(19) **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM (VN)**
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

VN 1-0058608

(12) **BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

Quyết định số 79445/QĐ-SHTT.IP ngày 27/05/2026 về việc cấp Bằng độc quyền sáng chế.

(11) Số Bằng độc quyền: 58608 (24) Ngày cấp: 27/05/2026

(21) Số đơn: 1-2022-01035

(22) Ngày nộp đơn: 27/07/2020

(62) Số đơn gốc của đơn tách:

(67) Số đơn gốc của đơn chuyển đổi:

(85) Ngày vào giai đoạn quốc gia của đơn PCT: 21/02/2022

(86) Số đơn PCT: PCT/CN2020/104985 Ngày nộp đơn PCT: 27/07/2020

(87) Số công bố đơn PCT: WO2021/027551 Ngày công bố đơn PCT: 18/02/2021

(30) Đơn ưu tiên: 201910753227.6 15/08/2019 CN.

(43) Ngày công bố đơn: 25/05/2022 Số Công báo sở hữu công nghiệp tập A: 410

(45) Ngày công bố văn bằng: 15/06/2026 Số Công báo sở hữu công nghiệp tập B: 461

(73) Chủ Bằng độc quyền:
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China

(72) Danh sách tác giả:
1. XUE, Yifan (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
2. WANG, Jian (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China

(74) Đại diện sở hữu công nghiệp: WINCO LAW FIRM

(54) Tên sáng chế: PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(51) Phân loại quốc tế về sáng chế IPC 2024.01: **H04W 72/0457**; H04W 72/0453; H04W 72/232; H04W 72/23; H04L 5/00

(28) Số điểm yêu cầu bảo hộ: 14 Số điểm độc lập: 04 Số trang mô tả: 49

Thời hạn hiệu lực: từ ngày cấp đến hết 20 năm tính từ ngày nộp đơn (Hiệu lực bảo hộ cần duy trì hàng năm).

TÓM TẮT

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính, để chỉ báo thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần dải thông (Bandwidth Part, BWP). Phương pháp này bao gồm các bước: xác định, bằng thiết bị mạng, thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (BWP) và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ thu gián đoạn (Discontinuous Reception, DRX); và truyền, bằng thiết bị mạng, thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động.

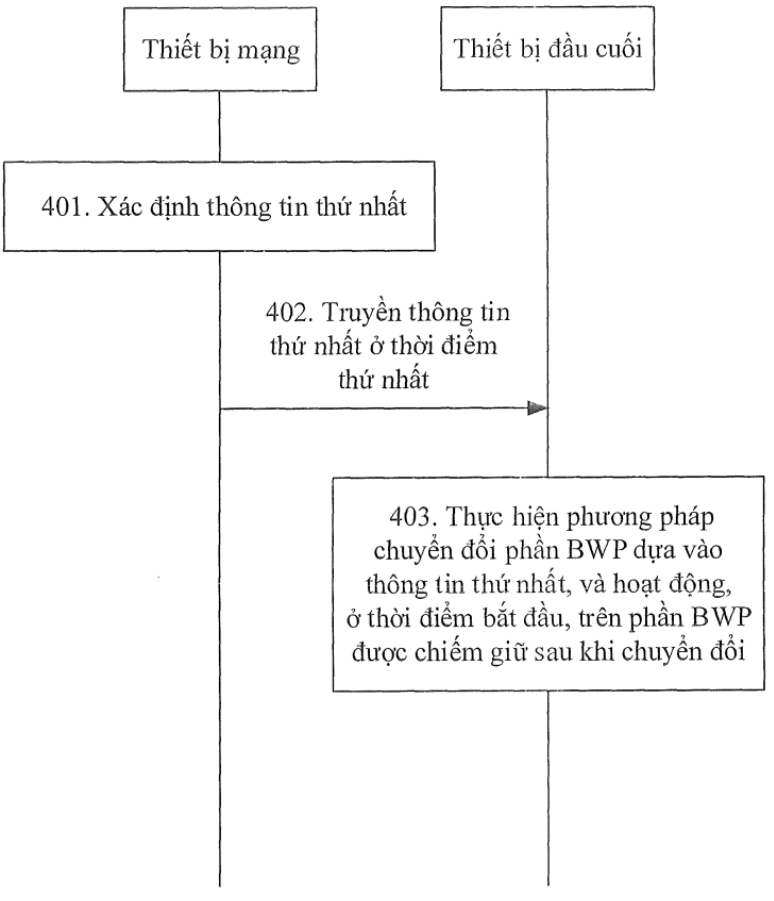

FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, sáng chế này đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G) theo công nghệ truy nhập vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ công nghệ phần dải thông (Bandwidth Part, BWP), cụ thể là, hỗ trợ kỹ thuật truyền giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối bằng cách chiếm giữ một phần dải thông. Trên một sóng mang, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều phần BWP (gồm có nhiều phần BWP liên kết lên và nhiều phần BWP liên kết xuống) cho thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ nhiều dịch vụ. Theo tiêu chuẩn hiện có, khi thiết bị đầu cuối hoạt động trong một ô, chỉ có một phần BWP liên kết xuống hoạt động và một phần BWP liên kết lên hoạt động. Tuy nhiên, phần BWP hoạt động có thể thay đổi, và phương pháp này được gọi là phương pháp chuyển đổi phần BWP.

Thông thường, thiết bị mạng có thể chỉ báo chuyển đổi phần BWP bằng cách sử dụng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) được sử dụng để lập lịch biểu dữ liệu. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thu một thông tin DCI trong khe thời gian n trên phần BWP1 liên kết xuống, và thông tin DCI lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối thu dữ liệu liên kết xuống (nghĩa là, dữ liệu trên kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)) trong khe thời gian n+M trên phần BWP2 liên kết xuống. Thiết bị đầu cuối bắt đầu thu dữ liệu liên kết xuống ở vị trí bắt đầu của khe thời gian n+M trên phần BWP2 liên kết xuống.

Hiện nay, việc nghiên cứu về kỹ thuật làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối ngày càng trở nên phổ biến. Tuy nhiên, phương pháp chuyển đổi phần BWP nêu trên không làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối. Để thực

hiện việc nghiên cứu về kỹ thuật làm giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối, hiện nay có đề xuất rằng tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng có thể được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần BWP trước thời gian hoạt động của chu kỳ thu gián đoạn (Discontinuous Reception, DRX) ở chế độ kết nối (CONNECTED mode, C) của thiết bị đầu cuối. Chu kỳ DRX được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Chu kỳ DRX có "thời khoảng hoạt động (On Duration)" và "cơ hội DRX (Opportunity for DRX)". Trong "thời khoảng hoạt động", thiết bị đầu cuối theo dõi và thu dữ liệu trên kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH). Thời khoảng hoạt động là thời gian hoạt động của chu kỳ C-DRX của thiết bị đầu cuối, và theo cách tương ứng, cơ hội DRX là thời gian không hoạt động.

Tuy nhiên, theo cơ chế truyền hiện có, thiết bị đầu cuối thu thông tin lập lịch biểu dữ liệu trong thời gian hoạt động, và không thu thông tin lập lịch biểu dữ liệu trong thời gian không hoạt động. Vì vậy, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP chỉ trong thời gian hoạt động. Hiện nay, có đề xuất rằng trước thời gian hoạt động của chu kỳ C-DRX, thiết bị mạng truyền thông tin chỉ báo để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP. Tuy nhiên, vì thiết bị đầu cuối không thể thu thông tin lập lịch biểu dữ liệu ngoài thời gian hoạt động, cho nên có đề xuất rằng tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng theo đề xuất hiện nay được sử dụng để mang thông tin về phương pháp chuyển đổi phần BWP. Tuy nhiên, theo cách này, vì tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng không mang thông tin lập lịch biểu dữ liệu, cho nên điều cấp thiết là cần phải xác định thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông, để chỉ báo thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: Thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất, và truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (BWP) và chỉ

báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ thu gián đoạn (DRX). Thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương pháp nêu trên, thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP có thể được chỉ báo trong thông tin thứ nhất. Theo cách này, thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi có thể được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thời điểm mà ở đó thiết bị mạng truyền thông tin thứ nhất có thể được xác định, để bảo đảm rằng thiết bị đầu cuối hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương án có thể thực hiện được, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể được chỉ báo rõ ràng phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động, sao cho thiết bị đầu cuối hoạt động một cách chính xác, ở thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này có thể bao gồm các bước:

Thiết bị mạng xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian n, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Thiết bị

đầu cuối xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n, và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất. Theo cách này, thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0 hoặc K2 có thể được xác định trong khi chuyển đổi phần BWP và giá trị tối thiểu của K0 hoặc K2 được chỉ báo. Khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2. Vì vậy, nếu thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất được xác định, thì thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0 hoặc K2 có thể được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai, và hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n. Thiết bị đầu cuối xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai, trong đó phần BWP thứ nhất là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ trước khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP. Thiết bị đầu cuối bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ hai. Theo cách này, các thời gian hiệu dụng đối với các giá trị tối thiểu của K0 và K2 có thể được xác định trong khi chuyển đổi phần BWP và các giá trị tối thiểu của K0 và K2 được chỉ báo. Khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và hiệu số khe thời gian thứ hai là K2. Khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2, và hiệu số khe thời gian thứ hai là K0. Vì vậy, nếu thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian

thứ nhất và thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai được xác định, thì các thời gian hiệu dụng đối với các giá trị tối thiểu của K0 và K2 có thể được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi dữ liệu thứ nhất có thể là dữ liệu liên kết xuống, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n \bullet \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X$$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình (numerology) của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Theo phương pháp nêu trên, khe thời gian đích thứ nhất có thể được xác định một cách chính xác, cho nên thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0 có thể được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi dữ liệu thứ nhất có thể là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai có thể là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \right) g \frac{2^{\mu_{UL,BWP}}}{2^{\mu_{DL,BWP}}} \right\rceil$$, trong đó

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết xuống, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên.

Theo phương pháp nêu trên, khe thời gian đích thứ hai có thể được xác định một cách chính xác, cho nên thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K2 có thể

được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$A=\left\lfloor ng\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PUSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Theo phương pháp nêu trên, khe thời gian đích thứ nhất có thể được xác định một cách chính xác, cho nên thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K2 có thể được xác định.

Theo phương án có thể thực hiện được, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$B=\left\lceil \left(\left\lfloor ng\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X\right)g\frac{2^{\mu_{DL,BWP}}}{2^{\mu_{UL,BWP}}}\right\rceil$, trong đó

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết lên, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống.

Theo phương pháp nêu trên, khe thời gian đích thứ hai có thể được xác định một cách chính xác, cho nên thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0 có thể được xác định.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế này còn đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng này có các chức năng dùng làm thiết bị mạng trong phương pháp theo phương án làm

ví dụ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc của thiết bị mạng này bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu phát. Các bộ phận này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương án làm ví dụ. Cụ thể là, xem phần mô tả chi tiết về phương pháp theo phương án làm ví dụ. Ở đây không mô tả chi tiết nữa.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc của thiết bị mạng này bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý, và theo cách tuỳ chọn, có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thu và truyền dữ liệu, và truyền thông và tương tác với thiết bị khác trong hệ thống. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị mạng trong phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế này còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này có các chức năng dùng làm thiết bị đầu cuối trong phương pháp theo phương án làm ví dụ của khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc của thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu phát. Các bộ phận này có thể thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp theo phương án làm ví dụ. Cụ thể là, xem phần mô tả chi tiết về phương pháp theo phương án làm ví dụ. Ở đây không mô tả chi tiết nữa.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc của thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý, và theo cách tuỳ chọn, có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ thu phát được tạo cấu hình để thu và truyền dữ liệu, và truyền thông và tương tác với

thiết bị khác trong hệ thống. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý, và bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế này còn đề xuất hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này bao gồm ít nhất một thiết bị đầu cuối và ít nhất một thiết bị mạng được mô tả trong các phương án nêu trên. Ngoài ra, thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông có thể thực hiện phương pháp bất kỳ được thực hiện bằng thiết bị mạng trong các phương pháp nêu trên, và thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông có thể thực hiện phương pháp bất kỳ được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối trong các phương pháp nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính. Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh thực hiện được bằng máy tính, và khi lệnh thực hiện được bằng máy tính được gọi ra bằng máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính có lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế này đề xuất chip. Chip này được kết nối với bộ nhớ, và được tạo cấu hình để đọc và thi hành lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông theo sáng chế này;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện chu kỳ DRX theo sáng chế này;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện thông tin lập lịch biểu dữ liệu theo sáng chế này;

Fig.4 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền thông theo sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cách thu thông tin thứ nhất bằng thiết bị đầu cuối theo

sáng chế này;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện một phương pháp truyền thông khác theo sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất theo sáng chế này;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện các thời gian hiệu dụng đối với các giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất và hiệu số khe thời gian thứ hai theo sáng chế này;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế này;

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế này;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo sáng chế này; và

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị mạng theo sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả chi tiết sáng chế này dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Sáng chế này đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông, để chỉ báo thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP. Phương pháp và thiết bị theo sáng chế này dựa trên cùng một ý tưởng sáng tạo về mặt kỹ thuật. Phương pháp và thiết bị này có các nguyên lý giống nhau để giải quyết các vấn đề. Vì vậy, để hiểu rõ về phương án thực hiện của thiết bị và phương pháp này, xem phần mô tả sáng chế tương ứng với nhau, và các phần mô tả chi tiết lặp lại sẽ không được mô tả nữa.

Trong phần mô tả sáng chế này, các từ như "thứ nhất" và "thứ hai" chỉ được sử dụng để phân biệt và mô tả, và sẽ không được hiểu là sự chỉ báo hay ngụ ý về mức độ ưu tiên tương đối hoặc sự chỉ báo hay ngụ ý về thứ tự.

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này một cách rõ ràng hơn, phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả chi tiết phương pháp và thiết bị truyền thông theo các phương án thực hiện sáng chế này dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 thể hiện kiến trúc của hệ thống truyền thông có thể có áp dụng phương

pháp truyền thông theo phương án thực hiện sáng chế này. Kiến trúc của hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng là thiết bị có chức năng thu phát không dây hoặc chip có thể được lắp đặt ở trong thiết bị mạng. Thiết bị mạng bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở nút gNB, bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, RNC), nút cơ sở NodeB (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), nút cơ sở NodeB cải tiến gốc (ví dụ, Home evolved NodeB, hoặc Home NodeB, HNB), bộ phận dải gốc (Baseband Unit, BBU), điểm truy nhập (Access Point, AP) trong hệ thống truyền thông không dây theo tiêu chuẩn Wireless Fidelity (Wireless Fidelity, WIFI), nút chuyển tiếp không dây, nút hành trình ngược không dây, điểm thu phát ((Transmission and Reception Point, TRP), hoặc điểm phát (Transmission Point, TP)). Thiết bị mạng có thể theo cách khác là nút mạng tạo nên nút gNB hoặc điểm phát, ví dụ, bộ phận dải gốc (BBU), hoặc bộ phận phân tán (Distributed Unit, DU).

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nút gNB có thể có bộ phận tập trung (Centralized Unit, CU) và bộ phận DU. Nút gNB có thể còn có bộ phận vô tuyến (Radio Unit, RU). Bộ phận CU thực hiện một số chức năng của nút gNB, và bộ phận DU thực hiện một số chức năng của nút gNB. Ví dụ, bộ phận CU thực hiện các chức năng của tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), và bộ phận DU thực hiện các chức năng của tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), và tầng vật lý (Physical, PHY). Thông tin ở tầng RRC cuối cùng được biến đổi thành thông tin ở tầng PHY, hoặc được biến đổi từ thông tin ở tầng PHY. Vì vậy, trong kiến trúc này, tín hiệu của tầng cao hơn như tín hiệu của tầng RRC hoặc tín hiệu của tầng PHCP cũng có thể được coi là được truyền bằng bộ phận DU hoặc bằng bộ phận DU và bộ phận RU. Có thể hiểu rằng thiết bị mạng có thể là nút CU, nút DU, hoặc thiết bị có nút CU và nút DU. Ngoài ra, bộ phận CU có thể được phân loại là thiết bị mạng trong mạng truy nhập RAN, hoặc bộ phận CU có thể được phân loại là

thiết bị mạng trong mạng lõi (Core Network, CN). Sáng chế này không chỉ giới hạn ở phương án nêu trên.

Thiết bị đầu cuối có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment, UE), thiết bị đầu cuối truy nhập, bộ phận thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bàn điều khiển di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, bộ phận người dùng, hoặc thiết bị của người dùng. Thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể là máy điện thoại di động (mobile phone), máy tính dạng bảng (Pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tại ảo (Virtual Reality, VR), thiết bị đầu cuối thực tại tăng cường (Augmented Reality, AR), thiết bị đầu cuối không dây trong ứng dụng điều khiển công nghiệp (industrial control), thiết bị đầu cuối không dây trong phương tiện tự lái (self driving), thiết bị đầu cuối không dây trong ứng dụng y tế từ xa (remote medical), thiết bị đầu cuối không dây trong mạng lưới thông minh (smart grid), thiết bị đầu cuối không dây trong ứng dụng an toàn giao thông (transportation safety), thiết bị đầu cuối không dây trong đô thị thông minh (smart city), thiết bị đầu cuối không dây trong ngôi nhà thông minh (smart home), hoặc các thiết bị khác. Trường hợp sử dụng không chỉ giới hạn ở các phương án thực hiện sáng chế này. Trong sáng chế này, thiết bị đầu cuối có chức năng thu phát không dây và chip có thể được lắp đặt ở trong thiết bị đầu cuối được gọi chung là thiết bị đầu cuối.

Cần lưu ý rằng hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 có thể là nhưng không chỉ giới hạn ở hệ thống truyền thông thế hệ thứ 5 (5th Generation, 5G), ví dụ, hệ thống theo công nghệ truy nhập vô tuyến mới (New Radio access technology, NR). Theo cách tuỳ chọn, phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế này còn áp dụng cho nhiều hệ thống truyền thông khác nhau trong tương lai, ví dụ, hệ thống 6G hoặc mạng truyền thông khác.

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu rõ các phương án thực hiện sáng chế này, phần mô tả sáng chế dưới đây trước tiên mô tả các khái niệm và kiến thức cơ bản liên quan đến các phương án thực hiện sáng chế này.

(1) Chu kỳ DRX, chu kỳ này có thể có "thời khoảng hoạt động" và "cơ hội DRX" được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị đầu cuối theo dõi và thu kênh PDCCH trong "thời khoảng hoạt động", và "thời khoảng hoạt động" có thể được coi là thời gian hoạt động. Trong "cơ hội DRX", thiết bị đầu cuối có thể không theo dõi hoặc thu kênh PDCCH, và điều này làm giảm mức tiêu thụ điện năng. Cơ hội DRX có thể được coi là thời gian không hoạt động. Cần lưu ý rằng, thiết bị đầu cuối thu kênh PDCCH có nghĩa là thiết bị đầu cuối thu thông tin DCI được mang trên kênh PDCCH.

(2) Cách lập lịch biểu của thiết bị mạng trong hệ thống NR phiên bản 15

Khi thiết bị mạng lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối thu dữ liệu liên kết xuống, hoặc khi thiết bị mạng lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối truyền dữ liệu liên kết lên, thiết bị mạng trước tiên truyền thông tin lập lịch biểu (PDCCH). Thông tin lập lịch biểu chỉ báo các thông số truyền của kênh PDSCH (dữ liệu liên kết xuống) hoặc kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) (dữ liệu liên kết lên). Các thông số truyền này có vị trí tài nguyên ở miền thời gian của kênh PDSCH/PUSCH.

Cụ thể là, vị trí tài nguyên ở miền thời gian có khe thời gian mà trong đó có kênh PDSCH/PUSCH, và vị trí bắt đầu và độ dài của ký hiệu được chiếm giữ bởi kênh PDSCH/PUSCH trong khe thời gian.

Liên quan đến quy trình, trong ví dụ về liên kết xuống, thiết bị mạng trước tiên tạo cấu hình bảng cấp phát tài nguyên ở miền thời gian (Time Domain Resource Allocation, TDRA) cho thiết bị đầu cuối. Bảng này có thể được chia ra thành 4 cột. Cột thứ nhất là chỉ số (index), và chỉ số này được sử dụng để gán chỉ số cho các thông số khác trong một hàng. Cột thứ hai là K0 (hoặc K2 trên liên kết lên). Giá trị này chỉ báo hiệu số khe thời gian giữa khe thời gian mà trong đó có kênh PDCCH và khe thời gian mà trong đó có kênh PDSCH. Ví dụ, K0=0 chỉ báo rằng kênh PDCCH và kênh PDSCH nằm trong cùng một khe thời gian, và K0=1 chỉ báo rằng kênh PDSCH nằm trong khe thời gian kế tiếp của kênh PDCCH. Cột thứ ba là giá trị chỉ báo ký hiệu bắt đầu và độ dài (Starting and Length Indication Value, SLIV). Giá trị

này chỉ báo ký hiệu bắt đầu và độ dài ký hiệu của ký hiệu được chiếm giữ bởi kênh PDSCH trong khe thời gian. Giá trị này được mã hoá chung. Nếu S là số thứ tự của ký hiệu bắt đầu, và L là độ dài ký hiệu, thì giá trị SLIV được thu nhận bằng cách sử dụng S và L theo một quy tắc. Cột thứ tư là kiểu ánh xạ (mapping type), có kiểu ánh xạ A và kiểu ánh xạ B.

Ví dụ, bảng 1 là bảng TDRA liên kết xuống, và bảng 2 là bảng TDRA liên kết lên.

Bảng 1

Chỉ số	K0	SLIV	Kiểu ánh xạ
0	0	66	A
1	1	27	B
2	1	101	B

Bảng 2

Chỉ số	K2	SLIV	Kiểu ánh xạ
0	2	27	B
1	2	91	B

Sau khi thiết bị mạng tạo cấu hình bảng TDRA cho thiết bị đầu cuối, khi lập lịch biểu truyền dữ liệu, thiết bị mạng chỉ báo chỉ số trên kênh PDCCH, và thiết bị đầu cuối có thể thu nhận vị trí tài nguyên ở miền thời gian bằng cách dò tìm trong bảng dựa vào chỉ số và bảng đã được tạo cấu hình. Sau đó, thiết bị đầu cuối thu/truyền dữ liệu ở vị trí đã xác định.

Theo cách lập lịch biểu nêu trên, nếu kênh PDCCH và kênh PDSCH (hoặc kênh PUSCH) nằm trong cùng một khe thời gian, thì trường hợp này được gọi là cách lập lịch biểu trong một khe thời gian (tương ứng với trường hợp trong đó K0=0 hoặc K2=0). Nếu kênh PDCCH và kênh PDSCH (hoặc kênh PUSCH) nằm trong các khe thời gian khác nhau, thì trường hợp này được gọi là cách lập lịch biểu trong nhiều khe thời gian (tương ứng với trường hợp trong đó K0>0 hoặc K2>0). Rõ ràng là cách lập

lịch biểu trong nhiều khe thời gian tạo ra độ trễ do truyền lớn hơn.

Trước khi thiết bị đầu cuối giải mã thành công kênh PDCCH, thiết bị đầu cuối không biết chỉ số được chỉ báo trong kênh PDCCH. Trong ví dụ về liên kết xuống, nếu bảng TDRA được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối có cả trường hợp trong đó K0=0 và trường hợp trong đó K0>0, thì trước khi giải mã kênh PDCCH, thiết bị đầu cuối không biết cách lập lịch biểu hiện thời là cách lập lịch biểu trong một khe thời gian hay cách lập lịch biểu trong nhiều khe thời gian.

(3) Phần BWP: hệ thống 5G NR hỗ trợ khái niệm phần BWP, cụ thể là, hỗ trợ kỹ thuật truyền giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối bằng cách chiếm giữ một phần dải thông. Dải thông của hệ thống 5G (ở đây dải thông của hệ thống là dải thông của sóng mang, và tương ứng với dải thông của mỗi thành phần sóng mang (Carrier Component, CC) trong trường hợp kết hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA) hoặc trường hợp kết nối kép (Dual Connectivity, DC)) có thể là rất lớn, ví dụ, 200 MHz hoặc 400 MHz, và một số thiết bị đầu cuối không thể hỗ trợ dải thông lớn như vậy. Vì vậy, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình phần BWP (một phần dải thông của hệ thống) cho thiết bị đầu cuối, ví dụ, 20 MHz. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với thiết bị mạng trên phần BWP bằng 20 MHz.

Cả hệ thống song công phân tần (Frequency Division Duplexing, FDD) và hệ thống song công phân thời (Time Division Duplexing, TDD) đều hỗ trợ phần BWP. Phần BWP có thể được phân loại ra thành phần BWP liên kết xuống (Downlink BWP, DL BWP) và phần BWP liên kết lên (Uplink BWP, UL BWP). Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình nhiều phần DL BWP và nhiều phần UL BWP cho thiết bị đầu cuối, và kích hoạt ít nhất một phần DL BWP và ít nhất một phần UL BWP. Thiết bị đầu cuối thu, trên phần DL BWP hoạt động (tức là, phần DL BWP hoạt động), tín hiệu liên kết xuống được truyền bằng thiết bị mạng. Tín hiệu liên kết xuống bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tín hiệu điều khiển liên kết xuống và dữ liệu liên kết xuống. Thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu liên kết lên trên phần UL BWP hoạt động. Tín hiệu liên kết lên bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tín hiệu điều khiển liên kết lên, dữ liệu liên kết lên, yêu cầu lập lịch biểu (Scheduling Request, SR), tín hiệu tham

chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal, SRS), và thông tin về tình trạng kênh (Channel State Information, CSI)/thông tin hồi đáp chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI).

Các thông số của phần BWP gồm có thông số cấu hình (được hiểu là thông số hệ thống hoặc tập hợp thông số), và là các thông số như khoảng cách giữa các sóng mang con, độ dài ký hiệu tương ứng với khoảng cách giữa các sóng mang con, và độ dài của tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, CP).

Theo tiêu chuẩn hiện có, khi thiết bị đầu cuối hoạt động trong một ô, chỉ có một phần DL BWP hoạt động và một phần UL BWP hoạt động. Tuy nhiên, phần BWP hoạt động có thể thay đổi, và phương pháp này được gọi là phương pháp chuyển đổi phần BWP. Ví dụ, thiết bị mạng tạo cấu hình hai phần DL BWP cho thiết bị đầu cuối: phần DL BWP1 và phần DL BWP2. Phần DL BWP được kích hoạt bằng thiết bị đầu cuối là phần DL BWP1. Trong trường hợp này, thiết bị mạng có thể truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP (thông tin chỉ báo chuyển đổi là kênh PDCCH), để chuyển đổi từ phần DL BWP của thiết bị đầu cuối sang phần DL BWP2. Tương tự, thiết bị mạng cũng có thể chỉ báo, bằng cách sử dụng kênh PDCCH, để chuyển đổi phần UL BWP được kích hoạt bằng thiết bị đầu cuối.

Trong hệ thống TDD, phần DL BWP và phần UL BWP của thiết bị đầu cuối luôn luôn được chuyển đổi theo cặp. Cụ thể là, mỗi khi phần DL BWP được chuyển đổi, thì phần UL BWP cũng tự động được chuyển đổi sang phần UL BWP được ghép cặp trước. Tuy nhiên, trong hệ thống FDD, việc chuyển đổi phần DL BWP của thiết bị đầu cuối được khử ghép cặp với việc chuyển đổi phần UL BWP của thiết bị UE.

(4) Cách lập lịch biểu trong nhiều khe thời gian với chủ đề giảm mức tiêu thụ điện năng trong hệ thống NR Rel-16

Thời gian dự phòng của thiết bị đầu cuối là một phần quan trọng tác động đến sự trải nghiệm của người dùng. Hệ thống 5G NR cần phải hỗ trợ dải thông lớn hơn, tốc độ truyền cao hơn, và vùng phủ sóng rộng hơn so với hệ thống truyền thông 4G theo công nghệ phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Vì vậy, mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối trong hệ thống NR cao hơn so với mức tiêu thụ điện năng

của thiết bị đầu cuối trong hệ thống LTE. Để bảo đảm sự trải nghiệm tốt của người dùng, dự án hợp tác thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) mở đầu chủ đề giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối trong phiên bản Rel-16, và nghiên cứu giải pháp tối ưu hoá để giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối.

Với chủ đề giảm mức tiêu thụ điện năng trong hệ thống NR, một tổ chức đề xuất rằng cách lập lịch biểu trong mục (2) không có lợi cho việc tiết kiệm năng lượng của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện ở phần bên trái trên Fig.3, nếu thiết bị đầu cuối không biết có hay không có cách lập lịch biểu trong một khe thời gian trong khe thời gian hiện thời (miễn là bảng TDRA được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng có K0=0, có thể có cách lập lịch biểu trong một khe thời gian), thì để tránh sự tổn hao tín hiệu, tín hiệu liên kết xuống cần phải được lưu trữ trong bộ nhớ đệm khi thiết bị đầu cuối giải mã kênh PDCCH sau khi thu kênh PDCCH. Như được thể hiện ở phần bên phải trên Fig.3, nếu thiết bị đầu cuối có thể biết trước rằng không có cách lập lịch biểu trong khe thời gian hiện thời, thì trong quy trình mà trong đó thiết bị đầu cuối giải mã kênh PDCCH sau khi thu kênh PDCCH, thiết bị đầu cuối có thể vô hiệu hoá một cách an toàn môđun tần số vô tuyến, và không lưu trữ bất kỳ tín hiệu nào vào bộ nhớ đệm. Theo cách này, hiệu quả tiết kiệm năng lượng có thể đạt được (phần màu tối ở góc phía dưới bên phải trên Fig.3 là phần tiết kiệm năng lượng).

Để giảm mức tiêu thụ điện năng, trong quá trình thảo luận về tiêu chuẩn hiện có, đã có sự thống nhất rằng thiết bị mạng chỉ báo "giá trị khả dụng tối thiểu của K0" và/hoặc "giá trị khả dụng tối thiểu của K2" cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng. Sau khi thu tín hiệu chỉ báo này, thiết bị đầu cuối cho rằng khi thiết bị mạng lập lịch biểu dữ liệu của thiết bị đầu cuối, giá trị K0/K2 nhỏ hơn "giá trị tối thiểu" không được chỉ báo. Trong ví dụ về liên kết xuống, khi bảng TDRA được tạo cấu hình bằng thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối được thể hiện trong bảng 3, nếu thiết bị mạng còn chỉ báo rằng "giá trị tối thiểu của K0" bằng 1, thì thiết bị mạng chỉ báo chỉ có hai hàng có chỉ số = 1 và chỉ số = 2 trong thông tin lập lịch biểu khi lập lịch biểu cho thiết bị đầu cuối, và không chỉ báo hàng có chỉ số = 0.

Bảng 3

Chỉ số	K0	SLIV	Kiểu ánh xạ
0	0	66	A
1	1	27	B
2	1	101	B

Hiện nay, để giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đầu cuối, một số nghiên cứu chỉ ra rằng tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng theo đề xuất hiện nay có thể được sử dụng để mang thông tin về phương pháp chuyển đổi phần BWP. Tuy nhiên, theo cách này, tín hiệu giảm mức tiêu thụ điện năng không mang thông tin lập lịch biểu dữ liệu, và thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP là không rõ ràng. Dựa vào điều đó, sáng chế này đề xuất phương pháp truyền thông, để chỉ báo thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP. Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông được đề xuất theo sáng chế này dựa vào các phương án cụ thể.

Phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này có thể áp dụng cho hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Dựa vào Fig.4, quy trình cụ thể của phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây:

Bước 401: Thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần BWP và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động trong chu kỳ DRX.

Bước 402: Thiết bị mạng truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động.

Bước 403: Thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi.

Theo phương án thực hiện sáng chế, có thể quy định trước (hoặc ngầm định coi) rằng khi truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng dành đủ thời

gian cho thiết bị đầu cuối để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP. Cụ thể là, quy định trước rằng khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối. Theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị mạng bảo đảm rằng khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động đủ lớn, để bảo đảm thời gian cần thiết để cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP.

Theo một phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng có thể chỉ báo rõ ràng rằng khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể chuyển đổi sang phần BWP mới ở thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối tự nhiên hoạt động trên phần BWP mới (cụ thể là, phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi) trong thời khoảng hoạt động.

Theo phương án tuỳ chọn để thực hiện sáng chế, khi thiết bị mạng có thể chỉ báo rõ ràng, bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, rằng khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động. Theo cách này, thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rõ ràng cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động. Chỉ báo rằng khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động không nhỏ hơn so với thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa

vào thông tin thứ nhất có thể là: Thiết bị đầu cuối hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất trước thời khoảng hoạt động.

Ví dụ, Fig.5 là sơ đồ thể hiện cách thu thông tin thứ nhất bằng thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể bắt đầu hoạt động, ở thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, cụ thể là, có thể thu hoặc truyền dữ liệu trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất, và truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (BWP) và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ thu gián đoạn (DRX). Thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động. Theo phương pháp nêu trên, thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP có thể được chỉ báo khi thông tin thứ nhất không có thông tin lập lịch biểu dữ liệu. Theo cách này, thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi có thể được xác định.

Hiện nay, thời gian cần thiết để hoạt động cần phải được hoàn thành khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP có: thời gian để giải mã thông tin DCI (cụ thể là, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP) bằng thiết bị đầu cuối, thời gian để điều chỉnh mạch tần số vô tuyến và mạch dải gốc bằng thiết bị đầu cuối, thời gian cần thiết để ánh xạ phần BWP mới và thời gian cần thiết để cho thiết bị đầu cuối áp dụng thông số trên phần BWP mới. Cụ thể là, cuối cùng, thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP không thể sớm hơn thời gian bắt đầu của bất kỳ chu kỳ nào trong số bốn chu kỳ thời gian nêu trên. Nếu chỉ xem xét quy trình giải mã thông tin DCI, thì rõ ràng là không đúng khi cho rằng giá trị tối thiểu mới của K0/K2 có thể có hiệu lực sau khi thông tin DCI được giải mã. Thiết bị đầu cuối

không chuyển đổi sang phần BWP mới ở thời điểm này, và không thể áp dụng thông số trên phần BWP mới.

Ngoài ra, tiêu chuẩn hiện có xác định rằng thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP là thời điểm bắt đầu của khe thời gian (slot) mà trong đó có dữ liệu được lập lịch biểu theo thông tin DCI chỉ báo chuyển đổi. Trong quy trình chuyển đổi, thiết bị đầu cuối không thu hoặc truyền bất kỳ tín hiệu nào. Vì vậy, ngay cả khi thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu mới của K0/K2 được xác định sớm hơn so với thời gian hiệu dụng của phương pháp chuyển đổi phần BWP, thì thiết bị đầu cuối không sử dụng các giá trị này trên thực tế. Ví dụ, thời gian cần thiết để cho thiết bị đầu cuối hoàn thành bốn hoạt động nêu trên là 2 khe thời gian. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối thu, trong khe thời gian n, dữ liệu liên kết xuống được lập lịch biểu bằng thiết bị mạng trong khe thời gian n+4. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối sử dụng thời điểm bắt đầu của khe thời gian n+4 để làm thời gian hiệu dụng của phần BWP mới, và thiết bị đầu cuối thu thông tin lập lịch biểu chỉ sau thời gian hiệu dụng. Điều này vô nghĩa đối với thiết bị đầu cuối bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu mới của K0/K2 trong khe thời gian n+2.

Vì vậy, trong thời gian hoạt động (active time) của chu kỳ DRX, khi thiết bị mạng chỉ báo cả phương pháp chuyển đổi phần BWP và giá trị tối thiểu của K0/K2 trong cùng một thông tin DCI, thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu mới của K0/K2 có thể cần phải muộn hơn. Vì vậy, thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu mới của K0/K2 cần phải được xác định lại.

Dựa vào điều đó, sáng chế này đề xuất một phương pháp truyền thông khác, để chỉ báo thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0/K2. Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả chi tiết phương pháp truyền thông được đề xuất theo sáng chế này dựa vào các phương án cụ thể.

Một phương pháp truyền thông khác được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này có thể áp dụng cho hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Dựa vào Fig.6, quy trình cụ thể của phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây:

Bước 601: Thiết bị mạng xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP,

trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n.

Bước 602: Thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP từ thiết bị mạng trong khe thời gian n.

Bước 603: Thiết bị đầu cuối xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n.

Bước 604: Thiết bị đầu cuối bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất.

Thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có thể là thông tin DCI.

Theo phương án tuỳ chọn để thực hiện sáng chế, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai. Hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n. Thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện thao tác sau đây: Thiết bị đầu cuối xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai. Phần BWP thứ nhất là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ trước khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP. Thiết bị đầu cuối bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ hai.

Theo phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, dữ liệu thứ nhất có thể là dữ liệu liên kết xuống (dữ liệu trên kênh PDSCH), hoặc có thể là dữ liệu liên kết lên (dữ liệu trên kênh PUSCH). Theo cách tương ứng, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết

lên, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2. Ngoài ra, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, hiệu số khe thời gian thứ hai là K2; và khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ hai là K0.

Ví dụ, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức 1 sau đây:

$$A=\left\lfloor n \cdot \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \qquad \text{biểu thức 1}$$

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình (numerology) của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Ngoài ra, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức 2 sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \right) g \frac{2^{\mu_{UL,BWP}}}{2^{\mu_{DL,BWP}}} \right\rceil \qquad \text{biểu thức 2}$$

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết xuống, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên. Trong đó, cụ thể là, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết xuống được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên được chiếm giữ sau khi chuyển đổi hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên hiện thời (phần BWP liên kết lên được chiếm giữ trước khi chuyển đổi).

Cần lưu ý rằng, nếu hệ thống hiện thời là hệ thống TDD, thì phần DL BWP và

phần UL BWP được chuyển đổi đồng thời. Trong trường hợp này, phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên được chiếm giữ sau khi chuyển đổi. Nếu hệ thống hiện thời là hệ thống FDD, thì khi phần DL BWP được chuyển đổi, phần UL BWP không được chuyển đổi. Trong trường hợp này, phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên hiện thời.

Ví dụ, Fig.7 là sơ đồ thể hiện thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất. Trên Fig.7, thiết bị đầu cuối hoạt động trong hệ thống FDD, cụ thể là, phần DL BWP và phần UL BWP được chuyển đổi riêng biệt. Hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và hiệu số khe thời gian thứ hai là K2. Thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP trong khe thời gian n, để chỉ báo phải chuyển đổi phần DL BWP sang phần DL BWP2, trong đó giá trị X của K0 được chỉ báo trong thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP bằng 3. Ngoài ra, thông tin chỉ báo này còn chỉ báo giá trị tối thiểu mới của K0. Vì vậy, như được thể hiện trên Fig.7, theo biểu thức 1, giá trị tối thiểu mới của K0 bắt đầu có hiệu lực từ vị trí bắt đầu của khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 3$ trên phần DL BWP2 cho thiết bị đầu cuối. Nếu thông tin chỉ báo này còn chỉ báo giá trị tối thiểu mới của K2, thì theo biểu thức 2, giá trị tối thiểu mới của K2 bắt đầu có hiệu lực từ vị trí bắt đầu của khe thời gian $\frac{\lfloor 2n \rfloor + 3}{2}$ trên phần UL BWP1 cho thiết bị đầu cuối.

Ví dụ khác, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức 3 sau đây:

$$A=\left\lfloor n_g \frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \qquad \text{biểu thức 3}$$

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PUSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Ngoài ra, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, thiết bị đầu cuối có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ

nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức 4 sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g \frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \right) g \frac{2^{\mu_{DL,BWP}}}{2^{\mu_{UL,BWP}}} \right\rceil \quad \text{biểu thức 4}$$

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết lên, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống. Trong đó, cụ thể là, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết lên được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống được chiếm giữ sau khi chuyển đổi hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống hiện thời (phần BWP liên kết xuống được chiếm giữ trước khi chuyển đổi).

Cần lưu ý rằng, nếu hệ thống hiện thời là hệ thống TDD, phần DL BWP và phần UL BWP được chuyển đổi đồng thời. Trong trường hợp này, phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống được chiếm giữ sau khi chuyển đổi. Nếu hệ thống hiện thời là hệ thống FDD, thì khi phần DL BWP được chuyển đổi, phần UL BWP không được chuyển đổi. Trong trường hợp này, phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống hiện thời.

Ví dụ, Fig.8 là sơ đồ thể hiện các thời gian hiệu dụng đối với các giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất và hiệu số khe thời gian thứ hai. Trên Fig.8, thiết bị đầu cuối hoạt động trong hệ thống FDD, cụ thể là, phần DL BWP và phần UL BWP được chuyển đổi riêng biệt. Hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2, và hiệu số khe thời gian thứ hai là K0. Thiết bị đầu cuối thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP trong khe thời gian n, để chỉ báo phải chuyển đổi phần UL BWP sang phần UL BWP2, trong đó giá trị X của K2 được chỉ báo trong thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP bằng 3. Ngoài ra, thông tin chỉ báo này còn chỉ báo giá trị tối thiểu mới của K0 và giá trị tối thiểu mới của K2. Vì vậy, như được thể hiện trên Fig.8, theo biểu thức 3, giá trị tối thiểu mới của K0 bắt đầu có hiệu lực từ vị trí bắt đầu của khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 3$ trên phần UL BWP2 cho thiết bị đầu cuối. Nếu thông tin chỉ báo

này còn chỉ báo giá trị tối thiểu mới của K2, thì theo biểu thức 4, giá trị tối thiểu mới của K0 bắt đầu có hiệu lực từ vị trí bắt đầu của khe thời gian $\frac{\lfloor 2n \rfloor + 3}{2}$ trên phần DL BWP1 cho thiết bị đầu cuối.

Theo phương pháp truyền thông được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị mạng xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian n. Thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Thiết bị đầu cuối xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n, và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất. Theo cách này, thời gian hiệu dụng đối với giá trị tối thiểu của K0 hoặc K2 có thể được xác định trong khi chuyển đổi phần BWP và giá trị tối thiểu của K0 hoặc K2 được chỉ báo.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này được áp dụng cho hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị đầu cuối này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6. Dựa vào Fig.9, thiết bị đầu cuối này có thể bao gồm bộ phận xử lý 901 và bộ phận thu phát 902.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 có thể cụ thể là:

Bộ phận thu phát 902 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng ở thời điểm thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần BWP và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ DRX, và thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động. Bộ phận xử lý 901 được tạo cấu hình

để: thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi.

Ví dụ, khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối.

Theo phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động. Khi thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, bộ phận xử lý 901 cụ thể là được tạo cấu hình để hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.6 có thể cụ thể là:

Bộ phận thu phát 902 được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP từ thiết bị mạng trong khe thời gian n, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Bộ phận xử lý 901 được tạo cấu hình để: xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n, và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất.

Theo phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai, và hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n. Bộ phận xử lý 901 còn được tạo cấu hình để: xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai, trong đó phần BWP thứ nhất

là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ trước khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP; và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ hai.

Ví dụ, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, bộ phận xử lý 901 có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n \bullet \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X$$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Cụ thể là, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, bộ phận xử lý 901 có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \right) g \frac{2^{\mu_{UL,BWP}}}{2^{\mu_{DL,BWP}}} \right\rceil$$, trong đó

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết xuống, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên.

Ví dụ khác, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, bộ phận xử lý 901 có thể

xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n g\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X$$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PUSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Cụ thể là, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, bộ phận xử lý 901 có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X\right) g\frac{2^{\mu_{DL,BWP}}}{2^{\mu_{UL,BWP}}}\right\rceil$$, trong đó

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết lên, và $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng này được áp dụng cho hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị mạng này có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6. Dựa vào Fig.10, thiết bị mạng này có thể bao gồm bộ phận xử lý 1001 và bộ phận thu phát 1002.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 có thể cụ thể là:

Bộ phận xử lý 1001 được tạo cấu hình để xác định thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (BWP) và chỉ

báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ thu gián đoạn (DRX). Bộ phận thu phát 1002 được tạo cấu hình để truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động.

Cụ thể là, khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.6 có thể cụ thể là:

Bộ phận xử lý 1001 được tạo cấu hình để xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Bộ phận thu phát 1002 được tạo cấu hình để truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian n.

Ví dụ, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai, và hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n.

Cần lưu ý rằng, theo các phương án thực hiện sáng chế này, cách phân chia ra thành các bộ phận là một ví dụ, và chỉ là cách phân chia về mặt chức năng logic. Trong phương án thực hiện trên thực tế, cách phân chia khác có thể được sử dụng. Các bộ phận chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể được tích hợp vào trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận trong số các bộ phận này có thể

tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận được tích hợp thành một bộ phận. Bộ phận tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ phận tích hợp được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán ra hoặc sử dụng dưới dạng là một sản phẩm độc lập, thì bộ phận tích hợp đó có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này về cơ bản, hoặc phần đóng góp cho giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính này được lưu trữ trên vật ghi và có một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (thiết bị máy tính này có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) hoặc bộ xử lý (processor) thực hiện tất cả hoặc một số bước trong số các bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này. Vật ghi này có vật ghi bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ đĩa tác động nhanh sử dụng giao diện bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), đĩa cứng tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6. Dựa vào Fig.11, thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ thu phát 1101 và bộ xử lý 1102.

Bộ xử lý 1102 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor, NP), hoặc dạng kết hợp của bộ xử lý CPU và bộ xử lý NP. Bộ xử lý 1102 có thể còn có chip phần cứng. Chip phần cứng có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), hoặc dạng kết hợp của các loại nêu trên. Thiết bị PLD có thể là thiết bị logic lập trình được phức hợp (Complex Programmable Logic Device, CPLD), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field

Programmable Gate Array, FPGA), mạch logic mảng chung (Generic Array Logic, GAL), hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Bộ xử lý 1102 có thể thực hiện các chức năng tương ứng bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng.

Bộ thu phát 1101 và bộ xử lý 1102 được kết nối với nhau. Theo cách tuỳ chọn, bộ thu phát 1101 và bộ xử lý 1102 được kết nối với nhau thông qua bus 1104. Bus 1104 có thể là bus liên kết bộ phận ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus có kiến trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc bus khác. Bus có thể được phân loại ra thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và các bus khác. Để cho dễ hiểu, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để thể hiện bus 1104 trên Fig.11, nhưng điều đó không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ có một loại bus.

Theo cách tuỳ chọn, thiết bị đầu cuối này có thể còn bao gồm bộ nhớ 1103, và bộ nhớ 1103 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình và các dữ liệu khác. Cụ thể là, chương trình có thể có mã chương trình, và mã chương trình có lệnh điều khiển hoạt động của máy tính. Bộ nhớ 1103 có thể có bộ nhớ RAM, và có thể còn có bộ nhớ bất khả biến (non-volatile memory), ví dụ, ít nhất một bộ nhớ có dạng đĩa từ. Bộ xử lý 1102 thực hiện chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 1103 để thực hiện các chức năng nêu trên, để thực hiện phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 có thể cụ thể là:

Bộ thu phát 1101 được tạo cấu hình để thu thông tin thứ nhất từ thiết bị mạng ở thời điểm thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần BWP và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ DRX, và thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động. Bộ xử lý 1102 được tạo cấu hình để: thực hiện phương pháp

chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi.

Ví dụ, khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối.

Theo phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động. Khi thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, bộ xử lý 1102 cụ thể là được tạo cấu hình để hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối thực hiện các chức năng của thiết bị đầu cuối trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.6 có thể cụ thể là:

Bộ thu phát 1101 được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP từ thiết bị mạng trong khe thời gian n, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Bộ xử lý 1102 được tạo cấu hình để: xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n, và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất.

Theo phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai, và hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n. Bộ xử lý 1102 còn được tạo cấu hình để: xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai, trong đó phần BWP thứ nhất là

phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, và phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, hoặc phần BWP thứ hai là phần BWP được chiếm giữ trước khi thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP; và bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ hai.

Ví dụ, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, bộ xử lý 1102 có thể xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n \bullet \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X, \text{ trong đó}$$

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Cụ thể là, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, bộ xử lý 1102 có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n g \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X \right) g \frac{2^{\mu_{UL,BWP}}}{2^{\mu_{DL,BWP}}} \right\rceil, \text{ trong đó}$$

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết xuống, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết lên.

Ví dụ khác, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, bộ xử lý 1102 có thể xác

định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X$$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PUSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

Cụ thể là, khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, và dữ liệu thứ hai là dữ liệu liên kết lên, bộ xử lý 1102 có thể xác định khe thời gian đích thứ hai dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, khe thời gian n, phần BWP thứ nhất, và phần BWP thứ hai theo biểu thức sau đây:

$$B=\left\lceil \left(\left\lfloor n\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}}\right\rfloor+X\right)\frac{2^{\mu_{DL,BWP}}}{2^{\mu_{UL,BWP}}}\right\rceil$$, trong đó

B là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ hai, X là giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi, $\mu_{UL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ nhất, phần BWP thứ nhất là phần BWP liên kết lên, và $\mu_{DL,BWP}$ là thông số cấu hình của phần BWP thứ hai, và phần BWP thứ hai là phần BWP liên kết xuống.

Dựa vào các phương án nêu trên, phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng này được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6. Dựa vào Fig.12, thiết bị mạng này bao gồm: bộ thu phát 1201 và bộ xử lý 1202.

Bộ xử lý 1202 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý mạng (Network Processor, NP), hoặc dạng kết hợp của bộ xử lý CPU và bộ xử lý NP. Bộ xử lý 1202 có thể còn có chip phần cứng. Chip phần cứng có thể là mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device, PLD), hoặc dạng kết hợp của các loại nêu trên. Thiết bị PLD có thể là thiết bị logic lập trình được phức hợp (Complex

Programmable Logic Device, CPLD), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), mạch logic mảng chung (Generic Array Logic, GAL), hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Bộ xử lý 1202 có thể thực hiện các chức năng tương ứng bằng phần cứng hoặc bằng phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng.

Bộ thu phát 1201 và bộ xử lý 1202 được kết nối với nhau. Theo cách tuỳ chọn, bộ thu phát 1201 và bộ xử lý 1202 được kết nối với nhau thông qua bus 1204. Bus 1204 có thể là bus liên kết bộ phận ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, PCI), bus có kiến trúc tiêu chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, EISA), hoặc bus khác. Bus có thể được phân loại ra thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và các bus khác. Để cho dễ hiểu, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để thể hiện bus trên Fig.12, nhưng điều đó không có nghĩa rằng chỉ có một bus hoặc chỉ có một loại bus.

Theo cách tuỳ chọn, thiết bị mạng này có thể còn bao gồm bộ nhớ 1203, và bộ nhớ 1203 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình và các dữ liệu khác. Cụ thể là, chương trình có thể có mã chương trình, và mã chương trình có lệnh điều khiển hoạt động của máy tính. Bộ nhớ 1203 có thể có bộ nhớ RAM, và có thể còn có bộ nhớ bất khả biến (non-volatile memory), ví dụ, ít nhất một bộ nhớ có dạng đĩa từ. Bộ xử lý 1202 thực hiện chương trình ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 1203 để thực hiện các chức năng nêu trên, để thực hiện phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 hoặc Fig.6.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị mạng thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.4 có thể cụ thể là:

Bộ xử lý 1202 được tạo cấu hình để xác định thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (BWP) và chỉ báo thời điểm bắt đầu mà ở đó thiết bị đầu cuối hoạt động trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi, và thời điểm bắt đầu là thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động (on duration) trong chu kỳ thu gián đoạn (DRX). Bộ thu phát 1201 được tạo cấu

hình để truyền thông tin thứ nhất đến thiết bị đầu cuối ở thời điểm thứ nhất, trong đó thời điểm thứ nhất ở trước thời khoảng hoạt động.

Cụ thể là, khoảng thời gian giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm bắt đầu của thời khoảng hoạt động lớn hơn so với thời khoảng xác định, và thời khoảng xác định lớn hơn hoặc bằng thời khoảng để thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP bằng thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thông tin thứ nhất còn được sử dụng để chỉ báo cho thiết bị đầu cuối phải hoàn thành phương pháp chuyển đổi phần BWP trước thời khoảng hoạt động.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, thiết bị mạng thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp truyền thông được thể hiện trên Fig.6 có thể cụ thể là:

Bộ xử lý 1202 được tạo cấu hình để xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, và hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n. Bộ thu phát 1201 được tạo cấu hình để truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP đến thiết bị đầu cuối trong khe thời gian n.

Ví dụ, thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP còn có giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ hai, và hiệu số khe thời gian thứ hai là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu thứ hai được truyền và khe thời gian n.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần phải hiểu rằng các phương án thực hiện sáng chế này có thể được đề xuất dưới dạng phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Vì vậy, sáng chế này có thể sử dụng dạng là các phương án chỉ đề cập đến phần cứng, các phương án chỉ đề cập đến phần mềm, hoặc các phương án đề cập đến dạng kết hợp của phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế này có thể sử dụng dạng là sản phẩm chương trình máy tính được lưu trữ trên một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được bằng máy tính (bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở bộ nhớ dạng đĩa, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact Disc-

Read Only Memory, CD-ROM), bộ nhớ quang, và các vật ghi khác) có mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế này được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối thể hiện phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án thực hiện sáng chế này. Cần phải hiểu rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và dạng kết hợp của quy trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để tạo ra máy, sao cho các lệnh được thực hiện bằng máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính để có thể ra lệnh cho máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được bất kỳ khác hoạt động theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bằng máy tính tạo ra vật phẩm có thiết bị thi hành lệnh. Thiết bị thi hành lệnh này thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được nạp vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho một loạt bước thao tác được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác, nhờ đó tạo ra quy trình xử lý được thực hiện bằng máy tính. Vì vậy, các lệnh được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác thực hiện các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Chắc chắn là, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tìm ra nhiều phương án cải biến và thay đổi khác nhau dựa trên các phương án thực hiện sáng chế này mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của các phương

án thực hiện sáng chế này. Sáng chế này được hiểu là bao gồm các phương án cải biến và thay đổi nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và các công nghệ tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần dải thông (Bandwidth Part, BWP) từ thiết bị mạng trong khe thời gian n, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền và khe thời gian mà trong đó có thông tin lập lịch biểu, và giá trị thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian đích thứ nhất mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n, trong đó dữ liệu thứ nhất được lập lịch biểu theo thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP;

xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất và khe thời gian n; và

bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất, trong đó sau khi giá trị tối thiểu được sử dụng, thời khoảng mới giữa thời điểm thu thông tin lập lịch biểu mới và thời điểm truyền dữ liệu lập lịch biểu mới được lập lịch biểu theo thông tin lập lịch biểu mới không nhỏ hơn giá trị tối thiểu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống,

xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất và khe thời gian n theo biểu thức sau đây:

$$A=\left\lfloor n \bullet \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + X$$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất, μ_{PDSCH} là thông số cấu hình (numerology) của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên,

xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất và khe thời gian n

theo biểu thức sau đây:

$A=\left\lfloor ng\frac{2^{\mu_{PUSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor+X$, trong đó

A là giá trị chỉ số của khe thời gian đích thứ nhất, X là giá trị thứ nhất, μ_{PUSCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có dữ liệu thứ nhất, và μ_{PDCCH} là thông số cấu hình của phần BWP mà trên đó có thông tin chỉ báo chuyển đổi.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP được sử dụng để chỉ báo phải thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khe thời gian đích thứ nhất là khe thời gian mà trong đó phương pháp chuyển đổi phần BWP được thực hiện.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP là thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI).

8. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP có giá trị thứ nhất và giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất, hiệu số khe thời gian thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền và khe thời gian mà trong đó có thông tin lập lịch biểu, và giá trị thứ nhất là khoảng thời gian giữa khe thời gian đích thứ nhất mà trong đó dữ liệu thứ nhất được truyền và khe thời gian n, trong đó dữ liệu thứ nhất được lập lịch biểu theo thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP; và

truyền thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP trong khe thời gian n, trong đó

thiết bị đầu cuối bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất, và trong đó sau khi giá trị tối thiểu được sử dụng, thời khoảng mới giữa thời điểm thu thông tin lập lịch biểu mới và thời điểm truyền dữ liệu lập lịch biểu mới được lập lịch biểu theo thông tin lập lịch biểu mới không nhỏ hơn giá trị tối thiểu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP được sử dụng để chỉ báo phải thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP.

10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó khe thời gian đích thứ nhất là khe thời gian mà trong đó phương pháp chuyển đổi phần BWP được thực hiện.

11. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết xuống, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K0, và khi dữ liệu thứ nhất là dữ liệu liên kết lên, hiệu số khe thời gian thứ nhất là K2.

12. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP là thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI).

13. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thi hành lệnh chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để cho thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, hoặc thiết bị truyền thông này thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12.

14. Vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh thi hành được bằng máy tính, và khi lệnh thi hành được bằng máy tính được gọi ra bằng máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.

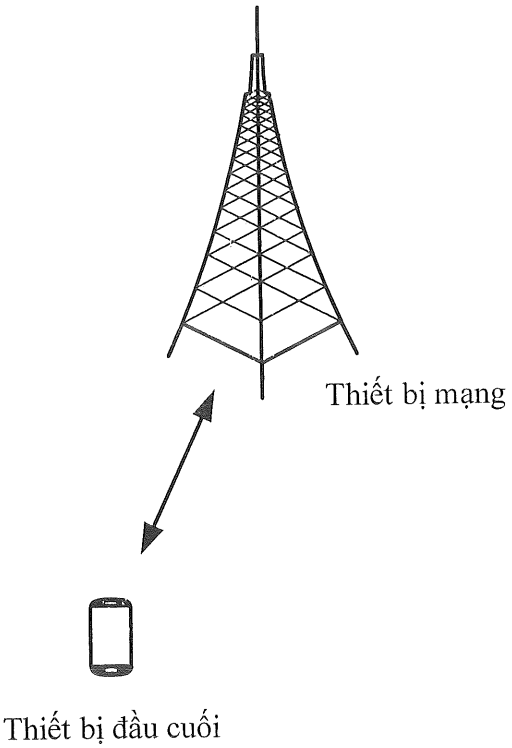
Thiết bị mạng
Thiết bị đầu cuối

FIG. 1

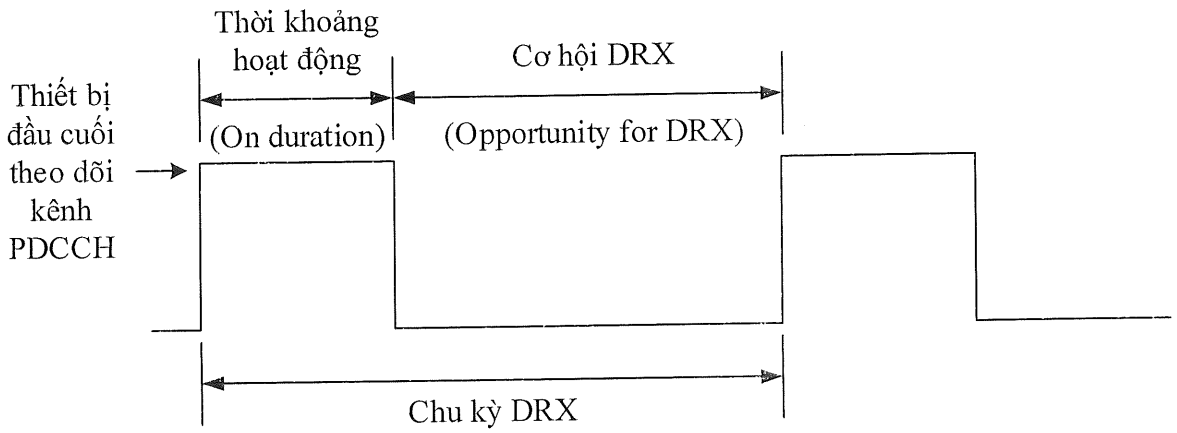
Thời khoảng hoạt động
(On duration)
Cơ hội DRX
(Opportunity for DRX)
Thiết bị đầu cuối theo dõi kênh PDCCH
Chu kỳ DRX

FIG. 2

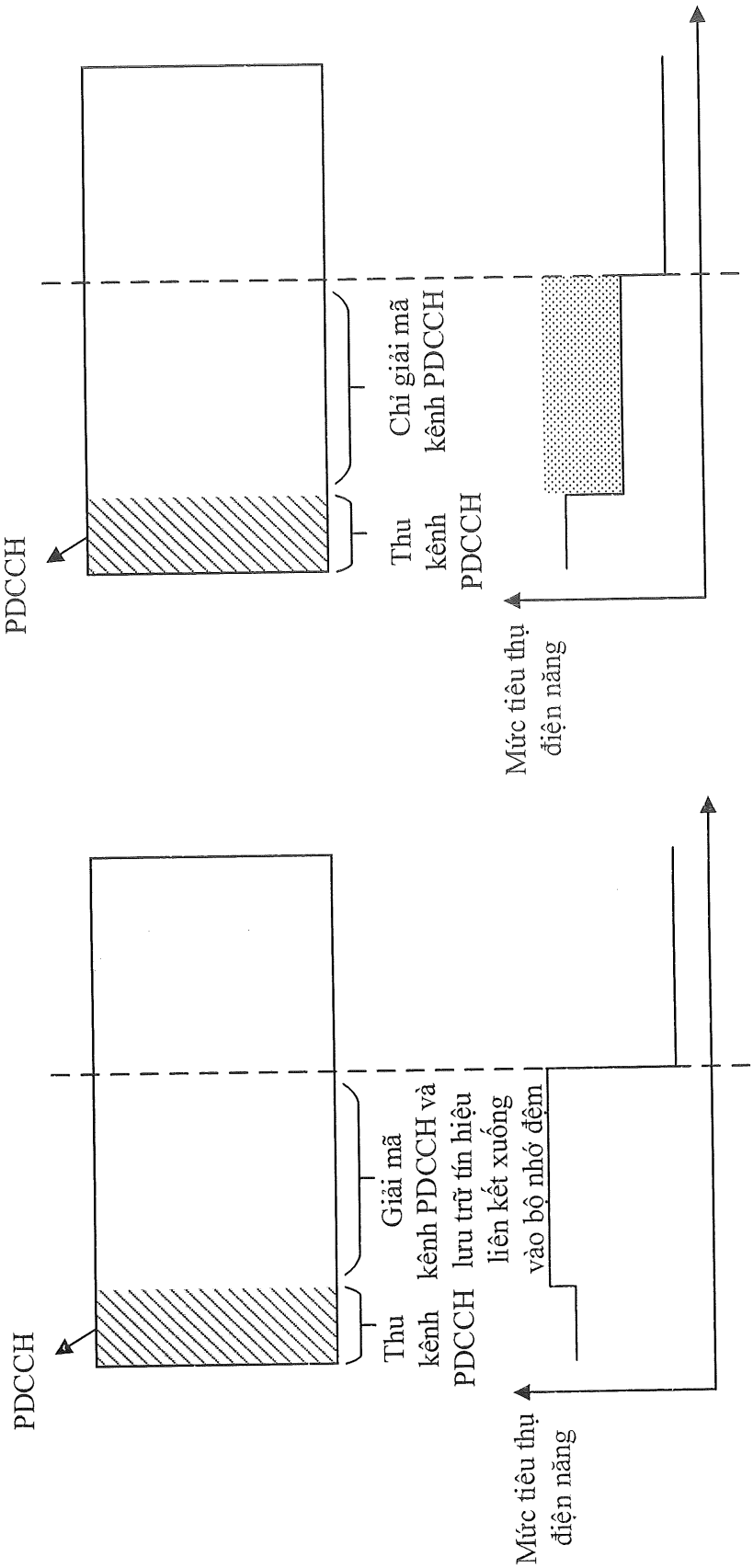
PDCCH
Thu kênh PDCCH
Chỉ giải mã kênh PDCCH
Mức tiêu thụ điện năng
PDCCH
Thu kênh PDCCH
Giải mã kênh PDCCH và lưu trữ tín hiệu liên kết xuống vào bộ nhớ đệm
Mức tiêu thụ điện năng

FIG. 3

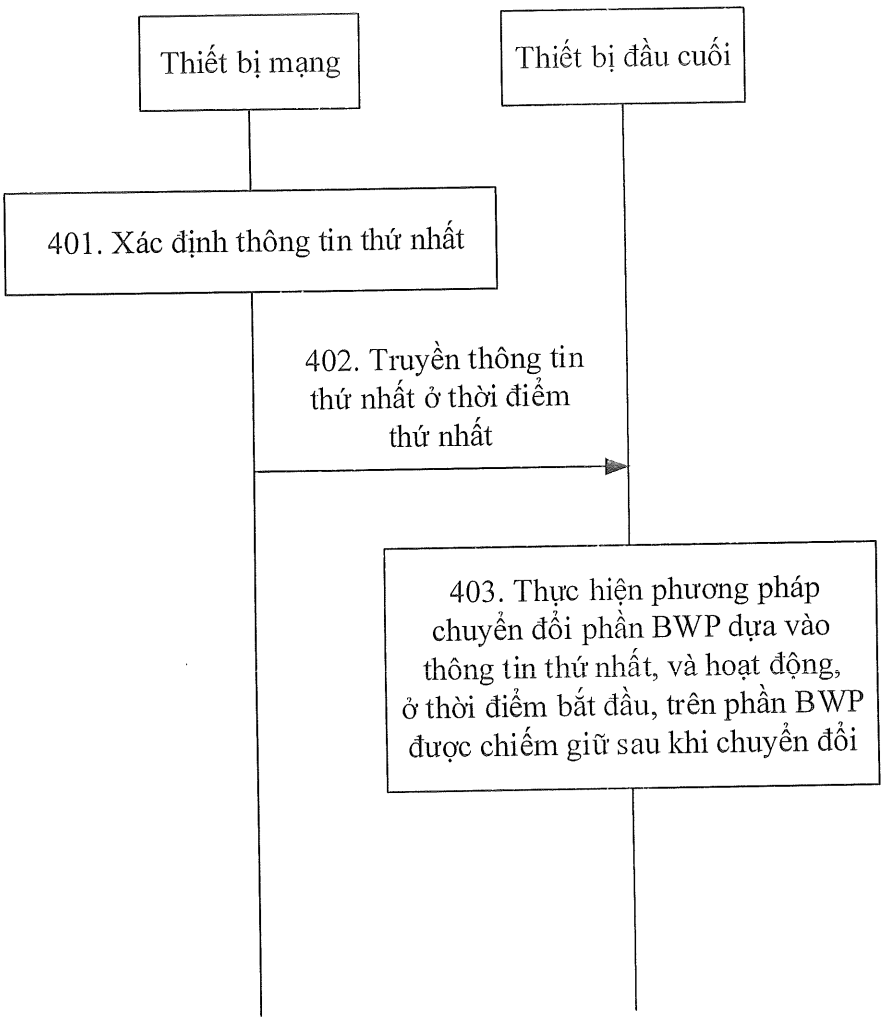
Thiết bị mạng
Thiết bị đầu cuối
401. Xác định thông tin thứ nhất
402. Truyền thông tin thứ nhất ở thời điểm thứ nhất
403. Thực hiện phương pháp chuyển đổi phần BWP dựa vào thông tin thứ nhất, và hoạt động, ở thời điểm bắt đầu, trên phần BWP được chiếm giữ sau khi chuyển đổi

FIG. 4

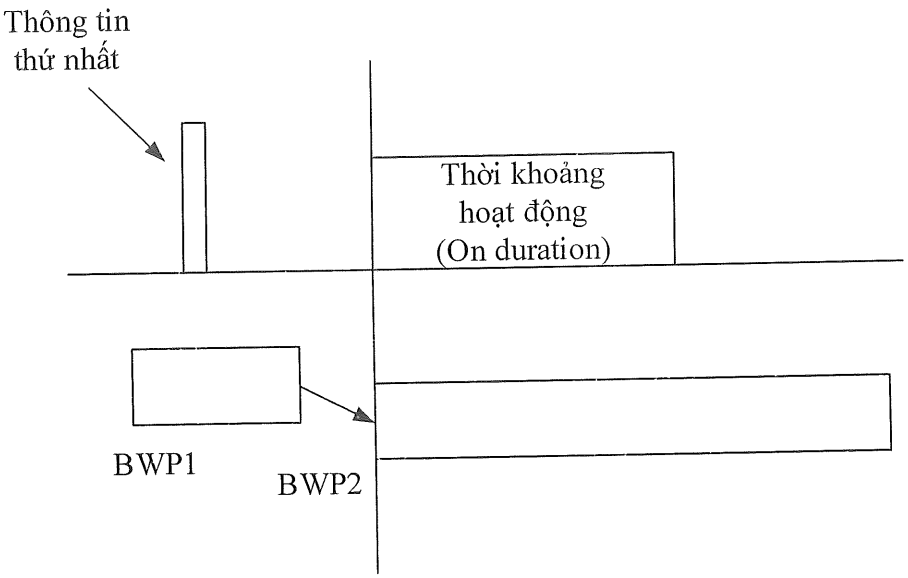
Thông tin
thứ nhất
Thời khoảng
hoạt động
(On duration)
BWP1
BWP2

FIG. 5

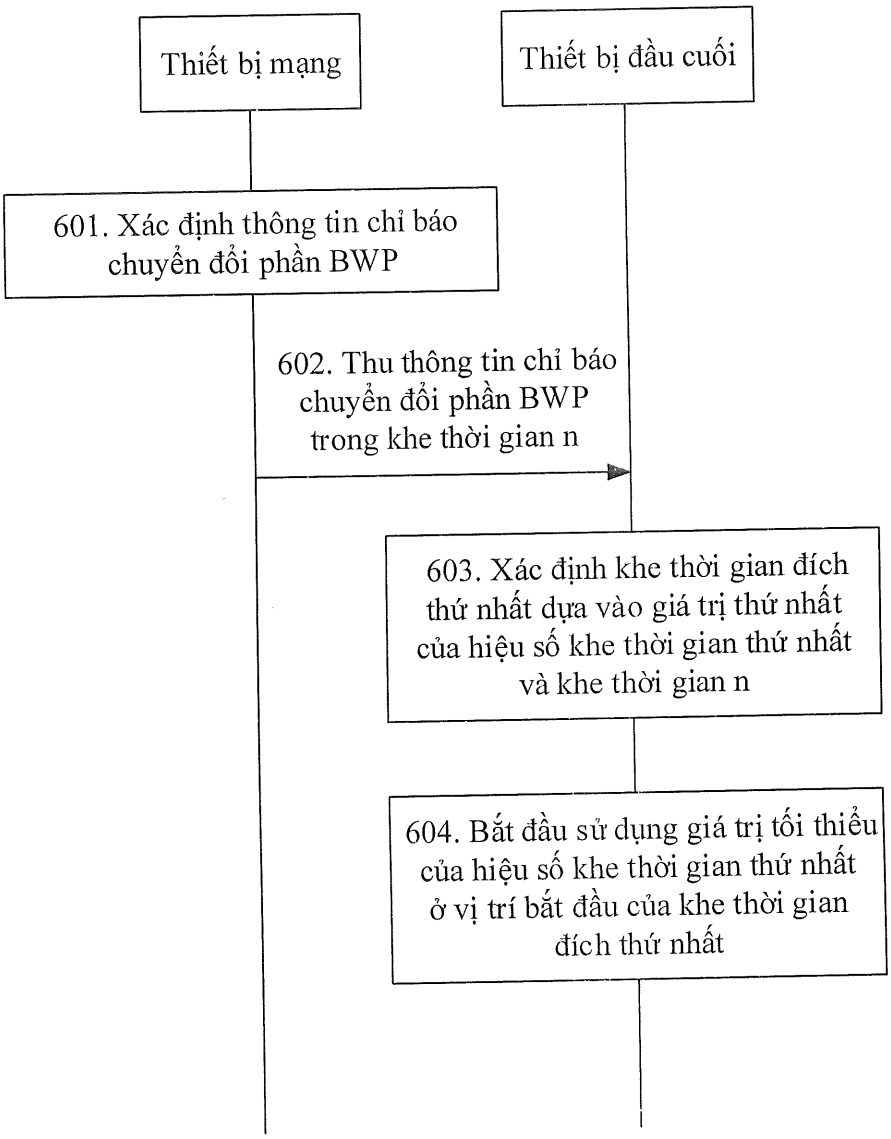
Thiết bị mạng
Thiết bị đầu cuối
601. Xác định thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP
602. Thu thông tin chỉ báo chuyển đổi phần BWP trong khe thời gian n
603. Xác định khe thời gian đích thứ nhất dựa vào giá trị thứ nhất của hiệu số khe thời gian thứ nhất và khe thời gian n
604. Bắt đầu sử dụng giá trị tối thiểu của hiệu số khe thời gian thứ nhất ở vị trí bắt đầu của khe thời gian đích thứ nhất

FIG. 6

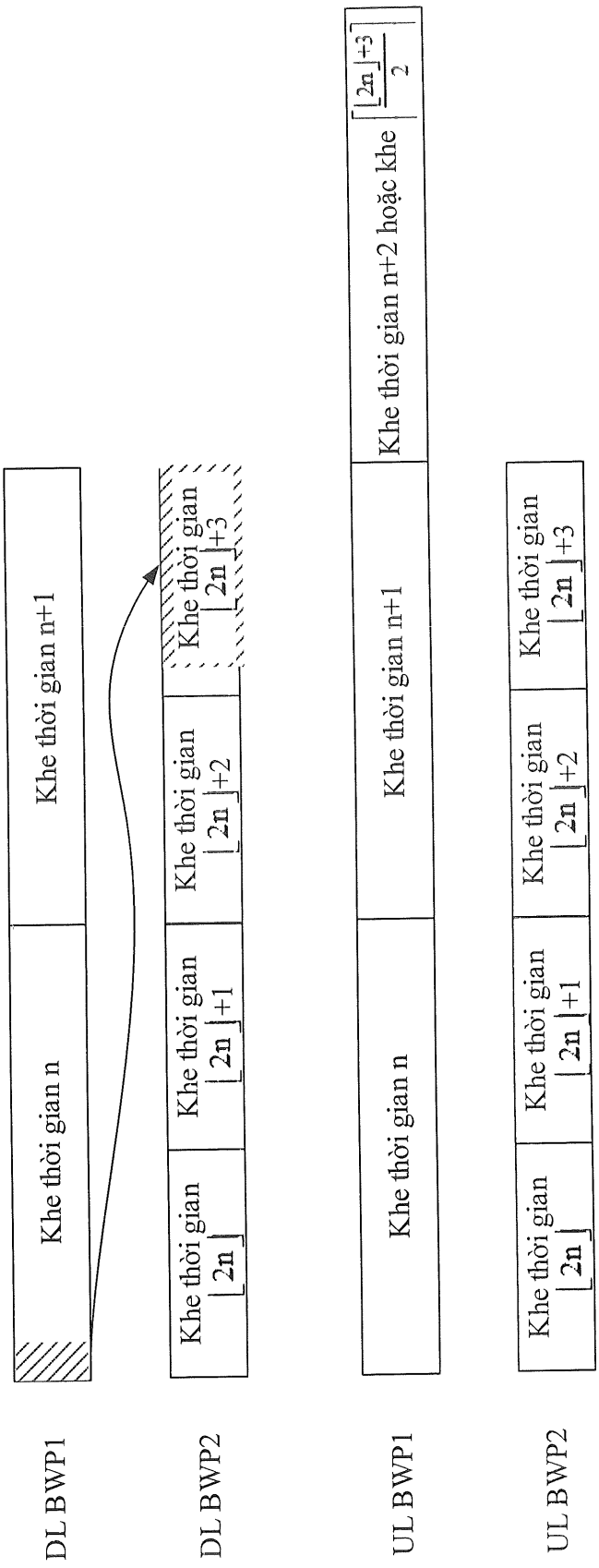
DL BWP1
Khe thời gian n
Khe thời gian n+1
DL BWP2
Khe thời gian ⌊2n⌋
Khe thời gian ⌊2n⌋+1
Khe thời gian ⌊2n⌋+2
Khe thời gian ⌊2n⌋+3
UL BWP1
Khe thời gian n
Khe thời gian n+1
Khe thời gian n+2 hoặc khe ⌈(⌊2n⌋+3)/2⌉
UL BWP2
Khe thời gian ⌊2n⌋
Khe thời gian ⌊2n⌋+1
Khe thời gian ⌊2n⌋+2
Khe thời gian ⌊2n⌋+3

FIG. 7

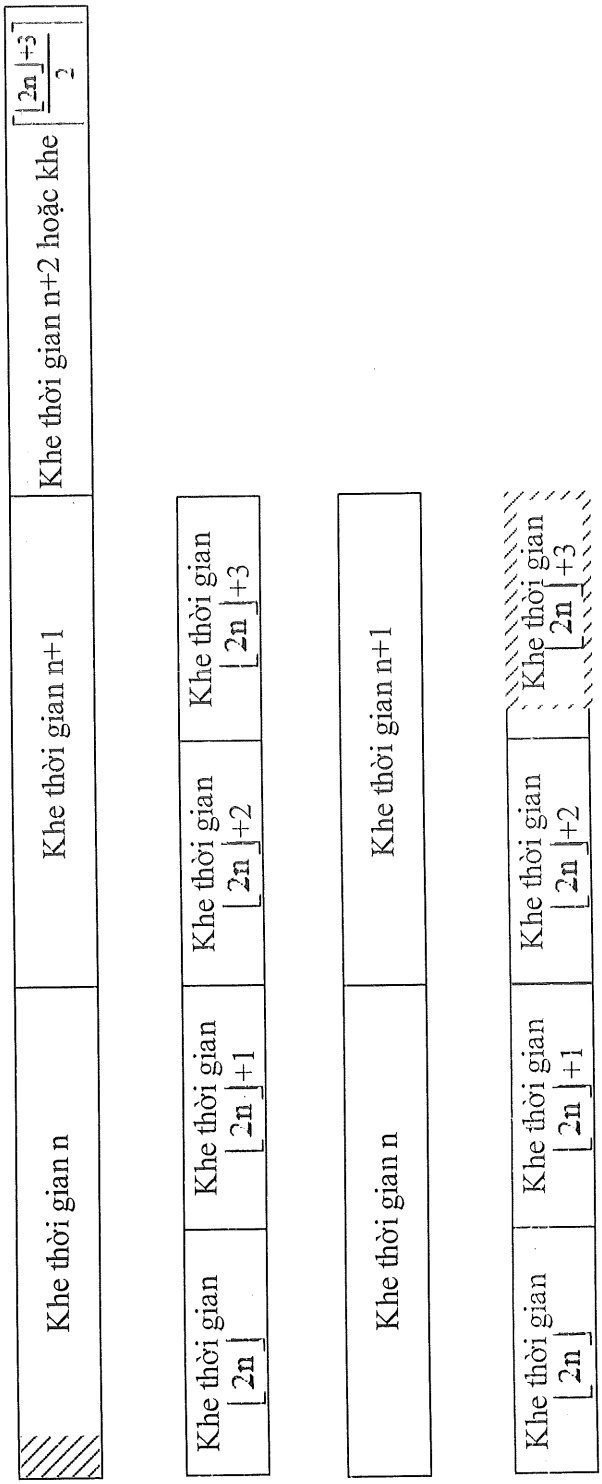
DL BWP1
Khe thời gian n
Khe thời gian n+1
Khe thời gian n+2 hoặc khe $\frac{\lfloor 2n \rfloor + 3}{2}$
DL BWP2
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 1$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 2$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 3$
UL BWP2
Khe thời gian n
Khe thời gian n+1
UL BWP1
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 1$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 2$
Khe thời gian $\lfloor 2n \rfloor + 3$

FIG. 8

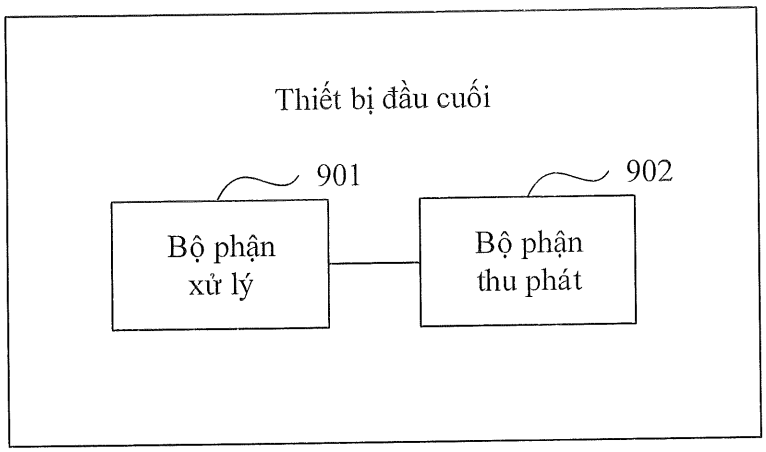
Thiết bị đầu cuối
901
902
Bộ phận xử lý
Bộ phận thu phát

FIG. 9

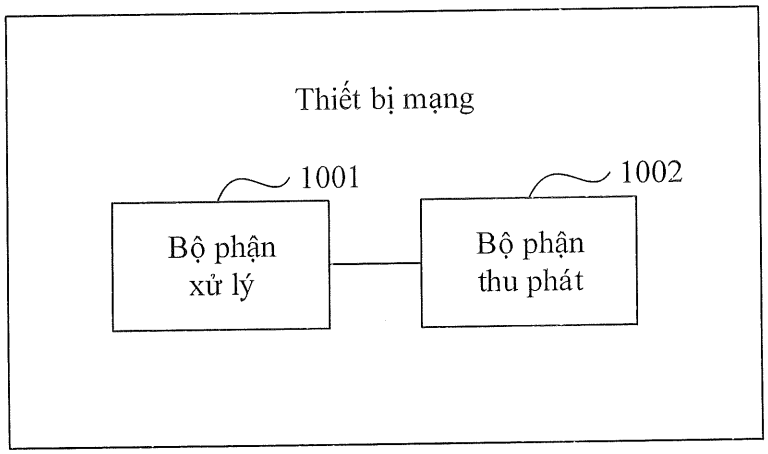
Thiết bị mạng
1001
1002
Bộ phận xử lý
Bộ phận thu phát

FIG. 10

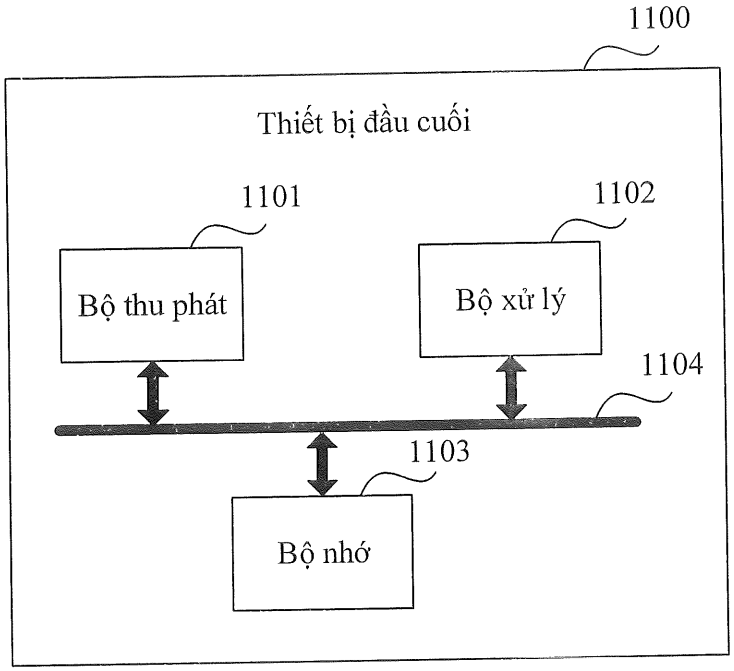
1100
Thiết bị đầu cuối
1101
1102
Bộ thu phát
Bộ xử lý
1104
1103
Bộ nhớ

FIG. 11

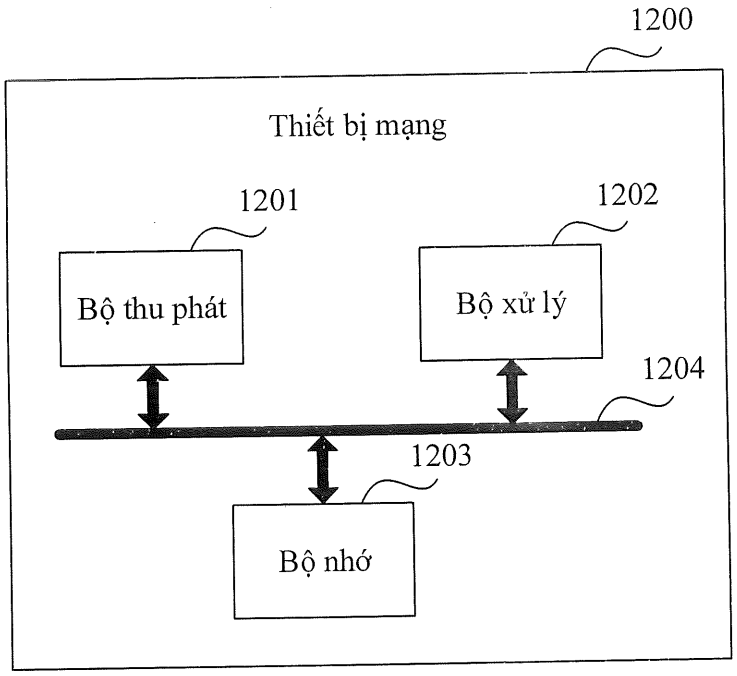
1200
Thiết bị mạng
1201
1202
Bộ thu phát
Bộ xử lý
1204
1203
Bộ nhớ

FIG. 12