



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0039512

(51)^{2020.01} H04N 5/232

(13) B

(21) 1-2020-05461

(22) 23/03/2018

(86) PCT/CN2018/080357 23/03/2018

(87) WO2019/178872 26/09/2019

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/12/2020 393

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

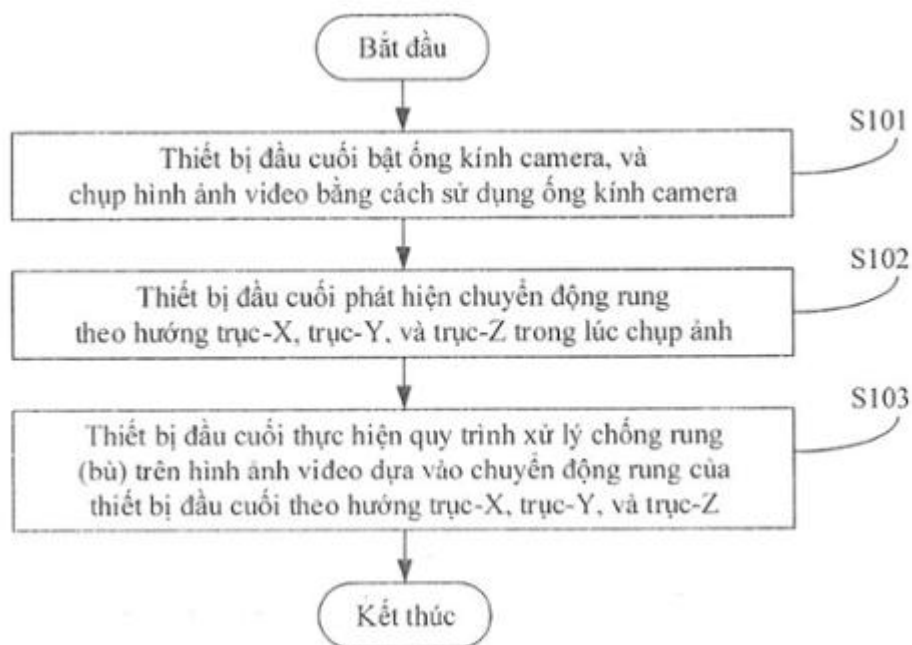
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) LI, Yuanyou (CN); LUO, Wei (CN); LIU, Huanyu (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỐNG RUNG TRÊN HÌNH ẢNH VIDEO, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÀ VẬT GHI BẮT KHẢ BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý hình ảnh. Sáng chế đề cập đến phương pháp chống rung trên hình ảnh video, thiết bị đầu cuối và vật ghi bắt khả biến đọc được bằng máy tính, bằng cách bù cho chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục Z. Phương pháp chống rung trên hình ảnh video này bao gồm các bước: bật, bằng thiết bị đầu cuối, camera và chụp hình ảnh video bằng camera; phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung trên các trục X, Y, và Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục Z là trục quang học của camera; trục X là trục vuông góc với trục Z trên mặt phẳng nằm ngang; và trục Y là trục vuông góc với trục Z trên mặt phẳng thẳng đứng; và thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung trên các trục X, Y, và Z. Phương pháp chống rung trên hình ảnh video này được áp dụng theo các phương án thực hiện sáng chế.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực xử lý hình ảnh, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp chống rung trên hình ảnh video, thiết bị đầu cuối và vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi người dùng chụp ảnh trong lúc đang di chuyển hoặc cầm và lắc máy điện thoại trong lúc chụp ảnh, thì ảnh chụp hoặc hình ảnh video có thể bị nhoè do hiện tượng rung. Để khắc phục vấn đề rung hình ảnh, công nghệ chống rung quang (Optical Image Stabilization, OIS) và công nghệ chống rung điện tử (Electronics Image Stabilization, EIS) ra đời. Trong công nghệ OIS, trong lúc chụp ảnh, bộ cảm biến chuyển động phát hiện dữ liệu rung của thiết bị chụp ảnh, và bộ điều khiển OIS điều khiển và dẫn động, dựa vào dữ liệu rung, động cơ OIS để dịch chuyển ống kính hoặc bộ cảm biến hình ảnh. Tuy nhiên, vì thiết bị chụp ảnh có thể liên tục rung hoặc dịch chuyển, cho nên ngay cả khi công nghệ OIS được sử dụng, thì vẫn có hiện tượng rung và sai vị trí rõ ràng giữa một số khung hình liên tiếp.

Công nghệ EIS có hai cách thực hiện. Một cách là thực hiện quy trình xử lý chống rung dựa vào nội dung hình ảnh, trạng thái chuyển động của hình ảnh được xác định dựa vào nội dung của khung hình trước và khung hình sau, quy trình xử lý phù hợp như cắt xén, kéo giãn, và biến dạng được thực hiện sau khi việc xếp chồng hình và chỉnh thẳng hàng được thực hiện trên hình ảnh, và nhược điểm của phương pháp này là khối lượng công việc tính toán lớn, tốc độ chậm, và mức tiêu thụ năng lượng cao. Một cách nữa là thực hiện quy trình xử lý chống rung dựa vào dữ liệu của bộ cảm biến chuyển động, dữ liệu của bộ cảm biến chuyển động trong lúc phơi sáng của mỗi khung hình được sử dụng để tính trạng thái chuyển động giữa các khung hình, quy trình xử lý phù hợp như cắt xén, kéo giãn, và biến dạng được thực hiện sau khi việc xếp chồng hình và chỉnh thẳng hàng được thực hiện trên hình ảnh, và phương pháp này có đặc điểm là có tốc độ cao và mức tiêu thụ năng lượng thấp.

Dựa vào Fig.1, hiện nay, công nghệ EIS thứ hai có thể chỉ bù cho chuyển động rung theo hướng của năm trục bao gồm ba loại của chuyển động quay: chuyển động chúc góc (pitch), chuyển động lắc ngang (yaw), và chuyển động xoay (roll), và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X và trục-Y. Thao tác bù cho chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Z không được thực hiện. Trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng, chuyển động xoay là chuyển động quay quanh trục-Z, chuyển động chúc góc là chuyển động quay quanh trục-X, và chuyển động lắc ngang là chuyển động quay quanh trục-Y.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp chống rung trên hình ảnh video và thiết bị đầu cuối, để thực hiện thao tác bù cho chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục Z.

Nhằm mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong các phương án thực hiện sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp chống rung trên hình ảnh video, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: bật, bằng thiết bị đầu cuối, ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera; phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, và trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng; và thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z. Theo phương pháp chống rung trên hình ảnh video được đề xuất theo sáng chế này, không chỉ thao tác bù cho chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z được thực hiện, mà hiệu quả chống rung chính xác hơn đối với chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục X/Y cũng được thực hiện dựa vào việc phát hiện khoảng cách đến vật. Ngoài ra, mức độ thu-phóng hình ảnh do việc điều tiêu gây ra được tính toán dựa vào việc phát hiện vị trí của ống kính, cho nên hình ảnh được chống rung trong khi điều tiêu bằng cách thu-phóng ngược.

Theo một phương án có thể thực hiện được, phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật, trong đó khoảng cách đến vật là khoảng cách đến vật hoặc người được điều tiêu, và bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước: khi khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z; hoặc khi khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, và phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z. Theo phương án thực hiện này, nếu khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, thì thiết bị đầu cuối có thể chỉ phát hiện chuyển động rung quay (chống rung trên hình ảnh video theo ba trục) của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, theo cách này, khối lượng dữ liệu có thể giảm xuống, tốc độ xử lý dữ liệu có thể tăng lên, và mức tiêu thụ năng lượng có thể giảm xuống; và nếu khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, thì thiết bị đầu cuối có thể phát hiện chuyển động rung quay và chuyển động rung tịnh tiến (chống rung trên hình ảnh video theo sáu trục) của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, theo cách này, hiệu quả chống rung tương đối tốt có thể được thực hiện.

Theo một phương án có thể thực hiện được, bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bằng cách sử dụng bộ cảm biến độ sâu, trong đó bộ cảm biến độ sâu này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến laze, bộ cảm biến thời gian bay (Time Of Flight, TOF), và bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc. Phương án thực hiện này đề xuất bộ cảm biến để phát hiện khoảng cách đến vật.

Theo một phương án có thể thực hiện được, bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến góc, trong đó bộ cảm biến góc này có con quay hồi chuyển. Phương án thực hiện này đề xuất bộ cảm biến để phát hiện chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

Theo một phương án có thể thực hiện được, bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến dịch chuyển, trong đó bộ cảm biến dịch chuyển này có gia tốc kế. Phương án thực hiện này đề xuất bộ cảm biến để phát hiện chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

Theo một phương án có thể thực hiện được, phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh, trong đó bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước: thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z. Theo phương án thực hiện này, quy trình xử lý chống rung theo sáu trục có thể còn có thao tác bù bằng cách sử dụng khoảng cách đến vật và khoảng cách đến ảnh.

Theo một phương án có thể thực hiện được, bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bằng cách sử dụng bộ cảm biến vị trí, trong đó bộ cảm biến vị trí này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến hiệu ứng Hall, bộ cảm biến từ trở dị hướng (Anisotropic Magneto Resistance, AMR), bộ cảm biến từ trở khổng lồ (Giant Magneto Resistance, GMR), và bộ cảm biến từ trở hiệu ứng đường hầm (Tunneling Magneto Resistance, TMR). Phương án thực hiện này đề xuất bộ cảm biến để phát hiện khoảng cách đến ảnh.

Theo một phương án có thể thực hiện được, bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm các bước: thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-Z gây ra, thao tác bù cho chuyển động quay trên hình ảnh video theo chiều ngược lại của chuyển động quay và ở cùng một góc quay; thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào biểu thức $d = v \cdot \tan(\theta)$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-X

hoặc chuyển động rung quay quanh trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và khôi phục sự méo ảnh hình thang của hình ảnh video trở về hình chữ nhật theo hướng của trục quay dựa vào thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, và θ là góc quay quanh trục-X hoặc trục-Y; thực hiện, dựa vào biểu thức $d = (v+u)*\Delta/v$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và cắt xén phần dư của hình ảnh video, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối; và thu-phóng, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $(u+\Delta)/u$, trong đó u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo chiều ra xa vật theo hướng trục-Z. Phương án thực hiện này đề xuất cách bù thêm cụ thể để chống rung theo sáu trục bằng cách sử dụng khoảng cách đến vật và khoảng cách đến ảnh.

Theo một phương án có thể thực hiện được, phương pháp này còn bao gồm bước: thu-phóng, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $[(u-\Delta)v]/[(v+\Delta)u]$, trong đó u là khoảng cách đến vật, v là khoảng cách đến ảnh, và Δ là khoảng cách mà ống kính dịch chuyển về phía vật. Theo phương án thực hiện này, chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu gây ra có thể được bù.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ phận chụp ảnh, được tạo cấu hình để bật ống kính camera và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera; bộ phận phát hiện, được tạo cấu hình để phát hiện chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, và trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng; bộ phận chống rung, được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào

chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z. Dựa vào cùng một ý tưởng sáng tạo, để hiểu rõ về nguyên lý để giải quyết vấn đề và các hiệu quả có lợi của thiết bị đầu cuối, xem phương pháp theo khía cạnh thứ nhất, các phương án có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất, và các hiệu quả có lợi thu được. Vì vậy, để hiểu rõ về phương án thực hiện của thiết bị đầu cuối, xem phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông; trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thi hành được bằng máy tính, bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ, và khi thiết bị đầu cuối đang hoạt động, bộ xử lý thi hành lệnh thi hành được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh được thi hành trên một thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối nêu trên, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa lệnh, và khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên một thiết bị đầu cuối bất kỳ trong số các thiết bị đầu cuối nêu trên, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và các phương án có thể thực hiện được của khía cạnh thứ nhất.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, tên gọi của các bộ phận trong thiết bị đầu cuối nêu trên không tạo thành quy định giới hạn phạm vi của sáng chế ở thiết bị này. Trong phương án thực hiện thực tế, các bộ phận đó có thể có các tên gọi khác. Miễn là các bộ phận có các chức năng tương tự với các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế, thì các bộ phận đó được coi là nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này và các công nghệ tương đương với sáng chế này.

Ngoài ra, để hiểu rõ về hiệu quả kỹ thuật thu được nhờ cách thiết kế bất kỳ theo các khía cạnh từ khía cạnh thứ ba đến khía cạnh thứ năm, xem các hiệu quả kỹ thuật thu được

nhờ các cách thiết kế khác nhau theo khía cạnh thứ nhất nêu trên. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện các chuyển động rung khác nhau của hình ảnh video theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện hình chiếu đứng của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện biểu đồ cấu trúc 1 của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện phương pháp chống rung theo năm trục trên hình ảnh video theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện cách thực hiện quy trình xử lý của mỗi bộ cảm biến theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp chống rung trên hình ảnh video theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện bộ cảm biến góc theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện bộ cảm biến dịch chuyển theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện xác định phương pháp chống rung theo ba trục hoặc phương pháp chống rung theo sáu trục dựa vào khoảng cách đến vật theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện chuyển động rung quay (lắc ngang) của thiết bị đầu cuối quanh trục-X hoặc chuyển động rung quay (chúc ngóc) quanh trục-Y theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện TOF theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ thể hiện các vị trí lắp đặt của nam châm hiệu ứng Hall và bộ cảm biến hiệu ứng Hall theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ thể hiện nguyên lý cơ bản của phương pháp chống rung theo sáu trục trên hình ảnh video theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ thể hiện biểu đồ cấu trúc 2 của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.18 là sơ đồ thể hiện biểu đồ cấu trúc 3 của thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể là nhiều thiết bị điện tử khác nhau có chức năng chụp ảnh, ví dụ, có thể là thiết bị điện tử đeo được (ví dụ, đồng hồ đeo tay thông minh), máy tính dạng bảng, máy tính để bàn, thiết bị thực tại ảo, thiết bị thực tại tăng cường, camera, hoặc camera quay phim, hoặc có thể là máy điện thoại di động 200 được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3. Dạng cụ thể của thiết bị đầu cuối không chỉ giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Theo phương án dưới đây, cách mà thiết bị đầu cuối thực hiện giải pháp kỹ thuật cụ thể theo phương án này được mô tả bằng cách sử dụng máy điện thoại để làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3, thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là máy điện thoại di động 200. Fig.2 là sơ đồ thể hiện hình chiếu đứng của máy điện thoại di động 200. Máy điện thoại di động 200 có thể là, ví dụ, màn hình ít viền được thể hiện ở phần (a) trên Fig.2, hoặc màn hình ít viền hình tai thỏ (notch) (hay được gọi là màn hình ít viền có hình dạng khác thường) được thể hiện ở phần (b) trên Fig.2. Fig.3 là sơ đồ cấu trúc thể hiện phần cứng của máy điện thoại di động 200. Cần phải hiểu rằng, máy điện thoại di động 200 được thể hiện trên hình vẽ này chỉ là ví dụ về thiết bị đầu cuối, và máy điện thoại di động 200 có thể có nhiều bộ phận hơn hoặc có ít bộ phận hơn so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ này, hoặc có thể kết hợp hai hoặc

nhiều hơn hai bộ phận, hoặc có thể có các bộ phận khác.

Như được thể hiện trên Fig.3, máy điện thoại di động 200 có thể có các bộ phận như mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 210, bộ nhớ 220, bộ phận nhập 230, bộ phận hiển thị 240, bộ cảm biến 250, mạch âm thanh 260, môđun truyền thông không dây (Wireless Fidelity, Wi-Fi) 270, bộ xử lý 280, môđun Bluetooth 281, và nguồn điện 290.

Mạch RF 210 có thể được tạo cấu hình để thu và truyền tín hiệu trong quy trình thu và truyền thông tin hoặc quy trình gọi điện thoại, có thể thu thông tin liên kết xuống từ trạm cơ sở, sau đó cung cấp thông tin liên kết xuống này cho bộ xử lý 280 để xử lý, và ngoài ra, có thể truyền dữ liệu liên kết lên đến trạm cơ sở. Thông thường, mạch RF có, nhưng không chỉ giới hạn ở các thiết bị như anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại giảm tạp nhiễu, và bộ song công.

Bộ nhớ 220 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Bộ xử lý 280 chạy chương trình phần mềm và dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 220, để thực hiện nhiều chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của máy điện thoại di động 200. Bộ nhớ 220 có thể có bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn có bộ nhớ bất khả biến, như ít nhất một thiết bị lưu trữ có dạng đĩa từ, thiết bị lưu trữ tác động nhanh, hoặc thiết bị lưu trữ mạch rắn khả biến khác. Bộ nhớ 220 lưu trữ hệ điều hành có thể chạy trên máy điện thoại di động 200, ví dụ, hệ điều hành iOS® được phát triển bởi Apple Inc, hệ điều hành mã nguồn mở Android® được phát triển bởi Google Inc, hoặc hệ điều hành Windows® được phát triển bởi Microsoft Inc. Bộ nhớ 220 trong sáng chế này có thể lưu trữ hệ điều hành và nhiều phần mềm ứng dụng khác nhau, và có thể còn lưu trữ mã để thực hiện phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Bộ phận nhập 230 (như màn hình cảm ứng) có thể được tạo cấu hình để thu thông tin số và chữ được nhập vào, và tạo ra tín hiệu nhập vào liên quan thông số cài đặt của người dùng và điều khiển chức năng của máy điện thoại di động 200. Cụ thể là, bộ phận nhập 230 có thể có tấm cảm ứng 231, như được thể hiện trên Fig.2, được bố trí trên mặt trước của máy điện thoại di động 200, và có thể thu thập động tác chạm được thực hiện bởi người dùng ở trên hoặc ở gần tấm cảm ứng 231. Trong sáng chế này, bộ phận nhập 230 có thể thu thập động tác chạm để điều khiển của người dùng.

Bộ phận hiển thị 240 (đó là, màn hình hiển thị) có thể được tạo cấu hình để hiển thị

thông tin được nhập vào từ người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng, và các giao diện người dùng đồ họa (Graphical User Interface, GUI) trong các menu khác nhau của máy điện thoại di động 200. Bộ phận hiển thị 240 có thể có tấm hiển thị 241 được bố trí ở mặt trước của máy điện thoại di động 200. Tấm hiển thị 241 có thể được tạo cấu hình ở dạng màn hình tinh thể lỏng, màn hình diot phát quang hữu cơ, hoặc các dạng màn hình khác. Bộ phận hiển thị 240 có thể được tạo cấu hình để hiển thị nhiều giao diện người dùng đồ họa khác nhau được mô tả trong sáng chế này. Tấm cảm ứng 231 có thể che phủ tấm hiển thị 241, hoặc tấm cảm ứng 231 và tấm hiển thị 241 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng nhập và xuất của máy điện thoại di động 200. Tấm tích hợp này có thể được gọi là tất là màn hình hiển thị cảm ứng. Trong sáng chế này, bộ phận hiển thị 240 có thể hiển thị hình ảnh video được chụp hoặc các hình ảnh khác.

Máy điện thoại di động 200 có thể còn có ít nhất một bộ cảm biến 250, ví dụ, bộ cảm biến góc, được tạo cấu hình để phát hiện chuyển động quay của thiết bị theo hướng trục X, hướng trục Y, và hướng trục Z, và bộ cảm biến góc có thể là con quay hồi chuyển, bộ cảm biến chuyển động khác, hoặc các bộ cảm biến khác; bộ cảm biến dịch chuyển, được tạo cấu hình để phát hiện chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị theo hướng trục X, hướng trục Y, và hướng trục Z, và bộ cảm biến dịch chuyển có thể là gia tốc kế, bộ cảm biến chuyển động khác, hoặc các bộ cảm biến khác; bộ cảm biến độ sâu, được tạo cấu hình để phát hiện khoảng cách đến vật trong tình huống chụp ảnh, và bộ cảm biến độ sâu có thể là thiết bị phát hiện độ sâu như bộ cảm biến laze, bộ cảm biến thời gian bay (Time Of Flight, TOF), hoặc bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc; bộ cảm biến vị trí, được tạo cấu hình để phát hiện vị trí (hoặc được gọi là khoảng cách đến ảnh) của ống kính camera, và bộ cảm biến vị trí có thể là thiết bị có thể phát hiện vị trí của ống kính camera như bộ cảm biến hiệu ứng Hall, bộ cảm biến từ trở dị hướng (AMR), bộ cảm biến từ trở khổng lồ (GMR), hoặc bộ cảm biến từ trở hiệu ứng đường hầm (TMR); và bộ cảm biến hình ảnh, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng thu nhận ảnh và tạo ra hình ảnh, và bộ cảm biến hình ảnh có thể là bộ cảm biến hình ảnh quang học như thiết bị bán dẫn oxit kim loại bù (Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS) hoặc thiết bị ghép điện tích (Charge Coupled Device, CCD). Máy điện thoại di động 200 có thể còn được tạo cấu hình có bộ cảm biến khác như khí áp kế, ẩm kế, nhiệt kế, hoặc bộ cảm biến hồng ngoại.

Mạch âm thanh 260, loa 261, và micrô 262 có thể tạo ra giao diện âm thanh giữa người dùng và máy điện thoại di động 200. Mạch âm thanh 260 có thể biến đổi dữ liệu âm thanh thu được thành tín hiệu điện và truyền tín hiệu điện đến loa 261. Loa 261 biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh để xuất ra. Mặt khác, micrô 262 biến đổi tín hiệu âm thanh thu được thành tín hiệu điện. Mạch âm thanh 260 thu tín hiệu điện, biến đổi tín hiệu điện thành dữ liệu âm thanh, và sau đó xuất ra dữ liệu âm thanh cho mạch RF 210, để truyền dữ liệu âm thanh đến, ví dụ, máy điện thoại di động khác, hoặc xuất ra dữ liệu âm thanh cho bộ nhớ 220 để xử lý tiếp. Trong sáng chế này, micrô 262 có thể thu thập dữ liệu âm thanh đồng bộ hoá với dữ liệu video.

Wi-Fi là công nghệ truyền thông không dây tầm gần. Máy điện thoại 200 có thể hỗ trợ, bằng cách sử dụng môđun Wi-Fi 270, cho phép người dùng nhận và gửi thư điện tử, duyệt trang web, truy nhập nội dung đa phương tiện truyền dòng, và các chức năng khác. Công nghệ Wi-Fi cung cấp dịch vụ truy nhập mạng internet dải rộng không dây cho người dùng.

Bộ xử lý 280 là trung tâm điều khiển của máy điện thoại di động 200, và được kết nối với nhiều bộ phận khác nhau của toàn bộ máy điện thoại di động bằng cách sử dụng nhiều giao diện và đường truyền khác nhau. Bộ xử lý 280 thực hiện nhiều chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của máy điện thoại di động 200 bằng cách chạy hoặc thực hiện chương trình phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 220, và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 220. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 280 có thể có một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Bộ xử lý 280 có thể còn tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý dải gốc. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, và các loại khác. Bộ xử lý dải gốc chủ yếu xử lý chức năng truyền thông không dây. Có thể hiểu rằng, bộ xử lý dải gốc nêu trên có thể không được tích hợp trong bộ xử lý 280. Trong sáng chế này, bộ xử lý 280 có thể có bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (Image Signal Processor, ISP).

Môđun Bluetooth 281 được tạo cấu hình để trao đổi thông tin với thiết bị Bluetooth khác có môđun Bluetooth bằng cách sử dụng giao thức Bluetooth. Ví dụ, máy điện thoại di động 200 có thể thiết lập, bằng cách sử dụng môđun Bluetooth 281, kết nối Bluetooth với thiết bị điện tử đeo được (ví dụ. đồng hồ đeo tay thông minh) cũng có môđun

Bluetooth, để trao đổi dữ liệu.

Máy điện thoại di động 200 còn có nguồn điện 290 (như pin) để cấp điện cho các bộ phận. Nguồn điện có thể được kết nối logic với bộ xử lý 280 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn điện, để thực hiện các chức năng như nạp điện, cấp điện, và quản lý mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn điện.

Trong quy trình chụp ảnh video của thiết bị đầu cuối, chuyển động rung của hình ảnh giữa các khung hình có thể xuất hiện vì người dùng cầm thiết bị đầu cuối hoặc người dùng đang di chuyển. Chức năng chống rung của thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng để thực hiện thao tác bù trên hình ảnh video bằng cách dịch chuyển theo chiều ngược lại của với chiều chuyển động đó, để khử chuyển động rung của hình ảnh giữa các khung hình càng nhiều càng tốt.

Dựa vào Fig.4, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, nhiều nhất cũng chỉ có thể bù cho chuyển động rung của hình ảnh video theo hướng của năm trục, và chuyển động rung quay như chuyển động chúc góc (pitch), chuyển động lắc ngang (yaw), và chuyển động xoay (roll) được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến vận tốc góc, ngoài ra, bộ cảm biến gia tốc phát hiện chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Y, và cuối cùng thu nhận kết quả bù (chống rung) bằng cách tổng hợp. Hiện nay, chưa có cách xử lý hợp lý cho chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Z, tức là, chuyển động rung dọc theo hướng trước và sau của trục quang học. Ngoài ra, hiện nay, thông tin về khoảng cách đến vật không được xem xét trong thao tác bù cho chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Y, và hiệu quả bù đạt được ở mức thấp. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối thực hiện việc điều tiêu, vì sự thay đổi vị trí của ống kính camera, cho nên hình ảnh trong dữ liệu video cũng có thể được phóng to và thu nhỏ, và yếu tố này cũng có thể ảnh hưởng xấu đến tính ổn định của hình ảnh video. Cần lưu ý rằng việc điều tiêu được mô tả trong sáng chế này dùng để chỉ việc điều chỉnh khoảng cách đến ảnh, tức là, điều chỉnh khoảng cách giữa ống kính camera và bộ cảm biến hình ảnh quang học.

Dựa vào Fig.5, thiết bị đầu cuối theo sáng chế này thực hiện việc phát hiện chuyển động rung quay bằng cách sử dụng bộ cảm biến góc, việc phát hiện chuyển động rung tịnh tiến bằng cách sử dụng bộ cảm biến dịch chuyển, việc phát hiện khoảng cách đến vật

bằng cách sử dụng bộ cảm biến độ sâu, và việc phát hiện vị trí của ống kính camera bằng cách sử dụng bộ cảm biến vị trí. Bộ xử lý thực hiện việc tính toán để bù cho hình ảnh video dựa vào kết quả phát hiện nêu trên, và thu nhận mức độ bù cho chuyển động quay theo hướng trục-X/Y/Z và/hoặc mức độ bù cho chuyển động tịnh tiến theo hướng trục-X/Y/Z. Sau khi thiết bị đầu cuối thu nhận dòng dữ liệu video nguồn trong lúc phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến hình ảnh quang học, và lưu trữ vào bộ nhớ đệm N khung hình của dòng dữ liệu video nguồn, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (Image Signal Processor, ISP) hoặc bộ xử lý đồ họa (Graphic Processing Unit, GPU) thực hiện quy trình xử lý hình ảnh video tương ứng với mức độ bù nêu trên và dòng dữ liệu video nguồn, để thu được dòng dữ liệu video ổn định sau quy trình xử lý chống rung, và sau đó dòng dữ liệu video ổn định này có thể được xem trước trực tiếp và được hiển thị trên màn hình hiển thị, có thể được sử dụng để mã hoá dữ liệu video, hoặc các quy trình xử lý khác. Trong sáng chế này, chức năng chống rung trên hình ảnh video có thể được kích hoạt hoặc khử kích hoạt bằng cách sử dụng chuyển mạch.

Phần mô tả sáng chế dưới đây mô tả cụ thể, dựa vào các hình vẽ kèm theo, phương pháp chống rung trên hình ảnh video được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế. Fig.6 là lưu đồ thể hiện phương pháp chống rung trên hình ảnh video theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp này cụ thể bao gồm các bước sau đây.

S101: Thiết bị đầu cuối bật ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera.

Thiết bị đầu cuối có thể mở chương trình ứng dụng có thể chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera, ví dụ, camera hoặc WeChat. Chương trình ứng dụng này có thể được tạo cấu hình để: điều khiển ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng bộ cảm biến hình ảnh quang học như thiết bị CMOS hoặc thiết bị CCD trong ống kính camera. Ống kính camera có thể là camera ở mặt trước hoặc camera ở mặt sau.

Trong lúc thiết bị đầu cuối đang rung, các hình ảnh video được thu bằng bộ cảm biến hình ảnh quang học ở khung hình trước và khung hình sau khác nhau đáng kể, và điều này có nghĩa là chuyển động rung của hình ảnh xuất hiện trên màn hình hiển thị. Dữ liệu hình ảnh được thu bằng bộ cảm biến hình ảnh quang học có thể là dữ liệu điểm ảnh

ma trận, và độ phân giải của dòng dữ liệu video được xử lý cuối cùng có thể nhỏ hơn so với độ phân giải của dữ liệu hình ảnh được thu bằng bộ cảm biến hình ảnh. Thiết kế này có thể cung cấp dữ liệu dư để xử lý hình ảnh.

S102: Thiết bị đầu cuối phát hiện chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh.

Bước S102 và bước S101 có thể được thực hiện cùng một lúc, cho nên dữ liệu rung có thể tương ứng với hình ảnh video đã chụp khi trạng thái rung xuất hiện trên thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối có thể phát hiện chuyển động rung của thiết bị đầu cuối theo hướng của ba trục, tức là, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, bao gồm chuyển động chúc góc, chuyển động lắc ngang, và chuyển động xoay. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện chuyển động rung của thiết bị đầu cuối theo hướng của sáu trục, tức là, chuyển động rung quay và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, bao gồm chuyển động chúc góc, chuyển động lắc ngang, chuyển động xoay, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Y, và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Z.

Trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng, chuyển động xoay là chuyển động quay quanh trục-Z, chuyển động chúc góc là chuyển động quay quanh trục-X, và chuyển động lắc ngang là chuyển động quay quanh trục-Y.

Cụ thể là, chuyển động rung quay của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z có thể được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến góc. Fig.7 là sơ đồ thể hiện bộ cảm biến góc. Bộ cảm biến góc có thể là con quay hồi chuyển hoặc bộ cảm biến chuyển động khác. Bộ cảm biến góc có thể được lắp đặt trên phần thân của thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được lắp đặt ở trong môđun ống kính camera. Nếu bộ cảm biến góc là con quay hồi chuyển, thì tín hiệu đầu ra của con quay hồi chuyển là vận tốc góc chuyển động của thiết bị đầu cuối. Góc, bao gồm góc chúc góc Ω_P , góc lắc ngang Ω_Y , và góc xoay Ω_R , mà thiết bị đầu cuối quay trong lúc chuyển động quay có thể được thu nhận bằng cách thực hiện phép kết hợp một lần trên tín hiệu đầu ra của con quay hồi chuyển.

Trong các sản phẩm điện tử hiện đại, con quay hồi chuyển dựa trên hệ thống vi điện cơ (Micro Electro Mechanical System, MEMS) thường được sử dụng để đo vận tốc góc. Con quay hồi chuyển MEMS sử dụng lực Coriolis, đó là lực theo phương tiếp tuyến tác động lên vật thể đang quay theo chuyển động xuyên tâm, để tính vận tốc góc. Con quay hồi chuyển MEMS thường có các bảng tụ điện di chuyển được theo hai hướng. Các bảng tụ điện này đo mức thay đổi điện dung do chuyển động Coriolis gây ra. Vì lực Coriolis tỷ lệ thuận với vận tốc góc, cho nên vận tốc góc có thể được tính toán dựa vào mức thay đổi điện dung.

Cụ thể là, chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z có thể được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến dịch chuyển. Fig.8 là sơ đồ thể hiện bộ cảm biến dịch chuyển. Bộ cảm biến dịch chuyển có thể là gia tốc kế hoặc bộ cảm biến chuyển động khác. Bộ cảm biến dịch chuyển có thể được lắp đặt trên phần thân của thiết bị, hoặc có thể được lắp đặt ở trong môđun ống kính camera. Nếu bộ cảm biến góc là bộ cảm biến gia tốc, thì tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến gia tốc là gia tốc chuyển động của thiết bị đầu cuối. Vận tốc dài của chuyển động của thiết bị đầu cuối có thể được thu nhận bằng cách thực hiện phép kết hợp một lần trên tín hiệu đầu ra của bộ cảm biến gia tốc, khoảng cách dịch chuyển của thiết bị đầu cuối có thể được thu nhận bằng cách thực hiện phép kết hợp một lần nữa trên vận tốc dài, và khoảng cách này là các khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

Trong các sản phẩm điện tử hiện đại, gia tốc kế MEMS có gia tốc kế MEMS áp điện, gia tốc kế MEMS điện dung, và các loại gia tốc kế MEMS khác. Gia tốc kế MEMS áp điện sử dụng hiệu ứng áp điện để tính gia tốc. Trong gia tốc kế MEMS áp điện, có một khối nặng được đỡ bằng một vật thể rắn. Khi có sự chuyển động, khối nặng này tạo ra áp lực, vật thể rắn này tạo ra ứng suất, và gia tốc được biến đổi thành tín hiệu điện để xuất ra. Gia tốc kế MEMS điện dung cũng có một khối nặng ở bên trong, trong khi khối nặng này có tụ điện dạng tấm phẳng tiêu chuẩn. Sự thay đổi gia tốc điều khiển sự chuyển động của khối nặng, do đó làm thay đổi khoảng cách giữa hai cực của tụ điện dạng tấm phẳng và vùng chồng chập. Gia tốc được tính toán bằng cách đo mức thay đổi điện dung.

Trong sản phẩm thực tế, con quay hồi chuyển nêu trên và gia tốc kế có thể được

thiết kế tạo thành cùng một phần và bộ phận điện tử, hoặc có thể được thiết kế riêng biệt tạo thành hai phần và bộ phận điện tử độc lập.

Quy trình xử lý chống rung được thực hiện trên hình ảnh dựa vào dữ liệu cảm biến nêu trên, và chỉ có hiệu quả chống rung cơ bản có thể được thực hiện. Có nhiều yếu tố khác có thể ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh. Vì vậy, sáng chế này tiếp tục cải thiện quy trình xử lý chống rung theo các khía cạnh sau đây.

Trong quy trình sử dụng hằng ngày, có thể nhận thấy rằng khi khoảng cách đến vật (khoảng cách từ vật được chụp ảnh) là tương đối xa, chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z có ảnh hưởng tương đối nhỏ đến hình ảnh. Khi khoảng cách đến vật là tương đối gần, thì chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z có ảnh hưởng lớn đến hình ảnh. Khoảng cách đến vật được mô tả trong sáng chế này là khoảng cách đến vật hoặc người được điều tiêu. Vì vậy, dựa vào Fig.9, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện khoảng cách đến vật. Nếu khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, thì thiết bị đầu cuối có thể chỉ phát hiện chuyển động rung quay (chống rung trên hình ảnh video theo ba trục) của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, theo cách này, khối lượng dữ liệu có thể giảm xuống, tốc độ xử lý dữ liệu có thể tăng lên, và mức tiêu thụ năng lượng có thể giảm xuống; và nếu khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, thì thiết bị đầu cuối có thể phát hiện chuyển động rung quay và chuyển động rung tịnh tiến (chống rung trên hình ảnh video theo sáu trục) của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, theo cách này, hiệu quả chống rung tương đối tốt có thể được thực hiện.

Ngoài ra, dựa vào Fig.10, theo nguyên lý tạo ảnh của ống kính, chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung quay (lắc ngang) của thiết bị đầu cuối quanh trục-X hoặc chuyển động rung quay (chúc góc) của thiết bị đầu cuối quanh trục-Y gây ra tuân theo biểu thức 1: $d = v \cdot \tan(\theta)$, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, và θ là góc quay quanh trục-X hoặc trục-Y. Có thể nhận thấy rằng chuyển động rung của hình ảnh được tạo ra khi thiết bị đầu cuối quay quanh trục-X hoặc trục-Y không liên quan đến khoảng cách đến vật u , và chỉ liên quan đến khoảng cách đến ảnh v và góc quay θ của thiết bị đầu cuối. Vì vậy, mức độ bù tương ứng cũng chỉ liên

quan đến khoảng cách đến ảnh v và góc quay θ .

Dựa vào Fig.11, theo nguyên lý tạo ảnh của ống kính, chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra tuân theo biểu thức 2: $d = (v+u)*\Delta/v$, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y. Có thể nhận thấy rằng chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra không chỉ liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của thiết bị đầu cuối, mà còn liên quan đến khoảng cách đến ảnh v và khoảng cách đến vật u . Vì vậy, mức độ bù tương ứng cũng liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh v , và khoảng cách đến vật u .

Dựa vào Fig.12, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra, giả sử rằng chiều cao của vật là A , trước khi thiết bị đầu cuối chuyển động tịnh tiến dọc theo trục-Z, chiều cao của ảnh là A' , khoảng cách đến vật là u , và khoảng cách đến ảnh là v . Theo nguyên lý tạo ảnh của ống kính, $A/u = A'/v$. Vì vậy, $A' = vA/u$, thiết bị đầu cuối chuyển động tịnh tiến với khoảng cách là Δ theo chiều ra xa vật theo hướng trục-Z, khiến cho khoảng cách đến vật u thay đổi với mức Δ trong khi khoảng cách đến ảnh v giữ nguyên không đổi. Trong trường hợp này, chiều cao của ảnh sau chuyển động tịnh tiến là $A'' = vA/(u+\Delta)$. Vì vậy, tỷ lệ thu-phóng hình ảnh sau khi thiết bị đầu cuối chuyển động tịnh tiến dọc theo trục-Z tuân theo biểu thức 3: $r = A''/A' = u/(u+\Delta)$, và Δ có thể là số dương hoặc số âm. Có thể nhận thấy rằng, khi khoảng cách đến vật tăng lên, thì ảnh sẽ nhỏ hơn, và khi khoảng cách đến vật giảm xuống, thì ảnh sẽ lớn hơn. Ngoài ra, chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra không chỉ liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của thiết bị đầu cuối, mà còn liên quan đến khoảng cách đến vật u , vì vậy, mức độ bù tương ứng cũng liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của thiết bị đầu cuối và khoảng cách đến vật u .

Dựa vào Fig.13, đối với chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra, giả sử rằng khoảng cách (tức là, khoảng cách đến ảnh làm thay đổi

khoảng cách) mà ống kính của thiết bị đầu cuối di chuyển về phía vật là Δ , khoảng cách đến ảnh thay đổi thành $v+\Delta$, và khoảng cách đến vật thay đổi thành $u-\Delta$, khiến cho chiều cao mới của ảnh là $A'' = (v+\Delta)A/(u-\Delta)$. Vì vậy, tỷ lệ thu-phóng hình ảnh sau khi điều chỉnh tiêu điểm của thiết bị đầu cuối tuân theo biểu thức 4: $r = A''/A' = [(v+\Delta)u]/[(u-\Delta)v]$, trong đó Δ có thể là số dương hoặc số âm. Có thể nhận thấy rằng chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra có liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của ống kính, và cũng liên quan đến khoảng cách đến vật u và khoảng cách đến ảnh v . Vì vậy, mức độ bù tương ứng cũng liên quan đến khoảng cách chuyển động tịnh tiến Δ của ống kính, khoảng cách đến vật u , và khoảng cách đến ảnh v .

Tóm lại, vì khoảng cách đến ảnh là khoảng cách giữa ống kính và bộ cảm biến hình ảnh quang học, cho nên thiết bị đầu cuối không chỉ cần phải phát hiện chuyển động rung quay và chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, mà còn cần phải phát hiện sự thay đổi của khoảng cách đến vật và vị trí của ống kính.

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện khoảng cách đến vật bằng cách sử dụng bộ cảm biến độ sâu. Bộ cảm biến độ sâu có thể có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến laze, bộ cảm biến thời gian bay (TOF), và bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc. Bộ cảm biến độ sâu có thể được lắp đặt trên phần thân của thiết bị, hoặc có thể được lắp đặt ở trong môđun ống kính camera. Bộ cảm biến TOF liên tiếp phát ra xung ánh sáng đến vật được chụp ảnh, sau đó thu, bằng cách sử dụng bộ cảm biến, xung ánh sáng phản xạ quay lại từ vật, và thu được khoảng cách đến vật bằng cách đo thời gian bay (khứ hồi) từ lúc phát ra đến lúc thu nhận xung ánh sáng. Dựa vào Fig.14, khoảng cách

đến vật $b = \frac{c \Delta\Phi}{2 \cdot 2\pi f}$ có thể được tính toán dựa vào việc phát hiện hiệu pha $\Delta\Phi$ giữa ánh sáng phát ra và ánh sáng phản xạ, vận tốc ánh sáng c , và tần số phát ra xung ánh sáng f .

Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện vị trí (khoảng cách đến ảnh) của ống kính bằng cách sử dụng bộ cảm biến vị trí, để phát hiện sự chuyển động do việc điều tiêu của ống kính, tức là, trạng thái thay đổi của khoảng cách đến ảnh. Bộ cảm biến vị trí có thể có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: các thiết bị có thể phát hiện vị trí của ống kính như bộ cảm biến hiệu ứng Hall, bộ cảm biến từ trở dị hướng (AMR), bộ cảm biến từ trở khổng lồ (GMR), và bộ cảm biến từ trở hiệu ứng đường hầm (TMR).

Bộ cảm biến hiệu ứng Hall là bộ cảm biến vị trí được chế tạo bằng cách sử dụng hiệu ứng Hall. Khi điện tử trong vật liệu bán dẫn Hall di chuyển trong từ trường bên ngoài, thì quỹ đạo chuyển động bị dịch chuyển vì lực Lorentz, và sự tích tụ điện tích ở hai đầu của vật liệu bán dẫn Hall được tạo ra, sẽ tạo ra một điện trường vuông góc với hướng dòng điện chạy qua, cuối cùng, lực Lorentz mà phân tử mang thu nhận được cân bằng với lực đẩy của điện trường, cho nên một hiệu điện thế ổn định, tức là, điện thế Hall, được thiết lập ở hai đầu của vật liệu bán dẫn Hall. Cường độ từ trường có thể được tính toán bằng cách đo điện thế Hall, và vị trí của nam châm Hall có thể được tính toán dựa vào cường độ từ trường. Trong sản phẩm thực tế, dựa vào Fig.15, nam châm Hall thường được lắp đặt trên vành của ống kính và di chuyển theo sự chuyển động của ống kính. Bộ cảm biến hiệu ứng Hall thường được lắp đặt ở một vị trí cố định, ví dụ, được lắp đặt ở trên đế. Khi việc điều tiêu được thực hiện trên ống kính, thì khoảng cách đến ảnh thay đổi, sự thay đổi vị trí của ống kính điều khiển nam châm Hall di chuyển, và còn làm thay đổi cường độ từ trường đo được bằng bộ cảm biến hiệu ứng Hall, do đó làm thay đổi điện thế Hall. Mức độ dịch chuyển của ống kính có thể được tính toán bằng cách đo mức thay đổi điện thế Hall.

S103: Thiết bị đầu cuối thực hiện quy trình xử lý chống rung (bù) trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

Như được mô tả trên đây, quy trình xử lý chống rung được thực hiện trên hình ảnh dựa vào dữ liệu cảm biến đo được bằng bộ cảm biến dịch chuyển hoặc bộ cảm biến góc, quy trình xử lý chống rung này có thể chỉ đạt được hiệu quả chống rung cơ bản. Sáng chế này tiếp tục cải thiện quy trình xử lý chống rung. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

Fig.16 thể hiện nguyên lý cơ bản của phương pháp chống rung theo sáu trục trên hình ảnh video theo sáng chế này.

Đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động xoay (roll) của thiết bị đầu cuối quanh trục-Z gây ra, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện thao tác bù cho chuyển động

quay trên hình ảnh video theo chiều ngược lại và ở cùng một góc quay. Ví dụ, chuyển động xoay được thể hiện trên hình vẽ này được sử dụng để làm ví dụ, giả sử rằng thiết bị đầu cuối quay theo chiều kim đồng hồ quanh trục-Z với góc α , và hình ảnh video đã chụp quay ngược chiều kim đồng hồ với góc α . Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối cần phải quay hình ảnh video theo chiều kim đồng hồ với góc α để thực hiện thao tác bù.

Đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung quay (lắc ngang) của thiết bị đầu cuối quanh trục-X hoặc chuyển động rung quay (chúc ngóc) quanh trục-Y gây ra, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện, dựa vào biểu thức 1, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và khôi phục sự méo ảnh hình thang của hình ảnh video bị rung trở về hình chữ nhật theo hướng của trục quay dựa vào thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang. Thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang cụ thể có thể là biến đổi không gian ảnh, phép toán nội suy, và các thuật toán khác. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa. Ví dụ, chuyển động chúc ngóc được thể hiện trên hình vẽ này được sử dụng để làm ví dụ, giả sử rằng thiết bị đầu cuối quay xuống dưới quanh trục-X với góc θ , khiến cho hình ảnh video chuyển động tịnh tiến với khoảng cách d lên trên và sự méo ảnh hình thang xuất hiện theo hướng nằm ngang. Theo hướng thẳng đứng, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện thao tác bù trên hình ảnh video xuống dưới với khoảng cách d tương ứng với nội dung được thể hiện trên Fig.10 và biểu thức 1. Theo hướng nằm ngang, thiết bị đầu cuối có thể khôi phục sự méo ảnh hình thang trở về hình chữ nhật bằng cách sử dụng thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang.

Đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện, dựa vào biểu thức 2, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và cắt xén phần dư của hình ảnh video. Ví dụ, sử dụng chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-Y được thể hiện trên hình vẽ này để làm ví dụ, giả sử rằng thiết bị đầu cuối dịch chuyển tịnh tiến xuống dưới dọc theo trục-Y với khoảng cách d , khiến cho hình ảnh video chuyển động tịnh tiến lên trên dọc theo trục-Y với khoảng cách d , thiết bị đầu cuối có thể thực hiện thao tác bù trên hình ảnh video dọc theo trục-Y xuống dưới với khoảng

cách d tương ứng với nội dung được thể hiện trên Fig.11 và biểu thức tương ứng 2, và cắt xén phần dư ở phần phía trên của hình ảnh video.

Đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra, thiết bị đầu cuối có thể thu-phóng hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $(u+\Delta)/u$, (nghịch đảo của biểu thức 3), trong đó u là khoảng cách đến vật, Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo chiều ra xa vật theo hướng trục-Z, và Δ có thể là số dương hoặc số âm. Nếu ảnh của vật trở nên lớn hơn khi thiết bị đầu cuối đến gần vật được chụp ảnh, thì thiết bị đầu cuối có thể thu nhỏ ảnh dựa vào biểu thức này; và nếu ảnh của vật trở nên nhỏ hơn khi thiết bị đầu cuối ra xa vật, thì thiết bị đầu cuối có thể phóng to ảnh dựa vào biểu thức này.

Đối với chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra, thiết bị đầu cuối có thể thu-phóng hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $[(u-\Delta)v]/[(v+\Delta)u]$ (nghịch đảo của biểu thức 4), trong đó u là khoảng cách đến vật, v là khoảng cách đến ảnh, và Δ là khoảng cách mà ống kính dịch chuyển về phía vật.

Cần lưu ý rằng, phần mô tả sáng chế trên đây chỉ mô tả cách bù cho mỗi trường hợp rung riêng biệt. Trong quy trình sử dụng thực tế, trường hợp mà trong đó nhiều chuyển động rung có thể xuất hiện cùng một lúc, và thao tác bù có thể được chỉ thực hiện đối với chuyển động rung rõ rệt nhất, hoặc thao tác bù được thực hiện đối với mỗi chuyển động rung, sáng chế này không chỉ giới hạn ở các trường hợp ứng dụng nêu trên.

Trong sáng chế này, hình ảnh video có quy trình xử lý chống rung được thực hiện trên đó có thể được xem trước trực tiếp và được hiển thị trên màn hình hiển thị, hoặc có thể được sử dụng để mã hoá dữ liệu video hoặc các ứng dụng khác. Sáng chế này không chỉ giới hạn ở ứng dụng cụ thể nêu trên.

Theo phương pháp chống rung trên hình ảnh video được đề xuất theo sáng chế này, không chỉ thao tác bù cho chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z được thực hiện, mà hiệu quả chống rung chính xác hơn đối với chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục X/Y cũng được thực hiện dựa vào việc phát hiện khoảng cách đến vật. Ngoài ra, mức độ thu-phóng hình ảnh do việc điều tiêu gây ra được tính toán dựa vào việc phát hiện vị trí của ống kính, cho nên hình ảnh được chống rung trong khi điều tiêu bằng cách thu-phóng ngược.

Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thiết bị đầu cuối và các thiết bị khác có các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng này. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dễ dàng hiểu rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án đã được mô tả trong sáng chế, các bộ phận, các thuật toán, và các bước có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng được thực hiện ở dạng phần cứng hay phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về mặt thiết kế đối với các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng điều đó không bị coi rằng phương án thực hiện như vậy vượt ra ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị đầu cuối nêu trên có thể được phân chia ra thành các môđun chức năng dựa vào các phương án làm ví dụ liên quan đến phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể thu được bằng cách phân chia dựa vào chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai chức năng có thể được kết hợp vào trong một môđun xử lý. Môđun tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, cách phân chia ra thành các môđun chỉ là ví dụ, và chỉ là cách phân chia về mặt chức năng logic. Trong ứng dụng thực tế, cách phân chia khác có thể được sử dụng.

Khi các môđun chức năng được phân chia dựa vào các chức năng tương ứng, Fig.17 là sơ đồ cấu trúc có thể có của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên. Thiết bị đầu cuối 200 bao gồm: bộ phận chụp ảnh 2011, bộ phận phát hiện 2012, và bộ phận chống rung 2013.

Bộ phận chụp ảnh 2011 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối 200 để thực hiện bước S101 trên Fig.6. Bộ phận phát hiện 2012 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối 200 để thực hiện bước S102 trên Fig.6. Bộ phận chống rung 2013 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối 200 để thực hiện bước S103 trên Fig.6. Tất cả các nội dung liên quan của các bước trong các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên có

thể được tham khảo trong phần mô tả về chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Khi bộ phận tích hợp được sử dụng, bộ phận chụp ảnh 2011 nêu trên có thể được tích hợp vào trong môđun chụp ảnh, bộ phận phát hiện 2012 có thể được tích hợp vào trong môđun phát hiện, và bộ phận chống rung 2013 có thể được tích hợp vào trong môđun xử lý. Chắc chắn là, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm môđun lưu trữ, môđun truyền thông, môđun nhập/xuất, và các bộ phận khác.

Trong trường hợp này, Fig.18 là sơ đồ cấu trúc có thể có của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên. Môđun xử lý 2021 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị đầu cuối. Môđun truyền thông 2022 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối truyền thông với thực thể mạng khác như máy chủ điện toán đám mây hoặc thiết bị đầu cuối khác. Môđun nhập/xuất 2023 được tạo cấu hình để thu thông tin được nhập vào từ người dùng hoặc xuất ra thông tin được cung cấp cho người dùng và nhiều menu khác nhau của thiết bị đầu cuối. Môđun lưu trữ 2024 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối. Môđun chụp ảnh 2025 được tạo cấu hình để chụp hình ảnh video. Môđun phát hiện 2026 được tạo cấu hình để phát hiện chuyển động rung của thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, môđun xử lý 2021 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đồ họa GPU, bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu dạng số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, bộ phận phần cứng, hoặc dạng kết hợp của các loại nêu trên. Bộ xử lý có thể sử dụng hoặc thực hiện các khối logic, các môđun, và các mạch làm ví dụ được mô tả tương ứng với nội dung được mô tả trong sáng chế. Bộ xử lý có thể là dạng kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Môđun truyền thông 2022 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, thiết bị nhập/xuất, giao diện truyền thông, hoặc các loại khác. Ví dụ, môđun truyền thông 2022 có thể cụ thể là thiết bị Bluetooth, thiết bị Wi-Fi, giao diện thiết bị ngoại vi, hoặc các loại khác.

Môđun 2024 có thể là bộ nhớ, bộ nhớ có thể có bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM) tốc độ cao, và có thể còn có bộ nhớ bất khả biến như thiết bị nhớ có dạng đĩa từ, thiết bị nhớ tác động nhanh, thiết bị nhớ khả biến khác có dạng mạch rắn, hoặc các loại khác.

Môđun nhập/xuất 2023 có thể là thiết bị nhập/xuất như màn hình cảm ứng, bàn phím, micrô, hoặc màn hình. Màn hình có thể được tạo cấu hình cụ thể ở dạng màn hình tinh thể lỏng, màn hình diot phát quang hữu cơ, hoặc các loại màn hình khác. Ngoài ra, vùng cảm ứng có thể cũng được tích hợp vào màn hình, và được tạo cấu hình để: thu nhận sự kiện cảm ứng ở trên hoặc ở gần vùng cảm ứng, và truyền thông tin cảm ứng thu được đến bộ phận khác (như bộ xử lý).

Môđun chụp ảnh 2025 có thể là bộ cảm biến hình ảnh quang học.

Môđun phát hiện 2026 có thể có bộ cảm biến góc, bộ cảm biến dịch chuyển, bộ cảm biến độ sâu, bộ cảm biến vị trí, và các bộ cảm biến khác.

Khi môđun lưu trữ là bộ nhớ, môđun nhập/xuất là màn hình, môđun xử lý là bộ xử lý, và môđun truyền thông là giao diện truyền thông, thì bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thi hành được bằng máy tính, bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ, và khi thiết bị đầu cuối đang hoạt động, bộ xử lý thi hành lệnh thi hành được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo phương án bất kỳ được thể hiện trên Fig.6.

Các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình, một hoặc nhiều chương trình này chứa lệnh, và khi lệnh được thi hành bằng thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo phương án bất kỳ được thể hiện trên Fig.6.

Các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính chứa lệnh, khi sản phẩm chương trình máy tính này được chạy trên thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện phương pháp theo phương án bất kỳ được thể hiện trên Fig.6.

Thiết bị đầu cuối, vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế được tạo cấu hình để thực

hiện phương pháp tương ứng đã được đề xuất trên đây. Vì vậy, để hiểu rõ về các hiệu quả có lợi có thể đạt được bằng thiết bị đầu cuối, vật ghi đọc được bằng máy tính, hoặc sản phẩm chương trình máy tính này, xem các hiệu quả có lợi trong phương pháp tương ứng đã được đề xuất trên đây. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Cần phải hiểu rằng các số thứ tự trong các quy trình xử lý nêu trên không có nghĩa là thứ tự thực hiện trong các phương án thực hiện sáng chế. Thứ tự thực hiện của các quy trình phải được xác định theo các chức năng và logic nội tại của các quy trình đó, và không bị coi là chỉ giới hạn ở các quy trình thực hiện theo các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng, kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án đã được mô tả trong sáng chế, các bộ phận, và các bước thực hiện thuật toán có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về mặt thiết kế đối với các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế đối với từng ứng dụng cụ thể, nhưng điều đó không bị coi rằng phương án thực hiện như vậy vượt ra ngoài phạm vi của các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ ràng rằng, để cho bản mô tả sáng chế này dễ hiểu và ngắn gọn, nếu muốn hiểu rõ về quy trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, thì có thể xem quy trình tương ứng trong các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên, và ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Theo một số phương án được đề xuất trong sáng chế này, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, phương án liên quan đến thiết bị được mô tả trong sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, cách phân chia ra thành các bộ phận chỉ là cách phân chia về mặt chức năng logic và có thể có cách phân chia khác trong ứng dụng thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp trong một hệ thống khác, hoặc một số dấu

hiệu có thể được loại bỏ hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, sự kết nối qua lại được thể hiện trên hình vẽ hoặc được mô tả trong sáng chế hoặc sự kết nối trực tiếp hoặc sự kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Sự kết nối gián tiếp hoặc sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện ở dạng kết nối điện tử, kết nối cơ học, hoặc các dạng kết nối khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng là các thành phần riêng biệt có thể là hoặc không phải là các bộ phận riêng biệt về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện dưới dạng là các bộ phận có thể là hoặc không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm tập trung ở một nơi, hoặc có thể được phân tán trên nhiều thiết bị mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được kết hợp ở trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận chức năng có thể tồn tại độc lập, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận có thể được tích hợp thành một bộ phận.

Các phương án nêu trên có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Khi được thực hiện bằng chương trình phần mềm, các phương án này có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này chứa một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp vào và thực hiện trên máy tính, quy trình hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế được thực hiện toàn bộ hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi đọc được bằng máy tính này đến vật ghi đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo phương pháp nối dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao kỹ thuật số (Digital Subscriber Line, DSL)) hoặc theo phương pháp không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi ba). Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi có thể sử dụng được bất kỳ truy nhập được bằng máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu như máy chủ

hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi có thể sử dụng được. Vật ghi có thể sử dụng được có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, đĩa kỹ thuật số vạn năng (Digital Versatile Disc, DVD)), vật ghi bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa mạch rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc các loại vật ghi khác.

Phần mô tả sáng chế trên đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể để thực hiện sáng chế, chứ không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Mọi phương án thay đổi hoặc thay thế mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tìm ra trong phạm vi kỹ thuật được mô tả trong sáng chế đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế. Vì vậy, phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chống rung trên hình ảnh video, bao gồm các bước:

bật, bằng thiết bị đầu cuối, ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật, trong đó khoảng cách đến vật là khoảng cách đến vật hoặc người được điều tiêu;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, và trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng; và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, trong đó quy trình xử lý chống rung này có quy trình xử lý hình ảnh video;

trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

khi khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z; hoặc khi khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, và phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bằng cách sử dụng bộ cảm biến độ sâu, trong đó bộ cảm biến độ sâu này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến laze, bộ cảm biến thời gian bay (Time Of Flight, TOF), và bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục -X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến góc, trong đó bộ cảm biến góc này có con quay hồi chuyển.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục -X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến dịch chuyển, trong đó bộ cảm biến dịch chuyển này có gia tốc kế.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh; và

trong đó bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bằng cách sử dụng bộ cảm biến vị trí, trong đó bộ cảm biến vị trí này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến hiệu ứng Hall, bộ cảm biến từ trở dị hướng (Anisotropic Magneto Resistance, AMR), bộ cảm biến từ trở khổng lồ (Giant Magneto Resistance, GMR), và bộ cảm biến từ trở hiệu ứng đường hầm (Tunneling Magneto Resistance, TMR).

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình

xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm các bước:

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-Z gây ra, thao tác bù cho chuyển động quay trên hình ảnh video theo chiều ngược lại của chuyển động quay và ở cùng một góc quay;

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào biểu thức $d = v \cdot \tan(\theta)$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-X hoặc chuyển động rung quay quanh trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và khôi phục sự méo ảnh hình thang của hình ảnh video trở về hình chữ nhật theo hướng của trục quay dựa vào thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, và θ là góc quay quanh trục-X hoặc trục-Y; và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào biểu thức $d = (v+u) \cdot \Delta/v$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và cắt xén phần dư của hình ảnh video, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối; và

thu-phóng, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $(u+\Delta)/u$, trong đó u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo chiều ra xa vật theo hướng trục-Z.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu-phóng, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $[(u-\Delta)v]/[(v+\Delta)u]$, trong đó u là khoảng cách đến vật, v là khoảng cách đến ảnh, và Δ là khoảng cách mà ống kính dịch chuyển về phía vật.

9. Thiết bị đầu cuối, bao gồm: bộ xử lý, màn hình, bộ nhớ, và giao diện truyền thông; trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thi hành được bằng máy tính, bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ, và khi thiết bị đầu cuối đang hoạt động, bộ xử lý thi hành lệnh thi hành được bằng máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, làm cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

bật, bằng thiết bị đầu cuối, ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật, trong đó khoảng cách đến vật là khoảng cách đến vật hoặc người được điều tiêu;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, và trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng; và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, trong đó quy trình xử lý chống rung này có quy trình xử lý hình ảnh video;

trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

khi khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z; hoặc khi khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, và phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật bằng cách sử dụng bộ cảm

biến độ sâu, trong đó bộ cảm biến độ sâu này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến laze, bộ cảm biến thời gian bay TOF, và bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục -X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến góc, trong đó bộ cảm biến góc này có con quay hồi chuyển.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục -X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bằng cách sử dụng bộ cảm biến dịch chuyển, trong đó bộ cảm biến dịch chuyển này có gia tốc kế.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 9, trong đó

phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh; và

trong đó bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bao gồm bước:

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến ảnh bằng cách sử dụng bộ cảm biến vị trí, trong đó bộ cảm biến vị trí này có ít nhất một trong số các bộ cảm biến sau đây: bộ cảm biến hiệu ứng Hall, bộ cảm biến từ trở dị hướng (AMR), bộ cảm biến từ trở

không lò (GMR), và bộ cảm biến từ trở hiệu ứng đường hầm (TMR).

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó bước thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào khoảng cách đến vật, khoảng cách đến ảnh, và chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm các bước:

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-Z gây ra, thao tác bù cho chuyển động quay trên hình ảnh video theo chiều ngược lại của chuyển động quay và ở cùng một góc quay;

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào biểu thức $d = v \cdot \tan(\theta)$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung quay của thiết bị đầu cuối quanh trục-X hoặc chuyển động rung quay quanh trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và khôi phục sự méo ảnh hình thang của hình ảnh video trở về hình chữ nhật theo hướng của trục quay dựa vào thuật toán hiệu chỉnh sự méo ảnh hình thang, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, và θ là góc quay quanh trục-X hoặc trục-Y; và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối dựa vào biểu thức $d = (v+u) \cdot \Delta/v$, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-X hoặc trục-Y gây ra, thao tác bù trên hình ảnh video với cùng một khoảng cách chuyển động tịnh tiến d theo chiều ngược lại của chuyển động tịnh tiến của hình ảnh video, và cắt xén phần dư của hình ảnh video, trong đó d là khoảng cách dịch chuyển của hình ảnh, v là khoảng cách đến ảnh, u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối; và

thu phóng, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do chuyển động rung tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo hướng trục-Z gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng $(u+\Delta)/u$, trong đó u là khoảng cách đến vật, và Δ là khoảng cách chuyển động tịnh tiến của thiết bị đầu cuối theo chiều ra xa vật theo hướng trục-Z.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thu-phóng, bằng thiết bị đầu cuối, đối với chuyển động rung của hình ảnh do việc điều tiêu của thiết bị đầu cuối gây ra, hình ảnh video dựa vào tỷ lệ thu-phóng

$[(u-\Delta)v]/[(v+\Delta)u]$, trong đó u là khoảng cách đến vật, v là khoảng cách đến ảnh, và Δ là khoảng cách mà ống kính dịch chuyển về phía vật.

17. Vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính này lưu trữ lệnh, và khi lệnh được thi hành trên thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối được kích hoạt để thực hiện phương pháp bao gồm các bước:

bật, bằng thiết bị đầu cuối, ống kính camera, và chụp hình ảnh video bằng cách sử dụng ống kính camera;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, khoảng cách đến vật, trong đó khoảng cách đến vật là khoảng cách đến vật hoặc người được điều tiêu;

phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z trong lúc chụp ảnh, trong đó trục-Z là trục quang học của ống kính camera, trục-X là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng nằm ngang, và trục-Y là trục vuông góc với trục-Z trên mặt phẳng thẳng đứng; và

thực hiện, bằng thiết bị đầu cuối, quy trình xử lý chống rung trên hình ảnh video dựa vào chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, trong đó quy trình xử lý chống rung này có quy trình xử lý hình ảnh video;

trong đó bước phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z bao gồm bước:

khi khoảng cách đến vật lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z; hoặc khi khoảng cách đến vật nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đến vật, phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung quay theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z, và phát hiện, bằng thiết bị đầu cuối, chuyển động rung tịnh tiến theo hướng trục-X, trục-Y, và trục-Z.

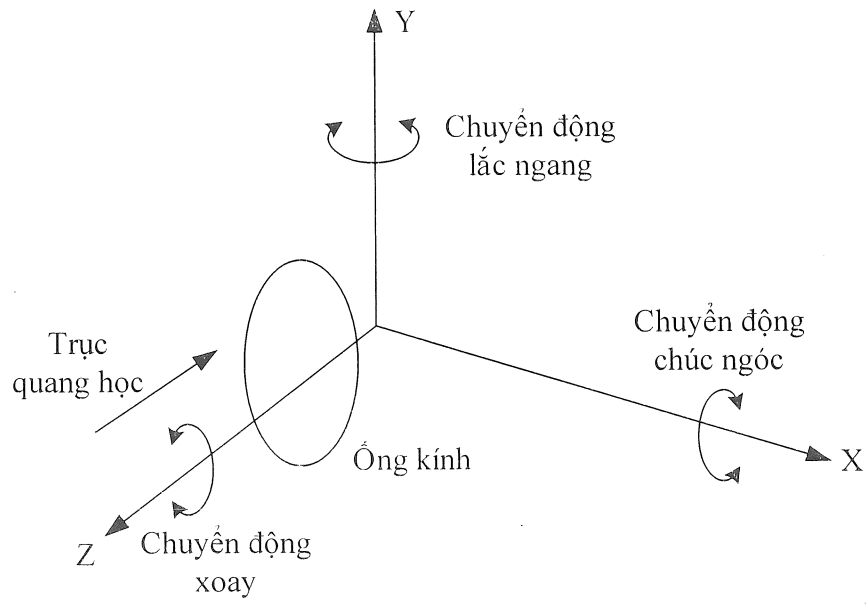


FIG. 1

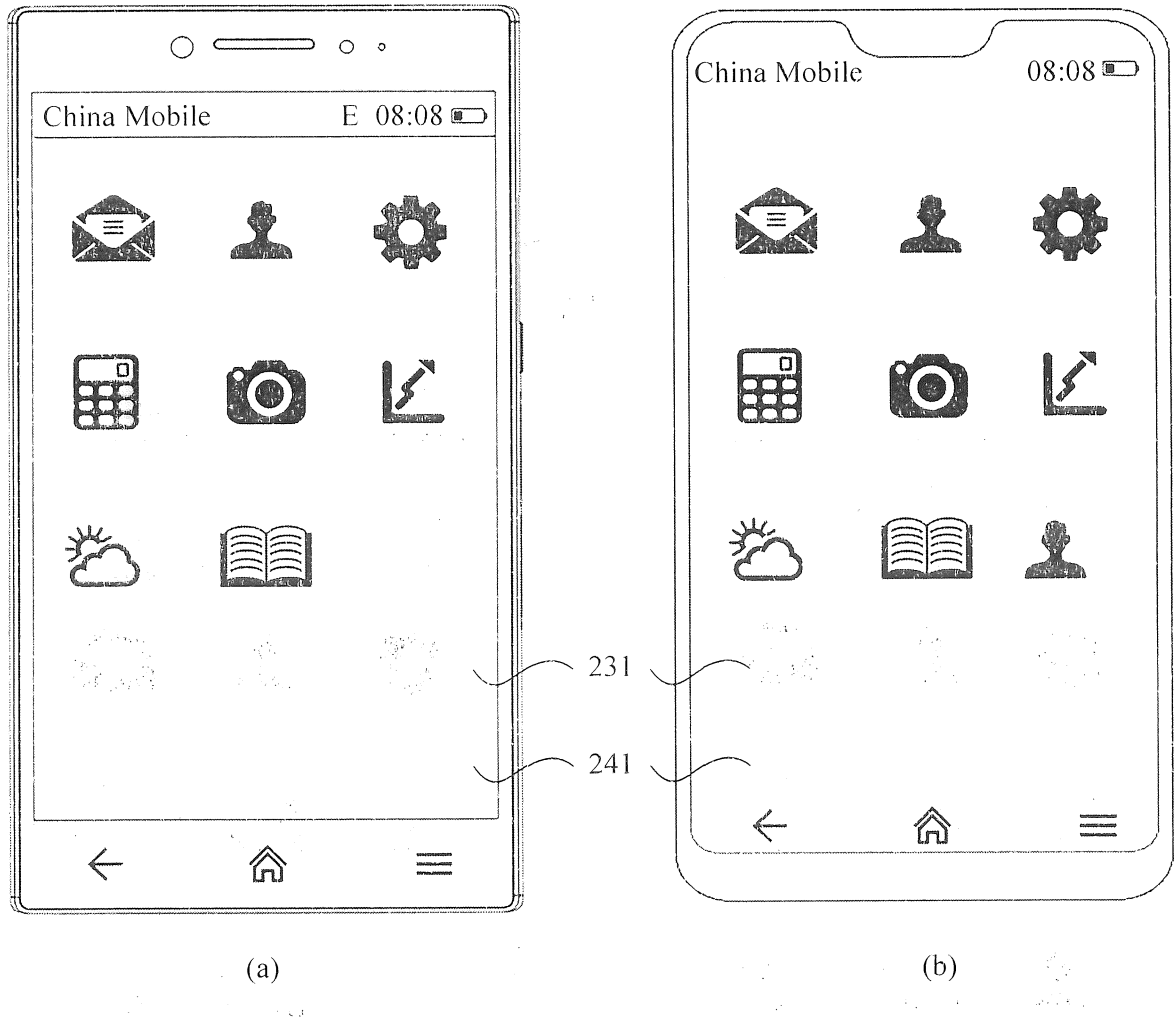


FIG. 2

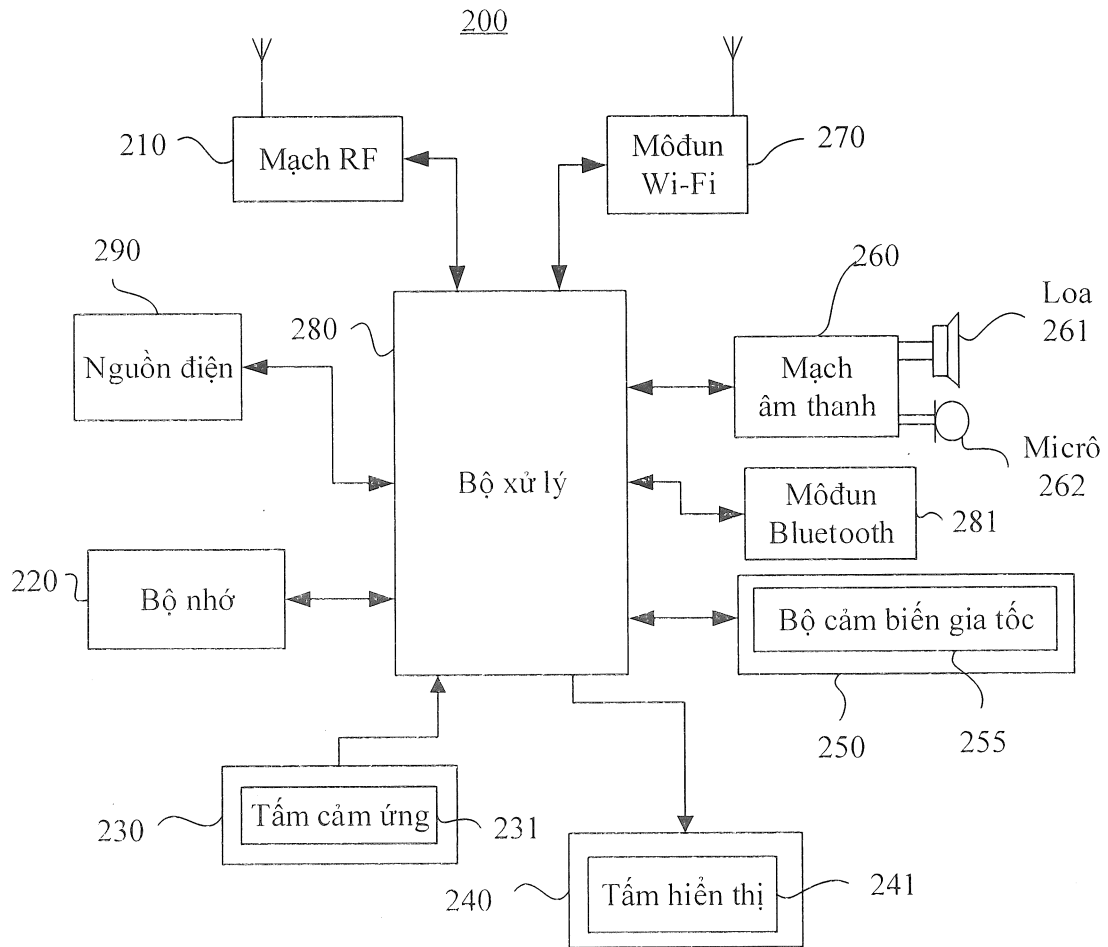


FIG. 3

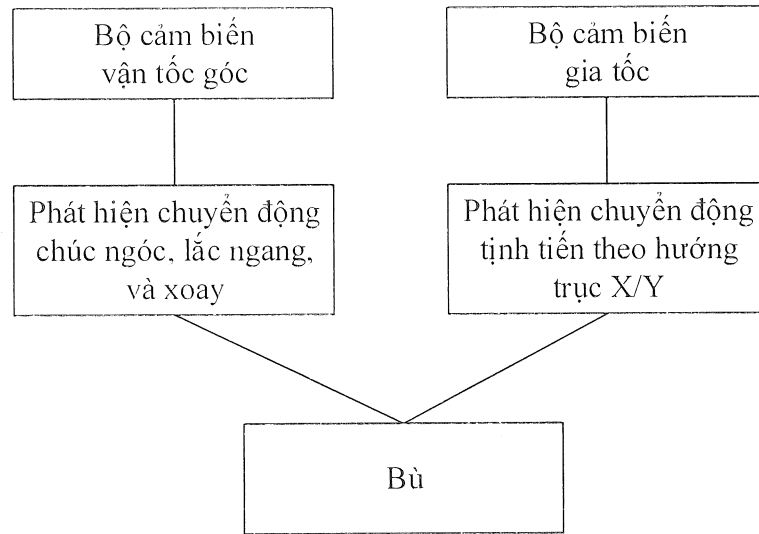


FIG. 4

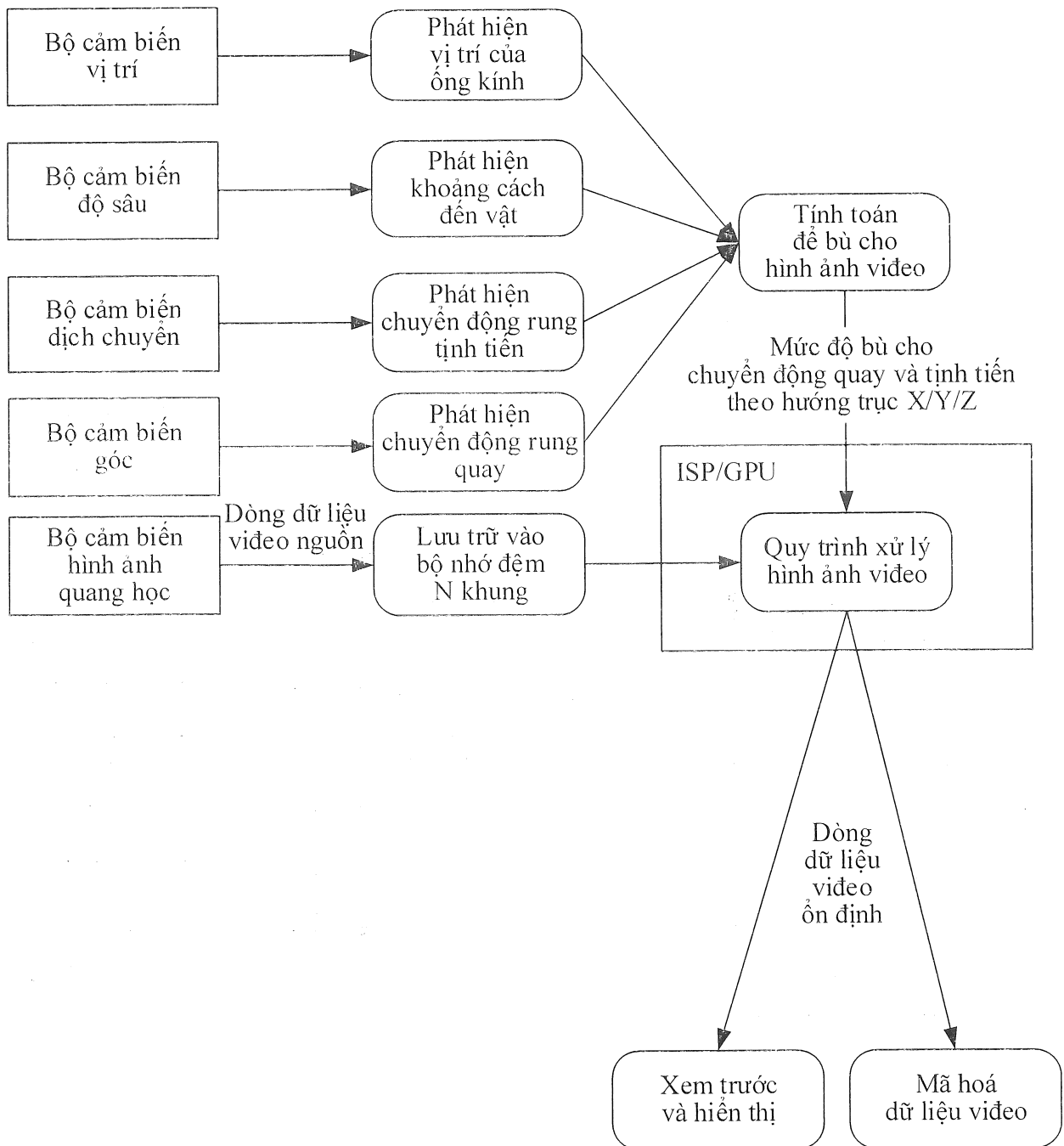


FIG. 5

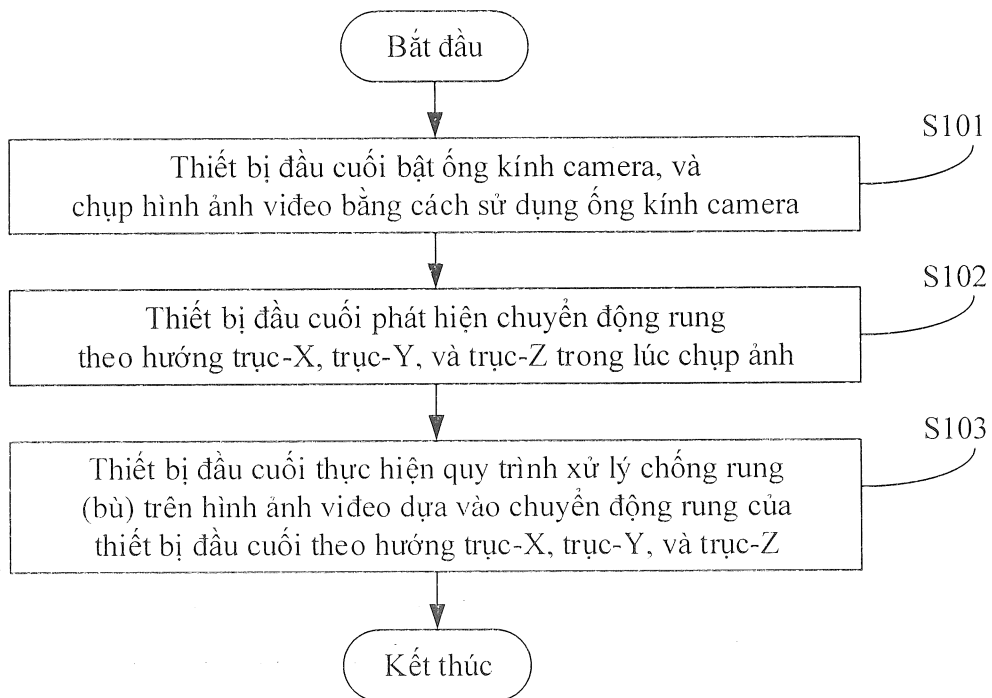


FIG. 6

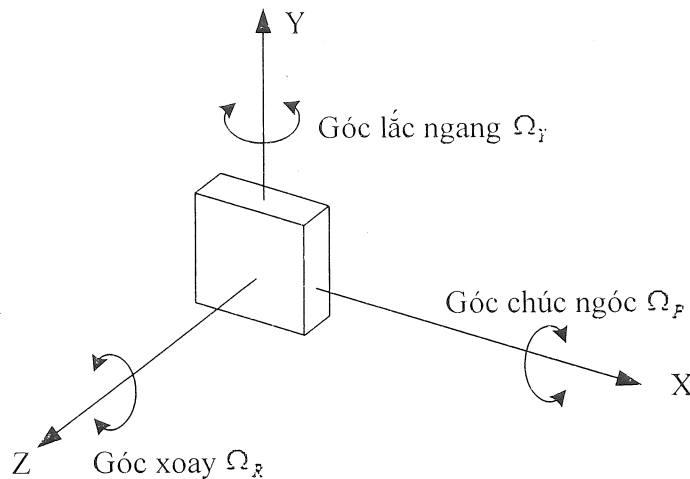


FIG. 7

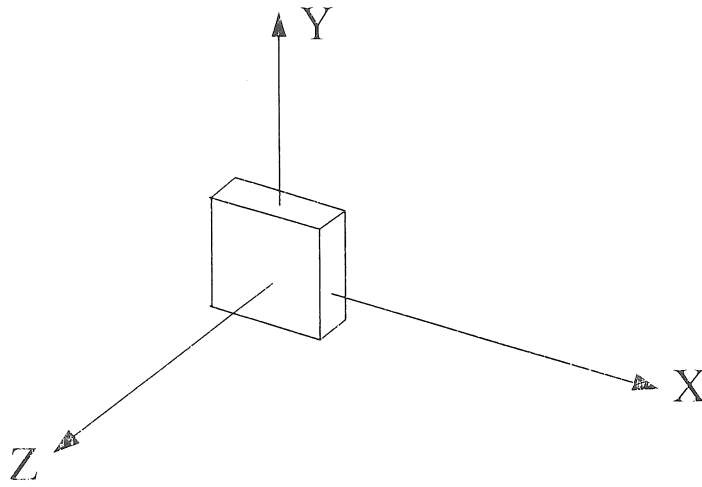


FIG. 8

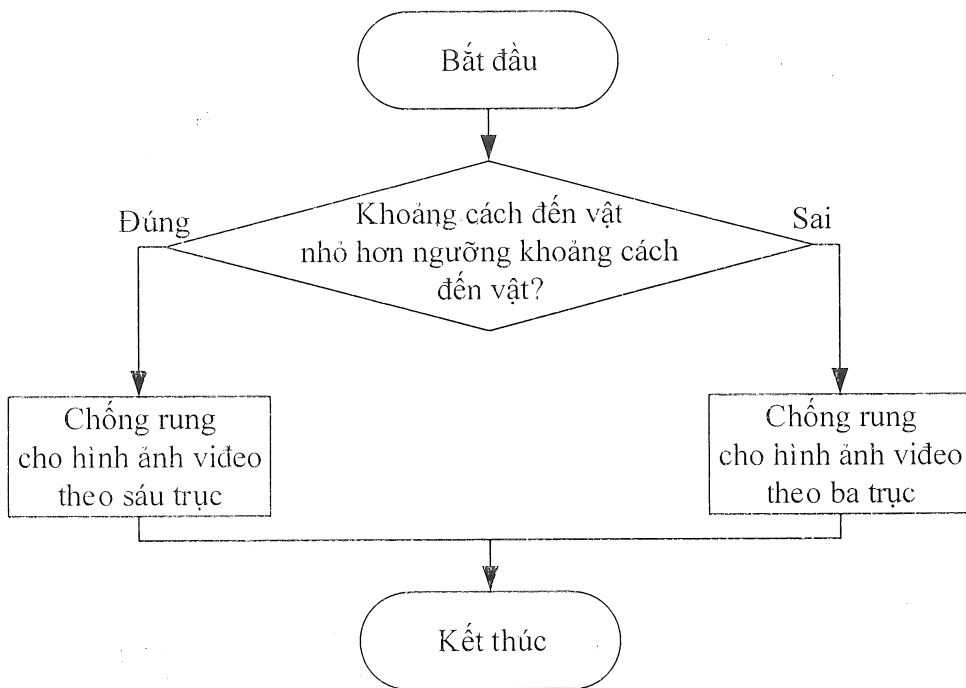


FIG. 9

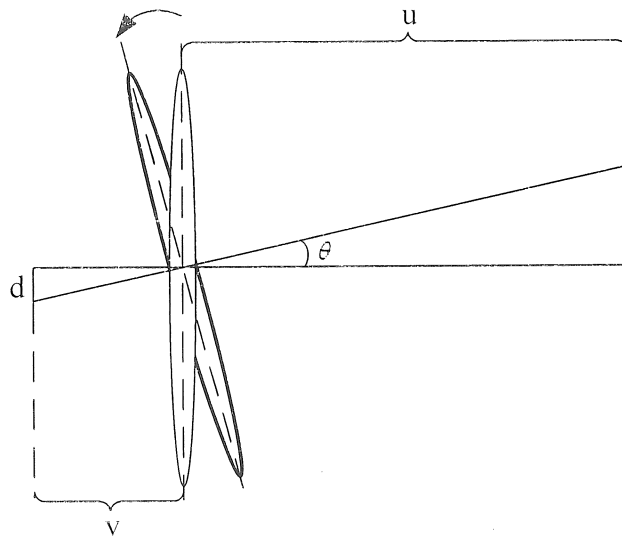


FIG. 10

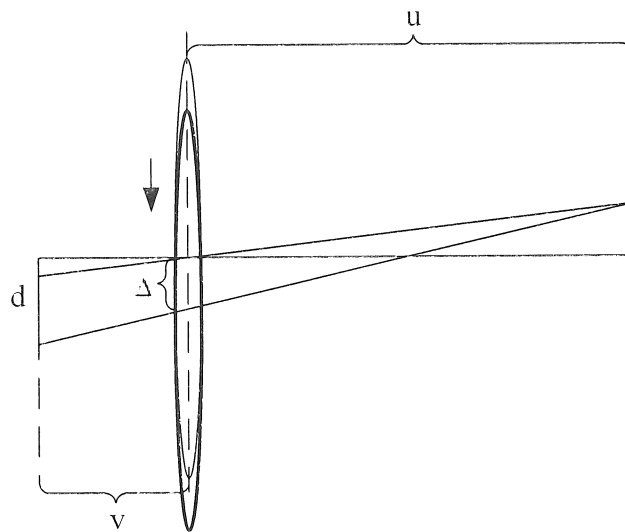


FIG. 11

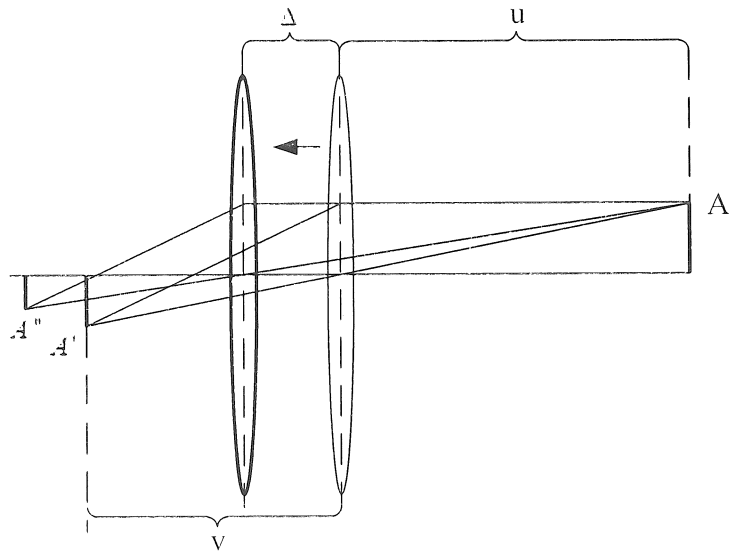


FIG. 12

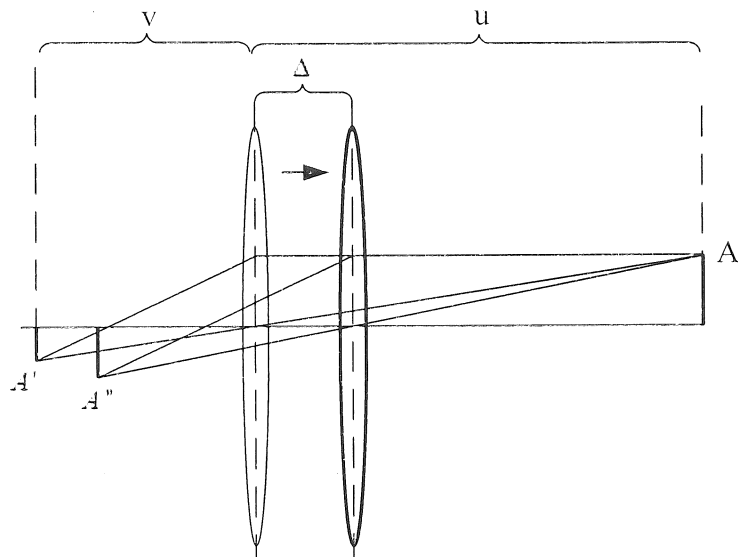


FIG. 13

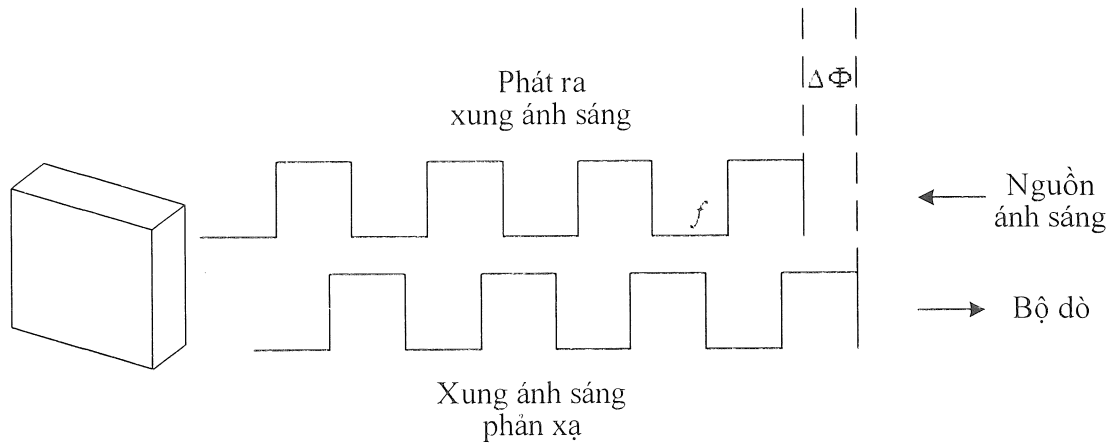


FIG. 14

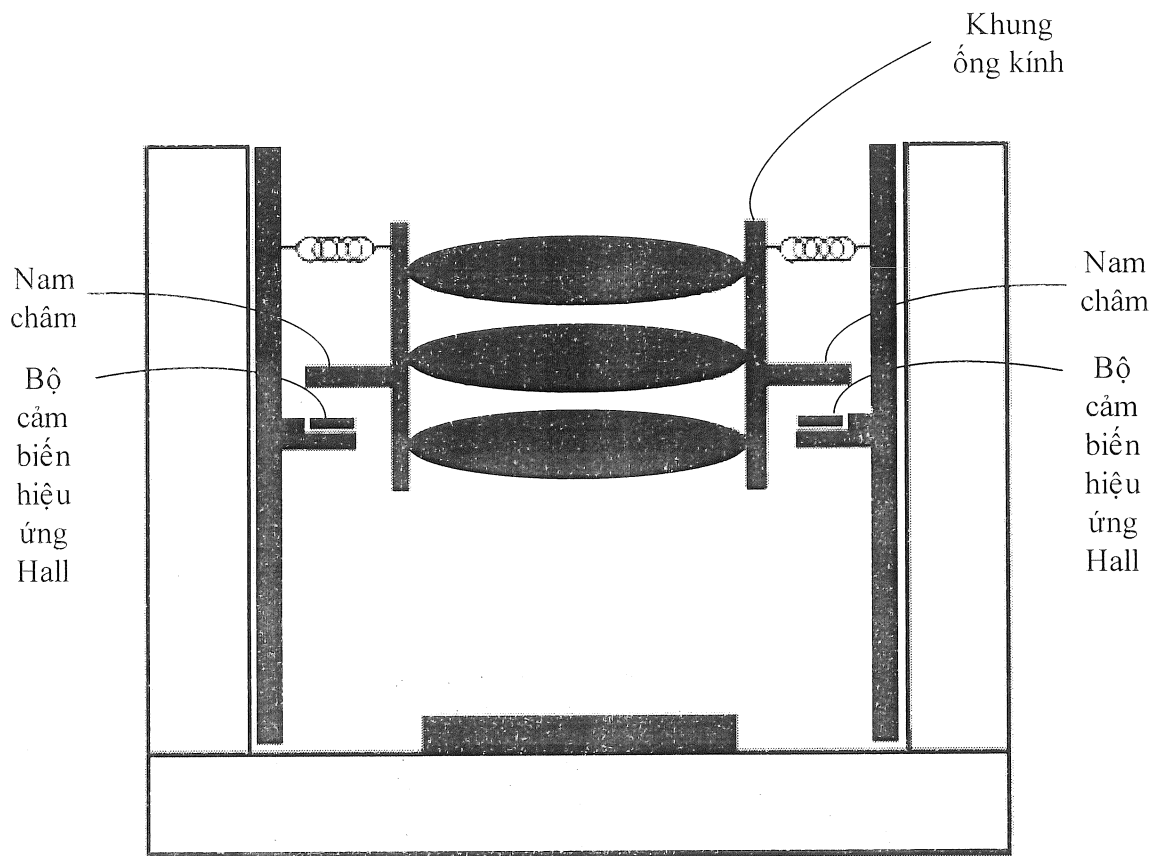
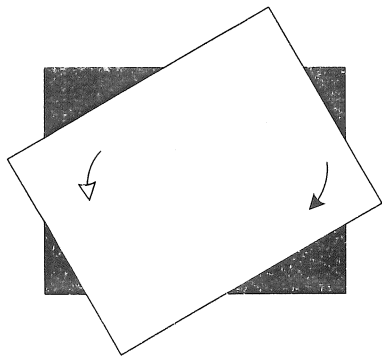
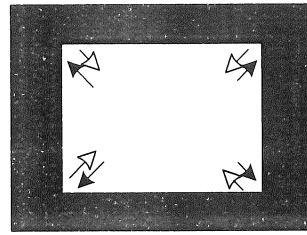


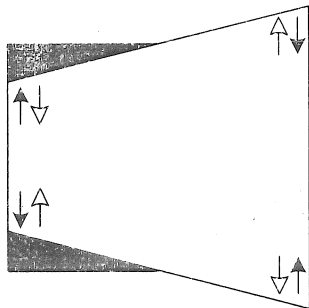
FIG. 15



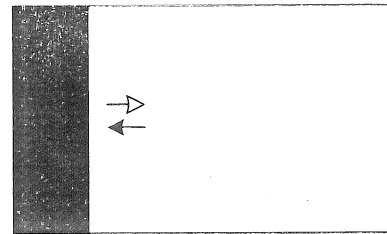
Chuyển động xoay



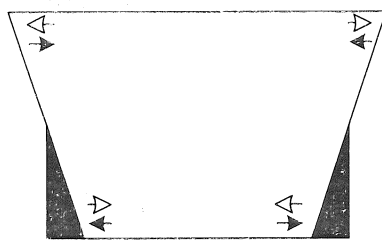
Chuyển động rung
tịnh tiến hoặc
việc điều tiêu
theo hướng trục-Z



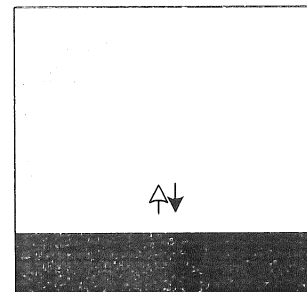
Chuyển động lắc ngang




Chuyển động rung
tịnh tiến
theo hướng trục-X




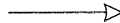
Chuyển động chúc góc



Chuyển động rung
tịnh tiến
theo hướng trục-Y


Hình ảnh
bình thường


Hình ảnh
sau khi rung


Hướng rung
của hình ảnh



Hướng bù

FIG. 16

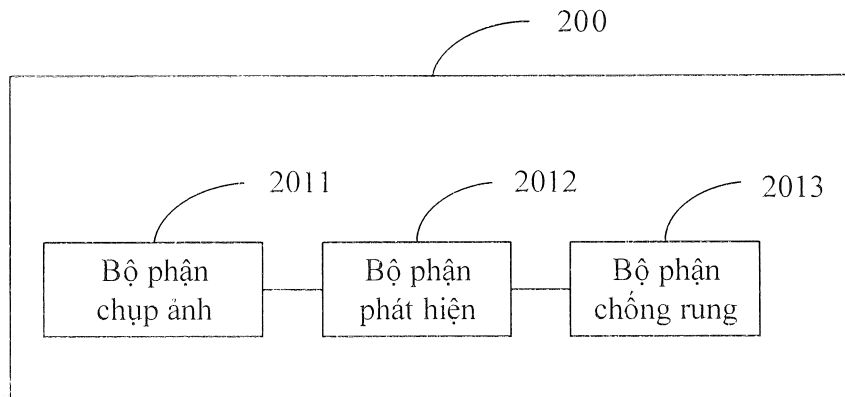


FIG. 17

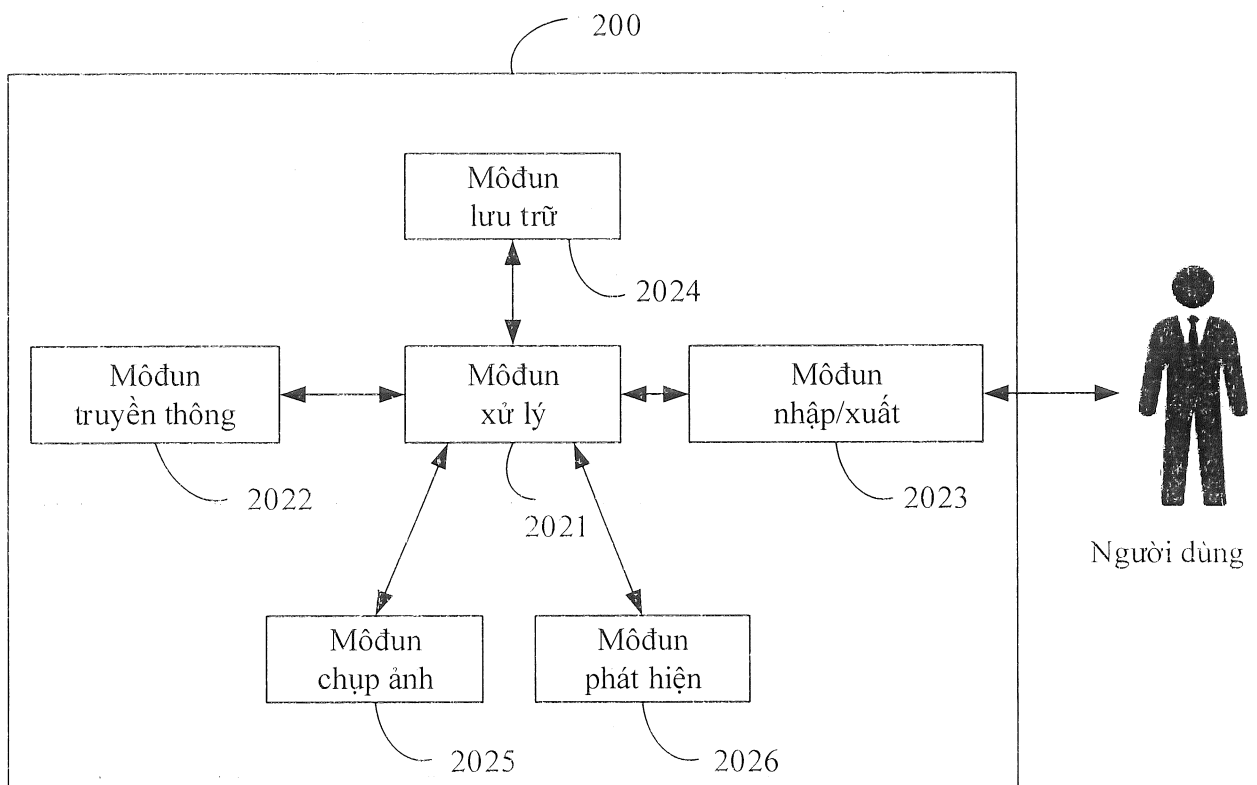


FIG. 18