



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



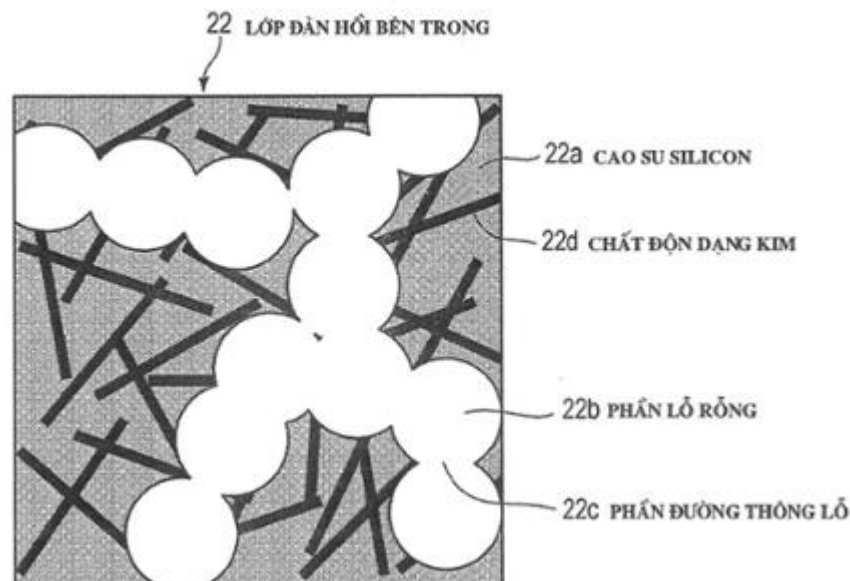
1-0039383

(51)<sup>7</sup> G03G 15/00 (13) B

- (21) 1-2019-04717 (22) 27/08/2019  
(30) 2018-159770 28/08/2018 JP; 2019-135738 23/07/2019 JP  
(45) 25/04/2024 433 (43) 25/03/2020 384ASC  
(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)  
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo 1468501, JAPAN  
(72) Sho Taguchi (JP); Naofumi Murata (JP); Katsuhisa Matsunaka (JP); Yutaka Arai (JP).  
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) CON LĂN ÉP DÙNG CHO THIẾT BỊ HÃM, THIẾT BỊ HÃM VÀ THIẾT BỊ TẠO ẢNH

(57) Sáng chế đề cập đến con lăn ép, và con lăn ép được dùng trong thiết bị hãm của thiết bị tạo ảnh, thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, con lăn ép bao gồm lớp đàn hồi thứ nhất, và lớp đàn hồi thứ hai tạo ra ở bên ngoài lớp đàn hồi thứ nhất, trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai, và trong đó lớp đàn hồi thứ nhất chứa các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng với nhau, và chất dẫn nhiệt cao dạng kim.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến con lăn ép dùng cho thiết bị hãm, mà được trang bị trong thiết bị tạo ảnh nhờ dùng một kỹ thuật trong số kỹ thuật chụp ảnh điện và kỹ thuật ghi tĩnh điện, như máy photocopy, máy in (máy in laze, máy in LED và các loại máy in tương tự) và máy fax, thiết bị hãm có trang bị con lăn ép, và thiết bị tạo ảnh.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong thiết bị tạo ảnh dùng kỹ thuật chụp ảnh điện hoặc các kỹ thuật tương tự, thiết bị làm nóng ảnh như thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng vật liệu ghi đỡ ảnh mực và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi được dùng. Ví dụ, thiết bị hãm bao gồm bộ phận làm nóng (bộ phận hãm) để tiếp xúc với mực chưa được hãm trên vật liệu ghi và con lăn ép để tiếp xúc chặt khít với bộ phận làm nóng và tạo ra phần mở kẹp (mở kẹp hãm). Sau đó, thiết bị hãm cấp nhiệt năng vào vật liệu ghi và mực, ở mở kẹp hãm được tạo ra giữa bộ phận làm nóng và con lăn ép. Nhờ vậy, mực trên vật liệu ghi nóng chảy ở mở kẹp hãm. Sau khi đi qua mở kẹp hãm, mực được làm nguội, hóa rắn và hãm trên vật liệu ghi.

Đối với thiết bị hãm, thiết bị hãm kiểu làm nóng màng có tính năng tiết kiệm năng lượng tốt và cho phép khởi động nhanh là đã biết. Thiết bị hãm kiểu làm nóng màng bao gồm bộ phận làm nóng được làm thích ứng để chứa màng hãm hình trụ có độ mềm dẻo và chi tiết làm nóng như bộ làm nóng bằng gốm, và con lăn ép để tiếp xúc chặt khít với bộ phận làm nóng (cụ thể hơn, để tiếp xúc chặt khít với chi tiết làm nóng ngang qua màng hãm). Thiết bị hãm cấp nhiệt năng từ chi tiết làm nóng vào vật liệu ghi và mực thông qua màng hãm, ở mở kẹp hãm nơi mà con lăn ép tiếp xúc chặt khít với bộ phận làm nóng.

Ví dụ, dùng cho mực đích truyền có hiệu quả nhiệt năng từ bộ phận làm nóng đến bộ phận ghi và mực trong thiết bị hãm kiểu làm nóng màng nêu trên, thiết bị

hãm có con lăn ép dưới đây là đã biết. Tức là, con lăn ép bao gồm lớp đàn hồi có các phần lỗ rỗng phân tán và nhờ vậy có độ dẫn nhiệt thấp. Tuy nhiên, khi con lăn ép có độ dẫn nhiệt thấp được dùng, trong trường hợp mà trong đó vật liệu ghi có chiều rộng nhỏ hơn so với chiều rộng có thể sử dụng tối đa được dùng làm vật liệu ghi, việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua dễ xảy ra. Ở đây, "việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua" là hiện tượng tăng nhiệt độ quá mức của vùng (ở đây, còn được gọi là "phần không đi qua") trên thiết bị hãm, mà vật liệu ghi không đi qua đó, đó là vùng theo hướng gần như vuông góc với hướng vận chuyển của vật liệu ghi. Việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua trở nên dễ thấy vào thời điểm đi liên tục qua mà trong đó không có đủ thời gian để làm nguội.

Nhằm giải quyết vấn đề này, con lăn ép có các lớp đàn hồi và các chức năng riêng biệt của các lớp đàn hồi đã được đề xuất, để đạt được cả tính năng khởi động nhanh (con lăn ép được đưa vào trạng thái cho phép hãm trong khoảng thời gian ngắn sau khi bắt đầu bật nguồn) và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua (công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2012-163812). Tức là, trong con lăn ép này, lớp đàn hồi phía ngoài tương đối gần với nguồn nhiệt được tạo ra từ cao su xốp hoặc các vật liệu tương tự, và có độ dẫn nhiệt thấp. Mặt khác, lớp đàn hồi phía trong tương đối xa khỏi nguồn nhiệt là lớp tích tụ nhiệt. Khi độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi phía ngoài theo hướng độ dày là  $\lambda_1$  và độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi phía trong theo hướng độ dày là  $\lambda_2$ , có mối quan hệ  $\lambda_1 < \lambda_2$ . Nhờ vậy, con lăn ép có tính năng khởi động nhanh vì bề mặt của con lăn ép dễ ấm lên vào bắt đầu in, và có thể ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua bằng cách làm tiêu tán nhiệt dư thừa ở các phần mép thông qua lớp đàn hồi phía trong (lớp tích tụ nhiệt).

Trong khi đó, trong những năm gần đây, thời gian đi qua mở kẹp hãm (thời gian ngậm), tức là thời gian trước khi vật liệu ghi đi qua mở kẹp hãm có xu hướng được rút ngắn, liên quan đến nhu cầu tăng tốc độ và giảm kích thước của thiết bị hãm. Kết quả là, các lớp đàn hồi tạo ra con lăn ép đã được yêu cầu để cho phép đảm bảo mở kẹp hãm đủ trong khi vẫn duy trì đủ độ mềm (khả năng đáp ứng và khả năng theo dõi rung động vào thời điểm ép và nhả) ngay cả vào thời điểm hoạt động tốc độ

cao, và cho phép ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua nêu trên.

Trong con lăn ép bọc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2012-163812, lớp tích tụ nhiệt là lớp không xốp, và chứa chất độn dẫn nhiệt như nhôm oxit và kẽm oxit. Chất độn dẫn nhiệt có hiệu quả làm tăng độ dẫn nhiệt, nhưng khi tỷ lệ hàm lượng là cao, độ mềm của lớp đàn hồi bị giảm. Vì vậy, cần phải hiểu rằng cao su có độ cứng thấp được dùng làm cao su đế và chất độn dẫn nhiệt được trộn trong cao su có độ cứng thấp. Tuy nhiên, cao su có độ cứng thấp có độ bền thấp, và do đó, thời hạn sử dụng đôi khi là không đủ. Hơn nữa, đã phát hiện ra rằng mở kẹp hãm cần thiết đôi khi có thể không được đảm bảo trong lớp tích tụ nhiệt không xốp vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, mà trong đó việc ép và nhả được thực hiện ở tốc độ cao. Điều đó là do vận tốc biến dạng của cao su ở mở kẹp hãm là không đủ để tạo ra mở kẹp và do đó cao su không được biến dạng đủ trong khi đi qua mở kẹp hãm.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế theo các khía cạnh của nó đề xuất con lăn ép dùng cho thiết bị hãm, thiết bị hãm và thiết bị tạo ảnh cho phép đạt được cả việc đảm bảo độ mềm vừa phải của lớp đàn hồi và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Sáng chế theo các khía cạnh khác của nó đề xuất con lăn ép được dùng trong thiết bị hãm, thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, con lăn ép bao gồm lớp đàn hồi thứ nhất, và lớp đàn hồi thứ hai tạo ra ở bên ngoài lớp đàn hồi thứ nhất, trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai, và trong đó lớp đàn hồi thứ nhất chứa các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng với nhau, và chất độn dẫn nhiệt cao dạng kim.

Sáng chế theo khía cạnh khác của nó đề xuất thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi ở phần mở kẹp hãm trong khi kẹp và vận chuyển vật liệu ghi và để hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, thiết bị hãm bao gồm cụm làm nóng, và con lăn ép được dùng trong thiết bị hãm, thiết bị hãm được

tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, con lăn ép bao gồm lớp đàn hồi thứ nhất, và lớp đàn hồi thứ hai tạo ra ở bên ngoài lớp đàn hồi thứ nhất, trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai, và trong đó lớp đàn hồi thứ nhất chứa các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng với nhau, và chất độn dẫn nhiệt cao dạng kim.

Sáng chế theo khía cạnh khác nữa của nó đề xuất thiết bị tạo ảnh được tạo kết cấu để tạo ra ảnh mực trên vật liệu ghi, thiết bị tạo ảnh này bao gồm cụm tạo ảnh được tạo kết cấu để tạo ra ảnh mực trên vật liệu ghi, và thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi ở phần mở kẹp hãm trong khi kẹp và vận chuyển vật liệu ghi và để hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, thiết bị hãm bao gồm cụm làm nóng, và con lăn ép được dùng trong thiết bị hãm, thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, con lăn ép bao gồm lớp đàn hồi thứ nhất, và lớp đàn hồi thứ hai tạo ra ở bên ngoài lớp đàn hồi thứ nhất, trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai, và trong đó lớp đàn hồi thứ nhất chứa các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng với nhau, và chất độn dẫn nhiệt cao dạng kim.

Các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả các phương án làm ví dụ dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của thiết bị tạo ảnh.

FIG.2A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của thiết bị hãm.

FIG.2B là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của con lăn ép.

FIG.3A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của lớp đàn hồi bên trong của con lăn ép.

FIG.3B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của lớp đàn hồi bên ngoài của con lăn ép.

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của khuôn tạo hình dùng cho con lăn

ép.

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của khuôn tạo hình dùng cho con lăn ép.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế theo các phương án ưu tiên của nó sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

#### Phương án thứ nhất

##### 1. Thiết bị tạo ảnh

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của thiết bị tạo ảnh 100 theo một phương án. Thiết bị tạo ảnh 100 theo một phương án là máy in laze nhờ dùng kỹ thuật chụp ảnh điện. Ở đây, hướng gần như vuông góc với hướng vận chuyển của vật liệu ghi P được mô tả dưới đây còn được gọi là "hướng dọc". Hướng dọc nằm gần như song song với hướng trục quay của trống cảm quang 1 được mô tả dưới đây và con lăn ép 20 của thiết bị hãm 6 được mô tả dưới đây.

Thiết bị tạo ảnh 100 bao gồm trống cảm quang 1, là bộ nhận ảnh quay được dạng trống (hình trụ) (bộ nhận ảnh chụp ảnh điện) như thân đỡ ảnh được tạo kết cấu để đỡ ảnh mực. Trống cảm quang 1 được làm thích ứng bằng cách tạo ra vật liệu cảm quang như chất bán dẫn cảm quang hữu cơ (OPC - organic photoconductor), chất selen vô định hình và silic vô định hình, trên thân để trống dạng hình trụ, mà được tạo ra từ hợp kim nhôm, niken và các chất tương tự. Trống cảm quang 1 được dẫn động và quay ở tốc độ xử lý định trước (vận tốc theo chu vi) theo hướng mũi tên R1 trên hình vẽ, nhờ động cơ dẫn động (không được thể hiện trên hình vẽ) như cụm dẫn động. Bề mặt của trống cảm quang 1 được nạp điện đồng đều ở điện thế định trước với cực tính định trước (cực tính âm theo một phương án), nhờ con lăn nạp điện 2, là bộ phận nạp điện dạng con lăn như cụm nạp điện. Con lăn nạp điện 2 được bố trí để tiếp xúc với bề mặt của trống cảm quang 1. Bề mặt nạp điện của trống cảm quang 1 được quét và lộ sáng bởi thiết bị lộ sáng (máy quét laze) 3 như cụm lộ sáng, khiến cho ảnh tĩnh điện (ảnh ẩn tĩnh điện) được tạo ra trên trống cảm quang 1. Máy quét laze 3 tạo ra ảnh tĩnh điện, bằng cách phát ra chùm tia laze E, mà việc điều

khiến bật/tắt nó được thực hiện phụ thuộc vào thông tin ảnh, vào bề mặt của trống cảm quang 1 và loại bỏ điện tích trên phần lộ sáng. Ảnh tĩnh điện tạo ra trên trống cảm quang 1 được hiện ảnh (được hiện hình) bằng cách cấp mực như thuốc hiện ảnh từ thiết bị hiện ảnh 4 như cụm hiện ảnh, khiến cho ảnh mực (ảnh thuốc hiện ảnh) được tạo ra trên trống cảm quang 1. Thiết bị hiện ảnh 4 bao gồm con lăn hiện ảnh 41 như thân đỡ thuốc hiện ảnh được tạo kết cấu để đỡ mực và vận chuyển mực đến phần (phần hiện ảnh) quay về trống cảm quang 1. Đối với phương pháp hiện ảnh, phương pháp hiện ảnh nhảy qua, phương pháp hiện ảnh hai thành phần hoặc các phương pháp tương tự được dùng. Theo một phương án, mực được nạp điện với cùng một cực tính (cực tính âm theo một phương án) khi cực tính tích điện của trống cảm quang 1 dính vào phần lộ sáng (phần ảnh) trên trống cảm quang 1, mà trong đó trị số tuyệt đối của điện thế được giảm do việc lộ sáng phụ thuộc vào thông tin ảnh sau quy trình nạp điện đồng đều (việc hiện ảnh ngược).

Con lăn truyền 5, là bộ phận truyền dạng con lăn như cụm truyền, được bố trí để quay về trống cảm quang 1. Con lăn truyền 5 được đẩy về phía trống cảm quang 1, và tạo ra phần truyền (mở kẹp truyền) T, nơi mà con lăn truyền 5 tiếp xúc với trống cảm quang 1. Ở phần truyền T, ảnh mực tạo ra trên trống cảm quang 1 như được mô tả trên đây được truyền lên vật liệu ghi (vật liệu truyền, tờ giấy) P được kẹp xen giữa và vận chuyển bởi trống cảm quang 1 và con lăn truyền 5. Vào thời điểm truyền, điện áp truyền (thiên áp truyền) với cực tính ngược (cực tính dương theo một phương án) của cực tính tích điện thích hợp (cực tính tích điện vào thời điểm hiện ảnh) của mực được tác dụng vào con lăn truyền 5. Vật liệu ghi P, mà được chứa trong khay vật liệu ghi 101, được cấp bởi con lăn cấp 102 từng tờ một, và được cấp đến phần truyền T vào thời điểm định trước bởi con lăn vận chuyển 103 và các bộ phận tương tự. Lúc này, đầu dẫn của vật liệu ghi P được phát hiện bởi cảm biến trên 104, và thời điểm khi đầu dẫn của vật liệu ghi P đi đến phần truyền T được phát hiện từ mối quan hệ vị trí giữa cảm biến trên 104 và phần truyền T và vận tốc vận chuyển của vật liệu ghi P.

Vật liệu ghi P với ảnh mực đã được truyền được vận chuyển đến thiết bị hãm

6 như thiết bị làm nóng ảnh. Thiết bị hãm 6 làm nóng và ép vật liệu ghi đĩa ảnh mực chưa được hãm (ảnh), và hãm (nóng chảy và dính chặt) ảnh mực trên bề mặt của vật liệu ghi P. Thiết bị hãm 6 sẽ được mô tả chi tiết hơn nữa dưới đây. Vật liệu ghi P với ảnh mực đã được hãm được đẩy ra (cấp ra) vào khay đẩy ra 107 tạo ra ở bên ngoài (bề mặt trên) của thân thiết bị 110 của thiết bị tạo ảnh 100, bởi con lăn đẩy ra 106. Trong khi đẩy ra, cảm biến đẩy ra 105 phát hiện các thời điểm khi đầu dẫn và đầu cuối của vật liệu ghi P đi qua, và giám sát xem việc mắc kẹt hoặc các việc tương tự có xảy ra hay không.

Mặt khác, mực (mực truyền còn lại) còn lại trên bề mặt của trống cảm quang 1 mà không được truyền đến vật liệu ghi P vào thời điểm truyền được loại bỏ và thu gom từ trống cảm quang 1, bởi thiết bị làm sạch 7 như cụm làm sạch. Thiết bị làm sạch 7 nạo và loại bỏ mực truyền còn lại ra khỏi bề mặt của trống cảm quang quay 1, nhờ lưỡi gạt làm sạch 71 như bộ phận làm sạch, mà được bố trí để tiếp xúc với bề mặt của trống cảm quang 1.

Theo một phương án, trống cảm quang 1, con lăn nạp điện 2, thiết bị lộ sáng 3, thiết bị hiện ảnh 4, con lăn truyền 5 và các bộ phận tương tự tạo ra cụm tạo ảnh được tạo kết cấu để tạo ra ảnh trên vật liệu ghi P.

## 2. Toàn bộ kết cấu của thiết bị hãm

FIG.2A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của thiết bị hãm 6 như thiết bị làm nóng ảnh theo một phương án (đoạn gần như vuông góc với hướng trục quay của con lăn ép 20 được mô tả dưới đây).

Thiết bị hãm 6 theo một phương án là thiết bị hãm kiểu làm nóng màng. Thiết bị hãm 6 bao gồm bộ phận làm nóng 10 và con lăn ép 20 để tiếp xúc chặt khít với bộ phận làm nóng 10. Bộ phận hãm (cụm làm nóng) 10 được làm thích ứng để bao gồm màng hãm 13, bộ làm nóng 11 và giá đỡ (giá đỡ cách nhiệt) 12. Màng hãm 13 là thân quay làm nóng làm ví dụ như bộ phận truyền nhiệt, mà được tạo ra bởi màng chịu nhiệt hình trụ có độ mềm dẻo. Bộ làm nóng 11 là chi tiết làm nóng làm ví dụ (nguồn tạo nhiệt, nguồn nhiệt, chi tiết làm nóng). Giá đỡ 12 là bộ phận đỡ làm ví dụ được tạo kết cấu để đỡ bộ làm nóng 11. Bộ làm nóng 11 được bố trí để được gắn cố định



vào giá đỡ 12. Giá đỡ 12 còn có chức năng làm chi tiết dẫn hướng được tạo kết cấu để giới hạn quỹ đạo quay của màng hãm 13. Con lăn ép 20 được bố trí để đối diện với bộ làm nóng 11 ngang qua màng hãm 13.

Theo một phương án, giá đỡ 12, mà bộ làm nóng 11 được gắn cố định vào đó, được đẩy về phía con lăn ép 20. Nhờ vậy, mỏ kẹp hãm N, nơi mà con lăn ép 20 tiếp xúc chặt khít với bộ làm nóng 11 và giá đỡ 12 ngang qua màng hãm 13 được tạo ra. Hơn nữa, theo một phương án, con lăn ép 20 được dẫn động và được quay theo hướng mũi tên R2 trên hình vẽ, nhờ động cơ dẫn động (không được thể hiện trên hình vẽ) như cụm dẫn động. Nhờ vậy, theo một phương án, màng hãm 13 được quay (quay tròn) theo hướng mũi tên R3 trên hình vẽ bởi con lăn ép 20, trong khi được kẹp xen giữa con lăn ép 20, và bộ làm nóng 11 và giá đỡ 12. Ở mỏ kẹp hãm N, thiết bị hãm 6 kẹp và vận chuyển vật liệu ghi P đỡ ảnh mực chưa được hãm t, cùng với màng hãm 13. Nhờ vậy, nhiệt năng được cấp từ bộ phận làm nóng 10 đến vật liệu ghi P và ảnh mực t, và ảnh mực t được hãm (được nóng chảy và dính chặt) trên vật liệu ghi P.

Điện trở nhiệt 14, là chi tiết phát hiện nhiệt độ như cụm phát hiện nhiệt độ, được bố trí để tiếp xúc với bề mặt của bộ làm nóng 11, bề mặt này nằm đối diện với bề mặt để trượt trên màng hãm 13. Tín hiệu biểu thị kết quả phát hiện của điện trở nhiệt 14 được đưa vào bộ điều khiển động cơ 302. Trên cơ sở tín hiệu này, bộ điều khiển động cơ 302 điều khiển dòng điện được cấp đến bộ làm nóng 11, sao cho nhiệt độ của bộ làm nóng 11 nằm ở nhiệt độ mong muốn.

Bộ làm nóng 11 bao gồm lớp làm nóng bằng điện trở 112 trên lớp nền (lớp nền cách nhiệt) 113, mà được tạo ra từ gốm (nhôm oxit, nhôm nitrua hoặc các chất tương tự). Hơn nữa, lớp làm nóng bằng điện trở 112 được che bởi kính phủ ngoài 111 để cách điện và chống mòn. Bộ làm nóng 11 được làm thích ứng sao cho kính phủ ngoài 111 tiếp xúc với bề mặt theo chu vi trong của màng hãm 13.

### 3. Màng hãm

Theo một phương án, màng hãm 13 là màng lớp hỗn hợp bao gồm lớp đế được tạo ra từ ống bằng kim loại mỏng như thép không gỉ (SUS - stainless thép) và

màng nhựa chịu nhiệt như polyimide và PEEK, và lớp tách được tạo ra trên lớp đế. Lớp tách được tạo ra bằng cách phủ bề mặt của lớp đế bằng vật liệu như PFA, PTFE và FEP trực tiếp hoặc ngang qua lớp lót, hoặc bằng cách che bề mặt của lớp đế bằng ống được tạo ra từ cùng một loại vật liệu. Cụ thể là, phương án dùng màng hãm 13, mà được làm thích ứng bằng cách tạo ra lớp tách được bằng cách phủ lớp đế được tạo ra từ polyimide với PFA. Theo một phương án, toàn bộ độ dày (tổng độ dày màng) của màng hãm 13 bằng  $70\mu\text{m}$ , và chiều dài theo chu vi ngoài của màng hãm 13 bằng 56,7mm.

Do màng hãm 13 quay trong khi trượt để tiếp xúc với bộ làm nóng 11 và giá đỡ 12, mà được bố trí trên phía bề mặt theo chu vi trong, mong muốn giảm lực cản ma sát của màng hãm 13 đối với bộ làm nóng 11 và giá đỡ 12. Do đó, lượng chất bôi trơn thích hợp như mỡ chịu nhiệt được đặt xen giữa các bề mặt của bộ làm nóng 11 và giá đỡ 12 và bề mặt theo chu vi trong của màng hãm 13. Nhờ vậy, màng hãm 13 có thể quay một cách trơn tru.

#### 4. Con lăn ép

Toàn bộ kết cấu của con lăn ép

FIG.2B là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của con lăn ép 20 theo một phương án. Con lăn ép 20 có kết cấu nhiều lớp, mà trong đó lớp đàn hồi bên trong (lớp đàn hồi thứ nhất) 22, lớp đàn hồi bên ngoài (lớp đàn hồi thứ hai) 23, và lớp tách bề mặt 24 được tạo lớp trên thanh lõi (vật liệu nền) 21 theo thứ tự này.

Thanh lõi 21 được làm thích ứng để có phần thân cứng vững ở phần tâm theo hướng dọc và phần trục tạo ra ở cả hai phần đầu theo hướng dọc và có đường kính nhỏ hơn phần thân. Lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23 tạo ra lớp đàn hồi 25. Lớp đàn hồi bên trong 22, lớp đàn hồi bên ngoài 23 và lớp tách bề mặt 24 được tạo ra trên chu vi ngoài của phần thân của thanh lõi 21. Lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra nhờ dùng cao su chịu nhiệt. Lớp tách bề mặt 24 được tạo ra nhờ dùng nhựa flo. Theo một phương án, đường kính ngoài của con lăn ép 20 bằng 20mm, và độ dày của lớp đàn hồi 25 (tổng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23) bằng 2,5mm. Hơn nữa, theo

một phương án, chiều dài (tổng chiều dài) theo hướng dọc của con lăn ép 20 bằng 289mm (chiều dài theo hướng dọc của phần thân của thanh lõi 21, lớp đàn hồi bên trong 22, lớp đàn hồi bên ngoài 23 và lớp tách bề mặt 24 bằng khoảng 250mm).

Như được mô tả chi tiết hơn nữa dưới đây, theo một phương án, lớp đàn hồi bên trong 22 được tạo ra nhờ dùng cao su silicon chịu nhiệt, và bao gồm các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng và các phần lỗ rỗng, và chất độn dạng kim (chất độn dẫn nhiệt cao). Hơn nữa, theo một phương án, lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra nhờ dùng cao su silicon chịu nhiệt, và bao gồm các phần lỗ rỗng.

#### Thanh lõi

Đối với thanh lõi của con lăn ép dùng cho thiết bị hãm, thanh lõi rắn và thanh lõi dạng ống rỗng là đã biết. Trong trường hợp thanh lõi dạng ống rỗng, chi tiết làm nóng đôi khi được bố trí ở bên trong.

Theo một phương án, cả thanh lõi rắn và thanh lõi dạng ống rỗng có thể được dùng làm thanh lõi 21. Tuy nhiên, chi tiết làm nóng không cần phải được bố trí ở bên trong thanh lõi 21. Mục đích là để thu được kết cấu thúc đẩy sự thoát nhiệt ra khỏi lớp đàn hồi bên trong 22 thông qua thanh lõi 21, nhằm ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Thanh lõi 21 có thể được tạo ra từ vật liệu kim loại như nhôm, hợp kim nhôm, thép và hợp kim không gỉ. Hơn nữa, hình dạng và các thứ tương tự có thể được chọn sao cho thanh lõi 21 có độ bền cho phép hình dạng mở kẹp mong muốn được tạo ra bằng cách tạo ra tải cần thiết để tạo ra mở kẹp hãm N.

Theo một phương án, thanh lõi 21 là thanh lõi thép rắn, và được làm thích ứng để bao gồm phần thân ở phần tâm theo hướng dọc và phần trục được tạo ra ở cả hai phần đầu theo hướng dọc và có đường kính nhỏ hơn phần thân. Theo một phương án, đường kính ngoài của phần thân của thanh lõi 21 bằng 15mm. Hơn nữa, theo một phương án, chiều dài (tổng chiều dài) theo hướng dọc của thanh lõi 21 bằng 289mm (chiều dài theo hướng dọc của phần thân của thanh lõi 21 bằng khoảng 250mm).

#### Lớp đàn hồi bên trong (Lớp đàn hồi thứ nhất)

FIG.3A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc chi tiết của lớp đàn hồi bên trong 22. Thành phần chính của lớp đàn hồi bên trong 22 là cao su silicon chịu nhiệt 22a. Trong cao su silicon 22a, lớp đàn hồi bên trong 22 bao gồm các phần lỗ rỗng phân tán 22b, các phần đường thông lỗ 22c nối các phần lỗ rỗng 22b và các phần lỗ rỗng 22b, và các chất độn dạng kim phân tán 22d. Tức là, phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22 có cấu trúc (lỗ nối thông), mà trong đó các phần lỗ rỗng liền kề 22b của các phần lỗ rỗng 22b được nối với nhau bởi phần đường thông lỗ 22c. Theo một phương án, chất liên kết silan, chất dính kết và các chất tương tự được trộn trong cao su silicon 22a của lớp đàn hồi bên trong 22, và lớp đàn hồi bên trong 22 được làm liền khối với thanh lõi 21 nhờ chất dính kết và các chất tương tự. Lớp đàn hồi bên trong 22 sẽ được mô tả chi tiết hơn nữa dưới đây.

#### Lớp đàn hồi bên ngoài (Lớp đàn hồi thứ hai)

FIG.3B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc chi tiết của lớp đàn hồi bên ngoài 23. Thành phần chính của lớp đàn hồi bên ngoài 23 là cao su silicon chịu nhiệt 23a. Trong cao su silicon 23a của lớp đàn hồi bên ngoài 23, thành phần chất dính có thể được trộn, để làm liền khối với lớp tách bề mặt 24 và cao su silicon 22a của lớp đàn hồi bên trong 22. Cụ thể là, chất liên kết silan có thể được trộn để làm liền khối với lớp tách bề mặt 24. Hơn nữa, thành phần cao su silicon (thành phần có nhóm chức năng như nhóm Si-vinyl và nhóm Si-hydroxin) được bao gồm trong phản ứng hydrosil hóa có thể được trộn để làm liền khối với lớp đàn hồi bên trong 22. Theo cách này, lớp đàn hồi bên ngoài 23, lớp tách bề mặt 24 và lớp đàn hồi bên trong 22 có thể được làm liền khối.

Lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể có các phần lỗ rỗng phân tán 23b, trong cao su silicon 23a. Lớp đàn hồi bên ngoài 23 tiếp xúc với bộ phận làm nóng 10 ngang qua lớp tách bề mặt 24, cho đến khi vật liệu ghi P được vận chuyển đến mỏ kẹp hãm N. Bằng cách tạo ra các phần lỗ rỗng 23b trong lớp đàn hồi bên ngoài 23, có thể ngăn không cho truyền nhiệt trong lớp đàn hồi bên ngoài 23 từ phía lớp tách bề mặt 24 đến phía lớp đàn hồi bên trong 22, và nhiệt năng từ bộ phận làm nóng 10 có thể

được truyền đến vật liệu ghi P mà không bị lãng phí. Ở đây, tương tự như phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22, phần lỗ rỗng 23b của lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể có cấu trúc (lỗ nối thông), mà trong đó các phần lỗ rỗng 23b được nối với nhau bởi phần đường thông lỗ. Tuy nhiên, phần lỗ rỗng 23b của lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể có cấu trúc (lỗ độc lập), mà trong đó các phần lỗ rỗng 23b không được nối với nhau bởi phần đường thông lỗ. Điều đó là do độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 tương đối mỏng và do đó ảnh hưởng do sự thay đổi đường kính ngoài của con lăn ép 20 do sự giãn nở và co lại của không khí có bên trong phần lỗ rỗng 23b vào thời điểm làm nóng và làm nguội là nhỏ ngay cả trong trường hợp lỗ độc lập. Lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể có cả lỗ nối thông và lỗ độc lập. Độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi bên trong 22 cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi bên ngoài 23.

Độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 được xác định có tính đến tính năng khởi động nhanh và việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua tính năng của thiết bị hãm 6. Cần thiết phải ngăn không cho truyền nhiệt từ bộ phận làm nóng 10 trong khoảng thời gian tương đối ngắn khoảng vài giây (thời gian bắt đầu làm nóng), và truyền nhiệt đến lớp đàn hồi bên trong 22 trong khoảng tương đối dài khoảng vài phút (thời gian đi liên tục qua và các thời gian tương tự). Tốt hơn là, độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 bằng khoảng  $150\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn và nhỏ hơn  $500\mu\text{m}$ , và tốt hơn nữa là bằng khoảng  $200\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn và nhỏ hơn  $400\mu\text{m}$ . Khi độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 nhỏ hơn  $150\mu\text{m}$ , nhiệt được truyền đều trong khoảng thời gian ngắn, và khó tạo ra tính năng khởi động đủ nhanh. Khi độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 bằng  $500\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn, mất quá nhiều thời gian để truyền nhiệt đến lớp đàn hồi bên trong 22, và nhờ vậy, nhiệt tích tụ, khiến cho khó để đủ ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể được tạo ra từ vật liệu xốp đã biết. Ví dụ, đối với vật liệu xốp, các vật liệu được mô tả dưới đây có thể được áp dụng. Trước hết, có vật liệu mà trở nên xốp nhờ dùng chất thổi hữu cơ thoái hóa do nhiệt đồng thời với sự liên kết ngang của các thành phần cao su bằng cách làm nóng. Hơn nữa, có vật liệu mà trở nên xốp nhờ dùng nhũ tương do trộn vật liệu không liên kết ngang của

cao su silicon lỏng và nước với chất làm đặc, chất nhũ tương hóa và các chất khác. Hơn nữa, có vật liệu mà trở nên xốp nhờ dùng hạt rỗng (chất độn rỗng), mà được phân tán trong vật liệu cao su silicon. Đối với lớp đàn hồi bên ngoài 23, phương án dùng vật liệu xốp, mà trong đó các phần lỗ rỗng 23b được tạo ra nhờ dùng các hạt nhựa cực nhỏ (hạt rỗng) tương tự như các hạt nhựa cực nhỏ trong trường chế phẩm lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22 được mô tả chi tiết dưới đây. Đối với cao su silicon 23a của lớp đàn hồi bên ngoài 23, cao su silicon tương tự như cao su silicon 22a của lớp đàn hồi bên trong 22 được mô tả chi tiết dưới đây có thể được dùng.

#### Lớp tách bề mặt

Thành phần chính của lớp tách bề mặt 24 là nhựa flo. Ví dụ, đối với nhựa flo, nhựa loại flo được chọn từ nhóm bao gồm copolyme tetrafloetylen-perflo alkyl vinyl ete (PFA), copolyme tetrafloetylen-hexaflopropylen (FEP) và polytetrafloetylen (PTFE), hỗn hợp của các polyme, hoặc vật liệu do phân tán các polyme trong nhựa chịu nhiệt hoặc cao su có thể được áp dụng. Đối với lớp tách bề mặt 24, phương án dùng ống nhựa (ống nhựa flo) được tạo ra từ các loại nhựa.

Các ví dụ về phương pháp tạo ra lớp tách bề mặt 24, mà được tạo ra từ ống nhựa bao gồm các phương pháp được mô tả dưới đây. Có phương pháp gắn cố định ống nhựa vào chu vi ngoài của lớp đàn hồi 25 bằng chất dính kết sau khi tạo ra lớp đàn hồi 25, phương pháp đặt ống nhựa ở bên trong khuôn ngoài hình trụ và làm cho ống nhựa dính vào đồng thời với việc tạo ra lớp đàn hồi 25. Phương án dùng phương pháp đặt ống nhựa ở bên trong khuôn ngoài hình trụ như được thể hiện trên FIG.4, gắn cố định ống nhựa vào các phần lỗ ở cả hai đầu theo hướng dọc của khuôn ngoài, và làm liền khối ống nhựa (lớp tách bề mặt 24) và lớp đàn hồi bên ngoài 23. FIG.4 thể hiện trạng thái mà trong đó ống nhựa được bố trí ở bên trong khuôn ngoài hình trụ được gấp và gắn cố định ở cả hai các phần đầu lỗ. Phương pháp sản xuất của con lăn ép 20 sẽ được mô tả chi tiết hơn nữa dưới đây.

Độ dày của lớp tách bề mặt 24 bằng 100 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là bằng khoảng 10 $\mu$ m hoặc lớn hơn và 50 $\mu$ m hoặc lớn hơn. Khi độ dày của lớp tách bề mặt 24 quá lớn, độ cứng của con lăn ép 20 tăng, và đôi khi khó tạo ổn định mở kẹp hãm

N. Theo một phương án, độ dày của lớp tách bề mặt 24 bằng  $30\mu\text{m}$ . Theo một phương án (các ví dụ thử nghiệm được mô tả dưới đây và các ví dụ tương tự), để đơn giản hóa, độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 hoặc tổng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23 đôi khi được thể hiện, mà không quan tâm đến độ dày của lớp tách bề mặt 24.

#### 5. Chi tiết của lớp đàn hồi bên trong

Tiếp theo, kết cấu của lớp đàn hồi bên trong 22 sẽ được mô tả chi tiết hơn. Theo phương án, lớp đàn hồi bên trong 22 có cấu trúc chi tiết được mô tả dưới đây, và nhờ vậy, phương án có thể tạo ra tính năng nhớt đàn hồi động và tính năng dẫn nhiệt mong muốn cho con lăn ép 20. Tức là, để đạt được cả tính năng khởi động nhanh và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, kết cấu sau được tạo ra. Kết cấu là kết cấu tạo ra độ mềm (khả năng đáp ứng và khả năng theo dõi rung động vào thời điểm ép và nhả) của con lăn ép ngay cả vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, tương tự như hoạt động tốc độ thấp, và cho phép đảm bảo ổn định mở kẹp hãm N cả vào thời điểm hoạt động tốc độ thấp và vào thời điểm hoạt động tốc độ cao. Phương án có thể tạo ra con lăn ép 20, con lăn ép này tạo ra độ mềm ngay cả vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, tương tự như hoạt động tốc độ thấp, và có thể đạt được cả tính năng khởi động nhanh và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

#### Cao su silicon

Cao su silicon 22a có thể là cao su silicon được tạo ra từ vật liệu cao su silicon, mà được hóa cứng bằng cách làm nóng và có độ đàn hồi giống như cao su, nhưng loại và các thứ tương tự không bị giới hạn một cách cụ thể. Các ví dụ về vật liệu cao su silicon bao gồm (1) chế phẩm cao su silicon lỏng được hóa cứng nhờ phản ứng cộng hợp, mà có diorgano polysiloxan chứa nhóm alkenyl, organohydro polysiloxan chứa nguyên tử silic liên kết với nguyên tử hydro và chất độn gia cường và trở thành cao su silicon bằng cách được hóa cứng nhờ chất xúc tác trên cơ sở bạch kim, (2) chế phẩm cao su silicon được hóa cứng nhờ peroxit hữu cơ, mà có diorgano polysiloxan chứa nhóm alkenyl và chất độn gia cường và trở thành cao su silicon

bằng cách được hóa cứng nhờ peroxit hữu cơ, và (3) chế phẩm cao su silicon lỏng được hóa cứng nhờ phản ứng ngưng tụ, mà có diorgano polysiloxan chứa nhóm hydroxin, organohydro polysiloxan chứa nguyên tử silic liên kết với nguyên tử hydro và chất độn gia cường và trở thành cao su silicon bằng cách được hóa cứng nhờ chất xúc tác tăng tốc phản ứng ngưng tụ như hỗn hợp thiếc hữu cơ, hỗn hợp titan hữu cơ và chất xúc tác trên cơ sở bạch kim.

Trong số các chế phẩm này, vật liệu cao su silicon có thể là chế phẩm cao su silicon lỏng được hóa cứng nhờ phản ứng cộng hợp, do khả năng tạo hình xử lý. Ví dụ, khi độ nhớt của chất lỏng chứa, như thành phần chính, diorgano polysiloxan, là vật liệu khởi động ở áp suất khoảng 0,1 Pa · giây hoặc cao hơn và ở nhiệt độ khoảng 25°C, sản phẩm được tạo ra giống như cao su có thể dễ thu được nhờ dùng phương pháp xử lý đã biết như phương pháp đúc khuôn. Đối với cao su silicon lỏng, cao su silicon lỏng mua được trên thị trường có thể được dùng, và khi cần thiết, chất làm đặc, chất làm cứng và các chất tương tự có thể được bổ sung vào các vật liệu trộn được mô tả dưới đây.

#### Phần lỗ rỗng

Bằng cách tạo ra các phần lỗ rỗng 22b trong lớp đàn hồi bên trong 22, cả tính năng khởi động nhanh và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua vào thời điểm hoạt động tốc độ cao có thể đạt được.

Khi việc ép và nhả của con lăn ép 20 được lặp lại ở mở kẹp hãm N, việc ép và nhả của lớp đàn hồi 25 (lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23) cũng được lặp lại. Theo nghiên cứu của các tác giả sáng chế, trong trường hợp mà trong đó lớp đàn hồi bên trong 22 là lớp không xốp, mà trong đó các phần lỗ rỗng 22b không được tạo ra, mở kẹp hãm cần thiết N có thể không đảm bảo vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, mà trong đó việc ép và nhả được thực hiện ở tốc độ cao (xem các ví dụ thử nghiệm được mô tả dưới đây). Điều này được dựa vào nguyên nhân sau, do việc đánh giá tính năng phụ thuộc tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22. Tức là, trong lớp đàn hồi bên trong không xốp 22, trong trường hợp mà trong đó khoảng thời gian lặp lại của việc ép và nhả là nhỏ (ngắn), sự biến dạng



trở nên không đủ vì thiếu độ mềm (khả năng đáp ứng và khả năng theo dõi rung động vào thời điểm ép và nhả) của lớp đàn hồi bên trong 22. Ở đây, giả sử rằng hoạt động tốc độ cao là hoạt động mà trong đó vận tốc xử lý (tương ứng với vận tốc vận chuyển của vật liệu ghi P ở mỏ kẹp hãm N) bằng 250mm/giây hoặc cao hơn, ví dụ, khoảng 270mm/giây. Hơn nữa, ở đây, giả sử rằng hoạt động tốc độ thấp là hoạt động mà trong đó vận tốc xử lý (tương ứng với vận tốc vận chuyển của vật liệu ghi P ở mỏ kẹp hãm N) thấp hơn 200mm/giây, ví dụ, khoảng 180mm/giây.

Cụ thể là, đối với tính năng nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22, tỷ lệ  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  của môđun đàn hồi phức hợp, được mô tả dưới đây, được đánh giá bằng phương pháp được mô tả chi tiết dưới đây. Tức là, tỷ lệ giữa môđun đàn hồi phức hợp  $E^*(1\text{Hz})$  khi tần số ứng suất là tần số thấp bằng 1 Hz và môđun đàn hồi phức hợp  $E^*(50\text{Hz})$  khi tần số ứng suất là tần số cao bằng 50 Hz, cụ thể là,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  được đánh giá. Kết quả là, đối với tính năng nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi không xốp,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  vào khoảng 1,5, và đã phát hiện ra rằng sự phụ thuộc vào tần số là tương đối cao.

Mặt khác, đối với tính năng nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong xốp 22, mà trong đó các phần lỗ rỗng 22b theo phương án được tạo ra,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,3 hoặc thấp hơn, thông thường, bằng 1,1 hoặc thấp hơn, và sự phụ thuộc vào tần số hầu như không nhận ra được. Tức là, đã xác nhận được rằng mỏ kẹp hãm N có thể được đảm bảo ổn định ngay cả khi việc ép và nhả được lặp lại ở tốc độ thấp hoặc ngay cả khi việc ép và nhả được lặp lại ở tốc độ cao.

Ở đây, phần lớn các phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22 còn được gọi là các lỗ nối thông nối thông với "bên ngoài" thông qua các phần đường thông lỗ 22c. "Bên ngoài" có nghĩa là chu vi của con lăn ép 20. Theo một phương án, mặc dù chu vi ngoài của lớp đàn hồi 25 (lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23) được che bởi lớp tách bề mặt 24, các bề mặt bên (các bề mặt đầu) của lớp đàn hồi bên trong 22, ở cả hai phần đầu theo hướng dọc của con lăn ép 20, được lộ ra ở chu vi của con lăn ép 20, và ở trạng thái nối thông với "bên ngoài". Thân đàn hồi xốp có cấu trúc lỗ nối thông tạo điều kiện cho dòng vào và dòng ra của không khí có bên

trong phần lỗ rỗng, so với thân đàn hồi xếp không có cấu trúc lỗ nối thông (tức là, có cấu trúc lỗ độc lập). Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó con lăn ép 20 được làm nóng, không khí giãn nở do nhiệt ở bên trong phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22, và được xả ra bên ngoài thông qua phần đường thông lỗ 22c, dẫn đến ngăn không cho thay đổi đường kính ngoài của con lăn ép 20.

Các ví dụ về phương pháp tạo ra phần lỗ rỗng 22b có cấu trúc lỗ nối thông như vậy bao gồm các phương pháp được mô tả dưới đây. Các ví dụ về phương pháp bao gồm phương pháp dùng chất thổi hữu cơ thoái hóa do nhiệt đồng thời với sự liên kết ngang của các thành phần cao su bằng cách làm nóng và phương pháp dùng nhũ tương do trộn vật liệu không liên kết ngang của cao su silicon lỏng và nước với chất làm đặc, chất nhũ tương hóa và các chất khác. Đối với phương pháp tạo ra phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22, phương án có thể các hạt nhựa cực nhỏ, là hạt rỗng, mà được phân tán trong cao su silicon lỏng. Trong trường hợp này, bằng cách bổ sung chất làm kết tụ dùng cho các hạt nhựa cực nhỏ có ái lực cao với các hạt nhựa cực nhỏ và có ái lực thấp với vật liệu cao su silicon, phần đường thông lỗ 22c được tạo ra đồng thời với việc tạo hình bằng nhiệt.

Đối với các hạt nhựa cực nhỏ, các loại hạt khác nhau có bán sẵn trên thị trường. Theo một phương án, các hạt nhựa cực nhỏ giãn nở được (tên thương mại: F80-DE được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.) có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 200 $\mu\text{m}$  và có vỏ bằng acrylonitrin được dùng, có tính đến khả năng phân tán trong cao su silicon lỏng, khả năng ổn định kích thước vào thời điểm tạo hình và dễ điều khiển. Lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ trong cao su silicon lỏng có thể được chọn một cách thích hợp có tính đến trọng lượng riêng của thân đã được tạo ra. Trong 100 phần khối lượng của cao su silicon lỏng, lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ thường nằm trong khoảng từ 0,5 đến 8 phần khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 5 phần khối lượng. Khi lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ ít hơn 2 phần khối lượng, trọng lượng riêng của thân đã được tạo ra trở nên cao và thân đã được tạo ra trở nên cứng, trong một số trường hợp. Hơn nữa, việc tạo ra phần đường thông lỗ 22c bằng cách bổ sung chất làm kết tụ đôi khi trở nên

không ổn định. Hơn nữa, khi lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ lớn hơn 5 phần khối lượng, thể tích của các hạt nhựa cực nhỏ trở nên lớn, và đôi khi cần đặc biệt lưu ý đến việc trộn cao su silicon lỏng.

Đối với chất làm kết tụ, theo một phương án, tetraetylen glycol được dùng. Lượng bổ sung chất làm kết tụ trong cao su silicon lỏng, mà phụ thuộc vào lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ trong cao su silicon lỏng, nằm trong khoảng từ 3 đến 15 phần khối lượng trong 100 phần khối lượng của cao su silicon lỏng. Khi lượng bổ sung chất làm kết tụ ít hơn 3 phần khối lượng, một số phần lỗ rỗng cách ly 22b, mà không nối thông, đôi khi được tạo ra. Hơn nữa, khi lượng bổ sung chất làm kết tụ lớn hơn 15 phần khối lượng, khả năng đúc nóng đôi khi trở nên thấp.

Tỷ lệ thể tích của các phần lỗ rỗng nối thông 22b (các lỗ nối thông) khoảng 35% thể tích hoặc lớn hơn và 65% thể tích hoặc nhỏ hơn toàn bộ thể tích của lớp đàn hồi bên trong 22. Khi tỷ lệ thể tích của các phần lỗ rỗng 22b ít hơn 35% thể tích, thời hạn sử dụng của cao su đôi khi trở nên thấp, và khi tỷ lệ thể tích của các phần lỗ rỗng 22b bằng 65% thể tích hoặc lớn hơn, cao su đôi khi trở nên quá cứng để tạo ra mở kẹp hãm N. Sáng chế không bị giới hạn ở kết cấu mà trong đó tất cả các phần lỗ rỗng 22b của lớp đàn hồi bên trong 22 là các lỗ nối thông, và lớp đàn hồi bên trong 22 có thể có các lỗ độc lập.

#### Chất độn dạng kim

Chất độn dạng kim 22d được phân tán trong cao su silicon 22a, hầu như là ngẫu nhiên. Như được mô tả chi tiết dưới đây, lớp đàn hồi bên trong 22 được tạo ra bằng cách rót chất lỏng chứa chất độn dạng kim trong khuôn đúc và làm cho chất lỏng chảy. Lúc này, chất độn dạng kim 22d có tỷ lệ kích thước cao nói chung được định hướng dọc theo dòng chảy. Trong trường hợp mà trong đó hạt rỗng (chất độn rỗng) được dùng làm vật liệu để tạo ra phần lỗ rỗng 22b, có thể ngăn không cho sự định hướng của chất độn dạng kim 22d theo hướng dòng chảy. Lý do là hạt rỗng có tác dụng như hạt còn được gọi là hạt nhiễu loạn. Do đó, trong trường hợp mà trong đó hạt rỗng để tạo ra phần lỗ rỗng 22b có, các đường nối tương đối nhiều, điều này cho phép việc tạo ra tính năng cụ thể của chất độn dạng kim và được dựa vào sự tiếp

xúc giữa các chất độn dạng kim, được tạo ra theo hướng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22, so với trường hợp mà trong đó không có hạt rỗng.

Các ví dụ về chất độn dạng kim 22d bao gồm sợi cacbon trên cơ sở vật liệu đàn hồi nhớt, sợi cacbon trên cơ sở polyacrylonitrin, sợi thủy tinh và sợi tinh thể vô cơ. Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó sợi cacbon có độ dẫn nhiệt cao được dùng làm chất độn dạng kim, đường nối nêu trên có chức năng làm đường dẫn nhiệt, và độ dẫn nhiệt theo hướng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 được tăng so với trường hợp mà trong đó không có hạt rỗng. Do lớp đàn hồi bên trong 22 được tạo lớp trên thanh lõi bằng kim loại 21 như được mô tả trên đây, nhiệt, mà được tích tụ trong phần không đi qua của con lăn ép 20, có thể được thoát có hiệu quả vào thanh lõi 21 thông qua đường dẫn nhiệt nêu trên. Ở đây, chất độn dạng kim (hoặc chất độn dạng sợi) có nghĩa là chất độn có dạng kim (hoặc dạng sợi), dài theo một hướng. Cụ thể hơn, mà không bị giới hạn ở chất độn này, chất độn dạng kim (hoặc chất độn dạng sợi) có tỷ lệ kích thước (chiều dài/đường kính) bằng 10 hoặc cao hơn, tốt hơn là bằng 20 hoặc cao hơn có thể được dùng thích hợp.

Độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20 có thể được đo bằng phương pháp được mô tả dưới đây. Độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20 phụ thuộc vào các lượng trộn của các hạt nhựa cực nhỏ và chất độn dạng kim được trộn trong cao su silicon, là thành phần chính của lớp đàn hồi 25, và có thể cao hơn 0,5 [W/m·K] và 3,0 [W/m·K] hoặc thấp hơn. Khi độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20 bằng 0,5 [W/m·K] hoặc thấp hơn, đôi khi khó ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Hơn nữa, khi độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20 cao hơn 3,0 [W/m·K], cần lượng lớn chất độn dạng kim, và đôi khi khó tạo hình.

Như được mô tả trên đây, độ dẫn nhiệt  $\lambda_2$  của lớp đàn hồi bên trong 22 cao hơn độ dẫn nhiệt  $\lambda_1$  của lớp đàn hồi bên ngoài 23. Độ dẫn nhiệt  $\lambda_2$  của lớp đàn hồi bên trong 22 có thể bằng 0,2 [W/m·K] hoặc cao hơn và 1,0 [W/m·K] hoặc thấp hơn, và độ dẫn nhiệt  $\lambda_1$  của lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể bằng 0,05 [W/m·K] hoặc cao hơn và 0,2 [W/m·K] hoặc thấp hơn. Phương pháp đo các độ dẫn nhiệt  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  cũng được mô tả dưới đây.

Theo một phương án, đối với chất độn dạng kim 22d, sợi cacbon trên cơ sở vật liệu đàn hồi nhớt (tên thương mại: GRANOC Milled Fiber XN-100-25M (được sản xuất bởi Nippon Graphite Fiber Corporation), đường kính sợi khoảng  $9\mu\text{m}$ , chiều dài sợi trung bình bằng  $250\mu\text{m}$ , tỷ lệ kích thước 28, tỷ trọng  $2,2\text{g/cm}^3$ ) có độ dẫn nhiệt cao được dùng.

#### 6. Phương pháp sản xuất dùng cho con lăn ép

Tiếp theo, phương pháp sản xuất dùng cho con lăn ép 20 theo một phương án sẽ được mô tả. Ở đây, phần mô tả vắn tắt về phương pháp sản xuất dùng cho con lăn ép 20 sẽ được mô tả bằng ví dụ về trường hợp được mô tả dưới đây Ví dụ thử nghiệm A1. Các chi tiết về việc chọn các vật liệu, lượng trộn, kích thước của mỗi phần trong mỗi ví dụ thử nghiệm sẽ được mô tả dưới đây. FIG.4 và FIG.5 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện khuôn đúc được dùng để sản xuất của con lăn ép 20 theo một phương án và hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ theo hướng dọc.

Theo sáng chế, phương pháp sản xuất dùng cho con lăn ép 20 không bị giới hạn ở phương pháp sản xuất được mô tả dưới đây. Hơn nữa, trong mỗi ví dụ thử nghiệm được mô tả dưới đây, các con lăn ép 20 được tạo ra và được đánh giá.

#### Bước tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài (Bước thứ nhất)

Chế phẩm lỏng (chất lưu) dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài được tạo ra bằng cách trộn chất liên kết silan (metacryloxypropyl trimetoxo silan) trong cao su silicon lỏng, trộn hơn nữa các hạt nhựa cực nhỏ, và đủ thực hiện việc khuấy trộn.

#### Bước tạo ra lớp đàn hồi bên ngoài (Bước thứ hai)

Như được thể hiện trên FIG.4, nhờ phương pháp đã biết, ống nhựa flo 75 được gắn cố định chặt ở bên trong khuôn ngoài hình trụ bằng kim loại 71, mà trong đó chiều dài theo hướng dọc bằng 250mm, đường kính ngoài bằng 28mm và đường kính trong bằng 20mm. Các kích thước nêu trên là các kích thước của các phần tương ứng với phần thân của thanh lõi 21, lớp đàn hồi bên trong 22, lớp đàn hồi bên ngoài 23 và lớp tách bề mặt 24 trong con lăn ép 20. Tiếp theo, nhờ dùng phương pháp phủ vòng, chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài, mà được tạo ra ở bước thứ nhất nêu trên, được gắn vào phía bên trong ống nhựa flo 75, sao cho độ dày

của lớp đàn hồi bên ngoài 79 (FIG.5) có độ dày định trước (khoảng 300 $\mu$ m theo ví dụ thử nghiệm A1). Trong trường hợp mà trong đó độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 79 (FIG.5) được đặt bằng 200 $\mu$ m hoặc mỏng hơn, vị trí của khuôn ngoài 71 và vị trí của vòi phun (không được thể hiện trên hình vẽ) dùng để phủ vòng được điều chỉnh chính xác theo cách đồng tâm. Toàn bộ khuôn ngoài 71, mà ống nhựa flo 75 được gắn cố định vào đó, được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 130°C, và thân đã được tạo ra (FIG.5), mà trong đó thu được ống nhựa flo 75 được gắn cố định vào khuôn ngoài 71 và lớp đàn hồi bên ngoài 79 được làm liền khối. Ống nhựa flo 75 nêu trên trở thành lớp tách bề mặt 24 của con lăn ép 20, và lớp đàn hồi bên ngoài 79 nêu trên trở thành lớp đàn hồi bên ngoài 23 của con lăn ép 20.

Bước tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong (Bước thứ ba)

Chất độn dạng kim và các hạt nhựa cực nhỏ được cân và được trộn trong cao su silicon lỏng được hóa cứng cộng hợp không liên kết ngang. Sau đó, việc trộn được thực hiện nhờ dùng cụm máy trộn đã biết như máy trộn vạn năng kiểu hành tinh. Sau đó, tetraetylen glycol được bổ sung như chất làm kết tụ dùng cho các hạt nhựa cực nhỏ, và việc trộn được tiếp tục trong khoảng thời gian nhất định, khiến cho chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong được tạo ra.

Bước tạo ra Lớp đàn hồi bên trong (Bước thứ tư)

Như được thể hiện trên FIG.5, thu được hốc 72 của khuôn đúc được tạo ra bởi thân đã được tạo ra ở trạng thái được gắn cố định vào khuôn ngoài 71 ở bước thứ hai nêu trên và thanh lõi 74 có bề mặt phải chịu việc xử lý plasma và có đường kính bằng 15mm. Thanh lõi 74 được đỡ trong khuôn ngoài 71, bởi các ổ trục 76-1, 76-2. Hốc 72 được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài của thanh lõi 74 và bề mặt theo chu vi trong của lớp đàn hồi bên ngoài 79, mà được tạo ra ở bước thứ hai nêu trên. Hốc 72 nối thông với bên ngoài khuôn ngoài 71 thông qua các đường dẫn nối thông 73-1, 73-2. Sau đó, chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong, mà được tạo ra ở bước thứ ba nêu trên, được rót ra từ đường dẫn nối thông 73-1, là đường dòng chảy, khiến cho hốc 72 được nạp đầy chế phẩm lỏng. Tiếp theo, hốc 72, mà được nạp đầy chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong, được bịt kín bằng an cụm bịt kín

không được thể hiện trên hình vẽ. Thanh lõi 74 nêu trên trở thành thanh lõi 21 của con lăn ép 20.

Bước hóa cứng liên kết ngang thành phần cao su silicon (Bước thứ năm)

Khuôn đúc, mà trong đó hốc 72 được bịt kín, được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 130°C trong khoảng thời gian 60 phút, khiến cho thành phần cao su silicon của lớp đàn hồi bên trong được hóa cứng.

Bước tháo khuôn (Bước thứ sáu)

Khuôn đúc được làm nguội thích hợp bởi một phương pháp trong số làm nguội bằng nước và làm nguội bằng không khí, và sau đó, con lăn ép 20, mà trong đó thanh lõi 21, lớp đàn hồi bên trong 22, lớp đàn hồi bên ngoài 23 và lớp tách bề mặt 24 được làm liền khối, được tháo ra khỏi khuôn đúc.

Bước liên kết ngang phụ (Bước thứ bảy)

Con lăn ép 20, mà đã được tháo ra khỏi khuôn đúc, được đặt trong lò không khí nóng tuần hoàn, và được giữ ở nhiệt độ khoảng 230°C trong khoảng thời gian bốn giờ, khiến cho việc liên kết ngang phụ được thực hiện.

#### 7. Phương pháp đánh giá

Tiếp theo, phương pháp đánh giá dùng cho con lăn ép 20 sẽ được mô tả.

Phương pháp đánh giá đối với tính năng nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong

Thử nghiệm đứt gãy được thực hiện để đánh giá tính năng vật liệu của lớp đàn hồi bên trong 22 của con lăn ép đã được tạo ra 20. Lớp đàn hồi bên trong 22 được cắt ra, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động vào thời điểm ép được đo nhờ dùng thiết bị đo độ nhớt đàn hồi động (Rheogel-E4000: UBM Co., Ltd.).

Kích thước của mẫu cắt ra của lớp đàn hồi bên trong 22 có chiều dài bằng 5mm, chiều rộng bằng 5mm và độ dày bằng 2mm. Hơn nữa, theo chế độ tải tĩnh không đối tác dụng ứng suất nén theo hướng độ dày của mẫu nêu trên, mà tương ứng với hướng độ dày (gần như hướng kính theo một phương án) của con lăn ép 20, tải bằng 50g được tạo ra. Hơn nữa, thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 100°C và biên độ cong vênh khoảng 3 $\mu$ m (sóng hình sin), mô đun đàn hồi phức hợp

$E^*(1\text{Hz})$  khi tần số ứng suất bằng 1 Hz được dùng làm chỉ số vào thời điểm hoạt động tốc độ thấp, và môđun đàn hồi phức hợp  $E^*(50\text{Hz})$  khi tần số ứng suất bằng 50 Hz được dùng làm chỉ số vào thời điểm hoạt động tốc độ cao. Mỗi môđun đàn hồi phức hợp  $E^*(1\text{Hz})$  và môđun đàn hồi phức hợp  $E^*(50\text{Hz})$  được biểu thị bằng trị số (đơn vị là [Pa]) của  $E^*$  (môđun đàn hồi tổn hao) của  $E^* = E' + iE''$  (trong đó,  $E'$  là môđun đàn hồi lưu trữ, và  $E''$  môđun đàn hồi tổn hao), mà thu được từ các kết quả phát hiện về tỷ lệ biên độ ( $\sigma^* / \varepsilon^*$ ) và hiệu số pha ( $\delta$ ) giữa ứng suất và mức cong vênh ở mỗi tần số nhờ thiết bị đo độ nhớt đàn hồi động.

Phương pháp đánh giá đối với độ dẫn nhiệt của con lăn ép

Độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20 được đo nhờ dùng máy đo độ dẫn nhiệt bề mặt (tên thương mại: QTM-500 được sản xuất bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.), trong khi đầu dò cảm biến (kiểu: PD-11 được sản xuất bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.) của máy đo độ dẫn nhiệt bề mặt tiếp xúc với bề mặt của con lăn ép 20 gần như song song với hướng dọc của con lăn ép 20. Theo phép đo, đầu dò cảm biến được dùng sau khi hiệu chỉnh với thân hình trụ có đường kính tương tự như con lăn ép 20 và được tạo ra từ thạch anh.

Theo phép đo độ dẫn nhiệt  $\lambda_2$  của lớp đàn hồi bên trong 22 và độ dẫn nhiệt  $\lambda_1$  của lớp đàn hồi bên ngoài 23, máy đo độ dẫn nhiệt bề mặt (tên thương mại: QTM-500 được sản xuất bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.) được dùng, tương tự như phép đo độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép 20. Mỗi lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo lớp để có độ dày cho phép đo bằng máy đo độ dẫn nhiệt bề mặt, và nhờ vậy, mẫu đo được tạo ra.

Phương pháp đánh giá đối với việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép

Con lăn ép 20 trong mỗi ví dụ được tạo ra trong thiết bị hãm 6 theo một phương án được thể hiện trên FIG.2A, và thiết bị hãm 6 được trang bị trong thiết bị tạo ảnh 100 theo một phương án được thể hiện trên FIG.1. Sau đó, 50 vật liệu ghi (tờ giấy) P, mà trên mỗi tờ mẫu ảnh định trước được tạo ra, được vận chuyển liên tục (đi qua) đến mở kẹp hãm N trong điều kiện định trước được mô tả dưới đây, và nhiệt độ



(cụ thể hơn, nhiệt độ bề mặt của con lăn ép 20) của phần không đi qua của con lăn ép 20 được đo. Điều kiện định trước nêu trên là điều kiện mà vận tốc xử lý (tương ứng với vận tốc vận chuyển của vật liệu ghi P ở mỏ kẹp hãm N) bằng 270mm/giây, môi trường là môi trường có nhiệt độ khí quyển bằng 25°C và độ ẩm bằng 50%, và nhiệt độ đích (nhiệt độ điều khiển) khi điều khiển nhiệt độ bộ làm nóng 11 của thiết bị hãm 6 bằng 200°C. Đối với tờ giấy, CANON Red Label (80 g/cm<sup>2</sup>) được dùng sau khi cắt thành kích thước B5.

Hiếm khi con lăn ép 20 bị phá vỡ chỉ bằng cách đưa qua liên tục 50 tờ giấy. Ở đây, việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua được đánh giá trên cơ sở xem liệu nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 có tăng đến 230°C hay không, mà tại đó con lăn ép 20 dễ bị phá vỡ do sự thoái hóa vì sự oxy hóa cao su silicon.

#### 8. Kết cấu của các ví dụ thử nghiệm

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn nữa bằng các ví dụ thử nghiệm.

##### Ví dụ thử nghiệm A1

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm A1 được tạo ra như sau.

- Bước tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài (Bước thứ nhất)

Chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài được tạo ra bằng cách trộn 1 phần khối lượng chất liên kết silan (metacryloxypropyl trimetoxysilan) trong 100 phần khối lượng của cao su silicon lỏng, trộn hơn nữa 5 phần khối lượng các hạt nhựa cực nhỏ (tên thương mại: F80-DE được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.) có đường kính hạt trung bình bằng 100µm, và thực hiện đủ việc khuấy trộn.

- Bước tạo ra lớp đàn hồi bên ngoài (Bước thứ hai)

Theo cách được mô tả trên đây có dựa vào FIG.4 và FIG.5, thân đã được tạo ra, mà trong đó thu được ống nhựa flo 75 được gắn cố định vào khuôn ngoài 71 và lớp đàn hồi bên ngoài 79 được làm liền khối. Lúc này, chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên ngoài, mà được tạo ra ở bước thứ nhất nêu trên, được gắn vào phía bên trong ống nhựa flo 75, và toàn bộ khuôn ngoài 71 được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 130°C. Hơn nữa, độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra bằng cách phủ

vòng vào khoảng 300 $\mu$ m.

- Bước tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong (Bước thứ ba)

Trong 100 phần khối lượng cao su silicon lỏng được hóa cứng cộng hợp không liên kết ngang, 15 phần khối lượng chất độn dạng kim (tên thương mại: GRANOC Milled Fiber XN-100-25M được sản xuất bởi Nippon Graphite Fiber Corporation) và 5 phần khối lượng các hạt nhựa cực nhỏ (tên thương mại: F80-DE được sản xuất bởi Matsumoto Yushi-Seiyaku Co., Ltd.) được cân và được trộn. Sau đó, nhờ dùng máy trộn vận năng (tên thương mại: T.K HIVIS MIX 2P-1 được sản xuất bởi PRIMIX Corporation), việc khuấy trộn được thực hiện trong khi số vòng quay của cánh máy trộn khoảng 80 vòng trên mỗi phút. Sau đó, 5 phần khối lượng tetraetylen glycol được bổ sung như chất làm kết tụ dùng cho các hạt nhựa cực nhỏ, và việc khuấy trộn được thực hiện hơn nữa, khiến cho chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong được tạo ra.

- Bước tạo ra lớp đàn hồi bên trong (Bước thứ tư)

Thanh lõi 74 có bề mặt phải chịu việc xử lý lớp lót (tên thương mại: DY39-051 được sản xuất bởi Dow Corning Toray Co., Ltd.) và có phần thân với đường kính ngoài bằng 15mm, được tạo ra. Hơn nữa, theo cách được mô tả trên đây có dựa vào FIG.5, khuôn đúc có hốc 72 được tạo ra bằng cách lắp ráp thanh lõi 74, khuôn ngoài 71, mà thân đã được tạo ra, thu được ở bước thứ hai nêu trên, được gắn cố định vào đó, và các ổ trục 76-1, 76-2. Sau đó, chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong, mà được tạo ra ở bước thứ ba nêu trên, được rót với vận tốc khoảng 50cm<sup>3</sup>/phút, hốc 72 được nạp đầy chế phẩm lỏng, và dòng ra được xác nhận. Tiếp theo, hốc 72 được bịt kín bằng cụm bịt kín không được thể hiện trên hình vẽ.

- Bước hóa cứng liên kết ngang thành phần cao su silicon (Bước thứ năm),  
Bước tháo khuôn (Bước thứ sáu) và Bước liên kết ngang phụ (Bước thứ bảy)

Khuôn đúc, mà trong đó hốc 72 được bịt kín, được làm nóng đến nhiệt độ khoảng 130°C trong thời gian khoảng một giờ, trong lò không khí nóng, khiến cho cao su silicon được hóa cứng (bước thứ năm). Sau khi làm nguội khuôn đúc, con lăn ép được tháo ra khỏi khuôn đúc (bước thứ sáu). Tiếp theo, con lăn ép được làm nóng

đến nhiệt độ khoảng 230°C trong khoảng thời gian bốn giờ, trong lò không khí nóng (bước thứ bảy). Cuối cùng, quy trình phụ cắt các phần đầu dư thừa được thực hiện, khiến cho thu được con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm A1.

#### Ví dụ thử nghiệm A2

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm A2 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là lượng các hạt nhựa cực nhỏ được trộn trong cao su silicon lỏng bằng 2 phần khối lượng ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm A3

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm A3 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là các hạt nhựa cực nhỏ không được trộn và các lượng trộn của chất độn dạng kim và chất làm kết tụ là tương tự như các lượng trộn theo ví dụ thử nghiệm A1 ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm A4

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm A4 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là các hạt nhựa cực nhỏ và chất làm kết tụ không được trộn và lượng trộn chất độn dạng kim là tương tự như lượng trộn theo ví dụ thử nghiệm A1 ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm B2

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm B2 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là lượng chất độn dạng kim được trộn trong cao su silicon lỏng bằng 25 phần khối lượng ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm B3

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm B3 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là lượng chất độn dạng kim được trộn trong cao su silicon lỏng bằng 10 phần khối lượng ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm B4

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm B4 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là lượng chất độn dạng kim được trộn trong cao su silicon lỏng bằng 5 phần khối lượng ở bước thứ ba.

#### Ví dụ thử nghiệm C2

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm C2 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra bằng cách phủ vòng bằng  $150\mu\text{m}$  ở bước thứ hai và độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 bằng  $2350\mu\text{m}$  ở bước thứ tư.

#### Ví dụ thử nghiệm C3

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm C3 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra bằng cách phủ vòng bằng  $500\mu\text{m}$  ở bước thứ hai và độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 bằng  $2000\mu\text{m}$  ở bước thứ tư.

#### Ví dụ thử nghiệm C4

Con lăn ép 20 theo ví dụ thử nghiệm C4 thu được nhờ phương pháp sản xuất tương tự như ví dụ thử nghiệm A1, ngoại trừ là độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 được tạo ra bằng cách phủ vòng bằng  $300\mu\text{m}$  ở bước thứ hai và độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 bằng  $3200\mu\text{m}$  ở bước thứ tư trong khi thanh lõi 74 có phần thân với đường kính ngoài khoảng 13mm được dùng.

### 9. Các thử nghiệm đánh giá

Bảng 1 tổng kết các độ dày của các lớp đàn hồi và các tỷ lệ trộn của cao su silicon lỏng được hóa cứng cộng hợp, chất độn dạng kim, các hạt nhựa cực nhỏ và chất làm kết tụ, dùng cho mỗi ví dụ thử nghiệm. Như được mô tả trên đây, để đơn giản hóa, bảng thể hiện độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và tổng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23, mà không quan tâm đến độ dày của lớp tách bề mặt 24. Cụ thể hơn, độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và tổng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 và lớp đàn hồi bên ngoài 23 là các độ dày do trừ độ dày của lớp tách bề mặt 24 khỏi các trị số được hiển thị.

Bảng 1

	Độ dày của lớp đàn hồi (đơn vị: $\mu\text{m}$ )			Tỷ lệ của lớp đàn hồi bên trong (đơn vị: phần khối lượng)			
	Lớp ngoài	Lớp trong	Tổng	Cao su silicon	Chất độn dạng kim	Các hạt nhựa cực nhỏ	Tetraetylen Glycol
Ví dụ thử nghiệm A1	300	2200	2500	100	15	5	5
Ví dụ thử nghiệm A2	300	2200	2500	100	15	2	5
Ví dụ thử nghiệm A3	300	2200	2500	100	15	0	5
Ví dụ thử nghiệm A4	300	2200	2500	100	15	0	0
Ví dụ thử nghiệm B2	300	2200	2500	100	25	5	5
Ví dụ thử nghiệm B3	300	2200	2500	100	10	1	5
Ví dụ thử nghiệm B4	300	2200	2500	100	5	5	5
Ví dụ thử nghiệm C2	150	2350	2500	100	15	5	5
Ví dụ thử nghiệm C3	500	2000	2500	100	15	5	5
Ví dụ thử nghiệm C4	300	3200	3500	100	15	5	5

Theo các ví dụ thử nghiệm nêu trên, các thử nghiệm đánh giá đối với tính năng nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 và việc tăng nhiệt độ của phân không đi qua của con lăn ép 20 được thực hiện. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá. Các phương pháp đánh giá đối với tính năng nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 và việc tăng nhiệt độ của phân không đi qua của con lăn ép 20 đã được mô tả trên đây.

Bảng 2

	Đánh giá lớp đàn hồi (đo tính năng nhót đàn hồi động)			Đánh giá con lăn ép	
	$E^*(1\text{Hz})$ [Pa]	$E^*(50\text{Hz})$ [Pa]	$E^*(50\text{Hz})/$ $E^*(1\text{Hz})$	Độ dẫn nhiệt [W/m.K]	Nhiệt độ phần không đi qua [°C]
Ví dụ thử nghiệm A1	$4,2 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$	1,05	1,36	212
Ví dụ thử nghiệm A2	$3,5 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$	1,17	1,02	222
Ví dụ thử nghiệm A3	$3,1 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$	1,41	Việc đánh giá được hủy bỏ vì các vết lõm trên bề mặt.	
Ví dụ thử nghiệm A4	$3,1 \times 10^5$	$4,7 \times 10^5$	1,52	0,88	225
Ví dụ thử nghiệm B2	$3,8 \times 10^5$	$4,2 \times 10^5$	1,11	3,00	195
Ví dụ thử nghiệm B3	$3,6 \times 10^5$	$4,7 \times 10^5$	1,30	0,82	226
Ví dụ thử nghiệm B4	$3,2 \times 10^5$	$3,5 \times 10^5$	1,09	0,45	250
Ví dụ thử nghiệm C2	$4,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$	1,01	1,85	209
Ví dụ thử nghiệm C3	$4,1 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$	1,08	0,50	230
Ví dụ thử nghiệm C4	$4,3 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	1,05	0,25	265

## (1) Các ví dụ thử nghiệm từ A1 đến A4

Theo ví dụ thử nghiệm A1,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,05, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Theo ví dụ thử nghiệm A1, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 1,36 [W/m.K]. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 212°C. Ví dụ thử nghiệm A1 là tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm A2,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,17, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhót đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 cao hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1, nhưng vẫn đủ thấp. Theo ví dụ thử nghiệm A2, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 1,02 [W/m.K], và thấp hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1. Lý do là chất độn dạng kim được định hướng theo hướng dọc vào thời

điểm đúc vì lượng trộn các hạt nhựa cực nhỏ được trộn trong lớp đàn hồi bên trong 22 nhỏ hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 222°C. Ví dụ thử nghiệm A2 là tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm A3, cao su silicon lỏng và chất làm kết tụ không được hòa tan vào nhau vào thời điểm tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong. Khi việc tạo ra được thực hiện ở trạng thái đó, các vết lõm được nhận ra trên một số phần của bề mặt của con lăn ép 20 sau khi tạo ra. Thấy được rằng, chất làm kết tụ chưa hòa tan tạo ra các vết lõm. Do đó, con lăn ép 20 không được tạo ra trong thiết bị hãm 6, và các đánh giá về độ dẫn nhiệt và việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua không được thực hiện. Theo ví dụ thử nghiệm A3,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,41, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là cao. Ví dụ thử nghiệm A3 là không tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm A4,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  was 1.52, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là cao. Theo ví dụ thử nghiệm A4, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 0,88 [W/m·K]. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, cần thiết phải đặt nhiệt độ điều khiển đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điều khiển theo ví dụ thử nghiệm A1, để thu được chất lượng ảnh tương đương với chất lượng ảnh theo ví dụ thử nghiệm A1. Tức là, đã thấy được rằng, mở kẹp hãm N theo ví dụ thử nghiệm A4 hẹp hơn so với mở kẹp hãm N theo ví dụ thử nghiệm A1, và đã thấy rằng sự biến dạng của con lăn ép 20 là không đủ. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 225°C. Ví dụ thử nghiệm A4 là không tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Đối với chất lượng ảnh nêu trên, như ví dụ, chất lượng hãm ảnh thử nghiệm tạo ra trên vật liệu ghi P được đánh giá. Đối với chất lượng hãm, ảnh thử nghiệm định trước được tạo ra trên vật liệu ghi P, và các mật độ phản xạ trước khi và sau khi ảnh thử nghiệm được xóa trong điều kiện định trước, được đo. Sau đó, chất lượng hãm có thể được đánh giá trên cơ sở tỷ lệ (tỷ lệ hãm) của mật độ phản xạ sau khi xóa / mật độ phản xạ trước khi xóa.

## (2) Các ví dụ thử nghiệm từ B2 đến B4

Theo ví dụ thử nghiệm B2, cần thiết phải bổ sung chất độn dạng kim trong các phần, khi tạo ra chế phẩm lỏng dùng cho lớp đàn hồi bên trong. Theo ví dụ thử nghiệm B2,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,11, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Theo ví dụ thử nghiệm B2, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 3,00 [W/m·K]. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 195°C. Từ ví dụ thử nghiệm, khi lượng trộn của chất độn dạng kim là lớn, việc tạo ra chế phẩm lỏng bị phức tạp, hoặc việc tạo ra trở nên khó, trong một số trường hợp. Tức là, đã phát hiện ra rằng độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 chỉ cần bằng 3,0 [W/m·K] hoặc thấp hơn. Ví dụ thử nghiệm B2 là tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm B3,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,30, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 cao hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1, nhưng vẫn đủ thấp. Theo ví dụ thử nghiệm B3, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 0,82 [W/m·K]. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 226°C. Ví dụ thử nghiệm B3 là tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm B4,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,09, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Tuy nhiên,



theo ví dụ thử nghiệm B4, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 0,45 [W/m·K]. Hơn nữa, trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 250°C, và vượt quá 230°C, đó là chỉ số cho việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Tức là, đã phát hiện ra rằng lượng trộn chất độn dạng kim có thể nhiều hơn so với theo ví dụ thử nghiệm và độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 có thể cao hơn 0,5 [W/m·K] đủ để ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Ví dụ thử nghiệm B4 là không tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

### (3) Các ví dụ thử nghiệm từ C2 đến C4.

Theo ví dụ thử nghiệm C2, khi tạo ra lớp đàn hồi bên ngoài 23, vị trí của khuôn ngoài và vị trí của vòi phun dùng để phủ vòng được điều chỉnh chính xác theo cách đồng tâm. Theo ví dụ thử nghiệm C2,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,01, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Theo ví dụ thử nghiệm C2, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 1,85 [W/m·K]. Đã thấy được rằng, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 cao hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1 vì độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 nhỏ hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1. Trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 209°C. Tức là, đã phát hiện ra rằng độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể bằng hoặc lớn hơn 150µm theo ví dụ thử nghiệm, để tạo ra tính năng khởi động đủ nhanh. Ví dụ thử nghiệm C2 là tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm C3,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,08, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Tuy nhiên, theo ví dụ thử nghiệm C3, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 0,50 [W/m·K]. Đã thấy được rằng độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 thấp hơn so với theo ví dụ thử nghiệm

A1 vì độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 lớn hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1. Hơn nữa, trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 230°C, và đến 230°C, đó là chỉ số cho việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Tức là, đã phát hiện ra rằng độ dày của lớp đàn hồi bên ngoài 23 có thể nhỏ hơn 500 $\mu$ m theo ví dụ thử nghiệm và độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 có thể cao hơn 0,5 [W/m·K], đủ để ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Ví dụ thử nghiệm C3 là không tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Theo ví dụ thử nghiệm C4,  $E^*(50\text{Hz}) / E^*(1\text{Hz})$  bằng 1,05, và sự phụ thuộc vào tần số của độ nhớt đàn hồi động của lớp đàn hồi bên trong 22 là thấp. Tuy nhiên, theo ví dụ thử nghiệm C4, độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 bằng 0,25 [W/m·K]. Đã thấy được rằng độ dẫn nhiệt của con lăn ép 20 thấp hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1 vì độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 lớn hơn so với theo ví dụ thử nghiệm A1 và đặc tính thoát nhiệt vào thanh lõi 21 là thấp. Hơn nữa, trong thiết bị hãm 6 có trang bị con lăn ép 20, nhiệt độ của phần không đi qua của con lăn ép 20 sau khi 50 tờ giấy đi liên tục qua trong trường hợp mà trong đó nhiệt độ điều khiển được đặt là 200°C bằng 265°C, và vượt quá 230°C, đó là chỉ số cho việc tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 có thể bằng 2mm hoặc lớn hơn và 3mm hoặc nhỏ hơn (2000 $\mu$ m hoặc lớn hơn và 3000 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn). Ví dụ thử nghiệm C4 là không tốt, từ quan điểm đảm bảo độ mềm của lớp đàn hồi và đặc tính ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Trong trường hợp mà trong đó lớp đàn hồi bên trong 22 không có lỗ nối thông và về cơ bản chỉ có lỗ độc lập, việc tạo ra mở kẹp hãm N đôi khi trở nên không ổn định bởi sự thay đổi đường kính ngoài của con lăn ép 20 do sự giãn nở và co lại của không khí có bên trong phần lỗ rỗng 22b vào thời điểm làm nóng và thời điểm làm nguội. Hơn nữa, trong trường hợp mà trong đó chất dẫn nhiệt không có dạng kim (hoặc dạng sợi) theo kết cấu mà trong đó phần lỗ rỗng 22b và phần đường thông

lỗ 22c được tạo ra trong lớp đàn hồi bên trong 22, việc tạo ra đường dẫn nhiệt theo hướng độ dày của lớp đàn hồi bên trong 22 đôi khi trở nên không đủ, khiến cho có thể không đủ để ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

Như được mô tả trên đây, con lăn ép 20 theo một phương án có thể tạo ra độ mềm ngay cả vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, tương tự như hoạt động tốc độ thấp. Nhờ vậy, thiết bị hãm 6 theo một phương án có thể đảm bảo ổn định mở kẹp hãm N cả vào thời điểm hoạt động tốc độ thấp và vào thời điểm hoạt động tốc độ cao, và có thể đạt được cả tính năng khởi động nhanh và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua. Vì vậy, thiết bị tạo ảnh 100 theo một phương án có thể tạo ra ảnh có chất lượng ổn định cả vào thời điểm hoạt động tốc độ thấp và vào thời điểm hoạt động tốc độ cao. Tức là, theo phương án, phần mở kẹp có thể được tạo ra ổn định, và có thể đạt được cả tính năng khởi động nhanh và ngăn không cho tăng nhiệt độ của phần không đi qua.

#### Các phương án khác

Sáng chế đã được mô tả trên đây với phương án cụ thể. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên.

Theo phương án nêu trên, bộ phận làm nóng bao gồm màng quay vòng (hoặc đai) làm thân quay làm nóng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở màng quay vòng (hoặc đai). Bộ phận làm nóng có thể bao gồm bộ phận dạng con lăn (con lăn hãm) làm thân quay làm nóng. Theo phương án nêu trên, thân quay làm nóng của bộ phận làm nóng được làm nóng bởi bộ làm nóng tạo ra ở phía bên trong (phía bề mặt theo chu vi trong), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở việc làm nóng bởi bộ làm nóng. Thân quay làm nóng, là đai quay vòng hoặc các chi tiết tương tự, có thể thực hiện việc tự làm nóng nhờ được cấp năng lượng. Hơn nữa, thân quay làm nóng, là đai quay vòng hoặc các chi tiết tương tự, có thể được làm nóng bằng điện từ nhờ cuộn dây kích thích tạo ra ở phía ngoài (phía bề mặt theo chu vi ngoài).

Trong khi sáng chế đã được mô tả có dựa vào các phương án làm ví dụ, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án làm ví dụ nêu trên. Phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo cần được hiểu theo nghĩa rộng nhất để bao

gồm tất cả các biến thể như vậy và kết cấu và chức năng tương đương.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Con lăn ép được dùng trong thiết bị hãm, thiết bị hãm này được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi và hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, con lăn ép này bao gồm:

lớp đàn hồi thứ nhất; và

lớp đàn hồi thứ hai tạo ra ở bên ngoài lớp đàn hồi thứ nhất,

trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất cao hơn độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai,

trong đó lớp đàn hồi thứ nhất chứa các phần lỗ rỗng, các phần đường thông lỗ nối các phần lỗ rỗng với nhau, và chất độn dẫn nhiệt cao dạng kim, và

trong đó trong trường hợp đo tính năng nhớt đàn hồi động của mẫu của lớp đàn hồi thứ nhất bằng cách tác dụng ứng suất nén ở nhiệt độ khoảng 100°C. và biên độ bằng 3µm theo hướng độ dày của con lăn ép, tỷ lệ  $E^*(50\text{Hz})/E^*(1\text{Hz})$  giữa mô đun đàn hồi phức hợp  $E^*(1\text{Hz})$  khi tần số của ứng suất nén bằng 1Hz và mô đun đàn hồi phức hợp  $E^*(50\text{Hz})$  khi tần số của ứng suất nén bằng 50Hz thỏa mãn biểu thức sau:

$$1,0 \leq E^*(50 \text{ Hz})/E^*(1 \text{ Hz}) \leq 1,3.$$

2. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó các phần lỗ rỗng của lớp đàn hồi thứ nhất là các phần lỗ rỗng thu được từ các hạt nhựa cực nhỏ.

3. Con lăn ép theo điểm 2, trong đó lớp đàn hồi thứ nhất là lớp cao su silicon do hóa cứng và đúc, bằng nhiệt, cao su silicon lỏng chứa các hạt nhựa cực nhỏ, chất kết tụ và chất độn dẫn nhiệt cao.

4. Con lăn ép theo điểm 3, trong đó lượng trộn của các hạt nhựa cực nhỏ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 8 phần khối lượng trong 100 phần khối lượng của cao su silicon lỏng.

5. Con lăn ép theo điểm 4, trong đó chất kết tụ là tetraetylen glycol, và trong đó lượng trộn của tetraetylen glycol nằm trong khoảng từ 3 đến 15 phần khối lượng trong 100 phần khối lượng của cao su silicon lỏng.
6. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó các phần lỗ rỗng và các phần đường thông lỗ được tạo ra trong lớp đàn hồi thứ nhất theo tỷ lệ thể tích nằm trong khoảng từ 35% thể tích đến 65% thể tích.
7. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó chất độn dẫn nhiệt cao là ít nhất một sợi trong số sợi cacbon trên cơ sở vật liệu đàn hồi nhớt, sợi cacbon trên cơ sở polyacrylonitrin, sợi thủy tinh và sợi tinh thể vô cơ.
8. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó độ dày của lớp đàn hồi thứ hai nằm trong khoảng từ 150 $\mu\text{m}$  đến nhỏ hơn 500 $\mu\text{m}$ .
9. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó lớp đàn hồi thứ hai chứa các phần lỗ rỗng.
10. Con lăn ép theo điểm 9, trong đó các phần lỗ rỗng của lớp đàn hồi thứ hai là các phần lỗ rỗng thu được từ các hạt nhựa cực nhỏ.
11. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó độ dày của lớp đàn hồi thứ nhất nằm trong khoảng từ 2mm đến 3mm.
12. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó con lăn này còn có lớp nhựa flo, trong đó độ dày của lớp nhựa flo nằm trong khoảng từ 10 $\mu\text{m}$  đến 100 $\mu\text{m}$ .
13. Con lăn ép theo điểm 1, trong đó độ dẫn nhiệt  $\lambda$  của con lăn ép thỏa mãn biểu thức sau:

$$0,5 \text{ [W/m}\cdot\text{K]} < \lambda \leq 3,0 \text{ [W/m}\cdot\text{K]}.$$

14. Con lăn ép theo điểm 13, trong đó độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,2 [W/m·K] đến 1,0 [W/m·K], và độ dẫn nhiệt của lớp đàn hồi thứ hai nằm trong khoảng từ 0,05 [W/m·K] đến 0,2 [W/m·K].

15. Thiết bị hãm được tạo kết cấu để làm nóng ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi ở phần mở kẹp hãm trong khi kẹp và vận chuyển vật liệu ghi và để hãm ảnh mực trên vật liệu ghi, thiết bị hãm này bao gồm:

cụm làm nóng; và

con lăn ép theo điểm 1, con lăn ép này được tạo kết cấu để tạo ra phần mở kẹp hãm với cụm làm nóng.

16. Thiết bị hãm theo điểm 15, trong đó cụm làm nóng bao gồm bộ làm nóng.

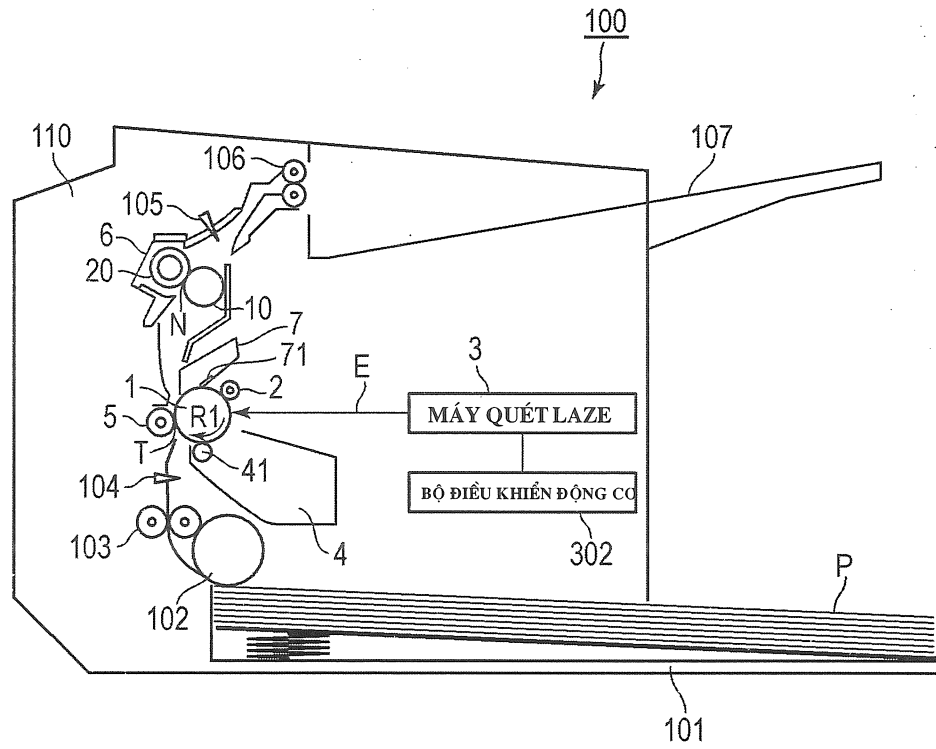
17. Thiết bị hãm theo điểm 15, trong đó cụm làm nóng bao gồm màng hãm hình trụ và bộ làm nóng tiếp xúc với bề mặt trong của màng hãm.

18. Thiết bị hãm theo điểm 17, trong đó phần mở kẹp hãm được tạo ra bằng cách tác dụng lực ép giữa bộ làm nóng và con lăn ép thông qua màng hãm.

19. Thiết bị tạo ảnh được tạo kết cấu để tạo ra ảnh mực trên vật liệu ghi, thiết bị tạo ảnh này bao gồm: cụm tạo ảnh được tạo kết cấu để tạo ra ảnh mực trên vật liệu ghi; và thiết bị hãm theo điểm 15, thiết bị hãm được tạo kết cấu để hãm ảnh mực, mà được tạo ra trên vật liệu ghi, trên vật liệu ghi.

1/5

FIG. 1





2/5

FIG. 2A

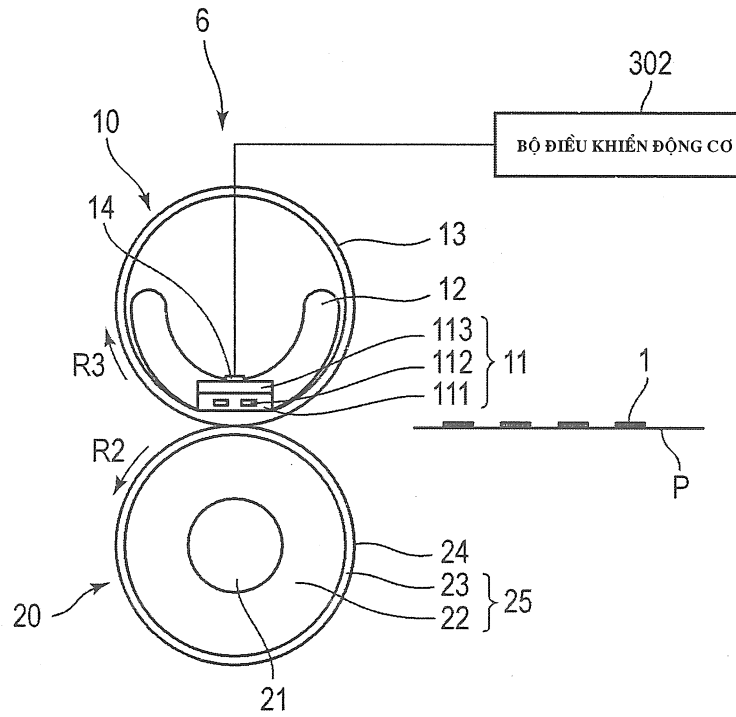


FIG. 2B

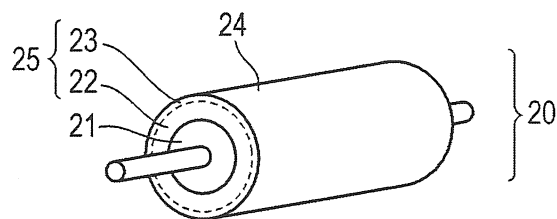


FIG. 3A

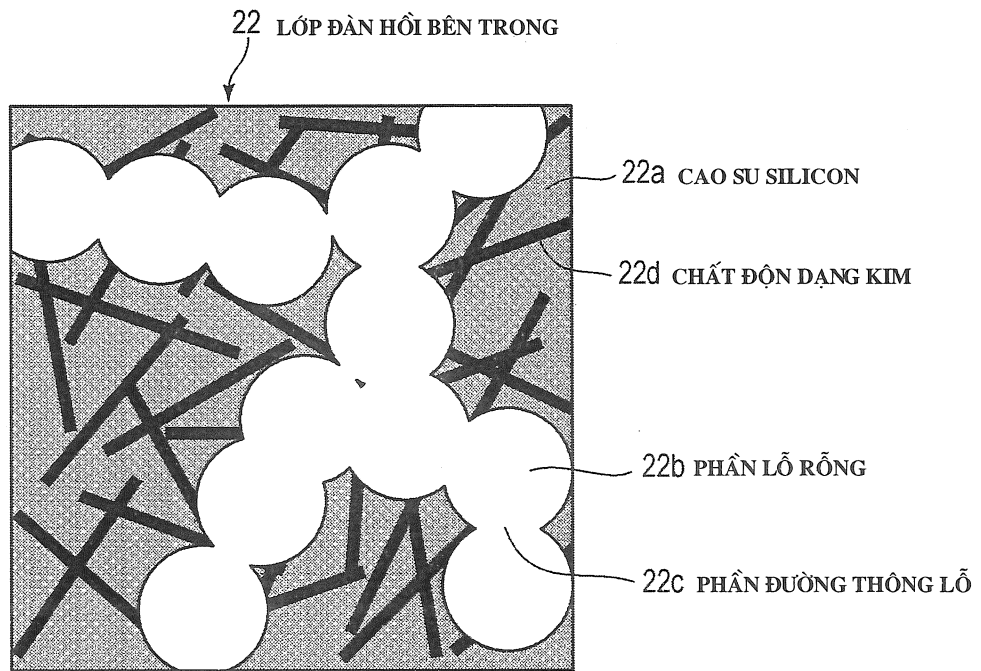


FIG. 3B

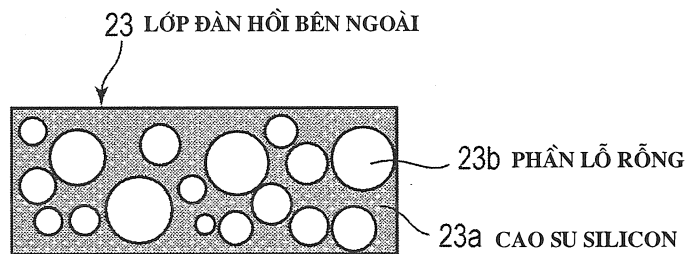
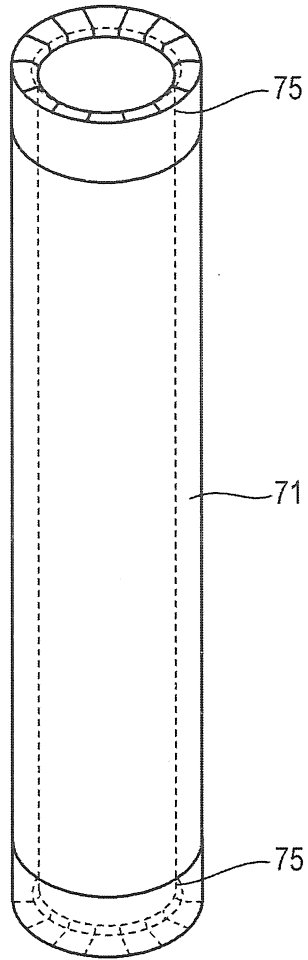


FIG. 4



5/5

FIG. 5

