



(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)



1-0036746

(51)⁸ G03G 15/20

(13) B

(21) 1-2019-03024

(22) 07/06/2019

(30) 2018-109671 07/06/2018 JP

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/12/2019 381A

(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

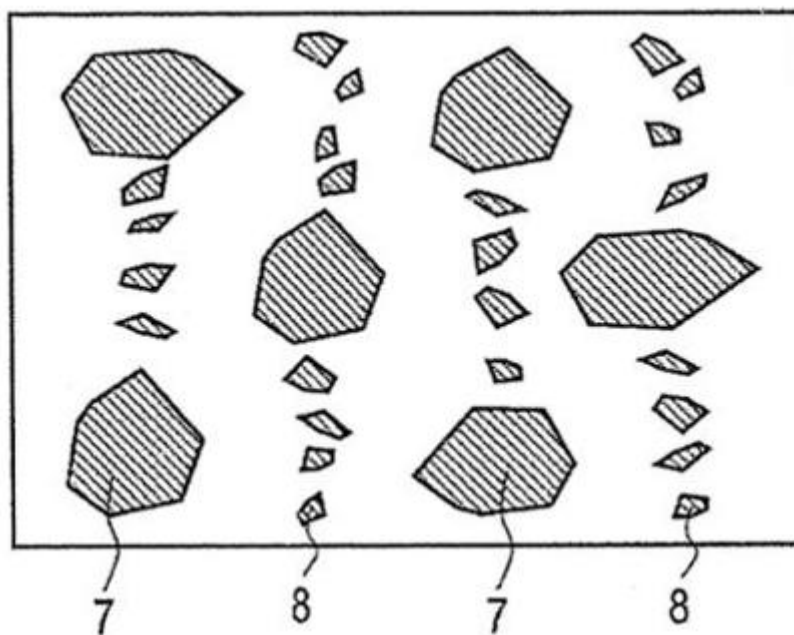
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo 1468501, Japan

(72) Matsutaka Maeda (JP); Yuji Kitano (JP); Mamo Matsumoto (JP); Katsuhisa Matsunaka (JP); Yasuharu Notoya (JP); Yo Imaizumi (JP); Takuji Oishi (JP); Yasuhiro Miyahara (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) BĂNG CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU CỐ ĐỊNH NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập tới chi tiết cố định bao gồm: nền; và lớp đàn hồi trên nền, trong đó lớp đàn hồi chứa cao su và các chất đệm phân tán trong cao su, và trong đó giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm đường kính hạt lớn bằng 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt lớn có mức độ tạo hàng trung bình f_L bằng 0,00 hoặc lớn hơn và 0,15 hoặc nhỏ hơn, giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm đường kính hạt nhỏ bằng 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có mức độ tạo hàng trung bình f_S bằng 0,20 hoặc lớn hơn và 0,50 hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt nhỏ có góc tạo hàng trung bình Φ_S of 60° hoặc lớn hơn và 120° hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới băng cố định sẽ được sử dụng trong cơ cấu cố định nhiệt của thiết bị tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện, và tới cơ cấu cố định nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong cơ cấu cố định nhiệt của thiết bị tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện, phần tiếp xúc ép bao gồm chi tiết gia nhiệt và chi tiết ép bố trí đối mặt với chi tiết gia nhiệt. Khi vật liệu ghi giữ ảnh mực chưa cố định được đưa vào phần tiếp xúc ép, mực chưa cố định được gia nhiệt và được ép, và mực được làm nóng chảy để cố định ảnh lên trên vật liệu ghi. Chi tiết gia nhiệt là chi tiết mà ảnh mực chưa cố định lên vật liệu ghi tiếp xúc với nó, và chi tiết ép là chi tiết bố trí đối mặt với chi tiết gia nhiệt. Chi tiết cố định theo sáng chế này bao gồm chi tiết gia nhiệt và chi tiết ép. Chi tiết cố định là, ví dụ, chi tiết cố định quay được có dạng con lăn hoặc dạng băng vô tận. Chi tiết cố định bao gồm, trên nền làm bằng kim loại, nhựa chịu nhiệt, hoặc vật liệu tương tự, lớp đàn hồi chứa cao su, như cao su silic liên kết ngang, và chất đệm đã được sử dụng làm chi tiết cố định nêu trên.

Trong những năm gần đây, việc cải thiện thêm nữa về khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi của chi tiết cố định theo hướng chiều dày của nó đã được yêu cầu cho các mục đích như, ví dụ, tăng tốc độ in và cải thiện chất lượng ảnh.

Trong Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2005-300591, đã bộc lộ chi tiết cố định trong đó hợp chất của các chất đệm đường kính hạt lớn và các chất đệm đường kính hạt nhỏ được sử dụng làm các chất đệm dẫn nhiệt để được hợp nhất vào trong lớp đàn hồi để cải thiện khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi trong khi ngăn ngừa sự tăng độ

cứng của lớp đàn hồi. Ngoài ra, trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-159748, đã bộc lộ chế phẩm nhựa tạo bằng cách điền đầy các chất đệm cỡ micro hình cầu vô cơ dẫn nhiệt có kích thước vi hạt trong nhựa tổng hợp, chế phẩm nhựa này được tạo như được mô tả dưới đây. Phần của các chất đệm cỡ micro hình cầu được thay thế bằng các chất đệm cỡ micro dạng tấm, dạng thanh, dạng sợi, hoặc dạng vảy và sau đó được điền đầy trong nhựa này, và các chất đệm cỡ nano vô cơ dẫn nhiệt có kích thước hạt nano được điền đầy trong đó. Ngoài ra, điện trường được sử dụng để bố trí các chất đệm này theo hướng trong đó điện trường được tác dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án thực hiện sáng chế được hướng tới tạo ra chi tiết cố định có khả năng dẫn nhiệt cao theo hướng chiều dày của nó và có độ cứng thấp. Một phương án thực hiện khác của sáng chế được hướng tới tạo ra cơ cấu cố định nhiệt sẽ có thể tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện chất lượng cao.

Theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất chi tiết cố định của thiết bị tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện bao gồm: nền; và lớp đàn hồi trên nền, lớp đàn hồi chứa cao su và các chất đệm phân tán trong cao su, trong đó, giả định rằng năm ảnh nhị phân hóa mỗi một trong số chúng có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của vùng thứ nhất theo các hướng chu vi-chiều dày của lớp đàn hồi, và năm ảnh nhị phân hóa mỗi một trong số chúng có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của vùng thứ hai theo các hướng dọc trục-chiều dày của lớp đàn hồi được thu, trong mỗi một trong số các ảnh nhị phân hóa, các chất đệm được thể hiện bằng màu trắng, và cao su được thể hiện bằng màu đen, trong số các chất đệm trong các ảnh nhị phân hóa, các chất đệm có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn được xác định là các chất đệm đường kính hạt lớn, và các chất đệm có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn

5 μ m được xác định là các chất đệm đường kính hạt nhỏ, và giả định rằng các tỷ lệ diện tích (%) trong đó các diện tích toàn phần của các chất đệm đường kính hạt lớn tương đối với các diện tích của các ảnh nhị phân hóa tương ứng được tính, và các tỷ lệ diện tích (%) trong đó các diện tích toàn phần của các chất đệm đường kính hạt nhỏ tương đối với các diện tích của các ảnh nhị phân hóa tương ứng được tính, giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm đường kính hạt lớn bằng 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt lớn có mức độ tạo hàng trung bình f_L bằng 0,00 hoặc lớn hơn và 0,15 hoặc nhỏ hơn, giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm đường kính hạt nhỏ bằng 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có mức độ tạo hàng trung bình f_S bằng 0,20 hoặc lớn hơn và 0,50 hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt nhỏ có góc tạo hàng trung bình Φ_S bằng 60° hoặc lớn hơn và 120° hoặc nhỏ hơn.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất cơ cấu cố định nhiệt bao gồm: chi tiết gia nhiệt; và chi tiết ép bố trí đối mặt với chi tiết gia nhiệt, trong đó chi tiết gia nhiệt bao gồm chi tiết cố định.

Các dấu hiệu khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả các phương án thực hiện để 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 minh họa của trạng thái tạo hàng của các chất đệm trong lớp đàn hồi bằng kỹ thuật theo công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-159748.

FIG.2A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của băng cố định theo hai khía cạnh của sáng chế. FIG.2B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của con lăn cố định theo hai khía cạnh của sáng chế.

FIG.3A là hình vẽ nhìn từ trên xuống của bộ tích điện hoa. FIG.3B

là hình vẽ mặt cắt của bộ tích điện hoa.

FIG.4A và FIG.4B là các hình vẽ để minh họa vùng thứ nhất và vùng thứ hai của lớp đàn hồi của chi tiết cố định dạng băng.

FIG.5A, FIG.5B, FIG.5C, FIG.5D, FIG.5E, và FIG.5F là các hình vẽ dạng sơ đồ để minh họa các phương pháp xác định các mức độ tạo hàng và các góc tạo hàng của các chất đệm trong lớp đàn hồi.

FIG.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của ví dụ của bước dất lớp bề mặt.

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của ví dụ của cơ cấu cố định nhiệt của hệ thống băng ép-băng gia nhiệt.

FIG.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của ví dụ của cơ cấu cố định nhiệt của hệ thống con lăn ép-băng gia nhiệt.

FIG.9 là hình vẽ minh họa của trạng thái tạo hàng của các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp đàn hồi của chi tiết cố định theo một khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sự nghiên cứu của các tác giả sáng chế, khi khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi của chi tiết cố định theo Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2005-300591 theo hướng chiều dày của nó được thiết lập lớn hơn $1,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, lượng pha trộn của chất đệm tương đối với cao su silic có cần phải được thiết lập tới 60 vol% hoặc lớn hơn. Theo đó, có thể là khó cho sáng chế theo Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2005-300591 tạo ra chi tiết cố định mà đạt được sự cải thiện thêm nữa về khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi của nó trong khi ngăn ngừa sự tăng độ cứng của nó.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu ứng dụng của chế phẩm nhựa theo Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-159748 với lớp đàn hồi của chi tiết cố định. Kết quả là, đôi khi đã thu được chi tiết cố định có vùng trong đó độ cứng đo trên bề mặt ngoài của nó

là cao cục bộ. Các tác giả sáng chế đã giả định lý do tại sao sự thay đổi độ cứng đo trên bề mặt ngoài xuất hiện trong chi tiết cố định bao gồm lớp đàn hồi mà chế phẩm nhựa theo Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-159748 được áp dụng vào đó như được mô tả dưới đây. Nghĩa là, trong Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-159748, chế phẩm nhựa được kẹp giữa hai điện cực, và điện áp AC được tác dụng giữa các điện cực để bố trí các chất đệm theo hướng trong đó điện trường được tác dụng. Theo phương pháp này, như được minh họa trên FIG.1, các chất đệm cỡ micro hình cầu vô cơ dẫn nhiệt 102 được bố trí theo hướng chiều dày của chế phẩm nhựa cùng với các chất đệm cỡ nano vô cơ dẫn nhiệt 101 trong chế phẩm nhựa, và trạng thái có mặt của các chất đệm cỡ nano vô cơ dẫn nhiệt 101 và các chất đệm cỡ micro hình cầu vô cơ dẫn nhiệt 102 có thể là thừa hoặc đặc. Do đó, độ cứng tăng trong phần ở đó các chất đệm được bố trí, và độ cứng giảm trong phần ở đó trạng thái có mặt của các chất đệm là thừa. Sự không đều về độ cứng có thể xuất hiện bởi các nguyên nhân nêu trên.

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu để cải thiện thêm nữa khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó trong khi ngăn ngừa sự tăng độ cứng của lớp đàn hồi. Kết quả là, các tác giả đã phát hiện ra rằng có thể đạt được một cách thỏa đáng mục đích nêu trên bằng cách đưa trạng thái tạo hàng của các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp đàn hồi vào trạng thái cụ thể.

Chi tiết cố định theo một khía cạnh của sáng chế là chi tiết cố định dùng cho thiết bị tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện bao gồm: nền; và lớp đàn hồi trên nền, trong đó lớp đàn hồi chứa cao su và các chất đệm phân tán trong cao su, và trong đó, trong ảnh nhị phân hóa thứ nhất của vùng thứ nhất theo các hướng chu vi-chiều dày của lớp đàn hồi và ảnh nhị phân hóa thứ hai của vùng thứ hai theo các hướng dọc trục-chiều dày của lớp đàn hồi, tỷ lệ diện tích trung bình của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt

lớn có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn trong số các chất đệm là 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt lớn có mức độ tạo hàng trung bình f_L bằng 0,00 hoặc lớn hơn và 0,15 hoặc nhỏ hơn, và tỷ lệ diện tích trung bình của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ trong số các chất đệm là 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có mức độ tạo hàng trung bình f_S bằng 0,20 hoặc lớn hơn và 0,50 hoặc nhỏ hơn, và các chất đệm đường kính hạt nhỏ có góc tạo hàng trung bình Φ_S là 60° hoặc lớn hơn và 120° hoặc nhỏ hơn.

Như được minh họa trên FIG.9, mức độ theo đó các chất đệm đường kính hạt lớn 7 mỗi có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn trong số các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp đàn hồi được bố trí theo hướng chiều dày của lớp đàn hồi là cực kỳ thấp. Trong khi đó, các chất đệm đường kính hạt nhỏ 8 mỗi có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ được bố trí theo hướng chiều dày của lớp đàn hồi ở mức độ cao. Do đó, có thể đạt được cả việc cải thiện khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày và độ cứng thấp của nó. Trên mỗi một trong số FIG.1 và FIG.9, hướng thẳng đứng trên hình vẽ là hướng chiều dày của lớp đàn hồi.

Có giá trị như phương pháp cải thiện khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày mà không tăng lượng của các chất đệm dẫn nhiệt cần được pha trộn vào lớp đàn hồi là kỹ thuật bao hàm tạo hàng các chất đệm bằng trường ngoài, như lực trường, từ trường, hoặc điện trường. Các ôxit vô cơ, như nhôm ôxit, silic ôxit, ôxit kẽm, và ôxit ma-giê, thường được sử dụng làm các chất đệm dẫn nhiệt để được pha trộn vào lớp đàn hồi của chi tiết cố định, và mỗi một trong số chúng có ái lực cao để tạo hàng với điện trường sử dụng sự phân cực điện môi làm lực dẫn động. Trong kỹ thuật bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản

số 2013-159748 bao hàm việc bố trí các chất đệm bằng điện trường, chất lỏng dễ lưu hóa mà các chất đệm dẫn nhiệt đã được phân tán trong đó được kẹp giữa các điện cực dạng tấm phẳng song song, và điện trường xoay chiều được tác dụng vào chất lỏng trong từ một vài chục phút tới một vài giờ, và đồng thời, chất lỏng này được hóa cứng bằng nhiệt hoặc tương tự. Do đó, các chất đệm trải qua phép điện môi để tạo ra sản phẩm hóa cứng trong đó các chất đệm được bố trí theo một hướng giữa các điện cực. Tuy nhiên, theo phương pháp như được mô tả trên đây, chất đệm lớn mà đã được trộn có thể được bố trí theo hướng chiều dày như được minh họa trên FIG.1 để làm tăng độ cứng hoặc sự không đều về độ cứng.

Trong khi đó, theo phương án thực hiện này, trong khi sự tạo hàng của các chất đệm đường kính hạt lớn theo hướng chiều dày được ngăn chặn, các chất đệm đường kính hạt nhỏ được bố trí giữa các chất đệm đường kính hạt lớn ở mức độ cao, và khoảng trống giữa các chất đệm đường kính hạt lớn được nối bắc cầu với nhóm các chất đệm đường kính hạt nhỏ để tạo thành đường dẫn nhiệt. Do đó, khả năng dẫn nhiệt được cải thiện. Theo đó, có thể đạt được việc cải thiện thêm nữa khả năng dẫn nhiệt trong khi sự tăng độ cứng được ngăn chặn.

Lớp đàn hồi của chi tiết cố định có thể được chế tạo bằng, ví dụ, phương pháp như được mô tả dưới đây. Lớp gồm hợp chất để tạo lớp đàn hồi chứa các chất đệm dẫn nhiệt và các vật liệu thô cho chất liên kết (dưới đây đôi khi được xem như "lớp hợp chất") được tạo trên nền. Trước lớp hợp chất được gia nhiệt và được lưu hóa, bề mặt ngoài của lớp hợp chất được tích điện. Do đó, mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ trong số các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp hợp chất được bố trí theo hướng chiều dày của lớp hợp chất. Trong khi đó, mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn trong số các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp hợp chất gần như không tạo hàng. Sau đó,

lớp hợp chất được gia nhiệt và được lưu hóa để tạo thành lớp đàn hồi theo khía cạnh này. Trong lớp đàn hồi thu được nhờ đó, khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó có thể được cải thiện thêm nữa trong khi sự tăng độ cứng của lớp đàn hồi được ngăn chặn.

Hệ thống không tiếp xúc được ưu tiên làm phương pháp tích điện bề mặt ngoài của lớp hợp chất, và bộ tích điện hoa mà có thể thực hiện sự tích điện gần như đều một cách đơn giản và không đắt được ưu tiên hơn.

Lý do tại sao, khi bề mặt ngoài của lớp hợp chất được tích điện, sự bố trí của các chất đệm đường kính hạt lớn trong lớp hợp chất được ngăn chặn, và các chất đệm đường kính hạt nhỏ được bố trí ở mức độ cao được mô tả bên dưới. Nghĩa là, trong phương pháp này, lực đủ để bắt các chất đệm đường kính hạt lớn trải qua phép điện môi có thể không được tác động. Tuy nhiên, khi bề mặt của lớp hợp chất được tích điện, sự phân cực điện môi xuất hiện trong các chất đệm đường kính hạt lớn, và do đó điện trường cục bộ có thể được tạo giữa các chất đệm đường kính hạt lớn. Kết quả là, các chất đệm đường kính hạt nhỏ xuất hiện giữa các chất đệm đường kính hạt lớn có thể được tạo hàng giữa các chất đệm đường kính hạt lớn bằng điện trường cục bộ ở mức độ cao để tạo thành đường dẫn nhiệt nối các chất đệm đường kính hạt lớn.

Chi tiết cố định và cơ cấu cố định nhiệt theo các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả chi tiết bên dưới dựa vào các kết cấu cụ thể.

(1) Tổng quan về kết cấu của chi tiết cố định

Các chi tiết về chi tiết cố định của phương án thực hiện này được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Chi tiết cố định theo một khía cạnh của sáng chế có thể được thay đổi thành, ví dụ, chi tiết quay được có dạng con lăn hoặc dạng băng vô tận (dưới đây đôi khi được xem như "con lăn cố định" và "băng cố định", một cách tương ứng).

FIG.2A là hình vẽ mặt cắt theo hướng chu vi của băng cố định, và

FIG.2B là hình vẽ mặt cắt theo hướng chu vi của con lăn cố định. Như được minh họa trên mỗi một trong số FIG.2A và FIG.2B, chi tiết cố định bao gồm nền 3 và lớp đàn hồi 4 trên bề mặt ngoài của nền 3. Ngoài ra, chi tiết này có thể bao gồm lớp bề mặt (lớp nhả) 6 trên bề mặt ngoài của lớp đàn hồi 4. Ngoài ra, chi tiết này có thể bao gồm lớp dính 5 giữa lớp đàn hồi 4 và lớp bề mặt 6, và trong trường hợp này, lớp bề mặt 6 được cố định với bề mặt chu vi ngoài của lớp đàn hồi 4 bằng lớp dính 5.

(2) Nền

Vật liệu cho nền không bị giới hạn cụ thể, và vật liệu đã biết trong lĩnh vực của chi tiết cố định có thể được sử dụng theo cách thích hợp. Các ví dụ của vật liệu để tạo nền bao gồm: các kim loại, như nhôm, sắt, niken, và đồng; các hợp kim, như thép không gỉ; và các nhựa, như polyimide.

Ở đây, khi cơ cấu cố định nhiệt là cơ cấu cố định nhiệt trong đó nền được gia nhiệt bằng cách sử dụng hệ thống gia nhiệt cảm ứng như phương pháp gia nhiệt chi tiết cố định, nền bao gồm ít nhất một loại kim loại chọn từ nhóm gồm có niken, đồng, sắt, và nhôm. Hợp kim sử dụng niken hoặc sắt trong số các kim loại nêu trên là thành phần chính được sử dụng một cách rất phù hợp từ quan điểm hiệu suất sinh nhiệt. Thuật ngữ "thành phần chính" như được sử dụng ở đây nghĩa là thành phần mà được kết hợp theo lượng lớn nhất trong số các thành phần tạo thành đối tượng (nền trong trường hợp này).

Hình dạng của nền có thể được lựa chọn thích hợp tương đối với hình dạng của chi tiết cố định, và nền có thể được tạo trong nhiều dạng khác nhau, như dạng băng vô tận, dạng hình trụ rỗng, dạng cột đặc, và dạng màng.

Trong trường hợp của băng cố định, chiều dài của nền tốt hơn là được thiết lập ở, ví dụ, từ 15 μ m tới 80 μ m. Khi chiều dài của nền được thiết lập trong phạm vi này, cả độ bền và độ mềm của băng có thể đạt được ở các mức cao. Ngoài ra, trên bề mặt của nền trên phía đối diện với phía đối

mặt với lớp đàn hồi, ví dụ, lớp để ngăn chặn sự mòn của bề mặt chu vi trong của băng cố định trong trường hợp ở đó bề mặt chu vi trong của băng cố định tiếp xúc với chi tiết khác bất kỳ, hoặc lớp để cải thiện khả năng trượt với chi tiết khác có thể được bố trí.

Bề mặt của nền trên phía đối mặt với lớp đàn hồi có thể được đưa vào xử lý bề mặt để truyền chức năng, như đặc tính dính với lớp đàn hồi. Các ví dụ của xử lý bề mặt bao gồm: các xử lý vật lý, như xử lý phun thổi, xử lý mài, và đánh bóng; và các xử lý hóa học, như xử lý oxy hóa, xử lý chất liên kết, và xử lý lót. Ngoài ra, xử lý vật lý và xử lý hóa học có thể được sử dụng theo cách kết hợp.

Một cách cụ thể, khi lớp đàn hồi chứa cao su silic liên kết ngang là chất liên kết được sử dụng, bề mặt ngoài của nền tốt hơn là được xử lý bằng lớp lót để cải thiện độ dính giữa nền và lớp đàn hồi. Ví dụ, lớp lót trong trạng thái sơn thu được bằng cách trộn và phân tán theo cách thích hợp phụ gia trong dung môi hữu cơ có thể được sử dụng làm lớp lót. Lớp lót này có sẵn trên thị trường. Các ví dụ của phụ gia có thể bao gồm các chất liên kết silan, các polyme silic, metylsiloxan hydro hóa, các alkoxysilan, các chất xúc tác để tăng tốc phản ứng, như thủy phân, ngưng tụ, hoặc cộng hợp, và các thuốc nhuộm màu, như concata. Việc xử lý lót được thực hiện bằng cách: phủ lớp lót lên bề mặt ngoài của nền; và đưa chúng tới các quá trình sấy khô và nung.

Lớp lót có thể được lựa chọn thích hợp phụ thuộc vào, ví dụ, vật liệu cho nền, loại của lớp đàn hồi, và dạng phản ứng tại thời điểm liên kết ngang. Ví dụ, khi vật liệu để tạo lớp đàn hồi chứa lượng lớn của nhóm béo chưa bão hòa, vật liệu chứa nhóm hydrosilyl tốt hơn là được sử dụng làm lớp lót để đặc tính dính có thể được truyền bởi phản ứng với nhóm béo chưa bão hòa. Ngoài ra, khi vật liệu để tạo lớp đàn hồi chứa lượng lớn của nhóm hydrosilyl, ngược lại, vật liệu chứa nhóm béo chưa bão hòa tốt hơn là được sử dụng làm lớp lót. Vật liệu khác bất kỳ ngoại trừ các vật liệu nêu

trên như vật liệu chứa nhóm alkoxy có thể được lựa chọn thích hợp làm lớp lót phụ thuộc vào các loại của nền và lớp đàn hồi dùng làm các mặt dính.

(3) Lớp đàn hồi

Lớp đàn hồi là lớp để truyền độ mềm vào chi tiết cố định để đảm bảo phần kẹp cố định trong cơ cấu cố định nhiệt. Khi chi tiết cố định được sử dụng làm chi tiết gia nhiệt tiếp xúc với mực trên giấy, lớp đàn hồi cũng có chức năng như lớp để truyền độ mềm sao cho bề mặt của chi tiết cố định có thể bám theo tính không đều của giấy. Lớp đàn hồi chứa cao su dùng làm chất liên kết và các chất đệm phân tán trong cao su. Cụ thể hơn, lớp đàn hồi chứa chất liên kết và các chất đệm dẫn nhiệt, và bao gồm sản phẩm hóa cứng thu được bằng cách lưu hóa hợp chất chứa ít nhất các vật liệu thô cho chất liên kết (chẳng hạn, polyme nền và chất liên kết ngang), và các chất đệm dẫn nhiệt.

Từ quan điểm rằng chức năng nêu trên của lớp đàn hồi được mô tả, lớp đàn hồi tốt hơn là bao gồm sản phẩm hóa cứng cao su silic chứa các chất đệm dẫn nhiệt, và tốt hơn nữa là bao gồm sản phẩm hóa cứng của hợp chất cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp. Hợp chất cao su silic có thể chứa, ví dụ, các chất đệm dẫn nhiệt, polyme nền, chất liên kết ngang và chất xúc tác, và khi cần, phụ gia. Hợp chất cao su silic được ưu tiên vì của lý do sau: hợp chất này thường ở dạng lỏng, và do đó các chất đệm dẫn nhiệt dễ dàng được phân tán trong đó, và độ đàn hồi của lớp đàn hồi cần được chế tạo dễ dàng được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh mức độ liên kết ngang của nó tương đối với các loại và các lượng bổ sung của các chất đệm dẫn nhiệt.

(3-1) Chất liên kết

Chất liên kết dùng thể thể hiện độ đàn hồi trong lớp đàn hồi. Chất liên kết tốt hơn là chứa cao su silic từ quan điểm rằng chức năng nêu trên của lớp đàn hồi được mô tả. Cao su silic được ưu tiên vì cao su này có khả

năng chịu nhiệt cao khiến cho độ mềm của nó có thể được giữ ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cao vào khoảng 240°C trong vùng phần giấy không đi qua. Ví dụ, sản phẩm hóa cứng của cao su silic lỏng dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp (dưới đây đôi khi được xem như "cao su silic hóa cứng") sẽ được mô tả sau có thể được sử dụng làm cao su silic.

(3-1-1) Cao su silic lỏng dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp

Cao su silic lỏng dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp thường bao gồm các thành phần từ (a) tới (c) sau đây:

thành phần (a): polysiloxan hữu cơ có nhóm béo chưa bão hòa;

thành phần (b): polysiloxan hữu cơ có hydro hoạt tính liên kết với silic; và

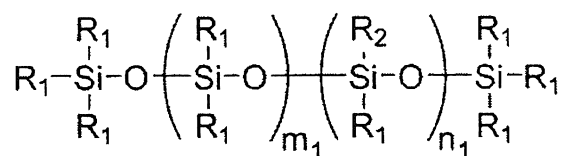
thành phần (c): chất xúc tác.

Các thành phần tương ứng được mô tả bên dưới.

(3-1-2) Thành phần (a)

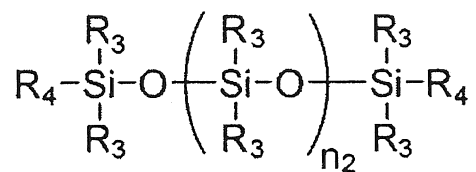
Polysiloxan hữu cơ có nhóm béo chưa bão hòa là polysiloxan hữu cơ có nhóm béo chưa bão hòa, như nhóm vinyl, và các ví dụ của nó bao gồm các polysiloxan hữu cơ thể hiện bởi công thức cấu tạo 1 và công thức cấu tạo 2 sau đây.

Công thức cấu tạo 1



Trong công thức cấu tạo 1, m_1 thể hiện số nguyên bằng 0 hoặc lớn hơn, và n_1 thể hiện số nguyên bằng 3 hoặc lớn hơn. Ngoài ra, trong công thức cấu tạo 1, mỗi một trong số R_1 thể hiện độc lập nhóm hydrocarbon thể hoặc không thể đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ, miễn là ít nhất một trong số các R_1 thể hiện nhóm methyl, và mỗi một trong số các R_2 thể hiện độc lập nhóm béo chưa bão hòa.

Công thức cấu tạo 2



Trong công thức cấu tạo 2, n_2 thể hiện số nguyên dương, các R_3 thể hiện độc lập nhóm hydrocarbon thể hoặc không thể đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ, miễn là ít nhất một trong số các R_3 thể hiện nhóm metyl, và mỗi R_4 thể hiện độc lập nhóm béo chưa bão hòa.

Trong công thức cấu tạo 1 và công thức cấu tạo 2, các ví dụ của nhóm hydrocarbon thể hoặc không thể đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ mà có thể được thể hiện bởi một trong số các R_1 s và các R_3 bất kỳ có thể bao gồm các nhóm sau đây.

·Nhóm hydrocarbon không thể

Các nhóm alkyl (chẳng hạn, nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm butyl, nhóm pentyl, và nhóm hexyl)

Các nhóm aryl (chẳng hạn, nhóm phenyl)

·Nhóm hydrocarbon thể

Các nhóm alkyl (chẳng hạn, các nhóm alkyl thể, như nhóm clometyl, nhóm 3-clopropyl, nhóm 3,3,3-triflopropyl, nhóm 3-cyano propyl, và nhóm 3-methoxypropyl).

Các polysiloxan hữu cơ thể hiện bởi công thức cấu tạo 1 và công thức cấu tạo 2 mỗi có ít nhất một nhóm metyl liên kết trực tiếp với nguyên tử silic tạo thành cấu trúc chuỗi. Tuy nhiên, 50% hoặc lớn hơn của mỗi một trong số các R_1 và các R_3 tốt hơn là có các nhóm metyl vì polysiloxan hữu cơ dễ dàng được tổng hợp và xử lý, và tất cả trong số các R_1 và các R_3 tốt hơn nữa là có các nhóm metyl.

Ngoài ra, trong công thức cấu tạo 1 và công thức cấu tạo 2, các ví dụ của nhóm béo chưa bão hòa mà có thể được thể hiện bởi một trong số các R_2 và các R_4 bất kỳ có thể bao gồm các nhóm sau đây. Nghĩa là, các ví dụ của nhóm béo chưa bão hòa có thể bao gồm nhóm vinyl, nhóm tất cả, nhóm

nhóm 3-butenyl, nhóm 4-pentenyl, và nhóm 5-hexenyl. Mỗi một trong số các R_2 và R_4 tốt hơn là có nhóm vinyl trong số các nhóm này vì polysiloxan hữu cơ dễ dàng được tổng hợp và xử lý, và có sẵn trên thị trường ở mức giá thấp, và phản ứng liên kết ngang của nó dễ dàng được thực hiện.

Độ nhớt của thành phần (a) tốt hơn là $100\text{mm}^2/\text{s}$ hoặc lớn hơn và $50,000\text{mm}^2/\text{s}$ hoặc nhỏ hơn từ quan điểm khả năng đúc của nó. Độ nhớt (độ nhớt động học) có thể được đo dựa trên JIS Z 8803:2011 bằng nhớt kế mao quản, nhớt kế quay, hoặc tương tự.

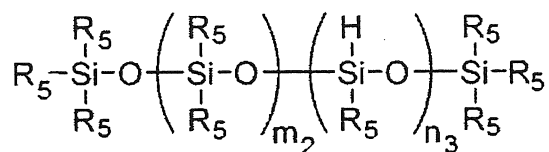
Lượng pha trộn của thành phần (a) tốt hơn là được thiết lập ở 40 vol% hoặc lớn hơn tương đối với chất lỏng hợp chất cao su silic để được sử dụng khi tạo lớp đàn hồi từ quan điểm của khả năng chịu áp suất của lớp này, và tốt hơn là được thiết lập ở 70 vol% hoặc nhỏ hơn từ quan điểm đặc tính truyền nhiệt của nó.

(3-1-3) Thành phần (b)

Polysiloxan hữu cơ có hydro hoạt tính liên kết với silic có chức năng như chất liên kết ngang sẽ phản ứng với nhóm béo chưa bão hòa của thành phần (a) bởi tác động của chất xúc tác để tạo cao su silic hóa cứng.

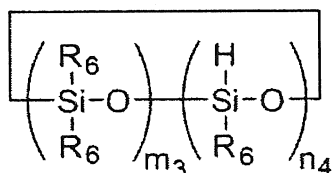
Polysiloxan hữu cơ bất kỳ có thể được sử dụng làm thành phần (b) miễn là polysiloxan hữu cơ có liên kết Si-H. Polysiloxan hữu cơ có trung bình 3 hoặc lớn hơn nguyên tử hydro liên kết với nguyên tử silic trong phân tử của nó được sử dụng một cách rất phù hợp từ quan điểm khả năng phản ứng của nó với nhóm béo chưa bão hòa của thành phần (a). Các ví dụ cụ thể của thành phần (b) có thể bao gồm polysiloxan hữu cơ thẳng thể hiện bởi công thức cấu tạo 3 dưới đây và polysiloxan hữu cơ vòng thể hiện bởi công thức cấu tạo 4 dưới đây.

Công thức cấu tạo 3



Trong công thức cấu tạo 3, m_2 thể hiện số nguyên bằng 0 hoặc lớn hơn, n_3 thể hiện số nguyên bằng 3 hoặc lớn hơn, và mỗi R_5 thể hiện độc lập nhóm hydrocarbon thế hoặc không thế đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ.

Công thức cấu tạo 4



Trong công thức cấu tạo 4, m_3 thể hiện số nguyên bằng 0 hoặc lớn hơn, n_4 thể hiện số nguyên bằng 3 hoặc lớn hơn, và mỗi R_6 thể hiện độc lập nhóm hydrocarbon thế hoặc không thế đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ.

Các ví dụ của nhóm hydrocarbon thế hoặc không thế đơn hóa trị không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ mà có thể được thể hiện bởi một trong số các R_5 và các R_6 bất kỳ trong công thức cấu tạo 3 và công thức cấu tạo 4 có thể bao gồm các nhóm tương tự với nhóm thể hiện bởi các R_1 trong công thức cấu tạo 1 mô tả trên đây. Năm mươi phần trăm hoặc lớn hơn của mỗi một trong số các R_5 và các R_6 tốt hơn là có các nhóm methyl trong số các nhóm nêu trên vì polysiloxan hữu cơ dễ dàng được tổng hợp và xử lý, và dễ dàng thu được khả năng chịu nhiệt xuất sắc, và tất cả trong số các R_5 và các R_6 tốt hơn nữa là có các nhóm methyl.

(3-1-4) Thành phần (c)

Chất xúc tác sẽ được sử dụng khi tạo chất liên kết có thể là, ví dụ, chất xúc tác hydrosilyl hóa để tăng tốc phản ứng lưu hóa. Chất đã biết, như hợp chất platin hoặc hợp chất rodi, có thể được sử dụng làm chất xúc tác hydrosilyl hóa. Lượng pha trộn của chất xúc tác có thể được thiết lập theo

cách thích hợp và không bị giới hạn cụ thể.

(3-2) Các chất đệm dẫn nhiệt

Các chất đệm dẫn nhiệt được chọn khi xem xét, ví dụ, khả năng dẫn nhiệt, nhiệt dung riêng, khối lượng riêng, đường kính hạt, và hằng số điện môi riêng của chính các chất đệm dẫn nhiệt. Các ví dụ của các chất đệm dẫn nhiệt sẽ được sử dụng nhằm mục đích cải thiện đặc tính truyền nhiệt, như các chất vô cơ, cụ thể là kim loại và hợp chất kim loại, có thể bao gồm cacbit silic, nitrua silic, nitrua boron, nitrua nhôm, nhôm ôxit, ôxit kẽm, ôxit ma-giê, silic oxit, đồng, nhôm, bạc, sắt, niken, silic kim loại, và sợi cacbon.

Ngoài ra, từ các quan điểm về khả năng dẫn nhiệt, các giá trị điện trở, và hằng số điện môi riêng của chính các chất đệm, các chất đệm tốt hơn nữa là ít nhất một loại chất đệm chọn từ nhóm gồm có nhôm ôxit, ôxit kẽm, silic kim loại, cacbit silic, nitrua boron, và ôxit ma-giê. Một cách cụ thể, ôxit ma-giê có giá trị điện trở cao và hằng số điện môi riêng cao vẫn được ưu tiên hơn.

Các chất đệm có thể được đưa vào xử lý bề mặt từ các quan điểm về ái lực của chúng đối với silicon và các giá trị điện trở. Một cách cụ thể, chất đệm có nhóm hoạt động, như nhóm hydroxy, trên bề mặt của nó, như nhôm ôxit, silic oxit, hoặc ôxit ma-giê, được đưa vào xử lý bề mặt bằng chất liên kết silan, hexametyldisilazan, hoặc chất tương tự. Chất đệm kim loại được đưa vào xử lý bề mặt thông qua việc tạo màng ôxit.

Ngoài ra, việc điều chỉnh giá trị điện trở có thể được thực hiện trong toàn bộ hợp chất cao su silic. Ngay cả trong trường hợp của chất đệm có giá trị điện trở tương đối thấp, khi chất đệm được sử dụng kết hợp với chất đệm thứ hai có giá trị điện trở cao, giá trị điện trở của toàn bộ hợp chất có thể được điều chỉnh.

Đường kính hạt trung bình-thể tích của các chất đệm tốt hơn là 0,1 μ m hoặc lớn hơn và 100 μ m hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,3 μ m hoặc

lớn hơn và $30\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn.

Đường kính hạt của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn mà được ngăn không cho được bố trí, nghĩa là, tạo hàng tới mức độ có thể là $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn. Giả định rằng năm ảnh nhị phân hóa mỗi một trong số chúng có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của vùng theo hướng chiều dày và hướng chu vi (các hướng chu vi-chiều dày) của lớp đàn hồi, và năm ảnh nhị phân hóa mỗi một trong số chúng có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của vùng theo hướng chiều dày và hướng dọc trục (các hướng dọc trục-chiều dày) của lớp đàn hồi được thu, và các tỷ lệ diện tích (%), nghĩa là, các tỷ lệ phần trăm của các diện tích toàn phần của các chất đệm đường kính hạt lớn tương đối với các diện tích của các ảnh nhị phân hóa tương ứng, được tính, giá trị trung bình của 10 tỷ lệ diện tích thu được, dưới đây được xem như “tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn”, bằng 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn nghĩa là $[(\text{tổng của các diện tích của các chất đệm đường kính hạt lớn trong các ảnh nhị phân hóa} \times 100) / (\text{các diện tích của các ảnh nhị phân hóa})]$. Khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn nhỏ hơn 20%, khoảng cách giữa các chất đệm đường kính hạt lớn kéo căng dài, và do đó điện trường cục bộ đủ lớn không thể được sinh ra ở thời điểm tác dụng của điện trường. Theo đó, sẽ khó tạo hàng một cách thích hợp các chất đệm đường kính hạt nhỏ nằm giữa các chất đệm đường kính hạt lớn. Ngoài ra, khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn lớn hơn 40%, sẽ khó giảm đủ độ cứng của lớp đàn hồi.

Đường kính hạt của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ cần được tạo hàng nhỏ hơn $5\mu\text{m}$. Giả định rằng các tỷ lệ diện tích (%), nghĩa là, các tỷ lệ phần trăm của các diện tích toàn phần của các chất đệm đường kính hạt nhỏ tương đối với các diện tích của các ảnh nhị phân hóa tương ứng, được tính, giá trị trung bình của 10 tỷ lệ diện tích thu được,

dưới đây được xem như ” tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ”, bằng 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ nghĩa là $[(\text{tổng của các diện tích của các chất đệm đường kính hạt nhỏ trong các ảnh nhị phân hóa} \times 100) / (\text{các diện tích của các ảnh nhị phân hóa})]$. Khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ nhỏ hơn 10%, sẽ khó tạo hàng các chất đệm đường kính hạt nhỏ để cải thiện đủ khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi. Ngoài ra, khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ lớn hơn 20%, độ nhót của vật liệu cho lớp đàn hồi tăng lên, và do đó vấn đề về mặt khả năng xử lý hoặc độ trơn của lớp đàn hồi xuất hiện trong một vài trường hợp.

Tổng của tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn và tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ có thể tốt hơn là 30% hoặc lớn hơn và 60% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 30 % hoặc lớn hơn và 50 % hoặc nhỏ hơn. Tổng của tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn và tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ là giá trị liên quan mật thiết tới hệ số thể tích trong đó tất cả các chất đệm đang chiếm trong lớp đàn hồi. Khi tổng của tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn và tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ nằm trong khoảng nêu trên, việc cải thiện thêm nữa khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi và độ đàn hồi đầy đủ hơn của lớp đàn hồi có thể được mong chờ.

(3-3)

Hợp chất của cao su silic hóa cứng trong lớp đàn hồi có thể được nhận biết bằng cách thực hiện phép đo phản xạ toàn phần tắt dần (ATR) bằng quang phổ kế hồng ngoại (FT-IR) (chẳng hạn, tên sản phẩm: Frontier FT IR, chế tạo bởi PerkinElmer). Liên kết silic-oxy (Si-O) dùng làm cấu trúc chuỗi chính của silicon thể hiện sự hấp thụ hồng ngoại mạnh quanh số sóng bằng 1020 cm^{-1} kết hợp với dao động căng. Ngoài ra, nhóm metyl

liên kết với nguyên tử silic (Si-CH_3) thể hiện sự hấp thụ hồng ngoại mạnh quanh số sóng bằng 1260 cm^{-1} kết hợp với dao động uốn sinh ra từ cấu trúc của nó. Theo đó, sự có mặt của chúng có thể được xác nhận.

Các hàm lượng của cao su silic hóa cứng và các chất đệm trong lớp đàn hồi có thể được xác định bằng thiết bị nhiệt trọng (TGA) (chẳng hạn, tên sản phẩm: TGA851, chế tạo bởi Mettler-Toledo). Lớp đàn hồi được cắt bằng dao cạo hoặc tương tự, và khoảng 20mg của nó được cân chính xác và được nạp vào bình nhôm ôxit để được sử dụng trong thiết bị này. Bình nhôm ôxit chứa mẫu thử được đặt trong thiết bị, và trong không khí chứa nhiều nitơ, mẫu thử được gia nhiệt từ nhiệt độ phòng tới 800°C ở tốc độ tăng nhiệt độ bằng 20°C trên phút. Ngoài ra, nhiệt độ được giữ không đổi ở 800°C trong 1 giờ. Trong không khí chứa nhiều nitơ, cùng với sự tăng nhiệt độ, thành phần cao su silic dễ lưu hóa phân tách và loại bỏ bằng cách cracking mà không bị ôxy hóa, và do đó trọng lượng của mẫu thử giảm. Sự so sánh giữa các trọng lượng trước và sau phép đo này có thể xác định hàm lượng của thành phần cao su silic hóa cứng trong lớp đàn hồi và hàm lượng của các chất đệm trong đó.

(4) Lớp dính

Lớp dính là lớp để dính lớp đàn hồi và lớp bề mặt. Chất dính thích hợp chọn từ các chất dính đã biết có thể được sử dụng làm chất dính sẽ được sử dụng trong lớp dính, và chất dính sẽ được sử dụng trong lớp không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp trộn với thành phần tự dính tốt hơn là được sử dụng từ quan điểm dễ dàng xử lý. Chất dính có thể chứa, ví dụ, thành phần tự dính, polysiloxan hữu cơ có các nhóm béo chưa bão hòa đặc trưng bởi nhóm vinyl trong chuỗi phân tử của nó, polysiloxan hữu cơ hydro, và hợp chất platin dùng làm chất xúc tác liên kết ngang. Lớp dính để dính lớp bề mặt với lớp đàn hồi có thể được tạo bằng cách lưu hóa chất dính phủ lên bề mặt của lớp đàn hồi qua phản ứng cộng.

Các ví dụ về thành phần tự dính có thể bao gồm các chất sau đây:

silan có ít nhất một loại nhóm chức năng, tốt hơn là hai hoặc nhiều loại nhóm chức năng chọn từ nhóm gồm có nhóm alkenyl, như nhóm vinyl, nhóm (meth)acryloxy, nhóm hydrosilyl (nhóm SiH), nhóm epoxy, nhóm alkoxysilyl, nhóm carbonyl, và nhóm phenyl;

hợp chất silic hữu cơ, như siloxan thẳng hoặc vòng có 2 hoặc nhiều hơn và 30 hoặc ít hơn nguyên tử silic, tốt hơn là 4 hoặc nhiều hơn và 20 hoặc ít hơn nguyên tử silic; và

hợp chất hữu cơ không dựa trên silic mà có thể chứa nguyên tử oxy trong phân tử của nó (nghĩa là, hợp chất không chứa nguyên tử silic trong phân tử), miễn là: hợp chất này chứa, trong một phân tử, 1 hoặc nhiều hơn và 4 hoặc ít hơn, tốt hơn là 1 hoặc nhiều hơn và 2 hoặc ít hơn vòng thơm, như các cấu trúc phenyl hóa trị một hoặc cao hơn và hóa trị bốn hoặc thấp hơn, tốt hơn là hóa trị hai hoặc cao hơn và hóa trị bốn hoặc thấp hơn; và hợp chất chứa, trong một phân tử, ít nhất một, tốt hơn là 2 hoặc lớn hơn và 4 hoặc ít hơn các nhóm chức có khả năng đóng góp vào phản ứng cộng hydrosilyl hóa (chẳng hạn, nhóm alkenyl hoặc nhóm (meth)acryloxy).

các thành phần tự dính có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc theo cách kết hợp. Ngoài ra, thành phần chất đệm có thể được bổ sung vào chất dính từ quan điểm điều chỉnh độ nhớt của nó và đảm bảo khả năng chống nhiệt của nó tới mức độ mà việc bổ sung không rời khỏi ý đồ của sáng chế. Các ví dụ về thành phần chất đệm có thể bao gồm các chất sau:

silic oxit, nhôm ôxit, ôxít sắt, ôxít xeri, hydroxit xeri, và cacbon đen.

Lượng pha trộn của mỗi thành phần cần được hợp nhất vào trong chất dính không bị giới hạn cụ thể, và có thể được thiết lập theo cách thích hợp. Chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp có sẵn trên thị trường, và do đó dễ dàng có được. Chiều dài của lớp dính tốt hơn là 20µm hoặc nhỏ hơn. Khi chiều dài của lớp dính được thiết lập bằng 20µm hoặc nhỏ hơn, ở thời điểm sử dụng băng cố định theo khía cạnh này khi băng

gia nhiệt trong cơ cấu cố định nhiệt, khả năng chống nhiệt của nó có thể dễ dàng được thiết lập ở giá trị nhỏ, và do đó nhiệt từ phía bề mặt trong của băng dễ dàng được truyền một cách hiệu quả tới vật liệu ghi.

(5) Lớp bề mặt

Nhựa flo tốt hơn là được kết hợp vào trong lớp bề mặt mà chi tiết cố định của sáng chế có thể bao gồm theo cách tùy ý để làm cho lớp này có chức năng như lớp nhả mà được tạo kết cấu để ngăn ngừa sự dính của mực vào bề mặt ngoài của chi tiết cố định. Ví dụ, mỗi nhựa đưa ra dưới đây có thể được đúc trong dạng ống và được sử dụng trong việc tạo lớp bề mặt:

tetrafloetylen-perflo(alkyl vinyl ete) copolyme (PFA), polytetrafloetylen (PTFE), tetrafloetylen-hexafloropropylen copolyme (FEP), và tương tự.

Trong số các vật liệu nhựa nêu trên, PFA được sử dụng một cách rất phù hợp từ các quan điểm về khả năng đúc và đặc tính nhả mực.

Chiều dài của lớp bề mặt tốt hơn là được thiết lập ở 10 μ m hoặc lớn hơn và 50 μ m hoặc nhỏ hơn. Khi chiều dài của lớp bề mặt được thiết lập trong phạm vi này, độ cứng bề mặt trung bình của chi tiết cố định dễ dàng được duy trì.

(6) Phương pháp chế tạo chi tiết cố định

Chi tiết cố định theo khía cạnh này có thể được chế tạo bằng, ví dụ, phương pháp chế tạo bao gồm bước sau:

(i) bước tạo lớp đàn hồi trên nền nhờ sử dụng hợp chất chứa ít nhất các chất đệm và các vật liệu thô cho chất liên kết (bước tạo lớp đàn hồi).

Ngoài ra, phương pháp chế tạo này còn có thể bao gồm các bước sau:

(ii) bước chuẩn bị nền;

(iii) bước tạo lớp dính trên lớp đàn hồi; và

(iv) bước tạo lớp bề mặt trên lớp đàn hồi.

Bước (i) có thể bao gồm các bước sau:

(i-1) bước chuẩn bị hợp chất cho lớp đàn hồi chứa các chất đệm và các vật liệu thô cho chất liên kết (bước chuẩn bị hợp chất cho lớp đàn hồi);

(i-2) bước tạo lớp chứa hợp chất trên nền (bước tạo lớp hợp chất);

(i-3) bước đưa các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp hợp chất vào trạng thái bố trí xác định trước (bước bố trí các chất đệm dẫn nhiệt); và

(i-4) bước lưu hóa lớp hợp chất trong đó các chất đệm dẫn nhiệt đã được đưa vào trạng thái bố trí xác định trước để tạo lớp đàn hồi (bước lưu hóa).

Các bước từ (i-2) tới (i-4) có thể được thực hiện liên tục, hoặc có thể được thực hiện theo thứ tự trước sau. Các bước tương ứng được mô tả chi tiết bên dưới.

(ii) Bước chuẩn bị nền

Trước tiên, nền bao gồm vật liệu nêu trên được chuẩn bị. Như được mô tả trên đây, hình dạng của nền có thể được thiết lập theo cách thích hợp, và có thể được thiết lập ở, ví dụ, dạng băng vô tận. Lớp để truyền các chức năng, như đặc tính cách nhiệt, vào băng cố định có thể được tạo theo cách thích hợp trên bề mặt trong của nền, và bề mặt ngoài của nền có thể được đưa vào xử lý bề mặt để truyền các chức năng, như đặc tính dính, vào chi tiết cố định.

(i) Bước tạo lớp đàn hồi

(i-1) Bước chuẩn bị hợp chất cho lớp đàn hồi

Trước tiên, hợp chất cho lớp đàn hồi chứa các chất đệm và các vật liệu thô cho chất liên kết (chẳng hạn, polyme nền, chất liên kết ngang, và chất xúc tác) được chuẩn bị.

(i-2) Bước tạo Lớp hợp chất

Hợp chất được phủ lên trên nền bằng phương pháp như phương pháp đúc khuôn, phương pháp phủ lưới, phương pháp phủ vôi, hoặc phương pháp phủ vòng để tạo lớp hợp chất.

(i-3) Bước bố trí Các chất đệm dẫn nhiệt

Phương pháp này bao hàm sử dụng bộ tích điện hoa được mô tả như một phương án thực hiện trong đó các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp hợp chất tạo trong bước (i-2) được bố trí theo hướng chiều dày của nó. Các hệ thống tích điện hoa được phân loại thành hệ thống scorotron trong đó điện cực lưới nằm giữa dây điện hoa và thân cần được tích điện, và hệ thống corotron trong đó không có điện cực lưới; hệ thống scorotron được ưu tiên từ quan điểm của khả năng điều khiển điện thế bề mặt của thân cần được tích điện.

Như được minh họa trên FIG.3A và FIG.3B, bộ tích điện hoa 2 bao gồm các khối 201 và 202, các tấm chắn 203 và 204, và các lưới 206. Ngoài ra, dây xả 205 được kéo căng giữa khối 201 và khối 202. Điện áp cao được tác dụng vào dây xả 205 bằng nguồn cấp điện áp cao (không được thể hiện), và dòng ion thu được bằng cách xả vào các tấm chắn 203 và 204 được điều khiển bằng cách tác dụng điện áp cao vào các lưới 206. Do đó, bề mặt của lớp hợp chất được tích điện. Tại thời điểm này, nền 3 hoặc lõi 1 được tạo kết cấu để giữ nền 3 được nối đất (không được thể hiện), và do đó điện trường mong muốn có thể được tạo ra trong lớp hợp chất bằng cách điều khiển điện thế bề mặt của bề mặt của lớp hợp chất.

Như được minh họa trên FIG.3A, bộ tích điện hoa 2 được bố trí gần lớp hợp chất 401 để đối mặt với lớp theo hướng chiều rộng của lớp này. Sau đó, ở trạng thái trong đó điện áp được tác dụng vào các lưới 206 của bộ tích điện hoa 2 để làm cho các lưới xả, lõi 1 được quay để quay nền 3 có lớp hợp chất 401 trên bề mặt của nó chu vi ngoài ở, ví dụ, 100rpm trong 20 giây. Do đó, bề mặt ngoài của lớp hợp chất 401 được tích điện. Khoảng cách giữa bề mặt ngoài của lớp hợp chất 401 và các lưới 206 có thể được thiết lập ở từ 1mm tới 10mm. Bề mặt của lớp hợp chất được tích điện như được mô tả trên đây để tạo ra điện trường trong lớp hợp chất. Kết quả là, mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn 5 μ m có thể được tạo hàng theo hướng chiều dày

của lớp hợp chất. Trong khi đó, các vị trí của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn trong lớp hợp chất vẫn gần như không thay đổi, và sự phân cực xuất hiện trong các chất đệm đường kính hạt lớn để tạo ra điện trường cục bộ giữa các chất đệm đường kính hạt lớn. Các chất đệm đường kính hạt nhỏ định vị giữa các chất đệm đường kính hạt lớn có thể được tạo hàng bằng điện trường này.

Giá trị tuyệt đối của điện áp cần được tác dụng lên các lưới 206 tốt hơn là nằm trong phạm vi từ 0,3kV tới 3kV từ quan điểm rằng sự tương tác tĩnh điện hiệu dụng được làm cho xuất hiện giữa các chất đệm dẫn nhiệt, và giá trị tuyệt đối tốt hơn là nằm trong phạm vi từ 0.6kV tới 2kV. Khi tín hiệu của điện áp sẽ được tác dụng được thiết lập bằng với tín hiệu của điện áp sẽ được tác dụng lên dây, sẽ thu được hiệu quả tương tự không phụ thuộc vào việc tín hiệu là âm hoặc dương, mặc dù hướng của điện trường trong trường hợp của tín hiệu âm đối diện với hướng trong trường hợp của tín hiệu dương.

Sự dễ dàng mà với nó các chất đệm đường kính hạt nhỏ trong hợp chất được bố trí có thể phụ thuộc vào, ví dụ, các hằng số điện môi của các vật liệu thô liên kết trong hợp chất và các chất đệm dẫn nhiệt. Ví dụ, khi các hằng số điện môi của các vật liệu thô liên kết trong hợp chất khác đủ lớn với các hằng số điện môi của các chất đệm dẫn nhiệt, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có thể được tạo hàng bằng điện áp tác dụng tương đối nhỏ. Do đó, được ưu tiên rằng điện áp mà sẽ được tác dụng lên các lưới được điều chỉnh theo cách thích hợp tương đối với sự kết hợp các vật liệu mà sẽ được sử dụng làm các vật liệu thô liên kết trong hợp chất và các loại chất đệm dẫn nhiệt.

Phạm vi điều chỉnh điện thế theo hướng chiều dọc của bề mặt của lớp hợp chất tốt hơn là phạm vi bên trên vùng giấy đi qua của chi tiết cố định. Ví dụ, kết cấu minh họa trên FIG.3A có thể được sử dụng, và khi

điện áp được tác dụng vào các lưới 206 trong khi băng cố định được quay bằng cách sử dụng trục tâm của nền có lớp hợp chất 401 làm trục quay trong quá trình tác dụng, toàn bộ lớp hợp chất có thể được tích điện. Số vòng quay của băng cố định tốt hơn là được thiết lập ở từ 10rpm tới 500rpm, và thời gian xử lý bằng 5 giây hoặc lớn hơn tốt hơn là được chọn làm thời gian xử lý để tích điện từ quan điểm rằng hàng của các chất đệm đường kính hạt nhỏ được tạo ổn định. Như có thể thấy từ phần mô tả nêu trên, việc tạo hàng của các chất đệm đường kính hạt nhỏ có thể được điều khiển bằng cách điều khiển điện thế bề mặt của lớp và khoảng thời gian mà điện trường được tác dụng vào lớp.

Vật liệu như thép không gỉ, niken, molipđen, hoặc vonfam có thể được sử dụng theo cách thích hợp làm dây xả 205; vonfam có độ ổn định cực cao trong số các kim loại tốt hơn là được sử dụng. Hình dạng của dây xả 205 sẽ được kéo căng bên trong các tấm chắn 203 và 204 không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, dây xả có dạng răng cưa hoặc dây xả có dạng mặt cắt là hình tròn khi dây này được cắt thẳng đứng (dạng mặt cắt hình tròn) có thể được sử dụng. Đường kính của dây xả 205 (trên bề mặt cắt khi dây được cắt thẳng đứng) tốt hơn là được thiết lập ở 40 μ m hoặc lớn hơn và 100 μ m hoặc nhỏ hơn. Khi đường kính của dây xả 205 bằng 40 μ m hoặc lớn hơn, sự đứt và rách của dây xả do sự va chạm của ion gây ra bởi sự xả có thể dễ dàng được ngăn chặn. Ngoài ra, khi đường kính của dây xả 205 bằng 100 μ m hoặc nhỏ hơn, điện áp tác dụng trung bình có thể được tác động lên dây xả 205 ở thời điểm đạt được sự xả điện hoa ổn định, và do đó sự xuất hiện của ozone có thể dễ dàng được ngăn chặn.

Như được minh họa trên FIG.3B, các lưới dạng tấm phẳng 206 có thể được bố trí giữa dây xả 205 và lớp hợp chất 401 bố trí trên nền 3. Ở đây, từ quan điểm rằng điện thế nạp của bề mặt của lớp hợp chất 401 được đơn trị hóa, khoảng cách giữa bề mặt của lớp hợp chất 401 và các lưới 206 tốt hơn là được thiết lập trong phạm vi từ 1mm hoặc lớn hơn tới 10mm

hoặc nhỏ hơn.

(i-4) Bước lưu hóa

Lớp hợp chất được hóa cứng bằng cách gia nhiệt hoặc tương tự để tạo lớp đàn hồi trong đó các vị trí của các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp hợp chất được cố định.

(iii) Bước tạo Lớp dính trên lớp đàn hồi và (iv) Bước tạo Lớp bề mặt trên lớp đàn hồi

FIG.6 là hình vẽ dạng sơ đồ để minh họa ví dụ của bước dát lớp bề mặt 6 trên lớp đàn hồi 4 chứa cao su silic qua lớp dính 5 tạo bằng cách sử dụng chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp. Trước tiên, chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp được phủ lên bề mặt của lớp đàn hồi 4 tạo trên bề mặt chu vi ngoài của nền 3. Ngoài ra, bề mặt ngoài của chất dính được phủ bằng ống nhựa flo để tạo lớp bề mặt 6 sao cho ống này có thể được dát lên trên đó. Khi bề mặt trong của ống nhựa flo được đưa vào xử lý natri, xử lý laze excime, xử lý amoniac, hoặc xử lý tương tự trước, đặc tính dính của nó có thể được cải thiện.

Mặc dù phương pháp để phủ bằng ống nhựa flo không bị giới hạn cụ thể, ví dụ, phương pháp này bao hàm phủ bề mặt ngoài bằng cách sử dụng chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp làm chất bôi trơn, hoặc phương pháp bao hàm trải ống nhựa flo từ mặt ngoài của nó để phủ bề mặt ngoài có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp dư vẫn còn giữa lớp đàn hồi 4 và lớp bề mặt 6 làm bằng nhựa flo có thể được loại bỏ bằng cách được ép ra bằng cụm (không được thể hiện). Chiều dài của lớp dính 5 sau khi ép tốt hơn là được thiết lập ở 20 μ m hoặc nhỏ hơn từ quan điểm của đặc tính truyền nhiệt.

Tiếp theo, chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp được gia nhiệt bằng cụm gia nhiệt, như lò điện, trong khoảng thời gian xác định trước để được lưu hóa và để dính lớp đàn hồi và lớp bề mặt. Do đó, lớp dính 5 và lớp bề mặt 6 có thể được tạo trên lớp đàn hồi 4. Các điều

kiện như thời gian gia nhiệt và nhiệt độ gia nhiệt có thể được thiết lập theo cách thích hợp tương đối với, ví dụ, chất dính đã sử dụng. Cả hai phần đầu của chi tiết tổng hợp theo hướng chiều rộng của nó được cắt theo chiều dài mong muốn. Do đó, có thể thu được chi tiết cố định.

<Xác nhận trạng thái tạo hàng của các chất đệm dẫn nhiệt trong lớp đàn hồi>

Trạng thái tạo hàng của các chất đệm dẫn nhiệt có thể được xác nhận bằng cách thực hiện biến đổi Fourier hai chiều nhờ sử dụng ảnh nhị phân hóa thu được từ ảnh mặt cắt của lớp đàn hồi.

Trước tiên, mẫu thử cho phép đo được tạo. Ví dụ, khi chi tiết cố định là băng cố định 400 như được minh họa trên FIG.4A, như được minh họa trên FIG.4B, ví dụ, 10 mẫu thử 401 mỗi mẫu có kích thước 5mm dài nhân 5mm rộng và mỗi mẫu có chiều dày tương ứng với chiều dày toàn phần của băng cố định được thu thập từ 10 vùng bất kỳ của băng cố định. Vùng của mỗi một trong số 5 mẫu thử trong số 10 mẫu thử tổng hợp theo hướng chu vi của băng cố định, nghĩa là, vùng bao gồm vùng thứ nhất 401-1 theo các hướng chu vi-chiều dày của lớp đàn hồi được đưa vào xử lý đánh bóng bằng chùm ion. Ngoài ra, vùng của mỗi một trong số 5 mẫu thử còn lại theo hướng vuông góc với hướng chu vi của băng cố định, nghĩa là, vùng bao gồm vùng thứ hai 401-2 theo các hướng dọc trục-chiều dày của lớp đàn hồi được đưa vào xử lý đánh bóng bằng chùm ion. Ví dụ, máy đánh bóng mặt cắt ngang có thể được sử dụng trong quá trình xử lý đánh bóng vùng bằng chùm ion. Trong quá trình xử lý đánh bóng vùng bằng chùm ion, sự rơi của các chất đệm từ mẫu thử và chất lẫn của chất đánh bóng có thể được ngăn ngừa, và vùng có số lượng nhỏ các điểm đánh bóng có thể được tạo.

Sau đó, đối với 5 mẫu thử trong mỗi một trong số chúng vùng thứ nhất của lớp đàn hồi đã được đưa vào xử lý đánh bóng và 5 mẫu thử trong mỗi một trong số chúng vùng thứ hai của lớp đàn hồi đã được đưa vào xử

lý đánh bóng, mỗi vùng thứ nhất của lớp đàn hồi và vùng thứ hai của lớp đàn hồi được quan sát bằng, ví dụ, kính hiển vi laze hoặc kính hiển vi điện tử quét (SEM), và ảnh mặt cắt của vùng có kích thước $150\mu\text{m}$ nhân $100\mu\text{m}$ được thu (FIG.5A).

Tiếp theo, ảnh tổng hợp được đưa vào xử lý nhị phân hóa đơn sắc bằng phần mềm ảnh thương mại sao cho phần chất đệm được thể hiện bằng màu trắng, và phần cao su silic được thể hiện bằng màu đen (FIG.5B). Ví dụ, phương pháp của Otsu có thể được sử dụng như một cách tiếp cận cho quá trình nhị phân hóa.

Tiếp theo, các đường kính đường tròn tương đương của các chất đệm tương ứng 7 và 8 của ảnh nhị phân hóa tổng hợp được tính, và ảnh này được chia thành ảnh trong đó chỉ các chất đệm đường kính hạt lớn 7 mỗi có đường kính đường tròn tương đương bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn được để lại (FIG.5C) và ảnh trong đó chỉ các chất đệm đường kính hạt nhỏ 8 mỗi có đường kính đường tròn tương đương nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ được để lại (FIG.5D). Sau đó, tỷ lệ diện tích của các chất đệm đường kính hạt lớn 7 hoặc các chất đệm đường kính hạt nhỏ 8 (tỷ lệ của diện tích toàn phần của các chất đệm 7 hoặc 8 với toàn bộ diện tích của mỗi một trong số các ảnh) được tính từ mỗi một trong số các ảnh. Đường kính đường tròn tương đương của mỗi một trong số các chất đệm được xem như đường kính của hình tròn có diện tích tương tự với diện tích của chất đệm.

Ngoài ra, khi ảnh chất đệm đường kính hạt lớn và ảnh chất đệm đường kính hạt nhỏ được đưa vào phân tích biến đổi Fourier hai chiều, mỗi ô hình elip thể hiện hướng và mức độ của chất đệm hàng được thu (FIG.5E và FIG.5F, một cách tương ứng). Biến đổi Fourier hai chiều có đỉnh theo hướng vuông góc với chu kỳ của mỗi một trong số các ảnh nhị phân hóa, và do đó trong mỗi một trong số các ô hình elip, kết quả thu được bằng cách dịch chuyển đỉnh của kết quả của biến đổi Fourier hai chiều 90° được thể hiện. Góc tạo hàng Φ được xác định từ góc tạo bởi trục nửa lớn của

hình elip của mỗi một trong số các ô hình elip, và mức độ tạo hàng của chất đệm "f" xác định như $f=1-(y/x)$ khi trục nửa lớn và trục nửa nhỏ của hình elip được thể hiện bởi x và y, một cách tương ứng được xác định.

Góc tạo hàng Φ thể hiện hướng tạo hàng của chất đệm, và trong mỗi một trong số FIG.5E và FIG.5F, hướng 90° - 270° thể hiện hướng chiều dày của lớp đàn hồi, và hướng 0° - 180° thể hiện hướng chu vi hoặc hướng dọc trục của lớp đàn hồi. Do đó, trạng thái trong đó góc tạo hàng Φ tiệm cận 90° nghĩa là chất đệm được tạo hàng theo hướng chiều dày tới mức độ cao hơn.

Ngoài ra, mức độ tạo hàng "f" thể hiện tính elip của hình elip, và có giá trị bằng 0 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1. Khi "f" bằng 0, hình elip trở thành hình tròn, và do đó "f" có trạng thái trong đó chất đệm không được tạo hàng mà xuất hiện theo cách hoàn toàn ngẫu nhiên. Khi "f" tiệm cận 1, tính elip của hình elip tăng, và do đó mức độ tạo hàng của chất đệm cũng tăng.

Các tỷ lệ diện tích, các góc tạo hàng Φ , và các mức độ tạo hàng "f" của các chất đệm được đo ở 5 vùng trong mỗi một trong số vùng thứ nhất theo các hướng chu vi-chiều dày của lớp đàn hồi và vùng thứ hai theo các hướng dọc trục-chiều dày của nó, nghĩa là, tổng cộng 10 vùng, và các giá trị trung bình của các giá trị đo được tính. Tỷ lệ diện tích của các chất đệm có cùng ý nghĩa với tỷ lệ trộn theo thể tích của các chất đệm. Theo đó, khi đã biết các phân bố kích thước hạt của vật liệu thô chất đệm có đường kính hạt lớn và vật liệu thô chất đệm có đường kính hạt nhỏ, tỷ lệ trộn theo các thể tích (các tỷ lệ diện tích) của các chất đệm đường kính hạt lớn và các chất đệm đường kính hạt nhỏ có thể được điều chỉnh bằng cách trộn chúng. Tuy nhiên, khi không biết sự phân bố kích thước hạt chính xác, các tỷ lệ diện tích được xác định cuối cùng bằng cách xử lý ảnh.

Theo phương án thực hiện này, tỷ lệ diện tích trung bình của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn có chất đệm đường kính hạt

(đường kính đường tròn tương đương) bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn bằng 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn. Khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn nhỏ hơn 20%, khoảng cách giữa các hạt giữa các chất đệm đường kính hạt lớn kéo căng dài, và do đó điện trường cục bộ không thể được tạo đủ. Theo đó, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có mặt giữa các chất đệm đường kính hạt lớn không thể được tạo hàng một cách đủ, và do đó sẽ khó đạt được khả năng dẫn nhiệt cao. Ngoài ra, khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn lớn hơn 40%, sẽ khó giảm đủ độ cứng của lớp đàn hồi.

Khi mức độ tạo hàng trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn được thể hiện bởi f_L , f_L bằng 0,00 hoặc lớn hơn và 0,15 hoặc nhỏ hơn. Khi f_L bằng 0,15 hoặc nhỏ hơn, sự giảm độ cứng của lớp đàn hồi có thể đạt được.

Khi góc tạo hàng trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn được thể hiện bởi Φ_L , Φ_L có thể có giá trị bất kỳ bằng 0° hoặc lớn hơn và 180° hoặc nhỏ hơn.

Tỷ lệ diện tích trung bình của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có chất đệm đường kính hạt nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ là 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn. Khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ là 10% hoặc lớn hơn, có thể đạt được đủ khả năng dẫn nhiệt cao. Ngoài ra, khi tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ là 20% hoặc nhỏ hơn, vấn đề về mặt khả năng xử lý hoặc độ trơn của lớp đàn hồi sinh ra từ sự tăng độ nhớt của vật liệu cho lớp có thể được ngăn không cho xuất hiện.

Khi mức độ tạo hàng trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ được thể hiện bởi f_S , f_S bằng 0,20 hoặc lớn hơn và 0,50 hoặc nhỏ hơn. Khi f_S nằm trong phạm vi này, khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó có thể được cải thiện. Khi góc tạo hàng trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ được thể hiện bởi Φ_S , Φ_S bằng 60°

hoặc lớn hơn và 120° hoặc nhỏ hơn. Hướng theo đó Φ_S trở thành 90° là hướng chiều dày của lớp đàn hồi. Theo đó, khi Φ_S tiệm cận 90° , các chất đệm đường kính hạt nhỏ được bố trí theo hướng chiều dày ở mức độ cao hơn. Theo đó, khi Φ_S nằm trong phạm vi này, khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày có thể được cải thiện.

Khả năng dẫn nhiệt λ của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó có thể được tính từ biểu thức sau:

$$\lambda = \alpha \times C_p \times \rho$$

trong đó λ thể hiện khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), α thể hiện hệ số khuếch tán nhiệt theo hướng chiều dày (m^2/s), C_p thể hiện nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$), và ρ thể hiện khối lượng riêng (kg/m^3). Các phương pháp đo các tham số tương ứng được mô tả chi tiết trong Các ví dụ.

Ngoài ra, độ cứng hoặc môđun kéo căng dùng làm tiêu chí để đánh giá độ mềm của lớp đàn hồi. Ví dụ, độ cứng có thể được đo dựa trên JIS K7312, hoặc có thể được đo bằng đồng hồ đo độ cứng vi cao su (ĐỒNG HỒ ĐO ĐỘ CỨNG MD-1 LOẠI-C, chế tạo bởi Asker). Môđun kéo căng được đo như được mô tả dưới đây. Đoạn mẫu thử được cắt trong số lớp đàn hồi bằng khuôn dập (dạng tạ số 8 chỉ rõ trong JIS K6251:2004), và các chiều dài của các vùng đo được đo. Tiếp theo, Môđun kéo căng của đoạn mẫu thử mà đã được cắt có thể được đo bằng ví dụ, máy kiểm tra kéo căng (tên thiết bị: STROGRAPH EII-L1, chế tạo bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) tại nhiệt độ phòng và tốc độ kéo căng bằng 200mm/phút. Môđun kéo căng là đường dốc khi biểu đồ trong đó sự biến dạng của đoạn mẫu thử được biểu thị bằng trục hoành và ứng suất kéo căng được biểu thị bằng trục tung được tạo từ các kết quả đo, và dữ liệu đo được làm xấp xỉ tuyến tính theo phạm vi biến dạng từ 0% tới 10%.

Khi khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày được thiết lập ở 1,30 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ hoặc lớn hơn, sự cố định vừa ý có thể được thực

hiện. Ngoài ra, khi khả năng dẫn nhiệt bằng $1,50 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ hoặc lớn hơn, sự cố định vừa ý hơn nữa có thể được thực hiện.

(7) Cơ cấu cố định nhiệt

Cơ cấu cố định nhiệt theo phương án thực hiện này bao gồm cặp thân quay đã gia nhiệt như con lăn và con lăn, băng và con lăn, hoặc băng và băng đưa vào tiếp xúc áp lực với nhau. Loại của cơ cấu cố định nhiệt được chọn theo cách thích hợp khi xem xét các điều kiện như tốc độ xử lý và kích thước của toàn bộ thiết bị tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện mà cơ cấu cố định nhiệt được gắn vào đó.

Trong cơ cấu cố định nhiệt, chi tiết cố định và chi tiết ép mà mỗi một trong số chúng đã được gia nhiệt được đưa vào tiếp xúc ép với nhau để tạo phần kẹp cố định N, và vật liệu ghi S dùng làm thân cần được gia nhiệt, vật liệu ghi đã tạo trên đó các ảnh bằng mực chưa cố định, được đặt xen giữa và được vận chuyển vào trong phần kẹp cố định N. Các ảnh tạo bằng mực chưa cố định được xem như 'các ảnh mực "t".' Do đó, các ảnh mực "t" được gia nhiệt và được ép. Kết quả là, các ảnh mực "t" được làm nóng chảy và trải qua quá trình trộn màu. Sau đó, các ảnh mực được làm nguội. Nhờ đó, ảnh được cố định lên trên vật liệu ghi.

Kết cấu của cơ cấu cố định nhiệt được mô tả bên dưới bằng các ví dụ cụ thể của cơ cấu, nhưng phạm vi và các ứng dụng của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

(7-1) Cơ cấu cố định nhiệt của Hệ thống băng ép-băng gia nhiệt

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của ví dụ của cơ cấu cố định nhiệt của hệ thống băng kép trong đó cặp thân quay như băng gia nhiệt 11 và băng ép 12 được đưa vào tiếp xúc ép, cơ cấu cố định nhiệt bao gồm băng gia nhiệt là chi tiết gia nhiệt. Ở đây, hướng chiều rộng của cơ cấu cố định nhiệt hoặc chi tiết tạo thành cơ cấu này là hướng vuông góc với bề mặt giấy trên FIG.7. Bề mặt trước của cơ cấu cố định nhiệt là bề mặt trên phía trong đó vật liệu ghi S được đưa vào. Thuật ngữ "trái" hoặc "phải" nói

tới bên trái hoặc bên phải khi cơ cấu này được quan sát từ bề mặt trước. Chiều rộng của băng là kích thước băng theo hướng nằm ngang khi cơ cấu này được quan sát từ bề mặt trước. Chiều rộng của vật liệu ghi S là kích thước của vật liệu ghi theo hướng vuông góc với hướng vận chuyển của nó. Ngoài ra, thuật ngữ "đầu vào" hoặc "đầu ra" nói tới đầu vào hoặc đầu ra tương đối với hướng theo đó vật liệu ghi được vận chuyển.

Cơ cấu cố định nhiệt bao gồm băng gia nhiệt 11 dùng làm chi tiết cố định và băng ép 12. Mỗi băng gia nhiệt 11 và băng ép 12 được thu bằng cách kéo căng băng gia nhiệt như được minh họa trên FIG.2A, băng này bao gồm nền uốn được bằng kim loại sử dụng niken làm thành phần chính, giữa hai con lăn.

Nguồn nhiệt mà có thể được gia nhiệt bằng cách gia nhiệt cảm ứng điện từ (chi tiết gia nhiệt cảm ứng hoặc cuộn dây kích thích) có hiệu suất năng lượng cao được sử dụng làm cụm để gia nhiệt băng gia nhiệt 11. Chi tiết gia nhiệt cảm ứng 13 bao gồm cuộn cảm ứng 13a, lõi kích thích 13b, và phần giữ lõi 13c được tạo kết cấu để giữ cuộn dây và lõi. Cuộn cảm ứng 13a sử dụng dây Litz quấn phẳng trong dạng elip và được bố trí trong lõi kích thích dạng chữ E nằm ngang 13b nhô về phía tâm và cả hai bên của cuộn cảm ứng. Vật liệu có độ từ thẩm cao và khối lượng riêng đường sức từ dư thấp, như ferit hoặc hợp kim pecmalci, được sử dụng làm vật liệu cho lõi kích thích 13b, và do đó sự tổn thất trong cuộn cảm ứng 13a hoặc lõi kích thích 13b có thể được ngăn chặn và băng gia nhiệt 11 có thể được gia nhiệt một cách hiệu quả.

Khi dòng tần số cao được chảy từ mạch kích 14 tới cuộn cảm ứng 13a của chi tiết gia nhiệt cảm ứng 13, nền của băng gia nhiệt 11 gây ra sự sinh nhiệt cảm ứng và do đó băng gia nhiệt 11 được gia nhiệt từ phía nền. Nhiệt độ của bề mặt của băng gia nhiệt 11 được dò bởi bộ dò nhiệt độ 15, như nhiệt điện trở. Tín hiệu liên quan tới nhiệt độ của băng gia nhiệt 11 dò bởi bộ dò nhiệt độ 15 được gửi tới phần mạch điều khiển 16. Phần mạch

điều khiển 16 điều khiển điện năng cấp từ mạch kích 14 tới cuộn cảm ứng 13a sao cho thông tin nhiệt độ tiếp nhận từ bộ dò nhiệt độ 15 có thể được duy trì ở nhiệt độ cố định xác định trước, để nhờ đó điều chỉnh nhiệt độ của băng gia nhiệt 11 tới nhiệt độ cố định xác định trước.

Băng gia nhiệt 11 được kéo căng bằng con lăn 17 và con lăn phía gia nhiệt 18 dùng làm các chi tiết quay băng. Con lăn 17 và con lăn phía gia nhiệt 18 được đỡ quay được bằng các ổ đỡ giữa các tấm bên trái và phải (không được thể hiện) của cơ cấu.

Con lăn 17 là, ví dụ, con lăn rỗng làm bằng sắt có đường kính ngoài bằng 20mm, đường kính trong bằng 18mm, và chiều dày bằng 1mm, và có chức năng như con lăn kéo căng để cấp lực kéo căng cho băng gia nhiệt 11. Con lăn phía gia nhiệt 18 là, ví dụ, con lăn đàn hồi khả năng trượt cao thu được bằng cách trang bị cho lõi làm bằng sắt hợp kim có đường kính ngoài bằng 20mm và đường kính bằng 18mm một lớp cao su silic dùng làm lớp đàn hồi.

Lực dẫn động được cấp từ nguồn truyền động (động cơ) M vào con lăn phía gia nhiệt 18 là con lăn truyền động qua bộ truyền động bánh răng (không được thể hiện), và do đó con lăn được truyền động quay theo chiều kim đồng hồ biểu thị bởi mũi tên ở tốc độ xác định. Khi con lăn phía gia nhiệt 18 được tạo có lớp đàn hồi như được mô tả trên đây, lực dẫn động đưa vào con lăn phía gia nhiệt 18 có thể được truyền một cách thích hợp tới băng gia nhiệt 11, và phần kẹp cố định để đảm bảo khả năng tách của vật liệu ghi từ băng gia nhiệt 11 có thể được tạo. Khi con lăn phía gia nhiệt 18 bao gồm lớp đàn hồi, có thể thu được hiệu quả rút ngắn thời gian khởi động vì lớp này giảm sự dẫn nhiệt vào con lăn phía gia nhiệt.

Khi con lăn phía gia nhiệt 18 được truyền động quay, băng gia nhiệt 11 quay cùng với con lăn 17 nhờ lực ma sát giữa bề mặt cao su silicon của con lăn phía gia nhiệt 18 và bề mặt trong của băng gia nhiệt 11. Sự bố trí và kích thước của con lăn 17 và con lăn phía gia nhiệt 18 được chọn tương

đối với kích thước của băng gia nhiệt 11. Ví dụ, kích thước của con lăn 17 và con lăn phía gia nhiệt 18 được chọn sao cho băng gia nhiệt 11 có đường kính trong bằng 55mm khi không được gắn trên các con lăn có thể được kéo căng giữa chúng.

Băng ép 12 được kéo căng bằng con lăn kéo căng 19 và con lăn phía ép 20 dùng làm các chi tiết quay băng. Đường kính trong của băng ép khi không được gắn trên các con lăn là, ví dụ, 55mm. Con lăn kéo căng 19 và con lăn phía ép 20 được đỡ quay được bằng các ổ đỡ giữa các tấm bên trái và phải (không được thể hiện) của cơ cấu.

Ví dụ, con lăn kéo căng 19 được thu bằng cách trang bị cho lõi làm bằng sắt hợp kim có đường kính ngoài bằng 20mm và đường kính bằng 16mm một lớp bột silicon để giảm khả năng dẫn nhiệt nhằm giảm sự dẫn nhiệt từ băng ép 12. Con lăn phía ép 20 là, ví dụ, con lăn cứng khả năng trượt thấp làm bằng sắt hợp kim có đường kính ngoài bằng 20mm, đường kính trong bằng 16mm, và chiều dày 2mm. Các kích thước của con lăn kéo căng 19 và con lăn phía ép 20 được chọn theo cách tương tự tương đối với các kích thước của băng ép 12.

Ở đây, để phần kẹp cố định N có thể được tạo giữa băng gia nhiệt 11 và băng ép 12, cả hai cạnh đầu trái và phải của trục quay của con lăn phía ép 20 được ép về phía con lăn phía gia nhiệt 18 bằng lực ép định trước theo một hướng biểu thị bởi mũi tên F bằng cơ cấu ép (không được thể hiện).

Ngoài ra, các tấm ép sau đây được sử dụng để thu được phần kẹp cố định rộng N mà không tăng kích thước của cơ cấu: tấm cố định 21 dùng làm tấm ép thứ nhất để ép băng gia nhiệt 11 về phía băng ép 12; và tấm ép 22 dùng làm tấm ép thứ hai để ép băng ép 12 về phía băng gia nhiệt 11. Tấm cố định 21 và tấm ép 22 được đỡ và được bố trí giữa các tấm bên trái và phải (không được thể hiện) của cơ cấu. Tấm ép 22 được ép về phía tấm cố định 21 bằng lực ép định trước theo một hướng biểu thị bởi mũi tên G

bởi cơ cấu ép (không được thể hiện). Tấm cố định 21 dùng làm tấm ép thứ nhất bao gồm nền tấm và lớp trượt (lớp ma sát thấp) 23 tiếp xúc với băng. Tấm ép 22 dùng làm tấm ép thứ hai cũng bao gồm nền tấm và lớp trượt 24 tiếp xúc với băng. Điều này là vì có vấn đề trong đó mảnh vụn của phần của tấm mà cọ sát với bề mặt chu vi trong của băng tăng lên. Khi mỗi một trong số các lớp trượt 23 và 24 được đặt xen giữa băng và nền tấm, mảnh vụn của tấm có thể được ngăn ngừa và khả năng chống trượt của băng có thể được giảm, và do đó đặc tính di chuyển tốt của băng và độ bền cao của băng có thể được đảm bảo.

Băng gia nhiệt được tạo có chổi khử tĩnh điện không tiếp xúc (không được thể hiện) và băng ép được tạo có chổi khử tĩnh điện tiếp xúc (không được thể hiện).

Phần mạch điều khiển 16 truyền động động cơ M ít nhất ở thời điểm thực hiện việc tạo ảnh. Do đó, con lăn phía gia nhiệt 18 được truyền động quay và băng gia nhiệt 11 được truyền động quay theo cùng hướng. Băng ép 12 quay theo băng gia nhiệt 11. Ở đây, phần sau cùng của phần kẹp cố định có kết cấu sao cho vật liệu ghi được vận chuyển trong khi băng gia nhiệt 11 và băng ép 12 được kẹp giữa cặp con lăn 18 và 20, và do đó băng có thể được ngăn không cho trượt. Phần sau cùng của phần kẹp cố định là phần trong đó sự phân bố áp lực trong phần kẹp cố định (theo hướng trong đó vật liệu ghi được vận chuyển) trở nên lớn nhất.

Ở trạng thái trong đó nhiệt độ của băng gia nhiệt 11 được tăng tới nhiệt độ cố định xác định trước và được duy trì (nghĩa là, nhiệt độ được điều khiển), vật liệu ghi S có các ảnh mực chưa cố định "t" được vận chuyển vào phần kẹp cố định N giữa băng gia nhiệt 11 và băng ép 12. Vật liệu ghi S được đưa bằng bề mặt của nó mang các ảnh mực chưa cố định "t" hướng về phía băng gia nhiệt 11. Sau đó, các ảnh mực chưa cố định "t" của vật liệu ghi S được đặt xen giữa và vận chuyển trong khi dính sát với bề mặt chu vi ngoài của băng gia nhiệt 11. Do đó, nhiệt được tác dụng từ

băng gia nhiệt 11 vào các ảnh và các ảnh tiếp nhận lực ép cần được cố định lên trên bề mặt của vật liệu ghi S. Tại thời điểm này, nhiệt từ nền đã gia nhiệt của băng gia nhiệt 11 được truyền một cách hiệu quả về phía vật liệu ghi S qua lớp đàn hồi cải thiện về khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày của nó. Sau đó, vật liệu ghi S được tách khỏi băng gia nhiệt bằng chi tiết tách 25 và được vận chuyển.

(7-2) Cơ cấu cố định nhiệt của hệ thống con lăn ép-băng gia nhiệt

FIG.8 là hình vẽ dạng sơ đồ để minh họa ví dụ của cơ cấu cố định nhiệt của hệ thống con lăn ép-băng gia nhiệt sử dụng bộ gia nhiệt bằng sứ làm thân gia nhiệt. Trên FIG.8, chi tiết cố định theo phương án thực hiện này có thể được sử dụng làm băng gia nhiệt dạng hình trụ hoặc dạng băng vô tận 11. Phần dẫn hướng băng cách nhiệt và chịu nhiệt 30 để giữ băng gia nhiệt 11 được tạo, và ở vị trí tiếp xúc với băng gia nhiệt 11 (gần như ở phần giữa của bề mặt dưới của phần dẫn hướng băng 30), bộ gia nhiệt bằng sứ 31 được tạo kết cấu để gia nhiệt băng gia nhiệt 11 được cố định và được đỡ bằng cách được lắp vừa vào trong phần rãnh tạo và trang bị theo hướng chiều dài của phần dẫn hướng. Ngoài ra, băng gia nhiệt 11 được lắp lỏng lên trên phần dẫn hướng băng 30. Ngoài ra, thanh chống cứng 32 để ép được lắp vào trong phần dẫn hướng băng 30.

Trong khi đó, con lăn ép 33 được bố trí sao cho đối mặt với băng gia nhiệt 11. Theo ví dụ này, con lăn ép 33 là con lăn ép đàn hồi, nghĩa là, lớp đàn hồi 33b của cao su silic được bố trí trên lõi 33a để giảm độ cứng của nó, và con lăn được bố trí bằng cách giữ quay được cả hai phần đầu của lõi 33a bằng các ổ đỡ giữa các tám phía khung ở phía trước và phía sau (không được thể hiện) của cơ cấu. Con lăn ép đàn hồi được phủ bằng ống tetrafloetylen-perfluoralkyl ete copolyme (PFA) để cải thiện đặc tính bề mặt của nó.

Lò xo ép (không được thể hiện) được bố trí theo cách co lại được giữa mỗi một trong số hai phần đầu của thanh chống cứng 32 để ép và chi

tiếp tiếp nhận lò xo (không được thể hiện) trên phía khung cơ cấu để tác dụng lực hạ vào thanh chống cứng 32 để ép. Do đó, bề mặt dưới của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 bố trí trên bề mặt dưới của phần dẫn hướng băng 30 làm bằng nhựa chịu nhiệt và bề mặt trên của con lăn ép 33 được đưa vào tiếp xúc ép với nhau với băng gia nhiệt 11 kẹp giữa chúng để tạo thành phần kẹp cố định N.

Con lăn ép 33 được truyền động quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ như được biểu thị bởi mũi tên bằng cụm truyền động (không được thể hiện). Lực ma sát giữa con lăn ép 33 và bề mặt ngoài của băng gia nhiệt 11 gây ra bởi sự truyền động quay của con lăn ép 33 tác dụng lực quay vào băng gia nhiệt 11, và do đó băng gia nhiệt 11 quay bên ngoài phần dẫn hướng băng 30 theo chiều kim đồng hồ như được biểu thị bởi mũi tên ở tốc độ chu vi gần như tương ứng với tốc độ quay chu vi của con lăn ép 33 trong khi bề mặt trong của nó trượt ở trạng thái tiếp xúc sát với bề mặt dưới của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 trong phần kẹp cố định N (hệ thống truyền động con lăn ép).

Sự quay của con lăn ép 33 được bắt đầu và sự tăng nhiệt của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 được bắt đầu dựa trên tín hiệu bắt đầu in. Ngay khi tốc độ quay theo chu vi của băng gia nhiệt 11 bởi sự quay của con lăn ép 33 được làm cho ổn định, và nhiệt độ của bộ dò nhiệt độ 34 bố trí trên bề mặt trên của bộ gia nhiệt bằng sứ tăng lên tới nhiệt độ xác định, ví dụ, 180°C , vật liệu ghi S mang các ảnh mực chưa cố định "t", mà có tác dụng như vật liệu cần được gia nhiệt, được đưa vào giữa băng gia nhiệt 11 và con lăn ép 33 trong phần kẹp cố định N với phía bề mặt mang ảnh mực của nó hướng về phía băng gia nhiệt 11. Sau đó, vật liệu ghi S tiếp xúc sát với bề mặt dưới của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 trong phần kẹp cố định N qua băng gia nhiệt 11, và di chuyển và đi qua phần kẹp cố định N cùng với băng gia nhiệt 11. Trong quá trình di chuyển và đi qua, nhiệt của băng gia nhiệt 11 được tác dụng vào vật liệu ghi S để gia nhiệt các ảnh mực "t" và cố định các ảnh lên

trên bề mặt của vật liệu ghi S. Vật liệu ghi S mà đã đi qua phần kẹp cố định N được tách khỏi bề mặt ngoài của băng gia nhiệt 11 và được vận chuyển.

Bộ gia nhiệt bằng sứ 31 dùng làm thân gia nhiệt là thân gia nhiệt thẳng hình thuôn và nhiệt dung thấp mà hướng chiều dài của nó là hướng vuông góc với hướng di chuyển của băng gia nhiệt 11 và vật liệu ghi S. Kết cấu cơ bản của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 tốt hơn là như sau: bộ gia nhiệt bao gồm bộ gia nhiệt nền 31a, các lớp sinh nhiệt 31b bố trí trên bề mặt của bộ gia nhiệt nền 31a theo hướng chiều dài của nó, lớp bảo vệ 31c bố trí trên các lớp này, và chi tiết trượt 31d. Ở đây, bộ gia nhiệt nền 31a có thể bao gồm, ví dụ, nitrua nhôm. Mỗi lớp sinh nhiệt 31b có thể được tạo bằng cách phủ vật liệu điện trở, như hợp kim bạc-paladi (Ag-Pd), thông qua quá trình in lưới hoặc quá trình tương tự sao cho vật liệu có thể có chiều dày bằng khoảng $10\mu\text{m}$ và chiều rộng bằng từ 1mm tới 5mm. Lớp bảo vệ 31c có thể bao gồm thủy tinh, nhựa flo, hoặc tương tự. Bộ gia nhiệt bằng sứ mà sẽ được sử dụng trong cơ cấu cố định nhiệt không bị giới hạn ở bộ gia nhiệt này.

Sau đó, khi dòng điện được chảy giữa cả hai đầu mỗi một trong số các lớp sinh nhiệt 31b của bộ gia nhiệt bằng sứ 31, lớp sinh nhiệt 31b tạo ra nhiệt, và do đó nhiệt độ của bộ gia nhiệt 31 tăng nhanh. Bộ gia nhiệt bằng sứ 31 được cố định và được đỡ bằng cách được lắp vừa vào trong phần rãnh tạo và trang bị trong gần như phần giữa của bề mặt dưới của phần dẫn hướng băng 30 dọc theo hướng chiều dài của dẫn hướng với phía lớp bảo vệ 31c của nó hướng lên trên. Trong phần kẹp cố định N tiếp xúc với băng gia nhiệt 11, bề mặt của chi tiết trượt 31d của bộ gia nhiệt bằng sứ 31 và bề mặt trong của băng gia nhiệt 11 trượt trong khi tiếp xúc với nhau.

Như được mô tả trên đây, băng gia nhiệt 11 cải thiện khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi chứa cao su silic theo hướng chiều dài của nó, và

ngăn chặn độ cứng của lớp này ở mức thấp. Với kết cấu này, băng gia nhiệt 11 có thể gia nhiệt một cách hiệu quả các ảnh mực chưa cố định, và có thể cố định ảnh chất lượng cao vào vật liệu ghi S tại thời điểm đi qua phần kẹp cố định vì của độ cứng thấp.

Như được mô tả trên đây, theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất cơ cấu cố định nhiệt đã bố trí trong đó chi tiết cố định. Do đó, có thể tạo ra cơ cấu cố định nhiệt đã bố trí trong đó chi tiết cố định có khả năng cố định và chất lượng ảnh xuất sắc.

Theo một khía cạnh của sáng chế, chi tiết cố định có khả năng dẫn nhiệt cao theo hướng chiều dày của nó và có độ cứng thấp có thể được tạo. Theo khía cạnh khác của sáng chế, cơ cấu cố định nhiệt mà có thể tạo ảnh kiểu chụp ảnh điện chất lượng cao cũng có thể được tạo.

Các ví dụ

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn bên dưới bằng Các ví dụ.

[Thử nghiệm so sánh tính không đều về độ cứng]

Việc so sánh tính không đều về độ cứng được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu thử lớp đàn hồi chế tạo bằng cách sử dụng các điện cực dạng tấm phẳng song song và mẫu thử lớp đàn hồi chế tạo bằng cách sử dụng bộ tích điện hoa, mẫu thử này dùng làm Ví dụ của sáng chế.

(1) Chuẩn bị hợp chất cao su silic để lưu hóa bằng cách cộng hợp dạng lỏng

Trước tiên, 98,6 phần khối lượng của polyme silicon có các nhóm vinyl dùng làm các nhóm béo chưa bão hòa chỉ ở cả hai đầu của chuỗi phân tử và còn có nhóm methyl dùng làm nhóm hydrocarbon không thể không có nhóm béo chưa bão hòa bất kỳ (tên sản phẩm: DMS-V35, chế tạo bởi Gelest, Inc., độ nhớt: $5000\text{mm}^2/\text{s}$, dưới đây được xem như "Vi") được chuẩn bị làm thành phần (a). Polyme silicon là polyme mà, trong công thức cấu tạo 2, mỗi R_3 có nhóm methyl và mỗi R_4 có nhóm vinyl.

Tiếp theo, 253 phần khối lượng ôxit ma-giê (tên sản phẩm: SL-WR,

chế tạo bởi Konoshima Chemical Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 10 μ m) được bổ sung làm chất đệm dẫn nhiệt A vào e Vi sao cho lượng của nó trở thành 37 vol% tương đối với thành phần silicon. Ngoài ra, 19 phần khối lượng ôxit ma-giê (tên sản phẩm: PSF-WR, chế tạo bởi Konoshima Chemical Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 1 μ m) được bổ sung làm chất đệm dẫn nhiệt B vào hỗn hợp này sao cho lượng của nó trở thành 3 vol% tương đối với thành phần silicon, theo sau bởi sự trộn thích hợp. Nhờ đó, thu được hỗn hợp 1.

Tiếp theo, dung dịch thu được bằng cách hòa tan 0,2 phần khối lượng 1-ethynyl-1-cyclohexanol (chế tạo bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) dùng làm chất ức chế lưu hóa theo cùng trọng lượng của toluen được bổ sung vào hỗn hợp 1. Nhờ đó, thu được hỗn hợp 2.

Tiếp theo, 0,1 phần khối lượng của chất xúc tác hydrosilyl hóa (chất xúc tác platin: hỗn hợp của phức hợp 1,3-divinyltetrametyldisiloxan platin, 1,3-divinyltetrametyldisiloxan, và 2-prođia) được bổ sung làm thành phần (c) vào hỗn hợp 2. Nhờ đó, thu được hỗn hợp 3.

Ngoài ra, 1,4 phần khối lượng của polyme silicon có khung siloxan thẳng và có nhóm hydro hoạt tính liên kết với silic chỉ trong chuỗi bên của nó (tên sản phẩm: HMS-301, chế tạo bởi Gelest, Inc., độ nhớt: 30mm²/s) được cân làm thành phần (b). Polyme được bổ sung vào hỗn hợp 3, và toàn bộ được trộn một cách thích hợp để tạo ra hợp chất cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp dạng lỏng.

(2-1) Chế tạo Mẫu thử điện cực dạng tấm phẳng song song

Hợp chất cao su silic được kẹp giữa miếng đệm acrylic có chiều dày 500 μ m và các điện cực thủy tinh ITO 50mm² để tạo ra đoạn mẫu thử có chiều dày 500 μ m.

Nguồn điện được nối với các điện cực thủy tinh ITO, và hợp chất cao su silic được lưu hóa ở các điều kiện 80°C và 2 giờ trong khi điện áp AC có độ lớn 950V và tần số 60 Hz được tác dụng vào đó. Sau đó, sản

phẩm hóa cứng cao su silic được bóc khỏi các điện cực, và được đưa vào quá trình lưu hóa thứ cấp ở 200°C trong 30 phút để tạo ra mẫu thử điện cực dạng tấm phẳng song song.

(2-2) Chế tạo mẫu thử tích điện hoa

Hợp chất cao su silic được phủ lên trên màng SUS với máy phủ khe để tạo màng không lưu hóa có chiều dày 500µm. Màng SUS được dính với lõi hình trụ, và được đưa vào quá trình xử lý tích điện bằng bộ tích điện hoa trong khi được quay. Các điều kiện để xử lý là như sau: tốc độ quay bằng 100rpm, dòng điện cấp vào dây của bộ tích điện hoa bằng -150 µA, điện thế của điện cực lưới bằng -950 V, thời gian tích điện là 20 giây, và khoảng cách giữa điện cực lưới và màng không lưu hóa là 4mm.

Mẫu thử không lưu hóa mà đã được tích điện được gia nhiệt trong lò điện ở 160°C trong 1 phút (quá trình lưu hóa sơ cấp), và sau đó được gia nhiệt trong lò điện ở 200°C trong 30 phút (quá trình lưu hóa thứ cấp) sao cho hợp chất cao su silic được lưu hóa. Nhờ đó, thu được mẫu thử tích điện hoa.

(3) Đánh giá sự không đều về độ cứng của mẫu thử

Mỗi một trong số các mẫu thử tổng hợp được điều chỉnh để có hình dạng 50mm², và các độ cứng của cao su được đo ở 10 vùng trên bề mặt của nó bằng đồng hồ đo độ cứng vi cao su (ĐỒNG HỒ ĐO ĐỘ CỨNG MD-1 LOẠI-C, chế tạo bởi Asker), theo sau bởi việc tính giá trị trung bình độ cứng cao su và độ lệch chuẩn.

Các kết quả là như sau: trong khi mẫu thử tích điện hoa có giá trị trung bình độ cứng cao su là 62,1° và độ lệch chuẩn là 1,5°, mẫu thử điện cực dạng tấm phẳng song song có giá trị trung bình độ cứng cao su là 63,0° và độ lệch chuẩn là 7,0°. Phát hiện ra rằng mẫu thử điện cực dạng tấm phẳng song song có sự không đều về độ cứng lớn và do đó khó phủ lên chi tiết cố định.

[Ví dụ 1]

(1) Chuẩn bị hợp chất cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp dạng lỏng

Hợp chất cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp dạng lỏng được thu theo cách tương tự như khi chế tạo mẫu thử mà được sử dụng trong thử nghiệm so sánh tính không đều về độ cứng.

(2) Chế tạo băng gia nhiệt

Băng vô tận đúc điện bằng niken có đường kính trong 55mm, chiều rộng 420mm, và chiều dày 65 μ m được chuẩn bị làm nền. Trong chuỗi các bước chế tạo, băng vô tận được cầm trong khi lõi được lắp vào trong băng. Trước tiên, lớp lót (tên sản phẩm: DY39-051A/B, chế tạo bởi Dow Corning Toray Co., Ltd.) được phủ lên bề mặt chu vi ngoài của nền theo cách gần như đều sao cho trọng lượng khô của nó trở thành 50mg. Sau khi dung môi đã được sấy khô, quá trình xử lý nung được thực hiện trong lò điện ở 160°C trong 30 phút.

Lớp hợp chất cao su silic có chiều dày 450 μ m được tạo trên nền trải qua xử lý lót bằng phương pháp phủ vòng. Tiếp theo, bộ tích điện hoa được bố trí đối mặt với nền có lớp hợp chất cao su silic trên bề mặt của nó chu vi ngoài dọc theo đường sinh của nó, và bề mặt ngoài của lớp hợp chất cao su silic được tích điện trong khi nền được quay ở 100rpm. Các điều kiện để tích điện là như sau: dòng điện cấp vào dây xả của bộ tích điện hoa là -150 μ A, điện thế của điện cực lưới là -950 V, thời gian tích điện là 20 giây, và khoảng cách giữa điện cực lưới và bề mặt ngoài của lớp hợp chất cao su silic là 4mm.

Tiếp theo, nền được nạp vào lò điện và gia nhiệt ở nhiệt độ 160°C trong 1 phút sao cho lớp hợp chất cao su silic được đưa vào lưu hóa sơ cấp. Sau đó, nền được gia nhiệt trong ở nhiệt độ 200°C trong 30 phút sao cho lớp hợp chất cao su silic được đưa vào quá trình lưu hóa thứ cấp. Nhờ đó, lớp đàn hồi được tạo.

Tiếp theo, chất dính cao su silic dễ lưu hóa bằng cách cộng hợp để

tạo lớp dính (tên sản phẩm: SE1819CV A/B, chế tạo bởi Dow Corning Toray Co., Ltd.) được phủ lên bề mặt của lớp đàn hồi theo cách gần như đều để có chiều dày bằng khoảng $20\mu\text{m}$. Ống nhựa flo có đường kính trong 52mm và chiều dày $40\mu\text{m}$ để tạo lớp bề mặt (tên sản phẩm: NSE, chế tạo bởi Gunze Limited) được dát lên trên đó trong khi đường kính của nó được mở rộng. Sau đó, bề mặt của băng được ép đều từ bên trên ống nhựa flo. Do đó, chất dính dư được ép trong khoảng trống giữa lớp đàn hồi và ống nhựa flo sao cho chiều dài của chất dính trở thành nhỏ nhất bằng khoảng $5\mu\text{m}$. Tiếp theo, nền được nạp vào lò điện và gia nhiệt ở nhiệt độ 200°C trong 1 giờ sao cho chất dính được lưu hóa để cố định ống nhựa flo lên trên lớp đàn hồi. Nhờ đó, thu được băng cố định.

(3) Đánh giá lớp đàn hồi của băng cố định

(3-1) Các đánh giá về tỷ lệ diện tích và các đặc tính tạo hàng của các chất đệm trong vùng theo hướng chiều dày của Lớp đàn hồi

Mười mẫu thử cho các phép đo được cắt trong 10 vùng bất kỳ của băng cố định đã chế tạo, và vùng của mỗi một trong số 5 mẫu thử cho các phép đo trong số 10 mẫu thử cho các phép đo theo hướng chu vi của băng cố định được đưa vào xử lý đánh bóng bằng chùm ion bằng phương pháp mô tả trên đây. Vùng của mỗi một trong số 5 mẫu thử cho các phép đo còn lại theo hướng vuông góc với hướng chu vi của băng cố định được đưa vào xử lý đánh bóng bằng chùm ion. Máy đánh bóng mặt cắt ngang (tên sản phẩm: SM-09010, chế tạo bởi JEOL Ltd.) được sử dụng trong quá trình xử lý đánh bóng bất kỳ. Quá trình xử lý đánh bóng bất kỳ được thực hiện trong môi trường khí argon bằng cách thiết lập điện áp tác dụng bằng $4,5\text{ V}$ và phủ chùm ion từ phía nền theo hướng chiều dày của băng cố định trong 11 giờ. Bề mặt đã xử lý đánh bóng của mỗi mẫu thử cho phép đo được quan sát bằng kính hiển vi laze (tên sản phẩm: OLS3000, chế tạo bởi Olympus Corporation, sử dụng vật kính $50\times$). Nhờ đó, thu được ảnh mặt cắt của kích thước $150\mu\text{m}$ nhân $100\mu\text{m}$.

Mỗi một trong số 10 ảnh mặt cắt tổng hợp được đưa vào quá trình nhị phân hóa bằng phần mềm xử lý ảnh "ImageJ". Phương pháp của Otsu được sử dụng làm quá trình nhị phân hóa phương pháp. Các tỷ lệ diện tích của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn có chất đệm đường kính hạt bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn được xác định từ các ảnh nhị phân hóa tổng hợp, và giá trị trung bình số học của chúng được tính. Theo cách tương tự, các tỷ lệ diện tích của mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có chất đệm đường kính hạt nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ được tính, và giá trị trung bình số học của chúng được tính. Tiếp theo, mỗi ảnh nhị phân hóa được đưa vào quá trình biến đổi Fourier hai chiều. Các mức độ tạo hàng f_L của các chất đệm đường kính hạt lớn được xác định từ các ô hình elip thu được dưới dạng kết quả của quá trình biến đổi Fourier hai chiều, và giá trị trung bình số học của chúng được xác định. Theo cách tương tự, các mức độ tạo hàng f_S của các chất đệm đường kính hạt nhỏ được xác định, và giá trị trung bình số học của chúng được xác định. Ngoài ra, các góc tạo hàng Φ_S của các chất đệm đường kính hạt nhỏ được xác định, và giá trị trung bình số học của chúng được xác định.

(3-2) Khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó

Khả năng dẫn nhiệt λ của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày của nó được tính từ biểu thức sau:

$$\lambda = \alpha \times C_p \times \rho$$

trong đó λ thể hiện khả năng dẫn nhiệt của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), α thể hiện hệ số khuếch tán nhiệt theo hướng chiều dày (m^2/s), C_p thể hiện nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$), và ρ thể hiện khối lượng riêng (kg/m^3). Ở đây, các giá trị của hệ số khuếch tán nhiệt α theo hướng chiều dày, nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi C_p , và khối lượng riêng ρ được xác định bằng các phương pháp sau.

· Hệ số khuếch tán nhiệt α

Hệ số khuếch tán nhiệt α của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày

được đo bằng hệ thống đo hệ số khuếch tán nhiệt bằng phương pháp gia nhiệt theo chu kỳ (tên sản phẩm: FTC-1, chế tạo bởi Advance Riko, Inc.) ở nhiệt độ phòng (25°C). Đoạn mẫu thử có diện tích 8mm nhân 12mm được cắt trong lớp đàn hồi bằng máy cắt, và tổng cộng 5 đoạn mẫu thử được tạo. Các chiều dài của các đoạn mẫu thử tương ứng được đo bằng hệ thống đo chiều dài số (tên sản phẩm: DIGIMICRO MF-501, đầu dò phẳng $\phi 4\text{mm}$, chế tạo bởi Nikon Corporation). Tiếp theo, hệ số khuếch tán nhiệt của mỗi một trong số các đoạn mẫu thử được đo tổng cộng 5 lần, và giá trị trung bình (m^2/s) của các giá trị đo được xác định. Phép đo được thực hiện trong khi đoạn mẫu thử được ép bằng quả tạ 1 kg.

Kết quả là, hệ số khuếch tán nhiệt α của lớp cao su silic đàn hồi theo hướng chiều dày bằng $6,01 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$.

Nhiệt dung riêng ở Áp suất không đổi C_p

Nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi của lớp đàn hồi được đo bằng nhiệt lượng kế quét chênh lệch (tên sản phẩm: DSC823e, chế tạo bởi Mettler-Toledo).

Một cách cụ thể, các đĩa làm bằng nhôm được sử dụng làm đĩa cho mẫu thử và đĩa tham chiếu. Trước tiên, với phép đo trống, ở trạng thái trong đó cả hai đĩa đều trống, phép đo được thực hiện bằng chương trình sau: nhiệt độ trong nhiệt lượng kế được giữ không đổi ở 15°C trong 10 phút, sau đó được gia nhiệt tới 215°C ở tốc độ tăng nhiệt độ 10°C/phút, và được giữ không đổi ở 215°C trong 10 phút. Tiếp theo, phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng 10mg saphia nhân tạo mà nhiệt dung riêng của nó ở áp suất không đổi đã được biết làm chất tham chiếu bởi chương trình tương tự. Tiếp theo, lượng tương tự của mẫu thử cho phép đo với lượng của saphia nhân tạo dùng làm chất tham chiếu, nghĩa là, 10mg của nó được cắt trong lớp đàn hồi. Sau đó, mẫu thử được đặt trong đĩa mẫu thử, và phép đo được thực hiện bằng chương trình tương tự. Các kết quả đo được phân tích bằng nhiệt dung riêng phần mềm phân tích gắn với nhiệt lượng kế quét

chênh lệch, và nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi C_p at 25°C được tính từ giá trị trung bình của 5 kết quả đo.

Kết quả là, nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi của lớp cao su silic đàn hồi bằng $1,13 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$.

·Khối lượng riêng ρ

Khối lượng riêng của lớp đàn hồi được đo bằng tỷ trọng kế tự động sấy khô (tên sản phẩm: ACCUPYC 1330-01, chế tạo bởi Shimadzu Corporation).

Một cách cụ thể, ô mẫu thử có thể tích 10 cm^3 được sử dụng, và đoạn mẫu thử được cắt trong lớp đàn hồi để chiếm khoảng 80% của thể tích của ô. Khối lượng của đoạn mẫu thử được đo, và sau đó đoạn mẫu thử được nạp vào ô mẫu thử. Ô mẫu thử được đặt trong phân đo trong thiết bị. Heli được sử dụng làm khí cho phép đo, và ô này được làm sạch bằng khí. Sau đó, e thể tích của đoạn mẫu thử được đo 10 lần. Khối lượng riêng của lớp đàn hồi được tính từ khối lượng của đoạn mẫu thử và thể tích đo được cho mỗi phép đo, và giá trị trung bình của các giá trị đã tính được xác định.

Kết quả là, khối lượng riêng của lớp cao su silic đàn hồi bằng $2,06 \text{ g/cm}^3$.

Khả năng dẫn nhiệt λ của lớp đàn hồi theo hướng chiều dày được tính từ nhiệt dung riêng ở áp suất không đổi C_p ($\text{J/(kg}\cdot\text{K)}$) và khối lượng riêng ρ (kg/m^3) của lớp đàn hồi mỗi một trong số chúng đã thực hiện chuyển đổi đơn vị, và hệ số khuếch tán nhiệt đo được α (m^2/s). Kết quả là, khả năng dẫn nhiệt bằng $1,40 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

(3-3) Môđun kéo căng của Lớp đàn hồi

Môđun kéo căng của lớp đàn hồi được đo để xác nhận rằng độ cứng của lớp đàn hồi là thấp. Một cách cụ thể, đoạn mẫu thử được cắt trong số lớp đàn hồi bằng khuôn dập (dạng tựa số 8 chỉ rõ trong JIS K6251:2004), và chiều dài của vùng lân cận ở tâm của nó dùng làm vùng đo được đo. Tiếp theo, đoạn mẫu thử mà đã được cắt được kiểm tra bằng máy kiểm tra kéo

căng (tên thiết bị: STROGRAPH EII-L1, chế tạo bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) ở tốc độ kéo căng 200mm/phút và nhiệt độ phòng. Môđun kéo căng là đường dốc khi biểu đồ trong đó sự biến dạng của đoạn mẫu thử được biểu thị bởi trục hoành và ứng suất kéo căng được biểu thị bởi trục tung được tạo ra từ các kết quả đo, và dữ liệu đo được làm xấp xỉ tuyến tính trong phạm vi biến dạng từ 0% tới 10%. Kết quả là, môđun kéo căng của lớp đàn hồi bằng 0,41 MPa.

(4) Đánh giá băng cố định

Băng cố định thu được nhờ đó được kết hợp vào cơ cấu cố định nhiệt của máy photo kiểu chụp ảnh điện (tên sản phẩm: imagePRESS (nhãn hiệu) C850, chế tạo bởi Canon Inc.). Sau đó, cơ cấu cố định nhiệt được gắn lên máy photo. Ảnh đặc màu xanh da trời được tạo trên bìa cứng có trọng lượng cơ sở bằng 300 g/m² (tên sản phẩm: UPM Finesse gloss 300 g/m², chế tạo bởi UPM) bằng máy photo trong khi nhiệt độ cố định của cơ cấu cố định nhiệt được đặt thấp hơn nhiệt độ cố định chuẩn. Một cách cụ thể, 5 ảnh đặc màu xanh da trời được tạo liên tục trong khi nhiệt độ cố định của cơ cấu cố định nhiệt được điều chỉnh từ 195°C dùng làm nhiệt độ cố định chuẩn về 185°C, và khối lượng riêng của ảnh của ảnh đặc thứ năm được đo. Tiếp theo, bề mặt mực của ảnh đặc được chùi bằng giấy làm sạch thấu kính có tác dụng tải 4,9 kPa (50 g/cm²) theo cùng hướng 3 lần, và khối lượng riêng của ảnh sau khi chùi được đo. Sau đó, khi tỷ lệ phần trăm theo đó khối lượng riêng của ảnh sau khi chùi giảm khi so với khối lượng riêng trước khi chùi ($=\frac{[sự\ chênh\ lệch\ giữa\ khối\ lượng\ riêng\ của\ ảnh\ trước\ và\ sau\ khi\ chùi]}{[khối\ lượng\ riêng\ của\ ảnh\ trước\ chùi]} \times 100$) nhỏ hơn 5%, được phán đoán rằng mực được cố định vào bìa cứng. Kết quả được đánh giá bởi tiêu chí sau. Khối lượng riêng của ảnh được đo bằng mật độ kế phản chiếu (chế tạo bởi Macbeth). Ngoài ra, trạng thái trong đó mực cố định vào bìa cứng được đánh giá theo cách tương tự với cách mô tả trên đây ngoại trừ rằng nhiệt độ cố định được điều chỉnh về 180°C.

Hạng A: Mực cố định vào bìa cứng ở nhiệt độ cố định 180°C.

Hạng B: Mực cố định vào bìa cứng ở nhiệt độ cố định 185°C.

Hạng C: Mực không được cố định vào bìa cứng ở nhiệt độ cố định 185°C.

Ngoài ra, ảnh đặc thứ năm được quan sát bằng mắt, và sự có hoặc không có của sự không đều về độ bóng, và mức độ của nó được đánh giá bằng tiêu chí sau.

Hạng A: Ảnh đặc không có sự không đều về độ bóng bất kỳ, và có chất lượng ảnh cực tốt.

Hạng B: Ảnh đặc không có sự không đều về độ bóng bất kỳ, và có chất lượng ảnh tốt.

Hạng C: Ảnh đặc có một vài mức độ không đều về độ bóng.

-. Việc đánh giá chất lượng ảnh không được thực hiện.

[Các ví dụ 2 và 3]

Mỗi băng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng lượng của ôxit ma-giê dùng làm chất đệm dẫn nhiệt A được thay đổi thành 40 vol% hoặc 43 vol%.

[Các ví dụ từ 4 tới 6]

Mỗi băng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng các tỷ lệ trộn của chất đệm dẫn nhiệt A và chất đệm dẫn nhiệt B được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1.

[Ví dụ 7]

Băng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 37 vol% nhôm ôxit (tên sản phẩm: AO-509, chế tạo bởi Admatechs Company Limited, đường kính hạt trung bình: 10 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và 3 vol% nhôm ôxit (tên sản phẩm: AO-502, chế tạo bởi Admatechs Company Limited, đường kính hạt trung bình: 0.7 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt B.

[Ví dụ 8]

Bảng cổ định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 37 vol% ôxit kẽm (tên sản phẩm: LPZINC-11, chế tạo bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 11 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và 3 vol% ôxit kẽm (tên sản phẩm: LPZINC-2, chế tạo bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 2 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt B.

[Ví dụ 9]

Bảng cổ định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 40 vol% silic kim loại (tên sản phẩm: M-Si #600, chế tạo bởi Kinsei Matec Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 10 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và chất đệm dẫn nhiệt B không được trộn.

[Ví dụ 10]

Bảng cổ định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 40 vol% cacbit silic (tên sản phẩm: SSC-A15, chế tạo bởi Shinano Electric Refining Co., Ltd., đường kính hạt trung bình: 11 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và chất đệm dẫn nhiệt B không được trộn.

[Ví dụ 11]

Bảng cổ định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 40 vol% nitrua boron (tên sản phẩm: SGPS, chế tạo bởi Denka Company Limited, đường kính hạt trung bình: 12 μ m) được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và chất đệm dẫn nhiệt B không được trộn.

[Ví dụ 12]

Bảng cổ định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng hai loại chất đệm dẫn nhiệt A, nghĩa là, 4 vol% silic kim loại (tên sản phẩm: M-Si #600, chế tạo bởi KINSEI MATEC CO., LTD, đường kính hạt trung bình: 10 μ m) và 36 vol% ôxit ma-giê (tên sản phẩm: SL-WR, chế tạo bởi Konoshima Chemical Co., Ltd., đường kính hạt

trung bình: 10 μ m) được sử dụng.

[Ví dụ so sánh 1]

Bảng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng việc tác dụng điện trường không được thực hiện.

[Ví dụ so sánh 2]

Bảng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 40 vol% sản phẩm thu được bằng cách sàng ôxit ma-giê sử dụng trong Ví dụ 1 để loại bỏ các hạt có đường kính hạt 4 μ m hoặc nhỏ hơn được trộn làm chất đệm dẫn nhiệt A, và chất đệm dẫn nhiệt B không được trộn.

[Ví dụ so sánh 3]

Bảng cố định được chế tạo và được đánh giá theo cách tương tự với Ví dụ 1 ngoại trừ rằng 25 vol% ôxit ma-giê dùng làm chất đệm dẫn nhiệt A, và 15 vol% ôxit ma-giê dùng làm chất đệm dẫn nhiệt B được trộn.

Bảng 1-1

		Chất đệm dẫn nhiệt			Tác dụng điện trường	Phân tích ảnh mặt cắt của các chất đệm					
		Loại chất đệm	A	B		Tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn	Tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ	Tổng cộng	Mức độ tạo hàng của các chất đệm đường kính hạt lớn	Mức độ tạo hàng của các chất đệm đường kính hạt nhỏ	Góc tạo hàng của các chất đệm đường kính hạt nhỏ
			vol%	vol%		%	%	%	f _L	f _S	Φ_s (°)
Các ví dụ	1	MgO	37	3	có tác dụng	25	15	40	0,11	0,25	93
	2	MgO	40	3	có tác dụng	28	15	43	0,13	0,22	91
	3	MgO	43	3	có tác dụng	30	16	46	0,09	0,21	86
	4	MgO	46	0	có tác dụng	32	14	46	0,11	0,21	87
	5	MgO	29	1	có tác dụng	20	10	30	0,06	0,48	91
	6	MgO	57	3	có tác dụng	40	20	60	0,08	0,20	117
	7	Al ₂ O ₃	37	3	có tác dụng	29	11	40	0,12	0,22	78
	8	ZnO	37	3	có tác dụng	27	13	40	0,12	0,23	99
	9	Si	40	0	có tác dụng	30	10	40	0,15	0,22	103
	10	SiC	40	0	có tác dụng	29	11	40	0,14	0,21	84
	11	BN	40	0	có tác dụng	30	10	40	0,10	0,21	71
	12	Si MgO	4 36	3	có tác dụng	27	16	43	0,13	0,23	95
Ví dụ so sánh	1	MgO	37	3	không tác dụng	25	15	40	0,14	0,13	22
	2	MgO	40*	0	có tác dụng	38	2	40	0,12	0,06	69
	3	MgO	25	15	có tác dụng	18	22	40	0,16	0,07	29

* Các hạt đường kính nhỏ được loại bỏ

Bảng 1-2

		Đặc tính vật lý của lớp đàn hồi		Đánh giá Bảng gia nhiệt	
		Khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày	Môđun kéo căng	Hạng đánh giá khả năng định	Hạng đánh giá chất lượng ảnh
		W/(m·K)	MPa		
Các ví dụ	1	1,40	0,41	B	A
	2	1,53	0,49	A	A
	3	1,60	0,52	A	A
	4	1,44	0,80	B	B
	5	1,40	0,22	B	A
	6	1,99	1,27	A	C
	7	1,34	0,45	B	A
	8	1,36	0,43	B	A
	9	1,38	0,50	B	A
	10	1,35	0,49	B	A
	11	1,33	0,51	B	A
	12	1,51	0,54	A	A
Ví dụ so sánh	1	1.05	0,35	C	-
	2	1,12	0,29	C	-
	3	1,19	0,36	C	-

Như có thể thấy từ các kết quả trên Bảng 1, khi Ví dụ 1 và Ví dụ so sánh 1 được so sánh với nhau, trong Ví dụ so sánh 1 trong đó điện trường không được tác dụng, mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt lớn có đường kính hạt bằng $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và mỗi một trong số các chất đệm đường kính hạt nhỏ có đường kính hạt nhỏ hơn $5\mu\text{m}$ không được tạo hàng theo hướng chiều dày của lớp đàn hồi (mức độ tạo hàng các giá trị trung bình f_L và f_S bằng 0,15 hoặc nhỏ hơn). Trong khi đó, trong Ví dụ 1, phát hiện ra rằng các chất đệm đường kính hạt nhỏ được bố trí theo hướng chiều dày (mức độ tạo hàng trung bình f_S bằng 0,20 hoặc lớn hơn, và góc tạo hàng trung bình Φ_S bằng 60° hoặc lớn hơn và 120° hoặc nhỏ hơn), và do đó khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày được cải thiện. Ngoài ra, khi các ví dụ từ 1 tới 11, và các ví dụ so sánh 2 và 3 được so sánh với nhau, trong trường hợp trong đó tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn bằng 20% hoặc lớn hơn và 40% hoặc nhỏ hơn, và tỷ lệ

diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ bằng 10% hoặc lớn hơn và 20% hoặc nhỏ hơn, các chất đệm đường kính hạt nhỏ được bố trí theo hướng chiều dày, và do đó khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày được cải thiện. Phát hiện ra rằng, là kết quả của những điều nêu trên, mỗi các băng cố định theo các ví dụ từ 1 tới 11 có khả năng cố định thỏa đáng. Một cách cụ thể, trong mỗi một trong số tất cả các ví dụ, khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày bằng $1,30 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ hoặc lớn hơn, và do đó khả năng cố định được thỏa mãn; một cách cụ thể, trong Ví dụ trong đó khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày lớn hơn $1,50 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, khả năng cố định được thỏa mãn hơn nữa.

Ngoài ra, tỷ lệ trộn theo thể tích (tỷ lệ diện tích trung bình trong các ảnh) trong số tất cả các chất đệm tốt hơn là 30% hoặc lớn hơn và 50% hoặc nhỏ hơn. Khi tỷ lệ trộn theo thể tích của tất cả các chất đệm nằm trong phạm vi này, môđun kéo căng thấp nhất bằng $0,20 \text{ MPa}$ hoặc lớn hơn và $1,20 \text{ MPa}$ hoặc nhỏ hơn ($1,20 \text{ MPa}$ tương ứng với khoảng 60° về mặt độ cứng Asker C (JIS K7312)), và do đó độ cứng của lớp đàn hồi là thấp. Kết quả là, băng cố định bám theo e tính không đều của các sợi giấy dùng làm vật liệu ghi trong phần kẹp cố định, và do đó sự hóa mềm và độ không đều nóng chảy của mực hầu như không xuất hiện. Nhờ đó, có thể thu được ảnh chất lượng cao.

Như được thể hiện trong các kết quả của các ví dụ từ 1 tới 11, lớp đàn hồi có khả năng dẫn nhiệt cao theo hướng chiều dày của nó và có độ cứng thấp có thể được tạo bằng cách kết hợp theo cách thích hợp các tỷ lệ diện tích trung bình, các mức độ tạo hàng trung bình f_L và f_S , và các góc tạo hàng trung bình Φ_S của các chất đệm đường kính hạt lớn và các chất đệm đường kính hạt nhỏ trong các khoảng xác định. Ngoài ra, kết cấu cải thiện thêm về khả năng cố định hoặc kết cấu cải thiện thêm về chất lượng ảnh có thể được chọn. Ngoài ra, tương tự Ví dụ 2 hoặc 3, chi tiết cố định trong đó cả khả năng cố định và chất lượng ảnh đều tốt có thể được chế tạo.

Trong Ví dụ so sánh 2, tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ nhất bằng 2%, và do đó mức độ tạo hàng trung bình f_s của các chất đệm đường kính hạt nhỏ nhất bằng 0,06, nghĩa là, các chất đệm đường kính hạt nhỏ không được tạo hàng theo hướng chiều dày. Theo đó, khả năng dẫn nhiệt theo hướng chiều dày cũng nhỏ. Ngoài ra, trong Ví dụ so sánh 3, các tỷ lệ của các chất đệm sẽ được trộn được thay đổi để giảm tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn và để tăng tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt nhỏ. Tuy nhiên, tỷ lệ diện tích trung bình của các chất đệm đường kính hạt lớn nhỏ hơn 20%, và do đó mức độ tạo hàng trung bình f_s của các chất đệm đường kính hạt nhỏ bằng 0,07, nghĩa là, các chất đệm đường kính hạt nhỏ không được tạo hàng theo hướng chiều dày. Theo đó, khả năng dẫn nhiệt không thực sự cao.

Phần mô tả trên đây giả định rằng, khi các chất đệm đường kính hạt lớn tạo ra điện trường cục bộ và do đó các chất đệm đường kính hạt nhỏ có mặt giữa các chất đệm đường kính hạt lớn được bố trí, khả năng dẫn nhiệt được cải thiện. Nói theo cách khác, Lý do có thể có cho phần mô tả trên đây là như được mô tả dưới đây. Tỷ lệ của các chất đệm đường kính hạt lớn được giảm tương đối, và do đó khoảng cách giữa các chất đệm đường kính hạt lớn tăng lên và điện trường cục bộ giảm. Theo đó, hàng của các chất đệm đường kính hạt nhỏ không xuất hiện. Trong khi đó, cũng khi tỷ lệ trộn của các chất đệm đường kính hạt nhỏ là quá nhỏ, các chất đệm đường kính hạt nhỏ có thể hầu như không tạo hàng.

Trong các ví dụ và các ví dụ so sánh bên trên, các băng cố định đã được mô tả, nhưng có thể dễ dàng hiểu rằng xu hướng tương tự được quay sát thấy trong trường hợp của gia nhiệt con lăn.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án thực hiện để làm ví dụ, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện để làm ví dụ đã bộc lộ. Phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ

dưới đây cần được hiểu theo nghĩa rộng nhất để bao gồm tất cả các biến thể và các kết cấu và các chức năng tương đương.

Yêu cầu bảo hộ

1. Bảng cổ định có dạng băng vô tận của thiết bị tạo ảnh điện bao gồm:

nền; và

lớp đàn hồi trên nền, lớp đàn hồi chứa cao su và các chất đệm được phân tán trong cao su,

trong đó:

giả sử rằng mỗi ảnh trong năm ảnh được nhị phân hóa có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của mặt cắt thứ nhất trong mặt phẳng theo hướng chu vi - chiều dày của lớp đàn hồi, và mỗi ảnh trong năm ảnh được nhị phân hóa có kích thước $150\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của mặt cắt thứ nhất trong mặt phẳng theo hướng chiều dày - trục của lớp đàn hồi thu được, trong mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa, các chất đệm được biểu diễn bằng màu trắng, và cao su được biểu diễn bằng màu đen,

trong số các chất đệm trong các ảnh được nhị phân hóa, các chất đệm có đường kính tương đương hình tròn $5\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn được định nghĩa là các chất đệm có đường kính hạt lớn, và các chất đệm có đường kính tương đương hình tròn nhỏ $5\mu\text{m}$ được định nghĩa là các chất đệm có đường kính hạt nhỏ,

và giả sử rằng các tỷ lệ diện tích (%) trong đó tổng diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn so với các diện tích của các ảnh được nhị phân hóa được tính toán để thu được tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn đối với mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa, và các tỷ lệ diện tích (%) trong đó tổng diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ so với các diện tích của các ảnh được nhị phân hóa được tính toán để thu được tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ đối với mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa,

giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn là từ 20% đến 40%, và các chất đệm có đường kính hạt lớn có mức

độ tạo hàng trung bình f_L từ 0,00 đến 0,15,

giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ từ 10% đến 20%,

các chất đệm có đường kính hạt nhỏ có mức độ tạo hàng trung bình f_S từ 0,20 đến 0,50, và

các chất đệm có đường kính hạt nhỏ có góc tạo hàng trung bình Φ_S từ 60° đến 120° .

2. Bảng cố định theo điểm 1, trong đó tổng của giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn, và giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ, bằng 30% đến 60%.

3. Bảng cố định theo điểm 1, trong đó lớp đàn hồi có môđun kéo căng từ 0,20MPa đến 1,20 MPa.

4. Bảng cố định theo điểm 1, trong đó lớp đàn hồi có độ dẫn nhiệt theo hướng chiều dày 1,30 W/(m·K) hoặc lớn hơn.

5. Bảng cố định theo điểm 1, trong đó nền chứa ít nhất một chất được chọn từ nhóm chứa niken, đồng, sắt, và nhôm.

6. Bảng cố định theo điểm 1, trong đó băng còn bao gồm lớp bề mặt trên lớp đàn hồi.

7. Cơ cấu cố định nhiệt bao gồm:

chi tiết gia nhiệt có dạng băng vô tận; và

chi tiết ép được bố trí để quay ra chi tiết gia nhiệt,

trong đó chi tiết gia nhiệt bao gồm nền và lớp đàn hồi trên nền, lớp đàn

hồi chứa cao su và các chất đệm được phân tán trong cao su,
trong đó:

giả sử rằng mỗi ảnh trong năm ảnh được nhị phân hóa có kích thước $150\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của mặt cắt thứ nhất trong mặt phẳng theo hướng chu vi - chiều dày của lớp đàn hồi, và mỗi ảnh trong năm ảnh được nhị phân hóa có kích thước $150\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$ ở các vị trí bất kỳ của mặt cắt thứ nhất trong mặt phẳng theo hướng chiều dày - trục của lớp đàn hồi thu được, trong mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa, các chất đệm được biểu diễn bằng màu trắng, và cao su được biểu diễn bằng màu đen,

trong số các chất đệm trong các ảnh được nhị phân hóa, các chất đệm có đường kính tương đương hình tròn $5\text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn được định nghĩa là các chất đệm có đường kính hạt lớn, và các chất đệm có đường kính tương đương hình tròn nhỏ $5\text{ }\mu\text{m}$ được định nghĩa là các chất đệm có đường kính hạt nhỏ,

và giả sử rằng các tỷ lệ diện tích (%) trong đó tổng diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn so với các diện tích của các ảnh được nhị phân hóa được tính toán để thu được tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn đối với mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa, và các tỷ lệ diện tích (%) trong đó tổng diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ so với các diện tích của các ảnh được nhị phân hóa được tính toán để thu được tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ đối với mỗi ảnh trong các ảnh được nhị phân hóa,

giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt lớn nằm trong khoảng từ 20% đến 40%, và các chất đệm có đường kính hạt lớn có mức độ tạo hàng trung bình f_L từ 0,00 đến 0,15,

giá trị trung bình của các tỷ lệ diện tích của các chất đệm có đường kính hạt nhỏ từ 10% đến 20%,

các chất đệm có đường kính hạt nhỏ có mức độ tạo hàng trung bình f_S

0,20 đến 0,50, và

các chất đệm có đường kính hạt nhỏ có góc tạo hàng trung bình Φ_S từ 60° đến 120° .

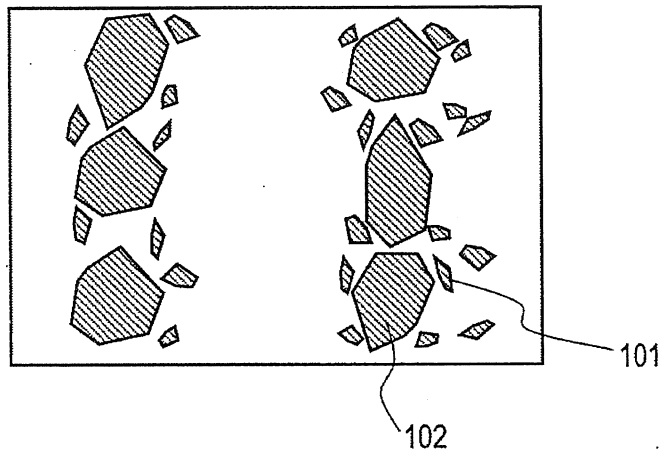
8. Cơ cấu cố định nhiệt theo điểm 7, trong đó cơ cấu còn bao gồm cụm gia nhiệt được tạo kết cấu để gia nhiệt nền.

9. Cơ cấu cố định nhiệt theo điểm 8, trong đó cụm gia nhiệt bao gồm cụm gia nhiệt cảm ứng.

10. Cơ cấu cố định nhiệt theo điểm 8, trong đó cụm gia nhiệt bao gồm bộ gia nhiệt được tạo kết cấu để gia nhiệt nền.

11. Cơ cấu cố định nhiệt theo điểm 10, trong đó bộ gia nhiệt được bố trí để tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của chi tiết gia nhiệt.

FIG. 1



2/9

FIG. 2B

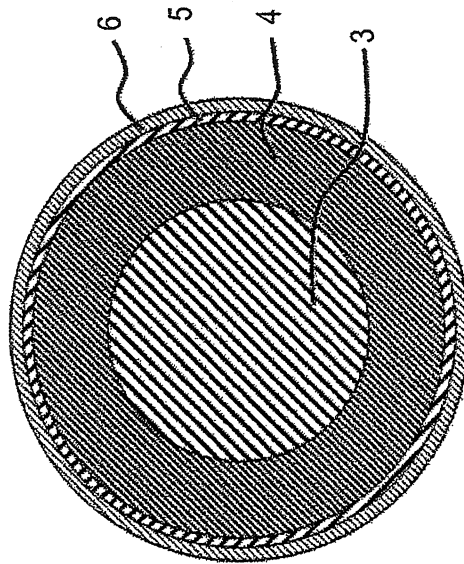


FIG. 2A

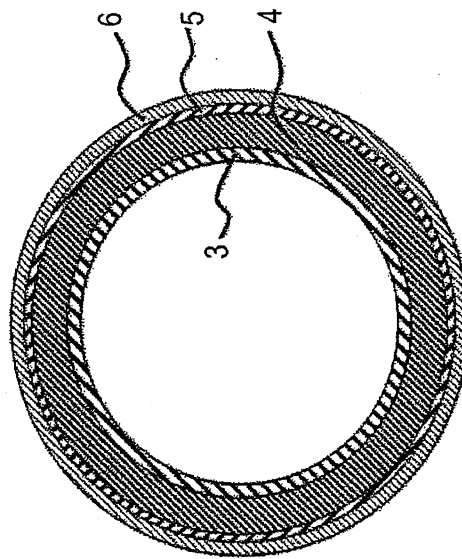


FIG. 3B

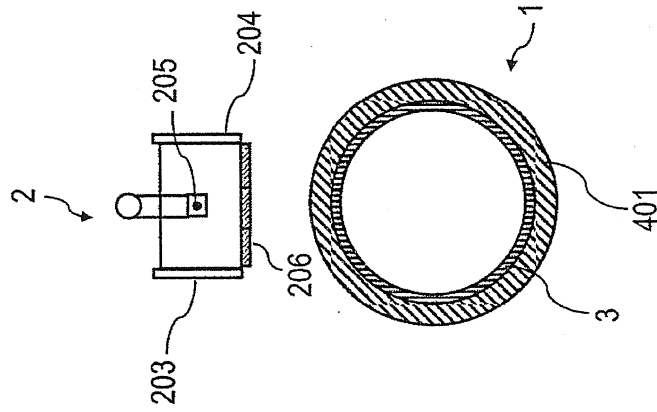
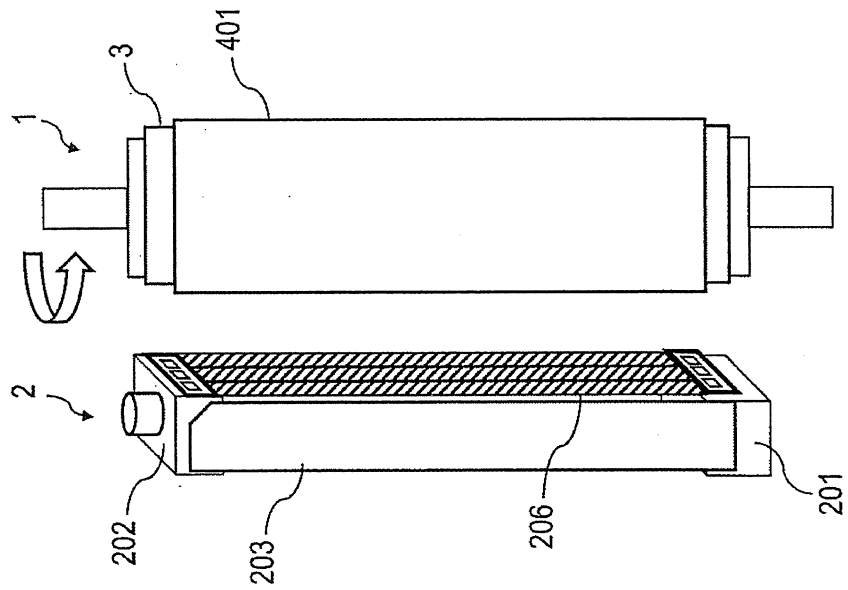


FIG. 3A



4/9

FIG. 4A

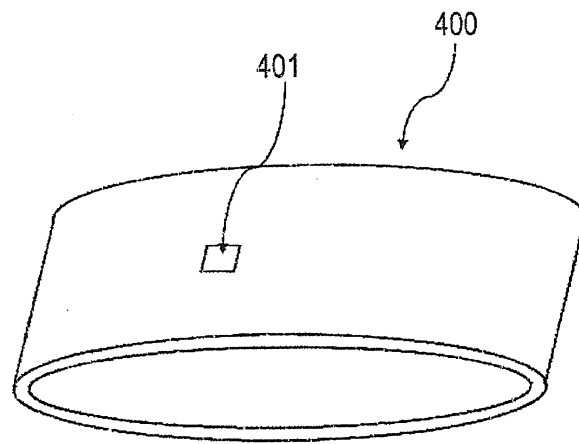


FIG. 4B

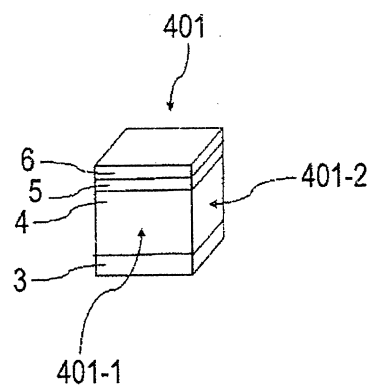


FIG. 5A

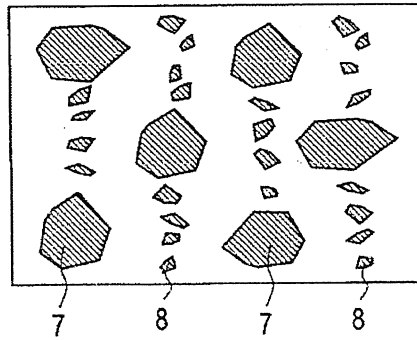


FIG. 5B

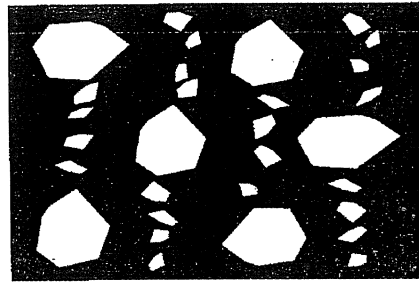


FIG. 5C

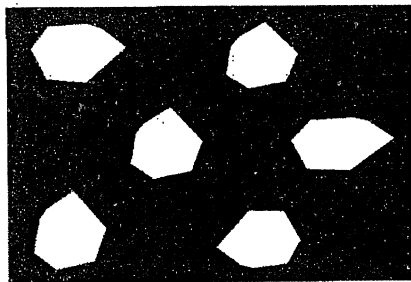


FIG. 5D

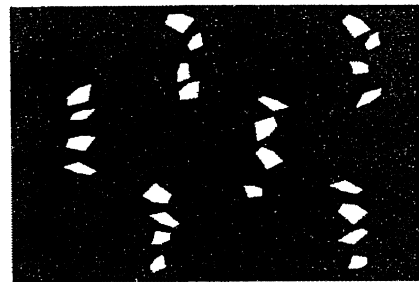


FIG. 5E

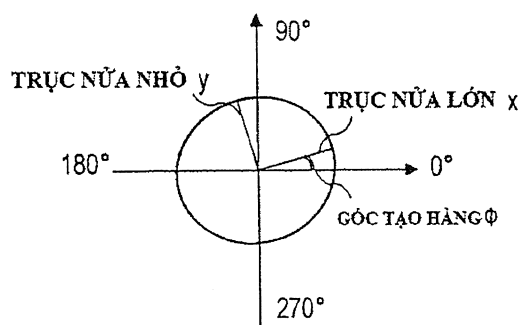
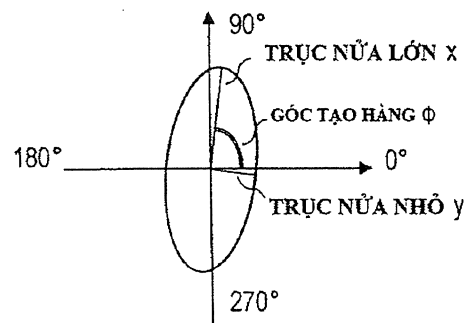
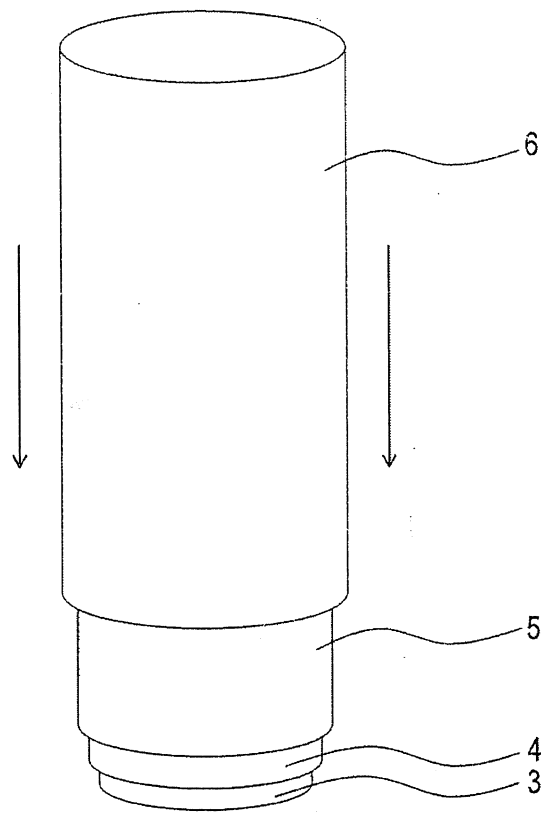


FIG. 5F



6/9

FIG. 6



7/9

FIG. 7

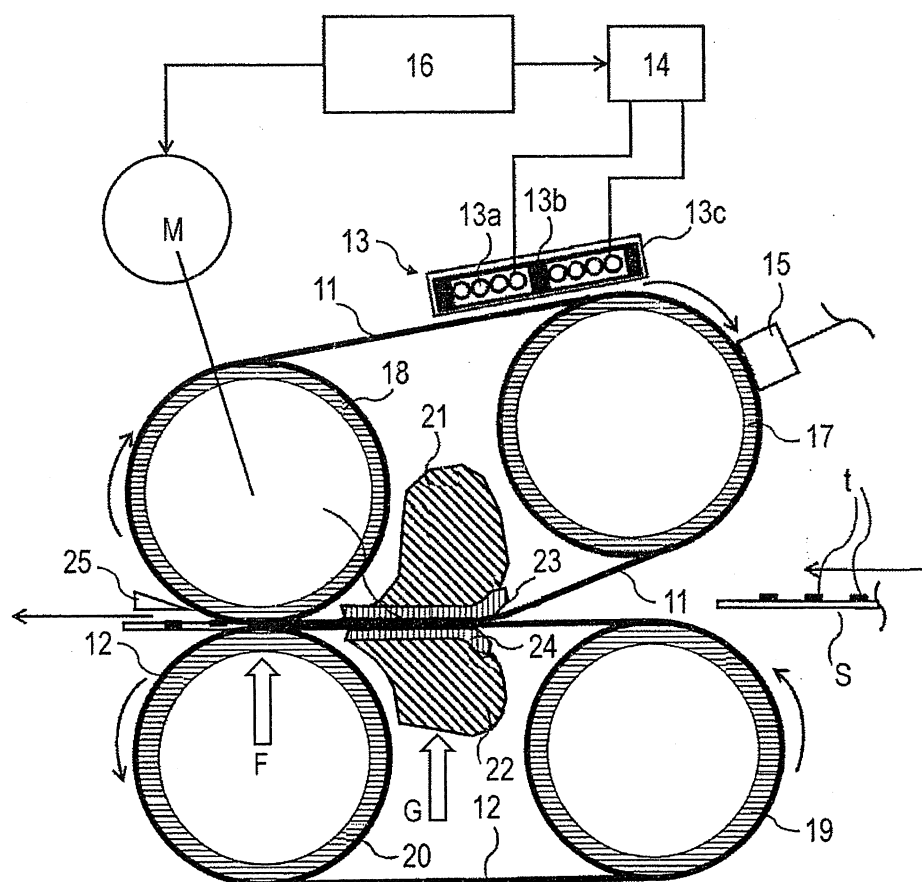
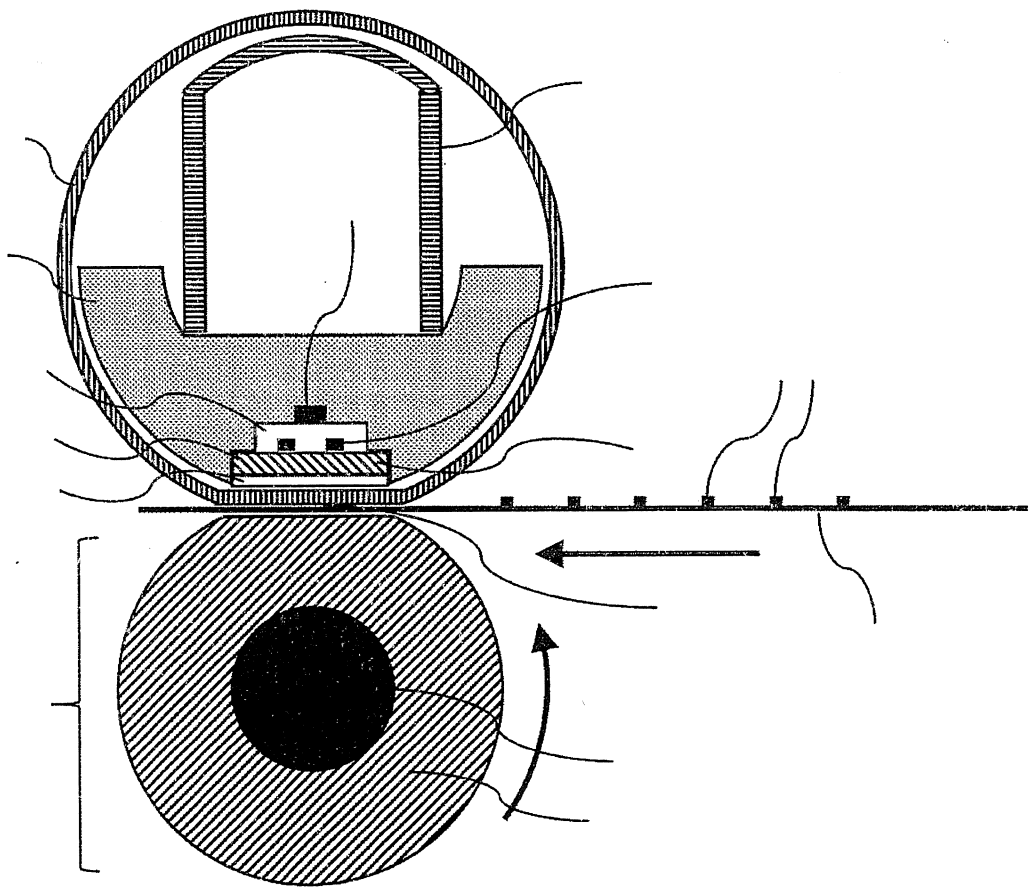


FIG. 8



9/9

FIG. 9

