

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

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



(51)⁷ **B32B 3/30**, H01F 7/00

(13) **B**

(21) 1-2012-00781

(22) 23.03.2012

(30) 2011-081604 01.04.2011 JP

(45) 25.06.2019 375

(43) 25.10.2012 295

(73) 1. KANSAI PAINT CO., LTD. (JP)

33-1, Kanzaki-cho, Amagasaki-shi, Hyogo 661-8555, Japan

2. HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)

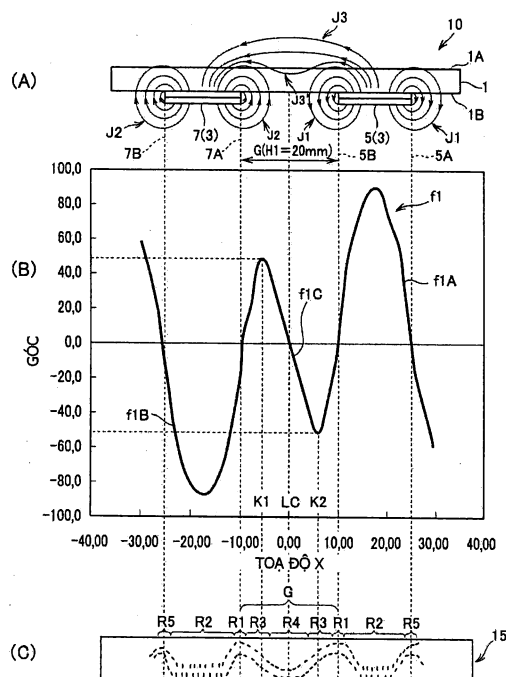
1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556, Japan

(72) Akinori KOTERA (JP), Hideaki KATSUTA (JP), Akiko TANAKA (JP), Ikue SATO (JP), Takashi TOMINAGA (JP)

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

(54) SẢN PHẨM ĐƯỢC PHỦ VẬT LIÊU TỪ

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm được phủ vật liệu từ để làm hiện hình nổi, sản phẩm này bao gồm ít nhất hai phần hình dải lõm (R1) mà trong đó các mảnh từ (17) được làm nghiêng dọc theo hướng định trước trong màng phủ, các phần hình dốc (R3) được bố trí ở vùng trống (G) giữa các phần hình dải lõm để liên kết với các phần hình dải lõm, và trong đó các mảnh từ được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới theo hướng về phía tâm (LC) của vùng trống này từ trạng thái định hướng của các mảnh từ nêu trên ở các phần hình dải lõm (R1), và phần hình dải lõm (R4) được bố trí tại ranh giới giữa các phần hình dốc (R3), và trong đó hướng của các mảnh từ (17) thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ này ở phần hình dải lõm (R4) là lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở các phần hình dốc (R3).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm được phủ vật liệu từ thu được bằng cách phủ vật liệu phủ chứa các mảnh từ mịn lên bề mặt của bia phủ loại tấm mỏng để làm thay đổi sự phản xạ ánh sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng (cách sắp xếp) của các mảnh từ, và làm cho hình bất kì trông như ảnh nổi (tức là, làm cho hình này trông như ảnh ba chiều).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sản phẩm được phủ vật liệu từ thu được bằng cách phủ vật liệu phủ có chứa các mảnh từ mịn lên bề mặt của bia phủ loại tấm mỏng để làm thay đổi sự phản xạ ánh sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng (cách sắp xếp) của các mảnh từ này, và làm cho hình bất kì trông như hình nổi (tức là làm cho hình này trông như hình ba chiều) đã được biết đến (ví dụ, tham khảo đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H08-323947).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần khắc phục nhờ giải pháp theo sáng chế

Giải pháp được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H08-323947 đề cập đến các hình nổi, tuy nhiên, các hình thu được theo giải pháp này vẫn chưa đủ tính nổi (tính ba chiều) đến mức mà người dùng cảm thấy thoả mãn với các hình nổi này. Do đó, nếu các hình này có thể được làm hiện một cách nổi hơn (với hiệu ứng nổi tốt hơn), thì phạm vi ứng dụng của kỹ thuật phủ có thể được mở rộng hơn rất nhiều, và điều này sẽ góp phần cải tiến kỹ thuật phủ.

Sáng chế đã được phát triển nhằm khắc phục vấn đề nêu trên, và một mục đích của sáng chế là đề xuất sản phẩm được phủ vật liệu từ mà có thể làm hiện hình một cách nổi hơn và sắc nét hơn bằng cách sử dụng vật liệu phủ có chứa các mảnh từ.

Giải pháp khắc phục vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất sản phẩm được phủ vật liệu từ bao gồm bia phủ (1) loại tấm mỏng có mặt trên (1A) và mặt dưới (1B), và màng phủ (15) được phủ lên mặt trên (1A) của bia phủ này và chứa các mảnh từ (17) để làm thay đổi sự phản xạ ánh sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng của chúng để làm hiện hình nổi, sản phẩm này bao gồm: ít nhất hai phần hình dải lồi (R1) mà trong đó các mảnh từ được định hướng để nghiêng theo hướng định trước trong màng phủ, sao cho các phần hình dải lồi trông như các dải nhô; các phần hình dốc (R3) được bố trí trong vùng trống (G) giữa các phần hình dải lồi để nằm kề với các phần hình dải lồi này, và trong đó các mảnh từ này được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới theo hướng về phía tâm (LC) của vùng trống từ trạng thái định hướng của các mảnh từ trong các phần hình dải lồi (R1), sao cho các phần hình dốc trông tối hơn các hình dải lồi; và phần hình dải lõm (R4) được bố trí tại ranh giới giữa các phần hình dốc, và trong đó hướng của các mảnh từ sẽ thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở phần hình dải lõm (R4) lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở các phần hình dốc (R3), sao cho phần hình dải lõm (R4) trông như dải lõm.

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, nếu trục hoành biểu thị khoảng cách từ vị trí tâm (LC) giữa các phần hình dải lồi (R1) và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ, thì góc nghiêng này có trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ ở các phần hình dốc (R3).

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, góc nghiêng của các mảnh từ có một trị số cực đại cục bộ và một trị số cực tiểu cục bộ ở vùng trống (G).

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, giá trị tuyệt đối của mỗi trong số trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ nằm trong khoảng từ 50° đến 70° so với mặt trên (1A) của bia phủ (1).

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, góc nghiêng của các mảnh từ ở phần dải lõm là 0° , và tốc độ thay đổi góc nghiêng trung bình của các mảnh từ này bằng $10^\circ/\text{mm}$ hoặc lớn hơn trong vùng có chiều rộng 5mm bao gồm vị trí tương ứng với 0° .

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, các phần hình dải lồi được bố trí cách nhau một khoảng là từ 20mm đến 40mm.

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, hình nổi được làm hiện bằng cách bố trí các nam châm (3) ở mặt sau của bia phủ (1) để tạo ra từ trường xung quanh mặt trên của bia phủ này để điều chỉnh hướng của các mảnh từ, các phần hình dải lồi (R1) được tạo ra theo đường viền của nam châm thứ nhất (5) vốn được bố trí sao cho cực N (North, cực Bắc) của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và đường viền của nam châm thứ hai (7) vốn được bố trí cách nam châm thứ nhất (5) một khoảng sao cho cực S (South, cực Nam) của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và vùng trống (G) tương ứng với khe hở giữa nam châm thứ nhất (5) với nam châm thứ hai (7).

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, nếu trục hoành biểu thị vị trí và trục tung biểu thị góc nghiêng, thì sẽ đạt được trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ ở mỗi vùng trong số các phần hình dốc, và mật độ từ thông xung quanh bề mặt bia phủ sẽ bằng hoặc lớn hơn 1 mT ở vùng đạt trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ.

Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, một trong số nam châm thứ nhất (5) hoặc nam châm thứ hai (7) được làm hẹp hơn hoặc mỏng hơn nam châm kia, nhờ đó phần hình dải lõm (R4) được dịch về một phía. Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, một trong số nam châm thứ nhất (5) hoặc nam châm thứ hai (7) được cấu hình để có lực từ yếu hơn so với nam châm kia, nhờ đó phần hình dải lõm (R4) được dịch về một phía. Ở sản phẩm được phủ vật liệu từ nêu trên, hướng định trước là hướng gần như song song với mặt trên (1A) của bia phủ (1).

Theo sáng chế, hình nổi, vốn có tính nổi nhờ sự thay đổi hướng của các mảnh từ, bao gồm ít nhất hai phần hình dải lồi trông như các dải nhô (và có thể gần như song song với nhau), ít nhất hai phần hình dốc lần lượt kề với các phần hình dải lồi tương ứng và trông tối hơn các phần hình dải lồi ở vùng trống xen giữa các phần hình dải lồi và phần hình dải lõm vốn được bố trí giữa các phần hình dốc và trông như dải lõm. Do đó, hình nổi trông như phần rãnh hình chữ V

có thể được hình thành giữa các phần hình dải lồi (ví dụ, hai phần hình dải lồi), và hình nổi hơn có thể được làm hiện bằng cách sử dụng vật liệu phủ chứa các mảnh từ.

Nếu hướng của các mảnh từ được điều chỉnh sao cho đạt được trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ tại vị trí của mỗi trong số các phần hình dốc trong hệ toạ độ mà trong đó trục hoành biểu thị khoảng cách từ vị trí tâm giữa các phần hình dải lồi, và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ, thì tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ sẽ rất lớn trước và sau mỗi trong số các trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ, nên phần hình dải lõm có thể được làm hiện rõ hơn và sắc nét hơn. Ngoài ra, các vùng mà trong đó tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ là rất thấp còn được tạo ra ở gần vùng đạt trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ, nên các phần hình dốc có thể được làm cho trông như các tấm dẹt. Do đó, phần rãnh hình chữ V có thể được làm hiện sắc nét hơn.

Góc nghiêng của các mảnh từ có thể được thiết đặt để đạt được một trị số cực đại cục bộ và một trị số cực tiểu cục bộ ở vùng trống giữa phần hình dải lồi. Theo cấu hình này, một cặp phần hình dốc và một phần hình lõm mà qua đó các phần hình dốc được nối với nhau có thể được làm hiện, và do đó, có thể làm hiện phần rãnh hình chữ V sắc nét hơn.

Trong trường hợp này, nếu trị số tuyệt đối của trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ được thiết đặt trong khoảng từ 50° đến 70° so với bề mặt phủ (mặt trên) của bia phủ, thì có thể dễ dàng bảo đảm độ tương phản của các phần hình dốc, và do đó, có thể làm hiện phần rãnh hình chữ V sắc nét hơn.

Ngoài ra, khi góc nghiêng của các mảnh từ ở phần hình dải lõm bằng 0° và trung bình tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ bằng hoặc lớn hơn $10^\circ/\text{mm}$ ở vùng có chiều rộng 5mm bao gồm vị trí tương ứng với 0° , thì phần hình dải lõm sẽ rõ hơn và sắc nét hơn, và do đó, có thể làm hiện phần rãnh hình chữ V sắc nét hơn.

Ngoài ra, các phần hình dải lồi, ví dụ, hai phần hình dải lồi, còn được bố trí cách nhau một khoảng là từ 20mm đến 40mm, nên phần rãnh hình chữ V giữa hai phần hình dải lồi có thể dễ dàng được nhận thấy bằng mắt hơn.

Hình nổi được làm hiện bằng cách bố trí các nam châm ở mặt sau của bia phủ để tạo ra từ trường quanh mặt trên của bia phủ để điều chỉnh hướng của các mảnh từ. Ví dụ, nếu hai phần hình dải lồi (R1) được tạo ra dọc đường viền của nam châm thứ nhất (5) vốn được bố trí sao cho cực N của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và đường viền của nam châm thứ hai (7) vốn được bố trí cách khỏi nam châm thứ nhất (5) một khoảng sao cho cực S của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và vùng trống (G) được thiết đặt tương ứng với khe hở giữa nam châm thứ nhất (5) và nam châm thứ hai (7), thì có thể tạo ra hình nổi mà trong đó có thể nhìn thấy phần rãnh hình chữ V giữa hai phần hình dải lồi với kết cấu đơn giản là hai nam châm được bố trí dị cực bên trên hoặc xung quanh bia phủ.

Trong trường hợp này, đối với các đường sức từ được tạo ra bởi nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai, khi đạt được trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ ở mỗi trong số các phần hình dốc trong hệ tọa độ mà trong đó trục hoành biểu thị vị trí từ tâm vùng trống và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ, và mật độ từ thông quanh mặt bia phủ được thiết đặt bằng hoặc lớn hơn 1 mT ở vùng đạt trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ, thì có thể dễ dàng bảo đảm sự tương phản của hai phần hình dốc, và có thể làm hiện phần rãnh hình chữ V sắc nét hơn.

Ngoài ra, nếu một trong số nam châm thứ nhất hoặc nam châm thứ hai được làm hẹp hơn hoặc mỏng hơn nam châm kia để dịch phần hình dải lồi về một phía, thì phần hình dải lõm có thể dễ dàng được dịch chuyển.

Ngoài ra, nếu một trong số nam châm thứ nhất hoặc nam châm thứ hai được cấu hình để có lực từ yếu hơn nam châm kia để dịch phần hình dải lõm về một phía, thì phần hình dải lõm có thể dễ dàng được dịch chuyển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện bề mặt của sản phẩm được phủ vật liệu từ theo một phương án thực hiện sáng chế khi sản phẩm được phủ vật liệu từ này được nhìn từ phía trên.

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt theo đường II-II trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ so sánh mà trong đó nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được bố trí sao cho các cực giống nhau của chúng cùng quay mặt vào phía bia phủ.

Fig.4(A) là sơ đồ thể hiện từ trường khi khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được đặt bằng 20mm, Fig.4(B) là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách từ tâm LC của vùng trống G giữa các nam châm tương ứng với hướng (tức là, góc nghiêng so với bề mặt của bia phủ) của các mảnh từ trên bề mặt bia phủ, và Fig.4(C) là sơ đồ thể hiện màng phủ của bia phủ.

Fig.5(A) là sơ đồ thể hiện từ trường khi khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được đặt bằng 30mm, Fig.5(B) là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách từ tâm của vùng trống G giữa các nam châm tương ứng với hướng (tức là, góc nghiêng so với bề mặt của bia phủ) của các mảnh từ trên bề mặt bia phủ.

Fig.6(A) là sơ đồ thể hiện từ trường khi khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được đặt bằng 40mm, Fig.6(B) là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách từ tâm của vùng trống giữa các nam châm tương ứng với hướng (tức là, góc nghiêng so với bề mặt của bia phủ) của các mảnh từ trên bề mặt bia phủ.

Fig.7 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách từ tâm của vùng trống giữa các nam châm tương ứng với hướng (góc) của từ trường trên bề mặt bia phủ khi khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được đặt bằng 80mm.

Fig.8 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách từ tâm của vùng trống giữa các nam châm tương ứng với hướng (góc) của từ trường trên bề mặt

bia phủ khi khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được đặt bằng 5mm.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện phương pháp kiểm tra góc nghiêng của các mảnh từ.

Fig.10(A) là sơ đồ thể hiện ví dụ mà trong đó nam châm này được thiết kế hẹp hơn so với nam châm kia, và Fig.10(B) là sơ đồ thể hiện ví dụ mà trong đó nam châm này được thiết kế mỏng hơn so với nam châm kia.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện bề mặt của sản phẩm được phủ vật liệu từ theo một phương án thực hiện sáng chế khi được nhìn từ phía trên, và Fig.2 là hình chiếu mặt cắt theo đường II-II trên Fig.1.

Sản phẩm được phủ vật liệu từ 10 được tạo ra bằng cách phủ vật liệu phủ lên bề mặt 1A của bia phủ 1 (xem Fig.2) bằng máy phủ (không được thể hiện) để tạo thành màng phủ 15 trên bề mặt 1A của bia phủ 1.

Bia phủ 1 là vật liệu phi từ loại tấm mỏng, và nó có thể là bộ phận bên ngoài của xe máy, và được tạo ra bằng, ví dụ, tấm nhựa có độ dày tấm từ 2mm đến 3mm. Theo phương án thực hiện này, bề mặt 1A của bia phủ 1 có thể có màu khác với, hoặc màu giống với, màu của thành phẩm. Với trường hợp khác màu, thì vật liệu phủ có màu (không được thể hiện) giống với thành phẩm có thể được phủ lên bề mặt 1A của bia phủ 1, hoặc màu phủ có thể được làm hiện bằng chất nhuộm được trộn vào vật liệu đúc. Bia phủ 1 có thể được làm bằng cao su hoặc FRP (Fiber Reinforced Plastic - chất dẻo có sợi gia cường), hoặc có thể là vật đúc bằng nhựa.

Nam châm hình tấm 3 được bố trí dọc mặt sau 1B của bia phủ 1. Nam châm 3 được tạo ra từ nam châm hình tấm thứ nhất 5 và nam châm hình tấm thứ hai 7.

Nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí dọc mặt sau 1B của bia phủ 1 và được đặt cách khỏi nhau. Ví dụ, nam châm thứ nhất 5 và nam

châm thứ hai 7 có thể được bố trí gần như song song với nhau, hoặc thành hình chữ V sâu. Trong phần mô tả dưới đây của phương án thực hiện này, hai nam châm (tức nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7) được bố trí thành hình chữ V sâu như được thể hiện trên Fig.1. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng ba hoặc nhiều nam châm, và kiểu bố trí bất kì khác với kiểu bố trí song song hoặc kiểu bố trí hình chữ V nêu trên cũng có thể được sử dụng đối với các nam châm này, miễn là có thể đạt được hiệu quả như sẽ được mô tả dưới đây của sáng chế.

Ngoài ra, hình dạng của nam châm thứ nhất 5 và lực từ của nam châm thứ nhất 5 là gần giống như của nam châm thứ hai 7, và các nam châm này được cố định vào mặt sau 1B của bia phủ 1 bằng băng dính hoặc đồ gá cố định (không được thể hiện).

Theo phương án thực hiện này, cả nam châm thứ nhất 5 lẫn nam châm thứ hai 7 đều được tạo ra từ tấm nam châm loại tấm mỏng, và được tạo ra theo cách như sau. Nhiều hạt từ mịn được trộn vào vật liệu đúc, chẳng hạn cao su hoặc các vật liệu tương tự, và được nhào, rồi sau đó được tạo hình thành dạng tấm. Sau đó, các hạt từ trong các tấm thu được theo cách này sẽ được từ hoá để thu được các tấm nam châm loại tấm mỏng.

Như được thể hiện trên Fig.2, nam châm thứ nhất 5 được bố trí trên hoặc quanh mặt sau 1B của bia phủ 1 sao cho cực N của nó quay mặt vào phía bia phủ 1 và cực S của nó quay mặt về phía đối diện với bia phủ 1. Ngược lại, nam châm thứ hai 7 được bố trí trên hoặc quanh mặt sau 1B của bia phủ 1 sao cho cực S của nó quay mặt vào phía bia phủ 1 và cực N của nó quay mặt về phía đối diện với bia phủ 1. Nghĩa là, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí sao cho các cực từ khác nhau của chúng quay mặt về phía bia phủ 1. Dưới đây, kiểu bố trí cực khác nhau này của nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 sẽ được gọi là kiểu “bố trí dị cực”.

Trong trường hợp bố trí dị cực, thì từ trường của một trong số các nam châm 5 và 7 sẽ dễ dàng bị ảnh hưởng bởi từ trường của nam châm kia hơn. Trong trường hợp này, các từ trường (tức là các từ trường J1 và J2 như sẽ được mô tả dưới đây), mà trong đó các đường sức từ phát xạ từ cực N của mỗi nam

châm đi vào cực S của nó, sẽ được sinh ra ở các vùng gần cực N, cực S của mỗi trong số các nam châm 5 và 7 hơn (tức là xung quanh các phần mép của mỗi trong số các nam châm 5 và 7 trên mặt cắt trên Fig.2). Ngoài ra, các từ trường (các từ trường J3 như sẽ được mô tả sau đây) mà trong đó các đường sức từ phát xạ từ cực N của nam châm này và đi vào cực S của nam châm kia sẽ được tạo ra ở các vùng xa cực N, cực S của các nam châm 5 và 7 hơn (tức là xung quanh các phần tâm của các nam châm 5 và 7 và các vùng nằm giữa các nam châm 5 và 7 ở mặt cắt trên Fig.2).

Nghĩa là, ở vùng bia phủ 1, từ trường J3 hướng từ cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nam châm thứ hai 7 được tạo ra giữa các nam châm 5 và 7 và ở gần bề mặt 1A của bia phủ 1, bên cạnh các từ trường J1 hướng từ cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nó và các từ trường J2 hướng từ cực N của nam châm thứ hai 7 đến cực S của nó như được thể hiện trên Fig.2. Chiều của từ trường được biểu diễn bằng chiều của các đường sức từ.

Ngoài ra, bên ngoài các từ trường J3 hướng từ cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nam châm thứ hai 7, thì vùng (từ trường J3') mà trong đó các đường sức từ được uốn cong gần như thành hình chữ M dọc theo cả từ trường J1 lẫn từ trường J2 do tác dụng của các từ trường J1 và J2 sẽ được tạo ra ở vùng gần các từ trường J1 và J2 và nằm giữa hai nam châm 5 và 7.

Fig.3 thể hiện ví dụ so sánh mà trong đó nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí sao cho các cực giống nhau của chúng quay mặt về phía bia phủ 1 (dưới đây, kiểu bố trí cùng cực này sẽ được gọi là kiểu “bố trí đồng cực”). Như được thể hiện trên Fig.3, trong trường hợp bố trí đồng cực, thì từ trường J3 hướng từ nam châm thứ nhất 5 sang nam châm thứ hai 7 không được hình thành giữa các nam châm 5 và 7.

Chiều của từ trường được tạo ra quanh bề mặt 1A của bia phủ 1 được thể hiện trên Fig.2 và mật độ từ thông của từ trường thay đổi theo lực từ của nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 và khoảng cách khe hở H1 giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7.

Ví dụ, các tấm nam châm được sử dụng cho nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 có thể được thiết kế với điều kiện như sau. Nghĩa là, đối với kích thước của mỗi trong số các tấm nam châm, thì chiều rộng được đặt bằng 15mm và chiều dày được đặt bằng 1mm. Đối với các đặc tính từ tính của mỗi trong số các tấm nam châm, thì lực hút (lực hấp phụ) được thiết đặt bằng khoảng 90 g/cm², bề mặt Gauss được thiết đặt bằng khoảng 60 mT, mật độ từ thông dư (Br) được thiết đặt bằng khoảng 230 mT, lực kháng từ (bHc) được thiết đặt bằng khoảng 160 kA/m, lực kháng từ (iHc) được thiết đặt bằng khoảng 240 kA/m, và tích năng lượng từ cực đại ((BH)max) được thiết đặt bằng khoảng 10 kJ/m³. Các trị số này chỉ được cho làm ví dụ, và do đó, điều kiện thiết kế các tấm nam châm không bị giới hạn ở các trị số này.

Fig.4(A) là sơ đồ thể hiện các từ trường sinh ra khi khoảng cách khe hở H1 giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được đặt bằng 20mm, và Fig.4(B) là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách X từ đường trục tâm LC, vốn qua tâm của vùng trống G giữa nam châm 5 và 7, với hướng (tức góc nghiêng) của các mảnh từ 17 trên (hoặc quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1 (là đường cong đặc trưng được biểu thị bằng kí hiệu f1 trên Fig.4(B)).

Ở đây, góc nghiêng của các mảnh từ 17 được xác định là góc mà tại đó các mảnh từ 17 bị nghiêng (được làm nghiêng) so với bề mặt 1A của bia phủ 1. Theo phương án thực hiện này, góc nghiêng 0° (độ) trên Fig.4(B) biểu thị trạng thái mà các mảnh từ 17 được định hướng gần như song song với bề mặt 1A của bia phủ 1. Ví dụ, khi mỗi mảnh từ 17 được thiết kế dưới dạng thanh, thì mảnh từ 17 được định hướng sao cho chiều dài của nó gần như song song với bề mặt 1A của bia phủ 1. Ngoài ra, dấu cộng của góc nghiêng biểu thị rằng các mảnh từ 17 nghiêng lên trên (được làm nghiêng về phía mặt trước của thành phẩm) từ hướng song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 so với hướng từ nam châm thứ nhất 5 đến nam châm thứ hai 7 trên Fig.4(A). Ngược lại, dấu trừ của góc nghiêng biểu thị rằng các mảnh từ 17 nghiêng xuống dưới (được làm nghiêng về phía mặt sau của thành phẩm) từ hướng song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 so với hướng từ nam châm thứ nhất 5 đến nam châm thứ hai 7 trên Fig.4(A). Ở

đây, mặt trước tương ứng với phía trên của bia phủ 1 (hoặc sản phẩm được phủ vật liệu từ 10) trên Fig.4(A), và mặt sau tương ứng với phía dưới của bia phủ 1 (hay sản phẩm được phủ vật liệu từ 10) trên Fig.4(A).

Fig.4(C) là sơ đồ thể hiện hướng của các mảnh từ 17 được chứa trong màng phủ 15 được tạo ra trên bia phủ 1 bên dưới các từ trường được thể hiện trên Fig.4(A). Trên Fig.4(C), màng phủ 15 được minh hoạ với chiều dày được phóng đại lên để đơn giản hoá phần mô tả.

Vật liệu phủ dùng cho màng phủ 15 là vật liệu phủ dạng lỏng trong mờ hoặc trong suốt chứa các mảnh từ 17 (xem Fig.4 (C)). Màng phủ 15 là mỏng, và độ dày của màng phủ đã khô 15 bằng, ví dụ, 100 μ m hoặc nhỏ hơn. Các mảnh từ 17 có thể được tạo ra từ bột mịn dạng thanh thẳng hoặc bột mịn loại tấm mỏng, hoặc kết hợp hai loại này, tuy nhiên, vật liệu bất kì với hình dạng bất kì cũng có thể được sử dụng, miễn là nó được định hướng (tức là cách sắp xếp của nó được thay đổi) dọc theo lực từ khi lực từ tác động lên vật liệu được trộn trong chất lỏng này. Sự phản xạ ánh sáng hoặc/và hướng phản xạ ánh sáng sẽ được thay đổi theo hướng (cách sắp xếp) của các mảnh từ 17. Theo phương án thực hiện này, các mảnh từ 17 được làm bằng thép không gỉ. Tuy nhiên, chất liệu của các mảnh từ 17 không bị giới hạn ở thép không gỉ, và nó có thể là sắt, kền, coban, crom, sắt oxit hoặc các chất tương tự, hoặc kim loại hoặc oxit kim loại này có thể được phủ hoặc được chứa trong chất liệu bất kì.

Sau khi vật liệu phủ được phủ lên bề mặt 1A của bia phủ 1, thì các mảnh từ 17 sẽ được định hướng theo từ trường khi màng phủ 15 vẫn chưa được làm cứng, và do đó, vẫn ở trạng thái lỏng. Sau đó, màng phủ 15 được làm khô và được làm cứng, nhờ đó các mảnh từ 17 được cố định hướng theo từ trường, và nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 sẽ được tách ra sau khi vật liệu phủ được làm cứng.

Hướng của từ trường (tức hướng của các mảnh từ 17) trên (quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1, tức là hướng của từ trường (hướng của các mảnh từ 17) trong màng phủ 15 trên bia phủ 1, sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.4(A) đến Fig.4(C).

Như được thể hiện trên Fig.4(C), diện tích của màng phủ 15 có thể được chia thành năm vùng từ R1 đến R5 theo hướng song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 theo hướng của từ trường (hướng của các mảnh từ 17). Các vùng R1 tương ứng với các phần viền (các vị trí mép 5B, 7A) của các nam châm 5 và 7 vốn được bố trí gần nhau hơn và quay mặt vào nhau (tức là gần đường trục tâm LC của vùng trống G hơn), và các vùng R5 tương ứng với các phần viền (các vị trí mép 5A, 7B) của các nam châm 5 và 7 vốn được bố trí xa nhau hơn (tức là xa đường trục tâm LC của vùng trống G hơn). Dưới đây, các vị trí mép 5B và 7A sẽ được gọi là “các vị trí mép trong”, và các vị trí mép 5A và 7B sẽ được gọi là “các vị trí mép ngoài”. Ở các vùng R1 và R5, các từ trường mà có hướng gần như song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 được hình thành bởi các từ trường J1 và J2 như được thể hiện trên Fig.4(B), và các mảnh từ 17 được giữ hướng gần như song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 như được thể hiện trên Fig.4(C).

Sự phản xạ ánh sáng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 sẽ là cao nhất khi các mảnh từ 17 được định hướng song song với bề mặt 1A của bia phủ 1 (tức là góc nghiêng bằng 0°), và là thấp nhất khi các mảnh từ 17 được định hướng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 (tức là góc nghiêng bằng $\pm 90^\circ$). Do đó, sự phản xạ ánh sáng của các vùng R1 và R5 chứa các vị trí mép trong 5A, 5B và các vị trí mép ngoài 7A, 7B của nam châm sẽ cao hơn sự phản xạ ánh sáng của môi trường xung quanh các vùng R1 và R5. Do đó, các phần của màng phủ 15 mà tương ứng với các đường viền (các mép) của các nam châm 5 và 7 sẽ sáng hơn so với vùng xung quanh. Do đó, các vùng R1 và R5 sẽ được làm hiện như các hình dải lồi, và các đường viền (các mép) của nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 nhô ra khi nhìn bằng mắt (tức là lồi lên khi nhìn bằng mắt).

Trong vùng giữa các vị trí viền (mép) nam châm 5A và 5B, đường cong góc nghiêng f_1 của các mảnh từ 17 (được biểu diễn bằng kí hiệu f_1A) là đường đặc trưng lồi lên trên, và góc nghiêng (hướng) của các mảnh từ 17 thay đổi trong khoảng từ 0° đến $+90^\circ$ như được thể hiện trên Fig.4(B). Trong trường hợp này, sự phản xạ ánh sáng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 là thấp

nhất tại góc nghiêng $+90^\circ$, và do đó, ánh sáng hầu như không được phản xạ từ màng phủ 15 xung quanh $+90^\circ$.

Như đã mô tả trên đây, vùng tối R2 chứa vùng mà từ đó ánh sáng hầu như không được phản xạ sẽ được hình thành giữa các vị trí viền (mép) nam châm 5A và 5B, và vùng tối R2 được bao quanh bởi các vùng sáng R1 và R5 tương ứng với các vị trí viền nam châm 5A và 5B, nên các vùng R1 và R5 có thể được làm hiện rõ và nổi lên khi nhìn bằng mắt như các phần hình dải nổi R1 và R5 dọc đường viền của nam châm thứ nhất 5.

Trong vùng giữa các vị trí viền (mép) nam châm 7A và 7B, đường cong góc nghiêng $f1$ của các mảnh từ 17 (được biểu diễn bằng kí hiệu $f1B$) là đường cong đặc trưng nổi xuống dưới, và góc nghiêng (hướng) của các mảnh từ 17 thay đổi trong khoảng từ 0° đến -90° như được thể hiện trên Fig.4 (B). Đường cong góc nghiêng $f1B$ giữa các vị trí viền nam châm 7A và 7B và đường cong góc nghiêng $f1A$ giữa các vị trí viền nam châm 5A và 5B là đối xứng với nhau theo chiều đứng như được thể hiện trên Fig.4(B).

Như đã mô tả trên đây, góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi trong khoảng từ 0° đến -90° giữa các vị trí viền nam châm 7A và 7B, và sự phản xạ ánh sáng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 là thấp nhất tại góc nghiêng -90° . Do đó, vùng R2 chứa vùng mà từ đó ánh sáng hầu như không được phản xạ cũng được hình thành giữa các vị trí viền nam châm 7A và 7B. Do đó, vùng tối R2 này được bao quanh bởi các vùng sáng R1 và R5 tương ứng với các vị trí viền nam châm 7A và 7B, nên các vùng R1 và R5 có thể được làm hiện rõ nổi lên khi nhìn bằng mắt như các phần hình dải nổi R1 và R5 dọc theo đường viền của nam châm thứ hai 7.

Tiếp theo, hướng của từ trường (tức là hướng của các mảnh từ 17) trong vùng trống G giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 trong màng phủ 15 trên bề mặt 1A của bia phủ 1, tức là vùng nằm giữa các vị trí viền nam châm 5B và 7A (các vùng R3 và R4), sẽ được mô tả.

Theo phương án thực hiện này, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí theo kiểu bố trí dị cực, nhờ đó từ trường J3 (xem Fig.2) kéo dài từ

cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nam châm thứ hai 7 sẽ được hình thành gần (hay quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1, tức là trong màng phủ 15 trên bề mặt của bia phủ 1. Như được thể hiện trên Fig.2, từ trường J3 kéo dài từ cực N của nam châm thứ nhất 5 bị ảnh hưởng bởi cực S của nam châm thứ nhất 5 trên đường tới cực S của nam châm thứ hai 7, và do đó, từ trường J3 có từ trường J3' chìm (hoặc lõm) xuống dưới về phía mặt sau gần đường trục tâm LC (tức là xung quanh tâm giữa các vị trí mép trong 5B và 7A của nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7).

Theo cấu trúc này, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 là các nam châm giống nhau, và do đó, góc của từ trường (tức là góc nghiêng của các mảnh từ) bằng 0° trên đường trục tâm LC, và trị số tuyệt đối của góc nghiêng của các mảnh từ 17 là bằng nhau giữa phía phải và phía trái (tức là đối xứng hai bên) so với vị trí của góc nghiêng 0° .

Khi trị số tuyệt đối của góc nghiêng của các mảnh từ 17 là đối xứng hai bên giữa phía phải và phía trái, thì sự phản xạ ánh sáng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 là bằng nhau giữa phía phải và phía trái (tức là đối xứng hai bên). Do đó, đặc điểm phản xạ của màng phủ 15 là giống nhau giữa phía phải và phía trái đối với đường trục tâm LC. Do đó, chỉ có vùng nằm giữa vị trí viên nam châm 5B của nam châm thứ nhất 5 với đường trục tâm LC là sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, và phần mô tả trùng lặp của vùng nằm giữa vị trí viên nam châm 7A của nam châm thứ hai 7 với đường trục tâm LC sẽ được lược bỏ.

Như được thể hiện trên Fig.4(B), đường cong góc nghiêng f_l của các mảnh từ 17 (được biểu diễn bằng kí hiệu $f_l C$) có đặc điểm lồi xuống dưới trong vùng nằm giữa vị trí viên nam châm 5B với đường trục tâm LC, và góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi từ 0° (vị trí viên nam châm 5B) đến khoảng -50° (vị trí đạt trị số cực tiểu cục bộ), sau đó lại thay đổi về 0° và cuối cùng bằng 0° trên đường trục tâm LC.

Các mảnh từ 17 được định hướng theo hướng (góc nghiêng) của từ trường J3'. Do đó, khi vị trí trên trục tọa độ x trên Fig.4(B) tiến từ vị trí viên nam châm

5B đến đường trục tâm LC, thì hướng (hướng đầu) của các mảnh từ sẽ thay đổi từ 0° (hướng song song với bề mặt 1A) đến khoảng -50° (hướng nghiêng với bề mặt 1A tại góc khoảng -50°), đi qua vị trí trị số cực tiểu cục bộ (-50°) trên đường đi, tiếp tục thay đổi từ -50° đến 0° , và cuối cùng đạt 0° trên đường trục tâm LC. Do đó, như được thể hiện trên Fig.4(C), các mảnh từ 17 được bố trí sao cho nghiêng xuống dưới theo hướng về phía đường trục tâm LC.

Tại góc nghiêng bằng khoảng -50° , thì sự phản xạ ánh sáng theo hướng vuông góc với bề mặt 1A của bia phủ 1 bằng trị số trung gian giữa trị số cao nhất tại góc nghiêng 0° và trị số thấp nhất tại góc nghiêng -90° . Do đó, vùng tối dần từ trạng thái sáng hẵn đến trạng thái sáng trung gian rồi tối hẵn khi đi xa khỏi viền sáng của vùng hình dải lồi R1 sẽ được hình thành giữa vị trí viền nam châm 5B (vị trí mà góc nghiêng bằng 0°) với vị trí -50° , và vùng này làm hiện vùng hình dốc R3 để tạo ra hiệu ứng thị giác là vùng này trông như thể chìm dần xuống dưới (sâu hơn) khi đi xa khỏi vùng hình dải lồi R1.

Ở khu vực giữa vị trí -50° và đường trục tâm LC, sự phản xạ ánh sáng sẽ tăng dần khi đi xa khỏi vùng hình dốc R3 và tiến tới đường trục tâm LC, và sự phản xạ ánh sáng là cao nhất trên đường trục tâm LC.

Trong trường hợp này, vùng sáng giảm dần R4 sẽ được hình thành để liên mạch với vùng hình dốc tối dần R3, và điều này sẽ tạo ra hiệu ứng thị giác là phần dốc trông như thể chìm xuống dưới (sâu hơn) do vùng hình dốc R3 trông như dần thoải hơn.

Theo phương án thực hiện này, các vùng hình dốc giống nhau R3 được tạo ra ở phía phải và phía trái của đường trục tâm LC và được đặt cách khỏi nhau một khoảng như được thể hiện trên Fig.4(B), và vùng sáng dần so với các vùng hình dốc R3 được hình thành giữa các vùng hình dốc R3 ở phía phải và phía trái. Vùng này làm hiện vùng hình dải lõm R4 và tạo ra hiệu ứng thị giác là vùng này trông như vùng rãnh (dải lõm) mà qua đó các vùng hình dốc R3 tương ứng được nối với nhau.

Ví dụ, trong trường hợp mà khoảng cách khe hở H1 giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được đặt bằng 20mm, thì vùng hình dải lõm R4 sẽ

được hình thành trong khoảng rộng bằng khoảng 10mm trên trục tọa độ x với đường trục tâm LC được đặt làm tâm của khoảng rộng này. Ngoài ra, trong vùng hình dải lõm R4, góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi khoảng 50° đối với độ rộng 5mm, và do đó, tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 bằng khoảng $10^\circ/\text{mm}$.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4(B), sẽ đạt được một trị số cực đại cục bộ và một trị số cực tiểu cục bộ đối với góc nghiêng của các mảnh từ 17 giữa các vị trí viền nam châm (các vị trí mép trong) 5B và 7A, và các vị trí (K1 và K2 trên Fig.4(A)) nơi đạt được các cực trị này chính là các điểm uốn, như được thể hiện trên Fig.4(C).

Như đã mô tả trên đây, vùng trống G được xen giữa hai vùng hình dải lõi R1 bao gồm các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4. Các vùng hình dốc R3 này lần lượt kề với các vùng hình dải lõi R1 tương ứng và trông tối hơn các vùng hình dải lõi R1, nên các vùng R3 này trông như các phần dốc bị dốc xuống dưới theo chiều sâu (trông như thể các vùng này sâu dần), và vùng hình dải lõm R4 trông như dải lõm giữa các vùng hình dải lõi R3. Do đó, cảm giác chiều sâu như thể hình chữ V chìm xuống theo chiều sâu (xuống dưới về phía mặt sau của thành phẩm) có thể được tạo ra giữa hai vùng hình dải lõi R1, và do đó, có thể tạo ra hiệu ứng nổi hơn cho hình (ví dụ, hình chữ V) so với trường hợp chỉ có các vùng hình dải lõi R1 được tạo ra.

Các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4 được tạo ra bằng cách thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 trong khoảng từ 0° đến khoảng -50° (tức là theo chiều âm), và sau đó lại thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 về 0° (tức là theo chiều dương) ở vùng trống G. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 được thay đổi theo chiều âm (hoặc theo chiều dương) ở các vùng hình dốc R3, và sau đó được thay đổi theo chiều dương (hoặc theo chiều âm) một cách rõ ràng hơn ở vùng hình dải lõm R4 để hình thành các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4. Nói cách khác, tốt hơn nếu hướng của các mảnh từ 17 được thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở vùng dải lõm R4 là lớn hơn tốc độ thay đổi góc

nghiêng của các mảnh từ 17 ở các vùng hình dốc R3, nhờ đó vùng hình dải lõm R1 sẽ được làm cho trông như phần rãnh một cách rõ ràng hơn.

Theo cấu trúc này, hai nam châm 5 và 7 được bố trí theo kiểu bố trí dị cực, nhờ đó thu được một trị số cực đại cục bộ của góc của từ trường (tại khoảng $+50^\circ$ trên Fig.4(B)) và một trị số cực tiểu cục bộ (tại khoảng -50° trên Fig.4(B)), và tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 được thay đổi từ phía dương sang phía âm, và từ phía âm sang phía dương với trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ này, nhờ đó tạo thành các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4. Theo đó, quy trình phủ vốn đem lại cảm giác (hiệu ứng) nổi có thể được thực hiện với phương pháp đơn giản.

Có thể đạt được cảm giác (hiệu ứng) nổi theo phương án thực hiện này bằng những cách bố trí các nam châm 5 và 7 khác nhau. Theo phương án thực hiện nêu trên, khoảng cách khe hở H1 giữa các nam châm 5 và 7 được đặt bằng 20mm, tuy nhiên, cũng có thể đạt được cảm giác (hiệu ứng) nổi theo phương án thực hiện này ngay cả khi khoảng cách khe hở H1 được thay đổi.

Fig.5(A) là sơ đồ thể hiện các từ trường khi khoảng cách khe hở H1 giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được đặt bằng 30mm, và Fig.5(B) là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách X từ đường trục tâm LC, vốn là tâm của vùng trống G giữa các nam châm 5 và 7, với hướng (góc nghiêng) của các mảnh từ 17 quanh bề mặt bia phủ 1 (được biểu diễn bằng đường f2).

Như được thể hiện trên Fig.5(A) và Fig.5(B), ngay cả trong trường hợp khoảng cách khe hở H1 = 30mm, thì từ trường J3 kéo dài từ cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nam châm thứ hai 7 và từ trường J3' chìm xuống mặt sau quanh đường trục tâm LC (tức là kéo dài theo hình chữ M trên mặt cắt trên Fig.5(A)) vẫn được tạo ra bằng cách bố trí nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 theo kiểu bố trí dị cực, và có thể đạt được một trị số cực đại cục bộ và một trị số cực tiểu cục bộ của từ trường ở vùng trống G nhờ từ trường J3' này.

Do đó, các vùng hình dốc R3 mà trong đó các mảnh từ 17 được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới (trong vùng nằm giữa vị trí viên nam châm

5B với đường trục tâm LC) hoặc lên trên (trong vùng nằm giữa vị trí viên nam châm 7A với đường trục tâm LC) theo hướng về phía tâm của vùng trống G từ trạng thái định hướng (ngiên) của các mảnh từ ở các vùng R1 sẽ được tạo ra kể với hai vùng hình dải lồi R1 bởi từ trường giữa vị trí viên nam châm 5B với vị trí trị số cực tiểu cục bộ, và từ trường giữa vị trí viên nam châm 7A với vị trí trị số cực đại cục bộ, và vùng hình dải lõm R4 mà trong đó tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi từ phía dương (cộng) sang phía âm (trừ) và từ phía âm (trừ) sang phía dương (cộng), và do đó, trông như dải lõm, cũng được hình thành bởi từ trường giữa các vùng hình dốc R3 (từ trường giữa vị trí của trị số cực đại cục bộ với vị trí của trị số cực tiểu cục bộ).

Với trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 30\text{mm}$, như được thể hiện trên Fig.5(B), thì trị số cực đại cục bộ của góc nghiêng của các mảnh từ 17 bằng khoảng $+60^\circ$, trị số cực tiểu cục bộ bằng khoảng -60° , vùng hình dải lõm R4 được hình thành trong khoảng rộng bằng khoảng 10mm với đường trục tâm LC được đặt làm tâm của khoảng rộng này, tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở vùng hình dải lõm R4 bằng $57^\circ/5\text{mm} = 11,4^\circ/\text{mm}$. Nghĩa là, trong trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 30\text{mm}$, so với trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 20\text{mm}$, thì mỗi trong số các cực trị (trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ) của góc nghiêng của các mảnh từ 17 là lớn hơn thêm 10° , độ rộng của vùng hình dải lõm R4 gần như bằng nhau, và tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 gần bằng $10^\circ/\text{mm}$.

Fig.6(A) là sơ đồ thể hiện từ trường được tạo ra trên (quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1 khi khoảng cách khe hở $H1$ giữa các nam châm 5 và 7 được đặt bằng 40mm, và Fig.6(B) là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách X từ đường trục tâm LC với hướng (góc nghiêng) của các mảnh từ 17 quanh bề mặt 1A của bia phủ 1 (đường cong đặc trưng được biểu diễn bằng đường $f3$ trên Fig.4(B)).

Như được thể hiện trên Fig.6(A) và Fig.6(B), ngay cả trong trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 40\text{mm}$, thì từ trường J3 vốn kéo dài từ cực N của nam châm thứ nhất 5 đến cực S của nam châm thứ hai 7, và từ trường J3' vốn chìm

xuống mặt sau gần (hay quanh) đường trục tâm LC vẫn được tạo ra (tức là từ trường hình chữ M) bằng cách bố trí nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 theo kiểu bố trí dị cực, và đạt được một trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ của từ trường ở vùng trống G bởi từ trường J3' hình chữ M này.

Do đó, các vùng hình dốc R3 vốn kề với hai hình dải lõm R1 và trong đó các mảnh từ 17 bị nghiêng xuống dưới theo hướng về phía tâm của vùng trống G sẽ được hình thành bởi từ trường giữa vị trí viên nam châm 5B với vị trí đạt trị số cực tiểu cục bộ, và từ trường giữa vị trí viên nam châm 7A với vị trí đạt trị số cực đại cục bộ, và vùng hình dải lõm R4 mà trong đó tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi từ phía dương (cộng) sang phía âm (trừ) và từ phía âm (trừ) sang phía dương (cộng), và do đó, trông như dải lõm, cũng được hình thành bởi từ trường giữa các vùng hình dốc R3 (từ trường giữa vị trí đạt trị số cực đại cục bộ với vị trí đạt trị số cực tiểu cục bộ).

Với trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 40\text{mm}$, như được thể hiện trên Fig.6(B), thì trị số cực đại cục bộ của góc nghiêng của các mảnh từ 17 bằng khoảng $+70^\circ$, trị số cực tiểu cục bộ bằng khoảng -70° , vùng hình dải lõm R4 được hình thành trong khoảng rộng bằng khoảng 10mm với đường trục tâm LC được đặt làm tâm của khoảng rộng này, tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở vùng hình dải lõm R4 bằng $57^\circ/5\text{mm} = 11,4^\circ/\text{mm}$.

Nghĩa là, trong trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 40\text{mm}$, so với trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 30\text{mm}$, thì mỗi trong số các cực trị (trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ) của góc nghiêng của các mảnh từ 17 là lớn hơn thêm 10° , độ rộng của hình dải lõm R4 gần như bằng nhau, và tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 gần bằng $10^\circ/\text{mm}$.

Fig.7 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách X từ đường trục tâm LC với hướng (góc nghiêng) của từ trường quanh bề mặt 1A của bia phủ 1 (là đường cong đặc trưng được biểu diễn bằng đường f4) khi khoảng cách khe hở H1 giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được đặt bằng 80mm.

Như được thể hiện trên Fig.7, trong trường hợp khoảng cách khe hở $H1 = 80\text{mm}$, thì ngay cả khi nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí

theo kiểu bố trí dị cực, ảnh hưởng của các từ trường J1 và J2 là nhỏ bởi vì nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 cách xa nhau. Do đó, vùng hình dải lõm R4 hầu như không được hình thành, và do đó, không hy vọng tăng cường được hiệu ứng nổi dựa trên vùng hình dải lõm R4.

Fig.8 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa khoảng cách X từ đường trục tâm LC với hướng (góc nghiêng) của từ trường quanh bề mặt 1A của bia phủ 1 (là đường cong đặc trưng được biểu diễn bằng đường f5 trên Fig.8).

Trong trường hợp khoảng cách khe hở H1 = 5mm, thì sẽ đạt được các cực trị (trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ) của từ trường ở vùng trống G giữa các nam châm 5 và 7, tuy nhiên, trị số tuyệt đối của các cực trị này là 20° hoặc nhỏ hơn. Do đó, khó có thể nhận thấy bằng mắt sự thay đổi độ sáng của các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4, và do đó, khó có thể nhận thấy một cách trực quan và đầy đủ sự thay đổi này.

Theo kết quả nghiên cứu của các tác giả sáng chế, điều kiện để đạt được mỗi trong số trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ tại một vị trí ở vùng trống G giữa các nam châm 5 và 7, các trị số tuyệt đối của trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ nằm trong khoảng từ 50° đến 70°, và tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở vùng hình dải lõm R4 bằng hoặc lớn hơn 10°/mm, chính là điều kiện để cho phép nhận thấy các vùng hình dốc R3 và vùng hình dải lõm R4 một cách trực quan và đầy đủ, và nhờ đó tăng cường hiệu ứng (cảm giác thị giác) nổi. Khoảng cách nằm trong khoảng từ 20mm đến 40mm là tối ưu khi khoảng cách khe hở H1 thoả mãn điều kiện này. Phạm vi khoảng cách nêu trên là tối ưu theo phương án thực hiện này, tuy nhiên, các trị số khoảng cách khác với phạm vi khoảng cách nêu trên cũng có thể được sử dụng, miễn là có thể đạt được hiệu ứng nổi theo sáng chế. Ngoài ra, các vùng mà trong đó đạt được trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ là các vùng gần các phần viền (các phần mép) của các nam châm 5 và 7 (các vị trí viền nam châm 5B và 7A). Do đó, mật độ từ thông quanh bề mặt 1A của bia phủ 1 tương ứng với các vùng này là tương đối cao, và ít nhất là bằng 1mT theo phương án thực hiện này. Nếu mật độ từ tính càng cao, thì các mảnh từ 17 càng dễ được

định hướng theo từ trường (các đường sức từ) của chúng. Do đó, các mảnh từ 17 có thể được sắp xếp theo các từ trường tại vị trí đạt trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ, và độ tương phản của hai vùng hình dốc R3 có thể rõ hơn.

Như đã mô tả trên đây, ở sản phẩm được phủ vật liệu từ 10 theo phương án thực hiện này, hình nổi vốn được làm cho trông như nổi bởi các mảnh từ 17 bao gồm các vùng (các phần) hình dải lồi gần như song song R1 vốn trông như các dải lồi (các dải nhô) với các mảnh từ 17, các vùng (các phần) hình dốc R3 kề với các vùng hình dải lồi R1 trong vùng trống G nằm giữa hai vùng hình dải lồi R1 và trông như các hình dốc với các mảnh từ 17, và hình dải lõm R được bố trí tại ranh giới giữa hai vùng hình dốc R3 và trong đó cách sắp xếp (góc nghiêng) của các mảnh từ 17 được thay đổi với tốc độ thay đổi lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở các vùng hình dốc R3, sao cho hình dải lõm R4 trông như dải lõm (chìm). Do đó, hình nổi mà trông như phần rãnh hình chữ V có thể được hình thành giữa hai vùng hình dải lồi R1, và hình nổi hơn có thể được làm hiện bằng cách sử dụng vật liệu phủ chứa các mảnh từ 17.

Nếu khoảng cách từ vị trí tâm (đường trục tâm LC) giữa hai vùng hình dải lồi R1 được đặt trên trục hoành và góc nghiêng của các mảnh từ 17 được đặt trên trục tung, thì góc nghiêng của các mảnh từ 17 được điều chỉnh sao cho đạt được trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ ở các vùng hình dốc R3. Do đó, trước và sau trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ, tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 thay đổi nhiều từ phía dương sang phía âm hoặc từ phía âm sang phía dương, và do đó, vùng hình dải lõm R4 có thể được làm hiện rõ hơn. Ngoài ra, vùng mà trong đó tốc độ thay đổi góc của các mảnh từ 17 là rất thấp sẽ được hình thành quanh trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ, và do đó, các vùng hình dốc R3 sẽ trông như các tấm dẹt, nên phần rãnh hình chữ V có thể được làm hiện rõ hơn và sắc nét hơn.

Góc nghiêng của các mảnh từ 17 đạt mỗi trong số trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ tại một vị trí ở vùng trống G giữa các vùng hình dải lồi R1, và do đó, một cặp vùng hình dốc R3 và một vùng hình dải lõm R4, vốn nổi các

vùng hình dốc R3 với nhau, có thể được làm hiện, nên phần rãnh hình chữ V có thể được làm hiện một cách rõ ràng và sắc nét hơn.

Trị tuyệt đối của trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ của góc nghiêng nằm trong khoảng từ 50° đến 70° so với bề mặt 1A, vốn là mặt phủ, và do đó, độ tương phản của hai vùng hình dốc R3 có thể dễ dàng được bảo đảm, nên phần rãnh hình chữ V có thể được làm hiện rõ ràng và sắc nét hơn.

Ngoài ra, góc nghiêng của các mảnh từ 17 ở hình dải lõm R4 bằng 0° , và trung bình tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ 17 bằng $10^\circ/\text{mm}$, hoặc lớn hơn, trong vùng rộng 5mm chứa vị trí tương ứng với 0° . Do đó, vùng hình dải lõm R4 sẽ rõ hơn và phần rãnh hình chữ V có thể được làm hiện một cách rõ ràng và sắc nét hơn.

Hai vùng hình dải lõm R1 được bố trí cách nhau một khoảng từ 20mm đến 40mm, nên phần rãnh hình chữ V giữa hai vùng hình dải lõm R1 có thể dễ dàng được nhận thấy bằng mắt.

Ngoài ra, hình nổi theo phương án thực hiện này được làm hiện hình (làm xuất hiện) bằng cách bố trí các nam châm 5 và 7 ở mặt sau của bia phủ 1 để tạo ra các từ trường trên (quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1 và điều chỉnh cách sắp xếp (hướng) của các mảnh từ 17. Hai vùng hình dải lõm R1 sẽ được hình thành dọc theo đường viền của nam châm thứ nhất 5 vốn được bố trí sao cho cực N của nó quay mặt vào phía bia phủ 1, và đường viền của nam châm thứ hai 7 vốn được bố trí cách khỏi nam châm thứ nhất 5 và cực S của nó quay mặt vào phía bia phủ 1. Vùng trống G tương ứng với khe hở giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7. Do đó, hình nổi mà trong đó có thể nhìn thấy phần rãnh hình chữ V giữa hai vùng hình dải lõm R1 có thể được hình thành nhờ kết cấu đơn giản là hai nam châm 5 và 7 được bố trí theo kiểu bố trí dị cực trên hoặc quanh bia phủ 1, và có thể được làm hiện một cách rõ ràng và sắc nét hơn.

Đối với các đường sức từ được tạo ra bởi nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7, nếu trục hoành biểu thị vị trí và trục tung biểu thị góc nghiêng, thì góc nghiêng sẽ đạt trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ ở các vùng hình dốc R3, và có thể bảo đảm mật độ từ thông bằng hoặc lớn hơn 1 mT

trên (quanh) bề mặt 1A của bia phủ 1 ở vùng đạt trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ. Do đó, các mảnh từ 17 có thể được định hướng một cách dễ dàng theo các đường sức từ, nên sẽ dễ dàng đạt được sự tương phản của hai vùng hình dốc R3, và do đó, có thể làm hiện phần rãnh hình chữ V rõ hơn và sắc nét hơn.

Theo phương án thực hiện này, tất cả các mảnh từ 17 ở màng phủ 15 không nhất thiết phải được định hướng theo một hướng cố định theo từ trường, và một số mảnh từ 17 có thể được định hướng theo các hướng khác nhau. Do đó, thuật ngữ "góc nghiêng của các mảnh từ 17" theo sáng chế có nghĩa là góc nghiêng trung bình của nhiều mảnh từ 17 tại vị trí đó.

Phương pháp kiểm tra "góc nghiêng của các mảnh từ 17" này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.9.

Như được thể hiện trên Fig.9, ánh sáng LT được rọi vào vị trí P trong khi thay đổi góc tới G1 của nó, và góc tới θ_1 mà tại đó sự phản xạ ánh sáng là lớn nhất theo hướng góc tới θ_1 (là vị trí góc mà tại đó quan sát được ánh sáng sáng nhất) sẽ được đo, nhờ đó góc nghiêng trung bình của các mảnh từ 17 tại vị trí này, tức là "góc nghiêng của các mảnh từ 17", có thể được xác định. Fig.9 thể hiện trường hợp phép đo được thực hiện trong lúc góc tới θ_1 của ánh sáng LT được thay đổi đến góc θ_1' và góc θ_1'' so với đường S vốn vuông góc với bề mặt của màng phủ 15, và ánh sáng phản xạ của ánh sáng LT được biểu diễn bằng mũi tên nét đứt.

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện nêu trên, và các thao tác cải biến và phương pháp ứng dụng bất kì đều có thể được áp dụng đối với các phương án thực hiện nêu trên mà không vượt quá đối tượng của sáng chế. Ví dụ, theo phương án thực hiện nêu trên, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được thiết kế với hình dạng giống nhau và lực từ bằng nhau. Tuy nhiên, giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở kiểu thiết kế này, và các nam châm khác nhau có thể được sử dụng như các nam châm ở phía phải và phía trái.

Nếu các nam châm khác nhau được sử dụng ở bên phải và bên trái, thì hướng của từ trường J3 (chứa J3') vốn kéo dài từ cực N của nam châm này

(nam châm thứ nhất 5) đến cực S của nam châm kia (nam châm thứ hai 7) sẽ thay đổi so với phương án thực hiện nêu trên, cụ thể là đặc điểm mà vị trí góc nghiêng bằng 0° , tức là vị trí mà tại đó hướng của từ trường là song song với bề mặt 1A của bia phủ 1, sẽ được dịch chuyển đến nam châm bất kì trong số các nam châm này. Do đó, vùng hình dải lõm R4 có thể dễ dàng được dịch khỏi vị trí tâm (đường trục tâm LC).

Fig.10(A) thể hiện ví dụ mà trong đó nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được làm từ các chất liệu có lực từ bằng nhau, tuy nhiên, chúng được cấu hình sao cho nam châm thứ nhất 5 hẹp hơn nam châm thứ hai 7, và Fig.10(B) thể hiện ví dụ mà trong đó nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được làm từ các chất liệu có lực từ bằng nhau, tuy nhiên, nam châm thứ nhất 5 mỏng hơn nam châm thứ hai 7.

Dựa vào các kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng vùng hình dải lõm R4 bị dịch đến phía nam châm thứ nhất 5 (nam châm hẹp hơn) như được thể hiện trên Fig.10(A) nếu nam châm thứ nhất 5 hẹp hơn nam châm thứ hai 7. Trên Fig.10(A), kí hiệu Y biểu thị lượng dịch chuyển của vùng hình dải lõm R4. Ngoài ra, cũng phát hiện thấy rằng, khi nam châm thứ nhất 5 mỏng hơn nam châm thứ hai 7, thì vùng hình dải lõm R4 bị dịch về phía nam châm thứ nhất 5 (nam châm mỏng hơn), như được thể hiện trên Fig.10(B).

Dựa vào các kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng phương pháp làm cho nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 khác nhau về chiều dày có thể dịch chuyển vùng hình dải lõm R4 một cách hiệu quả hơn so với phương pháp làm cho nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 khác nhau về chiều rộng.

Nghĩa là, vùng hình dải lõm R4 có thể được dịch chuyển bằng phương pháp đơn giản là sử dụng các nam châm khác nhau ở bên phải và bên trái. Vùng hình dải lõm R4 có thể được dịch chuyển khỏi vị trí tâm (đường trục tâm LC) bằng cách làm cho lực từ của nam châm thứ nhất 5 hoặc nam châm thứ hai 7 yếu hơn của nam châm kia.

Theo các phương án thực hiện nêu trên, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí tiếp xúc gần với mặt sau 1B của bia phủ 1. Tuy nhiên, giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở cách bố trí các nam châm này, mà các nam châm có thể được bố trí cách khỏi mặt sau 1B của bia phủ 1.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện nêu trên, hướng (cách sắp xếp) của các mảnh từ 17 được điều chỉnh bằng cách sử dụng hai nam châm 5 và 7 để làm hiện hình nổi hơn.

Như đã mô tả trên đây, số lượng và hình dạng của các nam châm không bị giới hạn ở các phương án thực hiện nêu trên.

Tóm lại, hình nổi hơn có thể được làm hiện một cách rõ ràng và sắc nét hơn bằng cách hình thành các phần hình dải lồi R1 trông như các dải lồi (nhô) với các mảnh từ 17 vốn được định hướng theo hướng định trước (ví dụ, song song với bề mặt của bia phủ), các phần hình dốc R3 trông tối hơn các vùng hình dải lồi R1 với các mảnh từ 17 vốn được định hướng nghiêng xuống dưới theo hướng về phía tâm của vùng trống G giữa các vùng hình dải lồi R1, và phần hình dải lõm R4 được đặt tại ranh giới (khe hở) giữa các phần hình dốc R3 và trông như dải lõm (chìm) với các mảnh từ 17 có hướng (góc nghiêng) được thay đổi với tốc độ thay đổi góc nghiêng lớn hơn so với của các mảnh từ 17 ở các phần hình dốc R3. Do đó, giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở phương pháp sử dụng hai nam châm, và các phương pháp khác nhau cũng có thể được áp dụng, miễn là hướng của các mảnh từ đã mô tả trên đây có thể được thực hiện.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Nam châm thứ nhất 5 được bố trí trên hoặc quanh mặt sau 1B của bia phủ 1 sao cho cực N của nó quay mặt vào phía bia phủ 1 và cực S của nó quay mặt về phía đối diện với bia phủ 1. Ngược lại, nam châm thứ hai 7 được bố trí trên hoặc quanh mặt sau 1B của bia phủ 1 sao cho cực S của nó quay mặt vào phía bia phủ 1 và cực N của nó quay mặt về phía đối diện với bia phủ 1. Nghĩa

là, nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí sao cho các cực từ khác nhau của chúng quay mặt về phía bia phủ 1. Kiểu bố trí cực khác nhau này của nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 còn được gọi là kiểu “bố trí dị cực”.

Ví dụ 2

Nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được bố trí sao cho các cực từ giống nhau của chúng quay mặt về phía bia phủ 1. Kiểu bố trí cực giống nhau này còn được gọi là kiểu “bố trí đồng cực”.

Ví dụ 3

Khoảng cách khe hở giữa nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 được đặt bằng 20mm, hoặc 30mm, hoặc 40mm, hoặc 80mm, hoặc 5mm.

Ví dụ 4

Các tấm nam châm được sử dụng cho nam châm thứ nhất 5 và nam châm thứ hai 7 có thể được thiết kế với điều kiện như sau. Cụ thể là, đối với kích thước của mỗi trong số các tấm nam châm, thì độ rộng được đặt bằng 15mm và độ dày được đặt bằng 1mm. Đối với các đặc tính từ tính của mỗi trong số các tấm nam châm, thì lực hút (lực hấp phụ) được thiết đặt bằng khoảng 90 g/cm^2 , bề mặt Gauss được thiết đặt bằng khoảng 60 mT, mật độ từ thông dư (Br) được thiết đặt bằng khoảng 230 mT, lực kháng từ (bH_c) được thiết đặt bằng khoảng 160 kA/m, lực kháng từ (iH_c) được thiết đặt bằng khoảng 240 kA/m, và tích năng lượng từ cực đại ($(BH)_{\text{max}}$) được thiết đặt bằng khoảng 10 kJ/m^3 .

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm được phủ vật liệu từ bao gồm bia phủ (1) loại tấm mỏng bao gồm mặt trên (1A) và mặt dưới (1B), và màng phủ (15) được phủ lên mặt trên (1A) của bia phủ (1) và chứa các mảnh từ (17) để làm thay đổi sự phản xạ ánh sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng của chúng để làm hiện hình nổi, sản phẩm này bao gồm:

ít nhất hai phần hình dải lồi (R1) mà trong đó các mảnh từ được định hướng để nghiêng theo hướng định trước trong màng phủ (15), sao cho các phần hình dải lồi này trông như các dải nhô;

các phần hình dốc (R3) được bố trí trong vùng trống (G) giữa các phần hình dải lồi (R1) để nằm kề với các phần hình dải lồi này, và trong đó các mảnh từ được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới theo hướng về phía tâm (LC) của vùng trống này từ trạng thái định hướng của các mảnh từ (17) trong các phần hình dải lồi (R1), sao cho các phần hình dốc trông tối hơn các hình dải lồi; và

phần hình dải lõm (R4) được bố trí tại ranh giới giữa các phần hình dốc nêu trên, và trong đó hướng của các mảnh từ sẽ thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở phần hình dải lõm (R4) lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở các phần hình dốc (R3), sao cho phần hình dải lõm (R4) trông như dải lõm,

trong đó nếu trục hoành biểu thị khoảng cách từ vị trí tâm (LC) giữa các phần hình dải lồi (R1) và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ (17), thì góc nghiêng của các mảnh này từ đạt một trị số cực đại cục bộ và một trị số cực tiểu cục bộ ở các phần hình dốc (R3) của vùng trống (G),

trong đó giá trị tuyệt đối của mỗi trong số trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ nêu trên nằm trong khoảng từ 50° đến 70° so với mặt trên (1A) của bia phủ (1).

2. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 1, trong đó góc nghiêng của các mảnh từ (17) ở hình dải lõm (R4) bằng 0° , và tốc độ thay đổi góc nghiêng

trung bình của các mảnh từ này bằng $10^\circ/\text{mm}$ hoặc lớn hơn trong vùng có chiều rộng 5mm bao gồm vị trí tương ứng với 0° .

3. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 1, trong đó các phần hình dải lồi (R1) được bố trí cách nhau một khoảng là từ 20mm đến 40mm.

4. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 1, trong đó hình nổi được làm hiện bằng cách bố trí các nam châm (3) trên mặt sau của bia phủ (1) để tạo ra từ trường quanh mặt trên của bia phủ này để điều chỉnh hướng của các mảnh từ (17), các phần hình dải lồi (R1) được tạo ra dọc theo đường viền của nam châm thứ nhất (5) mà được bố trí sao cho cực N của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và đường viền của nam châm thứ hai (7) mà được bố trí cách khỏi nam châm thứ nhất (5) một khoảng sao cho cực S của nó quay mặt vào phía bia phủ (1), và vùng trống (G) tương ứng với khe hở giữa nam châm thứ nhất (5) và nam châm thứ hai (7).

5. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 4, trong đó nếu trục hoành biểu thị vị trí từ tâm giữa các phần hình dải lồi và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ (17), thì sẽ đạt được trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ ở vùng của mỗi trong số các phần hình dốc (R3), và mật độ từ thông quanh bề mặt bia phủ (1) bằng hoặc lớn hơn 1mT ở vùng đạt trị số cực đại cục bộ hoặc trị số cực tiểu cục bộ.

6. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 4, trong đó một trong số nam châm thứ nhất (5) và nam châm thứ hai (7) được cấu hình hẹp hơn hoặc mỏng hơn nam châm còn lại, nhờ đó phần hình dải lõm (R4) được dịch chuyển về một phía.

7. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 4, trong đó một trong số nam châm thứ nhất (5) và nam châm thứ hai (7) được cấu hình để có lực từ yếu hơn so với nam châm còn lại, nhờ đó phần hình dải lõm (R4) được dịch chuyển về một phía.

8. Sản phẩm được phủ vật liệu từ theo điểm 1, trong đó hướng định trước là hướng gần như song song với mặt trên (1A) của bia phủ (1).

9. Sản phẩm được phủ vật liệu từ bao gồm bia phủ (1) loại tấm mỏng bao gồm mặt trên (1A) và mặt dưới (1B), và màng phủ (15) được phủ lên mặt trên (1A) của bia phủ (1) và chứa các mảnh từ (17) để làm thay đổi sự phản xạ ánh sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng của chúng để làm hiện hình nổi, sản phẩm này bao gồm:

ít nhất hai phần hình dải lồi (R1) mà trong đó các mảnh từ (17) được định hướng để nghiêng theo hướng định trước trong màng phủ, sao cho các phần hình dải lồi trông như các dải nhô;

các phần hình dốc (R3) được bố trí trong vùng trống (G) giữa các phần hình dải lồi để nằm kề với các phần hình dải lồi này, và trong đó các mảnh từ (17) được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới theo hướng về phía tâm (LC) của vùng trống này từ trạng thái định hướng của các mảnh từ này trong các phần hình dải lồi (R1) sao cho các phần hình dốc (R3) trông tối hơn các phần hình dải lồi; và

phần hình dải lõm (R4) được bố trí tại ranh giới giữa các phần hình dốc nêu trên, và trong đó hướng của các mảnh từ (17) sẽ thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ này ở phần hình dải lõm (R4) lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở các phần hình dốc (R3), sao cho phần hình dải lõm (R4) trông như dải lõm,

trong đó nếu trục hoành biểu thị khoảng cách từ vị trí tâm (LC) giữa các phần hình dải lồi (R1) và trục tung biểu thị góc nghiêng của các mảnh từ (17), thì góc nghiêng này đạt trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ ở các phần hình dốc (R3) và giá trị tuyệt đối của mỗi trong số trị số cực đại cục bộ và trị số cực tiểu cục bộ nằm trong khoảng từ 50° đến 70° so với mặt trên (1A) của bia phủ (1).

10. Sản phẩm được phủ vật liệu từ bao gồm bia phủ (1) loại tấm mỏng bao gồm mặt trên (1A) và mặt dưới (1B), và màng phủ (15) được phủ lên mặt trên (1A) của bia phủ và chứa các mảnh từ (17) để làm thay đổi sự phản xạ ánh

sáng hoặc hướng phản xạ ánh sáng theo hướng của chúng để làm hiện hình nổi, sản phẩm này bao gồm:

ít nhất hai phần hình dải lồi (R1), mà trong đó các mảnh từ (17) được định hướng để nghiêng theo hướng định trước trong màng phủ (15), sao cho các phần hình dải lồi này trông như các dải nhô;

các phần hình dốc (R3) được bố trí trong vùng trống (G) giữa các phần hình dải lồi (R1) để nằm kề với các phần hình dải lồi này, và trong đó các mảnh từ được định hướng để nghiêng tiếp xuống dưới theo hướng về phía tâm (LC) của vùng trống này từ trạng thái định hướng của các mảnh từ (17) trong các phần hình dải lồi (R1), sao cho các phần hình dốc trông tối hơn các hình dải lồi này; và

phần hình dải lõm (R4) được bố trí tại ranh giới giữa các phần hình dốc nêu trên, và trong đó hướng của các mảnh từ (17) sẽ thay đổi sao cho tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ này ở phần hình dải lõm (R4) lớn hơn tốc độ thay đổi góc nghiêng của các mảnh từ ở các phần hình dốc (R3), sao cho phần hình dải lõm (R4) trông như dải lõm,

trong đó góc nghiêng của các mảnh từ (17) ở hình dải lõm (R4) bằng 0° , và tốc độ thay đổi góc nghiêng trung bình của các mảnh từ này bằng $10^\circ/\text{mm}$ hoặc lớn hơn trong vùng có chiều rộng 5mm bao gồm vị trí tương ứng với 0° .

FIG. 1

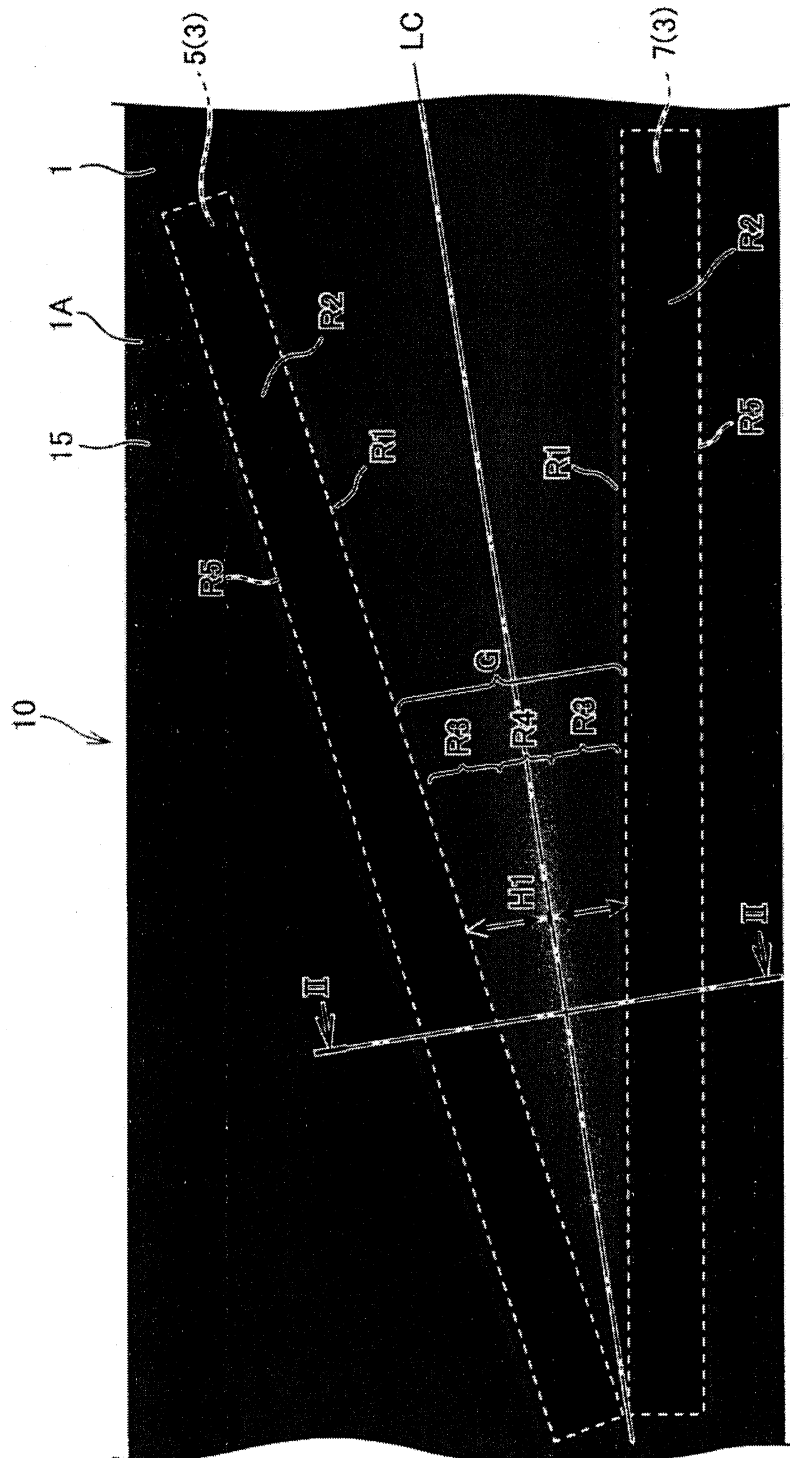


FIG. 2

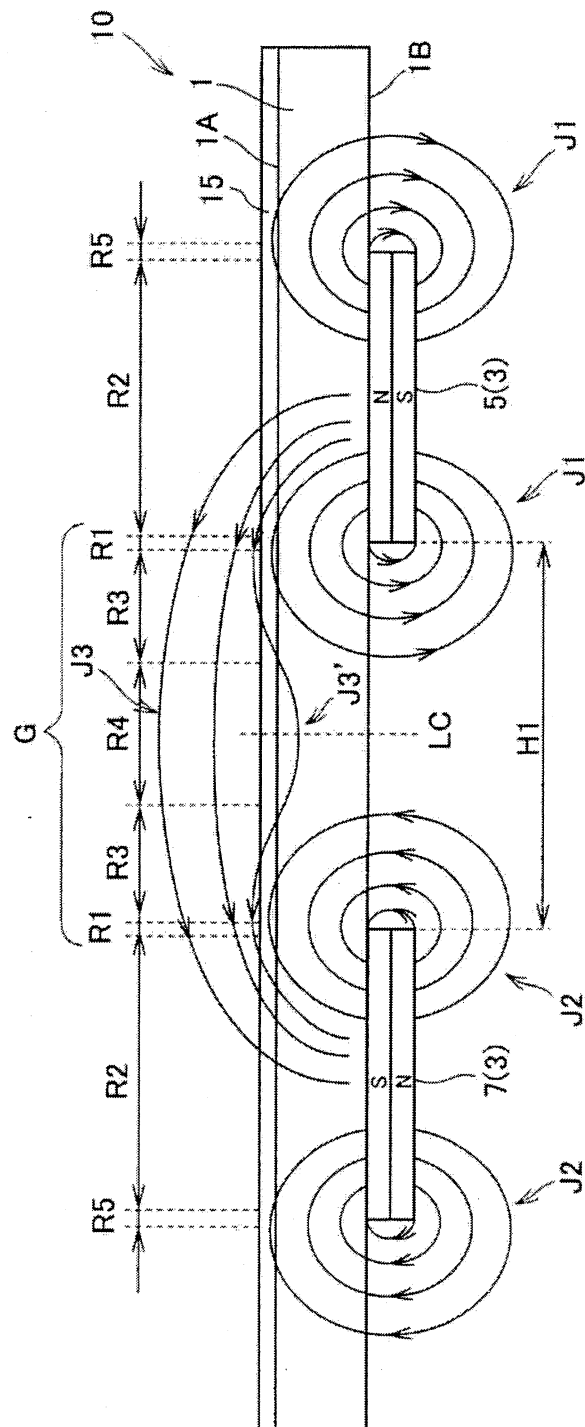


FIG. 3

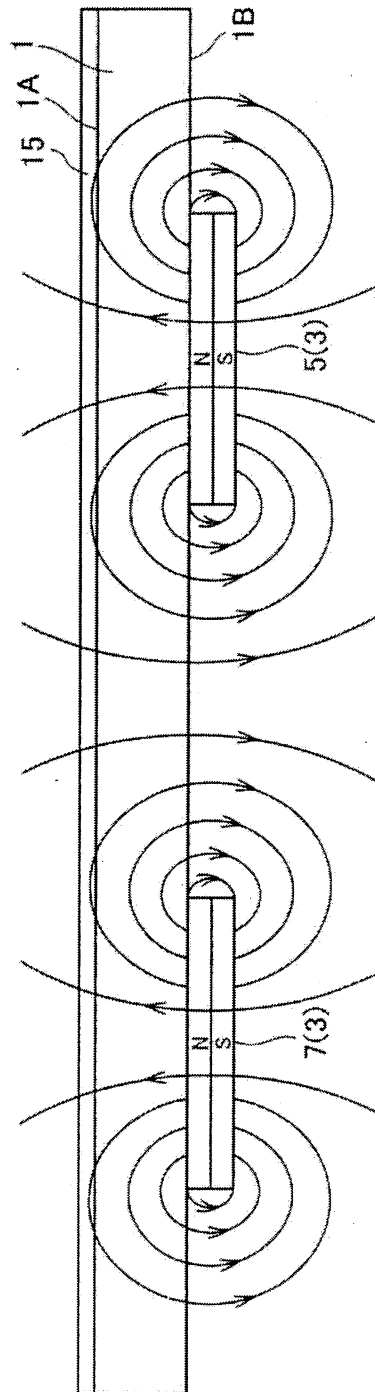


FIG.4

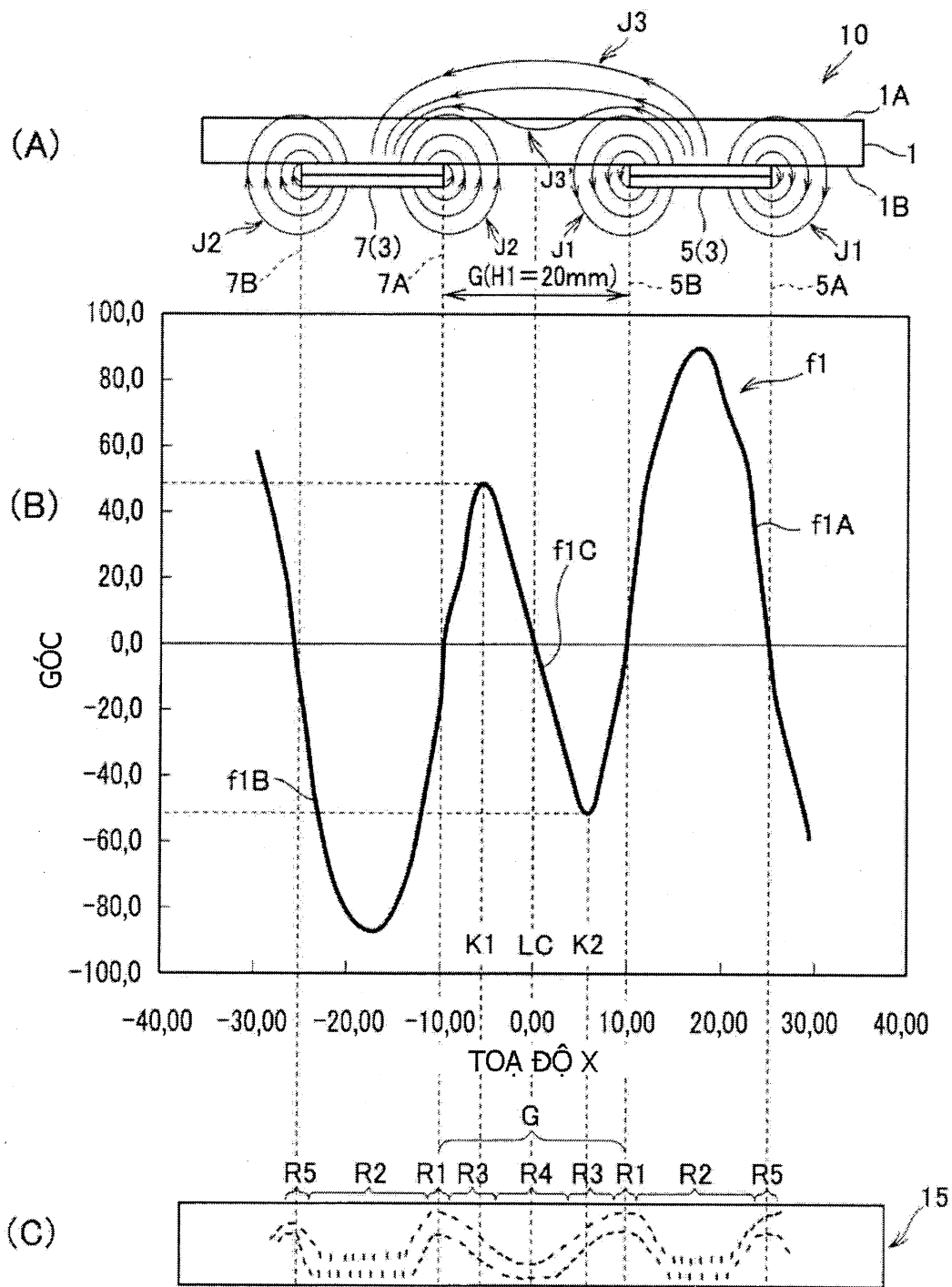


FIG.5

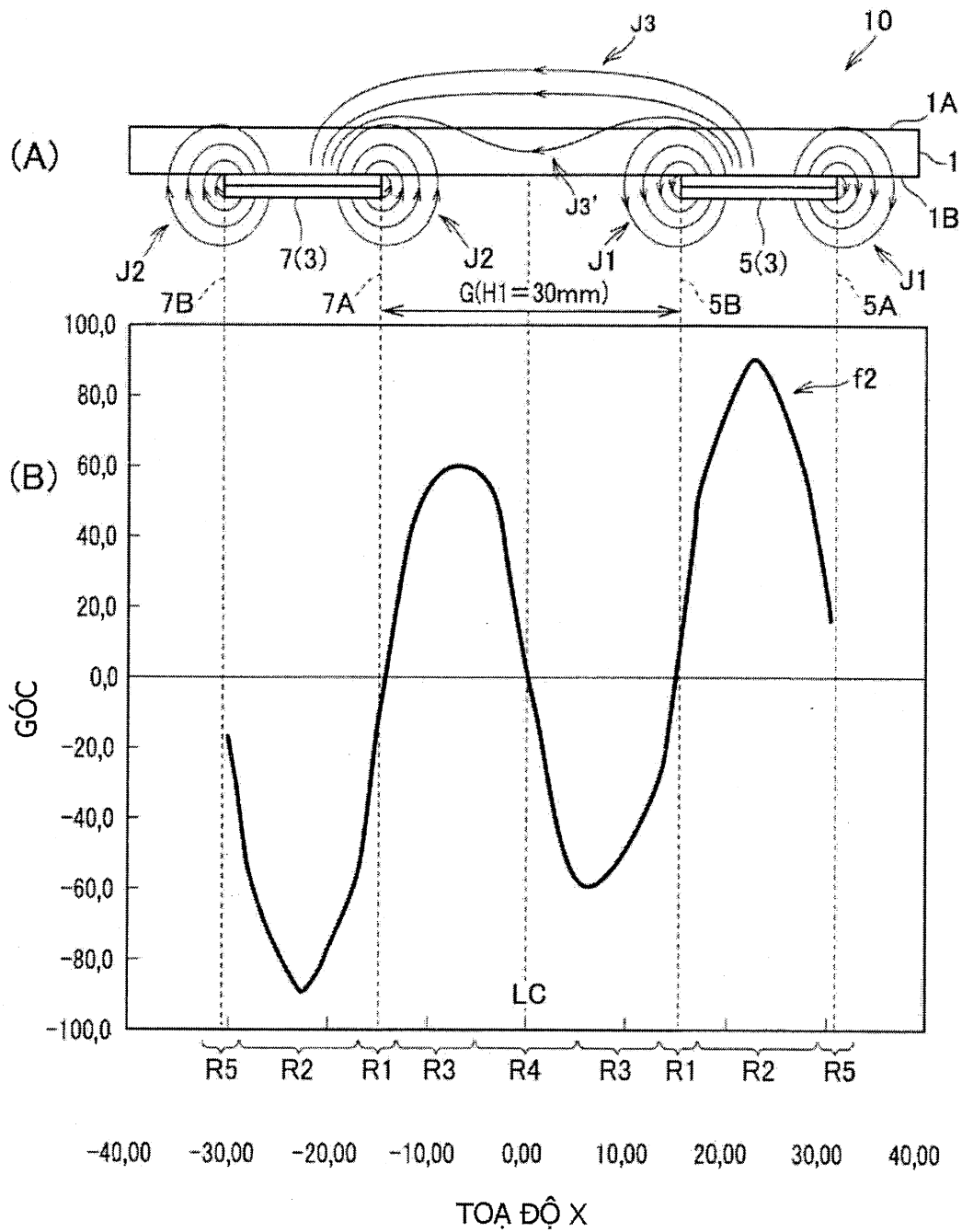


FIG.6

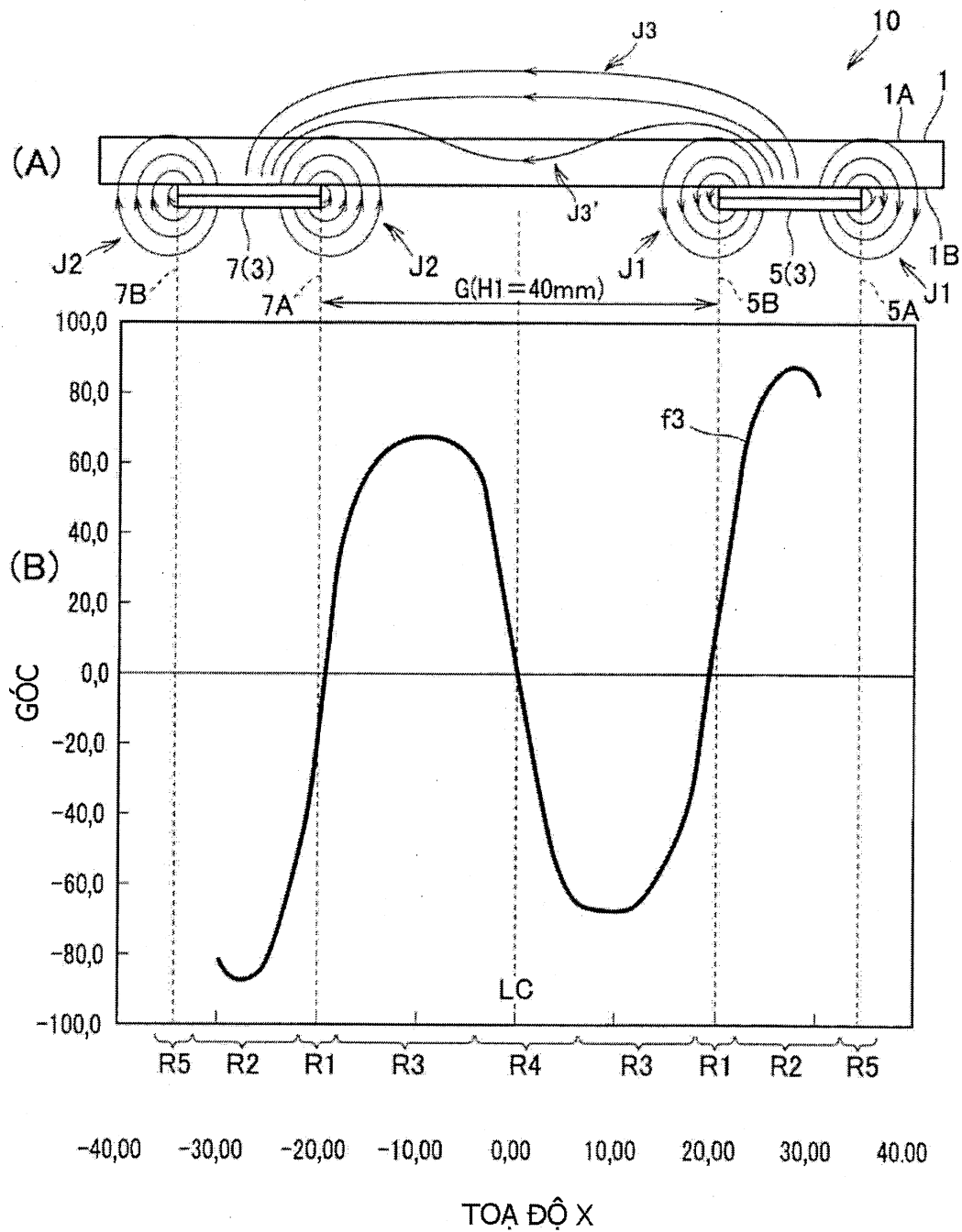


FIG.7

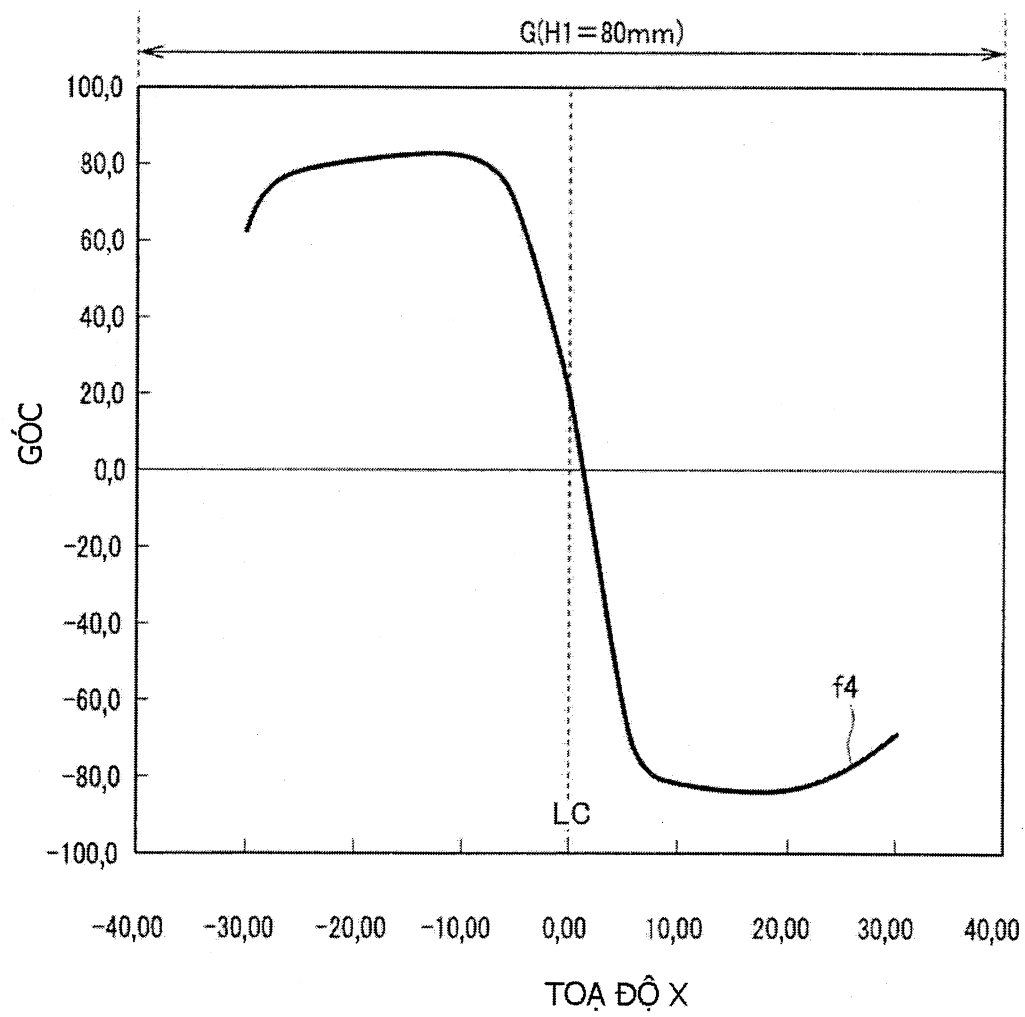


FIG.8

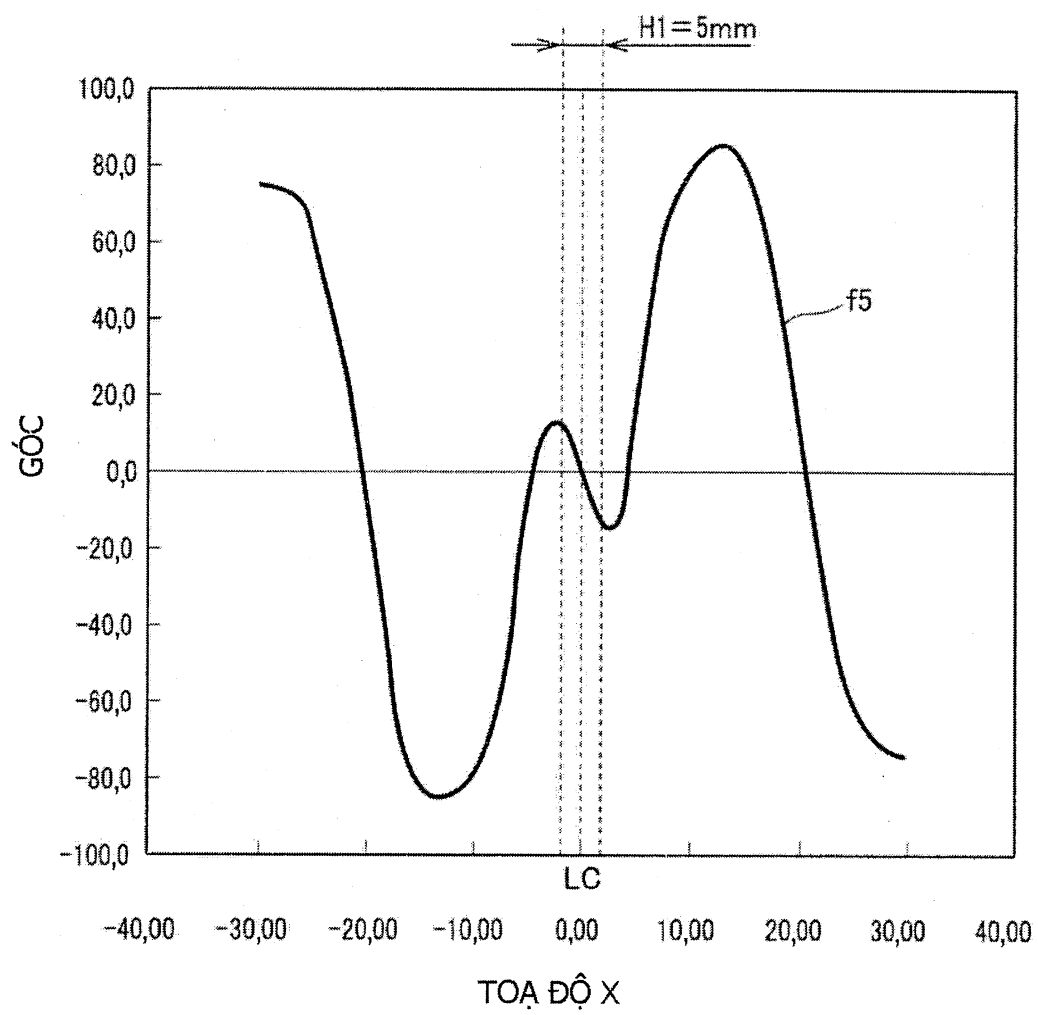


FIG. 9

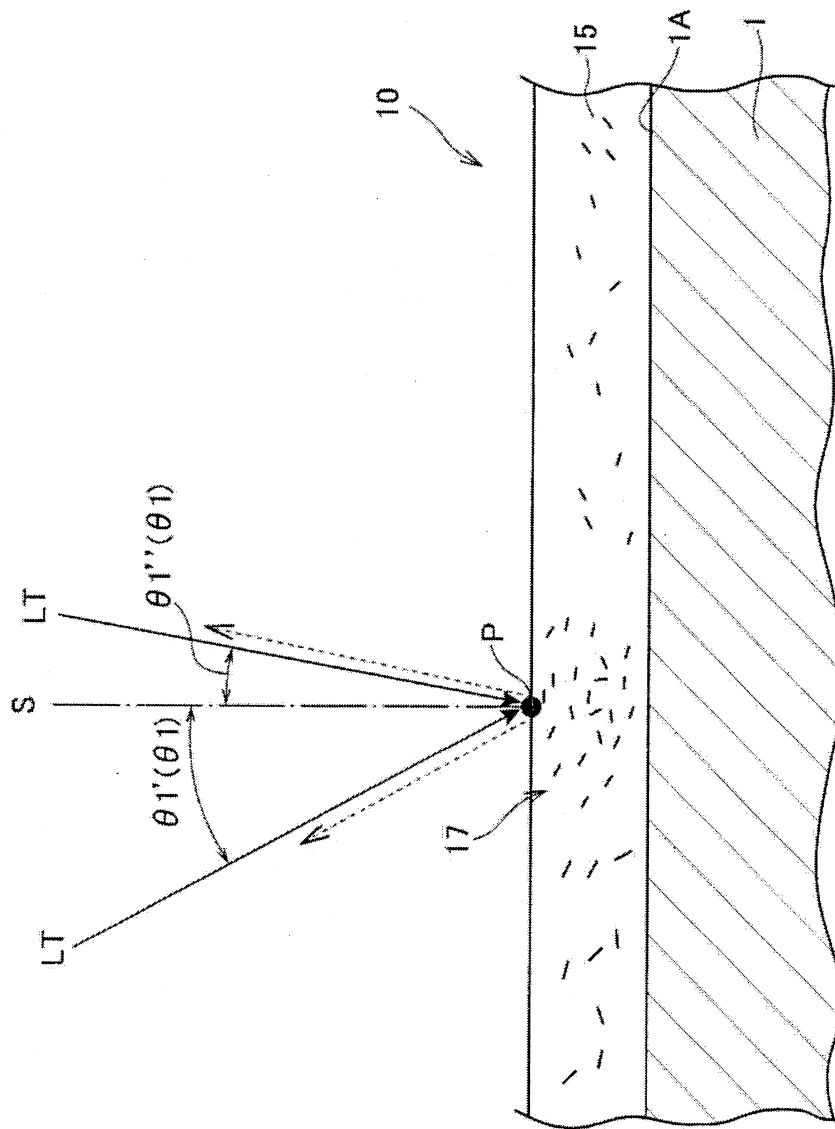
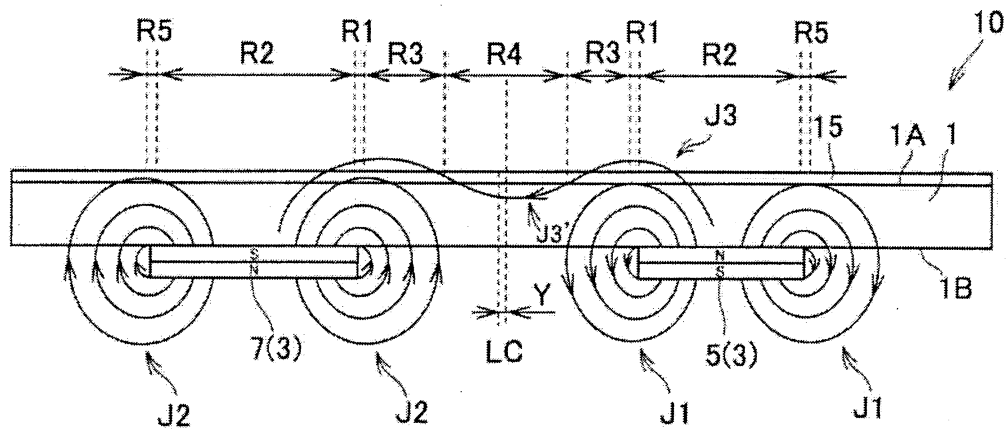
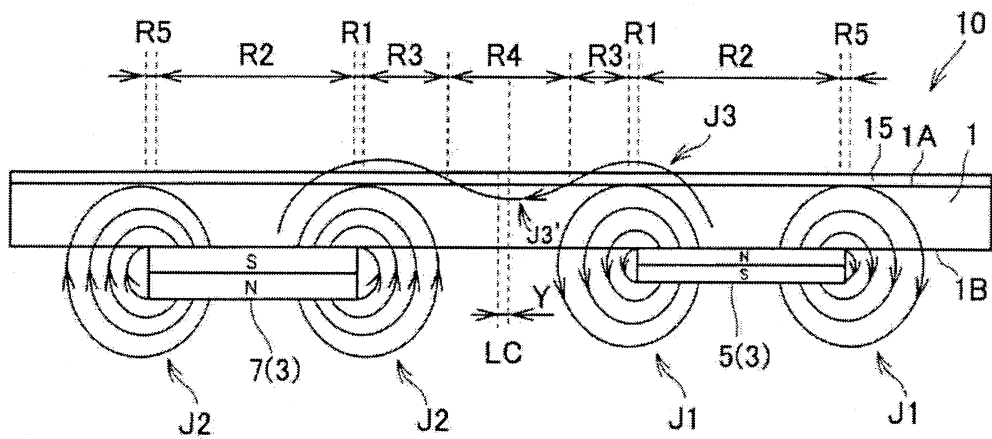


FIG.10



(A)



(B)