



(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)



1-0031011

(51)⁸ B65H 23/188; C23C 2/02; C23C 2/20;
C23C 2/00

(13) B

(21) 1-2017-01855

(22) 30/09/2015

(86) PCT/JP2015/077773 30/09/2015

(87) WO/2016/080083 26/05/2016

(30) PCT/JP2014/080751 20/11/2014 JP

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/08/2017 353A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

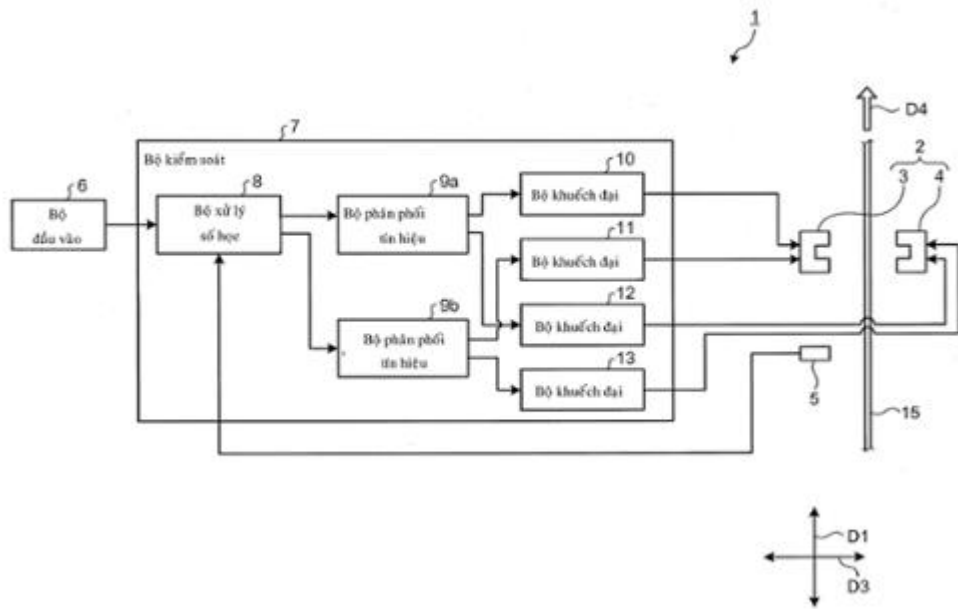
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011 (JP)

(72) ISHIGAKI, Yusuke (JP); NISHINA, Yoshiaki (JP); ISHIDA, Kyohei (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THIẾT BỊ LÀM ỔN ĐỊNH DẢI KIM LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DẢI KIM LOẠI ĐƯỢC PHỦ NHÚNG NÓNG BẰNG CÁCH SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị làm ổn định dải kim loại theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ đo sự dịch chuyển, bộ kiểm soát, và khối nam châm điện. Bộ đo sự dịch chuyển đo sự dịch chuyển của dải kim loại trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc. Bộ kiểm soát tạo ra tín hiệu chống rung dùng để kiểm soát sự chống rung của dải kim loại và tín hiệu điều chỉnh vị trí dùng để kiểm soát điều chỉnh vị trí của dải kim loại dựa trên tín hiệu đo sự dịch chuyển của dải kim loại được tạo ra bởi bộ đo sự dịch chuyển. Khối nam châm điện bao gồm cuộn chống rung tạo ra lực từ thứ nhất dựa trên tín hiệu chống sự rung, cuộn điều chỉnh vị trí tạo ra lực từ thứ hai dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí, và lõi của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí được quấn đồng tâm, và mà dẫn lực từ thứ nhất và lực từ thứ hai đến dải kim loại. Số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí là hai lần hoặc lớn hơn đến năm lần hoặc nhỏ hơn số vòng quay của cuộn chống rung. Khối nam châm điện chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất, và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị làm ổn định dải kim loại và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng sử dụng chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong dây chuyền sản xuất sản xuất dải kim loại, việc duy trì đường đi chuyển (dưới đây, được gọi là đường xuyên) của dải kim loại ổn định bằng cách chống sự rung, sự vênh, hoặc tương tự của dải kim loại trong khi di chuyển không chỉ góp phần cải thiện chất lượng của dải kim loại sản xuất mà còn cải thiện hiệu quả của dây chuyền sản xuất dải kim loại.

Ví dụ, dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bao gồm bước phủ mặt trước và mặt sau của dải kim loại bằng kim loại nóng chảy bằng cách chuyển dải kim loại trong khi dải kim loại được nhúng trong bể kim loại nóng chảy. Do bước này, phần thừa của kim loại nóng chảy phủ dải kim loại được lau bằng khí lau được phun từ bộ lau khí được bố trí trong bộ tiếp theo của bể kim loại nóng chảy. Điều này điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trên các bề mặt dải kim loại. Việc điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy này trên các bề mặt của dải kim loại (sau đây, được viết ngắn gọn là “việc điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy”) được thực hiện để chặn sự tạo thành không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy trên dải kim loại.

Trong việc điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy nêu trên, cần thiết phun ra khí lau từ bộ lau khí đến mặt trước và mặt sau của dải kim loại trong khi di chuyển sao cho áp lực được đặt đều theo hướng chiều ngang của dải kim loại. Tuy nhiên, khi khoảng cách giữa bộ lau khí và dải kim loại không liên tiếp, ví dụ, khi dải kim loại rung, dải kim loại bị vênh, hoặc đường xuyên của dải kim loại bị

chệch về mặt trước hoặc mặt sau của dải kim loại, áp lực của khí lau được đặt lên dải kim loại là không đều theo hướng chiều ngang của dải kim loại và hướng chuyển của nó. Do đó, tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy đã tạo ra bất lợi trên mặt trước của dải kim loại, mặt sau của nó, hoặc cả mặt sau mà mặt trước của nó theo hướng chiều ngang của dải kim loại và hướng chuyển của nó.

Theo phương pháp giải quyết vấn đề này, kỹ thuật chống sự vênh hoặc sự rung dải kim loại bằng cách sử dụng nam châm điện theo cách không tiếp xúc và làm ổn định đường xuyên của dải kim loại đã biết. Ví dụ, có kỹ thuật trước đó mà cặp nam châm điện được bố trí để đối diện với nhau với bề mặt di chuyển mà trên đó dải kim loại di chuyển được đặt giữa, và lực hút của một trong số nam châm điện làm tác dụng trên dải kim loại trong khi được chuyển mạch sang nhau theo tín hiệu từ máy dò vị trí được bố trí tách riêng (tham chiếu đến tài liệu sáng chế 1).

Như được mô tả nêu trên, khi đường xuyên của dải kim loại được điều chỉnh bằng cách sử dụng nam châm điện, độ nhạy của nam châm điện là cần thiết để chống sự rung của dải kim loại, và lực hút của nam châm điện là cần thiết để điều chỉnh vị trí của dải kim loại. Ở đây, việc điều chỉnh vị trí của dải kim loại nghĩa là sự kết hợp điều chỉnh sự vênh của dải kim loại và đường xuyên điều chỉnh của nó. Thông thường, độ nhạy của nam châm điện được cải tiến làm số vòng quay của cuộn trong nam châm điện được giảm. Tuy nhiên, khi số vòng quay của cuộn được giảm để cải tiến độ nhạy của nam châm điện, lực hút của nam châm điện được giảm. Ngược lại, lực hút của nam châm điện được tăng làm số vòng quay của cuộn trong nam châm điện được tăng. Tuy nhiên, khi số vòng quay của cuộn được tăng nhằm tăng lực hút của nam châm điện, độ nhạy của nam châm điện bị hư hỏng. Cụ thể là, để đạt được sự chống rung của dải kim loại và việc điều chỉnh vị trí của nó bằng cách sử dụng nam châm điện đồng thời, các đặc tính trái ngược về độ nhạy của nam châm điện và lực hút của nó được yêu cầu, như được mô tả nêu trên.

Để giải quyết vấn đề này, ví dụ, kỹ thuật kiểm soát đường xuyên của dải kim loại theo cách không tiếp xúc bằng cách nam châm điện bao gồm hai đường

độc lập của cuộn dùng để chống sự rung và điều chỉnh vị trí đã được đề xuất (tham chiếu đến tài liệu sáng chế 2). Trong lĩnh vực kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, hai đường của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí được quấn quanh lõi của nam châm điện, sự chống rung của dải kim loại được thực hiện bởi lực từ từ cuộn chống rung có số vòng quay nhỏ tương đối, và việc điều chỉnh vị trí của dải kim loại được thực hiện bởi lực từ từ cuộn điều chỉnh vị trí có số vòng quay lớn hơn so với cuộn chống rung.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2-62355

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-124191

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, trong lĩnh vực kỹ thuật nêu trên, do cảm ứng điện hồ tương giữa hai đường độc lập của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, khả năng chống rung của dải kim loại có thể được giảm quá mức bằng lực từ từ cuộn chống rung. Do đó, khó có thể đạt được khả năng chống rung yêu cầu của dải kim loại.

Hơn nữa, do sự hạn chế của khoảng trống lắp đặt đối với nam châm điện, sự hạn chế của sự sinh nhiệt, hoặc tương tự, tổng số vòng quay của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí được quấn quanh lõi của nam châm điện được giới hạn. Do đó, một số tỷ lệ giữa số vòng quay của cuộn chống rung và số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí, có sự hạn chế về tổng số vòng quay có thể không làm cuộn chống rung đặt lực hút được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại, và hơn nữa, có thể không làm cuộn điều chỉnh vị trí đặt lực hút được yêu cầu đối với việc điều chỉnh vị trí của dải kim loại. Do đó, khó có thể đạt được khả năng điều chỉnh vị trí yêu cầu của dải kim loại hơn nữa so với khả năng chống rung nêu trên của dải kim loại.

Sáng chế đã đạt được liên quan đến các tình huống nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị làm ổn định dải kim loại có khả năng đạt khả năng

chống rung yêu cầu của dải kim loại và khả năng điều chỉnh vị trí yêu cầu của nó đồng thời sao cho dải kim loại di chuyển ổn định, và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng thiết bị làm ổn định dải kim loại.

Để giải quyết vấn đề nêu trên và đạt được mục đích, thiết bị làm ổn định dải kim loại theo sáng chế bao gồm: bộ đo sự dịch chuyển được tạo kết cấu đo sự dịch chuyển của dải kim loại trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc; bộ kiểm soát được tạo kết cấu để tạo ra tín hiệu chống rung dùng để kiểm soát sự chống rung của dải kim loại và tín hiệu điều chỉnh vị trí dùng để kiểm soát điều chỉnh vị trí của dải kim loại dựa trên tín hiệu đo về sự dịch chuyển của dải kim loại bằng bộ đo sự dịch chuyển; và khối nam châm điện bao gồm: cuộn chống rung được tạo kết cấu để tạo ra lực từ thứ nhất dựa trên tín hiệu chống rung bằng bộ kiểm soát; cuộn điều chỉnh vị trí được tạo kết cấu để tạo ra lực từ thứ hai dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng bộ kiểm soát; và lõi của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí được quấn đồng tâm, lõi dẫn lực từ thứ nhất và lực từ thứ hai đến dải kim loại, khối nam châm điện được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất, và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai, trong đó số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí là từ hai lần đến năm lần số vòng quay của cuộn chống rung.

Hơn nữa, trong thiết bị làm ổn định dải kim loại được mô tả nêu trên theo sáng chế, khối nam châm điện bao gồm: nam châm điện phía mặt trước được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai từ phía mặt trước của dải kim loại; và nam châm điện phía mặt sau được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai từ phía mặt sau của dải kim loại.

Hơn nữa, trong thiết bị làm ổn định dải kim loại được mô tả nêu trên theo sáng chế, nam châm điện phía mặt trước và nam châm điện phía mặt sau đối diện với nhau với dải kim loại được đặt giữa.

Hơn nữa, trong thiết bị làm ổn định dải kim loại được mô tả nêu trên theo sáng chế, nhiều nam châm điện phía mặt trước và nhiều nam châm điện phía mặt sau được bố trí để được sắp xếp theo hướng chiều ngang của dải kim loại.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo sáng chế bao gồm: bước phủ để phủ dải kim loại với kim loại nóng chảy trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất; bước điều chỉnh để điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại bằng cách lau phần thừa của kim loại nóng chảy phủ dải kim loại bằng bộ lau khí; và bước kiểm soát để kiểm soát sự rung của dải kim loại và vị trí của nó theo cách không tiếp xúc bằng bất kỳ một trong số thiết bị làm ổn định dải kim loại được mô tả nêu trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế thể hiện hiệu quả mà khả năng chống rung yêu cầu của dải kim loại và khả năng điều chỉnh vị trí yêu cầu của nó có thể đạt được đồng thời sao cho dải kim loại di chuyển ổn định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ minh họa ví dụ về cách sắp xếp nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

FIG.3 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của nam châm điện trong khối nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

FIG.4 là sơ đồ minh họa ví dụ về kết cấu mạch của nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

FIG.5 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ số của số vòng quay giữa cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, và cảm ứng tương hỗ.

FIG.6 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ số của số vòng quay giữa cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, và lực hút của cuộn chống rung.

FIG.7 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế.

FIG.8 là hình vẽ phóng đại minh họa vùng lân cận của bộ lau khí trong dây

chuyên sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế.

FIG.9 là sơ đồ minh họa ví dụ kết quả của thử nghiệm kiểm tra để kiểm tra hiệu quả của thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án được ưu tiên về thiết bị làm ổn định dải kim loại theo sáng chế và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng thiết bị làm ổn định dải kim loại sẽ được mô tả chi tiết bằng cách tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn bởi phương án của sáng chế. Các hình vẽ là sơ đồ, và nên được lưu ý rằng mỗi quan hệ giữa kích cỡ của các thành phần, tỷ lệ giữa các thành phần, và tương tự có thể là khác so với kích cỡ, tỷ lệ của các thành phần thực tế. Các hình vẽ có thể bao gồm các phần mà trong đó mỗi quan hệ giữa kích cỡ hoặc tỷ lệ có thể khác nhau. Trên các hình vẽ, ký hiệu tham chiếu tương tự được đưa ra đối với thành phần tương tự.

(Kết cấu của thiết bị làm ổn định dải kim loại)

FIG.1 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế. Như được minh họa trên FIG.1, thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế bao gồm khối nam châm điện 2 tạo ra lực từ dùng để chống rung và điều chỉnh vị trí để tác dụng trên dải kim loại 15 trong khi di chuyển, bộ đo sự dịch chuyển 5 dùng để đo sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc, bộ đầu vào 6 dùng để nhập thông tin cần thiết, và bộ kiểm soát 7 dùng để kiểm soát khối nam châm điện 2 dựa trên tín hiệu nhập từ bộ đo sự dịch chuyển 5.

Khối nam châm điện 2 thực hiện sự chống rung và việc điều chỉnh vị trí đối với dải kim loại 15 di chuyển theo hướng di chuyển D4 được minh họa trên FIG.1 bằng lực từ. Theo phương án của sáng chế, như được minh họa trên FIG.1, khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 được bố trí về phía mặt trước của dải kim loại 15 và nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được bố trí về phía mặt sau của dải kim loại 15.

Nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 tạo ra lực từ dùng cho sự chống rung của dải kim loại 15 (sau đây, thích hợp được gọi là lực từ chống rung) và lực từ điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 (sau đây, thích hợp được gọi là lực từ điều chỉnh vị trí) tác dụng về phía mặt trước của dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Do đó, nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí từ phía mặt trước của dải kim loại 15. Nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 tạo ra lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí tác dụng về phía mặt sau của dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Do đó, nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí từ phía mặt sau của dải kim loại 15. Khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí từ phía mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15.

Mỗi nam châm điện của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nhóm nam châm điện phía mặt sau 4, cụ thể là, mỗi nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2 bao gồm cuộn chống rung tạo ra lực từ chống rung dựa trên tín hiệu chống rung được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7 và cuộn điều chỉnh vị trí tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7, như được mô tả dưới đây. Hai đường độc lập của cuộn dùng để chống sự rung và việc điều chỉnh vị trí được quấn đồng tâm quanh mỗi nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2, và mỗi nam châm điện bao gồm lõi dẫn lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí đến dải kim loại 15.

FIG.2 là hình vẽ minh họa ví dụ về cách sắp xếp của nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế. Lưu ý rằng FIG.2 còn minh họa ví dụ về cách sắp xếp của bộ đo sự dịch chuyển 5 được mô tả sau đây. Như được minh họa trên FIG.2, nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 là tổ

hợp của nam châm điện 3a hoạt động làm nam châm điện phía mặt trước để thực hiện sự chống rung và điều chỉnh vị trí đối với dải kim loại 15 từ phía mặt trước của dải kim loại 15. Cụ thể là, mỗi nam châm điện 3a cấu tạo nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung dựa trên tín hiệu chống rung được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7, và việc chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7 từ phía mặt trước của dải kim loại 15. Ngược lại, nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 là tổ hợp của nam châm điện 4a hoạt động làm nam châm điện phía mặt sau để thực hiện sự chống rung và điều chỉnh vị trí dùng cho dải kim loại 15 từ phía mặt sau của dải kim loại 15. Cụ thể là, mỗi nam châm điện 4a cấu tạo nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung dựa trên tín hiệu chống rung được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7 từ phía mặt sau của dải kim loại 15.

Như được minh họa trên FIG.2, nhiều nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nhiều nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được bố trí để lần lượt được sắp xếp theo hướng chiều ngang D2 của dải kim loại 15 về phía mặt trước của dải kim loại 15 và phía mặt sau của nó. Như được minh họa trên FIG.1, nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được bố trí để đối diện với nhau với dải kim loại 15 được đặt giữa với khe hở được xác định trước theo hướng chiều dày D3 của dải kim loại 15. Theo cách bố trí này, ví dụ, như được minh họa trên FIG.2, nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 đối diện với nhau với dải kim loại 15 được đặt giữa.

Theo phương án của sáng chế, hướng chiều ngang D2 của dải kim loại 15 là hướng vuông góc với hướng chiều dọc D1 của dải kim loại 15 và hướng chiều dày D3 của nó. Hướng di chuyển D4 của dải kim loại 15 là hướng song song với hướng chiều dọc D1 của dải kim loại 15.

Ngược lại, bộ đo sự dịch chuyển 5 đo sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc, và được bố trí gần khối nam châm điện nêu trên 2. Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.1, bộ đo sự dịch chuyển 5 được bố trí gần nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 của khối nam châm điện 2 về phía đầu vào của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 theo hướng di chuyển D4 của dải kim loại 15. Bộ đo sự dịch chuyển 5 đo liên tiếp sự dịch chuyển của dải kim loại 15 từ đường di chuyển tham chiếu, do sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển, sự vênh của nó, sự dao động của đường xuyên, hoặc tương tự liên tục hoặc không liên tục với mỗi khoảng được xác định trước theo phương pháp đo theo cách không tiếp xúc. Với mỗi thời gian đo, bộ đo sự dịch chuyển 5 truyền tín hiệu đo biểu thị trị số đo thu được của sự dịch chuyển của dải kim loại 15 đến bộ kiểm soát 7. Theo phương án của sáng chế, đường di chuyển tham chiếu của dải kim loại 15 là đường di chuyển tham chiếu mà trên đó dải kim loại 15 nên di chuyển. Ví dụ, đường di chuyển tham chiếu của dải kim loại 15 được thiết lập giữa nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 đối diện với nhau trong khối nam châm điện 2 được minh họa trên FIG.1.

Theo phương án của sáng chế, bộ đo sự dịch chuyển 5 là tổ hợp của bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a (tham chiếu đến FIG.2) được bố trí với khe hở cần thiết từ dải kim loại 15. Như được minh họa trên FIG.2, nhiều bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a được bố trí để được sắp xếp theo hướng chiều ngang D2 của dải kim loại 15 trong khi mỗi bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a được cấu tạo bằng cách sử dụng sự dịch chuyển bộ cảm biến bằng dòng điện xoáy hoặc tương tự. Nhiều bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a đo liên tiếp sự dịch chuyển từ đường di chuyển tham chiếu của dải kim loại 15 tại mỗi vị trí theo hướng chiều ngang D2 của dải kim loại 15 gần mỗi nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và mỗi nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 theo cách không tiếp xúc. Bộ đo sự dịch chuyển 5 truyền mỗi tín hiệu đo biểu thị trị số đo của sự dịch chuyển của dải kim loại 15 được đo tại mỗi vị trí theo hướng chiều ngang D2 bằng nhiều bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a đến bộ kiểm soát 7.

Bộ đầu vào 6 được cấu tạo bằng cách sử dụng bộ nhập như khóa nhập, và nhập thông tin được yêu cầu để kiểm soát sự chống rung và điều chỉnh vị trí đối với dải kim loại 15 vào bộ kiểm soát 7. Ví dụ về các thông tin nhập vào bộ kiểm soát 7 bằng bộ đầu vào 6 bao gồm trị số mục tiêu của sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển (cụ thể là, sự dịch chuyển từ đường di chuyển tham chiếu).

Bộ kiểm soát 7 tạo ra tín hiệu chống rung dùng để kiểm soát sự chống rung của dải kim loại 15 và tín hiệu điều chỉnh vị trí dùng để kiểm soát điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 dựa trên tín hiệu đo về sự dịch chuyển của dải kim loại 15, được tạo ra bởi bộ đo sự dịch chuyển 5. Bộ kiểm soát 7 kiểm soát khối nam châm điện 2 để thực hiện sự chống rung và điều chỉnh vị trí đối với dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng cách sử dụng tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra.

Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.1, bộ kiểm soát 7 bao gồm bộ xử lý số học 8 tạo ra tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí, bộ phân phối tín hiệu 9a và 9b dùng để phân phối tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí theo đích đầu ra, và máy khuếch đại từ 10 đến 13 dùng cho nguồn cung cấp để khối nam châm điện 2 dựa trên tín hiệu chống rung hoặc tín hiệu điều chỉnh vị trí.

Bộ xử lý số học 8 tạo ra tín hiệu chống rung dùng để chống sự rung của dải kim loại 15 và tín hiệu điều chỉnh vị trí điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 dựa trên tín hiệu đo của sự dịch chuyển của dải kim loại 15, được tạo ra bởi bộ đo sự dịch chuyển 5. Cụ thể là, bộ xử lý số học 8 thu được thông tin nhập biểu thị trị số mục tiêu về sự dịch chuyển của dải kim loại 15 từ bộ đầu vào 6, và thiết lập trị số mục tiêu về sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển dựa trên thông tin nhập thu được trước. Bộ xử lý số học 8 thu được tín hiệu đo về sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển từ mỗi bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a của bộ đo sự dịch chuyển 5. Sau đó, bộ xử lý số học 8 tính tín hiệu độ lệch biểu thị độ lệch giữa trị số đo về sự dịch chuyển của dải kim loại 15 tương ứng với tín hiệu đo đạt được và trị số mục tiêu được thiết lập trước. Bộ xử lý số học 8 thực hiện xử lý số học như tỷ lệ, độ lệch, hoặc tích hợp, cũng được gọi là kiểm soát PID.

Do đó bộ xử lý số học 8 tạo ra tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí từ tín hiệu đo về sự dịch chuyển của dải kim loại 15.

Theo phương án của sáng chế, trong bộ xử lý số học 8, giả định rằng việc xử lý số học để tạo ra tín hiệu chống rung đặt tầm quan trọng lên độ nhạy của khối nam châm điện 2, và việc xử lý số học để tạo ra tín hiệu điều chỉnh vị trí đặt tầm quan trọng lên lực hút từ tĩnh của khối nam châm điện 2.

Cụ thể là, bộ xử lý số học 8 thực hiện xử lý số học để thu được sự tăng ích lớn về thành phần tần số cao được chứa trong tín hiệu đo nhập từ mỗi bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a của bộ đo sự dịch chuyển 5 bằng cách tăng trị số thiết lập của sự tăng ích vi phân, ví dụ. Do đó bộ xử lý số học 8 tách ra và tạo ra tín hiệu chống rung chủ yếu chứa thành phần tần số cao từ tín hiệu đo này. Ngược lại, bộ xử lý số học 8 thực hiện xử lý số học để thu được lợi ích lớn của thành phần tần số thấp được chứa trong tín hiệu đo nhập từ mỗi bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a của bộ đo sự dịch chuyển 5 bằng cách tăng trị số thiết lập độ tăng tích hợp, ví dụ. Do đó bộ xử lý số học 8 tách ra và tạo ra tín hiệu điều chỉnh vị trí chủ yếu chứa thành phần tần số thấp từ tín hiệu đo này. Theo cách này, mỗi khi tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra, bộ xử lý số học 8 truyền tín hiệu chống rung thu được và tín hiệu điều chỉnh vị trí đến bộ phân phối tín hiệu 9a để chống sự rung và bộ phân phối tín hiệu 9b để điều chỉnh vị trí.

Theo phương án của sáng chế, tần số cao và tần số thấp nghĩa là chiều cao khi xử lý số học của tín hiệu chống rung so với xử lý số học của tín hiệu điều chỉnh vị trí trong bộ xử lý số học 8. Theo kết cấu của bộ xử lý số học 8, tín hiệu chống rung chứa thành phần tần số cao với lượng lớn, và tín hiệu điều chỉnh vị trí chứa thành phần tần số thấp với lượng lớn. Điều này nghĩa là trị số trung bình của các thành phần tần số của tín hiệu chống rung là cao hơn trị số trung bình của các thành phần tần số của tín hiệu điều chỉnh vị trí, và cho phép phân xếp chồng có mặt giữa sự phân phối tần số của tín hiệu chống rung và phân phối tần số của tín hiệu điều chỉnh vị trí.

Trong khi, bộ phân phối tín hiệu 9a và 9b phân phối thích hợp tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí xuất từ bộ xử lý số học 8 đến máy khuếch

đại 10 đến 13 tương ứng với nam châm điện trong khối nam châm điện 2. Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.1, bộ phân phối tín hiệu 9a phân phối tín hiệu chống rung xuất từ bộ xử lý số học 8 đến bộ khuếch đại 10 liên quan đến việc tạo ra lực từ chống rung bằng nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và bộ khuếch đại 12 liên quan đến việc tạo ra lực từ chống rung bằng nhóm nam châm điện phía mặt sau 4. Bộ phân phối tín hiệu 9b phân phối tín hiệu điều chỉnh vị trí xuất từ bộ xử lý số học 8 đến bộ khuếch đại 11 liên quan đến việc tạo ra của lực từ điều chỉnh vị trí bằng nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và bộ khuếch đại 13 liên quan đến việc tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí bằng nhóm nam châm điện phía mặt sau 4.

Bộ khuếch đại 10 được cấu tạo bằng nhiều máy khuếch đại dùng cho nguồn cung cấp đến cuộn chống rung trong mỗi nam châm điện 3a (tham chiếu đến FIG.2) của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3. Nhiều máy khuếch đại (không được minh họa) cấu tạo bộ khuếch đại 10 cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn chống rung trong mỗi nam châm điện 3a theo tín hiệu chống rung được phân phối bằng bộ phân phối tín hiệu 9a. Do đó bộ khuếch đại 10 làm cho mỗi nam châm điện 3a tạo ra lực từ chống rung tác dụng về phía mặt trước của dải kim loại 15 thích hợp.

Bộ khuếch đại 11 được cấu tạo bằng nhiều máy khuếch đại dùng cho nguồn cung cấp đến cuộn điều chỉnh vị trí trong mỗi nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3. Nhiều máy khuếch đại (không được minh họa) cấu tạo bộ khuếch đại 11 cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn điều chỉnh vị trí trong mỗi nam châm điện 3a theo tín hiệu điều chỉnh vị trí được phân phối bằng bộ phân phối tín hiệu 9b. Do đó bộ khuếch đại 11 làm cho mỗi nam châm điện 3a để tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí tác dụng về phía mặt trước của dải kim loại 15 thích hợp.

Bộ khuếch đại 12 được cấu tạo bằng nhiều máy khuếch đại dùng cho nguồn cung cấp đến cuộn chống rung trong mỗi nam châm điện 4a (tham chiếu đến FIG.2) của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4. Nhiều máy khuếch đại (không được minh họa) cấu tạo bộ khuếch đại 12 cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn chống rung trong mỗi nam châm điện 4a theo tín hiệu chống rung được phân phối bằng bộ phân phối tín hiệu 9a. Do đó bộ khuếch đại 12 làm cho mỗi nam châm

điện 4a để tạo ra lực từ chống rung tác dụng về phía mặt sau của dải kim loại 15 thích hợp.

Bộ khuếch đại 13 được cấu tạo bằng nhiều máy khuếch đại dùng cho nguồn cung cấp đến cuộn điều chỉnh vị trí trong mỗi nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4. Nhiều máy khuếch đại (không được minh họa) cấu tạo bộ khuếch đại 13 cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn điều chỉnh vị trí trong mỗi nam châm điện 4a theo tín hiệu điều chỉnh vị trí được phân phối bằng bộ phân phối tín hiệu 9b. Do đó bộ khuếch đại 13 làm cho mỗi nam châm điện 4a để tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí tác dụng về phía mặt sau của dải kim loại 15 thích hợp.

(Kết cấu của nam châm điện trong khối nam châm điện)

Tiếp theo, kết cấu của nam châm điện trong khối nam châm điện 2 làm phần kết cấu của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. FIG.3 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của nam châm điện trong khối nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế. FIG.3 minh họa ví dụ kết cấu của nam châm điện 3a (tham chiếu đến FIG.2) được chứa trong nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 trong khối nam châm điện 2. Sau đây, kết cấu của mỗi nam châm điện 3a trong nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 sẽ được mô tả như là khối nam châm điện 2. Tất cả nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2, như nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được minh họa trên FIG.2 có kết cấu tương tự với mỗi nam châm điện 3a.

Như được minh họa trên FIG.3, mỗi nam châm điện 3a bao gồm hai đường độc lập của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18, và lõi 19. Cuộn chống rung 17 tạo ra lực từ chống rung dựa trên tín hiệu chống rung được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7. Cuộn điều chỉnh vị trí 18 tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra bởi bộ kiểm soát 7. Lõi 19 dẫn lực từ chống rung được tạo ra bằng cuộn chống rung 17 và lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18 đến dải kim loại 15 (tham chiếu đến FIG.1 và 2) trong khi di chuyển.

Như được minh họa trên FIG.3, cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị

trí 18 được quấn đồng tâm quanh mỗi phần chân của lõi 19. Tại thời điểm này, số vòng quay của cuộn chống rung 17 khác với số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18. Cụ thể là, số vòng quay của cuộn chống rung 17 nhỏ hơn số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18. Theo cách này, cuộn đồng tâm được tạo ra từ cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được cấu tạo trong lõi đơn 19.

Theo sáng chế, độ nhảy cao đến mức có thể đủ theo sự rung tần số của dải kim loại đích 15 (thông thường, tần số cụ thể của dải kim loại 15, như uốn cong hoặc xoắn) được yêu cầu đối với cuộn chống rung 17. Tuy nhiên, để chống sự rung có tần số cụ thể của dải kim loại 15, lực hút lớn không yêu cầu đối với cuộn chống rung 17. Do đó, số vòng quay của cuộn chống rung 17 nhỏ hơn số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18.

Độ nhảy cao này làm cuộn chống rung 17 không yêu cầu đối với cuộn điều chỉnh vị trí 18. Tuy nhiên, khi điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 được thực hiện bởi lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18, mong muốn chặn dòng điện kích từ được cung cấp đến cuộn điều chỉnh vị trí 18 đến trị số nhỏ nhất có thể và làm cuộn điều chỉnh vị trí 18 tạo ra lực hút lớn. Do đó, số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 mong muốn lớn nhất có thể trong vùng mà trong đó sự hạn chế bởi kích cỡ của mỗi nam châm điện 3a được thỏa mãn và trị số điện trở không quá lớn.

Các điều kiện của số vòng quay của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được nghiên cứu chuyên sâu. Do đó, các điều kiện của số vòng quay có khả năng thu được độ nhảy cao được yêu cầu đối với cuộn chống rung 17 và lực hút cao được yêu cầu đối với cuộn điều chỉnh vị trí 18 đồng thời đã được phát hiện. Cụ thể là, số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 là hai lần hoặc lớn hơn và năm lần hoặc nhỏ hơn số vòng quay của cuộn chống rung 17. Bằng cách thỏa mãn các điều kiện của số vòng quay của cuộn, có thể thu được độ nhảy của nam châm điện 3a được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển và lực hút của nam châm điện 3a được yêu cầu để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển đồng thời.

Lưu ý rằng theo phương án của sáng chế, lực hút của cuộn chống rung 17 là

lực gắn dải kim loại 15 bằng lực từ chống rung. Lực hút của cuộn điều chỉnh vị trí 18 là lực gắn dải kim loại 15 bằng lực từ điều chỉnh vị trí.

(Kết cấu mạch của nam châm điện)

Tiếp theo, kết cấu mạch của mỗi nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2 sẽ được mô tả. FIG.4 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu mạch của nam châm điện trong thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế. FIG.4 minh họa ví dụ về kết cấu mạch của mỗi nam châm điện 3a (tham chiếu đến FIG.2) được chứa trong nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 trong khối nam châm điện 2. Sau đây, kết cấu mạch của mỗi nam châm điện 3a trong nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 sẽ được mô tả là khối nam châm điện 2.

Như được minh họa trên FIG.4, cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được quấn đồng tâm quanh mỗi phần chân của lõi 19 của mỗi nam châm điện 3a. Theo cách này, cuộn đồng tâm được tạo ra từ cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tạo ra trong mỗi nam châm điện 3a. Trong số cuộn đồng tâm trong mỗi nam châm điện 3a, cuộn chống rung 17 được nối liên tiếp giữa các phần chân của lõi 19, và được nối với máy khuếch đại 10a để chống sự rung. Cuộn điều chỉnh vị trí 18 được nối liên tiếp giữa các phần chân của lõi 19, và được nối với máy khuếch đại 11a để điều chỉnh vị trí.

Máy khuếch đại 10a là một trong số nhiều máy khuếch đại cấu tạo bộ khuếch đại 10 để chống sự rung, nguồn cung cấp đến nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 được minh họa trên FIG.1. Máy khuếch đại 10a cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn chống rung 17 thông qua mạch điện theo tín hiệu chống rung nhập bằng bộ phân phối tín hiệu 9a. Cuộn chống rung 17 tạo ra lực từ chống rung bằng nguồn cung cấp từ máy khuếch đại 10a. Lõi 19 dẫn lực từ chống rung được tạo ra bằng cuộn chống rung 17 đến phía mặt trước của dải kim loại 15.

Máy khuếch đại 11a là một trong số nhiều máy khuếch đại cấu tạo bộ khuếch đại 11 để điều chỉnh vị trí, nguồn cung cấp đến nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 được minh họa trên FIG.1. Máy khuếch đại 11a cung cấp dòng điện kích từ đến cuộn điều chỉnh vị trí 18 thông qua mạch điện theo tín hiệu điều chỉnh vị trí nhập bằng bộ phân phối tín hiệu 9b. Cuộn điều chỉnh vị trí 18 tạo ra lực từ

điều chỉnh vị trí bằng nguồn cung cấp từ máy khuếch đại 11a. Lỗi 19 dẫn lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18 về phía mặt trước của dải kim loại 15.

Mỗi nam châm điện 3a có kết cấu mạch nêu trên làm lực từ chống rung bằng cuộn chống rung 17 tác dụng lên phía mặt trước của dải kim loại 15, và do đó chống sự rung của dải kim loại 15 bằng lực từ chống rung từ phía mặt trước của dải kim loại 15. Hơn nữa, mỗi nam châm điện 3a làm lực từ điều chỉnh vị trí bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18 tác dụng về phía mặt trước của dải kim loại 15, và do đó chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực từ điều chỉnh vị trí từ phía mặt trước của dải kim loại 15.

Theo phương án của sáng chế, kết cấu mạch của mỗi nam châm điện 4a (tham chiếu đến FIG.2) của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 là giống với kết cấu thu được bằng cách thay thế máy khuếch đại 10a trong kết cấu mạch của mỗi nam châm điện 3a được minh họa trên FIG.4 với một trong số nhiều máy khuếch đại cấu tạo bộ khuếch đại 12 (tham chiếu đến FIG.1) để chống sự rung, nguồn cung cấp đến nhóm nam châm điện phía mặt sau 4, và thay thế máy khuếch đại 11a với một trong số nhiều máy khuếch đại cấu tạo bộ khuếch đại 13 (tham chiếu đến FIG.1) để điều chỉnh vị trí, nguồn cung cấp đến nhóm nam châm điện phía mặt sau 4.

Mỗi nam châm điện 4a có kết cấu mạch nêu trên làm lực từ chống rung bằng cuộn chống rung 17 tác dụng về phía mặt sau của dải kim loại 15, và do đó chống sự rung của dải kim loại 15 bằng lực từ chống rung từ phía mặt sau của dải kim loại 15. Hơn nữa, mỗi nam châm điện 4a làm lực từ điều chỉnh vị trí bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18 tác dụng về phía mặt sau của dải kim loại 15, và do đó chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực từ điều chỉnh vị trí từ phía mặt sau của dải kim loại 15.

(Nguyên lý cơ bản)

Tiếp theo, nguyên lý cơ bản của sáng chế, cụ thể là, mỗi quan hệ giữa số vòng quay của cuộn trong nam châm điện, và độ nhạy của nam châm điện và lực hút của nó sẽ được mô tả. Thông thường, hoạt động của nam châm điện được cấu

tạo bằng cách quấn cuộn quanh lõi được biểu diễn bằng phương trình (1) sau bằng cách sử dụng điện áp áp dụng e , dòng điện i chạy trong cuộn, độ tự cảm L của cuộn, điện trở R của cuộn, và thời gian t .

$$e = L \times (di/dt) + R \times i \quad (1)$$

Như được minh họa trong công thức (1), trong hoạt động của nam châm điện, dòng điện i chạy trong cuộn có hệ trễ bậc thứ nhất so với điện áp áp dụng e . Tại thời điểm này, hằng số thời gian T được biểu diễn bằng công thức (2) sau.

$$T = L/R \quad (2)$$

Ở đây, độ tự cảm L của cuộn tỷ lệ với bình phương của số N của vòng quay của cuộn. Điện trở R của cuộn tỷ lệ với số N của vòng quay của cuộn. Do đó, hằng số thời gian T là tỷ lệ với số N của vòng quay của cuộn dựa trên công thức (2). Điều này nghĩa là hằng số thời gian T được tăng làm số N của vòng quay của cuộn được tăng và do đó độ nhạy nhanh của nam châm điện được giảm.

Trong khi, lực hút từ F của nam châm điện tỷ lệ với bình phương của số N của vòng quay của cuộn và bình phương của dòng điện i chạy trong cuộn, được biểu diễn bởi công thức (3) sau.

$$F \propto N^2 \times i^2 \quad (3)$$

Do đó, thuận lợi là tăng số N của vòng quay của cuộn sao cho nam châm điện thu được lực hút lớn F bởi cùng dòng điện i .

Theo phương án của sáng chế, như được minh họa bằng mỗi nam châm điện 3a được minh họa trên FIG.3, mỗi nam châm điện trong khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng cách quấn đồng tâm hai đường độc lập của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 quanh lõi 19 với số vòng quay khác nhau. Trong nam châm điện này bao gồm cuộn đồng tâm được tạo ra từ cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18, it is cần thiết xem xét cảm ứng điện hỗ tương giữa hai cuộn của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18.

Lực điện động cảm ứng e_1 được tạo ra trong cuộn chống rung 17 và lực điện động cảm ứng e_2 được tạo ra trong cuộn điều chỉnh vị trí 18 được biểu diễn bằng

công thức (4) và (5) bằng cách sử dụng dòng điện i_1 chạy trong cuộn chống rung 17, dòng điện i_2 chạy trong cuộn điều chỉnh vị trí 18, cảm ứng tương hỗ M giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18, và thời gian t .

$$e_1 = -M \times (di_2/dt) \quad (4)$$

$$e_2 = -M \times (di_1/dt) \quad (5)$$

Cảm ứng tương hỗ M được biểu diễn bằng công thức (6) sau bằng cách sử dụng hệ số k được xác định bằng hình dạng của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 và vị trí tương hỗ của nó, độ tự cảm L_1 của cuộn chống rung 17, và độ tự cảm L_2 của cuộn điều chỉnh vị trí 18.

$$M = k \times \sqrt{(L_1 \times L_2)} \quad (6)$$

Theo phương án của sáng chế, dòng điện tĩnh (dòng điện kích từ) để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 chạy trong cuộn điều chỉnh vị trí 18. Do đó, sự thay đổi của dòng điện di_2/dt này xấp xỉ bằng 0. Do đó, như công thức (4) nêu trên chỉ ra, cuộn chống rung 17 hầu như không tạo ra lực điện động cảm ứng e_1 . Do đó, dòng điện để điều chỉnh vị trí chạy trong cuộn điều chỉnh vị trí 18 có một chút ảnh hưởng về sự kiểm soát sự chống rung của dải kim loại 15 bằng cuộn chống rung 17.

Trong khi, dòng điện động lực (dòng điện kích từ) để chống sự rung của dải kim loại 15 chạy trong cuộn chống rung 17. Do đó, sự thay đổi của dòng điện di_1/dt này là lớn. Do đó, như công thức (5) nêu trên chỉ ra, cuộn điều chỉnh vị trí 18 tạo ra lực điện động cảm ứng lớn e_2 .

Khi lực điện động cảm ứng e_2 được tạo ra trong cuộn điều chỉnh vị trí 18, dòng điện động lực chạy trong cuộn điều chỉnh vị trí 18 đối với sự kiểm soát tĩnh thực hiện ban đầu của việc điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15. Do hiện tượng này, sự chống rung của dải kim loại 15 bằng cuộn chống rung 17 được hạn chế. Do đó, để mỗi nam châm điện trong khối nam châm điện 2 có thể thu được khả năng chống rung cao của dải kim loại 15, mong muốn giảm cảm ứng tương hỗ M để ngăn chặn ảnh hưởng của cảm ứng điện từ tương hỗ giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 trở nên lớn quá mức

Cảm ứng tương hỗ M được biểu diễn bởi công thức (7) sau bằng cách sử dụng tỷ lệ N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 và tổng số N của vòng quay của cuộn do độ tự cảm L của cuộn tỷ lệ với bình phương của số N của vòng quay của cuộn.

$$M = k' \times Ns^2 \times \alpha / (1 + \alpha)^2 \quad (7)$$

Tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn là tỷ lệ của số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 so với số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17, và được giả định là α trong công thức (7). Tổng số N của vòng quay của cuộn là tổng của số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17 và số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 đối với mỗi lõi. Hệ số k' được xác định bằng hình dạng của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 và vị trí tương hỗ của nó, và hình dạng của lõi 19 và vật liệu của nó.

FIG.5 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ số của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, và cảm ứng tương hỗ. Khi tổng số Ns của vòng quay của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 là hằng số, cảm ứng tương hỗ M giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được thay đổi theo tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của các cuộn này. Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.5, cảm ứng tương hỗ M được giảm làm tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn được tăng. Cụ thể là, cảm ứng tương hỗ M được giảm làm số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tăng so với số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17. Bằng cách giảm cảm ứng tương hỗ M , sự ảnh hưởng của cảm ứng điện từ tương giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 có thể được giảm.

Trong khi, lực hút F của nam châm điện tỷ lệ với bình phương của số N của vòng quay của cuộn, như được minh họa trong công thức (3) nêu trên. Do đó, khi số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17 khác với số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18, lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 được thay đổi theo tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18. Theo phương án của sáng chế, lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 là lực hút để chống sự rung của dải kim loại 15 bằng lực từ chống rung được tạo ra bởi

cuộn chống rung 17.

FIG.6 là sơ đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ số của số vòng quay giữa cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, và lực hút của cuộn chống rung. khi tổng số N_s của vòng quay của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 là hằng số, như được minh họa trên FIG.6, lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 được giảm làm tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tăng. Cụ thể là, lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 được giảm làm số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tăng so với số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17.

Theo phương án của sáng chế, lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 không cần thiết phải lớn làm lực hút F_2 của cuộn điều chỉnh vị trí 18. Tuy nhiên, khi lực hút F_1 quá nhỏ, sự rung của dải kim loại 15 không thể được chống bằng lực hút F_1 . Do đó, cần phải thiết lập tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 để đảm bảo lực hút F_1 được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại 15. Lưu ý rằng lực hút F_2 của cuộn điều chỉnh vị trí 18 là lực hút để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn điều chỉnh vị trí 18.

Như được mô tả nêu trên, nhằm tăng khả năng chống rung của dải kim loại 15 bằng mỗi nam châm điện của khối nam châm điện 2, mong muốn tăng tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18, làm giảm cảm ứng tương hỗ M giữa chúng, và do đó làm sự ảnh hưởng của cảm ứng điện từ tương hỗ giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 nhỏ nhất có thể. Trong khi, để đảm bảo lực hút F_1 của cuộn chống rung 17 được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại 15, mong muốn giảm tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn và làm tăng lực hút F_1 . Tuy nhiên, khi tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn quá lớn, lực hút F_2 của cuộn điều chỉnh vị trí 18 được yêu cầu để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 không thể đảm bảo, và khả năng điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng mỗi nam châm điện của khối nam châm điện 2 trở nên quá nhỏ.

Do đó, tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn được thiết lập để đảm bảo

lực hút F_1 được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại 15 và lực hút F_2 được yêu cầu để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 và được thiết lập cảm ứng tương hỗ M có khả năng làm sự ảnh hưởng của cảm ứng điện từ tương giữa cuộn, ngăn chặn sự chống rung của dải kim loại 15 nhỏ nhất có thể. Cụ thể là, theo phương án của sáng chế, tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn được thiết lập đến hai hoặc lớn hơn và năm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là đến ba hoặc lớn hơn và bốn hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 là hai lần hoặc lớn hơn đến năm lần hoặc nhỏ hơn số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17, tốt hơn là trong khoảng ba lần hoặc lớn hơn và bốn lần hoặc nhỏ hơn số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17. Đặc trưng rung của dải kim loại 15 và độ cứng của nó được thay đổi theo điều kiện hoạt động như chiều rộng của dải kim loại 15, chiều dày của nó, hoặc sức căng của nó. Tuy nhiên, sự cân bằng trong số các khả năng được yêu cầu đối với cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 không được thay đổi. Do đó, vùng được ưu tiên là tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 không được thay đổi theo điều kiện hoạt động.

(Dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng)

Tiếp theo, dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng đến thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế được áp dụng sẽ được mô tả. FIG.7 là sơ đồ minh họa ví dụ kết cấu của dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế. FIG.8 là hình vẽ phóng đại minh họa vùng lân cận của bộ lau khí trong dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế.

Dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng 100 theo phương án của sáng chế sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách đưa dải kim loại 15 di chuyển liên tục đến xử lý lớp mạ kim loại nóng chảy. Thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế được áp dụng đến dây chuyền sản xuất 100.

Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.7, dây chuyền sản xuất 100 bao gồm lò ủ 101, bể kim loại nóng chảy 102, con lăn kéo vào 104, con lăn kéo lên 105 và

107, bộ lau khí 106, lò hợp kim 108, mảnh làm nguội 109, và bộ xử lý hóa học 110. Hơn nữa, như được minh họa trên FIG.7, dây chuyền sản xuất 100 bao gồm thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 giữa bộ lau khí 106 và con lăn kéo lên 107.

Lò ủ 101 thực hiện xử lý ủ để dải kim loại 15 di chuyển liên tục. Như được minh họa trên FIG.7, lò ủ 101 được bố trí về phía đầu vào của bể kim loại nóng chảy 102 trên đường di chuyển của dải kim loại 15. Mặt trong của lò ủ 101 được duy trì không có sự ô xy hóa hoặc giảm khí quyển. Bể kim loại nóng chảy 102 phủ dải kim loại 15 bằng kim loại nóng chảy 103 sau khi xử lý ủ bằng lò ủ 101. Như được minh họa trên FIG.7, bể kim loại nóng chảy 102 lắp kim loại nóng chảy 103, và được bố trí về phía đầu ra của lò ủ 101 trên đường di chuyển của dải kim loại 15.

Con lăn kéo vào 104 kéo liên tiếp dải kim loại 15 sau khi xử lý ủ trong kim loại nóng chảy 103 được lắp trong bể kim loại nóng chảy 102. Như được minh họa trên FIG.7, con lăn kéo vào 104 được bố trí trong bể kim loại nóng chảy 102. Con lăn kéo lên 105 và 107 kéo dải kim loại 15 được phủ bằng kim loại nóng chảy 103 từ bể kim loại nóng chảy 102. Như được minh họa trên FIG.7 và 8, mỗi con lăn kéo lên 105 và 107 được cấu tạo bằng cách sử dụng cặp thân con lăn quay xen giữa dải kim loại 15 từ phía mặt trước và mặt sau của nó. Một trong số con lăn kéo lên 105 được bố trí về phía đầu ra của bể kim loại nóng chảy 102 và con lăn kéo vào 104 trên đường di chuyển của dải kim loại 15. Phần khác của con lăn kéo lên 107 được bố trí giữa bộ lau khí 106 và lò hợp kim 108, cụ thể là, như được minh họa trên FIG.7 và 8, về phía đầu ra của khối nam châm điện 2 trong thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 trên đường di chuyển của dải kim loại 15.

Bộ lau khí 106 điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15 bằng cách phun khí lau đến mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15. Như được minh họa trên FIGS. 7 và 8, bộ lau khí 106 được bố trí gần đường di chuyển của dải kim loại 15 được kéo lên bằng con lăn kéo lên 105 và 107, cụ thể là, giữa con lăn kéo lên 105 về phía dưới và khối nam châm điện 2 của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1. Khí lau là khí dùng để lau phần thừa của kim loại nóng chảy phủ mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15.

Như được minh họa trên FIG.7, thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được bố trí giữa bộ lau khí 106 và con lăn kéo lên 107 về phía trên. Cụ thể là, như được minh họa trên FIG.8, bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a của bộ đo sự dịch chuyển 5 trong thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được bố trí giữa bộ lau khí 106 và khối nam châm điện 2 (ví dụ, mỗi nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3) để được sắp xếp theo hướng chiều ngang D2 (tham chiếu đến FIG.2) của dải kim loại 15. Khối nam châm điện 2 được bố trí giữa bộ đo sự dịch chuyển 5 và con lăn kéo lên 107 về phía trên. Tại thời điểm này, như được minh họa trên FIG.8, nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 và nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được bố trí để đối diện với nhau với dải kim loại 15 di chuyển liên tục hướng theo hướng di chuyển D4 được đặt giữa và được sắp xếp theo hướng chiều ngang D2 (tham chiếu đến FIG.2) của dải kim loại 15. Trong khi, bộ đầu vào 6 của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 và bộ kiểm soát 7 của nó được bố trí tại các vị trí thích hợp trong dây chuyền sản xuất 100.

Lò hợp kim 108 thực hiện xử lý hợp kim tạo ra lớp hợp kim đều đối với dải kim loại 15 sau khi phủ kim loại nóng chảy. Như được minh họa trên FIG.7, lò hợp kim 108 được bố trí giữa con lăn kéo lên 107 về phía trên và mảnh làm nguội 109. Mảnh làm nguội 109 làm nguội dải kim loại 15 sau khi xử lý hợp kim. Như được minh họa trên FIG.7, mảnh làm nguội 109 được bố trí về phía đầu ra của lò hợp kim 108 trên đường di chuyển của dải kim loại 15. Bộ xử lý hóa học 110 thực hiện xử lý bề mặt đặc biệt như xử lý chống gỉ hoặc xử lý chống ăn mòn đến dải kim loại 15 sau khi xử lý hợp kim và xử lý làm nguội. Như được minh họa trên FIG.7, bộ xử lý hóa học 110 được bố trí về phía đầu ra của mảnh làm nguội 109 trên đường di chuyển của dải kim loại 15.

(Phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng)

Tiếp theo, phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến FIG.7 và 8. Theo phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế, trong khi thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 thực hiện sự chống rung và điều

chỉnh vị trí đối với dải kim loại 15 trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất 100, dải kim loại được phủ nhúng nóng được sản xuất liên tục từ dải kim loại 15 bằng dây chuyền sản xuất 100.

Cụ thể là, trong dây chuyền sản xuất 100 được minh họa trên FIG.7, thứ nhất, dải kim loại 15 được đưa vào xử lý ủ bằng lò ủ 101 (bước ủ). Theo bước ủ này, lò ủ 101 thực hiện liên tục xử lý ủ đối với dải kim loại 15 trong khi di chuyển trong khi dải kim loại 15 được vận chuyển liên tục từ bước trước đó như quá trình cán nguội di chuyển liên tục. Sau đó, lò ủ 101 đưa liên tục dải kim loại 15 sau khi xử lý ủ hướng về bể kim loại nóng chảy 102.

Sau bước ủ, dải kim loại 15 di chuyển từ lò ủ 101 hướng về bể kim loại nóng chảy 102, và bước phủ để phủ dải kim loại 15 bằng kim loại nóng chảy 103 được thực hiện. Trong bước phủ này, con lăn kéo vào 104 kéo liên tục dải kim loại 15 được đưa từ lò ủ 101 trong kim loại nóng chảy 103 của bể kim loại nóng chảy 102. Do đó con lăn kéo vào 104 nhúng liên tục dải kim loại 15 trong kim loại nóng chảy 103 trong khi dải kim loại 15 di chuyển. Bể kim loại nóng chảy 102 nhận liên tục dải kim loại 15 trong khi di chuyển trong kim loại nóng chảy 103 dọc theo dây chuyền sản xuất 100 bằng hoạt động của con lăn kéo vào 104, và phủ mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15 bằng kim loại nóng chảy 103 trong khi di chuyển.

Sau bước phủ, dải kim loại 15 được kéo lên liên tục từ kim loại nóng chảy 103 của bể kim loại nóng chảy 102 bằng con lăn kéo lên 105 và 107, và di chuyển liên tục hướng về bộ lau khí 106. Bước điều chỉnh để điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại 15 được thực hiện đối với dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng cách lau phần thừa của kim loại nóng chảy phủ dải kim loại 15 bằng bộ lau khí 106.

Trong bước điều chỉnh này, bộ lau khí 106 phun khí lau liên tục đến toàn bộ vùng bề trước và mặt sau của dải kim loại 15 được kéo lên liên tiếp từ bể kim loại nóng chảy 102. Bằng cách phun khí lau, bộ lau khí 106 lau phần thừa của kim loại nóng chảy từ mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15, và điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15 đến lượng thích hợp.

Dải kim loại 15 sau khi điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy được đưa vào chống sự rung và điều chỉnh vị trí bằng thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 (bước kiểm soát) trong khi di chuyển liên tục theo hướng di chuyển D4 (tham chiếu đến FIG.8) bằng hoạt động của con lăn kéo lên 107 hoặc tương tự.

Theo bước kiểm soát này, như được minh họa trên FIG.8, bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a của bộ đo sự dịch chuyển 5 đo liên tiếp sự dịch chuyển của dải kim loại 15 trong khi di chuyển từ phía thoát ra của bộ lau khí 106 theo hướng di chuyển D4 (ví dụ, hướng dọc trên) từ đường di chuyển tham chiếu. Bộ kiểm soát 7 tạo ra tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu độ lệch giữa trị số đo của sự dịch chuyển của dải kim loại 15 bằng mỗi bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a và trị số mục tiêu về sự dịch chuyển nhập bằng bộ đầu vào 6. Sau đó, bộ kiểm soát 7 kiểm soát khối nam châm điện 2 dựa trên tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí được tạo ra.

Khối nam châm điện 2 làm lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí tác dụng trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15 trong khi di chuyển dựa trên kiểm soát của bộ kiểm soát 7, và do đó kiểm soát sự rung của dải kim loại 15 và vị trí của nó theo cách không tiếp xúc. Tại thời điểm này, như được mô tả nêu trên, nam châm điện 3a của nhóm nam châm điện phía mặt trước 3 được minh họa trên FIG.8 làm lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 (tham chiếu đến FIG.3), lần lượt có tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn là hai hoặc lớn hơn và năm hoặc nhỏ hơn tác dụng về phía mặt trước của dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Nam châm điện 3a chống sự rung của dải kim loại 15 bằng lực hút F_1 dựa trên lực từ chống rung từ phía mặt trước của dải kim loại 15, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực hút F_2 dựa trên lực từ điều chỉnh vị trí.

Song song với điều này, như được mô tả nêu trên, nam châm điện 4a của nhóm nam châm điện phía mặt sau 4 được minh họa trên FIG.8 làm lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí được tạo ra bằng cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 (tham chiếu đến FIG.3), lần lượt có tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn của hai hoặc lớn hơn và năm hoặc nhỏ hơn để tác dụng về phía mặt sau

của dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Nam châm điện 4a chống sự rung của dải kim loại 15 bằng lực hút F_1 dựa trên lực từ chống rung từ phía mặt sau của dải kim loại 15, và chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực hút F_2 dựa trên lực từ điều chỉnh vị trí.

Như được mô tả nêu trên, nam châm điện 3a và 4a của khối nam châm điện 2 kiểm soát sự chống rung và điều chỉnh vị trí của dây dải kim loại 15 liên tục giữa vị trí của bộ lau khí 106 và vị trí của mỗi nam châm điện 3a và 4a bằng cách thực hiện sự chống rung và điều chỉnh vị trí bằng lực hút F_1 và F_2 của dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Bằng cách kiểm soát này, ít nhất một phần đối diện với bộ lau khí 106 trong dải kim loại 15 được đưa vào chống sự rung và điều chỉnh vị trí. Do đó, đường xuyên trong phần đối diện với bộ lau khí 106 trong dải kim loại 15 được điều chỉnh dọc theo đường di chuyển tham chiếu. Do đó, khe hở giữa bộ lau khí 106 và mỗi mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15 trong khi di chuyển là hằng số. Ở trạng thái này, áp lực của khí lau được phun đến dải kim loại 15 trong khi di chuyển từ bộ lau khí 106 đều trên mỗi mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15. Do đó, có thể ngăn chặn tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy trên mỗi mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15.

Sau bước kiểm soát nêu trên, dải kim loại 15 được đưa vào xử lý hợp kim bằng lò hợp kim 108 trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất 100 (bước xử lý hợp kim). Trong bước xử lý hợp kim này, như được mô tả nêu trên, lò hợp kim 108 nhận liên tục dải kim loại 15 sau khi điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy, nung nóng dải kim loại thu được lần nữa 15, và do đó tạo ra lớp hợp kim đều trên mỗi mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15.

Sau bước xử lý hợp kim, dải kim loại 15 được đưa đến phía thoát ra của lò hợp kim 108. Dải kim loại 15 sau khi xử lý hợp kim được làm nguội bằng mảnh làm nguội 109 trong khi di chuyển trong mảnh làm nguội 109 (bước làm nguội). Sau bước làm nguội, dải kim loại 15 di chuyển từ mảnh làm nguội 109 hướng về bộ xử lý hóa học 110, và được đưa vào xử lý hóa học cần thiết bằng bộ xử lý hóa học 110 (bước xử lý hóa học). Trong bước xử lý hóa học này, bộ xử lý hóa học 110 thực hiện xử lý chống gỉ đặc biệt và xử lý chống ăn mòn đối với dải kim loại 15

sau khi làm nguội. Dải kim loại 15 sau khi xử lý hóa học được đưa đến phía thoát ra của bộ xử lý hóa học 110, và sau đó được quấn thành hình dạng cuộn làm dải kim loại được phủ nhúng nóng được sản xuất bằng dây chuyền sản xuất 100 được vận chuyển.

Bước xử lý hợp kim và bước xử lý hóa học nêu trên được thực hiện thích hợp theo ứng dụng của dải kim loại 15 như việc sử dụng dải kim loại được phủ nhúng nóng được sản xuất dựa trên dải kim loại 15 là tấm bên ngoài dùng cho ô tô. Do đó, dây chuyền sản xuất 100 có thể bao gồm lò hợp kim 108 và bộ xử lý hóa học 110, và không bao gồm lò hợp kim 108 hoặc bộ xử lý hóa học 110 theo ứng dụng của dải kim loại 15.

(Ví dụ)

Tiếp theo, Ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả. Như được minh họa trên FIG.7, this Ví dụ cụ thể là kiểm tra các hiệu quả chống sự rung và điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất 100 bằng cách sử dụng thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được áp dụng đối với dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng 100. Cụ thể là, trong Ví dụ này, thử nghiệm kiểm tra để kiểm tra hiệu quả của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được thực hiện, và khả năng chống rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 và do đó khả năng điều chỉnh vị trí của nó được đánh giá. Sau đây, khả năng chống rung nghĩa là khả năng đối với thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 chống sự rung của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung. Sau đây, việc khả năng điều chỉnh vị trí nghĩa là khả năng đối với thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 chỉnh vị trí của dải kim loại 15 trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí.

Trong thử nghiệm kiểm tra được thực hiện trong Ví dụ này, trong mỗi nam châm điện 3a và 4a cấu tạo khối nam châm điện 2 của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1, tổng số N_s của vòng quay của cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 (tham chiếu đến FIG.3 và 4) là không đổi. Bằng cách thay đổi tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 dưới điều kiện này, khả năng chống rung của thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 và khả

năng điều chỉnh vị trí của nó được đo.

FIG.9 là sơ đồ minh họa ví dụ kết quả của thử nghiệm kiểm tra để kiểm tra hiệu quả của thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế. Trên FIG.9, mỗi trị số mục tiêu về khả năng chống rung của mục tiêu đánh giá và khả năng điều chỉnh vị trí của nó được thiết lập đến 100[%], và việc vẽ sơ đồ được thực hiện để chỉ ra sự tương quan giữa dữ liệu đo tương đối về các khả năng so với trị số mục tiêu được thiết lập và tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn. Tại thời điểm này, dữ liệu đo khả năng chống rung so với tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn được vẽ sơ đồ bằng cách sử dụng điểm số $\blacklozenge$. Dữ liệu đo về việc khả năng điều chỉnh vị trí so với tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn được vẽ sơ đồ bằng cách sử dụng điểm số $\square$.

Trong Ví dụ này, khả năng chống rung được đánh giá bằng tỷ lệ giảm biên độ dao động của dải kim loại 15 khi lực từ chống rung từ cuộn chống rung 17 được tác dụng trên dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Việc khả năng điều chỉnh vị trí được đánh giá bằng lượng dịch chuyển của dải kim loại 15 (ví dụ, lượng điều chỉnh sự vênh và lượng điều chỉnh đường xuyên) mà trong đó việc điều chỉnh là có thể khi lực từ điều chỉnh vị trí từ cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tác dụng trên dải kim loại 15 trong khi di chuyển. Mỗi trị số mục tiêu về khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí được xác định bằng mức tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy, có thể cho phép đối với dải kim loại 15 được sử dụng sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng. Cụ thể là, 100[%] mỗi khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí nghĩa là khả năng mức độ ngăn chặn tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại 15 nằm trong vùng cho phép. Hơn nữa, 100[%] hoặc lớn hơn mỗi khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí nghĩa là khả năng mức độ chống sự rung hơn nữa của dải kim loại 15, còn chỉnh vị trí của dải kim loại 15, và ngăn chặn đảm bảo hơn nữa tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại 15 nằm trong vùng cho phép.

Như được minh họa trên FIG.9, khả năng chống rung nhỏ nhất là nhỏ hơn trị số mục tiêu (= 100[%]) trong vùng mà trong đó tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay

của cuộn lớn hơn năm hoặc nhỏ hơn hai. Lý do tại sao kết quả thử nghiệm kiểm tra thu được như sau. Cụ thể là, khi tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn lớn hơn năm, lực hút F_1 (tham chiếu đến FIG.6) bằng lực từ chống rung từ cuộn chống rung 17 là quá nhỏ. Do đó, lực từ chống rung không thực hiện chống sự rung của dải kim loại 15, và do đó khả năng chống rung nhỏ hơn trị số mục tiêu. Khi tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn nhỏ hơn hai, cảm ứng tương hỗ M (tham chiếu đến FIG.5) giữa cuộn chống rung 17 và cuộn điều chỉnh vị trí 18 quá lớn. Do đó, sự chống rung của dải kim loại 15 bằng lực từ chống rung được ngăn chặn do sự ảnh hưởng của cảm ứng điện từ tương hỗ giữa cuộn, và do đó khả năng chống rung nhỏ hơn trị số mục tiêu.

Trong khi, như được minh họa trên FIG.9, việc khả năng điều chỉnh vị trí được tăng theo sự tăng về của số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn, và bằng hoặc lớn hơn trị số mục tiêu ($= 100[\%]$) khi tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn là hai hoặc lớn hơn. Kết quả thử nghiệm kiểm tra này thu được do lực hút F_2 bằng lực từ điều chỉnh vị trí của cuộn điều chỉnh vị trí 18 được tăng theo sự tăng của số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 và lượng điều chỉnh vị trí của dải kim loại 15 bằng lực từ điều chỉnh vị trí có thể được tăng.

Từ kết quả thử nghiệm kiểm tra nêu trên, rõ ràng bằng cách tham chiếu đến FIG.9, phát hiện ra rằng cần thiết lập tỷ số N_2/N_1 của số vòng quay của cuộn đến khoảng là hai hoặc lớn hơn và năm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là đến khoảng là ba hoặc lớn hơn và bốn hoặc nhỏ hơn làm dải kim loại 15 trong khi di chuyển thể hiện cả hai khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí đồng thời. Cụ thể là, số N_2 của vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí 18 cần đạt được khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí đồng thời trong khoảng là hai lần hoặc lớn hơn đến năm lần hoặc nhỏ hơn số N_1 của vòng quay của cuộn chống rung 17, tốt hơn là trong khoảng ba lần hoặc lớn hơn và bốn lần hoặc nhỏ hơn số N_1 .

Như được mô tả nêu trên, thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án của sáng chế cấu tạo khối nam châm điện bằng cách quấn cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí quanh lõi đồng tâm sao cho số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí trong vùng là hai lần hoặc lớn hơn đến năm lần hoặc nhỏ hơn của số vòng quay

của cuộn chống rung, tạo ra tín hiệu chống rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu đo thu được bằng cách đo sự dịch chuyển của dải kim loại trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc, làm cuộn chống rung của khối nam châm điện để tạo ra lực từ chống rung dựa trên tín hiệu chống sự rung, chống sự rung của dải kim loại trong khi di chuyển bằng lực từ chống rung và làm cuộn điều chỉnh vị trí của khối nam châm điện để tạo ra lực từ điều chỉnh vị trí dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí đồng thời, và chỉnh vị trí của dải kim loại trong khi di chuyển bằng lực từ điều chỉnh vị trí.

Do đó, có thể đảm bảo lực hút của lực từ chống rung được yêu cầu đối với sự chống rung của dải kim loại trong khi di chuyển và lực hút của lực từ điều chỉnh vị trí cần thiết để điều chỉnh vị trí của dải kim loại đồng thời, và làm sự ảnh hưởng của cảm ứng điện hỗ tương giữa cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí, chống sự chống rung của dải kim loại nhỏ nhất có thể. Điều này cho phép lực hút của lực từ chống rung đủ để chống sự rung và lực hút của lực từ điều chỉnh vị trí đủ để điều chỉnh vị trí tác dụng trên dải kim loại trong khi di chuyển đồng thời. Do đó, cả hai khả năng chống rung yêu cầu của dải kim loại và khả năng điều chỉnh vị trí yêu cầu của nó có thể đạt được đồng thời sao cho dải kim loại di chuyển ổn định. Đường xuyên của dải kim loại có thể được duy trì ổn định bằng khả năng chống rung và việc khả năng điều chỉnh vị trí.

Theo phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế, dải kim loại được phủ bằng kim loại nóng chảy trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất, lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại được điều chỉnh bằng cách lau phần thừa của kim loại nóng chảy phủ dải kim loại bằng bộ lau khí, và sự rung của dải kim loại và vị trí của nó được kiểm soát theo cách không tiếp xúc bằng lực từ chống rung và lực từ điều chỉnh vị trí từ thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án.

Do đó, tác dụng và hiệu quả tương tự với thiết bị làm ổn định dải kim loại theo phương án có thể được tiếp nhận. Hơn nữa, sự chống rung và điều chỉnh vị trí đối với dây dải kim loại liên tục giữa khối nam châm điện và bộ lau khí trong Thiết bị này có thể được thực hiện thích hợp theo đường di chuyển tham chiếu. Sự chống

rung và điều chỉnh vị trí đối với một phần dải kim loại đối diện với bộ lau khí trong dải kim loại trong khi di chuyển sau khi phủ kim loại nóng chảy nhờ đó có thể đạt được. Do đó, đường xuyên của phần này của dải kim loại có thể được ổn định dọc theo đường di chuyển tham chiếu. Do đó, khe hở giữa dải kim loại trong khi di chuyển sau khi phủ kim loại nóng chảy và bộ lau khí có thể được duy trì không đổi. Do đó, áp lực của khí lau từ bộ lau khí, được đặt lên mỗi mặt trước và mặt sau của dải kim loại có thể là đều trên toàn bộ diện tích của dải kim loại. Bằng cách hợp nhất áp lực của khí lau, phần thừa của kim loại nóng chảy trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại có thể được lau đều. Do đó, tình trạng không đều với lượng phủ kim loại nóng chảy trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại có thể được ngăn chặn, và dải kim loại được phủ nhúng nóng ưu việt có thể được sản xuất.

Theo phương án nêu trên, khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng nhiều nam châm điện 3a và 4a lần lượt được bố trí trên mặt trước và mặt sau của dải kim loại 15. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo sáng chế, khối nam châm điện 2 có thể được cấu tạo bằng một khối nam châm điện hoặc nhiều nam châm điện. Trong trường hợp này, nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2 có thể được bố trí chỉ trên phía mặt trước của dải kim loại 15, chỉ trên phía mặt sau của nó, hoặc về cả hai phía mặt trước và mặt sau của nó. Khi khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng nhiều nam châm điện, nhiều nam châm điện có thể đối diện với nhau với dải kim loại 15 được đặt giữa, và không đối diện với nhau. Trong khi, số cách bố trí nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2 có thể được thiết lập theo chiều rộng của dải kim loại di chuyển 15 (chiều dài theo hướng chiều ngang D2).

Theo phương án nêu trên, bộ đo sự dịch chuyển 5 được cấu tạo bằng nhiều bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 5a được bố trí về phía mặt trước của dải kim loại 15. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo sáng chế, bộ đo sự dịch chuyển 5 có thể được cấu tạo bằng một bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc hoặc nhiều bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc. Trong trường hợp này, bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc cấu tạo bộ đo sự dịch chuyển 5 có thể được

bố trí chỉ trên phía mặt trước của dải kim loại 15, chỉ trên phía mặt sau của nó, hoặc về cả hai phía mặt trước và mặt sau của nó. Bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc cấu tạo bộ đo sự dịch chuyển 5 có thể được bố trí trên phía đầu vào hoặc phía đầu ra của khối nam châm điện 2 theo hướng di chuyển D4 của dải kim loại 15. Trong khi, số cách bố trí bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc cấu tạo bộ đo sự dịch chuyển 5 có thể được thiết lập theo chiều rộng của dải kim loại di chuyển 15.

Hơn nữa, theo phương án nêu trên, trường hợp mà hướng di chuyển D4 của dải kim loại 15 được xử lý là hướng dọc trên được minh họa bằng ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo sáng chế, hướng di chuyển D4 của dải kim loại 15 có thể là hướng bất kỳ theo hướng dọc trên, hướng dọc dưới, hướng chéo, và hướng ngang.

Theo phương án nêu trên, thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được áp dụng đối với dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng 100. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo sáng chế, dây chuyền sản xuất mà thiết bị làm ổn định dải kim loại 1 được áp dụng trên đó có thể là dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, hoặc dây chuyền sản xuất dải kim loại khác với dải kim loại được phủ nhúng nóng.

Theo phương án nêu trên, khối nam châm điện 2 được cấu tạo bằng nam châm điện có hai phần. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo sáng chế, nam châm điện cấu tạo khối nam châm điện 2 có thể có một phần chân, hai phần chân, hoặc ba phần chân hoặc nhiều hơn.

Sáng chế không bị giới hạn theo phương pháp nêu trên hoặc Ví dụ, nhưng sáng chế bao gồm kết cấu thu được bằng cách kết hợp các thành phần cấu tạo nêu trên thích hợp. Hơn nữa, sáng chế bao gồm tất cả phương án khác, Ví dụ, kỹ thuật hoạt động, và tương tự được thực hiện bởi chuyên gia có kinh nghiệm trong lĩnh vực kỹ thuật hoặc tương tự dựa trên phương án hoặc Ví dụ nêu trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế thể hiện hiệu quả mà khả năng chống rung yêu cầu của dải kim loại và khả năng điều chỉnh vị trí yêu cầu của nó có thể đạt được đồng thời sao cho dải kim loại di chuyển ổn định.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Như được mô tả nêu trên, thiết bị làm ổn định dải kim loại theo sáng chế và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng thiết bị làm ổn định dải kim loại là hữu dụng đối với dải kim loại dây chuyền sản xuất, và thích hợp đặc biệt đối với dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm ổn định dải kim loại bao gồm:

bộ đo sự dịch chuyển được tạo kết cấu để đo sự dịch chuyển của dải kim loại trong khi di chuyển theo cách không tiếp xúc;

bộ kiểm soát được tạo kết cấu để tạo ra tín hiệu chống rung để kiểm soát sự chống rung của dải kim loại và tín hiệu điều chỉnh vị trí dùng để kiểm soát điều chỉnh vị trí của dải kim loại dựa trên tín hiệu đo sự dịch chuyển của dải kim loại bằng bộ đo sự dịch chuyển; và

khối nam châm điện bao gồm:

cuộn chống rung được tạo kết cấu để tạo ra lực từ thứ nhất dựa trên tín hiệu chống rung bằng bộ kiểm soát;

cuộn điều chỉnh vị trí được tạo kết cấu để tạo ra lực từ thứ hai dựa trên tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng bộ kiểm soát; và

lõi của cuộn chống rung và cuộn điều chỉnh vị trí được quấn đồng tâm, lõi dẫn lực từ thứ nhất và lực từ thứ hai đến dải kim loại, khối nam châm điện được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất, và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai, trong đó:

số vòng quay của cuộn điều chỉnh vị trí là từ hai lần đến năm lần số vòng quay của cuộn chống rung.

2. Thiết bị làm ổn định dải kim loại theo điểm 1, trong đó khối nam châm điện bao gồm:

nam châm điện phía mặt trước được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai từ phía mặt trước của dải kim loại; và

nam châm điện phía mặt sau được tạo kết cấu để chống sự rung của dải kim loại bằng lực từ thứ nhất và chỉnh vị trí của dải kim loại bằng lực từ thứ hai từ phía mặt sau của dải kim loại.

3. Thiết bị làm ổn định dải kim loại theo điểm 2, trong đó nam châm điện phía mặt trước và nam châm điện phía mặt sau đối diện với nhau với dải kim loại được đặt giữa.

4. Thiết bị làm ổn định dải kim loại theo điểm 2 hoặc 3, trong đó nhiều nam châm điện phía mặt trước và nhiều nam châm điện phía mặt sau được bố trí để được sắp xếp theo hướng chiều ngang của dải kim loại.

5. Phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, bao gồm:

bước phủ để phủ dải kim loại bằng kim loại nóng chảy trong khi di chuyển dọc theo dây chuyền sản xuất;

bước điều chỉnh để điều chỉnh lượng phủ kim loại nóng chảy trong dải kim loại bằng cách lau phần thừa của kim loại nóng chảy phủ dải kim loại bằng bộ lau khí; và

bước kiểm soát để kiểm soát sự rung của dải kim loại và vị trí của nó theo cách không tiếp xúc bằng thiết bị làm ổn định dải kim loại theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

FIG.1

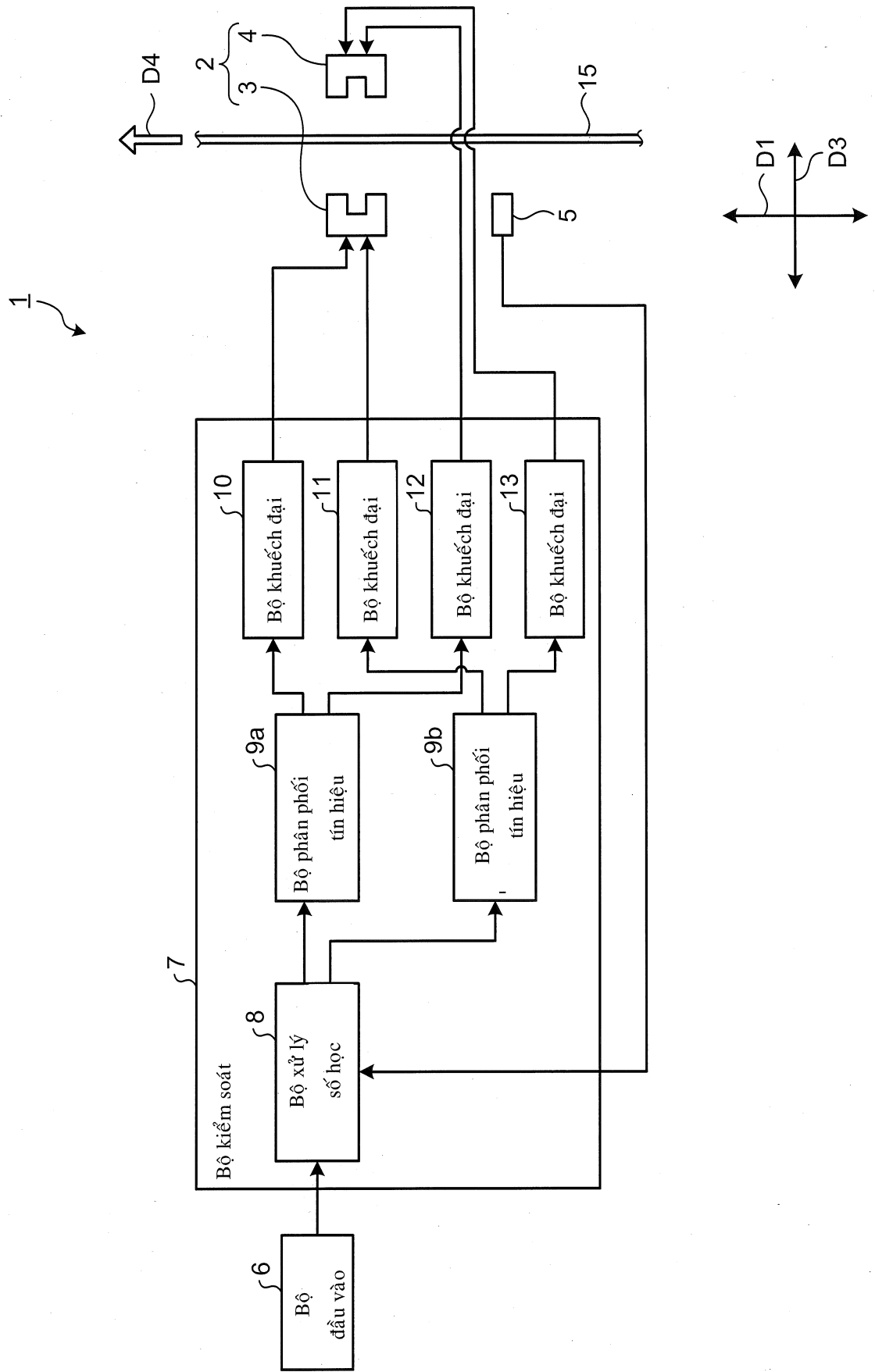


FIG.2

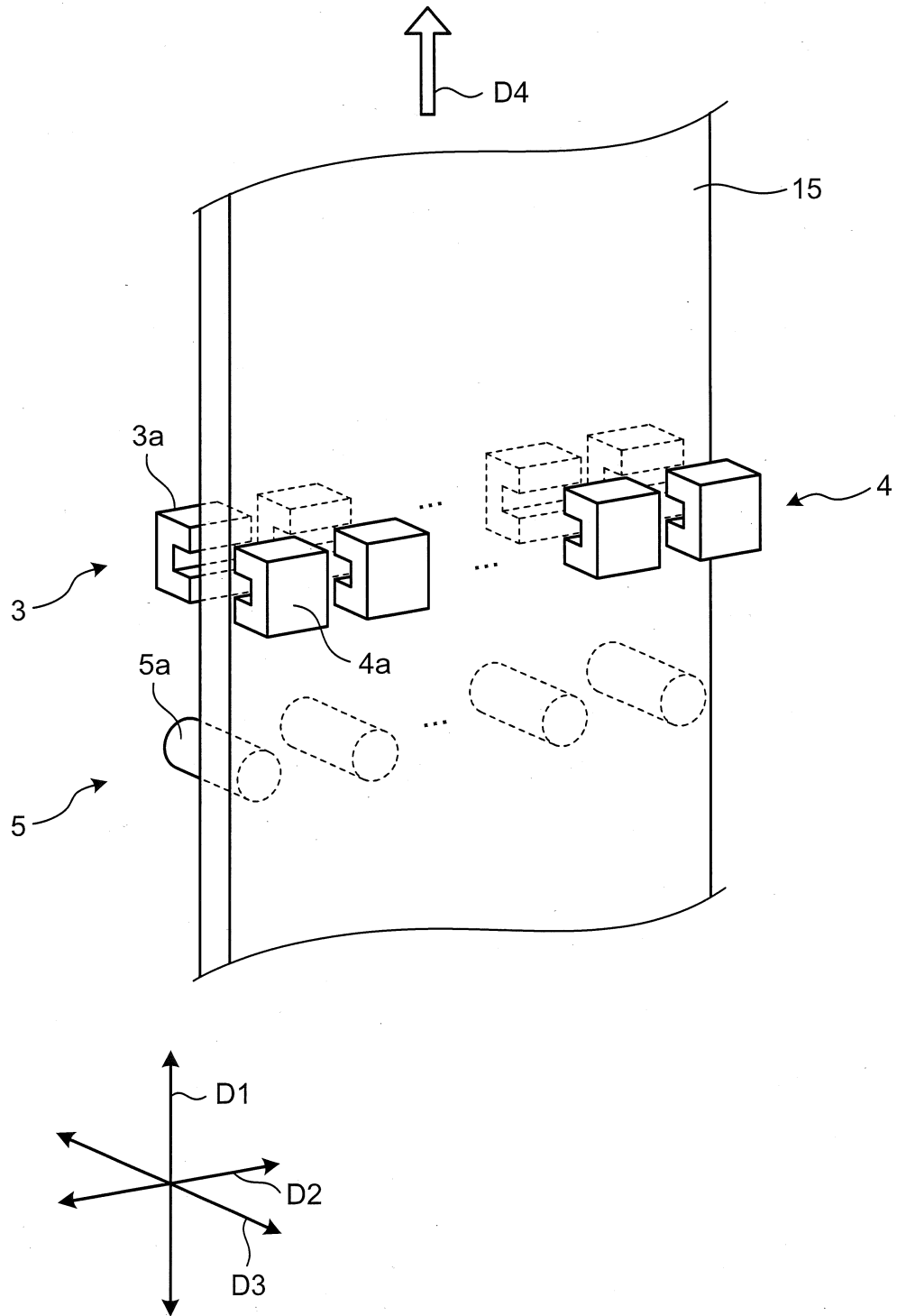


FIG.3

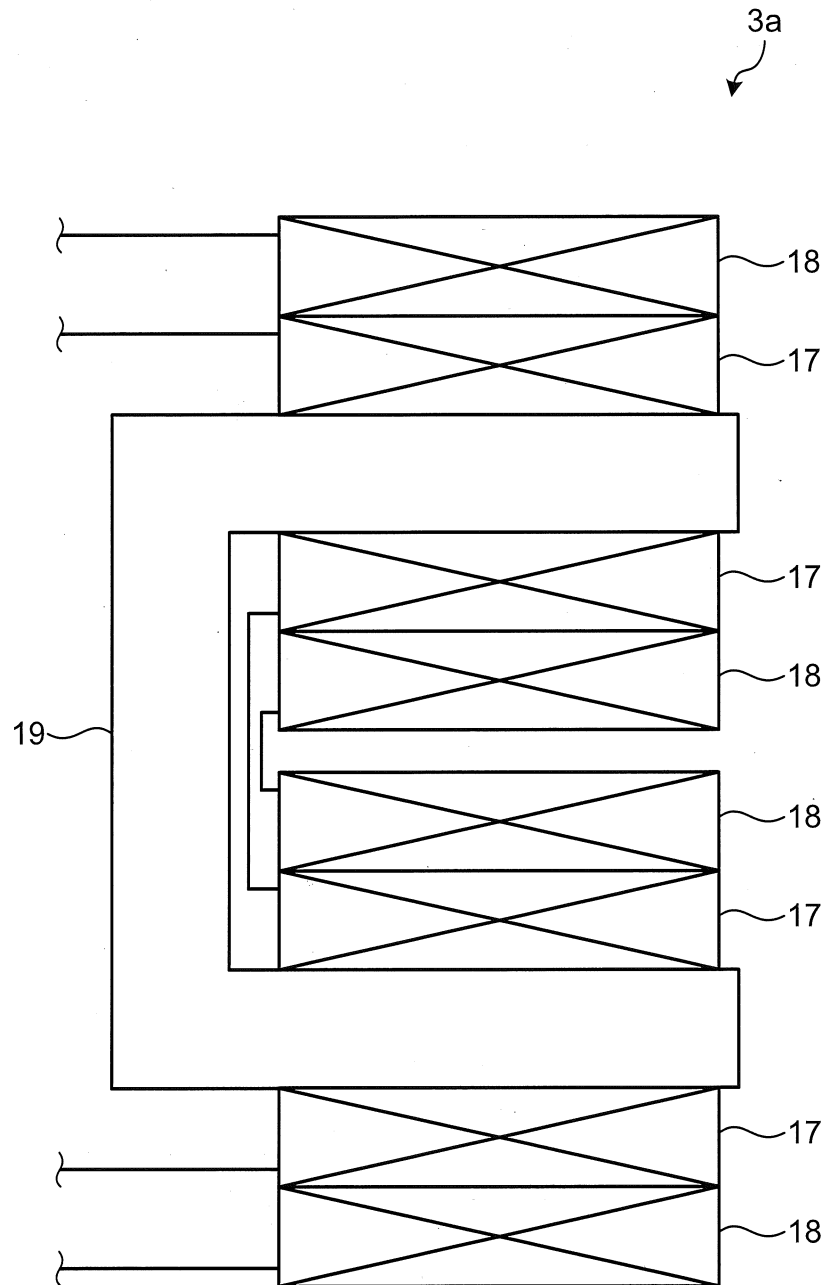


FIG.4

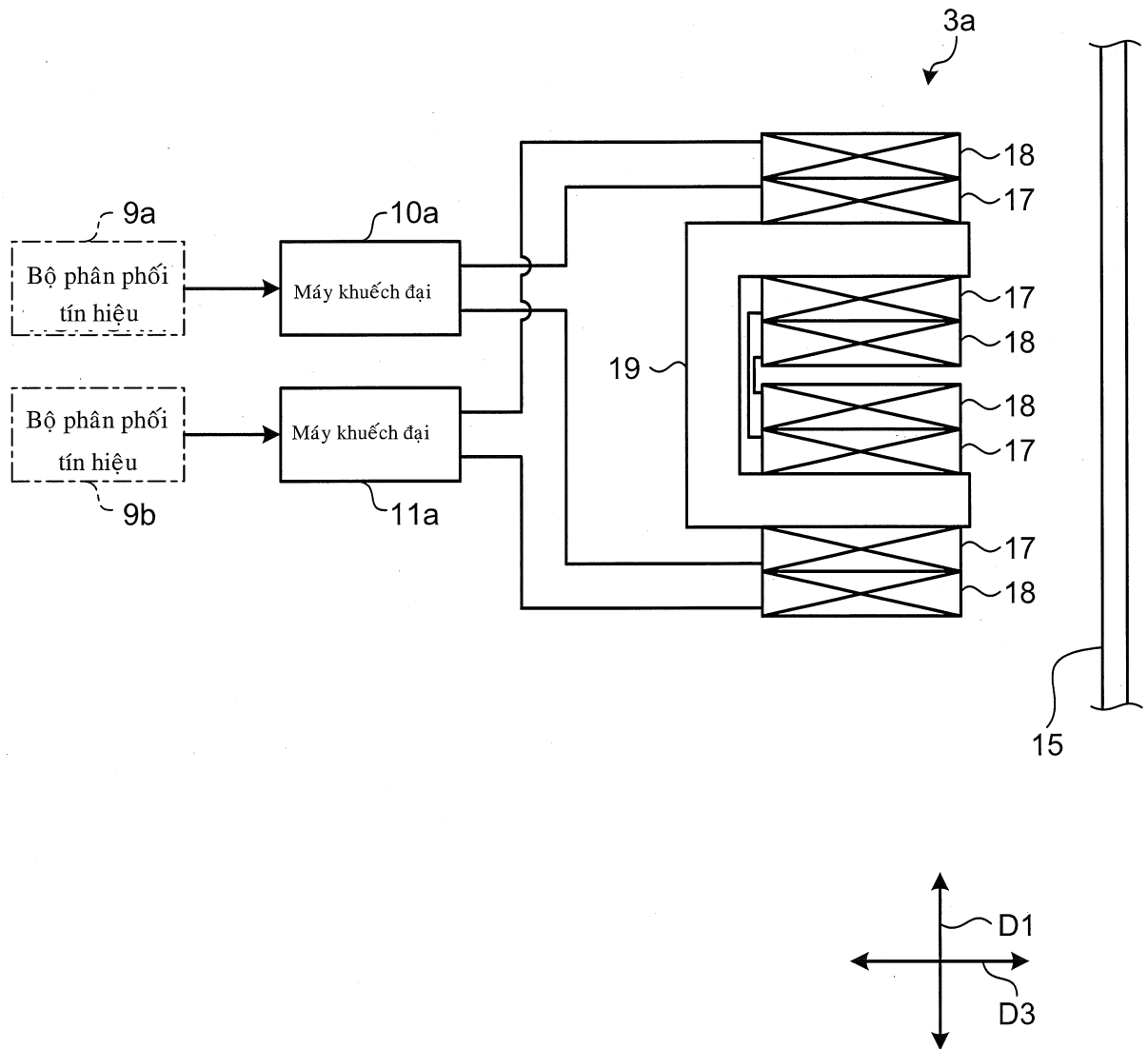


FIG.5

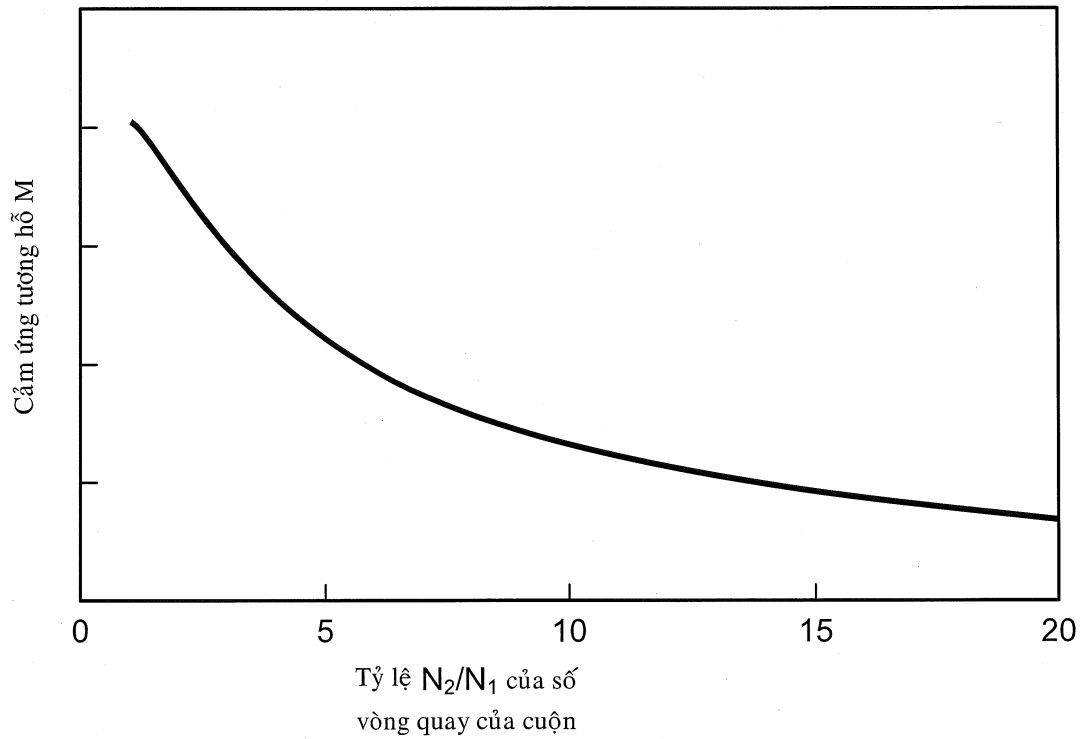


FIG.6

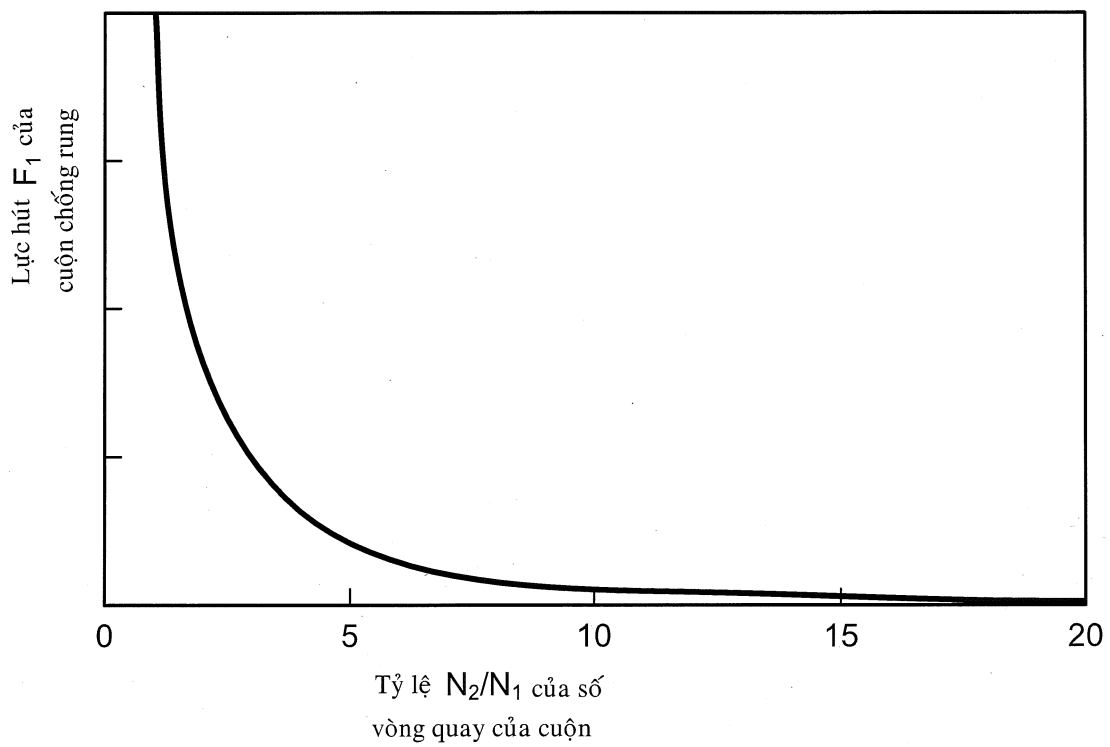


FIG.7

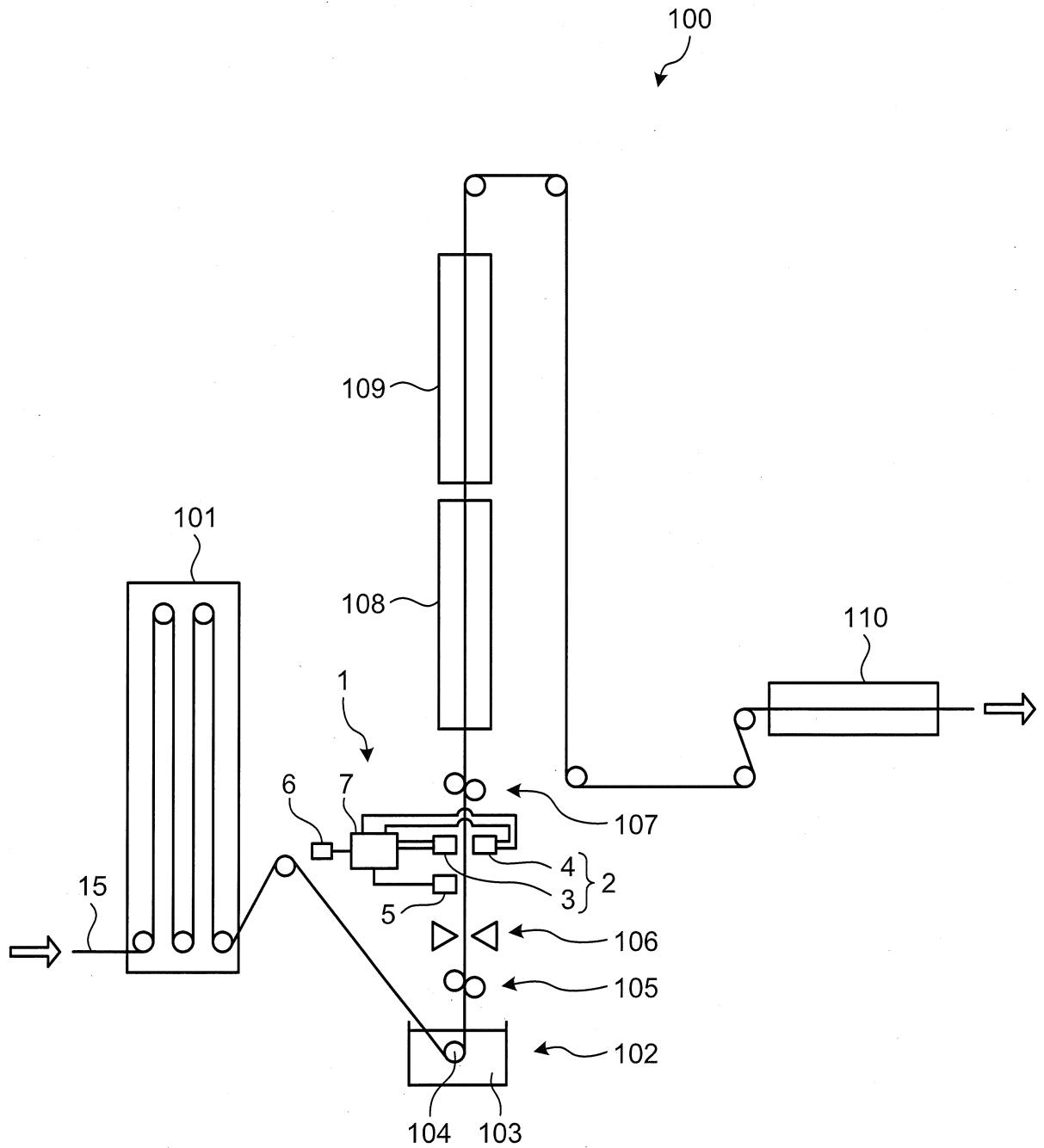


FIG.8

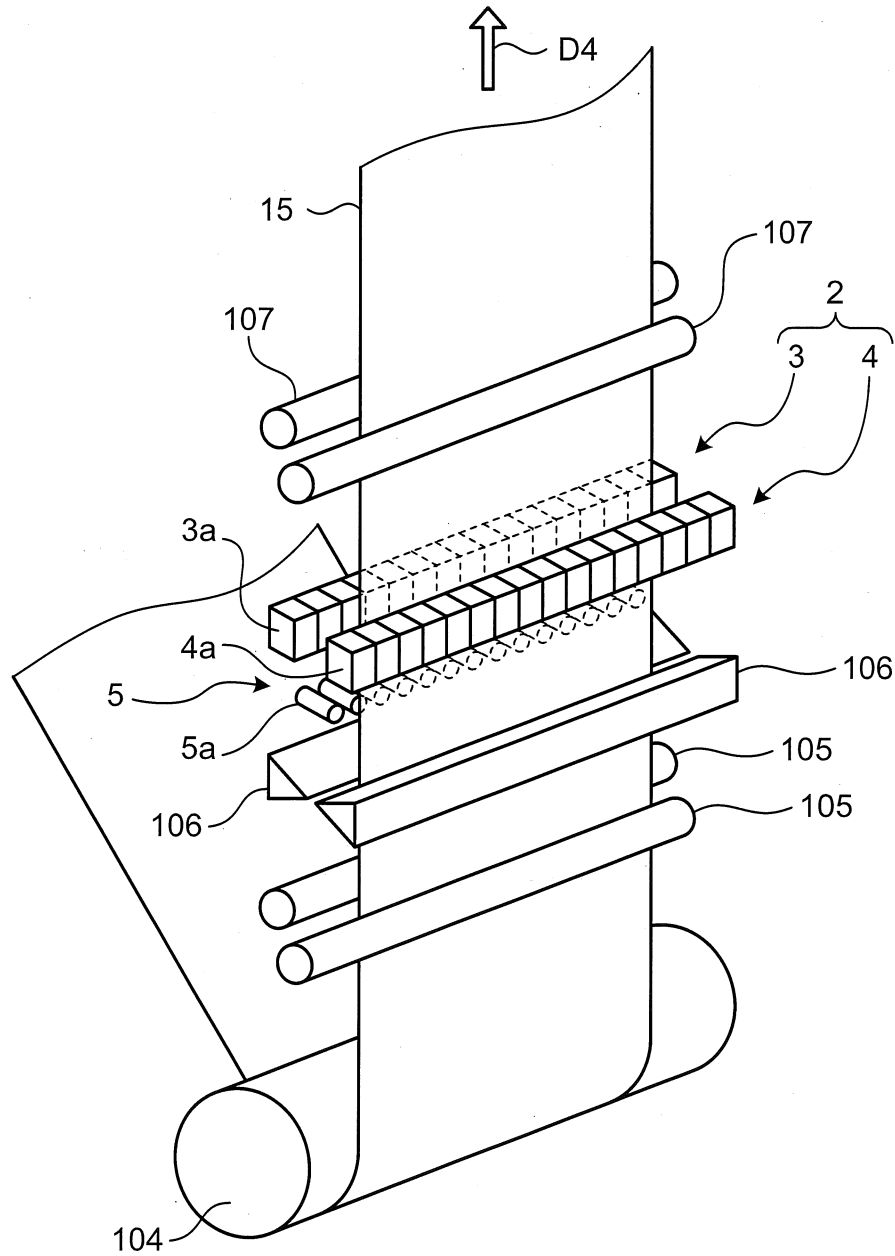


FIG.9

