



(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)



1-0029196

(51)⁷ C23C 2/40; F16F 15/02; B65H 23/04;
C23C 2/00

(13) B

(21) 1-2014-00369

(22) 07/08/2012

(86) PCT/JP2012/070115 07/08/2012

(87) WO 2013/022004 A1 14/02/2013

(30) 2011-174204 09/08/2011 JP; 2012-168154 30/07/2012 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/05/2014 314A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

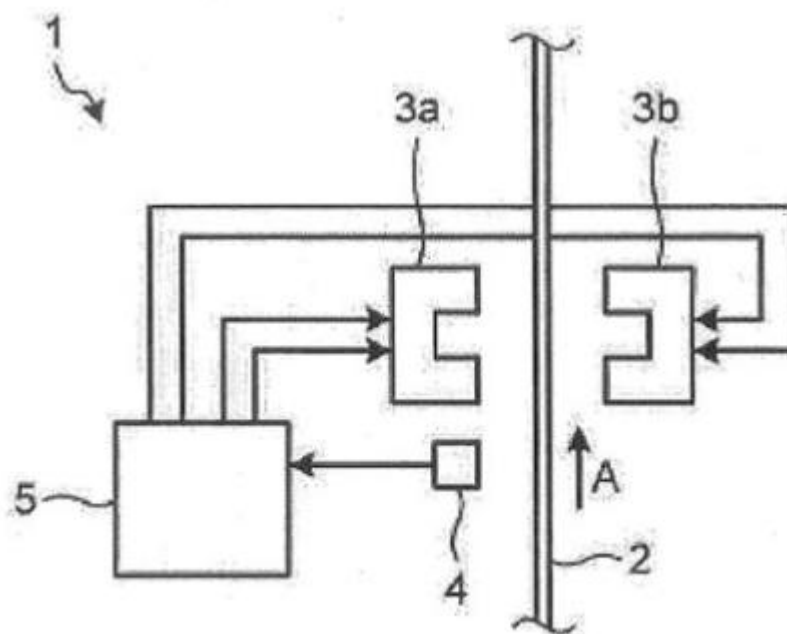
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

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

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

(54) THIẾT BỊ CỐ ĐỊNH DẢI KIM LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DẢI KIM LOẠI ĐƯỢC PHỦ NHÚNG NÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cố định dải kim loại (1), mà có thể ngăn chặn sự suy giảm việc vận hành để ngăn chặn sự rung gây ra do dòng cảm ứng giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng thiết bị cố định dải kim loại (1).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị cố định dải kim loại và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng bộ phận này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong dây chuyền sản xuất dải kim loại, việc ngăn chặn sự rung hoặc vênh của dải kim loại để duy trì thường xuyên của dải kim loại cố định, góp phần làm cải thiện không những chất lượng dải kim loại mà còn hiệu quả của dây chuyền sản xuất.

Ví dụ, trong dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, có quá trình kết dính kim loại nóng chảy vào bề mặt của dải kim loại bằng cách đi qua và nhúng dải kim loại qua bể kim loại nhúng nóng. Trong quy trình này, để ngăn chặn sự tạo thành không đồng đều về lượng kim loại nóng chảy kết dính, tiến hành điều chỉnh để loại bỏ kim loại nóng chảy thừa kết dính vào dải kim loại bằng cách xả khí lau từ bộ phận lau bằng khí được lắp ngay sau bể kim loại nhúng nóng.

Trong quy trình điều chỉnh kim loại nóng chảy này, cần thiết xả khí lau ra khỏi bộ phận lau bằng khí để gây ra áp lực vào bề mặt trước và sau của dải kim loại đồng đều theo chiều rộng tấm. Do đó, khi khoảng cách giữa bộ phận lau bằng khí và dải kim loại là không cố định, có nghĩa là, trong trường hợp dải kim loại rung, dải kim loại vênh, hoặc đường xuyên của dải kim loại nghiêng về một trong số các bề mặt trước và sau, áp lực của khí lau không đồng đều theo chiều rộng tấm hoặc theo chiều mà dải kim loại đi qua. Do đó, xảy ra vấn đề là xảy ra sự không đồng đều về lượng kim loại nóng chảy kết dính giữa bề mặt trước và sau của dải kim loại, theo chiều rộng tấm, hoặc theo chiều mà dải kim loại đi qua.

Đối với phương pháp giải quyết vấn đề này, kỹ thuật đã được biết là cố định đường xuyên dải kim loại bằng cách ngăn chặn dải kim loại vênh hoặc rung theo cách không tiếp xúc bằng cách sử dụng nam châm điện. Ví dụ, phương pháp đã được biết là bố trí cặp nam châm điện đối diện với nhau đối với đường xuyên mà dịch

chuyển dải kim loại và tạo ra các lực hút của các nam châm điện, trong khi được chuyển theo một cách khác tương ứng với tín hiệu từ bộ phận dò tìm vị trí được bố trí riêng rẽ, tác động lên dải kim loại (xem Tài liệu sáng chế 1).

Việc kiểm soát rung dải kim loại được mô tả trên đây bằng cách sử dụng các nam châm điện đòi hỏi độ đáp ứng của các nam châm điện, và việc điều chỉnh vênh và điều chỉnh đường xuyên đòi hỏi các lực hút của các nam châm điện. Nên chú ý rằng, việc kết hợp điều chỉnh vênh và điều chỉnh đường xuyên sau đây được gọi là điều chỉnh vị trí. Có nghĩa là, để thực hiện ngăn chặn rung và điều chỉnh vị trí của dải kim loại một cách đồng thời, cần thiết có các đặc tính trái ngược lẫn nhau về độ đáp ứng và lực hút. Điều này là do độ đáp ứng của nam châm điện trở nên yếu hơn nếu số vòng quấn của cuộn cảm được làm tăng lên để làm tăng lực hút của nam châm điện, và mặt khác, lực hút của nam châm điện giảm đi nếu số vòng quấn được làm giảm để cải thiện độ đáp ứng của nam châm điện.

Sau đó, để giải quyết vấn đề này, được đề xuất là kỹ thuật kiểm soát dải kim loại theo cách không tiếp xúc bằng cách sử dụng các nam châm điện có hai hệ cuộn cảm độc lập, một hệ là để kiểm soát rung và hệ còn lại để điều chỉnh vị trí (xem Tài liệu sáng chế 2). Theo kỹ thuật này, do có thể kiểm soát rung bằng cuộn cảm ngăn chặn rung có số vòng quấn ít hơn, và có thể điều chỉnh vênh và điều chỉnh đường xuyên bằng cuộn cảm điều chỉnh vị trí có số vòng quấn lớn hơn, có thể tiến hành kiểm soát trong khi thiết lập tiến hành kiểm soát rung và tiến hành điều chỉnh vị trí.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 02-62355

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, trong kỹ thuật kiểm soát dải kim loại được giải thích trên đây theo cách không tiếp xúc bằng cách sử dụng các nam châm điện độc lập có hai hệ

cuộn cảm, do cảm ứng lẫn nhau giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí, việc thay đổi dòng điện trong cuộn cảm ngăn chặn rung tác động đến dòng điện trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí, và ngược lại, việc thay đổi dòng điện trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí tác động đến dòng điện trong cuộn cảm ngăn chặn rung. Do điều này, kỹ thuật kiểm soát được mô tả trên đây gặp phải vấn đề là tạo ra lực hút khác với lực hút được yêu cầu bởi tín hiệu kiểm soát. Có nghĩa là, mặc dù thiết bị cố định dải kim loại sử dụng các nam châm điện có hai hệ cuộn cảm độc lập, một hệ để ngăn chặn rung và hệ còn lại để điều chỉnh vị trí, có thể tiến hành kiểm soát bằng cách thiết lập tiến hành kiểm soát rung và tiến hành điều chỉnh vị trí, gặp phải vấn đề là sự cảm ứng lẫn nhau giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí làm giảm việc tiến hành ngăn chặn rung.

Sáng chế được thực hiện theo quan điểm các trường hợp được đề cập trên đây và mục đích của nó là đề cập thiết bị cố định dải kim loại có khả năng tránh làm giảm việc tiến hành ngăn chặn rung gây ra do dòng cảm ứng giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng bằng cách sử dụng bộ phận này.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề được mô tả trên đây và đạt được mục đích, thiết bị cố định dải kim loại theo sáng chế bao gồm: bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc đo sự dịch chuyển của dải kim loại trong khi vận hành trực tuyến; bộ phận điều chỉnh phát ra tín hiệu ngăn chặn rung để ngăn chặn dải kim loại rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí của dải kim loại sau khi tín hiệu được nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc; cuộn cảm thứ nhất tạo ra lực từ tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung phát ra từ bộ phận điều chỉnh; cuộn cảm thứ hai tạo ra lực từ tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí phát ra từ bộ phận điều chỉnh, số vòng quấn của cuộn cảm thứ hai lớn hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm thứ nhất; lõi mà cuộn cảm thứ nhất và cuộn cảm thứ hai được quấn xung quanh đồng tâm và cảm ứng lực từ được tạo ra bằng cuộn cảm thứ nhất và cuộn cảm thứ hai đến dải kim loại; và cuộn cảm thứ ba được bố trí nối tiếp vào mạch điện cung cấp điện đến cuộn cảm thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu sơ lược thể hiện cấu tạo của thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu sơ lược thể hiện ví dụ về nam châm điện được sử dụng trong thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu tạo của bộ phận điều chỉnh trong thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối giải thích ví dụ về cấu tạo của bộ phận tính lượng vận hành.

Fig.5 là hình chiếu sơ lược thể hiện mạch điện của nam châm điện trong thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình chiếu sơ lược thể hiện một phần dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng thông thường được sử dụng.

Fig.7 là hình chiếu phóng to thể hiện vùng lân cận của bộ phận lau bằng khí của dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng.

Fig.8 là biểu đồ thể hiện dữ liệu được đo bằng thiết bị cố định dải kim loại theo ví dụ so sánh.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện dữ liệu được đo bằng thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế.

Fig.10 là biểu đồ so sánh cường độ nhiễu có trong dữ liệu đo được được thể hiện trên Fig.8 và dữ liệu đo được được thể hiện trên Fig.9.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, thiết bị cố định dải kim loại theo phương án của sáng chế sẽ được giải thích tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1 là hình chiếu sơ lược thể hiện cấu tạo của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị cố định 1 theo phương án của sáng chế bao gồm cặp nam châm điện 3a và 3b được bố trí đối diện

với nhau và đặt giữa chúng là dải kim loại 2 vận hành theo chiều mũi tên A trên hình vẽ, bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 được đặt ở vùng lân cận của các nam châm điện 3a và 3b, và bộ phận điều chỉnh 5 kiểm soát các nam châm điện 3a và 3b dựa trên việc nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4.

Fig.2 là hình chiếu sơ lược thể hiện ví dụ về nam châm điện 3a được sử dụng trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế. Nên chú ý rằng, ở đây, chỉ nam châm điện 3a dùng cho bề mặt trước của dải kim loại 2 sẽ được giải thích, việc giải thích sau hữu ích cho nam châm điện 3b dùng cho bề mặt sau của dải kim loại 2. Nam châm điện 3a được thể hiện trên Fig.2 được cấu tạo làm cuộn cảm đồng tâm bao gồm cuộn cảm 7a và cuộn cảm 7b được cấu tạo bằng cách quấn hai cuộn cảm xung quanh đồng tâm lõi 6. Hai cuộn cảm 7a và 7b được cấu tạo bằng cách thay đổi số vòng quấn của chúng, một trong số các cuộn cảm 7a và 7b có số vòng quấn ít hơn là cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm còn lại có số vòng quấn lớn hơn là cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Mặc dù đòi hỏi độ đáp ứng cao đối với cuộn cảm ngăn chặn rung 7a để có thể hoàn toàn theo tần số rung (thông thường là, tần số rung tự nhiên của tự nhiên uốn cong hoặc vênh) của dải kim loại đích 2, nhưng, để ngăn chặn rung với tần số tự nhiên của dải kim loại, không đòi hỏi lực hút lớn. Do đó, số vòng quấn của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a được cấu tạo để ít hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Mặt khác, mặc dù không đòi hỏi độ đáp ứng cao đối với cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, tốt hơn là có thể tạo ra lực hút lớn hơn với dòng điện nhỏ hơn. Do đó, tốt hơn là số vòng quấn của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b lớn nằm trong khoảng mà kích cỡ và trị số điện trở của nam châm điện 3a không quá lớn.

Sau đây, mối quan hệ giữa số vòng quấn của cuộn cảm và độ đáp ứng và lực hút của nam châm điện sẽ được giải thích.

Việc dịch chuyển của nam châm điện có công thức (1):

$$e = L di/dt + Ri \quad (1)$$

trong đó e chỉ điện áp được áp dụng, i chỉ dòng điện chạy trong cuộn cảm, L chỉ điện

cảm của cuộn cảm, và R chỉ điện trở của cuộn cảm.

Như được thể hiện trên công thức (1), dòng điện i chạy trong cuộn cảm là trong hệ làm trễ sơ cấp đối với điện áp được áp dụng e , và hằng số thời gian T của nó có công thức (2):

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

trong đó điện cảm L của cuộn cảm tỉ lệ với bình phương số vòng quấn N của cuộn cảm, và điện trở R của cuộn cảm tỉ lệ với số vòng quấn N của cuộn cảm. Do đó, theo công thức (2), hằng số thời gian T được cho là tỉ lệ với số vòng quấn N của cuộn cảm. Có nghĩa là, số vòng quấn của cuộn cảm càng lớn, thì hằng số thời gian trở nên càng lớn và độ đáp ứng giảm càng nhiều.

Mặt khác, như được thể hiện trên công thức (3), lực hút F của nam châm điện tỉ lệ với bình phương số vòng quấn N của cuộn cảm và bình phương dòng điện i chạy trong cuộn cảm.

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

Do đó, để đạt được lực hút lớn hơn với cùng dòng điện, tốt hơn là tăng số vòng quấn N của cuộn cảm.

Điều này chỉ ra rằng, mặc dù tốt hơn là làm giảm số vòng quấn N của cuộn cảm để cải thiện độ đáp ứng, tốt hơn là tăng số vòng quấn N của cuộn cảm để tăng cường lực hút. Do đó, trong nam châm điện 3a theo phương án của sáng chế, số vòng quấn của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a mà cần độ đáp ứng cao nhưng không cần lực hút lớn được cấu tạo để ít hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Mặt khác, số vòng quấn của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b mà cần lực hút lớn nhưng không cần độ đáp ứng được cấu tạo để nhiều hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu tạo của bộ phận điều chỉnh 5 trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận điều chỉnh 5 của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ phận tính lượng vận hành 8, bộ phận phân bố trước/sau 9a và 9b, các bộ phận khuếch đại 10a, 10b, 10c, và 10d, và các bộ phận cảm ứng 11a và 11b.

Bộ phận tính lượng vận hành 8 tiến hành kiểm soát còn gọi là PID (Proportional Integral Derivative - vi tích phân tỉ lệ) như tỉ lệ, đạo hàm, và tích phân, v.v. đối với tín hiệu vi sai giữa trị số dịch chuyển của dải kim loại đo được bằng bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 và trị số đích được đặt bằng bộ phận nhập 12, và sau đó phát ra tín hiệu ngăn chặn rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí. Fig.4 là sơ đồ khối giải thích ví dụ về cấu tạo của bộ phận tính lượng vận hành 8.

Như được thể hiện trên Fig.4, bộ phận tính lượng vận hành 8 bao gồm bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a và bộ phận điều chỉnh PID điều chỉnh vị trí 8b. Bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a là công cụ tính toán mà tín hiệu vi sai giữa trị số đo được và trị số đích về sự dịch chuyển của dải kim loại được nhập và tín hiệu ngăn chặn rung được phát ra từ đó, và bộ phận điều chỉnh điều chỉnh vị trí PID 8b là công cụ tính toán mà tín hiệu vi sai giữa trị số đo được và trị số đích về sự dịch chuyển của dải kim loại và tín hiệu điều chỉnh vị trí được phát ra từ đó.

Ở đây, việc tính toán bằng bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a là tính toán chủ yếu về độ đáp ứng, và việc tính toán bằng bộ phận điều chỉnh điều chỉnh vị trí PID 8b là tính toán chủ yếu về lực hút tĩnh. Có nghĩa là, việc tính toán bằng bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a được đặt sao cho gia lượng đối với thành phần tần số cao có trong tín hiệu nhập là lớn hơn, và việc tính toán bằng bộ phận điều chỉnh điều chỉnh vị trí PID 8b được đặt sao cho gia lượng đối với thành phần tần số thấp có trong tín hiệu nhập là lớn hơn. Ví dụ, bằng cách đặt gia lượng đạo hàm lớn hơn trong bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a và đặt gia lượng tích phân lớn hơn trong bộ phận điều chỉnh điều chỉnh vị trí PID 8b, thực hiện quá trình đặt được mô tả trên đây.

Tần số cao và tần số thấp được đề cập ở đây có nghĩa là cao hoặc thấp tương đối khi so sánh giữa bộ phận điều chỉnh PID ngăn chặn rung 8a và bộ phận điều chỉnh điều chỉnh vị trí PID 8b. Ngoài ra, theo cấu tạo được mô tả trên đây, thực tế là tín hiệu ngăn chặn rung bao gồm nhiều thành phần tần số cao và tín hiệu điều chỉnh vị trí bao gồm nhiều thành phần tần số thấp có nghĩa là trị số trung bình của các thành phần tần số của tín hiệu ngăn chặn rung là cao hơn so với trị số trung bình của các thành phần tần số của tín hiệu điều chỉnh vị trí, và cấu tạo được mô tả trên đây

cho phép sự tồn tại của phần chồng nhau giữa sự phân bố tần số của tín hiệu ngăn chặn rung và sự phân bố tần số của tín hiệu điều chỉnh vị trí.

Bằng cách cấu tạo bộ phận tính lượng vận hành 8 theo cách được mô tả trên đây, bộ phận tính lượng vận hành 8 tách thành phần được sử dụng để ngăn chặn rung và thành phần được sử dụng để điều chỉnh vị trí từ trị số đo được về sự dịch chuyển của dải kim loại bằng bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4, và truyền tín hiệu ngăn chặn rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí lần lượt đến bộ phận phân bố trước/sau ngăn chặn rung 9a và bộ phận phân bố trước/sau điều chỉnh vị trí 9b.

Trở lại việc giải thích tham chiếu đến Fig.3. Bộ phận phân bố trước/sau 9a và 9b phân bố tín hiệu ngăn chặn rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí được tính bằng bộ phận tính lượng vận hành 8 đến nam châm điện 3a để sử dụng trên bề mặt trước và nam châm điện 3b để sử dụng trên bề mặt sau của dải kim loại 2. Bộ phận khuếch đại 10a cung cấp năng lượng vào cuộn cảm ngăn chặn rung của nam châm điện 3a tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9a để sử dụng trên bề mặt trước, và bộ phận khuếch đại 10b cung cấp năng lượng vào cuộn cảm điều chỉnh vị trí của nam châm điện 3a tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9b để sử dụng ở bề mặt trước. Mặt khác, bộ phận khuếch đại 10c cung cấp năng lượng vào cuộn cảm ngăn chặn rung của nam châm điện 3b tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9a để sử dụng trên bề mặt sau, và bộ phận khuếch đại 10d cung cấp năng lượng vào cuộn cảm điều chỉnh vị trí của nam châm điện 3b tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9b để sử dụng trên bề mặt sau.

Fig.5 là hình chiếu sơ lược thể hiện mạch điện của nam châm điện 3a trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế. Ở đây, do hạn chế về quy mô, chỉ có mạch điện tương ứng với nam châm điện 3a để sử dụng trên bề mặt trước của dải kim loại 2 được thể hiện sơ lược.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ phận khuếch đại ngăn chặn rung 10a và bộ phận khuếch đại điều chỉnh vị trí 10b được nối với lần lượt cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Bộ phận khuếch đại ngăn chặn rung 10a cung cấp

cấp năng lượng vào cuộn cảm ngăn chặn rung 7a qua mạch điện tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung nhập. Bộ phận khuếch đại điều chỉnh vị trí 10b cung cấp năng lượng vào cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b qua mạch điện tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí nhập.

Hơn thế nữa, mạch điện bao gồm cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và bộ phận khuếch đại điều chỉnh vị trí 10b bao gồm cuộn cảm 13a nối tiếp làm cuộn cảm 11a. Sau đây, còn được gọi là cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a. Theo ví dụ về cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được thể hiện trên Fig.5, ví dụ về cuộn cảm mà mạch từ 13b được cấu tạo bằng mạch kín được thể hiện. Nên chú ý rằng cuộn cảm mà mạch từ 13b được cấu tạo bằng mạch kín được gọi là cuộn cảm hình xuyên. Mặc dù mạch từ 13b của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a có thể đạt được tác dụng ngay cả khi nó được cấu tạo bằng mạch hở, tốt hơn là cấu tạo mạch từ 13b của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a bằng mạch kín để không bị ảnh hưởng do thay đổi môi trường do sự rò rỉ, chẳng hạn của lượng từ thông.

Cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được cấu tạo theo cách được mô tả trên đây vận hành như sau trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế.

Dòng điện cao tần được cho là chạy trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a tương ứng với tần số dao động của dải kim loại 2. Sau đó, do cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b được cấu tạo làm các cuộn cảm đồng tâm, lực điện động tần số cao được tạo ra trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b bằng cách cảm ứng lẫn nhau.

Trong thiết bị cố định dải kim loại thông thường, dòng điện trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b bị dao động do lực điện động khi cảm ứng lẫn nhau, theo đó lực hút của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b dao động, và gây ra ảnh hưởng xấu đến việc kiểm soát rung. Tuy nhiên, trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế, do cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được nối với mạch điện của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, việc thay đổi về dòng điện trong mạch điện của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b có thể được ngăn chặn bằng điện cảm của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a. Sau đây, cơ chế ngăn chặn rung về dòng điện trong mạch điện của

cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b bằng cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a sẽ được giải thích.

Khi dòng điện chạy trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a là i_1 và dòng điện chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b là i_2 , lực điện động được cảm ứng e_1 được tạo ra trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và lực điện động được cảm ứng e_2 được tạo ra trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b có công thức sau.

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

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

trong đó M là điện cảm qua lại giữa cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và có công thức sau.

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

trong đó k là hệ số được xác định tương ứng với hình dạng hoặc vị trí qua lại của các cuộn cảm, L_1 là điện cảm của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, và L_2 là điện cảm của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Dòng điện tĩnh để tiến hành điều chỉnh vị trí được tin là chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, và sự thay đổi thời gian di_2/dt trong dòng điện trở nên cơ bản là không có. Do đó, như được hiểu theo công thức được mô tả trên đây (4), lực điện động được cảm ứng rất ít e_1 được tạo ra trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a. Có nghĩa là, dòng điện điều chỉnh vị trí chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b gây ra ảnh hưởng rất nhỏ đến việc kiểm soát ngăn chặn rung bằng cuộn cảm ngăn chặn rung 7a.

Mặt khác, dòng điện động học ngăn chặn rung được cho là chạy trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, và do vậy thay đổi thời gian di_1/dt trong dòng điện là lớn. Do đó, như được hiểu theo công thức được mô tả trên đây (5), lực điện động được cảm ứng lớn e_2 được tạo ra trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Tuy nhiên, trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế, do cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được nối với mạch điện của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, dòng điện được tạo ra bằng lực điện động được cảm ứng được ngăn chặn bằng điện cảm kết hợp của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a.

Như được giải thích tham chiếu đến Fig.5, do cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được nối liên tiếp, điện cảm kết hợp L của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a có công thức sau.

$$L = L_2 + L_3 \quad (7)$$

trong đó L_2 và L_3 lần lượt là điện cảm của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a.

Nhân đây, điện kháng của dòng điện thay thế chạy trong cuộn cảm tỉ lệ với tần số của dòng điện thay thế và điện cảm. Mặt khác, như được mô tả trên đây, tín hiệu ngăn chặn rung là tín hiệu bao gồm nhiều thành phần tần số cao, và tín hiệu điều chỉnh vị trí là tín hiệu bao gồm nhiều thành phần tần số thấp. Do đó, dòng điện được cảm ứng từ cuộn cảm ngăn chặn rung 7a đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b là dòng điện bao gồm nhiều thành phần tần số cao và tác động đến mức đáng kể bằng cường độ của điện cảm kết hợp L, và theo đó được ngăn chặn. Mặt khác, dòng điện chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b không được tác động đến mức đáng kể bằng cường độ của điện cảm kết hợp L. Ngoài ra, như được hiểu theo công thức (7), do cường độ của điện cảm L_2 của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b không thay đổi ngay cả khi cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được nối và điện cảm kết hợp L trở nên lớn, các đặc tính của nam châm điện bằng cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b không thay đổi.

Như được mô tả trên đây, việc dịch chuyển của nam châm điện là trong hệ làm trễ sơ cấp, và hằng số thời gian của nó được cho bởi công thức (2). Do đó, điện cảm kết hợp L càng lớn, hằng số thời gian càng lớn, và theo đó, có thể ngăn chặn sự dao động về dòng điện. Mặt khác, mặc dù điện cảm kết hợp L có thể được tăng bằng cách tăng số vòng quấn của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a, có nhược điểm trong trường hợp mà số vòng quấn lớn hơn, tải trọng vào bộ phận khuếch đại trở nên lớn hơn do điện trở của toàn bộ mạch trở nên lớn hơn và cần nhiều khoảng cách bố trí hơn do cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a trở nên lớn hơn về kích cỡ.

Tiếp theo, cần thiết xác định điện cảm của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược tính đến việc tiến hành kiểm soát rung và nhược điểm được mô tả trên đây. Dựa trên

thử nghiệm biểu hiện được mô tả sau đây về tác dụng theo phương án của sáng chế, tốt hơn là đặt hằng số thời gian được kết hợp liên tiếp đối với cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a nằm trong khoảng từ bốn đến mười lần cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Theo biểu hiện khác của điều kiện này dựa trên mối tương quan của công thức (2), tốt hơn là thiết kế thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế sao cho cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, và cuộn cảm dòng ngược 13a thỏa mãn khoảng công thức sau.

$$4L_2/R_2 < (L_2+L_3)/(R_2+R_3) < 10L_2/R_2 \quad (8)$$

trong đó L_2 và L_3 lần lượt là các điện cảm của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a, và R_2 và R_3 lần lượt là các điện trở của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a.

Nên chú ý rằng, việc bố trí cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a làm yếu độ đáp ứng của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b là cố ý. Tuy nhiên, như được mô tả trên đây, do không yêu cầu độ đáp ứng đối với cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, không tác động đến việc điều chỉnh vị trí đối với dải kim loại. Do đó, có thể ngăn chặn dòng cảm ứng qua lại bằng cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, để tránh ảnh hưởng xấu đến việc kiểm soát rung, và làm cho độ đáp ứng của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a thích hợp với lực hút của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Tiếp theo, ví dụ về cấu tạo được giải thích mà thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế được bố trí trong dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng.

Fig.6 là hình chiếu sơ lược thể hiện một phần dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng thông thường được sử dụng. Trong dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng được thể hiện trên Fig.6, dải kim loại 2 được chuyển từ bước trước đó như quá trình cán nguội, trải qua xử lý ủ trong lò ủ 14 mà bên trong được duy trì trong môi trường không oxy hóa hoặc khử, sau đó trải qua xử lý làm nguội đến mức tương tự với nhiệt độ của kim loại nóng chảy, và được đưa vào bể kim loại nhúng nóng 15.

Trong bể kim loại nhúng nóng 15, dải kim loại 2 được nhúng và đi qua kim

loại nóng chảy, và kim loại nóng chảy kết dính trên bề mặt của dải kim loại 2. Sau đó, kim loại nóng chảy thừa của dải kim loại 2 chảy ra từ bể kim loại nhúng nóng 15 được loại bỏ bằng khí được xả từ bộ phận lau bằng khí 16 để điều chỉnh lượng kết dính của kim loại nóng chảy.

Trong quá trình tiếp theo, trường hợp mà dải kim loại được gia nhiệt lại bằng cách sử dụng lò tạo hợp kim 17 để tiến hành xử lý hợp kim để tạo ra lớp hợp kim đồng đều phụ thuộc vào cách sử dụng, ví dụ, trong trường hợp dải kim loại 2 được sử dụng làm khung nhựa bên ngoài của ô tô. Sau khi đi qua vùng làm nguội 18, dải kim loại 2 trải qua xử lý ngăn chặn gỉ đặc biệt và chống gỉ bằng bộ phận xử lý hóa học 19 và được quấn trong cuộn cảm, và sau đó được chuyển đi.

Fig.7 là hình chiếu phóng to thể hiện vùng lân cận (vùng được chỉ ra bằng đường chấm trên Fig.6) của bộ phận lau bằng khí của dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng. Như được thể hiện trên Fig.7, trong vùng lân cận của bộ phận lau bằng khí 16 của dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, ống cán kéo 20 kéo dải kim loại 2 vào bể kim loại nhúng nóng 15 để làm cho kim loại nóng chảy kết dính vào dải kim loại 2 trong bể kim loại nhúng nóng 15, và ống cán rút 21 rút dải kim loại 2 ra ngoài bể kim loại nhúng nóng 15. Bộ phận lau bằng khí 16 được bố trí ở giữa đường xuyên của ống cán rút 21 rút dải kim loại 2 và điều chỉnh lượng kết dính của kim loại nóng chảy bằng cách loại bỏ kim loại nóng chảy thừa kết dính vào dải kim loại 2.

Các nam châm điện 3a và 3b và bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế được bố trí ở đường xuyên ngay phía trên bộ phận lau bằng khí 16 để kiểm soát rung và vị trí của dải kim loại. Bằng cách bố trí này, kết quả là khoảng cách giữa bộ phận lau bằng khí 16 và dải kim loại 2 trở nên cố định, áp lực do khí lau trở nên đồng đều, và có thể ngăn chặn sự không đồng đều về lượng kim loại nóng chảy kết dính vào dải kim loại 2.

Cuối cùng, thử nghiệm kiểm tra tác dụng của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế sẽ được giải thích. Fig.8 là biểu đồ thể hiện dữ liệu được đo bằng thiết bị cố định dải kim loại theo ví dụ so sánh, và Fig.9 là biểu đồ thể hiện dữ liệu được đo bằng thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng

ché. Ngoài ra, Fig.10 là biểu đồ mà cường độ nhiễu có trong dữ liệu đo được được thể hiện trên Fig.8 và dữ liệu đo được được thể hiện trên Fig.9 được so sánh.

Biểu đồ được thể hiện trên Fig.8 vẽ biểu đồ các trị số thực của dòng điện trong thiết bị cố định dải kim loại không có cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a khi lệnh kiểm soát rung tại dòng điện 3A với tần số 10Hz được đưa vào cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, và lệnh kiểm soát tại dòng điện cố định 0A được đưa vào cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Nên chú ý rằng, trong biểu đồ được thể hiện trên Fig.8, các trị số của dòng điện của lệnh kiểm soát rung được mô tả với nhau.

Như được hiểu từ biểu đồ được thể hiện trên Fig.8, trong ví dụ so sánh, mặc dù dòng điện cố định 0A được tin là chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, dòng điện được dò tìm làm trị số thực. Dòng điện này chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b là dòng cảm ứng mà được tạo ra ở cạnh cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b bằng cảm ứng điện từ do dao động trong dòng điện để kiểm soát rung chạy trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a. Hơn thế nữa, theo biểu đồ được thể hiện trên Fig.8, do dao động trong dòng cảm ứng chạy trong cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b, dòng cảm ứng cũng chạy ở cạnh cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và sự nhiễu động được tạo ra trong dòng điện thực tế để kiểm soát rung.

Biểu đồ được thể hiện trên Fig.9 vẽ biểu đồ các trị số thực tế của dòng điện trong thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế khi lệnh kiểm soát rung tại dòng điện 3A với tần suất 10 Hz được đưa vào cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, và lệnh kiểm soát tại dòng điện cố định 0A được đưa vào cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Nên chú ý rằng điện cảm của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a trong thử nghiệm kiểm tra này được thiết lập sao cho hằng số thời gian được kết hợp liên tiếp của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a gấp năm lần hằng số thời gian của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b.

Như được hiểu từ biểu đồ được thể hiện trên Fig.9, ảnh hưởng do dòng cảm ứng là rất nhỏ trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b theo phương án của sáng chế, và việc kiểm soát một cách chính xác sau các lệnh kiểm soát được thực hiện. Ngoài ra, như được hiểu khi so sánh giữa các biểu đồ được thể hiện trên Fig.8 và 9, mặc dù, trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn

cảm điều chỉnh vị trí 7b trong ví dụ so sánh, xuất hiện vòng luẩn quẩn mà sự dao động trong dòng cảm ứng được cảm ứng đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b còn tác động đến cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, vòng luẩn quẩn này không xuất hiện trong cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b theo phương án của sáng chế. Hơn nữa, như được hiểu từ biểu đồ được thể hiện trên Fig.10, theo thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế, có thể làm giảm dòng cảm ứng mà chi phối sự kiểm soát rung đến một phần mười một. Có nghĩa là, thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế có thể tránh làm giảm việc tiến hành kiểm soát rung do dòng cảm ứng giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí.

Như được mô tả trên đây, do thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 đo sự dịch chuyển của dải kim loại 2 trong khi vận hành trực tuyến, bộ phận điều chỉnh 5 phát ra tín hiệu ngăn chặn rung để ngăn chặn dải kim loại 2 rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 2 sau khi tín hiệu được nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4, cuộn cảm ngăn chặn rung 7a tạo ra lực từ tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung phát ra từ bộ phận điều chỉnh 5, cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b tạo ra lực từ tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí phát ra từ bộ phận điều chỉnh 5, số vòng quấn của cuộn cảm thứ hai lớn hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, lõi 6 mà cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b được quấn xung quanh đồng tâm và cảm ứng lực từ được tạo ra bằng cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đến dải kim loại 2, và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được bố trí nối tiếp vào mạch điện cung cấp điện đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b; do đó, sự hao hụt trong việc tiến hành ngăn chặn rung gây ra do dòng cảm ứng giữa cuộn cảm ngăn chặn rung 7a và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b có thể được ngăn chặn.

Ở đây, bộ phận điều chỉnh 5 của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế phát ra tín hiệu ngăn chặn rung bằng cách tiến hành tính toán tín hiệu vi sai giữa tín hiệu nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 và trị số đích sao cho gia lượng của thành phần tần số cao trở nên lớn hơn so với tín hiệu điều

chỉnh vị trí, và phát ra tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng cách tiến hành tính toán sao cho gia lượng của thành phần tần số thấp trở nên lớn hơn so với tín hiệu ngăn chặn rung; do đó, có thể phân bố tín hiệu thích hợp để kiểm soát rung và tín hiệu thích hợp để điều chỉnh vị trí từ lượng dịch chuyển đo được. Hơn nữa, tốt hơn là bộ phận điều chỉnh 5 của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế phát ra tín hiệu ngăn chặn rung bằng cách tiến hành tính kiểm soát PID, trong đó gia lượng đạo hàm được đặt lớn hơn so với tín hiệu điều chỉnh vị trí, đến tín hiệu vi sai giữa tín hiệu nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4 và trị số đích, và phát ra tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng cách tiến hành tính kiểm soát PID, trong đó gia lượng tích phân được đặt lớn hơn so với tín hiệu ngăn chặn rung.

Hơn nữa, tốt hơn là hằng số thời gian được kết hợp liên tiếp của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế được thiết lập nằm trong khoảng từ bốn đến mười lần hằng số thời gian của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b. Theo một cách khác, tốt hơn là cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế thỏa mãn công thức được mô tả dưới đây:

$$4L_2/R_2 < (L_2+L_3)/(R_2+R_3) < 10L_2/R_2$$

trong đó L_2 và L_3 lần lượt là các điện cảm của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a, và R_2 và R_3 lần lượt là các điện trở của cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a.

Hơn nữa, do thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế bố trí cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và lõi 6 trên bề mặt trước và sau của dải kim loại 2, trong đó cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và lõi 6 dùng cho bề mặt trước được bố trí bề mặt trước, và cuộn cảm ngăn chặn rung 7a, cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b và lõi 6 dùng cho bề mặt sau được bố trí trên bề mặt sau; do đó, sự rung và sự dịch chuyển của bề mặt trước và sau của dải kim loại 2 có thể được ngăn chặn.

Do bộ phận điều chỉnh 5 của thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ phận tính lượng vận hành 8 mà phát ra tín hiệu ngăn chặn

rung ngăn chặn dải kim loại 2 rung và tín hiệu điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí của dải kim loại 2 sau khi tín hiệu được nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc 4, bộ phận phân bố trước/sau 9a mà phân bố tín hiệu ngăn chặn rung phát ra từ bộ phận tính lượng vận hành 8 đến cuộn cảm ngăn chặn rung 7a đối với bề mặt trước và cuộn cảm ngăn chặn rung 7a đối với bề mặt sau, bộ phận phân bố trước/sau 9b mà phân bố tín hiệu điều chỉnh vị trí phát ra từ bộ phận tính lượng vận hành 8 đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt trước và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt sau, bộ phận khuếch đại 10a cung cấp năng lượng đến cuộn cảm ngăn chặn rung 7a đối với bề mặt trước tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung đối với bề mặt trước được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9a, bộ phận khuếch đại 10b cung cấp năng lượng đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt trước tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí đối với bề mặt trước được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9b, bộ phận khuếch đại 10c cung cấp năng lượng đến cuộn cảm ngăn chặn rung 7a đối với bề mặt sau tương ứng với tín hiệu ngăn chặn rung đối với bề mặt sau được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9a, và bộ phận khuếch đại 10d cung cấp năng lượng đến cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt sau tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí đối với bề mặt sau được phân bố bằng bộ phận phân bố trước/sau 9b, và cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được bố trí tại các mạch điện lần lượt giữa bộ phận khuếch đại 10b và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt trước và giữa bộ phận khuếch đại 10d và cuộn cảm điều chỉnh vị trí 7b đối với bề mặt sau; do đó, cả sự rung và sự dịch chuyển của bề mặt trước và sau của dải kim loại 2 có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, do mạch từ 13b của cuộn cảm dòng cảm ứng ngược 13a được cấu tạo là mạch kín, thiết bị cố định dải kim loại 1 theo phương án của sáng chế khó bị tác động bởi sự thay đổi môi trường do sự rò rỉ, chẳng hạn của lượng từ thông.

Hơn thế nữa, phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng theo phương án của sáng chế bao gồm các bước kết dính kim loại nóng chảy đến dải kim loại 2 đi qua dây chuyền sản xuất, điều chỉnh lượng kết dính của kim loại nóng chảy bằng bộ phận lau bằng khí 16 loại bỏ kim loại nóng chảy thừa kết dính vào dải kim loại 2, và kiểm soát rung và vị trí của dải kim loại 2 theo cách không tiếp xúc bằng

thiết bị cố định dải kim loại 1 được mô tả trên đây; do đó, sự không đồng đều về lượng kim loại nóng chảy được kết dính vào dải kim loại 2 có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, do dải kim loại theo phương án của sáng chế được sản xuất bằng phương pháp sản xuất được mô tả trên đây, có thể ngăn chặn sự không đồng đều về lượng kết dính của kim loại nóng chảy.

Như được mô tả trên đây, mặc dù sáng chế được giải thích dựa trên các phương án, khi tiến hành sáng chế, sáng chế không bị giới hạn bằng lời lẽ diễn đạt và các hình vẽ mà tạo nên một phần bản mô tả của sáng chế theo phương án.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu dụng đối với dây chuyền sản xuất dải kim loại, và cụ thể là, dây chuyền sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng.

Hiệu quả đạt được sáng chế

Theo thiết bị cố định dải kim loại theo sáng chế và phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, có thể tránh làm giảm việc tiến hành ngăn chặn rung gây ra do dòng cảm ứng giữa cuộn cảm ngăn chặn rung và cuộn cảm điều chỉnh vị trí.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị cố định dải kim loại (1), thiết bị này bao gồm:

bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc (4), mà được bố trí để đo sự dịch chuyển của dải kim loại (2) trong khi vận hành trực tuyến;

bộ phận điều chỉnh (5), mà được bố trí để phát ra tín hiệu ngăn chặn rung để ngăn chặn sự rung của dải kim loại (2) và tín hiệu điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí của dải kim loại (2) sau khi tín hiệu được nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc (4);

cuộn cảm thứ nhất (7a), mà được bố trí để tạo ra lực từ trường tương ứng với tín hiệu ngăn chặn sự rung phát ra từ bộ phận điều chỉnh (5);

cuộn cảm thứ hai (7b), mà được bố trí để tạo ra lực từ trường tương ứng với tín hiệu điều chỉnh vị trí phát ra từ bộ phận điều chỉnh (5), số vòng quấn của cuộn cảm thứ hai lớn hơn so với số vòng quấn của cuộn cảm thứ nhất;

lõi (6), mà cuộn cảm thứ nhất và cuộn cảm thứ hai được quấn xung quanh đồng tâm và được bố trí để tạo ra lực từ trường được tạo ra bằng cuộn cảm thứ nhất (7a) và cuộn cảm thứ hai (7b) vào dải kim loại (2); và

cuộn cảm thứ ba (13a), mà được bố trí nối tiếp với mạch điện cung cấp điện cho cuộn cảm thứ hai.

2. Thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm 1, trong đó bộ phận điều chỉnh (5) được bố trí để phát ra tín hiệu ngăn chặn rung bằng cách tiến hành tính toán tín hiệu vi sai giữa tín hiệu nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc (4) và trị số đích sao cho gia lượng của thành phần tần số cao trở nên lớn hơn so với tín hiệu điều chỉnh vị trí, và được bố trí để phát ra tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng cách tiến hành tính toán sao cho gia lượng của thành phần tần số thấp trở nên lớn hơn so với tín hiệu ngăn chặn rung.

3. Thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận điều chỉnh (5) được bố trí để phát ra tín hiệu ngăn chặn sự rung bằng cách tiến hành tính toán mức kiểm soát PID (Proportional Integral Derivative - vi tích phân tỉ lệ), mà trong đó gia lượng đạo hàm được thiết lập lớn hơn so với tín hiệu điều chỉnh vị trí, tín hiệu vi

sai giữa tín hiệu nhập từ bộ cảm biến dịch chuyển không tiếp xúc (4) và trị số đích, và phát ra tín hiệu điều chỉnh vị trí bằng cách tiến hành tính toán mức kiểm soát PID, mà gia lượng tích phân được đặt lớn hơn so với tín hiệu ngăn chặn rung.

4. Thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hằng số thời gian được kết hợp liên tiếp của cuộn cảm thứ hai (7b) và cuộn cảm thứ ba (13a) được thiết lập nằm trong khoảng từ bốn đến mười lần hằng số thời gian của cuộn cảm thứ hai (7b).

5. Thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó cuộn cảm thứ hai (7b) và cuộn cảm thứ ba (13a) thỏa mãn biểu thức:

$$4L_2/R_2 < (L_2+L_3)/(R_2+R_3) < 10L_2/R_2$$

trong đó L_2 và L_3 lần lượt là các độ điện cảm của cuộn cảm thứ hai (7b) và cuộn cảm thứ ba (13a), và R_2 và R_3 lần lượt là các điện trở của cuộn cảm thứ hai (7b) và cuộn cảm thứ ba (13a).

6. Thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó mạch từ (13b) của cuộn cảm thứ ba (13a) được cấu tạo là mạch kín.

7. Phương pháp sản xuất dải kim loại được phủ nhúng nóng, phương pháp này bao gồm các bước:

kết dính kim loại nóng chảy vào dải kim loại (2) đi qua dây chuyền sản xuất;

điều chỉnh lượng kết dính của kim loại nóng chảy bằng bộ phận lau bằng khí (16) bằng cách lắc để loại bỏ kim loại nóng chảy kết dính thừa khỏi dải kim loại; và

điều chỉnh rung và vị trí của dải kim loại (2) theo cách không tiếp xúc bằng thiết bị cố định dải kim loại (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

FIG.1

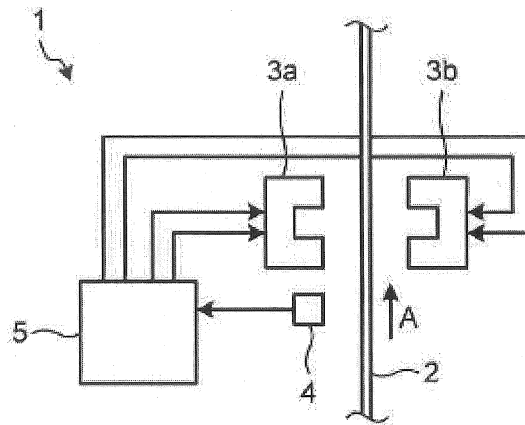


FIG.2

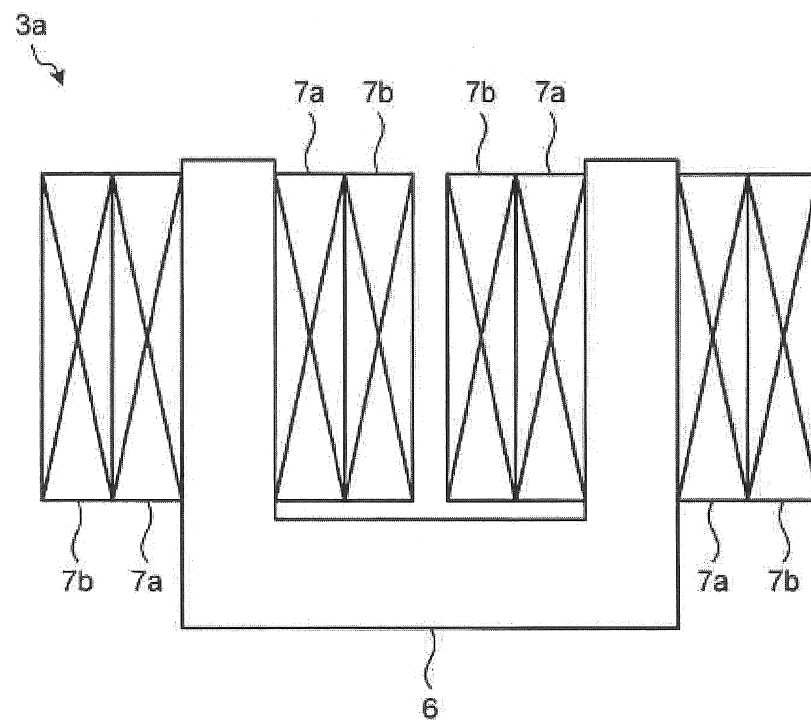


FIG.3

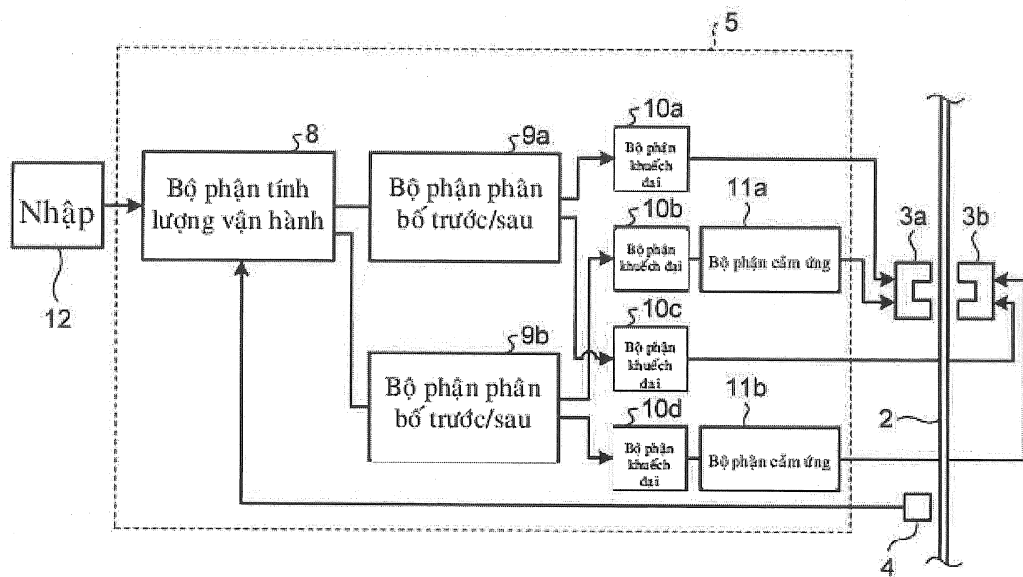


FIG.4

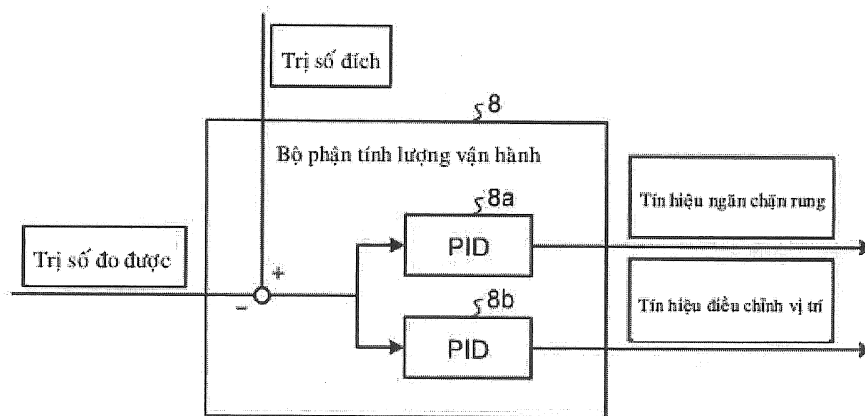


FIG.5

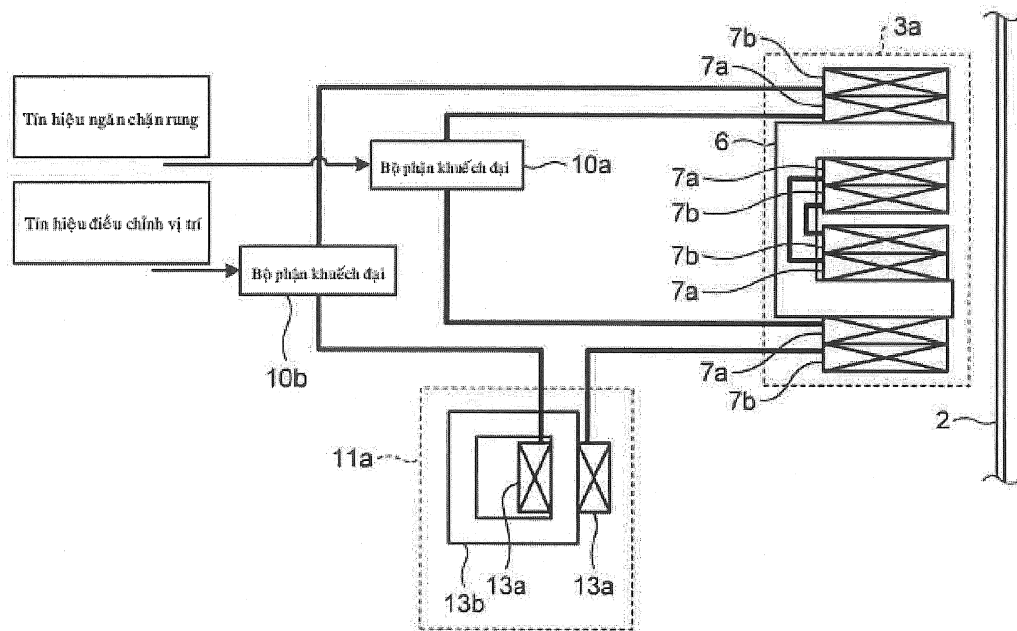


FIG.6

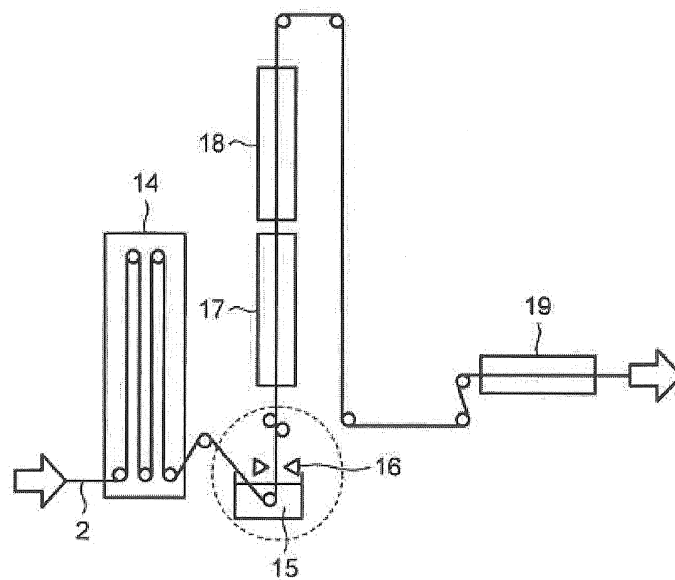


FIG. 7

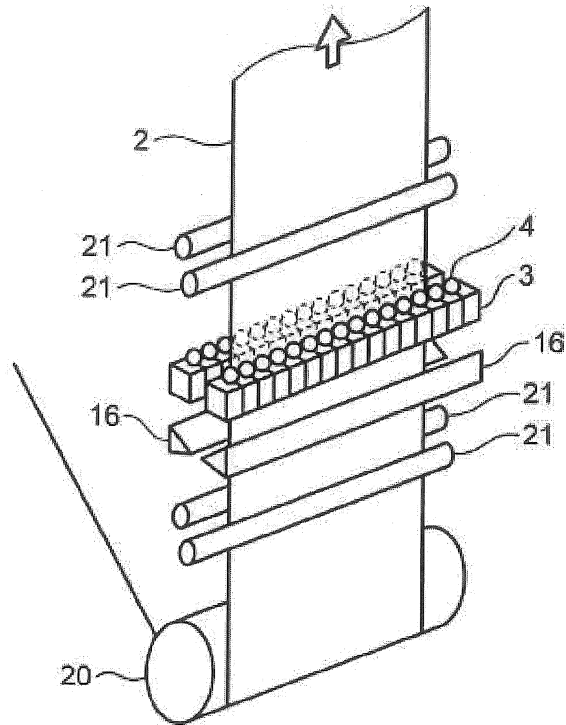


FIG.8

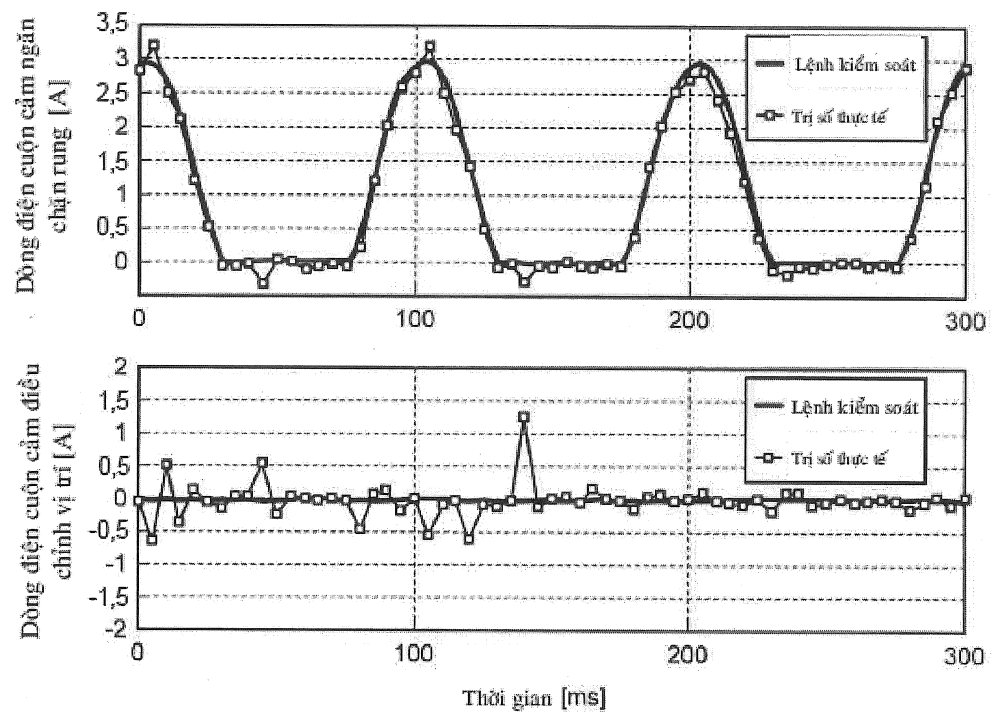


FIG.9

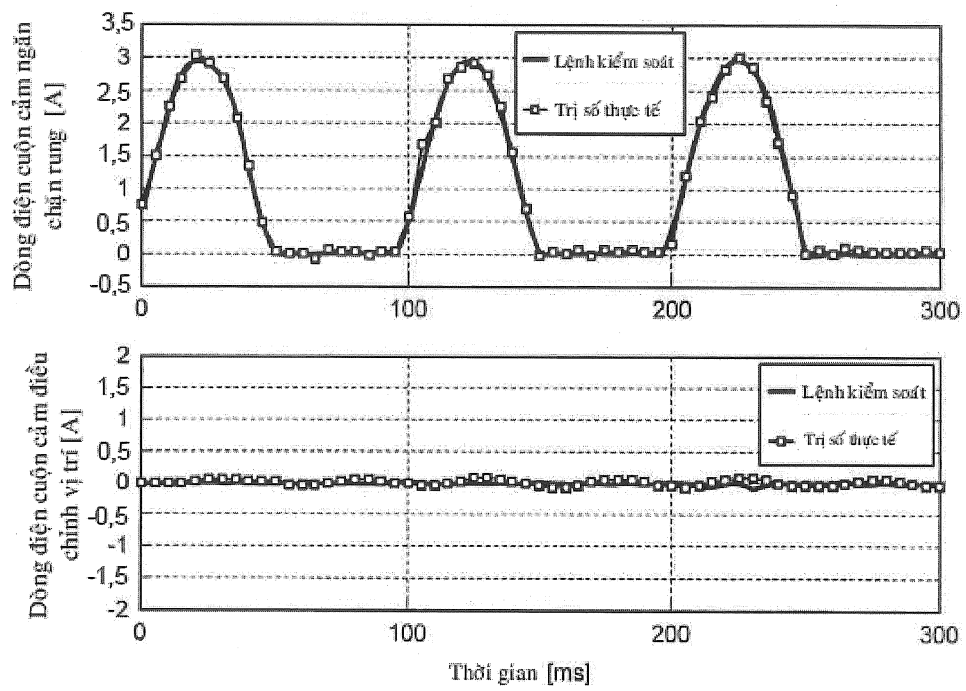


FIG.10

