



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

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

(11)



1-0030339

(51)<sup>7</sup> H02K 33/02; H02K 33/16

(13) B

(21) 1-2017-00424

(22) 07/02/2017

(30) 10-2016-0024221 29/02/2016 KR

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/09/2017 354A

(73) Mplus Co., Ltd. (KR)

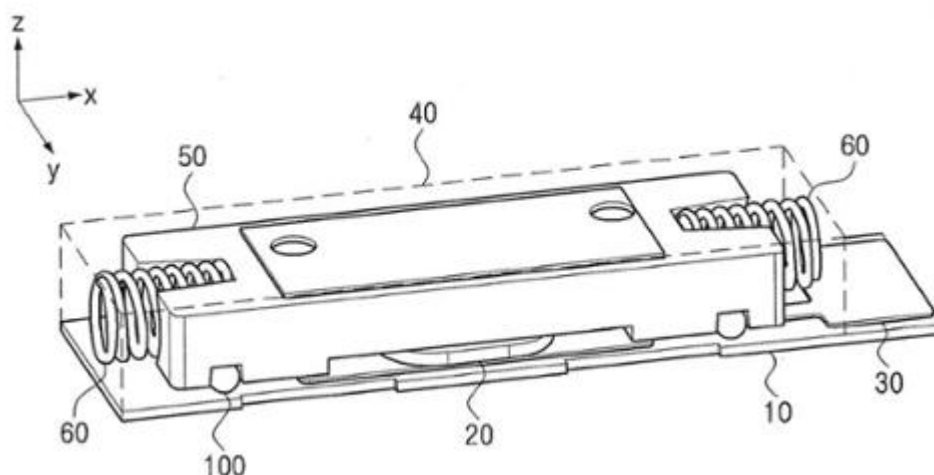
(Maetandong) 2F, 38, Samsung-ro 168 beon-gil, Yeongtong-gu, Suwon-si,  
Gyeonggi-do 16676, Republic of Korea

(72) SON, Yeon Ho (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

#### (54) ĐỘNG CƠ RUNG TUYẾN TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ rung tuyến tính bao gồm tấm đế, cuộn dây được bố trí trên tấm đế, vỏ để che kín tấm đế, vật thể khối được định vị trong vỏ, ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại được nối vào một bề mặt của vỏ, nam châm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây, tấm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và được định vị trên nam châm, và phần giảm lực ma sát được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của vật thể khối và giảm lực ma sát giữa vật thể khối và tấm đế. Theo sáng chế, vật thể khối rung theo phương ngang do đó độ dày của động cơ rung tuyến tính không tăng mà có thể được chế tạo mỏng. Do đó, có thuận lợi về không gian lắp đặt động cơ rung tuyến tính trong điện thoại di động. Hơn nữa, có thể giảm tối thiểu tiếng ồn hoặc ma sát mà chúng xảy ra do vật thể khối rung theo phương ngang, bằng cách sử dụng bi tròn, con lăn hoặc rãnh dẫn hướng, nhờ đó tăng độ bền của động cơ rung tuyến tính.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến động cơ rung tuyến tính rung theo phương ngang, và cụ thể hơn là, đề cập đến động cơ rung tuyến tính, trong đó động cơ rung theo phương ngang và phần ma sát được tạo ra nhờ sự không cân bằng từ tính của nam châm trong bộ phận dẫn động động cơ và được cấu tạo có cơ cấu trượt hoặc bi tròn để giảm đến mức tối thiểu lực ma sát và sự mòn giữa các bộ phận liên quan cũng như tiếng ồn từ các bộ phận này.

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

Gần đây, một trong những chức năng quan trọng nhất của một thiết bị nhận ví dụ điện thoại di động là chức năng thông báo nhằm thông báo sự nhận tín hiệu, và các thông báo này được thực hiện bởi tiếng chuông hoặc rung động. Đặc biệt, thông báo bằng sự rung động đã trở thành một yếu tố thiết yếu của điện thoại di động để tránh làm phiền đến người khác hoặc để biết được có thông báo ở những nơi nhạc chuông là khó nhận biết.

Động cơ rung được sử dụng như một phương tiện tạo ra rung động, trong đó sự rung động được tạo ra bằng cách quay động cơ, trong đó trục của động cơ lệch tâm hoặc tâm của lực hấp dẫn được phân bố không tương xứng về một bên. Tuy nhiên, động cơ rung này có nhược điểm là chỗi đi qua các khoảng trống giữa các phân đoạn trong suốt quá trình quay của động cơ sao cho ma sát cơ học và tia lửa điện xảy ra, điều này làm giảm tuổi thọ của động cơ. Ngoài ra, phải mất một thời gian dài để đạt được lượng rung động cần thiết do quán tính quay khi động cơ có điện áp, do đó đã dẫn đến những khó khăn trong việc tạo ra rung động thích hợp trong điện thoại màn hình cảm ứng.

Để khắc phục những nhược điểm của động cơ rung đã mô tả ở trên, động cơ rung tuyến tính đã được phát triển cho đến nay. Các động cơ rung tuyến tính đã được phát triển ở nhiều hình thức khác nhau có nhiều ưu điểm là không có ma sát cơ học được tạo ra và sự thu nhỏ kích thước có thể được thực hiện vì bộ rung được gắn vào lò xo tấm sẽ rung nhờ lực điện từ giữa nam châm và cuộn dây. Ở đây, lực điện từ được tạo ra nhờ sự tương tác giữa nam châm được đặt trong phần chuyển động và dòng điện một chiều hoặc dòng điện xoay chiều, chạy qua cuộn dây được bố trí trên stato.

Động cơ rung tuyến tính như vậy thường được bố trí tại phần góc của điện thoại di động để tạo ra rung động theo phương thẳng đứng trên màn hình LCD.

Động cơ rung tuyến tính, được thiết kế để rung động theo phương thẳng đứng, có thể tạo ra các rung động bằng cách đảm bảo sự dịch chuyển thẳng đứng của bộ rung. Tuy nhiên, có một hạn chế là cần phải tăng độ dày để tăng lượng rung động do có sự giới hạn về không gian lắp đặt trong điện thoại di động.

Để khắc phục các nhược điểm của động cơ rung tuyến tính của kỹ thuật đã biết, có thể có một giải pháp kỹ thuật là một vật thể khối trong động cơ rung tuyến tính theo phương ngang. Tuy nhiên, nếu vật thể khối rung theo phương ngang, có thể phát sinh vấn đề là độ bền hay tuổi thọ của động cơ rung tuyến tính có thể bị giảm do ma sát có thể được tạo ra giữa vỏ hoặc khung, mà nó bao quanh vật thể khối, và chính vật thể khối. Theo đó, cần có động cơ rung tuyến tính, trong đó lực ma sát giữa vật thể khối và các chi tiết cấu thành khác có thể được ngăn chặn trong khi vẫn đảm bảo sự rung động theo phương ngang của vật thể khối.

Tài liệu kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: công bố đơn đăng ký sáng chế Hàn Quốc số 2015-0132947 (được công bố ngày 27/11/2015)

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

Theo đó, sáng chế được tạo ra để khắc phục các nhược điểm của động cơ rung tuyến tính thông thường, trong đó vật thể khối rung theo phương thẳng đứng, và mục đích của sáng chế là tạo ra động cơ rung tuyến tính, trong đó vật thể khối rung theo phương ngang và lực ma sát được tạo ra giữa vật thể khối và các bộ phận cấu thành khác trong lúc vật thể khối rung theo phương ngang có thể được ngăn chặn.

Để đạt được mục đích trên, theo phương án của sáng chế, đã đề xuất động cơ rung tuyến tính bao gồm tấm đế, cuộn dây được bố trí trên tấm đế, vỏ để che kín tấm đế, vật thể khối được định vị trong vỏ, ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại được nối vào một bề mặt của vỏ, nam châm được gắn

vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây, tấm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và được định vị trên nam châm, và phần giảm lực ma sát được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của vật thể khối và giảm lực ma sát giữa vật thể khối và tấm đế.

Ở đây, vật thể khối được làm bằng vật liệu vonfram.

Hơn nữa, phần giảm lực ma sát là bi tròn được bố trí giữa vật thể khối và tấm đế, vật thể khối bao gồm lỗ đỡ bi tròn dạng lõm mà tại đó bi tròn được lắp vào, và tấm đế có rãnh dẫn hướng được tạo ra theo chiều dọc mà bi tròn di chuyển trên đó.

Theo phương án khác của sáng chế, tấm đế bao gồm lỗ đỡ bi tròn dạng lõm mà bi tròn được lắp vào đó, và vật thể khối có rãnh dẫn hướng được tạo ra theo chiều dọc mà bi tròn di chuyển trong đó.

Theo phương án khác của sáng chế, phần giảm lực ma sát là phần nhô ra, nó nhô ra từ một phần của bề mặt đáy của vật thể khối để đi vào tiếp xúc với tấm đế, và tấm đế có rãnh dẫn hướng được tạo ra theo chiều dọc mà qua đó vật thể khối di chuyển.

Theo phương án khác của sáng chế, phần giảm lực ma sát là phần nhô ra, nó nhô ra từ một phần của bề mặt trên cùng của tấm đế để đi vào tiếp xúc với vật thể khối, và vật thể khối có rãnh dẫn hướng được tạo ra theo chiều dọc mà qua đó tấm đế di chuyển.

Theo phương án khác của sáng chế, phần giảm lực ma sát là con lăn hình đĩa được bố trí giữa vật thể khối và tấm đế vật thể khối bao gồm lỗ đỡ con lăn dạng lõm mà con lăn được lắp vào đó, và tấm đế bao gồm lỗ đỡ con lăn dạng lõm mà con lăn được lắp vào đó.

Theo phương án khác của sáng chế, con lăn được định vị tại các góc của vật thể khối theo chiều song song với lò xo và vật thể khối có lỗ đỡ con lăn dạng lõm mà con lăn được lắp vào đó.

Theo phương án khác của sáng chế, động cơ rung tuyến tính bao gồm vỏ, cuộn dây được gắn vào vỏ, vật thể khối được định vị trong vỏ, ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại được nối vào một bề mặt của vỏ, nam châm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây, và phần giảm lực ma sát được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của vật thể khối và giảm lực ma sát giữa vật thể khối và vỏ.

Phần giảm lực ma sát là phần nhô ra, nó nhô ra từ một phần của bề mặt đáy của vật thể khối để đi vào tiếp xúc với vỏ.

Hơn nữa, phần giảm lực ma sát có thể là phần nhô ra, nó nhô ra từ một phần của bề mặt trên cùng của vật thể khối để đi vào tiếp xúc với vỏ, cũng có thể là phần nhô ra, nó nhô ra từ một phần của mặt bên của vật thể khối để đi vào tiếp xúc với vỏ.

Theo sáng chế, vật thể khối rung theo phương ngang do đó độ dày của động cơ rung tuyến tính không tăng mà có thể được sản xuất dưới dạng mỏng. Vì vậy, có ưu điểm về không gian lắp đặt động cơ rung tuyến tính trong điện thoại di động.

Ngoài ra, có thể giảm thiểu tiếng ồn hoặc lực ma sát sinh ra khi vật thể khối rung theo phương ngang, nhờ sử dụng bi tròn, con lăn hoặc rãnh dẫn hướng, nhờ đó tăng độ bền của động cơ rung tuyến tính.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 thể hiện động cơ rung đã biết có vật thể khối di chuyển theo chiều thẳng đứng;

FIG.2 thể hiện hình phối cảnh của động cơ rung tuyến tính theo phương án của sáng chế;

FIG.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của động cơ rung tuyến tính của FIG.2;

FIG.4 thể hiện động cơ rung tuyến tính bao gồm bi tròn và lỗ đỡ bi tròn được gắn vào vật thể khối;

FIG.5 thể hiện động cơ rung tuyến tính bao gồm bi tròn và lỗ đỡ bi tròn được gắn vào tấm đế;

FIG.6 thể hiện vật thể khối có lỗ đỡ con lăn;

FIG.7 thể hiện tấm đế có lỗ đỡ con lăn;

FIG.8 thể hiện vật thể khối có phần lồi;

FIG.9 thể hiện tấm đế có phần lồi;

FIG.10 thể hiện vật thể khối có phần nhô ra theo phương án khác của sáng chế;

FIG.11 thể hiện vật thể khối trượt nhờ con lăn; và

FIG.12 thể hiện động cơ rung tuyến tính, bao gồm con lăn và lỗ đỡ con lăn, theo phương án khác của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, dựa vào các hình vẽ gắn kèm, các phương án ưu tiên của các phương án thực hiện điển hình sẽ được mô tả chi tiết. Trên các hình vẽ có sử dụng các số chỉ dẫn cho các chi tiết cấu thành, các chi tiết cấu thành giống nhau có các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ. Hơn nữa, trong phần mô tả dưới đây của các phương án ưu tiên của sáng chế, sự mô tả các chức năng và cấu hình đã biết sẽ được bỏ qua nếu sự mô tả này được định rõ có liên quan đến việc hiểu các phương án ưu tiên của sáng chế.

Ngoài ra, các từ ngữ chẳng hạn như thứ nhất, thứ hai, A, B, a, b và tương tự có thể được sử dụng trong việc giải thích các chi tiết cấu thành của các phương án minh họa của sáng chế. Các từ ngữ này được sử dụng chỉ để phân biệt các chi tiết cấu thành tương ứng với các chi tiết cấu thành khác nhưng không giới hạn bản chất của các chi tiết cấu thành tương ứng này bởi từ ngữ sử dụng. Ngoài ra, cũng cần hiểu rằng các mô tả một bộ phận được “nối”, “ghép” hoặc “gắn” vào bộ phận khác có nghĩa là bộ phận đó được nối trực tiếp vào bộ phận khác hoặc được “nối”, “gắn” hoặc “ghép” gián tiếp vào bộ phận khác thông qua một bộ phận khác xen giữa các bộ phận này.

FIG.1 thể hiện động cơ rung tuyến tính đã biết có vật thể khối di chuyển theo chiều thẳng đứng. Như được thể hiện trên FIG.1, động cơ rung tuyến tính đã biết bao gồm bộ rung 2 được tạo ra bên trong vỏ 1, cuộn dây 3, nam châm 4, tấm 5 và vòng cách 6, trong đó bộ rung 2 rung theo chiều thẳng đứng nhờ lực điện từ giữa cuộn dây 3 và nam châm 4. Động cơ rung tuyến tính đã biết, được thiết kế để tạo ra lực rung bằng cách đảm bảo sự dịch chuyển thẳng đứng của bộ rung cho sự di chuyển của bộ rung. Tuy nhiên, có một hạn chế là để tăng lực rung thì sẽ làm tăng độ dày của điện thoại di động vì không gian lắp đặt bộ rung trong điện thoại di động là giới hạn.

Để khắc phục các nhược điểm trên của động cơ rung tuyến tính đã biết, đã có một giải pháp là vật thể khối trong động cơ rung tuyến tính di chuyển theo phương ngang. Tuy

nhiên, nếu vật thể khối rung theo phương ngang, phát sinh vấn đề là độ bền hoặc tuổi thọ của động cơ rung tuyến tính có thể bị giảm do lực ma sát có thể được tạo ra giữa vỏ hoặc tấm đế bao quanh vật thể khối, và do chính vật thể khối. Sau đây, các phương án thực hiện điển hình đề xuất động cơ rung tuyến tính, trong đó lực ma sát giữa vật thể khối và các bộ phận cấu thành khác có thể được ngăn chặn trong khi vẫn đảm bảo lực rung động theo phương ngang của vật thể khối.

FIG.2 thể hiện hình phối cảnh của động cơ rung tuyến tính theo phương án của sáng chế, và FIG.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của động cơ tuyến tính của FIG.2.

Sau đây, động cơ rung tuyến tính theo phương án ưu tiên của các phương án thực hiện điển hình sẽ được mô tả dựa trên các hình FIG.2 và FIG.3. Các hình FIG.2 và FIG.3 thể hiện tấm đế 10, cuộn dây 20, vỏ 40, vật thể khối 50, lò xo 60, nam châm 70, tấm 80 và bi tròn. Trên các hình vẽ, các trục tọa độ đóng vai trò như hệ quy chiếu được chọn để dễ dàng mô tả. FIG.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của động cơ rung tuyến tính trên FIG.2, được cắt theo chiều vuông góc với trục y. Mặc dù vật thể khối 50 di chuyển theo trục z trong động cơ rung đã biết, vật thể khối 50 có sự dịch chuyển theo trục x trong động cơ rung tuyến tính theo sáng chế.

Tấm đế 10 và vỏ 40 tạo ra hình dáng bên ngoài của động cơ rung tuyến tính. Vỏ 40 được tạo theo dạng hình chữ nhật, trong đó bề mặt đáy là hõ, và tấm đế 10 được ghép vào vỏ 40 để đóng kín phần bề mặt hõ của vỏ 40. Vỏ 40 được lắp vào tấm đế 10 để che kín tấm đế 10, nhưng không giới hạn chỉ với hình dáng chữ nhật. Vỏ 40 có thể được cấu tạo có hình dáng khác nhau miễn là vật thể khối 50 được định vị bên trong vỏ 40 và có thể được tạo có hình dáng thích hợp để dễ dàng thực hiện chức năng theo trục x. Trên FIG.2, các góc của vỏ 40 được thể hiện bằng các đường nét đứt để thể hiện các bộ phận cấu thành bên trong của vỏ 40.

Tấm đế 10 được cấu tạo có cuộn dây 20. Bề mặt mà cuộn dây 20 gắn vào được chế tạo tương ứng với bề mặt tạo ra không gian bên trong của động cơ rung tuyến tính. Cuộn dây 20 được cố định vào tấm đế 10, trong đó đường dây điện cũng được bố trí trên tấm đế 10 để cho phép dòng điện chạy trên cuộn dây 20. Như một ví dụ về đường dây điện, bảng mạch in mềm dẻo FPCB 30 thường được sử dụng, trong đó FPCB 30 là bảng mạch nối

dây sử dụng chất nền cách điện mềm. Vật thể khối 50 được gắn vào bên trong vỏ 40. Vật thể khối 50 rung theo chiều trục x, nhờ đó tạo ra sự rung động của động cơ rung tuyến tính. Do đó, vật thể khối 50 được làm bằng vật liệu có khối lượng thích hợp và tốt hơn có trọng lượng lớn hơn sắt. Thông thường, vật thể khối 50 được làm bằng vật liệu vonfram để tạo ra lực rung lớn nhất.

Tốt hơn là vật thể khối 50 chỉ rung theo chiều trục x trong vỏ 40. Liên quan đến mục đích này, lò xo 60 được sử dụng. Lò xo 60 đóng vai trò hạn chế sự di chuyển của vật thể khối 50 theo chiều trục x. Vì vậy, tốt hơn là một đầu của lò xo 60 được nối với vật thể khối 50 và đầu còn lại của lò xo được nối với một bề mặt của vỏ 40. Ở đây, tốt hơn là một bề mặt của vỏ 40 vuông góc với trục x. Không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng của lò xo 60, và ít nhất hai hoặc nhiều lò xo 60 được sử dụng vì các lò xo 60 đóng vai trò giới hạn vật thể khối 50 so với cả hai bề mặt bên của vỏ 40. Dựa trên các hình FIG.2 và FIG.3, hai lò xo 60 ưu tiên sử dụng, và các lò xo 60 được cố định tương ứng vào hai mặt của vỏ 40, là các mặt vuông góc với trục x.

Nam châm 70 và tấm 80 được định vị trong vật thể khối 50. Nam châm 70 tích hợp với cuộn dây 30 và đóng vai trò di chuyển vật thể khối 50 khi nó nhận lực điện từ thông qua sự tích hợp này. Do đó, để tương tác hiệu quả với cuộn dây 20, tốt hơn là nam châm 70 được định vị ở vùng lân cận của cuộn dây 20 và đối diện với cuộn dây 20. Dựa vào các hình FIG.2 và FIG.3, nam châm 70 được định vị tại phần trên của cuộn dây 20. Không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng của nam châm 70, nhưng hai nam châm 70 thường được sử dụng như được thể hiện trên các hình FIG.2 và FIG.3.

Tấm 80 được định vị trong vật thể khối 50 ở phần trên của nam châm 70. Mặc dù vật thể khối 50 được giới hạn theo chiều trục x trong vỏ 40, vật thể khối 50 có thể di chuyển theo chiều trục z vì vật thể khối 50 được giới hạn chỉ bởi lò xo 60. Vì thiết bị kết hợp với động cơ rung tuyến tính có thể được đặt theo các chiều khác nhau, nên động cơ rung tuyến tính cũng có thể được đặt dưới dạng lộn ngược. Vì vậy, tốt hơn là giới hạn vật thể khối 50 ở chiều trục z có tính đến lực hấp dẫn đặt vào vật thể khối 50, và trường hợp mà động cơ rung tuyến tính bị lật ngược hoặc bị tác động và tương tự.

Theo các phương án thực hiện điển hình sử dụng nguyên lý kéo vật thể khối 50 về phía tấm đế 10 nhờ lượng từ thông được tạo ra từ cuộn dây. Vì lượng từ thông phải không được cân bằng thì mới tạo ra lực hút, nên tấm đế 10 sử dụng vật liệu từ để tối đa hóa lượng từ thông thất thoát theo chiều trục  $-z$  và tấm 80 được tạo ra trên nam châm 70 để chặn sự thất thoát lượng từ thông theo chiều trục  $+z$ .

Do đó, sự không cân bằng cực từ của lượng từ thông thất thoát được tạo ra so với trục  $z$  sao cho vật thể khối 50 nhận lực hút theo chiều trục  $+z$ . Tức là, tấm 80 đóng vai trò cắt lượng từ thông thất thoát về phía phần trên của nam châm 70. Các hình FIG.2 và FIG.3 thể hiện mỗi tấm 80 được định vị ở mặt trên cùng của hai nam châm 70.

Tốt hơn là lực hút được đặt vào vật thể khối 50 có cường độ để duy trì một khoảng cách định trước giữa vật thể khối 50 và tấm đế 10. Ngoài ra, lực hút được đặt vào vật thể khối 50 có cường độ để ngăn chặn sự ma sát giữa vật thể khối 50 và vỏ 40 ngay cả khi động cơ rung tuyến tính lật ngược.

Tuy nhiên, mặc dù cường độ của lực hút được đặt vào vật thể khối 50 là vừa đủ, lực ma sát có thể được tạo ra giữa vật thể khối 50 và tấm đế 10 nếu lực tác động được đặt vào động cơ rung tuyến tính hoặc vỏ 40 của động cơ rung tuyến tính đang rung. Nếu lực ma sát được tạo ra giữa vật thể khối 50 và tấm đế 10, phần dẫn động của động cơ rung tuyến tính có thể bị hư hỏng và vật thể khối 50 hoặc tấm đế 10 có thể bị mòn, dẫn đến giảm tuổi thọ của động cơ rung tuyến tính.

FIG.4 thể hiện động cơ rung tuyến tính bao gồm bi tròn 100 và lỗ đỡ bi tròn 110 được tạo ra trên vật thể khối 50. Dựa vào FIG.4, bi tròn 100 có thể được sử dụng để giảm lực ma sát hoặc sự mòn giữa vật thể khối 50 và tấm đế 10.

FIG.4(a) thể hiện vật thể khối 50 ở dạng tổng thể theo chiều dưới lên, và FIG.4(b) thể hiện vật thể khối 50 được khóa từ bên dưới. FIG.4(c) thể hiện mặt cắt theo đường cắt A trên FIG.4(a). FIG.4(d) thể hiện mặt cắt theo đường cắt B trên FIG. 4(a). FIG.4(e) thể hiện vật thể khối 50 bao gồm lỗ đỡ bi tròn 110, và tấm đế tương ứng.

FIG.4(a) thể hiện vật thể khối 50, bi tròn 100 và lỗ đỡ bi tròn 110. Bi tròn 100 lăn tròn giữa vật thể khối 50 và tấm đế để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và tấm đế. Bi

tròn 100 được định vị giữa vật thể khối 50 và tấm đế và không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng bi tròn 100. FIG.4 thể hiện bốn bi tròn 100 được sử dụng theo phương án ưu tiên.

Lỗ đỡ bi tròn 110 được tạo ra dạng hốc lõm trên vật thể khối 50 sao cho bi tròn 100 được nhét vào trong và được chứa trong lỗ đỡ bi tròn 110. Khi bi tròn 100 được đặt nằm trong lỗ đỡ bi tròn 110, bi tròn 100 được dẫn di chuyển theo chiều định trước nhưng không thể di chuyển tự do trong động cơ rung tuyến tính. Vì vật thể khối 50 rung theo chiều trục x như đã mô tả ở trên, bi tròn 100 cũng được dẫn di chuyển theo chiều tương tự như vật thể khối 50. Bi tròn 100 không được lắp hoàn bộ vào trong lỗ đỡ bi tròn 110, như được thể hiện trên FIG.4(c) hoặc FIG.4(d), mà một phần của bi tròn 100 tốt hơn là nhô ra phía ngoài vật thể khối 50. Tốt hơn là lỗ đỡ bi tròn 110 có hình dáng, mà chỉ một phần của bi tròn 100 có thể được nằm trong đó. Dựa vào FIG.4, lỗ đỡ bi tròn 110 có hình dáng có độ dốc. Phần lõm của của lỗ đỡ bi tròn 110 mở rộng về phía phần dưới của vật thể khối. Vì lỗ đỡ bi tròn 110 được cấu tạo có độ dốc, lỗ đỡ bi tròn 110 có thể làm cho bi tròn 100 được gắn nằm cố định trên đó mà không có khe hở hay sự va chạm nào.

Rãnh dẫn hướng bi tròn 120 được tạo ra dọc theo đường dẫn, ở đó bi tròn 100 đi vào tiếp xúc với tấm đế theo sự rung động của vật thể khối 50, và có độ sâu không đổi. Bi tròn 100 di chuyển dọc theo lỗ đỡ bi tròn 110 và rãnh dẫn hướng 120, và phạm vi có thể di chuyển của bi tròn 100 được hạn chế. FIG.4(e) thể hiện tấm đế có bốn rãnh dẫn hướng 120 tương ứng với bốn bi tròn 100. Rãnh dẫn hướng 120 được tạo ra dọc theo, tương ứng với phạm vi rung động của vật thể khối 50.

FIG.5 thể hiện động cơ rung tuyến tính bao gồm bi tròn 100 và lỗ đỡ bi tròn 110 được tạo ra trên tấm đế. FIG.5(a) thể hiện vật thể khối 50 ở dạng tổng thể nhìn từ dưới lên và được cấu tạo có rãnh dẫn hướng 120a, và FIG.5(b) thể hiện tấm đế tương ứng với vật thể khối 50 bao gồm rãnh dẫn hướng 120a.

Trong trường hợp sử dụng bi tròn 100, có thể tạo ra lỗ đỡ bi tròn trên vật thể khối, như được thể hiện trên FIG.4, nhưng cũng có thể tạo ra lỗ đỡ bi tròn trên tấm đế. Khi tạo ra lỗ đỡ bi tròn 110a trên tấm đế, có thể tạo ra rãnh dẫn hướng 120a trên vật thể khối 50 vì

chức năng của lỗ đỡ bi tròn 110a và rãnh dẫn hướng 120a là để giới hạn sự di chuyển của bi tròn 100.

FIG.6 thể hiện vật thể khối có lỗ đỡ con lăn. Như được thể hiện trên FIG.6, có thể sử dụng con lăn 200 để giảm lực ma sát hoặc sự mòn giữa vật thể khối 50 và tấm đế. FIG.6 thể hiện con lăn 200 và lỗ đỡ con lăn 210.

Con lăn 200 lăn tròn giữa vật thể khối 50 và tấm đế để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và tấm đế. Con lăn được định vị giữa vật thể khối 50 và tấm đế, và không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng của con lăn. FIG.6 thể hiện hai con lăn 200 được sử dụng theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Lỗ đỡ bi tròn 210 được tạo ra bằng cách tạo ra hốc lõm trên vật thể khối 50 sao cho con lăn 210 được lắp vào trong và được đặt trong lỗ đỡ con lăn 210.

Khi con lăn 200 được đặt trong lỗ đỡ con lăn 210, con lăn 200 được dẫn di chuyển theo chiều định trước nhưng không thể di chuyển tự do trong động cơ rung tuyến tính. Vì vật thể khối 50 rung theo chiều trục x như đã mô tả ở trên, nên con lăn 200 cũng được dẫn di chuyển theo chiều tương tự như vật thể khối 50. Con lăn 200 không được lắp toàn bộ vào trong lỗ đỡ con lăn 210, nhưng một phần của con lăn 200 tốt hơn được nhô ra phía ngoài vật thể khối 50. Tốt hơn là lỗ đỡ con lăn 210 có hình dáng mà chỉ một phần của con lăn 200 có thể được lắp vào trong đó.

FIG.7 thể hiện tấm đế có lỗ đỡ con lăn. Khi sử dụng con lăn 200, như được thể hiện trên FIG.6, lỗ đỡ con lăn có thể được tạo ra trên vật thể khối, nhưng cũng có thể tạo ra lỗ đỡ con lăn trên tấm đế vì chức năng của lỗ đỡ con lăn 210a là để giới hạn sự di chuyển của con lăn.

FIG.8 thể hiện vật thể khối có phần nhô ra. Dựa vào FIG.8, có thể tạo ra phần nhô ra trên vật thể khối 50 để giảm lực ma sát hoặc sự ăn mòn giữa vật thể khối 50 và tấm đế. FIG.8(a) thể hiện vật thể khối 50 ở dạng tổng thể nhìn từ dưới lên, và FIG.8(b) thể hiện tấm đế tương ứng với vật thể khối 50 có phần nhô ra 300.

FIG.8(a) thể hiện vật thể khối 50 và phần nhô ra 300. Phần nhô ra 300 đóng vai trò giảm diện tích tiếp xúc giữa vật thể khối 50 và tấm đế. Phần nhô ra 300 có thể được tạo ra

bằng cách gia công bề mặt của vật thể khối 50 sao cho bề mặt sẽ phẳng hoặc sử dụng vật liệu có hệ số ma sát nhỏ. Số lượng phần nhô ra 300 không giới hạn cụ thể. FIG.8 thể hiện vật thể khối 50 có bốn phần nhô ra 300 theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Rãnh dẫn hướng 310 được tạo ra dọc theo đường dẫn, ở đó phần nhô ra 300 đi vào tiếp xúc với tấm đế theo lực rung động của vật thể khối 50, và được chế tạo có độ sâu không đổi. Phần nhô ra 300 di chuyển dọc theo rãnh dẫn hướng 310, và phạm vi di chuyển của phần nhô ra 300 được giới hạn. FIG.8(b) thể hiện tấm đế có bốn rãnh dẫn hướng 310 tương ứng với bốn phần nhô ra 300. Rãnh dẫn hướng 310 được tạo ra theo chiều dọc, tương với phạm vi rung động của vật thể khối 50.

FIG.9 thể hiện tấm đế có phần nhô ra. FIG.9(a) thể hiện vật thể khối 50, có rãnh dẫn hướng phần nhô ra 310a, ở dạng tổng thể nhìn từ dưới lên, và FIG.9(b) thể hiện tấm đế tương ứng với vật thể khối 50 có rãnh dẫn hướng phần nhô ra 310a.

Khi sử dụng phần nhô ra 300a, như được thể hiện trên FIG.8, phần nhô ra có thể được tạo ra trên vật thể khối mà cũng có thể được tạo ra trên tấm đế. Khi phần nhô ra 300a được tạo ra trên tấm đế, rãnh dẫn hướng phần nhô ra 310a có thể được tạo ra trên vật thể khối 50 vì chức năng của rãnh dẫn hướng phần nhô ra 310a là để giới hạn thích hợp sự di chuyển của phần nhô ra 300a.

FIG.11 thể hiện vật thể khối để trượt con lăn. Dựa trên FIG.11, có thể sử dụng con lăn 200a để giảm lực ma sát hoặc sự ăn mòn giữa vật thể khối 50 và tấm đế. FIG.10 thể hiện con lăn 200a và lỗ đỡ con lăn 210b.

Con lăn 200a được bố trí theo chiều song song với lò xo tại góc của vật thể khối 50 và trượt giữa vật thể khối và tấm đế để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và tấm đế. Con lăn được định vị giữa vật thể khối 50 và tấm đế, và không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng của con lăn. FIG.11 thể hiện bốn con lăn 200a được sử dụng theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Lỗ đỡ con lăn 210b được tạo ra bằng cách làm lõm các góc của vật thể khối 50 sao cho con lăn 200a được lắp vào và được đặt nằm trong lỗ đỡ con lăn lõm này 210b. Khi con lăn 200a được đặt vào lỗ đỡ con lăn 210b, con lăn 200a được dẫn di chuyển theo

chiều định trước nhưng không thể di chuyển tự do trong động cơ rung tuyến tính. Vì vật thể khối 50 rung theo chiều trục x như đã mô tả ở trên, con lăn 200a cũng được dẫn di chuyển theo chiều tương tự như vật thể khối 50. Con lăn 200a không được lắp toàn bộ vào lỗ đỡ con lăn 210b, mà một phần con lăn 200a tốt hơn được nhô ra bên ngoài vật thể khối 50. Tốt hơn là lỗ đỡ con lăn 210b có hình dáng mà chỉ một phần con lăn 200a có thể được lắp vào đó.

FIG.10 thể hiện vật thể khối có phần nhô ra theo phương án khác của sáng chế. Động cơ rung tuyến tính, theo phương án này của sáng chế, bao gồm vỏ, cuộn dây được bố trí bên trong vỏ, vật thể khối 50 được định vị trong vỏ, ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu của lò xo được nối với vật thể khối 50 và đầu còn lại được nối vào một bề mặt của vỏ, nam châm được gắn vào vật thể khối 50 để được tích hợp với cuộn dây và đối diện cuộn dây, và phần nhô ra 300b được tạo ra trên ít nhất một bề mặt của vật thể khối 50 và giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và vỏ.

Khác biệt với các phương án đã mô tả ở trên, vật thể khối 50 không bị giới hạn theo trục z. Các phương án đã mô tả ở trên sử dụng nguyên lý kéo vật thể khối 50 về phía tám để nhờ sử dụng lượng từ thông được tạo ra từ cuộn dây. Về vấn đề này, tám được bố trí trên mặt trên cùng của nam châm và tám để được làm bằng vật liệu từ tính theo các phương án đã mô tả ở trên.

Tuy nhiên, theo phương án được thể hiện trên FIG.10, vật thể khối 50 không bị giới hạn theo trục z và do đó một tám phụ bất kỳ được yêu cầu và tám để không cần thiết phải được làm bằng vật liệu từ tính.

Do đó, ngay cả khi vật thể khối 50 được nối với các lò xo ở cả hai phía mà vẫn có thể di chuyển mà không có giới hạn theo trục nào trong các trục x, y và z. Tức là, vật thể khối 50 có thể tạo ra lực ma sát trên tất cả các bề mặt của vỏ trong trường hợp này.

Để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và vỏ, mỗi phần nhô ra 300b của vật thể khối 50 được tạo ra tương ứng trên các bề mặt còn lại ngoại trừ các bề mặt mà các lò xo được gắn vào đó. Các hình FIG.10(b) và FIG.10(c) thể hiện các phần nhô ra 300b được tạo ra trên các mặt đáy, đỉnh, và bên của vật thể khối 50.

FIG.12 thể hiện động cơ rung, bao gồm con lăn và lỗ đỡ con lăn, theo phương án khác của sáng chế. Động cơ rung tuyến tính theo phương án như được thể hiện trên FIG.12, bao gồm vỏ, cuộn dây được bố trí bên trong vỏ, vật thể khối 50 được định vị trong vỏ, ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối 50 và đầu còn lại được nối với một bề mặt của vỏ, nam châm được gắn vào vật thể khối 50 để được tích hợp với cuộn dây và đối diện với cuộn dây, và phần nhô ra 300c và các lỗ đỡ con lăn 210c, 210d, chúng được tạo ra tương ứng trên ít nhất một bề mặt của con lăn 200b và ít nhất một bề mặt của vật thể khối 50 để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và vỏ.

FIG.12(a) thể hiện mối lắp ghép giữa vật thể khối 50 và con lăn 200b, FIG.12(b) thể hiện hình vẽ lộn ngược của phần mà ở đó con lăn 200b được đặt nằm vào vật thể khối 50. FIG.12(c) là hình phối cảnh thể hiện mối lắp ghép của vật thể khối 50 và con lăn 200b và bề mặt đáy của vỏ, và FIG.12(d) thể hiện kết quả lắp ghép của FIG.12(c) theo chiều song song với lò xo.

Con lăn 200b được bố trí theo chiều song song với lò xo tại các góc của vật thể khối 50 và trượt giữa vật thể khối 50 và tấm đế để giảm lực ma sát giữa vật thể khối 50 và tấm đế. Con lăn được định vị giữa vật thể khối 50 và tấm đế, và không có một giới hạn cụ thể nào về số lượng của con lăn. FIG.12 thể hiện bốn con lăn 200b được sử dụng theo phương án ưu tiên của sáng chế.

Lỗ đỡ con lăn 210c được tạo ra bằng cách làm lõm và làm nhô ra góc của vật thể khối theo chiều xuống dưới của vật thể khối 50 sao cho con lăn 200b được luồn vào hoặc được đặt vào lỗ đỡ con lăn lõm 210c. Ngoài ra, lỗ đỡ con lăn 210d được tạo ra trên tấm đế để bảo đảm con lăn 200b cùng với lỗ đỡ con lăn 210c của vật thể khối 50. Khi con lăn 200b được đặt vào các lỗ đỡ con lăn 210c và 210d, con lăn 200b được dẫn di chuyển theo chiều định trước nhưng không di chuyển tự do trong động cơ rung tuyến tính. Con lăn 200b không được lắp toàn bộ vào trong lỗ đỡ con lăn 210c và 210d, nhưng một phần của con lăn 200b tốt hơn nhô ra ngoài vật thể khối 50. Tốt hơn là các lỗ đỡ con lăn 210c và 210d có hình dáng mà chỉ một phần của con lăn 200b có thể được lắp vào đó.

Bi tròn, lỗ đỡ bi tròn, rãnh dẫn hướng bi tròn, con lăn, lỗ đỡ con lăn, phần nhô ra và rãnh dẫn hướng phần nhô ra theo các phương án thực hiện điển hình có thể được làm

bằng nhựa để giảm lực ma sát. Như là một ví dụ, bi tròn và con lăn có thể được làm bằng gốm, và lỗ đỡ bi tròn, rãnh dẫn hướng bi tròn, lỗ đỡ con lăn, phần nhô ra và rãnh dẫn hướng phần nhô ra, chúng gây ra lực ma sát với bi tròn và con lăn có thể được làm bằng nhựa poly oxy metylen POM.

Ở trên, mặc dù tất cả các chi tiết cấu thành tạo ra các phương án ưu tiên của các phương án thực hiện điển hình đã được trình bày được gắn vào một thân duy nhất hoặc hoạt động như một thân duy nhất ở dạng kết hợp, nhưng các phương án thực hiện điển hình không nhất thiết chỉ giới hạn theo đó. Tức là, theo mục đích của sáng chế, một hoặc nhiều trong số tất cả các chi tiết cấu thành có thể được gắn chọn lọc để hoạt động. Ngoài ra, cần hiểu rằng các từ ngữ “bao gồm”, “tạo ra” hoặc “có” được sử dụng ở đây có nghĩa là các chi tiết cấu thành tương ứng có thể là cố hữu, trừ khi được định nghĩa khác, và do đó sẽ được hiểu là các chi tiết cấu thành khác không được bao gồm nhưng có thể có. Tất cả các từ ngữ bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học có, trừ khi được định nghĩa khác, cùng nghĩa như được hiểu thông thường bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, mà các phương án thực hiện điển hình sử dụng. Các từ ngữ được sử dụng thông thường chẳng hạn như thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển sẽ được hiểu như sự liên kết nghĩa trong ngữ cảnh của giải pháp kỹ thuật liên quan và không nên hiểu là ý tưởng hoặc nghĩa hình thức trừ khi được định nghĩa rõ trong sáng chế.

Sự mô tả ở trên được trình bày theo ý tưởng kỹ thuật của sáng chế thông qua các ví dụ, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng những cải biến và những biến đổi có thể được tạo ra mà không tách rời khỏi bản chất kỹ thuật của sáng chế. Do đó, các phương án đã mô tả ở trên không giới hạn mà chỉ minh họa ý tưởng kỹ thuật của các phương án thực hiện điển hình và do đó phạm vi của ý tưởng kỹ thuật của các phương án thực hiện điển hình không bị giới hạn ở các phương án ưu tiên này. Vì vậy, cần hiểu rằng phạm vi kỹ thuật và bảo hộ của sáng chế được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và tất cả các sửa đổi, thay đổi và tương đương thuộc phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Động cơ rung tuyến tính bao gồm:

tấm đế;

cuộn dây được bố trí trên tấm đế;

vỏ che kín tấm đế;

vật thể khối được định vị trong vỏ;

ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại của lò xo được nối vào một bề mặt của vỏ;

nam châm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây;

tấm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và được định vị trên mặt trên cùng của nam châm để cắt lượng từ thông thất thoát về phía trên cùng của nam châm; và

phần giảm lực ma sát được tạo ra trên vật thể khối để làm giảm lực ma sát giữa vật thể khối và tấm đế,

trong đó phần giảm lực ma sát được định vị ở các góc của vật thể khối và được tách ra khỏi nhau, và mỗi phần giảm lực ma sát chỉ bao gồm một con lăn hình đĩa, và

trong đó vật thể khối bao gồm lỗ đỡ dạng lõm được tạo riêng biệt bằng cách tạo rãnh trên các góc của vật thể khối mà ở đó phần giảm lực ma sát được thay thế và mỗi phần giảm lực ma sát được lồng ít nhất từng phần vào đó.

2. Động cơ rung tuyến tính theo điểm 1, trong đó vật thể khối được làm bằng vật liệu vonfram.

3. Động cơ rung tuyến tính theo điểm 1, trong đó tấm đế được làm bằng vật liệu từ tính.

4. Động cơ rung tuyến tính theo điểm 1, trong đó động cơ này còn bao gồm các rãnh dẫn được tạo trên vật thể khối hoặc tấm đế mà hướng về tấm đế hoặc vật thể khối mà các phần giảm lực ma sát được tạo thành trên đó.

5. Động cơ rung tuyến tính theo điểm 1, trong đó con lăn được định vị tại các góc của vật thể khối theo chiều song song với lò xo.

6. Động cơ rung tuyến tính bao gồm:

tấm đế;

cuộn dây được gắn vào tấm đế;

vật thể khối được định vị trong vỏ;

ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại của lò xo được nối với một bề mặt của vỏ;

nam châm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây;

tấm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và được định vị ở mặt trên cùng của nam châm để cắt lượng từ thông thất thoát về phía phần trên cùng của nam châm; và

phần giảm lực ma sát được tạo để nhô một phần ra khỏi vật thể khối để làm giảm lực ma sát giữa vật thể khối và tấm đế,

trong đó các phần giảm lực ma sát được định vị ở các góc của các vật thể khối và được tách ra khỏi nhau, và mỗi phần giảm lực ma sát chỉ bao gồm một mẫu lồi, và

trong đó tấm đế bao gồm các rãnh dẫn hướng được tạo tương ứng để dẫn hướng các phần giảm lực ma sát mà được tạo trên vật thể khối hướng về tấm đế.

7. Động cơ rung tuyến tính bao gồm:

vỏ;

cuộn dây được gắn vào vỏ;

vật thể khối được định vị trong vỏ;

ít nhất hai hoặc nhiều lò xo, mỗi lò xo có một đầu được nối với vật thể khối và đầu còn lại của lò xo được nối vào một bề mặt của vỏ;

nam châm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và đối diện với cuộn dây;

tấm được gắn vào vật thể khối để được tích hợp và được định vị trên mặt trên cùng của nam châm để cắt lượng từ thông thất thoát về phía phần trên cùng của nam châm; và

phần giảm lực ma sát được tạo để nhô một phần từ ít nhất hai bề mặt đáy, bề mặt trên cùng và bề mặt bên vật thể khối để làm giảm lực ma sát giữa vật thể khối và vỏ,

trong đó các phần giảm lực ma sát được định vị ở các góc của mỗi bề mặt và được tách ra khỏi nhau, và mỗi phần giảm lực ma sát chỉ bao gồm một mẫu lỗi, và

trong đó một trong các bề mặt của vật thể khối mà trên đó các phần giảm lực ma sát hướng về tấm đế, và tấm đế hướng về một trong các bề mặt của vật thể khối bao gồm các rãnh dẫn hướng được tạo tương ứng để dẫn hướng các phần giảm lực ma sát mà được tạo trên một trong các bề mặt của vật thể khối.

FIG.1

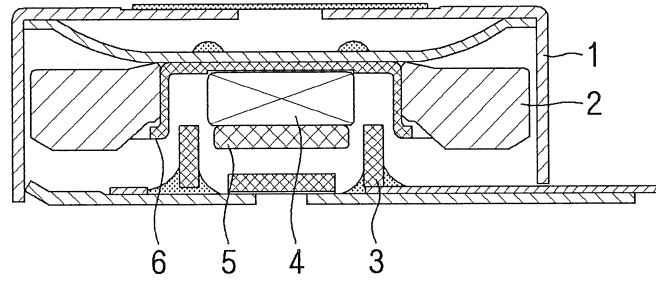


FIG.2

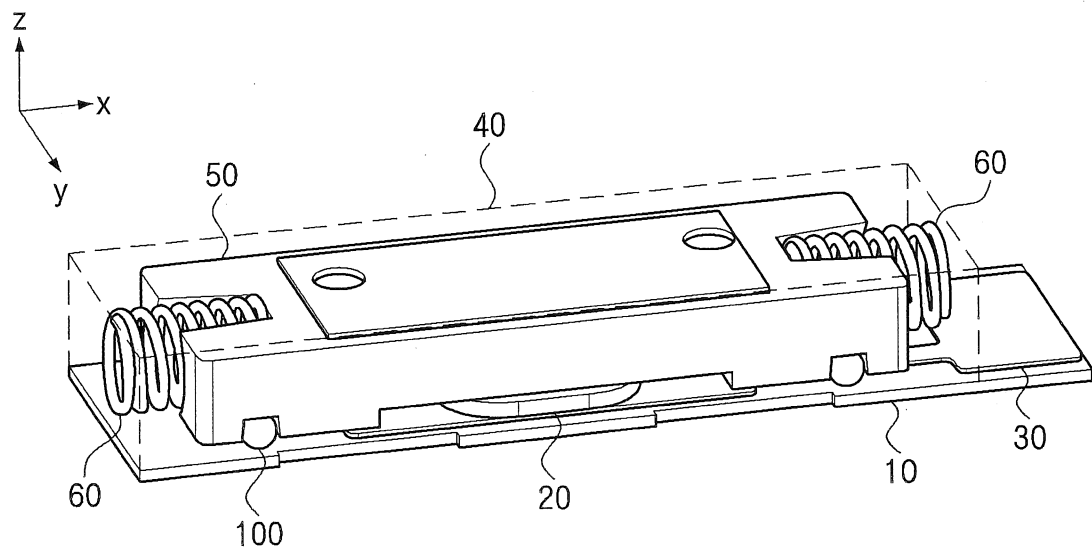


FIG.3

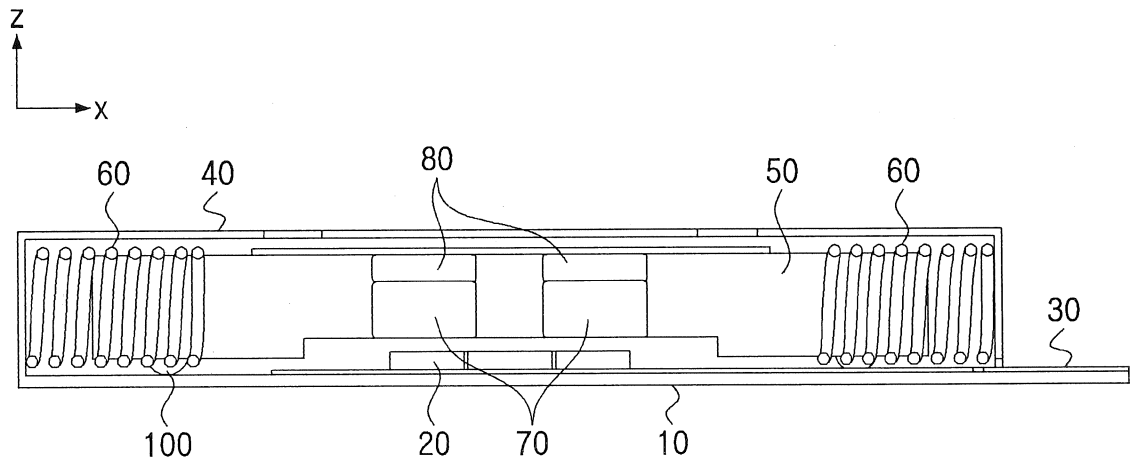


FIG.4

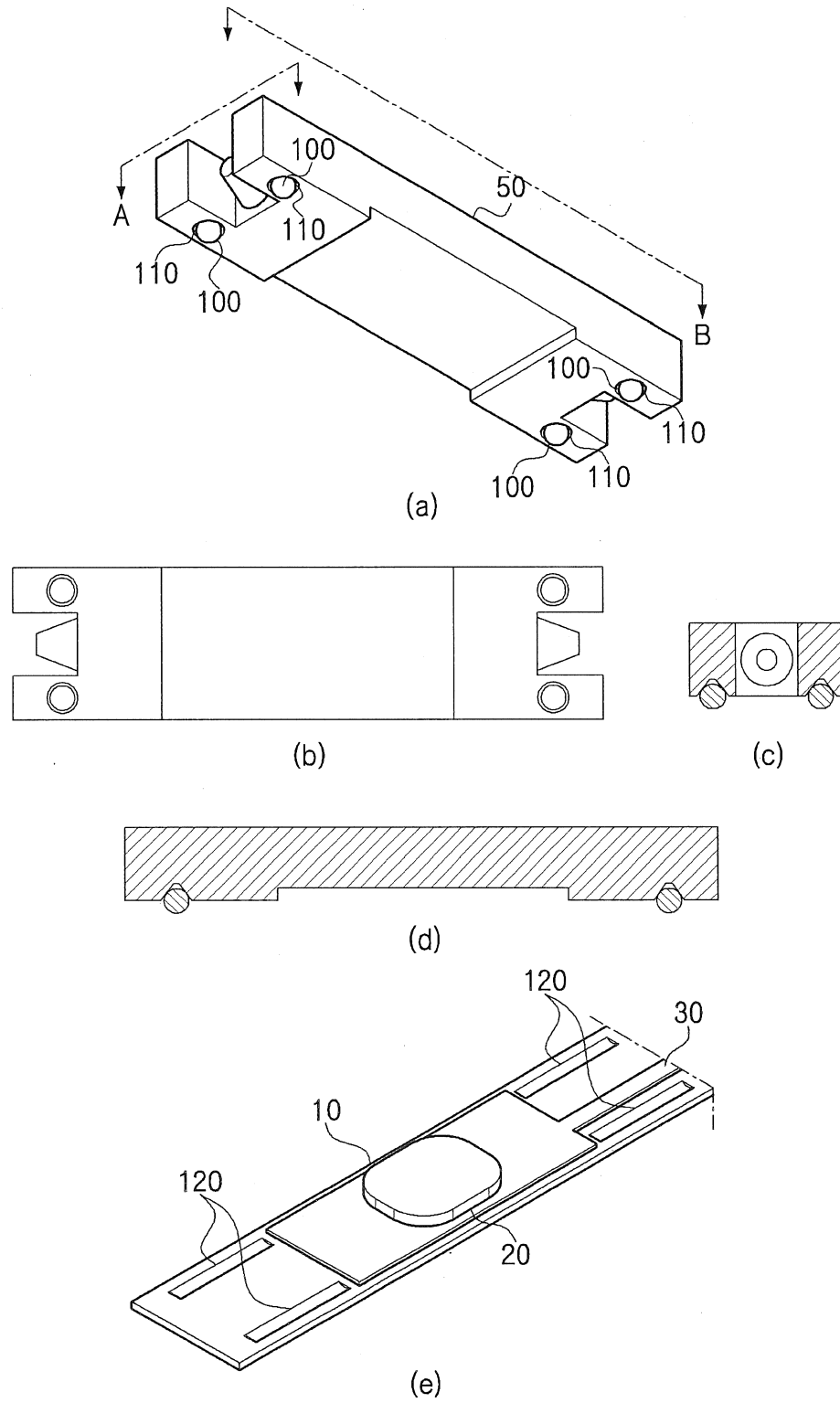


FIG.5

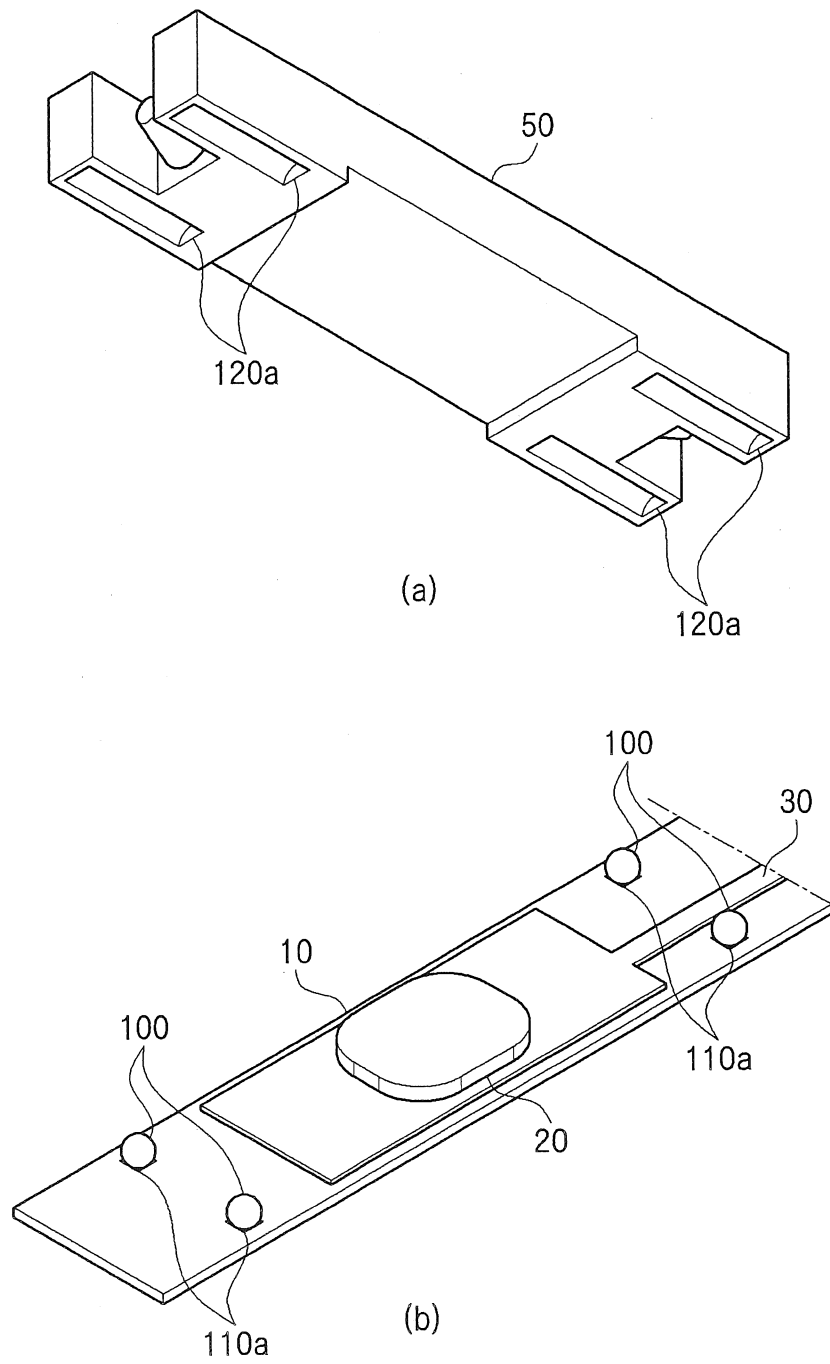


FIG.6

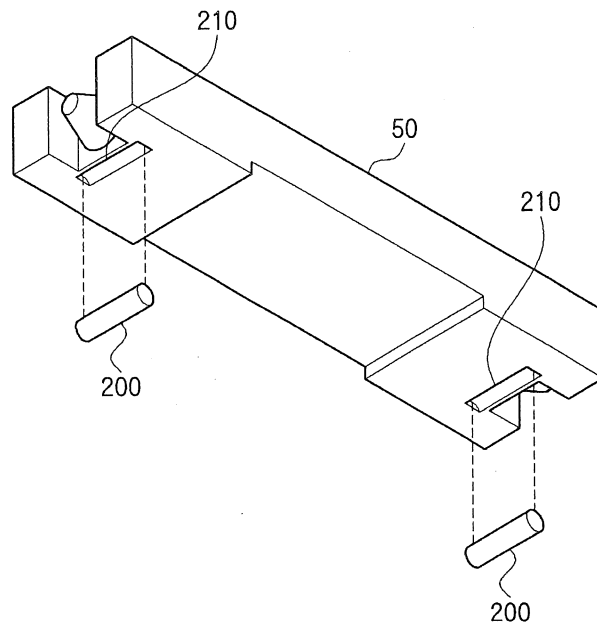


FIG.7

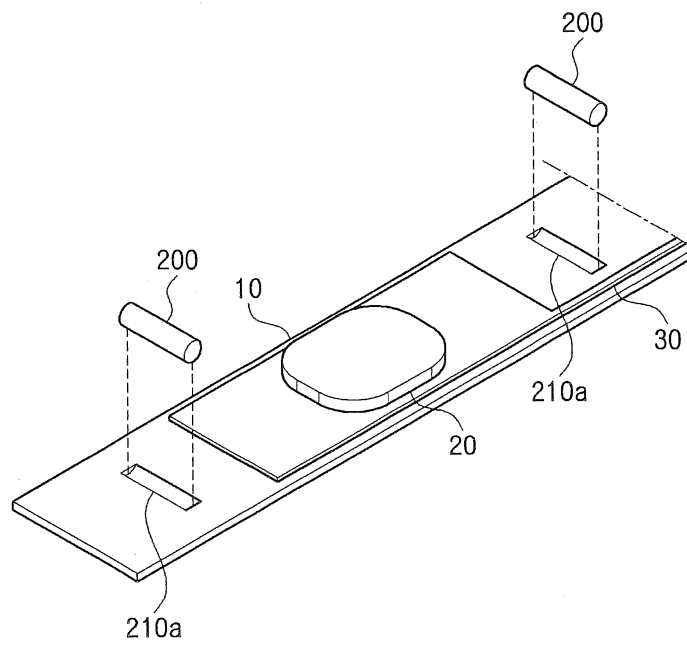


FIG.8

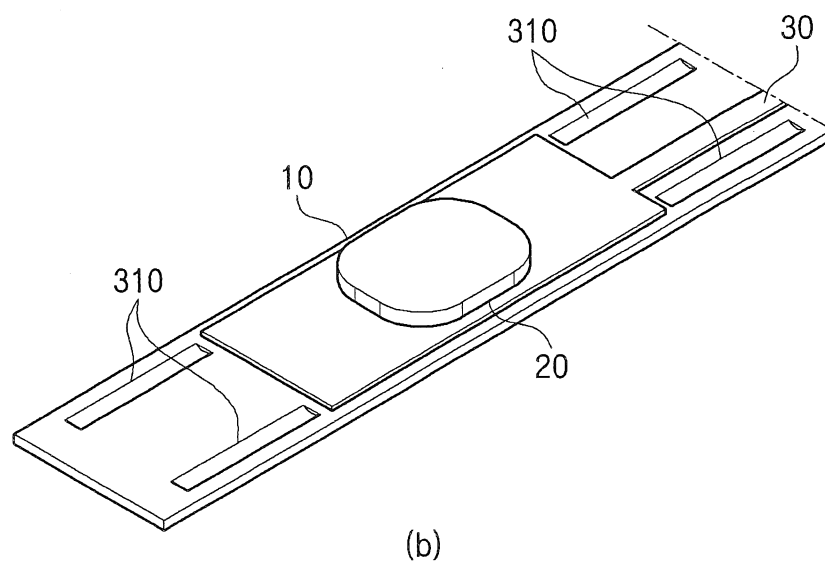
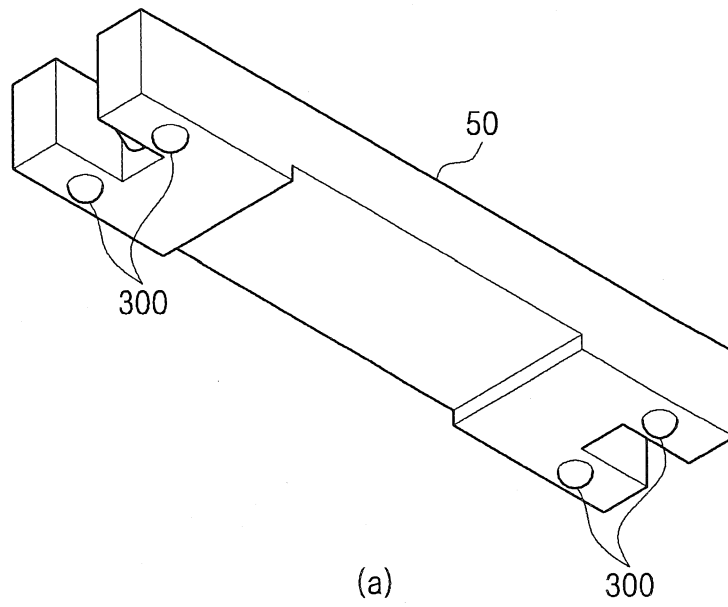


FIG.9

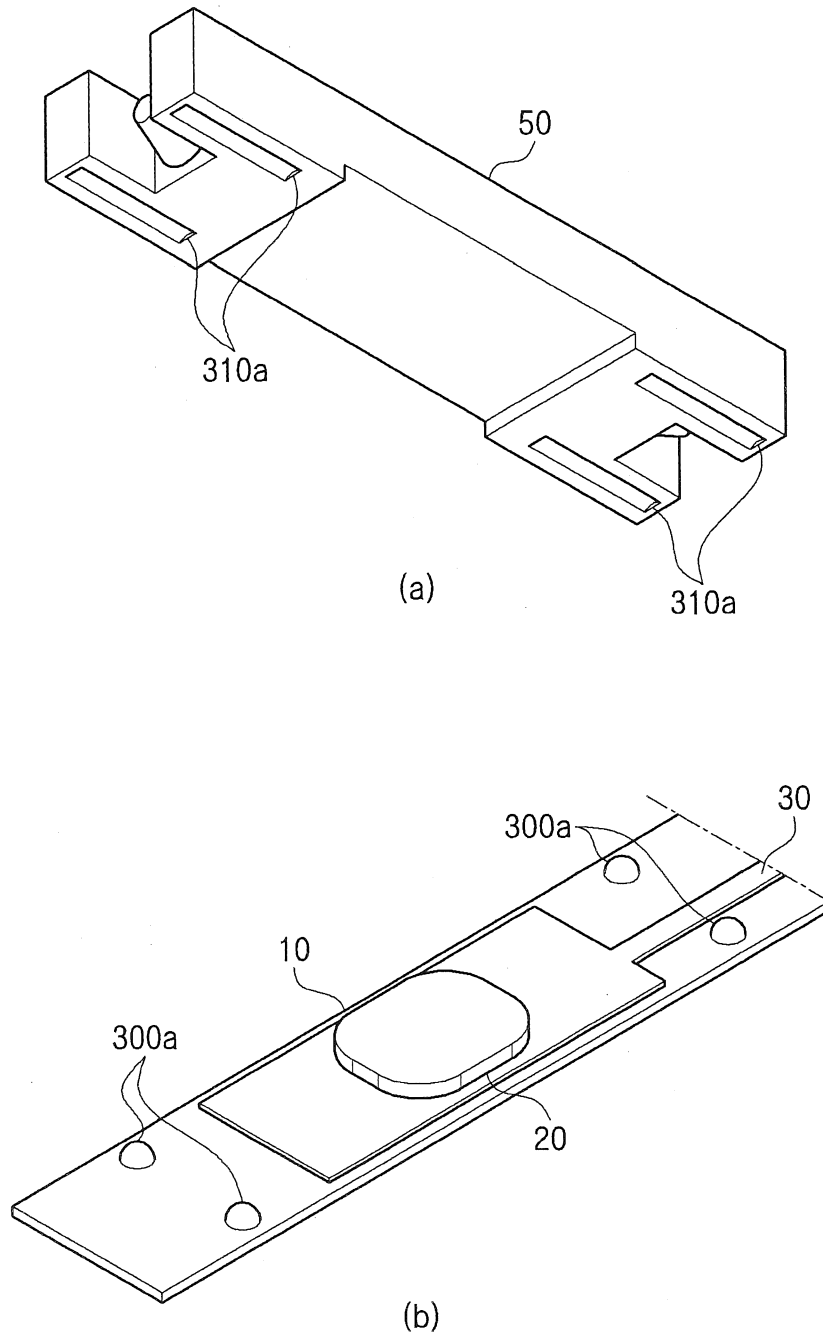


FIG.10

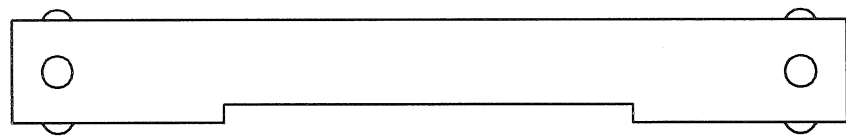
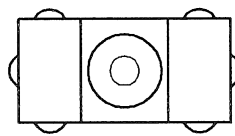
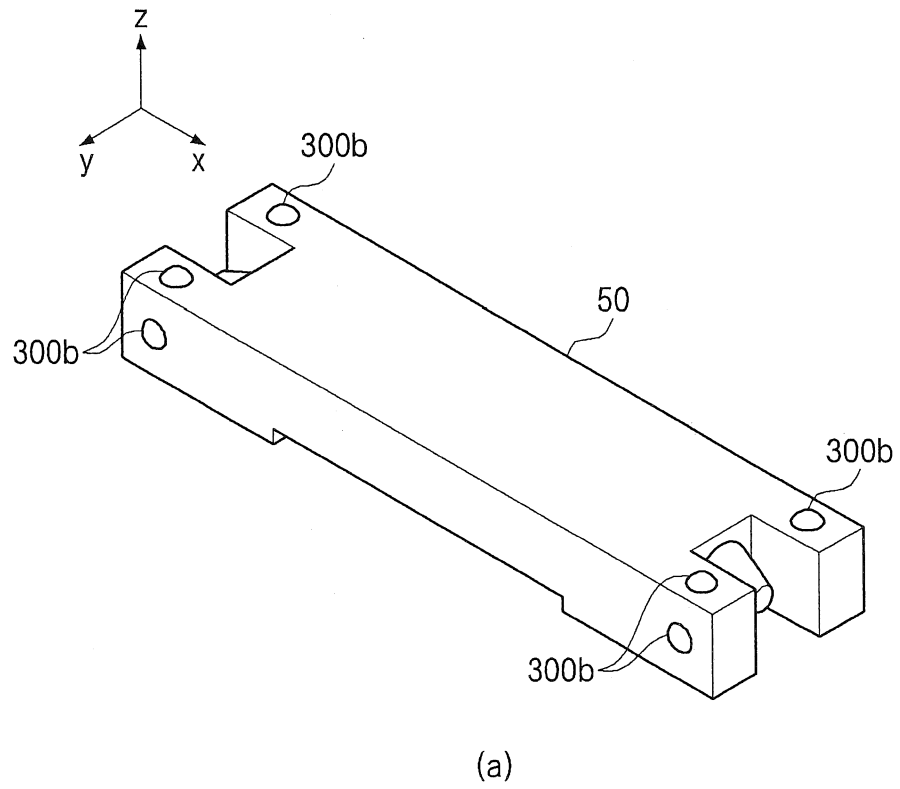


FIG.11

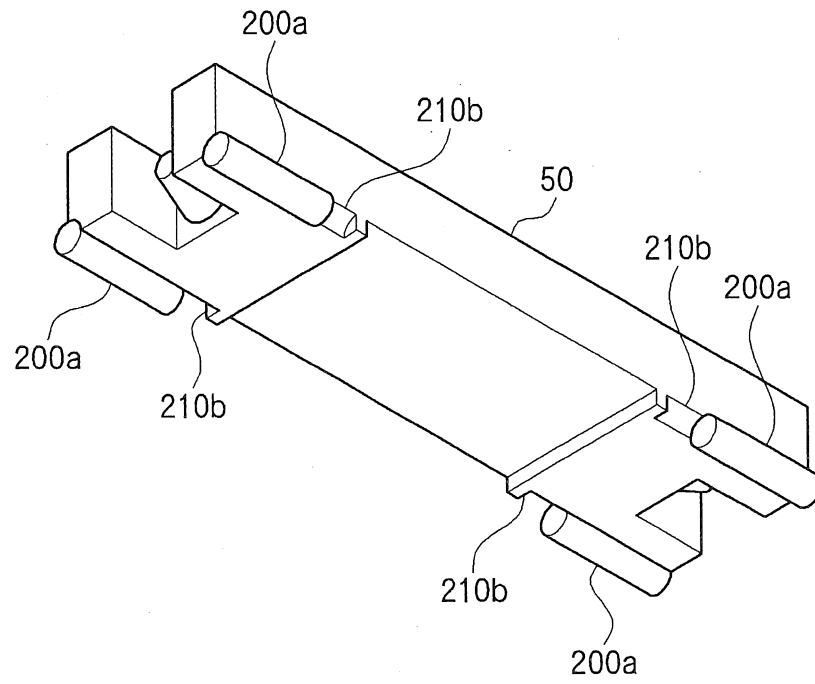


FIG.12

