



(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)



1-0034506

(51)<sup>8</sup> H01H 3/30; H01H 3/60; F16F 9/14

(13) B

(21) 1-2018-05958

(22) 26/06/2017

(86) PCT/EP2017/065665 26/06/2017

(87) WO2018/001940 04/01/2018

(30) 16176542.5 28/06/2016 EP

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/03/2019 372A

(73) ABB SCHWEIZ AG (CH)

Brown Boveri Strasse 6, 5400 Baden, Switzerland

(72) TREDoux, Johannes (SE); STAFFAS, Daniel (SE).

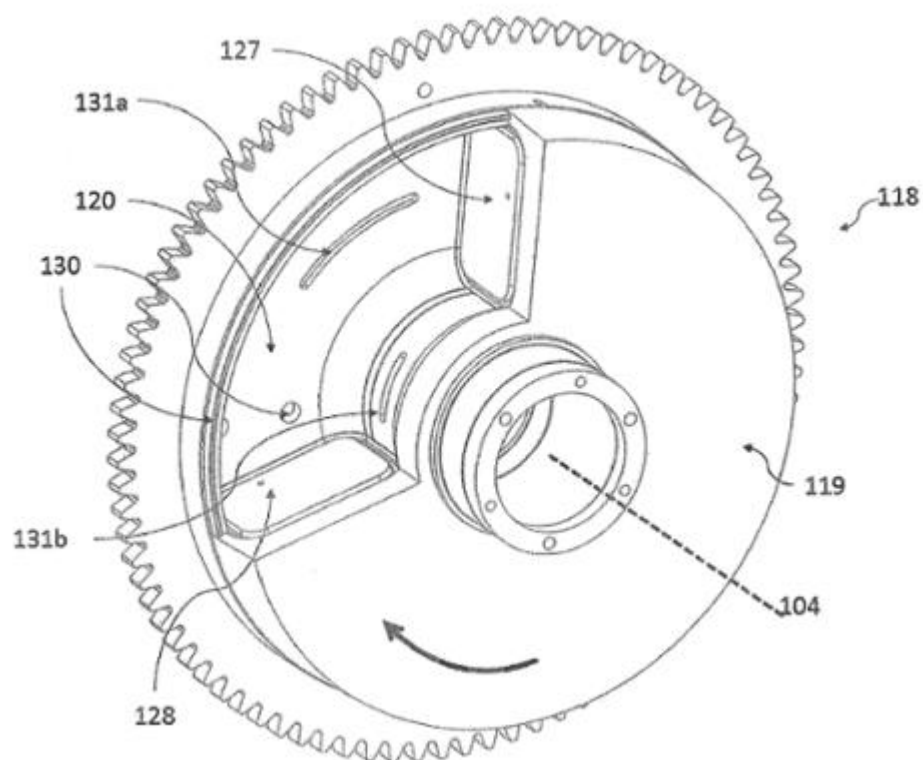
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

#### (54) BỘ TÁC ĐỘNG VẬN HÀNH BẰNG LÒ XO

(57) Sáng chế đề cập tới bộ tác động vận hành bằng lò xo dùng cho thiết bị chuyển mạch điện. Nó bao gồm lò xo tác động để tạo ra chuyển động tác động của thiết bị chuyển mạch và bộ hãm không khí quay nối với lò xo tác động. Bộ hãm được bố trí để giảm tốc chuyển động lò xo trong ít nhất phần cuối của chuyển động tác động. Bộ hãm có khoang hoạt động hình xuyên tạo bởi hai phần vỏ theo chu vi (119, 120) mà quay được tương đối với nhau. Mỗi phần vỏ (119, 120) có các thành trong sẽ cùng nhau tạo ra khoang hoạt động. Phần vỏ thứ nhất (119) có thành dịch chuyển quay được (128), quay được theo cách bít kín trong khoang hoạt động. Phần vỏ thứ hai (120) có thành đầu cố định (127) của khoang hoạt động.

Theo sáng chế, phần vỏ thứ hai (120) được tạo có ít nhất một hốc (131a, b) trong các thành trong của nó. Hốc (131a, b) được định vị nhỏ hơn 90° phía trước thành đầu (127) khi nhìn theo hướng quay của thành dịch chuyển (128) ở chuyển động tác động. Hốc (131a, b) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ lớn hơn chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển (128). Theo cách lựa chọn, hốc nằm trên phần vỏ thứ nhất (119).

Sáng chế cũng đề cập tới thiết bị chuyển mạch điện có bộ tác động theo sáng chế.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới bộ tác động vận hành bằng lò xo dùng cho thiết bị chuyển mạch điện bao gồm lò xo tác động để tạo ra chuyển động tác động của thiết bị chuyển mạch và bộ hãm không khí quay nối với lò xo tác động, bộ hãm này được bố trí để giảm tốc chuyển động lò xo trong ít nhất phần cuối của chuyển động tác động, bộ hãm có khoang hoạt động hình xuyên tạo bởi phần vỏ theo chu vi thứ nhất và thứ hai mà quay được tương đối với nhau, mỗi phần vỏ có các thành trong sẽ cùng nhau tạo ra khoang hoạt động, phần vỏ thứ nhất có thành dịch chuyển quay được, quay được theo cách bít kín trong khoang hoạt động, phần vỏ thứ hai có thành đầu cố định của khoang hoạt động. Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế này đề cập tới thiết bị chuyển mạch.

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

Trong mạng phân phối hoặc truyền tải điện năng, các thiết bị chuyển mạch được hợp nhất vào trong mạng này để tạo ra sự bảo vệ tự động đáp ứng với các điều kiện tải bất thường hoặc để cho phép mở hoặc đóng (chuyển mạch) các phần của mạng điện này. Do đó, thiết bị chuyển mạch có thể được yêu cầu khi thực hiện các vận hành khác nhau như ngắt các sự cố đầu cuối hoặc các sự cố ngắn mạch, ngắt dòng cảm ứng nhỏ, ngắt dòng điện điện dung, chuyển mạch lệch pha hoặc chuyển mạch không tải, tất cả các vận hành đó đều đã được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Trong các thiết bị chuyển mạch, vận hành mở hoặc đóng thực tế được thực hiện bằng hai tiếp điểm trong đó thông thường một tiếp điểm là cố định và tiếp điểm kia là di động. Tiếp điểm di động được vận hành bởi

thiết bị vận hành mà bao gồm bộ tác động và cơ cấu, trong đó cơ cấu nối theo cách vận hành được bộ tác động với tiếp điểm di động.

Các bộ tác động của các thiết bị vận hành đã biết dùng cho các bộ chuyển mạch điện áp cao và trung bình và các bộ ngắt mạch có kiểu vận hành bằng lò xo, thủy lực hoặc điện-từ. Trong phần mô tả dưới đây, các thiết bị vận hành sẽ được mô tả vận hành bộ ngắt mạch như các thiết bị vận hành tương tự đã biết cũng có thể vận hành các bộ chuyển mạch.

Bộ tác động vận hành bằng lò xo hoặc hay còn được gọi là cụm truyền động lò xo, nói chung sử dụng hai lò xo để vận hành bộ ngắt mạch; lò xo mở để mở bộ ngắt mạch và lò xo đóng để đóng bộ ngắt mạch và nạp lại lò xo mở. Thay vì chỉ một lò xo cho mỗi một trong số lò xo mở và lò xo đóng, đôi khi nhóm các lò xo có thể được sử dụng cho mỗi một trong số lò xo mở và lò xo đóng. Ví dụ, nhóm các lò xo này có thể bao gồm lò xo nhỏ bố trí bên trong lò xo lớn hơn hoặc hai lò xo bố trí song song, cạnh nhau. Trong phần mô tả dưới đây, cần hiểu rằng khi sự tham chiếu được thực hiện với lò xo trong số lò xo mở và lò xo đóng tương ứng, lò xo này có thể bao gồm nhóm các lò xo. Cơ cấu khác biến đổi chuyển động của các lò xo thành chuyển động tịnh tiến của tiếp điểm di động. Trong vị trí đóng của nó trong mạng, tiếp điểm di động và tiếp điểm cố định của bộ ngắt mạch tiếp xúc với nhau và lò xo mở và lò xo đóng của thiết bị vận hành được nạp. Khi có lệnh mở, lò xo mở mở bộ ngắt mạch, tách các tiếp điểm. Khi có lệnh đóng, lò xo đóng đóng bộ ngắt mạch và, đồng thời, nạp lò xo mở. Lò xo mở bây giờ đã sẵn sàng thực hiện vận hành mở thứ hai nếu cần. Khi lò xo đóng đã đóng bộ ngắt mạch, động cơ điện trong thiết bị vận hành nạp lại lò xo đóng. Vận hành nạp lại này mất một vài giây.

Các ví dụ minh họa của bộ tác động vận hành bằng các lò xo dùng cho bộ ngắt mạch có thể được tìm thấy, chẳng hạn, trong US 4,678,877, US 5,280,258, US 5,571,255, US 6,444,934 và US 6,667,452.

Khi kích hoạt thiết bị chuyển mạch, phần tiếp điểm di chuyển của nó được đưa vào tốc độ rất cao để ngắt dòng điện nhanh nhất có thể. Ở phần cuối của chuyển động này, việc giảm tốc chuyển động này là rất quan trọng để tránh các va đập. Do đó, các bộ tác động loại này thường được trang bị một vài loại bộ hãm để làm chậm tốc độ của tiếp điểm di chuyển ở phần cuối chuyển động của nó. Một bộ hãm được trang bị để mở và một để đóng. Thông thường, các bộ hãm thẳng hàng với pittông vận hành trong xi lanh thủy lực.

Bộ hãm này cần tới khoảng trống và cần nhiều chi tiết cấu thành để được nối với cơ cấu truyền động của bộ tác động.

Để khắc phục các nhược điểm nêu trên và để tạo ra bộ hãm dùng để đóng mà chỉ cần khoảng trống nhỏ và một vài chi tiết cấu thành, EP 2317530 đề xuất sử dụng bộ hãm không khí quay để hãm việc đóng. Nhờ đó, thiết bị theo sự bộc lộ này tin cậy và chính xác hơn.

Mặc dù sự vận hành của thiết bị theo EP 2317530 đã được thể hiện rằng vận hành tin cậy và chính xác hơn so với các thiết bị truyền thống loại này, nhưng đã phát hiện ra rằng tính năng của bộ hãm ở cuối hành trình tác động là có tính quyết định đối với đặc tính thích hợp. Không khí kẹt trong khoang hoạt động sau khi thành dịch chuyển đã đi qua cửa xả không khí tạo ra áp suất rất cao khi mới bắt kín là tốt, điều này có thể gây ra sự nảy ngược của thành dịch chuyển với lỗi vận hành là kết quả. Điều này được mô tả chi tiết hơn trong phần cụ thể của bản mô tả.

Để tránh sự nguy hiểm do sự quá áp, đã biết tới việc bố trí van giảm áp trong thành dịch chuyển hoặc trong thành đầu cố định hoặc cả hai, van giảm áp này mở đường dẫn không khí qua thành dịch chuyển và/hoặc thành đầu cố định khi sự quá áp nhất định bị vượt quá. Tuy nhiên, việc trang bị van này sẽ làm tăng sự phức tạp của thiết bị và tăng thời gian lắp ráp và chi phí. Nguy cơ lỗi cũng sinh ra theo đó.

Giải pháp đã biết khác là điều chỉnh tính năng hãm ở cuối chu trình nhờ có hình dạng của các lỗ mà được đóng một cách liên tục. Điều này điều chỉnh dòng không khí và nhờ đó áp suất tích lũy. Nhược điểm của phương pháp này đó là luôn có dòng qua các lỗ mở cho tới khi chúng được đóng. Điều này dẫn tới sự tích tụ áp suất chậm hơn và do đó làm cho góc hành trình lớn hơn để đạt tới điểm quay vòng.

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

Mục đích của sáng chế là cải tiến thiết bị có kiểu bộc lộ trong EP 2317530 để khắc phục nhược điểm liên quan tới nó. Cụ thể là, mục đích của sáng chế là tránh hoặc giảm sự nảy ngược ở cuối quá trình hãm theo cách sẽ loại bỏ các nhược điểm liên quan tới các giải pháp theo kỹ thuật đã biết.

Mục đích của sáng chế đạt được trong đó bộ tác động vận hành bằng lò xo có kiểu nêu cụ thể trong phần mở đầu của điểm 1 bao gồm các dấu hiệu cụ thể nêu cụ thể trong phần đặc trưng của điểm nêu trên. Do đó, theo sáng chế, phần vỏ thứ hai được tạo có hốc trong các thành trong của nó, hốc này được định vị nhỏ hơn  $90^\circ$  phía trước thành đầu khi nhìn theo hướng quay của thành dịch chuyển ở chuyển động tác động, và hốc này có phần kéo dài theo hướng chu vi mà lớn hơn chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển. Hốc có thể được tạo theo cách lựa chọn hoặc theo cách bổ sung trong các thành trong của phần vỏ thứ nhất trong trường hợp đó nó được định vị nhỏ hơn  $90^\circ$  phía trước thành đầu và có phần kéo dài theo chi vi lớn hơn chiều dày hiệu dụng của thành đầu.

Vì các nguyên nhân về kết cấu và chế tạo, tốt hơn là hốc được tạo chỉ trong phần vỏ thứ hai. Phần mô tả dưới đây sẽ được tập trung vào phương án thực hiện đó. Tuy nhiên, “phương án thực hiện phản chiếu”, khi hốc được tạo trong phần vỏ thứ nhất, là có thể hiểu được một cách dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Do vận hành hãm là chính xác hơn trong thiết bị theo sáng chế, nên lò xo tác động có thể lớn hơn và khỏe hơn cho phép sử dụng bộ tác động cho các thiết bị chuyển mạch ở các điện áp cao hơn.

Thuật ngữ “chiều dày hiệu dụng” được hiểu là phần kéo dài theo chu vi của thành dịch chuyển ở các mép của nó trong đó nó trượt trên các thành trong của phần vỏ cố định. Nó có thể là trường hợp trong đó thành dịch chuyển được tạo có các mép mà cho mục đích bít kín là rộng hơn theo hướng chu vi so với chiều dày của thành. Nó cũng có thể là trường hợp trong đó thành chiều dày là nhỏ nhất ở các mép của nó.

Các thuật ngữ như “chu vi”, “bán kính” v.v. trong đơn này nói tới trục quay của bộ hãm không khí quay và trục căn thẳng của lò xo nếu không được mô tả rõ ràng theo cách khác. “Bên trong” và “bên ngoài” nói tới hướng bán kính. “Nằm ngang” được xác định bởi hướng song song với trục quay.

Thuật ngữ “đầu” liên quan tới lò xo xoắn ốc trong đơn này tức là đầu của vật liệu làm lò xo, nghĩa là, đầu theo hướng đường xoắn ốc của lò xo. Đối với các đầu theo hướng trục, thuật ngữ “đầu dọc trục” được sử dụng.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế, lò xo tác động là lò xo đóng và chuyển động tác động là chuyển động đóng.

Mặc dù bộ tác động theo sáng chế này cũng có thể được sử dụng cho lò xo mở, nhưng việc áp dụng cho lò xo đóng là quan trọng nhất.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc có phần kéo dài theo hướng chu vi mà dài hơn phần kéo dài của nó theo hướng vuông góc với hướng chu vi.

Thông thường, chiều rộng theo hướng vuông góc - nghĩa là, theo hướng bán kính nếu hốc nằm trên thành bên của khoang hoạt động hoặc theo hướng nằm ngang nếu hốc nằm trên thành ngoài hoặc trong theo phương hướng kính của khoang hoạt động – không mang tính quyết định

để thu được hình dạng rò thích hợp tương đối với thời điểm. Chiều rộng tương đối nhỏ thường là đủ. Tuy nhiên, phần kéo dài theo hướng chu vi có tác động lớn theo khía cạnh đó. Thông thường, nó phải tương đối lớn để thu được khoảng thời gian thích hợp và điều chỉnh sự rò để thu được hiệu quả tối ưu chống lại sự nảy ngược. Nhờ đó việc bố trí hốc dài hơn theo hướng chu vi có ưu điểm thích hợp với khía cạnh này.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc có phần kéo dài theo hướng chu vi mà dài hơn từ 2 tới 20 lần so với chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển hoặc thành đầu, một cách tương ứng.

Phần kéo dài phải đủ dài để mở sự nối thông ngang qua thành dịch chuyển trong khoảng thời gian thích hợp. Tuy nhiên nó không nên quá dài so với những gì cần thiết để chống lại sự nảy ngược một cách hiệu quả. Chiều dài trong phạm vi cụ thể thường thỏa mãn các yêu cầu này và do đó được ưu tiên. Cụ thể là dài hơn khoảng từ 5 tới 10 lần được ưu tiên.

Theo phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc có phần kéo dài theo hướng chu vi nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $90^\circ$ , tốt hơn là trong khoảng từ  $15^\circ$  tới  $40^\circ$ .

Với phần kéo dài có góc nằm trong phạm vi cụ thể, các yêu cầu đã mô tả sẽ được áp dụng. Cụ thể là phần kéo dài có góc nằm trong khoảng từ  $10^\circ$  tới  $30^\circ$  được ưu tiên.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc được bố trí trong thành bên của các thành trong.

Việc định vị hốc trong thành bên đơn giản hóa việc chế tạo tương đối với việc gia công hốc.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc có phần kéo dài kéo dài theo hướng chu vi và có dạng cong tròn quanh trục của khoang hoạt động hình xuyên.

Do đó, phần kéo dài theo chiều dài của hốc là theo cùng hướng với chuyển động của thành dịch chuyển. Điều này đơn giản hóa việc điều

chỉnh chiều dài và các kích thước khác của hốc để tương thích với hình dạng rò thích hợp nhằm chống nẩy ngược.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, hốc có độ sâu nằm trong khoảng từ 0,5 tới 5mm.

Độ sâu này cần phải đủ để tạo ra sự rò không khí hiệu quả, nhưng hốc này không cần quá sâu. Hốc sâu hơn sẽ đắt hơn so với chi phí chế tạo và cần tới thành dày hơn. Quá trình rò cũng sẽ khó khăn hơn để tính và dự đoán khi hốc này là sâu. Phạm vi cụ thể thể hiện sự cân bằng thỏa đáng giữa hai cân nhắc này.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, nhiều hốc được bố trí trong các thành trong của các phần vỏ thứ hai.

Trong một vài ứng dụng, có thể cần tới dòng không khí khá lớn để đủ chống lại sự nẩy ngược. Trong trường hợp này, dòng không khí sẽ được điều chỉnh tốt hơn và được điều chỉnh chính xác hơn nếu dòng không khí được tạo qua nhiều hơn một đường dẫn dòng. Khi có nhiều hốc, chúng có thể được bố trí song song để tăng mức độ rò hoặc được bố trí liền kề nhau để tăng khoảng thời gian rò. Nhiều hốc này có thể bao gồm cả các hốc song song và các hốc nối tiếp. Khi có nhiều hốc, tất cả chúng có thể giống nhau hoặc một vài trong số chúng có thể có thiết kế khác với các hốc khác, hoặc tất cả các hốc này có thể được thiết kế khác nhau.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, mặt cắt của khoang hoạt động hình xuyên là gần như hình chữ nhật.

Việc chế tạo và lắp ráp do đó là tương đối đơn giản, vì “gần như hình chữ nhật” như được hiểu nằm trong phạm vi bảo hộ của phương án thực hiện này là có các sai lệch nhỏ với hình chữ nhật chuẩn, như chẳng hạn, các góc bo tròn.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, các hốc được bố trí trên thành bên, trên thành ngoài theo phương hướng kính và/hoặc trên thành trong theo phương hướng kính của các thành trong.

Vị trí tối ưu của các hốc liên quan tới các phần thành mà chúng được bố trí có thể thay đổi phụ thuộc vào các đặc tính của ứng dụng. Trong một vài trường hợp, các hốc có thể được tạo trong thành bên cũng như trên một hoặc cả hai trong số các thành trong và ngoài theo phương hướng kính.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, các hốc xếp chồng với nhau, ít nhất một phần, theo hướng có góc.

Nhờ đó đạt được rằng sự rò không khí sẽ là liên tục ngay cả khi, cho một vài nguyên nhân, phải tạo nhiều hốc phân bố theo chu vi.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, mục đích của sáng chế được thỏa mãn trong đó thiết bị chuyển mạch điện bao gồm bộ tác động vận hành bằng lò xo theo sáng chế này, cụ thể là theo phương án thực hiện bất kỳ trong số các phương án thực hiện được ưu tiên của nó.

Thiết bị chuyển mạch điện theo sáng chế có các ưu điểm tương tự với các ưu điểm của bộ tác động theo sáng chế và các phương án thực hiện được ưu tiên của nó, các ưu điểm đó đã được mô tả bên trên.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên của thiết bị chuyển mạch điện, nó là bộ ngắt mạch.

Đó là ứng dụng, trong đó các ưu điểm của sáng chế là đặc biệt hữu ích.

Các phương án thực hiện được ưu tiên mô tả trên đây của sáng chế được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Cần hiểu rằng các phương án thực hiện được ưu tiên khác có thể được tạo ra bằng cách kết hợp các dấu hiệu có thể có bất kỳ của các phương án thực hiện được ưu tiên đã mô tả và bằng cách kết hợp các dấu hiệu có thể có bất kỳ trong số các dấu hiệu nêu trên với các dấu hiệu mô tả trong phần mô tả của các ví dụ dưới đây.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là mặt cắt dọc của bộ tác động vận hành bằng lò xo theo một ví dụ mà sáng chế được áp dụng vào đó.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của mặt cắt trên Fig.1.

Fig.3 là mặt cắt theo đường III-III trên Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của chi tiết trên Fig.3.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của chi tiết của bộ tác động vận hành bằng lò xo trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh của chi tiết trên Fig.5 theo hướng khác.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh của chi tiết khác của bộ tác động vận hành bằng lò xo trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.6.

Fig.8 là hình chiếu cạnh của một phần của chi tiết trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.4 theo một ví dụ thay thế.

Fig.9 là hình chiếu từ đầu mút của bộ tác động vận hành bằng lò xo khi nhìn từ bên trái trên Fig.1.

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh của bộ hãm theo một ví dụ của sáng chế.

Fig.11 là biểu đồ minh họa vấn đề, mà được giải quyết bởi sáng chế này.

Các hình vẽ từ Fig.12 tới Fig.14 là các hình vẽ phối cảnh của chi tiết của bộ hãm trên Fig.10.

Các hình vẽ từ Fig.15 tới Fig.18 minh họa các ví dụ thay thế của chi tiết theo sáng chế.

Fig.19 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của bộ ngắt mạch.

### **Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế**

Như đã nêu trên đây, sáng chế này là một cải tiến của thiết bị bọc lộ trong EP 2317530 và có liên quan chặt chẽ với nhau. Do đó, toàn bộ sự bọc lộ của EP 2317530 B1 được hợp nhất vào trong đơn này.

Bộ tác động minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.9 là theo sự bộc lộ được hợp nhất này. Phần mô tả bên dưới liên quan tới các hình vẽ này đưa ra bối cảnh để hiểu sáng chế rõ ràng hơn. Do đó, phần mô tả của kỹ thuật đã biết liên quan tới các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.9 được xem như một phần của bản mô tả của sáng chế. Do đó các dấu hiệu bộc lộ trong các hình vẽ này và phần mô tả kèm theo là các phần của bản mô tả của sáng chế, và có thể dùng làm nguồn để sửa đổi các điểm yêu cầu bảo hộ theo cùng cách với phần còn lại của bản mô tả.

Ví dụ, bản mô tả được chia thành phần thứ nhất liên quan tới các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.9 và mô tả những điều chung của sáng chế và kỹ thuật đã biết. Phần thứ nhất có tiêu đề “*Bối cảnh của sáng chế*”. Các phần cụ thể của sáng chế được mô tả thêm nữa bên dưới với tiêu đề “*Các chi tiết đặc trưng của sáng chế*”.

#### *Bối cảnh của sáng chế*

Fig.1 là mặt cắt dọc qua bộ tác động của bộ ngắt mạch. Bộ tác động này có trục chính 1 và đĩa cam 2. Đĩa cam tác động lên thanh truyền (không được thể hiện trên hình vẽ) để chuyển mạch bộ ngắt mạch. Sự truyền từ đĩa cam tới bộ ngắt mạch và bộ ngắt mạch như vậy có thể có kiểu thông thường và không cần phải mô tả thêm.

Trục chính được vận hành bởi lò xo mở 3 và lò xo đóng 4. Cả hai lò xo này các lò xo xoắn ốc và đồng trục với trục chính. Lò xo mở 3 được định vị theo phương hướng kính bên ngoài lò xo đóng 4 và do đó có đường kính trong lớn hơn đường kính ngoài của lò xo đóng 4.

Lò xo mở 3 được ép giữa hai ống nối đầu, ống nối đầu đỡ 6 ở đầu đỡ 5 của lò xo và ống nối đầu tác động 8 ở đầu tác động của nó 7. Do đó, lò xo mở 3 ở trạng thái nạp của nó được nạp theo hướng xoắn ốc của nó, hoặc theo cách khác, lò xo mở đã nạp được ép theo hướng tháo cuộn của nó. Kết quả là, đầu tác động 7 tác động lực đẩy lên ống nối đầu tác động 8, mà được nối qua các then dẫn hướng 9 với trục chính 1.

Lò xo đóng 4 gồm có hai cụm, cụm ngoài theo phương hướng kính 4a và cụm trong theo phương hướng kính 4b, cả hai cụm này có các đường trục căn thẳng hàng với trục của lò xo mở 3 và với trục chính 1.

Tương tự lò xo mở, lò xo đóng 4 ở trong trạng thái nạp của nó được nạp theo hướng xoắn ốc của nó. Cụm ngoài 4a của lò xo đóng có đầu đỡ 10 và đầu nối 14, và phần trong có đầu tác động 12 và đầu nối 15. Đầu đỡ 10 được ép tỳ vào ống nối đầu đỡ (không được thể hiện trên hình vẽ) mà được gắn trên gờ đỡ 35, và đầu tác động 12 được ép tỳ vào ống nối đầu tác động 13. Các đầu nối 14, 15 của hai cụm 4a, 4b đều được ép tỳ vào ống nối 16, qua chúng hai cụm này ở trong trạng thái truyền lực tương đối với nhau.

Khi bộ ngắt mạch được kích hoạt cho tác động mở lò xo mở 3 đẩy ống nối đầu tác động của nó 8 để quay và nhờ đó quay trục chính 1.

Khoảng 0,3 giây sau khi bộ ngắt mạch được đóng. Lò xo đóng 4 nhờ đó được tác động sao cho đầu tác động 12 của nó đẩy ống nối đầu tác động của nó 13 để, qua chuỗi các chi tiết cấu thành cùng vận hành như cam, con lăn, v.v., quay trục chính 1 theo hướng đối diện với hướng của quá trình mở để di chuyển đòn tác động, nhờ đó đóng bộ ngắt mạch. Khi trục chính 1 quay theo hướng này nó cũng sẽ quay ống nối đầu tác động 8 của lò xo mở 3 theo cùng hướng sao cho nó đẩy đầu tác động 7 của lò xo mở 3 và lò xo mở được nạp lại và được chuẩn bị cho chuyển động mở tiếp theo nếu cần.

Khi vận hành đóng được hoàn thành, lò xo đóng được nạp lại trong đó đầu đỡ của nó 10 được đẩy bởi ống nối đầu đỡ của nó.

Ở các điểm cuối của chuyển động mở và đóng, các chuyển động này phải được hãm để tránh các va đập ở cuối chu trình do năng lượng dư.

Chuyển động mở được hãm bằng bộ hãm thủy lực tác động tuyến tính thông thường 17.

Chuyển động đóng được hãm bằng bộ hãm quay 18 có không khí là môi trường làm việc. Bộ hãm quay 18 có thể có các chi tiết cấu thành mà quay được tương đối với nhau. Bộ hãm quay 18 có khoang hoạt động hình xuyên đồng trục với trục chính 1. Khoang hoạt động được tạo bởi vỏ có thành bên thứ nhất 24, thành bên thứ hai 23, thành ngoài theo chu vi 25 và thành trong theo chu vi 26. Vỏ được chia thành hai phần, phần thứ nhất 20 và phần thứ hai 19. Hai phần này quay được tương đối với nhau và được nối bởi phần bít kín theo chu vi ngoài 21 và phần bít kín theo chu vi trong 22.

Phần thứ hai 19 được nối theo cách truyền động được với ống nối đầu tác động 13 của cụm trong 4b của lò xo đóng 4 và do đó quay cùng với đĩa cam 2 khi đóng. Phần thứ nhất 20 ở bên ngoài của nó có gờ kéo dài theo hướng dọc trục 35 trên đó ống nối đầu đỡ của cụm ngoài 4a của lò xo đóng 4 được gắn.

Sự vận hành của bộ hãm đóng được mô tả dựa vào Fig.3 vốn là bán kính mặt cắt qua bộ hãm theo hướng về phía phần thứ nhất 20. Trong quá trình chuyển động đóng, phần thứ nhất 20 là cố định và phần thứ hai 19 (không nhìn thấy được trên Fig.3) đang quay theo hướng mũi tên A, được xác định như hướng quay của bộ hãm.

Thân dạng đĩa được gắn vào thành bên thứ nhất 24, mà tạo thành thành đầu hướng tâm 27. Thân dạng đĩa tương ứng được gắn vào thành bên thứ hai 23 và tạo thành thân dịch chuyển 28. Mỗi một trong số thành đầu 27 và e thân dịch chuyển 28 cùng vận hành theo cách kín với các thành bên 23, 24 và các thành theo chu vi 25, 26 của khoang hoạt động.

Thành bên thứ nhất có lỗ thứ nhất 29 và thứ hai 30 qua đó hoạt động như đầu vào và đầu ra một cách tương ứng cho không khí.

Lỗ vào 29 được định vị ngay sau thành đầu 27 khi nhìn theo hướng quay của bộ hãm. Lỗ ra 30 được định vị ở góc vuông phía trước thành đầu 27.

Khi lò xo đóng được nạp và trong điều kiện để bắt đầu chuyển động đóng, thân dịch chuyển 28 được định vị gần với thành đầu 27 ở bên phải của nó khi nhìn trên hình vẽ, nghĩa là, trong vùng của lỗ vào 29. Phần thứ hai 19 của vỏ, qua chuỗi các chi tiết cấu thành, được nối truyền động được với trục chính.

Khi chuyển động đóng xuất hiện, thân dịch chuyển 28 sẽ di chuyển từ vị trí ban đầu của nó liền kề với thành đầu 27 do nó được nối với thành bên thứ hai 23, và quay theo hướng mũi tên A cho tới khi nó thực hiện gần như đủ một vòng và đi tới bên trái thành đầu 27. Trong quá trình quay của nó, không khí sẽ được hút vào qua lỗ vào 29. và trong phần lớn của vòng, không khí sẽ được ép ra qua lỗ ra 30.

Sau khi thân dịch chuyển đã đi qua lỗ ra 30, không khí sẽ bị kẹt giữa thân dịch chuyển 28 và thành đầu 27. Sự quay thêm nữa sẽ nén không khí kẹt. Nhờ đó tăng phản lực chống lại sự quay và một vài sự rò không khí sẽ xuất hiện dọc theo các đường bít kín giữa thành đầu 27 và các thành của vỏ và giữa thân dịch chuyển 28 và các thành. Nhờ đó đạt được hiệu quả hãm.

Thông thường sự rò không khí quanh thành đầu và thân dịch chuyển là đủ để đạt được sự hãm mà được cân bằng một cách thích hợp giữa hãm dư và hãm thiếu. Trong trường hợp các mối bít kín là rất hiệu quả, sự rò không khí thích hợp có thể đạt được bằng cách tạo lỗ rò nhỏ qua thành đầu 27 hoặc qua thân dịch chuyển 28.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh của phần thứ nhất của vỏ của bộ hãm đóng.

Cơ cấu để nạp lò xo đóng 4 được tích hợp một phần với bộ hãm đóng 18. Phần thứ nhất 20 của bộ hãm được tạo dạng bên ngoài như bánh răng 31 với các răng nhô theo phương hướng kính bên ngoài 32. Bánh răng 31 cùng vận hành với pi nhông 33 truyền động bởi động cơ điện qua hộp bánh răng 56. Khi nạp, pi nhông 33 truyền động phần thứ nhất 20 của bộ

hãm 18 theo hướng mũi tên A (Fig.3) khoảng một vòng hoàn chỉnh. Thành đầu 27 nhờ đó di chuyển tới vị trí ngay ở bên trái thân dịch chuyển 28. Thành đầu 27 và thân dịch chuyển do đó sẽ đạt tới vị trí tương đối với nhau như được mô tả trên đây khi chuyển động đóng bắt đầu.

Phần thứ nhất 20 của bộ hãm 18, qua gờ 35 (Fig.1 và 2), được nối truyền động được với ống nối đầu đỡ 11 của cụm ngoài 4a của lò xo đóng 4.

Khi phần thứ nhất 20 quay, ống nối đầu đỡ của cụm ngoài 4a của lò xo đóng sẽ bám theo chuyển động quay của nó do nó được gắn trên gờ hướng trục 35 kéo dài về phía sau từ phần thứ nhất 20 của bộ hãm 18. Nhờ đó lò xo đóng được nạp theo hình xoắn ốc tới trạng thái nạp của nó.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của ống nối đầu 8 của lò xo mở 3 khi nhìn từ lò xo về phía ống nối đầu. Đầu tác động 7 của lò xo mở 3 kéo dài qua lỗ 36 trong gờ 37 tạo thành một phần của ống nối đầu 8. Hốc 38 trong ống nối đầu 8 dẫn hướng đầu tác động 7 tỳ vào bề mặt tựa 39. các ống nối đầu khác có thể có kết cấu tương tự.

Fig.6 minh họa ống nối đầu tác động 8 của lò xo mở 3 theo hướng khác. Ngoài ra ống nối đầu nối 16 của các cụm 4a và 4b là có thể nhìn thấy được một phần từ phía sau đó.

Fig.7 minh họa ống nối đầu nối 16 chi tiết hơn. Nó gồm có vòng trong 42 từ đó gờ tựa thứ nhất 43 và thứ hai 44 kéo dài theo phương hướng kính hướng ra ngoài ở vị trí góc tương đối với nhau bằng khoảng từ 45 tới 60°. Ở phần giữa bán kính của các gờ tựa 43, 44, thành hình tròn 45 nối liền chúng, thành hình tròn này đồng trục với vòng trong 42. Gờ tựa thứ nhất 43 có bề mặt tựa 48 ở phần ngoài theo phương hướng kính của nó và lỗ 47 qua phần trong của nó. Một cách tương ứng, gờ tựa thứ hai 44 có lỗ 46 qua phần bên ngoài của nó và bề mặt tựa 49 trên phần trong của nó.

Cụm lò xo đóng bên trong 4b kéo dài qua lỗ 47 của gờ thứ nhất 43, và đầu của nó tựa vào bề mặt tựa 49 của gờ thứ hai 44. Một cách tương

ứng, cụm lò xo đóng bên ngoài 4a kéo dài qua lỗ 46 của gờ thứ hai 44, và đầu của nó tựa vào bề mặt tựa 48 của gờ thứ nhất 43. Lực đẩy từ cụm lò xo đóng bên ngoài 4a nhờ đó được truyền tới cụm lò xo đóng bên trong 4b. Các phần cuối của lò xo đóng các cụm 4a, 4b được dẫn hướng tỳ vào bề mặt tựa tương ứng của nó 48, 49 bởi các lỗ 46, 47, vòng 42 và thành hình tròn 45. Các phần cuối nhờ đó có thể được khớp lồng vào trong ống nối đầu nối 8 và không cần thêm phương tiện gắn.

Một kết cấu thay thế của các ống nối đầu được minh họa trên Fig.8. Trên Fig.8, một phần của ống nối đầu đỡ 6 cho lò xo mở 3 được minh họa dưới dạng sơ đồ. Phần đầu đỡ 5 của lò xo mở 3 có bề mặt đầu tỳ vào bề mặt tựa 61 trên gờ hướng tâm 58 của ống nối đầu 6. Cơ cấu giữ được tạo bởi gờ hướng tâm thứ hai 59 và phần hướng tâm 57 nối hai gờ 58, 59 này. Gờ hướng tâm thứ hai 59 có lỗ 60 qua đó và lò xo mở kéo dài qua lỗ 60 này sao cho phần đầu của nó 5 được hướng về phía bề mặt tựa 61. Các ống nối đầu khác có thể có kết cấu tương tự.

Fig.9 là hình chiếu từ đầu mút của bộ tác động vận hành bằng lò xo khi nhìn từ bên trái trên Fig.1. Đĩa cam 2 được nối theo cách truyền động được với trục chính 1 qua các then dẫn hướng 50. Các cơ cấu chốt 52, 53 với cuộn kích hoạt tương ứng 54, 55 điều chỉnh các chuyển động đóng và mở của bộ tác động. Trên phần bên trái của hình vẽ, bộ hãm dầu 17 cho lò xo mở là có thể nhìn thấy được, và ở bên trái, một phần của bánh răng 31 để nạp lò xo đóng có thể được nhìn thấy.

#### *Các chi tiết đặc trưng của sáng chế*

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh của bộ hãm không khí quay 118 theo sáng chế, bộ hãm này được nối cơ học với lò xo đóng 104, được minh họa dưới dạng sơ đồ trên hình vẽ. Lò xo đóng này có thể có kiểu mô tả trên đây liên quan tới Fig.1 và Fig.2. Khoảng hoạt động của bộ hãm được tạo bởi hai phần vỏ 119, 120 quay được tương đối với nhau. Phần vỏ thứ nhất 119 quay theo hướng mũi tên và có thành dịch chuyển 128 gắn vào đó. Một

phần của phần vỏ quay thứ nhất 119 được loại bỏ ra khỏi hình vẽ để cho rõ ràng. Phần vỏ thứ hai 120 là cố định và có thành đầu 127 gắn vào đó.

Hình vẽ này minh họa vị trí ở cuối hành trình đóng của bộ ngắt. Trong hành trình đóng, không khí nén được xả qua các cửa xả 130. Ngay sau khi thành dịch chuyển 128 đã đi qua các cửa xả 130, không khí sẽ bị kẹt và nén giữa thành dịch chuyển 128 và thành đầu cố định 127. Áp suất tăng trong khoang kín sẽ giảm tốc sự quay và nhờ đó hãm chuyển động ở cuối chu trình.

Trong phần cuối của hành trình hãm, áp suất rất cao sẽ được tăng trong khoang kín giữa thành dịch chuyển 128 và thành đầu 127. Nếu không có phương pháp nào được thực hiện để giảm áp suất này, áp suất cao có thể gây ra sự nảy ngược, mà có thể gây ra các vấn đề.

Fig.11 là biểu đồ minh họa vấn đề nảy ngược. Biểu đồ này thể hiện vị trí góc của thành dịch chuyển 128, trong đó góc này được tính từ vị trí bắt đầu của nó gần với bên phải thành đầu cố định 127 khi nhìn trên Fig.10. Vị trí góc được thể hiện dưới dạng hàm thời gian từ khi bắt đầu chuyển động từ vị trí đó.

Trên biểu đồ, số lượng các chuyển động thử nghiệm được minh họa bằng các đường cong cho bộ hãm mà không có phương tiện giảm. Như có thể được nhìn thấy, có chuyển động nhanh và gần như đều cho tới khi thành dịch chuyển 128 đạt tới vị trí góc of  $300^\circ$ . Vị trí của các cửa xả trong trường hợp này bằng khoảng  $190^\circ$  từ vị trí bắt đầu. Áp suất cao mà tăng lên sau khi đóng làm cho thành dịch chuyển 128 nảy có góc về phía sau. Các thử nghiệm này thể hiện sự nảy ngược tới các vị trí giữa  $210^\circ$  và  $245^\circ$ . Các chuyển động tác động của bộ tác động được điều chỉnh bởi cam 2 (xem Fig.1) cùng vận hành với con lăn (không được thể hiện trên hình vẽ). Nếu sự nảy ngược là cao, nó có thể làm cho cam di chuyển dưới con lăn trở lại. Nếu điều này xảy ra, nó ngăn không cho sự truyền động có thể thực hiện vận hành mở. Đường thẳng nằm ngang ở vị trí góc  $215^\circ$  biểu thị giới

hạn cho phép của sự nảy ngược để tránh vấn đề nêu trên. Sự nảy ngược tới vị trí góc bên trên đường đó thường sẽ không tạo ra sự va chạm bất kỳ giữa cam và con lăn. Tuy nhiên, sự nảy ngược tới vị trí bên dưới đường đó sẽ đối mặt với vấn đề nêu trên.

Bây giờ dựa vào Fig.10, cách hóc 131a giải quyết vấn đề nảy ngược theo sáng chế sẽ được mô tả. Hóc 131a được tạo dạng dưới dạng rãnh hình tròn trong thành bên của phần vỏ cố định 120. Rãnh này bắt đầu ở một vị trí sau khi thành dịch chuyển 128 đã đi qua các cửa xả 130. Sau đó, thành dịch chuyển 128 sẽ bắt đầu nảy ngược nếu không có rãnh, nhưng nhờ được giảm qua rãnh, sự nảy được triệt tiêu hoặc ít nhất được giảm. Bằng rãnh 131a, đường rò được tạo qua thành dịch chuyển 128 mang lại sự giảm áp suất kẹt giữa thành dịch chuyển 128 và thành đầu 127. Sự rò này giảm phản lực chống lại chuyển động của thành dịch chuyển 128 sao cho sự nảy ngược được triệt tiêu hoặc ít nhất được giảm tới mức cho phép.

Trên hình vẽ, có hóc hoặc rãnh thứ hai 131b trong thành trong theo phương hướng kính của phần vỏ cố định 120. Vị trí này có thể thay thế cho vị trí của rãnh 131a hoặc bổ sung cho nó.

Từ Fig.10, dễ dàng nhận ra cách nó hoạt động khi hóc được định vị trong phần vỏ thứ nhất. Rãnh này có thể, trong trường hợp nêu trên, nằm ở bên trong của phần của thành mà được loại bỏ khỏi hình vẽ và được định vị sao cho khi thành dịch chuyển 128 đạt tới vị trí hơi xa hơn vị trí minh họa, hóc sẽ nổi bắc cầu thành đầu 127. Nhờ đó thể tích kẹt giữa thành dịch chuyển 128 và thành đầu 127 sẽ được giải phóng bởi sự nổi thông thiết lập với phía áp suất thấp ở (trên hình vẽ) bên phải thành đầu 127.

Fig.12 và Fig.13 minh họa chuyển động của thành dịch chuyển 128 ở cuối chu trình hãm. Trên Fig.12, thành dịch chuyển 128 đi qua các cửa xả 130 và áp suất bắt đầu tăng lên trong khoang kín. Trên Fig.13, thành dịch chuyển 130 đã đi tới rãnh 131a và không khí sẽ rò qua rãnh 131a từ

khoang kín ở bên trái thành dịch chuyển 128 tới phía kia của nó. Sự rò này còn được minh họa trên Fig.14.

Fig.15 minh họa rãnh 131a trong thành bên có phần kéo dài có góc bằng  $30^\circ$ , và các đầu của nó bằng khoảng  $5^\circ$  phía trước thành đầu 127.

Fig.16 minh họa một ví dụ với các rãnh 131c-f, mà được phân bố theo phương hướng kính và có góc và xếp chồng một phần với nhau.

Fig.17 minh họa rãnh 131g trong thành ngoài của phần vỏ cố định 120. Điều này có thể là sự thay thế hoặc bổ sung cho rãnh trong thành bên.

Fig.18 thể hiện một ví dụ trong đó độ sâu của rãnh 131a bằng khoảng 2mm và chiều dài bằng khoảng 10 lần chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển 128.

Fig.19 minh họa dưới dạng sơ đồ bộ ngắt mạch trong đó phần tiếp điểm di chuyển được 102 được đưa vào và ra khỏi sự tiếp xúc với phần tiếp điểm cố định 101 bằng thanh 103 tác động bởi bộ tác động vận hành bằng lò xo 100 theo sáng chế. Đối với bộ ngắt ba pha, bộ tác động 100 có thể được bố trí để di chuyển đồng thời phần tiếp điểm di chuyển được 102 của mỗi pha.

### Yêu cầu bảo hộ

1. Bộ tác động vận hành bằng lò xo dùng cho thiết bị chuyển mạch điện bao gồm lò xo tác động (104) để tạo ra chuyển động tác động của thiết bị chuyển mạch và bộ hãm không khí quay (118) nối với lò xo tác động (104), bộ hãm (118) này được bố trí để giảm tốc chuyển động lò xo trong ít nhất phần cuối của chuyển động tác động, bộ hãm (118) có khoang hoạt động hình xuyên tạo bởi các phần vỏ theo chu vi thứ nhất và thứ hai (119, 120) mà quay được tương đối với nhau, mỗi phần vỏ (119, 120) có các thành trong sẽ cùng nhau tạo ra khoang hoạt động, phần vỏ thứ nhất (119) có thành dịch chuyển quay được (128), quay được theo cách bít kín trong khoang hoạt động, phần vỏ thứ hai (120) có thành đầu cố định (127) của khoang hoạt động, **khác biệt ở chỗ**, ít nhất một trong số các phần vỏ (119,120) được tạo có ít nhất một hốc (131a-g) trong các thành trong của nó, các hốc (131a-g) này khi được tạo trong phần vỏ thứ hai (120) được định vị nhỏ hơn  $90^\circ$  phía trước thành đầu (127) khi nhìn theo hướng quay của thành dịch chuyển (128) ở chuyển động tác động, và các hốc (131a-g) trong phần vỏ thứ hai (120) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ lớn hơn chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển (128), và các hốc này khi được tạo trong phần vỏ thứ nhất được định vị nhỏ hơn  $90^\circ$  phía trước thành dịch chuyển (128) khi nhìn theo hướng quay của thành dịch chuyển (128) ở chuyển động tác động, và các hốc này trong phần vỏ thứ nhất (119) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ lớn hơn chiều dày hiệu dụng của thành đầu (127).

2. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm 1, trong đó lò xo tác động là lò xo đóng (104) và chuyển động tác động là chuyển động đóng.

3. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hốc (131a-g) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ dài hơn phần kéo dài của nó theo hướng vuông góc với hướng chu vi.
4. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó hốc (131a-g) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ dài hơn từ 2 tới 20 lần so với chiều dày hiệu dụng của thành dịch chuyển (128) hoặc thành đầu, một cách tương ứng, tốt hơn là dài hơn từ 5 tới 10 lần.
5. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó hốc (131a-g) có phần kéo dài theo hướng chu vi sẽ nằm trong khoảng từ  $5^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ , tốt hơn là trong khoảng từ  $15^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ .
6. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó hốc (131a-g) được bố trí trong thành bên của các thành trong.
7. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó hốc (131a-g) có phần kéo dài theo hướng chu vi và có dạng cong tròn quanh trục của khoang hoạt động hình xuyên.
8. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 7, trong đó độ sâu của hốc (131a-g) nằm trong khoảng từ 0,5 tới 5mm.
9. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó các hốc (131a-g) được bố trí trong các thành trong của ít nhất một trong số các phần vỏ (119, 120).

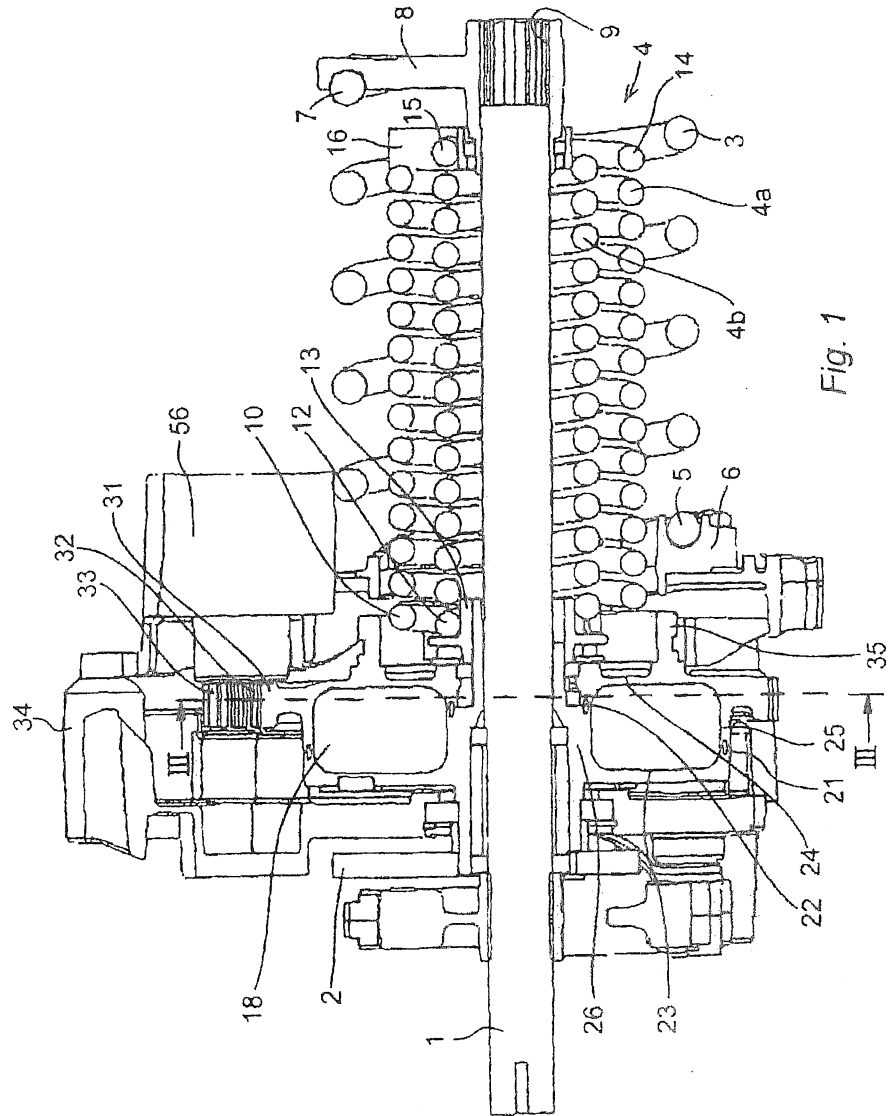
10. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 9, trong đó mặt cắt của khoang hoạt động hình xuyên là gần như hình chữ nhật.

11. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm 9, trong đó các hóc (131a-g) được bố trí trên thành bên, trên thành ngoài theo phương hướng kính và/hoặc trên thành trong theo phương hướng kính của các thành trong.

12. Bộ tác động vận hành bằng lò xo theo điểm 9 hoặc 11, trong đó các hóc (131a-g) xếp chồng với nhau, ít nhất một phần, theo hướng có góc.

13. Thiết bị chuyển mạch điện (101-103) bao gồm bộ tác động vận hành bằng lò xo (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 12.

14. Thiết bị chuyển mạch điện theo điểm 13, trong đó thiết bị chuyển mạch là bộ ngắt mạch (101-103).



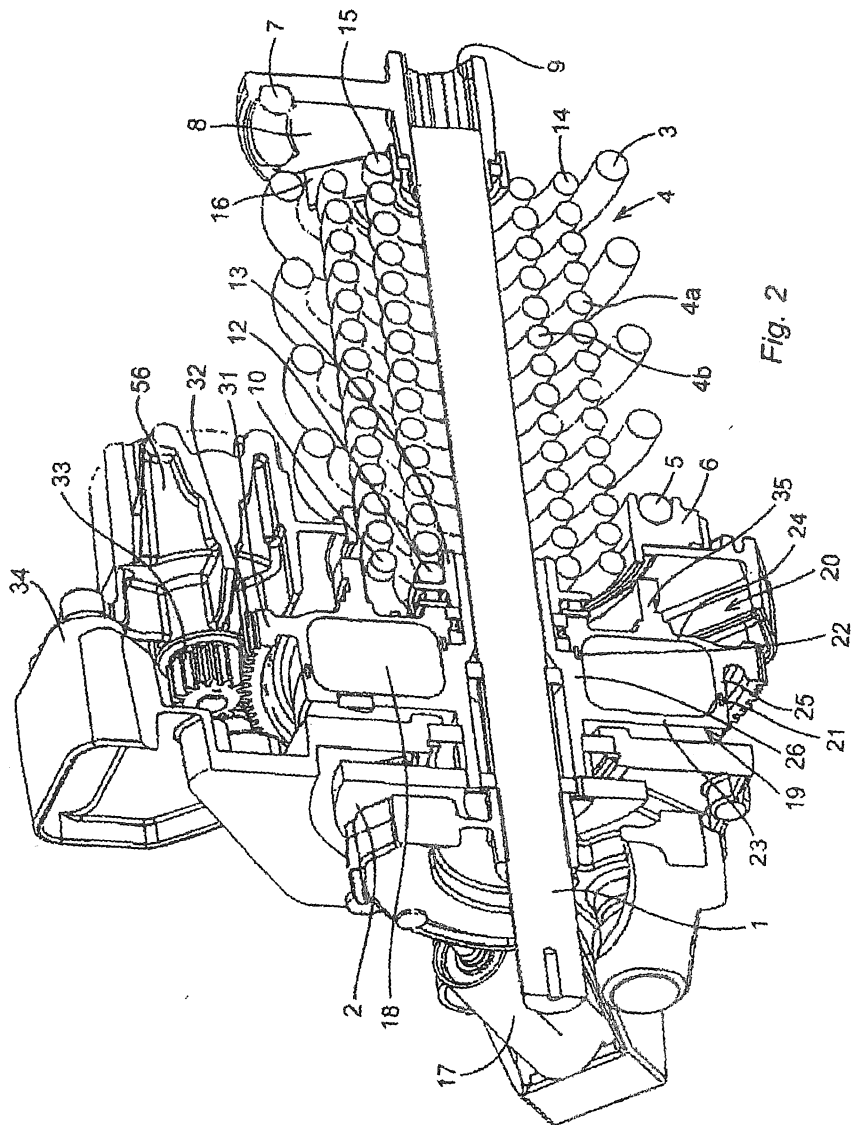
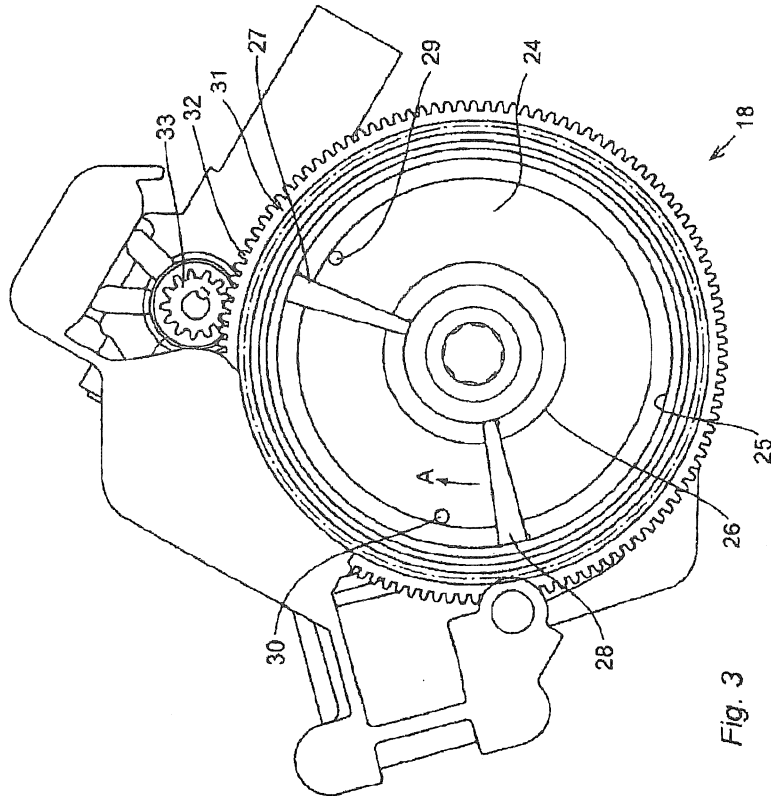


Fig. 2



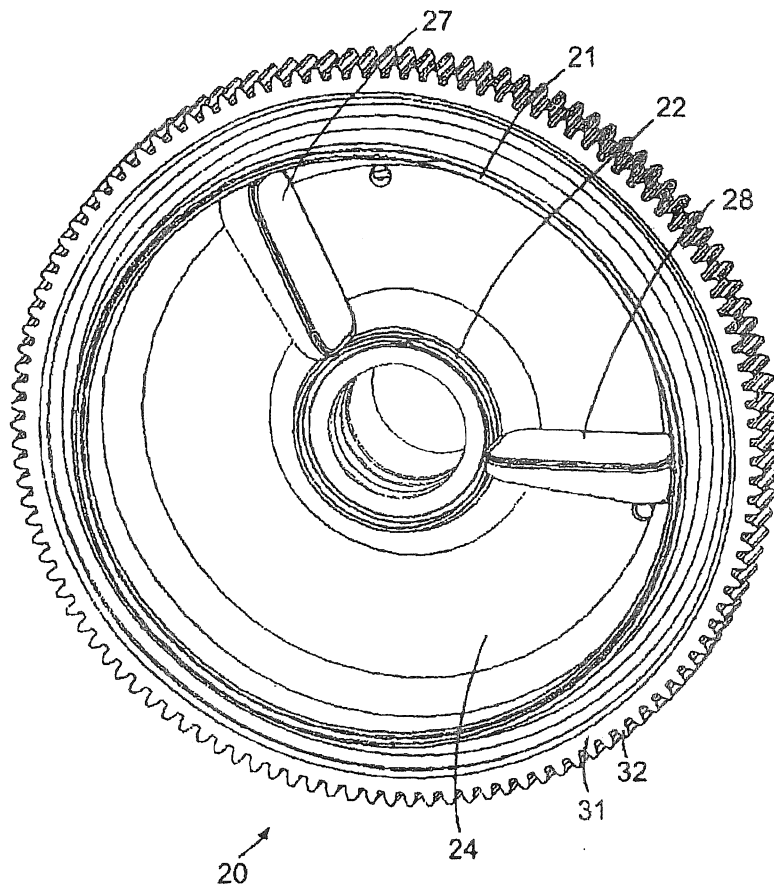


Fig. 4

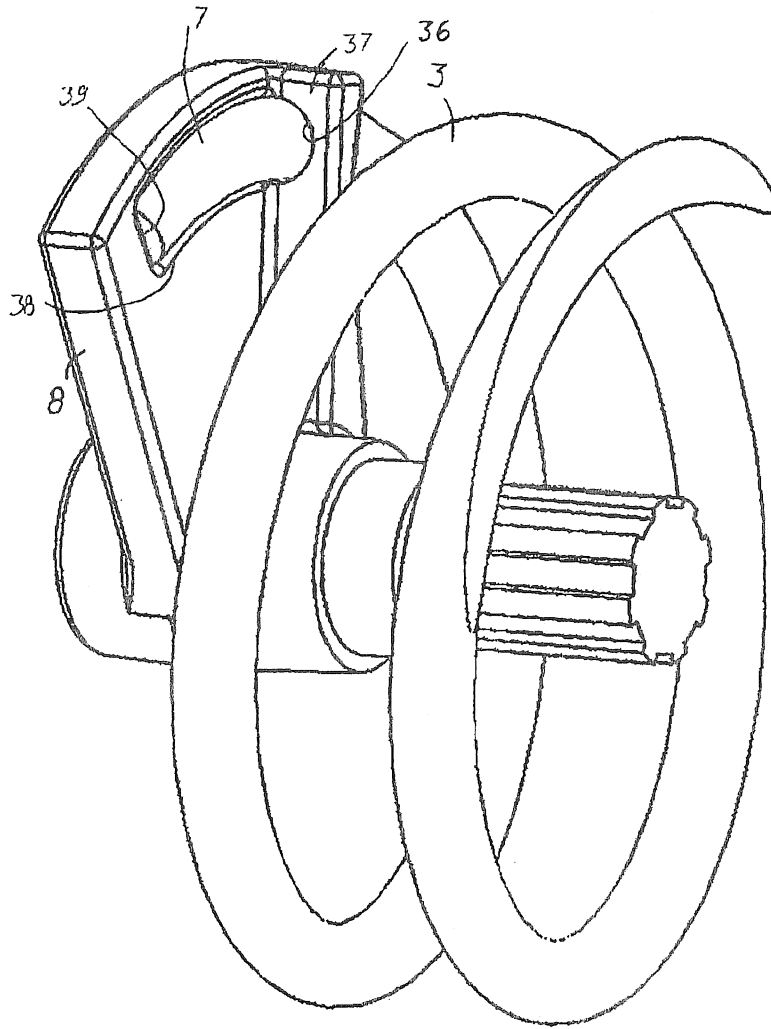
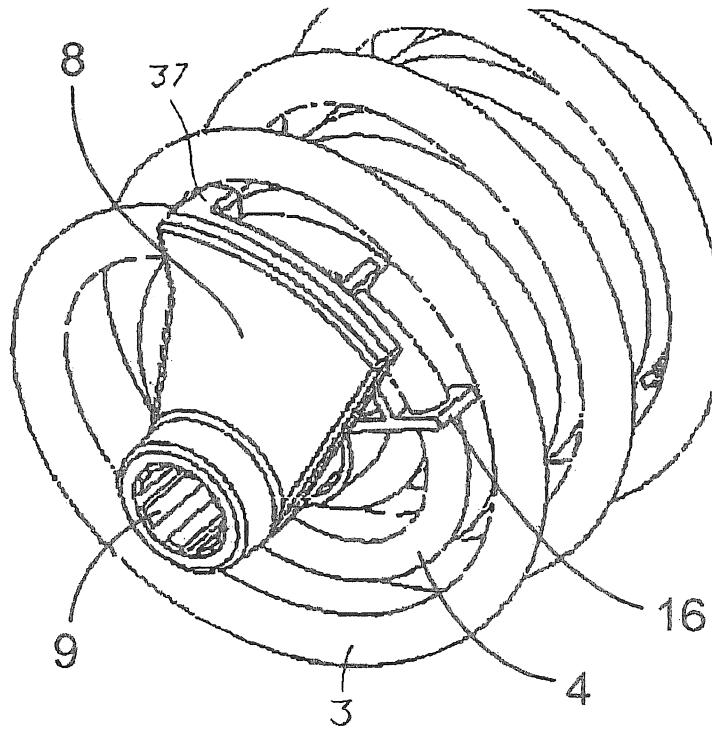
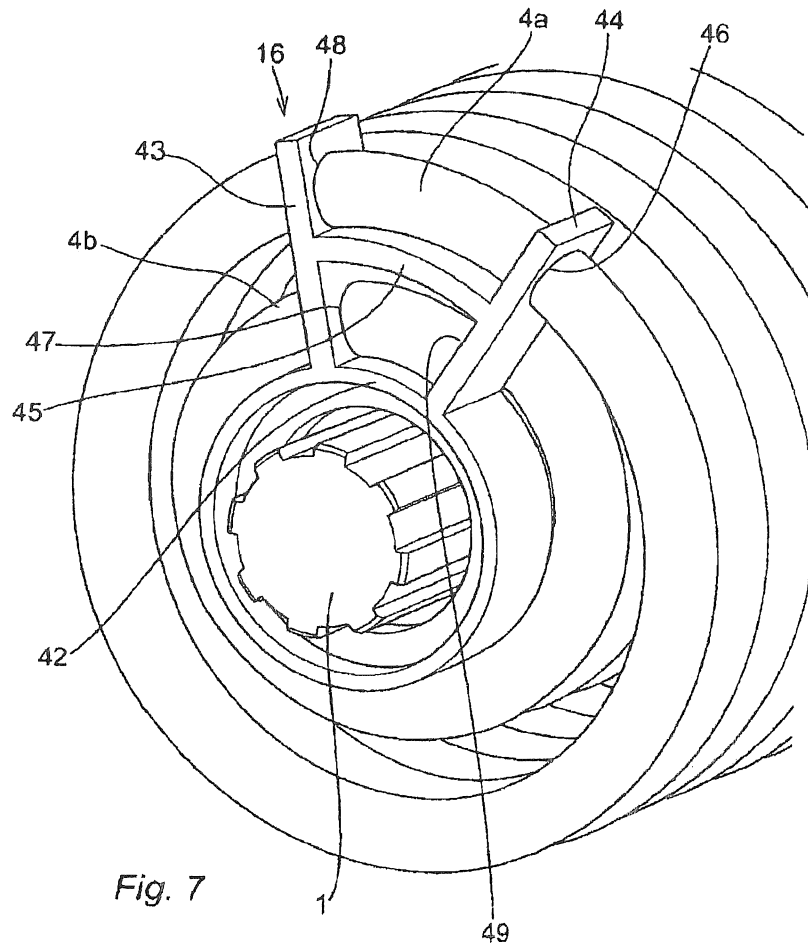
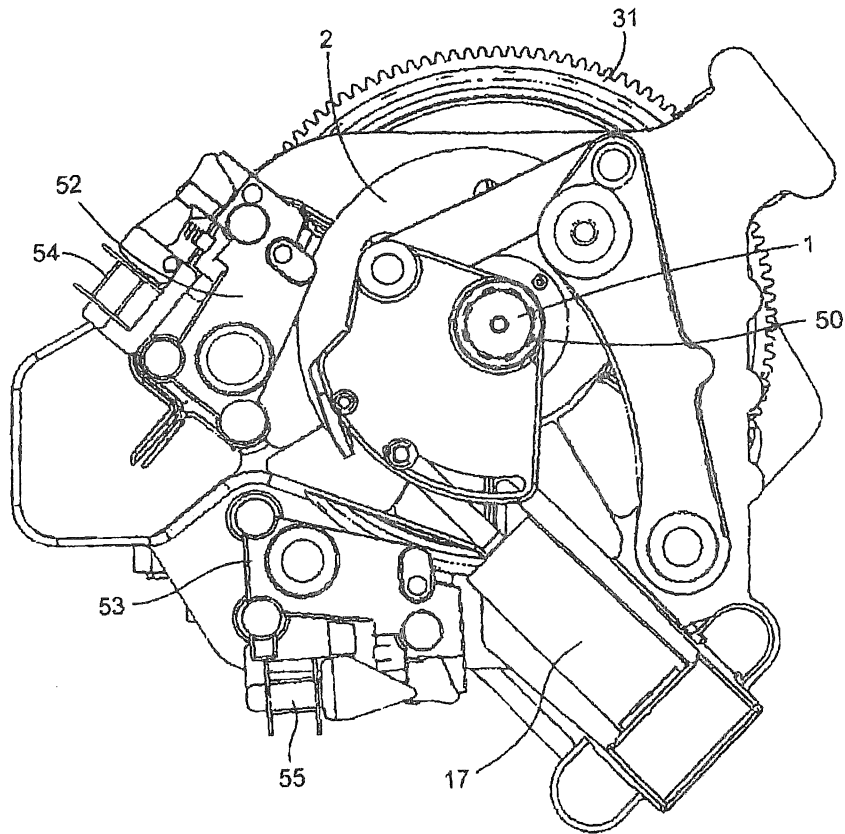


Fig. 5

*Fig. 6*



*Fig. 9*

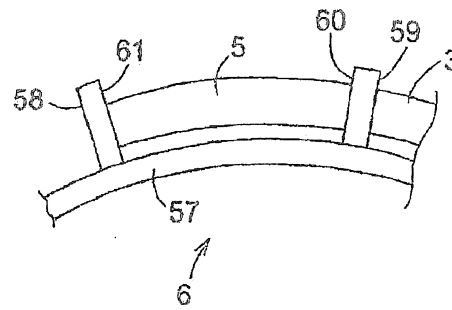


Fig. 8

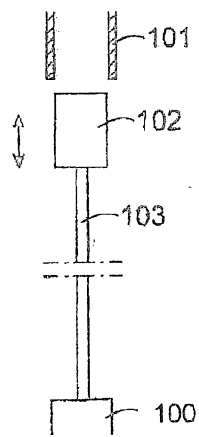


Fig. 19

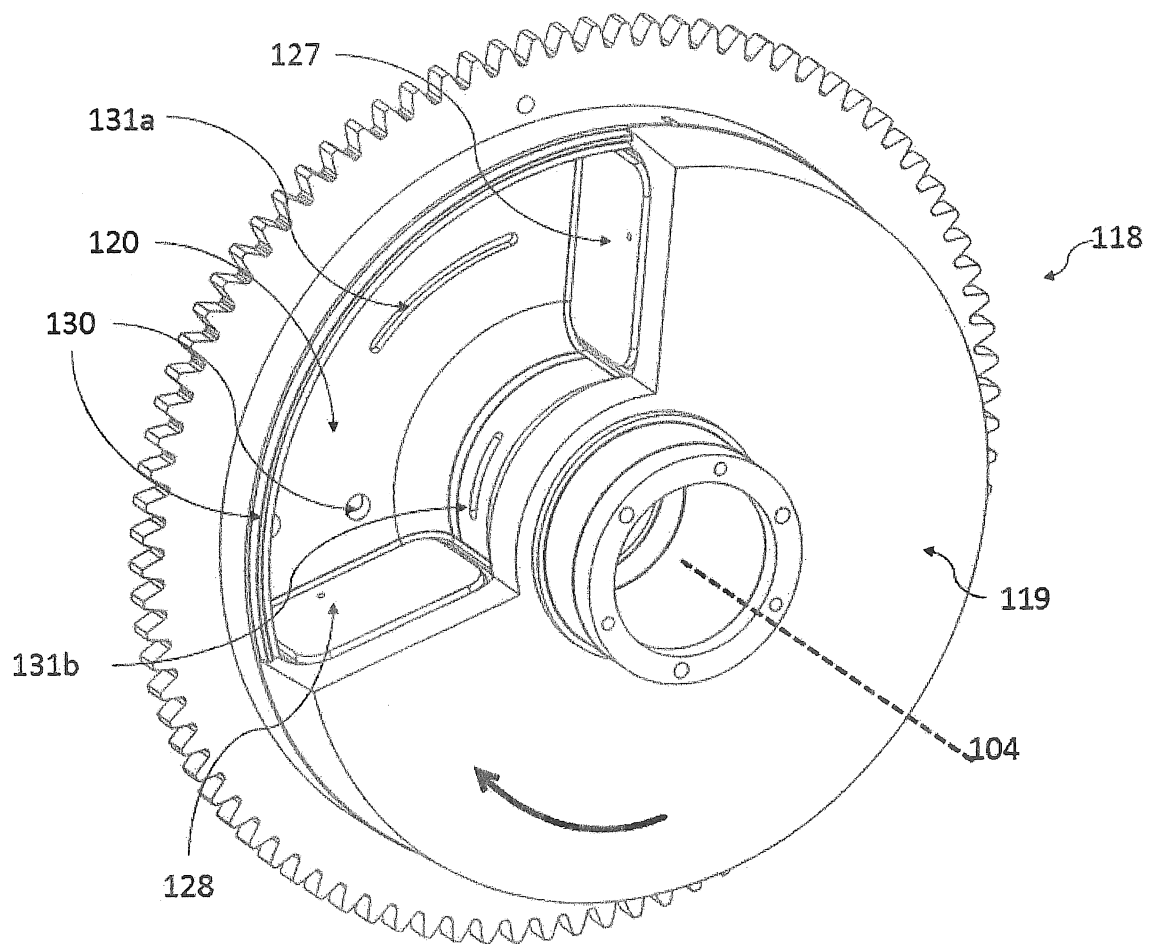


Fig 10

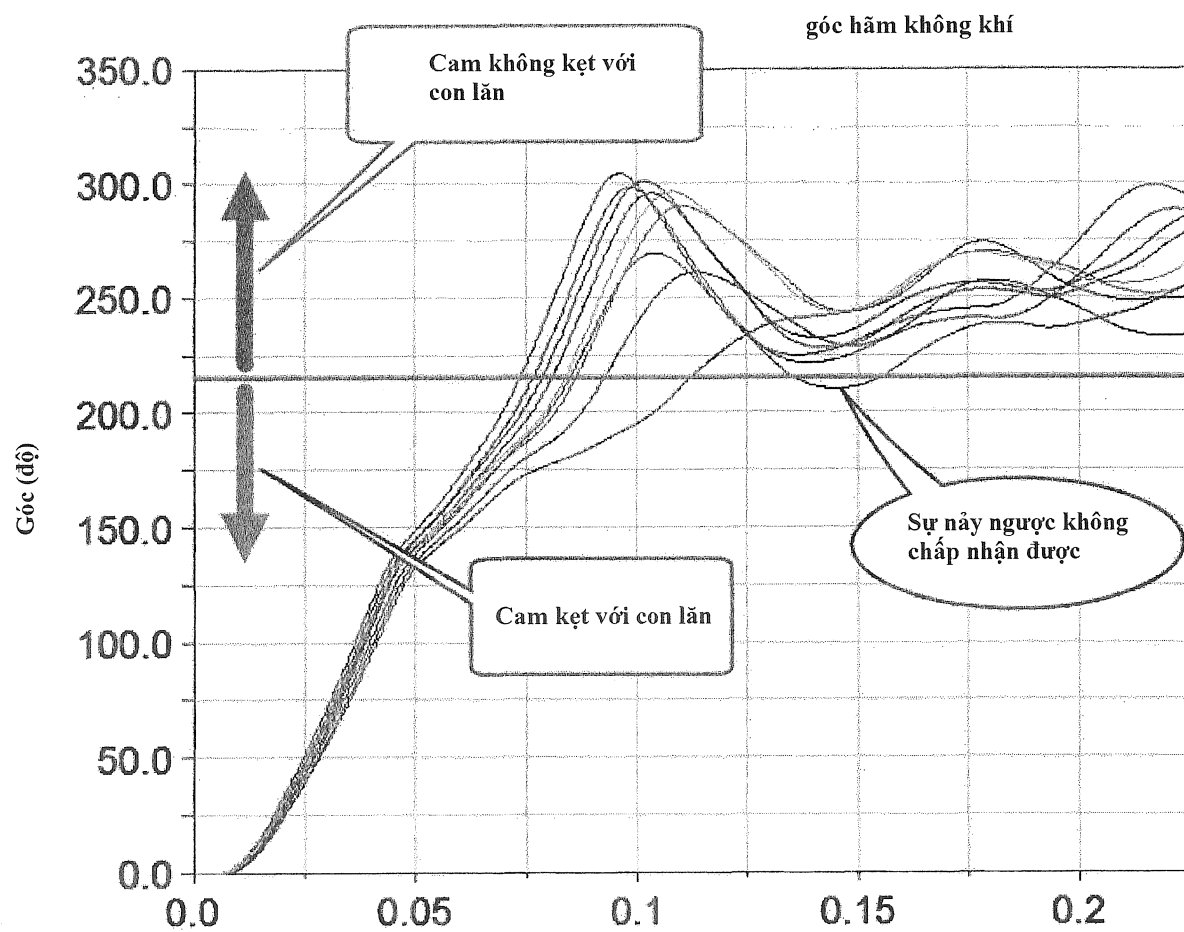
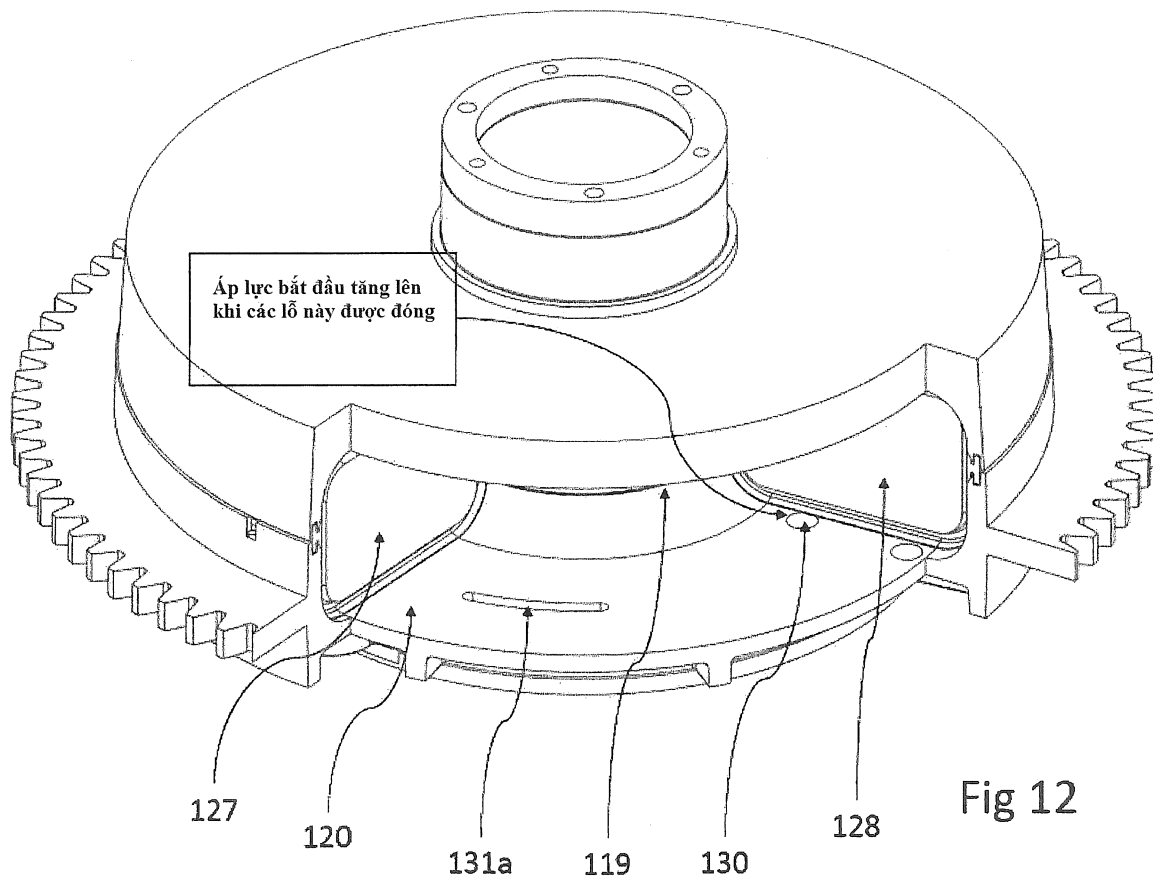
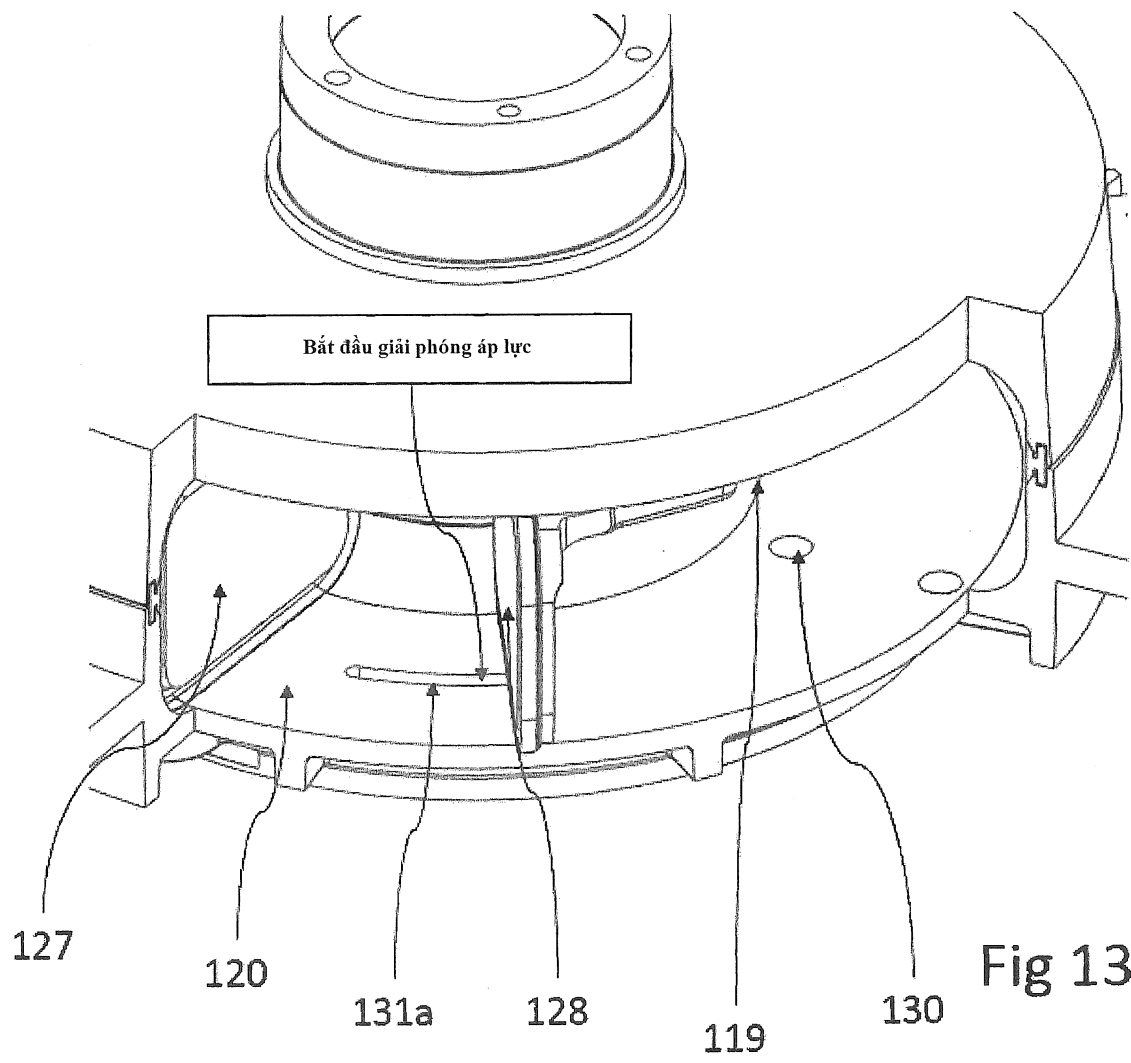


Fig 11





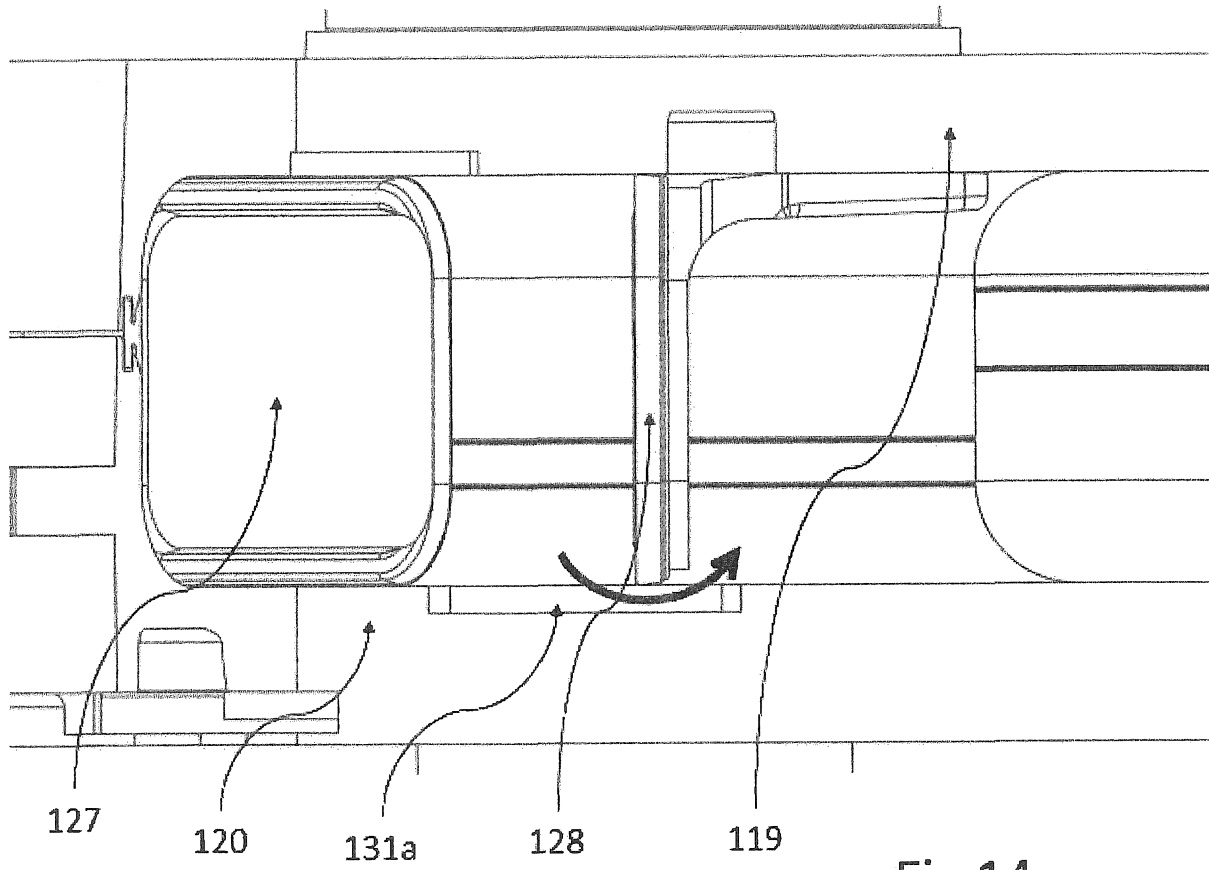


Fig 14

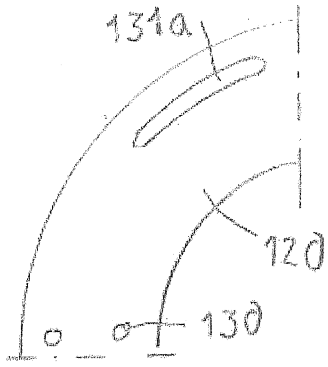


Fig. 15

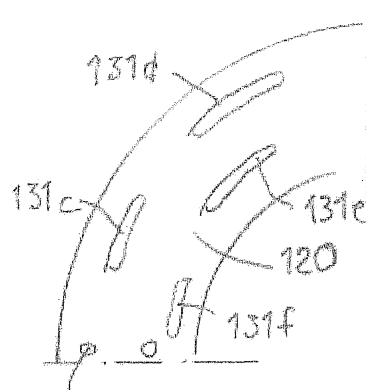


Fig. 16

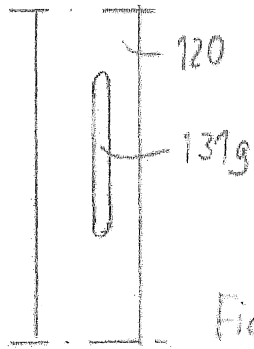


Fig. 17

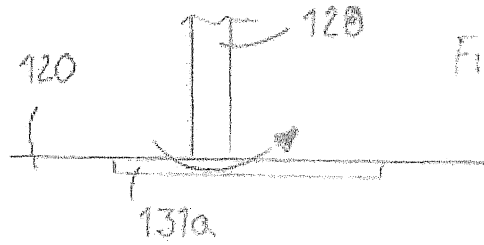


Fig. 18