



(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)



1-0029678

(51)^{2020.01} H01R 13/115; H01R 13/11; H02K 17/30; H01R 13/193; H02K 17/22; H01R 13/03 (13) B

(21) 1-2016-04722

(22) 02/12/2016

(30) DE 102015015703.5 03/12/2015 DE

(45) 25/10/2021 403

(43) 27/02/2017 347A

(73) LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (DE)

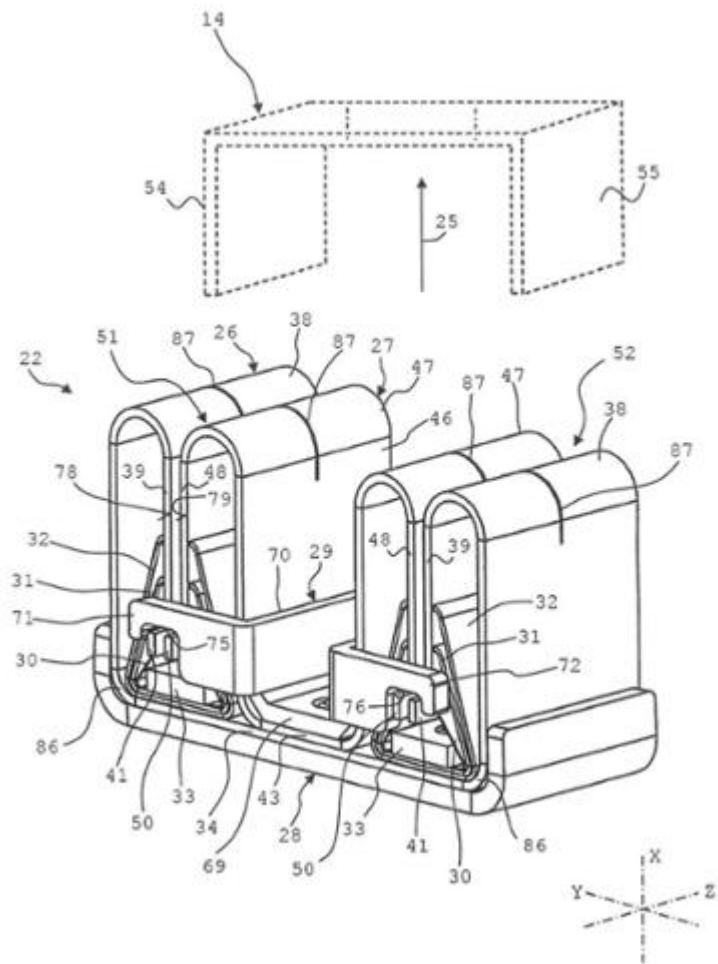
Klosterhofstrasse 1, 80331 Munchen, Germany

(72) Heinz, Posselt (DE); Marco, Kleis (DE).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) CHI TIẾT TIẾP XÚC LỖM DÙNG CHO ĐỘNG CƠ CÓ VÀNH TRƯỢT VÀ
ĐỘNG CƠ CÓ VÀNH TRƯỢT BAO GỒM CHI TIẾT TIẾP XÚC LỖM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) dùng cho động cơ có vành trượt (1) có công suất đầu ra > 1 MW, trong đó chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) có kết cấu để ăn khớp với chi tiết tiếp xúc lồi (14, 16), nhờ đó tạo ra sự nối điện giữa chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) và chi tiết tiếp xúc lồi (14, 16), chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) được làm bằng hợp kim Cu-Be. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến động cơ có vành trượt (1) có công suất đầu ra > 1 MW bao gồm chi tiết tiếp xúc lõm nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chi tiết tiếp xúc lõm dùng cho động cơ có vành trượt cũng như đến động cơ có vành trượt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhà máy tách khí sử dụng các máy nén cỡ lớn để nén không khí. Các máy nén này dẫn động bởi các động cơ cảm ứng hoặc không đồng bộ, thường có công suất ra nằm trong khoảng từ 12 đến 18 Mêgaoát (MW).

Động cơ cảm ứng hoặc không đồng bộ AC (dòng xoay chiều) là động cơ điện trong đó dòng điện trong rôto cần thiết để tạo ra mô men xoắn thu được nhờ cảm ứng điện từ từ từ trường của cuộn dây của stato. Rôto của động cơ cảm ứng có thể là kiểu cuộn hoặc kiểu lồng sóc.

Trong các động cơ rôto là kiểu cuộn, các cuộn dây rôto được nối qua các vành trượt vào các điện trở ngoài. Đây là lý do vì sao loại động cơ này còn được gọi là động cơ có vành trượt. Trong khi khởi động, các điện trở ngoài làm giảm cường độ từ trường của stato. Kết quả là, dòng điện trong cuộn dây của stato giới hạn ở dòng điện danh nghĩa. Khi động cơ đạt tới tốc độ cao nhất, các cực rôto được chuyển thành ngắn mạch. Đối với điều này, cơ cấu chuyển bao gồm chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm được sử dụng. Khi chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm được nhả ra khỏi nhau, dòng điện đi qua các điện trở ngoài. Nhờ sự gài vào nhau của chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm, các cực rôto được chuyển thành ngắn mạch.

Chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm được gắn sao cho quay cùng với stato, ví dụ ở vận tốc nằm trong khoảng từ 1500 đến 1800 vòng trên phút. Do đó, chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm có lực ly tâm lớn. Người nộp đơn đã phát hiện ra rằng bản thân các chi tiết tiếp xúc lõm có xu hướng biến dạng mạnh do sự từ biến và các yếu tố khác. Sự biến dạng của các chi tiết tiếp xúc lõm không những tác động xấu đến sự ăn khớp đúng với các chi tiết tiếp xúc lõi tương ứng, mà còn tác động xấu đến sự tiếp xúc điện giữa chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm có thể bị ảnh hưởng xấu. Xem xét các dòng điện cao từ 2 đến 3 kA chẳng hạn ở các động cơ có vành trượt lớn đi qua từng

cặp chi tiết tiếp xúc lồi và chi tiết tiếp xúc lõm, diện tích tiếp xúc điện giảm dẫn đến các dòng cục bộ thậm chí còn cao hơn có thể gây ra sự nóng chảy cục bộ hoặc hư hại khác cho vật liệu của các chi tiết tiếp xúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chi tiết tiếp xúc lõm cải tiến dùng cho động cơ có vành trượt.

Mục đích này đạt được nhờ chi tiết tiếp xúc lõm dùng cho động cơ có vành trượt có công suất đầu ra > 1 MW, trong đó chi tiết tiếp xúc lõm có kết cấu để ăn khớp với chi tiết tiếp xúc lồi, nhờ đó tạo ra sự nối điện giữa chi tiết tiếp xúc lõm và chi tiết tiếp xúc lồi, chi tiết tiếp xúc lõm được làm bằng hợp kim Cu-Be.

Sáng chế dựa vào việc sản xuất chi tiết tiếp xúc lõm, ít nhất một phần, làm bằng hợp kim Cu-Be (hợp kim đồng - beryli). Các hợp kim Cu-Be có các đặc tính đàn hồi rất cao. Đặc biệt là, độ bền mỏi tốt hơn các hợp kim đồng khác. Điều này sẽ làm giảm hoặc tránh được sự từ biến trên chi tiết tiếp xúc lõm dưới tác động của lực ly tâm như được mô tả ở trên. Ngoài ra, các hợp kim Cu-Be có tính dẫn điện cao, ví dụ nằm trong khoảng từ $10 \cdot 10^6$ S/m đến $35 \cdot 10^6$ S/m, do đó trở kháng bổ sung được thêm vào hệ thống – so với việc sử dụng các hợp kim đồng là – là chấp nhận được.

Theo một phương án thực hiện, hợp kim Cu-Be chứa Be với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,1 đến 2% trọng lượng.

Các phạm vi % trọng lượng - (tỷ lệ phần trăm trọng lượng) của Be tìm thấy tạo ra hợp kim có độ bền, tính dẫn điện và giá thành theo ý muốn.

Theo một phương án thực hiện khác, hợp kim Cu-Be chứa Ni và/hoặc Co.

Ni (Niken) và Co (Coban) có thể được sử dụng cho các đặc tính mong muốn khác của hợp kim Cu-Be.

Theo một phương án thực hiện khác, hợp kim Cu-Be được già hóa cứng và/hoặc được rèn nguội.

Mặc dù có thể có nhiều cách hóa cứng hợp kim Cu-Be, nhưng già hóa cứng và rèn nguội là được ưu tiên. Hóa cứng làm tăng độ bền vật liệu và/hoặc thậm chí là độ bền mỏi.

Theo một phương án thực hiện khác, hợp kim Cu-Be được phủ bạc.

Việc phủ bạc đề xuất tạo ra tính dẫn điện được nâng cao ở các vùng tiếp xúc mà chi tiết tiếp xúc lõm và chi tiết tiếp xúc lồi tiếp xúc với nhau. Do đó, ít có sự tăng nhiệt ở các vùng tiếp xúc khi dòng điện đi qua, làm tăng tuổi thọ của các chi tiết tiếp xúc.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm ít nhất một phần tiếp xúc chứa hoặc được làm bằng hợp kim Cu-Be, ít nhất một phần tiếp xúc này có kết cấu để biến dạng đàn hồi để tạo ra sự nối điện.

Ở đây, “bao gồm” được hiểu là không duy nhất. Do đó, phần tiếp xúc có thể chứa các vật liệu khác. Mặt khác, “gồm” được hiểu là duy nhất. Do đó, phần tiếp xúc có thể không chứa vật liệu khác ngoài hợp kim Cu-Be.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm ít nhất một lò xo lá có ít nhất một phần tiếp xúc, tốt hơn là ít nhất một lò xo lá này có chiều dày > 1 mm, tốt hơn là $> 1,5$ mm, và ít nhất một phần uốn cong có bán kính trong < 10 mm, tốt hơn là < 6 mm.

Chiều dày và bán kính này được phát hiện đã tạo ra các chi tiết tiếp xúc lõm có thời gian phục vụ lâu dài.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm hai phần tiếp xúc tạo ra một khe giữa chúng, trong đó phần tiếp xúc tương ứng của chi tiết tiếp xúc lồi gài được vào khe, hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõm trải rộng về một bên một cách đàn hồi khi phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi được luồn vào trong khe, nhờ đó tạo ra sự nối điện, trong đó hai phần tiếp xúc bao gồm hoặc chứa hợp kim Cu-Be.

Kết cấu này cho phép sự nối nhả ra được (đối với sự ăn khớp và sự nhả ra của chi tiết tiếp xúc lồi và chi tiết tiếp xúc lõm) được thực hiện. Đồng thời, kết cấu này đơn giản và mang lại sự nối điện chắc chắn.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm hai lò xo lá, mỗi lò xo lá có phần hình chữ U bao gồm một phần trong số hai phần tiếp xúc.

Các phần hình chữ U có một phần hình bán nguyệt tạo ra độ mềm dẻo mong muốn khi chi tiết tiếp xúc lồi được luồn vào trong khe.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm bộ phận hạn chế hạn chế sự dịch chuyển của hai phần tiếp xúc, trong đó tốt hơn là bộ phận hạn chế này được làm bằng thép.

Ví dụ, bộ phận hạn chế này ngăn chặn sự biến dạng của chi tiết tiếp xúc lõm khi quay với rôto của động cơ có vành trượt và/hoặc được gài vào bởi chi tiết tiếp xúc lồi.

Tốt hơn, nếu bộ phận hạn chế được làm bằng vật liệu có độ bền kéo cao hơn và/hoặc mô đun đàn hồi cao hơn so với vật liệu chế tạo hai phần tiếp xúc. Ví dụ, bộ phận hạn chế có thể được làm bằng thép hoặc titan.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm hai phần tiếp xúc tạo ra một khe giữa chúng, trong đó phần tiếp xúc tương ứng của chi tiết tiếp xúc lồi gài được vào khe dọc theo trục thứ nhất, hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõm trải rộng về một bên một cách đàn hồi, khi phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi được luồn vào trong khe, nhờ đó tạo ra sự nối điện giữa hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõm và phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi, trong đó hai phần tiếp xúc này, ít nhất một phần, lần lượt dịch chuyển dọc theo trục thứ hai, do chúng trải rộng tách rời một cách đàn hồi, trục thứ nhất và trục thứ hai được định hướng vuông góc với nhau, và bộ phận hạn chế hạn chế sự dịch chuyển của hai phần tiếp xúc dọc theo trục thứ ba được định hướng vuông góc với trục thứ nhất và trục thứ hai, trong đó bộ phận hạn chế bao gồm phần tiếp giáp, hai phần tiếp xúc tỳ vào phần tiếp giáp khi dịch chuyển dọc theo trục thứ ba. Trong khi vận hành động cơ có vành trượt, lực ly tâm sẽ có xu hướng làm biến dạng hai phần tiếp xúc. Hướng trong đó lực ly tâm tác động tương ứng với trục thứ ba khi chi tiết tiếp xúc lõm được lắp trên động cơ có vành trượt. Phần tiếp giáp ngăn chặn sự biến dạng của các phần tiếp xúc. Do đó, sự phá hoại lên hai phần tiếp xúc do sự từ biến hoặc sự biến dạng khác ít có khả năng xảy ra.

Chi tiết tiếp xúc lõm có thể bao gồm hai lò xo lá được xếp lồng bên trong nhau. Do đó, một lò xo lá tạo ra lò xo lá ngoài và lò xo lá còn lại tạo ra lò xo lá trong. Lò xo lá trong và lò xo lá ngoài đều có phần hình chữ U ở các đầu tương ứng của chúng. Do đó, bốn phần hình chữ U được tạo ra tổng số là hai khe.

Tốt hơn, nếu chi tiết tiếp xúc lồi có dạng hình chữ U có hai đầu tự do. Mỗi đầu tự do được tạo ra dưới dạng phần tiếp xúc. hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi gài được vào hai khe của chi tiết tiếp xúc lõm.

Theo một phương án thực hiện khác, các phần lồi nhô ra từ các đầu tự do của hai phần tiếp xúc, trong đó bộ phận hạn chế gài vào các phần lồi.

Các phần lồi có thể nhô ra dọc theo trục thứ ba. Nhờ việc các phần lồi được gài bởi bộ phận hạn chế, các lực và mômen có thể được truyền dẫn có hiệu quả từ hai phần tiếp xúc vào bộ phận hạn chế. Ngược lại, sự biến dạng của hai phần tiếp xúc này có thể được điều khiển một cách chính xác.

Theo một phương án thực hiện khác, bộ phận hạn chế có kết cấu để hạn chế sự dịch chuyển của các phần lõi dọc theo trục thứ nhất và/hoặc trục thứ hai.

Cụ thể, khi phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõi được tháo ra khỏi khe, tức là được nhả ra, hai phần tiếp xúc chịu các lực dọc theo trục thứ nhất. Điều này có thể tạo ra sự hàn cụ bộ của hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõi và phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõi do các dòng điện cường độ cao đi qua chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõi. Do đó, các phần lõi này đặc biệt thích hợp để ngăn chặn sự uốn cong của hai phần tiếp xúc khi phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõi được tháo ra khỏi khe.

Theo một phương án thực hiện khác, các phần lõi bao gồm phần lõi thứ nhất và phần lõi thứ hai nhô ra từ từng phần trong số hai phần tiếp xúc theo các hướng hướng đối diện nhau dọc theo trục thứ ba.

Đối với lý do của tính đối xứng và để các mômen tác động lên hai phần tiếp xúc, tốt hơn là bố trí phần lõi thứ nhất và phần lõi thứ hai trên một phía của một phần tiếp xúc tương ứng.

Theo một phương án thực hiện khác, bộ phận hạn chế bao gồm, liền kề phần tiếp giáp, rãnh ăn khớp với ít nhất một hoặc nhiều phần lõi. Theo cách khác, rãnh có thể được tạo ra dưới dạng lỗ, ví dụ dưới dạng phần cắt trên thanh hoặc tấm.

Một cách có lợi, một rãnh thích hợp để hạn chế sự dịch chuyển trên một hoặc cả hai hướng (hướng dương và âm) dọc theo trục thứ nhất và/hoặc trục thứ hai. Ví dụ, bộ phận hạn chế có thể bao gồm móc hoặc then cài (còn thường được gọi là đầu tự do) có rãnh, trong đó then cài móc lên hai phần lõi kết hợp với hai phần tiếp xúc.

Theo một phương án thực hiện khác, một hoặc nhiều phần lõi được tạo ra trên một chi tiết với phần tiếp xúc được kết hợp và, tốt hơn là từ cùng vật liệu với phần tiếp xúc được kết hợp.

Ví dụ, hai lò xo lá được bố trí, mỗi lò xo lá có một phần trong số hai phần tiếp xúc gồm một hoặc nhiều phần lõi một cách tương ứng. Các lò xo lá có các phần tiếp xúc và các phần lõi có thể được cắt từ phôi theo một bước đơn lẻ.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõi bao gồm chân đế để hai lò xo lá gắn vào, trong đó tốt hơn là chân đế này được làm bằng thép.

Tốt hơn, nếu chân đế được làm bằng vật liệu có độ bền kéo cao hơn và/hoặc mô đun đàn hồi cao hơn so với vật liệu làm hai phần tiếp xúc. Ví dụ, chân đế có thể được làm bằng thép hoặc titan.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm chân đế và hai lò xo lá, mỗi lò xo lá bao gồm phần chân đế và một phần trong số hai phần tiếp xúc, trong đó một phần chân đế tương ứng được gắn với chân đế, và trong đó bộ phận hạn chế gài vào các phần lõi từ bên dưới so với chân đế.

Theo cách này, các phần lõi được cố định theo hướng rời ra chân đế dọc theo trục thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện khác, bộ phận hạn chế có giá đỡ có dạng hình chữ U, giá đỡ này bao gồm các đầu tự do tạo ra các phần tiếp giáp để hai phần tiếp xúc tỳ vào nhau theo các hướng ngược nhau dọc theo trục thứ ba.

Giá đỡ này có thể được gắn với chân đế của chi tiết tiếp xúc lõm. Do đó, sự dịch chuyển của hai phần tiếp xúc theo hướng dương và âm dọc theo trục thứ ba được hạn chế.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm lò xo lá, trong đó giá đỡ kẹp xung quanh phần hình chữ U của lò xo lá, phần hình chữ U bao gồm một phần trong số hai phần tiếp xúc.

Phương án thực hiện này tạo ra kết cấu gọn của chi tiết tiếp xúc lõm.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm còn bao gồm lò xo lá ngoài và lò xo lá trong có bốn phần tiếp xúc tạo ra hai khe giữa chúng, giá đỡ kẹp xung quanh các phần hình chữ U của lò xo lá trong bao gồm hai phần tiếp xúc của bốn phần tiếp xúc, trong đó chân đế có dạng hình chữ U và kẹp xung quanh các phần hình chữ U của lò xo lá ngoài bao gồm hai phần tiếp xúc khác trong số bốn phần tiếp xúc, trong đó các đầu tự do của chân đế được tạo hình sao cho hội tụ về phía nhau.

Khi giá đỡ hạn chế sự biến dạng của các phần hình chữ U của lò xo lá trong, chân đế hạn chế sự biến dạng của các phần hình chữ U của lò xo lá ngoài. Do đó, thu được một kết cấu ổn định. Giá đỡ có thể có dạng hình chữ U hoặc dạng hình chữ U đôi hoặc dạng hình chữ H.

Theo một phương án thực hiện khác, bộ phận hạn chế có một khung, khung này tạo ra các phần tiếp giáp cho hai chi tiết tiếp xúc tỳ vào nhau theo các hướng ngược nhau dọc theo trục thứ ba.

Một khung – đối diện với giá đỡ – có thể tăng bền, ví dụ, đối với các mômen, hoặc, nói cách khác, kết cấu nhẹ hơn có thể được sử dụng cho khung đối diện với giá đỡ để thu được cùng một độ ổn định. Mặt khác, giá đỡ có thể được chế tạo dễ dàng hơn,

và việc gắn giá đỡ vào chân đế có thể dễ dàng hơn so với việc gắn khung vào chân đế. Ngoài ra, các kết cấu (giá đỡ hoặc khung) đều là khả thi như nhau. Cụ thể, khung này có thể có dạng hình chữ nhật.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm còn bao gồm hai lò xo lá, trong đó khung này kẹp xung quanh phần hình chữ U của hai lò xo lá một cách tương ứng, từng phần hình chữ U bao gồm một phần trong số hai phần tiếp xúc.

Do đó, khung này có kết cấu để đỡ các phần hình chữ U của cả hai lò xo lá, ví dụ lò xo lá trong và lò xo lá ngoài. Đây là một phương án thực hiện khác so với phương án thực hiện được mô tả ở trên có sử dụng giá đỡ kết hợp với chân đế để đỡ các phần hình chữ U của lò xo lá trong và lò xo lá ngoài.

Theo một phương án thực hiện khác, chi tiết tiếp xúc lõm bao gồm các lò xo lá đặt tải trước hai phần tiếp xúc để chống lại sự trải rộng về một bên của chúng khi phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi được luồn vào trong khe, trong đó tải trọng đặt trước được tạo ra bởi từng lò xo lá là giống nhau, trong đó tốt hơn là các lò xo lá được làm bằng thép.

Tốt hơn, nếu các lò xo lá có tải trọng đặt trước được làm bằng vật liệu có độ bền kéo cao hơn và/hoặc mô đun đàn hồi cao hơn so với vật liệu làm hai phần tiếp xúc. Ví dụ, các lò xo lá có tải trọng đặt trước có thể được làm bằng thép. Tốt hơn, nếu các lò xo lá này đặt trước tải trọng lên hai phần tiếp xúc dọc theo trục thứ hai để chống lại sự trải rộng về một bên của chúng. Do đó, áp lực tiếp xúc tác động bởi hai phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lõm trên phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi, khi chi tiết tiếp xúc lồi được luồn vào trong khe, là không đổi dọc theo trục thứ nhất. Điều này nâng cao tính dẫn điện (nhờ việc làm tăng diện tích bề mặt tiếp xúc), và do đó giảm bớt được nhiệt cấp lên vật liệu của các phần tiếp xúc. Ngoài ra, nhờ các lò xo lá, hai phần tiếp xúc không bị quá tải khi biến dạng để gài phần tiếp xúc của chi tiết tiếp xúc lồi.

Theo một phương án thực hiện khác, mỗi lò xo lá có hình dạng hình thang cân bao gồm chân đế, hai chân và một cạnh hở, trong đó hai phần tiếp xúc đi qua cạnh hở và đầu tự do của chân tương ứng đặt trước tải trọng lên phần tiếp xúc được kết hợp.

Kết cấu này rất thích hợp để sử dụng lò xo lá to để đặt trước tải trọng cho cả hai phần tiếp xúc một cách đồng thời.

Theo một phương án thực hiện khác, các lò xo lá có độ dày khác nhau.

Các lò xo lá tác động tải trọng đặt trước tương ứng ở các độ cao khác nhau của các phần tiếp xúc. Do đó, để tạo ra cùng một tải trọng đặt trước, các lò xo lá chịu các mômen khác nhau. Nhờ việc chọn các lò xo lá có độ dày khác nhau, ứng suất trên mỗi lò xo lá được giữ ở mức gần bằng nhau.

Theo một phương án thực hiện khác, các lò xo lá được xếp lồng bên trong nhau.

Do đó, thu được kết cấu gọn của chi tiết tiếp xúc lõm.

Theo một phương án thực hiện khác, ít nhất ba lò xo lá được sử dụng.

Theo cách này, các tải trọng đặt trước được bố trí đồng đều hơn theo chiều cao của từng phần tiếp xúc (chiều cao theo trục thứ nhất).

Hơn nữa, còn có động cơ có vành trượt, cụ thể là có công suất đầu ra > 1 hoặc > 10 Megawatt (MW), bao gồm chi tiết tiếp xúc lõm như được mô tả ở trên.

Theo các phương án thực hiện khác, động cơ có vành trượt có thể có công suất đầu ra > 10 MW. Ngoài ra, động cơ có vành trượt có thể được nối với máy nén của thiết bị tách không khí. Các phương án thực hiện có các dấu hiệu được mô tả đối với chi tiết tiếp xúc lõm theo sáng chế mang lại *những thay đổi cần thiết* cho động cơ có vành trượt.

"Một" chi tiết không được hiểu là chỉ giới hạn ở một chi tiết, mà nhiều hơn một chi tiết, ví dụ hai, ba hoặc nhiều chi tiết có thể được sử dụng. Vì vậy, "hai" hoặc cách diễn đạt bất kỳ khác ở đây liên quan đến con số cụ thể không được hiểu là chỉ giới hạn ở số lượng chi tiết này, mà số lượng các chi tiết bất kỳ khác cũng có thể được sử dụng.

"Vuông góc" hoặc "ở các góc vuông" tốt hơn là có lệch tối đa 20° , tốt hơn là tối đa 10° và tốt hơn nữa là tối đa 3° so với đường thẳng vuông góc tuyệt đối hoặc ở các góc vuông.

Các phương án có thể khác hoặc các giải pháp khác của sáng chế còn bao gồm các tổ hợp – không được đề cập rõ ràng ở đây – gồm các dấu hiệu được mô tả ở trên hoặc dưới đây đối với các phương án thực hiện. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể bổ sung các khía cạnh và dấu hiệu riêng lẻ hoặc biệt lập của dạng cơ bản nhất của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây và các điểm phụ thuộc của Yêu cầu bảo hộ, được thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ được cắt trích của động cơ có vành trượt theo một phương án thực hiện;

Fig.2 là hình chiếu theo hướng trục của bộ phận vành thứ nhất trên Fig.1 bao gồm các chi tiết tiếp xúc lõm;

Fig.3 là hình chiếu theo hướng trục của bộ phận vành thứ hai trên Fig.1 bao gồm các chi tiết tiếp xúc lồi;

Fig.4 là hình phối cảnh của chi tiết tiếp xúc lõm trên Fig.2;

Fig.5 là hình chiếu cạnh của chi tiết tiếp xúc lõm trên Fig.4;

Fig.6 là hình chiếu bằng của chi tiết trên Fig.5;

Fig.7 là hình chiếu bằng của lò xo lá ngoài trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6;

Fig.8 là hình phối cảnh của giá đỡ trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6;

Các các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.11 là hình chiếu cạnh của các lò xo lá được sử dụng trên chi tiết tiếp xúc lõm trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6;

Fig.12 là hình phối cảnh của chi tiết tiếp xúc lõm theo một phương án thực hiện khác;

Fig.13 là hình phối cảnh của một phần của khung trên Fig.12;

Fig.14 là hình chiếu bằng của phối lò xo lá được sử dụng trong chi tiết tiếp xúc lõm trên Fig.12; và

Các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.17B lần lượt là hình chiếu cạnh và hình chiếu bằng của các lò xo lá được sử dụng trên chi tiết tiếp xúc lõm trên Fig.12.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các chi tiết giống nhau hoặc có chức năng tương đương, trừ khi được chỉ định khác.

Fig.1 là hình vẽ được cắt trích của động cơ có vành trượt 1 theo một phương án thực hiện sáng chế.

Động cơ có vành trượt 1 dẫn động máy nén (không được thể hiện trên hình vẽ) được sử dụng trong thiết bị tách không khí chẳng hạn. Động cơ có vành trượt 1 bao gồm rôto 2 được bố trí bên trong stato (không được thể hiện trên hình vẽ). Rôto 2 thuộc loại cuộn dây. Rôto 2 bao gồm nhiều cuộn dây 3a, 3b. Các cuộn dây 3a, 3b được nối bởi dây cáp điện thứ nhất 4, dây cáp điện thứ hai 5 với vành trượt thứ nhất 6 và vành trượt thứ hai 7. Để trình bày đơn giản, chỉ hai dây cáp 4, 5 và hai vành trượt 6, 7 là được thể hiện

trên Fig.1. Thông thường, sáu hoặc nhiều hơn sáu dây cáp và các vành trượt tương ứng được bố trí.

Các dây cáp 4, 5 được dẫn hướng từ các cuộn dây 3a, 3b đến các vành trượt 6, 7 bên trong trục thân rỗng 9 (được thể hiện trên mặt cắt trích) của rôto 2. Các vành trượt 6, 7 được lắp quay được với trục 9 để quay được cùng với nó. Các vành trượt 6, 7 lần lượt được tiếp xúc bởi các chổi 11, 12. Các chổi 11, 12 đứng yên và được nối điện với điện trở ngoài 10.

Dây cáp 4 được thể hiện khi nối với vành trượt 6, và dây cáp 5 được nối với vành trượt 7. Ngoài ra, dây cáp 4 được nối, tốt hơn là nhờ bulông tiếp xúc (không được thể hiện trên hình vẽ), với chi tiết tiếp xúc lõi 14 của bộ phận quay thứ nhất 15 (xem Fig.3), và dây cáp 5 được nối, tốt hơn là nhờ bulông tiếp xúc khác (không được thể hiện trên hình vẽ), với chi tiết tiếp xúc lõi 16 của bộ phận quay thứ nhất 15. Các chấm đen trên Fig.1 và Fig.3 biểu thị các điểm nối điện của các dây cáp 4, 5 hoặc các bulông tiếp xúc.

Bộ phận quay thứ nhất 15 có thể bao gồm vành 17 được thể hiện trên hình chiếu theo hướng trục trên Fig.3. Vành 17 được làm bằng vật liệu cách điện với các chi tiết tiếp xúc lõi 14, 16. Ví dụ, vành 17 được làm bằng composit sợi thủy tinh.

Ngoài ra, động cơ có vành trượt 1 còn bao gồm bộ phận quay thứ hai 18 được thể hiện theo hướng trục trên Fig.2. Bộ phận quay thứ hai 18 bao gồm vành 19. Vành 19 tạo ra chi tiết vành chân đế 20 (xem Fig.1) và chi tiết vành dẫn điện 21. Chi tiết vành chân đế 20 có kết cấu làm bộ phận cách điện và ví dụ được làm bằng composit sợi thủy tinh chẳng hạn. Mặt khác, chi tiết vành dẫn điện 21 được làm bằng vật liệu dẫn điện, ví dụ đồng chẳng hạn. Các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 (xem Fig.2) được gắn với chi tiết vành dẫn điện 21, trong đó sự nối điện được tạo ra giữa các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 và chi tiết vành dẫn điện 21.

Tất nhiên, bộ phận quay thứ nhất 15 có thể bao gồm nhiều hơn hai, ví dụ sáu đến mười hai chi tiết tiếp xúc lõi, và bộ phận quay thứ hai 18 có thể bao gồm nhiều hơn hai, ví dụ sáu đến mười hai chi tiết tiếp xúc lõm, như được thể hiện bởi các đường nét đứt trên Fig.2 và Fig.3. Nhằm mục đích minh họa, chỉ hai chi tiết này lần lượt được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3.

Cả hai bộ phận quay 15, 18 đều được gắn với trục 9 để quay được cùng với nó. Vào lúc này, bộ phận quay thứ nhất 15 cũng được cố định dọc trục vào trục 9, trong đó

bộ phận quay thứ hai 18 có kết cấu để dịch chuyển dọc theo trục 24 trên trục thân rồng 9.

Fig.1 thể hiện trạng thái thứ nhất trong đó bộ phận quay thứ nhất 15 và bộ phận quay thứ hai 18 được đặt cách xa nhau sao cho chi tiết tiếp xúc lồi 14, 16 và chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 được nhả ra khỏi nhau. Do đó, các dây cáp 4, 5 các cuộn dây 3a, 3b tương ứng của chúng không được chuyển thành ngắn mạch. Kết quả là, dòng điện vào được tạo ra trong khi diễn ra sự khởi động của động cơ có vành trượt 1 đi qua từ cuộn dây 3a qua dây cáp 4, thông qua vành trượt 6 và chổi 11 vào điện trở ngoài 10. Điện trở ngoài 10 có thể bao gồm chất điện phân hoặc vật liệu có điện trở cao bất kỳ khác. Sau khi đi qua điện trở ngoài 10, dòng điện quay trở lại cuộn dây 3b thông qua chổi 12, vành trượt 7 và dây cáp 5. Đường dẫn dòng điện đi qua điện trở ngoài 10 được thể hiện bằng mũi tên nét đứt.

Khi động cơ có vành trượt 1 đã khởi động, tức là khi số vòng trên phút của rôto 2 tăng, dòng điện qua các dây cáp 4, 5 trở nên nhỏ hơn. Do đó, tốt hơn là chuyển mạch điện trở ngoài 10 khi động cơ có vành trượt 1 đã đạt đến vận tốc danh nghĩa của nó. Đối với điều này, bộ phận quay thứ hai 18 dịch chuyển theo hướng 25 dọc theo trục 24 vào trạng thái thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ), trong đó các chi tiết tiếp xúc lồi 14, 16 ăn khớp với các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23. Do đó, các dây cáp 4, 5 được chuyển thành ngắn mạch vì dòng điện đi từ dây cáp 4 qua chi tiết tiếp xúc lồi 14 vào chi tiết tiếp xúc lõm 22, qua chi tiết vành dẫn điện 21 và thông qua chi tiết tiếp xúc lõm 23 và chi tiết tiếp xúc lồi 16 vào dây cáp 5.

Kể cả khi chỉ được diễn giải đối với một pha đơn và/hoặc một cặp đơn gồm các cuộn dây 3a, 3b, nguyên lý tương tự được áp dụng cho các pha khác và/hoặc các cặp cuộn dây khác.

Fig.4 là hình phối cảnh của chi tiết tiếp xúc lõm 22 trên Fig.1 và Fig.2. chi tiết tiếp xúc lồi 14 tương ứng được biểu thị bởi các đường nét đứt.

Chi tiết tiếp xúc lõm 22 bao gồm hai lò xo lá, cụ thể là lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27, chân đế 28, giá đỡ 29 (thường được gọi là bộ phận hạn chế), được lồng các lò xo đặt tải trước 30, 31, 32 và các tấm đệm lót 33.

Kết cấu của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.5, thể hiện chi tiết tiếp xúc lõm 22 trên hình chiếu cạnh, và Fig.7 thể hiện lò xo lá ngoài 26 trên hình chiếu bằng.

Lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 chứa hợp kim Cu-Be. Hợp kim Cu-Be có thể chứa Be với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,1 đến 2% trọng lượng, và ngoài ra là Ni và Co. Tuổi thọ làm việc đặc biệt dài của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 thu được nhờ sử dụng hợp kim Cu-Be chứa Be với lượng 0,34% trọng lượng, Ni với lượng 1,68% trọng lượng và Co với lượng 0,07% trọng lượng. Ngoài ra, đã phát hiện thấy độ bền cao hơn khi hợp kim Cu-Be được hóa cứng, ví dụ được già hóa cứng và/hoặc được rèn nguội. Lớp phủ lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 bằng bạc được phát hiện là nâng cao hơn nữa sự nổi điện giữa chi tiết tiếp xúc lôm 22 và chi tiết tiếp xúc lồi 14, 16.

Lò xo lá ngoài 26 có phần chân đế phẳng 34 được nối với hai phần hình chữ U 35 và 36 được nối ở các đầu đối diện của phần chân đế 34. Mỗi phần hình chữ U 35, 36 bao gồm phần thẳng 37 ở các góc vuông - thông qua phần uốn cong có bán kính trong R1 - với phần chân đế 34 và được nối vào đó, phần uốn cong 38 được uốn cong thành hình bán nguyệt có bán kính trong R2 và được nối với phần thẳng 37, và phần tiếp xúc thẳng 39 được nối với phần uốn cong 38 và đi xuống dưới từ phần uốn cong 38 về phía phần chân đế 34. Phần tiếp xúc 39 có đầu tự do 40 có các phần lồi 41, 42 (xem Fig.7) được tạo ra trên một chi tiết.

Tương tự, lò xo lá trong 27 bao gồm phần chân đế phẳng 43 và các phần hình chữ U 44, 45 được nối ở các đầu đối diện của phần chân đế 43. Mỗi phần hình chữ U 44, 45 đều có phần thẳng 46 ở các góc vuông - thông qua phần uốn cong có bán kính trong R3 - với phần chân đế 43 và được nối vào đó, phần uốn cong 47 được uốn cong thành hình bán nguyệt có bán kính trong R4 và được nối với phần thẳng 46, và phần tiếp xúc thẳng 48 được nối với phần uốn cong 47. Phần tiếp xúc 48 đi xuống từ phần thẳng 47 về phía phần chân đế 43 và bao gồm đầu tự do 49. Các phần lồi 50 (phần lồi ở đầu còn lại không được thể hiện trên các hình vẽ) được nối với các đầu tự do 49 trên một chi tiết.

Lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 có thể được chế tạo nhờ uốn cong từ vật liệu tấm phẳng có chiều dày không thay đổi. Do thực tế là lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 được làm bằng hợp kim Cu-Be, nên bán kính R1, R2, R3 và R4 có thể được chọn nhỏ, ví dụ < 10 mm, tốt hơn là < 6 mm, không làm tăng các ứng suất trong vật liệu quá mức mà sẽ làm giảm tuổi thọ của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 một cách đáng kể. Tuổi thọ phục phụ đặc biệt dài lần lượt thu được với bán kính từ R1 đến R4 bằng 2 mm. Đồng thời, do việc chọn lựa vật liệu (hợp kim Cu-Be) độ dày D1 và D2 của

các lò xo lá 26, 27 có thể - một cách có lợi – được chọn khá lớn ở $> 1\text{mm}$, tốt hơn là $> 1,5\text{ mm}$. Các kết quả đặc biệt tốt thu được với D1 và D2 bằng 2 mm.

Mỗi cặp gồm các phần tiếp xúc 39, 48 của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 tạo ra khe 51, 52 giữa chúng. Chi tiết tiếp xúc lõi 14 có dạng gần như hình chữ U có chân đế 53 và hai phần tiếp xúc 54, 55 được nối với chân đế 53 ở các góc vuông. Chi tiết tiếp xúc lõi và chi tiết tiếp xúc lõm 14, 22 được thể hiện ở trạng thái được nhả ra trên Fig.4 và Fig.5. Để ăn khớp, chi tiết tiếp xúc lõm 22 dịch chuyển theo hướng mũi tên 25 dọc theo trục thứ nhất X. Các phần tiếp xúc 54, 55 của chi tiết tiếp xúc lõi 14 dịch chuyển vào các khe 51, 52 của chi tiết tiếp xúc lõm 22 với các phần tiếp xúc 39, 48 trải rộng về một bên một cách đàn hồi theo các hướng ngược nhau 56, 57 dọc theo trục thứ hai Y vuông góc với trục thứ nhất X. Sự dịch chuyển đàn hồi này của các phần tiếp xúc 39, 48 bị kháng cự bởi ba lò xo đặt tải trước 30, 31, 32.

Theo một phương án thực hiện khác, chỉ có các phần của chi tiết tiếp xúc lõm 22, ví dụ các phần tiếp xúc 39, 48, là được phủ bạc, và phần còn lại của từng lò xo trong số lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27 hoàn toàn không được phủ hoặc được phủ Zn. Một lần nữa, điều này có thể lại giảm bớt cho phí vật liệu.

Các lò xo đặt tải trước bao gồm lò xo lá thứ nhất 30, lò xo lá thứ hai 31 và lò xo lá thứ ba 32, và được thể hiện chi tiết hơn trên Fig.9, Fig.10 và Fig.11.

Các lò xo đặt tải trước 30, 31, 32 đều bao gồm chân đế 58, hai chân 59, 60 được nối với các đầu đối diện nhau của chân đế 58 và cạnh hờ 61. Cạnh hờ 61 được tạo ra giữa hai đầu tự do 62, 63 của các chân 59, 60. các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 khác nhau về chiều cao H và chiều dày t. Chiều dày t của vật liệu lò xo lá tương ứng tăng với chiều cao H tăng của các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32. Tốt hơn, nếu vật liệu làm lò xo lá là thép.

Trở lại Fig.5, hình vẽ này thể hiện rằng do các chiều cao H khác nhau của các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32, nên tạo tiếp xúc các phần tiếp xúc được kết hợp 39, 48 ở các vị trí khác nhau dọc theo trục thứ nhất X. Vì chiều dày t của các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, tăng với chiều cao H tăng, nên lực đặt trước tải trọng tác động bởi từng đầu tự do 62, 63 là không thay đổi do cánh tay đòn tương ứng trở nên dài hơn. Trong đó, các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 tác động lên bề mặt ngoài 64 của phần tiếp xúc 39, 48 tương ứng. Bề mặt trong 65 tương ứng của phần tiếp xúc 39, 48 tương ứng tạo ra bề

mặt tạo tiếp xúc cho phần tiếp xúc 54, 55 của chi tiết tiếp xúc lõi 14 được thể hiện bằng số chỉ dẫn 65.

Các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 bảo đảm phần tiếp xúc bề mặt lớn giữa các phần tiếp xúc 39, 48 của chi tiết tiếp xúc lõi 22 và phần tiếp xúc 54, 55 tương ứng của chi tiết tiếp xúc lõi 14. Điều này tránh được các nhiệt độ quá cao do các dòng cục bộ cao, nâng cao tuổi thọ của các bề mặt tiếp xúc tương ứng.

Các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 được xếp lồng bên trong nhau theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5. Điều này nghĩa là lò xo đặt trước tải trọng 31 được bố trí bên trong lò xo đặt trước tải trọng 32 và lò xo đặt trước tải trọng 30 được bố trí bên trong lò xo đặt trước tải trọng 31. Các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 được lồng vào nhau này lại được bố trí bên trong khoảng không được tạo ra bên trong hai phần hình chữ U 35, 44 của các lò xo lá 26, 27. Các lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 được siết chặt bởi tấm đệm lót 33 và các đỉnh tán hoặc các bulông 66 tương ứng vào lò xo lá ngoài 26 và chân đế 28.

Fig.8 là hình phối cảnh của giá đỡ 29.

Giá đỡ 29 bao gồm tám vật liệu đơn, tốt hơn là bằng thép, được tạo thành dạng hình chữ H. Giá đỡ 29 có hai phần hình chữ U 67, 68 được nối giáp lưng với nhau nhờ phần chân đế 69. Mỗi phần hình chữ U 67, 68 đều có mặt bên 70 và các móc hoặc các then cài 71, 72 (còn được gọi là chung là các đầu tự do) được nối ở các đầu đối diện của mặt bên 70. Mỗi then cài 71, 72 tạo ra phần tiếp giáp 73, 74 trên bề mặt trong tương ứng. Rãnh 75, 76 được tạo ra trên từng then cài 71, 72 liền kề phần tiếp giáp 73, 74 tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, phần chân đế 69 của giá đỡ 29 được lắp bởi các đỉnh tán hoặc các bulông 77 vào lò xo trong 27 và chân đế 28. Các phần hình chữ U 67, 68 của giá đỡ 29 kẹp xung quanh các phần hình chữ U 44, 45 của lò xo lá trong 27, như được thể hiện trên Fig.6. Do đó, các phần tiếp giáp 73, 74 của giá đỡ 29 đến nằm ở phía trước các mặt bên 78, 79 tương ứng (xem Fig.4) của các phần tiếp xúc 39, 48 theo các hướng ngược nhau 80, 81 (xem Fig.6) dọc theo hướng thứ ba Z. Trục thứ ba Z được định hướng vuông góc so với trục thứ nhất và trục thứ hai X, Y.

Các phần tiếp giáp 73, 74 có kết cấu để hãm sự dịch chuyển của các phần tiếp xúc 39, 48 dưới tác dụng của lực ly tâm F (xem Fig.2) tác động lên chi tiết tiếp xúc lõi 22 theo chiều 80 dọc theo trục thứ ba Z. Do đó, sự biến dạng bên trong các phần tiếp

xúc 39, 48 có thể được giới hạn ở các mức cho phép để có được tuổi thọ dài của chi tiết tiếp xúc lõm 22.

Fig.4 và Fig.5 minh hoạ các then cài 71, 72 vượt qua các phần lồi 41, 42, 50. Do đó, một cặp gồm các phần lồi 41, 50 và 50 (phần lồi khác không được thể hiện) của các phần tiếp xúc 39, 48 tương ứng được bố trí bên trong rãnh kết hợp 75, 76 bên trong các then cài 71, 72. Đối với điều này, các phần lồi 41, 50 nhô ra theo hướng 80 dọc theo trục thứ ba Z và các phần lồi 42 (các phần lồi khác không được thể hiện) nhô ra theo hướng đối diện 81 dọc theo trục thứ ba Z từ các đầu tự do 40, 49 tương ứng của các phần tiếp xúc 39, 48. Khi nhìn từ chân đế 28, các then cài 71, 72 ăn khớp với các phần lồi 41, 42, 50 từ phía sau. Do đó, sự dịch chuyển của các phần lồi 41, 42, 50 theo hướng 25 dọc theo trục thứ nhất X cũng như theo các hướng 56, 57 dọc theo trục thứ hai Y được hạn chế. Sự dịch chuyển của các phần lồi 41, 42, 50 theo chiều 82 (xem Fig.5) được hạn chế một cách tự động nhờ dạng hình học của các lò xo lá 26, 27.

Kết cấu này đặc biệt có lợi đối với các lực tác động lên các phần tiếp xúc 39, 48, khi chi tiết tiếp xúc lồi 14 được kéo ra khỏi các khe 51, 52 để nhả ra. Các phần lồi 41, 42, 50 cùng với các then cài 71, 72 ngăn chặn sự uốn cong của các phần tiếp xúc 39, 48 trong trường hợp này.

Chân đế 28 có dạng hình chữ U bao gồm phần chân đế 83 và các đầu tự do 84, 85. Tốt hơn, nếu chân đế 28 được làm bằng thép. Các đầu tự do 84, 85 đều tạo góc α với phần chân đế 83 nhỏ hơn 90° . Do đó, các đầu tự do 84, 85 hội tụ về phía nhau như được biểu thị bởi các đường nét chấm gạch trên Fig.5. Trong đó, các đầu tự do 84, 85 được đặt trước tải trọng lên các phần thẳng 37 của các phần hình chữ U 35, 36 của lò xo lá ngoài 26. Đồng thời, sự hội tụ của các đầu tự do 84, 85 dẫn đến mỗi lắp ghép dương giữa chân đế 29 và các mép 86 được tạo ra giữa các phần thẳng 37 tương ứng và phần chân đế 34 của lò xo lá ngoài 26 theo hướng 25. Kết cấu này mang lại cho các phần hình chữ U 35, 36 độ bền chống lại các mômen xảy ra khi chi tiết tiếp xúc lồi 14 gài vào và nhả ra khỏi chi tiết tiếp xúc lõm 22, và cải thiện sự tiếp xúc bề mặt giữa các phần tiếp xúc 39, 48 và 44, 45.

Tương tự, độ bền đối với các mômen uốn và sự tiếp xúc bề mặt được cải thiện thu được nhờ các mặt bên 70 của giá đỡ 29 nâng đỡ các phần thẳng 46 của lò xo lá trong 27.

Tốt hơn, một hoặc nhiều đường rạch 87 được tạo ra trên mỗi phần hình chữ U 35, 36, 44, 45 của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27. Các đường rạch này đi qua các phần uốn cong 38, 47 vào trong các phần thẳng 37, 46 và vào trong các phần tiếp xúc 39, 48 ở từng phần hình chữ U 35, 36, 44, 47. Các đường rạch 87 còn cải thiện sự tiếp xúc bề mặt giữa các phần tiếp xúc 39, 48 và 54, 55.

Fig.12 thể hiện chi tiết tiếp xúc lõm 22 theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế. Phần diễn giải sau đây tập trung vào các khác biệt để phương án thực hiện thứ nhất được diễn giải theo các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.11.

Thay vì sử dụng giá đỡ 29 làm bộ phận hạn chế, hạn chế sự dịch chuyển của các phần tiếp xúc 39, 48, các khung 88 được sử dụng. Các khung 88 có dạng hình chữ nhật. Sau đây, khung 88 ở phía tay phải trên Fig.12 sẽ được mô tả chi tiết hơn – giải thích *những thay đổi cần thiết* đối với khung ở phía tay trái trên Fig.12.

Khung 88 bao gồm hai tấm 89, 90 được nối với nhau nhờ các thanh 91, 92. Tốt hơn, nếu khung 88 được làm bằng thép hoặc vật liệu khác có mô đun E và độ bền kéo cao hơn. Như được thể hiện trên Fig.13, các tấm 89, 90 bao gồm các phần tiếp giáp 73, 74 (không được thể hiện trên bất kỳ hình vẽ nào) trên các bề mặt trong của chúng. Tiếp theo phần tiếp giáp 73, 74 được tạo ra rãnh 75, 76 (không được thể hiện trên bất kỳ hình vẽ nào). Ví dụ, rãnh 75, 76 được tạo ra dưới dạng lỗ hình vuông. Khi được gài vào các phần lồi 41, 42, 50, chúng được hạn chế theo các hướng ngược nhau 25, 82 (xem Fig.5) dọc theo trục thứ nhất X và theo các hướng ngược nhau 56, 57 dọc theo trục thứ hai Y.

Như được thể hiện trên Fig.13, các thanh 91, 92 có thể được gài vào các lỗ 93, ví dụ các lỗ hình vuông, của các tấm 89, 90 tương ứng. Ngoài ra, đầu nối 94 có thể nhô ra ở các góc vuông từ tấm 89 và được chế tạo liền khối trên đó. Đầu nối 94 có chốt định vị 95 kéo dài ở các góc vuông từ đầu nối 94 và được chế tạo liền khối trên đó. Ở trạng thái lắp, chốt 95 đi qua các lỗ 97 trên từng lò xo đặt tải trước 30, 31, 32 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.15A đến Fig.17B. Ngoài ra, chốt 95 đi qua lỗ 96 tương ứng trên lò xo lá ngoài 26 như được thể hiện trên Fig.14 minh họa lò xo lá ngoài 26 ngay sau khi được cắt ra khỏi tấm vật liệu phẳng, tức là ở trạng thái không uốn cong. Các lỗ 96, 97 có kết cấu để giữ hai chốt 95 từ các tấm 89, 90 tương ứng. Ở trạng thái lắp, các đinh tán hoặc các bulông 98 (xem Fig.13) lắp từng đầu nối 94 – và do đó lắp các tấm 89, 90 – vào từng lò xo đặt tải trước 30, 31, 32, lò xo lá ngoài 26 và chân đế 28. Bulông 98 đi

qua lỗ 99 trên đầu nối 94, lỗ 100 tương ứng trên từng lò xo đặt trước tải trọng 30, 31, 32 và lỗ 101 tương ứng trên lò xo lá ngoài 26.

Theo ví dụ này, không cần hàn các thanh 91, 92 vào các tấm 89, 90 do mỗi lắp ghép dương được tạo ra giữa các bộ phận này. Vào lúc này, theo một phương án khác, các thanh 91, 92 có thể được hàn vào các tấm 89, 90. Tuy nhiên, mỗi lắp ghép dương cho phép dễ dàng tháo chi tiết tiếp xúc lõm 26 theo phương án thực hiện thứ hai.

Khung 88 kẹp xung quanh cả hai phần hình chữ U 36, 45 liền kề (hoặc các phần hình chữ U 35, 44 dùng cho khung 88 ở phía tay trái trên Fig.12). Do đó, các thanh 91, 92 đỡ các phần thẳng 37 và 46 của từng phần hình chữ U 45, 36 của lò xo lá ngoài 26 và lò xo lá trong 27. Kết quả là, chân đế 28 theo phương án thực hiện thứ hai không cần phải có các đầu tự do hội tụ 84, 85 (xem Fig.5). Đúng hơn, chân đế 28 có thể có kết cấu dưới dạng chi tiết phẳng đơn.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả trong theo các phương án thực hiện được ưu tiên, nhưng hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này là có thể có các cải biến trong tất cả các phương án thực hiện.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1 động cơ có vành trượt
- 2 rôto
- 3a, 3b các cuộn dây
- 4 dây cáp
- 5 dây cáp
- 6 vành trượt
- 7 vành trượt
- 9 trục
- 10 điện trở ngoài
- 11 chổi
- 12 chổi
- 14 chi tiết tiếp xúc lõi
- 15 bộ phận quay
- 16 chi tiết tiếp xúc lõi
- 17 vành

- 18 bộ phận quay
- 19 vành
- 20 chi tiết vành chân đế
- 21 chi tiết vành dẫn điện
- 22 chi tiết tiếp xúc lõm
- 23 chi tiết tiếp xúc lõm
- 24 trục
- 26 lò xo lá ngoài
- 27 lò xo lá trong
- 28 chân đế
- 29 giá đỡ
- 30, 31, 32 các lò xo đặt tải trước
- 33 tấm đệm lót
- 34 phần chân đế
- 35 phần hình chữ U
- 36 phần hình chữ U
- 37 phần thẳng
- 38 phần uốn cong
- 39 phần tiếp xúc
- 40 đầu tự do
- 41 phần lõi
- 42 phần lõi
- 43 phần chân đế
- 44 phần hình chữ U
- 45 phần hình chữ U
- 46 phần thẳng
- 47 phần uốn cong
- 48 phần tiếp xúc
- 49 đầu tự do
- 50 phần lõi
- 51 khe
- 52 khe

- 53 chân đế
- 54 phần tiếp xúc
- 55 phần tiếp xúc
- 56 hướng
- 57 hướng
- 58 chân đế
- 59 chân
- 60 chân
- 61 cạnh hở
- 62 đầu tự do
- 63 đầu tự do
- 64 bề mặt
- 65 bề mặt
- 66 bulông
- 67 phần hình chữ U
- 68 phần hình chữ U
- 69 phần chân đế
- 70 mặt bên
- 71 then cài
- 72 then cài
- 73 phần tiếp giáp
- 74 phần tiếp giáp
- 75 rãnh
- 76 rãnh
- 77 bulông
- 78 mặt bên
- 79 mặt bên
- 80 hướng
- 81 hướng
- 82 hướng
- 83 phần chân đế
- 84 đầu tự do

85 đầu tự do

86 mép

87 đường rạch

88 khung

89 tấm

90 tấm

91 thanh

92 thanh

93 lỗ

94 đầu nối

95 chốt định vị

96 lỗ

97 lỗ

98 bulông

99 lỗ

100 lỗ

101 lỗ

α góc

D1, D2 độ dày

R1 - R4 bán kính

X, Y, Z các trục

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) dùng cho động cơ có vành trượt (1) có công suất đầu ra > 1 MW, trong đó chi tiết tiếp xúc lõm này bao gồm:

hai phần tiếp xúc (39, 48) tạo ra một khe (51, 52) giữa chúng, và

bộ phận hạn chế (29, 88) hạn chế sự dịch chuyển của hai phần tiếp xúc (39, 48), trong đó bộ phận hạn chế được làm bằng thép,

khác biệt ở chỗ,

các phần lõi (41, 42, 50) nhô ra từ các đầu tự do (40, 49) của hai phần tiếp xúc (39, 48),

bộ phận hạn chế (29, 88) gài vào các phần lõi (41, 42, 50),

chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) có kết cấu để ăn khớp với chi tiết tiếp xúc lõi (14, 16) nhờ đó tạo ra sự nối điện giữa chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) và chi tiết tiếp xúc lõi (14, 16), chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) chứa hợp kim Cu-Be,

phần tiếp xúc tương ứng (54, 55) của chi tiết tiếp xúc lõi (14, 16) được luồn vào trong khe (51, 52),

hai phần tiếp xúc (39, 48) của chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) trải rộng về một bên một cách đàn hồi khi phần tiếp xúc tương ứng (54, 55) của chi tiết tiếp xúc lõi (14, 16) được luồn vào trong khe (51, 52) nhờ đó tạo ra sự nối điện, và

hai phần tiếp xúc (39, 48) chứa hợp kim Cu-Be.

2. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm 1, trong đó hợp kim Cu-Be chứa Be với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,1 đến 2% trọng lượng.

3. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp kim Cu-Be chứa Ni và/hoặc Co.

4. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hợp kim Cu-Be được gia hóa cứng và/hoặc được rèn nguội.

5. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hợp kim Cu-Be được phủ bạc.

6. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hai phần tiếp xúc (39, 48) có kết cấu để biến dạng đàn hồi để tạo ra sự nổi điện.

7. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm 6, trong đó chi tiết này bao gồm ít nhất một lò xo lá (26, 27) có hai phần tiếp xúc (39, 48), ít nhất một lò xo lá (26, 27) có chiều dày (D1, D2) > 1 mm, tốt hơn là $> 1,5$ mm, và ít nhất một phần uốn cong có bán kính trong (R1, R2, R3, R4) < 10 mm, tốt hơn là < 6 mm.

8. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chi tiết này bao gồm hai lò xo lá (26, 27), mỗi lò xo lá (26, 27) có phần hình chữ U (35, 44; 36, 45) bao gồm một phần trong số hai phần tiếp xúc (39, 48).

9. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó một hoặc nhiều phần lõi (41, 42, 50) được tạo ra trên một chi tiết với phần tiếp xúc được kết hợp (39, 48) và được làm từ vật liệu tương tự với phần tiếp xúc được kết hợp (39, 48).

10. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm 8 hoặc 9, trong đó chi tiết này còn bao gồm chân đế (28) mà hai lò xo lá (26, 27) được lắp vào, trong đó chân đế (28) được ưu tiên làm bằng thép.

11. Chi tiết tiếp xúc lõm theo điểm 10, trong đó chi tiết này còn bao gồm các lò xo lá (30, 31, 32) đặt tải trước lên hai phần tiếp xúc (39, 48) để chống lại sự trải rộng về một bên của chúng khi phần tiếp xúc (54, 55) của chi tiết tiếp xúc lõi (14, 16) được luồn vào trong khe (51, 52), trong đó tải trọng đặt trước được tạo ra bởi mỗi lò xo lá (30, 31, 32) là giống nhau, trong đó các lò xo lá (30, 31, 32) được ưu tiên làm bằng thép.

12. Động cơ có vành trượt (1) có công suất đầu ra > 1 MW, bao gồm chi tiết tiếp xúc lõm (22, 23) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

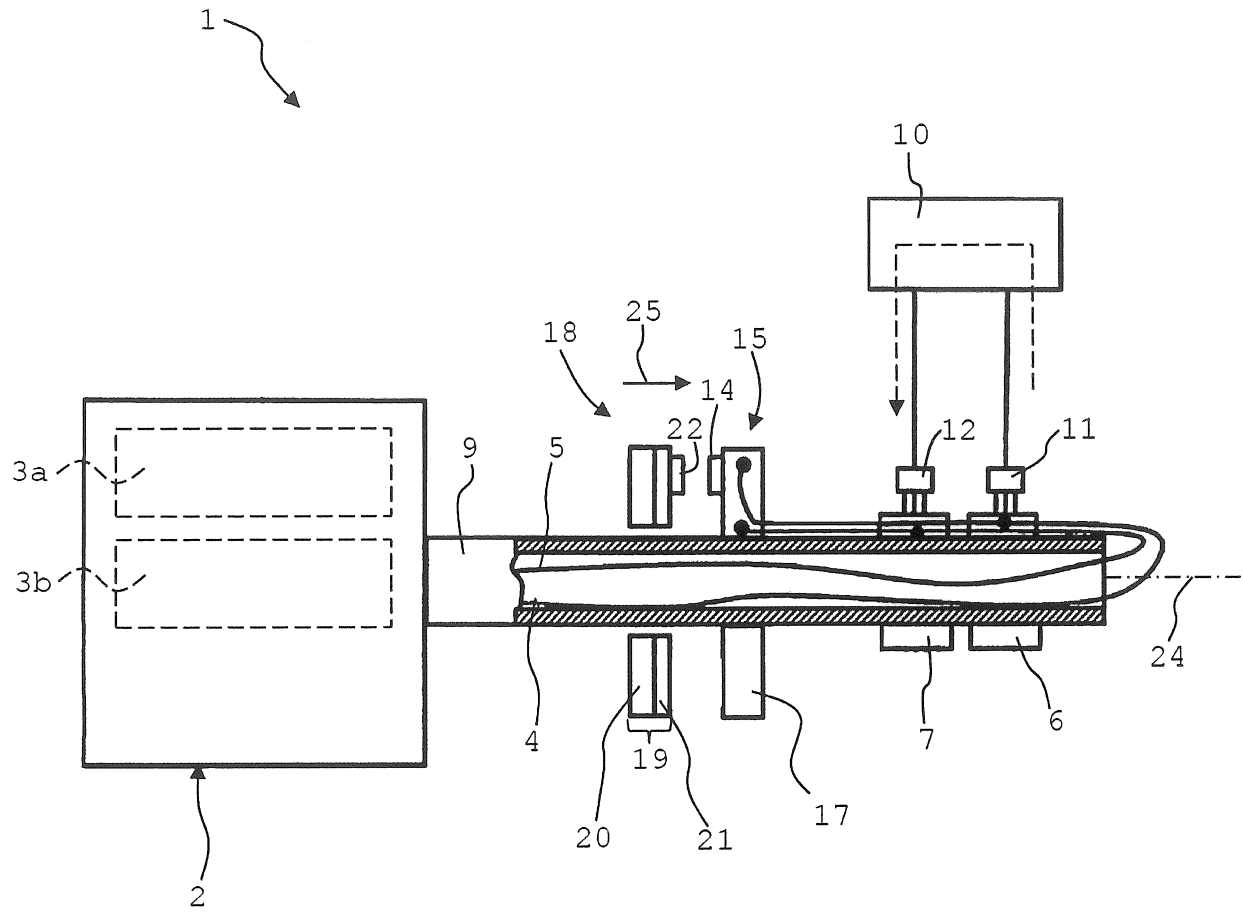


Fig. 1

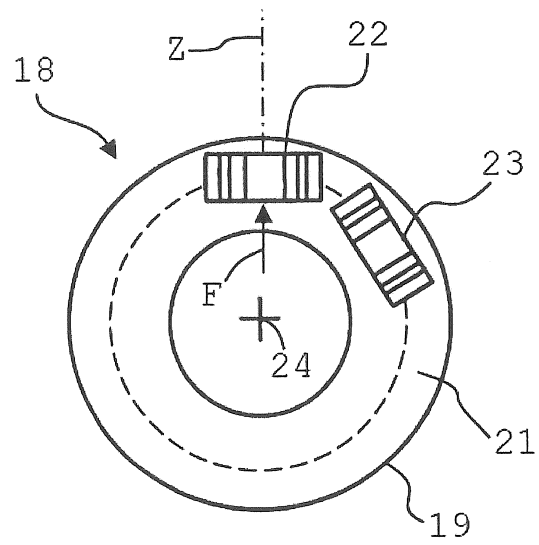


Fig. 2

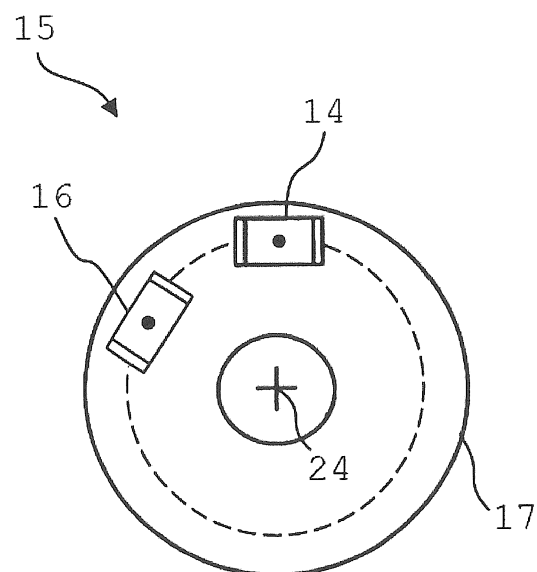
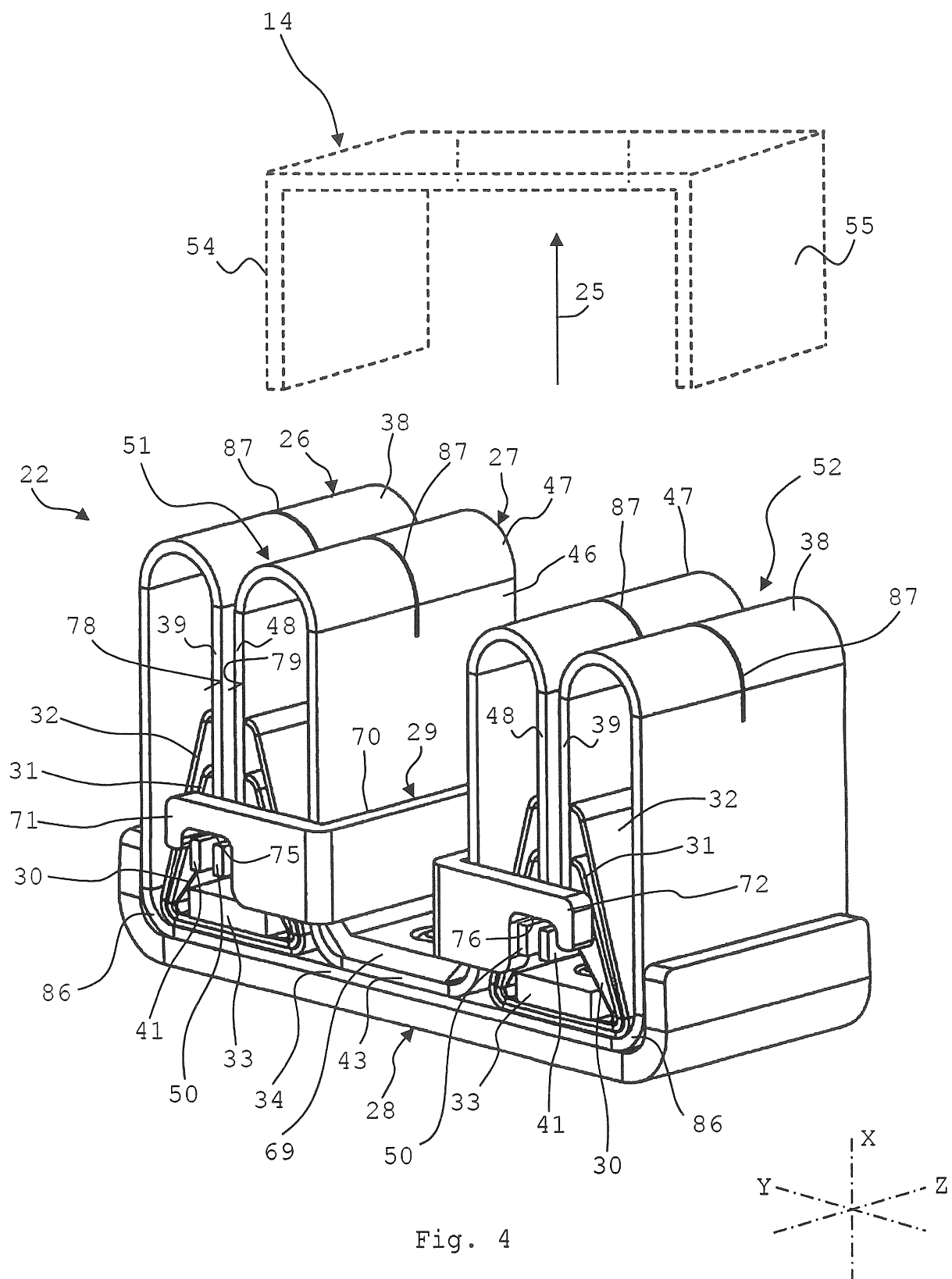


Fig. 3



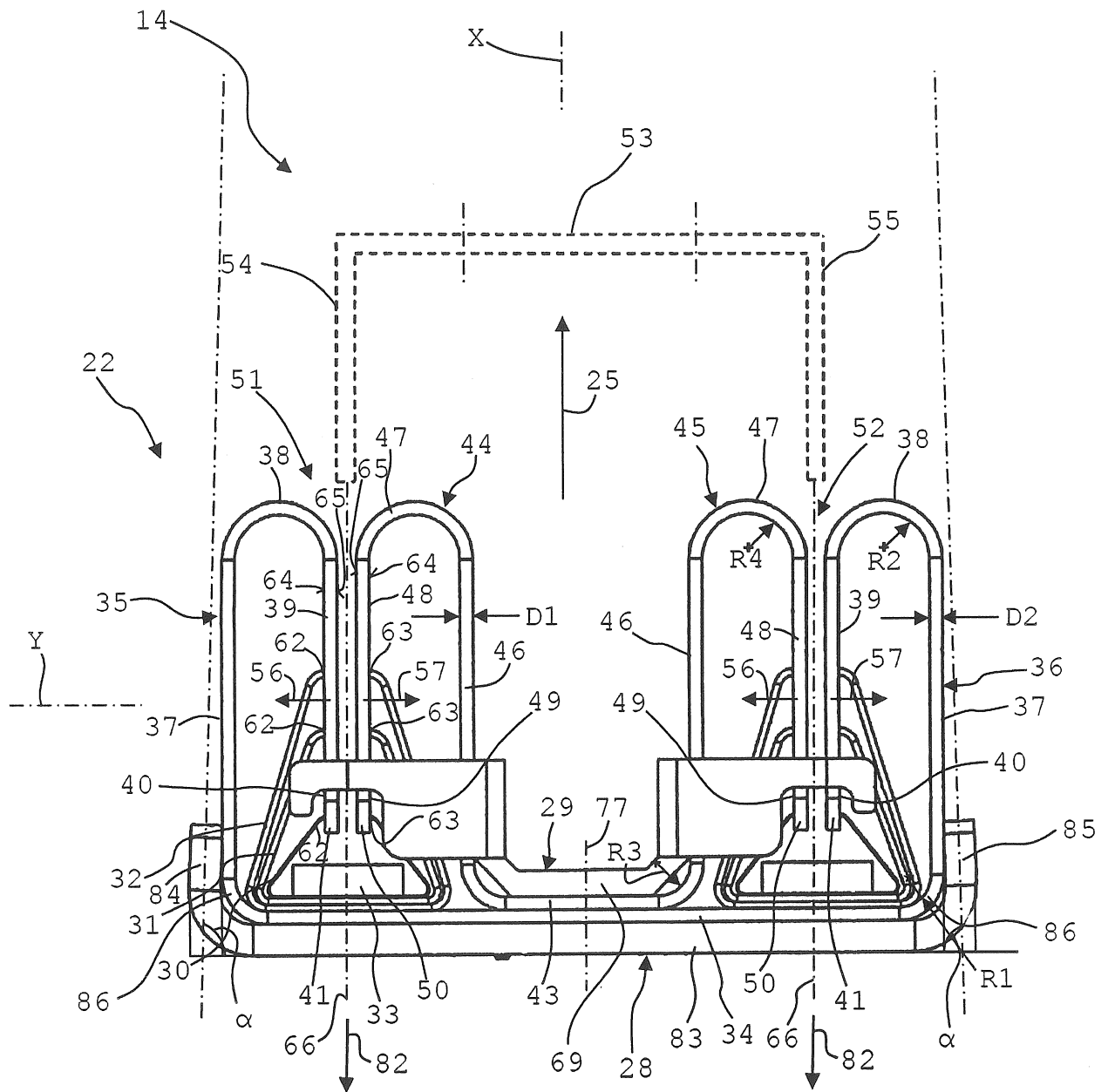
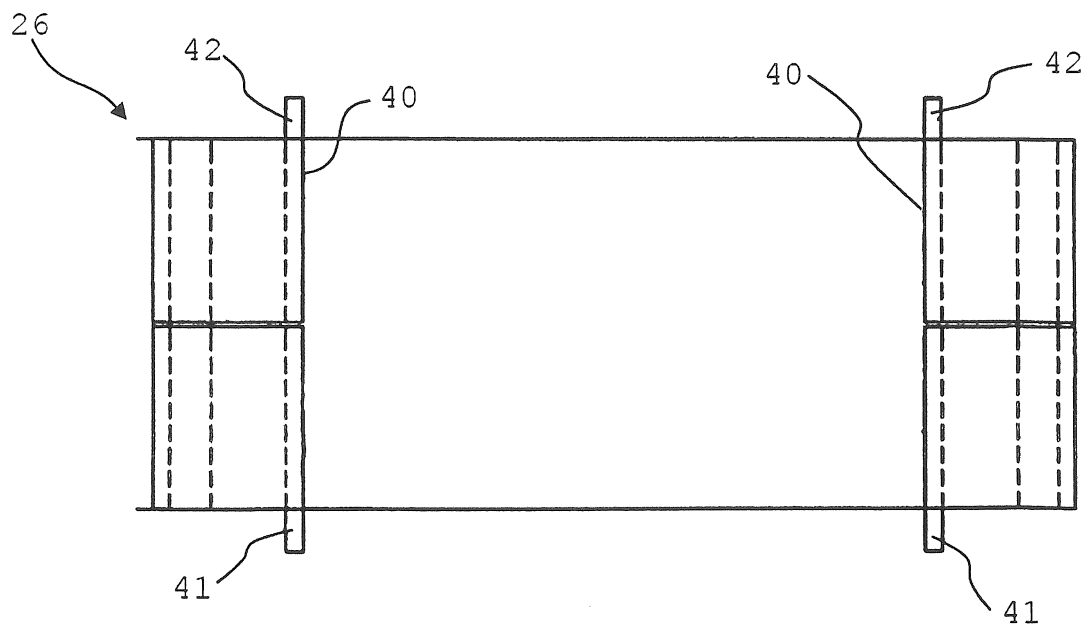
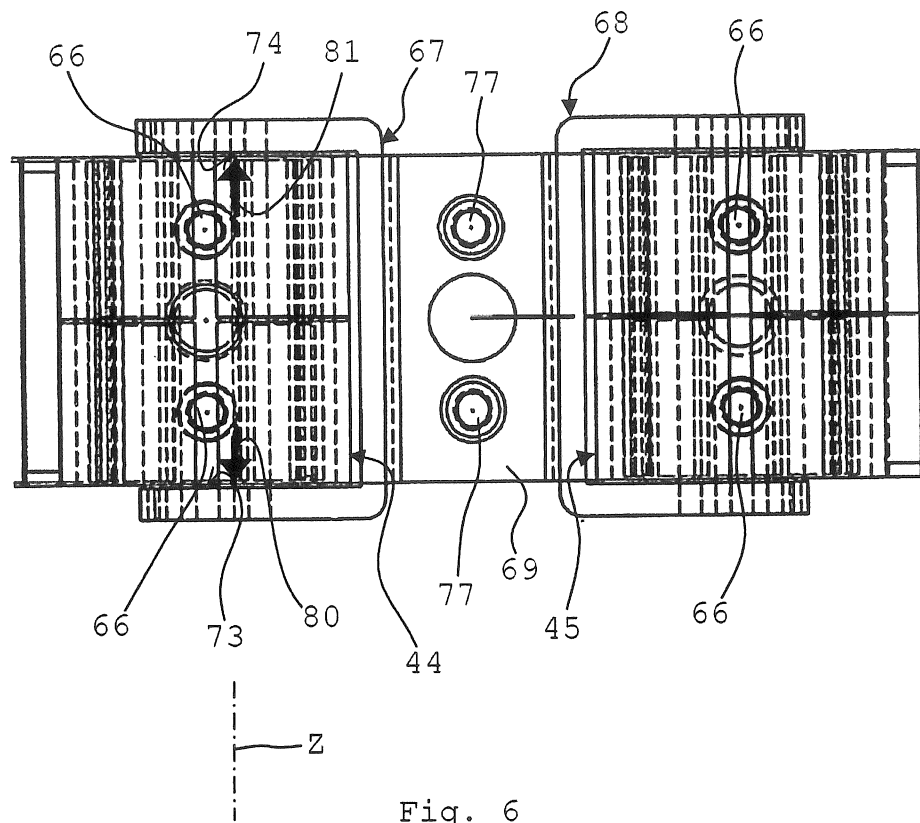


Fig. 5



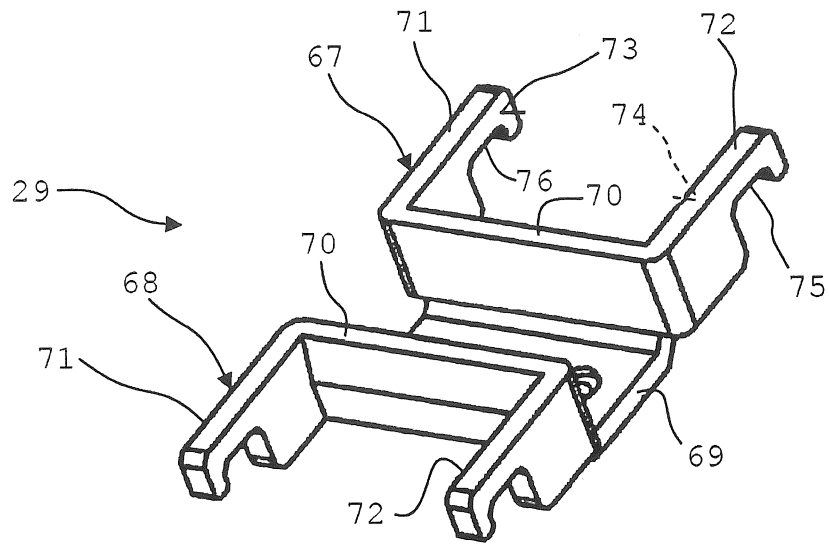


Fig. 8

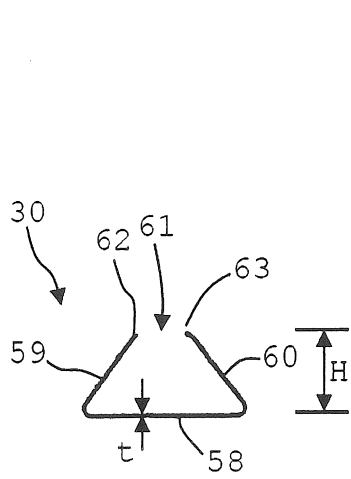


Fig. 9

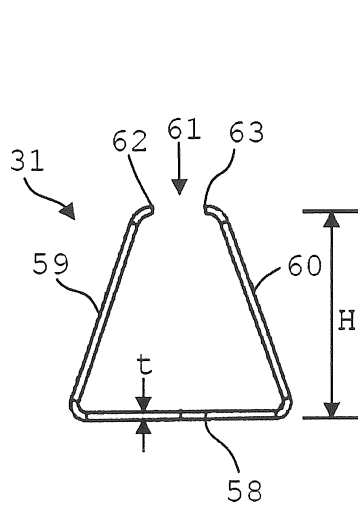


Fig. 10

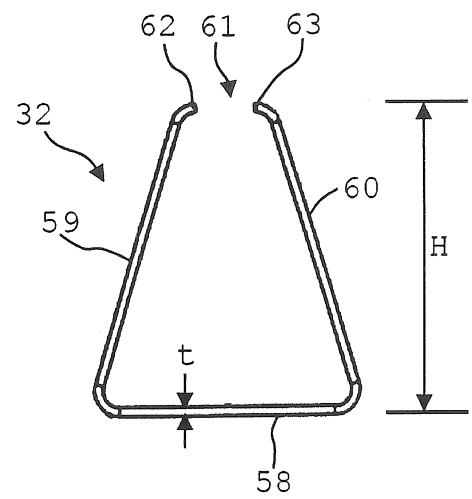


Fig. 11

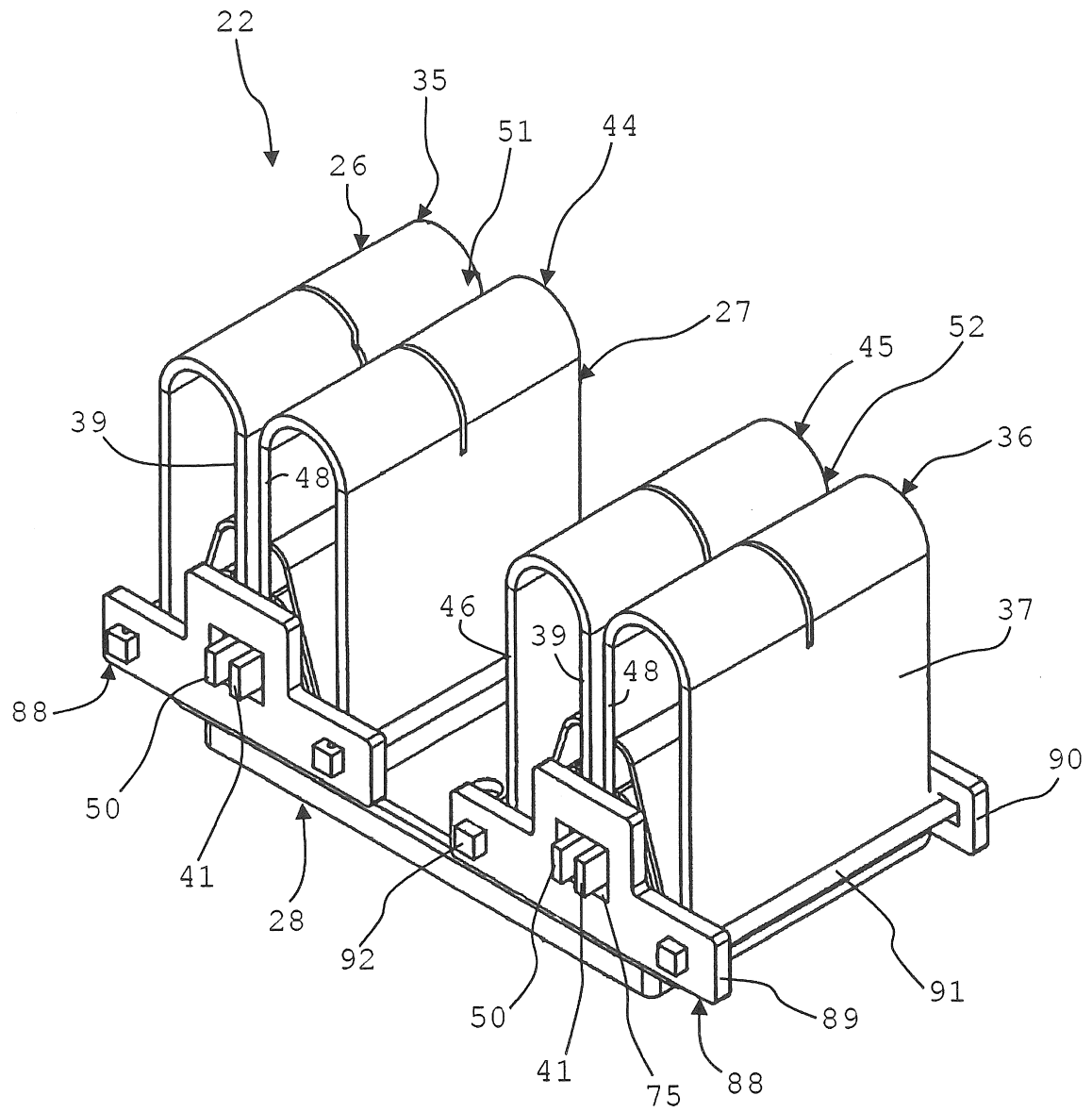


Fig. 12

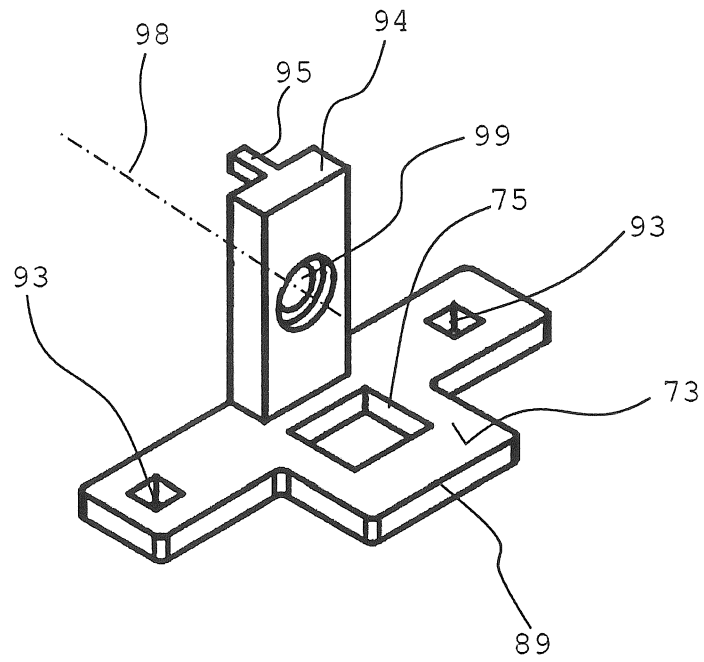


Fig. 13

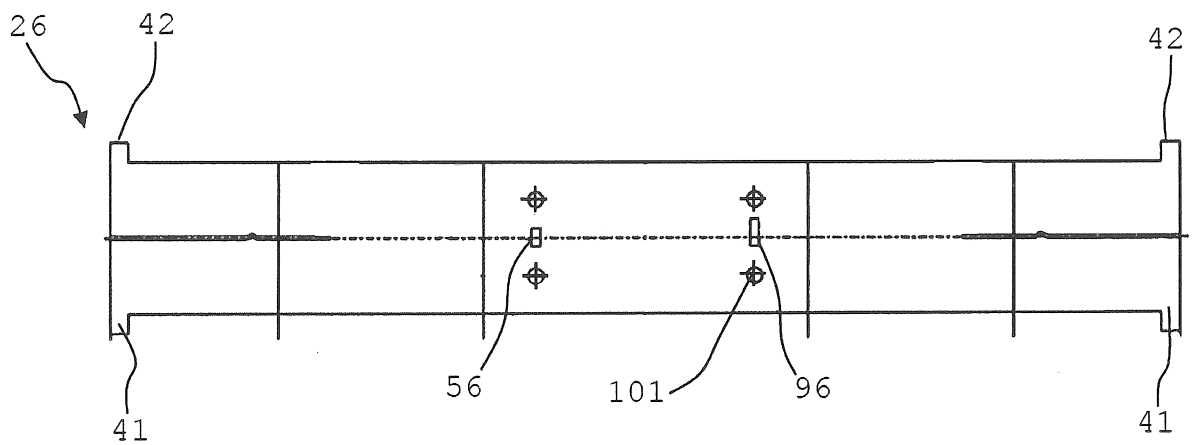


Fig. 14

30



Fig. 15A

31

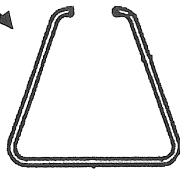


Fig. 16A

32

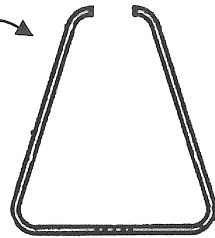


Fig. 17A

97

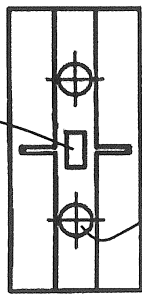


Fig. 15B

97

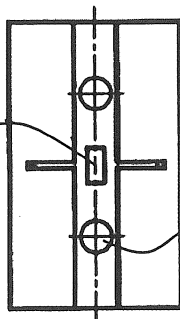


Fig. 16B

97

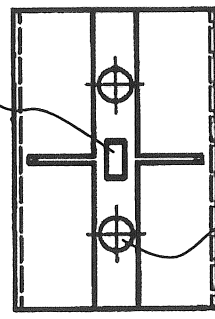


Fig. 17B

30

31

32

100

100

100