



(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)



1-0028744

(51)⁸ B21B 31/07

(13) B

(21) 1-2017-02256

(22) 22/02/2016

(86) PCT/US2016/018876 22/02/2016

(87) WO 2016/140825 09/09/2016

(30) 62/128,648 05/03/2015 US; 14/944,720 18/11/2015 US

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/12/2017 357A

(73) PRIMETALS TECHNOLOGIES USA LLC (US)

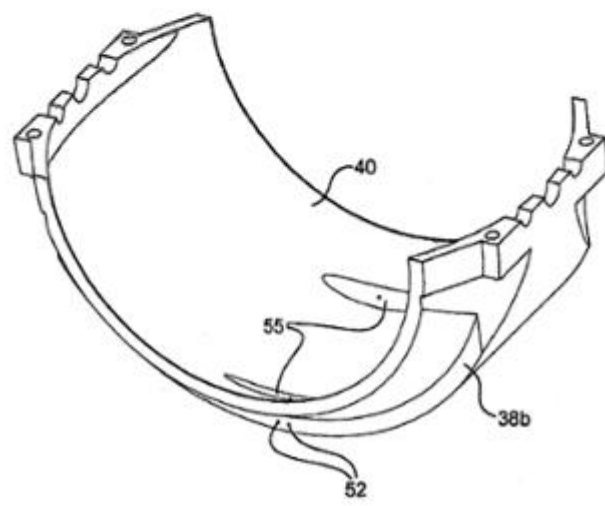
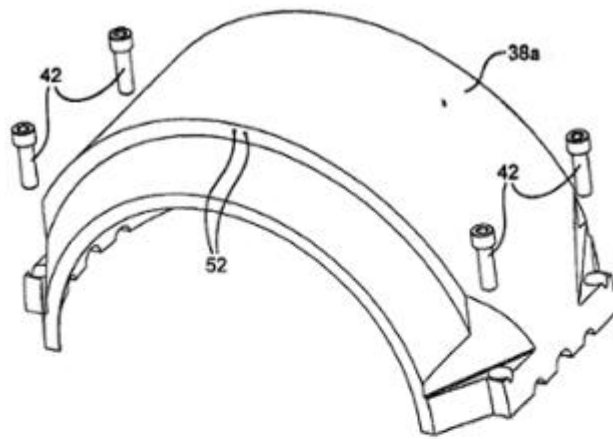
5895 Windward Parkway, Alpharetta, GA 30005, United States of America

(72) OSGOOD, Peter, N. (US); WOJTKOWSKI, Thomas, C., Jr. (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) Ổ TRỤC MÀNG DẦU HÌNH CẦU

(57) Sáng chế đề cập đến ổ trục màng dầu độ quay được trục cán trong máy cán. Ổ trục bao gồm ống trượt có lỗ trong và bề mặt cầu ngoài. Lỗ trong được tạo cấu hình và được định kích thước để luôn theo chiều trục lên trên ngỗng của trục cán. Ống lót có bề mặt cầu trong được tạo kết cấu và được định kích thước để bao quanh và chứa quay được bề mặt cầu ngoài của ống trượt. Ống lót được chia nhỏ thành nhiều đoạn liên kết được chứa và được đỡ theo chiều xuyên tâm bởi gối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án của sáng chế đề cập chung đến các ổ trục màng dầu theo phần mở đầu của điểm 1 yêu cầu bảo hộ và được thiết kế để đỡ quay được các ngõng trục cán của các trục cán trong máy cán, và cụ thể là đến các ổ trục màng dầu hình cầu hữu ích chủ yếu mặc dù không phải là duy nhất trong việc đỡ quay được các ngõng trục cán được làm côn của các trục hỗ trợ trong máy cán tạo ra các sản phẩm dẹt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy cán tạo ra các sản phẩm dẹt sinh ra các lực rất lớn mà đặt tải trọng lớn lên các thành phần cấu trúc của các giá máy cán. Các thành phần bị đặt tải trọng lớn này chịu các độ võng lớn mà cần được thích ứng. Như được thể hiện giản lược trên Fig.1, sự quan trọng đặc biệt là độ võng của các trục hỗ trợ 10 mà tạo ra khả năng đỡ cho các trục làm việc 12. Các ngõng trục cán của các trục hỗ trợ thường được đỡ trong các ổ trục màng dầu 14 như được mô tả chẳng hạn trong bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 6,123,461 (Wojtkowski) và 6,468,194 (Wojtkowski và những người khác), phần mô tả của chúng được kết hợp ở đây để viện dẫn. Các ổ trục được chứa trong các vỏ 16 được gọi chung là “các gối”.

Để bù độ võng trục cán, các gối 16 phải có khả năng nghiêng sao cho các ổ trục màng dầu 14 vẫn có thể được căn chỉnh với các đầu trục cán.

Thực tế thiết kế hiện nay là phải cho phép các gối nghiêng bằng cách sử dụng các tấm cân bằng 18 cho các gối của các trục hỗ trợ dưới cùng, và các bộ cong 20 cho các gối của các trục hỗ trợ trên cùng. Tuy nhiên, các tấm cân bằng và các bộ cong là đối tượng bị mòn dẫn đến hỏng, gây ra các vấn đề ảnh hưởng đến cả các ổ trục 14 lẫn khả năng của máy để cán các sản phẩm chính xác.

Trong các cố gắng để giải quyết vấn đề này trước đây, và như được mô tả trong bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 2,312,648 (Jones), đã có đề xuất thay thế các ổ trục màng dầu thông thường bằng các ổ trục màng dầu hình cầu. Dựa vào Fig.2, có thể thấy rằng các ổ trục màng dầu hình cầu 22 có khả năng thích ứng độ võng trục cán bị hạn chế bởi các gối 24 tương ứng, vì vậy loại trừ nhu cầu phải sử dụng đến gối nghiêng bằng

cách sử dụng các tấm cân bằng và các bộ cong kết hợp. Việc loại bỏ các thành phần này làm đơn giản hóa thiết kế máy, làm tăng độ cứng máy và làm giảm tổng chiều cao của chồng trục cán.

Tuy có các ưu thế tiềm tàng của việc sử dụng các ổ trục màng dầu hình cầu trong các máy cán chịu ứng suất cao, và mặc dù nó đã xuất hiện từ hơn bảy mươi năm về trước với bằng sáng chế của Jones nêu trên, nhưng kỹ thuật này chưa bao giờ được sử dụng trong các ứng dụng máy cán chịu tải trọng lớn. Một số hạn chế đã gây nên sự chậm trễ này, bao gồm, chỉ liệt kê một số ít, bề mặt ổ trục hình cầu trong không liên tục được tạo ra bởi nhiều thành phần tách rời mà bị đẩy ra xa tỳ vào các bề mặt gối bên trong, làm cho chúng khó có thể ghép lại và duy trì theo sự căn chỉnh trong dung sai yêu cầu khi được cho chịu các lực cán. Các hạn chế khác bao gồm bôi trơn không đủ tại mặt giao tiếp ống lót/ống trượt, và ổ trục quá dài.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, các phương án của sáng chế hướng đến việc đề xuất ổ trục hình cầu mới và cải tiến hầu như loại bỏ các hạn chế nêu trên, cụ thể là theo phạm vi của sáng chế và các phương án khác.

Phương án làm ví dụ về ổ trục màng dầu theo sáng chế để đỡ quay được trục cán trong máy cán bao gồm ống trượt có lỗ trong và bề mặt cầu ngoài. Lỗ trong được tạo cấu hình và được định kích thước để luôn theo chiều trục lên trên ngồng của trục cán.

Ống lót có bề mặt cầu trong được tạo kết cấu và được định kích thước để bao quanh và chứa quay được bề mặt cầu ngoài của ống trượt. Ống lót được chia nhỏ thành nhiều đoạn liên kết, và gối chứa và đỡ theo chiều xuyên tâm các đoạn ống lót liên kết.

Ống trượt và các đoạn ống lót liên kết có thể bao gồm cụm nguyên khối có thể chứa được dưới dạng một khối trong gối.

Ống lót có thể được chia nhỏ thành hai đoạn.

Bề mặt cầu trong của ống lót tốt hơn là hầu như liên tục.

Các đoạn ống lót có thể được liên kết bởi các chi tiết lắp chặt căng.

Phương tiện có thể được bố trí để cấp dung dịch bôi trơn cho mặt giao tiếp giữa các bề mặt ổ trục hình cầu ngoài và trong.

Phương tiện cấp dung dịch bôi trơn có thể bao gồm mạng lưới các đường xoi trong gối và ống lót nổi thông với các đệm thứ nhất được khoan lại theo hình elip trong bề mặt cầu trong của ổ trục ở vị trí nằm ngoài vùng tải trọng của ổ trục.

Phương tiện cấp dung dịch bôi trơn còn có thể bao gồm mạng lưới thứ hai của các đường xoi trong gối và ống lót nổi thông với các đệm thứ hai được khoan lại theo hình elip trong bề mặt cầu trong của ổ trục ở vị trí trong vùng tải trọng trên ổ trục.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược của giá cán có các ổ trục màng dầu và gối thông thường;

Fig.2 là hình vẽ giản lược của giá cán có các ổ trục màng dầu hình cầu theo các phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là hình chiếu cạnh của ổ trục màng dầu hình cầu theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu đứng của ổ trục màng dầu hình cầu được thể hiện trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dọc được lấy dọc theo đường 5-5 trên Fig.4;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường 6-6 trên Fig.3;

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt dọc được lấy dọc theo đường 7-7 trên Fig.3;

Fig.8 hình phối cảnh tách rời của nhiều đoạn tạo thành ống lót được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7;

Fig.9 thể hiện các đoạn ống lót tách rời trước khi lắp ráp quanh ống trượt hình cầu;

Fig.10 thể hiện các đoạn ống lót được lắp quanh ống trượt hình cầu, với các đoạn ống lót đang được liên kết và kết hợp với ống trượt hình cầu để bao gồm cụm nguyên khối chứa được dưới dạng một khối trong gối;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện một phần bên trong của các đoạn ống lót ghép nối; và

Fig.12 là hình vẽ giản lược của biên dạng áp lực tại vùng tải trọng trên ổ trục.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước tiên, dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.7, ổ trục hình cầu theo phương án làm ví dụ của sáng chế được chỉ báo chung là 26. Ổ trục 26 bao gồm ống trượt 28 có

lỗ trong 30 và bề mặt cầu ngoài 32. Lỗ trong 30 được làm côn và được tạo kết cấu và được định kích thước để luôn theo chiều trục lên trên ngỗng được làm côn 34 của trục cán 36.

Ống lót 38 có bề mặt cầu trong 40 được tạo kết cấu và được định kích thước để bao quanh và chứa quay được bề mặt cầu ngoài 32 của ống trượt 28.

Dựa vào Fig.8, có thể thấy rằng ống lót 38 được chia nhỏ thành nhiều đoạn với chỉ hai đoạn chia đôi 38a, 38b được ưu tiên.

Dựa vào Fig.9, có thể thấy rằng hai đoạn chia đôi ống lót 38a, 38b được tạo kết cấu và bố trí để được gom lại quanh ống trượt 28 theo chiều của các mũi tên, và được liên kết như được thể hiện trên Fig.10 bằng các bu lông căng 42. Mặc dù các bu lông 42 được thể hiện, nhưng các chi tiết lắp chặt căng tương tự khác bất kỳ có thể được sử dụng để ghép các đoạn ống lót với nhau xung quanh ống trượt.

Như được thể hiện trên Fig.10, các đoạn ống lót 38a, 38b được liên kết như vậy và ống trượt 28 bao gồm cụm nguyên khối 44 chứa được dưới dạng khối trong gói 46.

Bề mặt cầu trong 40 của ống lót 38 về cơ bản là liên tục, có nghĩa là nó không bị ngắt quãng trừ các đường xoi, các đệm và các rãnh để cấp dung dịch bôi trơn vào mặt giao tiếp giữa các bề mặt cầu 32, 40, và các đường nối tại các gờ tiếp xúc của các đoạn ống lót.

Như được thể hiện trên Fig.6, ống trượt có thể được cố định xoay được vào ngỗng trục cán 34 bởi các khóa 48, và ống lót 38 có thể được cố định xoay được trong gói 46 bằng chốt 50 hoặc chi tiết nối tương tự khác. Độ dày của ống trượt 28 là độ dày sao cho các khóa 48 có thể kéo dài vào trong vùng tải trọng trên ổ trục Z mà không gây ra tác động bất lợi cho độ chính xác cán. Điều này sẽ thu gọn một cách có lợi tổng chiều dài L của ổ trục.

Cũng theo Fig.6, hệ thống các đường xoi 56, 58 trong gói 46 và ống lót 38 có thể đóng vai trò là phương tiện cấp dung dịch bôi trơn áp suất thấp qua các đệm khoan lại hình elip 59 cho mặt giao tiếp giữa bề mặt cầu ngoài 32 và bề mặt cầu trong 40 của ổ trục. Các đệm 59 được bố trí phía ngoài vùng tải trọng trên ổ trục.

Dựa vào Fig.11, có thể thấy rằng các đệm khoan lại hình elip 59 có các độ cao "H" và các độ rộng "W", và được chia đôi bởi đường nối giữa hai nửa ống lót 38a, 38b.

Để tối đa hóa việc vận chuyển chất bôi trơn hữu hiệu, các độ rộng đệm W nên nằm trong khoảng từ 70% đến 90% của các độ dài ống lót "X", với 80% được ưu tiên, và các độ cao đệm H nên nằm trong khoảng từ 20% đến 30% của các độ rộng đệm W, với 25% được ưu tiên.

Các đệm có các kích thước và các hình dạng khác nằm ngoài các khoảng này được xem là có khả năng làm giảm hiệu quả bôi trơn.

Như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.8, các đường xoi bổ sung 52, 54 có thể được tạo ra để đưa chất bôi trơn áp suất cao qua các đệm khoan lại hình elip 55 đến mặt giao tiếp giữa bề mặt ổ trục ngoài 32 và bề mặt ổ trục trong 40 tại vùng tải trọng trên ổ trục Z.

Dựa vào Fig.12, có thể thấy rằng khi ổ trục được đặt tải trọng, biên dạng áp lực của màng chất bôi trơn được duy trì thủy động trong vùng tải trọng trên ổ trục Z được tối đa hóa ở tâm ống lót, và giảm dần theo chiều ngược lại từ tâm về phía các đầu phía trong và phía ngoài. Do áp lực thấp hơn ở các đầu phía trong và phía ngoài, tại các phần đầu phía trong và phía ngoài Z_1 , Z_0 của vùng tải trọng, ống lót có thể được bố trí có khoảng cách với gối 46 và không cần được đỡ theo chiều xuyên tâm bởi gối 46. Kết quả là, như được thể hiện trên Fig.5, các độ lỏng đầu trục giữa ống lót và gối dung nạp hữu ích các rãnh gom trong S_1 và ngoài S_0 được định kích thước thoải mái để chứa chất bôi trơn thoát ra từ các đầu ngược của mặt giao tiếp ống lót/ống trượt. Điều này còn góp phần thu gọn toàn bộ độ dài ổ trục.

Ổ trục 26 có thể được giữ tại chỗ trên ngۆng trục cán 34 bởi vòng hãm 60 và vành tì 62 được nối bằng ren trên một đầu của ngۆng trục cán. Nắp 64 sẽ bao quanh đầu ngoài của ổ trục. Cụm bịt kín 66 ở đầu trong của ổ trục có thể giúp giữ chất bôi trơn trong ổ trục và cũng ngăn chặn sự thâm nhập của tạp chất bên ngoài, ví dụ, nước làm mát, vảy cán, v.v..

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ổ trục màng dầu (26) để đỡ quay được trục cán (36) trong máy cán, ổ trục này bao gồm:

 ống trượt (28) có lỗ trong (30) và bề mặt cầu ngoài (32), lỗ trong được tạo kết cấu và được định kích thước để luồn theo chiều trục lên trên ngỗng (34) của trục cán;

 ống lót (38) có bề mặt cầu trong (40) được tạo kết cấu và được định kích thước để bao quanh và chứa quay được bề mặt cầu ngoài của ống trượt, ống lót được chia nhỏ thành nhiều đoạn (38a, 38b); và

 gối (46) để chứa và đỡ theo chiều xuyên tâm các đoạn ống lót, khác biệt ở chỗ, các đoạn ống lót (38a, 38b) được liên kết,

 trong đó phần đầu trong và ngoài của các đoạn ống lót có khoảng cách với gối để tạo thành khoảng trống ở đầu giữa các đoạn ống lót và gối, các khoảng trống ở đầu chứa phần gom bên trong và bên ngoài (S_1 , S_0) để nhận chất bôi trơn thoát ra từ các đầu đối diện của mặt giao tiếp giữa đoạn ống lót và ống trượt.

2. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó ống trượt và các đoạn ống lót liên kết bao gồm cụm nguyên khối (44) có thể chứa được dưới dạng một khối trong gối.

3. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó ống lót được chia nhỏ thành hai đoạn.

4. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó bề mặt cầu trong của ống lót về cơ bản là liên tục.

5. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó các đoạn của ống lót được liên kết bằng các chi tiết lắp chặt cứng.

6. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó ổ trục này còn bao gồm phương tiện để cố định quay được ống lót trong gối.

7. Ổ trục màng dầu theo điểm 1, trong đó ổ trục này còn bao gồm phương tiện cấp dung dịch bôi trơn cho mặt giao tiếp giữa các bề mặt cầu ngoài và bề mặt cầu trong.

8. Ổ trục màng dầu theo điểm 7, trong đó phương tiện cấp dung dịch bôi trơn bao gồm mạng lưới các đường xoi (56) trong gối và các đường xoi (58) trong ống lót nối thông

với các đệm thứ nhất được khoan lại theo hình elip (59) trong bề mặt cầu trong ở vị trí tỏa tròn ra phía ngoài của bề mặt cầu trong (40).

9. Ổ trục màng dầu theo điểm 8, trong đó phương tiện cấp dung dịch bôi trơn còn bao gồm mạng lưới thứ hai của các đường xoi (52, 54) trong ống lót nối thông với các đệm thứ hai được khoan lại theo hình elip (55) trong bề mặt cầu trong và trong vùng tải trọng.

10. Ổ trục màng dầu theo điểm 8, trong đó các đệm thứ nhất có độ rộng nằm trong khoảng từ 70% đến 90% của độ dài ống lót.

11. Ổ trục màng dầu theo điểm 10, trong đó các đệm thứ nhất có độ rộng bằng 80% của độ dài ống lót.

12. Ổ trục màng dầu theo điểm 8, trong đó các đệm thứ nhất có độ cao nằm trong khoảng từ 20% đến 30% độ rộng của các đệm này.

13. Ổ trục màng dầu theo điểm 12, trong đó các đệm thứ nhất có độ cao bằng 25% độ rộng của các đệm này.

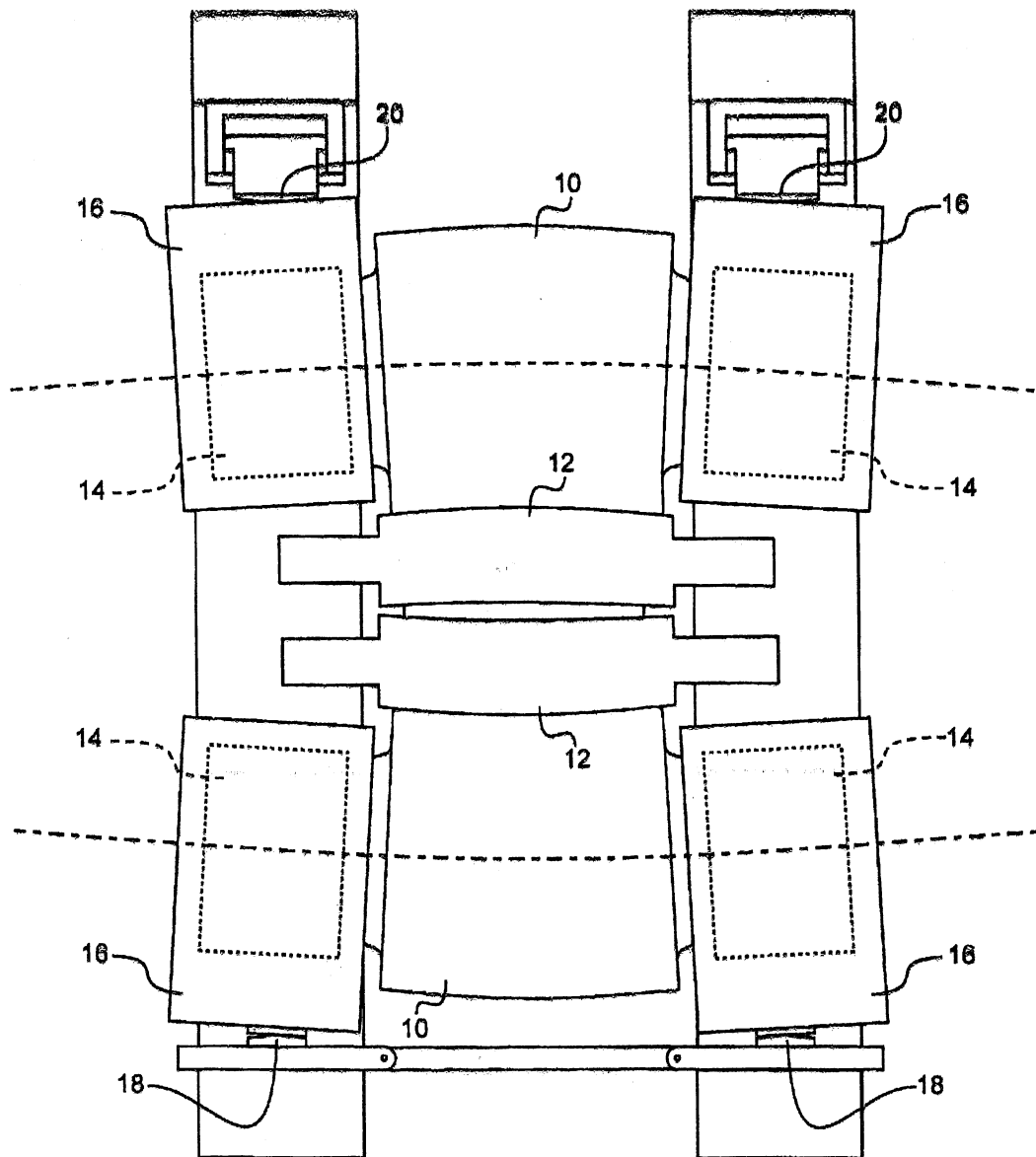


Fig.1

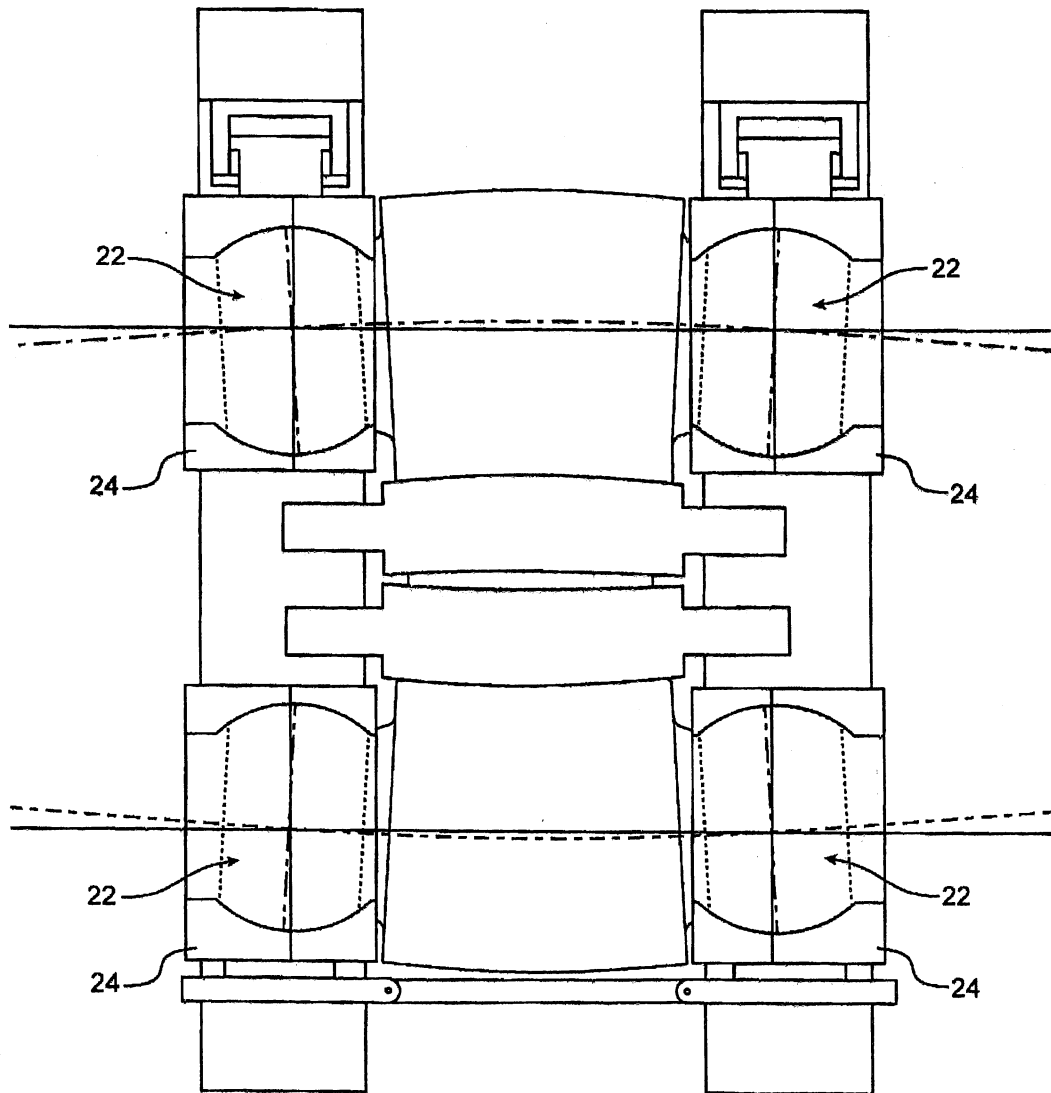


Fig.2

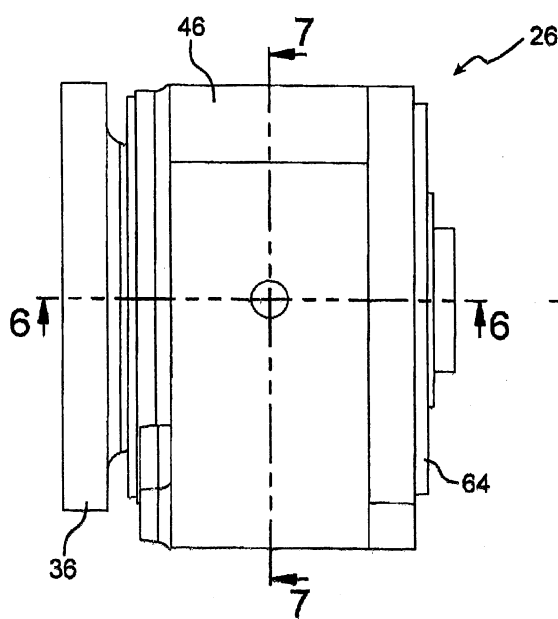


Fig.3

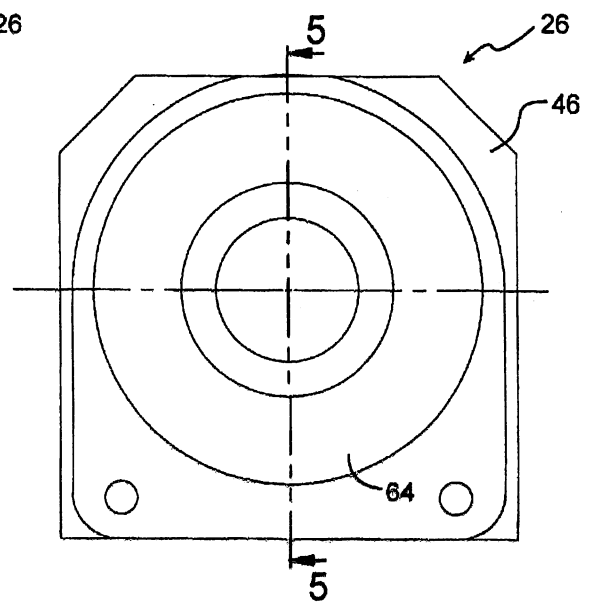


Fig.4

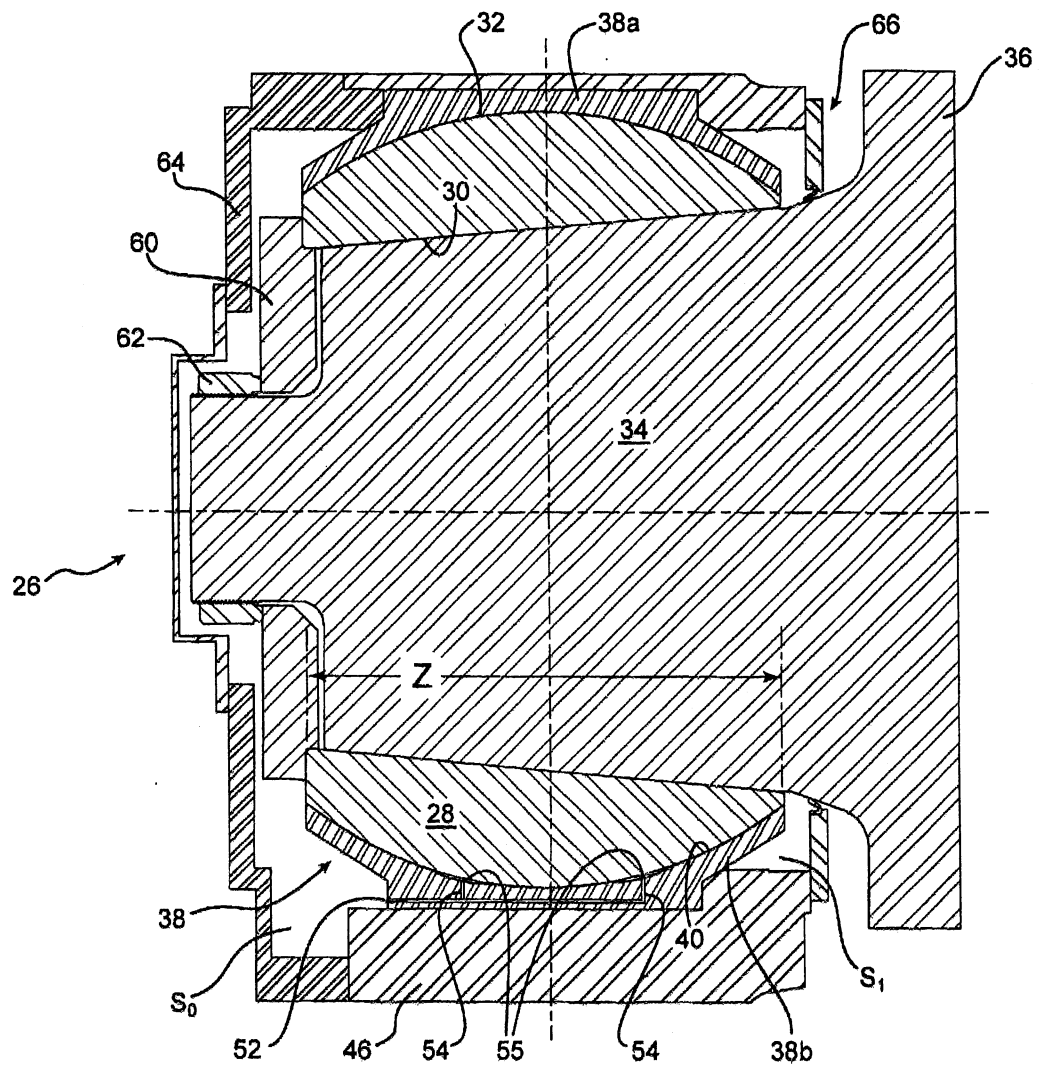


Fig.5

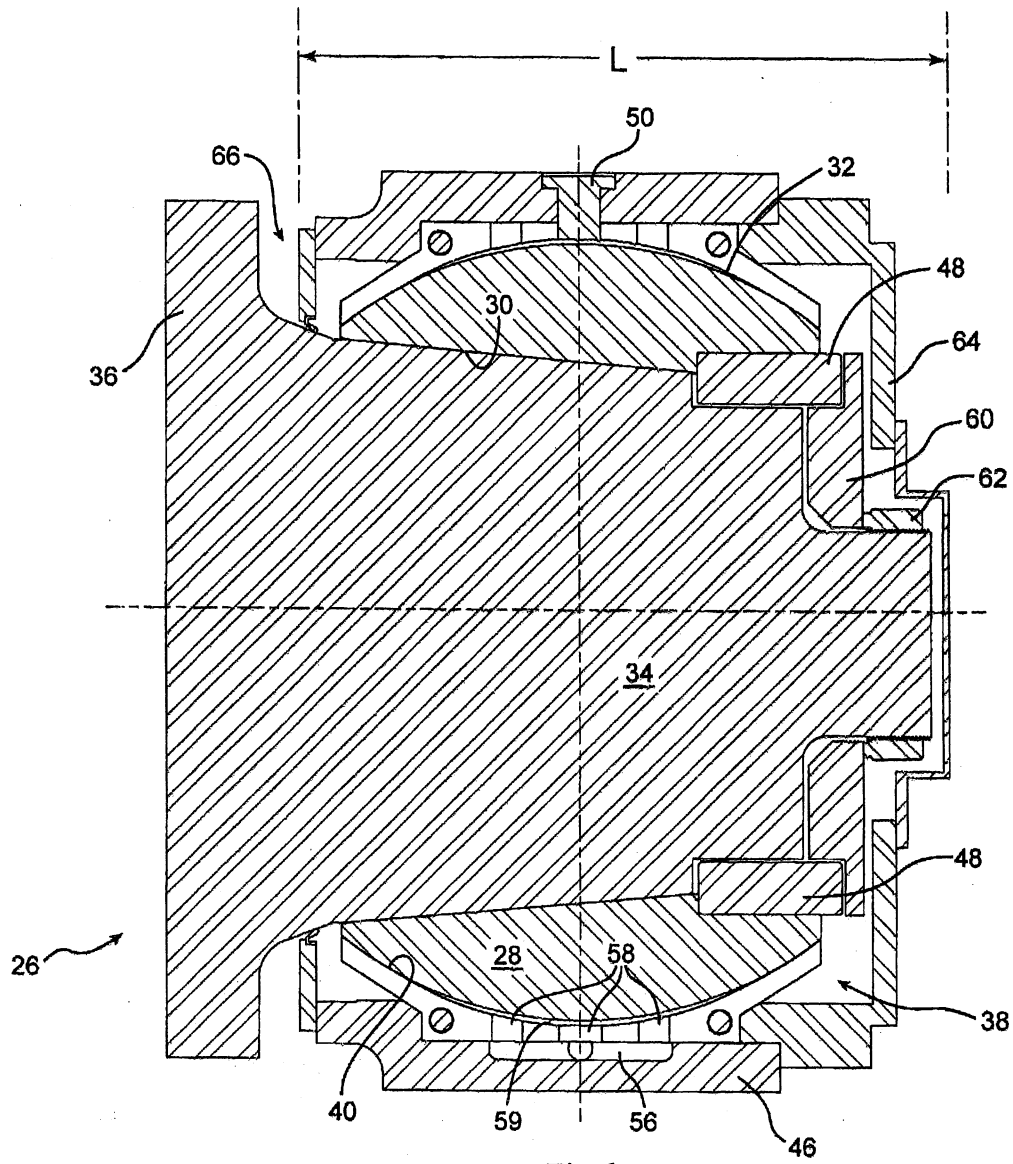
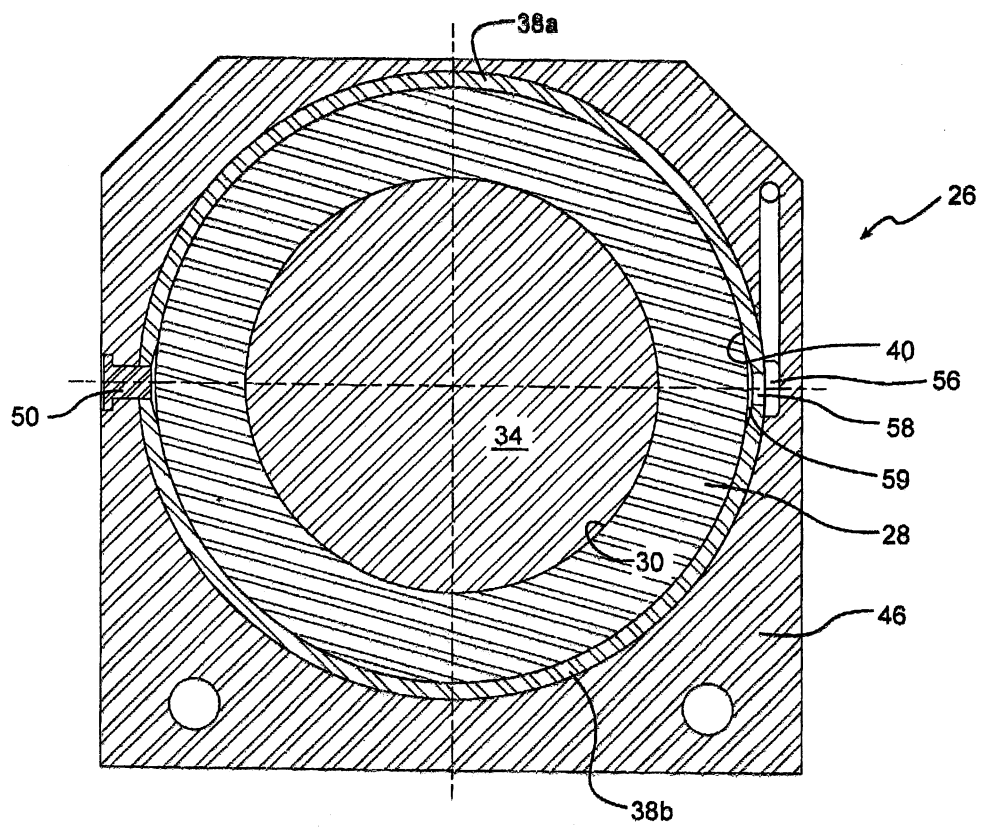


Fig. 6



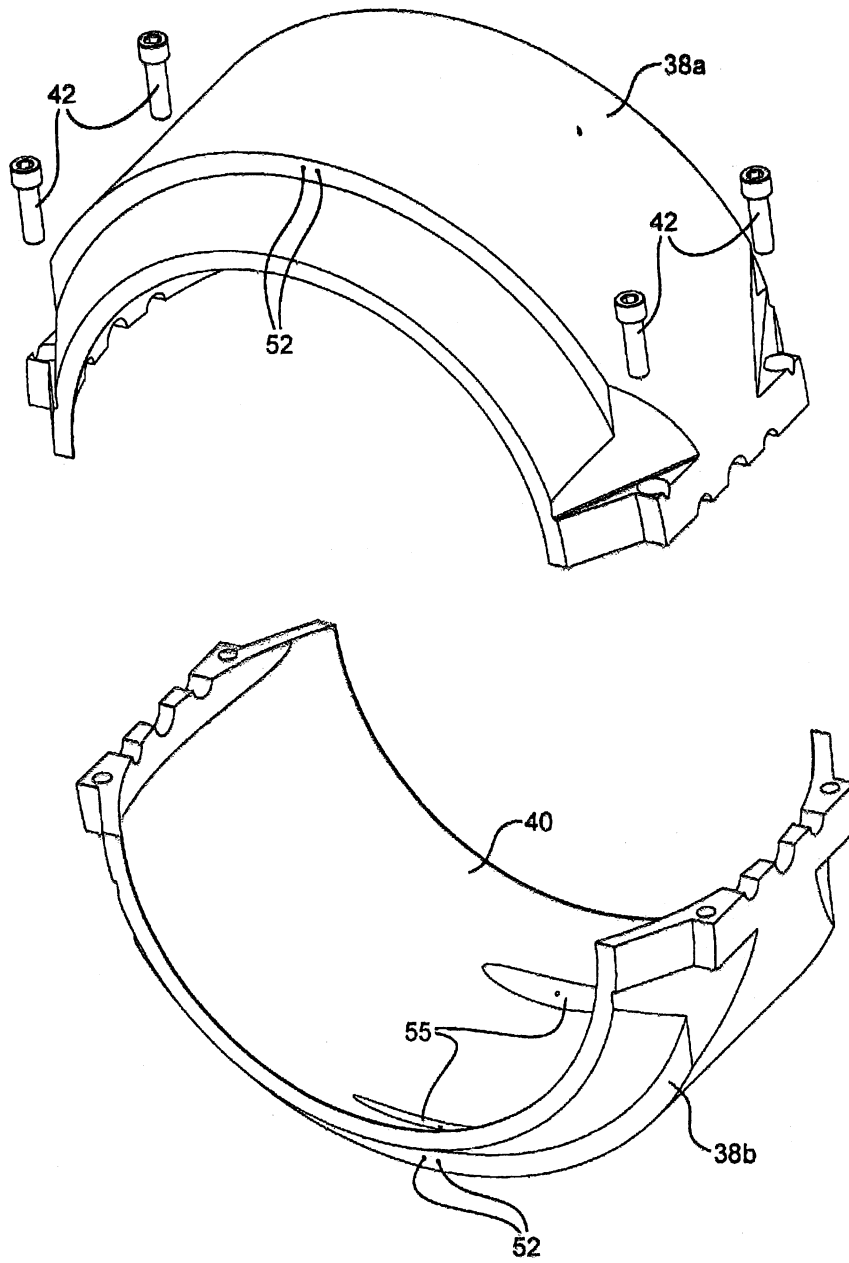


Fig.8

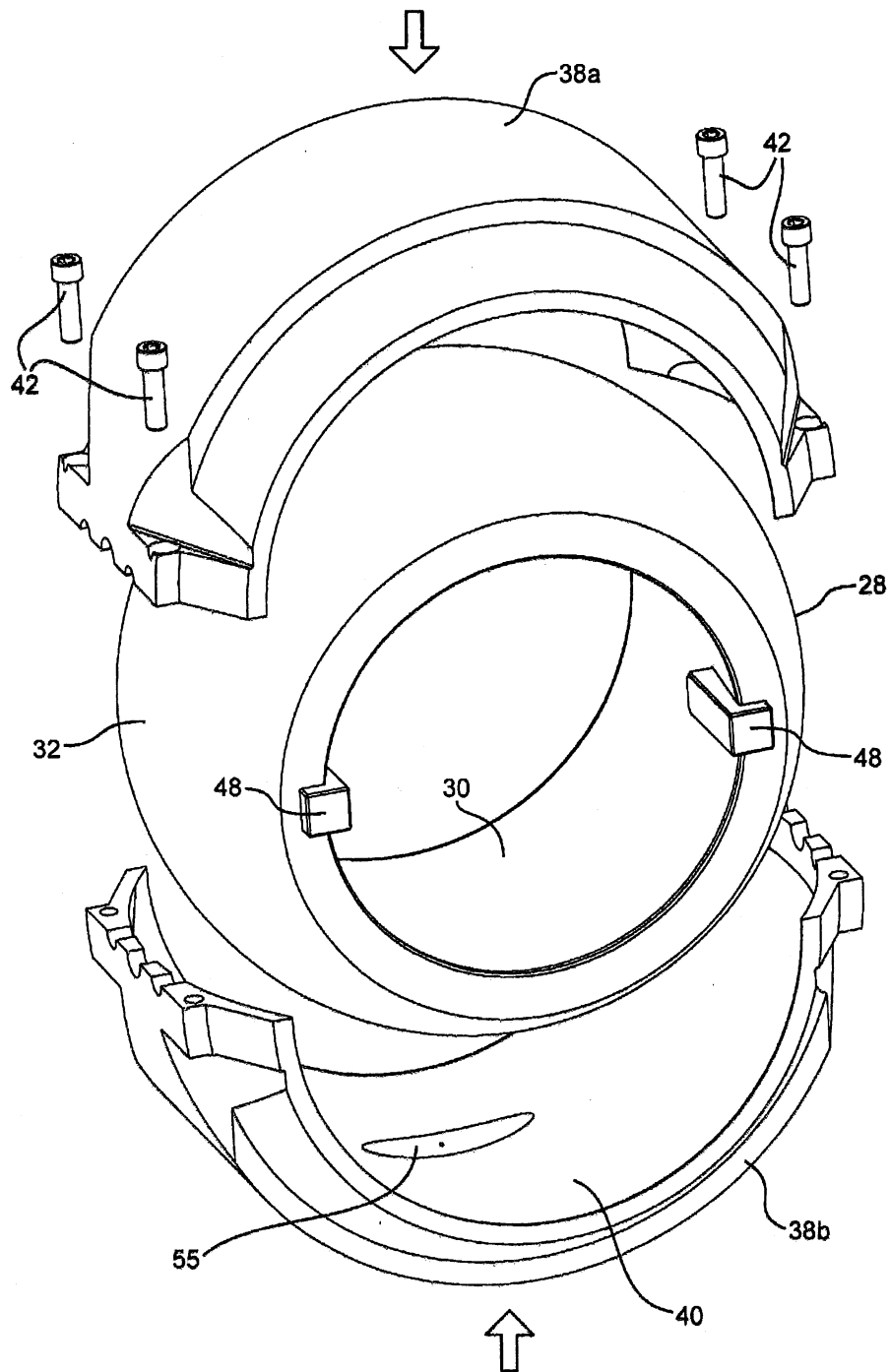


Fig.9

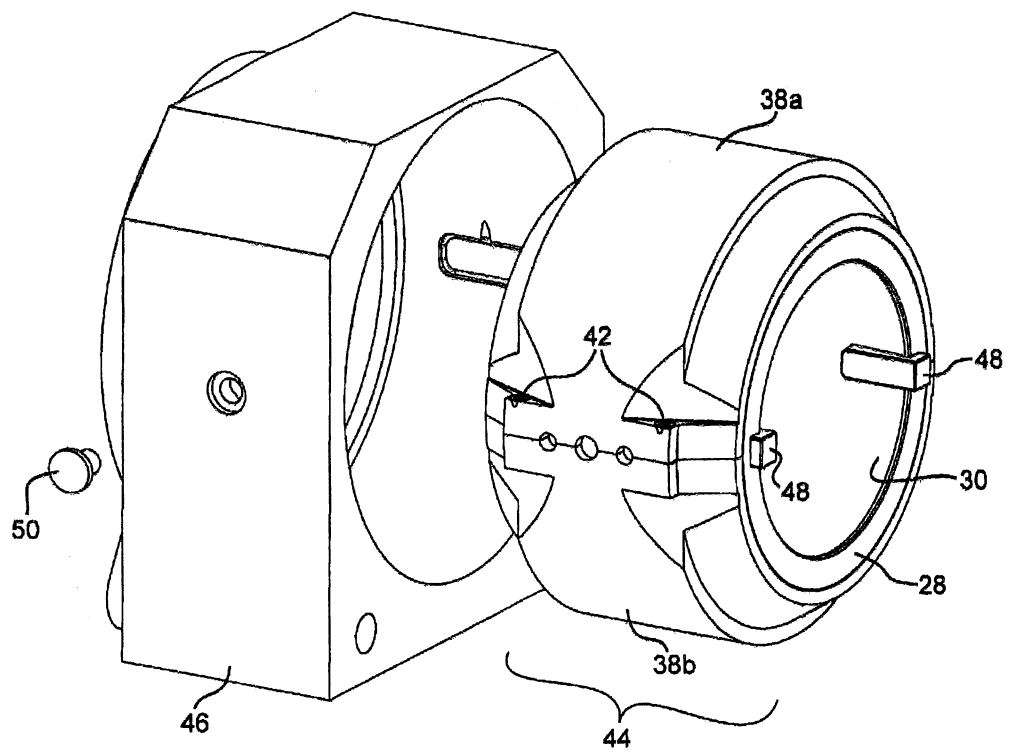


Fig.10

