



(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)



1-0026761

(51)^{2020.01} F01C 19/00; F03C 2/00

(13) B

(21) 1-2017-01134

(22) 24/09/2015

(86) PCT/JP2015/076916 24/09/2015

(87) WO 2016/052297 A1 07/04/2016

(30) 2014-198966 29/09/2014 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/07/2017 352A

(73) Kabushiki Kaisha Kobe Seiko Sho (Kobe Steel, Ltd.) (JP)

2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585 Japan

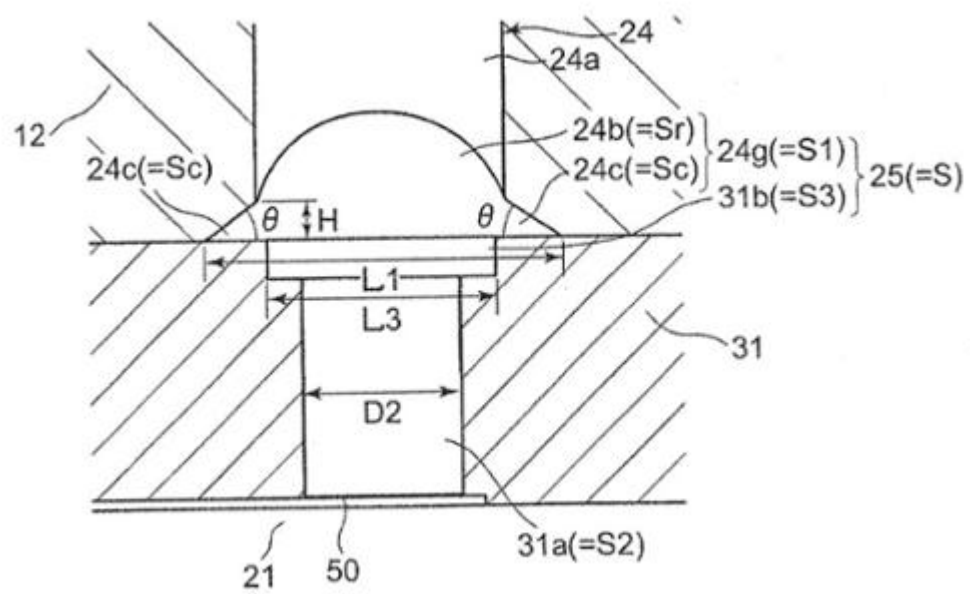
(72) YANO, Yoshio (JP); MIYATAKE, Toshiyuki (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) MÁY NÉN TRỤC VÍT KHÔNG DẦU

(57) Sáng chế đề cập đến máy nén trục vít không dầu (1) mà có thể ngăn chặn dòng dầu nhớt trong giai đoạn không tải bằng cách giảm sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời (24a) và lỗ liên thông (31a) nối thông với nhau nhiều nhất có thể. Máy nén trục vít không dầu (1) bao gồm: vỏ (12) có khoang rôto (150); ổ đỡ (22) đỡ các trục quay (21) của các rôto trục vít (16); cơ cấu bịt kín trục (20) bao gồm phần bịt kín dầu (31) và phần bịt kín khí (60); lỗ thông với ngoài trời (24a) được tạo ra trong cơ cấu bịt kín trục (20); ít nhất một lỗ liên thông (31a) được tạo ra trong trục quay (21); và khoảng trống hình khuyên (25) nối thông lỗ thông với ngoài trời (24a) với ít nhất một lỗ liên thông (31a) nối thông với nhau. Khoảng trống hình khuyên bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong (24g) được tạo ra ở phía chu vi trong của vỏ (12). Giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong (24g) là S1, tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông (31a) là S2, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của lỗ liên thông thứ i ngoài các lỗ liên thông là S2i, và số lượng các lỗ liên thông là n (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 1), mối quan hệ sau được thỏa mãn:

$$S1 \geq S2 = \sum_{i=1}^n S2i$$



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy nén trục vít không dầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong máy nén trục vít không dầu, không khí bị nén bởi cặp rôto trục vít trong và ngoài mà có thể quay được trong trạng thái không cấp dầu và trong trạng thái không tiếp xúc. Trong máy nén trục vít không dầu, có thể có trường hợp trong đó không khí nén được tạo ra trong khoang rôto bị rò rỉ dọc theo trục quay hoặc dầu nhớt được cấp cho bánh răng dẫn động trục quay này hoặc ổ đỡ trục quay này chảy vào trong khoang rôto. Để ngăn chặn nhược điểm này, cơ cấu bịt kín trục được bố trí giữa khoang rôto và ổ đỡ. Cơ cấu bịt kín trục bao gồm: phần bịt kín khí để bịt kín khí nén từ khoang rôto; và phần bịt kín dầu để bịt kín dầu nhớt từ ổ đỡ.

Khi khoang rôto được đưa sang trạng thái áp suất âm trong giai đoạn không tải, có thể có trường hợp trong đó dầu nhớt mà được cấp vào ổ đỡ hoặc tương tự chảy vào phía trong của khoang rôto sau khi chạy quay phần bịt kín dầu mặc dù lượng dầu nhớt này là không đáng kể. Để ngăn chặn dòng dầu nhớt chảy vào phía trong của khoang rôto, đường dẫn thông với ngoài trời được bố trí để khiến cho khe hở thông khí được tạo ra ở phần đầu bên khoang rôto của phần bịt kín dầu và phía ngoài trời của vỏ thông với nhau. Khi khoang rôto được đưa sang trạng thái áp suất âm, không khí ngoài trời được đưa vào trong khe thông khí qua đường dẫn thông với ngoài trời do đó ngăn chặn dầu nhớt chảy vào trong khoang rôto.

Máy nén trục vít không dầu được tạo ra có cơ cấu bịt kín trục nêu trên được bộc lộ trong, ví dụ, tài liệu sáng chế 1 hoặc tài liệu sáng chế 2.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2011-256828 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 59-51190 A.

Trong máy nén trục vít không dầu được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, phần hộp bít kín được tạo ra giữa chi tiết bít kín khí và chi tiết bít kín nhớt hoặc lỗ liên thông của hộp bít kín nối thông với lỗ thông với ngoài trời được tạo ra trong vỏ. Với kết cấu như vậy, dòng dầu nhớt chảy vào trong khoang rôto được ngăn chặn. Trong máy nén trục vít không dầu được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, nhiều lỗ nhỏ được bố trí giữa chi tiết bít kín trục vít kiểu cố định và cơ cấu bít kín trục sử dụng khí nối thông với lỗ thông với ngoài trời được tạo ra trong vỏ. Tất cả các lỗ thông với ngoài trời, các lỗ liên thông và các lỗ nhỏ được mô tả trong hai tài liệu sáng chế nêu trên được tạo ra để ngăn chặn dầu nhớt khỏi chảy vào trong khoang rôto khi khoang rôto được đưa sang trạng thái áp suất âm trong giai đoạn không tải.

Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 1, khoảng trống hình khuyên có hình dạng rãnh được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của cơ cấu bít kín trục và vì vậy, khi diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên là nhỏ, sự tổn thất áp suất được sinh ra. Hơn nữa, trong tài liệu sáng chế 1, vòng đệm hình chữ O được bố trí trên cả chi tiết bít kín khí và chi tiết bít kín nhớt của cơ cấu bít kín trục, và các lỗ liên thông và khoảng trống hình khuyên có hình dạng rãnh được tạo ra giữa hai vòng đệm hình chữ O như vậy. Với kết cấu như vậy, khoảng trống trong cơ cấu bít kín trục theo hướng trục bị giới hạn bởi hai vòng đệm hình chữ O và vì vậy, khó đảm bảo một cách thích hợp chiều rộng của khoảng trống hình khuyên theo hướng trục. Theo đó, khó đối phó thích hợp với việc làm giảm sự tổn thất áp suất khi sử dụng khoảng trống hình khuyên được tạo ra trong cơ cấu bít kín trục được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1.

Trong cách tương tự như tài liệu sáng chế 1, cũng như trong tài liệu sáng

ché 2, khoảng trống hình khuyên mà được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của phần trục được bộc lộ. Trong hình vẽ mặt cắt ngang mà thể hiện chi tiết bịt kín trục vít kiểu cố định trong tài liệu sáng chế 2, nhiều lỗ liên thông được tạo ra trong chi tiết bịt kín trục vít kiểu cố định. Trong chi tiết bịt kín trục vít kiểu cố định được thể hiện trên hình vẽ, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của một lỗ liên thông được thiết lập về cơ bản lớn bằng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên, và nhiều lỗ liên thông được tạo ra. Với kết cấu như vậy, tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông trở nên lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên một lượng gần như tương ứng với số lượng lỗ liên thông. Theo đó, cũng trong tài liệu sáng chế 2, sự tổn thất áp suất lớn được sinh ra trong khoảng trống hình khuyên chứ không phải trong nhiều lỗ liên thông.

Theo cách thức này, trong cả hai máy nén trục vít không dầu được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, sự tổn thất áp suất lớn được sinh ra tại vị trí của khoảng trống hình khuyên mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và lỗ liên thông nối thông với nhau và vì vậy, có khả năng là tác dụng ngăn chặn dòng dầu nhớt chảy vào trong khoang rôto không có đủ trong giai đoạn không tải. Tuy nhiên, không tài liệu nào trong số tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2 đưa điểm này vào xem xét một cách cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất máy nén trục vít không dầu mà có thể ngăn chặn dòng dầu nhớt trong giai đoạn không tải bằng cách giảm sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và lỗ liên thông nối thông với nhau nhiều nhất có thể.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên, theo sáng chế, máy nén trục vít không dầu có kết cấu như dưới đây được đề xuất.

Đó là, máy nén trục vít không dầu bao gồm: cặp rôto trục vít trong và ngoài mà ăn khớp với nhau theo cách không tiếp xúc với nhau; vỏ có khoang rôto để chứa các rôto trục vít trong đó; ổ đỡ để đỡ trục quay của các rôto trục vít; cơ cấu bịt kín trục bao gồm phần bịt kín dầu được bố trí ở phía ổ đỡ và phần bịt kín khí được bố trí ở phía khoang rôto và các chi tiết bịt kín trục của các trục quay; lỗ thông với ngoài trời được tạo ra trong vỏ; ít nhất một lỗ liên thông được tạo ra trong cơ cấu bịt kín trục ở trạng thái trong đó lỗ liên thông được định vị giữa phần bịt kín dầu và phần bịt kín khí; và khoảng trống hình khuyên mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và ít nhất một lỗ liên thông nối thông với nhau, trong đó khoảng trống hình khuyên bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong được tạo theo hình khuyên ở phía chu vi trong của vỏ, và trong đó giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay là S_1 , giả sử tổng các diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông là S_2 , và giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của lỗ liên thông thứ i ngoài các lỗ liên thông là S_{2i} , và giả sử số lượng các lỗ liên thông là n (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 1), mối quan hệ sau được thỏa mãn.

$$S_1 \geq S_2 = \sum_{i=1}^n S_{2i}$$

Với kết cấu nêu trên, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong mà tạo ra khoảng trống hình khuyên được tạo ra trên phía vỏ và vì vậy, có thể làm giảm sự giới hạn được áp đặt để đảm bảo chiều rộng của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong theo hướng trục của trục quay. Theo đó, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S_1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong có thể được tăng lên so với trường hợp trong đó khoảng trống hình khuyên được tạo ra trên phía cơ cấu bịt kín trục. Kết quả, mối quan hệ sau dễ dàng được đáp ứng.

$$S1 \geq S2 = \sum_{i=1}^n S2i$$

Theo đó, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên có thể được giảm và vì vậy, có thể ngăn chặn dòng dầu nhớt trong giai đoạn không tải.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của máy nén trục vít không dầu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện cơ cấu bịt kín trục và diện tích xung quanh cơ cấu bịt kín trục trong máy nén trục vít không dầu được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ mô tả khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và các lỗ liên thông nối thông với nhau;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang theo chiều dọc thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của máy nén trục vít không dầu theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện cơ cấu bịt kín trục và diện tích xung quanh cơ cấu bịt kín trục trong máy nén trục vít không dầu được thể hiện trên Fig.4;

Fig.6 là hình vẽ mô tả khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và các lỗ liên thông nối thông với nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Máy nén trục vít không sử dụng dầu 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả có dựa vào hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Đầu tiên, kết cấu dạng sơ đồ của máy nén trục vít không dầu 1 theo phương án thứ nhất được mô tả chi tiết có dựa vào Fig.1.

Trong máy nén trục vít không dầu 1, cặp rôto trục vít trong và ngoài 16 mà ăn khớp với nhau được chứa trong khoang rôto 15 được tạo ra trong vỏ 12. Vỏ 12, ví dụ, được tạo bởi thân vỏ, phần vỏ phía xả, và phần vỏ phía hút.

Vỏ 12 có: cửa hút 17 mà qua đó không khí là đối tượng cần được nén được cấp vào khoang rôto 15; và cửa xả 18 mà qua đó không khí nén được nén bởi các rôto trục vít 16 trong khoang rôto 15 được xả. Trục quay 21 được tạo ra trên các phần đầu tương ứng của rôto trục vít 16 ở phía xả và phía hút. Bánh răng dẫn động 28 và bánh răng định thời 27, mà tách khỏi nhau, được gắn trên các phần đầu tương ứng của các trục quay 21 ở phía xả và phía hút. Lực dẫn động quay của mô tơ không được thể hiện trên hình vẽ được truyền cho một rôto trục vít 16 nhờ bánh răng dẫn động 28. Lực dẫn động quay được truyền cho một rôto trục vít 16 được truyền cho rôto trục vít còn lại 16 nhờ bánh răng định thời 27. Do sự quay của cặp rôto trục vít 16 trong trạng thái không tiếp xúc và cả ở trạng thái trong đó các rôto trục vít 16 ăn khớp với nhau, không khí được hút vào qua cửa hút 17. Không khí được hút vào qua cửa hút 17 được nén đến áp suất định trước, và không khí nén được xả khỏi cửa xả 18.

Ở phía xả của vỏ 12, khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 ở phía xả được tạo ra. Trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 ở phía xả, các ổ bi (các ổ bi góc theo hai hàng) 19 và ổ đỡ (ổ đĩa) 22 mà đỡ quay được trục quay 21 ở phía xả và cơ cấu bịt kín trục 20 ở phía xả được chèn. Cũng trên phía hút của vỏ 12, khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 ở phía hút được tạo ra. Trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 ở phía hút, ổ đỡ (ổ đĩa) 22 mà đỡ quay được trục quay 21 ở phía hút và cơ cấu bịt kín trục 20 ở phía hút được chèn.

Lỗ thông với ngoài trời 24a mà nối phía ngoài (phía ngoài trời) và phía chu vi trong của vỏ 12 và nối thông với môi trường được tạo ra trong vỏ 12. Lỗ cung cấp dầu 26 để cung cấp dầu nhớt cho các ổ đỡ 19, 22 và bánh răng định thời 27 được tạo ra trong vỏ 12.

Các cơ cấu bịt kín trực 20 được chèn trong các khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10 ở phía xả và phía hút được tạo ra về cơ bản đối xứng với khoang rôto 15. Sau đây, cơ cấu bịt kín trực 20 ở phía xả và diện tích xung quanh cơ cấu bịt kín trực 20 được mô tả chi tiết có dựa vào các Fig.2 và Fig.3.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần của cơ cấu bịt kín trực 20 ở phía xả và diện tích xung quanh cơ cấu bịt kín trực 20 trong máy nén trực vít không dầu 1 được thể hiện trên Fig.1.

Ổ đỡ 22, phần bịt kín trực thứ nhất 30 để bịt kín dầu nhớt, và phần bịt kín trực thứ hai 40 để bịt kín khí nén được chèn trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10 theo thứ tự từ phía ổ đỡ 22 đến phía khoang rôto 15. Phần đầu của ổ đỡ 22 được chèn trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10 ở phía đối diện với khoang rôto 15 bị giới hạn bởi cỡ chặn 29. Phần bịt kín trực thứ nhất 30 và phần bịt kín trực thứ hai 40 được nối thành khối với nhau do kết cấu lắp khít được mô tả sau đây để tạo ra cơ cấu bịt kín trực 20.

Để tạo thuận lợi cho việc lắp có thể tháo được của cơ cấu bịt kín trực 20 trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10, khe hở hơi lớn hơn so với sự lắp xoay lỏng (JIS B 0401) được tạo ra giữa khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10 và cơ cấu bịt kín trực 20. Khi khe hở hơi lớn hơn so với sự lắp xoay lỏng được tạo ra, khả năng bịt kín trực bị mất đi. Theo đó, vòng đệm hình chữ O 35 được bố trí giữa chi tiết bịt kín dầu 31 và vỏ 12 và vòng đệm hình chữ O 46 được bố trí giữa vỏ bịt kín 41 và vỏ 12. Như một vấn đề tất nhiên, kích thước của khe hở được thiết lập nằm trong phạm vi nơi các vòng đệm hình chữ O 35, 46 có thể có khả năng bịt kín trực. Ưu tiên là các vòng đệm hình chữ O 35, 46 được bố trí tách rời sao cho vòng đệm hình chữ O 35 được bố trí trong phần được tạo rãnh (rãnh hình khuyên) 34 của chi tiết bịt kín dầu 31 và vòng đệm hình chữ O 46 được bố trí trong phần được tạo rãnh (rãnh hình khuyên) 45 của vỏ bịt kín 41. Phần được tạo rãnh (rãnh hình khuyên) 34 của chi tiết bịt kín dầu

31 và phần được tạo rãnh (rãnh hình khuyên) 45 của vỏ bịt kín 41 được tạo ra trên các bề mặt chu vi ngoài của chi tiết bịt kín dầu 31 và vỏ bịt kín 41 dọc theo hướng chu vi tương ứng. Do sự cung cấp vòng đệm hình chữ O 35 của chi tiết bịt kín dầu 31 và vòng đệm hình chữ O 46 của vỏ bịt kín 41, sự rò rỉ không khí nén giữa vỏ 12 và phần bịt kín trực thứ nhất 30 và sự rò rỉ không khí nén giữa vỏ 12 và phần bịt kín trực thứ hai 40 có thể được ngăn chặn một cách tương ứng.

Trong phần của vỏ 12 mà được bố trí giữa vị trí tương ứng với vòng đệm hình chữ O 35 và vị trí tương ứng với vòng đệm hình chữ O 46 và hướng đối diện chi tiết bịt kín dầu 31, lỗ thông với ngoài trời 24a được tạo ra. Lỗ thông với ngoài trời 24a xuyên qua vỏ 12, và khiến cho khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trực 10 và phía ngoài (phía ngoài trời) của vỏ 12 nối thông với nhau.

Phần bịt kín trực thứ nhất 30 được tạo bởi chi tiết bịt kín dầu không tiếp xúc 31 có phần bịt kín dầu 32. Phần bịt kín dầu 32 là, ví dụ, chi tiết bịt kín nhót 32 nơi rãnh xoắn được tạo ra trên bề mặt chu vi trong của chi tiết bịt kín dầu 31. Khi trục quay 21 được quay, chi tiết bịt kín nhót 32 sinh ra tác dụng bơm do độ nhót của không khí tồn tại giữa bề mặt chu vi trong của chi tiết bịt kín nhót 32 và bề mặt chu vi ngoài của trục quay 21. Do dầu nhót được đẩy về phía ổ đỡ 22 do tác dụng bơm, sự chảy ra của dầu nhót theo chiều hướng về phía khoang rôto 15 có thể được ngăn chặn. Rãnh xoắn của chi tiết bịt kín nhót 32 không được minh họa trên hình vẽ. Do rãnh xoắn của chi tiết bịt kín nhót 32 được tạo ra trên bề mặt chu vi trong của chi tiết bịt kín dầu 31, chi tiết bịt kín dầu 31 được làm bằng vật liệu kim loại mà cho phép dễ cắt chi tiết bịt kín dầu 31.

Trên một phần đầu 36 của chi tiết bịt kín dầu 31 ở phía khoang rôto 15, phần đầu nhô để lắp khít 33 mà nhô hướng về phía khoang rôto 15 và có bề mặt chu vi ngoài hình trụ được tạo ra. Phần đầu nhô để lắp khít 33 được tạo ra sao cho phần đầu nhô để lắp khít 33 này được lắp khít trong phần đầu được tạo rãnh để lắp khít 44 của vỏ bịt kín 41 được mô tả sau đây bằng sự lắp chặt (JIS B

0401) hoặc sự lắp trung gian (JIS B 0401). Chi tiết bịt kín đầu 31 và vỏ bịt kín 41 được nối thành khối với nhau bằng kết cấu lắp khít. Khe hở giữa phần đầu được tạo rãnh để lắp khít 44 và phần đầu nhô để lắp khít 33 là cực nhỏ để được coi là khe hở đó không tồn tại trong thực tế giữa phần đầu được tạo rãnh để lắp khít 44 và phần đầu nhô để lắp khít 33. Theo đó, sự rò rỉ không khí nén từ khe hở có thể được ngăn chặn.

Phần bịt kín trực thứ hai 40 bao gồm: chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A được bố trí ở phía ổ đỡ 22; và chi tiết bịt kín khí thứ hai 40B được bố trí ở phía khoang rôto 15.

Chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A được tạo ra từ vỏ bịt kín 41, vòng bịt kín không tiếp xúc 42, và khối đàn hồi 43. Phần nhô 49 mà nhô hướng về phía trong theo hướng kính được tạo ra trên phần đầu của vỏ bịt kín 41 ở phía khoang rôto 15. Khoảng trống chứa vòng bịt kín hình trụ 48 được tạo ra giữa phần đầu 36 của chi tiết bịt kín đầu 31 và phần nhô 49 của vỏ bịt kín 41. Trong khoảng trống chứa vòng bịt kín 48, khối đàn hồi 43, và vòng bịt kín 42 mà được đỡ bởi khối đàn hồi 44 theo cách sao cho vòng bịt kín 42 được xô dịch theo hướng trục của trục quay 21 (hướng của ổ đỡ 22 trong phương án này) được chứa. Kích thước của vòng bịt kín 42 được thiết lập sao cho đường kính trong của vòng bịt kín 42 hơi lớn hơn đường kính ngoài của trục quay 21. Vòng bịt kín 42 được tạo ra, ví dụ, sử dụng vật liệu tương đương với vật liệu để tạo ra trục quay 21 (ví dụ, thép không gỉ) làm vật liệu nền, và màng có hệ số ma sát nhỏ được phủ lên bề mặt của vật liệu nền bằng cách phủ. Khối đàn hồi 43 là chi tiết đàn hồi bằng kim loại (ví dụ, lò xo sóng, vòng đệm sóng, lò xo xoắn nén hoặc tương tự).

Vòng bịt kín 42 được đỡ đàn hồi bởi khối đàn hồi 43 có thể dịch chuyển theo hướng kính ngay cả khi trục quay 21 bị lệch. Phần bịt kín khí thứ nhất 61 của phần bịt kín trực thứ hai 40 được tạo ra giữa bề mặt chu vi trong của vòng bịt kín 42 và bề mặt chu vi ngoài của trục quay 21. Sự tổn thất áp suất lớn được

sinh ra khi không khí nén đi qua khe hở rất nhỏ của phần bịt kín khí thứ nhất 61 và vì vậy, sự rò rỉ không khí nén có thể được loại trừ.

Chi tiết bịt kín khí thứ hai 40B được bố trí ở phía khoang rôto 15 của chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A. Chi tiết bịt kín khí thứ hai 40B được tạo ra từ vòng bịt kín không tiếp xúc 52 và khối đàn hồi 53. Khoảng trống chứa vòng bịt kín khí 58 được tạo ra tại phần đầu của khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 trong vỏ 12 ở phía khoang rôto 15. Khối đàn hồi 43 và vòng bịt kín 52 được đỡ bởi khối đàn hồi 53 ở trạng thái trong đó vòng bịt kín 52 bị xô dịch bởi khối đàn hồi 53 theo hướng trục của trục quay 21 (hướng của ổ đỡ 22 trong phương án này) được chứa trong khoảng trống chứa vòng bịt kín khí 58. Khoảng trống chứa vòng bịt kín khí 58 có dạng hình trụ có kích thước đường kính trong nhỏ hơn so với kích thước đường kính trong của chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A.

Vòng bịt kín 52 cũng có thể dịch chuyển theo hướng kính, và phần bịt kín khí thứ hai 62 được tạo ra giữa bề mặt chu vi trong của vòng bịt kín 52 và bề mặt chu vi ngoài của trục quay 21. Sự tổn thất áp suất lớn được sinh ra khi không khí nén đi qua khe hở rất nhỏ của phần bịt kín khí thứ hai 62 và vì vậy, sự rò rỉ không khí nén có thể được loại trừ.

Phần bịt kín trục thứ hai 40 bao gồm chi tiết bịt kín khí thứ hai 40B ngoài chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A. Với kết cấu như vậy, khả năng bịt kín trục của phần bịt kín trục thứ hai 40 được nâng cao. Trong chi tiết bịt kín khí thứ nhất 40A và chi tiết bịt kín khí thứ hai 40B, bằng cách sử dụng cùng vòng bịt kín để tạo ra các vòng bịt kín 42, 52 và bằng cách sử dụng cùng khối đàn hồi để tạo ra các khối đàn hồi 43, 53, có thể làm giảm chi phí.

Tiếp theo, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g mà tạo ra lỗ thông với ngoài trời 24a và các lỗ liên thông 31a nối thông với nhau được mô tả có dựa vào Fig.3.

Ở phía chu vi trong của vỏ 12, rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b được

tạo ra sao cho rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b này chồng lấn với phần đầu trong của lỗ thông với ngoài trời 24a. Rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b tạo thành một phần của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g. Rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b là rãnh hình khuyên được tạo ra trên bề mặt chu vi trong của vỏ 12 dọc theo hướng chu vi. Rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có, ví dụ, hình dạng gần như bán tròn trong mặt cắt riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21.

Phần mở rộng được tạo côn 24c ở phía khoang rôto 15 được tạo ra ở phía khoang rôto 15 của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b theo hướng trục của trục quay 21. Phần mở rộng được tạo côn 24c ở phía ổ đỡ 22 được tạo ra ở phía ổ đỡ 22 của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b (sau đây, các phần mở rộng được tạo côn 24c ở phía khoang rôto 15 và phía ổ đỡ 22 được gọi đơn giản là các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía). Các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía được tạo ra bằng cách vát cả hai phần đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b theo hướng trục của trục quay 21 theo hình dạng bề mặt chữ C hoặc hình dạng bề mặt chữ R. Trong các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía, các phần đầu tương ứng nhô theo hình dạng côn hướng về phía khoang rôto 15 và phía ổ đỡ 22. Các phần mở rộng được tạo côn 24c mà được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b và được vát theo hình dạng bề mặt chữ C được tạo ra gần giống hình tam giác vuông trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21. Trên Fig.3, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g mà có rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b và các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía được tạo ra trong vỏ 12. Khoảng trống hình khuyên 25 theo phương án thứ nhất được tạo ra từ khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g. Khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g là khoảng trống bao quanh cơ cấu bịt kín trục 20 theo hướng chu vi (tương ứng với “khoảng trống hình khuyên” được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ) 25. Khoảng

trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g nối thông với lỗ thông với ngoài trời 24a và vì vậy, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được thông ra ngoài trời.

Các kích thước của các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b được thiết lập bằng cách tính đến các chiều cao nhô của các vòng đệm hình chữ O 35, 46 được bố trí trong phần được tạo rãnh 34 của chi tiết bịt kín đầu 31 và phần được tạo rãnh 45 của vỏ bịt kín 41 tương ứng. Tức là, các kích thước của các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b được thiết lập sao cho các vòng đệm hình chữ O 35, 46 được bố trí trong các phần được tạo rãnh 34, 45 của cơ cấu bịt kín trục 20 không bị hư hại tại thời điểm chèn cơ cấu bịt kín trục 20 trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 hoặc tại thời điểm tháo cơ cấu bịt kín trục 20 khỏi khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10. Góc nghiêng θ của bề mặt nghiêng của mỗi trong số các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b mà được vát theo hình dạng bề mặt chữ C so với hướng trục của trục quay 21 được thiết lập bằng 30 độ đến 45 độ, ví dụ. Chiều cao H của mỗi trong số các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b mà được vát theo hình dạng bề mặt chữ C so với bề mặt chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục 20 được thiết lập, ví dụ, bằng 1mm hoặc lớn hơn.

Mặt khác, trong chi tiết bịt kín đầu 31 của cơ cấu bịt kín trục 20, ít nhất một lỗ liên thông (thông thường là nhiều lỗ liên thông) 31a được tạo ra. Các lỗ liên thông 31a xuyên qua chi tiết bịt kín đầu 31 theo hướng kính. Mặc dù hình dạng của lỗ liên thông 31a không bị giới hạn, ví dụ, lỗ liên thông 31a là lỗ tròn có mặt cắt ngang lỗ hở hình tròn theo chiều vuông góc với chiều dài của lỗ liên thông 31a. Đối với các lỗ liên thông 31a mà không giới hạn sáng chế, ví dụ, bốn lỗ liên thông 31a được bố trí theo các khoảng cách bằng nhau theo hướng chu vi tại một góc bằng 90 độ.

Các lỗ liên thông riêng rẽ 31a nối thông với lỗ thông với ngoài trời 24a thông qua khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được tạo ra trong vỏ 12. Theo đó, các lỗ liên thông 31a ở phía cơ cấu bịt kín trục 20, và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và lỗ thông với ngoài trời 24a ở phía vỏ 12 nối thông với môi trường do đó tạo ra đường dẫn thông với ngoài trời 24.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, khe thông khí 50 được bố trí trong khe hở theo hướng trục của trục quay 21 giữa chi tiết bịt kín nhót 32 của phần bịt kín trục thứ nhất 30 và vòng bịt kín 42 của phần bịt kín trục thứ hai 40. Khe thông khí 50 có diện tích mặt cắt ngang đường dẫn dòng lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang chi tiết bịt kín trục của phần bịt kín khí 60 theo hướng vuông góc với trục quay. Khe thông khí 50 mà nối thông với các lỗ liên thông riêng rẽ 31a nối thông với đường dẫn thông với ngoài trời 24 được thông với ngoài trời. Theo đó, khe thông khí 50 được thông với ngoài trời thông qua đường dẫn thông với ngoài trời 24.

Trong quá trình sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc, dung sai do việc đúc được đưa vào xem xét. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.3, theo hướng trục của trục quay 21, chiều rộng L1 thu được bằng cách bổ sung chiều rộng của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b và các chiều rộng của các phần mở rộng được tạo côn 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b (tức là, chiều rộng của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g) được thiết lập bằng kích thước định trước hơi lớn hơn so với đường kính lỗ hở D2 của lỗ liên thông 31a. Bằng cách tính đến dung sai do việc đúc, chiều rộng L1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 được thiết lập hơi lớn hơn so với đường kính lỗ hở D2 của lỗ liên thông 31a, ví dụ, khoảng 3mm hoặc lớn hơn. Thậm chí khi dung sai mà rơi vào trong khoảng được thiết kế được tạo ra trong quá trình sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc, các lỗ liên thông riêng rẽ 31a không bao giờ không chồng lấn với khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo

hướng trục của trục quay 21 và vì vậy, sự lệch của trục quay 21 theo hướng trục có thể được hấp thụ. Hơn nữa, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12 và các lỗ liên thông riêng rẽ 31a ở phía cơ cấu bịt kín trục 20 có thể được tạo để nối thông với nhau một cách chắc chắn. Trong quá trình sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc, lỗ đúc có thể được sử dụng làm lỗ thông với ngoài trời 24a. Tuy nhiên, lỗ thông với ngoài trời 24a có thể được tạo ra bằng cách gia công cơ khí. Rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có hình dạng gần như bán tròn có thể đồng thời được tạo ra tại thời điểm sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc và vì vậy, số giờ công lao động để tạo ra rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có thể được giảm.

Trong giai đoạn không tải, phía trong của khoang rôto 15 giả định một áp suất âm. Áp suất âm này thực hiện tác dụng hút dầu nhớt trong ổ đỡ 22 vào trong phía trong của khoang rôto 15 thông qua khe hở được tạo ra giữa bề mặt chu vi ngoài của trục quay 21 và bề mặt chu vi trong của cơ cấu bịt kín trục 20. Như nêu trên, đường dẫn thông với ngoài trời 24 mà được thông với ngoài trời và khe thông khí 50 được bố trí để ngăn chặn dầu nhớt trong ổ đỡ 22 chảy vào trong khoang rôto 15. Tuy nhiên, do sự tổn thất áp suất được sinh ra trong đường dẫn thông với ngoài trời 24 trong giai đoạn không tải, trong hoạt động thực tế, áp suất trong khe thông khí 50 không phải là áp suất ngoài trời.

Có khả năng là sự tổn thất áp suất được sinh ra tại các phần khác nhau trong đường dẫn thông với ngoài trời 24 nằm trong khoảng từ phía ngoài của vỏ 12 (phía ngoài trời) đến khe thông khí 50. Sáng chế dự định làm giảm sự tổn thất áp suất tại các phần này bằng cách tập trung vào diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S2 của các lỗ liên thông 31a. Lỗ thông với ngoài trời 24a được tạo ra sao cho sự tổn thất áp suất trong lỗ thông với ngoài trời 24a nhỏ hơn so với sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và sự tổn thất áp suất trong các lỗ liên thông 31a.

Giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21 là S_1 , tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông 31a là S_2 , diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của lỗ liên thông thứ i ngoài các lỗ liên thông 31a là S_{2i} , và số lượng các lỗ liên thông 31a là n (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 1), mối quan hệ sau được thiết lập.

$$S_2 = S_{21} + S_{22} + \dots + S_{2(n-1)} + S_{2n} = \sum_{i=1}^n S_{2i}$$

Hơn nữa, giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21 là S_r và diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các phần mở rộng được tạo nên 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21 là S_c . Do khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được tạo ra từ rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b và các phần mở rộng được tạo nên 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S_1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được thể hiện bởi $S_r + S_c$.

Hai vòng đệm hình chữ O 35, 46 được bố trí trong cơ cấu bịt kín trục 20 theo cách tách rời nhau theo hướng trục của trục quay 21. Sự giới hạn được áp đặt lên sự bố trí của khoảng trống hình khuyên 25 theo hướng trục của trục quay 21 do khoảng cách như vậy giữa hai vòng đệm hình chữ O 35, 46 này. Hơn nữa, các lỗ liên thông 31a được tạo ra theo hướng chu vi của chi tiết bịt kín đầu 31 và vì vậy, số lượng n của các lỗ liên thông 31a có thể được tăng lên một cách dễ dàng. Theo đó, có xu hướng là tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S_2 của các lỗ liên thông 31a được tăng lên. Theo đó, sự tổn thất áp suất lớn được sinh ra trong khoảng trống hình khuyên 25 chứ không phải trong n chi tiết của các lỗ liên thông 31a.

Như nêu trên, sáng chế đã tập trung ở phía vỏ 12 nơi sự giới hạn nhỏ được áp đặt lên sự bố trí của khoảng trống hình khuyên 25 theo hướng trục của trục quay 21, và được đặc trưng bằng cách bố trí khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g mà có chức năng như khoảng trống hình khuyên 25 bao quanh cơ cấu bịt kín trục 20 theo hướng chu vi ở phía vỏ 12. Với cách bố trí như vậy, có thể đảm bảo một cách thích hợp chiều rộng L1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 so với trường hợp trong đó khoảng trống hình khuyên 25 được bố trí ở phía cơ cấu bịt kín trục 20.

Như được thể hiện trong công thức (1) dưới đây, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g (tức là, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S của khoảng trống hình khuyên 25) được thiết lập lớn hơn so với tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S2 của các lỗ liên thông 31a. Với việc thiết lập như vậy của các diện tích mặt cắt ngang lỗ hở, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g (khoảng trống hình khuyên 25) có thể được thiết lập nhỏ hơn so với sự tổn thất áp suất trong các lỗ liên thông 31a.

$$S = S1 \geq S2 = \sum_{i=1}^n S2i \quad (1)$$

Theo đó, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g mà tạo ra khoảng trống hình khuyên 25 có thể được giảm và vì vậy, dòng chảy của dầu nhớt trong giai đoạn không tải có thể được ngăn chặn.

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế được mô tả chi tiết có dựa vào Fig.4 đến Fig.6. Trong phương án thứ hai, các chi tiết cấu thành có các chức năng giống như các chi tiết cấu thành trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên sẽ được đánh bằng cùng một số chỉ dẫn, và sự mô tả lặp lại của các chi tiết cấu thành này được bỏ qua.

Máy nén trục vít không dầu 1 theo phương án thứ hai bao gồm: cơ cấu bịt

kín trục 20; và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b mà tạo thành khoảng trống 25 bao quanh cơ cấu bịt kín trục 20 theo hướng chu vi trong phần chu vi của cơ cấu bịt kín trục 20 (tương ứng với “khoảng trống hình khuyên” được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ).

Như được thể hiện trên Fig.5, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b mà tạo ra một phần của khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra ở phía chu vi ngoài của chi tiết bịt kín đầu 31 của cơ cấu bịt kín trục 20. Khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b là rãnh hình khuyên được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục 20 dọc theo hướng chu vi sao cho khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b hướng về khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g. Khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b được tạo ra, ví dụ, bằng cách gia công cơ khí. Mặc dù hình dạng của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b không bị giới hạn, ví dụ, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b có hình chữ nhật trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21. Chiều rộng L_3 của phần lõm hờ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b theo hướng trục của trục quay 21 được thiết lập bằng hoặc lớn hơn so với đường kính lõm hờ D_2 của lỗ liên thông 31a và nhỏ hơn so với chiều rộng L_1 của phần lõm hờ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21.

Các lỗ liên thông riêng rẽ 31a nối thông với khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b và khe thông khí 50. Khe thông khí 50 nối thông với lỗ thông với ngoài trời 24a thông qua các lỗ liên thông riêng rẽ 31a và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b ở phía cơ cấu bịt kín trục 20 và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12. Theo đó, các lỗ liên thông 31a và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b ở phía cơ cấu bịt kín trục 20, và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong và lỗ thông

với ngoài trời 24a ở phía vỏ 12 nối thông với môi trường do đó tạo ra đường dẫn thông với ngoài trời 24.

Trong cách tương tự như phương án thứ nhất nêu trên, trong quá trình sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc, dung sai do việc đúc được đưa vào xem xét. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.6, theo hướng trục của trục quay 21, chiều rộng thu được bằng cách cộng thêm chiều rộng của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b và các chiều rộng của các phần mở rộng được tạo nên 24c được bố trí ở cả hai phía của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b, tức là, chiều rộng L_1 của phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g, được thiết lập bằng kích thước định trước hơi lớn hơn so với chiều rộng L_3 của phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b. Bằng cách tính đến dung sai do việc đúc, chiều rộng L_1 của phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 được thiết lập hơi lớn hơn so với chiều rộng L_3 của phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b, ví dụ, bằng 3mm hoặc lớn hơn. Thậm chí khi dung sai mà rơi vào trong khoảng được thiết kế được tạo ra trong quá trình sản xuất của vỏ 12 bằng cách đúc, phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b không bao giờ không chồng lấn với phần lõm hõ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 và vì vậy, sự lệch của trục quay 21 theo hướng trục có thể được hấp thụ. Hơn nữa, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12 và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b ở phía cơ cấu bịt kín trục 20 có thể được tạo để nối thông với nhau một cách chắc chắn.

Trong phương án thứ hai, khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra từ khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12 và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b ở phía cơ cấu bịt kín trục 20. Với kết cấu như vậy, khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra trên cả hai phía, tức là, ở phía vỏ 12 và ở phía cơ cấu bịt kín trục 20. Theo đó, so với trường hợp trong đó

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được tạo ra chỉ ở phía vỏ 12, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g có thể được tạo nhỏ để có thể làm giảm sự giới hạn được áp đặt lên sự bố trí của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12. Theo đó, độ tự do trong cách bố trí khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g trong vỏ 12 có thể được tăng lên.

Theo cách tương tự như phương án thứ nhất nêu trên, giả sử tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông 31a là S2, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của lỗ liên thông thứ i ngoài các lỗ liên thông 31a là S2i, và số lượng các lỗ liên thông 31a là n (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 1). Như được thể hiện bởi công thức (2) dưới đây, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S của khoảng trống hình khuyên 25 mà thu được bằng cách bổ sung diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S3 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b được thiết lập lớn hơn so với tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S2 của các lỗ liên thông 31a. Với việc thiết lập như vậy của các diện tích mặt cắt ngang lỗ hở, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b (khoảng trống hình khuyên 25) có thể được thiết lập nhỏ hơn so với sự tổn thất áp suất trong các lỗ liên thông 31a.

$$S = S1 + S3 \geq S2 = \sum_{i=1}^n S2i \quad (2)$$

Theo đó, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g và khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b mà tạo ra khoảng trống hình khuyên 25 có thể được giảm và vì vậy, dòng chảy của dầu nhớt trong giai đoạn không tải có thể được ngăn chặn.

Trong phương án nêu trên, cơ cấu bịt kín trục 20 ở phía xả đã được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế cũng có khả năng áp dụng cho cơ cấu bịt kín trục 20 ở phía

hút. Kết cấu của phần bịt kín trục thứ hai 40 trong cơ cấu bịt kín trục 20 không chỉ giới hạn ở phương án nêu trên. Số lượng của các phần bịt kín khí và các chiều của các vòng bịt kín có thể được thay đổi khi cần. Về phần bịt kín trục thứ hai 40, chi tiết bịt kín đã biết như đệm kín khuất khúc cũng có thể được sử dụng thay vì vòng bịt kín 42, 52. Về phần bịt kín đầu 32 của phần bịt kín trục thứ nhất 30, chi tiết bịt kín nhót 32 được đưa ra làm ví dụ. Tuy nhiên, kết cấu vòng bịt kín đã biết như đệm kín khuất khúc cũng có thể được sử dụng.

Trong phương án nêu trên, chi tiết bịt kín đầu 31 và vỏ bịt kín 41 được tạo ra tương ứng từ bộ phận đơn nhất. Tuy nhiên, miễn là chi tiết bịt kín đầu 31 và vỏ bịt kín 41 có kết cấu thành khối tại thời điểm lắp ráp chi tiết bịt kín đầu 31 và vỏ bịt kín 41, chi tiết bịt kín đầu 31 và vỏ bịt kín 41 có thể được tạo tương ứng từ hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận được chia tách theo hướng trục của trục quay 21. Chi tiết bịt kín đầu 31 có thể được tạo ra từ phần bịt kín đầu 32 và phần thân mà đỡ phần bịt kín đầu 32 trên đó. Bề mặt của trục quay 21 có thể được tạo ra từ chính vật liệu nền của trục quay 21 hoặc có thể được tạo ra từ một màng bất kỳ trong số các màng khác nhau được phủ lên bề mặt của vật liệu nền. Chế độ của trục quay 21 theo sáng chế bao gồm chế độ trong đó trục quay 21 được sử dụng ở dạng đơn hoặc chế độ trong đó ống bọc không được thể hiện trên hình vẽ được cố định vào phía bề mặt chu vi ngoài của trục quay 21.

Như nêu trên, để minh họa cho dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế như một ví dụ, phương án nêu trên đã được mô tả, và các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sáng chế được đưa ra để mô tả cho phương án đó.

Do đó, các chi tiết cấu thành được mô tả trong các hình vẽ kèm theo và trong phần mô tả chi tiết sáng chế bao gồm không chỉ các chi tiết cấu thành mà không thể thiếu được để giải quyết các vấn đề của sáng chế mà cả các chi tiết cấu thành mà có thể thiếu để giải quyết các vấn đề của sáng chế và được đưa ra để làm ví dụ kỹ thuật nêu trên. Theo đó, không nên được hiểu rằng trên thực tế

các chi tiết cấu thành mà có thể thiếu để giải quyết các vấn đề của sáng chế được mô tả trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết sáng chế dễ dàng xác nhận rằng các chi tiết cấu thành mà có thể thiếu để giải quyết các vấn đề của sáng chế cũng được bao gồm trong các chi tiết cấu thành mà không thể thiếu được để giải quyết các vấn đề của sáng chế.

Mặc dù phần mô tả đã được mô tả một cách đầy đủ có dựa vào phương án ưu tiên và các hình vẽ kèm theo, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể cải biến và thay đổi sáng chế dựa trên phần mô tả này. Cần phải hiểu rằng các thay đổi và các cải biến như vậy cũng được bao bởi sáng chế miễn là các cải biến và các thay đổi như vậy nằm trong phạm vi của sáng chế được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Như có thể được hiểu rõ từ phần mô tả trên đây, trong máy nén trục vít không dầu 1 theo sáng chế, khoảng trống hình khuyên 25 mà là khoảng trống bao quanh cơ cấu bịt kín trục 20 theo hướng chu vi bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được tạo theo hình khuyên ở phía chu vi trong của vỏ 12. Giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g trong mặt cắt ngang riêng phần được dọc theo hướng trục của trục quay 21 là S_1 , giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của một lỗ liên thông 31a là S_2 , và giả sử số lượng các lỗ liên thông 31a là n , $S_1 \geq n \times S_2$ được thỏa mãn. Với kết cấu như vậy, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g mà tạo ra khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra trên phía vỏ 12 và vì vậy, có thể làm giảm sự giới hạn được áp đặt để đảm bảo chiều rộng L_1 của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21. Theo đó, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S_1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g có thể được tăng lên so với trường hợp trong đó khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra trên phía cơ cấu bịt kín trục 20. Kết quả, $S_1 \geq n \times S_2$ dễ dàng được thỏa mãn và vì vậy, sự tổn thất áp suất trong khoảng trống hình khuyên 25 có thể được giảm nhờ đó dòng chảy của dầu

nhót trong giai đoạn không tải có thể được ngăn chặn.

Sáng chế có các dấu hiệu kỹ thuật sau ngoài dấu hiệu kỹ thuật nêu trên.

Tức là, khoảng trống hình khuyên 25 mà là khoảng trống bao quanh cơ cấu bịt kín trục 20 theo hướng chu vi còn bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b mà được bố trí để hướng đối diện khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục 20, và có chiều rộng lớn hơn theo hướng trục của trục quay 21 so với các lỗ liên thông 31a, và giả sử diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21 là S_3 , $S_1 + S_3 \geq n \times S_2$ được thỏa mãn. Với kết cấu như vậy, khoảng trống hình khuyên 25 được tạo ra trên cả ở phía vỏ 12 và ở phía cơ cấu bịt kín trục 20 và vì vậy, so với trường hợp trong đó khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g được tạo ra chỉ ở phía vỏ 12, diện tích mặt cắt ngang lỗ hở S_1 của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g có thể được tạo nhỏ để có thể làm giảm sự giới hạn được áp đặt lên sự bố trí của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g ở phía vỏ 12. Theo đó, độ tự do trong cách bố trí khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g trong vỏ 12 có thể được tăng lên.

Vỏ 12 được tạo ra từ sản phẩm đúc, và chiều rộng L_1 của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 lớn hơn so với đường kính lỗ hở D_2 của lỗ liên thông 31a một lượng được thiết lập bằng cách tính đến sai số sản xuất sản phẩm đúc. Với kết cấu như vậy, thậm chí khi dung sai mà rơi vào trong khoảng được thiết kế được tạo ra trong quá trình sản xuất của vỏ 12 bằng cách đúc, các lỗ liên thông riêng rẽ 31a không bao giờ không chồng lấn với khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 và vì vậy, sự lệch của trục quay 21 theo hướng trục có thể được hấp thụ.

Vỏ 12 được tạo ra từ sản phẩm đúc, và chiều rộng L_1 của phần lỗ hở của

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 là lớn hơn chiều rộng L3 của phần lỗ hỏ của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b theo hướng trục của trục quay 21 một lượng được thiết lập bằng cách tính đến sai số sản xuất sản phẩm đúc. Với kết cấu như vậy, thậm chí khi dung sai mà rơi vào trong khoảng được thiết kế được tạo ra trong quá trình sản xuất của vỏ 12 bằng cách đúc, khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài 31b không bao giờ không chồng lấn với khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g theo hướng trục của trục quay 21 và vì vậy, sự lệch của trục quay 21 theo hướng trục có thể được hấp thụ.

Vỏ 12 được tạo ra từ sản phẩm đúc. Khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong 24g có: rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b; và các phần mở rộng được tạo côn 24c có hình dạng côn mà được tạo ra trên cả hai phía đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b theo hướng trục của trục quay 21. Rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có hình dạng gần như bán tròn trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay 21. Với kết cấu như vậy, rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có thể đồng thời được tạo ra tại thời điểm sản xuất vỏ 12 bằng cách đúc và vì vậy, số giờ công lao động để tạo ra rãnh hình khuyên ở chu vi trong 24b có thể được giảm.

Các phần mở rộng được tạo côn 24c tương ứng có góc nghiêng θ và chiều cao H được thiết lập bằng cách tính đến các chiều cao nhô của các vòng đệm hình chữ O 35, 46 được lắp ở phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục 20. Với kết cấu như vậy, các vòng đệm hình chữ O 35, 46 được bố trí trong các phần được tạo rãnh 34, 45 của cơ cấu bịt kín trục 20 không bị hư hại tại thời điểm chèn cơ cấu bịt kín trục 20 trong khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10 hoặc tại thời điểm tháo cơ cấu bịt kín trục 20 khỏi khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục 10.

Danh mục số chỉ dẫn

1: máy nén trục vít không dầu, 10: khoảng trống chèn cơ cấu bịt kín trục, 12: vỏ, 15: khoang rôto, 16: rôto trục vít, 17: cửa hút, 18: cửa xả, 20: cơ cấu bịt kín trục, 21: trục quay, 22: ổ đỡ, 24: đường dẫn thông với ngoài trời, 24a: lỗ thông với ngoài trời, 24b: rãnh hình khuyên ở chu vi trong, 24c: phần mở rộng được tạo côn, 24g: khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong, 25: khoảng trống hình khuyên, 26: lỗ cung cấp dầu, 30: phần bịt kín trục thứ nhất, 31: chi tiết bịt kín dầu, 31a: lỗ liên thông, 31b: khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài, 32: chi tiết bịt kín nhớt (phần bịt kín dầu), 40: phần bịt kín trục thứ hai, 40A: chi tiết bịt kín khí thứ nhất, 40B: chi tiết bịt kín khí thứ hai, 41: vỏ bịt kín, 42, 52: vòng bịt kín, 48, 58: khoảng trống chứa vòng bịt kín, 50: khe thông khí, 60: phần bịt kín khí, 61: phần bịt kín khí thứ nhất, 62: phần bịt kín khí thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy nén trục vít không dầu bao gồm:

cặp rôto trục vít trong và ngoài mà ăn khớp với nhau theo cách không tiếp xúc với nhau;

vỏ có khoang rôto để chứa các rôto trục vít trong đó;

ổ đỡ để đỡ trục quay của các rôto trục vít;

cơ cấu bịt kín trục bao gồm phần bịt kín dầu được bố trí ở phía ổ đỡ và phần bịt kín khí được bố trí ở phía khoang rôto và các chi tiết bịt kín trục của các trục quay;

lỗ thông với ngoài trời được tạo ra trong vỏ;

ít nhất một lỗ liên thông được tạo ra trong cơ cấu bịt kín trục ở trạng thái trong đó lỗ liên thông được định vị giữa phần bịt kín dầu và phần bịt kín khí; và

khoảng trống hình khuyên mà khiến cho lỗ thông với ngoài trời và ít nhất một lỗ liên thông nối thông với nhau, trong đó:

khoảng trống hình khuyên bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong được tạo nên hình khuyên trên phía chu vi trong của vỏ, trong đó:

diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong theo mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay là S_1 , tổng diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của các lỗ liên thông là S_2 , diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của lỗ liên thông thứ i ngoài các lỗ liên thông là S_{2i} , và số lượng các lỗ liên thông là n (n là số tự nhiên lớn hơn hoặc bằng 1), mối quan hệ sau được thỏa mãn:

$$S_1 \geq S_2 = \sum_{i=1}^n S_{2i}$$

trong đó vỏ được tạo nên bằng sản phẩm đúc, và

chiều rộng của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi

trong theo hướng trục của trục quay là lớn hơn so với đường kính lỗ hở của lỗ liên thông một lượng được thiết lập bằng cách tính đến sai số sản xuất sản phẩm đúc.

2. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó:

khoảng trống hình khuyên còn bao gồm khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài mà được bố trí để hướng đối diện khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong ở phía chu vi ngoài của cơ cấu bít kín trục, và có chiều rộng lớn hơn theo hướng trục của trục quay so với các lỗ liên thông, và

trong đó diện tích mặt cắt ngang lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài trong mặt cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay là S_3 , mối quan hệ sau được thỏa mãn:

$$S_1 + S_3 \geq S_2 = \sum_{i=1}^n S_{2i}$$

3. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 2, trong đó:

vỏ được tạo ra từ sản phẩm đúc, và

chiều rộng của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong theo hướng trục của trục quay là lớn hơn so với chiều rộng của phần lỗ hở của khoảng trống hình khuyên quanh chu vi ngoài theo hướng trục của trục quay một lượng được thiết lập bằng cách tính đến sai số sản xuất sản phẩm đúc.

4. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó:

vỏ được tạo ra từ sản phẩm đúc,

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong có: rãnh hình khuyên ở chu vi trong; và các phần mở rộng được tạo nên có hình dạng côn mà được tạo ra trên cả hai đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong theo hướng trục của trục quay, và

rãnh hình khuyên ở chu vi trong có hình dạng gần như bán tròn trong mặt

cắt ngang riêng phần dọc theo hướng trục của trục quay.

5. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 4, trong đó các phần mở rộng được tạo côn tương ứng có góc nghiêng và chiều cao được thiết lập bằng cách tính đến chiều cao nhô của vòng đệm hình chữ O được lắp ở phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục.

6. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 2, trong đó:

vỏ được tạo nên bằng sản phẩm đúc,

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong có: rãnh hình khuyên ở chu vi trong; và các phần mở rộng được vát côn có dạng côn mà được tạo nên trên cả hai đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong theo chiều trục của trục quay, và

rãnh hình khuyên ở chu vi trong có dạng gần giống bán tròn theo mặt cắt ngang riêng phần được lấy dọc theo chiều trục của trục quay.

7. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 6, trong đó:

các phần mở rộng được vát côn lần lượt có góc nghiêng và độ cao được thiết lập bằng cách tính đến độ cao nhô ra của vòng đệm dạng chữ O được lắp trên phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục.

8. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó:

vỏ được tạo nên bằng sản phẩm đúc,

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong có: rãnh hình khuyên ở chu vi trong; và các phần mở rộng được vát côn có dạng côn mà được tạo nên trên cả hai đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong theo chiều trục của trục quay, và

rãnh hình khuyên ở chu vi trong có dạng gần như bán tròn theo mặt cắt ngang riêng phần được lấy dọc theo chiều trục của trục quay.

9. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 8, trong đó:

các phần mở rộng được vát côn lần lượt có góc nghiêng và độ cao được thiết lập bằng cách tính đến độ cao nhô ra của vòng đệm dạng chữ O được lắp trên phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục.

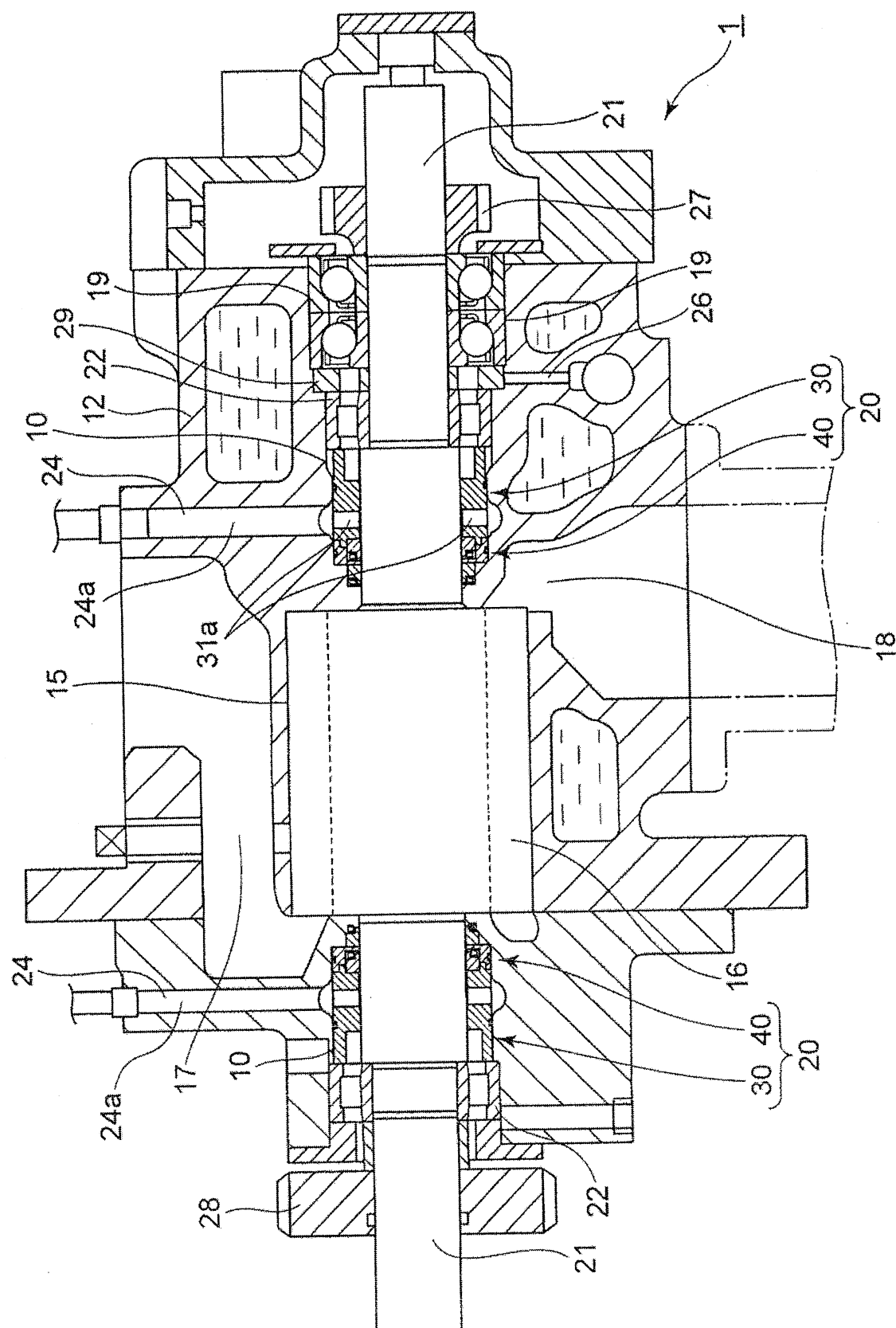
10. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 3, trong đó:

vỏ được tạo nên bằng sản phẩm đúc,

khoảng trống hình khuyên quanh chu vi trong có: rãnh hình khuyên ở chu vi trong; và các phần mở rộng được vát côn có dạng côn mà được tạo nên trên cả hai đầu của rãnh hình khuyên ở chu vi trong theo chiều trục của trục quay, và

rãnh hình khuyên ở chu vi trong có dạng gần như bán tròn theo mặt cắt ngang riêng phần được lấy dọc theo chiều trục của trục quay.

11. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 10, trong đó các phần mở rộng được vát côn lần lượt có góc nghiêng và độ cao được thiết lập bằng cách tính đến độ cao nhô ra của vòng đệm dạng chữ O được lắp trên phía chu vi ngoài của cơ cấu bịt kín trục.



1
50
11

Fig.2

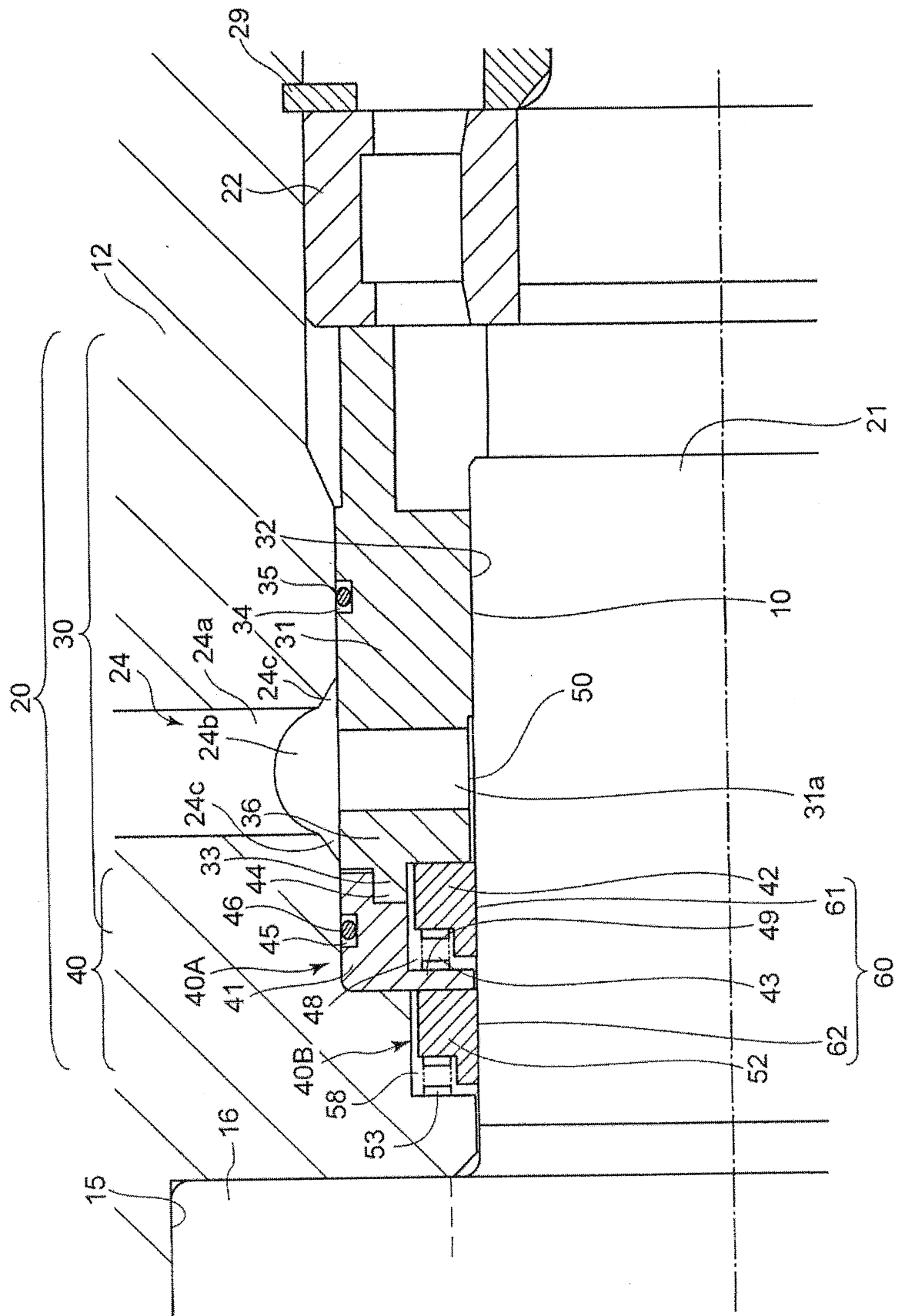


Fig.3

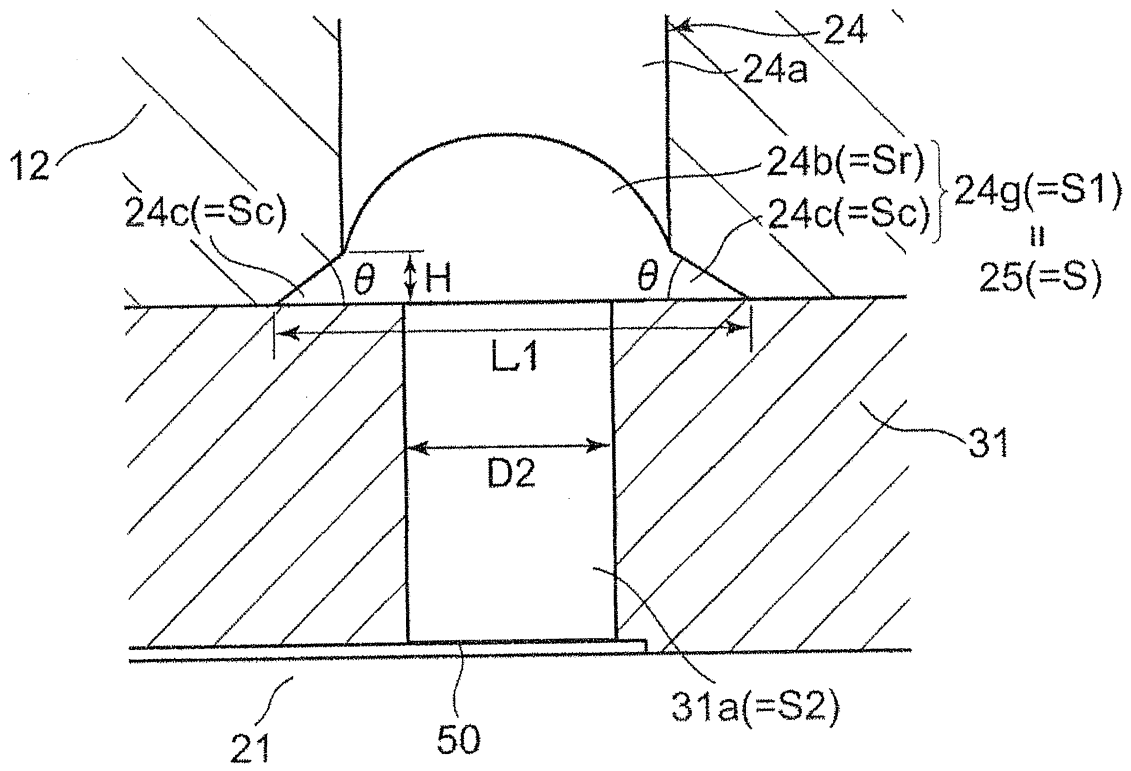
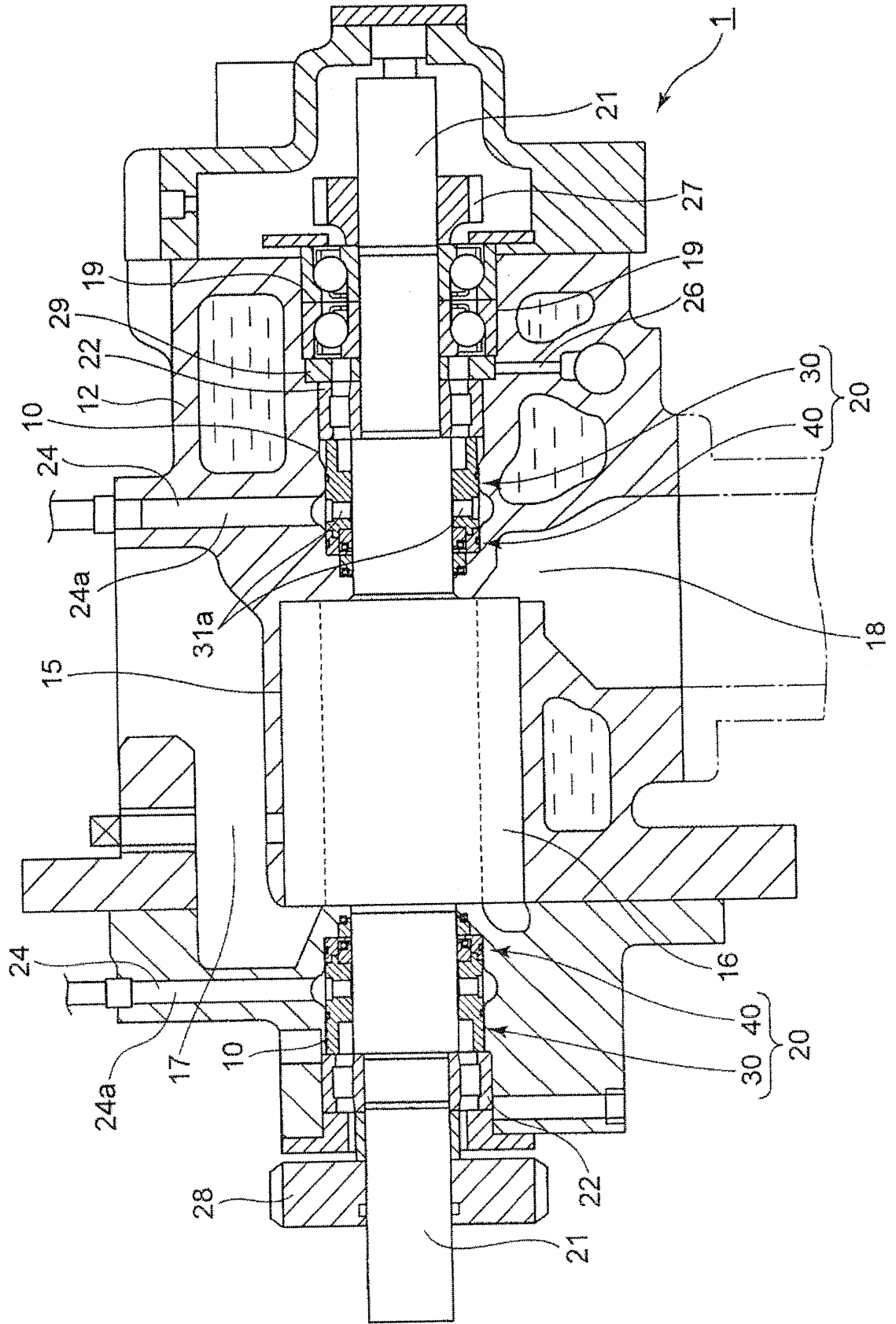


Fig. 4



மணி

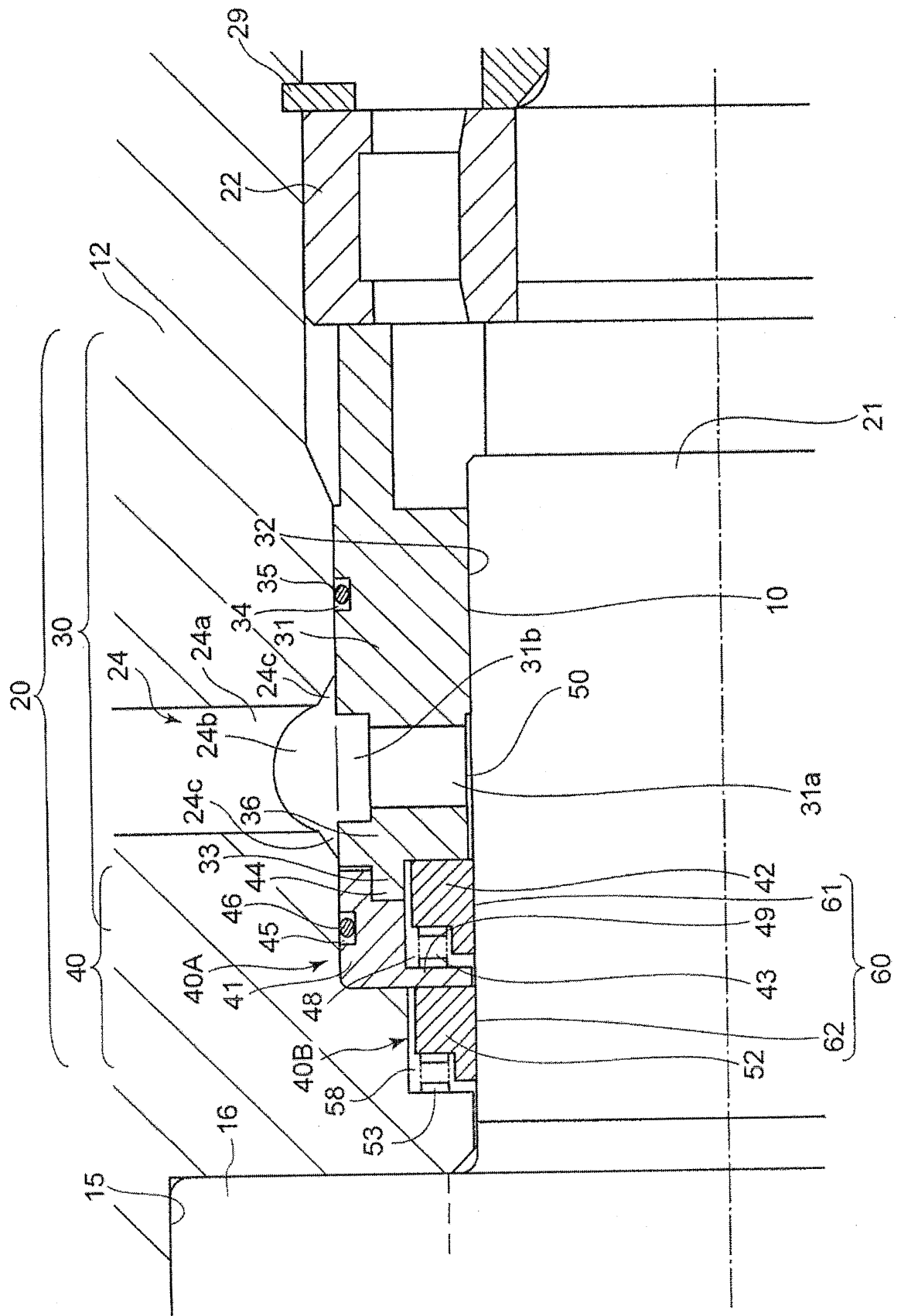


Fig.6

