



(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)



1-0025995

(51)⁷ F04C 18/16; F04C 29/00; F04C 27/00

(13) B

(21) 1-2017-01133

(22) 24/09/2015

(86) PCT/JP2015/076917 24/09/2015

(87) WO 2016/052298 A1 07/04/2016

(30) 2014-199197 29/09/2014 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/07/2017 352A

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

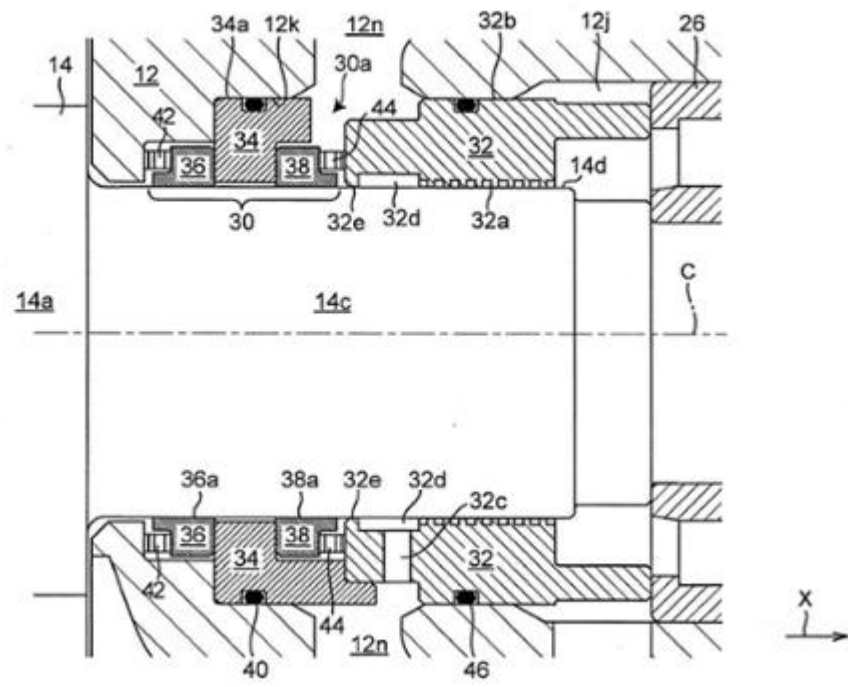
2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585 Japan

(72) 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 (10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710) có rôto trục vít (14) bao gồm trục vít (14a) và trục, ổ đỡ (22, 24, 26, 28) mà đỡ trục, thiết bị làm kín trục thứ nhất (30) được bố trí giữa trục vít (14a) và ổ đỡ (22, 24, 26, 28) và bao gồm phần làm kín thứ nhất (36a, 38a) đối diện với trục, và phần nối thông thứ nhất (30a) nối thông phía ổ đỡ (22, 24, 26, 28) so với phần giữa trục và phần làm kín thứ nhất (36a, 38a) và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ nhất (30), và thiết bị làm kín trục thứ hai (32) được bố trí giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất (30) và ổ đỡ (22, 24, 26, 28) và bao gồm phần làm kín thứ hai (32a) đối diện với trục, và phần nối thông thứ hai (32c) nối thông phía trục vít (14a) so với phần giữa trục và phần làm kín thứ hai (32a) và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ hai (32). Vỏ (12) bao gồm phần nối thông không khí (12m, 112m, 212m, 312m, 412m, 612m, 712m) được kết nối với cả phần nối thông thứ nhất (30a) và phần nối thông thứ hai (32c) trên mặt biên bên trong (12k) của khoảng trống chứa trục (12h, 12j), và nối thông phần nối thông thứ nhất (30a) và phần nối thông thứ hai (32c) với không khí.



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

Máy nén trục vít không dầu trong đó dầu bôi trơn (dầu) không được cấp tới phần giữa trục vít của rôto trục vít ren ngoài và trục vít của rôto trục vít ren trong, mà khớp nối với nhau, đã được sử dụng. Trong máy nén trục vít không dầu này, dầu bôi trơn mà đã được cấp tới các ổ đỡ mà đỡ các trục của các rôto trục vít được ngăn chặn khỏi việc lọt vào trong khoang rôto mà chứa các trục vít của các rôto trục vít. Cụ thể là, khi áp suất âm được tạo ra trong khoang rôto khi hoạt động không tải (hoạt động trong trạng thái mà ở đó sự hút vào trong máy nén trục vít bị giới hạn), dầu bôi trơn trong các ổ đỡ được ngăn chặn không lọt vào trong khoang rôto.

Ví dụ, máy nén trục vít không dầu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 có thiết bị làm kín trục thứ nhất và thiết bị làm kín trục thứ hai có dạng ống mà được lắp vào trục của rôto trục vít và được bố trí giữa trục vít của rôto trục vít và ổ đỡ. Thiết bị làm kín trục thứ nhất được bố trí ở phía trục vít của rôto trục vít, và có phần làm kín được bố trí trên mặt biên bên trong của thiết bị làm kín trục thứ nhất, và phần nối thông được bố trí ở phía ổ đỡ so với phần làm kín và nối thông giữa phía mặt biên bên trong và phía mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ nhất. Thiết bị làm kín trục thứ hai được bố trí ở phía ổ đỡ của thiết bị làm kín trục thứ nhất, và có phần làm kín được bố trí trên mặt biên bên trong của thiết bị làm kín trục thứ hai, và phần nối thông được bố trí ở phía trục vít của rôto trục vít so với phần làm kín và nối thông giữa phía mặt biên bên trong và phía mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ hai. Phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất nối thông với không khí bên ngoài vỏ mà chứa rôto trục vít thông qua phần nối thông không khí thứ nhất được tạo ra trong vỏ. Phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ hai nối thông với không khí bên ngoài vỏ thông qua phần nối

thông không khí thứ hai được tạo ra trong vỏ.

Do áp suất âm được tạo ra trong khoang rôto khi hoạt động không tải, không khí bên ngoài vỏ lưu thông qua phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất. Tuy nhiên, khi không khí bên ngoài vỏ chỉ lưu thông qua phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất, áp suất âm được tạo ra trong phần làm kín trên mặt biên bên trong của thiết bị làm kín trục thứ hai, dẫn đến khả năng lọt lượng nhỏ dầu bôi trơn vào trong khoang rôto. Để loại bỏ áp suất âm được tạo ra trong phần làm kín để ngăn không cho dầu bôi trơn lọt vào, không khí bên ngoài vỏ cũng lưu thông qua phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ hai.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP S61-144289 U

Máy nén trục vít không dầu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 có cấu tạo phức tạp trong đó phần nối thông không khí thứ nhất và phần nối thông không khí thứ hai được tạo ra trong vỏ, và do đó gây khó khăn trong việc chế tạo.

Phần nối thông không khí thứ nhất và phần nối thông không khí thứ hai được tạo ra trong vỏ sao cho không cản trở lẫn nhau bằng cách đặt vị trí của chúng theo hướng mở rộng của đường tâm quay của rôto trục vít. Điều này làm hạn chế sự bố trí phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất và phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ hai, mà nối thông với các phần nối thông không khí, theo cách mà chúng nằm gần nhau theo hướng mở rộng của đường tâm quay của rôto trục vít. Nghĩa là, khoảng cách giữa phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất và phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ hai chẵn chắn trở lên lớn. Do đó, khoảng cách giữa trục vít của rôto trục vít và ổ đỡ (nói cách khác, khoảng cách giữa hai ổ đỡ mà đỡ các trục trên cả hai phía của trục vít) cũng chẵn chắn trở lên lớn.

Do đó, rôto trục vít (cụ thể là, trục) có khả năng bị cong. Khi rôto trục vít bị cong, đặc tính, ví dụ, hiệu suất thể tích, của máy nén trục vít bị giảm xuống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất máy nén trục vít không dầu mà chế tạo dễ dàng và ngăn rôto trục vít không bị cong.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất máy nén trục vít không dầu chứa rôto trục vít bao gồm trục vít và trục, ổ đỡ mà đỡ trục, thiết bị làm kín trục thứ nhất được lắp trên trục, được bố trí giữa trục vít và ổ đỡ, và bao gồm phần làm kín thứ nhất đối diện với trục, và phần nối thông thứ nhất nối thông phía ổ đỡ so với phần giữa trục và phần làm kín thứ nhất và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ nhất, thiết bị làm kín trục thứ hai được lắp trên trục, được bố trí giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất và ổ đỡ, và bao gồm phần làm kín thứ hai đối diện với trục, và phần nối thông thứ hai nối thông phía trục vít so với phần giữa trục và phần làm kín thứ hai và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ hai, và vỏ bao gồm khoang rôto mà chứa trục vít, và khoảng trống chứa trục mà chứa trục, ổ đỡ, thiết bị làm kín trục thứ nhất, và thiết bị làm kín trục thứ hai, trong đó vỏ bao gồm phần nối thông không khí được kết nối với cả phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai trên mặt biên bên trong của khoảng trống chứa trục, và nối thông phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai với không khí.

Khi so sánh với trường hợp mà phần nối thông không khí dùng để nối thông phần nối thông thứ nhất của thiết bị làm kín trục thứ nhất với không khí và phần nối thông không khí dùng để nối thông phần nối thông thứ hai của thiết bị làm kín trục thứ hai với không khí được tạo ra trong vỏ, nghĩa là, khi so sánh với trường hợp mà hai phần nối thông không khí được tạo ra trong vỏ, vỏ có cấu tạo đơn giản, nhờ đó máy nén trục vít không dầu được chế tạo dễ dàng.

Ngoài ra, cả phần nối thông thứ nhất của thiết bị làm kín trục thứ nhất và phần nối thông thứ hai của thiết bị làm kín trục thứ hai nối thông với không khí thông qua một phần nối thông không khí. Do đó, khi so sánh với trường hợp mà phần nối thông không khí dùng để nối thông phần nối thông thứ nhất của thiết bị

làm kín trục thứ nhất với không khí và phần nối thông không khí dùng để nối thông phần nối thông thứ hai của thiết bị làm kín trục thứ hai với không khí được tạo ra trong vỏ, khoảng cách giữa phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai có thể nhỏ. Do đó, khoảng cách giữa rôto trục vít và ổ đỡ có thể cũng nhỏ. Do đó, rôto trục vít có thể được ngăn không bị cong.

Hiệu quả của sáng chế

Máy nén trục vít không dầu theo sáng chế được chế tạo dễ dàng, và ngăn chặn rôto trục vít không bị cong.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và các đặc tính này của sáng chế sẽ được thể hiện trong phần mô tả sau đây có xét đến các phương án ưu tiên dựa trên các hình vẽ kèm theo. Trong các hình vẽ này:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt giảm lược thể hiện bên trong của máy nén trục vít không dầu theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ từ phía trước giảm lược của máy nén trục vít không dầu được nhìn theo hướng mở rộng của đường tâm quay của mỗi rôto trục vít.

Fig.3 là hình vẽ phóng to một phần của Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt tách rời của thiết bị làm kín trục thứ nhất và thiết bị làm kín trục thứ hai.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện trạng thái khớp nối của thiết bị làm kín trục thứ nhất và thiết bị làm kín trục thứ hai.

Fig.6 là hình vẽ từ phía trước giảm lược thể hiện trạng thái mà ở đó máy nén trục vít không dầu trên Fig.2 được thay đổi tư thế.

Fig.7 là hình vẽ từ phía trước giảm lược của máy nén trục vít không dầu trong đó vị trí tương ứng của phần nối thông của thiết bị làm kín trục thứ nhất so

với phần nổi thông của thiết bị làm kín trục thứ hai khác với máy nén trục vít không dầu được minh họa trên Fig.2 và Fig.6.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện giản lược phần nổi thông không khí của máy nén trục vít không dầu theo phương án khác của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện giản lược phần nổi thông không khí của máy nén trục vít không dầu theo phương án khác nữa của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện giản lược phần nổi thông không khí của máy nén trục vít không dầu theo phương án khác nữa của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trục vít không dầu theo phương án khác nữa của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trục vít không dầu theo cải biến của phương án được minh họa trên Fig.11.

Fig.13 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trục vít không dầu theo cải biến khác của phương án được minh họa trên Fig.11.

Fig.14 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trục vít không dầu theo cải biến khác nữa của phương án được minh họa trên Fig.11.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ khi cần thiết. Trong một số trường hợp, phần mô tả các phương án không quá chi tiết. Ví dụ, phần mô tả chi tiết các vấn đề đã biết rõ và phần mô tả trùng hợp các cấu hình về cơ bản là giống nhau đôi khi được bỏ qua. Điều này giúp phần mô tả sau đây không bị dư thừa và cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu các phương án một cách dễ dàng.

(Các) tác giả sáng chế tạo ra các hình vẽ và phần mô tả sau đây sao cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đủ hiểu các phương án, và các phương án không nhằm mục đích giới hạn đối tượng được mô tả trong yêu

cầu bảo hộ.

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt giản lược thể hiện bên trong của máy nén trục vít không dầu (sau đây được gọi là "máy nén trục vít") theo một phương án của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trục vít 10 được nhìn theo hướng mở rộng (theo hướng trục X) của đường tâm quay của mỗi rôto trục vít của máy nén trục vít, và minh họa sự bố trí của một số thành phần. Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của máy nén trục vít được nhìn theo hướng được chỉ bởi mũi tên A trên Fig.2.

Như được minh họa trên các Fig.1 và Fig.2, máy nén trục vít 10 có vỏ 12. Máy nén trục vít 10 cũng có rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 được chứa trong vỏ 12.

Các vị trí của rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 ngoại trừ các trục vít của chúng mà khớp nối với nhau ở trạng thái mà ở đó chúng không tiếp xúc với nhau về cơ bản là giống nhau. Do đó, máy nén trục vít 10 sẽ được mô tả bằng cách tập trung vào rôto trục vít ren ngoài 14, và phần mô tả rôto trục vít ren trong 16 được bỏ qua.

Như được minh họa trên Fig.1, rôto trục vít ren ngoài 14 có trục vít 14a, và các trục 14b và 14c được bố trí trên cả hai đầu của trục vít 14a (cả hai đầu theo hướng mở rộng của đường tâm quay C của chúng).

Trục vít 14a của rôto trục vít ren ngoài 14 được chứa trong khoang rôto 12a của vỏ 12 cùng với trục vít của rôto trục vít ren trong 16 (không được minh họa). Khoang rôto 12a nối thông với cổng hút 12c được tạo ra trên mặt bên ngoài vỏ 12 thông qua đường dẫn hút 12b được tạo ra trong vỏ 12 để hút không khí vào đó. Khoang rôto 12a cũng nối thông với cổng xả 12e thông qua đường dẫn xả 12d để xả không khí mà đã được nén bởi rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16, ra bên ngoài vỏ 12.

Ở phía đầu của trục 14b của rôto trục vít ren ngoài 14 (ở phía bên trái trên

Fig.1), bánh răng dẫn động 18 được lắp. Bánh răng dẫn động 18 được dẫn động quay được bởi mô tơ (không được minh họa).

Ở phía đầu của trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 (ở phía bên phải trên Fig.1), bánh răng định thời 20 được lắp. Bánh răng định thời khớp nối với bánh răng định thời 20 (không được minh họa) được lắp trên trục của rôto trục vít ren trong 16 mở rộng song song với trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 (không được minh họa).

Rôto trục vít ren ngoài 14 được đỡ quay được bởi nhiều ổ đỡ 22, 24, 26, và 28. Trong phương án này, ổ đỡ bi 22 được bố trí ở phía đầu của trục 14b, ổ đỡ bi 28 được bố trí ở phía đầu của trục 14c, và các ổ đỡ trục quay 24 và 26 được bố trí ở hai phía trục vít 14a.

Trong vỏ 12, đường dẫn lưu thông bôi trơn 12f dùng để cấp dầu bôi trơn tới các ổ đỡ 22 và 24 và đường dẫn lưu thông bôi trơn 12g dùng để cấp dầu bôi trơn tới các ổ đỡ 26 và 28 được tạo ra. Cụ thể là, trong vỏ 12, khoảng trống chứa trục 12h mà chứa trục 14b của rôto trục vít ren ngoài 14 và các ổ đỡ 22 và 24 và khoảng trống chứa trục 12j mà chứa trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 và các ổ đỡ 26 và 28 được tạo ra. Đường dẫn lưu thông bôi trơn 12f được tạo ra trong vỏ 12 để cấp dầu bôi trơn vào trong phần khoảng trống chứa trục 12h giữa các ổ đỡ 22 và 24 được lắp trên trục 14b. Đường dẫn lưu thông bôi trơn 12g được tạo ra trong vỏ 12 để cấp dầu bôi trơn vào trong phần khoảng trống chứa trục 12j giữa các ổ đỡ 26 và 28 được lắp trên trục 14c. Các đường dẫn lưu thông bôi trơn 12f và 12g được nối tới cổng xả của bơm dầu mà xả dầu bôi trơn (không được minh họa).

Khi bánh răng dẫn động 18 được quay bởi mô tơ (không được minh họa), rôto trục vít ren ngoài 14 quay, và rôto trục vít ren trong 16 quay thông qua bánh răng định thời 20. Điều này giúp hút không khí thông qua cổng hút 12c vào trong khoang rôto 12a, và không khí được hút sau đó được nén bởi rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16, mà quay đồng bộ. Không khí được nén được xả ra bên ngoài vỏ 12 thông qua cổng xả 12e.

Trong máy nén trục vít 10, không khí được nén trong khoang rôto 12a được ngăn chặn không bị lọt ra bên ngoài (các khoảng trống chứa trục 12h và 12j), và dầu bôi trơn trong nhiều ổ đỡ 22, 24, 26, và 28 được ngăn không bị lọt vào trong khoang rôto 12a. Cụ thể là, như được minh họa trên Fig.1, máy nén trục vít 10 có các thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 dùng để ngăn chặn sự lọt không khí được nén trong khoang rôto 12a ra bên ngoài, và các thiết bị làm kín trục thứ hai 32 để ngăn chặn việc lọt dầu bôi trơn vào trong khoang rôto 12a.

Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có dạng ống có khả năng được lắp trên trục 14b của rôto trục vít ren ngoài 14 được bố trí giữa ổ đỡ 24 và khoang rôto 12a, trong khi thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có dạng ống có khả năng được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 được bố trí giữa ổ đỡ 26 và khoang rôto 12a. Các thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 được bố trí ở phía khoang rôto 12a so với các thiết bị làm kín trục thứ hai 32.

Từ phần này, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 sẽ được mô tả chi tiết. Thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên trục 14b của rôto trục vít ren ngoài 14 về cơ bản là giống với thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Do đó, sau đây, máy nén trục vít 10 sẽ được mô tả bằng cách tập trung vào thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 (ở phía bánh răng định thời 20 của rôto trục vít ren ngoài 14).

Fig.3 là hình vẽ phóng to một phần của Fig.1, và minh họa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 ở trạng thái mà ở đó chúng được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 ở phía bánh răng định thời 20. Fig.4 minh họa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 ở trạng thái mà ở đó chúng được tháo rời khỏi trục 14c.

Như được minh họa trên Fig.3 và Fig.4, trong phương án này, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 có thân chính dạng ống 34, và hai vòng làm kín 36 và 38.

Như được minh họa trên Fig.3, thân chính dạng ống 34 của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Ngoài ra, thân chính 34 bao gồm mặt biên bên ngoài 34a đối diện với mặt biên bên trong 12k của khoảng trống chứa trục 12j của vỏ 12. Ngoài ra, chi tiết đàn hồi dạng vòng 40 (ví dụ, vòng chữ O) được lắp trên mặt biên bên ngoài 34a của thân chính 34 để làm kín phần giữa mặt biên bên trong 12k của khoảng trống chứa trục 12j và mặt biên bên ngoài 34a.

Hai vòng làm kín 36 và 38 được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Ngoài ra, vòng làm kín 36 bao gồm, trên mặt biên bên trong của nó, phần làm kín 36a (phần làm kín thứ nhất) đối diện với mặt biên bên ngoài 14d của trục 14c, và vòng làm kín 38 bao gồm, trên mặt biên bên trong của nó, phần làm kín 38a (phần làm kín thứ nhất) đối diện với mặt biên bên ngoài 14d của trục 14c. Ví dụ, các phần làm kín 36a và 38a là các mặt làm kín. Phần làm kín 36a làm kín phần giữa vòng làm kín 36 và mặt biên bên ngoài 14d của trục 14c, và phần làm kín 38a làm kín phần giữa vòng làm kín 38 và mặt biên bên ngoài 14d của trục 14c.

Như được minh họa trên Fig.3, thân chính 34 của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 được bố trí giữa hai vòng làm kín 36 và 38. Để duy trì sự tiếp xúc giữa các vòng làm kín 36 và 38 và thân chính 34, vòng làm kín 36 được làm lệch về phía thân chính 34 bởi chi tiết làm lệch 42, và vòng làm kín 38 được làm lệch về phía thân chính 34 bởi chi tiết làm lệch 44. Chi tiết làm lệch 42 được bố trí giữa vỏ 12 và vòng làm kín 36, và chi tiết làm lệch 44 được bố trí giữa vòng làm kín 38 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32. Các chi tiết làm lệch 42 và 44 là, ví dụ, các lò xo dạng sóng. Điều này giúp làm kín phần giữa thân chính 34 và các vòng làm kín 36 và 38.

Thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 ngăn chặn sự lọt không khí được nén trong khoang rôto 12a vào trong khoảng trống chứa trục 12j, và không khí được nén trong khoang rôto 12a chảy qua đường dẫn xả 12d về phía cổng xả 12e.

Như được minh họa trên các Fig.3 và Fig.4, trong phương án này, thiết bị

làm kín trục thứ hai 32 là chi tiết dạng ống có cấu hình được kết hợp, và có thể được lắp trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có dạng ống cũng bao gồm, trên mặt biên bên trong của nó, phần làm kín 32a (phần làm kín thứ hai) đối diện với mặt biên bên ngoài 14d của trục 14c. Trong phương án này, phần làm kín 32a là phần làm kín nhót. Thiết bị làm kín trục thứ hai 32 còn bao gồm mặt biên bên ngoài 32b đối diện với mặt biên bên trong 12k của khoang trống chứa trục 12j của vỏ 12. Trên mặt biên bên ngoài 32b, chi tiết đàn hồi dạng vòng 46 (ví dụ, vòng chữ O) được lắp để làm kín phần giữa mặt biên bên trong 12k của khoang trống chứa trục 12j và mặt biên bên ngoài 32b.

Thiết bị làm kín trục thứ hai 32 ngăn chặn sự lọt dầu bôi trơn mà đã được cấp thông qua đường dẫn lưu thông bôi trơn 12g tới các ổ đỡ 26 và 28, vào trong khoang rôto 12a, như được minh họa trên Fig.1.

Ngoài việc sử dụng thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32, trong máy nén trục vít 10, sự lọt không khí được nén từ khoang rôto 12a và sự lọt dầu bôi trơn vào trong khoang rôto 12a được ngăn chặn hiệu quả hơn.

Ví dụ, khi rôto trục vít ren ngoài 14 (và rôto trục vít ren trong 16) quay với tốc độ cao, có khả năng là không khí được nén trong khoang rôto 12a đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14b mà đang quay với tốc độ cao và qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c mà đang quay với tốc độ cao. Ngoài ra, ví dụ, khi máy nén trục vít 10 hoạt động không tải, nghĩa là, khi lưu thông không khí vào trong cổng hút 12c bị giới hạn, khoang rôto 12a có áp suất âm trong đó, và do đó, có khả năng là dầu bôi trơn trong các ổ đỡ 22 và 24 đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14b và sau đó đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14b để lọt vào trong khoang rôto 12a, trong khi có khả năng là dầu bôi trơn trong các ổ đỡ 26 và 28 đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c và sau đó đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c để lọt vào trong khoang rôto 12a.

Khi xem xét các khả năng này, trong phương án này, trong máy nén trục

vít 10, không khí được nén mà đã đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và rôto trục vít ren ngoài 14 và dầu bôi trơn mà đã đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và rôto trục vít ren ngoài 14 được xả ra bên ngoài vỏ 12.

Đối với điều này, như được minh họa trên Fig.3, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 bao gồm phần nối thông 30a (phần nối thông thứ nhất) nối thông phần mặt biên bên trong của nó ở phía ổ đỡ 26 so với phần làm kín 38a với mặt biên bên ngoài của nó. Thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bao gồm phần nối thông 32c (phần nối thông thứ hai) nối thông phần mặt biên bên trong của nó ở phía trục vít 14a so với phần làm kín 32a với mặt biên bên ngoài của nó.

Cụ thể là, trong phương án này, như được minh họa trên Fig.5, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có dạng ống được bố trí để khớp nối với nhau theo hướng mở rộng (theo hướng trục X) của đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.4, tại đầu của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 ở phía thiết bị làm kín trục thứ hai 32, phần lõm 34c mà phần đầu 32f của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 ở phía thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 khớp nối với nó được tạo ra. Do đó, như được minh họa trên Fig.5, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 khớp nối với nhau để xếp chồng lên nhau khi được nhìn theo hướng đường kính của rôto trục vít ren ngoài 14. Thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 khớp nối với nhau để không thay đổi các vị trí góc của nó quanh đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14.

Trong phương án này, như được minh họa trên Fig.4, phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 bao gồm phần được cắt bỏ 34b được tạo ra trên mặt đầu của thân chính 34 ở phía ổ đỡ 26 (ở phía thiết bị làm kín trục thứ hai 32). Cũng dựa trên Fig.5, khi thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 khớp nối với nhau để tạo cấu hình một thân cấu trúc dạng ống, lỗ thông có dạng khe được tạo ra trong thân cấu trúc dạng ống bởi phần được cắt bỏ 34b. Lỗ thông có dạng khe có chức năng như phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30.

Trong phương án này, phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bao gồm nhiều lỗ thông. Cụ thể là, trên mặt biên bên trong của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, rãnh dạng vòng 32d được tạo ra ở phía trục vít 14a của rôto trục vít ren ngoài 14 (ở phía thiết bị làm kín trục thứ nhất 30) so với phần làm kín 32a. Nhiều phần nối thông dạng lỗ thông 32c mở rộng từ đáy của rãnh dạng vòng 32d tới phía mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ hai 32.

Để nối thông phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 với không khí, vỏ 12 bao gồm phần nối thông không khí 12m.

Trong phương án này, phần nối thông không khí 12m bao gồm khoảng trống nối 12n, và phần nối thông bên ngoài 12p và 12q. Như được minh họa trên Fig.3, khoảng trống nối 12n được tạo ra trong phần lõm trên mặt biên bên trong 12k của khoảng trống chứa trục 12j để được kết nối với cả phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32. Như được minh họa trên Fig.1, phần nối thông bên ngoài 12p và 12q nối thông khoảng trống nối 12n với không khí bên ngoài vỏ 12.

Trong phương án này, khoảng trống nối 12n của phần nối thông không khí 12m là phần lõm được tạo ra trên mặt biên bên trong 12k của khoảng trống chứa trục 12j để mở rộng dọc theo ngoại biên của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và ngoại biên của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 theo hướng ngoại biên của nó và để được kết nối với cả phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32.

Trong phương án này, như được minh họa trên Fig.2, khoảng trống nối 12n của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 (các phần được gạch chéo) được lắp trên rôto trục vít ren ngoài 14 được kết hợp với khoảng trống nối 12n của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 (các phần được

gạch chéo) được lắp trên rôto trục vít ren trong 16, nhờ đó tạo ra một khoảng trống dùng chung 12r. Cụ thể là, rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 được bố trí trong vỏ 12 sao cho các đường tâm quay C của nó được căn chỉnh theo đường chéo so với hướng ngang (mặt phẳng X-Y). Khoảng trống nối 12n của rôto trục vít ren ngoài 14 được ghép nối theo đường chéo với khoảng trống nối 12n của rôto trục vít ren trong 16, nhờ đó tạo ra một khoảng trống dùng chung 12r.

Trong phương án này, phần nối thông bên ngoài 12p của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 là lỗ thông, và mặc dù sẽ được mô tả chi tiết sau đây, phần nối thông bên ngoài 12p chủ yếu xả, ra bên ngoài vỏ 12, không khí được nén mà đã đi qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và sau đó được chảy vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r).

Trong phương án này, phần nối thông bên ngoài 12q của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 là lỗ thông, và mặc dù sẽ được mô tả chi tiết sau đây, phần nối thông bên ngoài 12q chủ yếu xả, ra bên ngoài vỏ 12, không khí được nén mà đã đi qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và có sau đó được chảy vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r). Ngoài ra, phần nối thông bên ngoài 12q xả, ra bên ngoài vỏ 12, dầu bôi trơn mà đã đi qua các phần nối thông 32c khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng do sự xâm nhập chất lạ và các nguyên nhân khác, và có sau đó được chảy vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r). Đối với điều này, phần nối thông bên ngoài 12q mở rộng xuống dưới theo đường chéo từ phần bên dưới của khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r).

Với cấu tạo này, không khí được nén trong khoang rôto 12a mà đã đi qua phần giữa hai vòng làm kín 36 và 38 (các phần làm kín 36a và 38a) của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 chủ yếu chảy qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r) của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12. Sau đó, không khí được nén mà đã chảy vào trong khoảng trống nối 12n được xả thông qua phần nối thông bên ngoài 12p và 12q ra bên ngoài vỏ 12.

Điều này còn giúp ngăn không cho không khí được nén đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c của rôto trục vít 14 chảy tới phía ổ đỡ 26 và phía ổ đỡ 28.

Ngoài ra, dầu bôi trơn mà đã đi qua phần làm kín 32a khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng chảy vào trong rãnh dạng vòng 32d. Dầu bôi trơn trong rãnh dạng vòng 32d của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 chảy qua nhiều phần nối thông 32c vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r) của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12. Sau đó, dầu bôi trơn mà đã chảy vào trong khoảng trống nối 12n được xả thông qua phần nối thông bên ngoài 12q ở phía dưới ra bên ngoài vỏ 12. Điều này giúp ngăn không cho dầu bôi trơn đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14b của rôto trục vít 14 và qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c của rôto trục vít 14 và lọt vào trong khoang rôto 12a.

Dầu bôi trơn mà đã chảy vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r) của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 được thu gom vào trong phần thu gom dầu 12s trên phần bên dưới trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r) bởi chính trọng lượng của nó theo thời gian, và sau đó được xả từ phần thu gom dầu 12s thông qua phần nối thông bên ngoài 12q mà mở rộng xuống dưới theo đường chéo ra bên ngoài vỏ 12. Điều này có thể ngăn dầu bôi trơn không lọt vào trong khoang rôto 12a và các trục 14b và 14c của rôto trục vít ren ngoài không bị ngâm trong dầu bôi trơn được thu gom trong khoảng trống nối 12n.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.2, vị trí góc của phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 so với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14 tốt hơn là khác với các vị trí góc của các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 so với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14. Cụ thể là, phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 tốt hơn là được bố trí sao cho cao hơn các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32.

Không giống như trên, khi vị trí góc của phần nối thông 30a của thiết bị

làm kín trục thứ nhất 30 và các vị trí góc của các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 là giống nhau, nghĩa là, khi chúng xếp chồng lên nhau khi được nhìn theo hướng mở rộng của đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14, có khả năng là dầu bôi trơn mà đã đi qua phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c lọt vào trong phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c.

Cụ thể là, dầu bôi trơn mà đã đi qua phần làm kín 32a khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng chảy qua các phần nối thông 32c vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r). Khi hoạt động có tải, dầu bôi trơn mà đã chảy vào trong khoảng trống nối 12n được xả thông qua phần nối thông không khí 12q ra bên ngoài vỏ. Nhờ áp suất âm mà đã được tạo ra trong khoang rôto 12a sau khi bắt đầu sự hoạt động không tải của máy nén trục vít 10, không khí mà đã chảy từ bên ngoài vỏ vào trong khoảng trống nối 12n (khoảng trống dùng chung 12r) chảy qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 về phía khoang rôto 12a.

Khi phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 nằm gần nhau tại thời điểm này, dầu bôi trơn mà vừa mới chảy vào trong khoảng trống nối 12n được kéo về phía dòng không khí mà lưu thông qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 về phía khoang rôto 12a sao cho dầu bôi trơn lọt vào trong phần giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và trục 14c. Do đó, dầu bôi trơn có khả năng lọt vào trong khoang rôto 12a.

Để ngăn không cho dầu bôi trơn lọt vào trong khoang rôto 12a trong trạng thái này, vị trí góc của phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 so với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14 (mỗi trong số các trục 14b và 14c) khác với các vị trí góc của các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 so với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14 (mỗi trong số các trục 14b và 14c), sao cho phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 được tách khỏi các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32.

Cụ thể là, khi phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 cao hơn các phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, điều này có thể ngăn chặn việc kéo dầu bôi trơn về phía lưu thông không khí mà chảy từ khoảng trống nổi 12n (khoảng trống dùng chung 12r) vào trong phần nổi thông 30a nhờ chính trọng lượng của dầu bôi trơn. Khi so sánh với trường hợp mà phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 là thấp hơn các phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, khả năng dầu bôi trơn chảy vào trong khoang rôto 12a là thấp.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.3, diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 tốt hơn là lớn hơn diện tích mặt cắt đường dẫn giữa phần 32e (sau đây, được gọi là "phần lưu thông thu hẹp lại"), mà được bố trí ở phía ổ đỡ so với phần nổi thông 30a và ở phía trục vít 14a so với các phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và phần đoạn khoảng trống trong đó các phần nổi thông nổi thông với nhau, và trục 14c. Đó là, diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 tốt hơn là lớn hơn diện tích mặt cắt đường dẫn giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e và trục 14c. Cụ thể là, diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 tốt hơn là đủ lớn hơn so với diện tích mặt cắt đường dẫn giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e và trục 14c.

Cụ thể là, trong phương án này, như được minh họa trên Fig.3 và Fig.5, diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 có dạng khe là đủ lớn hơn so với tích mặt cắt đường dẫn giữa phần (phần lưu thông thu hẹp lại) 32e của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 ở phía trục vít 14a của rôto trục vít ren ngoài 14 so với rãnh dạng vòng 32d và trục 14c. Các lý do sẽ được mô tả.

Nếu diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 nhỏ hơn diện tích mặt cắt đường dẫn giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14, không khí mà lưu thông từ bên ngoài vỏ khi hoạt động không tải đi qua các phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, không đi qua phần nổi

thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30, qua phần giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e và trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Do đó, áp suất âm được tạo ra trong phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, do đó dầu bôi trơn có khả năng lọt vào trong khoang rôto 12a.

Để ngăn không cho dầu bôi trơn lọt vào trong khoang rôto 12a trong trạng thái này, diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 là đủ lớn hơn so với tích mặt cắt đường dẫn giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14. Điều này giúp không khí lưu thông từ bên ngoài vỏ qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 có diện tích mặt cắt đường dẫn tương đối lớn, và sau đó không khí lưu thông vào trong khoang rôto 12a. Điều này có thể ngăn không cho không khí lưu thông từ bên ngoài vỏ qua phần giữa phần lưu thông thu hẹp lại 32e của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có diện tích mặt cắt đường dẫn tương đối nhỏ và rôto trục vít ren ngoài 14. Do đó, dầu bôi trơn có thể được ngăn không bị lọt vào trong khoang rôto 12a.

Ngoài ra, các vị trí của nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 tốt hơn là khác nhau theo hướng ngoại biên khi được nhìn theo hướng mở rộng (theo hướng trục X) của đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14 (mỗi trong số các trục 14b và 14c). Như được minh họa trên Fig.2, tốt hơn nữa là, các vị trí góc của nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 so với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14 (mỗi trong số các trục 14b và 14c) là khác nhau.

Trong phương án này, như được minh họa trên Fig.2, nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được phân chia thành hai nhóm G1 và G2. Các vị trí của các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 là khác theo hướng ngoại biên so với các vị trí của các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1. Ngoài ra, các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 được bố trí để thấp hơn các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1. Nhờ đó, dầu bôi trơn mà đã đi qua phần làm kín 32a khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng đi qua các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2, và sau đó

chảy vào trong khoảng trống nổi 12n (khoảng trống dùng chung 12r) của phần nổi thông không khí 12m của vỏ 12.

Tại thời điểm này, các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 có vai trò nổi thông phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14 (trong phương án này, bên trong của rãnh dạng vòng 32d) với không khí thông qua phần nổi thông không khí 12m của vỏ 12. Nghĩa là, dầu bôi trơn có thể được chảy nhờ được đẩy vào các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 bởi không khí (áp suất không khí) được đưa vào thông qua các phần nổi thông 32c thuộc nhóm G1. Do đó, dầu bôi trơn giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và rôto trục vít ren ngoài 14 (trong phương án này, dầu bôi trơn bên trong rãnh dạng vòng 32d) có thể chảy dễ dàng vào trong phần nổi thông không khí 12m của vỏ 12 thông qua các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2.

Máy nén trục vít 10 trong đó các vị trí góc của nhiều phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 so với đường tâm quay C của rôto trục vít 14 là khác nhau có các đặc tính đa dụng cao như là lợi ích thêm.

Máy nén trục vít 10 được minh họa trên Fig.2 được bố trí sao cho cổng hút 12c hướng lên trên (chiều dương của trục Z) và cổng xả 12e hướng theo chiều ngang (chiều âm của trục Y). Trong trạng thái này, trong số nhiều phần nổi thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 được bố trí hướng lên trên các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2. Do đó, như được mô tả trên đây, các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 có vai trò làm chảy dầu bôi trơn mà đã đi qua phần làm kín 32a khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng, vào trong phần nổi thông không khí 12m của vỏ 12. Các phần nổi thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 có vai trò nổi thông phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và rôto trục vít ren ngoài 14 (trong phương án này, bên trong của rãnh dạng vòng 32d) với không khí thông qua phần nổi thông không khí 12m của vỏ 12.

Fig.6 minh họa trạng thái mà ở đó máy nén trục vít 10 trên Fig.2 được thay đổi tư thế. Tư thế của máy nén trục vít 10 được minh họa trên Fig.6 là tư thế

của máy nén trục vít 10 mà đã được quay 90 độ quanh đường tâm quay mở rộng song song với đường tâm quay C của rôto trục vít ren ngoài 14, từ tư thế được minh họa trên Fig.2 (trên hình vẽ, tư thế trong đó máy nén trục vít 10 quay theo chiều kim đồng hồ quanh trục X).

Khi máy nén trục vít 10 có tư thế như được minh họa trên Fig.6, cổng hút 12c hướng theo chiều ngang (chiều dương của trục y), và cổng xả 12e hướng lên trên (chiều dương của trục Z). Trong trạng thái này, trong số nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 được bố trí hướng lên trên các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1. Do đó, các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 có vai trò làm chảy dầu bôi trơn mà đã đi qua phần làm kín 32a khi phần làm kín 32a của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 bị hỏng, vào trong phần nối thông không khí 12m của vỏ 12. Các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 có vai trò nối thông phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và rôto trục vít ren ngoài 14 (trong phương án này, bên trong của rãnh dạng vòng 32d) với không khí thông qua phần nối thông không khí 12m của vỏ 12. Ngoài ra, do phần nối thông 30a được bố trí hướng lên trên các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1, có thể ngăn chặn việc hút dầu bôi trơn mà đã chảy khỏi các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 vào trong phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 về phía lưu thông không khí mà lưu thông vào trong phần nối thông 30a.

Bằng cách thay đổi vai trò của các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 và nhóm thứ hai G2 của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 theo cách này, máy nén trục vít 10 có thể thay đổi tư thế mà không cần lắp ráp lại bằng cách thay thế thiết bị làm kín trục hoặc bằng cách thay đổi vị trí góc của thiết bị làm kín trục. Điều này cho phép máy nén trục vít 10 có các đặc tính đa dụng cao.

Như được minh họa trên các Fig.2 và Fig.6, sau khi máy nén trục vít 10 được thay đổi tư thế, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 được lắp trên mỗi rôto trong số rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 có thể được quay quanh đường tâm quay C của mỗi của các rôto trục vít 14 và 16 bởi, ví dụ, thao tác bằng tay bởi người thao tác sao cho phần nối thông 30a hướng lên trên.

Theo cách khác, như được minh họa trên Fig.7, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 của mỗi rôto trong số hai rôto trục vít 14 và 16 có thể được lắp trên mỗi rôto trong số các rôto trục vít 14 và 16 sao cho phần nối thông 30a là đối diện giữa các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ nhất G1 và các phần nối thông 32c thuộc nhóm thứ hai G2 của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 đi qua đường tâm quay C khi được nhìn theo hướng mở rộng (theo hướng trục X) của đường tâm quay C. Điều này giúp có thể bỏ qua thao tác bằng tay bởi người thao tác, người mà quay thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 sau khi máy nén trục vít 10 được thay đổi tư thế. Ngoài ra, sự tương quan vị trí giữa phần nối thông 30a và các phần nối thông 32c có vai trò làm dầu bôi trơn chảy vào trong phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 (các phần nối thông thuộc nhóm thứ nhất G1 hoặc nhóm thứ hai G2) có thể có các điều kiện giống nhau ngay cả khi máy nén trục vít 10 được thay đổi tư thế.

Theo phương án này, có thể tạo ra máy nén trục vít 10 mà có thể đảm bảo khả năng làm kín của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 so với mỗi rôto trong số rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16, mà chế tạo dễ dàng, và có thể ngăn chặn rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 bị cong.

Cụ thể là, như được minh họa trên Fig.3, cả phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 nối thông với không khí bên ngoài vỏ 12 thông qua một phần nối thông không khí 12m được tạo ra trong vỏ 12. Điều này giúp có thể chế tạo dễ dàng vỏ 12 khi so sánh với trường hợp mà các phần nối thông không khí so với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được tạo ra trong vỏ 12 (khi so sánh với trường hợp mà hai phần nối thông không khí riêng lẻ được bố trí).

Ngoài ra, khi so sánh với trường hợp mà các phần nối thông không khí so với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được tạo ra trong vỏ 12, khoảng cách giữa trục vít 14a của rôto trục vít ren ngoài 14 và mỗi trong số các ổ đỡ 24 và 26 (nói cách khác, khoảng cách giữa hai ổ đỡ 24 và 26) có thể nhỏ. Do đó, rôto trục vít

ren ngoài 14 có thể được ngăn không bị cong (tương tự, rôto trục vít ren trong 16 có thể được ngăn không bị cong).

Điều này sẽ được mô tả cụ thể. Khi hai phần nối thông không khí so với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được tạo ra trong vỏ, các phần nối thông không khí được tạo ra trong vỏ 12 để không cản trở lẫn nhau bằng cách đặt vị trí của chúng theo hướng mở rộng (theo hướng trục X) theo hướng của đường tâm quay C của mỗi rôto trong số các rôto trục vít 14 và 16. Điều này làm hạn chế sự bố trí phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32, mà nối thông với các phần nối thông không khí, theo cách mà phần nối thông 30a và các phần nối thông 32c gần nhau theo hướng mở rộng của đường tâm quay C của mỗi của các rôto trục vít 14 và 16. Đó là, khoảng cách theo hướng mở rộng của đường tâm quay C giữa phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 chắn chắn trở lên lớn. Do đó, khoảng cách giữa trục vít của mỗi của các rôto trục vít 14 và 16 và mỗi trong số các ổ đỡ 24 và 26 (đó là, khoảng cách giữa hai ổ đỡ 24 và 26) chắn chắn trở lên lớn. Do đó, các rôto trục vít 14 và 16 có khả năng bị cong.

Do đó, cả phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 nối thông với một phần nối thông không khí 12m được tạo ra trong vỏ 12, sao cho khoảng cách giữa phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 có thể nhỏ.

Ngoài ra, trong phương án này, như được minh họa trên Fig.5, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 khớp nối với nhau để xếp chồng một phần lên nhau khi được nhìn theo hướng đường kính của rôto trục vít ren ngoài 14. Điều này có thể làm cho khoảng cách giữa phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 nhỏ hơn. Ở đây, thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 khớp nối với nhau để xếp chồng lên nhau, sao cho lỗ thông có

dạng khe được tạo ra bởi phần được cắt bỏ 34b được tạo ra trên mặt đầu của thân chính 34 ở phía ổ đỡ 26 (ở phía thiết bị làm kín trực thứ hai 32). Điều này có thể làm cho khoảng cách giữa phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 nhỏ hơn nữa.

Trong khi khoảng cách giữa phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 có thể nhỏ, khoảng cách giữa trục vít 14a của rôto trục vít ren ngoài 14 và ổ đỡ 26 (tương tự, khoảng cách giữa trục vít 14a và ổ đỡ 24) có thể cũng nhỏ. Nghĩa là, khoảng cách giữa các ổ đỡ 24 và 26 đối diện nhau qua trục vít 14a có thể nhỏ. Do đó, rôto trục vít ren ngoài 14 có thể được ngăn không bị cong (tương tự, rôto trục vít ren trong 16 có thể được ngăn không bị cong).

Sáng chế được mô tả trên đây bằng cách đưa ra phương án nêu trên, nhưng không giới hạn ở đó.

Ví dụ, trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.3, thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 bao gồm thân chính 34 và hai vòng làm kín 36 và 38, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ, số lượng các vòng làm kín không giới hạn ở hai vòng, và tương tự thiết bị làm kín trực thứ hai 32, thiết bị làm kín trực thứ nhất có thể bao gồm một chi tiết.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.3, thiết bị làm kín trực thứ hai 32 bao gồm một chi tiết, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ tương tự thiết bị làm kín trực thứ nhất 30, thiết bị làm kín trực thứ hai có thể bao gồm nhiều chi tiết.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.5, phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 là một lỗ thông có dạng khe (phần được cắt bỏ 34b), và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 là nhiều lỗ thông, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Hình dạng và số lượng các phần nối thông của thiết bị làm kín trực thứ nhất và thiết bị làm kín trực thứ hai không bị giới hạn miễn là các mặt bên trong của nó và các mặt bên bên ngoài của nó nối thông với nhau.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.2, rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 được chứa trong vỏ 12 để được căn chỉnh theo đường chéo so với hướng ngang (mặt phẳng X-Y), nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó.

Ví dụ tương tự máy nén trục vít 110 theo phương án khác được minh họa giản lược trên Fig.8, rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 có thể được chứa trong vỏ 112 để được căn chỉnh theo hướng ngang (hướng trục Y).

Trong phương án được minh họa trên Fig.8, khoảng trống nối 112n được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên rôto trục vít ren ngoài 14 được ghép nối theo hướng ngang với khoảng trống nối 112n được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên rôto trục vít ren trong 16, nhờ đó tạo ra khoảng trống dùng chung 112r.

Phần nối thông bên ngoài 112p nối thông lên trên từ phần phía trên của khoảng trống dùng chung 112r về phía bên ngoài vỏ 112 và phần nối thông bên ngoài 112q nối thông xuống dưới từ phần bên dưới của khoảng trống dùng chung 112r về phía bên ngoài vỏ 112 được tạo ra trong vỏ 112. Ngoài ra, phần thu gom dầu 112s được bố trí giữa các khoảng trống nối 112n (đó là, khoảng trống dùng chung 112r) và phần nối thông bên ngoài 112q ở phía dưới.

Trong phương án nêu trên, phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 bao gồm hai phần nối thông bên ngoài 12p và 12q, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó.

Ví dụ tương tự máy nén trục vít 210 theo phương án khác được minh họa giản lược trên Fig.9, ba phần nối thông bên ngoài 212p và 212q có thể được tạo ra trong vỏ 212.

Như được minh họa trên Fig.9, một phần nối thông bên ngoài 212p nối thông lên trên từ phần phía trên của các khoảng trống nối 212n (khoảng trống

dùng chung 212r) về phía bên ngoài vỏ 212, và hai phần nối thông bên ngoài 212q nối thông xuống dưới từ phần bên dưới của các khoảng trống nối 212n (khoảng trống dùng chung 212r) về phía bên ngoài vỏ 212. Một trong các phần nối thông bên ngoài 212q được bố trí phía dưới các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên rôto trục vít ren ngoài 14. Phần nối thông bên ngoài 212q khác được bố trí phía dưới các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên rôto trục vít ren trong 16. Do đó, dầu bôi trơn mà đã đi qua các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 chảy vào trong phần nối thông bên ngoài 212q một cách trực tiếp và dễ dàng, và sau đó được xả ra bên ngoài vỏ 212. Do đó, phần thu gom dầu thu gom tạm thời dầu bôi trơn có thể được bỏ qua.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.2, phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 bao gồm phần nối thông bên ngoài 12p mở rộng theo hướng lên trên (hướng lên trên theo đường chéo), và phần nối thông bên ngoài 12q mà mở rộng theo hướng xuống dưới (hướng xuống dưới theo đường chéo), nhưng các hướng mở rộng của phần nối thông bên ngoài không bị giới hạn ở đó. Phần nối thông bên ngoài có thể mở rộng theo hướng ngang.

Ví dụ tương tự máy nén trục vít không dầu 310 theo phương án khác được minh họa giản lược trên Fig.10, trong số nhiều phần nối thông bên ngoài 312p và 312q, phần nối thông bên ngoài 312q mở rộng theo hướng ngang. Trong phương án được minh họa trên Fig.10, phần nối thông bên ngoài 312q ở phía dưới, nghĩa là, phần nối thông bên ngoài 312q mà dầu bôi trơn chảy vào đó, mở rộng theo hướng ngang. Trong trường hợp này, đáy của khoảng trống dùng chung 312r của phần nối thông không khí 312m có thể được tạo ra để mở rộng theo hướng ngang, và có thể được tạo ra để nghiêng xuống dưới so với phần nối thông bên ngoài 312p.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.2, khoảng trống nối 12n của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được lắp trên rôto trục vít ren ngoài 14 được liên kết

liền khối với khoảng trống nối 12n của phần nối thông không khí 12m của vỏ 12 được nối với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 được lắp trên rôto trực vít ren trong 16, nhờ đó cấu tạo nên khoảng trống dùng chung 12r, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Khoảng trống nối 12n của rôto trực vít ren ngoài 14 và khoảng trống nối 12n của rôto trực vít ren trong 16 có thể được tạo ra trong vỏ 12 mà không được ghép nối.

Ví dụ, trong phương án nêu trên, phần làm kín nhót loại trực vít có rãnh trực vít làm dầu quay lại nhờ được đẩy tới phía ổ đỡ được minh họa làm phần làm kín 32a, nhưng phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Phần làm kín có thể là phần làm kín kiểu răng lược khi nó là phần làm kín không tiếp xúc, và có thể là phần làm kín kiểu tiếp xúc trực khi nó là phần làm kín tiếp xúc.

Trong phương án nêu trên, như được minh họa trên Fig.2, phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 trong rôto trực vít ren ngoài 14 và phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trực thứ nhất 30 và các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trực thứ hai 32 trong rôto trực vít ren trong 16 nối thông với khoảng trống nối dùng chung 12n. Khoảng trống nối 12n của rôto trực vít ren ngoài 14 và khoảng trống nối 12n của rôto trực vít ren trong 16 nối thông với nhau, nhờ đó tạo nên khoảng trống dùng chung 12r. Tuy nhiên, phương án của sáng chế không giới hạn ở đó.

Ví dụ, Fig.11 là hình vẽ từ phía trước giản lược của máy nén trực vít không dầu theo phương án khác nữa của sáng chế.

Trong máy nén trực vít không dầu 410 được minh họa trên Fig.11, trong mỗi rôto trong số rôto trực vít ren ngoài 14 và rôto trực vít ren trong 16, khoảng trống nối 412n được phân đoạn thành vùng phân đoạn thứ nhất 412t và vùng phân đoạn thứ hai 412t' bởi vách ngăn 412u. Vùng phân đoạn thứ nhất 412t và vùng phân đoạn thứ hai 412t' là độc lập với nhau, và không nối thông với nhau. Vùng phân đoạn thứ nhất 412t được bố trí hướng lên trên vùng phân đoạn thứ hai 412t'.

Ngoài ra, vùng phân đoạn thứ nhất 412t của rôto trục vít ren ngoài 14 nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất 412t của rôto trục vít ren trong 16, nhờ đó tạo nên khoảng trống dùng chung 412r. Ngoài ra, vùng phân đoạn thứ hai 412t' của rôto trục vít ren ngoài 14 và vùng phân đoạn thứ hai 412t' của rôto trục vít ren trong 16 nối thông với nhau, nhờ đó tạo nên khoảng trống dùng chung 412r'.

Các phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 của mỗi của rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất 412t của khoảng trống nối 412n, nhưng không nối thông với vùng phân đoạn thứ hai 412t'. Mặt khác, các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 của mỗi của rôto trục vít ren ngoài 14 và rôto trục vít ren trong 16 không nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất 412t của khoảng trống nối 412n, nhưng nối thông với vùng phân đoạn thứ hai 412t'.

Như được minh họa trên Fig.11, vùng phân đoạn thứ nhất 412t của khoảng trống nối 412n nối thông với bên ngoài vỏ 412 thông qua phần nối thông bên ngoài 412p. Mặt khác, vùng phân đoạn thứ hai 412t' nối thông với bên ngoài vỏ 412 thông qua phần nối thông bên ngoài 412q.

Các lợi ích của cấu tạo sẽ được mô tả bằng cách thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 và thiết bị làm kín trục thứ hai 32 trên trục 14c của rôto trục vít ren ngoài 14, như một ví dụ.

Khi bất thường nhỏ (sự phá hỏng nhỏ trong phần làm kín 32a, và lượng nhỏ dầu bị lọt do sự tăng áp suất trong khoảng trống ở phía ổ đỡ của phần làm kín 32a) xảy ra trong phần làm kín phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c, dầu bôi trơn trong ổ đỡ 26 đi qua các phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 để đi vào vùng phân đoạn thứ hai 412t' của khoảng trống nối 412n, và sau đó chảy ra bên ngoài vỏ 412 thông qua phần nối thông bên ngoài 412q mà nối thông với nó.

Mặt khác, khi bất thường đáng kể (lượng lớn dầu bị lọt do sự phá hỏng nhỏ trong phần làm kín) xảy ra trong phần làm kín phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c, dầu bôi trơn trong ổ đỡ 26 đi qua phần lưu thông thu hẹp

lại 32e của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 để đi vào vùng phân đoạn thứ nhất 412t của khoảng trống nối 412n thông qua phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 cùng với không khí được nén, và sau đó chảy ra bên ngoài vỏ 412 từ phần nối thông bên ngoài 412p mà nối thông với nó. Ở trạng thái mà ở đó dầu bôi trơn đi qua phần lưu thông thu hẹp lại 32e, dầu bôi trơn chảy vào trong khoang rôto 12a.

Do đó, bằng cách kiểm tra lưu thông dầu bôi trơn ra khỏi phần nối thông bên ngoài 412p và 412q, có thể nhận dạng trạng thái của dầu bôi trơn chảy ra ngoài do sự bất thường của phần làm kín phần giữa thiết bị làm kín trục thứ hai 32 và trục 14c (dầu bôi trơn có chảy vào trong khoang rôto 12a hay không), mà không cần tháo rời máy nén trục vít không dầu 410.

Phần nối thông bên ngoài 412q tương ứng với vùng phân đoạn thứ hai 412t' được bố trí hướng xuống dưới phần nối thông bên ngoài 412p tương ứng với vùng phân đoạn thứ nhất 412t nối thông với phần nối thông 30a của thiết bị làm kín trục thứ nhất 30 sao cho dầu bôi trơn được xả dễ dàng ra bên ngoài vỏ 412. Nghĩa là, dầu bôi trơn mà bị lọt từ phần làm kín của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 được xả ra bên ngoài thông qua vùng phân đoạn thứ hai 412t' và phần nối thông bên ngoài 412q tương ứng ở phía dưới.

Như được minh họa trên Fig.11, nhiều phần nối thông 32c của thiết bị làm kín trục thứ hai 32 nối thông với vùng phân đoạn thứ hai 412t' của khoảng trống nối 412n được phân chia thành nhóm G1 được mở theo hướng thẳng đứng (hướng trục Z)) và nhóm G2 được mở theo hướng ngang (hướng trục Y). Tuy nhiên, phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, sự điều chỉnh máy nén trục vít không dầu 510 được minh họa trên Fig.12 không có nhóm được mở theo hướng ngang (hướng trục Y) mà gồm nhiều phần nối thông 532c của thiết bị làm kín trục thứ hai 532, nhưng chỉ có nhóm G1 được mở theo hướng thẳng đứng (hướng trục Z)) mà gồm nhiều phần nối thông 532c của thiết bị làm kín trục thứ hai 532. Trong trường hợp này, chi phí xử lý để chế tạo nhiều phần nối thông trong thiết bị làm kín trục thứ hai có thể thấp.

Như được minh họa trên Fig.11, phần nối thông bên ngoài 412p nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất 412t của khoảng trống nối 412n mở rộng lên trên theo đường chéo từ vùng phân đoạn thứ nhất 412t để nối thông với bên ngoài vỏ 412. Tuy nhiên, phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, trong máy nén trục vít không dầu 610 theo cải biến khác được minh họa trên Fig.13, phần nối thông bên ngoài 612p nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất 612t của khoảng trống nối 612n mở rộng từ phần bên dưới vùng phân đoạn thứ nhất 612t (khoảng trống dùng chung 612r) theo hướng ngang (hướng trục Y) để nối thông với bên ngoài vỏ 612. Trong trường hợp này, do dầu bôi trơn trong ổ đỡ 26 mà đã chảy vào trong vùng phân đoạn thứ nhất 612t có thể được xả ra bên ngoài vỏ 612 thông qua phần nối thông bên ngoài 612p tại đáy của vùng phân đoạn thứ nhất 612t, dầu bôi trơn hầu như không được thu gom trong vùng phân đoạn thứ nhất 612t.

Như được minh họa trên Fig.11, các hình dạng của vùng phân đoạn thứ nhất 412t và vùng phân đoạn thứ hai 412t' của khoảng trống nối 412n không đối xứng nhau qua vách ngăn 412u giữa chúng, và khác nhau. Tuy nhiên, phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Trong trường hợp này, trong sự điều chỉnh của máy nén trục vít không dầu 710 được minh họa trên Fig.14, vùng phân đoạn thứ nhất 712t và vùng phân đoạn thứ hai 712t' đối xứng nhau qua vách ngăn 712u giữa chúng. Trong trường hợp này, quá trình gia công vùng phân đoạn thứ nhất 712t và vùng phân đoạn thứ hai 712t' trong vỏ 712 được đơn giản hóa, nhờ đó nâng cao năng suất vỏ 712. Ngoài ra, các vách bên trong của vùng phân đoạn thứ nhất 712t và thứ hai 712t' lần lượt càng gần với phần nối thông bên ngoài 712p và 712q, các vách bên trong có thể càng xa thiết bị làm kín trục. Điều này có thể làm cho lưu thông không khí đều đặn khi so sánh với trường hợp mà các vị trí của các vách bên trong không bị thay đổi.

Dựa trên minh họa kỹ thuật trong sáng chế này, các phương án đã được mô tả trên đây. Nhờ đó, các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết đã được tạo ra.

Do đó, các thành phần được mô tả trong các hình vẽ kèm theo và phần mô

tả chi tiết có thể bao gồm, không chỉ các thành phần cần thiết để giải quyết các vấn đề, mà còn các thành phần không cần thiết để giải quyết các vấn đề, để minh họa kỹ thuật nêu trên. Do đó, không nhận ra ngay được rằng các thành phần không cần thiết đó là cần thiết do các thành phần không cần thiết đã được mô tả trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả chi tiết.

Sáng chế này đã được mô tả đủ dựa vào các phương án ưu tiên dựa trên các hình vẽ kèm theo, nhưng các sự điều chỉnh và cải biến là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Cần hiểu rằng miễn là các sự điều chỉnh và cải biến này không chệch khỏi phạm vi của sáng chế theo yêu cầu bảo hộ kèm theo, thì chúng được bao gồm trong đó.

Cuối cùng, sáng chế ứng dụng được cho máy nén trục vít không dầu nhiều tầng.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Máy nén trục vít không dầu bao gồm:**

rôto trục vít gồm trục vít và trục;

ổ đỡ mà đỡ trục;

thiết bị làm kín trục thứ nhất được lắp trên trục, được bố trí giữa trục vít và ổ đỡ, và bao gồm phần làm kín thứ nhất đối diện với trục, và phần nối thông thứ nhất nối thông phía ổ đỡ so với phần giữa trục và phần làm kín thứ nhất và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ nhất;

thiết bị làm kín trục thứ hai được lắp trên trục, được bố trí giữa thiết bị làm kín trục thứ nhất và ổ đỡ, và bao gồm phần làm kín thứ hai đối diện với trục, và phần nối thông thứ hai nối thông phía trục vít so với phần giữa trục và phần làm kín thứ hai và mặt biên bên ngoài của thiết bị làm kín trục thứ hai; và

vỏ bao gồm khoang rôto mà chứa trục vít, và khoảng trống chứa trục mà chứa trục, ổ đỡ, thiết bị làm kín trục thứ nhất, và thiết bị làm kín trục thứ hai,

trong đó vỏ bao gồm phần nối thông không khí được kết nối với cả phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai trên mặt biên bên trong của khoảng trống chứa trục, và nối thông phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai với không khí.

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

trong đó vị trí góc của phần nối thông thứ nhất so với tâm quay của trục khác với vị trí góc của phần nối thông thứ hai so với tâm quay của trục, và

trong đó phần nối thông không khí bao gồm khoảng trống nối được tạo ra có dạng lõm trên mặt biên bên trong của khoảng trống chứa trục sao cho khoảng trống nối được kết nối với cả phần nối thông thứ nhất và phần nối thông thứ hai trong đó các vị trí góc là khác nhau.

3. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó phần nối thông thứ nhất được bố trí sao cho cao hơn phần nối thông thứ hai.**4. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 2, trong đó phần nối thông không khí**

bao gồm phần nổi thông bên ngoài nối thông phần bên dưới của khoảng trống nối với không khí bên ngoài vỏ, và phần thu gom dầu được bố trí giữa phần nổi thông bên ngoài và khoảng trống nối.

5. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 2,

trong đó khoảng trống nối của phần nổi thông không khí được phân đoạn thành vùng phân đoạn thứ nhất và vùng phân đoạn thứ hai bởi vách ngăn,

trong đó phần nổi thông thứ nhất nối thông với vùng phân đoạn thứ nhất,

trong đó phần nổi thông thứ hai nối thông với vùng phân đoạn thứ hai, và

trong đó mỗi trong số vùng phân đoạn thứ nhất và vùng phân đoạn thứ hai bao gồm phần nổi thông bên ngoài mà nối thông với không khí bên ngoài vỏ.

6. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 5, trong đó phần nổi thông bên ngoài tương ứng với vùng phân đoạn thứ hai được bố trí hướng xuống dưới phần nổi thông bên ngoài tương ứng với vùng phân đoạn thứ nhất.

7. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1,

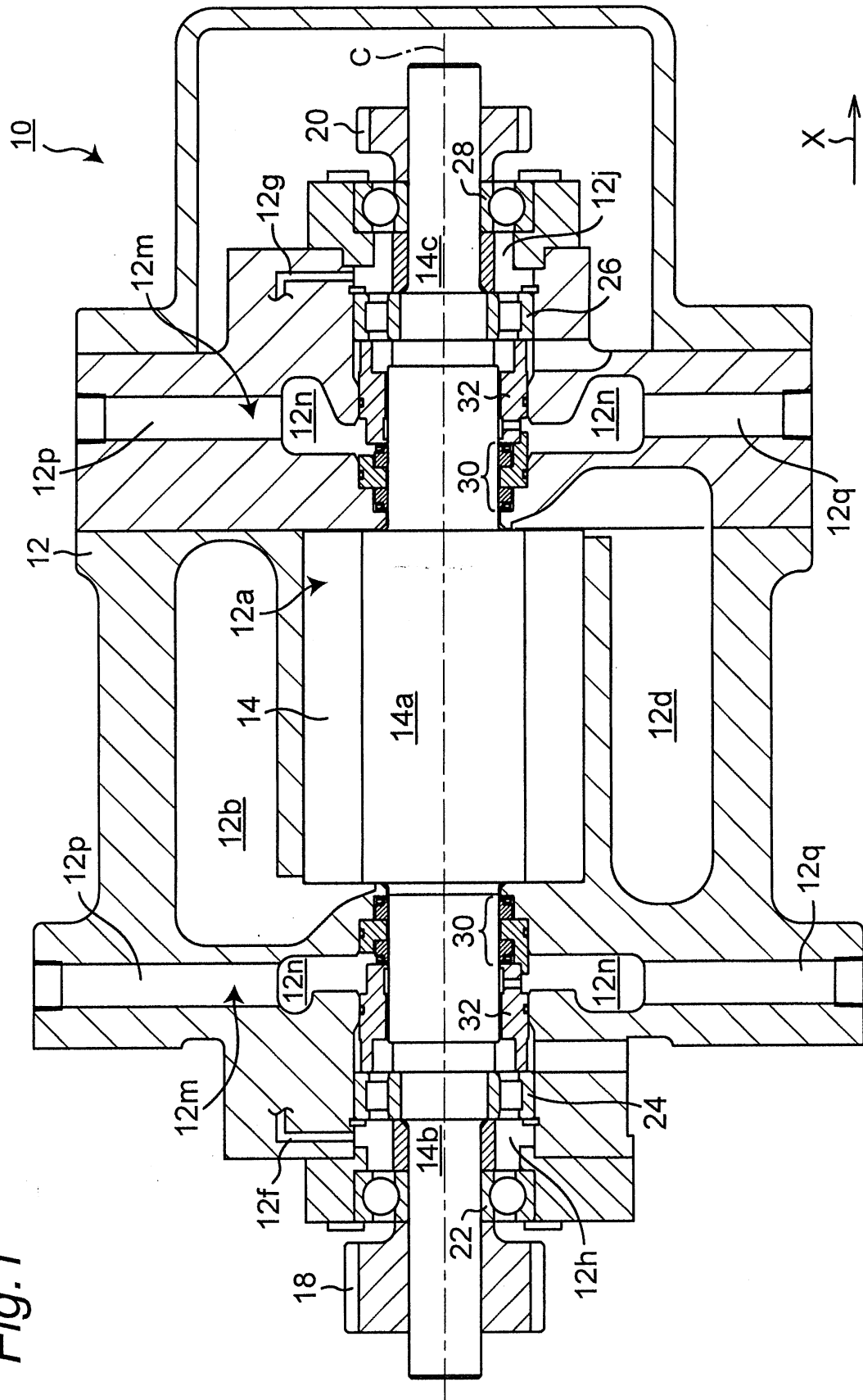
trong đó phần nổi thông thứ hai bao gồm nhiều phần nổi thông thứ hai, và

trong đó các vị trí góc của nhiều phần nổi thông thứ hai so với tâm quay của trục là khác nhau.

8. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó diện tích mặt cắt đường dẫn của phần nổi thông thứ nhất lớn hơn diện tích mặt cắt đường dẫn giữa phần được bố trí ở phía ổ đỡ so với phần nổi thông thứ nhất và ở phía trục vít so với phần nổi thông thứ hai và phân đoạn khoảng trống trong đó các phần nổi thông nối thông với nhau và trục.

9. Máy nén trục vít không dầu theo điểm 1, trong đó thiết bị làm kín trục thứ nhất và thiết bị làm kín trục thứ hai khớp nối với nhau để xếp chồng một phần lên nhau khi được nhìn theo hướng đường kính của rôto trục vít.

Fig. 1



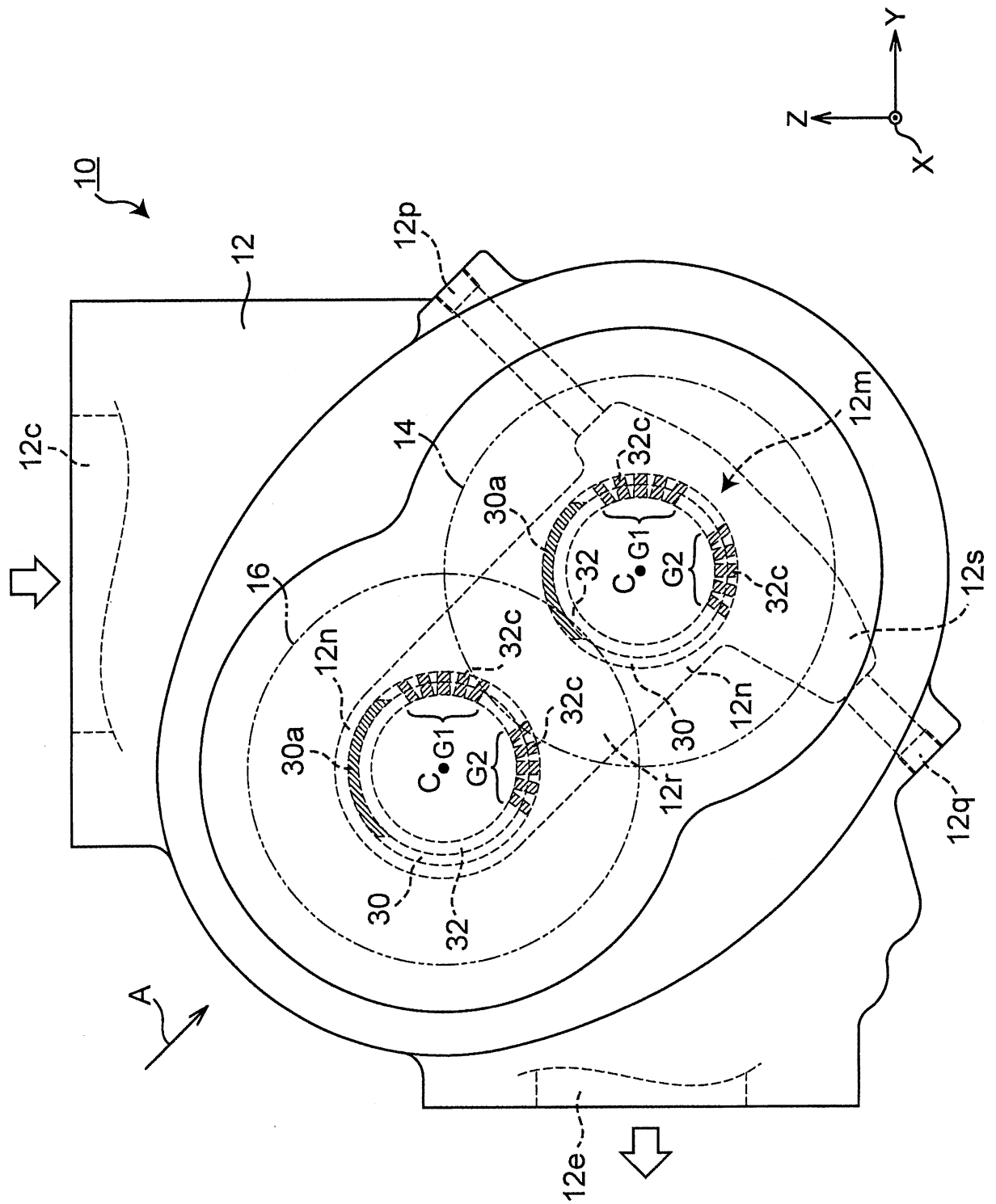


Fig. 2

Fig.3

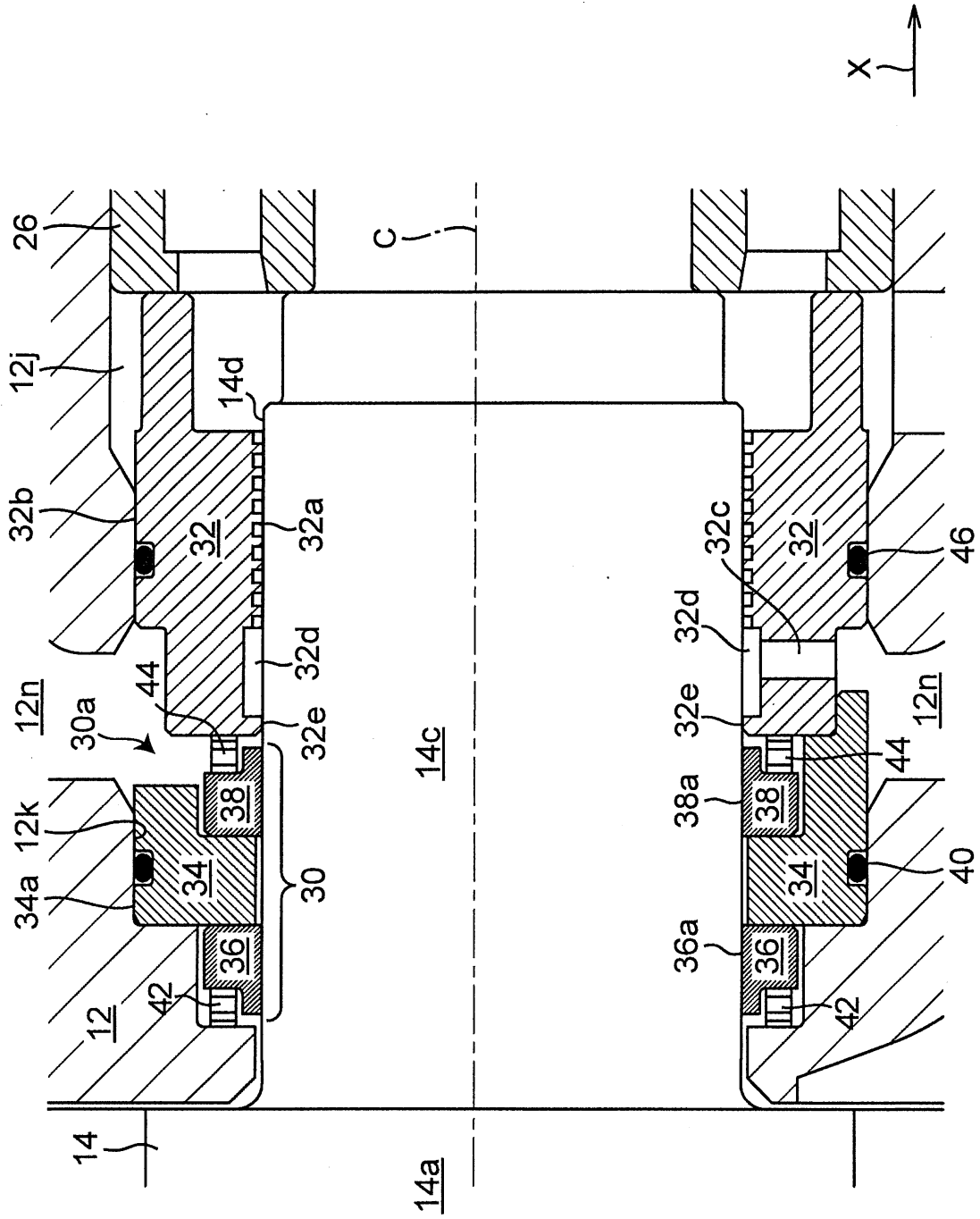
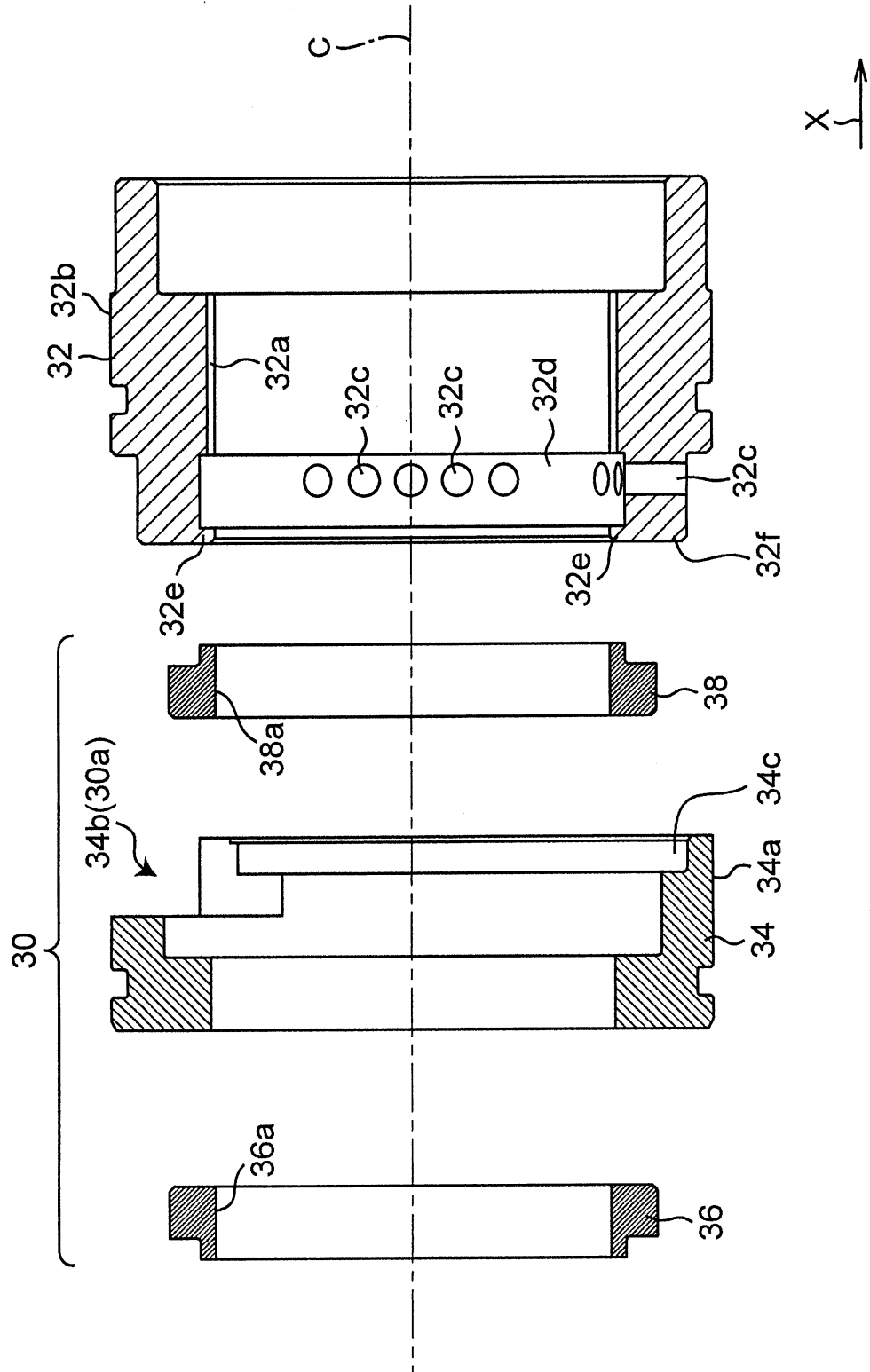


Fig. 4



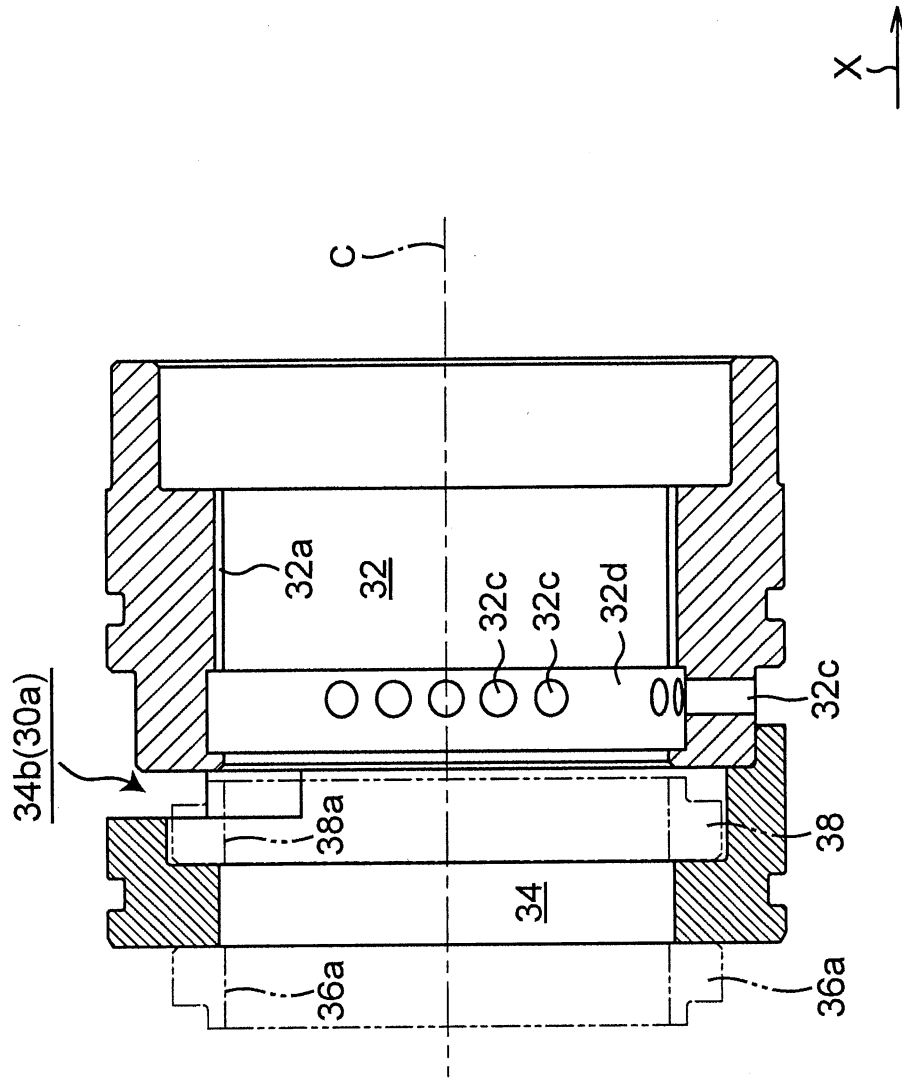


Fig. 5

Fig. 6

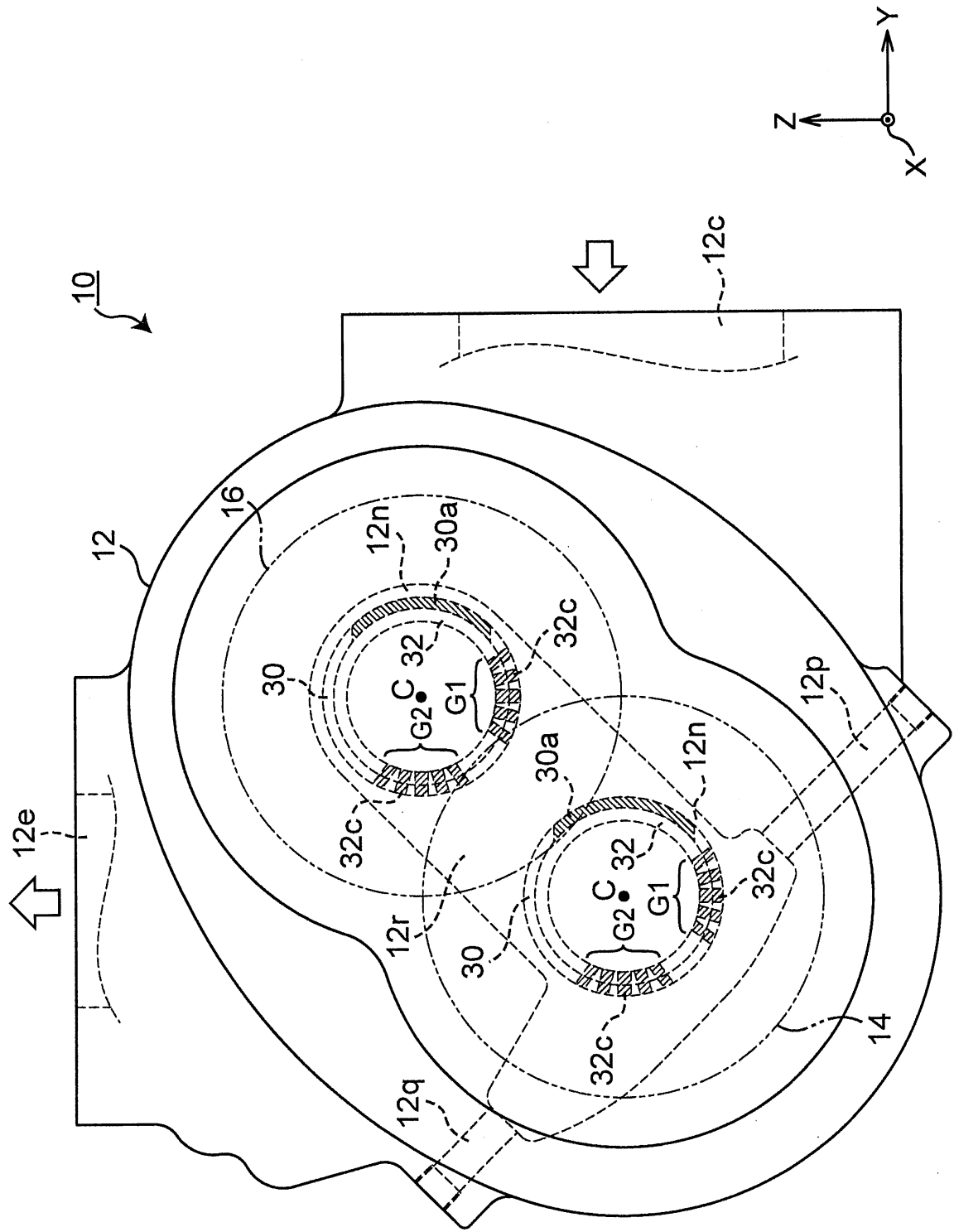


Fig.7

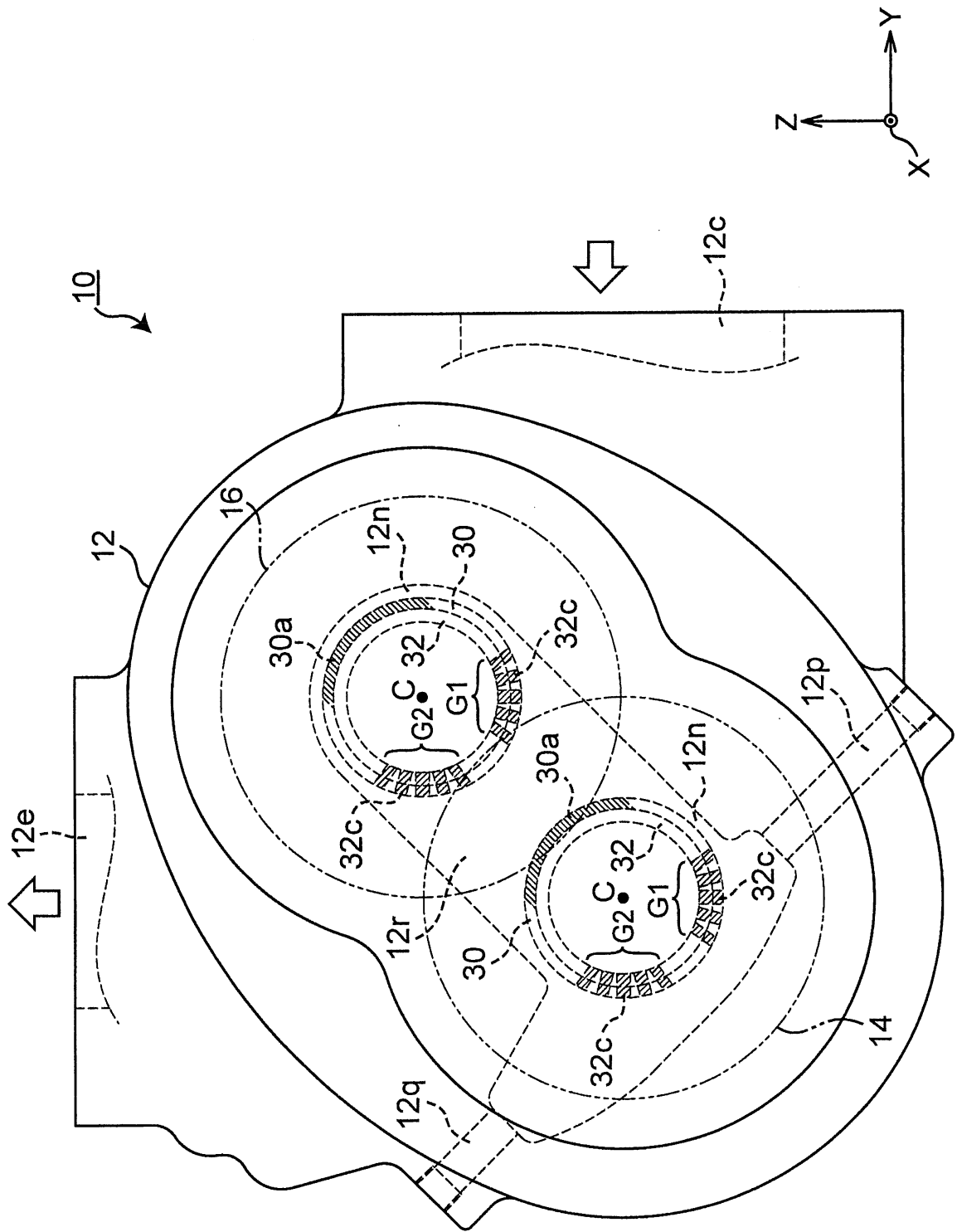


Fig. 8

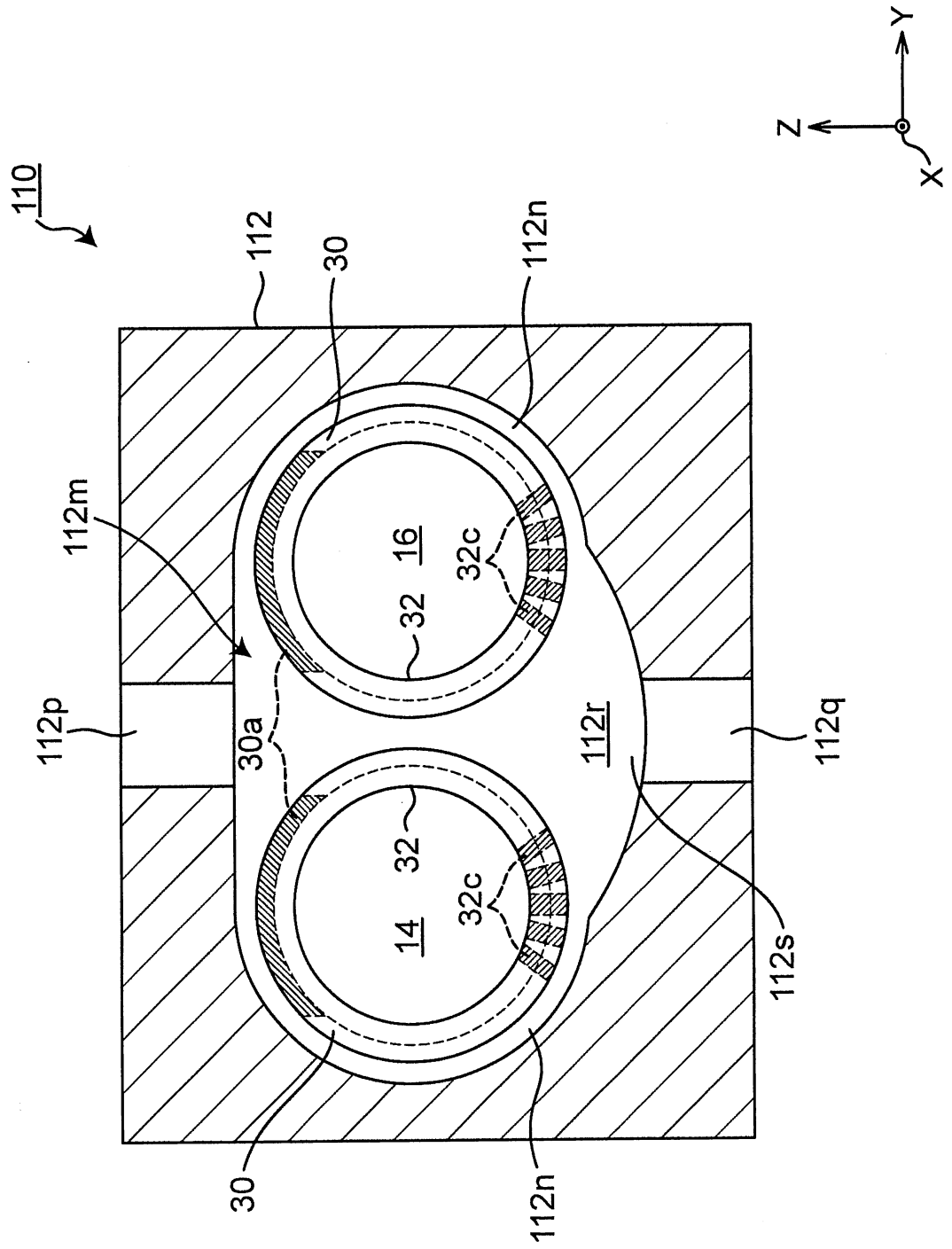


Fig.9

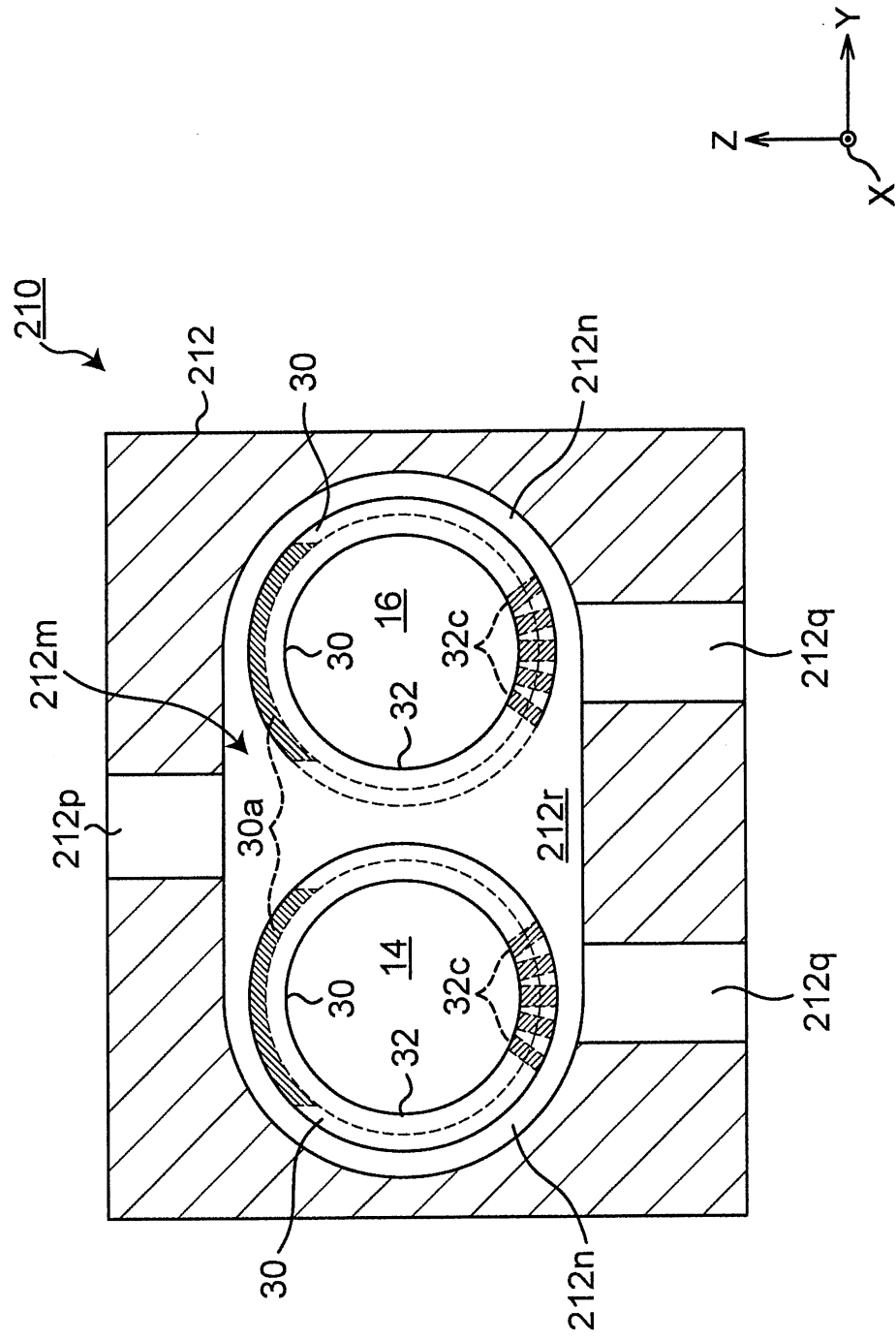


Fig. 10

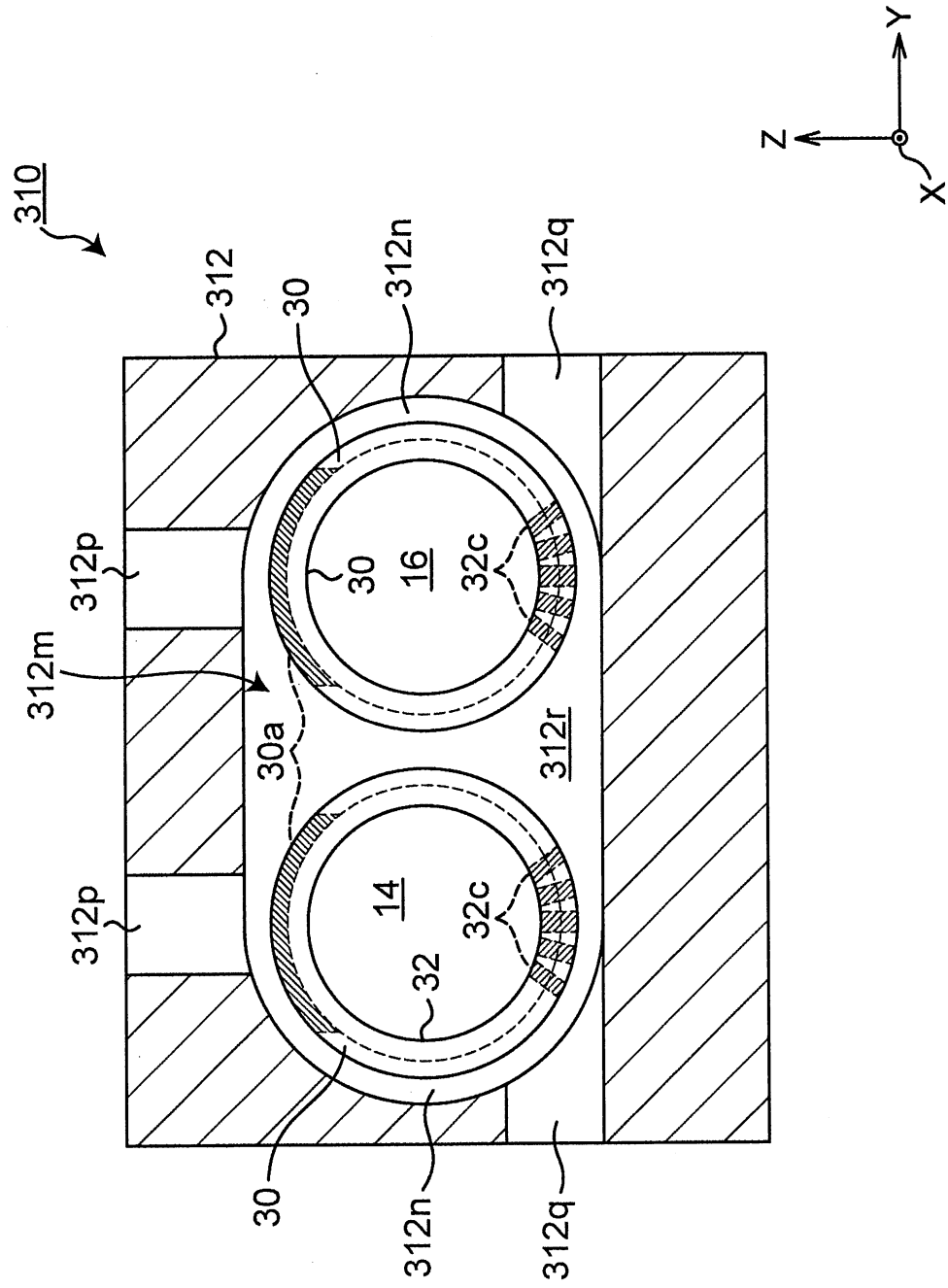


Fig. 11

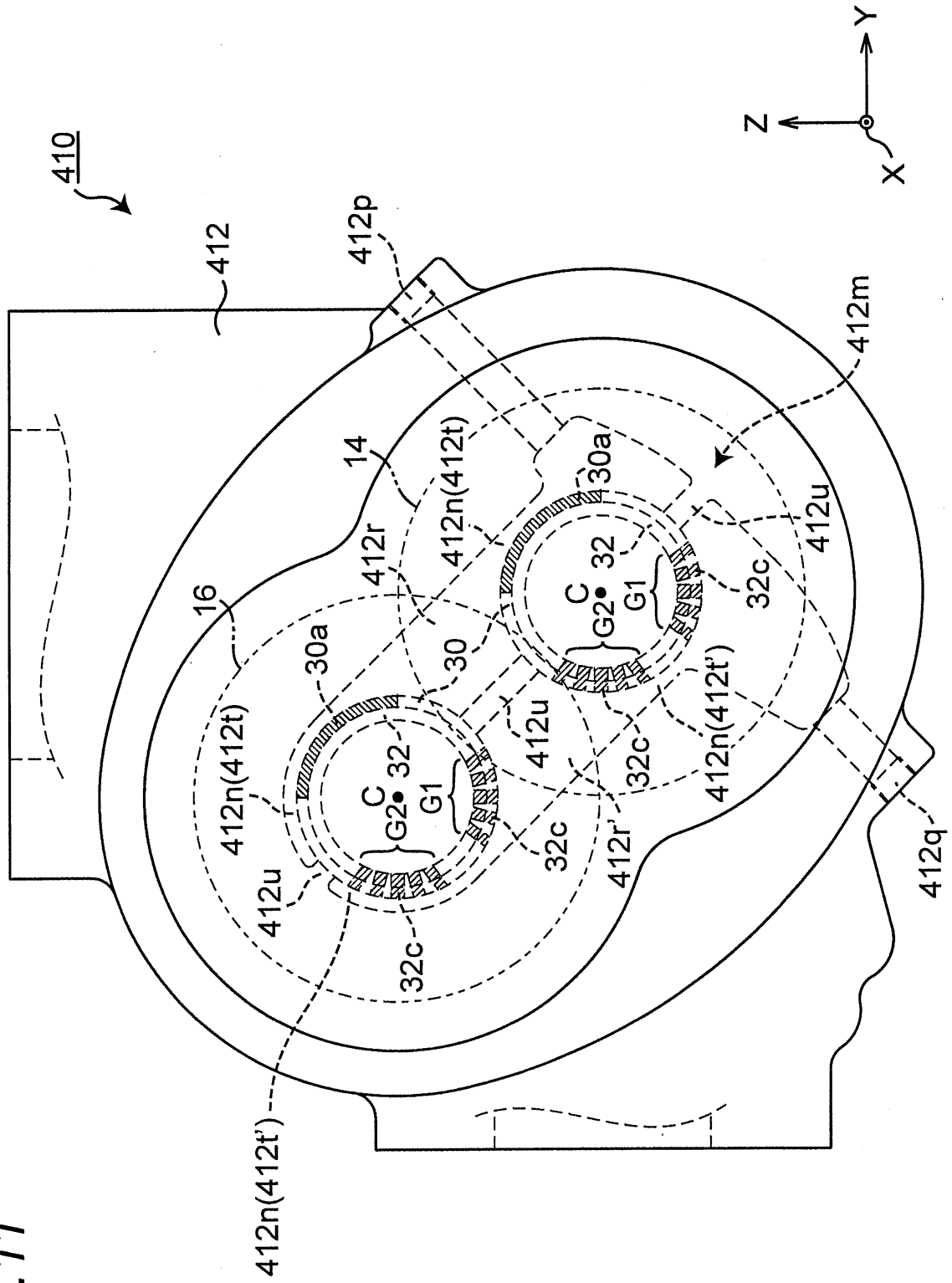


Fig. 12

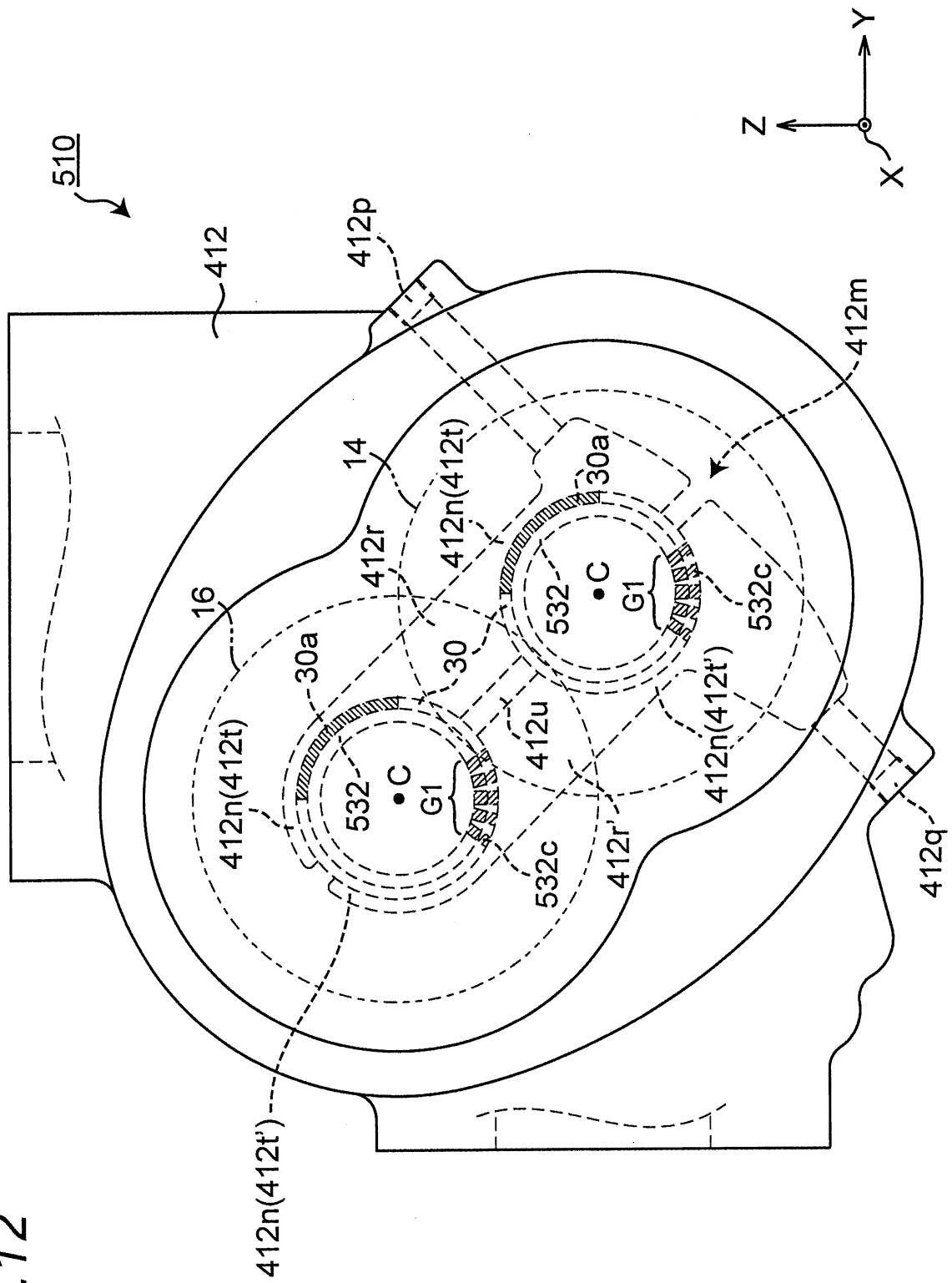


Fig. 14

