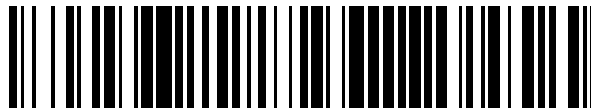


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 517**

51 Int. Cl.:

F04C 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2014** **E 14155385 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018** **EP 2784324**

54 Título: **Proceso de renovación de la unidad de bombeo en un compresor de tornillo volumétrico del tipo "sin aceite"**

30 Prioridad:

26.03.2013 IT MI20130452

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.04.2019

73 Titular/es:

**RIEM SERVICE S.R.L. (100.0%)
Via Valentino Banal, 30
00177 Roma, IT**

72 Inventor/es:

RUSSO, FABIO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 710 517 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso de renovación de la unidad de bombeo en un compresor de tornillo volumétrico del tipo "sin aceite"

5 La presente invención se refiere a un proceso de renovación de la unidad de bombeo en un compresor de tornillo volumétrico del tipo "sin aceite", es decir sin aceite de lubricación de unidad de bombeo.

10 Muchas actividades en el campo de la producción farmacéutica o alimentaria, en electrónica de precisión o en otras aplicaciones sensibles requieren el uso de unidades de compresión que suministran excelente calidad de aire para asegurar unos procesos de producción y productos finales perfectos.

15 Habiéndose desarrollado específicamente para aplicaciones que requieren máximos niveles de pureza, los compresores "sin aceite" comprimen el aire sin aceite de lubricación, y así evitan la introducción de aceite en el proceso de compresión, eliminando así el riesgo de contaminación y alteración del producto, daños a la reputación de la empresa y retrasos, que a su vez, provocan gastos adicionales.

20 Los compresores volumétricos "sin aceite" rotativos se conocen, en particular del tipo ZR hechos por Atlas Copco, en los que la unidad de bombeo comprende un par de rotores en forma de tornillo. En tales compresores, conocidos como compresores de tornillo, los rotores están provistos externamente de tornillos helicoidales inversos y se disponen lado a lado para coincidir entre sí. Al rotar dentro de los asientos cilíndricos obtenidos en la unidad de bombeo, los rotores de tornillo crean un compartimento entre medias y el cuerpo en el que se acomodan, que se mueve progresivamente desde la zona de transmisión a la zona de descarga, disminuyendo el volumen y así comprimiendo el aire atrapado entre los dos rotores y las paredes del compartimento. Mediante la rotación de los rotores, el volumen incorporado entre ellos se reduce, aumentando así la presión hasta que el aire se empuja hacia la boca de descarga, y así se eyecta.

30 La ausencia de la acción de un lubricante significa que las partes mecánicas del compresor "sin aceite" se someten inevitablemente al desgaste. Un mantenimiento cuidadoso es necesario para mantener el nivel de rendimiento en procesos industriales particularmente exigentes, como los mencionados antes. Cuando ocurre un desgaste de la unidad de bombeo, la única solución posible es sustituir las partes implicadas por componentes genuinos nuevos.

35 Diversos documentos se conocen, que ilustran servicios de mantenimiento para unidades de bombeo, tal como por ejemplo la solicitud de patente de Estados Unidos 2003113221 (A1) que describe un tratamiento de las superficies de rotor para reducir el aclaramiento entre las superficies, o la página web [http://www.airhire.co.uk/acatalog/TheRefurbishment Process.html](http://www.airhire.co.uk/acatalog/TheRefurbishmentProcess.html), que describe un proceso de renovación para compresores de tornillo.

40 A la luz de la técnica anterior, es el objetivo de la presente invención proporcionar un servicio de mantenimiento para unidades de bombeo de compresores de tornillo del tipo "sin aceite" que asegure rendimientos similares a los que podrían obtenerse con partes de repuesto genuinas, pero con un ahorro considerable de costes.

De acuerdo con la presente invención, dicho objetivo se logra mediante un proceso de renovación de la unidad de bombeo de un compresor de tornillo del tipo "sin aceite" según la reivindicación 1.

45 También un revestimiento para uso en tal proceso se divulga, como se define en la reivindicación 7.

Las características y ventajas de la presente invención serán aparentes desde la siguiente descripción detallada de una realización práctica de la misma, ilustrada a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

50 la figura 1 muestra a modo de ejemplo una vista general en perspectiva de un compresor de tornillo volumétrico de tipo "sin aceite", al que el proceso de renovación de la unidad de bombeo de acuerdo con la presente invención puede aplicarse;

la figura 2 muestra el mismo compresor de acuerdo con otra perspectiva;

55 las figuras 3-19 muestran una secuencia de etapas operativas del proceso según la invención, cuando se usa a modo de ejemplo para renovar la unidad de bombeo del compresor de la figura 1.

Las figuras se refieren a un ejemplo típico de un compresor volumétrico de tornillo "sin aceite", comercialmente conocido como compresor ZR hecho por Atlas Copco, una vista general del cual se muestra en las figuras 1 y 2, y que se identifica en su totalidad por el número de referencia 1.

60 El proceso de renovación según la presente invención puede igualmente usarse para otros compresores volumétricos de tornillo "sin aceite" del mismo u otros fabricantes.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el compresor 1 comprende una unidad de bombeo 2, un colector 8 y una caja 13 de engranaje de sincronización.

65

ES 2 710 517 T3

5 La unidad de bombeo 2 se muestra más claramente en las figuras 16 y 17, donde se muestra comprendiendo un cuerpo exterior 200 y un cuerpo interior 100 que forman dos asientos 3a, 3b, que alojan respectivos conectores macho 4 y hembra 5. La cámara interior 100 incluye por completo una primera abertura lateral (no se muestra en los dibujos) adaptada para aspirar aire, y una segunda abertura lateral 201 adaptada para eyectar el aire, dichas aberturas permitiendo que la cámara 100 se comunique con el exterior.

10 Los rotores 4, 5 incluyen respectivos árboles 40, 50 en un único cuerpo, que están en paralelo y apropiadamente separados entre sí, y respectivos tornillos helicoidales inversos externos 80, 81 que se engranan entre sí y forman un compartimento de compresión y bombeo de aire con la pared interior de la cámara 100, compartimento que se extiende desde la abertura de entrada a la abertura de salida de la cámara 100. Los tornillos helicoidales de los rotores 4, 5 se realizan normalmente de acero de carbono C45/C50.

15 El colector 8 se fija mediante una pluralidad de tornillos 30 a un primer lado 6 del cuerpo 200 de la unidad de bombeo 2, normalmente conocido como lado de baja presión. Un sello 9 (figura 15) y unos pasadores de centrado 140 (figuras 1-9, 16 y 17) se interponen entre el colector 8 y el lado 6 del cuerpo 200.

20 Dos conjuntos de sellado 10 y 11 se acomodan en respectivos asientos en el colector 8 y se coronan por respectivos cojinetes radiales 121a y 121b, en los que un extremo respectivo de los árboles 40, 50 de los rotores 4, 5 se insertan (figuras 9 y 16).

25 De manera similar, en un segundo lado 7 del cuerpo 200 de la unidad de bombeo 2, normalmente conocido como lado de alta presión 7, dos conjuntos de sellado 110 y 111 (figura 19), coronados por respectivos cojinetes radiales 120a y 120b (figuras 14, 15 y 18), reciben otros extremos de los árboles 40, 50 de los rotores 4, 5. La rotación de los rotores 4, 5 se permite acoplando los respectivos árboles 40, 50 con cada par de cojinetes 121a, 120a y 121b, 120b (figuras 4 y 5).

30 Una pluralidad de elementos se insertan sobre el cojinete 121a a través de un primer extremo de árbol 40, en particular que se acoplan a un cojinete 121a en el lado de baja presión 6, respectivamente: un resorte de compresión 21a, un separador axial 22a, un anillo de reposo 20, un cojinete radial 19a con el soporte de cojinete 20a, un engranaje de sincronización 18a y un separador adicional 17a. Un tornillo 16a, insertado en el extremo del árbol 40, se adapta para bloquear la pluralidad antes mencionada de elementos y se corona por un conjunto de compensación formado por una tableta 14 y un separador 15.

35 Una pluralidad de elementos se insertan sobre el cojinete 121b a través de un primer extremo del árbol 50, en particular que se acoplan al cojinete 121b en el lado de baja presión 6, respectivamente: un resorte de compensación 21b, un separador axial 22b, un cojinete radial 19b con el soporte de cojinete 20b, un engranaje de sincronización 18b y un separador adicional 17b. Un tornillo 16b, insertado en el extremo del árbol 50, se adapta para bloquear la pluralidad de elementos antes mencionados.

40 Un inyector de aceite 33 (figuras 5-7 y 9) lubrica los engranajes de sincronización 18a y 18b sin implicar a la unidad de bombeo 2 gracias a la presencia de los conjuntos de sellado 10 y 11.

45 La caja de engranaje de sincronización 13 (con el sello, no se muestra en los dibujos) se fija al colector 8 mediante la pluralidad de tornillos 150 para cubrir todos los componentes externos con respecto al lado de baja presión 6 de la unidad de bombeo 2.

50 Una pluralidad de elementos se insertan sobre el cojinete 120a a través del segundo extremo del árbol 40, en particular que se acoplan al cojinete 120a en el lado de alta presión 7, respectivamente: un separador 28a, una cuña calibrada 25a, un pasador flexible 24a, un cojinete de contacto angular 27a, un engranaje de control 29 y un separador 23a. Un tornillo 14a, insertado en el extremo del árbol 40, se adapta para bloquear la pluralidad de elementos antes mencionados.

55 Una pluralidad de elementos se insertan sobre el cojinete 120a a través del segundo extremo del árbol 50, en particular que se acoplan con el cojinete 120b en el lado de alta presión 7, respectivamente: un separador 28b, una cuña calibrada 25b, un pasador flexible 24b, un cojinete de contacto angular 27b y un separador 23b. Un tornillo 14a, insertado en el extremo del árbol 40, se adapta para bloquear la pluralidad de elementos antes mencionados.

60 Un inyector de aceite 26 lubrica el engranaje 29 sin implicar a la unidad de bombeo 2 gracias a la presencia de los conjuntos de sellado 110 y 111.

65 Cuando se desgasta, la unidad de bombeo 2 puede renovarse usando el proceso de acuerdo con la presente invención.

El proceso requiere inicialmente comprobar visualmente el desgaste de los cojinetes 27a, 27b en el lado de alta presión 7. Una vez que el compresor 1 se ha fijado establemente en un banco de trabajo, este puede comenzar a desensamblarse retirando los tornillos 150 y luego extrayendo la caja 13 y el respectivo sello (figura 3).

ES 2 710 517 T3

El conjunto de compensación, que consiste en una tableta 14 y un separador 15, se retira entonces (figura 4), permitiendo que se aflojen los tornillos de sujeción 16a, 16b de los engranajes de sincronización de ambos árboles 40, 50 para retirar los separadores 17a, 17b (figura 5).

- 5 Los engranajes de sincronización 18a, 18b (figura 6), el anillo de reposo 20 (figura 7), los cojinetes 19a, 19b con respectivos soportes de cojinete 20a, 20b (figura 8) y finalmente los resortes de compensación 21a, 21b y los separadores axiales 22a, 22b (figura 9) se retiran entonces con la ayuda de un extractor apropiado.

- 10 En este punto, la unidad de bombeo 2 con el colector 8 rota para orientar el lado de alta presión 7 hacia arriba (figura 10). El tornillo de sujeción 14a del engranaje 29 (figura 11) se afloja, y el separador 23a (figura 11) y el engranaje 29 del árbol 40 (figura 12) se retiran.

- 15 La rotación coaxial de los rotores 4, 5 se verifica con un reloj comparador, comprobando el aclaramiento y cualquier desalineación de los cojinetes.

El tornillo de sujeción 14b y el separador 23b (figura 13) se retiran entonces y los cojinetes de contacto angular 27a, 27b (figura 14) se retiran con un extractor apropiado, seguidos por los pasadores flexibles 24, las cuñas calibradas 25a, 25b, el inyector de aceite 26 y los separadores 28b, 28b (figura 15).

- 20 En este punto, el conjunto rota para disponer el lado de baja presión 6 de nuevo hacia arriba. Una vez que los tornillos de sujeción 30 del colector 8 se han aflojado del lado de baja presión 6 de la unidad de bombeo 2, es posible extraer el colector 8 (figura 16), incluyendo los cojinetes 121a, 121b. El sello 9 se elimina y se sustituye durante el reensamblaje. El inyector de aceite 33 también se retira.

- 25 Los rotores 4, 5 se extraen de uno en uno con un movimiento de roto-traslado (figura 17) con gran cuidado y siendo cuidadoso al evitar contactos entre ellos y los asientos 3a, 3b de la cámara 100.

- 30 Una vez que la unidad de bombeo 21 se ha inclinado de nuevo, los cojinetes 120a, 120b (figura 18) y los conjuntos de sellado 110, 111 (figura 19) se retiran del lado de alta presión 7 con la ayuda de un extractor apropiado. La misma operación se lleva a cabo en el colector 8, retirando los cojinetes 12a, 12b y los conjuntos de sellado 10, 11.

Los cuatro conjuntos de sellado 10, 11, 110 y 111 se desensamblan entonces y el estado de los componentes se comprueba.

- 35 El estado de desgaste de los perfiles de los rotores 4 y 5 se comprueba visualmente para evaluar la viabilidad de renovación de los mismos. Los rotores deben manipularse con mucho cuidado para no provocar impactos y/o tensiones de ningún tipo.

- 40 Si los perfiles se desgastan, los rotores pueden bien sustituirse o repararse de forma conservadora según la presente invención.

En primer lugar, los anillos interiores 122a, 122b, 123a, 123b de los cojinetes 120a, 120b, 121a, 121b se retiran (figura 17), y luego el revestimiento previo se retira de tanto los resortes helicoidales 80, 81 como de los árboles 40, 50 de los rotores 4, 5.

- 45 Un tratamiento preliminar se lleva a cabo antes de aplicar el nuevo revestimiento, que consiste en limpiar con chorro de arena las superficies de rotor 4, 5 usando corindón de grano fino para incrementar la aspereza y promover la mojabilidad. Después de tal operación, los rotores se desengrasan con un diluyente (por ejemplo acetona) y se secan en hornos apropiados a 50°/60 °C para evaporar completamente el diluyente. Comprobar que la temperatura no es mayor de 40 °C antes de la aplicación es necesario.

En este punto, un nuevo revestimiento de acuerdo con la invención se aplica en la superficie de los tornillos helicoidales de los rotores 4, 5.

- 55 La mezcla del nuevo revestimiento según la presente invención consiste los siguientes materiales:

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno (tal como 954G 303 C Teflón, DuPont)	750 ÷ 850
Polvo de grafito amorfo	300 ÷ 400
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización (tal como diluyente 8595, DuPont)	200 ÷ 270
Metiletil cetona (MEK)	170 ÷ 220
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve (tal como resina Syn Fac 800)	200 ÷ 300

Por ejemplo, una formación particular del nuevo revestimiento puede ser como sigue:

ES 2 710 517 T3

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno (tal como 954G 303 C Teflón, DuPont)	800
Polvo de grafito amorfo	360
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización (tal como diluyente 8595, DuPont)	240
Metiletil cetona (MEK)	195
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve (tal como resina Syn Fac 800)	240

5 Los diversos materiales se mezclan durante aproximadamente cuatro horas con un sistema de engranaje lento, que es capaz de eliminar cualquier coágulo o traza de grafito en suspensión y no crea desequilibrio térmico en la mezcla (el amolado genera calor, que evapora el MEK ya que es altamente volátil).

10 En este punto, el revestimiento se pulveriza mediante una pistola de aire comprimido seco sobre los tornillos helicoidales 80, 81 de los rotores 4, 5, protegiendo la superficie de acoplamiento con los cojinetes. Estos entonces se pre-curan a 60°/70 °C durante aproximadamente 30 minutos, y la calidad y espesor del revestimiento de pintura se comprueba por medio de un instrumento de ultrasonidos apropiado. El espesor típico va de 70 a 100 µm.

Los árboles 40, 50 de los dos rotores se revisten por pulverización mediante un revestimiento basado en PTFE (politetrafluoroetileno) común.

15 Los rotores 4, 5 se colocan entonces de vuelta en los hornos y se curan mediante un aumento temperatura de 230 °C durante 30/45 minutos. Antes de extraer los rotores 4, 5 de los hornos, es necesario esperar a que la temperatura disminuya uniformemente para una calidad de revestimiento de pintura óptima.

20 Se comprueba entonces que los pasos de agua dentro del cuerpo 200 de la unidad de bombeo 2 están libres de aumentos o cuerpos extraños, y que los conductos de refrigeración y lubricación en la unidad de bombeo y en el colector 8 están limpios. Una vez se completa la comprobación, las operaciones de retirada de revestimiento, preparación y pintura se repiten en el cuerpo 200 de la unidad de bombeo 2 y el colector 8.

25 El compresor 1 se reensambla ahora. Los conjuntos de sellado 10, 11 y 110, 111 se reequipan con la ayuda de una pequeña prensa en el colector 8 y en el lado de alta presión 7, respectivamente, poniendo atención en la colocación correcta de los conjuntos derecho e izquierdo, destinados a recibir los árboles revestidos 40, 50. Lo mismo ocurre para ambas parejas de cojinetes 121a, 121b y 120a, 120b. Los inyectores de aceite 26, 33 se reequipan.

30 Con la abertura de la cámara de compresión 100 orientada hacia arriba, el rotor macho 4 se inserta en su respectivo asiento 3a, rotado delicadamente para ensayar la falta de interferencia y luego se extrae de nuevo. En el caso de una interferencia/excesiva resistencia a la rotación, los espesores de revestimiento se comprueban de nuevo y se modifican posiblemente. La misma operación se lleva a cabo en el rotor hembra 5 en el respectivo asiento 3b. Los dos rotores 4, 5 y los respectivos tornillos helicoidales 80, 81 se engranan y se insertan en los asientos 3a, 3b y se rotan delicadamente para ensayar la falta de interferencia una vez más. Los árboles 40, 50 bajo los tornillos helicoidales 80, 81 engranan con los conjuntos de sellado 110, 111.

35 En este punto, el colector de baja presión 8 se encaja una vez que un nuevo sello 9 y los respectivos pasadores de centrado 140 se han insertado.

40 Los rotores se rotan manualmente de nuevo para ensayar la falta de interferencia y luego los tornillos de sujeción 30 se insertan en el colector 8. Los resortes de compensación 21a, 21b y los separadores axiales 22a, 22b se insertan entonces.

45 Los conjuntos 19a, 19b se insertan con la ayuda de una pequeña prensa y el anillo de reposo 20 del conjunto de compensación 15 se inserta en el rotor macho 4.

50 Los engranajes de sincronización 18a, 18b se insertan después del calentamiento por inducción en el rotor macho 4, y un buje de servicio en el rotor hembra 5, y luego los separadores 17a, 17b se insertan y los tornillos 16a, 16b se sujetan sobre los respectivos árboles 40, 50 de los rotores 4, 5.

En este punto, la unidad de bombeo 1 rota para disponer el lado de alta presión 7 orientado hacia arriba. Los separadores 28a, 28b y el cojinete de contacto angular 27a, 27b se insertan con la ayuda de una pequeña prensa.

55 Un buje de servicio en lugar del engranaje 29 se inserta en el rotor macho 4, y el separador 23a se inserta entonces y así el tornillo de sujeción 14a se aprieta. De manera similar, el separador 23b se inserta en el rotor hembra 5 y el tornillo 14b se inserta. Los pasadores flexibles 24a, 24b se accionan entonces.

La rotación coaxial de los rotores se evalúa con la ayuda de un reloj comparador, ensayando así el aclaramiento o la falta de alineación de los cojinetes radiales 12.

ES 2 710 517 T3

En este punto, el compresor 1 se voltea y el buje de servicio en el rotor hembra 5 se sustituye por un engranaje de sincronización respectivo 18b retirando el separador de reinserción 17b y el tornillo 16b.

5 El conjunto de compensación 14, 15 se reensambla en el rotor macho 4, seguido por último por la caja de engranaje de sincronización 13 que se reensambla en el lado de baja presión 6.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de renovación de un compresor de tornillo volumétrico (1) del tipo “sin aceite” que comprende una unidad de bombeo (2) con un cuerpo exterior (200) y una cámara interior (100) que comprende un primer (3a) y un segundo (3b) asientos adaptados para acomodar respectivos rotores macho (4) y hembra (5) provistos de respectivos tornillos helicoidales de inversión (80, 81) que engranan entre sí, comprendiendo dicho proceso desensamblar gradualmente los componentes del compresor hasta la extracción de un rotor (4, 5) cada vez desde los respectivos asientos (3a, 3b) de la cámara (100), comprobando visualmente el estado de desgaste de los rotores (4, 5), tratando la superficie de rotor (4, 5) para retirar un revestimiento previo, aplicando un revestimiento en la superficie de los rotores (4, 5), repitiendo las operaciones de tratar y aplicar un revestimiento en el cuerpo exterior (200) de la unidad de bombeo (2), **caracterizado por** insertar y luego extraer un rotor (4, 5) cada vez en el respectivo asiento (3a, 3b) y comprobar la falta de interferencia, reensamblando la unidad de bombeo (2) engranando e insertando los dos rotores (4, 5) dentro de los asientos (3a, 3b) con una comprobación adicional por falta de interferencia, reensamblando los componentes restantes del compresor, siendo dicho revestimiento aplicado una mezcla de los siguientes materiales:

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno	750-850
Polvo de grafito amorfo	300-400
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización	200-270
Metiletil cetona (MEK)	170-220
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve	200-300

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho tratamiento de la superficie de rotor (4, 5) comprende un proceso de limpieza por chorro de arena adaptado para incrementar la aspereza y promover la mojabilidad, un proceso de desengrasado mediante un diluyente, y finalmente un proceso de secado adaptado para evaporar el diluyente en hornos apropiados.

3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 2, en el que corindón de grano fino se usa en dicho proceso de limpieza por chorro de arena.

4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el revestimiento se aplica mediante una pistola de aire comprimido seco adaptado para pulverizar el revestimiento en los rotores (4, 5), los rotores (4, 5) con revestimiento se curan previamente en hornos apropiados, la calidad y el espesor del revestimiento de pintura se comprueban mediante un instrumento de ultrasonidos apropiado, los rotores (4, 5) dentro de los hornos se curan mediante un aumento de temperatura y se enfrían (4, 5) a una temperatura uniforme para una calidad óptima de revestimiento de pintura.

5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la formulación de dicho revestimiento aplicado en la superficie de los tornillos helicoidales (80, 81) es como sigue:

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno	800
Polvo de grafito amorfo	360
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización	240
Metiletil cetona (MEK)	195
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve	240

6. Un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, en el que dichos materiales se mezclan durante aproximadamente cuatro horas usando un sistema de engranaje de velocidad baja.

7. Un revestimiento para renovar un compresor de tornillo volumétrico del tipo “sin aceite”, **caracterizado por que** la mezcla de dicho revestimiento aplicado en la superficie de los tornillos helicoidales (80, 81) consiste en los siguientes materiales:

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno	750 ÷ 850
Polvo de grafito amorfo	300 ÷ 400
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización	200 ÷ 270
Metiletil cetona (MEK)	170 ÷ 220
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve	200 ÷ 300

8. Un revestimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la formulación de dicho revestimiento aplicado en la superficie de los tornillos helicoidales (80, 81) es como sigue:

ES 2 710 517 T3

Material	Cantidad (g)
Politetrafluoroetileno	800
Polvo de grafito amorfo	360
Diluyente para aparatos de limpieza por pulverización	240
Metiletil cetona (MEK)	195
Aditivo de revestimiento de acetato Cellosolve	240

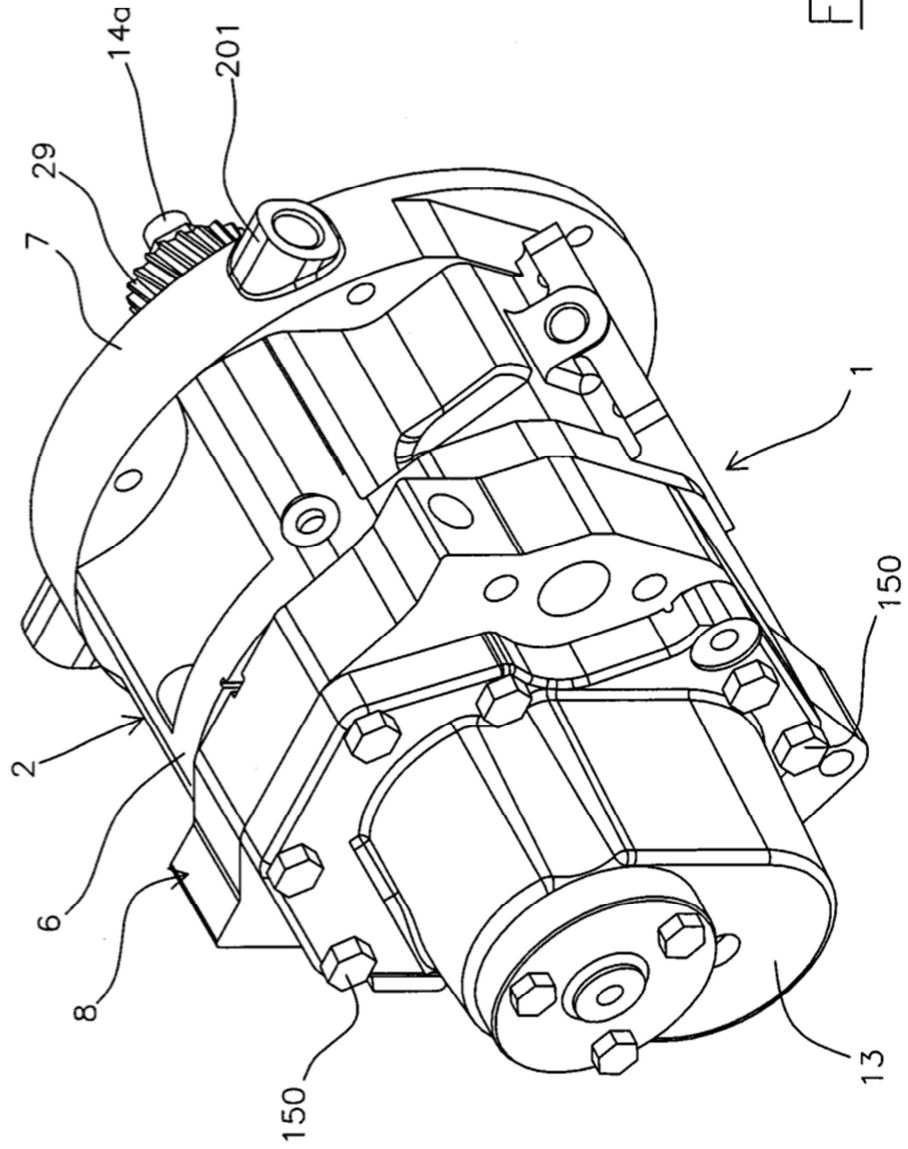


Fig. 1

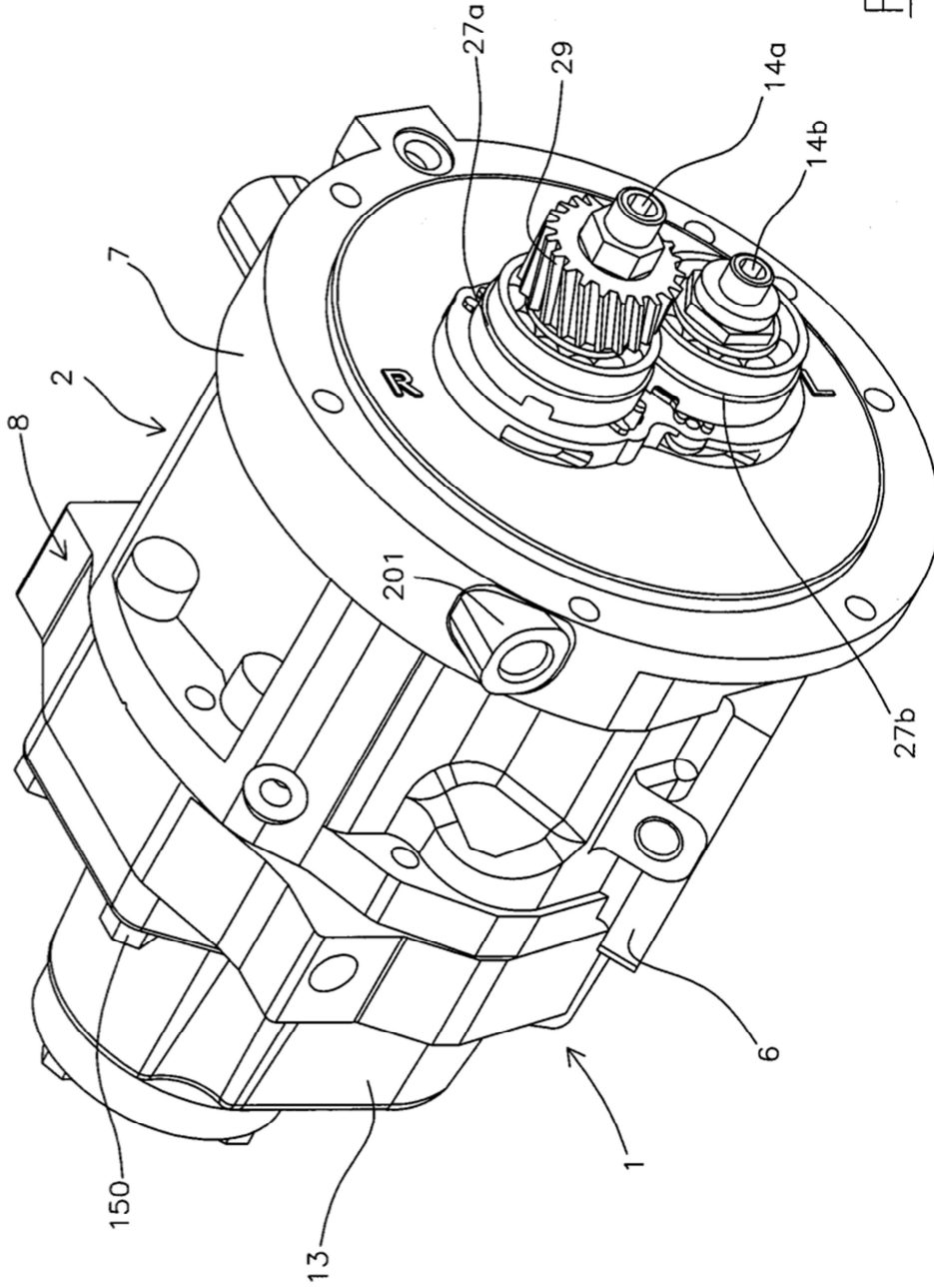


Fig.2

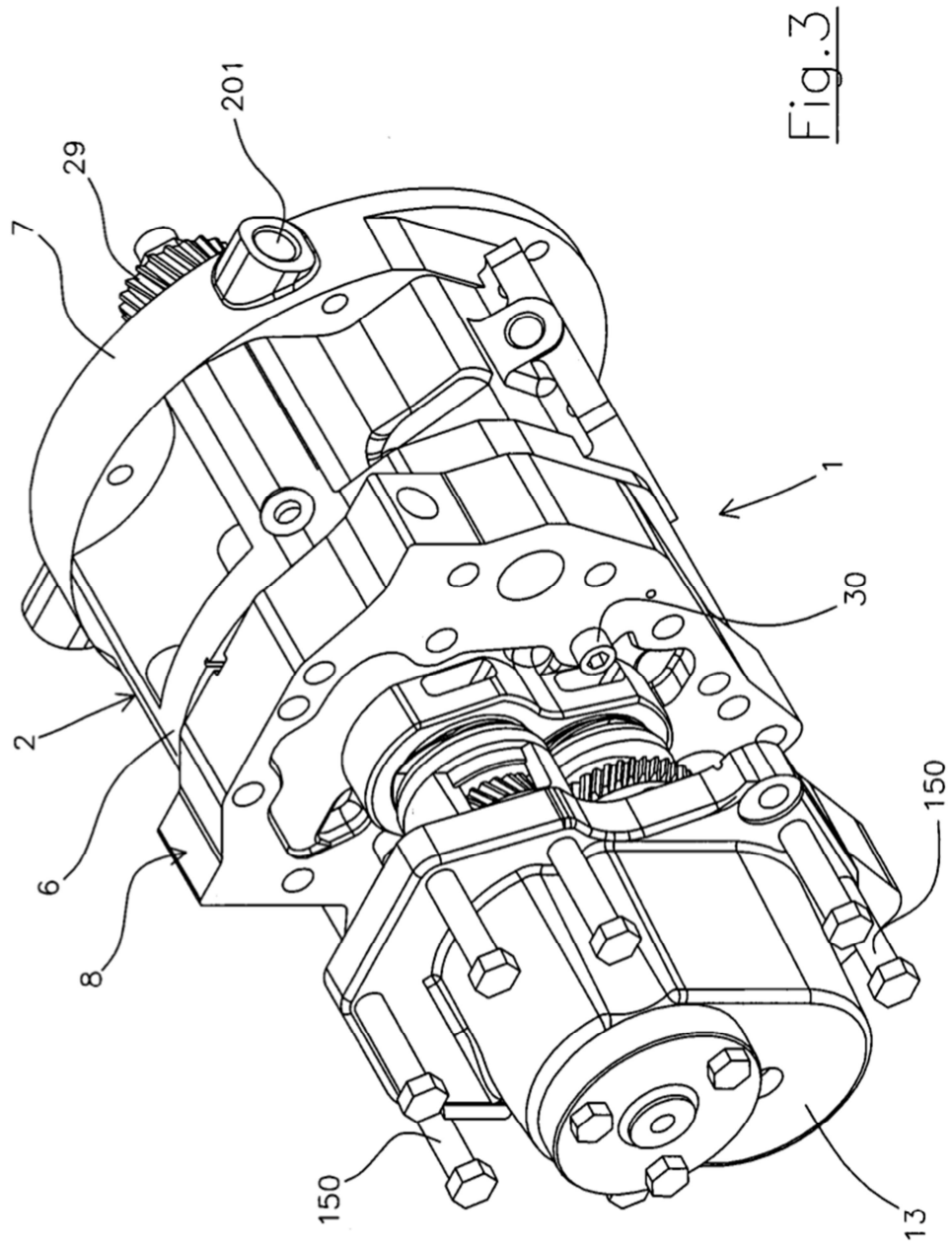


Fig. 3

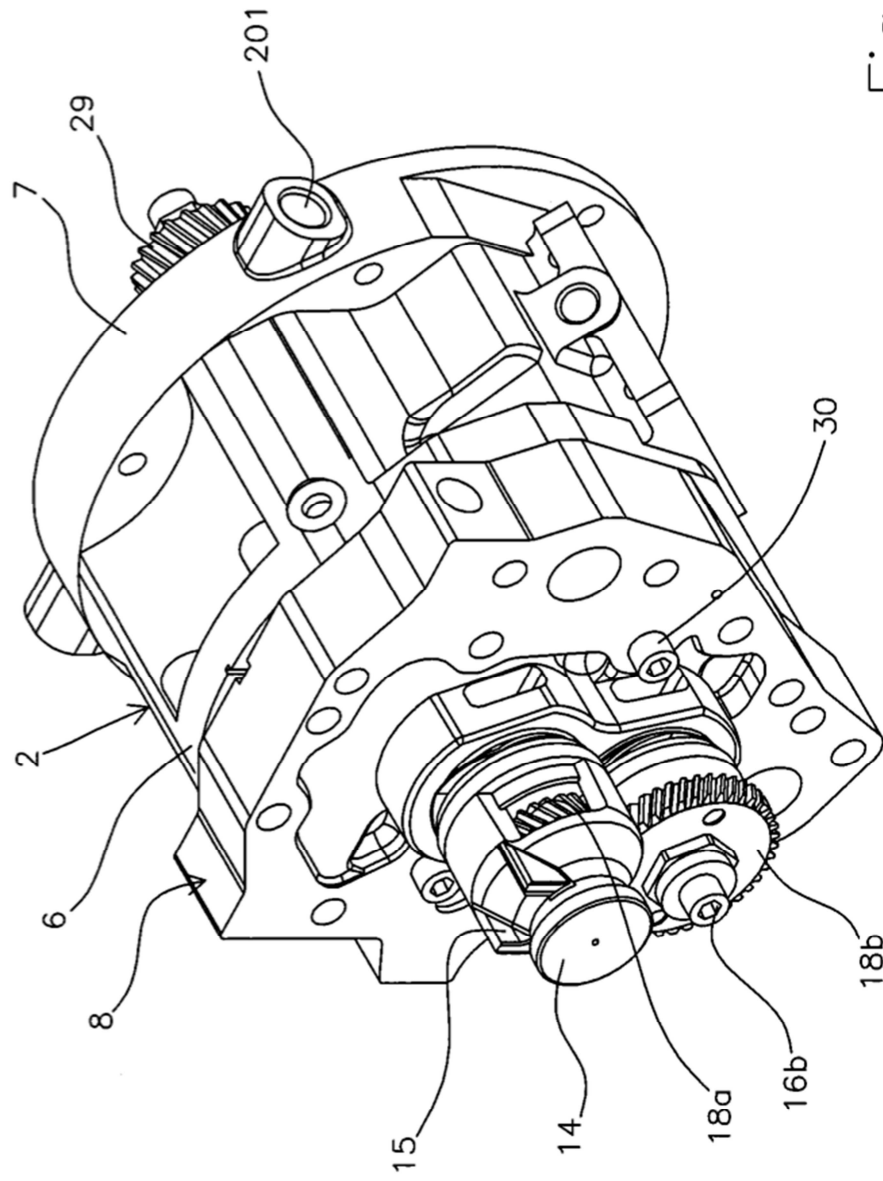


Fig. 4

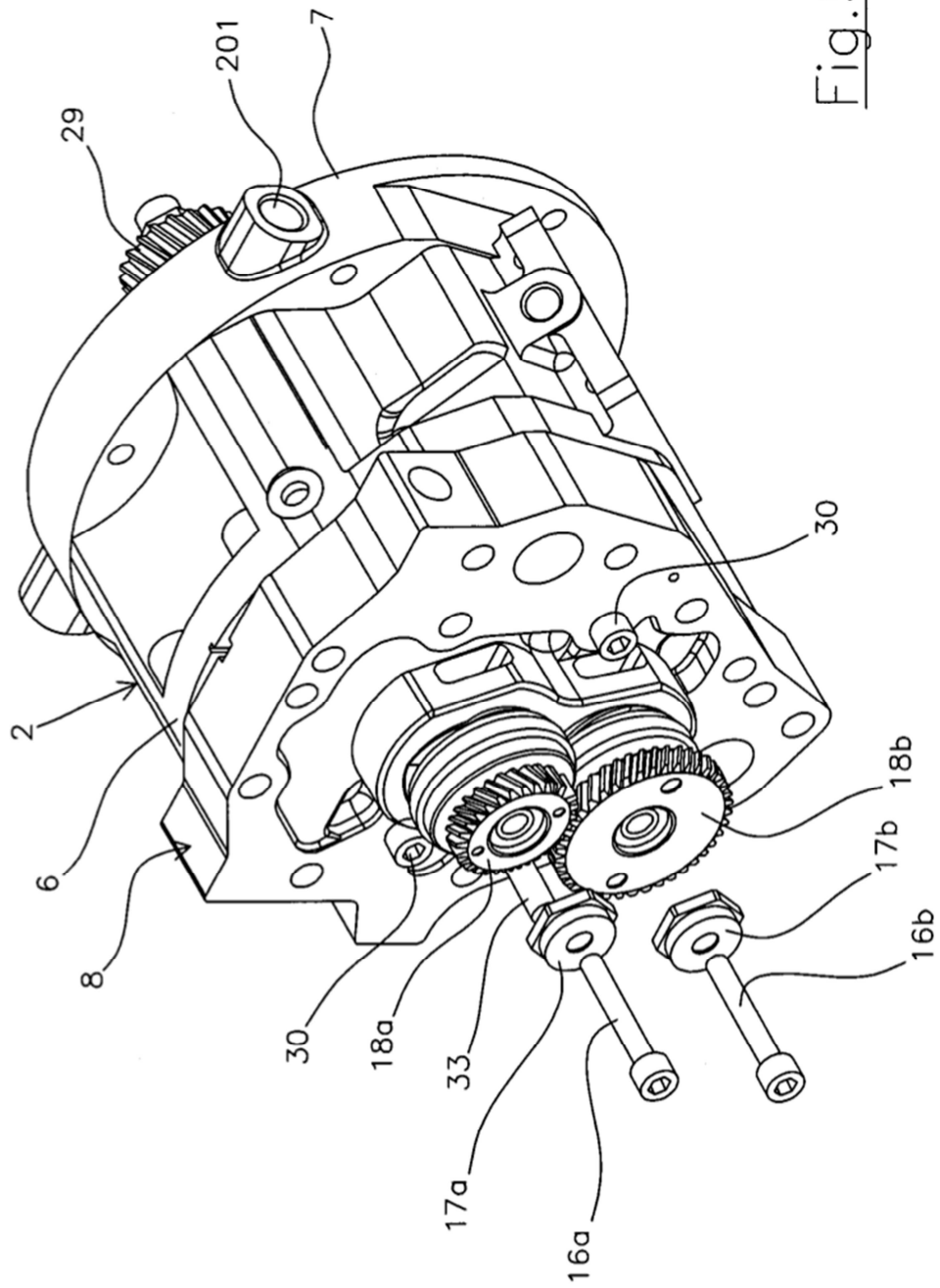


Fig.5

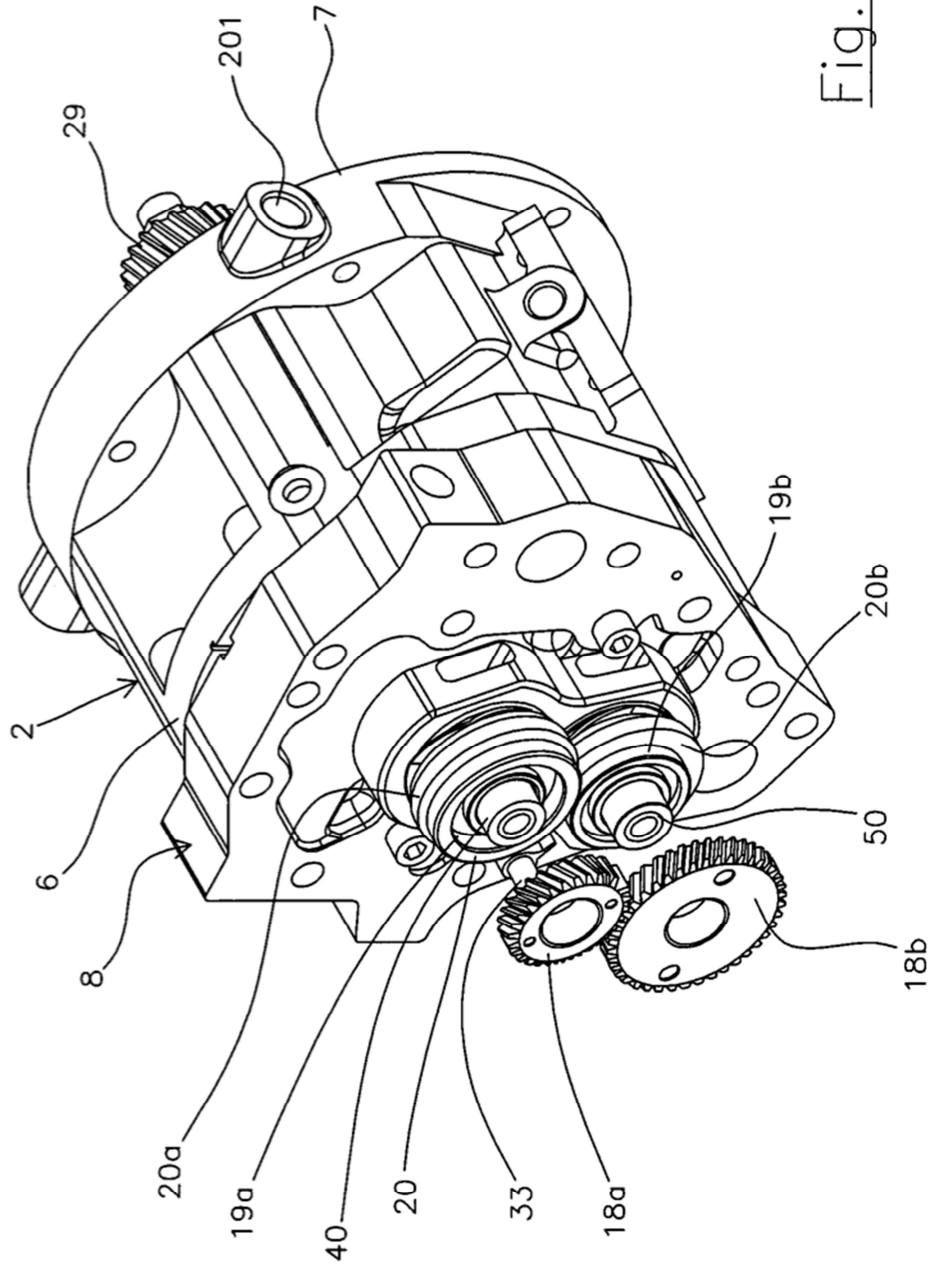


Fig. 6

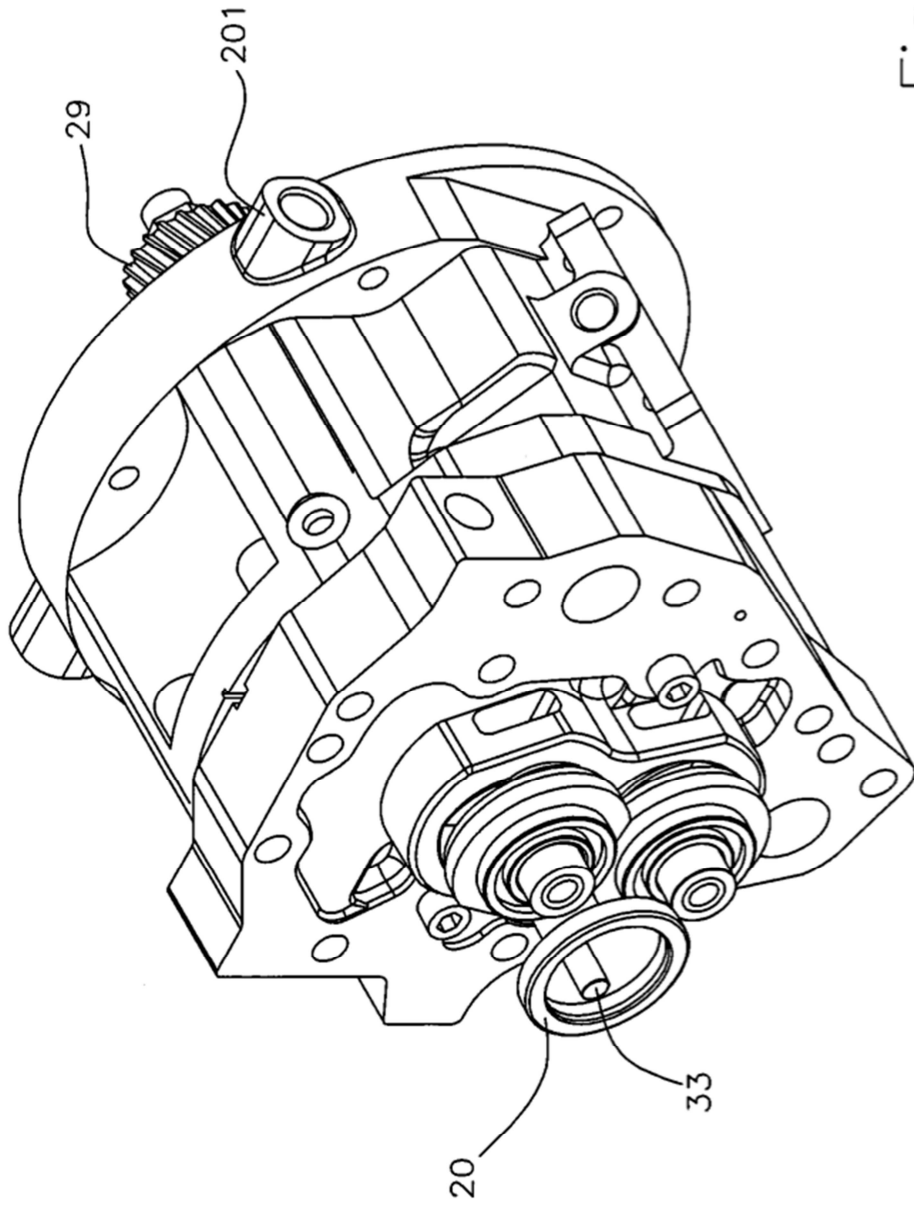


Fig.7

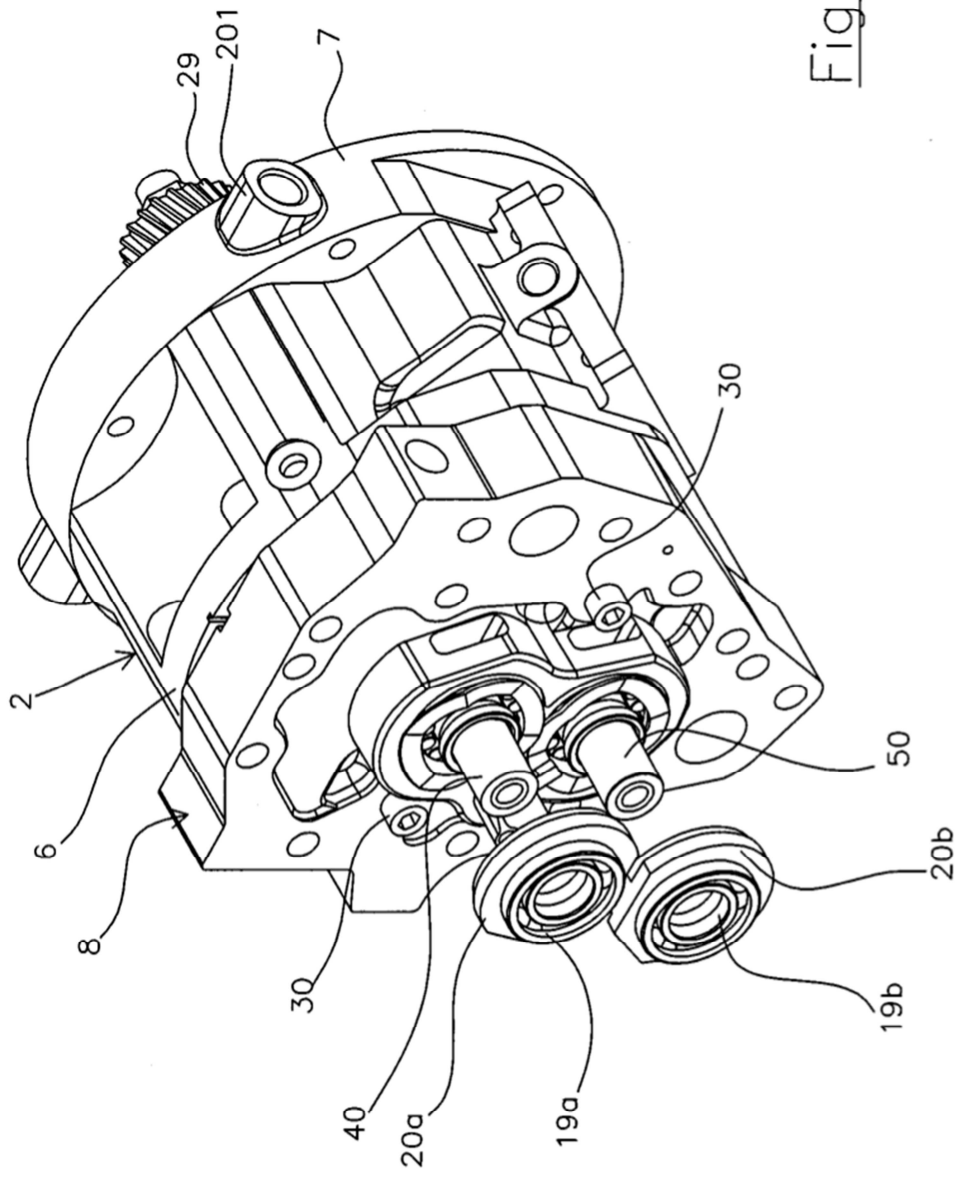


Fig. 8

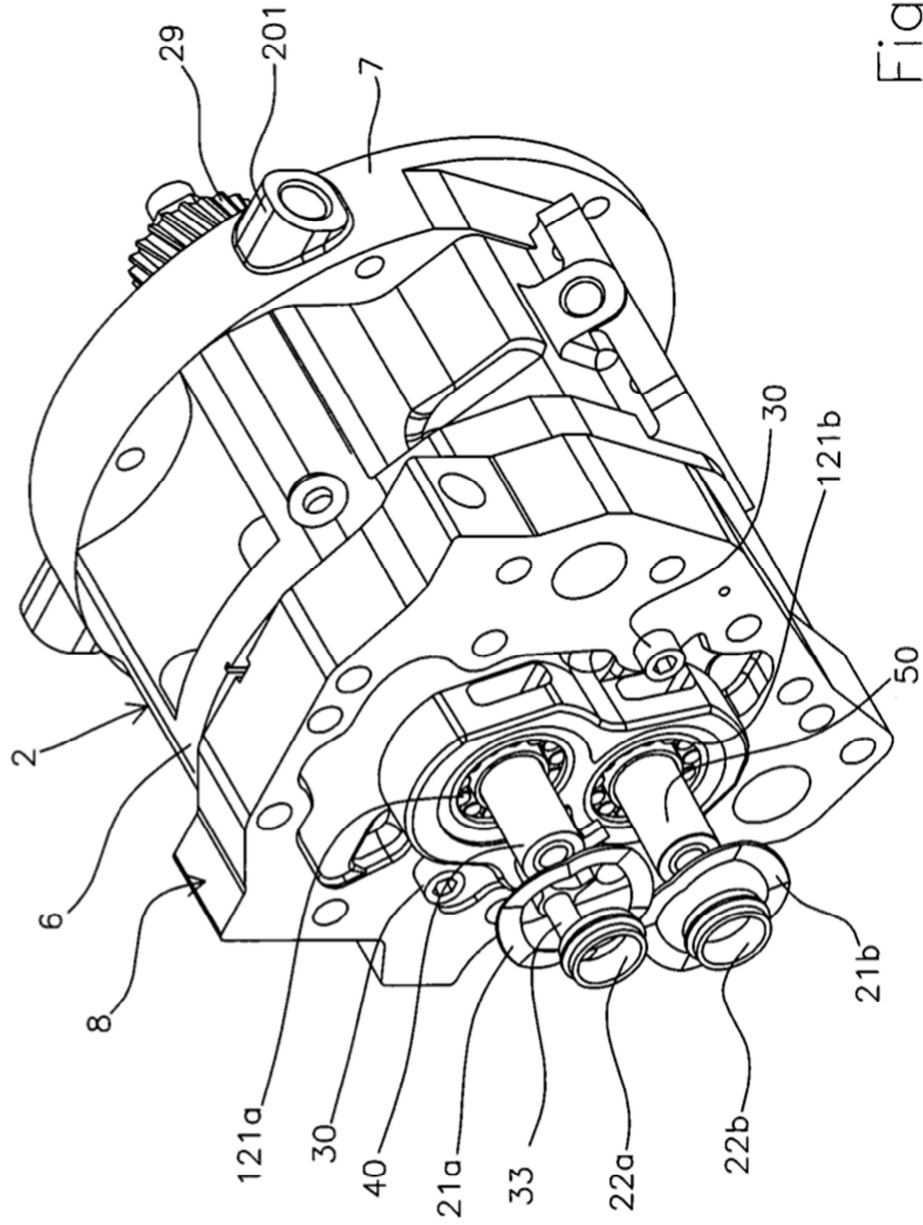


Fig.9

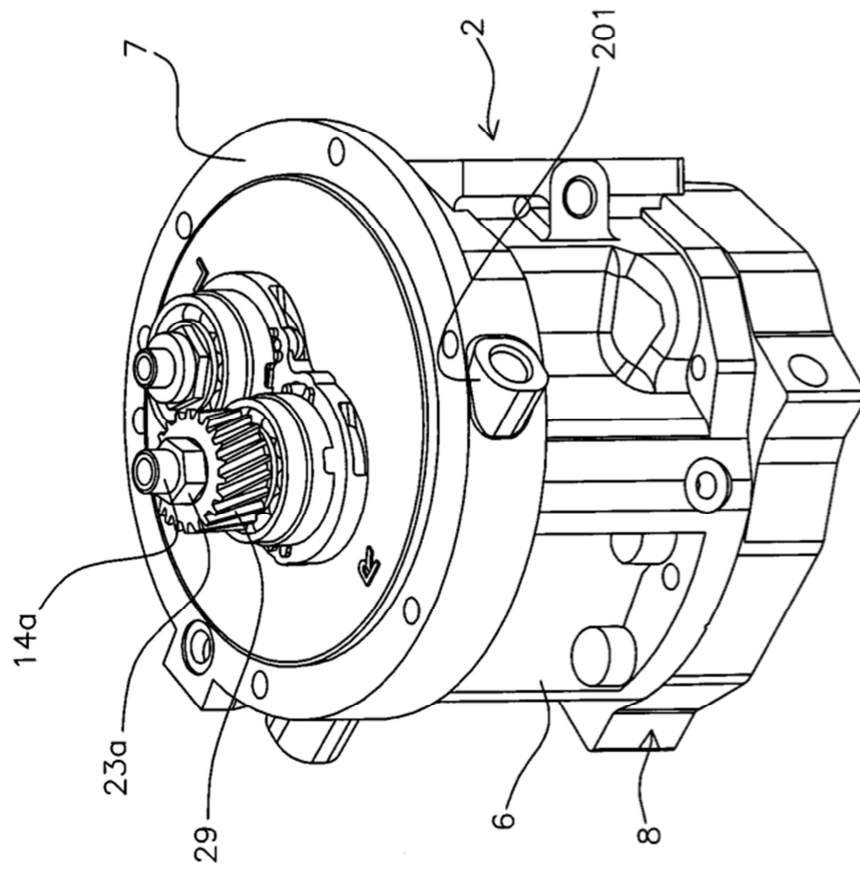


Fig. 10

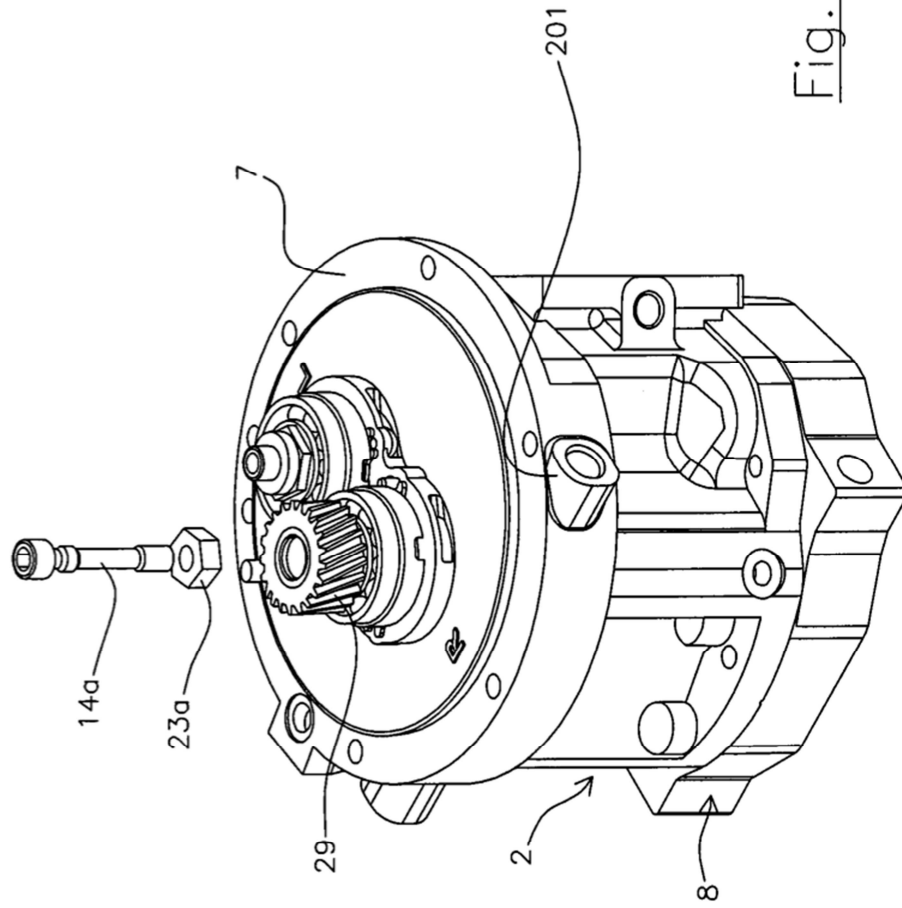


Fig. 11

Fig.12

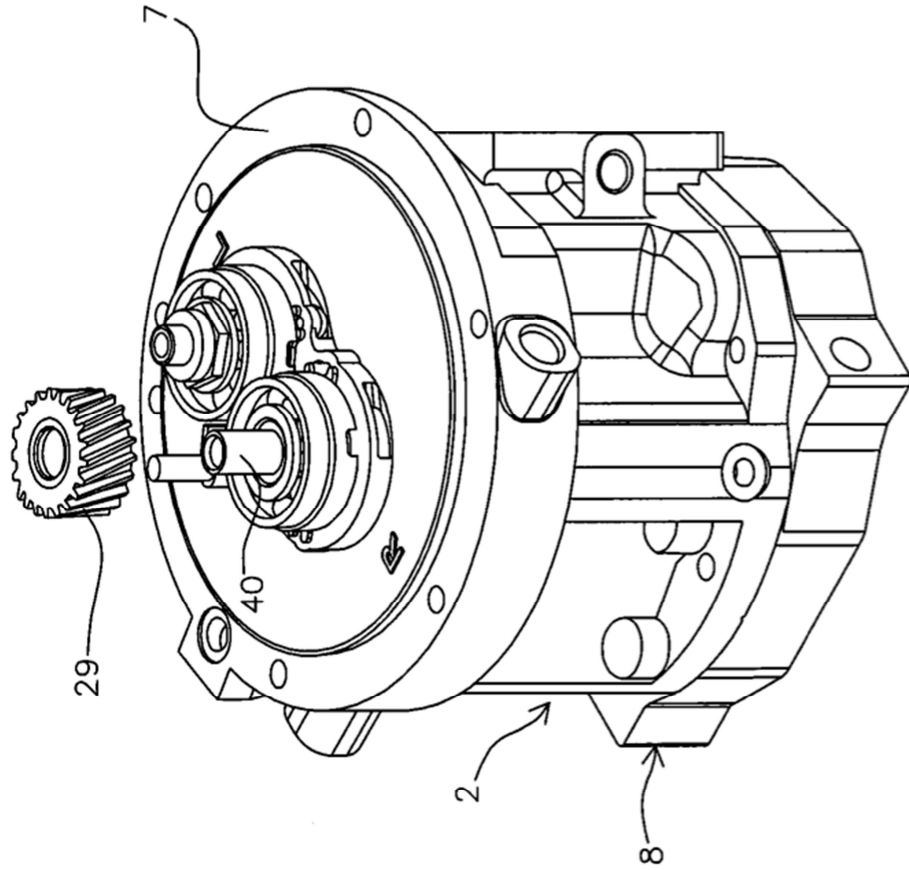


Fig.13

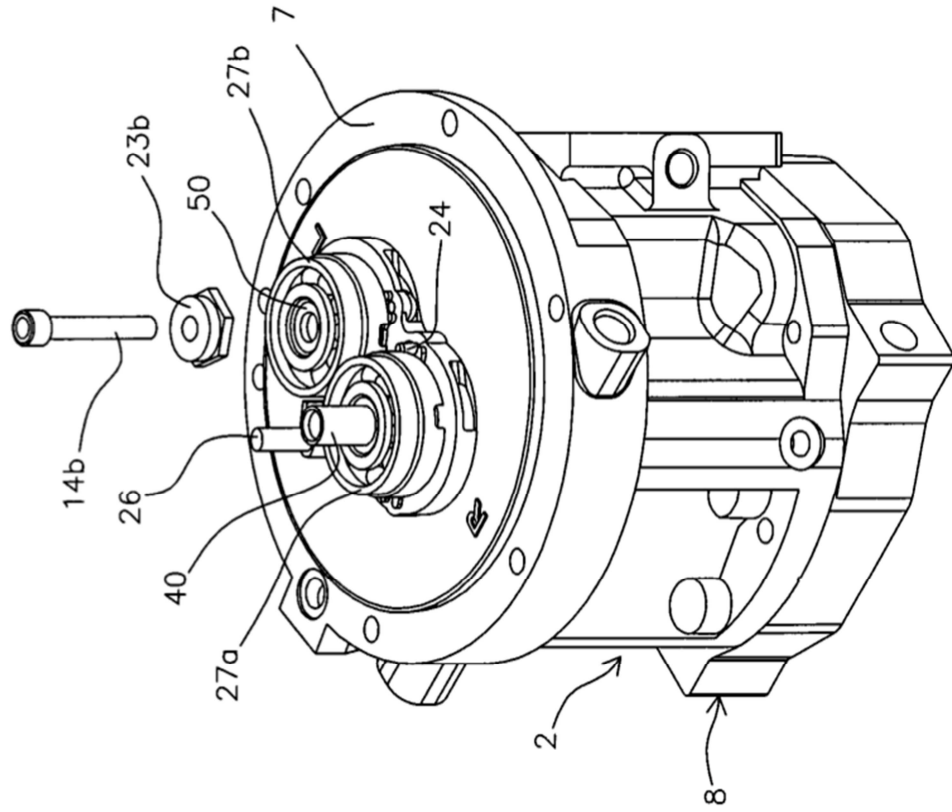


Fig. 14

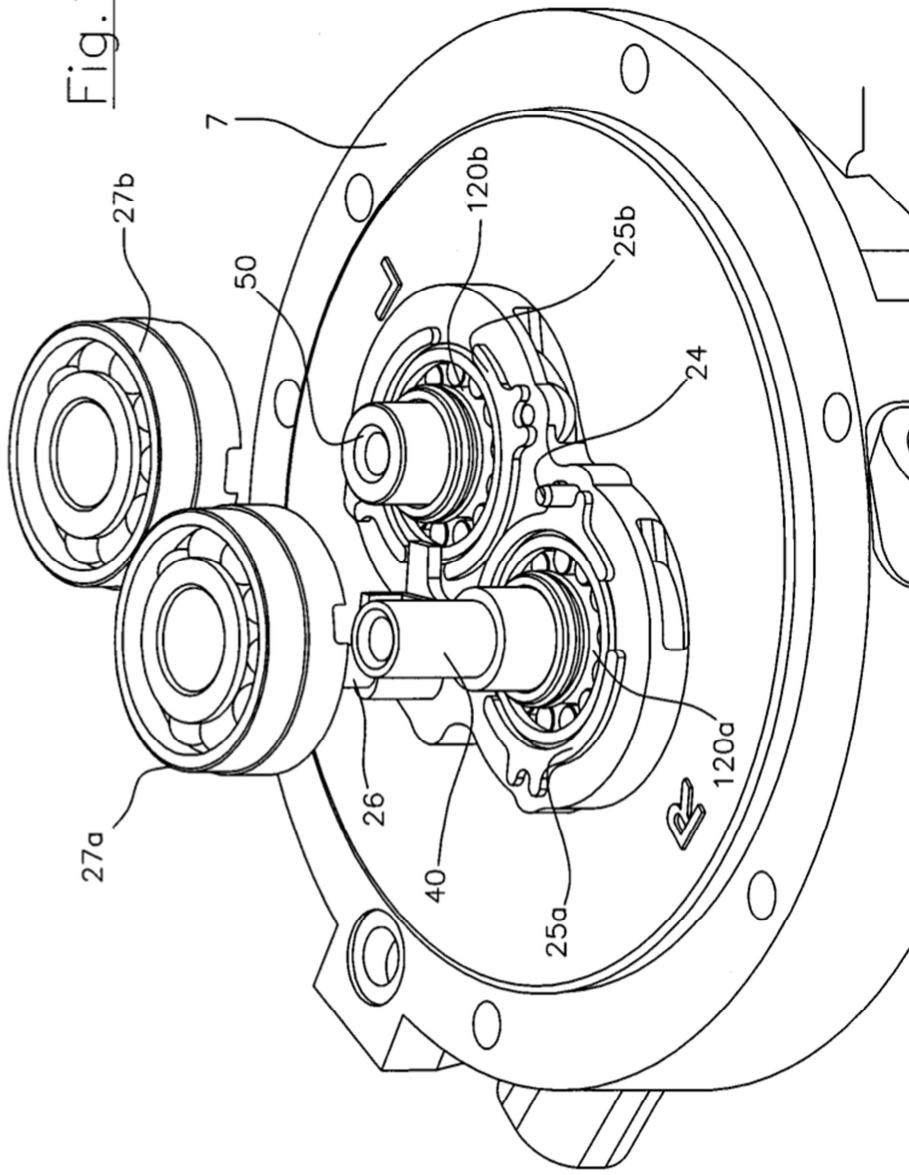


Fig.15

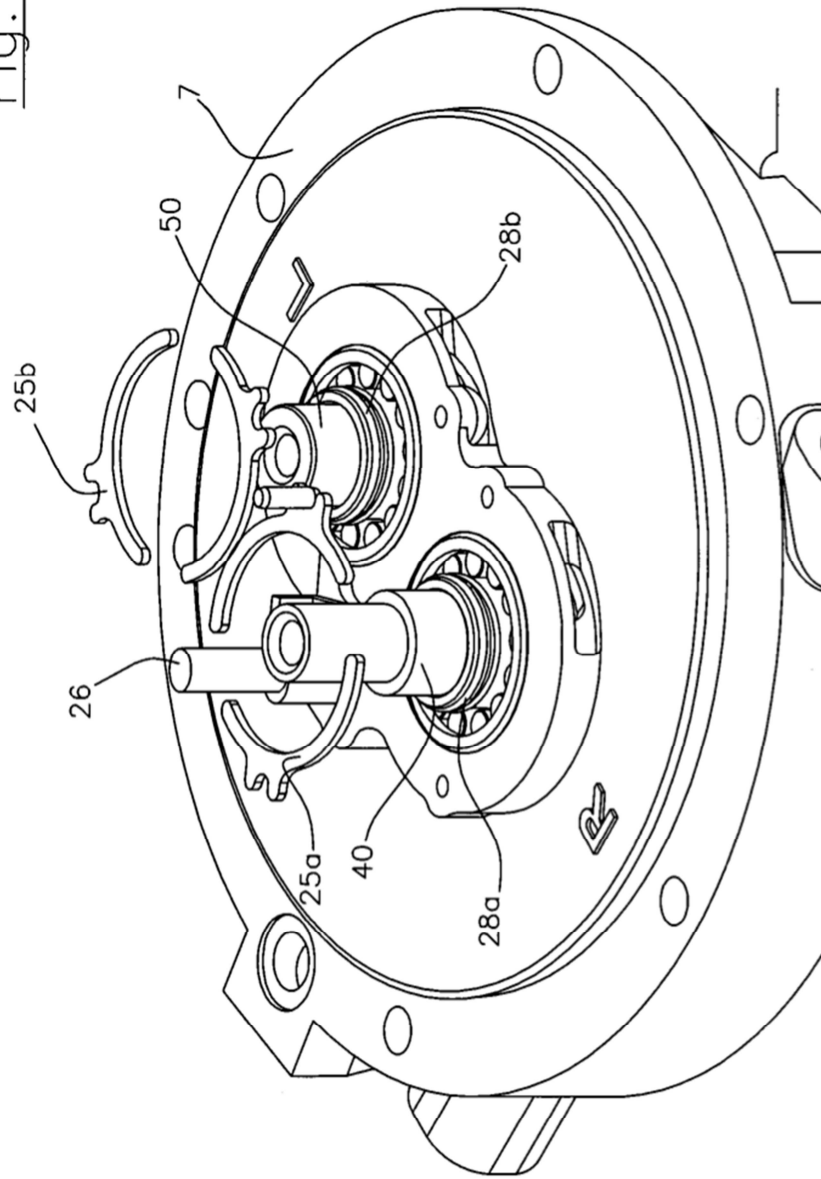
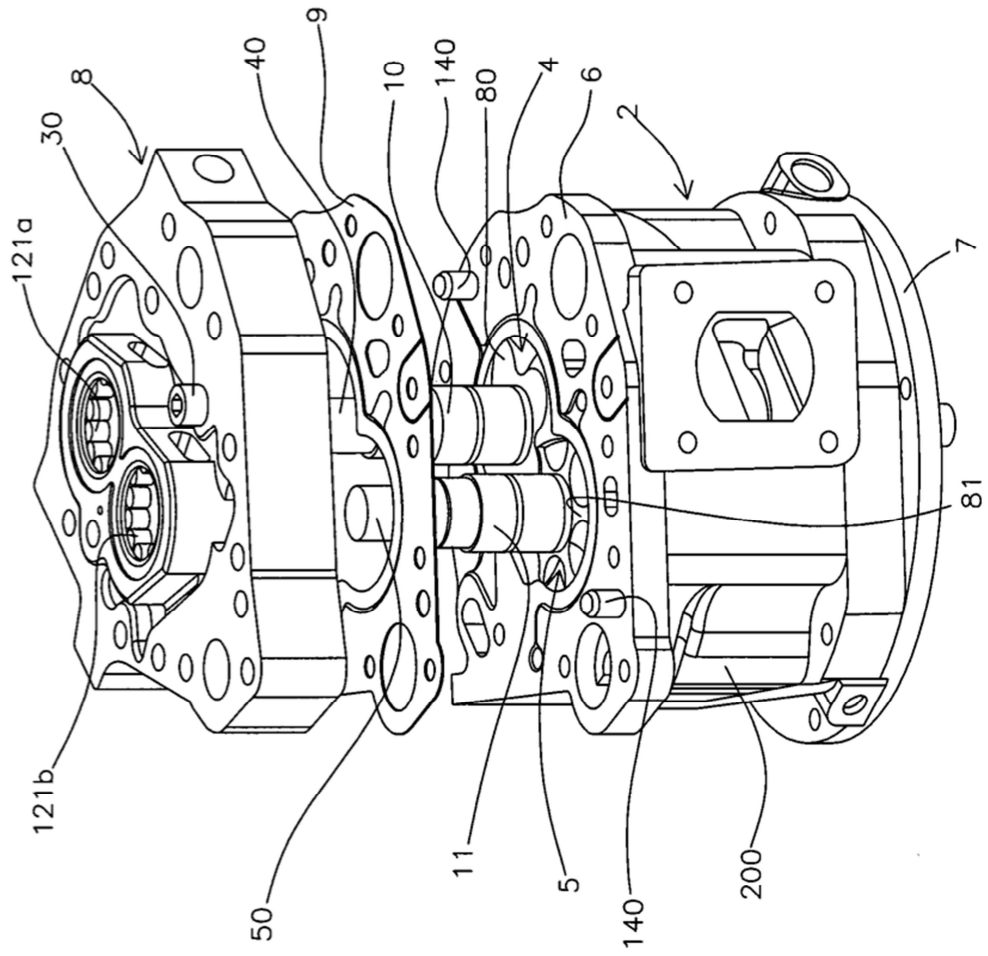


Fig. 16



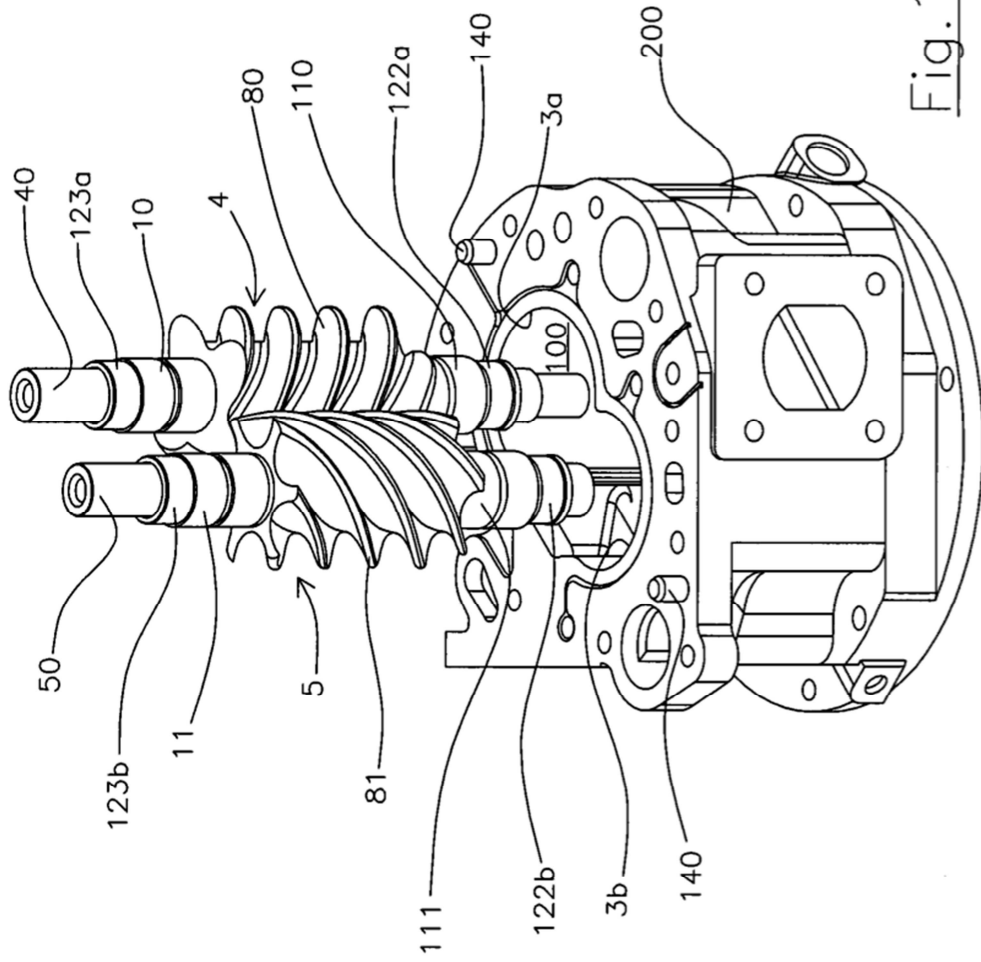


Fig.17

Fig.18

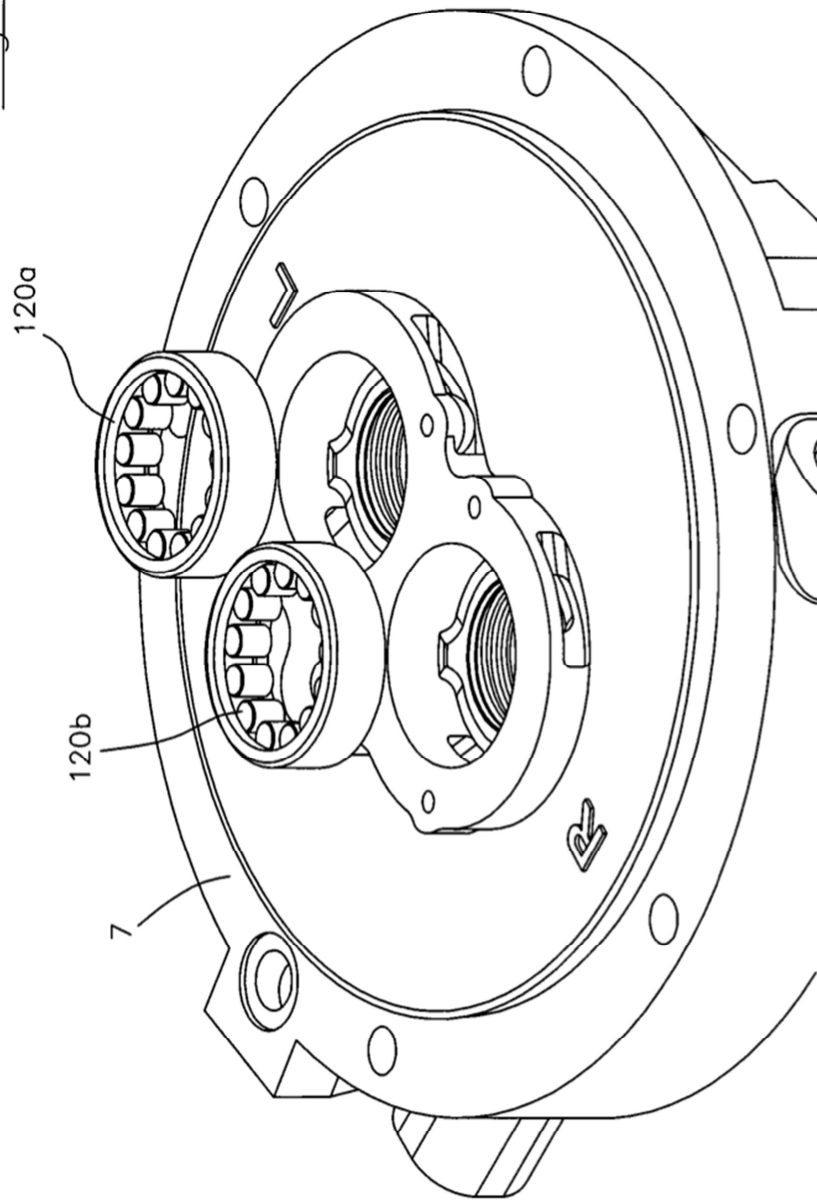


Fig.19

