

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 902**

51 Int. Cl.:

**F04C 18/16** (2006.01)

**F04C 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2013** **E 13712324 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016** **EP 2820307**

54 Título: **Compresor volumétrico de husillo**

30 Prioridad:

**14.02.2012 IT VI20120036**

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

**13.05.2016**

73 Titular/es:

**MIETTO, VIRGILIO (100.0%)**

**Via Como, 17**

**36051 Olmo di Creazzo (Vicenza), IT**

72 Inventor/es:

**MIETTO, VIRGILIO**

74 Agente/Representante:

**CARBONELL CALLICÓ, Josep**

**ES 2 569 902 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**

Compresor volumétrico de husillo

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere al sector técnico de los dispositivos para la generación de gases comprimidos, preferentemente aire comprimido.

10 En particular, la presente invención se refiere al sector técnico de los compresores volumétricos.

De manera detallada, la presente invención se refiere a un compresor volumétrico de husillo con inyección de aceite.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

15 La utilización de dispositivos para la generación de gases comprimidos es conocida en diferentes sectores, de manera típica en el sector industrial pero también en otros campos.

Estos dispositivos para la generación de gases comprimidos, que a continuación se designarán simplemente como "compresores", se basan en la admisión de gas, típicamente aire, y el tratamiento del mismo para aumentar su presión mientras fluye hacia una salida.

20 Los compresores de tipo conocido están constituidos por los llamados compresores volumétricos de husillo con inyección de aceite.

25 Dichos compresores comprenden de manera típica un cuerpo envolvente que define una cámara de compresión dotada de un conducto de admisión y un conducto de salida. Dentro de la cámara de compresión están dispuestos dos rotores helicoidales, un rotor macho (en general impulsor) y un rotor hembra (en general impulsado) que engranan entre sí. La cámara de compresión recibe la alimentación de aceite y del aire a comprimir. La compresión de la mezcla aire-aceite tiene lugar en el volumen formado entre el dentado de los rotores y el cuerpo envolvente.

30 Durante la rotación de los dos rotores, la sección de contacto comprendida entre el perfil del rotor macho y el del rotor hembra se desplaza. Más en particular, dicha sección de contacto se desplaza empezando desde el conducto de admisión hacia el conducto de salida o de suministro. De esta manera, la mezcla aire-aceite incluida dentro de la sección de contacto y el conducto de suministro es comprimida.

35 La mezcla de aire y aceite que sale de la cámara de compresión es sometida a continuación a un tratamiento para separar el aceite del aire comprimido.

El aceite separado es recuperado para su reutilización y para ser reintroducido en la cámara de compresión.

40 El sector de separación está dispuesto, por lo tanto, más abajo de la cámara de compresión. De acuerdo con la técnica conocida, el sector de separación comprende de manera típica un depósito. Las partículas de aceite son separadas del aire comprimido debido a un efecto mecánico. La mezcla aire-aceite que sale de la cámara de compresión es dirigida hacia el depósito a través de un canal, típicamente un tubo. Dentro del depósito las partículas de aceite separadas son depositadas en el fondo del depósito, mientras que el aire comprimido permanece en la parte superior del mismo.

45 Por una parte, el aceite es recogido del fondo del depósito a efectos de su recirculación, tal como se ha explicado antes, mientras que por otra parte, el aire comprimido es recogido de la parte superior del depósito, purificado de cualesquiera residuos de aceite, y a continuación se pone a disposición para su salida a la presión deseada.

50 **Ejemplos de dispositivos de compresión de gas de acuerdo con la técnica anterior conocidos por el documento US 2004/208771 A1.**

Los compresores de husillo pertenecientes al estado de la técnica, presentan, no obstante, algunos inconvenientes.

55 Un inconveniente que presentan los compresores de husillo de tipo conocido consiste en su complejidad de construcción, que es debida a la necesidad de canalizar los diferentes flujos a lo largo de trayectorias predeterminadas, alimentar aceite y aire a la cámara de compresión, transportar la mezcla de aceite- aire al depósito de separación y hacer recircular el aceite.

60 En primer lugar, esto conduce a elevados costes de producción de las diferentes piezas que constituyen el compresor y a un tiempo y costes considerables del montaje.

65 Otro inconveniente que presentan dichos compresores relativos a su complejidad de construcción está constituido por su limitada fiabilidad, que es debida a la presencia de varias piezas que se pueden averiar a lo largo del tiempo.

La complejidad de la construcción conduce también a la necesidad de complicadas y costosas operaciones para el mantenimiento y/o sustitución de cualesquiera piezas averiadas.

5 Otro inconveniente de dichos compresores está constituido por sus dimensiones generales considerables, en particular debido a las invenciones del depósito de separación de la mezcla aceite-aire.

Otro inconveniente de dichos compresores está representado por las caídas de presión a lo largo de los canales de aceite, aire y aceite/aire, lo que reduce el rendimiento global del compresor.

10 El objetivo principal de la presente invención consiste, por lo tanto, en solucionar o, como mínimo superar parcialmente, los problemas antes mencionados que caracterizan los compresores volumétricos de husillo conocidos en esta técnica.

15 En particular, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un compresor volumétrico de husillo que tiene un mayor rendimiento que los compresores de tipo conocidos. Es otro objetivo de la presente invención, dar a conocer un compresor volumétrico de husillo que tiene dimensiones reducidas y peso reducido en comparación con los compresores de tipo conocido.

20 Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un compresor volumétrico de husillo más fiable que los compresores de tipo conocido.

25 Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un compresor de husillo volumétrico que tiene reducidos tiempos de fabricación y/o mantenimiento y/o costes en comparación con los compresores de tipo conocido.

Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un compresor volumétrico de husillo que puede ser adaptado fácilmente a diferentes rangos de potencia y/o diferentes necesidades en términos de dimensiones generales.

### 30 CARACTERÍSTICAS DE LA PRESENTE INVENCION

35 La presente invención se basa en la consideración general de que los problemas que se encuentran en la técnica se pueden solucionar por los menos parcialmente al disponer un dispositivo de compresión de gas que utiliza un líquido de compresión, de manera que uno o varios elementos transportadores de gas y/o líquido están integrados en un bloque único o cuerpo principal.

De acuerdo con la primera realización, el objeto de la presente invención es, por lo tanto, un dispositivo de compresión de gas del tipo que comprende:

- 40
- un cuerpo principal adecuado para definir una cámara de compresión dotada de una entrada para dicho gas;
  - un líquido para la compresión de dicho gas apropiado para ser inyectado en dicha cámara de compresión para obtener una mezcla que comprende dicho líquido y dicho gas;
  - 45 - medios de compresión dispuestos en dicha cámara de compresión y adecuados para comprimir dicha mezcla hacia una salida de dicha cámara de compresión;
  - medios de separación dispuestos más abajo de dicha salida y adecuados para recibir la mencionada mezcla y separar dicho líquido del mencionado gas incluido en dicha mezcla;
  - medios de conexión adecuados para conectar dicha salida a dichos medios de separación,

50 de manera que dichos medios de conexión comprenden como mínimo un canal de conexión creado como mínimo parcialmente en dicho cuerpo principal.

55 Los medios de separación están preferentemente alojados, por lo menos parcialmente, en el cuerpo principal. De acuerdo con una realización preferente de la invención, el canal de conexión esta realizado por completo en el cuerpo principal.

Los medios de separación comprenden preferentemente un elemento adecuado para transportar la mezcla contra una superficie del cuerpo principal.

60 De manera ventajosa, el dispositivo comprende un depósito dispuesto más abajo de los medios de separación a efectos de recibir como mínimo el líquido separado de la mezcla. De acuerdo con una realización preferente de la invención, el depósito es adecuado para quedar asociado de manera desmontable con el cuerpo principal.

Preferentemente, el dispositivo comprende un circuito de recirculación de líquido que discurre desde el depósito a la cámara de compresión.

5 De acuerdo con una realización ventajosa de la invención, el circuito de recirculación comprende un canal para la inyección del líquido en la cámara de compresión, de manera que el canal de inyección está realizado por lo menos parcialmente en el cuerpo principal.

10 Una válvula termostática está dispuesta de manera apropiada a lo largo del circuito de recirculación de líquido. De acuerdo con una realización preferente de la invención, la válvula termostática comprende un cuerpo realizado en una pieza única con el cuerpo principal.

Medios para el filtrado de líquido están dispuestos preferentemente a lo largo del circuito de recirculación de líquido.

15 De acuerdo con una realización preferente de la invención, los medios de filtrado de líquido comprenden un filtro que está dispuesto en un asiento de soporte realizado en una pieza única con el cuerpo principal.

El dispositivo comprende, preferentemente, medios para inyectar gas en la cámara de compresión.

20 De manera ventajosa, los medios de la inyección comprenden una válvula de admisión del gas.

En una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un cuerpo de válvula de la válvula de admisión, de manera que el cuerpo de la válvula esta realizado en una sola pieza con el cuerpo principal.

25 El dispositivo comprende preferentemente medios de transporte dispuestos más abajo de los medios de separación, a efectos de transportar el gas separado de la mezcla a un filtro separado de aceite.

30 De acuerdo con una realización preferente de la invención, los medios de transporte comprenden un canal de inyección de gas, de manera que el canal de inyección esta realizado por lo menos parcialmente en el cuerpo principal.

De manera ventajosa, el dispositivo comprende un canal de recuperación de líquido adecuado para transportar el líquido recuperado por el filtro separado de aceite a la cámara de compresión.

35 Preferentemente, el canal de recuperación de líquido esta realizado, por lo menos parcialmente, en el cuerpo principal.

Más preferentemente, el dispositivo comprende un elemento visor para la inspección del canal de recuperación de líquido.

40 En una realización preferente de la invención, los medios de compresión comprenden dos husillos helicoidales engranados entre si.

45 Los husillos helicoidales están ventajosamente dispuestos a lo largo de respectivos ejes de rotación longitudinales que son sustancialmente paralelos entre si.

En una realización preferente de la invención, el canal de conexión hidráulica comprende como mínimo una sección alineada a lo largo de un eje correspondiente que corta uno de los ejes de rotación de los husillos helicoidales.

50 De manera ventajosa, el dispositivo comprende medios de canalización adecuados para transportar el líquido utilizado para lubricar las partes móviles del dispositivo.

En una realización preferente de la invención, los medios de transporte de líquidos transportan el líquido a los cojinetes de deslizamiento de los husillos helicoidales.

55 Los medios de canalización comprenden, preferentemente, uno o varios canales realizados dentro del cuerpo principal.

El líquido está constituido preferentemente por aceite.

60 El gas está constituido preferentemente por aire.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 Otras ventajas, objetos y características, así como otras realizaciones de la presente invención, están definidos en las reivindicaciones y se explicarán en la siguiente descripción haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

las características correspondientes o equivalentes y/o componentes de la presente invención están identificados por los mismos numerales. En particular:

- 5           – La figura 1 muestra una vista esquemática del principio de funcionamiento de un compresor, de acuerdo con una primera realización de la invención;
- La figura 2 es una vista lateral de un compresor, de acuerdo con la primera realización de la invención;
- La figura 3 muestra una vista en planta del compresor mostrado en la figura 2 en el que se han eliminado algunos elementos;
- 10          – La figura 4 muestra una vista axonométrica de algunas partes del compresor mostrado en la figura 2;
- La figura 5 muestra la figura 4 desde un punto de vista distinto;
- La figura 6 muestra una vista lateral parcialmente explosionada de la figura 2, en la que se han eliminado algunos elementos;
- La figura 7 muestra un detalle a mayor escala de la figura 4;
- 15          – La figura 8 muestra una vista en sección de la figura 2 a lo largo de la línea VIII-VIII, en la que algunos elementos han sido eliminados;
- La figura 9 muestra una vista en sección de la figura 3 a lo largo de las líneas IX-IX;
- La figura 10 muestra una vista axonométrica en perspectiva desde abajo del detalle mostrado en la figura 7;
- La figura 11 muestra una vista en planta en perspectiva desde abajo del detalle mostrado en la figura 7;
- 20          – La figura 12 muestra una vista en sección de la figura 3 a lo largo de la línea XII-XII;
- La figura 13 muestra una variante de realización del compresor mostrado en la figura 4;
- La figura 14 muestra una vista en detalle a mayor escala de la figura 13;
- La figura 15 muestra otra realización variante del compresor mostrado en la figura 4;
- La figura 16 muestra un detalle a mayor escala de la figura 15;
- 25          – La figura 17 muestra otra realización variante del compresor mostrado en la figura 4;
- La figura 18 muestra un detalle a mayor escala de la figura 17.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRESENTE INVENCION

30 Si bien la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a las realizaciones mostradas en los dibujos, la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas y mostradas en los dibujos. Por el contrario, las realizaciones descritas a continuación, que se han mostrado en los dibujos, clarifican algunos aspectos de la presente invención, cuyo alcance se define en las reivindicaciones.

35 La presente invención puede ser aplicada en particular a la producción de compresores volumétricos utilizados en diferentes sectores, por ejemplo, el sector de la minería, en construcción de edificios o en el sector industrial. En particular, la presente invención puede ser aplicada especialmente, pero no exclusivamente, para la producción de un compresor volumétrico de husillo con inyección de aceite accionado por medio de un motor eléctrico. Se debe observar, no obstante, que la presente invención no está limitada a esta aplicación. Por el contrario, la presente invención puede ser aplicada convenientemente en todos los casos que requieran la utilización de un compresor volumétrico de husillo, por ejemplo, en un compresor accionado por máquina o por motor (máquina/motor de compresión interna). A continuación, se describen algunas realizaciones del compresor según la presente invención; en las figuras, las características y/o componentes similares o equivalentes se identifican con los mismos numerales de referencia.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente el principio de funcionamiento de una realización preferente del compresor de husillo con inyección de aceite, de acuerdo con la presente invención, que se designará a continuación simplemente como "compresor".

50 El compresor 1 lleva a cabo sustancialmente un tratamiento de compresión de un flujo de gas entrante Fi, típicamente aire, con un líquido de compresión, típicamente aceite, para obtener un flujo saliente de gas comprimido Fu.

55 El compresor de husillo con inyección de aceite 1 es un tipo de máquina rotativa volumétrica. Está constituido por una cámara de compresión 2 que contiene dos rotores helicoidales, un rotor macho (generalmente impulsor) y un rotor hembra (generalmente impulsado) que engranan entre si, tal como se explica a continuación de manera más detallada. La compresión de la mezcla gas-aceite tiene lugar en el volumen incluido entre los dentados de los dos rotores y el cuerpo que define la cámara de compresión 2; durante la rotación, la sección de contacto incluida entre el perfil del rotor macho y el perfil del rotor hembra se desplaza empezando desde el lado de admisión hacia el lado de suministro, de manera que la cantidad de aire contenido en su interior es comprimido debido a la reducción del volumen disponible.

60 El compresor 1 comprende una válvula 3, de entrada de aire dotada de un filtro de entrada adjunto 4, adecuado para transportar el aire hacia dentro de la cámara de compresión 2. El compresor 1 comprende una entrada 5 de suministro de aceite adecuada para transportar el aceite hacia dentro de la cámara de compresión 2.

65

5 Unos medios de accionamiento 6 permiten que el rotor de impulsión gire dentro de la cámara de compresión 2. El compresor 1 comprende también separación 7 dispuesto más debajo de la cámara de compresión 2, en el que la mezcla comprimida de aceite-aire está sometida a un tratamiento de separación para proporcionar, en la salida, aire comprimido 8 en un lado y aceite 9 en el otro lado.

10 El aceite separado 9 es recuperado a efectos de ser reintroducido en la cámara de compresión 2 a través de dicho conducto de suministro 5. La reintroducción de dicho aceite 9 dentro de la cámara de compresión 2 está condicionada a su paso previo por la válvula termostática 10 que permite que el aceite 9 fluya a través de la misma hacia la entrada de suministro 5 solamente si su temperatura está por debajo de una temperatura límite predeterminada. En realidad, el aceite dentro de la cámara de compresión 2 está sometido a un incremento de temperatura. La válvula termostática permite, por lo tanto, solamente el flujo de aceite a la temperatura correcta, mientras que el aceite a una temperatura más elevada es transportado a un refrigerador de aceite 11 que reduce su temperatura antes de su reintroducción en el circuito de recirculación. Más arriba de la entrada 5 del suministro de aceite está dispuesto preferentemente un filtro 12 adecuado para purificar el aceite de cualesquiera impurezas.

15 El aire comprimido que se ha separado 8 es transportado en primer lugar a un filtro separador de aceite 13 que separa los residuos de aceite presentes en el aire comprimido.

20 El aceite residual recuperado es reintroducido en la cámara de compresión 2. A lo largo del circuito de reintroducción dispuesto para el aceite recuperado existe preferentemente un elemento visor de la recuperación de aceite 14 que permite el control del aceite.

25 El aire comprimido purificado que sale del filtro separador de aceite 13 pasa a través de una válvula de presión mínima 15. Dicha válvula 15 permite el paso de aire a través de la misma solamente cuando se ha alcanzado la presión nominal predeterminada.

30 El aire que sale de la válvula de presión mínima es dirigido preferentemente hacia un refrigerador 16 en el que es refrigerado. El aire refrigerado es transportado a continuación a un depósito de utilización 17, o alternativamente es transportado directamente al usuario.

35 Una parte del aire comprimido purificado que sale del filtro separador de aceite 13 es transportado a la válvula de admisión 3 a través de un canal anexo 58. El aire transportado a través de dicho canal 58 representa la señal de realimentación que señala a la válvula de admisión 3 cuando el paso de aire debe ser cerrado o abierto. En particular, si la presión de aire en dicho canal 58 es inferior al valor de la presión nominal predeterminada del compresor 1, la válvula de admisión 3 es abierta. Si por el contrario, la presión de aire en dicho canal 58 es más elevada o igual que la presión nominal predeterminada del compresor, la válvula de admisión 3 es cerrada.

40 Se disponen otros elementos, no específicamente indicados, en el compresor 1, tales como por ejemplo válvulas para la descarga de aceite desde el sector de separación 7, o válvulas de seguridad, o válvulas para la descarga de la condensación presente en el depósito de aire 17, etc.

45 El compresor 1 se describirá a continuación haciendo referencia a las figuras 2 a 12, indicando las diferentes partes mencionadas anteriormente.

En el compresor 1 es posible ante todo identificar un cuerpo principal 30 mostrado, en particular en la figura 7, dentro del cual se ha definido la cámara de compresión 2.

50 El cuerpo principal 30 está preferentemente constituido por medio de un proceso de fundición con molde permanente, preferentemente un proceso de moldeo de material metálico. El material metálico comprende preferentemente aluminio. En realizaciones variantes de la invención, el cuerpo principal 30 puede ser obtenido ventajosamente por moldeo en arena de una aleación de hierro.

55 En la cara inferior del cuerpo principal 30 existe un depósito 40 adecuado para recoger el aire 8 y el aceite 9 generado más abajo de los medios de separación 7.

El depósito de aceite 40 esta preferentemente adecuado para su conexión al cuerpo principal 30, por medio de tornillos, tal como se ha mostrado en la figura 6, de manera que se obtiene una estructura desmontable.

60 El depósito está dotado preferentemente de una válvula de descarga de aceite 80.

65 En la cámara de compresión 2 están dispuestos longitudinalmente a lo largo de un eje principal X, un primer rotor 21 con dientes helicoidales, o rotor macho, y un segundo rotor 22 con dientes helicoidales o rotor hembra que engrana con el primer rotor 21. Los dos rotores 21 y 22 están dispuestos sustancialmente paralelos entre si y giran a lo largo de los correspondientes ejes de rotación sustancialmente paralelos al eje principal X de la cámara de compresión 2.

En la realización que se ha mostrado, el primer rotor 21 es el rotor de impulsión y es adecuado para su conexión por un extremo 24 a los medios de impulsión 6. El segundo rotor 22 es un rotor conducido y es puesto en rotación por el primer rotor 21.

- 5 Los medios de impulsión 6 comprenden preferentemente un motor eléctrico conectado directamente al extremo 24 del primer rotor 21.

10 En realizaciones variantes de la invención, los medios de impulsión pueden ser de tipo distinto, tales como, por ejemplo, un motor de combustión o pueden estar dotados de una conexión alejada, indirecta, a un motor, por ejemplo con intermedio de la interposición de una correa de impulsión o de engranajes.

El primer rotor 21 comprende preferentemente cuatro lóbulos adecuados por su acoplamiento en asientos dispuestos en el segundo rotor 22. Dichos asientos son cinco en la realización que se ha mostrado.

- 15 En realizaciones variantes de la invención, no obstante, el número de lóbulos y/o asientos de los dos rotores 21, 22 pueden ser distintos.

La parte superior del cuerpo principal 30 está asociada a la válvula 3 de entrada de aire con el respectivo filtro 4.

- 20 La válvula 3 de entrada de aire comprende un cuerpo de válvula 31 que aloja medios de válvulas internos, fijados a la válvula a través de medios de conexión adecuados, por ejemplo a través de tornillos.

El cuerpo de válvula 31 está realizado preferentemente en una sola pieza con el cuerpo principal 30.

- 25 La válvula de entrada de aire 3 se comunica con la cámara de compresión 2 a través de un canal de entrada de aire adjunto 32. Dicho canal de entrada de aire 32 está realizado preferentemente en el cuerpo principal 30, tal como se ha mostrado en la figura 9.

- 30 Con respecto al suministro de aceite a la cámara de compresión 2, este se consigue mediante un circuito de recirculación que toma el aceite del fondo del depósito 40 para reintroducirlo en la cámara de compresión 2.

El aceite presente en el fondo de depósito 40 es retirado debido al efecto de la presión dentro del depósito 40, a través de un tubo de succión 41, visible en la figura 6, y a continuación transportado a la válvula termostática 10.

- 35 Si la temperatura del aceite es correcta, lo cual significa que se encuentra por debajo de una temperatura límite, la válvula termostática 10, dirige el flujo de aceite directamente al filtro 12 y desde allí a la cámara de compresión 2. Si la temperatura del aceite supera la temperatura límite, la válvula termostática 10, por el contrario, dirige el flujo de aceite hacia un refrigerador, que no se ha mostrado, a través de un conducto conectado a una salida oportuna 42. El aceite refrigerado por el refrigerador es reintroducido más arriba de la válvula termostática 10 a través de un conducto conectado a una entrada oportuna 43.

El cuerpo 46 de la válvula termostática 10 está realizado preferentemente en una pieza única con el cuerpo principal 30.

- 45 También el asiento de soporte 55 del asiento de aceite 12 está realizado preferentemente en una sola pieza con el cuerpo principal 30.

El aceite que sale del filtro 12 es transportado a la cámara de compresión 2 a través de un canal de inyección de aceite 47, mostrado en la figura 8.

- 50 El canal 47 para la inyección de aceite está definido de manera ventajosa dentro del cuerpo principal 30.

Tal como es sabido, en compresores de husillo con inyección de aceite, el aceite lleva también a cabo una función de lubricación con respecto a algunas partes del compresor. En particular, los elementos deslizantes, o cojinetes que soportan los rotores 21, 22 necesitan lubricación. Para esta finalidad, el aceite en el sistema es canalizado también de manera apropiada de forma tal que alcance dichas piezas. Uno de dichos canales de lubricación de los canales 49, mostrados en la figura 9, permite tomar una cantidad de aceite mínima del canal de inyección de aceite 47 para su transporte a un extremo de la cámara de compresión, en el área en la que se encuentran los cojinetes de los rotores 21, 22. De manera ventajosa, dicho canal de lubricación 49 está definido dentro del cuerpo principal 30.

- 60 La mezcla de aire y aceite es empujada desde la cámara de compresión 2 hacia una abertura de salida 50 por la acción combinada de los dos rotores 21 y 22, tal como se ha mostrado en la figura 9. La mezcla es canalizada desde dicha abertura de salida 50 hacia los medios separadores 7.

- 65 De acuerdo con la presente invención, la canalización de la mezcla tiene lugar a través del canal de conexión hidráulica 51. El canal de conexión hidráulica 51 está realizado ventajosamente en el cuerpo principal 30.

El canal de conexión hidráulica 51 esta sustancialmente alineado a lo largo de un eje inclinado Y. Dicho eje Y del canal de conexión hidráulica 51 corta el eje principal X de la cámara de compresión 2, tal como se puede apreciar en la figura 9, y por lo tanto corta también los respectivos ejes de rotación del primer y el segundo rotores 21 y 22.

Los medios de separación 7, tal como se ha mostrado en las figuras 9, 10 y 11, están dispuestos debajo de la cámara de compresión 2 y están limitados preferentemente a una parte hueca 33 del cuerpo principal 30. En particular, la parte hueca 33 está definida por una pared perimetral lateral 34 del cuerpo principal 30. La pared perimetral 34 está realizada ventajosamente en forma de una pieza del cuerpo principal 30.

De esta manera, el canal de conexión hidráulica 51 está realizado ventajosamente de forma completa en el cuerpo principal 30.

En particular, los medios de separación 7 comprenden un elemento de inyección 52 adecuado para recibir la mezcla a presión procedente del canal de presión hidráulica 51 y para transportar dicha mezcla contra la superficie interna de la pared perimetral 34.

Las partículas de aceites son separadas del aire comprimido debido a un efecto mecánico. El flujo de la mezcla es dirigido hacia una trayectoria determinada mostrada de forma indicativa por la flecha D1 de la figura 11. La configuración geométrica especial de la pared lateral 34 hace posible reducir la velocidad de flujo y por lo tanto separar las partículas de aceite del aire.

Después de esta separación, el aceite desciende debido a la gravedad y es recogido en el depósito 40.

El aire comprimido separado del aceite permanece por su parte en la zona superior 40a del depósito 40.

De manera ventajosa, de acuerdo con la presente invención los medios de separación 7 están definidos parcialmente por la parte inferior del cuerpo principal 30 y posicionados en las proximidades de la cámara de compresión 2.

Esto hace posible reducir a un mínimo la longitud del canal de conexión hidráulica entre la cámara de compresión 2 y los medios de separación 7, más particularmente entre la abertura de salida 50 y el elemento de inyección 52.

Esto hace posible ventajosamente reducir a un mínimo las caídas de presión de la mezclas.

En otras realizaciones de la invención, el elemento de inyección puede estar realizado con estructuras distintas, y puede estar realizado también con una pieza única con el cuerpo principal 30.

Tal como ya se ha explicado, el aire comprimido separado 8 se encuentra en la zona superior 40a del depósito 40. El aire comprimido es retirado de dicha área 40a a través de un canal de salida 60 a efectos de su transporte al filtro separador de aceite 13. Dicho filtro 13 permite la purificación del aire comprimido a través de la separación de partículas del aceite residual que ha quedado en el mismo después de la etapa de separación.

La primera parte 60a del canal de salida de aire 60 está realizada ventajosamente dentro del cuerpo principal 30.

El filtro separador de aceite 13 comprende una primera salida 61 para el aire comprimido purificado y una segunda salida 62 para el aceite recuperado después del filtrado, tal como se puede apreciar en la figura 12.

El aceite recuperado es reintroducido en la cámara de compresión 2 a través de un canal adecuado de recuperación de aceite 62.

De manera ventajosa, el canal de recuperación de aceite 62 está realizado parcialmente dentro del cuerpo principal 30.

El elemento 14 visor del aceite de recuperación está dispuesto ventajosamente a lo largo del canal de recuperación de aceite 62. Dicho elemento visor 14 hace posible controlar la presencia de aceite dentro del canal de recuperación de aceite 62 y por lo tanto dentro del compresor 1.

El aire purificado que sale del filtro separador de aceite 13 pasa a través de la válvula de presión mínima 15.

El aire comprimido de flujo saliente  $F_u$  se encuentra presente en la salida de válvula de presión 15.

El flujo saliente  $F_u$  de aire comprimido puede ser almacenado preferentemente en un depósito adecuado de aire para su futura utilización.



De acuerdo con la presente invención, la presencia de un cuerpo principal 30 dotado de canales para el flujo de aceite y/o aire y/o la mezcla la aire-aceite hace posible la reducción a un mínimo de la longitud de las trayectorias cubiertas por dichos fluidos y, por lo tanto es posible reducir las caídas de presión en los flujos correspondientes.

5 Esto aumenta el rendimiento total del compresor 1 y reduce sus dimensiones. Esto tiene como resultado una estructura compacta del compresor.

Además, este tipo de canalización hace posible evitar la utilización de conductos para crear los canales para el paso de los fluidos, reduciendo a un mínimo las partes móviles del compresor y minimizando también el riesgo de rotura y/o averías.

Esto hace el compresor más fiable y reduce el tiempo y los costes requeridos para el mantenimiento y/o para la fabricación del compresor.

15 Además, las técnicas para la fabricación del cuerpo principal permiten que el tiempo de fabricación del compresor y los costes se reduzcan.

Otra ventaja adicional que se obtiene mediante la presente invención se deduce de la integración de varias partes del compresor en el cuerpo principal 30. En particular, elementos tales como la pared perimétrica lateral 34 de los medios de separación 7, el cuerpo de válvula 31 de la válvula de entrada de aire 3, el cuerpo 46 de la válvula termostática 10, el asiento de soporte 55 del filtro de aceite 12 están realizados ventajosamente en forma de una sola pieza con el cuerpo principal 30.

Esto tiene como resultado una estructura compacta del compresor, su tamaño reducido, su peso total reducido y una mayor fiabilidad debido a la integración de dichos elementos.

Dichas ventajas con respecto a la técnica conocida se obtiene, por lo menos parcialmente, aunque no estén integrados en el cuerpo principal la totalidad de dichos elementos, sino uno y varios de los mismos, tal como se explica más adelante con referencia a otras realizaciones de la invención.

Tal como se ha explicado anteriormente, el depósito 40 puede quedar asociado por el cuerpo principal 30 del compresor 1 a través de tornillos. Además, los medios de separación 7 están sustancialmente confinados en el volumen total del cuerpo principal 30. Dichas características hacen el depósito 40 fácil de sustituir para equipar compresor con un depósito que tiene una forma y/o un volumen distintos.

Esto hace posible adaptar el compresor basándose en las diferentes características requeridas oportunamente, que pueden variar de acuerdo con la potencia del compresor requerida o simplemente para adaptar la forma externa del depósito para en caso de que se necesiten tamaños especiales para satisfacer determinadas exigencias estéticas. También en este caso el depósito puede estar configurado de manera que quede situado en posición remota con respecto al cuerpo principal 30, y en este caso se puede disponer el elemento de recogida que puede ser aplicado a la parte inferior del cuerpo principal 30 más abajo de los medios de separación 7, por ejemplo un elemento en forma de embudo que recoge el aceite separado y lo conduce al depósito en posición remota. Una unidad de succión adecuada queda dispuesta para llevar el aceite desde el depósito en posición remota nuevamente a la cámara de compresión 2 para permitir la recirculación.

Las figuras 13 y 14 muestran una realización variante de la invención.

Dicha realización difiere de la que se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 2 a 12 por el hecho de que el cuerpo de válvula 131 de la válvula de admisión 3 constituye un elemento separado que puede ser aplicado al cuerpo principal 130. Los otros elementos, es decir, la pared perimétrica lateral 34 de los medios de separación 7, el cuerpo de válvula 46 de la válvula termostática 10 y el asiento de soporte 55 del filtro de aceite 12 están realizados ventajosamente en forma de pieza única con el cuerpo principal 130.

Las figuras 15 y 16 muestran otra realización variante de la invención.

Dicha realización difiere de la previamente descrita con referencia a las figuras 13 y 14 por el hecho de que el asiento de soporte del filtro de aceite 12, que no se ha mostrado en este caso, constituye un elemento separado con respecto al cuerpo principal 230. En una realización preferente de la invención, el asiento de soporte del filtro de aceite 12 puede ser aplicado directamente al cuerpo principal 230 de un canal adjunto 231. En otras realizaciones de la invención el asiento de soporte del filtro de aceite 12 es adecuado para su conexión al cuerpo principal 230 a través de un conducto conectado al mismo canal 231. Los otros elementos, es decir, la pared perimetral 34 de los medios de separación 7 y el cuerpo 46 de la válvula termostática 10, están realizados ventajosamente en una pieza única con el cuerpo principal 230.

Las figuras 17 y 18 muestran otra variante de realización de la invención.

Dicha realización difiere de la anteriormente descrita con referencia a las figuras 15 y 16 por el hecho de que el cuerpo de la válvula termostática, que no se ha mostrado, constituye un elemento separado que puede ser aplicado al cuerpo principal 330. La pared perimétrica lateral 34 de los medios de separación 7 está realizada ventajosamente en una sola pieza con el cuerpo principal 330.

5 Lo anterior muestra claramente, por lo tanto, que el compresor que es la materia de la presente invención, consigue todo los objetivos indicados, y en particular consigue el objetivo de proporcionar un compresor de husillo volumétrico que tiene tamaño reducido y peso reducido en comparación con los compresores de tipo conocido asegurando, no obstante, una mayor fiabilidad y rendimiento.

10 Si bien la presente invención ha sido descrita haciendo referencia a las realizaciones específicas mostradas en las figuras, se debe observar que la presente invención no está limitada a las realizaciones específicas que se han mostrado y descritos, por el contrario, otras variantes de las realizaciones descritas quedan incluidas en el alcance de la presente invención que se define en las reivindicaciones.

15

**REIVINDICACIONES**

- 5           1. Dispositivo de compresión de gas (1), del tipo que comprende:
- un cuerpo principal (30; 130, 230; 330) adecuado para definir una cámara de compresión (2) dotada de una entrada (32) para dicho gas, siendo dicho cuerpo principal un bloque único;
- 10           -un líquido de compresión para dicho gas, adecuado para su inyección en dicha cámara de compresión (2) a efectos de obtener una mezcla comprimiendo dicho líquido y dicho gas;
- medios de compresión (21,22) dispuestos en dichas cámaras de compresión (2) y adecuados para comprimir dicha mezcla hacia una salida (50) de dicha cámara de compresión (2);
- 15           -medios de separación (7) dispuestos más debajo de dicha salida (50) y adecuados para recibir dicha mezcla y separar dicho líquido de dicho gas incluido en dicha mezcla;
- un canal de conexión (51) adecuado para conectar directamente dicha salida (50) a dichos medios de separación (7);
- 20           **caracterizados porque** dicho canal de conexión (51) está realizado por completo en dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
- 25           2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios de separación (7) están alojados por lo menos parcialmente en dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
3. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos medios de separación (7) comprenden un elemento (52) adecuado para transportar dicha mezcla contra una superficie de dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
- 30           4. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** comprender un depósito (40) dispuesto más abajo de dichos medios de separación (7) para recibir como mínimo dicho líquido separado de dicha mezcla.
- 35           5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicho depósito (40) puede quedar asociado de forma desmontable con dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
6. Dispositivo (1) según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por** comprender un circuito para la recirculación de dicho líquido desde dicho depósito (40) a dicha cámara de compresión (2).
- 40           7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho circuito de recirculación comprende un canal de inyección (47) para inyectar dicho líquido en dicha cámara de compresión (2), estando realizado por lo menos parcialmente dicho canal de inyección (47) en dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
- 45           8. Dispositivo (1) según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado por** la disposición de una válvula termostática (10) a lo largo de dicho circuito de recirculación de dicho líquido.
- 50           9. Dispositivo (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicha válvula termostática (10) comprende un cuerpo (46) realizado en forma de pieza única con dicho cuerpo principal (30; 130, 230).
10. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por** la disposición de medios (12) para el filtrado de dicho líquido a lo largo de dicho circuito de recirculación.
- 55           11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** dichos medios de filtración comprenden un filtro (12) que está alojado en un asiento de soporte (55) realizado en una sola pieza con el cuerpo principal (30; 130).
- 60           12. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** comprender medios de inyección (3) adecuados para inyectar dicho gas en dicha cámara de compresión (2).
13. Dispositivo (1) según la reivindicación 12, **caracterizado porque** dichos medios de inyección (3) comprenden una válvula de admisión (3) para dicho gas.
- 65

14. Dispositivo (1) según la reivindicación 13, **caracterizado por** comprender un cuerpo de válvula (31) de dicha válvula de admisión (3), estando realizado dicho cuerpo de válvula (31) en una sola pieza con dicho cuerpo principal (30).
- 5 15. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** comprender medios transportadores (60) dispuestos más abajo de dichos medios de separación (7), para transportar dicho gas separado de dicha mezcla a un filtro separador de aceite (13).
- 10 16. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** comprender medios de canalización (49) adecuados para transportar dicho líquido para la lubricación de las partes móviles de dicho dispositivo (1).
- 15 17. Dispositivo (1) según la reivindicación 16, **caracterizado porque** dichos medios de canalización comprenden uno o varios canales (49) realizados dentro de dicho cuerpo principal (30; 130, 230; 330).
18. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de compresión comprenden dos husillos helicoidales (21, 22) engranados entre sí.

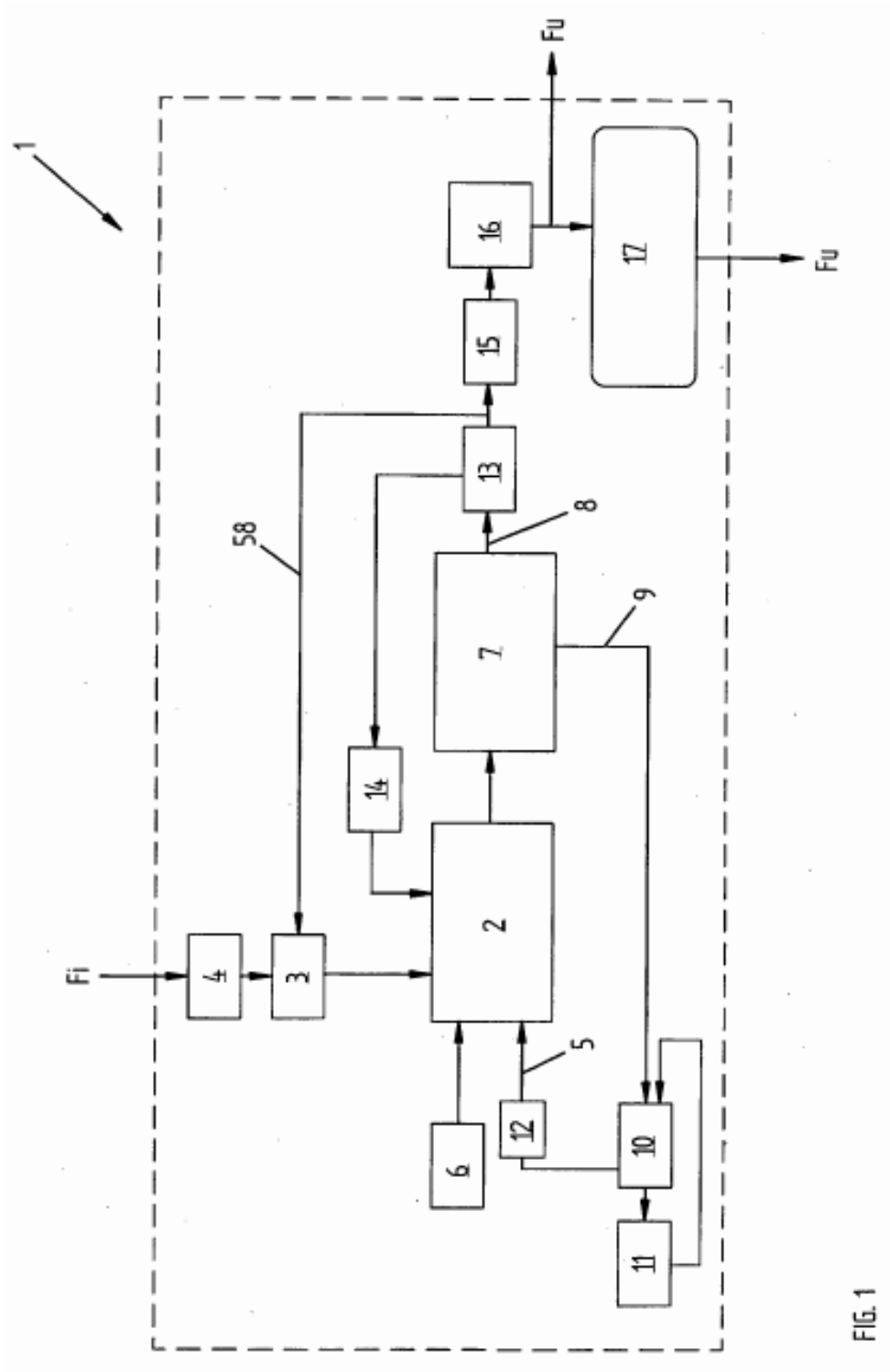


FIG. 1

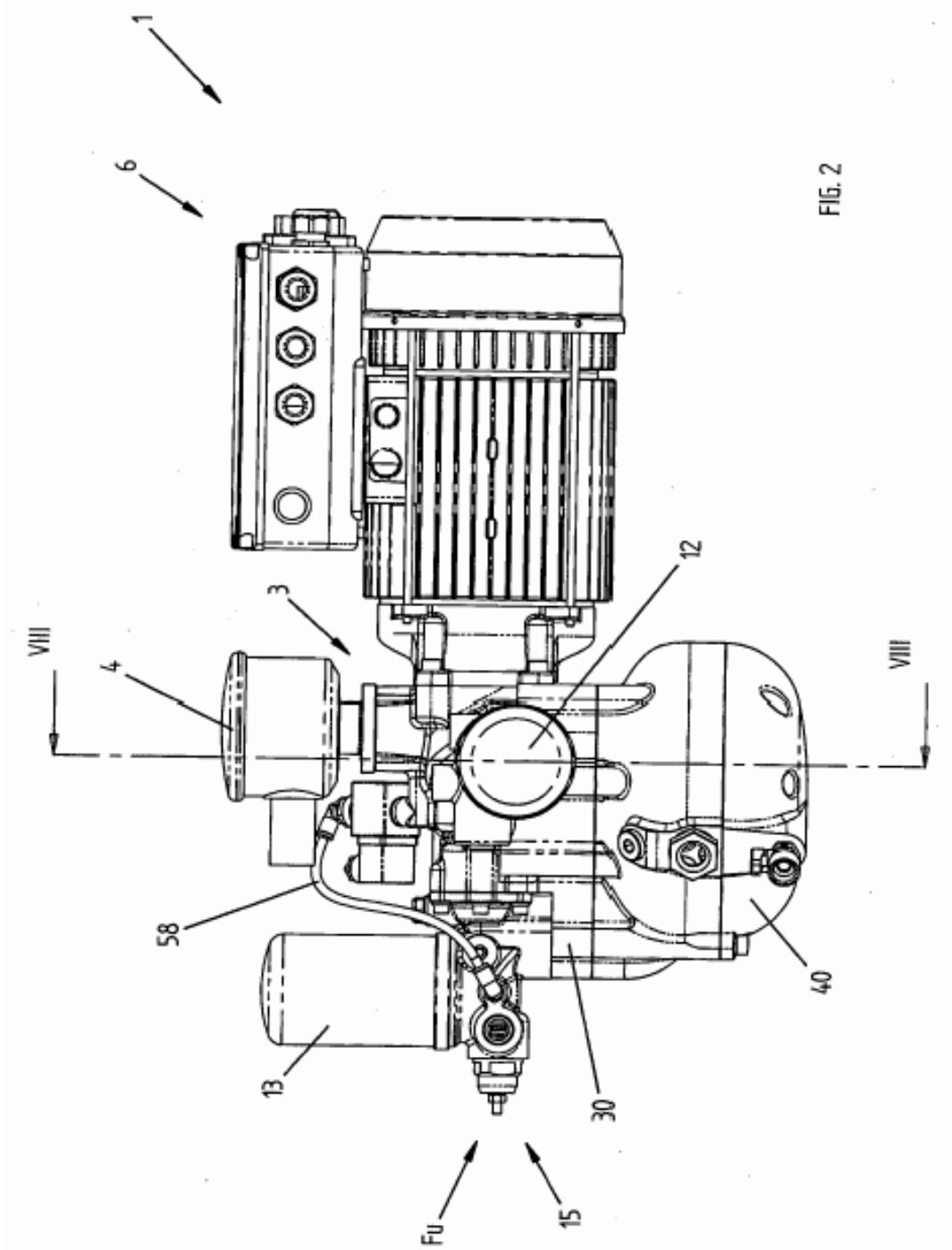
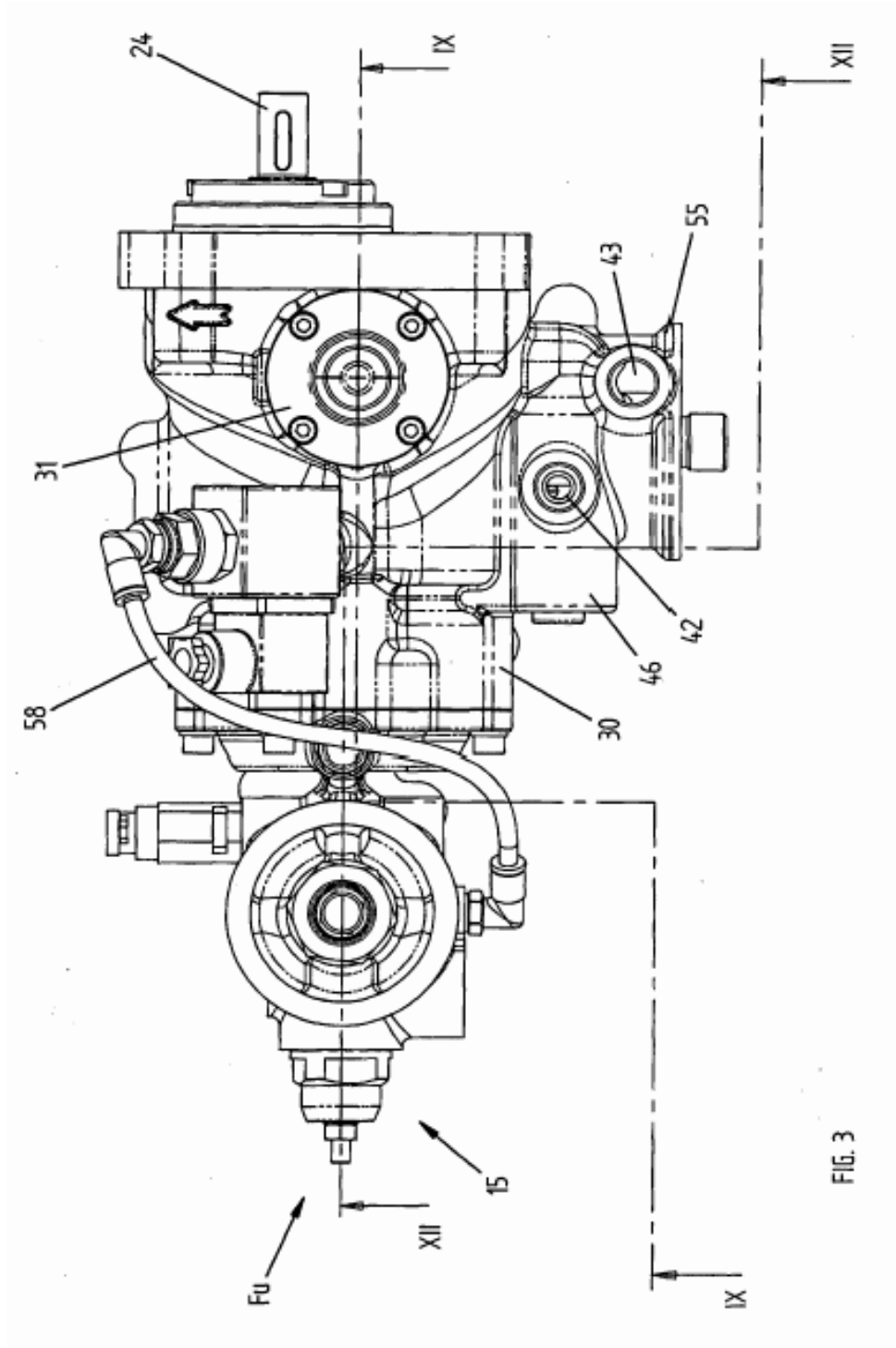


FIG. 2



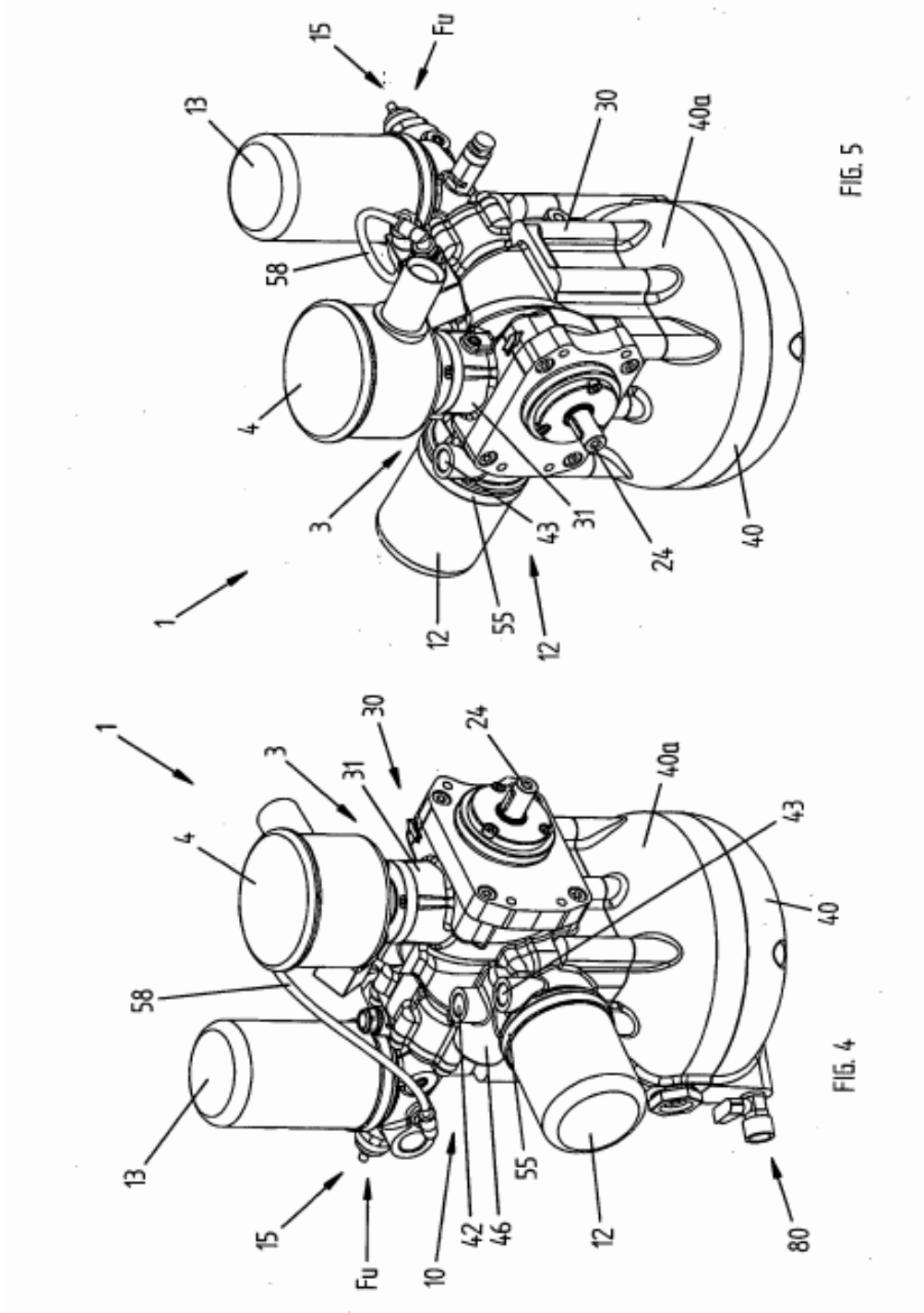


FIG. 5

FIG. 4



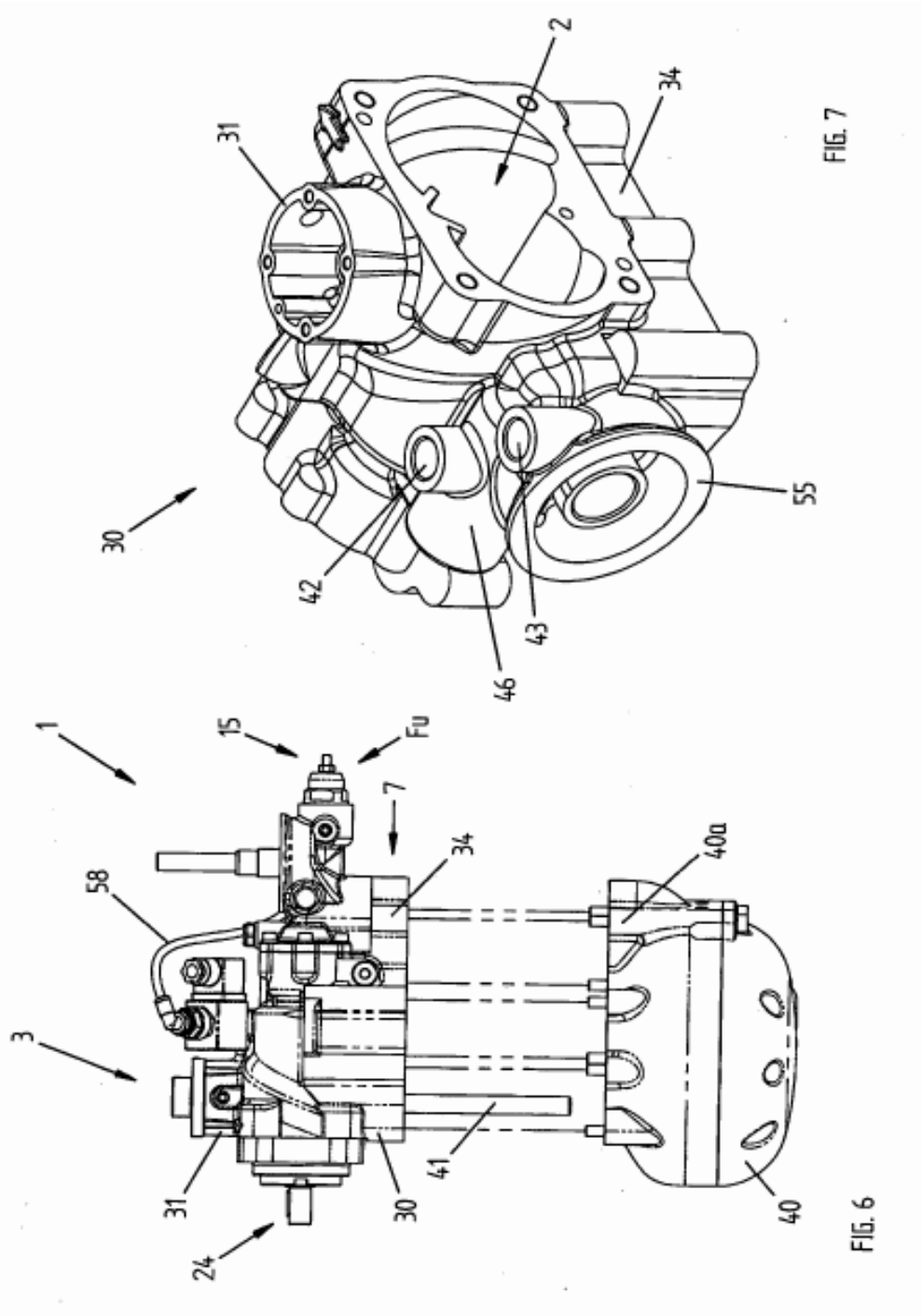
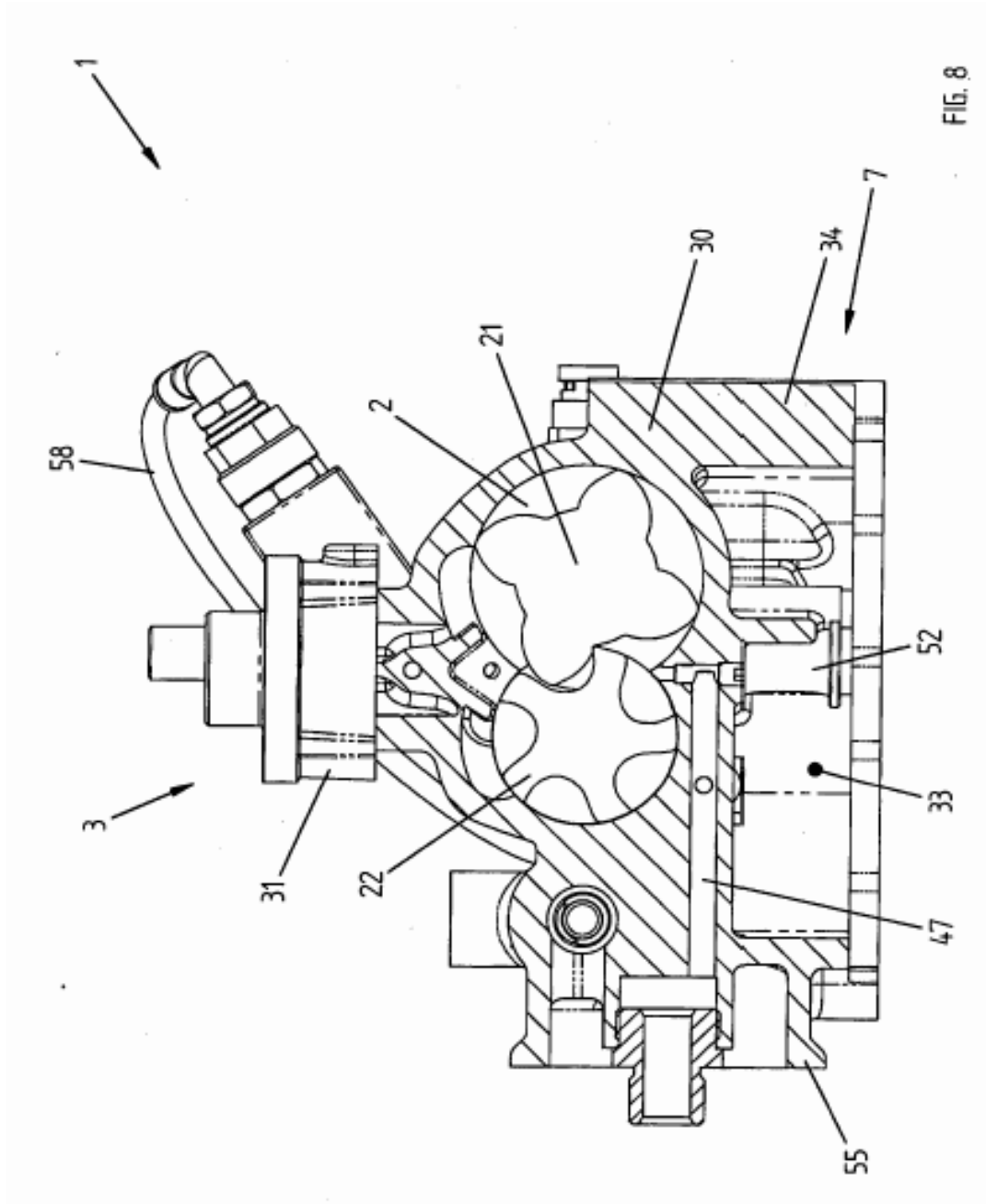
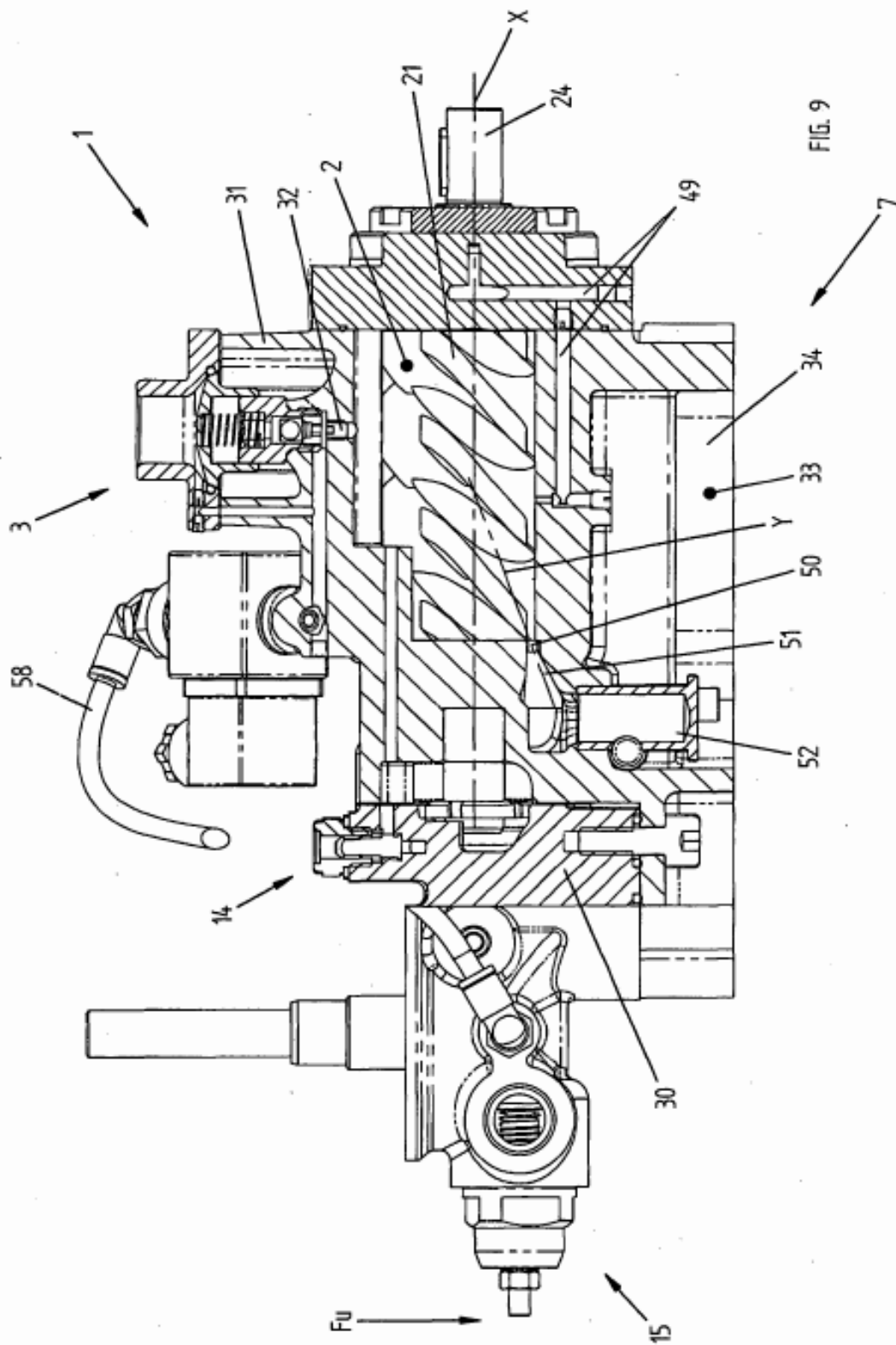
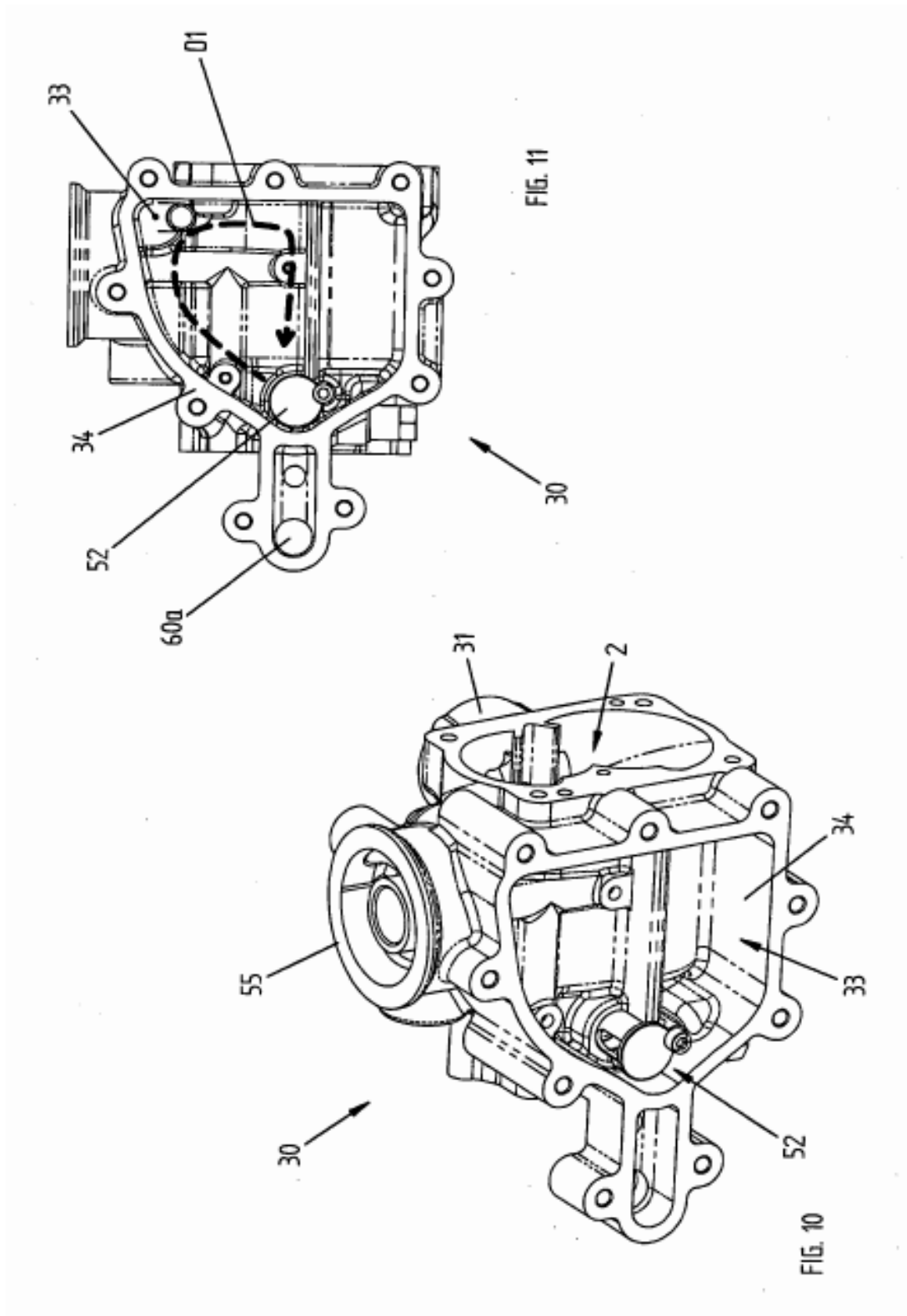


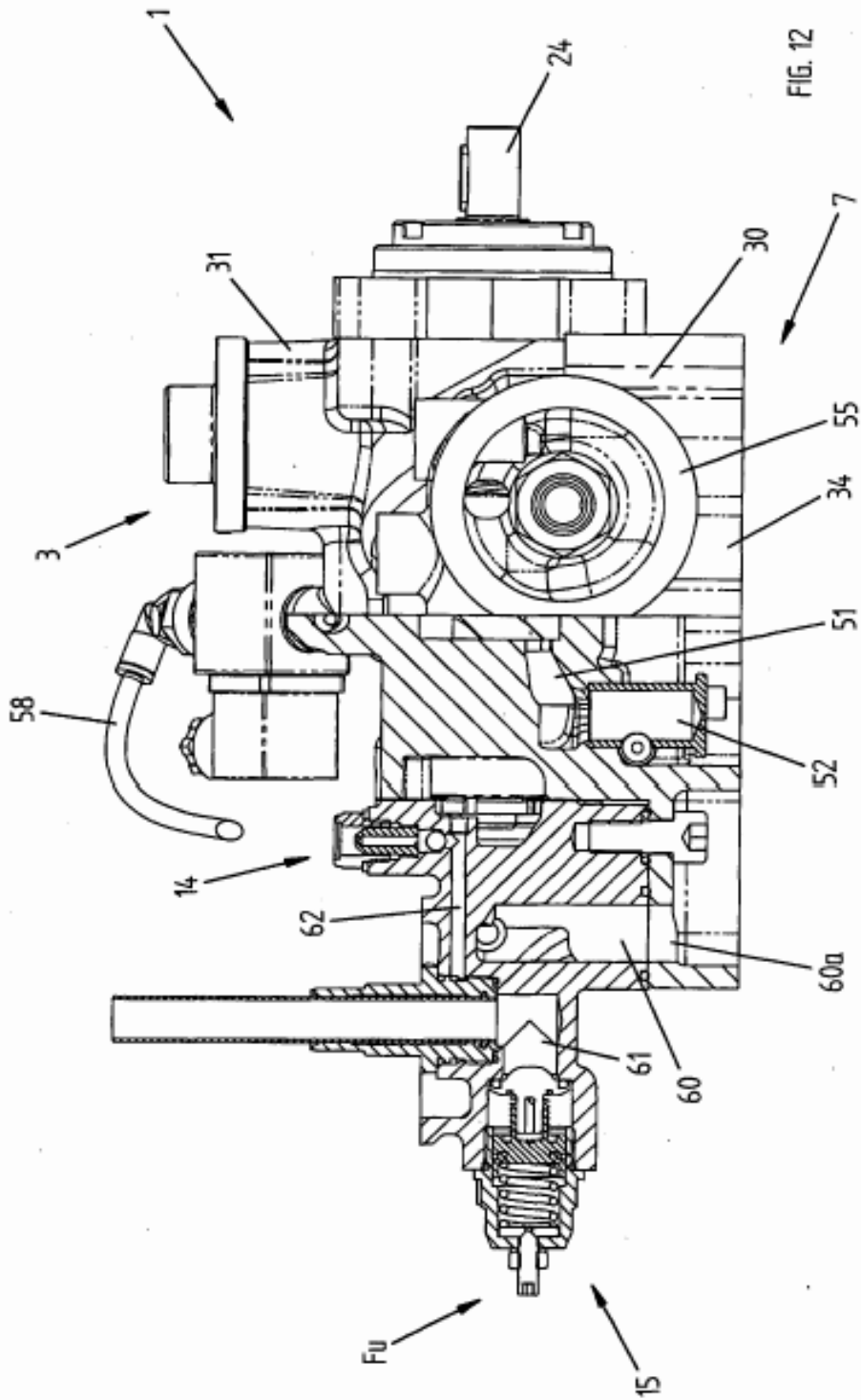
FIG. 7

FIG. 6









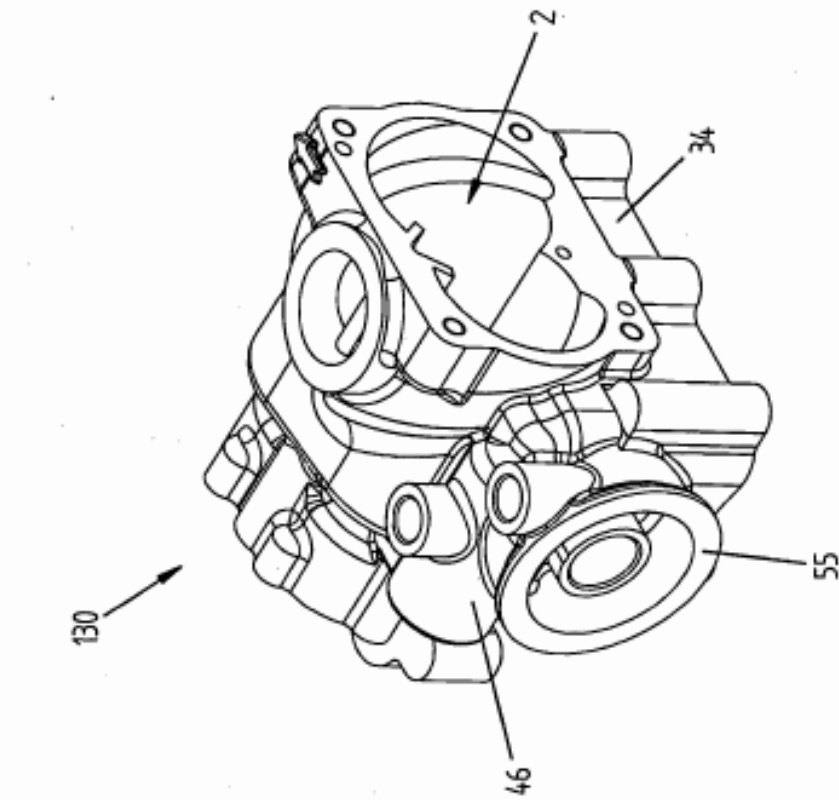


FIG. 14

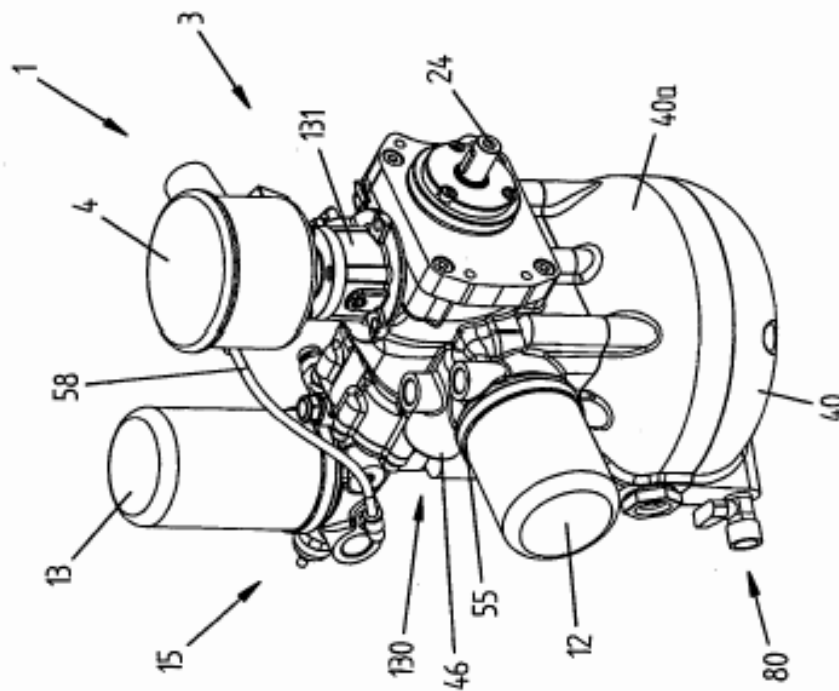


FIG. 13

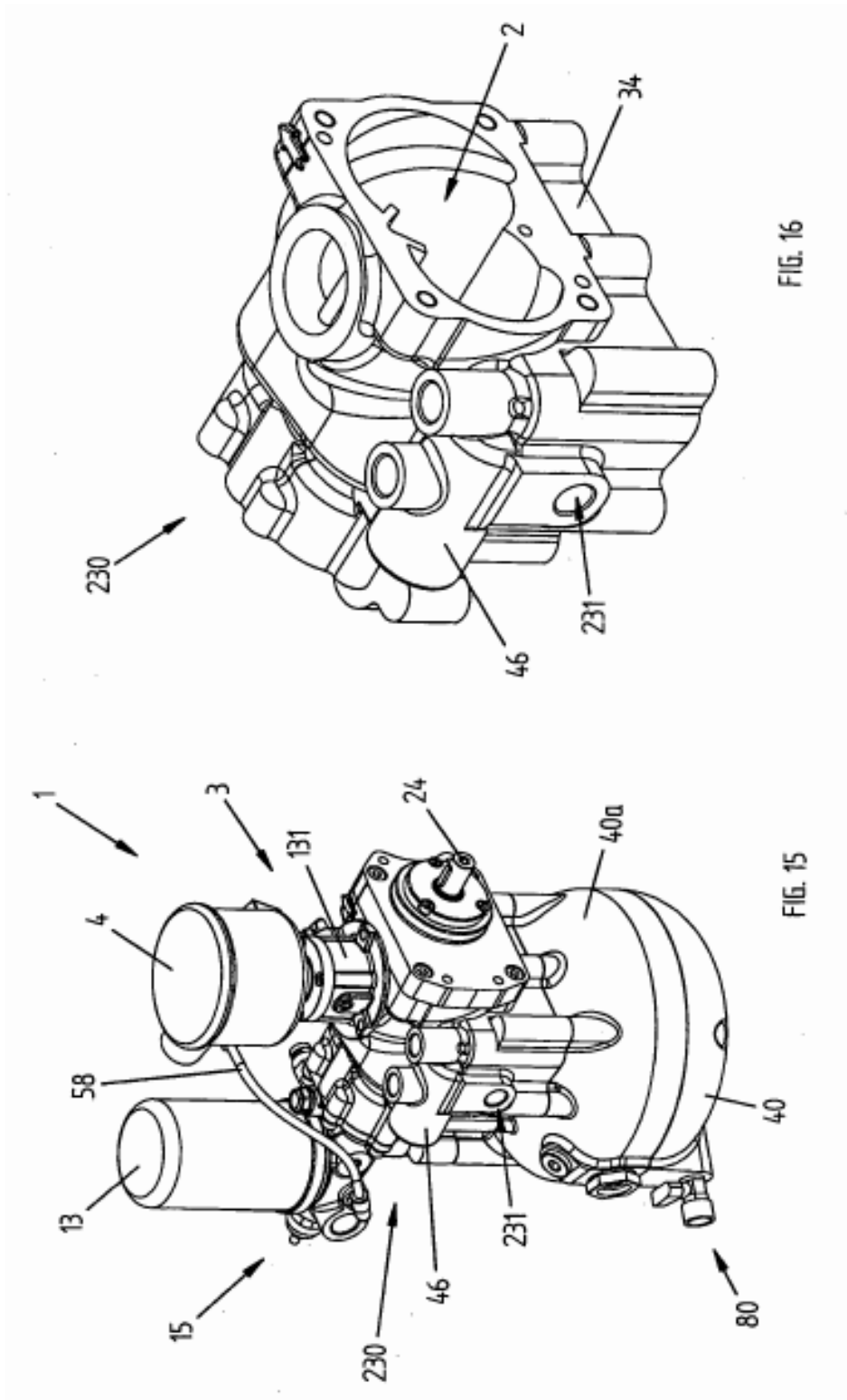


FIG. 16

FIG. 15

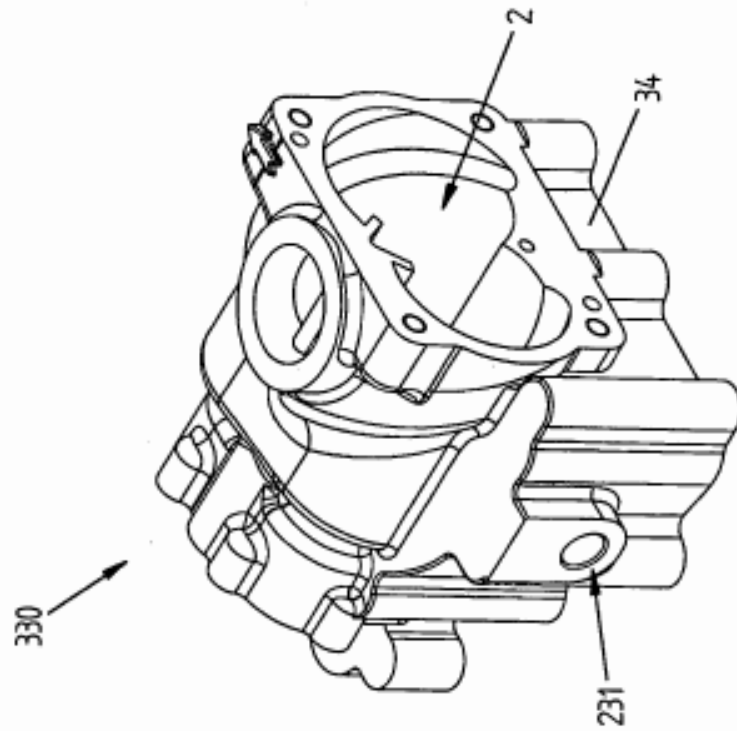


FIG. 18

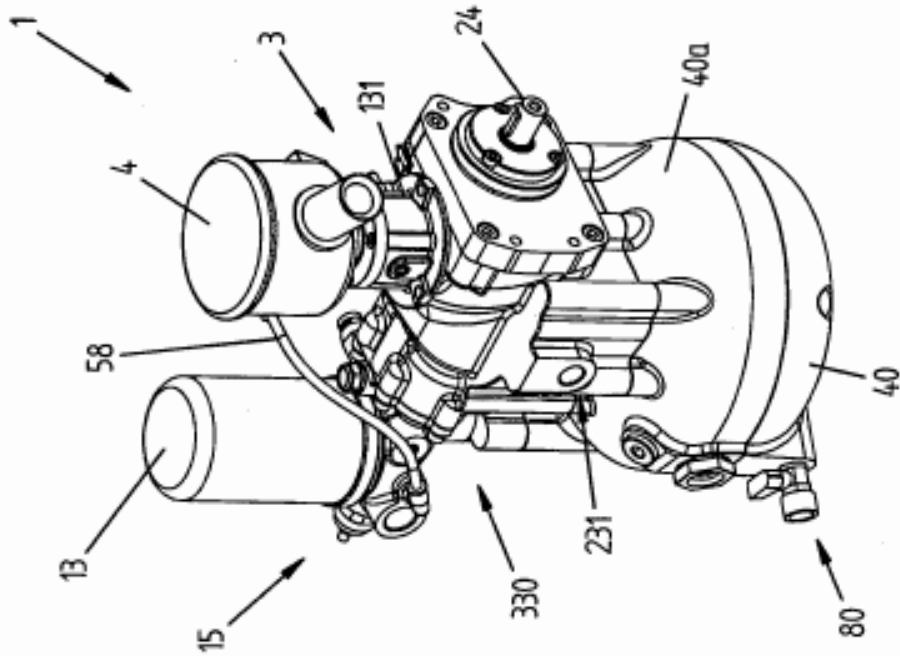


FIG. 17