

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 952**

51 Int. Cl.:

F04C 18/16 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2005 PCT/US2005/003814**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2005 WO05081791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2005 E 05713016 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 1766243**

54 Título: **Sistema de lubricación para compresor**

30 Prioridad:

25.02.2004 US 786688

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

17.03.2017

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
ONE CARRIER PLACE
FARMINGTON, CT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:

**ZINSMEYER, THOMAS M. y
SHOULDERS, STEPHEN L.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 605 952 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

Sistema de lubricación para compresor

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a un compresor y, específicamente, a un sistema de control de la lubricación para un compresor de tornillo.

10 Por lo general, un compresor de tornillo incluye tornillos que tienen engranajes de dientes helicoidales. Los dientes helicoidales engranan durante la rotación para formar un espacio entre ellos. El espacio entre los dientes disminuye progresivamente entre una entrada y una salida. La rotación de los tornillos aspira gas a baja presión desde una entrada hacia dentro del espacio entre los dientes y comprime el gas progresivamente. El gas comprimido se libera a través de una abertura de salida que comunica con un extremo de los tornillos.

15 Cada uno de los tornillos se apoya en los extremos de entrada y salida mediante conjuntos de cojinetes. Estos conjuntos de cojinetes se apoyan dentro de las cavidades del alojamiento del compresor y están provistos de lubricante procedente de una bomba de aceite a través de una pluralidad de vías de paso. La bomba de aceite proporciona una presión del lubricante deseado y un flujo en cada conjunto de cojinetes. Unos orificios de pasajes de flujo hasta cada conjunto de cojinete están dimensionados de manera que el flujo de lubricante se regula en una cantidad deseada para cada conjunto de cojinetes. En los documentos JPS57-206791 o EP 0 600 313 se proporciona un compresor de tornillo a modo de ejemplo que está regulado mediante orificios y que se pueden considerar los documentos que representan la técnica anterior más próxima.

25 Dichas configuraciones funcionan aceptablemente para los compresores cuyos conjuntos de cojinetes, tanto en la entrada como en la salida, requieren la misma magnitud de flujo de lubricante. Sin embargo, los compresores en que los conjuntos de cojinetes de entrada y salida requieren diferentes magnitudes de flujo de lubricante, no es deseable que tengan un tamaño individual para los orificios de entrada y de salida. Cuando se utilizan orificios de diferente tamaño para obtener el flujo de lubricante deseado en cada cojinete de entrada y salida, la fabricación es más difícil y aumenta la complejidad a fin de asegurar que esté instalado el orificio correcto en cada ubicación. En la mayoría de los casos, los conjuntos de cojinetes de entrada requieren un a tasa de flujo más bajo que los conjuntos de cojinetes de salida. Los orificios resultantes necesarios para reducir la tasa de flujo del lubricante en el conjunto de cojinetes de entrada son relativamente pequeños en comparación con los orificios en el conjunto de cojinetes de salida. Los orificios pequeños pueden proporcionar una disminución del flujo requerido, sin embargo, los orificios más pequeños son susceptibles de obstruirse debido a los desechos dentro del lubricante. Sencillamente, reducir la tasa de flujo de lubricante en el sistema en general no es una solución práctica, porque tal reducción en el flujo general de lubricante puede, potencialmente, causar problemas de control. Además, el aumento del flujo general de lubricante en combinación con el uso de aberturas más grandes no es una alternativa deseable debido a la posibilidad de sobrecargar el sistema de recuperación de aceite.

40 Por consiguiente, es deseable desarrollar un sistema de control de la presión del lubricante de un compresor que proporcione flujos de lubricante deseados en los cojinetes de entrada y en los cojinetes de salida sin aumentar la complejidad o sin crear problemas potenciales de control del sistema.

45 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un conjunto de compresor que comprende: un cojinete de entrada provisto de lubricante a través de un orificio del cojinete de entrada; un cojinete de salida provisto de lubricante a través de un orificio del cojinete de salida; y una pluralidad de pasajes de flujo que suministran lubricante a dichos orificios de entrada y salida; caracterizado por: un orificio de estrangulamiento dispuesto en serie, dicho orificio del cojinete de entrada establece una tasa de flujo de lubricante al cojinete de entrada en relación con una tasa de flujo al cojinete de salida, donde cada orificio del cojinete de entrada, cada orificio del cojinete de salida y cada orificio de estrangulamiento tienen una acción de restricción de flujo.

55 El conjunto de compresor puede incluir conjuntos de cojinetes de entrada y conjuntos de cojinetes de salida que soportan cada extremo de los engranajes de tornillos. Cada uno de los conjuntos de cojinetes de entrada y de salida se puede apoyar dentro de una cavidad en un alojamiento del compresor. Cada cavidad tiene un flujo de comunicación con un pasaje de flujo de lubricante que contiene un orificio. Una bomba de aceite bombea lubricante desde un depósito de aceite a cada una de las cavidades. Cada uno de los orificios en cada pasaje de flujo a cada cavidad puede ser de un tamaño común.

60 El pasaje de flujo puede incluir una parte principal, una parte de entrada y una parte de salida. Los conjuntos de cojinetes de entrada pueden requerir solo una parte del flujo de lubricante requerido por los conjuntos de cojinetes de salida. Un orificio de estrangulamiento puede estar dispuesto entre la parte principal del pasaje de flujo y el conjunto de cojinetes de entrada. El orificio de estrangulamiento disminuye el flujo de lubricante dentro de la parte de

entrada de manera que los conjuntos de cojinetes de entrada están provistos del nivel deseado de flujo de lubricante.

5 Por consiguiente, el compresor de la presente invención proporciona un sistema de control de flujo de lubricante que controla los flujos de lubricante en los conjuntos de cojinetes de entrada independiente del flujo de lubricante en los conjuntos de cojinetes de salida sin aumentar la complejidad del sistema o los problemas potenciales para el control del sistema.

10 Las diversas características y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada siguiente de la realización preferente actual.

Los dibujos que acompañan la descripción detallada se describen brevemente a continuación.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una sección transversal esquemática de un compresor de acuerdo con esta invención.

La figura 2 es una ilustración esquemática del sistema de control de lubricante de esta invención.

La figura 3 es una sección transversal de una cavidad de un cojinete de salida y el cojinete.

20 La figura 4 es una sección transversal de una cavidad de un cojinete de entrada y el cojinete.

DESCRIPCIÓN DE TALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

25 En referencia a la figura 1, se muestra un conjunto de compresor de tornillo (10) que incluye conjuntos de cojinetes de entrada (12) y conjuntos de cojinetes de salida (14). Los conjuntos de cojinetes de entrada y salida (12,14) permiten la rotación de los tornillos (16) accionados por un motor (18). Los conjuntos de cojinetes de entrada (12) incluyen rodamiento de rodillos y los conjuntos de cojinetes de entrada incluyen o bien de rodamiento de bolas o una combinación de rodamiento de bolas y de rodillos. La configuración específica de los conjuntos de cojinetes es específica de la aplicación y un trabajador con la ayuda de esta descripción entenderá que otras configuraciones de cojinetes conocidas se pueden beneficiar de la aplicación de esta invención.

30 Un sistema de lubricación (11) dentro del conjunto de compresor (10) incluye pasajes de flujo (20) que proporcionan lubricante a los conjuntos de conjunto de cojinetes de entrada y la salida (12,14). Tenga en cuenta que algunos de los pasajes de flujo (20) no son visibles en la sección transversal y se muestran esquemáticamente. Más específicamente, cada uno de los conjuntos de cojinetes de entrada y de salida (12,14) se apoya dentro de un alojamiento del compresor (22). Aunque se muestra un compresor de tornillo un trabajador con la ayuda de esta descripción entenderá que esta invención es aplicable a compresores de cualquier configuración conocida.

35 Los pasajes de flujo (20) incluyen un orificio de estrangulamiento (24) para controlar el flujo de lubricante de al menos uno de los conjuntos de cojinetes de entrada y salida (12,14). Los conjuntos de cojinetes de entrada (12) requieren solo aproximadamente 1/5 del flujo de lubricante que requieren los conjuntos de cojinetes de salida (14). El orificio de estrangulamiento (24) proporciona la caída de presión deseada para reducir el flujo de lubricante a los conjuntos de cojinetes de entrada (12).

40 El pasaje de flujo (20) incluye una parte principal (26), una parte de salida (28) y una parte de entrada (30). El orificio de estrangulamiento (24) está dispuesto dentro de la porción de entrada (30) para proporcionar el flujo de lubricante deseado a los conjuntos de cojinetes de entrada (12). Los pasajes de flujo (20) comunican el lubricante desde un depósito de suministro de lubricante (32) y una bomba de aceite (34).

45 El pasaje de flujo (20) se muestra parcialmente esquemáticamente en la figura 1, y se muestra parcialmente como sección transversal a través del alojamiento del compresor (22). Como se apreciará, la configuración específica y la ubicación de los pasajes de flujo (20) satisfacen las características del compresor (10). Además, el pasaje de flujo (20) puede incluir una serie de tubos o mangueras que operan en el exterior del conjunto de compresor (10).

50 El orificio de estrangulamiento (24) está montado dentro de un bloque de lubricación (36) y está montado en el alojamiento del compresor (22). El bloque de lubricación (36) incluye varios pasajes de flujo para dirigir el lubricante desde el depósito de aceite (32) a los pasajes de flujo dentro del alojamiento del compresor (22). El bloque de lubricación (36) está montado en el alojamiento del compresor y comunica con los pasajes de flujo dentro del alojamiento del compresor (22).

55 El orificio de estrangulamiento (24) puede estar montado dentro del bloque de lubricación (36) por cualquier medio conocido por un trabajador experto en la técnica. Por ejemplo, el orificio de estrangulamiento (24) puede incluir roscas, y estar roscado en el bloque de lubricación (36). Además, el orificio de estrangulamiento (24) puede presionar el bloque de lubricación (36). Asimismo, un trabajador con la ayuda de esta descripción entenderá que el orificio de estrangulamiento (24) se puede montar en cualquier lugar entre los conjuntos de cojinetes de entrada (12) y la parte principal (26) del pasaje de flujo (20). El orificio de estrangulamiento (24) se proporciona para controlar el flujo de lubricante suministrado a los conjuntos de cojinetes de entrada (12) y, por lo tanto, se puede montar en

cualquier lugar dentro del alojamiento del compresor (22) o los pasajes de flujo (20) que conducen a los conjuntos de cojinete de entrada (12).

5 En referencia a la figura 2, se muestra una ilustración esquemática del sistema de lubricación (11) e incluye tres conjuntos de cojinetes de entrada (12) y tres conjuntos de cojinete de salida (14). Cada uno de los conjuntos de cojinetes (12,14) está montado dentro de una cavidad (40). Cada cavidad (40) se define dentro del alojamiento del compresor (22). El pasaje de flujo (20) incluye la parte principal (26) que se ramifica en la parte de salida (28) y la parte de entrada (30). El flujo de lubricante dentro de parte principal (26) es la suma de las tasas de flujo de lubricante en la parte de salida (28) y la parte de entrada (30). La parte de entrada (30) de los pasajes de flujo (20) incluye un pasaje de flujo que se bifurca desde la parte principal (26) que conduce al orificio de estrangulamiento (24), el pasaje de flujo a través del orificio (24), tres pasajes que conducen a los orificios (42), pasajes de flujo a través de cada orificio (42), y los pasajes de cada orificio (42) a cada cavidad de cojinete (40) que contiene un conjunto de cojinetes de entrada (12). La parte de entrada (30) incluye lubricante a una velocidad de flujo reducida ya que está determinado por el tamaño específico del orificio de estrangulamiento (24) de acuerdo con el tamaño de la parte de entrada (30) del pasaje de flujo (20).

20 La tasa de flujo del lubricante en la parte de entrada (30) se determina por la acción de restricción de flujo del orificio de estrangulamiento (24) de acuerdo con la acción de restricción de flujo de los orificios (42). Preferentemente, el orificio de estrangulamiento (24) está dimensionado para proporcionar 1/5 del flujo de lubricante que se suministra a los conjuntos de cojinetes de salida (14). Como se puede apreciar, se pueden satisfacer otras relaciones de flujo de lubricante entre los conjuntos de cojinetes de entrada y salida (12, 14) si se dimensiona adecuadamente el orificio de estrangulamiento (24).

25 Al menos un orificio (42) está dispuesto dentro del pasaje de flujo antes de cada cojinete. El tamaño de los orificios (42) dentro de las cavidades, tanto para los conjuntos de cojinetes de entrada y salida (12,14) es el mismo. El tamaño de abertura común para cada uno de los conjuntos de cojinetes (12,14) simplifica sustancialmente la fabricación y el montaje ya que se elimina la posibilidad de confusión o error.

30 En referencia a figura 3, se muestra una parte de los conjuntos de cojinetes de salida (14) y una parte de la parte de salida (28) de un pasaje de flujo (20). La parte de salida (28) incluye pasajes de flujo a través de orificios (42), a través de los cuales fluye el lubricante a cada cavidad de cojinete (40).

35 En referencia a la figura 4, se muestran uno de los conjuntos de cojinetes de entrada (12) dentro de una cavidad de cojinete (40) y parte de la parte de entrada (30) del pasaje de flujo (20). La parte de entrada (30) incluye pasajes de flujo a través de orificios (42). Cada orificio (42) en la parte de entrada (30) tiene un flujo de comunicación con una parte del pasaje de flujo (20) definido dentro del alojamiento del compresor (22) que conduce a una cavidad (40) que contiene un conjunto de cojinetes de entrada (12). Los orificios (42) en la parte de entrada (30) están dispuestos aguas abajo del orificio de estrangulamiento (24). El orificio de estrangulamiento (24) en combinación con los orificios (42) de la parte de entrada (30) proporciona el flujo deseado a cada uno de los conjuntos de cojinetes de entrada (12). Los orificios (42) de la parte de salida (28) proporcionan los flujos deseados a cada uno de los conjuntos de cojinetes de salida (14). Los tamaños de los orificios (42) se seleccionan para proporcionar la cantidad deseada de flujo de lubricante. El tamaño del orificio de estrangulamiento (24) se selecciona de modo que cada conjunto de cojinetes de entrada (12) recibe 1/5 del flujo de lubricante que se suministra a cada conjunto de cojinetes de salida (14). El uso del orificio de estrangulamiento (24) para proporcionar la tasa de flujo preferida a los cojinetes de entrada prevé un tamaño de pasaje de flujo de orificio común que se utilizará para todos los orificios (42).

50 El compresor de esta invención incluye el sistema de control de la lubricación que incluye un orificio de estrangulamiento para asignar lubricante proporcionalmente entre los conjuntos de cojinetes de entrada y salida. La asignación proporcional permite que haya una lubricación óptima en cada uno de los conjuntos de cojinetes, sin complicar la fabricación y el montaje utilizando orificios con pasajes de flujo de diferentes tamaños. Además, mientras que las tasas de flujo inferiores preferidas en los cojinetes de entrada podían lograrse utilizando orificios en la parte de entrada (30) con unos pasajes de flujo de tamaño inferior a los orificios de la parte de salida (28), los tamaños de pasajes necesarios serían tan pequeños que serían propensos a obstruirse a causa de los residuos arrastrados por el flujo de lubricante. En cambio, los tamaños de los orificios necesarios para conseguir las tasas de flujo preferidas cuando se utiliza un orificio de estrangulamiento son más grandes y, por lo tanto, menos propensos a la obstrucción a causa de los residuos.

60 La descripción anterior es ejemplar y no solo un material de especificación. La invención se ha descrito de una manera ilustrativa y debe entenderse que la terminología utilizada está destinada a ser de índole descriptiva más que limitativa. A la luz de las enseñanzas anteriores son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención. Se han descrito las realizaciones preferentes de esta invención, sin embargo, un experto ordinario en la técnica reconocerá que ciertas modificaciones están dentro del alcance de esta invención. Se entiende que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede emplear de manera distinta a la descrita específicamente. Por esa razón las reivindicaciones siguientes deberían estudiarse para determinar el verdadero alcance y contenido de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de compresor (10) que comprende:

5 un cojinete de entrada (12) provisto de lubricante a través de un orificio de un cojinete de entrada (42);
un cojinete de salida (14) provisto de lubricante a través de un orificio de un cojinete de salida (42); y
una pluralidad de pasajes de flujo (20) que suministran lubricante a dichos orificios de entrada y salida (42,42);
10 caracterizados por:

15 un orificio de estrangulamiento (24) dispuesto en serie con dicho orificio del cojinete de entrada que establece una tasa de flujo de lubricante al cojinete de entrada en relación con una tasa de flujo al cojinete de salida, donde cada orificio del cojinete de entrada (42), cada orificio del cojinete de salida (42) y cada orificio de estrangulamiento (24) tienen una acción de restricción de flujo.

20 2. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, donde dicho orificio de cojinete de entrada (42) y dicho orificio de cojinete de salida (42) son de un tamaño común.

3. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 2, donde dichos pasajes de flujo (20) comprenden una parte principal (26) que suministra lubricante a una parte de entrada (30) y una parte de salida (28).

25 4. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, donde dicho orificio de estrangulamiento (24) está dispuesto en serie con dicho orificio de cojinete de entrada (42).

5. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, donde una tasa de flujo de lubricante a dicho orificio de cojinete de entrada (42) es menor que una tasa de flujo de lubricante a dicho orificio de cojinete de salida (42).

30 6. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, donde dicho conjunto de compresor comprende un compresor de tornillo.

35 7. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, que comprende un bloque de lubricación (36) que define una parte de dicho pasaje de flujo (20), donde dicho orificio de estrangulamiento (24) está dispuesto dentro de dicho de bloque de lubricación (36).

8. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 1, donde una parte de dicho pasaje de flujo (20) comprende el entubado montado en dicho compresor.

40 9. Un conjunto de compresor de tornillo que comprende:

un motor (18) que acciona un tornillo (16), y

45 un conjunto de compresor como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 7, donde:
el cojinete de salida (14) sostiene un lado de la salida de dicho tornillo (16) y
el cojinete de entrada (12) sostiene un lado de la entrada de dicho tornillo (16).

50 10. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 9 en el caso que depende de la reivindicación 3, donde dicho orificio de estrangulamiento está dispuesto dentro de dicha parte de entrada (30).

11. El conjunto (10) como se expone la reivindicación 10, donde una tasa de flujo de lubricante dentro de dicha parte de entrada (30) es menor que una tasa de flujo de lubricante dentro de dicha parte principal (26).

55 12. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 9, que comprende tres de conjuntos de cojinetes de entrada y salida (12,14) y tres orificios de cojinetes de entrada y cojinetes de salida (42,42), donde dicho orificio de estrangulamiento (24) está en serie con los dichos tres orificios de cojinete de entrada (42).

60 13. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 12, donde una tasa de flujo de lubricante a dichos conjuntos de cojinetes de entrada (12) es menor que una tasa de flujo de lubricante a dichos conjuntos de cojinetes de salida (14).

65 14. El conjunto (10) como se expone en la reivindicación 13, donde dicha tasa de flujo de lubricante a los dichos conjuntos de cojinetes de entrada (12) es no más que 1/5 de la tasa de tasa de flujo de lubricante a los dichos conjuntos de cojinetes de salida (14).

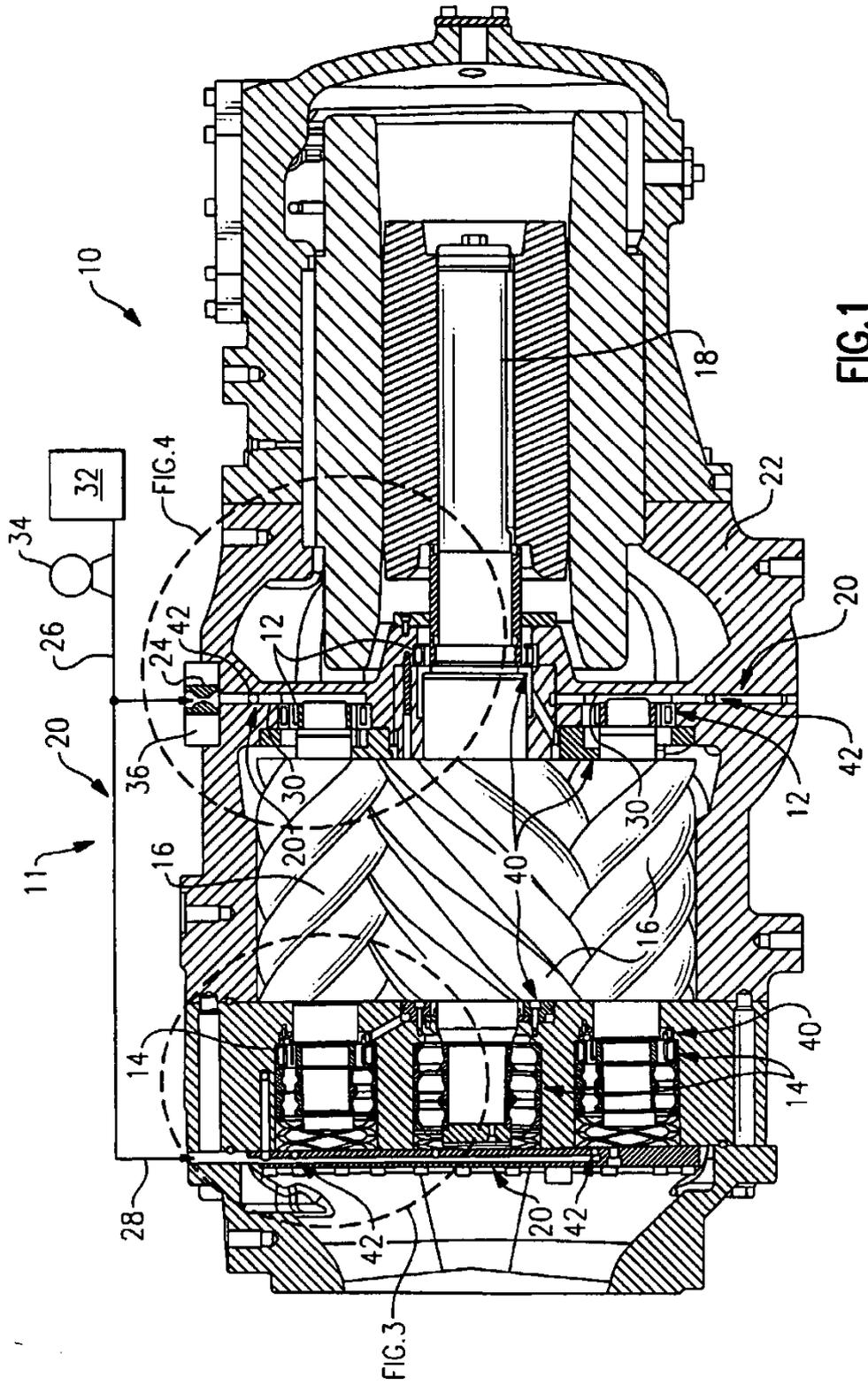


FIG.1

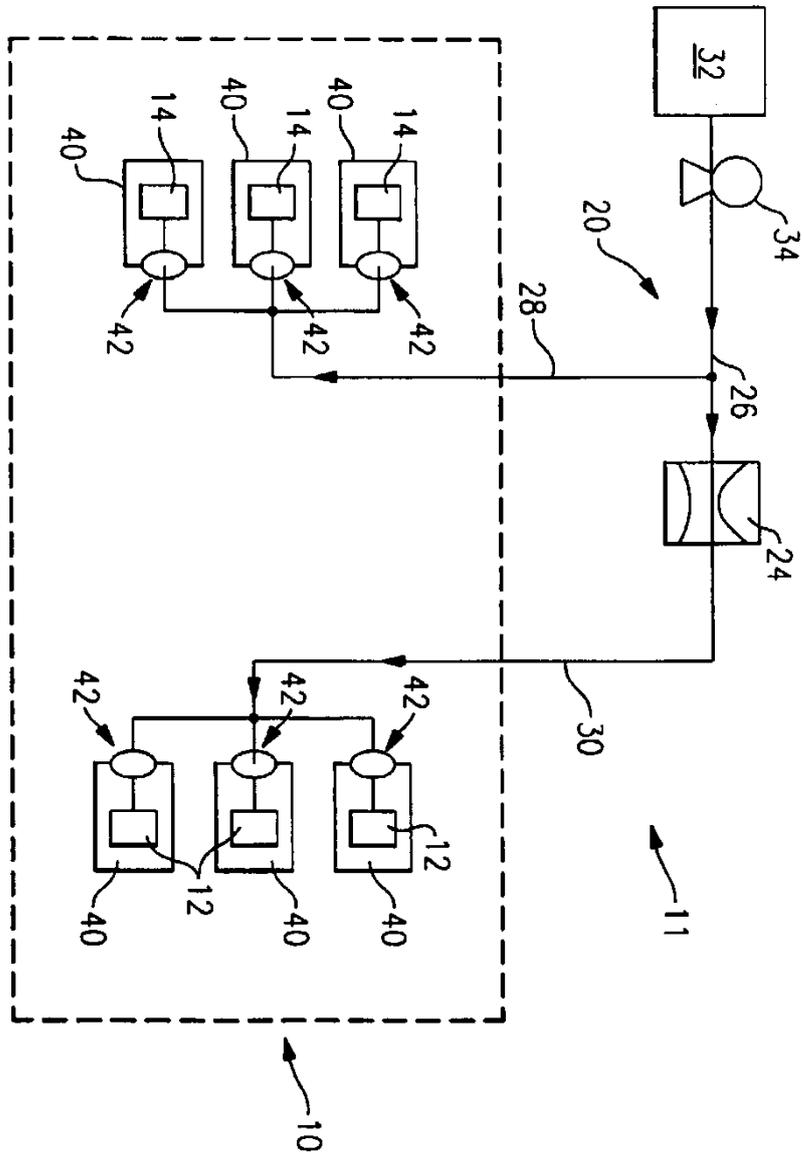


FIG.2

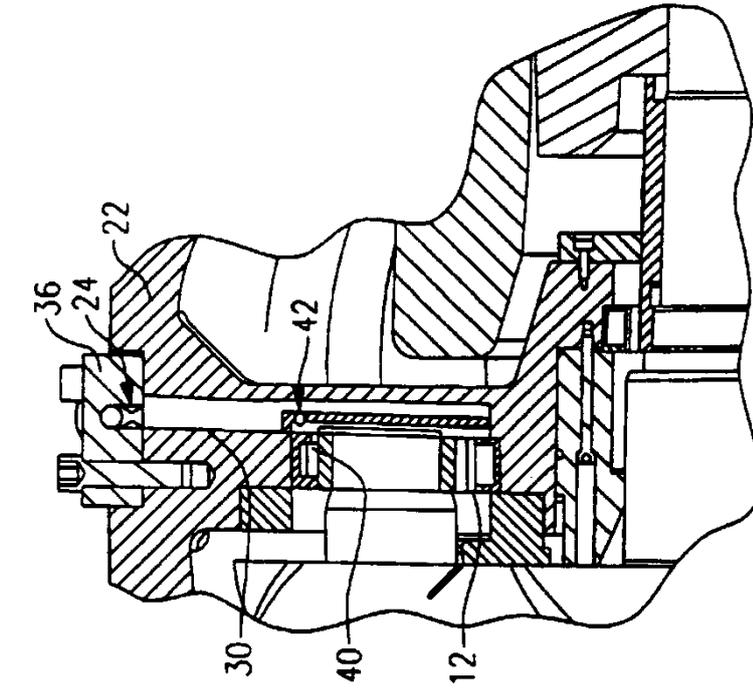


FIG.4

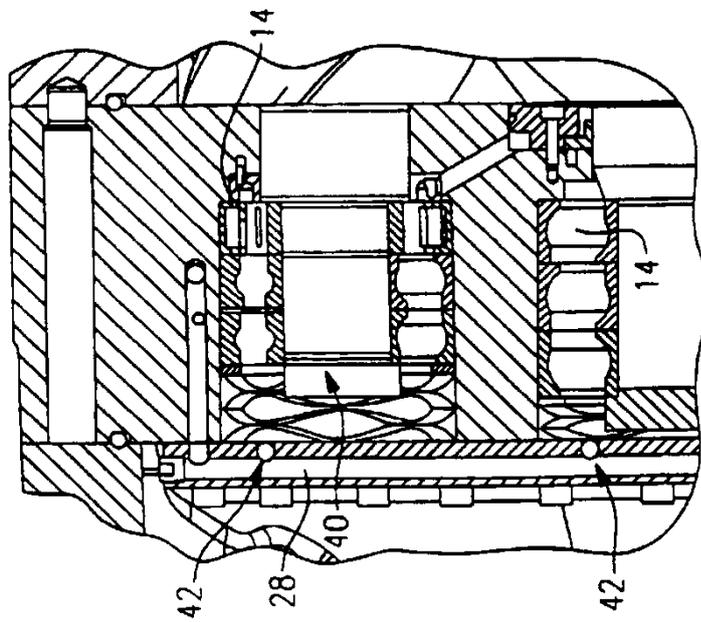


FIG.3