(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 642 049**

(51) Int. Cl.:

F04C 2/344 (2006.01)
F04C 15/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2009 PCT/CA2009/000658**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09140753**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2009 E 09749357 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2304242**

(54) Título: **Bomba de paletas**

(30) Prioridad:

19.05.2008 US 152968

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

(73) Titular/es:

STACKPOLE INTERNATIONAL ENGINEERED PRODUCTS, LTD. (100.0%)
1325 Cormorant Rd.
Ancaster ON ON L9G 4V5, CA

(72) Inventor/es:

MOOY, ROBERT H. y
MORTON, PAUL M.

(74) Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 642 049 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).

Bomba de paletas

Descripción

Campo de la invención

[0001] La invención se refiere a una bomba de paletas, y más particularmente, a una bomba de paletas que tiene un rotor que tiene una posición que se controla axialmente entre paredes de la cavidad de carcasa y un eje acoplado con el rotor.

Antecedentes de la invención

[0002] Las bombas son componentes de ingeniería cortados utilizados en una variedad de aplicaciones para transferir fluido. Están disponibles en una amplia gama de tamaños y capacidades para adaptarse a aplicaciones particulares. Una aplicación típica es la de suministrar aceite lubricante en un motor de automóvil. Las bombas de paletas se usan ampliamente en aplicaciones de bombeo de petróleo y aceite de transmisión. Las bombas de paletas comprenden álabes acoplados de manera deslizable con un rotor. Las paletas se desplazan radialmente en el rotor mientras que también se deslizan a lo largo de la superficie interna de una cavidad excéntrica en una carcasa de bomba.

[0003] En las aplicaciones de aceite de motor el funcionamiento fiable de la bomba es de suma importancia para evitar el fallo catastrófico del motor. Por otro lado, se requiere una reducción en el costo, el peso y los requerimientos energéticos de la bomba para cumplir con los objetivos del fabricante del automóvil.

[0004] Convencionalmente, bombas tienen un rotor soportado dentro de una carcasa en un par de cojinetes. Los cojinetes están situados en paredes opuestas de la carcasa y el rotor tiene un eje integral soportado en dichos cojinetes. Normalmente, el eje es ajustado a presión en el rotor, lo que puede provocar que se imponga un esfuerzo significativo al rotor. Este arreglo puede requerir un material exótico para soportar las tensiones causadas por el ajuste a presión mientras que se asegura la transmisión de par a temperaturas frías. También requiere una alineación cuidadosa de los cojinetes que están situados en carcasas independientes de la bomba para permitir que el eje sea girado libremente dentro de los cojinetes. Cualquier desalineación en los cojinetes puede hacer que el rotor se incline dentro de la carcasa, causando un desgaste prematuro y/o una holgura aumentada o disminuida con la consecuente pérdida de eficiencia o arrastre mecánico. De forma similar, el desalineamiento de los cojinetes impone cargas laterales sobre el eje que inhibe la rotación y aumenta el par requerido para accionar la bomba y por lo tanto un aumento en el consumo de combustible cuando se usa en un entorno de automóvil. Como tal, las bombas convencionales no satisfacen fácilmente los requisitos cada vez más estrictos para una eficacia mejorada y unos costes más bajos.

[0005] Representante de la técnica es la patente de EE.UU. Nº 5 964 584 describe una bomba de paletas para líquidos que comprende un rotor ranurado soportado en un estator, en el que se disponen paletas deslizantes desplazables radialmente, que pueden ser presionadas de forma deslizante mientras que son sometidas a acción mediante fuerza centrífuga, tensión de resorte u otra fuerza de compresión contra un estator, en dichas células de suministro de proceso se forman que se dilatan o se estrechan en forma de media luna y la entrada del líquido tiene lugar a través de un estator concéntrico hueco y el llenado de las células de paletas desde el interior hasta el exterior. El rotor es sin eje y de construcción tubular, ambos lados se extienden más allá del área de operación determinada por las paletas y el rotor está soportado con las extensiones en el estator exterior, mientras que el rotor posee ranuras de paletas continuas desde el diámetro interno al diámetro externo. En el área de las extensiones del rotor, el bastidor del estator posee sobre su superficie superficies eficaces hidráulicas sobre las que actúa la presión operativa y/o la presión aliviada dirigida contra el rotor para la compensación o la evitación al menos parcial de las fuerzas radiales que ocurren. El documento US2005/0214153 describe una bomba de paletas rotativas que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la presente invención. Lo que se necesita es una bomba de paletas que tiene un rotor que tiene una posición que está controlada axialmente entre las paredes de la cavidad de la caja y un eje acoplado con el rotor. La presente invención satisface esta necesidad.

Resumen de la invención

[0006] El aspecto principal de la invención consiste en proporcionar una bomba de paletas que tiene un rotor que tiene una posición que está controlado axialmente entre paredes de la cavidad de carcasa y un eje acoplado con el rotor.

[0007] Otros aspectos de la invención serán señalados o se harán obvios mediante la siguiente descripción de la invención y los dibujos adjuntos.

[0008] La invención comprende una bomba de paletas que comprende una carcasa, un rotor dispuesto en la caja, teniendo el rotor un orificio, una pluralidad de paletas que son radialmente móviles con respecto al rotor y se extienden desde el rotor, un eje de accionamiento acoplado con un segundo eje conectado de forma fija a la carcasa

y que se extiende desde la carcasa para encajar de forma deslizante en el agujero, extendiéndose un terreno desde cada extremo del rotor, cooperando cada terreno con la carcasa para sellar un flujo de fluido y la posición del rotor dentro de la carcasa mediante un acoplamiento deslizante y el eje de accionamiento que puede retenerse en una posición predeterminada con respecto a la carcasa.

Breve descripción de los dibujos

[0009] Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y forman una parte de la especificación, ilustran realizaciones preferidas de la presente invención, y hunto con una descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es una vista en sección transversal de la bomba de paletas instalada en un motor de combustión interna.

La figura 2 es un detalle en sección transversal de la bomba de paletas mostrada en la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un rotor utilizado en la bomba de paletas.

La figura 4 es un detalle en sección transversal de la bomba de paletas mostrada en la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva del eje.

La figura 6 es una vista en planta de la conexión entre el eje y el rotor.

La figura 7 es un detalle de la Figura 6.

La figura 8 es una vista en despiece ordenado de la bomba.

Descripción detallada de la realización preferida

[0010] La Figura 1 es una vista en sección transversal de la bomba de paletas instalada en un motor de combustión interna. La bomba 10 está montada en un bloque de motor B. La bomba 10 suministra aceite desde una salida 12 a galerías de aceite internas G. El aceite se suministra desde un sumidero S a la succión de la bomba, en la entrada 14.

[0011] La bomba 10 es accionada por el eje de unidad 90. El eje de accionamiento 90 está conectado a un árbol de levas (no mostrado) o a una toma de fuerza de motor similar. Los detalles del motor no forman parte de la invención y el suministro de aceite a la bomba y el suministro de aceite de la bomba 10 es por requerimientos del motor.

[0012] Un sello hidráulico conocido en la técnica está dispuesto entre el eje 90 y la superficie de porción de carcasa 22.

[0013] La figura 2 es un detalle en sección transversal de la bomba de paletas mostrada en la figura 1. Haciendo referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2, el eje 46 se ajusta a presión en la carcasa 30. Para proporcionar la superficie de apoyo necesario, el eje 46 se extiende hacia el rotor 60 aproximadamente del 50% al 90% de la distancia entre las paredes interiores 34, 38. Las paredes 34, 38 son sustancialmente planas y paralelas entre sí, definiendo de este modo lados opuestos de la cavidad 18. En la realización preferida, el eje se extiende en exceso de aproximadamente el 75% de la distancia entre las paredes 34, 38.

[0014] El rotor 60 está situado dentro de la cavidad 18. La cavidad 18 se forma entre las partes de carcasa 20 y 30.

[0015] El rotor 60 es típicamente un componente de metal en polvo como se muestra en la Figura 3. El rotor 60 también puede fabricarse de palanquilla o fundido con igual rendimiento. El rotor 60 es generalmente cilíndrico con una serie de ranuras radiales 62, véase la figura 3. Cada ranura 62 recibe cooperante y deslizantemente una paleta 64. Las paletas 64 se acoplan de forma deslizante con la pared periférica 36 de la cavidad 18. El rotor 60 está formado con una tierra periférica radialmente externa 74 y una porción periférica radialmente interior 76 que se extiende alrededor del taladro 70 en ambos extremos.

[0016] El rotor 60 comprende además un orificio 70 que recibe un casquillo 78. El casquillo 78 se ajusta a presión en el taladro 70. El casquillo 78 proporciona una superficie de apoyo para la rotación del rotor 60 en el eje 46. El casquillo 78 es típicamente un metal que es un ajuste deslizante cercano en el eje 46. En una realización alternativa, el casquillo 78 puede omitirse. En la realización alternativa en la que se omite el casquillo 78, el árbol 46 tiene un ajuste deslizante dentro del agujero 70, permitiendo así que el rotor 60 gire sobre el eje 46. Puede ocurrir un cierto movimiento lateral menor del rotor 60 con respecto al eje 46 sin afectar negativamente al funcionamiento de la bomba.

[0017] Un extremo de taladro 70 se forma en la forma de un hexágono interior 86. El conector 86 comprende un

ajuste apretado en un eje de accionamiento 90. El eje 90 sobresale a través de una abertura 21 en la carcasa 20. Se obtiene preferentemente el cierre de contacto a lo largo de cada uno de los flancos del eje de accionamiento hexagonal. Esto aumenta las capacidades de transmisión del par de torsión de la conexión al eje de accionamiento, permitiendo así un conector más corto para un par deseado.

[0018] Para ensamblar la bomba 10, el eje 46 se presiona dentro del taladro 50 en la carcasa 30. El casquillo 78 es encajado a presión en el rotor 60. El rotor 60 y el casquillo 78 a continuación, se deslizan sobre el eje 46. El extremo 47 del eje 46 es adyacente a, pero no contacta con el resalte 87 en la intersección del receptáculo 86 y el orificio 70. Esta característica sitúa el rotor 60 radialmente sobre el eje 46. El estuche 20 se fija entonces al estuche 30 usando los tornillos 40. El eje de transmisión 90 se inserta en la abertura 21 y en el casquillo 86.

[0019] En funcionamiento, la rotación del rotor 60 por el eje de accionamiento 90 hace que el fluido se desplace desde la entrada 14 a la salida 12 por el movimiento de las paletas 64. Las tierras periféricas 74, 76 en el extremo opuesto se enfrentan al rotor 60 y proporcionan juntas dinámicas entre los extremos del rotor 60 y la cavidad 18, inhibiendo así las fugas más allá de las paredes extremas 34, 38, lo que mejora la eficiencia hidráulica. Las tierras 74, 76 eliminan la necesidad de sellos secundarios separados. Cada terreno 74, 76 se sitúa axialmente y controla la posición del rotor dentro de la cavidad 18 durante el funcionamiento. La dirección "axial" es paralela al eje de rotación del rotor. Debe observarse que el eje 90 transmite solamente el par al rotor, y no sirve como un medio para localizar y posicionar el rotor 60 dentro de la cavidad 18. Esta función es realizada por las partes 74, 76 y el eje 46. Se observará que se utiliza un único casquillo sobre la superficie del eje 46 de manera que no se requiere la alineación de los cojinetes espaciados. Además, la provisión del casquillo 78 acoplado con el eje 46 permite que el rotor "flote" en la cavidad 18, lo que permite al rotor encontrar un equilibrio natural durante el funcionamiento dentro de la cavidad. Esto a su vez permite que el espacio libre entre en las paredes extremas 34, 38 definiendo la cavidad 18 que se reduzca adicionalmente en comparación con el uso de un par de cojinetes en cada extremo de un eje, aumentando de nuevo el rendimiento hidráulico. Dicho de otra manera, el rotor 60 es similar a un "cojinete" cuando gira y flota entre las paredes 34, 38.

[0020] El uso de un hexágono interior 86 en el rotor 60 evita la necesidad de tratamiento térmico del rotor 60 para evitar "redondear" el zócalo. El ajuste deslizante simple del rotor 60 sobre el eje 46 evita también la necesidad de materiales exóticos necesarios para que el rotor resista el ajuste a presión de una disposición de árbol convencional.

[0021] La disposición de la bomba descrita anteriormente elimina la desalineación potencial de un par de cojinetes que puede ser utilizado convencionalmente, lo que facilita la fabricación y el montaje. Aunque las holguras son más estrictas, la disposición instantánea se adapta fácilmente a un rango de temperatura normal de funcionamiento del motor de aproximadamente -40°C a +130°C, manteniendo al mismo tiempo las tolerancias reducidas. La bomba de la invención puede conseguir una reducción del par de accionamiento en el intervalo de aproximadamente 5% a 10% en comparación con las disposiciones convencionales.

[0022] La figura 3 es una vista en perspectiva de un rotor utilizado en la bomba de paletas. El rotor 60 comprende el receptáculo 86 y las ranuras radiales 62. Cada ranura radial 62 recibe deslizantemente una paleta 64, véase la figura 2. Cada paleta 64 se mueve libremente dentro de cada ranura 62, mientras que el movimiento está limitado por las superficies internas del estuche 20 y carcasa 30. Las tierras 74, 76 están dispuestas alrededor de una circunferencia del rotor 60.

[0023] En la realización preferida, el rotor 60 comprende un metal en polvo o compacto de aleación. Esto permite que el diseño innovador aproveche la geometría "como presionada" para el rotor. El compacto de rotor verde se sinteriza a continuación usando métodos conocidos. Por consiguiente, el rotor sólo requiere un acabado superficial menor para las distancias de funcionamiento finales.

[0024] La figura 4 es un detalle en sección transversal de la bomba de paletas mostrada en la Figura 1. El eje de accionamiento se acopla a la abertura 21 con un ajuste flojo que tiene un espacio libre relativamente grande entre el eje 90 y la superficie interior 22 de la abertura 21, por ejemplo, de aproximadamente 1 a 3 mm. El eje de accionamiento 90 está fijado de forma suelta en la carcasa 20 por medio de una ranura circunferencial (característica de superficie) 94 en el eje 90. El anillo elástico 98 está dispuesto en una ranura circunferencial (superficie) 100 dentro de la carcasa 20. La ranura 100 es suficiente de profundidad para permitir que el anillo 98 se expanda cuando el eje 90 está insertado.

[0025] Una vez que el eje 90 se inserta a través de la abertura 21, el anillo 98 se acopla con la ranura 94. El diámetro "D" de anillo 98 excede el espacio de separación radial "RG". Esto inhibe el movimiento axial adicional hacia el eje 90 con respecto a la carcasa 20, reteniendo así mecánicamente el eje en la carcasa y evitando la pérdida de acoplamiento del eje 90 con el casquillo 86 en el rotor 60 durante el transporte. Se observará que el eje 90 puede girar libremente en la carcasa 20 con un movimiento axial limitado para acomodar la conexión al motor y asegurar ninguna interferencia o contacto con el eje 46 una vez que la bomba esté completamente instalada.

[0026] La Figura 5 es una vista en perspectiva del eje. El casquillo 78 se muestra enganchado con el eje 46. El rotor 60 se omite desde esta vista. El eje 46 está ajustado a presión en la carcasa 30.

[0027] La Figura 6 es una vista en planta de la conexión entre el eje y el rotor. El casquillo hexagonal 86 se acopla con el eje de accionamiento 90. El eje 90 tiene una forma hexagonal que comprende seis planos 901. Cada uno de los seis lados del casquillo 86 está dividido en el punto medio y angulado con respecto al eje 90 por el ángulo "B". El ángulo "B" entre las superficies adyacentes 861 y 862 está en el intervalo de aproximadamente +0º a aproximadamente 15º. Por lo tanto, el receptáculo hexagonal 86 comprende seis pares de superficies adyacentes 861 y 862. Las superficies 861 dispuestas opuestas entre sí a través del receptáculo están separadas por la dimensión "A". La dimensión "A" también se aplica a superficies opuestas 862.

[0028] El espacio entre el zócalo 86 y el eje 90 se compensa con el ángulo "B" para proporcionar un contacto de área en lugar de un contacto de línea entre el eje 90 y el zócalo 86, véase la figura 7. El contacto de área aumenta el par que puede ser transmitido antes de alcanzarse el límite de estrés de material. Esto es una mejora con respecto a la técnica anterior que enseña un simple contacto lineal entre las esquinas del eje 90 y el casquillo hexagonal 86 que puede ser causado por variaciones de fabricación.

[0029] La Figura 7 es un detalle de la figura 6. La superficie 901 está en el área de contacto con la superficie 862.

[0030] La figura 8 es una vista en despiece de la bomba. El rotor 60 y la corredera 120 están dispuestos dentro de la carcasa 30 y la carcasa 20. La corredera 120 comprende la superficie interior 121. Un borde externo de cada paleta 64 se acopla de forma deslizante a la superficie interior 121. La superficie interior 121 es cilíndrica, pero la forma de la superficie puede ser ligeramente distorsionada para adaptarse a geometrías de diseño, por ejemplo a una forma ovalada o en forma de huevo. El pivote 18 se acopla al retén 124 y al retén 125. La corredera 120 gira alrededor del pivote 18 durante el funcionamiento. La ranura 122 recibe el miembro de sellado 240 para sellar una presión de fluido dentro de la cámara 23. El miembro de sellado 240 puede comprender cualquier material que tenga una compatibilidad adecuada con el fluido de la bomba de aceite, por ejemplo, cauchos sintéticos y/o naturales. El muelle 310 se apoya sobre el elemento 311 y la superficie 128. La presión de aceite aplicada a la cámara 23 desde un motor se utiliza para ajustar una posición de la corredera 120 dentro de la carcasa 20. La presión de aceite se aplica a una superficie 312 para impartir una fuerza contra la fuerza del resorte 310, ajustando de este modo la salida de la bomba ajustando la posición de la corredera 120 dentro de la bomba. Los anillos 641 y 642 controlan la posición radial de cada paleta 64 cuando gira el rotor. Las bombas de aceite que tienen un elemento móvil 120 son conocidas en la técnica.

[0031] El uso de la bomba de la invención no se limita a aceite de bombas que tienen una corredera móvil 120 como se describe en la Fig. 8. La disposición de bomba según la invención y del rotor también se pueden usar en una bomba que no comprende un miembro de corredera móvil 120, a saber, una bomba que comprende un miembro no móvil 120.

[0032] Aunque una forma de la invención se ha descrito en el presente documento, será obvio para los expertos en la técnica que pueden hacerse variaciones en la construcción y relación de las partes sin apartarse del espíritu y alcance de la invención descrita en el presente documento.

Reivindicaciones

1. Una bomba de paletas (10) que comprende:

una carcasa (30);
un rotor (60) dispuesto en la carcasa (30), teniendo el rotor un orificio (70);
una pluralidad de aletas (64) radialmente desplazables con respecto al rotor (60) se extienden desde el rotor (60);
un eje de accionamiento (90) acoplado con el orificio (70); un segundo eje (46) conectado de forma fija a la caja (30) y que se extiende desde la carcasa (30) para acoplarse de forma deslizante con el taladro (70),
el eje de accionamiento (90) retenible en una posición predeterminada con respecto a la caja (30), **caracterizado por** una tierra (74, 76) que se extiende desde cada extremo del rotor (60), cooperando cada tierra (74, 76) con la carcasa (30) para sellar un flujo de fluido, y cada tierra (74, 76) que controla axialmente adicionalmente una posición del rotor dentro de la carcasa (30) mediante un acoplamiento deslizante.

2. La bomba de paletas según la reivindicación 1, en la que el rotor comprende además un casquillo para acoplar el segundo eje.

3. La bomba de paletas según la reivindicación 1, en la que el eje de accionamiento se acopla a un casquillo hexagonal en el taladro.

4. La bomba de paletas según la reivindicación 1, en la que el eje de accionamiento comprende una primera característica de superficie y la carcasa comprende una segunda característica de superficie dispuesta de forma cooperativa con la primera característica de superficie, un miembro de retención cooperante con la primera característica de superficie y la segunda característica de superficie para retener el árbol de transmisión en la carcasa.

5. La bomba de paletas según la reivindicación 1, que comprende además una segunda tierra que se extiende desde cada extremo del rotor, cooperando la segunda porción con la carcasa para sellar un flujo de fluido.

6. La bomba de paletas según la reivindicación 1, en la que el agujero comprende además al menos un par de superficies adyacentes para acoplar el árbol de accionamiento, teniendo las superficies adyacentes un ángulo (B) entre ellas.

7. La bomba de paletas según la reivindicación 6, en la que el ángulo (B) está en el intervalo de aproximadamente +0º a aproximadamente 15º.

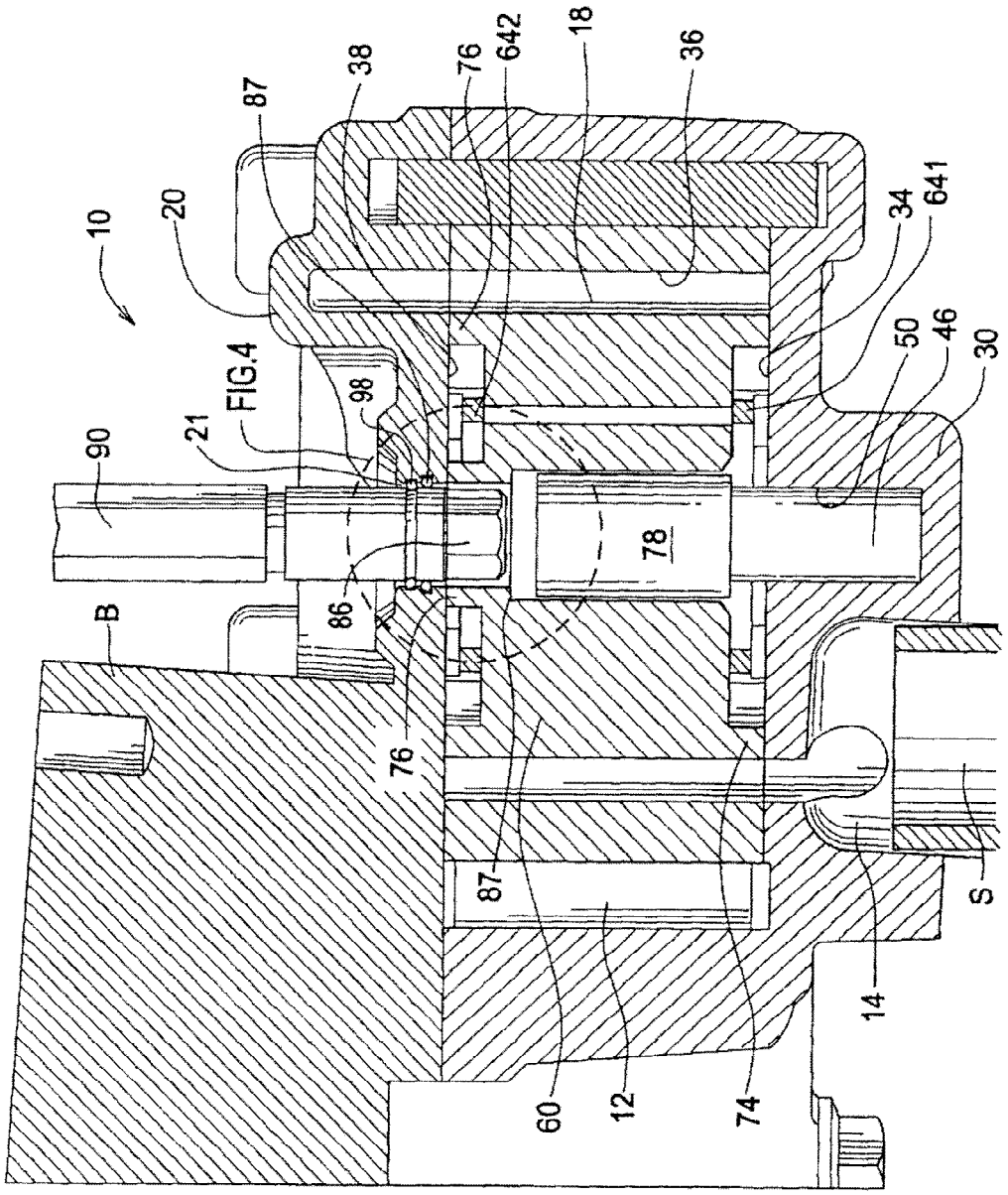
10
20
87
38
76
642
18
36
34
641
50
46
30
FIG.4
98
21
90
86
78
B
76
87
60
12
74
14
S

FIG.1

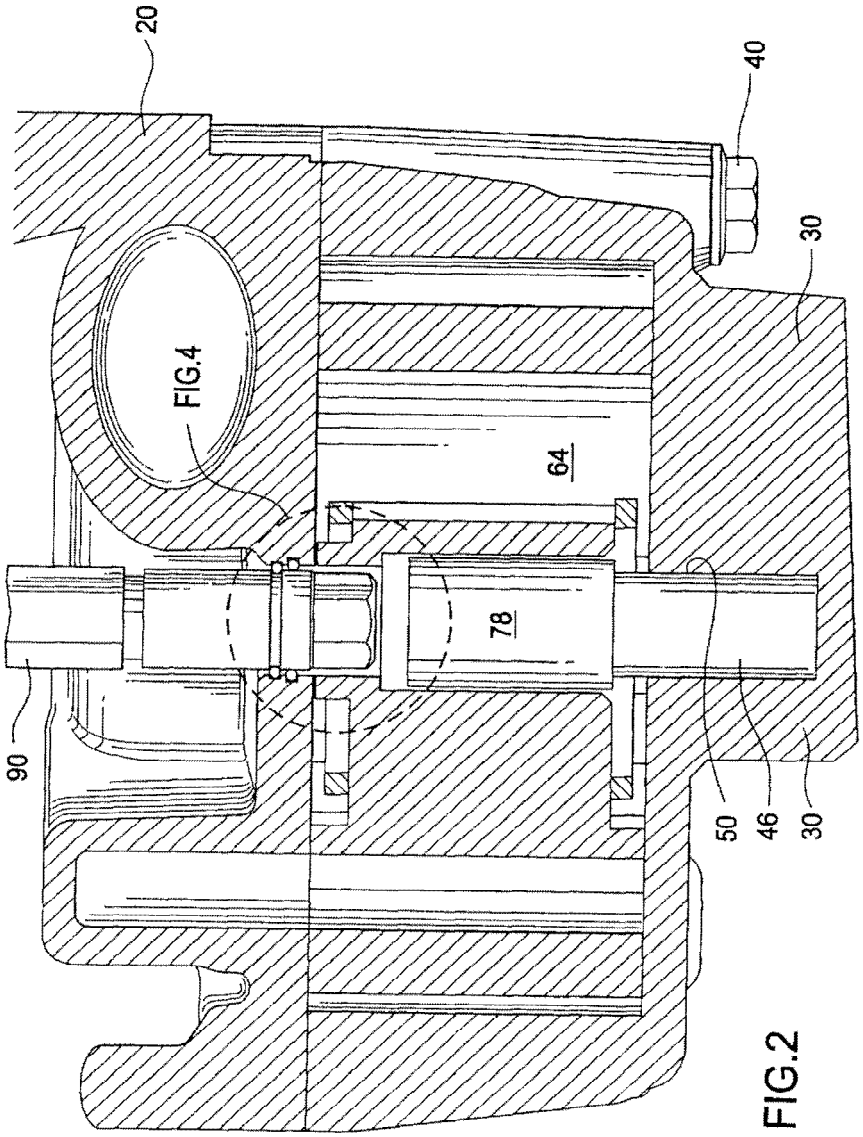

FIG.2

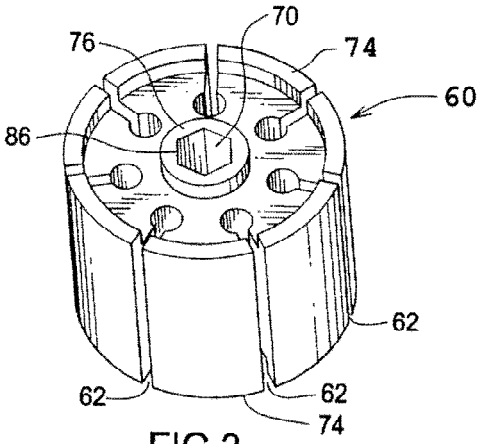

FIG.3

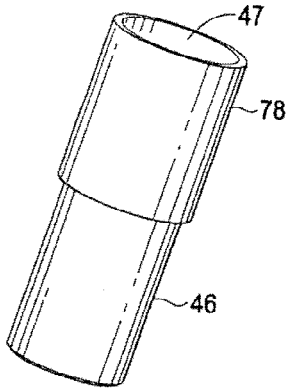

FIG.5

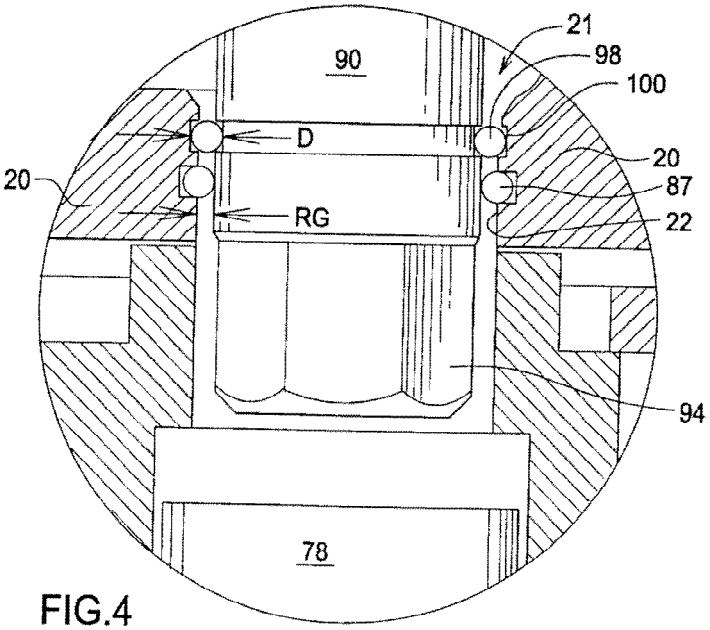

FIG.4

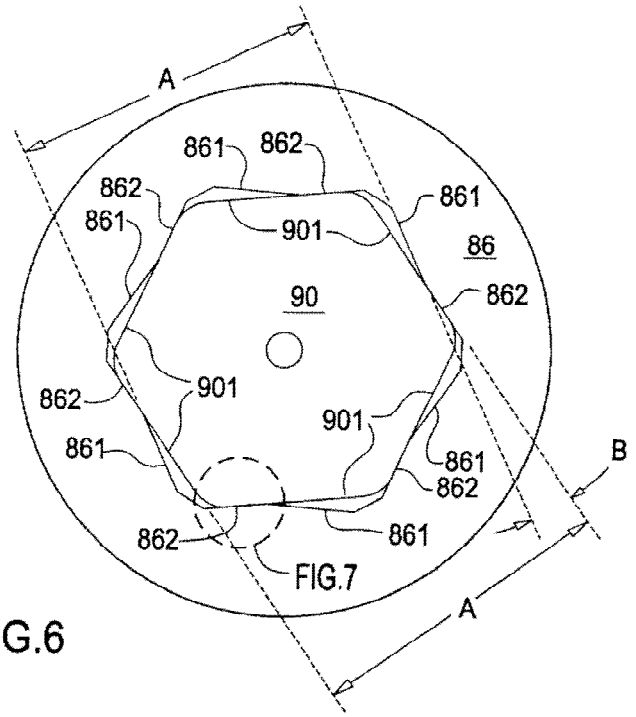
A
861
862
862
861
861
901
86
90
862
862
901
901
861
861
862
B
862
861
FIG.7
A

FIG.6

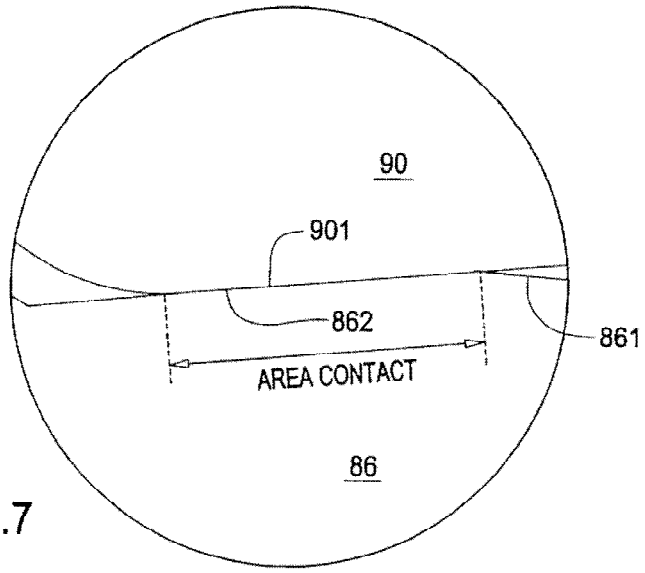
90
901
862
861
AREA CONTACT
86

FIG.7

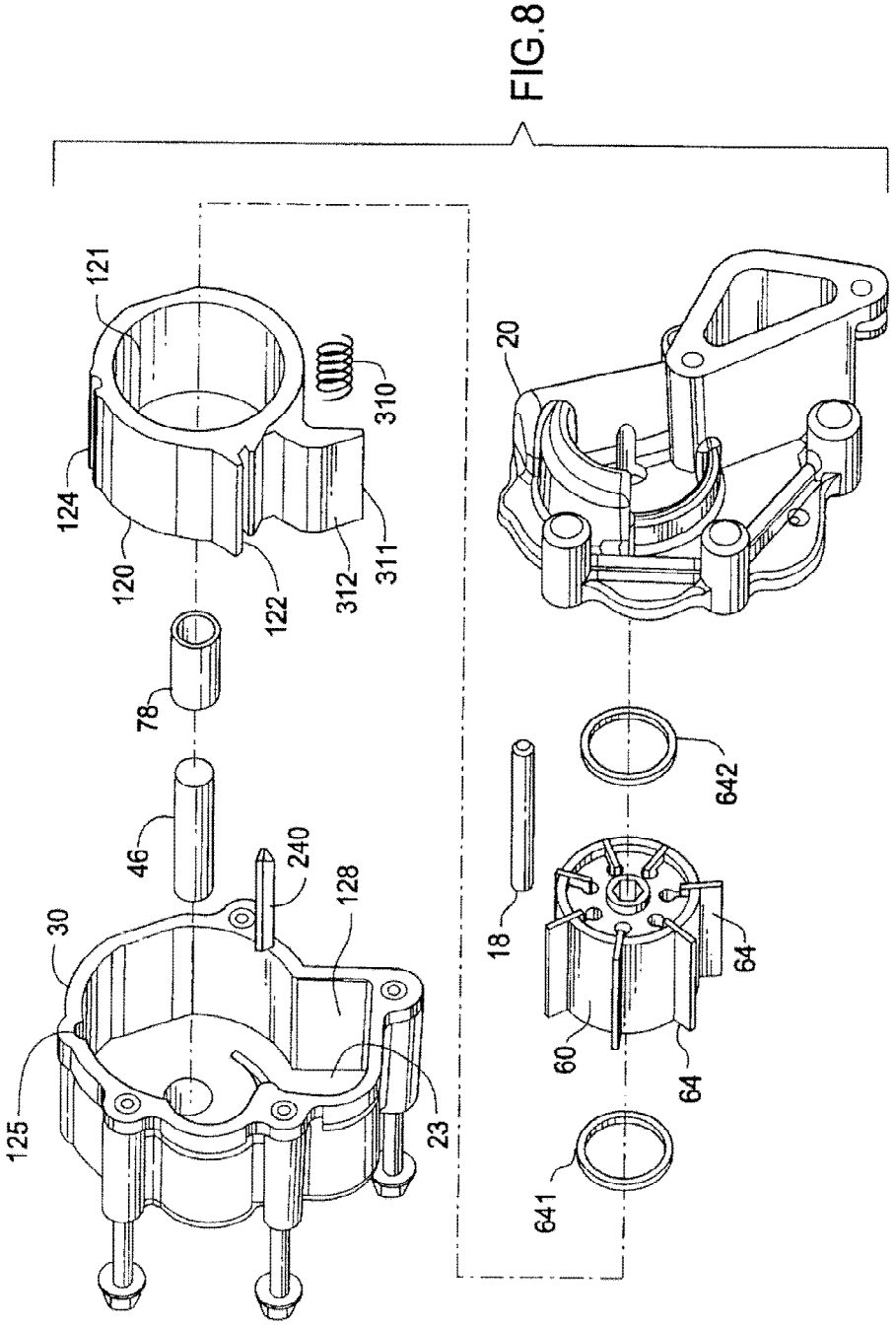
121
124
120
122
312
311
310
78
46
240
128
30
125
23
20
642
18
64
60
64
641

FIG.8