



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 169**

51 Int. Cl.:
H02K 5/128 (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03425008 .4**
96 Fecha de presentación : **10.01.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1437819**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2004**

54 Título: **Motor eléctrico síncrono de imanes permanentes para bombas de circulación de sistemas de calefacción y/o acondicionamiento.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **Askoll Holding S.R.L.**
Via Industria, 30
36031 Povolara di Dueville, Vicenza, IT

72 Inventor/es: **Marioni, Elio**

74 Agente: **Arizti Acha, Mónica**

ES 2 314 169 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

Motor eléctrico síncrono de imanes permanentes para bombas de circulación de sistemas de calefacción y/o acondicionamiento.

5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a un motor eléctrico síncrono de imanes permanentes para bombas de circulación de sistemas de calefacción.

10 Más en particular, la invención se refiere a un motor eléctrico del tipo que comprende, en una carcasa de motor:
un estator y bobinas relevantes;
15 un rotor de imanes permanentes montado en un alojamiento herméticamente aislado del estator;
un árbol solidario de manera giratoria al rotor; y
medios de cojinete que soportan dicho árbol y que están fijados a dicho alojamiento.

20 **Técnica anterior**

Como bien saben los expertos en la técnica, las bombas de circulación de fluido montadas en sistemas o plantas de calefacción se denominan habitualmente como “circuladores”.

25 Los circuladores actuales se proporcionan casi completamente con motores asíncronos. Los circuladores realizados con un motor síncrono con un rotor de imanes permanentes sólo han logrado recientemente tener éxito comercial.

30 Los motores síncronos más populares y económicos comprenden sólo dos piezas polares de estator, sin embargo, en un intento de superar los problemas de vibración, en circuladores recientes se han usado motores síncronos de cuatro piezas polares.

35 Por ejemplo, un estator de cuatro piezas polares para un motor síncrono de un circulador se da a conocer en la patente estadounidense 6.452.303 del mismo solicitante. También se conoce a partir de la solicitud de patente alemana número 39 31 988 a nombre de Wilo-Werk GmbH un motor eléctrico adecuado para una bomba de circulación.

También se conoce que el esquema estructural de los circuladores de rotor de imanes permanentes incluye, además de un estator que tiene un electroimán con núcleo de laminaciones y bobinas asociadas, también un rotor ubicado en el centro entre las piezas polares del estator.

40 Un árbol se extiende axialmente a través del rotor y está soportado de manera giratoria por medios de cojinete, estando uno de sus extremos acoplado con el elemento operativo del circulador, específicamente un propulsor de bomba.

45 Además, el rotor está montado dentro de un alojamiento herméticamente sellado, por ejemplo dentro de un tubo de acero, que está aislado del estator, y el árbol del motor está soportado de manera giratoria mediante cojinetes, previstos respectivamente en el fondo del tubo y cerca del propulsor.

50 Una estructura de circulador del tipo anterior se da a conocer, por ejemplo, en la patente estadounidense 6.365.998. El circulador de esa patente es bastante caro, pero no está totalmente libre de problemas de bloqueo debido a depósitos calcáreos o a impurezas contenidas en el fluido de trabajo y que aparecen especialmente tras largos periodos de inactividad.

55 De hecho, cuando el circulador está inactivo durante un largo periodo, normalmente en verano, su rotor puede bloquearse en la etapa inicial, debido a los depósitos calcáreos acumulados en el delgado hueco entre el rotor y el tubo de retención. El problema también puede afectar a los cojinetes que soportan el árbol del motor.

60 Para volver a poner el circulador en marcha, era habitual en la práctica aplicar una ranura para destornillador realizada en el extremo del árbol del motor opuesto al propulsor. Mediante el uso de un destornillador en esta ranura es posible aplicar un par de torsión que puede desbloquear el rotor y restaurar el funcionamiento del circulador. Normalmente, en cualquier caso, la parte trasera del circulador, donde puede alcanzarse el extremo del árbol dotado de la ranura, está protegida por una cubierta a modo de caja en la que están dispuestos los componentes y circuitos de accionamiento eléctricos y/o electrónicos del motor.

65 La cubierta de protección debe permitir por tanto alcanzar la ranura de desbloqueo, aun manteniendo el sellado hidráulico con respecto a las piezas eléctricas.

ES 2 314 169 T3

El problema es más serio cuando el tubo que aloja el rotor está hecho de un material de plástico sintético y los cojinetes del rotor deben estar fijados a ese tubo.

5 Tolerancias estrechas del conjunto rotor-tubo requieren una alineación precisa de los cojinetes del rotor para evitar problemas de vibración que acorten la vida útil del circulador.

10 Un posible enfoque del problema sería montar los cojinetes sobre bloques elásticos, plegables que permiten que el rotor se autoalinee fácilmente sin comprometer su funcionamiento. Se trata sin embargo de una solución cara e implica procedimientos de ensamblaje del motor bastante precisos.

15 El problema técnico subyacente de esta invención es proporcionar un tipo de motor eléctrico síncrono de imanes permanentes, particularmente para bombas de circulación de sistemas de calefacción, motor que tiene características constructivas y funcionales apropiadas para permitir, en una realización global muy sencilla, que uno de los cojinetes del rotor realice la doble función de permitir que el rotor se autoalinee incluso en condiciones operativas difíciles y permitir que la ranura en el extremo del árbol del motor sea fácil de alcanzar en caso de un bloqueo de la bomba.

Sumario de la invención

20 Según esta invención, el problema técnico se soluciona mediante un motor tal como se indicó anteriormente, en el que uno de dichos medios de cojinete comprende:

un casquillo acoplado de manera giratoria por un extremo del árbol;

25 una pieza de manguito encajada a modo de cuña en el casquillo y montada de manera fija en un extremo del alojamiento; y

30 una tapa que tiene una primera parte insertada de manera extraíble en la pieza de manguito, y que tiene una segunda parte acoplada de manera enroscada en un asiento roscado de la carcasa del motor.

Las características y ventajas del motor de esta invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización de la misma, dada a modo de ejemplo significativo pero no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección longitudinal que muestra esquemáticamente un circulador equipado con un motor según esta invención.

40 La figura 2 es una vista en despiece ordenado que muestra esquemáticamente un grupo de estator dentro del motor de la figura 1.

La figura 3 es una vista en despiece ordenado en perspectiva que muestra esquemáticamente algunos detalles del motor de la invención.

45 La figura 4 es una vista en perspectiva de un componente específico del motor de la invención.

La figura 5 es una vista en sección longitudinal del componente mostrado en la figura 4.

50 La figura 6 es una vista lateral recortada del motor de la invención que muestra esquemáticamente una sección de una parte en la zona de montaje del componente de la figura 4.

Las figuras 7, 8 y 9 son vistas esquemáticas, en perspectiva, lateral y en sección longitudinal, respectivamente, de un detalle del motor de la invención diseñado para actuar conjuntamente con el componente mostrado en la figura 4.

55 Las figuras 10 y 11 son vistas esquemáticas, frontal y lateral recortada, respectivamente, de un detalle del motor de la invención.

60 La figura 12 es una vista en sección longitudinal que muestra esquemáticamente un circulador equipado con una segunda realización del motor de la invención.

La figura 13 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra esquemáticamente detalles del motor de la figura 12.

65 La figura 14 es una vista en perspectiva de un componente específico del motor mostrado en la figura 12.

La figura 15 es una vista en sección longitudinal del componente mostrado en la figura 14.

ES 2 314 169 T3

La figura 16 es una vista lateral recortada del motor de la invención que muestra esquemáticamente una sección de una parte en la zona de montaje del componente de la figura 14.

La figura 17 es una vista en perspectiva de una realización modificada del detalle mostrado en la figura 10.

5

Descripción detallada

Con referencia a los dibujos, un motor eléctrico síncrono de imanes permanentes se muestra de forma general con 1 de forma esquemática, motor que está estructurado para bombas 2 centrífugas, en particular con bombas de circulación de sistemas o plantas de calefacción y/o acondicionamiento.

10

Como bien saben los expertos en la técnica, el motor 1 está estructurado para activar el elemento operativo, es decir un propulsor 9 de la bomba 2.

15

El motor 1 está encerrado dentro de una carcasa 3 protectora y tiene un estator 4 con núcleo asociado de laminaciones y bobinas de estator.

20

El estator 4 comprende de manera convencional una pluralidad de laminaciones 11 metálicas, y bobinas de estator dispuestas en una configuración transversal para formar cuatro piezas polares.

25

En una realización preferida, el estator 4 comprende un cuerpo 30 monolítico de material termoplástico, cuerpo que tiene una parte 31 central en forma de un paralelepípedo hueco con cuatro ramas 32 que se extienden de forma transversal desde el cuerpo 31 central, sobresaliendo cada rama de una pared respectiva del paralelepípedo.

30

Las ramas 32 también son cuerpos paralelepípedos huecos y tienen extremos libres respectivos formados con una pestaña 33, siendo la dimensión lateral de cada pestaña 33 igual al ancho de dicha parte 31 central. Ventajosamente, cada rama 32 sirve como un carrete para recibir una bobina de estator respectiva sobre la misma.

35

Las laminaciones 11 metálicas tienen sustancialmente forma de E y están agrupadas en cuatro grupos 28 de piezas polares que están asociadas a las bobinas insertando la parte central en forma de E dentro de la cavidad de cada rama 32, tal como se ilustra claramente por la vista en despiece ordenado de la figura 2.

40

El motor 1 comprende además un rotor 5 de imanes permanentes montado dentro de un alojamiento 7 aislado herméticamente del estator 4.

45

Más en particular, el rotor 5 está montado dentro de un tubo 17 esencialmente cilíndrico que es de sección decreciente en un extremo 19 abierto.

50

El tubo 17 está insertado a través de la parte 31 hueca central que soporta las bobinas 4 de estator, y es solidario a una parte 23 de pestaña que se superpone al estator 4 con una forma adaptada. Un árbol 6 del motor 1 es solidario al rotor 5 y está acoplado cinéticamente con el propulsor 9 de la bomba 2, de una manera convencional.

55

El árbol 6 está soportado dentro del tubo 17 mediante medios 8 de cojinete previstos en extremos opuestos. Los medios 8 de cojinete comprenden un primer casquillo 10 acoplado de manera giratoria mediante un extremo 12 del árbol 6 próximo al extremo 19 de sección decreciente del tubo 17.

60

Un segundo casquillo 13 está montado en la conexión del tubo 17 y la parte 23 de pestaña, y está acoplado de manera giratoria mediante una sección final del árbol 6 antes del acoplamiento con el propulsor 9.

65

Respectivas juntas 27 anulares están montadas entre cada casquillo 10, 13 y el alojamiento 7. Los casquillos 10, 13 pueden ser de grafito o material termoplástico o cerámico.

70

Ventajosamente en esta invención, una pieza 15 de manguito está encajada a modo de cuña en el primer casquillo 10 e insertada de manera fija en el extremo 19 de sección decreciente del tubo 17.

75

El manguito 15 está hecho de material elastomérico o termoplástico y está adaptado para resistir altas temperaturas del fluido de trabajo de incluso más de 110°C.

80

Tal como se muestra adecuadamente en la figura 4, el manguito 15 está formado con partes 16 planas internas opuestas para el acoplamiento a modo de cuña con partes 26 planas externas relevantes del casquillo 10. Esto hace el manguito 15 solidario al casquillo 10.

85

El motor 1 también incluye una tapa 21, que tiene una primera parte 22 insertada de manera extraíble en el manguito 15, y tiene una segunda parte 24 acoplada de manera enroscada en un asiento 25 roscado dotado de una cubierta 18 asociada con la parte inferior de la carcasa 3. La segunda parte 24 está dotada de una ranura 34 operativa.

La primera parte 22 de la tapa 21 está insertada de manera forzada en el manguito 15 para expandir el manguito 15 y presionarlo herméticamente entre la tapa 21 y el extremo 19 del tubo 17.

ES 2 314 169 T3

De manera similar a la pieza 15 de manguito, la tapa 21 es de material elastomérico o termoplástico.

Ventajosamente, la cubierta 18 tiene forma sustancialmente de caja para sellar herméticamente bajo la misma componentes y/o circuitos de accionamiento eléctricos del motor 1. Asociada de manera solidaria a la cubierta 18 hay una parte 39 de alojamiento, mostrada en la figura 17, que encierra componentes eléctricos adicionales, tales como un condensador necesario para el funcionamiento del motor. Esta parte 39 forma parte esencialmente de una caja para una conexión eléctrica con la planta de la bomba 2.

La cubierta 18 puede ser, por ejemplo, del tipo dado a conocer en la solicitud de patente italiana número PD2001A000277 del mismo solicitante.

La cubierta 18 tiene una abertura 38 central que es circular en una ranura 29 de destornillador realizada en el extremo 12 del árbol 6 del motor.

El asiento 25 roscado está realizado dentro de la abertura 38, siendo dicho asiento coaxial con respecto al árbol 6.

El manguito 15 tiene un borde 14 de extremo acoplado herméticamente contra un asiento 36 anular correspondiente que está previsto dentro del extremo del asiento 25 roscado. Por tanto, las piezas eléctricas y electrónicas confinadas entre el extremo inferior de la carcasa 3 y la cubierta 18 están protegidas frente a la filtración de agua.

En una segunda realización, un motor 41 se muestra en las figuras 12 a 17, en las que los elementos que tienen la misma construcción y que funcionan de la misma manera que en la realización anteriormente descrita se indican mediante los mismos números de referencia. Dentro del motor 41 se utiliza una pieza 40 de manguito, que tiene una construcción ligeramente diferente de la de la pieza 15 de manguito.

La junta 27 anular está formada de manera solidaria al manguito 40, y tiene un reborde 35 herméticamente encajado en una hendidura 37 prevista en el casquillo 10. Estos detalles pueden verse más claramente en las figuras 13, 15 y 16.

El motor de esta invención soluciona el problema técnico y tiene un número de características ventajosas, la primera de las cuales es que el manguito 15 soporta uno de los cojinetes del rotor y permite que el rotor se alinee automáticamente incluso en condiciones de funcionamiento difíciles.

La naturaleza elástica del manguito 15 compensa cualquier desalineación del rotor que pueda darse durante el funcionamiento.

Al utilizar materiales termoplásticos o de caucho, que son resistentes a altas temperaturas, el motor de la invención puede resistir cargas de trabajo a altas temperaturas del fluido de trabajo, incluso temperaturas superiores a 110°C.

La tapa 21 permite inspeccionar la ranura 29 y utilizarla para desbloquear la bomba, y al mismo tiempo la hermeticidad hidráulica del extremo 19 abierto del tubo 17.

En esencia, a diferencia de la técnica anterior, la hermeticidad hidráulica se consigue mediante una junta radial en lugar de mediante compresión de una junta. Se proporciona por tanto hermeticidad mejorada incluso con tolerancias más amplias que conlleva el amplio uso de materiales plásticos.

Además, cuando se desenrosca, la tapa 21 se libera gradualmente, como es habitual en las conexiones roscadas, para ventilar gases comprimidos que puedan haberse formado o acumulado dentro del tubo con el tiempo.

Por último, cabe observar que la hermeticidad hidráulica efectiva se logra con respecto a los componentes electrónicos de accionamiento del motor, alojados en la parte posterior del circulador, porque cualquier filtración de agua desde el extremo 12 del árbol del motor se desviaría hacia fuera por la tapa 21.

ES 2 314 169 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Motor (1) eléctrico síncrono de imanes permanentes para bombas (2) de circulación de sistemas de calefacción y/o acondicionamiento, del tipo que comprende, dentro de una carcasa (3) de motor:

un estator (4) con bobinas asociadas;

un rotor (5) de imanes permanentes montado en un alojamiento (7) aislado herméticamente del estator (4);

10 un árbol (6) realizado solidario de manera giratoria al rotor (5); y

medios (8) de cojinete que soportan dicho árbol (6) y que están fijados a dicho alojamiento (7); comprendiendo uno de dichos medios (8) de cojinete:

15 un casquillo (10) acoplado de manera giratoria por un extremo (12) del árbol (6);

una pieza (15) de manguito encajada a modo de cuña en el casquillo (10) e insertada de manera fija en un extremo (16) del alojamiento (7); y

20 una tapa (21) que tiene una primera parte (22) insertada de manera extraíble en la pieza (15) de manguito, y que tiene una segunda parte (24) encajada de manera enroscada en un asiento (25) roscado de la carcasa (3), **caracterizado** porque dicha pieza (15) de manguito es de naturaleza elástica y porque dicho rotor (5) de imanes permanentes está montado dentro de un tubo (17) esencialmente cilíndrico que es de sección decreciente en un extremo (19) abierto y dicha primera parte (22) de la tapa (21) está insertada de manera forzada en dicha pieza (15) de manguito para expandir dicha pieza (15) de manguito y para presionarlo herméticamente entre dicha tapa (21) y dicho extremo (19) abierto del tubo (17).

30 2. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una junta (27) anular montada entre el casquillo (10) y el alojamiento (7).

3. Motor eléctrico según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha junta (27) anular está formada de manera solidaria a la pieza (15) de manguito y tiene un reborde (35) encajado herméticamente con una hendidura (37) formada en el casquillo (10).

35 4. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho casquillo (10) es de grafito o material termoplástico o cerámico.

40 5. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha pieza (15) de manguito es de material elastomérico o termoplástico.

6. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha tapa (21) es de material elastomérico o termoplástico.

45 7. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho asiento (25) roscado está previsto en una cubierta (18) asociada con la parte inferior de la carcasa (3) en dicho extremo (12) del árbol (6) en relación coaxial con la misma.

50 8. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho extremo (12) del árbol está formado con una ranura (30) de destornillador.

55 9. Motor eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la pieza (15) de manguito tiene un borde (14) de extremo encajado herméticamente contra un asiento (36) anular correspondiente previsto dentro del extremo de dicho asiento (25) roscado.

55

60

65

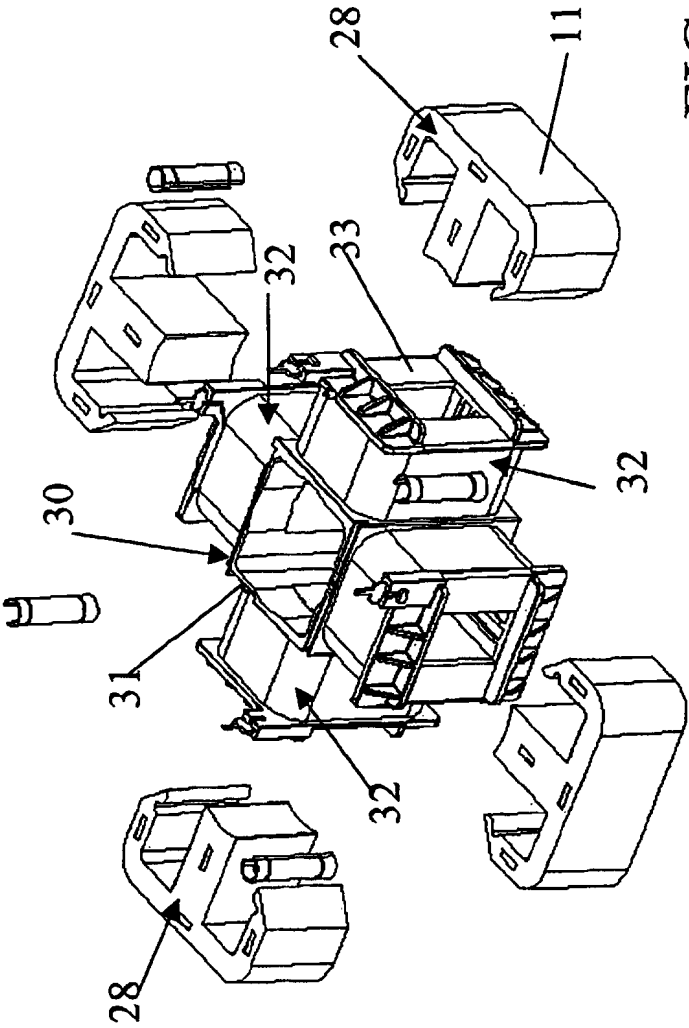


FIG. 2

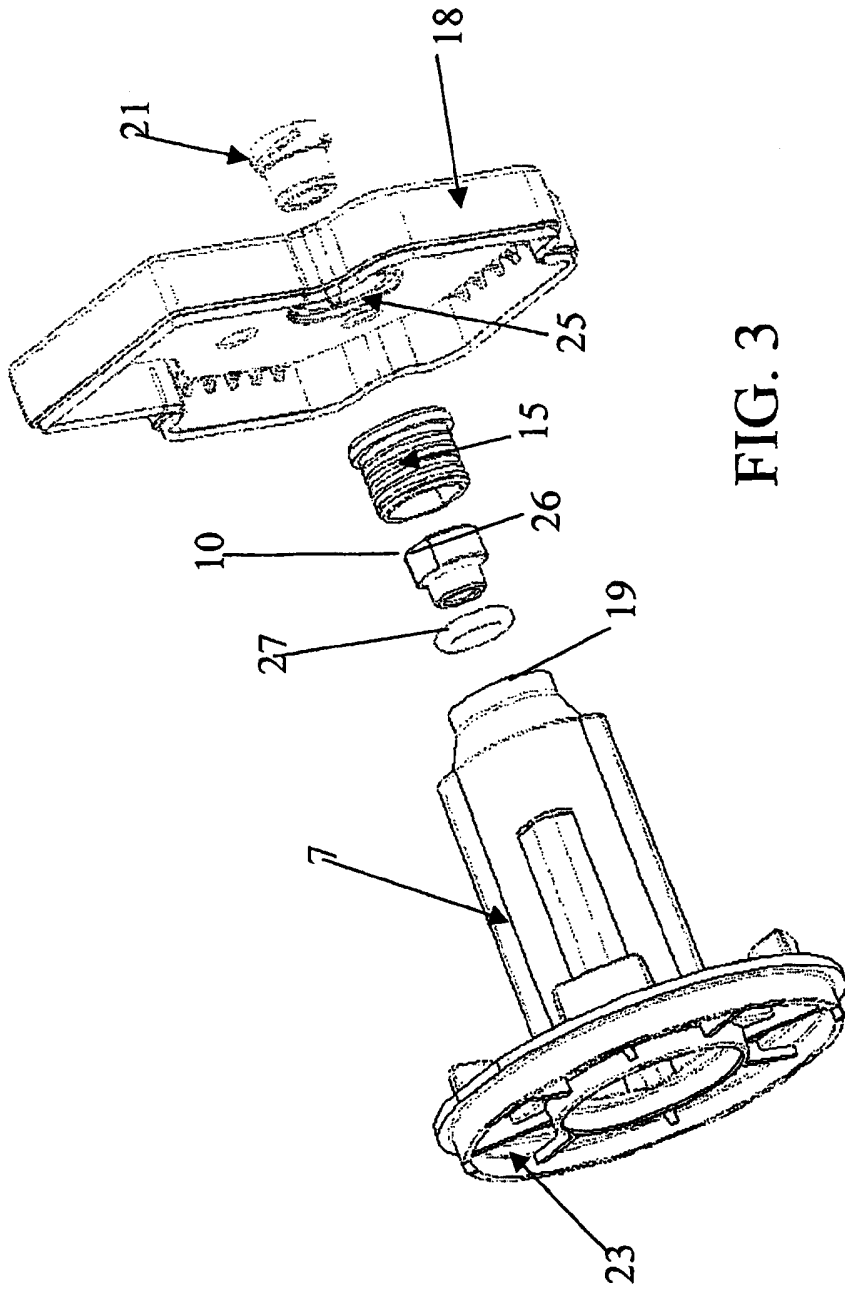


FIG. 3

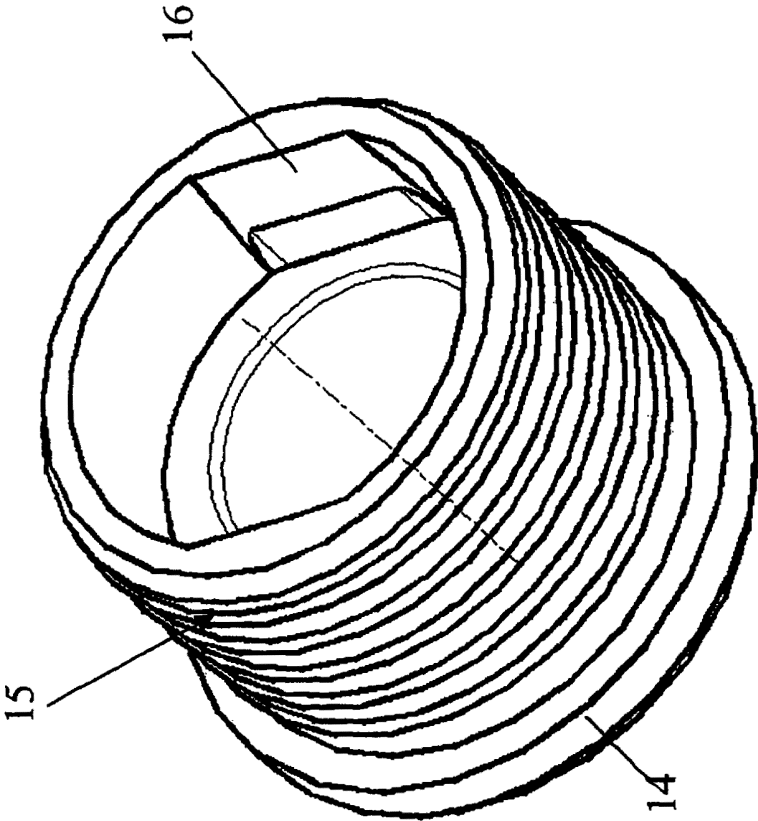


FIG. 4

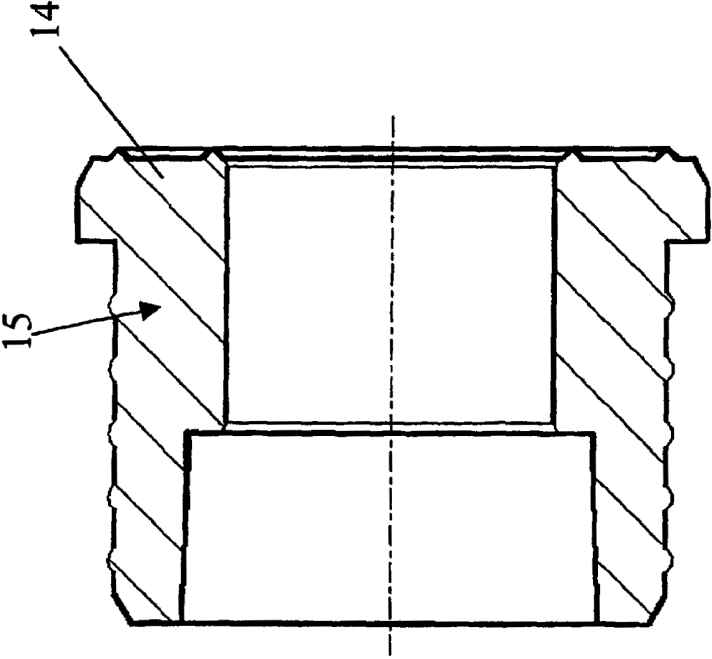
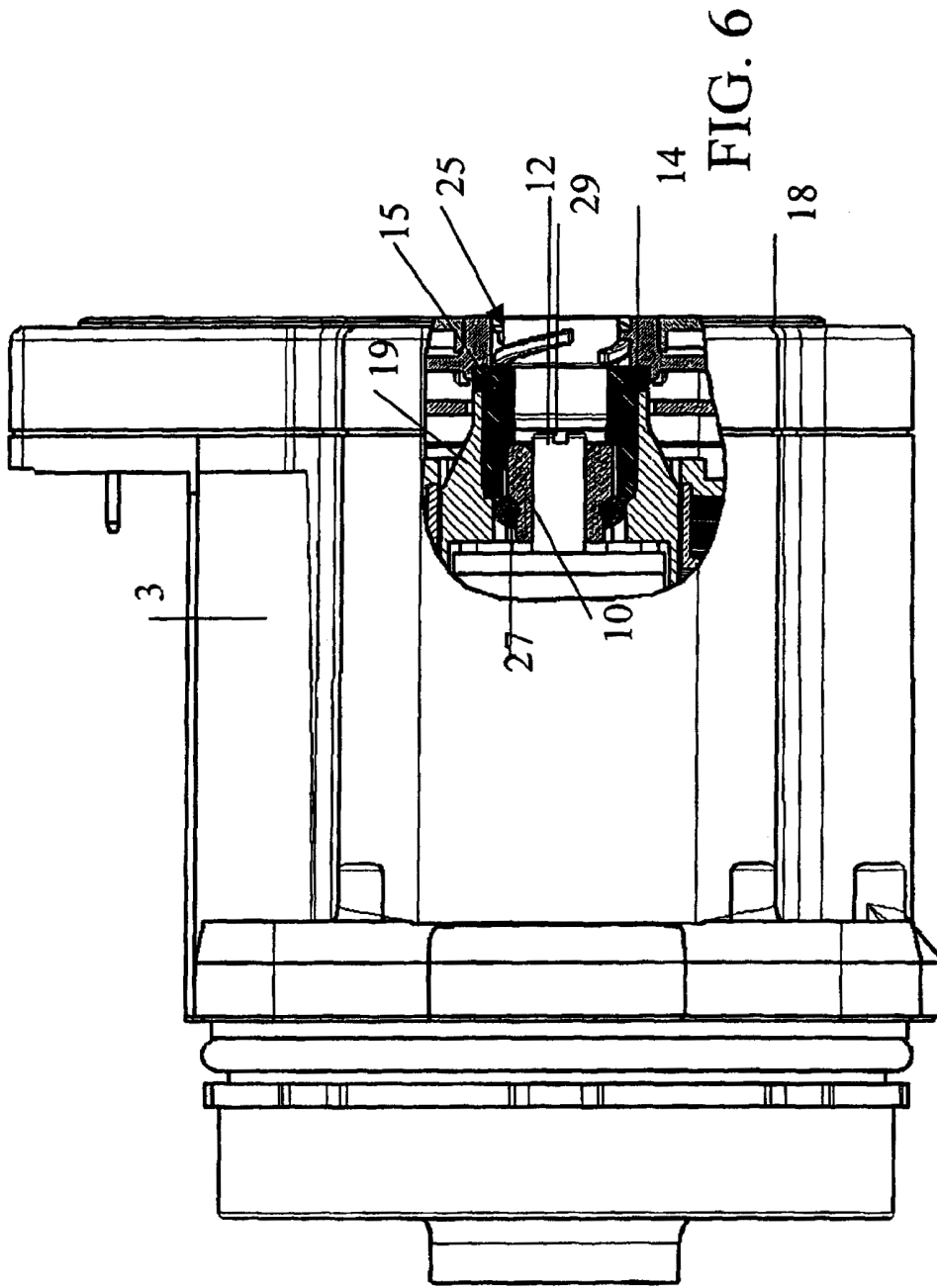


FIG. 5



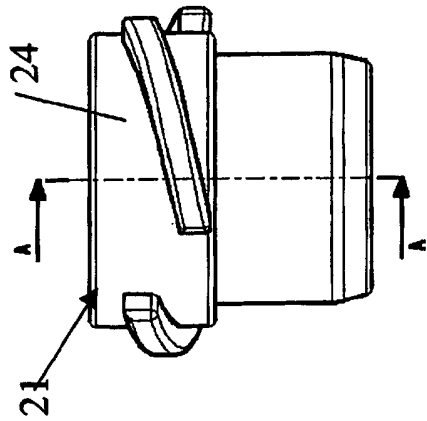


FIG. 8

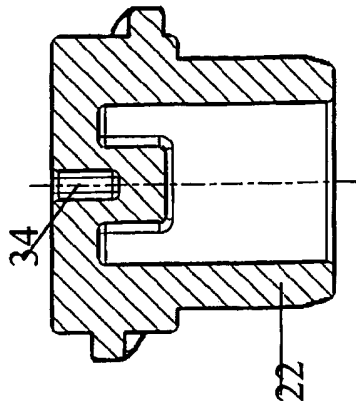


FIG. 9

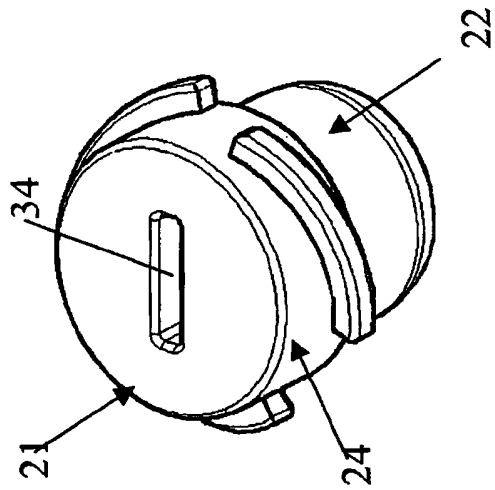


FIG. 7

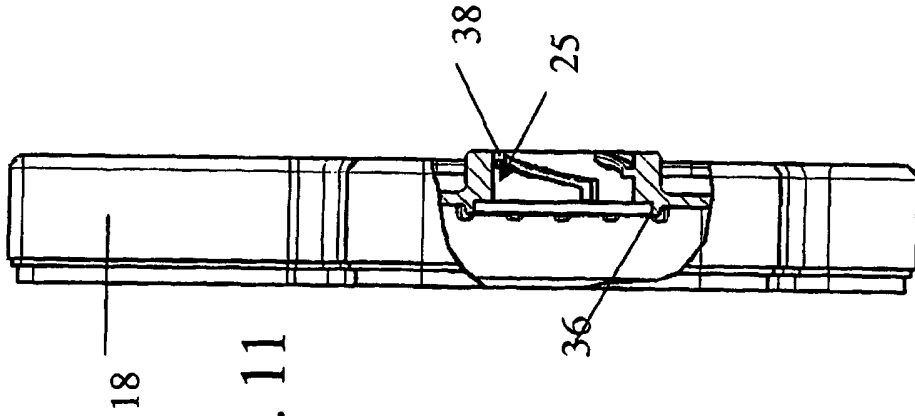


FIG. 11

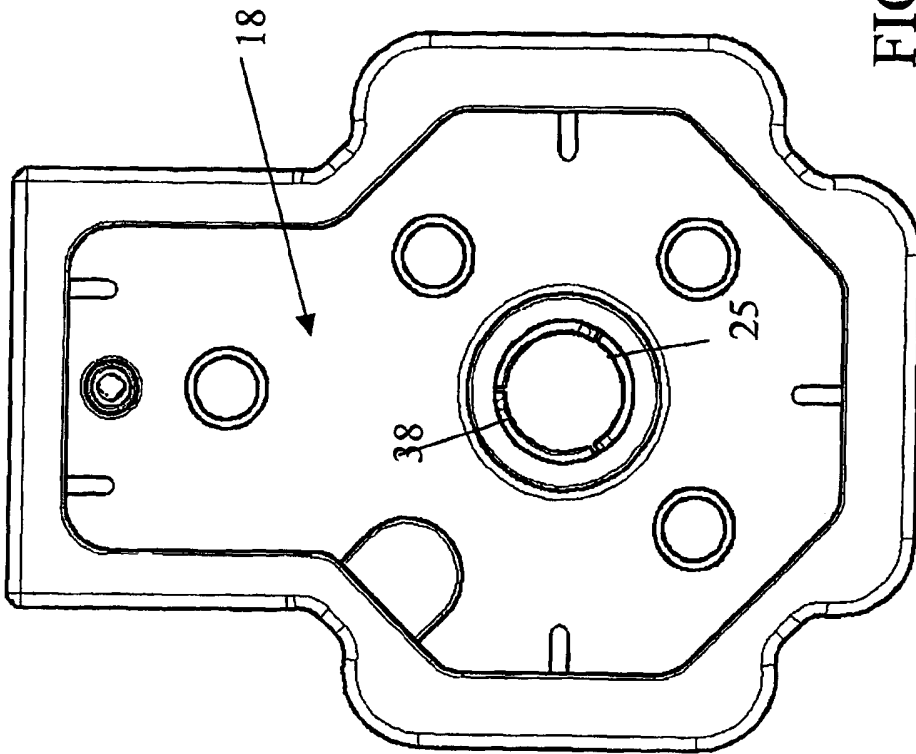


FIG. 10

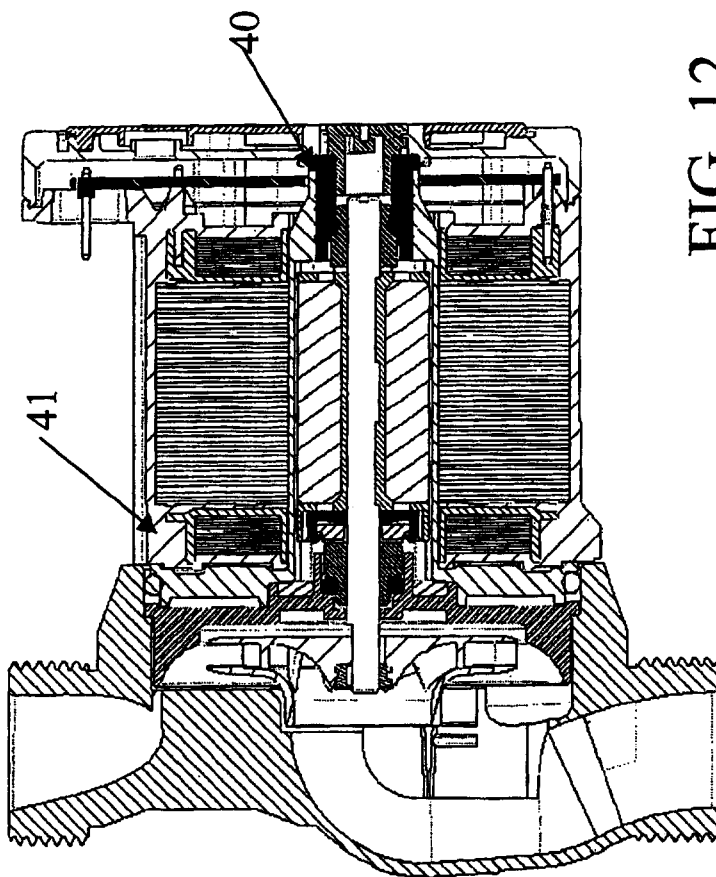


FIG. 12

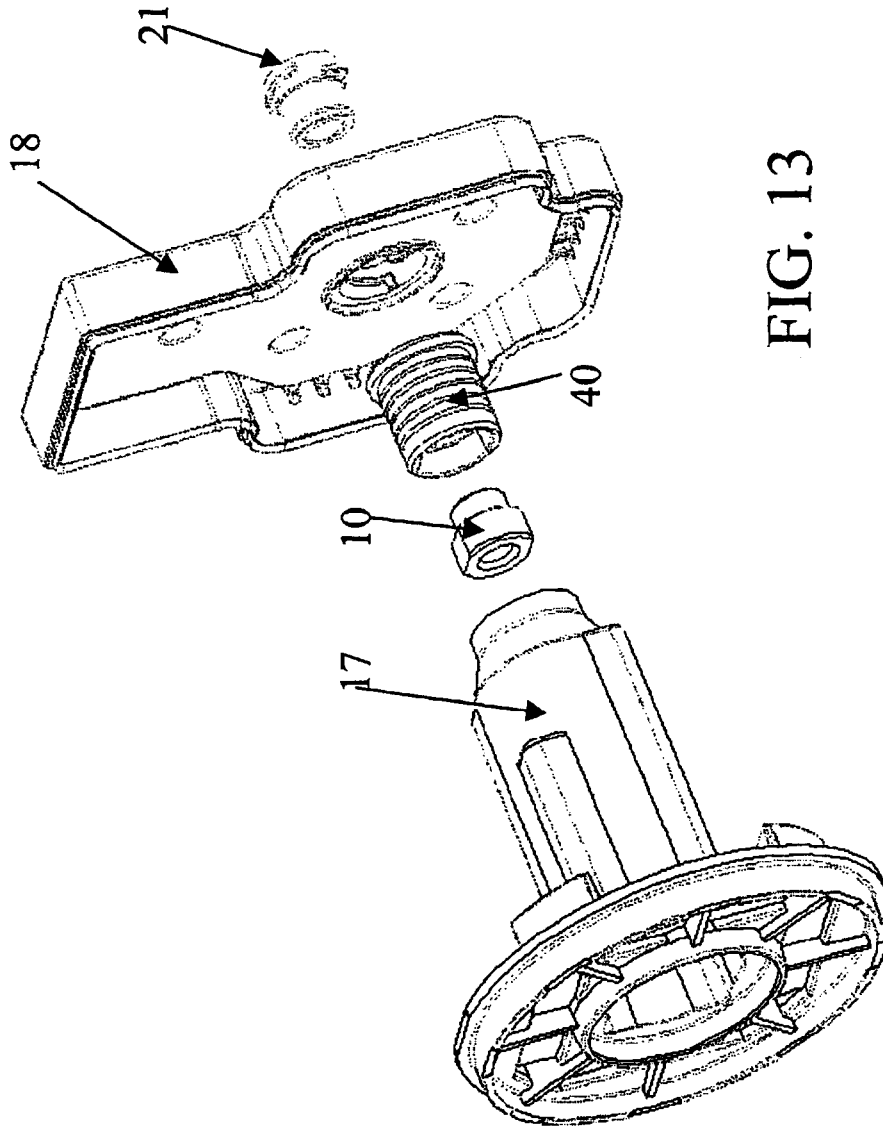


FIG. 13

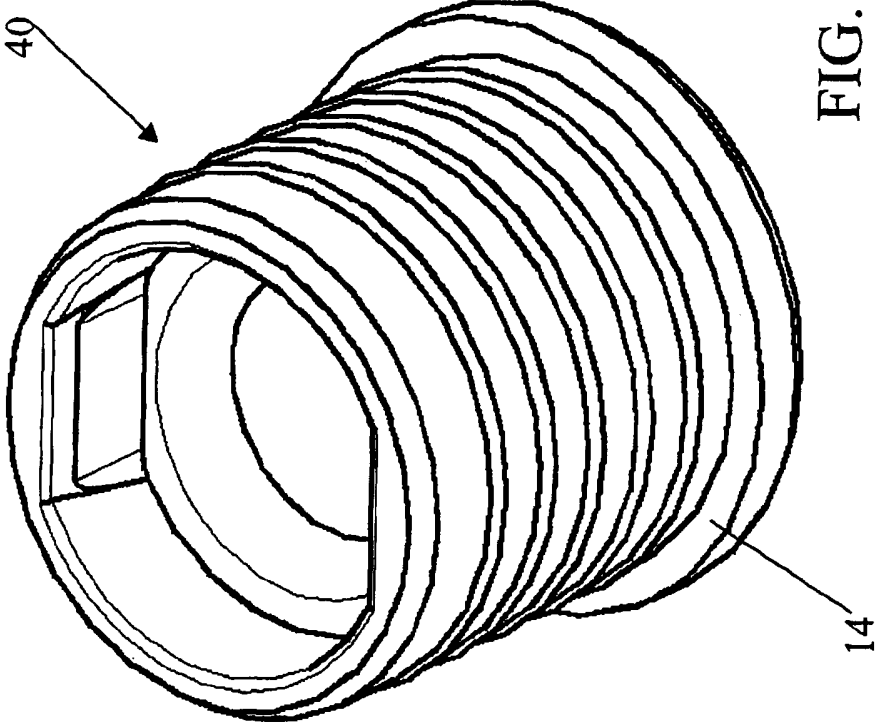


FIG. 14

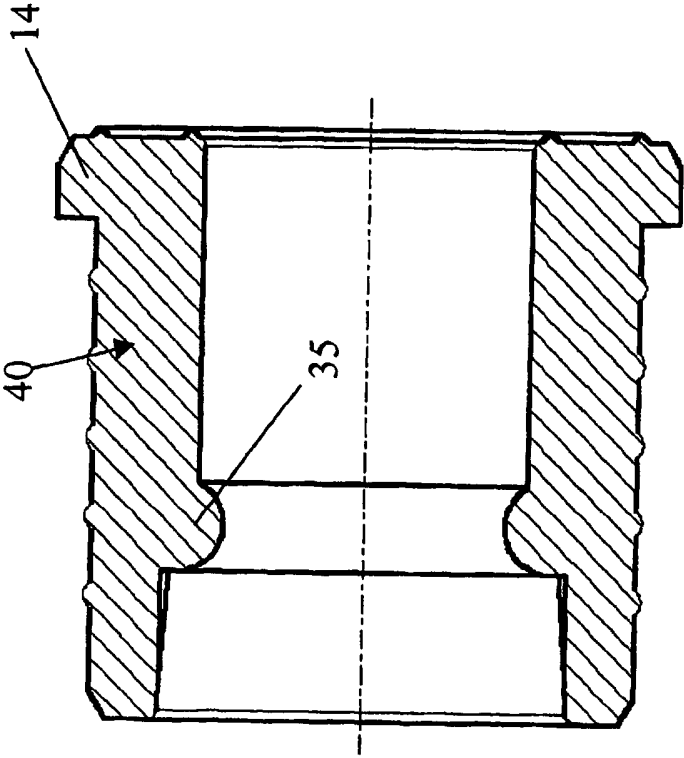
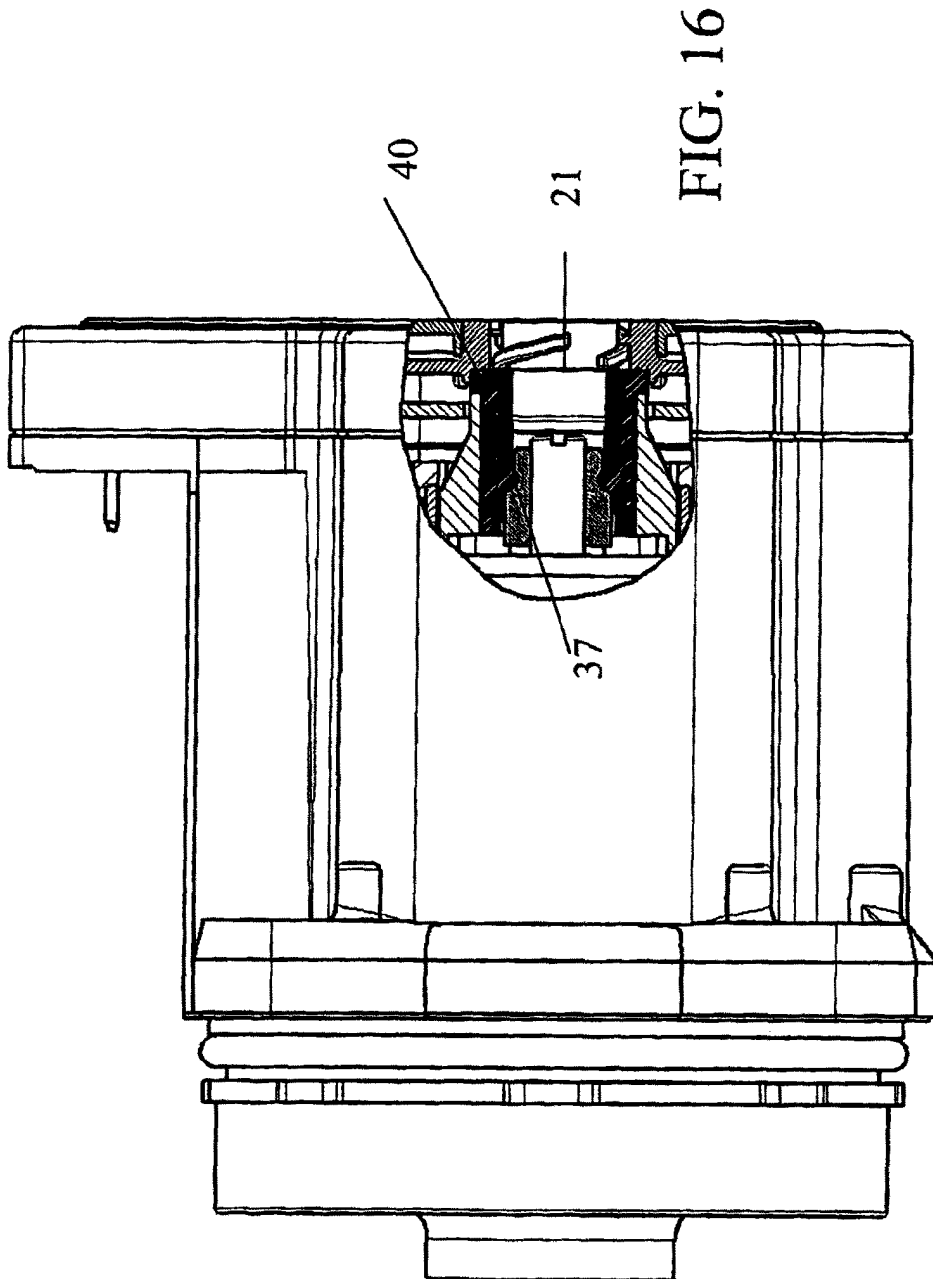


FIG. 15



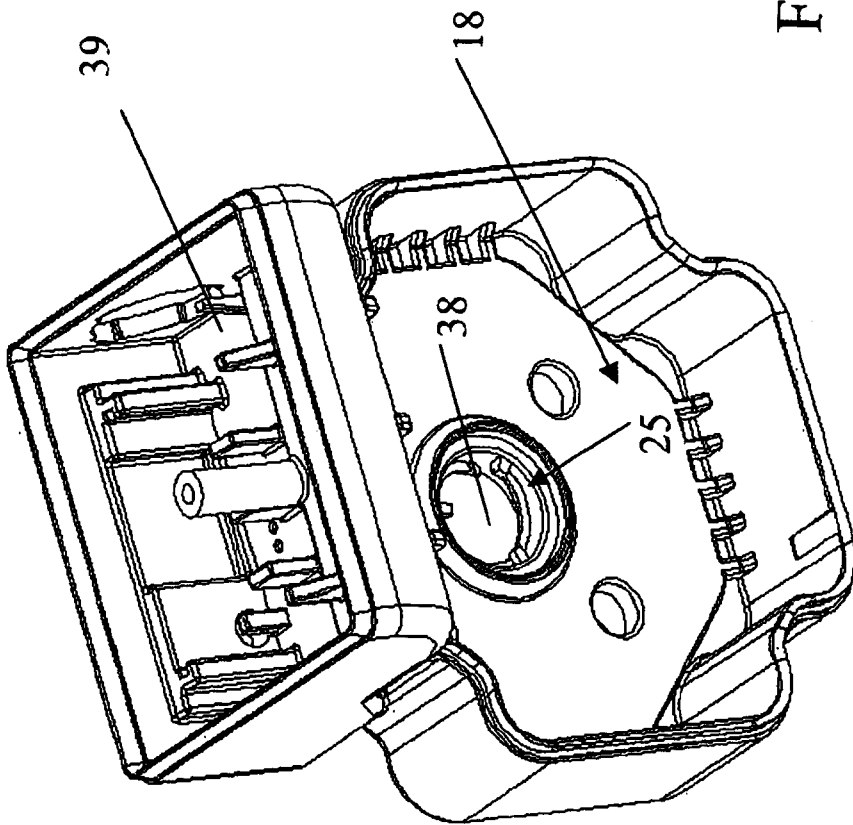


FIG.17