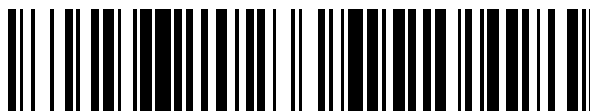


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 730**

51 Int. Cl.:

F04D 29/08 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 29/60 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2014 PCT/EP2014/002576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078541**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2014 E 14772072 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 3074632**

54 Título: **Bomba de líquido accionada por motor eléctrico, en particular para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor**

30 Prioridad:

29.11.2013 DE 102013017976

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

03.04.2018

73 Titular/es:

**FTE AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Andreas-Humann-Strasse 2
96106 Ebern, DE**

72 Inventor/es:

**REUL, ALEXANDER y
STÖSSEL, ROLAND**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 661 730 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

Bomba de líquido accionada por motor eléctrico, en particular para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una bomba de líquido accionada por motor eléctrico. En particular, la invención se refiere a una bomba de líquido, tal como se utiliza a gran escala en los vehículos de motor modernos para la lubricación forzada de transmisiones manuales.

Una transmisión manual, que se dispone en el vehículo de motor en un tren de accionamiento entre un motor de combustión interna y las ruedas del vehículo a accionar, tiene un sistema de lubricante para la lubricación con un lubricante, tal como aceite de transmisión, que sirve para llevar el lubricante desde un cárter de lubricante en la lubricación a los lugares a ser lubricados. Entre estos últimos se incluyen, en particular, las ruedas dentadas engranadas y los rodamientos para las partes giratorias, en particular ejes y ruedas dentadas.

En los sistemas lubricantes convencionales en transmisiones manuales, la distinción se hace básicamente entre una lubricación por inmersión, en la que las ruedas dentadas ‘salpican’ en el cárter de lubricante y durante el giro adicional distribuyen el lubricante a las ruedas dentadas y rodamientos, y una lubricación forzada por una o más bombas, que transportan el lubricante desde el cárter de lubricante por medio de un sistema de conductos hasta los lugares a lubricar. Si se proporciona lubricación forzada por sí sola, es decir, ninguna de las ruedas dentadas se sumerge intencionalmente en el cárter de lubricante, se habla de ‘lubricación por cárter seco’, que en comparación con una lubricación por inmersión o una lubricación combinada tiene la ventaja de que no hay inducción de aire en el lubricante por las ruedas dentadas y, por lo tanto, no hay formación de espuma de aceite, lo que puede conducir a alteraciones en la lubricación de la transmisión. Además, en las transmisiones manuales con lubricación por cárter seco se evitan las denominadas ‘pérdidas por salpicaduras’ que afectan a la eficacia de la transmisión.

20 **Técnica anterior**

Las bombas de lubricante accionadas por motor eléctrico ya se utilizan en la técnica anterior para el sistema de lubricante de transmisiones manuales con lubricación por cárter seco (véase, por ejemplo, el documento DE-A-10 2005 005 154). Aquí, se tiene que hacer distinción entre los sistemas de lubricante en los que el lubricante se transporta por la bomba - por lo general una bomba de engranajes - bajo presión hasta las boquillas, por medio de las que se pulveriza el lubricante en los lugares a lubricar, y los sistemas de lubricante con una bomba - por ejemplo una bomba centrífuga - a través de la que el lubricante se transporta solamente hasta un distribuidor con un depósito, desde donde el lubricante sustancialmente libre de presión llueve o gotea sobre puntos de engrane y lugares de rodamientos. El sistema de lubricante de baja presión, mencionado en último lugar, representa el campo de uso de la bomba preferido aquí, particularmente porque ofrece ventajas de costes en comparación con la solución que implica presión. Por lo tanto, una disposición de filtro para evitar la obstrucción de la boquilla es redundante, la susceptibilidad a la contaminación es menor en general, se puede proporcionar menor potencia de motor para el motor eléctrico, etc.

Los detalles de construcción de una bomba centrífuga accionada por motor eléctrico para el suministro de lubricante de una transmisión son evidentes a partir de, por ejemplo, el documento DE-A-10 2007 018 504 (Figura 7). En este caso un motor eléctrico y una bomba accionada por el mismo forman una unidad de motor/bomba, que se dispone directamente en el lubricante (‘medio de operación’ en la terminología de este documento) por debajo de un nivel de líquido. El motor eléctrico y la bomba en esta técnica anterior se encuentran en serie y la unidad de motor/bomba está rodeada además por un sistema de conductos que sirve para llevar el flujo de admisión a lo largo de la superficie del motor eléctrico, que se calienta debido a la operación, hasta un puerto de aspiración de la bomba. Una bomba impulsora de aceite accionada por motor eléctrico dispuesta dentro de un cárter de aceite de una transmisión automática se conoce también a partir del documento DE-A-10 2006 012 838 (Figura 3c). En este estado de la técnica, la bomba y el motor eléctrico se encuentran igualmente en serie, estando este último situado fuera del cárter de aceite. En ese caso, el accionamiento de la bomba se realiza mecánicamente por medio de un eje que pasa a través de la pared del cárter de aceite y se cierra de forma estanca con respecto a esta pared.

Las unidades de motor/bomba de este tipo tienen por lo general una carcasa de múltiples partes (véase, por ejemplo, el documento DE-A-43 42 233, Figura 2), en las que las regiones ‘secas’ en el lado de accionamiento, es decir, lado del motor, que sirven para recibir los componentes eléctricos o electrónicos (devanado de motor, sistema de sensores, sistema de control electrónico, etc.), tienen que separarse de forma estanca a líquidos de las regiones ‘húmedas’ en el lado de transporte, es decir, lado de la bomba. Además, tales unidades de motor/bomba son adecuadas para la estanqueidad en relación con el entorno - que en el compartimiento del motor de un vehículo de motor es generalmente polvoriento y húmedo o aceitoso - y/o en una superficie de brida para su montaje en la caja de la transmisión o cárter de aceite. Para ello, se hace uso en la técnica anterior de cierres estancos de inserción individuales, en parte también juntas tóricas. Estos cierres estancos suponen un esfuerzo de montaje que no es despreciable; además, existe el riesgo de deslizamiento o ‘migración’ de un cierre estanco de modo que surgen

fugas y posibles daños indirectos sobre todo en el lado del motor de la unidad de motor/bomba.

Planteamiento de objetivos

5 La invención tiene el objetivo de proporcionar, particularmente para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor, una bomba de líquido accionada por motor eléctrico que, en comparación con la técnica anterior descrita anteriormente, se monte más simple y económicamente y se cierre después de forma estanca con más fiabilidad.

10 Exposición de la invención

Este objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos o convenientes de la invención son el objeto de las reivindicaciones 2 a 8.

15 Una bomba de líquido accionada por motor eléctrico de acuerdo con la invención, que es utilizable particularmente para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor, comprende una carcasa, que se puede montar con bridas en un recipiente de líquido por medio de una superficie de brida externa a la bomba y que tiene una entrada de líquido y una salida de líquido y en la que se reciben un estator que tiene un devanado de motor y un rotor magnético para transportar líquido, estando la carcasa configurada en múltiples partes con una
 20 sección de carcasa de bomba con la entrada de líquido y la salida de líquido, una sección de carcasa de estator que lleva el estator y que junto con la sección de carcasa de bomba delimita una cámara de líquido en la que se dispone el rotor, y una sección de carcasa de motor que junto con la sección de carcasa de estator delimita una cámara de electrónica en la que se encuentra al menos el estator, y estando previsto un elemento de estanqueidad que simultáneamente se cierra de forma estanca en la superficie de brida externa a la bomba en relación con el
 25 recipiente de líquido, separa la cámara de líquido de la cámara de electrónica y cierra de forma estanca la cámara de electrónica en relación con el entorno.

Por tanto, de acuerdo con la invención, la carcasa de bomba para comenzar comprende, de una manera simple y fácilmente ensamblable, solo un mínimo de componentes de carcasa para separar las regiones 'húmedas' de la
 30 bomba de las regiones 'secas' de la bomba y delimitar estas últimas generalmente en relación con el líquido o entorno/atmósfera, en concreto, (a) la sección de carcasa de bomba como límite para el líquido, permeable de forma definida a través de la entrada y salida de líquido, (b) la sección de carcasa de estator como límite de separación del medio entre la cámara de líquido 'húmeda' y la cámara de electrónica 'seca' en la bomba y (c) la sección de carcasa de motor como límite en relación con el resto del entorno/atmósfera. Por otro lado, de acuerdo con la invención solo
 35 está previsto un elemento de estanqueidad multifuncional, que en primer lugar cierra de forma estanca la superficie de la brida externa a la bomba en relación con el recipiente de líquido (separación 'externa a la bomba' entre el líquido y el entorno/atmósfera), en segundo lugar separa en la bomba la cámara de líquido de la cámara de electrónica (separación del medio 'interna a la bomba') y en tercer lugar cierra forma estanca la cámara de electrónica en relación con el entorno/atmosfera (estanqueidad contra la penetración de humedad o contaminación
 40 de la bomba

En contraste con el estado de la técnica descrito en la introducción, no se requieren, o no tienen que manipularse, por tanto, una multiplicidad de insertos de estanqueidad y las desventajas asociadas a los mismos (coste de
 45 montaje, riesgo de 'migración' de los cierres estancos individuales, etc.) se evitan sin que tengan que preverse en el lado de la carcasa medidas alternativas tales como, por ejemplo, soldadura estanca de componentes de carcasa. Puesto que, además, la bomba ya lleva los medios para el cierre estanco 'externo a la bomba', el ensamble/montaje con bridas de la bomba en el recipiente de líquido es más simple. En general, en comparación con la técnica anterior, se consigue una estanqueidad de bomba más económica, que tiene más seguridad de proceso y, por tanto,
 50 también fiabilidad.

En un desarrollo ventajoso de la bomba de líquido, la superficie de brida externa a la bomba de la carcasa puede estar provista de un surco circundante para recibir una primera sección de estanqueidad del elemento de estanqueidad, que sobresale con al menos un reborde de estanqueidad, pero preferentemente dos rebordes de estanqueidad, más allá de la superficie de brida externa a la bomba con el fin de cerrar de forma estanca con
 55 respecto al recipiente de líquido. Un cierre estanco doble de ese tipo se cierra de forma estanca de una manera que es particularmente insensible a la contaminación y fiable. Arañazos o similares en la superficie de brida del recipiente de líquido se pueden 'saltar'; en consecuencia, no hay exigencias especiales en cuanto a la limpieza o suavidad de la superficie de brida.

60 Preferentemente, la disposición es tal que la sección de carcasa de bomba tiene una brida de carcasa de bomba en la que se forman en lados opuestos la superficie de brida externa a la bomba y una superficie de brida interna a la bomba, que está provista de un surco circundante para recibir una segunda sección de estanqueidad del elemento de estanqueidad que sobresale con dos rebordes de estanqueidad más allá de la superficie de brida interna a la bomba, de los que - en una asignación funcional clara y unívoca de los rebordes de estanqueidad - un reborde de estanqueidad coopera con la sección de carcasa de estator con el fin de separar la cámara de líquido de la cámara de electrónica, mientras que el otro reborde de estanqueidad coopera con la sección de carcasa de motor con el fin
 65

de cerrar de forma estanca la cámara de electrónica en relación con el entorno. En ese caso, los rebordes de estanqueidad pueden compensar ventajosamente diferentes espesores de carcasa, que dado el caso pueden diferir solamente debido a las tolerancias, en las regiones de brida de la sección de carcasa de estator y de la sección de la carcasa de motor.

5 Adicionalmente en virtud del concepto de la invención, el elemento de estanqueidad, que consiste en un material elastomérico, se puede unir a la sección de carcasa de bomba de manera que el elemento de estanqueidad es, de una manera fácilmente ensamblable, un componente cautivo de la bomba de líquido. En principio, el elemento de estanqueidad puede en ese caso incorporarse en o conectarse a la sección de carcasa de bomba. Sin embargo, con
10 respecto a la simple capacidad de producción y fiabilidad de proceso (evitación de errores de montaje), se prefiere que el elemento de estanqueidad se moldee por inyección en arrastre de forma en la sección de carcasa de bomba.

Para una fijación en arrastre de forma fiable del elemento de estanqueidad con respecto a la sección de carcasa de bomba, entre el surco circundante en la superficie de brida externa a la bomba y el surco circundante en la superficie
15 de brida interna a la bomba pueden estar previstas una pluralidad de aberturas distanciadas en dirección circunferencial y a través de las que se moldea por inyección el material elastomérico del elemento de estanqueidad con el fin de conectar la primera sección de estanqueidad y la segunda sección de estanqueidad del elemento de estanqueidad entre sí. El elemento de estanqueidad puede, por tanto, ventajosamente moldearse por inyección en la sección de carcasa de bomba en una sola etapa de trabajo. En el caso de una superposición o una disposición
20 solapada de los surcos en los dos lados de la brida de carcasa de bomba, la disposición de estanqueidad es también una construcción muy compacta en dirección radial. Más allá de eso, una disposición de este tipo, en la que el cierre estanco con respecto a los dos lados tiene lugar casi en un diámetro, tiene la ventaja de que incluso en el caso de componentes de carcasa relativamente 'blandos' o flexibles el riesgo de fugas debido a la deformación de la carcasa se minimiza.

25 En principio, los componentes de carcasa de la bomba de líquido pueden consistir en un metal ligero tal como, por ejemplo, una aleación de aluminio. Sin embargo, con vistas a unos costes de producción bajos, se prefiere que los componentes de carcasa se realicen como piezas de plástico, que se pueden producir con tecnología de inyección, es decir, mediante moldeo por inyección de plástico. Una conexión de tornillo, conexión de remache o conexión a presión, por ejemplo, es concebible para la fijación de los componentes de carcasa entre sí. Sin embargo, para un
30 diseño de carcasa particularmente económico, se prefiere que las secciones de carcasa de bomba y de carcasa de motor producidas como piezas de plástico se suelden entre sí.

Por otro lado, la sección de carcasa de estator puede tener, con respecto a una fijación simple y posicionalmente precisa tanto axial como radialmente en la carcasa de la bomba de líquido, una brida de carcasa de estator que se
35 sujeta en posición entre la sección de carcasa de bomba y la sección de carcasa de motor y que (adicionalmente) centra la sección de carcasa de estator en la sección de carcasa de motor con respecto al eje de giro del rotor.

Finalmente, se prefiere - especialmente para una construcción especialmente plana vista en la dirección axial - que la segunda sección de estanqueidad del elemento de estanqueidad se extienda sobre una región de centrado entre la sección de carcasa de estator y la sección de carcasa de motor en dirección radial con respecto al eje de giro del
40 rotor.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explica en más detalle a continuación por medio de un ejemplo de realización preferido con referencia a los dibujos adjuntos, en parte esquemáticos, en los que, para mayor simplificación de la ilustración, las partes elastoméricas o elásticas se ilustran en estado no deformado. En los dibujos muestran:

- 50 la Figura 1 una vista en perspectiva de un bomba de líquido accionada por motor eléctrico de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la invención, en el estado sin montar, de forma oblicua desde arriba y desde la parte frontal izquierda mirando hacia una superficie de brida externa a la bomba para la fijación en un recipiente de líquido tal como, por ejemplo, una carcasa de transmisión;
- 55 la Figura 2 una vista en planta de la bomba de líquido de acuerdo con la Figura 1, desde arriba en la Figura 1;
- la Figura 3 una vista en sección, ampliada en comparación con la escala de la Figura 2, de la bomba de líquido de acuerdo con la Figura 1 en correspondencia con la línea de sección III-III doblemente escalonada de la Figura 2 en un estado montado en una carcasa de transmisión, representada en forma interrumpida;
- 60 la Figura 4 una vista en sección parcial, ampliada de nuevo, de la bomba de líquido de acuerdo con la Figura 1 en correspondencia con el detalle circular IV de la Figura 3, para una mejor ilustración de un elemento de estanqueidad circundante con una función triple;
- 65 la Figura 5 una vista en sección, ampliada en comparación con la escala de la Figura 2, de la bomba de líquido de acuerdo con la Figura 1 en correspondencia con la línea de sección V-V de la Figura 2; y

la Figura 6 una vista en sección, ampliada en comparación con la escala de la Figura 3, de la bomba de líquido de acuerdo con la Figura 1 en correspondencia con la línea de sección VI-VI doblemente escalonada de la Figura 3, pero por el contrario a la Figura 3 en el estado sin montar, es decir, sin carcasa de transmisión ni medios de fijación.

Descripción detallada del ejemplo de realización

En las figuras el número de referencia 10 designa en general una bomba de líquido accionada por motor eléctrico para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor, de la que solamente en la Figura 3 una parte inferior, en concreto, una carcasa de transmisión 12 que sirve (también) como recipiente de líquido, se ilustra en forma seccionada. La bomba de líquido 10 se monta desde el exterior en la carcasa de transmisión 12, más precisamente se monta con bridas mediante una superficie de brida externa a la bomba 14 de una carcasa 16 de la bomba de líquido 10, de modo que una entrada de líquido 18 y una salida de líquido 20 de la bomba de líquido 10 sobresalen en la carcasa de transmisión 12 a través de una abertura 22 en la carcasa de transmisión 12. Mientras que la entrada de líquido 18 se encuentra en la carcasa de transmisión 12 debajo de un nivel de llenado de aceite de transmisión, que se indica en la Figura 3 por una línea horizontal 24, la salida de líquido 20 se extiende hacia arriba más allá del nivel de llenado de aceite de transmisión 24, donde se encuentra en conexión fluida, en una forma no mostrada aquí, con un sistema distribuidor (no representado) para el aceite de transmisión.

Un motor eléctrico de conmutación electrónica 26 se recibe en la carcasa 16 (véanse las Figuras 3 y 5) y comprende un rotor magnético 28 sustancialmente en forma de copa, que puede girar alrededor de un eje de giro A y que está provisto frontalmente de una pluralidad de prolongaciones de pala 30 curvas (cf., en particular, Figura 6) como medios para el transporte de líquido, un estator 34 que tiene un devanado de motor 32, y un sensor de campo magnético 36, que se requiere de una forma conocida *per se* para la conmutación electrónica, para el reconocimiento de la posición del ángulo de giro del rotor 28 (véase la Figura 3). A este respecto, la carcasa 16 está configurada en múltiples partes, más precisamente en tres partes, con una sección de carcasa de bomba 38 superior, que tiene la entrada de líquido 18 y la salida de líquido 20, una sección de carcasa de estator 40 intermedia, que lleva el estator 34 anular de modo que este rodea al menos parcialmente el rotor 28 en disposición coaxial con respecto al eje de giro A, visto a lo largo del eje de giro A y que delimita junto con la sección de carcasa de bomba 38 una cámara de líquido 42 en la que se dispone el rotor 28 con sus prolongaciones de pala 30, y una sección de carcasa de motor 44 inferior, que junto con la sección de carcasa de estator 40 delimita una cámara de electrónica 46 en la que, entre otras cosas, se encuentra el estator 34.

En una realización particularmente compacta, la sección de carcasa de estator 40 se extiende, visto a lo largo del eje de giro A, hacia el interior del rotor 28 con una desviación de carcasa 48, que está configurada para recibir el sensor de campo magnético 36. Además, como se describirá igualmente con más detalle a continuación, está previsto en la carcasa 16 un elemento de estanqueidad 50 que, en una función triple, simultáneamente se cierra de forma estanca en la superficie de brida externa a la bomba 14 de la carcasa 16 en relación con la carcasa de transmisión 12, separa la cámara de líquido 42 de la cámara de electrónica 46 y cierra de forma estanca la cámara de electrónica 46 en relación con el entorno.

Más detalles con respecto a la sección de carcasa de bomba 38, realizada como una pieza de plástico a partir de una polifitalamida reforzada con fibra de vidrio, transparente al láser (PPA 35 GF), pueden inferirse a partir, particularmente, de las Figuras 3, 5 y 6. En consecuencia, la sección de carcasa de bomba 38 tiene, radialmente hacia el exterior, una brida de carcasa de bomba 52 en la que la superficie de brida externa a la bomba 14 y la superficie de brida interna a la bomba 54 se forman en lados opuestos. El elemento de estanqueidad 50 que consiste en un material elastomérico se asegura a la brida de carcasa de bomba 52 de la sección de carcasa de bomba 38 en la forma que se describirá más adelante.

La sección de carcasa de bomba 38 se forma con una elevación en forma de cúpula radialmente dentro de la brida de carcasa de bomba 52 y delimita, en parte junto con el rotor 28 y la sección de carcasa de estator 40, en la región de la cámara de líquido 42 un canal de bomba 56 que se puede dividir sustancialmente en cuatro regiones, en concreto, - visto en la dirección de radialmente hacia dentro a radialmente hacia fuera - (1ª) una región de entrada 58 central, es decir, centrada con respecto al eje de giro A, sustancialmente en forma de embudo (véase, particularmente, Figura 5), (2ª) una región de aceleración sustancialmente anular 60 intermedia en la que las prolongaciones de pala 30 del rotor 28 se mueven durante el funcionamiento de la bomba de líquido 10, y (3ª) una región de transporte sustancialmente en forma de husillo 62 (véanse, para este fin, también las Figuras 1 y 2), que desemboca finalmente en una (4ª) región de salida tubular 64 que se extiende adyacente a la brida de carcasa de bomba 52 sustancialmente en paralelo al eje de giro A. La región de entrada sustancialmente en forma de embudo 58, que sobresale axialmente con respecto a la región de aceleración 60 intermedia del canal de bomba 56, forma la entrada de líquido 18 de la carcasa 16 en el lado circunferencial externo, entrada que está por tanto sustancialmente orientada de forma transversal al eje de giro A del rotor 28 y a través de la que - como se puede observar mejor en las Figuras 1 y 2 - el líquido (en este caso el aceite de transmisión) puede discurrir hacia la bomba de líquido 10 sobre casi toda la circunferencia (aproximadamente 360°), es decir, solo interrumpido por tres bandas 66 que se extienden en la dirección radial. En la región de entrada en forma de embudo 58, el líquido puede someterse

después a una desviación de flujo de 90° (de radialmente en la dirección del eje de giro A a axialmente a lo largo del eje de giro A) hasta que incide en el rotor 28 con sus prolongaciones de pala 30, donde se realiza una desviación de flujo adicional de aproximadamente 90° (de axialmente a lo largo del eje de giro A a radialmente hacia fuera del eje de giro A). En la región de aceleración 60 intermedia del canal de bomba 56 que, visto en sección (Figuras 3, 5) está delimitada en los lados opuestos en la dirección axial por la sección de carcasa de bomba 38 y el rotor 28 con una sección transversal de flujo aproximadamente constante, el líquido, como consecuencia de la forma de las prolongaciones de pala 30, se acelera entonces radialmente hacia el exterior y en dirección circunferencial, en correspondencia con la dirección de giro R del rotor 28 (véase Figura 6), después de lo cual pasa a la región de transporte sustancialmente en forma de husillo 62. En la región de transporte 62 del canal de bomba 56, que está delimitada en un lado axial por (al principio) el rotor 28 y la sección de carcasa de estator 40 y en el otro lado axial, así como en la circunferencia por la sección de carcasa de bomba 38 con una sección transversal de flujo que aumenta en correspondencia con el curso del tornillo visto en la dirección de giro R, el líquido se transporta sustancialmente en la dirección circunferencial hasta la región de salida tubular 64. Al comienzo de la región de salida 64 se realiza entonces, de nuevo, una desviación de flujo del líquido de aproximadamente 90° (de sustancialmente la dirección circunferencial a axialmente paralela al eje de giro A), después de lo cual el líquido fluye a lo largo de la sección transversal de flujo circular constante de la región de salida 64 con el fin de, finalmente, suministrarse por la bomba de líquido 10 a través de la salida de líquido 20 formada por la región de salida 64.

De acuerdo con las Figuras 3 y 5, la sección de carcasa de bomba 38 tiene, además, en una zona central, es decir, contigua a la región de entrada 58, una prolongación de apoyo 68 para montar – de forma que aún no se ha descrito – el rotor 28. Por lo que respecta a la conexión de la sección de carcasa de bomba 38 moldeada por inyección con las otras partes de la carcasa 16, se debe mencionar por último con respecto a la sección de carcasa de bomba 38 que la brida de carcasa de bomba 52 está provista, radialmente hacia fuera de la superficie de brida interna a la bomba 54 y lindando con esta, de un surco 70 circundante para recibir un collarín 72 circundante, formado para ser sustancialmente complementario visto en la vista en planta, en la sección de carcasa de motor 44. Además, la sección de carcasa de bomba 38 tiene, de acuerdo con las Figuras 1, 2 y 6, en 74 unos alojamientos (en la Figura 6 con un orificio de ajuste en el centro en la parte inferior y un orificio oblongo en la parte superior derecha) para unos pasadores de posicionamiento 76 (véase, de nuevo, la Figura 6) formados en la sección de carcasa de estator 40, los cuales sirven para alinear la sección de carcasa de estator 40 con respecto a la sección de carcasa de bomba 38.

La sección de carcasa de motor 44, que se moldea igualmente por inyección como pieza de plástico a partir de una polifitalamida reforzada con fibra de vidrio (PPA 50 GF), se suelda con láser a la sección de carcasa de bomba 38 - convenientemente alineada indirectamente a través de la sección de carcasa de estator 40 - y en particular de manera circundante con su collarín 72 en el surco 70 de la brida de carcasa de bomba 52 (indicado en la Figura 4 mediante sombreado en cruz en la base del surco 70.). En ese caso, de acuerdo con las Figuras 4 y 5, la sección de carcasa de bomba 38 se soporta a través de la superficie de brida interna a la bomba 54 de la brida de carcasa de bomba 52 en un saliente 78 circundante, que linda con el collarín 72 radialmente hacia el interior, de la sección de carcasa de motor 44.

En el ejemplo de realización ilustrado, la sección de carcasa de motor 44 tiene, radialmente hacia fuera, cuatro ojales de fijación 80 que están cada uno revestido por un manguito 82 metálico, encapsulado en arrastre de forma mediante moldeo por inyección. Como se ilustra en la Figura 3, los manguitos 82 en el estado montado de la bomba de líquido 10 son atravesados por tornillos con cabeza 84, que se atornillan en perforaciones roscadas 86 respectivamente asociadas, distribuidas alrededor de la abertura 22, en la carcasa de transmisión 12 con el fin de unir la bomba de líquido 10 desde el exterior a la carcasa de transmisión 12 y en ese caso conectar también firmemente las partes individuales de la carcasa 16 entre sí. Por otro lado, la conexión de soldadura entre la sección de carcasa de bomba 38 y la sección de carcasa de motor 44 como se ha descrito anteriormente sirve principalmente como seguridad durante el transporte.

La sección de carcasa de motor 44 está provista, entre los ojales de fijación 80 a la izquierda en las Figuras 1, 2 y 6, de un collar de enchufe 88 para un terminal eléctrico de la bomba de líquido 10. A este respecto, se puede observar en la sección de acuerdo con la Figura 5 a modo de ejemplo que se meten o introducción por inyección conductores eléctricos 90 en la sección de carcasa de motor 44, los cuales se extienden desde la región del collar de enchufe 88 hacia la cámara de electrónica 46. Las secciones de acuerdo con las Figuras 4 y 5 muestran también que una placa electrónica de circuitos 92 con componentes electrónicos, que son conocidos *per se* y necesarios para el control de la bomba, se integra en la cámara de electrónica 46 de la carcasa 16. La placa electrónica de circuitos 92 en sí se pone en contacto con los conductores eléctricos 90 en la sección de carcasa de motor 44 por medio de conexiones de ajuste a presión, de las que en la Figura 5 se muestra una conexión en 94, y se soporta sobre resaltes 96 formados internamente en la sección de carcasa de motor 44 a los que se fija además la placa electrónica de circuitos 92 en parte por medio de tornillos 98. De manera análoga a los pasadores de posicionamiento 76 para la sección de carcasa de bomba 38, la sección de carcasa de estator 40 tiene también pasadores de posicionamiento (imposibles de observar aquí), que están en la parte inferior en las Figuras 3 y 5 y que se acoplan en orificios asociados (orificio de ajuste y orificio oblongo; no representados en las Figuras) en la sección de carcasa de motor 44 y en ese caso se extienden a través de orificios correspondientes (no ilustrados) en la placa electrónica de circuitos 92. Las partes eléctricas de la bomba de líquido 10 se ponen en contacto igualmente por medio de

5 conexiones de ajuste a presión 94 con la placa electrónica de circuitos 92; de las mismas, se muestra en la Figura 3 a modo de ejemplo solamente la conexión de ajuste a presión 94 con un conductor eléctrico 90 adicional, que se mete o introduce por inyección en la sección de carcasa de estator 40 y al que se conecta un sensor de temperatura 100. Conexiones eléctricas correspondientes (que no se ilustran en más detalle) pertenecen al devanado de motor 32 y al sensor de campo magnético 36.

10 La sección de carcasa de estator 40 se moldea también por inyección como pieza de plástico a partir de una polifitalamida reforzada con fibra de vidrio (PPA 50 GF). A este respecto, no sólo dichos conductores eléctricos 90, sino también las láminas polares 102 del estator 34 quedan incrustados por encapsulación por moldeo por inyección con el material de plástico de la sección de carcasa de estator 40. Solo después del proceso de moldeo por inyección se monta el devanado de motor 32, realizado económicamente como un devanado a capas ortogonal. El estator 34 se completa con un anillo de guía de flujo 104 metálico partido (no mostrado), que se introduce en arrastre de fuerza sobre los bordes que sobresalen radialmente hacia fuera de las láminas polares 102 y, además, se conecta por engaste con los bordes de las láminas polares 102 (no visible en las figuras).

15 La región, que lleva el estator 34, de la sección de carcasa de estator 40 rodea la desviación de carcasa 48 central de la sección de carcasa de estator 40 en relación de posición coaxial con respecto al eje de giro A, dejando un espacio anular 106 en el que entra el rotor 28. De acuerdo con la Figura 3, la desviación de carcasa 48 está provista, en una posición radialmente dispuesta hacia fuera de la misma, de un rebaje 108, que se abre hacia la sección de carcasa de motor 44, para recibir el sensor de campo magnético 36, que puede ser, por ejemplo, un elemento Hall. De acuerdo con las Figuras 3 y 5, una prolongación de apoyo 110 adicional para montar el rotor 28 está prevista en la desviación de carcasa 48 de la sección de carcasa de estator 40 en el lado alejado de la sección de carcasa de bomba 38.

20 De acuerdo con las Figuras 2, 3 y 6, una subregión 112 de la sección de carcasa de estator 40 sobresale además, visto en la dirección radial, adyacente al estator 34 y axialmente en la dirección de la sección de carcasa de bomba 38 en forma de rampa más allá del resto de la sección de carcasa de estator 40 y forma de este modo una "suave" transición, que reduce las pérdidas de flujo, entre la región de transporte en forma de husillo 62 y la región de salida tubular 64 del canal de bomba 56. De acuerdo con las Figuras 3 y 6, esta subregión 112 de la sección de carcasa de estator 40 está provista de un rebaje de recepción 114, que se abre hacia la sección de carcasa de motor 44, para el sensor de temperatura 100 de modo que este último se integra en la carcasa 16 del líquido la bomba 10, cerca de la salida de líquido 20.

25 Finalmente, la sección de carcasa de estator 40 tiene, radialmente hacia el exterior, una brida de carcasa de estator 116 que se sujeta en posición en forma de sándwich entre la sección de carcasa de bomba 38 y la sección de carcasa de motor 44 y que centra al mismo tiempo radialmente la sección de carcasa de estator 40 en una desviación 118 asociada en la sección de carcasa de motor 44 con respecto al eje de giro A.

30 Detalles adicionales con respecto al elemento de estanqueidad 50 circundante, que para mayor simplificación de la ilustración se muestra sin deformar, son evidentes, particularmente, a partir de las Figuras 4 y 6. De acuerdo con los mismos, la brida de carcasa de bomba 52 de la sección de carcasa de bomba 38 está provista, partiendo de la superficie de brida externa a la bomba 14 de la carcasa 16, de una depresión o surco circundante 120 para recibir una primera sección de estanqueidad 122 del elemento de estanqueidad 50, que sobresale con dos rebordes de estanqueidad 124, 126, es decir, un reborde de estanqueidad radialmente interno 124 y un reborde de estanqueidad radialmente externo 126, más allá de la superficie de brida externa a la bomba 14 con el fin de cerrar de forma estanca la carcasa de transmisión 12. Por otro lado, la brida de carcasa de bomba 52 está provista, partiendo de la superficie de brida interna a la bomba 54 de una depresión o surco circundante 128 para recibir una segunda sección de estanqueidad 130 del elemento de estanqueidad 50. Esta última sobresale con dos rebordes de estanqueidad 132, 134 más allá de la superficie de brida interna a la bomba 54, de los que un reborde de estanqueidad radialmente interno 132 coopera con la brida de carcasa de estator 116 de la sección de carcasa de estator 40 a fin de separar la cámara de líquido 42 de la cámara de electrónica 46. El otro reborde de estanqueidad radialmente externo 134, en cambio, coopera con un saliente 136 asociado de la sección de carcasa de motor 44 con el fin de cerrar de forma estanca la cámara de electrónica 46 en relación con el entorno. En ese caso, la segunda sección de estanqueidad 130 del elemento de estanqueidad 50 se extiende sobre o cubre la región central entre la brida de carcasa de estator 116 de la sección de carcasa de estator 40 y la desviación 118 en la sección de carcasa de motor 44 en la dirección radial con respecto al eje de giro A del rotor 28, en cuyo caso como consecuencia de la deformación de los rebordes de estanqueidad 132, 134 una fuerza de pretensión definida se produce también entre las partes individuales de la carcasa 16.

35 En el ejemplo de realización ilustrado, el elemento de estanqueidad 50 se moldea por inyección en la brida de carcasa de bomba 52 de la sección de carcasa de bomba 38 en arrastre de forma. Para ello, formadas en la brida de carcasa de bomba 52 entre el surco circundante 120 en la superficie de brida externa a la bomba 14 y el surco circundante 128 en la superficie de brida interna a la bomba 54 hay una pluralidad de aberturas 138 distanciadas preferentemente de manera uniforme en la dirección circunferencial, es decir, visto a lo largo de los surcos 120, 128, y que conectan los surcos 120, 128 y estando el material elastomérico del elemento de estanqueidad 50 moldeado por inyección a través de las mismas a fin de interconectar la primera sección de estanqueidad 122 y la segunda

sección de estanqueidad 130 del elemento de estanqueidad 50 por medio de una unión de material.

Por último, detalles adicionales con respecto al rotor 28 y al montaje del mismo en la carcasa 16 se muestran particularmente en la Figura 5. El rotor 28 tiene una sección cilíndrica 140 exterior, permanentemente magnética, que coopera de una manera conocida *per se* con el devanado de motor 32 del estator 34, así como una sección de base 142 configurada como un rueda de aletas con las prolongaciones de pala 30 en el lado alejado de la desviación de carcasa 48 de la sección de carcasa de estator 40, y se compone de un material magnético que se incorpora en plástico y que se moldea por inyección directamente en un eje de rotor 144 metálico (preferentemente de acero) montado de forma giratoria en la carcasa 16, con la formación conjunta de las prolongaciones de pala 30. El eje de rotor 144 se monta radialmente - directamente, es decir sin casquillos de apoyo o similares - en la carcasa 16 a ambos lados de la sección de base 142, en concreto, por un lado en una rebaje 146 cilíndrico en la prolongación de apoyo 110 en la desviación de carcasa 48 de la sección de carcasa de estator 40 y, por otro lado, en una rebaje 148 cilíndrico en la prolongación de apoyo 68 de la sección de carcasa de bomba 38. A este respecto, el eje de rotor 144 se monta, en la Figura 5, axialmente en la parte inferior, es decir, frontalmente, sobre la base del rebaje 146 en la prolongación de apoyo 110. En la Figura 5, en la parte superior, una arandela de empuje 150 que rodea el eje de rotor 144 puede estar prevista entre la sección de base 142 del rotor 28 y la prolongación de apoyo 68, arandela por medio la que el rotor 28 se soporta axialmente, durante el funcionamiento de la bomba de líquido 10, en la prolongación de apoyo 68 cuando el rotor 28 se eleva contra la fuerza de la gravedad debido a las condiciones de presión que surgen en el mismo.

Una bomba de líquido accionada por motor eléctrico utilizable para la lubricación forzada de una transmisión manual de vehículos de motor comprende una carcasa, que se puede montar con bridas en un recipiente de líquido por medio de una superficie de brida y que tiene una entrada de líquido y una salida de líquido y en la que se reciben un estator que tiene un devanado de motor y un rotor magnético para transportar líquido. La carcasa está configurada en este caso en múltiples partes con una sección de carcasa de bomba que tiene la entrada de líquido y la salida de líquido, una sección de carcasa de estator que lleva el estator y que junto con la sección de carcasa de bomba delimita una cámara de líquido en la que se dispone el rotor, y una sección de carcasa de motor que junto con la sección de carcasa de estator delimita una cámara de electrónica en la que se dispone al menos el estator. Además, está previsto un elemento de estanqueidad que simultáneamente se cierra de forma estanca en la superficie de brida en relación con el recipiente de líquido, separa la cámara de líquido y la cámara de electrónica y cierra de forma estanca esta última en relación con el entorno, de modo que en conjunto la bomba de líquido es fácil y económica de montar y se puede cerrar después de forma estanca con fiabilidad.

Lista de referencias

- 10 bomba de líquido
- 12 carcasa de transmisión
- 14 superficie de brida externa a la bomba
- 16 carcasa
- 18 entrada de líquido
- 20 salida de líquido
- 22 abertura
- 24 nivel de llenado - aceite de transmisión
- 26 motor eléctrico
- 28 rotor
- 30 prolongación de pala
- 32 devanado de motor
- 34 estator
- 36 sensor de campo magnético
- 38 sección de carcasa de bomba
- 40 sección de carcasa de estator
- 42 cámara de líquido
- 44 sección de carcasa de motor
- 46 cámara de electrónica
- 48 desviación de carcasa
- 50 elemento de estanqueidad
- 52 brida de carcasa de bomba
- 54 superficie de brida interna a la bomba
- 56 canal de bomba
- 58 región de entrada en forma de embudo
- 60 región de aceleración anular
- 62 región de transporte en forma de husillo
- 64 región de salida tubular
- 66 banda
- 68 prolongación de apoyo
- 70 surco

	72	collarín
	74	alojamiento
	76	pasador de posicionamiento
	78	saliente
5	80	ojal de fijación
	82	manguito
	84	tornillo con cabeza
	86	perforación roscada
	88	collar de enchufe
10	90	conductor eléctrico
	92	placa electrónica de circuitos
	94	conexión de ajuste a presión
	96	resalte
	98	tornillo
15	100	sensor de temperatura
	102	lámina polar
	104	anillo de guía de flujo
	106	espacio anular
	108	rebaje
20	110	prolongación de apoyo
	112	subregión
	114	rebaje de recepción
	116	brida de carcasa de estator
	118	desviación
25	120	surco
	122	primera sección de estanqueidad
	124	reborde de estanqueidad
	126	reborde de estanqueidad
	128	surco
30	130	segunda sección de estanqueidad
	132	reborde de estanqueidad
	134	reborde de estanqueidad
	136	saliente
	138	abertura
35	140	sección cilíndrica
	142	sección de base
	144	eje de rotor
	146	rebaje
	148	rebaje
40	150	arandela de empuje
	A	eje de giro
	R	dirección de giro

45

REIVINDICACIONES

1. Bomba de líquido (10) accionada por motor eléctrico, en particular para la lubricación forzada de una transmisión manual para vehículos de motor, con una carcasa (16) que se puede montar con bridas en un recipiente de líquido (12) por medio de una superficie de brida externa a la bomba (14) y que tiene una entrada de líquido (18) y una salida de líquido (20) y en la que se reciben un estator (34), que tiene un devanado de motor (32), y un rotor (28) magnético para transportar líquido, estando la carcasa (16) configurada en múltiples partes con una sección de carcasa de bomba (38) que presenta la entrada de líquido (18) y la salida de líquido (20), una sección de carcasa de estator (40) que lleva el estator (34) y delimita junto con la sección de carcasa de bomba (38) una cámara de líquido (42) en la que está dispuesto el rotor (28), y una sección de carcasa de motor (44) que junto con la sección de carcasa de estator (40) delimita una cámara de electrónica (46) en la que se encuentra al menos el estator (34), **caracterizada por que** está previsto un elemento de estanqueidad (50) que simultáneamente se cierra de forma estanca en la superficie de brida externa a la bomba (14) en relación con el recipiente de líquido (12), separa la cámara de líquido (42) de la cámara de electrónica (46) y cierra de forma estanca la cámara de electrónica (46) en relación con el entorno.
2. Bomba de líquido (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la superficie de brida externa a la bomba (14) de la carcasa (16) está provista de un surco circundante (120) para recibir una primera sección de estanqueidad (122) del elemento de estanqueidad (50), que sobresale con dos rebordes de estanqueidad (124, 126) más allá de la superficie de brida externa a la bomba (14) con el fin de cerrarse de forma estanca con respecto al recipiente de líquido (12).
3. Bomba de líquido (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que la sección de carcasa de bomba (38) presenta una brida de carcasa de bomba (52) en la que están formadas en lados opuestos la superficie de brida externa a la bomba (14) y una superficie de brida interna a la bomba (54) que está provista de un surco circundante (128) para recibir una segunda sección de estanqueidad (130) del elemento de estanqueidad (50), que sobresale con dos rebordes de estanqueidad (132, 134) más allá de la superficie de brida interna a la bomba (54), de los cuales un reborde de estanqueidad (132) coopera con la sección de carcasa de estator (40) a fin de separar la cámara de líquido (42) de la cámara de electrónica (46) mientras que el otro reborde de estanqueidad (134) coopera con la sección de carcasa de motor (44) a fin de cerrar de forma estanca la cámara de electrónica (46) con respecto al entorno.
4. Bomba de líquido (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento de estanqueidad (50) que consiste en un material elastomérico está unido a la sección de carcasa de bomba (38), en particular moldeado por inyección en arrastre de forma en la sección de carcasa de bomba (38).
5. Bomba de líquido (10) de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 4, en la que, entre el surco circundante (120) en la superficie de brida externa a la bomba (14) y el surco circundante (128) en la superficie de brida interna a la bomba (54), están previstas una pluralidad de aberturas (138) distanciadas entre sí en dirección circunferencial, estando el material elastomérico del elemento de estanqueidad (50) moldeado por inyección a través de las mismas a fin de interconectar la primera sección de estanqueidad (122) y la segunda sección de estanqueidad (130) del elemento de estanqueidad (50)
6. Bomba de líquido (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la sección de carcasa de bomba (38) y la sección de carcasa de motor (44) están realizadas como piezas de plástico y están soldadas entre sí.
7. Bomba de líquido (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la sección de carcasa de estator (40) presenta una brida de carcasa de estator (116) que está sujeta en posición entre la sección de carcasa de bomba (38) y la sección de carcasa de motor (44) y que centra la sección de carcasa de estator (40) en la sección de carcasa de motor (44) con respecto a un eje de giro (A) del rotor (28).
8. Bomba de líquido (10) de acuerdo con al menos las reivindicaciones 3 y 7, en la que la segunda sección de estanqueidad (130) del elemento de estanqueidad (50) se extiende sobre una región de centrado entre la sección de carcasa de estator (40) y la sección de carcasa de motor (44) en dirección radial con respecto a un eje de giro (A) del rotor (28).

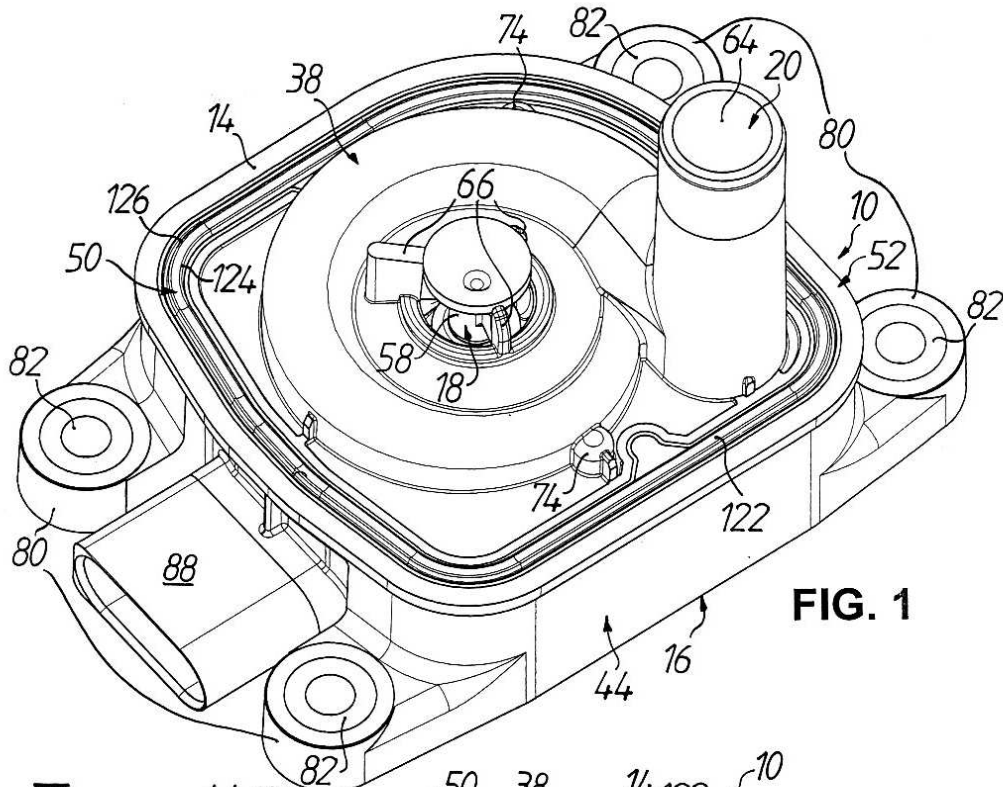


FIG. 1

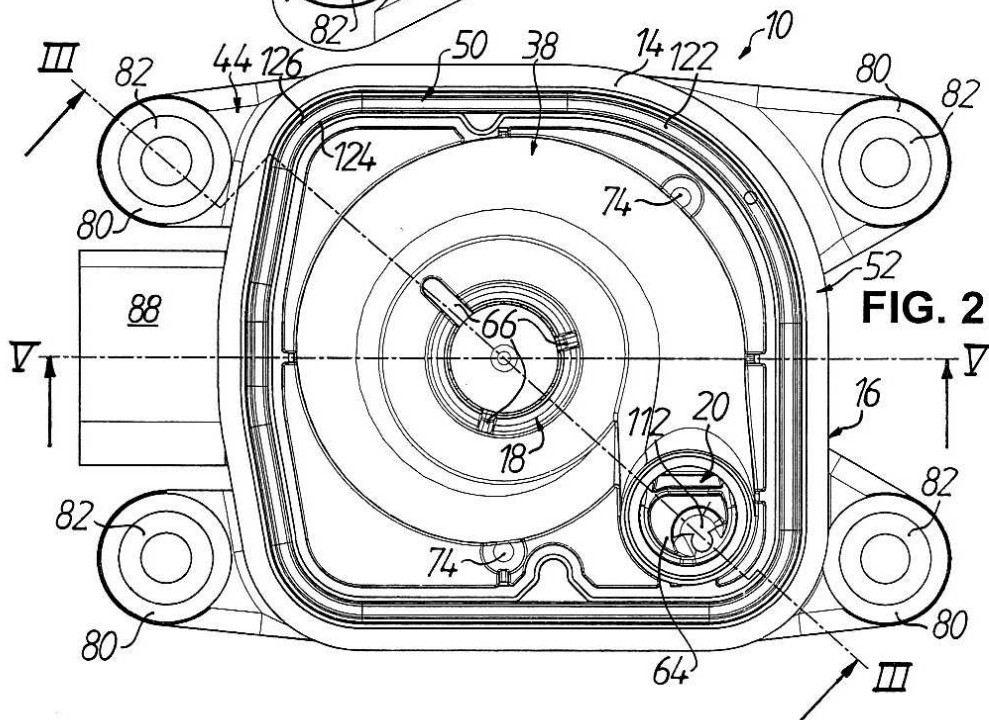


FIG. 2

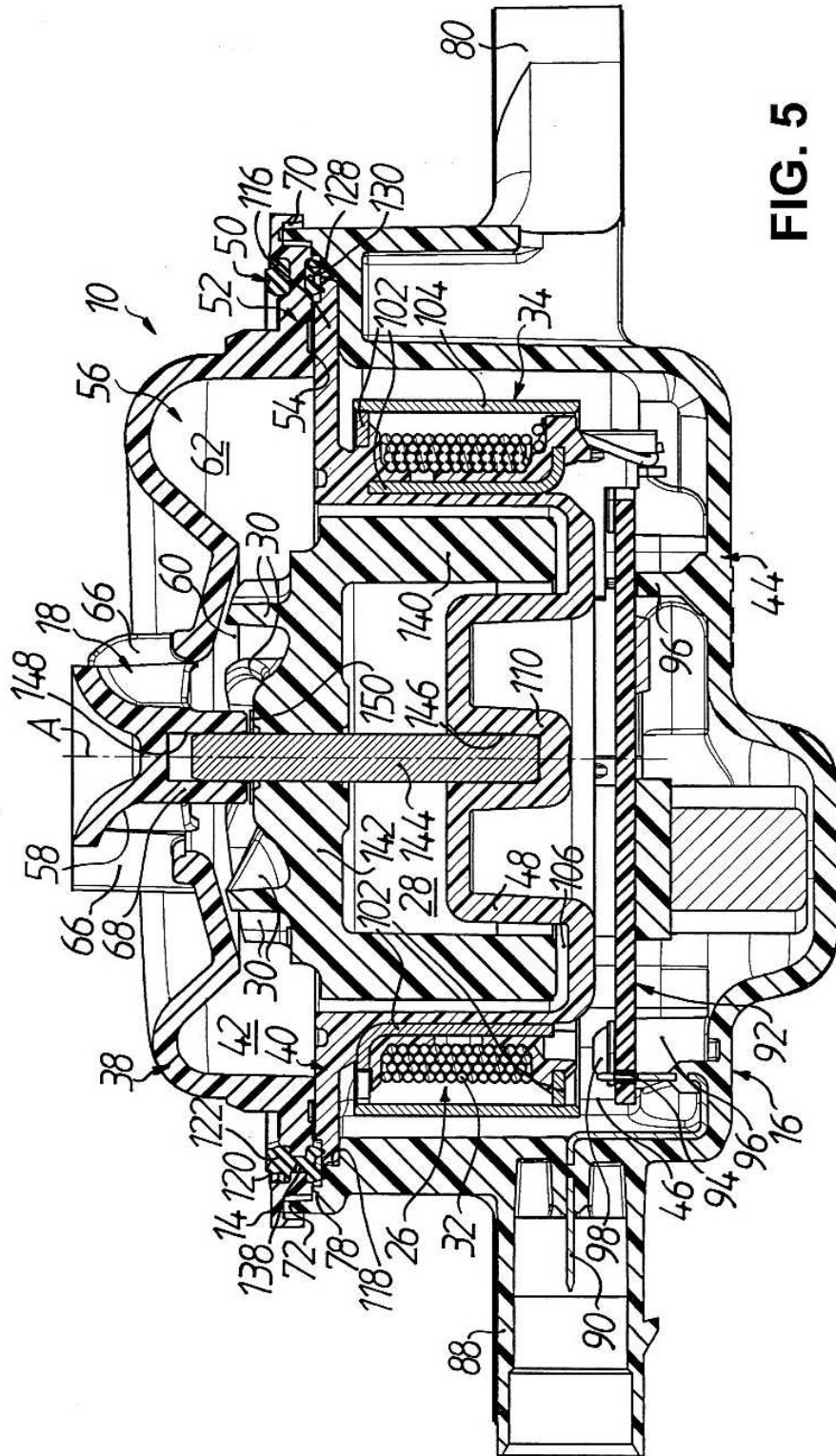


FIG. 5

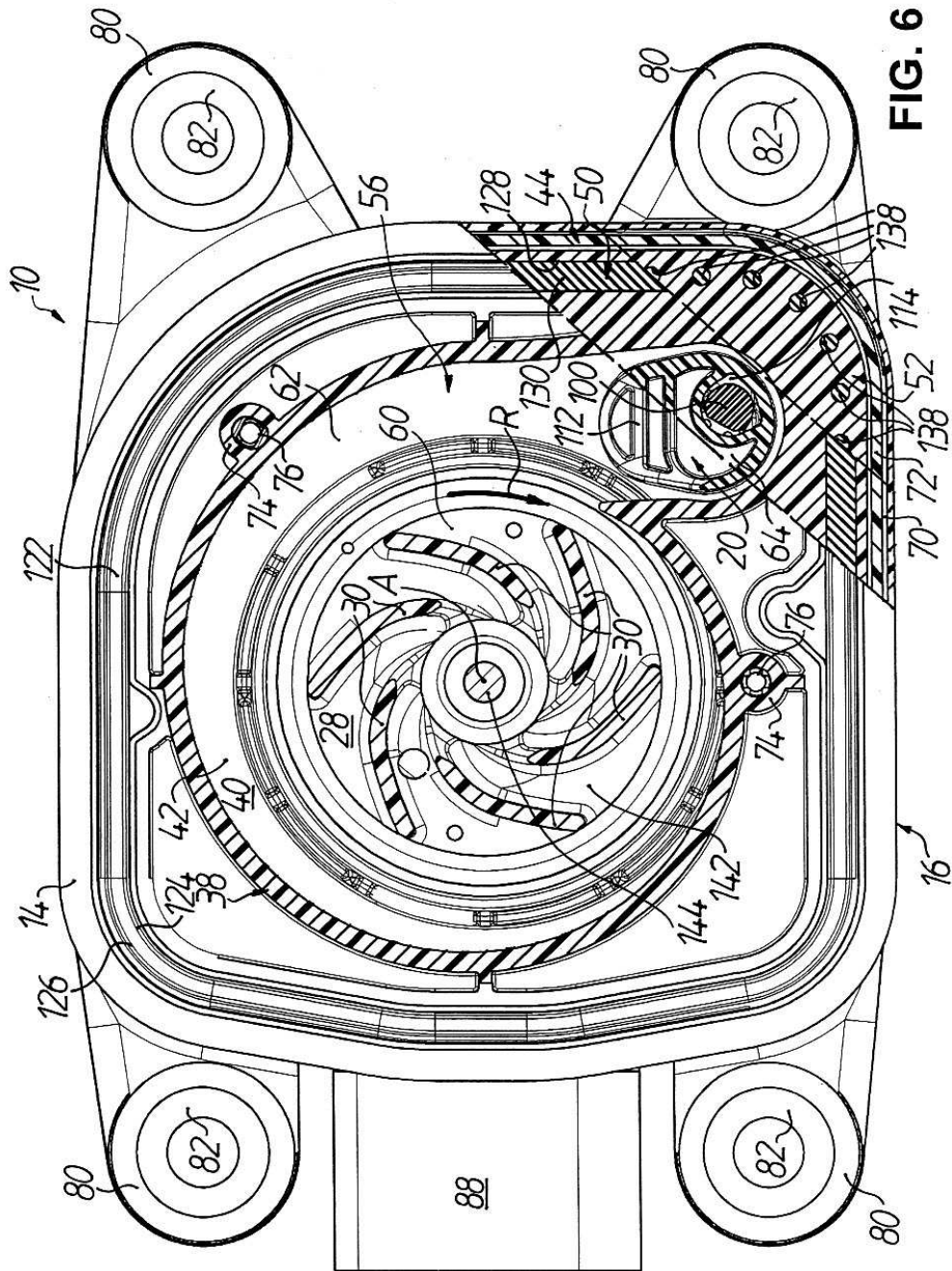


FIG. 6