

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 739**

51 Int. Cl.:

F04C 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2012 E 12746109 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2745016**

54 Título: **Bomba de vacío mejorada**

30 Prioridad:

17.08.2011 EP 11177756

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

04.05.2016

73 Titular/es:

**WABCO AUTOMOTIVE UK LIMITED (100.0%)
Unit 1A Grange Valley Grange Valley Road Batley
Leeds Yorkshire WF17 6GH, GB**

72 Inventor/es:

**HEAPS, DAVID;
WARNER, SIMON y
HEGARTY, JOHN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 568 739 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 vacío mejorada.

La presente invención se refiere a una bomba de vacío para vehículos automóviles y particularmente a la lubricación del acoplamiento de accionamiento de una bomba de vacío para vehículos automóviles.

5 Durante muchos años se ha utilizado el vacío parcial creado en el múltiple de entrada de un motor de gasolina para vaciar el depósito de un servofreno de vacío a fin de proporcionar así asistencia de potencia para los frenos del vehículo. Tal sistema es sencillo y extremadamente fiable.

10 Sin embargo, el vacío disponible en el múltiple de entrada de un motor de gasolina puede ser insuficiente para satisfacer la demanda del servofreno en ciertas condiciones de uso. Además, puede requerirse también la fuente de vacío para el funcionamiento de otros dispositivos tales como válvulas de recirculación de gas de escape (EGR).

15 Los motores diesel tiene un suministro de aire no estrangulado y así el vacío parcial en el múltiple de entrada está tan sólo marginalmente por debajo de la presión atmosférica; en consecuencia, no está disponible una fuente de vacío útil. Por consiguiente, se han propuesto bombas de vacío mecánicamente operadas para coches y camiones ligeros equipados con un servofreno de vacío convencional. Tales bombas pueden ser accionadas desde el cigüeñal del motor mediante, por ejemplo, un acoplamiento de accionamiento axialmente alineado, un seguidor de árbol de levas o una disposición de poleas accionadas por correa.

20 En los casos en que la bomba es accionada por un acoplamiento de accionamiento, es altamente deseable lubricar las caras de contacto del acoplamiento de accionamiento de modo que este acoplamiento de accionamiento no se desgaste excesivamente. Una manera en la que puede lubricarse el acoplamiento de accionamiento es posicionando la salida hacia la bomba de vacío de tal manera que el aceite expulsado por la salida de la bomba incida en el acoplamiento de accionamiento. El aceite utilizado para lubricar el acoplamiento de accionamiento es así aceite que se ha admitido previamente en una cámara generadora de vacío de la bomba con la finalidad de sellar holguras entre las partes móviles de la bomba.

25 La posición en la que está situada la bomba y/o la manera en la que se monta la bomba en el motor pueden impedir que se disponga la salida de la bomba en una posición en la que sea capaz de dirigir aceite al acoplamiento de accionamiento. Como alternativa, la bomba puede ser de un tipo que no necesite que se introduzca aire en la cámara de la bomba a fin de sellar holguras, y así no hay aceite expulsado por la salida que pudiera utilizarse para lubricar el acoplamiento de accionamiento.

30 El documento JP2004-092504 revela una bomba de vacío que tiene un suministro de aceite para la disposición de acoplamiento de la bomba.

El documento DE 29 52 401 se considera como la técnica anterior más próxima y revela las características del preámbulo de la reivindicación 1.

35 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una bomba de vacío para vehículos automóviles, teniendo la bomba de vacío una carcasa que define una cavidad, teniendo la carcasa una entrada y una salida, en donde la cavidad contiene un rotor y una paleta montada de manera deslizante en el rotor, extendiéndose el rotor a través de un lado de la carcasa hasta el exterior de la misma y estando provisto de una disposición de acoplamiento para acoplar el rotor a un miembro de accionamiento, en donde la bomba de vacío está provista de un conducto de lubricación para el suministro de fluido lubricante a la disposición de acoplamiento con independencia del suministro de cualquier fluido lubricante a la cavidad de la bomba, incluyendo el conducto una porción que se extiende a través del rotor y la disposición de acoplamiento.

40 El fluido de lubricación, típicamente el mismo aceite que se utiliza para lubricar un motor al que está conectada la bomba de vacío, es suministrado así a la disposición de acoplamiento desde dentro de la bomba de vacío. De este modo, la lubricación del acoplamiento de accionamiento no depende de que se admita aceite en la cavidad de la bomba.

45 El aceite es capaz de salir del conducto por una salida y lubricar después las caras de contacto de la disposición de acoplamiento.

En una realización preferida la porción del conducto de lubricación que se extiende a través de la disposición de acoplamiento está alineada en paralelo con el eje de rotación del rotor. En tal realización la porción del conducto de lubricación que se extiende a través de la disposición de acoplamiento es coaxial con el eje de rotación del rotor.

50 En una realización preferida una primera sección de la porción del conducto de lubricación que se extiende a través del rotor está alineada en paralelo con el eje de rotación del rotor. En tal realización la sección de la porción del conducto de lubricación que se extiende a través de la disposición de acoplamiento es coaxial con el eje de rotación del rotor. Una sección adicional del conducto de lubricación que se extiende a través del rotor puede estar dispuesta

5 en una dirección que sea transversal al eje de rotación del rotor. En tal realización la sección adicional puede extenderse radialmente desde la primera sección hasta el exterior del rotor. El rotor puede estar provisto de una acanaladura que se extienda al menos parcialmente alrededor de su periferia, en donde dicha sección adicional está conectada a dicha acanaladura. En una realización preferida la acanaladura se extiende completamente alrededor de la periferia del rotor.

10 El conducto de lubricación incluye preferiblemente una porción que se extiende a través de la carcasa de la bomba de vacío entre una entrada de fluido lubricante y un lugar que está en comunicación con la porción del conducto de lubricación que se extiende a través del rotor y la disposición de acoplamiento. Dicho lugar puede ser un espacio definido entre el rotor y la carcasa, a través de cuyo espacio pasa la acanaladura del rotor. La entrada de fluido de lubricación puede estar dispuesta en el mismo lado de la carcasa que aquel a través del cual se extiende el rotor.

15 La disposición de acoplamiento está preferiblemente conectada al rotor por un miembro de conexión que se extiende a través de la disposición de acoplamiento y penetra en el rotor. El miembro de conexión puede estar de preferencia situado al menos parcialmente dentro de la porción del conducto de lubricante que se extiende a través del rotor y la disposición de acoplamiento. El miembro de conexión puede estar provisto, en su superficie exterior, de unas formaciones que, en uso, promuevan el flujo de fluido lubricante.

En una realización preferida la bomba está provista de una sola paleta que está prevista en una ranura que se extiende a través del rotor.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un motor de vehículo que tiene una bomba de vacío del tipo anteriormente descrito.

20 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un vehículo que incluye un motor que tiene una bomba de vacío del tipo anteriormente descrito.

Se describirá ahora una realización de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

25 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una cara de una bomba de vacío para vehículos automóviles que tiene un acoplamiento de accionamiento que se extiende desde ella;

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un rotor, un acoplador de accionamiento y un bulón de acoplamiento de la bomba de vacío de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista desde un extremo de la bomba de vacío de la figura 1;

30 La figura 4 muestra una vista en sección transversal parcial de la bomba de la figura 1 indicada por las flechas A-A de la figura 3; y

La figura 5 muestra otra vista en sección transversal parcial de la bomba de la figura 1 indicada por las flechas B-B de la figura 3.

35 Haciendo referencia a las figuras, se muestra una bomba de vacío designada en general con 10. La bomba 10 incluye una carcasa 12 que tiene una entrada 14 y una salida 16. La entrada 14 se muestra con una tapa o cubierta protectora 15 que se retira antes del uso. La salida 16 incluye una válvula de lengüeta vibrante 17. La carcasa 12 incluye una cavidad (no mostrada). Dentro de la cavidad está dispuesto un rotor 18 que tiene al menos una paleta montada de forma deslizable en el mismo. La bomba 10 puede ser del tipo de paleta única, en donde una sola paleta está montada de forma deslizable en una ranura que se extiende completamente a través del rotor 18. El rotor 18 se extiende a través de una abertura 20 de la carcasa 12 hasta el exterior de dicha carcasa 12. El rotor 18 se extiende durante el uso a través de un lado trasero 21 de la carcasa 12, lo que equivale decir el lado 21 de la carcasa 12 que mira hacia el motor del vehículo.

45 En uso, el rotor 18 está acoplado a un elemento rotativo de un motor de vehículo, por ejemplo un árbol de levas del motor del vehículo. Para efectuar el acoplamiento del rotor 18 con el árbol de levas, la cara extrema 22 del rotor 18 está provista de un rebajo 24 de configuración cruciforme en el que es recibido un acoplador de accionamiento 26 de configuración cruciforme complementaria. El acoplador 26 está retenido en asociación con el rotor 18 por un bulón de acoplamiento 28. El bulón de acoplamiento 28 se extiende con holgura a través de una abertura pasante 30 del acoplador 26 y es recibido en una abertura ciega 32 del rotor 18. El bulón de acoplamiento 28 está retenido en la abertura ciega 32 mediante un ajuste de interferencia. El acoplador 26 está provisto de dos salientes 34 que, en uso, están recibidos en rebajos de configuración complementaria de un árbol de levas (no mostrado).

50 La bomba 10 está conectada, en uso, al motor del vehículo por tres pernos 36 que se extienden a través de aberturas de la carcasa 12. La carcasa 12 está provista, además, de una empaquetadura o junta de sellado 38 que está asentada entre la carcasa 12 y el motor del vehículo. La empaquetadura 38 incluye unas aberturas 40 para los

pernos 36 y una abertura adicional 42 que rodea a la salida 16 de la bomba y a la válvula de lengüeta vibrante 17.

En uso, se alimenta a la cavidad de la bomba aceite lubricante aspirado del sistema de lubricación del motor para efectuar un sellado de las puntas de la paleta. El aceite lubricante es expulsado por la salida 16 de la bomba y devuelto al cárter del motor. Se apreciará que la presencia de la empaquetadura 38 que rodea a la salida 16 impide que el aceite lubricante expulsado haga contacto con el acoplador de accionamiento 26 y lubrique así la conexión del acoplador de accionamiento 26 con el árbol de levas del motor de la manera conocida por la técnica anterior.

Para lubricar el acoplador de accionamiento 26, y según la presente invención, se proporciona un sistema de lubricación separado que suministra aceite lubricante al acoplador de accionamiento a través de la carcasa 12 y el rotor 18 con independencia del suministro de aceite lubricante a la cavidad de la bomba para efectuar el sellado de las puntas de la paleta.

La carcasa 12 está provista de una entrada de aceite 44 a través de la cual se puede introducir aceite lubricante en la carcasa 12. La entrada 44 está dispuesta en el lado trasero 21 de la carcasa y está alineada con una abertura 46 de la empaquetadura 38. En uso, la abertura se alinea con una abertura de suministro de aceite del motor del vehículo. La figura 4 muestra la entrada de aceite 44 equipada con un inserto 48 que funciona como un filtro de aceite y un orificio de restricción combinados. La entrada de aceite 44 se comunica con un primer paso de aceite 50. La entrada de aceite y el primer paso de aceite 44, 50 están alineados a lo largo de un eje 52 que es sustancialmente paralelo al eje de rotación 54 del rotor 18. El primer paso de aceite 50 se conecta a un segundo paso de aceite 56 que se extiende a través de la carcasa 12. El segundo paso de aceite 56 se extiende a lo largo de un eje 58 que está inclinado con relación a los ejes 52, 54 del primer paso de aceite 50 y el rotor 18, y, además, interseca dichos ejes 52, 54. El segundo paso de aceite 56 se extiende así a través de la carcasa 12 desde el primer paso de aceite hasta la abertura 20 de la carcasa a través de la cual se extiende el rotor 18.

El segundo paso de aceite 56 se materializa taladrando en la dirección de la abertura 20 del rotor a través de la carcasa 12 desde el lado frontal 60 de la misma. Se entenderá que el término "frontal" se refiere al lado de la carcasa 12 que, en uso, está enfrente del lado que mira hacia el motor del vehículo. El orificio 62 en el lado frontal 60 de la carcasa está cerrado con un tapón roscado 64. El segundo paso de aceite 56 comprende una primera porción 56a y una segunda porción 56b, teniendo la primera porción 56a un diámetro mayor que el de la segunda porción 56b.

El segundo paso de aceite 56 se conecta a una galería de aceite 66 dispuesta en la abertura 20 del rotor. La galería de aceite 66 tiene la forma de una acanaladura que se extiende axialmente y que está dispuesta en una superficie de apoyo sustancialmente cilíndrica 67 de la carcasa 12. La superficie de apoyo 67 soporta el rotor 18. La galería de aceite 66 se extiende parcialmente alrededor de la abertura 20 del rotor. El rotor 18 está provisto de un rebajo circunferencial 68. El rebajo 68 está posicionado axialmente en el rotor 18 de tal manera que se superpone a la galería de aceite 66. El rotor 18 está provisto, además, de un paso de aceite radial 70 que se extiende desde el rebajo circunferencial 68 hasta la abertura ciega 32 practicada en el rotor 18. Como puede verse en la figura 5, el paso de aceite radial 70 se interseca con una porción 32a de la abertura ciega 32 proximal con respecto al acoplador de accionamiento 26, la cual tiene un diámetro mayor que el diámetro exterior del bulón de acoplamiento 28. La porción proximal 32a y el bulón de acoplamiento 28 definen así un conducto de aceite anular 72 que se extiende desde el punto de intersección del paso de aceite radial 70 con la abertura ciega 32 en la dirección del acoplador de accionamiento 26. La porción proximal 32a se ensancha en la dirección del acoplador de accionamiento 26 de tal manera que el diámetro de la porción proximal 32a de la abertura ciega 32 que mira hacia el acoplador de accionamiento 26 es mayor que el diámetro de la abertura pasante 30 del acoplador 26. Como puede verse también en la figura 5, el diámetro de la abertura pasante 30 del acoplador de accionamiento 26 es mayor que el diámetro exterior del bulón de acoplamiento 28 y se define así un conducto de aceite anular 74 a través del acoplador de accionamiento 26. Las dimensiones del conducto de aceite anular 74 pueden elegirse de tal manera que el conducto 74 actúe como una restricción y, por tanto, dosifique el aceite a un caudal deseado para el acoplador de accionamiento 26.

La superficie del bulón de acoplamiento 28 está provista de una pluralidad de acanaladuras helicoidales 76 que ayudan a la retención del bulón 28 en la abertura ciega 30. Debido a la rotación del bulón de acoplamiento 28 durante el uso, las acanaladuras helicoidales 76 pueden empujar también al aceite presente dentro de los conductos anulares 72, 74 en la dirección de los salientes 34 del acoplador.

En uso, se suministra aceite lubricante a presión a la entrada de aceite 44. El aceite lubricante 44 atraviesa el primer paso de aceite 50 hasta el segundo paso de aceite 56 y luego hasta la galería de aceite 66. El aceite pasa desde la galería de aceite 66 hasta el rebajo circunferencial 68 del rotor y luego entra en el paso de aceite radial 70 antes de alcanzar los conductos anulares 72, 74 dispuestos dentro del rotor 18 y del acoplador de accionamiento 26, respectivamente. La mayoría del aceite sale del conducto anular 74 del acoplador de accionamiento 26 y es empujado hacia los salientes 34 del acoplador debido a la rotación del rotor 18 y el acoplador de accionamiento 26. Debido al ensanchamiento de la porción proximal 32a de la abertura ciega 32 una proporción del aceite que sale del paso radial 70 hará contacto con la cara trasera 78 del acoplador de accionamiento 26. Este aceite es capaz de fluir

entre el acoplador de accionamiento 26 y el rotor 18 y de lubricar así el área de contacto entre la cara trasera 78 del acoplador de accionamiento 26 y el rotor 18. El aceite es también capaz de fluir hacia los salientes 34 del acoplador de accionamiento 26 y esto entre los salientes 34 y los rebajos de configuración complementaria del árbol de levas. Se consigue así la lubricación de las caras en contacto de la disposición de acoplamiento.

- 5 En la realización descrita anteriormente el suministro de aceite para lubricar la disposición de acoplamiento se realiza adicionalmente al suministro separado de aceite a la cavidad de la bomba para sellar las puntas de la paleta. Se entenderá que el sistema de lubricación de la disposición de acoplamiento de la presente invención es igualmente aplicable a bombas de vacío que no requieran que se suministre aceite a la cavidad de la bomba para sellar las puntas de la paleta.

10 **Lista de símbolos de referencia**

10	Bomba de vacío
12	Carcasa
14	Entrada
15	Tapa protectora
15	16 Salida
	17 Válvula de lengüeta vibrante
	18 Rotor
	20 Abertura
	21 Lado trasero de la carcasa
20	22 Cara extrema
	24 Rebajo de configuración cruciforme
	26 Acoplador de accionamiento
	28 Bulón de acoplamiento
	30 Abertura pasante
25	32 Abertura ciega
	32a Porción de la abertura ciega
	34 Saliente
	36 Perno
	38 Empaquetadura
30	40 Abertura
	42 Abertura
	44 Entrada de aceite
	46 Abertura
	48 Inserto
35	50 Primer paso de aceite
	52 Eje
	54 Eje de rotación
	56 Segundo paso de aceite
	56a Primera porción del segundo paso de aceite
40	56b Segunda porción del segundo paso de aceite
	58 Eje
	60 Lado frontal de la carcasa
	62 Orificio
	64 Tapón roscado
45	66 Galería de aceite
	67 Superficie de apoyo
	68 Rebajo circunferencial
	70 Paso de aceite
	72 Conducto de aceite anular
50	74 Conducto de aceite anular
	76 Acanaladura helicoidal
	78 Cara trasera del acoplador de accionamiento

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles, teniendo la bomba de vacío (10) una carcasa (12) que define una cavidad, teniendo la carcasa (12) una entrada (14) y una salida (16), en donde la cavidad contiene un rotor (18) y una paleta montada de forma deslizable en el rotor (18), extendiéndose el rotor (18) a través de un lado (21) de la carcasa (12) hasta el exterior de la misma y estando provisto de una disposición de acoplamiento (26) para acoplar el rotor (18) a un miembro de accionamiento, en donde la bomba de vacío (10) está provista de un conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que incluye una porción (70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) y la disposición de acoplamiento (26), **caracterizada** por que el conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) está previsto para el suministro de fluido lubricante a la disposición de acoplamiento (26) con independencia del suministro de cualquier fluido lubricante a la cavidad de la bomba.
2. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 1, en la que la porción (74) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través de la disposición de acoplamiento (26) está alineada en paralelo con el eje de rotación (54) del rotor (18).
3. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 2, en la que la porción (74) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través de la disposición de acoplamiento (26) es coaxial con el eje de rotación (54) del rotor (18).
4. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según cualquier reivindicación anterior, en la que una primera sección (72) de la porción (70, 72) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) está alineada en paralelo con el eje de rotación (54) del rotor (18).
5. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 4, en la que la primera sección (72) de la porción (70, 72) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) es coaxial con el eje de rotación (54) del rotor (18).
6. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en la que una sección adicional (70) de la porción (70, 72) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) está dispuesta en una dirección que es transversal al eje de rotación (54) del rotor (18).
7. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 6, en la que la sección adicional (70) se extiende radialmente desde la primera sección (72) hasta el exterior del rotor (18).
8. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según cualquiera de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en la que el rotor (18) está provisto de una acanaladura (68) que se extiende al menos parcialmente alrededor de la periferia del mismo, estando dicha sección adicional (70) conectada a dicha acanaladura (68).
9. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 8, en la que la acanaladura (68) se extiende completamente alrededor de la periferia del rotor (18).
10. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según cualquier reivindicación anterior, en la que el conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) incluye una porción (50, 56) que se extiende a través de la carcasa (12) de la bomba de vacío entre una entrada de fluido de lubricación (44) y un lugar (66) que está en comunicación con la porción (70, 72, 74) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) y la disposición de acoplamiento (26).
11. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 10, en la que dicho lugar (60) es un espacio definido entre el rotor (18) y la carcasa (12), a través de cuyo espacio pasa la acanaladura (68) del rotor (18).
12. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en la que la entrada de fluido de lubricación (44) está dispuesta en el mismo lado (21) de la carcasa (12) que aquel a través de la cual se extiende el rotor (18).
13. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según cualquier reivindicación anterior, en la que la disposición de acoplamiento (26) está conectada al rotor (18) por un miembro de conexión (28) que se extiende a través de la disposición de acoplamiento (26) y penetra en el rotor (18).
14. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 13, en el que el miembro de conexión (28) está situado al menos parcialmente dentro de la porción (70, 72, 74) del conducto de lubricación (50, 56, 66, 68, 70, 72, 74) que se extiende a través del rotor (18) y la disposición de acoplamiento (26).
15. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en la que el miembro de conexión (28) está provisto, en su superficie exterior, de unas formaciones (76) que, en uso,

promueven el flujo de fluido lubricante.

16. Una bomba de vacío (10) para vehículos automóviles según cualquier reivindicación anterior, en la que la bomba (10) está provista de una sola paleta que está montada de forma deslizable en una ranura que se extiende completamente a través del rotor (18).

5 17. Un motor de vehículo que tiene una bomba de vacío según cualquier reivindicación anterior.

18. Un vehículo que tiene un motor que incluye una bomba de vacío según cualquier reivindicación anterior.

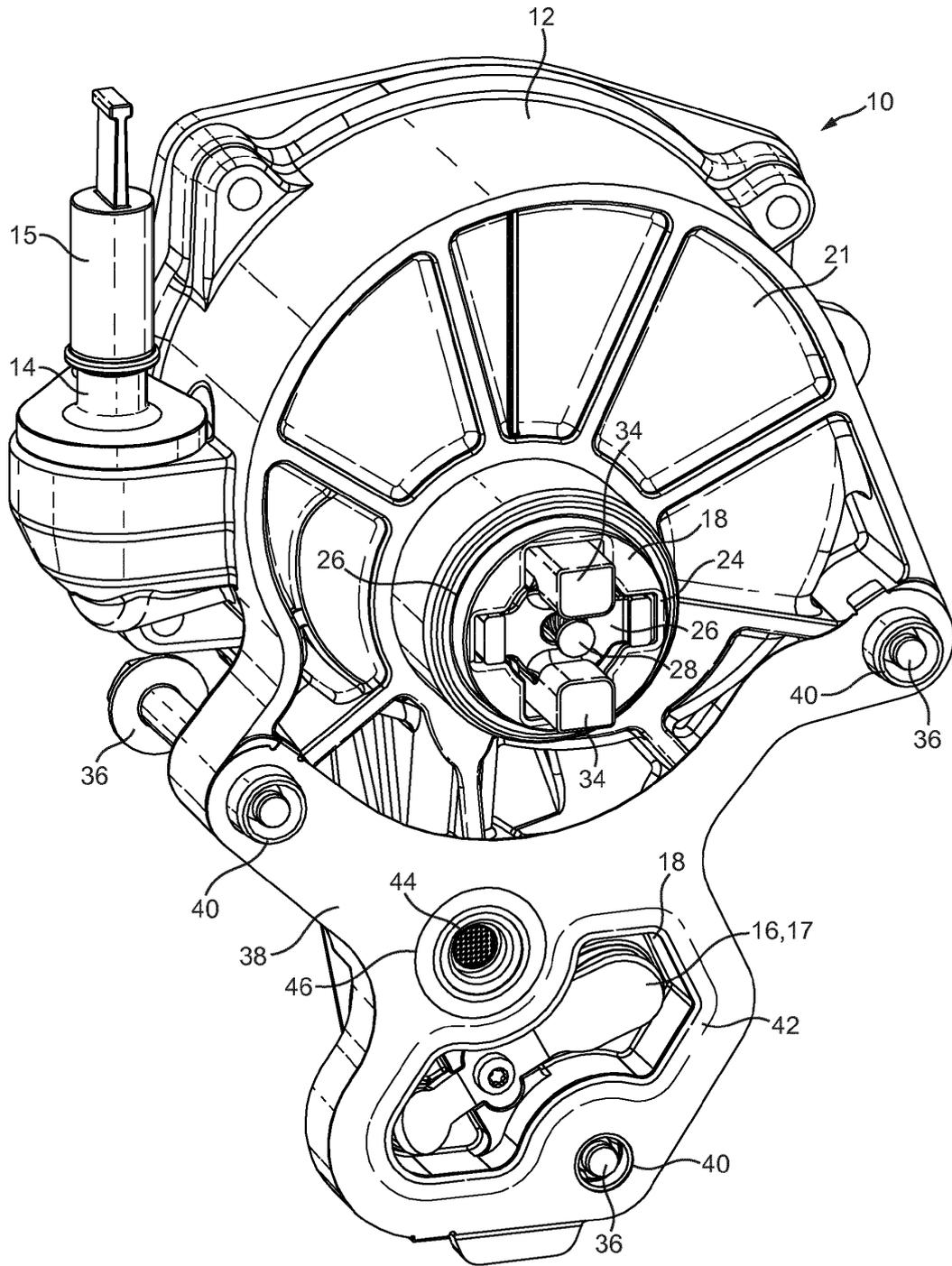


FIG. 1

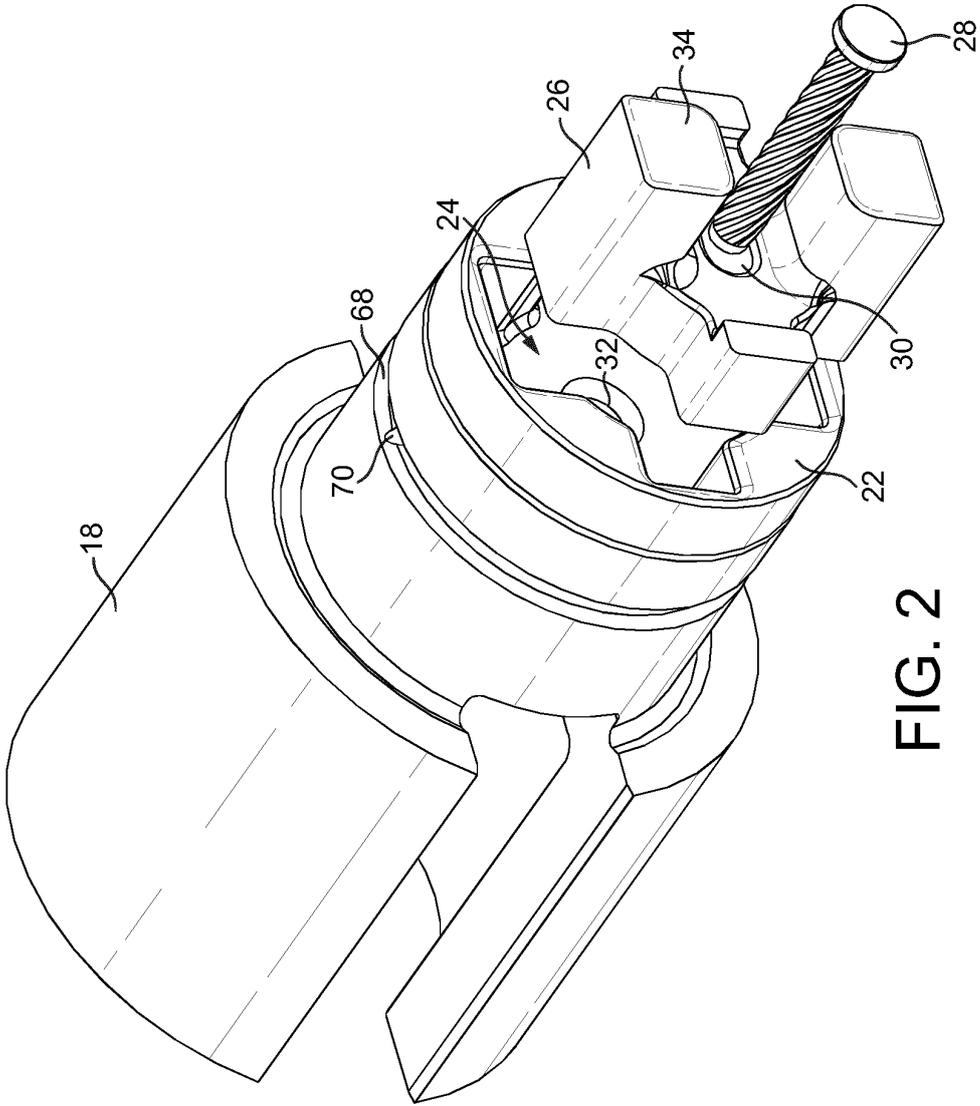


FIG. 2

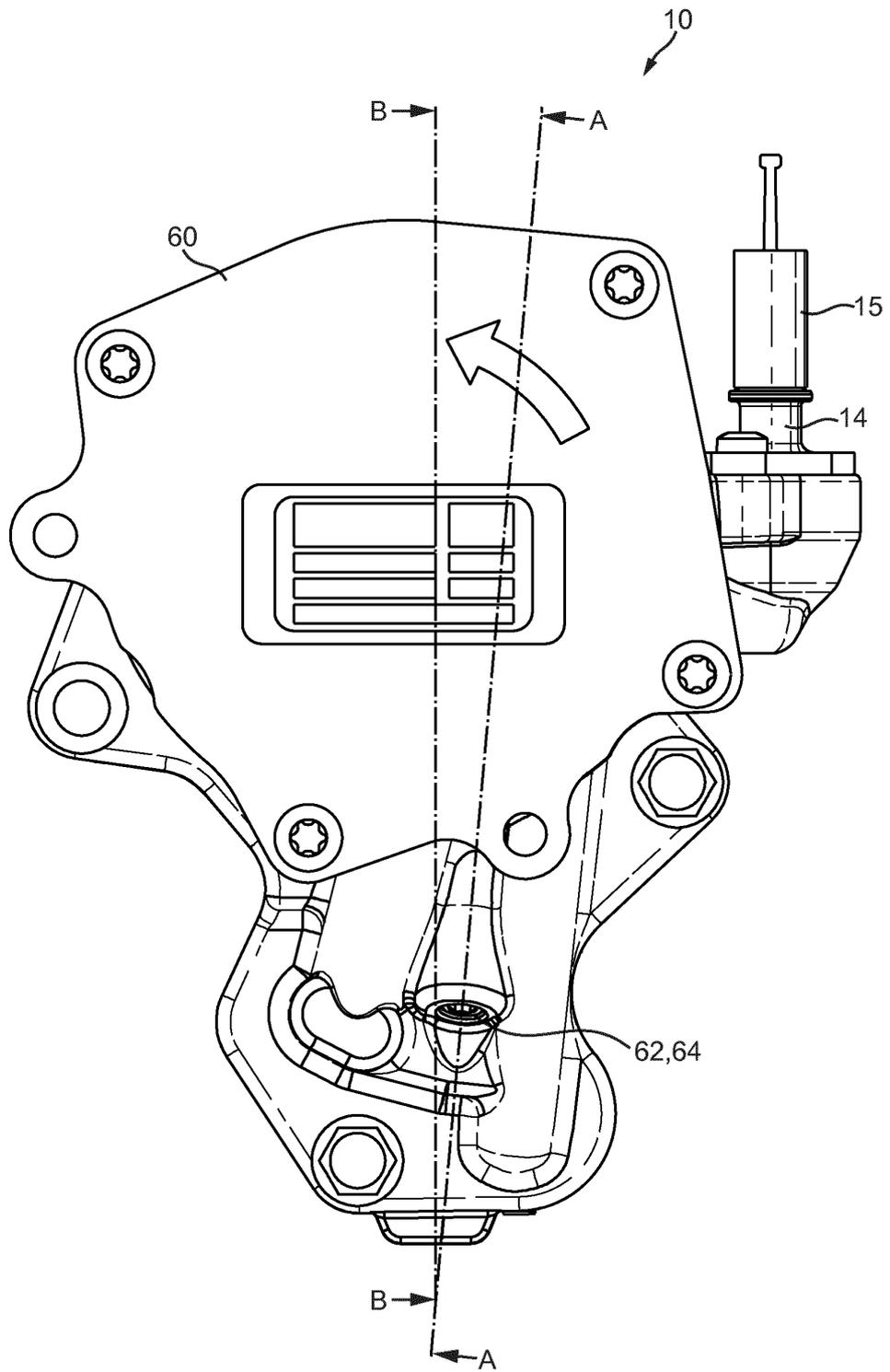


FIG. 3

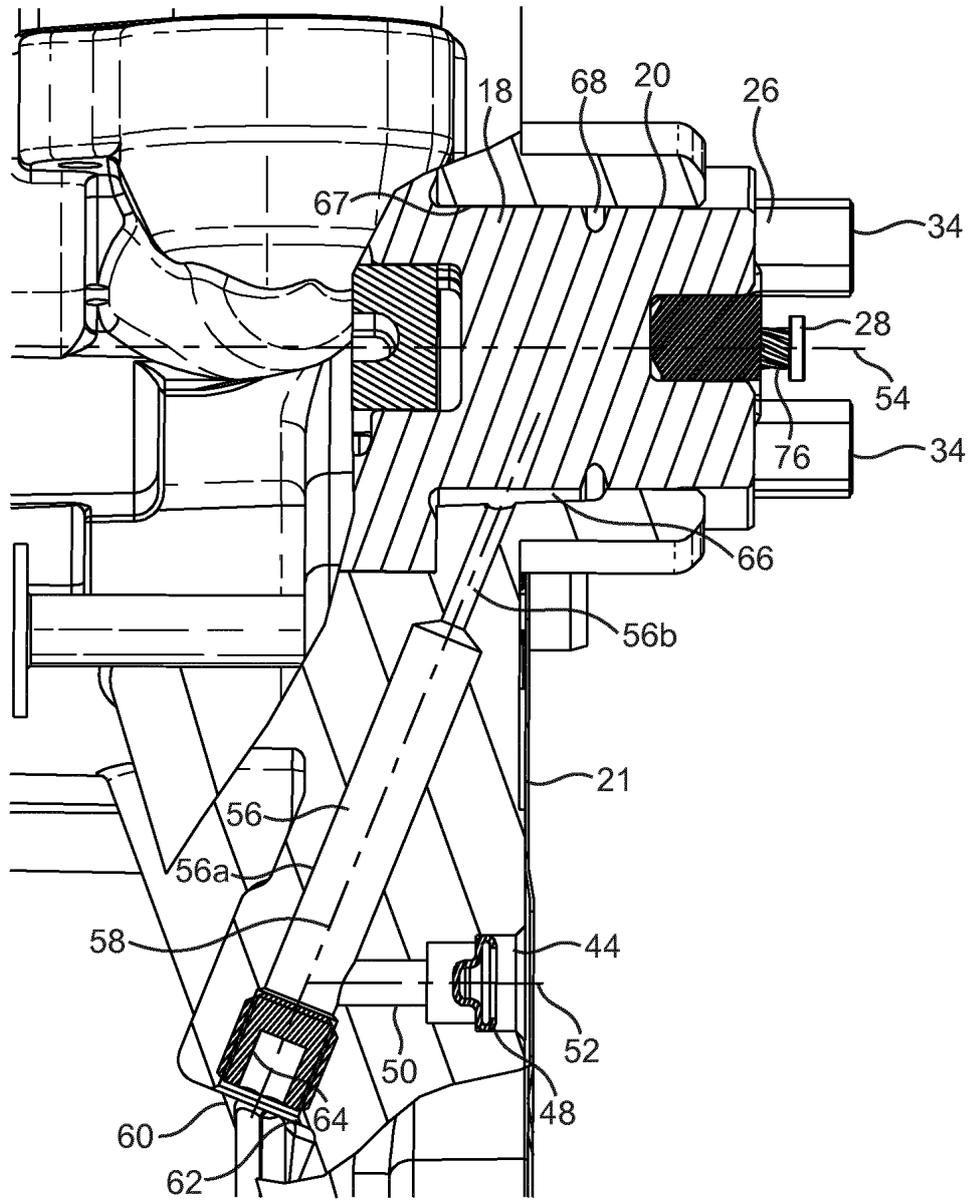


FIG. 4

