

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 896**

51 Int. Cl.:

F01M 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2018 PCT/IB2018/057964**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2019 WO19077463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2018 E 18822481 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023 EP 3698026**

54 Título: **Motor de combustión interna con circuito de lubricación mejorado**

30 Prioridad:

18.10.2017 IT 201700117886

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

23.05.2024

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)
Viale Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera Pisa, IT**

72 Inventor/es:

**GATTI, GIUSEPPE y
MAGHERINI, ADRIANO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 969 896 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 de combustión interna con circuito de lubricación mejorado

5 Campo de la solicitud

La presente invención se refiere a un motor de combustión interna equipado con un circuito de lubricación mejorado.

10 Estado de la técnica

Tal como se conoce, el circuito de lubricación es una parte esencial para garantizar el funcionamiento apropiado de un motor de combustión interna. Se dan a conocer motores de combustión interna según la técnica anterior en los documentos DE 10 2013 113611 A1 y DE 10 2013021557 A1.

15

De hecho, la falta de lubricación o lubricación insuficiente de las partes móviles de un motor de combustión interna provoca el gripado del mismo, aumenta exponencialmente el desgaste y/o reduce significativamente su duración y fiabilidad.

20

El circuito de lubricación comprende esencialmente una bomba de aceite que envía el aceite a presión a todas las partes fijas y móviles que necesitan estar constantemente lubricadas con una delgada película de aceite.

25

En sistemas de carcasa húmeda la bomba está habitualmente colocada en el sumidero de aceite o junto al mismo. El sumidero de aceite se comunica con el cárter y está dispuesto debajo del mismo, para recoger, por gravedad, todo el aceite que circula dentro del motor. Gracias a la bomba, el aceite vuelve a introducirse en el motor.

Esta solución no está exenta de desventajas.

30

De hecho, aunque desde un punto de vista constructivo es bastante sencilla, dado que el aceite cae por gravedad al interior del sumidero y desde ahí vuelve a introducirse por medio de la bomba de aceite, por el otro el aceite en el sumidero se somete a un alto esfuerzo desde el punto de vista térmico ya que experimenta calentamiento directo mediante irradiación debido a las partes móviles en el cárter.

35

Además, dichas partes móviles tienden a modificar el aceite aumentando la presencia de vapores de aceite, mezclados con gas de combustión, en el cárter. Este aspecto conlleva la necesidad de usar dispositivos de recuperación de vapor de aceite especiales de tipo centrífugo, con el fin de separar eficazmente el aceite a partir de los gases, antes de volver a introducir estos últimos en succión en el motor.

40

El aceite lubricante es un elemento esencial para el correcto funcionamiento del motor y su calentamiento provoca su rápido deterioro y reduce significativamente su poder lubricante. Esto reduce el tiempo de cambio de aceite y también reduce el rendimiento del tren de potencia.

45

Para resolver estos problemas, por ejemplo, se conoce aumentar el tamaño del sumidero de aceite para distanciar el aceite lo más lejos posible de la fuente de calor constituida por las partes móviles en el cárter. Sin embargo, esta solución conlleva un aumento de las dimensiones que no siempre es aceptable, especialmente en el sector de las motocicletas.

50

También se conoce, con el fin de limitar el aumento de temperatura de aceite, añadir un radiador de intercambio de calor específico para el aceite lubricante. Sin embargo, esta solución aumenta tanto las dimensiones globales como los costes del circuito; además, en el sector de las motocicletas, hay aspectos dimensionales y estéticos incluso más restrictivos.

55

Para resolver estos problemas de temperatura, también se conoce la solución de carcasa seca, en la que se recoge el aceite en un depósito completamente independiente del cárter y con frecuencia superpuesto con el mismo.

Una bomba está colocada dentro de la carcasa seca que envía el aceite al interior del circuito de lubricación.

60

Sin embargo, esta solución todavía tiene la desventaja de dimensiones y con frecuencia no es aplicable en el sector de las motocicletas en el que el espacio disponible está reducido en gran medida.

Presentación de la invención

65

Por tanto, se percibe la necesidad de resolver los inconvenientes y limitaciones mencionados con referencia a la técnica anterior.

Tal propósito se logra mediante un motor de combustión interna según la reivindicación 1.

Descripción de los dibujos

5 Características y ventajas adicionales de la presente invención podrán entenderse más claramente a partir de la descripción facilitada a continuación de sus realizaciones preferidas y no limitativas, en la que:

10 la figura 1 muestra una vista esquemática de un motor de combustión interna dotado de un circuito de lubricación mejorado, según una realización de la presente invención;

las figuras 2, 3 y 4 son vistas en sección transversal parciales, a lo largo de diferentes planos de sección transversal, de partes de un motor de combustión interna según una realización de la presente invención;

15 las figuras 5 y 6 muestran vistas en perspectiva desde diferentes ángulos de una bomba de aceite según la presente invención;

la figura 7 muestra una vista, en sección transversal, de la bomba de aceite en las figuras 5 y 6.

20 Los elementos o partes de elementos comunes a las realizaciones descritas a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

Descripción detallada

25 Con referencia a las figuras anteriormente mencionadas, el número de referencia 4 designa de manera global una vista esquemática global de un motor de combustión interna según la presente invención.

30 Para los fines de la presente invención, debe especificarse que el término motor de combustión interna debe considerarse en un sentido amplio, comprendiendo cualquier tipo o arquitectura de motor de combustión interna, comprendiendo en dicha categoría motores de combustión interna de ocho ciclos, motores de ciclo diésel así como motores rotatorios (Wankel).

35 Además, el tipo de motor no está relacionado de ninguna manera con el tipo de vehículo en el que puede montarse dicho motor.

Tal como se prevé, la presente invención resulta particularmente ventajosa para motocicletas, caracterizadas por restricciones extremadamente limitativas en cuanto a las dimensiones, peso y estética, pero también puede aplicarse a coches, vehículos industriales y vehículos motorizados en general.

40 Se entiende que el término motocicleta significa una motocicleta que tiene al menos dos ruedas, es decir una rueda delantera y una rueda trasera. Por tanto, tal definición abarca motocicletas que tienen tres ruedas, de las cuales, por ejemplo, dos ruedas de direccionamiento emparejadas en el avantrén y una rueda accionada, en el eje trasero, pero también motocicletas que comprenden una única rueda de direccionamiento en el avantrén y dos ruedas accionadas en el eje trasero. Por último, tal definición de motocicleta también comprende los denominados cuatriciclos que tienen dos ruedas en el avantrén y dos ruedas en el eje trasero.

El motor de combustión interna 4 comprende un cárter 8 que aloja un cigüeñal 12 conectado a partes móviles que pueden suministrar par de torsión a dicho cigüeñal 12 de la manera conocida.

50 Por ejemplo, las partes móviles comprenden pistones 13, conectados al cigüeñal 12 por medio de vástagos 14 en cabezas de vástago de conexión 15, contrapesos 16 que sirve para equilibrar el movimiento rectilíneo de vaivén de las masas de pistón 13 y los codos o acodamientos 18 del cigüeñal 12.

55 El motor de combustión interna 4 comprende además un circuito de lubricación 20 configurado para lubricar dicho cigüeñal 12 y/o dichas partes móviles 13, 14, 15, 16, 18 con aceite lubricante con particular referencia a los cojinetes relativos del vástago de conexión 14, el cigüeñal 12, el eje de distribución (no mostrado) y así sucesivamente.

60 Para los fines de la presente invención, el tipo, arquitectura o dimensionamiento del circuito de lubricación 20 que comprende una pluralidad de conductos conectados por conexión de fluido entre sí para permitir enviar el aceite a presión a todas las partes móviles o fijas del motor de combustión interna 4 que se necesita lubricar y/o enfriar mediante la acción de dicho aceite lubricante, son irrelevantes.

El motor de combustión interna 4 comprende un sumidero de aceite 24 para recoger dicho aceite lubricante.

65 En particular, el sumidero de aceite 24 está dispuesto en la parte inferior del motor de combustión interna 4 por

ES 2 969 896 T3

debajo del cárter 8, para constituir un depósito de recogida de aceite lubricante que se hace circular de manera continua en el circuito de lubricación 20.

5 Con fines de enfriamiento de aceite, el sumidero de aceite 24 tiene una carcasa de cierre 28 equipada con aletas de enfriamiento 30.

Ventajosamente, el motor de combustión interna 4 comprende una división de separación 32 que separa el cárter 8 del sumidero de aceite 24.

10 El sumidero de aceite 24 está conectado al resto del motor de combustión interna 4 para formar un único cuerpo. Preferiblemente, el sumidero de aceite 24 está dispuesto bajo el cárter 8.

15 No es necesario que la separación entre el cárter 8 y el sumidero de aceite 24 sea necesariamente hermética, dado que la división de separación 32 puede comprender uno o más orificios de comunicación entre el cárter 8 y el sumidero de aceite 24, con el fin de permitir que fluya una pequeña cantidad de aceite por gravedad fuera del cárter 8 al sumidero de aceite 24 para facilitar el control del nivel de aceite cuando se enfría. Dicha pequeña cantidad es menor que la cantidad de aceite que se mueve desde el cárter 8 hasta el sumidero de aceite 24 mediante una primera bomba de aceite 36, tal como se describe a continuación. En cualquier caso, la división de separación 32 blindada significativamente la irradiación de calor directa desde el cárter 8 hacia el sumidero de
20 aceite 24 y previene el mezclado del aceite con los gases/vapores del cárter producidos por la rotación del cigüeñal, tal como se describe mejor a continuación.

Ventajosamente, el circuito de lubricación 20 comprende una primera bomba de aceite 36 y una segunda bomba de aceite 40.

25 La primera bomba de aceite 36 está conectada por conexión de fluido en aspiración al cárter 8 y en suministro al sumidero de aceite 24.

30 La conexión de fluido entre la primera bomba de aceite 36 y el cárter 8 es mediante un primer conducto de succión 44, mientras que la conexión de fluido entre la primera bomba de aceite 36 y el sumidero de aceite 24 es mediante un primer conducto de suministro 48.

35 La segunda bomba de aceite 40 está conectada por conexión de fluido en aspiración al sumidero de aceite 24 y en suministro al cárter 8 mediante el circuito de lubricación 20, para volver a introducir aceite a presión en el circuito de lubricación 20 del motor.

40 En particular, la conexión de fluido entre la segunda bomba de aceite 40 y el sumidero de aceite 24 es mediante un segundo conducto de succión 52, mientras que la conexión de fluido entre la segunda bomba de aceite 40 y el cárter 8 es mediante un segundo conducto de suministro 56.

Esta disposición específica del cárter 8 y el sumidero de aceite 24 hace que sea posible reducir la altura del sumidero de aceite 24 y, por consiguiente, las dimensiones verticales globales del motor.

45 Preferiblemente, la primera bomba de aceite 36 y la segunda bomba de aceite 40 están dispuestas en serie entre sí.

50 Preferiblemente, dichas primera y segunda bombas de aceite 36, 40 están dimensionadas de modo que la velocidad de flujo de suministro P1 de la primera bomba de aceite 36 es menor que la velocidad de flujo de suministro P2 de la segunda bomba de aceite 40.

Según una realización, la primera bomba de aceite 36 está posicionada en las inmediaciones de dicha división de separación 32 para tener el primer conducto de succión 44 del aceite cerca de la parte inferior 60 de dicha división de separación 32.

55 Preferiblemente, dicha parte inferior 60 está conformada para presentar una especie de pozo de recogida de aceite, para facilitar su recogida en el cárter 8 y su aspiración a través del primer conducto de succión 44.

60 De hecho, tal como se observa, el volumen de aceite recogido dentro del cárter 8 es significativamente inferior al volumen de aceite recogido dentro del sumidero de aceite 24. Por este motivo, es preferible adoptar una serie de medidas que facilitan la recogida de este pequeño volumen de aceite cerca de la división de separación 32 y su posterior aspiración.

65 Con tal fin, el cárter 8 comprende una aleta raspadora de aceite 64 conformada para recoger el aceite a partir del lado de succión de la primera bomba de aceite 36.

Tal como puede observarse, por ejemplo, en la figura 2, la aleta raspadora de aceite 64 está conformada con

forma contraria con respecto a un contrapeso 16 del cigüeñal 12 para casi rozar dicho contrapeso 16.

El propósito de la aleta raspadora de aceite 64 es evitar el derrame incontrolado de aceite dentro del cárter 8 y, en vez de eso, favorecer su recogida en la parte inferior 60 de la división de separación 32 en el lado del primer conducto de suministro 48 conectado por conexión de fluido con la primera bomba de aceite 36.

Tal como puede observarse, dicha aleta raspadora de aceite 64 está posicionada para crear una barrera frente a la difusión de aceite con respecto al sentido de rotación del cigüeñal 12 en funcionamiento.

Por ejemplo, en un plano de sección transversal perpendicular al cigüeñal 12, la aleta raspadora de aceite 64 y el primer conducto de succión 44 están dispuestos en lados opuestos con respecto a dicho cigüeñal 12; además, con respecto al sentido de rotación del cigüeñal 12, el contrapesos 16 del cigüeñal barre de manera angular, en primer lugar, el primer conducto de succión 44 y después la aleta raspadora de aceite 64 que retiene de ese modo el aceite de motor en el lado del primer conducto de succión 44.

Según una realización posible, la segunda bomba de aceite 40 es coaxial con dicha primera bomba de aceite 36 para permitir el uso de un único motor de accionamiento.

Preferiblemente, dichas primera y/o segunda bombas de aceite 36, 40 son bombas de desplazamiento positivo.

Por ejemplo, dichas primera y/o segunda bombas de aceite 36, 40 son bombas de desplazamiento positivo lobulares.

Evidentemente, para los fines de la presente invención, es posible usar otros tipos de bombas de aceite 36, 40, con preferencia particular por bombas de desplazamiento positivo.

Preferiblemente, dichas primera y segunda bombas de aceite 36, 40 comprenden paletas 68 enchavetadas en dicho árbol de accionamiento 72, conectadas de manera operativa a medios de accionamiento 76.

Los medios de accionamiento 76 pueden comprender tiras, cadenas, engranajes simples o en cascada y así sucesivamente, preferiblemente conectados al cigüeñal 12 para garantizar la lubricación siempre que rota el cigüeñal 12.

Ahora se describirá el funcionamiento del motor de combustión interna según la presente invención.

En particular, durante el funcionamiento del motor de combustión interna 4, la primera bomba de aceite 36, a través del primer conducto de succión 44, aspira el aceite recogido por gravedad en el cárter por debajo de la división de separación 32.

El aceite de motor, tal como se observa, también se recoge gracias a la acción de la aleta raspadora de aceite 64 posicionada de manera adecuada con respecto al sentido de rotación del cigüeñal 12 para facilitar la acumulación de aceite de motor cerca del primer conducto de succión 44.

Este aceite se envía, mediante la primera bomba 36, al interior del sumidero de aceite 24 y, desde ahí, se aspira, mediante el segundo conducto de succión 52 a partir de la segunda bomba de aceite 40 que a su vez lo envía, mediante el segundo conducto de suministro 56, al circuito de lubricación 20 para poder lubricar y/o enfriar todas las partes fijas y/o móviles, de una manera conocida.

La velocidad de flujo de suministro P2 de la segunda bomba de aceite 40, tal como se observa, es mayor que la velocidad de flujo de suministro P1 de la primera bomba de aceite 36, dado que el volumen de aceite que se recoge en la división de separación 32, en el cárter 8, es considerablemente inferior al volumen de aceite presente en el sumidero de aceite 24.

Gracias al hecho de que se recoge una cantidad muy pequeña de aceite en el cárter 8, tal aceite no experimenta fenómenos de mezclado debido a los golpes de las partes móviles tales como, por ejemplo, los codos 18 o los contrapesos 16 del cigüeñal 12.

Preferiblemente, las dos bombas de aceite 36, 40 están enchavetadas en el mismo árbol de accionamiento 72 para tener un único accionamiento y también una reducción de las dimensiones globales.

El aceite no se golpea/mezcla en el cárter 8 y, por tanto, no tiende a mezclarse con gases de combustión presentes en el cárter 8.

Por este motivo, es posible hacer pasar dichos gases de combustión a través de un simple laberinto antes de volver a inyectarse en el lado de succión del motor.

Tal como puede apreciarse a partir de la descripción, la presente invención hace que sea posible superar los inconvenientes mencionados en la técnica anterior.

5 En particular, gracias a la separación del sumidero de aceite y el cárter, el aceite experimenta menos irradiación y menos mezclado y, por tanto, menos calentamiento.

De hecho, la cantidad de aceite recogido en el cárter y sometido a una acción de calentamiento continua, se reduce significativamente en comparación con la de las soluciones de la técnica anterior en las que se irradia todo el aceite que cae en el sumidero de aceite.

10 El aceite se calienta tanto porque recibe calor a partir de los cuerpos más calientes como porque se somete a esfuerzo mecánico por las partes móviles con las que interfiere y que lubrica. Reducir la cantidad de aceite en el cárter evita el calentamiento mediante "acción mecánica" de las partes móviles.

15 Gracias a la temperatura de funcionamiento reducida del aceite, este último se somete a menos esfuerzo que en las soluciones anteriores. Como resultado, para el mismo funcionamiento de motor el aceite experimenta menos degradación gracias a lo cual se prolongan los intervalos de sustitución relativos y se aumenta el rendimiento del tren de potencia.

20 A partir de pruebas experimentales, se ha verificado que, a la misma potencia y tipo de motor, la solución de la presente invención permite una reducción de la temperatura de aceite en un promedio de 10°C.

25 Además, gracias al hecho de que la cantidad de aceite recogida en el cárter se reduce significativamente en comparación con soluciones convencionales, el aceite no experimenta fenómenos de mezclado debido a la acción de las partes mecánicas móviles. También en este caso, el aceite experimenta menos deterioro gracias a lo cual los intervalos de sustitución relativos son más largos y se aumenta el rendimiento del tren de potencia.

30 Además, la ausencia sustancial de mezclado del aceite permite la eliminación de sistemas de recuperación de vapor de aceite centrífugos a favor de laberintos más sencillos y más económicos, dado que hay una reducción significativa de la cantidad de aceite mezclado con gases de combustión.

35 También es posible colocar las dos bombas de aceite en una posición coaxial para reducir las dimensiones globales e incluso permanecer dentro de las dimensiones de una solución tradicional de una única bomba de aceite.

Además, la solución de la presente invención hace que sea posible resolver el problema de sobrecalentamiento de aceite sin aumentar el tamaño y las dimensiones del sumidero de aceite. Este aspecto es particularmente útil y beneficioso en el sector de las motocicletas.

40 Además, se evitan complicaciones debidas a sistemas de carcasa seca, así como aumentos de peso y coste de las soluciones anteriores que implican el uso de radiadores de aceite especiales.

45 Un experto en la técnica puede realizar numerosas modificaciones y variaciones en los motores y bombas de aceite descritos anteriormente para satisfacer requisitos contingentes y específicos al tiempo que se permanece dentro del alcance de protección de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna (4) que comprende:
 - 5 - un cárter (8) que aloja a cigüeñal (12) conectado a partes móviles (13, 14, 15, 16, 18) que pueden suministrar par de torsión a dicho cigüeñal (12),
 - un circuito de lubricación (20) configurado para lubricar con aceite lubricante dicho cigüeñal (12) y/o
 - 10 - dichas partes móviles (13, 14, 15, 16, 18),
 - un sumidero de aceite (24) para recoger dicho aceite lubricante,
 - 15 en el que el motor (4) comprende una división de separación (32) que separa el cárter (8) del sumidero de aceite (24),
 - en el que el circuito de lubricación (20) comprende una primera bomba de aceite (36) y una segunda bomba de aceite (40),
 - 20 - estando la primera bomba de aceite (36) conectada por conexión de fluido en aspiración al cárter (8) y en suministro al sumidero de aceite (24), estando la segunda bomba de aceite (40) conectada por conexión de fluido en aspiración al sumidero de aceite (24) y en suministro al cárter (8) por medio del circuito de lubricación (20), para volver a introducir el aceite en el cárter (8) y lubricar dichas partes móviles (13, 14, 15, 16, 18), caracterizado porque el cárter (8) comprende una aleta raspadora de aceite (64) conformada con forma contraria con respecto a un contrapeso (16) del cigüeñal (12) para casi rozar dicho contrapeso (16), estando dicha aleta raspadora de aceite (64) conformada para recoger el aceite a partir del lado de succión de la primera bomba de aceite (36).
2. Motor de combustión interna (4) según la reivindicación 1, en el que dichas primera y segunda bombas de aceite (36, 40) están dispuestas en serie entre sí.
- 30 3. Motor de combustión interna (4) según la reivindicación 1 o 2, en el que dichas primera y segunda bombas de aceite (36, 40) están dimensionadas de modo que la velocidad de flujo de suministro (P1) de la primera bomba de aceite (36) es menor que la velocidad de flujo de suministro (P2) de la segunda bomba de aceite (40).
- 35 4. Motor de combustión interna (4) según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la primera bomba de aceite (36) está posicionada en las inmediaciones de dicha división de separación (32) y tiene un primer conducto de succión (44) del aceite recogido en una parte inferior (60) de dicha división de separación (32).
- 40 5. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la segunda bomba de aceite (40) es coaxial con dicha primera bomba de aceite (36).
- 45 6. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dichas primera y/o segunda bombas de aceite (36, 40) son bombas de desplazamiento positivo.
7. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dichas primera y/o segunda bombas de aceite (36, 40) son bombas de desplazamiento positivo lobulares.
- 50 8. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas primera y segunda bombas de aceite (36, 40) comprenden paletas (68) enchavetadas en dicho árbol de accionamiento (72), conectadas de manera operativa a medios de accionamiento (76).
- 55 9. Motor de combustión interna (4) según la reivindicación 1, en el que dicha aleta raspadora de aceite (64) está posicionada para crear una barrera frente a la difusión de aceite con respecto al sentido de rotación del cigüeñal (12) en funcionamiento.
- 60 10. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sumidero de aceite (24) está colocado bajo el cárter (8).
- 60 11. Motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sumidero de aceite (24) está conectado al resto del motor de combustión interna (4) para formar un único cuerpo.
- 65 12. Motocicleta que comprende un motor de combustión interna (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

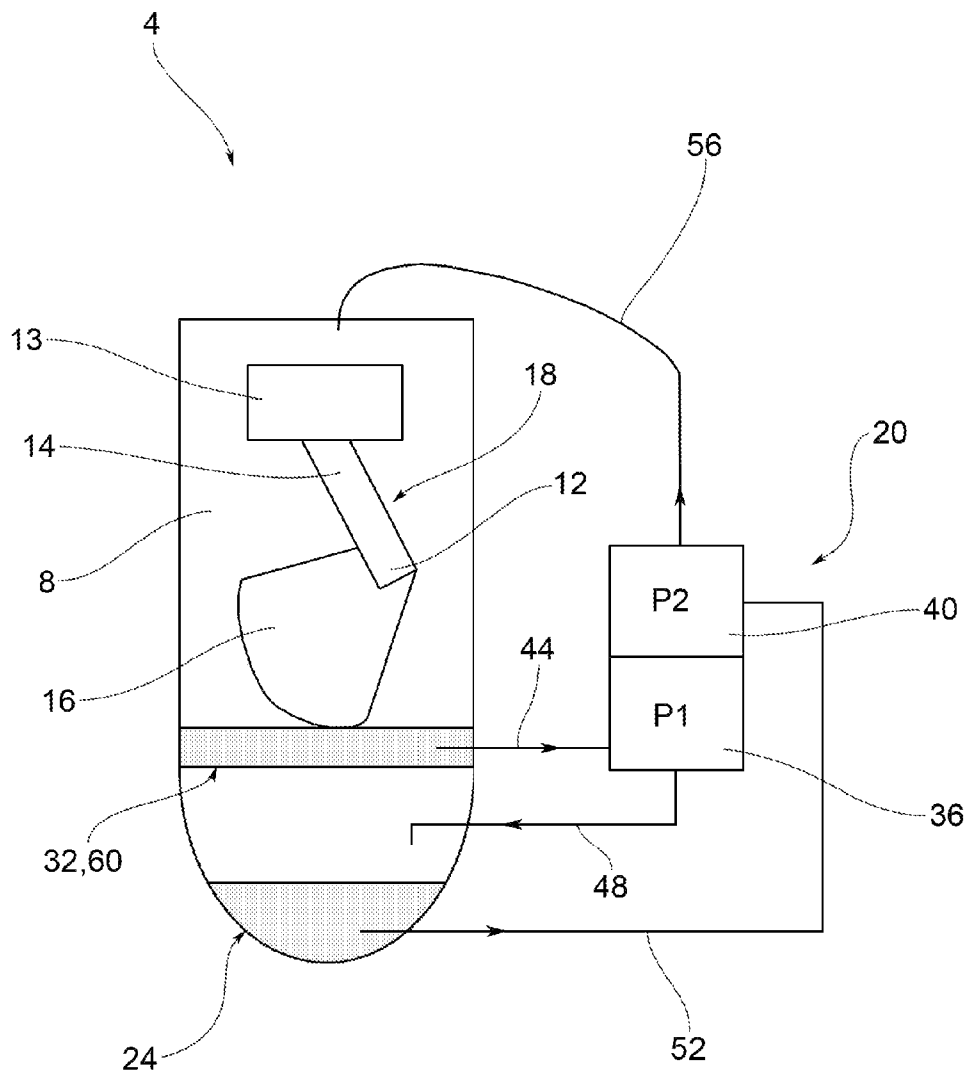
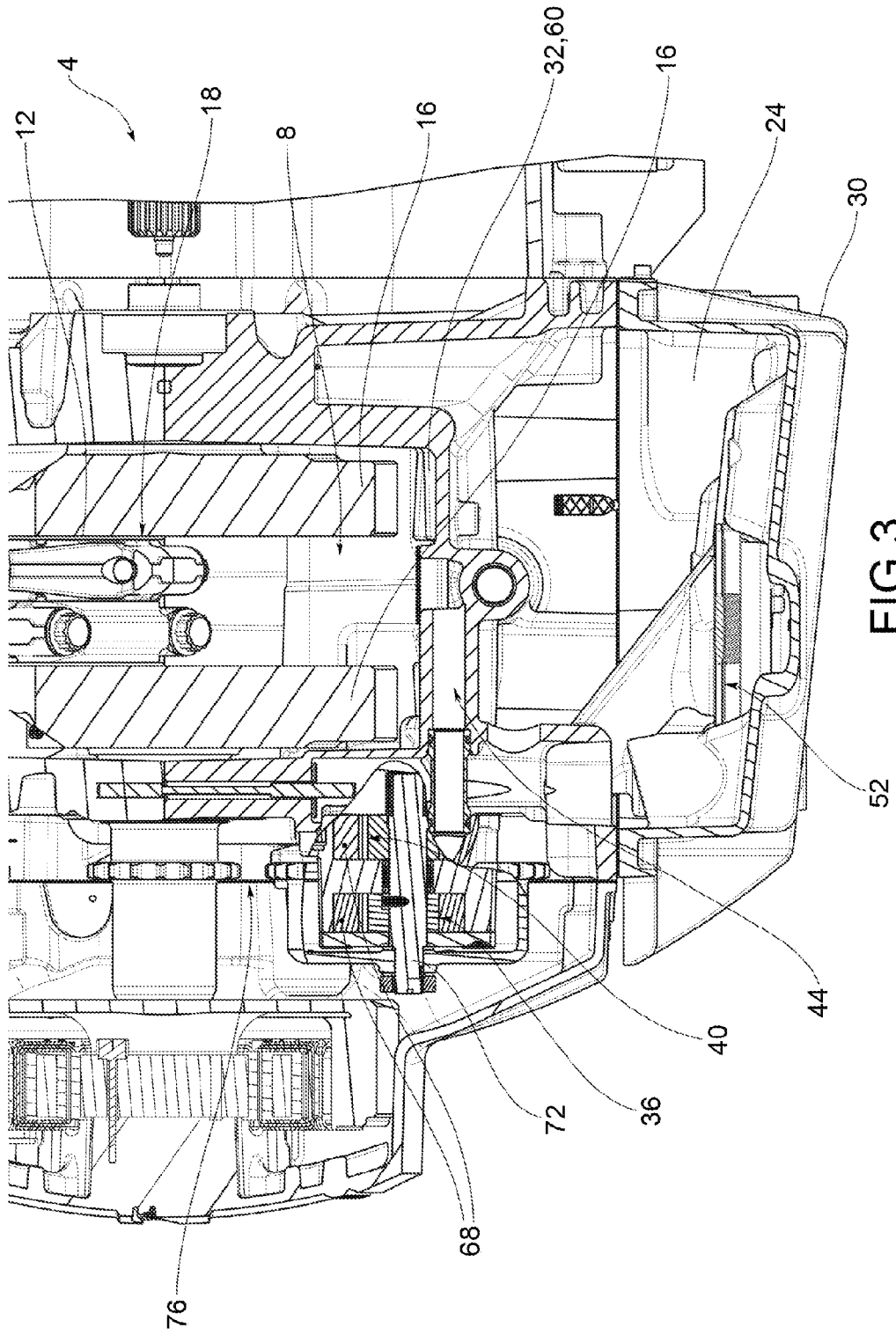


FIG.1



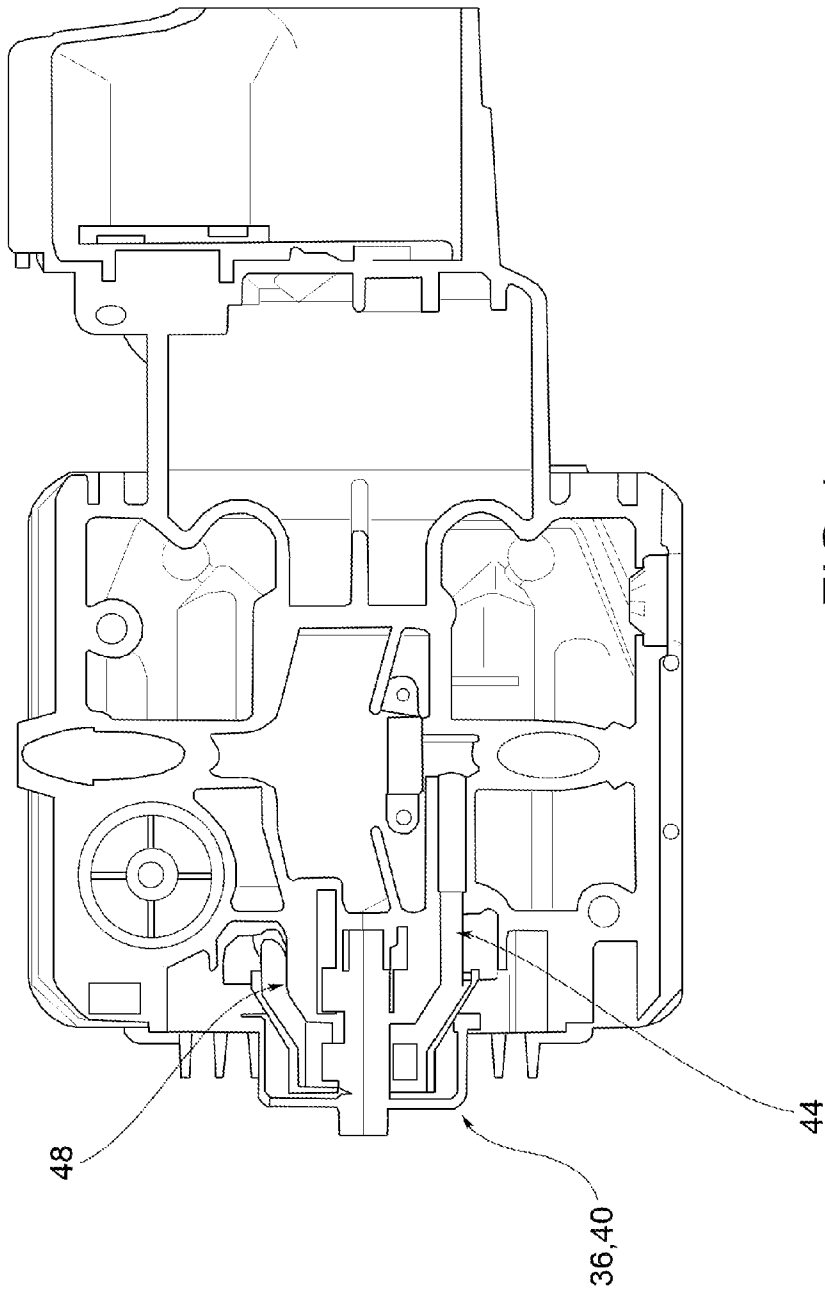


FIG. 4

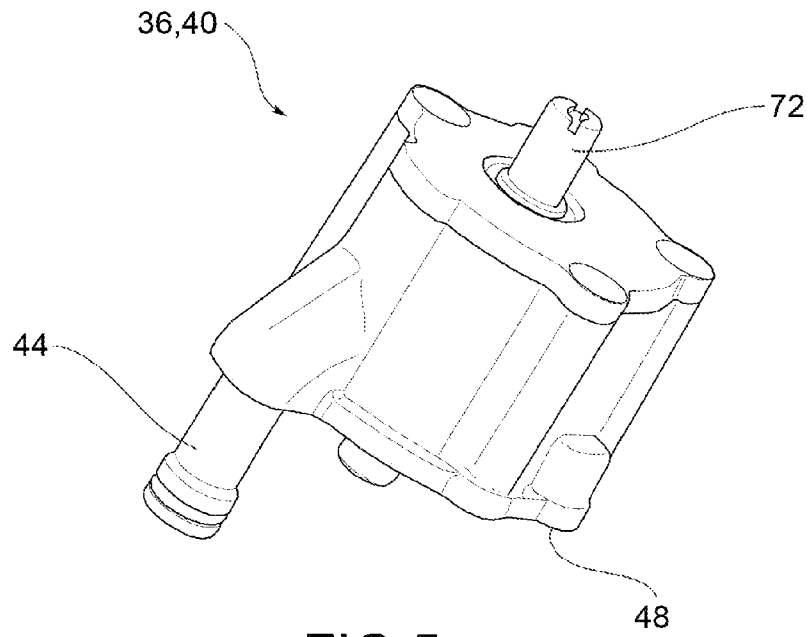


FIG. 5

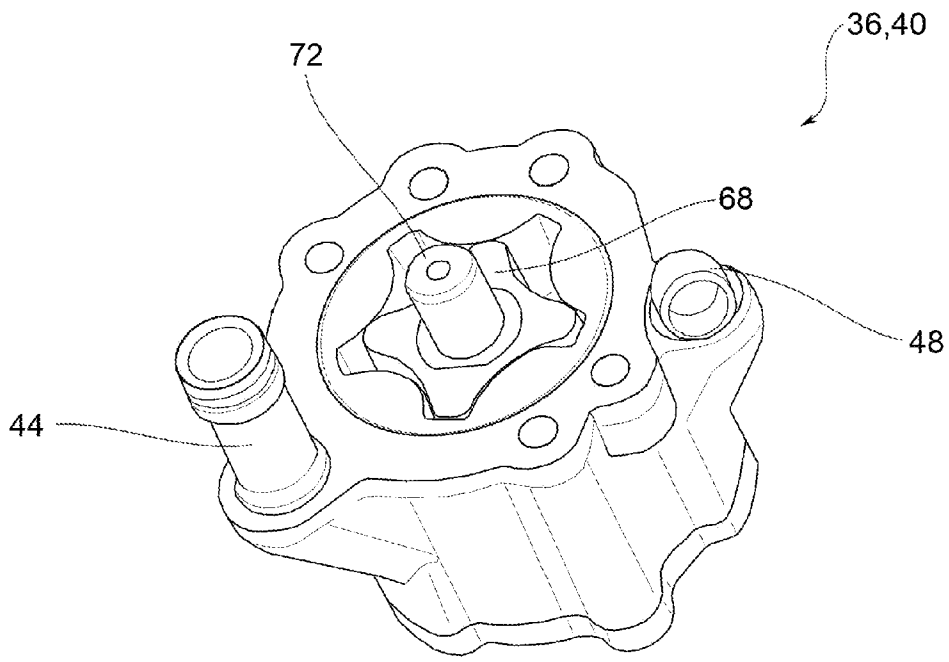


FIG. 6

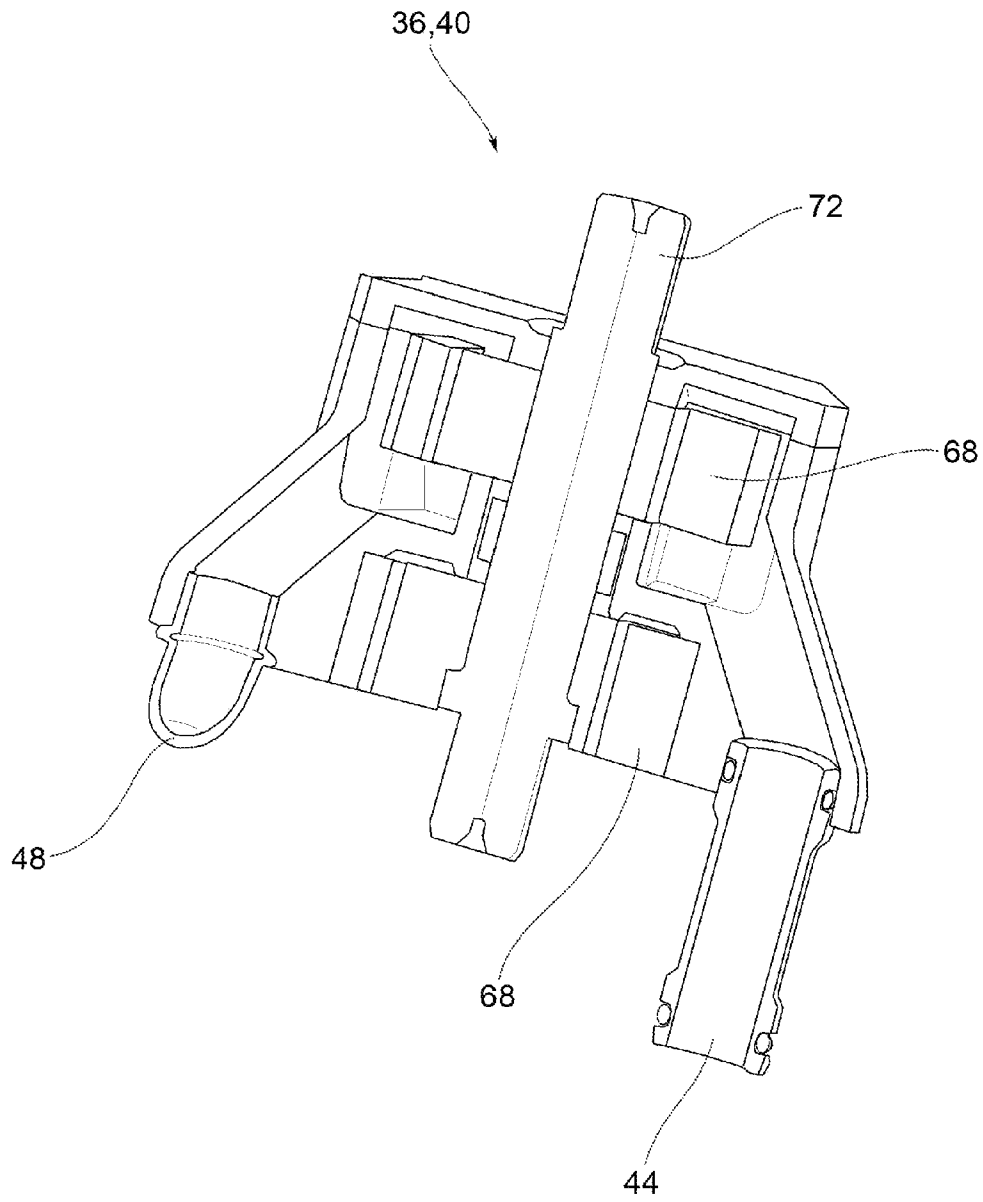


FIG.7