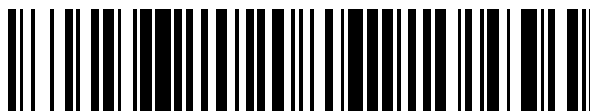


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 048**

51 Int. Cl.:

**F04B 1/047** (2006.01)  
**F03C 1/047** (2006.01)  
**F03C 1/26** (2006.01)  
**F16H 61/40** (2006.01)  
**F16H 39/04** (2006.01)  
**B60K 17/10** (2006.01)  
**F16H 39/00** (2006.01)  
**F16H 39/40** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2014** **PCT/FR2014/050182**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014** **WO2014118477**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2014** **E 14708602 (9)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2951436**

54 Título: **Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable**

30 Prioridad:

**04.02.2013 FR 1350949**  
**22.05.2013 FR 1354562**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**20.06.2017**

73 Titular/es:

**RABHI, VIANNEY (100.0%)**  
**14 quai de Serbie**  
**69006 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

**RABHI, VIANNEY**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 618 048 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

Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable

5 La presente invención es relativa a una motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable.

10 Unas bombas hidráulicas, motobombas hidráulicas y motores hidráulicos se implementan en numerosas aplicaciones industriales y domésticas y podrían, en algunas condiciones, utilizarse igualmente como medio de transmisión de la potencia entre el motor térmico o eléctrico de los vehículos automóviles y las ruedas de dichos vehículos. De este modo, diversas aplicaciones industriales y domésticas podrían obtener un beneficio sustancial de una motobomba hidráulica que ofrece un rendimiento elevado por un coste moderado. No obstante, es en el campo de la propulsión del automóvil donde las consecuencias positivas de orden medioambiental, energético y económico de una motobomba hidráulica de este tipo serían las más evidentes. Unos conjuntos de motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable utilizables para unas cajas de velocidades o unas transmisiones se conocen, por ejemplo, 15 por los documentos FR 2 940 671 A o EP 1 884 688 A2.

20 La gran mayoría de los vehículos automóviles que circulan en el mundo está propulsada por un motor térmico de combustión interna alternativo que funciona principalmente con unos carburantes derivados del petróleo. Por razones a la vez medioambientales, energéticas y económicas, reducir el consumo de carburante de los automóviles y las emisiones de dióxido de carbono asociadas figura entre las prioridades de la mayor parte de los países del mundo. En consecuencia, los motores automóviles de combustión interna alternos son objeto de constantes mejoras para aumentar el rendimiento de estos, particularmente en utilización corriente.

25 Los progresos de estos no se limitan, sin embargo, al propio motor térmico: la reducción del peso de los automóviles, de su estela aerodinámica y de la resistencia en el rodamiento de sus neumáticos contribuye igualmente a reducir el consumo de carburante por kilómetro de dichos automóviles, reduciendo el trabajo que debe proporcionar su motor térmico para propulsarlos. El recurso a unos equipos integrados a bordo de alto rendimiento energético participa igualmente en la reducción del consumo de carburante de los vehículos automóviles, estén dichos equipos dedicados a la climatización del habitáculo, a la asistencia de la dirección, a la iluminación, o incluso, a la 30 información y a la comunicación.

Aparte del propio motor térmico, al menos otras cuatro estrategias permiten mejorar, en concreto, el rendimiento energético de un vehículo automóvil:

- 35 • La reducción de las pérdidas por rozamiento producidas por los órganos que transmiten a las ruedas de dicho vehículo el trabajo mecánico producido por su motor térmico;
- La optimización permanente de la relación de la transmisión que une dicho motor térmico a las ruedas motrices de dicho vehículo de modo que dicho motor trabaja siempre lo más cerca de su punto de funcionamiento que 40 ofrece el mejor rendimiento energético;
- El almacenamiento temporal de todo o parte del trabajo mecánico que produce el motor térmico cuando su rendimiento es elevado, siendo dicho trabajo a continuación desalmacenado con fines de mover el vehículo automóvil en los rangos de potencia en los que el rendimiento de dicho motor es escaso de manera ordinaria, de modo que se evita utilizar dicho motor en dichos rangos;
- 45 • La recuperación de la mayor parte posible de la energía cinética del vehículo automóvil durante su frenado o su desaceleración, sustituyendo tanto como sea posible el uso de los frenos de rozamiento que disipan como pura pérdida dicha energía en forma de calor, por el almacenamiento de dicha energía en una forma reutilizable en fase de reacceleración de dicho vehículo, debiendo el dispositivo de almacenamiento de dicha energía ofrecer el 50 mejor rendimiento posible tanto en el almacenamiento como en el desalmacenamiento, y debiendo tener una potencia de almacenamiento y de desalmacenamiento tal que el máximo de energía cinética del vehículo pueda recuperarse, después restituirse.

55 Estas cuatro estrategias se encuentran de forma aislada o combinadas entre sí en diversos tipos de transmisiones combinables con diversos dispositivos de hibridación térmico-eléctrica, térmico-neumática o térmico-hidráulica, constituyendo cada configuración un compromiso entre diversas ventajas y diversos inconvenientes sin que ninguna sea en la práctica plenamente satisfactoria.

60 Al menos dos tipos de transmisión se utilizan en el marco de la propulsión del automóvil: las transmisiones de relaciones discretas basadas en unos trenes de engranajes, y las de variación continua principalmente basadas en unas correas, unas roldanas o unas motobombas hidráulicas de cilindrada variable. Las transmisiones de relaciones discretas pueden ser de mando manual o automático, mientras que las transmisiones de variación continua son en general de mando automático.

65 Las transmisiones clásicas de engranajes poseen un rendimiento elevado, ya que el trabajo que transmiten pasa por

un número reducido de pares de piñones tallados en evolvente de círculo. Además, dichas transmisiones se acoplan con el motor térmico por medio de un embrague de disco seco que solo disipa energía en el momento de los cambios de relación, y en escasa cantidad. Estas transmisiones están en general accionadas por el conductor que selecciona en ellas las relaciones manualmente, según su libre opinión. Dichas transmisiones de engranajes se conocen con la denominación de "caja de velocidades manual". Todavía son mayoritarias en la producción del automóvil mundial, ya que ofrecen el mejor rendimiento mecánico de todas las transmisiones combinadas, y son poco costosas de producir.

Es posible optimizar la utilización de las relaciones de transmisión de las cajas de velocidades clásicas de engranajes sobre un criterio de rendimiento máximo o de potencia máxima del motor térmico. Esto puede realizarse confiando la elección de la relación metida a un software operado por un microprocesador. En este caso, un autómata sustituye al conductor cuyo pedal de embrague y la palanca de velocidades se sustituyen por unos accionadores electromecánicos, electrohidráulicos o electroneumáticos que actúan directamente sobre el embrague y sobre las horquillas de selección de las relaciones de la caja de velocidades. Estas transmisiones denominadas "caja de velocidades mecánica robotizada" ofrecen a la vez un excelente rendimiento mecánico y una buena optimización de los puntos de funcionamiento del motor.

El principal inconveniente de esta configuración es una relativa lentitud en el cambio de las relaciones de transmisión que conduce -para el conductor del vehículo- a una sensación desagradable de pérdida de continuidad en la transmisión de la potencia. Este problema se atenúa en gran manera incluso se elimina prácticamente si se utilizan unos accionadores rápidos, que cooperan con unos manguitos de sincronización igualmente rápidos. El problema de estas últimas soluciones es su coste que las relega a unas transmisiones para vehículos de gama alta y de altas prestaciones.

Es posible beneficiarse simultáneamente del rendimiento mecánico elevado de una transmisión manual robotizada y de un paso rápido de las relaciones de transmisión anidando dos cajas de velocidades la una en la otra y en el mismo cárter. Según esta configuración, la primera caja de velocidades incluye las relaciones pares, mientras que la segunda incluye las relaciones impares. Estas transmisiones denominadas "caja de velocidades de doble embrague" aseguran una excelente continuidad de transmisión de la potencia durante los cambios de relaciones, ya que la relación que sigue a la relación corriente está premetida. De este modo, nivelar o retronivelar las relaciones de transmisión recurre alternativamente al embrague que corresponde a la primera caja de velocidades, después al que corresponde a la segunda caja de velocidades, no atrapándose nunca los dos embragues simultáneamente. No obstante, las transmisiones de doble embrague resultan más pesadas, más caras y más voluminosas que las cajas de velocidades manuales clásicas.

Una gran parte del mercado del automóvil mundial está equipada con cajas de velocidades denominadas "caja de velocidades automáticas". Estas cajas de velocidades comercializadas mayoritariamente en América del Norte están en general empalmadas al motor térmico por medio de un acoplador hidráulico o de un convertidor hidrocínético también llamados "convertidor de par". Como alternativa al convertidor de par, dichas cajas pueden estar empalmadas al motor térmico por medio de un embrague robotizado clásico en seco o en baño de aceite. Las cajas de velocidades automáticas integran una sucesión de trenes epicicloidales cuyas coronas pueden bloquearse en rotación por unos frenos, transmitiendo entonces dichas coronas bloqueadas de este modo el par producido por el motor térmico a las ruedas del vehículo. Las cajas de velocidades automáticas presentan la ventaja de una excelente progresividad en el paso de las relaciones y de una buena continuidad de transmisión de la potencia. A cambio, su rendimiento permanece mediocre, ya que implican numerosas pérdidas energéticas ya sea por causa del convertidor de par, del eventual embrague de puenteo llamado "lock-up", de los embragues de selección de las relaciones, y de las diversas bomba(s) y accionadores que incluyen.

Otra familia de transmisiones se denomina "caja de velocidades de variación continua" o "Continuously Variable Transmission" según el término anglosajón establecido que corresponde al acrónimo "CVT". Las cajas de velocidades de variación continua ofrecen una infinidad de relaciones entre dos relaciones extremas y transmiten en general el trabajo producido por el motor térmico a las ruedas del vehículo mediante el rozamiento entre una correa trapezoidal y unas poleas de flancos cónicos, o mediante el rozamiento entre unas roldanas de diferentes formas tales como se encuentran en la transmisión denominada "toroidal" producida por la compañía "Torotrak®" o la transmisión denominada "Extroïd®" producida por la compañía "Nissan®". Si la relación más pequeña de transmisión de dicha caja de velocidades es no nula, es necesario de manera ordinaria añadirle un embrague o un convertidor de par colocado entre el motor térmico y dicha caja para lanzar el vehículo. Salvo que cuesten muy, incluso demasiado caras de producir, las cajas de velocidades de variación continua tienen en general un rendimiento mecánico inferior al de las cajas de velocidades manuales de engranajes en evolvente de círculo. A cambio, al ofrecer dichas cajas una continuidad perfecta de transmisión y una infinidad de relaciones de transmisión, permiten hacer funcionar el motor térmico lo más cerca de su mejor rendimiento en situación ordinaria de conducción del vehículo, o en su punto de potencia máxima cuando el conductor solicita su vehículo para obtener de él una aceleración o una velocidad máximas.

Existen igualmente unas cajas de velocidades de variación continua hidráulicas que comprenden al menos una bomba hidráulica emisora de cilindrada variable o de cilindrada fija y al menos una motobomba hidráulica receptora

de cilindrada variable o de cilindrada fija, debiendo la bomba emisora o al menos dicha o dichas motobombas ser de cilindrada variable. Las bombas emisoras y/o motobombas receptoras utilizadas están en general basadas en unos pistones axiales o en un sistema de engranaje interior o exterior.

La relación entre la cilindrada de la bomba emisora y la de la motobomba hidráulica receptora define la relación de transmisión, corregida por el rendimiento volumétrico de estos dos órganos. Las cajas de velocidades de variación continua hidráulicas ofrecen una infinidad de relación de transmisión partiendo de una relación nula si la menor cilindrada que ofrece la bomba emisora es nula. En este caso, no es necesario ningún embrague o convertidor de par. Además, Es posible prever varias motobombas hidráulicas receptoras para una misma bomba hidráulica emisora. No obstante, las cajas de velocidades de variación continua hidráulicas se adaptan mal a los regímenes de rotación elevados y presentan el inconveniente de un rendimiento medio escaso, variando dicho rendimiento en gran manera en función del régimen y del par que hay que transmitir. Por esta razón, las cajas de velocidades de variación continua hidráulicas están en general previstas en unos vehículos lentos como los equipos de obras públicas y las máquinas agrícolas, ya que son compactas y flexibles, pudiendo estar la bomba emisora y el o los motor(es) hidráulico(s) receptores unidos entre sí por unos conductos rígidos o blandos.

Sea el que sea el tipo de estas, las transmisiones pueden eventualmente cooperar con uno o varios medios de almacenamiento de energía secundaria, es decir, de energía previamente convertida en trabajo mecánico por el motor térmico del vehículo. Dichos medios de almacenamiento permiten, por una parte, hacer funcionar dicho motor lo más cerca de su mejor rendimiento y, por otra parte, recuperar una parte de la energía cinética del vehículo durante su desaceleración o su frenado, o una parte de la energía gravitacional que ha acumulado dicho vehículo cuando desciende una pendiente. Una vez almacenada, dicha energía secundaria puede utilizarse ulteriormente para reaccelerar dicho vehículo o para mantener la velocidad de este cuando está en movimiento sea el que sea el perfil de la vía sobre la que circula. Dichos medios de almacenamiento de energía secundaria pueden estar constituidos, en concreto, por un acumulador electroquímico o electrostático de electricidad, siendo esta última reutilizable a continuación por un motor eléctrico, por un volante de inercia que almacena energía cinética recuperable mediante una transmisión mecánica o mediante un generador de electricidad que alimenta un motor eléctrico, o por un depósito de fluido o de gas a presión utilizable para arrastrar un motor hidráulico o neumático receptor.

La capacidad energética, el rendimiento, la potencia, y el número de ciclos de almacenamiento-desalmacenamiento que permiten a lo largo de su vida útil son las principales características que determinan la pertinencia y el interés de los diferentes medios de almacenamiento de energía secundaria. Además, la durabilidad del almacenamiento que ofrecen dichos medios hace a estos últimos más o menos eficaces para reducir el consumo energético de los vehículos automóviles en función de la frecuencia y del tipo de recorrido que efectúan. El coste por kilovatio hora de energía almacenada y/o por kilovatio de potencia y la densidad energética en peso y en volumen de dichos medios de almacenamiento de energía secundaria los hace igualmente más o menos adaptados para la propulsión del automóvil, la cual apela a una gran comercialización de dichos medios de almacenamiento para reducir significativamente sus emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial.

La forma de almacenamiento de energía secundaria de manera más común utilizada es la electricidad. Este almacenamiento se implementa en unos vehículos denominados "híbridos térmico-eléctrico", ya sean estos últimos de tipo en serie o en paralelo, y ya sean de tipo recargable o no. La electricidad presenta la ventaja de un rendimiento relativamente elevado de toda su cadena de producción, de almacenamiento, y de restitución, ya se trate del generador que produce dicha electricidad a partir del trabajo mecánico que suministra el motor térmico o a partir de la desaceleración del vehículo, de los acumuladores que la almacenan, o del motor eléctrico que la retransforma en trabajo mecánico. Los acumuladores electroquímicos utilizados de manera ordinaria en este contexto pueden almacenar cómodamente la energía necesaria para el vehículo para recorrer varios kilómetros, incluso varias decenas de kilómetros.

Utilizada como medio de almacenamiento de energía secundaria, la electricidad plantea, no obstante, diversos problemas entre los que figura la potencia de carga limitada de los acumuladores electroquímicos. Estos solo permiten, de hecho, almacenar una fracción limitada de la energía cinética del vehículo durante su frenado, particularmente tratándose de los frenados de fuerte desaceleración. Otro problema: la vida útil de los acumuladores electroquímicos se reduce a un número limitado de ciclos de carga-descarga, mientras que los frenados operados durante la vida de un vehículo automóvil son muy numerosos. Estos dos problemas pueden resolverse con el empleo de acumuladores electrostáticos -también llamados "supercapacidades"-, pero estos últimos son demasiado caros para utilizarse a gran escala en el automóvil. Aunque más asequibles, los acumuladores electroquímicos no resultan igualmente menos caros y apelan a unos materiales poco comunes, mientras que su fabricación y su reciclado plantea potencialmente diversos problemas medioambientales. Además, cuanto más elevado es el rendimiento de los componentes eléctricos que incluye el sistema de propulsión de un vehículo automóvil híbrido térmico-eléctrico, más elevado es el precio de coste de fabricación de dichos componentes.

La utilización de un volante de inercia para almacenar energía secundaria se conoce con el acrónimo "SREC", lo que significa "Sistema de Recuperación de la Energía Cinética", más conocido con la denominación inglesa "KERS" para "Kinetic Energy Recovery System". Estos dispositivos utilizados principalmente en Fórmula 1 están constituidos por

un volante de inercia que gira a velocidad elevada en un cárter llevado a muy baja presión, cercana al vacío de aire. Dicho volante puede estar unido temporalmente a la transmisión del vehículo de forma mecánica por medio de una transmisión de variación continua, o indirectamente por medio de un generador y de un motor eléctrico. Los "SREC" presentan la ventaja de una fuerte potencia de almacenamiento y de desalmacenamiento de energía, en cambio, son caros, potencialmente peligrosos, generan unos efectos giroscópicos no deseados, y solo almacenan energía por un tiempo limitado.

El almacenamiento de energía secundaria por medio de al menos un acumulador de presión se implementa por diversas compañías, tales como "Artemis Intelligent Power®", "INNAS®", "Bosch Rexroth®" o "Eaton®" conocido por su sistema de arranque asistido "NLA®" (Hydraulic Launch Assist™), centrándose estas dos últimas compañías particularmente en unas aplicaciones para vehículos pesados o para equipos de obras públicas. Los vehículos equipados de este modo responden en general a la denominación de "híbrido hidráulico", ya sean de tipo en serie o en paralelo. A petición, el acumulador de presión implementado se pone en relación ya sea con una motobomba hidráulica emisora cuando el sistema funciona en modo de almacenamiento, ya sea con al menos una motobomba hidráulica receptora, en modo de desalmacenamiento. El almacenamiento de energía secundaria por acumulador de presión es difícilmente aplicable al automóvil por el hecho de los regímenes de rotación elevados de los motores térmicos que se emplean en él, siendo dichos regímenes difícilmente compatibles con las motobombas hidráulicas de pistones axiales o de pistones radiales según el estado de la técnica, solo capaces de los niveles de presión y prestaciones energéticas necesarios. Además, la presión de funcionamiento de dichas motobombas resulta relativamente escasa, inferior a 500 bar, lo que necesita unos acumuladores de presión pesados y voluminosos para almacenar la energía secundaria necesaria para la optimización energética del vehículo, siendo unos acumuladores de este tipo difícilmente alojables en un vehículo de turismo.

Con todo, en la teoría, la reducción de consumo de carburante más importante se encuentra recurriendo a la hibridación hidráulica por el hecho de su potencia, de su longevidad y de su rendimiento elevado de almacenamiento-desalmacenamiento. En la práctica, cuando se utilizan para transmitir trabajo mecánico, el rendimiento de las motobombas hidráulicas es escaso en comparación con el de los engranajes en evolvente de círculo. De este modo, la configuración más corriente es la híbrida hidráulica en paralelo que comprende al menos una bomba hidráulica, una motobomba hidráulica y unos medios de almacenamiento-desalmacenamiento hidráulicos incorporados a una transmisión convencional de engranajes. Este tipo de configuración se encuentra generalmente en unos vehículos pesados que operan a escasas velocidades y que experimentan frecuentes paradas y nuevos arranques como los vehículos para la recogida de basuras y los camiones de suministro urbano. No obstante, se señala que la compañía "Peugeot-Citroën" ha presentado un prototipo de vehículo híbrido térmico-hidráulico llamado "Hybrid Air" y basado en la misma arquitectura, es decir, con el montaje en paralelo de una caja de velocidades automática y de bombas hidráulicas de almacenamiento-desalmacenamiento de energía en el frenado. Al resultar las presiones de almacenamiento relativamente escasas, los acumuladores resultan voluminosos y ocupan una gran parte del bajo de la carrocería del vehículo al mismo tiempo que solo almacenan poca energía. A pesar de esto, el concepto "Hybrid Air" permite a "Peugeot-Citroën" anunciar unos consumos de carburante en clara regresión con respecto al estado de la técnica.

En estos campos de aplicación, aunque existen, en concreto, unas bombas de engranajes interiores o exteriores o unas bombas de paletas, son las bombas hidráulicas de pistones axiales o radiales las que ofrecen el mejor rendimiento. Además, es posible hacer variar la cilindrada de estas bombas de pistones, por ejemplo, por medio de un plato que puede estar más o menos inclinado, o de una jaula que puede estar más o menos descentrada. Para adaptarse a las condiciones continuamente variables de utilización de los vehículos automóviles, dichas bombas deben poder funcionar a velocidad, presión y cilindrada continuamente variables conservando al mismo tiempo un rendimiento elevado, lo que, en el estado actual de la materia y de la técnica, no es posible. En efecto, según el estado actual de la técnica, las bombas hidráulicas de pistones tienen un rendimiento óptimo para una velocidad, una presión y una cilindrada dada. Cuando nos apartamos de estas condiciones óptimas de funcionamiento, el rendimiento de dichas bombas disminuye rápidamente hasta el punto en que en el marco de una aplicación del automóvil, el beneficio de la variación continua de la relación de transmisión y el de la recuperación de la energía cinética y gravitacional del vehículo es escaso, incluso nulo, y más bien, posiblemente negativo.

El rendimiento de las bombas hidráulicas está determinado, en concreto, por su estanquidad que, siendo no perfecta, implica la existencia de fugas, por ejemplo, a la altura de los pistones y del distribuidor de dichas bombas. El rendimiento de las bombas hidráulicas se reduce igualmente, por una parte, por los rozamientos que suceden en las zonas de contacto entre las piezas móviles y/o entre las piezas móviles y las piezas fijas que constituyen dichas bombas y, por otra parte, por las pérdidas de carga que intervienen en los conductos de dichas bombas.

El recurso a las bombas hidráulicas adolece de diversos escollos y contradicciones. En efecto, una presión elevada es favorable para el rendimiento de las bombas hidráulicas, ya que reduce las pérdidas de carga de estas para una misma definición de conductos. No obstante, dicha presión elevada reduce el rendimiento volumétrico de dichas bombas, ya que no solamente se encuentran aumentados los caudales de fuga de estas últimas para una misma estanquidad, sino que dichos caudales son mayores en relación con el caudal de dichas bombas. Asimismo, a isopresión, cuanto más se reduce la cilindrada de una bomba hidráulica para responder a las necesidades instantáneas de uso de una transmisión, mayores llegan a ser sus pérdidas por rozamiento y sus pérdidas de

estanquidad en relación con el trabajo útil transmitido por dicha bomba.

Con todo, realizar una transmisión hidráulica con almacenamiento de energía secundaria destinada al automóvil aboga a favor de presiones elevadas para favorecer tanto como sea posible el rendimiento final de dicha transmisión, por una parte, y para minimizar la dimensión de los órganos de almacenamiento de energía secundaria, por otra parte, mientras que es imperativo en este contexto disponer de una bomba hidráulica que suministra un rendimiento elevado con escasa cilindrada, utilizándose a menudo los automóviles con velocidades escasas y con potencias escasas.

Se señala que además de la necesidad de disponer de altos rendimientos, subsisten, en concreto, unos retos de controlabilidad de la cilindrada de las diversas bombas y/o motobombas hidráulicas implementadas, unos retos de continuidad de la transmisión de potencia que no debe estar afectada por las pulsaciones propias de las bombas hidráulicas emisoras y de la(s) motobomba(s) hidráulica(s) receptora(s), y unos retos acústicos y de erosión por cavitación, induciendo las altas presiones operativas unas fuertes sollicitaciones mecánicas y potencialmente, unas violentas descargas de fluido hidráulico.

Este es el motivo por el que se observa que las bombas hidráulicas de pistones han sido objeto de numerosos desarrollos para mejorar las prestaciones funcionales y energéticas de estas. Entre las realizaciones más pertinentes, encontramos la de la compañía "Artemis Intelligent Power®" que ha realizado una bomba de pistones que presenta unos excelentes niveles de estanquidad y unas escasas pérdidas por rozamiento gracias a unas electroválvulas rápidas que regulan las entradas-salidas de fluido hidráulico y la cilindrada efectiva de varios cilindros de bomba colocados radialmente alrededor de un excéntrico. Estas electroválvulas y los elementos electrónicos que las mandan constituyen el concepto "Digital Displacement®", el cual sustituye ventajosamente los distribuidores mecánicos habituales que generan unas fugas no desdeñables y unas pérdidas por rozamiento importantes. Además, la bomba hidráulica de "Artemis Intelligent Power®" limita considerablemente los esfuerzos radiales a los cuales están sometidos sus pistones, lo que limita las pérdidas energéticas asociadas de estos en las mismas proporciones, operando dichos pistones en unos cilindros articulados en unas cámaras esféricas que obturan el extremo de estos.

No obstante, la bomba de "Artemis Intelligent Power®" ofrece un funcionamiento tanto más pulsado cuanto que la cilindrada de dicha bomba es escasa, operándose la reducción de dicha cilindrada por truncamiento del recorrido útil de los pistones. Esto es tanto más sensible cuanto que -por razones de coste y de volumen- dicha bomba solo puede incluir un número de cilindros limitado, en concreto, en el marco de una transmisión de uso del automóvil. Sea la que sea la hipótesis por la que se opte, la bomba hidráulica de "Artemis Intelligent Power®" resulta relativamente cara de fabricar y la fiabilidad y el consumo eléctrico de sus electroválvulas de entrada-salida solicitadas en cada giro resultan unos puntos críticos.

De manera similar, la compañía "INNAS®" ha desarrollado su concepto "Floating Cup" del que resulta una bomba de pistones de cilindrada variable de alto rendimiento de cresta y que genera unas escasas pulsaciones. Esta bomba está prevista, en concreto, para propulsar un vehículo automóvil según el concepto de hibridación hidráulica denominado "Hybrid" reivindicado por dicha compañía. Aunque eficaz en algunas condiciones de utilización, la bomba "Floating Cup" presenta numerosos pasos de fuga y su rendimiento volumétrico resulta en gran manera disminuido, particularmente con cilindradas parciales. Esto es contradictorio con el cuaderno de cargas de una bomba hidráulica destinada a propulsar un vehículo automóvil. A pesar de los retos que acaban de exponerse y los desafíos que se corresponden con estos retos, habría una ventaja decisiva en disponer de una motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable lo suficientemente poco cara de fabricar y de alto rendimiento energético para cualesquiera aplicaciones industriales, domésticas o del automóvil. Una motobomba de este tipo permitiría, en concreto, realizar unas cajas de velocidades hidráulicas de variación continua con recuperación de energía en el frenado, lo suficientemente eficaces, compactas y de buen precio para ser aplicables al automóvil. Además de utilizarse para transmitir el trabajo producido por unos motores de combustión interna alternos, unas transmisiones de este tipo harían posible el empleo de motores térmicos no alternos como los turbomotores, necesitando estos últimos una gran flexibilidad de regulación de la relación de transmisión instantánea, una asistencia motriz en el lanzamiento del vehículo para compensar el tiempo de respuesta de dichos turbomotores, y la recuperación de la energía cinética rotativa de las turbinas constitutivas de dichos turbomotores durante su ralentización o su parada de rotación.

Es para resolver diferentes problemas relacionados con las bombas y motores hidráulicos en general y con las cajas de velocidades manuales o robotizadas, con las cajas de velocidades automáticas, o con las cajas de velocidades de variación continua, estén estas cajas acopladas o no a un dispositivo de almacenamiento de energía secundaria eléctrica, inercial o de acumulación de presión, que la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención propone según el modo de realización por el que se opte:

- Una compatibilidad con las muy altas presiones de funcionamiento, posiblemente hasta dos mil bar y más, y con los fluidos hidráulicos de escasa viscosidad;
- Una perfecta reversibilidad que permite utilizar dicha motobomba hidráulica de manera indiferente como bomba

hidráulica y como motor hidráulico, con un rendimiento similar en modo "bomba" y en modo "motor";

- Una configuración mecánica de alto rendimiento con, en concreto, unos pistones hidráulicos que no están sometidos a ningún esfuerzo radial, y con una recogida de la mayoría de los esfuerzos por unas uniones de rodamiento;
- Un distribuidor de entrada-salida que presenta unas fugas hidráulicas y unas pérdidas por rozamiento escasas;
- Un buena controlabilidad, en continuo, de la cilindrada de dicha motobomba hidráulica desde una cilindrada nula hasta una cilindrada máxima;
- Una relativa facilidad para prever un número elevado de pistones angularmente repartidos de modo que se limiten las variaciones de presión y de caudal de entrada o de salida de dicha motobomba hidráulica;
- Una buena compatibilidad con los regímenes de rotación relativamente elevados de los motores térmicos de los automóviles;
- Un precio de coste moderado.

En este marco específico de la transmisión del automóvil, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención prevé:

- Un rendimiento de transmisión hidráulica elevado, cercano al de las cajas de velocidades manuales de engranajes en evolvente de círculo, y esto, en un rango de régimen y de carga extenso y compatible con todos los usos de un vehículo automóvil;
- Un despegue de los vehículos desde la parada sin embrague ni convertidor de par, siendo estos dos dispositivos disipadores de energía, con la posibilidad de una relación de transmisión nula seguida de una infinidad de relaciones de transmisión desde esta relación nula hasta una relación de transmisión máxima;
- Un sistema de almacenamiento de energía secundaria compacto, potente, robusto, de alto rendimiento, que ofrece un número de ciclos de almacenamiento-desalmacenamiento compatible con la totalidad de la vida útil de un vehículo automóvil, y capaz de conservar la gran mayoría de dicha energía secundaria en unos periodos de tiempo largos cuando dicho vehículo está parado.

Como resultado de estas primeras características, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención permite, en concreto:

- Hacer trabajar los motores térmicos y, en concreto, los utilizados para propulsar los automóviles lo más cerca de su mejor rendimiento, adaptando de manera permanente la relación de transmisión entre dichos motores y las ruedas de dichos automóviles;
- Almacenar todo o parte del trabajo mecánico producido por los motores térmicos que se utilizan para propulsar los automóviles cuando dichos motores ofrecen un rendimiento elevado, para a continuación restituir dicho trabajo en unas condiciones de conducción de dichos automóviles en las que es preferible evitar utilizar dichos motores por el hecho de su rendimiento demasiado escaso, operándose dicho almacenamiento y dicha restitución a rendimiento elevado;
- Recuperar una parte importante de la energía cinética de los vehículos automóviles durante su frenado o su desaceleración, y/o de la energía gravitacional de dichos vehículos durante su descenso de pendientes, después restituir dicha energía en forma de trabajo mecánico durante la reacceleración de dichos vehículos, para asegurar la propulsión de dichos vehículos.

Además de estas ventajas, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención prevé, según diversos modos de realización

- Poder cargar artificialmente los motores térmicos alternos en arranque en frío, es decir, pedir a dichos motores más potencia de lo necesario para la propulsión del vehículo, induciendo esta potencia excedente, por una parte, una producción de calor incrementada en el escape de dichos motores, la cual acelera la subida de temperatura de su dispositivo de postratamiento de los contaminantes, y convirtiéndose, por otra parte, en calor en el interior de dichos motores para acelerar la subida de temperatura de estos últimos;
- Asegurar la función "stop and start" que prevé parar los motores térmicos de los vehículos automóviles cuando estos últimos están parados, ofreciendo al mismo tiempo un nuevo arranque particularmente rápido y potente de dichos motores propicio para una buena longevidad de sus palieres hidrodinámicos, no induciendo dicha función "stop and start" -según la invención- una bajada de tensión significativa en la alimentación eléctrica de dichos

vehículos;

- Asegurar la propulsión de los vehículos automóviles en unas distancias de algunos metros o decenas de metros sin utilizar su motor térmico cuando este último ha estado parado por la función "stop and start", reduciendo esta particularidad el número de nuevos arranques de dicho motor;
- Asistir a los motores térmicos durante el despegue de los vehículos automóviles desde la parada, de modo que se mitigue la posible falta de par de dichos motores debido a su cilindrada escasa y/o al tiempo de respuesta elevado de su sobrealimentación;
- Facilitar la reducción de la cilindrada de los motores térmicos de los vehículos automóviles -estrategia destinada a reducir el consumo de carburante de dichos vehículos conocida por el experto en la materia con el término anglosajón de "downsizing"-, en concreto, simplificando la adaptación de una sobrealimentación en dichos motores, ya esté dicha sobrealimentación constituida o no por uno o por varios turbocompresor(es) y/o compresor(es) mecánico(s);
- Asistir a los motores térmicos durante unas fuertes peticiones de potencia de los vehículos, de modo que se mejoren las prestaciones de dichos vehículos;
- Arrastrar en rotación uno o varios auxiliares instalados a bordo de los vehículos automóviles, tales como compresor de climatización, alternador, compresor mecánico de sobrealimentación, bomba o cualquier otro órgano consumidor de trabajo mecánico y esto, con el motor térmico en marcha o parado;
- Filtrar las variaciones de par a la salida de cigüeñal de los motores de combustión interna alternos con el fin de reducir las molestias acústicas y vibratorias generadas por dichas variaciones;
- Asistir a la puesta en rotación del árbol que une la turbina al compresor del turbocompresor de los motores de combustión interna alternos de modo que se acelere la subida de régimen de dicho turbocompresor con el fin de reducir el tiempo de respuesta de este;
- Limitar las consecuencias del tiempo de respuesta de la sobrealimentación por turbocompresor de los motores de combustión interna alternos, asistiendo a estos últimos para propulsar los vehículos cuando dicha sobrealimentación no permite que dichos motores suministren el par deseado en un tiempo lo suficientemente corto, y permitiendo que dichos motores suban rápidamente de régimen para suministrar la potencia solicitada y lanzar la turbina de dicho turbocompresor.

De este modo, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención permite:

- Reducir en gran manera el consumo de carburante y las emisiones contaminantes de los vehículos automóviles particularmente cuando se utilizan en uso urbano, en concreto:
  - Explotando su motor térmico lo más cerca de su mejor rendimiento energético o de su potencia máxima sean las que sean las condiciones de conducción;
  - Acelerando el calentamiento en arranque en frío de su motor térmico y el de su catalizador de dos vías o tres vías de modo, por una parte, que se reduzcan las pérdidas por rozamiento internas de dicho motor por reducción rápida de la viscosidad de su aceite de lubricación y, por otra parte, que se reduzca el tiempo de cebado de dicho catalizador;
  - Permitiendo, llegado el caso, la regeneración de su filtro de partículas en cualesquiera circunstancias y/o mejorando el funcionamiento de su sistema de reducción catalítica selectiva con la urea de los óxidos de nitrógeno, estando estos dispositivos a menudo previstos para descontaminar los gases de escape de los vehículos de motor Diésel;
- Aumentar las prestaciones de aceleración de los vehículos automóviles sin cambiar en ellos ni el motor térmico ni las características de peso o de resistencia en el avance, permitiendo que dicho motor -durante dicha aceleración- funcione de manera continua a potencia máxima, por una parte, y que no experimente las discontinuidades de transmisión propias de las cajas de velocidades de engranajes manuales o automáticos, por otra parte;
- Hacer menos indispensable la reducción del peso de los vehículos automóviles para aumentar en ellos las prestaciones y/o reducir en ellos el consumo de carburante, disminuyéndose el efecto de dicho peso sobre dichas prestaciones y sobre dicho consumo por la recuperación de energía cinética y gravitacional y la posibilidad de hacer funcionar los motores térmicos al máximo de su rendimiento o de su potencia, permitiendo esto -con mismas prestaciones dinámicas y energéticas- aumentar el nivel de equipamiento de comodidad y de seguridad y/o reducir el precio de coste de los vehículos automóviles;
- Aumentar la comodidad de los pasajeros de los vehículos automóviles acelerando el calentamiento del



habitáculo de dichos vehículos haciendo posible al mismo tiempo la supresión de los dispositivos de calefacción auxiliares de habitáculo, tales como a veces están previstos en los vehículos Diésel;

- Disminuir en gran manera la sollicitación de los frenos convencionales de fricción de los vehículos automóviles, lo que reduce en ellos el desgaste y espacia en ellos las operaciones de mantenimiento, con como consecuencia la reducción de los costes de mantenimiento y de la contaminación particular que generan dichos frenos;
- Suprimir la potencia eléctrica adicional necesaria para la función "stop & start" confiada de manera ordinaria a un arrancador eléctrico;
- Sustituir el puente diferencial de los vehículos automóviles por unos medios que permiten un control dinámico del par aplicado a cada una de las ruedas motrices de dichos vehículos.

la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención permite, además, según diversos modos de realización:

- Ofrecer a los conductores de cualquier vehículo automóvil la elección entre diferentes modos de pilotaje de la transmisión de dicho vehículo, en concreto, para reproducir las condiciones de conducción propias de las cajas de velocidades de embrague sencillo manuales o robotizadas, automáticas de doble embrague, automáticas de convertidor de par, o automáticas de variación continua, disponiendo dichos conductores de una infinidad de comportamientos y de escalonamientos de las relaciones de transmisión, preprogramadas o programables y combinables mediante cualesquiera interfaces hombre-máquina conocidas por el experto en la materia, y siendo dicha motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención pilotable por cualquier medio - palanca, paleta, botón o pedal- fijo o enchufable, intercambiable o escamoteable;
- Conferir a cualquier vehículo automóvil un freno motor incrementado y regulable según convenga a su conductor de modo que se mejore la comodidad de conducción de dicho conductor y que se economicen los frenos de dicho vehículo reduciendo al mismo tiempo los riesgos de sobrecalentamiento de dichos frenos, de modo que se mejore la seguridad de dicho conductor y de sus pasajeros;
- Dar un carácter más dinámico a los motores térmicos asistiéndolos durante sus subidas de régimen y frenándolos durante sus descensos de regímenes.

Además, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención permite el empleo de una o varias turbinas para propulsar los vehículos automóviles como alternativa al motor de combustión interna alternativo, particularmente según la configuración descrita en la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 de fecha 15 de octubre de 2012 y que pertenece al solicitante. Esta asociación de medios se espera para reducir de forma drástica el consumo de carburante de los vehículos automóviles y las emisiones de dióxido de carbono que se desprenden de ellos bajos con respecto a las mejores referencias en este campo. Esta asociación se espera igualmente para reducir las emisiones contaminantes, acústicas y vibratorias de dichos vehículos en unas condiciones económicas particularmente favorables.

Se entiende que además de su aplicación a los sistemas de transmisión de los automóviles, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención puede aplicarse a numerosos campos industriales y/o domésticos.

Las otras características de la presente invención se han descrito en la descripción y en las reivindicaciones secundarias dependientes directa o indirectamente de la reivindicación principal.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende:

- Al menos un rotor central de motobomba que incluye una toma de fuerza de rotor central y que está alojado sobre o en un bastidor de motobomba, pudiendo dicho rotor girar en al menos un palier de rotor central que comprende dicho bastidor permaneciendo al mismo tiempo en contacto lo más estanco posible con al menos un distribuidor de entrada-salida mantenido aproximadamente fijo con respecto a dicho bastidor, pudiendo dicho distribuidor unir al menos un cilindro hidráulico habilitado radialmente o de manera tangencial en dicho rotor con al menos un conducto interno de entrada-salida y al menos un conducto externo de entrada-salida mediante respectivamente un canal interno de entrada-salida de rotor central y un orificio de entrada-salida de rotor central habilitados en el rotor central de motobomba, estando uno de los extremos de dichos conductos sujeto directa o indirectamente y de forma estanca en el bastidor de motobomba, mientras que el otro extremo de dichos conductos está sujeto de forma estanca en el distribuidor de entrada-salida;
- Pudiendo al menos un pistón hidráulico moverse en traslación en el cilindro hidráulico y pudiendo empujar un pulsador guiado de pistón hidráulico o pudiendo empujarse por este último, estando dicho pulsador guiado en traslación por una guía de pulsador habilitada radialmente o de manera tangencial en el rotor central de motobomba;

- Al menos un brazo tangencial cuyo uno de los extremos está articulado en el rotor central de motobomba, mientras que el otro extremo incluye una cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador que puede ejercer un esfuerzo sobre una línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial que incluye el pulsador guiado de pistón hidráulico, siendo la dirección de dicho esfuerzo aproximadamente tangencial al eje de rotación de dicho brazo;
- Al menos un rotor periférico de motobomba constituido por al menos un cárter cilíndrico de rotor periférico cuyo uno de los extremos al menos está terminado por una brida de rotor periférico, pudiendo dicho rotor periférico girar en al menos un palier de rotor periférico llevado por un estátor de rotor periférico que está directa o indirectamente solidarizado con el bastidor de motobomba, estando el rotor central de motobomba en todo o en parte alojado en el interior de dicho rotor periférico;
- Al menos unos medios antifricción que incluye el brazo tangencial sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador, tomando dichos medios apoyo sobre la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un rotor periférico de motobomba que está forzado a girar a la misma velocidad que el rotor central de motobomba por una corona de sincronización angular de rotor periférico hecha solidaria en rotación con una corona de sincronización angular de rotor central que incluye el rotor central de motobomba por al menos un piñón de sincronización angular que gira alrededor de al menos un eje de piñón de sincronización angular que comprende el bastidor de motobomba.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende unos medios antifricción que están constituidos por al menos un rodillo antifricción de brazo tangencial que puede rodar, por una parte, sobre una pista de rodamiento de brazo tangencial que incluye el brazo tangencial sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador y, por otra parte, sobre una pista de rodamiento de rotor periférico que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico, estando dicho rodillo limitado en su desplazamiento simultáneamente con respecto a la pista de rodamiento de brazo tangencial y con respecto a la pista de rodamiento de rotor periférico por al menos una cremallera de rodillo de brazo tangencial que incluye la pista de rodamiento de brazo tangencial y por al menos una corona de rodillo de rotor periférico que incluye la pista de rodamiento de rotor periférico, cooperando dicha cremallera y dicha corona simultáneamente con al menos un piñón de rodillo que incluye dicho rodillo.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende unos medios antifricción que están constituidos por al menos una zapata de fricción de brazo tangencial que incluye el brazo tangencial sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador, pudiendo dicha zapata entrar en contacto con una pista de fricción de rotor periférico que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un pistón hidráulico que comprende una rótula de apoyo de pulsador sobre pistón hidráulico sobre su cara circular que está lo más alejada del rotor central de motobomba, estando dicha rótula constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve que coopera con una rótula de apoyo de pistón hidráulico sobre pulsador que comprende el pulsador guiado de pistón hidráulico, estando dicha rótula igualmente constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve, mientras que las dos formas troncosféricas son complementarias y constituyen una unión rótula entre dicho pistón y dicho pulsador.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un pulsador guiado de pistón hidráulico que comprende una pata de fuerza colocada en la prolongación del pistón hidráulico, y una traviesa de fuerza montada solidariamente con dicha pata y perpendicularmente a esta última, llevando dicha traviesa la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial, mientras que cada uno de sus dos extremos puede deslizarse en la guía de pulsador.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un rotor central de motobomba que incluye un alojamiento cilíndrico de eje en el que está alojado un eje de brazo tangencial, mientras que el brazo tangencial está atravesado por dicho eje con el fin de articularse en el rotor central de motobomba.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un rotor central de motobomba que incluye un muelle de retorno de brazo tangencial que toma apoyo, por una parte, sobre dicho rotor y, por otra parte, sobre el brazo tangencial.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una pista de rodamiento de rotor periférico que incluye al menos un carril de guiado en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado en hueco o en saliente que incluye el rodillo antifricción de brazo tangencial.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un palier de rotor central que comprende, por una parte, una pista interior de palier de rotor central provista de al menos una corona

interior de palier de rotor central, siendo dicha pista solidaria con el rotor central de motobomba y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor central provista de al menos una corona exterior de palier de rotor central, siendo dicha pista solidaria con el bastidor de motobomba, mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor central pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor central y sobre la pista exterior de palier de rotor central y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo que incluye cada rodillo de palier de rotor central y que coopera con dichas coronas interior y exterior.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una pista interior de palier de rotor central y/o una pista exterior de palier de rotor central que incluye al menos un carril de guiado en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor central.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un palier de rotor periférico que comprende, por una parte, una pista interior de palier de rotor periférico provista de al menos una corona interior de palier de rotor periférico, siendo dicha pista solidaria con el rotor periférico de motobomba y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor periférico provista de al menos una corona exterior de palier de rotor periférico, siendo dicha pista solidaria con el estátor de rotor periférico, mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor periférico pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor periférico y sobre la pista exterior de palier de rotor periférico y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo que incluye cada rodillo de palier de rotor periférico y que coopera con dichas coronas interior y exterior.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una pista interior de palier de rotor periférico y/o una pista exterior de palier de rotor periférico que incluye al menos un carril de guiado en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor periférico.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un distribuidor de entrada-salida que está impedido de girar con el rotor central de motobomba y se mantiene en rotación con respecto al bastidor de motobomba por al menos un tetón o bieleta directa o indirectamente fijado al bastidor de motobomba.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un distribuidor de entrada-salida que es un estátor cilíndrico alojado con un escaso juego en un cilindro de estátor habilitado en el centro del rotor central de motobomba y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor una cámara de conducto interno que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno que incluye dicho estátor en su periferia mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor, mientras que dicho estátor encierra igualmente una cámara de conducto externo que comunica, por una parte, con el conducto externo de entrada-salida y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto externo que incluye igualmente dicho estátor en su periferia mediante otro canal interno de entrada-salida de distribuidor.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un estátor cilíndrico que incluye, al lado del colector angular entrada-salida de conducto interno, al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo que comunica con la cámara de conducto externo mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor, mientras que dicho estátor incluye igualmente al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno que comunica con la cámara de conducto interno mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor, estando dicha garganta situada al lado del colector angular entrada-salida de conducto externo.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un estátor cilíndrico que incluye una garganta de estanquidad axial en la proximidad de uno al menos de sus extremos axiales.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un distribuidor de entrada-salida que es un estátor axial constituido por una brida de distribución y por una brida de equilibrado colocadas axialmente a ambos lados del rotor central de motobomba en frente respectivamente de una cara de distribución y de una cara de equilibrado habilitadas sobre dicho rotor, estando dichas bridas mecánicamente unidas entre sí por un cubo central de estátor axial que atraviesa axialmente dicho rotor central mediante un cilindro de estátor habilitado en el centro de dicho rotor central y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor una cámara de conducto interno que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor, mientras que dicho estátor encierra igualmente una cámara de conducto externo que comunica, por una parte, con el conducto externo de entrada-salida y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto externo igualmente habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución mediante otro canal interno de entrada-salida de distribuidor.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una cámara de conducto interno que comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor, mientras que la cámara de conducto externo comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo igualmente habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una brida de distribución y/o una brida de equilibrado que incluye una garganta de estanquidad radial en uno al menos de sus extremos radiales.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un cubo central de estátor axial que incluye una garganta de estanquidad axial en uno al menos de sus extremos axiales o en un punto cualquiera de su longitud.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende todo o parte del colector angular entrada-salida de conducto interno, del colector angular entrada-salida de conducto externo, de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo, de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno, de la garganta de estanquidad axial, de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno, de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo o de la garganta de estanquidad radial, que está provisto de un segmento de garganta de distribuidor.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un segmento de garganta de distribuidor que presenta al menos un flanco de segmento que establece lateralmente una estanquidad con el estátor cilíndrico o el estátor axial, y al menos una línea de contacto de segmento que, por una parte, entra en contacto con el rotor central de motobomba para formar una estanquidad y que, por otra parte, está sometida a un esfuerzo que tiende a presionarla sobre dicho rotor por el hecho del empuje ejercido por un aceite de motobomba a presión que contiene el estátor cilíndrico o el estátor axial sobre el segmento de garganta de distribuidor, estando dicho esfuerzo limitado por el hecho de una escasa superficie proyectada sometida a la presión de dicho aceite que ofrece dicho segmento que resulta de un resalte de recogida de esfuerzo de segmento que incluye dicho segmento que coopera con otro resalte habilitado en el estátor cilíndrico o en el estátor axial.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un segmento de garganta de distribuidor que se mantiene en contacto con el rotor central de motobomba por un muelle de fondo de garganta de segmento.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un segmento de garganta de distribuidor que está constituido por dos semisegmentos que presentan cada uno al menos un flanco de segmento mantenido en contacto con el estátor cilíndrico o con el estátor axial por un muelle separador de segmento.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que está sujeto en el distribuidor de entrada-salida y/o en el bastidor de motobomba por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto y/o por al menos una rótula obturadora deslizante de conducto, presentando dicha rótula un soporte de rótula obturadora que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una rótula obturadora fija de conducto que se mantiene en contacto con su asiento de rótula obturadora por un muelle de rótula obturadora que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada-salida o sobre el bastidor de motobomba o sobre una rótula obturadora deslizante de conducto, y, por otra parte, directamente o no sobre dicha rótula obturadora fija.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una rótula obturadora deslizante de conducto que está constituida por al menos una semirrótula obturadora deslizante atravesada axialmente por el conducto interno de entrada-salida, pudiendo dicha semirrótula trasladarse axialmente y de forma estanca con respecto a dicho conducto interno, mientras que dicha semirrótula se mantiene en contacto con su asiento de rótula obturadora por un muelle de rótula obturadora que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada-salida o sobre el bastidor de motobomba o sobre otra semirrótula obturadora deslizante y, por otra parte, directamente o no sobre dicha semirrótula obturadora deslizante.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto externo de entrada-salida que está sujeto en el distribuidor de entrada-salida y/o en el bastidor de motobomba por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto, presentando dicha rótula un soporte de rótula obturadora que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una cámara de

conducto interno que está cerrada por un tapón de conducto interno.

5 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una cámara de conducto externo que está cerrada por un tapón de conducto externo, el cual está atravesado por el conducto externo de entrada-salida.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que está alojado en todo o en parte en el interior del conducto externo de entrada-salida.

10 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un bastidor de motobomba que comprende un satélite de empalme en el cual están sujetos el conducto interno de entrada-salida y/o el conducto externo de entrada-salida.

15 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un estátor de rotor periférico que se articula sobre el eje de piñón de sincronización angular alrededor del cual puede girar por la acción de un servomotor de variación de cilindrada.

20 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un servomotor de variación de cilindrada que es un motor eléctrico rotativo de servomotor que puede hacer girar -en un sentido o en otro y por medio de un reductor de servomotor- un piñón de ataque de corona de variación de cilindrada, pudiendo dicho piñón girar en un palier habilitado en el bastidor de motobomba y pudiendo arrastrar en rotación una corona de variación de cilindrada solidaria con el estátor de rotor periférico, estando el círculo primitivo de dicha corona centrado sobre el eje de piñón de sincronización angular.

25 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende unos medios de nueva puesta en fase que están intercalados entre la corona de sincronización angular de rotor periférico y la corona de sincronización angular de rotor central.

30 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende unos medios de nueva puesta en fase que están constituidos por al menos un engranaje intermedio de nueva puesta en fase que incluye al menos una rueda dentada de nueva puesta en fase que gira alrededor de al menos un eje de nueva puesta en fase solidario con el estátor de rotor periférico, estando dicho engranaje intercalado entre la corona de sincronización angular de rotor periférico y el piñón de sincronización angular.

35 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida y un conducto externo de entrada-salida que están respectivamente unidos con la entrada o la salida de al menos una segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable, constituyendo la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable y la segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable de manera común un dispositivo de transmisión hidráulico.

40 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una toma de fuerza de rotor central de la motobomba de cilindrada fija o variable que está unida mecánicamente a al menos un motor de propulsión que incluye un vehículo automóvil, mientras que la segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable está unida mecánicamente a al menos una rueda u oruga motriz que incluye dicho vehículo, o de manera inversa.

45 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto interno.

50 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto externo de entrada-salida que puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto externo.

55 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que puede ponerse en relación con al menos un acumulador de baja presión por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto interno.

60 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto externo de entrada-salida que puede ponerse en relación con al menos un acumulador de baja presión por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto externo.

65 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un acumulador de alta presión y/o un acumulador de baja presión que comprende al menos un pistón separador de acumulador que puede desplazarse de forma estanca en un cilindro ciego de acumulador, delimitando dicho pistón con dicho cilindro un compartimento de gas que contiene un gas a presión y un compartimento de aceite que contiene un aceite de

motobomba, pudiendo este último compartimento ponerse en relación con el conducto interno de entrada-salida y/o el conducto externo de entrada-salida.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un compartimento de aceite que incluye una chapaleta de cierre de acumulador que el pistón separador de acumulador puede presionar sobre un asiento de chapaleta de acumulador empujando sobre un muelle de chapaleta de fuerte rigidez interpuesto entre dicho pistón y dicha chapaleta, de modo que se aisle de forma estanca dicho compartimento del conducto interno de entrada-salida y/o del conducto externo de entrada-salida, cooperando dicha chapaleta -en el lado opuesto del muelle de chapaleta de fuerte rigidez- con un muelle de chapaleta de escasa rigidez que tiende a alejar dicha chapaleta de dicho asiento.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un pistón separador de acumulador que puede empujar sobre el muelle de chapaleta de fuerte rigidez por medio de un pulsador de muelle de fuerte rigidez que está guiado en traslación longitudinal por una guía de chapaleta y pulsador solidaria con el acumulador de alta presión y/o con el acumulador de baja presión, guiando dicha guía de chapaleta igualmente la chapaleta de cierre de acumulador e incluyendo un tope de parada de pulsador que determina el desplazamiento máximo del pulsador de muelle de fuerte rigidez en dirección al pistón separador de acumulador.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende una guía de chapaleta y pulsador que incluye al menos un orificio radial de guía de chapaleta que une el compartimento de aceite con el asiento de chapaleta de acumulador, de modo que se permita que el aceite de motobomba circule entre el conducto interno de entrada-salida y/o el conducto externo de entrada-salida y dicho compartimento de aceite.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un acumulador de alta presión y/o un acumulador de baja presión que está unido al conducto interno de entrada-salida y/o al conducto externo de entrada-salida por medio de una válvula de enclavamiento de acumulador que puede aislar de forma estanca dicho acumulador de dicho conducto interno y/o de dicho conducto externo.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un acumulador de baja presión que está alimentado con un aceite de motobomba por al menos una bomba de baja presión arrastrada por un motor de bomba de baja presión, estando el conducto de admisión de dicha bomba unido a un depósito de aceite de motobomba, mientras que su conducto de expulsión está unido con dicho acumulador.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador-disipador de conducto interno con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador que incluye un intercambiador-disipador de pérdidas de carga, comprendiendo dicho conducto al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto externo de entrada-salida que puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador-disipador de conducto externo con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador que incluye un intercambiador-disipador de pérdidas de carga, comprendiendo dicho conducto al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto interno de entrada-salida que puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio por una válvula de motor de accesorio de conducto interno.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un conducto externo de entrada-salida que puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio por una válvula de motor de accesorio de conducto externo.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un motor hidráulico de accesorio que está constituido por al menos una turbina hidráulica montada sobre un árbol de turbina hidráulica que incluye al menos una pala de turbina hidráulica sobre la cual al menos un inyector de turbina hidráulica puede proyectar axialmente y/o de manera radial un chorro de un aceite de motobomba.

La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un calculador de gestión de motobomba que manda el servomotor de variación de cilindrada para pilotar la cilindrada de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable incluida la constitutiva del dispositivo de transmisión hidráulica ya esté este último integrado en el vehículo automóvil o no, pudiendo dicho calculador igualmente mandar la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno, y/o la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo, y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno, y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo, y/o la válvula de enclavamiento de acumulador y/o el motor de bomba de baja presión y/o la válvula de intercambiador-disipador de conducto interno y/o la válvula de intercambiador-disipador de conducto

externo y/o la válvula de motor de accesorio de conducto interno y/o la válvula de motor de accesorio de conducto externo.

5 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un calculador de gestión de motobomba que está unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos a al menos una palanca de paso de velocidades y/o al menos una paleta de paso de velocidades y/o al menos un botón de paso de velocidades y/o un pedal de embrague y/o un pedal de freno y/o un pedal de acelerador que incluye un puesto de conducción que comprende el vehículo automóvil.

10 La motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la presente invención comprende un calculador de gestión de motobomba que está unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos a al menos un botón o rueda estriada de configuración de transmisión y/o una pantalla de configuración de transmisión y/o un micrófono de configuración de transmisión y/o un altavoz de configuración de transmisión que incluye un puesto de conducción que comprende el vehículo automóvil.

15 La descripción que va a seguir con respecto a los dibujos adjuntos y dados a título de ejemplos no limitativos permitirá comprender mejor la invención, las características que presenta, y las ventajas que es susceptible de aportar:

20 Las figuras 1 y 2 son unas vistas tridimensionales de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, respectivamente en vista de frente delantera y de frente trasera.

La figura 3 es una vista en despiece de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

25 La figura 4 es una vista en desuello de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

Las figuras 5 y 6 son unas vistas en corte tridimensional respectivamente de cilindrada nula y de cilindrada máxima de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, sin el bastidor de motobomba de esta última.

30 La figura 7 es una vista en despiece del rotor central de motobomba de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, y de los principales componentes con los que coopera.

35 La figura 8 es una vista en despiece del rotor periférico de motobomba de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, y de los principales componentes con los que coopera.

La figura 9 es una vista en despiece del palier de rotor periférico de motobomba de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

40 La figura 10 es una vista en despiece del distribuidor de entrada-salida de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, estando dicho distribuidor constituido por un estátor cilíndrico.

La figura 11 es una vista en desuello del distribuidor de entrada-salida de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, estando dicho distribuidor constituido por un estátor cilíndrico.

45 Las figuras 12 y 13 son unas vistas respectivamente en corte esquemático y tridimensional del segmento de garganta de distribuidor de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

50 Las figuras 14 a 17 muestran esquemáticamente la superficie desarrollada del estátor cilíndrico de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, estando dichas figuras organizadas en secuencia de modo que se ilustre el desplazamiento y las diferentes posiciones que se desprenden de los orificios de entrada-salida de rotor central con respecto al colector angular entrada-salida de conducto interno y al colector angular entrada-salida de conducto externo que incluye dicha superficie.

55 Las figuras 18 y 19 son unas vistas en despiece respectivamente en vista lateral derecha y lateral izquierda del rotor central de motobomba y de su toma de fuerza de rotor central de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, y del distribuidor de entrada-salida de dicha motobomba, estando dicho distribuidor constituido por un estátor axial.

60 Las figuras 20 y 21 son unas vistas esquemáticas que ilustran el funcionamiento del engranaje intermedio de nueva puesta en fase intercalado entre la corona de sincronización angular de rotor periférico y el piñón de sincronización angular.

65 La figura 22 es un corte esquemático de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención cuyos brazos tangenciales están provistos de una zapata de fricción de brazo tangencial que coopera con una pista de fricción de rotor periférico.

La figura 23 ilustra el esquema de principio de la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención que realiza -con una segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable- un dispositivo de transmisión hidráulica que permite, por una parte, que un motor de propulsión propulse un vehículo automóvil y, por otra parte, que se almacene-desalmacene una parte de la energía cinética y/o gravitacional de dicho vehículo en un acumulador de alta presión.

La figura 24 es un corte esquemático del acumulador de alta presión y/o de baja presión que incluye el dispositivo de transmisión hidráulica que prevé la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

Las figuras 25, 26 y 27 son unos cortes esquemáticos que ilustran el funcionamiento de la chapaleta de cierre de acumulador del acumulador de alta presión y/o de baja presión que incluye el dispositivo de transmisión hidráulica tal como está previsto por la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

La figura 28 es una vista esquemática de un vehículo automóvil equipado, por una parte, con un motor de combustión interna alterno montado longitudinalmente, y, por otra parte, con un dispositivo de transmisión hidráulica que constituye -con una segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable- la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, arrastrando dicha segunda motobomba las ruedas motrices traseras de dicho vehículo mediante un árbol de transmisión y un puente diferencial.

La figura 29 es una vista esquemática de un vehículo automóvil equipado, por una parte, con un motor de combustión interna alterno montado transversalmente, y, por otra parte, con un dispositivo de transmisión hidráulica que constituye -con dos segundas motobombas hidráulicas de cilindrada fija o variable- la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, arrastrando dichas segundas motobombas cada una una rueda motriz trasera de dicho vehículo.

La figura 30 es una vista esquemática de un vehículo automóvil equipado, por una parte, con un motor de combustión interna alterno montado transversalmente, y, por otra parte, con un dispositivo de transmisión hidráulica que constituye -con dos segundas motobombas hidráulicas de cilindrada fija o variable- la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, arrastrando dichas segundas motobombas cada una una rueda motriz delantera de dicho vehículo.

La figura 31 es una vista esquemática de un vehículo automóvil equipado, por una parte, con un turbomotor de baja presión de combustión interna según la configuración descrita en la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 que pertenece al solicitante, y, por otra parte, con un dispositivo de transmisión hidráulica que constituye -con una segunda motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable- la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, arrastrando dicha segunda motobomba las ruedas motrices delanteras de dicho vehículo mediante un reductor, un puente diferencial, y unos árboles de transmisión.

La figura 32 es una vista esquemática de un puesto de conducción que incluye un vehículo automóvil propulsado por el dispositivo de transmisión hidráulica tal como está previsto por la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención.

La figura 33 es una vista en corte esquemático de un motor hidráulico de accesorio que incluye el dispositivo de transmisión hidráulica tal como está previsto por la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención, estando dicho motor hidráulico de accesorio constituido por una turbina hidráulica.

#### Descripción de la invención

Se han mostrado en las figuras 1 a 33 la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable, diversos detalles de sus componentes, sus variantes, y sus accesorios.

La motobomba hidráulica 1 según la invención comprende al menos un rotor central de motobomba 3 del cual se ve el detalle en la figura 7, que incluye una toma de fuerza de rotor central 4 y que está alojado sobre o en un bastidor de motobomba 2, pudiendo dicho rotor 3 girar en al menos un palier de rotor central 5 que comprende dicho bastidor 2 permaneciendo al mismo tiempo en contacto lo más estanco posible con al menos un distribuidor de entrada-salida 43 mantenido aproximadamente fijo con respecto a dicho bastidor 2, pudiendo dicho distribuidor 43 unir al menos un cilindro hidráulico 14 habilitado radialmente o de manera tangencial en dicho rotor 3 con al menos un conducto interno de entrada-salida 57 y al menos un conducto externo de entrada-salida 58 mediante respectivamente un canal interno de entrada salida de rotor central 15 y un orificio de entrada-salida de rotor central 16 habilitados en el rotor central de motobomba 3, estando uno de los extremos de dichos conductos 57, 58 sujeto directa o indirectamente y de forma estanca en el bastidor de motobomba 2, mientras que el otro extremo de dichos conductos 57, 58 está sujeto de forma estanca en el distribuidor de entrada salida 43.

Según la motobomba hidráulica 1 según la invención, el palier de rotor central 5 puede estar constituido por un palier hidrodinámico o hidrostático, por un rodamiento de bolas o de rodillos sea el que sea el tipo de este, por un palier de



- gas o magnético o por cualquier otro palier conocido por el experto en la materia. Se señala que el bastidor de motobomba 2 puede hacer la función de cárter de motobomba o cooperar con un cárter de motobomba incorporado sobre o alrededor de dicho bastidor 2 que protege los principales componentes de la motobomba hidráulica 1 del entorno exterior, protegiendo al mismo tiempo dicho entorno de las proyecciones, en concreto, de un aceite de motobomba 114 que contiene dicha motobomba 1. Además, dicho cárter de motobomba puede en todo o en parte formar un depósito de aceite de motobomba 121 en el cual está almacenada una parte al menos de un aceite de motobomba 114 que la motobomba hidráulica 1 necesita para funcionar, mientras que los diferentes órganos mecánicos de dicha motobomba 1 pueden estar, en concreto, lubricados por barboteo en dicho aceite 114.
- Se señala que según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el conducto interno de entrada-salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 puede incluir una chapaleta antirretorno que solo deja ir el aceite de motobomba 114 que circula en dichos conductos 57, 58 en un solo sentido, mientras que estos últimos pueden -además o en lugar de dicha chapaleta- incluir una válvula de obturación. Además, el conducto interno de entrada-salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 puede incluir un amortiguador de pulsos constituido, por ejemplo, por un acumulador hidráulico de escasa capacidad. La toma de fuerza de rotor central 4 puede, por su parte, hacer cuerpo con el rotor central de motobomba 3 o estar fijada sobre esta última, y estar constituida por un trípode o multipodo, por un eje acanalado macho o hembra, por una junta de cardán, por una junta homocinética, por una brida metálica o no, y de manera general, por cualquier dispositivo de acoplamiento que permite transmitir un movimiento de rotación de una pieza a otra.
- Además, como se muestra en las figuras 4 a 7, la motobomba hidráulica 1 según la invención comprende al menos un pistón hidráulico 13 que puede moverse en traslación en el cilindro hidráulico 14 y que puede empujar un pulsador guiado de pistón hidráulico 18 o que puede empujarse por este último, estando dicho pulsador 18 guiado en traslación por una guía de pulsador 19 habilitada radialmente o de manera tangencial en el rotor central de motobomba 3, haciendo dicho pistón hidráulico 13 circular -durante su movimiento de vaivén- un aceite de motobomba 114 entre el conducto interno de entrada-salida 57 y el conducto externo de entrada-salida 58, y pudiendo, en concreto, incluir en su periferia uno o varios segmento(s) de estanquidad sea el que sea el tipo de este conocido por el experto en la materia, y/o unos motivos que realizan una pérdida de carga.
- La motobomba hidráulica 1 según la invención comprende también al menos un brazo tangencial 22 particularmente visible en las figuras 4 a 7 cuyo uno de los extremos está articulado en el rotor central de motobomba 3, mientras que el otro extremo incluye una cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23 que puede ejercer un esfuerzo sobre una línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial 21 que incluye el pulsador guiado de pistón hidráulico 18, siendo la dirección de dicho esfuerzo aproximadamente tangencial al eje de rotación de dicho brazo 22, calculándose el perfil de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23 y el de la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial 21 para que, por una parte, la presión de Hertz a la cual están sometidas estas dos superficies en contacto 23, 21 sea lo más escasa posible y para que, por otra parte, el movimiento relativo de dicha cara 23 con respecto a dicha línea 21 sea lo más escaso posible, de modo que se reduzcan las pérdidas por rozamiento generadas a la altura del contacto entre dicha cara 23 y dicha línea 21.
- La motobomba hidráulica 1 según la invención comprende igualmente al menos un rotor periférico de motobomba 29 tal como se muestra en la figura 8, constituido por al menos un cárter cilíndrico de rotor periférico 32 cuyo uno de los extremos al menos está terminado por una brida de rotor periférico 35, girando dicho rotor periférico 29 en al menos un palier de rotor periférico 36 llevado por un estátor de rotor periférico 65 que está directa o indirectamente solidarizado con el bastidor de motobomba 2, estando el rotor central de motobomba 3 en todo o en parte alojado en el interior de dicho rotor periférico 29.
- Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la brida de rotor periférico 35 puede o bien estar realizada en el mismo trozo de materia que el cárter cilíndrico de rotor periférico 32, o bien estar fijada sobre este último por atornillado, soldadura, engaste o por cualquier otro procedimiento de fijación mecánica conocido por el experto en la materia.
- La motobomba hidráulica 1 según la invención comprende igualmente unos medios antifricción 196 que incluye el brazo tangencial 22 sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23, tomando dichos medios 196 apoyo sobre la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico 32.
- Se observa en las figuras 3, 4, 7, 8 y 22 que la motobomba hidráulica 1 según la invención comprende un rotor periférico de motobomba 29 que puede estar forzado a girar a la misma velocidad que el rotor central de motobomba 3 por una corona de sincronización angular de rotor periférico 42 hecha solidaria en rotación con una corona de sincronización angular de rotor central 11 que incluye el rotor central de motobomba 3 por al menos un piñón de sincronización angular 12 que gira alrededor de al menos un eje de piñón de sincronización angular 81 que comprende el bastidor de motobomba 2.
- Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el dispositivo de engranaje que forman juntas la corona de sincronización angular de rotor periférico 42, la corona de sincronización angular de rotor central 11 y el piñón de sincronización angular 12 puede sustituirse por al menos una cadena, una

correa, un árbol o por cualquier otro medio de transmisión conocido por el experto en la materia.

Como lo muestran las figuras 3 a 7, la motobomba hidráulica 1 según la invención, los medios antifricción (196) están constituidos por al menos un rodillo antifricción de brazo tangencial 28 que puede rodar, por una parte, sobre una pista de rodamiento de brazo tangencial 26 que incluye el brazo tangencial 22 sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23 y, por otra parte, sobre una pista de rodamiento de rotor periférico 33 que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico 32, estando dicho rodillo 28 limitado en su desplazamiento simultáneamente con respecto a la pista de rodamiento de brazo tangencial 26 y con respecto a la pista de rodamiento de rotor periférico 33 por al menos una cremallera de rodillo de brazo tangencial 27 que incluye la pista de rodamiento de brazo tangencial 26 y por al menos una corona de rodillo de rotor periférico 34 que incluye la pista de rodamiento de rotor periférico 33, cooperando dicha cremallera 27 y dicha corona 34 simultáneamente con al menos un piñón de rodillo 87 que incluye dicho rodillo 28.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la cremallera de rodillo de brazo tangencial 27 y la corona de rodillo de rotor periférico 34 pueden estar dissociadas de las pistas de rodamiento 26, 33 con las cuales cooperan con el fin de permitir la fabricación y/o el montaje de estas de forma independiente, mientras que la corona de rodillo de rotor periférico 34 puede ser, por ejemplo, discontinua de modo que solo los sectores angulares de dicha corona 34 que cooperan efectivamente con el rodillo antifricción de brazo tangencial 28 estén provistos de dentados.

Se señala, además, que la pista de rodamiento de brazo tangencial 26 puede incluir al menos un carril de guiado en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado 86 en hueco o en saliente que incluye el rodillo antifricción de brazo tangencial 28, garantizando dicho carril y dicha garganta 86 el mantenimiento en posición axial de dicho rodillo antifricción 28 con respecto a la motobomba hidráulica 1 según la invención.

Se señala también que preferentemente, el diámetro de rodamiento del rodillo antifricción de brazo tangencial 28 es substancialmente igual al del círculo primitivo del piñón de rodillo 87, el diámetro interior de la pista de rodamiento de rotor periférico 33 es substancialmente igual al del círculo primitivo de la corona de rodillo de rotor periférico 34, mientras que la línea primitiva de la cremallera de rodillo de brazo tangencial 27 coincide con la superficie funcional de la pista de rodamiento de brazo tangencial 26.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el piñón de rodillo 87 puede estar realizado o bien en el mismo trozo de materia que el propio rodillo antifricción de brazo tangencial 28, o bien estar incorporado sobre este último por zunchado, engaste, soldadura o por cualquier medio conocido por el experto en la materia que permite fijar dicho piñón 87 sobre dicho rodillo 28. Se señala que este modo de realización del rodillo antifricción de brazo tangencial 28 puede aplicarse igualmente a un rodillo de palier de rotor central 6 y/o a un rodillo de palier de rotor periférico 37 que puede incluir igualmente la motobomba hidráulica 1.

La figura 22 ilustra una variante de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable cuyos medios antifricción (196) están constituidos por zapatas de fricción de brazo tangencial 194.

Según esta variante particular de la motobomba hidráulica 1 según la invención, dicha motobomba 1 comprende al menos una zapata de fricción de brazo tangencial 194 que incluye el brazo tangencial 22 sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23 que puede entrar en contacto con una pista de fricción de rotor periférico 195 que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico 32.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la zapata de fricción de brazo tangencial 194 y/o la pista de fricción de rotor periférico 195 pueden estar nitruradas, cementadas y/o revestidas de DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento. Se señala también que la zapata de fricción de brazo tangencial 194 puede ser una pieza independiente incorporada sobre el brazo tangencial 22 por atornillado, soldadura, engaste o por cualquier otro procedimiento de fijación mecánica conocido por el experto en la materia.

Como se ilustra en la figura 7, la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención puede prever un pistón hidráulico 13 que comprende una rótula de apoyo de pulsador sobre pistón hidráulico 17 sobre su cara circular que está lo más alejada del rotor central de motobomba 3, estando dicha rótula 17 constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve que coopera con una rótula de apoyo de pistón hidráulico sobre pulsador 20 que comprende el pulsador guiado de pistón hidráulico 18, estando dicha rótula 20 igualmente constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve, mientras que las dos formas troncosféricas son complementarias y constituyen una unión rótula entre dicho pistón 13 y dicho pulsador 18.

Además, el pulsador guiado de pistón hidráulico 18 puede comprender una pata de fuerza 82 que se ve claramente en la figura 7 y que está colocada en la prolongación del pistón hidráulico 13, y una traviesa de fuerza 83 montada solidariamente con dicha pata 82 y perpendicularmente a esta última, llevando dicha traviesa 83 la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial 21, mientras que cada uno de sus dos extremos puede deslizar en la guía de pulsador 19. Se señala que según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la

invención, la traviesa de fuerza 83 puede estar pretensionada con el fin de que cuando la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador 23 ejerce su esfuerzo máximo sobre la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial 21, la presión de contacto entre dicha cara 23 y dicha línea 21 esté lo más uniformemente repartida posible. Se observa, además, que dicha cara 23 y/o dicha línea 21 pueden estar nitruradas, cementadas y/o revestidas de DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento.

En la figura 7, se ha ilustrado que el rotor central de motobomba 3 incluya un alojamiento cilíndrico de eje 84 en el que está alojado un eje de brazo tangencial 24, mientras que el brazo tangencial 22 está atravesado por dicho eje 24 con el fin de articularse en el rotor central de motobomba 3. Se señala, de hecho, que el alojamiento cilíndrico de eje 84 puede estar o bien directamente habilitado en la materia del rotor central de motobomba 3, o bien habilitado en una pieza fijada sobre dicho rotor 3 por atornillado, soldadura o por cualquier otro medio de fijación conocido en la técnica anterior.

También, el rotor central de motobomba 3 puede incluir un muelle de retorno de brazo tangencial 25 que toma apoyo, por una parte, sobre dicho rotor 3 y, por otra parte, sobre el brazo tangencial 22, tendiendo dicho muelle 25 - por el esfuerzo que produce- a alejar dicho brazo 22 de dicho rotor 3 y pudiendo operar en compresión, en tracción o en torsión y ser de tipo helicoidal, de lámina o de cualquier otro tipo conocido por el experto en la materia (figura 7).

Como lo muestra la figura 8, la pista de rodamiento de rotor periférico 33 puede incluir al menos un carril de guiado 85 en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado 86 en hueco o en saliente que incluye el rodillo antifricción de brazo tangencial 28, garantizando dicho carril 85 y dicha garganta 86 el mantenimiento en posición axial de dicho rodillo antifricción 28 con respecto a la motobomba hidráulica 1 según la invención.

Según un modo particular de realización ilustrado en las figuras 1 a 4 y en la figura 7 de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable, el palier de rotor central 5 puede comprender, por una parte, una pista interior de palier de rotor central 7 provista de al menos una corona interior de palier de rotor central 9, siendo dicha pista 7 solidaria con el rotor central de motobomba 3 y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor central 8 provista de al menos una corona exterior de palier de rotor central 10, siendo dicha pista 8 solidaria con el bastidor de motobomba 2, mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor central 6 pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor central 7 y sobre la pista exterior de palier de rotor central 8 y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo 87 que incluye cada rodillo de palier de rotor central 6 y que coopera con dichas coronas interior 9 y exterior 10.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la corona interior de palier de rotor central 9 y la corona exterior de palier de rotor central 10 pueden estar disociadas de las pistas interior 7 y exterior 8 de palier de rotor central con las cuales cooperan con el fin de permitir la fabricación y/o el montaje de estas de forma independiente. Se señala que preferentemente, el diámetro de rodamiento de los rodillos de palier de rotor central 6 es substancialmente igual al del círculo primitivo del piñón de rodillo 87 que incluye cada dicho rodillo de palier de rotor central 6, que el diámetro exterior de la pista interior de palier de rotor central 7 es substancialmente igual al del círculo primitivo de la corona interior de palier de rotor central 9, mientras que el diámetro interior de la pista exterior de palier de rotor central 8 es substancialmente igual al del círculo primitivo de la corona exterior de palier de rotor central 10.

Además, la pista interior de palier de rotor central 7 y/o la pista exterior de palier de rotor central 8 puede incluir al menos un carril de guiado 85 en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado 86 en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor central 6, siendo dicho carril 85 y dicha garganta 86 de forma complementaria y garantizando el mantenimiento en posición axial de dichos rodillos de palier 6 con respecto a la motobomba hidráulica 1 según la invención, mientras que, según un modo particular de realización de dicha motobomba 1, el carril de guiado 85 y/o la garganta de guiado 86 pueden estar disociados de las pistas interior 7 y exterior 8 de palier de rotor central con las cuales cooperan con el fin de permitir la fabricación y/o el montaje de estas de forma independiente.

Como se ilustra en la figura 9, el palier de rotor periférico 36 puede comprender, por una parte, una pista interior de palier de rotor periférico 38 provista de al menos una corona interior de palier de rotor periférico 40, siendo dicha pista 38 solidaria con el rotor periférico de motobomba 29 y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor periférico 39 provista de al menos una corona exterior de palier de rotor periférico 41, siendo dicha pista 39 solidaria con el estátor de rotor periférico 65, mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor periférico 37 pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor periférico 38 y sobre la pista exterior de palier de rotor periférico 39 y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo 87 que incluye cada rodillo de palier de rotor periférico 37 y que coopera con dichas coronas interior 40 y exterior 41.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención ilustrado en la figura 9, la corona interior de palier de rotor periférico 40 y la corona exterior de palier de rotor periférico 41 pueden estar disociadas de las pistas interior 38 y exterior 39 de palier de rotor periférico con las cuales cooperan con el fin de permitir la fabricación y/o el montaje de estas de forma independiente. Se señala que preferentemente, el diámetro

de rodamiento de los rodillos de palier de rotor periférico 37 es substancialmente igual al del círculo primitivo del piñón de rodillo 87 que incluye cada dicho rodillo de palier de rotor periférico 37, que el diámetro exterior de la pista interior de palier de rotor periférico 38 es substancialmente igual al del círculo primitivo de la corona interior de palier de rotor periférico 40, mientras que el diámetro interior de la pista exterior de palier de rotor periférico 39 es substancialmente igual al del círculo primitivo de la corona exterior de palier de rotor periférico 41.

Se observa que la pista interior de palier de rotor periférico 38 y/o la pista exterior de palier de rotor periférico 39 puede incluir al menos un carril de guiado 85 en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado 86 en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor periférico 37, siendo dicho carril 85 y dicha garganta 86 de forma complementaria y garantizando el mantenimiento en posición axial de dichos rodillos de palier 37 con respecto a la motobomba hidráulica 1 según la invención, mientras que, según un modo particular de realización de dicha motobomba 1, el carril de guiado 85 y/o la garganta de guiado 86 pueden estar disociados de las pistas interior 38 y exterior 39 de palier de rotor periférico con las cuales cooperan con el fin de permitir la fabricación y/o el montaje de estas de forma independiente.

La motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención puede comprender un distribuidor de entrada-salida 43 que está impedido de girar con el rotor central de motobomba 3 y que se mantiene en rotación con respecto al bastidor de motobomba 2 por al menos un tetón o bieleta directa o indirectamente fijado al bastidor de motobomba 2, pudiendo la fijación de dicho tetón y/o de dicha bieleta a dicho bastidor 2 prever varios grados de libertad para adaptarse al funcionamiento de la motobomba hidráulica 1 según la invención, mientras que dicho tetón y/o bieleta puede sustituirse por cualquier otro medio mecánico que permite parar en rotación el distribuidor de entrada-salida 43 según el eje de rotación del rotor central de motobomba 3.

Se señala que según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la bieleta puede estar unida al estátor de rotor periférico 65 de modo que cuando este último gira por la acción de un servomotor de variación de cilindrada 68, dicha bieleta haga girar simultáneamente el distribuidor de entrada-salida 43 con respecto al bastidor de motobomba 2, en el mismo sentido, y según una amplitud angular similar.

Como lo muestran las figuras 10 y 11, el distribuidor de entrada-salida 43 es un estátor cilíndrico 91 alojado con un escaso juego en un cilindro de estátor 92 habilitado en el centro del rotor central de motobomba 3 y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor 91 una cámara de conducto interno 55 que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida 57 y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno 44 que incluye dicho estátor 91 en su periferia mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor 53, mientras que dicho estátor 91 encierra igualmente una cámara de conducto externo 56 que comunica, por una parte, con el conducto externo de entrada-salida 58 y, por otra parte, con un colector angular entrada salida de conducto externo 89 que incluye igualmente dicho estátor 91 en su periferia mediante otro canal interno de entrada salida de distribuidor 53, estando los colectores angulares 44 y 89, por ejemplo, constituidos por gargantas radiales que están habilitadas sobre una porción angular substancialmente inferior a ciento ochenta grados y que están angularmente desviadas la una con respecto a la otra en aproximadamente ciento ochenta grados, y frente a las cuales el orificio de entrada-salida de rotor central 16 llega periódicamente a posicionarse durante la rotación del rotor central de motobomba 3 de modo que se permita que un aceite de motobomba 114 circule entre dichas cámaras de conducto 55, 56 y el cilindro hidráulico 14.

Se observa que el estátor cilíndrico 91 incluye, al lado del colector angular entrada-salida de conducto interno 44, al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo 90 que comunica con la cámara de conducto externo 56 mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor 54, mientras que dicho estátor 91 incluye igualmente al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno 45 que comunica con la cámara de conducto interno 55 mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor 54, estando dicha garganta 45 situada al lado del colector angular entrada-salida de conducto externo 89 y calculándose la superficie de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo 90 para que el esfuerzo radial que produce sobre el estátor 91 la presión que reina en el colector angular entrada-salida de conducto externo 89 sea substancialmente igual al esfuerzo radial antagonista que produce sobre el estátor 91 la presión que reina en dicha garganta de equilibrado 90.

Esta estrategia puede aplicarse idénticamente tratándose de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno 45 que puede compensar el esfuerzo radial producido sobre el estátor 91 por el colector angular entrada-salida de conducto interno 44.

Como se muestra en la figura 10, el estátor cilíndrico 91 puede incluir una garganta de estanquidad axial 93 en la proximidad de uno al menos de sus extremos axiales.

Se observa que según un modo de realización particular de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención ilustrado en las figuras 18 y 19, el distribuidor de entrada-salida 43 puede ser un estátor axial 96 constituido por una brida de distribución 97 y por una brida de equilibrado 98 colocadas axialmente a ambos lados del rotor central de motobomba 3 en frente respectivamente de una cara de distribución 103 y de una cara de equilibrado 104 habilitadas sobre dicho rotor 3, estando dichas bridas 97, 98 mecánicamente unidas entre sí por un

cubo central de estátor axial 99 que atraviesa axialmente dicho rotor central 3 mediante un cilindro de estátor 92 habilitado en el centro de dicho rotor central 3 y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor 96 una cámara de conducto interno 55 que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida 57 y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno 44 habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución 97 mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor 53, mientras que dicho estátor 96 encierra igualmente una cámara de conducto externo 56 que comunica, por una parte, con el conducto externo de entrada-salida 58 y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto externo 89 igualmente habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución 97 mediante otro canal interno de entrada-salida de distribuidor 53, estando los colectores angulares 44 y 89, por ejemplo, constituidos por gargantas axiales habilitadas sobre dicha cara interna sobre una porción angular substancialmente inferior a ciento ochenta grados y angularmente desviadas la una con respecto a la otra en aproximadamente ciento ochenta grados, y que se encuentran regularmente posicionados frente al orificio de entrada-salida de rotor central 16 durante la rotación del rotor central de motobomba 3 de modo que se permita que un aceite de motobomba 114 circule entre las cámaras de conducto 55, 56 y el cilindro hidráulico 14.

Las figuras 18 y 19 muestran que la cámara de conducto interno 55 comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno 100 habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado 98 mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor 54, mientras que la cámara de conducto externo 56 comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo 101 igualmente habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado 98 mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor 54, calculándose la superficie de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo 101 para que el esfuerzo axial que produce sobre el estátor axial 96 la presión que reina en el colector angular entrada-salida de conducto externo 89 sea substancialmente igual al esfuerzo axial antagonista que produce sobre dicho estátor 96 la presión que reina en dicha garganta de equilibrado 101. Esta estrategia puede aplicarse idénticamente tratándose de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno 100 de modo que esta última produzca sobre el estátor 96 un esfuerzo de misma intensidad que el producido por el colector angular entrada-salida de conducto interno 44 sobre dicho estátor 96.

Además, como lo muestran las figuras 18 y 19, la brida de distribución 97 y/o la brida de equilibrado 98 incluye una garganta de estanquidad radial 102 en uno al menos de sus extremos radiales.

Se señala que el cubo central de estátor axial 99 puede incluir una garganta de estanquidad axial 93 en uno al menos de sus extremos axiales o en un punto cualquiera de su longitud.

Como lo ilustra en la figura 10, todo o parte del colector angular entrada-salida de conducto interno 44, del colector angular entrada-salida de conducto externo 89, de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo 90, de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno 45, de la garganta de estanquidad axial 93, de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno 100, de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo 101 o de la garganta de estanquidad radial 102, puede estar provisto de un segmento de garganta de distribuidor 46 que impide que un aceite de motobomba 114 puesto a presión se fugue en demasiado gran cantidad entre el estátor cilíndrico 91 y el cilindro de estátor 92 o, incluso, entre la brida de distribución 97 y la cara de distribución 103 y/o entre la brida de equilibrado 98 y la cara de equilibrado 104, pudiendo dicho segmento 46 ser de cualquier tipo conocido por el experto en la materia, sea la que sea la materia, la geometría o el tratamiento de la superficie que puede estar, por ejemplo, nitrurada, cementada y/o revestida de DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento.

Como se muestra en las figuras 12 y 13, la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable prevé que el segmento de garganta de distribuidor 46 pueda presentar al menos un flanco de segmento 94 que establece lateralmente una estanquidad con el estátor cilíndrico 91 o el estátor axial 96, y al menos una línea de contacto de segmento 49 que, por una parte, entra en contacto con el rotor central de motobomba 3 para formar una estanquidad y que, por otra parte, está sometida a un esfuerzo que tiende a presionarla sobre dicho rotor 3 por el hecho del empuje ejercido por un aceite de motobomba 114 a presión que contiene el estátor cilíndrico 91 o el estátor axial 96 sobre el segmento de garganta de distribuidor 46, estando dicho esfuerzo limitado por el hecho de una escasa superficie proyectada 161 sometida a la presión de dicho aceite 114 que ofrece dicho segmento 46 que resulta de un resalte de recogida de esfuerzo de segmento 50 que incluye dicho segmento 46 que coopera con otro resalte 162 habilitado en el estátor cilíndrico 91 o en el estátor axial 96, permitiendo dichos resaltes 50, 162 a la vez conferir a dicho segmento 46 una anchura y una rigidez suficientes a la altura de la línea de contacto de segmento 49, limitar dicha superficie proyectada 161, y limitar la presión de Hertz que ejerce dicha línea de contacto 49 sobre el rotor central de motobomba 3.

Se señala que según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el segmento de garganta de distribuidor 46 puede estar constituido por dos semisegmentos 95, impidiendo el primer semisegmento 95 que el aceite de motobomba 114 salga del colector angular 44, 89 o de la garganta de equilibrado 90, 45, mientras que el segundo impide que dicho aceite 114 entre en él. Se señala que el resalte de recogida de esfuerzo de segmento 50 puede incluir al menos un rebaje de descompresión de segmento 52, mientras que los dos semisegmentos 95 pueden ser o bien independientes el otro del otro, o bien estar realizados en el mismo trozo de

materia. En este último caso, puede estar previsto -como lo muestran claramente las figuras 12 y 13- uno o varios orificio(s) de descompresión de segmento 51 habilitado(s) radialmente entre los dos semisegmentos 95.

Se observa que el segmento de garganta de distribuidor 46 puede mantenerse en contacto con el rotor central de motobomba 3 por un muelle de fondo de garganta de segmento 47 que puede estar constituido por una laminilla metálica ondulada, por un muelle helicoidal, por una forma cualquiera dada al perfil del pie de segmento que opera como un muelle como se ilustra en las figuras 12 y 13, o por cualquier otro medio conocido por el experto en la materia y que permite realizar un muelle que proporciona un empuje lo más uniforme posible sobre dicho segmento 46 para mantenerlo en contacto con el rotor central de motobomba 3, pudiendo la superficie de esta última estar, por ejemplo, nitrurada, cementada y/o revestida de DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento, tratándose al menos de la parte de dicho rotor central 3 que está expuesta al contacto de dicho segmento 46.

Se observa igualmente que el segmento de garganta de distribuidor 46 puede estar constituido por dos semisegmentos 95 que presentan cada uno al menos un flanco de segmento 94 mantenido en contacto con el estátor cilíndrico 91 o con el estátor axial 96 por un muelle separador de segmento 48 que puede estar constituido por al menos una laminilla metálica ondulada, por al menos un muelle helicoidal, por al menos una forma cualquiera dada al perfil de sección de dicho segmento 46, operando dicha forma como un muelle como se ilustra en las figuras 12 y 13, o por cualquier otro medio conocido por el experto en la materia y que permite realizar un muelle que proporciona un empuje lo más uniforme posible sobre dichos flancos de segmento 94 para mantenerlos en contacto con dicho estátor cilíndrico 91 o dicho estátor axial 96.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención ilustrado en las figuras 10 y 11, el conducto interno de entrada-salida 57 está sujeto en el distribuidor de entrada salida 43 y/o en el bastidor de motobomba 2 por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto 57 por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto 59 y/o por al menos una rótula obturadora deslizante de conducto 60, presentando dicha rótula 59, 60 un soporte de rótula obturadora 105 que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora 64 con el fin de realizar -con el distribuidor de entrada salida 43 y/o el bastidor de motobomba 2- por una parte, una estanquidad y, por otra parte, una unión rótula, teniendo dicho soporte 105 y/o dicho asiento 64 una forma troncosférica.

Se señala que, según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el soporte de rótula obturadora 105 y el asiento de rótula obturadora 64 pueden estar nitrurados, cementados y/o revestidos de DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento.

Se señala también que la rótula obturadora fija de conducto 59 puede mantenerse en contacto con su asiento de rótula obturadora 64 por un muelle de rótula obturadora que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada salida 43 o sobre el bastidor de motobomba 2 o sobre una rótula obturadora deslizante de conducto 60, y, por otra parte, directamente o no sobre dicha rótula obturadora fija 59, pudiendo dicho muelle ser un muelle helicoidal, una arandela elástica ondulada o "Bellville", o cualquier otro muelle sea el que sea el tipo de este, la geometría o la materia.

Como lo muestran las figuras 10 y 11, la rótula obturadora deslizante de conducto 60 puede estar constituida por al menos una semirrótula obturadora deslizante 107 atravesada axialmente por el conducto interno de entrada-salida 57, pudiendo dicha semirrótula 107 trasladarse axialmente y de forma estanca con respecto a dicho conducto interno 57, mientras que dicha semirrótula 107 se mantiene en contacto con su asiento de rótula obturadora 64 por un muelle de rótula obturadora 106 que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada salida 43 o sobre el bastidor de motobomba 2 o sobre otra semirrótula obturadora deslizante 107 y, por otra parte, directamente o no sobre dicha semirrótula obturadora deslizante 107, pudiendo dicho muelle 106 ser, en concreto, un muelle helicoidal, una arandela elástica ondulada o "Bellville", o cualquier otro muelle sea el que sea el tipo de este, la geometría o la materia.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la superficie cilíndrica interna de la semirrótula obturadora deslizante 107 o la superficie cilíndrica externa del conducto interno de entrada salida 57 puede incluir una garganta en la cual está alojada una junta de rótula obturadora deslizante 61 que impide cualquier fuga de un aceite de motobomba 114 entre dicha semirrótula 107 y dicho conducto 57.

Se señala que el conducto externo de entrada-salida 58 puede estar sujeto en el distribuidor de entrada salida 43 y/o en el bastidor de motobomba 2 por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto 58 por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto 59, presentando dicha rótula 59, 60 un soporte de rótula obturadora 105 que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora 64 con el fin de realizar -con el distribuidor de entrada-salida 43 y/o el bastidor de motobomba 2- por una parte, una estanquidad y, por otra parte, una unión rótula, teniendo dicho soporte 105 y/o dicho asiento 64 una forma troncosférica.

Se señala que, según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el soporte de rótula obturadora 105 y el asiento de rótula obturadora 64 pueden estar nitrurados, cementados y/o revestidos de

DLC "Diamond-like-Carbon" o de cualquier otro revestimiento duro y/o de bajo coeficiente de rozamiento.

Las figuras 10 y 11 muestran que la cámara de conducto interno 55 puede estar cerrada por un botón de conducto interno 66, el cual puede -según el modo de realización elegido de la motobomba hidráulica 1 según la invención- estar atravesado o no por el conducto interno de entrada-salida 57, e incluir un asiento de rótula obturadora 64 que coopera con una rótula obturadora fija de conducto 59 o una rótula obturadora deslizante de conducto 60 que incluye dicho conducto interno 57.

Además, la cámara de conducto externo 56 puede estar cerrada por un tapón de conducto externo 67, el cual está atravesado por el conducto externo de entrada-salida 58, pudiendo dicho tapón 67 -según el modo de realización elegido de la motobomba hidráulica 1 según la invención- incluir un asiento de rótula obturadora 64 que coopera con una rótula obturadora fija de conducto 59 o una rótula obturadora deslizante de conducto 60 que incluye dicho conducto externo 58.

Se observa que el conducto interno de entrada-salida 57 puede alojarse en todo o en parte en el interior del conducto externo de entrada-salida 58, disminuyéndose de este modo la sección útil de este último a través de la cual circula un aceite de motobomba 114 que bombea la motobomba hidráulica 1 según la invención de la sección total del conducto interno de entrada-salida 57.

Las figuras 10 y 11, pero también las figuras 28 a 31 muestran que el bastidor de motobomba 2 puede comprender un satélite de empalme 62 en el cual están sujetos el conducto interno de entrada-salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrado en las figuras 1 a 6, en la figura 8 y en la figura 22, el estátor de rotor periférico 65 se articula sobre el eje de piñón de sincronización angular 81 alrededor del cual puede girar por la acción de un servomotor de variación de cilindrada 68, pudiendo de este modo dicho servomotor 68 hacer pivotar dicho estátor 65 en algunos grados alrededor de dicho eje de piñón 81, de modo que se descentre más o menos dicho estátor 65 con respecto al rotor central de motobomba 3 con el fin de que el pistón hidráulico 13 efectúe en el cilindro hidráulico 14 un movimiento de traslación de mayor o menor amplitud desde una amplitud nula que corresponde a una cilindrada nula de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrada en la figura 5, hasta una amplitud máxima que corresponde a una cilindrada máxima de dicha motobomba 1 mostrada en la figura 6.

Se señala que el servomotor de variación de cilindrada 68 puede ser un gato hidráulico de sencillo o de doble efecto, permitiendo un gato eléctrico de tornillo, o cualquier otro accionador conocido por el experto en la materia hacer pivotar el estátor de rotor periférico 65 alrededor del eje de piñón de sincronización angular 81.

Como se ilustra en las figuras 1 a 6, el servomotor de variación de cilindrada 68 puede ser un motor eléctrico rotativo de servomotor 30 que puede hacer girar -en un sentido o en otro y por medio de un reductor de servomotor 31- un piñón de ataque de corona de variación de cilindrada 108, pudiendo dicho piñón 108 girar en un palier habilitado en el bastidor de motobomba 2 y pudiendo arrastrar en rotación una corona de variación de cilindrada 109 solidaria con el estátor de rotor periférico 65, estando el círculo primitivo de dicha corona 109 centrado sobre el eje de piñón de sincronización angular 81.

Se señala que el motor eléctrico rotativo de servomotor 30 puede ser de corriente alterna o continua, de tipo paso por paso o no, sincrónico o asincrónico, de imanes permanentes o de escobillas y de manera general, de cualquier tipo conocido por el experto en la materia y estar pilotado por un dispositivo electrónico de gestión que opera un software de mando. Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el reductor de servomotor 31 puede estar constituido por una cascada de piñones, y/o por al menos un tren epicicloidal y/o por al menos un tornillo sin fin y estar unido al motor eléctrico rotativo de servomotor 30, por una parte, y/o al piñón de ataque de corona de variación de cilindrada 108, por otra parte, por un árbol de transmisión provisto o no de una junta de cardán o de una junta homocinética que coopera o no con una cadena, una correa o cualquier otro medio de transmisión mecánica conocido por el experto en la materia.

Como lo muestran las figuras 20 y 21, la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la invención puede incluir unos medios de nueva puesta en fase 197 que están intercalados entre la corona de sincronización angular de rotor periférico 42 y la corona de sincronización angular de rotor central 11.

Dichos medios 197 pueden estar accionados por el servomotor de variación de cilindrada 68 cuando este último hace girar el estátor de rotor periférico 65 alrededor del eje de piñón de sincronización angular 81.

Se señala que dichos medios 197 pueden ser mecánicos y/o hidráulicos y/o eléctricos y estar basados en un principio análogo al de los desfases de árbol de levas encontrados en los motores de combustión interna alternos o al de cualquier desfase conocido por el experto en la materia sea el que sea el tipo de este. Los medios de nueva puesta en fase 197 permiten, en concreto, que el rodillo antifricción de brazo tangencial 28 permanezca posicionado con respecto a la pista de rodamiento de brazo tangencial 26 de modo que pueda cooperar

con esta última sea la que sea la cilindrada impuesta por el servomotor de variación de cilindrada 68 a la motobomba hidráulica 1 según la invención.

Como se muestra en las figuras 20 y 21, los medios de nueva puesta en fase 197 están constituidos por al menos un engranaje intermedio de nueva puesta en fase 198 que incluye al menos una rueda dentada de nueva puesta en fase 199 que gira alrededor de al menos un eje de nueva puesta en fase 200 solidario con el estátor de rotor periférico 65, estando dicho engranaje 198 intercalado entre la corona de sincronización angular de rotor periférico 42 y el piñón de sincronización angular 12.

Se observa que según esta configuración particular de la motobomba hidráulica 1 según la invención, cuando el servomotor de variación de cilindrada 68 mantiene inmóvil el estátor de rotor periférico 65 con respecto al bastidor de motobomba 2, la velocidad de rotación y el sentido de rotación de la corona de sincronización angular de rotor periférico 42 son idénticos a los de la corona de sincronización angular de rotor central 11. Para garantizar este resultado, los medios de transmisión que unen el piñón de sincronización angular 12 a la corona de sincronización angular de rotor central 11 pueden ser previstos idénticos a los que unen dicho piñón 12 a la corona de sincronización angular de rotor periférico 42 o por lo menos, producir los mismos efectos que estos últimos.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrado en la figura 23 y en las figuras 28 a 31, el conducto interno de entrada-salida 57 y el conducto externo de entrada-salida 58 pueden estar directa o indirectamente respectivamente unidos con la entrada o la salida de al menos una segunda motobomba hidráulica 125 de cilindrada fija o variable, constituyendo la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable y la segunda motobomba hidráulica 125 de cilindrada fija o variable de manera común un dispositivo de transmisión hidráulica 63 que puede ser de variación continua o no, pudiendo dicha segunda motobomba 125 -según un modo particular de realización- ser idéntica a la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención, o ser de engranaje exterior, de engranaje interior, de paletas, de pistones axiales o radiales, de cilindrada variable o no y de forma general, de cualquier tipo conocido en la técnica anterior.

Se señala que el dispositivo de transmisión hidráulica 63 puede utilizarse ya sea solo, ya sea estar montado en serie o en paralelo de cualquier otro dispositivo de transmisión conocido por el experto en la materia.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrado en la figura 23 y en las figuras 28 a 31, la toma de fuerza de rotor central 4 de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable está unida mecánicamente a al menos un motor de propulsión 123 que incluye un vehículo automóvil 110, mientras que la segunda motobomba hidráulica 125 de cilindrada fija o variable está unida mecánicamente a al menos una rueda u oruga motriz 124 que incluye dicho vehículo 110, o de manera inversa, pudiendo el motor de propulsión 123 ser térmico o eléctrico y estar pilotado por un calculador de gestión del motor de propulsión 170, mientras que el vehículo automóvil 110 puede ser un coche particular, un vehículo utilitario, un vehículo pesado, un equipo de obra, un tractor agrícola, o cualquier otro vehículo automotor, incluido un avión o una embarcación, sustituyéndose en este caso la rueda u oruga motriz 124 por una hélice que opera respectivamente en el aire o en el agua.

Se señala que si la segunda motobomba hidráulica 125 de cilindrada fija o variable es idéntica a la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable según la invención, la toma de fuerza de rotor central 4 de la motobomba hidráulica 1 está unida por unos medios mecánicos al motor de propulsión 123, mientras que la toma de fuerza de rotor central 4 de la segunda motobomba hidráulica 125 está unida por unos medios mecánicos a la rueda u oruga motriz 124.

Sea la que sea la configuración por la que se opte para realizar la motobomba hidráulica 1 según la invención, dichos medios mecánicos pueden estar constituidos por un árbol de transmisión, por un puente diferencial, por un tren epicicloidal, por una junta de cardán o por una junta homocinética, por una correa, por una cadena, por una cascada de piñones, por un engranaje sea el que sea el tipo de este, o por cualquier medio de transmisión mecánica conocido por el experto en la materia. Se observa que, según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el dispositivo de transmisión hidráulica 63 puede ventajosamente sustituir el puente diferencial utilizado de manera ordinaria en los vehículos automóviles, por ejemplo, previendo una motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable unida al motor de propulsión 123 del vehículo automóvil 110 que coopera con dos segundas motobombas hidráulicas 125 de cilindrada fija o variable cada una unida a una rueda u oruga motriz 124 de un mismo eje de dicho vehículo 110.

Según esta configuración particular mostrada en las figuras 29 y 30, el reparto de par motor o resistencia entre dichas ruedas u orugas motrices 124 se hace ya sea naturalmente, circulando el caudal de un aceite de motobomba 114 entre las diferentes motobombas 1, 125 que se reparten entre dichas dos segundas motobombas hidráulicas 125 de cilindrada fija o variable en función de dicho par motor o resistencia imprimida a cada dicha segundas motobombas 125 por la rueda u oruga motriz 124 que tienen a cargo arrastrar en rotación, ya sea dinámicamente, regulando la cilindrada de cada dicha segunda motobomba 125 en función del radio de viraje y eventualmente de la velocidad del vehículo automóvil 110 detectados respectivamente por un sensor de ángulo de viraje y un taquímetro que incluye dicho vehículo 110 a los cuales puede eventualmente asociarse al menos un acelerómetro. Se señala que si el reparto del par motor o resistencia entre dichas ruedas u orugas motrices 124 se opera dinámicamente, el



vehículo automóvil 110 ofrece una mejor resistencia de carretera. Se observa que este ejemplo no limitativo de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención se puede transponer a unos vehículos automóviles de 2 ruedas motrices, 4 ruedas motrices o de varias ruedas motrices, sin límite de número. Se señala que el motor de propulsión 123 del vehículo automóvil 110 puede, en concreto, ser de combustión interna alterno de encendido mandado o Diésel, o estar constituido por una o varias turbinas axiales y/o radiales, en concreto, según una configuración semejante a la que describe la solicitud de patente francesa N.º FR 12/59827 que pertenece al solicitante e ilustrada en la figura 31.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrado en la figura 23, el conducto interno de entrada-salida 57 puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión 71 cuyo corte esquemático se muestra en las figuras 24 a 27, por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto interno 112.

Además, el conducto externo de entrada-salida 58 puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión 71 por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto externo 128.

El conducto interno de entrada-salida 57 puede ponerse igualmente en relación con al menos un acumulador de baja presión 118 cuyo corte esquemático se muestra en las figuras 24 a 27, por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto interno 129.

Como lo muestra la figura 23, el conducto externo de entrada-salida 58 puede ponerse en relación con al menos un acumulador de baja presión 118 por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto externo 130, pudiendo las válvulas de acumulador 112, 128, 129, 130 ser esférica, de corredera, de bola, de compuerta, de aguja, de chapaleta, de tubo de manera similar a la solicitud de patente que pertenece al solicitante publicada con el n.º FR 2 969 705, o de cualquier medio de obturación maniobrado por cualquier accionador eléctrico, electromagnético, neumático, mecánico o hidráulico, mientras que el acumulador de alta presión 71 y/o el acumulador de baja presión 118 puede ser, por ejemplo, de membrana o de pistón y comprimir un gas, un fluido o al menos un muelle.

Como lo ilustra la figura 24, el acumulador de alta presión 71 y/o el acumulador de baja presión 118 puede incluir un sensor de presión de acumulador 69 que informa a un calculador de gestión de motobomba 70 sobre la presión que reina en dicho o dichos acumulador(es) 71, 118. Además, todo o parte de la superficie interna y/o externa de dicho o dichos acumulador(es) 71, 118 puede estar recubierta de un material calorífugo como, por ejemplo, lana de roca, una estructura alveolar o cualquier disposición conocida por el experto en la materia que permite conservar el calor. Según una variante de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención mostrada en la figura 23, el conducto interno de entrada salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 pueden ponerse en relación con el acumulador de baja presión 118 mediante una chapaleta antirretorno de acumulador de baja presión 143 que permite que un aceite de motobomba 114 circule desde dicho acumulador 118 hacia dicho conducto interno 57 y/o dicho conducto externo 58, pero no a la inversa. Además, la figura 23 muestra igualmente que el conducto interno de entrada salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 puede estar unido a un depósito de aceite de motobomba 121 por una chapaleta limitadora de presión 144, protegiendo esta última los principales órganos que constituyen dicha motobomba hidráulica 1 de cualquier agresión que sea de naturaleza que pueda dañarlos.

Como lo ilustran las figuras 25 a 27, el acumulador de alta presión 71 y/o el acumulador de baja presión 118 puede comprender al menos un pistón separador de acumulador 72 que puede desplazarse de forma estanca en un cilindro ciego de acumulador 113, delimitando dicho pistón 72 con dicho cilindro 113 un compartimento de gas 116 que contiene un gas a presión 115 y un compartimento de aceite 117 que contiene un aceite de motobomba 114, pudiendo este último compartimento 117 ponerse en relación con el conducto interno de entrada-salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 durante el funcionamiento del dispositivo de transmisión hidráulica 63, mientras que el gas a presión 115 puede ser nitrógeno o cualquier otro gas cuyas características son compatibles con las variaciones de presión buscadas, en el rango de temperatura buscado.

Se señala que -como se muestra en las figuras 25 a 27- el pistón separador de acumulador 72 puede incluir al menos una junta de pistón de acumulador 122 y/o un segmento en su periferia para realizar con el cilindro ciego de acumulador 113 la mejor estanquidad posible, pudiendo la junta 122 ser tórica, de labio, compuesta o de cualquier materia o geometría ya sea, mientras que si se trata de un segmento, este puede ser igualmente de cualquier tipo conocido por el experto en la materia, sin limitación. Se señala igualmente que el cilindro ciego de acumulador 113 puede incluir en cada uno de sus extremos una cúpula hemisférica y/o estar substancialmente constituido y/o revestido de acero y/o de aluminio y/o de material compuesto que puede, en concreto, integrar fibra de carbono de alta resistencia mecánica.

Las figuras 25 a 27 muestran que el compartimento de aceite 117 puede incluir una chapaleta de cierre de acumulador 73 que el pistón separador de acumulador 72 puede presionar sobre un asiento de chapaleta de acumulador 74 empujando sobre un muelle de chapaleta de fuerte rigidez 76 interpuesto entre dicho pistón 72 y dicha chapaleta 73, de modo que se aísle de forma estanca dicho compartimento 117 del conducto interno de entrada salida 57 y/o del conducto externo de entrada-salida 58, cooperando dicha chapaleta 73 -en el lado opuesto del muelle de chapaleta de fuerte rigidez 76- con un muelle de chapaleta de escasa rigidez 75 que tiende a alejar

dicha chapaleta 73 de dicho asiento 74, pudiendo dicha chapaleta 73 incluir los resaltes necesarios para que dichos muelles 75, 76 permanezcan centrados sobre dicha chapaleta 73.

Se ve en las figuras 25 y 26 que el pistón separador de acumulador 72 puede empujar sobre el muelle de chapaleta de fuerte rigidez 76 por medio de un pulsador de muelle de fuerte rigidez 77 que está guiado en traslación longitudinal por una guía de chapaleta y pulsador 78 solidaria con el acumulador de alta presión 71 y/o con el acumulador de baja presión 118, guiando dicha guía de chapaleta 78 igualmente la chapaleta de cierre de acumulador 73 e incluyendo un tope de parada de pulsador 79 que determina el desplazamiento máximo del pulsador de muelle de fuerte rigidez 77 en dirección al pistón separador de acumulador 72. Si la guía de chapaleta y pulsador 78 es una pieza independiente, puede hacerse solidaria con el acumulador de alta presión 71 y/o el acumulador de baja presión 118 por soldadura, atornillado, engaste o por cualquier medio de fijación conocido por el experto en la materia. Sea la que sea la configuración de esta, la guía de chapaleta y pulsador 78 puede incluir unos medios de empalme a cualquier conducto hidráulico, sea el que sea el tipo de este último.

Según esta configuración particular, la guía de chapaleta y pulsador 78 puede incluir al menos un orificio radial de guía de chapaleta 80 que une el compartimento de aceite 117 con el asiento de chapaleta de acumulador 74 de modo que se permita que el aceite de motobomba 114 circule entre el conducto interno de entrada-salida 57 y/o el conducto externo de entrada-salida 58 y dicho compartimento de aceite 117. Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la guía de chapaleta y pulsador 78 puede estar constituida por un tubo perforado que presenta varios orificios radiales de guía de chapaleta 80, o por una estructura portante de la que resultan unos orificios radiales de guía de chapaleta 80 de gran sección.

La figura 22 muestra que el acumulador de alta presión 71 y/o el acumulador de baja presión 118 puede estar unido al conducto interno de entrada salida 57 y/o al conducto externo de entrada salida 58 por medio de una válvula de enclavamiento de acumulador 145 que puede aislar de forma estanca dicho acumulador 71, 118 de dicho conducto interno 57 y/o de dicho conducto externo 58, siendo dicha válvula de enclavamiento 145 lo suficientemente estanca cuando está cerrada para que un aceite de motobomba 114 que contiene dicho acumulador de alta presión 71 y/o dicho acumulador de baja presión 118 no pueda salir de dicho acumulador 71, 118, aunque la motobomba hidráulica 1 según la invención permanezca inutilizada durante unos periodos de tiempo largos. Según un ejemplo de realización no limitativo de la válvula de enclavamiento de acumulador 145, esta puede estar constituida por una bola que descansa sobre un asiento del que puede alejarse por un palpador movido por un motor eléctrico, neumático o hidráulico.

Se señala en la figura 22 que el acumulador de baja presión 118 está alimentado con un aceite de motobomba 114 por al menos una bomba de baja presión 119 arrastrada por un motor de bomba de baja presión 120, estando el conducto de admisión de dicha bomba 119 unido a un depósito de aceite de motobomba 121, mientras que su conducto de expulsión está unido con dicho acumulador 118, pudiendo dicha bomba 119 ser de engranaje exterior, de engranaje interior, de paletas, de pistones axiales o radiales, de cilindrada variable o no y de forma general, de cualquier tipo conocido por el experto en la materia, mientras que el motor de bomba de baja presión 120 puede ser eléctrico, térmico o hidráulico y estar unido a la bomba de baja presión 119 por cualquier medio de transmisión igualmente conocido por el experto en la materia, como un árbol, una junta de cardán o una junta homocinética, una correa, una cadena o un engranaje sea el que sea el tipo de este y que dicho medio coopere o no con un reductor o un variador.

Se señala que según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención representado en la figura 23, el acumulador de baja presión 118 puede estar provisto de un sensor de presión de acumulador 69 que devuelve la presión que reina en dicho acumulador 118 a un calculador de gestión de motobomba 70, de modo que este último pilota la bomba de baja presión 119 para que mantenga la presión que reina en dicho acumulador 118 de manera permanente por encima de un cierto valor. Además, como se ilustra en la figura 23, el conducto de expulsión de la bomba de baja presión 120 puede incluir una chapaleta antirretorno de bomba de baja presión 141 que permite que el aceite de motobomba 114 vaya de dicha bomba 120 al acumulador de baja presión 118, pero no a la inversa, mientras que el conducto de admisión de dicha bomba 119 puede incluir un filtro de admisión de bomba de baja presión 142. Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el depósito de aceite de motobomba 121 puede estar habilitado en el bastidor de motobomba 2.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención representado en la figura 23, el conducto interno de entrada-salida 57 puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador disipador de conducto interno 131 con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador 135 que incluye un intercambiador disipador de pérdidas de carga 126, comprendiendo dicho conducto 135 al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador 136 que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento, pudiendo dicha superficie externa 136 estar constituida por la pared exterior del conducto interno 135 posiblemente provista de aletas, de motivos o de protuberancias de enfriamiento. Según la presente invención, el conducto interno de intercambiador disipador 135 coopera con, o incluye, al menos un estrangulamiento 166 y/o un recorrido sinuoso o laberíntico y/o una chapaleta limitadora de presión que realiza una pérdida de carga que hace caer la presión de un aceite de motobomba 114 que circula en dicho circuito interno 135, estando dicha pérdida de

carga prevista para calentar el aceite de motobomba 114 que se enfría simultáneamente por su contacto con dicho conducto interno 135 que, por el hecho de la superficie externa de intercambio térmico de disipador 136, transfiere el calor de dicho aceite 114 al gas de enfriamiento o al líquido de enfriamiento.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 puede servir para frenar el motor de propulsión 123 del vehículo automóvil 110 de arranque en frío para acelerar la subida de temperatura de dicho motor 123 cuando este último es un motor de combustión interna alterno, poniéndose en este caso la superficie externa de intercambio térmico de disipador 136 en contacto con el líquido de enfriamiento y/o el aceite de lubricación de dicho motor 123. Además, el intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 puede utilizarse para frenar el vehículo automóvil 110 cuando este desciende una pendiente, constituyendo entonces dicho intercambiador disipador un ralentizador hidráulico. El intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 también puede utilizarse en fase de frenado del vehículo automóvil 110 para aliviar los frenos de disco 172 o de tambor de este, de modo que se limite la subida de temperatura y el desgaste de dichos frenos. En este último caso, la superficie externa de intercambio térmico de disipador 136 puede ponerse en contacto con un aire atmosférico ambiente para enfriar el aceite de motobomba 114 que circula en el conducto interno de intercambiador disipador 135, sustituyendo o añadiéndose al enfriamiento producido por dicho aire al producido por el líquido de enfriamiento y/o el aceite de lubricación del motor de propulsión 123. Se señala que la entrada o la salida del intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 puede incluir al menos una chapaleta antirretorno de disipador 169 que fuerza el aceite de motobomba 114 que proviene - según el caso- del conducto interno de entrada-salida 57 o del conducto externo de entrada salida 58, a circular solo en un solo sentido.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención representado en la figura 23, el conducto externo de entrada-salida 58 puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador disipador de conducto externo 132 con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador 135 que incluye un intercambiador disipador de pérdidas de carga 126, comprendiendo dicho conducto 135 al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador 136 que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento, siendo la configuración, el funcionamiento y los resultados esperados del intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 idénticos a los previstos cuando el conducto interno de entrada-salida 57 se pone en relación con dicho intercambiador disipador 126, mientras que dichas válvulas de intercambiador disipador 131, 132 pueden ser esférica, de corredera, de bola, de compuerta, de punzón, de chapaleta, de tubo de manera similar a la solicitud de patente que pertenece al solicitante publicada con el n.º FR 2 969 705, o de cualquier medio de obturación maniobrado por cualquier accionador eléctrico, electromagnético, neumático, mecánico o hidráulico.

Se señala en la figura 23 que el conducto interno de entrada-salida 57 puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio 127 por una válvula de motor de accesorio de conducto interno 133.

A título de variante no representada, el conducto externo de entrada-salida 58 puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio 127 por una válvula de motor de accesorio de conducto externo, pudiendo esta última y la válvula de motor de accesorio de conducto interno 133 ser esférica, de corredera, de bola, de compuerta, de punzón, de chapaleta, de tubo de manera similar a la solicitud de patente que pertenece al solicitante publicada con el n.º FR 2 969 705, o de cualquier medio de obturación maniobrado por cualquier accionador eléctrico, electromagnético, neumático, mecánico o hidráulico, mientras que dicho motor hidráulico 127 puede ser de engranaje interior, de engranaje exterior, de paletas, de pistones axiales o radiales, de cilindrada variable o no y de forma general de cualquier tipo conocido por el experto en la materia, y puede arrastrar un alternador eléctrico 163, un dispositivo de asistencia de dirección, un compresor de climatización 164, un árbol de turbocompresor, en concreto, para reducir el tiempo de respuesta de este último, o cualquier otro accesorio 165 que equipa un vehículo automóvil 110 o que forma parte de un sistema que comprende o no un dispositivo de transmisión hidráulica 63. Se señala que la entrada o la salida del motor hidráulico de accesorio 127 puede incluir una chapaleta antirretorno de motor hidráulico de accesorio 111 que permite que el aceite de motobomba 114 que proviene del conducto interno de entrada-salida 57 o del conducto externo de entrada salida 58 según el caso, circule en el sentido requerido para arrastrar dicho motor 127, pero no en el sentido inverso. Se observa que, según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el motor hidráulico de accesorio 127 puede estar unido mecánicamente a cualquier accesorio 165 por medio de una rueda libre conocida por el experto en la materia, de modo que dicho accesorio 165 también puede arrastrarse en rotación por otro sistema de arrastre como una correa o una cadena sin que dicho otro sistema pueda arrastrar en rotación el motor hidráulico de accesorio 127 si este último no está alimentado de aceite de motobomba 114. Este modo particular de realización también puede prever que dicho otro sistema de arrastre esté unido igualmente a dicho accesorio 165 por una rueda libre, de modo que el motor hidráulico de accesorio 127 no pueda arrastrar en rotación dicho sistema si este último no se pone él mismo en rotación por otra fuente motriz.

En cualquier caso, las ruedas libres que incluyen en este caso el motor hidráulico de accesorio 127 y dicho otro sistema de arrastre no se oponen a que estos dos últimos cooperen simultáneamente para arrastrar en rotación dicho accesorio 165.

Como se muestra en la figura 33, el motor hidráulico de accesorio 127 puede estar constituido por al menos una

turbina hidráulica 137 montada sobre un árbol de turbina hidráulica 138 que incluye al menos una pala de turbina hidráulica 139 sobre la cual al menos un inyector de turbina hidráulica 140 puede proyectar axialmente y/o de manera radial un chorro de un aceite de motobomba 114, de modo que dicha pala 139 arrastre en rotación dicho árbol de turbina 138, estando este último unido mecánicamente, directa o indirectamente, a uno o varios accesorio(s) 165 por una transmisión fija o variable y/o por un reductor.

Según la invención, estos dos últimos componentes pueden ser de engranajes, de cadena, de correa, de roldanas o de cualquier otro tipo conocido por el experto en la materia y dicho o dichos accesorio(s) pueden equipar un vehículo automóvil 110 o formar parte de un sistema que comprende o no un dispositivo de transmisión hidráulica 63.

Se observa en las figuras 28 a 31 que la motobomba hidráulica 1 según la invención puede incluir un calculador de gestión de motobomba 70 que manda el servomotor de variación de cilindrada 68 para pilotar la cilindrada de la motobomba hidráulica 1 de cilindrada fija o variable incluida la constitutiva del dispositivo de transmisión hidráulica 63 ya esté este último integrado en el vehículo automóvil 110 o no, pudiendo dicho calculador 70 igualmente mandar la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno 112, y/o la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo 128, y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno 129, y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo 130, y/o la válvula de enclavamiento de acumulador 145 y/o el motor de bomba de baja presión 120 y/o la válvula de intercambiador disipador de conducto interno 131 y/o la válvula de intercambiador-disipador de conducto externo 132 y/o la válvula de motor de accesorio de conducto interno 133 y/o la válvula de motor de accesorio de conducto externo.

Según un ejemplo no limitativo de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, el calculador de gestión de motobomba 70 opera un software informático específico y está conectado a todo o parte de sensor(es) y accionador(es) que incluye el vehículo automóvil 110 y su motor de propulsión 123, de modo que el dispositivo de transmisión hidráulica 63 que equipa dicho vehículo 110 está al servicio de los objetivos energéticos, de seguridad, de prestación y de comodidad fijados para el vehículo 110.

Según otro ejemplo no limitativo de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención ilustrado en la figura 32, el calculador de gestión de motobomba 70 puede estar unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos a al menos una palanca de paso de velocidades 146 y/o al menos una paleta de paso de velocidades 147 y/o al menos un botón de paso de velocidades 148 y/o un pedal de embrague 149 y/o un pedal de freno 150 y/o un pedal de acelerador 151 que incluye un puesto de conducción 152 que comprende el vehículo automóvil 110, pudiendo los diferentes componentes que son dicha palanca 146, dicha paleta 147, dicho botón 148, el pedal de embrague 149 y el pedal de freno 150 -según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la presente invención- ser amovibles, sustituibles o escamoteables para dejar al conductor del vehículo automóvil 110 la posibilidad de configurar como lo desee dicho vehículo 110 en función del uso que tiene intención de hacer del dispositivo de transmisión hidráulica 63. En este caso, unos sensores informan al calculador de gestión de motobomba 70 sobre la presencia, la ausencia o el estado de los componentes amovibles, sustituibles o escamoteables 146, 147, 148, 149, 150, de modo que dicho calculador 70 pueda permitir o prohibir algunos modos de funcionamiento del dispositivo de transmisión hidráulica 63.

Por ejemplo, para que dicho calculador 70 pueda utilizar el dispositivo de transmisión hidráulica 63 para reproducir el comportamiento de una caja de velocidades de mando manual, necesita que el conductor del vehículo automóvil 110 haya instalado previamente una palanca de paso de velocidades 146 cuya carrera está limitada según una rejilla en forma de "H", haya instalado o desplegado el pedal de embrague 149 y haya sustituido el pedal de freno 150 grande utilizado para emular una transmisión automática por otro pedal de freno 150 más estrecho.

Se observa que pueden preverse diversas funciones suplementarias para pilotar el dispositivo de transmisión hidráulica 63 como una palanca de aparcamiento proporcional cuya inclinación hacia adelante o hacia atrás imprime al vehículo automóvil 110 una velocidad baja de avance o de retroceso, proporcionalmente a dicha inclinación. La misma estrategia puede emplearse por medio de una rueda estriada, sustituyéndose en este caso la inclinación de dicha palanca por la rotación en un sentido o en el otro de dicha rueda estriada. De este modo, dicha palanca o dicha rueda estriada que pilota el dispositivo de transmisión hidráulica 63 durante unas maniobras de aparcamiento puede eliminar ventajosamente el patinado de los embragues o de los convertidores de par hidrocínicos y el embalamiento asociado del motor de propulsión 123 que provocan las cajas de velocidades según la técnica anterior.

Según otro ejemplo no limitativo de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención representado en la figura 32, el calculador de gestión de motobomba 70 también puede estar unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos no representados a al menos un botón o rueda estriada de configuración de transmisión 153 y/o una pantalla de configuración de transmisión 154 y/o un micrófono de configuración de transmisión 155 y/o un altavoz de configuración de transmisión 156 que incluye un puesto de conducción 152 mostrado en la figura 32 que comprende el vehículo automóvil 110, constituyendo dicho botón o rueda estriada 153, dicha pantalla 154, dicho micrófono 155 y dicho altavoz 156 una interfaz hombre-máquina entre el conductor del vehículo automóvil 110 y el calculador de gestión de motobomba 70, permitiendo dicha interfaz, en concreto, que dicho conductor configure el dispositivo de transmisión hidráulica 63 del vehículo automóvil 110.

Según un modo particular de realización de la motobomba hidráulica 1 según la invención, la pantalla de configuración de transmisión 154 es táctil con una interfaz de software que permite que el conductor del vehículo automóvil 110 elija -cuando el dispositivo de transmisión hidráulica 63 se utiliza para reproducir el comportamiento de una caja de velocidades automática de convertidor de par o de una caja de velocidades de variación continua-

entre un modo "económico", un modo "comodidad" o un modo "deporte". En el caso en el que solo se emula una caja de velocidades automática de convertidor de par por el dispositivo de transmisión hidráulica 63, el número y el escalonamiento de las relaciones de transmisión de dicha caja son programables por dicho conductor mediante dicha pantalla 154.

Dicha interfaz hombre-máquina puede permitir igualmente que dicho conductor elija entre diferentes escalonamientos de relaciones de transmisión cuando el dispositivo de transmisión hidráulica 63 reproduce el funcionamiento de una caja de velocidades de mando manual. Además, a título de ejemplo no limitativo, la intensidad del freno motor que reproduce el intercambiador disipador de pérdidas de carga 126 que puede incluir el dispositivo de transmisión hidráulica 63, la progresividad del embrague que reproduce dicho dispositivo 63 cuando este último emula el funcionamiento de una caja de velocidades de mando manual, o la progresividad del convertidor de par cuando dicho dispositivo 63 reproduce el comportamiento de una caja de velocidades automática de convertidor de par, pueden configurarse por el conductor del vehículo automóvil 110. Se señala que, según un modo particular de realización del dispositivo de transmisión hidráulica 63, el freno motor puede programarse posiblemente por el conductor del vehículo automóvil 110 para adaptarse automáticamente a la rigidez de los descensos encontrados durante cualquier recorrido. En este caso, el calculador de gestión de motobomba 70 está, por ejemplo, acoplado a un inclinómetro y/o un acelerómetro.

#### Funcionamiento de la invención

Para ilustrar el funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención, se ha elegido en este documento aplicar dicha motobomba (1) al dispositivo de transmisión hidráulica (63) que une el motor de propulsión (123) del vehículo automóvil (110) a las ruedas motrices (124) de dicho vehículo (110). Este ejemplo de realización de la motobomba hidráulica (1) es no limitativo y no pone en cuestión la diversidad y el interés de sus otras aplicaciones en numerosos campos industriales y/o domésticos. Según dicho ejemplo, la segunda motobomba hidráulica (125) de cilindrada variable que está unida a las ruedas motrices (124) es idéntica a la motobomba hidráulica (1) de cilindrada variable que está unida al motor de propulsión (123). En este contexto, el funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable es el siguiente:

El motor de propulsión (123) que es -según este ejemplo- térmico de combustión interna alterno y de encendido mandado, arrastra en rotación el rotor central de motobomba (3) por medio de la toma de fuerza de rotor central (4) a la cual está unido su cigüeñal (168). Haciendo esto, dicho motor (123) arrastra en rotación el rotor periférico de motobomba (29) cuya corona de sincronización angular de rotor periférico (42) se hace solidaria en rotación con la corona de sincronización angular de rotor central (11) por el piñón de sincronización angular (12).

Como se ve esto en la figura 6, el rotor periférico de motobomba (29) puede mantenerse descentrado con respecto al rotor central de motobomba (3) por su servomotor de variación de cilindrada (68). En este caso, se comprende que el pistón hidráulico (13) efectúa en el cilindro hidráulico (14) un movimiento de traslación de vaivén. Al estar el distribuidor de entrada-salida (43) orientado en el bastidor de motobomba (2) como se ilustra en la figura 11, se comprende que en relación con la figura 6, cuando el pistón hidráulico (13) se aleja del rotor central de motobomba (3), el cilindro hidráulico (14) se pone en relación por dicho distribuidor (43) con el conducto interno de entrada-salida (57), mientras que cuando dicho pistón (13) se acerca a dicho rotor central (3), dicho cilindro (14) se pone en relación por dicho distribuidor (43) con el conducto externo de entrada-salida (58). De este modo, el pistón hidráulico (13) y su cilindro hidráulico (14) constituyen de manera común una bomba que aspira el aceite de motobomba (114) en el conducto interno de entrada-salida (57), después lo expulsa en el conducto externo de entrada-salida (58).

Según un modo particular de realización mostrado en las figuras 3 a 7, 18 y 19, el rotor central de motobomba (3) puede incluir ventajosamente tres filas de pistones hidráulicos (13) que incluyen cada una cuatro pistones hidráulicos (13) uniformemente repartidos sobre la periferia de dicho rotor central (3) y angularmente desviados en noventa grados. La segunda fila de pistones hidráulicos (13) está angularmente desviada en treinta grados con respecto a la primera, mientras que en la misma dirección, la tercera fila está angularmente desviada en treinta grados con respecto a la segunda. De este modo, los doce pistones hidráulicos (13) que incluye el rotor central de motobomba (3) están radialmente y de manera uniforme repartidos alrededor de dicho rotor (3) según un ángulo de distribución de treinta grados. Esta configuración de doce pistones hidráulicos (13) garantiza un funcionamiento poco pulsado de la motobomba hidráulica (1).

Se observa que la configuración mecánica particular de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención limita al máximo las pérdidas por rozamiento y las fugas de aceite de motobomba (114) que puede generar durante su funcionamiento dicha motobomba (1). De estas dos primeras características -que cuentan entre las principales ventajas de la motobomba hidráulica (1) según la invención- resulta, en concreto, la posibilidad para dicha motobomba (1) de funcionar con unas muy fuertes presiones de cresta, por ejemplo, de aproximadamente dos mil bar.

Como se puede deducir esto de la figura 6, cuando el pistón hidráulico (13) se somete a la presión del aceite de motobomba (114) contenido en el cilindro hidráulico (14), ejerce un esfuerzo sobre la pata de fuerza (82) que se guía en la guía de pulsador (19) y cuya traviesa de fuerza (83) lleva la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial (21). En consecuencia, dicha línea de acción (21) ejerce un esfuerzo de intensidad similar sobre la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador (23), repercutiéndose dicho esfuerzo por el brazo tangencial (22) en el rodillo antifricción de brazo tangencial (28) mediante la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) que incluye dicho brazo (22). Para terminar, dicho rodillo (28) repercute dicho esfuerzo sobre la pista de rodamiento de rotor periférico (33), de modo que la bomba hidráulica que constituyen de manera común el pistón hidráulico (13) y el cilindro hidráulico (14) se acciona por el esfuerzo que produce dicho pistón (13) sobre el rotor periférico de motobomba (29) que reacciona con un esfuerzo de intensidad comparable que produce simultáneamente dicho cilindro (14) y el aceite de motobomba (114) que contiene, sobre el rotor central de motobomba (3).

Como se ve esto en las figuras 3 a 7, la configuración mecánica particular de la motobomba hidráulica (1) según la invención protege el pistón hidráulico (13) de cualquier esfuerzo radial al cual están sometidos generalmente los pistones de las bombas hidráulicas de pistones según la técnica anterior. Ventajosamente, la motobomba hidráulica (1) según la invención prevé que dicho esfuerzo radial se recoja en una pequeña parte a la altura del contacto entre la traviesa de fuerza (83) y la guía de pulsador (19) y en la mayor parte por el brazo tangencial (22) a la altura de su eje de brazo tangencial (24) y en el sentido longitudinal de dicho brazo (22). Por otra parte, el arrastre simultáneo en rotación y a la misma velocidad del rotor central de motobomba (3) y del rotor periférico de motobomba (29) tal como está previsto por la motobomba hidráulica (1) según la invención limita de manera eficaz las variaciones de distancia que suceden entre el punto de contacto del rodillo antifricción de brazo tangencial (28) sobre la pista de rodamiento de rotor periférico (33) que incluye la superficie interna del rotor periférico de motobomba (29), por una parte, y el punto de contacto de dicho rodillo antifricción (28) sobre la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) que incluye el brazo tangencial (22), por otra parte. Además, dichas variaciones de distancia restantes se traducen en un contacto no deslizante, sino rodante, rodando el rodillo antifricción de brazo tangencial (28), por una parte, sobre la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) y, por otra parte, sobre la pista de rodamiento de rotor periférico (33).

Se ve igualmente en la figura 6 que el rodillo antifricción de brazo tangencial (28) está limitado en su desplazamiento, por una parte, con respecto a la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) y, por otra parte, con respecto a la pista de rodamiento de rotor periférico (33) por la cremallera de rodillo de brazo tangencial (27) y por la corona de rodillo de rotor periférico (34) que incluyen respectivamente dichas pistas (26, 33), cooperando el piñón de rodillo (87) que comprende dicho rodillo (28) simultáneamente con dicha cremallera (27) y dicha corona (34), de modo que dicho rodillo (28) conserva una posición de funcionamiento lo más cerca posible de la que permite limitar al máximo las pérdidas por rozamiento de la motobomba hidráulica (1) según la invención.

Se observa en las figuras 5 y 6 que el rodillo antifricción de brazo tangencial (28) se mantiene todavía simultáneamente presionado sobre la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) y sobre la pista de rodamiento de rotor periférico (33) por el muelle de retorno de brazo tangencial (25), de modo que dicho rodillo (28) no puede desengranarse ni de la cremallera de rodillo de brazo tangencial (27), ni de la corona de rodillo de rotor periférico (34), incluso en ausencia de cualquier presión que reine en el cilindro hidráulico (14).

Se observa que con el fin de que el rodillo antifricción de brazo tangencial (28) permanezca todavía correctamente posicionado con respecto a la cremallera de rodillo de brazo tangencial (27) cuando el servomotor de variación de cilindrada (68) descentra el rotor periférico de motobomba (29) con respecto al rotor central de motobomba (3), unos medios de nueva puesta en fase (197) pueden estar intercalados entre la corona de sincronización angular de rotor periférico (42) y la corona de sincronización angular de rotor central (11).

Como lo muestran las figuras 20 y 21, dichos medios (197) pueden estar constituidos por un engranaje intermedio de nueva puesta en fase (198).

Se deduce cómodamente de dichas figuras que -al no girar el rotor central de motobomba (3)- cuando el estátor de rotor periférico (65) se pone en rotación con respecto al bastidor de motobomba (2) por el piñón de ataque de corona de variación de cilindrada (108), las ruedas dentadas de nueva puesta en fase (199) de diferentes diámetros que incluye el engranaje intermedio de nueva puesta en fase (198) giran en el mismo sentido que el estátor de rotor periférico (65), pero a una velocidad superior a dicho estátor (65). De esto resulta que el cárter cilíndrico de rotor periférico (32) gira en sentido inverso al sentido de rotación del estátor de rotor periférico (65), ya que la rueda dentada pequeña de nueva puesta en fase (199) se engrana con el piñón de sincronización angular (12), mientras que la rueda dentada grande de nueva puesta en fase (199) se engrana con la corona de sincronización angular de rotor periférico (42), siendo las dos dichas ruedas (199) solidarias en rotación la una con la otra y siendo llevadas por un mismo eje de nueva puesta en fase (200) solidario con el estátor de rotor periférico (65).

Se señala que según este ejemplo de realización de los medios de nueva puesta en fase (197) según la invención, la relación de la transmisión en rotación establecida entre el estátor de rotor periférico (65) y el cárter cilíndrico de rotor periférico (32) está prevista para que el rodillo antifricción de brazo tangencial (28) permanezca todavía en una posición sobre la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) tal, que la función de antifricción de los medios antifricción (196) de los que es uno de los componentes se asegure de manera conveniente.

Como se puede deducir esto de las figuras 10 y 11, el distribuidor de entrada-salida (43) contribuye en gran manera al buen funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) según la invención porque esta última ve sus rozamientos y sus fugas de aceite de motobomba (114) radicalmente limitados por dicho distribuidor (43). Según el ejemplo tomado en este documento para ilustrar el funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) según la invención, dicho distribuidor (43) está -de conformidad con el ilustrado en las figuras 10 y 11- constituido por un estátor cilíndrico (91) provisto de un colector angular de entrada-salida de conducto interno (44) habilitado sobre un poco menos de ciento ochenta grados y colocado axialmente entre dos gargantas de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo (90). Además, dicho estátor cilíndrico (91) está igualmente provisto de un colector angular de entrada-salida de conducto externo (89) habilitado de forma diametralmente opuesta al colector angular de entrada-salida de conducto interno (44) -igualmente sobre un poco menos de ciento ochenta grados- y colocado axialmente entre dos gargantas de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno (45).

Se observa que la superficie externa del estátor cilíndrico (91) que está sometida a la presión del aceite de motobomba (114) que contiene el colector angular de entrada-salida de conducto interno (44) es igual a la superficie total sometida a dicha presión de las dos gargantas de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno (45), de modo que dicha presión no genera ningún esfuerzo radial sobre el estátor cilíndrico (91). Este principio se aplica de forma similar al colector angular de entrada-salida de conducto externo (89).

Se señala que los doce orificios de entrada-salida de rotor central (16) están cada uno unidos a uno de los doce cilindros hidráulicos (14) que incluye el rotor central de motobomba (3), están angularmente distribuidos cada treinta grados en el cilindro de estátor (92) de dicho rotor central (3) en el interior del cual desembocan, y están axialmente alineados, de modo que permanezcan todavía en frente ya sea del colector angular de entrada-salida de conducto interno (44), ya sea del colector angular de entrada-salida de conducto externo (89) cuando el rotor central de motobomba (3) está en rotación, con excepción de su breve paso frente a una zona de presión intermedia (158) que incluye el estátor cilíndrico (91).

Según este ejemplo de realización de la motobomba hidráulica (1) según la invención, el estátor cilíndrico (91) realiza con el cilindro de estátor (92) una estanquidad gracias a la precisión de mecanizado de dicho estátor (91) y de dicho cilindro (92), pero también, gracias a los segmentos de garganta de distribuidor (46) que incluyen dichos colectores (44, 89) y dichas gargantas de equilibrado (90, 45) y que incluyen igualmente las dos gargantas de estanquidad axial (93) que están habilitadas respectivamente sobre el estátor cilíndrico (91) en la proximidad de cada uno de sus extremos axiales.

Las figuras 14 a 17 muestran de forma esquemática la superficie desarrollada del estátor cilíndrico (91) de una motobomba hidráulica (1) según la invención de quince cilindros hidráulicos (14) angularmente desviados en veinticuatro grados. Se observa que los segmentos de garganta de distribuidor (46) definen tres zonas de presión en superficie de dicho estátor (91). La primera es una zona de alta presión (159) constituida por el colector angular de entrada-salida de conducto interno (44) y unas gargantas de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno (45), mientras que la segunda es una zona de baja presión (160) constituida por el colector angular de entrada-salida de conducto externo (89) y unas gargantas de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo (90), o de manera inversa, según que el rotor central de motobomba (3) sea conductor o conducido, y según el sentido del descentrado del rotor periférico de motobomba (29) con respecto a dicho rotor central (3). La tercera zona es la zona de presión intermedia (158). Al estar las figuras 14 a 17 organizadas en secuencia, muestran que los sectores angulares sobre los cuales están habilitados respectivamente el colector angular de entrada-salida de conducto interno (44) y el colector angular de entrada-salida de conducto externo (89) se calculan para que dos orificios de entrada-salida de rotor central (16) nunca puedan estar el uno a caballo entre la zona de alta presión (159) y la zona de presión intermedia (158), mientras que el otro está a caballo entre la zona de baja presión (160) y la zona de presión intermedia (158). No obstante, dicha secuencia también muestra que dos orificios de entrada-salida de rotor central (16) pueden encontrarse simultáneamente a caballo entre la zona de alta presión (159) y la zona de presión intermedia (158), o entre la zona de baja presión (160) y la zona de presión intermedia (158). Esta configuración permite el buen funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) según la invención al mismo tiempo que limita las fugas de aceite de motobomba (114) a la altura del distribuidor de entrada-salida (43), ya que dicho aceite (114) comprendido en la zona de alta presión (159) todavía está separado de la zona de baja presión (160) y del exterior del estátor cilíndrico (91) por al menos un segmento de garganta de distribuidor (46).

Según el ejemplo tomado en este documento para ilustrar el funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) según la invención, el segmento de garganta de distribuidor (46) está constituido ventajosamente -como se muestra en las figuras 12 y 13- por dos semisegmentos (95) realizados en un mismo trozo de materia. Estos semisegmentos (95) presentan cada uno, por una parte, un flanco de segmento (94) mantenido en contacto axial y/o tangencial con el estátor cilíndrico (91) por un muelle separador de segmento (48) y, por otra parte, una línea de contacto de segmento (49) que está radialmente en contacto con el rotor central de motobomba (3) para formar una estanquidad. Según esta configuración, dicha línea (49) está presionada sobre dicho rotor (3) a la vez por el empuje ejercido por el aceite de motobomba (114) a presión que contiene el estátor cilíndrico (91) y por un muelle de fondo de garganta de segmento (47). Se ve en la figura 12 que los semisegmentos (95), por el hecho de su resalte de recogida de esfuerzo de segmento (50) que coopera con el resalte (162) habilitado en el estátor cilíndrico (91), están previstos para que la línea de contacto de segmento (49) que presentan esté axialmente casi alineada con la zona de contacto

entre el flanco de segmento (94) y el estátor cilíndrico (91), de modo que la presión del aceite de motobomba (114) solo disponga de una escasa superficie proyectada (161) para ejercer su empuje sobre dichos semisegmentos (95).

La configuración particular que acaba de describirse e ilustrarse en las figuras 12 y 13 de los segmentos de garganta de distribuidor (46) según la invención garantiza una buena estanquidad entre el estátor cilíndrico (91) y el cilindro de estátor (92), sin generar unas pérdidas por rozamiento y de desgaste excesivas, incluso cuando la motobomba hidráulica (1) según la invención funciona a unas presiones elevadas y/o con un aceite de motobomba (114) de escasa viscosidad. Dicha configuración participa de este modo de manera eficaz en conferir a dicha motobomba (1) un rendimiento y una durabilidad elevados sean los que sean la cilindrada, la presión o el régimen de rotación que caracterizan su funcionamiento.

Las figuras 3 y 4 muestran una realización de la motobomba hidráulica (1) en la que esta última está equipada con dos palieres de rotor central (5) y con dos palieres de rotor periférico (36). Además del diámetro importante de dichos palieres (5, 36), estos están potencialmente sometidos a unas fuertes cargas, ya que los pistones hidráulicos (13) pueden ejercer un esfuerzo radial de fuerte intensidad sobre el rotor periférico de motobomba (29), estando dicho esfuerzo simultáneamente ejercido -por reacción- sobre el rotor central de motobomba (3). De ello se deduce que los palieres hidrodinámicos y los rodamientos de bolas o de rodillo convencionales pueden difícilmente retenerse para realizar dichos palieres (5, 36), salvo que se planteen unos serios problemas de rendimiento y/o de resistencia mecánica. Este es el motivo por el que los palieres de rotor central (5) y los palieres de rotor periférico (36) están diseñados -según el ejemplo de realización no limitativo expuesto en las figuras 3 y 4- para generar unas pérdidas por rozamiento limitadas y para soportar de manera duradera, ya sea unas fuertes cargas a grandes velocidades periféricas, ya sea unas fuertes cargas a velocidades periféricas tan escasas que un palier de cojinetes según la técnica anterior no podría mantener el régimen de lubricación hidrodinámica indispensable para su funcionamiento. La descripción que sigue presenta más en detalle el funcionamiento de uno de los dos palieres de rotor periférico (36), funcionando el homólogo de este último o los palieres de rotor central (5) de manera idéntica.

Como lo ilustra particularmente en la figura 9, el palier de rotor periférico (36) está constituido por varios rodillos de palier de rotor periférico (37) que ruedan simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor periférico (38) y sobre la pista exterior de palier de rotor periférico (39). Aproximadamente la mitad de estos dichos rodillos (37) se reparten de manera no equitativa la carga radial a la cual está sometido el palier de rotor periférico (36). Se observa que estos dichos rodillos (37) permanecen de manera constante a igual distancia los unos de los otros gracias a los piñones de rodillo (87) que incluyen en cada uno de sus extremos, cooperando dichos piñones (87), por una parte, con las coronas interiores de palier de rotor periférico (40) y, por otra parte, con las coronas exteriores de palier de rotor periférico (41). Se observa en la figura 9 que el mantenimiento en posición axial del rotor periférico de motobomba (29) y de los rodillos de palier de rotor periférico (37) con respecto al bastidor de motobomba (2) se garantiza por el carril de guiado (85) que incluyen la pista interior de palier de rotor periférico (38) y la pista exterior de palier de rotor periférico (39), cooperando dicho carril (85) con la garganta de guiado (86) que incluyen los rodillos de palier de rotor periférico (37).

Al ser los rodillos de palier de rotor periférico (37) de fuerte diámetro, la presión de Hertz que ejercen sobre la pista interior de palier de rotor periférico (38) y sobre la pista exterior de palier de rotor periférico (39) puede permanecer en los límites de resistencia mecánica de los materiales habitualmente utilizados por el experto en la materia para realizar los palieres de rodamiento, mientras que su velocidad de rotación máxima permanece aceptable a pesar del fuerte diámetro del palier de rotor periférico (36) y la velocidad de rotación potencialmente elevada del rotor periférico de motobomba (29). Además, aparte de garantizar que los rodillos de palier de rotor periférico (37) permanecen de manera constante a igual distancia los unos de los otros, el sistema de engranaje que constituyen los piñones de rodillo (87), las coronas interiores de palier de rotor periférico (40) y las coronas exteriores de palier de rotor periférico (41), impone a dichos rodillos (37) una trayectoria perpendicular al eje de rotación del rotor periférico de motobomba (29). Estas dos funciones de manera ordinaria confiadas en los palieres de rodamientos según la técnica anterior a unas jaulas de bolas o de rodillos se garantizan de este modo ventajosamente por dicho sistema de engranaje, siendo dichas jaulas a la vez menos precisas y menos duraderas que dicho sistema, ya que entran regularmente en colisión con las bolas o los rodillos que encierran, y generan unas pérdidas por rozamiento a la altura de su contacto con dichas bolas o dichos rodillos.

Al arrastrar el motor de propulsión (123) en rotación el rotor central de motobomba (3) por medio de la toma de fuerza de rotor central (4), se observa todo el interés de las rótulas obturadoras fijas de conducto (59) por las cuales está unido el conducto externo de entrada-salida (58) con el distribuidor de entrada-salida (43), por una parte, y con el bastidor de motobomba (2), por otra parte. En efecto, como se ve esto en las figuras 10 y 11, dichas rótulas obturadoras (59) incluyen un soporte de rótula obturadora (105) de forma troncosférica que descansa sobre un asiento de rótula obturadora (64) y que realiza, por una parte, una estanquidad y, por otra parte, una unión rótula. Esta última permite que el distribuidor de entrada-salida (43) siga las eventuales desalineaciones o separación de eje a los cuales puede estar sometido el rotor central de motobomba (3) con respecto al bastidor de motobomba (2), lo que permite permitir, en concreto, conservar el juego de funcionamiento escaso entre el estátor cilíndrico (91) y el cilindro de estátor (92), siendo dicho juego escaso necesario para garantizar una buena estanquidad entre dicho estátor (91) y dicho cilindro (92). En efecto, al poder este juego ser solamente de algunas micras, no podría obtenerse solo por la precisión de mecanizado del conjunto de las piezas que constituyen la motobomba hidráulica



(1) de cilindrada fija o variable según la invención.

Además, dichas rótulas obturadoras (59) recogen el esfuerzo de tracción al cual está sometido longitudinalmente el conducto externo de entrada-salida (58) y que resulta de la presión del aceite de motobomba (114) que contiene dicho conducto (58), aceptando al mismo tiempo las ligeras variaciones de diámetro de dicho conducto (58) que resultan de dicha presión.

Las figuras 10 y 11 muestran un conducto interno de entrada-salida (57) que incluye dos semirrótulas obturadora deslizante (107) en cada uno de sus extremos. Como alternativa, dicho conducto interno (57) también puede incluir una rótula obturadora fija de conducto (59) que coopera con una semirrótula obturadora deslizante (107) por el lado del bastidor de motobomba (2), y dos semirrótulas obturadora deslizante (107) por el lado del distribuidor de entrada-salida (43). Esta variante de realización permite que dicho conducto interno (57) esté sujeto axialmente a dicho bastidor (2). Sea la que sea la configuración elegida, se garantiza una buena estanquidad entre el conducto interno de entrada-salida (57) y el conducto externo de entrada-salida (58) por la o las rótula(s) obturadora(s) fija(s) de conducto (59) y/o las semirrótulas obturadoras deslizantes (107) a la vez a la altura del bastidor de motobomba (2) y a la altura del distribuidor de entrada-salida (43), sea la que sea la diferencia de presión positiva o negativa entre dicho conducto interno (57) y dicho conducto externo (58), y sean los que sean los microdesplazamientos que suceden entre dicho bastidor (2) y dicho distribuidor (43).

Al girar la toma de fuerza de rotor central (4) por la acción del motor de propulsión (123), es posible descentrar más o menos el rotor periférico de motobomba (29) con respecto al rotor central de motobomba (3). Para ello, el calculador de gestión de motobomba (70) que incluye el dispositivo de transmisión hidráulica (63) del vehículo automóvil (110) puede poner en tensión el motor eléctrico rotativo de servomotor (30) mostrado en las figuras 1 a 6, para que este último haga girar en un sentido o en el otro la corona de variación de cilindrada (109) solidaria con el estátor de rotor periférico (65) por medio del piñón de ataque de corona de variación de cilindrada (108). Se observa que cuanto más importante es el descentrado del rotor periférico de motobomba (29), más importante es la cilindrada de la motobomba hidráulica (1). Si dicho descentrado es nulo, la cilindrada de dicha motobomba (1) es nula (figura 5). Si el sentido de dicho descentrado se invierte, el caudal de aceite de motobomba (114) que pasa en el conducto interno de entrada-salida (57) y el conducto externo de entrada-salida (58) cambia de sentido. Estas diferentes posibilidades cubren el conjunto de las necesidades de control y de regulación del dispositivo de transmisión hidráulica (63).

La figura 23 presenta el esquema de principio del dispositivo de transmisión hidráulica (63) según una configuración particular y no limitativa, mientras que las figuras 28 a 31 muestran diversos ejemplos de instalación de este en el vehículo automóvil (110) entre otras numerosas posibles.

En el esquema de principio de la figura 23, se ve que además de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada variable unida al motor de propulsión (123) y la segunda motobomba hidráulica (125) de cilindrada variable unida a las ruedas motrices (124), el dispositivo de transmisión hidráulica (63) incluye un acumulador de alta presión (71) y un acumulador de baja presión (118) que pueden alimentar de aceite de motobomba (114) dichas motobombas (1, 125) de cilindrada variable o estar alimentadas por estos últimos de aceite de motobomba (114) mediante la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112) o la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo (128) al tratarse del acumulador de alta presión (127) y mediante la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno (129) o la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130) al tratarse del acumulador de baja presión (118).

Todavía en el esquema de principio de la figura 23, se observa la válvula de enclavamiento de acumulador (145) que puede aislar de forma estanca el acumulador de alta presión (71) si el dispositivo de transmisión hidráulica (63) permanece inutilizado durante unos períodos de tiempo largos. En cualquier caso, dicha válvula de enclavamiento (145) permanece abierta de manera permanente cuando se utiliza el dispositivo de transmisión hidráulica (63). Se deduce de dicho esquema que si se fuga aceite de motobomba (114) de dichas motobombas (1, 125) durante su funcionamiento -por ejemplo, a la altura de su distribuidor de entrada-salida (43) o de sus pistones hidráulicos (13)- dicho aceite (114) se recupera por el depósito de aceite de motobomba (121) en el que fluye. Estas fugas de aceite de motobomba (114) implican un reaprovisionamiento por el acumulador de baja presión (118) de dichas motobombas (1, 125) de dicho aceite (114) en cantidad equivalente mediante las dos chapaletas antirretorno de acumulador de baja presión (143), desembocando la salida de la primera en el conducto interno de entrada-salida (57) de dichas motobombas (1, 125), mientras que la salida de la segunda desemboca en el conducto externo de entrada-salida (58) que incluyen dichas motobombas (1, 125). La motobomba hidráulica (1) según la invención prevé, según el esquema de la figura 23, que el aceite de motobomba (114) que se ha fugado se reintroduzca periódicamente en cantidad equivalente en el acumulador de baja presión (118) por la bomba de baja presión (119) a petición del calculador de gestión de motobomba (70) no representado en dicho esquema, pudiendo dicho calculador (70) -con esta finalidad- poner el motor de bomba de baja presión (120) en tensión.

Se observa que, según el modo particular de realización de la motobomba hidráulica (1) según la invención tal como se ha representado en el esquema de principio de la figura 23, el dispositivo de transmisión hidráulica (63) incluye un intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126) que puede ponerse en relación con la motobomba hidráulica (1)

de cilindrada variable unida al motor de propulsión (123) o con la segunda motobomba hidráulica (125) unida a las ruedas motrices (124) mediante la válvula de intercambiador-disipador de conducto interno (131) o la válvula de intercambiador-disipador de conducto externo (132).

5 Se ve igualmente que unos accesorios (165) -representados en este documento por un compresor de climatización (164) y un alternador eléctrico (163)- pueden arrastrarse en rotación por su motor hidráulico de accesorio (127) cuando este último se pone en rotación con el conducto interno de entrada-salida (57) por la válvula de motor de accesorio de conducto interno (133) correspondiente.

10 Se pueden -basándose en el esquema de principio de la figura 23- describir de forma no limitativa los principales modos de funcionamiento del dispositivo de transmisión hidráulica (63) cuando se utiliza para propulsar un vehículo automóvil (110).

15 Al estar el vehículo automóvil (110) parado y al girar su motor de propulsión (123) en ralentí, la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada variable unida al motor de propulsión (123) es nula (figura 5), mientras que, por ejemplo, la cilindrada de la segunda motobomba hidráulica (125) unida a las ruedas motrices (124) es máxima (figura 6).

20 Si el conductor del vehículo automóvil (110) hunde parcialmente el pedal de acelerador (151), el calculador de gestión del motor de propulsión (170) que se ha mostrado en las figuras 28 a 31 aumenta la carga y/o el régimen del motor de propulsión (123), mientras que simultáneamente, el calculador de gestión de motobomba (70) pilota el servomotor de variación de cilindrada (68) de la motobomba hidráulica (1) unida al motor de propulsión (123), de modo que se dé una cilindrada a dicha motobomba (1), después que se incremente progresivamente dicha cilindrada. Arrastrada en rotación por el motor de propulsión (123), la motobomba hidráulica (1) opera en modo  
25 "bomba" y aspira aceite de motobomba (114) de baja presión en el conducto externo de entrada-salida (58) para expulsarlo a continuación a alta presión en el conducto interno de entrada-salida (57), mientras que la segunda motobomba hidráulica (125) opera en modo "motor" para arrastrar en rotación las ruedas motrices (124) admitiendo dicho aceite (114) a alta presión desde el conducto interno de entrada-salida (57) para expulsarlo a baja presión en el conducto externo de entrada-salida (58). Esto tiene como efecto que se transmite el trabajo mecánico producido  
30 por el motor de propulsión (123) a las ruedas motrices (124), poniéndose el vehículo automóvil (110) progresivamente en movimiento, mientras que en cada momento, la relación entre la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida al motor de propulsión (123), por una parte, y la cilindrada de la segunda motobomba hidráulica (125), por otra parte, determina la relación de transmisión entre dicho motor (123) y las ruedas motrices (124), corregida, por ejemplo, por la relación de transmisión de un puente diferencial (171) intercalado entre dicha segunda  
35 motobomba (125) y dichas ruedas (124) como lo muestra la figura 28.

Al efectuar el conductor del vehículo automóvil (110) un recorrido ordinario, el calculador de gestión de motobomba (70) pilota simultáneamente la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida al motor de propulsión (123) y la de la segunda motobomba hidráulica (125), de modo que, por una parte, el rendimiento energético de dicho motor (123)  
40 todavía sea lo más elevado posible -forzando dicho motor (123) a funcionar lo más cerca de los puntos de régimen y de carga en los que su consumo específico efectivo es lo más escaso- y que, por otra parte, el rendimiento energético del dispositivo de transmisión hidráulica (63) sea igualmente lo más elevado posible, en concreto, reteniendo el mejor compromiso entre presión y caudal de funcionamiento de dichas motobombas (1, 125), de modo que se reduzcan al máximo las pérdidas energéticas totales que son generadas por las fugas y/o los rozamientos y/o  
45 las pérdidas de carga que generan inevitablemente dichas motobombas (1, 125).

Se comprende que en este contexto, el calculador de gestión del motor de propulsión (170) y el calculador de gestión de motobomba (70) mostrados en las figuras 28 a 31 cooperan para que el rendimiento combinado del motor de propulsión (123) y del dispositivo de transmisión hidráulica (63) sea lo más elevado posible, y que el consumo de carburante del vehículo automóvil (110) sea lo más bajo posible con el mismo servicio dado. Se señala que la  
50 marcha atrás del vehículo automóvil (110) puede obtenerse -por ejemplo- invirtiendo el sentido del descentrado del rotor periférico de motobomba (29) de la segunda motobomba hidráulica (125), con respecto a su rotor central de motobomba (3).

55 Si el conductor hunde al máximo el pedal de acelerador (151) de su vehículo automóvil (110), el calculador de gestión del motor de propulsión (170) sube inmediatamente la carga del motor de propulsión (123) a su máximo, mientras que el calculador de gestión de motobomba (70) determina para el dispositivo de transmisión hidráulica (63) una relación de transmisión entre dicho motor (123) y las ruedas motrices (124) tal, que dicho motor (123) se encuentra colocado en su régimen de potencia máxima. Inmediatamente a continuación, incluso simultáneamente, el  
60 calculador de gestión de motobomba (70) provoca la aceleración del vehículo automóvil (110) por reducción progresiva de la relación de transmisión del dispositivo de transmisión hidráulica (63) explotando al mismo tiempo cualquier potencia del motor de propulsión (123). Esto se obtiene pilotando la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) y/o la de la segunda motobomba hidráulica (125). Por el hecho de la potencia máxima permanente suministrada por el motor de propulsión (123) durante esta aceleración, y por el hecho de la ausencia de discontinuidad en la  
65 tracción del vehículo automóvil (110), la aceleración efectiva de dicho vehículo (110) es más rápida que si este último estuviera equipado con una caja de velocidades de relaciones discretas, ya se trate de una caja de

velocidades manual o robotizada, de sencillo o de doble embrague, o de una caja de velocidades automática con trenes epicicloidales acoplada al motor de propulsión (123) por un embrague de disco(s) o por un convertidor hidrocínético.

5 Cuando el conductor quiere ralentizar la velocidad de su vehículo automóvil (110), suelta el pedal de acelerador (151) de este mostrado en la figura 32. El dispositivo de transmisión hidráulica (63) puede entonces recuperar una parte de la energía cinética de dicho vehículo (110). Para ello, el calculador de gestión del motor de propulsión (170) pone, por ejemplo, inmediatamente el motor de propulsión (123) en ralentí, mientras que el calculador de gestión de motobomba (70) pilota el servomotor de variación de cilindrada (68) de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) para que la cilindrada de dicha motobomba (1) sea nula, como se muestra en la figura 5. Paralelamente, el calculador de gestión de motobomba (70) abre simultáneamente la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno (129) y la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo (128), de modo que la segunda motobomba hidráulica (125) opera en modo "bomba" arrastrándose para ello por las ruedas motrices (124), y aspira aceite de motobomba (114) a baja presión en el conducto interno de entrada-salida (57), después expulsa dicho aceite (114) a alta presión en el conducto externo de entrada-salida (58). Al hacer esto, dicha segunda motobomba (125) transfiere aceite de motobomba (114) desde el acumulador de baja presión (118) hacia el acumulador de alta presión (71). En consecuencia, la presión del aceite de motobomba (114) contenido en el acumulador de baja presión (118) baja, mientras que la presión del aceite de motobomba (114) contenido en el acumulador de alta presión (71) sube por el hecho de la rigidez respectiva de dichos acumuladores (118, 71) que resulta de la rigidez del nitrógeno que contiene su compartimento de gas (116). Según este ejemplo de realización, la presión en el acumulador de baja presión (118) varía, por ejemplo, entre tres bar cuando el pistón separador de acumulador (72) de dicho acumulador (118) está en el punto muerto bajo, y seis bar cuando dicho pistón (72) está en el punto muerto alto, mientras que al tratarse del acumulador de alta presión (71), estos valores de presión pueden ser -a título de ejemplo no limitativo- respectivamente de mil y dos mil bar. Se observa que durante la desaceleración del vehículo automóvil (110), el calculador de gestión de motobomba (70) adapta de manera permanente la cilindrada de la segunda motobomba hidráulica (125), de modo, por una parte, que se regula la intensidad de dicha desaceleración y de modo, por otra parte, que se tiene en cuenta la rigidez del acumulador de baja presión (118) y la del acumulador de alta presión (71). De este modo, durante una desaceleración de intensidad constante, la presión del aceite de motobomba (114) a la salida de la segunda motobomba hidráulica (125) tiende a aumentar con la distancia recorrida por el vehículo automóvil (110), mientras que la presión del aceite de motobomba (114) a la entrada de dicha segunda motobomba (125) tiende a bajar.

Se observa que además de soltar el pedal de acelerador (151) de su vehículo automóvil (110) para ralentizar este último, el conductor de dicho vehículo (110) puede igualmente apretar sobre el pedal de freno (150) de dicho vehículo (110) mostrado en la figura 32 para que la desaceleración de este último sea más aguda. En este caso, el dispositivo de transmisión hidráulica (63) puede sustituir en todo o en parte los frenos de disco (172) de dicho vehículo (110) que se han mostrado en las figuras 28 a 31, para que una parte al menos de la energía cinética de dicho vehículo (110) no se disipe en forma de calor por dichos frenos (172), sino que se almacene en el acumulador de alta presión (71) en forma -por ejemplo- de nitrógeno comprimido. En este contexto, al menos un sensor no representado puede informar al calculador de gestión de motobomba (70) sobre la posición del pedal de freno (150) y/o sobre el esfuerzo que el conductor ejerce sobre dicho pedal (150), de modo que si la potencia de la segunda motobomba hidráulica (125) y la capacidad de almacenamiento de aceite de motobomba (114) del acumulador de alta presión (71) lo permiten, el vehículo automóvil (110) se frena de manera prioritaria por dicha segunda motobomba (125) antes de que dichos frenos (172) intervengan como complemento o como sustitución del frenado operado por dicha segunda motobomba (125). En cualquier caso, esta configuración requiere un pedal de freno (150) denominado "inteligente" que opera según un principio similar al del concepto denominado de "pedal de freno desacoplado" desarrollado conjuntamente por las compañías "Renault" y "Bosch" para el vehículo eléctrico "Zoé" producido por "Renault".

Se señala que el frenado del vehículo automóvil (110) no es la única fuente de trabajo mecánico que permite almacenar energía en el acumulador de alta presión (71). En efecto, el trabajo mecánico producido por el motor de propulsión (123) puede almacenarse de manera similar. Por ejemplo, al rodar el vehículo automóvil (110), una parte del caudal de aceite de motobomba (114) que sale de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) puede arrastrar las ruedas motrices (124) de dicho vehículo (110), mientras que otra parte puede almacenarse en el acumulador de alta presión (71). Para ello, el calculador de gestión de motobomba (70) abre simultáneamente la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130) y la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112), y pilota a la vez la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) y la de la segunda motobomba hidráulica (125), de modo que se pueda propulsar el vehículo automóvil (110) como lo desee el conductor de dicho vehículo (110), por una parte, y que se llene el acumulador de alta presión (71) teniendo en cuenta la rigidez del nitrógeno que contiene el compartimento de gas (116) de este último, por otra parte.

Esta estrategia permite -en algunos casos- hacer funcionar el motor de propulsión (123) con carga más elevada que la necesaria para propulsar el vehículo automóvil (110), de modo que dicho motor (123) desarrolla un mejor rendimiento. El excedente de trabajo producido por dicho motor (123) se almacena de este modo en el acumulador de alta presión (71) que podrá ulteriormente alimentar la segunda motobomba hidráulica (125) de aceite de motobomba (114) para propulsar dicho vehículo (110) sin que sea necesario recurrir al motor de propulsión (123).

Además, es posible cargar el motor de propulsión (123) con intermitencias para mover el vehículo automóvil (110) alternando unas fases breves de funcionamiento de dicho motor (123) a rendimiento máximo y carga relativamente elevada durante las cuales dicho motor (123) garantiza a la vez la propulsión de dicho vehículo (110) y el llenado del acumulador de alta presión (71), con unas fases de ralentí de dicho motor (123) durante las cuales solo dicho acumulador (71) proporciona la energía necesaria para la propulsión de dicho vehículo (110) mediante la segunda motobomba hidráulica (125). Según esta última estrategia, el vehículo automóvil (110) puede estar equipado con un emisor acústico (173) tal como se representa en las figuras 28 a 30 que reproduce -por una mezcla adaptada de las ondas acústicas que se propagan en el habitáculo del vehículo automóvil (110)- el ruido del motor de propulsión (123) que funciona en continuo y ello, con el fin de ofrecer a los pasajeros de dicho vehículo (110) la mejor comodidad posible. Se señala que el llenado del acumulador de alta presión (71) de aceite de motobomba (114) por el motor de propulsión (123) puede operarse igualmente cuando el vehículo automóvil (110) está parado.

Una vez el vehículo automóvil (110) puesto a velocidad reducida o parado, la energía cinética del vehículo automóvil (110) y/o el trabajo mecánico producido por el motor de propulsión (123) almacenada en forma de nitrógeno a presión en el acumulador de alta presión (71) es reutilizable para servir para diversas estrategias. Por ejemplo, es posible mover el vehículo automóvil (110) en algunos metros o decenas de metros sin recurrir al motor de propulsión (123) si este está parado. Para ello, el calculador de gestión de motobomba (70) abre simultáneamente la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130) y la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112) y regula la cilindrada de la segunda motobomba hidráulica (125) para responder a la necesidad de desplazamiento del vehículo automóvil (110), dando al mismo tiempo a la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) un valor nulo (figura 5). También es posible arrancar el motor de propulsión (123) sin recurrir a un arrancador eléctrico. Para ello, el calculador de gestión de motobomba (70) abre simultáneamente la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno (129) y la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo (128) y regula la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) en lo necesario justo para arrancar dicho motor (123), dando al mismo tiempo a la cilindrada de la segunda motobomba hidráulica (125) un valor nulo (figura 5).

Además, para propulsar el vehículo automóvil (110), la energía almacenada en el acumulador de alta presión (71) puede llegar como refuerzo de la producida en forma mecánica por el motor de propulsión (123). Esta estrategia puede justificarse en caso de muy fuerte aceleración del vehículo automóvil (110) en el que es ventajoso añadir la potencia de dicho acumulador de alta presión (71) a la de dicho motor (123). Para ello, al haber el calculador de gestión del motor de propulsión (70) subido la carga del motor de propulsión (123) a su máximo y al encontrarse dicho motor (123) colocado en su régimen de potencia máxima, el calculador de gestión de motobomba (70) abre simultáneamente la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130) y la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112), de modo que el acumulador de alta presión (71) suministra un caudal de aceite de motobomba (114) que se añade al producido por la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123). La suma de los dos caudales se transforma de este modo en trabajo mecánico por la segunda motobomba hidráulica (125) cuya cilindrada se ajusta en consecuencia por el calculador de gestión de motobomba (70), transmitiéndose dicho trabajo a las ruedas motrices (124) del vehículo automóvil (110).

El intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126) representado en el esquema de principio de la figura 23 también participa en la optimización del balance energético del vehículo automóvil (110), además de contribuir potencialmente a reducir el coste y el mantenimiento de los frenos de disco (172) de este y a mejorar la comodidad de conducción del conductor de este.

Dicho intercambiador-disipador (126) puede, por ejemplo, utilizarse para acelerar la subida de temperatura del motor de propulsión (123). Para ello, al rodar o no el vehículo automóvil (110), el calculador de gestión del motor de propulsión (170) aumenta la carga y/o el régimen de dicho motor (123), mientras que simultáneamente, el calculador de gestión de motobomba (70) abre la válvula de intercambiador-disipador de conducto interno (131), lo que tiene como efecto que fuerza a que aceite de motobomba (114) expulsado en el conducto interno de entrada-salida (57) por la motobomba hidráulica (1) unida al motor de propulsión (123) pase en los conductos internos de intercambiador-disipador (135) y en los estrangulamientos (166), cooperando estos últimos para constituir una pérdida de carga. La carga adicional impuesta por el calculador de gestión del motor de propulsión (170) al motor de propulsión (123) se convierte de este modo en un caudal adicional de aceite de motobomba (114) a presión que se convierte en calor en el interior de dicho intercambiador-disipador (126) por el efecto de la pérdida de carga que constituyen los conductos internos de intercambiador-disipador (135) y los estrangulamientos (166) y ello, antes de regresar -mediante la chapaleta antirretorno de disipador (169)- a la admisión de la motobomba hidráulica (1) unida al motor de propulsión (123), para aspirarse de nuevo ahí. Al haberse el aceite de motobomba (114) calentado pasando en los conductos internos de intercambiador-disipador (135) y los estrangulamientos (166), dicho aceite (114) cede a continuación una parte de su calor a un agua que contiene un circuito de enfriamiento que incluye el motor de propulsión (123), mediante la superficie externa de intercambio térmico de disipador (136). Dicha agua se calienta rápidamente, mientras que el aceite de lubricación del motor de propulsión (123) se fluidifica igualmente de manera rápida, lo que limita las pérdidas por rozamiento y las pérdidas térmicas generadas por dicho motor (123). Por otra parte, al ser la carga de dicho motor (123) elevada, la temperatura de sus gases de escape es igualmente elevada, lo que permite una subida de temperatura rápida de su catalizador de 3 vías, de modo que se reduce potencialmente la cantidad de contaminantes emitidos por dicho motor (123). Además, el compartimento de los

pasajeros del vehículo automóvil (110) que propulsa dicho motor (123) se calienta rápidamente en período invernal, lo que favorece la comodidad de dichos pasajeros.

Para ralentizar, incluso pasar, el vehículo automóvil (110), el intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126) puede sustituir ventajosamente el freno motor que puede producir el motor de propulsión (123) cuando se arrastra por las ruedas motrices (124) y/o los frenos de disco (172), particularmente cuando el acumulador de alta presión (71) ya no puede admitir aceite de motobomba (114) a presión, ya que está lleno.

A estos efectos, cuando el conductor suelta el pedal de acelerador (151) o aprieta sobre el pedal de freno (150), el calculador de gestión del motor de propulsión (170) pone, por ejemplo, el motor de propulsión (123) en ralentí, mientras que el calculador de gestión de motobomba (70) coloca la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) unida a dicho motor (123) en valor nulo (figura 5). Paralelamente, el calculador de gestión de motobomba (70) abre la válvula de intercambiador-disipador de conducto externo (132), de modo que la segunda motobomba hidráulica (125) opera en modo "bomba" arrastrándose para ello por las ruedas motrices (124), y aspira aceite de motobomba (114) a baja presión en el conducto interno de entrada-salida (57), después expulsa dicho aceite (114) a alta presión a la entrada del intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126). Dicho aceite (114) pasa a través, después vuelve a salir de dicho intercambiador-disipador (126) tras haberse calentado ahí, después enfriado, después regresa en el conducto interno de entrada-salida (57) mediante la chapaleta antirretorno de disipador (169) correspondiente para aspirarse ahí de nuevo por la segunda motobomba hidráulica (125).

La estrategia que acaba de describirse permite utilizar la energía cinética y/o gravitacional del vehículo automóvil (110) para calentar de manera eficaz el motor del mismo y/o el habitáculo de los pasajeros. Dicha estrategia permite, además, limitar el desgaste y el calentamiento de los frenos de disco (172), por ejemplo, durante unos descensos largos, y prever eventualmente unos frenos de disco (172) de menores dimensiones.

La figura 31 ilustra una de las aplicaciones más destacables del dispositivo de transmisión hidráulica (63) que consiste en su acoplado con un turbomotor de baja presión de combustión interna (174) según la configuración descrita en la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 que pertenece al solicitante, constituyendo entonces dicho turbomotor (174) el motor de propulsión (123) en sustitución del motor térmico de combustión interna alterno y de encendido mandado tomado anteriormente para ilustrar el funcionamiento de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención.

Según esta aplicación, el árbol de salida de potencia de reductor multiturbinas (175) del grupo multiturbinas (176) que incluye el turbomotor de baja presión de combustión interna (174) está unido a la toma de fuerza de rotor central (4) para poder arrastrar en rotación el rotor central de motobomba (3) de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada variable que comprende el dispositivo de transmisión hidráulica (63). Se encuentran en la figura 31 los principales componentes del turbomotor de baja presión de combustión interna (174) descritos y/o reivindicados en la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 que son una boca de admisión de aire de turbomotor (177) y su filtro de aire de admisión de turbomotor (178), un turbocompresor de baja presión (179), un enfriador intermedio de turbocompresor (180), un turbocompresor de alta presión (181), un intercambiador aire/mezcla a contracorriente de regeneración (182), una cámara de combustión continua (183), un catalizador de postratamiento de los contaminantes (184), un conducto de admisión gas-vapor de turbina motriz de descarga (185), unas turbinas motrices de descarga (186) que forma parte del grupo multiturbinas (176) y cuyo árbol de turbina motriz de descarga (187) arrastra una corona de reductor multiturbinas (188) mediante un piñón de ataque de turbina (189), un colector de escape de turbinas de descarga (190), un conducto de escape gas-vapor de turbina motriz de descarga (191), una línea de escape (192), y una salida de línea de escape (193).

En este contexto, el dispositivo de transmisión hidráulica (63) permite hacer el turbomotor de baja presión de combustión interna (174) compatible con la conducción del vehículo automóvil (110). En efecto, dicho dispositivo (63) permite almacenar en el acumulador de alta presión (71) una gran parte de la energía cinética de las turbinas motrices de descarga (186) durante las variaciones de velocidad de estas últimas, y adaptarse al tiempo de respuesta de dichas turbinas (186) utilizando o no la energía almacenada en dicho acumulador (71) para relanzar el vehículo automóvil (110) sin consecuencias para la comodidad de la conducción de dicho vehículo (110). Además, las particularidades propias de la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 y de las de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención permiten adaptarse al rango de régimen de rotación relativamente escaso sobre el cual las turbinas motrices de descarga (186) suministran el mejor rendimiento. En efecto, esta particularidad está gestionada, por una parte, por el grupo multiturbinas (176) que prevé una relación de desmultiplicación entre cada turbina motriz de descarga (186) y el árbol de salida de potencia de reductor multiturbinas (175) adaptado para cada dicha turbina (186), fijándose dicha relación por la corona de reductor multiturbinas (188) y el piñón de ataque de turbina (189) asociado a cada dicha turbina (186), y, por otra parte, por el dispositivo de transmisión hidráulica (63) que puede transmitir en cualquier momento la potencia producida por la o las turbina(s) motriz(ces) de descarga (186) a las ruedas motrices (124), sea el que sea el régimen de estas últimas con respecto al de la o de dichas turbina(s) (186).

Las características del turbomotor de baja presión de combustión interna (174) según la solicitud de patente francesa N.º FR 12 59827 combinadas con las del dispositivo de transmisión hidráulica (63) tal como está previsto por la

motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención permiten de este modo realizar unos vehículos automóviles (110) de muy bajo consumo de carburante.

5 Las figuras 25 a 27 ilustran el funcionamiento del acumulador de alta presión (71) y/o del acumulador de baja presión (118) cuyo compartimento de aceite (117) está dispuesto de modo que se pueda almacenar con total seguridad aceite de motobomba (114) a muy fuerte presión, por ejemplo, dos mil bar. Se observa que dichos acumuladores (71, 118) nunca pueden vaciarse totalmente de su aceite, lo que no es nuevo de por sí. No obstante, la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención prevé que cuando el pistón separador de acumulador (72) -por el hecho del vaciado del acumulador de alta presión (71) y/o del acumulador de baja presión (118) de su  
10 aceite de motobomba 114- ha entrado en contacto con el pulsador de muelle de fuerte rigidez (77) como se muestra en la figura 26, después ha continuado su recorrido en dirección a la chapaleta de cierre de acumulador (73), dicho pistón (72) ha presionado a continuación dicha chapaleta (73) sobre el asiento de chapaleta de acumulador (74) por medio del muelle de chapaleta de fuerte rigidez (76) interpuesto entre dicho pulsador (77) y dicha chapaleta (73). Esta disposición particular tiene como efecto que cierra el compartimento de aceite (117) cuando este último está en  
15 gran parte vaciado de aceite de motobomba (114) que contiene, conservando al mismo tiempo una diferencia de presión escasa entre dicho compartimento de aceite (117) y el compartimento de gas (116), de modo que el pistón separador de acumulador (72) nunca experimenta una fuerte presión diferencial. Esta particularidad permite realizar dicho pistón (72) de material ligero con una junta de pistón de acumulador (122) sencilla, sin ocasionar ni riesgo de destrucción de dicho pistón (72) ni riesgo de fugas importantes de aceite de motobomba (114) entre el  
20 compartimento de aceite (117) y el compartimento de gas (116).

Las posibilidades de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable según la invención no se limitan a las aplicaciones de la misma que acaban de describirse y de hecho debe entenderse que la descripción que precede solo se ha dado a título de ejemplo y que no limita en modo alguno el campo de dicha invención del que no se  
25 desviará sustituyendo los detalles de ejecución descritos por cualquier otro equivalente.

## REIVINDICACIONES

1. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable, que comprende:

- 5       • Al menos un rotor central de motobomba (3) que incluye una toma de fuerza de rotor central (4) y que está alojado sobre o en un bastidor de motobomba (2), pudiendo dicho rotor (3) girar en al menos un palier de rotor central (5) que comprende dicho bastidor (2) permaneciendo al mismo tiempo en contacto lo más estanco posible con al menos un distribuidor de entrada-salida (43) mantenido aproximadamente fijo con respecto a dicho bastidor (2), caracterizado por que dicho distribuidor (43) pudiendo unir al menos un cilindro hidráulico (14) habilitado radialmente o de manera tangencial en dicho rotor (3) con al menos un conducto interno de entrada-salida (57) y al menos un conducto externo de entrada-salida (58) mediante respectivamente un canal interno de entrada-salida de rotor central (15) y un orificio de entrada-salida de rotor central (16) habilitados en el rotor central de motobomba (3), estando uno de los extremos de dichos conductos (57, 58) sujeto directa o indirectamente y de forma estanca en el bastidor de motobomba (2), mientras que el otro extremo de dichos conductos (57, 58) está sujeto de forma estanca en el distribuidor de entrada salida (43);

y por que la motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable comprende:

- 20       • Al menos un pistón hidráulico (13) que puede moverse en traslación en el cilindro hidráulico (14) y que puede empujar un pulsador guiado de pistón hidráulico (18) o que puede empujarse por este último, estando dicho pulsador (18) guiado en traslación por una guía de pulsador (19) habilitada radialmente o de manera tangencial en el rotor central de motobomba (3);
- 25       • Al menos un brazo tangencial (22) cuyo uno de los extremos está articulado en el rotor central de motobomba (3), mientras que el otro extremo incluye una cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador (23) que puede ejercer un esfuerzo sobre una línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial (21) que incluye el pulsador guiado de pistón hidráulico (18), siendo la dirección de dicho esfuerzo aproximadamente tangencial al eje de rotación de dicho brazo (22);
- 30       • Al menos un rotor periférico de motobomba (29) constituido por al menos un cárter cilíndrico de rotor periférico (32) cuyo uno de los extremos al menos está terminado por una brida de rotor periférico (35), pudiendo dicho rotor periférico (29) girar en al menos un palier de rotor periférico (36) llevado por un estátor de rotor periférico (65) que está directa o indirectamente solidarizado con el bastidor de motobomba (2), estando el rotor central de motobomba (3) en todo o en parte alojado en el interior de dicho rotor periférico (29);
- 35       • Al menos unos medios antifricción (196) que incluye el brazo tangencial (22) sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador (23), tomando dichos medios (196) apoyo sobre la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico (32).

2. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el rotor periférico de motobomba (29) está forzado a girar a la misma velocidad que el rotor central de motobomba (3) por una corona de sincronización angular de rotor periférico (42) hecha solidaria en rotación con una corona de sincronización angular de rotor central (11) que incluye el rotor central de motobomba (3) por al menos un piñón de sincronización angular (12) que gira alrededor de al menos un eje de piñón de sincronización angular (81) que comprende el bastidor de motobomba (2).

3. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que los medios antifricción (196) están constituidos por al menos un rodillo antifricción de brazo tangencial (28) que puede rodar, por una parte, sobre una pista de rodamiento de brazo tangencial (26) que incluye el brazo tangencial (22) sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador (23) y, por otra parte, sobre una pista de rodamiento de rotor periférico (33) que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico (32), estando dicho rodillo (28) limitado en su desplazamiento simultáneamente con respecto a la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) y con respecto a la pista de rodamiento de rotor periférico (33) por al menos una cremallera de rodillo de brazo tangencial (27) que incluye la pista de rodamiento de brazo tangencial (26) y por al menos una corona de rodillo de rotor periférico (34) que incluye la pista de rodamiento de rotor periférico (33), cooperando dicha cremallera (27) y dicha corona (34) simultáneamente con al menos un piñón de rodillo (87) que incluye dicho rodillo (28).

4. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios antifricción (196) están constituidos por al menos una zapata de fricción de brazo tangencial (194) que incluye el brazo tangencial (22) sobre su cara situada en el lado opuesto de la cara de apoyo de brazo tangencial sobre pulsador (23), pudiendo dicha zapata (194) entrar en contacto con una pista de fricción de rotor periférico (195) que incluye la superficie interna del cárter cilíndrico de rotor periférico (32).

5. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el pistón hidráulico (13) comprende una rótula de apoyo de pulsador sobre pistón hidráulico (17) sobre su cara circular que está lo más alejada del rotor central de motobomba (3), estando dicha rótula (17) constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve que coopera con una rótula de apoyo de pistón hidráulico sobre pulsador (20)

que comprende el pulsador guiado de pistón hidráulico (18), estando dicha rótula (20) igualmente constituida por una forma troncosférica en hueco o en relieve, mientras que las dos formas troncosféricas son complementarias y constituyen una unión rótula entre dicho pistón (13) y dicho pulsador (18).

- 5 6. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el pulsador guiado de pistón hidráulico (18) comprende una pata de fuerza (82) colocada en la prolongación del pistón hidráulico (13), y una traviesa de fuerza (83) montada solidariamente con dicha pata (82) y perpendicularmente a esta última, llevando dicha traviesa (83) la línea de acción de pulsador sobre brazo tangencial (21), mientras que cada uno de sus dos extremos puede deslizar en la guía de pulsador (19).
- 10 7. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el rotor central de motobomba (3) incluye un alojamiento cilíndrico de eje (84) en el cual está alojado un eje de brazo tangencial (24), mientras que el brazo tangencial (22) está atravesado por dicho eje (24) con el fin de articularse en el rotor central de motobomba (3).
- 15 8. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el rotor central de motobomba (3) incluye un muelle de retorno de brazo tangencial (25) que toma apoyo, por una parte, sobre dicho rotor (3) y, por otra parte, sobre el brazo tangencial (22).
- 20 9. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 3, caracterizada por que la pista de rodamiento de rotor periférico (33) incluye al menos un carril de guiado (85) en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado (86) en hueco o en saliente que incluye el rodillo antifricción de brazo tangencial (28).
- 25 10. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el palier de rotor central (5) comprende, por una parte, una pista interior de palier de rotor central (7) provista de al menos una corona interior de palier de rotor central (9), siendo dicha pista (7) solidaria con el rotor central de motobomba (3) y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor central (8) provista de al menos una corona exterior de palier de rotor central (10), siendo dicha pista (8) solidaria con el bastidor de motobomba (2), mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor central (6) pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor central (7) y sobre la pista exterior de palier de rotor central (8) y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo (87) que incluye cada rodillo de palier de rotor central (6) y que coopera con dichas coronas interior (9) y exterior (10).
- 30 11. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 10, caracterizada por que la pista interior de palier de rotor central (7) y/o la pista exterior de palier de rotor central (8) incluye al menos un carril de guiado (85) en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado (86) en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor central (6).
- 35 12. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el palier de rotor periférico (36) comprende, por una parte, una pista interior de palier de rotor periférico (38) provista de al menos una corona interior de palier de rotor periférico (40), siendo dicha pista (38) solidaria con el rotor periférico de motobomba (29) y, por otra parte, una pista exterior de palier de rotor periférico (39) provista de al menos una corona exterior de palier de rotor periférico (41), siendo dicha pista (39) solidaria con el estátor de rotor periférico (65), mientras que al menos tres rodillos de palier de rotor periférico (37) pueden rodar simultáneamente sobre la pista interior de palier de rotor periférico (38) y sobre la pista exterior de palier de rotor periférico (39) y permanecen a distancia constante los unos con respecto a los otros gracias a al menos un piñón de rodillo (87) que incluye cada rodillo de palier de rotor periférico (37) y que coopera con dichas coronas interior (40) y exterior (41).
- 40 13. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 12, caracterizada por que la pista interior de palier de rotor periférico (38) y/o la pista exterior de palier de rotor periférico (39) incluye al menos un carril de guiado (85) en hueco o en saliente que coopera con al menos una garganta de guiado (86) en hueco o en saliente que incluyen los rodillos de palier de rotor periférico (37).
- 45 14. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el distribuidor de entrada-salida (43) está impedido de girar con el rotor central de motobomba (3) y se mantiene en rotación con respecto al bastidor de motobomba (2) por al menos un tetón o bieleta directa o indirectamente fijado al bastidor de motobomba (2).
- 50 15. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el distribuidor de entrada-salida (43) es un estátor cilíndrico (91) alojado con un escaso juego en un cilindro de estátor (92) habilitado en el centro del rotor central de motobomba (3) y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor (91) una cámara de conducto interno (55) que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida (57) y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno (44) que incluye dicho estátor (91) en su periferia mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor (53), mientras que dicho estátor (91) encierra igualmente una cámara de conducto externo (56) que comunica, por una parte, con el conducto externo de
- 55 60 65



entrada-salida (58) y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto externo (89) que incluye igualmente dicho estátor (91) en su periferia mediante otro canal interno de entrada-salida de distribuidor (53).

16. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 15, caracterizada por que el estátor cilíndrico (91) incluye, al lado del colector angular entrada-salida de conducto interno (44), al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo (90) que comunica con la cámara de conducto externo (56) mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor (54), mientras que dicho estátor (91) incluye igualmente al menos una garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno (45) que comunica con la cámara de conducto interno (55) mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor (54), estando dicha garganta (45) situada al lado del colector angular entrada-salida de conducto externo (89).

17. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 15, caracterizada por que el estátor cilíndrico (91) incluye una garganta de estanquidad axial (93) en la proximidad de uno al menos de sus extremos axiales.

18. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el distribuidor de entrada-salida (43) es un estátor axial (96) constituido por una brida de distribución (97) y por una brida de equilibrado (98) colocadas axialmente a ambos lados del rotor central de motobomba (3) en frente respectivamente de una cara de distribución (103) y de una cara de equilibrado (104) habilitadas sobre dicho rotor (3), estando dichas bridas (97, 98) mecánicamente unidas entre sí por un cubo central de estátor axial (99) que atraviesa axialmente dicho rotor central (3) mediante un cilindro de estátor (92) habilitado en el centro de dicho rotor central (3) y coaxialmente a este último, encerrando dicho estátor (96) una cámara de conducto interno (55) que comunica, por una parte, con el conducto interno de entrada-salida (57) y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto interno (44) habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución (97) mediante un canal interno de entrada-salida de distribuidor (53), mientras que dicho estátor (96) encierra igualmente una cámara de conducto externo (56) que comunica, por una parte, con el conducto externo de entrada-salida (58) y, por otra parte, con un colector angular entrada-salida de conducto externo (89) igualmente habilitado axialmente sobre la cara interna de la brida de distribución (97) mediante otro canal interno de entrada-salida de distribuidor (53).

19. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 18, caracterizada por que la cámara de conducto interno (55) comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno (100) habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado (98) mediante un canal interno de equilibrado de distribuidor (54), mientras que la cámara de conducto externo (56) comunica con una garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo (101) igualmente habilitada axialmente sobre la cara interna de la brida de equilibrado (98) mediante otro canal interno de equilibrado de distribuidor (54).

20. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 18, caracterizada por que la brida de distribución (97) y/o la brida de equilibrado (98) incluye una garganta de estanquidad radial (102) en uno al menos de sus extremos radiales.

21. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 18, caracterizada por que el cubo central de estátor axial (99) incluye una garganta de estanquidad axial (93) en uno al menos de sus extremos axiales o en un punto cualquiera de su longitud.

22. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 15, 16, 17, 18, 19, 20 o 21 caracterizada por que todo o parte del colector angular entrada-salida de conducto interno (44), del colector angular entrada-salida de conducto externo (89), de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto externo (90), de la garganta de equilibrado de esfuerzo radial de conducto interno (45), de la garganta de estanquidad axial (93), de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto interno (100), de la garganta de equilibrado de esfuerzo axial de conducto externo (101) o de la garganta de estanquidad radial (102), está provisto de un segmento de garganta de distribuidor (46).

23. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 22, caracterizada por que el segmento de garganta de distribuidor (46) presenta al menos un flanco de segmento (94) que establece lateralmente una estanquidad con el estátor cilíndrico (91) o el estátor axial (96), y al menos una línea de contacto de segmento (49) que, por una parte, entra en contacto con el rotor central de motobomba (3) para formar una estanquidad y que, por otra parte, está sometida a un esfuerzo que tiende a presionarla sobre dicho rotor (3) por el hecho del empuje ejercido por un aceite de motobomba (114) a presión que contiene el estátor cilíndrico (91) o el estátor axial (96) sobre el segmento de garganta de distribuidor (46), estando dicho esfuerzo limitado por el hecho de una escasa superficie proyectada (161) sometida a la presión de dicho aceite (114) que ofrece dicho segmento (46) que resulta de un resalte de recogida de esfuerzo de segmento (50) que incluye dicho segmento (46) que coopera con otro resalte (162) habilitado en el estátor cilíndrico (91) o en el estátor axial (96).

24. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 22, caracterizada por que el segmento de garganta de distribuidor (46) se mantiene en contacto con el rotor central de motobomba (3) por un muelle de fondo de garganta de segmento (47).

25. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 22, caracterizada por que el segmento de garganta de distribuidor (46) está constituido por dos semisegmentos (95) que presentan cada uno al menos un flanco de segmento (94) mantenido en contacto con el estátor cilíndrico (91) o con el estátor axial (96) por un muelle separador de segmento (48).

26. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) está sujeto en el distribuidor de entrada salida (43) y/o en el bastidor de motobomba (2) por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto (57) por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto (59) y/o por al menos una rótula obturadora deslizante de conducto (60), presentando dicha rótula (59, 60) un soporte de rótula obturadora (105) que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora (64).

27. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 26, caracterizada por que la rótula obturadora fija de conducto (59) se mantiene en contacto con su asiento de rótula obturadora (64) por un muelle de rótula obturadora que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada-salida (43) o sobre el bastidor de motobomba (2) o sobre una rótula obturadora deslizante de conducto (60), y, por otra parte, directamente o no sobre dicha rótula obturadora fija (59).

28. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 26, caracterizada por que la rótula obturadora deslizante de conducto (60) está constituida por al menos una semirrótula obturadora deslizante (107) atravesada axialmente por el conducto interno de entrada-salida (57), pudiendo dicha semirrótula (107) trasladarse axialmente y de forma estanca con respecto a dicho conducto interno (57), mientras que dicha semirrótula (107) se mantiene en contacto con su asiento de rótula obturadora (64) por un muelle de rótula obturadora (106) que toma apoyo, por una parte, sobre el distribuidor de entrada-salida (43) o sobre el bastidor de motobomba (2) o sobre otra semirrótula obturadora deslizante (107) y, por otra parte, directamente o no sobre dicha semirrótula obturadora deslizante (107).

29. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el conducto externo de entrada-salida (58) está sujeto en el distribuidor de entrada-salida (43) y/o en el bastidor de motobomba (2) por el uno o el otro de los extremos de dicho conducto (58) por medio de al menos una rótula obturadora fija de conducto (59), presentando dicha rótula (59, 60) un soporte de rótula obturadora (105) que puede descansar sobre un asiento de rótula obturadora (64).

30. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 15 o 18, caracterizada por que la cámara de conducto interno (55) está cerrada por un tapón de conducto interno (66).

31. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 15 o 18, caracterizada por que la cámara de conducto externo (56) está cerrada por un tapón de conducto externo (67) el cual está atravesado por el conducto externo de entrada-salida (58).

32. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) está alojado en todo o en parte en el interior del conducto externo de entrada-salida (58).

33. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el bastidor de motobomba (2) comprende un satélite de empalme (62) en el cual están sujetos el conducto interno de entrada-salida (57) y/o el conducto externo de entrada-salida (58).

34. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que el estátor de rotor periférico (65) se articula sobre el eje de piñón de sincronización angular (81) alrededor del cual puede girar por la acción de un servomotor de variación de cilindrada (68).

35. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 34, caracterizada por que el servomotor de variación de cilindrada (68) es un motor eléctrico rotativo de servomotor (30) que puede hacer girar -en un sentido o en otro y por medio de un reductor de servomotor (31)- un piñón de ataque de corona de variación de cilindrada (108), pudiendo dicho piñón (108) girar en un palier habilitado en el bastidor de motobomba (2) y pudiendo arrastrar en rotación una corona de variación de cilindrada (109) solidaria con el estátor de rotor periférico (65), estando el círculo primitivo de dicha corona (109) centrado sobre el eje de piñón de sincronización angular (81).

36. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según las reivindicaciones 2 y 34, caracterizada por que unos medios de nueva puesta en fase (197) están intercalados entre la corona de sincronización angular de rotor periférico (42) y la corona de sincronización angular de rotor central (11).

37. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 36, caracterizada por que los medios de nueva puesta en fase (197) están constituidos por al menos un engranaje intermedio de nueva puesta en fase (198) que incluye al menos una rueda dentada de nueva puesta en fase (199) que gira alrededor de al menos un eje de nueva puesta en fase (200) solidario con el estátor de rotor periférico (65), estando dicho engranaje (198)

intercalado entre la corona de sincronización angular de rotor periférico (42) y el piñón de sincronización angular (12).

38. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 1, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) y el conducto externo de entrada-salida (58) están directa o indirectamente respectivamente unidos con la entrada o la salida de al menos una segunda motobomba hidráulica (125) de cilindrada fija o variable, constituyendo la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable y la segunda motobomba hidráulica (125) de cilindrada fija o variable de manera común un dispositivo de transmisión hidráulica (63).

39. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 38, caracterizada por que la toma de fuerza de rotor central (4) de la motobomba (1) de cilindrada fija o variable está unida mecánicamente a al menos un motor de propulsión (123) que incluye un vehículo automóvil (110), mientras que la segunda motobomba hidráulica (125) de cilindrada fija o variable está unida mecánicamente a al menos una rueda u oruga motriz (124) que incluye dicho vehículo (110), o de manera inversa.

40. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión (71) por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112).

41. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto externo de entrada-salida (58) puede ponerse en relación con al menos un acumulador de alta presión (71) por al menos una válvula de acumulador de alta presión de conducto externo (128).

42. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) puede ponerse en relación con al menos un acumulador de baja presión (118) por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto interno (129).

43. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto externo de entrada-salida (58) puede ponerse en relación con al menos un acumulador de baja presión (118) por al menos una válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130).

44. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 40, 41, 42 y 43 caracterizada por que el acumulador de alta presión (71) y/o el acumulador de baja presión (118) comprende al menos un pistón separador de acumulador (72) que puede desplazarse de forma estanca en un cilindro ciego de acumulador (113), delimitando dicho pistón (72) con dicho cilindro (113) un compartimento de gas (116) que contiene un gas a presión (115) y un compartimento de aceite (117) que contiene un aceite de motobomba (114), pudiendo este último compartimento (117) ponerse en relación con el conducto interno de entrada-salida (57) y/o el conducto externo de entrada-salida (58).

45. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 44, caracterizada por que el compartimento de aceite (117) incluye una chapaleta de cierre de acumulador (73) que el pistón separador de acumulador (72) puede presionar sobre un asiento de chapaleta de acumulador (74) empujando sobre un muelle de chapaleta de fuerte rigidez (76) interpuesto entre dicho pistón (72) y dicha chapaleta (73), de modo que se aísle de forma estanca dicho compartimento (117) del conducto interno de entrada-salida (57) y/o del conducto externo de entrada-salida (58), cooperando dicha chapaleta (73) -en el lado opuesto del muelle de chapaleta de fuerte rigidez (76)- con un muelle de chapaleta de escasa rigidez (75) que tiende a alejar dicha chapaleta (73) de dicho asiento (74).

46. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 45, caracterizada por que el pistón separador de acumulador (72) puede empujar sobre el muelle de chapaleta de fuerte rigidez (76) por medio de un pulsador de muelle de fuerte rigidez (77) que está guiado en traslación longitudinal por una guía de chapaleta y pulsador (78) solidaria con el acumulador de alta presión (71) y/o con el acumulador de baja presión (118), guiando dicha guía de chapaleta (78) igualmente la chapaleta de cierre de acumulador (73) e incluyendo un tope de parada de pulsador (79) que determina el desplazamiento máximo del pulsador de muelle de fuerte rigidez (77) en dirección al pistón separador de acumulador (72).

47. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 46, caracterizada por que la guía de chapaleta y pulsador (78) incluye al menos un orificio radial de guía de chapaleta (80) que une el compartimento de aceite (117) con el asiento de chapaleta de acumulador (74), de modo que se permita que el aceite de motobomba (114) circule entre el conducto interno de entrada-salida (57) y/o el conducto externo de entrada-salida (58) y dicho compartimento de aceite (117).

48. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 36, 37, 38 y 39

caracterizada por que el acumulador de alta presión (71) y/o el acumulador de baja presión (118) está unido al conducto interno de entrada-salida (57) y/o al conducto externo de entrada-salida (58) por medio de una válvula de enclavamiento de acumulador (145) que puede aislar de forma estanca dicho acumulador (71, 118) de dicho conducto interno (57) y/o de dicho conducto externo (58).

49. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 42 o 43, caracterizada por que el acumulador de baja presión (118) está alimentado con un aceite de motobomba (114) por al menos una bomba de baja presión (119) arrastrada por un motor de bomba de baja presión (120), estando el conducto de admisión de dicha bomba (119) unido a un depósito de aceite de motobomba (121), mientras que su conducto de expulsión está unido con dicho acumulador (118).

50. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador-disipador de conducto interno (131) con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador (135) que incluye un intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126), comprendiendo dicho conducto (135) al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador (136) que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento.

51. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto externo de entrada-salida (58) puede ponerse en relación por una válvula de intercambiador-disipador de conducto externo (132) con al menos un conducto interno de intercambiador-disipador (135) que incluye un intercambiador-disipador de pérdidas de carga (126), comprendiendo dicho conducto (135) al menos una superficie externa de intercambio térmico de disipador (136) que está en contacto con un gas de enfriamiento o un líquido de enfriamiento.

52. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto interno de entrada-salida (57) puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio (127) por una válvula de motor de accesorio de conducto interno (133).

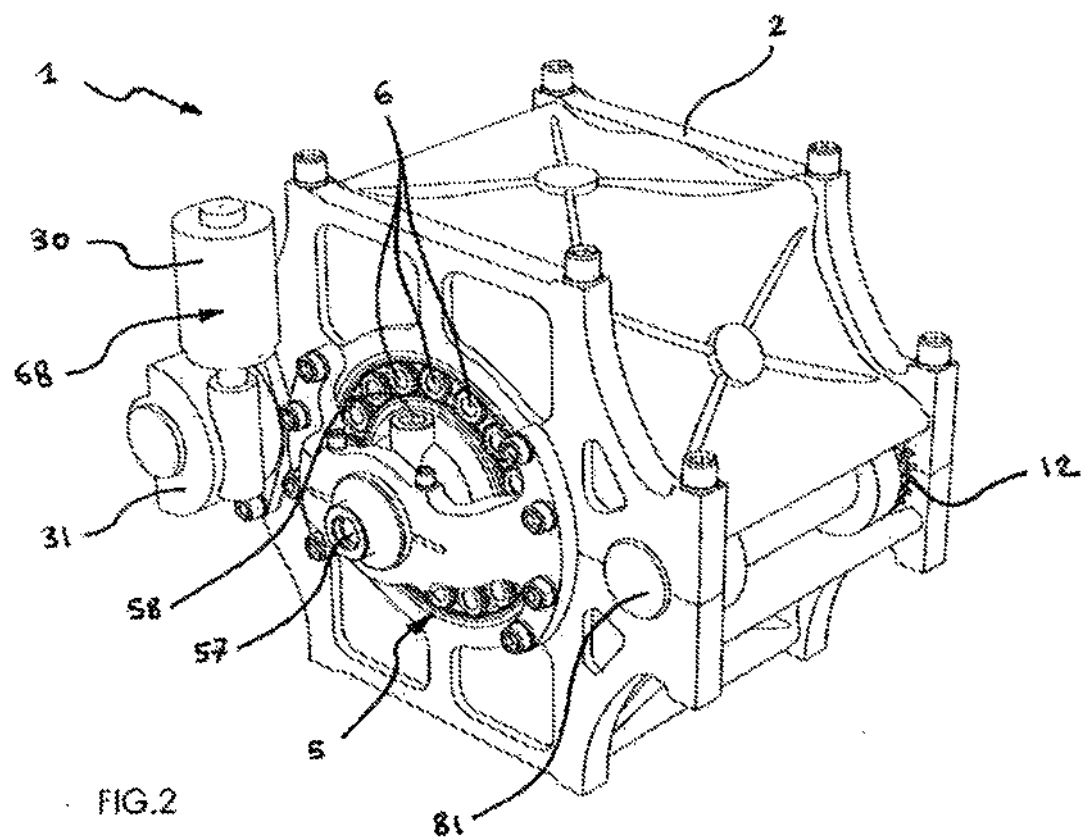
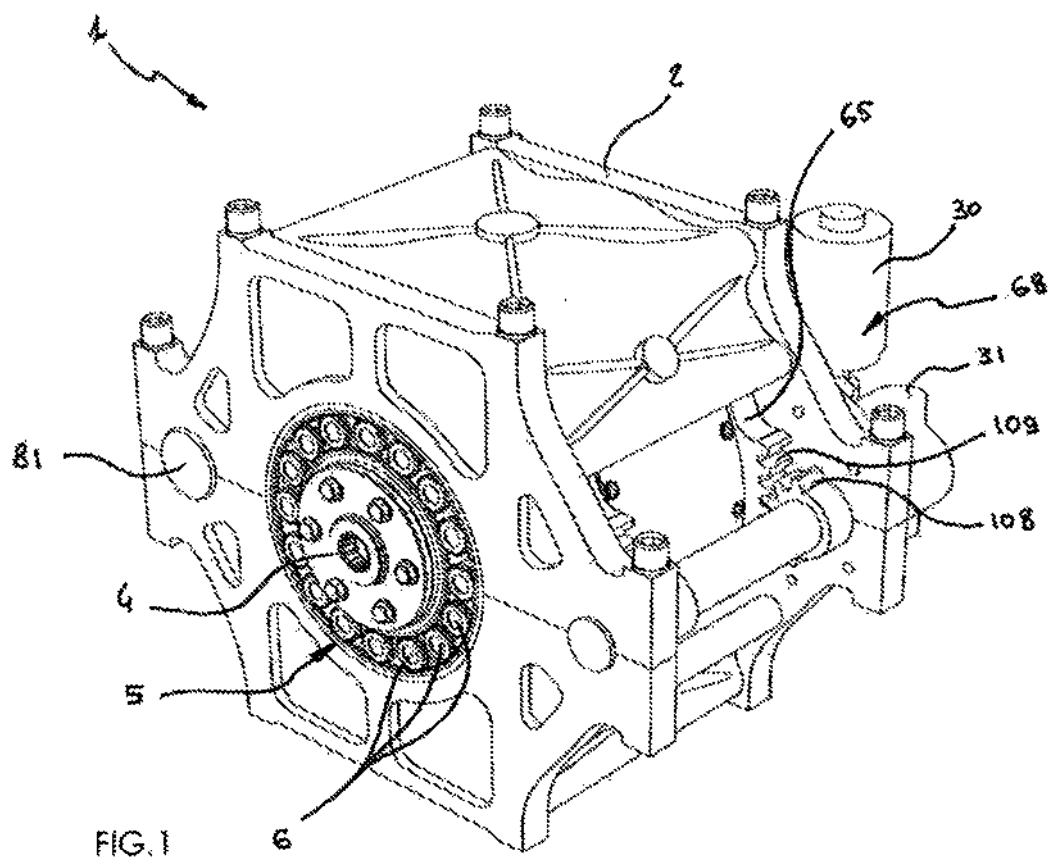
53. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, caracterizada por que el conducto externo de entrada-salida (58) puede ponerse en relación con un motor hidráulico de accesorio (127) por una válvula de motor de accesorio de conducto externo.

54. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 52 o 53, caracterizada por que el motor hidráulico de accesorio (127) está constituido por al menos una turbina hidráulica (137) montada sobre un árbol de turbina hidráulica (138) que incluye al menos una pala de turbina hidráulica (139) sobre la cual al menos un inyector de turbina hidráulica (140) puede proyectar axialmente y/o de manera radial un chorro de un aceite de motobomba (114).

55. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según una cualquiera de las reivindicaciones 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 50, 51, 52 y 53 caracterizada por que incluye un calculador de gestión de motobomba (70) que manda el servomotor de variación de cilindrada (68) para pilotar la cilindrada de la motobomba hidráulica (1) de cilindrada fija o variable incluida la constitutiva del dispositivo de transmisión hidráulica (63) ya esté este último integrado en el vehículo automóvil (110) o no, pudiendo dicho calculador (70) igualmente mandar la válvula de acumulador de alta presión de conducto interno (112), y/o la válvula de acumulador de alta presión de conducto externo (128), y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto interno (129), y/o la válvula de acumulador de baja presión de conducto externo (130), y/o la válvula de enclavamiento de acumulador (145) y/o el motor de bomba de baja presión (120) y/o la válvula de intercambiador-disipador de conducto interno (131) y/o la válvula de intercambiador-disipador de conducto externo (132) y/o la válvula de motor de accesorio de conducto interno (133) y/o la válvula de motor de accesorio de conducto externo.

56. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según la reivindicación 55 caracterizada por que el calculador de gestión de motobomba (70) está unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos a al menos una palanca de paso de velocidades (146) y/o al menos una paleta de paso de velocidades (147) y/o al menos un botón de paso de velocidades (148) y/o un pedal de embrague (149) y/o un pedal de freno (150) y/o un pedal de acelerador (151) que incluye un puesto de conducción (152) que comprende el vehículo automóvil (110).

57. Motobomba hidráulica de cilindrada fija o variable según las reivindicaciones 39 y 55, caracterizada por que el calculador de gestión de motobomba (70) está unido por unos medios de transmisión de la información alámbricos, luminosos o electromagnéticos a al menos un botón o rueda estriada de configuración de transmisión (153) y/o una pantalla de configuración de transmisión (154) y/o un micrófono de configuración de transmisión (155) y/o un altavoz de configuración de transmisión (156) que incluye un puesto de conducción (152) que comprende el vehículo automóvil (110).



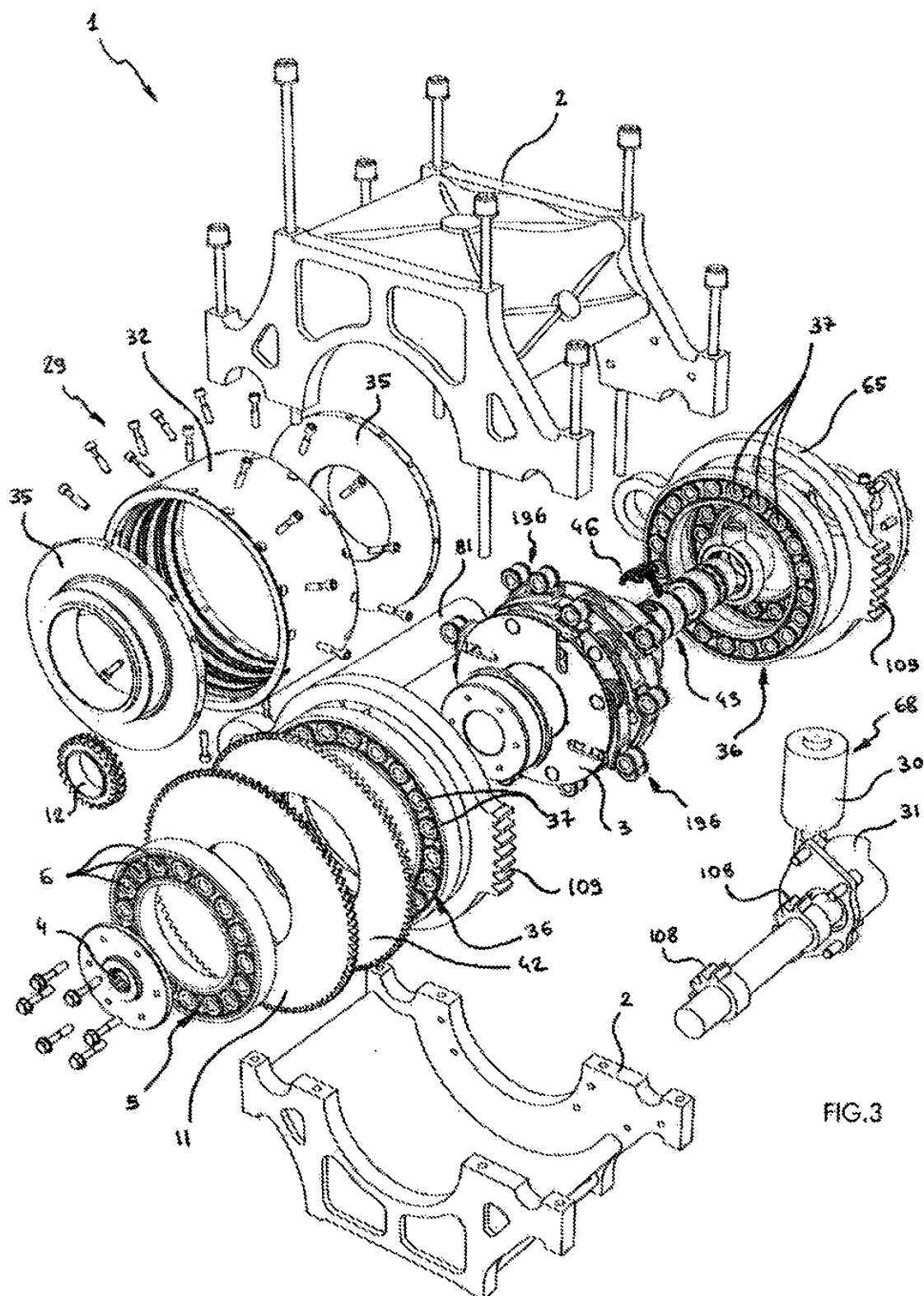
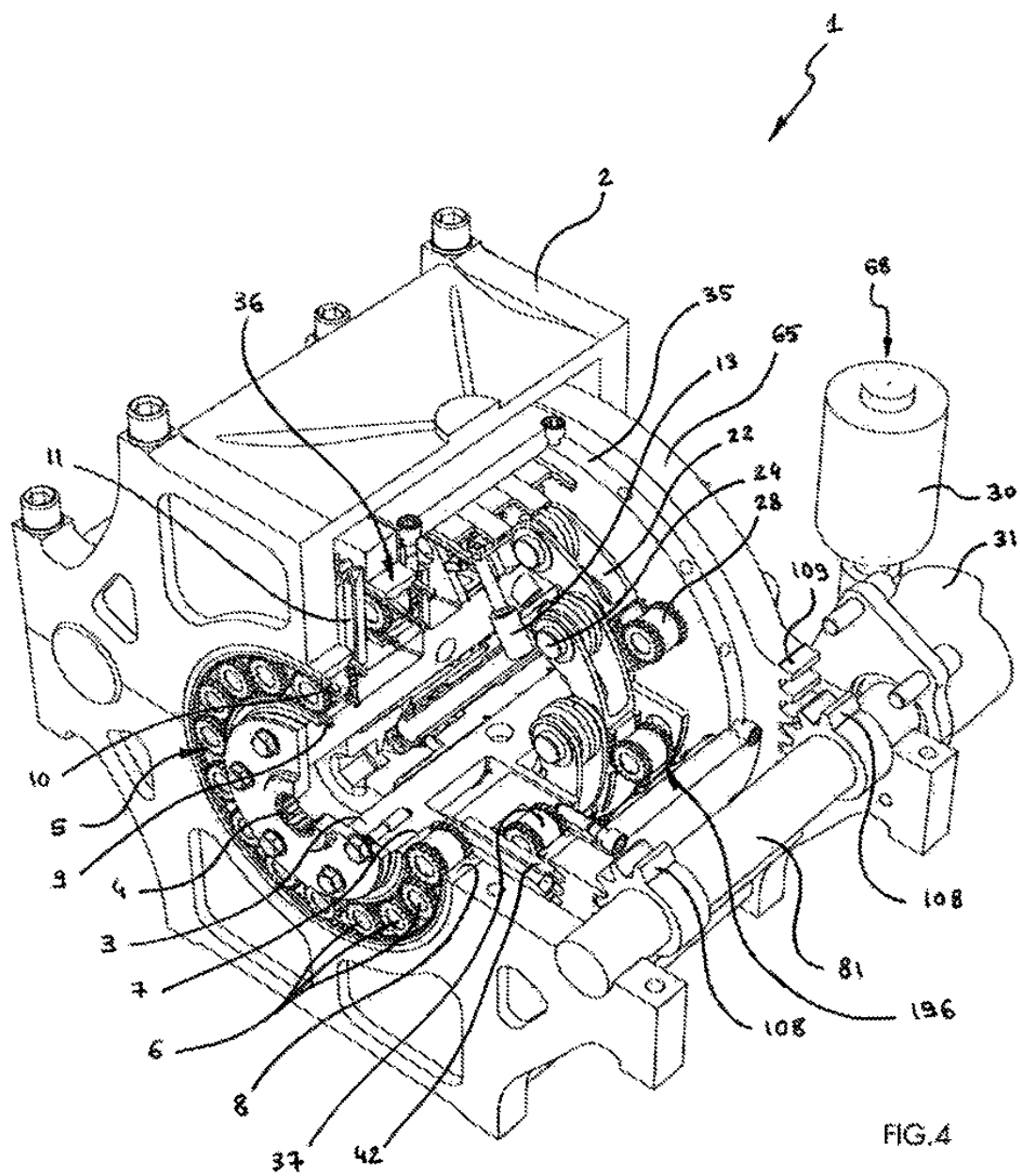
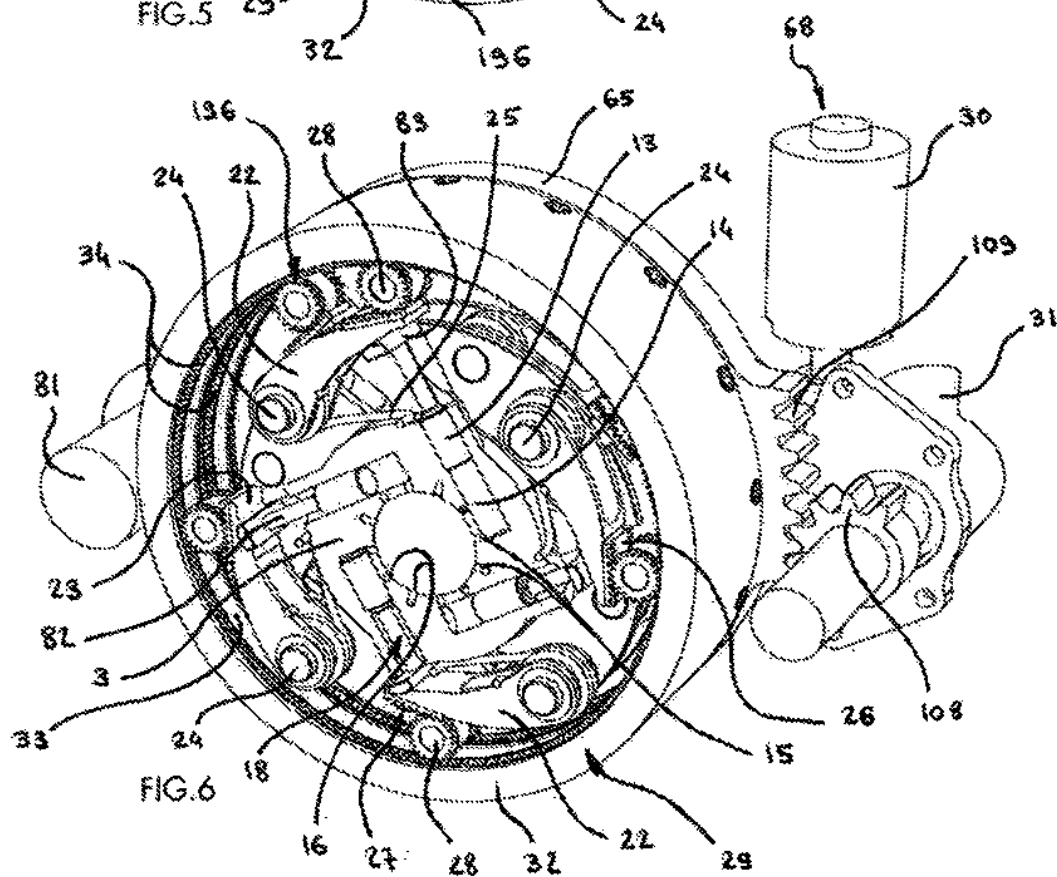
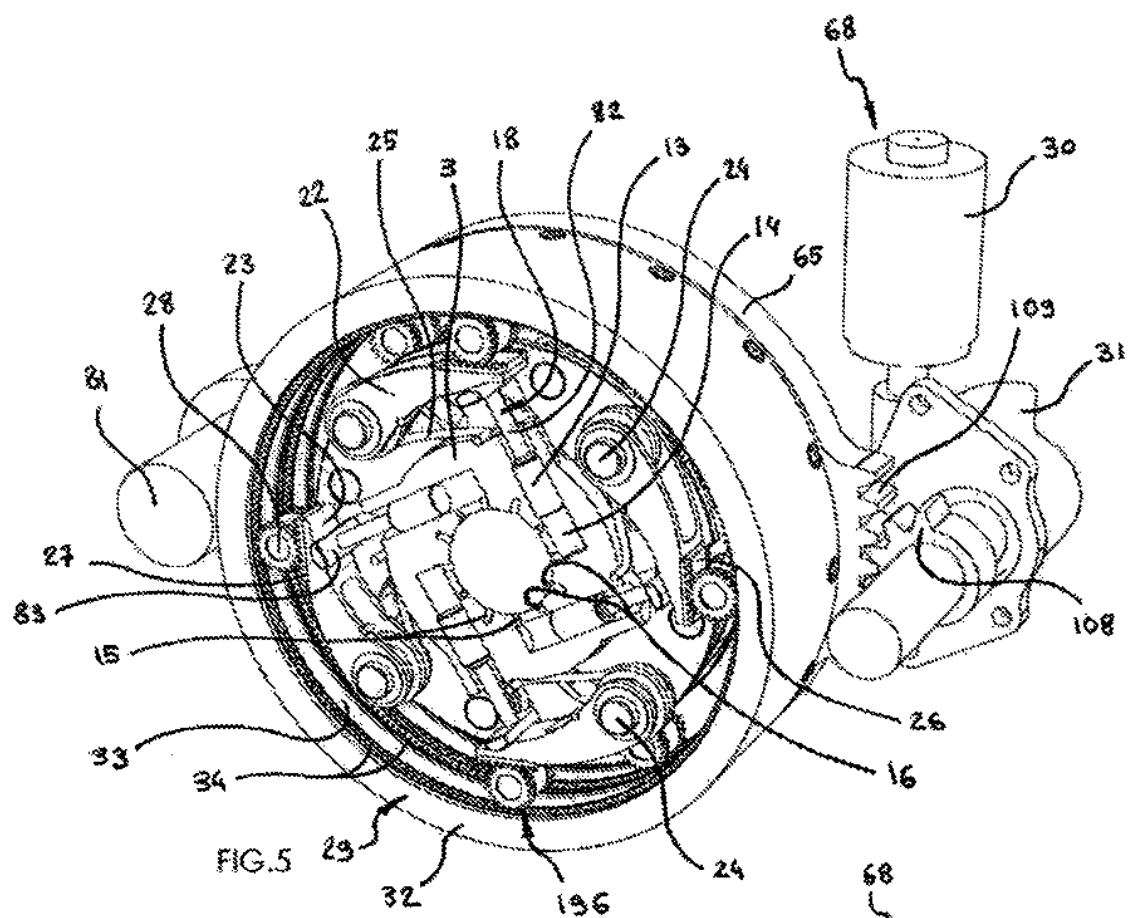


FIG.3







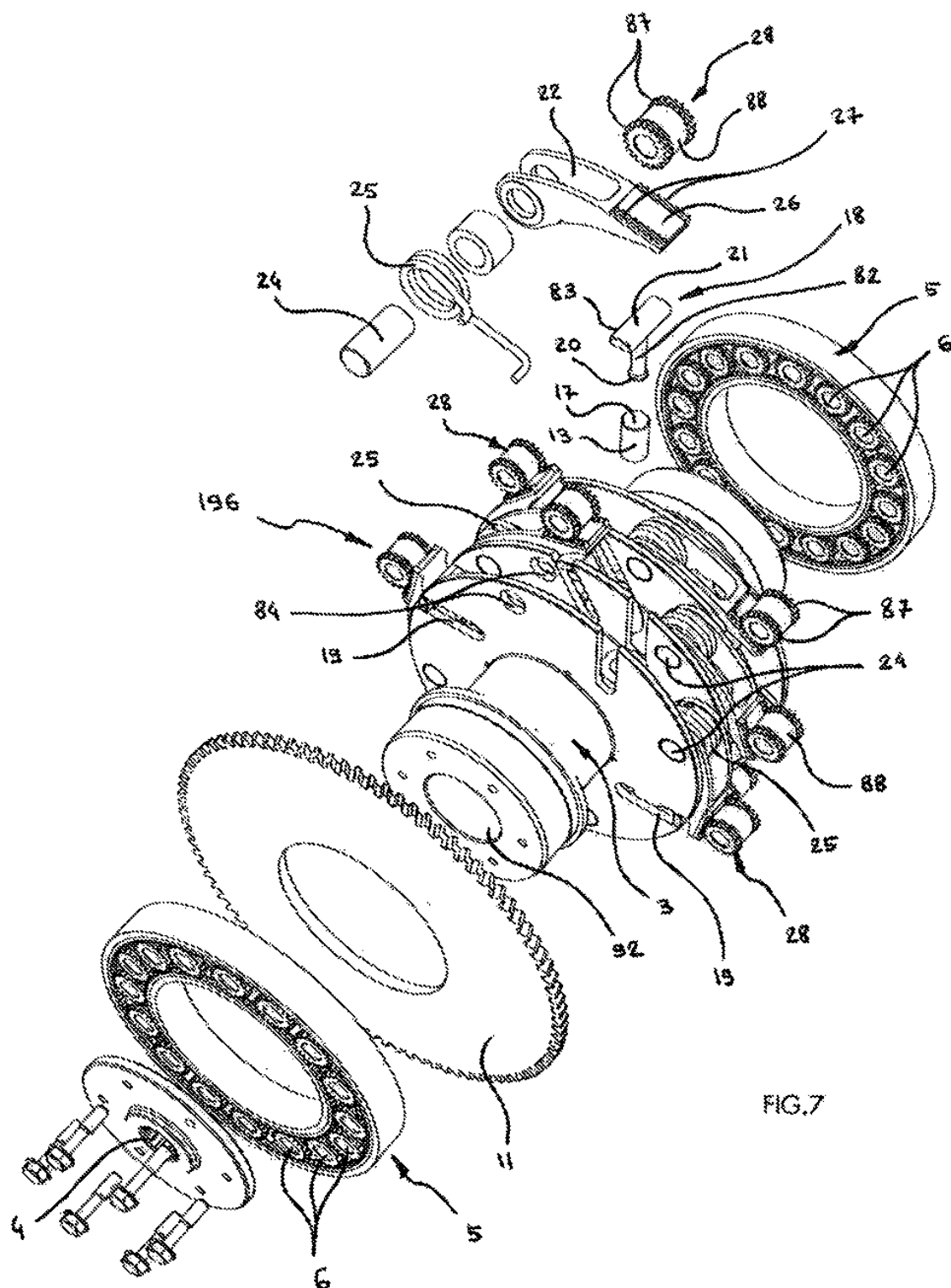


FIG.7

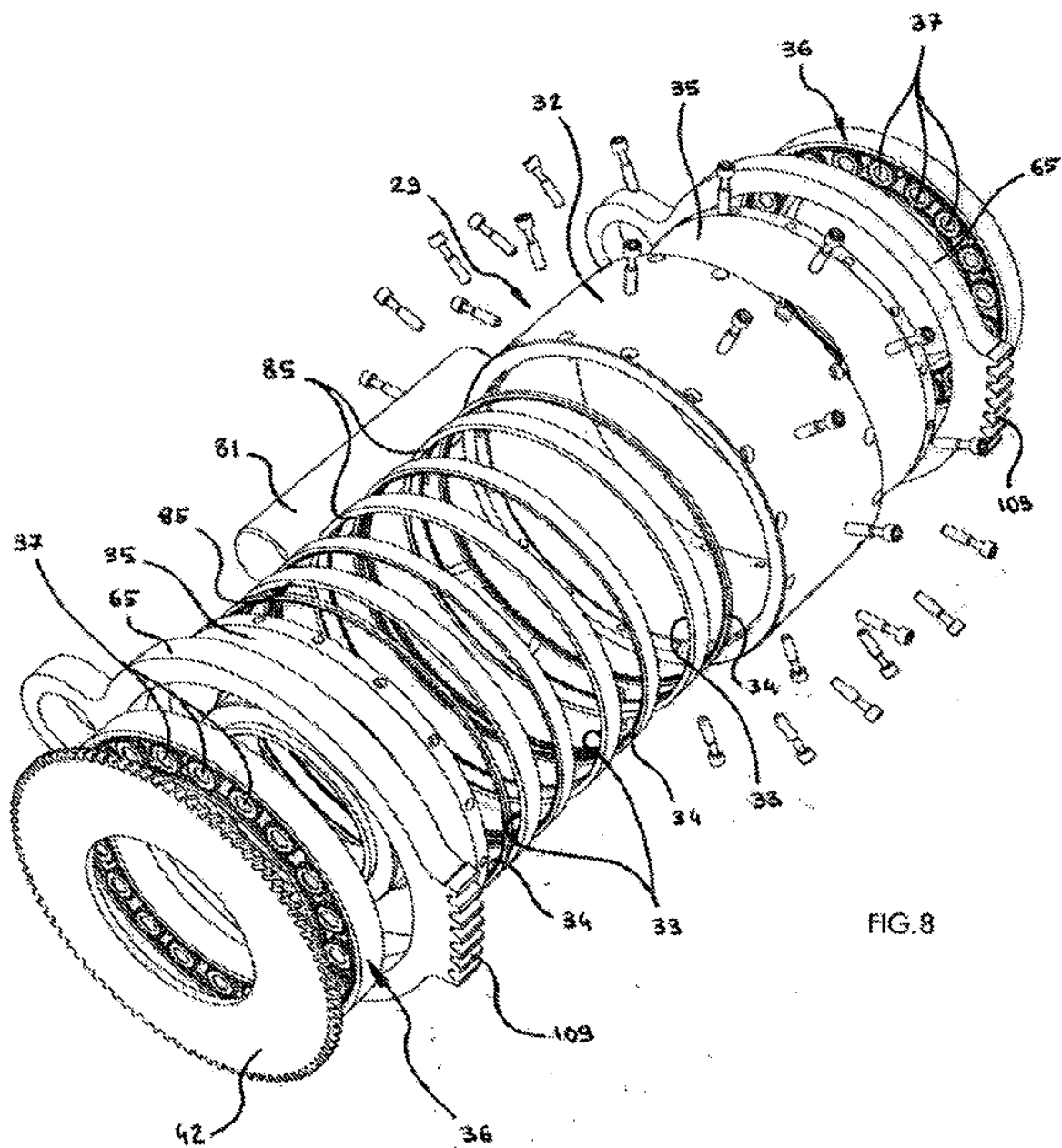


FIG. 8

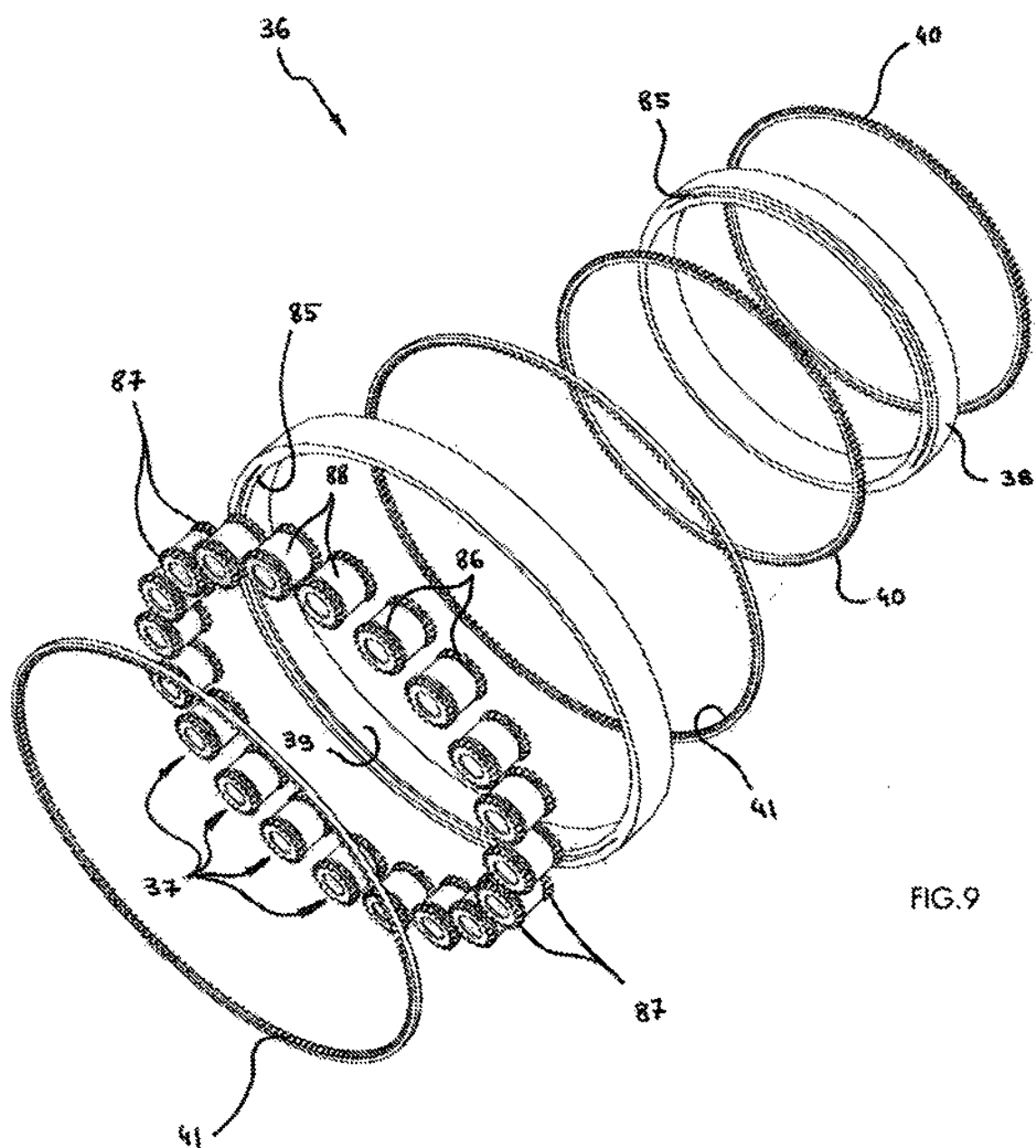
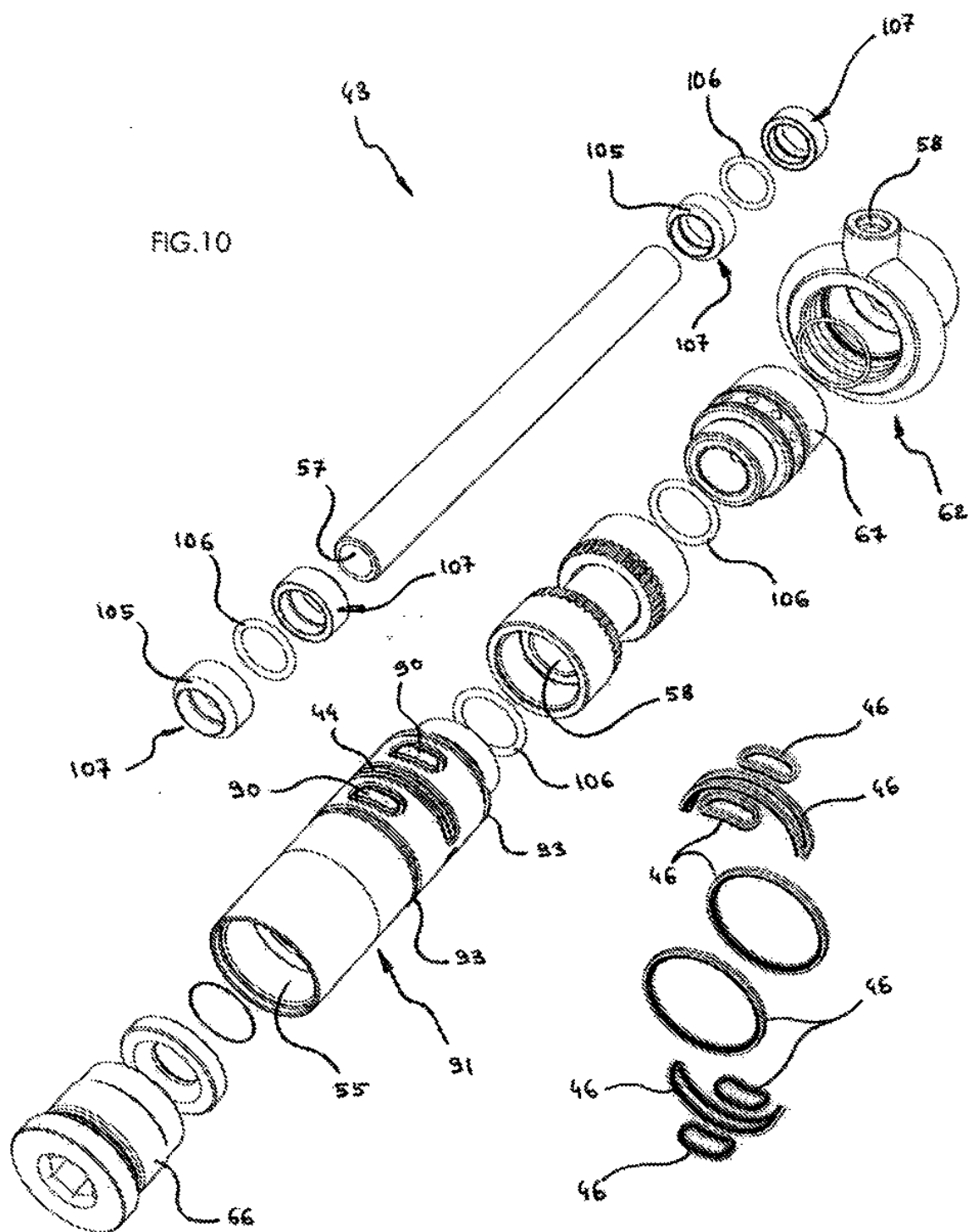
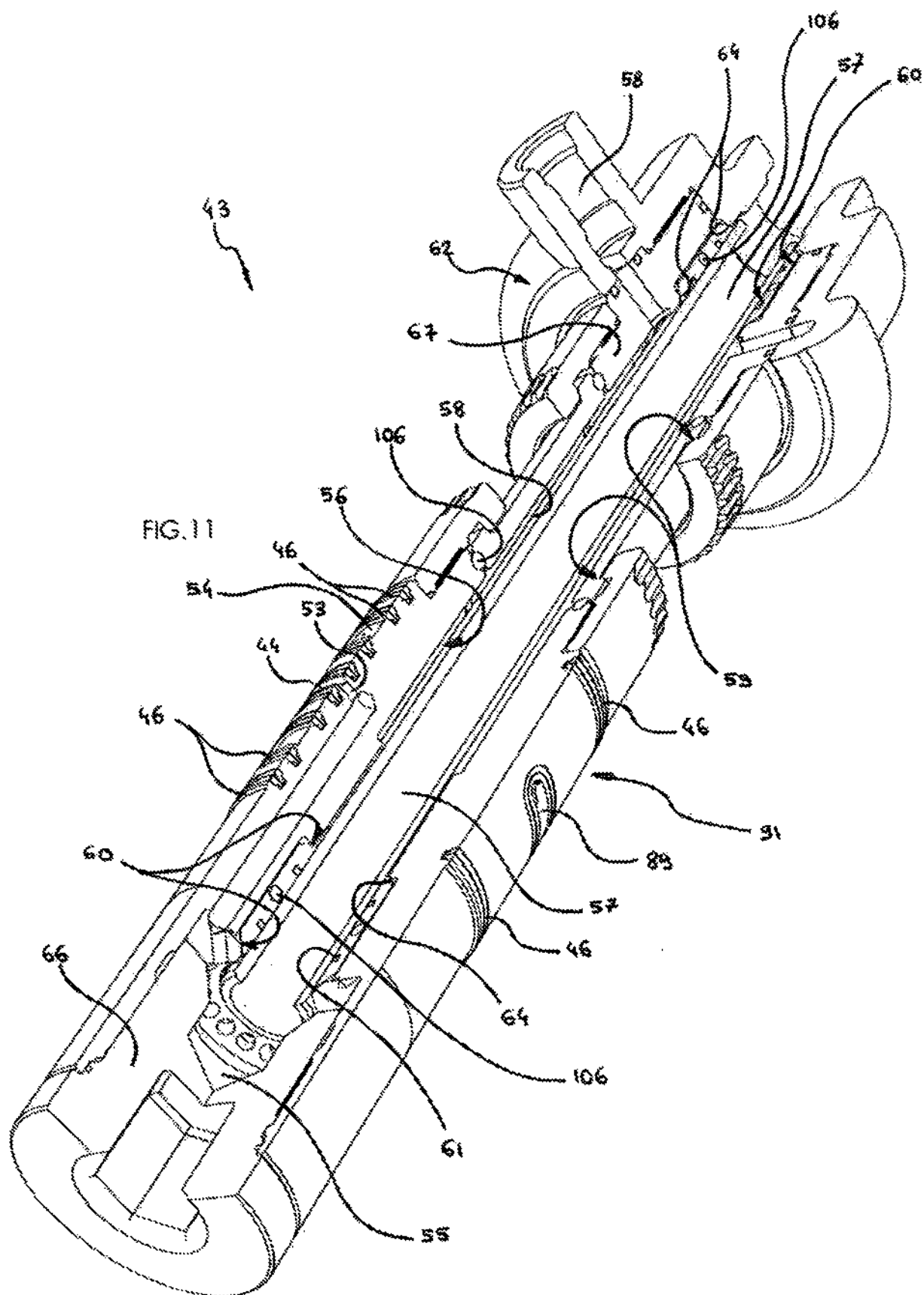


FIG. 9





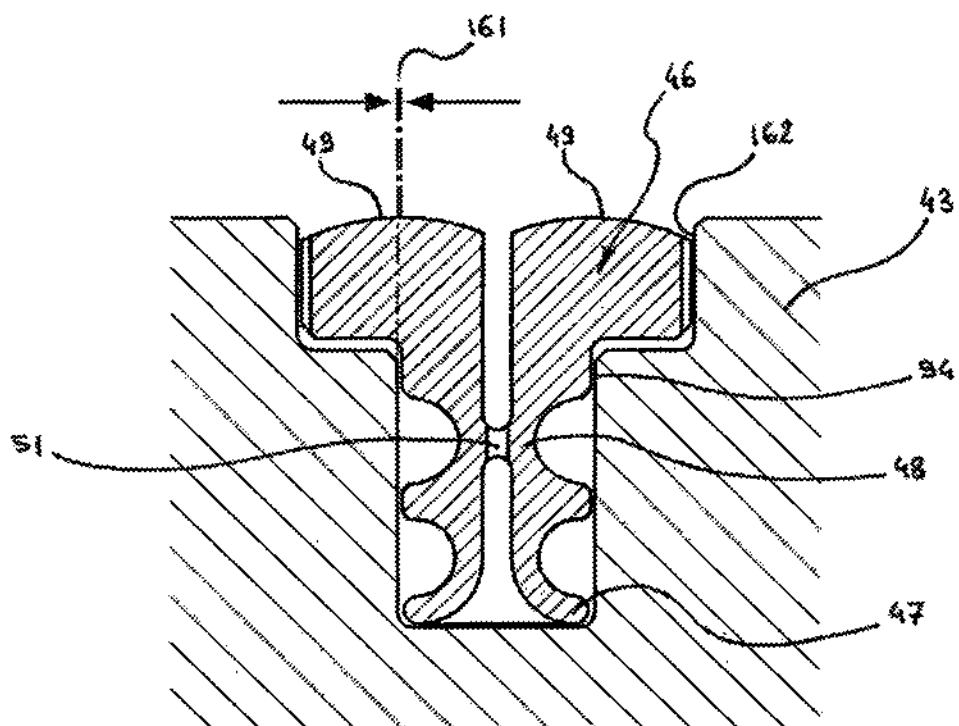


FIG. 12

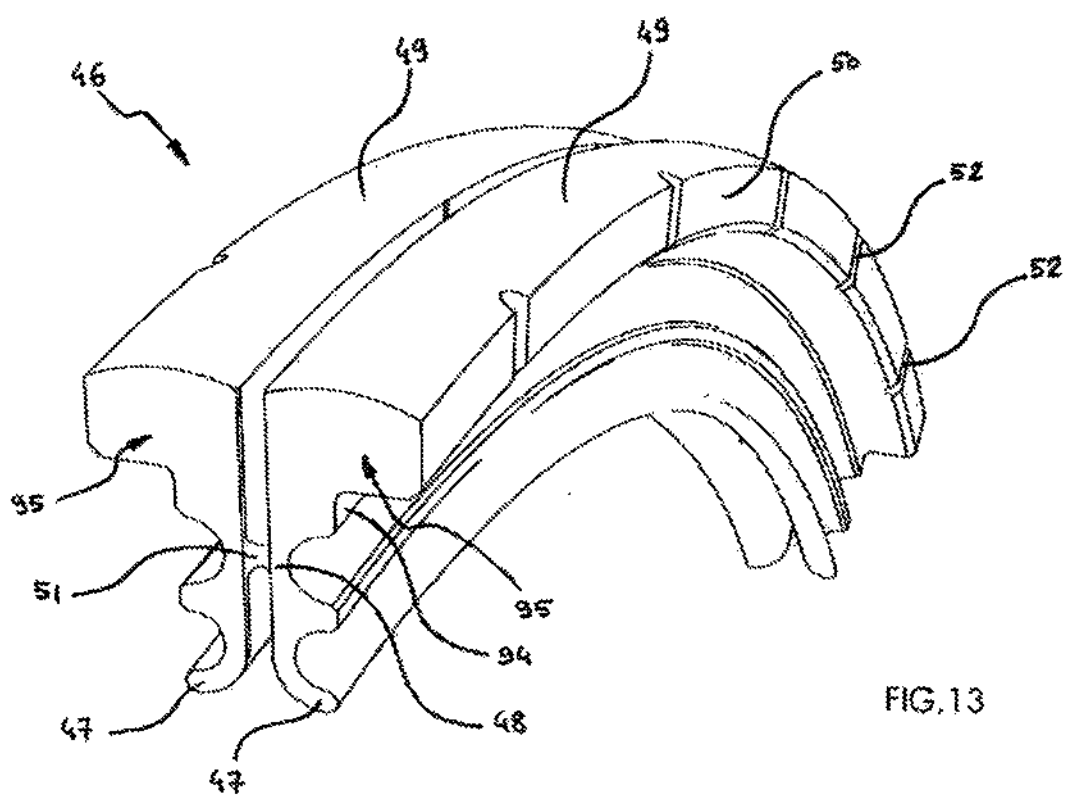
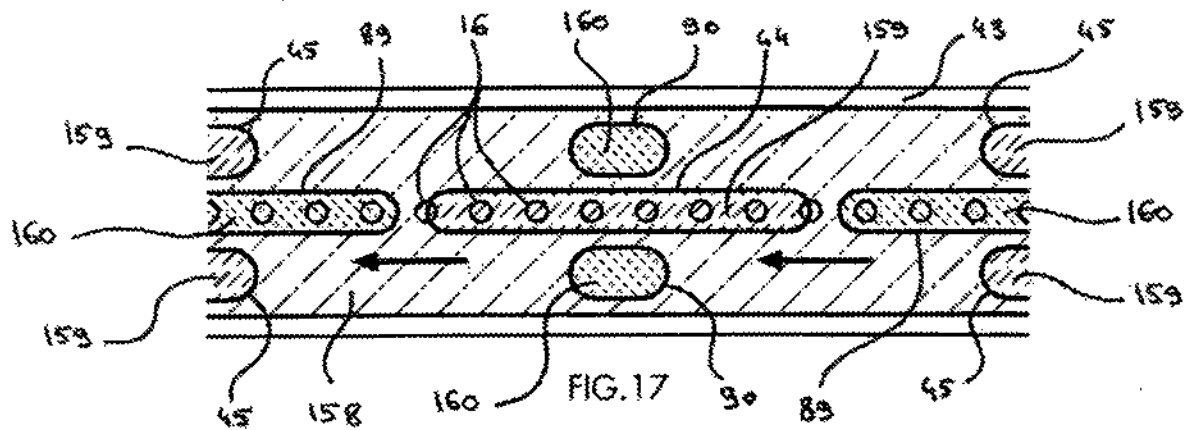
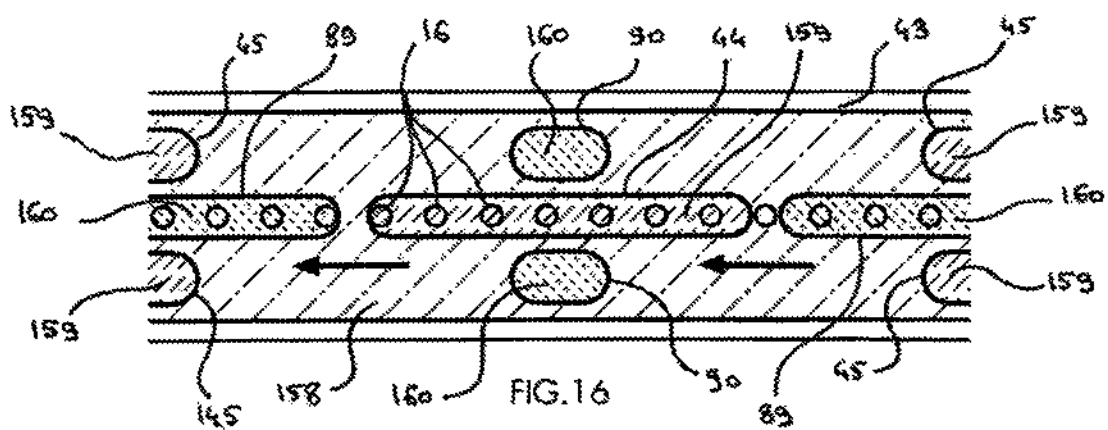
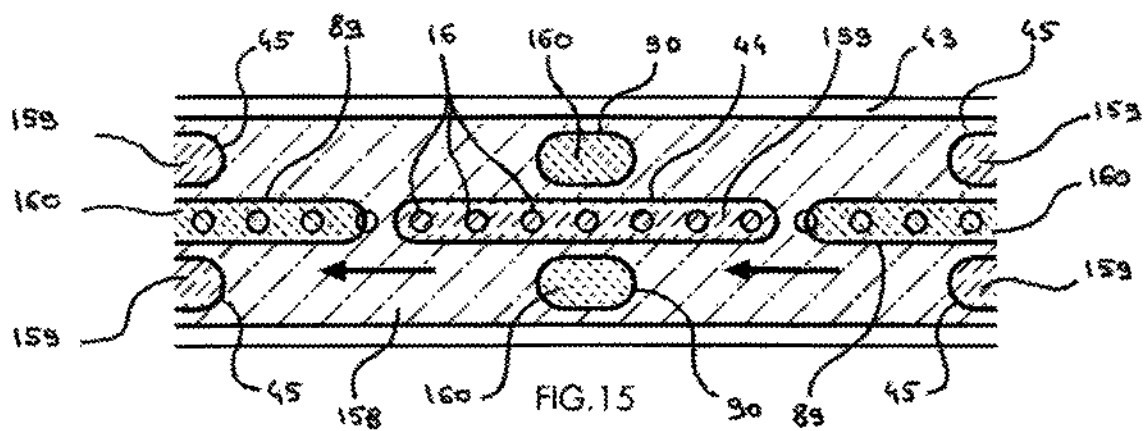
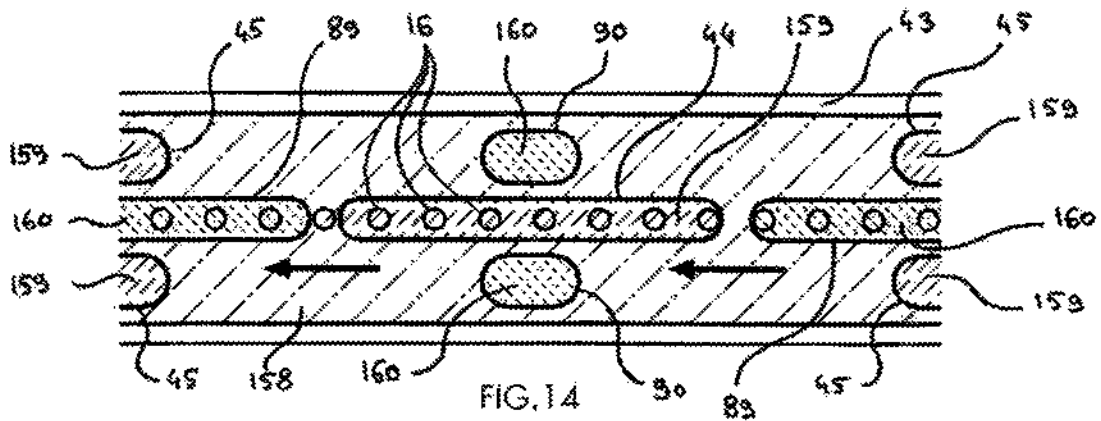


FIG. 13



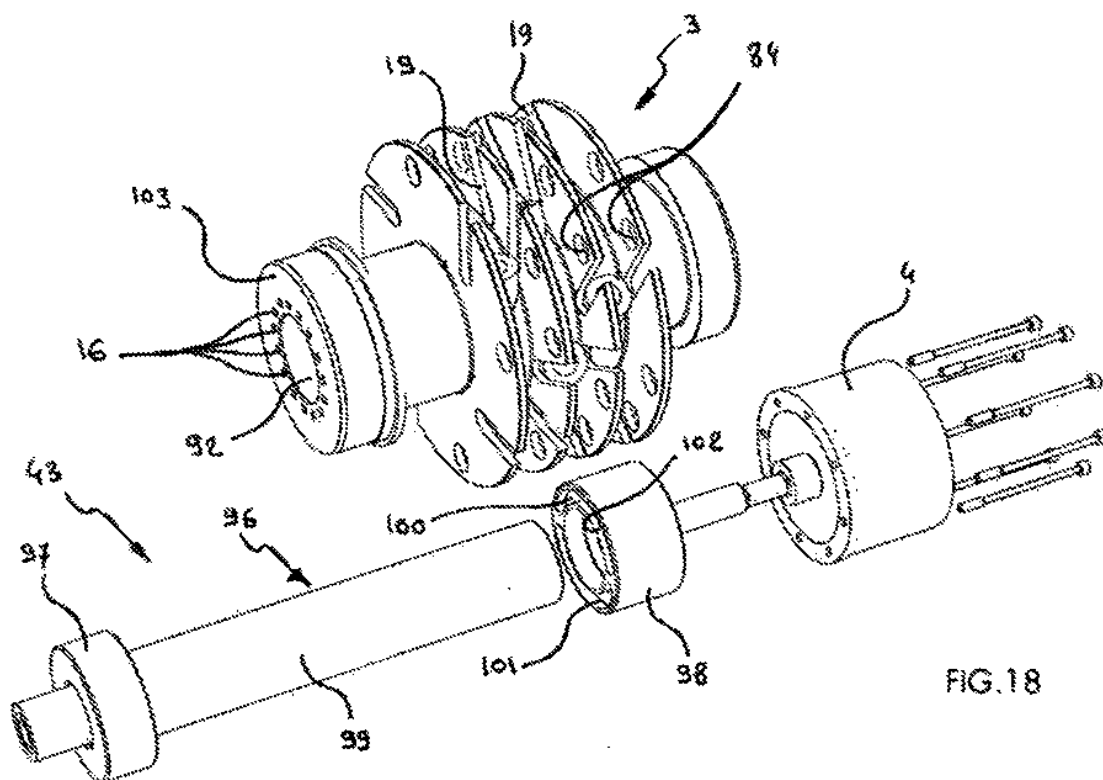


FIG. 18

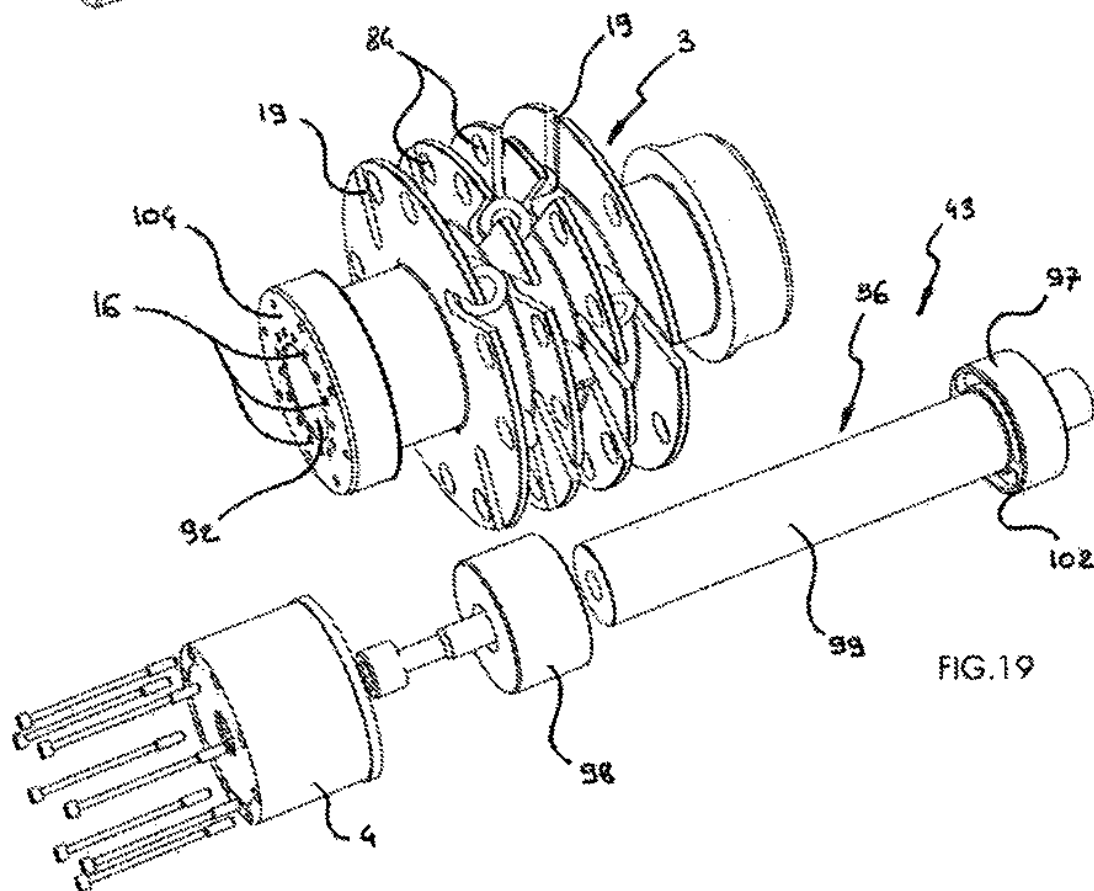
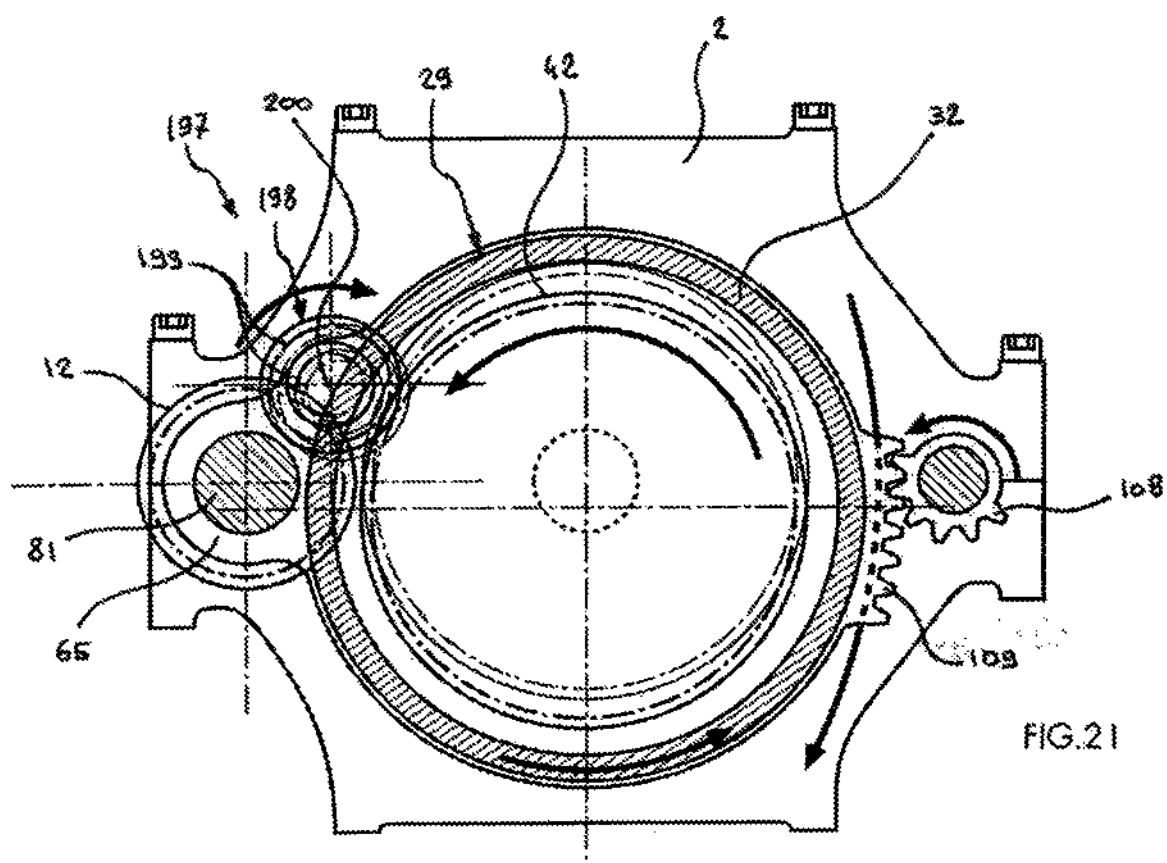
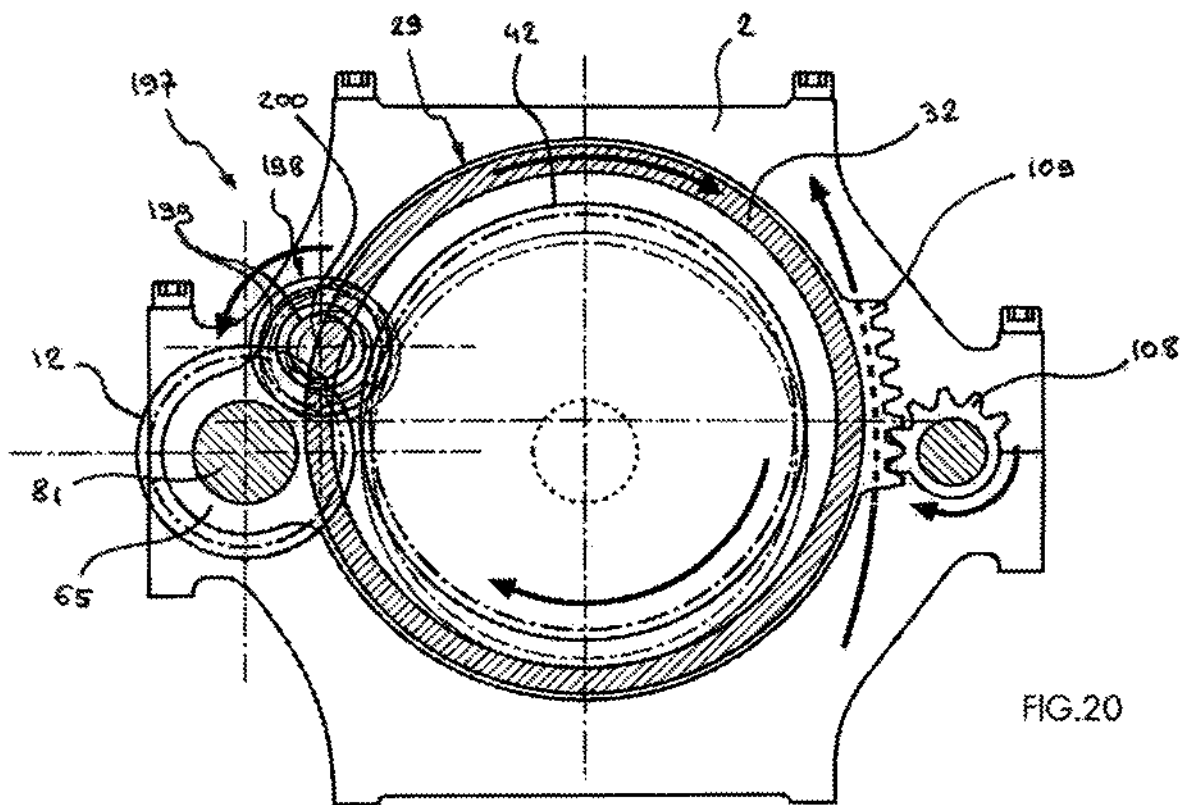


FIG. 19





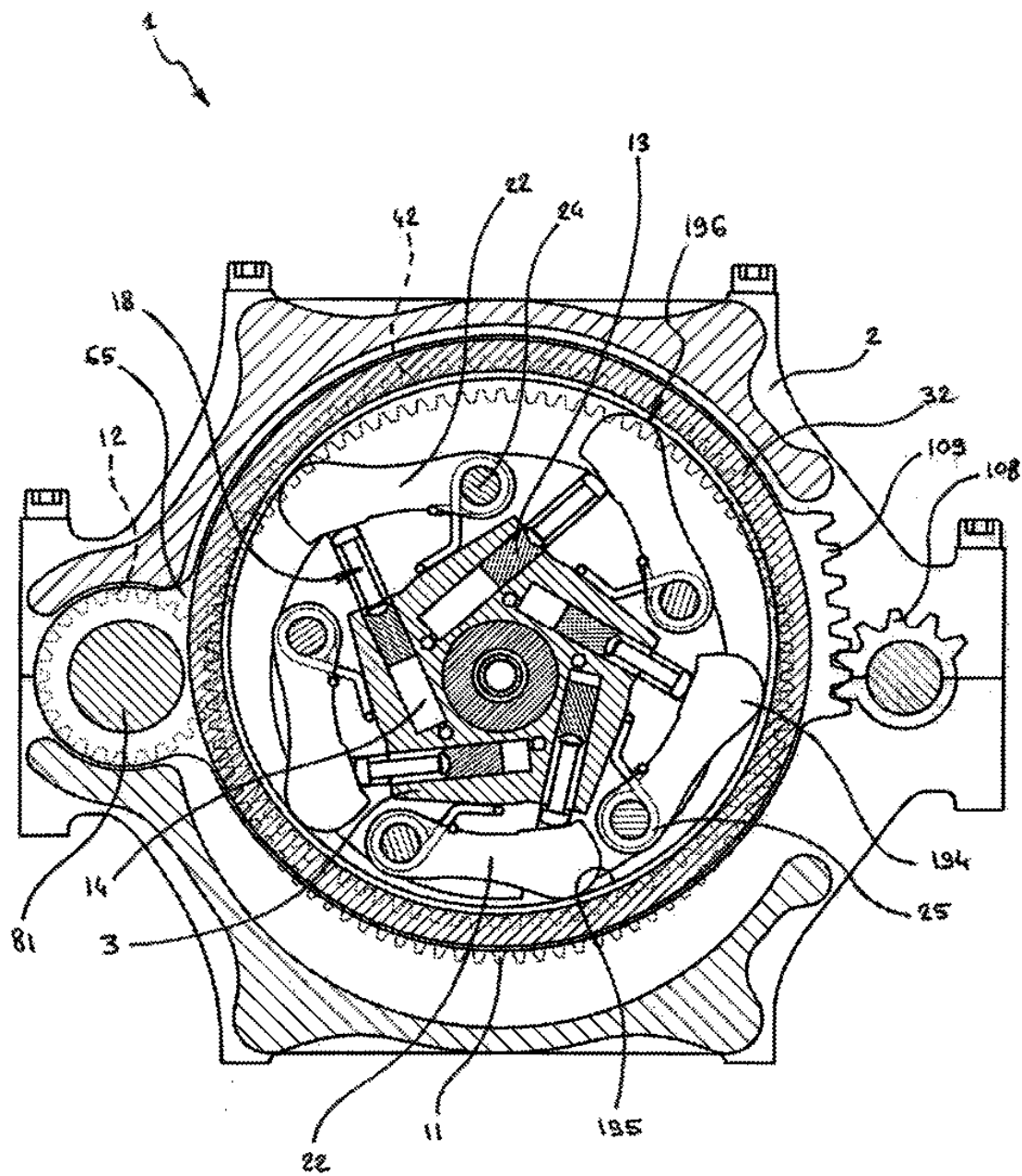


FIG. 22

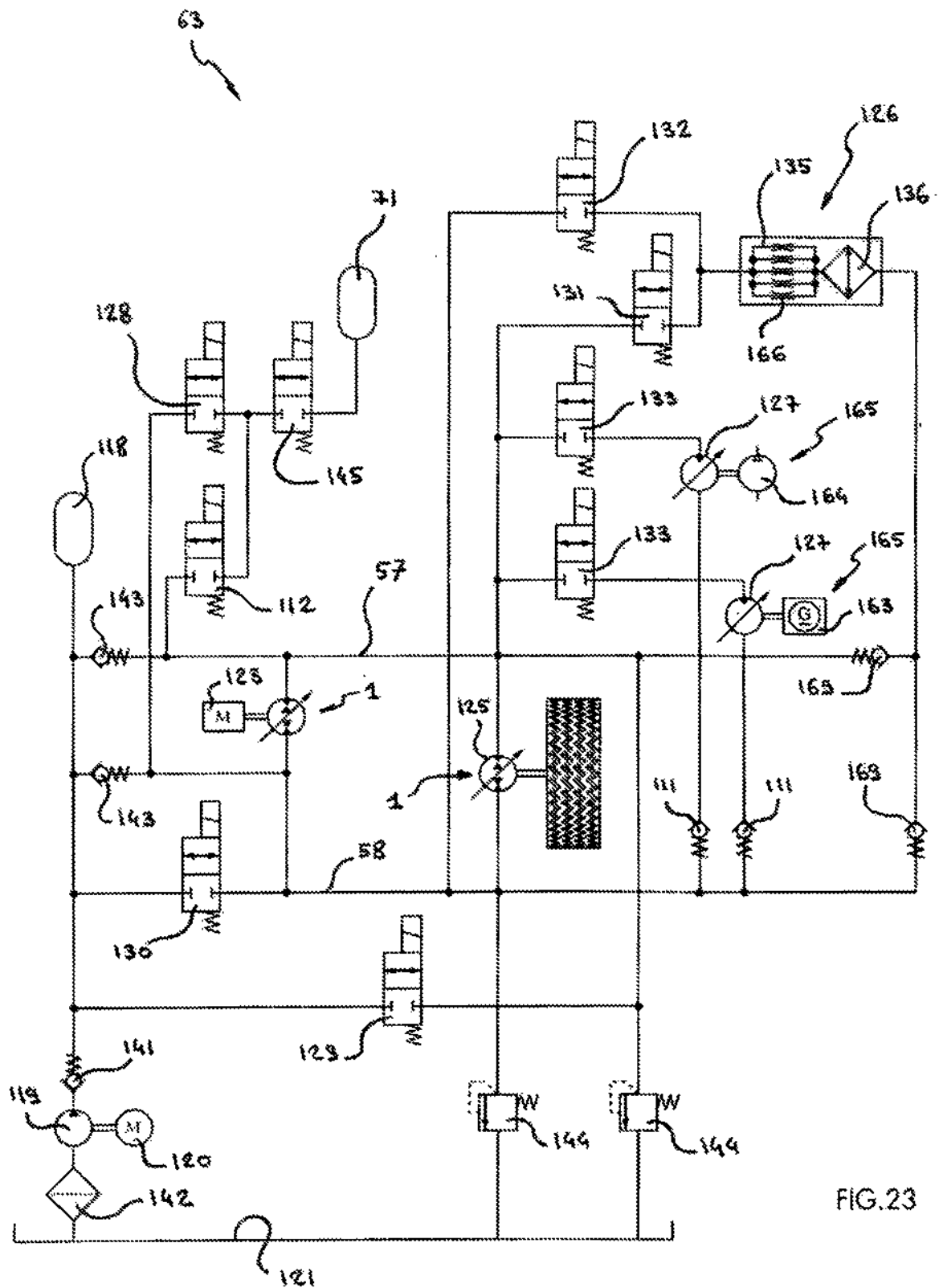


FIG. 23

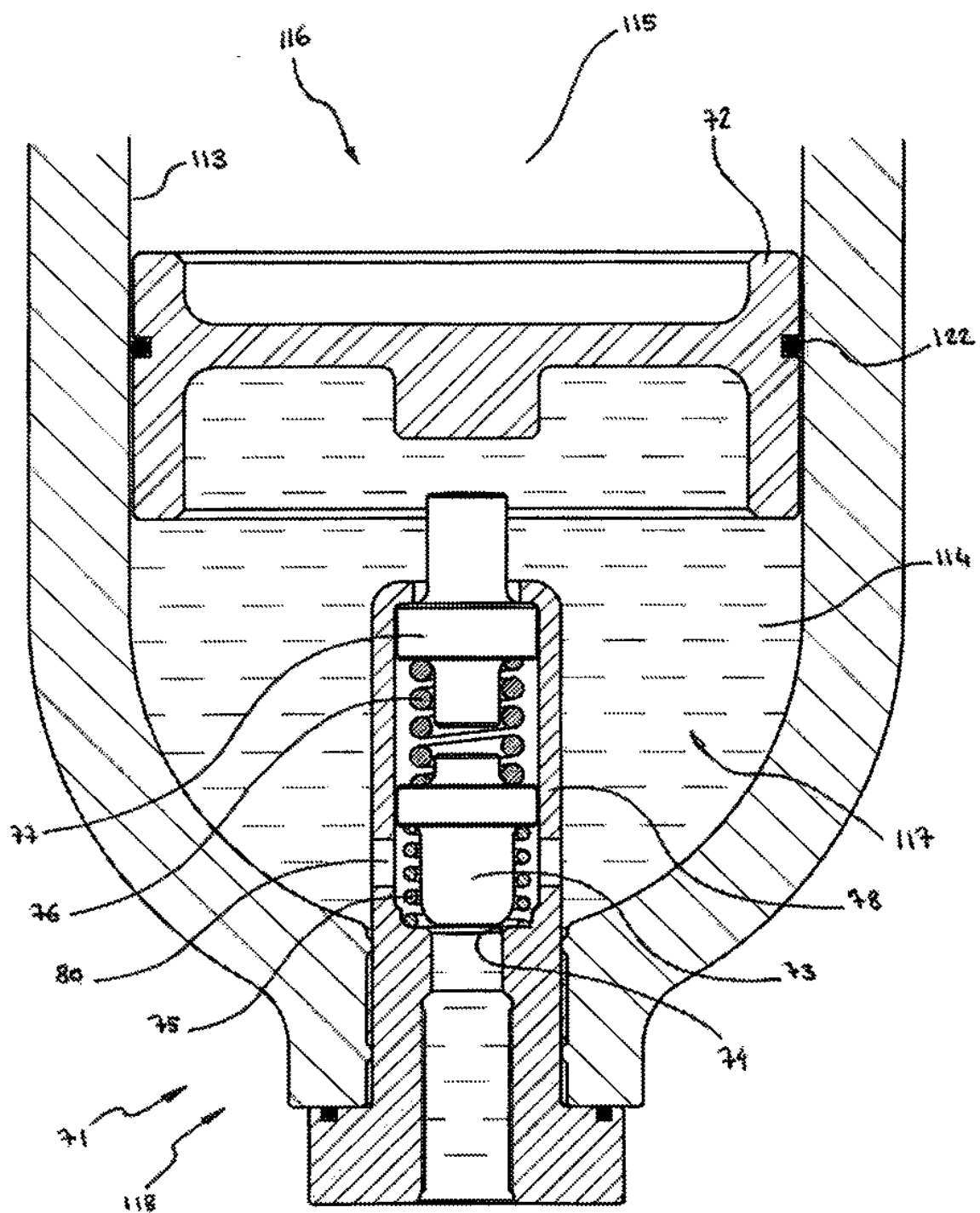
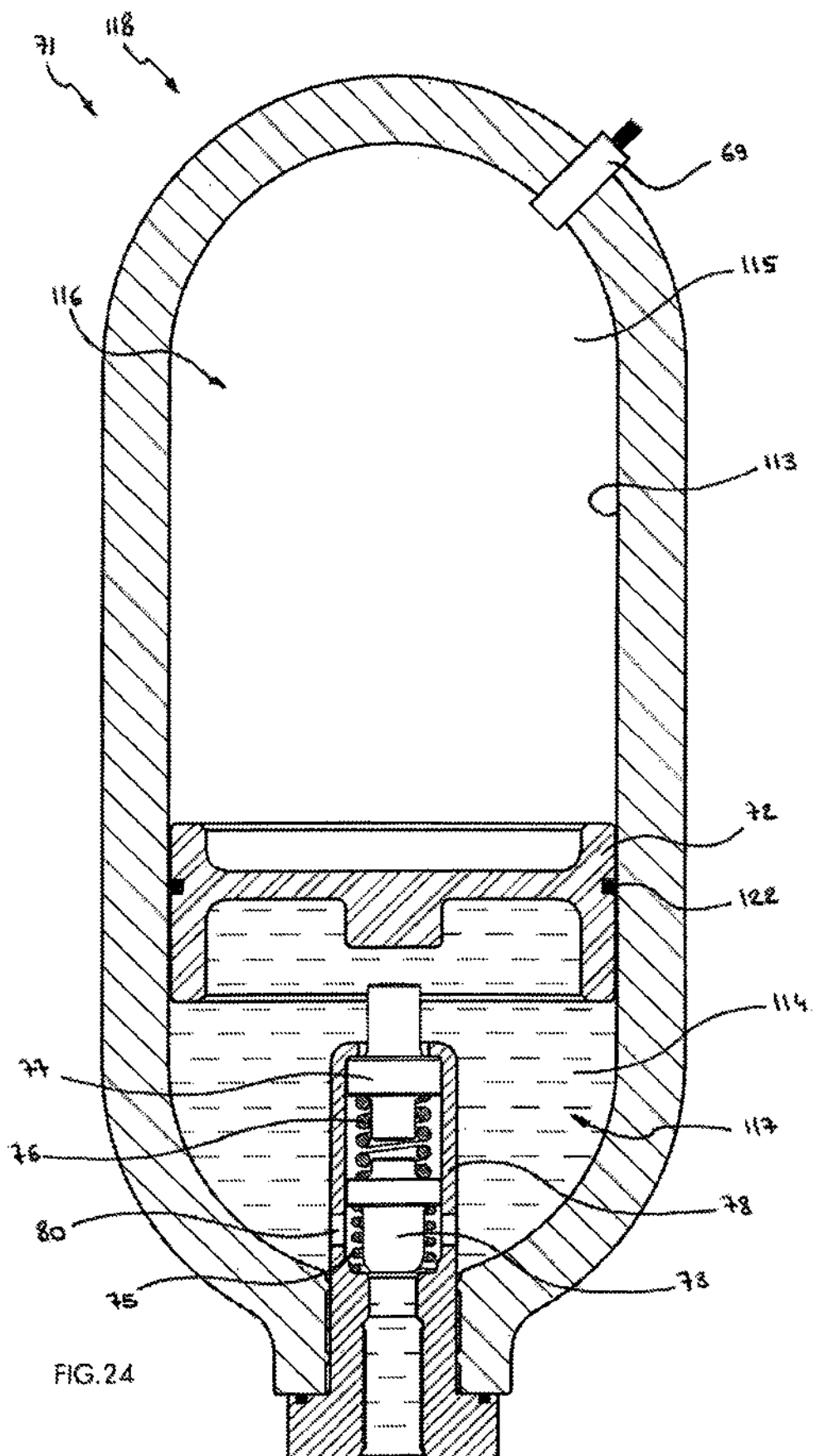


FIG.25



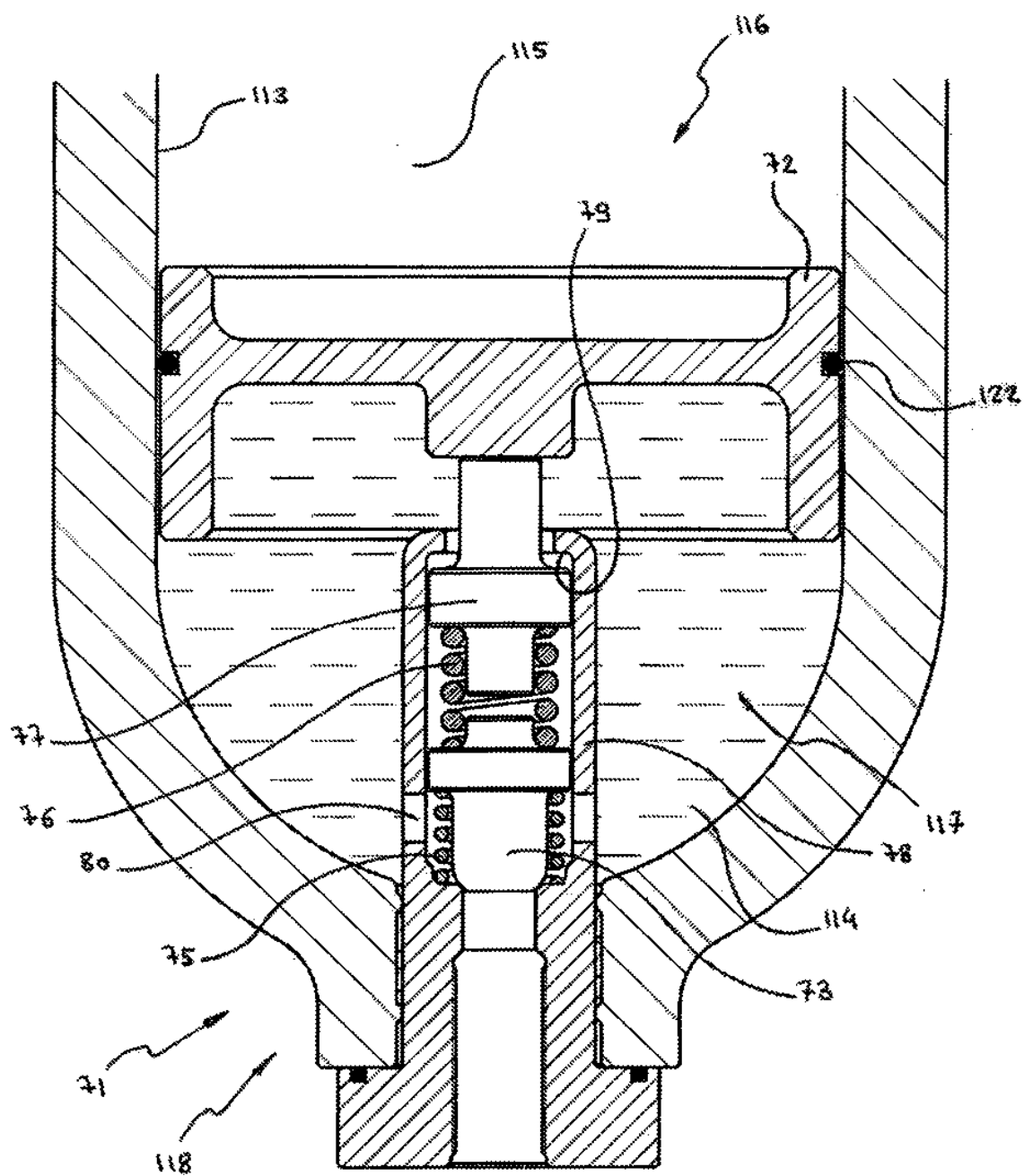


FIG.26

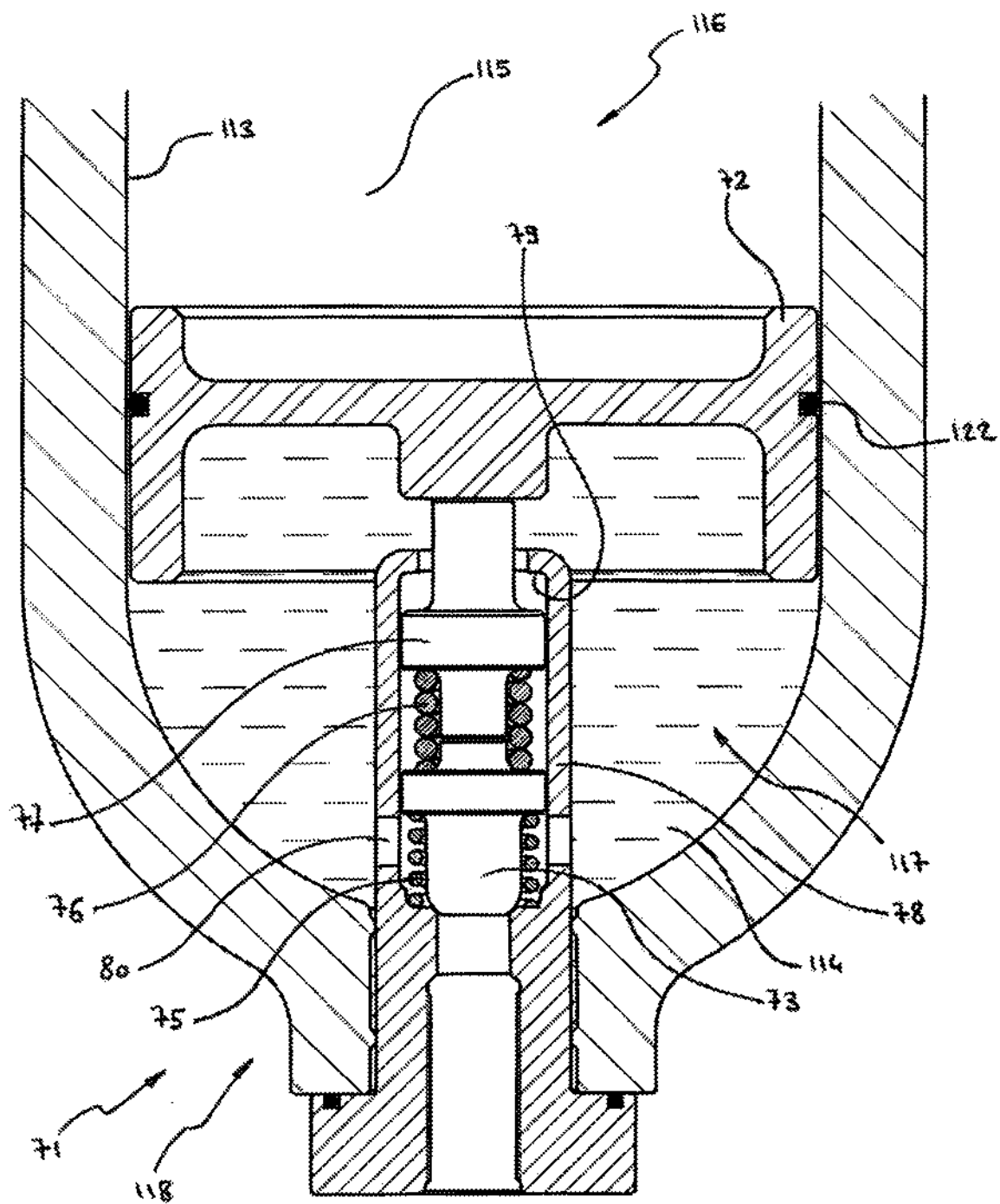


FIG.27

