

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 576**

51 Int. Cl.:

F02B 39/14 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

F16C 25/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2011** **PCT/US2011/061398**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012** **WO12074789**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2011** **E 11846014 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 2640945**

54 Título: **Motor de combustión interna con un sistema de turbosobrealimentador y método para poner en funcionamiento un aparato de turbosobrealimentador**

30 Prioridad:

19.11.2010 US 415641 P

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

17.03.2021

73 Titular/es:

JONES, GREGG (100.0%)
TiAL Products Inc., 450 S. Shiawassee St. (M-52)
Owosso, MI 48867, US

72 Inventor/es:

JONES, GREGG

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 812 576 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Motor de combustión interna con un sistema de turbosobrealimentador y método para poner en funcionamiento un aparato de turbosobrealimentador

5

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a turbosobrealimentadores para motores de combustión interna. Más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema de control de turbosobrealimentador que incluye una bomba de alimentación de aceite principal, un primer circuito de aceite regulado que funciona para suministrar de manera variable y selectiva aceite regulado por presión a los cojinetes de un aparato de turbosobrealimentador a una primera presión con el fin de precargar de manera hidráulica los cojinetes y un
15 segundo circuito de aceite que funciona para suministrar de manera variable y selectiva aceite regulado por presión a otras partes del aparato de turbosobrealimentador a una segunda presión. La presente invención también se refiere a un motor que incorpora el turbosobrealimentador mejorado y a un método de uso del mismo.

20 **2. Descripción de la técnica anterior**

Existen sistemas de turbosobrealimentador conocidos para controlar y poner en funcionamiento el aparato de turbosobrealimentador, que se usan ampliamente en motores de combustión interna para vehículos. En general, los motores de combustión interna equipados con turbosobrealimentadores disminuyen el peso
25 general de los vehículos en los que se instalan, mejoran el rendimiento de los vehículos y potencian la eficiencia del combustible.

Algunos ejemplos de aparato de turbosobrealimentador se dan a conocer en los dibujos 1 y 2 del documento USA 4.387.573, que se reproducen como las figuras 6 y 7 en el presente documento, con el fin de comentar,
30 en general, las funciones conocidas de los turbosobrealimentadores.

Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, se ha conocido que un motor de combustión interna 200 desvía parte del flujo de escape del motor hacia afuera a través del colector de escape 202, para alimentar tal flujo de escape desviado a través de una tubería de turboalimentación 204 hasta un turbosobrealimentador 205 y para hacer
35 girar un rotor de turbina de escape 206 del turbosobrealimentador 205 con tal flujo de escape recibido desde el motor de combustión interna 200. El rotor de turbina de escape 206 se une de manera operativa a un rotor de turbina de lado de admisión 210, para la rotación simultánea, mediante un eje de conexión 208.

El rotor de turbina de lado de admisión 210 comprime aire de admisión de entrada para la combustión para crear aire de sobrealimentación de alta densidad, que se dirige entonces al colector de admisión del motor mediante una tubería de conducto de admisión 212 y se combina con combustible para quemar dentro del motor 200.
40

Se conocen varios diseños diferentes para turbosobrealimentadores. Ejemplos de algunos de los diseños de turbosobrealimentador conocidos incluyen los descritos en los documentos US-A-4.652.219, US-A- 4.676.667, US-A-4.789.253, US-A-4.798.523, US-A-5.735.676 y US-B-7.371.011.
45

Otras patentes, en otras máquinas diversas conocidas que tienen cojinetes precargados en las mismas, incluyen los documentos US-A-5.051.005, US-A-5.388.917 y US-A-6.042.273.
50

Aunque se ha conocido, en algunas circunstancias, el uso de aceite de motor para precargar de manera hidráulica cojinetes de turbosobrealimentador, los diseños conocidos se han limitado al uso de aceite de motor suministrado a la presión proporcionada por el primer circuito de aceite. Tales diseños conocidos tienen desventajas, dado que no controlan y regulan de manera independiente y selectiva la presión aplicada a los
55 cojinetes de turbosobrealimentador para conseguir la precarga de los mismos.

Cuando un motor turbosobrealimentado funciona en vacío y está relativamente frío, no es siempre necesario proporcionar aceite altamente presurizado a los cojinetes de turbosobrealimentador. En efecto, en algunas circunstancias, si se proporciona aceite a los cojinetes de turbosobrealimentador a una presión aumentada durante el funcionamiento en vacío, tal aceite presurizado puede aumentar el tiempo de retardo o atraso del turbosobrealimentador y, de ese modo, deteriorar el rendimiento del motor.
60

Asimismo, es deseable que los cojinetes estén precargados mientras se tienen en cuenta factores de funcionamiento, tales como la velocidad del motor, la velocidad de rotación del turbosobrealimentador, la temperatura del refrigerante del motor y la presión del colector de admisión para conseguir un rendimiento óptimo del turbosobrealimentador. Sin embargo, el solicitante entiende que los sistemas de funcionamiento de
65

turbosobrealimentador convencionales no tienen en cuenta tales parámetros.

A partir del documento US-A-5.253.985, se conoce un sistema de funcionamiento de turbosobrealimentador que comprende un turbosobrealimentador que tiene un alojamiento central alargado con un agujero central hueco formado a través del mismo y un elemento de turbina que comprende una parte de eje que se extiende a través del agujero central del alojamiento central alargado. El aparato de turbosobrealimentador conocido comprende, además, conjuntos de cojinete primero y segundo separados en realidad entre sí. Las aberturas de amortiguación de película de aceite lubricante entre los conjuntos de cojinete y el agujero central del alojamiento se alimentan a presión por aceite mediante conductos de aceite formados en el alojamiento y en comunicación fluida con un conducto de aceite lubricante principal exterior. Se forman conductos de aceite adicionales en el alojamiento que conducen a los rodillos del cojinete de los conjuntos de cojinete. Estos conductos de aceite adicionales se conectan a través de una válvula de cierre al aceite lubricante principal. Al ejecutar el elemento de turbina, la válvula de cierre está en su posición de arranque de modo que la presión del aceite alimentado tanto a las aberturas de amortiguación de película de aceite lubricante como a los rodillos del cojinete es la misma. Cuando el elemento de turbina se detiene, la válvula de cierre está en su posición de cierre de modo que la fuente de alimentación de aceite lubricante a los rodillos del cojinete no funciona mientras el aceite del conducto de aceite lubricante principal todavía se alimenta a las aberturas de amortiguación de película de aceite lubricante y mediante agujeros de aceite lubricante forma una lubricación de goteo para los conjuntos de cojinete.

El documento JP2010151293 da a conocer un turbosobrealimentador con un segundo circuito de aceite que alimenta solo uno de los dos conjuntos de cojinete con aceite presurizado para la precarga de los cojinetes. El segundo circuito de aceite se separa del primer circuito de aceite.

Aunque los dispositivos conocidos tienen alguna utilidad para sus fines previstos, todavía existe una necesidad en la técnica de un sistema y un método de funcionamiento de turbosobrealimentador mejorado para precargar de manera variable los cojinetes de turbosobrealimentador. En particular, existe una necesidad de un sistema y un método de funcionamiento de turbosobrealimentador mejorado que fomentarán una mayor vida útil de los cojinetes de turbosobrealimentador y que potenciarán el rendimiento del motor.

En consecuencia, uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para turbosobrealimentar un motor de combustión interna, en el que la presión de aceite aplicada a los conjuntos de cojinete de turbosobrealimentador se controla y se regula de manera independiente desde una fuente de alimentación de aceite de motor principal para controlar de manera variable y selectiva la precarga hidráulica de los cojinetes de turbosobrealimentador.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar dos circuitos de aceite distintos controlados de manera independiente para suministrar aceite a diferentes presiones reguladas a diferentes piezas de un aparato de turbosobrealimentador.

Sumario de la invención

La invención se refiere a un motor de combustión interna con un turbosobrealimentador según la reivindicación 1 y a un método de funcionamiento de un aparato de turbosobrealimentador según la reivindicación independiente 10.

El aparato de turbosobrealimentador incluye, además, un primer manguito cilíndrico que se encaja dentro del alojamiento central, teniendo el primer manguito cilíndrico un primer extremo con un primer asiento formado en el mismo y un segundo extremo con un segundo asiento formado en el mismo y una parte central dispuesta entre los extremos primero y segundo; un primer elemento de disco que se encaja en el primer asiento, teniendo el primer elemento de disco un primer paso de alimentación de fluido formado a través del mismo que se comunica con el primer canal de circulación de aceite del alojamiento central. El primer paso de fluido se configura y se dispone para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite.

El aparato de turbosobrealimentador incluye, además, un primer conjunto de cojinete que se encaja en el primer asiento adyacente al primer elemento de disco, recibiendo el primer conjunto de cojinete aceite desde el primer paso de alimentación de fluido; un segundo elemento de disco que se encaja en el segundo asiento, teniendo el segundo elemento de disco un segundo paso de alimentación de fluido formado a través del mismo que se comunica con el segundo canal de circulación de aceite del alojamiento central, el segundo paso de alimentación de fluido también configurado y dispuesto para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite; un segundo conjunto de cojinete que se encaja en el segundo asiento adyacente al segundo elemento de disco, recibiendo el segundo conjunto de cojinete aceite desde el segundo paso de alimentación de fluido; y un segundo manguito cilíndrico que se encaja coaxialmente dentro del primer manguito cilíndrico. Los elementos de disco primero y segundo reciben extremos respectivos del segundo manguito cilíndrico en el mismo.

El aparato de turbosobrealimentador también incluye un elemento de turbina que incluye una parte de eje que

se extiende a través del agujero central del alojamiento central y a través del segundo manguito cilíndrico. El aparato de turbosobrealimentador incluye, además, una turbina de admisión unida a un primer extremo de la parte de eje y una turbina de escape unida al segundo extremo de la parte de eje.

- 5 Opcionalmente, el aparato de turbosobrealimentador puede incluir, además, un muelle que se dispone en la parte central del primer manguito cilíndrico entre los elementos de disco primero y segundo y que rodea el segundo manguito cilíndrico.

- 10 El primer circuito de aceite se pone en funcionamiento por la unidad de control electrónico para aplicar una presión hidráulica variable de manera selectiva a los conjuntos de cojinete primero y segundo para conseguir la precarga deseada de los conjuntos de cojinete primero y segundo. El segundo circuito de aceite está separado del primer circuito de aceite. Según un ejemplo que no cubre la presente invención, el segundo circuito de aceite puede separarse del primer circuito de aceite y controlarse de manera independiente.

- 15 La presente invención según un segundo aspecto de la misma tal como se define en la reivindicación 10.

Según una realización, la presente invención está caracterizada porque los parámetros de funcionamiento de motor detectados incluyen la velocidad del motor, la velocidad de rotación del turbosobrealimentador, la presión del colector de admisión, la temperatura del motor y/o la contrapresión de escape.

- 20 Para una comprensión más completa de la presente invención, se remite al lector a la siguiente sección de la descripción detallada, que debería leerse conjuntamente con los dibujos adjuntos. En la totalidad de la siguiente descripción detallada y en los dibujos, números similares hacen referencia a partes similares.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1A es un diagrama esquemático de un sistema de funcionamiento de turbosobrealimentador según una primera realización ilustrativa seleccionada de la presente invención.

- 30 La figura 1B es un diagrama esquemático de un sistema de funcionamiento de turbosobrealimentador según una segunda realización ilustrativa de la presente invención.

La figura 1C es un diagrama esquemático de un sistema de funcionamiento de turbosobrealimentador según un ejemplo que no cubre la presente invención.

- 35 La figura 2A es una vista en sección transversal de una parte interna de un conjunto de turbosobrealimentador.

La figura 2B es una vista en planta en despiece ordenado que muestra componentes de la parte interna del conjunto de turbosobrealimentador de la figura 2A.

- 40 La figura 2A es una vista en sección transversal en despiece ordenado que muestra componentes de la parte interna del conjunto de turbosobrealimentador de la figura 2A.

- 45 La figura 3A es una vista en planta desde un extremo del componente de conjunto de turbosobrealimentador de las figuras 2A a 2C.

La figura 3A es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal, del componente de conjunto de turbosobrealimentador de las figuras 2A a 2C.

- 50 La figura 4 es una sección transversal de un primer manguito cilíndrico de una parte central del conjunto de turbosobrealimentador.

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra etapas del método de funcionamiento de un aparato de turbosobrealimentador en un motor de combustión interna.

- 55 La figura 6 es una vista en planta lateral de un motor de la técnica anterior que tiene un turbosobrealimentador convencional montado en el mismo; y

la figura 7 es una vista en sección transversal del turbosobrealimentador convencional de la figura 6.

60 **Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas**

A continuación, se proporcionarán descripciones de realizaciones ilustrativas seleccionadas de la presente invención como ejemplos ilustrativos de la presente invención, soportadas por y mostradas en los dibujos adjuntos. Debería entenderse que solo se describen estructuras consideradas necesarias para aclarar la presente invención en el presente documento. Los expertos en la técnica conocerán y entenderán otras

estructuras convencionales y las de componentes auxiliares y complementarios del sistema.

Haciendo referencia ahora a figura 1A, se muestra, en general, un sistema de turbosobrealimentador según una primera realización ilustrativa seleccionada de la presente invención en 20. El sistema de turbosobrealimentador 20 se proporciona para su uso en un motor de combustión interna 100, que se representa esquemáticamente como una caja rectangular en el dibujo. El motor de combustión interna 100 puede ser un motor diésel, un motor de gasolina o un motor de combustible híbrido. El motor 100 puede usarse con coches, camiones de transporte o vehículos marítimos.

El motor de combustión interna 100 se proporciona con una pluralidad de sensores, que puede incluir un sensor de velocidad del motor (sensor rpm) 102, un sensor de temperatura de refrigerante 104, un sensor de velocidad de rotación de turbosobrealimentador 105 y un sensor de presión del colector de admisión 106.

El sistema de turbosobrealimentador 20 incluye una unidad de control electrónico 22, un primer circuito de alimentación de aceite P₁ que funciona para proporcionar aceite lubricante a un primer nivel de presión y un segundo circuito de alimentación de aceite P₂ que funciona para proporcionar aceite a un segundo nivel de presión. El segundo nivel de presión se controla de manera que puede ser el mismo que, o diferente de, el primer nivel de presión en cualquier conjunto dado de parámetros de funcionamiento.

En la realización representada del sistema de turbosobrealimentador 20 mostrado en figura 1A, el primer circuito de aceite P₁ es el primer circuito de aceite para el motor 100. Sin embargo, el primer circuito de aceite P₁ puede controlarse de manera independiente desde la presión proporcionada al motor por la bomba de aceite principal del motor.

El funcionamiento de cada uno de los circuitos de aceite primero y segundo P₁, P₂ se controla por la unidad de control electrónico 22. También se proporcionan dos sensores de presión de aceite 24, 26 con uno respectivo de los sensores en cada uno de los circuitos de aceite para medir las respectivas presiones de aceite en cada uno de los circuitos de aceite primero y segundo P₁, P₂. Durante el funcionamiento del motor, se envían datos desde los sensores de presión 24, 26 a, y continuamente se monitorizan por, la unidad de control electrónico 22.

El sistema de turbosobrealimentador 20 también incluye un aparato de turbosobrealimentador 25, tal como se comentará además en el presente documento. En las figuras 1 a 3 se muestra una parte central del turbosobrealimentador 30 del aparato de turbosobrealimentador 25 y los expertos en la técnica relevante apreciarán que el aparato de turbosobrealimentador incluye muchos componentes adicionales, que se han omitido del dibujo con fines de ilustración. Las partes del aparato de turbosobrealimentador 25 fuera de la parte central 30, que incluyen un alojamiento exterior y canales de flujo de aire (no mostrados), son, en general, convencionales en la construcción.

Haciendo referencia ahora a figuras 1A y 2A a 2C, la parte central del turbosobrealimentador 30 incluye un alojamiento central 32 que tiene un agujero central hueco 34 formado en el mismo y un elemento de turbina 35 que comprende un eje 36 que se extiende a través del agujero central del alojamiento central 32. El elemento de turbina 35 también incluye una turbina de admisión (compresor) 38 unida a un primer extremo del eje 36 y una turbina de escape 40 unida al segundo extremo del eje.

Tal como entenderán los expertos en la técnica, durante el funcionamiento del motor, se hace circular gas de escape desde el motor 100 pasando la turbina de escape 40 de una manera que provoca la rotación de la misma. Dado que la turbina de escape 40 se une de manera integral a la turbina de admisión 38 mediante el eje 36, el elemento de turbina 35 rota en conjunto como una unidad integrada. La turbina de admisión 38 se dispone para comprimir aire de entrada para la combustión y tal aire de admisión comprimido se dirige entonces al colector de admisión y se combina con el combustible dentro del motor para proporcionar una mezcla de combustible/aire comprimido, que se quema entonces para proporcionar energía aumentada, en comparación con un motor de aspiración natural.

Haciendo referencia también a las figuras 2A y 3B, se observará que, además del agujero central 34, el alojamiento central 32 también tiene canales de circulación de aceite primero, segundo y tercero 42, 44 y 46 formados en el mismo. Los canales de circulación de aceite primero y segundo 42, 44 están separados entre sí y están en comunicación fluida con el segundo circuito de aceite P₂ y el tercer canal de circulación de aceite situado de manera central 46 se alimenta por el primer circuito de aceite P₁.

La parte central del turbosobrealimentador 30 también incluye un primer manguito cilíndrico 50 (figuras 2B y 4), que se encaja dentro del alojamiento central 32. Tal como se observa mejor en figura 4, el primer manguito cilíndrico tiene un primer extremo 51 con un primer asiento 52 formado en el mismo, un segundo extremo 53 con un segundo asiento 54 formado en el mismo y una parte central 55 dispuesta entre los extremos primero y segundo. La parte central 55 tiene una abertura de salida principal 56 formada a través de una pared lateral de la misma, tal como se muestra.

La parte central del turbosobrealimentador 30 también incluye elementos de disco primero y segundo 60, 62 que encajan respectivamente en los asientos primero y segundo 52, 54. Tal como se observa mejor en la figura 2A, el primer elemento de disco 60 tiene un primer paso de alimentación de fluido 64 formado a través del mismo que se comunica con el primer canal de circulación de aceite 42 del alojamiento central, en el que el primer paso de alimentación de fluido 64 se configura y se dispone para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite P2. De manera similar, el segundo elemento de disco 62 tiene un segundo paso de alimentación de fluido 66 formado a través del mismo que se comunica con el segundo canal de circulación de aceite 44 del alojamiento central 32, el segundo paso de alimentación de fluido también configurado y dispuesto para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite P2.

La parte central del turbosobrealimentador 30 también incluye conjuntos de cojinete primero y segundo 58, 59 que encajan en los asientos primero y segundo 52, 54, respectivamente fuera de los elementos de disco primero y segundo 60, 62, tal como se muestra en las figuras 2 a 4. El primer conjunto de cojinete 58 recibe aceite desde el primer canal de circulación de aceite 42 mediante el primer paso de alimentación de fluido 64. De manera similar, el segundo conjunto de cojinete 59 recibe aceite desde el segundo canal de circulación de aceite 44 mediante el segundo paso de alimentación de fluido 66. Se entenderá que los conjuntos de cojinete primero y segundo 58, 59 están separados, tal como se muestra, con el fin de estar axialmente separados entre sí.

La parte central del turbosobrealimentador 30 también incluye un segundo manguito cilíndrico 68 que se encaja coaxialmente dentro del primer manguito cilíndrico 50, en el que cada uno de los elementos de disco primero y segundo 60, 62 recibe un respectivo extremo correspondiente del segundo manguito cilíndrico en el mismo.

Opcionalmente, la parte central del turbosobrealimentador 30 también puede incluir un muelle 70 que se dispone en la parte central 55 del primer manguito cilíndrico 50 entre los elementos de disco primero y segundo 60, 62 y también rodeando el segundo manguito cilíndrico 68. Donde se usa, puede proporcionarse el muelle 70 como un muelle helicoidal de tipo compresión, que ejerce una presión hacia fuera en los elementos de disco 60, 62.

Durante el funcionamiento del motor, el segundo circuito de aceite P2 se pone en funcionamiento por la unidad de control electrónico 22 para aplicar una presión hidráulica variable de manera selectiva a los conjuntos de cojinete primero y segundo 58, 59 para conseguir una precarga hidráulica deseada de los mismos. La unidad de control electrónico 22 recibe entrada desde diversos sensores en el motor 100, que incluyen el sensor de velocidad del motor 102, el sensor de velocidad de rotación de turbosobrealimentador 105, el sensor de temperatura de refrigerante 104 y el sensor de presión del colector de admisión 106. La unidad de control electrónico 22 puede recibir, además, entradas adicionales desde otros sensores montados en el vehículo, tal como un sensor de contrapresión de escape (no mostrado) para proporcionar datos adicionales usados para controlar el funcionamiento del segundo circuito de aceite P2.

Método de funcionamiento

La presente invención también se refiere a un método de funcionamiento del aparato de turbosobrealimentador 30 en el motor de combustión interna 100 que tiene un primer circuito de aceite P₁ y un segundo circuito de aceite P₂. Un método ilustrativo de la misma, tal como se muestra en la figura 5, incluye una primera etapa (ETAPA 120) de detección de una pluralidad de parámetros de funcionamiento del motor mediante una pluralidad de sensores 24, 26, 102, 104, 105, 106 asociados con el motor de combustión interna. Los parámetros de funcionamiento de motor detectados pueden incluir la velocidad del motor, la velocidad de rotación del turbosobrealimentador, la presión del colector de admisión, la temperatura del motor, la presión del aceite y la contrapresión de escape, así como otros parámetros deseados según sea necesario.

El método ilustrativo de la misma, tal como se muestra en la figura 5, también incluye las etapas de suministro de aceite al aparato de turbosobrealimentador 25 desde el primer circuito de aceite P₁ a un primer nivel de presión (ETAPA 200) y control del funcionamiento del segundo circuito de aceite P₂ para el motor mediante una unidad de control electrónico 22, basándose en los parámetros de funcionamiento de motor detectados (ETAPA 300).

El método ilustrativo de la misma también incluye una etapa de aplicación de una presión hidráulica variable a los conjuntos de cojinete primero y segundo 58, 59 para conseguir la precarga deseada de los mismos mediante el funcionamiento del segundo circuito de aceite P₂, en el que se proporciona aceite desde el segundo circuito de aceite P₂ a un segundo nivel de presión que es diferente del primer nivel de presión (ETAPA 400). Sin embargo, si se requiere, se proporciona aceite desde el circuito de aceite principal P₂ a un segundo nivel de presión que puede ser el mismo que el primer nivel de presión.

Segunda realización

Una segunda realización ligeramente modificada de la presente invención se muestra en figura 1B. La realización de la figura 1B es, en general, similar a lo descrito anteriormente en relación con la primera realización, salvo que se describa específicamente como diferente en el presente documento. En la segunda realización, el nivel de presión hidráulica proporcionada para precargar los cojinetes de turbosobrealimentador 58, 59 se controla por una válvula de control manual 27 que se dispone dentro del vehículo y se pone en funcionamiento manualmente por el operario o el conductor del vehículo. La válvula de control manual 27 puede incluir controles independientes para cada uno de los circuitos de aceite primario y secundario P₁, P₂ y pueden proporcionarse manómetros o lecturas de presión en el compartimento del motor para visualizar las presiones instantáneas en cada uno de los circuitos hidráulicos P₁, P₂.

Ejemplo que no cubre la invención:

La figura 1C es, en general, similar a lo descrito anteriormente en relación con la primera realización, salvo que se describa específicamente como diferente en el presente documento. En la figura 1C, una única fuente de aceite P1 proporciona aceite desde una única fuente a cada uno de los circuitos de alimentación de aceite primero y segundo y la presión proporcionada al paso de aceite central del alojamiento central puede regularse, además, por una válvula de control de presión controlada por ordenador 28 proporcionada aguas abajo de un punto de ramificación 29.

Ventajas de la presente invención

La presente invención es ventajosa porque, en comparación con sistemas convencionales, se requiere menos aceite para conseguir la precarga de los conjuntos de cojinete primero y segundo. Puede establecerse una fuente de alimentación de aceite independiente para precargar los conjuntos de cojinete primero y segundo. Puede conseguirse un mejor control de precarga de los cojinetes porque la presión aplicada a los conjuntos de cojinete se controla de manera independiente y selectiva. Asimismo, puede reducirse la precarga de los conjuntos de cojinete, tal como se desee, a baja velocidad del motor. Además, puede ajustarse la precarga de los conjuntos de cojinete para diferentes tipos de vehículos que tienen diferentes límites superiores de velocidad de turbosobrealimentadores, por ejemplo, de 80 000 a 90 000 rpm para camiones y de 150 000 a 160 000 rpm para coches.

Aunque la presente invención se ha descrito en el presente documento con respecto a numerosas realizaciones ilustrativas específicas, la descripción anterior está destinada a ilustrar, en vez de a limitar, la invención. Los expertos en la técnica apreciarán que podrían hacerse muchas modificaciones de la realización ilustrativa que funcionarían. Todas las modificaciones de este tipo, que están dentro del alcance de las reivindicaciones, están destinadas a estar dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna (100) con un sistema de turbosobrealimentador (20), comprendiendo dicho sistema de turbosobrealimentador (20)
5 un aparato de turbosobrealimentador (25) conectado de manera operativa con el motor (100); comprendiendo dicho aparato de turbosobrealimentador (25):
10 un alojamiento central alargado (32) que tiene un agujero central hueco (34) formado a través del mismo y que tiene canales de circulación de aceite primero, segundo y tercero (42,44,46) formados en el mismo,
15 un elemento de turbina (35) que comprende una parte de eje (36) que se extiende a través del agujero central (34) del alojamiento central alargado (32), teniendo dicho elemento de turbina (35) una turbina de admisión (38) unida a un primer extremo de la parte de eje (36) y una turbina de escape (40) unida al segundo extremo de la parte de eje (36);
20 un primer conjunto de cojinete (58) y un segundo conjunto de cojinete (59), soportando cada uno de manera operativa dicho elemento de turbina (35); dichos conjuntos de cojinete primero y segundo (58,59) están axialmente separados entre sí; dicho primer conjunto de cojinete (58) conectado a un primer canal de circulación de aceite (42) y dicho segundo conjunto de cojinete (59) conectado a un segundo canal de circulación de aceite (44);
25 una unidad de control electrónico (22);
un primer circuito de aceite (P1) conectado a dicho tercer canal de circulación de aceite (46) y que funciona para proporcionar aceite al aparato de turbosobrealimentador (25) a un primer nivel de presión;
30 un segundo circuito de aceite (P2) conectado a cada uno de dichos canales de circulación de aceite primero y segundo (42,44) y que funciona para proporcionar aceite a un segundo nivel de presión que es uno del mismo o diferente del primer nivel de presión, en el que el segundo circuito de aceite (P2) es independiente del primer circuito de aceite (P1); y
35 una pluralidad de sensores de funcionamiento (24,26,102,104,105,106) montados en el motor (100);
en el que, durante el funcionamiento, dicha unidad de control electrónico (22) funciona para, por separado y de manera independiente del primer circuito de aceite (P1), controlar y regular el funcionamiento del segundo circuito de aceite (P2) basándose en parte en la entrada recibida desde la pluralidad de sensores de funcionamiento (24,26,102,104,105,106) montados en el motor (100) para controlar de manera variable y selectiva la precarga hidráulica con el fin de conseguir la precarga deseada de los conjuntos de cojinete primero y segundo (58,59).
40
- 45 2. Motor de combustión interna (100) según la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de sensores (24,26,102,104,105,106) comprende un sensor de velocidad del motor (102), un sensor de temperatura de refrigerante (104) y un sensor de presión del colector de admisión (106).
- 50 3. Motor de combustión interna (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha unidad de control electrónico (22) funciona para controlar el segundo circuito de aceite (P2) de manera que se aplica una precarga reducida a los conjuntos de cojinete (58,59) a baja velocidad del motor y se aplica una precarga aumentada a los conjuntos de cojinete (58,59) a alta velocidad del motor.
- 55 4. Motor de combustión interna (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada uno del primer circuito de aceite (P1) y el segundo circuito de aceite (P2) recibe aceite almacenado en un recogedor de aceite del motor (100).
- 60 5. Motor de combustión interna (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el tercer canal de circulación de aceite (46) se dispone entre dichos canales de circulación de aceite primero y segundo (42,44).
- 65 6. Motor de combustión interna (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además, un sensor de presión de aceite (24,26) asociado de manera operativa con los canales de circulación de aceite primero y segundo (42,44); en el que dicha unidad de control (22) se configura para recibir entrada desde dicho sensor de presión de aceite (24,26) y controlar, además, el funcionamiento del segundo circuito de aceite (P2) para regular la presión de aceite aplicada a los

conjuntos de cojinete primero y segundo (58,59) para conseguir la precarga deseada de los mismos basándose en parte en la entrada recibida desde dicho sensor de presión de aceite (24,26).

- 5 7. Motor de combustión interna (100) según la reivindicación 1, comprendiendo, además, el aparato de turbosobrealimentador (25):

un primer manguito cilíndrico (50) que se encaja dentro del alojamiento central (32), teniendo el primer manguito cilíndrico (50) un primer extremo (51) con un primer asiento (52) formado en el mismo y un segundo extremo (53) con un segundo asiento (54) formado en el mismo y una parte central (55) dispuesta entre los extremos primero y segundo (51,53);

un primer elemento de disco (60) que se encaja en el primer asiento (52), teniendo el primer elemento de disco (60) un primer paso de alimentación de fluido (64) formado a través del mismo que se comunica con el primer canal de circulación de aceite (42) del alojamiento central (32), el primer paso de fluido (64) configurado y dispuesto para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite (P2);

un segundo elemento de disco (62) que se encaja en el segundo asiento (54), teniendo el segundo elemento de disco (62) un segundo paso de alimentación de fluido (66) formado a través del mismo que se comunica con el segundo canal de circulación de aceite (44) del alojamiento central (32), el segundo paso de alimentación de fluido (66) también configurado y dispuesto para recibir aceite desde el segundo circuito de aceite (P2); y

un segundo manguito cilíndrico (68) que se encaja coaxialmente dentro del primer manguito cilíndrico (50), en el que los elementos de disco primero y segundo (60,62) reciben extremos respectivos del segundo manguito cilíndrico (68) en el mismo;

en el que el elemento de turbina (35) se extiende a través del segundo manguito cilíndrico (68),

en el que el primer conjunto de cojinete (58) se encaja en el primer asiento (52) adyacente al primer elemento de disco (60), y

en el que el segundo conjunto de cojinete (59) se encaja en el segundo asiento (54) adyacente al segundo elemento de disco (62).
- 35 8. Motor de combustión interna (100) según la reivindicación 7, que comprende, además, un sensor de velocidad del motor (102), un sensor de temperatura de refrigerante (104) y un sensor de presión del colector de admisión (106), cada uno montado de manera operativa en el motor (100).
- 40 9. Motor de combustión interna (100) según la reivindicación 7 u 8, que comprende, además, un muelle (70) que se dispone en la parte central (55) del primer manguito cilíndrico (50) entre los elementos de disco primero y segundo (60,62) y que rodea el segundo manguito cilíndrico (68).
- 45 10. Método de funcionamiento de un aparato de turbosobrealimentador (25) en un motor de combustión interna (100) que tiene un primer circuito de aceite (P1) y un segundo circuito de aceite (P2), en el que el segundo circuito de aceite (P2) es independiente del primer circuito de aceite (P1), teniendo dicho aparato de turbosobrealimentador (25) un par de conjuntos de cojinete separados axialmente (58,59), comprendiendo dicho método las etapas de:

a) detectar una pluralidad de parámetros de funcionamiento de motor mediante una pluralidad de sensores (102,104,105,106) asociados con el motor de combustión interna (100);

b) proporcionar aceite al aparato de turbosobrealimentador (25) desde el primer circuito de aceite (P1) a un primer nivel de presión;

55 c) controlar el funcionamiento del segundo circuito de aceite (P2) para dicho motor (100) mediante una unidad de control electrónico (22), basándose en los parámetros de funcionamiento de motor detectados; y

60 d) aplicar una precarga hidráulica variable a dicho par de conjuntos de cojinete (58,59) mediante el funcionamiento de dicho segundo circuito de aceite (P2), en el que el aceite desde el segundo circuito de aceite (P2) que se proporciona a un segundo nivel de presión que es uno del mismo y diferente del primer nivel de presión,

65 e) en el que el funcionamiento del segundo circuito de aceite (P2) se controla por separado y de manera independiente del primer circuito de aceite (P1) para controlar de manera variable y selectiva la precarga hidráulica con el fin de conseguir la precarga deseada de los conjuntos de cojinete primero

y segundo (58,59).

- 5 11. Método según la reivindicación 10, en el que los parámetros de funcionamiento de motor detectados incluyen la velocidad del motor, la presión del colector de admisión, la temperatura del motor y la contrapresión de escape.
- 10 12. Método según la reivindicación 10 u 11, en el que dicha unidad de control electrónico (22) funciona para controlar el segundo circuito de aceite (P2) de manera que se aplica una precarga reducida a los conjuntos de cojinete (58,59) a baja velocidad del motor y se aplica una precarga aumentada a los conjuntos de cojinete (58,59) a alta velocidad del motor.
- 15 13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que cada uno del primer circuito de aceite (P1) y el segundo circuito de aceite (P2) recibe aceite almacenado en un recogedor de aceite del motor (100).
- 20 14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el segundo circuito de aceite (P2) recibe aceite desde una fuente diferente de un recogedor de aceite del motor (100).
- 25 15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que dicha unidad de control (22) recibe entrada desde un sensor de presión de aceite (24,26) asociado de manera operativa con los canales de circulación de aceite primero y segundo (42,44) y controla, además, el funcionamiento del segundo circuito de aceite (P2) para regular la presión de aceite aplicada a los conjuntos de cojinete primero y segundo (58,59) para conseguir la precarga deseada de los mismos basándose en parte en la entrada recibida del sensor de presión de aceite (24,26).

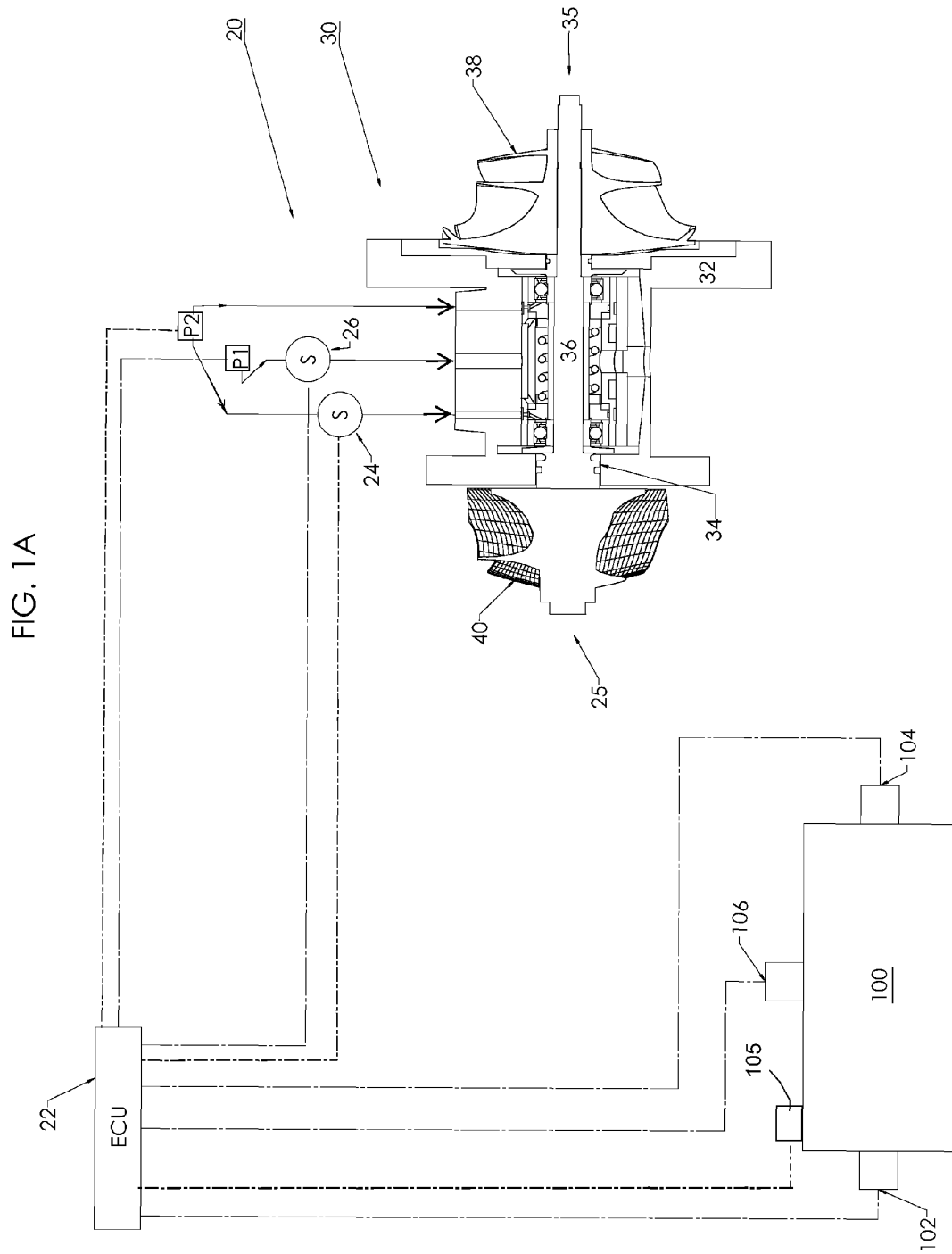


FIG. 1B

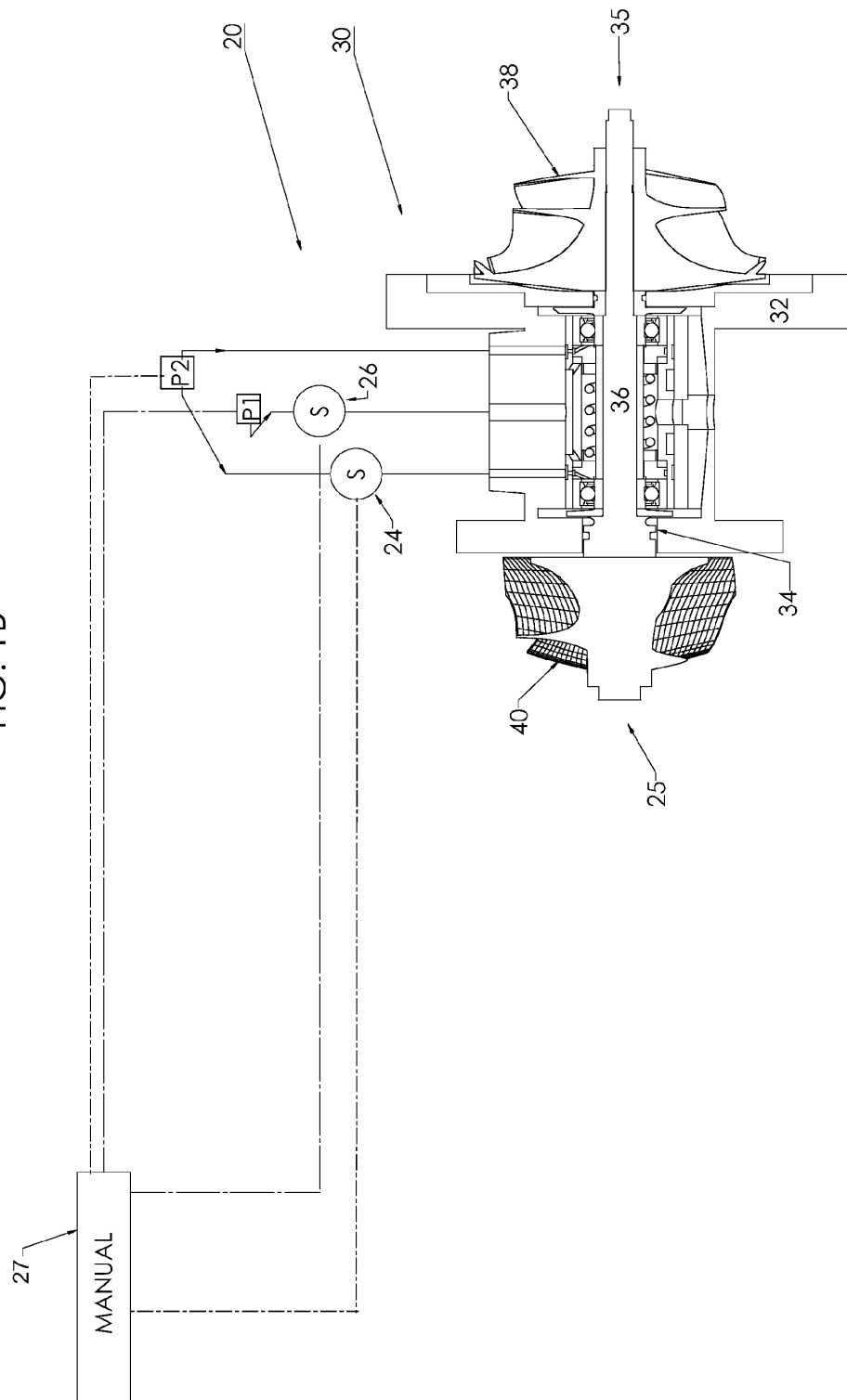


FIG. 1C

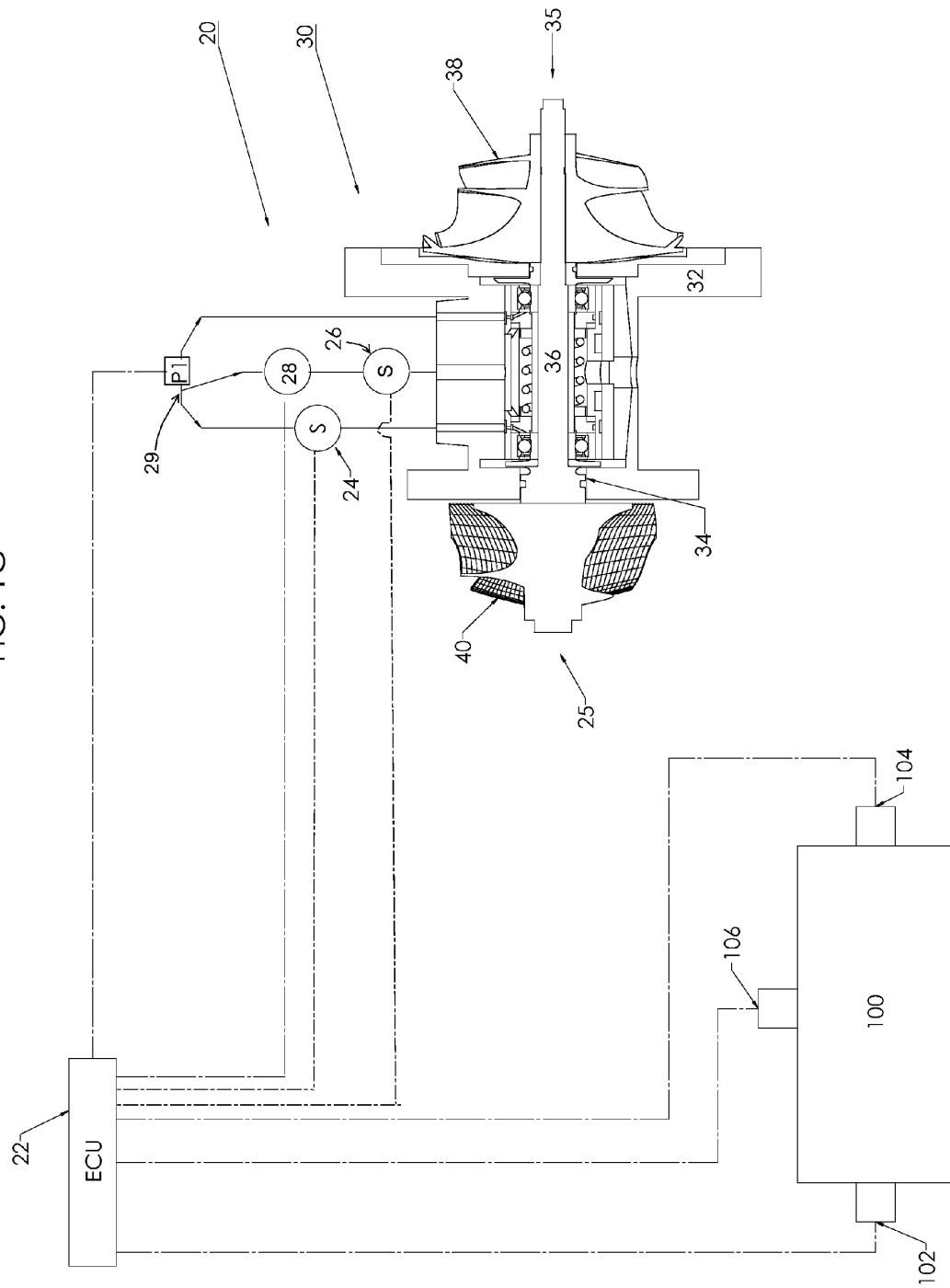
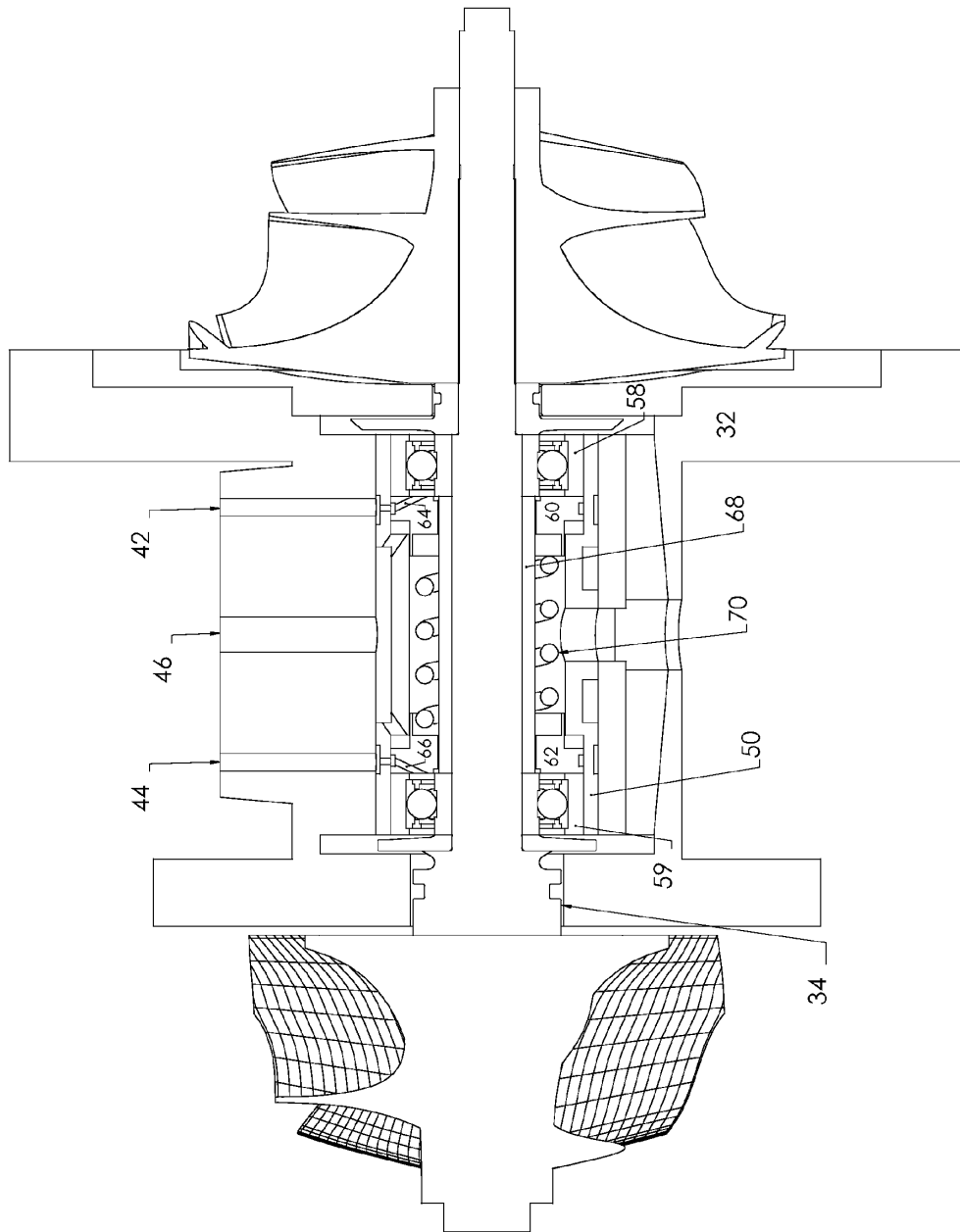


FIG. 2A



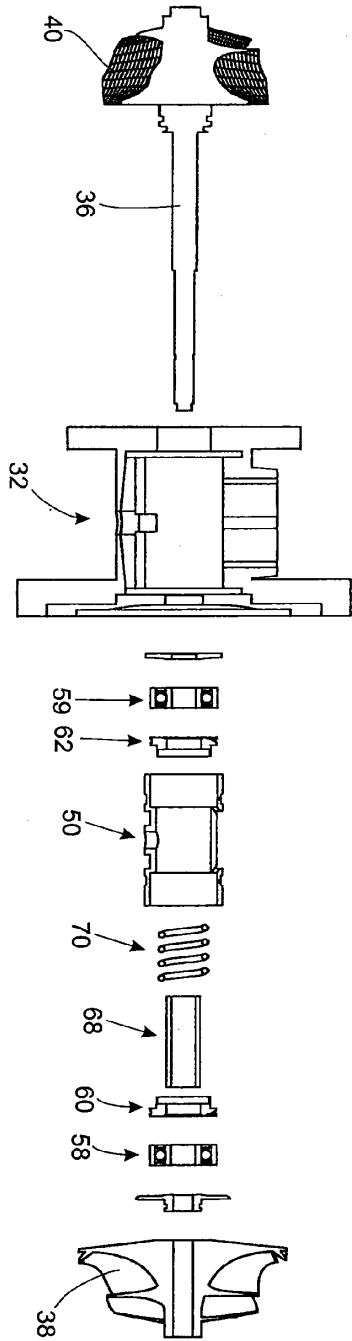
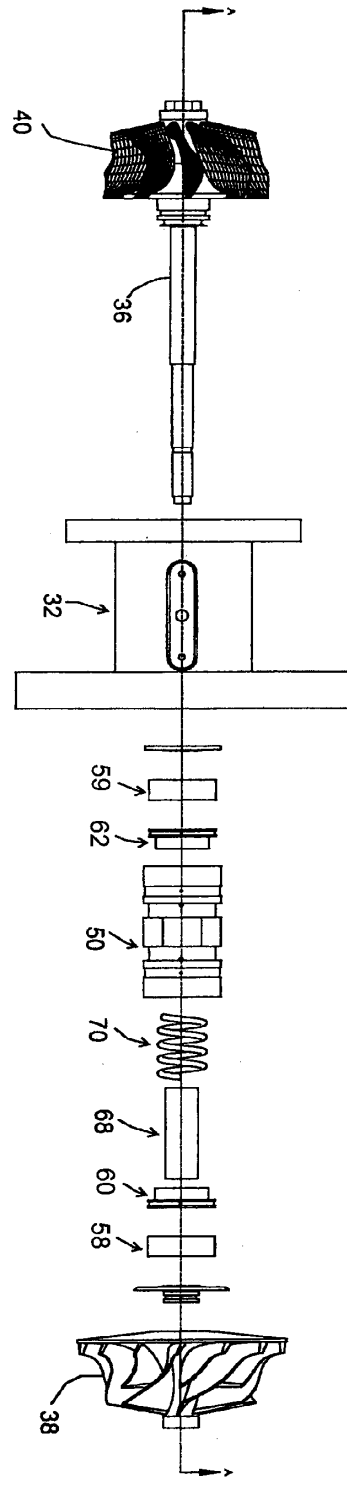


FIG. 3B

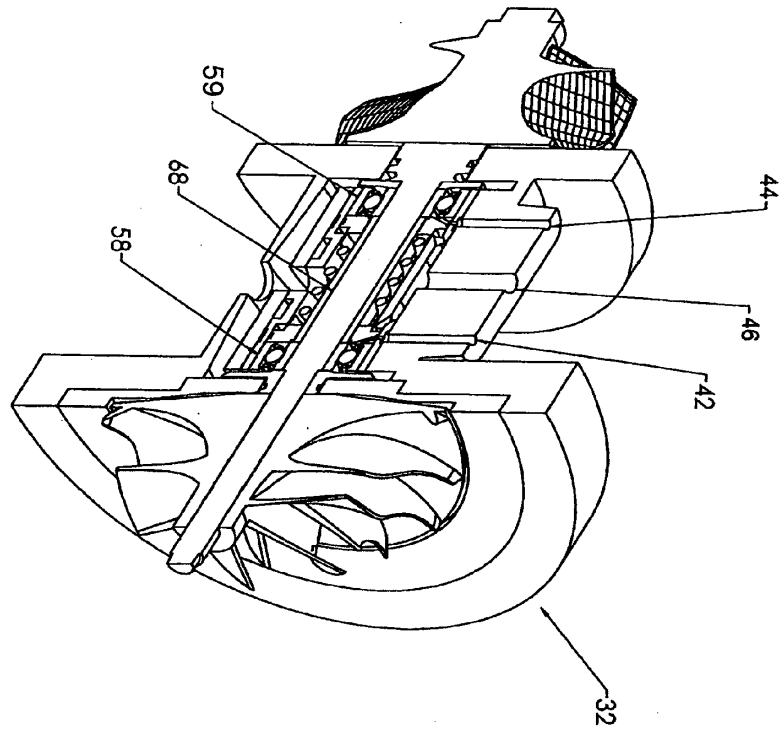


FIG. 3A

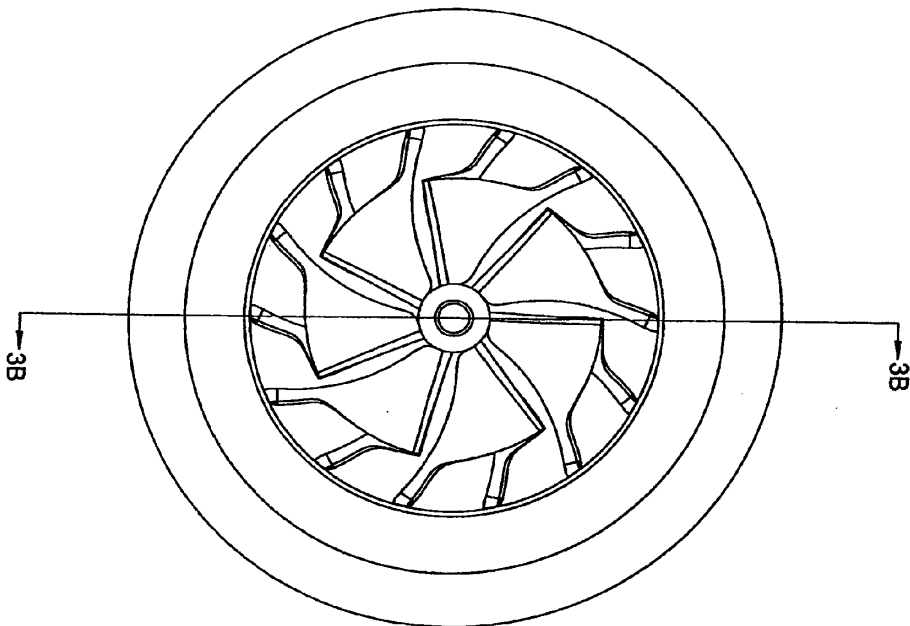


FIG. 4

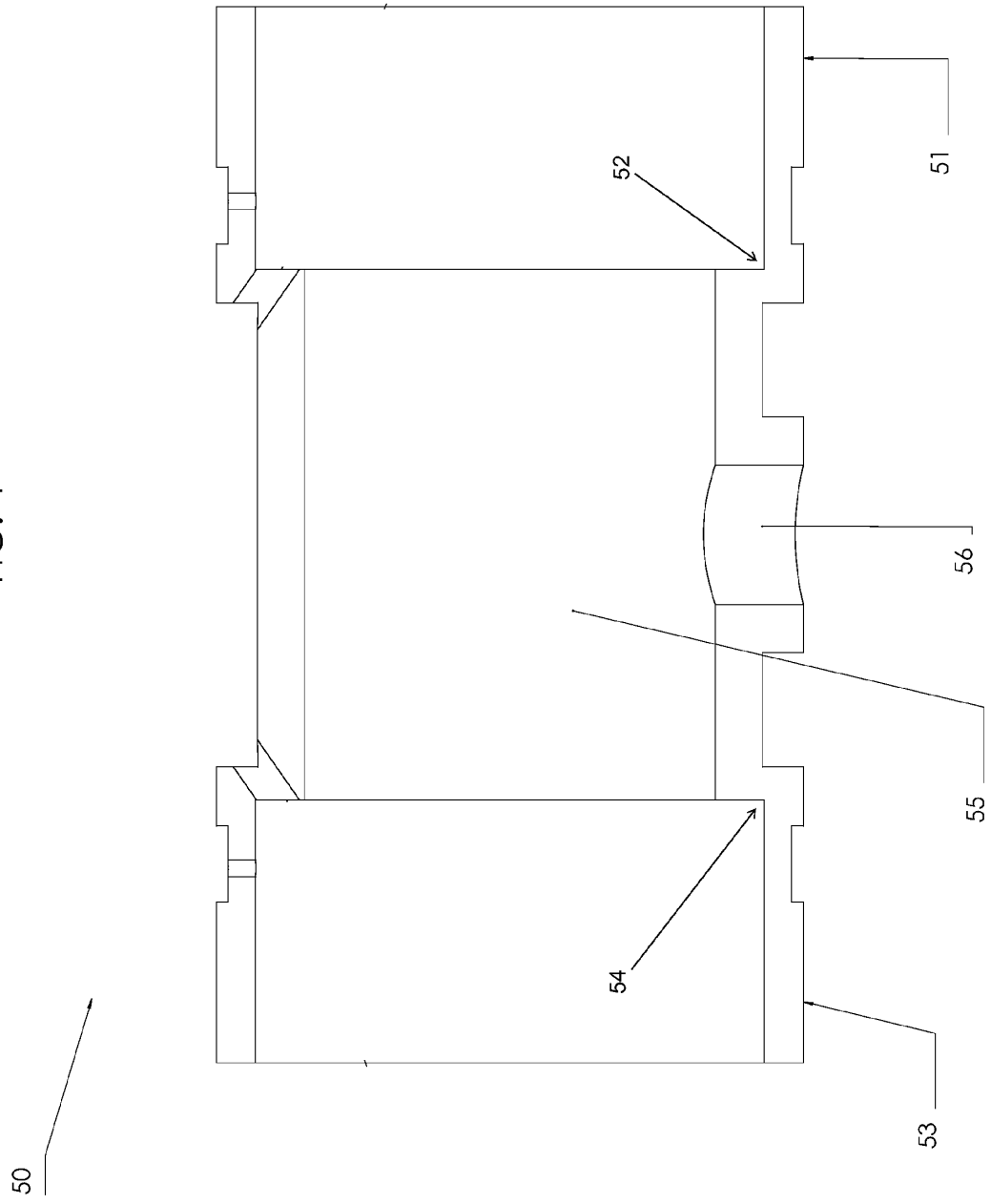
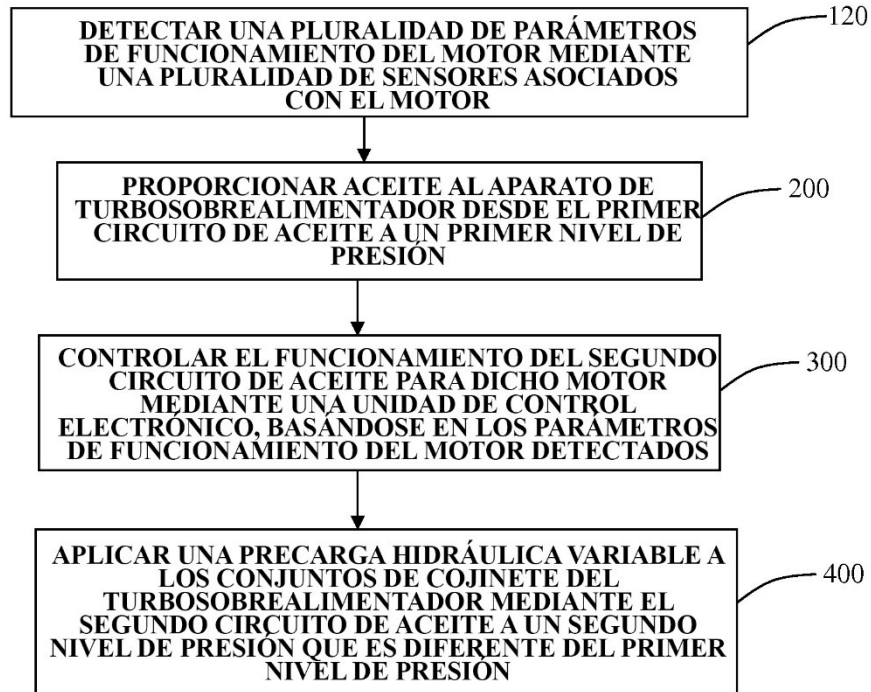


FIG. 5



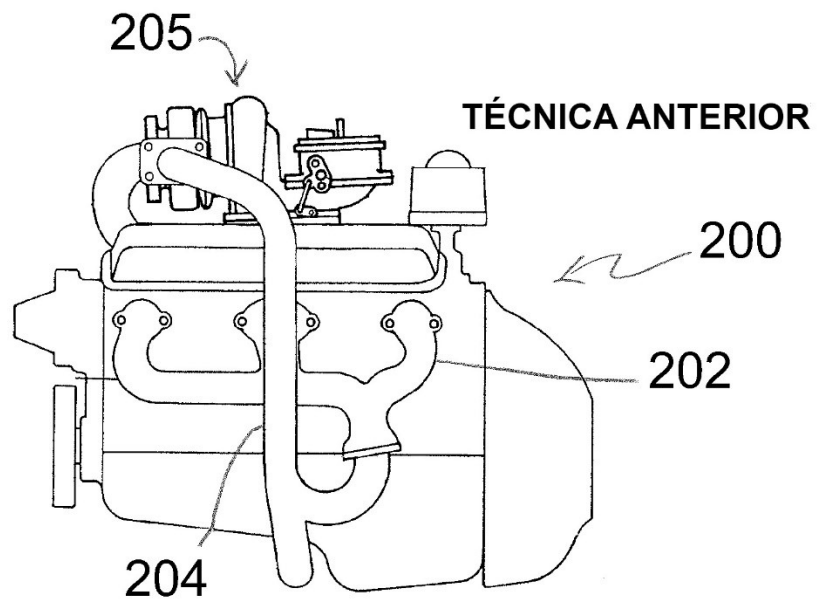


FIG. 6

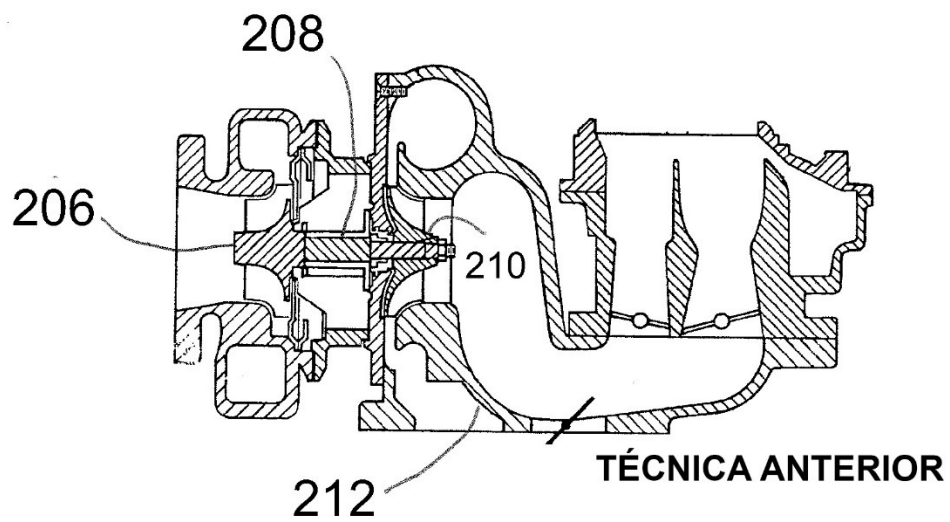


FIG. 7