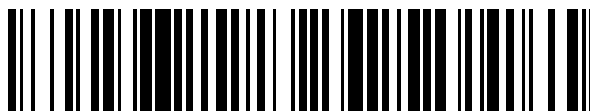


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 304**

51 Int. Cl.:

H02K 7/18	(2006.01) F02F 1/18	(2006.01)
H02K 33/00	(2006.01)	
H02K 33/16	(2006.01)	
H02K 53/00	(2006.01)	
H01T 13/00	(2006.01)	
F01M 1/02	(2006.01)	
F02B 63/04	(2006.01)	
F02B 75/18	(2006.01)	
F02B 77/14	(2006.01)	
F02D 17/02	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2010 PCT/US2010/034979**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2010 WO10132818**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2010 E 10775627 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2430735**

54 Título: **Motor de combustión interna y el procedimiento de operación del mismo**

30 Prioridad:

15.05.2009 US 178742 P
15.10.2009 US 251876 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2020

73 Titular/es:

PELMEAR, DOUGLAS A. (100.0%)
218 Thomas Avenue
Napoleon, OH 43545, US

72 Inventor/es:

PELMEAR, DOUGLAS A.

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 761 304 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 y el procedimiento de operación del mismo.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un motor de combustión interna, y más particularmente a un bloque del motor y los componentes asociados, y un procedimiento de operación del mismo para maximizar la eficiencia de combustible del motor de combustión interna.

10

Antecedentes de la invención

Los combustibles a base de hidrocarburos son los combustibles primarios empleados para alimentar los motores de combustión interna. Tales combustibles se derivan de un suministro limitado de petróleo que se encuentra en la tierra. Con el aumento de la población humana, aumenta el uso de los motores de combustión interna y la demanda de combustibles a base de hidrocarburos para alimentar los motores de combustión interna.

15

Es probable que la producción de combustibles a base de hidrocarburos del suministro limitado de petróleo no mantendrá el ritmo con las demandas crecientes. Además, puede anticiparse que en algún punto en el tiempo, el suministro limitado de petróleo se agotará.

20

Una estrategia para reducir la demanda de combustibles a base de hidrocarburos es usar combustibles alternativos tales como el etanol, el gas natural, y el hidrógeno, por ejemplo, para alimentar los motores de combustión interna. Sin embargo, los combustibles alternativos tienen actualmente disponibilidad limitada. Hacer combustibles alternativos disponibles fácilmente para los consumidores requerirá la inversión de capital significativo en las instalaciones de producción de combustibles alternativos y una infraestructura para distribuir los combustibles alternativos.

25

La producción de combustibles alternativos requiere típicamente consumir otros recursos tales como la energía eléctrica para producir el hidrógeno y el maíz para producir etanol, por ejemplo. La producción de combustibles alternativos puede requerir además el consumo de combustibles a base de hidrocarburos. En consecuencia, si se emplean combustibles de hidrocarburos tradicionales o combustibles alternativos, se requiere la eficiencia de combustible aumentada de los motores de combustión interna para minimizar el consumo de petróleo y otros recursos naturales. La publicación de patente de Estados Unidos Núm. 2008/0079320 proporciona un motor electromagnético, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que incluye un imán permanente conectado a un componente de pistón del motor, el pistón que define una trayectoria lineal de desplazamiento alternativo. El motor electromagnético incluye además dos electroimanes conectados a una carcasa del cilindro que interactúan periódicamente y alternativamente con el imán permanente. Los electroimanes se conectan eléctricamente a una fuente de alimentación para sus activaciones selectivas. Los electroimanes atraen magnéticamente el imán permanente sobre una primera porción respectiva de la trayectoria de desplazamiento cuando no se activan y rechazan magnéticamente el imán permanente sobre una segunda porción respectiva de la trayectoria de desplazamiento cuando se activan momentáneamente por la fuente de alimentación. El motor podría incluir una pluralidad de segundos imanes permanentes conectados al cigüeñal y definir una trayectoria de desplazamiento circular, y una pluralidad de terceros electroimanes conectados a la fuente de alimentación y montados en el cárter adyacentes y radialmente hacia afuera de la trayectoria de desplazamiento circular de los segundos imanes permanentes para interactuar periódicamente y sucesivamente con los mismos.

30

35

40

45

Sería deseable producir un motor de combustión interna y un procedimiento de operación del mismo, en el que se minimice el consumo de combustible por el motor de combustión interna.

Sumario de la invención

50

Compatible y en sintonía con la presente invención, se descubre sorprendentemente un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento del funcionamiento del mismo, de acuerdo con la reivindicación 11, en el que se minimiza el consumo de combustible por el motor de combustión interna.

55

En una realización, un motor comprende un conjunto del bloque del motor que incluye un electroimán; un componente del motor dispuesto en y móvil con respecto al conjunto del bloque del motor, el componente del motor que incluye un imán permanente; y un sistema de control adaptado para proporcionar selectivamente una corriente eléctrica al electroimán para producir un campo magnético deseado, en el que el campo magnético del electroimán coopera con un campo magnético del imán permanente para afectar un movimiento del componente del motor con respecto al conjunto del bloque del motor.

60

En otra realización, un motor comprende un bloque del motor que tiene al menos un banco de cilindros que incluye una pluralidad de calibres de los cilindros formados en el mismo; un pistón dispuesto alternativamente en cada uno de los calibres de los cilindros; un cigüeñal montado de manera giratoria en el bloque del motor; una pluralidad de bielas que tienen un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo fijado de manera giratoria al cigüeñal y el segundo extremo acoplado al pistón; una culata montada en el banco de cilindros y que cubre los calibres de los cilindros, la

65

culata que incluye una válvula de admisión y una válvula de escape en comunicación de fluidos con cada uno de los calibres de los cilindros; un cárter de aceite montado en un extremo inferior del bloque del motor para formar un área del cárter del motor; una pluralidad de electroimanes dispuestos en el bloque del motor; una pluralidad de imanes permanentes dispuestos en al menos uno de los pistones y el cigüeñal; y un sistema de control que proporciona selectivamente una corriente eléctrica a los electroimanes para producir un campo magnético deseado, en el que el campo magnético de los electroimanes coopera con un campo magnético de los imanes permanentes para afectar un movimiento del pistón y el cigüeñal con respecto al bloque del motor.

El objetivo anterior puede lograrse típicamente mediante un procedimiento para maximizar la eficiencia de combustible de un motor que comprende las etapas de proporcionar un motor que incluye un bloque del motor que tiene un banco de cilindros que incluye una pluralidad de calibres de los cilindros formados en el mismo, un pistón dispuesto alternativamente en cada uno de los calibres de los cilindros, un cigüeñal montado de manera giratoria en el bloque del motor, una pluralidad de bielas que tienen un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo fijado de manera giratoria al cigüeñal y el segundo extremo acoplado al pistón, en el que una quema de un combustible dentro del los calibres de los cilindros provoca un movimiento alternativo de los pistones y una rotación del cigüeñal con respecto al bloque del motor; proporcionar una pluralidad de electroimanes con el bloque del motor; proporcionar una pluralidad de imanes permanentes con al menos uno de los pistones y el cigüeñal; y proporcionar un sistema de control para proporcionar selectivamente una corriente eléctrica a los electroimanes para producir un campo magnético deseado, en el que el campo magnético de los electroimanes coopera con un campo magnético de los imanes permanentes para afectar un movimiento del pistón y el cigüeñal con respecto al bloque del motor.

Breve descripción de los dibujos

Los objetivos y ventajas anteriores de la invención se harán evidentes fácilmente para los expertos en la técnica al leer la siguiente descripción detallada de una realización a la luz de los dibujos acompañantes, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un motor de combustión interna de tipo biela y pistón que tiene un sistema de propulsión electromagnética con una porción de un bloque del motor y una culata cortada;

La Figura 2 es una vista en alzado lateral en sección transversal fragmentaria del motor de combustión interna de tipo biela y pistón de la Figura 1 que muestra una abrazadera acoplada a un bloque del motor para soportar una pluralidad de electroimanes;

La Figura 3 es una vista en alzado lateral en sección transversal de un ejemplo de un motor de tipo giratorio que no forma parte de la presente invención, que tiene un sistema de propulsión electromagnética;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema de control para su uso con el motor de tipo biela y pistón ilustrado en las Figuras 1-2 y el motor de tipo giratorio ilustrado en la Figura 3;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de un bloque del motor de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 6 es una vista en alzado lateral sección transversal fragmentaria de un pistón dispuesto dentro de un calibre del cilindro del bloque del motor ilustrado en la Figura 5;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un bloque del motor de acuerdo con otra realización de la invención;

La Figura 8 es una vista en alzado lateral fragmentaria parcialmente en sección de un cigüeñal con cojinetes dispuestos alrededor de un muñón principal y un muñón de biela del cigüeñal;

La Figura 9 es una vista en alzado lateral fragmentaria parcialmente en sección de un cigüeñal con un par de cojinetes dispuesto alrededor de un muñón de biela del cigüeñal de acuerdo con otra realización de la invención;

La Figura 10 es una vista en planta superior de una abrazadera para un extremo inferior de un bloque del motor;

La Figura 11 es una vista en alzado extrema fragmentaria de un bloque del motor que muestra un conjunto explotado parcialmente de la abrazadera ilustrada en la Figura 10 y un cárter de aceite asociado, el cárter de aceite que tiene porciones de una superficie externa del mismo cortadas;

La Figura 12 es una vista en alzado extrema fragmentaria del conjunto de la abrazadera y el cárter de aceite ilustrado en la Figura 11;

La Figura 13 es un diagrama esquemático de un sistema de lubricación para dirigir un fluido a las ubicaciones seleccionadas dentro de un motor de combustión interna;

La Figura 14 es un diagrama esquemático de un sistema de vacío del cárter para evacuar el aire desde un cárter de un motor de combustión interna; y

La Figura 15 es una vista en perspectiva superior de un sistema de montaje del bloque del motor adaptado para montar un bloque del motor a un vehículo asociado.

Descripción detallada de la realización preferente de la invención

5 Con referencia a la Figura 1, se muestra un motor de combustión interna de tipo biela y pistón 10 adaptado para maximizar la eficiencia del combustible del mismo. El motor 10 incluye un bloque del motor 12 que tiene al menos un calibre del cilindro 14 formado en el mismo adaptado para recibir alternativamente un pistón 16. El pistón 16 incluye una superficie superior 18 y una falda 20 que dependen del mismo. Debe entenderse que el motor 10 puede ser un motor de un solo cilindro o un motor de múltiples cilindros en una configuración en V, una en línea, y una en el calibre del cilindro opuesto, por ejemplo. Adicionalmente, debe entenderse que el motor puede ser un motor de cuatro ciclos o uno de dos ciclos, y puede basarse en el ciclo Otto, el ciclo Miller, el ciclo dividido Scuderi, o cualquier otro ciclo del motor conocido ahora o desarrollado más adelante. Además, el motor 10 puede adaptarse para quemar combustible diesel, gasolina, etanol, hidrógeno o cualquier otro combustible adecuado conocido ahora o descubierto más adelante, y combinaciones de tales combustibles.

Un cigüeñal 22 que tiene al menos una cigüeña 24 se monta de manera giratoria en un extremo inferior del bloque del motor 12 que emplea una pluralidad de tapas principales 26 y los cojinetes principales asociados 28. Se proporciona una biela 30 para conectar el pistón 16 al cigüeñal 22. Un extremo de la biela 30 se monta de manera giratoria en el cigüeñal 22. La biela 30 se extiende en el calibre del cilindro 14 y un extremo opuesto de la biela 30 se fija de manera giratoria al pistón 16, en el que un movimiento alternativo del pistón 16 provoca una rotación del cigüeñal 22.

Una culata 32 se monta en el bloque del motor 12 y cubre el calibre del cilindro 14 para definir una cámara de combustión de combustible en el mismo entre la superficie superior 18 del pistón 16 y la culata 32. Al menos una válvula de admisión 34 y al menos una válvula de escape 36 se disponen en la culata 32. La válvula de admisión 34 permite selectivamente una mezcla de combustible y aire para fluir en la cámara de combustión. La válvula de escape 36 permite selectivamente que el combustible quemado se escape de la cámara de combustión. En la realización ilustrada, las válvulas 34, 36 se accionan mecánicamente al emplear un tren de las válvulas que incluye un árbol de levas en la culata 38 y los botadores asociados 40 y los resortes de válvulas 41. Debe entenderse que el tren de las válvulas puede incluir un solo árbol de levas en la culata o un doble árbol de levas en la culata, y puede ser un solo árbol de levas que emplea botadores, varillas de presión, balancines, y resortes de compresión, por ejemplo. Debe entenderse que pueden emplearse válvulas de admisión y válvulas de escape accionadas por el solenoide. Debe entenderse además que pueden usarse otros tipos de conjuntos de levas conocidos ahora o desarrollados más adelante. La culata 32 puede incluir además un inyector de combustible (no mostrado), en el que se proporciona aire a la cámara de combustión a través de la válvula de admisión 34 y el combustible se inyecta directamente en la cámara de combustión a través del inyector de combustible. Las superficies que rodean la cámara de combustión, tales como las superficies del calibre del cilindro 14, la superficie superior 18 del pistón 16, una superficie de la culata 32, y las superficies de las válvulas 34, 36, por ejemplo, pueden pulirse o proporcionarse con un recubrimiento tal como el cromo o un material de diamante industrial para facilitar la reflexión de la energía térmica fuera de las superficies respectivas.

La culata 32 incluye además los medios para iniciar la combustión del combustible dentro de la cámara de combustión. Típicamente, una bujía 42 que tiene un electrodo se proporciona para iniciar la combustión del combustible. La bujía 42 se recibe de manera roscada en la culata 32 para colocar el electrodo dentro de la cámara de combustión. La bujía 42 emplea energía eléctrica de un sistema de encendido (no mostrado) para crear una chispa en el electrodo para encender el combustible dentro de la cámara de combustión. Debe entenderse que el motor 10 puede ser un motor diesel que no emplea una bujía 42 para iniciar la combustión del combustible.

La combustión del combustible provoca el movimiento alternativo del pistón 16, que resulta en una rotación del cigüeñal 22. Debe entenderse que se requieren componentes adicionales para construir un motor funcional y un experto en la técnica es consciente de los componentes adicionales típicos necesarios para el funcionamiento general del motor.

Debe entenderse que las superficies seleccionadas del bloque del motor 12 y los componentes del motor pueden proporcionarse con recubrimientos para minimizar las fuerzas de fricción entre los componentes móviles. Por ejemplo, el Teflon®, el diamante industrial, o cualquier otro recubrimiento adecuado conocido ahora o desarrollado más adelante puede proporcionarse en la superficie del bloque del motor 12 que forma el calibre del cilindro 14, las superficies del pistón 16, y las superficies de la biela 30, por ejemplo. Adicionalmente, debe entenderse que puede emplearse un material cerámico para formar al menos una porción del pistón 16 o un recubrimiento para al menos una porción del pistón 16 para minimizar un peso del mismo.

El motor 10 incluye un sistema de propulsión electromagnética. El sistema de propulsión electromagnética incluye una pluralidad de imanes permanentes 44 tales como imanes cerámicos e imanes raros de la tierra, por ejemplo, y una pluralidad de electroimanes 46. Los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 se acoplan a y/o incrustan en los componentes seleccionados del motor tales como el bloque del motor 12, el pistón 16, el cigüeñal 22, las tapas principales 26, la biela 30, la culata 32, la válvula de admisión 34, la válvula de escape 36, el árbol de levas 38, un recubrimiento de la válvula (no mostrado), un cárter de aceite (no mostrado), y similares, por ejemplo. Los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 se disponen para estar en movimiento uno con respecto al otro durante el

funcionamiento del motor 10. Por ejemplo, uno o más de los imanes permanentes 44 pueden acoplarse a la superficie superior 18 y la falda 20 del pistón 16 y a una periferia externa de la cigüeña 24 del cigüeñal 22. Los electroimanes 46 pueden acoplarse a y/o incrustarse en el bloque 12 y la culata 32, en el que los imanes permanentes 44 pasan por un área adyacente a los electroimanes 46 cuando el motor 10 está en funcionamiento. Se proporciona selectivamente una corriente eléctrica a los electroimanes 46 para producir un campo magnético deseado. El campo magnético producido puede adaptarse para atraer y repeler selectivamente los imanes permanentes 44 para facilitar el movimiento del pistón 16 y el cigüeñal 22 con respecto al bloque 12. Por ejemplo, el electroimán 46 en la culata 32 puede producir una fuerza magnética repelente con respecto al imán permanente 44 del pistón 16 cada vez que el pistón 16 esté sobre el punto muerto superior, en el que la fuerza magnética repelente facilita un movimiento hacia abajo del pistón 16 fuera de la culata 32. Además, el electroimán 46 en la culata de cilindro 32 puede producir una fuerza magnética de atracción con respecto al imán permanente 44 del pistón 16 cada vez que el pistón 16 esté sobre el punto muerto inferior, en el que la fuerza magnética de atracción facilita un movimiento hacia arriba del pistón 16 hacia la culata 32. En la realización mostrada, la atracción y repulsión entre los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 pueden proporcionar aproximadamente tres a cinco libras de fuerza para facilitar el movimiento alternativo al pistón 16, por ejemplo. En la realización ilustrada, la cigüeña 24 se muestra generalmente como una porción de un disco. Debe entenderse que la cigüeña 24 puede formarse como un disco completo, en el que la cigüeña generalmente en forma de disco es concéntrica con un eje longitudinal del cigüeñal 22 para proporcionar una gama anular de los imanes permanentes 44 alrededor del eje longitudinal del cigüeñal 22. Debe entenderse que un número seleccionado, así como también una fuerza magnética seleccionada, de los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 pueden emplearse para producir una atracción deseada y/o la fuerza de repulsión entre los mismos. Los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 pueden emplearse con cualquiera partes adyacentes del motor internas y/o externas en movimiento una con respecto a la otra para facilitar el movimiento relativo entre los mismos. Los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 pueden emplearse además con los componentes del tren de transmisión y de potencia, y pueden emplearse con los accesorios para el motor 10 tales como un sobrealimentador y un turbocompresor, por ejemplo. Además, los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 pueden formarse como un anillo y adaptarse para rodear el calibre del cilindro 14, el pistón 16, y la válvula de admisión 34 y la válvula de escape 36, por ejemplo. Debe entenderse que pueden emplearse otras formas para los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 tales como un disco, un cilindro, y una esfera, por ejemplo.

La energía eléctrica para el sistema de propulsión electromagnética puede proporcionarse de las baterías de almacenamiento eléctrico, los condensadores eléctricos, los generadores eléctricos, los colectores solares, y cualquier otra fuente adecuada de energía eléctrica conocida ahora o descubierta más adelante.

Uno de los electroimanes 46 puede formarse al proporcionar un devanado 48 alrededor de la bujía 42 dispuesta en la culata 32. Se proporciona selectivamente una corriente eléctrica al devanado 48 para producir un campo magnético deseado. Debe entenderse que el devanado 48 puede proporcionarse alrededor de un material ferroso separado tal como una camisa metálica, por ejemplo, en el que la bujía 42 se dispone dentro de la camisa metálica. Además, debe entenderse que la corriente eléctrica proporcionada al devanado 48 puede suministrarse posteriormente a la bujía 42 para crear el encendido por chispa deseado en la cámara de combustión. Adicionalmente, debe entenderse que los electroimanes 46 pueden proporcionarse en la culata 32 que no se asocian con la bujía 42. Tales electroimanes pueden emplearse en un motor diesel, por ejemplo. El campo magnético producido desde la bujía 42 y el devanado asociado 48, puede adaptarse para atraer y repeler selectivamente el imán permanente 44 acoplado a y/o incrustado en el pistón 16 para facilitar el movimiento alternativo del pistón 16 dentro del calibre del cilindro 14.

La biela 30 puede magnetizarse además para facilitar el movimiento alternativo del pistón 16 dentro del calibre del cilindro 14. Por ejemplo, en un motor de varios cilindros, la polaridad de los imanes permanentes 44 acoplados a y/o incrustados en los pistones 16 se orienta para atraerse al extremo de las bielas 30 magnetizadas fijadas de manera giratoria a los pistones 16. La orientación de la polaridad de los imanes permanentes 44 y las bielas 30 magnetizadas se invierte en los calibres de los cilindros 14 adyacentes. El campo magnético producido por los electroimanes 46 acoplados a y/o incrustados en el bloque del motor 12 y la culata 32 se adapta para cooperar con la polaridad magnética de cada uno de los pistones 16 y las bielas 30 magnetizadas para facilitar el movimiento alternativo del pistón 16 dentro de los calibres de los cilindros 14. Al magnetizar las bielas 30, puede aumentarse una resistencia de las mismas lo que puede proporcionar una biela de masa reducida que tiene una resistencia equivalente a una biela de masa más grande que no se magnetiza.

Como se muestra en la Figura 2, puede emplearse una abrazadera 50 para soportar los electroimanes 46 y colocar los electroimanes 46 adyacentes a los imanes permanentes 44 acoplados a y/o incrustados en una parte del motor asociada. La estructura similar a la ilustrada en las Figuras 1 incluye el mismo número de referencia y un primer símbolo (') para mayor claridad. En la realización ilustrada, la abrazadera 50 se acopla a un bloque 12' del motor 10'. Debe entenderse que la abrazadera 50 puede acoplarse a otros componentes del motor 10' tales como una tapa principal '26, un cárter de aceite (no mostrado), y una abrazadera de refuerzo del bloque del motor (no mostrada), por ejemplo. La abrazadera 50' rodea al menos una porción de la cigüeña 24' del cigüeñal 22'. Los imanes permanentes 44' se acoplan a y/o incrustan en la cigüeña 24' del cigüeñal 22', en el que los imanes permanentes 44' pasan por un área adyacente a los electroimanes 46' de la abrazadera 50 cuando el cigüeñal 22' gira con respecto al bloque del motor 12'. Se proporciona selectivamente una corriente eléctrica a los electroimanes 46' para producir un campo magnético deseado. El campo magnético producido puede adaptarse para facilitar la rotación del cigüeñal 22' con respecto al bloque del

motor 12'. Debe entenderse que la abrazadera 50 puede formarse como una abrazadera de una sola pieza. Además, la abrazadera 50 puede adaptarse para facilitar una adición del sistema de propulsión electromagnética a un motor como un sistema de posventa. Debe entenderse que el cigüeñal 22' puede incluir una pluralidad de cigüeñas 24', en el que la abrazadera 50 y los electroimanes asociados 46' pueden proporcionarse para cada una de las cigüeñas 24'.

El sistema de propulsión electromagnética puede emplearse además con motores de tipo giratorio y radial. En la Figura 3, se ilustra un motor giratorio 60 de tipo Wankle que muestra un rotor 62 dispuesto de manera giratoria dentro de una cámara de combustión 64 de un bloque del motor 66. El rotor 62 tiene una forma triangular generalmente que tiene tres secciones de vértice 68. Se proporcionan imanes permanentes 70 adyacentes a cada una de las secciones de vértice 68. Una gama anular de electroimanes 72 se dispone en el bloque del motor 66 alrededor de la periferia de la cámara de combustión 64, en el que los imanes permanentes 70 pasan por un área adyacente a los electroimanes 72 cuando el rotor 62 gira con respecto al bloque del motor 66.

Se proporciona selectivamente una corriente eléctrica a cada uno de los electroimanes 72 para producir un campo magnético deseado. El campo magnético producido puede adaptarse para atraer y repeler selectivamente los imanes permanentes 70 en el rotor 62, en el que pulsar selectivamente la energía eléctrica a cada uno de los electroimanes 72 facilita una rotación del rotor 62 con respecto al bloque del motor 66.

Se proporciona un sistema de control 80 para controlar el funcionamiento del motor 10 como se muestra en la Figura 4. El sistema de control 80 puede usarse además con el motor 60 y otros tipos de motores como se desee. El uso del sistema de control 80 se describe en la presente memoria con el motor 10 para propósitos ejemplares, como se entiende que el sistema de control 80 puede usarse de manera similar con el motor 60 y otros tipos de motores. El sistema de control está en comunicación eléctrica con los sensores seleccionados del motor 10. El sistema de control 80 recibe las entradas 90 desde los sensores tales como la temperatura del motor, la velocidad del motor (RPM), la carga del motor, la velocidad del vehículo, la posición del acelerador, la posición del cigüeñal, la posición de la válvula de admisión y la válvula de escape, la presión del múltiple de admisión, y las propiedades de los gases de escape, por ejemplo. Se emplea un procesador 82 que tiene un conjunto de instrucciones programables para procesar las entradas 90 y proporcionar las salidas 92 para controlar las operaciones del motor 10 tales como el tiempo de la chispa, la posición de la válvula de admisión 34 y la válvula de escape 36, la distribución del combustible a los cilindros, y las relaciones de combustible/aire, por ejemplo. Puede proporcionarse un dispositivo de almacenamiento electrónico 84 y colocarse en comunicación eléctrica con el procesador 82 para recibir y almacenar los datos tales como el conjunto de instrucciones programables, las entradas 90 a y las salidas 92 desde el procesador 82, por ejemplo.

El sistema de control 80 es efectivo además para controlar el sistema de propulsión electromagnética al provocar selectivamente el flujo de energía eléctrica a los electroimanes 46 para producir el campo magnético deseado para facilitar el movimiento alternativo de los pistones 16 y la rotación del cigüeñal 22. El sistema de control 80 proporciona selectivamente una corriente eléctrica a cada uno de los electroimanes 46 para producir un campo magnético deseado en un tiempo deseado para un período de tiempo deseado. El campo magnético producido atrae y repele selectivamente los imanes permanentes 44, en el que pulsar selectivamente la energía eléctrica a cada uno de los electroimanes 46 facilita el movimiento alternativo de los pistones 16 y la rotación del cigüeñal 22 con respecto al bloque del motor 12.

Los electroimanes 46 y los imanes permanentes 44 junto con el pistón 16, la biela 30, y el cigüeñal 22 forman un motor eléctrico adaptado para provocar una rotación del cigüeñal 18 con respecto al bloque del motor 12. Debe entenderse que el motor eléctrico puede emplearse para arrancar el motor 10; por lo tanto, se reemplaza la necesidad de un motor de arranque como se usa típicamente con los motores. Debe entenderse que el motor eléctrico puede construirse separado del motor 10, en el que los imanes permanentes 44 se acoplan a un eje montado de manera giratoria, se proporcionan una gama anular de electroimanes 46 adyacentes al eje, y la energía eléctrica se pulsa selectivamente a los electroimanes 46 para provocar una rotación del eje.

Debe entenderse además que el sistema de control 80 puede adaptarse para provocar que el sistema de propulsión electromagnética actúe como un sistema de frenado del motor y un sistema de regeneración de energía. Por ejemplo, el sistema de control 80 puede provocar selectivamente el flujo de energía eléctrica a los electroimanes 46 para producir un campo magnético que coopere con el campo magnético de los imanes permanentes 44 para oponerse al movimiento alternativo de los pistones 16 y la rotación del cigüeñal 22. Además, durante los períodos de desaceleración del motor, por ejemplo, el sistema de control 80 puede provocar que se genere una corriente eléctrica a medida que los imanes permanentes 44 pasan por los electroimanes adyacentes 46. La corriente eléctrica generada puede emplearse para alimentar los componentes eléctricos asociados con el motor 10 o almacenarse como energía eléctrica que emplean los condensadores eléctricos, las baterías de almacenamiento eléctrico, y similares, por ejemplo. En consecuencia, debe entenderse que el sistema de propulsión electromagnética puede eliminar la necesidad de proporcionar un alternador para el motor 10.

El sistema de control 80 se adapta además para desactivar selectivamente el calibre del cilindro 14 tras la detección de las condiciones de funcionamiento seleccionadas del motor 10, en el que el combustible y la chispa no se suministran al calibre del cilindro 14 para minimizar un consumo de combustible por el motor 10. El sistema de control 80 puede controlar simultáneamente el flujo de energía eléctrica a los electroimanes 46 para producir el campo magnético

deseado alrededor de los mismos. Debe entenderse que el sistema de control 80 puede provocar que el motor 10 funcione mediante una quema del combustible en el calibre del cilindro 14, mediante el sistema de propulsión electromagnética, y una combinación de los mismos. Por ejemplo, el calibre del cilindro 14 puede desactivarse con respecto al combustible durante los períodos cuando el motor 10 está inactivo, los períodos donde se requiere la salida de potencia mínima, u otros períodos donde puede minimizarse el consumo de combustible, por ejemplo. El sistema de propulsión electromagnética mantiene el movimiento alternativo del pistón 16 y la rotación del cigüeñal 22 cuando el combustible no se suministra al calibre del cilindro 14. Debe entenderse además que al emplear el sistema de propulsión electromagnética mientras se quema el combustible en el calibre del cilindro 14, la cantidad de NO_x contenido en el escape del calibre del cilindro 14 se minimiza.

En uso, el motor 10 funciona generalmente como se conoce por los expertos en la técnica de los motores de combustión interna. Se proporciona una mezcla de combustible y aire a la cámara de combustión del calibre del cilindro 14. Se proporciona una chispa de encendido desde la bujía 42 para iniciar la quema del combustible dentro de la cámara de combustión. La energía de la quema del combustible provoca un movimiento alternativo del pistón 16 dentro del calibre del cilindro 14 y una rotación del cigüeñal 22. La rotación del cigüeñal 22 se emplea para alimentar mecánicamente los componentes del motor seleccionados, tales como un alternador, un compresor de fluido, o una bomba de fluido, por ejemplo, así como también para proporcionar una fuerza motriz para impulsar el vehículo asociado o el dispositivo asociado tal como un generador eléctrico o una bomba de fluido, por ejemplo. El sistema de propulsión electromagnética, junto con el sistema de control 80, proporcionan selectivamente las fuerzas magnéticas cooperantes entre los componentes del motor en movimiento relativo entre sí para facilitar el movimiento alternativo de los pistones 16 y la rotación del cigüeñal 22 y minimizar la cantidad de combustible que se quema en los calibres de los cilindros 14.

Con referencia a las Figuras 5-6, se muestra un bloque del motor 100 para un motor de combustión interna de estilo V. El bloque del motor 100 maximiza una eficiencia de combustible del motor de combustión interna. El bloque del motor 100 es un bloque del motor de estilo V que tiene dos bancos de cilindros 102, 104. Cada uno de los bancos de cilindros 102, 104 incluye cuatro calibres de los cilindros 114 para proporcionar un total de ocho calibres de los cilindros 114 en el bloque del motor 100 (los calibres de los cilindros 114 etiquetados del 1 al 8). El bloque del motor 100 ilustrado se usa para construir un motor de combustión interna V8. Debe entenderse que el bloque del motor 100 puede tener calibres de los cilindros 114 adicionales o menos para formar un motor de un solo cilindro o un motor de múltiples cilindros en una configuración en V, una en línea y una en el calibre del cilindro opuesto, por ejemplo. Adicionalmente, debe entenderse que el motor puede ser un motor de cuatro ciclos o uno de dos ciclos, y puede basarse en el ciclo Otto, el ciclo Miller, el ciclo dividido Scuderi, o cualquier otro ciclo del motor conocido ahora o desarrollado más adelante.

Como se muestra en la Figura 6, los calibres de los cilindros 114 reciben alternativamente un pistón 116 en los mismos. Los pistones 116 incluyen una superficie superior 118 y una falda 120 que depende de los mismos. Un cigüeñal 122 que tiene al menos una cigüeña 124 se monta de manera giratoria en un extremo inferior del bloque del motor 100 que emplea una pluralidad de tapas principales 126 y los cojinetes principales asociados (no mostrados). Se proporciona una biela 130 para conectar el pistón 116 al cigüeñal 122. Un extremo de la biela 130 se monta de manera giratoria en el cigüeñal 122. Un extremo opuesto de la biela 130 se fija de manera giratoria al pistón 116, en el que un movimiento alternativo del pistón 116 provoca una rotación del cigüeñal 122.

Una culata 132 se monta en cada uno de los bancos de cilindros 102, 104 del bloque del motor 100 y cubre los calibres de los cilindros 114 para definir una cámara de combustión de combustible en el mismo entre la superficie superior 118 de los pistones 116 y las culatas 132. Al menos una válvula de admisión 134 y al menos una válvula de escape 136 se disponen alternativamente en la culata 132 para cada uno de los calibres de los cilindros 114. La válvula de admisión 134 permite selectivamente una mezcla de combustible y aire para fluir en la cámara de combustión y la válvula de escape 136 permite selectivamente que el combustible quemado se escape de la cámara de combustión. En la realización ilustrada, las válvulas 134, 136 se accionan mecánicamente al emplear un tren de las válvulas que incluye un árbol de levas en la culata 138 y los botadores asociados 140 y los resortes de válvulas 141. Debe entenderse que el tren de las válvulas puede incluir un solo árbol de levas en la culata o un doble árbol de levas en la culata y puede ser un solo árbol de levas que emplea botadores, varillas de presión, balancines, y resortes de compresión, por ejemplo. Debe entenderse que pueden emplearse válvulas de admisión y válvulas de escape accionadas por el solenoide. Debe entenderse además que pueden usarse otros tipos de conjuntos de levas conocidos ahora o desarrollados más adelante. Las culatas 132 pueden incluir además un inyector de combustible (no mostrado), en el que se proporciona aire a la cámara de combustión a través de la válvula de admisión 134 y el combustible se inyecta directamente en la cámara de combustión a través del inyector de combustible. Las superficies que rodean la cámara de combustión tales como las superficies que forman los calibres de los cilindros 114, la superficie superior 118 de los pistones 116, una superficie de las culatas 132, y las superficies de la válvula de admisión 134 y la válvula de escape 136, por ejemplo, pueden pulirse o incluir un recubrimiento de un diamante industrial para facilitar la reflexión de la energía térmica fuera de las superficies respectivas.

Las culatas 132 incluyen además los medios para iniciar la combustión del combustible dentro de la cámara de combustión. Típicamente, una pluralidad de bujías 142 que tienen un electrodo se proporciona para iniciar la combustión del combustible. Las bujías 142 se reciben de manera roscada en la culata 132 para colocar el electrodo dentro de la cámara de combustión. Las bujías 142 emplean energía eléctrica de un sistema de encendido (no mostrado) para crear una chispa en el electrodo para encender el combustible dentro de las cámaras de combustión respectivas. Debe

entenderse que el bloque del motor 100 puede usarse con un motor diesel que no emplea las bujías 142 para iniciar la combustión del combustible.

5 Al menos un chaflán 160 se forma en el bloque del motor 100 adyacente al menos a una porción de un borde superior de los calibres de los cilindros 114. Como se muestra en las Figuras 5-6, se proporcionan dos de los chaflanes 160 para cada uno de los calibres de los cilindros 114, un chaflán 160 adyacente a la válvula de admisión 134 y el segundo chaflán 160 adyacente a la válvula de escape 136. Los chaflanes 160 se extienden hacia abajo desde el borde superior de los calibres de los cilindros 114 una distancia seleccionada a un borde inferior de los chaflanes 160. Como se muestra en la Figura 6, un anillo de pistón 144 se dispone en cada uno de los pistones 116. El anillo de pistón 144 se coloca debajo del borde inferior del chaflán 160 cuando los pistones 116 están en una posición alternativa más alta (posición del punto muerto superior) dentro de los calibres de los cilindros 114. Debe entenderse que puede formarse un solo chaflán 160 en cada uno de los calibres de los cilindros 114, tal como un solo chaflán 160 formado adyacente a la válvula de admisión 132, por ejemplo. Debe entenderse además que pueden formarse más de dos chaflanes 160 en cada uno de los calibres de los cilindros 114 tales como cuatro chaflanes 160, en el que se proporciona un chaflán para cada válvula en una culata de cuatro válvulas, por ejemplo.

Los chaflanes 160 provocan un flujo turbulento de la mezcla de aire y combustible en los calibres de los cilindros 160, lo que maximiza el encendido y quema eficientes del combustible dentro de las cámaras de combustión. El encendido y quema maximizados del combustible permiten que se proporcione la chispa de encendido a los calibres de los cilindros 114 cuando los pistones 116 están aproximadamente en una posición alternativa más alta (punto muerto superior). Los chaflanes 160 facilitan además un flujo de la mezcla de combustible y aire quemado fuera de los calibres de los cilindros 160.

25 El sistema de control 80 descrito anteriormente con respecto a la Figura 4 puede usarse además con un motor que emplea el bloque del motor 100. El sistema de control es efectivo para desactivar y reactivar selectivamente cualquiera de los calibres de los cilindros 114 en cualquier secuencia deseada. Como un ejemplo no limitativo, pueden proporcionarse una pluralidad de sensores de temperatura en ubicaciones seleccionadas del bloque del motor 100. El sistema de control puede activar y desactivar selectivamente los calibres de los cilindros 114 para mantener una salida de potencia requerida del motor, mientras se minimizan las diferencias de temperatura en el bloque del motor 100. Adicionalmente, la desactivación y activación selectivas de todos los calibres de los cilindros 114 facilitan el mantenimiento de la lubricación deseada de cada uno de los calibres de los cilindros 114 y los componentes asociados, y minimizan una acumulación de depósitos de carbono en cada uno de los calibres de los cilindros 114 y en los componentes asociados tales como las válvulas de admisión 134 y las válvulas de escape 136, por ejemplo. El sistema de control 80 puede provocar que el motor de combustión interna formado desde el bloque del motor 100 funcione como un motor de dos, tres, cuatro, u ocho cilindros, por ejemplo. Pueden emplearse las siguientes órdenes de encendido de los cilindros para operar un motor de combustión interna de 4 ciclos: 1-3-7-2-6-5-4-8 (modo de 8 cilindros), 1-7-6-4 seguido por 3-2-5-8 (modo de 4 cilindros), 1-2-4 seguido por 3-6-8 seguido por 7-5 (modo de 3 cilindros), 1-6 seguido por 3-5 seguido por 7-4 seguido por 2-8 (modo de 2 cilindros), por ejemplo. Debe entenderse que el sistema de control 80 puede emplearse para crear cualquier orden de encendido deseada y puede usarse con otros tipos de bloques del motor para desactivar y reactivar selectivamente los calibres de los cilindros 114.

45 El sistema de control 80 desactiva los calibres de los cilindros 114 al detener un flujo de combustible a los mismos y detener el flujo de energía eléctrica a las bujías para los calibres de los cilindros 114 respectivos. Debe entenderse que el sistema de control 80 puede detener además el flujo de aire en los calibres de los cilindros 114. El flujo de combustible y aire en los calibres de los cilindros 114 puede detenerse al controlar selectivamente un sistema de admisión de combustible/aire, una válvula de admisión solenoide, o al provocar que cesen una abertura y cierre de las válvulas de admisión 134.

50 Una camisa de agua (no mostrada) como se conoce comúnmente en la técnica se forma dentro del bloque del motor 100 adyacente a cada uno de los calibres de los cilindros 114 para facilitar la transferencia de energía térmica fuera del área de los calibres de los cilindros 114. Permitir que los calibres de los cilindros 114 se desactiven selectivamente puede resultar en temperaturas inferiores de funcionamiento del motor en comparación con motores que no emplean la desactivación del calibre del cilindro. En consecuencia, la camisa de agua puede tener un volumen de agua reducido en comparación con las camisas de agua proporcionadas para motores que no emplean la desactivación del calibre del cilindro. El volumen de agua reducido de la camisa de agua maximiza una resistencia de las paredes que forman los calibres de los cilindros 114 y proporciona generalmente la rigidez maximizada del bloque del motor 100.

60 Además, el sistema de control 80 puede adaptarse para controlar el tiempo de la chispa con respecto a una posición de los pistones 116 dentro de los calibres de los cilindros 114. Debe entenderse que el sistema de control 80 se adapta para cambiar el tiempo de la chispa en base a las condiciones detectadas de funcionamiento del motor. Por ejemplo, el tiempo de la chispa en la cámara de combustión puede proporcionarse cuando los pistones 116 están en una posición más alta dentro de los calibres de los cilindros 114, llamada típicamente una posición de punto muerto superior.

65 Como un ejemplo no limitativo, cuatro elementos magnéticos pueden disponerse en una configuración anular sustancialmente espaciada uniformemente alrededor de un equilibrador armónico giratorio de un motor V8. Se proporciona un captador magnético adyacente al equilibrador armónico para detectar los elementos magnéticos del

equilibrador armónico que pasan por el captador magnético. El captador magnético está en comunicación eléctrica con el sistema de control 80 y proporciona una señal al sistema de control 80 cada vez que uno de los elementos magnéticos pasa de esta manera. La señal se emplea por el sistema de control 80 para controlar el tiempo de la chispa en las cámaras de combustión.

5

Debe entenderse que el sistema de propulsión electromagnética que incluye los imanes permanentes 44 y los electroimanes 46 descritos anteriormente y mostrados en las Figuras 1-3 pueden emplearse con el motor formado desde el bloque del motor 100. El sistema de control 80 puede emplearse para provocar que el motor formado desde el bloque del motor 100 funcione al quemar el combustible en los calibres de los cilindros 114, mediante el sistema de propulsión electromagnética, y una combinación de los mismos. Por ejemplo, los calibres de los cilindros 114 pueden desactivarse con respecto al combustible durante los períodos cuando el motor está inactivo, los períodos donde se requiere la salida de potencia mínima, u otros períodos donde puede minimizarse el consumo de combustible, por ejemplo. El sistema de propulsión electromagnética mantiene el movimiento alternativo del pistón 116 y la rotación del cigüeñal 122 cuando el combustible no se suministra a y se quema dentro de los calibres de los cilindros 114. Adicionalmente, el sistema de propulsión electromagnética puede emplearse mientras el combustible se suministra a y se quema dentro de los calibres de los cilindros 114, en el que el sistema de propulsión electromagnética facilita el mantenimiento de una salida de potencia deseada desde el motor mientras se minimiza el combustible requerido para mantener la salida de potencia deseada.

10

15

20

La Figura 7 ilustra una realización alternativa del bloque del motor 100 mostrado en la Figura 5. En la Figura 7, se muestra un bloque del motor 200 para un motor de combustión interna de estilo V que tiene dos bancos de cilindros 202, 204. Cada uno de los bancos de cilindros 202, 204 incluye cuatro calibres de los cilindros 214 para proporcionar un total de ocho calibres de los cilindros 214 en el bloque del motor 200 (los calibres de los cilindros 214 etiquetados del 1 al 8). El bloque del motor 200 ilustrado se usa para construir un motor de combustión interna V8. Debe entenderse que el bloque del motor 200 puede tener calibres de los cilindros 214 adicionales o menos para formar un motor de un solo cilindro o un motor de múltiples cilindros en una configuración en V, una en línea y una en el calibre del cilindro opuesto, por ejemplo. Adicionalmente, debe entenderse que el motor puede ser un motor de cuatro ciclos o uno de dos ciclos, y puede basarse en el ciclo Otto, el ciclo Miller, el ciclo dividido Scuderi, o cualquier otro ciclo del motor conocido ahora o desarrollado más adelante.

25

30

Uno de los calibres de los cilindros 214 en cada uno de los bancos de cilindros 202, 206 es un calibre del cilindro desplazado 215, en el que cada uno de los calibres de los cilindros desplazados 215 tiene una distancia mayor entre el calibre del cilindro desplazado 215 y un calibre del cilindro 214 adyacente en comparación con la distancia entre los otros calibres de los cilindros 214 en los bancos de cilindros 202, 204. Los calibres de los cilindros desplazados 215 se ubican en un extremo de los bancos de cilindros 202, 204, en el que los calibres de los cilindros desplazados 215 se forman en extremos opuestos de los bancos de cilindros 202, 204 respectivos. Debe entenderse que una culata (no mostrada), un cigüeñal (no mostrada) y otros componentes del motor (no mostrados) se adaptan para acomodar los calibres de los cilindros desplazados 215. Los calibres de los cilindros desplazados 215 facilitan un funcionamiento del motor con solo los calibres de los cilindros desplazados 215 activados, en el que el suministro y quema de combustible en los calibres de los cilindros 214 restantes se desactiva. Tener la mayor distancia entre los calibres de los cilindros desplazados 215 y los calibres de los cilindros 214 adyacentes minimiza una transferencia de energía térmica entre los calibres de los cilindros desplazados 215 y los calibres de los cilindros 214 adyacentes. Además, la transferencia minimizada de la energía térmica entre los calibres de los cilindros desplazados 215 y los calibres de los cilindros 214 adyacentes facilita minimizar las diferencias térmicas entre los otros calibres de los cilindros 214 en los bancos de cilindros 202, 204 cuando solo se activan los calibres de los cilindros desplazados 215. Durante los períodos cuando solo se activan los calibres de los cilindros desplazados 215, las diferencias térmicas minimizadas entre los calibres de los cilindros 214 no desplazados maximizan un funcionamiento eficiente y correcto del motor tras la reactivación de los calibres de los cilindros 214 no desplazados. La estructura y función restantes del bloque del motor 200 y los componentes del motor asociados son sustancialmente las mismas que se describen en la presente memoria anteriormente para el bloque del motor 100.

35

40

45

50

Como se conoce bien en la técnica de los motores de combustión interna, deben ensamblarse varios componentes adicionales a los bloques del motor 12, 100, 200 para construir un motor funcional.

55

Con referencia ahora a la Figura 8, se muestra una porción de un cigüeñal 300. El cigüeñal 300 incluye una pluralidad de muñones principales 302 y una pluralidad de muñones de bielas 304. Una cigüeña 306 se interpone entre los muñones principales 302 adyacentes y los muñones de bielas 304. Los muñones principales 302 y los muñones de bielas 304 incluyen bordes biselados separados 308.

60

Como se conoce bien en la técnica, el cigüeñal 300 se monta de manera giratoria en un extremo inferior de un bloque del motor (no mostrado) que emplea una pluralidad de cojinetes principales 310 y una pluralidad de tapas principales (no mostradas), en el que los cojinetes principales 310 y las tapas principales se reciben por los muñones principales 302. Los cojinetes principales 310 son generalmente en forma de anillo, en el que dos elementos sustancialmente en forma de c se unen juntos alrededor de los muñones principales 302 para facilitar el movimiento de rotación del cigüeñal 300 con respecto al bloque del motor. Los cojinetes principales 310 son cojinetes cónicos que tienen un área en sección transversal en la forma general de un trapecio isósceles.

65

Se proporciona una pluralidad de bielas 312 para conectar los pistones (no mostrados) a los muñones de bielas 304 del cigüeñal 300. Un extremo de las bielas 312 se monta de manera giratoria en los muñones de bielas 304 del cigüeñal 300. Los cojinetes de bielas 314 se disponen entre el extremo de las bielas 312 y los muñones de bielas 304. Los cojinetes de bielas 314 son generalmente en forma de anillo, en el que dos elementos sustancialmente en forma de c se unen juntos alrededor de los muñones de bielas 304 para facilitar el movimiento relativo entre las bielas 312 y el cigüeñal 300. Los cojinetes de bielas 314 son cojinetes cónicos que tienen un área en sección transversal en la forma general de un trapecio isósceles. Las bielas 312 se extienden en los calibres de los cilindros (no mostrados) de un bloque del motor y un extremo opuesto de las bielas 312 se fija de manera giratoria a los pistones, en el que un movimiento alternativo de los pistones provoca una rotación del cigüeñal 300.

Los bordes biselados 308 de los muñones 302, 304 se apoyan en los lados cónicos de los cojinetes 310, 314. El más corto de los lados paralelos de los cojinetes 310, 314 forma una superficie interna de los mismos que se apoya en una superficie de los muñones 302, 304 respectivos. Los bordes biselados 308 y los lados cónicos de los cojinetes 310, 314 cooperan para minimizar un movimiento axial del cigüeñal 300 con respecto al bloque del motor y el movimiento axial de las bielas 312 con respecto al cigüeñal 300.

Cada uno de los muñones de bielas 304 recibe un par de bielas 312. Puede proporcionarse un espaciador 316 entre las bielas 312 para minimizar una fricción entre las mismas, por ejemplo. El espaciador 316 tiene una forma general de una arandela, en el que dos elementos sustancialmente en forma de c se unen juntos alrededor del muñón de biela 304 para formar la forma general de arandela del espaciador 316. Además, como se muestra en la Figura 9, pueden proporcionarse cojinetes de bielas 318, 320 separados para cada una de las bielas 312 recibidas por los muñones de bielas 304, en el que el espaciador 316 se dispone entre los cojinetes 318, 320 y se extiende entre bielas 316. Debe entenderse que los cojinetes principales 310, los cojinetes de bielas 314, 318, 320, y los espaciadores 316 pueden proporcionarse con recubrimientos para minimizar las fuerzas de fricción entre los componentes móviles. Por ejemplo, el Teflon®, el diamante industrial, o cualquier otro recubrimiento adecuado conocido ahora o desarrollado más adelante puede proporcionarse, por ejemplo.

Con referencia ahora a las Figuras 10-12, se muestra una abrazadera 400 que coopera con un cárter de aceite 430 para maximizar la rigidez de un bloque del motor 480 y minimizar una deformación del bloque del motor 480 durante un funcionamiento de un motor formado con el mismo. La abrazadera 400 soporta una tapa principal delantera 482, una tapa principal trasera 484, y una o más tapas principales intermedias 486. Las tapas principales 482, 484, 486 soportan de manera giratoria un cigüeñal 488. Los sujetadores roscados 490 se emplean típicamente para fijar las tapas principales 482, 484, 486 a un extremo inferior del bloque del motor 480. En la realización ilustrada, se emplean cinco tapas principales 482, 484, 486 para soportar de manera giratoria el cigüeñal 488. Debe entenderse que la abrazadera 400 puede emplearse con motores que tienen tapas principales 482, 484, 486 menos o adicionales. Por ejemplo, la abrazadera 400 puede emplearse con un motor que tiene seis tapas principales tal como un motor V-10 o un motor que tiene cuatro tapas principales tal como un motor V-6. Una pluralidad de bielas 490 se montan de manera giratoria en el cigüeñal 488, cada una de las cuales se extiende hacia arriba en un calibre del cilindro (no mostrado). El cárter de aceite 450 define un área del cárter 492 entre una superficie interna del cárter de aceite 450 y el extremo inferior del bloque del motor 480.

La abrazadera 400 es un elemento generalmente plano que tiene extremos separados 402, 404 que se extienden desde la tapa principal delantera 482 a la tapa principal trasera 484, y lados separados 406, 408 que se extienden desde un lado a un lado opuesto del cárter de aceite 450. Se forma una pluralidad de aberturas 410 en una porción central de la abrazadera 400 adaptada para recibir los sujetadores roscados 490 empleados para fijar las tapas principales 482, 484, 486 al bloque del motor 480. Los sujetadores 490 aseguran la abrazadera 480 a la porción más baja de las tapas principales 482, 484, 486 y aseguran las tapas principales 482, 484, 486 al bloque del motor 480. Se forma una pluralidad de aberturas 412 en la abrazadera 400 para facilitar que un líquido tal como un aceite lubricante, por ejemplo, pase a través de la misma. Se forma una pluralidad de orificios roscados 414 en los lados 406, 408 de la abrazadera 400 para recibir un sujetador roscado 416 como se muestra en las Figuras 11-12. Debe entenderse que la abrazadera 400 puede incluir características de refuerzo tales como una pluralidad de nervios formados en la misma o elementos de refuerzo fijados a la misma.

El cárter de aceite 430 incluye un elemento de falda 432 y un elemento de bandeja 452. El elemento de falda 432 incluye un borde superior 434 y un borde inferior separado 436. Una pestaña superior 438 se forma adyacente al borde superior 434 que se extiende lateralmente hacia afuera desde una superficie interna del elemento de falda 432. Debe entenderse que la pestaña superior 458 puede formarse para extenderse lateralmente hacia afuera desde una superficie externa del elemento de falda 432. La pestaña superior 438 incluye una pluralidad de aberturas 440 formadas en la misma adaptadas para recibir un sujetador roscado 442 para asegurar el elemento de falda 432 a la porción inferior del bloque del motor 480. Debe entenderse que un elemento de sellado tal como un sellador líquido, una junta tórica, y una junta plana, por ejemplo, puede disponerse entre la pestaña superior 438 del elemento de falda 432 y el bloque del motor 480 para facilitar la formación de un sellado hermético al fluido sustancialmente entre los mismos. Una pestaña inferior 444 se forma adyacente al borde inferior 436 del elemento de falda 432 que se extiende lateralmente hacia afuera desde una superficie externa del elemento de falda 432. La pestaña inferior 444 incluye una pluralidad de aberturas 446, cada una de las cuales se adapta para recibir un sujetador roscado 448. Se forma una pluralidad de

aberturas 450 en el elemento de falda 452, en el que las aberturas 450 están en alineación sustancial con un plano adyacente a la superficie más baja de las tapas principales 482, 484, 486. Los sujetadores roscados 416 se extienden a través de las aberturas 450 y se reciben en los orificios roscados 414 de la abrazadera 400 para acoplar la abrazadera 400 al elemento de falda 432. Debe entenderse que pueden disponerse una o más laminillas entre las tapas principales 482, 484, 486 y la abrazadera 400 y/o el extremo inferior del bloque del motor 480 y el elemento de falda 432 para facilitar una alineación de las aberturas 450 en el elemento de falda 432 con los orificios roscados 414 de la abrazadera 400. Debe entenderse que la abrazadera 400 puede formarse al tener unos extremos sustancialmente rectos 402, 404 y lados rectos 406, 408, en el que la periferia de la abrazadera 400 se apoya en una superficie interna del elemento de falda 432. Además, debe entenderse que uno o más elementos de sellado tales como un sellador líquido, una junta tórica, y una junta plana, por ejemplo, pueden disponerse entre el elemento de falda 432 y los extremos 402, 404 y los lados 406, 408 de la abrazadera 400 para facilitar la formación de un sellado hermético al fluido sustancialmente entre los mismos.

El elemento de bandeja 452 del cárter de aceite 430 incluye un fondo cerrado 454 y un extremo superior abierto 456 que tiene una pestaña del cárter 458 formada adyacente al mismo. La pestaña del cárter 458 se extiende hacia afuera desde una superficie externa del elemento de bandeja 452 e incluye una pluralidad de aberturas 460 formadas en la misma. Las aberturas 460 de la pestaña del cárter 458 se adaptan para estar en alineación sustancial con las aberturas 446 formadas en la pestaña inferior 444 del elemento de falda 432. El sujetador roscado 448 se emplea para unir juntos el elemento de falda 432 y el elemento de bandeja 452 y formar un sellado hermético al fluido sustancialmente entre los mismos. Debe entenderse que uno o más elementos de sellado tales como un sellador líquido, una junta tórica, y una junta plana, por ejemplo, pueden disponerse entre la pestaña inferior 444 del elemento de falda 432 y la pestaña del cárter 458 del elemento de bandeja 452 para facilitar la formación del sellado hermético al fluido sustancialmente entre los mismos. Puede proporcionarse un tapón de drenaje (no mostrado) en el fondo cerrado 454 del elemento de bandeja 452 para facilitar el drenaje de un fluido desde el mismo.

Debe entenderse que la abrazadera 400, el elemento de falda 432, y el elemento de bandeja 452 pueden adaptarse para que los extremos 402, 404 y/o los lados 406, 408 de la abrazadera 400 se dispongan entre la pestaña inferior 444 del elemento de falda 432 y la pestaña del cárter 458 del elemento de bandeja 452. Adicionalmente, la abrazadera 400 puede tener otras construcciones tales como una construcción curvilínea en el que los lados 406, 408 se apoyan en el extremo inferior del bloque del motor 480, por lo tanto se elimina la necesidad del elemento de falda 432. Además, la abrazadera 400 y las aberturas 450 del elemento de falda 432 pueden adaptarse para colocar los lados 406, 408 de la abrazadera 400 en un plano diferente del plano de las superficies más bajas de las tapas principales 482, 484, 486.

La rigidez maximizada y distorsión minimizada del bloque del motor 480 proporcionadas por la abrazadera permite minimizar los espacios libres entre los componentes de acoplamiento interno del motor. Se descubre que pueden emplearse los espacios libres de aproximadamente 0.0002 pulgadas / 0.00508 mm como un resultado de minimizar la distorsión del bloque del motor 480 durante el funcionamiento del motor.

La abrazadera 400 puede incluir uno o más elementos de raspado (no mostrados) que se extienden desde la misma a una ubicación adyacente al cigüeñal 488 y/o las bielas 492. Los elementos de raspado se adaptan para extraer el fluido lubricante depositado en las superficies seleccionadas del cigüeñal 488 y/o las bielas 492 a medida que el cigüeñal 488 gira y/o las bielas 492 se alternan. Además, los elementos de raspado pueden formarse separados de la abrazadera 400 y disponerse dentro del área del cárter 490 adyacentes al cigüeñal 488 y/o las bielas 492. Al extraer el fluido lubricante de las superficies externas del cigüeñal 488 y las bielas 492, se reduce la masa de funcionamiento de los mismos lo que reduce la energía requerida para acelerar o mantener la velocidad de rotación del cigüeñal 488 y las bielas 492, y aumenta una eficiencia de combustible del motor.

Debe entenderse que puede proporcionarse además una abrazadera de valle (no mostrada) para un extremo superior del bloque del motor 480 para maximizar la rigidez del bloque del motor 480 y minimizar una deformación del mismo durante el funcionamiento del motor. Una abrazadera ejemplar para el extremo superior del bloque del motor 480 se divulga en la propiedad común de patente de Estados Unidos Núm 7,258,094, incorporada a la presente por referencia en la presente divulgación en su totalidad.

La Figura 13 es una representación esquemática de un sistema de lubricación 500 para un motor 550. El sistema de lubricación 500 dirige un fluido lubricante 554 tal como un aceite, por ejemplo, a los componentes móviles del motor 550. El sistema de lubricación 500 incluye una bomba de fluido 502. La bomba de fluido 502 puede accionarse mecánicamente por el motor 550, accionarse por un motor eléctrico, o accionarse por otros medios como se desee. La bomba de fluido 502 incluye un puerto de succión 504 y un puerto de descarga 506. El puerto de succión 504 está en comunicación de fluidos con el fluido lubricante 554 dispuesto en un cárter de aceite 552 del motor 550. El puerto de descarga 506 está en comunicación de fluidos con una red de conductos de fluidos 508, en el que los conductos 508 terminan en un extremo de descarga 509 colocado adyacente a una ubicación seleccionada dentro del motor 550. Por ejemplo, la red de conductos de fluidos 508 y los extremos de descarga 509 de la misma pueden dirigir el fluido 554 a las tapas principales, las superficies que forman los calibres de los cilindros del motor 550, y a otras ubicaciones del motor 550 y los componentes del motor asociados, por ejemplo. El sistema de lubricación 500 puede incluir un enfriador 510, en el que se provoca que el fluido 554 pase a través del mismo para extraer la energía térmica del fluido 554 antes de distribuirse a través de la red de conductos de fluidos 508. Debe entenderse que el enfriador 510 puede ser un

enfriador de radiador de tipo aleta adaptado para transferir energía térmica a la atmósfera u otros tipos de enfriadores. Debe entenderse además que el enfriador 510 puede emplearse para transferir energía térmica al fluido 554 o puede proporcionarse un elemento de calentamiento separado para el sistema de lubricación 500 para facilitar el mantenimiento del fluido 554 en o sobre una temperatura mínima seleccionada. La capacidad de fluido del sistema de lubricación 500 puede ser diez (10) cuartos o más del fluido 554 para facilitar el enfriamiento del fluido 554 a una temperatura seleccionada mientras se mantiene un suministro adecuado del fluido 554 al motor 550. Debe entenderse que el motor 550 puede incluir una pluralidad de pasajes de fluido cooperantes (no mostrados) tales como pasajes formados en un bloque del motor, por ejemplo, en el que los pasajes de fluido están en comunicación de fluidos con el puerto de descarga 506 de la bomba 502, para facilitar la distribución del fluido 554 a las ubicaciones seleccionadas dentro del motor 550. El sistema de lubricación 500 proporciona una presión de aceite de aproximadamente 13,78 kPa, que es inferior a las presiones de aceite empleadas típicamente para motores de combustión interna. Emplear el sistema de lubricación 500 junto con los espacios libres reducidos de los componentes del motor de 0.0002 (como se discutió anteriormente con respecto a la abrazadera 400) facilita el uso de la presión de aceite inferior aproximadamente a al menos 13,78 kPa. Se encuentra que la presión de aceite inferior provoca que el aceite lubricante se reciba dentro de los espacios libres reducidos entre los componentes del motor y proporcione la lubricación para facilitar el movimiento relativo entre los componentes del motor. Debe entenderse que el sistema de lubricación 500 puede proporcionar presiones de aceite más altas como se desee.

En la Figura 14 se ilustra una representación esquemática de un sistema de vacío del cárter 600 para un motor 650. El sistema de vacío del cárter 600 incluye una bomba de vacío 602. La bomba de vacío 602 puede accionarse mecánicamente por el motor 650 mediante el uso de poleas y una correa de transmisión de potencia, accionada por un motor eléctrico, o accionada por otros medios como se desee. La bomba de vacío 602 incluye un puerto de succión 604 y un puerto de descarga 606. El puerto de succión 604 está en comunicación de fluidos con un área interna del cárter 654 del motor 650 y el puerto de descarga 606 está en comunicación de fluidos con un recipiente de recuperación de fluidos 608. La bomba de vacío 602 evacua el aire del área del cárter 654 dentro del motor 650 para crear una presión de aire en el mismo que es menor que la presión atmosférica. Se obtienen resultados favorables al lograr una lectura de vacío de aproximadamente 13 pulgadas / 33,02 cm de mercurio (HG) dentro del área del cárter. La presión reducida dentro del área del cárter 654 reduce una resistencia aerodinámica a la rotación de un cigüeñal y el movimiento alternativo de las bielas y pistones del motor 650.

El puerto de descarga 606 de la bomba de vacío 600 puede colocarse en comunicación de fluidos con el recipiente de recuperación de fluidos 608. El recipiente 608 se adapta para extraer sustancialmente el fluido lubricante arrastrado en el aire que se extrae del área del cárter 654. El recipiente 608 facilita la recogida del fluido lubricante en el mismo y el escape de aire desde el mismo. El aire puede escaparse del recipiente 608 a través de un conducto de escape de aire 610. El aire puede escaparse a un sistema de escape 652 del motor 650 y descargarse a la atmósfera. Por ejemplo, el aire puede escaparse a un convertidor catalítico u otro componente del sistema de escape 652. El sistema de escape 652 es efectivo para recoger y/o quemar petróleo u otros hidrocarburos arrastrados en el aire y minimizar las emisiones de hidrocarburos a la atmósfera a través del sistema de vacío 600. El fluido lubricante recogido en el recipiente 608 puede reintroducirse en el área del cárter 654 a través de un conducto de recuperación de fluidos 612. Puede proporcionarse una válvula 614 tal como una válvula de retención o una válvula accionada, por ejemplo, para controlar el flujo del fluido lubricante a través del conducto de recuperación de fluidos 612 y combatir contra el aire que ingresa en el área del cárter a través del conducto de recuperación de fluidos 612. Adicionalmente, puede proporcionarse una bomba de recuperación de fluidos 616 para impulsar el fluido lubricante desde el recipiente 608 al área del cárter 654 del motor 650.

Con referencia ahora a la Figura 15, se ilustra un sistema de montaje del bloque del motor 700. El sistema de montaje 700 se adapta para montar un bloque del motor 750 en un bastidor o la carrocería de un vehículo, por ejemplo. El sistema de montaje 700 incluye una primera placa 702 que tiene bordes laterales separados 704, 706 y una segunda placa 708 que tiene bordes laterales separados 710, 712. La primera placa 702 se acopla a un extremo delantero del bloque del motor 750. La segunda placa 708 se acopla a un extremo trasero del bloque del motor 750. Cada una de las placas 702, 708 incluye aberturas 714 formadas en las mismas para recibir los sujetadores 715 para acoplar las placas 702, 708 al bloque del motor 750. Debe entenderse que las placas 702, 708 pueden acoplarse al bloque del motor 750 al emplear un proceso de soldadura u otro proceso de unión. Pueden formarse aberturas adicionales en las placas 702, 708 para fijar otros componentes del motor al bloque del motor 750 y/o las placas 702, 708 tales como un alternador, un compresor, una bomba de fluido y una polea, por ejemplo. Adicionalmente, pueden formarse aberturas en las placas 702, 708 para proporcionar el pasaje de conductos de fluidos a través de las mismas tales como un conducto de enfriamiento y un conducto refrigerante, por ejemplo. Debe entenderse que pueden formarse otras aberturas en las placas 702, 708 como se desee.

Los bordes laterales 704, 706, 710, 712 de las placas respectivas 702, 708 se extienden hacia afuera desde los lados del bloque del motor 750. Las barras alargadas 716, 718 se disponen entre las placas 702, 708 y se acoplan a las mismas. Debe entenderse que las varillas 716, 718 pueden acoplarse a las placas 702, 708 al emplear sujetadores roscados y procesos de soldadura, por ejemplo. Las varillas 716, 718 son sustancialmente paralelas a los lados del bloque del motor 750. Se forman agujeros de montaje 720 en las placas 702, 708 adyacentes a los lados respectivos 704, 706, 710, 712 de las mismas. Los agujeros de montaje 720 se adaptan para recibir un sujetador tal como un sujetador roscado o un pasador, por ejemplo, para acoplar las placas 702, 708 al bastidor o la carrocería del vehículo.

5 Debe entenderse que uno o más soportes pueden acoplarse a las placas 702, 708 y/o el bastidor o la carrocería del
vehículo para facilitar el acoplamiento de las placas 702, 708 a los mismos. Adicionalmente, debe entenderse que
puede emplearse un elemento de amortiguación, tal como un soporte de goma del motor, por ejemplo, con los
sujetadores para acoplar las placas 702, 708 al bloque del motor 750 y el bastidor o la carrocería del vehículo. Montar el
extremo delantero y el extremo trasero del bloque del motor 750 en el bastidor o la carrocería mediante el uso del
sistema de montaje 700 minimiza una torsión del bloque del motor 750 durante un funcionamiento del mismo. Además
el sistema de montaje 700 aísla sustancialmente el bloque motor 750 de las vibraciones que se originan desde los
componentes de suspensión del vehículo. La torsión minimizada del bloque del motor 750 y el aislamiento
sustancialmente del bloque del motor 750 de las vibraciones de la suspensión minimizan la distorsión del mismo y
facilitan el uso de los espacios libres mínimos entre los componentes de acoplamiento interno del motor como se
describe anteriormente en la presente divulgación.

15 Debe entenderse que la abrazadera 400 y el sistema de montaje 700 pueden usarse juntos para minimizar una
distorsión de un bloque del motor asociado. La abrazadera de valle divulgada en patente de Estados Unidos Núm
7,258,094 puede usarse además con la abrazadera 400 y el sistema de montaje 700 proporcionado para minimizar una
distorsión del bloque del motor asociado. Adicionalmente, el grosor maximizado de la pared del cilindro descrito
anteriormente para los bloques del motor 100, 200 puede emplearse con el bloque del motor asociado para maximizar la
rigidez del mismo. Juntos, la abrazadera 400, el sistema de montaje 700, la abrazadera de valle, y el grosor maximizado
de la pared del cilindro minimizan una distorsión del bloque del motor durante el funcionamiento del motor. La distorsión
minimizada permite que los espacios libres entre las superficies del bloque del motor y las superficies de los
componentes del motor adyacentes así como también los espacios libres entre las superficies de los componentes del
motor adyacentes se minimicen. Como se discutió anteriormente, la rigidez maximizada y la distorsión minimizada
permiten que los espacios libres de aproximadamente 0,0002 pulgadas / 0,00508 mm se empleen. Los espacios libres
reducidos maximizan el funcionamiento eficiente del motor al minimizar los movimientos no deseados entre las
superficies del bloque del motor y las superficies de los componentes del motor adyacentes y entre las superficies de los
componentes del motor adyacentes.

25 El motor de combustión interna, los componentes asociados, y el procedimiento de operación proporcionan un motor de
combustión interna que tiene un consumo de combustible minimizado.

30

REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna (10) que comprende:
 - un conjunto del bloque del motor (12);
 - un componente del motor (16) dispuesto en el conjunto del bloque del motor (12) y móvil con respecto a un eje longitudinal central del componente del motor (16) y con respecto al conjunto del bloque del motor (12), en el que el conjunto del bloque del motor (12) comprende además un banco de cilindros (102, 104) que incluye una pluralidad de calibres de los cilindros (114) formados en su interior y una culata (32) montada en el banco de cilindros (102, 104) que cubre los calibres de los cilindros (114), y en el que el componente del motor (16) es un pistón (16) dispuesto alternativamente en los calibres de los cilindros (114) y un cigüeñal (22) montado de manera giratoria en el conjunto del bloque del motor (12);
 - al menos un electroimán (46) está dispuesto en el conjunto del bloque del motor (12), el al menos un electroimán (46) acoplado a al menos uno del banco de cilindros (102, 104) y la culata (32) adyacente a los calibres de los cilindros (114),
 - caracterizado porque** el componente del motor incluye un imán permanente incrustado en el pistón y al menos un imán permanente incrustado en el cigüeñal; y en
 - un sistema de control (80) adaptado para proporcionar una corriente eléctrica al al menos un electroimán (46) para producir un campo magnético deseado, en el que el campo magnético del electroimán (46) coopera con un campo magnético del imán permanente (44) para afectar un movimiento del componente del motor (16) con respecto a su eje longitudinal central y con respecto al conjunto del bloque del motor (12); caracterizado además **porque**
 - una biela (30) magnetizada que tiene extremos opuestos, un primer extremo fijado de manera giratoria al cigüeñal (22) y un segundo extremo acoplado al pistón (16), en el que una polaridad magnética de la biela (30) magnetizada provoca una atracción magnética entre el primer extremo y el cigüeñal (22) y una atracción magnética entre el segundo extremo y el pistón (16).
2. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto del bloque del motor (12) incluye una abrazadera (50), y en el que la abrazadera (50) incluye electroimanes (46').
3. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de los calibres de los cilindros (114) en el banco de cilindros (102, 104) está desplazado con respecto a los calibres de los cilindros (114) restantes.
4. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que al menos un chaflán (160) está formado en una pared que forma los calibres de los cilindros (114) en el banco de cilindros (102, 104), en el que el chaflán (160) está formado adyacente a la culata (132).
5. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una bujía (42) dispuesta en la culata (32) que tiene un devanado eléctrico alrededor de la misma, la bujía y el devanado eléctrico forman el electroimán.
6. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la culata (32) incluye una válvula de admisión (34) y una válvula de escape (36) en comunicación de fluidos con cada uno de los calibres de los cilindros (14) y en el que un cárter de aceite (452) está montado en un extremo inferior del bloque del motor (12) para formar un área del cárter (492) del motor (10).
7. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el cigüeñal (300) incluye una pluralidad de cigüeñas (306) separadas, un espacio entre las cigüeñas que incluye un muñón principal (302) y un muñón de biela (304), el muñón principal (302) y el muñón de biela (304) incluyen bordes biselados separados (308) que se apoyan en las cigüeñas (306) separadas respectivas, un cojinete principal cónico (310, 314) recibido alrededor del muñón principal (302) entre los bordes biselados (308) del mismo y un cojinete de biela cónico recibido alrededor del muñón de biela (304) entre los bordes biselados (308) del mismo.
8. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que un par de bielas se fija de manera giratoria en el primer extremo al muñón de biela, el cojinete de biela interpuesto entre el par de bielas y el cigüeñal y un espaciador recibido alrededor del muñón de biela e interpuesto entre el par de bielas.
9. El motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 8, en el que un par de cojinetes de bielas (314) se proporciona con el espaciador (316) interpuesto entre los cojinetes de bielas (314) y que se extiende entre el par de bielas (312).
10. El motor de combustión interna (10) de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:
 - una abrazadera del cárter de aceite (400) que tiene una porción central y un par de lados separados (406, 408), la porción central acoplada a un extremo inferior del bloque del motor adyacente al cigüeñal y los lados separados (406, 408) acoplados al cárter de aceite (400); o

que comprende además un sistema de lubricación (500) que incluye una bomba de fluido (502) que tiene un puerto de succión (504) y un puerto de descarga (506), el puerto de succión (504) en comunicación de fluidos con un fluido dispuesto en el cárter de aceite (552) y el puerto de descarga (506) en comunicación de fluidos con un conducto de fluidos (508) que tiene un extremo de descarga dispuesto dentro del motor de combustión interna (10) adyacente a un componente del mismo, la bomba de fluido (502) que provoca un flujo del fluido desde el cárter de aceite (552) a través del conducto de fluidos (508) y el fluido se descarga desde el extremo de descarga adyacente al componente, el sistema de lubricación (500) proporciona una presión de fluidos de aproximadamente 13,78 kPa; o

que comprende además un sistema de vacío del cárter (600) que incluye una bomba de fluido (602) que tiene un puerto de succión (604) y un puerto de descarga (606), el puerto de succión (604) en comunicación de fluidos con el área del cárter (654) del motor de combustión interna (650) y el puerto de descarga (606) en comunicación de fluidos con la atmósfera, la bomba de fluido (602) extrae el aire desde el área del cárter (654) y descarga el aire a la atmósfera para crear una presión dentro del área del cárter (654) inferior a una presión de la atmósfera; o

que comprende además un sistema de montaje del bloque del motor (700) que incluye una primera placa (702) que tiene bordes laterales separados (704, 706) y una segunda placa (708) que tiene bordes laterales separados (710, 712), la primera placa (702) acoplada al bloque del motor (750) adyacente a un extremo delantero del mismo y la segunda placa (708) acoplada al motor de combustión interna (10) adyacente a un extremo trasero del mismo, en el que los bordes laterales (704, 706) de la primera placa (702) y los bordes laterales (710, 712) de la segunda placa (708) están acoplados a un bastidor de soporte (716, 718).

11. Un procedimiento para maximizar la eficiencia de combustible de un motor de combustión interna (10) que comprende las etapas de:

proporcionar un motor de combustión interna (10) que incluye un bloque del motor (12) que tiene un banco de cilindros (102, 104) que incluye una pluralidad de calibres de los cilindros (114) formados en el mismo, un pistón (16) dispuesto alternativamente en cada uno de los calibres de los cilindros (114), el pistón (16) móvil con respecto a un eje longitudinal central del pistón (16) y con respecto al bloque del motor (12);

proporcionar un cigüeñal (22) montado de manera giratoria en el bloque del motor (12), una pluralidad de bielas (30) que tienen un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo fijado de manera giratoria al cigüeñal (22) y el segundo extremo acoplado al pistón (16), en el que una quema de un combustible dentro de los calibres de los cilindros (114) provoca un movimiento alternativo de los pistones (16) y una rotación del cigüeñal (22) con respecto al bloque del motor (12),

caracterizado porque el pistón (16) incluye un imán permanente (44), incrustado en el mismo en el que las bielas (30) se magnetizan y tienen extremos opuestos, un primer extremo fijado de manera giratoria al cigüeñal (22) y un segundo extremo acoplado a los pistones (16), en el que una polaridad magnética de las bielas (30) magnetizadas provoca una atracción magnética entre el primer extremo y el cigüeñal (22) y una atracción magnética entre el segundo extremo y el pistón (16);

proporcionar una pluralidad de electroimanes (46) con el bloque del motor (12), en el que la pluralidad de electroimanes (46) se acoplan al banco de cilindros (102, 104) adyacente a los calibres de los cilindros (114);

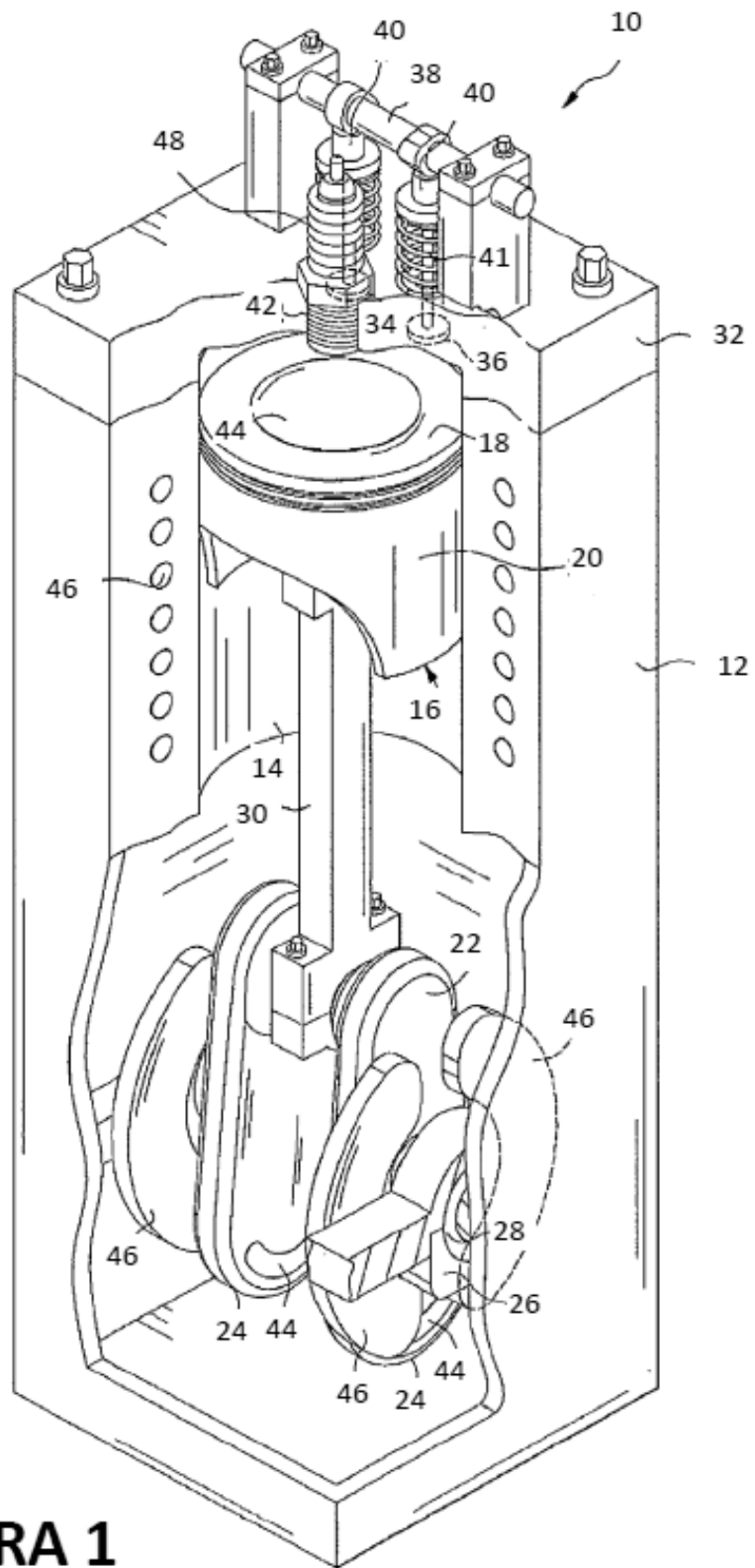
proporcionar un sistema de control (80) para proporcionar una corriente eléctrica a los electroimanes (46) para producir un campo magnético deseado, en el que el campo magnético de los electroimanes (46) coopera con un campo magnético de los imanes permanentes (44) para afectar un movimiento del pistón (16) y el cigüeñal (22) con respecto al bloque del motor (12).

12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además la etapa de:

desactivar un calibre del cilindro (114) del motor de combustión interna (10) al detener la quema del combustible en el mismo, en el que la desactivación del calibre del cilindro (114) minimiza un consumo de combustible por el motor de combustión interna (10); o

provocar el campo magnético de los electroimanes (46) para cooperar con el campo magnético de los imanes permanentes (44) para facilitar un movimiento del pistón (16) que tiene la pluralidad de imanes permanentes (44) y el cigüeñal (22) con respecto al bloque del motor (12); o

provocar el campo magnético del electroimán (46) para cooperar con el campo magnético del imán permanente (44) para oponerse a un movimiento del pistón (16) que tiene la pluralidad de imanes permanentes (44) y el cigüeñal (22) con respecto al bloque del motor (12).



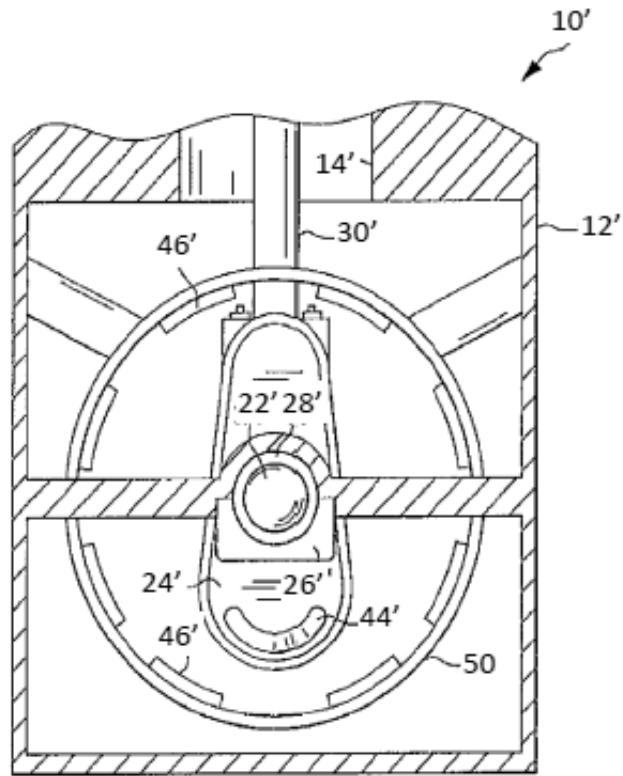


FIGURA 2

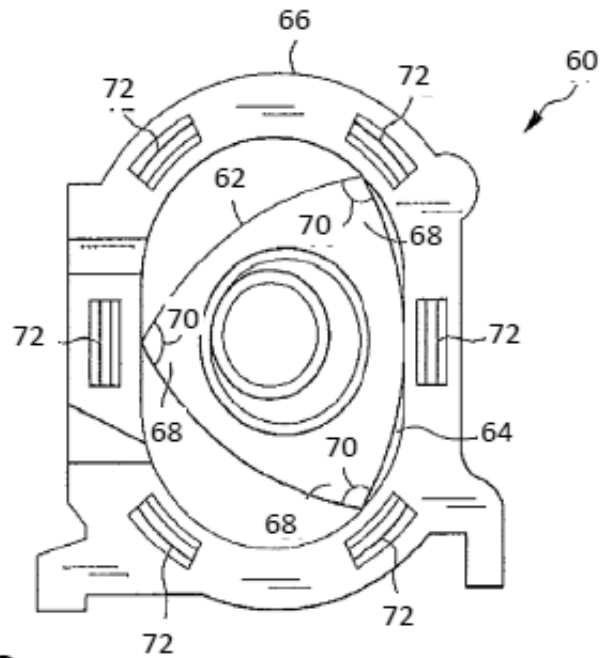


FIGURA 3

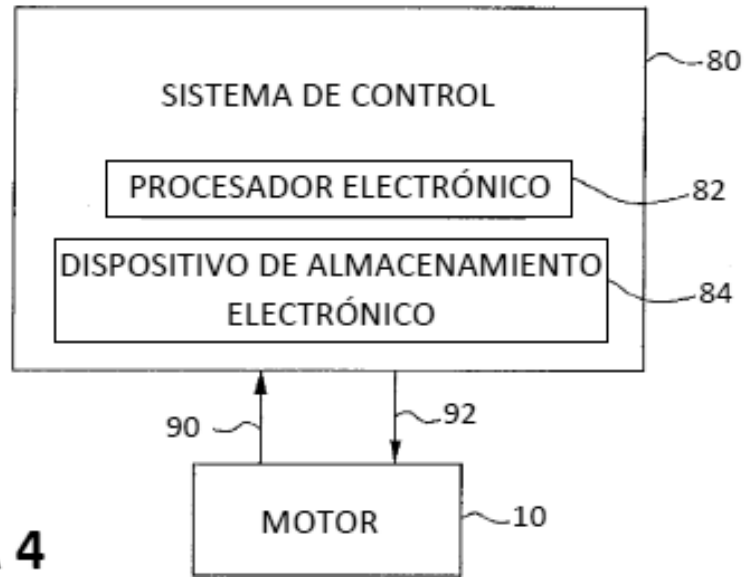


FIGURA 4

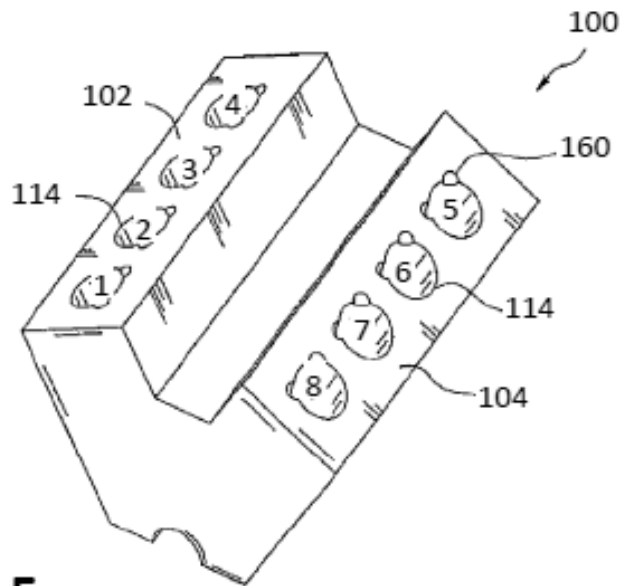


FIGURA 5

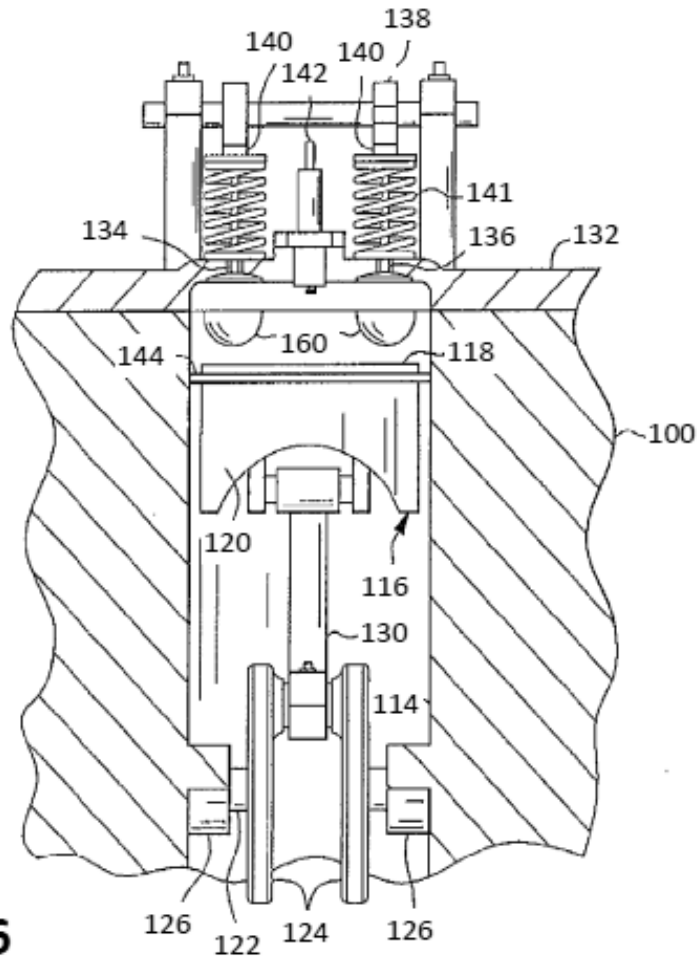


FIGURA 6

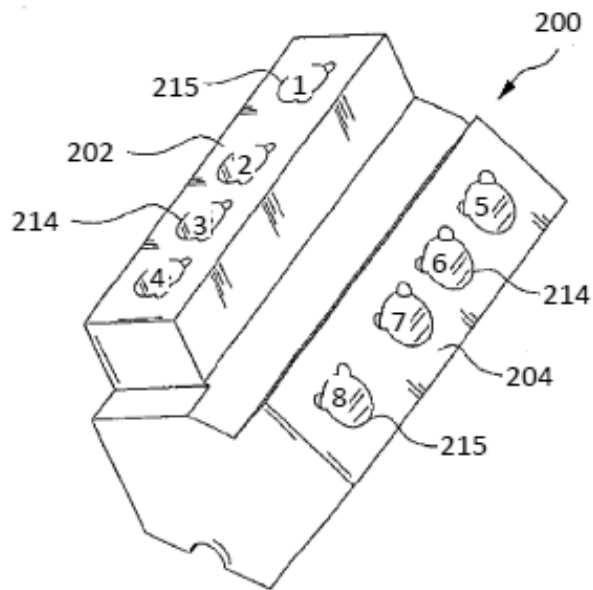


FIGURA 7

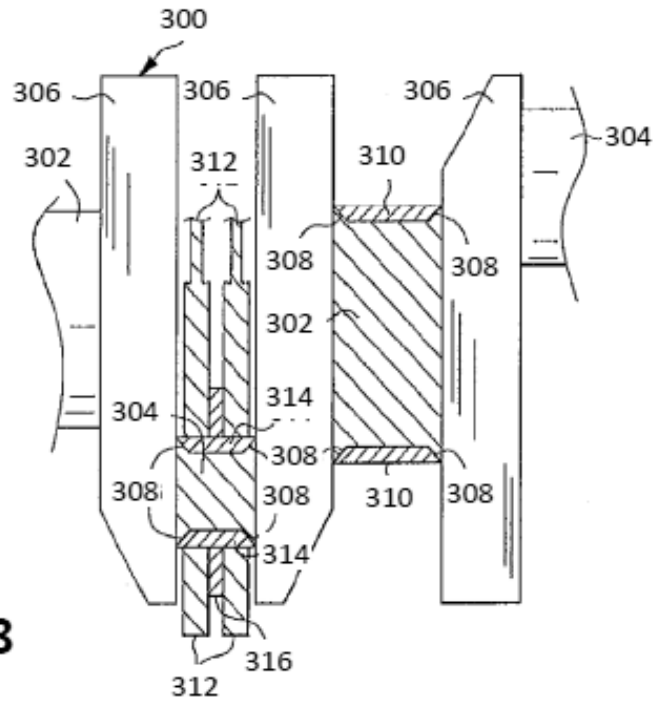


FIGURA 8

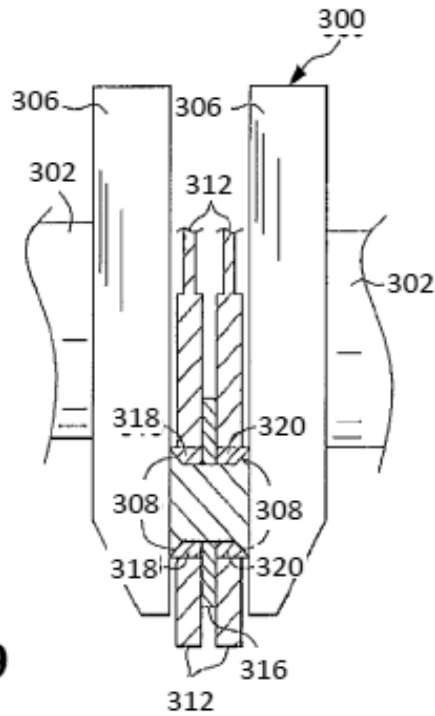


FIGURA 9

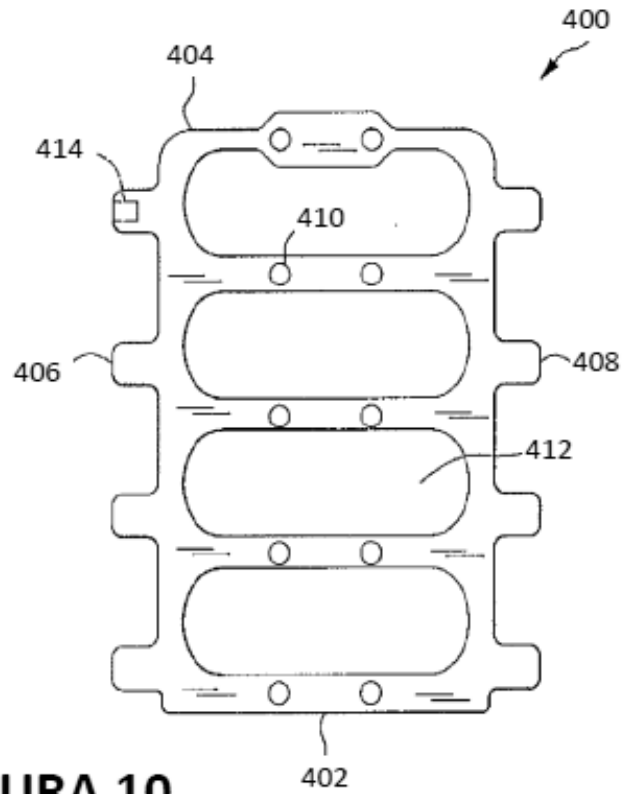


FIGURE 10

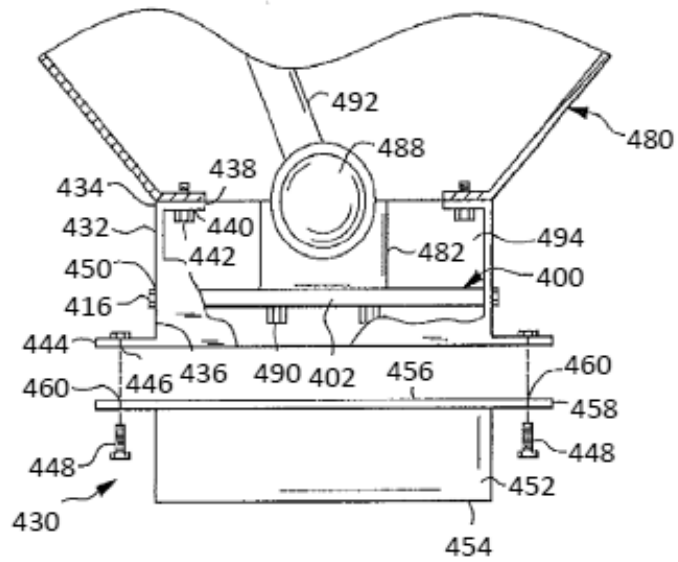


FIGURE 11

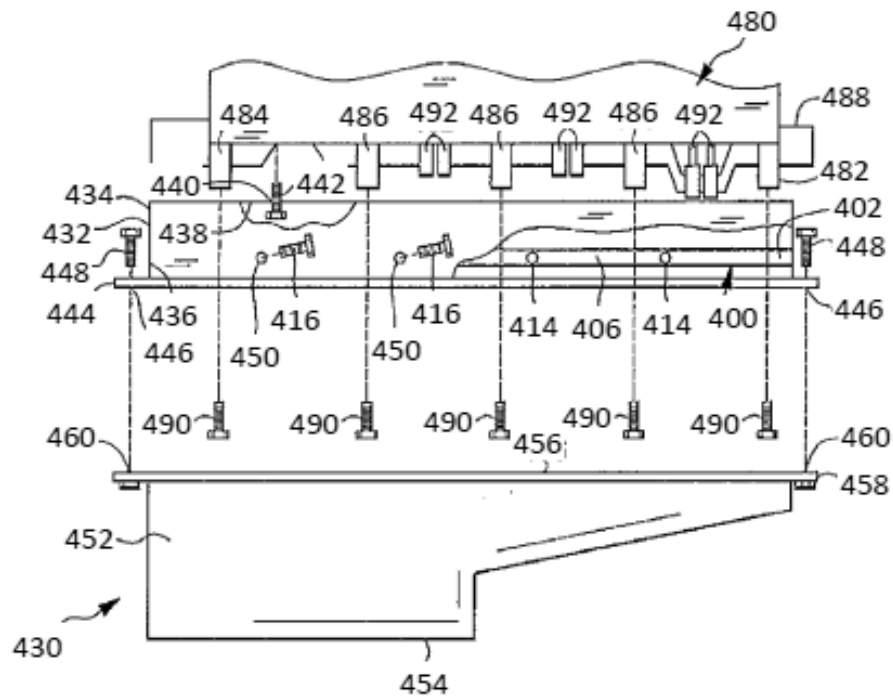


FIGURA 12

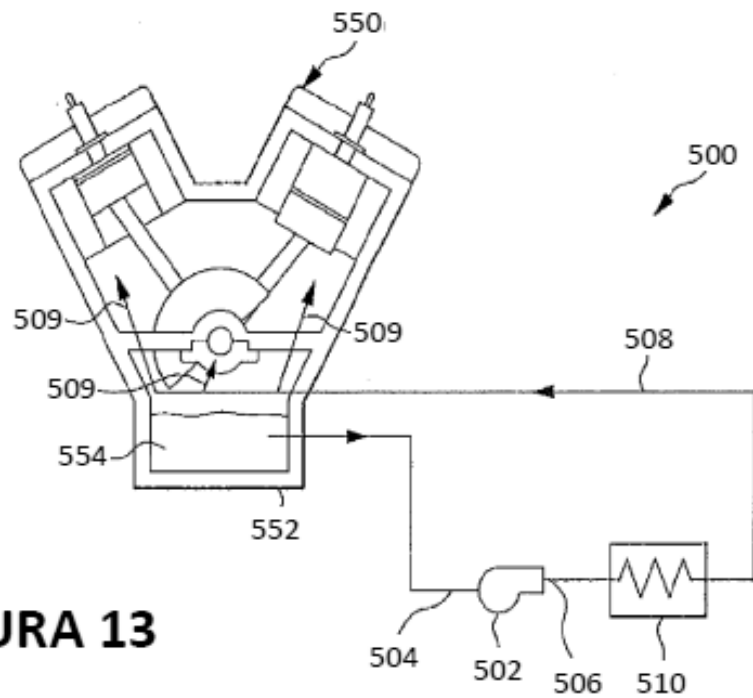


FIGURA 13

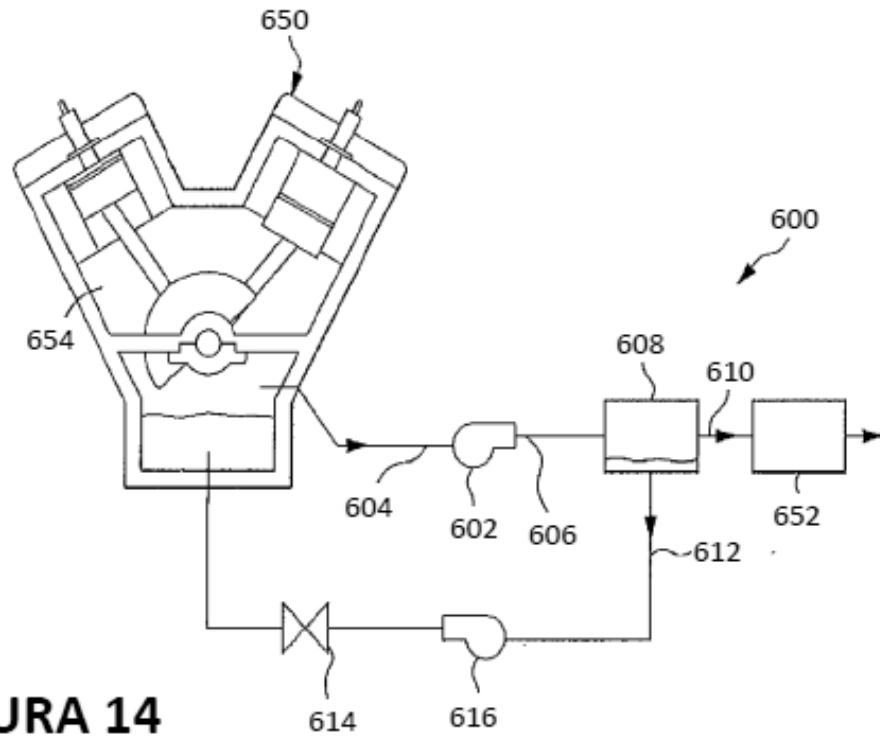


FIGURA 14

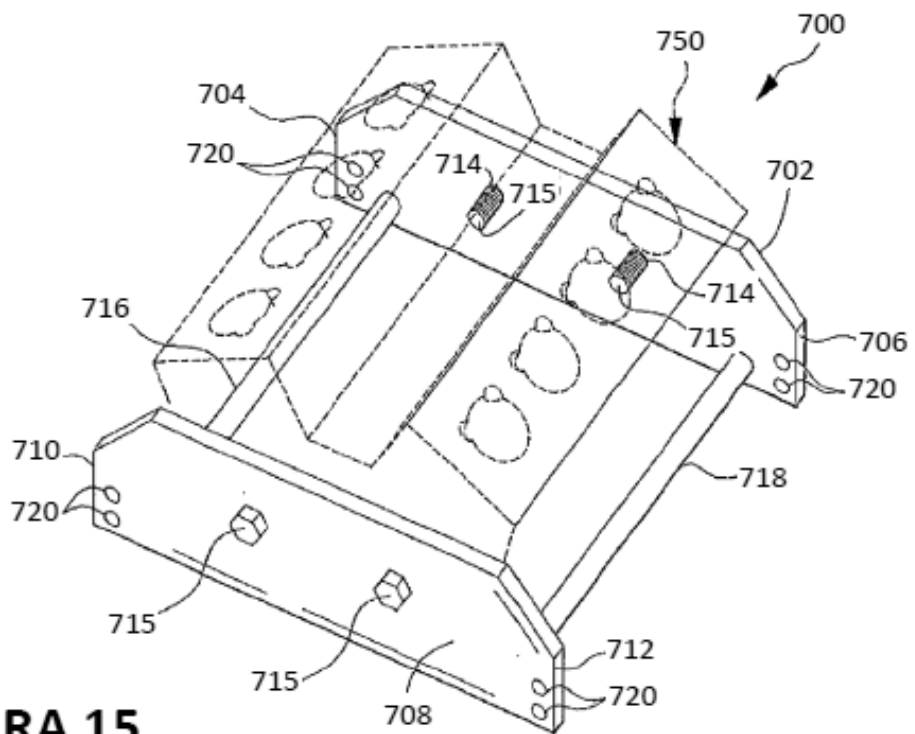


FIGURA 15