



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 271 588**

⑤1 Int. Cl.:  
**F01M 13/04** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03730343 .5**

⑧6 Fecha de presentación : **29.05.2003**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1507962**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

⑤4 Título: **Motores de combustión interna de pistón recíprocante.**

③0 Prioridad: **30.05.2002 GB 0212588**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2007**

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2007**

⑦3 Titular/es: **J.C. BAMFORD EXCAVATORS LIMITED**  
**Rochester**  
**Uttoxeter Staffordshire ST14 5JP, GB**

⑦2 Inventor/es: **Sharman, Greville George**

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**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

Motores de combustión interna de pistón recipro-  
cante.

La invención se refiere a motores de combustión interna del tipo que incluye un bloque de cilindro, el cual es una pluralidad de cilindros que acomodan pistones respectivos, de manera que sean capaces de alternar recíprocamente, que están conectados mediante barras a un cigüeñal común, el cual se acomoda en una caja de cigüeñal, comunicándose cada cilindro con un tubo múltiple distribuidor de admisión común por medio de una o más válvulas de admisión; comunicándose la caja de cigüeñal con el tubo múltiple distribuidor de admisión por medio de una trayecto que incluye un separador de gotas que comprende una trayecto de laberinto; el cigüeñal lleva un engranaje de motor que se encuentra en endentado con una pluralidad de engranajes de motor acomodados en una caja de engranajes que se conecta a un extremo del bloque de cilindros, donde el cigüeñal y la caja de engranajes tienen superficies opuestas adyacentes.

Cuando un motor de combustión interna de tipo de pistón alternante está en operación, el gas presurizado dentro de los cilindros tiende a fugarse por entre los anillos del pistón hacia el cigüeñal. Esos gases que se fugan se conocen como gases de escape. Una fuga así puede ser de una escala substancial y puede ascender tanto como 100 a 120 litros por minuto. Esta fuga tiende a presurizar la caja de cigüeñal y si se permitiera cualquier aumento de la presión en la caja de cigüeñal ocurriría inevitablemente un daño a los sellos de la caja de cigüeñal. Por lo tanto se conoce bien que se desahogue la caja de cigüeñal para liberar esta presión. Los gases de escape contienen una considerable cantidad de gotas arrastradas de combustible no quemado o parcialmente quemado, así como también de aceite y no es aceptable por razones ambientales desahogar estos gases a la atmósfera. Por lo tanto se conoce el suministro de vías de desahogo que alimentan los gases de escape de vuelta a la válvula múltiple del motor para que se quemen los hidrocarburos no quemados allí contenidos. Sin embargo esto da lugar a desperdicio de aceite lubricante de caja de cigüeñal y a la producción de emisiones considerables adicionales de escape y de humo, lo cual ahora es inaceptable. Además, si el motor está provisto de un turbocargador, la introducción de una cantidad significativa de gotas de aceite corriente arriba del tubo múltiple distribuidor del compresor del turbocargador da lugar a la coquización del turbocargador.

En EP-A-0926319 se divulga un motor en el cual la trayecto de desahogo entre la caja de cigüeñal y la entrada del motor incluye un separador laberíntico. Esto se define entre el bloque de cilindro y una cobertura separada asegurada al bloque. Se ha encontrado, sin embargo, que esta construcción no es satisfactoria porque la ubicación del separador sobre una superficie externa del motor da lugar a una condensación que se forma dentro del separador y así a una emulsión de aceite en agua que se forma, lo cual puede obstaculizar al separador. Además, la necesidad de proveer una cobertura separada aumenta el conteo de piezas y de esa manera el gasto del motor. El separador laberíntico es relativa- y necesariamente corto y se encuentra que su eficiencia de separación es inadecuada por lo cual los problemas referidos arriba aún pueden ocurrir. Finalmente, la necesidad con esta

construcción de proveer una tubería externa o dispositivo de tubos aumenta más la complejidad y el gasto del motor y aumenta el riesgo de fugas de aceite.

Por lo tanto, el objeto de la invención es proporcionar un motor del tipo referido arriba en el cual se han eliminado o substancialmente reducido los problemas y se ha retirado el aceite y similares que hayan podido arrastrarse a los gases de escape antes de que los gases se introduzcan al tubo múltiple distribuidor y retornen al sumidero del motor. Otro objeto de la invención es alcanzar este resultado de una manera que no incremente el conteo de partes del motor y así no aumente de manera significativa su gasto total.

De acuerdo con la presente invención, un motor del tipo referido arriba se caracteriza porque el trayecto laberíntico se define por lo menos en parte por dichas superficies opuestas de la caja de cigüeñales y la caja de engranajes. De esa manera, dando forma apropiadamente a las superficies opuestas del bloque de cilindro y de la caja de engranajes se puede proporcionar un separador laberíntico que no solo da lugar a que no se incremente el conteo de piezas del motor sino que también se mantiene substancialmente a la temperatura de operación del motor, por lo cual se evitan los problemas asociados con condensación.

Puesto que el bloque de cilindro y la caja de engranajes son relativamente grandes, es relativamente fácil hacer el separador laberíntico de una longitud suficiente para alcanzar un retiro substancial de todas las gotas de aceite arrastradas. En una realización de la invención, el separador de gotas laberíntico incluye por lo menos dos porciones de pasaje alargadas conectadas en serie, estando las direcciones de flujo de gas por entre las dos porciones paralelas pero opuestas. Así el separador puede incluir dos porciones de pasaje conectadas, por ejemplo una encima de la otra, aumentando de esta manera la longitud y así la eficiencia del separador.

Se prefiere que el cigüeñal también lleve un volante o rueda voladora que se acomoda en una caja de volante conectado a la caja de engranaje, y que el separador laberíntico de gotas se defina también en parte entre la caja del volante y la caja de engranaje. Esto permite un incremento más en la longitud y de esa manera una eficiencia de separación del separador de gotas. En una realización de la invención, el separador de gotas incluye cuatro porciones de pasaje conectadas en serie, dos de las cuales se definen entre el bloque de cilindro y la caja de engranaje y las otras dos de las cuales se definen entre la caja de volante y la caja de engranajes. Se prefiere que el separador laberíntico de gotas se comunique con el interior de la caja de cigüeñal por medio de uno o más agujeros de retorno de aceite formados en un empaque proporcionado entre la caja de engranajes y el bloque de cilindro y/o la caja de volante. En una realización particularmente simple y eficiente, la caja de engranajes tiene dos porciones ondulantes alargadas que definen picos y canales alternantes en ambas superficies, pudiéndose usar tan los unos como los otros para definir parcialmente una de las porciones del separador laberíntico.

Se prefiere que el interior de la caja de cigüeñal comunique con el separador de gotas laberíntico por medio de un agujero en la caja de cigüeñales que se ubique en registro con uno de los engranajes, preferiblemente uno de los engranajes accionados. Las regiones detrás de los engranajes en la caja de engrana-

jes son relativamente inactivas y la provisión de dicho hueco en registro con la superficie radial de uno de los engranajes da lugar al flujo de gas que incide contra aquella superficie y una proporción de las gotas coalescentes contra la superficie y luego gotear hacia bajo de regreso al sumidero. Esta construcción por lo tanto incluye una etapa adicional de pre-separación que aumenta más la eficiencia de la separación.

En el motor referido arriba, el trayecto laberíntico se define entre la caja de cigüeñal y la caja de engranajes y preferiblemente también, si una caja de volante se conecta con la caja de engranaje, se define entre la caja de engranajes y la caja de volante. La caja de engranaje y la caja de rueda volante están así ambas conectados al mismo extremo del bloque de cilindro. Sin embargo, también es posible para ellos estar conectados a extremos opuestos del bloque de cilindro. En este evento, el trayecto laberíntico puede definirse solo entre la caja de cigüeñal y la caja de engranajes. Sin embargo, se apreciará que también se puede definir solo entre la caja de cigüeñal y la caja de volante.

Así, de acuerdo con un aspecto más de la presente invención se proporciona un motor de combustión interna que incluye un bloque de cilindro que es una pluralidad de cilindros que acomodan pistones respectivos de manera que puedan alternar, que están conectados por barras respectivas que conectan a un cigüeñal común, el cual se acomoda en una caja de cigüeñal, cada cilindro comunicándose con un tubo múltiple distribuidor por medio de un trayecto que incluye un separador de gotas que comprende una trayectoria laberíntica, el cigüeñal que lleva un volante, que se acomoda en una caja de volante, que se conecta a un extremo del bloque de cilindros, por medio de lo cual la caja de cigüeñal y la caja de volante tienen superficies adyacentes opuestas, caracterizado porque el trayecto laberíntico se define por lo menos en parte por dichas superficies opuestas de la caja de cigüeñal y la caja de volante.

También se apreciará que, si una caja de volante se conecta con la caja de engranaje, el trayecto laberíntico puede definirse solo entre la caja de engranaje y la caja de rueda volante.

Así, de acuerdo con un aspecto más de la presente invención, se proporciona un motor de combustión interna que incluye un bloque de cilindro que define una pluralidad de cilindros que acomodan pistones respectivos de tal manera que sean capaces de reciprocarse y que están conectados mediante barras conectoras respectivas con un cigüeñal común, el cual se acomoda en una caja de cigüeñal, cada cilindro se comunica con un tubo múltiple distribuidor de entrada por medio de una trayectoria que incluye un separador de gota que comprende un trayecto laberíntico, el cigüeñal lleva un engranaje de accionamiento que está en un endentado con una pluralidad de engranajes de accionamiento acomodados en una caja de engranajes, la cual se conecta a un extremo del bloque de cilindro, el cigüeñal también lleva una rueda volante acomodada en una caja de volante, la cual se conecta con la caja de engranajes, por medio de los cuales la caja de rueda volante y la caja de engranajes tienen superficies adyacentes opuestas, caracterizadas porque el trayecto laberíntico se define por lo menos en parte por dichas superficies opuestas de la caja de rueda volante y de la caja de engranaje.

El separador laberíntico descrito arriba puede remover cantidad suficiente de las gotas arrastradas en

los gases de escape que puedan ser devueltas directamente al tubo múltiple distribuidor de entrada. Sin embargo, en una realización preferida, en la cual la eficiencia de separación se aumenta aún más, las válvulas de entrada cooperan con brazos balanceadores respectivos acomodados en una caja balanceadora común cerrada por una cubierta y el trayecto del gas de escape incluye un separador laberíntico de gotas más, que forma parte de la cubierta. En una realización, el trayecto comunica con el interior de la caja balanceadora y la cubierta formada en la caja balanceadora es un canal o piletta cuyo interior comunica con el interior de la caja balanceadora y en cuya base se forma una pluralidad de cuerdas rectas y se recibe una unidad separadora, la base de la cual es una pluralidad de pestañas acodadas a partir de las pestañas levantadas, por lo cual el primer pasaje de gas es serpentín y constituye al menos una parte más del separador de gotas laberíntico.

Además, se prefiere que el primer pasaje de gas comunique con el interior de la unidad separadora la cual define un segundo pasaje de gas, en el cual una pluralidad de deflectores está dispuesta de tal manera que el segundo pasaje de gas también es serpentín, siendo los deflectores en el segundo pasaje de gas inclinados hacia las pestañas en el primer pasaje de gas en un ángulo substancialmente de 90°.

Otras características y detalles de la invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción de una realización específica de motor diesel de acuerdo con la invención que se da por medio de ejemplos con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

Figura 1 es una vista seccional longitudinal esquemática que muestra uno de los motores;

Figura 2 es una vista del extremo posterior del bloque de cilindro del motor;

Figura 3 es una vista en perspectiva de la caja de engranajes, desde el punto de vista del bloque de cilindro;

Figura 4 es una vista en perspectiva de la caja de engranaje desde el punto de vista de la rueda volante;

Figura 5 es una vista en perspectiva de la caja y la rueda volante, vista en la dirección hacia la caja de engranajes;

Figura 6 es una vista en perspectiva de la caja de volante, desde el punto de vista de la caja de engranajes; y

Figura 7 es una vista cortada de la cubierta de la caja balanceadora del motor.

Como mejor se ve en la figura 1, el motor comprende un bloque de cilindro 2 que se cierra por una cabeza de cilindro 3 y define una pluralidad de cilindros, cada uno de los cuales acomoda un pistón 7 respectivo de manera que sea capaz de reciprocarse (o alternar). Los pistones se conectan mediante barras conectoras respectivas 9 con un cigüeñal común 11 acomodado dentro de una caja de cigüeñal definida por la porción más baja del bloque de cilindro. El cigüeñal pasa hacia fuera de la superficie posterior del bloque de cilindro a través de un agujero 4 (visto mejor en la figura 2). Inmediatamente detrás de la superficie posterior del bloque de cilindro, el cigüeñal lleva un engranaje de accionamiento 13 que se acomoda dentro de una caja de engranajes definida por el bloque de cilindro 2 y una caja de engranaje 6 conectada al mismo. Una pluralidad de engranajes de accionamiento también está acomodada dentro de la caja de engranajes, de los cuales se muestra solo uno designado con

el número 15 en la figura 15. Cada engranaje de accionamiento está endentado directa o indirectamente con el engranaje de accionamiento 13 y se conecta a un dispositivo auxiliar respectivo, tal como una bomba de aceite, un alternador, una bomba para aire acondicionado o similares, de tal manera que los dispositivos auxiliares se accionan por medio del cigüeñal.

El cigüeñal 11 se extiende a través de la caja de engranajes y su extremo libre lleva una rueda volante 17, que se acomoda en una caja de volante 7 conectada con la caja de engranajes 6.

Cada cilindro 5 tiene una o más válvulas de admisión o entrada 19, que comunican con un tubo múltiple o distribuidor de entrada 21 y una o más válvulas de escape (no mostradas), que comunican con un tubo múltiple o distribuidor común de escape (tampoco se muestra). Las válvulas de entrada y salida se operan mediante levas respectivas sobre uno o más árboles de levas por medio de brazos balanceadores respectivos 23 que se acomodan en una caja balanceadora definida por una cobertura balanceadora removible 40.

Como se menciona arriba, el cigüeñal se acomoda en una caja de cigüeñal que se cierra en el fondo por una cobertura de caja de cigüeñal 25. Los gases de combustión que llevan hidrocarburos no quemados o parcialmente quemados en forma de gotas o de partículas se fugan pasando los pistones hacia la caja de cigüeñal y luego esos gases, tal llamados de escape (blow-by), se conducen por un trayecto complejo de regreso al tubo múltiple distribuidor de admisión o entrada. El interior del cigüeñal comunica con un pasaje que se abre hacia fuera a través de la superficie posterior del bloque de cilindros a través de un hueco 8. El agujero 8 está en registro con un hueco correspondiente 10 que se extiende a través de la caja de engranajes en una posición en la que la superficie de la caja de engranajes alejada del bloque de cilindro se hiende en 12 y que se sitúa detrás de un engranaje de accionamiento. El trayecto del gas de la caja de cigüeñal pasa luego de vuelta a través de la caja de engranajes a través de otro hueco 14, lo cual está en registro con una hendidura 16 en la superficie extrema del bloque de cilindro. La hendidura 16 comunica con un extremo de un primer pasaje de separador de gota laberíntico 18 definido entre el bloque de cilindro y la caja de engranajes. En el otro extremo del pasaje 18, a la izquierda de la figura 2, el trayecto pasa a través de un agujero 20 en la caja de engranaje con un extremo de un segundo pasaje de separador de gotas laberíntico 22, que se define entre la caja de engranajes y la caja de rueda volante y se extiende desde la izquierda hacia la derecha en la figura 4. El trayecto pasa luego hacia arriba a través de un agujero 24 en una red horizontal 26 formada sobre la caja de engranajes. El agujero 24 comunica con un extremo de un tercer pasaje de separador de gotas laberíntico 28, definido entre la caja de engranajes y la caja de rueda volante. El trayecto continua hacia la izquierda, como se ve en la figura 4, y la derecha como se ve en la figura 6, y luego pasa a través de otro hueco 30, que se forma en la caja de engranajes y comunica con un extremo de un pasaje de separador de gotas laberíntico 32 definido entre la caja de engranaje y la caja de cilindro. El trayecto continua hacia la izquierda, como se ve en la figura 3, y la izquierda, como se ve en la figura 2, y luego pasa a través de un agujero de salida 25 que se abre hacia fuera a través de la superficie superior del bloque de cilindro.

Cada pasaje laberíntico se define entre dos del bloque de motor, la caja de engranaje y la caja de la rueda volante. Cada uno de estos componentes tiene, en la posición apropiada, una superficie generalmente undulante que comprende pestañas espaciadas 34 que definen una serie de piletas o canales y picos en la dirección de la longitud del cigüeñal, estando los picos de cada componente en registro con las piletas del otro componente para que el gas que fluye a lo largo del pasaje se obligue a moverse en un trayecto de serpentin y haga un efecto constante sobre las superficies que definen el pasaje. Se verá que los pasajes 18 y 28 son de un área de corte transversal decreciente en la dirección de flujo de gas a través de ellos, mientras los pasajes 22 y 32 son de área de corte transversal creciente y esto se encuentra para aumentar más la coalescencia y aglomeración de gotas de aceite y otras partículas sólidas sobre las superficies de los pasajes y así mejorar más la eficiencia de separación de gotas. Todos los cuatro pasajes laberínticos se definen en parte por la caja de engranajes que se proporciona con dos porciones undulantes de superficie alargados relativamente delgadas, una encima de la otra, ambos lados de cada cual definen pasajes laberínticos respectivos.

Como se puede ver en las figuras, cada pico o pestaña 34 se extiende más en la dirección del cigüeñal en un extremo que el otro. En otras palabras, cada pestaña tiene un corte 36 en un extremo. Las pestañas adyacentes en la dirección del flujo de gas tienen sus cortes en extremos alternantes. Cada pasaje 18, 22, 28, 32 adopta una forma tal que el gas que fluye a través de él es obligado a fluir a lo largo de una trayectoria que es un serpentin en dos sentidos perpendiculares, es decir paralelo y perpendicular, respectivamente, hacia la dirección de la longitud del cigüeñal. Esto aumenta aún más la eficiencia de separación de gotas.

El agujero de salida 25 en la cima del bloque de cilindro está en registro con un agujero de entrada en la parte inferior de la cabeza de cilindro, que se conecta al bloque de cilindro de la manera usual. El agujero de entrada comunica con el pasaje 27 en la cabeza de cilindro, el otro extremo de cuyo pasaje comunica por medio del interior de la caja balanceadora con la entrada a otro separador laberíntico de gotas proporcionado en la cubierta de caja balanceadora 40.

La caja balanceadora se ve mejor en la figura 7 y se define por una cubierta 40 en cuya superficie superior hay un canal alargado 42. En la base del canal se forma un número de pequeños agujeros de retorno de aceite y un agujero de entrada de gas 43 y de la base del canal se levanta un número de pestañas 44 separadas en la dirección de la longitud del canal. Se obtiene de manera que se pueda retirar una unidad separadora 46, dependiendo de cual parte inferior es una pluralidad de pestañas espaciadas 48 paralelas a, pero desplazadas o descentradas (offset) de las pestañas 44. Lo que se forma en la parte inferior de la unidad 46 en el extremo alejado del agujero de entrada del gas 43 es otro hueco que comunica con el interior de la unidad 46. Lo que se forma en el interior de la unidad es una pluralidad de pestañas o deflectores 49, cada uno de los cuales se extiende entre la cima y el fondo del espacio interior pero termina corto de uno de sus lados para dejar una brecha. Las brechas de los deflectores adyacentes 49 son sobre lados alternos. Así el espacio entre la base de la unidad 46 y la base de la piletta 42 constituye un pasaje laberíntico que es un

serpentín en la dirección vertical y comunica con otro pasaje dentro de la unidad 46 que es un serpentín en la dirección lateral. El pasaje dentro de la unidad 46 comunica con un tubo de salida 50 por medio de una presión mínima o una válvula de no retorno 52 (omitida de la figura 1). El tubo de salida se conecta al tubo múltiple distribuidor del motor. El propósito de la válvula 52 es asegurar que el cigüeñal esté siempre ligeramente presurizado. Si el trayecto de gas de la caja de cigüeñal se conectara directamente al tubo múltiple distribuidor de entrada, la presión sub-atmosférica del tubo múltiple distribuidor se aplicaría a la caja de cigüeñal y la caja de cigüeñal podría contaminarse.

Así, cuando el motor está en operación, los gases de escape que entran a la caja de cigüeñal pasando la superficie posterior de la caja de cigüeñal a través de los agujeros 8 y 10 y chocan contra la superficie posterior de uno de los engranajes de accionamiento. La región detrás de este engranaje de accionamiento es relativamente inactiva y este choque da lugar a una proporción de las gotas arrastradas coalescentes y que de esta manera se retiran del gas. Las gotas coalescidas se arrojan fuera del engranaje de accionamiento como un resultado de su rotación rápida y chocan contra el interior de la caja de engranajes y luego gotean hacia abajo y retornan al resumidero. El gas fluye luego de manera secuencial a través de los pasajes laberínticos 18, 22, 28 y 32 y las formas complejas de estos pasajes combinadas con sus cambios en el área de corte transversal y los cambios abruptos de dirección a medida que el gas fluye de un pasaje al siguiente dan lugar a que substancialmente todas las gotas arrastradas coalescen contra las superficies de los pasajes. Estas gotas coalescidas se devuelven de nuevo al resumidero a través de aperturas, que no se muestran, y se definen en los empaques entre la caja de engranajes y el bloque de cilindros y la caja de rueda volante. Estos empaques se pueden aplicar en forma líquida y se pueden formar las aperturas alivian-

do localmente una u otra de las superficies opuestas, por ejemplo, tal como en 31 en la figura 1, mediante lo cual se forma una discontinuidad o apertura en el empaque. El gas de escape, ahora descontaminado en gran manera por las gotas arrastradas, fluye luego al interior de la caja balanceadora y luego a través del segundo separador laberíntico de dos etapas que retira substancialmente todas las gotas arrastradas restantes. Aquellas otras gotas que se retiran coalescen y se arrojan a través de los agujeros de retorno del aceite provistos en la base de la unidad separadora 46 y la base de la piletta o canal 42 hacia la caja balanceadora. La válvula de presión mínima 52 asegura que el trayecto entero y de esa manera la caja de cigüeñal se mantiene a una presión sobre-atmosférica pequeña en todos los momentos. El gas fluye luego hacia el tubo múltiple distribuidor de entrada y toma parte en el proceso de combustión. Cualquier cantidad mínima de gotas de aceite que aún quede se quema en el motor y en la práctica se encuentra que esta cantidad es tan pequeña que da lugar a un aumento despreciable en las emisiones. Aquellas gotas de más que se retiran coalescen y se arrojan a través de los agujeros de retorno de aceite suministrados en la base de la unidad separadora 46 y la base del canal o piletta 42 en la caja balanceadora. La válvula de presión mínima 52 asegura que el trayecto entero y la base de la piletta 42 hacia la caja balanceadora, la válvula de presión mínima 52 asegura que el trayecto entero y de esa manera la caja de cigüeñal se mantiene a una presión sobre-atmosférica en todos los momentos. El gas fluye luego hacia el tubo múltiple distribuidor y participa en el proceso de combustión. Cualquier cantidad mínima de gotas de aceite que aún queden se queman en el motor y en la práctica se encuentra que esta cantidad es tan pequeña que da lugar a un aumento despreciable en emisiones, tales como humo, en los gases de escape del motor.

## REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna que incluye un bloque de cilindro (2) que define una pluralidad de cilindros (5) que acomoda pistones respectivos (7), de manera que sean capaces de reciprocarse, que se conectan mediante barras conectoras respectivas (9) a un cigüeñal común (11), que se acomoda en una caja de cigüeñal, cada cilindro (5) comunicando con un tubo de entrada múltiple distribuidor común (21) por medio de una o más válvulas de entrada (19), el cigüeñal comunicando con el tubo de entrada múltiple distribuidor (21) por medio de una trayectoria que incluye un separador de gotas que comprende una trayectoria laberíntica (18, 22, 28, 32), el cigüeñal (11) llevando un engranaje de accionamiento (13), que está endentado con una pluralidad de engranajes de accionamiento (15) acomodados en una caja de engranajes (6), que se conecta con un extremo del bloque de cilindro (29), por medio del cual la caja de cigüeñal y la caja de engranajes (6) tienen superficies opuestas adyacentes, **caracterizado** porque el trayecto laberíntico (18, 22, 28, 32) se define por lo menos en parte por las dichas superficies opuestas del cigüeñal y de la caja de engranajes (6).

2. Un motor como se reivindica en la Reivindicación 1 **caracterizado** porque el trayecto laberíntico (18, 22, 28, 32) incluye por lo menos dos porciones de pasaje alargadas conectadas en serie, siendo las direcciones de flujo de gas a través de dos porciones de pasaje paralelas pero opuestas.

3. Un motor como se reivindica en las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el cigüeñal (11) también lleva una rueda volante (17), que se acomoda en una caja de volante (7) conectada con la caja de engranajes (6), estando el separador de gotas laberíntico definido en parte entre la caja de volante (7) y la caja de engranajes (6).

4. Un motor como se reivindica en la reivindicación 3 **caracterizado** porque el trayecto laberíntico incluye cuatro porciones de pasaje (18, 22, 28, 32) conectadas en serie, dos de las cuales (18, 32) se definen entre el bloque de cilindro (2) y la caja de engranaje (6) y las otras dos de las cuales (22, 28) se definen entre el la rueda de volante (7) y la caja de engranaje (6).

5. Un motor tal como se reivindica en las reivindicaciones 3 ó 4 **caracterizado** porque el separador de gotas (18, 22, 28, 32) comunica con el interior de la caja de cigüeñal por medio de uno o más huecos de retorno del aceite formados en un empaque proporcionado entre la caja de engranaje (6) y el bloque de cilindro (2) y/o la caja de rueda de volante (7).

6. Un motor tal como se reivindica en la reivindicación 4 **caracterizado** porque la caja de engranaje (6) tiene dos regiones alargadas undulantes que definen picos y piletas alternando (34) en las direcciones ambas hacia y desde el bloque de cilindro (2), cada región undulante definiendo parcialmente dos de las cuatro porciones respectivas de pasaje (18, 22, 28, 32).

7. Un motor tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** porque el interior de la caja de cigüeñal comunica con el separador de gotas (18, 22, 28, 32) por medio de un agujero (8) en la caja de cigüeñal que se ubica en registro con uno de los engranajes (15) de la misma.

8. Un motor de combustión interna que incluye un

bloque de cilindro (2) que define una pluralidad de cilindros (5) que acomoda pistones respectivos (7) de manera que sean capaces de reciprocarse, que están conectados mediante barras conectoras respectivas (9) a un cigüeñal común (11), que se acomoda en una caja de cigüeñal, cada cilindro (5) comunicando con un tubo múltiple distribuidor de entrada (21) por medio de una trayectoria que incluye un separador de gotas que comprende una trayectoria laberíntica (18, 22, 28, 32), el cigüeñal (11) llevando una rueda volante (17) que se acomoda en una caja de volante (7) que se conecta con un extremo del bloque de cilindro (2), por medio del cual la caja de cigüeñal y la caja de rueda volante (7) tienen superficies opuestas adyacentes, **caracterizado** porque el trayecto laberíntico (18, 22, 28, 32) se define por lo menos en parte por las dichas superficies opuestas de la caja de cigüeñal y la caja de rueda volante (7).

9. Un motor de combustión interna que incluye un bloque de cilindro (2) que define una pluralidad de cilindros (5) que acomodan pistones respectivos (7) de manera que sean capaces de reciprocarse, los cuales se conectan mediante barras conectoras respectivas (9) a un cigüeñal común (11), el cual se acomoda en una caja de cigüeñal, cada cilindro (5) comunicando con un tubo múltiple distribuidor de entrada (21) por medio de una o más válvulas de entrada (19), comunicando la caja de cigüeñal con el tubo de entrada múltiple distribuidor (21) por medio de una trayectoria que incluye un separador de gotas que comprende una trayectoria laberíntica (18, 22, 28, 32), llevando el cigüeñal un engranaje de accionamiento (13), el cual está endentado con una pluralidad de engranajes de accionamiento (15) acomodados en una caja de engranajes (6), la cual se conecta a un extremo del bloque de cilindro (2), llevando también el cigüeñal (11) una rueda volante (17) acomodada en una caja de volante (7), que se conecta con la caja de engranaje (6), mediante lo cual la caja de rueda volante (7) y la caja de engranaje (6) tienen superficies opuestas adyacentes, **caracterizado** porque la trayectoria laberíntica (18, 22, 28, 32) se define por lo menos en parte por las dichas superficies opuestas de la caja de volante (7) y de la caja de engranaje (6).

10. Un motor tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes **caracterizado** porque las válvula de entrada (19) cooperan con brazos balanceadores respectivos (23) acomodados en una caja balanceadora común definida por una cubierta (40) y la trayectoria (18, 22, 28, 32) incluye un separador más de gotas laberíntico que forma parte de la cubierta (40).

11. Un motor tal como se reivindica en la reivindicación 10 en el que el trayecto (18, 22, 28, 32) comunica con el interior de la caja balanceadora la cubierta formada en la caja balanceadora (40) es una piletta (42), cuyo interior comunica con el interior de la caja balanceadora se forma en su base una pluralidad de pestañas levantadas (44) y en las que se recibe una unidad separadora (46), la base de la cual junto con la base de la piletta (42) define un primer pasaje de gas y dependiendo de su base una pluralidad de pestañas (48) está descentrada o desplazada de las pestañas levantadas (44), por lo cual el primer pasaje de gas es serpentin y constituye por lo menos parte de otro separador de gotas laberíntico (40).

12. Un motor tal como se reivindica en la reivindicación 11 **caracterizado** porque el primer pasaje de

gas comunica con el interior de la unidad separadora (46) que define un segundo pasaje de gas en el cual una pluralidad de deflectores (49) se dispone de tal manera que el segundo pasaje de gas también es ser-

pentín, estando inclinados los deflectores (49) en el segundo pasaje de gas hacia las pestañas (44) en el primer pasaje de gas substancialmente en un ángulo de 90°.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

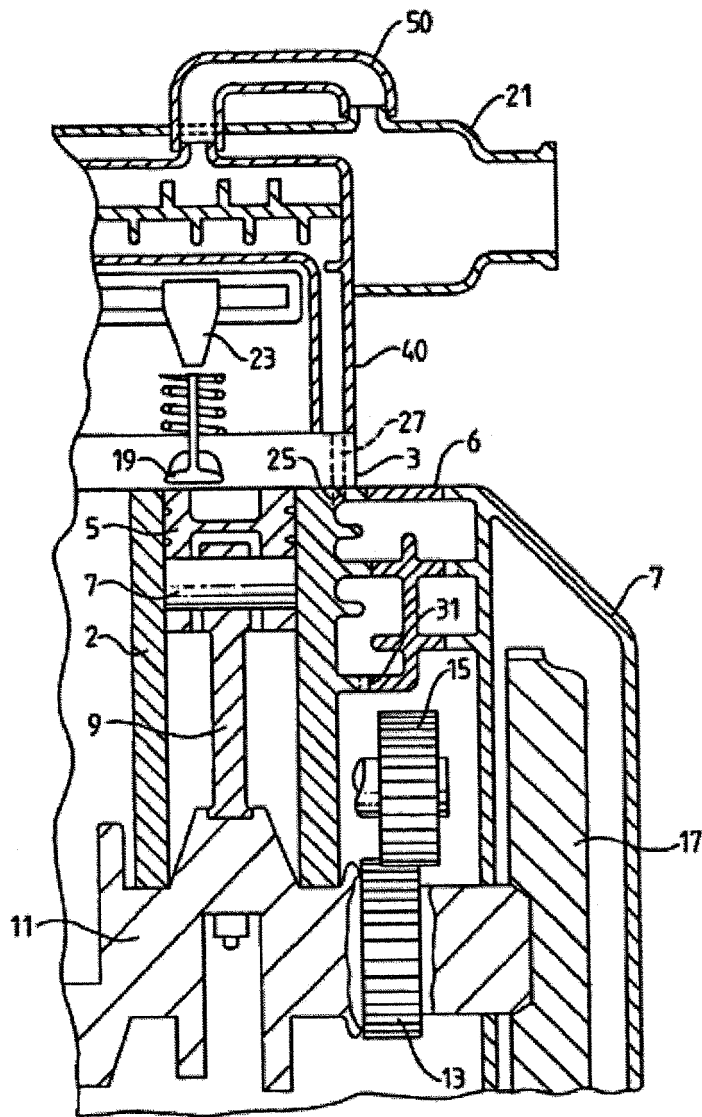


FIG. 1

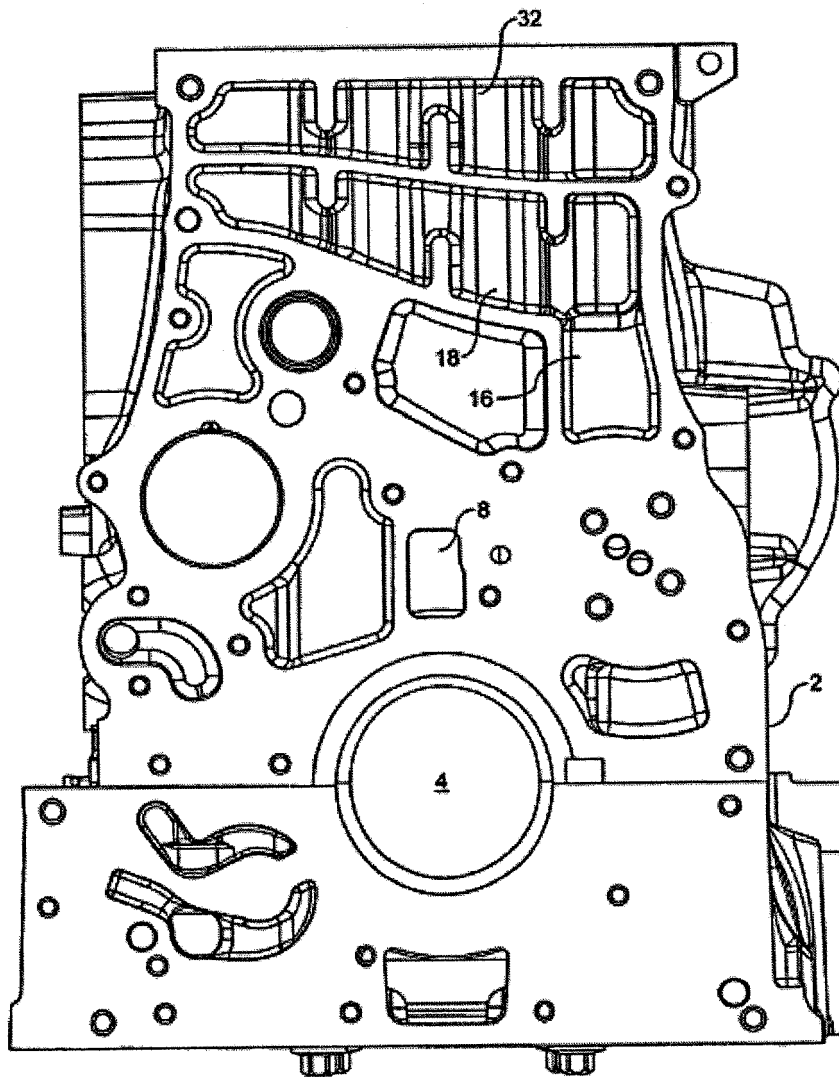
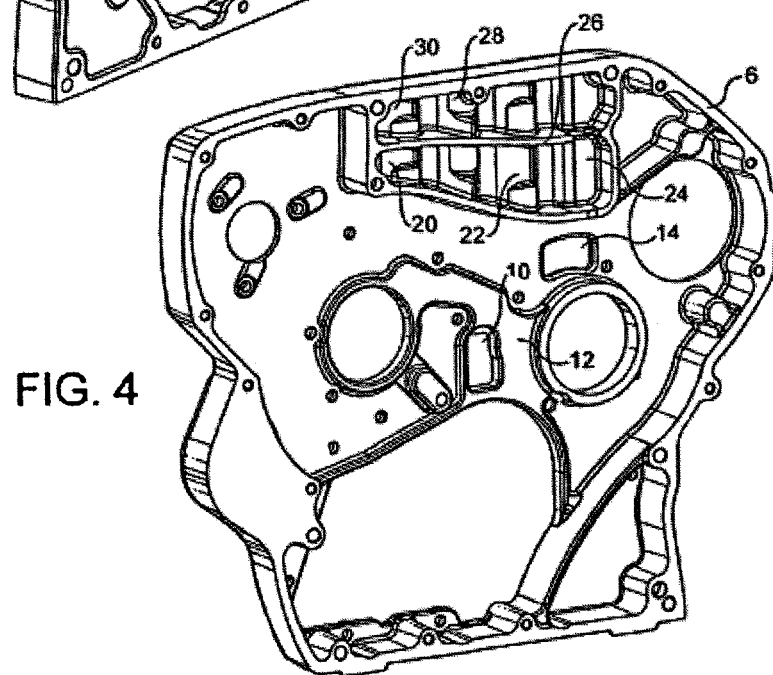
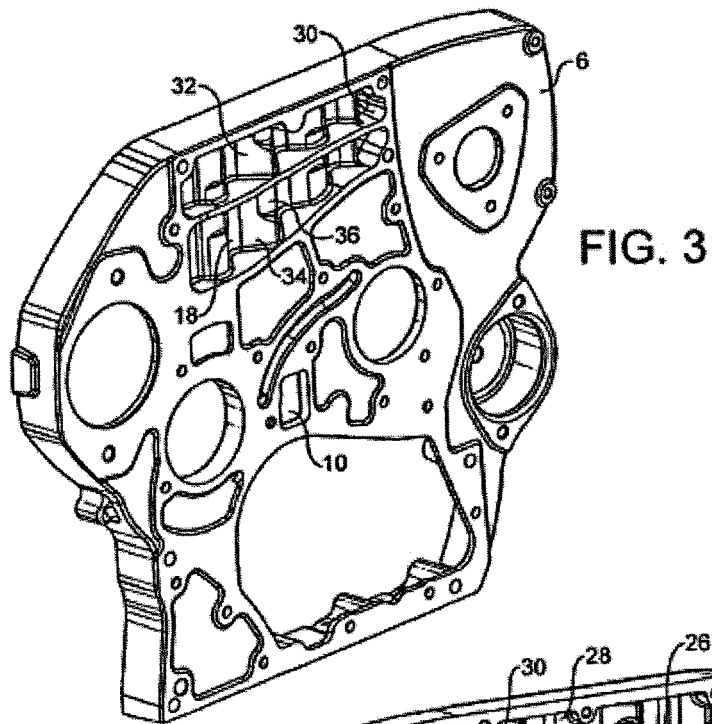


FIG. 2



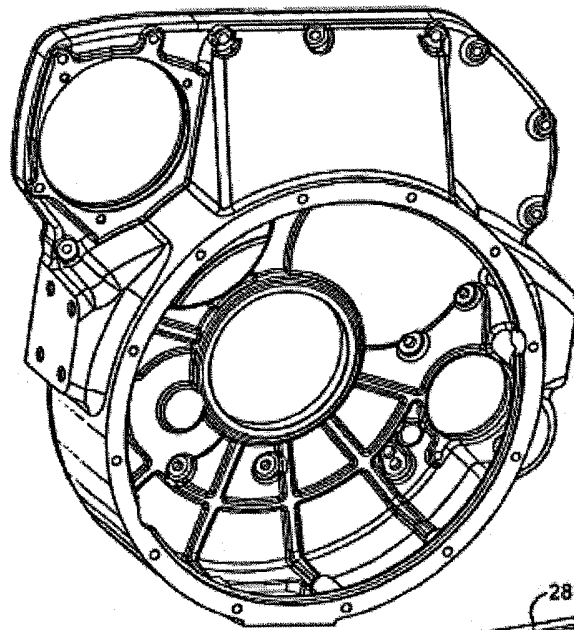


FIG. 5

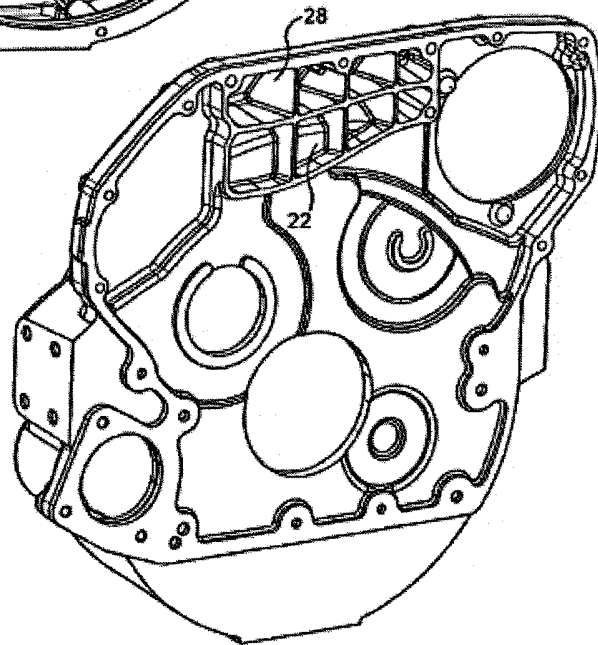


FIG. 6

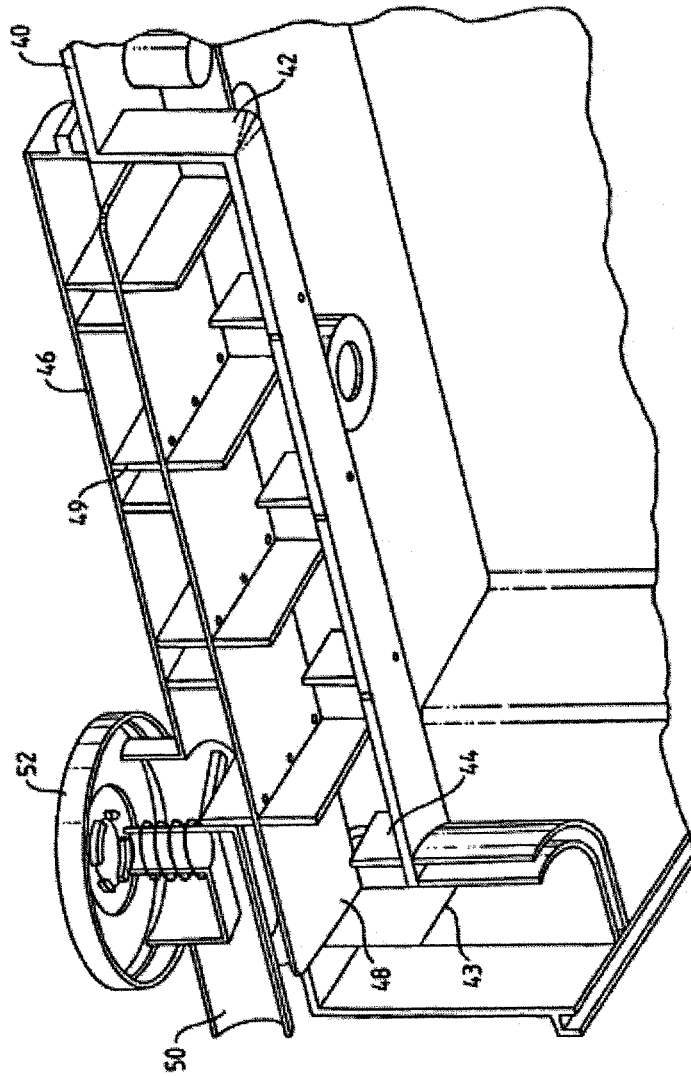


FIG. 7