



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 851**

51 Int. Cl.:
F02M 37/08 (2006.01)
F04C 11/00 (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07794286 .0**
96 Fecha de presentación : **01.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2145098**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54

Título: **Bombas de combustible eléctricas innovadoras para motores de combustión interna.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2011

73

Titular/es:
SUPERPAR OTOMOTIV SAN. VE TIC. A.S.
Ankara Karayolu 24. Km
35170 Izmir, TR

72

Inventor/es: **Tarancioglu, Mehmet Feyyaz**

74

Agente: **García Egea, Isidro José**

ES 2 358 851 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

Bombas de combustible electricas innovadoras para motores de combustion interna

5 Campo de la técnica

La presente invención se relaciona con las bombas de combustible eléctricas para motores de combustión interna.

10 La invención se relaciona en particular con un método y un mecanismo para introducir una bomba de combustible de corriente directa sin escobilla económica, de una sola fase, que elimina los problemas de desgaste de los sistemas de corriente directa con escobilla y los problemas de costos de los sistemas de corriente directa sin escobilla de tres fases.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Hoy, para incrementar la eficiencia de las bombas de combustible en el vehículo, se han fabricado diversas bombas eléctricas de combustible. Las bombas eléctricas de combustible para motores de combustión interna se han conocido y usado desde hace mucho. Hay muchas solicitudes sobre motores de combustión interna, una de estas solicitudes es la solicitud de patente estadounidense número 5.120.201 A1 y se relaciona con sistemas de liberación de combustible para motores de combustión interna, y, más en concreto, a una bomba de combustible autónoma de motor eléctrico para su uso en el mismo- En concreto, dicha solicitud incluye afirmaciones como la siguiente: "una bomba de combustible autónoma de motor eléctrico sin escobilla para sistemas de liberación de combustible en motor de combustión interna y aplicaciones similares de acuerdo con la presente invención comprende un alojamiento dotado de una entrada y una salida de combustible, y un motor eléctrico sin escobilla con un armazón magnético permanente instalado para su rotación en el interior del alojamiento y espirales de estator rodeando el armazón en el interior del alojamiento. Un mecanismo de bombeo está ubicado, de forma operativa, entre la entrada y la salida de combustible, y está acoplado al armazón para una rotación conjunta con dicho armazón en el interior del alojamiento para bombear combustible, bajo presión, desde la entrada a la salida".

20 Otra solicitud relacionada con bombas eléctricas de combustible es la solicitud de patente estadounidense número 4.728.264, que divulga un sistema de liberación de combustible en el que una bomba de combustible de motor de corriente directa libera combustible, bajo presión de un tanque de suministro, a un motor. Un interruptor sensible a la presión, que puede estar contenido dentro de un alojamiento unitario de bomba y motor, responde a la presión de salida de bomba de combustible por la aplicación de una señal de corriente directa de anchura de pulso modulada al motor de la bomba y controlando, en consecuencia, la operación de la bomba de tal forma que se mantenga una presión constante en la línea de suministro de combustible al motor independientemente de la demanda de combustible.

40 Los motores de corriente directa magnética permanente (CDMP) convencionales son diseñados tradicionalmente con partes conmutativas relativamente económicas que comprenden un conmutador y un sistema de escobilla. Para muchas aplicaciones específicas, estos motores de corriente directa con escobilla mantendrán su importancia, especialmente en el segmento inferior del intervalo de aplicaciones.

45 Las escobillas de carbón y los conmutadores de cobre o grafito se desgastan debido a la erosión química por una diversidad de combustibles alternativos o de combinaciones de combustibles. Unas fuerzas más elevadas de balanceo aplicadas a las escobillas para vencer el efecto de las vibraciones del motor provocan un rápido desgaste de las escobillas y del conmutador. Las partículas arrancadas de las escobillas y del conmutador y transportadas por el combustible al sistema de combustible causan problemas en los diámetros cada vez más decrecientes de las boquillas del inyector en los inyectores de combustible de alta presión.

50 Por razón de estos casos, algunos fabricantes de bombas eléctricas de combustible han intentado diseñar y fabricar motores eléctricos de corriente directa sin escobilla para superar los problemas asociados con el desgaste del contacto escobilla/conmutador. La Patente Europea nº 1324474 A2 divulga el uso de un motor de corriente directa sin escobilla – y, más en concreto, pero no exclusivamente, el motor en sí – en unión con una bomba de combustible. Todos los intentos, como mucho, se han limitado a un sistema controlador de tres fases.

60 Los controladores de tres fases son diseñados y fabricados sobre la base de dos sistemas. Los sistemas con sensores requieren interruptores de triple efecto Hall con objeto de poder detectar la posición del rotor. Los sistemas que se llaman a sí mismos "sin sensor" no usan sensores, sino sofisticados algoritmos, que requieren microprocesadores con objeto de poder llevar a cabo las masivas operaciones aritméticas exigidas para detectar la posición del rotor. Ambos sistemas necesitan usar seis transistores de energía para suministrar energía a las

bobinas del estator en una determinada secuencia. Por tanto, el uso de un motor de tres fases en una bomba pequeña de combustible provoca un incremento en el coste.

5 La complejidad de componentes y algoritmos para controlar y conducir un motor de tres fases en una bomba pequeña de combustible y el coste que se ha de pagar por esta excesiva sofisticación ha impedido que los diseños de bombas de combustible sin escobilla, de tres fases, hayan encontrado una amplia aceptación. Se han estancado como unos atractivos recambios dirigidos al público de los automovilistas, ávidos de encontrar “el último grito” en artilugios, con independencia de su coste.

10 Como resultado, la persistencia de la necesidad de introducir en el mercado una bomba de combustible de corriente directa, sin escobilla, de una sola fase, económica, debido a las muchas ventajas que supone y la insuficiencia de las soluciones existentes han hecho necesario llevar a cabo una mejora en el campo técnico relevante.

15 RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a las bombas de combustible eléctrico para motores de combustión interna como un procedimiento, que cumple con la necesidad apuntada, elimina todas las desventajas y proporciona algunas ventajas adicionales.

20 El principal objeto de esta invención, basado en el estado previo de la técnica, es eliminar los problemas de desgaste de los sistemas de corriente directa con escobilla y los problemas de coste de los sistemas de corriente directa sin escobilla, de tres fases, por la introducción de una bomba de combustible de corriente directa, sin escobilla, de fase única, económica.

25 Otro objeto de la invención es superar los problemas que han limitado el uso de sistemas sin escobilla de fase única a dispositivos móviles aéreos y hacer posible su uso en un campo más complicado como lo es el de las bombas de combustible.

30 Con esta invención, se ha hecho posible introducir bombas de combustible sin escobilla en la industria del motor como soluciones de confianza económicas.

35 Otro objeto de esta invención es adecuar la vida del filtro de entrada con la vida del motor, altamente prolongada, por la introducción de un elemento de filtrado duradero. El elemento de filtrado duradero se usa por primera vez en la industrial de bombas de combustible eléctrico.

40 Un objeto ulterior es el uso de un elemento de filtrado secundario no duradero en el interior de la bomba de combustible para atrapar el desperdicio que ha conseguido, por diversos motivos, atravesar el filtro primario duradero.

45 Por el uso de un filtro primario duradero y de un filtro secundario no duradero, se ha hecho posible tener una vida de la bomba muy larga, que no se ve limitada por la vida del filtro, y elementos de precisión para la protección de la bomba contra cualquier mal uso o abuso.

Otro objeto ulterior de esta invención la facilitar la fabricación y el ensamblaje de la unidad completa por el diseño de los componentes motrices y conducidos en dos sub – conjuntos completamente independientes y acoplarlos con un movimiento axial. Los dos sub – conjuntos se llevan al mismo eje y se cierran entre sí por las superficies ensamblables.

50 Por medio de un diseño inteligente y de técnicas de ensamblaje, el coste se ha mantenido bajo, ya que el coste es tan importante para los fabricantes de este equipamiento como su calidad.

55 Con objeto de conseguir todas las susodichas ventajas, que se harán evidentes de la siguiente descripción detallada, la presente invención reúne muchas comodidades que dependen de dichas características.

Las características estructurales y típicas y todas las ventajas de la invención se harán más evidentes de los dibujos que se adjuntan y de la siguiente descripción detallada en la que se hace referencia a dichos dibujos, con lo que la evaluación deberá basarse en estos dibujos y en la descripción detallada

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Con objeto de comprender mejor la realización de la presente invención y las ventajas de la misma conjuntamente con los elementos complementarios, debe ser considerada en relación con los dibujos que se acompañan *infra*.

La Figura 1 es un plano de despiece de la bomba de combustible en su conjunto.

La Figura 2 es un diagrama en bloque del flujo de combustible de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama en bloque del flujo de combustible de estado de la técnica previo.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un circuito conmutativo de corriente directa, sin escobilla, de fase única.

La Figura 5 es un diagrama esquemático de un circuito conmutativo de corriente directa, sin escobilla, de doble fase.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un circuito conmutativo de corriente directa, sin escobilla, de triple fase.

La Figura 7 es una visión esquemática del sistema de filtrado del estado de la técnica previo.

La Figura 8 es una visión esquemática del sistema de filtrado de la presente invención.

La Figura 9 es un plano de despiece del sub – conjunto conducido.

La Figura 10 es un plano de despiece del sub – conjunto motriz.

La Figura 11 es una visión en perspectiva de los sub – conjuntos conducido y motriz previamente a su ensamblaje final.

Las Figuras 12 y 13 son dos visiones en perspectiva del rotor del motor.

NÚMEROS DE REFERENCIA

- 1. Alojamiento de la bomba.
- 2. Entrada de combustible.
- 3. Cubierta moldeada de la entrada.
- 4. Filtro primario duradero.
- 5. Enchufe
- 6. Terminales eléctricos
- 7. Filtro de interferencia electromagnética
- 8. Filtro secundario
- 9. Alojamiento de la carda
- 9.1. Aberturas
- 10. Circuito conmutativo
- 11. Concentrador
- 12. Aislante moldeado del estator
- 13. Estator
- 14. Aislante final del estator
- 15. Tornillos de auto - espitado
- 16. Retenedor
- 17. Lavador
- 18. Rotor magnético
- 19. Espaciador
- 20. Acoplamiento de muelle contorsionable
- 21. Acoplamiento amoldado
- 22. Elemento de bombeo
- 23. Elemento de bombeo
- 24. Elemento de bombeo (rotor de bombeo)
- 25. Elemento de bombeo

- 26. Elemento de bombeo
- 27. Resorte
- 28. Válvula de alivio de la presión
- 29. Eje fijo.
- 30. Portador de bomba
- 31. Saliente
- 32. Muecas
- 33. El orificio
- 34. Extensión
- 35. Salida de combustible
- 36. Espiral del estator
- 37. Filtro no duradero de entrada.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

En la siguiente descripción detallada, el método y el mecanismo para introducir una bomba de combustible de corriente directa sin escobilla, de fase única, económica se explica sólo para permitir una mejor comprensión del tema, sin ningún efecto limitativo.

Una primera realización preferida de la bomba de combustible, de acuerdo con la presente invención, se presenta ahora en detalle, en referencia a los dibujos, y, primeramente, a la Figura 1.

En la visión completa en plano de despiece de la bomba de combustible de acuerdo que se muestra en la figura 1, hay una entrada de combustible (2), una salida de combustible (35) y todos los elementos que son lubricados y enfriados por cualquier tipo de combustible o combinación de combustibles transferidos de la entrada (2) a la salida (35). Una cubierta moldeada de la entrada (3) aloja, un filtro primario duradero (4), enchufe (5), terminales eléctricos (6), filtro de interferencia electromagnética (7) y filtro secundario (8).

El combustible se introduce en el interior de la cubierta moldeada de la entrada (3) a través de la entrada de combustible (2), pasa a través del filtro primario duradero (4), alrededor del filtro de interferencia electromagnética (7), y a través del filtro secundario (8). El combustible es dirigido entonces hacia los sumideros de calor de los transistores de energía a través de una multiplicidad de aberturas (9.1) en el alojamiento del circuito (9) para un enfriado eficiente.

Se debe poner atención a la ruta de flujo de combustible de la presente invención en la figura 2. Contrariamente a la ruta de flujo de combustible del estado de la técnica anterior, mostrada en la figura 3, donde el circuito de conmutación (10) está hacia debajo del estator (13), entrando así en contacto con el combustible calentado por los espirales del estator (36), la ruta del flujo de combustible de la presente invención está diseñada de tal forma que se enfríe el circuito electrónico frágil (10) por el combustible frío que entra, en primer lugar, y, entonces, se dirija el combustible hacia el interior de las espirales del estator (36) que son menos propensas a la temperatura alta. El diseño inteligente de la ruta del combustible de la presente invención lo hace un producto superior a lo ya existente en el estado de la técnica previo al incrementar considerablemente las temperaturas de la operación hasta donde le es imposible operar a lo existente en el estado de la técnica anterior.

Dicho circuito de comunicación (10) no está sellado en un alojamiento hermético, sino revestido con un barniz de revestimiento conformado que permite un índice de transferencia de calor muy elevado no sólo desde los sumideros metálicos de calentamiento sino también desde las carcasas de los componentes electrónicos. Por otro lado dicho circuito de conmutación (10) monitoriza la temperatura del combustible y responde a las temperaturas bajo cero mediante el incremento de su producción de energía cuando la temperatura del combustible disminuye.

En las figuras 4, 5 y 6, se muestra cómo funcionan, respectivamente, los sistemas de fase única, doble fase y triple fase. En un sistema de fase única, como en la figura 4, un espiral único (36) recibe energía en direcciones alternativas. Como hay sólo un espiral (36) que recibe energía alternativamente por cada señal conductora, la relación de producción de energía/cobre es la más elevada.

En un sistema de doble fase, como el mostrado en la figura 5, hay dos espirales (36) enrolladas en direcciones opuestas. Estas espirales (36) reciben energía, de forma alternativa, por el circuito de conmutación (10). En esta topología conductora, la relación de energía salida/caldera es la mitad de la del sistema de fase única. En cuanto este sistema exige menos interruptores (S1, S2) que el sistema de fase única, es preferido por sus muy bajas densidades de energía en las que la relación de producción de energía/cobre es despreciable.

En un sistema de tres fases como el mostrado en la figura 6, dos de los tres espirales (36) reciben energía al mismo tiempo, consiguiendo así que la relación de producción de energía/caldera sea dos terceras partes del

sistema de fase única. Como los sistemas de tres fases requieren 6 interruptores (S1, S2, S3, S4, S5, S6) para funcionar, son los preferidos para las aplicaciones bi – direccionales, en las que el coste de la conexión/desconexión se justifica por la aplicación.

5 La Figura 7 muestra el sistema de filtrado del estado previo de la técnica. En el estado previo de la técnica, el combustible atraviesa un filtro no duradero (37) antes de atravesar los otros elementos de la bomba (22, 23, 24, 25, 26). Este filtro (37), al no poder ser ni limpiado ni reemplazado, determina la vida de la bomba. Cuando el filtro (37) está bloqueado debido al desperdicio que entra, la bomba no puede absorber más combustible del sistema y esto ya no tiene arreglo. Esto es el fin de la vida de dicha bomba.

10 La Figura 8 muestra el sistema de filtrado de la presente invención. A diferencia del estado anterior de la técnica, el filtro de entrada (4) puede ser limpiado o reemplazado cuando se ve bloqueado por el desperdicio. Además, un filtro secundario (8) que se ubica inmediatamente después del filtro primario (4), más abajo del flujo de combustible, asegura que ningún desperdicio pueda arrastrarse al interior de la bomba durante la vida útil de dicho filtro primario (4). Cuando no se puede alcanzar el filtro secundario (8) por el usuario final, el imposible su eliminación, haciendo de él un elemento esencial para la protección frente al manejo incorrecto de la bomba.

15 En una construcción preferida del sub – ensamblaje, mostrada en la figura 9, un portador amoldado de bomba (30), tiene un eje amoldado (29). Los elementos de bombeo (22, 23, 24, 25, 26) y el espaciador (19) están ensamblados sobre el portador de la bomba (30) y sujetos por cuatro tornillos que se auto - espitan (15).

20 Unos acoplamientos (20, 21) conectan, de forma giratoria, el rotor de la bomba (24) con el rotor del imán (18) sobre el mismo eje fijo (29) para dar al rotor magnético (18) una cierta cantidad de holgura angular de tal forma que el rotor magnético (18) pueda encenderse contra un par de torsión inferior bajo condiciones difíciles, como en las de combustible frío gelatinizado o material extraño atrapado en el interior del mecanismo de la bomba, lo que hace necesario un par de torsión más alto. Dicho acoplamiento de resorte de torsión (20) conecta de forma giratoria el rotor magnético (18) con el rotor de la bomba (24) para retroceder cuando la bomba está sin energía, preparando así dichos componentes para el próximo arranque exitoso con holgura y para forzar al rotor magnético de forma giratoria hacia atrás hacia una posición en la que los arranques exitosos son más probables que en una posición al azar. Unas arandelas (17) y un retenedor (16) fijan, de forma axial, todos los componentes rotatorios al el eje fijo (29).

25 En el mismo sub – conjunto preferido, el rotor (24) de las aspas de rodillo o de otra bomba está conectado en forma giratoria con el rotor (18) del motor eléctrico por dos acoplamientos (20, 21). Un acoplamiento amoldado (21), que tiene una pluralidad de extensiones, está conectado de forma rotatoria con el rotor de la bomba (24). Un acoplamiento de resorte de torsión (20), con extremos formados, conecta de forma giratoria el acoplamiento amoldado (21) al rotor del motor (18) de tal forma que se consigue una transmisión de par de torsión flexible.

30 En una construcción de sub – conjunto preferida, mostrada en la figura 10, la cubierta de entrada amoldada (3) está soldada ultrasónicamente al alojamiento de carda (9), mientras que el alojamiento de carda (9) está soldado ultrasónicamente al aislador moldeado del estator (12), formando así un bloque rígido con el estator (13). El concentrador (11) está ubicado entre el aislador moldeado del estator (12) y el alojamiento de la carda (9) antes de que los dos se suelden entre sí.

35 Un ensamblaje preferido de los sub – conjuntos motriz y conducido mostrados en la figura 11 usa cuatro salientes inteligentemente diseñados (31) sobre el aislador final del estator (14) de la construcción del ensamblaje y cuatro muescas (32) sobre el espaciador (19) del ensamblaje construido para asegurar que los dos sub – ensamblajes están ensamblados de forma concéntrica formando un espacio vacío uniforme entre el estator (13) y el rotor (18).

40 Otro ensamblaje preferido de los sub – conjuntos motriz y conducido hace uso de los cuatro salientes (31) sobre el aislador final del estator (14) y de las cuatro muescas (32) sobre el espaciador (19) para asegurar que se alcanza el par de torsión entre los conjuntos motriz y conducido y se evita que los dos conjuntos giren entre sí.

45 En otro ensamblaje preferido de la presente invención, los salientes (31) y muescas (32) pueden tener diferentes formas o pueden estar en partes opuestas (salientes (31) en el espaciador (19) y muescas (32) en el aislador final del estator (14)).

50 Otro ensamblaje preferido de los conjuntos motriz y conducido hace uso del orificio (33) del concentrador (11) en la figura 10 para fijar el extremo libre del eje fijo (29) de la figura 9 por la extensión (34) del mismo. Cuando los sub – conjuntos motriz y conducido son ensamblados entre sí, se garantiza que la longitud del espacio vacío alrededor del rotor (18) en su conjunto y del estator (13) es uniforme.

5 Ulteriormente, las figuras 12 y 13 son dos vistas en perspectiva del rotor magnético (18) desde ángulos diferentes. El rotor magnético (18) está construido con cuatro imanes ubicados en un diseño equiangular alrededor de un núcleo de acero laminado y sobre – moldeado con un plástico, tratado con ingeniería, que mantiene juntos a todos los elementos. El plástico de sobre – moldeado preferido es el diseñado de tal forma que los imanes y el sobre –
10 moldeado plástico formen una excelente parte rotatoria que no tiene salientes ni muescas, siendo muy similar en el exterior a un huevo. Al adoptar una forma externa similar a un huevo, la resistencia del combustible en el movimiento rotatorio del rotor magnético (18) bajo condiciones de gelatinización fría ha sido totalmente eliminada.

15 El ámbito protector de la presente solicitud se determina en la parte de las reivindicaciones y el ámbito no puede verse en modo alguno limitado a la descripción proporcionada *supra*, sólo a fines ejemplificativos. Es obvio que un experto en la materia puede también conseguir la actividad inventiva de la invención usando realizaciones similares y/o aplicando esta realización a otros campos con objetivo similar al empleado en la técnica relevante. En consecuencia, tales realizaciones adolecerían, de forma evidente, de los criterios de actividad inventiva, y, en concreto, no superarían el estado de la técnica conocido.

20 **REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCION**

Documentos de patente citados en la descripción

- **Patente estadounidense** US 5120201 A1
- **Patente estadounidense** US 4728264 A
- **Patente europea** EP 1324474 A2

REIVINDICACIONES

1. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna que comprende un alojamiento de la bomba (1), un portador de la bomba (30), un eje fijo (29) sobre el que se fijan todos los componentes giratorios, un rotor (18), un estator (13) y un circuito de conmutación (10) que suministra energía a los espirales (36), caracterizado porque comprende
 - un circuito de conmutación de corriente directa, sin escobilla, de fase única (10) y en el que el estator es un estator de fase única (13) teniendo un número de polos que reciben su energía de dicho circuito de conmutación de fase única (10), y en el que la bomba comprende ulteriormente un rotor magnético (18) que está impulsado en forma giratoria por dicho estator de fase única (13) y que impulsa giratoriamente un elemento de bombeo, todos los cuales están en el interior de un alojamiento que permite la introducción del combustible desde la entrada (2) y su extracción desde la salida (35).
2. Una bomba eléctrica para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho circuito de conmutación (10) está ubicado más hacia arriba de los espirales del estator (36) haciendo posible que el combustible que entre frío consiga un enfriado más eficaz del circuito de conmutación (10) y haciendo salir el calor generado por dichas espirales del estator (36) del circuito frágil de conmutación (10).
3. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por dicho circuito de conmutación de fase única (10), revestido con un barniz de revestimiento conformado que permite un índice de transferencia de calor muy alto no solamente desde sumideros metálicos de calor, sino también desde las carcasas de los componentes electrónicos.
4. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho circuito de conmutación de fase única (10) monitoriza la temperatura del combustible y responde a las temperaturas bajo cero incrementando su producción de energía a medida que disminuye la temperatura del combustible.
5. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por dicho enrollado del estator de fase única (36), en el que toda masa de alambrado en espiral recibe energía en cada fase de conmutación, creando así una planta de energía de alta densidad con una masa de cobre tan baja como la mitad de un estator de doble fase y dos tercios de un estator de triple fase.
6. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender al menos un filtro (primario) de entrada duradero (4) que se adapta a la larga vida de una bomba de combustible de corriente directa, sin escobilla, haciendo posible su cambio o lavado cuando se vea bloqueado por los desperdicios.
7. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender al menos un filtro secundario no duradero (8), más abajo del filtro primario duradero (4), imposible de templar por ningún medio, para contener cualquier desperdicio que pueda hacerse camino accidentalmente a través de dicha barrera de filtro primario durante los cambios de filtro, creando así una barrera secundaria invencible para proteger el frágil mecanismo de la bomba y los componentes del sistema de combustible.
8. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender al menos un acoplamiento de resorte de torsión (20) que conecta, de forma giratoria, el rotor magnético (18) con el rotor de la bomba (24) para dar al rotor magnético (18) una cierta cantidad de holgura angular de tal forma que el rotor magnético (18) pueda arrancar contra un par de torsión más bajo condiciones difíciles, como combustible frío gelatinizado o material extraño bloqueado en el interior del mecanismo de la bomba que exija, para su superación, un mayor par de torsión.
9. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 8, pudiendo ser fabricado dicho acoplamiento de resorte de torsión (20) a partir de una variedad de materiales.
10. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender al menos un saliente (31) en el aislador final del estator (14) del conjunto motriz y al menos una muesca (32) en el espaciador (19) del conjunto conducido para asegurar que los dos sub – conjuntos son ensamblados de forma concéntrica formando un espacio vacío uniforme entre el estator (13) y el rotor (18) y el par de torsión entre los sub – conjuntos motriz y conducido se vea absorbido.
11. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender al menos una muesca (32) en el aislador final del estator (13) del conjunto motriz y al menos un saliente (31) en el espaciador (19) del conjunto conducido para asegurar que los dos subconjuntos son ensamblados de forma concéntrica formando un espacio

vacío uniforme entre el estator (13) y el rotor (18) y el par de torsión entre los sub – conjuntos motriz y conducido se vea absorbido.

12. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por comprender una extensión del eje (34) en el eje fijo (29) y un orificio (33) en el concentrador (11) para asegurar que los dos subconjuntos son ensamblados de forma concéntrica formando un espacio vacío uniforme entre el estator (13) y el rotor (18).

13. Una bomba eléctrica de combustible para un motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por dicho rotor magnético (18) sobre – moldeado con plástico tratado por ingeniería, que mantiene unidos todos los elementos y no tiene salientes ni muescas en el exterior, formando una excelente parte giratoria muy similar a un huevo.

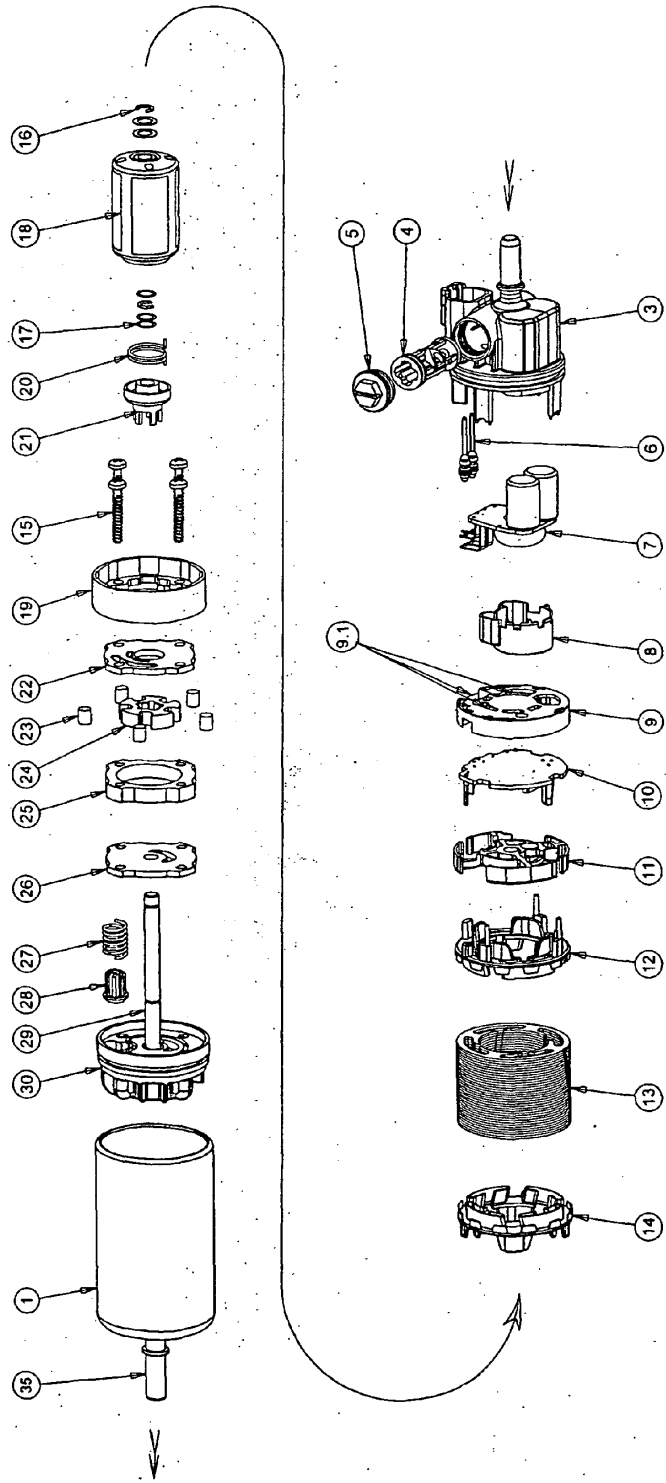


Figure 1

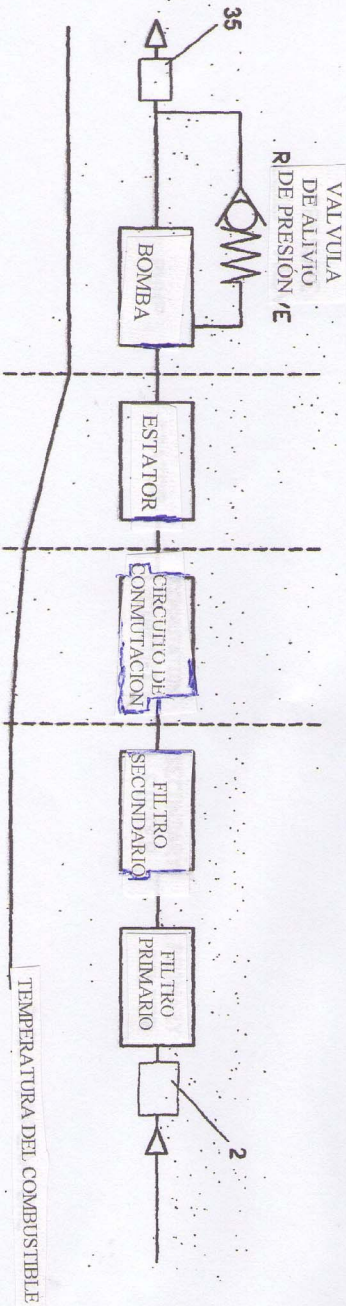


FIGURA 2

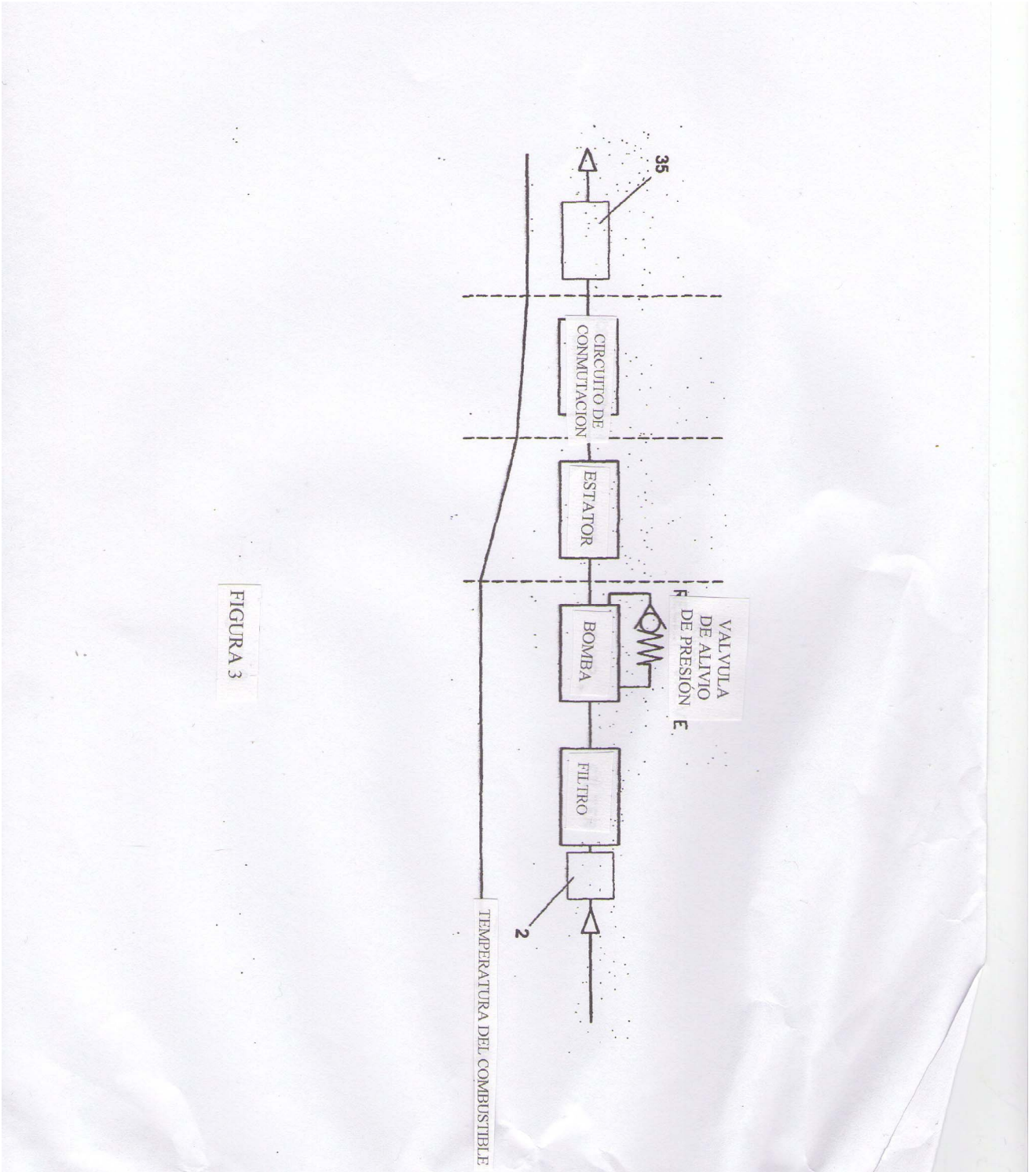


FIGURA 3

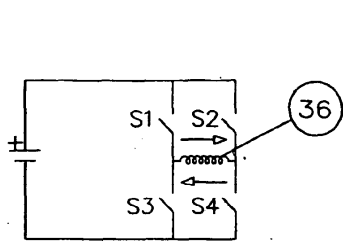


Figure 4

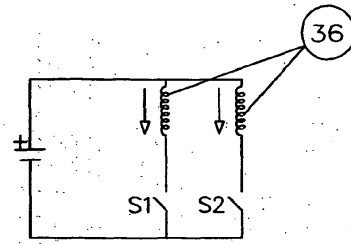


Figure 5

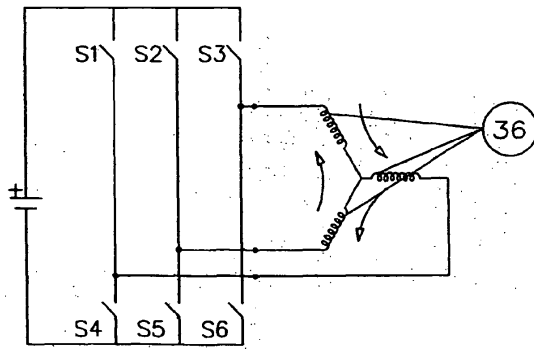


Figure 6

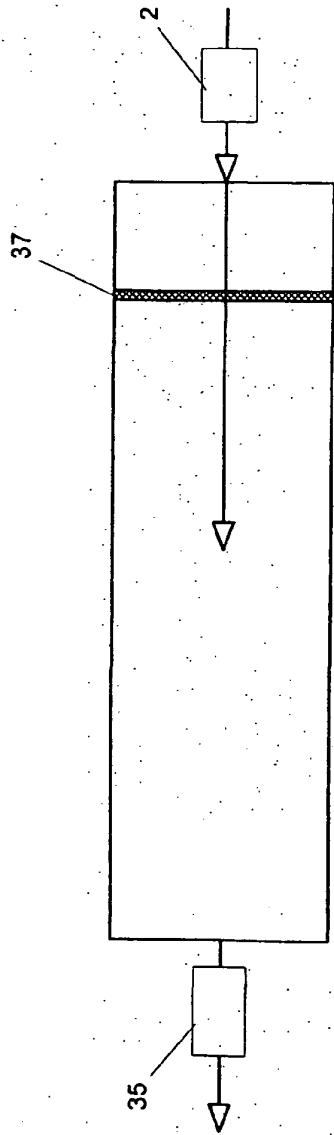


Figure 7

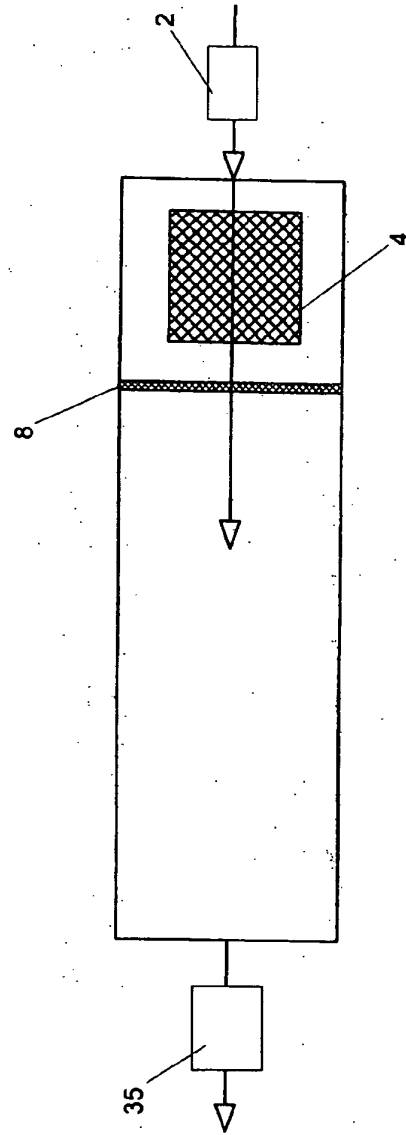


Figure 8

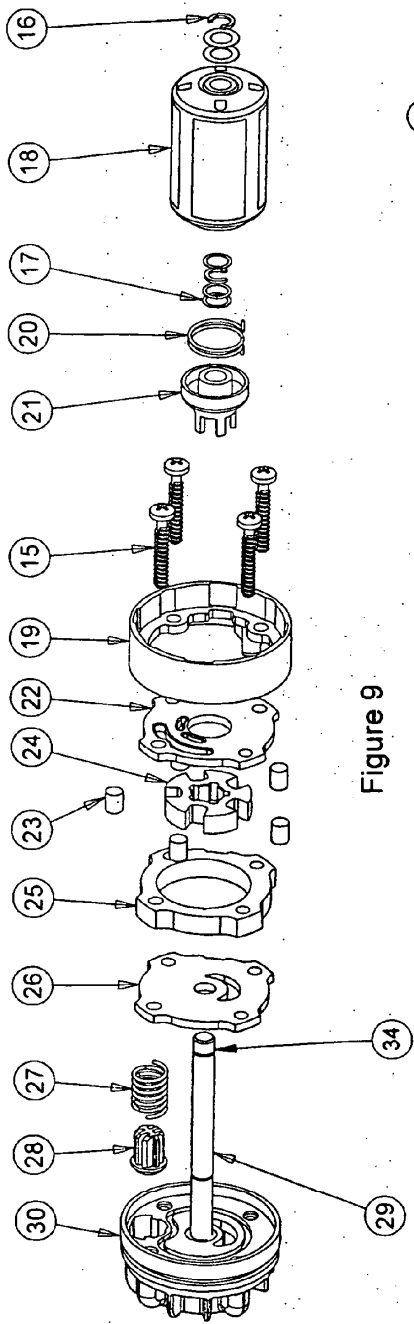


Figure 9

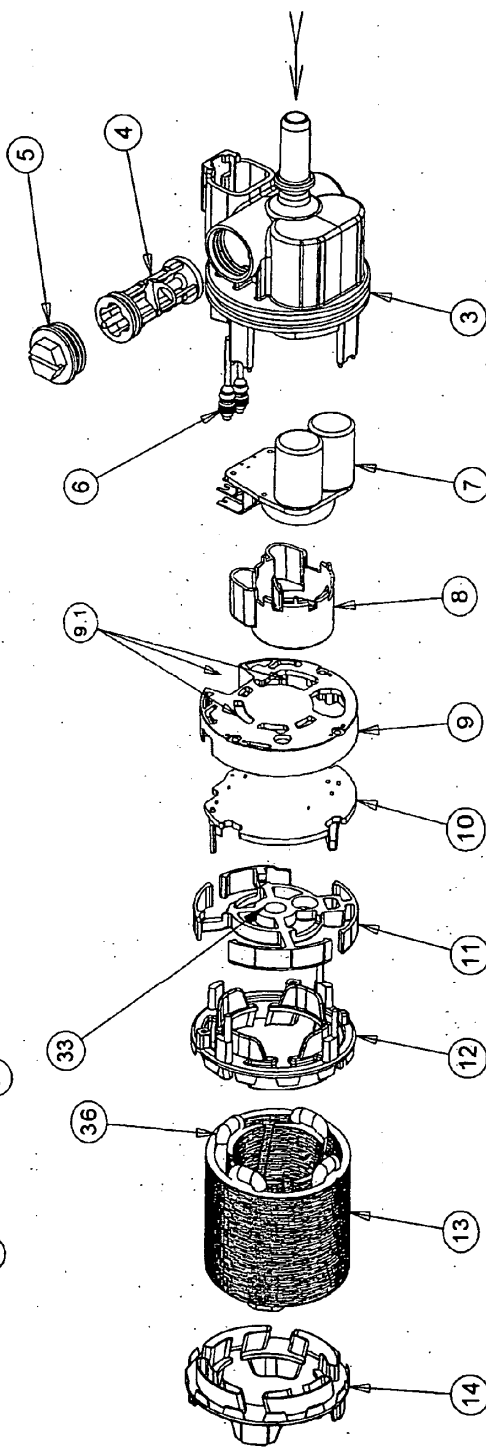


Figure 10

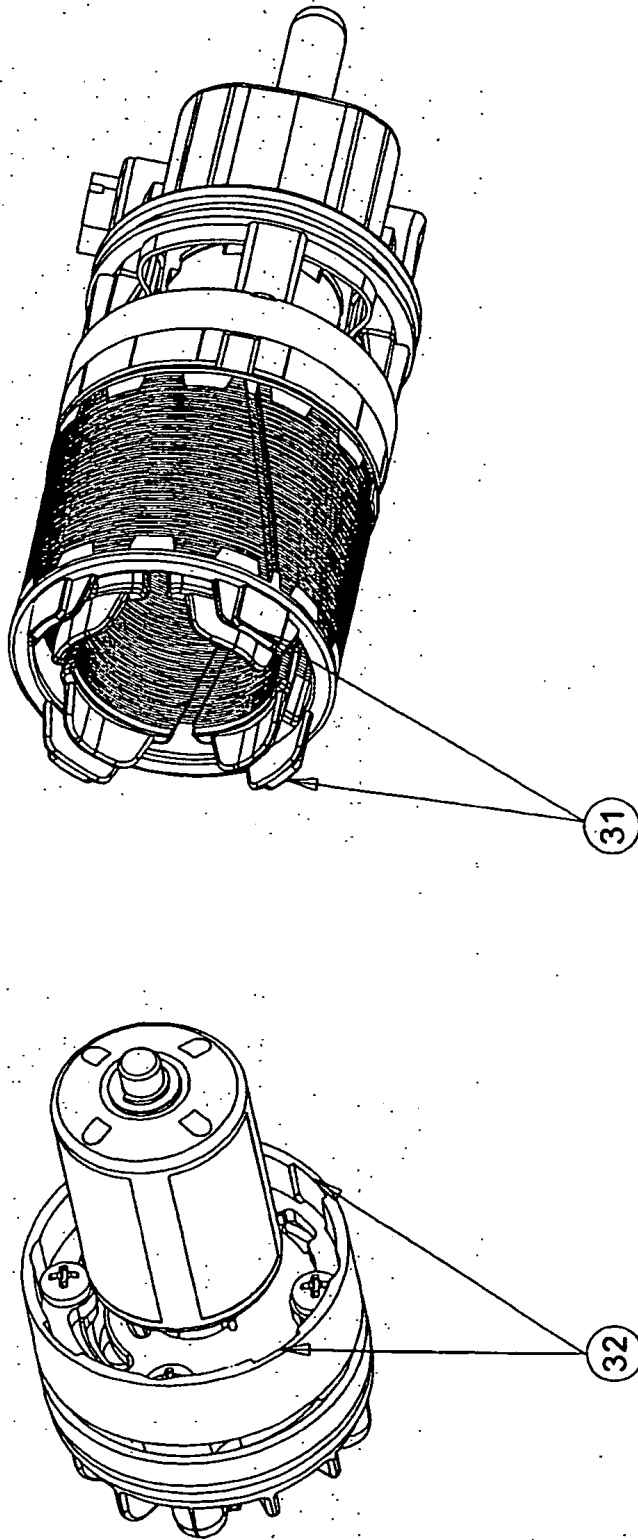


Figure 11

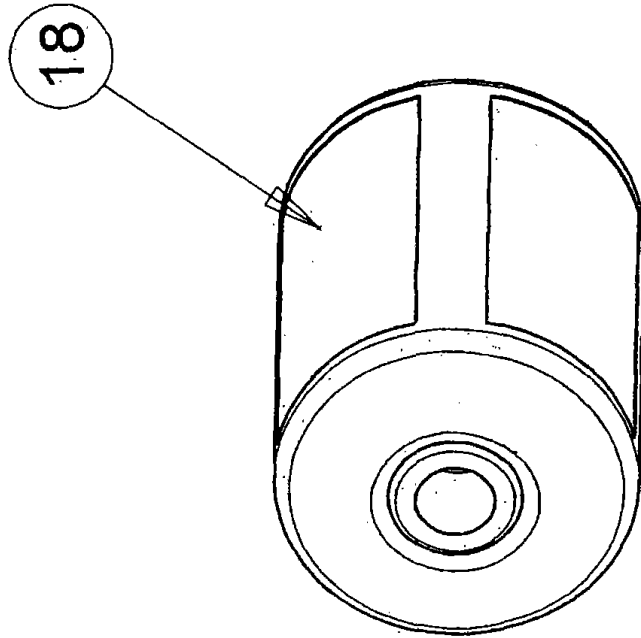


图13

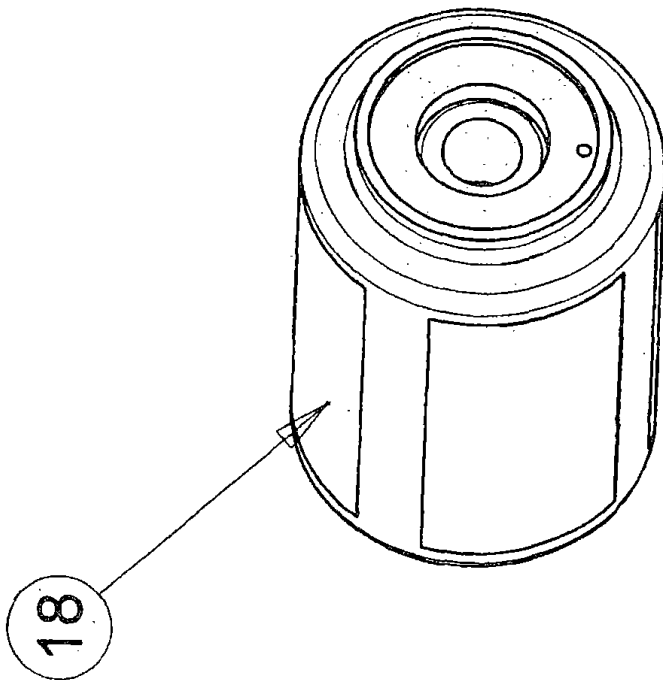


图12