

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 480**

51 Int. Cl.:

F02B 75/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2004 E 04755171 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 1646774**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de combustible utilizando un campo magnético**

30 Prioridad:

13.06.2003 US 462026

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

10.02.2015

73 Titular/es:

**LISSEVELD, WOUT (100.0%)
1661 ESTERO BLVD. 18
FT. MYERS BEACH, FL 33932, US**

72 Inventor/es:

LISSEVELD, WOUT

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 528 480 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

Dispositivo para el tratamiento de combustible utilizando un campo magnético

5 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN:

La presente invención se refiere al campo de dispositivos de tratamiento de combustible.

10 US-A-5.882.514 describe varios dispositivos de tratamiento de combustible. En una realización, un canal central discurre a través de un conducto de fluido central que se extiende a través de una serie de discos magnéticos circulares, estando provisto cada uno de un orificio central para producir un conducto de fluido centralmente a través de la serie de imanes. Una tira retorcida que se extiende a través del conducto de fluido ha de actuar de acelerador estático para aplicar fuerzas electrostáticas al fluido acelerándolo alrededor del canal de flujo en espiral. Puede haber una segunda parte de dicho fluido que fluya a través de otra trayectoria que se extiende alrededor de la serie de imanes en un conducto helicoidal.

20 Los procedimientos de refinado empleados a finales del siglo 20 y principios del siglo 21 producen combustibles de hidrocarburos y petróleos que son inestables. Esta inestabilidad se traduce en polimerización y aglomeraciones de compuestos orgánicos que reducen la capacidad de filtración y la combustión limpia de combustibles diésel y gasoil. En el caso de combustibles de hidrocarburos, los asfaltenos (precursores de los hidrocarburos pesados y sintéticos) y las resinas presentan una afinidad mecánica entre sí y, por lo tanto, tienen una tendencia a formar floculaciones o agregaciones. A medida que estos grupos de moléculas grandes aumentan de tamaño, obstruyen los filtros de combustible y eventualmente pueden contribuir a la formación de lodos en los depósitos de almacenamiento de combustible.

25 Los procedimientos de tratamiento de combustible han funcionado partiendo de la premisa de que los problemas de la capacidad de filtrado con combustible diésel en gran parte se debían a "contaminación biológica" (es decir, actividad microbiana de hongos, levadura, moho y bacterias reductoras de azufre aeróbicas o anaeróbicas). Aunque la actividad microbiana juega un papel en el deterioro de la calidad del combustible y puede contribuir a la repolimerización, no es la única causa de la inestabilidad del combustible.

30 El tratamiento magnético del combustible se ha centrado en pasar combustible a través de un campo magnético débil (con una densidad de flujo de 200 a 500 Gauss) con el fin de mejorar la filtración de combustible y reducir la obstrucción del filtro que se cree que está provocada por la acumulación de contaminantes microbianos. A pesar de que los resultados han mostrado una cierta mejora en la capacidad de filtrado de combustible, los procedimientos actuales no han podido hacer frente a los grandes problemas de la estabilidad del combustible.

35 La densidad de flujo del campo magnético varía en función del material magnético utilizado, la forma del imán, el posicionamiento de los polos, y la proximidad a los polos. A nivel atómico, las fuerzas inductivas se transmiten a un fluido que atraviesa un flujo magnético, produciendo un efecto de orientación en moléculas polares en el combustible y, por lo tanto, se opone a la agrupación de parafinas y otras moléculas de cadena larga, lo que les permite, como consecuencia, quedar en suspensión y, de este modo, quemar más completamente. La fuerza de este efecto depende de la dirección del flujo de fluido respecto a las líneas de flujo, así como la velocidad de flujo y la densidad de flujo magnético. Pruebas de investigación y de campo realizadas por el inventor han demostrado que el diseño del canal de combustible puede alterarse para optimizar el efecto de orientación más allá del de los dispositivos de tratamiento actuales, produciéndose de esta manera unas mejoras inesperadas en la combustión de combustible y la capacidad de filtración.

40 La presente invención sugiere disponer un dispositivo de tratamiento de combustible con las características citadas en la reivindicación 1.

45 La presente invención, en algunas realizaciones, va dirigida a un dispositivo de tratamiento de combustible que comprende una carcasa, comprendiendo la carcasa, además, un compartimento interior, un puerto de entrada de combustible, y un puerto de salida de combustible. El compartimento interior incluye una pared lateral sustancialmente circular, un fondo inferior solidario de la pared lateral, y una plataforma elevada solidaria del fondo. El compartimento interior comprende, además, un poste central solidario de la plataforma y que se extiende desde la misma, presentando el poste un diámetro menor que el diámetro de la plataforma. La plataforma central, en combinación con la pared lateral circular y el fondo inferior, forman una ranura sustancialmente en forma de C definida en una sección transversal tomada a través de la carcasa. El dispositivo incluye, además, un imán circular alojado dentro del compartimento interior, comprendiendo el imán una abertura central dimensionada suficientemente para alojar el poste central. El imán también incluye una superficie superior e inferior, una superficie lateral exterior definiendo la circunferencia del imán, y un grosor medido verticalmente desde la superficie inferior hasta la superficie superior a lo largo de las paredes laterales exteriores del imán, de manera que cuando el imán se

encuentra colocado en el interior de la carcasa, el poste queda contenido dentro de la abertura central del imán y la superficie inferior del imán queda posicionada sobre la plataforma. El dispositivo también comprende una tapa sujeta a la carcasa. La tapa tiene una superficie interior que comprende una ranura sustancialmente en forma de C que corresponde a la ranura en forma de C del compartimiento interior, de manera que las ranuras de la tapa y el compartimiento interior, en combinación con la superficie lateral exterior del imán, forman un canal de combustible a través del cual el combustible fluye desde el puerto de entrada y fuera del puerto de salida. El canal de combustible tiene un área definida por una sección transversal vertical tomada a través de dicha carcasa. En este aspecto de la invención, la distancia máxima entre las superficies del imán (es decir, superficie lateral exterior y superficie inferior) y la pared lateral y fondo inferior del compartimiento interior, respectivamente, es de aproximadamente un 17% a aproximadamente un 31% del grosor del imán. Por otra parte, la distancia máxima entre la superficie superior del imán y la ranura interior de la tapa es de aproximadamente un 17% a aproximadamente un 31% del grosor del imán.

En otra realización de la presente invención, el dispositivo de tratamiento de combustible comprende una carcasa tal como se ha descrito anteriormente, con el puerto de entrada y salida de combustible orientados alineadamente entre sí a través de paredes opuestas de la carcasa y en comunicación con el compartimiento interior. Aquí, el puerto de entrada y salida presentan cada uno una zona definida por la fórmula Σr^2 , donde r es el radio del círculo bidimensional definido por los puertos. El compartimiento interior comprende una pared lateral sustancialmente circular, un fondo inferior solidario de la pared lateral, y una plataforma elevada solidaria del fondo, presentando la plataforma una parte sustancialmente circular posicionada centralmente y un brazo solidario de la parte circular de la plataforma y que se extiende desde la misma. La parte del brazo también es solidaria de una parte de la pared lateral y situada entre el puerto de entrada y salida. El compartimiento interior comprende, además, un poste central solidario de la plataforma y que se extiende desde la misma, tal como se ha descrito anteriormente, en el que el poste tiene un diámetro menor que el diámetro de la plataforma, y en el que la plataforma central, en combinación con la pared lateral circular y el fondo inferior del compartimiento interior, forman una ranura sustancialmente en forma de C definida en sección transversal tomada a través de la carcasa. Un imán circular se encuentra alojado dentro del compartimiento interior tal como se ha descrito anteriormente, de manera que el imán cubre completamente la plataforma, obstruyendo así el flujo de combustible directamente entre el puerto de entrada y salida al introducir el combustible. El dispositivo incluye, además, una tapa sujeta a la carcasa, estando la tapa configurada tal como se ha descrito anteriormente. El canal de combustible formado por las respectivas ranuras de la tapa y el compartimiento interior en combinación con el imán tiene un área definida por una sección transversal vertical tomada a través de la carcasa. La relación área del canal de combustible : área del puerto en esta realización varía entre aproximadamente 0,65:1 y 2,5:1.

Otros aspectos de la presente invención, ya sea solos o combinación con las características descritas anteriormente, incluyen la plataforma del compartimiento interior, la plataforma de la superficie interior de la tapa, y el imán que está dimensionado de manera que de aproximadamente un 17% a aproximadamente un 31 % de la superficie superior y/o la superficie inferior del imán está tapa por la una o ambas plataformas. De manera similar, el dispositivo está dimensionado de manera que de aproximadamente un 50% a aproximadamente un 70%, preferiblemente de aproximadamente un 58%, de todas las superficies del imán están expuestas a combustible que fluye a través del dispositivo. Tales diseños sirven para concentrar el flujo de combustible dentro del dispositivo a las zonas de mayor densidad de flujo para un mejor del tratamiento del mismo. Por último, en ciertos aspectos de la presente invención, el flujo de combustible se concentra dentro de una zona de mayor densidad de flujo magnético, oscilando la densidad de flujo entre aproximadamente 600 y aproximadamente 1200 Gauss.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:

La figura 1 es una vista superior de la carcasa del dispositivo (sin tapa) que muestra el imán contenido en la misma. La figura 2 es una vista en sección lateral de la carcasa ilustrada en la figura 10, con una parte del imán cortada para mostrar el puerto de entrada de combustible.

La figura 3 es una vista lateral idéntica a la mostrada en la figura 2, pero haciendo referencia a características adicionales del dispositivo.

La figura 4 es una vista en sección lateral de la carcasa ilustrada en la figura 1, pero sin el imán.

La figura 5 es una vista en sección lateral idéntica a la mostrada en la figura 4, pero haciendo referencia a características adicionales del dispositivo.

La figura 6 es una vista en sección del canal de combustible (líneas de rayas) que se ilustra en la figura 2.

La figura 7 es una vista en sección idéntica a la mostrada en la figura 6, pero haciendo referencia a características adicionales del dispositivo.

La figura 8 es una vista superior de la tapa.

La figura 9 es una vista inferior de la tapa ilustrada en la figura 8, que muestra la superficie interior de la tapa.

La figura 10 es una vista superior del dispositivo con la tapa sujeta al mismo, con el imán y una parte del compartimiento interior mostrados en líneas de trazos.

La figura 11 es una vista superior del imán.

La figura 12 es un diagrama de flujo de un sistema motor de ejemplo que emplea el dispositivo de tratamiento de combustible de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES DE LA INVENCION:

5 La presente invención va dirigida a un dispositivo de tratamiento de combustible, en particular a un dispositivo de tratamiento de combustible que utiliza un campo magnético efectivo en la mejora de la combustión y la capacidad de filtrado de los combustibles de hidrocarburos a base de petróleo convencionales (es decir, combustibles fósiles).

10 Haciendo referencia ahora a las figuras, la invención en ciertos aspectos comprende un dispositivo de tratamiento de combustible 10 que comprende una carcasa 11, presentando la carcasa, además, un compartimento interior 12. La carcasa 11 también tiene un puerto de entrada de combustible 13 y un puerto de salida de combustible 14 que, en las realizaciones ilustradas en las figuras, quedan alineados entre sí. Cuando el dispositivo se encuentra instalado en el interior de una línea de combustible, la línea de combustible se divide para que pueda conectarse al puerto de entrada y salida de combustible. La figura 1 ilustra el puerto de entrada de combustible 13, por ejemplo, posicionado en el lado derecho de la carcasa; sin embargo, el experto en la materia apreciará que estos puertos de combustible pueden invertirse (es decir, el puerto de entrada puede estar donde se muestra el puerto de salida 14). La figura 2 muestra el puerto de entrada 13, que tiene una configuración circular. El área del puerto viene definida por la fórmula Σr^2 , donde "r" es el radio del círculo bidimensional del puerto formado en sección transversal (véase figura 4, por ejemplo).

25 El compartimento interior 12 dentro de la carcasa del dispositivo tiene una pared lateral sustancialmente circular 15 visto desde la parte superior (figura 1). El compartimento interior incluye, además, un fondo inferior 16 y, en una realización preferida, una plataforma 17 solidaria del mismo. En las realizaciones que se muestran aquí, la plataforma tiene una parte circular 17b y una parte de brazo 17a solidaria de ésta y que se extiende desde de la misma. La parte de brazo también es solidaria de una parte de la pared lateral 15 del compartimento interior y situada entre el puerto de entrada y salida de combustible 13, 14, tal como se muestra en las figuras 1-4, por ejemplo. Un puerto 18 que se extiende desde la plataforma central tiene un diámetro D_1 menor que el diámetro D_2 de la plataforma. Tal como se muestra en las figuras, la combinación de la plataforma 17, la pared lateral 15, y el fondo inferior 16 forman una ranura sustancialmente en forma de C 20 definida en sección transversal tomada a través de la carcasa, tal como se ilustra mejor en la figura 1.

35 El dispositivo incluye un imán circular 21 (por ejemplo, imán de tipo cerámico 8) alojado dentro del compartimento interior (en las figuras 1 y 10, el imán se muestra en líneas de trazos). El imán tiene una abertura central 22 de tamaño suficiente para alojar el poste central 18 de la carcasa. El imán incluye una superficie superior 23 e inferior 24, así como una superficie exterior 25 que define la circunferencia del imán cuando se ve desde arriba (véase figura 11). Cuando el imán queda colocado dentro del compartimento interior de la carcasa, con el poste 18 acoplado dentro de la abertura central 22, la superficie inferior del imán se coloca sobre la plataforma 17 para cubrir completamente la plataforma, obstruyendo de este modo el flujo de combustible directamente entre el puerto de entrada y salida.

45 El dispositivo también incluye una tapa 30 que tiene una superficie superior 31 (figura 8) y una superficie interior 32 (figura 9). La tapa puede estar fijada de manera desmontable a la carcasa por cualquier medio de fijación convencional, incluyendo tornillos, pernos, pasadores, y similares, pero sin limitarse a éstos. Si se utilizan tornillos 60, por ejemplo, para fijar la tapa a la carcasa, se disponen una serie de orificios 33 en la tapa y se forma una serie complementaria de orificios roscados 34 a través de la superficie superior de la carcasa (figura 1), en coincidencia con los orificios de la tapa 33, para acoplar los tornillos. Tal como se ilustra más claramente en la figura 9, la superficie interior 32 de la tapa tiene una ranura sustancialmente en forma de C 35 que corresponde a la ranura en forma de C 20 del compartimento interior de la carcasa, de manera que las ranuras 20, 35, en combinación con las superficies del imán, forman un canal de combustible 40, tal como se muestra en las figuras 2-4. El canal de combustible (que se muestra en líneas de rayas en las figuras 6-7) tiene un área definida por una sección transversal vertical bidimensional tomada a través de la carcasa.

50 Pueden utilizarse juntas tóricas para formar una junta entre la tapa y la carcasa con el fin de evitar fugas de combustible desde la carcasa. En la figura 9, las juntas tóricas pueden colocarse en unas áreas ranuradas circulares 50, 51.

60 En los dispositivos anteriores conocidos en la técnica, la zona de tratamiento de combustible (es decir, el área del canal de combustible) había sido en el orden de 3,5 veces mayor que el área de la línea de combustible del motor (es decir, el área del puerto de entrada de combustible). Es decir, la relación área del canal de combustible : área de la línea de combustible (es decir, el puerto de entrada de combustible) es de aproximadamente 3,5:1 en algunos dispositivos de tratamiento de combustible magnéticos actuales. En un aspecto de la presente invención, el área del canal de combustible se reduce, lo que resulta en una mejora en la capacidad de filtrado del combustible. Por lo

tanto, una relación preferida entre el área del canal de combustible y la del puerto es de aproximadamente 0,65:1 a 2,5:1.

5 Además, el inventor ha descubierto que inducir una turbulencia en el flujo de fluido mejora aún más la combustibilidad del combustible tratado magnéticamente. Los dispositivos anteriores de la técnica iban dirigidos a mantener el flujo laminar del fluido a través del dispositivo; sin embargo, en la presente invención, un canal de combustible más estrecho (es decir, una relación anchura del canal : anchura de imán expuesta W de menos de 2,5:1, más preferiblemente de aproximadamente 1,4:1 o menos) (figuras 3 y 6).

10 De manera similar, en dispositivos anteriores, la distancia máxima entre la superficie exterior del imán y los lados del canal de tratamiento de combustible es de un 75% a un 300% del grosor del imán. En un aspecto de la presente invención, el rango de la distancia máxima entre la superficie exterior del imán y la pared del canal de combustible (designado d_2 , d_3 , y d_4 en las figuras 6-7 para facilitar la ilustración) es de aproximadamente un 17% a
15 aproximadamente un 30% del grosor del imán T. En particular, cuando esta característica se combina con la reducida relación área del canal de combustible : área del puerto de entrada de combustible, dentro del dispositivo se concentra o se centra un combustible dentro de la zona de mayor densidad de flujo magnético (es decir, de aproximadamente 600 a aproximadamente 1.200 Gauss), con el resultado inesperado de que los asfaltenos y las ceras que hay en el combustible (es decir, compuestos de hidrocarburos orgánicos en el petróleo y diésel y fueloil refinado) se ven afectados, por lo tanto, para prevenir su agregación curso abajo. El inventor ha descubierto que
20 tales compuestos de hecho sólo se ven afectados o influenciados por campos magnéticos más fuertes que el rango de 200-500 Gauss que se da en los dispositivos de tratamiento magnético del combustible actuales. En consecuencia, el diseño del dispositivo de tratamiento de combustible de la invención proporciona un campo magnético más fuerte para el tratamiento de combustible, mejorando de este modo la combustibilidad del combustible tratado.

25 Los aspectos de la presente invención incluyen, además, un dispositivo de tratamiento de combustible que tiene una plataforma central, un poste, y un imán dispuesto sobre la plataforma y el poste tal como se ha descrito anteriormente; sin embargo, el imán y la plataforma están dimensionados de manera que de aproximadamente un 50% a aproximadamente un 75%, preferiblemente aproximadamente un 68%, de la superficie inferior del imán queda cubierta por la plataforma. Del mismo modo, la superficie interior de la tapa, que comprende una ranura en
30 forma de C descrita anteriormente que está definida en parte por una plataforma elevada posicionada centralmente 34, está dimensionada suficientemente respecto al imán de manera que aproximadamente de un 50% a un 75%, preferiblemente aproximadamente un 68%, de la superficie superior del imán queda cubierta por la plataforma de la tapa 34, concentrándose de este modo el flujo de combustible dentro del dispositivo en zonas de mayor densidad de flujo. Realizaciones anteriores protegen solamente un 19% de las superficies exteriores del imán. En combinación,
35 de aproximadamente un 50% a aproximadamente un 70%, más preferiblemente aproximadamente un 58% de toda la superficie superior, inferior, y exterior del imán están expuestas a combustible que fluye a través del dispositivo (en comparación con una exposición total media de hasta aproximadamente un 87%), concentrándose de este modo el flujo de combustible dentro del dispositivo en zonas de mayor densidad de flujo para las ventajas descritas aquí.

40 La presente invención puede utilizarse para tratar un combustible para su uso en una variedad de aplicaciones. La invención puede instalarse en un vehículo motorizado u otro sistema alimentado por un generador de motor accionado con combustible. Preferiblemente, el dispositivo de tratamiento de combustible de la invención va instalado entre el depósito de combustible y el conjunto de filtro principal (figura 12). El combustible fluye a través del
45 puerto de entrada de combustible, a través del canal de combustible, y sale del puerto de salida. Mientras se encuentra en el canal, el combustible está sometido al campo magnético a una velocidad determinada (por ejemplo, 1-15 pies/s, preferiblemente 1-6 pies/s) y un tiempo de parada (por ejemplo, 0,1 a 1 segundo), dependiendo del tamaño del dispositivo de tratamiento de combustible.

50 Los expertos en la materia apreciarán que las dimensiones del dispositivo de tratamiento de la invención pueden variar, empleándose carcasas más grandes, por ejemplo, para sistemas de motor de combustible más grandes, aunque siendo iguales las distintas proporciones y porcentajes preferidas que se han descrito aquí. En una realización comercial preferida, las dimensiones del canal de combustible, en la sección transversal mostrada en las
55 figuras 6-7, son de 0,500 pulg. (d_1) X 0,265 pulg. (d_2) X 0,250 pulg. (d_3) X 0,245 pulg. (d_4) 0,500 pulg. (d_5). Un tamaño preferido del imán es de 3,38 pulg. (diámetro total) X 1,280 pulg. (anchura de anillo) X 0,85 pulg. (grosor de anillo o altura), con una superficie total de 24,3 centímetros cuadrados.

60 La divulgación y descripción anterior de la invención son ilustrativas y explicativas de la misma, y pueden introducirse diversos cambios respecto al tamaño, la forma, y los materiales, así como en los detalles de la configuración ilustrada sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas incluso si tales variaciones no se han descrito específicamente anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de combustible que comprende:

- 5 una carcasa (11), comprendiendo, además, dicha carcasa un compartimento interior (12), un puerto de entrada de combustible (13), y un puerto de salida de combustible (14),
comprendiendo dicho compartimento interior (12) una pared lateral sustancialmente circular (15), un fondo inferior (16) solidario de dicha pared lateral, y una plataforma elevada (17) solidaria de dicho fondo,
10 comprendiendo dicho compartimento interior (12), además, un poste central (18) solidario de dicha plataforma (17) y que se extiende desde la misma, presentando dicha plataforma (17) un diámetro y presentando dicho poste (18) un diámetro menor que el diámetro de la citada plataforma, y en el que dicha plataforma central (17), en combinación con dicha pared lateral circular (15) y el fondo inferior (16), forman una ranura sustancialmente en forma de C (20) definida en sección transversal tomada a través de dicha carcasa (11);
15 un imán circular (21) alojado dentro de dicho compartimento interior (12), comprendiendo dicho imán una abertura central (22) dimensionada suficientemente para alojar dicho poste central (18), una superficie superior e inferior (23, 24), y una superficie lateral exterior (25) definiendo la circunferencia de dicho imán, de manera que cuando dicho imán está colocado dentro de dicha carcasa (11), el citado poste (18) queda contenido dentro de la citada abertura central (22) de dicho imán y la citada superficie inferior (24) de dicho imán queda posicionada sobre dicha plataforma (17),
20 una tapa (30) sujeta a dicha carcasa (11), presentando dicha tapa una superficie interior (32) que comprende una ranura sustancialmente en forma de C (35) que corresponde a la citada ranura en forma de C (20) de dicho compartimento interior, de tal manera que las citadas ranuras (35, 20) de dicha tapa y compartimento interior, en combinación con las citadas superficies de dicho imán, forman un canal de combustible (40) a través del cual fluye combustible desde dicho puerto de entrada (13) y fuera de dicho puerto de salida (14).
25
- 30 2. Dispositivo de tratamiento de combustible según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la distancia radial máxima entre el imán (21) y la carcasa (11) que forma el canal de combustible (40) es un 30% del grosor del imán (21).
- 35 3. Dispositivo de tratamiento de combustible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la relación entre el área en sección transversal radial del canal de combustible (40) y el área en sección transversal del puerto de entrada (13) a es de 0,65:1 a 2,5:1.
- 40 4. Dispositivo de tratamiento de combustible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que de aproximadamente un 50% a aproximadamente un 70% de las superficies del imán forman por lo menos una parte del canal de combustible (40).
- 45 5. Dispositivo de tratamiento de combustible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la relación entre la anchura radial máxima del canal de combustible y la anchura radial de la superficie del imán expuesta es 1,4:1 o menos.

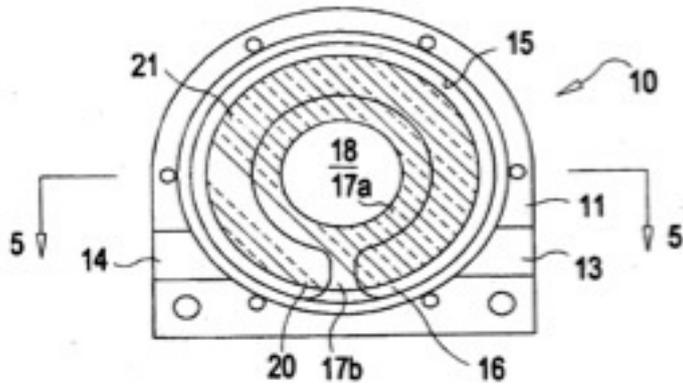


FIG. 1

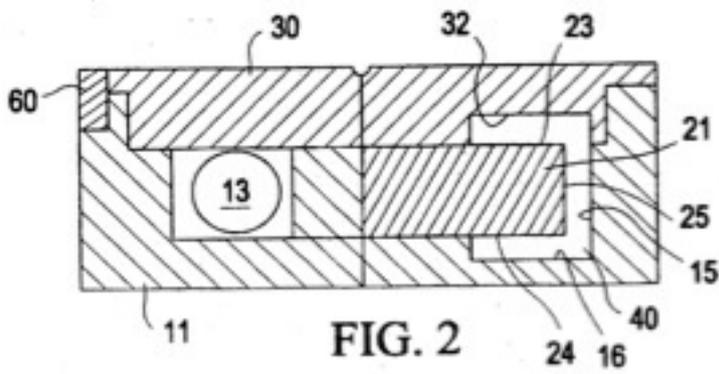


FIG. 2

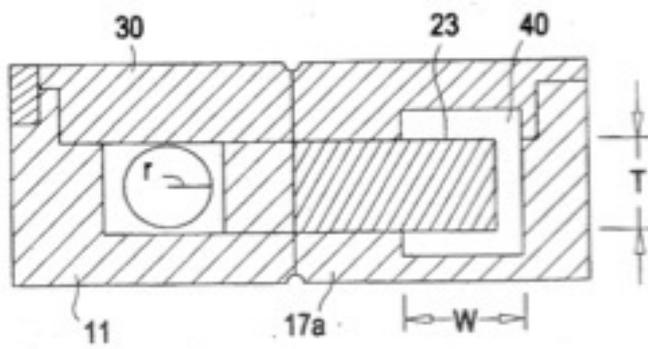
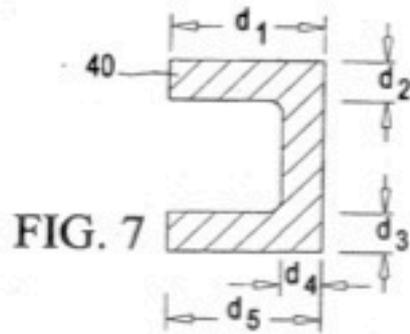
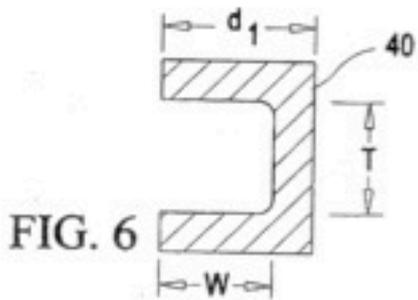
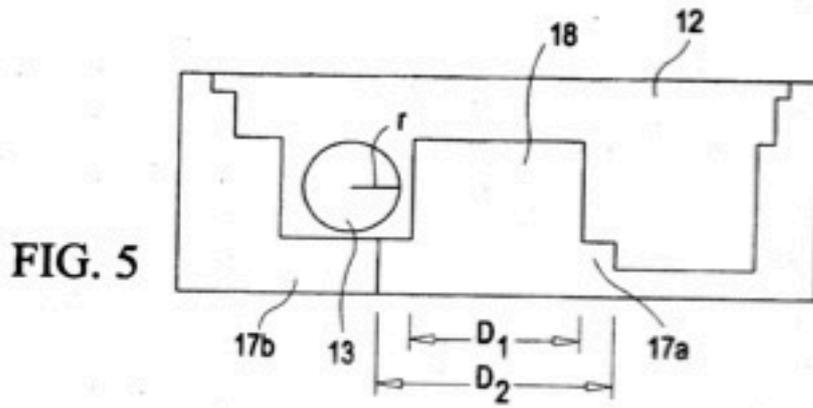
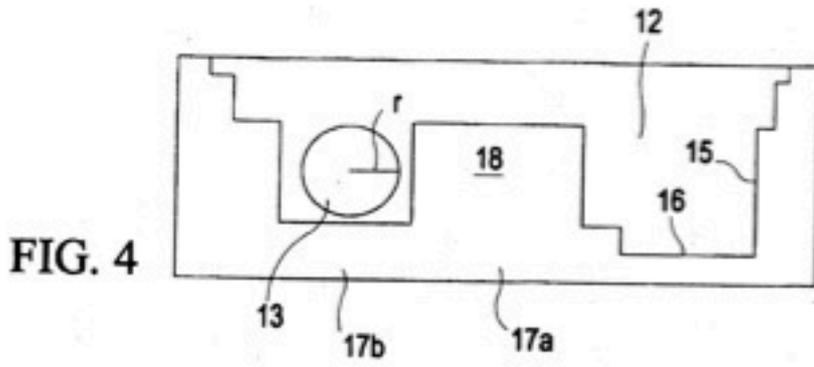


FIG. 3



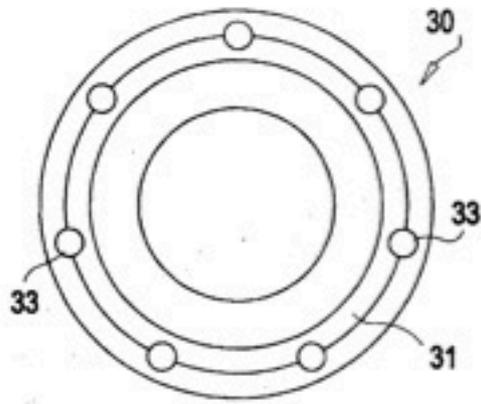


FIG. 8

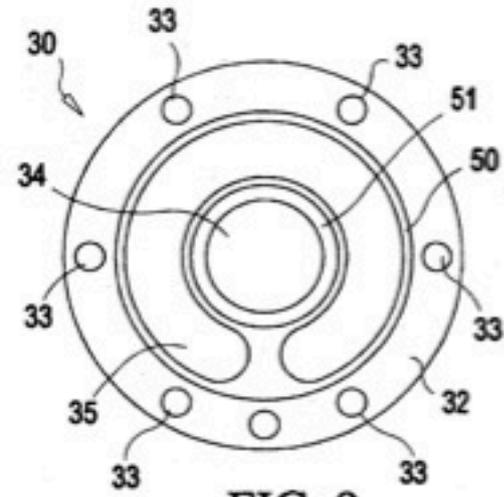


FIG. 9

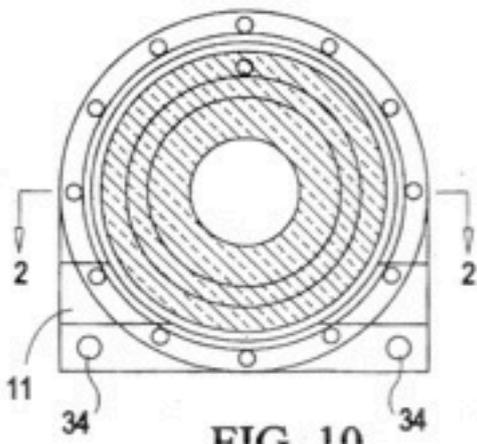


FIG. 10

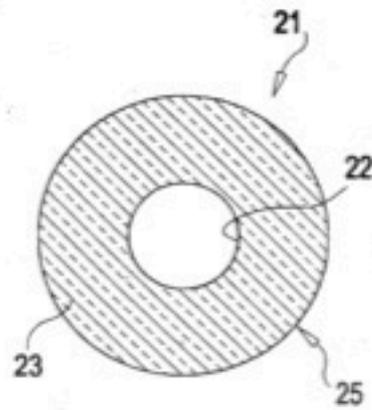


FIG. 11

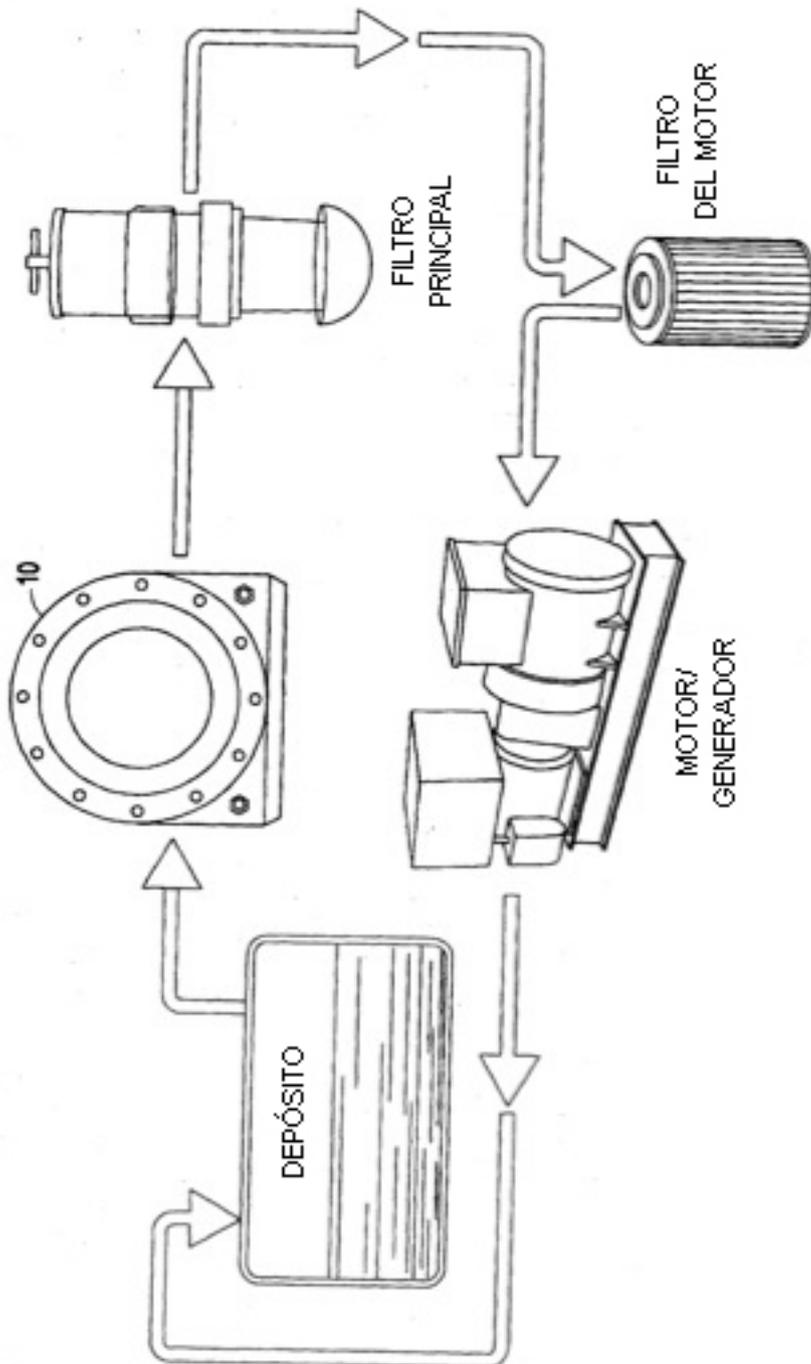


FIG.
12