

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 050**

51 Int. Cl.:
B01D 24/00 (2006.01)
B01D 35/06 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06811910 .6**
96 Fecha de presentación: **17.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1949947**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Dispositivo de filtración**

30 Prioridad:
17.10.2005 JP 2005302067

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.06.2012

73 Titular/es:
**BUNRI INCORPORATION
708, TAKAJOCHOHOMAMBO
MIYAKONOJO-SHI MIYAZAKI 8851202, JP**

72 Inventor/es:
TASHIRO, Minoru

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 382 050 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 de Filtración

Campo Técnico

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo de filtro para filtrar un fluido contaminado que contiene partículas.

Técnica Anterior

10 En una herramienta para maquinado de precisión, por ejemplo, se utiliza un fluido tal como un refrigerante para lubricar o enfriar porciones de la máquina. En razón a que las partículas de polvo, carbón, etc. Así como también pedazos pequeños, se han mezclado con el fluido en la medida en que la pieza de trabajo es maquinada, un fluido de este tipo se contamina gradualmente a un punto en el cual se vuelve inutilizable.

Se ha propuesto un dispositivo de filtro en el cual las impurezas magnéticas en el fluido contaminado se capturan al magnetizar, por medio de una bobina solenoide, los fragmentos pequeños como elementos de filtro que son producidos por la herramienta, por ejemplo, con el fin de filtrar el fluido contaminado. Un dispositivo de filtro convencional se describe en la Solicitud de Patente Japonesa publicación KOKAI No. 11-77479.

15 En razón a que el dispositivo de filtro convencional descrito anteriormente utiliza los elementos de filtro que se forman de partículas pequeñas, es objeto de una dispersión sustancial en la precisión del filtrado. Además, las partículas filtrables se limitan a partículas metálicas, tales como partículas pequeñas de material magnético, de tal manera que el dispositivo no puede cumplir con su capacidad de filtrado de partículas no magnéticas de carbón, aluminio, etc., especialmente partículas ultra-finas aproximadamente varias decenas de μ o.

20 Si se utilizan elementos de filtro que se forman de las partículas pequeñas, más aún, es difícil limpiar los elementos de filtro para recuperar la capacidad de filtrado cuando se reduce la capacidad de filtrado, en razón a que las superficies de las partículas pequeñas son muy ásperas. Por lo tanto, aunque los elementos de filtro (partículas pequeñas) mismos no tienen costes elevados, estos elementos de filtro (partículas pequeñas) se deben cambiar frecuentemente, implicando así trabajo y costes altos.

25 Un dispositivo de filtro de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce de la US 5, 691, 208. Este documento describe un aparato de separación magnético que comprende un número de bolas formado de una matriz de separación magnética y un imán permanente o un electro imán.

Descripción de la Invención

30 La superficie de un medio de filtro debe ser preferiblemente suficientemente suave para asegurar la limpieza eficiente. Con el fin de mejorar el desempeño del filtrado, de acuerdo al sentido común, sin embargo, se ha supuesto que es deseable permitir que exista un gran número de irregularidades de poros en la superficie del medio de filtro, de tal manera que un material de superficie liso no se haya utilizado nunca como medio de filtro. En otras palabras, la eficiencia del filtrado y la facilidad de limpieza se han considerado como incompatibles. De acuerdo con un estudio antiguo conducido por el inventor de esta, sin embargo, se ha encontrado que un dispositivo de filtro de alto desempeño adecuado para filtrado de precisión y capaz de limpieza fácil se puede obtener al combinar magnetos con bolas de metal magnéticas esféricas que se forman de bolas de acero con superficie lisa, como se describe en detalle aquí.

El objeto de la presente invención es suministrar un dispositivo de filtro capaz de filtrar partículas no magnéticas así como también partículas magnéticas y facilitar la limpieza.

40 De acuerdo con la invención, se suministra un dispositivo de filtro de acuerdo a la reivindicación 1.

45 Cuando se aplica un campo magnético al medio de filtro de bola magnética, de acuerdo con la presente invención, las bolas de metal se fijan en contacto una con la otra, y en un espacio estrecho internamente biselado se define para que sea dirigido a un punto de contacto entre sus respectivas superficies esféricas. En razón a que las partículas pueden ser tomadas en este espacio y similares, las partículas se pueden capturar sin importar si ellas son magnéticas o no magnéticas. En razón a que las bolas de metal con superficies lisas se utilizan como medio de filtro con bola magnética, más aún, las partículas que hasta ahora han sido tomadas sobre la superficie de las bolas metálicas pueden causar fácilmente que dejen las bolas metálicas al cancelar el campo magnético para permitir que las bolas metálicas se muevan relativamente entre sí durante la operación de limpieza, de tal manera que la limpieza se pueda efectuar efectivamente.

Aunque las "bolas" descritas aquí son cuerpos cúbicos o esféricos en el sentido geométrico, idealmente, ellas se pueden someter algunas dispersiones en su diámetro (diámetro esférico) y redondez que son atribuibles a factores inevitables, tales como errores en la elaboración de las esferas. Preferiblemente, por ejemplo, las bolas de metal son bolas de acero que tienen cada una, una superficie de acabado lisa, los diámetros respectivos de las bolas de acero son iguales uno al otro. Alternativamente, sin embargo, una pluralidad de bolas de acero que tienen diferentes diámetros se pueden mezclar la una con la otra.

Preferiblemente, las bolas de metal son mantenidas entre miembros de partición formados de miembros de malla corrugados.

En este caso, un diámetro de poro de los miembros de malla es más pequeño que los diámetros de las bolas de acero. Con esta disposición, los poros de los miembros de malla se puede evitar que se cierren mediante las bolas de acero, de tal manera que la abertura para el pasaje de fluido nunca deje de estar asegurada.

Preferiblemente, el tanque de filtro tiene una cámara de suciedad definida bajo el medio de filtro de bola magnético y una cámara de limpieza definido sobre el medio de filtro de bola magnético. En este caso, el fluido limpiado en la cámara de limpieza se hace que caiga en la cámara de suciedad a través del medio de filtro de bola magnético en la medida en que el medio de filtro de bola magnético se limpia. Las partículas que hasta ahora han sido capturadas así en los espacios entre las bolas de metal son lavadas con el fluido y se les suministra a una unidad de desecho de lodo o similar. Al hacer esto, el medio de filtro de bola magnético se puede limpiar fácilmente según se requiera al utilizar el fluido limpiado en el tanque de filtro, por medio del cual la capacidad de filtrado se puede recuperar. En este caso, el dispositivo de filtro se puede utilizar directamente para la limpieza, de tal manera que los costes son bajos.

Breve Descripción de los Dibujos.

La FIG. 1 es una vista en sección longitudinal de un dispositivo de filtro de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG 2. Es una vista en sección longitudinal de un dispositivo de filtro tomado a lo largo de la línea F2-F2 de La FIG.1;

La FIG 3 es una vista en sección agrandada que muestra una parte de una unidad de filtro magnético del dispositivo de filtro mostrado en la FIG.1;

La FIG. 4 es una vista en sección que muestra típicamente un estado durante la operación de filtrado de un equipo de filtro suministrado con el dispositivo de filtro mostrado en la FIG.1;

La FIG. 5 es una vista lateral que muestra un comportamiento durante la operación de filtrado de un medio de filtro de bola magnético del dispositivo de filtro mostrado en la FIG.1;

La FIG. 6 es una vista en sección que muestra típicamente un estado durante la operación de limpieza del equipo de filtro suministrado con el dispositivo de filtro mostrado en la FIG.1;

La FIG.7 es una vista lateral que muestra un comportamiento durante la operación de limpieza del medio del filtro de bola magnético del dispositivo de filtro mostrado en la FIG.1;

La FIG. 8 es un diagrama que muestra los números de partículas en los fluidos contaminados que contienen las partículas magnéticas obtenidas antes y después de la operación de filtrado; y

La FIG.9 es un diagrama que muestra los números de partículas en fluidos contaminados que contienen las partículas no magnéticas obtenidas antes y después de la operación de filtrado.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Se describirá ahora una realización de la presente invención con referencia a las FIGS. 1 a 9.

Un dispositivo de filtro 10 mostrado en las FIGS. 1 y 2 comprenden un tanque de filtro 11 y una unidad de medio de filtro 12. El material del tanque de filtro 11 es un material magnético tal como un metal a base de hierro. Una carcasa cubierta 13 se suministra en la parte superior del tanque de filtro 11. Definido en el tanque de filtro 11 está la cámara de suciedad 15 situada bajo la unidad de medio de filtro 12 y la cámara de limpieza 16 situada sobre la unidad de medio de filtro 12. La parte superior de la cámara de limpieza 16 está herméticamente cerrada mediante una pared de partición 17.

La entrada del fluido contaminado 20 que abre hacia la cámara de suciedad 15 se forma en la parte inferior del tanque de filtro 11. Se introduce un fluido contaminado que contiene partículas que se van a filtrar en la cámara de suciedad 15 a través de la entrada del fluido contaminado 20. La salida del fluido 21 que abre hacia la cámara de limpieza 16 se forma en la parte superior del tanque de filtro 11.

5 Como se muestra en la FIG. 2, un tubo de fluido limpio 22 se conecta a la salida del fluido limpio 21. El tubo de fluido limpio 22 se conecta a un tubo de suministro de aire 24 que se suministra con una válvula de aire 23 para uso como medios de liberación de presión atmosférica. La cámara de limpieza 16 se puede abrir a la atmósfera al abrir la válvula de aire 23. De manera alternativa, el tubo de suministro de aire 24 se puede conectar con una fuente de suministro de aire comprimida. En este caso, el aire comprimido se puede cargar en la cámara de limpieza 16. En la parte inferior del tanque de filtro 11 se suministra un puerto de drenaje 26 con una válvula de drenaje 25.

La unidad de medio de filtro 12 se construye de la siguiente manera.

La FIG.3 es una vista en sección agrandada que muestra una parte de la unidad de medio de filtro 12. Se suministra una unidad de medio de filtro 12 con miembros de partición 30 y 31 formados de miembro de malla corrugada (metales perforados), una porción de almacenamiento de medio de filtro 32 o una cubierta rodeada por miembros de partición 30 y 31, y un medio de filtro de bola magnético 33 contenido en la porción de almacenamiento de medio de filtro 32.

Un diámetro de poro d (mostrado en la FIG.3) de los miembros de malla como el material de los miembros de partición 30 y 31 es más pequeño que el diámetro de las bolas de metal 35, que se mencionará posteriormente. Si el diámetro de las bolas de metal 35 es 2.2 o 2.8 mm, por ejemplo, el diámetro del poro d de los miembros de malla es 1,5 mm. Así, se puede evitar que los poros en los miembros de malla se cierren mediante las bolas de metal 35, de tal manera que la abertura para el paso de un fluido nunca deja de ser segura.

El medio de filtro de bola magnético 33 es un agregado de un gran número de bolas de metal 35 de un material magnético (por ejemplo bolas de acero). Estas bolas de metal 35 se mantienen en la porción de almacenamiento de medio de filtro 32 de tal manera que ellas se pueden mover relativamente entre sí en un estado libre sin aplicación de ningún campo magnético. Específicamente, las bolas de metal 35 se guardan con una tolerancia de tal manera que existen algunos espacios entre el miembro de partición superior 30 y las bolas de metal 35. Estas bolas de metal 35 son bolas de acero de las cuales las superficies tienen un terminado liso.

Las bolas de metal 35 tienen una apariencia externa similar a aquellas de los cuerpos rodantes (bolas) de un cojinete de bola. Las bolas de metal 35 se pueden utilizar satisfactoriamente aunque su rugosidad superficial y su dispersión de diámetro no sean tan altas en precisión como aquellas de un cojinete de bola. Los diámetros respectivos de las bolas de metal 35 están contenidos en la porción de almacenamiento de medio de filtro 32 son iguales. Sin embargo, en algunos casos es deseable que una pluralidad de tipos de bolas de acero con diferentes diámetros se puedan utilizar de manera mezclada.

En la unidad de medio de filtro 12 se forma con una porción de almacenamiento de imán 40. Las guías de imán 41 en la forma de recipientes profundizados se insertan en la porción de almacenamiento del imán 40. Las guías del imán 41 se extienden desde la porción de almacenamiento del imán 40 a la vecindad de la parte superior del tanque del filtro 11.

Las guías del imán 41 contienen imanes 45. Un ejemplo de cada imán 45 es un imán permanente fuerte. Los imanes 45 se pueden mover relativamente en la dirección vertical a lo largo de las guías del imán 41. Ellas son móviles con respecto al medio de filtro de la bola magnética 33 entre la una primera posición A sobre el lado inferior indicado por la línea sólida en la FIG.1 y una segunda posición B sobre el lado superior indicado por una línea de cadena de dos puntos en la FIG.1. Cuando los imanes 45 se sitúan en la primera posición A con respecto al medio de filtro de bola magnético 33, aplican un campo magnético a las bolas de metal 35, provocando así que las bolas de metal 35 se atraigan magnéticamente entre sí y se fijen. Si los imanes 45 se mueven a la segunda posición B, más aún, la atracción magnética entre las bolas de metal 35 se cancela, luego de lo cual se dejan mover las bolas de metal 35.

Los medios de soporte para mover relativamente los imanes 45 entre la primera posición A y la segunda posición B comprenden barras de levantamiento 50 unidos individualmente a los imanes 45, un miembro de conexión horizontal 51 que conecta las respectivas porciones de extremo superior de las barras de levantamiento 50, un miembro operativo que se extiende hacia arriba 52 fijado al miembro de conexión 51, etc. El miembro operativo 52 se configura para ser impulsado en la dirección vertical mediante la operación manual o por medio de un accionador (no mostrado) de tal manera que este puede mover los imanes 45 entre la primera posición A y la segunda posición B.

Las FIG. 4 y 6 muestran un perfil de un equipo de filtro 60 que tiene el dispositivo de filtro 10. El equipo de filtro 60 comprende un tanque de suciedad 61, un tanque de limpieza 62, el dispositivo de filtro 10, una unidad de desecho de lodo 63, etc. Como se muestra en la FIG.4, se carga un fluido contaminado Q1 que contiene partículas que se van a filtrar a la entrada del fluido contaminado 20 del dispositivo de filtro 10 a través de una bomba 65, un tubo 66, y una válvula 67. El fluido limpiado Q2 en la cámara de limpieza 16 del dispositivo de filtro 10 se retira hacia el tanque de limpieza 62 a través de una válvula 70 y un tubo 71.

En un proceso de filtrado para filtrar el fluido contaminado Q1, como se muestra en la FIG.4, las válvulas 67 y 70 se abren y se cierra la válvula de drenaje 25. Luego, se suministra el fluido contaminado Q1 en el tanque de suciedad 61 a la cámara de suciedad 15 del dispositivo de filtro 10 mediante la bomba 65. Además, se aplica un campo magnético al medio de filtro del campo magnético 33 al mover los imanes 45 de la unidad de medio del filtro 12 a la primera posición A (mostrada en la FIG.1).

En razón a que este campo magnético fija las bolas de metal 35 en contacto la una con la otra, como se muestra en la FIG.5, un espacio G en forma de cuña estrecha, interiormente biselada, se define para ser dirigido a un punto de contacto C entre las respectivas superficies esféricas de las bolas de metal 35. En la medida en que el fluido contaminado Q1 fluye cerca del punto de contacto C entre las bolas de metal 35, las partículas S se introducen en la profundidad del espacio G y similar, luego de lo cual las partículas S son capturadas. Así, las partículas S se pueden capturar sin importar si ellas son magnéticas o no magnéticas. Si las partículas S son magnéticas, las partículas S se pueden unir a la superficie de las bolas de metal 35 que son magnetizadas por los imanes 45.

Si la cantidad de las partículas S capturadas por el medio del filtro de bola magnético 33 se incrementa, el desempeño del filtro disminuye. Se efectúa un proceso de limpieza con el fin de recuperar el desempeño del filtro. En el proceso de limpieza, las válvulas 67 y 70 se cierran, como se muestra en la FIG.6, y la válvula de aire 23 (mostrada en la FIG. 2) se abre, luego de lo cual el interior de la cámara de limpieza 16 se abre a la atmosfera. Además, la bomba 65 se detiene para abrir la válvula de drenaje 25. Los imanes 45 del medio de filtro de la unidad de medio de filtro 12 se mueven a la segunda posición B (mostrada en la FIG.1). Luego de esto el campo magnético que se ha hasta ahora aplicado al medio del filtro de bola magnético 33 en el proceso de filtrado se cancela, de tal manera que las bolas de metal 35 se les permite moverse con relativamente entre sí, como se muestra de manera exagerada en la FIG.7.

Como resultado, el fluido limpiado Q2 en la cámara de limpieza 16 cae hacia la cámara de suciedad 15 a través de la unidad de medio de filtro 12 por su propio peso. Cuando se hace esto, el fluido limpiado Q2 en la cámara de limpieza 16 puede ser forzado rápidamente hacia afuera hacia la cámara de suciedad 15 bajo una presión de aire al suministrar aire comprimido desde el tubo de suministro de aire 24 (mostrado en la FIG.2) a la cámara de limpieza 16.

Si en la medida en que el fluido limpiado Q2 fluye desde la cámara de limpieza 16 hacia la cámara de suciedad 15, las superficies de las barras de metal 35 se limpian con el fluido limpiado Q2. Específicamente, un espacio G' entre las superficies esféricas se amplía, como se muestra en la FIG.7. De acuerdo con esto, las partículas S que hasta ahora se han atrapado entre las bolas de metal 35 pueden dejar las superficies lisas de las bolas de metal 35, de tal manera que la limpieza se puede llevar a cabo fácil y efectivamente. Un lodo que contiene una gran cantidad de partículas y similares y que se descarga a través del puerto de drenaje 26 hacia la unidad de desecho de lodo 63 se separa del fluido y se recupera por medio de la unidad de desecho de lodo 63.

De acuerdo con el dispositivo de filtro 10 de la presente realización, como se describió anteriormente, el medio de filtro de bola magnético 33 se puede limpiar fácil y rápidamente al utilizar el fluido limpiado Q2 en el tanque de filtro 11 como se requiere si se reduce la capacidad de filtrado, de tal manera que la capacidad de filtrado se pueda recuperar en un corto tiempo. En razón a que el dispositivo de filtro 10 mismo se puede utilizar directamente para limpiar, más aun, los costes se bajan.

La FIG.8 muestra resultados de observación de números de partículas en los fluidos de muestra efectuados con un microscopio óptico antes y después de que los fluidos fueran de hecho filtrados por medio del dispositivo de filtro 10. Los fluidos de muestra fueron refrigerantes a base de aceite en las cuales las partículas magnéticas (pedazos pequeños FCD) se mezclaron y que fluyeran a una tasa de 30 litros/min.

Un gran número de partículas magnéticas con diámetros de círculos equivalentes de 2.6 a 56.8 μm se observaron en los fluidos contaminados no filtrados. Sin embargo, solo pocas partículas magnéticas de 2.6 a 5.8 μm se observaron en los fluidos limpiados filtrados. Así, se confirmó que partículas relativamente grandes y partículas ultra finas con diámetros de hasta aproximadamente 10 μm se pudieron retirar satisfactoriamente. En este ejemplo, las tasas de remoción de las partículas (tasa de remoción de partículas pequeñas) fueron 98.7% con concentraciones SS (mg/litro) de los fluidos contaminados y de los fluidos limpiados a 299 y 4 ppm, respectivamente.

5 La FIG.9 muestra resultados de observación de números de partículas en fluidos de muestra de agua soluble, que contiene partículas de material no magnético (aluminio), efectuadas con microscopio óptico cuando los fluidos fueron filtrados por el dispositivo de filtro 10. La tasa de flujo fue de 20 litros/min. Un gran número de partículas de 2.6 μm a 50.9 μm se observaron en los fluidos contaminados no filtrados. Sin embargo, solo pocas partículas no magnéticas de 2.6 μm a 9.8 μm se observaron en los fluidos limpiados filtrados. Así, se confirmó que partículas relativamente grandes de partículas ultra finas con diámetros de hasta de aproximadamente 10 μm también se pudieron retirar satisfactoriamente. En este ejemplo la tasa de remoción de partículas fue de 98.4% con concentraciones SS de los fluidos contaminados y los fluidos limpiados a 123 ppm y 2 ppm, respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de filtro para filtrar un fluido contaminado que contiene partículas, el dispositivo de filtro comprende:

un tanque de filtro (11) en el que se introduce el fluido contaminado;

5 un medio de filtro de bola magnético (33) que se forma de un número grande de bolas de metal esférica (35) de un material magnético y se mantiene en un tanque de filtro (11) de manera tal que las bolas de metal (35) son movibles relativamente una con respecto a la otra;

10 los imanes (45) relativamente movibles con respecto al medio de filtro de bola magnética (33) entre una primera posición (A) y una segunda posición (B) y configurada para aplicar un campo magnético a las bolas de metal (35), hacen de esta manera que las bolas de metal (35) se atraigan magnéticamente entre sí y se fijen la una a la otra, cuando están en la primera posición (A) y se cancele la atracción magnética entre las bolas de metal (35) cuando están en la segunda posición (B); y

15 medios de soporte (50, 51, 52) para mover relativamente los imanes (45) entre la primera posición (A) y la segunda posición (B), los imanes (45) se mueven a la segunda posición (B) mediante los medios de soporte (50, 51, 52) de tal manera que las bolas de metal (35) se puedan mover relativamente entre sí cuando las bolas de metal (35) se limpian,

El tanque de filtro (11) que comprende una cámara de suciedad (15) que se define bajo el medio de filtro de bola magnético (33) y en el que se introducen los fluidos contaminados y una cámara de limpieza (16) que se define sobre el medio de filtro de bola magnético (33), que comprende además una unidad de desecho de lodo (63) que se dispone bajo la cámara de suciedad (15),

20 Caracterizada porque

Una válvula de aire (23) y un tubo de suministro de aire (24) se conectan a la cámara de limpieza (16) y hacen que el fluido limpiado en la cámara de limpieza (16) caiga hacia la unidad de desecho de lodo (63) a través del medio de filtro de bola magnético (33) y la cámara de suciedad (15) al suministrar aire comprimido a la cámara de limpieza (16) cuando los imanes (45) están en la segunda posición (B),

25 Los imanes (45) se pueden mover en las guías de imán (41) con respecto al medio de filtro de bola magnético (33) entre una primera posición (A) y una segunda posición (B),

las guías de imán (41) se ubican en el tanque de filtro (11), y

los imanes (45) están rodeados por el medio de filtro de bola magnético (33) cuando están en la primera posición (A).

30 2. Un dispositivo de filtro de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque las bolas de metal (35) que constituyen en medio del filtro de bola magnético (33) son bolas de acero, los diámetros respectivos de las bolas de acero son iguales entre sí.

35 3. Un dispositivo de filtro de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque las bolas de metal (35) que constituyen el medio de filtro de bola magnético (33) son bolas de acero, las bolas de acero son una pluralidad de equipos que tienen diferentes diámetros y se mezclan entre sí.

4. un dispositivo de filtro de acuerdo a la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque las bolas de metal (35) se mantienen en una porción de almacenamiento de medio de filtro (32) rodeado por diafragmas (30, 31) formados de miembros de malla corrugados, los miembros de malla tienen un diámetro de poro más pequeño que los diámetros de las bolas de acero.

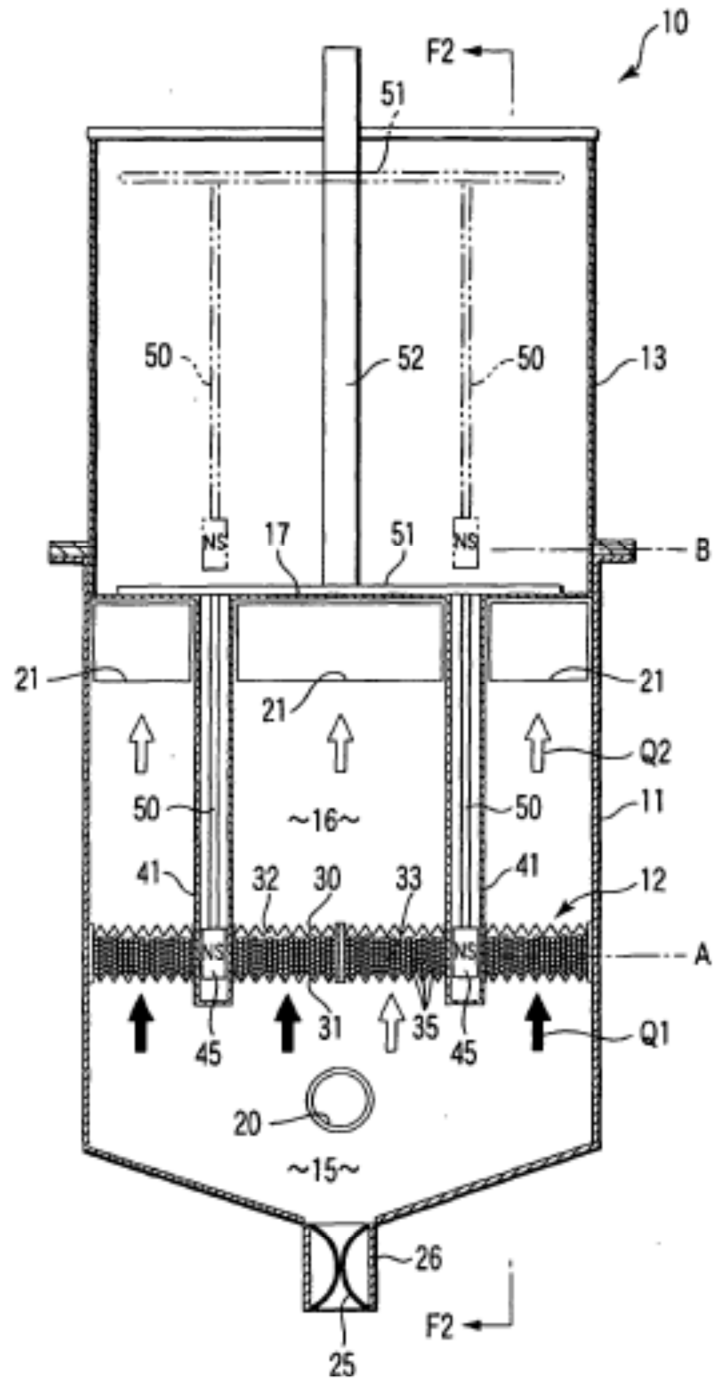


FIG. 1

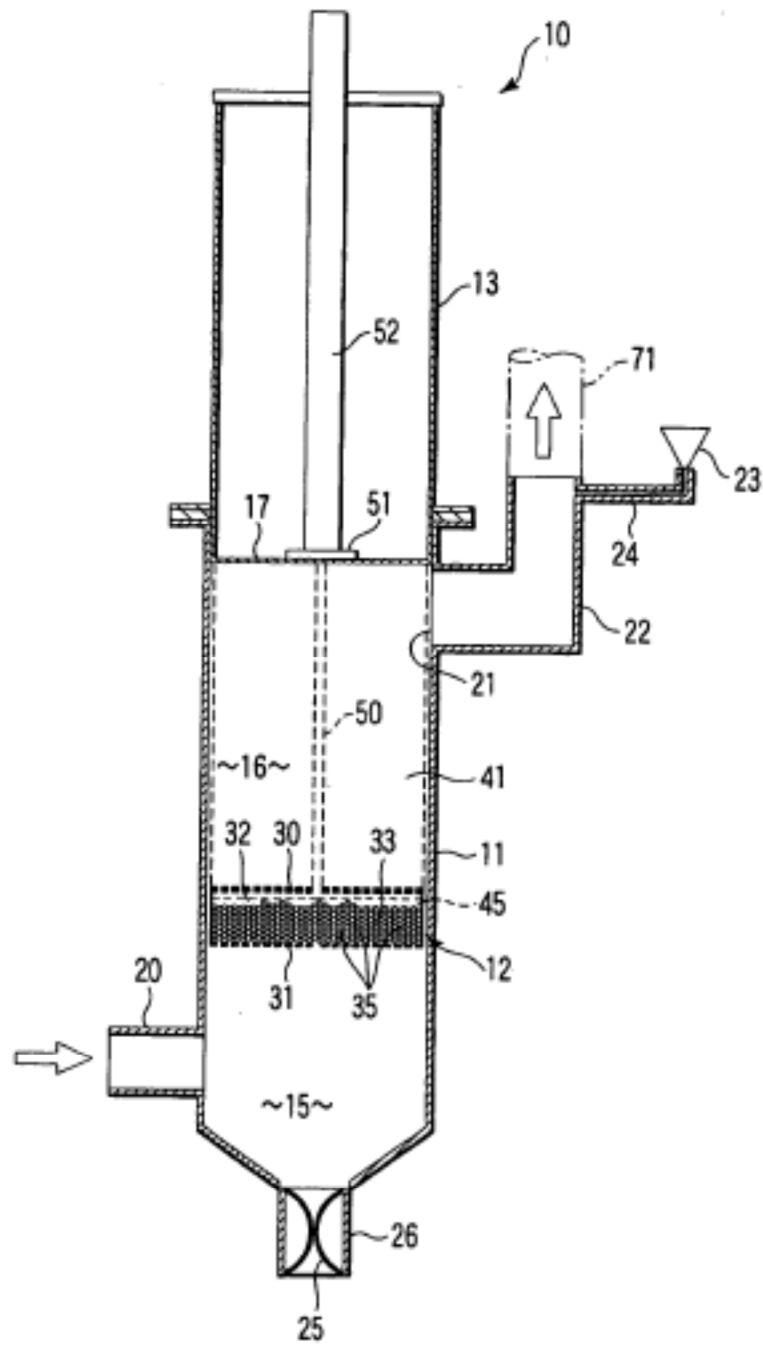


FIG. 2

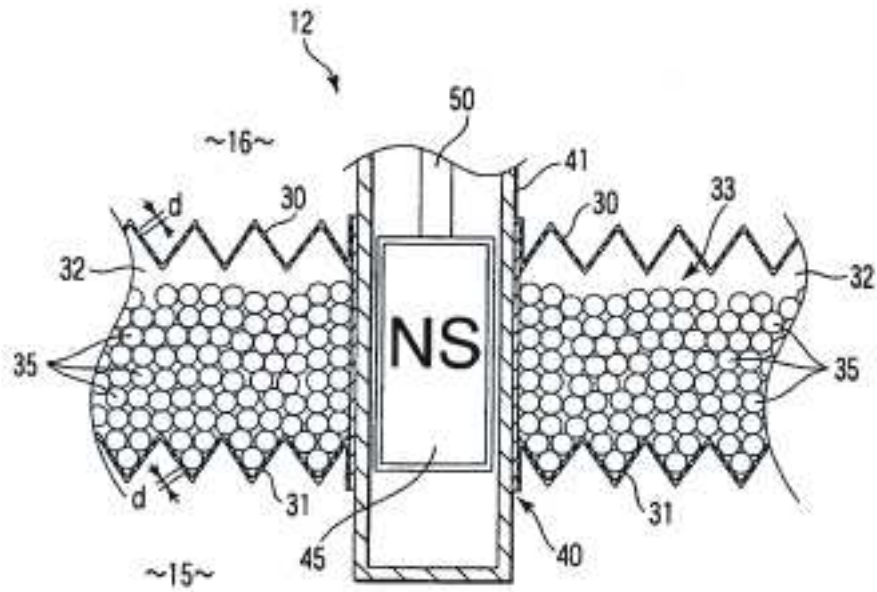


FIG. 3

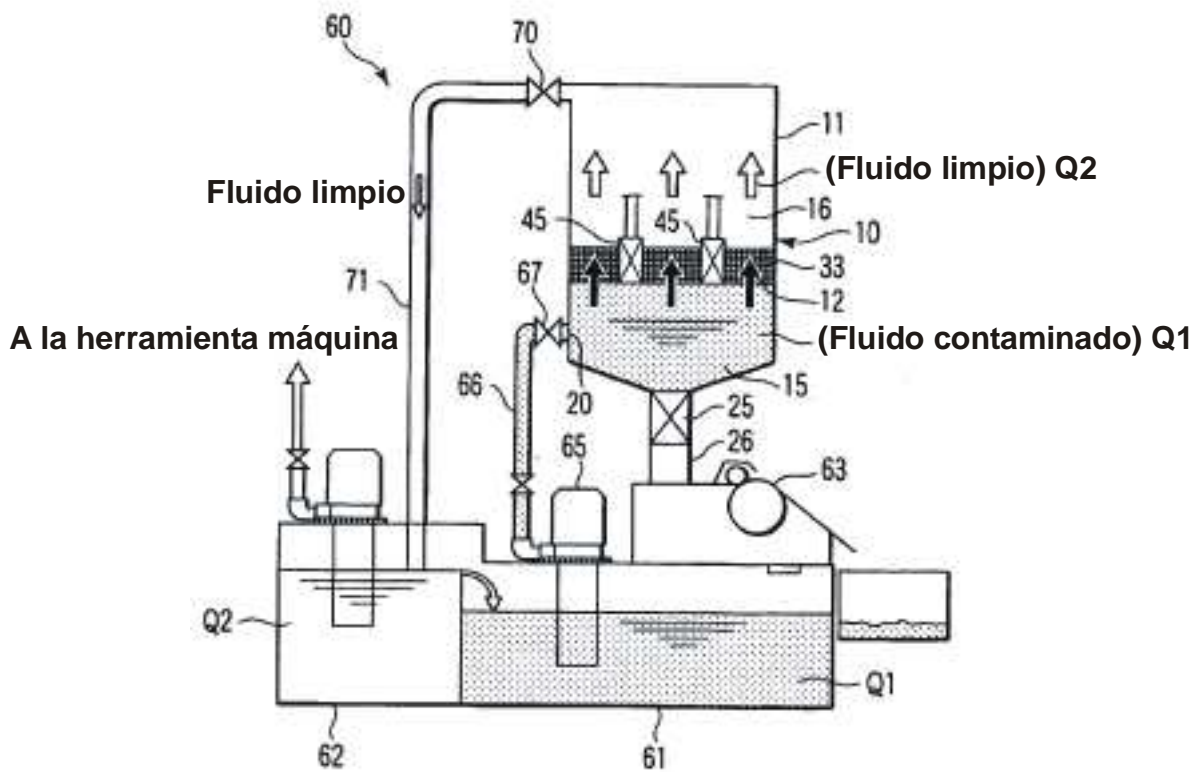


FIG. 4

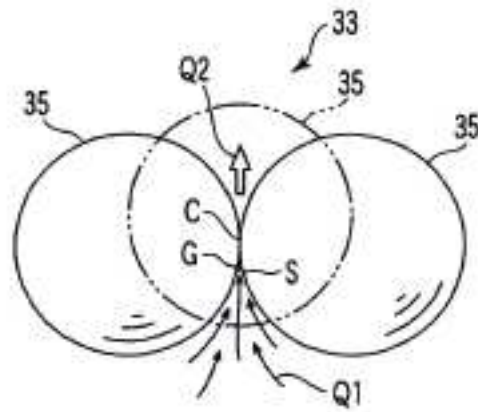


FIG. 5

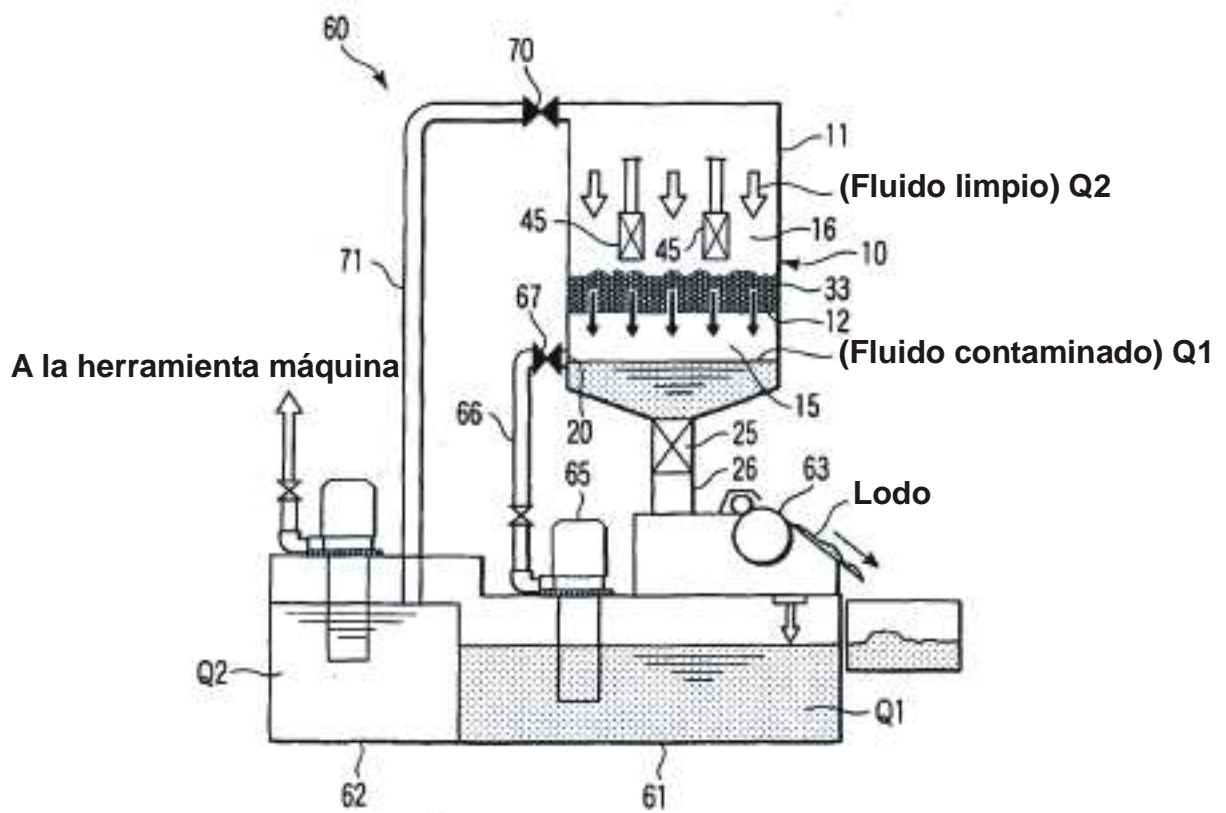


FIG. 6

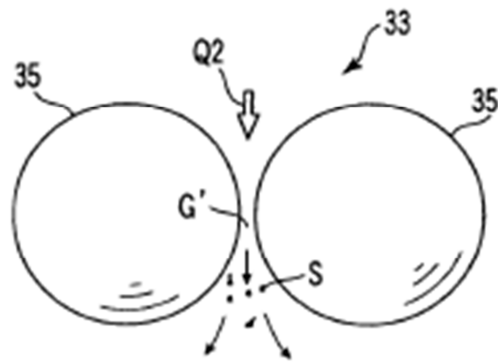


FIG. 7

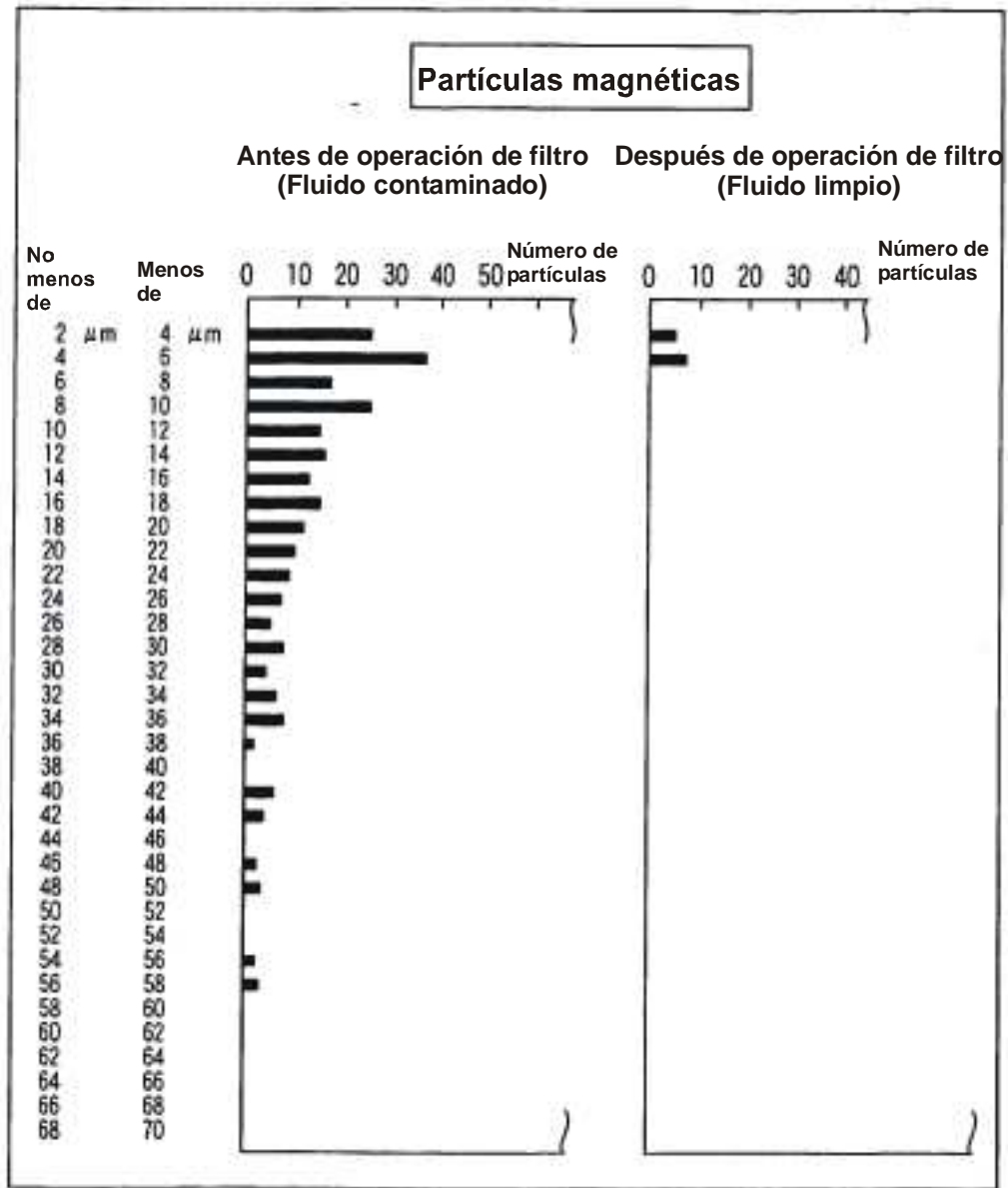


FIG. 8

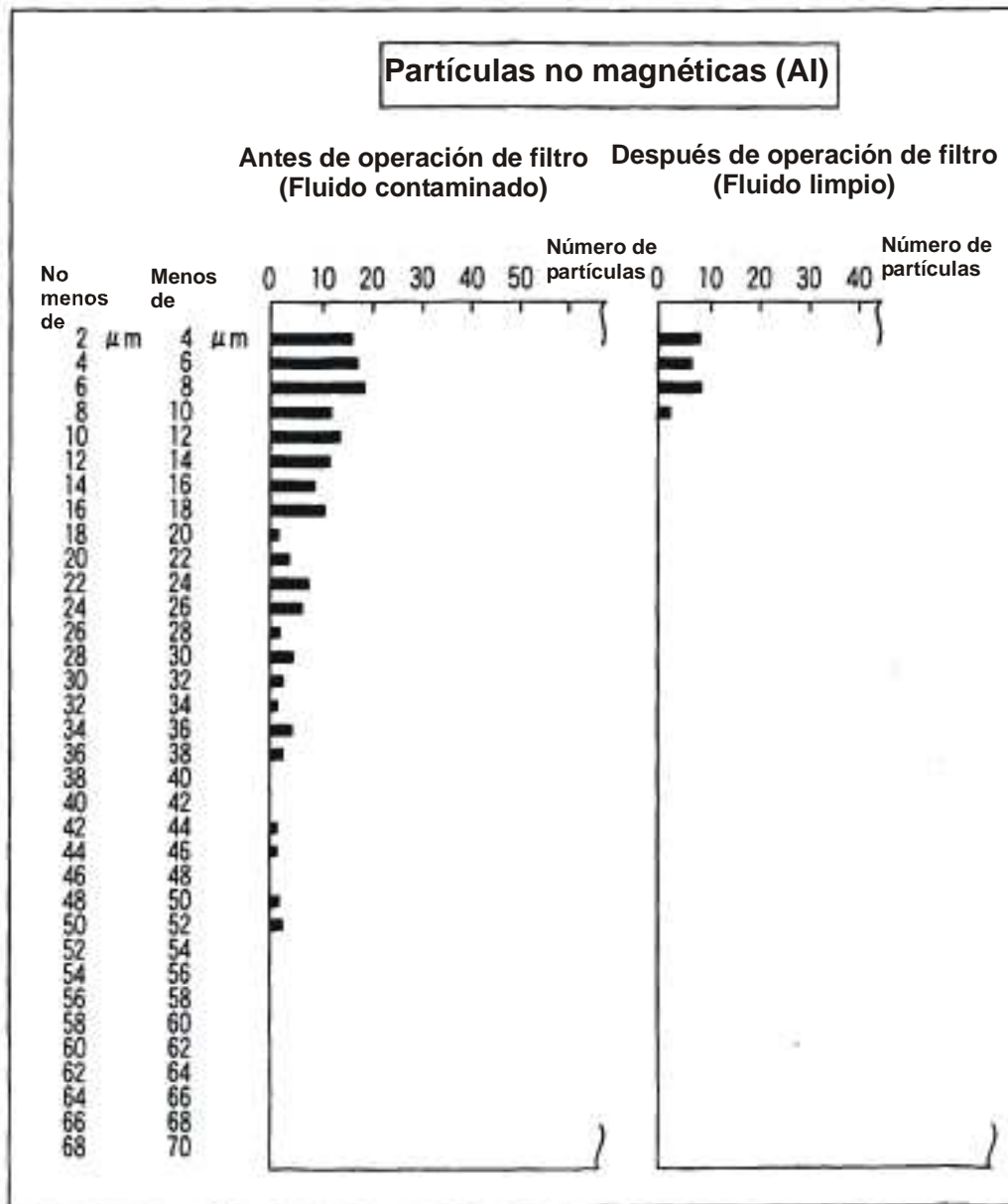


FIG. 9