

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 300**

21 Número de solicitud: 201431541

51 Int. Cl.:

B03C 1/029 (2006.01)

B03C 1/034 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

20.10.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.04.2016

Fecha de la concesión:

06.02.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

13.02.2017

73 Titular/es:

**OLEA AMOR, Gaston (100.0%)
Corazón de María 15 - 7º A
28002 Madrid (Madrid) ES**

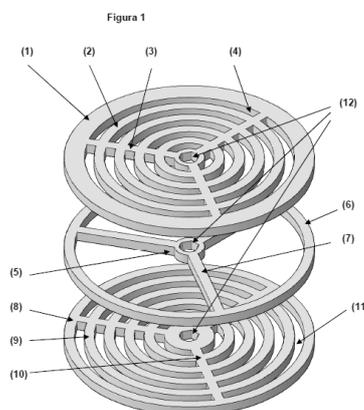
72 Inventor/es:

OLEA AMOR, Gaston

54 Título: **Matriz para la separación magnética en fluidos**

57 Resumen:

Matriz para procesos de separación magnética en vía húmeda diseñada para ampliar las zonas de aumento de densidad magnética, obtener un laberinto que ocasiona cambios de dirección y velocidad de la pulpa, forzando el desplazamiento del fluido hacia las zonas de atracción/retención de la contaminación, creando zonas de remanso donde retener el material retirado, aumentando la capacidad de extracción, limpieza y recuperación de capacidad de separación, permitiendo así alcanzar elevados niveles de calidad y de rendimiento mediante una unidad mínima de 3 elementos concéntricos (superior, central e inferior), que se repite hasta alcanzar la altura deseada, donde los elementos superior e inferior están formados por anillos concéntricos de sección paralelepípeda, de forma que en una vista superior de los anillos de uno coinciden con los espacios del inferior alternativamente y donde la configuración de los elementos se mantiene constante gracias a un eje de forma poligonal que los une.



ES 2 567 300 B1

DESCRIPCION

MATRIZ PARA LA SEPARACIÓN MAGNÉTICA EN FLUIDOS

5

CAMPO Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere al diseño de un dispositivo interno (matriz) usado en un sistema de separación magnética para retirar y retener material ferroso y de baja susceptibilidad magnética (paramagnético) existente en un fluido que se desplaza verticalmente hacia arriba, donde dicho material se encuentre en suspensión. Su diseño facilita la posterior limpieza de la matriz para recuperar la capacidad de separación magnética

15 En la presente invención, las variaciones del flujo magnético y sus propiedades, así como los cambios en la dirección del fluido se usan como un elemento diferencial respecto a otros dispositivos similares que trabajan con un flujo vertical, tanto ascendente como descendente, obteniendo las ventajas que se describen más adelante

20 Los elementos determinantes de una separación magnética son:

- La intensidad del campo magnético generado, y su gradiente, que permite determinar la fuerza de atracción y retención magnética que actuará sobre el elemento magnético/paramagnético a separar.
- La atractividad magnética del elemento que se desea separar
- 25 - El tamaño del elemento magnético/paramagnético que se desea extraer
- El medio en el cual está incorporado el elemento magnético/paramagnético que se desea extraer, definido por el tamaño de la partícula no magnética que lo contiene, el contenido en sólidos de la pulpa que se va a tratar así como por su densidad
- La velocidad de paso del elemento magnético/paramagnético que se desea extraer y
- 30 su cercanía a la fuente de atracción magnética.

35 En un sistema de separación magnética por vía húmeda aplicado en el tratamiento de pulpas de minerales, barbotinas o pastas cerámicas y esmaltes cerámicos, se busca la obtención de puntos de alta gradiente magnética para lograr la máxima atracción/retención de materiales magnéticos y paramagnéticos contaminantes y separarlos del medio que los contiene, ya sea individualmente o arrastrando otros elementos no magnéticos donde esté incorporado

Para ello se establece un campo magnético de frecuencia cero, generado por un electroimán, en cuyo núcleo hueco se pretende que se produzcan unas líneas de fuerza con una distribución lo más homogénea posible dentro de este núcleo.

Para determinar la velocidad óptima de tratamiento de una pulpa hay que tener en cuenta la velocidad de decantado del elemento sólido dentro de la pulpa, que es función del contenido en sólidos, su densidad y su viscosidad, así como el sentido en que se desplaza, normalmente en sentido vertical.

Esta situación nos lleva a decidir si el desplazamiento es hacia abajo, apoyado por la gravedad, que tiene serias limitaciones de control de velocidad, o en sentido inverso, donde el control de la velocidad es más sencillo

15

ANTECEDENTES

En la técnica actual existen distintos tipos de filtros electromagnéticos que se diferencian principalmente por el tipo de matriz que usan, normalmente de acero inoxidable magnético y con formas variadas para tratar de incrementar la intensidad del campo y el correspondiente aumento de su gradiente magnética, y que pueden tener un diseño de flujo cambiante que puede ser distinto cada vez que se instala.

La presente invención ofrece una geometría distinta para los elementos de la matriz, cuyo montaje es siempre el mismo, de forma que el flujo no varíe y a la vez que permite una mayor retención de elementos magnéticos.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Partiendo de esta base, el propósito de esta invención consiste en diseñar una matriz caracterizada por:

30

- Crear zonas de gran densidad magnética con un mismo patrón de distribución a lo largo y ancho de la matriz, para producir la atracción y retención magnética deseada de aquellas partículas magnéticas y paramagnéticas que se desean extraer del flujo del fluido.

35

- 5 - Lograr la desviación del flujo del fluido mediante cambios en su dirección, orientándolo a las zonas de mayor densidad magnética y produciendo a la vez cambios de velocidad que altera la homogeneidad del medio, facilitando el desplazamiento de los elementos magnéticos (paramagnéticos) dentro de su entorno hacia las zonas o puntos de mayor capacidad de atracción.

- 10 - Establecer zonas de remanso contiguas a las zonas de atracción/retención de la contaminación magnética, donde se produce una disminución de la fuerza de arrastre del fluido, y donde se puedan depositar los elementos magnéticos retenidos hasta el momento de su limpieza, aumentando así la capacidad global de limpieza de la matriz.

- 15 - Facilitar la retirada del material magnético retenido para limpiar la matriz y restaurar su capacidad de separación magnética. Al momento de desconectar el electroimán e introducir un líquido de limpieza a alta presión en contracorriente, se genera un movimiento turbulento dentro de la matriz que va a incidir directamente en las zonas de remanso antes indicadas, asegurando así su total limpieza.

20

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención consiste en una matriz metálica que incluye 3 grupos de anillos concéntricos
5 unidos entre sí por elementos radiales.

La Figura 1 muestra el grupo de anillos superior (1) donde existen una serie de anillos
concéntricos (2) unidos por 2 o más brazos (3), donde entre los anillos contiguos queda un
hueco (4) de igual espesor al de los anillos.

10

El elemento intermedio (6) consistente en un anillo interior (5) y uno a más anillos externos
(6) unidos por 2 o más brazos (7). Su finalidad es mantener el espacio entre el elemento
superior y el elemento inferior que se describe a continuación.

15 El elemento inferior (8), que al igual que el elemento superior, muestra una serie de anillos
concéntricos (9) unidos por 2 o más brazos (10), donde entre los anillos contiguos queda un
hueco (11) de igual espesor al de los anillos. Estos anillos (9) tienen una distribución al
tresbolillo con respecto a los anillos (2) del grupo superior, donde los anillos de uno
coinciden con los huecos del otro.

20

La Figura 2 muestra una vista tridimensional de los elementos de la matriz descritos en las
Figuras 1 en (1), (6) y (8), montados como conjunto. En esta figura se puede ver la
distribución al tresbolillo de los anillos (2) de la Figura 1 con los anillos (9), que unido al
elementos separador descrito en (6) contribuye al efecto de desplazamiento horizontal del
25 fluido en su desplazamiento vertical, creando el efecto de un laberinto. El elemento
intermedio (6) se repite para mantener el espacio entre el elemento superior de un grupo y el
inferior del grupo siguiente, y mantener de movimiento del fluido entre ellos.

Las figuras 1 y 2 muestran el orificio poligonal central (12) cuyo propósito es incorporar una
30 barra metálica que haga de unión entre todos los grupos de matrices a la vez que mantener
la posición de todos los elementos de las matrices para asegurar la configuración del
conjunto

La Figura 3 muestra el desplazamiento del fluido (13) entre de los elementos de cada matriz
35 (14), donde se observa el movimiento lateral hacia los puntos de máxima atracción
magnética (bordes) (15) y las zonas de remanso (16) donde se deposita la contaminación
retenida al no ser arrastrada por el fluido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Uno de los propósitos de esta invención es un diseño de los 3 elementos básicos que componen la matriz, superior (1), inferior (8) e intermedio (6), con anillos de sección paralelepípeda, que permite incrementar la densidad magnética en los bordes y proximidades de los elementos magnetizables, de forma que se generen zonas de aumento de densidad de flujo que se repetirán a lo largo y ancho de esta matriz, siguiendo siempre una disposición determinada, para producir la atracción magnética deseada de aquellas partículas magnéticas y paramagnéticas que se desean extraer del fluido.

Los anillos del elemento superior (1) e inferior (8), que están separados entre sí por una distancia igual a su ancho, están dispuestos de tal forma que la posición que ocupa uno coincide con el hueco del otro elemento. La inclusión de un elemento intermedio (6) para permitir el paso del fluido a través del elemento superior e inferior forma así un laberinto que obliga a la desviación del flujo del fluido hacia zonas de más alta densidad magnética (16). Estos cambios en la dirección del flujo del fluido producen además cambios de velocidad que altera además la homogeneidad del medio, facilitando el desplazamiento de los elementos magnéticos (paramagnéticos) dentro de su entorno hacia las zonas o puntos de mayor capacidad de atracción (15).

El laberinto formado por los elementos de la matriz mantiene siempre la disposición inicial de los elementos de la matriz, por estar unidos en su eje central por una barra de perfil poligonal que asegura sólo una posición, evitando así cambios aleatorios de disposición de los elementos individuales que se producen en otro tipo de matrices y que puedan alterar los resultados esperados al no facilitar su reproducción.

Como durante el proceso de extracción de contaminación magnética se produce una retención de la misma dentro de la matriz, esta retención va disminuyendo a lo largo del tiempo ya que está condicionada por los elementos que analizaremos a continuación:

- la atractividad magnética del elemento a separar, que es un valor definido por el producto y que se presupone constante, va a condicionar la intensidad del campo magnético a generar para producir la gradiente necesaria para producir el efecto de atracción magnética.

- 5
- la fuerza de retención magnética, que es una componente que disminuye a medida que los elementos magnéticos extraídos y retenidos aumentan, ya que se van cerrando circuitos magnéticos, existiendo como capacidad de atracción y retención posible la proporcionada por el magnetismo residual en cada punto. Superada de la capacidad de atracción/retención, que se conoce como punto de saturación primario de la matriz en ese punto, se produce el comienzo de la pérdida de rendimiento con independencia del fluido que se esté tratando.

10

 - la fuerza de arrastre del fluido que está determinada tanto por la velocidad de paso como por la densidad y contenido en sólidos del mismo. Si ésta es menor que la fuerza de retención magnética residual descrita anteriormente, el elemento extraído se deposita en el punto de captura (15) hasta que ambas fuerzas se igualan, momento en el cual la capacidad de retención de una matriz empieza a disminuir en ese punto, lo que se denomina como saturación magnética global de la matriz en ese punto. A partir de ese momento el elemento magnético es arrastrado hasta un punto donde exista una fuerza de atracción magnética más intensa como para separarlo del fluido. Mientras no se llegue a la saturación global de la matriz se estima que su capacidad de atracción/retención permanece estable.

15

20

Por disposición de los elementos de la matriz, este nuevo punto donde esta relación fuerza de arrastre vs fuerza de atracción/retención es más favorable al mantenimiento de la partícula retenida puede darse en dos lugares:

- 25
- El siguiente elemento de la matriz, en sentido del desplazamiento del flujo de producto, ya que se supone que están menos saturados magnéticamente.
 - La zona a continuación del elemento de la matriz en el mismo sentido del desplazamiento del flujo de producto (16), que se ha alejado del flujo del fluido a separar.
- 30

35

Un propósito adicional de esta invención comprende el establecimiento de zonas de remanso (16) contiguas a las zonas de atracción/retención (15) de la contaminación magnética, donde la velocidad del fluido es reducida, con la consiguiente disminución de la fuerza de arrastre, y donde se puedan depositar los elementos magnéticos retenidos hasta el momento de su limpieza, aumentando así la capacidad global de limpieza de la matriz.

Adicionalmente, el propósito de esta invención comprende lograr que, una vez que se ha retirado el campo magnético, el material magnético retenido pueda ser fácilmente retirado para restaurar la capacidad de separación magnética de la matriz.

Para ello su diseño permite que el fluido de limpieza usado, normalmente agua alimentada en sentido opuesto al del fluido, además de generar un movimiento turbulento dentro de la matriz va a alcanzar rápidamente toda su superficie debido a su continuo desplazamiento radial a la vez que continuos cambios de velocidad axial y a que va a incidir directamente en las zonas de remanso (16) antes indicadas reduciendo los tiempos de limpieza,

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Matriz para la separación magnética en fluidos, apta para ser instalada en el interior de un núcleo hueco de un electroimán que genera un campo magnético con una densidad de flujo magnético estable, y que consta de elementos metálicos magnetizables orientados en forma perpendicular a dicho flujo magnético, **caracterizada** por que comprende una unidad mínima de 3 elementos; un elemento superior (1) y un
- 10 elemento inferior (8), ambos conformados por anillos concéntricos de sección paralelepípeda, de forma que los anillos (2) del elemento superior (1) coincide en el sentido del flujo con los huecos (10) del elemento inferior (8), y estando ambos elementos separados entre sí por un elemento intermedio (6) que comprende unos anillos perimetrales donde los tres elementos se unen por un eje que pasa por el
- 15 orificio central (12) de forma poligonal para mantener en una posición determinada el elemento superior (1) respecto al elemento inferior (8).
2. Matriz para la separación magnética en fluidos según la reivindicación 1, **caracterizada** por que los elementos superior (1) e inferior (8), consisten en una serie
- 20 de anillos concéntricos (2) y (9) unidos por dos o más brazos (3) y (10).
3. Matriz para la separación magnética en fluidos según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el elemento intermedio (6) usado para separar los elementos superior e inferior consiste en un anillo interior (5) y uno o más anillos adicionales
- 25 hacia el exterior (6), unidos ellos por dos o más brazos (7).
4. Matriz para la separación magnética en fluidos según la reivindicación 1 a 3 anteriores, **caracterizada** por que la sección de los anillos concéntricos de los anillos de los elementos inferior (8), intermedio (6) y superior (1) es cuadrada (14).

30

35

Figura 2

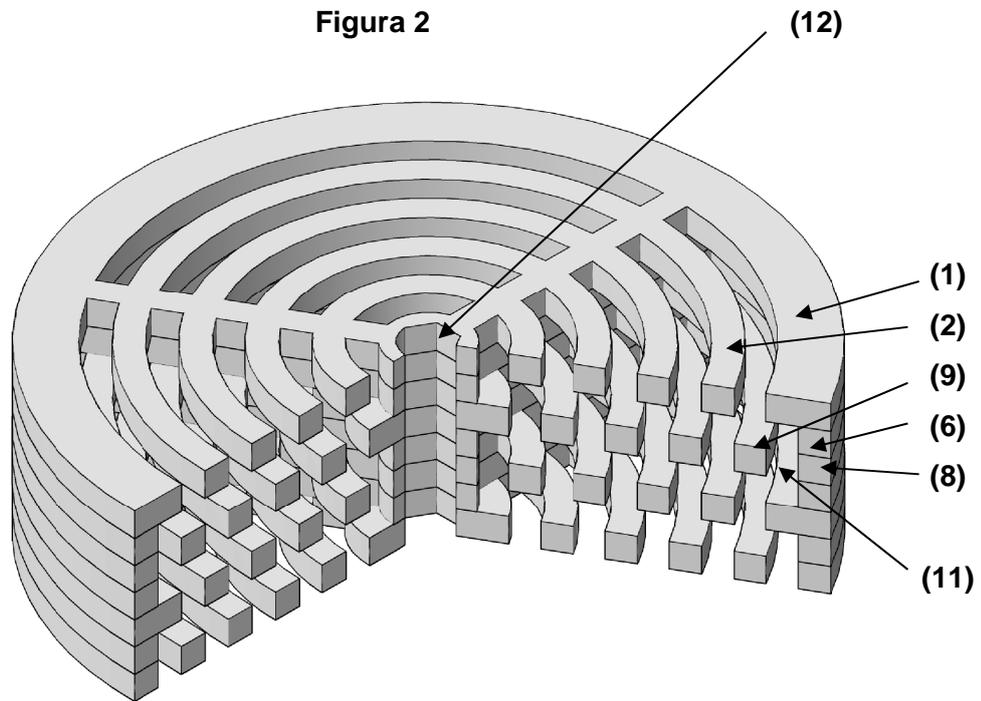
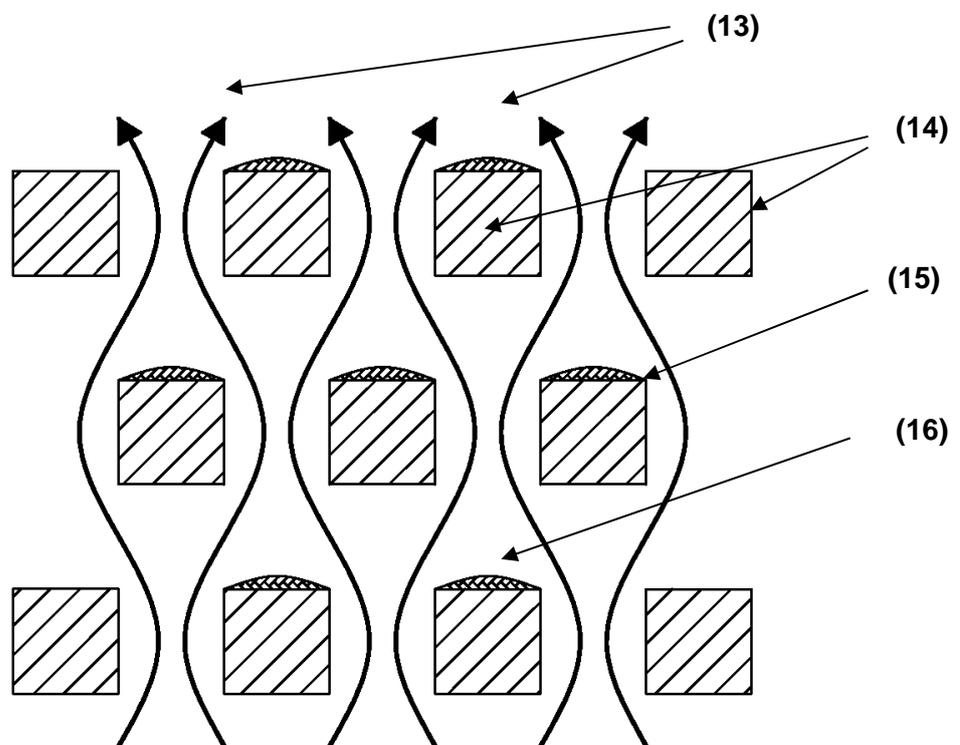


Figura 3





- ②① N.º solicitud: 201431541
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.10.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B03C1/029** (2006.01)
B03C1/034 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 2115318 A (ORGANO KK) 07.09.1983, página 1, línea 100 – página 2, línea 128; figuras.	1
A	EP 0429111 A1 (SMIT TRANSFORMATOREN BV ENVIMAG BV) 29.05.1991, página 2, línea 6 – página 5, línea 22; figuras.	1
A	DE 3604276 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 09.10.1986, reivindicaciones; figuras.	1
A	GB 2163977 A (AKAD WISSENSCHAFTEN DDR) 12.03.1986, página 1, línea 95 – página 2, línea 1; figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.11.2015

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B03C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.11.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2115318 A (ORGANO KK)	07.09.1983

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (página 1, línea 100 a página 2, línea 128; figuras) divulga una matriz para un filtro electromagnético que tiene una tira continua de material magnético formado en una capa espiral con caras laterales planas y se mantiene en la base de un formador anular. Por encima de esta capa está una capa de material lanoso, tal como alambre fino o filamentos enredados, también con propiedades magnéticas, que está sostenida en el formador entre los brazos de proyección radial, desde los formadores del anillo interior. En funcionamiento, una pila de dos o más unidades se puede montar en una varilla que pasa por los anillos interiores alineados, estando entonces la pila rodeada por una bobina magnética. La matriz elimina partículas magnéticas de líquidos por magnetización y captura en la unidad. Los anillos de apoyo intermedios y/o los brazos protegen el material lanoso en las capas más bajas de la compresión, que causa reducción de la eficiencia, por unidades superpuestas.

Sin embargo, el documento D01 no divulga una matriz para la separación magnética en fluidos con las características técnicas definidas en la reivindicación 1, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 1, y sus dependientes 2 a 4, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 6.1 y 8.1 LP).