



415650

F.P. 20-5-75

Int. Cl.:	B 03c; C 04B

415650

P.- 54700
Case No. R 56904

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA Por VEINTE años

A nombre de J.M. HUBER CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Locust, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "UN DISPOSITIVO SEPARADOR MAGNETICO PARA EXTRAER COMPONENTES MAGNETICOS DE SUSPENSIONES DE ARCILLA O SIMILARES"

(Clase Internacional B03c)

415650



ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 Este invento se refiere generalmente a la tecnología de la separación magnética y, más específicamente, se refiere a aparatos útiles para extraer magnéticamente componentes atraibles de soluciones y suspensiones.

10 En la solicitud de patente española N^o 389169, presentada el 12 de Marzo de 1971 y cedida al cesionario de la presente solicitud, se describe un aparato separador magnético que evite muchos de los problemas de la tecnología anterior.

15 En particular, se describe en esta solicitud un aparato de separación magnética que incluye un contenedor no magnético que tiene aberturas de entrada y de salida para que fluya a través de ellas la suspensión que va a ser tratada en aquél, conteniendo dicho contenedor una masa de material filamentoso ferromagnético o similar en calidad de matriz de recogida y estando provisto, en algunos casos, de medios deflectores para efectuar un patrón de flujo apropiado a través del contenedor. El contenedor está rodeado por una bobina adecuada de alambre destinada a proporcionar un campo magnético intenso en la vecindad de dicha matriz de recogida. De acuerdo con la práctica convencional de la tecnología magnética, una culata ferromagnética maciza rodea el contenedor y la bobina para proporcionar un recorrido -

20

25

415650



de retorno adecuado, de baja reluctancia, para el circuito magnético cerrado que incluye el contenedor, el volumen del imán y las referidas porciones macizas de la culata.

5 Aun cuando una construcción como la que se ex
pone anteriormente es particularmente efectiva para pro
porcionar campos de alta intensidad en el espacio del -
imán del contenedor, el volumen real dentro del cual se
puede proporcionar el tratamiento de la suspensión, es
10 muy limitado si se le compara con el volumen total del
separador. Aun cuando el campo magnético es de este modo
muy intenso dentro de esta pequeña zona de separación,
el campo magnético total, si por tal término se -
incluyen las porciones de retorno del circuito magnético,
15 se prolonga realmente mucho más allá del espacio del
contenedor, y, de hecho, el gran volumen del campo así
definido pasa a través del circuito de retorno por vía
de la culata antedicha, en cuyas últimas porciones de -
retorno del circuito no se realiza ninguna función de -
20 separación útil.

De acuerdo con lo anterior, puede considerarse como un objeto del presente invento proporcionar un separador magnético en el que el volumen del imán que -
efectúa la separación de los componentes magnéticos de
25 una solución o suspensión tratada en él, es de dimensio

6.8.1973



18 293

415650

nes muy agrandadas e incluye sustancialmente todas las porciones del circuito magnético cerrado que proporcionan la función de separación.

5 Otro objeto del presente invento es proporcionar formas de contención para ser usadas en el aparato de separación magnética, las cuales se adaptan idealmente para contener la totalidad del campo magnético establecido por una bobina asociada a las mismas, y las cuales están particularmente adaptadas para un flujo eficiente de las soluciones y suspensiones o similares a ser -
10 tratadas en ellas.

Otro objeto del invento es proporcionar un -
aparato de separación magnética que incluye, para la recogida de componentes magnéticos, una formación de matriz
15 que incorpora medios que sirven tanto para introducir un caudal tortuoso dentro de la suspensión que pasa a su -
través como para concentrar un flujo magnético en innumerables puntos de recogida en tal trayectoria del caudal, fomentando de este modo una alta eficiencia en el proceso de recogida.
20

Es aún otro objeto del presente invento proporcionar un separador magnético en el cual la matriz de -
recogida y el recorrido de retorno no pueden distinguirse uno de otro, y el volumen efectivo disponible para -
25 la separación magnética es, en consecuencia, grandemente



415650

incrementado con respecto a los imanes convencionales de retorno de hierro.

RESUMEN DEL INVENTO

5 Ahora, de acuerdo con el presente invento, los anteriores objetos, y otros que se pondrán de manifiesto en el curso de la siguiente memoria descriptiva, se consiguen en un aparato de separación magnética que incluye - un espacio de imán cerrado que tiene aberturas de entrada y de salida para el paso a través de ellas de soluciones y suspensiones de arcilla o materiales similares a -
10 tratar por el proceso de separación. Se proveen medios - electromagnéticos y se disponen en forma tal, con respecto al espacio de imán cerrado, que se establece un circuito magnético cerrado en el referido espacio, estando
15 contenidas dentro del espacio sustancialmente todas las líneas de fuerza que definen el campo magnético.

 En una realización del invento, el espacio del imán puede estar definido por un simple contenedor no - magnético que tiene aberturas de entrada y de salida en
20 sus extremos opuestos. Se dispone una bobina, que representa la fuente del campo magnético, dentro del contenedor, el cual se rellena, por todas partes, con un material ferromagnético poroso, como, por ejemplo, formas -
25 diversas de lana de acero. El campo magnético producido por la bobina, tanto con respecto al campo axial que -



415650

5 pasa a través de ésta como al circuito de retorno establecido a través de la lana de acero circundante, está sustancialmente contenido en su totalidad dentro del - contenedor. En consecuencia, el contenedor puede ser de dimensión considerable y aún tener todos los elementos del material ferromagnético de relleno influenciados por dicho campo magnético.

10 En otra realización del invento, el espacio - del imán puede comprender un toroide hueco, viniendo - proporcionada la fuente del campo por una bobina enrollada en forma continua alrededor del mencionado cuerpo - toroidal. Se disponen deflectores no magnéticos transversalmente a la dirección del caudal a través del toroide, estando dispuestas las aberturas de entrada y de salida en los lados opuestos de la barrera, de modo que se haga posible un caudal completo a través del toroide, esto es, alrededor de él. El toroide, como es el caso - del contenedor a que se hace referencia, está relleno - de un material ferromagnético poroso adecuado.

20 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

El invento está ilustrado diagramáticamente, a modo de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los cuales:

25 la Figura 1 es un corte transversal diagramático a lo largo de un dispositivo separador de la técnica



415050

ca anterior, que se funda en un contenedor relleno de material ferromagnético;

la Figura 2 es un corte transversal diagramático a lo largo de un contenedor que incorpora las características básicas del presente invento;

la Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de una realización de un separador de acuerdo con el invento, basado en una geometría toroidal ; y

la Figura 4 es una representación diagramática en corte transversal de otra realización basada en la geometría toroidal.

DESCRIPCION DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Para apreciar completamente las características nuevas del presente invento, es de interés inicialmente examinar la Figura 1 adjunta que ilustra de un modo altamente diagramático una construcción de la técnica anterior, que utiliza un elemento contenedor relleno para efectuar la separación de componentes magnéticos desde una suspensión de arcilla o desde una suspensión o solución similar. El contenedor 10 mostrado en la Figura 1 es un cuerpo hueco cerrado definido por paredes 18 y que tiene aberturas de entrada y de salida en 12 y 14, respectivamente, para permitir que la suspensión o similar a tratar en el contenedor sea hecha pasar a su través. El contenedor define internamente un espacio 16 de



415650

imán, el cual se llena con un material ferromagnético -
poroso 20, como, por ejemplo, lana de acero, lana inoxi
dable, una ferrita porosa o similar. De acuerdo con los
principios de la técnica anterior, como se ilustra, por
5 ejemplo, en la solicitud de Iannicelli a la que se hizo
referencia previamente, se observa que el contenedor es
tá rodeado primeramente por una bobina 22, la cual re-
presenta la fuente del campo magnético utilizado en el
proceso de separación, y está rodeado además por una -
10 culata ferromagnética maciza 24.

De acuerdo con los principios bien conocidos
de los circuitos electromagnéticos, el campo electromag
nético se establece mediante el suministro de una corrien
te a la bobina 22, a consecuencia de lo cual se propor-
15 ciona un campo intenso dentro de los límites axiales de
la bobina, más particularmente dentro del espacio 16 del
imán. La culata 24 proporciona entonces un recorrido de
retorno que hace posible un circuito magnético completo
cerrado que consiste en los materiales ferromagnéticos
20 porosos 20 y las porciones de culata 24 que limitan con
los extremos opuestos del contenedor y con los lados de
éste. Este circuito magnético completo se indica por -
las líneas de fuerza designadas por el número de referenci
a 26, que de este modo representa el flujo magnético
25 presente en el dispositivo.



415650

5 En relación con la Figura 1, se apreciará que aun cuando la disposición permite que se establezca un campo más intensivo dentro del espacio 16 del imán, el -
cual entonces, de acuerdo con los principios expuestos -
en la solicitud mencionada, proporciona una separación -
eficiente de las impurezas magnéticas de la suspensión o
solución, estará, no obstante, claro que el espacio real
disponible para el tratamiento de la suspensión está, en
verdad, relativamente limitado. De hecho, la culata cir-
cundante comprende comúnmente la mayor parte del aparato,
10 y la zona de tratamiento en sí está, por lo tanto, corres-
pondientemente limitada.

15 En la Figura 2 adjunta aparece una vista esque-
mática en corte transversal, la cual en el modo de presen-
tación es un poco similar a la Figura 1, excepto que el
aparato ilustrado en ella incorpora las características
del presente invento. En particular, se muestra ahora un
contenedor 30, el cual se observa que está definido por
una pared exterior 32 de material no magnético, como, -
por ejemplo, cobre, acero inoxidable o similar. El con-
20 tenedor 30 está provisto de una abertura de entrada en
35 y una abertura de salida 37, respectivamente, en la
parte superior y en la inferior del contenedor. La bobina
34 está montada centralmente dentro del contenedor -
25 30 y proporciona la fuente para el campo magnético pre-



415650

sente en aquél. Empaquetado en torno a la bobina 34, al
igual que dentro de la zona axial 36, y llenando así -
completamente el espacio definido dentro de los límites
de las paredes 32, hay un material ferromagnético poroso
5 20, como, por ejemplo, lana de acero o una ferrita poro-
sa.

Se apreciará ahora, examinando la Figura 2 y -
comparando el aparato de ésta con la Figura 1, que el -
campo magnético en la Figura 2 definido por las líneas -
10 de fuerza 38, que indican la densidad de flujo, está -
ahora contenido de forma sustancialmente completa dentro
del contenedor 30. En particular, estará claro del examen
de las líneas de fuerza 38 que el circuito magnético pre-
sente en el contenedor 30 es tal que no sólo la porción
15 axial del campo magnético contenido dentro de la zona -
36, en el interior del contenedor 32, sino, similarmen-
te, el recorrido de retorno para el circuito, como, por
ejemplo, en el volumen 40, está sustancialmente todo pre-
sente dentro del referido contenedor.

20 La dirección del campo con relación al caudal
no es de importancia supeditante, y las separaciones mag-
néticas se obtendrán en todas las áreas del dispositivo.

Estará, por lo tanto, claro que un volumen -
enormemente aumentado está presente en la Figura 2 en -
25 comparación con la Figura 1, lo cual es como decir que



415650

ha sido proporcionado ahora, un volumen grandemente incrementado en el cual se establece un campo magnético para el proceso de separación efectuado en el contenedor 30.

5 Se apreciará, por supuesto, a este respecto, que la intensidad del campo a través del volumen del contenedor 30 es algo reducida en comparación con la intensidad dentro del espacio 16 del imán de la Figura 1; sin embargo, los campos que tienen una intensidad promedio en exceso de 2000 gauss son fácilmente alcanzables, y puesto que la extracción de componentes magnéticos es una función no solamente de la intensidad del campo, sino, más particularmente, del gradiente del campo, así como del tiempo de retención, estará claro que el volumen muy incrementado presente en el aparato de la Figura 2, en comparación con el de la Figura 1, llevará al tiempo de retención promedio hasta un punto donde se seguirá alcanzando plenamente una separación eficiente.

15 En la Figura 3 aparece una vista esquematizada en perspectiva de una realización alternativa del separador magnético de acuerdo con el presente invento. El separador 41, como se muestra en ella, comprende un toroide hueco que está provisto de un deflector 44 que corta al través el volumen toroidal. Una abertura de entrada 46 y una abertura de salida 48 se conectan, respectivamente, al volumen toroidal en los lados opues



415650

tos del deflector 44, de modo que la solución, suspen-
sión o similar pueda hacerse fluir completamente alrede
dor del volumen del toroide, entrando por la entrada 46
en un lado del deflector 44, prosiguiendo alrededor del
5 volumen del toroide y saliendo por la abertura de salida
48. En el presente caso, el cuerpo 42 del toroide puede
estar formado, una vez más, por una cubierta que conste
de un material no magnético, como, por ejemplo, cobre,
acero inoxidable, plástico u otros. De acuerdo con el
10 presente invento, el toroide lleva enrollados unos deva
nados 50 que se extienden completamente en torno a dicho
cuerpo. Estos devanados 50 sirven como una fuente para
el campo magnético utilizado de acuerdo con el invento.

El cuerpo 42 del toroide hueco, como en el -
15 caso de la realización anterior de la Figura 2, se lle
na con un material ferromagnético poroso 52, como, por
ejemplo, lana de acero o una ferrita porosa. En estas
condiciones, y como es bien conocido para los familiari
zados con la ciencia electromagnética, cuando la corrien
20 te se aplica adecuadamente a los devanados 50, el campo
magnético resultante, como se sugiere por las líneas -
de fuerza 54, está contenido, sustancialmente en su tota
lidad, dentro del toroide, lo cual es como decir que el
flujo magnético prosigue en un circuito cerrado simple
25 mantenido dentro del cuerpo del toroide.



415050

5 Por supuesto, debe apreciarse a este respecto que, dependiendo de la reluctancia del recorrido de retorno, de la pequeñez de los espaciamientos de los devanados y de factores similares, puede ocurrir, desde luego un pequeño grado de dispersión de flujo, desde el campo magnético principal contenido dentro del toroide; sin embargo, como se indicó, semejante dispersión carece esencialmente de importancia.

10 Si se desea emplear aún este campo de dispersión para la separación, esto puede realizarse, como se muestra en la figura 4, siguiendo las indicaciones del aparato de la Figura 2 y rodeando al toroide 42 y las bobinas 50 con un toroide 60 concéntrico más grande de material no magnético 62 y que tenga su interior relleno de material ferromagnético poroso 64. Por supuesto, se requieren también para el toroide exterior medios de entrada y de salida y deflectores adecuados, como se mostró con relación a la Figura 3.

20 El resultado de ambas disposiciones precedentes es que los materiales de suspensión que pasan a través del cuerpo 42 del toroide de la manera indicada están sometidos a un campo magnético durante el recorrido completo de su paso a través del dispositivo 41, el cual puede abarcar claramente además volúmenes comparativamente muy grandes, particularmente en relación con el -



415650

aparato de la técnica anterior que se ha descrito hasta ahora.

5 Aunque en el presente invento han sido expuestos en particular los términos de realizaciones específicas del mismo, se apreciará, en vista de la presente descripción, que se hacen ahora posibles numerosas varia
10 ciones del invento a los expertos en la técnica, cuyas variaciones residen aún en propiedad dentro del alcance de la presente enseñanza. En consecuencia, el invento -
debe ser ampliamente interpretado y ha de quedar limita
do solamente por el alcance y el espíritu de las reivin
dicaciones que ahora se adjuntan.

15 La presente solicitud que corresponde a la pre
sentada en Estados Unidos de América, el 8 de Junio de
1972, bajo el N° 263348, se acoge a los beneficios del
Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus
trial.



415650

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Un dispositivo separador magnético para extraer componentes magnéticos de suspensiones de arcilla o similares hechas pasar a su través, que comprende, en combinación: un espacio de imán cerrado que tiene aberturas de entrada y de salida para hacer pasar dicha pasta a través de dicho espacio; y medios electromagnéticos para establecer dentro de dicho espacio un campo magnético definido por un circuito magnético cerrado, cuyas líneas de fuerza están todas sustancialmente contenidas dentro del referido espacio cerrado.

2^a.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1^a, en el cual el referido espacio del imán está definido por un contenedor hueco cuyas paredes constan de un material no magnético, estando dicho con-

6.8.1973

ME



415650

5 tenedor relleno por todas partes de material ferromagnético poroso, y en el cual dichos medios para establecer el referido campo magnético comprenden una bobina montada dentro del referido contenedor y rodeada por dicho material ferromagnético, con lo cual la corriente suministrada a la referida bobina produce dicho campo magnético contenido dentro del mencionado contenedor.

10 3ª.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 2ª, en el cual dicho contenedor está provisto de aberturas de entrada y de salida en extremos respectivamente opuestos del mismo para el flujo a su través de la mencionada suspensión.

15 4ª.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 3ª, en el cual el material ferromagnético referido se selecciona del grupo de materiales que consisten en lana de acero, lana de acero inoxidable y ferritas porosas.

20 5ª.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1ª, en el cual dicho espacio cerrado consta de un cuerpo toroidal hueco relleno de material ferromagnético, y en el cual los referidos medios para establecer dicho campo magnético comprenden una bobina enrollada alrededor del referido toroide, con lo cual la corriente suministrada a dicha bobina produce un campo magnético que sigue un recorrido tortuoso alrededor del interior

25

6.8.1973

mte



415050

de dicho toroide.

5 6ª.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 5ª, en el cual dicho toroide incluye un deflector transversal y aberturas de entrada y de salida respectivamente conectadas al volumen de dicho toroide en lados opuestos del mencionado deflector, con lo cual - dicha suspensión puede hacerse fluir a través del volumen total de dicho toroide haciendo pasar la referida -
10 suspensión hacia dentro de la referida abertura de entrada, alrededor de dicho cuerpo del toroide y hacia fuera de la referida abertura de salida.

15 7ª.- Un dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 5ª, en el cual la referida bobina está encerrada dentro de un segundo cuerpo toroidal concéntrico relleno de material ferromagnético.

8ª.- "UN DISPOSITIVO SEPARADOR MAGNETICO PARA EXTRAER COMPONENTES MAGNETICOS DE SUSPENSIONES DE ARCI-LLA O SIMILARES"

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y - para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

mtc

P.A.
[Handwritten signature]

6.8.1973

VMJ/.-

- 17 -



415650

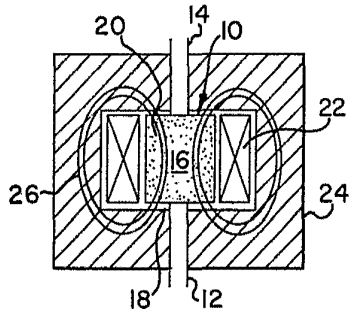


FIG. 1

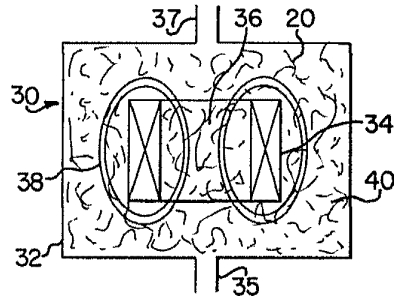


FIG. 2

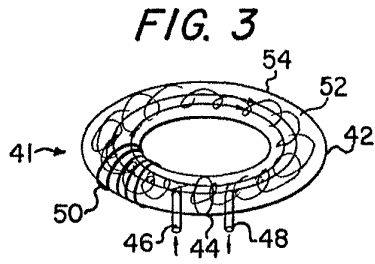


FIG. 3

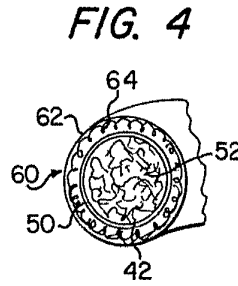


FIG. 4

AM...
P...
Garcia