



331.446

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 21 de Septiembre de 1.966, con el N^o 331.446

den

E S P A Ñ A

por VEINTE años

à nombre de SIMONACCO LIMITED, entidad británica, establecida en Durranshill, Carlisle, Cumberland, Inglaterra, por:
"APARATO PARA SER UTILIZADO EN SEPARACION DE MATERIALES POR FLOTACION CON ESPUMA".

=====

La presente invención se refiere a perfeccionamientos de o en relación con la flotación con espuma.

En operaciones como, por ejemplo, las de preparar carbones y beneficiar menas metálicas, se ha propuesto ya con anterioridad la separación de materiales por flotación con espuma. En una suspensión del material a separar se forma una espuma, y el material rico en partículas hidrofobas sube con la espuma a la parte alta de la suspensión, y el material rico en partículas hidrófilas cae al fondo, o parte inferior de la suspensión. En el caso de prepara-

5

10



ción de carbones, las partículas de carbón son hidrófugas, y las de polvo o suciedad hidrófilas.

5 Es objeto de esta invención un aparato perfeccionado, destinado a su empleo en la separación de materiales por flotación con espuma.

10 La invención proporciona un aparato destinado a su empleo en la separación de materiales por flotación con espuma, aparato que comprende un recipiente en el cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato, y un dispositivo o conjunto unitario (abreviadamente, unidad) inductor de torbellino; siendo la disposición tal que, en el funcionamiento del aparato, la suspensión de material a separar se lleva a la citada unidad, induciéndose un torbellino en la suspensión, la cual se descarga o hace salir a continuación desde la unidad al recipiente.

15 La invención proporciona asimismo un aparato destinado a su uso en la separación de materiales por flotación con espuma, que comprende un recipiente en el cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato, y una unidad inductora de torbellino montada en el recipiente; siendo la disposición tal que, en el funcionamiento del aparato, el recipiente contiene una suspensión del material que se está separando, a la unidad se lleva una suspensión de material a separar, y en la suspensión se induce un torbellino que actúa dispersando aire en la suspensión, la cual se descarga o hace salir a continuación desde la unidad al recipiente, por bajo del nivel de líquido en el recipiente.

30 La invención también proporciona un aparato



destinado a su uso en la separación de materiales por
flotación con espuma, aparato que comprende un recipiente
en el cual tiene lugar la separación al funcionar el
aparato, y una pluralidad de sistemas de circulación de
5 suspensión independientes o por separado, cada uno de los
cuales comprende una unidad inductora de torbellino mon-
tada en el recipiente; siendo la disposición tal que, en
el funcionamiento del aparato, el recipiente contiene una
suspensión del material que se está separando la suspen-
10 sión de material bruto a separar se lleva a la unidad in-
ductora de torbellino de uno de los sistemas, y se indu-
ce un torbellino en la suspensión la cual a continuación
se descarga o hace salir desde una salida de la unidad al
recipiente, y la suspensión del recipiente se lleva a la
15 unidad inductora de torbellino del otro sistema, indu-
ciéndose un torbellino en esta suspensión y haciéndose
salir dicha suspensión desde una salida de la unidad al
recipiente.

La invención también proporciona un aparato,
20 destinado a su empleo en la separación de materiales por
flotación con espuma, que comprende un recipiente en el
cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato,
y una pluralidad de sistemas de circulación de suspensión
por separado, cada uno de los cuales comprende una uni-
25 dad inductora de torbellino montada en el recipiente; sien-
do la disposición tal que, en el funcionamiento del apa-
rato, el recipiente contiene una suspensión del material
que se está separando, la suspensión de material bruto a
separar se lleva a la unidad inductora de torbellino de
30 uno de los sistemas, y se induce en la suspensión un tor-



bellino que actúa dispersando aire en la suspensión, la cual se descarga o hace salir a continuación desde una salida de la unidad al recipiente, y la suspensión del recipiente se lleva a la unión inductora de torbellino del otro sistema, induciéndose en la suspensión un torbellino que actúa dispersando aire en la suspensión, la cual se descarga luego desde una salida de la unidad al recipiente.

La invención proporciona también una unidad inductora de torbellino, destinada para su empleo en aparatos como los expuestos en cualquiera de los cuatro últimos párrafos precedentes, que comprende una cámara de torbellino, una entrada de suspensión que conduce a la cámara de torbellino y una salida de suspensión que sale de la cámara de torbellino.

La invención también proporciona un método de separar material por flotación con espuma, método que comprende las etapas de disponer una suspensión de material a separar, e inducir en ella un torbellino para dispersar aire en la misma.

La invención también proporciona un método de separar material por flotación con espuma, método que comprende las etapas de disponer una suspensión de material bruto a separar, inducir un torbellino en la suspensión para dispersar aire en ella, descargar luego la suspensión en una masa o cuerpo de suspensión del material que se está separando, retirar suspensión de dicho cuerpo, inducir un torbellino en dicha suspensión procedente de dicho cuerpo para dispersar aire en la misma, y volver luego a descargar dicha suspensión en dicho cuerpo.



La invención proporciona asimismo un material separado por el método expuesto en cualquiera de los dos últimos párrafos procedentes.

5 En lo que sigue ahora se dá una descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, de un aparato realizado conforme al presente invento. Esta descripción se dá a título meramente ilustrativo y no limitativo del invento. En los dibujos adjuntos:

10 - la figura 1 muestra una vista esquemática de costado del aparato;

- la figura 2 representa una vista por un extremo, correspondiente a la fig. 1;

- la figura 3 representa una vista lateral de una unidad inductora de torbellino del aparato;

15 - la figura 4 es una vista en planta correspondiente a la fig. 3; y

- la figura 5 es un esquema de circulación de una forma modificada del aparato.

20 El aparato está adaptado para su uso en la separación de materiales por flotación con espuma; el material comprende, por ejemplo, carbón mineral y suciedad, o una mena metálica. El aparato comprende un depósito 20 en el cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato, y que contiene un cuerpo o masa de suspensión
25 del material que se está separando, una pluralidad de unidades inductoras de torbellino 5, 18, generalmente sumergidas, montadas en el depósito 20, más dos bombas 2, 15 y un depósito de alimentación 1; la circulación por el depósito 20, en el funcionamiento del aparato, es continua
30 y se hace en general de izquierda a derecha (figura 1). El



conduce, por medio de una válvula ajustable 14, al interior de la bomba 15, que hace pasar la suspensión a lo largo de la tubería 16, lo cual lleva a unos conductos de alimentación 17 de las unidades 18. A las unidades 18 se les suministra también el reactivo espumante y aire; las unidades 18 actúan emulsionando el reactivo y dispersando aire, formándose una espuma que sube a la parte alta de la suspensión contenida en el depósito 20, en unión del material rico en partículas hidrófobas. La riqueza en partículas hidrófobas del material que sube con la espuma va disminuyendo aparentemente de izquierda a derecha, a lo largo del depósito 20.

El aparato comprende también unos conductos de gravedad 8, 9 a uno y otro lado (fig. 2) del depósito 20, y unas ruedas 7 de paletas dispuestas para, al girar, suministrar la espuma, junto con el material rico en partículas hidrófugas, a los conductos de gravedad 8, 9, de los cuales los conductos 8 están encima de los conductos 9. Dicha espuma junto con dicho material se suministran a los conductos de la izquierda en general, de las unidades 18, y pasa desde dichos conductos de gravedad 8 a un dispositivo de escurrido o eliminación de agua (no representado), de tipo ya conocido donde la espuma se separa del material rico en partículas hidrófobas; dicho material abandona entonces el dispositivo de eliminación de agua, como producto del aparato. La espuma, en unión del material rico en partículas hidrófobas que pasa a los conductos de gravedad 9, a la derecha de las unidades 5, es devuelta a la tubería 3, aguas arriba de la bomba 2 por medio de una tubería 10.



Un efluente de suspensión de estériles, rico en partículas hidrófilas, sale del depósito 20 por una tubería 19a que parte del fondo del depósito 20; la suspensión de estériles efluente sale también del depósito por encima de una placa de contención o rebosadero 22, que regula el nivel en el depósito 20, y a continuación por una tubería 19b que sigue a la placa de contención 22.

Cada unidad inductora de torbellino 5, 18 (fig. 3 y 4) comprende una pared interior cilíndrica 29, circular y vertical, que se extiende bajando hasta una pared interna troncocónica 30, convergente hacia abajo, que termina en un orificio axial inferior 28, de forma circular, el extremo superior de la pared cilíndrica 29 está cerrado por una pared circular horizontal 40; las paredes 29, 30, 40 proporcionan una cámara de torbellino interior 43, y el orificio 28 sirve de salida de suspensión, partiendo de la cámara 43. En torno a las paredes 29, 30, 40 hay unas paredes exteriores similares 31, 33, 42, respectivamente; de ese modo se dispone una cámara anular en general 44 que rodea a la cámara 43, y un orificio anular de salida axial 46 en torno al orificio 28. El conducto de alimentación 4 ó 17 de la unidad inductora de torbellino termina en una entrada tangencial horizontal 23 que conduce a través de las paredes 31, 29 hasta la cámara 43; en la entrada 23 se dispone una tobera de inyección 24, que termina al ras de la pared 29. Las paredes 29, 30, 40, 31, 33 42 están hechas de un material resistente a la abrasión como por ejemplo, el basalto fundido y el caucho o los plásticos sintéticos. Desde la atmósfera hasta la entrada 23 va una tubería 26, que comprende una parte extrema horizontal 27



que termina junto a una boca 59 de la tobera 24. Desde la atmósfera van dos tuberías 32, a través de la pared 42, hasta la cámara 44. La unidad inductora de torbellino comprende un tubo 25 que incluye un extremo superior en comunicación con la atmósfera, y una parte extrema vertical inferior 48 que se extiende subiendo hacia el orificio 28 y es coaxial con el orificio 28. La parte extrema 47 está abierta por su extremo que se enfrenta al orificio 28.

5
10
15
20
25
30

En el funcionamiento de la unidad inductora de torbellino, la suspensión se introduce continuamente en la cámara 43 por la entrada 23, introduciéndose aire por aspiración con la suspensión, procedente de la tubería 26, por la acción de la tobera 24. Según parece, en la suspensión de la cámara 43 se induce un torbellino, que dispersa aire en forma de finas burbujas en la suspensión; la mezcla de suspensión y aire se descarga a gran velocidad desde el orificio 28 situado bajo el nivel del líquido del depósito 20, volviendo a una parte inferior del cuerpo de suspensión contenido en el depósito 20; también se aspira aire por las tuberías 32, la cámara 44 y el orificio 46, por la mezcla que sale por el orificio 28, y se aspira aire por la tubería 25. El reactivo espumante se introduce por la tubería 25. Según parece, la suspensión que sale de las unidades inductoras de torbellino actúa agitando y mezclando la suspensión que hay en el depósito 20.

En una forma modificada del aparato (ilustrada esquemáticamente en la fig. 5), hay un juego de tres unidades 105 inductoras de torbellino, de un primer sistema de circulación, conectadas en paralelo a una tubería de



alimentación 116, estando estas últimas nueve unidades dis-
puestas en tres juegos 120 de a tres; las unidades de ca-
da juego de tres unidades inductoras de torbellino 105,
118, están en la misma posición longitudinal en un depósi-
to 112, pero los cuatro juegos están dispuestos en
5 diferentes posiciones longitudinales a lo largo del depósi-
to 112; por lo demás, la forma modificada del aparato se
 asemeja al aparato descrito con referencia a las figs. 1
 a 4.

10 Hay otras varias modificaciones posibles, del
aparato y de su funcionamiento. Por ejemplo pueden reali-
zarse solas o en combinación cualesquiera de las modifica-
ciones siguientes:

(a) la tubería 10 está cerrada, y en este caso
15 el material rico en partículas hidrófobas que baja por el
conducto de gravedad 9 pierde agua, dando un producto de
calidad inferior, o bien se añade al material que baja por
el conducto de gravedad 8, eliminándose luego el agua en
conjunto en este material combinado, hasta obtener el pro-
ducto;

(b) el efluente de ésteriles procedente de la
tubería 19a se devuelve a la tubería 3;

(c) el reactivo espumante se introduce por la
tubería de aire 26 de cada unidad inductora de torbellino; y

25 (d) el reactivo se introduce por una de las
tuberías de aire 32 de cada unidad inductora de torbellino.

Esta solicitud que corresponde a la presenta-
da en Hungría, el 28 de Septiembre de 1.965, N° TA 866, se
acoge a los beneficios del art° 51 del vigente Estatuto so-
bre Propiedad Industrial.

30

N O T A



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 siguientes:

5 1º.- Aparato para ser utilizado en separación de materiales por flotación con espuma, que comprende un recipiente en el cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato, y una unidad inductora de torbellino; siendo la disposición tal que, en el funcionamiento del aparato, la suspensión de material a separar se lleva a la unidad,
10 induciéndose un torbellino en la suspensión, la cual se descarga luego desde la unidad al recipiente.

15 2.-Aparato para ser utilizado en separación de materiales por flotación con espuma, que comprende un recipiente en el cual tiene lugar la separación al funcionar el aparato, y una unidad inductora de torbellino montada en el recipiente; siendo la disposición tal que, en el funcionamiento del aparato, el recipiente contiene una suspensión del material que se está separando, a la unidad se
20 lleva una suspensión de material a separar, y en la suspensión se induce un torbellino que actúa dispersando aire en la suspensión, la cual se descarga luego desde la unidad al recipiente, por bajo del nivel de líquido en el recipiente.

25 3.-Aparato según la reivindicación 1 ó 2, que comprende una pluralidad de unidades inductoras de torbellino.

4.-Aparato para ser utilizado en separación de materiales por flotación con espuma, que comprende un reci-



1300

5 piente en el cual tiene lugar la separación al funcionar
 el aparato, y una pluralidad de sistemas de circulación
 de suspensión por separado cada uno de los cuales compren-
 de una unidad inductora de torbellino montada en el reci-
10 piente, siendo la disposición tal que, en el funcionamien-
 to del aparato, el recipiente contiene una suspensión del
 material que se está separando, la suspensión de mate-
 rial bruto a separar se lleva a la unidad inductora de
 torbellino de uno de los sistemas, y se induce un torbe-
15 llino en la suspensión la cual se descarga luego desde una
 salida de la unidad al recipiente, y la suspensión del
 recipiente se lleva a la unidad inductora de torbellino del
 otro sistema, induciéndose un torbellino en esta suspen-
 sión y haciéndose salir dicha suspensión desde una sa-
20 lida de la unidad al recipiente.

 5.- Aparato para ser utilizado en separación de
 materiales por flotación con espuma, que comprende un
 recipiente en el cual tiene lugar la separación al fun-
 cionar el aparato, y una pluralidad de sistemas de circu-
 lación de suspensión por separado, cada uno de los cua-
25 les comprende una unidad inductora de torbellino monta-
 da en el recipiente; siendo la disposición tal que, en el
 funcionamiento del aparato, el recipiente contiene una
 suspensión del material que se está separando, la suspen-
 sión del material bruto a separar se lleva a la unidad
30 inductora de torbellino de uno de los sistemas, y se
 induce en la suspensión un torbellino que actúa disper-
 sando aire en la suspensión, la cual se descarga luego
 desde una salida de la unidad al recipiente, y la sus-
 pensión del recipiente se lleva a la unidad inductora
 del torbellino del otro sistema, induciéndose en la sus-



pensión un torbellino que actúa dispersando aire en la suspensión, la cual se descarga luego desde una salida de la unidad al recipiente.

5 6.-Aparato según la reivindicación 4 ó la 5, en el que la salida de cada unidad inductora de torbellino está situada en una parte inferior del recipiente, y el aparato comprende una tubería que se extiende por el interior del recipiente, destinada a su empleo en la alimentación o introducción de la suspensión desde el recipiente hasta la unidad inductora de torbellino de dicho otro sistema de circulación, y que comprende una entrada situada en la parte inferior del recipiente, junto a dicha unidad inductora de torbellino.

10 7.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4, 5 y 6, en el que cada sistema de circulación comprende una pluralidad de unidades inductoras de torbellino.

15 8.-Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la o cada unidad inductora de torbellino, comprende una cámara de torbellino, una entrada de suspensión que conduce a la cámara de torbellino, y una salida de suspensión que sale de la cámara de torbellino.

20 9.- Aparato según la reivindicación 8, en el que dicha unidad inductora de torbellino, comprende un dispositivo inyector de aire situado en la entrada.

25 10.- Aparato según la reivindicación 8 ó la 9, en el que dicha salida de suspensión es un orificio axial y dicha unidad comprende una cámara anular en general que se extiende en torno a la cámara de torbellino y tiene un



orificio de salida anular axil que circunda el orificio de salida de la cámara de torbellino, estando la cámara anular en general en comunicación con la atmósfera, en el funcionamiento de la unidad.

5 11.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8, 9 y 10 en el que dicha unidad inductora de torbellino comprende un tubo dotado de un extremo abierto frente a la salida de suspensión de la cámara de torbellino, y en comunicación con la atmósfera por su otro extremo.

10 12.- Aparato para ser utilizado en separación de materiales por flotación con espuma.

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

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

Madrid, 28 JUN. 1967

P. A.

20

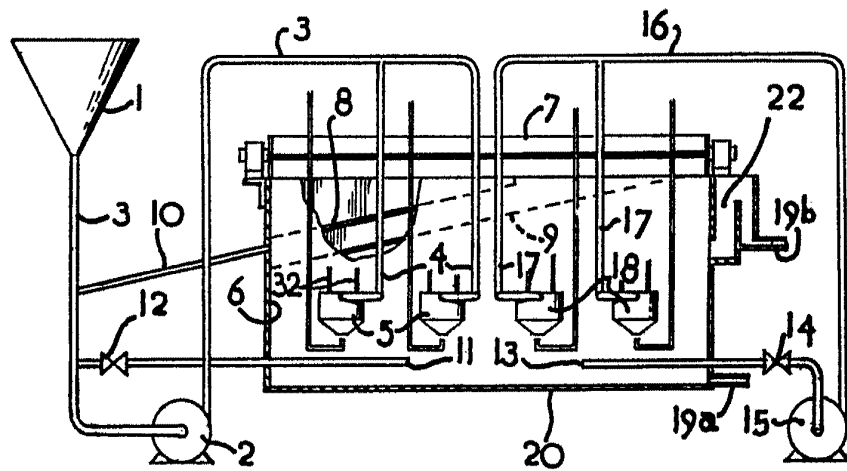


Fig. 1

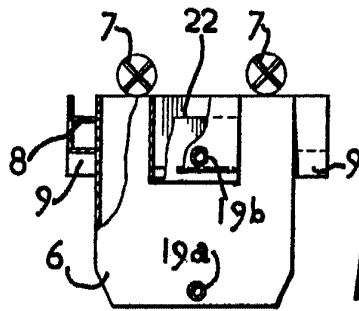


Fig. 2.

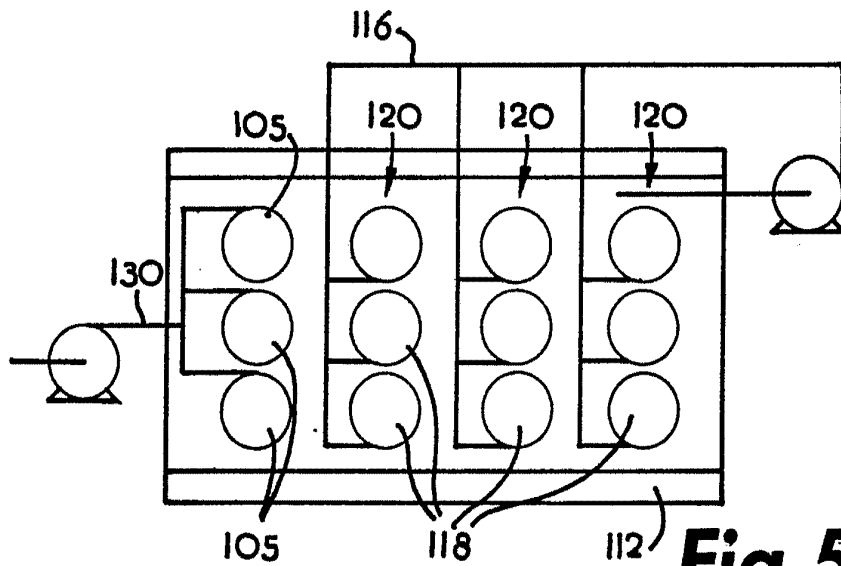


Fig. 5.

Handwritten signature or initials.

Asm

Fig. 4.

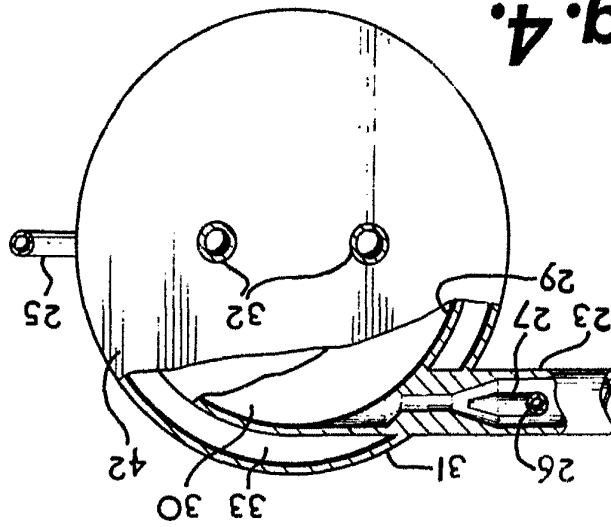
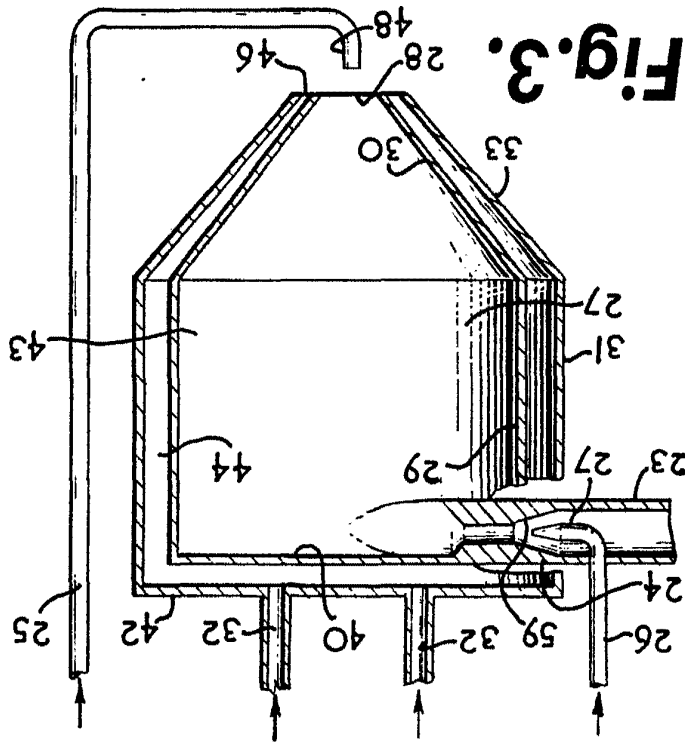


Fig. 3.



438-43