

5 DIC. 1978



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

(11)

(21)

(22)

NUMERO 463.605
FECHA DE PRESENTACION 27 OCTUBRE 1,977

(10) A1

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO 76/6495 77/2423	(32) FECHA 29-10-76 21- 4-77	(33) PAIS Sudáfrica
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"		
(71) SOLICITANTE (S) EDWARD L. BATEMAN LTD. (Empresa sudafricana)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Founders Building-Bartlett Road-Boksburg North; TRANSVAAL; República Sudafricana		
(72) INVENTOR (ES) ELI BARNEA; ciudadano israelí.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. JOSE RAMON TRIGO PEREZ		

-AMP-

1 La presente Memoria descriptiva tiene como
finalidad la declaración del objeto sobre el cual se
solicita el Privilegio de explotación industrial y -
comercial exclusivas en el territorio nacional, de -
5 una Patente de Invención, de acuerdo con las normas
que sobre el particular contiene el vigente Estatuto
sobre Propiedad Industrial. Esta Patente de Inven--
ción bajo título "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELA
10 TIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE -
LIQUIDOS", viene a perfeccionar las técnicas conoci-
das, plasmándose en soluciones que aventajan a las -
convencionales, tal y como enumeraremos a lo largo de
esta Memoria.

15 Es bien conocido un aparato que se denomi-
na diversamente con el nombre de clarificador o espe-
sador, en el que el material sólido en suspensión en
un líquido se permite que se separe bajo la influen-
cia de la gravedad en un tanque de sedimentación, pa-
ra permitir la extracción de los lodos concentrados
20 por la parte inferior del tanque y la extracción del
líquido clarificado por las regiones superiores del
tanque. En la medida de los conocimientos de los So-
licitantes, la mayoría o acaso todos los dispositi--
vos de separación de sólidos-líquidos tienen alguna
25 desventaja. Por consiguiente un objeto del presente
invento es proporcionar una separación perfeccionada
de los sólidos de los líquidos.

30 De acuerdo con el invento, se proporciona
un método de separación de material sólido de un lí-
quido en que se establece un cuerpo de lodos. Una -

1 alimentación de un líquido con contenido de sólidos
se introduce en sentido descendente en el cuerpo del
lodo; por lo menos una parte del material de aliment-
5 tación que llega, es desviada radialmente y en senti-
do ascendente debido al efecto obturante de los lo-
dos más densos en el cuerpo del lodo; los lodos del
cuerpo de lodos son circulados en el recorrido en el
material de alimentación desviado; el material de --
10 alimentación desviado y lodos circulados, se mezclan;
por lo menos una parte de la mezcla de lodos/alimen-
tación desviada es dirigida radialmente hacia fuera
hasta una zona encima del cuerpo de lodos; el líqui-
do clarificado es removido a un nivel por encima del
15 cuerpo de lodos; y los lodos concentrados son removi-
dos de una región inferior del cuerpo de lodos.

Se apreciará que según la distribución del
tamaño y peso de las partículas sólidas y/o flóculos
y/o aglomerados en la alimentación que llega, tales
partículas sólidas y/o flóculos y/o aglomerados pue-
20 den tener o no velocidades de sedimentación retarda-
das individuales suficientemente altas con relación
a la fase líquida, pueden no ser desviadas con el --
resto del material de alimentación de entrada sino -
que pueden continuar a lo largo de un recorrido des-
25 cendente y separado del resto del material de alimen-
tación de entrada. Por lo tanto, las partículas y/o
flóculos y/o aglomerados de sedimentación relativa-
mente rápida pueden separarse del material desviado
radialmente y pasar al interior de una corriente de
30 lodos concentrados.

1

El material de alimentación que continúa a lo largo de un recorrido descendente puede moverse - substancialmente directamente en contacto con los lodos concentrados en el cuerpo de lodos, aumentando - su densidad.

5

Las diferencias de presión hidrostática -- pueden impedir o inhibir la penetración en el cuerpo de lodos de por lo menos una porción principal del contenido de líquido de la alimentación de entrada.

10

Las diferencias de presión hidrostática -- puede ocasionar la circulación de los lodos desde el cuerpo de lodos hasta el recorrido de y en dirección generalmente opuesta a la desviación radial del material de alimentación, de manera que los lodos concentrados y el material de alimentación desviado radialmente son mezclados y/o desviados en sentido ascendente, juntos.

15

20

La alimentación de entrada puede ser introducida en el cuerpo de lodos en una zona situada substancialmente directamente encima de una zona en la -- que los lodos concentrados son removidos de la región inferior del cuerpo de lodos.

25

Los lodos concentrados pueden ser extraídos en una zona central situada debajo de una zona de admisión central.

30

Alternativamente, los lodos concentrados -- pueden ser extraídos en una zona anular extendida circunferencialmente alrededor del eje vertical de una zona de admisión de la alimentación.

La velocidad del flujo de la alimentación -

1 de entrada puede disminuir al aproximarse la alimenta
ción de entrada a la zona de admisión. Por lo tanto,
la alimentación de entrada puede ser dirigida a la zo
5 na de admisión a lo largo de un recorrido descendente
cuya área de la sección transversal aumenta en direc-
ción descendente.

El flujo de la alimentación de entrada a la
zona de admisión puede ser estabilizado para reducir
al mínimo la turbulencia.

10 Puede añadirse un floculante u otra ayuda -
para la sedimentación a la alimentación de entrada an
tes de que alcance la zona de admisión.

15 La velocidad de la mezcla de lodos desviados
en sentido ascendente/alimentación desviada puede dis
minuir al ascender la mezcla. Por lo tanto, el área
de la sección transversal de la zona en la que la mez
cla de lodos/alimentación desviada es desviada en sen
tido ascendente, puede aumentar en una dirección as-
cendente.

20 La alimentación de entrada puede ser intro
ducida en el cuerpo de lodos en una zona de admisión
situada centralmente y la mezcla de lodos/alimenta-
ción desviada puede ser desviada en sentido ascenden
te en una zona anular situada alrededor de la zona de
25 admisión situada centralmente. El cuerpo de lodos --
puede ser retenido en una región anular que rodea la
zona de desviación anular. El cuerpo de lodos puede
extenderse hasta un nivel por encima de la zona de ad
misión.

30 Los lodos concentrados de la mezcla de -

1 lodos/alimentación desviada pueden ser dirigidos ra-
dialmente hacia fuera desde la zona de desviación --
anular hasta una zona encima del cuerpo de lodos en
la región anular que rodea la zona de desviación anu-
5 lar, a un nivel en que las concentraciones de lodos
en la zona de desviación anular y en la zona de enci-
ma del cuerpo de lodos, son substancialmente iguales.

Los parámetros operativos, tales como la -
extracción de los lodos concentrados y/o el suminis-
10 tro de alimentación de entrada y/o la dosis de floccu-
lantes y/o los parámetros geométricos del sistema de
suministro de la alimentación pueden ser regulados -
según se requiera. Puede proporcionarse un suminis-
tro continuo de alimentación de entrada y el líquido
15 clarificado puede ser extraído continuamente para --
proporcionar un proceso continuo, siendo extraídos -
los lodos concentrados continua o intermitentemente
según se requiera.

El invento incluye también dentro de su --
20 alcance un método de separación de material sólido -
del líquido, en el que se establece un cuerpo de lo-
dos; una alimentación de líquido con contenido de só-
lidos con inclusión de partículas sólidas y/o flócu-
los y/o aglomerados con velocidades de sedimentación
25 retardada individuales diferentes con relación a la
fase líquida, se introduce en sentido descendente en
el cuerpo de lodos; parte del material de la alimen-
tación de entrada es desviado; parte del material de
la alimentación de entrada comprendiendo partículas
30 sólidas y/o flóculos y/o aglomerados con velocidades
de sedimentación retardadas individuales suficiente-

1 mente altas con relación a la fase líquida continuan
a lo largo de un recorrido descendente en el inte- -
rior del cuerpo de lodos y se separan del material -
de alimentación desviado; el líquido clarificado es
5 removido a un nivel por encima del cuerpo de lodos;
y los lodos concentrados son removidos de una región
interior del cuerpo de lodos.

Se comprenderá que para un control adecua-
do de las condiciones operativas, pueden variarse --
10 las proporciones relativas del material de alimenta-
ción que se decía y el material de alimentación que
continúa a lo largo de un recorrido descendente.

De acuerdo con otro aspecto del invento, -
el aparato para la separación de material sólido del
15 líquido incluye un recipiente de sedimentación; una
salida de lodos concentrados hacia el fondo del reci-
piente de sedimentación; una salida del líquido cla-
rificado hacia la parte superior del recipiente de -
sedimentación; un conducto de admisión que se extien-
20 de al interior del recipiente e incluye una boca de
descarga dirigida en sentido descendente situada en
la región inferior del recipiente de sedimentación;
y un deflector anular de extremo abierto que rodea -
el conducto de admisión.

25 Preferiblemente, el conducto de admisión -
se extiende en sentido descendente en el interior -
del recipiente de sedimentación, estando dispuesto -
longitudinalmente el reflector anular con relación -
al conducto de admisión alrededor de por lo menos --
30 una porción inferior del mismo.

1 La boca de descarga del conducto de admisión y
el extremo inferior del deflector pueden estar situa--
dos adecuadamente en relación uno con el otro y/o con
la base del recipiente de sedimentación.

5 El extremo inferior del deflector puede situar
se debajo o encima de la boca de descarga o puede ser
situado al mismo nivel que la boca de descarga, según
la separación particular del material que se requiera,
siempre que en el uso, el extremo inferior del conduc-
10 to de admisión o el extremo inferior del deflector o
ambos, estén situados a tal nivel que la densidad en
régimen permanente de los lodos en el cuerpo de lodos
sea más alta que la densidad del material de alimenta-
ción de entrada desviado al que se hace referencia an-
15 teriormente. La densidad del material de alimenta--
ción de entrada desviado puede ser igual a la densi-
dad de la alimentación de entrada o puede ser menos -
denso que la alimentación de entrada, cuando parte --
del material de alimentación de entrada continúa a lo
20 largo de un recorrido descendente al interior de una
corriente de lodos concentrados según se define ante-
riormente.

25 El deflector y el conducto pueden estar dis--
puestos en relación uno con otro de tal forma que, de-
bido a una acción obturante de los lodos más densos -
en el cuerpo de lodos, el material de alimentación de
entrada desviado no podrá penetrar radialmente a tra-
vés del espacio entre el extremo inferior del deflec-
tor y la base del recipiente de sedimentación, sino -
30 que será dirigido completamente al interior de la zona

1 anular entre el conducto de admisión y el deflector.

5 El deflector anular puede extenderse hasta por encima del nivel de la salida del líquido clarificado del recipiente de sedimentación; y puede estar provisto de aberturas en el mismo en una región intermedia -- de sus extremos. También es posible que el deflector comprenda dos secciones independientes separadas verticalmente, rodeando la sección inferior una porción inferior del conducto de admisión y rodeando la sección superior una porción superior del conducto de admisión y extendiéndose hasta encima del nivel de la descarga -- del líquido clarificado.

10 El método y aparato de acuerdo con el invento son adecuados para el uso con pulpas con características de flujo ampliamente variable.

15 Para una comprensión clara del invento, las incorporaciones preferidas serán descritas ahora en forma de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

20 La Fig. 1ª es una vista en sección vertical -- del aparato de separación de acuerdo con el invento -- que es adecuado para el espesado de pulpas metalúrgicas y otras, en que el lodo concentrado no es de libre circulación.

25 La Fig. 2ª es una vista en sección vertical esquemática del tipo de aparato ilustrado en la Fig. 1ª, mostrando el patrón del flujo dentro del aparato durante la operación.

30 La Fig. 3ª es una vista en sección vertical esquemática del aparato de separación de acuerdo con el

1 invento que es adecuado para el tratamiento de agua en
el que los lodos concentrados son substancialmente de
libre circulación.

5 Con referencia primero a las Figs. 1ª y 2ª, el
aparato comprende un tanque de sedimentación circular
(1) que consta de una parte superior cilíndrica (1a) y
una base cónica invertida (1b). Una salida de lodos
concentrados (2) va situada centralmente en la base
(1b) en el vértice de la misma y comunica con el con-
10 ducto (3) para la extracción de los lodos concentrados
del tanque (1). Un conducto de rebose (4) que define
un vertedero (4a) para el líquido clarificado, se ex-
tiende circunferencialmente alrededor de la parte ci-
lindrica (1a) del tanque (1), cerca del extremo supe-
15 rior del mismo y comunica con el conducto (5) para la
extracción del líquido clarificado del conducto de re-
bose (4). El vertedero (4a) constituye, en efecto, --
una descarga de líquido clarificado del tanque (1).

20 El conducto de admisión circular (6) de extre-
mo abierto, está situado centralmente en el tanque (1)
encima de la descarga de lodos concentrados (2) que --
comprende una parte superior cilíndrica (6a) y una par-
te inferior troncocónica (6b) que define una boca de -
descarga dirigida en sentido descendente (7) en su ex-
25 tremo inferior. El conducto de admisión (6) se extien-
de en sentido descendente al interior del tanque de se-
dimentación (1) y la boca de descarga (7) está situada
en la tercera porción más baja de la parte cilíndrica
(1a) del tanque (1), directamente encima de la descar-
30 ga de los lodos concentrados (2). El radio interior -

1 (R₁) de la boca de descarga (7) puede ser del orden de
2 (0,2R) a (0,4R), siendo (R) el radio interior de la --
3 parte cilíndrica (1a) del tanque (1). El conducto de
4 alimentación (8) está situado transversalmente respec-
5 to al conducto de admisión (6), en una posición por en
6 cima del conducto de rebose (4), y comunica con la par
7 te cilíndrica superior (6a) del conducto de admisión -
8 (6), en una posición por debajo del extremo superior
9 abierto de la parte cilíndrica (6a).

10 Los deflectores antiturbulencia (9) dispuestos
11 radialmente, van situados en la parte cilíndrica supe-
12 rior (6a) del conducto de admisión (6) por debajo del
13 conducto de alimentación (8). El conducto de suminis-
14 tro (10), está previsto para la introducción de un flo-
15 culante u otra ayuda para la sedimentación en la parte
16 cilíndrica superior (6a) del conducto de admisión (6).
17 Medios mezcladores rotativos (11), tales como palas ro-
18 tativas, una turbina o elemento similar, para la mezcla
19 suave de una suspensión de sólidos de líquidos con ci-
20 zallamiento bajo y un mínimo de degradación de los fló-
21 culos, están previstos en la parte troncocónica infe-
22 rior (6b) por debajo de la descarga del conducto de su-
23 ministro (10).

24 Un mecanismo rastrillador rotativo (12) va si-
25 tuado debajo de la boca de descarga (7) del conducto -
26 de admisión (6) en el fondo del tanque (1) en relación
27 espacial con la base (1b) y está adaptado para ser ac-
28 cionado rotativamente por un eje (13) que pasa hacia -
29 arriba a través del conducto de admisión (6) hasta un
30 motor de accionamiento (no mostrado), situado encima -

1 del extremo superior del conducto de admisión (6).
Un medio mezclador rotativo (11), va montado también
en el eje (13), de manera que es accionado por el me-
canismo rastrillador rotativo, desde el motor de ac-
5 cionamiento.

El deflector anular (14) va situado alrede-
dor y separado radialmente hacia fuera del conducto
de admisión (6). El extremo inferior (14a) puede --
ser extendido a un nivel localizado al menos 0,2 me-
10 tros, y preferentemente desde 0,2 m. a 0,5 m. por de-
bajo del nivel de la boca de descarga (7) del conduc-
to de admisión (6), y el extremo superior (14b) del
deflector (14) puede extenderse a un nivel localiza-
do por lo menos 0,2 m. preferiblemente desde 0,2 m.
15 a 0,5 m., por encima del borde superior del vertede-
ro (4a).

El deflector (14) está provisto de aberturas
(15) en el mismo, en una zona, la cual puede exten-
derse desde un nivel inferior situado a una distan-
20 cia del orden de 0,15 m. a 0,6 m. por debajo de un -
nivel de lodos predeterminado (X), hasta un nivel su-
perior situado a una distancia del orden de 0,3 m. a
1,2 m. por encima del nivel de lodos predeterminado
(X). La magnitud vertical de la zona con aberturas
25 (15) puede ser del orden de 0,5 m. a 1,5 m.

El diámetro interior (R_2) del deflector (14)
puede ser del orden de 0,28 (R) a 0,6 (R), de manera
que el área de la sección transversal mínima de la -
zona anular (16) entre el conducto de admisión (6) y
30 el deflector (14) puede ser del orden de 0,75 a 1,25

1 veces el área de la sección transversal máxima de la parte troncocónica (6b) y el conducto de admisión (6) en la boca de descarga (7).

5 Las ayudas de clarificación laminar y/o espesamiento (17), del tipo divulgado en nuestra solicitud de patentes provisional Sudafricana pendiente Nº 77/2422, van situadas alrededor del deflector (14) en la región de la zona con aberturas (15) del deflector (14).

10 El detector de nivel de los lodos (18) va conectado a la bomba de lodos concentrados (19) en la tubería de extracción de lodos concentrados (3) y está adaptado para controlar el funcionamiento de la bomba (19), para controlar así la extracción de lodos concentrados a través de la descarga de lodos (2) en la base del tanque (1), de manera que el nivel de los lodos (X) es controlado para que se mantenga dentro de límites predeterminados.

15 En la utilización, una alimentación que comprende líquido con contenido de sólidos es suministrada a lo largo del conducto de alimentación (8) al conducto de admisión (6) y es introducida, descendentemente, a lo largo del conducto de admisión (6) en el interior del tanque de sedimentación (1), para 20 establecer las condiciones operativas que se describirán a continuación.

25 Los deflectores antiturbulencia (9), impiden, o por lo menos reducen al mínimo, el flujo turbulento de la alimentación de entrada en el conducto de admisión (6) que puede dar lugar a un arrastre indeseable 30

1 de aire en la corriente de alimentación.

Un Agente floculante, tal como un floculante polimérico, se introduce en la alimentación de entrada a través del conducto de suministro (10) en una posición muy superior a la boca de descarga (7) y es mezclado íntimamente, pero con suavidad, con la alimentación de entrada por medios mezcladores rotativos (11), para producir la floculación de las partículas sólidas en la alimentación de entrada.

10 La alimentación de entrada fluye hacia abajo por la parte troncocónica (6b) del conducto de admisión (6) con sus dimensiones, de su sección transversal, aumentando hacia abajo, de manera que se reducen al mínimo la turbulencia y la velocidad del flujo, evitando así la degradación de los flóculos.

15 Se establece un cuerpo de lodos concentrados en el tanque de sedimentación (1), comprendiendo el cuerpo del lodo una porción de la base situada en la región inferior (20a) del tanque (1) bajo la boca de descarga (7) del conducto de admisión (6), y una porción anular situada sobre la porción de la base en la zona anular (20b) alrededor del deflector (14) -- que retiene la porción anular del cuerpo de lodos, de manera que se extiende hacia arriba hasta un nivel elevado (X).

20 El extremo superior de la parte cilíndrica - (6a) del conducto de admisión (6), se extiende por encima del nivel del vertedero (4a), de manera que la alimentación de entrada puede constituir una columna de material de alimentación, comprendiendo sólidos -

1 en suspensión en líquido hasta el nivel (Y) en el con-
ducto de admisión (6), teniendo la columna presión hi-
drostática suficiente para introducir la alimentación
de entrada en sentido descendente al interior del cuer-
5 po de lodos a través de la boca de descarga (7) del -
conducto de admisión (6) contra la presión hidrostáti-
ca de los lodos más concentrados de la porción de la
base del cuerpo de lodos en la región del fondo (20a)
según se muestra por las flechas (A).

10 Si se requiere, para controlar los lodos del
aparato, el líquido clarificado separado del líquido
de entrada con contenido de sólidos y recogido en el
conducto de admisión (6), por encima del nivel del --
conducto de alimentación (8), puede ser descargado --
15 del conducto de admisión (6) en una zona por encima -
del conducto de alimentación (8) al interior de la zo-
na anular (16), entre el conducto de admisión (6) y -
el deflector anular (14), siendo controlado el caudal
de descarga de líquido clarificado, de manera que se
20 evite o reduzca al mínimo el arrastre de sólidos en -
el líquido clarificado que fluye hacia arriba hacia
la zona de descarga. En otras palabras, la velocidad
de ascenso del líquido clarificado deberá ser infe- -
rior a las velocidades de sedimentación de, substan--
25 cialmente, todos los sólidos.

30 Para la descarga controlada de líquido clari-
ficado del conducto de admisión (6), pueden disponer-
se una serie de orificios (no mostrados) circunferen-
cialmente alrededor de la pared del conducto de admi-
sión (6), en una posición por encima del conducto de

1 alimentación (8), con los orificios provistos de com
puertas móviles u otros medios de cierre adaptados -
para controlar una descarga del líquido clarificado
a través de los orificios de acuerdo con la claridad
5 del líquido de descarga. Alternativamente, el líqui
do clarificado puede rebosar por el extremo superior
del conducto de admisión (6) y este último puede es
tar provisto con una sección superior (6c) móvil te
lescópicamente, según se muestra en la Fig. 2a, que
10 puede elevarse y descender de acuerdo con la clari
dad del líquido de descarga, controlando así el flu
jo del líquido clarificado sobre el extremo superior
de la sección superior. El funcionamiento de los me
dios de cierre de los orificios de descarga o el fun
15 cionamiento de la sección superior (6c) móvil teles
cópicamente del conducto de admisión (6), puede ser
efectuado por un servomecanismo (no mostrado) bajo -
la influencia de un detector (no mostrado) sensible
a la claridad del líquido de descarga. También es -
20 posible que el líquido clarificado sea descargado --
del conducto de admisión (6) por medio de una bomba,
o que el conducto de admisión entero (6) sea móvil -
en sentido ascendente y descendente, para controlar
un flujo de líquido clarificado sobre su extremo su
25 perior.

La alimentación que sale de la boca de des--
carga (7) encuentra más lodos concentrados del cuer
po de lodos que fluyen hacia la salida de lodos con
centrados (2). La densidad más alta de los lodos --
30 concentrados impide el cortocircuitado directo de la

1 salida de lodos concentrados (2) por parte del mate-
rial de alimentación de entrada con una velocidad de
sedimentación retardada insuficiente en relación con
5 la fase líquida y las diferencias de la presión hi-
drostática hacen que parte de la alimentación fluya
suave y gradualmente hasta ser desviada en una direc-
ción radialmente hacia fuera según se indica por las
flechas (B).

10 Sin embargo, cuando la alimentación de entra-
da incluye partículas sólidas y/o flóculos y/o aglo-
merados, con velocidades de sedimentación retardadas
individuales diferentes en relación a la fase líqui-
da, partículas sólidas y/o flóculos y/o aglomerados
15 de sedimentación rápida con velocidades de sedimen-
tación retardada suficientemente altas con relación a
la fase líquida según se determina por las condicio-
nes que prevalecen en la zona de deflexión, se sepa-
ran de la corriente de alimentación de circulación -
radial para unirse a la corriente principal de lodos
20 hacia la salida de lodos concentrados (2), ocasionan-
do así un aumento adicional de la densidad de tal co-
rriente.

25 La proporción del material de alimentación -
que se separa y continúa a lo largo de un recorrido
descendente puede ser controlada por una selección -
adecuada de parámetros tales como el área de la sec-
ción transversal del extremo interior de la zona anu-
lar (16) alrededor del conducto de admisión (6) y/o
30 la separación de la boca de descarga (7) del conduc-
to de admisión (6) y/o del extremo inferior (14a) del

1 deflector (14) de la base (1b) del tanque de sedimentación (1).

5 Como los lodos concentrados en la región anular (20b) alrededor de la parte (14d) del deflector (14) que no tiene aberturas, son más densos que la parte desviada de la corriente de alimentación, la presión hidrostática en la región anular (20b) al nivel del extremo inferior (14a) del deflector (14) es más alta que la presión hidrostática al mismo nivel dentro del deflector (14), de manera que los lodos concentrados son forzados hacia arriba desde la región (20b) en el interior de la zona anular (16) entre el deflector (14) y el conducto de admisión (6), según se indica por las flechas (C), produciéndose así una corriente de recirculación de lodo. La corriente de alimentación desviada radialmente indicada por las flechas (B) no puede pasar a través del espacio entre el extremo inferior (14a) del deflector (14) y la base (1b) del tanque (1), debido a la acción obturante de los lodos más densos que fluyen en una dirección generalmente opuesta según se indica con las flechas (C). Los lodos recirculados (flechas C) se encuentran con la alimentación de entrada desviada radialmente (flechas B) substancialmente de frente en las regiones inferiores de la zona anular (16) donde los lodos recirculados y la alimentación de entrada son mezclados y desviados en sentido ascendente en el interior de la zona anular (16), donde se produce la mezcla y floculación final.

30 Esta acción de mezcla acelera la floculación

1 y los flóculos menores son atrapados en la pulpa re-
cién formada, relativamente concentrada. De este mo
do se aumentan los regímenes de sedimentación y con-
centración, se aumenta la densidad de los lodos con-
5 centrados y se mejora la claridad del rebose.

La pulpa relativamente concentrada formada -
con la mezcla del lodo recirculado/alimentación de -
entrada, fluye en sentido ascendente a lo largo de -
la zona anular (16) con sus dimensiones de la sec--
10 ción transversal aumentando hacia arriba, de manera
que la velocidad de la pulpa disminuye al ascender -
reduciendo así al mínimo la turbulencia y la degrada
ción de los flóculos correspondientes.

Al elevarse la pulpa, según se muestra por -
15 las Flechas (D), se concentra más debido a la medi--
mentación que se produce dentro de la zona anular --
(16) y también como resultado de la penetración de -
lodos a través de la parte inferior de la zona con --
aberturas (15) del deflector (14) de la sección (20b)
20 al interior de la zona anular (16) debido a un gra--
diente de presión hidrostática. Además, parte de los
flóculos de sedimentación mas rápida que no se separa
ron en etapas anteriores y flóculos de sedimentación
más rápida formados de nuevo debido a la floculación
25 dentro de la zona anular (16), pueden segregarse aho-
ra y volverse hacia abajo sobre la superficie exte-
rior de la parte troncocónica (6b) y deslizarse ha--
cia abajo por la superficie pendiente hasta que se -
unen a la corriente principal de lodos que fluye ha--
30 cia la salida de lodos (2) contribuyendo de esta for-

1 ma adicionalmente a la densidad de los lodos.

5 Los lodos concentrados que se elevan resultan
tes de la mezcla de lodos recirculados/alimentación -
centrada en la zona anular (16), se extienden radial-
mente hacia fuera y pasan desde la zona anular (16) a
través de la parte central de la zona con aberturas -
10 (15) del deflector (14) al interior de la zona (20c),
por encima de la parte anular del cuerpo de lodos - -
principal en la zona (20d), según se indica por las -
flechas (E_2). Esto ocurre a un nivel en que la con-
centración en régimen permanente de la pulpa en la re-
gión (20c), coincide con la de la mezcla de lodos re-
circulados/alimentación de entrada. En la zona (20c),
15 el lodo concentrado se sedimenta y se comprime gra- -
dualmente en condiciones de quietud perfecta sin in-
terferencia de la alimentación de entrada que sale de
la boca de descarga (7) del conducto de admisión (6)
o de corriente de convección, contribuyendo así al --
cuerpo de lodos concentrados principal que fluye ra--
20 dialmente hacia dentro a través del espacio entre el
extremo inferior (14a) del deflector (14) y la base -
(1b) del tanque (1) hacia la salida de lodos (2), ba-
jo la influencia de la presión hidrostática y también
el mecanismo rastrillador (12) que facilita la deshi-
25 dratación adicional. Una parte de esta corriente de
lodos continuará fluyendo hacia la salida de lodos --
concentrados (2) según se muestra por las flechas --
(F) y otra parte recirculará para la mezcla con la --
alimentación de entrada según se indica por las fle--
30 chas (C) como se describe anteriormente. La relación

1 entre el flujo de avance de los lodos (flechas F) y
la recirculación de los lodos (flechas C) y el tiempo
de permanencia en la zona anular (1b), dependen
5 de los parámetros del proyecto del conducto anular
(6) y del deflector (14) y, en principio, deben ser
controlados dentro de límites por la elección adecuada
de estos parámetros, tales como el diámetro del
deflector (14) en relación con el del conducto
de admisión (6) y/o el nivel del extremo inferior
10 del deflector (14) y/o del conducto de admisión (6)
en relación con la base del tanque (1b).

La pulpa relativamente concentrada introducida
en el cuerpo de lodos principal en la región (20b),
15 procedente de la región (20c) dá como resultado
un nivel de lodos o límite (X) definido con más
nitidez que el que se obtiene normalmente con los
aparatos convencionales, facilitando así el control
del nivel (X) de los lodos por medio del detector
20 (18) que está conectado operativamente con la
bomba de lodos (19). El funcionamiento de la bomba
de lodos (19) es controlado por el detector (18) de
acuerdo con el nivel de lodos (X) de manera que la
extracción de los lodos concentrados del tanque (1)
se controla para controlar el nivel (X) de los lodos
25 dentro de límites predeterminados.

Con la disposición de acuerdo con el invento
puede mantenerse en la región (20b) una capa de
lodos relativamente profunda induciendo así hidros-
táticamente una recirculación de lodos concentrados
30 desde la región (20b) al interior de la zona anular

1 (16) en la dirección de las flechas (C). También,
controlando el funcionamiento de la bomba (19) para
mantener el nivel de los lodos (X) dentro de lími--
tes predeterminados, el aparato puede funcionar --
5 siempre a la capacidad óptima en contraste con los
espesadores o planificadores convencionales insufi--
cientemente cargados. Si la entrada de alimenta--
ción es excesivamente pequeña, el régimen de extrac--
ción de lodos concentrados puede reducirse corres--
10 pondientemente, de manera que el aparato seguirá --
siendo capaz de funcionar a la capacidad óptima con
incremento de la densidad de los lodos concentrados.
Dentro de límites puede obtenerse la separación --
máxima en cualquier conjunto de circunstancias de--
15 terminadas.

La boca de descarga (7) está situada en la
tercera porción inferior del tanque (1), bajo el ni--
vel de lodos (X) y, en, o debajo de un nivel al que
el gradiente de concentración de régimen permanente
20 en el tanque (1) es igual a la concentración de la
alimentación de entrada, con lo que se obtiene una
acción de bombeo a presión hidrostática para la cir--
culación, mezcla y desviación de los lodos concentra--
dos y el material de alimentación de entrada.

25 El líquido clarificado se recoge en la re--
gión superior (20d) del tanque (1) por encima de la
pulpa concentrada de la región (20c) y puede obte--
nerse una interfaz de la pulpa/líquido (M) nítida--
mente definida relativamente. El líquido clarifica--
30 do fluye desde el tanque (1) sobre el vertedero (4a)

1 al interior del conducto de rebose (4) y pueden ser
extraídos a través del conducto (5).

5 Aunque la zona anular (16), entre el conduc-
to de admisión (6) y el deflector (14), funciona --
principalmente como zona de floculación, es posible
lograr la separación de fases también en la zona per-
forada (15). Parte del líquido portador ya separado
10 en la zona anular (16) fluye radialmente hacia fuera
a través de la parte superior de la zona con abertu-
ras (15) según se indica por las flechas (E1) y cor-
tocircuítas hasta el vertedero (4a). Una mezcla de -
alimentación de entrada y lodos concentrados pasa ra-
dialmente hacia fuera por encima del nivel de lodos
(X) a través de la parte central de la zona con aber-
15 turas (15) según se indica por las flechas (E2). El
resto del líquido portador será liberado como resul-
tado de los procesos de sedimentación y compresión --
en el cuerpo de lodos principal y fluirá hacia arri-
ba según se muestra por las flechas (G) para unirse
20 a la capa de líquido clarificado en la región (20d).
Es posible que ciertos lodos concentrados puedan --
fluir en sentido contrario desde el cuerpo de lodos
de la zona (20b) al interior de la zona anular (16)
a través de la parte inferior de la zona con abertu-
25 ras (15) según se indica por las flechas (H).

La proporción de la adición de medios flocu-
lantes a través del conducto de suministro (10) pue-
de ser controlada automáticamente por un detector -
(no mostrado) sensible a la claridad del líquido de
30 rebose. La degradación de los flóculos se reduce al

1 mínimo por la introducción de alimentación de entrada
a lo largo del conducto de alimentación (8) por debajo
del nivel de alimentación (Y) en el conducto de admi-
sión (6), la inhibición del flujo turbulento dentro -
5 del conducto de admisión (6) por medio de deflectores
antiturbulencia (9), la reducción gradual de la veloci-
dad del flujo debido al aumento del área de la sección
transversal del conducto de admisión (6) y de la zona
anular (16) en la dirección del flujo, la inhibición -
10 de efectos de aceleración indeseables relacionando ade-
cuadamente (R_1) y (R_2) y desviando y guiando gradual,
cuidadosa y suavemente la alimentación de entrada que
sale de la boca de descarga (7) por la presión hidros-
tática del cuerpo de lodos más concentrado.

15 La succión de aire en el conducto de admisión
(6) se reduce al mínimo por la entrada sumergida de --
alimentación de entrada desde el conducto de alimenta-
ción (8) y la acción de los deflectores antiturbulen-
cia (9). Sin embargo, cualquier aire arrastrado que -
20 pueda estar presente en la corriente de alimentación -
puede pasar en sentido ascendente y escapar a través --
de los extremos superiores abiertos del conducto de ad-
misión (6) y del deflector (14), proporcionando así la
desaireación de la pulpa alimentada al cuerpo de lodos
25 principal a través de las aberturas (15) del deflector
(14). Cualquier sólido o flóculos flotados por burbu-
jas de aire desprendidas se impide que pase al inte- -
rior del rebose y deterioren la claridad del mismo, --
por la parte superior (14c) del deflector (14), que no
30 está perforada, y que se extiende hasta un nivel supe-

1 rior muy por encima del nivel de rebose del líquido
(Z) y también hasta un nivel inferior bien por deba
jo del nivel de rebose (Z). Tales sólidos o flócu-
5 los se volverán a sedimentar, por lo tanto, o pue-
den ser removidos periódicamente. Puede disponerse
un sistema de rebose separado para el deflector (14)
en caso que hayan presentes, en cantidad apreciable,
flóculos más ligeros que el líquido portador. La -
clarificación y espesamiento que ocurren en las re-
10 giones (20b) y (20c) son acelerados y reforzados --
por la provisión de ayudas (17). Se ha comprobado
que en ciertas circunstancias cuando el aparato ope-
ra con lodos concentrados densos, la capacidad pue-
de ser limitada por una elevación de la interfaz de
15 la pulpa/líquido (M) hasta alcanzar el vertedero --
(4a) de manera que se producen el enlodamiento del
aparato al pasar material sólido a través de la sa-
lida (5).

20 Se ha comprobado que una elevación de la in-
terfaz pulpa/líquido (M) puede ser controlada reco-
giendo el líquido clarificado que se prepara de la
alimentación de entrada, en la región superior del -
conducto de admisión (6) encima del conducto de ali-
mentación (8) y descargando el líquido clarificado
25 a un ritmo controlado desde la región superior del
conducto de admisión (6) en el interior de la toma
anular (16) entre el conducto de admisión (6) y el
deflector (14), según se describe anteriormente. --
Por lo tanto, el aparato puede funcionar establemen-
30 te en circunstancias que en caso contrario conduciría

1 al enlodamiento, permitiendo así un aumento en la capacidad del aparato.

5 El nivel de la interfaz pulpa/líquido (M) puede ser estabilizado también limitando la altura máxima de la interfaz (M) por encima del extremo inferior de la zona con aberturas (15) del deflector (14), para permitir que los lodos concentrados resultantes de la mezcla de lodos recirculados/alimentación de entrada en la zona anular (16), que se extienden radialmente hacia fuera a través de la zona con aberturas (15) al interior de la zona (20c) según se muestra por las flechas (E₂), capturen finos por inundación en las regiones superiores de la zona (20c).

10 Se apreciará que con posibles numerosas variaciones de detalles sin apartarse del alcance de las reivindicaciones que constituyen el apéndice. Por ejemplo, puede disponerse más de un conducto de alimentación (8) para la alimentación de corrientes de diferente composición al interior del conducto de admisión (6). Pueden utilizarse medios mezcladores (11) cortos para mezclar las diferentes corrientes y/o para mezclar las corrientes de alimentación de lodos y rebose en el caso de decantación a contracorriente. La pared de la parte (6b) del conducto de admisión --
15 (6) puede tener cualquier inclinación adecuada con relación a la vertical y, en ciertas aplicaciones, puede ser vertical.

20 En ciertas aplicaciones del invento, los deflectores antiturbulencia (9) y/o medios de mezclador (11) y/o conducto de suministro (10), y/o las ayudas
25
30

1 (17) para la clarificación y/o espesamiento pueden
omitirse. En casos en que el material de alimenta-
ción de entrada no contiene aire en absoluto, no --
hay necesidad de incluir la parte del deflector su-
5 perior (14c). También pueden omitirse las abertu-
ras (15) dejando solamente la parte inferior cerra-
da (14d).

En los casos en que el nivel de los lodos
o límite (X) no sea de la naturaleza de un escalón
10 definido de forma relativamente nítida, el nivel --
del cuerpo de lodos en el recipiente de sedimenta-
ción puede ser controlado detectando la interfaz --
(M) de sólidos/líquidos y controlando el funciona-
15 miento de la bomba de lodos (19) de acuerdo con el --
nivel de la interfaz (M).

Anteriormente se facilitan ciertas nivela-
ciones numéricas entre las partes del aparato en --
forma de ejemplo, pero tales valores numéricos pue-
den ser variados lo requerido para adecuarlos a cir-
20 cunstancias particulares. El invento no de restrin-
ge a los valores numéricos particulares anteriormen-
te indicados.

Puede disponerse un sistema de rebose exten-
dido incluyendo el vertedero periférico (4a) exten-
25 dido circunferencialmente alrededor del tanque de -
sedimentación (1), así como uno o más vertederos ra-
diales (no mostrados). El vertedero o vertederos -
pueden ser lisos o ranurados.

Pueden disponerse medios mezcladores adecua-
30 dos cualesquiera tales como paletas rotativas, una -

1

turbina, una mezcladora de valla o dispositivo similar, que se adapte fácilmente para la mezcla de suspensiones de material sólido/líquido con poco cizallamiento.

5

Puede proporcionarse cualquier medio adecuado para controlar el nivel del lodo en el tanque de sedimentación (1) o el nivel de una interfaz pulpa/líquido encima del lodo.

10

Puede proporcionarse cualquier detector adecuado, tal como un dispositivo óptico o supersónico o sondas de presión diferencial para el control automático de funcionamiento de la bomba de lodos concentrados (19) de acuerdo con el nivel de los lodos (X) y/o el nivel de la interfaz (M) de la pulpa/líquido. También es posible el control manual del funcionamiento de la bomba (19).

15

Puede utilizarse cualquier medio adecuado para ayuda en la clarificación y/o espesamiento, además de las ayudas laminares (17).

20

Pueden disponerse medios para controlar la claridad del líquido que fluye desde el tanque de sedimentación (1). Por lo tanto, puede proporcionarse cualquier medio adecuado para detectar la claridad del rebose líquido y controlar la admisión de un floculante u otra ayuda para la sedimentación a la alimentación de entrada.

25

30

El aparato que se describe anteriormente con referencias a las Figs. 1ª y 2ª de los dibujos, es adecuado para el espesamiento de pulpas metalúrgicas y de otros tipos, en las que los lodos concentrados

1 no son de libre circulación. Cuando la pulpa concen-
trada es substancialmente de libre circulación, como
ocurre con frecuencia en el caso del tratamiento de
5 agua, puede resultar ventajoso modificar el aparato
de separación en ciertos aspectos. Por ejemplo, el
lugar de proporcionar una descarga de los lodos con-
centrados situada centralmente, puede proporcionarse
una descarga de los lodos concentrados situada perifé-
ricamente, en o cerca de la base del aparato de sedi-
10 mentación de manera que los lodos concentrados puedan
ser removidos de una región inferior del cuerpo de los
lodos en una zona periférica de los mismos.

Puede omitirse un detector del nivel de los
lodos para el control del nivel de los lodos propor-
15 cionando un recorrido de extracción de los lodos sumi-
nistrados conectados a la descarga de lodos concentra-
dos, e incluyendo una porción extendida hacia abajo -
desde una zona de altura máxima localizable a un ni-
vel variable según el nivel requerido de los lodos.

20 En lugar de disponer el tanque de sedimenta-
ción con una base cónica invertida con el vértice di-
rigido hacia abajo, la base del tanque de sedimenta-
ción puede ser substancialmente horizontal o puede --
ser cónica con un vértice dirigido hacia arriba.

25 También, puede omitirse el mecanismo rasti-
llador.

30 Con referencia ahora a la Fig. 3ª que ilustra
un aparato de separación de acuerdo con el invento --
que es adecuado para lodos de circulación substancial-
mente libre, el aparato comprende el tanque de sedi-

1 mentación circular (1) que consta de una pared lateral
 (1a) cilíndrica, dispuesta verticalmente y una base ho-
 rizontal plana (1b). Un anillo (20) de extremo abier-
5 to está situado dentro del tanque (1) en relación sepa-
 rada con la pared lateral (1a). Hay dispuesta una di-
 visión (21) entre la pared lateral (1a) y el anillo -
 (20) en la mitad entre los extremos superior e infe- -
 rior de este último para dividir el espacio anular en-
 tre la pared lateral (1a) y el anillo (20) en dos com-
10 partimentos de cilindros separados (22) y (23).

 El extremo inferior del anillo (20) está sepa-
 rado de la base del tanque (1b) para proporcionar un -
 vertedero de los lodos periféricos que define una des-
 carga de lodos concentrados (24) en el compartimento -
15 (23), que se extiende periféricamente alrededor de la
 pared lateral del tanque (1). Puede disponerse un re-
 corrido de descarga de los lodos (25) adaptado para --
 conducir los lodos concentrados desde el compartimento
 (23) hasta una zona (25a) de altura máxima antes de --
20 conducir los lodos concentrados hacia abajo. El nivel
 (N) en la zona (25a) determina el nivel de los lodos -
 (X) y este último puede ser variado variando el nivel
 (N). Puede disponerse cualquier recorrido de descarga
 de lodos ajustable adecuado (25) para permitir la va-
25 riación del nivel (N). Por ejemplo, pueden utilizarse
 conductos y/o contenedores relativamente móviles situa-
 dos uno dentro del otro y definiendo un recorrido que
 incluye una porción que se extiende hacia abajo desde
 una zona de altura máxima que es localizable a un ni-
30 vel radial. Puede disponerse una ventilación (25b) a
 la atmósfera para impedir la acción de sifón.

1 El extremo superior del anillo (20) está situa
do por debajo del extremo superior de la pared lateral
(1a) y define un vertedero de rebose (4a) en el inte--
rior del compartimento (22) que comunica con el conduc
5 to (5) para la extracción de líquido clarificado del -
compartimento (22). En efecto, el extremo superior --
del anillo (20) constituye una descarga de líquido cla
rificado del tanque (1).

10 El resto del aparato es similar al descrito an
teriormente, con referencia a las Figs. 1ª y 2ª de los
dibujos adjuntos, con la excepción de que no está pro
visto de mecanismo rastrillador.

15 Puede proporcionarse cualquier etapa de flocu
lación adecuada como la descrita anteriormente con re
ferencia a las Figs. 1ª y 2ª de los dibujos, en la re
gión superior del conducto de admisión (6). Alternati
vamente o adicionalmente la etapa de prefloculación --
puede disponerse delante del conducto de admisión (6).

20 Si se requiere un rebose de líquido muy claro
pueden disponerse elementos de clarificación laminares
(17) del tipo divulgado en nuestra solicitud de paten
te provisional Sudafricana Co-Pendiente Nº 77/2422.

25 Cuando la alimentación de entrada contiene --
cierta proporción de sólidos más ligeros que el líqui
do junto con una proporción principal de sólidos más pe
sados que el líquido, tales sólidos más ligeros tende
rán a acumularse en la superficie del líquido (2) en--
tre el conducto de admisión (6) y el deflector (14), -
encima de la zona de aberturas (15) y pueden ser remo
30 vidos periódica o continuamente por medio de un verte

1. dero secundario situado al nivel (Z) cerca del extremo superior (14b) del deflector (14).

5. La fuerza de accionamiento por diferencia de presión hidrostática para la recirculación de los lodos concentrados desde el cuerpo de lodos (20b) en dirección de las flechas (C) es menor en el caso del tratamiento de agua que en el caso de espesamiento de pulpas metalúrgicas ya que en el caso del tratamiento del agua, una diferencia de densidad típica entre los lodos concentrados y la alimentación de entrada es del orden de $0,04-0,08 \text{ g/cm}^3$ en comparación con una diferencia de densidad del orden de $0,2-0,4 \text{ g/cm}^3$ en el espesamiento de pulpas metalúrgicas. Sin embargo, los lodos concentrados típicos asociados con el tratamiento de agua se caracterizan por una viscosidad mucho menor que la de las pulpas metalúrgicas espesadas y debe esperarse que la menor viscosidad compense la fuerza de accionamiento menor.

15. Con la clarificación del agua existe poca o ninguna tendencia para la sedimentación rápida de los sólidos en la alimentación de entrada para cortocircuitar directamente desde la boca de descarga (7) del conducto de admisión (6) hasta el cuerpo de lodos (20a), como en el caso de las pulpas metalúrgicas. Por lo tanto, cuando la pulpa es de circulación substancialmente libre, es posible omitir una descarga de los lodos central y utilizar un vertedero de los lodos periféricos como el descrito anteriormente.

20. Un problema bien conocido de los clarificadores de agua no encontrado normalmente por los espesadores,

1 es la corriente de cortocircuito. Se ha sugerido que
el problema puede superarse o reducirse al mínimo con
virtiendo la energía de la corriente de alimentación
de entrada en carga, extrayendo la energía como traba
5 jo o disipando la energía como pérdida hidráulica.

Con la disposición de acuerdo con el invento
el problema de corriente de cortocircuito se evita o
por lo menos se reduce al mínimo, ya que la energía -
de la corriente de alimentación de entrada es utiliza
10 da hidrostáticamente para bombear una corriente de lo
dos concentrados recirculados al interior de la zona
anular de floculación (16) y es disipada finalmente -
por medios hidráulicos debido a las pérdidas implica
das en la corriente de recirculación. Antes de ser -
15 disipada, la energía de la corriente de alimentación -
produce una acción de bombeo en el sistema de clarifi
cación por recirculación de los lodos concentrados, -
produciendo de esta forma una mezcla íntima de la ali
mentación de entrada/lodos concentrados y acelerando
20 el régimen de floculación.

Son posibles muchas variaciones de los deta--
lles sin apartarse del alcance de las reivindicacio--
nes expresadas en el apéndice. Por ejemplo, si la --
alimentación de entrada contiene algunas partículas -
25 gruesas, la base (1b) del tanque (1) puede ser de con
figuración cónica invertida por una salida de descar
ga secundaria central (no mostrada) además de la des
carga de lodos periférica (24), para permitir la des
carga continua o intermitente de los sólidos sedimenta
30 dos a través de la salida secundaria.

1 También es posible proporcionar un sistema de
rebose extendido. Tal sistema de rebose extendido --
puede comprender un vertedero circunferencial como el
vertedero (4a), así como vertederos extendidos radial
5 mente en comunicación con el vertedero circunferen-
cial. Según se muestra en los dibujos adjuntos, en -
el fondo del tanque de sedimentación (1) puede dispo-
nerse una purga de descarga (26).

10 Para aplicaciones en que los lodos concentra-
dos no son de circulación totalmente libre, puede omi-
tirse la descarga de lodos periférica (24) y el tan-
que (1) puede ser provisto de una base cónica inverti-
da y una descarga de lodos central en el vértice de -
la base. El nivel de los lodos (X) puede ser contro-
15 lado por medio de una válvula en la tubería de descar-
ga de los lodos controlada a su vez por cualquier sen-
sor o detector de interfaz adecuados. El detector o
sensor pueden ser del tipo óptico, ultrasónico, o de
presión diferencial. Según la naturaleza de los lo-
20 dos concentrados, puede ser posible también el funcio-
namiento sin mecanismo rastrillador.

25 Con la disposición de acuerdo con el invento
es posible obtener la circulación y mezcla de lodos -
concentrados y material de alimentación de entrada --
por medio de diferencias de presión hidrostática sola-
mente sin necesidad de una bomba mecánica o de chorro.
La mezcla de los lodos concentrados y el material de
alimentación de entrada en tales condiciones tiene -
30 las siguientes ventajas:

(a) Tiende a mejorar la floculación y la ---

1 coalescencia de los flóculos mejorando así la separación de los sólidos y de los líquidos.

5 (b) Tiende a producir una masa relativamente concentrada que actúa como filtro para atrapar partículas menores e impedir que pasen al interior del líquido del rebose, mejorando de esta forma la claridad del rebose, el régimen de sedimentación y compresión y la densidad de los lodos.

10 (c) Puede obtenerse un nivel o límite de los lodos definido en más nitidez.

15 También es posible con la disposición de acuerdo con el invento obtener un régimen relativamente alto de separación de los sólidos de sedimentación relativamente rápida que salen desde la admisión de la alimentación al interior del recipiente de sedimentación, substancialmente directamente al interior de los lodos concentrados y en una posición por encima de la descarga de lodos del recipiente de sedimentación esto tiene las siguientes ventajas.

20 (a) Se aumenta la densidad de los lodos concentrados.

25 (b) Los sólidos de sedimentación rápida tienden a sedimentarse en estrecha proximidad con la descarga de los lodos de manera que solamente se requiere un par limitado para rastrillar tales sólidos hacia la descarga, reduciendo así al mínimo el par de rastrillado total que se requiere para la descarga de los sólidos y por lo tanto reduciendo al mínimo los gastos de instalación del equipo.

30 (c) Los sólidos de sedimentación rápida en la

1 alimentación de entrada se mueven substancialmente
directamente hacia la zona de la descarga de lodos
y se derivan del recorrido operativo principal.

5 Es una ventaja adicional del invento que
por el diseño relativamente simple del aparato, es
posible no solo obtener separación más eficiente -
de los sólidos del líquido, sino también realizar
convenientemente en una sola unidad funciones rela-
cionadas que convencionalmente son realizadas con
10 elementos de equipos separados. Por ejemplo, la -
floculación, la mezcla de más de una corriente de
alimentación y la desaireación pueden efectuarse -
en la misma unidad de aparatos.

15 También, el cuerpo principal de lodo es --
comprimido en condiciones de quietud absoluta sin
preferencia alguna del material de alimentación de
entrada.

20 El método y aparato de acuerdo con el inven-
to son adecuados para una amplia gama y aplicacio-
nes de clarificación y espesamiento con posibles -
modificaciones de poca importancia para satisfacer
requisitos específicos de aplicaciones específicas.
Por ejemplo puede ser aplicado a sistemas de pulpas
25 metalúrgicas y decantación a contracorriente y pue-
den ser utilizados en las industrias químicas así
como de productos alimenticios y papeleras.

30 También puede ser utilizado para la concen-
tración de cristales entre el cristalizador y el -
filtro de deshidratación o centrifugadora y para -
el tratamiento de agua bruta y efluentes domésticos
e industriales.

1 Se menciona arriba que el baffle anular (14)
puede tener un diámetro tal que la zona mínima trans-
versal de la zona anular (16), entre el conducto de
5 entrada (6) y el baffle (14), está dentro del alcance
de 0,75 a 1,25 veces la zona máxima transversal de
la parte frusto-cónica (6b) del conducto de entrada
(6) en la boca de descarga (7). Es aconsejable que
la zona mínima transversal de la zona (16) sea por
lo menos 0,75 veces y preferentemente al menos igual
10 a, la zona máxima transversal del conducto de entra-
da (6). Bajo ciertas circunstancias, la zona mínima
transversal de la zona anular (16) puede ser tanto -
como dos o más veces la zona máxima transversal del
conducto de entrada (6).

15 Conviene resaltar, una vez descritas la natu-
raleza y ventajas de este invento, el carácter no lí-
mitativo del mismo, por cuanto los cambios en la for-
ma, materia o dimensiones de sus partes constituti-
vas no alterarán en modo alguno su esencialidad, en
20 tanto no supongan una sustancial variación en el con-
junto.

Igualmente el solicitante se reserva el dere-
cho de introducir en la presente invención cuantos -
perfeccionamientos se deriven del mismo mediante la
25 solicitud de los correspondientes Certificados de --
Adición, en la forma señalada por la Ley.

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que -
se presentan para que sean objeto de Patente de In-
30 vención en España, deberán recaer sobre *MEJORAS EN

1

LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLI-
DOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS", de acuerdo con las -
siguientes:

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1 1ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
caracterizado porque se establece un cuerpo de lodo;
5 se introduce una alimentación de un líquido con conte-
nido de sólidos en sentido descendente en el cuerpo de
los lodos; como mínimo parte del material de alimenta-
ción de entrada es desviado radialmente y en sentido
ascendente debido a un efecto obturante de los lodos
10 más densos en el cuerpo de lodos; los lodos del cuerpo
de lodos con circulados en el recorrido del material
de alimentación desviado; el material de alimentación
desviado y los lodos circulados se mezclan; por lo me-
nos una parte de la mezcla de lodos/alimentación des-
15 viada es dirigida radialmente hacia fuera hasta una zo-
na por encima del cuerpo de lodos; el líquido clarifi-
cado es removido a un nivel por encima del cuerpo de -
lodos; y los lodos concentrados son removidos desde --
una región inferior del cuerpo de lodo.

20 2ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los -
materiales de alimentación de entrada incluyen particu-
25 las sólidas y/o flóculos y/o aglomerados en el mate-
rial de alimentación de entrada, con velocidades indi-
viduales de sedimentación retardada diferentes con re-
lación a la fase líquida y parte de material de alimen-
tación de entrada que comprende partículas sólidas y/o
flóculos y/o aglomerados con velocidades de sedimenta-
30 ción retardada individuales, suficientemente altas con

1 relación a la fase líquida continua a lo largo de un
recorrido descendente, separándose del material de -
alimentación desviado.

5 3ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el ma-
terial de alimentación se continúa a lo largo de un re-
corrido descendente que mueve substancialmente directa-
mente en contacto sobre el lodo concentrado en el cuer-
po de lodos para aumentar su densidad.

10 4ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según lo reivindicado en cualquiera de las reivindica-
ciones precedentes, caracterizado porque las diferen-
cias de presión hidrostática impiden o inhiben la pene-
tración en el cuerpo de lodos de por lo menos una por-
ción principal del contenido de líquidos de la alimen-
tación de entrada.

15 5ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según lo reivindicado en cualquiera de las reivindica-
ciones precedentes, caracterizado porque las diferen-
cias de presión hidrostática ocasionan la circulación
de los lodos desde el cuerpo de lodos en el recorrido
de y en una dirección generalmente opuesta a la desvia-
ción radial del material de alimentación, de manera --
que los lodos concentrados y el material de alimenta-
ción desviado radialmente son mezclados y/o desviados
hacia arriba juntos.

20 6ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS

1 A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la alimentación de entrada es introducida en el cuerpo de lodos --
5 en una zona situada substancialmente directamente encima de una zona en que los lodos concentrados son removidos de la región ulterior del cuerpo de lodos.

7^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
10 según la reivindicación 6^a, caracterizado porque los lodos concentrados son extraídos en una zona central situada debajo de una zona de introducción central.

8^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
15 según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la velocidad del flujo de la alimentación de entrada disminuye al aproximarse la alimentación de entrada a la zona en que la alimentación es introducida en el cuerpo de lodos.

9^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
20 según la reivindicación 8^a, caracterizado porque la alimentación de entrada es dirigida a la zona de introducción a lo largo de un recorrido descendente cuya --
25 área de la sección transversal aumenta en dirección -- descendente.

10^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
30 según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el flujo de la alimentación de en

20


1 trada hasta la zona en que la alimentación es introdu-
cida en el cuerpo de lodos, puede ser estabilizado pa-
ra reducir al mínimo la turbulencia.

5 11ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según cualquiera de las reivindicaciones precedentes -
caracterizado porque se añade una ayuda de sedimenta-
ción a la alimentación de entrada antes de alcanzar la
10 zona en que la alimentación es introducida en el cuer-
po de lodos.

12ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque la velocidad de la mezcla de lo-
15 dos desviados hacia arriba/alimentación desviada dismi-
nuye al elevarse la mezcla.

13ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 12ª, caracterizado porque el -
20 área de la sección transversal de la zona en que la --
mezcla de lodos/alimentación desviada, es desviada ha-
cia arriba, aumenta en una dirección ascendente.

14ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
25 según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque la alimentación de entrada es in-
troducida en el cuerpo de lodos en una zona de admi-
sión situada centralmente y la mezcla de lodos/alimen-
tación desviada, es desviada en sentido ascendente en
30 una zona anular situada alrededor de la zona de admi-
sión.



1
5
15
20
25
30

15ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según la reivindicación 14ª, caracterizado porque el cuerpo de lodos es retenido en una región anular que rodea la zona de desviación anular.

16ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según la reivindicación 15ª, caracterizado porque los lodos concentrados procedentes de la mezcla de lodo/ alimentación desviada son dirigidos radialmente hacia fuera desde la zona de desviación anular hasta una zona encima del cuerpo de lodos en la región anular que rodea la zona de desviación anular, a un nivel en que las concentraciones de lodo en la zona de desviación anular y en la zona de encima del cuerpo de lodos son substancialmente iguales.

17ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo de lodos se extiende hasta un nivel por encima de la zona en la que la alimentación es introducida en el cuerpo de lodos.

X
18ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" caracterizado porque se establece un cuerpo de lodos; una alimentación de un líquido con contenido de sólidos incluyendo partículas sólidas y/o flóculos y/o -- aglomerados con diferentes velocidades de sedimentación retardada individuales con relación a la fase --

2
3

1 líquida, se introduce en sentido descendente en el interior del cuerpo de lodos; parte del material de la alimentación de entrada es desviada; parte del material de alimentación de entrada que comprende partículas sólidas y/o flóculos y/o aglomerados con velocidades de sedimentación de pasada individuales suficientemente altas con relación a la fase líquida continúa a lo largo de un recorrido descendente al interior del cuerpo de lodos y se separa del material de alimentación desviado; el líquido clarificado es removido a un nivel por encima del cuerpo del lodo; y los lodos concentrados son removidos desde una región interior del cuerpo de lodos.

5
10
15
20
25
30
X 19^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" que incluye un recipiente de sedimentación; una salida de lodos concentrados hacia el fondo del recipiente de sedimentación, una salida del líquido clarificado hacia la parte superior del recipiente de sedimentación, caracterizado porque un conducto de admisión que se extiende en el interior del recipiente e incluye una boca de descarga dirigida hacia abajo situada en la región inferior del recipiente de sedimentación, y un tabique de desviación anular abierto en el extremo, colocado longitudinalmente con respecto al conducto de entrada y rodeando por lo menos un trozo de él, en o cerca del extremo inferior de él.

20^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según la reivindicación 19^a, caracterizado porque el -

1 tanque de sedimentación comprende una pared cilíndrica
que se extiende hacia arriba desde una base, estando -
situada la boca de descarga del conducto de admisión -
en la tercera porción más baja de la porción cilíndrica
5 del recipiente de sedimentación.

21^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según las reivindicaciones 19^a ó 20^a, caracterizado --
porque el conducto de admisión tiene un extremo supe--
10 rior abierto situado sobre el nivel de la descarga de
líquido clarificado procedente del recipiente de sedi-
mentación.

22^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
15 según la reivindicación 21^a, caracterizado porque el -
conducto de admisión comprende una porción cilíndrica
superior con un extremo superior abierto y una porción
truncocónica inferior cuya pared se ensancha radialmen-
te hacia fuera desde la porción cilíndrica hasta la bo-
20 ca de descarga.

23^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 22^a, en lo que depende de la -
20^a, caracterizado porque el radio interior de la por-
25 ción truncocónica inferior del conducto de admisión en
la boca de descarga es del orden de $0,2 R$ a $0,4 R$ sien-
do (R) el radio interior de la porción cilíndrica supe-
rior del recipiente de sedimentación.

30 24^a.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"

1 según las reivindicaciones 22ª y 23ª, caracterizado por
que incluye un conducto de alimentación situado trans-
versalmente respecto al conducto de admisión, que comu-
nica con la porción cilíndrica superior del mismo en un
5 nivel por encima del nivel de la salida del líquido --
clarificado del tanque de sedimentación.

25ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según las reivindicaciones 19ª a 24ª, caracterizado --
10 porque el conducto de admisión incluye medios adapta-
dos para reducir al mínimo el flujo turbulento a lo --
largo del conducto de admisión.

26ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
15 según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 25ª, ca-
racterizado porque el conducto de admisión incluye me-
dios de mezcla.

27ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
20 según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 26ª, ca-
racterizado porque incluye medios para la introducción
de producto de tratamiento en el conducto de admisión.

28ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
25 según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 27ª, ca-
racterizado porque el deflector anular se extiende has-
ta por encima del nivel de la salida del líquido clari-
ficado del recipiente de sedimentación.

29ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
30 A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"

1 según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 28ª, ca-
racterizado porque el deflector anular está abierto en
una zona intermedia entre sus extremos.

5 30ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 29ª, caracterizado porque la -
zona con aberturas del deflector anular se extiende --
desde debajo hasta encima de un nivel de lodos prede--
terminados en el tanque de sedimentación.

10 31ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 30ª, ca-
racterizado porque el deflector anular tiene tal diáme-
tro que el área de la sección transversal mínima de la
15 zona anular entre el conducto de admisión y el deflec-
tor es proporcionar el área de la sección transversal
máxima del conducto de admisión.

20 32ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según la reivindicación 31ª, en la medida que depende
de la reivindicación 24ª, caracterizado porque el diá-
metro interior del deflector anular es del orden de --
0,28 R a 0,6 R .

25 33ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"
según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 32ª, ca-
racterizado porque el extremo interior del deflector -
anular se extiende hasta un nivel situado como mínimo
a 0,2 m. por debajo del nivel de la boca de descarga -
30 del conducto de admisión.

1

34ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 33ª, ca-
racterizado porque el extremo superior del deflector -
anular se extiende hasta un nivel situado como mínimo
a 0,2 m. por encima del nivel de la salida de líquido
clarificado del recipiente de sedimentación.

5

10

35ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 34ª, ca-
racterizado porque, incluye medios para ayudar a la --
clarificación y/o espesamiento, situados en la región
anular del recipiente de sedimentación hacia fuera del
deflector anular.

15

36ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según la reivindicación 35ª, caracterizado porque los
medios de ayuda están situados en la región de la zona
con aberturas del deflector anular.

20

37ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 36ª, ca-
racterizado porque incluye un mecanismo rastrillador -
en la región inferior del tanque de sedimentación, por
debajo de la boca de descarga del conducto de admisión.

25

30

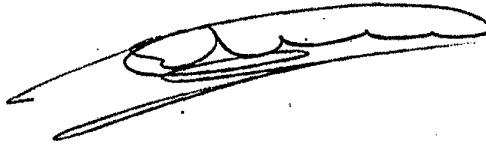
38ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS" según la reivindicación 37ª, caracterizado porque in-
cluye un eje de accionamiento para el mecanismo rasti-
llador que se extiende hacia arriba desde el mecanismo

1 rastrillador a través del conducto de admisión hasta
un motor de accionamiento en la parte superior.

39ª.- "MEJORAS EN LOS PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA SEPARACION DE SOLIDOS EN SUSPENSION, DE LIQUIDOS"

5 Todo tal y como queda descrito en la presente
Memoria, que consta de cuarenta y nueve hojas mecano-
grafiadas por una sola cara, acompañada de los dibujos
correspondientes.

Madrid,



15

20

25

30

Fig. 2.

