



ESPAÑA

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

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	4731001		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			5 Septiembre 1978		
			15 MAR. 1979		

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
P 27 40 372.1	8 Septiembre 1978	República Federal Alemana.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C 22B; B 01D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PRODUCIR PIEZAS MOLDEADAS, EN ESPECIAL PELLETS, A PARTIR DE LODOS SECUNDARIOS DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA".		
La patente recae sobre "un objeto industrial", de acuerdo con el artículo 57.		
71 SOLICITANTE (S)		
KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Deutz-Mülheimer-Str. 111 - 5000 Köln 80 - República Federal Alemana		
73 INVENTOR (ES)		
1) Dr.-Ing. Peter Paschen ; 2) Dr.-Ing. Chatty Rao ; 3) Ing. Helmut Preuss ; 4) Prof. Dr.-Ing. Werner Wenzel ; 5) Dr.-Ing. Heinrich-Wilhelm Gude- nau ; 6) Dr.-Ing. Reinhold Schönberger - 1), 3) a 6) de nacionalidad alemana, 2) de la India, han cedido sus derechos a la solicitante (Ley 25-7-57).		
73 TITULAR (ES)		
La misma solicitante		
74 REPRESENTANTE		
D. PABLO AGUDO OBREGON		

POOR
QUALITY

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PRODUCIR PIEZAS MOLDEADAS, EN ESPECIAL PELLETS, A PARTIR DE LODOS SECUNDARIOS DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA".

Memoria descriptiva

El invento se refiere a un procedimiento y un aparato para producir piezas moldeadas, en especial pellets, a partir de lodos secundarios de la industria siderúrgica.

Son conocidos ya procedimientos para aglomerar materias secundarias de la industria siderúrgica, tales como, por ejemplo, polvos de tragante, lodos de convertidores LD, polvos de acererías, polvos de sinterización, etc, reducir las seguidamente en un proceso directo de reducción, y emplear la esponja de hierro reducida en un alto horno y/o en un convertidor de acero (véase "proceeding of iron making conference AIME 33", 1974, páginas 73 - 80).

A este respecto se procede a llevar a cabo el proceso de aglomeración por los procedimientos clásicos de sinterización, peletización o briquetado.

Ahora bien, estos procedimientos conocidos adolecen de los inconvenientes siguientes:

Para poder producir pellets, hay por lo pronto que deshidratar los lodos secundarios. Ahora bien, como estos se encuentran preponderantemente dentro de la gama que comprende los granos más finos (0 a 40 μ), resulta que el

proceso de deshidratación encaminado a conseguir para la
etapa siguiente de paletización un contenido residual de hu-
medad de aproximadamente 8 a 10 %, no es realizable en una
sola etapa de trabajo. Por ello es preciso que el lodo, des-
25 pués de pasar por una primera etapa de deshidratación mecáni-
ca, sea sometido a un siguiente proceso térmico de secado,
sigue a éste, a efectos de conseguir un tamaño definido de
grano, un proceso de desmenuzamiento, a continuación de lo
cual se vuelve a humedecer el producto a efectos de la pale-
30 tización. A pesar de este costoso método de trabajo, tam-
poco esta multitud de etapas de procedimiento proporciona a
veces la calidad de pellets deseada, debido a que la distri-
bución de aglomerante y agua no es a menudo suficientemente
homogénea, debido a la finura del material básico.

35 Los pellets así producidos tienen además la ten-
dencia de rajarse o reventarse, ya que los capilares de agua
son muy finos debido al grano finísimo, por lo que se producen
en el núcleo del pellet presiones de vapor de agua localmente
altas.

40 La incorporación de lodos secundarios a una mezcla
de sinterización adolece además del inconveniente de que la
permeabilidad a los gases de la capa sinterizada y, con ello,
el rendimiento de sinterización de la cinta de sinterización,
se reducen muy fuertemente. Existe además el peligro de la
45 evaporación de plomo, zinc y álcalis en los gases de sinteri-

zación.

Si, por el contrario, los lodos secundarios han de ser briquetados, hay que volver por lo pronto a espesarlos, y seguidamente a filtrarlos, secarlos, molerlos y homogeneizarlos. El resultado es asimismo una vasta cadena de procesos con costas altas. El peligro de que, como consecuencia de una porosidad demasiado pequeña, las piezas briquetadas en bruto tiendan a reventarse durante el proceso de secado y sinterización, no puede excluirse en este procedimiento, al igual que tampoco en los pellets.

El invento se ha propuesto, por lo tanto, proponer un procedimiento para producir piezas moldeadas a partir de los lodos secundarios de la industria siderúrgica, que puede ser puesto en práctica con gastos considerablemente menores que los procedimientos conocidos, y que evite al mismo tiempo los inconvenientes, sobre todo, en el producto acabado. Otra misión del invento es poner a disposición para ello un aparato correspondiente.

El invento resuelve el problema propuesto, por el hecho de que el moldeo tiene lugar durante y con ayuda de una deshidratación mediante filtro, de una sola etapa, pero preferentemente de dos etapas.

A este respecto se procede de acuerdo con el invento de modo que el moldeo tiene lugar en una operación con dos etapas que se siguen inmediatamente una a la otra, obteniendo

75 se en la primera etapa una capa de torta de filtro de grano
baste a partir de un líquido denso con partículas de sólido
de una determinada gama de granulación, e inmediatamente a
continuación, en una segunda etapa, una capa secundaria de
torta de filtro de grano finísimo, superpuesta a la otra, del
líquido denso que contiene el lodo secundario.

80 En un perfeccionamiento del invento ha demostrado
ser conveniente que la gama definida de granulación de las
partículas de sólido tenga aproximadamente el escalonamiento
siguiente:

- aproximadamente 20 % a 40 %, con preferencia
aproximadamente 30 %, < 40 μ m,
- aproximadamente 40 % a 70 %, con preferencia
aproximadamente 60 %, entre 40 y 300 μ m,
- 85 aproximadamente 0 % a 20 %, con preferencia
aproximadamente 10 %, entre 300 y 500 μ m.

Una puesta en práctica conveniente del procedimien
to se consigue todavía cuando la constitución de granos del lo
do secundario es en aproximadamente el 100 % inferior a 40 μ m.

90 Finalmente ha demostrado ser conveniente que la pro
porción en peso de las capas filtrantes de una pieza moldeada
oscila entre 70 % / 30 % y 30 % / 70 %, siendo preferentemente
de aproximadamente 50 % / 50 %.

95 Un aparato para la puesta en práctica del procedi-
miento consiste en que en el menos un filtro de sólido-liqui-
do, en el que sobre el recubrimiento del filtro está dispues

ta una rejilla moldeadora, el filtro está equipado con al me
nos dos depósitos de líquido denso, situados uno tras otro,
para cargar el filtro con distintas clases de líquido denso.

100

Un perfeccionamiento conveniente del aparato resul
ta de una disposición en la que, visto en la dirección de tra
bajo del filtro, un depósito para el líquido denso de grano
basto está montado delante del depósito para el líquido den
so de lodo secundario.

105

Como otro perfeccionamiento del invento, se puede
adoptar también la medida de que los depósitos de líquido den
so están dispuestos en un recipiente, hallándose separados en
tre sí por un tabique.

110

Formas de realización del invento, así como sus ven
tajas, serán descritas con más detalle a base de dibujos, así
como a base de ejemplos prácticos de realización, siendo expli
cadas al mismo tiempo detenidamente. En el dibujo muestran:

115

La fig. 1, un filtro de vacío de tambor, con una cin
ta moldeadora de nido de abeja y dos depósitos de líquido denso
dispuestos debajo del tambor de filtro, en sección;

La fig. 2, una disposición similar con distribución
asimétrica de los dos depósitos de líquido denso, asimismo en
sección;

120

La fig. 3, un filtro celular de tambor con disposi
ción fija de la rejilla de moldeo, y con dos depósitos de líqui
do denso montados encima de ella, en sección;

las figs. 4 y 5, una disposición de filtro de tambor doble, con depósitos de líquido denso separados, en sección;

125 la fig. 6, una pieza moldeada filtrante de dos capas, consistentes en grano basto y grano finísimo, ampliada aproximadamente diez veces, en sección.

130 La fig. 1 muestra un tambor de filtro 1, giratorio y sumergido parcialmente en lodo mineral, sobre cuya superficie se deposita la torta de filtro. Este tambor de filtro 1 está abrazado en las zonas sumergidas 2 y 3 por una cinta sin fin de moldeo 4, subdividida a manera de rejilla y movida junto con el tambor de filtro 1, en cuyos espacios intermedios 4' se inserta en forma de piezas moldeadas sueltas 7 la torta de filtro depositada sobre la superficie del filtro.

135 La cinta de moldeo 4 es conducida, con las piezas moldeadas 7 insertas, a un rodillo de desviación 5 y, desde allí, a un puesto de sacudida 6, donde las piezas moldeadas 7 son expulsadas de las aberturas 4' de la rejilla de la cinta 4.

140 Por debajo del tambor de filtro 1 están dispuestos dos depósitos 8 y 9 de líquido denso. En éstos se encuentran los agitadores 10 y 11. Por medio de una disposición de tabique elástico 13 reajutable con ayuda de una disposición de husillo 12, se mantiene la separación de los dos depósitos 8 y 9 de líquido denso, reajustándose durante el servicio de caso en caso.

145 En la dirección de movimiento del tambor 1 ó respectivamente de la cinta moldeadora de rejilla 4, dirección que ha

150 sido indicada por la flecha de dirección 14, se inicia el proceso de filtración de una parte considerada del filtro, por lo pronto en el depósito 8 de líquido denso, y se prosigue después de pasado el tabique 13, en el depósito 9 de líquido denso. El depósito 8 de líquido denso contiene el líquido denso de grano basto, con una gama de grano definida, mientras que en el depósito 9 de líquido denso se encuentra el líquido denso de grano finísimo procedente del lodo secundario.

155 En la primera etapa del proceso de filtración se forma dentro del depósito 8 de líquido denso una capa primaria de partículas de sólido con una gama de granulación definida, que tiene la misión especial de proteger la tela filtrante contra toda impurificación u obturación por las materias finas siguientes del lodo secundario.

160 En la segunda etapa del proceso de filtración, y en el transcurso del movimiento de giro del filtro, el lodo secundario existente en el depósito 9 es aspirado a través de la capa primaria. La capa primaria actúa a este respecto como filtro previo, y protege el medio filtrante situado debajo de la rejilla moldeadora contra la penetración de componentes de grano finísimo.

170 Una distribución algo distinta de los depósitos de líquido denso la muestra la fig. 2. El líquido denso de grano basto se encuentra en el depósito 14 antepuesto que, debido a su posición y al volumen relativamente pequeño, no posee agita

dor, en contraposición al depósito 15 lleno de líquido denso de lodo secundario. Ahora bien, la forma de trabajo de este aparato modificado es en principio igual a la de la fig. 1.

175

180

185

La fig. 3 muestra un filtro celular de tambor de vacío, con una cinta de rejilla moldeadora 16 que forma la periferia exterior. Por encima de la cinta de rejilla moldeadora 16 están dispuestos los depósitos 17 y 18 de líquido denso. Están limitados por rodillos 19 y 20, 21 de plástico muy elástico, que ruedan de manera hermetizante sobre la superficie de la cinta de rejilla moldeadora 16. Las dos clases distintas de líquido denso se introducen en los depósitos 17, 18 correspondientes con ayuda de los dos dispositivos de carga 22, 23. En la zona inferior 24 del tambor de filtro son expulsadas las piezas moldeadas 25, que son recogidas por una cinta de transporte 26. Con un dispositivo de lavado 27, la cinta de rejilla moldeadora 16, que se mueve en la dirección de la flecha 28, es limpiada del material adherido, antes de volver a sumergirse en uno de los depósitos 17, 18 de líquido denso.

190

195

195

También en esta forma de realización del aparato se aprecia fácilmente el funcionamiento conforme a la explicación siguiente. Al sumergirse una parte considerada de la cinta moldeadora 16 en el depósito 17 de líquido denso, primero visto en la dirección de movimiento de la flecha 28, se deposita en las cavidades de moldeo de la cinta de rejilla moldeadora 16 una capa primaria de la torta de filtro a base de las par-

200 partículas de sólido de una gama de grano definida. Después del paso del rodillo separador 20, la parte del filtro, con la capa primaria así formada de una pieza moldeada, se sumerge en el líquido denso del depósito 18, con lo que otra capa secundaria a base de las partículas de sólido del lodo secundario se deposita sobre la primera capa de torta de filtro, formando con dicha capa la pieza moldeada acabada.

205 Al seguir girando el tambor de filtro en la magnitud del ángulo α que asciende aproximadamente a 90°, se lleva a cabo un intenso proceso de deshidratación y secado. En la zona inferior 24, y como consecuencia de un golpe de sobrepresión de aire originado con el mando, expulsa el tambor las piezas moldeadas acabadas, que caen sobre el dispositivo de transporte 26, siendo transportadas desde allí a un dispositivo siguiente de secado y sinterización.

215 La fig. 4 muestra una disposición de filtro de tambor doble, conocida por el principio fundamental y equipada para la filtración de dos sustancias según el invento, tanto con un primer depósito 30 de líquido denso, situado por debajo de los tambores del filtro y destinado al líquido denso con las partículas bastas, como también con un segundo depósito 31 de líquido denso, situado por encima de las cintas moldeadoras a manera de rejillas, y destinado al líquido denso del lodo secundario. La fig. 5 muestra un filtro de doble tambor para la filtración de tres sustancias, con tres depósitos 14, 30, 31 de

220

líquido denso.

225 El funcionamiento de este aparato no precisa de más explicaciones para un perito en la materia, ya se explica por sí mismo a base de los ejemplos precedentes, y porque el funcionamiento es en principio el mismo de los aparatos de filtración descritos más arriba.

230 La fig. 6 muestra el resultado del procedimiento conforme al invento en forma de una pieza moldeada filtrante, que consiste en dos capas superpuestas de tortas de filtro. Con la cifra 32 ha sido designada una capa basta primaria, que en el presente ejemplo consiste en un concentrado de magnetita de grano basto. Con 33 se ha designado una capa secundaria, que consiste en materias finísimas de un polvo de convertidor LD. En la fig. 5 se aprecia claramente la formación de la pieza moldeada filtrante con ayuda de un proceso de filtración de dos etapas.

235 Las ventajas especiales de esta técnica de procedimiento son las siguientes:

240 - Se ofrece la posibilidad sin problemas de aglomerar partículas finísimas de un lodo secundario junto con un lodo primario consistente en grano basto de una gama de granulación definida, en un solo proceso de filtración. Se consigue al mismo tiempo un llenado óptimo de las cavidades de la pieza moldeada, sin tubos capilares demasiado estrechos. Debido a la deposición parcial de partícu

245

250

las finisimas en los espacios intermedios de las partículas bastas, se mejora la resistencia total, es decir, tanto la resistencia mecánica en verde, como también la resistencia a la calcinación de las piezas moldeadas producidas, por formación de puentes, haciéndose cargo las partículas finisimas de la misión de un aglomerante.

255

- El proceso es de lo más sencillo imaginable, puesto que la puesta en práctica hasta la formación de la pieza moldeada verde tiene lugar en un solo proceso, en dos etapas que se suceden de manera inmediata.

260

- La pieza de varias capas ofrece la posibilidad de la carga sobre una cinta de sinterización o, después del tratamiento térmico, en un horno reductor de tambor giratorio, o bien eventualmente también en un horno de cuba, un alto horno, etc.

265

- El nivel de Pb, Zn, así como de álcali del producto obtenido, se hace descender en gran escala mediante ligado de componentes minerales exentos de Pb, Zn y álcali.

A continuación se explica otra vez el invento con más detalle a base de un ejemplo:

270

Un concentrado de magnetita ruso con un análisis granulométrico conforme a la tabla 1 siguiente, y un líquido denso de 2.000 g de sólido/litro, fué vertido en el primer de

275 depósito de líquido denso de un aparato de los descritos, y fue aspirado durante 5 segundos. El grueso de la capa primaria aspirada ascendió a unos 6 mm, agitándose intensamente en el depósito de líquido denso.

280 Durante el curso del giro siguiente del tambor de filtro, el lodo secundario cargado en un segundo depósito de líquido denso siguiente, un lodo de convertidor LD cuya composición química así como análisis granulométrico se desprenden de las tablas 2 y 3, fué aspirado durante diez segundos a través de la capa primaria de torta de filtro basta. El líquido denso del lodo del convertidor LD contenía a este respecto 500 g de sólido/litro. El grueso de la capa secundaria aspirada con ello ascendió por termino medio, a base de una serie de 20 ensayos, a 6,5 mm. (Véase la fig. 6).

290 Seguidamente tuvo lugar una aspiración en seco de la torta de filtro de dos capas durante un lapso de tiempo de 40 segundos. La humedad final de la torta de filtro ascendió por termino medio a 8,3 %. Las piezas moldeadas filtrantes en verde fueron expulsadas por medio de un dispositivo sacudidor, y a continuación se sometieron a un proceso de secado. La resistencia mecánica en seco de las piezas moldeadas obtenidas, de dimensiones de 14 x 14 mm de largo de bordes y 12,5 mm de altura por termino medio, ascendió a aproximadamente 20 N, por pieza moldeada.

295

Tabla 1

Análisis granulométrico del concentrado ruso de magnetita empleado.

300	por debajo de 40 μ m	35 %
	40 - 300 μ m	60 %
	300 - 500 μ m	5 %

Tabla 2

Composición química del lodo de convertidor LD empleado

305	Fe ₂ O ₃	57	%
	SiO ₂	1,5	%
	CaO	7,1	%
	Al ₂ O ₃	0,3	%
	Pb	0,13	%
310	Alcalis	0,4	%

Tabla 3

Análisis granulométrico del lodo de convertidor LD empleado

315	por debajo de 40 μ m	100 %
-----	--------------------------	-------

El invento, y en especial el aparato para la puesta en práctica del procedimiento, no están limitados a los ejemplos mostrados y descritos. Por el contrario son concebibles una multitud de posibilidades de variación dentro del marco de prácticas usuales de la técnica de la filtración y respectivamente de aparatos, que son accesibles sin ninguna dificultad al técnico familiarizado con la técnica de

320

la filtración. Todos los perfeccionamientos del invento que dan no obstante comprendidos en su marco, siempre que satisfagan una de las reivindicaciones siguientes.

325

El procedimiento recibe todavía una modificación ventajosa sustancial debido a que la incorporación de las partículas de material finísimas en la trabazón de la capa filtrante basta, mejora considerablemente su cohesión.

330

Por ello se puede emplear por vez primera con el invento, en el intervalo superior de grano de la gama de granulación definida, un límite superior de hasta aproximadamente 1 mm, en contraposición de los procedimientos de pelletización conocidos.

REIVINDICACIONES

335

1). Procedimiento para producir piezas moldeadas, en especial pellets, a partir de lodos secundarios de la industria siderúrgica, caracterizado porque el moldeo tiene lugar durante y con ayuda de una deshidratación por filtración de varias etapas, preferentemente de dos etapas.

340

2). Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el moldeo se efectúa en una operación con dos etapas que se suceden inmediatamente, obteniéndose en una primera etapa una capa primaria de torta de filtro de grano basto a partir de un líquido denso con partículas de sólido de una gama de granulaciones definidas, e inmediatamente a continuación, en la segunda etapa, una capa secundaria de tor-

345

ta de filtro de grano finísimo superpuesta a la primaria y a partir de un líquido denso que contiene el lodo secundario.

350 3). Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la gama de granulaciones definida comprende el escalonamiento siguiente:

aproximadamente 20 % a 40 %, con preferencia aproximadamente 30 % 40 μ m

355 aproximadamente 40 % a 70 %, con preferencia aproximadamente 60 % entre 40 y 300 μ m

aproximadamente 0 % a 20 %, con preferencia aproximadamente 10 % entre 300 - 500 μ m.

360 4). Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tamaño de grano del lodo secundario es en aproximadamente 100 % inferior a 40 μ m.

365 5). Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la proporción en peso de las capas filtrantes de una pieza moldeada oscila entre

$$\frac{70 \%}{30 \%} \text{ y } \frac{30 \%}{70 \%}$$

siendo con preferencia de aproximadamente

$$\frac{50 \%}{50 \%}$$

370 6). Aparato para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por al menos un filtro de sólido-líquido, en el que sobre el recubrimiento del filtro está dispuesta una

375 rejilla moldeadora, y porque el filtro está equipado con al menos dos depósitos de líquido denso, situados unos tras otros en la zona de admisión de los líquidos densos, a efectos de cargarse el filtro con distintas clases de líquido denso.

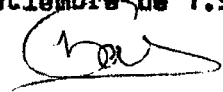
380 7). Aparato de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque, visto en la dirección de trabajo del filtro, un depósito de líquido denso destinado al líquido denso de grano basto, está montado delante de un depósito de líquido denso destinado al líquido denso del lodo secundario.

385 8). Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los dos depósitos de líquido denso están dispuestos en un recipiente, y se hallan separados uno del otro por un tabique.

390 9). " PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PRODUCIR PIEZAS MOLDEADAS, EN ESPECIAL PELLETS, A PARTIR DE LODOS SECUNDARIOS DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA".

Esta memoria consta de 16 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 5 de Septiembre de 1.978



1978

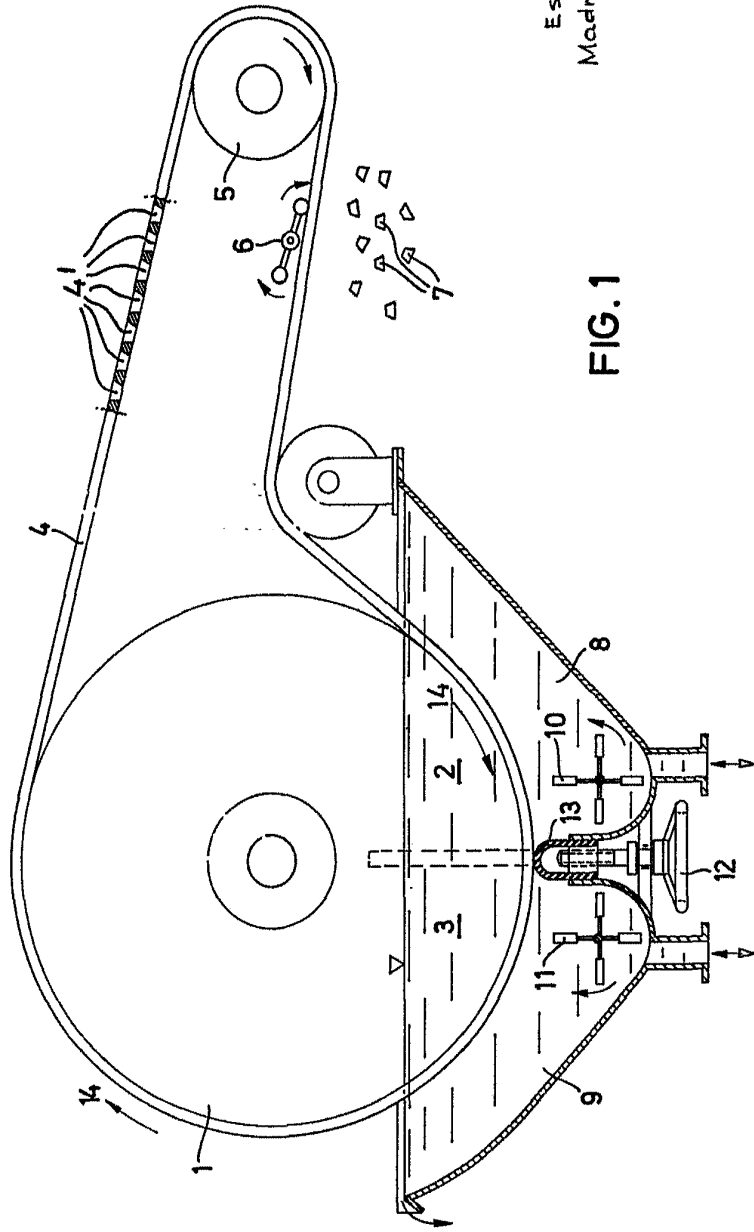
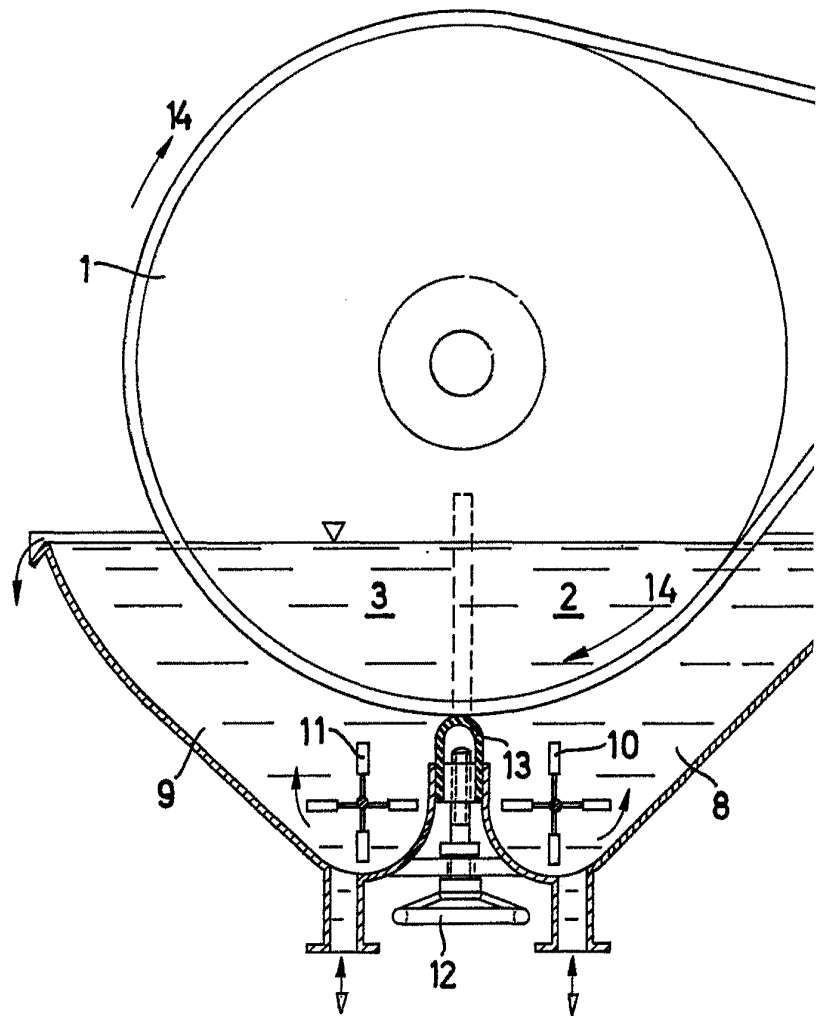


FIG. 1

Escala variable
Madrid, 5 Septiembre 1978

ba

KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT



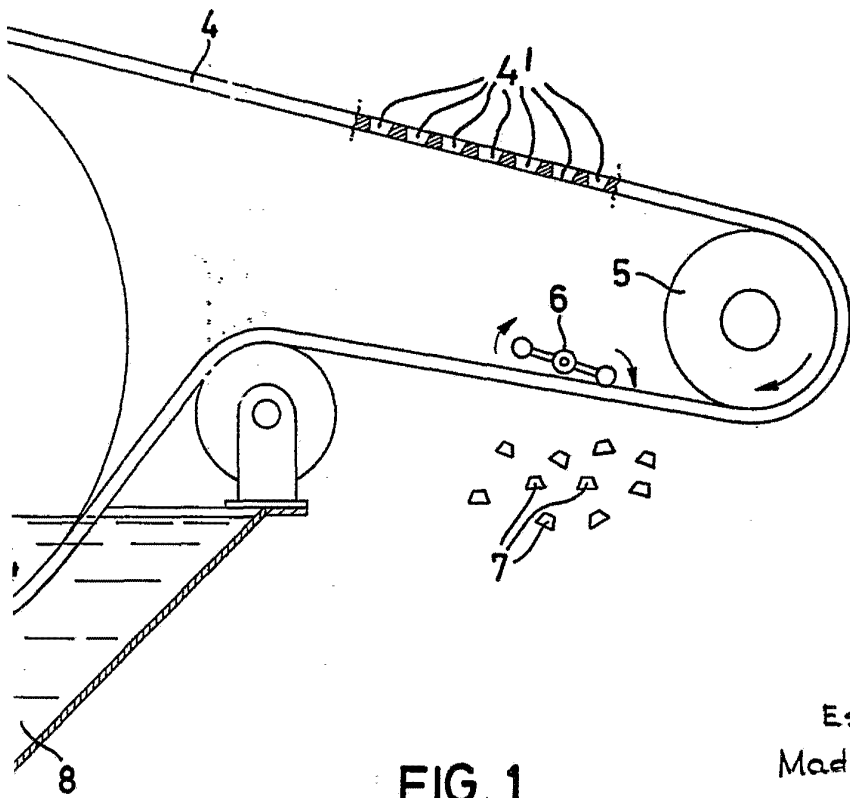


FIG. 1

Escala variable
Madrid, 5 Septiembre 1978

ba

1978

Escola variable
Madrid 5 Septiembre 1978
Doc

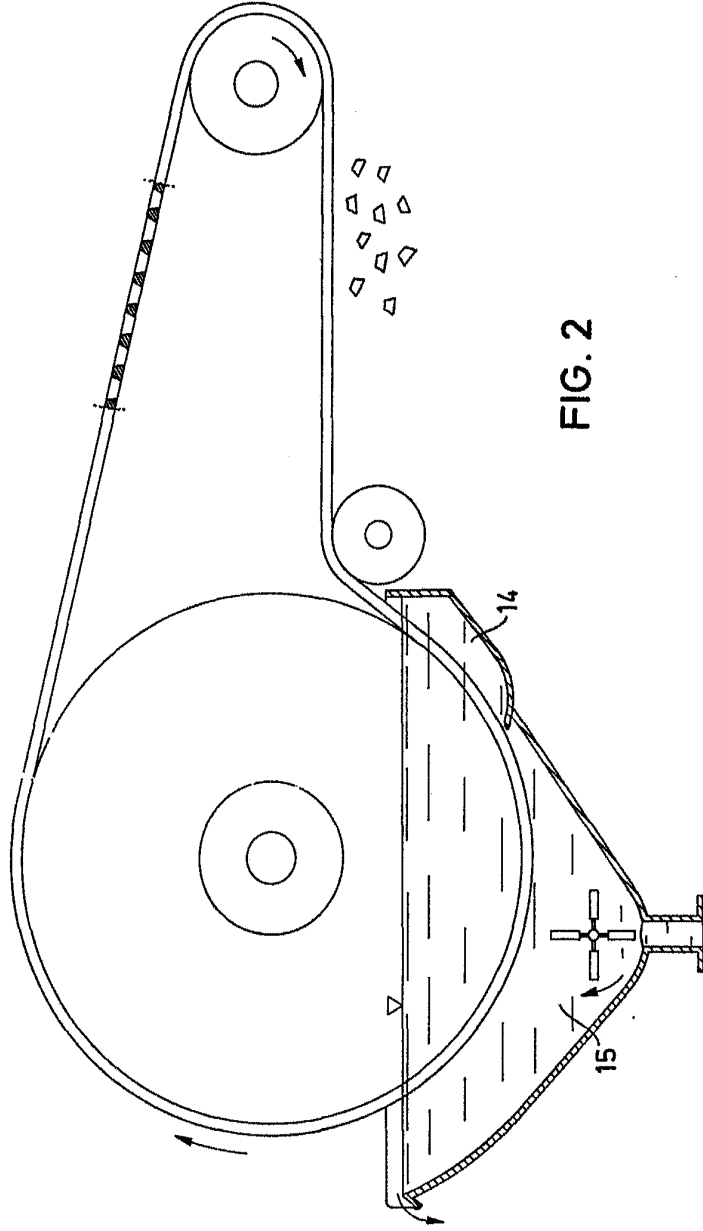
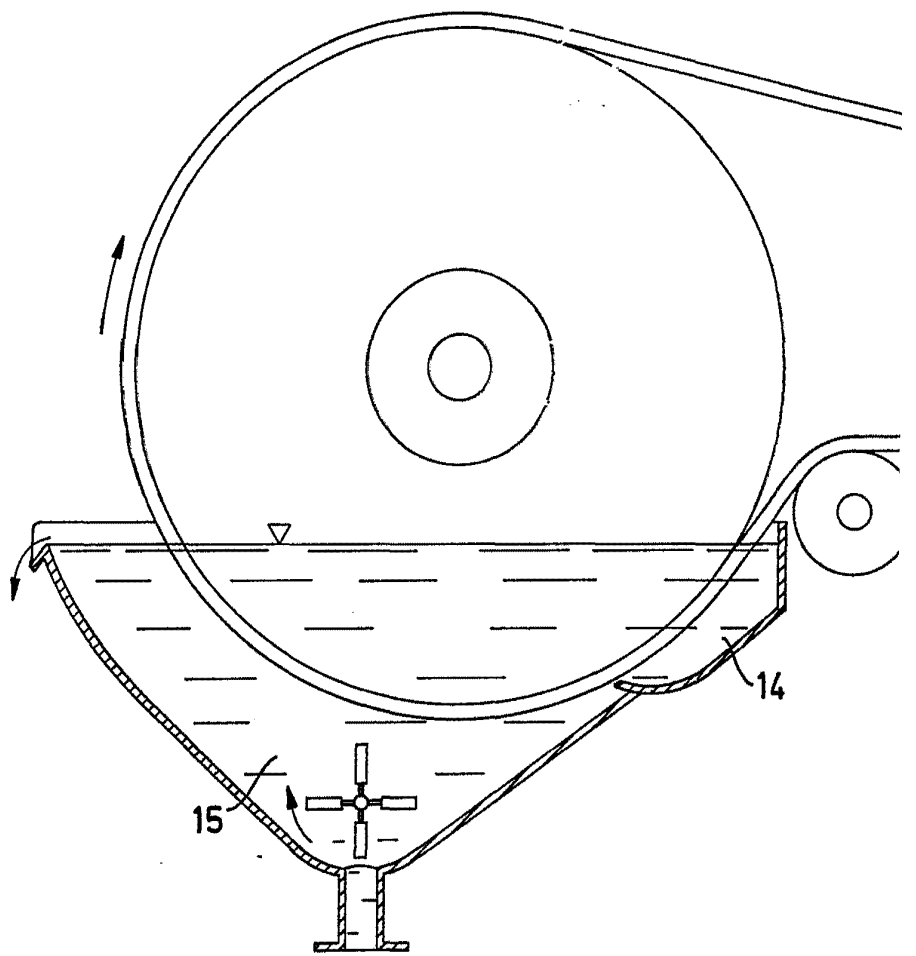


FIG. 2

KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT



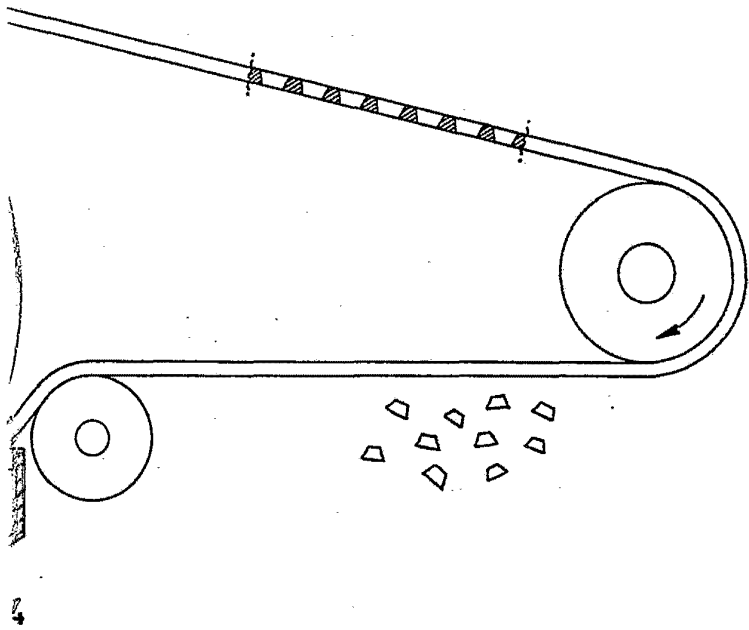
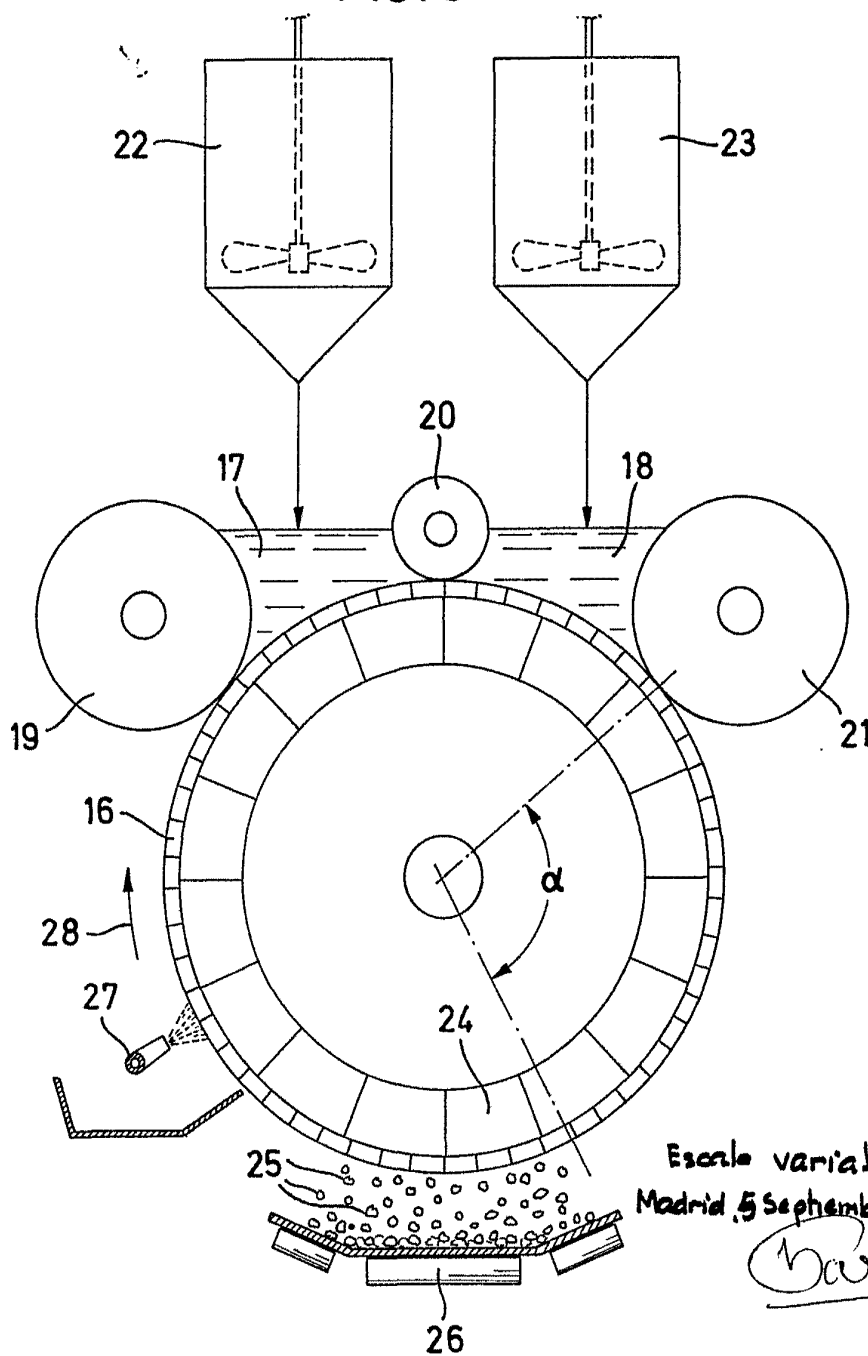


FIG. 2

Escala variable
Madrid, 5 Septiembre 1978

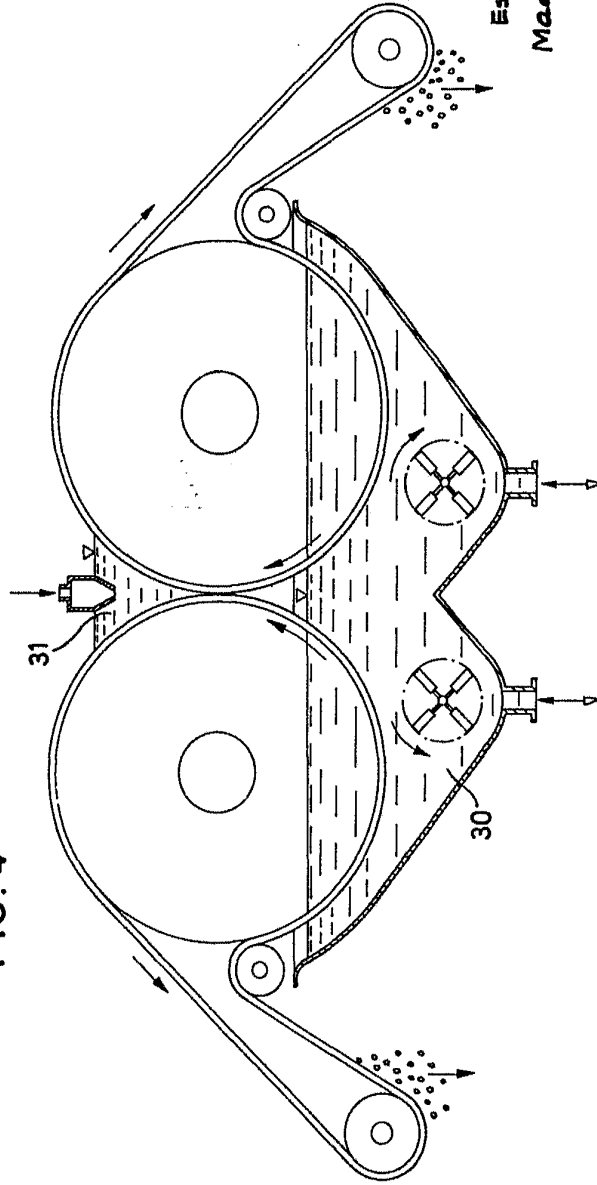
ba

FIG. 3



Escale variable
Madrid 5 Septiembre 1978

FIG. 4

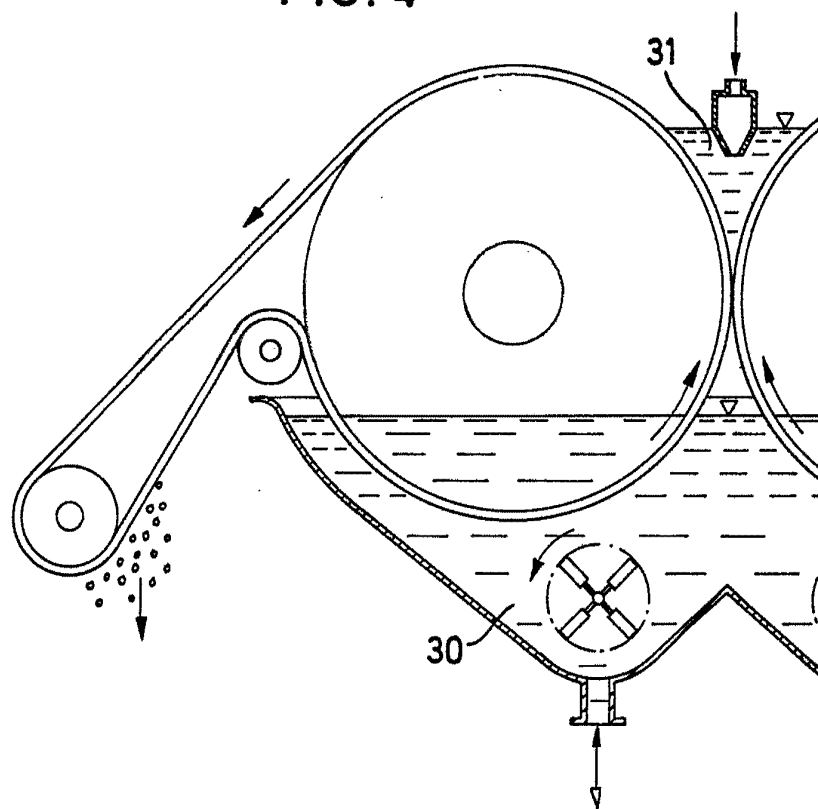


Escaleta variable

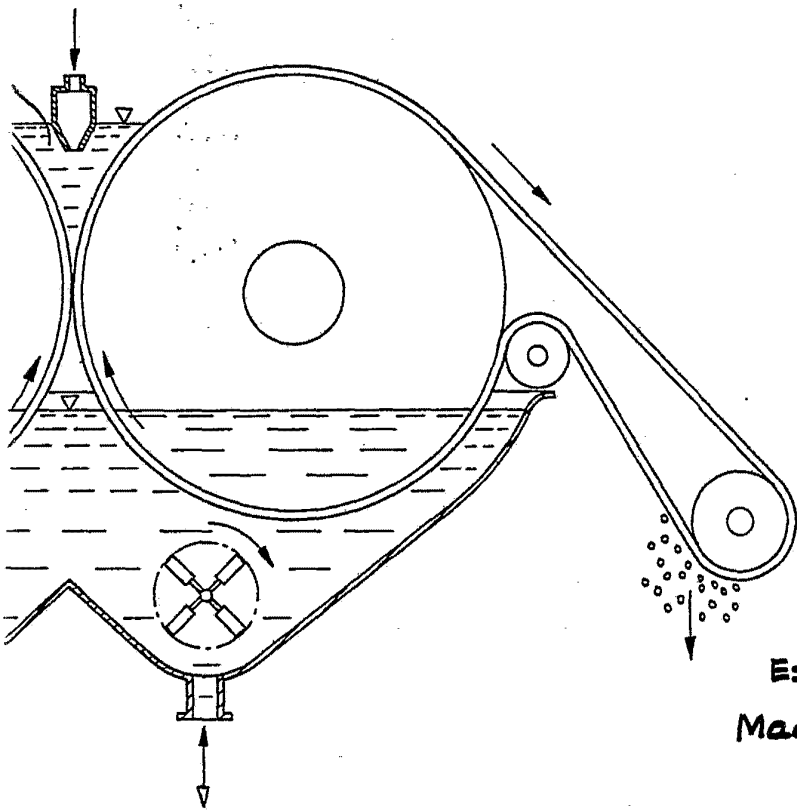
Madrid, 5 Septiembre 1978

1978

FIG. 4



6 Hojas = Hoja 4 (doble)

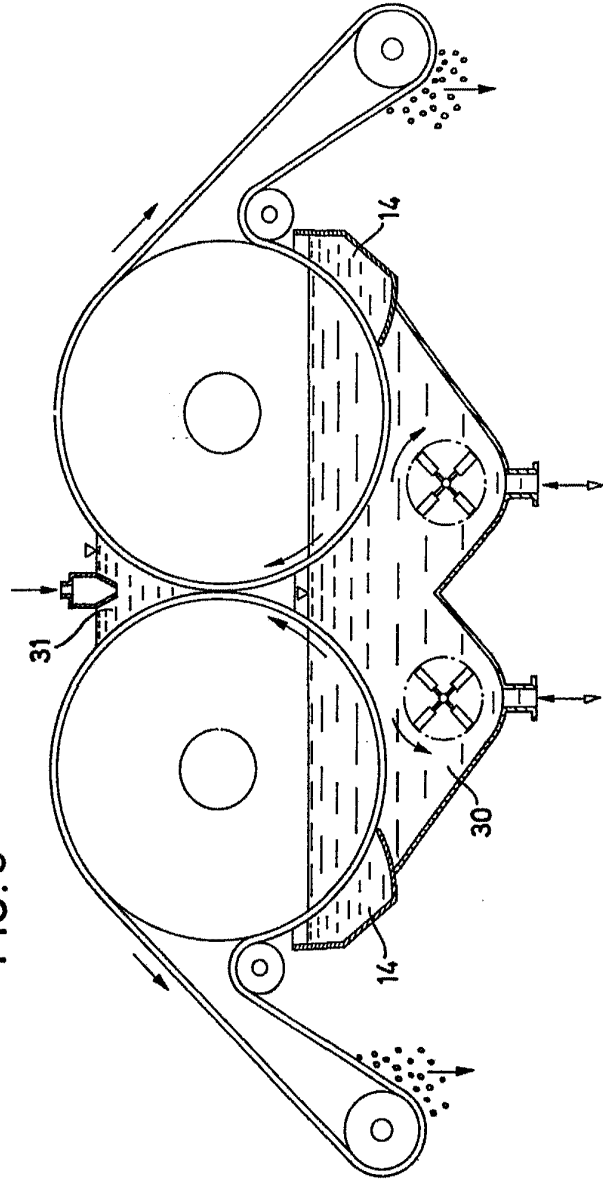


Escala variable

Madrid, 5 Septiembre 1978

Ceb

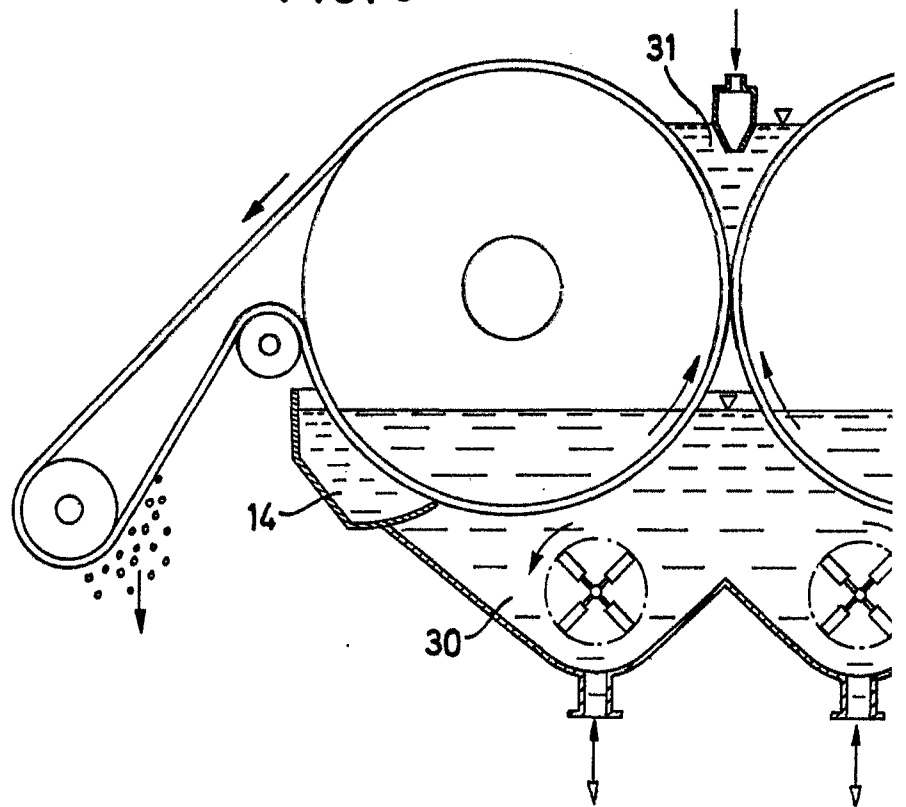
FIG. 5

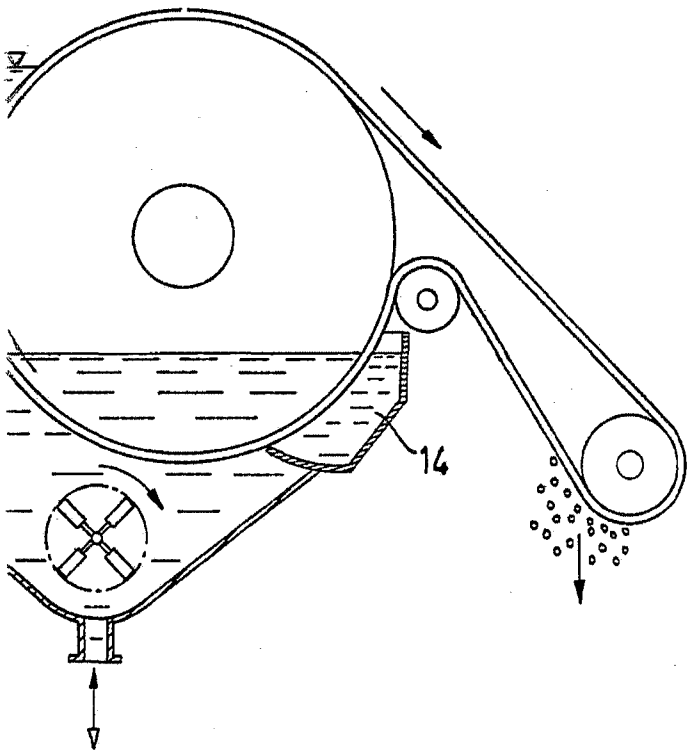


1078

Escale variable
Madrid, 5 Septiembre 1978
hu

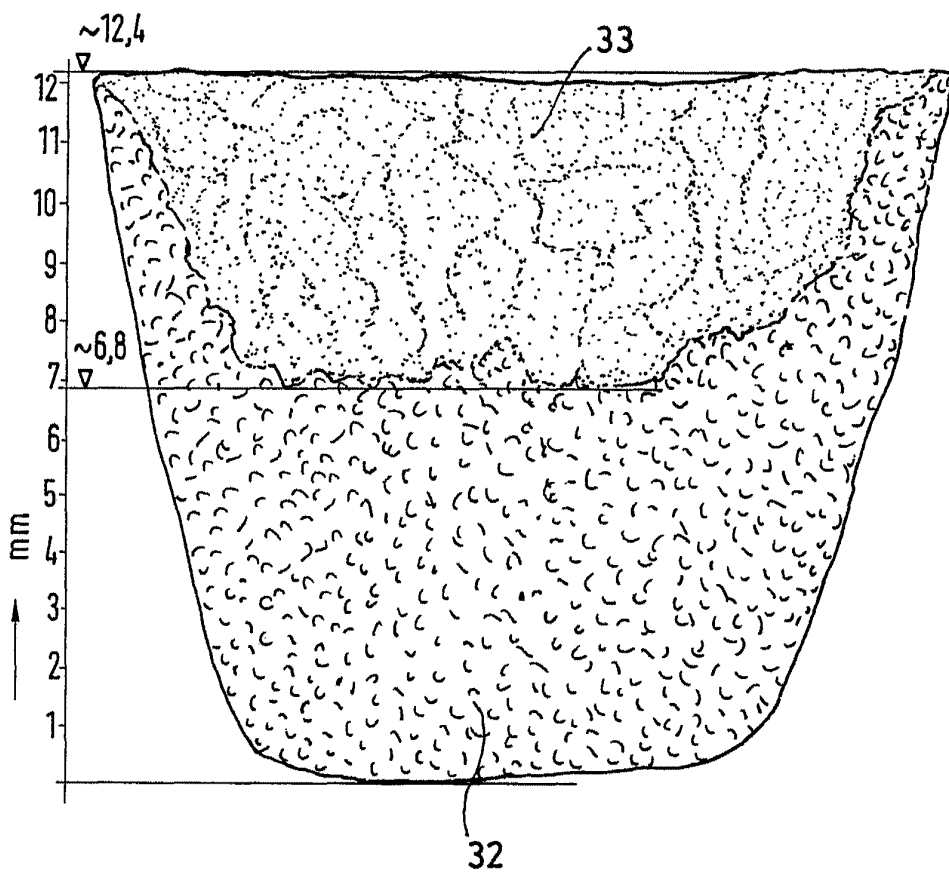
FIG. 5





Escala variable
Madrid, 5 Septiembre 1978

bcu



Escala variable

FIG. 6 Madrid, 5 Septiembre 1978