



ESPAÑA

ES	(11) NÚMERO	445840	(19) A1
	(22) FECHA DE PRESENTACION	6-3-76	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NÚMERO P 25 10 010.1	(32) FECHA 7-3-75	(33) PAIS Alemania
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C02e//B01D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(64) TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA DESHIDRATACION MEDIANTE FILTRACION DE LODO O SUSTANCIAS SIMILARES EN ESPECIAL EN INSTALACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES O ANALOGO". 10 FEB. 1977		
(71) SOLICITANTE (ES) D. ALBERT BAHR		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE ELVRSBERG (SAAR (REP.FED.ALEMANA)).		
(72) INVENTOR (ES) D. ALBERT BAHR		
(73) TITULAR (ES) D. ALBERT BAHR		
(74) REPRESENTANTE M.V. DE LA TORRE.		



1-6

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor del SR. DON ALBERT BHR, de nacionalidad alemana, residente en ELVERSBERG/SAAR (REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA), Parallesltrasse 2a, por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA DESHIDRATAACION MEDIANTE FILTRACION DE LODO O SUSTANCIAS SIMILARES, EN ESPECIAL EN INSTALACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES O ANALOGO."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para la deshidratación de los lodos o bien sustancias similares por medio de la filtración, ante todo de lodos que se producen en instalaciones depuradoras de aguas residuales o análogo.-

5

Ya es conocido deshidratar el lodo que, por ejemplo, se produce en las instalaciones de clarificación de las aguas residuales, después de la adición de unas sustancias auxiliares de filtración orgánicas o bien inorgánicas sobre las llamadas prensas-

10

de bandas filtrantes que tienen una banda filtrante dispuesta en sentido horizontal así como otra banda presora que se encuentra dispuesta por encima de ésta última. En los ya conocidos procedimientos de deshidratación de este tipo, el poder de filtración,-



sin embargo, no es satisfactorio.-

15 Es, además, ya conocido deshidratar los lodos de esta -
clase por medio de las llamadas prensas de torre, en las que dos
bandas filtrantes se encuentran guiadas por la aplicación de la -
presión de una forma vertical entre si, en este caso y a pesar de
aprovechar las dos bandas para el poder de filtración, la capaci-
20 dad filtrante tampoco resulta satisfactoria.-

 Un-a mejora de estos ya conocidos procedimientos se ha
conseguido en los últimos años gracias al desarrollo de las llama-
das prensas filtrantes de tambor de los más diferentes tipos de -
contrucción, se ha puesto de manifiesto, sin embargo, que el in--
25 conveniente de estos ya conocidos procedimientos y de las prensas
filtrantes de tambor consiste en el hecho de que, cuando es em- -
pleada tan sólo una banda filtrante para todos las fases de la --
deshidratación, la abertura de mallas de esta banda filtrante ha
de estar adaptada a la presión máxima, lo cual es necesario para
30 que el filtrado que se produce no resulte excesivamente sucio. Co-
mo ya es sabido, el lodo modifica su estado de agregación a conse-
guencia de su paso por una prensa de este tipo y de acuerdo con -
la cantidad de agua que del mismo es extraída. No obstante, a ca-
da estado de agregación corresponde un grosor de capa óptimo, un -
35 tamaño de fi-ltro óptimo, un tipo especialmente favorable de la -
presión que actúa sobre el mismo así como un tiempo óptimo de ac-
tuación de esta presión, para mencionar tan sólo unos pocos de --
los parámetros que están relacionados con el estado de agregación
del lodo. Por el empleo de las prensas filtrantes de tambor d-e -
40 la clase mencionada al principio se ha demostrado, por ejemplo, que
el agua sí que ya está siendo extraída, pero que por una reducción
de la presión se vuelve a introducir en el lodo, de modo que nunca
se podrá conseguir el contenido en sustancias secas que efectiva-
mente podría ser obtenido. El total del estado de la técnica en -
45 este ramo industrial acusa, en conjunto, el inconveniente de que
no puede ser debidamente tenido en cuenta ninguno de los paráme--
tros que están relacionados con la modificación del estado de - -
agregación del lodo, por lo que nunca será posible efectuar una -



deshidratación óptima.-

50 La presente invención tiene por objeto crear un procedi-
miento así como una instalación prevista para la realización de es
te procedimiento, los cuales hacen posible tener en cuenta de una
manera óptima los parámetros arriba mencionados, con el fin de con
seguir por ello, en una forma de trabajo continua, la mejor deshi-
55 dratación posible de estos lodos.-

 Por un procedimiento de la clase descrita al principio,-
este objeto se consigue por el hecho de que el lodo o bien otras -
sustancias similares son deshidratados de forma continua, en unas
fases sucesivas que entre si son independientes, y porque los pará
60 metros de la respectiva fase tales como son, por ejemplo, la pre--
sión, la velocidad, el tamaño de fieltro, etc. etc, son adaptados
a aquellas propiedades del lodo o bien de una sustancia similar,--
las cuales sufren modificación durante el proceso de la deshidrata-
ción.

65 En el caso de una instalación prevista para la realiza--
ción de este procedimiento, el referido objeto se consigue esen--
cialmente por el hecho de que por delante de una prensa filtrante
de tambor se encuentra dispuesta una o bien varias instalaciones -
de deshidratación y/o de que se encuentran dispuestas por detrás -
70 de la misma prensa una o bien varias instalaciones de deshidrata--
ción de alta presión.-

 Otras convenientes formas de realización y detalles del
procedimiento conforme a la presente invención están indicados en
las reivindicaciones secundarias que se refieren al mismo.

75 Aparte de los detalles convenientes que para la instala-
ción de acuerdo con el presente invento se han indicado en las rei-
vindicações secundarias conforme a la invención se puede facilitar
una preferida forma de realización por el hecho de que para la rea
lización del procedimiento según la invención por tres escalona- -
80 mientos, las tres fases independientes de la deshidratación quedan
constituidas por el hecho de que se tiene prevista una instalación
de deshidratación previa que trabaja sin presión y lleva su descar-
ga a través del tramo de deshidratación previa de una prensa fil--



85 trante de tambor así como por el necno de que a continuación de la
prensa filtrante de tambor se encuentra dispuesta una prensa de --
placas. Gracias a esta invención se obtiene ante todo la ventaja
de que cada una de las fases independientes de deshidratación, que
actúan en conjunto, constituye un grupo de deshidratación que como
90 tal es independiente, y trabaja independientemente pudiendo ser --
controlado de una forma independiente, en el cual se puede tener -
en cuenta el respectivo estado de agregación del lodo. Para la fa-
se de deshidratación previa, por ejemplo, puede ser previsto un me
dio filtrante que haya sido especialmente adaptado para esta fase,
95 es decir, que la abertura de la malla filtrante será mayor en la -
deshidratación previa sin presión. En la deshidratación a presión
media, la cual queda constituida por la prensa filtrante de tambor
el filtro será de una abertura correspondientemente más reducida,-
mientras que en la fase de alta presión, la banda filtrante tendrá
100 la abertura más reducida.--

Además, el modo de trabajo y la instalación conforme a -
la presente invención permiten por el empleo de un grupo especial
de deshidratación y fase, respectivamente, con una banda filtrante
especial, trabajar por vez primera también con la velocidad óptima
105 de la banda de cada una de las fases, la cual depende de la canti-
dad que todavía ha de ser deshidratada, es decir, que las velocida
des de las bandas pueden ser diferenciadas en relación con las can
tidades totales existentes que van reduciéndose de acuerdo con el
agua que es extraída. Aparte de ello, en la respectiva fase también
110 pueden ser empleados unos medios de presión que especialmente están
apropiados para este estado de agregación como, por ejemplo, unos
rodillos y placas, con el fin de conseguir en cada fase aproximada
mente la forma de presión más favorable. De acuerdo con la presente
invención consiste otra ventaja en el necno de que por la separa--
115 ción de las fases de deshidratación se puede regular en cada fase
cualquier grosor óptimo de la capa de lodo mediante la variación -
de la respectiva velocidad de la banda. Si no-s basamos en un modo
de procedimiento de tres fases, existe, además, la posibilidad de



combinar las tres fases de este tipo en la forma deseada por dispo
ner las fases entre si de acuerdo con la clase de lodo y según las
exigencias del caso. Así, por ejemplo se necesitará para un lodo -
bien deshidratable con un alto contenido en sustancias secas tan -
sólo la deshidratación por el tambor de presión media o bien se --
combina la misma con una forma simplificada de la deshidratación -
previa sin presión. Un lodo bien deshidratable con un reducido con
tenido en sustancias secas se deshidratará en cualquier caso por -
la deshidratación previa sin presión, en combinación con la deshi-
dratación por tambor. Para un lodo difícilmente deshidratable y --
con un elevado contenido en sustancias secas en la carga así como
con la exigencia de obtener un determinado contenido máximo en la
sustancia seca final dentro de la descarga, se empleará la deshi-
dratación por tambor y la deshidratación a alta presión. Un lodo -
con, reducido contenido en sustancias secas y con la exigencia de
un elevado grado de deshidratación en la descarga, tendrá que ser
deshidratado por ejemplo en tres fases. Como añadidura, gracias a
la forma de construcción reflejada en cada una de las reivindica-
ciones secundarias para la fase de deshidratación a alta presión y
en dependencia de los medios de inversión de los que se disponen,-
es decir, si es requerido dentro de la descarga un contenido máxi-
mo o bien un contenido absolutamente máximo en sustancias secas, -
esta fase de deshidratación como fase final puede ser ampliada a -
elección por el hecho de que varias de estas fases de alta presión
se encuentran dispuestas en serie. Con ello se aumenta el tiempo -
de actuación de una presión uniforme dentro de la fase final, el --
cual influye forzosamente sobre el grado de la deshidratación. Por
la deshidratación mediante unas placas a alta presión, la que m'as
adelante es descrita con más detalles, se puede conseguir práctica-
mente el mismo efecto que en la actualidad se puede obtener con --
los ya conocidos filtros de recámara que trabajan de una forma dis-
continua y que son considerados como los grupos más costosos y más
complicados de la deshidratación. Debido a los contenidos que en -
las sustancias secas pueden ser conseguidos, la fase de alta pre-



sión, la que es propuesta conforme a la presente invención, podría ser denominada como filtro de recámara de trabajo continuo, ya que un inconveniente de los ya conocidos filtros de recámara consiste en el hecho de que éstos últimos han de trabajar de una forma discontinua. Como es sabido, el motivo de que los filtros de recámara trabajan de una manera tan costosa consiste en que los mismos ya absorben el lodo en la fase inicial, es decir; con un reducido contenido en materia sólida, y lo han de deshidratar, por lo tanto, también dentro de una instalación por medio de las diferentes fases de deshidratación, con la correspondiente modificación que por ello tiene lugar en su estado de agregación. Sin embargo, si el lodo no es absorbido hasta tener un estado de agregación en que el mismo ya no es flúido, lo cual se produce, por ejemplo, con un contenido en sustancias secas de un 30 hasta 35%, aproximadamente, puede ser suprimida cualquier cierre hermético complicada de una zona de alta presión. Según la presente invención, en las primeras dos fases como, por ejemplo, en la deshidratación mediante bolsas sin presión y en la deshidratación por tambor de presión media, el lodo es puesto en un estado de agregación que en la entrada a la fase de la deshidratación de alta presión permite el prensado con alta presión sin que por ello surjan problemas de cierre hermético.

Conforme a la invención consiste otra ventaja en el hecho de que el filtrado extraído del lodo se produce asimismo de una forma separada en cada una de las fases. Es obvio que la carga del filtrado con sustancia seca es diferente en cada una de las fases. De este modo, por ejemplo, la deshidratación por bolsas sin presión facilitará un filtrado que es casi exento de materia sólida, la deshidratación por tambor a presión media dará un filtrado algo peor, es decir, con mayor cantidad de sustancia sólida, mientras que la deshidratación por placas de alta presión proporcionará el peor filtrado. En un ejemplo práctico, las cantidades de filtrado pueden ser de aproximadamente 10 m³ por hora, pudiéndose producir en la deshidratación por bolsas aproximadamente 7,35 m³ por hora, en la deshidratación por tambor aproximadamente 1,35 m³ por hora, mientras que en la deshidratación por placas a alta presión



se puede producir aproximadamente $0,3 \text{ m}^3$ por hora. Debido a que --
estas cantidades de filtrado se producen separadamente, existe de
190 una manera especialmente conveniente la posibilidad de retornar al
ciclo las reducidas cantidades del filtrado más malo de la zona de
deshidratación por alta presión o bien hasta el de la zona de des-
hidratación por presión media. Con ello se consigue adicionalmente
un efecto útil por el hecho de que el filtrado todavía puede conte-
195 ner medios de floculación, por lo que para la carga del lodo puede
ser reducida la cantidad del medio de floculación.-

A continuación se explica brevemente la ventaja del fun-
cionamiento conforme la presente invención con ayuda de ejemplo --
práctico. Se parte de un lodo con sustancia seca de aproximadamen-
200 te el 4% y de un supuesto volumen de paso de 10 m^3 por hora. Según
la forma de realización especialmente preferida de acuerdo con la
invención se efectúa en la primera fase una deshidratación de bol-
sa sin presión alguna; en este caso, según los ensayos realizados
en la práctica con 10 m^3 por hora y con el 4% de sustancia seca --
205 por la deshidratación en bolsas se consigue un contenido en sustan-
cias secas de aproximadamente el 15%. Para ello se evacúan aproxi-
madamente $7,35 \text{ m}^3$ de agua. En el punto de descarga de la deshidra-
tación por bolsa y, por lo tanto, en el punto de carga de la deshi-
dratación por tambor a presión media, la cantidad de lodo que aquí
210 está siendo cargada es ahora de solamente $2,65 \text{ m}^3$ por hora, con el
15% de sustancia seca. Conforme a la invención, la deshidratación
en tambor de presión media puede ser realizada, por lo tanto, de -
una manera más lenta, pudiéndose contar en los ensayos prácticos -
con una deshidratación hasta aproximadamente el 30 hasta el 40% de
215 sustancia seca. Partiéndose, como valor más desfavorable de un 30%
significa esto que en la salida de esta zona de prensado se produ-
ce ahora tan sólo $1,3 \text{ m}^3$, aproximadamente, de lodo por hora, con el
30% de sustancia seca. La cantidad de filtrado, que en esta fase -
se produce, se eleva, por lo tanto, a aproximadamente $1,35 \text{ m}^3$ por
220 hora. En una estimación prudencial se puede calcular, por consi- -
guiente, en la descarga de la subsiguiente zona de deshidratación
de alta presión, con un contenido de sustancia seca de por lo menos



el 50%, produciéndose ahora tan sólo aproximadamente 0,80 m³ por -
hora con aproximadamente 0,5 m³ por hora de filtrado. La reducción
225 de las cantidades totales, observarla en el ejemplo arriba citado,
demuestran con claridad que concretamente en aquellas fases de la
deshidratación, que para ello son de importancia, el tiempo de ac-
tuación de los medios de presión sobre el lodo es ampliamente ajus-
table a pesar del elevado volumen pasado.-

230 OTRAS VENTAJAS Y DETALLES DE LA PRESENTE INVENCION SE --
pueden desprender de la descripción relacionada a continuación, en
la que el invento es explicado por medio de las formas de realiza-
ción que a título de ejemplo están representadas en los planos ad-
juntos, en los que:

235 La figura 1 muestra una vista esquematizada de sección lateral pa-
ra la primera forma de realización de la instalación conforme a la
presente invención, en la etapa de construcción que trabaja en tres
fases.

La figura 2 indica una vista en planta de la instalación conforme
240 a la figura 1.

La figura 3 muestra la instalación según la figura 1 en una vista
de sección efectuada a lo largo de la línea III - III.-

La figura 4 indica la instalación según la fig.1 en una vista de -
sección efectuada a lo largo de la línea IV - IV.

245 La figura 5 muestra una vista de sección lateral de la primera for-
ma de realización para el tambor de la prensa filtrante de tambor
que ha sido prevista como la fase de presión media.

La figura 6 indica una segunda forma de realización para un tambor
de este mismo tipo.

250 La figura 7 muestra una vista de sección del tambor conforme a la
figura 6, la cual está parcialmente abierta.

La figura 8 indica una vista de sección efectuada a lo largo de la
línea VIII - VIII de la figura 1.

La figura 9 muestra la vista lateral de una preferida forma de rea-
255 lización para una prensa filtradora de tambor que constituye la fa-
se de la presión mediana.



La figura 10 indica la prensa filtradora de tambor de acuerdo con la figura 9, con una primera forma de realización para la instalación de deshidratación previa sin presión alguna.

260 La figura 11 muestra una vista que corresponde a la de la fig.10, con una segunda forma de realización para la fase de la deshidratación previa sin presión; mientras que

La figura 12 indica una etapa de construcción de la instalación conforme a la invención, la cual está compuesta por una fase de deshidratación por alta presión así como por una fase de deshidratación por una presión mediana.-

La forma de realización representada en la figura 1 para la instalación conforme a la presente invención indica una fase de construcción prevista para un modo de procedimiento por tres fases.

270 Las tres fases de deshidratación, que trabajan de una manera independiente entre si, están constituidas según este ejemplo de realización de la invención por una fase de deshidratación por bolsas A, que trabaja sin presión alguna, por una fase de deshidratación por tambor de presión mediana B; así como por una fase de deshidratación por placas de alta tensión C, las cuales están indicadas en la representación gráfica de la figura 1, de una forma separada entre si por medio de unas líneas de trazos y puntos.

275 Además, en la figura 1 está representado de una forma esquematizada un recipiente mezclador cónico 1 para el lodo en bruto en el cual éste último es mezclado con un agente de floculación al que más abajo se hará referencia de una manera más detallada. El lodo en bruto, mezclado con el agente de floculación, es conducido después de la floculación a lo largo de una tubería, referenciada con la flecha 2, hacia el interior de una instalación de deshidratación previa sin presión 3 que en el ejemplo de la figura 1 está realizada en la forma de un filtro giratorio de masas y que más abajo será descrito con más detalles. Desde este filtro de bolsas 3, el lodo previamente deshidratado llega a depositarse sobre una banda filtrante, referenciada por 4, de una prensa filtrante de tambor. En primer lugar, la banda filtrante 4 es conducida esencialmente en sentido horizontal por medio de unos rodillos, 5 y 5', pudiendo ser



previsto en este caso adicionalmente un dispositivo de vibración -
que pone la banda filtrante 4 en unas vibraciones regulables. Este
dispositivo de vibración es de cualquier disposición ya conocida -
295 como tal. En el tramo entre los rodillos, 5 y 5', tienen lugar, por
lotanto, otra deshidratación previa sin presión alguna.

Por detrás del rodillo 5' comienza una cámara de entrada
cuneiforme qu-enacia abajo está delimitada por la banda filtrante
exterior 4, hacia arriba por una segunda banda filtrante 6 que en
300 su paso por una instalación de limpieza 7 es desviada a través de
un rodillo 3 sometido a presión inicial. Las dos bandas filtrantes
4 y 6, absorben por lo tanto el lodo que de la deshidratación por
bolsas ha sido pasado a la banda filtrante 4.-

La banda filtrante exterior 4 y la banda filtrante inter-
305 rior 6 están hechas de una tela metálica con unas mallas pequeñas
cuyo ancho de malla es conforme la mayor presión en la deshidrata-
ción por tambor más pequeño que el ancho de filtración de la desni-
dratación por bolsas sin presión alguna. De una forma adicional --
existe naturalmente la posibilidad de que en la fase de la desni--
310 dratación por tambor sean previstas unas cintas de apoyo que están
adaptadas para la mayor presión y que están constituidas, por ejem-
plo, por unos alambres longitudinales de cadenas dentro de los que
están tejidas unas varillas transversales de acero.

Con las referencias 9 y 10 están indicados unos disposi-
315 tivos tensores para la banda filtrante 6 así como con las referen-
cias 11 y 12 se indican los dispositivos tensores para la banda --
filtrante 4.-

La cámara de entrada cuneiforme termina en el lugar en -
que las bandas filtrantes, 4 y 6, pasan por un tambor giratorio que
320 de una forma general ha sido indicado con la referencia 13, y que
en el ejemplo de realización aquí representado está indicado con -
una camisa exterior lisa y que por medio de un motor 15 puede ser
puesto en rotación a través de un árbol de accionamiento 14 estan-
do intercalada una caja de cambio. Por aproximadamente la mitad de
325 la circunferencia del tambor 13, la cual se encuentra dispuesta a
continuación de la cámara de entrada, se han previsto las parejas



de rodillos de presión 16 que por medio de unos resortes gradua-
bles 17 tienen una tensión previa en dirección hacia el centro --
del tambor. En la figura 1 están indicadas de una forma completa
330 tan sólo dos de estas parejas de rodillos de presión 16, mientras
que la parte restante está representada de un modo esquemático. El
lodo recibido por entre las bandas filtrantes es expuesto, por lo
tanto, a un efecto de prensado de abatanado que tiene lugar entre
las parejas de los rodillos de presión y la circunferencia exte-
335 rior del tambor.

En el sentido de giro y rodeando aquella parte de la --
circunferencia exterior del tambor 13, la cual está dispuesta a --
continuación de las parejas de rodillos de presión, se encuentran
dispuestos otros grupos de rodillos de presión 18 que se componen
340 de conjuntos de cada vez tres rodillos. Las parejas de rodillos --
de estos grupos de rodillos 18, las cuales se encuentran dispues-
tas más cerca del tambor 13, corresponden en cuanto a su modo de
funcionamiento a las parejas de rodillos 16, y tienen también por
medio de unos resortes graduables 19 una tensión previa en direc-
345 ción hacia el centro del tambor 13. El rodillo 20, que se ha previs-
to adicionalmente y que se encuentra por encima de la pareja de --
rodillos en la disposición de un triángulo equilátero, está sometido
a una tensión inicial por medio de un resorte especialmente --
graduable 21 en dirección del centro del tambor 13.-

350 Tal como representado, las dos bandas filtrantes, 4 y 6,
que entre si contienen el lodo, pasan por la circunferencia del --
tambor 13 por debajo de las parejas de rodillos 16 o grupos de ro-
dillos 18, respectivamente siendo invertidas después de haber pa-
sado por la máxima circunferencia del tambor por medio de un rodi-
355 llo de inversión 22 que al mismo tiempo ha sido ejecutado como --
dispositivo tensor. A continuación, las dos bandas filtrantes 4 y
6, pasan en dirección contraria al giro del tambor por entre los
rodillos adicionales 20 y la pareja de rodillos dispuesta por de-
bajo, por lo que el lodo está siendo expuesto a un efecto de bata-
360 nado, adicional. Esto constituye, en principio, el final de la --
deshidratación por presión media. Después de salirse de la última



rendija de batanado por debajo de un rodillo 20, la banda filtrante interior 6 es guiada por un rodillo de inversión 24 y retornada por encima de las caras superiores de los rodillos adicionales 20
365 al principio de la cámara de entrada cuneiforme. Con el fin de asegurar que la banda filtrante 6 no arrastre durante la inversión el lodo en el rodillo 24, se ha previsto adicionalmente un dispositivo separador 23. La banda filtrante exterior 4 posee igualmente un
370 rodillo de inversión 26 dotado de un dispositivo separador 25, el cual se encuentra según la representación de la figura 1 un tanto desplazado hacia la derecha, dado que este rodillo de inversión 26 representa al mismo tiempo el lugar de traspaso a la fase de la --
deshidratación por alta presión, en la que el lodo abandona la fase de deshidratación por la presión media formada por la prensa --
375 filtrante de tambor. Desde aquí, la banda filtrante 4, es guiada en torno de otro rodillo de guía 27, sometido a tensión de resorte y por las caras exteriores de las parejas de rodillos de presión --
16, en contra del sentido de giro del tambor 13 y con intercalación de una instalación de limpieza 28, para ser retornada al rodillo de
380 inversión 5, que va dotado de un dispositivo tensor 11 para la banda filtrante.-

Antes de que se proceda a explicar detalladamente la fase de deshidratación por alta presión C, deberá ser explicada primero con más detalle la forma de realización de la deshidratación
385 previa por bolsas sin presión, de acuerdo con la figura 1.-

Tal como se ha indicado en la figura 1, la fase de deshidratación previa sin presión 3 está compuesta por un filtro giratorio de bolsas en banda que conforme a la superficie efectiva de --
filtración ha sido adaptado para unos mayores poderes de filtración o bien para un más alta grado de secado dentro del lodo final.
390 Dentro de una carcasa 29. en este filtro de bolsas en banda 3 se encuentra dispuesta una cinta transportadora giratoria 30 con bolsas de cribado 31 que tienen unas paredes hechas de material filtrante 32 o bien de malla perforada; esta cinta transportadora es --
395 conducida en sus dos extremos por unas ruedas celulares, 33 y 33a.-



de las que una es accionada por un medio de propulsión 34. El motor está indicado por la referencia 35.-

El lodo floculado tal como más abajo se explicará esto -
con más detalle es pasado en el lugar indicado por la flecha 36 y
400 por medio de una entrada 37 prevista en la carcasa 29 a las sendas
bolsas del filtro de bolsas en banda, con el fin de ser drenado en
las mismas; en este caso y de acuerdo con la vista representada en
la figura 1, la banda que sostiene las bolsas filtrantes se despla-
za desde la izquierda hacia la derecha. El agua que sale de las --
405 bolsas filtrantes es recogida por una cámara colectora 36a para ser
evacuada lateralmente. El lodo, una vez drenado, es pasado a la --
banda filtrante 4 comenzando con ello en el vértice inferior de la
rueda celular 33a que según la vista de la figura 1 es la derecha.

No es necesario que el tambor izquierdo de guía 33 del -
410 filtro de bolsas en banda sea realizado, tal como el tambor de guía
derecho 33a, en forma de rueda celular, sino el mismo también pue-
de ser de una forma de construcción al estilo de una jaula cuyas -
barras engranan durante la conducción de la banda entre las sendas
bolsas filtrantes 31. En la zona del tambor de guía izquierdo 33 -
415 ha sido ilustrada una instalación rociadora señalada con 38 y des-
tinada para el lavado de las paredes cribadoras de las bolsas de -
filtración de una manera conveniente están fijadas en la cara infe-
rior de la pared colectora 36a. Con respecto a la zona de carga so-
bre la banda de filtración 4, esta cámara de lavado que por ello -
420 queda constituida, está separada por medio de una pared 39.-

Las paredes cribadoras de las bolsas filtrantes 31 están
dotadas de mallas de criba mayores que corresponde a la anchura de
malla de las bandas filtro 4 y 6. También la velocidad de avance el
filtro de bolsas en banda 3 puede ser variada independientemente y
425 sin escalonamiento a través del motor 35 con una velocidad regulable
con objeto de facilitar de una forma conveniente la realización del
procedimiento conforme a la presente invención.-

La fase de la alta presión indicada de una forma general
por la referencia "C" en la figura 1 del procedimiento conforme a
430 la invención y de la instalación representada, respectivamente, está



constituida en este caso y de una manera convenientemente por una instalación indicada con la referencia 40, la cual ha de ser denominada como prensa por cinta formada, placas articuladas.-

435 La prensa de cinta de placas articuladas 40, que constituye la fase de la alta presión del procedimiento según invención en caso de una forma de realización de tres fases, ha de ejercer, con el fin de mantener el máximo contenido de sustancias secas, una máxima presión reposada sobre el lodo que con un contenido en sustancias secas ya relativamente elevado y con un estado de agregación relativamente sólido se produce en la deshidratación por la presión media. 440 El lodo que en el dispositivo separador 25 de la deshidratación -- por tambor de presión media es pasado a la fase de la alta presión C, es introducido en la prensa por cintas de placas articuladas 40 -- desde arriba por entre una banda filtrante exterior 41 y una banda 445 filtrante interior 42. Las bandas filtrantes 41 y 42, poseen a su vez de acuerdo con la modificación del estado de agregación del lodo, unas perforaciones o ancluras de malla más reducidas que las -- bandas de filtraje 4 y 6, de la anterior deshidratación por presión media. 450 La banda filtrante exterior 41 está guiada por un rodillo de inversión 43 y pasa desde arriba por la primera rendija de prensado por entre dos de tres cintas de placas articuladas, 44, 45 y 46 que más adelante serán explicadas con más detalles, a continuación la banda pasa abajo por un rodillo de inversión 47, formando como -- 455 dispositivo tensor, a fin de pasar seguidamente hacia arriba por la próxima rendija de prensado que queda constituida entre las cintas de placas articuladas, 45 y 46. En el punto de inversión superior -- de la cinta de placas articuladas 46, la banda de filtraje 41 es -- guiada por un rodillo de inversión 48 desplazado hacia el exterior. 460 También este rodillo de inversión 48 está dotado igualmente de un -- dispositivo separador 49 y constituye el punto de descarga del lodo que como producto del procedimiento está deshidratado. En el ejemplo de realización aquí representado, el punto de descarga tiene, -- con preferencia, una posición más elevada, concretamente se encuentra 465 tra dispuesto el mismo lo más próximo posible al extremo superior



470 de la instalación, lo que proporciona la ventaja de que el lodo se
co descargado pueda ser pasado directamente a unos contenedores o
caminones, por lo que la instalación conforme a la presente inven
ción no tiene que estar dispuesta necesariamente sobre unos funda
mentos más elevados y puede ser montada con facilidad dentro de -
unos edificios ya existentes.-

475 Para el caso de que hiciera falta un mayor contenido de
sustancias secas, la fase de alta presión 40 puede ser ampliada a
discreción, teniéndose que agregar para mantener la ventaja de un
punto de descarga más elevado preferentemente cada vez dos cintas
de placas articuladas adicionales con la guía correspondiente de
las bandas de filtraje. Igualmente existe la posibilidad de dispo
ner a continuación y al estilo de una caja de construcciones algu
nas fases completas de alta presión según el tipo de construcción
480 aquí representado, de modo que el punto de descarga indicado en -
la figura 1 constituye al mismo tiempo el punto de traspaso a una
prensa de placas de alta presión de forma idéntica.-

485 Desde el rodillo de inversión 48, la banda filtrante 41
se encuentra guiada hacia abajo a través de otro rodillo de inver
sión 50 dotado de un dispositivo tensor 51, a fin de entrar segui
damente en una instalación de lavado 52, en la cual está dispues
to otro rodillo de inversión con su respectivo dispositivo tensor
54. Desde aquí, la banda filtrante 41 es retornada en sentido as
cendente al rodillo de inversión 43.-

490 La banda filtrante 42, denominada banda filtrante inte
rior, entra igualmente desde arriba en la primera rendija de pren
sado por entre las cintas de placas articuladas, 44 y 45 pasando
abajo por el rodillo de guía 47 hacia arriba por la segunda rendi
ja de prensado entre las cintas de placas articuladas, 45 y 46. En
495 el punto de descarga y por encima del rodillo de guía 48 de la ban
da filtrante exterior 41 está previsto un rodillo de inversión 55
que asimismo está equipado con un dispositivo separador 56. Desde
aquí, la banda filtrante 42 pasa hacia arriba, para entrar en una
instalación de lavado 57 en que están dispuestos otros dos rodi
500 llos de guía, 58 y 59, con sus respectivos dispositivos tensores



60 y 61. La salida de la banda filtrante 42 de la instalación de la vado 57 está situada aproximadamente por encima de la entrada de la primera rendija de prensado.-

505 Otros detalles de la prensa de cintas formadas por placas articuladas como fase de alta presión se pueden observar mejor en las figs. 12 y 8.

Tal como ilustrado en la forma de realización aquí representada, la instalación que ejerce sobre las bandas filtrantes 41 y 42, junto con el lodo cogido entre las mismas la máxima presión y estática consiste en tres cintas giratorias de placas articuladas 510 44, 45 y 46. Cada una de estas cintas de placas articuladas tiene, en un principio, la misma estructura, de modo que con referencia especialmente a la figura 8, se describe tan sólo una de ellas. Una tal cinta de placas articuladas está compuesta por placas articuladas 515 entre sí 62 que circulan por dos ejes, 63 y 64. Las placas como tales pueden, por motivos de construcción, ser subdivididas en sentido de circulación, de modo que la anchura total de la prensa por cintas de placas articuladas de alta presión queda constituida por una serie de cintas circulatorias dotadas de placas articuladas 520 más estrechas, tal como ésto se puede desprender de la figura 8. En el ejemplo de realización aquí representado, sobre los ejes, 63 y 64, se encuentra, fijado un número de estrellas de cadena 65, que corresponden a las sendas cintas de placas articuladas más estrechas 62 y engranan cada una en una cadena 66. Las placas 67 de cada cinta de placas articuladas están fijadas a los eslabones de 525 las respectivas cadenas 66, y están hechas con preferencia de chapas perforadas o de materiales análogos. Además, los eslabones de cada cadena están equipados en un lado o bien en los dos lados -- con unos rodillos 68 que en el respectivo lado de presión de tal -- 530 cinta de placas articuladas es decir, en la cara que va dirigida hacia la rendija de prensado constituida entre dos cintas de placas articuladas ruedan a lo largo de una placa de presión 69 prevista en esta zona. Sobre la placa de presión pueden ser previstas unas guías especiales o bien unos refuerzos 70 realizados en forma 535 de railes para los rodillos de cada cadena. La placa de presión --



misma 69 es accionada por presión en sentido de la respectiva ren-
dija de prensado a través de unos soportes transversales 71 que -
en determinadas circunstancias se encuentran repartidos sobre la
distancia entre los puntos de inversión constituidos por las es-
540 trellas de cadena 65.-

Para el accionamiento por presión es posible prever unos
cojines de presión hidráulicos neumáticos, unidades de cilindros
hidráulicos o análogo. Sin embargo, para conseguir una construc-
ción sencilla se ha previsto en la forma de realización aquí re-
545 presentada un accionamiento por presión por medio de unos resortes
de compresión 72 que están realizados de una forma regulable para
poder tener en cuenta posibles flexiones u otros fenómenos. En la
forma de realización según la figura 1, las dos cintas exteriores
de placas articuladas, 44 y 46, tienen con respecto a la cinta cen-
550 tral 45 de placas articuladas, alojada esencialmente estacionaria
una tensión previa por el hecho de que los resortes de compresión
están dispuestos en ambos lados de las dos cintas de placas arti-
culadas sobre pernos de anclaje 73 que se extienden sobre los tra-
vesaños 71.-

555 Como ante todo se puede desprender de la figura 2, está
previsto para las cintas de placas articuladas, 44, 45 y 46, un ac-
cionamiento común, es decir, un motor 74 con una caja de cambio 75
el cual también es regulable sin escalonamiento en su velocidad.-
El eje motor 76 de la caja de cambio 75 impulsa de una forma di-
560 recta la cinta central de placas articuladas 45, dispuesta esen-
cialmente estacionaria, mientras que los accionamientos para las
dos cintas de placas articuladas, 44 y 46 exteriores son deriva-
dos preferentemente a través de transmisiones por cadena 77 y 78
de una rueda de cadena 79 montada sobre el eje motor 76, debido a
565 la necesaria posibilidad de movimiento de dichas bandas de placas
exteriores.

Para completar se desea poner de manifiesto que para to-
das las bandas filtrantes 4, 6, 41 y 42 pueden ser previstas cintas
de apoyo adicionales que responden a las exigencias de la presión.
570 Además de ello puede ser necesario prever accionamientos adiciona-



les para las bandas filtrantes o para las cintas de apoyo respectivamente.-

575 En la figura 2 también se puede observar un motor 80 para el tambor 13 de la prensa filtradora de tambor de la fase de deshidratación por presión media B.-

580 Tal como se puede desprender de las figuras 1 y 3, el filtrado, que se produce en la fase de la alta presión, es recogido por un lado por la carcasa 31, estando previsto entre el rodillo de inversión 47 y el punto de inversión inferior de la cinta de placas articuladas 45 un canal colector adicional 82 con el fin de unir asimismo el filtrado aquí producido a través de la inclinación bilateral en ambos lados de esta parte con el resto del filtrado recogido y de evitar que el mismo pueda volver en el rodillo de inversión 47 al lodo ya prensado.-

585 Detalles de la antes mencionada deshidratación por el filtro de bolsas sin presión se pueden desprender de la figura 4 en relación con la figura 1, mientras que la figura 10 indica una segunda forma de realización para tal instalación. Como ante todo se puede observar en la figura 4, las bolsas filtrantes 31 con sus
590 paredes hechas de material filtrante o bien de una chapa perforada también se encuentran suspendidas con preferencia en la forma de una cinta transportadora o de una cinta de placas articuladas en las cadenas laterales, 83 y 84, que son giratorias de forma sinfin en este caso, los puntos de inversión pueden ser formados, de una
595 manera correspondiente, por las estrellas de cadena, 33 y 33a. En estas cadenas, las bolsas filtrantes están fijadas por medio de unas varillas 85 o análogo, de modo que las mismas vistas en su sección transversal son de una forma aproximadamente triangular. Por este tipo de construcción de la banda de bolsas filtrantes se
600 consigue ante todo una forma de conducción y de alojamiento que en cuanto a la construcción es especialmente sencilla. Los eslabones de las dos cadenas circulantes, 83 y 84, están equipados con preferencia en los dos lados con unos rodillos 86 que en el tramo situado entre las estrellas de cambio, 33 y 33a, giran tanto en el ramal superior como asimismo en el ramal inferior sobre guías 87 y 88, -
605



respectivamente, llevando con ello en el ramal superior el peso total de las bolsas llenas de lodo.-

610 Tal como se puede desprender de la figura 4, la chapa co-
lectora 36 lleva vista en su sección transversal de forma de teja-
do, de modo que el filtrado que se produce es evacuado lateralmen-
te.

615 La forma de realización de la deshidratación por bolsas
filtrantes sin presión alguna, la cual está representada en la fi-
gura 10, indica un ejemplo de realización un tanto simplificado y
con unas más reducidas dimensiones de construcción, instalación es
ta que puede ser empleada, si ya se dispone de un lodo con un con-
tenido relativamente alto en sustancias sólidas, o bien si no se -
nan puesto unas exigencias muy elevadas para el contenido final en
620 las sustancias sólidas. La forma de realización aquí indicada, a -
la que se hará especialmente referencia en lo que se refiere a la
combinación de la misma con la prensa filtradora de tambor, queda
constituida por un tambor celular 91 encerrado en una carcasa 90 -
el cual por medio de su eje 92 es puesto en un movimiento girato--
rio contrario al sentido de las manecillas del reloj. De una mane-
ra conveniente, el eje 92 está ejecutado al estilo de un eje hueco
625 sobre el cual están fijadas las paredes celulares 93. Dentro de --
los huecos cuneiformes, constituidos por las paredes celulares, es
tán realizadas nuevamente las bolsas filtrantes 94 que también son
en sección transversal cuneiformes y están hechas de tamices, cin-
630 tas tamizadas o bien de unas chapas perforadas con anchura de malla
que es mayor que la de las bandas filtrantes, 4 y 6, bolsas éstas
que también en sus paredes laterales pueden estar axialmente deli-
mitadas por el mismo material filtrante. En la representación es--
quemática según la figura 10, los tamices están indicados por la -
635 referencia 95.-

Asimismo en este caso corresponde el largo efectivo del
tamiz del tambor al igual que en la forma de realización conforme
a las figuras 1, 2 y 4 a la anchura de las bandas filtro, 4 y 6 y --
el tambor filtrante es accionado por un motor separado (que aquí -
640 no ha sido representado) con una velocidad que con preferencia es



regulable sin escalonamiento. El tambor filtrante está completa--
mente cerrado dentro de la carcasa 90; y el mismo posee un punto
de descarga 96 que como en la forma de realización según la figu-
ra 1 se encuentra dispuesto por encima de la banda filtrante 4 que
645 también en este caso es ligeramente ascendente, con objeto de favo-
recer la evacuación del filtrado que se produce en la desnidrata-
ción previa adicional que tiene lugar entre los rodillos de inver-
sión, 5 y 5'.--

En las figuras 3 y 5 hasta 7 están ilustradas unas for-
mas de realización especialmente preferida de la prensa filtro de
650 tambor que forma la fase de la presión media. La particularidad de
las formas de realización aquí representadas consiste en el hecho
de que la parte interior del tambor 13 está ejecutada como cámara
adicional de reacción para el lodo y para la sustancia de flocula-
655 ción. Dado que existen, como es sabido, en un principio y con res-
pecto a su tiempo de reacción con el lodo, dos tipos de sustancias
de floculación, es decir, las de una reacción rápida y las de una
reacción más lenta, para poder trabajar con los dos tipos funda-
mentales, se ha previsto conforme a la presente invención que la
660 parte interior del tambor sea realizada como cámara de reacción -
posterior, ya que de la misma se dispone sin inversión adicional
y porque esta parte interior habría de ser accionada de todos mo-
dos.--

Para ello, el tambor 13 está realizado con un hueco in-
665 terior 99 cerrado por las paredes laterales, 97 y 98, en el cual
se encuentran dispuestas unos tabiques transversales 100 que trans-
curren sobre toda la anchura y están inclinados hacia delante en
dirección de giro del tambor formando así bolsas de transporte o
de inversión 101.--

Al mismo tiempo, el tambor 13 está realizado con doble
670 envolvente; en este caso, la envolvente interior 102 encierra la
cámara de reacción 99, mientras que la envolvente exterior 103, -
que encierra la envolvente interior 102, está hecha de una chapa
perforada o bien de un material similar, con el fin de acoger con
675 ello el filtrado que se produce en la desnidratación por presión



media. Para la evacuación del filtrado que durante la deshidratación se presenta entre la envolvente exterior 103 y la envolvente interior 102, la cámara cilíndrica que queda constituida por estos dos envolventes, 102 y 103, está subdividida sobre la periferia --
680 por unos tabiques transversales 104 en unas distancias uniformes --
tabiques estos que se extienden en un determinado ángulo con respect--
pecto al sentido de giro con el fin de conseguir con ello simultáneamente que el filtrado que se produce sea evacuado de la cámara cilíndrica hacia un lado (compárese figura 7).--

685 La forma de realización del tambor, representada en las figuras 3, 6 y 7, prevé una envolvente exterior lisa 103, mientras que la forma de realización representada por la figura 5 posee adicionalmente sobre la envolvente exterior 3 un portarodillos 105, sobre la cual pasan entonces las bandas filtrantes, 4 y 6, habiéndose
690 se previsto desde fuera unos rodillos de presión correspondientes, tal como indicados en la figura 1. Este tipo de construcción permite, de una manera adicional, accionar el tambor en sentido contrario a la dirección de movimiento de las bandas filtrantes, 4 y 6, con el fin de conseguir si esto fuera exigido por un tipo especial
695 del lodo a deshidratar un efecto de batanado especialmente grande por el hecho de que realizan unos movimiento ondulatorios todos -- aquellos rodillos que entre si llegan a entrar en engrane a través de las bandas filtrantes y la capa de lodo que se encuentra dispuesta entre las mismas.--

700 Tal como se pueden desprender de la fig. 3, el lodo en -- bruto a procesar, que es transportado por una bomba dosificadora -- de lodos (que aquí no ha sido representada), es pasado en primer -- lugar en el punto referenciado por 106 a un recipiente mezclador -- cónico 1, dentro del cual un mecanismo agitador 107 es accionado --
705 por un eje hueco 108. A través de este hueco eje, 108 se introduce al recipiente mezclador 1 una sustancia de floculación para ser -- mezclado con el lodo en bruto; el lodo, una vez mezclado con la -- sustancia de floculación, pasa dentro del recipiente mezclador 1 -- hacia arriba y llega a entrar en una cámara de reacción 109 que en
710 la forma de realización aquí representada constituye el extremo su



715 perior del recipiente mezclador 1. Desde esta cámara de reacción -
109, el lodo mezclado con la sustancia de floculación es pasado --
por el eje 110 del tambor 13 el cual también está realizado como -
eje hueco y por la tubería 111 a la cámara de reacción 99, por lo -
720 cual se gana, dado que el tambor gira por lo general con una veloci-
dad lenta, un tiempo adicional para facilitar la reacción poste- -
rior del lodo con la sustancia de floculación. El lodo, por medio
de las bolsas 101 que quedan constituidas por las paredes transver-
sales 100, es llevado desde aquí hacia arriba al vértice del tambor
y recogido por una bandeja colectora 112 que se encuentra dispues-
ta en la zona del eje central del tambor. Esta bandeja colectora -
112 desemboca en una tubería 113 que pasa por el eje hueco 110 del
tambor 13 y de la que el lodo, mezclado con la sustancia de flocu-
lación, una vez que el mismo haya sido sometido a la reacción, es -
725 evacuado en el lado opuesto del tambor 13, en el punto referencia-
do por 114. Desde aquí pasa el lodo ahora, según la forma de reali-
zación de la figura 1, a la fase de deshidratación por bolsas fil-
trantes sin presión alguna.-

730 Si para las formas de realización descritas hasta ahora
se parte de la posibilidad de una ampliación de la instalación de
la presente invención, existen mediante las secciones A, B y C, tres
fases de deshidratación que trabajan independientemente entre sí.-
Cada una de estas fases independientes de la deshidratación, que -
pueden ser denominadas como la deshidratación por bolsas sin pre- -
735 sión (A), la deshidratación por tambor de presión media (B) y la -
deshidratación por placas de alta presión (C), hacen posible utili-
zar el tamaño filtro óptimo adaptado cada vez al estado de agrega--
ción del lodo. Dado que, como añadidura y tal como ya indicado en
el ejemplo arriba referido, se reduce constantemente la cantidad -
740 total que ha de ser sometido al tratamiento, en el caso de una gran
carga de la cantidad de partida del lodo a deshidratar existe la -
posibilidad de que el tiempo en que actúa la presión pueda ser au-
mentado de una fase a la otra, conjuntamente con el incremento de
la presión, sin que por ello sea reducida la carga o pasada dado -
745 que la mayor parte de la reducción de la masa ya tiene lugar duran



te la deshidratación por bolsas. Esto es precisamente de especial -
importancia con la presión estática en la deshidratación por placas
de alta presión. Por lo tanto, en cada una de las fases de deshidra-
tación se puede trabajar con una banda filtrante especial y al mis-
750 mo tiempo con la correspondiente velocidad de la banda óptima refe-
rido a la respectiva fase de la cantidad que todavía ha de ser des-
hidratada, pudiendo ser elegida cada vez la influencia de presión -
máxima favorable. Asimismo se considera esencial para la presente -
invención lo que, con el fin de facilitar una simplificación y más
755 claridad en las representaciones gráficas no está reflejado en los
planos adjuntos que el filtrado que se presenta se produzca separa-
damente en las diferentes fases de modo que los filtrados de mayor
impureza pueden ser introducidos una vez más al proceso y pueden --
así contribuir, debido a sus contenidos excedentes en sustancias de
floculación, hasta a una mayor rentabilidad total del procedimiento.
760 Debido a la deshidratación por bolsas sin presión, la que está dis-
puesta por delante, el reducido incremento que con ello se produce
en la cantidad total que ha de ser deshidratada, prácticamente no -
es de importancia. Tampoco ha sido reflejado en los planos adjuntos
765 el hecho de que, por ejemplo, el filtrado muy puro de la deshidrata-
ción por bolsas sin presión puede ser empleado como líquido de lava-
do para todas las instalaciones de lavado. La-s tuberías y bombas,-
tal como las mismas son necesarias para esta finalidad, no han sido
indicadas en los planos,-

770 Puesto que además de ello, en especial en la forma de rea-
lización de tres fases según la figura 1, cada una de estas fases --
puede ser llevada a efecto de una manera completamente independien-
te entre sí, se obtienen adicionalmente unas ventajas por las más -
diversas combinaciones de estas fases por el hecho de que, de acuer-
775 do con las exigencias a complementar, todavía pueden ser agregados,
por delante o bien a continuación, unos dispositivos adicionales --
del mismo tipo. En las figs. 9 a 12, se han representado estas posi-
bilidades de combinación, basándose para ello en la más completa fa-
se de construcción según la figura 1; no obstante, en este caso se



760 desea poner expresamente de manifiesto que en la forma de realiza-
ción según Fig.1 existe la posibilidad tanto de disponer por delan-
te una segunda deshidratación previa por bolsas sin presión con un
tamaño de filtro y una velocidad aún más adaptados, como asimismo
es posible disponer a continuación una o bien varias fases de alta
785 presión con las bandas filtrantes y las velocidades que han sido -
adaptadas de una forma correspondiente.

En la figura 9 está representada solamente la fase de --
presión media B, prevista para los lodos que han de ser deshidrata-
dos de una manera sencilla o sea para los lodos que no implican --
790 grandes exigencias en cuanto al contenido en sustancias secas en -
la descarga final y que también en este caso tienen su punto de --
descarga 115 sin modificación especial de la forma de realización
según la figura 1 en una situación más elevada. En cuanto a las ca-
racterísticas especiales de construcción, se aplica lo indicado en
795 la descripción de la forma de realización conforme a las figuras 1
2, 3 y 5 hasta 7.-

Por delante de la combinación representada en la fig. 10
se encuentra dispuesta la deshidratación previa por bolsas que es
de tipo de construcción más reducido y que más arriba ya ha sido -
800 descrita, por lo que la mayor cantidad del agua que contiene el lo-
do ya es extraída aquí en la deshidratación por bolsas, pudiendo -
ser accionada la prensa filtro de tambor otra vez con su óptima ve-
locidad y con el tamaño óptimo de la banda filtrante.-

La figura 11 muestra una combinación conforme a la figu-
805 ra 1; en este caso, sin embargo, no ha sido prevista ninguna fase
de alta presión de acuerdo con el lodo a procesar o según las exi-
gencias, respectivamente, puestas al contenido en sustancias secas.

En la figura 12 se ha ilustrado otra posibilidad alterna-
tiva de combinación, en la que sin ninguna deshidratación previa -
810 se encuentra dispuesta a continuación de la fase de la presión me-
dia B una fase de alta presión.-

Tal como se puede desprender de la descripción arriba in-
dicada, de acuerdo con la presente invención por vez primera se --
tiene en cuenta durante la deshidratación la modificación del esta-



815 do de agregación del lodo.-

Como especialmente importante para la invención se consi
dera la combinación de la deshidratación por bolsas sin presión al
guna con la deshidratación por placas de alta presión según las fa
ses A y C aquí descritas, dado que la prese filtro de recámara que
820 de acuerdo con el estado actual de la técnica trabaja de una for-
ma discontinua puede con ello ser sustituida completamente por una
instalación que trabaja de una manera continua y que representa el
más reducido costo.-

825 Todos los detalles técnicos mencionados en la descrip-
ción y reconocibles en los planos adjuntos, son de importancia pa-
ra la presente invención.-

REIVINDICACIONES

1ª.- Procedimiento y dispositivo para la deshidratación mediante -
filtración de lodo o sustancias similares, en especial en instala-
830 ciones depuradoras de aguas residuales o análogo; caracterizados -
porque el lodo o análogo es deshidratado de forma continua, en fa-
ses sucesivas e independientes entre sí y que los parámetros de la
respectiva fase, tales como presión, velocidad, tamaño del filtro,
etc. son adaptados a las propiedades del lodo o análogo que varien
835 durante el proc-eso de deshidratación.-

2ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 1ª, caracte-
rizados porque cada una de las fases sucesivas es llevada a efecto
con una ancnura de filtro ajustada al creciente contenido proporcio
nal de la materia sólida del lodo, y que la presión ejercida sobre
840 el lodo es aumentada de fase en otra.

3ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 1ª y 2ª,-
caracterizados porque las sucesivas fases de filtración se llevan
a efecto con una velocidad de paso que se reduce de fase en fase -
conforme vaya reduciéndose el volumen total debido a la evacuación
845 del filtrado.

4ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores
caracterizados porque el greso de capa del lodo a deshidratar que -
se presenta en las sendas fases, es controlado por la modificación
de la velocidad de las diferentes fases.-



- 850 5^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque las cantidades de agua, que se presentan en -- las sendas fases como el filtrado, son evacuadas de una forma separada entre si.-
- 855 6^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 5^a, caracterizados porque el filtrado o bien los filtrados más impuros de las fases de mayor presión, son retornados a la primera fase de filtración.
- 860 7^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el número de las fases de filtraje es determinada de acuerdo con los lodos que han de ser deshidratados y/o según los contenidos definitivos de sustancias secas exigidos en cada caso.
- 865 8^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el procedimiento se lleva a efecto en tres fases de filtración sucesivas controlables independientes entre si.--
- 9^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 8^a, caracterizado porque el lodo es sometido primero a una deshidratación previa sin presión siendo trasladado luego a una fase de presión media y transportado finalmente por una fase de alta presión.-
- 870 10^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 9^a, caracterizados porque en la fase de alta presión el lodo es sometido durante un tiempo de permanencia controlado a una presión estática constante.
- 875 11^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 9^a o 10^a, caracterizados porque en 1-a fase de deshidratación previa, el lodo es introducido en bolsas filtrantes que circulan continuamente en -- sentido vertical o horizontal; porque el lodo después de efectuarse la deshidratación previa es pasado a una fase del tambor circular, -- con el fin de seguir siendo deshidratado bajo una presión media realizada por rodillos y que el lodo de la fase del tambor como, fase --
- 880 de alta presión es pasado por entre dos bandas filtrantes circulatorias a una prensa de cintas de placas articuladas, siendo controladas las velocidades de los soportes de los filtros separadamente e independientes entre si.-



- 885 12ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 11ª, caracterizados porque el lodo es pasado ensentido vertical por la fase de alta presión.-
- 13ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada una de las fases es llevada a efecto con diferentes bandas filtrantes.
- 890 14ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados, porque cada una de las fases es llevada a efecto independientemente con velocidad diferente.
- 15ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el lodo es conducido antes de su entrada a la fase de la deshidratación previa a través del interior de la fase del tambor, formado como cámara de reacción.-
- 895 16ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el número de las rendijas de prensado de la prensa de cintas de placas articuladas es aumentado a voluntad, de acuerdo con el contenido de sustancia seca deseado.-
- 900 17ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el filtrado de la fase de alta presión es pasado, a elección, a la cámara de reacción de la fase de presión media o bien directamente a la fase de deshidratación previa.-
- 905 18ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el filtrado de la fase de deshidratación previa es utilizado como agua de proyección para la limpieza de la banda filtrante de una fase o varias fases o bien de todas las fases.-
- 910 19ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque el tambor de la fase de presión media es girado, velocidad que es diferente en relación con la velocidad de las bandas filtrantes de la fase de presión media.-
- 915 20ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque en el dispositivo están dispuestas por delante de una prensa-filtro de tambor (B) una o varias instalaciones de deshidratación previa (A; -), y/o dispuestas a continuación de la misma prensa una o varias instalaciones de deshidratantes de alta presión (C).-



- 920 21^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 20^a, caracterizados porque la instalación de deshidratación previa posee unas bolsas filtrantes circulatorias para la admisión del lodo sin presión alguna.
- 925 22^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 21^a, caracterizados porque la instalación de la deshidratación previa está -- realizada como tambor celular en cuyas celdas están dispuestas bolsas filtrantes.
- 930 23^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 21^a, caracterizados porque la instalación de deshidratación previa está realizada como filtro en bolsas en banda.-
- 24^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 21^a a 23^a caracterizados porque la instalación de deshidratación previa está dispuesta por encima de un tramo de entrada horizontal de la banda filtrante de la prensa filtro de tambor (B).
- 935 25^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 21^a a 24^a, caracterizados porque la instalación de deshidratación previa puede ser accionada con velocidades diferentes.-
- 26^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones anteriores caracterizados porque las bolsas filtrantes de la instalación de deshidratación previa están compuestas de un material filtrante cerrado por todos los lados.-
- 940 27^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20^a a 26^a caracterizados porque la instalación de deshidratación por alta presión (C) posee por lo menos, dos cintas de placas articuladas continuas circulatorias que están sometidas a presión la una hacia la -- otra pasando por entre las cintas de placas articuladas dos bandas filtrantes continuamente circulatorias que en el lado de la entrada entre las cintas de placas articuladas acogen el lodo procedente de la prensa-filtro de tambor (B).
- 945 28^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 27^a, caracterizados porque el número de las cintas de placas articuladas puede ser aumentado a libre elección.-
- 950 29^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27^a o 28^a caracterizados porque están previstas tres cintas de placas articu-



- 955 ladas que forman dos rendijas de compresión que se extienden paralelas entre si, y que las dos bandas de placas articuladas dispuestas exteriormente, están sometidas a presión en dirección hacia la cinta central de placas articuladas, la cual es estacionaria. -
- 30ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 29ª
- 960 caracterizados porque las cintas de placas articuladas poseen un accionamiento común.-
- 31ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 30 caracterizados porque para el accionamiento por presión están previstos unos resortes.
- 965 32ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 30 caracterizados porque el accionamiento por presión están previstos cilindros hidráulicos.-
- 33ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 30 caracterizados porque para el accionamiento por presión están previstos cojines de presión neumáticos o hidráulicos.-
- 970 34ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 33 caracterizados porque los dispositivos previstos para el accionamiento por presión actúan sobre los ejes de los rodillos de la cinta de placas articuladas.
- 975 35ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 34ª, caracterizados porque la acción de la presión tiene lugar a través de un soporte común.-
- 36ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 33 caracterizados porque en el lado de la presión, las placas de las
- 980 cintas de placas articuladas son conducidas en guías, estando sometidas estas guías a presión.-
- 37ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 36 caracterizados porque el accionamiento por presión es efectuada en varios puntos distribuidos sobre el tramo de prensado de la banda
- 985 de placas articuladas.
- 38ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27ª a 37 caracterizados porque las cintas de placas articuladas se encuentran guiadas por dos rodillos de inversión y que la zona entre estos rodillos de inversión está apoyada por el lado del prensado --



- 990 por una placa de presión continua o bien soporte de presión.
- 39^a.-Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 38^a, caracte-
rizados porque las placas de presión están sometidas a presión, por
medio de unos resortes y a través de unos travesaños.-
- 40^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27^a a 39
995 caracterizados porque la rendija de presado, formada por las cin-
tas de placas articuladas y por las bandas filtrantes, se encuen-
tra dispuesta esencialmente en sentido vertical.-
- 41^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 35^a a 40
1000 caracterizados porque los rodillos de inversión están ejecutados -
en forma de una o bien varias estrellas de cadena dispuestas en un
eje, sobre cada una de dichas estrellas de cadena está guiada una
cadena estando fijadas las placas de la cinta de placas articuladas
a los eslabones de dicha cadena.-
- 42^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 41^a, carac-
1005 terizados porque los eslabones de la cadena están equipados con ro-
dillos que ruedan sobre la placa de presión o bien sobre el sopor-
te de presión.
- 43^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 41^a o 42
caracterizados porque las placas están hechas de chapa perforada -
1010 o análogo.-
- 44^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27^a a 43
caracterizados porque el dispositivo de descarga para el lodo des-
nidratado desde la prensa de placas (C) se encuentra dispuesto a -
una posición más elevada.
- 45^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 27^a a 44
1015 caracterizados porque para las dos bandas filtro-circulatorias de
la prensa de placas (C) se han previsto unas instalaciones de lim-
pieza.
- 46^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20^a a 45
1020 caracterizados porque la salida de la instalación de deshidratación
previa se encuentra dispuesta por encima de un tramo de deshidrata-
ción previa de la prensa-filtro de tambor (B).
- 47^a.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20^a a 46
caracterizados porque el tambor de la prensa-filtro de tambor está



- 1025 realizado con una camisa exterior lisa.
- 481.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 401 a 461 caracterizados porque el tambor está equipado con unos rodillos dispuestos sobre su camisa exterior.
- 491.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 471 o 481
- 1030 caracterizados porque la camisa exterior del tambor está hecha de caucho perforada o análogo.-
- 501.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 201 a 491 caracterizados porque se ha previsto una mezcladora forzada para el lodo y para el medio de floculación.-
- 1035 511.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 501, caracterizados porque el interior del tambor de la prensa filtro de tambor está realizada como cámara de reacción para el lodo y el medio de floculación, a la que va acoplada la salida de la mezcladora forzada.
- 1040 521.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 511, caracterizados porque en el interior de la cámara de reacción se han dispuesto unas bolsas de circulación.-
- 531.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicación 511, caracterizados porque las bolsas de circulación están constituidas por paredes transversales que en el tabique interior del tambor están inclinadas en sentido de giro, y que en la zona de la parte superior de la cámara de reacción se encuentra dispuesta una bandeja colectora cuya salida conduce a la instalación de deshidratación previa. -
- 1045 541.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 50 a 531, caracterizados porque la alimentación de la cámara de reacción con lodo se efectúa a través del eje giratorio del tambor.-
- 1050 551.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 501 a 541 caracterizados porque el lodo es pasado desde la cámara de reacción a través del eje giratorio del tambor a la instalación de deshidratación previa.-
- 1055 561.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 501 a 551 caracterizados porque entre la envolvente de la cámara de reacción y la envolvente exterior de presión del tambor están montadas, unas



- chapas dispuestas inclinadas para la evacuación del filtrado.
- 1060 57ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20ª a 56ª caracterizados porque la envolvente de presión exterior del tambor está realizada como portarodillos.-
- 58ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20ª a 57ª caracterizados porque las dos bandas filtrantes de la prensa-filtro de tambor (B) son conducidas después de su salida del tambor en dirección contraria al sentido de giro del tambor por medio de unos rodillos de presión amortiguados por resortes.
- 1065 59ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20ª a 58ª caracterizados porque el tambor de la prensa-filtro de tambor puede ser accionado con una velocidad que es diferente a la de las bandas filtrantes de la prensa-filtro de tambor (B).
- 1070 60ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20ª a 59ª caracterizados porque las velocidades de cada una de las fases pueden ser reguladas de una forma diferente entre si y sin escalonamiento.-
- 1075 61ª.- Procedimiento y dispositivo; según reivindicaciones 20ª a 60ª caracterizados porque cada fase (A,B,C) tiene bandas filtrantes diferentes.-
- 62ª.- " PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA DESHIDRATACION MEDIANTE FILTRACION DE LODO O SUSTANCIAS SIMILARES, EN ESPECIAL EN INSTALACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES O ANALOGO."

Consta la presente memoria descriptiva de treintidos nojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan nueve planos para su mejor comprensión.- -

Madrid,

-6 MAR 1976

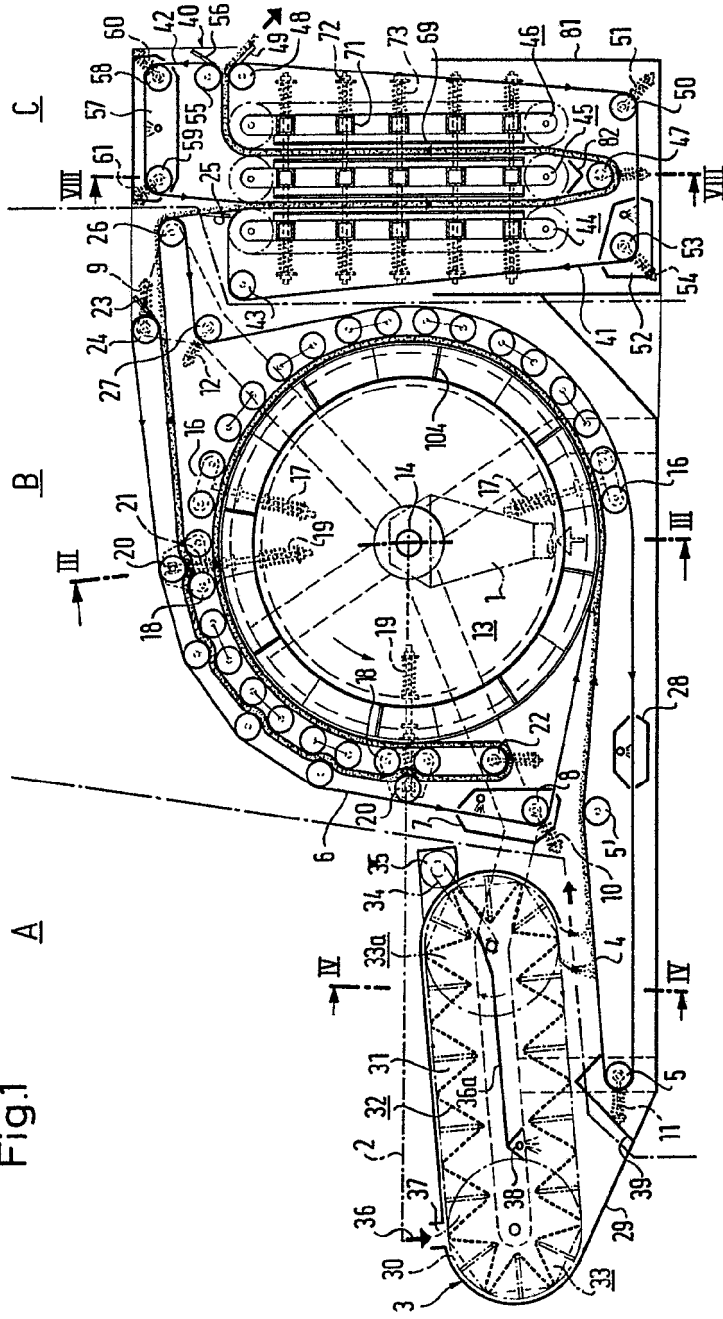
INSTRUMENTAL

INSTRUMENTAL

Enviado a García Arteaga



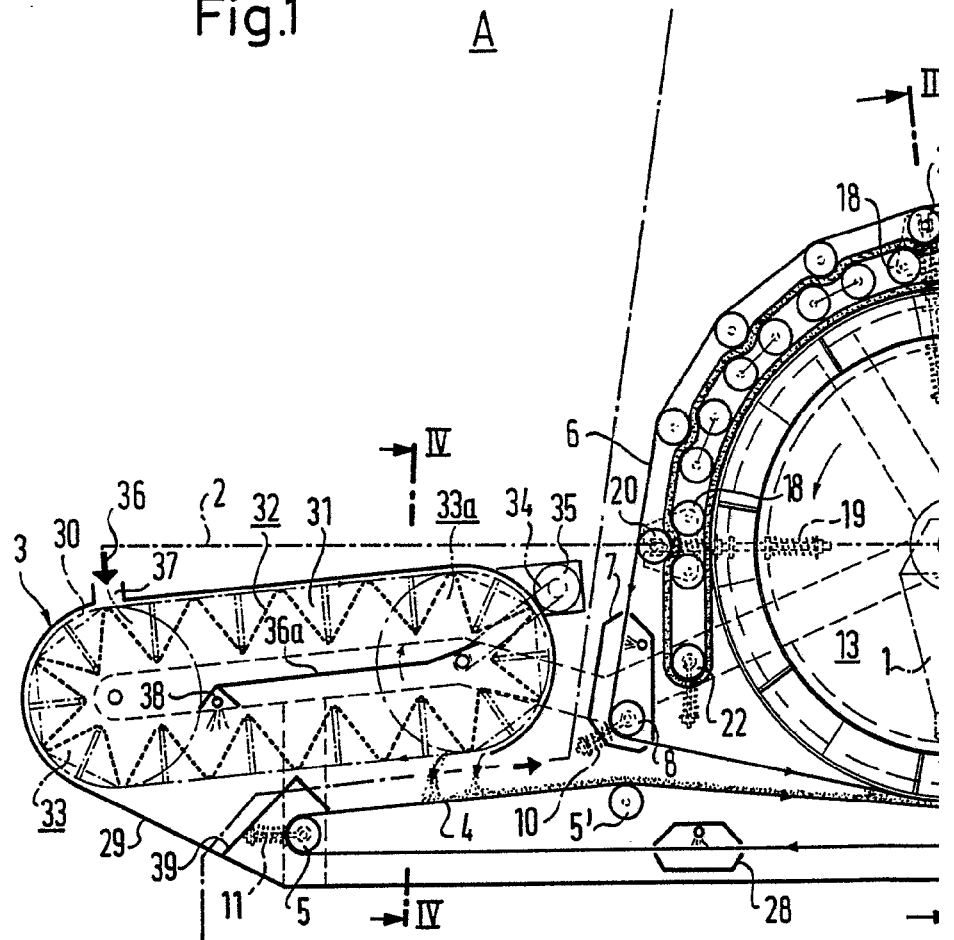
Fig.1



6 MAR 1913
M.V. 11
ESCALA VARIABLE

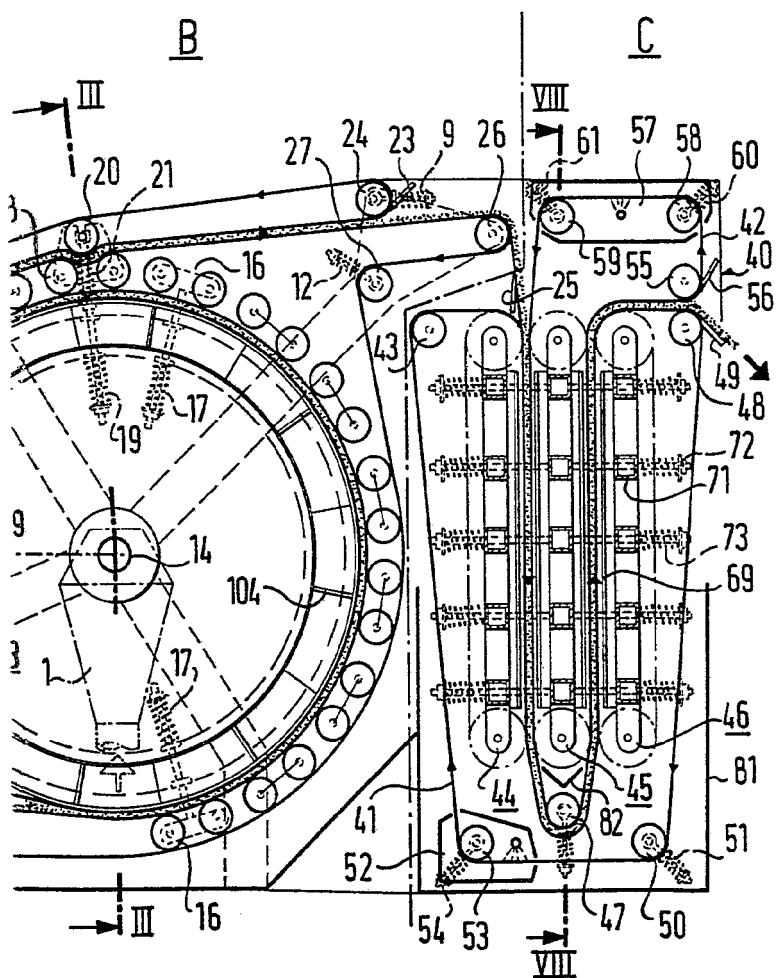
Fig.1

A





26

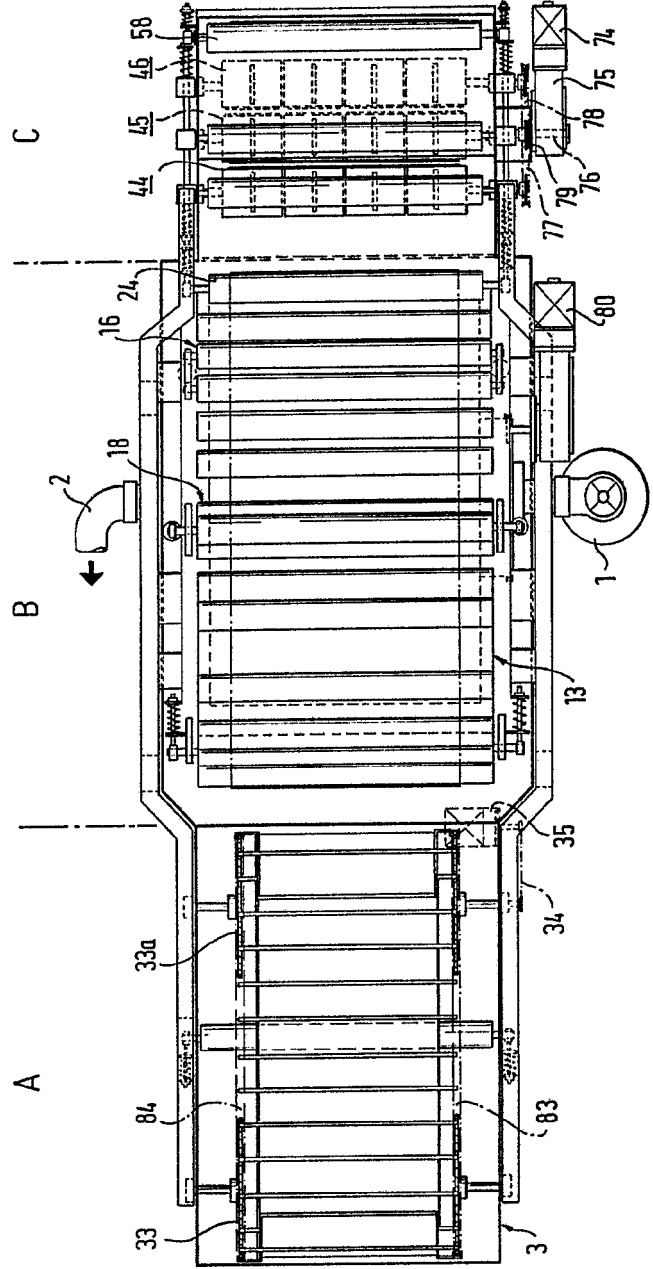


6 MAR 1908
ESCALA VARIABLE

M. V. DA
A. R. M.

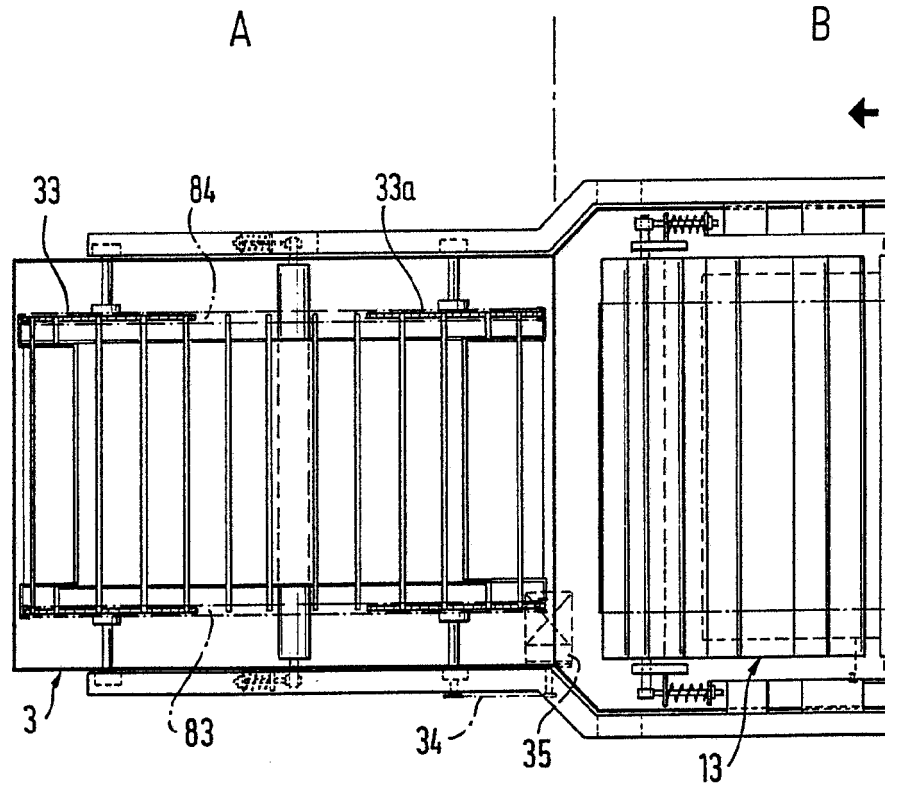


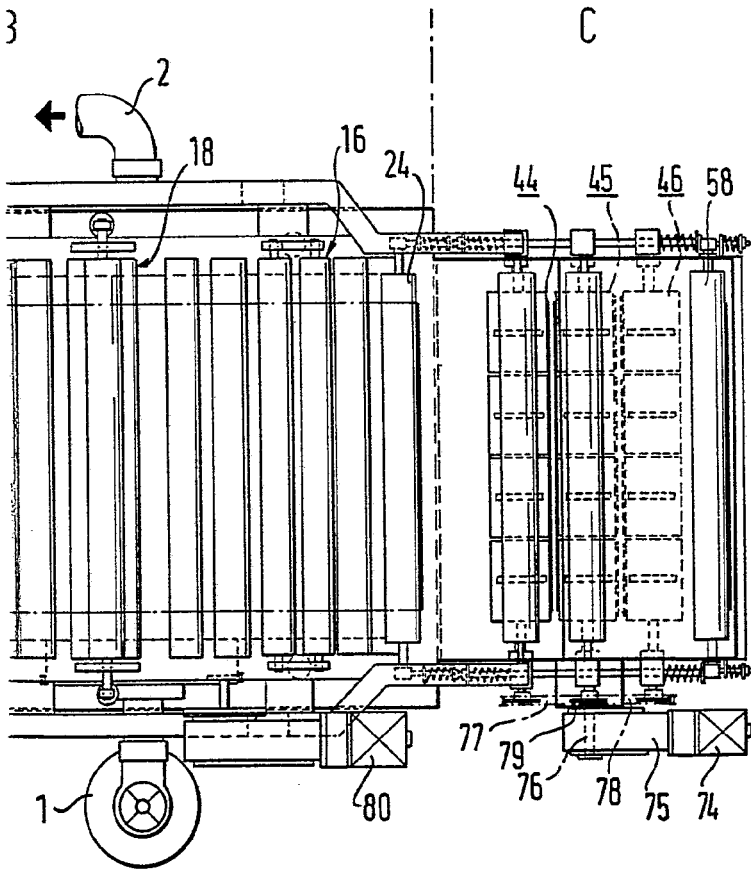
Fig.2



6
 ESCALA VARIABLE
 S. V. DE LA TORRE

Fig. 2





6 MAR 1915
ESCALA VARIABLE
M. V. DE LA TORRE
P. E. A.

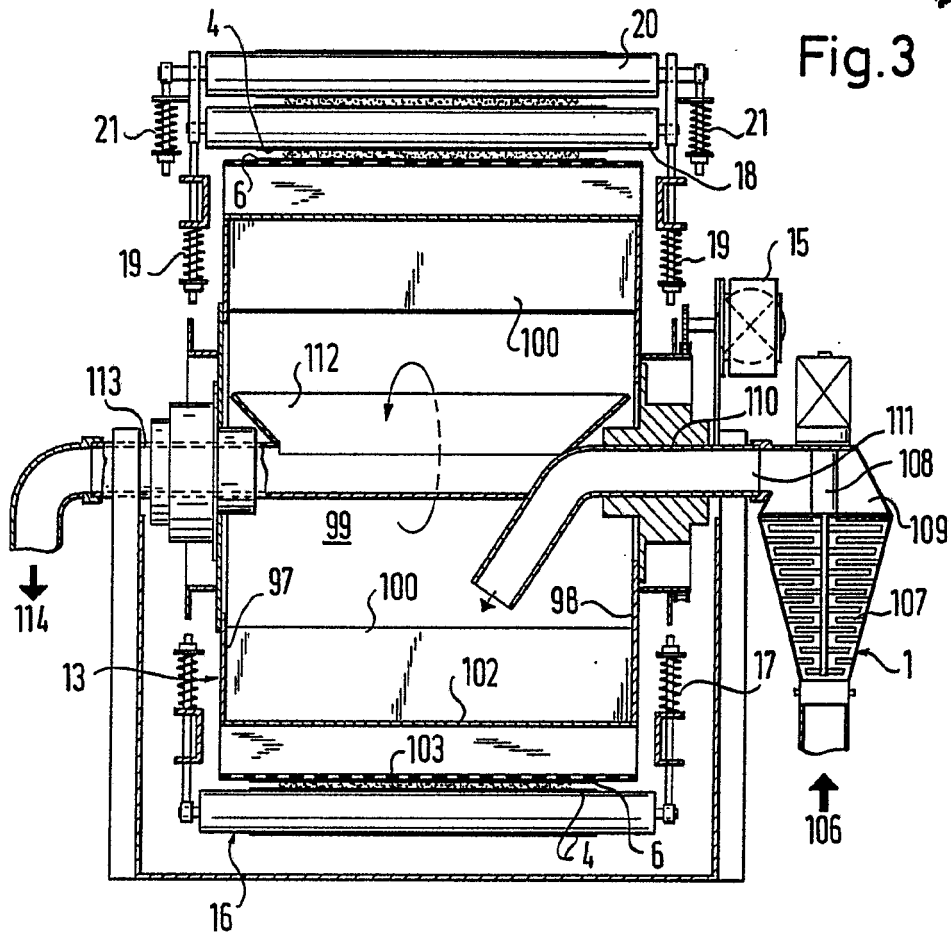


Fig. 3

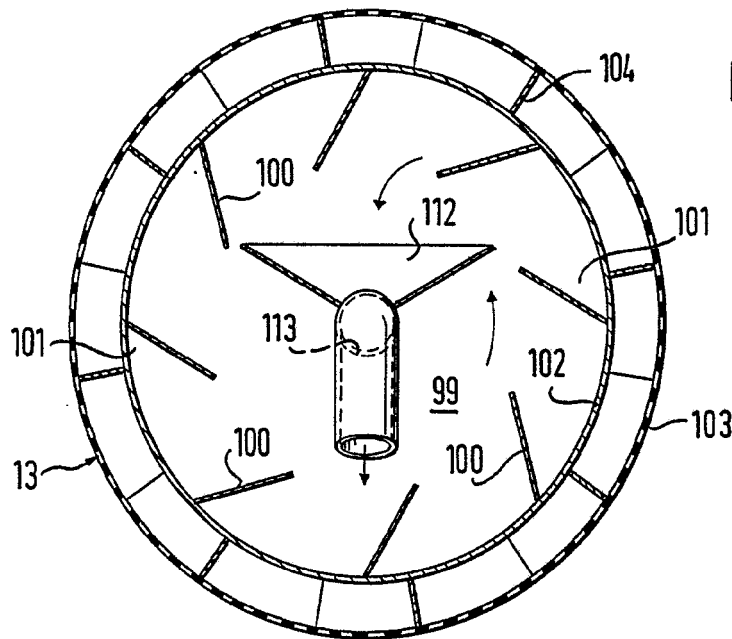


Fig. 6

ESCALA VARIABLE

M. V. DE LA CR.

Emilio C. Arteaga



Fig.4

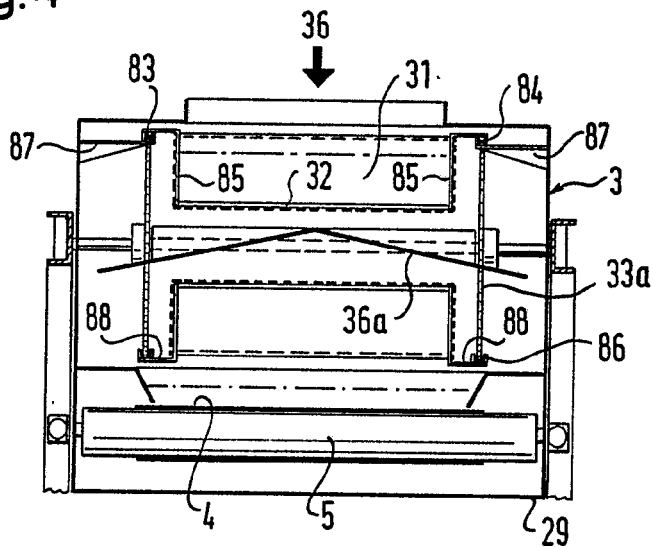
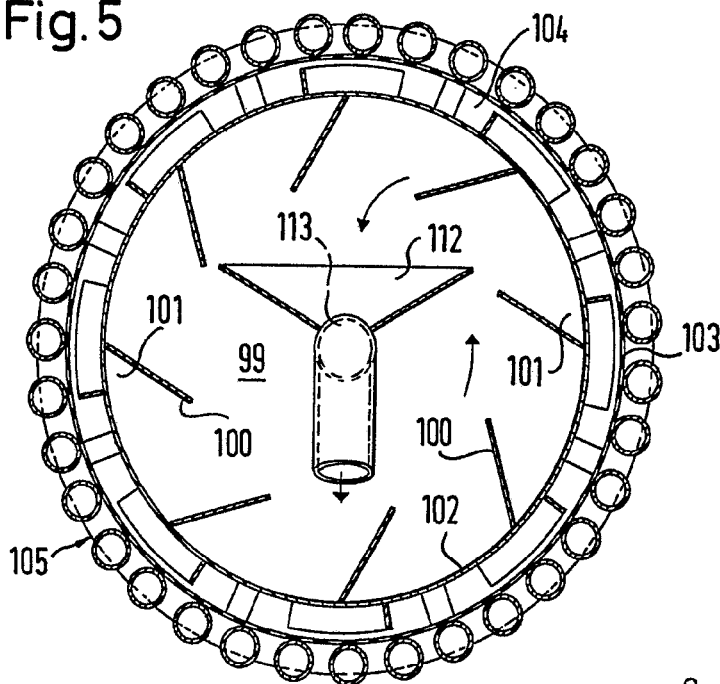


Fig.5



-6 MAR. 1976

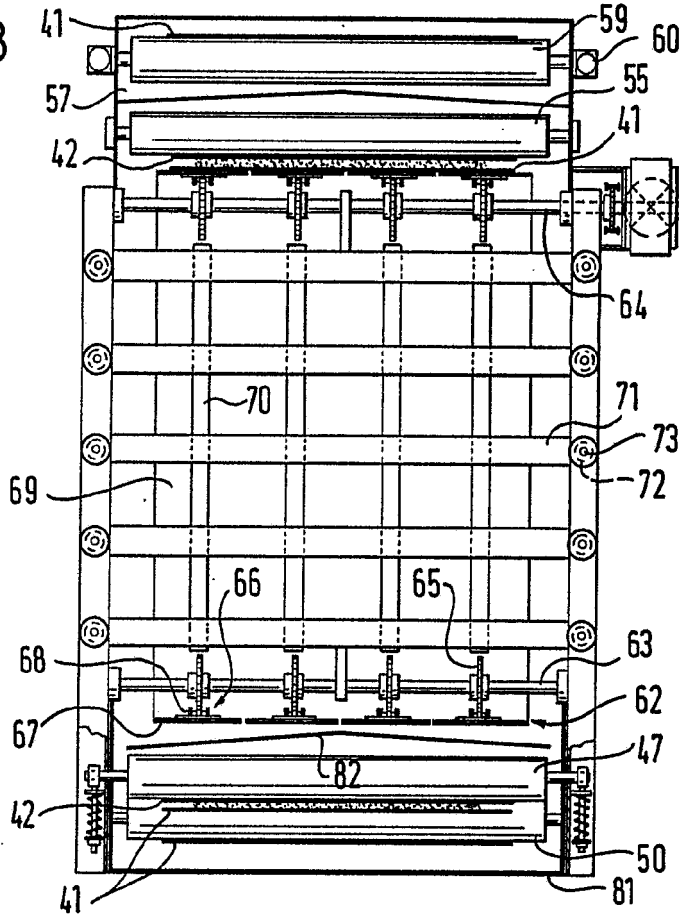
ESCALA VARIABLE

N.º V. DE LA HOJA

Emilio García Arteaga

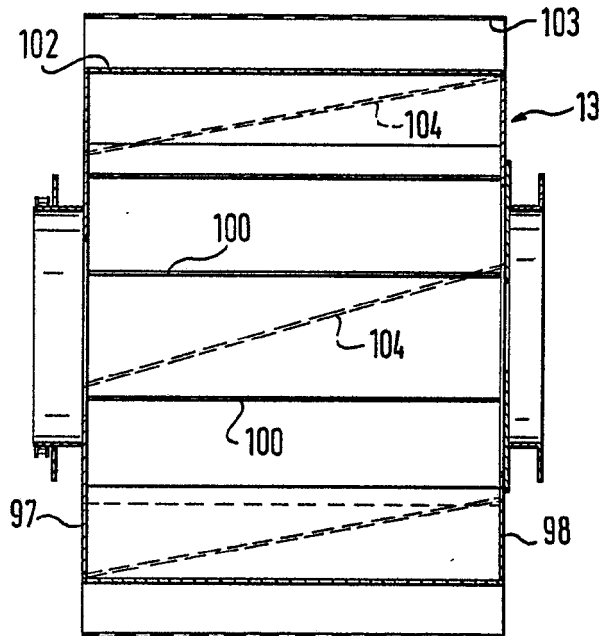


Fig.8



-6

Fig.7



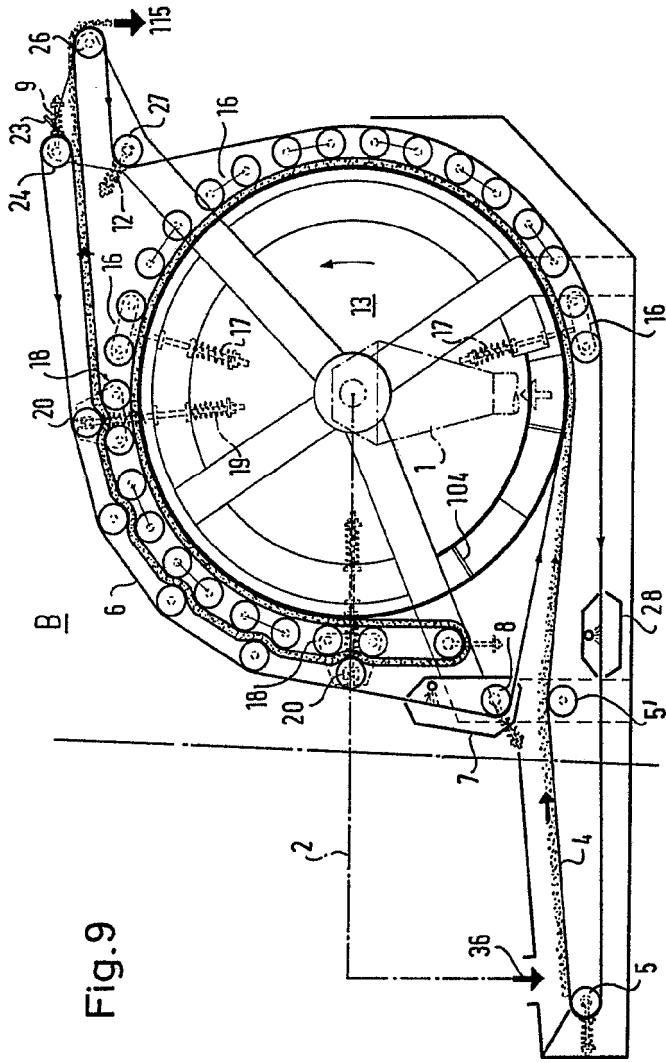
-6

ESCALA VARIABLE LA TORRE

[Handwritten signature]
Emitio Garcia Arteaga

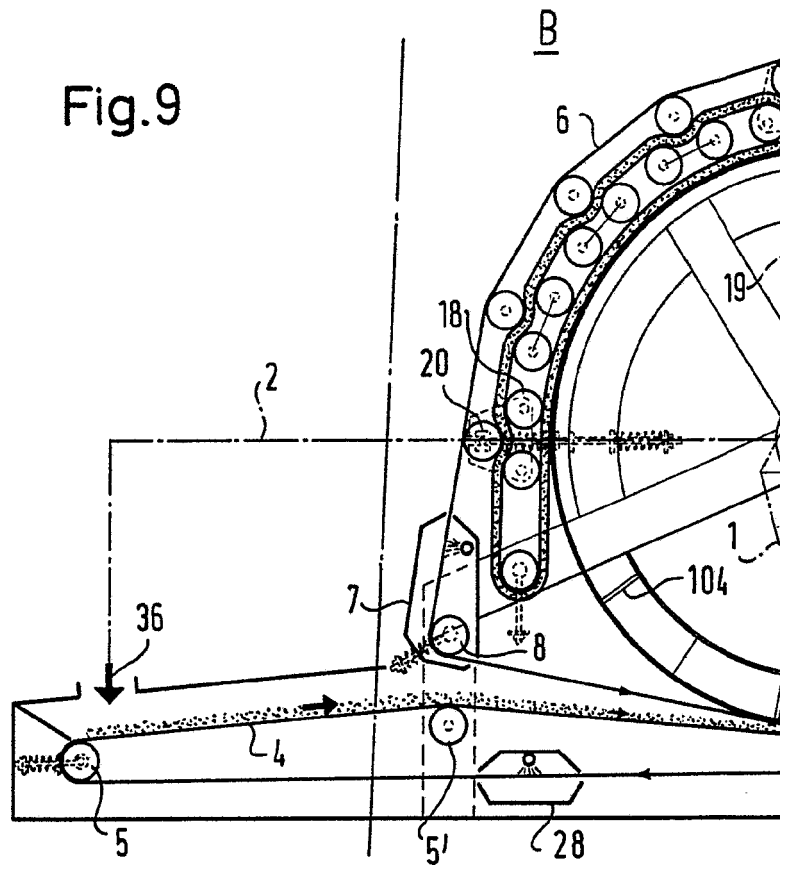


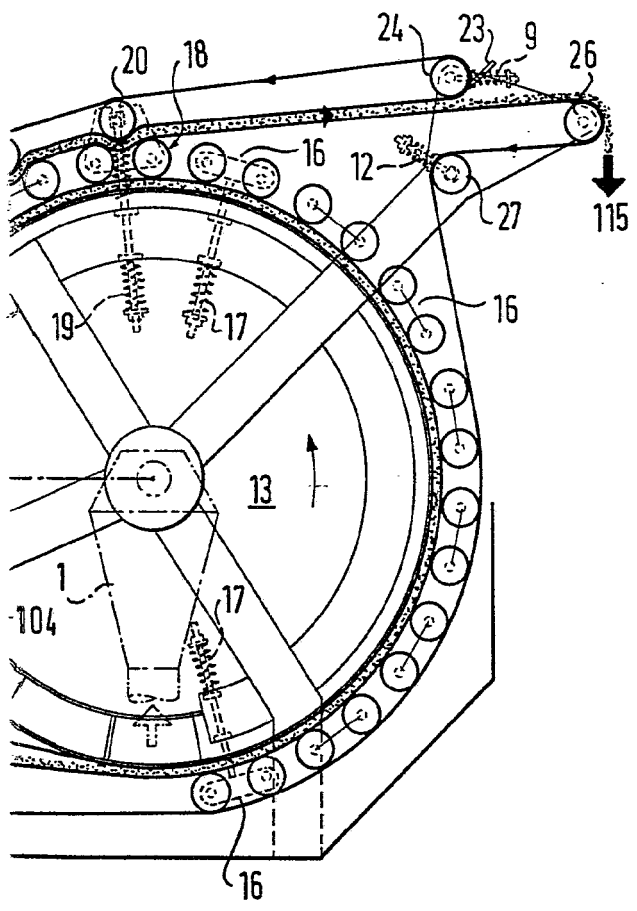
Fig.9



ESCALA VARIABLE
M. V. DE LA TORRE

Fig.9





5 MAR 1916
ESCALA VARIABLE
M. V. DE LA TORRE

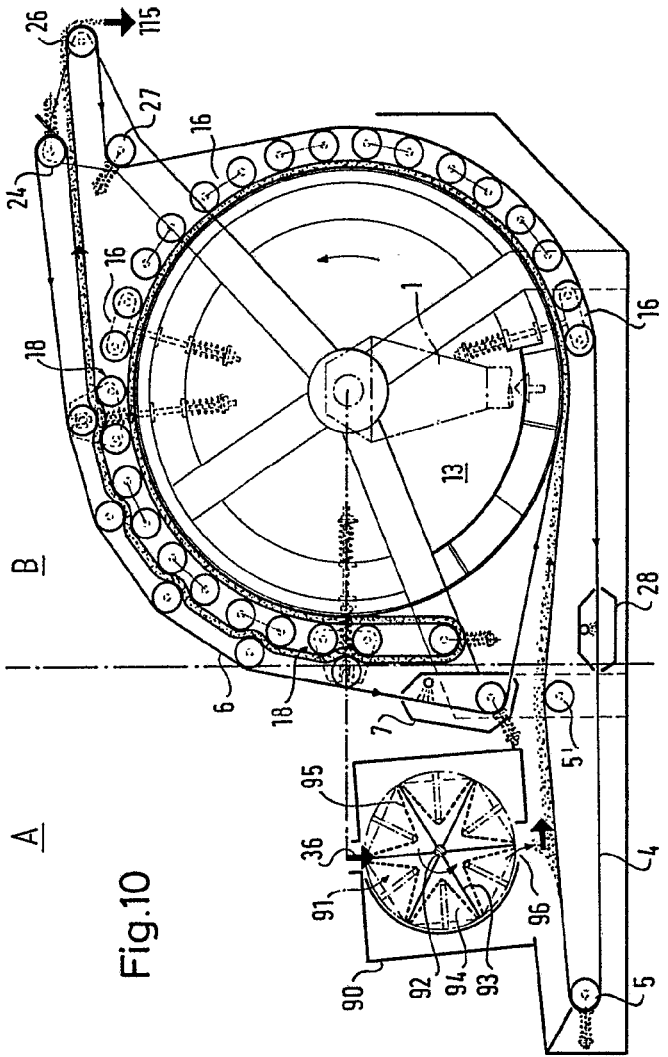
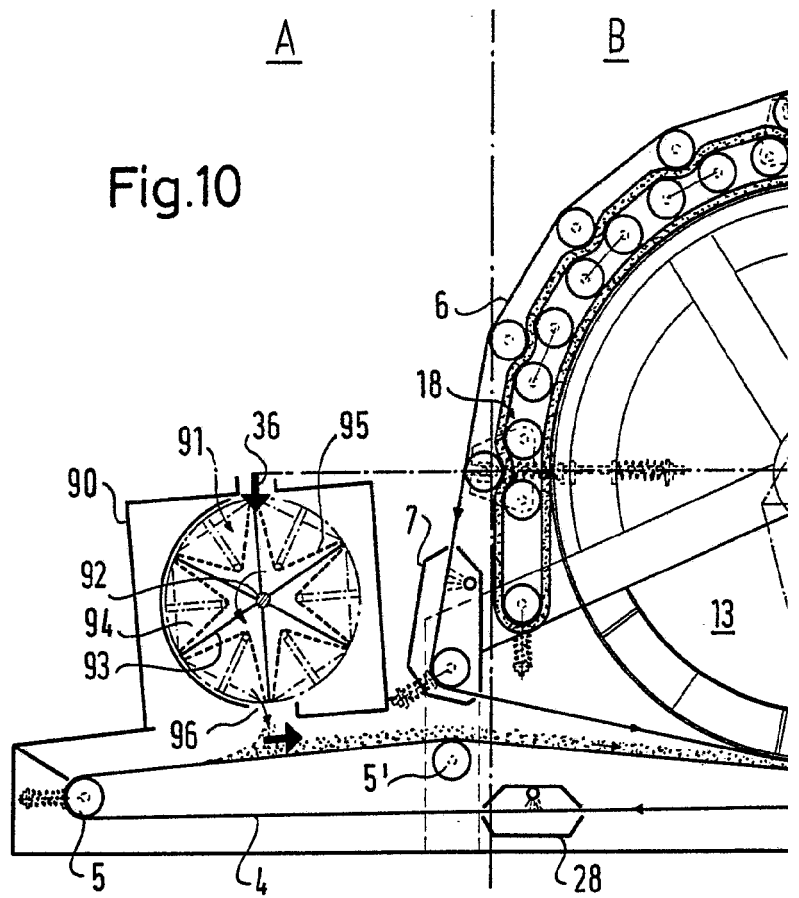


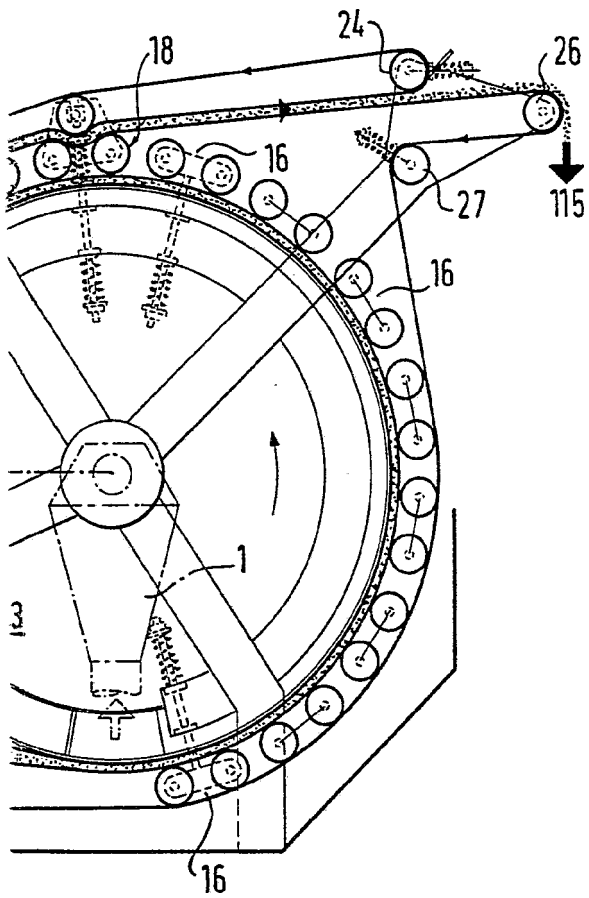
Fig.10

ESCALA VARIABLE

ESCALA VARIABLE
 M. S. DE LA TORRE
 P. S.

Fig.10





26 MAR 1978

ESCALA VARIABLE

M. V. DE LA TORRE
P. R.

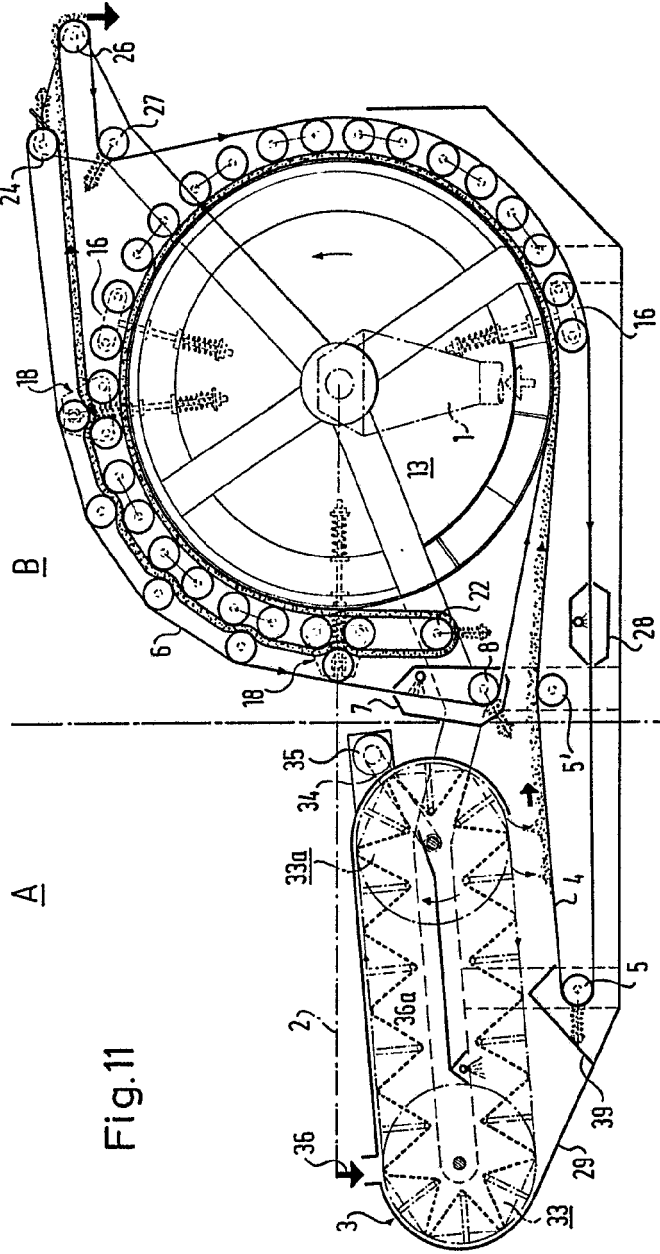
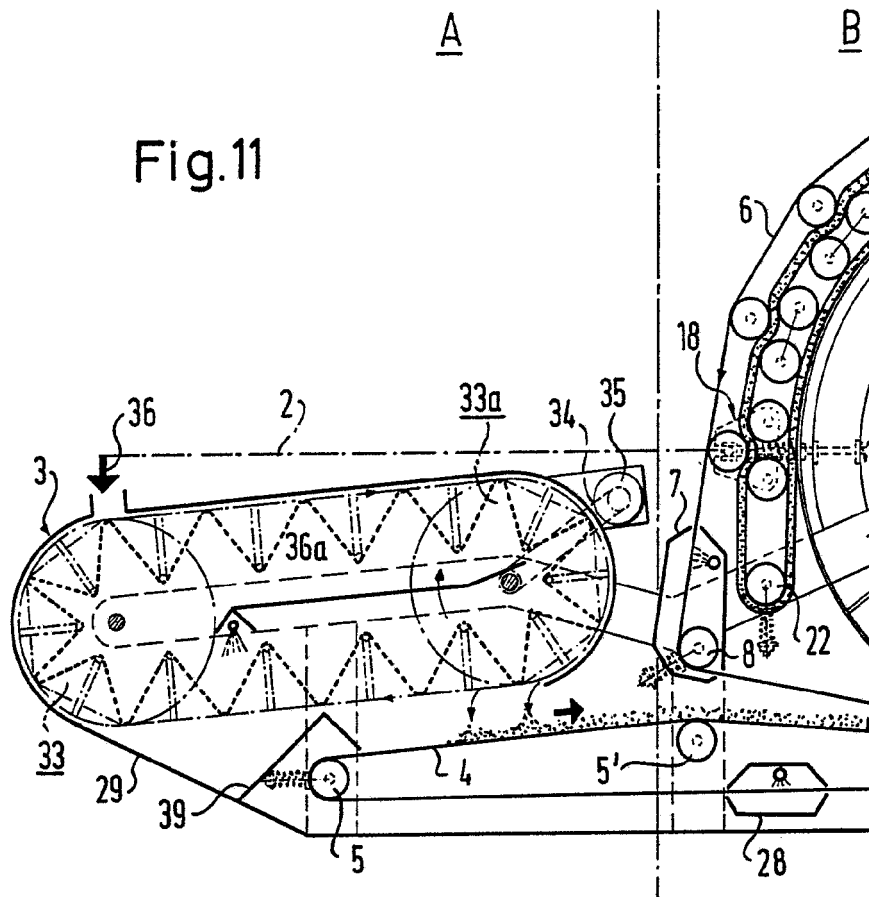
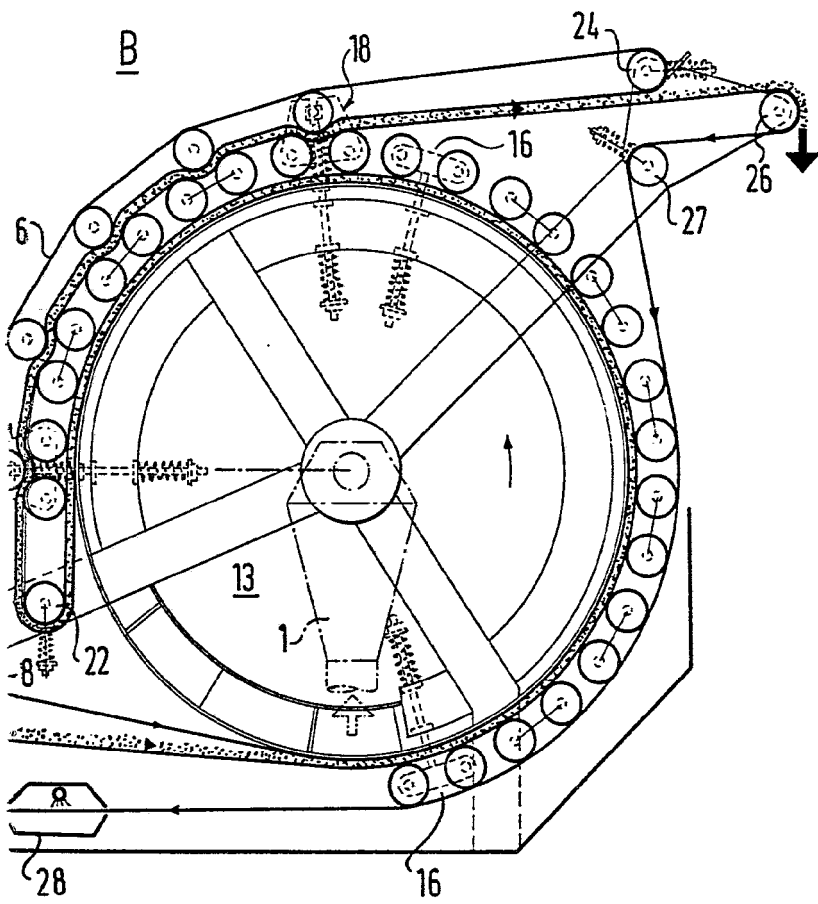


Fig. 11

ESCALA VARIABLE
 M. DE LA TORRE
 P. 11

Fig.11





-6 MAR 1916

ESCALA VARIABLE

M. V. DE LA TORRE
P. P.

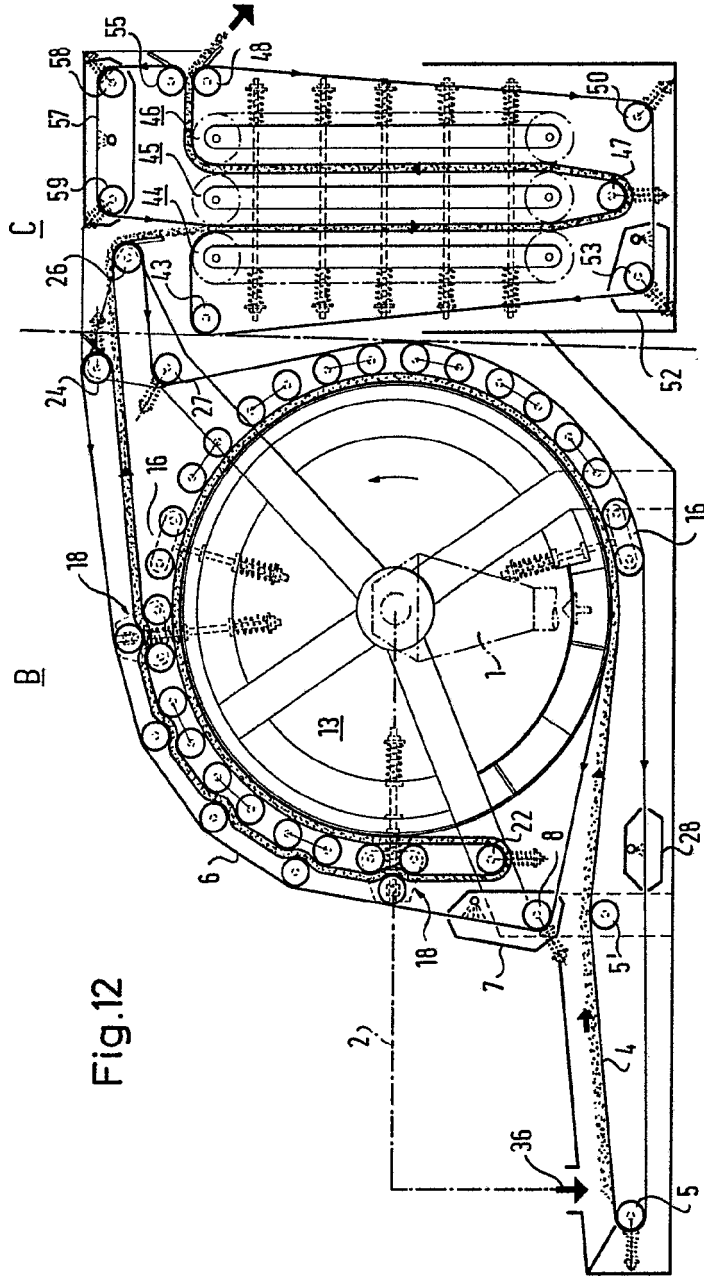
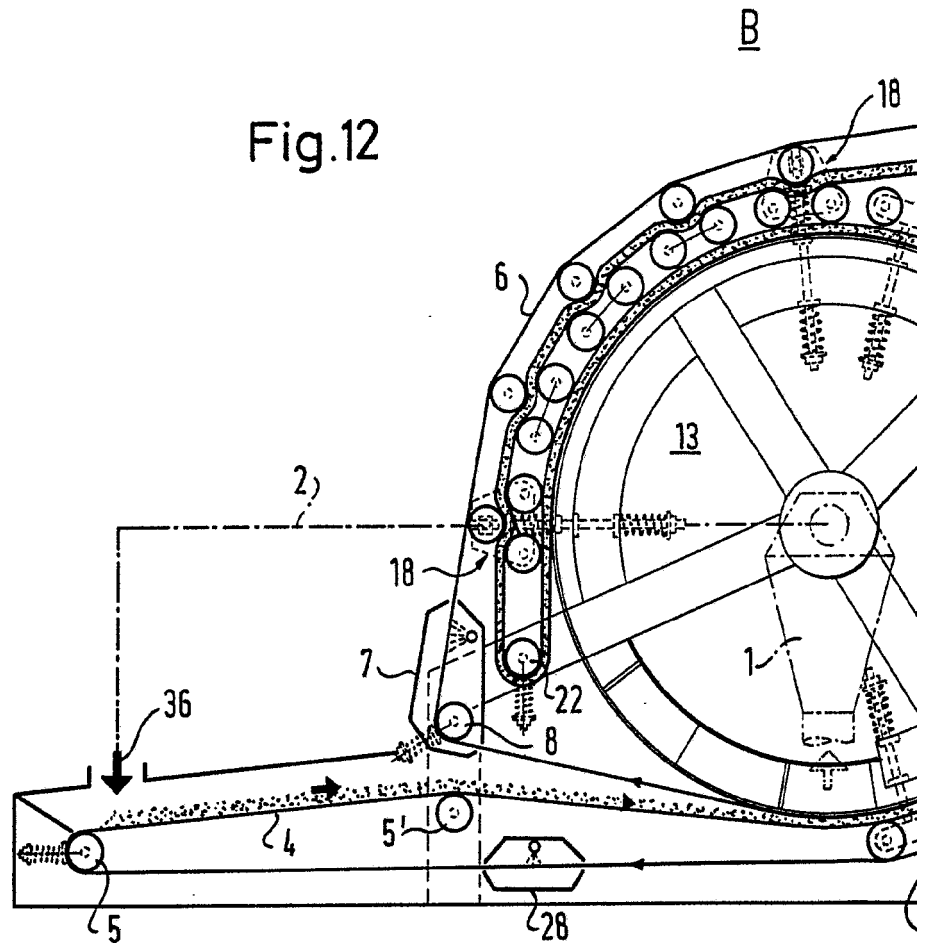
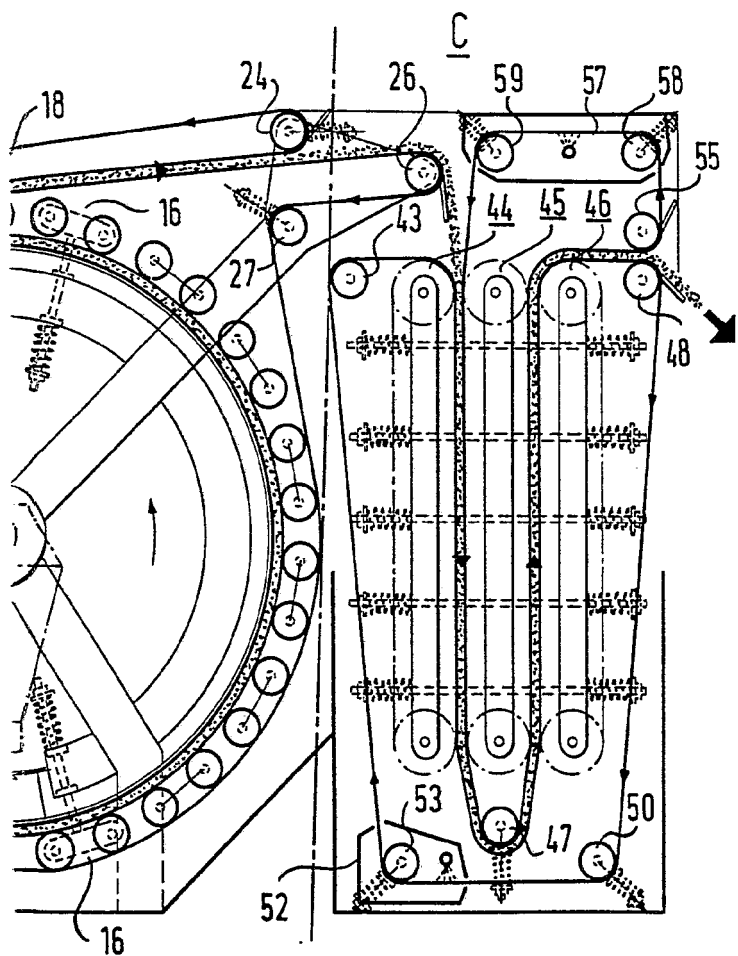


Fig.12

ESTADO UNIDO
ESCALA VARIABLE
PATENT OFFICE
WASHINGTON

Fig.12





6 MAR 1976
ESCALA VARIABLE
P. TORRE