



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	453.321		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			12-11-76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		2022/76	19-2-76		SUIZA
		16932/75	31-12-75		SUIZA
		15749/75	3-12-75		SUIZA
		14705/75	12-11-75		SUIZA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C02C		

54 TITULO DE LA INVENCION

UN PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO CORRESPONDIENTE PARA EL TRATAMIENTO CONTINUO DEL LCGO HUMEDO OBTENIDO EN UNA PLANTA DEPURADORA.

71 SOLICITANTE (S)

JOSEPH RICHARD KAEIN.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Seeburg, 6374 BUOCHS, SUIZA.

72 INVENTOR (ES)

El Sr. solicitante.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El presente invento se refiere a un procedimiento para el tratamiento continuo del lodo húmedo obtenido en una planta depuradora, así como a un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento.

5 Es conocido mezclar lodo húmedo con basuras u otras sustancias secas, y airearlo a continuación en una cámara de tratamiento, llamada también reactor de ventilación, con lo que debido al proceso biológico de transformación que tiene lugar a este particular, se genera calor, produciéndose un humus en el reactor de ventilación, al cabo de un tiempo su-
10 ficientemente largo de aireación.

Ahora bien, los procedimientos conocidos adolecen del inconveniente de que el material muy húmedo que ha de ser
15 aireado, y que se encuentra en estado frío, requiere tiempos muy largos de aireación en el reactor de ventilación y, con ello, un gasto muy alto de energía para la aireación, así como un reactor de ventilación de gran volumen.

La finalidad del invento estriba en crear un procedi-
20 miento que evite los inconvenientes señalados anteriormente, es decir, que precise menos tiempo, energía y volumen, para la producción de un humus esponjoso, pasteurizado.

El procedimiento conforme al invento está caracteriza-
25 do por el hecho de que el lodo húmedo es conducido, con un contenido de agua de a lo sumo 95 %, a un recipiente de ven- tilación para lodo húmedo, en el que el lodo se airea con un gas oxigenado o bien con oxígeno puro, de tal modo que, debi- do al proceso biológico de transformación, se producen en el lodo temperaturas comprendidas en el intervalo de 40 a 80°C, retirándose el lodo así pretratado del recipiente de aireación
30 para lodo húmedo después de un determinado tiempo de permanen-

1 cia en el mismo, para en estado caliente extraerle agua hasta un contenido de 80 a 50 %, y exponer el lodo deshidratado a un compostaje.

5 Debido al tratamiento previo del lodo húmedo recién obtenido, en el recipiente de aireación para lodo húmedo y a una temperatura comprendida en el intervalo de 40 a 65° C, el proceso biológico de transformación del lodo contenido en dicho recipiente tiene lugar por medio de bacterias termófilas. La ventaja de la putrefacción termófila en el recipiente

10 de aireación para lodo húmedo, estriba en que tiene lugar de manera sustancialmente más rápida que por los procedimientos puestos en práctica hasta ahora a temperaturas sustancialmente más bajas, sin bacterias termófilas, y que el tiempo de permanencia preciso todavía para la aireación en la siguiente cámara de aireación del material pretratado, puede

15 ser reducido en algunos casos hasta aproximadamente 50 % del muy largo tiempo de permanencia necesario en los procedimientos aplicados hasta ahora, de modo que la cámara de tratamiento, relativamente costosa en cuanto a su construcción,

20 puede ser dimensionada mucho menor que hasta ahora, acortándose considerablemente el tiempo de permanencia del material tratado en toda la instalación de tratamiento precisa a este respecto, ya que en todas las instalaciones de tratamiento de lodos, la cámara de tratamiento necesaria para la aireación

25 del lodo deshidratado es la que requiere la mayor parte del tiempo de permanencia preciso en toda la instalación de tratamiento. Esto tiene también como consecuencia el que el gasto general necesario para la aireación del material a tratar, puede mediante la aplicación del procedimiento de acuerdo con el invento ser reducido fuertemente asimismo, en com-

30

1 paración con los procedimientos aplicados hasta hoy en día.
La extracción del agua contenida en un lodo caliente es a su
vez menos costosa en cuanto a rendimiento, que si se emplea
lodo frío.

5 Si el material que va a ser compostado no se entrega en
una cámara de tratamiento, sino que es vertido en almiarés,
es el tiempo de compostaje asimismo bastante más corto que
hasta ahora, al aplicarse el procedimiento conforme al in-
vento.

10 Es conveniente que, para la extracción continua del
agua contenida en el lodo caliente, se genere en el interior
del recipiente de aireación para lodo húmedo un vacío par-
cial, extrayéndose de él gas húmedo o gas húmedo y vapor de
agua.

15 Para seguir calentando y pasteurizando el lodo húmedo,
puede ser conveniente asimismo emplear el lodo húmedo salien-
te de la cámara de tratamiento, caliente como consecuencia
del calor producido en el proceso biológico de transforma-
ción y empobrecido en oxígeno, para el caldeo del lodo hú-
medo que se encuentra en el recipiente de aireación de lodo
20 húmedo.

25 Para conseguir un transcurso óptimo del tratamiento,
es ventajoso asimismo que el lodo deshidratado sea conducido
a la cámara de tratamiento con una temperatura de 40 a 55°C,
y que la intensidad de la aireación del material existente en
la cámara de tratamiento y la velocidad de descarga del ma-
terial tratado sean reguladas de tal modo, que este último
tenga un contenido de agua de 55 a 45 %.

30 Es además objeto del presente invento un dispositivo
para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con.

1 el invento, dispositivo que está caracterizado por estar
provisto de medios de ventilación, recipiente termoaislado de
aireación para lodo húmedo, destinado a recibir y airear el
lodo húmedo alimentado, medios para extracción de agua des-
5 tinados a extraer el agua del lodo aireado y caliente hasta
dejarlo con un contenido de agua de 80 a 65 %, así como de
una cámara de tratamiento destinada a recibir el lodo deshi-
dratado y provista de medios de alimentación para alimentar
gas oxigenado u oxígeno puro al lodo que va a ser aireado en
10 la cámara de tratamiento.

Es conveniente a este respecto que el dispositivo esté
dotado de un generador de vacío unido con el interior del
recipiente de aireación para lodo húmedo y destinado a gene-
rar un vacío parcial en el interior de dicho recipiente, y
15 a aspirar de este último gas húmedo o gas húmedo y vapor de
agua.

Para seguir calentando el lodo existente en el recipien-
te de aireación para lodo húmedo, puede ser conveniente que
el dispositivo esté comunicado por un lado con el interior
20 de la cámara de tratamiento y, por otro lado, con el inter-
cambiador de calor unido con el interior del recipiente de
aireación para lodo húmedo con el fin de caldear el lodo hú-
medo procedente del recipiente de aireación para lodo húmedo
y devuelto al mismo después de caldeado por medio de gas de
25 escape caliente, procedente de la cámara de tratamiento.

Para conseguir pérdidas de calor lo menores posible, es
conveniente que el intercambiador de calor esté dispuesto en
el lado superior de la cámara de tratamiento, y se halle co-
municado directamente con el interior de la misma, de tal
30 modo que el gas de escape caliente que sale de la cámara de

1 tratamiento llegue directamente al intercambiador de calor.

5 Para esponjar el material que va a ser aireado puede resultar conveniente que el dispositivo esté dotado de un dispositivo de alimentación con el fin de agregar y mezclar con el lodo ya deshidratado, o bien con el lodo que se encuentra en el recipiente de aireación para lodo húmedo, hasta 20 %, convenientemente 10 a 20 % de basuras secas.

A continuación se explica el invento a manera de ejemplo a base del dibujo, mostrando:

10 La fig. 1, una sección a través de una primera forma de realización a manera de ejemplo de un dispositivo de acuerdo con el invento;

la fig. 2, una sección según la línea II-II de la fig. 1;

15 la fig. 3, una sección a través de una segunda forma de realización a manera de ejemplo de un dispositivo de acuerdo con el invento;

la fig. 4, una sección a lo largo de la línea IV-IV en la fig. 3;

20 la fig. 5, una sección a través de una tercera forma de realización a manera de ejemplo de un dispositivo de acuerdo con el invento;

la fig. 6, parcialmente una sección a lo largo de la línea VI-VI en la fig. 5;

25 la fig. 7, de manera esquemática, una cuarta forma de realización a manera de ejemplo de un dispositivo de acuerdo con el invento;

la fig. 8, de manera esquemática, un dispositivo para la extracción intermitente del agua del lodo húmedo alimentado al recipiente de ventilación para lodo húmedo, y

30 la fig. 9, de manera esquemática, otra forma de realiza

1 ción a manera de ejemplo de un dispositivo de acuerdo con el
invento.

5 En los dispositivos representados en las figs. 1 a 9,
se han provisto partes idénticas con los mismos signos de
referencia.

10 En el dispositivo representado en la fig. 1, el lodo
húmedo obtenido en una planta depuradora con un contenido de
agua de 90 a 95 %, es conducido a través de una conducción
de alimentación a un recipiente termoaislado 2 de aireación
para lodo húmedo, en el que el lodo altamente concentrado es
abastecido con oxígeno a través de una conducción de alimen-
tación 4, unida con una bomba de aire 43. El recipiente 2 de
15 aireación para lodo húmedo es de planta circular, y la con-
ducción de alimentación se extiende en sentido horizontal y
aproximadamente tangencial en el recipiente 2 de aireación
para lodo húmedo, de modo que el lodo existente en dicho re-
cipiente es puesto en circulación, y se impide que las bur-
bujas de aire que se forman puedan ascender, de modo que a
ser posible, todo el oxígeno incorporado sea absorbido por
20 los microorganismos aerobios.

25 Como consecuencia del proceso biológico de transformación
que se desarrolla en el lodo, se establece en el lodo exis-
tente en el recipiente termoaislado 2 de aireación para el
lodo húmedo una temperatura comprendida en el intervalo de
40 hasta más de 70° C, de modo que se activan bacterias ter-
mófilas, las que provocan que el proceso biológico de trans-
formación discurra mucho más rápido que en los procedimien-
tos aplicados hasta ahora, y que se forme una alta concentra-
ción de enzimas, lo que es muy importante para el curso si-
30 guiente del procedimiento. Al mismo tiempo, y mediante un

1 generador de vacío 22, se genera en el interior del reci-
piente 2 de aireación de lodo húmedo un vacío parcial, de
modo que el agua existente en el lodo se evapora a tempera-
5 el aire húmedo y el vapor de agua que se forman, y conduci-
dos para la condensación a través de un baño de agua fría
23, que actúa a manera de condensador.

10 El lodo tratado previamente de este modo es llevado en-
tonces en estado caliente, con una temperatura de, por ejem-
plo, 65°-75° C, a un secador centrífugo 6 que sirve para la
extracción de agua, donde el lodo caliente es impulsado por
la hélice 24, que gira a un número alto de revoluciones, ha-
cia arriba y en forma pulverizada muy finamente, por la par-
te 25 de forma tubular destinada al arremolinamiento y as-
15 censo, que se extiende en sentido vertical.

20 En el árbol de impulsión 26 destinado a la hélice 24
están fijadas fijadas barras 27, por ejemplo, de forma heli-
coidal, que ponen adicionalmente en rotación al flujo de aire
discurrente hacia arriba, con lo que se prolonga el tiempo
de permanencia en la parte 25 de arremolinamiento y ascensión
del lodo finamente pulverizado, del que se quiere extraer el
agua, se mejora la pulverización y las partes sólidas más
25 pesadas son proyectadas en sentido radial hacia fuera, con-
tra las paredes interiores de la parte tubular 25 de arremo-
linamiento y ascensión -como consecuencia de la fuerza cen-
trífuga- desde donde con ayuda de un dispositivo rascador e
impulsor 28 de forma helicoidal, que gira lentamente en torno
de su eje y que barre dichas paredes interiores, son trans-
portadas hacia arriba a la parte de recogida y descarga 29,
30 donde una pieza impulsora que gira a la vez que el dispositi-

1 vo 28 y que ha sido designada con 30, conduce el lodo deshi-
1 dratado a un transportador de tornillo sin fin 31, que en-
trega este lodo deshidratado a una mezcladora 8 dispuesta en
el interior del recipiente de aireación para lodo húmedo 2.

5 Para la circulación forzada del aire en el secador de
aire 6, una conducción de aspiración 32 saliente del lado
superior de la parte de recogida y descarga 29 está unida
con el lado de aspiración de un ventilador 33, mientras que
el lado de salida de este último está unida, a través de una
10 disposición 34 de caldeo del aire, con la base de la parte
de arremolinamiento y ascensión 25. En la conducción de as-
piración 32 unida con el ventilador 33 se halla dispuesto
un condensador 35 para condensar y separar la humedad conte-
nida en el aire que fluye a través de dicha conducción de
15 aspiración 32.

El motor de impulsión 36 dispuesto sobre el lado supe-
rior del secador de aire 6 sirve para impulsar la hélice 24
a través del árbol de accionamiento 26 provisto de las ba-
rras 27, haciéndola girar a un número alto de revoluciones,
20 mientras que el motor de impulsión 37 sirve para hacer girar
más lentamente el rascador 28 y la pieza impulsora 30.

Debido a la disposición de la mezcladora 8 en el inte-
rior del recipiente 2 de aireación para lodo fresco, es ca-
lentada la primera por el lodo caliente que se encuentra en
25 el segundo. Adicionalmente está dispuesto todavía en la par-
te de fuera de la mezcladora 8 un intercambiador de calor
38, por el que mediante una bomba 41 se impulsa agua a tra-
vés de las conducciones de alimentación y evacuación 39 y
respectivamente 40. El agua caldeada en el intercambiador
30 38 puede ser empleada, por ejemplo, para el caldeo de radia-

1 dores 42. Para conseguir en la puesta en marcha de la instala-
lación en general lo más rápidamente posible las condiciones
óptimas de servicio, el sistema de conducciones 39,40 uni-
das con el intercambiador de calor 38 están comunicadas ade-
5 más con un dispositivo de calefacción 43, de modo que, al
ser puesta en marcha la instalación en general, el agua que
fluye a través del intercambiador de calor 38 puede ser cal-
deada por medio del dispositivo de calefacción, de modo que
el material existente en el recipiente 2 de aireación para
10 lodo húmedo y en la mezcladora 8, puede ser puesto a la ma-
yor rapidez a la temperatura óptima de servicio. El disposi-
tivo de descarga dispuesto en la abertura de salida 44 de la
mezcladora 8, está dotado de dos tornillos sin fin de trans-
porte 45 y 46, gobernables por separado uno del otro, sir-
15 viendo el tornillo sin fin de transporte 45 para devolver el
material ya deshidratado al secador de aire 6, mientras que
el tornillo sin fin de transporte 46 sirve para entregar en
el reactor de ventilación 5 el material deshidratado proce-
dente de la mezcladora 8. El mando del giro de los tornillos
20 sin fin de transporte 45 y 46 tiene lugar en función de la
humedad del material cedido por la mezcladora 8, es decir,
que si este material está todavía demasiado húmedo, la canti-
dad de material devuelto al secador de aire 6 para seguir
siendo deshidratado se dosifica de tal modo, que el material
25 descargado por el tornillo sin fin de transporte 46 tenga
la humedad deseada.

A través de la conducción de alimentación 47 que desem-
boca en la mezcladora 8, se puede agregar y mezclar con el
material existente en la mezcladora 8, por ejemplo, basuras
30 secas y/u otras adiciones.

1 El interior del recipiente 2 de aireación para lodo hú-
medo, de la mezcladora 8 y del secador de aire 6 de por en-
cima del transportador de tornillo sin fin 31, están comuni-
5 cados con un soplador 22 generador de vacío, que genera en
dichos componentes de la instalación un vacío parcial, de
modo que el agua contenida en el lodo se evapora a una tem-
peratura más baja, y que aspira el aire cargado de humedad
existente en estos componentes de la instalación, introdu-
ciéndolo en agua de refrigeración 23 con el fin de que se
10 condense el líquido.

Para ajustar una humedad exactamente determinada en el
material conducido a la mezcladora 8, puede ser también con-
veniente, introducir desde arriba en el interior del secador
de aire 6, a través de la conducción 49 provista de un dis-
15 positivo de regulación 48, lodo aireado procedente del reci-
piente 2 de aireación para lodo húmedo. Es posible asimismo
sacar a través de la conducción 50 lodo pasteurizado, con un
contenido de agua de 90 a 95 %.

20 El lodo deshidratado y mezclado con adiciones y/o basu-
ras, es almacenado a continuación en forma de almiarés 5',
sometiéndose a un proceso de putrefacción para el compostaje.

El dispositivo representado en las figs. 3 y 4 se dife-
rencia del representado en las figs. 1 y 2, principalmente
por la disposición de la mezcladora 8 en el lado superior de
25 un reactor de ventilación 5, donde desemboca directamente en
este último. La mezcladora 8 se vé barrida con ello por el
aire caliente de escape aspirado por medio del ventilador 22
desde el interior del reactor de ventilación 5, calentándose
con ello, de modo que el material existente en la mezcladora
30 8, expuesto a un vacío parcial, sigue perdiendo agua antes

1 de penetrar en la cámara de tratamiento 5.

5 La mezcladora 8 está circundada además también por una cámara 51 de intercambio de calor, por la que se hace pasar el agua caldeada por el intercambiador de calor 38 situado en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, con el fin de ayudar al calentamiento del material que se encuentra en la mezcladora 8.

10 Para airear el material que se encuentra en la cámara de tratamiento 5, están previstas en el interior de la cámara de tratamiento 5 varias mangas flexibles 52 que cuelgan hacia abajo y que por su extremo superior están unidas con una fuente de aire comprimido 55 que sirve para la alimentación del gas oxigenado.

15 En el reactor de ventilación 5, el material deshidratado se airea intensamente, de la manera conocida, con un gas oxigenado, tal como, por ejemplo, aire, o bien con aire enriquecido con oxígeno, o con oxígeno puro. Se producen con ello en la zona más caliente del reactor de ventilación 5, como consecuencia del proceso biológico de transformación, 20 temperaturas comprendidas en el intervalo de 65° a 85° C.

25 Al cabo de un tiempo de permanencia y aireación suficientemente largo en el reactor de ventilación 5, puede ser descargada por su lado inferior una sustancia terrosa estéril y sana, en forma similar al humus, con un contenido de agua de 35 a 55 %.

30 El funcionamiento de la instalación es gobernado de manera automática para que en el reactor de ventilación 5 no se produzcan temperaturas superiores a 85°, ya que de otro modo se vé influenciado perjudicialmente el proceso biológico de transformación.

1 A base de la descripción del dispositivo representado en las figs. 1 y 2, es innecesario seguir describiendo el dispositivo representado en las figs. 3 y 4.

5 El dispositivo representado en las figs. 5 y 6 se diferencia del dispositivo representado en las figs. 3 y 4, principalmente por el hecho de estar dispuesto el secador de aire 6 en el lado superior del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo. De este modo el lodo caliente pasa sin pérdida de calor desde el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, directamente al secador centrífugo 6.

10 El rascador 28 y la pieza impulsora 30 son accionados a través de los radios 53 y del árbol hueco 54, y la hélice 24 a través de un árbol de impulsión que discurre en el árbol hueco 54.

15 En el dispositivo representado en la fig. 6, se introduce a través de las conducciones 56, 57 y 58 aire, aire enriquecido con oxígeno, o bien oxígeno puro, en las diversas partes de la instalación, con el fin de asegurar un curso aerobio del proceso de tratamiento del lodo.

20 A través de la conducción de evacuación se puede evacuar de la cámara de presión 60, situada por debajo del fondo intermedio 61 provisto de orificios de paso para el gas, el líquido que eventualmente hubiera penetrado en dicha cámara.

25 A través del calentador de aire 63 se introduce aire caliente en el secador centrífugo 6, aire que es aspirado por medio del generador de vacío 22 a través de la conducción de transporte 46.

30 Para conseguir una extracción especialmente buena del agua, es posible naturalmente disponer también varios secadores centrífugos, unidos en serie unos con otros.

1 En el dispositivo representado en la fig. 7, el lodo
húmedo obtenido en una planta depuradora con un contenido
de agua de 90 a 95 % es conducido a través de una conducción
de alimentación 1, a efectos de la puesta en práctica de la
5 primera etapa del procedimiento, a un recipiente termoaisla-
do 2 de aireación para lodo húmedo, en el que el lodo alta-
mente concentrado es provisto de oxígeno a través de una
conducción de alimentación 4 unida con una bomba de aire o
con un generador de oxígeno 3. Como consecuencia del proce-
10 so biológico de transformación que se desarrolla en el lodo
y del acoplamiento térmico, que más tarde será discutido
más ampliamente, con el reactor de ventilación 5 de la ter-
cera etapa del procedimiento, se establece en el lodo existen-
te en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo una tem-
15 peratura comprendida en el intervalo de 40 a 65° C, de modo
que se activan las bacterias termófilas, que originan que el
proceso biológico de transformación discorra mucho más rá-
pido y se forme una alta concentración de enzimas, lo que
es muy importante para el curso siguiente del procedimiento.
20 Por medio de un generador de vacío 22 se genera al mismo
tiempo un vacío parcial en el interior del recipiente 2 de
aireación para lodo húmedo, de modo que el agua existente
en el lodo se evapora ya a temperaturas más bajas que a pre-
sión atmosférica, siendo descargado el aire húmedo y el vapor
de agua que se forma, siendo hechos pasar para su condensa-
25 ción a través de un condensador 23 refrigerado por agua.

El lodo tratado previamente de este modo es conducido
seguidamente en estado caliente a un dispositivo mecánico 6
de extracción de agua, donde se sigue extrayendo agua del lodo,
30 hasta dejarlo con un contenido de agua de 70 a 75 %. La

1 ventaja de esta extracción del agua en caliente radica en el consumo reducido de energía, puesto que estando el lodo en estado caliente, se puede extraer el agua de él de mejor manera y más rápidamente.

5 El lodo deshidratado de este modo pasa a continuación por una conducción de unión 7 termoaislada, para llegar a una mezcladora 8 dispuesta en el lado superior del reactor de ventilación 5, que con su abertura de descarga desemboca directamente en el interior del reactor de ventilación 5, sin pérdida de calor. En esta mezcladora, y a efectos de esponjar el lodo, se mezclan con el lodo unos 10 a 20 % de basura seca retirada de un silo y alimentada a través de la conducción de alimentación 10. Para seguir deshidratando el material que ha de ser aireado en la cámara de tratamiento 15 5, es posible también aquí generar por medio de un generador de vacío 22 un vacío parcial en el interior de la mezcladora 8, así como sacar de ella aire húmedo y vapor de agua, que para su condensación se hace pasar por el condensador 23.

20 Para fomentar el proceso biológico de transformación y la extracción de agua, la mezcladora está rodeada por un intercambiador de calor 11, que es caldeado adicionalmente por los gases de escape calientes que salen del reactor de ventilación 5. La mezcla de basuras y lodo obtenida de este modo, pasa después de la mezcladora 8 directamente al reactor de ventilación 5 que lleva a cabo la tercera etapa del procedimiento, y en el que esta mezcla se airea intensamente con un gas oxigenado, tal como, por ejemplo, aire, o bien con aire enriquecido con oxígeno, o con oxígeno puro. Con 25 ello se producen en la zona más caliente del reactor de ven- 30

1

tilación 5 temperaturas comprendidas en el intervalo de 65 a 85°, como consecuencia del proceso biológico de transformación.

5

Después de un tiempo de permanencia y aireación suficientemente largo en el reactor de ventilación 5, se puede descargar por el lado inferior de este último una sustancia terrosa estéril y sana, en forma similar al humus y con un contenido de agua de 45 a 55 %.

10

El intercambiador de calor 11 está unido asimismo, a través de una conducción de alimentación 12 y de una conducción de retorno 13, con el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, con objeto de por medio de una bomba 14 transportadora de lodo, hacer pasar el lodo procedente del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo a través del intercambiador de calor 11, donde se calienta y es paturizado, aprovechando para ello el calor contenido en los gases de escape del reactor de ventilación 5.

15

20

El calor contenido todavía en el gas saliente del intercambiador de calor 11, puede entonces seguir siendo aprovechado, alimentando para ello dicho gas, a través de una conducción 15 termoaislada y de un soplador aspirante 16, por ejemplo a otro intercambiador de calor 17, con el fin de esterilizar el lodo húmedo preciso en la agricultura, o bien para caldear el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo. Si el gas evacuado del reactor de ventilación 5 contiene todavía suficiente oxígeno, puede este gas de escape ser introducido todavía, detrás del intercambiador de calor 11 y a efectos de aprovechar el oxígeno en él contenido, en el lodo que se encuentra en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo.

25

30

1 El funcionamiento de la instalación es gobernado de ma-
nera automática para que en el reactor de ventilación 5 no
se produzcan temperaturas de más de 85° C, ya que de otro
modo se vé influenciado de manera perjudicial el proceso
5 biológico de transformación.

Para esponjar el lodo húmedo alimentado a través de la
conducción 1, y con el fin de obtener un material con menor
contenido de agua, es posible también agregar a través de la
conducción 21 basuras secas extraidas del silo 9 al lodo que
10 se encuentra en el recipiente 2 de aireación para lodo húme-
do.

En esta instalación es entonces posible ceder a través
de la conducción 18 lodo caliente y pasteurizado con un con-
tenido de agua de 80 a 95 %; a través de la conducción 19,
15 lodo deshidratado y pasteurizado con un contenido de agua de
70 a 80 %, y a través de la disposición de descarga 20, sus-
tancia terrosa estéril y sana, en forma similar al humus y
con un contenido de agua de 45 a 55 %.

Con objeto de poder dimensionar bastante menor el reci-
20 piente 2 de aireación para lodo húmedo, mencionado en los
ejemplos de realización descritos anteriormente, puede ser
también conveniente extraer del lodo húmedo procedente de la
planta depuradora el agua antes de ser introducido en el re-
cipiente 2 de aireación para lodo húmedo, tal como se puede
25 apreciar en la fig. 8.

Para ello el lodo obtenido de manera irregular en una
planta depuradora, dotado de un contenido de agua de aproxi-
madamente 96 %, es conducido a través de una conducción de
alimentación 1 a un depósito 64, en el que se almacena. In-
30 termitentemente, y con ayuda de una bomba para lodo 65, se

1. saca lodo húmedo de dicho depósito 64, y se conduce a un dispositivo 6 para la extracción de agua, en donde se deshidrata el lodo hasta dejarlo con un contenido de agua de aproximadamente 85 %.

5 Este lodo deshidratado se conduce a través de la conducción 66 a un silo intermedio 67, desde donde es transportado con ayuda de la bomba 68, en la dosificación deseada, al recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, en el que el lodo altamente concentrado es provisionado de oxígeno

10 técnicamente puro a través de la conducción de alimentación 4, unida con un generador de oxígeno. El recipiente 2 de aireación para lodo húmedo es de sección transversal circular (visto desde arriba), y la conducción de alimentación se

15 extiende en sentido horizontal y casi tangencial hasta el interior del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, de modo que el lodo que se encuentra en él es puesto en circulación, impidiéndose que asciendan las burbujas de aire que se forman, de modo que a ser posible todo el oxígeno sea absorbido por los microorganismos aerobios.

20 Cuando el proceso biológico de transformación que se desarrolla en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo ha alcanzado el grado de transformación deseado, se interrumpe la alimentación de lodo húmedo procedente del depósito 64 y la bomba 65 para lodo se une a través de la conducción 69

25 con el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, con el fin que el lodo caliente, tratado biológicamente y dotado ya un contenido de agua reducido, sea devuelto de nuevo al dispositivo 6 para que se extraiga agua de él, dejándolo con un contenido de agua de aproximadamente 60 %.

30 El lodo así deshidratado y pretratado biológicamente,

1 es conducido seguidamente, al igual que en las instalaciones
descritas anteriormente, a una mezcladora 8 accionada por
medio de un motor 72, y cuya abertura de descarga 74 desem-
boca, sin pérdida de calor, directamente en el interior del
5 reactor de ventilación 5. En esta mezcladora 8 se agrega al
lodo, a efectos de esponjarlo, aproximadamente 10 a 20 % de
basuras secas extraídas de un silo y alimentadas a través
de una conducción de alimentación. Para seguir extrayendo
10 agua del material que va a ser aireado en la cámara de tra-
tamiento, se genera por medio de un generador de vacío 22
un vacío parcial en el interior de la mezcladora 8, extra-
yéndose aire húmedo, así como vapor de agua, que es conduci-
do a un condensador para su condensación.

15 Para fomentar el proceso biológico de transformación y
la extracción del agua, la mezcladora 8 está circundada por
una cavidad 11, a través de la cual se hace pasar por medio
de una bomba 73 un líquido intercambiador de calor, que es
caldeado en un intercambiador de calor 38 dispuesto en el
interior del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo.

20 De la manera descrita, y con ayuda de un solo disposi-
tivo 6 para la extracción de agua, se puede llevar a cabo
una deshidratación sucesiva y escalonada del lodo húmedo, lo
que proporciona un aprovechamiento óptimo del dispositivo 6
para la extracción de agua.

25 Para la alimentación de oxígeno técnicamente puro al
interior de la cámara de tratamiento 5 está previsto un dis-
positivo 3 de suministro de oxígeno, que está unido con con-
ducciones de alimentación.

30 El dispositivo representado en la fig. 9 está configu-
rado sustancialmente lo mismo que el dispositivo representa-

1 do en la fig. 8, de modo que a continuación bastará con describir con más detalle únicamente los detalles que difieren de la fig. 8.

5 Tal como se puede apreciar en la fig. 9, el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo está provisto en este dispositivo de un dispositivo de circulación 76 para hacer circular el lodo húmedo que se encuentra en él.

10 Para evitar que en caso de resultar necesario desmontar el dispositivo de circulación 76 tenga que vaciarse todo el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, se halla dispuesto el dispositivo de circulación 76 fuera del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, y comunicado con el interior de dicho recipiente 2 a través de sendas conducciones de alimentación y de evacuación 77 y respectivamente 78. 15 cada una de las cuales puede cerrarse por medio de una corredera. Para evitar de manera segura una obturación del dispositivo de circulación 76, los bordes de entrada de las paletas de transporte del dispositivo de circulación 76 cooperan con una cuchilla estacionaria 84. Las conducciones de 20 alimentación y de evacuación 77 y respectivamente 78 desembocan en puntos distanciados entre sí en sentido vertical, en forma aproximadamente tangencial en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, de modo que el lodo que se encuentra en este último es hecho circular a través de él siguiendo un camino helicoidal.

25 Para introducir el oxígeno en el lodo que se encuentra en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, está el recipiente 2 provisto de un doble fondo 79 finamente perforado, y las conducciones destinadas a la alimentación del 30 oxígeno desembocan entre dicho doble fondo perforado 79, y

1. el fondo 80 propiamente dicho. Para conseguir una mejor re-
1 regulaci3n, del ox3geno que debe ser introducido en el lodo,
el espacio comprendido entre el doble fondo perforado 79 y
5 el fondo 80 propiamente dicho del recipiente, se halla sub-
dividido por dos tabiques 81 y 82 de planta de forma circu-
lar, dispuestos conc3ntricamente uno respecto al otro, en
tres c3mara separadas entre s3. Cada una de las tres c3ma-
ras est3 unida individualmente, a trav3s de sendos 3rganos
de regulaci3n 83, con la conducci3n de alimentaci3n 4, de
10 modo que la cantidad de ox3geno introducido en el lodo a
trav3s de las diversas c3maras, puede ser gobernada muy
bien por separado unas de otras.

Con ayuda del dispositivo de circulaci3n 76 es puesto
15 en circulaci3n el lodo contenido en el recipiente 2 de airea-
ci3n para lodo h3medo, y las burbujas de ox3geno salientes
del doble fondo perforado 79 se ven impedidas de ascender
en sentido vertical, de modo que dichas burbujas permanecen
mucho tiempo en el lodo, siendo absorbido totalmente por los
microorganismos aerobios el ox3geno contenido en estas bur-
20 bujas.

Para obtener en el recipiente 2 de aireaci3n para lodo
h3medo condiciones 3ptimas para el proceso biol3gico de
transformaci3n, est3 dispuesto en el interior del recipiente
2 de aireaci3n para lodo h3medo un intercambiador de calor
25 38, con cuya ayuda es posible calentar todav3a m3s el lodo
que se encuentra en el aireador 2 para lodo h3medo, adicio-
nalmente por medio de un dispositivo de calefacci3n 85, 3
bien enfriarlo, para lo cual se hace pasar agua de refrigera-
ci3n a trav3s de la conducci3n de alimentaci3n 86 y de la
30 conducci3n de evacuaci3n 87. Al ser puesta en marcha la ins-

1 talación, es necesario que el lodo frío que se encuentra en
el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo sea calentado
por medio del intercambiador 38 a por lo menos 30° C, ya
que de otro modo no se inicia el proceso biológico de trans-
5 formación. Durante el funcionamiento normal de la instala-
ción hay que cuidar de que la temperatura del lodo que se
encuentra en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo
esté comprendida dentro del intervalo de temperaturas de 60
a 70° C, ya que a una temperatura demasiado baja discurre
10 demasiado lento el proceso biológico de transformación,
mientras que a una temperatura demasiado alta se mueren los
microorganismos necesarios para el proceso biológico de
transformación, cesando dicho proceso. Para este fin está
previsto un dispositivo de mando provisto de termosondas
15 que, según el caso, provocan que sea hecha pasar agua ca-
liente o fría a través del intercambiador de calor 38.

Para obtener una cantidad lo menor posible de lodo tra-
tado biologicamente, se calcula de tal modo el tiempo de
permanencia del lodo en el recipiente 2 de aireación para
20 lodo húmedo, que durante dicho tiempo, y como consecuencia
de la descomposición biológica, tenga lugar una disminución
en al menos 45 % de los componentes orgánicos en el líquido
contenido en el recipiente 2 de aireación para lodo húmedo.

El líquido intercambiador de calor impulsado por medio
de una bomba 73 a través de la cavidad 11 que rodea a la
mezcladora 8, es caldeado en el intercambiador de calor 38
25 dispuesto en el interior del recipiente 2 de aireación para
lodo húmedo, o bien por el dispositivo de calefacción 85,
siendo puesto a aproximadamente 85 a 90° C (breve pasteuriza-
ción).
30

1

En lugar de disponer el intercambiador de calor 38 en el interior del recipiente 2 de aireación para lodo húmedo, es posible también disponer un intercambiador de calor 92 en el lado de fuera del dispositivo de circulación 76, de modo que al producirse eventualmente un defecto en el intercambiador de calor, pueda ser retirado, reparado y vuelto a montar, sin necesidad de vaciar el recipiente 2.

5

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1

1. Un procedimiento y un dispositivo correspondiente para el tratamiento continuo del lodo húmedo obtenido en una planta depuradora, caracterizado el procedimiento porque el lodo húmedo es conducido con un contenido de agua de a lo sumo 95% a un recipiente de aireación para lodo húmedo, en el que el lodo se airea con un gas oxigenado o con oxígeno puro, de modo que, debido al proceso biológico de transformación, se producen en el lodo temperaturas comprendidas en el intervalo de entre 40 y 80°C, retirándose el lodo así tratado previamente al cabo de un determinado tiempo de permanencia del recipiente de aireación para el lodo húmedo, extrayéndose de él, en estado caliente, el agua hasta que el contenido de ella es de 80 a 50% y exponiéndose el lodo deshidratado a un compostaje.

5

10

15

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el lodo deshidratado se mezcla en un reactor de aireación, a efectos de su compostaje, con un gas oxigenado o con oxígeno puro, hasta que como consecuencia del proceso biológico de transformación se producen en el reactor de aireación temperaturas comprendidas en el intervalo de entre 65 y 85° C, formándose humus con un contenido de agua de 70 a 40%.

20

25

3. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque, a efectos de deshidratar el lodo húmedo hasta un contenido de agua de 80 a 50%, es conducido después del recipiente de aireación para lodo húmedo, con una temperatura de al menos 35° C, con preferencia de más de 60° C, a por lo menos un dispositivo mecánico de extracción de agua.

30

4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, antes de introducirse el lodo húme-

1 do en el recipiente de aireación para lodo húmedo, se deshi-
drata mediante un dispositivo extractor de agua hasta obte-
nerse una sustancia seca de al menos 10 %, con preferencia
15 a 25 %, después de lo cual el lodo así deshidratado es
5 expuesto en el recipiente de aireación para lodo húmedo al
proceso biológico de transformación, para a continuación in-
terrumpir la alimentación de lodo húmedo nuevo al dispositi-
vo de extracción del agua, uniéndose el mismo dispositivo de
extracción del agua, por su lado de entrada, con el lado de
10 salida del recipiente de aireación para lodo húmedo, con el
fin de seguir extrayendo agua del lodo en él contenido, re-
pitiéndose alternativamente estas fases de extracción de
agua.

15 5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
3, caracterizado porque para la extracción del agua del lodo
húmedo en un desecador, se hace fluir a través de éste un
gas absorbente de agua, y con ayuda de un generador de vacío
comunicado con el interior del desecador, se genera en éste
un vacío, extrayéndose del desecador el gas húmedo o el gas
20 húmedo y vapor de agua.

25 6. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, para la
extracción continua del agua del lodo caliente que se encuen-
tra en el recipiente de aireación para lodo húmedo, se gene-
ra en el interior del recipiente de aireación para lodo hú-
medo, un vacío, extrayéndose de él gas húmedo o gas húmedo y
vapor de agua.

30 7. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, antes de
su introducción en el recipiente de aireación para lodo húme-

1 do, se le agregan al lodo húmedo hasta 20 % de basuras secas
y/o de sustancias adicionales.

5 8. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, una vez
que se ha realizado la extracción del agua del lodo pasteu-
rizado realizada después del recipiente de aireación para
lodo húmedo, y antes del compostaje, se le agregan con ayuda
de una mezcladora hasta 20 % en peso de sustancias adiciona-
les, tales como, por ejemplo, serrín, corteza de árbol moli-
da, heces de lúpulo o basuras trituradas.

10 9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
8, caracterizado para seguir extrayendo continuamente el
agua del lodo, se genera en el interior de la mezcladora un
vacío, extrayéndose gas húmedo o gas húmedo y vapor de agua
del interior de la mezcladora.

15 10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
8, caracterizado porque el calor producido en el recipiente
de aireación para lodo húmedo es aprovechado para caldear la
mezcladora.

20 11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
8, caracterizado porque parte del material saliente de la
mezcladora es introducido de nuevo en el dispositivo extrac-
tor de agua, por ejemplo, en el desecador.

25 12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado porque el material deshidratado es conducido
con una temperatura de al menos 35° C al reactor de airea-
ción.

30 13. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado porque el gas de escape saliente del reactor
de aireación, caldeado por el calor producido en el proceso


1 biológico de transformación y empobrecido en oxígeno, se em-
plea para el caldeo adicional de la mezcladora y/o del lodo
húmedo que se encuentra en el recipiente de aireación para
lodo húmedo.

5 14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
13, caracterizado porque el gas de escape saliente del reac-
tor de aireación es hecho pasar por un intercambiador de ca-
lor unido con el recipiente de aireación para lodo húmedo a
través de una conducción de alimentación y de retorno para
10 el lodo.

15 15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
14, caracterizado porque el gas de escape evacuado del reac-
tor de aireación es introducido, después de haber fluido a
través del intercambiador de calor, en el recipiente de airea-
ción para lodo húmedo que da acogida al lodo húmedo.

20 16. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación
2, caracterizado porque la intensidad de la aireación del ma-
terial existente en el reactor de aireación, así como la ve-
locidad de extracción del material tratado, se regulan de mo-
do que este último tenga un contenido de sustancia seca de
45 a 60 %.

25 17. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, antes de
su introducción en el recipiente de aireación para lodo húme-
do, se deshidrata el lodo húmedo con ayuda de un dispositivo
extractor de agua hasta dejarlo con un contenido de agua de
a lo sumo 90 %, y porque el lodo circulante en el recipiente
de aireación para lodo húmedo es hecho entrar en contacto con
un intercambiador de calor, con el fin de regular una tempe-
ratura del lodo comprendida en un intervalo de 40 a 80° C,



30

1 con preferencia en un intervalo de 60 a 75° C.

5 18. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el lodo existente en el recipiente de aireación para lodo húmedo se pone en circulación preferentemente en torno de un eje vertical imaginario.

10 19. Un procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tiempo de permanencia del lodo existente en el recipiente de aireación para lodo húmedo se limita de tal modo que, como consecuencia de la degradación biológica, tiene lugar en este tiempo una disminución de los componentes orgánicos en el líquido existente en el recipiente de aireación para lodo húmedo, en al menos 30 %, con preferencia en al menos 45 %.

15 20. Un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por estar dotado de un recipiente de aireación para lodo húmedo, provisto de medios de ventilación y aislado termicamente, destinado a recibir y airear el lodo húmedo que le es alimentado, y con medios extractores de agua unidos con el recipiente para lodo húmedo, destinados a extraer el agua del lodo aireado y caliente, hasta dejarlo en un contenido de agua de 80 a 50 %.

20 21. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque está dotado de un reactor de aireación destinado a recibir el lodo deshidratado, y que está dotado de medios de alimentación para alimentar gas oxigenado u oxígeno puro al material que debe ser aireado en el reactor de aireación.

25 30 22. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación

1 20, caracterizado porque el medio de extracción de agua está conformado a manera de desecador.

5 23. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 22, caracterizado porque el desecador está conformado a manera de secador centrífugo o de secador de ciclón.

10 24. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque está prevista una disposición de alimentación unida con una mezcladora, destinada a agregar al lodo deshidratado, antes de penetrar en el reactor de aireación, hasta 20 % en peso de sustancias adicionales, con preferencia basuras trituradas.

15 25. Un dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes 20 a 24, caracterizado porque está prevista una disposición de alimentación, destinada a agregar al lodo caliente existente en el recipiente de aireación para lodo húmedo, hasta 20 % en peso de sustancias adicionales, con preferencia basuras trituradas.

20 26. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque, a efectos de su caldeo, la mezcladora está dispuesta en el interior del recipiente de aireación para lodo húmedo.

25 27. Un dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 20 a 26, caracterizado porque el interior del recipiente de aireación para lodo húmedo, y/o del desecadero y/o de la mezcladora están comunicados con al menos un generador de vacío destinado a producir un vacío parcial en el interior de los mismos, y para absorber gas húmedo o gas húmedo y vapor de agua contenido en uno o en todos ellos.

30 28. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, caracterizado porque el mezclador está dispuesto en el

1 lado superior de la cámara de tratamiento y desemboca direc-
tamente en el interior de la misma.

5 29. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
24, caracterizado porque el dispositivo de descarga de la
mezcladora está conformado de tal modo y unido de tal mane-
ra con los medios de extracción del agua, por ejemplo, un
deseCADOR, así como con una disposición de mando, que en
función del contenido de agua del material saliente de la
mezcladora, al menos parte del mismo es conducido de nuevo
10 a los medios de extracción de agua, a efectos de seguir
siendo deshidratado.

15 30. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
22, caracterizado porque el desecador está provisto de una
parte tubular de arremolinamiento y ascenso que se extien-
de en sentido vertical, y de una parte colectora y de des-
carga dispuesta en el lado superior de esta última y dota-
da de un mayor diámetro que ella, estando prevista al menos
en la parte inferior de la parte de arremolinamiento y as-
censo un dispositivo de transporte que proyecta el lodo ha-
20 cia arriba en forma finamente distribuida, con preferencia
una hélice, y en la parte colectora y de descarga, una dis-
posición de descarga que descarga el lodo deshidratado.

25 31. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
30, caracterizado porque para la circulación del aire en el
deseCADOR, una conducción de absorción partiente del lado
superior del desecador está unida con el lado de aspiración
de un ventilador, estando el lado de salida de este último
unido a través de un dispositivo calentador del aire con la
parte inferior del desecador.

32. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación


30

1 31, caracterizado porque en la conducción de aspiración es-
tá dispuesto un dispositivo de condensación para condensar
y separar la humedad contenida en un gas que fluye a tra-
vés de la conducción de aspiración.

5 33. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
30, caracterizado porque el desecador está dotado de una
parte helicoidal de raspado y transporte giratoria en tor-
no de un eje vertical, que está comunicada con la parte de
arremolinamiento y de ascenso con el fin de transportar ha-
10 cia arriba, a la parte colectora y de descarga, el lodo que
se deposita en el lado interior de la parte tubular de arre-
molinamiento y ascenso.

15 34. Un dispositivo de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones 20 a 33, caracterizado porque está dotado
de un intercambiador de calor, que por un lado está unido
con el interior del recipiente de aireación para lodo hú-
medo y, por el otro lado, con el interior del reactor de
aireación, y destinado a caldear el lodo húmedo alimentado
20 desde el recipiente de aireación para lodo húmedo y devuel-
to al mismo una vez caldeado, por medio del gas de escape
caldeado, que procede del reactor de aireación.

25 35. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
34, caracterizado porque el intercambiador de calor está
dispuesto sobre el lado superior del reactor de aireación,
estando comunicado directamente con el interior de este
último, de tal modo que el gas de escape caliente que sale
del reactor de aireación pasa directamente al intercambia-
dor de calor.

30 36. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
35, caracterizado porque el intercambiador de calor está

1 unido con el recipiente de aireación para lodo húmedo a
través de una conducción de alimentación y de retorno, y
porque en la conducción de alimentación y de retorno está
previsto un dispositivo de transporte para el lodo húmedo.

5 37. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
34, caracterizado porque el intercambiador de calor, unido
al reactor de aireación está comunicado con un segundo in-
tercambiador, unido con el recipiente de aireación para lo-
do húmedo, a efectos de la cesión directa de lodo deshidra-
10 tado y pasteurizado, procedente de dicho recipiente.

15 38. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
20, caracterizado porque está dotado de un dispositivo ex-
tractor de agua para extraer el agua del lodo húmedo que ha
de ser tratado, de un recipiente de aireación para lodo hú-
medo aislado termicamente y dotado de medios de circulación
y ventilación, destinado a recibir, hacer circular y airear
el lodo deshidratado procedente del dispositivo extractor
de agua, de un intercambiador de calor comunicado en for-
ma intercambiadora de calor con el lodo circulante en el in-
20 terior del recipiente aireador para lodo húmedo, destinado
a un caldeo adicional al menos temporal o a una refrigera-
ción del lodo circulante en el interior del recipiente de
aireación para lodo húmedo, poniéndolo a una temperatura
determinada, así como de un dispositivo extractor de agua
25 para seguir extrayendo agua del lodo saliente del recipiente
de aireación para lodo húmedo.

30 39. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
38, caracterizado porque el intercambiador de calor está
dispuesto en el interior del recipiente de aireación para
lodo húmedo, y porque están previstos medios de mando para

pe
30

1 el paso gobernado de un agente de calefacción o refrigera-
ción a través del intercambiador de calor.

5 40. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicacio-
nes 20 ó 38, caracterizado porque está provisto de un dis-
positivo para hacer circular el lodo húmedo que se encuen-
tra en el recipiente de aireación para el lodo húmedo, y
porque dicho dispositivo está dispuesto fuera del recipien-
te de aireación para lodo húmedo, y está unido con el inte-
rior de dicho recipiente a través de sendas conducciones blo-
queables de alimentación y evacuación, desembocando las
10 conducciones de alimentación y de evacuación al menos apro-
ximadamente en sentido tangencial en el recipiente de airea-
ción para lodo húmedo en puntos distanciados entre sí en
dirección vertical, de tal modo que el lodo que se encuen-
tra en dicho recipiente circula a través de él a lo largo
15 de una vía helicoidal.

20 41. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicacio-
nes 38 y 40, caracterizado porque el intercambiador de calor
está dispuesto en la conducción de alimentación o de descar-
ga del dispositivo de circulación, por fuera del recipien-
te de aireación de lodo húmedo.

25 42. Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de
las reivindicaciones 20 a 40, caracterizado porque el re-
cipiente de aireación para lodo húmedo está provisto de un
doble fondo perforado, y porque los medios de alimentación
que alimentan el gas oxigenado o el oxígeno puro desembo-
can en el recipiente de aireación para lodo húmedo entre
dicho doble fondo perforado y el fondo propiamente dicho
de este recipiente.

30 43. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación

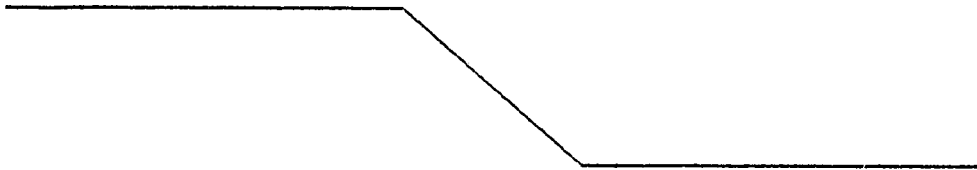
1 42, caracterizado porque el espacio comprendido entre el
doble fondo perforado y el fondo propiamente dicho del re-
cipiente, está subdividido por al menos un tabique que se
5 extiende verticalmente, en por lo menos dos cámaras separa-
das entre sí, y porque cada una de las cámaras está unida
individualmente a través de un órgano de regulación con los
medios de alimentación, a efectos de la alimentación dosi-
ficable por separado del gas oxigenado o del oxígeno puro.

10 44. Un dispositivo de acuerdo con una o varias de
las reivindicaciones 20 a 43, caracterizado porque a efec-
tos de evacuar la arena sedimentada o similares hacia una
conducción de evacuación, está dispuesto en el centro del
recipiente de aireación para lodo húmedo un árbol de accio-
namiento giratorio, que discurre en sentido vertical y es-
15 tá unido con un evacuador de fondo.

20 45. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación
44, caracterizado porque el árbol de accionamiento está
provisto de paletas impulsadoras de líquido, estando éstas
dispuestas y conformadas de tal modo, que el líquido exis-
tente en el recipiente de aireado para lodo húmedo recibe
una rotación dirigida hacia abajo.

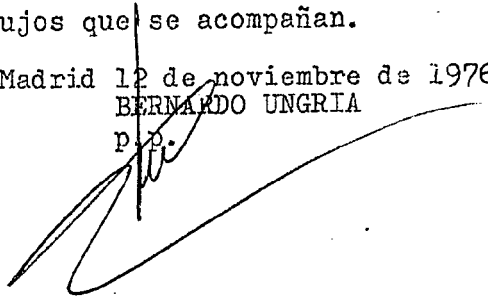
25 46. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN
PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO CORRESPONDIENTE PARA EL TRA-
TAMIENTO CONTINUO DEL LODO HUMEDO OBTENIDO EN UNA PLANTA
DEPURADORA.


30



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y cinco páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid 12 de noviembre de 1976
BERNARDO UNGRIA
P. U.



5

10

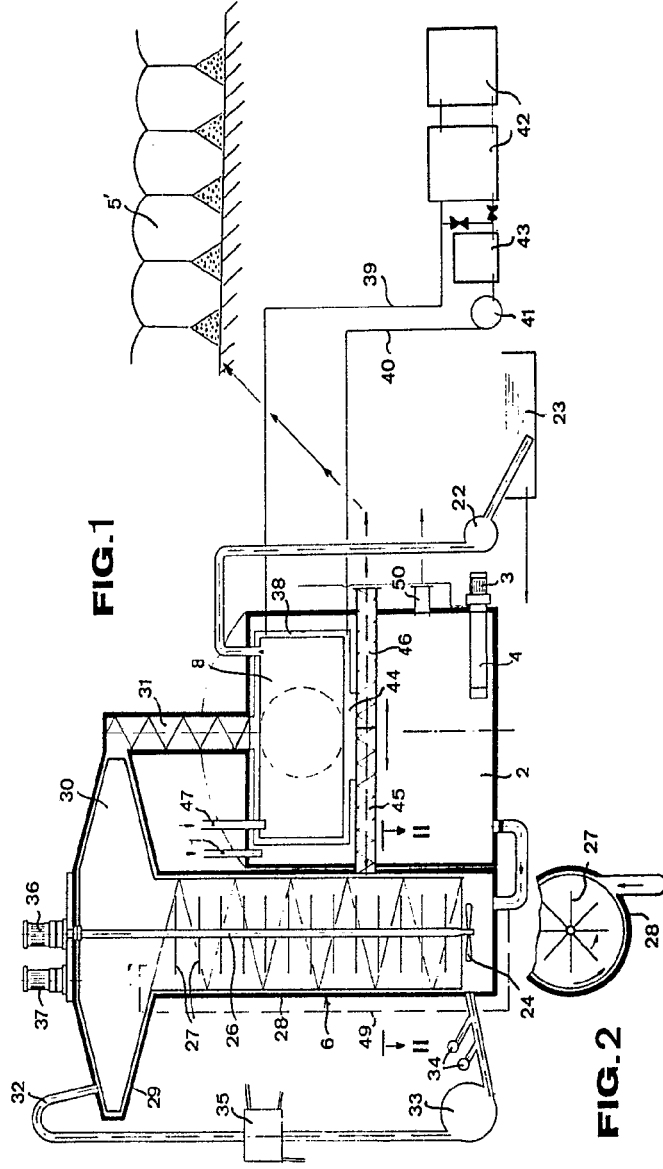
15

20

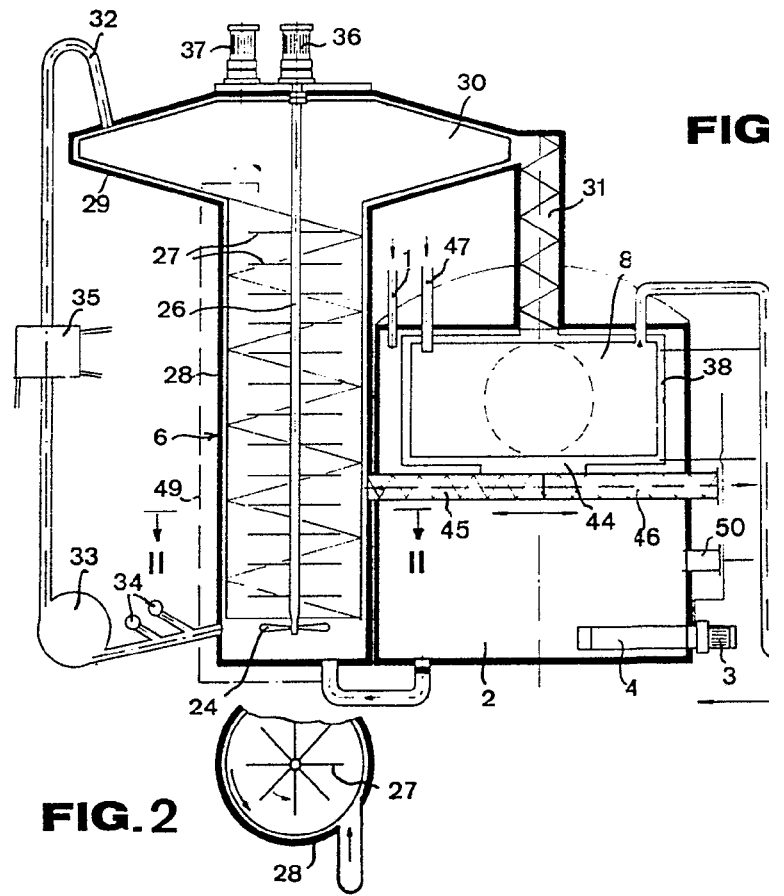
25



30

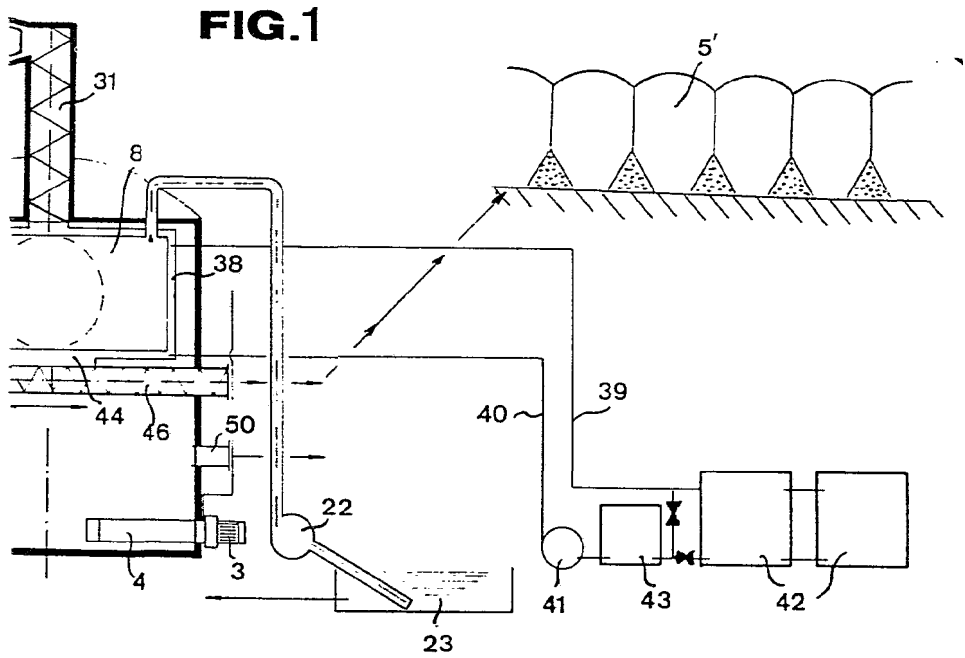


ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGER
P.P.



FIG

FIG. 2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

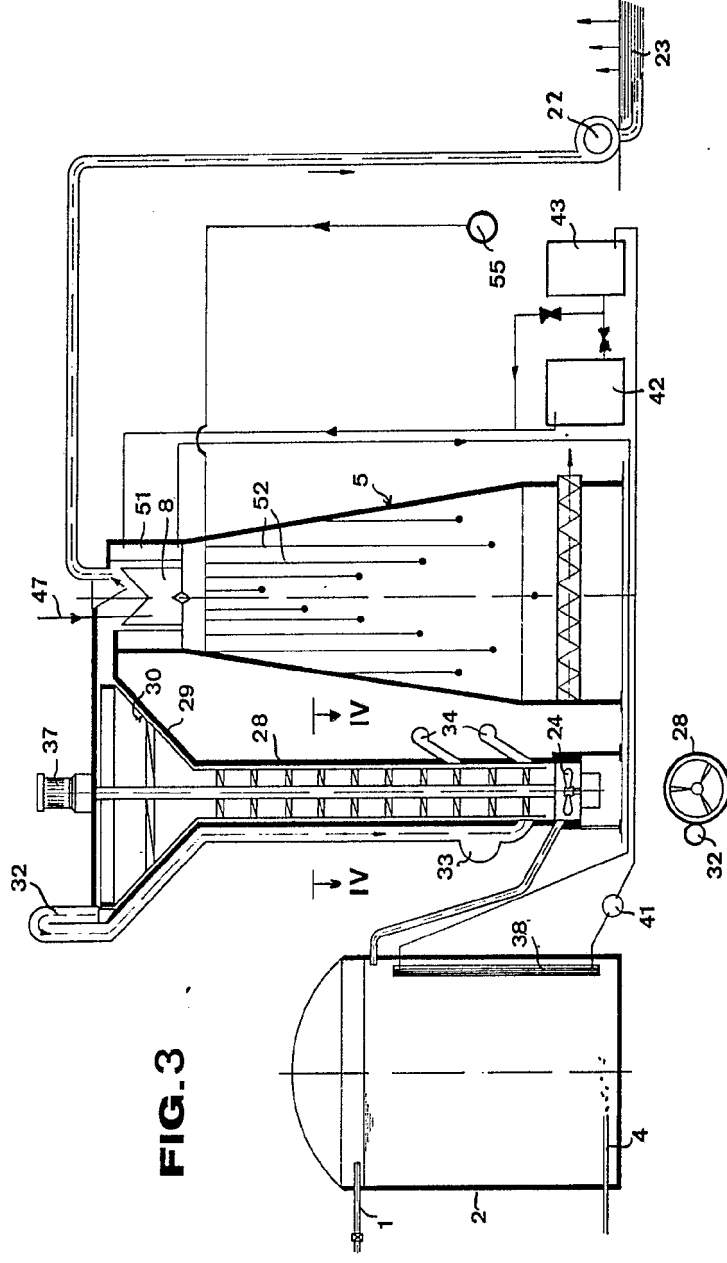


FIG. 3

FIG. 4

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 12 noviembre 1.976
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.

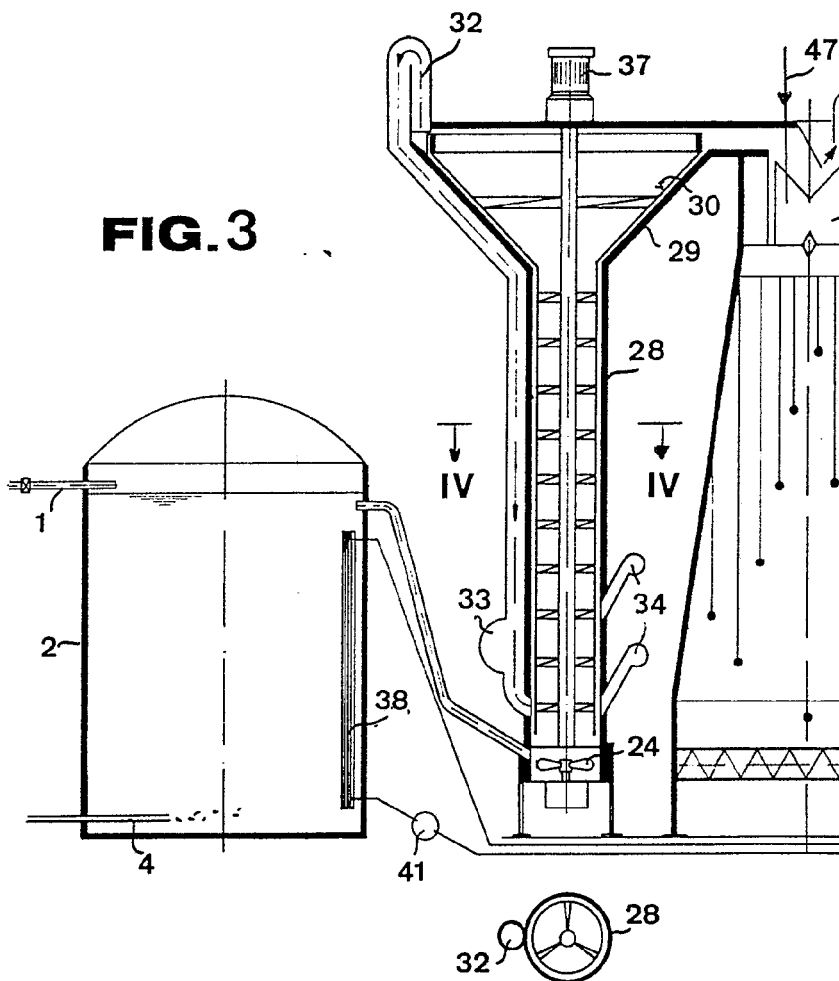


FIG. 3

FIG. 4

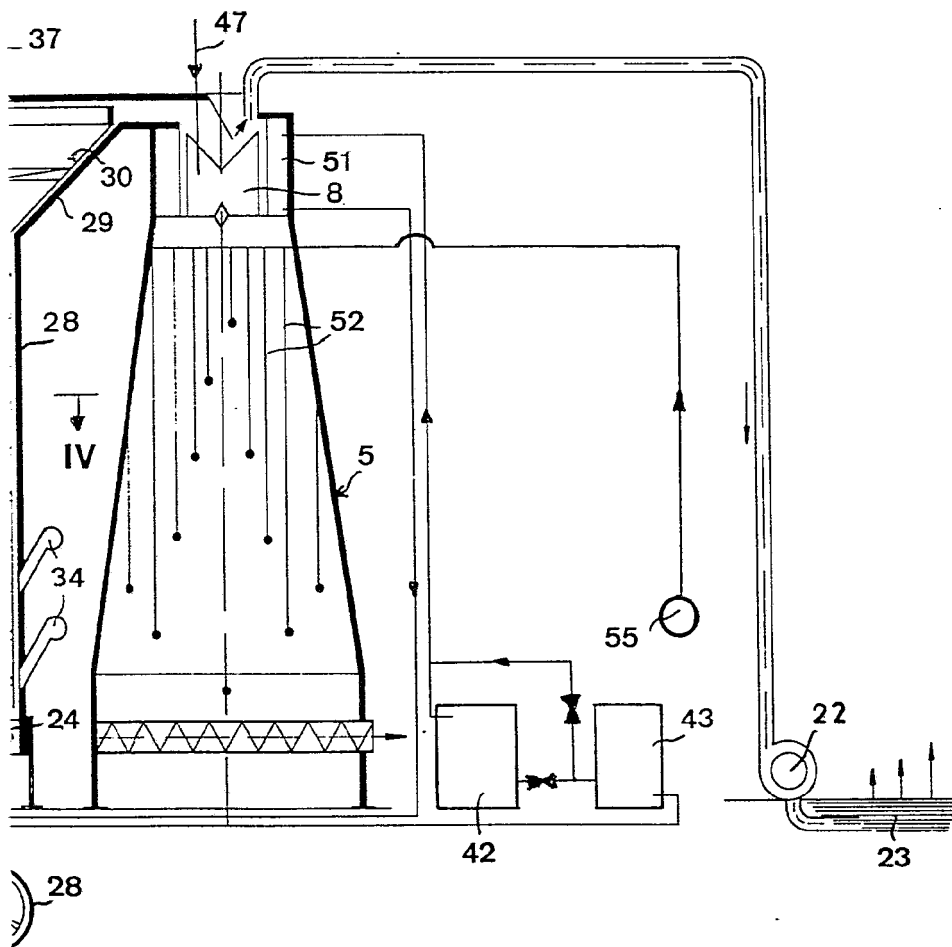


FIG.4

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 12 noviembre 1.976
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.

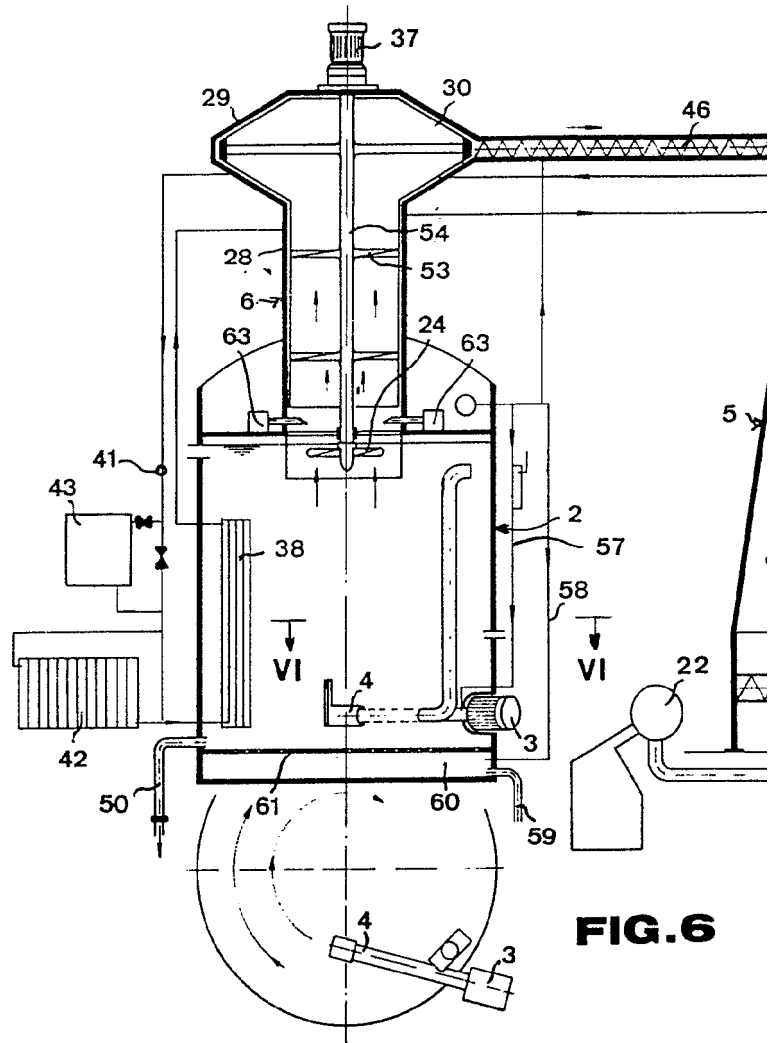


FIG. 6

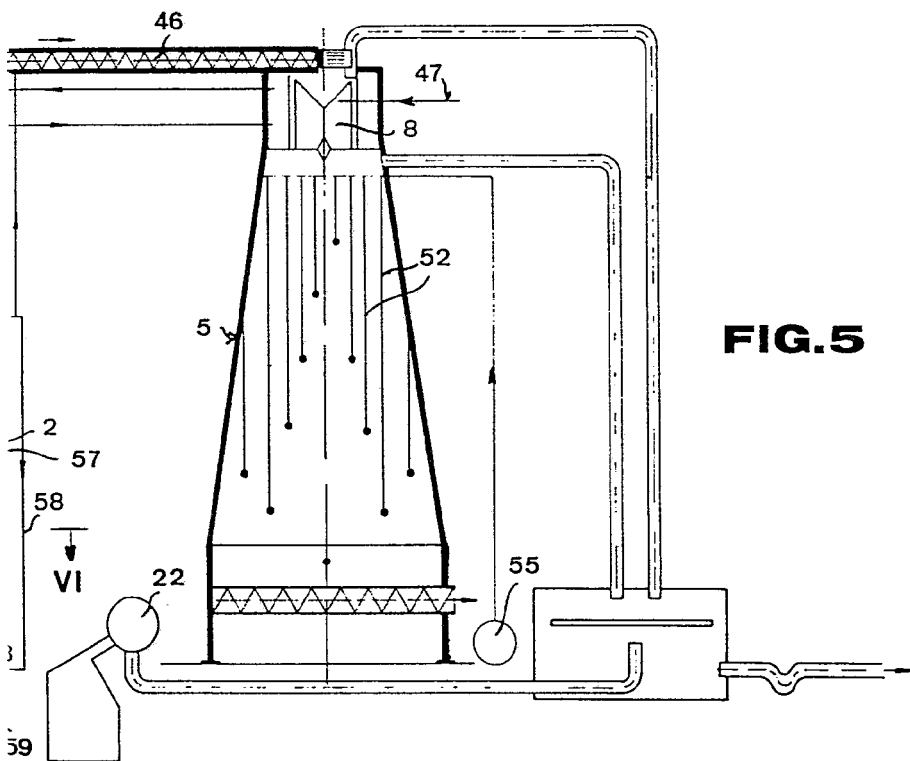


FIG.5

FIG.6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA
p.p.

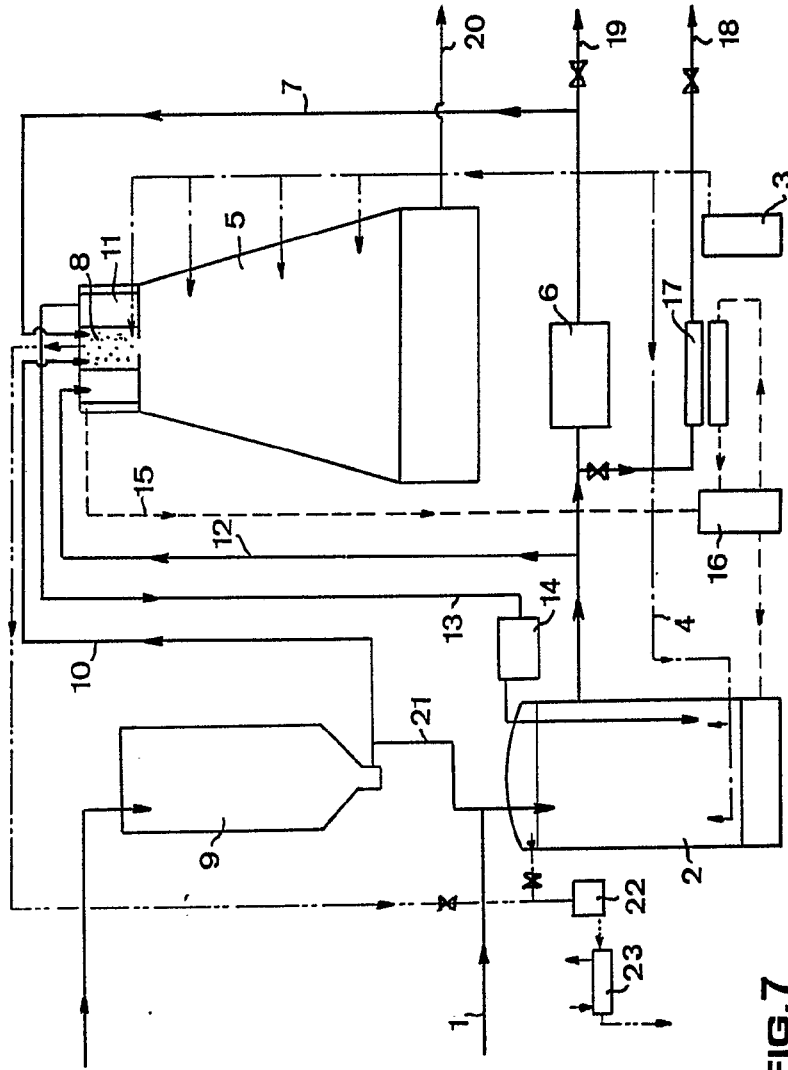


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

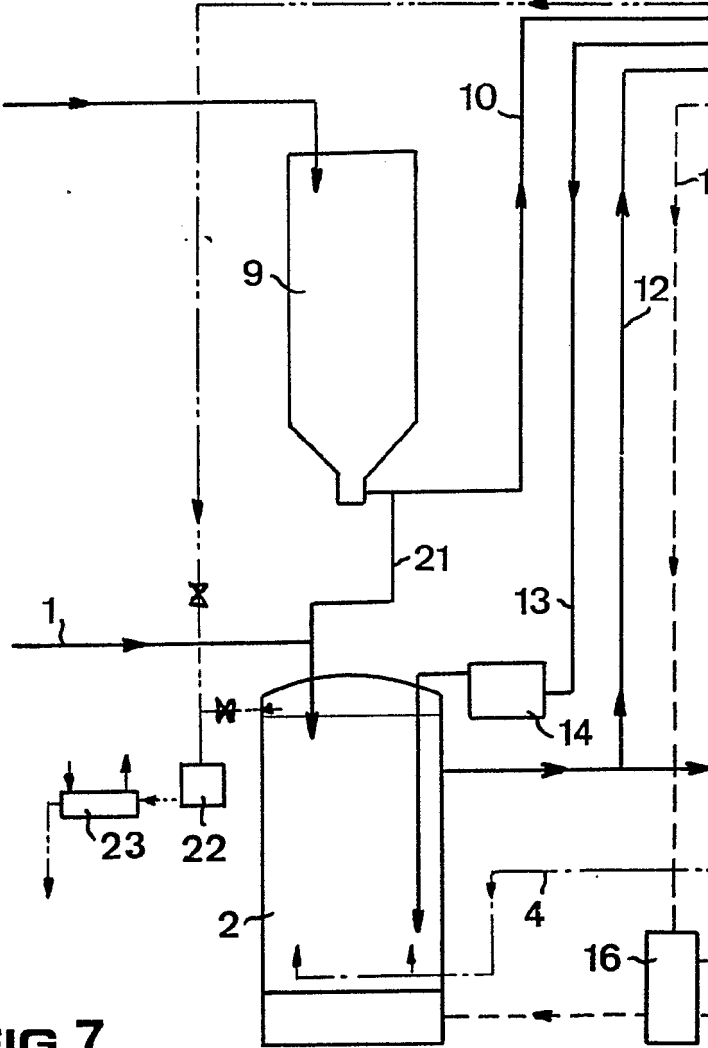
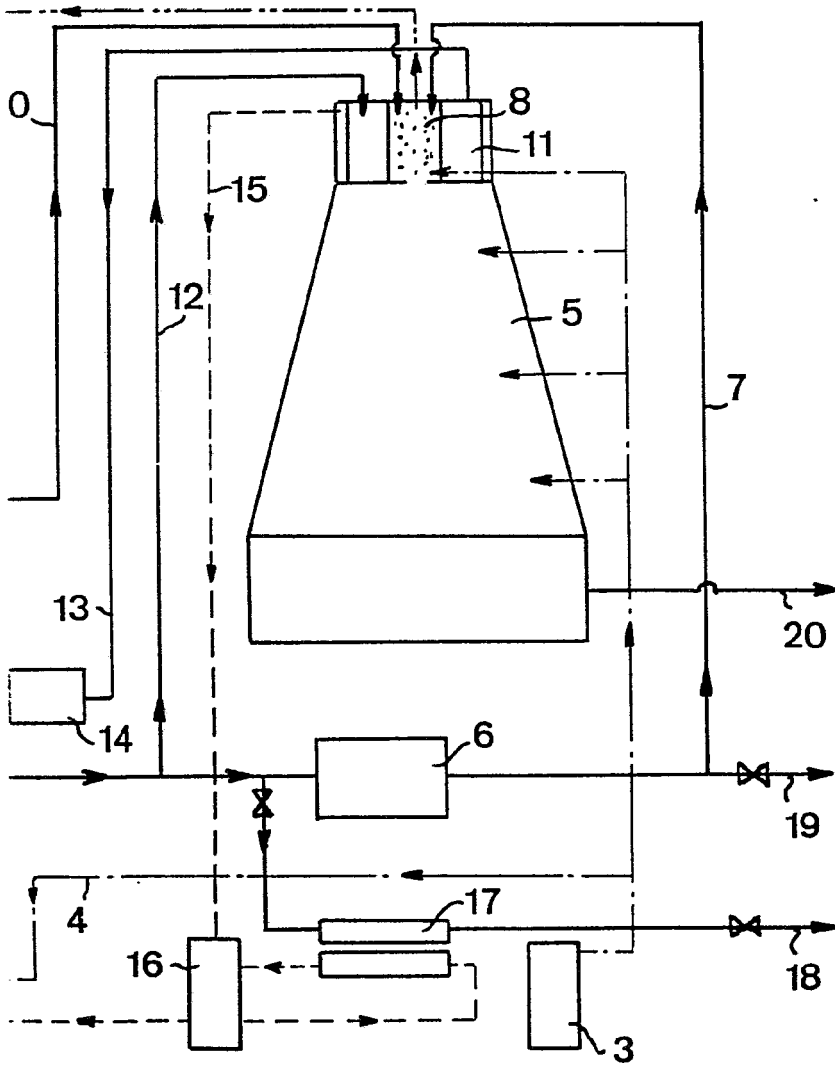


FIG.7



ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

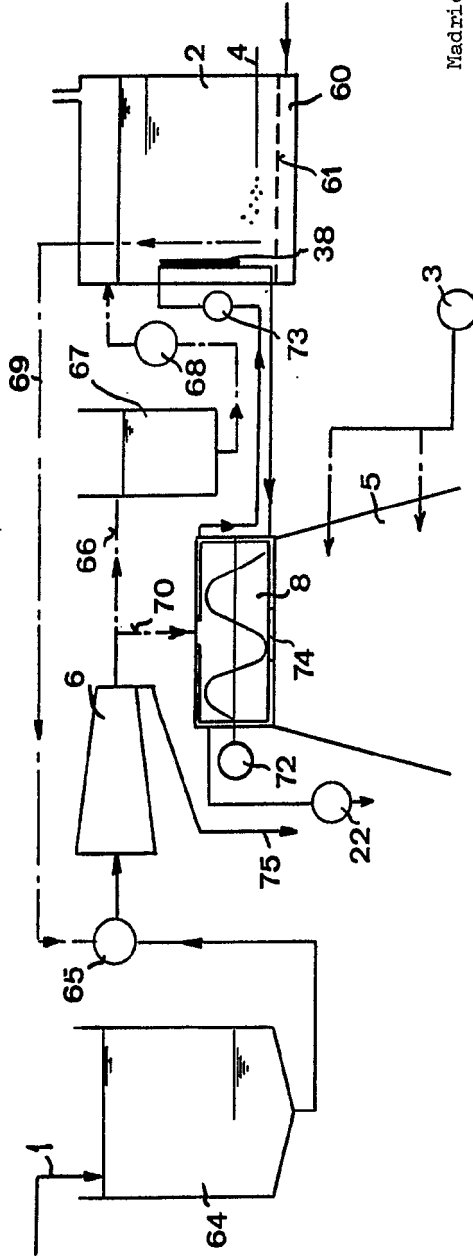


FIG. 8

ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO URRUTIA
p.p.

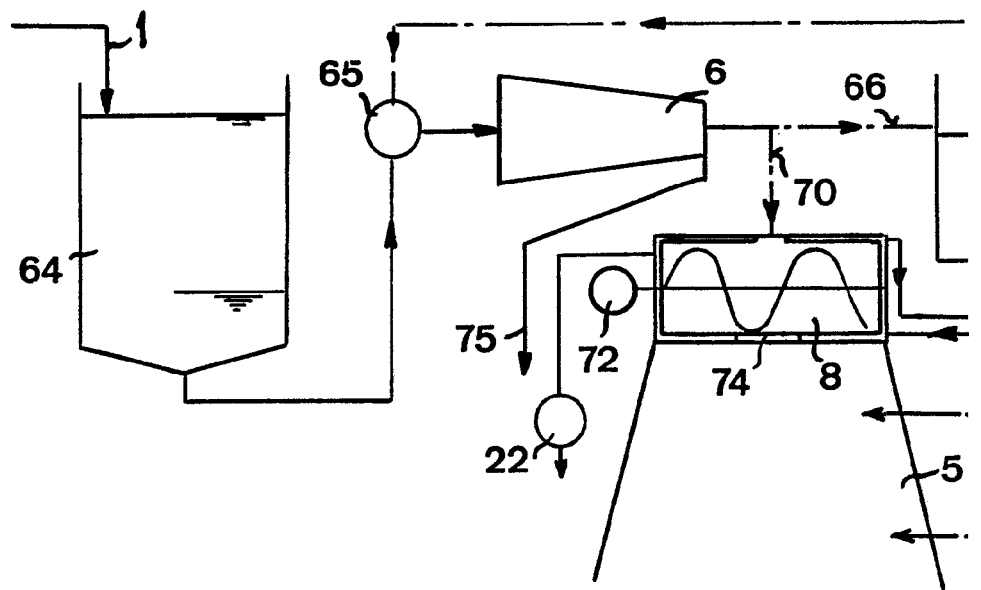
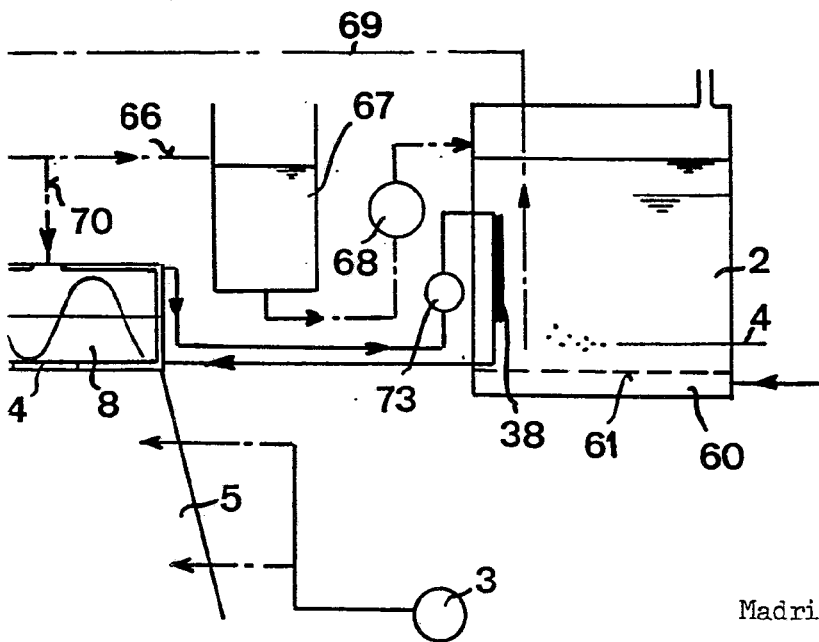


FIG. 8



ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRÍA
P.P.

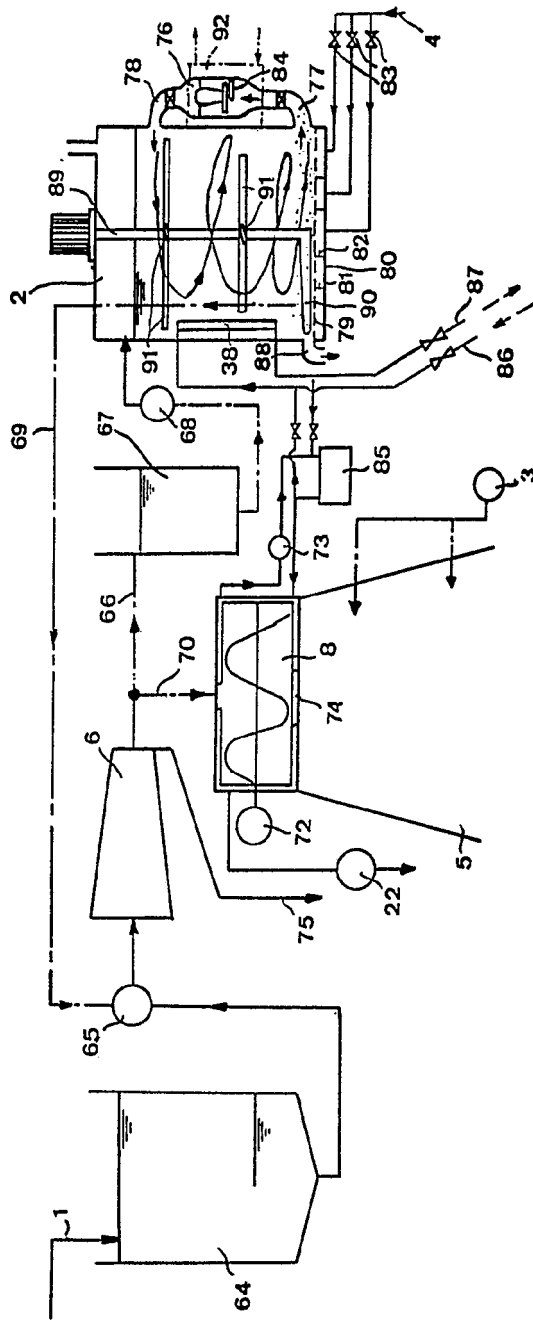


FIG. 9

ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRÍA
P.P.

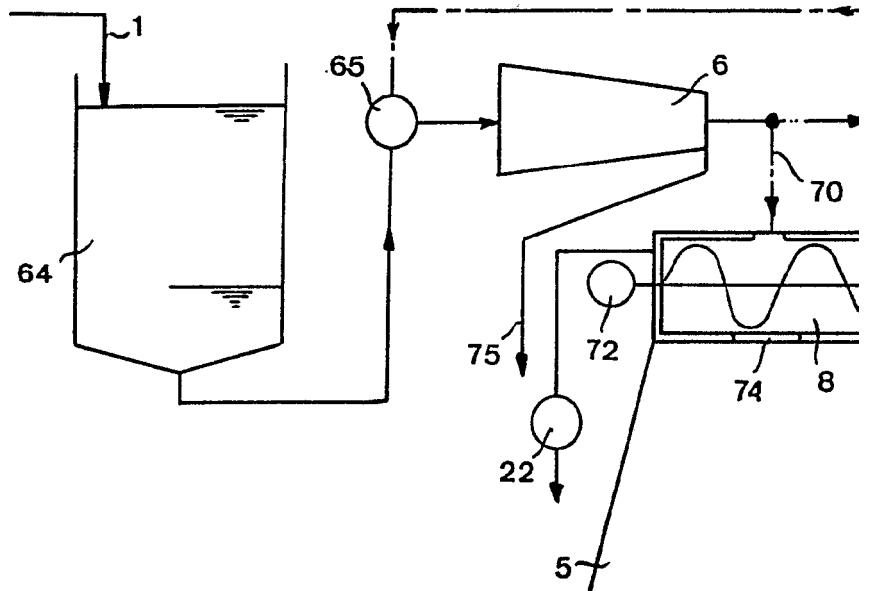


FIG.9

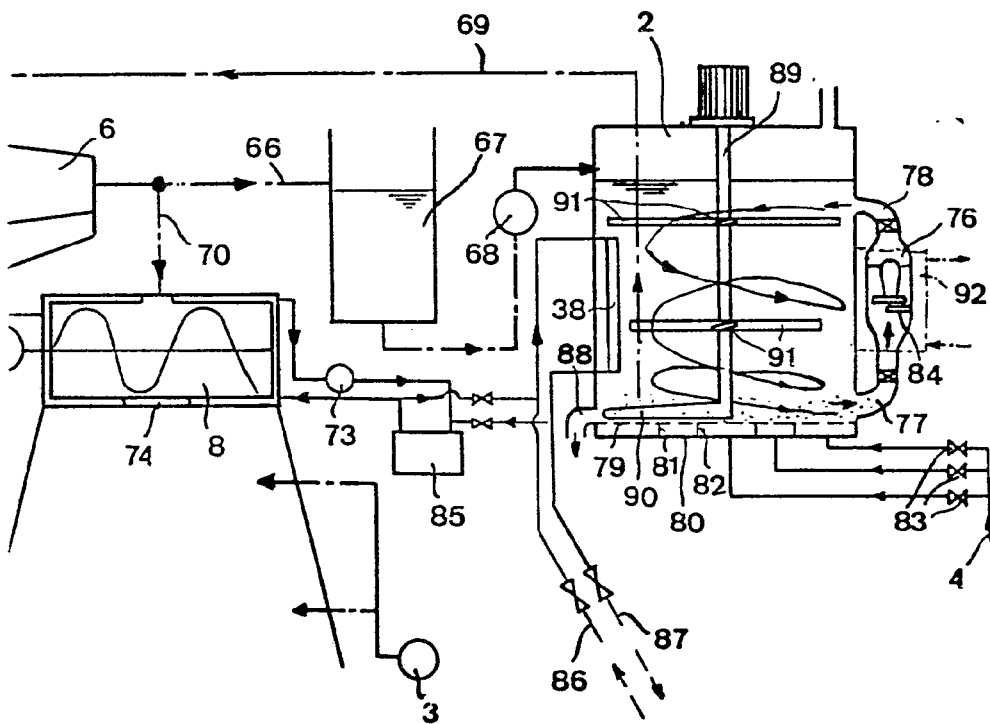


FIG.9

ESCALA VARIABLE
Madrid, 12 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.