

429458

Int. Cl.	C02C
----------	------

Nº 429.458

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

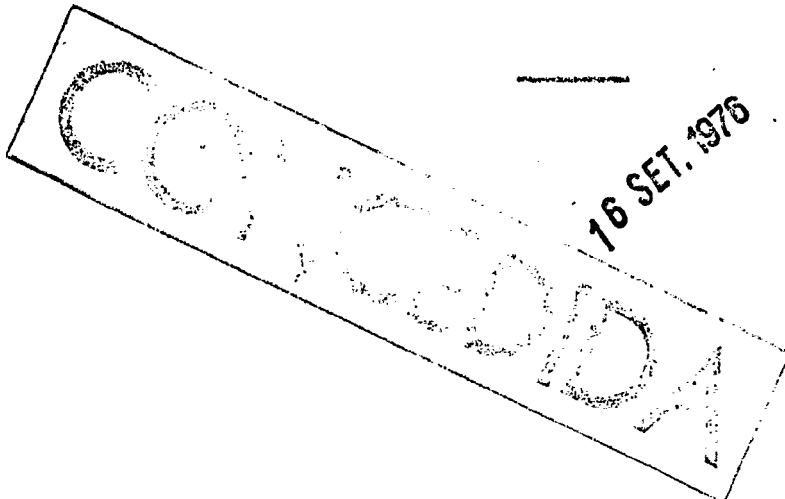
PATENTE DE INVENCION

Solicitante: JOSEPH RICHARD KABLIN

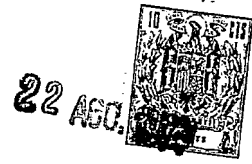
Domicilio: Villa Seeburg / CH-6374 BUOGHS, Suiza.

Enunciado: PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA DEPURACION BIOLÓGICA DE AGUAS RESIDUALES.

Prioridad: de la solicitud de patente suiza nº 12108/73 del 23 de agosto de 1.973.



**POOR
QUALITY**



1 El invento se refiere a un procedimiento para la depuración biológica de aguas residuales, así como a una instalación para la puesta en práctica de dicho procedimiento.

5 Las instalaciones conocidas para la depuración de aguas residuales, comprenden una etapa de depuración mecánica y otra biológica, así como un depósito de clarificación posterior provisto de dispositivo de evacuación del lodo, bombas para el lodo de retroceso, etc. Tales instalaciones necesitan un espacio relativamente grande y requieren altas sumas de inversión.

10

El objeto del invento consiste en crear un procedimiento y una instalación con los que se evitan las desventajas anteriormente mencionadas de las instalaciones conocidas hasta ahora.

15 El procedimiento, de acuerdo con la invención, se caracteriza porque se emplea una instalación depuradora de aguas residuales que comprende, al menos dos depósitos unidos entre sí, alimentándose el agua residual a depurar a uno de los depósitos que actúa como depósito de activación donde se introduce oxígeno puro o una mezcla gaseosa con contenido de oxígeno en el agua residual, porque se introduce de forma continua de acuerdo con la entrada continua de agua bruta, el agua residual así tratada junto con una proporción importante de material sólido en forma de lodo activado en el segundo depósito que actúa como depósito de sedimentación,

20

25 del cual se evacúa, también de forma continua, el agua clarificada a través de un rebosadero y porque se llevan a cabo estas etapas de procedimiento tanto tiempo hasta que la concentración de lodo activado en el depósito de activación, ha bajado a un valor mínimo predeterminado, cambiando a conti-

30



1 nuación la dirección de funcionamiento actuando ahora el
segundo depósito como depósito de activación y el primer
depósito como depósito de clarificación posterior y porque
se continúa ahora las etapas anteriormente descritas en di-
5 rección inversa.

Si los depósitos son especialmente profundos, por ejem-
plo de 6 a 12 metros, es conveniente introducir el oxígeno
puro o la mezcla de oxígeno en el líquido que se encuentra
en el depósito de aireación, mediante un dispositivo de
10 circulación de líquido, preferentemente una paleta de dos
caras de una bomba centrífuga, cuyo dispositivo se encuen-
tra por debajo de la superficie del líquido, conduciéndose
el oxígeno o la mezcla de oxígeno a través de al menos una
conducción de alimentación hasta la zona de aspiración del
15 dispositivo de circulación del líquido.

Para evitar las sedimentaciones del lodo sobre el fondo
del depósito de activación, es ventajoso si se produce me-
diante el dispositivo de introducción de oxígeno una veloci-
dad de corriente de al menos 30 cm/s en el depósito de acti-
20 vación inmediatamente por encima del fondo de dicho depósito.

Otro objeto de la invención es una instalación para la
puesta en práctica del procedimiento según el invento que es-
tá caracterizada porque comprende al menos dos depósitos uni-
dos por debajo del presumible nivel mínimo de líquido, median-
25 te al menos un dispositivo rebosador de líquido, al menos un
dispositivo para la introducción de oxígeno puro o una mezcla
de oxígeno en el líquido que se encuentra en el depósito de
activación, dispositivo que puede preverse para cada uno de
los depósitos, y medios de alimentación y evacuación de líqui-
do, gobernables y dispuestos en cada uno de los depósitos,
30



1 y porque los medios de alimentación y evacuación de líquido
están unidos con el dispositivo de introducción de oxígeno,
a través de un dispositivo de mando, de tal forma que inter-
mitentemente uno de los depósitos puede actuar como depósito
5 de activación y el otro como depósito de clarificación pos-
terior y viceversa.

Para la formación de una instalación compacta, es con-
veniente que dos depósitos estén unidos con sus partes fron-
tales para la formación de una unidad y que estén separados
10 mediante una única pared de separación provista de orificios
de paso, pudiendo ser ventajoso para instalaciones más gran-
des, que para la disminución de los gastos de construcción,
se unan varias de estas unidades de depósito doble, de mane-
ra que dos unidades de depósito doble contiguas comprenden
15 en cada caso una pared conjunta.

Es conveniente que en cada uno de los depósitos esté
dispuesto un dispositivo de introducción de oxígeno conec-
tado o desconectado en dependencia de la dirección de funcio-
namiento de la instalación.

20 Para disminuir la cantidad de dispositivos de introduc-
ción de oxígeno y con ello los costes de los mismos, puede
ser ventajoso que los depósitos estén contruidos de forma
yuxtapuesta, previéndose un solo dispositivo de introducción
de oxígeno transportable hacia cada uno de los depósitos,
25 disponiendo la pared de separación entre los distintos depó-
sitos de una abertura de paso al menos parcialmente obtura-
ble, para dicho dispositivo de introducción de oxígeno.

En depósitos profundos es conveniente, si el dispositi-
vo de introducción de oxígeno está formado por un dispositivo
30 de circulación de líquido que se encuentra por debajo de la



1 superficie del líquido, preferentemente una paleta de dos ca-
ras de una bomba centrífuga.

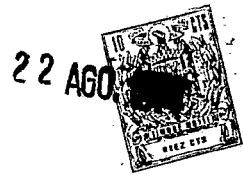
A continuación se explicará el invento en base de los di-
bjos adjuntos, que representan ejemplos de realización, mos-
5 trando:

Figura 1 una planta de un ejemplo de forma de realización
de una instalación según el invento;

Figura 2 a escala aumentada una sección a lo largo de la lí-
nea II-II de la figura 1, y

10 Figura 3 una sección análoga a la figura 2, a través de un
segundo ejemplo de realización de una instalación
según el invento.

Como se desprende de las figuras 1 y 2, el agua residual
a depurar se alimenta a través de la conducción 1, una tritu-
15 radora 2, un recoge-arenas y una de las dos correderas de ali-
mentación 3a y 3b a uno de los dos depósitos 4a y 4b de una
unidad de depósito doble 4, inmediatamente por encima del
fondo del depósito. Si por ejemplo la corredera de alimenta-
ción 3a está abierta, entonces la corredera de alimentación
20 3b está cerrada, de manera que el agua residual alimentada
puede llegar unicamente a los depósitos 4a de cada unidad de
depósito doble 4. Las turbinas de aireación 5a, conformadas
como paletas de dos caras de bombas centrífugas, dispuestas
en los depósitos 4a, que en esta dirección de funcionamiento
25 de la instalación actúan como depósitos de activación, se
ponen en rotación a través de los motores de accionamiento 6
e introducen oxígeno puro o una mezcla de oxígeno, como por
ejemplo aire enriquecido con oxígeno, alimentado a través de
las conducciones 7, en el agua residual que se encuentra en
30 el depósito 4a. Las turbinas de aireación 5b se encuentran



1 en estado de reposo. El dispositivo de salida 8b asignado al depósito 4b, está abierto, mientras que el dispositivo de salida 8a asignado a los depósitos 4a que actúan como depósitos de activación, está cerrado.

5 Mediante el agua residual que entra en el depósito de aireación 4a y se mezcla continuamente con el lodo activado, la mezcla de agua residual y lodo activado aireada mediante las turbinas de aireación 5a, es desplazada a través de las aberturas de unión 10 dispuestas en la pared de separación
10 9 al depósito contiguo 4b, que tiene la función de depósito de clarificación posterior, puesto que el lodo activado se sedimenta sobre el fondo del depósito 4b a lo largo de la distancia entre los orificios de unión 10 y el dispositivo de salida 8b. El agua residual biológicamente depurada y
15 liberada del lodo activado, sale del depósito 4b que actúa de depósito de clarificación posterior a través del dispositivo de salida 8b en el canal de salida 11.

Puesto que en esta realización de la instalación depuradora de aguas residuales, el lodo activado es desplazado
20 ininterrumpidamente desde el depósito 4a de una unidad de depósito doble 4, en el depósito 4b contiguo y no es retornado, en el depósito 4a tiene lugar después de determinado tiempo de funcionamiento una disminución progresiva de la concentración de lodo activado. Por debajo de una determinada
25 concentración de lodo activado, tendría lugar una fuerte disminución del rendimiento de depuración. Además, al lodo activado sedimentado en el depósito 4b ya no le es suministrado oxígeno, de manera que también en este depósito se dejarían sentir las consecuencias después de cierto tiempo
30 de funcionamiento de la instalación.



1 Para excluir estas consecuencias anteriormente menciona-
das y para garantizar un impecable rendimiento de depuración,
después de un tiempo determinado, la dirección de funcionamien
to de las unidades de depósito doble 4 es invertida. En este
5 cambio, que es completamente automático, se desconectan prime-
ro las turbinas de aireación 5a, después se cierra el disposi-
tivo de salida 8b y se abre la corredera de entrada 3b median-
te mando a distancia. Con la parada de las turbinas de airea-
ción 5a, resulta una estabilización del movimiento del agua
10 de manera que el lodo activado que aún se encuentra en ese de-
pósito 4a puede sedimentarse. La sedimentación del lodo acti-
vado contenido en el depósito 4a, se controla a través de un
dispositivo de célula fotoeléctrica 12 dispuesto a una deter-
minada distancia por debajo de la abertura de salida 8a, ge-
15 nerando dicha célula fotoeléctrica en el caso de una sedimen-
tación suficiente del lodo activado, un impulso de mando para
la abertura del dispositivo de salida 8a con lo que se efec-
tua la salida del agua del depósito 4a. Al mismo tiempo se
conectan las turbinas de aireación 5b en los depósitos 4b,
20 con lo que el lodo sedimentado vuelve a quedar en el estado
de suspensión necesario y alimentado con oxígeno.

 Para la extracción del lodo en exceso, se extiende en
cada uno de los depósitos 4a y 4b, una conducción de extrac-
ción del lodo en exceso 13, a través de la cual se extrae
25 el lodo en exceso.

 Las paletas de dos caras de bomba centrífuga 5a y 5b
empleadas en la instalación representada, son especialmente
apropiadas en depósitos muy profundos de, por ejemplo, seis
a doce metros de profundidad, puesto que generan en cada
30 depósito dos corrientes principales de circulación en forma



1 anular superpuestas, ocasionando con ello una profunda cir-
culación de todo el contenido del depósito y llevando al lodo
2 activado sedimentado durante la parada de la turbina de
aireación rápidamente al estado de suspensión deseado, al ini-
5 ciarse de nuevo el accionamiento de la turbina de aireación.
Las conducciones 7 para la alimentación de oxígeno puro o de
una mezcla de oxígeno en el agua residual a depurar, se ex-
tienden hasta las zonas de depresión de los canales de aspi-
ración 14 de las turbinas de aireación 5a y 5b, de manera
10 que el gas alimentado a través de las conducciones 7, es as-
pirado en el líquido que fluye a través de los canales 14 y
es íntimamente mezclado con dicho líquido.

Para obtener una entrada axial sin torsión del líquido
en ambas aberturas de aspiración de las turbinas de aireación,
15 están dispuestas en dirección axial delante de estas abertu-
ras de aspiración, chapas de guía de corriente 15 montadas en
forma de cruz.

El dimensionado y la configuración de las turbinas de
aireación es tal, que con el funcionamiento de las mismas y
20 para evitar sedimentaciones de lodo no deseadas, se produce
una velocidad de corriente de al menos 30 cm/s inmediatamen-
te por encima del fondo del depósito.

En el caso de introducción de aire normal en el agua
residual a depurar, las conducciones 7 pueden desembocar in-
25 mediatamente por encima del depósito en la atmósfera libre.

Si a través de las conducciones 7 es alimentado oxígeno
puro o aire enriquecido con oxígeno, entonces los depósitos
4a y 4b tienen que estar cerrados en su superficie con una
cubierta de depósito 16 para evitar pérdida innecesaria de
30 oxígeno y tienen que estar unidos al menos a través de una



1 abertura 18 que posibilita el intercambio de gas entre las
cavidades 17 que se forman por encima del líquido durante
el funcionamiento.

5 El oxígeno necesario para esta instalación, se produ-
ce en una instalación de producción de oxígeno 19 y se con-
duce según la dirección de funcionamiento de la unidad de
depósito doble 4 a una u otra de las turbinas de aireación
5a ó 5b.

10 A través de conducciones de extracción 20 puede extraer-
se gas con contenido de oxígeno de las cavidades 17 y hacerlo
fluir a través de una válvula de regulación de caudal de paso
21 en la conducción de alimentación 7.

15 Un sistema de regulación y mando de oxígeno 22 que está
en comunicación con sondas medidoras de oxígeno 23, que mide
la concentración de oxígeno disuelto en el líquido que se
encuentra en el depósito que actúa como depósito de activa-
ción, regula en dependencia de un determinado ajuste de un
valor dado la válvula de regulación 21 y una válvula 24 que
gobierna la alimentación de oxígeno puro.

20 Están previstas, además, conducciones de extracción 25,
que sirven para la evacuación del gas en exceso de las cavi-
dades 17. Este gas en exceso que contiene oxígeno, puede em-
plearse, por ejemplo, en una instalación de tratamiento de
lodo asignada a la instalación depuradora de aguas residua-
25 les. Para aumentar la actividad biológica en el depósito de
activación, puede calentarse el líquido que se encuentra en
el depósito que actúa como depósito de activación, a través
de un intercambiador térmico 30, por el cual puede conducir-
se, por ejemplo, el agua de refrigeración calentada de un
30 reactor nuclear o el calor de salida de una instalación de



1 tratamiento de lodo, en al menos 20C, preferentemente en 5 a
5 102C, con respecto a la temperatura de entrada de líquido a
depurar.

Para evitar la necesidad de prever dos turbinas de airea
5 ción 5a y 5b por cada unidad de depósito doble, es posible
también tal como se desprende de la figura 3, prever una sola
instalación de aireación transportable a cada uno de los de-
pósitos 4a y 4b, empleándose en el ejemplo de realización re-
presentado, un giróscopo de aireación de superficie 5 para
10 la introducción de aire en el líquido a clarificar, que está
montado de forma desplazable a través de rodillos 26, junto
con su unidad de accionamiento 6, sobre rieles 27 que discu-
rren a lo largo de los depósitos 4a y 4b.

Si se quiere cambiar la dirección de funcionamiento de
15 la unidad de depósito doble representada y con ello utilizar
el depósito 4b como depósito de activación, entonces se le-
vanta una corredera 29 dispuesta en la pared de separación 9
para la liberación de una abertura 28 de paso del giróscopo
de aireación, después de lo cual el giróscopo de aireación 5
20 es desplazado del depósito 4a al depósito 4b y a continuación
se vuelve a bajar la corredera 29.

El mando de las correderas de entrada y los dispositivos
de salida para el funcionamiento de la instalación, tiene lu
gar de forma análoga a la forma de realización descrita en
25 relación a las figuras 1 y 2, no siendo necesario, por lo
tanto, una explicación detallada.

En resumen, la patente de invención que se solicita,
recaerá sobre las siguientes

R E I V I N D I C A C I O N E S

30 1. Procedimiento para la depuración biológica de aguas

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento e instalación para la depuración biológica de aguas residuales, caracterizado porque se emplea una instalación depuradora de aguas residuales que comprende, al menos, dos depósitos unidos entre sí, alimentándose el agua residual a depurar a uno de los depósitos que actúa como depósito de activación donde mediante un dispositivo se introduce oxígeno puro o una mezcla gaseosa con contenido de oxígeno en el agua residual produciéndose una velocidad de corriente de al menos 30 cm/s en el depósito de activación inmediatamente por encima del fondo de dicho depósito, y porque se introduce de forma continua, de acuerdo con la entrada continua de agua bruta, el agua residual así tratada junto con una proporción importante de material sólido en forma de lodo activado en el segundo depósito que actúa como depósito de sedimentación, del cual se evacua, también de forma continua, el agua clarificada a través de un rebosadero y porque se llevan a cabo estas etapas de procedimiento tanto tiempo hasta que la concentración de lodo activado en el depósito de activación ha bajado a un valor mínimo predeterminado, cambiando a continuación la dirección de funcionamiento, actuando ahora el segundo depósito como depósito de activación y el primer depósito como depósito de clarificación posterior y porque se continúan ahora las etapas anteriormente descritas en dirección inversa.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se introduce el oxígeno puro o la mezcla de oxígeno en el líquido que se encuentra en el depósito de aireación, mediante un giróscopo de aireación de superficie.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se introduce el oxígeno puro o la mezcla de oxígeno en el líquido que se encuentra en el depósito de aireación, mediante un dispositivo de circulación de líquido, preferentemente una paleta de dos caras de una bomba centrífuga, cuyo dispositivo se encuentra por debajo de

la superficie del líquido, conduciéndose el oxígeno o la mezcla de oxígeno a través de al menos una conducción de alimentación hasta la zona de aspiración del dispositivo de circulación del líquido.

5 4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se utilizan depósitos cerrados por la cara superior de forma impermeable al gas y porque se introduce aire enriquecido con oxígeno puro u oxígeno puro en el agua residual a depurar en el depósito de activación.

10 5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se calienta el líquido que se encuentra en el depósito que actúa como depósito de activación en al menos 2°C, preferentemente en 5 a 10°C respecto a la temperatura de entrada del líquido a depurar, para aumentar la actividad biológica, llevándose a cabo este calentamiento a través de un intercambiador térmico, por el cual puede conducirse, por ejemplo, el agua de refrigeración
15 calentada de un reactor nuclear.

20 6. Instalación para la puesta en práctica del procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende al menos dos depósitos unidos por debajo del presumible nivel mínimo de líquido, mediante al menos un dispositivo rebosador de líquido, al menos un dispositivo para la introducción de oxígeno puro o una mezcla de oxígeno en el líquido que se encuentra en el depósito de activación, dispositivo que puede preverse para cada uno de los depósitos, y medios de alimentación y evacuación de líquido, gobernables
25 y dispuestos en cada uno de los depósitos, y porque los medios de alimentación y evacuación de líquido están unidos con el dispositivo de introducción de oxígeno, a través de un dispositivo de mando, de tal forma que intermitentemente uno de los depósitos puede actuar como depósito de clarificación posterior y viceversa.

30 7. Instalación según la reivindicación 6, caracterizada -

porque dos depósitos están unidos entre sí por sus lados frontales para formar una unidad y separados entre sí mediante una única pared de separación provista de aberturas de paso.

5 8. Instalación según la reivindicación 7, caracterizada porque varias de estas unidades de depósito doble están montadas de forma yuxtapuesta.

9. Instalación según una o varias de las reivindicaciones precedentes 6 a 8, caracterizada porque en cada uno de los depósitos está dispuesto un dispositivo de introducción de oxígeno conectado o desconectado en dependencia de la dirección de funcionamiento de la instalación.

10 10. Instalación según una o varias de las reivindicaciones precedentes 6 a 9, caracterizada porque los depósitos están montados de forma yuxtapuesta y porque está dispuesto un dispositivo de introducción de oxígeno transportable a cada uno de los depósitos, presentando la pared de separación entre los distintos depósitos, una abertura de paso al menos parcialmente obturable para el dispositivo de introducción de oxígeno.

11. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada porque el dispositivo de introducción de oxígeno está formado por un giróscopo de aireación de superficie.

12. Instalación según una o varias de las reivindicaciones precedentes 6 a 10, caracterizada porque el dispositivo de introducción de oxígeno está formado por un dispositivo de circulación de líquido, preferentemente una paleta de dos caras de bomba centrífuga, que se encuentra por debajo de la superficie de líquido.

13. Instalación según la reivindicación 12, caracterizada porque comprende al menos una paleta de dos caras de bomba centrífuga y porque se extiende al menos una conducción de alimentación de oxígeno puro o de una mezcla de oxígeno en al menos una de las aberturas de aspiración de la paleta.

5 14. Instalación según la reivindicación 13, caracterizada porque los depósitos están cerrados de forma hermética al gas por su lado superior y unidos entre sí a través de al menos una unión que posibilita el intercambio de gas entre el volumen de gas que se forma por encima del líquido durante el funcionamiento, y porque al menos una conducción de unión está conectada de un lado a este volumen de gas y de otro lado a, al menos una abertura de aspiración de la paleta de dos caras.

10 15. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA DEPURACION BIOLOGICA DE AGUAS RESIDUALES.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 22 agosto 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

30

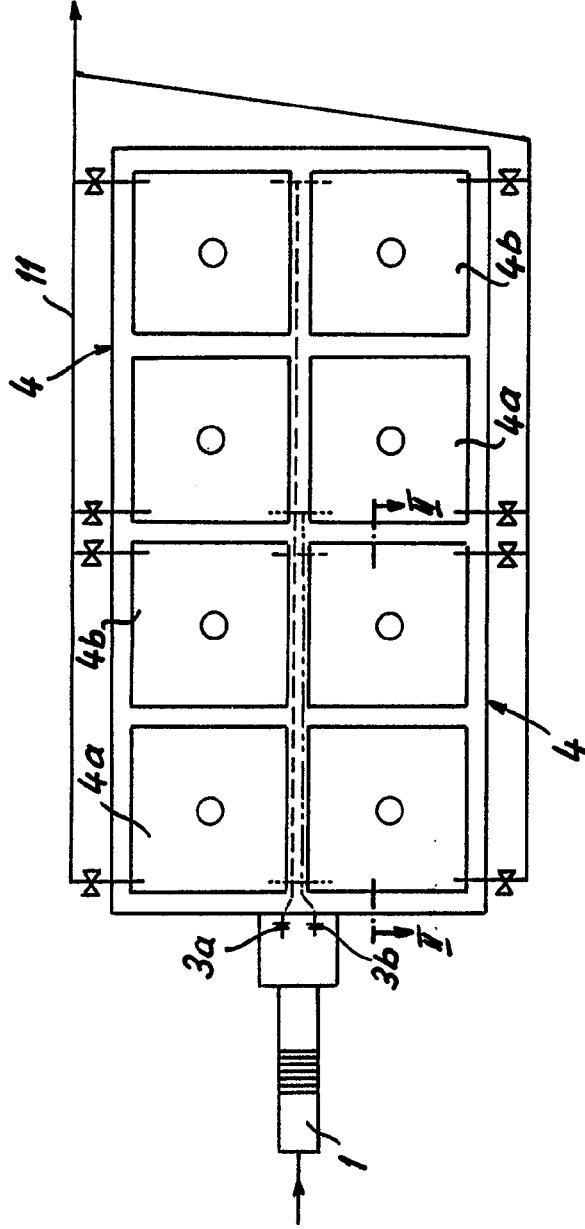
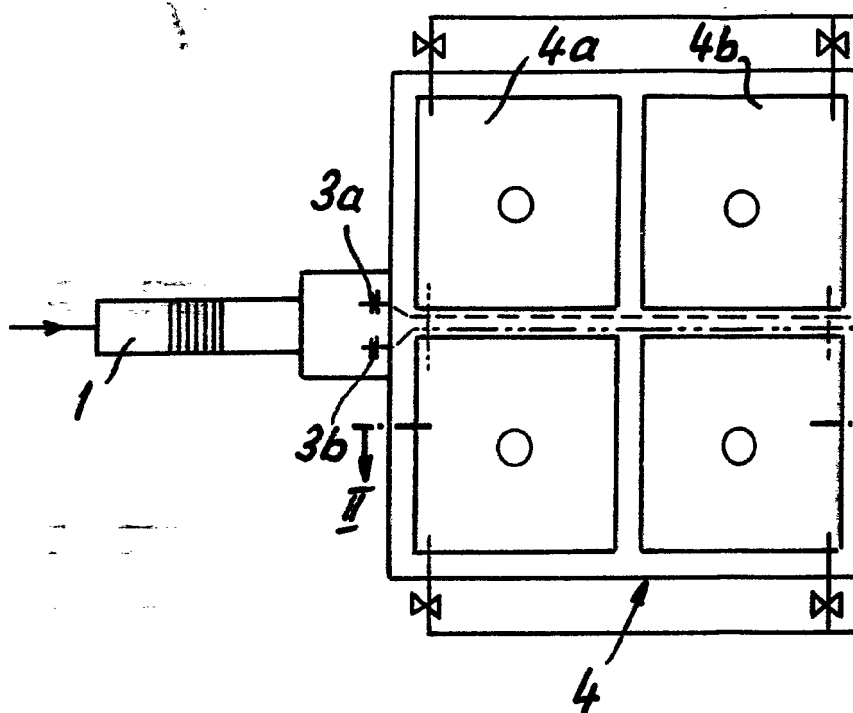


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974

BERNARDO UNGRIA

P. P.



F1

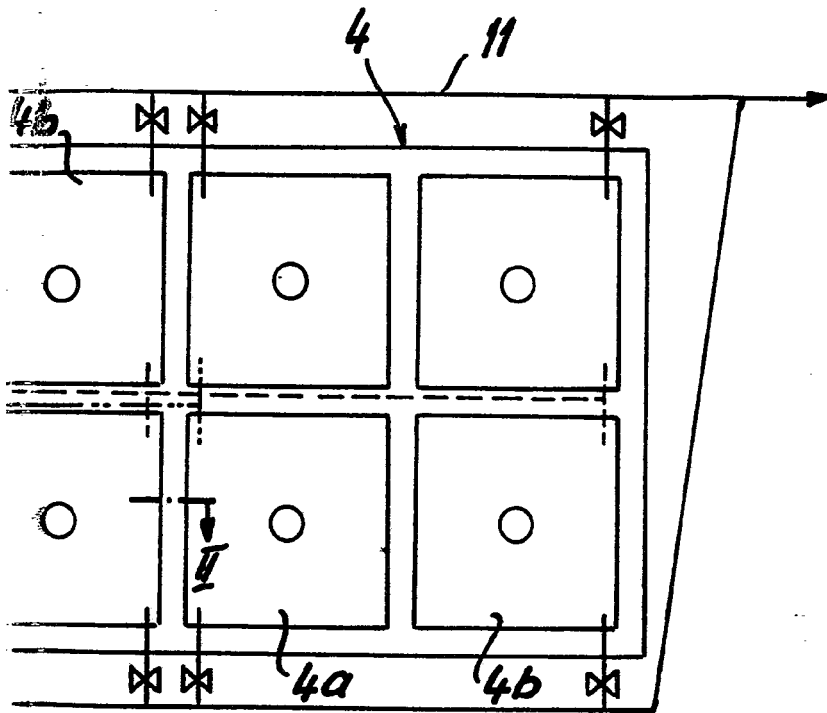


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.

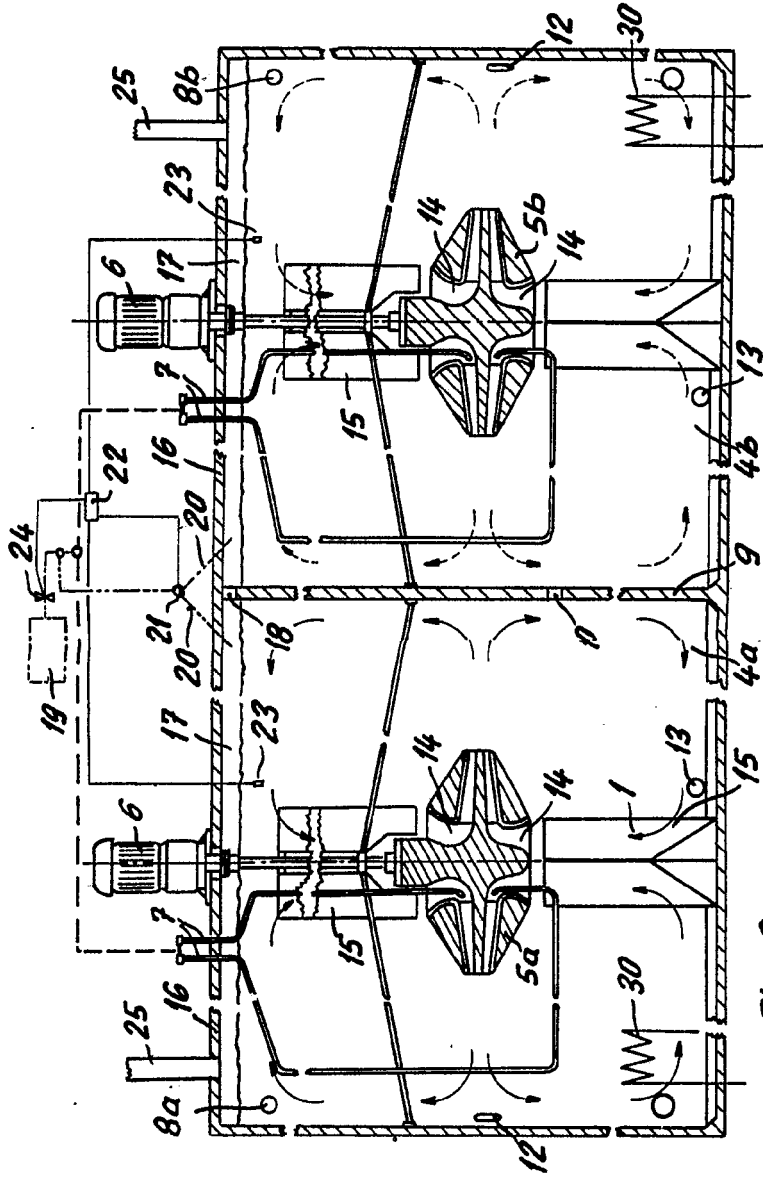


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974
BERNARDO UNGERIA
p.p.

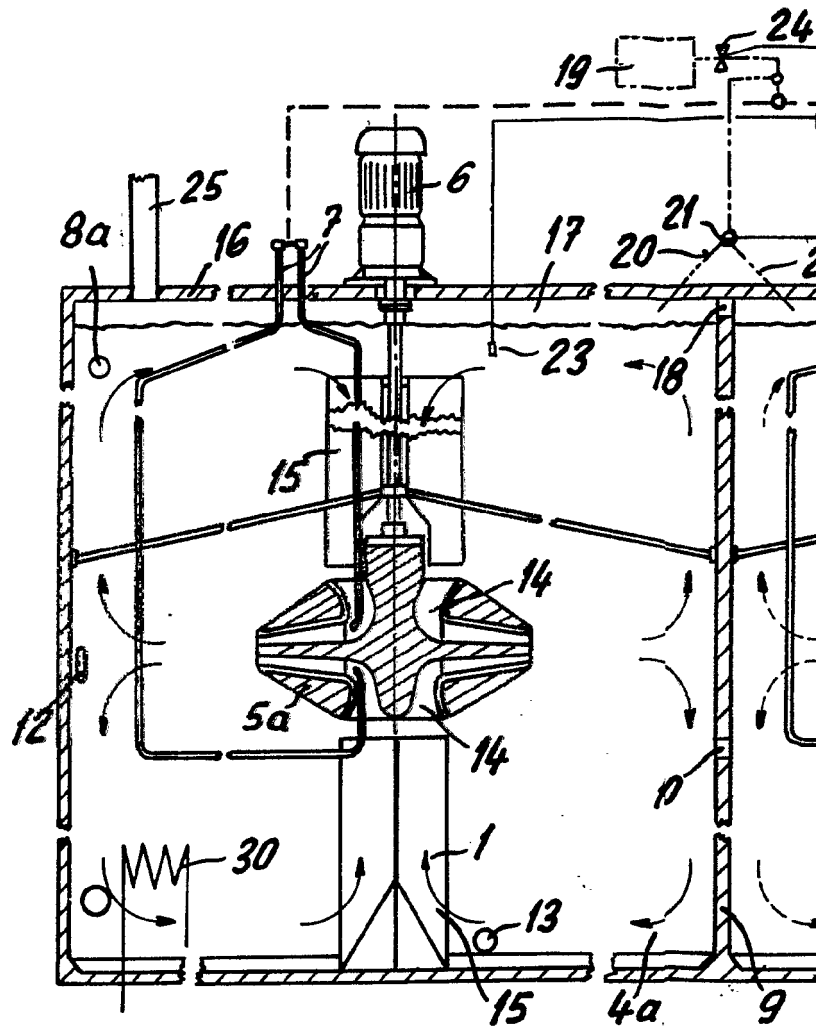
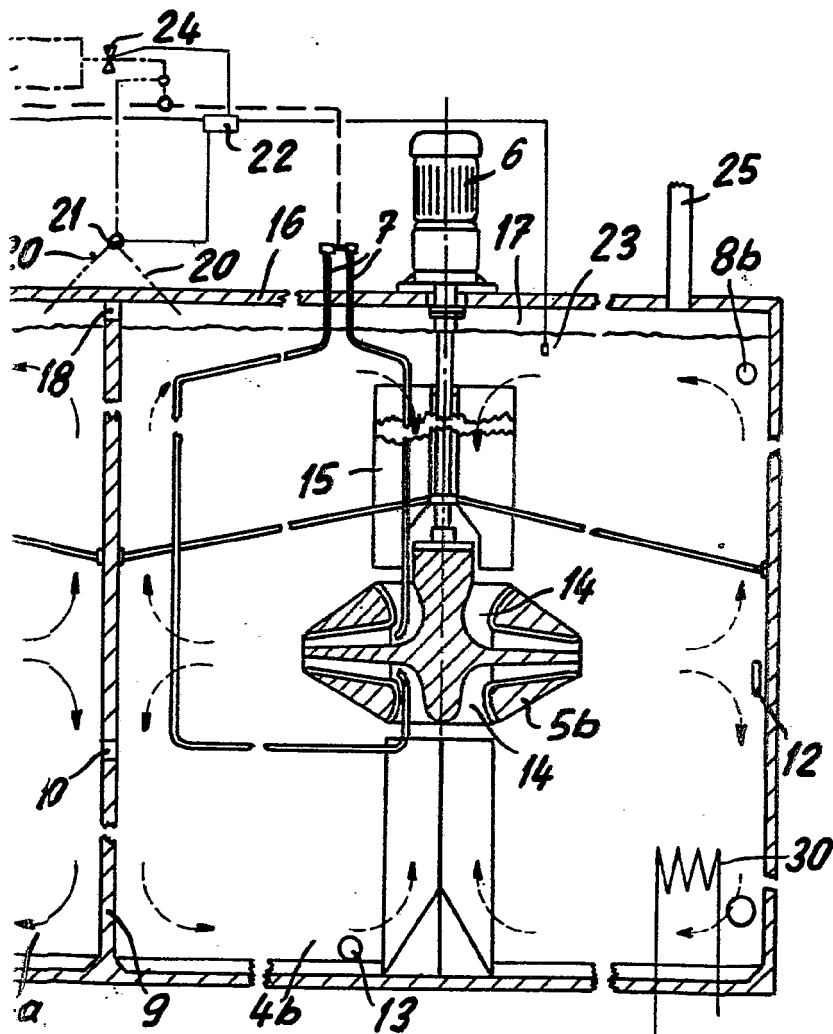


Fig. 2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974
BERNARDO UNGRIA
p.p.

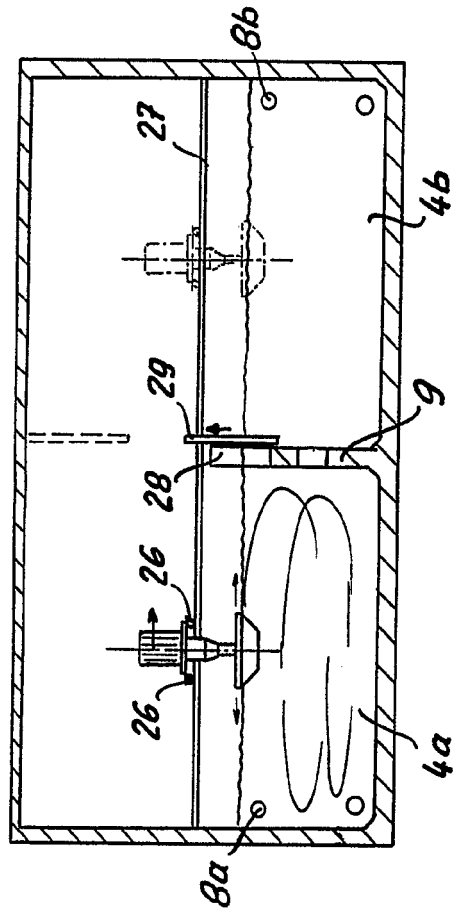


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974
BERNARDO UNGRIA
P.-P.

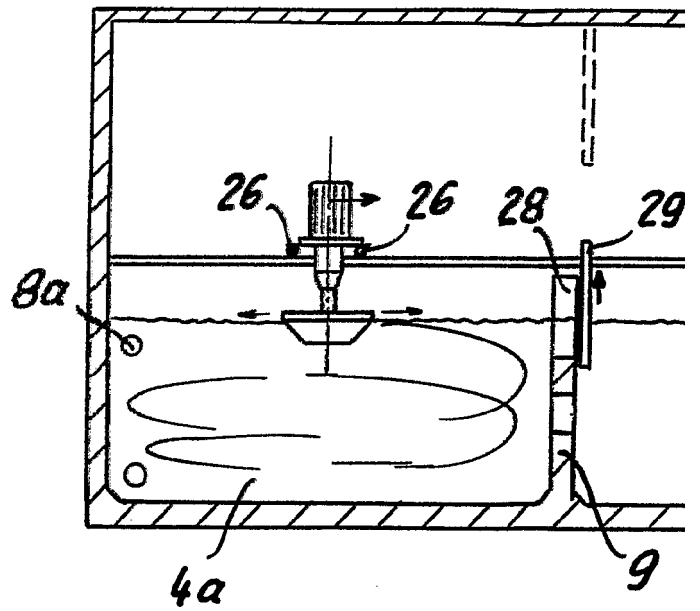


Fig. 3

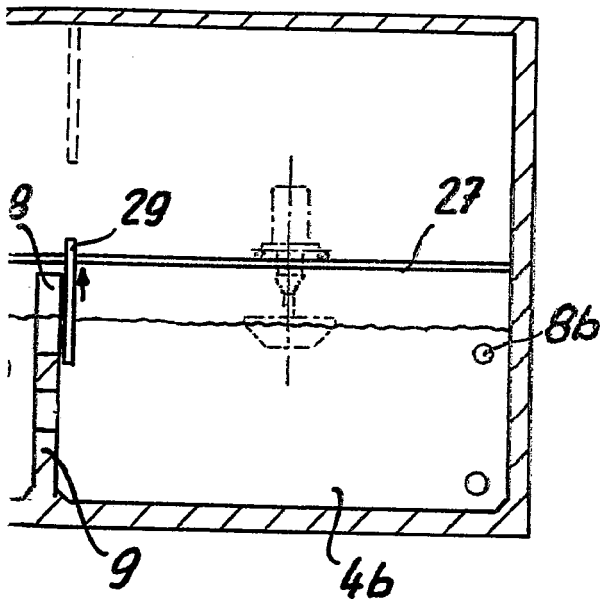


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de agosto de 1.974
BERNARDO UNGRIA
p.p.