

420680



Int. Cl.<sup>2</sup>: B 01 F

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA ESTRUCTURA DE LOS DISPOSITIVOS PARA INCORPORAR GASES A LIQUIDOS", a favor de DR. ING. D. HANS MULLER, de nacionalidad suiza y domiciliado en "Alte Landstrasse 415", CH-8708 MANNEDORE/Zürich (Suiza)

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. El objeto del invento son unos perfeccionamientos introducidos en la estructura de los dispositivos para incorporar gases a líquidos con ayuda de una bomba centrífuga de aspiración axial. El dispositivo sirve preferentemente para airear procesos microbiológicos aeróbicos, tal como se producen por lo general en la producción de antibióticos y el cultivo de microorganismos en reacciones especiales y químicas de gases.

10. Así, por ejemplo, es sabido que, mientras más intensa tenga lugar la aireación en una fermentación aeróbica, se puede conseguir un desarrollo tanto mejor de los microorganismos citados



- más arriba. Es sabido asimismo que, mientras menores sean las burbujitas de gas, tanto más intensamente discurre el intercambio de gas/líquido. Dispositivos de este tipo han sido descritos en las patentes alemanas Nº 579.141 y 920.844. Estas
5. patentes parten del supuesto de que se trata de incorporar gases a un medio relativamente uniforme, lo que de ningún modo es siempre el caso. Así, por ejemplo, la incorporación de gases a medios que contienen levadura, se comporta de modo absolutamente distinto a cuando se trata de un medio que, por ejemplo, contenga penicilina (micelio), sin tener absolutamente en cuenta el
10. que en ninguno de los casos se trata de un líquido newtoniano. Han sido construidas ya también bombas incorporadoras de gases, en las que el aire o respectivamente los gases son aspirados ya en sí por el hecho de que en la periferia de los rodets de las
15. bombas están practicadas aberturas de salida para los gases, que aspiran tales gases por la velocidad en sí del rodete de la bomba (H.J. Rehm, Industrielle Mikrobiologie, pág. 66, Berlin, Heidelberg, Nueva York(1967)). Tales dispositivos de aireación adolecen del inconveniente de que los rodets o respectivamente
20. las ruedas de paletas tienen que girar a una velocidad relativamente grande y, al ser relativamente grandes las viscosidades del líquido, ya no trabajan, o bien tan solo malamente. La altura de aspiración del aire o respectivamente de los gases, es pequeña y no controlable.
25. De acuerdo con el invento se describe un dispositivo mecánico mejorado para la aireación de diversos medios de cultivo, a los que haya que incorporar aire u otro gas.
- El dispositivo conforme al invento consiste en una bomba centrífuga provista convenientemente de un árbol hueco, y con
30. un rodete centrífugo cerrado de aspiración axial que, en la a-



- bertura de entrada, posee un estrechamiento a manera de tobera venturi y que, en el lugar más estrecho, está dotado de aberturas de salida para los gases. Estas aberturas se encuentran en el lugar de la sección transversal mínima de entrada y, por
5. consiguiente, en el lugar del vacío parcial máximo posible. Estas aberturas de entrada pueden estar comunicadas, bien sea con el aire del exterior o respectivamente con el gas a aspirar desde fuera, a través del árbol hueco de la bomba, o bien con la superficie de la cámara de gas existente por encima del líquido.
10. Conforme a la sección transversal del tubo de aspiración a manera de tobera venturi, y al número de revoluciones de la bomba, se pueden alcanzar alturas de aspiración o respectivamente caudales de gas lo mayores posible.
15. Se ha comprobado que en reacciones de gases como se producen, por ejemplo, en la técnica de la fermentación, se obtienen en el aparato dispersiones de líquido/gas, que dependen del peso específico de la dispersión. Mientras mayor es la cantidad de gas en la dispersión con relación a la cantidad de líquido, tanto más varían, tanto el caudal aspirado, como también la altura
20. de aspiración del gas que se pretende incorporar. Para alcanzar un óptimo de altura de aspiración y de caudal de gas aspirado, es decir, un consumo de fuerza lo menor posible, se puede variar la sección transversal de aspiración en la entrada del rodete de la bomba. Del mismo modo se puede, variando el caudal de la bomba,
25. adaptar a las necesidades de cada caso la cantidad de aire aspirada y la cantidad de líquido a ser puesto en circulación. Mientras mayor sea la cantidad en circulación, y mientras menor sea la sección transversal de entrada, tanto mayor es el caudal aspirado o respectivamente la altura de aspiración del gas, y
30. la cantidad de líquido que ha de ser puesto en circulación. Se



pretende poder variar estas cantidades para un proceso determinado, con el fin de mantener lo más bajo posible el consumo de fuerza, que en parte depende directamente de la reacción.

- Es extraordinariamente difícil poder predecir estos parámetros para ciertos procesos, por lo que se ha encontrado una forma de realización del dispositivo conforme al invento, que pueda ser adaptada a estas necesidades. La forma especial de realización consiste en que, tanto la dimensión del mencionado tubo de admisión de la bomba, a manera de tobera venturi, como también la cantidad total a hacer circular por la bomba, son regulables. Estas dos regulaciones son posibles independientemente una de la otra, o sea, la abertura de admisión en la entrada de la tobera venturi, así como también el caudal de la bomba. En ciertas reacciones, por ejemplo, se exige una gran altura de aspiración, a la vez que una gran circulación. En este caso se elige la abertura de la tobera venturi lo más pequeña posible, de modo que exista un flujo lo mayor posible y un vacío parcial lo mayor posible en la entrada del gas. Si para la misma altura de aspiración se puede tolerar una magnitud menor de circulación, entonces la abertura de entrada de la tobera venturi se elige menor, y también la cantidad hecha circular tiene una gran tendencia a formar espuma, entonces descende el peso específico de la dispersión a hacer circular, de modo que para la misma altura de aspiración hay que elevar el caudal de la bomba. Para este fin se varía el ancho o diámetro del rodete de la bomba, para así compensar la peor altura de aspiración.

La fig. 1 muestra el dispositivo en su forma de realización más simple. Sobre el árbol hueco 1 está fijado el rodete de la bomba, que consiste en la parte de cubo 4, el disco 3 con paletas 14 atornillado fijamente sobre ella, y el disco de cubierta



2 atornillado al disco 3. Los discos 2 y 3 forman las paredes laterales de los canales de líquido en el rodete de la bomba. Debido a la rotación de este rodete, es aspirado el líquido que ha de ser hecho circular, de modo que llega a la abertura 5 del disco de cubierta 2, produciéndose la velocidad máxima del líquido en el tubo de admisión a manera de tobera venturi, es decir, en el lugar en que están dispuestas en la parte de cubo 4 las aberturas de entrada 6 para el gas. El gas aspirado penetra por consiguiente en 7 en el árbol hueco 1, y fluye a través de la abertura intermedia 8 y de las aberturas de entrada 6 para el gas.

La fig. 2 muestra una forma de realización igual de la bomba, en la que se puede variar la distancia 9 entre las dos paredes laterales 2 y 3 de la bomba, es decir, para aumentar y disminuir la cantidad total de paso. Al mismo tiempo, y mediante la regulación de toda la unidad de bomba 2, 3 por medio del desplazamiento de la parte de cubo 4 sobre el árbol hueco 1 después de sueltos los tornillos 10, se puede variar la separación 11, es decir, la abertura de paso en el tubo de admisión a manera de tobera venturi. La cantidad de paso, la altura de aspiración y la cantidad de gas, pueden ser variadas de este modo.

Para una mejor dispersión del gas en el líquido, se pueden disponer en la periferia, es decir, en la salida del rodete de la bomba, un tubo provisto de una abertura, chapas directrices, etcétera, de la manera en sí conocida, teniendo estos la misión de hacer más pequeñas las burbujas de gas en la salida de la bomba.

El dispositivo descrito puede ser montado por partida simple o partida múltiple sobre un árbol hueco horizontal en una caldera de reacción situada horizontalmente. Tales formas de



realización tienen la ventaja de que bastan alturas de aspiración relativamente pequeñas para airear de manera irreprochable cantidades grandes de producto. Por otra parte se pueden montar tales bombas como grupos individuales, provistos directamente de motor, en diversos lugares de reactores horizontales y verticales.

La fig. 3 muestra una de estas bombas destinadas a la incorporación de gases, con un tubo de aspiración 12 penetrante en la caldera. Si la dispersión tiene la tendencia a separarse por flotación, para lo cual, por ejemplo, impulsa partículas en suspensión a la superficie del líquido, entonces la aspiración del líquido puede tener lugar desde la superficie de la caldera de reacción, y la aspiración del gas 13, desde fuera.

Hasta ahora se describe un dispositivo para producir emulsiones de líquidos con ayuda de una turbina, dispositivo que está caracterizado por el hecho de que la turbina está dotada de un rodete centrífugo auto-aspirante, posee una abertura de entrada a manera de tobera venturi y está dotado en el lugar más estrecho, es decir, en el lugar de la velocidad máxima, de aberturas de aspiración para la fase gaseosa y la aplicación del dispositivo descrito a una caldera de forma esférica, llamada aquí fermentador esférico.

En efecto, se ha comprobado que el dispositivo descrito es apropiado especialmente bien para una caldera con las dimensiones de una esfera.

Gracias a la forma elegida, la esfera contiene, por ejemplo, a media carga, un volumen de líquido mayor que un cilindro de la misma altura.

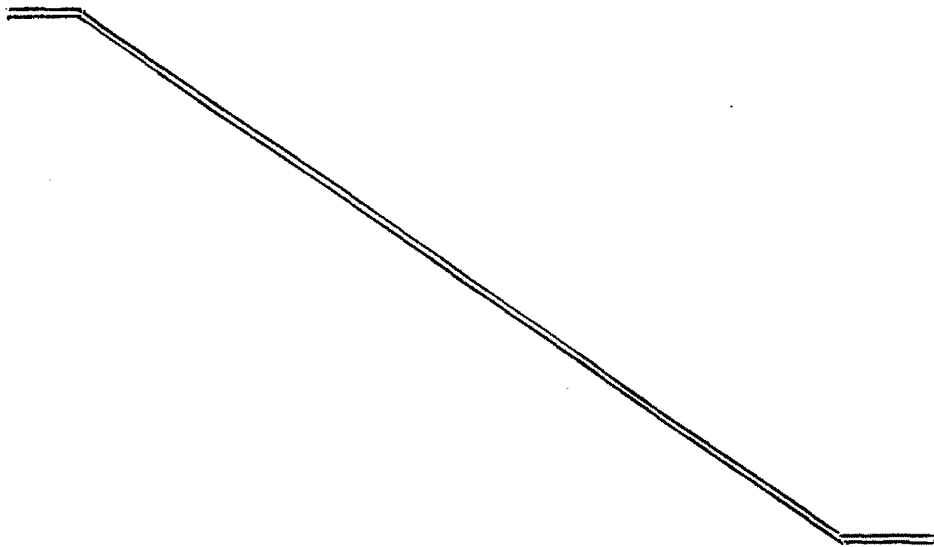
Esto desempeña un papel sustancial en el vencimiento de la presión hidrostática en la auto-aspiración. La ventaja estriba



en una carga mayor del fermentador esférico, en comparación con el fermentador convencional. También la forma de la superficie repercute de manera favorable en la destrucción de la espuma formada. Asimismo se requiere menos material y más delgado, como consecuencia de la superficie menor de la esfera y de las favorables relaciones de estabilidad. Los ahorros ascienden hasta un tercio frente al fermentador tradicional.

5. A su vez, y debido al mayor volumen útil, se pueden introducir más elementos refrigeradores en el interior del reactor.
10. Esto es una gran ventaja en los procesos exotérmicos durante el desarrollo aeróbico de los microorganismos empleados.

- Para una descripción más detallada, la fig. 4 del dibujo muestra una sección vertical a través del fermentador esférico. En ella significan 20 la pared de la caldera del fermentador esférico, y 17 el accionamiento del dispositivo auto-aspirante que ha sido descrito detalladamente en las figs. 1 y 2. El aire penetra a través del tubo de aspiración 13 en el fermentador, y lo abandona através de un separador mecánico de espuma 18. Las piezas empotradas 19 sirven como elementos de refrigeración durante la fermentación.
- 15.
- 20.





N O T A

- Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de
5. la Patente suiza Nº 017630/72, depositada el día 1º de Diciembre de 1972, en lo referente a las reivindicaciones 1 a 4 y 6 a 8 inclusives, y de la solicitud de Certificado d'Adición suizo Nº 8428/73, depositado el día 8 de Junio de 1973 en lo referente a las reivindicaciones 5 y 9 a 12, ambas solicitudes
10. respondiendo al principio de unidad de invención y que lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las reivindicaciones siguientes:
- 1.- Perfeccionamientos introducidos en la estructura de los dispositivos para incorporar gases a líquidos, c a r a c t e -
15. r i z a d o s porque comprende una bomba centrífuga que está provista de un rodete centrífugo cerrado, que aspira axialmente y que, en la abertura de entrada, posee un estrechamiento a manera de tobera venturi, estando dotado en el lugar más estrecho de aberturas de aspiración para los gases.
20. 2.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1, c a r a c t e r i z a d o s porque la entrada de los gases tiene lugar a través de un árbol hueco, sobre el que está fijado el rodete centrífugo.
25. 3.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, c a r a c t e r i z a d o s porque la cantidad de paso del rodete de la bomba es variable mediante regulación de sus paredes laterales.
30. 4.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, c a r a c t e r i z a d o s porque el rodete de la bomba está dispuesto de manera regulable con respecto a las
- ME*



aberturas de entrada para el gas, con objeto de agrandar o reducir la sección transversal de entrada en la zona de las aberturas de entrada para el aire.

- 5.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones
5. 1 a 4, c a r a c t e r i z a d o s porque el rodete de la bomba está montado mediante una brida en un reactor de forma esférica.
- 6.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones
10. 1 a 4, c a r a c t e r i z a d o s porque el rodete de la bomba es montable en reactores por medio de una brida.
- 7.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque el rodete de la bomba está provisto de una pared circundante provista de agujeros.
15. 8.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque la entrada en el rodete de la bomba está provista de un tubo prolongado de guía, dirigido hacia la superficie del líquido.
- 9.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones
20. anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque el reactor posee aberturas de entrada y de salida para el aire.
- 10.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque las paredes del reactor consisten en metal.
25. 11.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque las paredes del reactor consisten en material sintético.
- 12.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, c a r a c t e r i z a d o s porque el reactor
30. está dotado de elementos de refrigeración.

*m/c*  
30.



13.- Perfeccionamientos introducidos en la estructura de los dispositivos para incorporar gases a liquidos.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 10 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola

5. cara y de 4 láminas de dibujos.

Madrid, a 20 de Noviembre de 1973

DR. ING. D. HANS MULLER

p.a.

JAI ME I SERN  
p. p.

Firmado: JOS. F. NIETO

me

20

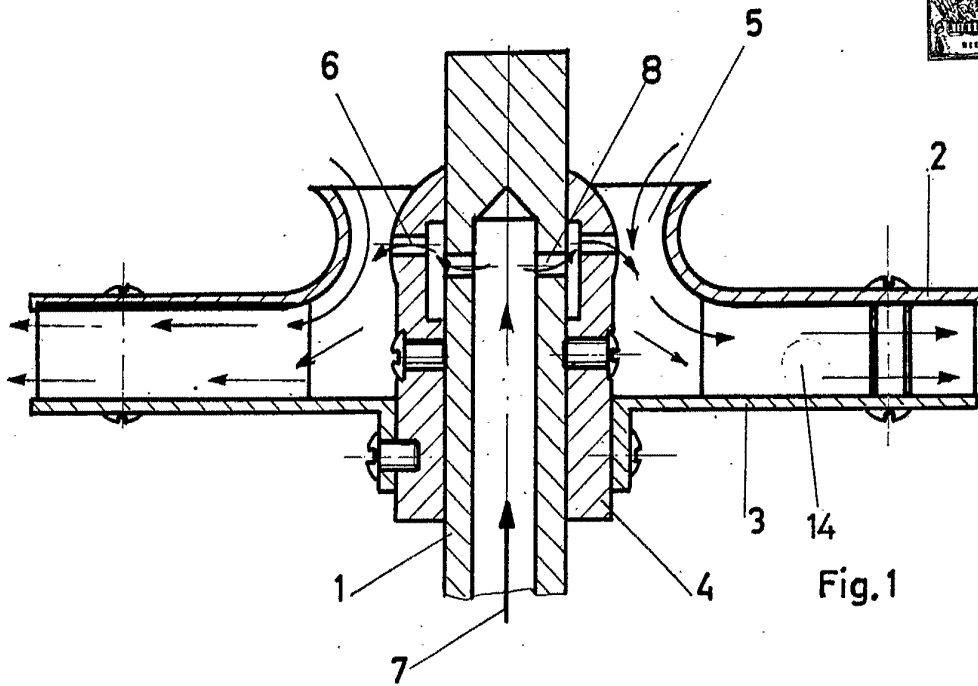


Fig. 1

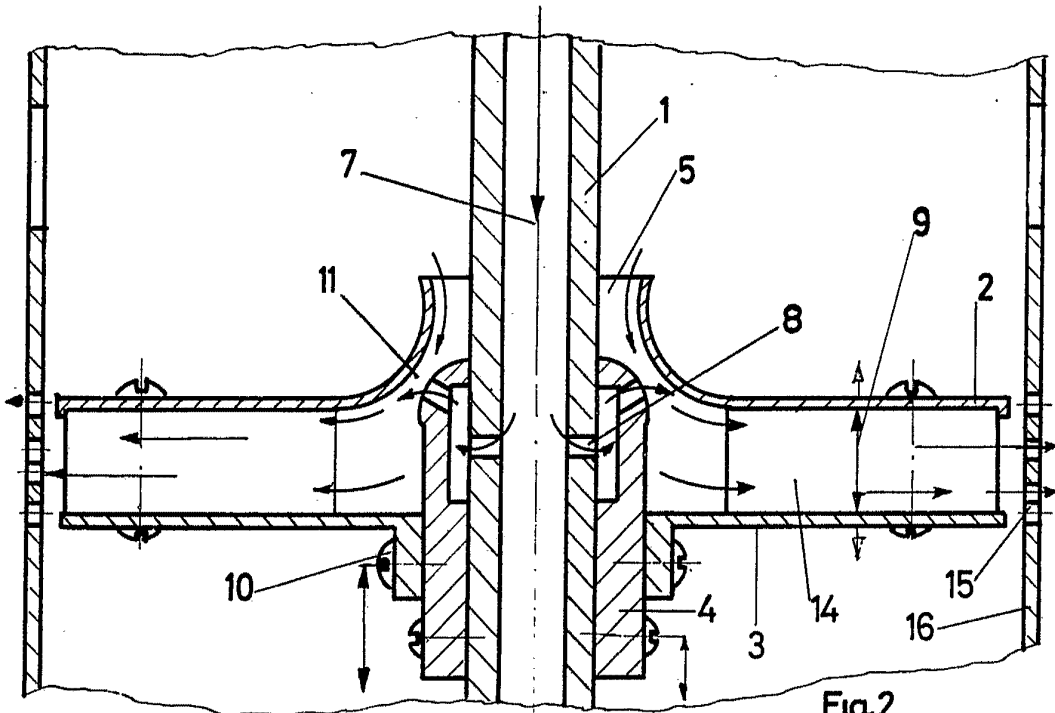


Fig. 2

Madrid, a 20 Noviembre 1973

JAIME ISERN

p.p

Firmado: JOS. F. N. TO

20 NOV 1973

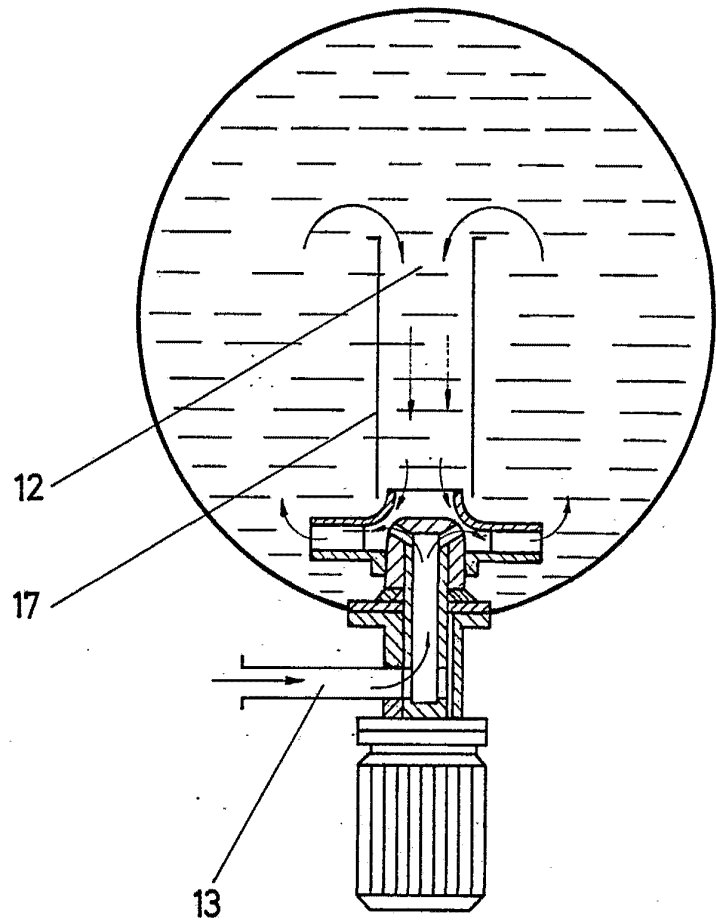
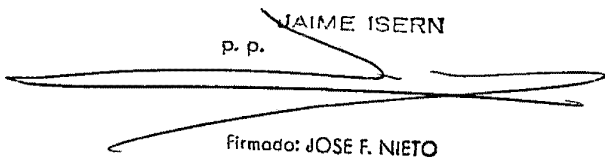


Fig.3

Madrid, a 20 Noviembre 1973

JAIME ISERN

p. p.



Firmado: JOSE F. NIETO

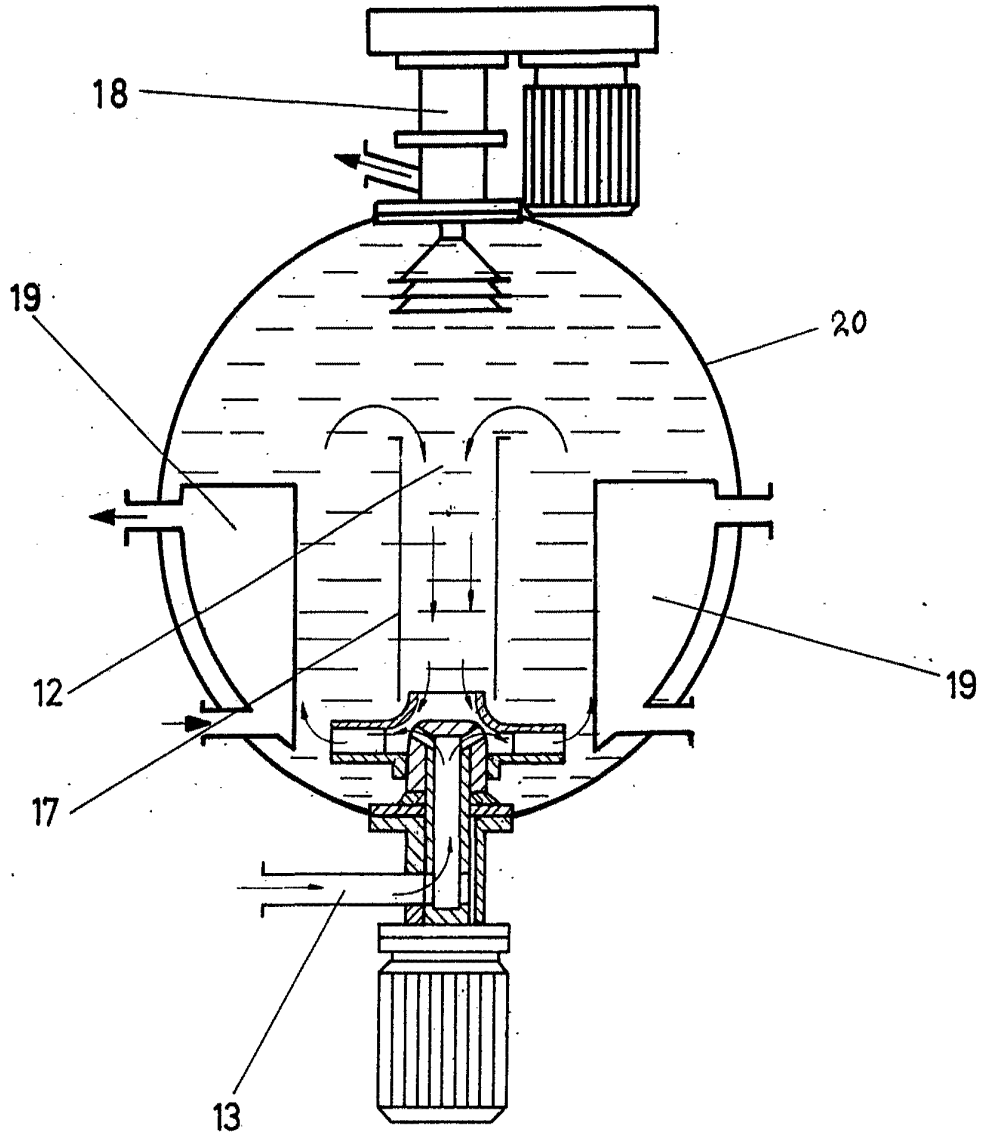


Fig. 4

Madrid, a 20 Noviembre 1973

JAIME ISERN

p. p.

Firmado por JOSE F. NIETO