

F.C. 15-II-75

409654

30



P.- 52.868

2500/72

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.<sup>2</sup> B 65G; A 01 F

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por DIEZ años

A nombre de ADOLF ZIMMERMANN MASCHINENBAU

entidad alemana

establecida en Rosenbergerstrasse 28, D 696 Osterburken,  
República Federal Alemana.

por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA EXTRACCION DE MA-  
TERIAL PULVERULENTO, EN PARTICULAR ESCASAMENTE FIU-  
YENTE, DE SILOS O DEPOSITOS SIMILARES SIN PRESION"  
(Clase Internacional B65g)

24.1.73

- 1 -



El invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la extracción de material pulverulento, en particular escasamente fluyente, de silos o depósitos similares sin presión siendo ahuecado el material en la zona del sitio de extracción por aire a presión introducido de forma intermitente desde abajo. Mientras que la extracción de materiales muy fluyentes no representa, por lo general, ninguna dificultad especial, los productos escasamente fluyentes o fluyentes sólo en ciertas condiciones, por ejemplo, harina, ocasionan problemas porque el material es retirado sólo en la zona del sitio de extracción. Si la capacidad de fluir es escasa, el material, por consiguiente, no se desliza, y entonces se forma en este sitio, en corto tiempo, una caverna y se interrumpe el transporte. De manera similar se forman cavernas y pozos en otros sitios, que conducen a una densidad de carga desigual y, por consiguiente, a un rendimiento desigual de extracción. Este inconveniente se empeora aún si el material tiende a aglomerarse en la superficie, y las fuerzas que actúan durante la extracción sobre el material no bastan para deshacer estas aglomeraciones, de modo que éstas atascan el sitio de extracción y pueden parar el transporte.

Se han empleado los llamados "fondos de fluidificación", o sea fondos que dejan pasar aire, como auxiliares de la extracción (DT-AS 1 176 572, GB-PS 887 309). Por la insu-

409654



flación constante de aire, se pretende poner el material en estado de fluidez, o sea, mantenerlo fluyente. Si se emplea este procedimiento en productos escasamente fluyentes, se forman al cabo de poco tiempo chimeneas que llegan hasta la superficie del relleno del material suelto, a partir de grietas existentes en un principio, en las que entra el aire preferentemente. Por consiguiente, el aire abandona el material suelto en su mayor parte sin efecto, y sale por la superficie. Este procedimiento no sólo trabaja con un elevado consumo de aire, sino también con una presión tan elevada, que toda la altura del material suelto está llena de aire. Otro inconveniente es la incapacidad del aire para deshacer suficientemente las aglomeraciones, de modo que no pueden evitarse atascos y averías de la instalación. Por esto se ha previsto también en estos "fóndos de fluidificación", el fabricarlos de material elástico, de modo que, al ser cargados con aire a presión, se levanten y provoquen el derrumbamiento de las posibles chimeneas o cavernas.

Además se conoce un procedimiento (DL-PS 77 667), en el que el aire de ahuecado, continuamente insuflado, es excitado con un oscilador para mejorar las condiciones de fluidez con las oscilaciones de presión dependientes de la frecuencia.

Por último se conocen procedimientos (GB-PS 831 227,

409654



DL-PS 71 512, 56 222 y DT-PS 653 921), en los que el material es extraído del depósito por efecto de su gravedad y es ahuecado de forma intermitente en la zona del cono de extracción con aire a presión procedente de boquillas con sección transversal más o menos grande. Una introducción así dirigida del aire a presión es sólo efectiva, si se disponen las toberas precisamente en los sitios en que se forman preferentemente puentes o cavernas, lo que depende, naturalmente, siempre de la construcción del depósito y de la consistencia del material o de su afinidad con el material de la pared del depósito.

Mientras que todos los fondos de fluidificación tienen un gran consumo de aire, aproximadamente constante, que es necesario para llenar de aire continuamente el material y fluidificarlo, los procedimientos en los que el material es extraído por gravedad se bastan con poco consumo de aire, en general, si bien siempre considerable aún. Este es tanto mayor cuanto menor sea la inclinación del fondo del depósito o, respectivamente, cuanto menor sea la velocidad de extracción. También con la carga intermitente con aire a presión, la cantidad de aire sólo puede reducirse aproximadamente en la mitad, ya que los intervalos entre los impulsos de presión son iguales o sólo imperceptiblemente más prolongados que la duración de los impulsos de aire a presión.

409654

30



El invento tiene por base el problema de proponer un procedimiento que permita, con un consumo de aire considerablemente menor, la extracción de material escasamente fluyente, incluso con transporte por aspiración.

5 Este problema se resuelve, conforme al invento, con un procedimiento de la clase expuesta al principio alimentando el aire de ahuecado, que se introduce por abajo en el material, en impulsos que duran hasta unas décimas de segundo, desde 1 at. rel. en intervalos de unos diez  
10 segundos.

Por el invento se señala la posibilidad de sacar materiales escasamente fluyentes o fluyentes sólo en ciertas condiciones, por ejemplo, harina, de depósitos sin presión, especialmente silos, sin perturbaciones y con un  
15 consumo extraordinariamente pequeño de aire de ahuecamiento. La práctica ha demostrado que los impulsos de presión de pocas décimas de segundo de duración bastan para obtener una extracción uniforme, ya que las cavidades y aglomeraciones, que se formen en todas partes dentro del mate-  
20 rial, se derrumban en la zona del sitio de extracción. Puede preverse tanto una extracción por fuerza de gravedad, a través de una compuerta de extracción, o una extracción neumática por una corriente de aspiración, a la que se debe dar la preferencia por varias razones, y que con el in-  
25 vento puede tener aplicación, por primera vez, para mate-



riales escasamente fluyentes.

Como los intervalos entre los impulsos de presión son superiores a éstos en más de una potencia de diez, puede reducirse el consumo de aire a un 10% con relación  
5 al de los fondos de fluidificación conocidos, de modo que el procedimiento es considerablemente superior, desde el punto de vista económico. La razón de esto puede verse en la siguiente consideración:

Parece ser suficiente que el material suelto sea en-  
10 riquecido con aire únicamente en la proximidad inmediata del sitio de extracción - entrada del material a transportar en instalaciones neumáticas de transporte o salida del silo con extracción por fuerza de gravedad. Por ello, el material cambia en esta zona su característica de alma-  
15 cenamiento y se hace fluido. Una parte del aire abandona el depósito junto con el material suelto, otra parte, muy pequeña, escapa hacia arriba a través de la columna de material suelto y tiene que ser reemplazada por nuevo aire insuflado. Los intervalos entre los impulsos de presión se  
20 rigen principalmente por las condiciones básicas del material suelto, tales como fineza, peso a granel, condición adhesiva, etc., así como por la altura del material suelto y el tiempo de almacenamiento. Los ensayos han demostrado que con una harina corriente en el mercado y una al-  
25 tura del material suelto de dos metros basta un intervalo

409654



de 60 segundos con un impulso de presión de 0,1 segundo, de modo que el "tiempo de parada" es seiscientas veces mayor que el "tiempo de marcha".

Según otra característica del invento, en el procedimiento mencionado al principio, en el que complementariamente a los impulsos de presión se introducen en el material movimientos mecánicos, estos movimientos son inducidos en el material, exclusivamente en la zona del sitio de extracción, pudiendo este movimiento, como es de por sí conocido, ser provocado por los mismos impulsos de presión.

Si el material se saca con la corriente de aspiración, conforme al invento se ha previsto que los intervalos entre los impulsos de presión sean mandados en función de la presión final y, con ello, de la capacidad de transporte de toda la instalación de transporte.

Ya que una columna alta de material en el silo se opone a la entrada de aire de ahuecamiento, la cantidad de aire necesaria depende del estado de llenado del silo. Esto significa - en contraposición con los fondos de fluidificación - que hay que introducir en el material tantos más impulsos por unidad de tiempo, cuanto más bajo sea el nivel de llenado. Como por escaparse el aire de la zona del sitio de extracción se empeora en él la propiedad de fluidez y con ello desciende la capacidad de transporte, lo que en el transporte neumático por aspiración se mani-

409654

30



fiesta por una disminución de la depresión en el sistema de aspiración, conforme al invento, mediante estas variaciones de la depresión pueden gobernarse los intervalos de abertura de las válvulas que provocan los impulsos de presión, y por ello conseguirse una capacidad uniforme de transporte.

Con la extracción por la corriente de aspiración puede regularse el valor de la capacidad de transporte misma añadiéndose a la corriente de aspiración que sale del silo, de modo de por sí conocido, aire complementario, eventualmente de forma gobernada.

Para la ejecución del procedimiento en principio, mencionado anteriormente, el invento parte de un dispositivo conocido (GB-PS 887 309) con un dispositivo de extracción neumático o mecánico, un fondo de ahuecamiento permeable al aire y una válvula que gobierna los impulsos de aire a presión, que se distingue, conforme al invento, porque la válvula presenta tiempos de abertura ajustables previamente y un gobierno de tiempo para los intervalos de abertura. También puede preverse el ajustar el gobierno de tiempo a intervalos constantes de abertura.

En una forma de realización preferente, el fondo de ahuecamiento está realizado sin apoyos, elástico; por ejemplo, está constituido por un tejido. Por esto se consigue la ventaja de que a los impulsos de presión se añada un

409654

30



movimiento mecánico del fondo que no sólo ayuda a que se derrumben cavernas y chimeneas, sino que especialmente también deshace las aglomeraciones cerca del sitio de extracción.

5 El fondo de ahuecamiento está por una parte fijado entre la pared del silo y el fondo del silo, por otra parte, exclusivamente en la zona del sitio de extracción, disminuyendo, preferentemente, la distancia entre el fondo de ahuecamiento y el fondo del silo, desde el sitio de extracción central hacia afuera, de modo que los impulsos de presión y los movimientos mecánicos provocados por ellos tienen efecto, en primer lugar, en el sitio de extracción.

10 Según otra característica del invento, en una extracción por corriente de aspiración, los intervalos de cierre de la válvula de gobierno son mandados por un dispositivo de control de presión dispuesto al final del recorrido de transporte de aire. La presión de aspiración recibida por el dispositivo de control de presión, que es proporcional a la capacidad de transporte, abre la válvula tan pronto como disminuye la corriente de material, de modo que se produce una extracción automática, sin perturbación.

15 La tubería de aspiración que sale del silo puede presentar, como se conoce de por sí, una abertura de aire complementario, cuya sección transversal es regulable, de modo que puede determinarse previamente el valor de la capa-



5      cidad de transporte. Una dosificación fina es posible porque la sección transversal de la abertura del aire complementario es gobernable en función de la cantidad de material separada de la corriente de material. Si por ejemplo, se separa el material y se pesa en una báscula de recipiente, - como es corriente frecuentemente -, este gobierno puede hacerse directamente desde la báscula.

10      Otros detalles, características y ventajas del invento se deducen de la descripción que sigue de una forma de realización preferente, así como a base del dibujo, en el que muestran:

15      La fig. 1, una vista en esquema de un sistema neumático de transporte que trabaja en la corriente de aspiración, con silo parcialmente seccionado y báscula separadora o de recipiente, respectivamente, y la fig. 2, una vista ampliada de la parte inferior del silo con un dispositivo de gobierno de capacidad.

20      El silo 1 presenta una sección 2 cilíndrica y un fondo 3 que discurre primeramente de forma cónica muy pronunciada, así como a continuación un fondo 4 de forma cónica poco pronunciada. Entre el fondo 3 de forma cónica muy pronunciada y el fondo 4 de forma cónica poco pronunciada está fijado un anillo 5 de soporte para el apoyo del silo sobre el subsuelo.

25      Encima del fondo 4 de forma cónica muy pronunciada

409654

30



está dispuesto un fondo 6 de ahuecamiento, permeable al  
aire, que está fijado por una parte en una brida 7, y por  
la otra parte en otra brida 8 en su zona central. El fón-  
do 6 de ahuecamiento está hecho flexible, y está consti-  
5 tuído, por ejemplo, por un tejido, de modo que puede abom-  
barse desde la posición indicada por trazos continuos en  
la fig. 2 hasta las posiciones indicadas por trazos y pun-  
tos.

La brida 8 forma parte de un soporte, designado en  
10 conjunto por 9, de una mangera 10 de aspiración, que pue-  
de consistir, por ejemplo, en dos tubos 11 y 12 concéntri-  
cos de goma. El tubo 12 exterior está abierto a la atmós-  
fera, a través del racor 13 de unión, mientras que el tubo  
11 interior está unido, como tubería de aspiración, a las  
15 demás partes de la instalación.

Así, en el ejemplo de realización representado, la  
tubería 11 de aspiración conduce a un separador 14, que tam-  
bién puede estar construido en forma de báscula de reicpient-  
te, y que, por ejemplo, puede estar provisto de una compu-  
20 ta 15 de extracción. La presión de aspiración necesaria es  
producida por un aspirador 17 unido al separador o báscula  
14 de recipiente, respectivamente, a través de una tubería  
16. Este aspirador aspira el aire por el racor 13 de entra-  
da y el tubo 12 exterior de la manguera 10 de aspiración, sa-  
25 liendo el aire, a continuación, de la manguera de aspira-

409654

30 ENE 1973

ción en 18, y siendo aspirado al interior del tubo 11 interior, según las flechas indicadas, para llegar de este modo al separador 14. Al paso del aire del tubo 12 exterior al tubo 11 interior, el material que se encuentra en la proximidad del extremo de la manguera es arrastrado por él y transportado al separador 14.

El espacio entre el fondo 4 del silo y el fondo 6 de tejido elástico está unido a una fuente 20 de aire a presión a través de una tubería 19, que suministra, por ejemplo, aire a la presión de 1 at. rel. o más. En esta tubería 19 de presión hay colocada una válvula, por ejemplo, una válvula 21 electromagnética, que gobierna los impulsos de presión introducidos en el espacio intermedio 22, y con ello, en el material. Para crear un gobierno de la sucesión de los impulsos de presión en función de la condición de fluidez del material en la zona del sitio 18 de extracción, delante del aspirador 17 se ha previsto un dispositivo de control de presión 23 que abre la válvula 21 electromagnética a través de una línea 24. Mientras que el tiempo de abertura de la válvula 21 esté preajustado, los intervalos de cierre están regulados, a consecuencia de ello, por el dispositivo de control de presión 23. Cuando peor fluya el material hacia el sitio de extracción, tanto menos material es aspirado por la tubería 11 de aspiración y tanto más frecuentemente abre el dispositivo de

409654

80 E



control de presión 23 la válvula 21.

Para ajustar el valor de la capacidad de transporte  
sirve una abertura 25 dispuesta en la tubería 11 de aspi-  
ración que sale del silo 1, por la que puede aspirarse aire  
5 complementario. Para el ajuste a mano puede taparse la sec-  
ción de esta abertura 25 con un manguito 26 corredizo.

Para hacer posible, en lugar de esto, un gobierno au-  
tomático dentro de determinados límites, especialmente pa-  
ra la dosificación fina, se ha previsto, por ejemplo, una  
10 disposición según la figura 2. En este caso, en la tube-  
ría 11 de aspiración desemboca una tubería 27 de aire com-  
plementario, en la que está dispuesta una válvula 28 de  
mariposa preajustable. En la tubería 27 de aire complemen-  
tario desemboca una tubería 30 con otra válvula 29 de ma-  
15 riposa y una válvula 31 electromagnética. Primeramente se  
preajusta la máxima capacidad de transporte deseada median-  
te la válvula 28 de mariposa. Una dosificación fina, con  
una capacidad de transporte menor, se determina, por el  
contrario, previamente, con el ajuste de la válvula 29 de  
20 mariposa. La válvula 31 es mandada para la dosificación fi-  
na, por ejemplo, en función de la cantidad que se presen-  
ta en la báscula de recipiente.

Como se puede ver por el dibujo, la distancia entre  
el fondo 6 de ahuecamiento y el fondo 4 del silo disminuye  
25 de dentro a afuera, de modo que en la zona del sitio 18 de



extracción la cantidad de aire que atraviesa el fondo de ahuecamiento a cada impulso de presión es la mayor y el movimiento mecánico del fondo de ahuecamiento es el más fuerte.

- 5 En lugar de la extracción por corriente de aspiración, representada en el dibujo, puede preverse también la extracción por fuerza de gravedad, presentando el fondo 4 del silo, de forma conocida, una boca de salida central, por la que el material es extraído hacia abajo.

10

#### REIVINDICACIONES

- 15 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

- 20 1ª.- Procedimiento para la extracción de material pulverulento, en particular escasamente fluyente, de silos o depósitos similares sin presión, siendo ahuecado el material en la zona del sitio de extracción, por aire a presión, introducido intermitentemente por abajo, caracterizado
- 25 do porque el aire es alimentado por impulsos de presión que

24.1.73

*Rey*

409654



durán hasta unas décimas de segundo, desde 1 at. rel., en intervalos de unos diez segundos.

5 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que complementariamente a los impulsos de aire a presión se induce en el material un movimiento mecánico, caracterizado porque el movimiento mecánico se introduce exclusivamente en la proximidad del sitio de extracción.

10 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el material se saca mediante una instalación de transporte que trabaja en la corriente de aspiración, caracterizado porque los intervalos entre los impulsos de presión son mandados en función de la presión final y, con ello, de la capacidad de transporte de toda la instalación de transporte.

15 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque a la corriente de aspiración que sale del silo (1) se añade aire complementario, en forma de por sí conocida, para la regulación de la capacidad.

20 5ª.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1ª, con un dispositivo de extracción neumático o mecánico con un fondo de ahuecamiento permeable al aire y una válvula que gobierna los impulsos de aire a presión, caracterizado porque la válvula (21) presenta tiempos de abertura previamente ajustables y un gobierno de tiempo para los intervalos de abertura.

25

24.1.73

*Rey*

6ª.- Dispositivo según la reivindicación 5ª, caracterizado porque el gobierno de tiempo de la válvula (21) puede ajustarse a intervalos de abertura constantes.

5 7ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 5ª ó 6ª, para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el fondo (6) de ahuecamiento está hecho elástico y sin apoyos.

10 8ª.- Dispositivo según la reivindicación 7ª, caracterizado porque el fondo (6) de ahuecamiento está constituido por un tejido.

15 9ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 7ª ú 8ª, caracterizado porque el fondo (6) de ahuecamiento puede fijarse, por una parte, entre la pared (3) del silo y el fondo (4) del silo, y por la otra parte, exclusivamente en la zona del sitio de extracción.

10ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 7ª a 9ª, caracterizado porque la distancia entre el fondo (6) de ahuecamiento y el fondo (4) del silo disminuye desde el sitio de extracción central hacia fuera.

20 11ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 5ª y 7ª a 10ª, para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado por un dispositivo de control de presión (23) dispuesto en el final del recorrido del transporte por aire, y que manda los intervalos de  
25 abertura de la válvula (21).

24.1.73

*Dez*

409654



12ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 5ª a 11ª para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque la tubería (11) de aspiración que sale del silo (1) presenta, de modo de por sí conocido, una abertura (25) de aire complementario, cuya sección transversal es ajustable.

13ª.- Dispositivo según la reivindicación 12ª, caracterizado porque la sección transversal de la abertura (27, 31) de aire complementario es gobernable en función de la cantidad de material separada de la corriente de material.

14ª.- Procedimiento y dispositivo para la extracción de material pulverulento, en particular escasamente fluyente, de silos o depositos similares sin presión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 ENE. 1973

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Per Poder

Res  
24.1.73

H.M.C.

409654

30

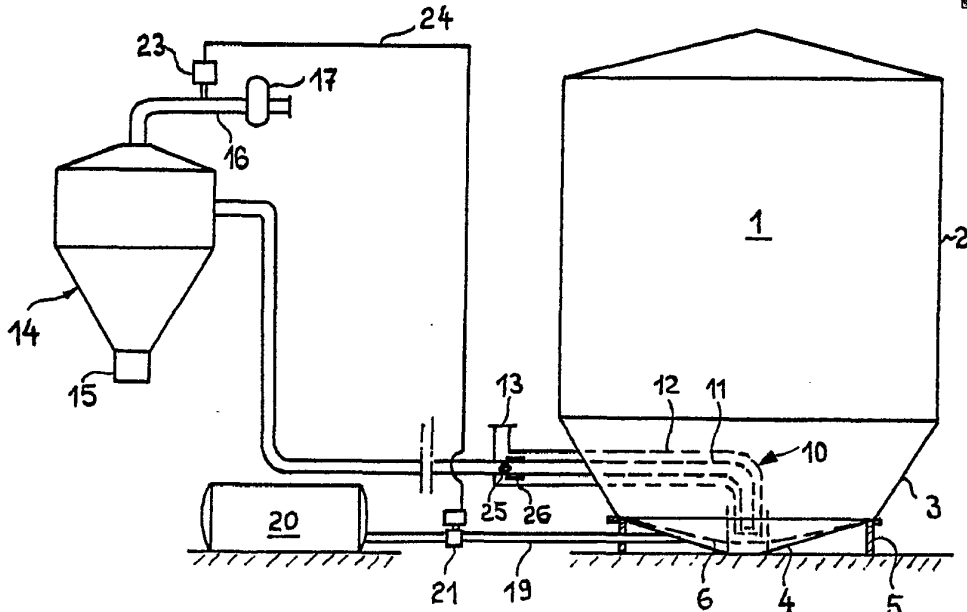


Fig. 1

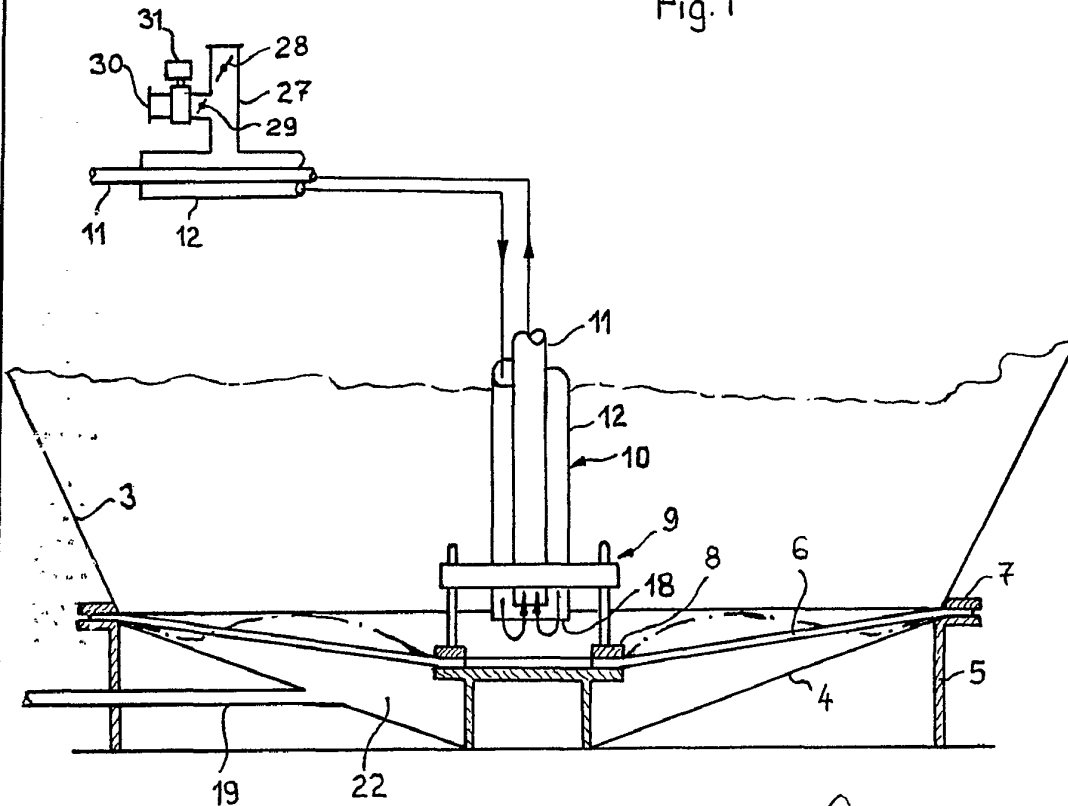


Fig. 2

Alberto de Elzaburu  
Per Poder.