

2 ABO, 1975

P. 60.471

437634

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

Int. G.P. B 65 G

PATENTE DE INVENCION

A nombre de BERNARD P. DUCH

de nacionalidad francesa

residente en 201, Rue Saint-Denis, Colombes (Haute de  
Seine), Francia

POR: "DISPOSITIVO APTO PARA PERMITIR LA INTRODUCCION DE  
UNA SUSTANCIA DESDE UNA CAMARA QUE CONTIENE UN  
FLUIDO A UNA PRESION, EN OTRA CAMARA QUE CONTIENE  
UN FLUIDO A OTRA PRESION, MAYOR QUE LA PRIMERA"

17.6.75

- 1 -

## FUNDAMENTOS DEL INVENTO.

### Campo del invento.

El presente invento se refiere a un dispositivo que permite introducir un producto, particularmente un producto pulverulento, desde una cámara A que tiene una presión P1, dentro de una cámara B que tiene una presión P2 mayor que P1.

De acuerdo con una de las técnicas más conocidas, dispositivos de este tipo están destinados y proyectados para introducir un producto pulverulento - que está a la presión ambiente - dentro de una canalización puesta a presión, que da lugar al transporte neumático del mismo; para este fin, un flujo gaseoso se mueve a través de la canalización a una presión y a una velocidad tales que éste resulta capaz de arrastrar consigo el producto sólido que ha de ser transportado, desde un lugar de partida X hasta un lugar de llegada Y. Para este fin, una bomba mantiene entre los lugares X e Y una diferencia de presiones igual a las pérdidas de presión producidas por la circulación, a la velocidad prevista, de una mezcla del gas y del producto que está siendo transportado.

No obstante, bombas para flujos gaseosos no permiten el paso de materiales sólidos, excepto en proporciones mínimas con respecto al volumen del fluido bombeado. Consiguientemente, se tiende a colocar dicha bomba,

bien sea aguas arriba del lugar de introducción del producto, o aguas abajo del lugar de recogida del producto, es decir o bien delante del lugar X, o bien después del lugar Y.

5

Por lo tanto es necesario utilizar un dispositivo que permita introducir el producto en la canalización puesta a presión entre los lugares X e Y, siendo denominado generalmente dicho dispositivo como "introdutor": tales introductores son actualmente conocidos y están propagados en el mercado, en diversos tipos de construcciones.

10

Descripción de la técnica anterior.

15

Una primera construcción conocida consiste en depósitos de paso, que son puestos alternativamente a la presión ambiente, para ser llenados con material, y subsiguientemente a la presión de la canalización, para permitir el paso del material hacia esta última. No obstante, estos depósitos tienen necesariamente la desventaja de ser escasamente seguros, debido a su compleja estructura, además de ser muy costosos y notablemente voluminosos.

20

Una construcción adicional consiste en puentes rotatorios que tienen la ventaja de trabajar de un modo continuo: éstos son extremadamente simples y seguros, pero no permiten superar diferencias de presiones mayores de 600 milibares. No tienen resistencia a la abrasión y usualmente poseen considerables fugas de gas.

25

17.6.75

Otra construcción adicional más de medios intro-  
ductores de sustancias sólidas en un flujo gaseoso consis-  
te en un dispositivo de tornillo sin fin que tiene un paso  
no constante. Dicho dispositivo, que es altamente simple  
5 y seguro, tiene la desventaja de consumir demasiada energía,  
de estar limitado a una diferencia de presiones de aproxima-  
damente 2 bares, de tener una mala resistencia a la abrasión  
y, finalmente, de ser imposible de emplear para productos  
frágiles o sensibles al calor, siendo realmente considera-  
bles el aumento de compresión y de temperatura del produc-  
10 to en la última espira del tornillo sin fin.

Existen también elevadores neumáticos continuos,  
que consisten en un depósito dentro del cual el producto  
que ha de ser transportado es fluidificado a lo largo de  
15 una altura igual a la contrapresión que debería obtenerse.  
Elevadores de este tipo son particularmente interesantes  
por las numerosas ventajas prácticas que proporcionan, en  
particular: gran seguridad en trabajo, bajo consumo de ener-  
gía con baja potencia, muy buena resistencia a la abrasión,  
20 y trabajo continuo. No obstante, la desventaja de dicho  
dispositivo estriba en la notable altura que se requiere  
normalmente para el depósito en el que el producto es flui-  
dificado: en efecto, con un producto que tiene una densi-  
dad relativa de aproximadamente 1, es necesario utilizar  
un depósito que tenga una altura de aproximadamente 10 me-  
25 tros con el fin de obtener una diferencia de presiones

de 1 bar.

RESUMEN DEL INVENTO

5 El objeto del presente invento es eliminar las desventajas de los dispositivos conocidos y crear un dispositivo introductor de dimensiones modestas, que permita trabajar con una alta diferencia de presiones y que no tenga el inconveniente de estar limitado, como los elevadores neumáticos, por la densidad relativa del producto que ha de ser introducido.

10 Para este fin, el objeto del invento es un dispositivo que permita introducir una sustancia desde una cámara A, que tiene una presión  $P_1$ , dentro de una cámara B, que tiene una presión  $P_2$  mayor que  $P_1$ , caracterizado por que comprende un estator, en que la presión es la de la cámara B y en el cual gira un rotor formado por una cámara  
15 V a la presión  $P_1$ , comprendiendo dicho rotor una abertura central a través de la cual se introduce el producto que procede de la cámara A, y una ranura periférica apta para ser abierta, bajo el empuje producido por el material recogido en la cámara de rotor V y sometido a fuerza centrífuga, con el fin de hacer a dicho material moverse a través  
20 de la ranura, dentro del estator.

25 De esta manera, la diferencia de presiones  $P_2 - P_1$  puede ser establecida en el valor deseado, siendo siempre posible introducir la sustancia dentro de la cámara

17.6.75

ra B, con tal que el empuje del producto contra las paredes interiores del rotor, producido por la fuerza centrífuga que actúa sobre el producto propiamente dicho, sea suficientemente mayor que la presión que existe en B.

5                   Además, la presión que existe en el producto centrifugado no está de ninguna manera ligada con la energía cinética, y la velocidad de circulación del producto dentro del rotor puede ser reducida al valor deseado: consiguientemente, es despreciable la pérdida de energía debida a fricción por impacto; es posible además tratar productos frágiles, se reduce grandemente la abrasión, y la circulación puede ser regulada de un modo continuo.

#### BRIEVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS.

15                   Otras características y ventajas del dispositivo de acuerdo con el invento serán descritas en cierto modo con mayor detalle en la descripción que sigue, con referencia a algunas formas de realización preferidas del dispositivo propiamente dicho, ilustradas por los dibujos anejos, en los cuales:

20                   La figura 1 es una vista esquemática, parcialmente en sección axial, de una primera forma de realización del dispositivo;

                  La figura 2 es una vista en sección axial similar, de una forma de realización adicional. :

25

17.6.75

DESCRIPCION DE LAS FORMAS DE REALIZACION PREFERIDAS.

Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo que permite introducir el producto desde una cámara A que tiene una presión  $P_1$ , dentro de la cámara B que tiene una presión  $P_2$  mayor que  $P_1$ , comprende un estator 1, que limita la cámara 2 y en el que gira un rotor 2, con el eje vertical Y-Y'.

Dicho rotor comprende un cuerpo esencialmente cilíndrico, delimitado por dos paredes de base 3 y 4, respectivamente la pared inferior y la pared superior, y por una pared lateral 5. Por debajo y a corta distancia de la pared superior 4, está fijado un disco rígido anular 6, que separa el volumen principal V del rotor con respecto de una pequeña cámara secundaria con el volumen  $V_1$ .

La pared inferior 3 está formada por un disco de material capaz de flexión, anclado constantemente en el centro y con su porción periférica apoyándose contra el borde inferior de la pared 5.

Dicho apoyo - asegurado, por un lado, por la flexibilidad del disco 3, y, por otro lado, por el empuje producido por la presión  $P_2$  que existe en B, y mayor que la presión  $P_1$  que existe en el volumen V - proporciona un perfecto cierre hermético.

Las paredes 3, 4, 5 y 6, que forman el rotor, están montadas sobre el árbol hueco 7, que a su vez está

montado de manera capaz de girar sobre el estator 1, por medio de un miembro de guía y rodadura C, que consiste por ejemplo en un cojinete de bolas de doble pista. Una polea de propulsión 8, enteriza con el árbol hueco 7, es hecha girar por un motor (no mostrado) por medio de la correa 9, y provoca a su vez la rotación del rotor 2.

Entre el disco anular superior 6 y la base de la pared 5, está fijada una pared cónica 10 que comprende una pluralidad de perforaciones. El volumen de revolución 11 de sección triangular, que está formado entre la pared cónica 10 y las paredes 5, 6, está conectado, a través de orificios 12, con el volumen  $V_1$  de la cámara secundaria formado entre la pared 4 y el disco anular 6. A través de pasajes 16 de la misma pared 4, el volumen  $V_1$  es alimentado con fluido gaseoso a una presión  $P_3$  (mayor que  $P_2$ ), que llega a través de la boquilla 17.

La sustancia que ha de ser transportada es introducida a través del tubo de alimentación 14, de sección cilíndrica, que está fijado y dispuesto dentro del árbol hueco 7. La cantidad de material que está siendo alimentado es regulada por medio de la válvula cónica 15, llevando a esta última más o menos cerca del borde inferior 16 del tubo 14.

El material introducido cae sobre la pared de base 3 del rotor 2, y la fuerza centrífuga acumula el material.

terial dentro de un anillo M en la periferia del volumen de revolución V. El empuje del material aumenta con el aumento de la masa del anillo M; cuando dicho empuje supera a la resistencia a la flexión de la pared 3, esta última se flexiona, abriendo un pasaje periférico a través del cual escapa el material en dirección al estator. Para este fin, es evidente que el empuje producido por el material deberá ser mayor que la suma de la resistencia real a la flexión de la pared 3, y de la presión P2 que actúa sobre la cara exterior de la pared 3 propiamente dicha.

Después de abrir dicho pasaje periférico del rotor, el material comienza a moverse a través de dicho pasaje hacia el estator, pasando por lo tanto desde la cámara con la presión P1 hacia la cámara con una presión P2 mayor.

El movimiento del material a través de dicho pasaje es facilitado por el hecho de que el gas con una presión P3 fluye desde la cámara 11 a través de la pared perforada 10 y a través del material del anillo M, siendo dicho material, por lo tanto, fluidificado al menos parcialmente.

La forma de realización de la figura 2, al igual que la mostrada en la figura 1, comprende un estator 1, dentro del cual gira un rotor 2, estando conectado con este último un tubo de alimentación 14, que es estacionario. La

cámara V, que está formada en el rotor 2, y el tubo de alimentación 14 son mantenidos a la presión P1, mientras que la cámara B del estator 1 es mantenida a la presión P2 mayor que P1.

5

A diferencia del rotor con una estructura esencialmente cilíndrica, que está de acuerdo con la forma de realización de la figura 1, el rotor comprende, en este caso, dos semicopas 21, 22, configuradas similarmente a un cono muy abierto. La semicopa 21 es enteriza con el árbol hueco 7, por medio del cual es hecha girar.

10

Al borde periférico de la semicopa 21 está fijada una caja o jaula 23 que sobresale hacia abajo, la cual soporta una unidad de cilindro 20, que incorpora un sistema de empuje elástico y un sistema de amortiguación, ambos de los cuales se describirán mejor seguidamente.

15

Con mayor exactitud, dentro del cilindro 20 está montado el cilindro secundario 25, que desliza axialmente a lo largo del eje de rotación Y-Y' del rotor, y a la parte superior del mismo está fijada la semicopa 22.

20

Dentro del cilindro secundario 25 está montado deslizablemente además un pistón 26, que separa la cavidad interior del cilindro 25 en dos cámaras 27 y respectivamente 28. Una cámara adicional 29 está formada entre el cilindro 25 y el cilindro 20.

25

La cámara 27 contiene un gas bajo presión, pre-

17.6.75

feriblemente nitrógeno.

La cámara 28 está conectada con la cámara 29 del cilindro 20, más allá de la cabeza del cilindro secundario 25, a través de un pasaje muy estrecho 30, así como a través de otro pasaje 31 más ancho, que está cerrado por una válvula de retención 32.

Tal como ya se ha visto más arriba, el árbol 7 es hecho girar por una polea 8 enteriza con él y hecha funcionar por una correa 9, estando soportado dicho árbol por un cojinete 5.

El tubo de alimentación 14 termina en su parte superior dentro de una tolva cónica de carga, con la cual está asociada una válvula esférica 34, que se apoya contra el asiento 35 de la tolva, y a través de la cual es posible controlar la alimentación.

Con el tubo de alimentación estacionario 14 está asociada finalmente una boquilla de descarga superior 36, que está conectada interiormente con un canal de paso 7a, formado entre el tubo 14 y la cavidad interior del árbol 7.

El funcionamiento de esta forma de realización es sustancialmente igual al de la forma de realización de acuerdo con la figura 1: una vez que el rotor 2 - con las dos semicopas en contacto hermético mutuo - es puesto en rotación, se comienza a introducir el material pulverulento

desde la parte superior del tubo 14.

5 El material que cae dentro del rotor 2 es transportado de manera inmediata hacia la periferia, debido a la fuerza centrífuga. Forma un anillo M de material, cuya masa aumenta gradualmente, aumentando de este modo también el empuje producido por dicho material sobre las paredes interiores del rotor.

10 Cuando el empuje sobre dichas paredes, y en particular contra la pared interior de la semicopa 22, ha alcanzado un valor suficiente - a saber, un valor que supera al empuje que produce la presión P2 sobre la pared exterior de la semicopa 22 real, más el empuje ascendente producido por el gas bajo presión contenido dentro de la cámara 27 - la semicopa 22 comienza a moverse en sentido descendente.

15 Dicho movimiento descendente es muy lento, debido a que es controlado por el sistema de amortiguación formado por el fluido contenido en las cámaras 28 y 29, el cual fluido - después de salir hacia abajo del cilindro 25, bajo la presión de la semicopa 22 - pasa muy lentamente a través del estrecho pasaje 30, para moverse desde la cámara 29 a la cámara 28.

20 Tan pronto como la semicopa 22 se ha movido ligeramente alejándose de la semicopa 21, el material pulverulento comienza a moverse, a través del orificio periférico 40, hacia la cámara B que tiene una presión P2. Si la

17.6.75

cantidad de material que se mueve a través del pasaje 40 es igual a la cantidad de material que está siendo alimentado a través del tubo 14, el movimiento de apertura de la semicopa 20 cesa, y se establecen condiciones de equilibrio, en las cuales hay un paso regular de material desde la cámara V que tiene una presión P1, hacia la cámara B que tiene una presión P2.

Una cierta cantidad de aire se infiltra, en contracorriente, a través del mismo pasaje 40, dentro de la cámara V, y desde allí es descargada a través del canal 7a y la boquilla 36. Lo que antecede, y el hecho de que el paso del material a través del rotor, en dirección hacia la cámara B; tiene lugar de una manera regular y uniforme, prueba que - incluso sin proporcionar un sistema fluidificador apropiado, como en la forma de realización de la figura 1, - el dispositivo de la figura 2 efectúa igualmente una acción fluidificadora al menos parcial sobre el material contenido en el rotor.

Cuando se detiene la alimentación del material, la masa anular en la periferia del rotor es reducida rápidamente, de manera que el empuje de la presión P2 hacia fuera de la semicopa 22 y el empuje producido por el gas bajo presión en la cámara 27, causan la elevación de la semicopa 22 y el cierre del rotor. Dicha elevación tiene lugar rápidamente, gracias a la apertura de la válvula 32.

De acuerdo con el presente invento, se ha desarrollado un recurso particular, con el fin de obtener la formación de un cierto volumen libre, en el centro del rotor, que sea apto para recoger el aire que se infiltra en contracorriente desde la cámara B, a través del material fluidificado, para permitir de este modo la descarga apropiada de dicho aire hacia la boquilla 36. Dicho recurso consiste en aplicar un disco anular 37, que rodea a la salida de la tubería 14 dentro del rotor, y que está fijado a la semicopa 21 por medio de una jaula 37a, permitiendo esta última el libre paso de aire, según se indica por las flechas en los dibujos.

Gracias a la utilización del disco 37, el material que es alimentado bajo dicho disco se sedimenta de acuerdo con la pendiente M' dejando libre el volumen V" alrededor de la base del canal de salida 7a.

El dispositivo de acuerdo con el presente invento ha revelado - en los ensayos prácticos que se han llevado a cabo - un trabajo perfectamente equilibrado y regular, particularmente sensible y dispuesto para reaccionar a variaciones de presión en la cámara del estator.

Específicamente se ha encontrado que, como resultado de aumentos de presión en la canalización de transporte - por ejemplo, debido a obstrucciones en dicha canalización - la mayor presión que actúa desde el exterior so-

bre la pared de la semicopa 22 causa el inmediato cierre del rotor, facilitando de este modo la rápida eliminación de la obstrucción.

5 Se entiende fácilmente que el invento no está limitado a las formas de realización descritas e ilustradas, sino que puede haber muchas modificaciones del mismo sin apartarse por ello del alcance del invento propiamente dicho.

10 En particular, se ha sugerido aquí utilizar el dispositivo de acuerdo con el invento para introducir material, especialmente material pulverulento, desde una cámara con la presión atmosférica, dentro de una canalización de aire con mayor presión. Esto, no obstante, no ha de ser considerado en un sentido limitativo, sino meramente a título de ejemplo, ya que el dispositivo de acuerdo con el presente invento puede ser utilizado en todos los casos en que sea necesario transferir material desde una primera cámara, que tenga una presión de fluido dada - incluso de líquido - a una segunda cámara, que tenga una presión de fluido mayor.

15 Por ejemplo, el dispositivo de acuerdo con el invento puede ser utilizado, no sólo para el transporte neumático o hidráulico de material, sino también, por ejemplo, en procedimientos químicos, para introducir material en cámaras de reacción que tengan una presión mayor que la presión ambiente, haciendo posible por lo tanto realizar reacciones

20

25

17.6.75

continuas en todos los casos en que, hasta ahora, se esta-  
ba obligado a realizar reacciones discontinuas.

Esta solicitud que corresponde a la presentada  
en Francia, el día 15 de Mayo de 1974, bajo el N° 74 16886  
5 y el día 6 de Mayo de 1975, bajo el N° 75 14200, se acoge  
a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre  
Propiedad Industrial.

10

#### REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención, propia y nueva, que  
se presentan para que sean objeto de esta solicitud de  
Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los  
20 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Dispositivo apto para permitir la intro-  
ducción de una sustancia desde una cámara que contiene un  
fluido a una presión, en otra cámara que contiene un flú-  
do a otra presión, mayor que la primera, caracterizado por-  
25 que comprende un estator en el cual la presión es la de la

17.6.75

segunda cámara (B), y dentro del cual gira un rotor formado por un volumen V, que tiene la presión de la primera cámara (A), comprendiendo dicho rotor un orificio central, a través del cual se introduce la sustancia que procede de la cámara A, y una ranura periférica, apta para ser abierta bajo el empuje producido por el material sometido a la fuerza centrífuga, con el fin de hacer moverse a dicho material a través de la ranura dentro del estator.

5

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las superficies que delimitan el volumen V del rotor son superficies de revolución, que tienen como eje común el eje de rotación del rotor.

10

3ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, en que el rotor está conectado directamente con una canalización de fluido gaseoso bajo presión, diseñado para transportar el material que procede del rotor.

15

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, en que el rotor es conectado directamente con una canalización de líquido bajo presión, diseñada para transportar el material que procede del rotor.

20

5ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, en que el estator está conectado directamente con una cámara estática, puesta a presión, dentro de la cual ha de ser introducido el material que procede del rotor.

25

6ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª,

17.6.75

en que el rotor comprende un cuerpo rígido, cilíndrico, esencialmente con forma de caja, una base del cual está cerrada por un disco flexible, anclado constantemente en el centro y cuya periferia se apoya elásticamente contra el borde de la pared lateral del cilindro, para cerrar herméticamente de este modo el volumen V, dando lugar el empuje del material sometido a fuerza centrífuga a que se flexione la periferia del disco, para crear dicha ranura periférica con el fin de hacer moverse al material a través de la misma, hacia el estator.

7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, en que una cámara secundaria está formada entre la pared rígida superior del rotor y un disco anular rígido, fijado cerca de dicha pared, estando conectada dicha cámara secundaria con un tubo que alimenta un fluido que tiene una presión P3 mayor que P2.

8ª.- Dispositivo según la reivindicación 7ª, en que una pared troncocónica perforada está fijada entre dicho disco anular rígido y el borde inferior de la pared lateral del rotor, estando formado entre dicha pared troncocónica y dicha pared lateral del rotor un volumen que comunica con dicha cámara secundaria, pasando el fluido con la presión P3 desde esta última dentro de dicho volumen y a través de dicha pared troncocónica perforada, con el fin de fluidificar el producto contenido en el rotor.

9<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 1<sup>a</sup>,  
en que el rotor comprende dos semicopas rígidas, que delimitan el volumen V, estando montada una primera semicopa estacionariamente sobre el árbol de rotación del rotor, y  
5 estando montada una segunda semicopa deslizando axialmente a lo largo de dicho árbol, entre una primera posición en contacto con la primera semicopa, en la que el rotor está cerrado, y una segunda posición a una cierta distancia de la primera semicopa, en la que aquella forma dicho orificio  
10 periférico para hacer moverse al material a su través en dirección al estator, medios para controlar dicha apertura que están asociados adicionalmente con la segunda semicopa, con el fin de controlar la apertura gradual de la misma.

10<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 9<sup>a</sup>,  
15 en que dichos medios que controlan la apertura comprenden medios de empuje elástico, que se oponen a la apertura de dicha segunda semicopa.

11<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 10<sup>a</sup>,  
en que dichos medios elásticos consisten en gas bajo presión, contenidos dentro de una cámara, cuyo volumen varía  
20 al efectuarse el movimiento de dicha segunda semicopa.

12<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 11<sup>a</sup>,  
en que dicho gas bajo presión es nitrógeno.

13<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 9<sup>a</sup>,  
25 en que dichos medios que controlan la apertura comprenden

además un sistema de amortiguación.

14ª.- Dispositivo según la reivindicación 13ª, en que dicho sistema de amortiguación es apto para comprobar meramente los movimientos de apertura de dicha segunda  
5 :  
: semicopa, mientras que los movimientos de cierre tienen lugar de un modo libre.

15ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª ó 9ª, en que un disco anular rodea al orificio desde el que el material es introducido dentro del rotor estando dicho disco montado fijamente sobre el rotor por medio de una  
10 :  
: jaula de soporte.

16ª.- DISPOSITIVO APTO PARA PERMITIR LA INTRODUCCION DE UNA SUSTANCIA DESDE UNA CAMARA QUE CONTIENE UN FLUIDO A UNA PRESION, EN OTRA CAMARA QUE CONTIENE UN FLUIDO A OTRA PRESION, MAYOR QUE LA PRIMERA.  
15 :  
:

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.

20

25  
17.6.75

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

Madrid,

**2 AGO, 1975**

P.A.

5

**Fernando de Eizaburu**  
**Per Poder.**

10

15

20

25

17.6.75

J.E.P.



160071

