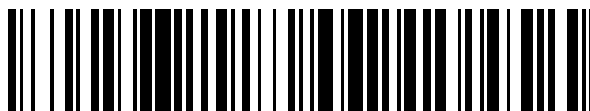


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 813**

51 Int. Cl.:

B65G 53/58

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2010** **E 10781609 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2509897**

54 Título: **Dispositivo para la alimentación de un fluido en un conducto de transporte de sustancia sólida**

30 Prioridad:

09.12.2009 DE 102009057380

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2013

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP UHDE GMBH (100.0%)
Friedrich-Uhde-Strasse 15
44141 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**HAMEL, STEFAN y
HACKER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 435 813 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la alimentación de un fluido en un conducto de transporte de sustancia sólida

La invención se refiere a un dispositivo para la alimentación de un fluido, como un gas o un líquido, a un conducto de transporte de sustancia sólida de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, en el documento FR 2 203 762 A. En el documento EP 1 824 766 B1, el conducto de transporte de sustancia sólida está formado dentro de una carcasa, que forma un espacio anular, de un material permeable y está dispuesto dentro de la carcasa de forma desplazable en dirección longitudinal sobre juntas de obturación bilaterales. Para transportar sustancias sólidas en forma de partículas se conoce un transporte neumático. De acuerdo con el régimen de la circulación y la densidad de la circulación se distingue en sentido amplio en transporte de corriente diluida y transporte de corriente densa. En este caso, los documentos US 3 152 839, US 1 152 302 o DD 0 154 599 pertenecen al estado de la técnica.

El transporte de corriente densa se caracteriza por la entrada de gas de transporte comparativamente reducida y por un tipo de funcionamiento cuidadoso tanto de la sustancia sólida como también del conducto de transporte y se emplea en un espectro amplio de aplicación, como por ejemplo para el transporte de carbón en polvo, ceniza volátil, cemento, pero también en la industria de los productos alimenticios y de la farmacia, siendo conocidos desde hace mucho tiempo los parámetros técnicos de procedimiento, para realizar un transporte neumático en la corriente densa o también en la corriente diluida, y a medida que se incrementan los requerimientos planteados a los sistemas técnicos, como disponibilidad de las instalaciones, tiempos de actividad, costes de inversión, facilidad de mantenimiento, etc. se requieren nuevas soluciones, que cumplen estos requerimientos crecientes.

Además del documento EP 1 824 766 B1 ya conocido existen también otras soluciones, que describen la alimentación de gases para el transporte de sustancia sólida, por ejemplo para fluidizar la sustancia sólida al comienzo o también durante el transporte, para ejercer una influencia sobre la densidad de transporte y lavar las secciones de los tubos.

También pertenece al estado de la técnica, por ejemplo, el documento WO 2004/87331 A1, en el que se describe una instalación para el transporte de material en polvo, especialmente lacas en polvo, hacia un dispositivo de aplicación por pulverización. En este dispositivo se utiliza un elemento de tubo de doble pared, que está provisto de la misma manera para la introducción de aire en el polvo con una pared interior permeable, que está constituida de metal sinterizado. El elemento de doble pared descrito en el documento WO 2004/87331 A1 no prevé ninguna absorción de la dilatación, sino que de acuerdo con la descripción y los dibujos el elemento está enroscado utilizando técnica de manguera de aire comprimido. Por lo tanto, no es posible el empleo en la zona funcionamiento planificada (altas temperaturas y altas presiones) y no es transmisible.

En el documento DE 1 269 571 se presenta igualmente un tubo de doble pared. La pared interior del tubo está constituida de material poroso, existiendo la particularidad de que el material es dilatante y flexible. Los impulsos de presión aplicados provocan un movimiento de la pared interior, a través del cual al mismo tiempo una parte del aire llega en virtud de la porosidad a la corriente de sustancia sólida. La porosidad descrita con flexibilidad simultánea solamente se puede cumplir al mismo tiempo por materiales, como plásticos. Por lo tanto, una aplicación de la propuesta del documento DE 1 269 571 no es aplicable en el presente caso a temperaturas de la sustancia sólida de hasta 400 °C.

Otras soluciones para el transporte de aire o bien para el transporte con un fluido que está bajo presión se describen en los documentos US 5 827 370 A o US 6 227 768 B.

El cometido de la invención es realizar un dispositivo para el transporte de carbón, por ejemplo en polvo o de ceniza volátil en instalaciones de gasificación a temperaturas elevadas, con alto rendimiento y alta seguridad funcional.

En un dispositivo del tipo descrito al principio, este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de los rasgos característicos de la reivindicación 1.

Con la invención es posible que el gas alimentado en tales casos, en general, presente una temperatura más baja y con diferencias de temperatura, en parte, considerables entre el lado de conducción de sustancia sólida y el lado de alimentación de gas, con las diferentes dilataciones de los componentes que resultan de ello, preparar una compensación de las diferencias de la dilatación para impedir a largo plazo el deterioro de elementos correspondientes.

Con la invención se soluciona todavía otro problema que se plantea porque, en general, los componentes que transportan la sustancia sólida son impulsados cíclicamente en virtud de presiones, que predominan en instalaciones de gasificación, de hasta 100 bares. A la inversa, las sustancias liberadas en el proceso, como cenizas volátiles, son descargadas, siendo descargadas desde el sistema de alta presión en condiciones atmosféricas. También esto se realiza en sistema de compuerta que trabajan cíclicamente, es decir, que a diferentes temperaturas, en virtud de las diferentes temperaturas de los medios, aparecen todavía gradientes de temperaturas temporales, que proceden del

modo de funcionamiento cíclico. A través del tipo de construcción especial del dispositivo de acuerdo con la invención se tienen en cuenta todavía estos problemas.

Las configuraciones de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la invención, está previsto que la zona del tubo de guía interior en el espacio anular esté configurada, al menos parcialmente, perforada. Con esta construcción se garantiza de la misma manera la alimentación del gas de transporte a zonas del conducto de transporte de sustancia sólida, como a través del intersticio anular en el extremo del tubo de guía interior en el espacio anular.

Para facilitar un soplado dado el caso necesario de sustancias sólidas derramadas hacia atrás en el modo de funcionamiento cíclico, el espacio anular en la zona del intersticio anular hacia el conducto de transporte de sustancia sólida está equipado con una zona de pared en forma de embudo.

Es conveniente que el tubo de guía interior esté fijado a través de una pestaña de entrada conectada con él en la carcasa.

Si la posición del dispositivo se desvía de una alineación en la dirección de la fuerza de la gravedad, de acuerdo con la invención puede estar previsto también que el conducto de alimentación hacia el espacio anular para el fluido, cuando el conducto de transporte de sustancia sólida no está posicionado en la dirección del centro de gravedad, esté posicionado en la zona superior del espacio anular en la dirección de la fuerza de la gravedad.

Otras características, detalles y ventajas de la invención se deducen en virtud de la siguiente descripción así como con la ayuda del dibujo, en el que:

La figura 1 muestra un dispositivo en la sección.

Las figuras 2a-2d muestran formas de realización del conducto de transporte de sustancia sólida en el espacio anular con diferentes elementos que influyen en la circulación.

La figura 3 muestra en la representación según la figura 1 un ejemplo de realización modificado así como

La figura 4 muestra un diagrama de bloques con dispositivo de acuerdo con la invención indicado debajo de un depósito de sustancia sólida.

Las figuras muestran características individuales, pero no la combinación de las características de la reivindicación 1.

El tubo de fluidización 1' representado en la figura 1 se forma a través de la carcasa 6, la pestaña de entrada 2, la pestaña de salida 8 así como la entrada del medio de fluidización 4, que se conecta a través de la pestaña 5 con un sistema de alimentación de medio de fluidización. El tubo de fluidización se incorpora a través de las pestañas de conexión 2 y 8 en el conducto de transporte de sustancia sólida. La obturación entre las pestañas 2 y 8 y las pestañas 1 y 9 del conducto de entrada y de salida, respectivamente, de transporte de sustancia sólida se realiza a través de los anillos de obturación 10 y 11. El tubo de guía interior 3 está conectado fijamente con la pestaña de entrada 2 del tubo de fluidización. La sustancia sólida a transportar entra a través de la pestaña de entrada 2 en el tubo de guía interior 3. De manera ideal, el diámetro del conducto de sustancia sólida de entrada D1 corresponde al diámetro de la pestaña de entrada D2.

El diámetro de la entrada del tubo de guía interior D3 se puede seleccionar con preferencia igual o ligeramente mayor que el diámetro D2 de la pestaña de entrada, para evitar interferencias de la circulación de la sustancia sólida así como la aparición de cantos de desgaste en la transición. El medio de fluidización se alimenta a un espacio anular 12, formado entre el tubo de guía interior 3 y la carcasa 6, a través de la entrada de medio de fluidización 4.

En la dirección de la circulación del medio de fluidización se construye la cámara de distribución de medio de fluidización a través del cono 7 y el tubo de guía interior 3. La sección transversal de la circulación S1 más estrecha que resulta de esta manera debe seleccionarse para que la velocidad del medio de fluidización en este lugar sea con preferencia de 1 a 20 veces la velocidad mínima de fluidización w_{umf} de la sustancia sólida. El ángulo cónico α debe seleccionarse con preferencia entre 45° y 80°. En el intersticio S2, el medio de fluidización incide sobre la sustancia sólida que sale desde el tubo de guía interior. Al mismo tiempo, se compensa una dilatación longitudinal axial del tubo de fluidización interior 3 a través del intersticio S2. La fluidización se realiza en el espacio libre, formado por el tubo de guía interior 3 y por la pestaña de salida 8 en el intersticio S2. La salida desde el tubo interior D4 se puede seleccionar de una manera ideal menor o de la misma magnitud que el diámetro D4 del conducto de transporte conectado a continuación, para no generar ningún canto de interferencia de la circulación de sustancia sólida en la pestaña de bloqueo 8. Si se seleccionan los diámetros D3 y D4 diferentes, entonces el tubo de guía interior está realizado cónico – estrechándose en la dirección de la circulación -. La sustancia sólida fluidizada abandona el tubo de fluidización a través de la salida de sustancia sólida 15.

Las figuras 2aa, 2b, 2c y 2d muestran diferentes variantes de realización del tubo interior 3. El tubo interior 3 está

conectado fijamente con la pestaña de bloqueo 2, de manera que este elemento se puede sustituir completamente de una manera rápida y sencilla.

Las figuras 2a y 2b muestran a modo de ejemplo dos posibilidades, para generar a través de cuerpos de circulación 16 colocados encima una circulación de rotación en la cámara de distribución de medio de fluidización 12, de manera que se posibilita una mezcla a fondo mejorada del medio de fluidización con la sustancia sólida. El medio de fluidización circula a través de la cámara de distribución de medio de fluidización dentro de los intersticios de circulación L entre los cuerpos de circulación 16. La circulación de torsión resultante impide, por ejemplo, la formación de puentes de sustancia sólida en el intersticio S2.

La figura 2c muestra un tubo de guía interior perforado 3, con el que se puede impulsar la sustancia sólida ya durante la circulación con medio de fluidización.

La figura 2d muestra un cuerpo de circulación 16, que no está en el marco de la invención, que está realizado como anillo con ranuras de circulación. Este cuerpo de circulación tiene canales de circulación definidos con una anchura del intersticio de la circulación L. El medio de fluidización experimenta durante la circulación a través de estos canales una pérdida de presión Δp (cuerpo de circulación), que es claramente más alta con relación a la pérdida de presión de la cantidad de sustancia sólida depositada Δp (sustancia sólida). De esta manera se genera una distribución uniforme del medio de fluidización en la cámara de distribución de medio de fluidización 12 y la sustancia sólida depositada se retira a través del medio de fluidización.

La figura 3 muestra un tubo de fluidización 1', que no está en el marco de la invención, en la que el cono 7 y la pestaña de salida 8 están constituidos por un componente, por ejemplo una pieza giratoria. En la figura 3 se representa, además, a modo de ejemplo, el cuerpo de circulación de la figura 2d.

La figura 4 muestra el fragmento de la imagen de flujo con un caso de aplicación típico para el tubo de fluidización 1' de acuerdo con la invención. El tubo de fluidización 1' está fijado en la salida del tubo 19, que se encuentra en el depósito 17, para la descarga de sustancia sólida. El depósito 17 sirve, por ejemplo, para el almacenamiento intermedio de sustancia sólida o como compuerta para la elevación de la presión de la corriente de sustancia sólida. Si se abre la válvula 20, la sustancia sólida fluye desde el depósito 17 a través del tubo de fluidización 1' y la válvula 20 hasta el conducto de transporte de sustancia sólida 21. El tubo de fluidización se puede aplicar de diferentes maneras en el circuito representado de forma simplificada.

Una aplicación es que poco antes de que se abra la válvula 20 para iniciar el transporte de sustancia sólida, se alimenta gas 14 en una cantidad tal que por encima de la válvula 20 se inicia una fluidización local. De esta manera, se simplifica el proceso de conmutación, al mismo tiempo que a través de la fluidización se ahueca la sustancia sólida, de manera que se eliminan los puentes de sustancia sólida posiblemente existentes.

Otra aplicación o bien otro estado de funcionamiento es que durante el proceso de transporte de sustancia sólida, el gas 14 alimentado se ajusta a la cantidad que es necesaria para ajustar, por ejemplo, la densidad necesaria para el transporte seguro de la corriente densa. Una vez terminado el transporte de sustancia sólida, es decir, que el depósito está vacío, se puede lavar el conducto a través de una cantidad elevada de gas 14. Puesto que, por ejemplo, para la primera fluidización, pero también para el lavado siguiente se necesitan a corto plazo grandes cantidades de gas, la utilización de metales sinterizados es aquí problemática. El dispositivo de acuerdo con la invención con intersticio de alimentación de gas S1 ofrece ventajas técnicas de procedimiento con elevada previsión de vida útil frente a la solución con metales sinterizados.

Lista de signos de referencia

- 1' Tubo de fluidización
- 1 Pestaña del conducto de tubo
- 2 Pestaña de entrada del tubo de fluidización
- 3 Tubo de guía interior
- 4 Entrada de medio de fluidización
- 5 Pestaña
- 6 Carcasa
- 7 Cono
- 8 Pestaña de salida del tubo de fluidización

	9	Pestaña del conducto de tubo
	10/11	Anillo de obturación
	12	Espacio anular
	13	Entrada de sustancia sólida
5	14	Alimentación de medio de fluidización
	15	Salida de sustancia sólida
	16	Cuerpo de circulación
	17	Depósito
	18	Montón de sustancia sólida
10	19	Salida del tubo
	20	Válvula
	21	Conducto de transporte de sustancia sólida
	D1	Diámetro del conducto de tubo
15	D2	Diámetro de la entrada de sustancia sólida
	D3	Diámetro de la entrada del tubo de guía interior
	D4	Diámetro de la salida del tubo de guía interior
	D5	Diámetro de la salida del tubo de fluidización
	D6	Diámetro del conducto de tubo
20	S1	Sección transversal más estrecha del anillo de fluidización
	S2	Intersticio de dilatación
	α	Ángulo cónico
	L	Intersticio de la circulación

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para la alimentación de un fluido, como un gas o un líquido, a un conducto de transporte de sustancia sólida, con un tubo de guía interior (3), una carcasa (6), un espacio anular (12) formado entre el tubo de guía interior (3) y la carcasa (6) y con un conducto de alimentación (4) hacia el espacio anular (12) para el fluido, en el que el fluido es conducido en primer lugar al espacio anular (12) que rodea el tubo de guía interior (3) y desde allí es conducido al conducto de transporte de sustancia sólida, en el que el tubo de guía interior (3) es más corto en el espacio anular (12) para la formación de un intersticio anular que la longitud del espacio anular y en el que en el espacio anular (12) están previstas unas estructuras internas (16) de conducción de la circulación para la generación de torsión del fluido introducido, caracterizado porque la zona del tubo de guía interior (3) está configurada al menos parcialmente perforada en el espacio anular (12).
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio anular (12) está equipado en la zona del intersticio anular hacia el tubo de guía interior (3) con una zona de la pared (7) en forma de embudo.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo de guía interior (3) está fijado en la carcasa (6) a través de una pestaña de entrada (2) conectada fijamente con ella.
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conducto de alimentación (4) hacia el espacio anular (12) para el fluido, cuando el conducto de transporte de sustancia sólida no está posicionado en la dirección del centro de gravedad, está posicionado en la zona superior del espacio anular (12) en la dirección de la fuerza de la gravedad.

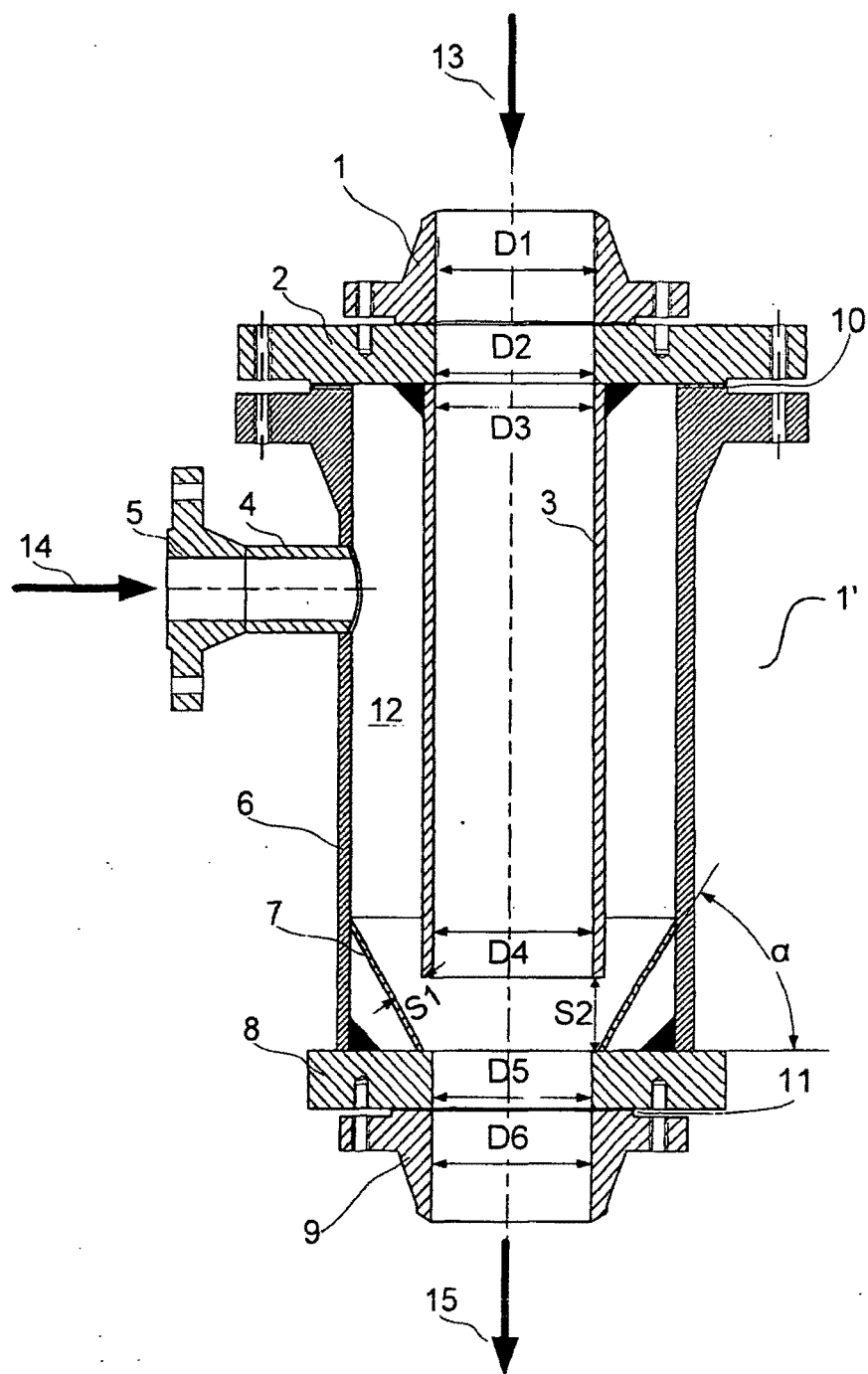


figura 1

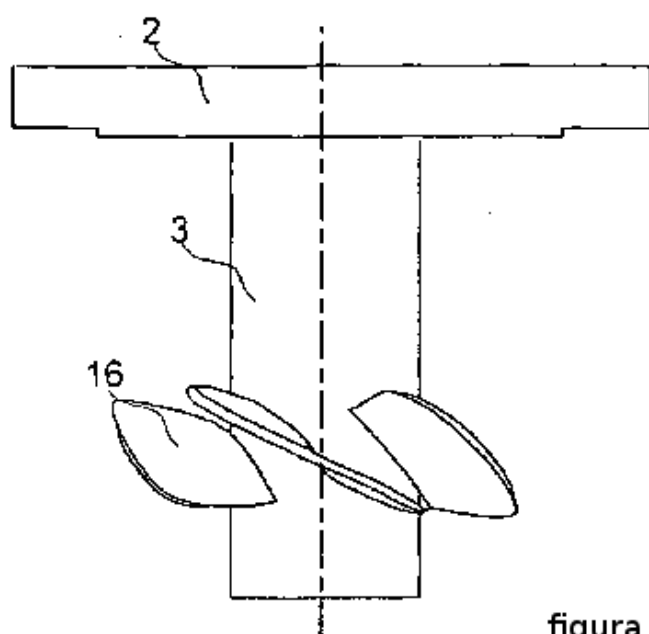


figura 2a

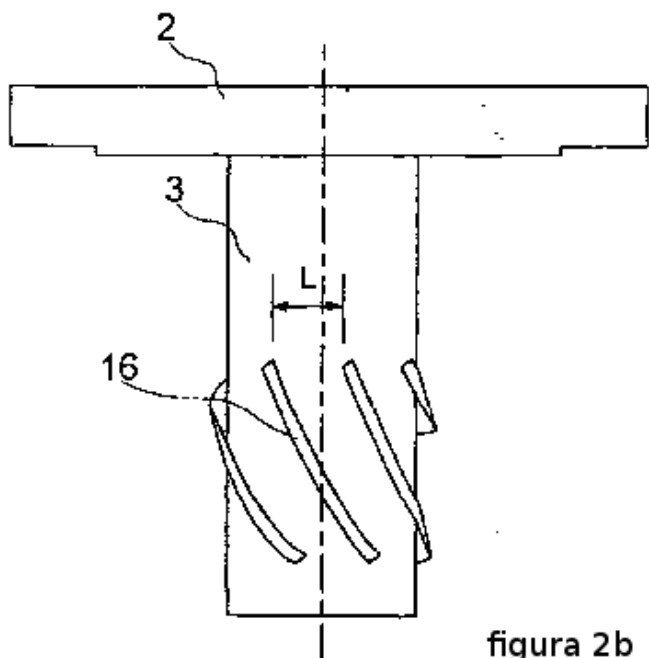
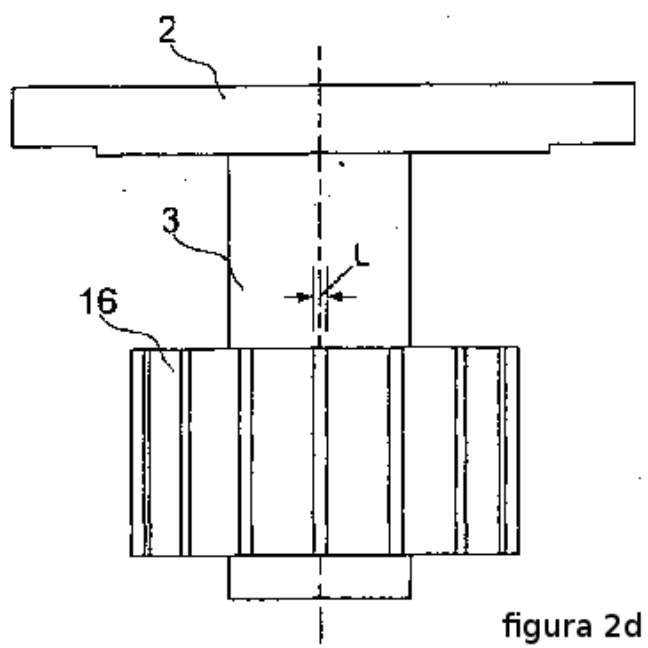
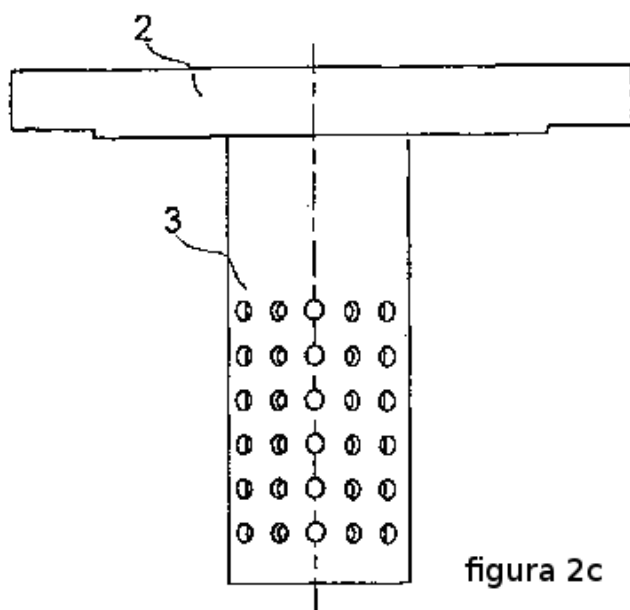
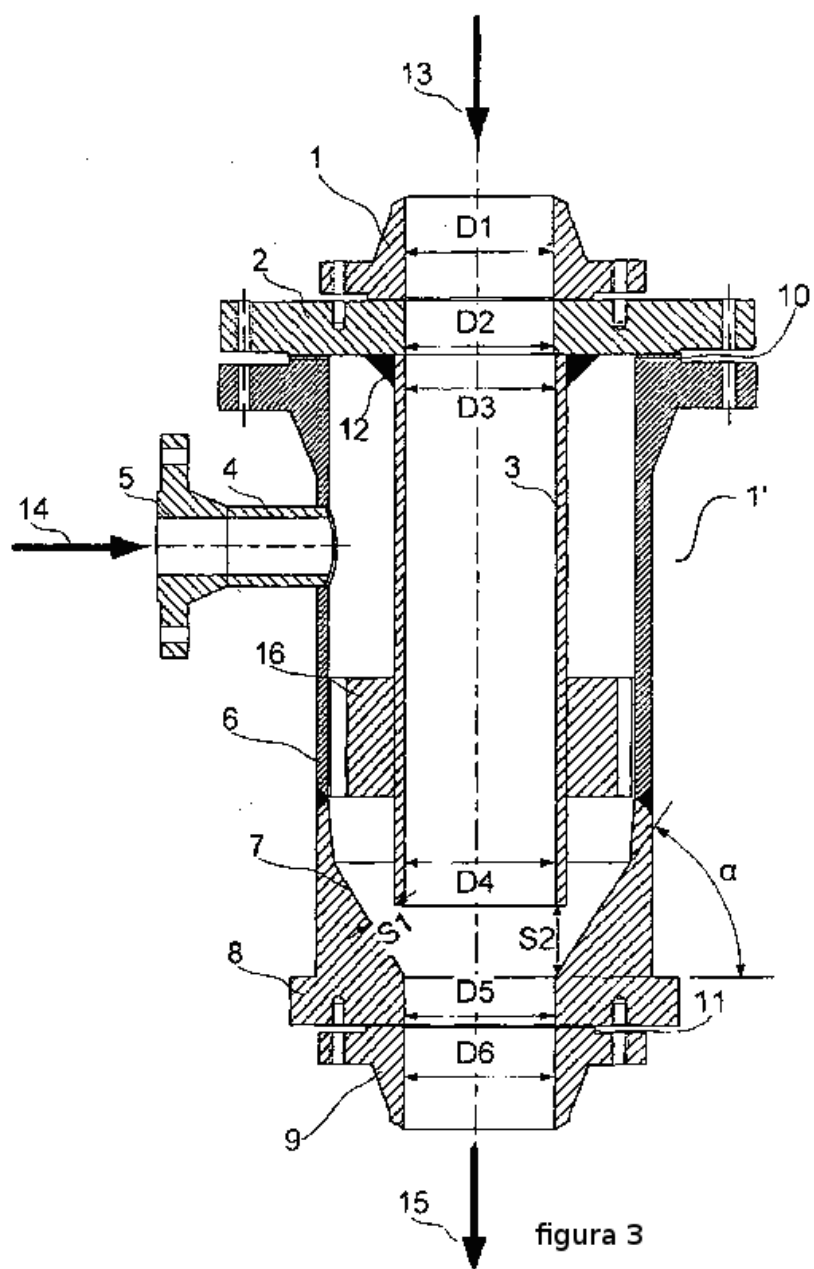


figura 2b





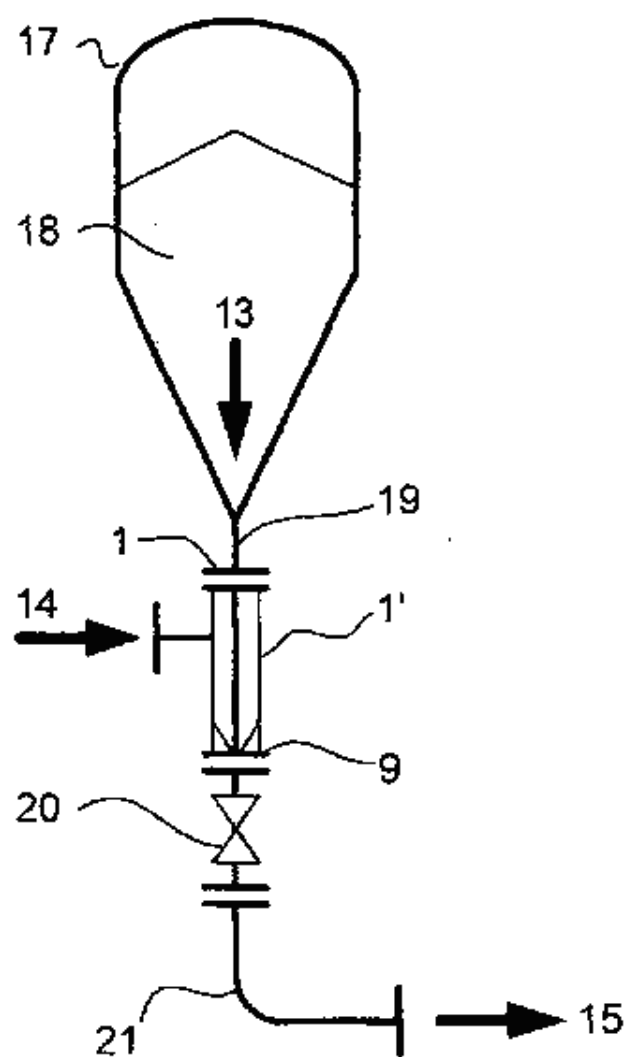


figura 4