

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 388**

51 Int. Cl.:

B22F 3/00 (2006.01)

B28B 13/02 (2006.01)

B30B 15/30 (2006.01)

B65B 37/12 (2006.01)

B65G 69/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08759833 .0**

96 Fecha de presentación: **21.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2167259**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE LLENADO PARA AL MENOS DOS MATERIALES GRANULARES Y
PROCEDIMIENTO DE LLENADO QUE UTILIZA TAL DISPOSITIVO.**

30 Prioridad:
23.05.2007 FR 0755223

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.03.2012

73 Titular/es:
**COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES
BATIMENT "LE PONANT D" 25, RUE LEBLANC
75015 PARIS, FR**

72 Inventor/es:
**REVIRAND, Pascal y
FEDERZONI, Luc**

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 376 388 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 de llenado para al menos dos materiales granulares y procedimiento de llenado que utiliza tal dispositivo

5 Campo técnico y técnica anterior

La presente invención se refiere principalmente a un dispositivo de llenado de un recipiente con al menos dos materiales en forma granular, y a un procedimiento de llenado que utiliza tal dispositivo.

10 El llenado de recipientes, por ejemplo de matrices de prensado, mediante materiales granulares se efectúa de manera habitual por medio de un tubo de sección circular conectado por un extremo superior a un depósito de material granular. Sin embargo, los materiales de tipo granular pueden presentar una mala aptitud de vaciado debido a su granulometría, a su rugosidad intrínseca y/o a su densidad. Este tipo de llenado no es por tanto satisfactorio para asegurar un llenado uniforme del molde, y más aún en el caso de moldes con geometría compleja.

15 Se ha propuesto mejorar la aptitud de vaciado de los materiales mediante fluidificación de los mismos, por ejemplo por medio de un flujo de aire. Sin embargo, los medios que deben ponerse en práctica son complejos.

20 El documento BE 899420 describe un dispositivo para cargar un silo o una cisterna que incluye un paso central y una superficie de deflexión que rodea de forma continua el paso central. Una parte del material proveniente de una tolva pasa directamente por el paso central, y otra parte es desviada mediante la superficie de deflexión. Este dispositivo no permite una carga con dos materiales sin mezclarlos.

25 El documento FR 2882029 describe un dispositivo de llenado con un material granular que permite el llenado de una matriz de forma compleja. Este dispositivo incluye un cuerpo giratorio que incorpora un paso central rodeado por un deflector, de modo que en función de la velocidad de rotación del cuerpo es posible controlar la cantidad de material granular desviado hacia el exterior del cuerpo o que es recogido por el paso, lo que permite mejorar la homogeneidad de llenado de una matriz, incluso aunque sea de forma compleja, con un dispositivo relativamente simple. Este dispositivo es completamente satisfactorio, pero sin embargo no permite efectuar un llenado simultáneo con dos materiales granulares sin mezclar los dos materiales.

30 Por consiguiente, un objeto de la presente invención consiste en ofrecer un dispositivo de llenado y un procedimiento de llenado que permitan un llenado con al menos dos materiales granulares no mezclados, incluyendo el recipiente lleno zonas formadas solamente por cada uno de los materiales.

35 De igual modo, un objeto de la invención consiste en ofrecer un dispositivo de llenado que permita un llenado uniforme de cualquier tipo de recipiente, aunque sea de forma compleja.

Exposición de la invención

40 Los objetos anteriormente enunciados han sido alcanzados mediante un dispositivo de llenado que incluye una tolva que permite la alimentación separada de varios materiales granulares, y un cuerpo giratorio dotado de un canal central para el paso de un primer tipo de material, medios deflectores que rodean el canal central para desviar un segundo tipo de material, y un árbol central del que un extremo superior que se enfrenta a la tolva de alimentación de material del primer tipo forma una superficie de deflexión para el primer tipo de material. El llenado con los dos tipos de material se efectúa entonces sin mezclar. De ese modo es posible realizar, por ejemplo en el caso de fabricación de piezas mediante tecnología de compresión en matrices, piezas que incluyen zonas de materiales distintos, mediante un llenado simultáneo de diferentes componentes sin mezclarlos.

50 En otros términos, el dispositivo incluye medios de conducción de al menos dos tipos de materiales por separado al entorno de emplazamientos distintos de un medio de repartición, gestionando este medio de repartición el llenado sin mezclar los materiales.

55 La presente invención permite igualmente gestionar los caudales de los diferentes componentes.

Por otra parte, el dispositivo según la presente invención permite una buena repetitividad del llenado.

60 La presente invención tiene principalmente por objeto un dispositivo de llenado que permite el llenado con al menos dos materiales granulares simultáneamente sin mezclar, que incluye un conjunto de tolvas y un distribuidor dispuesto aguas abajo del conjunto de tolvas en el sentido de evacuación, incluyendo el conjunto de tolvas al menos dos tolvas, una tolva interior para la alimentación de un primer tipo de material y una tolva exterior para la alimentación de un segundo tipo de material, incluyendo el distribuidor un paso central dispuesto en el recinto de la tolva inferior, y medios de deflexión del segundo tipo de material hacia el exterior del distribuidor dispuestos en el recinto de la tolva exterior, bordeando los citados medios de deflexión al menos parcialmente el paso central, estando el distribuidor capacitado para girar en torno a un eje longitudinal, cuya dirección es la dirección media de evacuación. El distribuidor incluye igualmente un árbol central del que un extremo superior que se enfrenta a la tolva

interior forma una superficie de deflexión para el primer tipo de material. Esta superficie de deflexión tiene por ejemplo un perfil en V o en U.

5 Los adjetivos “interior” y “exterior” califican la posición de cada una de las tolvas relativamente entre sí y no limitan la invención a una posición geométrica de las tolvas con relación a la forma geométrica del dispositivo según la invención.

10 Los medios de deflexión pueden tener forma de corona cuya superficie de reflexión es cóncava – cóncava, o de corona cuya superficie de reflexión tiene una sección transversal en forma de V.

El árbol central, de eje longitudinal, puede estar unido a una pared del paso central por medio de paletas, permitiendo una conexión fácil a los medios de arrastre.

15 Las paletas están contenidas ventajosamente en planos inclinados con relación al eje X, lo que mejora la repartición de las partículas de los materiales granulares.

El conjunto de tolvas puede incluir un canal central que forme la tolva interior, y una canal periférico que forme la tolva exterior.

20 El canal exterior es por ejemplo continuo para formar una sucesión de canales adyacentes.

La presente invención tiene igualmente por objeto un procedimiento de llenado de un recipiente por medio de un dispositivo de llenado según la presente invención, que incluye las etapas de:

25 a) introducción del distribuidor en una zona superior del recipiente,

b) puesta en rotación del distribuidor en torno el eje longitudinal,

30 c) alimentación del distribuidor con los dos tipos de material por medio del conjunto de tolvas.

El procedimiento puede incluir ventajosamente la etapa de ajuste de la velocidad de rotación del distribuidor y o de las secciones de paso de una o de las dos tolvas en el transcurso del llenado.

35 La velocidad de rotación se fija ventajosamente en un valor que permite un caudal idéntico para los dos tipos de material.

Breve descripción de los dibujos

40 La presente invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción que viene a continuación y de los dibujos anexos, en los que:

- las figuras 1A a 1D son esquemas de principio de un dispositivo de llenado que permite el llenado con al menos dos materiales en cuatro fases de llenado;

45 - las figuras 2A y 2B son vistas en perspectiva de dos ejemplos de realización de un dispositivo de llenado que permite el llenado con al menos dos materiales;

- las figuras 3A y 3B son vistas esquemáticas en corte del dispositivo de la figura 2B en el transcurso del llenado;

50 - la figura 4 es una representación gráfica de la evolución del caudal en función de la velocidad de rotación del dispositivo de llenado según la invención, para cada uno de los materiales;

- la figura 5 es una representación gráfica de la evolución de la velocidad de rotación del distribuidor según la invención con el paso del tiempo, para obtener el llenado de la figura 3B;

55 - la figura 6 es una vista esquemática en corte de un ejemplo de realización de un dispositivo de llenado con al menos dos materiales según la invención;

60 - la figura 7 es una representación gráfica de la evolución del caudal de los dos materiales en función de la velocidad de rotación del distribuidor conforme a la invención.

Exposición detallada de modos de realización particulares

65 Los materiales de tipo granular son entendidos en la presente exposición como todos los materiales formados por un conjunto de elementos distintos de tamaños uniformes o variables, por ejemplo comprendidos entre algunos nanómetros y varios centímetros. Los materiales en polvo están, bien entendido, cubiertos por esta expresión.

La descripción que se va a realizar en lo que sigue se hace con relación al llenado de una matriz o molde para realizar piezas por compresión. Pero la presente invención se aplica a cualquier tipo de llenado, en el que se desee un llenado simultáneo con varios materiales granulares pero sin mezcla de los mismos.

5 En las figuras 1A a 1D se pueden apreciar diferentes etapas de llenado de una matriz 2 por medio de un dispositivo de llenado 4, representadas de forma esquemática.

10 El dispositivo incluye un conjunto de tolvas de alimentación 6 que permite suministrar varios tipos de materiales granulares, dos en el ejemplo representado, a nivel de un medio de distribución 8 de estos materiales sin mezclarlos. Cada una de las tolvas puede estar formada por compartimentos distintos que contengan materiales diferentes con el fin de mezclarlos en el momento del llenado.

15 El conjunto de tolvas incluye una primera tolva 10 formada por un canal central 10 para la alimentación de un primer tipo de material A, y una segunda tolva formada por un canal periférico 12 que circunda al canal central 10 para la alimentación de un segundo tipo de material B. El canal periférico 12 tiene por ejemplo forma anular o está formado por una sucesión de canales repartidos de manera circunferencial.

20 El primer tipo de material granular A ha sido esquematizado mediante bolas grises, y el segundo tipo de material granular B mediante bolas blancas.

25 En el ejemplo representado, el canal central 10 y el canal periférico 12 tienen forma cónica con un eje común, formando un embudo. Pero se podría prever que los mismos tuvieran forma cilíndrica, o que uno de los dos solamente tenga forma cónica y el otro sea de forma cilíndrica.

Resulta igualmente posible utilizar dos tolvas distintas, es decir, en las que la pared del canal central 10 no constituya la pared interior del canal periférico 12, como se ha representado en las figuras 3A y 3B que serán descritas con detalle en lo que sigue.

30 El medio de distribución 8 está dispuesto por debajo de la tolva de alimentación 6, siendo éste susceptible de ser arrastrado en rotación alrededor de un eje longitudinal X. El eje X tiene una dirección que es la dirección media de evacuación. Se entiende por dirección media de evacuación la dirección general de las partículas de los materiales, que se extiende desde el conjunto de tolvas 6 hasta el fondo del recipiente, que en el ejemplo representado es la dirección vertical.

35 El medio de distribución incluye un paso central 14 hacia el recinto desde un extremo inferior 10.1 del canal central 10 de la tolva 6, para el guiado del primer tipo de material A hacia una zona central A3 de la matriz 2.

40 El medio de distribución incluye igualmente medios de deflexión 16 que rodean al paso central 14. Los medios 16 están destinados a desviar las partículas del material granular B hacia el exterior alejándose del eje X.

45 De manera ventajosa, los medios de deflexión 16 están repartidos de manera uniforme alrededor del paso central 14 y rodean de manera continua al paso central 14, lo que permite efectuar un llenado homogéneo en una zona B3 del recipiente externo de la matriz 2, rodeando la zona central A3.

Los medios de deflexión 16 se encuentran en el entorno de un extremo inferior 12.1 del canal periférico 12 del segundo tipo de material B.

50 En el ejemplo representado, el eje de rotación del medio de distribución 8 y el del paso central 14 se confunden, pero se podría prever que fueran distintos.

Por otra parte, el paso central 14 ha sido representado en forma de cono con conicidad orientada hacia abajo, pero podría convenir una forma cilíndrica. La forma se elige de modo que confine la trayectoria que se desea imponer al polvo.

55 Ahora se van a describir las diferentes etapas de llenado con la utilización del dispositivo de llenado de las figuras 1A a 1D.

60 En la figura 1A, el distribuidor 8 se dispone en su lugar en la matriz 2, en su parte superior, encontrándose el conjunto de tolvas por encima, con los extremos 10.1 del canal central 10 y 12.1 del canal periférico 12 de la tolva en el entorno del paso central 14 y de los medios de deflexión 16. El canal central 10 y el canal periférico 12 se encuentran llenos de materiales A y B, respectivamente.

65 En la figura 1B, el distribuidor se pone en rotación en torno al eje X y los materiales A y B son evacuados hacia el distribuidor 8. La rotación se ha simbolizado mediante la flecha 15.

El material A es evacuado por el paso central 14 y las partículas de material B son desviadas radialmente hacia el exterior alejándose del eje X.

5 En la figura 1C, una parte de estas partículas golpean la pared interior de la matriz 2 y son desviadas una segunda vez, y otra parte cae directamente en el fondo de la matriz 2.

En la figura 1D, que esquematiza el final del llenado, se puede ver la repartición de las partículas A y B que se ha obtenido gracias al dispositivo de las figuras 1A a 1D.

10 Se puede prever igualmente que el distribuidor esté dispuesto cerca del fondo de la matriz 2 al comienzo del llenado y que ascienda a lo largo del eje X durante el llenado. De ese modo, regulando la altura, se controla la trayectoria y con ello la precisión del llenado.

15 La zona central A3 de la matriz incluye únicamente material A y la zona periférica B3 incluye únicamente material B.

De ese modo, gracias a la presente invención, es posible obtener un llenado de varios materiales granulares no mezclados.

20 En la figura 2A, se puede ver un primer ejemplo de realización de un distribuidor utilizable en un dispositivo de rellanado como el de las figuras 1A a 1D.

El distribuidor incluye un árbol central 18 de eje X, conectado rígidamente a la pared 22 del paso central 14 a través de medios de conexión 20.

25 El árbol 18 está engranado con un medio de arrastre en cuanto a rotación (no representado), que permite hacer que gire el distribuidor.

En el ejemplo representado, los medios de conexión 20 tienen forma de paletas planas contenidas en un plano que contiene el eje X, siendo éstas un total de cuatro, pero podrían haberse previsto igualmente brazos.

30 De manera ventajosa, las paletas están inclinadas con relación al eje X con el fin de mejorar la evacuación del material granular A.

35 Los medios de deflexión 16 están, en este ejemplo, formados por una corona 17 cóncava – cóncava, estando delimitado el fondo, visto en corte transversal, por un arco de círculo.

La corona está delimitada por un reborde circular radialmente interior 26 y por un reborde circular radialmente exterior 28.

40 En el ejemplo representado, el reborde radialmente interior 26 está dispuesto verticalmente por debajo del reborde radialmente exterior 28. Pero esto no es limitativo en modo alguno, sino que los dos rebordes podrían ser de la misma altura, o el reborde radialmente interior 26 podría estar dispuesto verticalmente por encima del reborde radialmente exterior 28.

45 El segundo modo de realización del distribuidor representado en la figura 2B se distingue del dispositivo de la figura 2A, puesto que los medios de deflexión 16 están formados por una corona 17' que tiene una sección transversal en forma de V.

50 La corona está delimitada por un reborde circular radialmente interior 26' y un reborde circular radialmente exterior 28'.

En el ejemplo representado, el reborde radialmente interior 26' está dispuesto verticalmente por debajo del reborde radialmente exterior 28'.

55 Las secciones transversales en V y en U ofrecen evoluciones del caudal en función de las velocidades de rotación V , D_V y D_U respectivamente diferentes, como se ha representado en la figura 4, lo que permite adaptar la velocidad.

En la figura 3A, se puede apreciar el dispositivo según el segundo ejemplo de realización del distribuidor de la figura 2B en curso de llenado.

60 Las flechas designadas mediante A1 simbolizan el recorrido de las partículas del material A, y las flechas designadas mediante B1 simbolizan el recorrido de las partículas del material B.

Además, la cantidad de llenados obtenidos depende de la gestión de los caudales de materiales granulares A y B.

65 Gracias a la presente invención, los caudales de material A y de material B pueden ser controlados de forma

independiente.

5 Resulta posible, por ejemplo, controlar el caudal controlando las secciones de paso de las tolvas. En este caso, los caudales serán constantes durante la totalidad de la fase de llenado. Los llenados no son entonces evolutivos con el paso del tiempo, y son por tanto constantes en altura.

Se podrían prever igualmente tolvas con sección de paso variable.

10 Con el fin de realizar la gestión de los caudales, la invención permite regular el caudal del material B, independientemente del caudal del material A.

15 Resulta igualmente posible anticipar el tipo de llenado posible utilizando las evoluciones del caudal de cada uno de los materiales A y B en función de la velocidad de rotación del distribuidor, estando estas evoluciones representadas en la figura 4.

La velocidad V está en vueltas por minuto y el caudal D en g/s, siendo el material A acero inoxidable y el material B polvo de hierro.

20 La recta A2 representa la evolución del caudal de material A en función de la velocidad, la cual aparece como independiente de la velocidad; en efecto, la velocidad del distribuidor no tiene ninguna influencia sobre la evacuación del material A en el paso central 14.

25 Por el contrario, la velocidad del caudal de material B en función de la velocidad de rotación del distribuidor es de tipo polinómico.

Se puede así determinar automáticamente la velocidad de rotación que se debe utilizar.

30 En el caso en que los volúmenes que se desea llenar son idénticos y constantes según la altura, la velocidad de rotación a utilizar será entonces el punto de intersección entre las dos curvas A2 y B2, es decir, una velocidad V_E del orden de 480 vueltas/minuto.

35 Si se desea modificar la repartición de los materiales A y B según la altura, es suficiente con hacer que varíe la velocidad de rotación del distribuidor durante el llenado con el fin de realizar llenados del tipo del que se ha representado en la figura 3B, en el que la zona compuesta por material A tiene, vista en corte, una forma sensiblemente elíptica.

40 En la figura 5 se ha representado la evolución de la velocidad del distribuidor para obtener la repartición de la figura 3B. Se puede apreciar que la velocidad se incrementa durante una primera fase I hasta que alcanza la zona de mayor diámetro, y a continuación la velocidad se reduce hasta el final del llenado durante una segunda fase II. Al ser las dos fases de igual duración y al ser las velocidades extremas iguales, se obtiene una forma simétrica con relación a un plano horizontal P.

45 Así, con el fin de determinar los parámetros del procedimiento de llenado, resulta conveniente, a partir de los volúmenes puestos en juego y del tipo de repartición deseada, incrementar los parámetros de velocidad de rotación del distribuidor.

50 En la figura 6 se puede ver un ejemplo de realización de un dispositivo de llenado según la presente invención, en el que el distribuidor incluye un árbol central 18 que delimita con la pared un canal anular para el polvo A, incluyendo este árbol central 18 en su extremo superior, por el lado de la tolva 10, una superficie de deflexión 32 para el material A. Esta superficie puede tener un perfil en U o en V, es decir, puede tener la forma de una cubeta con fondo redondeado o con fondo cónico.

Esta superficie de deflexión permite mejorar la repartición del material A, según se ha esquematizado en la figura 6.

55 Por otra parte, esta variante presenta la ventaja de permitir mantener las tolvas 10, 12 llenas, cuando no se realizan operaciones de llenado.

60 En efecto, cuando el distribuidor está detenido, los polvos A y B se amontonan en las cubetas y acaban por atorar los orificios de las tolvas 10 y 12, la evacuación se detiene entonces de forma natural sin que se hayan vaciado por completo las tolvas, como resulta visible en la figura 7, la cual representa la evolución del caudal D_A y D_B de cada uno de los materiales A y B respectivamente, en función de la velocidad V de rotación del distribuidor. V_1 designa la velocidad por debajo de la cual el caudal de material A es nulo, es decir, por debajo de la cual se detiene la evacuación de material A.

65 La puesta en marcha del dispositivo de llenado es por tanto más rápida, sin que haya nada de, o muy poco, material perdido puesto que no es necesario vaciar las tolvas.

Gracias a la presente invención, resulta así posible con el control de los caudales, por ejemplo modificando simplemente la velocidad de roción del distribuidor y/o las secciones de paso de la tolva, realizar una repartición de forma compleja de cada uno de los materiales.

5 El dispositivo de llenado según la presente invención ha sido descrito para dos materiales A y B, pero un dispositivo de llenado que permita el llenado simultáneo y distinto de más de dos materiales no está fuera del alcance de la presente invención.

10 En efecto, se podrían prever tres tolvas concéntricas o más, y un distribuidor dotado de un canal central, un canal periférico y medios de deflexión que rodeen al canal periférico y que estén dispuestos cada uno de ellos en el entorno de una tolva correspondiente.

15 El dispositivo puede tener, por ejemplo, un diámetro de 15 mm y una altura de 10 mm, y los granos del polvo utilizado pueden tener un diámetro de 150 μm . Este dispositivo permite un llenado que va desde algunos gramos a varios kilogramos, de modo que el objeto tendrá entonces un volumen comprendido entre 1 mm^3 y 1 dm^3 .

20 Se puede prever igualmente que el dispositivo de llenado (tolva y distribuidor) gire en torno a un eje paralelo con el eje X y distinto de éste, y/o se desplace paralelamente a este último con el fin de realizar reparticiones incluso más complejas.

El dispositivo según la presente invención es de realización muy simple, en particular el distribuidor puede estar realizado en una sola pieza, por ejemplo de plástico, de metal, puede ser fabricado mediante sinterización, láser, mediante mecanizado o por moldeo.

25 El motor puede estar apartado del eje o situado sobre el eje, pudiendo ser portado por el eje del distribuidor en el caso de que se incluya uno. En caso contrario, se puede asociar también un sistema de arrastre conectado al distribuidor, por ejemplo de tipo correa, polea o piñón.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de llenado que permite el llenado con al menos dos materiales granulares simultáneamente sin mezclarlos, que incluye un conjunto de tolvas (6) y un distribuidor (8) dispuesto aguas abajo del conjunto de tolvas (6) en un sentido de evacuación, incluyendo el distribuidor (8) un paso central (14) y medios de deflexión (16) del segundo tipo de material (B) hacia el exterior del distribuidor, rodeando al menos parcialmente los citados medios de deflexión (16) el paso central (14), estando el distribuidor (8) capacitado para girar en torno a un eje longitudinal (X), cuya dirección es la dirección media de evacuación, caracterizado porque el conjunto de tolvas (6) incluye al menos dos tolvas (10, 12), una tolva interior (10) para la alimentación de un primer tipo de material (A) y una tolva exterior (12) para la alimentación de un segundo tipo de material (B), estando los medios de deflexión del segundo tipo de material dispuestos en el entorno de la tolva exterior, y porque el distribuidor incluye igualmente un árbol central (18) dispuesto en el citado canal central y que delimita con la pared del canal central un paso anular para la evacuación del primer tipo de material (A), incluyendo el árbol central (18) un extremo superior (32) enfrenteado a la tolva interior (10), formando el citado extremo superior (32) una superficie de deflexión para el primer tipo de material (A).
- 2.- Dispositivo de llenado según la reivindicación 1, en el que los medios de deflexión (16) tienen forma de corona (17) cuya superficie de desviación es cóncava – tórica.
- 3.- Dispositivo de llenado según la reivindicación 1, en el que los medios de deflexión (16) tienen forma de corona (17) cuya superficie de desviación tiene una sección transversal en forma de V.
- 4.- Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el árbol central de eje longitudinal (X) está unido a una pared (22) del paso central (14) por medio de paletas (20).
- 5.- Dispositivo de llenado según la reivindicación anterior, en el que las paletas (20) están contenidas en planos inclinados con relación al eje longitudinal (X).
- 6.- Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de deflexión (32) tiene un perfil en V o en U.
- 7.- Dispositivo de llenado según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el conjunto de tolvas (6) incluye un canal central (10) que forma la tolva interior y un canal periférico (12) que forma la tolva exterior.
- 8.- Dispositivo de llenado según la reivindicación anterior, en el que el canal periférico (12) es continuo o está formado por una sucesión de canales discretos.
- 9.- Procedimiento de llenado de un recipiente (2) por medio de un dispositivo de llenado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que incluye las etapas de:
- a) introducción del distribuidor (8) en el recipiente (2),
- b) puesta en rotación del distribuidor (8) en torno al eje longitudinal (X),
- c) alimentación del distribuidor (8) con los dos tipos de material por medio del conjunto de tolvas.
- 10.- Procedimiento de llenado según la reivindicación 9, que incluye la etapa de ajuste de la velocidad de rotación del distribuidor (8) y/o de las secciones de paso de una o de las dos tolvas en el transcurso del llenado.
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la velocidad de rotación se fija en un valor que permite un caudal idéntico para los dos tipos de material.

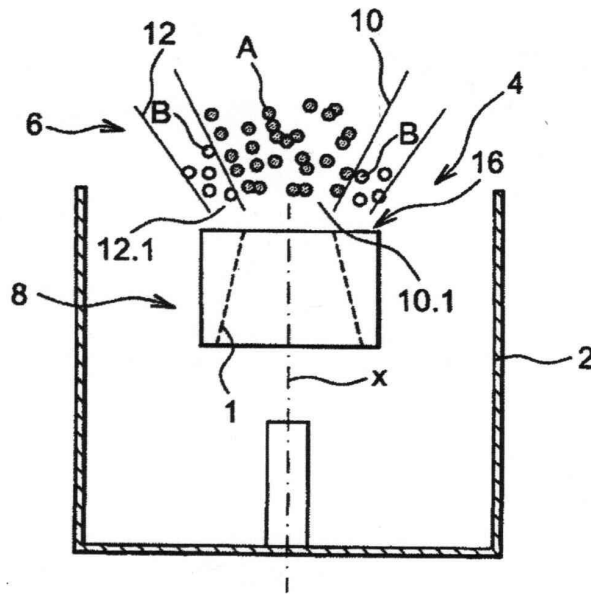


FIG. 1A

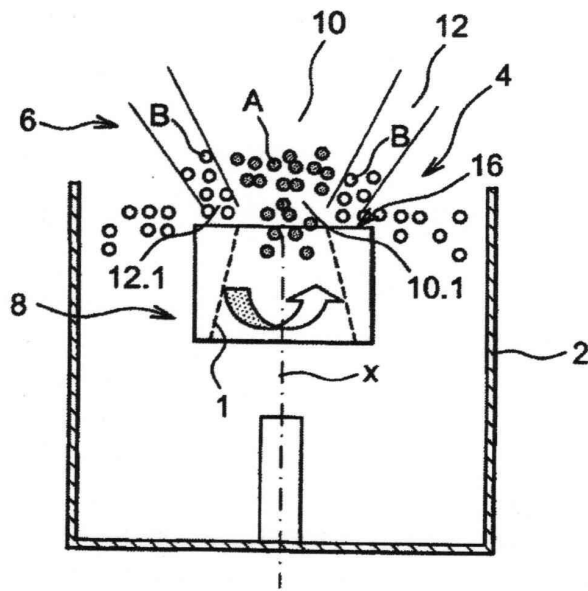


FIG. 1B

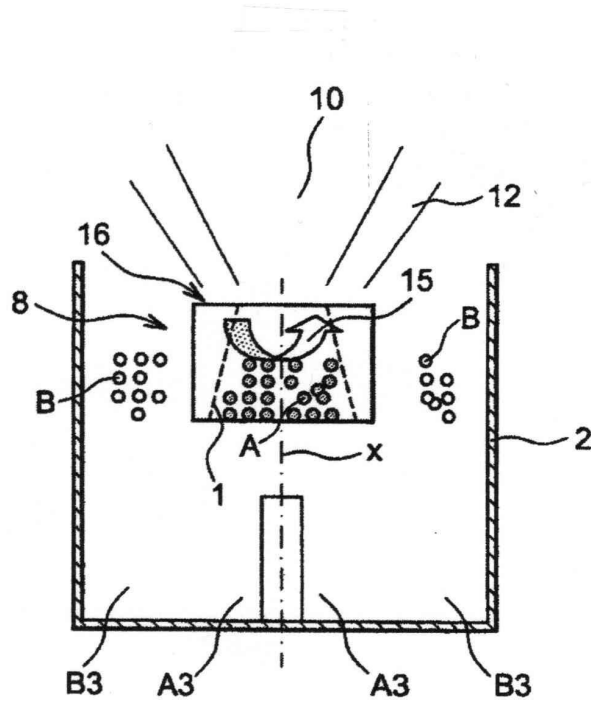


FIG. 1C

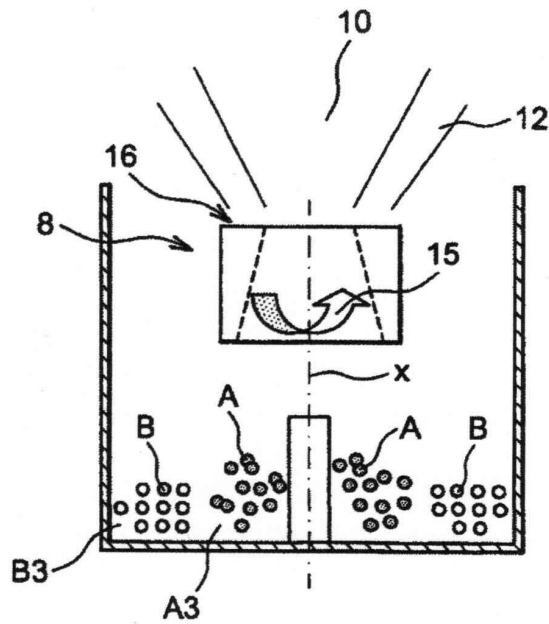


FIG. 1D

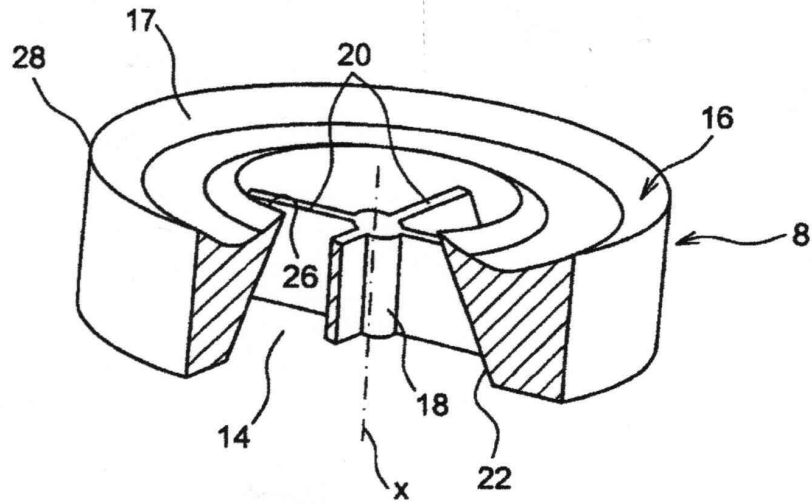


FIG. 2A

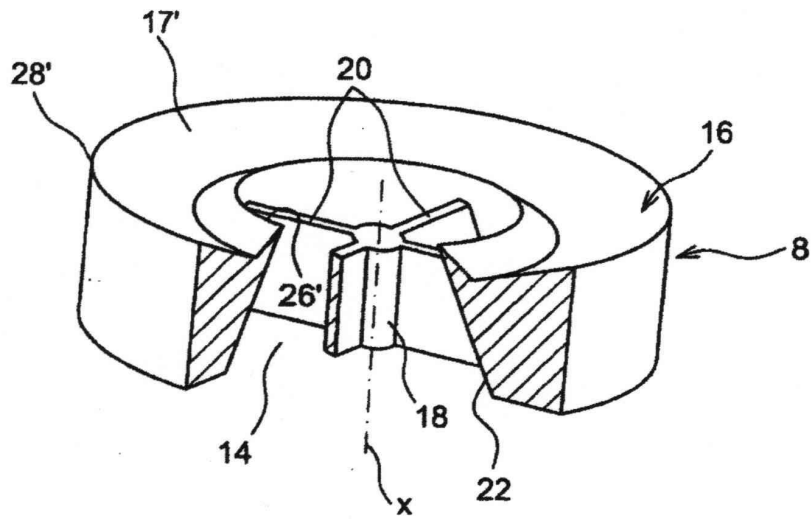


FIG. 2B

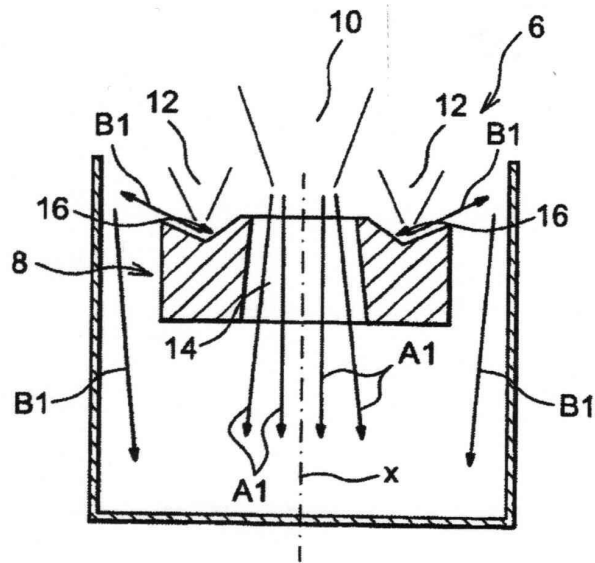


FIG. 3A

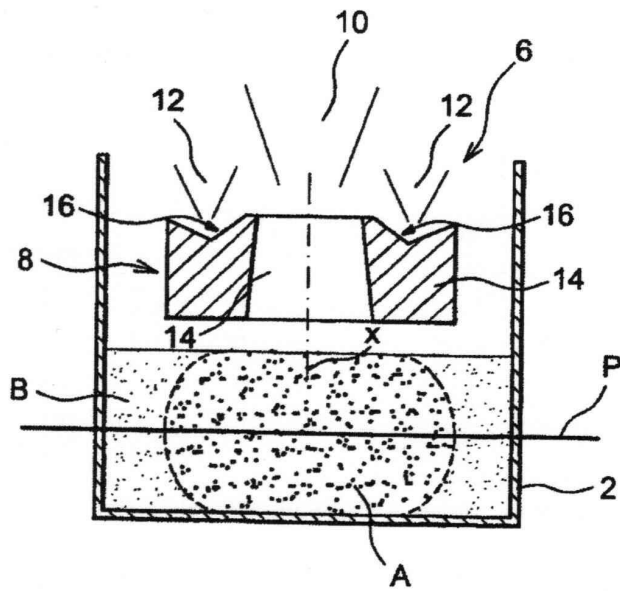


FIG. 3B

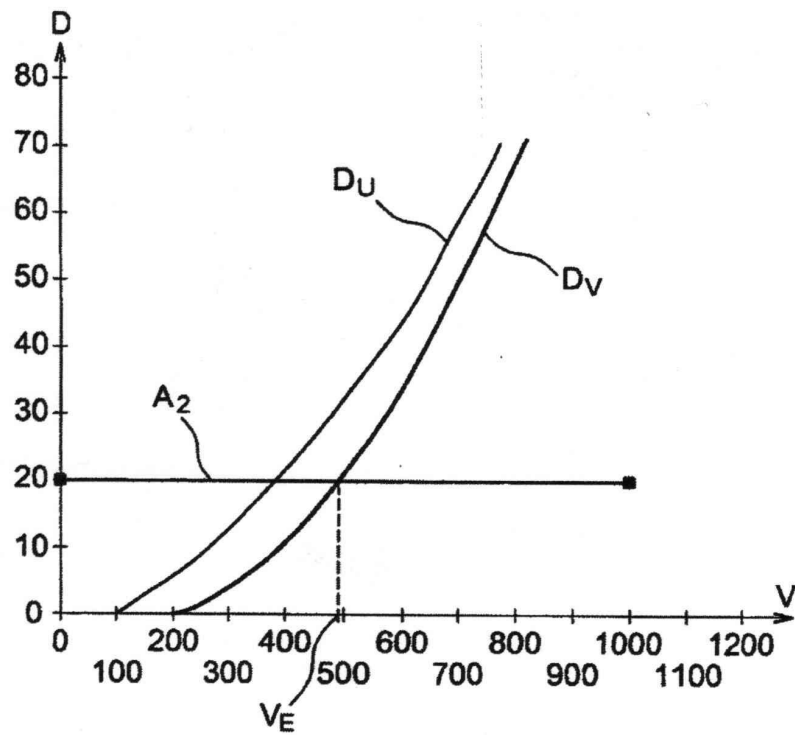


FIG. 4

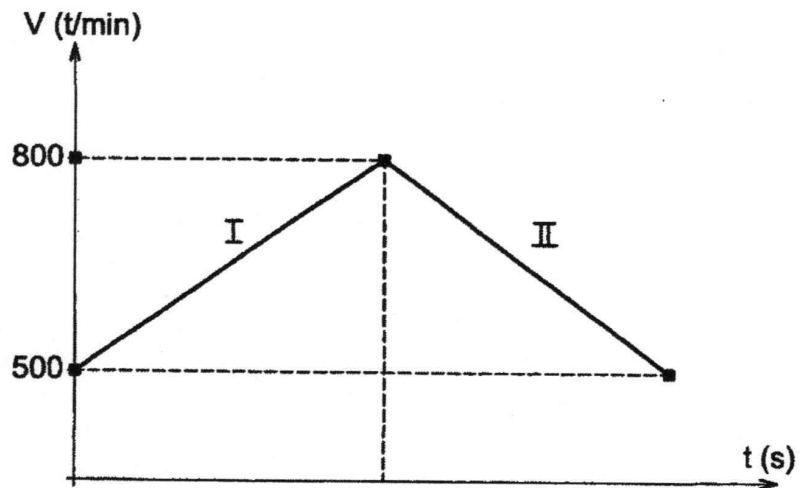


FIG. 5

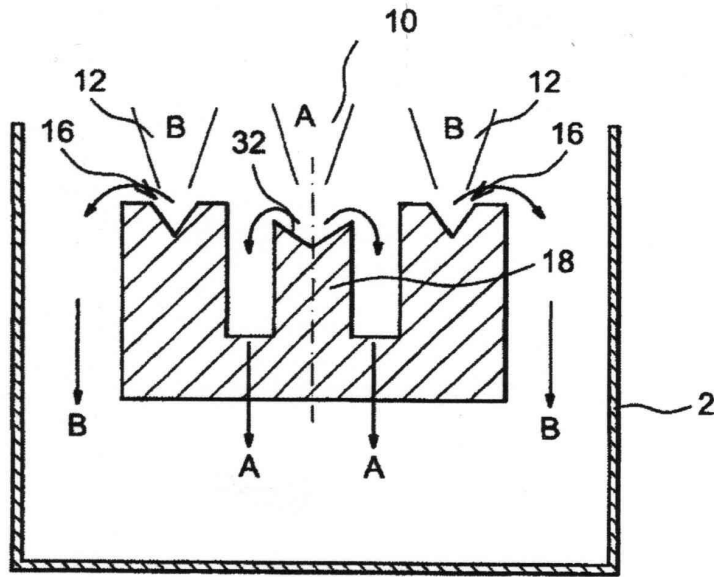


FIG. 6

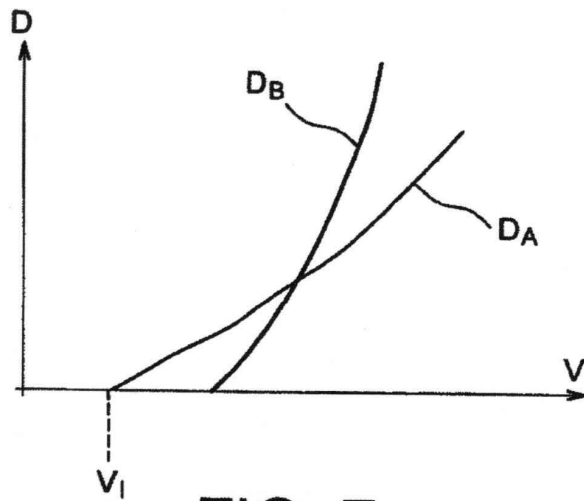


FIG. 7