

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 807**

51 Int. Cl.:

B29C 31/04 (2006.01)

B29C 44/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/EP2014/078645**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15091906**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14821160 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3083176**

54 Título: **Inyector para rellenar un molde con partículas plásticas**

30 Prioridad:

19.12.2013 DE 102013114570

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

28.11.2018

73 Titular/es:

**KURTZ GMBH (100.0%)
Frankenstrasse 2
97892 Kreuzwertheim, DE**

72 Inventor/es:

REUBER, NORBERT

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 691 807 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

Inyector para rellenar un molde con partículas plásticas

- 5 [0001]La presente invención se refiere a un inyector para rellenar un molde con partículas de plástico, a un aparato para producir una pieza de espuma de partículas y a un procedimiento para producir una pieza de espuma de partículas.
- 10 [0002] A partir del documento DE 38 31 600 C1 se conocen un procedimiento y un aparato para el suministro de partículas de espuma termoplástica en la cavidad de molde de un molde, en el que debería ser especialmente posible, según se requiera, rellenar un molde ventilado con partículas de espuma termoplástica desde un tanque de suministro, a saber, partículas de espuma termoplástica que contienen agente de soplado, tanto bajo presión atmosférica como también con sobrepresión, y también para rellenar con sobrepresión un molde bajo la misma alta presión, con partículas de espuma compresibles que no pueden ser sopladas, ahorrando así aire comprimido y reduciendo el tiempo de llenado. Esto se logra previendo que, una vez completado el proceso de llenado, las partículas de espuma que permanecen en los inyectores de llenado y en las líneas de suministro vuelven a soplarse a otro recipiente que no está bajo presión y es independiente del tanque de suministro. Para alimentar las partículas de espuma a la cavidad del molde, se utiliza un inyector de llenado con un pistón de cierre que se puede usar para cerrar o abrir el orificio de suministro a la cavidad del molde. A través de una válvula de 2/2 vías, el aire comprimido de una fuente de aire comprimido es impulsado a través de las boquillas de inyección instaladas en el interior del inyector de llenado, por medio de las cuales las partículas de espuma son succionadas a través de las líneas de suministro en una carcasa distribuidora y un órgano de cierre desde el orificio de descarga de un tanque de suministro e impulsadas a través del orificio de suministro en la cavidad del molde cuando el pistón de cierre se retrae, siendo accionado este último utilizando aire comprimido a través de una válvula de 3/2 vías.
- 15 [0003] De manera similar a partir del documento DE 197 47 645 A1, se conoce un procedimiento para producir un cuerpo de espuma y el cuerpo de espuma, que también implica el procesamiento de espumas de partículas, y el llenado de la cavidad del molde con partículas de espuma de un tamaño de grano prescrito. El llenado se efectúa a través de uno o más llenadores que están en forma de inyectores y alimentados con aire comprimido. Las partículas de espuma son succionadas desde un tanque de suministro, no mostrado, que se soplan en la cavidad del molde mediante el aire comprimido. Para obtener un buen llenado, durante este proceso la cavidad del molde es ventilada.
- 20 [0004] La utilización de inyectores de llenado también se conoce a partir del documento DE 10 2006 016 683 A1.
- 25 [0005]El documento DE 299 19 328 U1 se refiere a un inyector de llenado para máquinas de moldeo automáticas de espuma rígida y el documento DE 79 28 606 U1 también se refiere a un inyector de llenado, en particular para transporte de pequeñas piezas de espuma de polímero de estireno previamente espumadas que aún pueden ser sopladas. En el caso de estos dos inyectores de llenado, un vástago de pistón tiene un diámetro más pequeño que el pistón.
- 30 [0006] El documento WO 2013/182555 A1 se refiere a un procedimiento para el transporte de partículas de polímero termoplástico espumado desde un recipiente a través de una o más tuberías en donde, para transportar las partículas de polímero termoplástico espumado, se aplica un flujo gaseoso a través de la tubería y siendo humedecidas las partículas de polímero termoplástico espumado con un lubricante que contiene agua. El lubricante debe contener agua y la presión necesaria es generada por aire o nitrógeno.
- 35 [0007] Las partículas de espuma utilizadas para tales procesos, en particular las partículas de espuma de ETPU, tienen una fuerza adhesiva mutua relativamente alta, de modo que las partículas de espuma pueden pegarse entre sí, lo que puede perjudicar en particular la dosificación, el transporte y el llenado.
- 40 [0008] Los inyectores para el relleno de moldes con partículas de espuma, y en particular las partículas de ETPU mencionadas, constan de una parte frontal y una parte de base dispuesta detrás de la primera en la dirección de transporte. La parte frontal está formada sustancialmente por dos cilindros concéntricos, en donde un cilindro interno forma un orificio en la zona de un extremo libre, que se abre hacia un molde y en un extremo opuesto tiene un cuello de relleno unido por separado, que está conectado a un depósito para partículas de plástico. El segundo conducto cilíndrico exterior concéntrico sirve para suministrar aire comprimido, que ingresa al conducto cilíndrico interior en la zona del orificio y forma una boquilla que funciona de acuerdo con el efecto Venturi, en donde el aire comprimido fluye hacia un molde y al mismo tiempo las partículas de plástico son succionadas del depósito de partículas de plástico a través del cuello de llenado y el conducto cilíndrico interior.
- 45 [0009] La parte de base incluye un impulsor neumático, frente al cual se proporciona una sección de guía en la cual se monta un pistón que puede ser accionado por la unidad neumática, mientras que el pistón está montado en la parte frontal de una guía de pistón, existiendo un vástago de pistón con un diámetro menor que el del pistón. El vástago de pistón se monta mediante un dispositivo de guía en la sección de guía, en donde, al accionar el impulsor neumático, dicho vástago de pistón puede extenderse fuera de la sección de guía con el pistón por delante del mismo. La parte frontal y la parte de base están firmemente unidas entre sí mediante uniones roscadas, mientras que el pistón puede ser guiado, mediante actuación del accionamiento neumático, a través del conducto cilíndrico interior hasta el orificio, de modo que este último puede cerrarse por el lado del inyector y evitando cualquier reflujos de vapor, cuando las partículas de plástico son procesadas en el molde y, en su caso, el molde se cierra.
- 50 [0010] En el documento DE 10 2009 024 278 A1 se describe un aparato de llenado para rellenar un molde con partículas de plástico de material termoplástico. Aquí se proporciona un pistón de accionamiento, que está conectado y puede mover un pistón de cierre. En este caso, el pistón de accionamiento tiene una pared de revestimiento contorneada, en la cual se forman guías de aire que se extienden en la dirección axial. En una posición abierta, el pistón de cierre se retrae en un conducto de aire. El pistón de cierre está dimensionado de tal
- 55
- 60
- 65

manera que entre el pistón de cierre y el pasaje de aire se forme un pasaje anular que actúa como boquilla de salida. El aire guiado a través de esta boquilla de salida fluye hacia un conducto de salida.

[0011] El documento JP 08174551 A describe un inyector para rellenar un molde con partículas de plástico, con una parte frontal y una unidad de pistón-cilindro conectada a la primera. La parte frontal tiene un tramo de línea para el suministro de aire comprimido. También se proporciona una alimentación para partículas de plástico. Un pistón de

cierre de la unidad de pistón-cilindro y el vástago de pistón de cierre tienen aproximadamente el mismo diámetro. [0012] En el documento JP S52 70166 U 25 se describe un dispositivo de suministro para partículas de plástico de diferentes colores. Este dispositivo de suministro tiene forma de tipo de inyector, en el cual se proporcionan varias aberturas de admisión, a través de las cuales se pueden succionar partículas de plástico de diferentes colores. Estas aberturas de admisión conducen a un espacio interior al que se conecta una alimentación de aire comprimido. También se proporciona una especie de conducto inyector. El aparato también tiene un pistón de cierre que puede ser accionado por medio de un cilindro correspondiente. El pistón de cierre está conectado a un vástago de pistón (sin número de referencia). El pistón de cierre y el vástago de pistón pueden retraerse en una guía de vástago de pistón. El pistón de cierre y el vástago de pistón son de diferente diámetro.

[0013] A través del documento JP H0568633 U también se revela describe un inyector de llenado.

[0014] El problema de la invención es crear un inyector que sea más robusto y fácil de mantener, y al mismo tiempo flexible.

[0015] El problema se resuelve con un inyector con las características de la reivindicación 1.

[0016] Desarrollos ventajosos se establecen en las respectivas reivindicaciones dependientes.

[0017] Un problema adicional es crear un aparato para la producción de una pieza de espuma de partículas, con el cual puede llenarse un molde de manera fiable y completa con partículas de espuma, incluso cuando las partículas de espuma presentan altas fuerzas de adhesión mutua, como es el caso, por ejemplo, partículas de espuma a base de poliuretano.

[0018] Este problema se resuelve mediante un aparato con las características de la reivindicación 6.

[0019] También es un problema el procedimiento de producción de una pieza de espuma de partículas, con el cual un molde pueda llenarse de manera fiable y completa con partículas de espuma, incluso cuando las partículas de espuma presentan altas fuerzas adhesivas mutuas, como es el caso, por ejemplo, de partículas de espuma basadas en poliuretano.

[0020] El problema se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 7.

[0021] Desarrollos ventajosos se establecen en las respectivas reivindicaciones dependientes.

[0022] Según la invención, se conoce que, debido a un vástago de pistón con un diámetro menor que el del pistón de cierre del orificio, el material de partículas de plástico transportado que ha permanecido en la zona del conducto transportador después de que el orificio de la parte frontal se haya cerrado, puede conducir a aglomeraciones de material transportado alrededor del vástago de pistón que luego se acumula en la parte posterior del vástago de pistón con el retroceso del pistón que bien se arrastra a la sección de guía de la parte de base o, de lo contrario, impide el retroceso del pistón en la guía de pistón de la parte de base. Dicha contaminación hace necesario el mantenimiento y la limpieza frecuentes, en particular de la sección de guía de la parte de base. Inicialmente, no era posible detectar dicha contaminación, ya que el material de partículas de plástico generalmente puede pasar a través de un espacio de separación que queda entre el pistón y la pared del conducto del transportador.

[0023] De acuerdo con la invención, el vástago de pistón se fabrica con el mismo grosor y el mismo diámetro que el pistón o el propio pistón de cierre, de modo que el material que se adhiere al lado frontal del pistón de cierre y la guía del vástago de pistón se limpia y no pueda arrastrarse a la guía.

[0024] Un conducto conecta un cabezal inyector y un orificio de inyección. Una boquilla de conexión conduce a la zona del cabezal inyector para el suministro de partículas de plástico pre-expandidas. En este conducto, un pasaje de inyector se extiende desde el orificio de la boquilla de conexión del conducto hasta el orificio de inyección.

[0025] Preferiblemente, está previsto que, antes de que una cavidad de molde esté recién llena, el pistón de cierre se retire completamente de pasaje de inyección de tal manera que dicho pasaje de inyección esté libre. Este estado se describe como el estado de transporte.

[0026] El pistón de cierre es arrastrado por completo en una guía de vástago de pistón y un taladro pasante de una parte frontal de carcasa de guía de tal manera que, con el retroceso del pistón de cierre, el material que se adhiere a la pared revestimiento del pistón de cierre es eliminada de la parte frontal de carcasa de guía, y no se arrastra a la guía del vástago de pistón.

[0027] Esto es posible ya que la pared de revestimiento del vástago de pistón está diseñada con el mismo diámetro y forma que la guía del vástago de pistón y el diámetro del taladro pasante, respectivamente.

[0028] En esta posición, descrita como la posición de reposo, el pistón de cierre se retira completamente del conducto de tal manera que este último queda libre.

[0029] Debido al hecho de que el vástago de pistón está fabricado con el mismo grosor y el mismo diámetro que el pistón y el pistón de cierre respectivamente, no hay borde circunferencial ni endentado circunferencial en la transición entre el vástago de pistón y el pistón de cierre en el cual el material puede adherirse. Un pistón de cierre de este tipo podría, al retroceder, golpear una parte frontal de un elemento de impulsión. Esto provocaría que el material fuera comprimido entre el pistón de cierre y la parte frontal, lo que provocaría que se pegara permanentemente y con el tiempo afectaría al funcionamiento del inyector de llenado.

[0030] Además, según la invención, la parte de base se bloquea en la parte frontal por medio de clavijas o pasadores de fijación, de modo que la unión se puede deshacer con relativa rapidez, si, por ejemplo, una parte de base diferente se va a colocar en la parte frontal o viceversa.

[0031] Además, de acuerdo con la invención, la sección final de la parte frontal más alejada del orificio, mediante la cual la parte frontal se une a la parte de base, incluido el cuello de relleno, que sobresale lateralmente inclinado, se hace en una sola pieza, lo que hace que la fabricación sea considerablemente más fácil. Esto también mejora claramente el efecto de sellado y da como resultado un componente estable y de bajo mantenimiento.

5 [0032] Además, la compactación proporciona que el inyector pueda ser bloqueado en una posición de eyección del pistón de cierre. La posición de cierre del pistón de cierre se alcanza luego, cuando el pistón de cierre cierra el orificio y el molde se cierra para producir la pieza moldeada. Para que la pieza moldeada pueda ser expulsada posteriormente del molde, todo el molde con el inyector se desplaza en contra de la dirección de transporte, lo que hace que la unidad de transporte neumático se desplace con una placa de impacto contra un contra soporte fijo. En la zona de la unidad de transporte y de la parte de base, la unidad de transporte neumático es entonces guiada contra la fuerza de los resortes hacia el dispositivo de guía de la parte de base de tal manera que la unidad de guía se acorta, presionando así el pistón de cierre hacia adelante del orificio. Después de un acortamiento completo, el pistón de cierre sobresale más allá del orificio y el dispositivo de guía se puede bloquear por medio de clavijas. A este respecto, es una ventaja que el mantenimiento del pistón de cierre sea más fácil y, en particular, los anillos de junta normalmente utilizados en dichos pistones de cierre y que son piezas de desgaste, puedan ser reemplazados.

10 [0033] De acuerdo con la invención, estas juntas tóricas o anillos de junta están hechos de material incoloro, blanco o que no mancha o que no tizna, de tal manera que no se produzca una decoloración del material de partículas de plástico.

15 [0034] El procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de una pieza de espuma de partículas también incluye en particular las siguientes etapas:

20 - suministro de partículas de espuma desde un recipiente de material a través de un conducto hasta un molde, y
- soldadura termoplástica de las partículas de espuma en el molde para formar una pieza de espuma de partículas bajo el suministro de calor.

[0035] De acuerdo con el procedimiento, se puede añadir vapor a las partículas de espuma a alimentar.

25 [0036] Mediante la adición de vapor a las partículas de espuma, estas últimas se humedecen con vapor, lo que mejora sus propiedades antifricción. El humedecido de la superficie de las partículas de espuma conduce a una reducción de las fuerzas adhesivas, por lo que el riesgo de obstrucción de las partículas de espuma es mínimo.

[0037] La adición de vapor también produce un calentamiento de las partículas de espuma, de modo que las últimas ya están precalentadas cuando entran en el molde. Esto hace que la soldadura termoplástica de las partículas de espuma sea más rápida y más fiable.

30 [0038] Las partículas de espuma se suministran al molde desde el recipiente de material a través de una trayectoria de transporte, añadiéndose vapor preferiblemente en varios puntos a lo largo de dicha trayectoria de transporte. La cantidad de calor suministrada con el vapor debe ser tal que las partículas de espuma no se activen por completo antes de llegar al molde y se suelden ya en la trayectoria de transporte. Por lo tanto, la cantidad de vapor debe medirse con precisión. La cantidad de vapor que se suministra depende de varios parámetros, por ejemplo el flujo volumétrico de las partículas de espuma a alimentar, el área de la sección transversal y la geometría de los conductos, el material de las partículas de espuma, etc. El ajuste de la cantidad de vapor suministrado se efectúa ajustando la presión con la que el vapor se alimenta a una boquilla por la que se alimenta al conducto de la trayectoria de transporte. Aquí también se debe tener en cuenta el área de la sección transversal del orificio de la boquilla. En principio, también es posible ajustar el vapor cambiando el tamaño de la boquilla.

35 [0039] Hay composiciones de material a base de poliuretano que ya se vuelven pegajosas a 50° C. Por lo tanto, partículas de espuma hechas de tal eTPU no deben calentarse más allá de 50° C en la zona de la trayectoria de transporte. Son posibles temperaturas más altas con otras composiciones de materiales a base de poliuretano.

40 [0040] Puesto que, por un lado, las partículas de espuma no deben calentarse por encima de una determinada temperatura en la trayectoria de transporte, y por otro lado, el vapor debe estar presente en toda la trayectoria de transporte, es ventajoso suministrar vapor en varios puntos a lo largo de dicha trayectoria de transporte. Por medio de ello, también es posible reemplazar el vapor que ya se ha condensado, de modo que se obtiene un suministro de vapor aproximadamente uniforme a lo largo de la trayectoria de transporte.

45 [0041] Preferiblemente, la cantidad de vapor se ajusta de manera que se forme una película delgada de agua condensada sobre la superficie de todas las partículas de espuma, así el vapor disminuye el efecto adhesivo de dichas partículas. Cuanto más vapor se añade, más intensamente se humedecerán las superficies de las partículas de espuma. Sin embargo, mediante la adición de vapor, también se suministra calor, y esta cantidad de calor no debe ser tan grande como para que las superficies de las partículas de espuma se activen. En consecuencia, al determinar la cantidad de vapor, deben equilibrarse los requisitos opuestos de humectación y de evitar la activación.

50 [0042] Por medio de la adición en varios puntos a lo largo de la trayectoria de transporte, la película se repone constantemente, de modo que, en la medida de lo posible, en toda la trayectoria de transporte es posible un transporte fiable de las partículas de espuma.

55 [0043] El vapor se añade a las partículas de espuma preferiblemente en el recipiente de material y/o en una boquilla de soplado aguas abajo del recipiente de material en la dirección de transporte y/o en un inyector de llenado aguas arriba del molde en la dirección de transporte y/o en una o más secciones del conducto. En particular, la adición se realiza en puntos o zonas anteriores a las curvas y/o puntos de estrechamiento del conducto entre el recipiente de material y el molde.

[0044] El vapor se añade preferiblemente a una temperatura de 100 a 140° C.

60 [0045] Cuando se añade a las partículas de espuma, el vapor está preferiblemente a una presión correspondiente a la presión en la vasija (recipiente de material o conducto transportador) en el que están presentes las partículas de espuma.

[0046] La cantidad de vapor añadido (a 100° C y 1 bar) es de aproximadamente 20 a 500 veces el volumen de la cavidad del molde.

[0047] Preferiblemente, las partículas de espuma se acondicionan bajo una presión más alta, en donde las partículas de espuma acondicionadas se añaden al recipiente de material y se mantienen allí bajo una cierta presión. La presión en el recipiente de material se encuentra preferiblemente comprendida en el rango entre 2 y 5 bar. Mediante el acondicionamiento de las partículas de espuma, estas últimas se cargan con aire, que actúa como agente de soplado. Dado que el acondicionamiento tiene lugar gradualmente, por ejemplo, durante un período de 2 a 24 horas, las partículas de espuma comprimida mantienen una superficie lisa.

[0048] Durante el suministro de partículas de espuma desde el recipiente de material al molde, la presión en el conducto dentro del molde se ajusta de manera que sea algo menor que en el recipiente de material. Esto produce, por una parte, un flujo desde el recipiente de material hacia el molde y, por otro lado, las partículas de espuma se mantienen pequeñas por la presión, de modo que choquen entre sí lo menos posible y el riesgo de que se adhieran entre sí y la formación de grumos es mantenido al mínimo. En el molde, la presión es preferiblemente de alrededor de 0 a 3 bar y, en particular, alrededor de 0,2 a 1 bar menos que en el recipiente de material. Al utilizar de aire soplado, las partículas de espuma pueden incluso ser transportadas contra una contrapresión. En consecuencia, la presión en el recipiente de material puede ser de alrededor de 0,05 a 0,15 menor que en el molde.

[0049] Las partículas de espuma pueden separarse en el recipiente de material. La separación se efectúa, por ejemplo, alimentando un flujo de gas o aire y/o vapor que agita las partículas de espuma por todo el recipiente de material. Este flujo de gas se describe a continuación como el flujo de fluidización. En lugar de, o en combinación con la turbulencia, también es posible proporcionar, para separar las partículas de espuma, rodillos de separación, un suministrador intermitente de estrella, una cámara giratoria, una placa de malla (placa intermedia) a través de la cual se presionan las partículas debido a una diferencia en presión o movimiento (vibratorio), y/o tornillo de llenado.

[0050] Las partículas de espuma se alimentan preferiblemente al conducto transportador inicialmente separadas, y se transportan en el conducto transportador en un flujo de gas, en particular un flujo de aire, que está enriquecido con vapor, en la medida de lo posible con separación entre sí, de modo que las partículas de espuma individuales pasan de manera fiable a lo largo de la trayectoria de transporte y al molde.

[0051] Los medios y efectos para contrarrestar la formación de grumos durante el transporte se detallan a continuación, y se pueden aplicar individualmente o de manera combinada:

- adición de vapor a las partículas de espuma, que disminuye las fuerzas de adhesión de las partículas de espuma y aumenta sus propiedades antifricción,
- transporte de las partículas de espuma bajo una presión aumentada, por medio de la cual pueden mantenerse pequeñas, de modo que la densidad acarreo en el conducto pueda elevarse y al mismo tiempo obtenerse un alto flujo de partículas de espuma expandida. Las partículas de espuma se pueden acondicionar antes del transporte o también se pueden transportar sin acondicionar pero bajo presión,
- separación de las partículas de espuma en el recipiente de material, de modo que las partículas de espuma se transporten a través del conducto con el menor contacto posible con otras partículas de espuma,
- revestimiento de las partículas de espuma con un lubricante, por ejemplo, cera,
- soplado de material pulverizado/polvo como lubricante para las partículas de espuma a transportar. Esto se usa preferiblemente en combinación con un molde de división de hendidura, con el cual es posible insuflar el material pulverizado/polvo a través del espacio antes de soldar,
- movimiento, en particular vibración, del conducto y/o del molde durante el llenado. Para este propósito, el conducto está preferiblemente en forma de un conducto flexible.

[0052] Dado que el transporte de las partículas de espuma es un sistema estocástico, no es posible evitar por completo que las partículas de espuma individuales entren en contacto mutuo. La adición de vapor a las partículas de espuma evita que las partículas de espuma que entran en contacto mutuo se adhieran entre sí permanentemente, formando grumos que bloquearían el conducto o zonas del molde.

[0053] En principio, también es posible utilizar partículas de espuma sin acondicionar y/o realizar el llenado del molde sin presión. Entonces, es conveniente que el molde comprenda al menos dos partes relativamente móviles, de modo que la cavidad del molde, una vez que se haya llenado, pueda reducirse moviendo las dos partes para juntarse comprimiendo las partículas de espuma en su interior. Un molde de este tipo también se describe como un molde de división de hendidura. En principio, también se puede usar un molde de división de hendidura en combinación con el llenado a presión, en cuyo caso, sin embargo, la compactación mediante el movimiento de las dos partes del molde se realiza solo en una pequeña medida, ya que se ha obtenido una alta densidad de llenado mediante de la presión de llenado. En el caso de algunos cuerpos de plástico, la alta compactación por un molde de división de hendidura es desventajosa. Esto se aplica especialmente a cuerpos de plástico de grosor variable, ya que las secciones más finas se compactan mucho más que las secciones más gruesas. Tal compactación desigual normalmente no es deseable. Además, se produce un comportamiento anisotrópico de contracción, con menos contracción en la dirección de cierre de la división de hendidura.

[0054] Para el llenado a presión, el molde está diseñado con una cavidad de molde estanca, con válvulas de presión conectadas a la cavidad del molde, por donde sale el aire de soplado y llenado, durante el llenado del molde, cuando se alcanza una determinada presión.

[0055] El vapor suministrado para el transporte de las partículas de espuma es preferiblemente vapor saturado, es decir, vapor seco saturado. En superficies frías, como las partículas de espuma aún sin calentar, el vapor se condensa en agua. Dado que, durante la condensación en agua, el vapor reduce considerablemente su volumen, el suministro de vapor no da lugar a ningún problema de presión o volumen.

[0056] Las partículas de espuma están hechas preferiblemente de poliuretano termoplástico expandido (eTPU). El poliuretano termoplástico puede ser una mezcla de polímeros que contiene un predeterminado contenido de poliuretano. Dicha mezcla de polímeros termoplásticos se conoce a partir del documento WO 2010/010010 A1. La mezcla de polímeros contiene preferiblemente una proporción en peso de, al menos, el 5% de poliuretano y en particular preferiblemente de, al menos, el 50% de poliuretano. Las partículas de espuma también pueden estar hechas de una mezcla de polímeros con una proporción en peso de, al menos, el 80% o el 90% de poliuretano. Con respecto a la composición de la mezcla de polímeros, se hace referencia completa al documento WO 2010/010010 A1.

[0057] Las partículas de espuma pueden estar provistas de un agente de soplado. Los agentes de soplado adecuados son, por ejemplo, pentano, butano o CO₂ o mezclas de los mismos. También se pueden usar agentes de soplado sólidos tales como azodicarbonamida o tolueno-p-sulfónico ácido hidracita. También es posible usar partículas de espuma que no contengan agente de soplado. Sorprendentemente, se ha encontrado que, debido al transporte de acuerdo con la invención por medio de vapor, no es necesaria la lubricación del pistón de cierre del inyector mediante aceite o grasa, y que se obtiene una lubricación completamente satisfactoria mediante el condensado de vapor en la superficie del pistón de cierre.

[0058] En el caso de la invención es ventajoso que, debido a una serie de medidas adecuadas, los inyectores para inyectar espumas de partículas en moldes para su posterior procesamiento puedan ser más fáciles de mantener y de diseño más robusto.

[0059] La invención se explica a modo de ejemplo con un dibujo

[0060] en el que se muestra:

- Figura 1: un inyector según la invención en una vista en perspectiva,
- Figura 2: el inyector de acuerdo con la figura 1 en una vista lateral parcialmente seccionada
- Figura 3: el inyector de acuerdo con la figura 1 visto desde arriba,
- Figura 4: el pistón de cierre visto lateralmente,
- Figura 5: la parte frontal en una vista lateral,
- Figura 6: la parte frontal en una vista seccionada,
- Figura 7: la parte de base en una vista lateral parcialmente seccionada,
- Figura 8: la parte de base en una vista adicional parcialmente seccionada que muestra el pistón de cierre y el vástago de pistón.
- Figura 9: un aparato para la producción de una pieza de espuma de partículas en un diagrama de bloques esquemático.

[0061] Un inyector 1 (figuras 1 a 3) de acuerdo con la invención tiene una parte frontal 2 y una parte de base 3, unidas axialmente con una unión activa apoyándose mutuamente.

[0062] La parte frontal 2 (figuras 5, 6) tiene un orificio de inyección 4 y un cabezal inyector 5. El cabezal inyector 5 y el orificio de inyección 4 están separados axialmente y están conectados por un primer conducto o conducto interior 6, mientras que un conducto de revestimiento 7 está montado coaxialmente alrededor del conducto interior 6.

[0063] El cabezal inyector 5 es un componente sustancialmente rectangular con un orificio axial pasante 8, donde dicho orificio axial pasante 8 se extiende desde una zona de unión en el lado de la parte de base 9 hasta una zona de unión en el lado del orificio 10 que se amplía en escalones en el lado del orificio.

[0064] Acoplada al lado del cabezal del inyector 5 y de acuerdo con la invención de una sola pieza, una boquilla de conexión 11 se monta de una manera esencialmente conocida que discurre formando un ángulo con el eje de transporte, y que a través de su orificio de conexión de boquilla 12 conduce al taladro pasante 8. El conducto interior 6 se introduce desde la zona 10 en el cabezal inyector 5, y se fija en este último de manera adecuada, de modo que el conducto interior 6 continúa el orificio pasante 8 en dirección al orificio de inyección 4. Además, el conducto de revestimiento 7 se introduce en el cabezal inyector 5 por el lado del orificio en la zona 10, de manera coaxial con el conducto interior 6, y se asegura adecuadamente en su posición. Alrededor del conducto interior 6, con espacio libre desde su abertura hacia el cabezal inyector 5, se encuentra una ampliación o ranura radial 13, que conduce al espacio entre el conducto interior 6 y el conducto de revestimiento 7. A partir esta ranura 13, un orificio radial 14 es guiado hacia el exterior, conduciendo a un cuello de llenado 15.

[0065] En la zona del orificio lateral de la parte de base 9, el orificio pasante 8 se ensancha mediante un escalón 16 para proporcionar una zona de fijación 17. En la zona de fijación 17 existen al menos dos taladros tangenciales o cortes en el cabezal inyector para acomodar las clavijas 18, que por tanto, en estado insertado, sobresalen radialmente en el área de la zona de fijación 17. También se proporcionan espárragos 19 que sobresalen adyacentes a la zona de fijación 17, para conectar la parte frontal a la parte de base.

[0066] El orificio de inyección 4 está formado por un cuerpo de orificio de inyección 20. El cuerpo de orificio de inyección 20 presenta forma sustancialmente cilíndrica y tiene una zona de fijación 21 para alojar el conducto interior 6, y una zona de fijación exterior 22 con espacio radial desde este último para alojar el conducto de revestimiento 7. El conducto interior 6 y el conducto de revestimiento 7 se insertan, por ejemplo, en o dentro del cuerpo de orificio de inyección 20, o se roscan en o dentro, o se acoplan de otra manera, al cuerpo de orificio 20. En el lado del molde el orificio de inyección tiene un conducto de orificio de inyección 23, que está diseñado para su inserción para fijación en un molde adecuado o en un taladro adecuado de un molde (no mostrado). Un orificio pasante 24 del cuerpo de orificio 20 se estrecha desde una zona de fijación 21 para el conducto interior al conducto de orificio 23, de modo que el conducto interior 6 y el conducto de orificio 23 son de diferente diámetro, teniendo el conducto de orificio 23 un diámetro más pequeño que el conducto interior 6. De esta manera se forma un embudo de guía o embudo de encuentro que sujeta y guía el pistón o pistón de cierre de manera suave, cuando este último se desplaza hacia adelante hasta su posición de sellado. Por medio de esto, se evita el desgaste, en particular también cuando el

pistón de cierre no está centrado axialmente en la zona del orificio. El cuerpo de orificio 20 tiene, por lo tanto, un estrechamiento a modo de boquilla. Desde el espacio entre el conducto interior 6 y el conducto de revestimiento 7, los taladros axiales 25 se guían hacia adelante, dirigiéndose radialmente de manera aproximada hacia dentro en el centro axial del orificio y luego se desplazan en ángulo hacia adelante y hacia adentro, de modo que se proporcionan orificios alargados 26 en la zona de estrechamiento de la abertura pasante 24.

[0067] Aquí los componentes de la parte frontal 2 interactúan de la siguiente manera:

A través del cuello de llenado 15 y la abertura 14 el aire comprimido se guía a través de las ranuras 13 al espacio existente entre el conducto interior 6 y el conducto de revestimiento 7. El aire fluye a través de los taladros 25, a través de los orificios 26 por delante del conducto de orificio 23 en la zona de la abertura de paso 24, por medio de la cual, a modo de boquilla Venturi, se genera un vacío en la zona del conducto interior 6 y el orificio pasante 8 del cabezal inyector, respectivamente. Por medio de este vacío, el material de partículas de plástico es succionado a través de la boquilla 11 y su abertura 12 en la zona del orificio pasante 8 y el conducto interior 6, y se expulsan a través del conducto del orificio 23.

[0068] La parte de base (figuras 7, 8) tiene un elemento de accionamiento neumático 30 esencialmente conocido que tiene una sección transversal cuadrada y dos conexiones de aire comprimido 31. Con la actuación de las dos conexiones de aire comprimido un pistón de accionamiento (no mostrado) se mueve en vaivén en el elemento de accionamiento 30. El pistón de accionamiento está acoplado al vástago de pistón 47. Por tanto, este elemento de accionamiento 30 tiene forma de unidad de pistón-cilindro. Previsto en el extremo del vástago de pistón 47 opuesto al pistón de accionamiento se encuentra un pistón de cierre. En un extremo libre 32, el elemento de accionamiento neumático 30 tiene una placa de impacto 33. Por el extremo opuesto 34, el elemento de accionamiento neumático 30, está montado en un dispositivo de guía 35. El dispositivo de guía 35 tiene una carcasa de guía 36 con una parte frontal de carcasa de guía 37 y una parte posterior de carcasa guía 38.

[0069] En lugar del elemento de accionamiento neumático 30 también es posible proporcionar un elemento de accionamiento hidráulico o eléctrico.

[0070] La parte posterior de carcasa de guía 38 es rectangular con una sección transversal que es en particular cuadrada, y tiene una abertura pasante 39 que se extiende axialmente y, en primer lugar, estrechándose desde una primera cara de extremo 39a orientada hacia el elemento de accionamiento neumático hacia una guía de vástago de pistón 40 y luego vuelve a ensancharse hasta una parte frontal de la carcasa de guía 37. La parte frontal de la carcasa de guía 37 tiene una zona de acoplamiento 41, de la misma manera de sección transversal aproximadamente cuadrada, y correspondiendo en diámetro, orientación y forma exterior a la parte posterior de la carcasa de guía 38. Los bordes de extremo opuestos 42, 43 de la parte frontal de la carcasa de guía 37 y la parte posterior de la carcasa de guía 38 están separados entre sí y cubiertos externamente por un manguito 44, estando sujeto dicho manguito 44 a la parte frontal de la carcasa de la guía 37 mediante tornillos 45. El diámetro de la abertura pasante 39 en la zona de la guía del vástago de pistón 40 y el diámetro de un orificio pasante 46 de la parte delantera de la carcasa de guía 37 está respectivamente dimensionado de tal manera que el vástago de pistón 47 presenta una guía de deslizamiento que se ajusta con precisión en la misma. En particular, una pared de revestimiento del vástago de pistón 47 tiene el mismo diámetro y forma que la guía del vástago de pistón 40 y el diámetro del taladro pasante 46 de la parte frontal de carcasa de guía 37. Montada alrededor del vástago de pistón en la parte delantera de la carcasa de la guía 37 se encuentra un manguito de guía de plástico 48 que, por un lado, guía el vástago de pistón 47 cuando se desliza, pero también proporciona sellado. El pistón de cierre 49 descansa en la parte delantera de carcasa de guía 37 con el orificio 46 sellado.

[0071] Un conducto 6 conecta un cabezal inyector 5 y un orificio de inyección 4. En la zona del cabezal inyector 5 una boquilla de conexión 11 se introduce para suministrar partículas de plástico expandidas previamente. En este conducto 6, un pasaje de inyección 27 se extiende desde la boca de la boquilla de conexión 11 hacia al conducto 6 hasta el orificio de inyección 4.

[0072] Preferiblemente, está previsto que, antes de llenarse una cavidad de molde, el pistón de cierre 49 se encuentre retirado completamente del pasaje de inyección 27 de tal manera que este pasaje de inyección esté libre. Esta condición se describe como estado de transporte.

[0073] El pasaje de inyección 27 puede tener una sección transversal cuadrada, rectangular o poligonal. El pistón de cierre 49 también puede ser de sección transversal cuadrada, rectangular o poligonal. La sección transversal del pistón de cierre corresponde a la sección transversal del vástago de pistón 47, a la sección transversal de la guía 40 del vástago de pistón y al taladro pasante 46 de la parte frontal de carcasa de guía 37.

[0074] En la zona que sobresale del manguito 44, la parte frontal de carcasa de guía 37 tiene forma redondeada con una ranura de media caña 50. El diámetro de la zona de la ranura de media caña 50 corresponde al diámetro interior de el cabezal inyector y en particular esta ranura de media caña 50, está dimensionada de manera que corresponde al diámetro de los pasadores de bloqueo o de clavija de tal manera que la parte de base 3 se inserta axialmente en la parte frontal 2 y la ranura continua de media caña 50 se dispone así en la zona de la ranura continua circular anular 17a en la que los dos componentes se mantienen axialmente unidos insertando los pasadores de clavija.

[0075] Entre la parte frontal del carcasa de guía 37 y la parte posterior 38, un manguito telescópico deslizante 51 se ajusta coaxialmente con holgura alrededor el pistón 47, mientras que entre el manguito deslizante y la varilla de pistón se proporcionan un espaciador anular 52 donde dicho espaciador anular 52 presenta una separación tanto de la parte posterior como de la parte frontal, y estando provistos resortes de compresión 53 en los respectivos espacios huecos en forma de anillo circular.

[0076] Los bordes de extremidad 42 de la parte frontal de carcasa de guía 37 y los bordes de extremidad 43 de la parte posterior 38 pueden moverse uno respecto a otro contra la presión cuando los resortes de compresión 53, con la parte posterior 38 alcanzando la zona del manguito 44. El manguito tiene en la zona adyacente a la parte posterior

dos taladros pasantes 54 para los pasadores de clavija, mientras en la parte posterior en la zona o al nivel de la guía 40, presenta similarmente dos orificios 55 en los cuales, en estado insertado, están alineados con los taladros 54.

[0077] Debido a la disposición axial de la parte frontal 2 en la parte de base 3 es posible, por medio de la neumática 30, guiar el vástago de pistón 47 y el pistón de cierre 49 axialmente a través del conducto interior 6, hasta que el pistón de cierre 49 en la zona del conducto de orificio 23, con el conducto de orificio 23 cerrado en el extremo, cerrando una cavidad de molde que se encuentra delante de ella. Para expulsar una pieza moldeada, el molde se mueve axialmente contra la parte frontal 2, de modo que la parte frontal de carcasa de guía 37 se mueve contra la presión de los resortes 53 contra la parte posterior de carcasa de guía 38, de manera que los bordes de extremidad 42, 43 se desplazan relativamente entre sí dentro del manguito de sección de guía 44. Ya que de esta manera se reduce la separación respectiva, el pistón de cierre se mueve de la misma manera fuera de la zona del conducto de orificio 23 y presiona contra una pieza moldeada. Si los taladros 54 del manguito de sección de guía 44 y los orificios 55 de la guía de vástago de pistón 40 de la parte posterior 38 están alineados entonces, insertando los pasadores de bloqueo (por ejemplo, 18), se puede evitar que se alejen unos de otros bajo presión, como resultado de lo cual el pistón de cierre 49 sobresale permanentemente desde el conducto de orificio 23 y resulta accesible para trabajos de mantenimiento.

[0078] El pistón de cierre 49 es un componente sustancialmente cilíndrico con una estructura generalmente conocida, con un conector de enchufe 60 para insertar el pistón de cierre en el lado frontal de un vástago de pistón. El pistón de cierre 49 también tiene una sección de guía esencialmente cilíndrica 61, en la que se forma un canal de suministro de gas 62. En este canal de suministro de gas 62 se encuentran previstos taladros 63 que llegan hasta el interior del pistón de cierre, donde se conectan con un orificio axial (no mostrado) que se extiende hasta el lado frontal 64 del pistón de cierre, donde se ensancha en una forma en sí conocida, formando, con el lado frontal, una llamada boquilla hendida. A este respecto, en un estado en el que el pistón de cierre 49 se encuentra en una posición de cierre en el conducto de orificio de inyección 23, puede guiarse aire desde los orificios alargados 26 al canal 62 y a través de los taladros 63 hasta el lado frontal 64 del pistón de cierre, para soplar el material restante en el molde.

[0079] El pistón de cierre 49 tiene al menos una junta radial continua 65, que coopera con el conducto de orificio 23 y/o el taladro pasante 46 para proporcionar hermeticidad.

[0080] Una primera realización del aparato 101 de acuerdo con la invención para la producción de una pieza de espuma de partículas se muestra en la figura 9.

[0081] Este aparato 101 comprende un recipiente de material 102, un molde 103 y un conducto 104 que va desde el recipiente de material 102 hasta el molde 103.

[0082] El recipiente de material 102 sirve para contener las partículas de espuma. El recipiente de material 102 tiene una base 105 y está conectada en la zona de la base a través de una línea de aire comprimido 106 a una fuente de aire comprimido 107. La línea de aire comprimido 106 está conectada a varias boquillas (no mostradas) previstas en la base 105, de manera que varios flujos de aire pueden introducirse en el recipiente de material 102; los cuales agitan las partículas de espuma en el recipiente y de esta forma las separan.

[0083] En la zona de la base 105 del recipiente de contenedor 102, el conducto transportador 104 está conectado al recipiente de material 102. Adyacente al recipiente de material 102, en el conducto transportador 104, existe una boquilla de soplado 108. La boquilla de soplado 108 está conectada por medio de una línea de aire comprimido adicional 109 a la fuente de aire comprimido 107. El aire comprimido que se alimenta a la boquilla de soplado 108 se usa como aire de soplado, ya que entra en el conducto transportador 104 a través de la boquilla de soplado 108 y fluye hacia el molde 103. Esto genera un vacío en la boquilla de soplado 108 en el lado enfrentado al recipiente de material 102, y este vacío succiona las partículas de espuma del recipiente de material.

[0084] El conducto transportador 104 conduce a un inyector de llenado 1 que está conectado al molde 103. El inyector de llenado 1, está conectado por una línea de aire comprimido adicional 111 a la fuente de aire comprimido 107. El aire comprimido suministrado al inyector de llenado 1 se utiliza por una parte para llenar el molde 103, puesto que el flujo de partículas de espuma es presionado por el aire comprimido en la dirección del molde 103. Por otra parte, el aire comprimido suministrado al inyector de llenado 1 también puede ser utilizado para soplado inverso de las partículas de espuma desde el conducto transportador 104 al contenedor de material 102, cuando el proceso de llenado del molde 103 se completa.

[0085] El molde está hecho con dos mitades de molde 112, 113. Entre las dos mitades del molde está delimitada una cavidad del molde 114, en la que el inyector de llenado dirige la introducción de partículas de espuma. El volumen de la cavidad de molde puede reducirse moviendo las dos mitades del molde 112, 113 para juntarse, lo que conduce a la compactación de las partículas de espuma contenidas en el mismo. Con el movimiento para separar las mitades de molde 112, 113, se forma una hendidura entre dichas mitades del molde 112, 113, que se describe como división de hendidura. En consecuencia un molde 103 tal se designa como un molde de división de hendidura.

[0086] Las dos mitades de molde 112, 113 están conectadas a través de las líneas de vapor 115, 116 a un generador de vapor 117, con el fin de suministrar vapor a la cavidad del molde 114 para soldar las partículas de espuma suministradas al mismo.

[0087] El generador de vapor 117 está conectado por una línea de vapor 118 al recipiente de material 102, para suministrar dicho vapor. Una línea de vapor adicional conduce desde el generador de vapor 117 a la boquilla de soplado 108, de modo que el vapor puede ser suministrado al flujo de partículas de espuma.

[0088] El generador de vapor 117 está conectado al inyector de llenado 1 por una línea de vapor 120, de modo que el vapor puede ser suministrado al flujo de partículas de espuma que fluye a través del inyector de llenado 1.

[0089] Se proporciona una línea de vapor 121 que conduce desde el generador de vapor 117 hasta el conducto transportador 104, mientras que se proporciona una boquilla de inyección (no mostrada) en un punto de conexión adecuado 122 del conducto transportador 104, para introducir vapor en dicho conducto transportador 104.

[0090] En las líneas de vapor y en las líneas de aire comprimido están previstas válvulas accionadas neumáticamente o eléctricamente (no mostradas), de modo que la cantidad de aire comprimido o de vapor puede ser controlada exactamente mediante por un dispositivo de control (no mostrado).

[0091] El modo de funcionamiento del aparato mostrado en la figura 9 se explica a continuación:

Para llenar el molde, se introduce aire a través de la línea de aire comprimido 106 en el área de la base 105 del contenedor de material 102, para agitar y separar las partículas de espuma contenidas en el mismo. Al mismo tiempo, el aire soplado se alimenta a la boquilla de soplado 108, de modo que las partículas de espuma son aspiradas desde el contenedor de material 102 hacia el conducto transportador 104 y son transportadas por el aire soplado en dirección al molde 103. A través de la línea de vapor 118, se suministra vapor al contenedor de material 102 desde el generador de vapor 117. El vapor es vapor saturado seco, que se suministra al contenedor de material 102 a la presión (aproximadamente 1 bar) que se obtiene en dicho contenedor de material 102. Preferiblemente, el vapor es suministrado al contenedor de material 102 adyacente al punto de conexión del conducto de transportador 104, de manera que las partículas de espuma aspiradas al conducto transportador 104 son humedecidas con vapor.

[0092] Un suministro adicional de vapor al flujo de partículas de espuma se efectúa en la boquilla de soplado 108, en el punto de conexión 122 y en el inyector de llenado 1.

[0093] La temperatura del vapor saturado está determinada por la curva de punto de ebullición del vapor y, por tanto, por la presión predominante. A una presión de alrededor de 1 bar en el conducto de transporte 104, la temperatura del vapor saturado es de alrededor de 100° C.

[0094] La cantidad de vapor debe medirse para que las partículas de espuma no se activen en sus superficies y no se suelden entre sí en el conducto transportador 104. En el caso de partículas de espuma a base de poliuretano, su temperatura de soldadura es de alrededor de 80° a 130° C, dependiendo de la composición del material utilizado en cada caso. La cantidad de vapor debe medirse de modo que las partículas de espuma no alcancen una temperatura de 90° C o mayor a lo largo de la trayectoria de transporte desde el contenedor de material 102 al molde 103.

[0095] Si el vapor entra en contacto con las partículas de espuma, entonces el vapor se condensa en la superficie de las partículas de espuma, ya que estas últimas están más frías y se forma una película delgada. Esta película líquida reduce las fuerzas adhesivas entre las partículas de espuma y aumenta sus propiedades antifricción. De esta manera, el riesgo de que las partículas de espuma se peguen entre sí o formen grumos, se reduce considerablemente y se asegura su transporte fiable a través del conducto transportador 104.

[0096] Mediante el suministro de vapor en varios puntos a lo largo del recorrido de transporte, es posible, por un lado, mantener el suministro local de calor en el punto de entrada de vapor respectivo lo suficientemente bajo para evitar la activación de las partículas de espuma, y por el otro asegurar de que las partículas de espuma se humedezcan adecuadamente con humedad a lo largo de todo el recorrido de transporte. De esta manera, las partículas de espuma pueden alimentarse de manera fiable a la cavidad 114 del molde 103.

[0097] Después del llenado de la cavidad del molde 114 con partículas de espuma, el inyector de llenado 1 se cierra. El aire comprimido suministrado al inyector de llenado 1 se usa para soplar las partículas de espuma en el conducto transportador 104 de retorno al contenedor de material 102. Preferiblemente, durante el soplado de retorno, se suministra un flujo de fluidización al contenedor de material 102. Esto conduce a una considerable reducción de los bloqueos en la trayectoria de transporte.

[0098] Por medio del movimiento de juntar las mitades de molde 112, 13, el volumen de la cavidad del molde se reduce y las partículas de espuma son compactadas.

[0099] A continuación, el vapor es alimentado a la cavidad de molde 114 a través de la línea 115, 116, para soldar entre si las partículas de espuma del interior. El suministro de vapor también puede tener lugar durante el movimiento de unión y la compactación de las partículas de espuma. El suministro de vapor se realiza preferiblemente en primer lugar con la cavidad del molde abierta (separación hendidura o válvula abierta), de modo que el aire en las zonas de acoplamiento es desplazado y reemplazado completamente por vapor. En el caso de vaporización de hendidura, se utiliza preferiblemente un molde de división de hendidura hermético, que se mueve de manera telescópica. El vapor conduce el calor mucho mejor que el aire, lo que lleva a una soldadura más rápida y más uniforme de las partículas de espuma.

[0100] Otra variante de vaporización ventajosa ha resultado ser vaporización con vacío (<0,5 bar) en el molde. Para este propósito, antes de la primera etapa de vaporización, el vacío se implanta en el molde, y luego se realiza una etapa de vaporización cruzada. El reducido volumen de aire entre las partículas garantiza una buena transferencia de calor. Debido al gradiente de presión adicional de alrededor de 0,5 bar, incluso la eTPU que ya está comprimida mecánicamente (por ejemplo, mediante división de hendidura o contrapresión puede someterse a un flujo de vapor y soldarse. Por otra parte, la temperatura del vapor permanece adecuadamente baja, de modo que el revestimiento exterior de la pieza moldeada no se suelda prematuramente con gas, antes de soldar las zonas internas.

[0101] En el caso de una alta compactación de las partículas de espuma en el molde, también puede ser conveniente durante la vaporización aplicar un vacío a, al menos, un lado del molde. Preferiblemente, el vacío se aplica al lado opuesto al lado al cual el vapor se alimenta al molde.

[0102] Después de soldar las partículas de espuma para formar una espuma de partículas, el suministro de vapor es interrumpido, el molde se enfría y se abre para retirar la pieza de espuma de partículas.

[0103] El proceso comienza entonces con el llenado de la cavidad del molde 114 con partículas de espuma.

[0104] Preferiblemente, se establece que, antes de rellenarse la cavidad del molde 114, el pistón de cierre se retraiga por completo en la guía del vástago de pistón 40 y el orificio pasante 46 de la parte frontal 37

respectivamente, de modo que el conducto 6 quede libre. Con el retroceso del vástago de pistón 47, el material que se adhiere a la pared de revestimiento del pistón de cierre es eliminado de la parte frontal de carcasa de guía 37 y no se arrastra a la guía de vástago de pistón 40.

5 [0105] Esto es posible ya que la pared de revestimiento del vástago de pistón está diseñada con el mismo diámetro y forma que la guía de vástago de pistón 40 y el diámetro del taladro pasante 46 de la parte frontal de carcasa de guía 37.

[0106] Esta posición se describe como la posición de reposo.

10 [0107] La realización explicada anteriormente tiene cuatro puntos en los que se añade vapor a las partículas de espuma. Estos son el contenedor de material 102, la boquilla de soplado 108, el punto de conexión 122 y el inyector de llenado 1. Dentro del marco de la invención, por supuesto, también es posible variar el número y la ubicación de los puntos en los que se añade vapor a las partículas de espuma a lo largo de la trayectoria de transporte. Esto depende sobre todo de los parámetros de transporte individuales (diámetro del tubo transportador 104, composición química de las partículas de espuma, velocidad de transporte, presión del gas de soplado, número de curvas o puntos estrechamiento en el 104, etc.). Por lo tanto, puede ser conveniente suministrar vapor en un solo punto, en particular en el contenedor de material 102 o en la boquilla de soplado 108. Por otra parte, también puede ser
15 conveniente proporcionar varios puntos de conexión en el tubo transportador 104, en cada uno de la cual se conecte una línea de vapor.

Lista de números de referencia
[0108]

	1	inyector
	2	parte frontal
5	3	parte de base
	4	orificio de inyección
	5	cabezal inyector
	6	conducto interior
	7	conducto de revestimiento
10	8	agujero pasante axial
	9	zona de conexión lado parte-base
	10	zona de conexión lado orificio
	11	boquilla de conexión
	12	taladro de boquilla de conexión
15	13	ensanchamiento radial
	14	taladro radial
	15	cuello de llenado
	16	escalón
	17	zona fijación
20	17a	ranura circular anular
	18	clavijas
	19	espárrago
	20	cuerpo de orificio de inyección
	21	zona de fijación
25	22	zona de fijación exterior
	23	conducto de orificio de inyección
	24	abertura pasante
	25	taladros
	26	orificios
30	27	pasaje de inyección
	28	
	29	
	30	elemento de accionamiento neumático
	31	conexiones de aire comprimido
35	32	extremo libre
	33	placa de impacto
	34	extremo
	35	dispositivo de guía
	36	carcasa de guía
40	37	parte frontal carcasa de guía
	38	parte posterior carcasa de guía
	39	abertura pasante
	39a	cara de extremo
	40	guía vástago de pistón
45	41	zona de acoplamiento
	42	borde de extremidad
	43	borde de extremidad
	44	manguito
	45	tornillos
50	46	taladro pasante
	47	vástago de pistón
	48	manguito plástico de guía
	49	pistón de cierre
	50	ranura anular de media caña
55	51	manguito deslizante
	52	separador
	53	resortes de compresión
	54	taladros pasantes
	55	taladros pasantes
60	56	
	57	
	58	
	59	
	60	conector de enchufe
65	61	sección de guía
	62	canal de suministro de gas

	63	taladros
	64	lado frontal
	101	aparato
	102	recipiente de material
5	103	molde
	104	conducto transportador
	105	base
	106	línea de aire comprimido
	107	línea de aire comprimido
10	108	boquilla de soplado
	109	línea de aire comprimido
	111	línea de aire comprimido
	112	mitad de molde
	113	mitad de molde
15	114	cavidad de molde
	115	línea de vapor
	116	línea de vapor
	117	generador de vapor
	118	línea de vapor
20	119	línea de vapor
	120	línea de vapor
	121	línea de vapor
	122	punto de conexión

REIVINDICACIONES

1. Inyector para rellenar un molde con partículas de plástico, con una parte frontal (2) y una parte de base (3), en el que la parte frontal (2) tiene un orificio del lado del molde (23) y un suministro para aire comprimido (15) y un conducto de suministro para partículas de plástico (11), y estando unida la parte de base (3) axialmente en la dirección de transporte detrás de la parte frontal (2) y tiene una unidad de pistón-cilindro (30, 37, 38), una guía de vástago de pistón (40) y una parte frontal de carcasa de guía (37) con un taladro pasante (46) dispuesto axialmente en el frente en una dirección de transporte, en el que un pistón de cierre (49) para cerrar el orificio del lado del molde (23) se puede mover axialmente a través del parte frontal (2), en el que el pistón de cierre (49) y el vástago de pistón (47) portante del pistón de cierre en su parte frontal están diseñados con un diámetro idéntico o sustancialmente idéntico, caracterizado por que el pistón de cierre (49) puede ser arrastrado por completo en la guía de vástago de pistón (40) y en el orificio pasante (46) de la parte frontal de carcasa de guía (37), en el que el material que se adhiere a la cara frontal del pistón de cierre (47) puede ser eliminado y no puede ser arrastrado a la guía de vástago de pistón (40).
2. Inyector según la reivindicación 1, caracterizado en que la parte frontal (2) y la parte de base (3) están conectadas mediante una conexión de enchufe con correspondientes ranuras de mediacaña y pasadores de enchufe o de clavija (18) pasantes a través de las mismas.
3. Inyector de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que un pasaje de inyector (27) está formado en la parte frontal (2) de la zona entre el conducto de suministro para partículas de plástico (11) y el orificio del lado del molde (23), y pudiendo el pistón de cierre (49) ser accionado de tal manera que, en un modo de transporte, puede retirarse completamente del pasaje de inyección (27), de modo que dicho pasaje de inyección (27) esté libre.
4. Inyector según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la parte de base (3) tiene un elemento de accionamiento neumático, hidráulico o eléctrico (30) y axialmente por delante de este último en la dirección de transporte, un dispositivo de guía (35) para el pistón de cierre (49) y el vástago de pistón (47), en el que el dispositivo guía tiene un carcasa de guía (36) y formándose en el carcasa de guía (36) adyacente a la parte frontal, la parte frontal del carcasa de guía (37), con un taladro pasante (46) en el cual, en estado de reposo, el pistón de cierre (49) descansa con el orificio pasante (46) sellado.
5. Inyector según la reivindicación 4, caracterizado en que el vástago de pistón (47) se guía en el taladro pasante (46) con capacidad de movimiento de ajuste preciso, preferiblemente con capacidad de movimiento de ajuste y sellado preciso.
6. Inyector según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado en que el pistón de cierre (49) tiene al menos una junta radialmente continua, en el que dicha junta es incolora o no tizna o no mancha.
7. Inyector según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado en que el cabezal inyector (5) de la parte frontal (2) tiene una boquilla de conexión (11) unida en el lado para conectar un depósito de partículas de plástico, en donde el cabezal inyector (5) y la boquilla de conexión (11) están formados en una sola pieza.
8. Aparato para la producción de una pieza de espuma de partículas con el inyector de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:
- un recipiente de material (2, 25)
 - un conducto transportador (4) conectado al recipiente de material (2, 25) para transportar espuma de partículas desde el mismo,
 - un molde (3) con una cavidad de molde (14), a la que se conecta el conducto transportador (4) por medio de un inyector de llenado (10), para que las partículas de espuma puedan transportarse desde el recipiente de material hasta el molde a lo largo de una trayectoria de transporte,
 - un generador de vapor (17) para suministrar vapor a la cavidad del molde (14) para la soldadura termoplástica de las partículas de espuma en la cavidad del molde (14) para hacer una pieza de espuma de partículas en el que el generador de vapor (17) está conectado por al menos una línea de vapor (18, 19, 20, 21) al recipiente de material (2, 25) y/o un dispositivo a lo largo de la trayectoria de transporte, para suministrar vapor a la partículas de espuma que son transportadas al molde.
9. Procedimiento para producir una pieza de espuma de partículas con un aparato según la reivindicación 8 o un inyector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las siguientes etapas:
- suministro de partículas de espuma desde un recipiente de material a un molde por medio de un conducto,
 - soldadura termoplástica de las partículas de espuma en el molde para hacer una pieza de espuma de partículas bajo suministro de calor,
- en el que a las partículas de espuma a transportar se añade vapor.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, donde las partículas de espuma se alimentan al molde desde el recipiente de material a lo largo de una trayectoria de transporte, en el que en varios puntos a lo largo de la trayectoria de transporte es añadido vapor.
- 5 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que el vapor es añadido a las partículas de espuma en el recipiente de material y/o en una boquilla de soplado aguas abajo del recipiente de material en la dirección de transporte y/o en un inyector de llenado aguas arriba del molde en la dirección de transporte y/o en una sección del conducto, en particular en la zona antes de una curva y/o un punto de estrechamiento.
- 10 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en el que el vapor para transporte se añade a una temperatura de 100 a 140° C y/o con una presión de 1 a 5 bares.
- 15 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en el que el condensado de vapor en el inyector se utiliza para lubricar el vástago de pistón y el pistón de cierre del cabezal inyector y en el orificio del inyector.

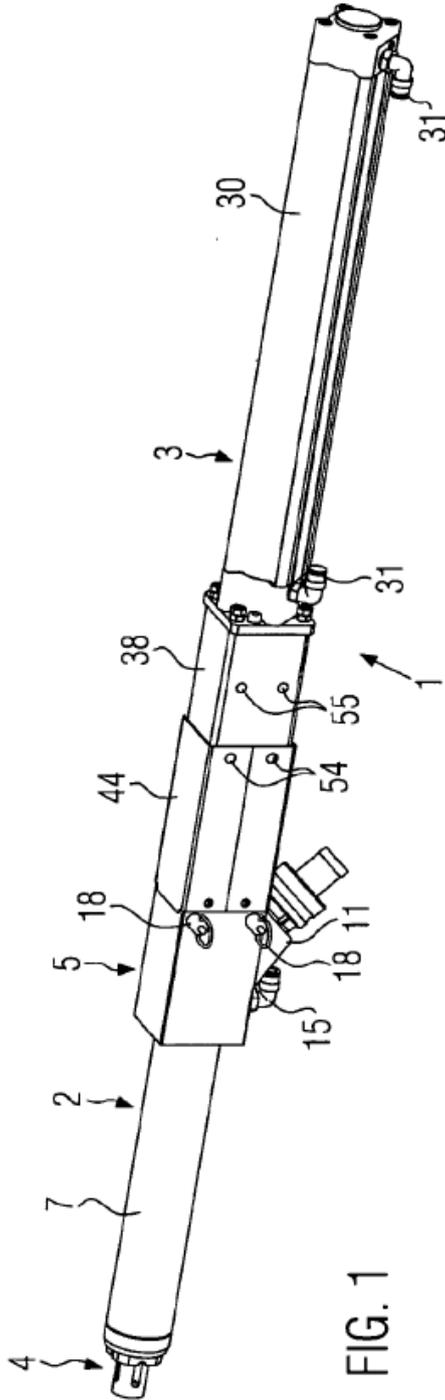


FIG. 1

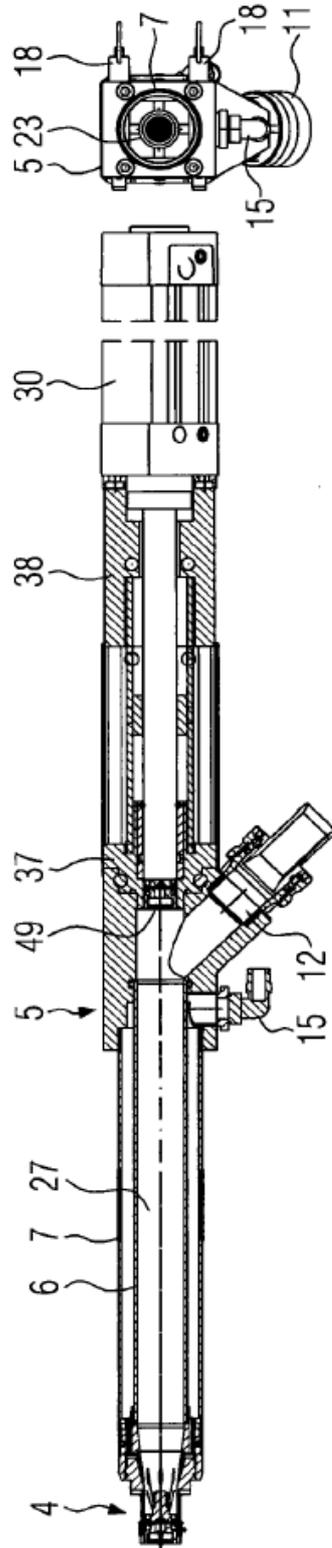


FIG. 2

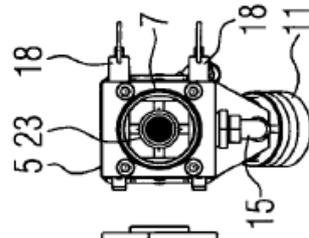


FIG. 3

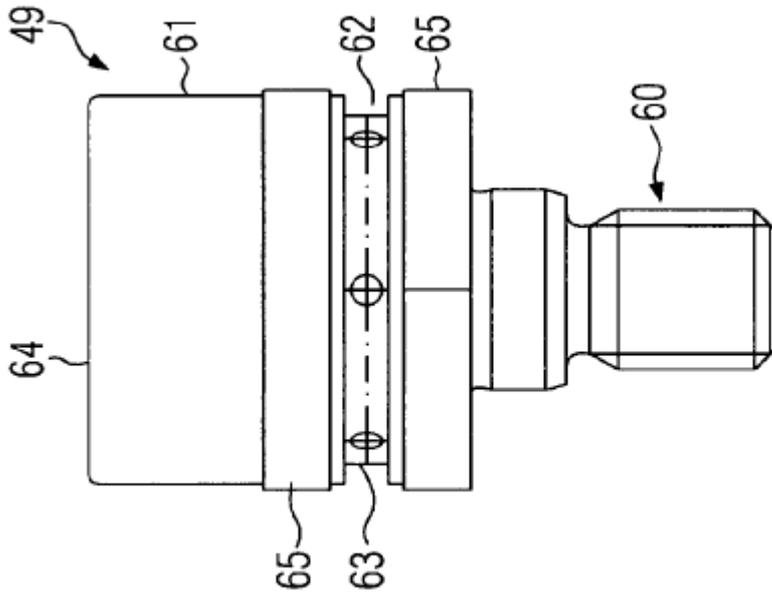


FIG. 4

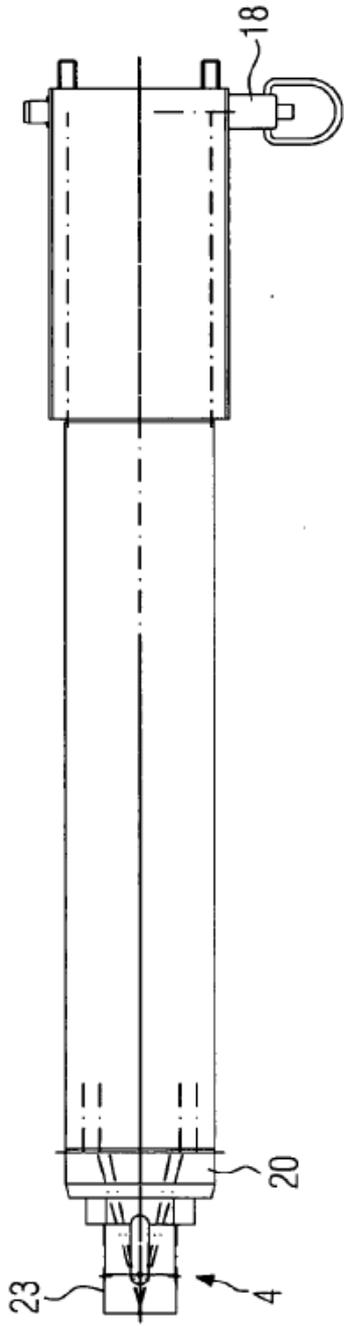


FIG. 5

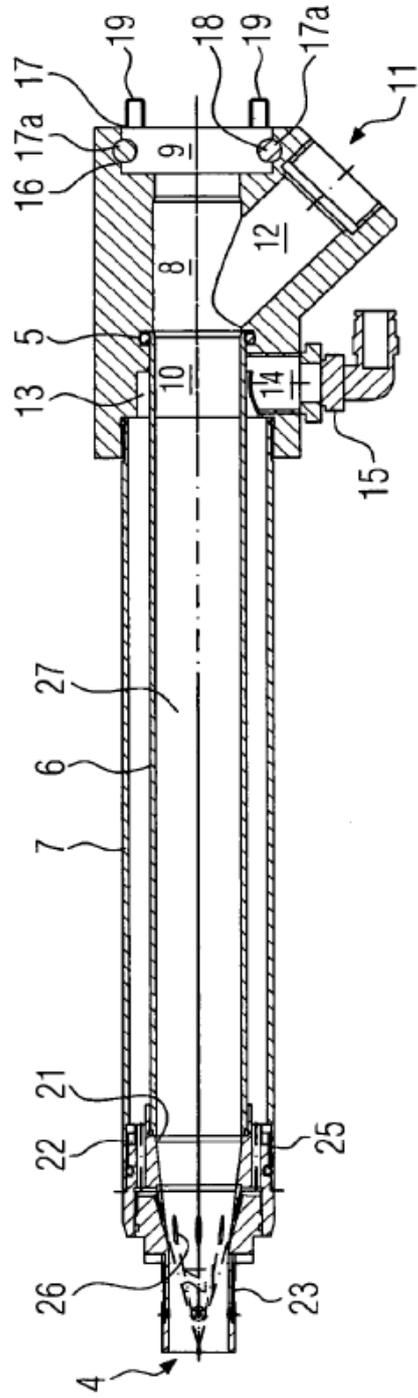


FIG. 6

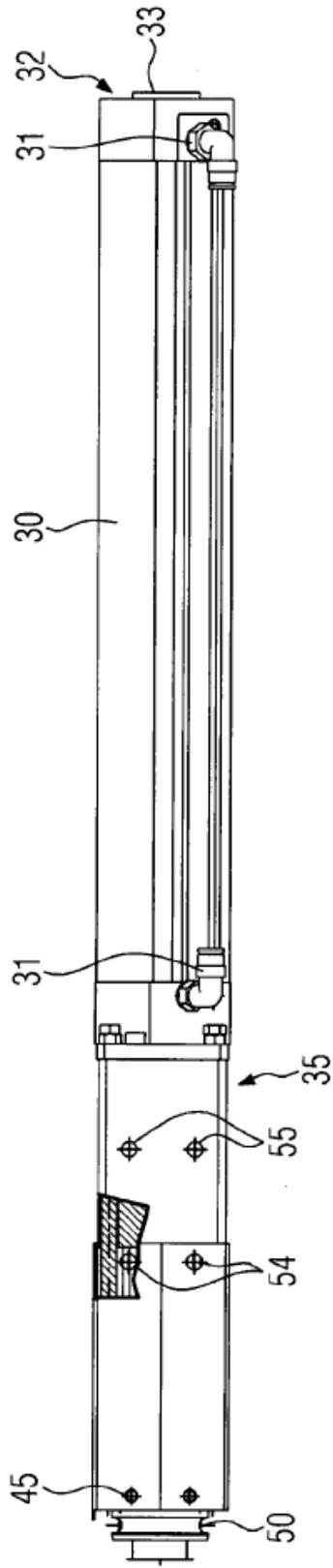


FIG. 7

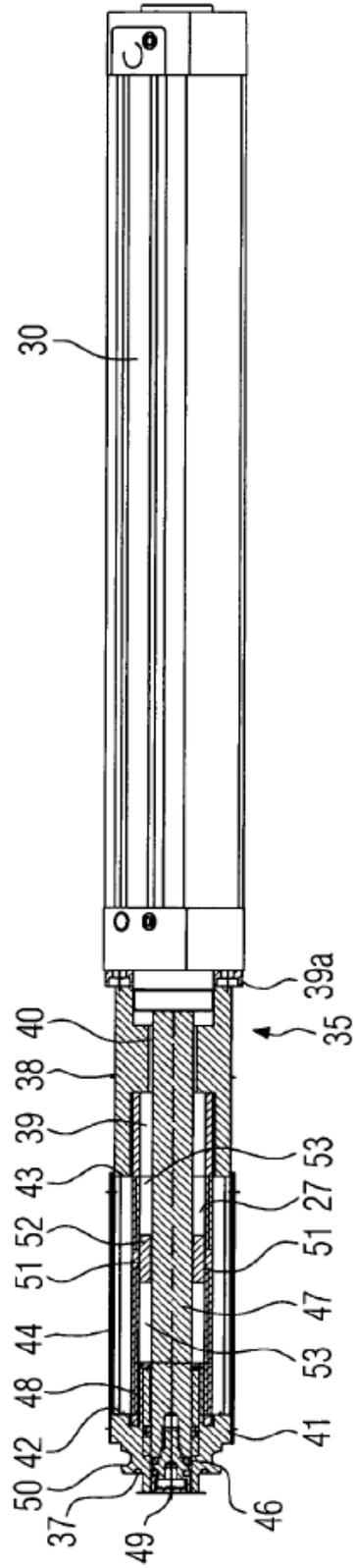


FIG. 8

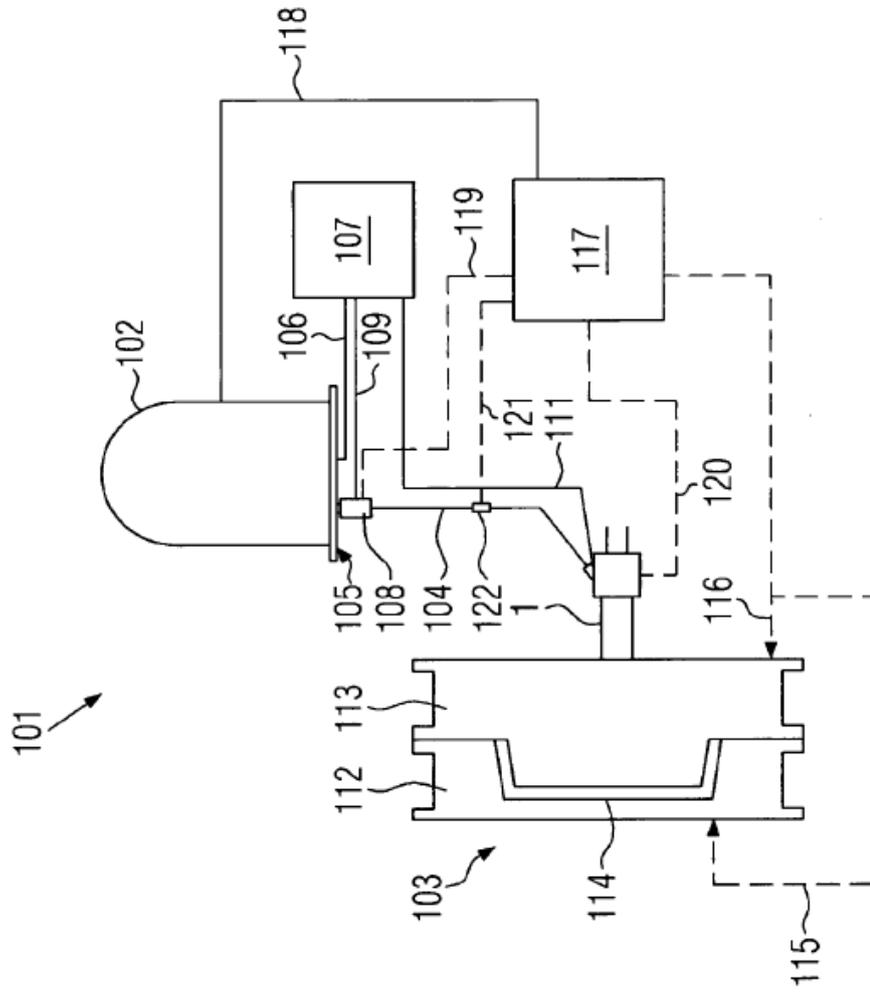


FIG. 9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 3831600 C1 [0002]
- DE 19747645 A1 [0003]
- DE 102008016883 A1 [0004]
- DE 29919328 U1 [0005]
- DE 7928606 U1 [0005]
- WO 2013182555 A1 [0006]
- DE 102009024278 A1 [0010]
- JP 08174551 A [0011]
- JP S5270166 U [0012]
- JP H0568633 U [0013]
- WO 2010010010 A1 [0056]

10