

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 048**

51 Int. Cl.:

**B29C 44/44** (2006.01)

**B29C 44/34** (2006.01)

**B29C 44/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2008 E 08801898 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2227366**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado a partir de plástico espumoso e instalación para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

**12.01.2008 DE 102008004327**

**02.04.2008 DE 102008016883**

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

**24.09.2014**

73 Titular/es:

**BEHL GMBH (50.0%)  
Am Dreispitz 1  
97909 Stadtprozelten, DE y  
BEHL ASIA LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BEHL, ERHARD y  
CHI KEUNG, LEUNG**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 498 048 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

Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado a partir de plástico espumoso e instalación para la realización del procedimiento

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado a partir de plástico espumoso, en el que en un espacio hueco del molde de un molde configurado como útil de moldeo de dos o más partes, que se puede abrir y cerrar, se rellena un granulado y se lleva a expansión a través de calentamiento, en el que a) se introduce vapor de agua con una temperatura y una humedad del vapor tales así como con una presión del vapor tal en orificios dispuestos a través de las paredes del útil de moldeo, permeables para vapor y aire, en el molde todavía evacuado que el granulado se calienta a través del vapor de agua y su calor de condensación a una temperatura, a 10 la que el granulado se expande y el molde se espuma con el resultado de un cuerpo moldeado homogéneo, sinterizado conjuntamente; b) finalmente después del proceso de expansión, el agua condensada y el vapor de agua se extraen a través de evacuación del molde y del cuerpo moldeado y este último se estabiliza de esta manera y se refrigera a temperatura de desmoldeo, de manera que se puede expulsar fuera del molde abierto, y en el que c) el vapor alimentado al espacio hueco del molde o descargado desde éste es conducido a través de cámaras de vapor 15 adyacentes a superficies exteriores del molde, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un procedimiento de este tipo así como una instalación para su realización se conocen esencialmente a través el documento EP 0 259 597 A2. El vacío es mantenido preparado o bien generado en el procedimiento conocido a través de los componentes empleados combinados de una cámara de refrigeración, de un depósito de vacío y de una bomba de vacío.

20 En el objeto de acuerdo con el documento CH-A-472 959 (=D2), después de la evaporación del granulado de poliestireno que se encuentra en el espacio hueco del molde con vapor caliente a través de las cámaras de calentamiento y de refrigeración 10, 11 a ambos lados del espacio hueco del molde se inyecta a través de sistemas de pulverización una nube de pulverización de agua en las cámaras de calentamiento y de refrigeración, con la finalidad de generar en estas cámaras una presión negativa y de esta manera conseguir a través del prensado del 25 cuerpo moldeado que se forma en la pared del cuerpo moldeado una "soldadura" de las partículas de poliestireno en la superficie del cuerpo moldeado. Durante esta pulverización dirigida hacia la pared del cuerpo moldeado se refrigera esta última de manera forzada. Pero el útil de moldeo debe mantenerse caliente en este instante, para evitar una soldadura precoz del cuerpo moldeado. Es decir, que en esta etapa del procedimiento se trata de una refrigeración no deseada o bien de un derroche de energía, por lo que se intenta mantener reducido el inconveniente técnico del procedimiento, desistiendo de la utilización de toberas de pulverización o de inyección dirigida hacia la 30 mitades del molde.

La invención tiene el cometido de indicar un procedimiento del tipo definido al principio, durante cuya realización no son necesarios ya varios componentes para la generación de vacío y en este caso sobre todo bombas de vacío, que hacen que la instalación sea más cara y más intensiva de mantenimiento, y en este caso se insertan las medidas de 35 evacuación con una instalación de generación de vacío, que no requiere bombas de vacío, en la secuencia de las etapas del procedimiento, de tal manera que también sin la utilización de bombas de vacío se puede conseguir un balance de energía más favorable durante la fabricación de cuerpos moldeados.

De acuerdo con la invención, el cometido planteado en un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, se soluciona a través de las características indicadas en la parte de caracterización de la 40 reivindicación 1, a saber, por que se utiliza un tanque de vacío con una capacidad que no requiere el apoyo a través de bombas de vacío con refrigerador por inyección respectivo y con al menos una válvula de retención durante la evaporación y la evacuación del espacio hueco del molde y de las cámaras de vapor, con la siguientes etapas del procedimiento:

Los desarrollos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones 2 y 3.

45 Las ventajas que se pueden conseguir con la invención se pueden ver sobre todo en que los procesos de lavado efectivos están conectados a través de la válvula de retención en todo el ciclo del procedimiento como varias etapas parciales para la generación de una atmósfera liberada de gases no condensables, por ejemplo aire y intercalados, respectivamente, delante de los procesos de condensación por inyección. En oposición al procedimiento mencionado anteriormente según (D2), en el objeto de la invención, en la etapa del procedimiento 5 que sigue a la 50 etapa del procedimiento 4 (ablandamiento del granulado), no se pulveriza agua de refrigeración en las cámaras de vapor; las paredes del cuerpo moldeado permanecen calientes, el proceso de expansión siguiente y el proceso de soldadura se pueden desarrollar sin interferencias y sin el derroche de energía, por que solamente tiene lugar una disipación de la sobrepresión / proceso de lavado a través de la válvula de retención que se abre y el vapor de agua que se encuentra ahora en el sistema, que está a presión atmosférica, forma una condición previa para que a través de inyección de agua de refrigeración al tanque de vacío sin solicitud de energía de bomba en el sistema, se pueda generar un vacío efectivo – una condición previa para la realización de la etapa del procedimiento según la 55 reivindicación 2.

Objeto de la invención es también una instalación para la realización del procedimiento según la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones siguientes, que se basa conforme al sentido en el mismo cometido indicado anteriormente que el procedimiento de acuerdo con la invención y que se refiere, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6, a una instalación para la fabricación de un cuerpo moldeado de plástico espumoso.

- 5 En el caso de una instalación del tipo citado al principio, el cometido planteado se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características indicadas en la parte de caracterización de la reivindicación 6.

Los desarrollos ventajosos de la instalación de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones 7 a 11. Las ventajas que se pueden alcanzar con la invención se pueden ver sobre todo en que a través de la conexión directa del tanque de vacío (sin válvula de salida) en las cámaras de vapor (en el caso de un útil de moldeo de dos partes en la primera y en la segunda cámara de vapor) se pueden intensificar los procesos de refrigeración del cuerpo moldeado. Esto se debe especialmente a que con el tanque de vacío autárquico y el refrigerador por inyección correspondiente, están disponibles un generador de vacío fiable, de volumen relativamente grande así como un transportador de vapor y de aire de refrigeración, con lo que el procedimiento y la instalación para su realización se pueden configurar de manera muy fiable e independientemente de averías o intervalos de mantenimiento en el caso de bombas de vacío.

Otras características y ventajas del objeto de la invención, las etapas del procedimiento así como la estructura y el modo de actuación de la instalación se explican en detalle a continuación con la ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra en representación simplificada, en parte esquemática, omitiendo las partes que no son necesarias para la comprensión de la invención, en vista en planta, por ejemplo en la sección, una instalación para la fabricación de un cuerpo moldeado con útil de moldeo, cuerpo moleado que se encuentra en él y con un tanque de vacío conectado en el útil de moldeo con refrigerador por inyección.

La figura 2 muestra el detalle X de la figura 1, ampliado, es decir, una parte de los orificios de toberas, tres conos de pulverización y un fragmento del molde y del cuerpo moldeado, en el que se omite el inyector de llenado.

A continuación se describen en primer lugar la estructura de la instalación y a continuación su modo de actuación y el ciclo del procedimiento.

En la instalación representada en la figura 1 para la fabricación de un cuerpo moleado 1 de plástico espumoso se lleva un granulado 1' que se puede llenar en el espacio hueco 1.0 del útil de moldeo 2 de un molde de dos o más partes, que se puede abrir y cerrar, a expansión a través de calentamiento. Se representa un útil de moldeo de dos partes con las dos partes del útil de moldeo 2a, 2b. Como plásticos para el cuerpo moldeado 1 se contemplan especialmente poliestireno (EPS) o polipropileno (EPP), de manera que el primero se expone durante la espumación aproximadamente a 118°C y a una presión de aproximadamente 115 bares. En el caso del EPP, los valores correspondientes son 145°C y 3,5 bares.

Para el llenado del granulado 1' a espumar en el molde 2 o bien en el espacio hueco del molde 1.0, éste, es decir, el espacio hueco del molde 1.0, se conecta con un inyector de llenado 3. Unas cámaras de vapor que se comunican con el molde 2 y con el espacio hueco del molde 1.0 a través de orificios 4 rodean esencialmente el molde 2. Los orificios 4 están configurados con preferencia como orificios de toberas y están distribuidos sobre las partes de la pared 5a1, 5b1 de las partes del útil de moldeo 2a, 2b (se muestra mejor en la figura 2). Los orificios de toberas 4 (cuya anchura de las toberas es, por ejemplo, 0,8 mm) se forman especialmente por insertos de toberas, que se asientan en taladros adaptador, por ejemplo, de 10 mm de diámetro. De esta manera se garantiza un tipo de construcción uniforme, favorable para la circulación para todos los orificios de toberas 4. En el útil de moldeo 2 de dos partes representado para el molde están previstas dos cámaras de vapor 5a, 5b. La cámara de vapor 5a (primera cámara de vapor) está dispuesta sobre el lado de expulsión I del cuerpo moldeado 1 y está rodeada por la primera parte del útil de moldeo 2a, la cámara de vapor 5b (segunda cámara de vapor) está dispuesta sobre el lado del inyector de llenado II y está rodeada por la segunda parte del útil de moldeo 2b. Con las cámaras de vapor 2a, 2b se comunican, respectivamente, en el lado de entrada unas válvula de vapor 6a, 6b y conductos de vapor 7a, 7b correspondientes, pasando estos últimos al conducto de vapor 7 común. En el lado de salida, las cámaras de vapor 2a, 2b se comunican, respectivamente, con la válvula de salida 8a y 8b, respectivamente, cuyos conductos de vapor/aire 9a, 9b pasan al conducto de vapor / aire 9 común que desemboca en el tanque de vacío 10. Además, en las cámaras de vapor 5a, 5b están conectados, respectivamente, conductos de aire 11a o bien 11b con válvula de ventilación 12a, 12b. A través de los orificios de toberas 4 mencionados se pueden comunicar las dos cámaras de vapor 5a, 5b, respectivamente, con el espacio hueco del molde 1.0, ver el detalle X según la figura 2. En general, se aplica que el volumen del tanque de vacío 10 con respecto al volumen de las dos cámaras de vapor 5a, 5b y del espacio hueco del molde 1.0 se comportante al menos aproximadamente como 3 a 1.

Como se ha mencionado, el molde o bien la parte del útil de moldeo 2 están configurados de dos partes; también podrían estar constituidos, en caso necesario, no sólo de dos sino también de más de dos partes del útil de moldeo. El espacio hueco del molde 1.0 rodeado por las mitades o partes del molde se puede abrir en cualquier caso para la

expulsión del cuerpo moldeado 1 espumoso acabado y se puede cerrar de nuevo para cargarlo con nuevo granulado expansible.

5 Para la evacuación del espacio hueco del molde 1.0 a través de los orificios de toberas 4 y de las cámaras de vapor 5a, 5b y para el aclarado previo, respectivamente, de cantidades de aire contenidas en estos espacios/cámaras 1.0; 5a, 5b por medio de aclarado con vapor de agua a través de las válvulas de vapor 6a, 6b que se pueden abrir y cerrar, se utiliza el tanque de vacío 10 ya mencionado con refrigerador de inyección 13 de tal capacidad que se pueden realizar los procesos de evacuación y de lavado con el tanque de vacío 10 de forma autárquica sin el apoyo a través de bomba de vacío, de manera que a través de al menos un conducto de vapor / aire 9, que se comunica con el espacio hueco del molde 1.0 y con las cámaras de vapor 5a, 5b a través de las válvulas de salida 8a, 8b controlables se puede alimentar al tanque de vacío 10 las cantidades de vapor y de aire que proceden desde el espacio hueco del mole 1.0 y desde las cámaras de vapor 5a, 5b, de las cuales las cantidades de vapor se pueden condensar a través de inyección de agua de refrigeración bajo generación de vacío y las cantidades de aire introducidas se pueden descargar hacia fuera a través de al menos una válvula de retención 14. La válvula del refrigerador de inyección, que está asociada al refrigerador de inyección 13, está designada con 13a, la tobera de inyección con 13b y el cono de pulverización representado de forma esquemática con 13c. En el fondo del tanque de vacío 10 está conectado un conducto de salida 15, que desemboca a través de la válvula de salida 15a en el tubo de caída 16. En la zona superior del tubo de caída desemboca a través de una sección de conducto 14a la válvula de retención 14 conectada en el tanque de vacío 10.

20 A partir de la figura 1 se deduce que en el útil de moldeo 2 de dos partes representado, las dos partes del útil de moldeo 2a, 2b rodean prácticamente la primera y la segunda cámara de vapor 5a y 5b, respectivamente, y en cada caso una pared interior 5a1 y 5b1 de las cámaras de vapor está formada por las paredes del útil de moldeo 1.0 directamente adyacentes al espacio hueco de moldeo 1.0. Sobre el lado II (lado del inyector de llenado), que está opuesto al lado de expulsión del molde I está dispuesto el inyector relleno 3, que desemboca a través de la pared del útil de moldeo 5b1 en el espacio hueco del mole 1.0, para granulado, que atraviesa de forma hermética al vapor la pared exterior 5b2 del útil de moldeo 2 y l segunda cámara de vapor 5b. Como se ve, las dos paredes del útil de moldeo 5a1, 5b1 están provistas con orificios de toberas 4. De esta manera se garantiza un calentamiento y una refrigeración rápidos bien controlables del cuerpo moldeado 1.

30 En los lados interiores de las paredes exteriores 5a2, 5b2 del útil de moldeo 2, con preferencia en el lado de expulsión I y en el lado II opuesto están fijadas (no reconocibles debido a su tamaño pequeño) unas toberas de pulverización en los lugares 17 (ver también la figura 2), que están instaladas con la finalidad de la refrigeración del molde 2, del espacio hueco del molde 1.0 y del cuerpo moleado 1 que se encuentra en él así como del volumen de las cámaras de vapor 5a, 5b – para la pulverización de conos de pulverización de agua 17a dirigidos transversalmente a las cámaras de vapor. Respectivamente, en al lado interior de las paredes exteriores 5a2, 5b2 del útil de moldeo está fijado un conducto de toberas de pulverización 18 para varias toberas de pulverización 17, y en los lados exteriores del útil de moldeo 2 están fijadas, respectivamente, unas válvula de pulverización 19a, 19b que están conectadas con un conducto de toberas de pulverización 18. Con el cilindro hidráulico 20 alojado en la pared exterior 5a2 de la parte del útil de moldea 2a se puede extraer la parte del útil de moldeo 2a mediante la apertura de las juntas parciales 22 entre (2a) y (2b) fuera de la parte del útil de moldeo 2b opuesta – después del aflojamiento en movimientos pequeños de aflojamiento de vaivén-. Con el expulsor 21 en forma de un empujador activable, alojado en la pared 5b2, se puede iniciar el proceso de expulsión del cuerpo moldeado 1.

Con la instalación descrita anteriormente, que se puede designar también como “Sistema de Vacío sin Motor”, se puede realizar el procedimiento explicado a continuación, es decir, que el procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado 1 de plástico espumoso, se desarrolla de la siguiente manera:

45 En primer lugar se cierran las mitades del útil de moldeo 2a, 2b de dos partes o también de más partes. A continuación, a través de la apertura de las válvulas de vapor 6a, 6b a través de la introducción de vapor de agua se elimina por lavado el aire desde las cámaras de vapor 5a y 5b así como desde el tanque de vapor 10 a través de la válvula de retención 14. Inmediatamente antes del llenado del granulado (1') en el espacio hueco del molde 1.0, demorado en el tiempo con respecto al proceso de lavado cuando las válvulas de vapor 6a, 6b se cierran, a través de inyección de agua en el taque de vacío 10 se lleva a cabo una condensación de vapor de agua y, por lo tanto, en el marco de una primera evacuación, una presión negativa con preferencia de aproximadamente 0,2 – 0,1 bar en el tanque 10 y en el espacio hueco del molde 1.0 conectado con él.

55 Después de que se ha alcanzado la presión negativa deseada en el sistema, se llena a través del inyector de llenado 3 un granulado 1' comprimible con sobrepresión de hasta 3 bares en el espacio hueco del molde 1.0. A través de la presión negativa que está presente en el espacio hueco del molde 1.0 y a través de la sobrepresión de llenado se consigue un llenado muy rápido y uniforme del espacio hueco del molde 1.0 con densidad de empaquetado en la mayor medida posible homogénea.

Después del cierre del inyector de llenado 3 se introduce a través de las válvula de vapor 6a y 6b vapor en las cámaras de vapor 5a y 5b y a través del tanque de vacío 10 y la válvula de retención 14 se elimina por lavado el aire

en todo el sistema. A continuación, a través de evaporación transversal desde los dos lados se elimina por lavado el aire entre las partículas de granulado. Luego se cierran las dos válvulas de salida 8a y 8b, y se forma una sobrepresión en las cámaras de vapor 5a, 5b de hasta 3 bares. De este modo se genera en el espacio hueco del molde 1.0 una presión del vapor con una temperatura que corresponde a la temperatura de ablandamiento del granulado 1', de manera que el vapor se condensa sobre el granulado y se cede la energía de condensación al granulado. En este caso, el granulado se expande en un cuerpo moldeado 1, que rellena totalmente el espacio hueco del molde 1.0.

Después del proceso de expansión se cierran las válvulas de vapor 6a y 6b y se abren de nuevo las válvulas de salida 8a y 8b. La sobrepresión se disipa a través de la válvula de retención 14 en el depósito de vacío 10. En todo el sistema se encuentra exclusivamente vapor de agua a presión atmosférica, que se condensa a través de la inyección de agua a través de la válvula 13a y la tobera de inyección 13b en el depósito de vacío 10.

Al mismo tiempo se inyecta agua a través de las válvulas 19a y 19b en el conducto de refrigeración 18 y a través de las toberas de inyección 17 en las cámaras de vapor 5a y 5b y se reduce de esta manera en una medida insignificante la temperatura del útil. El agua que aparece en este caso es conducida a través de las válvulas de salida 8a y 8b al depósito de vacío 10 y es acumulada allí.

De esta manera aparece en el espacio hueco del molde 1.0 de nuevo una presión negativa. Ésta provoca que el condensado pase de nuevo al estado en forma de vapor e inicie una refrigeración del cuerpo moldeado 1, puesto que se extrae el calor de evaporación del cuerpo moldeado 1 y se disipa inmediatamente a través de presión negativa. El vapor de agua que aparece en este caso es condensado en el tanque de vacío 10 a través de inyección de agua. Este estado se mantiene durante toda la fase de estabilización.

A continuación, para la liberación del cuerpo moldeado, se mantiene el vacío en la cámara de vapor 5b, de manera que se cierran las válvulas de salida 8a y 8b. En cambio, se abre la válvula de ventilación 12a y de esta manera se lleva la cámara de vapor 5a con aire atmosférico. A través del cilindro hidráulico 20 se abren las mitades del mole 2a, 2b algunos milímetros. A continuación se cierran de nuevo las mitades del molde y se introduce el vacío acumulado en el tanque de vacío 10 en la cámara de vapor 5a a través de la válvula de salida 8a, de manera que se cierra la válvula de ventilación 12a. En cambio, a través de la apertura de la válvula de ventilación 12b se llena la cámara de vapor 5b con aire atmosférico. A través de la impulsión alterna de la cámara de vapor 5b con vacío y de la cámara de vapor 5a opuesta con aire atmosférico o bien a la inversa y, respectivamente, la apertura y cierre de corta duración el útil de moldeo 2 después de cada una de estas etapas algunos milímetros, se consigue un aflojamiento del cuerpo moldeado 1. Con la apertura repetida, el cuerpo moleado 1 se desprende des las dos partes del útil de moleo 2a y 2b y se puede desmoldear a continuación con el apoyo del empujador de expulsión 21.

Como ya se ha mencionado al principio, como plásticos aptos para espumación en forma de gránulo se utilizan especialmente:

Poliestireno (designación abreviada: PS), que se designa como EPS en forma expandida, en el que la temperatura de expansión es aproximadamente 118°C y la presión de expansión es aproximadamente 1,5 bares;

Polipropileno (designación abreviada: PP), designado como EPP en forma expandida, en el que la temperatura de expansión es aproximadamente 145°C y la presión de expansión es aproximadamente 3,5 bares;

Los plásticos espumosos con su estructura porosa, de tipo celular, se diferencian de los plásticos compactos sobre todo por el peso específico reducido, además de conductividad térmica reducida, absorción acústica mejorada y facilidad de procesamiento mecánico. PS y PP pertenecen al cuerpo de los polimerizados termoplásticos. En forma espumosa, tienen una gran importancia como materiales de aislamiento térmico y acústico así como materiales de envase y de acolchado. Los plásticos mencionados son ejemplos preferidos, sin que se excluyan, por ejemplo, otros plásticos adecuados, como poliuretanos, que se utilizan para la fabricación de espumas blandas de PUR y espumas duras de PUR.

#### Lista de signos de referencia

1	Cuerpo moldeado
1.0	Espacio hueco del molde
1'	Granulado
2	Moldeo o útil de moldeo
2a, 2b	Partes del útil de moldeo
3	Inyector de llenado
4	Orificios de toberas
5, 5a, 5b	Cámaras de vapor
5a1. 5b1	Paredes interiores en /5a), (5b) o bien paredes del útil de moldeo
5a2	Pared exterior de (5) en el lado I
5b2	Pared exterior de (5) en el lado II

## ES 2 498 048 T3

	I	Lado de expulsión
	II	Lado del inyector de llenado
	6a, 6b	Válvula de vapor
	7a, 7b	Conductor de vapor
5	7	Conducto común de vapor
	8a, 8b	Válvulas de salida
	9	Conducto de vapor / conducto de aire común
	9a, 9b	Conductos de vapor / aire
	10	Tanque de vapor
10	11a, 11b	Conductos de aire
	12a, 12b	Válvulas de ventilación
	13	Refrigerador de inyección
	13a	Válvula del refrigerador de inyección
	13b	Tobera de inyección
15	13c	Cono de pulverización
	14	Válvula de retención
	14a	Sección de conducción en (14)
	15	Conducto de salida
	15a	Válvula de salida
20	16	Tubo de caída
	17	Lugares de fijación de las toberas de pulverización
	17a	Cono de pulverización
	18	Conducto de toberas de pulverización
	19a, 19b	Válvulas de inyección
25	20	Cilindro hidráulico
	21	Expulsor
	22	Junturas parciales

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado (1) a partir de plástico espumoso, en el que en un espacio hueco del molde (1.0) de un molde (2) configurado como útil de moldeo (2a, 2b) de dos o más partes, que se puede abrir y cerrar, se rellena un granulado (1') y se lleva a expansión a través de calentamiento, en el que

- 5 a) se introduce vapor de agua con una temperatura y una humedad del vapor tales así como con una presión del vapor tal en orificios dispuestos a través de las paredes del útil de moldeo, permeables para vapor y aire, en el molde (2) todavía evacuado que el granulado (1') se calienta a través del vapor de agua y su calor de condensación a una temperatura, a la que el granulado (1') se expande y el molde (2) se espuma con el resultado de un cuerpo moldeado (1) homogéneo, sinterizado conjuntamente;
- 10 b) finalmente después del proceso de expansión, el agua condensada y el vapor de agua se extraen a través de evacuación del molde (2) y del cuerpo moldeado (1) y este último se estabiliza de esta manera y se refrigera a temperatura de desmoldeo, de manera que se puede expulsar fuera del molde (1) abierto, y en el que
- c) el vapor alimentado al espacio hueco del molde (1.0) o descargado desde éste es conducido a través de cámaras de vapor (5. 5a. 5b) adyacentes a superficies exteriores del molde (2), en el que
- 15 durante la evacuación del espacio hueco del moldeo (1.0) y de las cámaras de vapor (5a, 5b) y para el aclarado previo, respectivamente, de cantidades de aire contenidas en los espacios mencionados por medio de lavado con vapor de agua a través de válvulas de vapor (6a, 6b) de apertura y cierre controlados y a través de los orificios (4) permeables al vapor y al aire en la pared del útil de moldeo (5a1, 5b1) así como a través de válvulas y conductos de salida (8a; 8b; 9) de apertura y cierre controlados, se utiliza un tanque de vacío (10) con un refrigerador de inyección (13) de tal capacidad que los procesos de evacuación y de lavado con el tanque de vacío (10) se pueden realizar de forma autárquica sin el apoyo a través de válvulas de vacío, y en el que a través de al menos un conducto de vapor /
- 20 aire (9) conectado en el tanque de vacío (10) y que se comunica con el espacio hueco del molde (1.0) y con las cámaras de vapor (5a, 5b) se conducen al tanque de vacío (10) las cantidades de vapor y de aire que proceden desde el espacio hueco del molde (1.0) y de las cámaras de vapor (5a, 5b), de las cuales las cantidades de vapor se condensan a través de inyección de agua de refrigeración bajo generación de vacío y las cantidades de aire introducidas son descargadas hacia fuera a través de al menos una válvula de retención (14).

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que durante el primer proceso de lavado a través de cantidades de vapor de lavado alimentadas en el lado de entrada al espacio hueco del molde (1.0) y a las cámaras de vapor (5a, 5b), las cantidades de aire contenidas en el espacio hueco del molde (1.0) y en las cámaras de vapor (5a, 5b) son descargadas a través de las válvulas de salida (8a, 8b) abierta y del conducto de vapor / aire (9) hasta el tanque de vacío (10) y desde éste son descargadas hacia fuera a través de al menos una válvula de retención (14), en el que inmediatamente antes del llenado del granulado (1') en el espacio hueco del molde (1.0), demorado en el tiempo con respecto al proceso de lavado cuando las válvulas de vapor (6a, 6b) se cierran, a través de inyección de agua en el taque de vacío (10) se lleva a cabo una condensación de vapor de agua y, por lo tanto,

30 en el marco de una primera evacuación, una presión negativa en el tanque (10) y en el espacio hueco del molde (1.0) conectado con él.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que durante un segundo proceso de lavado después del llenado del granulado (1') en el espacio hueco del molde (1.0) se transportan en primer lugar cantidades de aire a través de cantidades de vapor de lavado alimentadas en el lado de entrada desde el espacio hueco del molde (1.0) y desde las cámaras de vapor (5, 5a, 5b) a través de los orificios (4) permeables para vapor y aire, a través de válvulas de salida (8a, 8b) abiertas y el conducto de vapor / aire (9) hasta el tanque de vapor (10) y a través de la válvula de retención (14) hacia fuera, antes de que en el espacio hueco del molde (1.0) y en las cámara de vapor (5a, 5b), con las válvulas de salida (8a, 8b) abiertas, se generen a través de la impulsión de vapor una sobrepresión de hasta 3 bares y en colaboración con el calor de condensación de vapor una temperatura de reblandecimiento para el granulado (1').

40

4.-Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que durante un tercer proceso de lavado después de la expansión concluida del granulado (1') se cierran en primer lugar las válvulas de vapor (6a, 6b) y se abren de nuevo las válvulas de salida (8a, 8b) con objeto del establecimiento de la comunicación con el tanque de vacío (10), en el que tiene lugar una disipación de la sobrepresión a través de la válvula de retención (14) y se lleva el vapor que afluye al tanque de vacío (10) a través de inyección de agua de refrigeración hasta el tanque de vacío (10) a condensación, por que a través de toberas de inyección (17) se pulveriza agua de refrigeración en las cámaras de vapor (5a, 5b) y se conduce a través de las válvulas y conductos de salida (8a, 8b; 9) al depósito de vacío (10) y se acumula allí, en el que se lleva a cabo una formación de presión negativa en el tanque de vacío (10) y en el espacio hueco del molde (1.0) en comunicación con él (segunda evacuación) y el condensado a evaporar contribuye a la refrigeración del cuerpo moldeado (1) expandido y que se está estabilizando así como se descarga en forma de vapor en el tanque de vacío (10) y se condensa allí por medio de la refrigeración por inyección.

50

55

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que el vacío es mantenido en una (5b) de las

dos cámaras de vacío (5a, 5b) y se cierran las válvulas de salida (8a, 8b) y por que entonces se abre una válvula de ventilación (12a) de la cámara de vapor (5a) opuesta con objeto del llenado de esta última con aire atmosférico y por que en el marco de un proceso de desmoldeo se cierran las válvulas de salida (8a, 8b) y se llevan a cabo sucesivamente de forma alterna las siguientes etapas de desmoldeo:

- 5 a) en la cámara de vapor (5b), que se encuentra en el lado (II) del inyector de llenado (3), se mantiene el vacío, y la cámara de vapor (5a) opuesta se llena con aire atmosférico, en el que los útiles de moldeo (2a, 2b) se abren hasta un intersticio de algunos milímetros,
- b) después del cierre del útil de moldeo (2) se cierra la válvula de ventilación (12a) de la cámara de vapor (5a) y ésta es evacuada a través de conexión con el tanque de vacío (10) a través de la válvula de salida (8a) que se abre así como la cámara de vapor (5b) del lado del inyector se lleva a través de la válvula de ventilación (12b) respectiva con aire atmosférico, en el que las partes del útil de moldeo (2a, 2b) se abren hasta un intersticio pequeño de algunos milímetros,
- 10 c) de acuerdo con el grado de aflojamiento del cuerpo moldeado (1), son suficientes las dos etapas precedentes (a) y (b) o se repiten hasta que el cuerpo moldeado (1) se puede desprender desde las dos partes del útil de moldeo (2a, 2b) y a continuación se puede expulsar.
- 15

6.- Instalación para la realización del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones siguientes para la fabricación de un cuerpo moldeado (1) a partir de plástico espumoso, en el que se lleva un granulado (1'), que se puede llenar en el espacio hueco del molde (1.0) de un molde (2) de dos o más partes, que se puede abrir y cerrar, a expansión a través de calentamiento, en el que

- 20 a) para el llenado del granulado (1') a espumar, el molde (2) está conectado con un inyector de llenado (3);
- b) en cámaras de vapor (5, 5a, 5b), que se comunican con el espacio hueco del molde (1.0) a través de orificios (4) permeables para vapor y aire, en el lado de entrada se conectan válvulas de vapor (6a, 6b) y conductos de vapor (7, 7a, 7b) correspondientes así como conductos de aire (9) con válvulas de ventilación (12a, 12b), además, en el lado de salida se conecta una instalación de vacío a través de válvulas de salida (8a, 8b) y al menos un conducto de vapor / aire (9), y se asocia, respectivamente, una cámara de vapor (5a, 5b) a una parte del útil de moldeo (2a, 2b) y están dispuestos adyacentes a las superficies exteriores de las partes del útil de moldeo (2a, 2b),
- 25 c) el molde (2) está constituido al menos de dos partes y el espacio hueco del molde (1.0) rodeado por las mitades o partes del útil de moldeo (2a, 2b) se puede abrir para la expulsión del cuerpo moldeado (1) espumoso acabado y se puede cerrar de nuevo con la finalidad de cargarlo con nuevo granulado (1') expansible, en el que
- 30 para la evacuación del espacio hueco del molde (1.0) a través de los orificios (4) permeables para vapor y aire, y de las cámaras de vapor (5a, 5b) y para el lavado previo respectivo de cantidades de aire contenidas en el espacio hueco del molde (1.0) y en las cámaras de vapor (5a, 5b) por medio de lavado con vapor de agua a través de válvulas de vapor (6a, 6b) que se pueden abrir y cerrar, se utiliza un tanque de vacío (10) con refrigerador por inyección (13) de tal capacidad que los procesos de evacuación y lavado con el tanque de vacío (10) se pueden
- 35 realizar de forma autárquica sin el apoyo a través de bombas de vacío, y en el que a través de al menos un conducto de vapor / aire (9) que se comunica con el espacio hueco del molde (1.0) y con las cámaras de vapor (5a, 5b) a través de válvulas de salida (8a, 8b) controlables, se pueden alimentar al tanque de vacío (10) las cantidades de vapor y de aire que proceden desde el espacio hueco del molde (1.0) y de las cámaras de vapor (5a, 5b), de las cuales las cantidades de vapor se pueden condensar a través de inyección de agua de refrigeración bajo generación de vacío y las cantidades de aire introducidas se pueden descargar hacia fuera a través de al menos una válvula de
- 40 retención (14).

7.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que en el caso de un útil de moldeo (2) de dos partes, las dos partes del útil de moldeo (2a, 2b) rodean, respectivamente, una primera y una segunda cámara de vapor (5a, 5b) y, respectivamente, una pared interior (5a1, 5b1) de las cámaras de vapor está formada por las paredes del útil de moldeo directamente adyacentes al espacio hueco del molde (1.0),

45

8.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que las paredes del útil de moldeo (5a1, 5a2) están provistas con orificios de toberas (4) distribuidos sobre sus superficies.

- 9.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que sobre el lado (II) del espacio hueco del molde (1.0), que está opuesto al lado de expulsión (I) de la pieza moldeada, está dispuesto un inyector de llenado (3) para granulado (1'), que desemboca en el espacio hueco del molde (1.0), a través de la pared del útil de moldeo (5b1) que atraviesa la pared exterior (5b2) del útil de moldeo (2) y la segunda cámara de vapor (5b) de forma hermética al vapor.
- 50

10.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por que en los lados interiores de las paredes exteriores (5a2, 5b2) del útil de moldeo (2) están fijadas toberas de inyección (17), que están instaladas

con la finalidad de la refrigeración del molde (1), del espacio hueco del molde (1.0) así como el volumen de las cámaras de vapor (5a, 5b), para la pulverización de conos de pulverización (17a) dirigidos transversalmente a las cámaras de vapor.

- 5 11.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que, respectivamente, en el lado interior de las paredes exteriores del útil de moldeo (5a2, 5b2) está fijado un conducto de toberas de pulverización (18) para varias toberas de pulverización (17) y con el conducto de toberas de pulverización (18) están conectadas válvulas de pulverización (19a, 19b) y están fijada en éste.

