

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 827 212**

(51) Int. Cl.:

B29C 45/14 (2006.01)
H01H 33/662 (2006.01)
B29C 45/16 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01)
B29C 45/27 (2006.01)
B29K 105/12 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2012 E 12002833 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2020 EP 2656997**

(54) Título: **Método para moldear por inyección piezas polares termoplásticas y molde de ejecución del mismo**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2021

(73) Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Bruggerstrasse 66
5400 Baden, CH

(72) Inventor/es:

KLASKA, ARNE;
GENTSCH, DIETMAR;
BEDNAROWSKI, DARIUSZ;
MALINOWSKI, LUKASZ y
SHANG, WENKAI

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 827 212 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

Método para moldear por inyección piezas polares termoplásticas y molde de ejecución del mismo

La invención se refiere a un método para moldear por inyección piezas polares termoplásticas con el uso de un molde, en el que se fijan durante el proceso de moldeo al menos un interruptor de vacío y unos terminales de contacto, y con al menos una abertura/bebedero de inyección para inyectar material termoplástico en el molde, y a un molde de ejecución del mismo, según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8.

El moldeo por inyección de piezas polares de medio voltaje, por ejemplo, para cubrirlas con un alojamiento termoplástico, es bien conocido. A diferencia del uso de material duroplástico para una resina, la presión de procesamiento de material termoplástico durante el moldeo es más alta. Una de las mayores ventajas de un alojamiento termoplástico reside en que los tiempos de fabricación son más cortos que los tiempos de fabricación para resina epoxi. La razón de ello reside en que la resina epoxi necesita tiempos de curado de larga duración y curvas de temperatura lentas. El material termoplástico solo tiene que volverse sólido por enfriamiento.

La tecnología de moldeo por inyección de piezas polares termoplásticas se utiliza solamente con un único bebedero o abertura de inyección.

15 Además, debido a incrustaciones que sean sensibles a la presión, como, por ejemplo, los interruptores de vacío, el moldeo por inyección es posible solamente hasta límites de presión superiores.

El llenado de una cavidad depende del comportamiento y las propiedades de los materiales termoplásticos, dentro del ámbito de su viscosidad resultante.

Por tanto, las desventajas de los procesos del estado de la técnica son las siguientes:

20 La presión de llenado disminuye a lo largo de la trayectoria de flujo hasta una baja presión en su extremo, causada por la viscosidad del material termoplástico. Esto se traduce finalmente en problemas de llenado.

La máxima presión de llenado dentro del molde aumenta con la altura de la pieza polar o la disposición de piezas polares a lo largo de la trayectoria de flujo.

25 Las restricciones geométricas requieren espesores de pared no homogéneos a lo largo de la trayectoria de flujo y, por tanto, se producen huecos, y un llenado incompleto a presiones dedicadas es el resultado posible.

La introducción de elementos de refuerzo geométricos, como aletas, etc., para conferir resistencia y rigidez a la pieza polar es casi imposible debido al inadecuado aumento de la presión de la cavidad.

30 El moldeo por inyección de un material de viscosidad incrementada no es posible con esa tecnología conocida. Así, conforme al hecho de que los ciclos de tiempo de fabricación para piezas polares cubiertas de material termoplástico son bastante cortos, se producen entonces durante el proceso efectos dinámicos como la viscosidad del material termoplástico caliente líquido.

Un ejemplo de un método de esta naturaleza según las características del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US 2008/0142485 A1.

35 Por tanto, un objeto de la invención consiste en resolver el problema con un gradiente de presión controlado a lo largo del eje largo de la pieza polar moldeada y obtener tiempos de proceso más cortos, así como una disipación homogénea de material durante el proceso de moldeo.

La solución inventiva de ese problema está definida por un método de moldeo por inyección de piezas polares termoplásticas como el expuesto en la reivindicación 1 y un molde como el expuesto en la reivindicación 8.

40 Una realización ventajosa consiste en que unos bebederos de inyección adicionales están situados en puntos del molde en los que está ubicada una topografía no plana. Esto favorece un llenado completo sin pérdidas de tiempo incluso en una región con una topografía complicada. Además, esto se traduce en una mejor resistencia mecánica y una mejor reducción de huecos.

45 Otra realización de la invención consiste en que las aberturas de inyección se equipan con compuertas mediante las cuales se puede controlar independientemente para cada abertura de inyección el flujo del material termoplástico caliente inyectado. Gracias a estas compuertas se puede controlar cada abertura o bebedero de inyección de una manera óptima y tomando en consideración el gradiente de presión a lo largo de la trayectoria de flujo del material termoplástico.

Una realización ventajosa consiste en que se mide la presión en las aberturas de inyección o cerca de ellas por medio de sensores de presión para controlar la inyección de cada abertura de inyección, por ejemplo, controlando

cada compuerta de acuerdo con un gradiente de presión predeterminado.

Para favorecer el comportamiento mecánico y dieléctrico y causar una reducción de huecos en el alojamiento de la pieza polar, se carga el material termoplástico caliente inyectado con partículas o fibras y se proveen de este material al menos unas aberturas de inyección dedicadas para reforzar al menos varias regiones de la pieza polar.

- 5 Como consecuencia de esto, se controlan o maniobran los bebederos de inyección por medio de la compuerta y la presión aplicada de tal manera que pueda controlarse u optimizarse la dirección del flujo de material resultante en el molde durante el proceso de moldeo.

- 10 Para utilizar varios compuestos del material es ventajoso que se provean al menos dos bebederos con un material termoplástico caliente diferente para implementar un moldeo de dos o más compuestos durante un proceso de moldeo.

Respecto de un molde para uso del método, la divulgación consiste en que el molde está equipado con múltiples bebederos de inyección, al menos a lo largo de su eje largo, para la inyección de material termoplástico caliente, y al menos uno de los bebederos de inyección está equipado con una compuerta controlable.

- 15 Otra realización ventajosa de esto consiste en que se controlan la compuerta o los medios de inyección por unos medios de control en los que está predeterminado un patrón de presión y/o flujo.

Otra realización ventajosa consiste en que en los bebederos de inyección o en correspondencia con ellos están situados unos sensores de presión y en que se alimentan los valores de los sensores de presión a los medios de control para controlar la compuerta de los inyectores a través de un patrón de tiempo/presión predeterminado.

Para todas las realizaciones se pueden utilizar también bebederos de inyección de película.

- 20 Una de las grandes ventajas reside en que las piezas polares termoplásticas para su aplicación en interiores utilizan múltiples bebederos de inyección a fin de reducir el gradiente de presión dependiente de la velocidad a lo largo del eje largo del molde, con lo que resulta un alojamiento más homogéneo de las piezas polares y se mejora el llenado del molde.

- 25 Debido a que se eligen las posiciones de las aberturas o bebederos de inyección, este hecho soporta la alineación de las incrustaciones en el molde.

En las figuras se muestra una realización de la divulgación.

Figura 1: molde con varios bebederos de inyección.

Figura 2: estado de la técnica.

Figura 3: molde con el uso adicional de incrustaciones.

- 30 Figura 4: molde con el uso de bebederos de inyección de película.

La figura 1 muestra en principio un molde con varias aberturas o bebederos de inyección a lo largo del eje largo del molde, que es también la trayectoria de flujo del material termoplástico inyectado. En el molde no se muestra el interruptor de vacío posicionado en forma insertada debido a que no es necesario visualizarlo.

- 35 Los bebederos de inyección 1, 2, 3, 4, 5 están dispuestos en este caso de una manera casi equidistante. Sin embargo, esto es solamente un ejemplo y no hay necesidad de alinearlos de ese modo en todos los casos. Por ejemplo, si aparecen regiones de densa topografía debido a la construcción de un interruptor de vacío o de incrustaciones, los bebederos pueden disponerse cerca uno de otro de una manera no equidistante en esas otras regiones del molde.

- 40 El efecto de tal disposición de los bebederos de inyección se muestra en el lado derecho de la figura 1. El diagrama muestra el gradiente de presión a lo largo del eje largo de la trayectoria de flujo del material termoplástico inyectado.

Es evidente que la disminución de presión causada por la viscosidad del material termoplástico puede estar limitada por la distancia al siguiente bebedero de inyección.

- 45 La figura 2 muestra según la figura 1 la comparación con el estado de la técnica. La figura 2 muestra un molde con solo un bebedero de inyección 1. Es evidente que la presión disminuye a lo largo de la trayectoria de flujo del material termoplástico. Por tanto, resulta clara la diferencia por la comparación de la figura 1 con la figura 2.

La figura 3 muestra el uso de incrustaciones adicionales en el molde. Estas incrustaciones adicionales son los terminales eléctricos de la pieza polar. Por tanto, los bebederos de inyección están localizados de tal manera que estén posicionados cerca de las incrustaciones. Sin embargo, es importante un detalle adicional de la figura 3. Los

bebederos de inyección 1, 2 están posicionados, además, de tal manera que se produzca una fuerza F_i por el material inyectado de un modo y en una dirección tales que la incrustación sea empujada hacia su posición extrema predeterminada. Esto proporciona unas altas prestaciones en el sentido de las medidas y posicionamiento finales de la fabricación de una pieza polar.

- 5 Por tanto, con la invención se pueden resumir finalmente las siguientes características y ventajas importantes resultantes.
- Un número incrementado de bebederos de inyección en el molde a lo largo de la trayectoria de flujo.
 - La localización de los bebederos de inyección se seleccionará de tal manera que se reduzca una presión de llenado máxima en comparación con un solo bebedero de inyección y el flujo de material sea mucho más homogéneo en el sentido de altas prestaciones mecánicas del alojamiento de la pieza polar. Además, es posible un control de las presiones de llenado máximas para considerar cada incrustación sensible a la presión en tal pieza polar. Es posible también el control del perfil de presión a lo largo de la trayectoria de flujo, al menos para considerar varias topografías de las incrustaciones o de la superficie exterior del alojamiento de la pieza polar.
 - 10 - Es posible una presión de llenado casi constante, lo que mantiene la presión de llenado dentro del molde a un nivel dedicado.
 - 15 - Es posible también una alineación de fibras de vidrio alrededor de un interruptor de vacío optimizado en materia de rigidez dieléctrica y resistencia mecánica en caso de influencia sobre la viscosidad por tales aditivos en el material termoplástico caliente.
 - 20 - Además, se proporciona un control de las posiciones de líneas de soldadura por selección de los momentos de apertura de bebederos adicionales, es decir, antes o después de que el frente de flujo llegue al bebedero de inyección, y se proporciona un soporte de posicionamiento, es decir, de alineación con el molde, o de sellado, de las incrustaciones debido a cambios dedicados de la dirección de llenado por efecto de una beneficiosa ubicación del bebedero de inyección en el lado opuesto de la incrustación dentro del molde.
 - 25 - Además, se puede aplicar por y/o cada uno de los bebederos de inyección el uso de un ángulo de inyección definido, realmente de 90°, con respecto a la dirección axial de la pieza polar.

Por tanto, en este proceso de moldeo se puede utilizar igualmente la combinación con elementos de estructura compleja, posiblemente causados también por elementos de refuerzo, estructuras finas, aletas proyectadas lejos para el refuerzo mecánico del alojamiento de la pieza polar o una longitud de reptación incrementada.

- 30 La figura 4 muestra esquemáticamente una realización utilizando la divulgación en el caso de un método de inyección de película general o adicional. Se pueden aplicar unos bebederos de inyección de película 1, 2, 3, 4, 5, 6 desde el lado interior y/o el lado exterior del molde.

Estos bebederos pueden ser maniobrados desde el lado superior o inferior o también desde la posición de la pared lateral o desde el lado interior de la pieza de material termoplástico así producida. Por tanto, todos los bebederos de inyección se controlan de la manera anteriormente descrita.

REIVINDICACIONES

1. Método para moldear por inyección piezas polares termoplásticas con el uso de un molde, en el que se fijan durante el proceso de moldeo al menos un interruptor de vacío y unos terminales de contacto, y con al menos una abertura de inyección para inyectar material termoplástico en el molde,
- 5 **caracterizado** por que se equipa el molde con múltiples aberturas o bebederos de inyección (1, 2), o bebederos de inyección de película, al menos a lo largo de su eje largo, para inyectar material termoplástico caliente, y por que se pueden controlar o maniobrar los bebederos de inyección (1, 2) y éstos están situados de tal manera que inyecten material termoplástico con un patrón de inyección definido dependiente del tiempo, por que se equipan las aberturas de inyección con compuertas mediante las cuales se puede controlar independientemente el flujo del material termoplástico caliente inyectado para cada abertura de inyección, y por que, además, se posicionan los terminales de contacto en el molde como incrustaciones y se ubican los bebederos de inyección (1, 2) de tal manera que queden posicionados cerca de las incrustaciones y se produzca así una fuerza F_i por el material inyectado de un modo y en una dirección tales que las incrustaciones sean empujadas hacia sus posiciones extremas predeterminadas.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se ubican unas aberturas de inyección adicionales en puntos del molde en los que están localizadas unas topografías no planas.
- 15 3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se mide la presión en las aberturas o bebederos de inyección (1, 2) o cerca de ellos por medio de sensores de presión para controlar la inyección de cada abertura o bebedero de inyección, por ejemplo, controlando cada compuerta de acuerdo con un gradiente de presión predeterminado.
- 20 4. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se carga el material termoplástico inyectado con partículas o fibras y por que se proveen con este material al menos unas aberturas o bebederos de inyección dedicados (1, 2) para reforzar al menos varias regiones de la pieza polar.
- 25 5. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se controlan las aberturas de inyección por medio de la compuerta y la presión aplicada de tal manera que pueda controlarse la dirección del flujo de material resultante en el molde durante el proceso de moldeo.
- 30 6. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se proveen al menos dos aberturas con un material termoplástico caliente diferente para implementar un moldeo de dos o más compuestos durante un proceso de moldeo.
- 35 7. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se ejecuta la inyección utilizando al menos parcialmente unos bebederos de inyección de película desde el lado interior o exterior de la pieza termoplástica producida.
- 40 8. Molde para uso del método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, destinado a moldear por inyección piezas polares termoplásticas, en el que se fijan durante el proceso de moldeo al menos un interruptor de vacío y unos terminales de contacto, y el cual cuenta con al menos una abertura o bebedero de inyección (1, 2) para inyectar material termoplástico en el molde,
- 45 **caracterizado** por que el molde está equipado con múltiples aberturas o bebederos de inyección (1, 2), al menos a lo largo de su eje largo, para inyectar material termoplástico caliente, y por que al menos una de las aberturas o bebederos de inyección (1, 2) está equipado con una compuerta controlable de tal manera que se pueda controlar independientemente el flujo del material termoplástico caliente inyectado para cada abertura de inyección, y por que, además, los terminales de contacto pueden posicionarse en el molde como incrustaciones y los bebederos de inyección están situados de tal manera que estén posicionados cerca de las incrustaciones y se produzca así una fuerza F_i por el material inyectado de un modo y en una dirección tales que la incrustación sea empujada hacia su posición extrema predeterminada.
- 50 9. Molde según la reivindicación 8, **caracterizado** por que se controlan la compuerta o los medios de inyección por unos medios de control en los que está predeterminado un patrón de presión y/o flujo.
10. Molde según la reivindicación 9, **caracterizado** por que en las aberturas de inyección o en correspondencia con ellas están situados unos sensores de presión y por que se alimentan los valores de los sensores de presión a los medios de control para controlar la compuerta de los inyectores a través de un patrón de tiempo/presión predeterminado.
- 50 11. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** por que al menos una parte de los bebederos de inyección (1, 2) se utilizan como bebederos de inyección de película.

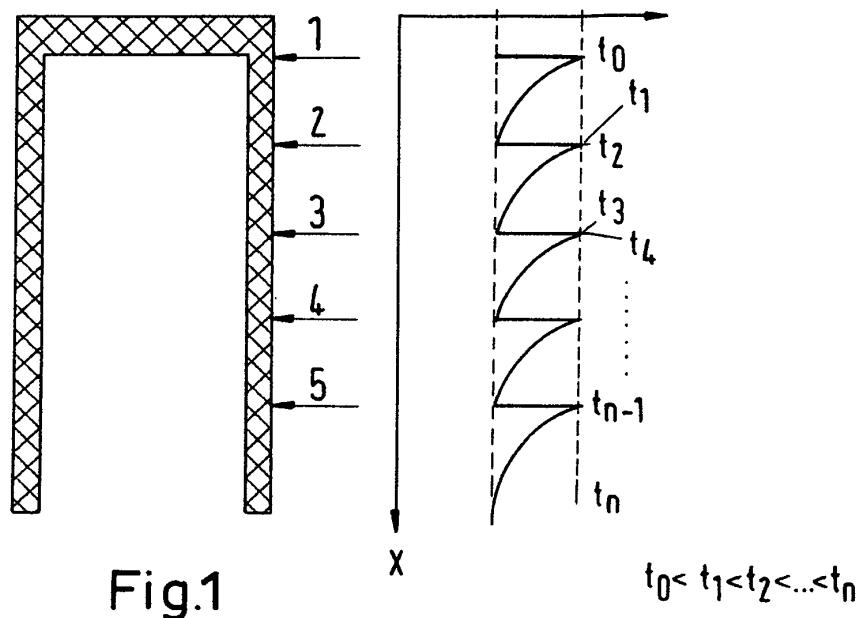


Fig.1

$$t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n$$

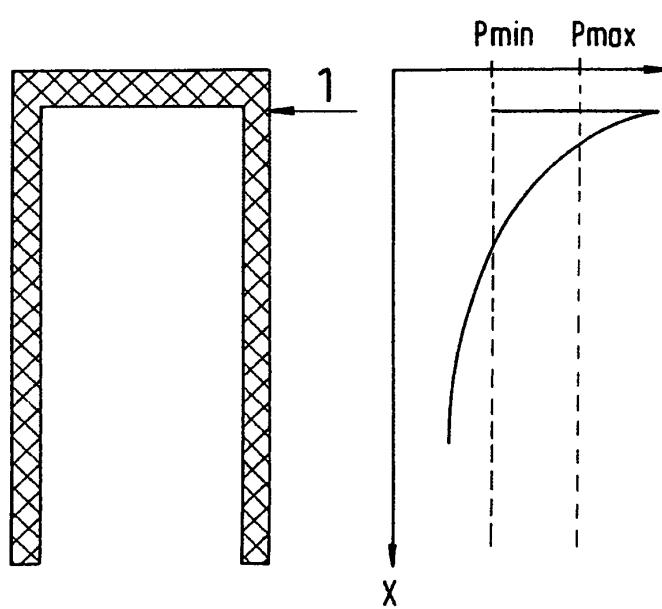


Fig.2

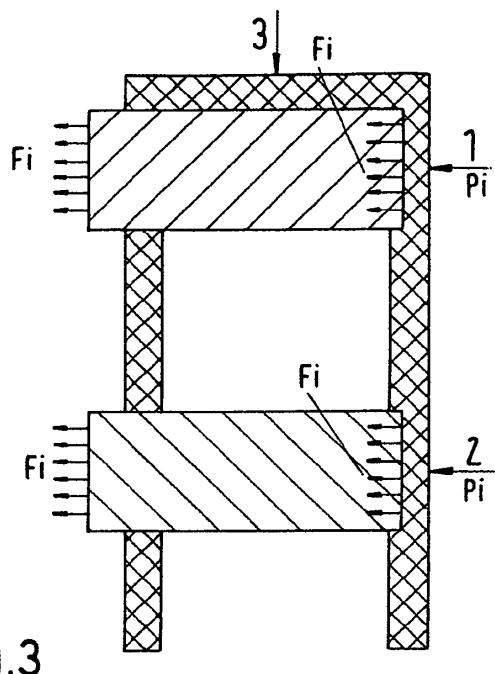


Fig.3

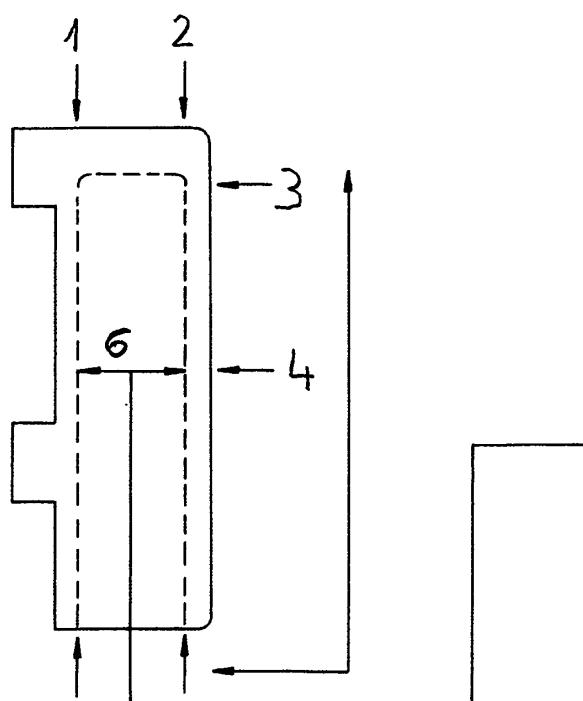


Fig.4