

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 006**

51 Int. Cl.:

B29C 33/00 (2006.01)

B29C 33/36 (2006.01)

B29C 43/08 (2006.01)

B29C 45/64 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

B29C 45/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2017 PCT/IB2017/056430**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2018 WO18073735**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2017 E 17800935 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3529024**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de sobremoldeo por inyección**

30 Prioridad:

18.10.2016 EP 16194459

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

25.03.2021

73 Titular/es:

**AISAPACK HOLDING SA (100.0%)
Rue de la Praise
1896 Vouvry, CH**

72 Inventor/es:

HERMANT, ETIENNE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 814 006 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 y dispositivo de sobremoldeo por inyección

Solicitud correspondiente

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud europea anterior n.º 16194459.0 presentada el 18 de octubre de 2016 a nombre de AISAPACK HOLDING S.A., incorporándose en la presente solicitud por referencia el contenido de esta solicitud anterior.

Campo técnico y estado de la técnica

10 La presente invención concierne al campo de la fabricación de un objeto plástico multicomponente por sobremoldeo de un inserto que se ha dispuesto con anterioridad dentro del molde de inyección. Más concretamente, el objeto de la invención concierne a un procedimiento y a un dispositivo de sobremoldeo que incluye una mesa giratoria en montaje revólver sobre la cual van dispuestos moldes de inyección, y estaciones fijas que, dispuestas alrededor de la mesa, interaccionan con los moldes.

15 Los procedimientos y dispositivos de moldeo por inyección que comprenden moldes dispuestos sobre una plataforma rotativa en montaje revólver se dan a conocer en el estado de la técnica anterior para conformar objetos de material termoplástico inyectado. Encontramos, por ejemplo, la patente FR 7832832, que describe un dispositivo rotativo con un primer puesto consistente en inyectar el material en la cavidad del molde y un segundo puesto consistente en compactar el material merced a un vástago de presión introducido en un orificio del molde. El objeto, a continuación, se enfría y desmoldea. La patente FR 7832832 describe un procedimiento y dispositivo rotativo sobre revólver que comprende dos estaciones y un molde por estación. Este procedimiento y este dispositivo no están adaptados para efectuar operaciones de sobremoldeo, al ser difícil el posicionamiento del inserto en la cavidad del molde, habida cuenta de la configuración del dispositivo. Este dispositivo tampoco permite la producción de objetos moldeados a gran cadencia de producción, ya que la compactación del material en la cavidad del molde durante el enfriamiento de la pieza se realiza en el segundo puesto cuando la mesa está parada.

25 La patente US 6461558 describe un método y un dispositivo de moldeo rotativo para encapsular circuitos integrados. El dispositivo de moldeo propuesto incluye una mesa en montaje revólver sobre la cual van dispuestas unas prensas. El dispositivo incluye, asimismo, estaciones fijas dispuestas alrededor de la mesa para cargar los insertos en la cavidad de los moldes; para cargar la materia moldeada; y para descargar los objetos. En la patente US 6461558, los medios de prensa están embarcados sobre la mesa, así como los potes de transferencia, lo cual aumenta considerablemente la masa de la mesa y, consecuentemente, su inercia. Este tipo de dispositivo, que está bien adaptado al moldeo a baja cadencia de producción, no permite, debido a su inercia, el moldeo a gran cadencia de producción. El dispositivo descrito en la patente US 6461558 está diseñado asimismo para la transformación de las resinas termoendurecibles que reticulan en moldes calientes. Por el contrario, este dispositivo no está previsto para el moldeo de objetos de resina termoplástica. Este dispositivo no puede ser utilizado para las resinas termoplásticas que precisan de una fase de calentamiento previa a la inyección en el molde, y una fase de enfriamiento en moldes refrigerados para curar y tomar la forma del objeto. Este dispositivo presenta asimismo el inconveniente de tener los medios de prensa embarcados en la mesa, lo que supone un número de prensas igual al número de moldes y, consecuentemente, una elevada masa embarcada que aumenta considerablemente la inercia de la mesa y penaliza el tiempo de ciclo.

40 La solicitud de patente DE 19901114 describe una máquina de moldeo que comprende una mesa rotativa a intermitencia portadora de una pluralidad de moldes y de estaciones dispuestas alrededor de la mesa. La máquina de moldeo incluye especialmente una estación de inyección equipada con una prensa y una estación de descarga de los objetos moldeados. De acuerdo con la solicitud de patente DE 19901114, la prensa está dispuesta en el exterior de la mesa y dispone de medios para desplazar los moldes entre la mesa y la estación de moldeo y entre la mesa y la estación de descarga. La solicitud de patente DE 19901114 presenta la ventaja de no llevar embarcados los medios de cierre bajo esfuerzo del molde y, consecuentemente, de reducir la inercia de la mesa. Sin embargo, esta solicitud de patente presenta el inconveniente relacionado con la manutención del molde entre la mesa y la estación de prensa y entre la mesa y la estación de descarga. El método propuesto no está adaptado al moldeo en utillajes multicavidad producidos a gran cadencia. La manutención del molde precisa de la conexión y desconexión del circuito de refrigeración del molde a cada manutención, lo cual no es compatible con las grandes cadencias de producción.

Definiciones

En la presente solicitud, se entiende por medios embarcados, los medios fijados sobre la mesa y, consecuentemente, animados de un movimiento rotativo de revólver.

55 En cambio, se entiende por medios fijos, los medios que no son solidarios de la mesa, sino dispuestos alrededor de la mesa. Los medios llamados "fijos" incluyen generalmente partes en movimiento como, por ejemplo, los medios de posicionamiento de los insertos, los medios de descarga de los objetos o también los medios de inyección.

Sumario de la invención

Es una finalidad de la invención proponer un dispositivo de sobremoldeo rotativo sobre revólver y un procedimiento de moldeo puesto en práctica mediante el dispositivo que son mejorados respecto a aquellos conocidos por el estado de la técnica.

5 Más concretamente, es una finalidad de la invención proponer un dispositivo y un procedimiento de sobremoldeo rotativo sobre revólver que permitan subsanar los citados inconvenientes del estado de la técnica. La presente invención resulta especialmente adecuada para la fabricación a gran cadencia de objetos que precisan de al menos una operación de sobremoldeo.

10 El dispositivo de sobremoldeo según la invención comprende especialmente una mesa rotativa en montaje revólver sobre la cual van embarcados moldes refrigerados y al menos cinco estaciones fijas dispuestas alrededor de dicha mesa. De las cinco estaciones, al menos tres estaciones se utilizan para efectuar las siguientes operaciones:

- posicionamiento de los insertos en las cavidades del molde,
- inyección del material plástico en las cavidades del molde,
- desmoldeo de los objetos al menos parcialmente enfriados.

15 Las otras dos estaciones restantes pueden ser utilizadas para aumentar el tiempo de enfriamiento, o para efectuar operaciones de control, o para realizar operaciones de accionamiento de los moldes, o también para efectuar operaciones sobre los insertos y/o sobre los objetos moldeados.

De acuerdo con un modo preferente de realización, la mesa puede comprender un número de estaciones comprendido entre cinco y ocho.

20 De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el número de moldes dispuestos sobre la mesa es preferentemente igual al número de estaciones. El número de moldes multicavidad dispuestos sobre la mesa es al menos de cinco, y está preferiblemente comprendido entre cinco y ocho.

25 Con objeto de permitir la producción de piezas sobremoldeadas a gran cadencia, los moldes dispuestos sobre la mesa incluyen varias cavidades. De acuerdo con la invención, el número de cavidades por molde está comprendido, por ejemplo, entre cuatro y treinta y dos y, preferiblemente, entre cuatro y dieciséis. El número máximo de cavidades por molde se deriva de la complejidad de la manipulación y del sobremoldeo de un número elevado de insertos.

30 En un modo de ejecución, una primera característica de la invención radica en el hecho de que el número de potes de inyección es igual al número de cavidades por molde. Esto significa que, durante la fase de inyección, cada cavidad del molde está unida a un pote de inyección independiente. Este modo de realización permite llenar cada cavidad independientemente de las cavidades adyacentes. El modo de llenado que se propone es particularmente ventajoso para el sobremoldeo de insertos a gran cadencia de producción.

El llenado de cada cavidad de manera independiente permite subsanar los inconvenientes del sobremoldeo de insertos en un molde multicavidad.

35 La invención permite, en particular, subsanar los inconvenientes relacionados con la ausencia de un inserto en una de las cavidades. En especial, si en una de las cavidades hay ausencia de un inserto a la hora de la inyección, la cavidad sin inserto no es llenada, sin que ello tenga influencia sobre la calidad de las piezas producidas en las demás cavidades. En un sistema de inyección convencional en el que todas las cavidades se llenan simultáneamente, la ausencia de un inserto en una de las cavidades tiene como consecuencia la producción de piezas defectuosas, ya que el llenado de las huellas no se lleva a cabo de manera equilibrada. Además, en un sistema de inyección convencional, el llenado desequilibrado de las huellas origina en muchos casos dificultades para la expulsión de las piezas, lo que provoca paros en la producción con el fin de extraer manualmente del molde las piezas incompletas. La invención permite subsanar esta pérdida de productividad no llenando la cavidad sin inserto y, por consecuencia, evitando un llenado desequilibrado y sus consecuencias catastróficas para la productividad, las cuales, en un proceso a gran cadencia de producción, deben ser evitadas.

45 De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, la utilización de un dispositivo de detección de la presencia de los insertos en las cavidades del molde permite definir las cavidades que han de llenarse antes de la etapa de inyección. Tal dispositivo de detección de los insertos está posicionado preferentemente en el exterior del molde. Este dispositivo de detección efectúa una operación de control, después del posicionamiento de los insertos y antes del cierre del molde. Preferentemente, el sistema de detección es un dispositivo visual (p. ej., óptico o cámara) acoplado a un módulo de análisis de imagen. De acuerdo con un modo de ejecución, la invención permite el llenado únicamente de las cavidades en las que se detecta un inserto. Una ventaja de este modo radica en el hecho de que, al realizarse las operaciones sobre un sistema rotativo en montaje revólver, la operación de detección se puede llevar a cabo en operación concurrente, sin que ello repercuta en la cadencia de producción de la máquina. Por ejemplo, una estación de detección de los insertos puede situarse entre la estación de posicionamiento de los

insertos y la estación de inyección. De acuerdo con otro modo de realización, la detección de los insertos se lleva a cabo durante el giro de la mesa.

5 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades es la de permitir la utilización de insertos menos precisos en la esfera dimensional. Las variaciones dimensionales de los insertos pueden influir en el volumen ocupado por cada inserto en la cavidad del molde. De ello resulta un volumen variable de resina inyectada en cada huella. Cuando las variaciones dimensionales de los insertos no son despreciables respecto al volumen de material inyectado, de ello resulta, en un sistema de inyección multicavidad convencional, un llenado desequilibrado de las huellas y, consecuentemente, unas variaciones dimensionales importantes en los objetos moldeados o la aparición de rebabas en los objetos moldeados. Merced al llenado independiente de las cavidades, la invención permite el uso de insertos de escasa precisión, al propio tiempo que conserva una gran precisión en correspondencia con la parte moldeada del objeto. La utilización de insertos menos precisos permite, en ciertos casos, reducir el coste de las piezas producidas. La invención permite subsanar los problemas de rebabas en los objetos moldeados y, así, disminuir la tasa de rechazo.

15 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades se relaciona con el descarte de los insertos mal posicionados en la cavidad del molde. La inyección independiente de las cavidades, acoplada al sistema de control de la posición de cada inserto en la cavidad del molde, permite no llenar las cavidades en las que el posicionamiento del inserto está fuera de tolerancias. El principio utilizado en los sistemas convencionales consiste en inyectar la resina en todas las cavidades y en expulsar a continuación las piezas defectuosas. Este método genera cuantiosos residuos que, por su propia naturaleza, son difíciles de reciclar, y es ineficaz, puesto que se fabrican objetos defectuosos.

20 La invención permite salvar este inconveniente. En numerosos casos, los insertos expulsados pueden ser reutilizados (eventualmente, previa corrección) o, en su defecto, se facilita su reciclado, ya que no ha tenido lugar la operación de sobremoldeo.

25 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades se relaciona con la flexibilidad aportada por este método de inyección. La invención permite, por ejemplo, realizar por sobremoldeo piezas de diferente masa. Esto reviste un particular interés para realizar conjuntamente productos diferentes destinados a ser embalados juntos (por ejemplo, una gama de destornilladores con mangos de tamaños diferentes). El flujo de producción se ve mejorado en gran manera, ya que el embalaje de los productos fabricados puede llevarse a cabo en línea directamente después de la operación de sobremoldeo, sin almacenaje de los productos, al contrario que el procedimiento de producción convencional, donde en la misma máquina solo se puede realizar a la vez un tipo de producto.

30 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades se relaciona con las operaciones de mantenimiento de dichas cavidades. Con un dispositivo de sobremoldeo multicavidad por inyección convencional, cuando una cavidad es defectuosa y precisa de una operación de mantenimiento, es necesario detener la producción que se esté efectuando para evitar un número de rechazos demasiado grande. Con la invención, la cavidad defectuosa se identifica y desactiva con el fin de no utilizarla más. Este modo operativo permite terminar la producción con las demás cavidades y efectuar el mantenimiento de dicha cavidad defectuosa durante la producción o *a posteriori*. Por lo tanto, la invención permite producir sin interrupciones, aun si una cavidad resulta defectuosa accidentalmente durante un ciclo de producción.

40 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades se relaciona con la posibilidad de suprimir los bebederos de inyección en los moldes multicavidad sin canales calientes.

La invención es particularmente ventajosa para el sobremoldeo de insertos frágiles que precisan del uso de bajas presión y temperatura de la resina inyectada en el llenado de las cavidades. El llenado independiente de las cavidades permite la reducción de manera óptima de las temperatura y presión de inyección.

45 En un modo de ejecución, la invención se caracteriza asimismo por el hecho de que cada molde dispone de medios de enclavamiento independientes. La independencia de los medios de enclavamiento permite realizar el enfriamiento y la compactación de los objetos fuera de la estación de inyección. Este modo de ejecución es particularmente ventajoso, ya que permite optimizar el tiempo de ciclo y alcanzar elevadas cadencias de producción.

50 Los medios de enclavamiento permiten conservar el molde cerrado después del llenado de las cavidades y la liberación de los medios de cierre bajo esfuerzo del molde. Los medios de enclavamiento permiten conservar cerrado el molde en el giro de la mesa y durante el enfriamiento del objeto en la cavidad del molde.

55 Los medios de enclavamiento constan de un cerrojo y de un mecanismo de acumulación de energía. El cerrojo es, por ejemplo, un sistema de gancho o un sistema de expansión o también un sistema con deformación. El mecanismo de acumulación de energía permite mantener una notable fuerza de cierre entre las dos partes del molde durante el enfriamiento del objeto. El mecanismo de acumulación de energía consta, por ejemplo, de resortes mecánicos, o de resortes neumáticos, o de resortes hidráulicos. El accionamiento del cerrojo se puede llevar a cabo mediante un cilindro del tipo neumático, hidráulico o eléctrico. El accionamiento del cerrojo es, bien fijo, o bien embarcado en la mesa. Preferiblemente, el accionamiento está embarcado en la mesa, con el fin de permitir el desenclavamiento del molde durante el giro de la mesa.

5 En un modo de ejecución, la invención se caracteriza, asimismo, por el hecho de que se utilizan medios de compactación independientes de la unidad de inyección. En la explicación de la invención, la expresión "medios de compactación" designa los medios que ejercen una presión, sobre la resina inyectada, durante la fase de enfriamiento. La fase de compactación permite especialmente evitar los rechupes en los objetos moldeados o mejorar la estabilidad dimensional, así como la precisión de las piezas moldeadas.

10 De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, cada cavidad dispone de medios de compactación independientes embarcados en la mesa. De este modo, el número de medios de compactación es igual al número total de cavidades sobre la mesa, es decir, al número de cavidades por molde multiplicado por el número de moldes sobre la mesa. De acuerdo con la invención, el número de medios de compactación por molde está comprendido entre cuatro y treinta y dos y, preferiblemente, entre cuatro y dieciséis.

Una ventaja de la invención se deriva del hecho de que los medios de compactación están embarcados en la mesa. Esto permite mantener una presión sobre la resina inyectada durante todo el enfriamiento del objeto en el molde. El hecho de que los medios de compactación estén embarcados permite, además, mantener la presión sobre la resina inyectada sin penalizar la cadencia de producción.

15 Los medios de compactación comprenden al menos una pieza de utillaje móvil que va a parar a la cavidad y que ejerce una presión sobre la resina inyectada, así como un elemento de compactación unido a la pieza de utillaje móvil.

20 Preferiblemente, el elemento de compactación es un elemento pasivo como es un resorte. De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el elemento de compactación acumula energía en el llenado de la huella cuando la cavidad está unida al pote de inyección (compresión del resorte). Una parte de la energía acumulada durante la fase de llenado es devuelta a continuación por el elemento de compactación durante el enfriamiento del objeto (descompresión del resorte, por ejemplo). El elemento pasivo de compactación puede ser un resorte de acero o un resorte de aire o un elemento compresible como un elastómero u otro medio equivalente.

25 De acuerdo con otro modo de ejecución, el elemento de compactación es un elemento activo como es un cilindro. El elemento de compactación activo permite pilotar en el ámbito del tiempo la presión de compactación, pero aumenta la inercia embarcada en la mesa.

30 En un procedimiento de sobremoldeo multicavidad por inyección convencional, la fase de compactación está limitada por el tiempo de endurecimiento del umbral de inyección. Después del endurecimiento del umbral, la presión ejercida por la unidad de inyección ya no tiene efecto sobre el objeto moldeado. Además, se observa una disparidad notable del tiempo de endurecimiento del umbral entre las huellas, con el consiguiente efecto de aumentar las variaciones entre los objetos moldeados. La invención permite subsanar estas dificultades: permite ejercer una presión sobre el objeto moldeado durante todo el enfriamiento en el molde, aun si se endurece el umbral de inyección. La precisión dimensional de los objetos se ve igualmente mejorada mediante este proceso.

35 La independencia de los medios de compactación permite optimizar en cada cavidad individual la presión ejercida durante la fase de enfriamiento.

Esto permite, especialmente, utilizar insertos menos precisos o moldear piezas de volumen diferente sin comprometer la calidad de los objetos obtenidos.

40 La invención es particularmente ventajosa para el sobremoldeo de insertos frágiles que precisan de la reducción de la presión sobre el inserto durante la operación de sobremoldeo. La independencia de los medios de compactación para cada cavidad permite la reducción y la adecuación de manera óptima de la presión de compactación sobre los insertos sobremoldeados.

En un modo de ejecución, el procedimiento según la invención comprende al menos las siguientes operaciones sucesivas:

- posicionamiento de los insertos en el molde
- 45 - control de la presencia y de la posición de los insertos en cada cavidad
- cierre del molde
- enclavamiento y cierre bajo esfuerzo del molde,
- inicio de la inyección
- final de la inyección
- 50 - endurecimiento del umbral
- liberación del cierre bajo esfuerzo del molde

- inicio de la compactación
 - enfriamiento
 - desenclavamiento del molde, final de la compactación
 - apertura del molde
- 5 - descarga de los objetos moldeados con su inserto.

De acuerdo con la invención, los canales de alimentación calientes del material fundido están totalmente separados de los moldes refrigerados embarcados en la mesa. En la invención, la parte caliente del utillaje que permite la alimentación del material fundido en las cavidades del molde está relacionada preferentemente con la estación fija de inyección. La separación de la parte caliente y de la parte fría del utillaje permite mejorar la eficacia del enfriamiento de los moldes y reducir su masa embarcada. La parte caliente del utillaje está relacionada con la estación fija de inyección; la parte fría del utillaje está relacionada con la mesa y constituye lo que se denomina molde en la invención.

En un modo de ejecución, la invención propone un procedimiento y dispositivo de inyección por sobremoldeo de baja inercia que permite alcanzar elevadas cadencias de producción. De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el procedimiento y el dispositivo comprenden medios de cierre bajo esfuerzo del molde que son fijos y actúan solamente durante la fase de inyección del material plástico en el molde y hasta el momento del endurecimiento del umbral de inyección. Estos medios de cierre bajo esfuerzo garantizan el cierre y la estanqueidad del molde durante el llenado del molde. De acuerdo con un modo preferente de realización, cada cavidad del molde incluye medios de cierre bajo esfuerzo independientes.

De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el procedimiento y dispositivo de inyección-sobremoldeo permiten la compactación del material inyectado durante el enfriamiento de la pieza moldeada en las cavidades. De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el procedimiento y el dispositivo comprenden medios de enclavamiento y desenclavamiento del molde, así como medios de compactación embarcados en la mesa. De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, cada molde dispone de medios independientes de enclavamiento y cada cavidad dispone de medios de compactación independientes. De acuerdo con un modo preferente de realización, los medios de compactación son pasivos.

La presente invención permite la apertura y el cierre del molde durante el giro de la mesa, con el fin de optimizar el tiempo de ciclo. De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el procedimiento y el dispositivo incluyen medios de apertura y cierre embarcados en la mesa. Estos medios ocupan poco espacio y son rápidos, debido a la escasa masa de los moldes.

La invención permite reducir la complejidad de las operaciones robóticas. Estas operaciones robóticas son útiles especialmente en la estación de carga de los insertos, para posicionar simultáneamente varios insertos en el molde. El procedimiento de inyección por sobremoldeo que se propone permite reducir en un factor de 4 a 10 el número de insertos manipulados simultáneamente con respecto a un procedimiento de inyección ordinario que tenga el mismo número de cavidades. A esto se suma el hecho de que el molde llega abierto desde la estación de descarga, lo cual permite disponer medios de inserción fijos entre la parte superior e inferior del molde. De acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, la parte superior o inferior del molde conjuga un movimiento perpendicular con el movimiento de apertura, con el fin de destrabar la parte superior de la parte inferior y facilitar las manipulaciones en el molde. Este movimiento perpendicular preferiblemente según el eje radial de la mesa permite la manipulación de insertos abultados y facilita las operaciones opcionales de control, de ensamblaje, de soldadura o de impresión en el molde. Las operaciones de descarga de los objetos, asimismo, se facilitan en gran manera.

La invención permite la adición opcional de otras estaciones fijas alrededor de la mesa rotativa en montaje revólver. La invención permite, por ejemplo, la adición de una estación para controlar la presencia y la posición de un inserto en cada cavidad. Pueden añadirse otras estaciones, como, por ejemplo, estaciones de impresión, de ensamblaje, de control dimensional o de soldadura.

En un modo de ejecución, la invención concierne a un dispositivo de sobremoldeo por inyección que comprende al menos una mesa rotativa en montaje revólver sobre la cual van embarcados moldes refrigerados, comprendiendo cada molde una pluralidad de cavidades, y al menos cinco estaciones fijas dispuestas alrededor de dicha mesa, entre cuyas estaciones al menos una primera estación, una segunda estación y una tercera estación, utilizándose estas estaciones, respectivamente, para efectuar las operaciones de posicionamiento de los insertos en las cavidades del molde, de inyección del material plástico en las cavidades del molde y de desmoldeo de los objetos al menos parcialmente enfriados, comprendiendo el dispositivo, para cada cavidad, medios de inyección independientes.

En un modo de ejecución, cada cavidad dispone de un medio de cierre bajo esfuerzo fijo e independiente que permite poner a presión de manera directa las cavidades durante el llenado de dichas cavidades.

ES 2 814 006 T3

- En un modo de ejecución, cada cavidad dispone de medios de compactación independientes embarcados en la mesa.
- En un modo de ejecución, los medios de compactación son medios activos o medios pasivos.
- En un modo de ejecución, cada cavidad dispone de medios de enclavamiento independientes embarcados en la mesa.
- 5 En un modo de ejecución, una primera estación para efectuar las operaciones de posicionamiento de los insertos en las cavidades del molde comprende medios de posicionamiento para ubicar los insertos en las cavidades.
- En un modo de ejecución, una segunda estación de inyección del material plástico en las cavidades del molde comprende los medios de inyección independientes para llenar las cavidades.
- En un modo de ejecución, una tercera estación comprende medios de descarga.
- 10 En un modo de ejecución, las estaciones restantes son utilizadas para aumentar el tiempo de enfriamiento, o para efectuar operaciones de control, o para realizar operaciones de accionamiento de los moldes, o también para efectuar operaciones sobre los insertos y/o sobre los objetos moldeados.
- En un modo de ejecución, la mesa comprende un número de estaciones comprendido entre cinco y ocho.
- En un modo de ejecución, el número de moldes dispuestos sobre la mesa es igual al número de estaciones.
- 15 En un modo de ejecución, el número de moldes multicavidad dispuestos sobre la mesa es al menos de cinco, y está preferiblemente comprendido entre cinco y ocho.
- En un modo de ejecución, la invención concierne a un procedimiento de sobremoldeo por inyección realizado en una mesa rotativa en montaje revólver y que incluye al menos las siguientes operaciones sucesivas
- posicionamiento de insertos en las cavidades del molde
 - cierre del molde
 - 20 - enclavamiento del molde, cierre bajo esfuerzo de las cavidades del molde de manera individual,
 - inicio de la inyección en cada cavidad de manera individual;
 - final de la inyección
 - endurecimiento del umbral
 - liberación del cierre bajo esfuerzo del molde
 - 25 - inicio de la compactación
 - enfriamiento
 - desenclavamiento del molde, final de la compactación
 - apertura del molde
 - descarga de los objetos moldeados.
- 30 En un modo de ejecución, las operaciones de cierre y de apertura del molde, de compactación, de enfriamiento y de desenclavamiento se efectúan durante el giro de la mesa.
- En un modo de ejecución, el movimiento de apertura y de cierre del molde comprende un movimiento de traslación radial respecto al eje de la mesa para desfasar dos partes del molde.
- En un modo de ejecución, los insertos son del mismo tipo o de un tipo diferente.
- 35 En un modo de ejecución, los insertos quedan bloqueados por unos medios de bloqueo, en la cavidad del molde, una vez posicionados.
- En un modo de ejecución, la presencia y la posición de los insertos son controladas antes del cierre del molde.
- En un modo de ejecución, el cierre bajo esfuerzo del molde se efectúa mediante unos medios fijos cuando el molde está en la estación de inyección.
- 40 En un modo de ejecución, cada cavidad dispone de medios de cierre bajo esfuerzo.
- En un modo de ejecución, la inyección se lleva a cabo sin bebedero de alimentación.

En un modo de ejecución, en la descarga, se efectúa un control sobre los objetos moldeados.

En un modo de ejecución, el control es un control de calidad, o de dimensión, o estético o una combinación.

En un modo de ejecución, el control es óptico.

Breve descripción de los dibujos

5 La presente invención se comprenderá mejor merced a la descripción de modos de ejecución de la misma y de las figuras, en las cuales

la figura 1 ilustra un esquema de principio del procedimiento y dispositivo de sobremoldeo por inyección que comprende una mesa rotativa en montaje revólver;

la figura 2 ilustra el principio del llenado independiente de las cavidades, visto de costado en sección;

10 la figura 3 ilustra una vista en sección parcial de costado del molde embarcado en la mesa; y

la figura 4 ilustra la vista en sección parcial de costado de un molde para la realización de objetos sin bebedero de inyección.

Descripción detallada

15 La figura 1 ilustra un ejemplo de realización de la invención visto desde arriba. Una mesa 2 que está dividida en varios sectores 3, está animada de un movimiento de giro sobre revólver 4. En cada sector está fijado un molde 8 que incluye varias cavidades 18. Dispuestas alrededor de la mesa 2, se hallan unas estaciones fijas 5, 25, 7, 26, 27 y 9 que efectúan operaciones en los moldes 8 en la fase de parada de la mesa frente a dichas estaciones. El procedimiento y dispositivo de sobremoldeo ilustrado en la figura 1 permite la fabricación a gran cadencia de objetos sobremoldeados.

20 El dispositivo de sobremoldeo 1 ilustrado en la figura 1 incluye seis estaciones fijas (5, 25, 7, 26, 27 y 9) que interaccionan con seis moldes 8 dispuestos sobre una mesa en montaje revólver 2. Cada molde 8 comprende cinco cavidades 18. La estación de carga de los insertos 5 permite posicionar los insertos 6 en las cavidades del molde 8. La estación siguiente 25 es utilizada para controlar la posición de los insertos 6 en las cavidades 18 y cerrar el molde 8. La estación sucesiva 7 sirve para inyectar material plástico en las cavidades 18 del molde 8. Las dos
25 estaciones siguientes 26 y 27 son utilizadas para enfriar y compactar los objetos moldeados 10 y/o efectuar operaciones de control. Por último, la última estación 9 permite desmoldear los objetos moldeados 10. De acuerdo con un modo preferente de realización, la mesa comprende un número de estaciones comprendido entre cinco y ocho. Estaciones suplementarias después de la estación de llenado 7 pueden permitir, por ejemplo, aumentar el tiempo de enfriamiento de los objetos 10, o efectuar operaciones de control de los objetos 10, o realizar operaciones
30 sobre los objetos moldeados, como, por ejemplo, operaciones de ensamblaje, o de impresión u otra. Tal como se comprenderá, el dispositivo según la invención es, por tanto, modulable.

Con objeto de permitir la producción de piezas sobremoldeadas a gran cadencia, los moldes 8 dispuestos sobre la mesa incluyen varias cavidades 18. De acuerdo con la invención, el número de cavidades por molde está comprendido entre cuatro y treinta y dos y, preferiblemente, entre cuatro y dieciséis. El número máximo de
35 cavidades 18 por molde 8 se deriva de la complejidad de la manipulación y del sobremoldeo de un número elevado de insertos 6.

En un modo de ejecución, el ciclo de sobremoldeo ilustrado en la figura 1 incluye las siguientes operaciones sucesivas:

- posicionamiento de los insertos 6 en las cavidades 18 del molde 8 (estación 5)
- 40 - desplazamiento del revólver, es decir, giro de la mesa en un ángulo correspondiente a un sector
- control de la posición de cada inserto 6 en las cavidades 18 (estación 25)
- cierre del molde 8 (estación 25)
- desplazamiento del revólver
- enclavamiento y cierre bajo esfuerzo del molde 8 (estación 7)
- 45 - llenado independiente de cada cavidad 18 (estación 7)
- endurecimiento del umbral con posterior liberación del cierre bajo esfuerzo del molde 8 (estación 7)
- desplazamiento del revólver con enfriamiento y compactación

- enfriamiento y compactación (estación 26)
 - desplazamiento del revólver con enfriamiento y compactación
 - enfriamiento y compactación (estación 27)
 - desplazamiento sobre revólver con desenclavamiento del molde y apertura del molde
- 5
- descarga de los objetos moldeados 10 con su inserto (estación 9)
 - desplazamiento sobre revólver del molde 8 abierto

Una primera característica de acuerdo con un modo de ejecución de la invención ilustrado en la figura 2 se sitúa en correspondencia con la estación 7 y radica en el hecho de que el número de potes de inyección 29 es igual al número de cavidades 18 por molde 8. Esto significa que, durante la fase de inyección, cada cavidad 18 del molde está unida a un pote de inyección 29 independiente. Este modo de realización permite llenar cada cavidad 18 independientemente de las cavidades 18 adyacentes. El modo de llenado que se propone es particularmente ventajoso para el sobremoldeo de insertos 6 a gran cadencia de producción.

El llenado de cada cavidad 18 de manera independiente permite paliar los inconvenientes del sobremoldeo de insertos 6 en un molde multicavidad según lo explicado anteriormente y seguidamente.

15 La invención permite subsanar los inconvenientes relacionados con la ausencia de un inserto 6 en una de las cavidades 18 a la hora del llenado en la estación 7. En especial, si en una de las cavidades 18 hay ausencia de un inserto 6 a la hora de la inyección, la cavidad sin inserto no es llenada, sin que ello tenga influencia sobre la calidad de las piezas 10 producidas en las demás cavidades. En un sistema de inyección convencional en el que todas las cavidades se llenan simultáneamente desde un solo pote de inyección, la ausencia de un inserto en una de las cavidades tiene como consecuencia la producción de piezas defectuosas, ya que el llenado de las huellas no se lleva a cabo de manera equilibrada. Además, en un sistema de inyección convencional, el llenado desequilibrado de las huellas origina, en muchos casos, dificultades para la expulsión de las piezas, lo que, en muchos casos, provoca paros en la producción con el fin de sacar manualmente del molde las piezas incompletas. La invención permite subsanar esta pérdida de productividad.

25 De acuerdo con la invención, un dispositivo de detección de la presencia y de la posición de los insertos 6 en las cavidades 18 del molde 8 permite definir las cavidades 18 que han de llenarse en la operación de inyección. Este dispositivo de detección efectúa la operación de control, después del posicionamiento de los insertos y antes del cierre del molde. En un modo de ejecución ilustrado en la figura 1, se añade una estación 25 entre la estación de carga de los insertos 5 y la estación de llenado de las cavidades 7 para efectuar esta operación de control de la presencia y de la posición de los insertos 6. Una solución alternativa es efectuar la operación de control de los insertos durante el desplazamiento sobre revólver de la mesa entre las estaciones 5 y 7, sin tener una estación intermedia 25. Preferentemente, el sistema de detección es un dispositivo visual (óptico, cámara u otro equivalente) acoplado a un módulo de análisis de imagen, por ejemplo instalado en un ordenador. De acuerdo con la invención, este módulo de detección, acoplado al llenado independiente de las cavidades, permite el llenado únicamente de las cavidades en las que se halla presente y correctamente posicionado un inserto 6. Una ventaja la invención radica en el hecho de que, al realizarse las operaciones sobre un sistema rotativo en montaje revólver, la operación de detección se puede llevar a cabo especialmente en operación concurrente, sin que ello repercuta en la cadencia de producción de la máquina.

40 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades es la de permitir la utilización de insertos 6 menos precisos en la esfera dimensional. Las variaciones dimensionales de los insertos pueden influir en el volumen ocupado por cada inserto 6 en la cavidad del molde 8. De ello resulta un volumen variable de resina inyectado en cada huella 18. Cuando las variaciones dimensionales de los insertos no son despreciables respecto al volumen de material inyectado, de ello resulta, en un sistema de inyección multicavidad convencional, un llenado desequilibrado de las huellas 18 y, consecuentemente, unas notables variaciones dimensionales en los objetos moldeados 10, o la aparición de rebabas en los objetos moldeados 10. La invención, merced al llenado independiente de las cavidades 18, permite el uso de insertos de escasa precisión, al propio tiempo que conserva una gran precisión en correspondencia con la parte moldeada del objeto 10. La utilización de insertos 6 menos precisos permite, en ciertos casos, reducir el coste de las piezas producidas 10. La invención permite subsanar los problemas de rebabas en los objetos moldeados y, así, disminuir la tasa de rechazo.

50 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades se relaciona con el descarte de los insertos 6 mal posicionados en la cavidad 18 del molde 8. La inyección independiente de las cavidades 18, acoplada al sistema de control de la posición de cada inserto en la cavidad del molde, permite no llenar las cavidades en las que el posicionamiento del inserto está fuera de tolerancias. La solución alternativa utilizada en los sistemas convencionales consiste en inyectar la resina en todas las cavidades y en expulsar a continuación las piezas defectuosas. Este método genera cuantiosos residuos que, por su propia naturaleza, son difíciles de reciclar. La invención permite salvar este inconveniente. En numerosos casos, los insertos 6 expulsados pueden ser reutilizados o, en su defecto, se facilita su reciclado, ya que no ha tenido lugar la operación de sobremoldeo.

5 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades 18 se relaciona con la flexibilidad aportada por este método de inyección. La invención permite, por ejemplo, realizar, en un mismo molde 8, piezas objeto moldeadas 10 de masa diferente. Al gestionarse el volumen de material inyectado en cada cavidad de manera independiente para cada pote, se mejora la precisión del volumen inyectado. Esto puede tener una importancia, por ejemplo, cuando se posicionan insertos diferentes.

10 La mejor gestión del volumen de material inyectado en cada cavidad permite, asimismo, disminuir los esfuerzos de cierre del molde. Consecuentemente, se disminuye la fuerza de cierre ejercida por los medios de cierre bajo esfuerzo 19. De ello resulta un dimensionamiento reducido de los moldes y, consecuentemente, menor masa embarcada en la mesa, lo cual permite producir a una cadencia más elevada. Una ventaja que se deriva de ello es la reducción de la energía necesaria para la producción de dichos objetos.

La utilización de un pote de inyección por cavidad 19 permite, asimismo, reducir la ocupación de espacio del molde, ya que se puede optimizar la disposición de las huellas en el molde. La libertad en el número de huellas y en su posición en el molde es particularmente útil para facilitar otras operaciones tales como el posicionamiento de los insertos o la descarga de los objetos.

15 Otra ventaja del llenado independiente de las cavidades 18 se relaciona con la posibilidad de suprimir los bebederos de inyección en las piezas sobremoldeadas sobre sistemas rotativos en montaje revólver.

La invención es particularmente ventajosa para el sobremoldeo de insertos 6 frágiles que precisan del uso de bajas presión y temperatura de la resina inyectada en el llenado de las cavidades 8. El llenado independiente de las cavidades permite la reducción de manera óptima de las temperatura y presión de inyección.

20 Otra ventaja del dispositivo de sobremoldeo que se propone se relaciona con la escasa distancia que une el extremo de cada pote de inyección con la boquilla de inyección 21 ilustrada en la figura 4 que entra en contacto con la matriz de molde 13. La escasa longitud del canal caliente que une el pote de inyección con la boquilla de inyección 21 permite reducir el tiempo de residencia del material fundido a elevada temperatura y limita los riesgos de degradación relacionados con la temperatura, lo cual hace estos dispositivos ventajosos para la transformación de materiales plásticos sensibles.

25 El modo de ejecución del dispositivo de sobremoldeo ilustrado en la figura 2 comprende la estación 7 de llenado de las cavidades 18. Esta estación 7 dispone de medios de cierre bajo esfuerzo del molde 8, así como medios de inyección 28, 29 para llenar independientemente las cavidades 18 de los moldes 8 en los que se han posicionado los insertos 6. En la parada del molde 8 frente a la estación de inyección 7, se efectúan las siguientes operaciones:

- 30
- cierre bajo esfuerzo del molde, enclavamiento del molde e inicio del llenado de las huellas 18,
 - final del llenado,
 - endurecimiento del umbral,
 - liberación del cierre bajo esfuerzo del molde.

35 La estación de inyección 7 ilustrada en la figura 2 incluye un pote de inyección 29 por cavidad 18 de molde 8. Cada pote de inyección 29 dispone de medios de inyección 28 que permiten inyectar el material fundido en la cavidad 18. Estos medios de inyección 28 pueden ser eléctricos, neumáticos o hidráulicos. Asimismo, cada pote de inyección 29 está unido a una extrusora por mediación de un canal caliente 31 y de una válvula unidireccional o electroválvula 30. La misión de la válvula unidireccional 30 es la de permitir el flujo del material fundido desde la extrusora hacia el pote de inyección, para llenar dicho pote de inyección 29 en el giro de la mesa 2, y la de impedir el flujo del material fundido desde el pote de inyección hacia la extrusora durante la fase de inyección.

40 La figura 3 ilustra la configuración de una parte del molde 8 en el momento del paso del molde ante la estación de inyección por sobremoldeo 7. En el momento de la llegada del molde a la estación de inyección 7, el bloque matriz 11, determinante de la parte superior del molde, y el bloque punzón 12, determinante de la parte inferior del molde, se hallan en posición cerrada o casi cerrada, ya que no se ha efectuado el cierre bajo esfuerzo del bloque matriz 11 contra el bloque punzón 12. Se necesita el cierre bajo esfuerzo para contrarrestar la fuerza de apertura del molde durante el llenado de la cavidad 18. Este esfuerzo de apertura de entidad es máximo cuando la cavidad 18 del molde está a término del llenado.

45 De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, el procedimiento y dispositivo comprenden medios de cierre bajo esfuerzo del molde 8 que son fijos y actúan sobre el molde 8 cuando el mismo está parado delante de la estación de inyección 7. De acuerdo con un modo de realización preferente de la invención ilustrado en la figura 2 y en la figura 3, cada cavidad 18 dispone de un medio de cierre bajo esfuerzo 19 fijo e independiente que no está relacionado con la mesa 2. Como se ilustra en la figura 2, el cierre bajo esfuerzo de la cavidad 18 se realiza mediante el tensionado conjunto del bloque punzón 12 contra el bloque matriz 11. Ventajosamente, los medios de cierre bajo esfuerzo 19 ejercen conjuntamente una presión sobre la cola de punzón 15 unida al punzón 14. Esta acción viene a poner a presión de manera directa el material contenido en la cavidad 18 determinada entre el

punzón 14 y la matriz 13. Los medios de cierre bajo esfuerzo 19 son, por ejemplo, cilindros eléctricos, neumáticos o hidráulicos, o una combinación.

5 A la par con su cierre bajo esfuerzo, el molde 8 queda enclavado. Esta operación queda ilustrada por los medios de enclavamiento 16 ilustrados en la figura 3. En un modo de ejecución, la invención se caracteriza asimismo por el hecho de que cada molde 8 dispone de medios de enclavamiento 16 independientes. La independencia de los medios de enclavamiento 16 permite realizar el enfriamiento y la compactación de los objetos 8 fuera de la estación de inyección 7. Este modo de ejecución es particularmente ventajoso, ya que permite optimizar el tiempo de ciclo y alcanzar elevadas cadencias de producción.

10 Ventajosamente, estos medios de enclavamiento y desenclavamiento 16 están embarcados en la mesa 2, con el fin de permitir la apertura del molde durante el giro de la mesa 2.

Los medios de enclavamiento 16 permiten conservar cerrado el molde después de la liberación de los medios de cierre bajo esfuerzo 19 y en el giro de la mesa y el enfriamiento del objeto en la cavidad 18 del molde.

15 Los medios de enclavamiento 8 constan de un cerrojo y de un mecanismo de acumulación de energía. El cerrojo es, por ejemplo, un sistema de gancho o un sistema de expansión o también un sistema con deformación. El mecanismo de acumulación de energía permite mantener una notable fuerza de cierre entre las dos partes del molde durante el enfriamiento del objeto. El mecanismo de acumulación de energía consta, por ejemplo, de resortes mecánicos, o de resortes neumáticos, o de resortes hidráulicos. El accionamiento del cerrojo se puede llevar a cabo mediante un cilindro del tipo neumático, hidráulico o eléctrico. El accionamiento del cerrojo es, bien fijo, o bien embarcado en la mesa. Preferiblemente, el accionamiento está embarcado en la mesa, con el fin de permitir el desenclavamiento del molde durante el giro de la mesa.

20 A la par con el cierre bajo esfuerzo del molde y con el enclavamiento del molde 8, se inicia la inyección del material fundido en el molde. El arranque simultáneo de la inyección se hace posible debido a la elevación progresiva de la presión en la cavidad del molde y al cierre bajo esfuerzo prácticamente instantáneo de la cavidad merced a los medios de cierre bajo esfuerzo 19. Durante el llenado de las cavidades 18, los medios de cierre bajo esfuerzo 19 se oponen a la apertura del molde 8 y aseguran la estanqueidad entre los moldes y las boquillas de inyección 21 que pasan a acoplarse a las matrices 13.

30 Cuando el objeto está enfriado suficientemente, los medios de enclavamiento 16 desenclavan cada cavidad del molde; los medios de apertura pasan a continuación a abrir rápidamente el molde, movimiento de apertura este que puede comprender un desfase radial del bloque matriz o del bloque punzón con el fin de facilitar el acceso a los objetos contenidos en el molde. Puesto que el conjunto de estos medios están embarcados en la mesa 2, el conjunto de estas operaciones se pueden efectuar en el giro de la mesa 2. Los medios de apertura son, por ejemplo, cilindros neumáticos, cilindros eléctricos o también cilindros hidráulicos.

35 Una vez que se llena la cavidad 18, el objeto empieza a enfriarse, ya que el bloque punzón 12, el punzón 14, el bloque matriz 11 y la matriz 13 determinantes del molde son enfriados. De ello resulta el endurecimiento del umbral de inyección 24 que separa el objeto moldeado del canal de alimentación. El tamaño del umbral de alimentación 24 tiene una gran influencia sobre la cadencia de producción del dispositivo de sobremoldeo 1. En efecto, antes del endurecimiento del umbral 24, es necesario mantener la presión de inyección en la cavidad 18, lo cual imposibilita el giro de la mesa 2 y, consecuentemente, aumenta el tiempo de ciclo. Es, pues, de gran interés tener un rápido endurecimiento del umbral después del llenado de la huella 18. Para permitir el rápido endurecimiento del umbral, se ha encontrado que el diámetro del umbral debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm, y preferiblemente entre 0,4 y 0,6 mm. Es importante destacar que la boquilla de inyección 21 que constituye el extremo del bloque caliente entra en contacto con la matriz 13 enfriada. Se necesita la optimización del tiempo de contacto entre la parte fría y la parte caliente para endurecer el umbral 24 situado dentro de la matriz al propio tiempo que se evita la formación de una gota fría en la boquilla 21 en correspondencia con su extremo 22. El dimensionamiento del canal de alimentación 22 de la boquilla 21 es importante para evitar la formación de gota fría.

45 Cuando se endurece el umbral, se alivia la presión ejercida sobre el molde por los medios de cierre bajo esfuerzo 19. Los cilindros de cierre bajo esfuerzo liberan el portapunzón 12 y la cola de punzón 15. La relajación del cierre bajo esfuerzo del utilaje provoca asimismo la separación de las boquillas de inyección 21 y de las matrices 13. El molde 5, entonces, pasa a quedar desconectado de la estación de inyección 7, lo cual habilita el giro de la mesa 2.

Una dificultad inherente a los dispositivos de moldeo rotativos radica en la reducción de los bebederos de alimentación 17 que deben ser separados del objeto y reciclados. Una ventaja de la invención es la de permitir la reducción del volumen de estos bebederos 17.

55 De acuerdo con un modo de realización preferente ilustrado en la figura 4, la inyección se lleva a cabo sin bebedero 17. La boquilla de inyección 21 unida al bloque caliente entra en contacto con la recepción de boquilla 23 de la matriz 13. La recepción de boquilla 23 está unida a la cavidad por mediación del umbral 24. La geometría del umbral 24 es cónica, con una parte cilíndrica situada por el lado de la recepción de boquilla y que determina la sección más pequeña de flujo. La optimización de la embocadura 22 de boquilla de inyección 21 y de la recepción

de boquilla 23 permite obtener una estanqueidad entre la parte caliente y la parte fría del dispositivo de inyección.

A continuación, se enfrían los objetos 10 en el molde 8. La figura 1 ilustra un dispositivo que comprende dos estaciones de enfriamiento 26 y 27. Cuando el objeto se enfría en la cavidad del molde, se opera una disminución del volumen del objeto, debido al cambio de estado y a la disminución de la temperatura del material. Con objeto de evitar que la disminución de volumen provoque defectos en el objeto, es necesario, pues, seguir ejerciendo una presión sobre el material contenido en la cavidad del molde.

En un modo de ejecución, los medios de compactación 20 son independientes de la unidad de inyección 7. La fase de compactación permite especialmente evitar los rechupes en los objetos moldeados 10 o mejorar la estabilidad dimensional, así como la precisión de dichos objetos moldeados 10.

De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, preferentemente, cada cavidad 18 dispone de medios de compactación 20 independientes embarcados en la mesa. De este modo, el número de medios de compactación 20 es igual al número total de cavidades 18 sobre la mesa 2, es decir, al número de cavidades por molde multiplicado por el número de moldes sobre la mesa. De acuerdo con la invención, el número de medios de compactación 20 por molde 8 está comprendido entre cuatro y treinta y dos y, preferiblemente, entre cuatro y dieciséis.

Una ventaja de la invención se relaciona con el hecho de que los medios de compactación 20 están embarcados en la mesa 2. Esto permite mantener una presión sobre la resina inyectada durante todo el enfriamiento del objeto en el molde. El hecho de que los medios de compactación 20 estén embarcados permite mantener la presión sobre la resina inyectada sin penalizar la cadencia de producción.

De acuerdo con un modo de ejecución de la invención, cada cavidad 18 dispone de medios de compactación 20 independientes. Estos medios de compactación 20 constan al menos de una pieza de utillaje móvil que va a parar a la cavidad y que ejerce una presión sobre la resina inyectada, así como de un elemento de compactación unido a la pieza de utillaje móvil.

Preferiblemente, el elemento de compactación es un elemento pasivo como es un resorte. De acuerdo con nuestra invención, el elemento de compactación acumula energía en el llenado de la huella cuando la cavidad está unida al pote de inyección (compresión del resorte). Una parte de la energía acumulada durante la fase de llenado es devuelta a continuación por el elemento de compactación durante el enfriamiento del objeto (descompresión del resorte). El elemento pasivo de compactación puede ser un resorte de acero o un resorte de aire.

De acuerdo con un método alternativo, el elemento de compactación es un elemento activo como es un cilindro. El elemento de compactación activo permite pilotar en el ámbito del tiempo la presión de compactación, pero aumenta la inercia embarcada en la mesa.

Otra ventaja de la invención se relaciona con el hecho de que la fase de compactación ya no está limitada por el tiempo de endurecimiento del umbral de inyección 24, como ocurre con los dispositivos de la técnica anterior. Con estos dispositivos de la técnica anterior, se observa una disparidad importante del tiempo de endurecimiento del umbral 24 de cada huella 18, con el consiguiente efecto de originar variaciones entre los objetos moldeados 10. La invención permite subsanar estas dificultades. La invención permite ejercer una presión de compactación sobre el objeto moldeado 10 durante el enfriamiento de dicho objeto y después del endurecimiento del umbral de inyección 24. De ello resulta una precisión dimensional mejorada de los objetos 5, así como una menor disparidad entre los objetos 10 procedentes de cavidades 18 diferentes.

La independencia de los medios de compactación 20 permite optimizar por cada cavidad 18 la presión ejercida durante la fase de enfriamiento. Esto permite, especialmente, utilizar insertos 6 menos precisos o moldear objetos 10 de volumen diferente sin comprometer la calidad de dichos objetos obtenidos.

La invención es particularmente ventajosa para el sobremoldeo de insertos 6 frágiles que precisan de la reducción de la presión sobre el inserto 6 durante la operación de sobremoldeo. La independencia de los medios de compactación 20 para cada cavidad 18 permite la reducción de manera óptima de la presión de compactación sobre los insertos sobremoldeados 6.

La figura 3 ilustra una vista parcial del molde 8 embarcado en la mesa. El molde 8 incluye, por cada cavidad 18, medios de compactación 20 en forma de resorte que permiten comprimir el material contenido en la cavidad 18. De acuerdo con el modo de realización preferente, cada cavidad 18 dispone de medios pasivos de compactación 20, lo cual permite, de ser necesario, la realización de piezas diferentes en cada cavidad.

La presente invención permite la apertura y el cierre del molde 8 durante el giro de la mesa 2, con el fin de optimizar el tiempo de ciclo. De acuerdo con un modo de ejecución, el dispositivo incluye medios de apertura y cierre embarcados en la mesa 2. Estos medios ocupan poco espacio y son rápidos, debido a la escasa masa de los moldes 8.

Sucesivamente al posicionamiento de los insertos 6 en las cavidades 8, se cierra el molde 5. La operación de cierre puede llevarse a cabo en parada o en el giro de la mesa. Ventajosamente, esta operación se realiza en operación

concurrente con el giro de la mesa 2, merced a los medios de apertura y de cierre embarcados en la mesa 2. La operación de cierre no precisa de un notable esfuerzo, debido a la escasa masa del molde 5. Cada molde 5 dispone de medios de apertura y cierre independientes y rápidos. Estos medios son, por ejemplo, de tipo mecánico, neumático o también hidráulico, o en combinación.

5 La invención permite reducir la complejidad de las operaciones robóticas. Estas operaciones robóticas son útiles especialmente en la estación de carga de los insertos 6, para posicionar simultáneamente varios insertos 6 en el molde 8. El procedimiento de inyección por sobremoldeo que se propone permite reducir en un factor de 4 a 10 el número de insertos 6 manipulados simultáneamente con respecto a un procedimiento de inyección ordinario que tenga el mismo número de cavidades. A esto se suma el hecho de que el molde 8 llega abierto desde la estación de
10 descarga 9, lo cual permite disponer medios de inserción fijos entre la parte superior e inferior del molde 8. De acuerdo con un modo preferente de la invención, la parte superior o inferior del molde 8 conjuga un movimiento perpendicular con el movimiento de apertura, con el fin de destrabar la parte superior de la parte inferior y facilitar las manipulaciones en el molde. Este movimiento perpendicular preferiblemente según el eje radial de la mesa 2 permite la manipulación de insertos 6 abultados y facilita las operaciones opcionales de control, de ensamblaje, de soldadura o de impresión en el molde 8. Las operaciones de descarga de los objetos 10, asimismo, se facilitan en gran
15 manera.

El procedimiento de sobremoldeo incluye al menos una primera etapa de posicionamiento de los insertos 6 en las cavidades 18 del molde. La transferencia de los insertos 6 a las cavidades 18 se realiza merced a una primera
20 estación 5 equipada con medios de posicionamiento. Los medios de posicionamiento son de una gran diversidad y dependen del tipo de inserto, de su forma y de su tamaño. Existen medios robóticos que permiten, merced a la combinación de movimientos de traslación y de giro, desplazar objetos de un punto A a un punto B. Estos medios robóticos que se utilizan con frecuencia en inyección ordinaria para cargar o descargar objetos en moldes multihuella se pueden utilizar asimismo dentro del ámbito de la invención. Sin embargo, es de gran interés utilizar medios robóticos de menor complejidad, reduciendo el número de movimientos de traslación y de giro para posicionar los
25 insertos 6 en las cavidades 18 de los moldes 8.

El procedimiento rotativo sobre revólver ilustrado en la figura 1 hace posible la simplificación de los medios de posicionamiento, ya que se manipula simultáneamente un número reducido de insertos para una idéntica cadencia de producción. Por ejemplo, en un molde de inyección ordinario que incluye 48 cavidades, los medios de
30 posicionamiento de los insertos deben gestionar 48 insertos simultáneamente. Con una mesa 1 que incluye 6 sectores, solo se posicionan simultáneamente 8 insertos, en lugar de 48. Otro factor de simplificación de los medios de posicionamiento de los insertos 6 se relaciona con el hecho de que el molde 8 llega en posición abierta a la estación 5 de carga de los insertos 6. Por ende, es posible en muchos casos posicionar los medios de
manutención dentro del espacio determinado por la apertura del molde 8.

De acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, el movimiento de apertura del molde comprende, asimismo, un movimiento de traslación radial respecto al eje de la mesa, que tiene como efecto el desfase la parte superior y la parte inferior del molde. Así, se facilita el acceso a las cavidades 18 para la carga de los insertos. Así, se pueden utilizar medios de carga más simples.

La invención facilita el sobremoldeo de etiqueta o de película funcional. De acuerdo con los métodos usuales de sobremoldeo, una primera etapa es cortar las etiquetas en una película y luego embalarlas en paquetes, eventualmente almacenarlos. Para la fabricación de los objetos sobremoldeados, las etiquetas se transfieren a la isleta de inyección. A continuación, un robot pasa a manipular las etiquetas para posicionarlas de manera precisa en los moldes multicavidad. Un modo de realización preferente de la invención para este tipo de objeto es el de recortar y posicionar la película directamente en el molde de inyección 8. De acuerdo con este modo preferente, los medios de posicionamiento del inserto en el molde comprenden una primera etapa de desenrollamiento de la película, una
40 segunda etapa de estampado y posicionamiento de las etiquetas y una tercera etapa de enrollamiento del sobrante de película. De acuerdo con la invención, la operación de estampado y posicionamiento de la etiqueta se hace directamente en las cavidades 18 de los moldes 8. El desfase axial de la parte superior e inferior del molde facilita esta operación de estampado y posicionamiento. Esta operación de recorte de etiqueta realizada directamente en el molde permite garantizar una gran precisión de posicionamiento de las etiquetas en cada cavidad y simplifica las
45 operaciones robóticas.

El dispositivo ilustrado en la figura 1 comprende una sola estación 5 de carga de los insertos 6. Para objetos que precisan de varios insertos, puede ser ventajoso disponer de una o varias estaciones suplementarias de posicionamiento, sobre todo cuando los insertos son de forma y geometría diferentes. De este modo, una primera
50 estación se utilizará para posicionar un primer tipo de inserto y, una segunda estación, para un segundo tipo de inserto. Este principio, por supuesto, puede repetirse si se deben posicionar tipos de inserto suplementarios.

Los moldes 8 comprenden ventajosamente medios de bloqueo de los insertos en la cavidad del molde, durante el cierre de dichos moldes, durante el giro de la mesa y durante la inyección del material fundido. Estos medios de bloqueo se pueden crear mediante tolerancias dimensionales adaptadas entre el objeto y la huella, o mediante medios de aspiración, o mediante medios mecánicos, o mediante medios electrostáticos, o también mediante
60 medios magnéticos u otros medios equivalentes. Los medios de bloqueo se eligen en función de la naturaleza del

inserto y de las fuerzas de bloqueo necesarias.

5 El dispositivo de sobremoldeo por inyección ilustrado en la figura 1 comprende al menos la estación de descarga 9 que dispone de medios para extraer los objetos 10 del molde 8 y posicionarlos sobre un transportador o sobre otro dispositivo. Los medios de descarga son de una gran diversidad y dependen del tipo de objeto, de su forma y de su tamaño. Existen medios robóticos que permiten, merced a la combinación de movimientos de traslación con giro, desplazar objetos de un punto A a un punto B. Estos medios robóticos que se utilizan con frecuencia en inyección ordinaria para cargar o descargar objetos en moldes multihuella se pueden utilizar asimismo dentro del ámbito de la invención. Sin embargo, es de gran interés utilizar medios robóticos de menor complejidad, reduciendo el número de movimientos de traslación y de giro para descargar los objetos 10. El procedimiento y dispositivo 1 hace posible la simplificación de los medios de descarga, ya que se manipula simultáneamente un número reducido de objetos para una idéntica cadencia de producción. Otro factor de simplificación de los medios de descarga de los objetos se relaciona con el hecho de que el molde 8 puede llegar en posición abierta a la estación de descarga de los objetos 9. Por ende, es posible en muchos casos posicionar los medios de manutención dentro del espacio determinado por la apertura del molde 8. Cuando el movimiento de apertura del molde 8 comprende, asimismo, un movimiento de traslación radial respecto al eje de la mesa, que tiene como efecto el desfasar la parte superior y la parte inferior del molde, se facilita el acceso a las cavidades para la descarga de los objetos 10. Por consiguiente, se pueden utilizar medios de descarga más simples.

20 Es ventajoso, en el desmoldeo de los objetos 10, conservar su orientación, con el fin de facilitar las operaciones suplementarias que a continuación deban efectuarse. Es ventajoso, por ejemplo, aprovechar la estación de descarga 9 para realizar controles sobre los objetos 10. En la estación de descarga 9 se pueden integrar fácilmente controles dimensionales o estéticos realizados por mediación de medios ópticos.

25 En modos de ejecución, el dispositivo de sobremoldeo por inyección 1 puede incluir estaciones opcionales 25 representadas en punteado en la figura 1. Estas estaciones opcionales ilustran la modularidad del dispositivo que se propone. Las estaciones opcionales pueden consistir en efectuar una operación de control del objeto que se encuentra en la cavidad del molde; o una operación de impresión del objeto; o también una operación de ensamblaje; o también otra operación de moldeo. Es importante destacar que estas operaciones se hacen posibles debido especialmente a que los medios de apertura y cierre del molde, así como los medios de enclavamiento-desenclavamiento del molde, están embarcados en la mesa.

30 La invención permite la adición opcional de otras estaciones fijas alrededor de la mesa rotativa en montaje revólver 2. La invención permite, por ejemplo, la adición de una estación para controlar la presencia y la posición de un inserto 6 en cada cavidad 18.

Pueden añadirse otras estaciones, como, por ejemplo, estaciones de impresión, de ensamblaje, de control dimensional o de soldadura.

35 Los modos de ejecución de la presente invención se dan a título de ejemplos y no deben ser considerados como limitativos. Son posibles variaciones dentro del ámbito de la protección reivindicada, especialmente recurriendo a medios equivalentes. Los diferentes modos de ejecución descritos también se pueden combinar entre sí.

Referencias numéricas

- 1: dispositivo según la invención
- 2: mesa
- 40 3: sector
- 4: movimiento de giro sobre revólver
- 5: estación de carga de los insertos
- 6: inserto
- 7: estación de inyección
- 45 8: molde
- 9: estación de desmoldeo
- 10: objeto moldeado
- 11: bloque matriz
- 12: bloque punzón
- 50 13: matriz de molde

- 14: punzón
- 15: cola de punzón
- 16: medios de enclavamiento
- 17: bebedero
- 5 18: cavidad
- 19: medios de cierre bajo esfuerzo
- 20: medios de compactación
- 21: boquilla de inyección
- 22: embocadura de boquilla de inyección
- 10 23: recepción de boquilla
- 24: umbral de inyección
- 25: estación de control de los insertos
- 26: estación de enfriamiento y compactación o control
- 27: estación de enfriamiento y compactación o control
- 15 28: medios de inyección
- 29: pote de inyección
- 30: válvula unidireccional o electroválvula
- 31: canal caliente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de sobremoldeo por inyección que comprende al menos una mesa rotativa en montaje revólver (2) en la que van embarcados moldes (8) refrigerados, comprendiendo cada molde una pluralidad de cavidades (18), y estaciones fijas (5, 25, 7, 26, 27, 9) dispuestas alrededor de dicha mesa, entre cuyas estaciones al menos una primera estación (5), una segunda estación (7) y una tercera estación (9) se utilizan, respectivamente, para efectuar las operaciones de posicionamiento de los insertos en las cavidades del molde, de inyección del material plástico en las cavidades del molde y de desmoldeo de los objetos al menos parcialmente enfriados, comprendiendo dicho dispositivo, para cada cavidad (18), medios de inyección (28, 29, 30, 31) independientes.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que cada molde (8) dispone de medios de enclavamiento (16) independientes embarcados en la mesa (2).
3. Dispositivo de sobremoldeo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada cavidad (18) dispone de un medio de cierre bajo esfuerzo (19) fijo e independiente, que permite poner a presión de manera directa las cavidades (18) durante el llenado de dichas cavidades.
- 15 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada cavidad (18) dispone de medios de compactación (20) independientes embarcados en la mesa (2).
5. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que los medios de compactación son medios activos o medios pasivos.
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estación para efectuar las operaciones de posicionamiento de los insertos en las cavidades del molde comprende medios de posicionamiento para ubicar los insertos en las cavidades.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda estación de inyección del material plástico en las cavidades del molde comprende los medios de inyección (28, 29) independientes para llenar las cavidades (18).
- 25 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la tercera estación comprende medios de descarga.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las estaciones restantes son utilizadas para aumentar el tiempo de enfriamiento, o para efectuar operaciones de control, o para realizar operaciones de accionamiento de los moldes, o también para efectuar operaciones sobre los insertos y/o sobre los objetos moldeados.
- 30 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la mesa comprende un número de estaciones comprendido entre tres y ocho.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de moldes dispuestos sobre la mesa es igual al número de estaciones.
- 35 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de moldes multicavidad dispuestos sobre la mesa es al menos de cinco, y está preferiblemente comprendido entre cinco y ocho.
13. Procedimiento de sobremoldeo por inyección realizado en una mesa rotativa en montaje revólver y que incluye al menos las siguientes operaciones sucesivas
 - posicionamiento de insertos en las cavidades del molde
 - cierre del molde
 - 40 - enclavamiento del molde, cierre bajo esfuerzo de las cavidades del molde de manera individual,
 - inicio de la inyección en cada cavidad de manera individual;
 - final de la inyección
 - endurecimiento del umbral
 - liberación del cierre bajo esfuerzo del molde
 - 45 - inicio de la compactación
 - enfriamiento
 - desenclavamiento del molde, final de la compactación

- apertura del molde
 - descarga de los objetos moldeados.
14. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que las operaciones de cierre y de apertura del molde, de compactación, de enfriamiento y de desenclavamiento se efectúan durante el giro de la mesa.
- 5 15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, en el que el movimiento de apertura y de cierre del molde comprende un movimiento de traslación radial respecto al eje de la mesa para desfasar dos partes del molde.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, en el que los insertos son del mismo tipo o de un tipo diferente.
- 10 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 16, en el que los insertos quedan bloqueados por unos medios de bloqueo, en la cavidad del molde, una vez posicionados.
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 17, en el que la presencia y la posición de los insertos son controladas antes del cierre del molde.
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 18, en el que el cierre bajo esfuerzo del molde se efectúa mediante unos medios fijos cuando el molde está en la estación de inyección.
- 15 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 19, en el que cada cavidad dispone de medios de cierre bajo esfuerzo.
21. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 20, en el que la inyección se lleva a cabo sin bebedero de alimentación.
- 20 22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 21, en el que, en la descarga, se efectúa un control sobre los objetos moldeados.
23. Procedimiento según la reivindicación anterior 13 a 22, en el que el control es un control de calidad, o de dimensión, o estético o una combinación.
24. Procedimiento según la reivindicación anterior 13 a 23, en el que el control es óptico.

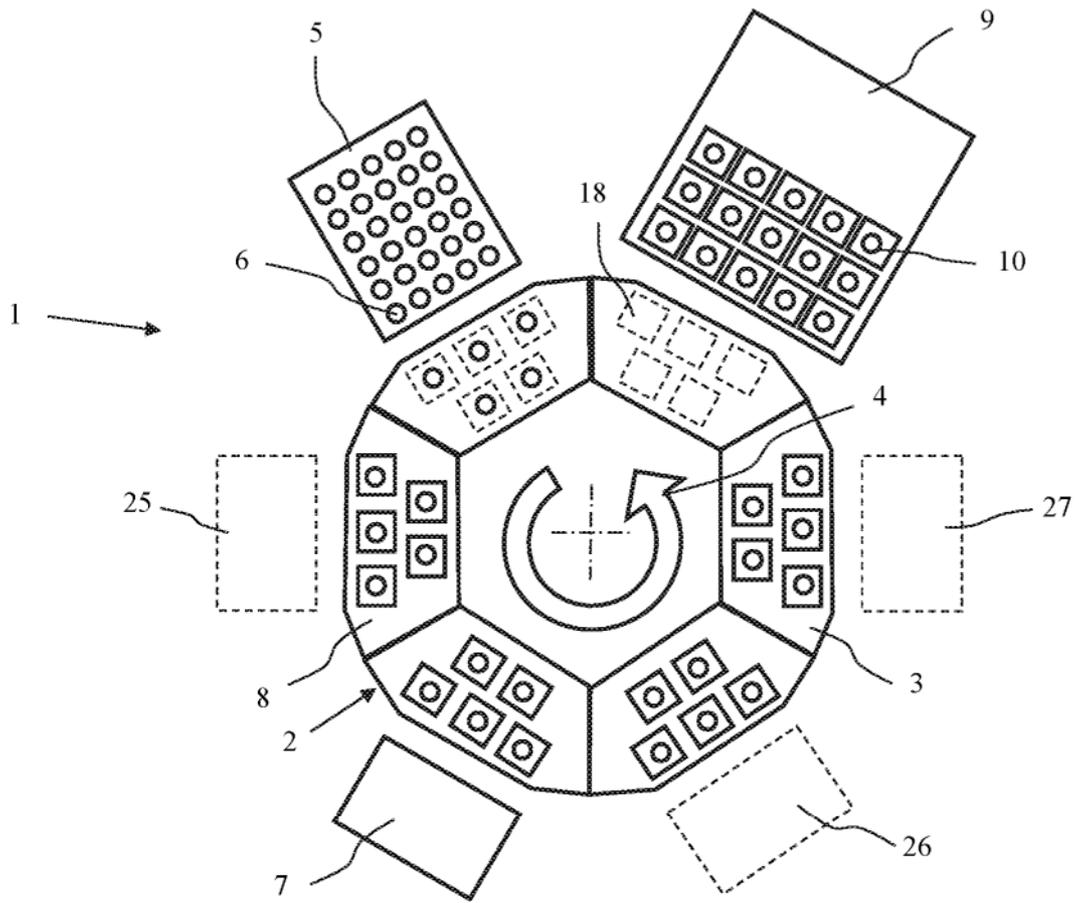


Figura 1

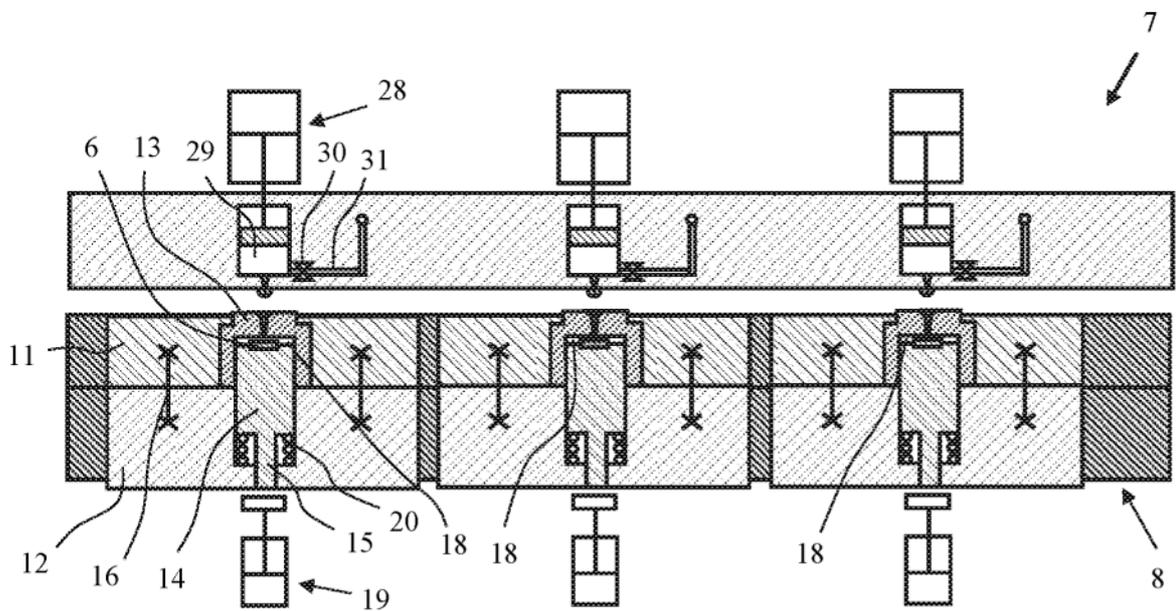


Figura 2

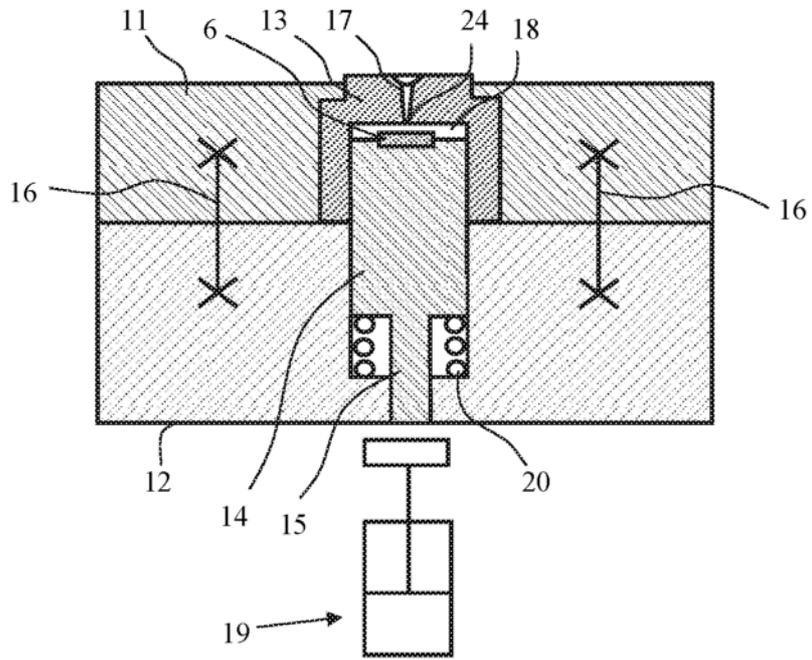


Figura 3

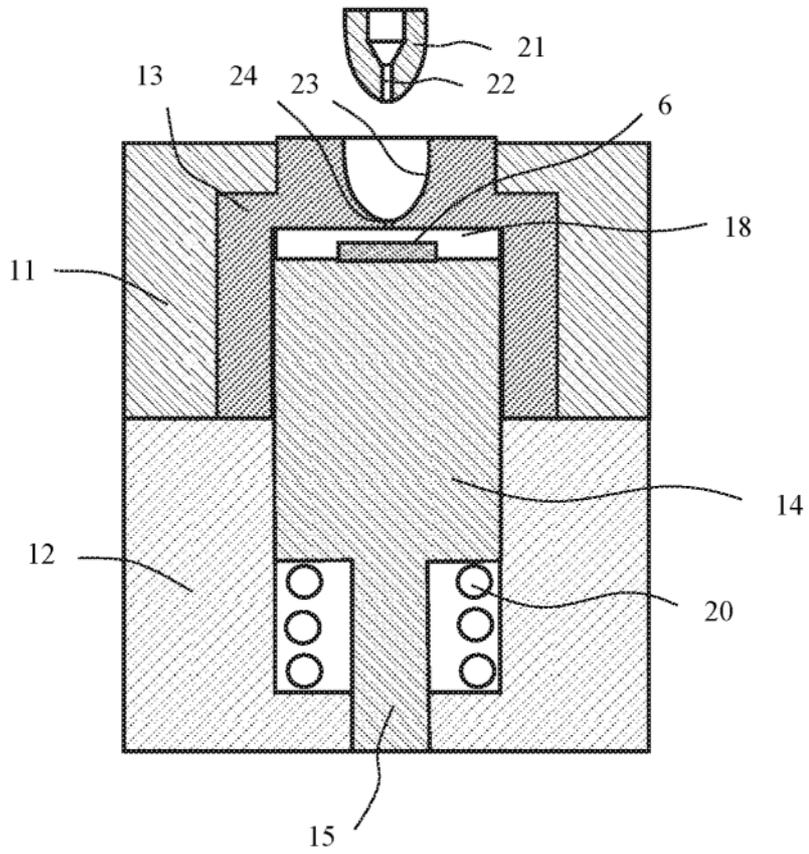


Figura 4