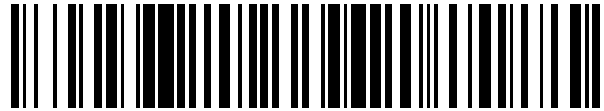


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 502**

21 Número de solicitud: 201631163

51 Int. Cl.:

**B29C 45/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**06.09.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**31.08.2017**

71 Solicitantes:

**COMERCIAL NICEM-EXINTE, S.A - CONIEX  
(100.0%)**

**Pol. Ind. Riera de Caldes - C/ La Forja, 2  
08184 Palau Solità I Plegamans (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**NAVARRO TEIXIDÓ, Ferran**

74 Agente/Representante:

**MORGADES MANONELLES, Juan Antonio**

54 Título: **EQUIPO DE INYECCIÓN DE METAL EN MOLDE POLIMÉRICO, MOLDE POLIMÉRICO  
UTILIZADO Y PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO**

57 Resumen:

La presente invención describe un nuevo equipo de inyección de materiales metálicos en moldes de base polimérica, el propio molde necesario para un equipo de este tipo y el procedimiento de funcionamiento del conjunto, de manera que se aplica unos moldes con propiedades de mayor o menor propiedad de flexibilidad a una inyección a presión de metal sobre ellos, siendo posible la regulación de los parámetros de presión, velocidad, cierre del molde, condiciones del material, y gracias a un nuevo molde de base polimérica que adapta su configuración al acople estanco y amortiguado con el resto del sistema, y a la inyección a presión del material.

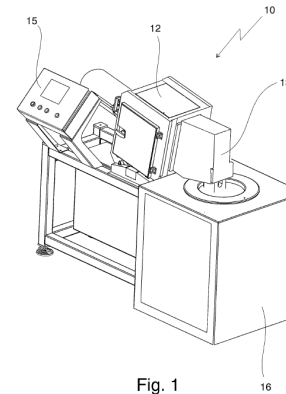


Fig. 1

**DESCRIPCIÓN**

Equipo de inyección de metal en molde polimérico, molde polimérico utilizado y procedimiento de funcionamiento del conjunto

5

Objeto de la Invención.

Más concretamente, la invención se refiere a un nuevo equipo y proceso de inyección de materiales metálicos en moldes de base polimérica para la producción de piezas.

10 Estado de la Técnica.

Son conocidos ampliamente, y por lo tanto forman parte del estado de la técnica, los procesos de inyección de materiales sobre moldes no flexibles para conseguir la producción de piezas.

15 Estos procesos se basan en la inyección del material a una presión estipulada para transportar dicho material al interior del molde no flexible, habitualmente metálico, donde solidifican formando la pieza en el interior del molde, teniéndose que desmoldar para poder sacarlas y continuar con la producción.

20 La utilización de dichos moldes impide un desmoldado sencillo, con lo que obliga a disponer de sistemas de desmoldado que ayuden a realizarlo.

Los cambios de la forma de las piezas implica la realización de unos nuevos moldes metálicos o su modificación.  
25 La realización de cada uno de dichos moldes implica la fabricación de los mismos en materiales de coste considerable, así como de un tiempo importante de suministro de los mismos moldes que retrasa el lanzamiento de cada pieza, por no hablar de las consecuencias de los errores en la fabricación de un  
30 nuevo molde en lo que se refiere a costes y desaprovechamiento de tiempos. Todos estos inconvenientes crean, entre otras consecuencias, la imposibilidad de crear series cortas de piezas a precios bajos.

Por otro lado, también son conocidos y forman parte del estado de la técnica los procesos de moldeo centrífugo en moldes flexibles, consiguiendo una mayor rapidez en la creación de moldes y abaratando sus costes, pero con una gran deficiencia en las aplicaciones, ya que no permite la creación de piezas de ajustadas tolerancias dimensionales, ni las calidades o acabados susceptibles de ser creados en presiones de inyección más altas que la acción del centrifugado. Además dicho centrifugado crea deformaciones en las piezas que se realizan en cada colada, produciendo una deformación proporcional al radio de la posición de la pieza con respecto al eje de giro del molde centrífugo, siendo estas deformaciones muy complicadas de corregir y controlar.

De esta manera se tiene que los procesos y equipos conocidos que intervienen en la fabricación por moldeo de metales disponen de diversos inconvenientes, ya sea por los tiempos de suministros y por los altos costes de preparación de los nuevos moldes a utilizar para cada nueva pieza, mientras que la utilización de moldes flexibles en coladas sufren de falta de calidad tanto dimensional como de acabados de las piezas, así como de una falta de resistencia y estabilidad para inyecciones de metales, todo ello utilizando procesos no controlados en sus parámetros básicos de funcionamiento y no estando coordinados entre ellos.

#### 25 Descripción de la Invención.

La presente invención tiene como finalidad la de crear un nuevo equipo de moldeo para la inyección de piezas metálicas, que permita reducir el coste y el tiempo de lanzamiento del molde utilizando moldes poliméricos acondicionados a dicha inyección de metal, permitiendo la fabricación de piezas de cierta complejidad, con un control de la calidad dimensional y de acabado, mediante un proceso y un equipamiento que permita la regulación coordinada de los parámetros de actuación para poder

realizar dicha inyección en un molde con cierto grado de flexibilidad.

Es también una finalidad de la presente invención el disponer de un proceso que permita realizar dicho moldeo de metal en molde polimérico, así como la creación de un molde polimérico adaptado que permita su utilización en inyección a presión de metal.

Para conseguir esto, la invención preconizada se materializa en un equipo, y procedimiento que se ejecuta en él, de inyección a presión de un material metálico en un sistema de molde fijo del tipo polimérico, el cual preferentemente es del tipo elastómero, preferentemente de vulcanización en caliente (HTV) o mediante siliconas líquidas (LSR), con lo que dispondrá de las consecuentes propiedades de flexibilidad, en una mayor o menor medida, según la aplicación concreta que se le dé, moviéndonos en durezas de molde comprendidas entre 20 y 95 Shore A.

La aplicación conjunta de estos dos conceptos, la inyección de material metálico y la utilización de molde polimérico, hace necesaria la creación de un equipo novedoso con las características que se indican seguidamente, siguiendo un proceso también novedoso, que preferentemente será totalmente controlado y automatizado para permitir una calidad idónea y repetible sobre cualquier pieza a fabricar.

El equipo de inyección de metal en molde polimérico dispone de unos medios de trasiego e inyección del metal a inyectar en las condiciones adecuadas, los cuales están alimentados por los medios de suministro de metal, preferentemente introduciéndose dichos medios de trasiego e inyección de forma parcial o total en el interior de los indicados medios de suministro de metal, es decir del crisol u horno de fusión del metal, recogiendo el metal de dicho recipiente o equipo correspondiente, en las condiciones idóneas de inyección, transportando dicho metal al

sistema de presión, para poder realizar la inyección de metal sobre el molde.

Con respecto a los dispositivos donde se contiene el metal fundido, se disponen de sistemas calefactados, con control de temperatura de dichos sistemas, con diferentes sistemas de agitación, filtrado o combinación de estos u otros elementos que consigan las condiciones necesarias del metal para una óptima inyección, ya que los materiales a inyectar pueden ser de diversas características. Se utilizan, preferentemente, metales de bajo punto de fusión, por debajo de 660 °C, como por ejemplo aleaciones que contengan plomo, estaño, zinc, aluminio, magnesio, aunque otro tipo de metales también se pueden utilizar en este equipo/proceso.

El equipo de inyección de metal, de manera preferente, puede disponer de un sistema automático de un sistema de control de metal en los medios de trasiego e inyección para que la bajada de nivel en el dispositivo que contiene el metal fundido no afecte a la acción del sistema de inyección por tener un nivel más bajo de metal después de diversas actuaciones.

Los medios de trasiego e inyección del metal están constituidos por unos medios de desplazamiento a través de ellos de dicho metal, y por un sistema de presión hacia el se lleva el metal fundido y que es el encargado de inyectar el metal sobre el molde de base polimérica.

Habitualmente estos medios de trasiego e inyección pueden quedar constituidos por un cuello de cisne, calefactado, el cual se encuentra sumergido en el interior del crisol u horno con el material a inyectar, con un sistema de presión que realiza la inyección sobre el molde. Alternativamente dichos medios de trasiego e inyección se caracterizarán por disponer de una cámara de inyección, habitualmente del tipo sifón, previa al molde, la cual se llena del material a inyectar proveniente del

horno o crisol, y donde actúa el sistema de presión, para inyectarlo sobre la entrada del molde.

El sistema de presión se basa en un conjunto de elementos que realizan la impulsión del material a inyectar en el molde a una presión determinada, de manera no atmosférica, configurable manual o automáticamente mediante los medios de regulación y control. Habitualmente dicho sistema de presión se realiza a partir de la acción de un medio mecánico (pistón neumático, sistema hidráulico, actuadores lineales del tipo sinfín o similares, etc.) que es controlado por los medios de regulación y control, pudiendo ajustar los parámetros de presión, avance, etapas y velocidad sobre el material al inyectar.

La regulación se realiza en las diferentes etapas en las que se puede dividir el proceso de inyectado, que son las que el usuario quiera o se necesite, ya que al ventajosamente utilizar sistemas de avance que son configurables en su posición de desplazamiento, así como en la velocidad en el cual se desplazan, ya sea por la regulación de la presión capaz de ejercer el sistema de avance neumático o hidráulico, o la propia velocidad de un sistema de actuador lineal, se permite regular dicha velocidad, avance y presión del sistema de presión, para cada tiempo/etapa en la que se divida el proceso propio de inyección, consiguiendo controlar y regular la velocidad de llenado del molde, según las características de las piezas a formar, del molde, etc.

La velocidad a la entrada de la pieza se configurará para que sea entre 0,1 m/s y 15 m/s con lo que la regulación de la presión del propio sistema de presión irá de 0,1 bar a 150 bar, proporcionando una aceleración deseada y una velocidad final dependiendo de la superficie de empuje del sistema utilizado, por ejemplo, de la superficie del pistón que empujará al metal por el cuello de cisne hacia la boquilla y al interior del molde. Todo ello controlando el avance de dicho sistema de

presión hasta una precisión de milímetros, para así controlar la cantidad de material que se inyecta en el molde e incluso conseguir inyectar cantidades exactas, mediante la regulación del recorrido del pistón o elemento de inyección que se utilice.

5           Como hemos visto, los medios de trasiego e inyección de metal tienen como objetivo final de inyectar el metal dentro del molde polimérico para realizar el moldeo de las piezas. Para que dicha operación se realice de manera correcta, el equipo de inyección sobre molde polimérico dispone de unos medios de  
10 soporte del molde que realizan el cierre del mismo y que se acoplan con la parte correspondiente de los medios de trasiego e inyección, habitualmente en su boquilla de salida del metal a presión.

Más concretamente, los medios de soporte y cierre del molde  
15 están formados al menos por un sistema de posicionamiento/centrado del molde para que se sitúe el mismo en la posición correcta para su acoplamiento, y por un sistema de cierre por presión regulable. De esta manera, el molde de base polimérica, se colocará en los medios de soporte y cierre  
20 siguiendo un sistema de posicionamiento/centrado y el conjunto se cerrará a una presión tal que se pueda efectuar la inyección de metal en dicho molde sin que tengamos problemas de separación del mismo, pero sin que tengamos tampoco problemas de deformación por exceso de presión sobre el molde. La presión que  
25 ejercen los medios de soporte y cierre para el cierre correcto del molde es regulable, llegando preferentemente hasta los 100 kN, desde los correspondientes medios de control de manera manual o automática. Como medida añadida los medios de soporte y cierre, se puede disponer de una junta integrada en el molde o  
30 independiente de él, que facilita la acción de cierre a presiones inferiores.

El equipo de inyección dispone de un acoplamiento estanco, a la presión de trabajo, entre los medios de trasiego e

inyección y el molde, preferentemente por el acoplamiento entre la salida de los medios de trasiego e inyección y el conjunto de medios de soporte y cierre del molde, que contienen a dicho molde.

5           La inclinación con que se realiza la inyección del metal en el molde ha de permitir que el metal fundido pueda volver a las zonas calefactadas una vez se ha acabado el proceso de inyección, o dejar la boquilla en una posición que no pueda acumular metal que se pueda solidificar o incluso estar en unas  
10           condiciones diferentes que en donde se contiene el metal fundido para inyectar, evitando que se solidifique en algún punto del equipo provocando obturaciones indeseadas.

          El equipo de inyección dispone de un sistema para crear vacío en el interior del molde que permitirá la extracción del  
15           aire para el correcto llenado de los alojamientos de las piezas, controlado por los medios de regulación y control de manera manual o automática. Dicho sistema de vacío permite su regulación hasta la obtención de una presión de vacío de 5 mbar de presión absoluta.

20           Este proceso se realiza de manera previa, y/o durante la inyección regulada de metal, para que el volumen de aire desplazado por el metal fundido que se inyecta en el interior del molde, sea mínimo, evitando posibles problemas de burbujas, deformaciones, o impedimento del correcto llenado de los  
25           conductos y espacios para formar piezas realizados en el molde.

          Se puede incluir un sistema de limitación de presión para evitar que se produzca un exceso de vacío y se obstruyan los canales de paso del metal por el molde. Este sistema de creación de vacío en el molde se acopla de forma estanca al molde por una  
30           abertura del mismo que comunique con todos los canales y espacios interiores que van a recibir el metal a presión inyectado mediante canales independientes o específicos que comunican con ellos, conectando de esta manera el hueco



destinado a formar la pieza con el sistema de vacío por una sección mínima para que no pase metal.

Este sistema de vacío estará formado habitualmente por un sistema de bomba de vacío, un depósito de vacío, elementos de medición, filtros de partículas y posibles contaminantes y las correspondientes válvulas y conductos.

La aplicación de los moldes poliméricos en procesos de inyección, pueden hacer necesarios unos medios de evacuación del calor y en algunos casos incluso unos medios de refrigeración del molde para conseguir la realización correcta de las piezas, así como el mantenimiento de las propiedades de dichos moldes. En el caso de polímeros con un poder aislante térmico elevado se considera la opción de un calentado previo para preparar el molde para la inyección o de manera alternativa, introducir en el molde una capa o elemento de refrigeración o calefacción que facilite el intercambio térmico con el material inyectado. Exteriormente, una de las posibles formas de refrigeración son las mesas ventiladas o la refrigeración en los medios de soporte y cierre.

Todos los componentes del equipo, tanto el dispositivo de mantenimiento de las condiciones del metal en el crisol u horno, los medios de trasiego e inyección, los medios de soporte y cierre del molde, así como el funcionamiento del sistema de vacío, se encuentran gobernados por unos medios de regulación y control del equipo/proceso, que pueden ser tanto manuales como automáticos, para adaptar los parámetros del equipo y el proceso a diferentes tipos de piezas, materiales de inyección, moldes, especificaciones de los clientes, etc. Esta regulación y control, automática preferentemente, se realiza gracias a dichos medios de regulación y control del proceso. Los parámetros que son controlados y modificados por estos medios de control y regulación, de forma estática antes de cada procedimiento de inyección según el molde, el material a inyectar y la pieza a

obtener, o de forma dinámica durante el proceso de inyección, para poder corregir parámetros, como la presión de cierre, que evolucionan dinámicamente durante el proceso de inyección y que hacen necesaria una regulación diferente en las diferentes etapas que pasa el proceso. Estos parámetros son:

-Los parámetros en los que se encuentra el material a inyectar en el dispositivo de suministro.

-La fuerza que realizan los medios de soporte y cierre sobre el molde.

-La presión, posición y velocidad de inyección del medio mecánico que aplica el empuje sobre el metal fundido.

-Control de la cantidad, velocidad, presión, temperatura, etc., del material inyectado y de los medios de trasiego.

-Los parámetros de refrigeración del molde y tiempo de solidificación.

-Los parámetros del sistema de vacío.

Los moldes de base polimérica utilizados hasta ahora en moldeo de materiales metálicos en máquinas centrífugas o en otro tipo de sistemas de moldeo, no son aplicables a procesos de inyección de metales a presión, por las deformaciones del molde indicadas en el Estado de la Técnica, así como por la alta presión y el metal utilizados en dicha inyección, con lo que el molde polimérico a utilizar en este equipo de inyección dependerá de las exigencias de la pieza a inyectar, pudiendo ser necesarios desde un molde del tipo elastomérico que confiere dicha propiedad de la elasticidad, hasta otros polímeros de flexibilidad casi inapreciable, utilizando una configuración en el sistema de entrada de metal al molde que evite daños en el mismo y una correcta distribución de un material como el metal fundido.

Dicho molde, de geometría variable según las necesidades, ya sea redondo, cuadrado u otra geometría, y de composición polimérica también variable según las necesidades de regular las

propiedades de flexibilidad, se dispone en las habituales dos partes, para poder realizar el desmoldado del mismo y la extracción de las piezas, teniendo al menos en una de dichas partes unos medios de entrada del material inyectado, que  
5 conducen a partir de dicha entrada a los canales de distribución hasta las cavidades que forman las piezas.

La entrada de material se debe realizar manteniendo las condiciones diseñadas, por lo que la conexión entre los medios de trasiego e inyección y el sistema de entrada del molde ha de  
10 permitir estanqueidad, para poder realizar la inyección a presión, cosa que habitualmente se puede conseguir con el acople de los medios de soporte y cierre, donde se solidariza el molde y su sistema de entrada, a los medios de trasiego e inyección del molde, o mediante la conexión directa de los medios de  
15 trasiego e inyección a dichos medios de entrada del molde.

Para adaptar el sistema de moldes de base polimérica al proceso de inyección a presión de metal, consiguiendo la resistencia necesaria a la presión de trabajo del equipo de inyección, el molde dispone de una pieza de distribución propia  
20 del molde, que se ubica preferentemente en su interior, en el sistema de entrada del molde, en el punto de bifurcación/distribución del flujo de entrada desde los medios de trasiego e inyección, hacia los canales de llenado del molde. Esta pieza de distribución integrada en el molde,  
25 preferentemente fijada en el proceso de vulcanización/formación de dicho molde, está realizada en un material de mayor resistencia que la de un elastómero, preferentemente materiales metálicos o cerámicos que no puedan ser modificados ni deteriorados con las presiones utilizadas, ni con el flujo de  
30 metal a dicha presión, y con una forma que facilita la canalización y distribución del flujo de entrada hacia los canales interiores del molde, sin que se incida a la presión de inyección contra la pared del molde polimérico, evitando la

deformación del mismo, así como las posibles pérdidas de carga por el golpeo directo y perpendicular en una pared del mismo molde, de donde se distribuye a los propios canales, siendo dicha pieza de distribución el principio de dichos canales.

5 Del mismo modo, se crea un nuevo sistema de conductos independientes o específicos en el molde que conectan con los espacios destinados a formar las piezas, y por tanto, en contacto con los canales de distribución, los cuales tienen aire en su interior en el momento previo de la inyección, y donde  
10 dichos conductos se conectan al sistema de vacío.

Por otro lado, el diseño del molde incluye rebosaderos, que puedan recoger el aire que pueda quedar después del vacío y que está siendo empujado por el metal una vez empieza la inyección.

De forma opcional, los moldes que se utilizan en el  
15 presente sistema de inyección de metal pueden presentar protecciones internas o nuevas piezas de distribución en otros puntos de impacto del material inyectado además que en la entrada desde los medios de trasiego e inyección. Estos se pueden ubicar en puntos susceptibles de recibir la presión y  
20 velocidad del material inyectado, además de estar formados por una composición y un diseño capaz de recibir dicha presión y velocidad del material inyectado, sin variar la forma final de la pieza bajo unas tolerancias ventajosamente pequeñas. Estas protecciones se pueden realizar de manera superficial en el  
25 molde, de forma interior en los puntos elegidos para aumentar la resistencia, proporcionando una estratificación del molde que combine las zonas más flexibles con puntos de mayor rigidez.

Alternativamente se pueden incorporar moldes de carácter híbrido, en el que se dispongan de ciertas partes completamente  
30 rígidas, fijas o extraíbles, usando materiales resistentes a la deformación y al desgaste y/o rotura. De este modo se pueden tener moldes que, por ejemplo, tengan un alojamiento de la zona

de moldeo que contengan postizos, para la creación de partes de la pieza, que sean rígidos.

El proceso parte de la elección del molde a utilizar según la pieza que se quiere producir. Este proceso, habitualmente manual, se puede realizar alternativamente de forma automatizada, mediante un sistema de carrusel que incorpora los diferentes moldes que se van a utilizar en el proceso productivo, disminuyendo el tiempo entre los cambios de molde, y permitiendo una alimentación automática, que parte del almacén de moldes, de donde se identifican, recogen y se transportan al equipo de inyección, en donde los moldes son depositados en un carrusel de inserción en el equipo de inyección, siendo identificados por el equipo encargado de introducirlos en el equipo de inyección, y así en cada momento se puede automáticamente cambiar de pieza a producir, gracias al control de dicho sistema automatizado de los medios de regulación y control del equipo de inyección.

Una vez en el equipo de inyección, el molde se coloca en los medios de soporte y cierre, en los que queda posicionado correctamente gracias a los centradores de que dispone, y cerrado a la presión que se ha regulado (manual o automáticamente) y que depende de la presión de inyección y del tipo de pieza a producir, ya que piezas de mayor volumen tendrán mayor área proyectada y necesitarán mayor presión de cierre que piezas pequeñas, siendo dicha fuerza de cierre superior en un valor que depende del tipo de molde, para no realizar la deformación del mismo.

El material a inyectar se encuentra en las condiciones óptimas para realizar el proceso dentro del horno/crisol, pudiendo estar controladas dichas condiciones desde los medios de regulación y control del equipo de inyección o siendo independientes.

Los medios de trasiego e inyección del equipo de inyección recogen el metal en las condiciones idóneas de dicho horno/crisol para que el sistema de presión, una vez empieza la etapa de llenado pueda disponer en la cámara de dicho sistema de presión del correspondiente metal y así poder ejercer la presión sobre él, y realizar la etapa de inyección.

Al comienzo del propio proceso de inyección, de forma previa y/o durante el desarrollo de la propia inyección regulada en el molde, según en la etapa en la que se encuentre el proceso, se realiza el vacío sobre el molde para extraer el aire de los canales y espacios para la formación de piezas, por los medios de vacío que se acoplan de forma estanca a dicho molde por una abertura que dispone a tal efecto. Este vacío está controlado por el sistema de regulación y control, que podrá ser manual o automático, para que se pueda controlar la presión de vacío aplicada con respecto a cada uno de los moldes utilizados en cada momento, y por tanto con unas propiedades de constitución posiblemente diferentes, y al tipo de piezas a realizar.

A continuación se realiza la inyección del metal sobre el molde de base polimérica, a una presión y velocidad que permita el moldeo de las piezas en dicho molde. Estos valores controlados por los medios de control y regulación, permiten el funcionamiento del sistema a unas velocidades y presiones que mejoran ventajosamente los parámetros que hasta ahora se podían utilizar en estos procesos, aplicados sobre el molde flexible no estacionario, es decir centrífugos, ya que se podrá regular desde dichos medios las velocidades, presión y tiempo del proceso de inyección del metal, para cada tipo de pieza y molde que se va a utilizar, y pudiéndose realizar de manera automática o manual.

La etapa de inyección se compone de diferentes sub-etapas las cuales se encuentra controladas y reguladas por los medios

de control, y en coordinación/sincronización con los medios de soporte y cierre del molde, sincronizando la intensidad de la fuerza, posición y velocidad del sistema de presión, que se ejerce sobre el metal a inyectar, según se encuentre en el principio de llenado del molde, en su llenado general, o en su parte final. Esta sub-división en etapas se puede realizar en múltiples divisiones más a conveniencia del usuario que configure el proceso, gracias a la utilización de los medios de control.

La inyección de metal aplicada y el tiempo de solidificación son regulados para cada tipo de pieza y material inyectado, procediendo una vez terminado a la apertura de los medios de soporte y cierre del molde, para su extracción de manera manual o automática, y la introducción de un nuevo molde vacío para el siguiente proceso de inyección de metal.

Las características ventajosas de dicho equipo, proceso y molde proporcionan a la invención las soluciones a los problemas ocasionados por los equipos de fundición inyectada y centrífuga. Así el equipo de inyección de metal en moldes flexibles fijos aquí mostrado, su molde asociado y el proceso de funcionamiento permite:

- Con respecto de la fundición inyectada conocida:
  - o Disponer de un molde para la producción de una nueva pieza metálica, en un corto espacio de tiempo, ya que los moldes poliméricos se pueden crear de manera mucho más rápida que los metálicos y por tanto poder comenzar la producción de la nueva pieza metálica en un plazo mucho más corto de tiempo, habitualmente entre 1 y 3 horas.
  - o Reducir los costes de fabricación de los moldes al no tener que hacerse en materiales metálicos no flexibles que requieren procesos de mecanización, y por lo tanto mucho más costosos.

- o Permite tener un desmoldado sencillo de las piezas metálicas inyectadas de geometrías con contra-salida, imposibles de fabricar con moldes metálicos no flexibles, que siempre necesitan de un ángulo de salida positivo, o el uso de moldes complejos de varias partes, donde se utilizan partes móviles que permiten dichas geometrías.
- o Permite realizar series cortas o medianas a bajo precio, por el bajo coste de creación del molde, con respecto de los moldes metálicos.
- Con respecto del sistema centrífugo conocido:
  - o Disponer de un tiempo de ciclo más corto y por tanto aumentar la productividad, gracias a no tener que llegar a unas revoluciones óptimas para poder realizar la colada, y al poder utilizar una mayor presión de inyección, y obtener un menor tiempo de solidificación.
  - o Evita la deformación de las piezas debido a la fuerza centrífuga que hace que el metal líquido deforme el molde flexible de manera proporcional al radio y al cuadrado de la velocidad angular de giro.
  - o Permite la consecución de tolerancias más bajas y controladas (proceso repetible) en la fabricación de las piezas. Permite un acabado superior con respecto a las coladas centrífugas por la mayor presión de trabajo.
  - o Permite la fabricación de piezas con mayores propiedades mecánicas debido a la presión superior de compactación del metal.
- Con respecto de ambos procesos conocidos:
  - o Permite controlar los parámetros de funcionamiento de los elementos y sistemas que forman el equipo/proceso, ya sea de manera automática como manual, para poder



modificarlos y sincronizarlos en cada uno de los pasos que existen en cada una de las etapas, si fuera necesario, con lo que se consigue una simulación de procesos de llenado por software.

5 Otros detalles y características se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción que a continuación se da, en los que se hace referencia a los dibujos que a esta memoria se acompañan, en los que se muestra a título ilustrativo pero no limitativo una realización práctica de la invención.

10 Descripción de las figuras.

La figura 1 es una vista en perspectiva del equipo de inyección en molde polimérico, con los medios de trasiego e inyección sumergidos en parte en el horno de metal fundido.

15 La figura 2 es una vista en alzado del sistema de inyección donde se marca el detalle del acoplamiento entre molde, medios de cierre y medios de inyección.

La figura 3 es una vista del detalle de acoplamiento del molde polimérico, los medios de cierre y los medios de inyección.

20 La figura 4 es una vista en alzado del sistema de inyección del tipo cuello de cisne.

La figura 5 es una vista en planta superior de un molde polimérico visto por su parte interior.

Descripción de una realización preferida de la invención.

25 En una de las realizaciones preferidas de la presente invención, tal y como se puede ver las figuras 1 a 5, el nuevo equipo de inyección (10) en molde de base polimérica dispone de diversos sistemas que lo forman, y que incluyen unos medios de soporte y cierre (12) del molde (11), unos medios de trasiego e inyección (13) del metal, y unos medios de generación de vacío  
30 no grafiados en las figuras, todo ello gobernado por unos medios de regulación y control (15), que en la presente realización se contemplan de manera automática.

El equipo de inyección (10) necesita un suministro de metal fundido en las condiciones idóneas de temperatura y agitación para su inyección en el molde (11). Este metal fundido será suministrado en la presente realización por un horno (16) que  
5 dispone de parámetros de regulación de dichas condiciones de temperatura y agitación, disponiendo de sus propios medios de regulación y control, aunque alternativamente dichos medios de regulación y control del horno (16) podrían estar conectados a los del equipo de inyección (10) para que también se gobernara  
10 desde él (10) de forma centralizada, e incluso, en realizaciones alternativas, el horno (16) podría llegar a formar parte del propio equipo de inyección (10).

Los medios de trasiego e inyección (13) están formados por unos conductos del tipo cuello de cisne, que en la presente  
15 realización se encuentran calefactados, por los que se desplazará el metal, donde dichos medios (13) se introducen parcialmente en el propio metal fundido en el horno (16), quedando la parte inferior del cuello de cisne sumergida, es decir la zona de llenado de la cámara de impulsión (21), para  
20 que siempre esté alimentada por el metal a través de la abertura (22). El sistema de presión para realizar la inyección del metal sobre el molde (11) se realiza mediante la acción de un pistón (24) que según su avance proporciona unas condiciones de presión y velocidad al metal a inyectar, donde dicho avance, recorrido,  
25 presión y velocidad del sistema de presión está controlado y regulado por los medios (15), conociendo la posición de avance de dicho pistón y los parámetros anteriores.

Como se ha indicado, en esta realización se dispone de unos medios de trasiego e inyección (13) que se encuentran en el  
30 interior de los medios de suministro, horno (16), aunque alternativamente estos medios de inyección (13) pueden ser externos, del tipo cámara fría, debiéndose suministrar el metal

fundido por un sistema de trasiego que llene el sistema de presión correspondiente.

El extremo de los medios de trasiego e inyección, formado por una boquilla inyectora (23), ha de quedar acoplado de manera  
5 estanca a los medios de soporte y cierre (12) que contienen el molde (11). Este acoplamiento se realiza en un ángulo inclinado de 10° con la horizontal para poder recoger por gravedad cualquier cantidad sobrante de material inyectado. De forma  
alternativa, esta inclinación se puede variar, siempre que se  
10 consiga este retorno de metal fundido hacia la zona calefactada del sistema de inyección.

El equipo de inyección (10) dispone de unos medios de soporte y cierre (12) en los que se debe introducir el molde (11) a utilizar según el tipo de pieza que se quiera producir.  
15 La elección del molde (11) en la presente realización se realiza de manera manual, y se identificará en los medios de regulación y control (15) para que se conozcan las características de dicho molde (11) y pieza, y puedan realizarse los ajustes necesarios de presiones de cierre, velocidades y presiones de inyección,  
20 así como la cantidad de producto, todo ello de manera automática.

En realizaciones alternativas, se dispondrán de unos medios de suministro de molde (11) automatizada, basados en un carrusel de moldes en el que se colocan los moldes que se van a utilizar  
25 en el periodo productivo y que van a ser utilizados en el equipo de inyección (10). El suministro de dichos moldes al equipo de inyección se realiza por un proceso automatizado mediante un reconocimiento y control de referencias de los moldes y un sistema de transporte/intercambio de los mismos.

Los medios de soporte y cierre (12) están formados por dos placas (31, 32) paralelas de cierre, con posibilidad de desplazamiento relativo entre ellas, por medio de medios de guiado del desplazamiento en la estructura del equipo, para  
30

poder introducir el molde (11) correspondiente entre dichas placas (31, 32), y poder cerrarse ejerciendo una determinada presión de cierre del molde (11). En la presente realización una de dichas placas (31), que es estacionaria, se encuentra anclada en la estructura (33) que comunica con los medios de trasiego e inyección (13), teniendo un ligero desplazamiento para recoger la presión de cierre de la placa (32) sobre el molde (11) colocado sobre dicha placa estacionaria (31). Esta colocación del molde (11) en la placa estacionaria (31) se realiza utilizando centradores (60) que se acoplan en una posición determinada con formas complementarias del molde, asegurando la correcta colocación del molde en la placa (31) y por tanto el correcto acoplamiento estando del conjunto.

Las placas (31, 32) pueden disponer también de paredes perimetrales de encaje del molde (11) para impedir la expansión lateral del mismo (11) en el momento en que se ejerce la presión de cierre.

El valor de la presión de cierre del molde (11) por las placas (31, 32) va desde valores correspondientes a la presión de inyección, hasta valores de presiones de cierre superiores, sin tener que llegar a las presiones de cierre de la inyección en molde metálico. Estas presiones de cierre, que están reguladas automáticamente, se encuentran sincronizadas con la ejecución de las diferentes etapas del proceso de inyección, así como con el sistema de vacío, gracias a los medios de regulación y control (15) que coordinan los valores de presión que ejercen los medios de soporte y cierre (12) del molde (11) con la posición en cada momento y los valores de velocidad y presión del pistón (24) del sistema de inyección.

La placa estacionaria (31) dispone de una abertura que coincide con la posición y tamaño de la boquilla inyectora (23) para su acoplamiento estanco, y coincide también con la abertura de entrada (43) del molde (11).

Los medios de generación de vacío se ubican detrás de la placa de cierre (32) de los medios de soporte y cierre (12), para que mediante la correspondiente abertura en dicha placa (32) se acople de manera estanca al molde (11) en la abertura 5 (44) destinada a extraer el aire de los canales del molde (11).

Los parámetros de presión de cierre, de avance y velocidad del sistema de presión de inyección y por tanto, los parámetros de inyección del material, las condiciones a las que se encuentra dicho material, las presiones de vacío del molde, y 10 los parámetros de refrigeración de los moldes, quedan gobernados por los medios de control y regulación (15) del equipo de inyección (10), disponiendo de los correspondientes sensores de condiciones de temperatura, presión, reguladores de avance, identificación del molde y de la pieza a realizar, etc. Estos 15 medios de control y regulación (15) configuran automáticamente los parámetros anteriores de forma coordinada, según las etapas que se suceden.

El molde (11) utilizado en el equipo (10) es de base polimérica, con lo que tendrá propiedades elásticas, que varían 20 por su composición y sus tratamientos. Para poder realizar su aplicación en procesos y equipos de inyección de metales, de las dos partes (41, 42) en la que se puede dividir el molde (11) para realizar su desmoldado, en la parte (41) por donde se realiza la entrada del material inyectado, se ha previsto una 25 abertura (43) a tal efecto que comunica con los canales (45) que llevarán el metal hasta las cavidades (46), donde se forman las piezas. Antes de la ramificación de la abertura (43) de entrada a los diferentes canales (45) se coloca una pieza de distribución (47) que es de un material de resistencia mayor, 30 preferentemente metálica o cerámica, capaz de no deformarse con la presión de material inyectado y resistir a los múltiples procesos de inyección a los que será sometido el molde (11).

La forma de dicha pieza de distribución (47) es tal que evite en la mayor parte posible la pérdida de carga en la entrada de metal, y que dirija dicho metal a presión a los canales (45), siendo el principio de dichos canales (45) sin que  
5 el molde sufra en la zona donde recibe el impacto de inyección, deformaciones que afecten a la vida útil del molde y a la correcta inyección de material, así como la correcta formación de piezas.

El molde (11) dispone de bebederos (48) para alojar el aire  
10 desplazado por el metal que pueda quedar después de realizar el vacío.

El molde (11) dispondrá de canales de vacío (50) que están en comunicación con los medios generadores de vacío y que a su vez conectan con las cavidades (46) y con los canales (45) para  
15 poder extraer el aire que se encuentra ya en ellos y el que se introduce posteriormente con la entrada de metal en el sistema de inyección, al desplazar el aire que existía en dicho sistema de inyección.

El molde (11) puede incorporar unos elementos de  
20 refrigeración y/o calefacción que en el caso de molde siliconados o compuestos por resinas de alto aislamiento térmico, puedan aportar las condiciones necesarias para el proceso de obtención de las piezas.

En realizaciones alternativas, con carrusel de suministro  
25 de moldes, una vez se ha extraído el molde (11) del equipo de inyección (10), se dispone de unos medios de refrigeración del molde (11) basados en la ventilación del mismo.

Con respecto al procedimiento que sigue el equipo de  
30 inyección (10), una vez se ha introducido el molde (11) en los medios de soporte y cierre (12), han sido identificadas en los medios de regulación y control (15) tanto dicho molde (11), como el tipo de pieza a realizar, se realizan las siguientes etapas y configuraciones:

- Los medios de soporte y cierre realizan el acoplamiento entre placa de cierre (32) y molde (11) que se encuentra en su posición correcta marcada por centradores (60) que eviten su mal colocación, la cual se alinea con la boquilla (23) para realizar el acoplamiento estanco entre molde (11) y boquilla (23).
- El molde se cierra a una presión regulada por los medios de regulación y control (15), teniendo en cuenta la identificación del tipo de molde (11) y de los parámetros de inyección que se aplicarán en el proceso, todo ello de manera automática.
- Los medios de trasiego (13) que se encuentran parcialmente introducidos en el metal fundido del horno (16) recogen el metal fundido en la cámara de impulsión (21) a través de la abertura (22) al tener el pistón (24) en su posición más elevada posibilitando la entrada del metal en dicha cámara (21).
- Previo al comienzo del propio proceso de inyección, y/o durante la propia inyección del metal, se realiza el vacío sobre el molde (11) para extraer el aire de los canales (45) y las cavidades (46) para la formación de piezas, por los medios de vacío que se acoplan de forma estanca a dicho molde (11) por una abertura que dispone a tal efecto, donde este sistema de vacío está controlado por el sistema de regulación y control.
- A continuación se realiza la inyección del metal sobre el molde (11) de base polimérica, a una presión y velocidad que permita el moldeo de las piezas en dicho molde (11), regulando los parámetros de avance del pistón (24) y de la presión que ejerce dicho pistón, para obtener la aceleración deseada del mismo.
- Dicha inyección de metal aplicada y el tiempo de solidificación son regulados para cada tipo de pieza y

material inyectado, procediendo una vez terminado a la  
apertura de los medios de soporte y cierre (12) del molde  
(11), para su extracción de manera manual o automática, y  
la introducción de un nuevo molde (11) vacío para el  
siguiente proceso de inyección de metal;

5

Los medios de control y regulación (15) de los parámetros de  
funcionamiento de los sistemas que se incluyen en el equipo  
(10), realizan una regulación estática antes de cada  
procedimiento de inyección según el molde (11), el material a  
inyectar y la pieza a obtener, y de forma dinámica durante el  
proceso de inyección según en la etapa en la que se encuentre,  
controlando:

10

- los parámetros en los que se encuentra el metal a  
inyectar en el dispositivo de suministro (16), es decir,  
temperatura y agitación;
- la fuerza que realizan los medios de soporte y cierre  
(12) sobre el molde (11);
- La presión y avance del pistón (24) y, por tanto, la  
velocidad de inyección en el molde (11).
- Control de la cantidad, velocidad, presión, temperatura,  
etc., del material inyectado y de los medios de trasiego  
(13).
- Los parámetros de refrigeración del molde (11) y tiempo  
de solidificación.
- Los parámetros del sistema de vacío.

15

20

25

Descrita suficientemente la presente invención en  
correspondencia con las figuras anexas, fácil es comprender que  
podrán introducirse en las mismas cualesquiera modificaciones de  
detalle que se estimen convenientes siempre y cuando no se  
introduzcan modificaciones de detalles que alteren la esencia de  
la invención que queda resumida en las siguientes  
reivindicaciones.

30



## REIVINDICACIONES

1<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
5 ELASTÓMERO de los que disponen de un suministro de metal  
ya sea propio del equipo o como equipo auxiliar,  
**caracterizado** en que el equipo de inyección de metales o  
aleaciones de bajo punto de fusión en molde polimérico,  
el cual es de tipo elastómero vulcanizado en caliente o  
10 Silicona Líquida (LSR) dispone de:

- unos medios de trasiego e inyección del metal o  
aleación de bajo punto de fusión a inyectar,  
alimentados por los medios de suministro de  
material, donde dichos medios están constituidos,  
15 al menos, por unos medios de desplazamiento a  
través de ellos de dicho metal, y por un sistema de  
presión encargado de inyectar el metal sobre el  
molde de base polimérica;
- unos medios de soporte y cierre del molde formados  
20 al menos por un sistema de  
posicionamiento/centrado, formado por centradores,  
del molde para que se sitúe el mismo en la posición  
correcta para su acoplamiento, y por un sistema de  
cierre por presión regulable;
- 25 • un sistema para crear vacío en el interior del  
molde;
- un molde polimérico del tipo elastómero de  
vulcanización en caliente o del tipo silicona  
líquida (LSR) que se introduce en los medios de  
30 soporte y cierre, disponiendo de un acoplamiento  
estanco entre dicho molde y los medios de trasiego  
e inyección;

- unos medios de regulación y control del equipo, que pueden ser tanto manuales como automáticos lo cuales al menos controlan y regulan el dispositivo de mantenimiento de las condiciones del metal en los medios de suministro de material, los medios de trasiego e inyección, los medios de soporte y cierre del molde, así como el funcionamiento del sistema de vacío.

2ª - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que los medios de regulación y control del equipo regula y modifica, de forma estática antes de cada procedimiento de inyección según el molde, el material a inyectar y la pieza a obtener, así como de forma dinámica durante el proceso de inyección, al menos los parámetros siguientes:

- Los parámetros de temperatura y agitación en los que se encuentra el material a inyectar en el dispositivo de suministro.
- La fuerza que realizan los medios de soporte y cierre sobre el molde.
- La presión, avance del pistón y, por tanto, la velocidad de inyección en el molde.
- Control de la cantidad, velocidad, presión, temperatura, etc., del material inyectado y de los medios de trasiego e inyección.
- Los parámetros de temperatura de refrigeración del molde y tiempo de solidificación.
- La presión del sistema de vacío.

todo ello, pudiendo realizar múltiples divisiones o etapas, tantas como se necesiten, donde controlar coordinadamente dichos parámetros.

3<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
5 BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
ELASTÓMERO según la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en  
que el sistema de vacío está formado por un sistema de  
bomba de vacío, un depósito de vacío, elementos de  
medición, filtros de partículas y posibles contaminantes  
10 y las correspondientes válvulas y conductos

4<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
ELASTÓMERO según la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en  
que el sistema de vacío se acopla al molde por una  
15 abertura de dicho molde, donde dicha unión es estanca  
entre ellos.

5<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
ELASTÓMERO según la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en  
20 que los medios de trasiego e inyección de metal disponen  
de una cámara de inyección previa al molde, la cual se  
llena del material a inyectar proveniente del horno o  
crisol, y donde actúa el sistema de presión.

6<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
25 BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
ELASTÓMERO según la 5<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en  
que los medios de trasiego e inyección de metal están  
formados por un cuello de cisne calefactado introducido  
parcialmente en el metal fundido a inyectar.

30 7<sup>a</sup> - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE  
BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO  
ELASTÓMERO según la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en

que el sistema de presión de los medios de trasiego e inyección de metal se basa en un conjunto de elementos de impulsión del material a inyectar en el molde, los cuales están formados por un medio mecánico (pistón neumático, pistón hidráulico, sinfín, etc.) controlado por los medios de regulación y control, en su presión, avance, etapas y velocidad sobre el material al inyectar, regulados manual o automáticamente mediante dichos medios de regulación y control.

10           **8ª - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que los medios de soporte y cierre disponen de una junta integrada en el molde o independiente de él, que  
15           facilita la acción de cierre a presiones inferiores.

**9ª - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en que la inyección del metal en el molde se realiza con  
20           inclinación de recogida por gravedad de material sobrante.

**10ª - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en  
25           que se dispone de refrigeración de moldes mediante mesas ventiladas o refrigeración en los medios de soporte y cierre.

**11ª - EQUIPO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 1ª reivindicación, **caracterizado** en  
30           que se dispone de un sistema automático de control de metal existente en los medios de trasiego e inyección.

12<sup>a</sup> - **MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** de los utilizados en equipos de inyección a presión de metales o aleaciones de bajo punto de fusión como el indicado en las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup>, que se constituyen en dos partes separables para el desmoldado de las piezas **caracterizado** en que el molde tiene:

- al menos en una de dichas partes, unos medios de entrada del material inyectado, que conducen a partir de dicha entrada a los canales de distribución hasta las cavidades que forman las piezas;
- medios de entrada de metal acoplados de manera estanca a los medios de trasiego e inyección de metal del equipo de inyección;
- una pieza de distribución propia del molde, en dichos medios de entrada, ubicada en el punto de bifurcación/distribución del flujo de entrada desde los medios de trasiego e inyección, hacia los canales de llenado del molde;
- una abertura para el acoplamiento estanco del sistema de vacío disponiendo de canales independientes o específicos que comunican con todos los canales y espacios interiores que van a recibir el metal a presión inyectado.

13<sup>a</sup> - **MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 12<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que la pieza de distribución integrada en el molde, está realizada en un material de mayor resistencia que la de un elastómero, como materiales metálicos o cerámicos, resistente a las presiones utilizadas, y al flujo de metal a dicha presión.

14<sup>a</sup> - **MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 12<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que el molde dispone de protecciones internas o nuevas piezas de distribución en los puntos de impacto del material inyectado además que en la entrada desde los medios de trasiego e inyección, teniendo una resistencia mayor a la de un elastómero, como materiales metálicos o cerámicos.

15<sup>a</sup> - **PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** de los que se utilizan en equipos como los descritos en las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup>, **caracterizado** en que el procedimiento tiene al menos las siguientes etapas:

- 15 • elección del molde a utilizar según la pieza que se quiere producir, identificación e introducción en el equipo de inyección;
- 20 • una vez en el equipo de inyección, el molde se coloca en los medios de soporte y cierre, en los que queda posicionado y cerrado a la presión que se ha regulado, y que depende de la presión de inyección y del tipo de pieza a producir;
- 25 • los medios de trasiego e inyección del equipo de inyección recogen el metal en las condiciones idóneas de dicho horno/crisol para que el sistema de presión, una vez empiece la etapa de llenado pueda disponer en la cámara de dicho sistema de presión del correspondiente metal y así poder ejercer la presión sobre él, y realizar la etapa de inyección;
- 30 • previo al comienzo del propio proceso de inyección, y/o durante la propia inyección del metal, se

realiza el vacío sobre el molde para extraer el  
aire de los canales y espacios para la formación de  
piezas, por los medios de vacío que se acoplan de  
forma estanca a dicho molde por una abertura que  
5 dispone a tal efecto, donde este sistema de vacío  
está controlado por el sistema de regulación y  
control,

- A continuación se realiza la inyección del metal  
sobre el molde de base polimérica, a una presión y  
10 velocidad que permita el moldeo de las piezas en  
dicho molde;
- dicha inyección de metal aplicada y el tiempo de  
solidificación son regulados para cada tipo de  
pieza y material inyectado, procediendo una vez  
15 terminado a la apertura de los medios de soporte y  
cierre del molde, para su extracción de manera  
manual o automática, y la introducción de un nuevo  
molde vacío para el siguiente proceso de inyección  
de metal;

20 donde dicho proceso dispone de unos medios de control y  
regulación de los parámetros de funcionamiento de los  
sistemas que se incluyen en el equipo, realizando una  
regulación estática antes de cada procedimiento de  
inyección según el molde, el material a inyectar y la  
25 pieza a obtener, o de forma dinámica durante el proceso  
de inyección según en la etapa en la que se encuentre.

**16<sup>a</sup> - PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O  
ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO  
DE TIPO ELASTÓMERO** según la 15<sup>a</sup> reivindicación,  
30 **caracterizado** en que los parámetros a controlar al menos  
son:

- los parámetros de temperatura y agitación en los que se encuentra el material a inyectar en el dispositivo de suministro, es decir, temperatura y agitación;
- 5 • la fuerza que realizan los medios de soporte y cierre sobre el molde;
- La presión y velocidad de inyección.
- Control de la cantidad, velocidad, presión, temperatura, etc., del material inyectado y de los  
10 medios de trasiego.
- Los parámetros de temperatura de refrigeración del molde y tiempo de solidificación.
- La presión del sistema de vacío.

17<sup>a</sup> - **PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O**  
15 **ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 15<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que la etapa de inyección se compone de diferentes sub-etapas las cuales se encuentra controladas y reguladas por los medios de control, y en  
20 coordinación/sincronización con los medios de soporte y cierre del molde, sincronizando la intensidad de la fuerza que se ejerce sobre el molde, de acuerdo con el valor de la presión de inyección que se tiene en la etapa del principio de llenado del molde, en su llenado  
25 general, o en su parte final, corrigiendo parámetros que evolucionan dinámicamente durante el proceso de inyección y que hacen necesaria una regulación diferente en las diferentes etapas que pasa el proceso.

18<sup>a</sup> - **PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O**  
30 **ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 15<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que la etapa de elección del molde a



utilizar en el proceso y de su identificación en el mismo se realizada de forma automatizada, mediante un sistema de carrusel que incorpora los diferentes moldes que se pueden utilizar en el proceso productivo.

5           **19<sup>a</sup> - PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO DE TIPO ELASTÓMERO** según la 15<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que la etapa de posicionamiento en los medios de sujeción y cierre, el conjunto se cerrará a  
10 una presión igual o superior a la de inyección de metal en dicho molde e inferior a la presión de deformación por exceso de presión contra el molde.

**20<sup>a</sup> - PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE METALES O ALEACIONES DE BAJO PUNTO DE FUSIÓN EN MOLDE POLIMÉRICO**  
15 **DE TIPO ELASTÓMERO** según la 15<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que la etapa de realización de vacío previo a la inyección, una vez en el molde se tiene la presión de vacío configurada, el sistema de control avisa de este hecho.

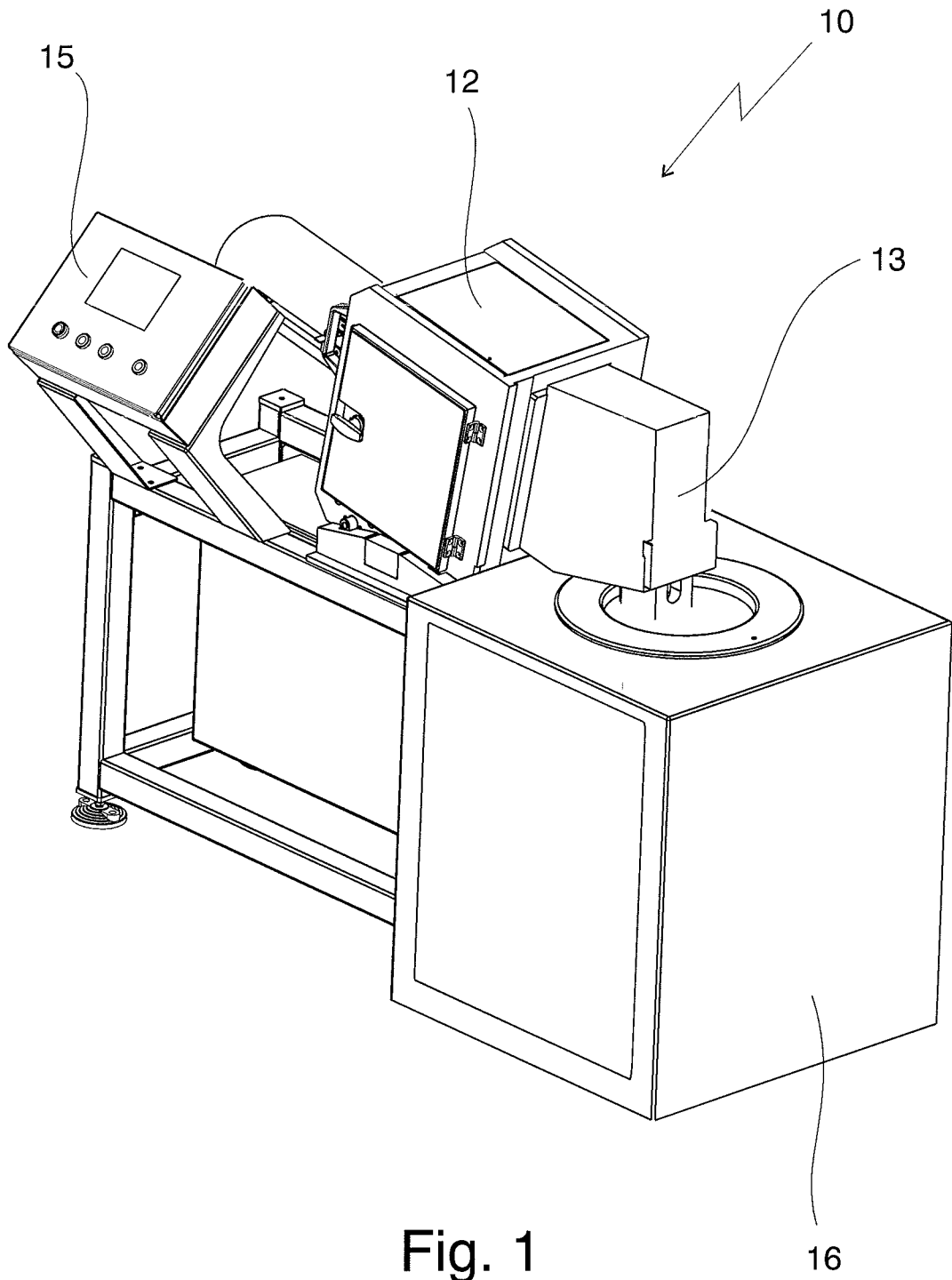


Fig. 1

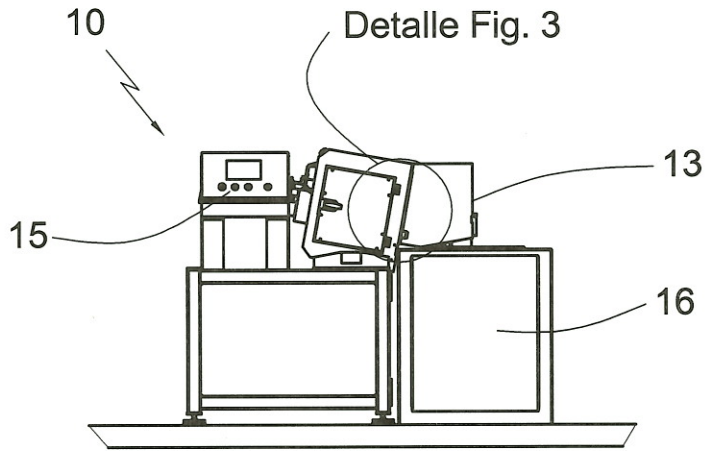


Fig. 2

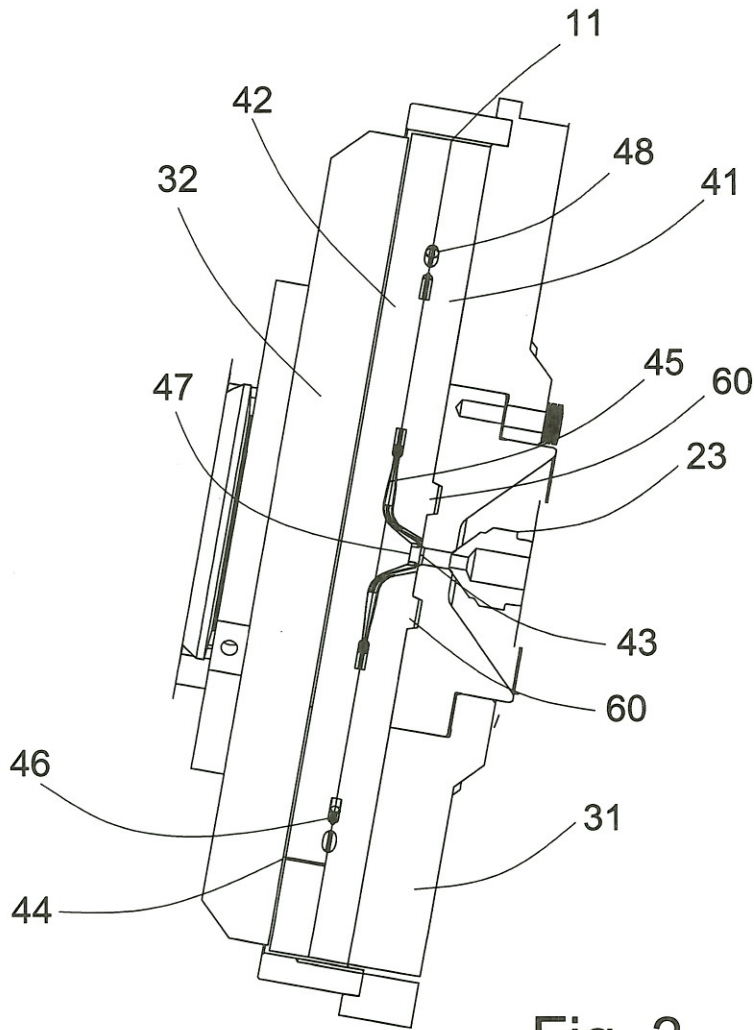


Fig. 3

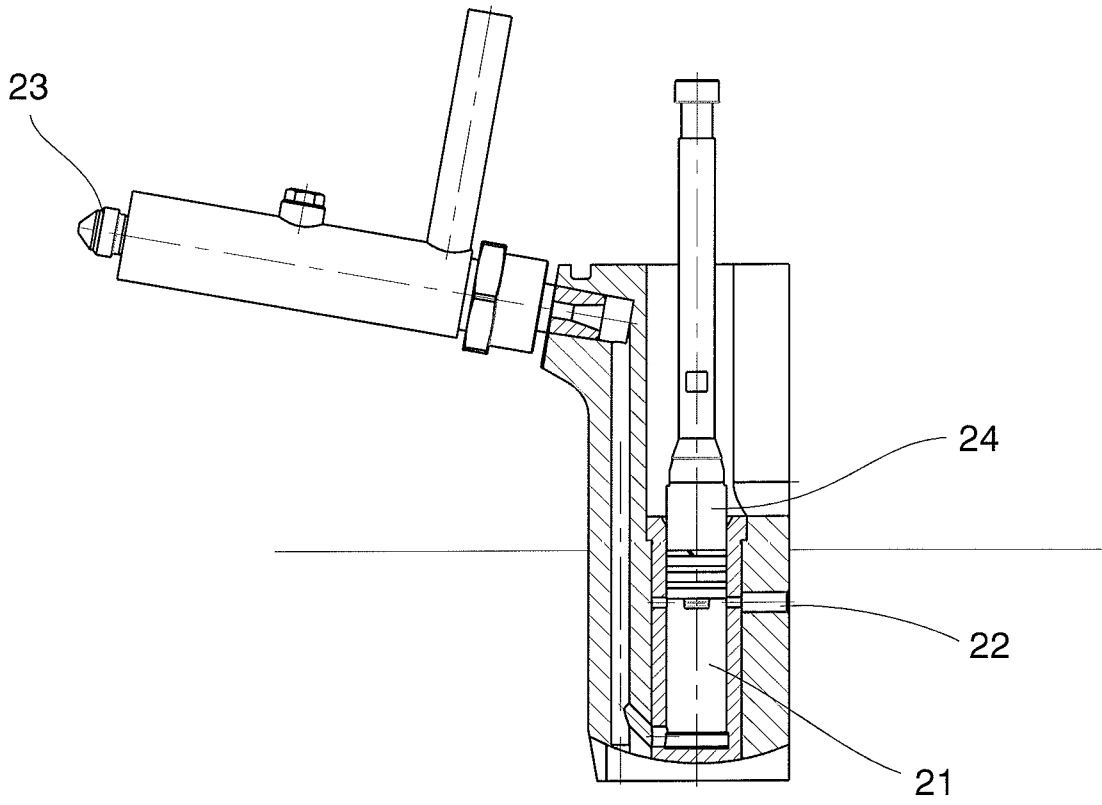


Fig. 4

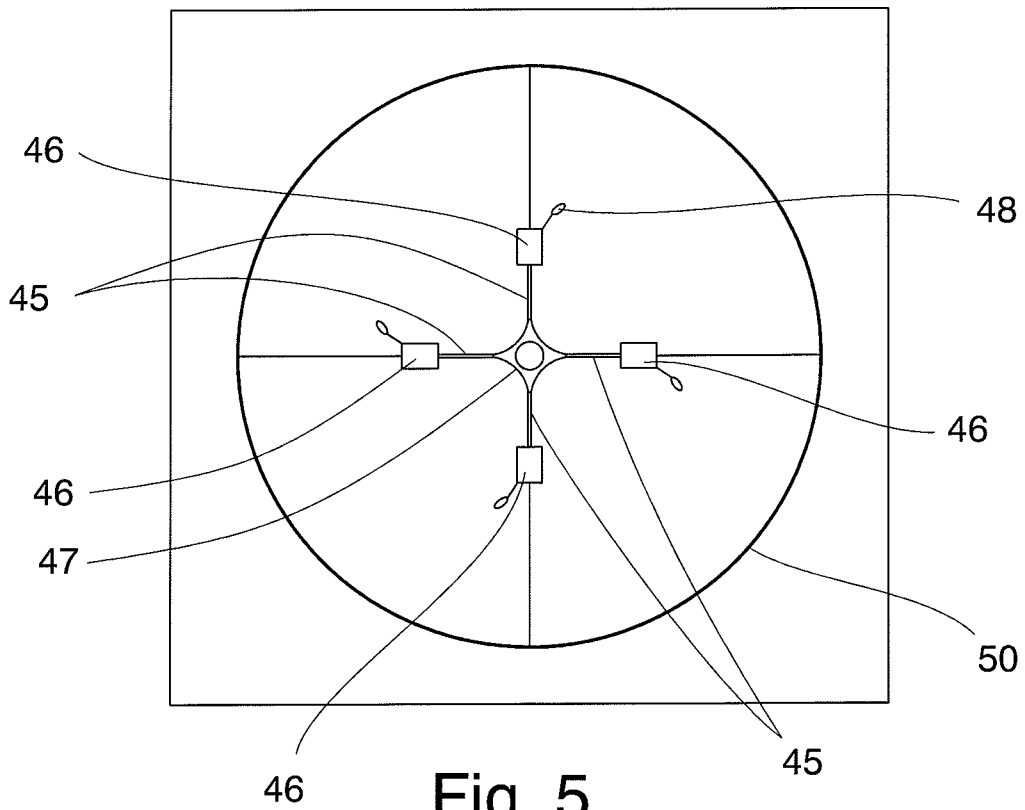
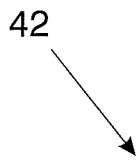


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201631163  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 06.09.2016  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B29C45/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2014059625 A1 (MICROSOFT CORP et al.) 24/04/2014, Párrafos 4, 22,29, 30,31, 37,45; figura 4, 6.	1-20
X	WO 2007034001 A1 (URPEMAK S L et al.) 29/03/2007, Páginas 6 -11; figura 1; reivindicación 1.	1-20
A	KR 20100117260 A (GIBBS KOREA DIE CASTING LTD) 03/11/2010, Resumen WPI; Figura 1.	1,5,6,7,9,11
A	ES 2020459 A6 (RUIZ BOU JAIME) 01/08/1991, Columna 2 línea 53-columna 4 línea 14.	1-20

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
18.08.2017

Examinador  
C. Rodríguez Tornos

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.08.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-20	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-20	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2014059625 A1 (MICROSOFT CORP et al.)	24.04.2014
D02	WO 2007034001 A1 (URPEMAK S L et al.)	29.03.2007
D03	KR 20100117260 A (GIBBS KOREA DIE CASTING LTD)	03.11.2010
D04	ES 2020459 A6 (RUIZ BOU JAIME)	01.08.1991

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

D01 divulga un equipo de inyección de metales por ejemplo magnesio, en moldes de inyección. (102). El equipo incluye técnicas para el ajuste de la presión de inyección, configuración de corredores en el molde y empleo de presión de vacío. El equipo de inyección posee un módulo de control de la unidad de inyección para el control del calentamiento y de la inyección del metal en el molde. Se incluye un elemento de calentamiento para fundir el metal. Una vez fundido y a través de un inyector (pistón o tornillo sin fin) se inyecta la aleación metálica en estado fundido y bajo presión en el molde. El equipo de moldeo posee una unidad de control del molde (122), de las cavidades del mismo y de su apertura y cierre y extracción de la pieza fabricada.

El sistema de vacío del equipo de inyección de D01, es un dispositivo para generar una presión negativa (vacío) en el interior del molde que favorece el flujo del metal. El dispositivo puede estar configurado para eliminar aire de la cavidad del molde creando una presión negativa y facilitando el llenado de molde e impidiendo la formación de bolsas de aire en la cavidad. De la figura (6) se deduce que el sistema se acopla de forma contigua y estanca al molde precisamente para poder generar ese vacío en la cavidad. El equipo incluye un módulo de control (108) de la operación de inyección.

El molde de D01 se constituye en dos partes separables, unos medios de entrada de material que conducen a partir de dicha entrada a los canales de distribución (ver figura 6); una pieza de distribución, ubicada en el punto de bifurcación / distribución del flujo de entrada desde los medios de trasiego e inyección, hacia los canales de llenado del molde; y una abertura para el acoplamiento estanco del sistema de vacío.

La principal diferencia entre el objeto técnico reivindicado y D01 radica en que el molde que se coloca en el equipo de inyección es un molde polimérico. Una posible ventaja de colocar un molde polimérico sería (según indica el solicitante) reducir costes y tiempo de fabricación de molde frente a los moldes metálicos. Sin embargo los moldes poliméricos son conocidos en el estado de la técnica (ver D04). La idea de ubicar un molde polimérico en un equipo de inyección convencional de los ampliamente conocidos en el estado de la técnica no posee actividad inventiva. El experto en la materia podría idear de forma genérica, tal y como está reivindicado, un equipo de tales características sin el empleo de actividad inventiva ni esfuerzo investigador.

Las reivindicaciones 2-11, se refieren a variantes de diseño del equipo que son ampliamente conocidas en los equipos de inyección genéricos y por tanto evidentes para el experto en la materia. Con un razonamiento similar las reivindicaciones de molde (12-14) y de procedimiento (15-20) carecen de actividad inventiva a la luz del estado de la técnica conocido. Las características reivindicadas en cuanto a molde, procedimiento y parámetros a controlar durante la inyección están recogidas en cualquier manual de inyección o en la Wikipedia ([https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo\\_por\\_inyecci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyecci%C3%B3n)) o son medidas evidentes para el experto en la materia a la luz del estado de la técnica.