

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 142**

21 Número de solicitud: 201830936

51 Int. Cl.:

**B29C 45/26** (2006.01)  
**B29C 45/66** (2006.01)  
**B29C 45/76** (2006.01)  
**B29D 35/10** (2010.01)  
**B29C 45/42** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**27.09.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.03.2020**

71 Solicitantes:

**SIMPLICITY WORKS EUROPE, S.L. (100.0%)**  
**Av. de la Universitat d'Elx, s/n Edificio Quorum**  
**IV, Parque Tecnológico Universidad Miguel**  
**Hernández**  
**03202 Elche (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Adrián**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **MOLDE PARA LA FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS TRIDIMENSIONALES**

57 Resumen:

Molde para la fabricación de artículos tridimensionales, que comprende un cuerpo (2) que define una superficie interna (S<sub>2</sub>); una tapa (4) configurada para cerrar dicho cuerpo (2); y medios de cierre y apertura propios (5) configurados para mantener unidos el cuerpo (2) y la tapa (4) durante el movimiento del mismo.

**ES 2 751 142 A1**

**DESCRIPCIÓN**

**MOLDE PARA LA FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS TRIDIMENSIONALES**

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un molde para la fabricación de artículos tridimensionales, en especial de pared flexible, tales como calzado, bolsos, prendas de vestir, etc., y en general todo tipo de artículos que estén limitados por una pared externa flexible compuesta a base de piezas laminares, de naturaleza flexible, que se unen entre sí por sus bordes enfrentados. Así como, para la fabricación de artículos de pared flexible dotados de un forro interno, o que comprenden una pared o núcleo de naturaleza semirrígida como, por ejemplo, muebles de asiento, salpicaderos de vehículos, etc.

10  
15

La presente invención permite la implementación, tanto en producciones a gran escala como en partidas reducidas, de las nuevas tecnologías 3D Bonding, 3D Printing, entre otras de la Industria 4.0, a objeto de fabricar de manera flexible e inteligente, con costes reducidos y cerca del consumidor.

20

Antecedentes de la invención

Tradicionalmente, los artículos del tipo indicado se han venido fabricando mediante la unión por cosido sin inyección de las piezas laminares que los componen. Cuyas costuras requieren la realización de orificios que, a su vez, constituyen vías de penetración de agua que obligan al empleo de forros a base de membranas especiales, cintas de sellado interno, etc. para la fabricación de productos de carácter impermeable. En el caso particular del calzado, una vez cosidas las piezas laminares, es preciso realizar también un posterior proceso de pegado de la suela sobre dichas piezas laminares. Coser las piezas antes de poner la suela se conoce como “aparado”. Todo ello supone una elevada cantidad de mano de obra y tiempo de proceso, así como un incremento de los costes de producción. Además, también implica limitaciones en el diseño y en la comodidad de dichos artículos, así como una pérdida de estabilidad de los mismos.

25  
30  
35

Las fábricas tradicionales suelen requerir:

- una separación de procesos complejos en un gran número de tareas básicas, secuenciadas en serie dentro de la cadena de producción;
  - una disponibilidad de máquinas de diversa complejidad para dar soporte a los operarios en la ejecución de las diferentes etapas de proceso; y
  - 5 - una distribución específica de los puestos de trabajo para la ejecución de las tareas de fabricación, de acuerdo a las principales fases de los procesos de fabricación y a los sistemas utilizados para el transporte de las materias primas, componentes, productos acabados o semi-acabados, de un lugar a otro de la fábrica.
- 10 De forma resumida, todo ello supone:
- la presencia de forma generalizada de abundantes trabajadores en las diferentes áreas de proceso;
  - la supervisión y el control manual de un gran número de operaciones;
  - el empleo de un gran número de clásicas bandas o cintas transportadoras mecánicas,
  - 15 de gran rigidez y con poca o nula flexibilidad para adaptarse a cambios y/o nuevos procedimientos; y
  - la clásica organización compartimentada, hecha de unidades y almacenes, en los cuales las unidades de procesos se alimentan mediante el stock de materiales almacenados en almacenes de entrada, y desde las que posteriormente se envían
  - 20 como productos semi-acabados hacia los almacenes de salida.

Por otro lado, actualmente se conocen también los denominados procesos de inyección directa al corte, en los que una vez cosidas las piezas se conforma sobre las mismas un componente del artículo mediante inyección. En el caso particular del calzado, consiste

25 en fabricar un corte de calzado con costuras y cerrarlo por la planta con una tela, según una técnica de cosido denominada "*strobel*", que configura un calcetín. Dicho calcetín, una vez aparado, se calza en una horma que se encuentra conectada a una unidad de inyección que, a su vez, tiene dos medios moldes laterales de suela que se cierran abrazando la horma con el calcetín. Ello produce un cierre que permite mantener el

30 polímero inyectado o colado en el volumen que constituye la suela.

Los procesos de inyección directa al corte resultan de gran utilidad porque reducen el coste de mano de obra en los procesos de montaje y pegado de la suela. Sin embargo, no alteran el proceso tradicional de aparado que, en términos de mano de obra,

35

representan más del 50% del coste total del producto. Por ello, a pesar de que presentan ahorros, éstos no compensan el coste de fabricación de los moldes de inyección. Adicionalmente, los moldes de inyección directa presentan los siguientes problemas.

5 En primer lugar, los moldes de inyección directa están compuestos generalmente de varias piezas de metal mecanizadas. En el caso del calzado, para hacer una modelo hacen faltas varias tallas de moldes, con sus correspondientes pies derechos e izquierdos, por ello el coste de fabricar una serie de moldes es muy costoso. Esto ha generado que a pesar de ser beneficiosa la inyección directa solo pueda ser utilizada  
10 para partidas de producción bastante más altas que la media, lo que ha sido una gran barrera para esta tecnología durante décadas. Esto sumado a que la moda cada vez es más rápidamente cambiante, hace más necesario las partidas cortas de producción, generando así más falta de competitividad del sistema. En conclusión, si los moldes fuesen sustancialmente más económicos, la inyección directa se expandiría  
15 rápidamente en el mercado y a otros procesos similares.

En el caso concreto de los moldes de inyección directa para dos inyecciones con dos polímeros de diferentes características, éstos están compuestos por las siguientes piezas:

- 20 - Horma de aluminio donde se calza el corte y que va atornillada a la máquina, y que además suele girar para colocar una segunda horma.
- Horma de aluminio con pisada de primer patín de contacto con el suelo (*drummy plate*) que también va atornillada a la máquina.
- Dos moldes laterales interno y externo que hacen dibujo de la suela en los laterales  
25 y cierra con el corte (*side rings*).
- Molde de pistón que sube y baja para permitir la entrada y cierre de polímero y el punto de inyección. A su vez, también tiene el dibujo de la pisada (*bottom mould*).

Dado que ambas hormas se encuentran sujetas a la máquina, y los "*side rings*" también  
30 sujetos a la máquina de manera independiente, resulta muy difícil obtener una precisión exacta en el centrado de las mismas respecto a la parte inferior del molde. Para ello hace falta invertir mucho tiempo de calibración entre las hormas y el resto de componentes del molde.

35

El hecho de tener que sujetar varios moldes izquierdos y derechos en diferentes tallas, implica la utilización de maquinarias tipo carrusel de grandes dimensiones que sujetan generalmente entre 24 y 36 estaciones. Estas maquinarias son costosas, ocupan un gran espacio, tienen un gran peso y consumen mucha energía eléctrica. Aspectos que limitan aún más el empleo de esta tecnología.

5

Los moldes de inyección directa cierran generalmente contra el corte con la superficie de aluminio y, en otros casos, mediante un apósito de un material más blando, como el teflón, que se introduce en la ranura manualmente. Con esto se intenta compensar las irregularidades debidas a las piezas superpuestas del corte que son las causantes de flujos de poliuretano hacia el exterior de la suela, entre piel y molde. Sin embargo, dicha deformación no es suficiente para compensar estas irregularidades y suelen existir escapes.

10

Por otro lado, las suelas de inyección directa tienen una línea divisoria (*parting line*) en la parte delantera y trasera del calzado, por efecto de la unión entre los “side rings”. Este detalle desmejora sensiblemente en la estética en comparación con otros procesos como el montado y pegado donde las suelas no tienen dicho “parting line”. Esto se produce debido a que los moldes para configurar la entresuela cierran con dos medias secciones que, aunque el molde esté bien ajustado, igualmente dejan siempre una línea de cierre visible en la entresuela del calzado.

15

20

Durante el proceso de producción se utilizan agentes desmoldeantes aplicados en spray contra el molde de aluminio con el objetivo de evitar que el poliuretano se adhiera a la superficie del molde. Los problemas en este caso son varios. Por un lado, no son positivos para el medioambiente, y por otro, estos desmoldeantes crean una capa superficial en el molde que actúa sobre la reacción química evitando su pegado, pero al mismo tiempo destruyendo la piel superficial que genera la reacción de poliuretano que suele ser lisa y sin burbujas. Por el contrario, los agentes destruyen esa capa lisa, y las burbujas producto de la reacción de expansión de poliuretanos ligeros terminan siendo visibles en el exterior, generando de esta manera una apariencia de baja calidad superficial.

25

30

35

Principalmente, los costes de los moldes de inyección directa son altos porque están constituidos por varias piezas de aluminio mecanizadas generalmente por control numérico. Estos moldes están diseñados para atrapar el corte sobre la horma, mediante una pieza de aluminio que configura la cara externa de la suela y otra pieza de aluminio que configura la cara interna de la suela del calzado. Además, tienen una pieza sujeta a un pistón por la parte inferior que tiene el diseño de la pisada y dos hormas (una metálica con contra dibujo de pisada que sirve para configurar la inyección de un patín fino, y la otra horma que es la que le permite enfundar el calzado).

Otro inconveniente desde el punto de vista del diseño es que, con los moldes de aluminio las suelas suelen diseñarse considerando las contra salidas de la pieza según las direcciones de apertura de los moldes y considerando la capacidad de deformación del material inyectado para poder doblarse y salir. Esto representa un problema de limitación de diseño dado que se considera que se depende sólo de la deformación de la suela al salir y nada de deformación del molde al ser de aluminio.

Otro inconveniente desde el punto de vista estético es que, con los moldes de inyección directa la presión ejercida sobre el material de corte por el molde de aluminio suele marcar los materiales de corte como piel, por la alta presión y dureza del molde. Esta presión a su vez suele ser de varias toneladas para poder comprimir pieles superpuestas y evitar el derrame (overflow) de material inyectado que escape entre la superficie del corte y el molde.

Finalmente, estos sistemas de inyección directa son giratorios estilo carrusel o banana para colocar varias tallas de calzados, de modo que mientras unos se preparan, otros calzados encuentran el tiempo necesario dentro del molde para el curado del polímero.

Por otro lado, otros inconvenientes significativos de este tipo de moldes, relacionados con su unión permanente a las máquinas de inyección, se resumen a continuación:

- El montaje y/o atornillado de los diferentes componentes del molde en la máquina implica un considerable tiempo de trabajo, el cual se repite cada vez que se tiene que fabricar un modelo y/o artículo distinto. Además, requieren su conexión a otros elementos de alimentación (cableado, conductos de succión de aire, etc.) y/o

35

funcionamiento (calefactores, componentes mecánicos de la máquina, etc.) de tipo externo.

- 5 - Los artículos a medio fabricar deben permanecer en el molde hasta que se encuentran preparados para afrontar una siguiente etapa del proceso de fabricación (por ejemplo; una segunda etapa inyección, desmolde, etc.). A su vez, dado que el molde se encuentra vinculado a la máquina y unido permanentemente a ella hasta que se produce su cambio, dicha máquina resulta inutilizable hasta que se cumplen las condiciones necesarias (por ejemplo; una vez transcurre el tiempo de curado necesario del artículo a medio fabricar).
- 10 - La mayoría de piezas que componen estos moldes se encuentran diseñadas para modelos y/o tallas específicas que resultan incompatibles con otros modelos y/o tallas.
- Las presiones ejercidas entre molde y contra-molde (horma) durante la inyección resultan considerables.
- 15 - Existe un limitado control del estado de los artículos en proceso y/o de las condiciones físicas que se producen dentro del molde en cualquier momento, así como una baja trazabilidad de los componentes del molde.

La presente invención resuelve los problemas anteriormente expuestos mediante un molde independiente que se mantiene cerrado sin necesidad de estar conectado a una máquina, cuya configuración permite su movilidad a lo largo de la cadena de proceso de una planta de fabricación (por ejemplo; desde su almacenamiento hasta el desmolde del artículo fabricado en su interior y posterior reutilización del molde). Permitiendo conocer la posición del molde en cualquier momento del proceso, así como el estado del artículo contenido en su interior y la información relativa al mismo, de forma local y/o remota. Y utilizar dichos sistemas inteligentes para incorporar el molde en la línea de proceso y dirigirlo de forma automática hacia las diversas estaciones de trabajo. Donde dicho molde cuenta con un mayor número de componentes estándar e intercambiables de fácil fabricación y bajo coste, compatibles con distintos modelos y/o tallas de los artículos a fabricar, y que además le permiten trabajar a presiones más bajas y aumentar su eficiencia. En el que dicho molde no se encuentra permanentemente unido a una determinada máquina de la cadena de proceso, sino que se puede mover libremente a lo largo de dicha cadena de proceso para trabajar en otras máquinas configuradas para realizar procesos distintos, y/o dirigirse al almacén con un producto a medio fabricar en

35

su interior hasta que se cumplen las condiciones necesarias en el mismo para afrontar una siguiente etapa del procedimiento de fabricación.

5 Asimismo, cabe señalar que el molde de la presente invención resulta de aplicación tanto en los procesos de inyección directa al corte descritos anteriormente, como en la fabricación de artículos tridimensionales de pared flexible mediante el procedimiento descrito en el documento WO2018109242A1. En dicho procedimiento, los artículos tridimensionales de pared flexible se fabrican mediante un molde y un contra-molde entre los que se delimita un volumen que corresponde al del artículo a obtener. El artículo suele estar compuesto por una o más piezas laminares flexibles que se montan sobre una plantilla flexible que presenta múltiples funcionalidades y que se dispone sobre la superficie interna del molde, uniéndose entre sí las piezas laminares mediante un material adherente que se inyecta en estado fluido a través de una red de conductos limitados entre molde, plantilla flexible y bordes enfrentados de piezas laminares.

15 La presente invención permite la creación de nuevas fábricas inteligentes (smart factories) que, a diferencia de las tradicionales, presentan las siguientes ventajas:

- son capaces de hacer series de producción muy cortas (por ejemplo; un solo par de zapatos) según los requerimientos de un cliente en particular;
- 20 - son capaces de tomar sus decisiones por inteligencia artificial, contando con varios puntos de toma de decisiones, tanto al comienzo de la línea de entrada, como a la salida de moldes al almacén;
- tienen la capacidad de conectarse a los moldes de manera remota para conocer su estado;
- 25 - son capaces de utilizar realidad aumentada para ver in situ y de manera virtual lo que sucede en producción;
- cuentan con robots colaborativos para ayudar en tareas repetitivas, tales como poner piezas en el molde; y
- cuentan con robots de transporte que envían piezas de procesos previos a la sección de inyección de moldes.

30 Descripción de la invención

El molde para la fabricación de artículos tridimensionales de la presente invención comprende:

- un cuerpo que define una superficie interna, el cual puede estar compuesto por una o más piezas;
- una tapa configurada para cerrar dicho cuerpo; y
- medios de cierre y apertura propios configurados para mantener unidos el cuerpo y la tapa durante el movimiento de dicho molde.

5

Esta configuración permite que el molde se mantenga cerrado sin necesidad de estar conectado o fijado a una máquina. Esto le confiere la ventaja de poder moverse hacia cualquier otro punto de la planta de fabricación o línea de proceso, por ejemplo, zona de inyectores, almacenes de moldes, estaciones de trabajo para la colocación de las piezas laminares, zonas de desmolde, etc. Con la ventaja adicional de que el molde, además de vacío, se puede mover de una zona a otra con el artículo a medio fabricar en su interior. Ello permite dejar libres las máquinas de la cadena de proceso para que puedan ser utilizadas por otros moldes, mientras que los artículos a medio fabricar acaban de reunir las condiciones necesarias (tiempo de curado, resistencia, presión, temperatura, etc.) dentro del propio molde, y en cualquier otro lugar de la fábrica, para afrontar las siguientes etapas del procedimiento de fabricación.

10

15

20

Preferentemente, el molde comprende una plantilla elásticamente deformable dispuesta entre el cuerpo y la tapa, por ejemplo, de silicona, que se ajusta sobre dicha superficie interna y que se encuentra configurada para recibir una o más piezas laminares de un artículo a fabricar. Al ser la silicona un material químicamente resistente, permite prescindir de agentes de desmoldeantes durante el proceso de producción.

25

Preferentemente, el molde comprende un contra-molde, u horma en caso de calzado, que ocupa un volumen definido entre el cuerpo y la tapa, y más preferentemente, entre la plantilla y la tapa, que se encuentra configurada para presionar las piezas laminares contra la plantilla cuando el cuerpo y la tapa se encuentran unidos. Ello permite que, una vez realizada la inyección del fluido plástico que une los bordes enfrentados de piezas laminares, o previamente al proceso de inyección en el caso de piezas laminares que se encuentran cosidas, la horma mantenga la presión necesaria sobre dichas piezas laminares durante el tiempo de curado, o en cualquier otro momento, para asegurar que las piezas no se separan. Así pues, el molde se puede mover hacia otras zonas de la línea de producción mientras se va realizando el curado en su interior, estando el cuerpo

30

35

y la tapa unidos entre sí y apretando la horma que se encuentra ajustada entre ambos.

5 Otra ventaja destacable de tener la horma dispuesta dentro del molde es que queda perfectamente centrada, a diferencia de los moldes de inyección conocidos en el estado del arte, en los cuales se suelen producir problemas de centrado debido a que las piezas del molde y las hormas se encuentran unidas a la máquina, tal y como se ha descrito en el apartado de antecedentes.

10 Preferentemente, el cuerpo comprende un orificio de desmolde configurado para permitir el paso de un elemento de empuje o desmolde externo para la extracción de la horma mediante el empuje ejercido sobre la misma por dicho elemento de desmolde externo. De este modo, una vez fabricado el artículo se puede extraer la horma del mismo.

15 Preferentemente, el cuerpo comprende:

- una parte fija sobre la que se soporta el molde, formada por una o más piezas; y
  - una parte intercambiable en la que queda definida la superficie interna del cuerpo, y que se encuentra configurada para montarse de forma extraíble sobre la parte fija. Donde la parte intercambiable puede estar formada por una o más piezas, intercambiables de forma conjunta o individual.
- 20

Ello permite estandarizar los componentes del molde, de modo que la parte fija, o chasis, actúa como elemento de soporte y/o elemento estructural del molde, independientemente del modelo y/o de la talla del artículo a fabricar, por lo que dicha parte fija es común para un gran número de artículos, así como para un gran número de modelos y/o tallas de los mismos. Por otro lado, la parte intercambiable es la que determina la forma, tamaño y/o las características del diseño de cada artículo a fabricar. Por lo tanto, con un menor número de componentes y/o piezas del molde se puede fabricar un mayor número de artículos diferentes. Asimismo, la parte fija y la parte intercambiable presentan formas complementarias que facilitan su montaje y sustitución de un modo rápido y sencillo.

25

30

De acuerdo a un caso de realización particular, la tapa puede comprender también una o más partes intercambiables, definiendo otras formas y/o superficies del artículo a

35

fabricar, a fin de estandarizar aún más los componentes del molde.

5 Preferentemente, la parte fija es de material metálico, por ejemplo aluminio, para ofrecer al molde la robustez y resistencia necesaria para llevar a cabo las funciones descritas anteriormente.

La parte intercambiable puede ser también metálica, si bien, preferentemente es de material plástico, para llevar a cabo una triple función:

- 10 - Facilitar la propia fabricación de dicha parte intercambiable con materiales más económicos, permitiendo su rápida y económica fabricación mediante técnicas de impresión 3D.
- 15 - Ofrecer una base de apoyo para las piezas laminares, de modo que cuando éstas reciben la presión de la horma sobre la plantilla elásticamente deformable, presionada a su vez por la tapa al cerrarse contra el cuerpo, dicha deformidad ejerce una presión contraria, o en sentido opuesto, perpendicular a las piezas flexibles, garantizando un cierre eficiente durante el paso del material plástico fluido para evitar su derrame (overflow) fuera del molde.
- 20 - Emplear materiales metálicos rígidos, como el aluminio, en la parte fija del cuerpo y en la tapa, combinados con otros materiales en la parte intercambiable del cuerpo y/o en la plantilla de material elásticamente deformable. De modo que, al ser el material de apoyo más blando que el aluminio, se genera un cierre más eficiente que permite cubrir las irregularidades de la superficie del producto o artículo a fabricar, o inclusive dos piezas superpuestas de corte. Este tipo de cierre resulta más suave y no requiere presiones de cierre tan altas, porque en lugar de deformar el artículo para evitar el derrame lo que se deforma es parte del molde. Las presiones de cierre pueden bajar a una relación de 10 a 1 comparado con las que reciben los moldes de aluminio no transportables que se encuentran unidos a las máquinas existentes, pudiéndose con ello fabricar maquinaria para la manipulación de este tipo de moldes más pequeña y económica.

30

Preferentemente, el cuerpo comprende:

- una o más cámaras de vacío que comunican con una pluralidad de orificios succión que llegan hasta la superficie interna del cuerpo; y
- una o más boquillas de extracción que permiten la extracción del aire de la cámara

35

de vacío.

A su vez, la plantilla comprende:

- 5       - una pluralidad de taladros en comunicación con los orificios succión, configurados para atraer contra dicha plantilla una o más piezas laminares del artículo a fabricar cuando se extrae el aire de la cámara de vacío.

10       Ello facilita el trabajo de colocación de las piezas laminares dentro del molde, dado que dichas piezas se mantienen atraídas sobre la plantilla a medida que el operario las va colocando ordenadamente, sin necesidad de tener que pegarlas sobre dicha plantilla mediante el empleo de productos adherentes.

15       Esta misma configuración se puede realizar también en el contra-molde, u horma en caso de calzado, con la misma finalidad. Es decir, dicho contra-molde u horma puede comprender también una cámara de vacío en comunicación con una pluralidad de orificios de succión que lleguen hasta la superficie de una o más de sus caras. De modo que, al colocar las piezas laminares sobre dichas caras, las piezas se mantengan atraídas contra ellas debido a la extracción de aire de la cámara de vacío, mientras dura el proceso de colocación de las piezas. Por lo que no es necesario tener que pegarlas sobre el contra-molde u horma mediante el empleo de productos adherentes, ni tampoco es necesario cubrir la horma con un calcetín cosido como es tradicional en procesos de inyección directa.

20

Preferentemente, el cuerpo comprende:

- 25       - una primera pieza lateral que define una primera porción de la superficie interna sobre la que se ajusta la plantilla; y
- una segunda pieza lateral que define una segunda porción de la superficie interna sobre la que se ajusta la plantilla;

30       donde la primera pieza lateral y la segunda pieza lateral se encuentran unidas entre sí cuando la tapa se encuentra unida al cuerpo, y configuradas para desplazarse en sentidos opuestos una vez retirada la tapa del cuerpo. La primera pieza lateral y la segunda pieza lateral también pueden permanecer unidas sin necesidad de que la tapa esté colocada. Asimismo, sobre las partes laterales se encuentra posicionada la plantilla elásticamente deformable, de modo que para separarlas hace falta vencer la resistencia

35

a la elongación de dicha plantilla.

5 Ello permite abrir lateralmente el molde, una vez dispuestas las piezas laterales sobre la plantilla, para a su vez permitir la introducción de la horma. Por otro lado, para impedir que se pierda el vacío dentro del molde en dicha situación, hecho que podría hacer que las piezas laterales se descolocaran, preferentemente, la primera pieza lateral y la segunda pieza lateral se encuentran conjuntamente cubiertas por una funda elástica configurada para impedir la entrada de aire externo cuando se separan ambas piezas laterales. De forma más concreta, la plantilla elásticamente deformable ajustada sobre 10 las porciones de superficie interna del cuerpo, en combinación con la funda elástica, también deformable, permiten que dicho cuerpo se mantenga estanco a pesar de la separación entre la primera pieza lateral y la segunda pieza lateral.

15 Para incrementar el deslizamiento y/o movilidad del molde a lo largo de la línea de proceso, dicha funda elástica puede comprender en su cara inferior externa, o cara de apoyo, una o más planchas metálicas para evitar la fricción que causaría el material plástico de la funda sobre otros elementos de transporte (cintas o bandas transportadoras, etc.) y/o maquinaria (estaciones de trabajo, etc.).

20 Para permitir la interacción de accionamientos y/o elementos externos con el molde, la funda elástica comprende también una pluralidad de aberturas o ventanas de diferentes formas y tamaños para dejar visibles elementos funcionales y/o de conexión del mismo como, por ejemplo; los medios de cierre y apertura propios, los medios de cierre y apertura laterales, la boquilla de extracción de aire de la cámara de vacío, 25 conectores eléctricos, etc.

30 Preferentemente, el molde comprende al menos uno o más calefactores eléctricos dispuestos dentro del cuerpo. Preferentemente, dichos calefactores se encuentran aislados térmicamente del exterior de dicho cuerpo por la funda elástica. Ello permite retener el calor dentro del molde, de modo que se pueden utilizar calefactores eléctricos de menor potencia y consumo eléctrico. En concreto, el hecho de que el molde se encuentra cubierto por un material de menor conductividad térmica que el aluminio permite mantener el molde atemperado y, de esta manera, reducir energía.

35

El calefactor eléctrico puede estar cableado a la vía de producción, o alimentado eléctricamente por el propio molde mediante el empleo de baterías.

Preferentemente, el molde comprende medios de cierre y apertura laterales configurados para mantener unidas la primera pieza lateral y la segunda pieza lateral, y para permitir una posterior separación lateral de las mismas, formados por:

- al menos un pestillo lateral que discurre a través de un orificio lateral del cuerpo, en cuyo extremo presenta un elemento de cierre lateral configurado para unir la primera pieza lateral a la segunda pieza lateral; y
- al menos un accionamiento inferior que discurre a través de un orificio inferior del cuerpo, en cuyo extremo presenta un elemento de apertura lateral configurado para desbloquear el elemento de cierre del pestillo lateral.

La configuración descrita aumenta la accesibilidad de los medios de cierre y apertura laterales, de modo que pueden ser fácilmente accionados de forma externa actuando sobre las caras laterales del molde y sobre la cara inferior del mismo.

Preferentemente, la tapa comprende:

- una primera cara que define un primer contra-molde asociado a un primer volumen del artículo a fabricar; y
- una segunda cara que define un segundo contra-molde asociado a un segundo volumen del artículo a fabricar;

donde la tapa presenta un carácter reversible que permite cerrar el cuerpo a través de la primera cara o de la segunda cara.

De este modo se obtiene una tapa reversible que permite realizar una primera inyección de material plástico mediante la primera cara, y una segunda inyección de material plástico mediante la segunda cara. Gracias a ello se puede reducir aún más el número de componentes del molde, además de simplificar el procedimiento de fabricación.

Preferentemente, la tapa comprende al menos un revestimiento parcial o lámina de un material elásticamente deformable, por ejemplo, de silicona, dispuesto en uno o ambos contra-moldes de la primera y de la segunda cara (por ejemplo, adherido sobre uno o ambos contra-moldes). La finalidad de este revestimiento es conformar formas y/o

35

configuraciones adicionales (canales, huecos, contornos, etc.) del producto que se suman a las ya definidas por el propio mecanizado de los contra-moldes (por ejemplo, adicionales a la forma y/o configuración de la suela de una zapatilla deportiva). De este modo se puede conseguir un diseño continuo alrededor del producto, en combinación con la plantilla elásticamente deformable de silicona situada en el cuerpo del molde. Es decir, una circulación de 360° del poliuretano inyectado en el molde, aprovechando los pasos y/o canales definidos para ello en la plantilla y el revestimiento.

Como medios de cierre y apertura propios se entienden todos aquellos que se encuentran integrados en el propio molde, o forman parte del mismo, y que se mueven conjuntamente con dicho molde a lo largo de la línea de producción para mantener cerrada la tapa contra el cuerpo. Ello, con independencia de que dichos medios de cierre y apertura propios requieran o no otros elementos externos (accionamientos, mecanismos, herramientas, etc.) para abrir y/o cerrar la tapa respecto del cuerpo.

Preferentemente, los medios de cierre y apertura propios comprenden:

- al menos un pestillo superior que discurre a través de un orificio superior que se extiende del cuerpo a la tapa, en cuyo extremo presenta un elemento de cierre superior configurado para unir el cuerpo a la tapa; y
- al menos un elemento de bloqueo que trabaja en colaboración con el elemento de cierre superior; y
- al menos un accionamiento de desbloqueo configurado para liberar el elemento de cierre del elemento de bloqueo.

La configuración descrita aumenta la accesibilidad de los medios de cierre y apertura propios, de modo que pueden ser fácilmente accionados de forma externa actuando, por ejemplo, sobre sobre la cara inferior del mismo. Además, dicha configuración garantiza un cierre seguro y hermético del molde, capaz de resistir las presiones de trabajo que se producen dentro del mismo, por ejemplo, durante las etapas de inyección del procedimiento de fabricación, sin que se produzcan derrames del material fluido.

De acuerdo a un caso de realización particular, los medios de cierre y apertura propios pueden comprender uno o más electroimanes dispuestos en el molde, configurados para unir el cuerpo y la tapa de forma electromagnética.

35

El carácter móvil y/o transportable del molde de la presente invención, que además permite llevar diferentes etapas del procedimiento de fabricación en áreas de trabajo y/o máquinas distintas, hace que sea conveniente llevar un control exhaustivo en todo momento de la posición del molde, de la información del artículo contenido en su interior, de determinadas condiciones físicas que influyen en el estado de dicho artículo durante su fabricación, etc. Todo ello, a fin de obtener un procedimiento de fabricación inteligente que permita hacer una gestión óptima y eficiente de los recursos disponibles (maquinaria, moldes, materiales y/o componentes del artículo a fabricar, etc.), además de aumentar la capacidad de producción de la planta, reducir los tiempos de fabricación y simplificar los costes.

Para ello, preferentemente, el molde comprende medios de identificación remotos configurados para transmitir información del molde mediante radiofrecuencia a una red de datos. De este modo, el sistema central de datos de la planta de fabricación puede recibir dicha información y enviar las órdenes correspondientes al molde para su operación.

Preferentemente, el molde comprende medios de identificación locales configurados para transmitir información del molde mediante cableado y/o conexión directa a un dispositivo electrónico.

Preferentemente, el molde comprende medios de conexión inalámbrica configurados para conectarse a Internet y/o a una red de datos.

Preferentemente, el molde comprende uno o más sensores de presión y/o de temperatura para conocer las condiciones físicas en el interior del mismo.

Preferentemente, el molde se alimenta eléctricamente de una fuente de alimentación propia mediante una o más baterías dispuestas dentro del mismo, y/o de una fuente de alimentación externa a través de una toma de conexión eléctrica dispuesta en el mismo.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como ejemplo no limitativo de la misma.

5

FIG. 1: Vista en perspectiva de un primer despiece del molde de la presente invención.

FIG. 2: Vista en perspectiva de un segundo despiece del molde de la presente invención.

10

FIG. 3: Vista en planta superior del molde de la presente invención.

FIG. 4: Vista seccionada según la línea de corte A-A' de la FIG.3.

FIG. 5: Vista en planta inferior del molde de la presente invención.

15

FIG. 6: Vista lateral de un tercer despiece del molde de la presente invención.

FIG. 7: Vista seccionada según la línea de corte B-B' de la FIG.6.

20

FIG. 8: Vista seccionada según la línea de corte C-C' de la FIG.6.

FIG. 9a: Vista seccionada según la línea de corte D-D de la FIG.6.

FIG. 9b: Vista seccionada según la FIG. 9a, con la tapa unida al cuerpo del molde.

25

FIGS. 10a-10f: Secuencia de funcionamiento para la fabricación de calzado mostrada mediante secciones transversales del molde.

FIG. 11: Diagrama esquemático de los elementos de alimentación y control del molde.

30

FIG. 12a: Vista seccionada según la línea de corte E-E' de la FIG.6, sin la horma y con la tapa abierta.

FIG. 12b: Detalle Z de la FIG. 12a.

35

FIG. 13a: Vista seccionada según la línea de corte E-E' de la FIG.6, sin la horma y con la tapa cerrada.

FIG. 13b: Detalle W de la FIG. 13a.

5

FIG. 14: Ejemplo de aplicación del molde de la presente invención en una planta de fabricación inteligente.

FIG. 15 Vista en perspectiva de una máquina de ensamblaje de la FIG. 14.

10

#### Descripción detallada de la invención

Como se aprecia en las FIGS. 1 y 2, el molde (1) para la fabricación de artículos tridimensionales de pared flexible de la presente invención comprende:

- un cuerpo (2) que define una superficie interna ( $S_2$ ), ver FIG. 7;
- 15 - una plantilla (3) elásticamente deformable, por ejemplo, de silicona (que también presenta un carácter impermeable que no permite el paso del aire), que se ajusta sobre dicha superficie interna ( $S_2$ ) y que se encuentra configurada para recibir una o más piezas laminares (L) de un artículo a fabricar;
- una tapa (4) configurada para cerrar dicho cuerpo (2), quedando dispuesta la plantilla (3) entre el cuerpo (2) y la tapa (4); y
- 20 - medios de cierre y apertura propios (5) configurados para mantener unidos el cuerpo (2) y la tapa (4) durante el transporte/movimiento del molde (1).

Esta configuración permite que el molde (1) se mantenga cerrado sin necesidad de estar conectado o fijado a una máquina. Esto le confiere la ventaja de poder moverse hacia cualquier otro punto de la planta de fabricación o línea de proceso, ver FIG. 13.

25

El cuerpo (2) comprende:

- una primera pieza lateral (2a) que define una primera porción ( $S_{2a}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ ) sobre la que se ajusta la plantilla (3); y
- 30 - una segunda pieza lateral (2b) que define una segunda porción ( $S_{2b}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ ) sobre la que se ajusta la plantilla (3);

donde la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b) se encuentran unidas

35

entre sí cuando la tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2), y configuradas para desplazarse en sentidos opuestos ( $d_{2a}$ ,  $d_{2b}$ ) una vez retirada la tapa (4) del cuerpo (2). Ello permite abrir lateralmente el molde (1), una vez dispuestas las piezas laterales (L) sobre la plantilla (3), para a su vez permitir la introducción de un contra-molde (6), u  
 5 horma (6) para la fabricación de calzado, ver FIG. 9b.

Por otro lado, para impedir que se pierda el vacío dentro del molde (1) en dicha situación, hecho que podría hacer que las piezas laterales (L) se descolocaran, la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b) se encuentran conjuntamente cubiertas por  
 10 una funda elástica (7) configurada para impedir la entrada de aire externo cuando se separan ambas piezas laterales (2a, 2b). Para permitir la interacción de accionamientos y/o elementos externos con el molde (1), la funda elástica (7) comprende también una pluralidad de aberturas o ventanas (71) de diferentes formas y tamaños para dejar visibles elementos funcionales y/o de conexión del mismo como, por  
 15 ejemplo; los medios de cierre y apertura propios (5), los medios de cierre y apertura laterales (9), la boquilla de extracción (25) de aire de la cámara de vacío (23), orificios de inyección (111) de material fluido, conectores eléctricos, etc.

Los medios de cierre y apertura propios (5) se encuentran integrados en el propio molde  
 20 (1), o forman parte del mismo, y se mueven conjuntamente con dicho molde (1) a lo largo de la línea de producción manteniendo cerrada la tapa (4) contra el cuerpo (2).

De acuerdo al presente ejemplo, los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden:

- 25 - una pluralidad de pestillos superiores (51), uno por cada esquina del molde (1), donde cada uno de ellos discurre a través de un orificio superior (52) que se extiende del cuerpo (2) a la tapa (4), en cuyo extremo presenta un elemento de cierre superior (53) configurado para unir el cuerpo (2) a la tapa (4); y
- al menos un elemento de bloqueo (54) que trabaja en colaboración con el elemento  
 30 de cierre superior (53); y
- al menos un accionamiento de desbloqueo (55) configurado para liberar el elemento de cierre (53) del elemento de bloqueo (54).

De acuerdo al presente ejemplo, cada accionamiento de desbloqueo (55), o chaveta,

35

comprende un resorte interior (no ilustrado), de modo que cuando se presiona dicho resorte mediante el accionamiento de desbloqueo (55) se libera el cierre superior (53) del elemento de bloqueo (54). Por el contrario, si no se lleva a cabo acción alguna sobre el accionamiento de desbloqueo (55) el cierre superior (53) permanece bloqueado, impidiendo la apertura de la tapa (4).

La configuración descrita aumenta la accesibilidad de los medios de cierre y apertura propios (5), de modo que pueden ser fácilmente accionados de forma externa actuando, por ejemplo, sobre el contorno de la tapa (4).

La FIG. 3 muestra una vista en planta del molde (1).

Como se aprecia en la FIG. 4, el molde (1) comprende un contra-molde (6), u horma (6) para la fabricación de calzado, que ocupa un volumen (V) definido entre la plantilla (3) y la tapa (4), y que se encuentra configurada para presionar las piezas laminares (L) contra la plantilla (3) cuando el cuerpo (2) y la tapa (4) se encuentran unidos, ver FIG. 9b.

El cuerpo (2) comprende un orificio de desmolde (60) configurado para permitir el paso de un elemento de desmolde externo para la extracción de la horma (6) mediante el empuje ejercido sobre la misma por dicho elemento de desmolde externo. De este modo, una vez fabricado el artículo se puede extraer la horma (6) del mismo.

La FIG. 5 muestra una vista inferior del molde (1) en la que se pueden apreciar con mayor detalle los distintos elementos que permiten la interacción del molde (1) con una máquina para la manipulación del mismo.

En concreto, el molde (1) comprende cuatro accionamientos de desbloqueo (55) configurados para liberar, cada uno de ellos, un elemento de cierre (53) de los medios de cierre y apertura propios (5).

Por otro lado, se aprecian también dos orificios inferiores (95) situados en la parte central que dan acceso a otros dos accionamientos inferiores (94) configurados para desbloquear, cada uno de ellos, un elemento de cierre (93) de los medios de cierre y

apertura laterales (9).

También se aprecia desde otro punto de vista el orificio de desmolde (60) configurado para permitir el paso de un elemento de desmolde externo para la extracción de la horma  
5 (6), así como las boquillas de extracción (25) de aire de la cámara de vacío (23).

Finalmente, para incrementar el deslizamiento y/o movilidad del molde (1) a lo largo de la línea de proceso, la funda elástica (7) comprende en su cara inferior externa, o cara de apoyo, dos placas metálicas (72) para evitar la fricción que causaría el material  
10 plástico de la funda sobre otros elementos de transporte (cintas o bandas transportadoras, etc.) y/o maquinaria (estaciones de trabajo, etc.).

La FIG. 6 muestra una vista lateral de un tercer despiece del molde (1).

15 Como se aprecia en la FIG. 7, el cuerpo (2) comprende:

- una parte fija (21) sobre la que se soporta el molde (1); y
- una parte intercambiable (22) en la que queda definida la superficie interna ( $S_2$ ) del cuerpo (2) y sobre la que se ajusta la plantilla (3), y que se encuentra configurada para montarse de forma extraíble sobre la parte fija (21), ver FIGS. 9a y 9b.

20 La parte fija (21), o chasis, actúa como elemento de soporte y/o elemento estructural del molde, independientemente del modelo y/o de la talla del artículo a fabricar, por lo que dicha parte fija (21) es común para un gran número de artículos, así como para un gran número de modelos y/o tallas de los mismos. Por otro lado, la parte intercambiable (22)  
25 es la que determina la forma, tamaño y/o las características del diseño de cada artículo a fabricar. Por lo tanto, con un menor número de componentes y/o piezas del molde (1) se puede fabricar un mayor número de artículos diferentes. Asimismo, la parte fija (21) y la parte intercambiable (22) presentan formas complementarias que facilitan su montaje y sustitución de un modo rápido y sencillo.

30 La parte fija (21) es de material metálico, como el aluminio, mientras que la parte intercambiable (22) es de material plástico fácilmente producible mediante impresión 3D.

35

El molde (1) comprende dos calefactores eléctricos (8) dispuestos dentro del cuerpo (2), aislados térmicamente del exterior de dicho cuerpo (2) por una funda elástica (7).

5 Como se aprecia en la FIG. 8, el molde (1) comprende medios de cierre y apertura laterales (9) configurados para mantener unidas la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b), y para permitir una posterior separación lateral de las mismas, los cuales se encuentran formados por:

- 10 - al menos un pestillo lateral (91), dotado de un primer resorte (97), que discurre a través de un orificio lateral (92) del cuerpo (2), en cuyo extremo presenta un elemento de cierre lateral (93) configurado para unir la primera pieza lateral (2a) a la segunda pieza lateral (2b); y
- 15 - al menos un accionamiento inferior (94), dotado de un segundo resorte (98), que discurre a través de un orificio inferior (95) del cuerpo (2), en cuyo extremo presenta un elemento de apertura lateral (96) configurado para desbloquear el elemento de cierre (93) del pestillo lateral (91).

La configuración descrita aumenta la accesibilidad de los medios de cierre y apertura laterales (9), de modo que pueden ser fácilmente accionados de forma externa actuando sobre las caras laterales del molde (1) y sobre la cara inferior del mismo.

20 Como se aprecia en las FIG. 9a y 9b, de acuerdo al presente ejemplo, los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden adicionalmente al menos un muelle de cierre (56) configurado para presionar la tapa (4) contra el cuerpo (2) cuando ambos se encuentran unidos, FIG 9b.

25 Para ello, los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden al menos una varilla (57) que presenta:

- 30 - un extremo superior (57s) en el que se encuentra dispuesto el pestillo superior (51);  
y
- un extremo inferior (57i) sobre en el que se encuentra dispuesto el muelle de cierre (56);

donde el muelle de cierre (56) se encuentra en posición comprimida (56T) cuando la tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2) para ejercer una fuerza de empuje descendente ( $F_{56}$ ) contra el extremo inferior (57i) de la varilla (57).

35

En cualquier caso, la presencia de los muelles de cierre (56) y de los elementos asociados a los mismos resultan un complemento opcional de los medios de cierre (5) anteriormente descritos, cuya finalidad es ofrecer una mayor sujeción de la tapa (4) al cuerpo (2) durante el transporte del molde (1). Es decir, los medios de cierre y apertura  
 5 propios (5) formados por los elementos (51, 52, 53, 54, 55) pueden funcionar igualmente de forma adecuada sin la presencia de los muelles de cierre (56).

Como se aprecia en las FIGS. 10a y 10b, el cuerpo (2) comprende:

- 10 - una cámara de vacío (23) que comunica con una pluralidad de orificios succión (24) que llegan hasta la superficie interna ( $S_2$ ) del cuerpo (2); y
- una boquilla de extracción (25) que permite la extracción del aire de la cámara de vacío (23).

A su vez, la plantilla (3) comprende:

- 15 - una pluralidad de taladros (31) en comunicación con los orificios succión (24), configurados para atraer contra dicha plantilla (3) una o más piezas laminares (L) del artículo a fabricar cuando se extrae el aire de la cámara de vacío (23).

Como se ha dicho anteriormente, el cuerpo (2) comprende:

- 20 - una primera pieza lateral (2a) que define una primera porción ( $S_{2a}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ ) sobre la que se ajusta la plantilla (3); y
- una segunda pieza lateral (2b) que define una segunda porción ( $S_{2b}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ ) sobre la que se ajusta la plantilla (3);

donde la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b) se encuentran unidas  
 25 entre sí cuando la tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2), y configuradas para desplazarse en sentidos opuestos ( $d_{2a}$ ,  $d_{2b}$ ) una vez retirada la tapa (4) del cuerpo (2). Ello permite abrir lateralmente el molde (1), una vez dispuestas las piezas laterales (L) sobre la plantilla (3), para a su vez permitir la introducción de la horma (6), ver FIG. 9b.

30 La plantilla (3) elásticamente deformable ajustada sobre las porciones ( $S_{2a}$ ,  $S_{2b}$ ) de superficie interna ( $S_2$ ) del cuerpo (2), en combinación con la funda elástica (7), también deformable, permiten que dicho cuerpo (2) se mantenga estanco a pesar de la separación entre la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b).

35

Como se aprecia en la FIG. 10c, la tapa (4) comprende:

- una primera cara (41) que define un primer contra-molde (42) asociado a un primer volumen ( $V_1$ ) del artículo a fabricar; y
  - una segunda cara (43) que define un segundo contra-molde (44) asociado a un
- 5       segundo volumen ( $V_2$ ) del artículo a fabricar;

donde la tapa (4) presenta un carácter reversible que permite cerrar el cuerpo (2) a través de la primera cara (41) o de la segunda cara (43).

10       El contorno de la tapa (4) presenta elementos de sujeción (45) que facilitan el volteo de la tapa (4) por parte de elementos de volteo externos, ver FIG. 2.

Las FIGS. 10d-10f muestran una secuencia de funcionamiento en las que se aprecia el carácter reversible de la tapa (4). En la FIG. 10d, la tapa (4) se encuentra cerrada por la primera cara (41), de modo que una primera inyección de material plástico rellena el

15       primer volumen ( $V_1$ ) para definir un primer elemento del artículo a fabricar. La FIG. 10e muestra el momento en el que se da la vuelta a la tapa (4) para cerrarla sobre el cuerpo (2) por su segunda cara (43). Durante este proceso se aprovecha para introducir otro componente del artículo a fabricar, en este caso, la parte más externa de la suela (P). En la FIG. 10f, la tapa (4) se encuentra cerrada por la segunda cara (41), de modo que

20       una segunda inyección de material plástico rellena el segundo volumen ( $V_2$ ) para definir un segundo elemento del artículo a fabricar.

Como se aprecia en el diagrama de la FIG. 11, el molde (1) comprende medios de identificación remotos (101) configurados para transmitir información (I) del molde (1)

25       mediante radiofrecuencia a una red de datos (R). De este modo, el sistema central de datos de la planta de fabricación puede recibir dicha información (I) y enviar las órdenes correspondientes al molde (1) para su operación.

El molde (1) comprende:

- 30       - medios de identificación locales (102) configurados para transmitir información (I) del molde (1) mediante cableado y/o conexión directa a un dispositivo electrónico (D);
- medios de conexión inalámbrica (103) configurados para conectarse a Internet y/o a una red de datos (R); y
- sensores (104) de presión y temperatura para conocer las condiciones físicas en el

35

interior del mismo.

El molde (1) se alimenta eléctricamente de una fuente de alimentación propia (105) mediante una o más baterías dispuestas dentro del mismo, y/o de una fuente de alimentación externa (E) a través de una toma de conexión eléctrica (106) dispuesta en el mismo.

Las FIGS. 12a, 12b, 13a y 13b muestran con mayor detalle la configuración y el funcionamiento del mecanismo de inyección (110) del molde (1). Como se puede apreciar, dicho mecanismo de inyección (110) está formado por un primer bloque de inyección (110a) asociado a la primera pieza lateral (2a), y por un segundo bloque de inyección (110b) asociado a la segunda pieza lateral (2b). Ambos bloques (110a, 110b) son separables entre sí, ver FIG 12a, y entre ellos se conforman los canales de inyección (112) que cuentan con orificios de salida (113), ver FIG. 1.

A su vez, el mecanismo de inyección (110) se encuentra configurado para deslizarse en sentido ascendente ( $d_{110}$ ) mediante la acción ejercida por un mecanismo elástico (120) dispuesto entre el cuerpo (2) y la tapa (4). En este caso, por la fuerza elástica de un primer muelle (120a) y de un segundo muelle (120b). Ello provoca un deslizamiento ascendente ( $d_{110a}$ ,  $d_{110b}$ ) de cada uno de los bloques (110a, 110b) respecto a las piezas laterales (2a, 2b) cuando la tapa (4) se encuentra abierta, ver FIGS. 12a y 12b. Por el contrario, cuando se cierra la tapa (4), dichos bloques de inyección (110a, 110b) se deslizan en sentido contrario a la fuerza elástica de los muelles (120a, 120b), produciéndose con ello una presión de la parte superior del mecanismo de inyección (110) contra la tapa (4), ver FIGS. 13a y 13b. Dicha presión garantiza la estanqueidad durante el cierre de molde (1), es decir, entre el cuerpo (2) y la tapa (4), evitando escapes de material fluido hacia afuera del molde (1).

La FIG. 14 muestra un ejemplo de aplicación del molde (1) de la presente invención en una planta de fabricación inteligente.

Como se puede apreciar dicha planta comprende:

35

- un área de selección (100) configurada para almacenar una pluralidad de moldes (1) formados por un cuerpo (2) y una tapa (4) unidos mediante medios de cierre y apertura propios (5);
  - un área de ensamblaje (200) que presenta una pluralidad de máquinas de ensamblaje (201) configurada para:
    - o recibir un molde (1) procedente del área de selección (100);
    - o actuar sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para separar la tapa (4) del cuerpo (2);
    - o permitir la colocación de los componentes del artículo a fabricar dentro del cuerpo (2); y
    - o actuar sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para unir la tapa (4) al cuerpo (2) tras la colocación de los componentes del artículo a fabricar;
- y
- un área de inyección (300) que presenta una primera máquina de inyección (301) configurada para:
    - o recibir un molde (1) procedente del área de ensamblaje (200) tras la colocación de los componentes del artículo a fabricar, cuya tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2); y
    - o unir los componentes del artículo a fabricar dispuestos dentro del molde (1) mediante una primera inyección de material plástico.

El área de inyección (300) comprende:

- una o más máquinas de volteo (302) configuradas para:
    - o recibir un molde (1) procedente del área de ensamblaje (200) tras la colocación de los componentes del artículo a fabricar, o para recibir un molde (1) procedente de la primera máquina de inyección (301) tras la primera inyección de material plástico; y
    - o voltear la tapa (4) y unirla de nuevo al cuerpo (2);
- y
- una segunda máquina de inyección (303) configurada para:
    - o recibir el molde (1) procedente de la máquina de volteo (302); y
    - o realizar una segunda inyección de material plástico.

El área de ensamblaje (200) comprende una zona de adelantamiento (202) que permite el adelantamiento de un molde seleccionado (1s) sobre otros moldes en espera (1R) para dirigirlo a una máquina de ensamblaje (201) libre.

5 La planta de fabricación incorpora:

- un sistema eléctrico que aporta energía a los moldes (1) de forma selectiva;
  - un sistema de control de moldes (1) a nivel remoto; y
  - un almacén inteligente que optimiza la utilización de los moldes (1), dado que pueden entrar y salir cuando sea necesario debido a su movilidad, y porque la fábrica
- 10 acumula datos de fabricación e implementa algoritmos de cálculo que permiten tomar las decisiones más eficientes del proceso de fabricación.

La FIG. 15 muestra una vista en perspectiva de una máquina (201) de la FIG. 14, para la fabricación de artículos tridimensionales, en especial de pared flexible, que se

15 encuentra configurada para trabajar con el molde (1) de la presente invención.

Esta máquina (201) opera sobre el molde (1) de la presente invención, manipulando sus mecanismos de auto bloqueo (5, 9). En concreto:

- la máquina (201) se encuentra configurada para trabajar con el molde (1) actuando
- 20 sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para separar la tapa (4) del cuerpo (2); y/o
- la máquina (201) se encuentra configurada para trabajar con el molde (1) actuando sobre los medios de cierre y apertura laterales (9) para mantener unidas la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b), y para permitir una posterior
- 25 separación lateral de las mismas.

Como se puede apreciar, la máquina (201) comprende:

- un módulo de recepción (201R), o módulo de alimentación, configurado para recibir un molde (1) formado por un cuerpo (2) y una tapa (4) unidos mediante medios de
- 30 cierre y apertura propios (5);
- un módulo de acondicionamiento (201A) configurado para recibir el molde (1) procedente del módulo de recepción (201R) y actuar sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para separar la tapa (4) del cuerpo (2); y

35

- un módulo de manipulación (201M) configurado para recibir el cuerpo (2) procedente del módulo de acondicionamiento (3) y permitir la colocación de los componentes del artículo a fabricar.

## REIVINDICACIONES

1. Molde para la fabricación de artículos tridimensionales, dicho molde (1) **caracterizado por que** comprende:

- 5
- un cuerpo (2) que define una superficie interna ( $S_2$ );
  - una tapa (4) configurada para cerrar dicho cuerpo (2); y
  - medios de cierre y apertura propios (5) configurados para mantener unidos el cuerpo (2) y la tapa (4) durante el movimiento de dicho molde (1).

10 2. Molde según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una plantilla (3) elásticamente deformable dispuesta entre el cuerpo (2) y la tapa (4), que se ajusta sobre la superficie interna ( $S_2$ ) y que se encuentra configurada para recibir una o más piezas laminares (L) de un artículo a fabricar.

15 3. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** comprende un contra-molde u horma (6) que ocupa un volumen (V) definido entre el cuerpo (2) y la tapa (4).

20 4. Molde según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado por que** el contra-molde u horma (6) queda dispuesto entre la plantilla (3) y la tapa (4), y se encuentra configurada para presionar las piezas laminares (L) contra la plantilla (3) cuando el cuerpo (2) y la tapa (4) se encuentran unidos.

25 5. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, **caracterizado por que** el cuerpo (2) comprende un orificio de desmolde (60) configurado para permitir el paso de un elemento de desmolde externo para la extracción de la horma (6) mediante el empuje ejercido sobre la misma por dicho elemento de desmolde externo.

30 6. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el cuerpo (2) comprende:

- una parte fija (21) sobre la que se soporta el molde (1); y
- una parte intercambiable (22) en la que queda definida la superficie interna ( $S_2$ ) del cuerpo (2), y que se encuentra configurada para montarse de forma extraíble sobre la parte fija (21).

35

7. Molde según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la parte fija (21) es de material metálico; **y por que** la parte intercambiable (22) es de material metálico o plástico.

5 8. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el cuerpo (2) comprende:

- una cámara de vacío (23) que comunica con una pluralidad de orificios succión (24) que llegan hasta la superficie interna ( $S_2$ ) del cuerpo (2); y
- una boquilla de extracción (25) que permite la extracción del aire de la cámara de vacío (23).

10

9. Molde según las reivindicaciones 2 y 8, **caracterizado por que** la plantilla (3) comprende:

- una pluralidad de taladros (31) en comunicación con los orificios succión (24), configurados para atraer contra dicha plantilla (3) una o más piezas laminares (L) del artículo a fabricar cuando se extrae el aire de la cámara de vacío (23).

15

10. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el cuerpo (2) comprende:

- una primera pieza lateral (2a) que define una primera porción ( $S_{2a}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ ); y
- una segunda pieza lateral (2b) que define una segunda porción ( $S_{2b}$ ) de la superficie interna ( $S_2$ );

20

donde la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b) se encuentran unidas entre sí cuando la tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2), y configuradas para desplazarse en sentidos opuestos ( $d_{2a}$ ,  $d_{2b}$ ) una vez retirada la tapa (4) del cuerpo (2).

25

11. Molde según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b) se encuentran conjuntamente cubiertas por una funda elástica (7) configurada para impedir la entrada de aire externo cuando se separan ambas piezas laterales (2a, 2b).

30

12. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que**

35

comprende al menos un calefactor eléctrico (8) dispuesto dentro del cuerpo (2).

5 13. Molde según las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizado por que** el calefactor eléctrico (8) se encuentra aislado térmicamente del exterior de dicho cuerpo (2) por la funda elástica (7).

10 14. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado por que** comprende medios de cierre y apertura laterales (9) configurados para mantener unidas la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b), y para permitir una posterior separación lateral de las mismas, formados por:

- al menos un pestillo lateral (91) que discurre a través de un orificio lateral (92) del cuerpo (2), en cuyo extremo presenta un elemento de cierre lateral (93) configurado para unir la primera pieza lateral (2a) a la segunda pieza lateral (2b); y
- 15 - al menos un accionamiento inferior (94) que discurre a través de un orificio inferior (95) del cuerpo (2), en cuyo extremo presenta un elemento de apertura lateral (96) configurado para desbloquear el elemento de cierre (93) del pestillo lateral (91).

20 15. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la tapa (4) comprende:

- una primera cara (41) que define un primer contra-molde (42) asociado a un primer volumen ( $V_1$ ) del artículo a fabricar; y
- una segunda cara (43) que define un segundo contra-molde (44) asociado a un segundo volumen ( $V_2$ ) del artículo a fabricar;

25 donde la tapa (4) presenta un carácter reversible que permite cerrar el cuerpo (2) a través de la primera cara (41) o de la segunda cara (43).

16. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden:

- 30 - al menos un pestillo superior (51) que discurre a través de un orificio superior (52) que se extiende del cuerpo (2) a la tapa (4), en cuyo extremo presenta un elemento de cierre superior (53) configurado para unir el cuerpo (2) a la tapa (4); y
- al menos un elemento de bloqueo (54) que trabaja en colaboración con el elemento de cierre superior (53); y
- 35 - al menos un accionamiento de desbloqueo (55) configurado para liberar el elemento

de cierre (53) del elemento de bloqueo (54).

5 17. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden al menos un muelle de cierre (56) configurado para presionar la tapa (4) contra el cuerpo (2) cuando ambos se encuentran unidos.

10 18. Molde según las reivindicaciones 16 y 17, **caracterizado por que** los medios de cierre y apertura propios (5) comprenden al menos una varilla (57) que presenta:  
- un extremo superior (57s) en el que se encuentra dispuesto el pestillo superior (51);  
y  
- un extremo inferior (57i) sobre en el que se encuentra dispuesto el muelle de cierre (56);  
15 donde el muelle de cierre (56) se encuentra en posición comprimida (56T) cuando la tapa (4) se encuentra unida al cuerpo (2) para ejercer una fuerza de empuje descendente ( $F_{56}$ ) contra el extremo inferior (57i) de la varilla (57).

20 19. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado por que** comprende un mecanismo de inyección (110) configurado para deslizarse en sentido ascendente ( $d_{110}$ ) mediante la acción ejercida por un mecanismo elástico (120) dispuesto entre el cuerpo (2) y la tapa (4).

25 20. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado por que** comprende medios de identificación remotos (101) configurados para transmitir información (I) del molde (1) mediante radiofrecuencia a una red de datos (R).

30 21. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** comprende medios de identificación locales (102) configurados para transmitir información (I) del molde (1) mediante cableado y/o conexión directa a un dispositivo electrónico (D).

35 22. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado por que** comprende medios de conexión inalámbrica (103) configurados para conectarse a Internet y/o a una red de datos (R).

23. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado por que** comprende uno o más sensores (104) de presión y/o de temperatura.

5 24. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado por que** se alimenta eléctricamente de una fuente de alimentación propia (105) mediante una o más baterías dispuestas dentro del mismo, y/o de una fuente de alimentación externa (E) a través de una toma de conexión eléctrica (106) dispuesta en el mismo.

10 25. Molde según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, **caracterizado por que** la tapa (4) comprende un revestimiento parcial de un material elásticamente deformable.

26. Molde según la reivindicación 25, **caracterizado por que** el revestimiento es de silicona.

15 27. Máquina para la fabricación de artículos tridimensionales, **caracterizada por que** se encuentra configurada para trabajar con un molde (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26.

20 28. Máquina según la reivindicación 27, **caracterizada por que** se encuentra configurada para trabajar con el molde (1) actuando sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para separar la tapa (4) del cuerpo (2).

25 29. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones 27 a 28, **caracterizada por que** se encuentra configurada para trabajar con el molde (1) actuando sobre los medios de cierre y apertura laterales (9) para mantener unidas la primera pieza lateral (2a) y la segunda pieza lateral (2b), y para permitir una posterior separación lateral de las mismas.

30 30. Máquina para la fabricación de artículos tridimensionales, dicha máquina (201) **caracterizada por que** comprende:

- un módulo de recepción (201R) configurado para recibir un molde (1) formado por un cuerpo (2) y una tapa (4) unidos mediante medios de cierre y apertura propios (5);

- un módulo de acondicionamiento (201A) configurado para recibir el molde (1) procedente del módulo de recepción (201R) y actuar sobre los medios de cierre y apertura propios (5) para separar la tapa (4) del cuerpo (2); y
- un módulo de manipulación (201M) configurado para recibir el cuerpo (2) procedente del módulo de acondicionamiento (3) y permitir la colocación de los componentes del artículo a fabricar.

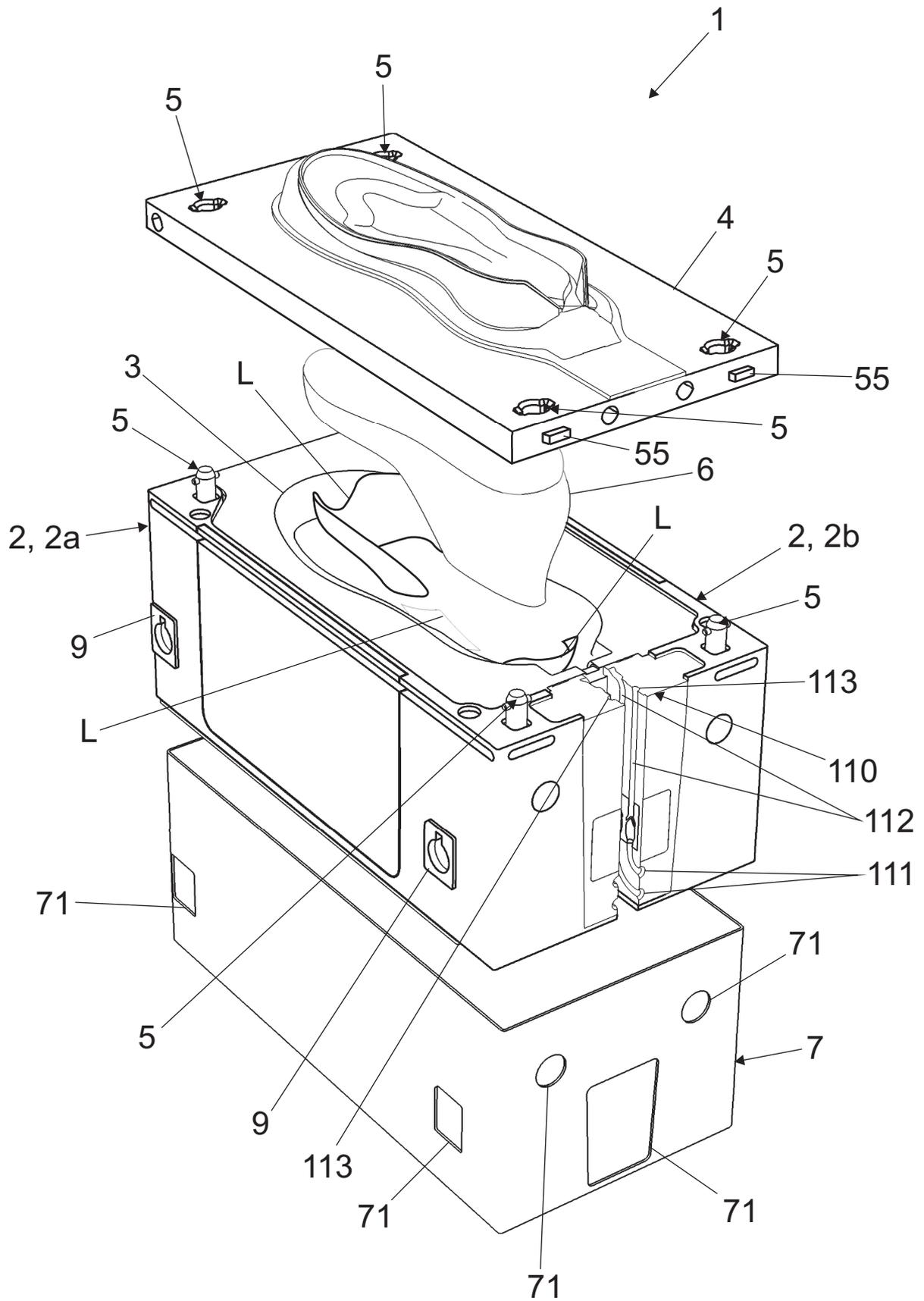


Fig. 1

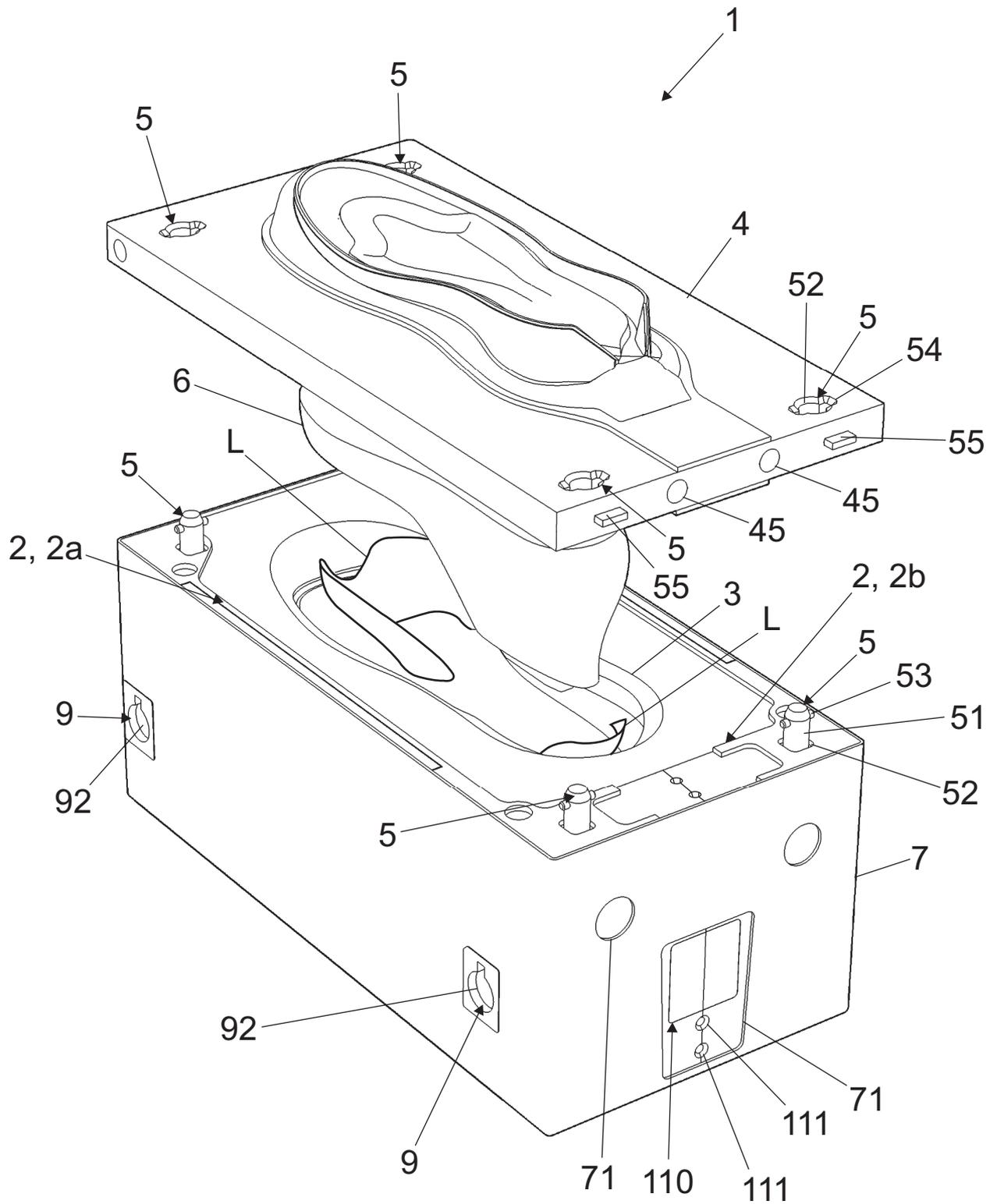


Fig. 2

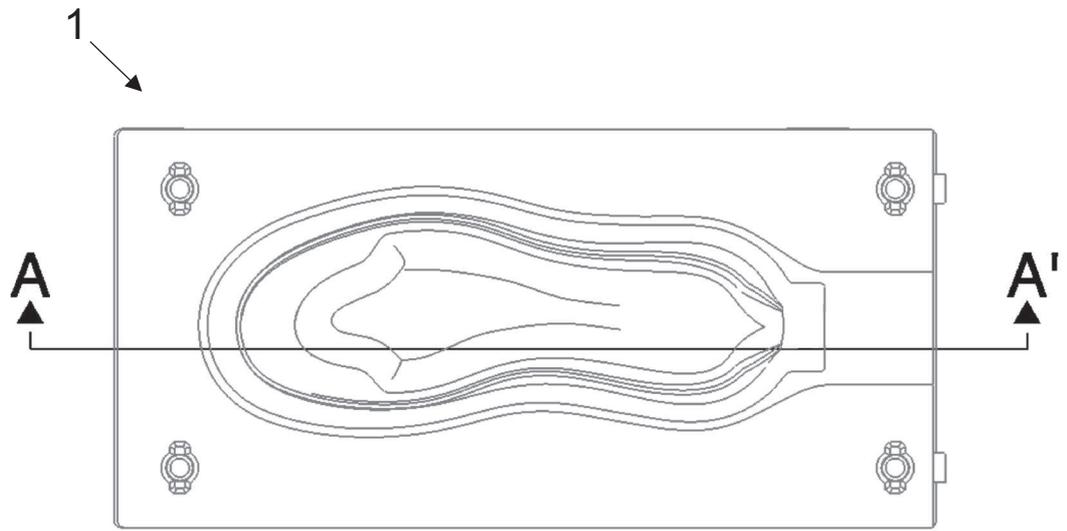


Fig. 3

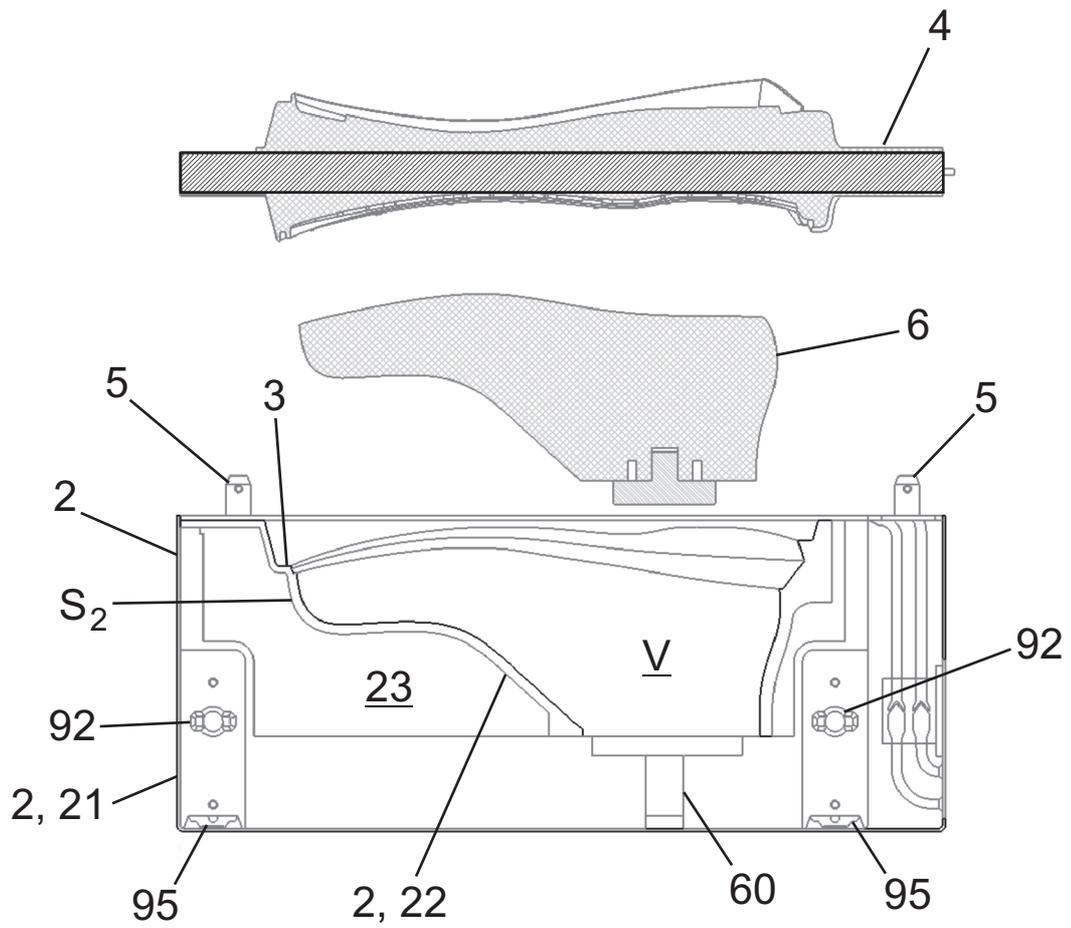


Fig. 4

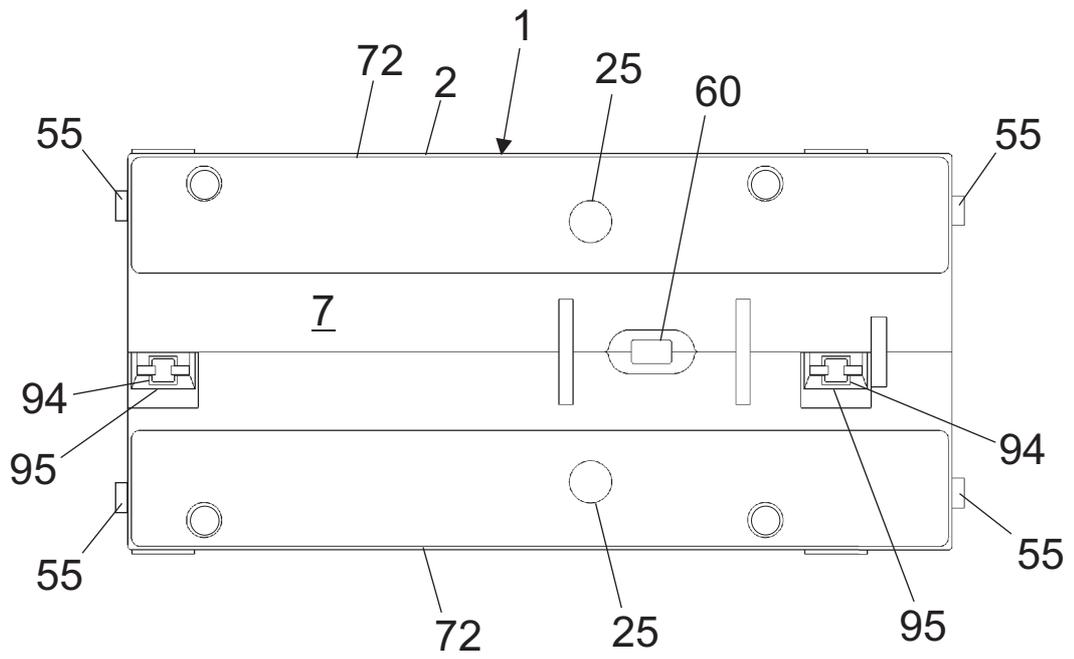


Fig. 5

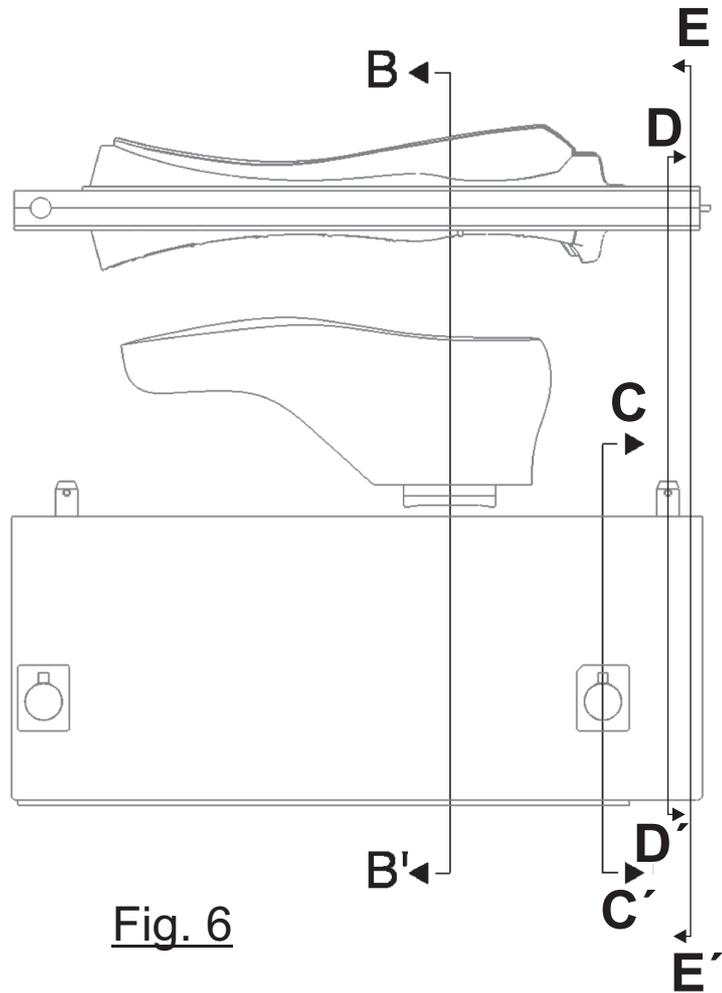


Fig. 6



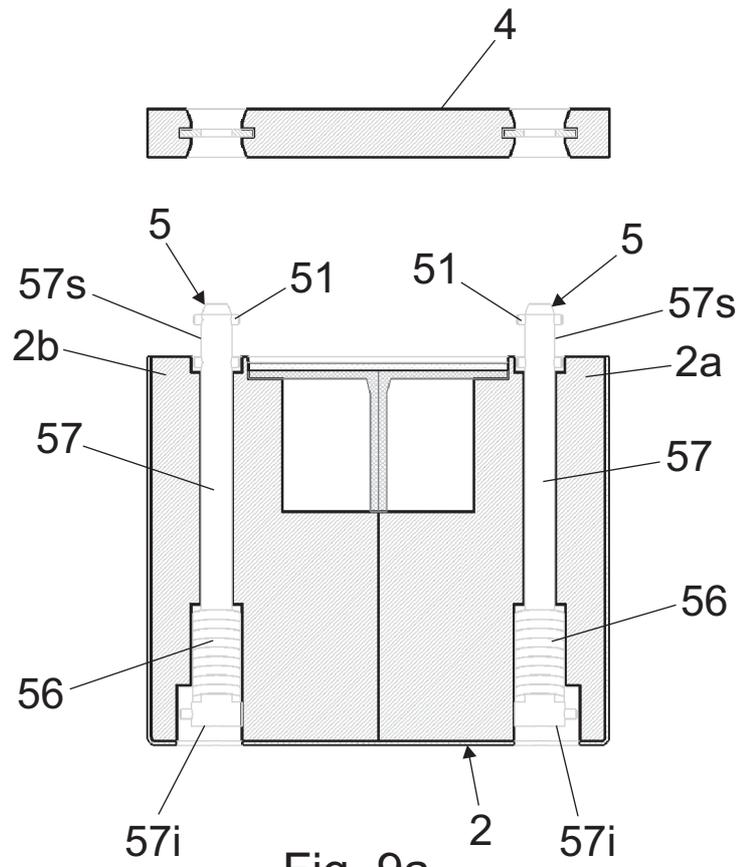


Fig. 9a

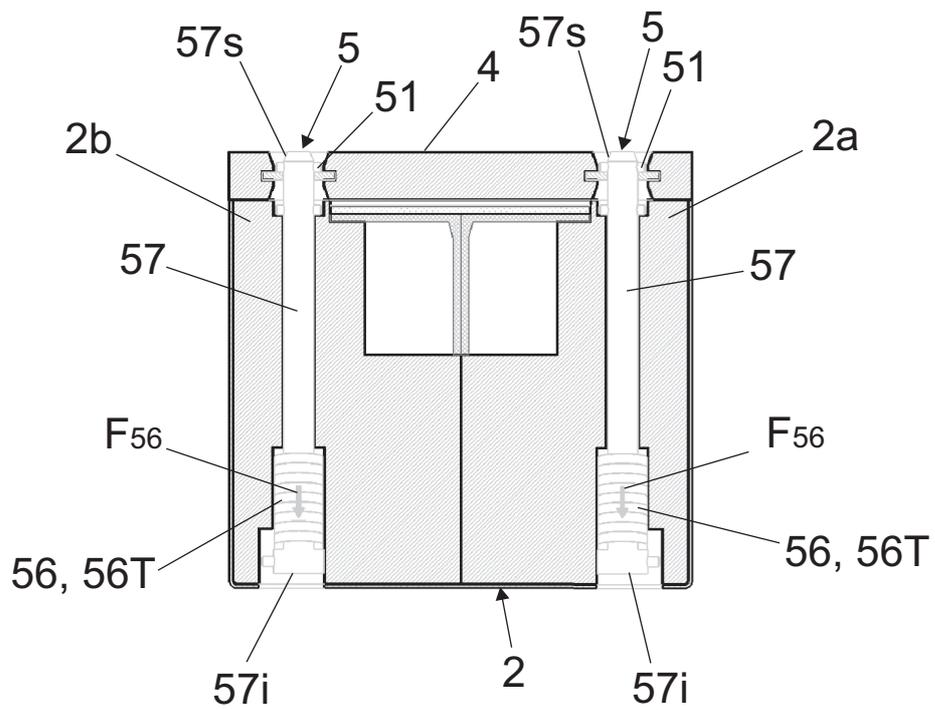


Fig. 9b

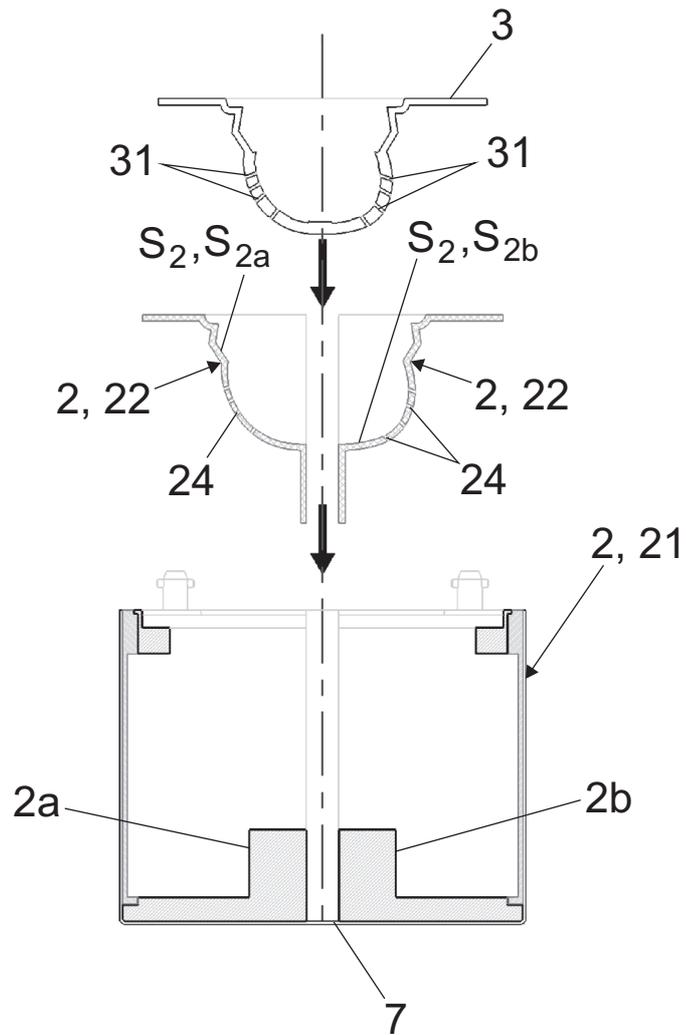


Fig. 10a

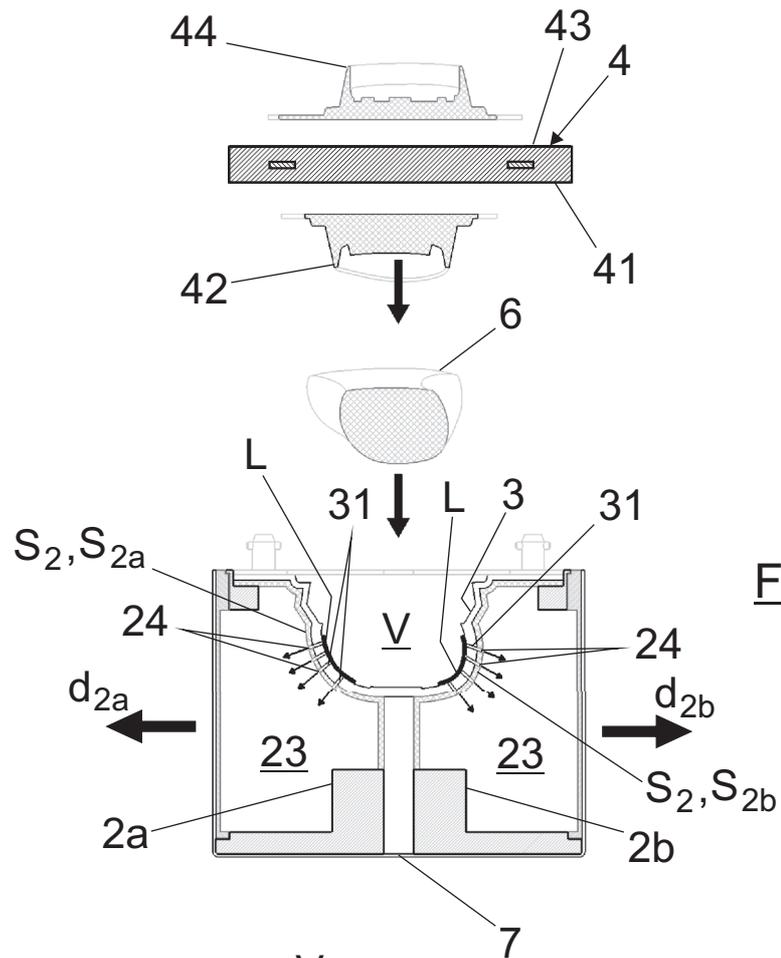


Fig. 10b

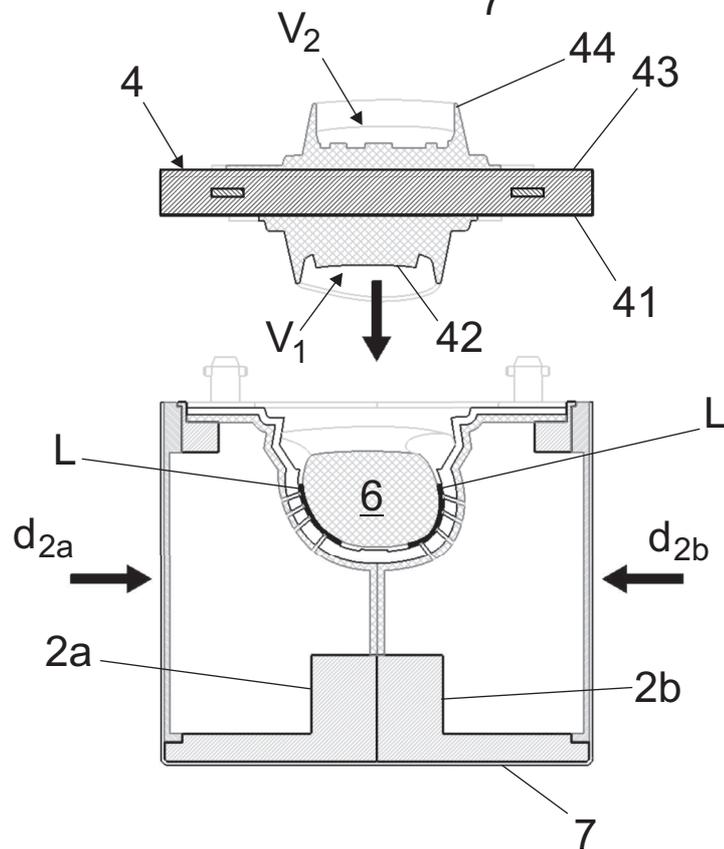


Fig. 10c

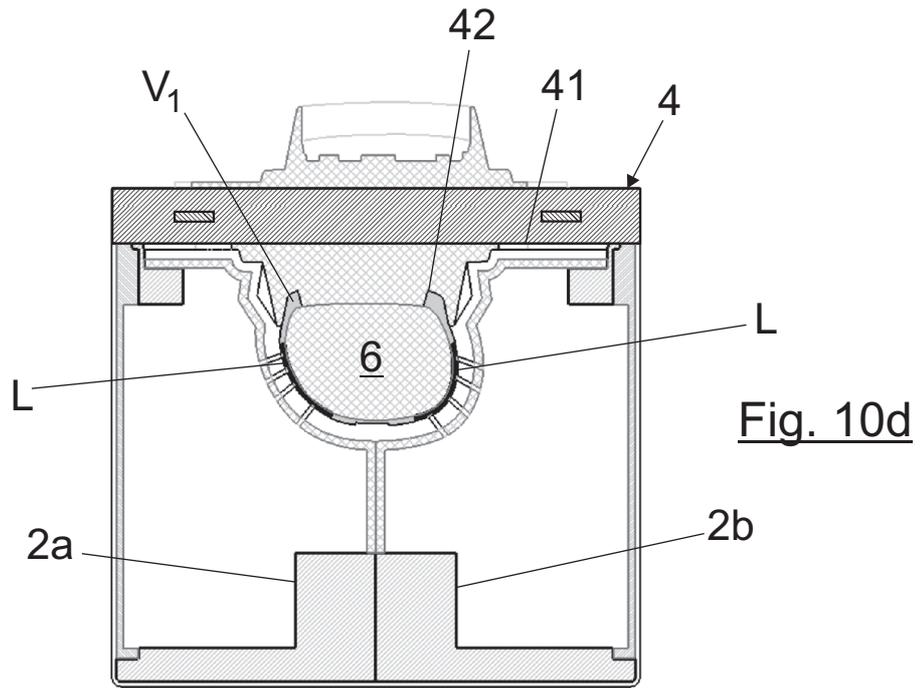


Fig. 10d

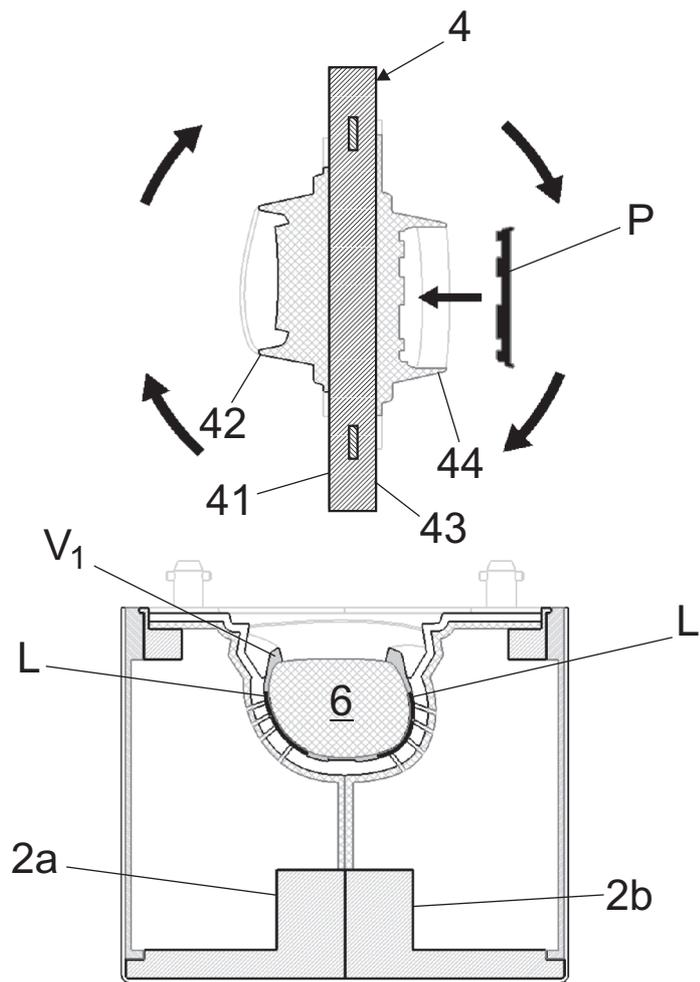


Fig. 10e

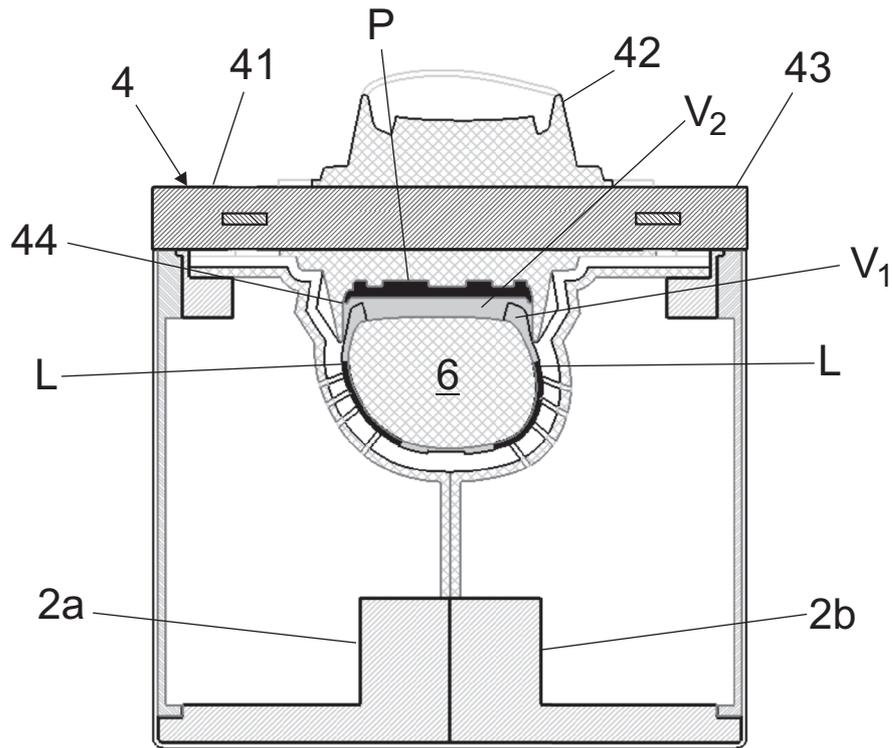


Fig. 10f

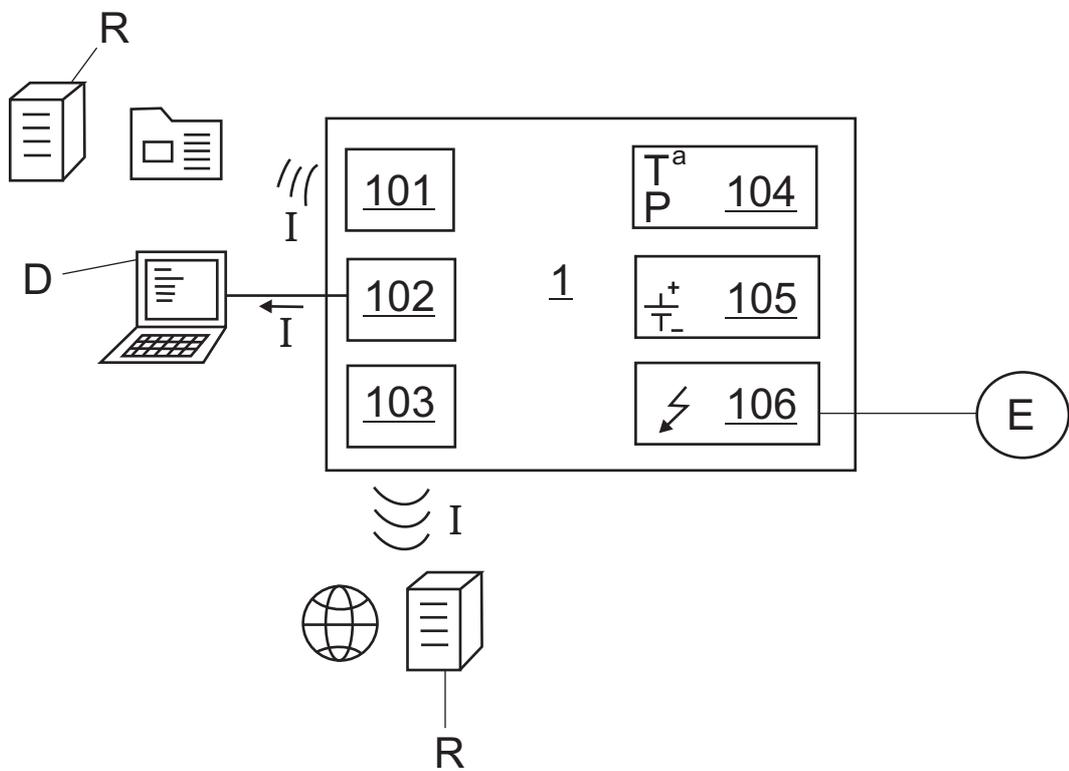


Fig. 11



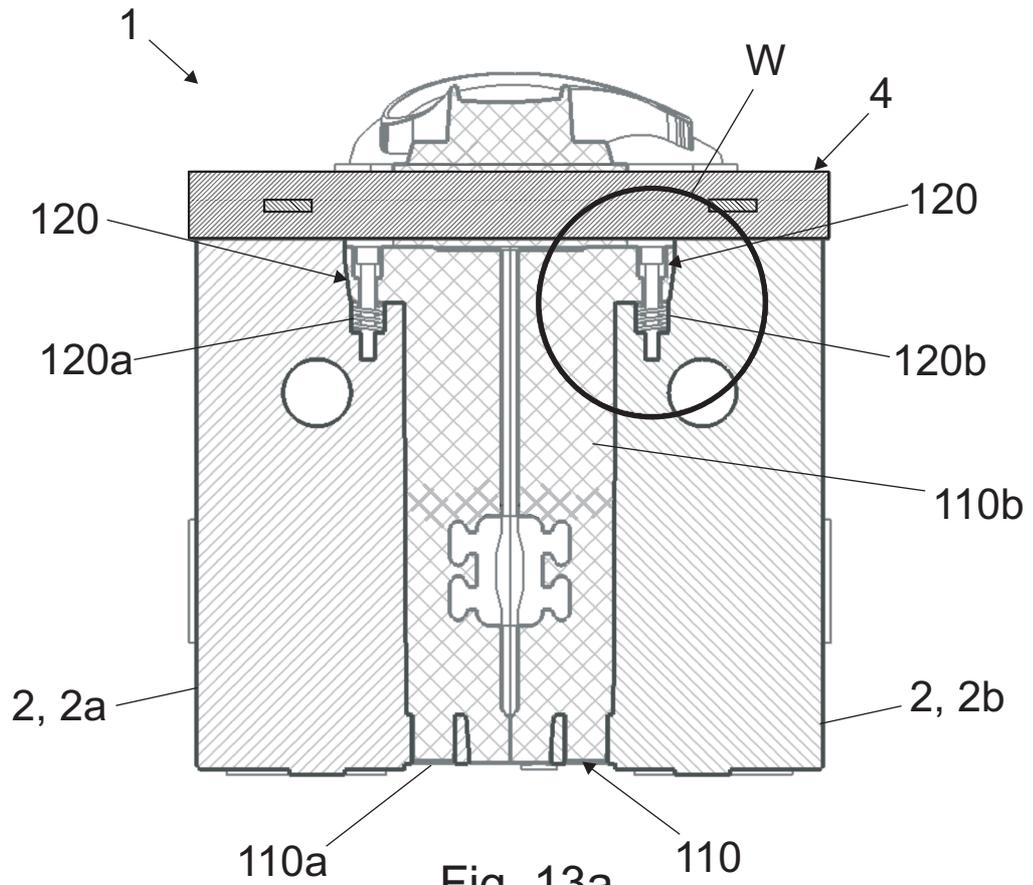


Fig. 13a

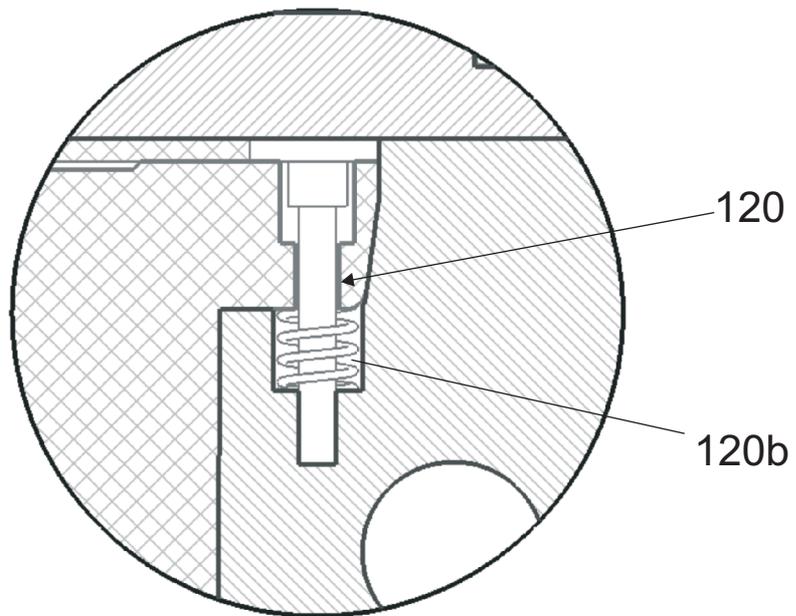


Fig. 13b

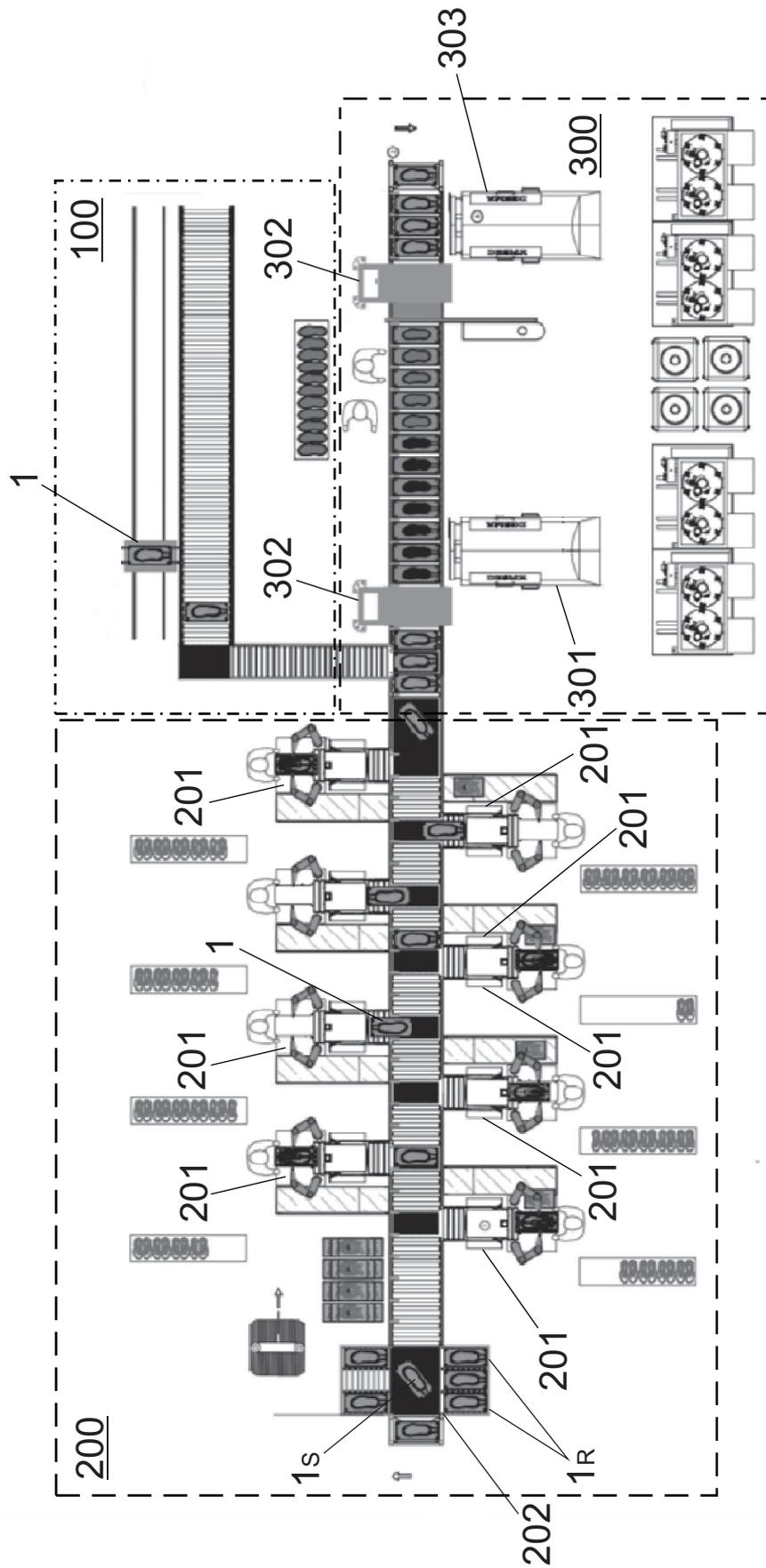


Fig. 14

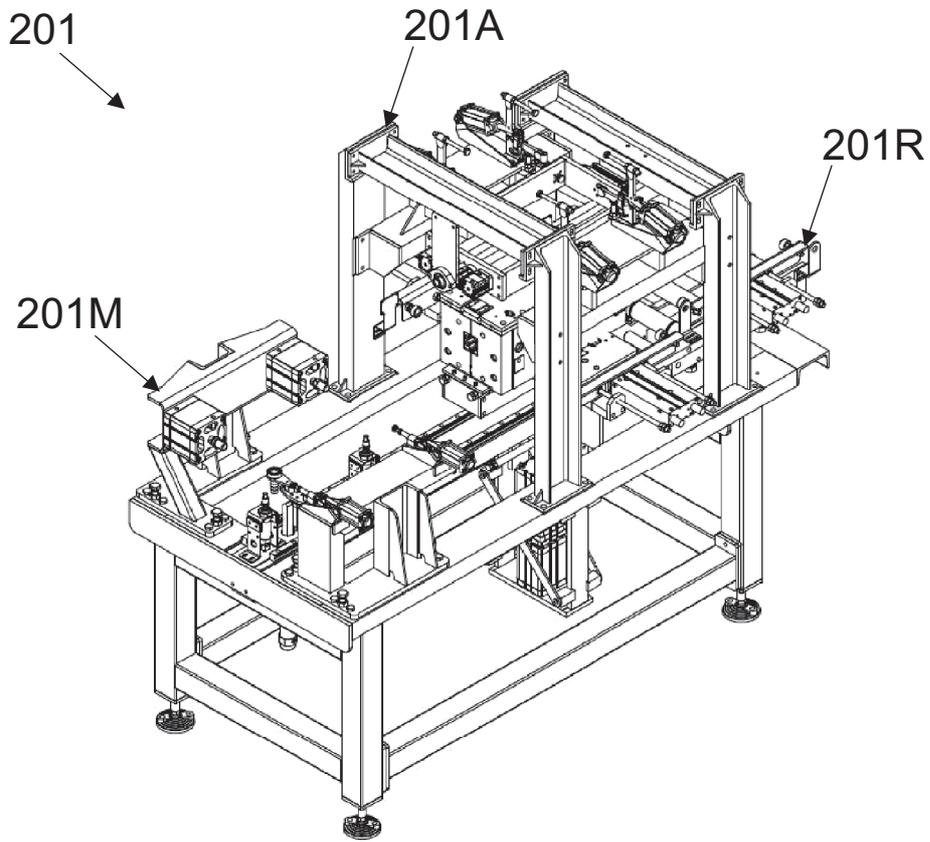


Fig. 15



- ②① N.º solicitud: 201830936  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.09.2018  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 0282831 A1 (PERAL Y GOMIS, S.L.) 01/02/1963, Todo el documento.	1-30
A	EP 1190828 A1 (RECTICEL) 27/03/2002, Párrafos [0015 - 0016]; figuras.	2
A	DE 10356931 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 30/06/2005, Párrafos [0034 - 0035]; figuras.	5
A	ES 414438 A1 (NOVA Y NOVA O Y R) 16/02/1976, Páginas 6 - 9; figuras.	10
A	CN 204820247U U (ZHONGSHAN ZHONGZE ELECTRICAL APPLIANCE CO LTD) 02/12/2015, Todo el documento.	14
A	US 2016339608 A1 (LIU JUN et al.) 24/11/2016, Párrafo [0028]; figuras.	16, 17, 18
A	CN 104484920 A (HUNAN XINLONG PLASTIC TECHNOLOGY DEV CO LTD) 01/04/2015, todo el documento.	20-24
A	US 2011316180 A1 (STARKEY GLENN) 29/12/2011, Párrafos [0020 - 0032]; figuras.	20-24
A	US 2013049239 A1 (YOO CHEOL JUN) 28/02/2013, Párrafos [0060 - 0068]; figuras.	8

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  
11.04.2019

Examinador  
G. Villarroel Álvaro

Página  
1/2

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B29C45/26** (2006.01)

**B29C45/66** (2006.01)

**B29C45/76** (2006.01)

**B29C45/42** (2006.01)

**B29D35/10** (2010.01)

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

B29D, 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