

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 091**

51 Int. Cl.:

B29C 45/00 (2006.01)

B29C 33/30 (2006.01)

B29C 45/04 (2006.01)

B29C 45/17 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2012 E 12163487 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2514579**

54 Título: **Dispositivo de moldeo y procedimiento de aplicación del dispositivo para la fabricación de relés pirotécnicos de ignición**

30 Prioridad:

05.04.2011 FR 1101015

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

17.02.2014

73 Titular/es:

**TDA ARMEMENTS S.A.S. (100.0%)
Route d'Ardon
45240 La Ferté Saint-Aubin, FR**

72 Inventor/es:

**BOUCHERON, GILLES;
AMIOT, BERNARD y
LAURENT, DAVY**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 443 091 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de moldeo y procedimiento de aplicación del dispositivo para la fabricación de relés pirotécnicos de ignición

5 La invención se refiere a una herramienta industrial destinada a la realización mediante moldeo de elementos de material polimerizable y, en particular, de unos relés pirotécnicos de ignición.

10 El moldeo de pequeñas piezas, en particular, de material plástico o de un material polimerizable recurre a diferentes técnicas y herramientas de moldeo. Una técnica que se utiliza con frecuencia para las realizaciones mono-inyección en serie es el moldeo por inyección. Los moldes consisten, la mayoría de las veces, en dos coquillas que comprenden una parte fija y una parte móvil que se presionan una contra otra en el momento del moldeo. El material en forma de pasta o líquida se inyecta entonces en caliente o en frío dentro del molde a alta presión. Cuando el material se solidifica, por ejemplo con su enfriamiento o con una polimerización, las coquillas se separan para extraer la pieza del molde.

15 Otro método de moldeo, esta vez en colectivo (o multi inyección en oposición al anterior procedimiento), permite moldear varias piezas de forma simultánea mediante un dispositivo de moldeo que comprende varios alveolos con la forma de las piezas que hay que moldear unidos mediante unos canales que conducen el material en forma de pasta por cada alveolo. Este otro método en colectivo precisa la realización de un dispositivo complejo y caro para inyectar el material a presión con el fin de rellenar bien los alveolos.

El documento US 2008/073600 A describe un procedimiento que corresponde al mismo principio general.

20 Estos tipos de moldeo por inyección de material a presión conllevan inconvenientes como que los moldes no son homogéneos y a veces comprenden burbujas de aire. Además, las piezas extraídas de este tipo de molde en colectivo pueden comprender pequeñas excrescencias debidas al canal de entrada del material dentro del molde que será necesario mecanizar a continuación para obtener la pieza moldeada definitiva.

25 Cuando se trata del moldeo de material explosivo destinado a armamento como los relés pirotécnicos, el mecanizado final presenta un riesgo de inflamación de los relés por la fricción o el arranque de material. Se debe llevar a cabo un procedimiento de mecanizado a distancia lo que aumenta aun más el coste de fabricación.

Para resolver los inconvenientes de los dispositivos o herramientas de moldeo del estado de la técnica, la invención propone un dispositivo de moldeo en colectivo de elementos de material polimerizable.

30 El dispositivo de moldeo comprende un equipo de moldeo y una campana destinada a mantener el equipo de moldeo al vacío, presentando el equipo de moldeo un apilamiento de n placas de moldeo $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$, con un eje de apilamiento AA' , presentando cada una de las placas de moldeo dos caras principales paralelas, una cara principal superior y una cara principal inferior, k pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ entre su cara principal superior y su cara principal inferior, siendo j la fila del paso comprendido entre 1 y k , pudiendo las placas de moldeo deslizarse las unas con respecto a las otras en los planos de las caras principales para ponerse o bien en una posición denominada de inyección al vacío, en la cual los pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ al vacío de la misma fila j de las n placas de moldeo $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$ están alineados para formar k conductos $Cd_1, Cd_2, \dots, Cd_j, \dots, Cdk$ destinados a llenarse juntos con el material polimerizable, o bien en una posición denominada de cierre de tal modo que los k denominados pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ de una placa P_i de fila i considerada que contiene el material polimerizable estén cerrados en un lado por la cara inferior de la placa de moldeo $P(i-1)$ anterior y en el otro lado por la cara superior de la placa de moldeo siguiente $P(i+1)$ del apilamiento formando unas cavidades con la forma de los pasos que contienen el material polimerizable, encontrándose el apilamiento de las n placas de moldeo sujeto entre una placa de distribución del material polimerizable por los pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ al vacío y una placa de ventilación para facilitar la obtención del vacío dentro de dichos pasos y el cierre, en el lado de la placa de ventilación, de los k conductos $Cd_1, Cd_2, \dots, Cd_j, \dots, Cdk$ antes de la inyección del material polimerizable.

45 En una realización del dispositivo de moldeo, la placa de ventilación comprende k orificios de ventilación $E_1, E_2, \dots, E_j, E_k$ de tal modo que, en una posición denominada de realización del vacío en el equipo de moldeo, los k orificios de ventilación están alineados con los k pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ de las n placas de moldeo $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$, de tal modo que se facilite el establecimiento del vacío dentro de los pasos de las n placas de moldeo antes de la inyección del material polimerizable.

50 En otra realización, la placa de distribución comprende k canales de inyección $I_1, I_2, \dots, I_j, \dots, I_k$ repartidos de tal modo que, en la posición denominada de inyección al vacío, los k orificios de inyección están alineados con los k pasos de las n placas de moldeo $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$, de tal modo que se inyecte al vacío el material polimerizable dentro de dichos k pasos.

55 En otra realización, al menos una placa de moldeo P_i del apilamiento de las n placas de moldeo consiste en w subplacas $S_1, S_2, \dots, S_t, \dots, S_w$, siendo w igual o superior a 2, estando apiladas y unidas las w subplacas para formar los pasos $T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$ de la placa de moldeo P_i .

ES 2 443 091 T3

En otra realización, los pasos T1, T2, ...Tj, ...Tk tienen una forma seleccionada entre las formas cóncavas, convexas, troncocónicas u otras diversas formas.

En otra realización, los pasos T1, T2, ...Tj, ...Tk tienen una forma cilíndrica de eje revolución VV'.

5 En otra realización, la subplaca de la primera fila S1 y la subplaca de la última fila Sw tienen unos pasos T1, T2, ...Tj, ...Tk, de forma troncocónica para formar unos biselés en los elementos moldeados.

En otra realización, al menos una placa de moldeo comprende dentro de al menos un paso T1, T2, ...Tj, ...T12 dos medias coquillas de moldeo de un elemento de material polimerizable a ambos lados de un plano que pasa por el eje de revolución VV' del paso.

10 En otra realización, las dos medias coquillas comprenden al menos dos bordes parcialmente en contacto para realizar un paso entre las dos medias coquillas para el material polimerizable, estando dichos pasos configurados para formar unas excrescencias dentro del cuerpo del elemento moldeado con una sección, en un plano perpendicular al paso, de una forma predeterminada seleccionada entre las formas semiesférica, troncocónica, rectangular, triangular u otras formas deseadas.

15 En otra realización, al menos una placa de moldeo comprende dentro de al menos un paso T1, T2, ...Tj, ...T12 una cápsula de moldeo.

20 En otra realización, las n placas de moldeo tienen una forma cilíndrica circular, comprendiendo cada una de las n placas de moldeo un orificio dentro del eje de apilamiento AA' para el paso de un árbol de apilado (40) solidario, por uno de sus dos extremos, con la placa de distribución (30), siendo solidaria en rotación una placa de moldeo Pi de fila i con el árbol de apilado, la placa de moldeo anterior P(i-1) o siguiente P(i+1) es libre en rotación con respecto a dicho árbol de apilado de tal modo que produzca un deslizamiento de una placa de moldeo con respecto a la siguiente y a la anterior hacia la posición denominada de cierre.

En otra realización, las n placas de moldeo tienen una forma rectangular, estando guiada cada una de las placas de moldeo longitudinalmente en un plano paralelo a sus caras principales de tal modo que produzcan un deslizamiento de una placa con respecto a la siguiente y a la anterior hacia posición denominada de cierre.

25 En otra realización, la campana tiene una forma cilíndrica circular con un diámetro externo D1, con un eje de revolución CC', que comprende, de un extremo a otro de la campana, un fondo de campana y un borde de campana, en el lado del fondo de campana una pared de fondo de campana con un espesor A2 que comprende un orificio deslizante que desemboca en el interior de la campana, comprendiendo la pared de fondo de campana, en el interior de la campana, una superficie plana circular con un diámetro D2 que se extiende en forma de una abertura de forma cónica hasta un diámetro D3 en una altura A3 en el interior de la campana, estando unida la abertura cónica a una abertura cilíndrica circular con un diámetro D4 más grande que el diámetro D3 de la abertura cónica para formar un resalte de placa en una altura A4 que comprende unos orificios de pasador para la inserción de pasadores de accionamiento en rotación de la placa de ventilación del equipo de moldeo, estando unida la abertura cilíndrica circular mediante otro reborde a una última abertura de la campana con un diámetro D5 superior al diámetro D4 de la abertura cilíndrica circular e inferior al diámetro externo D1 de la campana para formar una pared de borde de campana que se termina en el borde de la campana.

30 En otra realización, la pared de borde de campana comprende una hendidura que desemboca en el interior de la campana que contiene una junta de placa en contacto con un borde circular de la placa de distribución para crear la estanqueidad con respecto al medio externo entre el equipo de moldeo y la campana.

40 En otra realización, un inserto de fondo de campana que comprende una cabeza plana y un cuerpo cilíndrico que tiene en el eje CC' de revolución un orificio roscado que desemboca en el interior de la campana, estando sujeto el inserto de fondo de campana mediante una tuerca dentro del orificio deslizante de fondo de campana de tal modo que una superficie inferior de la cabeza de inserto de fondo de campana haga tope con la superficie plana circular de la pared de fondo de campana.

45 En otra realización, el inserto de fondo de campana comprende un tope central atornillado dentro del orificio roscado del inserto de fondo de campana, permitiendo el enroscado o el desenroscado del tope central dentro del inserto de fondo de campana que evolucione a lo largo del ciclo de realización de los elementos moldeados el apoyo de la campana sobre el equipo de moldeo con el fin de limitar o por el contrario aumentar según la operación del ciclo realizada, la fuerza de enchapado de las placas entre sí.

50 En otra realización, las caras principales de las n placas de moldeo P1, P2, ...Pi, ...Pn, así como los k pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...Tk, están recubiertas por un revestimiento antifricción de una o dos décimas de mm, de tal modo que facilite el deslizamiento de una placa de moldeo con respecto a otra y el desmolde de los elementos moldeados.

55 En otra realización, el elemento moldeado es un relé pirotécnico de ignición, siendo el material polimerizable una molécula explosiva recubierta con un ligante.

La invención también se refiere a un procedimiento de moldeo que aplica un dispositivo de moldeo en colectivo de elementos de material polimerizable de acuerdo con la invención, **caracterizado porque** comprende al menos las siguientes etapas:

- 5 - montaje del equipo de moldeo mediante el apilamiento de las n placas de moldeo P1, P2, ...Pi, ...Pn sujetos entre la placa de distribución de material polimerizable y la placa de ventilación;
- alineación de los k pasos T1, T2, ...Tj, ...Tk, de las n placas de moldeo P1, P2, ...Pi, ...Pn, estando alineados los pasos Tj de la misma fila j de las n placas de moldeo para formar k conductos Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cdk dentro de las n placas de moldeo del material polimerizable.
- 10 - colocación de la campana sobre el equipo de moldeo aislando de este modo las placas de moldeo del medio exterior a la campana;
- creación del vacío dentro de la campana y dentro de los pasos T1, T2, ...Tj, ...Tk de las n placas de moldeo mediante la aspiración del aire de la campana;
- cierre de los conductos Cd1, Cd2, ...Cdj, Cdk en el lado de la placa de ventilación mediante un deslizamiento de la placa de ventilación con respecto al apilamiento de las n placas de moldeo P1, P2, ...Pi, ...Pn;
- 15 - inyección mediante la placa de distribución del material polimerizable dentro de los k conductos Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cdk para formar k columnas respectivas C1, C2, ...Cj, ...Ck de material polimerizable;
- desplazamiento de las placas de moldeo unas respecto a las otras mediante el deslizamiento por sus superficies principales en contacto de tal modo que se corten las k columnas respectivas C1, C2, ...Cj, ...Ck de material polimerizable formando unas cavidades Av que contienen los elementos moldeados de material polimerizable;
- 20 - supresión del vacío dentro de la campana;
- retirada de la campana del equipo de moldeo;
- polimerización de los elementos dentro de las cavidades formadas por los pasos cilíndricos cerrados por las superficies principales de las placas de moldeo;
- separación de las placas de moldeo y desmolde de los elementos moldeados dentro de las cavidades mediante su retirada de los pasos cilíndricos de las placas de moldeo.
- 25

En una relación del procedimiento de moldeo, las n placas de moldeo tienen una forma cilíndrica circular, comprendiendo cada una de las n placas un orificio en el eje de apilamiento AA' para el paso de un árbol de apilado solidario, por uno de sus dos extremos, con la placa de distribución, siendo solidaria en rotación una placa de moldeo de fila Pi con el árbol de apilado, siendo libre en rotación la placa de moldeo anterior P(i-1) o siguiente P(i+1) con respecto a dicho árbol, **caracterizado porque** la posición de cierre se consigue mediante la rotación de una placa de moldeo Pi con respecto a la siguiente P(i+1) y a la anterior P(i-1).

En otra realización del procedimiento de moldeo, las n placas de moldeo tienen una forma rectangular y están guiadas longitudinalmente en un plano paralelo a sus caras principales, **caracterizado porque** la posición de cierre se consigue mediante el deslizamiento de una placa de moldeo Pi con respecto a la siguiente P(i+1) y a la anterior P(i-1).

La idea de esta invención es inyectar al vacío material polimerizable dentro de los pasos de placas de moldeo señalados y a continuación deslizar estas placas de moldeo las unas respecto a las otras para obtener una multitud de cavidades que comprenden los elementos moldeados.

El principal objeto de este dispositivo es obtener un moldeo en grandes cantidades de elementos moldeados con cualquier forma geométrica sin ningún retoque posterior.

Otro objetivo es reducir el coste de fabricación de los elementos moldeados como unos relés pirotécnicos de ignición.

Se entenderá mejor la invención mediante la descripción de unas realizaciones de un dispositivo de moldeo y del procedimiento de aplicación del dispositivo de acuerdo con la invención en referencia a los dibujos presentados, en los que:

- la figura 1 muestra una vista en sección transversal de un prototipo del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención;
- la figura 2 muestra una vista despiezada en perspectiva del equipo de moldeo del dispositivo de moldeo de la figura 1;
- 50 - la figura 3a muestra una vista desde arriba de una placa de moldeo del dispositivo de moldeo de la figura 1;
- la figura 3b muestra una vista en sección axial de la placa de moldeo de la figura 3a;
- la figura 3c muestra una vista parcial en sección axial de los pasos alineados de fila j en las tres subplacas S1, S2, S3 del dispositivo de moldeo de la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista en sección axial de la campana del dispositivo de moldeo de la figura 1;
- 55 - la figura 5 muestra una vista despiezada en perspectiva de la campana 12 de la figura 4;
- las figuras 6a y 6b muestran dos ejemplos de realizaciones de elementos moldeados mediante el dispositivo de moldeo de las figuras 1 y 2;
- la figura 7a muestra una vista en sección axial de una variante de la placa de moldeo de la figura 3a;
- la figura 7b muestra una vista desde arriba de una media coquilla de la placa de la figura 7a;

- la figura 7c muestra una vista axial del relé moldeado procedente de la placa de moldeo de la figura 7a;
- la figura 7d muestra otro relé procedente de un moldeo de una placa que comprende tres subplacas;
- la figura 7e muestra un ejemplo de realización de dos medias coquillas de la placa de la figura 7a;
- la figura 7f muestra una sección del relé pirotécnico resultante del moldeo de las dos medias coquillas de la figura 7e;
- la figura 8 muestra una vista en sección axial de otra variante de la placa de moldeo de la figura 3a; y
- las figuras 9a, 9b, 9c y 9d representan, en forma de diagramas esquemáticos, las principales etapas de implementación del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención representada en las figuras 1 y 2.

5 Las figuras 1 a 8 muestran un dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención en forma de prototipo para demostrar la viabilidad de la obtención de relés en grandes cantidades utilizando unas placas móviles las unas respecto a las otras.

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de un prototipo del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención.

15 El dispositivo de moldeo de la figura 1 comprende fundamentalmente un equipo de moldeo 10 y una campana 12 de material transparente que contiene el equipo de moldeo al vacío.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el dispositivo de moldeo permite la realización en colectivo de 72 relés pirotécnicos en forma de cilindros de sección circular a partir de un material polimerizable que comprende una molécula explosiva.

20 La figura 2 muestra una vista despiezada en perspectiva del equipo de moldeo del dispositivo de moldeo de la figura 1.

El equipo de moldeo 10 de eje longitudinal AA' comprende una parte superior y una parte inferior y, en el lado de su parte superior, una placa de distribución 30 del material polimerizable dentro del equipo de moldeo 10. La placa de distribución 30 tiene una forma cilíndrica circular, con un eje de revolución AA', que comprende dos caras principales perpendiculares a dicho eje AA', una cara de apilamiento 32 y una cara de distribución 34.

25 La placa de distribución 30 es solidaria, en el lado de la cara de apilamiento 32, con un árbol de apilado 40 con un eje de revolución confundido con el eje AA'.

30 La placa de distribución 30 comprende un borde circular 42 con un diámetro D5, destinado a insertarse dentro de una abertura de la campana 12 cerrándola herméticamente. El borde circular 42 de la placa de distribución está unido a una pared de sujeción 46 en forma de tubo circular con un diámetro más grande que el diámetro D5 del borde circular de la placa de distribución 30 que forma un reborde 48 en el lado de la superficie interior de la pared de sujeción 46 para la colocación de una placa de inyección 50 del material polimerizable dentro de la placa de distribución 30.

35 La pared de sujeción 46 de la placa de distribución se termina en un plano perpendicular al eje AA' por un borde 52 (véase la figura 2) con cuatro dientes horizontales de sujeción 54 de la placa de inyección 50 dentro de la placa de distribución 30, cada uno en forma de porción de corona, repartidos de forma regular por el borde 52 de la placa de distribución 30 alrededor del eje AA', estando comprendida cada porción de corona en un arco de círculo de 45°.

40 Entre la parte superior y la parte inferior del equipo de moldeo 10, se apilan sobre la placa de distribución 30 alrededor del árbol de apilado 40, seis placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5, P6 con unas formas cilíndricas circulares de diámetro Dp. Como se describe más adelante, en esta realización la placa P6 consiste en tres subplacas S1, S2, S3 apiladas solidarias en rotación.

Las seis placas de moldeo comprenden cada una un orificio 60 en su eje de revolución para el paso del árbol de apilado 40 y una ranura 62 en el espesor de la placa destinada a hacer solidarias en rotación a algunas placas de moldeo del apilamiento con el árbol de apilado 40.

45 Cada una de las seis placas de moldeo P1 a P6 comprende dos caras principales paralelas, una cara principal superior Cs y una cara principal inferior Ci, doce pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...T12 con unos ejes de revolución VV', entre su cara principal superior y su cara principal inferior, siendo j la fila del paso cilíndrico comprendida entre 1 y 12 en cada una de las placas de moldeo.

La figura 3a muestra una vista desde arriba de una placa de moldeo del dispositivo de moldeo de la figura 1.

La figura 3b muestra una vista en sección axial de la placa de moldeo de la figura 3a.

50 Los pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...T12 están distribuidos de manera regular y de forma idéntica por cada una de las placas de moldeo, j comprendido entre 1 y 12 representa la fila del paso.

Esta arquitectura de la figura 1, de forma cilíndrica, está vinculada a la herramienta industrial de inyección existente del material polimerizable utilizado para la validación de un prototipo del dispositivo de moldeo como se ha descrito.

Otras arquitecturas podrían garantizar las principales funciones del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención.

Las figuras 3a y 3b muestran en particular la placa de moldeo P2.

5 En este ejemplo de realización seis primeros pasos T1, T2, T3, T4, T5, T6 están distribuidos por pasos angulares de 60° alrededor del eje de la placa centrados en un círculo C1 de diámetro d1, seis segundos pasos T7, T8, T9, T10, T11, T12, separados con un ángulo θ de 30° con respecto a los seis primeros pasos también están distribuidos por un paso angular de 60° alrededor del eje de la placa de moldeo centrados en un círculo C2 de diámetro d2 más pequeño que d1.

10 En una posición del equipo de moldeo 10 denominada « posición de inyección », las placas de moldeo P1 a P6 están situadas angularmente alrededor del eje de revolución AA' de tal modo que los ejes VV' de los pasos cilíndricos Tj de la misma fila j de las doce placas de moldeo se confundan para llenarse conjuntamente y formar una columna Cj de material polimerizable respectiva de fila j de los pasos, de la altura de las doce placas de moldeo.

15 El apilamiento de las seis placas de moldeo P1 a P6 se intercala entre la placa de distribución 30 y una placa de ventilación 70 que comprende dos caras principales paralelas, una cara de sujeción 72 en el lado del apilamiento y, en el otro lado de la placa de ventilación, una cara externa 74.

El árbol de apilado 40 comprende en su extremo libre (véase la figura 1), en el lado de la parte inferior de moldeo 12, una parte roscada 80.

20 El extremo libre del árbol de apilado 40 es esférico lo que permite, en una de las etapas del procedimiento de uso del dispositivo de moldeo descrito más adelante, en el momento de la rotación de la placa de ventilación 70 antes de la inyección del material polimerizable, tener un contacto puntual entre este árbol de apilado 40 y un tope central solidario con la campana 12 y, por lo tanto, reducir al máximo el par de rotación.

Una tuerca 82 enroscada en dicha parte roscada 80 garantiza la sujeción del apilamiento de las placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5, P6, sujetas entre la placa de distribución 30 y la placa de ventilación 70 de tal modo que la cara inferior Ci de una placa de moldeo Pi de fila i esté en contacto con la cara superior Cs de la placa siguiente P(i+1).

25 En esta realización particular del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención, representado en la figura 1, los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12 de las placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5 garantizan los moldeos de los relés pirotécnicos con unas formas cilíndricas de sección circular.

30 La placa P6 garantiza la realización de relés pirotécnicos con biseles. Para ello, la placa P6 consiste en tres subplacas S1, S2, S3 solidarias en rotación mediante unos pasadores (o cualquier otro medio que garantice esta función). Los pasos cilíndricos T1, T2, ..Tj, ...T12 en las subplacas S1 y S3 que sujetan la subplaca S2 tienen una forma troncocónica invertida que representa la forma de los biseles respectivos de ambos extremos de los doce relés moldeados en la placa de moldeo P6 y los pasos T1, T2, ..Tj, ..T12 en las subplacas de moldeo S2 y S3, los cuerpos cilíndricos circulares de dichos doce relés.

35 La figura 3c muestra una vista parcial en sección axial de los tres pasos Tj alineados de fila j en las tres subplacas S1, S2, S3 del dispositivo de moldeo de la figura 1, y el relé pirotécnico mi de fila i moldeado dentro de estos tres pasos.

El desmolde de los relés pirotécnicos con bisel se podrá llevar a cabo sin dificultad mediante la desolidarización de estas tres subplacas S1, S2 y S3.

40 De acuerdo con una característica principal del procedimiento de realización de los relés pirotécnicos, los relés pirotécnicos se obtienen mediante el deslizamiento de una placa de moldeo sobre otra, en esta realización mediante la rotación alrededor del árbol de apilado 40, para realizar un corte de cada una de las columnas C1, C2, ...Cj, ...C12 de material polimerizable inyectado dentro de los pasos alineados T1, T2, ...Tj, ...T12 de las seis placas de moldeo.

45 Para ello, en la realización del dispositivo de moldeo representado en las figuras 1 y 2, el árbol de apilado 40 comprende tres tornillos de bloqueo 84 en rotación de las placas de moldeo atornilladas en el árbol de apilado 40 de forma perpendicular al eje de revolución AA' y situadas a lo largo del árbol de apilado 40 de tal modo que cuando se realiza el apilamiento de las placas de moldeo, las cabezas de los tres tornillos 84 se encuentran dentro de las ranuras de las placas P2, P4, P6 respectivas, al no comprender las ranuras de las otras placas P1, P3, P5 cabezas de tornillo son por tanto libres en rotación en el árbol de apilado 40.

50 Para llevar a cabo el llenado con material polimerizable de los pasos cilíndricos T1, T2, ..Tj, ...T12 de las placas de moldeo, la placa de distribución 30 comprende doce canales de inyección I1, I2, ...Ij, ...I12 entre su cara de apilamiento 32 y su cara de distribución 34 distribuidos por sus caras de manera idéntica a la de los pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...T12 de las placas de moldeo de tal modo que, en la « posición denominada de inyección » un paso de inyección Ij de fila j esté alineado con los pasos Tj de la misma fila j en las seis placas de moldeo. Para ello, las

placas de moldeo comprenden en su borde circular unas marcas de posicionamiento angular.

5 La placa de ventilación 70 permite garantizar el mantenimiento del material polimerizable dentro de los pasos de las placas de moldeo durante su inyección dentro del equipo de moldeo, pero también, de acuerdo con una característica principal del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención, la aspiración del aire contenido dentro de dichos pasos de las placas de moldeo para crear el vacío. La placa de ventilación 70 comprende, por lo tanto, doce orificios de ventilación E1, E2, ...Ej, ..E12 entre su cara de sujeción 72 y su cara externa 74 distribuidos de forma idéntica a la de los pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...T12 de las placas de moldeo pero con un diámetro inferior al diámetro de los pasos cilíndricos de tal modo que, en una posición del dispositivo de moldeo de creación del vacío dentro de la campana 12, antes de la inyección del material polimerizable, un paso de ventilación Ej de fila j esté alineado con los pasos Tj de la misma fila j en las doce placas de moldeo.

10 La placa de ventilación 70 comprende, en el lado de su cara externa 74, unos orificios ciegos 76 para la inserción de unos pasadores de accionamiento 137 en rotación con la campana 12.

15 La placa de inyección 50 garantiza la entrada del material polimerizable en la cara de distribución 34 de la placa de distribución 30 y a continuación dentro de los 12 canales de inyección I1, I2, ...Ij, ...I12 de la placa de distribución 30.

20 La placa de inyección 50, de forma cilíndrica circular, comprende en el lado de la parte superior del equipo de moldeo 10 una entrada 92 de material polimerizable en forma de tubo de sección circular. La superficie interna del tubo 94 se extiende por el espesor de la placa de inyección 50 en forma cónica para desembocar en la cara de distribución 34 de la placa de distribución 30 en forma de una abertura circular con un diámetro que engloba la totalidad de los doce canales de inyección I1, I2, ...Ij, ...I12 de la placa de distribución 30.

25 La placa de inyección 50 comprende en su periferia cuatro paredes de sujeción 100 distribuidas de forma regular alrededor del eje AA' presentando cada una un tope 102, pudiendo dichas paredes de sujeción 100 situarse bajo un respectivo diente horizontal de sujeción 54 del borde 52 de la placa de distribución 30 para llevar a cabo un bloqueo en traslación y en rotación de la placa de inyección 50 con la placa de distribución 30 solidaria con el apilamiento de las placas de moldeo.

Una junta tórica 110 dentro de una hendidura 112 en la periferia de la placa de inyección 50 garantiza la estanqueidad con el medio exterior.

La figura 4 muestra una vista en sección axial de la campana del dispositivo de moldeo de la figura 1.

30 La campana 12 está destinada a recibir el equipo de moldeo 10 y a mantener dicho equipo al vacío durante una fase de inyección del material polimerizable dentro de los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12 de las placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5, P6. La campana 12 de forma cilíndrica circular con un diámetro externo D1, con un eje de revolución CC', comprende, de un extremo al otro de la campana, un fondo de campana 120 y un borde de campana 122. En el lado del fondo de campana 120 una pared de fondo 124 de campana con un espesor A2 comprende un orificio deslizante 126 que desemboca en el interior de la campana. La pared de fondo de campana 124 comprende, en el interior de la campana 12, una superficie plana circular 128 con un diámetro D2 que se extiende en forma de una abertura 130 de forma cónica hasta un diámetro D3 en una altura A3 en el interior de la campana. La abertura cónica 130 está unida a una abertura cilíndrica circular 134 con un diámetro D4 más grande que el diámetro D3 de la abertura cónica para formar un resalte de placa 135 en una altura A4 que comprende unos orificios 136 de pasador para la inserción de unos pasadores de accionamiento 137 que hacen solidarios en rotación a la placa de ventilación 70 con la campana 12. La abertura cilíndrica circular 134 está unida mediante otro reborde 138 a una última abertura 139 de la campana con un diámetro D5 superior al diámetro D4 de la abertura cilíndrica circular 134 e inferior al diámetro externo D1 de la campana para formar una pared 140 de borde de campana que se termina con el borde de campana 122.

35 La pared 140 de borde de campana comprende una hendidura 141 que desemboca en el interior de la campana 12 que contiene una junta de placa 142 destinada a estar en contacto con el borde circular 42 de la placa de distribución para crear la estanqueidad con respecto al medio externo entre el equipo de moldeo 10 y la campana 12.

40 La fuerza de enchapado de la campana 12 sobre el equipo de moldeo 10 y, por lo tanto, sobre las placas de moldeo, debido al vacío dentro de la campana, se puede adaptar seleccionando el diámetro D5 de la campana, lo que, según el material inyectado, puede garantizar una mejor estanqueidad entre las placas. Obviamente, el diámetro D5 mínimo de la campana debe ser compatible con el valor mínimo del diámetro de las placas, pudiendo seleccionarse el diámetro D5 máximo más grande cuanto mayor fuerza de enchapado se desea conseguir.

45 Un inserto 143 de fondo de campana que comprende una cabeza plana 144 y un cuerpo 146 cilíndrico que tiene en el eje CC' de revolución un orificio roscado 148 que desemboca en el interior de la campana 12. El inserto 143 de fondo de campana está sujeto dentro del orificio deslizante 126 de fondo de campana 120 con la tuerca 149 de tal modo que una superficie inferior de la cabeza del inserto 143 de fondo de campana haga tope con la superficie plana circular 128 de la pared 124 de fondo de campana. El inserto 143 de fondo de campana comprende un tope central 150 atornillado dentro del orificio roscado 148 del inserto 143 de fondo de campana.

El tope central 150 se puede poner en contacto, en el interior de la campana 12, con el extremo libre del árbol de apilado 40 para permitir que evolucione a lo largo del ciclo de realización de los relés el apoyo de la campana sobre la herramienta de inyección con el fin de limitar o por el contrario aumentar, según la operación del ciclo realizada, la fuerza de enchapado de las placas entre sí.

- 5 Una junta de fondo de campana 160 entre el inserto 142 de fondo de campana y la pared 124 de fondo de campana garantiza, al nivel del fondo de campana, la estanqueidad de la campana 12 con respecto al medio ambiente.

La campana comprende, para la creación del vacío, dentro del dispositivo de moldeo, un conducto de ventilación 170 de eje YY' en el espesor A3 de la abertura cónica 130.

- 10 La figura 5 muestra una vista despiezada en perspectiva de la campana 12 de la figura 4 que muestra el inserto 143 de fondo de campana y el tope central 150.

Las formas de los relés pirotécnicos realizadas mediante el dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención, son las de alveolos Av formados por el volumen comprendido entre las paredes de los pasos cilíndricos T1, T2, ...Tj, ...T12 en las placas de moldeo cerradas por las superficies inferior y superior de las placas de moldeo adyacentes tras la rotación de las placas de moldeo unas con respecto a otras.

- 15 Las formas de los relés pirotécnicos no se limitan a las de la realización de las placas de moldeo de las figuras 3b y 3c y se pueden realizar otras formas más complejas mediante el enchapado de varias subplacas solidarias en rotación.

- 20 En una variante del dispositivo de moldeo, las formas de los relés se pueden obtener mediante la incorporación de dos medias coquillas dentro de cada alveolo. Las dos medias coquillas forman entonces un paso que permite de este modo inyectar unos elementos moldeados de cualquier forma, por ejemplo en forma de diábolo que se podrán desmoldar con facilidad. En otra variante, las formas de los relés se pueden obtener mediante unas cápsulas de forma cilíndrica circular insertadas dentro de los pasos de las placas de moldeo. Unos pasos dentro de las cápsulas permiten obtener otras formas de relés. Además, las placas de moldeo del dispositivo de moldeo pueden combinar todas estas variantes para obtener con el dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención diferentes formas de relés en un único moldeo.

- 25 Las figuras 6a y 6b muestran dos realizaciones de elementos moldeados mediante el dispositivo de moldeo de la figura 1.

- 30 Por ejemplo, la figura 6a muestra un elemento moldeado m1 mediante tres subplacas Sx, S(x+1), S(x+2) solidarias en rotación durante el moldeo formando una placa de moldeo única que comprende un bisel de 45° en el lado de la subplaca Sx y una reducción del diámetro en el lado de la subplaca S(x+2), formando la subplaca S(x+1) el cuerpo cilíndrico circular del relé m1.

La figura 6b muestra la realización de un elemento moldeado m2 en forma de tonel. La forma de tonel se obtiene mediante la asociación de dos subplacas Sx y S(x+1) con unos pasos de forma cilíndrica cóncava unidos por el lado de su diámetro más grande.

- 35 En el caso de los moldeos de las figuras 6a y 6b el desmolde de los elementos polimerizados se lleva a cabo por tanto separando las dos subplacas.

Las secciones de los pasos en las placas o en las subplacas de moldeo también pueden tener cualquier forma, por ejemplo, una sección cuadrada, triangular o de otro tipo.

La figura 7a muestra una vista en sección axial de una variante de la placa de moldeo de la figura 3a.

- 40 En esta variante de la figura 7a la placa de moldeo P2, por ejemplo, comprende dentro de cada paso T1, T2, ...Tj, ...T12, dos medias coquillas de moldeo 300, 302 de relés con un paso cilíndrico con un diámetro D10 en una parte central de las medias coquillas y que se extiende al diámetro D12, más grande que el diámetro D10, hacia la superficie inferior Ci y la superficie superior Cs de la placa de moldeo. Las medias coquillas 300, 302 presentan un borde cilíndrico circular con un diámetro D14 más grande que el diámetro D12 de las dos medias coquillas que se insertan dentro de una escotadura 304 en el lado de la superficie superior Cs de la placa de moldeo de tal modo que se realice un bloqueo en la posición de las dos medias coquillas dentro del paso de la placa de moldeo.

La figura 7b muestra una vista desde arriba de una media coquilla de la placa de la figura 7a. La figura 7c es una vista axial del relé moldeado procedente de la placa de moldeo de la figura 7a.

- 50 La figura 7d muestra otro relé procedente de un moldeo de una placa que comprende tres subplacas, comprendiendo la placa de moldeo de la figura 7a las dos medias coquillas 300, 302 de moldeo sujeta entre otras dos subplacas para formar un bisel 306 en un lado del relé de la figura 7c y una reducción de diámetro D16 en el otro lado del relé.

Las dos medias coquillas 301, 302 de la placa de moldeo de la figura 7a tienen unos bordes 320, 322 en contacto en

toda la altura de las medias coquillas en un plano de simetría Ps.

En una variante, los bordes 320, 322 de dos medias coquillas 340,342 solo están en contacto en una o varias partes del espesor de la placa, o de una subplaca de moldeo, para formar uno o varios pasos respectivos de material polimerizable hasta la superficie del paso Tj en la placa de moldeo.

- 5 En otra variante, los bordes 320, 322 de las dos medias coquillas están inclinados al menos en una parte del espesor de la placa o de la subplaca de moldeo con respecto al plano de simetría Ps de las medias coquillas.

La figura 7e muestra un ejemplo de realización de dos medias coquillas de la placa de moldeo de la figura 7a que comprende, por un lado, un paso con unos bordes 320 paralelos y, por el otro lado, unos bordes 322 inclinados.

- 10 De manera más precisa, la figura 7e muestra una placa de moldeo de un relé pirotécnico 350 (o de un elemento moldeado de forma general) realizado a partir de cuatro subplacas de moldeo S1, S2, S3, S4 (representadas por una línea de puntos en la figura 7e). La subplaca de moldeo S1 forma una reducción de diámetro D20 del relé 350, las subplacas S2 y S4 forman unos biseles del relé y la subplaca S3 central que comprende las dos medias coquillas 340, 342 forma el cuerpo del relé 350.

- 15 La figura 7f muestra una sección del relé pirotécnico 350 que resulta del moldeo de las dos medias coquillas 340, 342 de la figura 7e que comprende, por un lado, una excrescencia 360 de sección rectangular y, por el otro lado, otra excrescencia 362 de sección triangular.

La figura 8 muestra una vista en sección axial de otra variante de la placa de moldeo de la figura 3a.

- 20 En esta otra variante de la figura 8, la placa P2, por ejemplo, comprende dentro de cada paso T1, T2, ...Tj, ...T12 de forma cilíndrica circular una cápsula de moldeo 400 en forma de tubo con un diámetro externo D20 y con un diámetro interno D22 que comprende un borde 402 de mayor diámetro D24 que el diámetro externo D20 que se inserta dentro de una escotadura 404 en el lado de la superficie superior Cs de la placa de moldeo de tal modo que se realice un bloqueo en su posición de la cápsula de moldeo 400 dentro del paso Tj de la placa de moldeo.

En una variante, la cápsula de moldeo 400 puede comprender una corona 420 en el lado de uno de sus extremos para formar una reducción de diámetro D30 del relé moldeado mediante esta cápsula.

- 25 El dispositivo de moldeo no se limita a las placas de moldeo que se pueden deslizar unas con respecto a las otras mediante la rotación alrededor del eje de apilamiento AA' para la realización de los elementos moldeados, se pueden considerar otros tipos de movimiento, por ejemplo mediante el deslizamiento en traslación de una placa sobre otra. En este caso de deslizamiento por traslación, las placas de moldeo están por ejemplo guiadas por unas guías rectas para deslizarse sobre sus caras principales unas contra otras y de este modo crear los alveolos que
30 contienen el material polimerizable.

Las superficies principales de las placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5, P6, así como los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12 en las placas de moldeo y de distribución 30 están recubiertos por una fina capa de teflón o de otro producto con una función equivalente de una o dos décimas de mm, de tal modo que facilite el deslizamiento de una placa de moldeo con respecto a otra y el desmolde de los elementos moldeados.

- 35 La invención también se refiere a un procedimiento de moldeo que aplica el dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención.

Las figuras 9a, 9b, 9c y 9d representan, en forma de diagramas esquemáticos, las principales etapas de implementación del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención que se representa en la figura 1.

- 40 Una herramienta industrial de inyección de material polimerizable 200 dentro del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención comprende un acceso 202 destinado a conectarse a la entrada 92 de material polimerizable del equipo de moldeo 10. El acceso 202 de la herramienta industrial de inyección está aislada del medio ambiente para poder crear el vacío dentro de la campana del dispositivo de moldeo.

- 45 Estando las subplacas S1, S2, S3 previamente apiladas y solidarias en rotación mediante unos pasadores para formar la placa de moldeo P6, el procedimiento de moldeo de los relés pirotécnicos que utiliza el dispositivo de moldeo de la figura 1 comprende al menos las siguientes etapas:

1) montaje del equipo de moldeo 10 mediante:

- 50 - el apilamiento de las placas de moldeo P1 a P6 sobre la placa de distribución 30, pasando el árbol de apilado 40 por los orificios 60 de las placas de moldeo. El apilamiento de las placas se sujeta entre la placa de distribución 30 y la placa de ventilación 70 mediante la tuerca 82 enroscada en la parte roscada 80 del árbol de apilado 40;
- la alineación de los canales de inyección I1, I2, ...Ij, ...I12 de la placa de distribución 30 con los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12, de las placas de moldeo P1, P2, P3, P4, P5, P6, y los orificios de ventilación E1, E2, ...Ej, ...E12 de la placa de ventilación 70, de la misma fila j en un mismo eje de paso VV' para formar doce conductos

Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cd12 respectivos de paso del material polimerizable;

- la colocación de la placa de inyección 50 sujeta por los dientes horizontales de sujeción 54 sobre la placa de distribución 30 (véase la figura 9a);

2) conexión de la entrada 92 de material polimerizable del equipo de moldeo 10 al acceso 202 de la herramienta industrial de inyección 200 (véase la figura 9b);

3) colocación de la campana 12 sobre el equipo de moldeo 10, quedando en contacto la placa de ventilación 70 por su cara externa 74 con el reborde de placa 135 de la campana 12 y de tal modo que los pasadores de accionamiento 137 en rotación de la campana 12 y de la placa de ventilación se inserten dentro de los orificios ciegos 76 de la placa de ventilación 70;

4) atornillado del tope central 150 dentro del inserto 143 de fondo de campana para que entre en contacto con el árbol de apilado 40 y de este modo se suprima el contacto entre la placa de ventilación 70 y el reborde 135 de la campana 12;

5) creación del vacío dentro de la campana 12 y, como consecuencia, dentro de los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12 de las placas de moldeo mediante la aspiración del aire por el orificio de ventilación 170 de la campana 12 a través de los orificios de ventilación E1 a E12 en la placa de ventilación 70;

6) rotación de la campana 12 y de la placa de ventilación 70 accionada por los pasadores de accionamiento 137 que producen la desalineación de los orificios de ventilación E1 a E12 con los pasos T1 a T12 de las placas de moldeo que quedan entonces cerradas por la cara de sujeción 72 de la placa de ventilación 70;

7) desatornillado del tope central 150 para establecer el contacto entre el reborde 135 de la campana 12 y la placa de ventilación 70;

8) inyección, por medio de la herramienta industrial de inyección 200, del material polimerizable mediante la entrada 92 del dispositivo de moldeo que pasa por los canales de inyección I1, I2, ...Ij, ...I12 de la placa de distribución 30 y a continuación por los pasos T1, T2, ...Tj, ...T12 alineados de la misma fila j de las placas de moldeo para formar doce columnas C1, C2, ...Cj, ...C12 de material polimerizable dentro de los doce conductos Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cd12 respectivos de la misma fila j (véase la figura 9c);

9) supresión del vacío dentro de la campana 12;

10) retirada de la campana 12 del equipo de moldeo 10;

11) rotación de las placas de moldeo libres P1, P3 y P5 alrededor del árbol de apilado 40 de tal modo que se corten las respectivas columnas C1, C2, ...Cj, ...C12 de material polimerizable y que se separen los pasos de las placas de moldeo formando 72 cavidades Av que contienen los relés pirotécnicos (véase la figura 7d), quedando cerrados los pasos de la placa de moldeo P1, en el lado de su cara superior Cs, por la cara de apilamiento 32 de la placa de distribución 30 y los pasos de la placa de moldeo P6, en el lado de su cara inferior Ci, por la cara de sujeción 72 de la placa de ventilación 70;

12) retirada del equipo de moldeo 10 de la herramienta industrial de inyección 200;

13) desmontaje de la placa de inyección 50 de la placa de distribución 30, y retirada del material polimerizable de los orificios de la placa de distribución 30, el resto del equipo de moldeo pasa a la polimerización;

14) polimerización de los relés pirotécnicos dentro de las cavidades Av formadas por los pasos T1, T2, ...Tj, T12 cerrados;

15) desmolde de los relés mediante su retirada de los pasos de las placas de las placas de moldeo.

La polimerización se puede acelerar mediante la colocación en una estufa y el ascenso de la temperatura del equipo de moldeo.

Como para la alineación de los pasos cilíndricos de misma fila j de las placas de moldeo antes de la inyección de material polimerizable, la rotación de las placas de moldeo libres tras la inyección de material polimerizable se lleva a cabo con un ángulo predeterminado por medio de una marca de rotación en cada borde de las placas de moldeo para que los alveolos Av queden bien cerrados al girar las placas de moldeo.

La campana 12 se realiza en un material plástico transparente que permite vigilar eventuales fugas de material dentro del equipo de moldeo.

El dispositivo y el procedimiento de acuerdo con la invención permiten realizar una grandes cantidades pequeños relés de ignición exentos de burbujas de aire y de fisuras. Este relé de ignición cumple con las normas de municiones de riesgo atenuado (normas MURAT) y son conformes a los expedientes de normalización vigentes.

La invención no está limitada a la realización de relés pirotécnicos de ignición, se pueden realizar otros elementos no explosivos de material polimerizable mediante el empleo del dispositivo de moldeo de acuerdo con la invención.

Como ya se ha indicado con anterioridad, la arquitectura del dispositivo descrito de moldeo de acuerdo con la invención, es la de un prototipo de viabilidad y, por lo tanto, la más simple posible adaptable a la herramienta industrial presente, descuidando de forma deliberada determinados detalles que mejorarían considerablemente el aspecto industrial del dispositivo de moldeo, pero que en esta fase de estudio no se podían establecer, por ejemplo, la rotación de las placas unas con respecto a las otras se realiza en este prototipo de viabilidad de forma manual tras haber retirado la campana de vacío. Para una industrialización de este procedimiento de realización de relés en grandes cantidades, la rotación de estas placas se automatizaría a distancia y se podría realizar sin tener que retirar la campana.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de moldeo en colectivo de elementos (m_1, m_2, m_i) de material polimerizable, que comprende un equipo de moldeo (10) y una campana (12) destinada a mantener el equipo de moldeo al vacío, presentando el equipo de moldeo un apilamiento de n placas de moldeo ($P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$) en un eje de apilamiento (AA'), presentando cada una de las placas de moldeo dos caras principales paralelas, una cara principal superior (C_s) y una cara principal inferior (C_i), k pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) entre su cara principal superior y su cara principal inferior, siendo j la fila del paso comprendido entre 1 y k , **caracterizado porque** las placas de moldeo pueden deslizarse unas con respecto a otras en los planos de las caras principales para ponerse o bien en una posición denominada de inyección al vacío, en la cual los pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) al vacío de la misma fila j de las n placas de moldeo ($P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$) están alineadas para formar k conductos ($Cd_1, Cd_2, \dots, Cd_j, \dots, Cdk$) destinados a llenarse conjuntamente con el material polimerizable, o bien en una posición denominada de cierre de tal modo que dichos k pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) de una placa (P_i) de fila i considerada que contiene el material polimerizable estén cerrados en un lado por la cara inferior (C_i) de la placa de moldeo ($P_{(i-1)}$) anterior y en el otro lado por la cara superior (C_s) de la placa de moldeo siguiente ($P_{(i+1)}$) del apilamiento formando unas cavidades (Av) con la forma de los pasos que contienen el material polimerizable, encontrándose el apilamiento de las n placas de moldeo sujeto entre una placa de distribución (30) del material polimerizable dentro de los pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) al vacío y una placa de ventilación (70) para facilitar la obtención del vacío dentro de dichos pasos y el cierre, en el lado de la placa de ventilación (70), de los k conductos ($Cd_1, Cd_2, \dots, Cd_j, \dots, Cdk$) antes de la inyección del material polimerizable.
2. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa de ventilación (70) comprende k orificios de ventilación ($E_1, E_2, \dots, E_j, E_k$) de tal modo que, en una posición denominada de realización del vacío en el equipo de moldeo, los k orificios de ventilación están alineados con los k pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) de las n placas de moldeo ($P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$), de tal modo que se facilite el establecimiento del vacío dentro de los pasos de las n placas de moldeo antes de la inyección del material polimerizable.
3. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la placa de distribución (30) comprende k canales de inyección ($I_1, I_2, \dots, I_j, \dots, I_k$) repartidos de tal modo que, en la posición denominada de inyección al vacío, los k orificios de inyección están alineados con los k pasos de las n placas de moldeo ($P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$), de tal modo que se inyecte al vacío el material polimerizable dentro de dichos k pasos.
4. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos una placa de moldeo P_i del apilamiento de las n placas de moldeo consiste en w subplacas ($S_1, S_2, \dots, S_t, \dots, S_w$), siendo w igual o superior a 2, estando apiladas y unidas las w subplacas para formar los pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) de la placa de moldeo P_i .
5. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) tienen una forma seleccionada entre las formas cóncavas, convexas, troncocónicas u otra diversas formas.
6. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** los pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$) tienen una forma cilíndrica con un eje revolución (VV').
7. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la subplaca de primera fila (S_1) y la subplaca de la última fila (S_w) tienen unos pasos ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_k$), de forma troncocónica para formar unos biseles en los elementos moldeados.
8. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos una placa de moldeo comprende dentro de al menos un paso (T_j) dos medias coquillas (300, 302, 340, 342) de moldeo de un elemento (306, 350) de material polimerizable a ambos lados de un plano (P_s) que pasa por el eje de revolución (VV') del paso (T_j).
9. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** las dos medias coquillas (340, 342) comprenden al menos dos bordes (320, 322) parcialmente en contacto para realizar un paso entre las dos medias coquillas para el material polimerizable, estando configurados dichos pasos para formar unas excrecencias (360, 362) dentro del cuerpo del elemento moldeado (350) con una sección, en un plano perpendicular al paso, con una forma predeterminada seleccionada entre las formas semiesférica, troncocónica, rectangular, triangular u otras formas deseadas.
10. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos una placa de moldeo comprende dentro de al menos un paso ($T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_{12}$) una cápsula de moldeo.
11. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** las n placas de moldeo tienen una forma cilíndrica circular, comprendiendo cada una de las n placas de moldeo un orificio (60) en del eje de apilamiento (AA') para el paso de un árbol de apilado (40) solidario, por uno de sus dos extremos, de la placa de distribución (30), siendo solidaria en rotación una placa de moldeo (P_i) de fila i con el árbol de apilado, la placa de moldeo anterior ($P_{(i-1)}$) o siguiente ($P_{(i+1)}$) es libre en rotación con respecto a dicho árbol de apilado (40)

de tal modo que produzca un deslizamiento de una placa de moldeo con respecto a la siguiente y a la anterior hacia la posición denominada de cierre.

5 12. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** las n placas de moldeo tienen una forma rectangular, estando guiada cada una de las placas de moldeo longitudinalmente en un plano paralelo a sus caras principales (Cs, Ci) de tal modo que se produzca un deslizamiento de una placa con respecto a la siguiente y a la anterior hacia posición denominada de cierre.

10 13. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la campana (12) tiene una forma cilíndrica circular con un diámetro externo (D1), con un eje de revolución (CC'), que comprende, de un extremo a otro de la campana, un fondo de campana (120) y un borde de campana (122), en el lado del fondo de campana (120) una pared de campana (124) de campana con un espesor (A2) que comprende un orificio deslizante (126) que desemboca en el interior de la campana, comprendiendo la pared de fondo de campana (124), en el interior de la campana (12), una superficie plana circular (128) con un diámetro (D2) que se extiende en forma de una abertura (130) de forma cónica hasta un diámetro (D3) en una altura (A3) en el interior de la campana, estando unida la abertura cónica (130) a una abertura cilíndrica circular (134) con un diámetro (D4) más grande que el diámetro (D3) de la abertura cónica para formar un resalte de placa (135) en una altura (A4) que comprende unos orificios (136) de pasadores para la inserción de unos pasadores de accionamiento (137) en rotación de la placa de ventilación (70) del equipo de moldeo (10), estando unida la abertura cilíndrica circular (134) mediante otro reborde (138) a una última abertura (139) de la campana con un diámetro (D5) superior al diámetro (D4) de la abertura cilíndrica circular (134) e inferior al diámetro externo (D1) de la campana para formar una pared (140) de borde de campana que se termina en el borde de campana (122).

14. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** la pared (140) de borde de campana comprende una hendidura (141) que desemboca en el interior de la campana (12) que contiene una junta de placa (142) en contacto con un borde circular (42) de la placa de distribución (30) para crear la estanqueidad con respecto al medio externo entre el equipo de moldeo (10) y la campana (12).

25 15. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** un inserto (143) de fondo de campana que comprende una cabeza plana (144) y un cuerpo (146) cilíndrico que tiene en el eje (CC') de revolución un orificio roscado (148) que desemboca en el interior de la campana (12), estando sujeto el inserto (143) de fondo de campana por una tuerca (149) dentro del orificio deslizante (126) del fondo de campana (120) de tal modo que una superficie inferior de la cabeza (144) del inserto (143) de fondo de campana haga tope con la superficie plana circular (128) de la pared (124) de fondo de campana.

30 16. Dispositivo de moldeo de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado porque** el inserto (143) de fondo de campana comprende un tope central (150) atornillado dentro del orificio roscado (148) del inserto (142) de fondo de campana, permitiendo el enroscado o el desenroscado del tope central (150) dentro del inserto (143) de fondo de campana que evolucione a lo largo del ciclo de realización de los elementos moldeados el apoyo de la campana sobre el equipo de moldeo con el fin de limitar o por el contrario aumentar, según la operación del ciclo realizada, la fuerza de enchapado de las placas entre sí.

35 17. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** las caras principales (Cs, Ci) de las n placas de moldeo (P1, P2, ...Pi, ...Pn), así como los k pasos cilíndricos (T1, T2, ...Tj, ...Tk), están recubiertos por un revestimiento antifricción de una o dos décimas de mm, de tal modo que se facilite el deslizamiento de una placa de moldeo con respecto a otra y el desmolde de los elementos moldeados.

18. Dispositivo de moldeo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el elemento moldeado (m1, m2) es un relé pirotécnico de ignición, siendo el material polimerizable un molécula explosiva recubierta con un ligante.

45 19. Procedimiento de moldeo que emplea un dispositivo de moldeo en colectivo de elementos de material polimerizable de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos las siguientes etapas:

- montaje del equipo de moldeo (10) mediante el apilamiento de las n placas de moldeo (P1, P2, ...Pi, ...Pn) sujetas entre la placa de distribución (30) de material polimerizable y la placa de ventilación (70);
- alineación de los k pasos (T1, T2, ...Tj, ...Tk) de las n placas de moldeo (P1, P2, ...Pi, ...Pn) estando alineados los pasos (Tj) de la misma fila j de las n placas de moldeo para formar k conductos (Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cdk) en las n placas de moldeo del material polimerizable.
- colocación de la campana (12) sobre el equipo de moldeo (10) aislando de este modo las placas de moldeo del medio exterior a la campana;
- creación del vacío dentro de la campana (12) y dentro de los pasos (T1, T2, ...Tj, ...Tk) de las n placas de moldeo mediante la aspiración del aire de la campana;
- cierre de los conductos (Cd1, Cd2, ...Cdj, Cdk) en el lado de la placa de ventilación (70) mediante un deslizamiento de la placa de ventilación con respecto al apilamiento de las n placas de moldeo (P1, P2, ...Pi, ...Pn);

- inyección mediante la placa de distribución (30) del material polimerizable dentro de los k conductos (Cd1, Cd2, ...Cdj, ...Cdk) para formar k columnas respectivas (C1, C2, ...Cj, ...Ck) de material polimerizable;
 - desplazamiento de las placas de moldeo unas con respecto a otras mediante el deslizamiento por sus superficies principales (Cs, Ci) en contacto de tal modo que se corten las k columnas respectivas (C1, C2, ...Cj, ...Ck) de material polimerizable formando unas cavidades (Av) que contienen los elementos moldeados de material polimerizable;
- 5
- supresión del vacío dentro de la campana (12);
 - retirada de la campana (12) del equipo de moldeo (10);
 - polimerización de los elementos (m1, m2) dentro de las cavidades (AV) formadas por los pasos cilíndricos cerrados por las superficies principales (Cs, Ci) de las placas de moldeo;
- 10
- separación de las placas de moldeo y desmolde de los elementos moldeados dentro de las cavidades (Av) mediante su retirada de los pasos cilíndricos de las placas de moldeo.
20. Procedimiento de moldeo de acuerdo con la reivindicación 19, presentando las n placas de moldeo una forma cilíndrica circular, comprendiendo cada una de las n placas un orificio (60) en el eje de apilamiento (AA') para el paso de un árbol de apilado (40) solidario, por uno de sus dos extremos, con la placa de distribución (30), siendo solidaria en rotación una placa de moldeo de fila Pi con el árbol de apilado (40), siendo libre en rotación la placa de moldeo anterior (P(i-1)) o siguiente (P(i+1)) con respecto a dicho árbol, **caracterizado porque** la posición de cierre se consigue mediante la rotación de una placa de moldeo (Pi) con respecto a la siguiente (P(i+1)) y a la anterior (P(i-1)).
- 15
- 20 21. Procedimiento de moldeo de acuerdo con la reivindicación 20, presentando las n placas de moldeo una forma rectangular y estando guiadas longitudinalmente en un plano paralelo a sus caras principales (Cs, Ci), **caracterizado porque** la posición de cierre se consigue mediante el deslizamiento de una placa de moldeo (Pi) con respecto a la siguiente (P(i+1)) y a la anterior (P(i-1)).

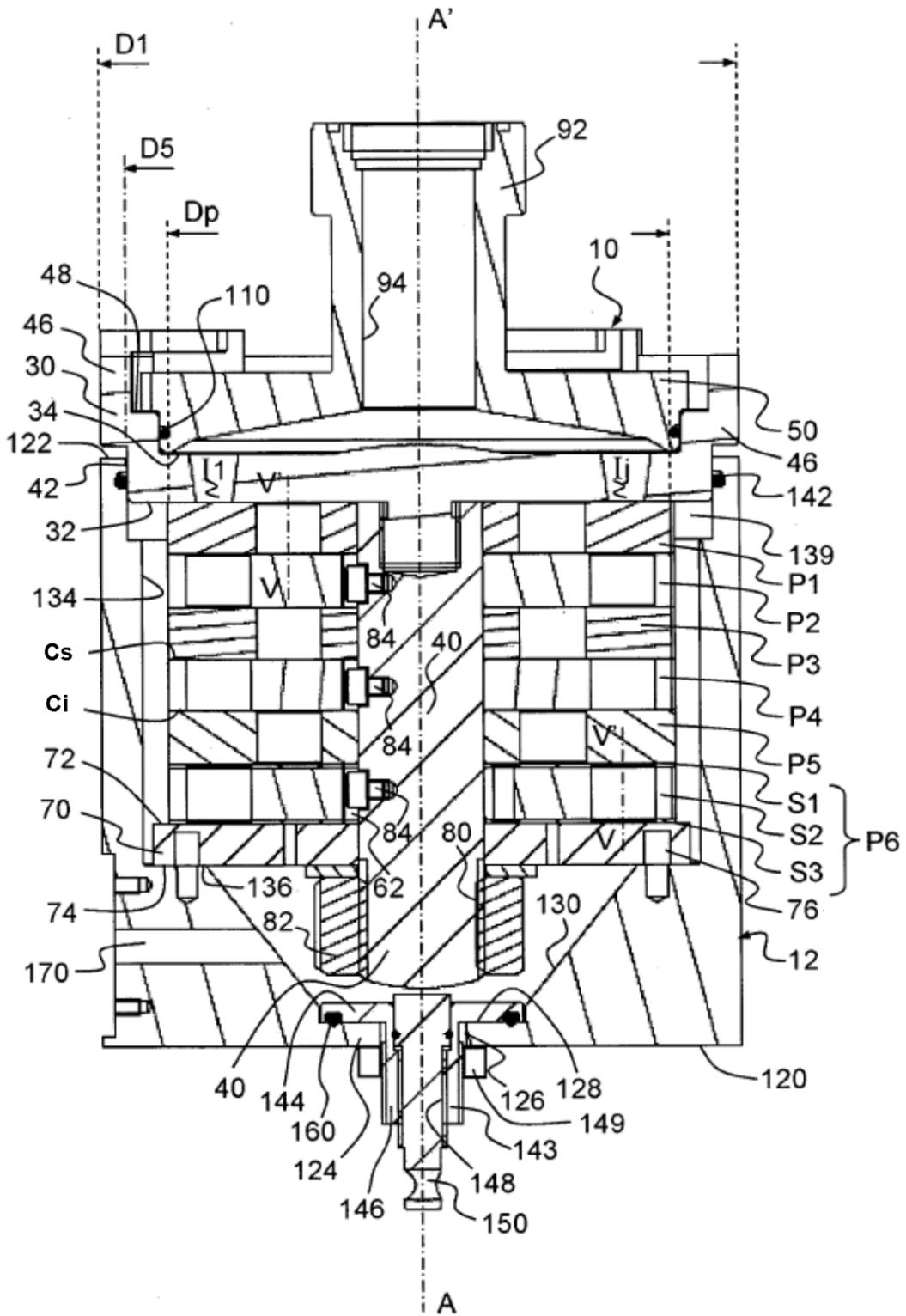


FIG. 1

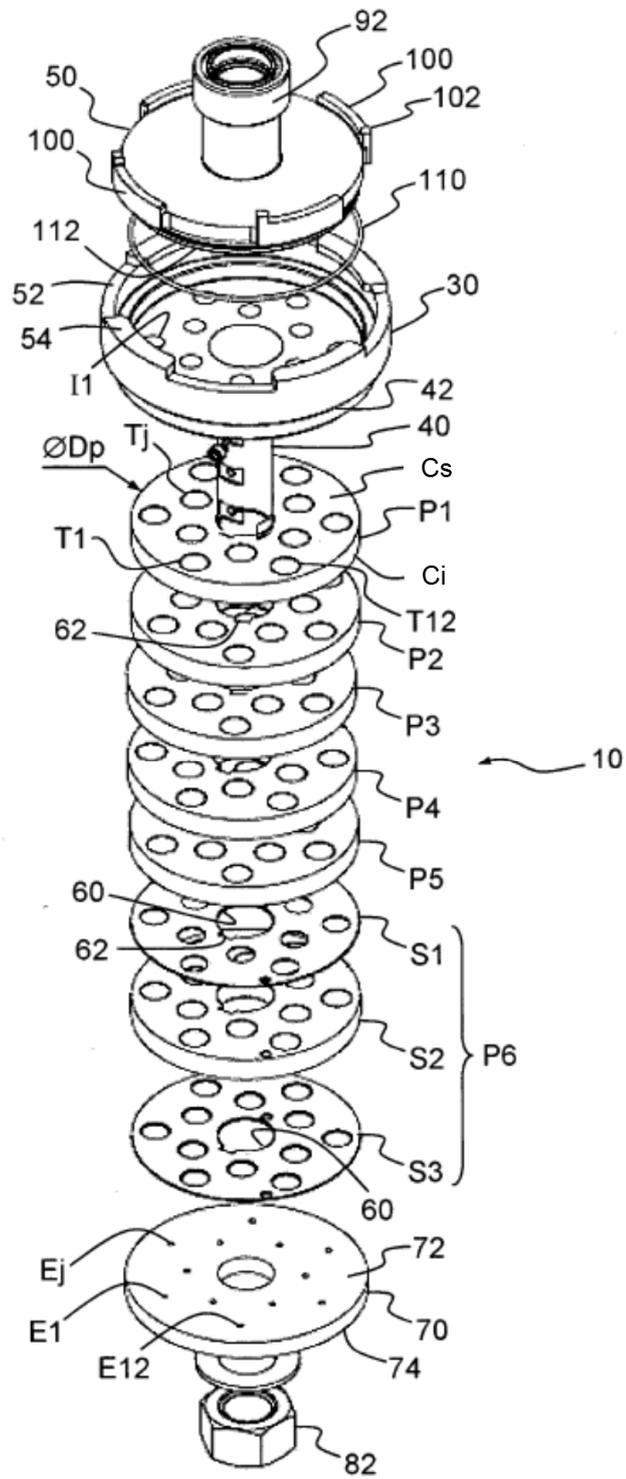
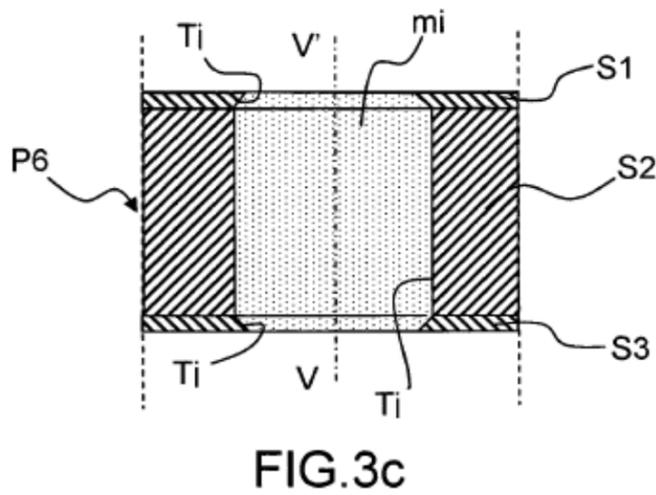
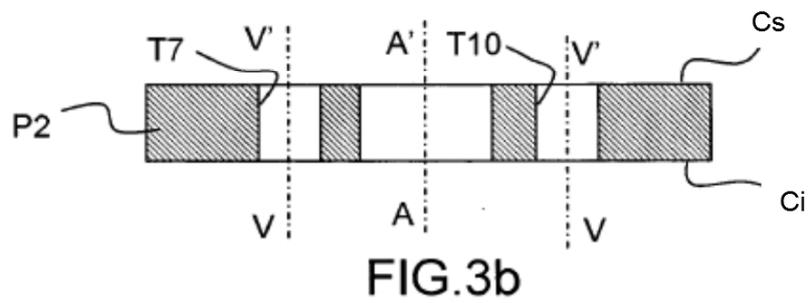
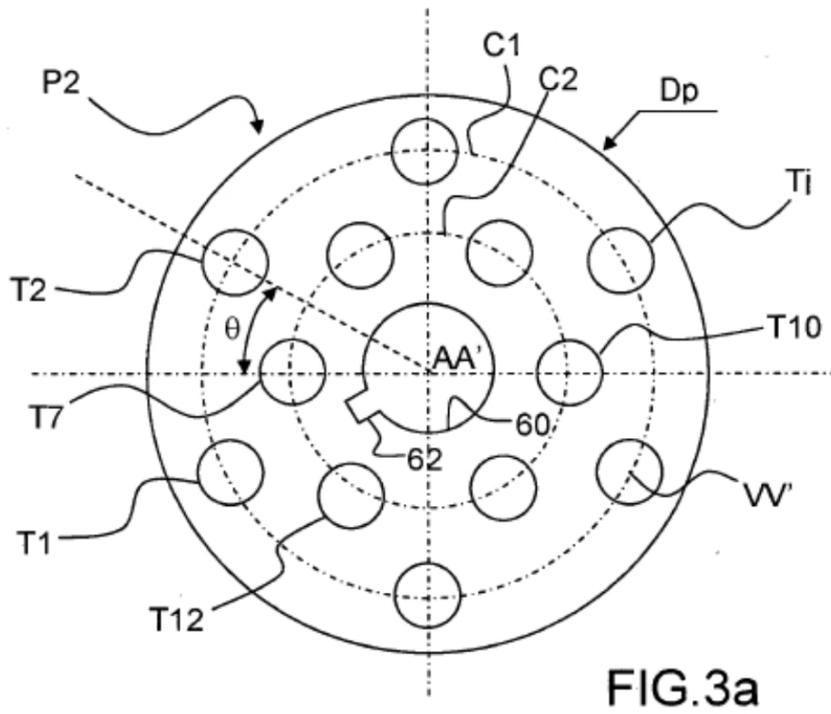


FIG.2



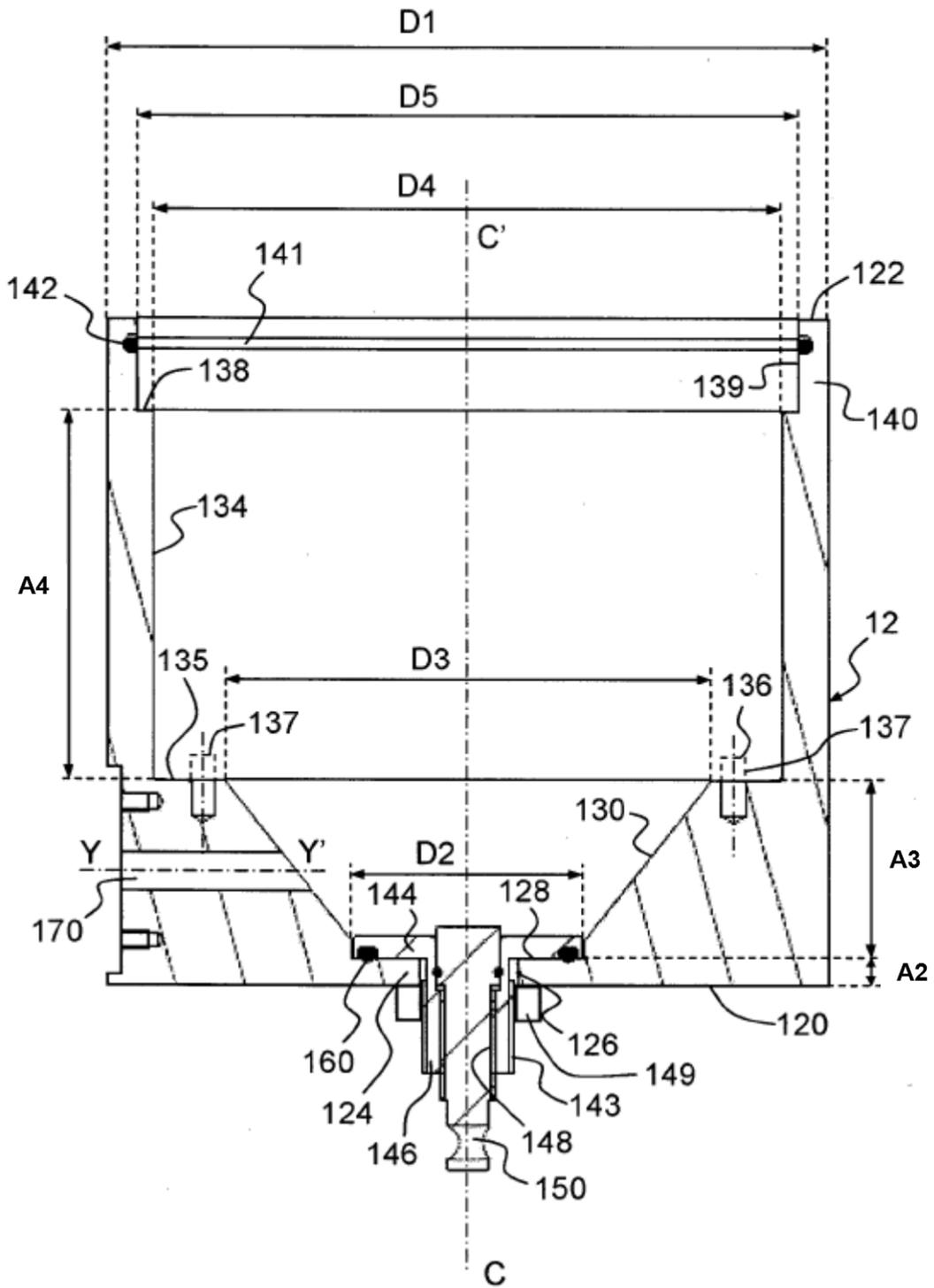


FIG. 4

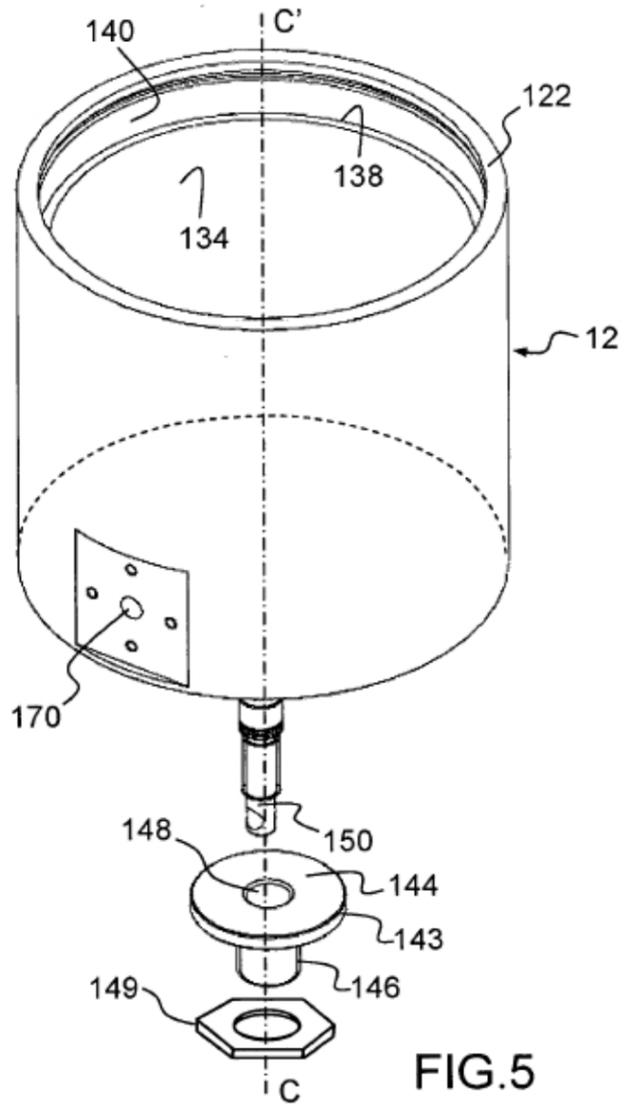


FIG. 5

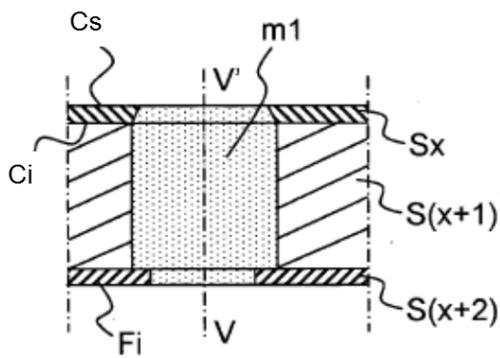


FIG. 6a

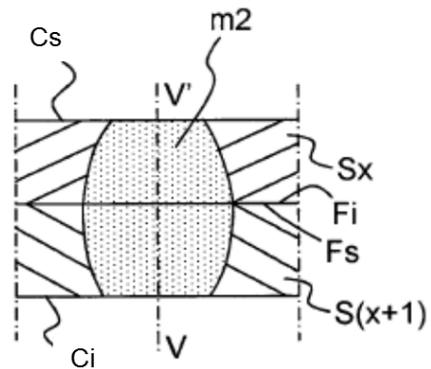


FIG. 6b

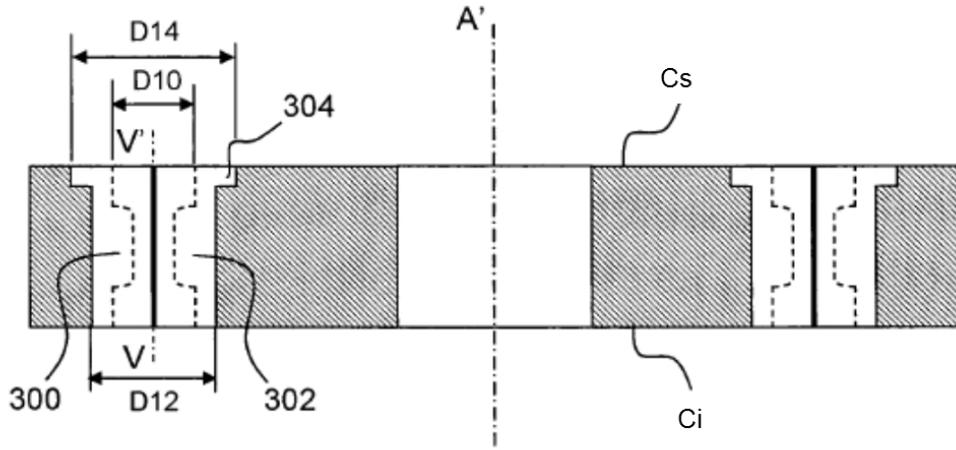


FIG. 7a

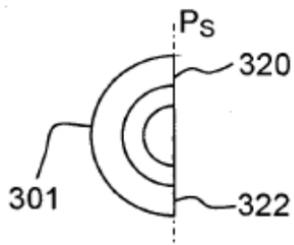


FIG. 7b

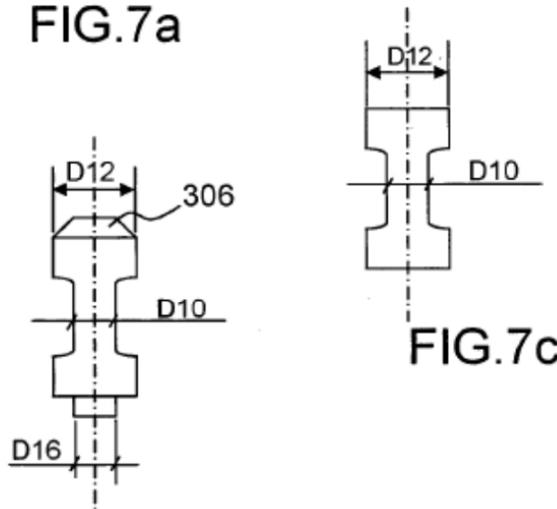


FIG. 7c

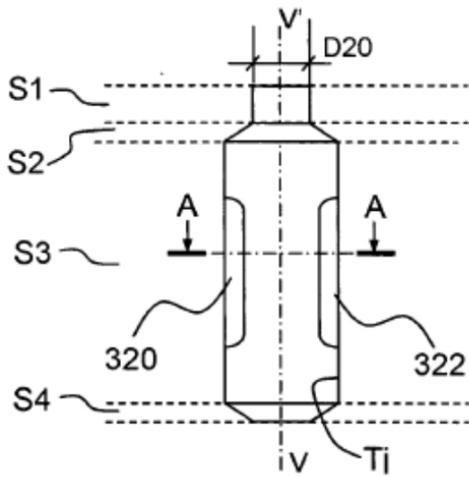


FIG. 7e

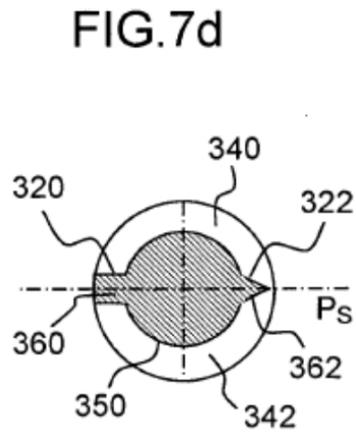


FIG. 7f

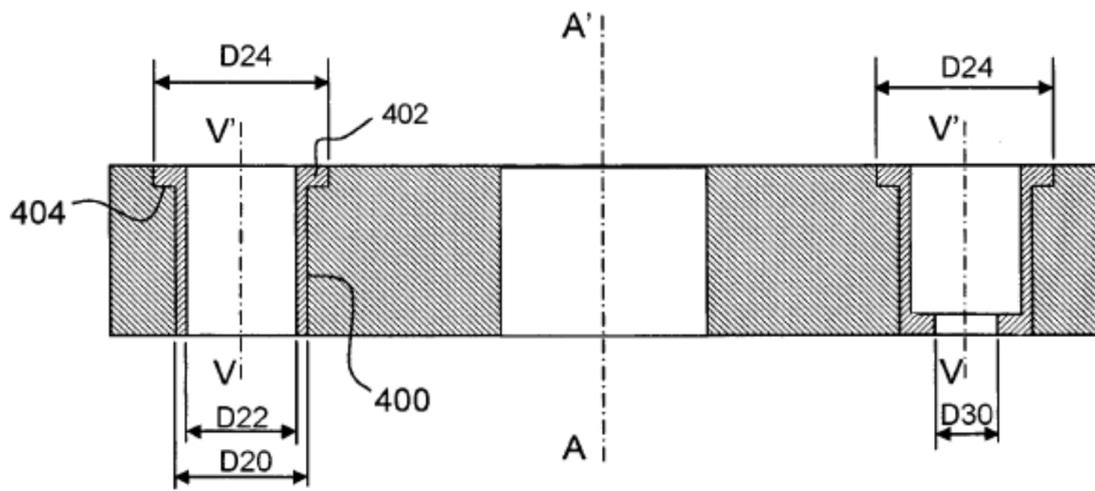


FIG.8

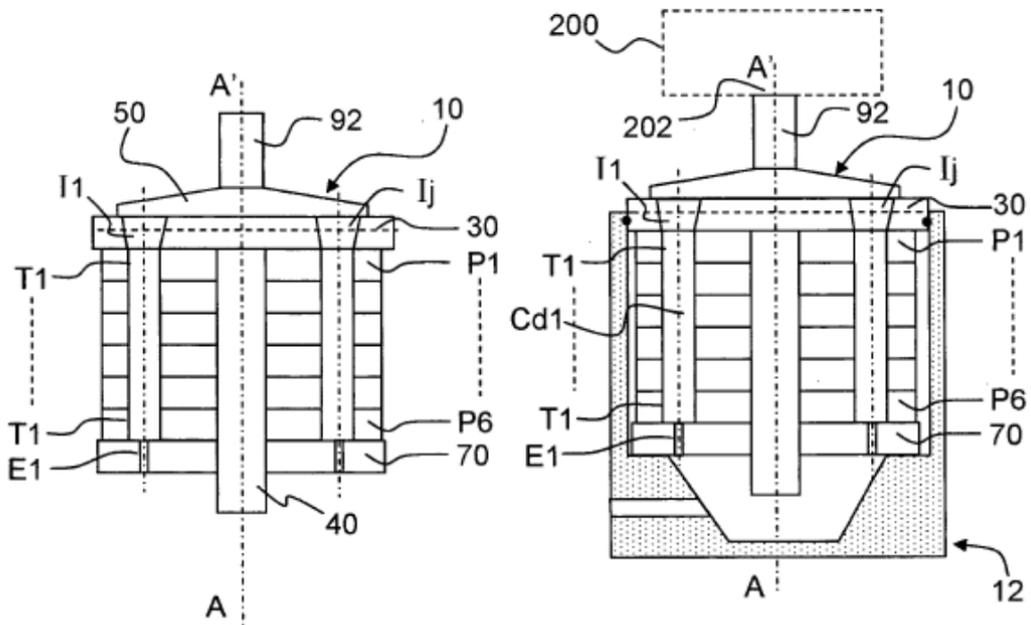


FIG. 9a

FIG. 9b

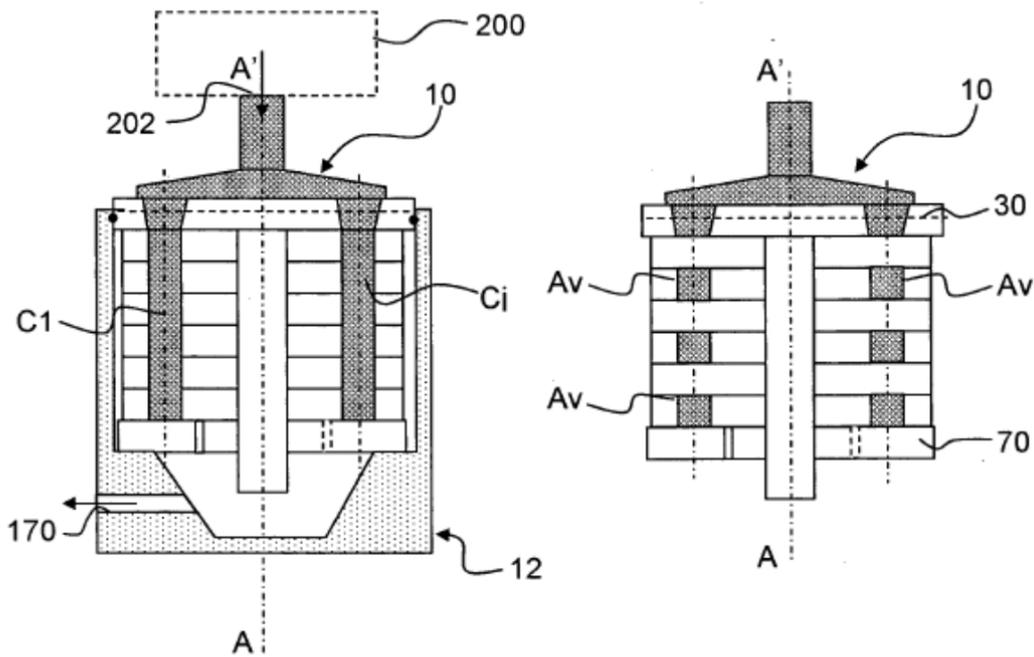


FIG. 9c

FIG. 9d