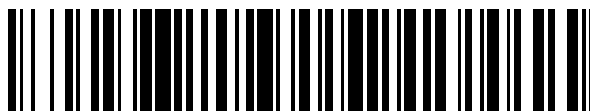


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 253**

51 Int. Cl.:

F16F 15/12 (2006.01)

F16F 15/131 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2016** **E 16191094 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 3168494**

54 Título: **Proceso para la fabricación de un volante de inercia y el volante relativo**

30 Prioridad:

14.10.2015 IT UB20154674

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

01.02.2019

73 Titular/es:

BORA S.R.L. (100.0%)

Via dell'Industria, 3

60030 Maiolati Spontini (AN), IT

72 Inventor/es:

BORA, ELIO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 698 253 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

Proceso para la fabricación de un volante de inercia y el volante relativo

5

La presente solicitud de patente de invención industrial se refiere a un proceso de fabricación de un volante de inercia, en particular para vehículos motorizados.

10 Un volante de inercia es un dispositivo mecánico utilizado para limitar el exceso de potencia motriz sobre el total del trabajo mecánico, o viceversa, limitar el exceso de trabajo mecánico total sobre la potencia motriz en maquinaria manejadas periódicamente para aumentar la uniformidad de la velocidad angular del eje motriz. El volante tiene la forma de una rueda o disco con un cubo central destinado a colocarse sobre un eje. El disco del volante tiene una forma adecuada de tal manera que aumenta el momento de inercia del
15 eje al que se aplica el volante.

Los volantes se fabrican actualmente mediante prensado o fundición.

20 Con referencia a la producción en masa, el prensado permite obtener una mejor superficie de la pieza terminada, mejores características mecánicas y una tolerancia geométrica y dimensional más estrecha. Sin embargo, la producción de volantes mediante prensado se ve afectada actualmente por varios inconvenientes.

25 El cubo central del volante se debe producir por separado del disco del volante y se debe soldar al disco del volante durante una operación por aparte. La soldadura generalmente afecta las características mecánicas de la pieza terminada porque modifica las condiciones de tensión del material en las áreas sometidas a tensión térmica. Además, esta operación aumenta significativamente el tiempo y los costos de producción.

30 El disco del volante debe estar provisto con diferentes planos. Sin embargo, con los sistemas de prensado tradicionales es extremadamente difícil ajustar el flujo del material de prensado. En consecuencia, los planos del disco del volante no se pueden realizar con precisión y exactitud.

35 El documento EP1707843 describe un volante que comprende un disco y un cubo central obtenido en una pieza con el disco por medio de extrusión.

El documento DE4143681 describe un volante que comprende una primera masa del volante destinada para fijarse a un motor de combustión interna y una segunda masa de volante destinada para acoplarse o desacoplarse con o desde un reductor.

40 El documento DE102010020585 describe un amortiguador de torsión que comprende una cubierta de protección para reforzar las áreas de presurización y resortes de compresión soportados por la cubierta.

45 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior mediante la divulgación de un proceso de fabricación de un volante que sea eficiente, eficaz, preciso y capaz para obtener un volante especialmente eficaz.

Otro propósito de la presente invención es divulgar un proceso de fabricación de un volante que sea práctico, versátil, automatizado y controlado, económico y simple de realizar.

50 Estos propósitos se logran mediante la presente invención con las características de la reivindicación independiente 1.

A partir de las reivindicaciones dependientes aparecerán modos de realización ventajosos.

55 Para obtener el volante según la invención:

1. Se define una secuencia adecuada de operaciones. La secuencia de operaciones de corte, perforado, conformado, acuñado y extrusión representa el método utilizado para modelar la pieza terminada.

60

2. Las formas específicas de los punzones y las matrices se definieron en las áreas que están sujetas a tolerancia geométrica. La forma final de las matrices y los punzones en áreas críticas se obtuvo considerando la capacidad de deformación del material y la necesidad de obtener un flujo de material de las áreas donde no se requiere una tolerancia especial a las áreas donde es necesaria la acumulación de material.

65

3. Se utilizan diferentes técnicas de lubricación durante las etapas de trabajo más críticas para

reducir la temperatura, el desgaste y el número de defectos en la superficie del volante.

4. Se hace uso de mantenimiento durante las operaciones de extrusión para reducir el desgaste del equipo y el número de defectos en la superficie de los volantes.
5. El cubo central se obtiene mediante un proceso de extrusión. Esta solución evita soldar el cubo durante una etapa posterior, reduciendo así la tensión térmica sobre el material, la tensión residual causada por la dilatación térmica, las irregularidades geométricas relacionadas con la presencia de la costura [juntura] de la soldadura y el tiempo total de funcionamiento. Sin embargo, esta es una operación crítica del ciclo de producción debido a los altos gradientes de deformación y temperatura formados en los radios de los bordes del cubo. El cubo se puede extruir utilizando un punzón especial con forma de ojiva y un aceite lubricante adecuado.

Se debe considerar que los cambios en la geometría del volante terminado solo se realizan en las áreas donde no existe una tolerancia geométrica y / o dimensional especial, es decir, en las áreas en las que al diseñador se le permite cierta libertad por parte del cliente.

Además, el diseñador tiene que considerar que la cantidad de piezas que debe producir el molde a lo largo de su vida útil debe ser superior a un millón de volantes, con la tolerancia necesaria.

Las características adicionales de la invención aparecerán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que se refiere a un modo de realización meramente ilustrativo y no limitativo, tal y como se ilustra en las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es una vista en perspectiva del volante de acuerdo con el proceso de fabricación de la invención.

La figura 2 es una vista superior del volante de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección axial tomada a lo largo de los planos de sección III-III de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección de un detalle del volante tomada a lo largo del plano de sección IV-IV de la figura 2.

La figura 5 es un diagrama en bloques que muestra esquemáticamente la instalación utilizada para fabricar el volante de acuerdo con la invención.

Las figuras 6 a 9 son vistas en perspectiva, que muestran respectivamente las partes que salen de las primeras cuatro estaciones de la instalación de la figura 5.

Las figuras 10 y 11 son vistas en sección, que muestran respectivamente un punzón y un tapón de la matriz de la cuarta estación (S4) de la instalación de la figura 5.

Las figuras 12, 13 son vistas en perspectiva, que muestran respectivamente las partes que salen de la última estación de la instalación de la figura 5.

La figura 14 es una vista lateral de la última estación (S7) de la instalación de la figura 5.

La figura 15 es una vista en sección transversal a lo largo del plano de sección XV-XV en la figura 14.

Con referencia a las figuras 1 a 3, se describe el volante terminado según el proceso de fabricación de la invención, que generalmente se indica con el número de referencia (100). El volante (100) comprende:

- un disco (1) con un orificio central (10) con centro (O), una superficie interior (1a) y una superficie exterior (1b);
- un cubo central (2) con forma cilíndrica dispuesto en el centro del disco (1) y que sobresale de la superficie interior (1a) del disco;
- un borde periférico (3) con forma cilíndrica que sobresale del disco (1) en la misma dirección que el orificio central (2).

El orificio central (2) está dispuesto alrededor del orificio central (10) del disco de tal manera que el cubo central tiene un eje (A) que pasa a través del centro (O) del orificio del disco. El cubo central (2) sobresale del disco (1) para recibir un eje.

El disco (1) comprende tres partes concéntricas con forma toroidal (11, 12, 13), a saber:

- 5 - una parte central (11) que se extiende alrededor del eje central (2),
- una parte intermedia (12) que se extiende alrededor de la parte central,
- una parte periférica (13) que se extiende alrededor de la parte intermedia.

10 Con referencia a la superficie interior (1a) del disco, la parte central (11) es plana, la parte intermedia (12) es plana y está elevada con respecto a la parte central (11) y la parte periférica (13) está rebajada y empotrada con respecto a la parte intermedia (12). De hecho, la parte periférica (13) debe definir un alojamiento toroidal para recibir resortes que no se muestran en las figuras.

15 Con referencia a la figura 3, la superficie exterior (1b) del disco está provista de una parte de unión curvada (13b) que se muestra dentro del círculo roto (A). La parte de unión curvada (13b) une la parte intermedia (12) con la parte periférica (13) del disco.

20 En la parte intermedia (12) del disco, se realizan seis primeros orificios (15) que están separados de forma equidistante y angularmente a lo largo de una circunferencia. Los primeros orificios (15) reciben ejes de engranajes, como por ejemplo engranajes planetarios de reducción epicicloidal.

25 En la parte central (11) del disco, se realizan seis segundos orificios (14) que están separados forma equidistante y angularmente a lo largo de una circunferencia. Los segundos orificios (14) reciben medios de ajuste [de atornillado] utilizados para fijar el volante (100).

Los primeros orificios (15) tienen un diámetro mayor que los segundos orificios (14).

30 Dos pasadores (16) sobresalen desde la superficie interior (1a) de la parte central (11) del disco en la misma dirección que el cubo central. Los pasadores (16) están dispuestos en posiciones diametralmente opuestas y se utilizan para centrar el volante (100).

35 También con referencia a la figura 4, se realizan dos salientes (4) en la parte periférica (13) del disco, que sobresalen hacia adentro y definen alojamientos que miran hacia afuera (40). Las salientes (4) están dispuestas en direcciones diametralmente opuestas. Las salientes (4) tienen una forma trapezoidal, es decir, las salientes (4) están estrechadas con dimensiones decrecientes que van hacia el centro del volante. Se obtienen dos ranuras rectangulares (41) en cada saliente (4) con dirección sustancialmente radial. Los salientes (41) se utilizan para fijar el engranaje de reducción dispuesto dentro del volante o para fijar los alojamientos de los resortes.

40 En el volante (100) hay agujeros (10, 14, 15) que deben ser acuñados para eliminar rebabas.

45 Además, se ha prestado especial atención al hacer las superficies de la parte de unión curvada (13b) (que se muestra en el círculo (A) de la figura 3) que une la parte intermedia (12) con la parte periférica (13) del disco y la superficie superior de las partes salientes (4) (mostradas en la elipsis (B) de la figura 4).

50 La figura 5 muestra la instalación utilizada para lograr el volante terminado (100). Dicha instalación comprende siete estaciones (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7) con diferentes moldes, en donde se realizan diferentes operaciones de trabajo.

55 Los primeros seis moldes de las primeras seis estaciones (S1-S6) se montan de forma secuencial en la misma prensa de transferencia mecánica horizontal, que se define como "prensa de transferencia" (P1) y las partes semiacabadas (I1, I2, I3, I4, I5, I6) que salen de las estaciones (S1-S6) de la prensa de transferencia se transfieren de un molde al siguiente molde en modo indexado por medio de pinzas de transferencia automática (M).

60 La prensa de transferencia (P) comprende una base inferior y una base superior que se mueve en cada etapa de avance de la prensa. En cada estación (S1, S6) de la prensa de transferencia, las matrices se montan en la base inferior y los punzones se montan en la base superior.

65 Al menos una estación de parada (T1), preferiblemente dos estaciones de parada (T1, T2) se insertan entre la tercera estación (S3) y la cuarta estación (S4), en donde la pieza (I3) que sale de la tercera estación (S3) no sufre deformaciones. Las estaciones de parada (T1, T2) se utilizan para equilibrar la tensión en la prensa de transferencia (P1) y distribuir la carga de la manera más uniforme posible.

Las pinzas (M) se utilizan para mover las piezas semiacabadas (I1-I5). Las pinzas (M) están equipadas con un sensor de posición (D) que detecta la presencia de la pieza y otorga la autorización para ajustar apretar

las pinzas y mover la pinza con la pieza.

La última estación de trabajo (S7) se proporciona en una segunda prensa (P2) que está separada de la prensa de transferencia (P1). De hecho, la última operación no se realiza junto con las seis operaciones anteriores, sino en una segunda prensa autónoma separada (P2). Esta elección se ha hecho porque la prensa de transferencia (P1) también se puede usar para hacer otros tipos de volantes que tienen las primeras seis operaciones en común con el volante de la invención (100), pero que se caracterizan por tener diferencias sustanciales en lo que respecta al último molde. Al colocar los moldes de esta manera, es posible estandarizar las primeras seis operaciones, solo diferenciando la última operación.

Para lograr obtener el volante terminado (100) se realizan las siguientes etapas:

- a. cortar el disco (1) de una chapa metálica (L) y perforar el orificio central (10) y los primeros orificios (15).
- b. preformar las porciones concéntricas (11, 12, 13) del disco y preformar el borde periférico (3).
- c. preformar el área del cubo central (2).
- d. formar el borde periférico (3).
- c. perforar los segundos orificios (14).
- d. acuñar los orificios (10, 14, 15) y extruir los pasadores (16).
- e. extruir el cubo central (2).

Etapas (a)

La primera operación que es necesaria para obtener la pieza terminada es cortar una chapa metálica (L) por medio de la primera estación (S1) de la prensa de transferencia (P1) que produce la pieza (11) que se muestra en la figura 6.

La chapa metálica (L) se corta haciendo que hojas modeladas se muevan hacia adelante con respecto a una matriz que está unida a la base inferior de la prensa. Las cuchillas se fijan a un soporte de cuchilla mediante conexiones roscadas.

Con el fin de evitar que la chapa metálica (L) sea presionada excesivamente bajo su peso, la primera estación (S1) comprende un dispositivo de elevación que soporta la chapa metálica (L) por medio de un cilindro neumático. El avance de la chapa metálica (L) a través del molde de la primera estación (S1) se ve favorecido por la provisión de rodamientos de bolas.

Para obtener una buena calidad de corte, la primera estación (S1) está provista de un dispositivo de sujeción compuesto por una placa de sujeción que sostiene la chapa metálica mientras las cuchillas se bajan. La fuerza del dispositivo de retención viene dada por cilindros de nitrógeno que conectan el dispositivo de retención a la base superior de la prensa. De esta manera, se corta un disco con dos bordes rectilíneos (17) en posiciones diametralmente opuestas en las que se deben obtener las salientes (4).

Junto con el corte, en la primera estación (S1) se perforan un orificio central (10) y seis primeros orificios (15), que se deben proporcionar en la parte intermedia (12) de la pieza terminada. La perforación de los orificios (10, 15) se obtiene con un movimiento relativo de punzones y matrices. La acción de perforación es simultánea a la acción de corte.

Después del corte y la perforación, la pieza semiacabada (11) se lleva hasta una altura que puede ser alcanzada por las pinzas de transferencia (M) mediante dos extractores de resortes. Los residuos de las operaciones de corte y perforación se expulsan por medio de dos conductos que terminan fuera del molde de la primera estación (S1).

Etapas (b)

En la segunda estación (S2) se realiza la etapa de preformado o preformado de las partes concéntricas (11, 12, 13) del disco y del borde periférico (3). La figura 7 muestra la pieza (I2) que sale de la segunda estación (S2). La pieza (I2) tiene una parte plana central (11) alrededor del orificio central (10), una parte intermedia

(12) que es plana y que está elevada con respecto a la parte central (11), una parte periférica (13) que está rebajada y empotrada con respecto a la parte intermedia (12), dos salientes (4) dispuestas en posición diametralmente opuesta sobre la parte periférica (13) en correspondencia con los bordes lineales opuestos (17), y un borde cónico truncado periférico (3) que sobresale de la parte periférica (13). Los primeros orificios (15) están en la parte intermedia (12).

El molde de la segunda estación (S2) comprende una matriz inferior y un punzón superior. La matriz inferior está formada por una parte fija que está unida a la base inferior de la prensa y por una parte móvil central que se desliza a lo largo del eje vertical del molde. La parte móvil de la matriz está conectada a tres cilindros de nitrógeno que proporcionan la fuerza adecuada cuando se forma la chapa metálica.

También el punzón superior comprende una parte fija, que está anclada a la base superior de la prensa, y una parte móvil que está conectada a un cilindro de nitrógeno. La acción combinada de la parte móvil de la matriz inferior y de la parte móvil del punzón superior permite obtener el perfil mostrado en la figura 7 de la pieza semiacabada (I2) y levantar la pieza cuando se completa la etapa de la deformación.

Las salientes (4) en el área izquierda y derecha de la pieza semiacabada (I2) se forman por medio de tapones dispuestos en la matriz inferior y en el punzón superior. Tanto la matriz como el punzón de perforación descargan sobre una placa de reacción pudiendo soportar las altas cargas que se crean durante la conformación. Para asegurar el centrado correcto de la pieza a mecanizar, se proporcionan pasadores en la matriz y en el punzón, utilizando los orificios (10, 15) perforados durante la operación anterior.

La etapa de la deformación de la chapa metálica se hace más fácil debido a la presencia de aceite lubricante presurizado mediante la parte móvil de la matriz que es presionada por el movimiento de la prensa. Los mismos orificios de la matriz que dejan pasar el aceite lubricante también se utilizan para expulsar el aire contenido entre la pieza a mecanizar y la matriz. La matriz comprende una barrera de recolección de aceite dispuesta alrededor de la matriz para transportar el aceite lubricante que sale de la matriz.

Etapas (c)

En la tercera estación (S3), el área central del disco (1) del volante se preforma para preparar la pieza para extruir el cubo. La figura 8 muestra la pieza (I3) que sale de la tercera estación (S3). La pieza (I3) tiene un vástago cilíndrico central (20) obtenido mediante preformado.

En la estación (S3), la matriz del molde comprende una parte móvil exterior que se usa básicamente para proporcionar una base sólida a la parte durante la operación, y una parte unida a la prensa que proporciona la formación. También el punzón comprende una parte móvil y una parte fija. Las partes interiores de la matriz y del punzón se fijan por medio de conexiones roscadas respectivamente a la base inferior y a la base superior de la prensa. Las partes exteriores de la matriz y del punzón actúan como un dispositivo de sujeción para la chapa metálica y son responsables de controlar el flujo de material desde el área de reposo al área a deformar.

Con el fin de garantizar una correcta deformación y disminuir la temperatura de la pieza, se proporciona aceite lubricante y se recoge mediante una barrera adecuada dispuesta alrededor de la matriz. El movimiento de las partes exteriores de la matriz y del punzón que actúa como dispositivo de retención está controlado por cilindros de nitrógeno adecuados.

Para garantizar el movimiento axial perfecto de la parte móvil del molde, durante la etapa de formación del vástago cilíndrico (20), el molde comprende cuatro columnas fijadas con casquillos en la base inferior de la prensa. Cuando se levanta de nuevo la base superior de la prensa, los cilindros de nitrógeno llevan la pieza semiacabada (I3) a una posición tal para que la pueda tomar las pinzas de transferencia (M).

La pieza semiacabada (I3) que sale de la tercera estación (S3) se transfiere a dos estaciones de parada (T1, T2) en donde no se realiza ninguna operación de trabajo porque en las estaciones de parada (T1, T2) la prensa de transferencia (P1) no necesita superar ninguna fuerza de resistencia y esto permite equilibrar las elevadas fuerzas a las que se somete en las estaciones adyacentes.

Etapas (d)

La formación del borde periférico (3) se completa en la cuarta estación (S4). La figura 9 muestra la pieza (I4) que sale de la cuarta estación (S4). La pieza (I4) tiene un borde periférico perfectamente cilíndrico (3).

La pieza semiacabada (I4) se coloca mediante las pinzas de transferencia (M) en los elevadores accionados por cilindros de nitrógeno. Ahora la prensa comienza la fase descendente. La matriz del molde está formada por una parte exterior fija y una parte interior verticalmente móvil.

5

El punzón está formado por una parte interior fija y una parte exterior móvil. La parte fija del punzón está diseñada de tal manera que pueda reemplazarse y proporciona una superficie de tope para la pieza a deformar. La parte móvil del punzón está conectada a la base superior de la prensa por medio de cilindros de nitrógeno. La función principal de la parte exterior del punzón es extraer la parte desde la matriz.

10

Tanto la matriz como el punzón descargan las altas fuerzas a las que se ven sometidos durante la operación de funcionamiento sobre las placas de reacción que están hechas de un material tratado adecuadamente.

15

Cuando la pieza a formar se coloca en los dos elevadores, la prensa inicia el recorrido descendente hasta que los elevadores vuelven a sus alojamientos y la pieza a mecanizar (I4) entra en contacto con la parte móvil de la matriz. Ahora, la parte exterior del punzón se detiene contra los separadores colocados alrededor de la matriz y el punzón móvil comienza a empujar hacia abajo la parte central de la pieza a deformar.

20

Cuando se completa la formación del borde periférico (3) de la pieza, la prensa inicia el recorrido ascendente. En esta etapa, la pieza deformada (I4) se eleva junto con el punzón y la matriz hasta que se detiene contra un extractor superior que retira la pieza (I4) del punzón. Ahora los extractores separan la pieza (I4) de la matriz y la llevan a una altura adecuada para que las pinzas de transferencia (M) la puedan mover a la siguiente estación (S5).

25

Para asegurar una correcta deformación, se proporciona aceite lubricante y se recoge mediante una barrera adecuada dispuesta alrededor de la matriz.

30

La forma del molde de la cuarta estación (S4) está diseñada de tal manera que se obtiene la tolerancia solicitada. En particular, para obtener la pieza de unión (13b) que se muestra en el círculo (A) de la figura 1, fue necesario modificar la forma y el radio del borde del punzón de tal manera que el material se deformó correctamente y llenó la matriz completamente, asegurando la tolerancia geométrica y dimensional de la superficie exterior (1b) del disco del volante.

35

La figura 10 muestra un punzón (5) del molde de la cuarta estación (S4) dispuesto sobre la pieza (I4) que se está mecanizando.

40

Se realizó una modificación en el molde de la cuarta estación (S4) para obtener la superficie superior de las salientes (4), tal como se muestra en la elipsis (B) de la figura 4.

Con referencia a la figura 11, para tener suficiente material para asegurar la tolerancia geométrica, en la superficie superior de las salientes (4) se utilizó la libertad permitida en el alojamiento inferior (40) de las salientes (4), conformando adecuadamente una un tapón inferior (40) de la matriz del molde de tal manera que empuja más material en la parte superior de las salientes (4) del volante.

45

Los creadores hicieron cálculos preliminares para obtener los perfiles adecuados de los tapones (6) y el punzón (5) y se realizaron pruebas experimentales para validar los cálculos teóricos y determinar un perfil funcional para la forma solicitada.

50

Etapas (e)

55

La estación (S5) se usa para perforar los seis segundos orificios (14) en la parte central (11) del disco del volante, y para agrandar el orificio central (10) y los primeros orificios (15).

La figura 11 muestra la pieza (I5) que sale de la quinta estación (S5).

60

La pieza (I4) proveniente de la operación anterior se coloca mediante las pinzas (M) en dos elevadores que tienen la doble función de extraer la pieza de la matriz de perforación y centrar la pieza para una colocación correcta. Para garantizar que el perfil de las operaciones de trabajo realizadas en la pieza (I4) esté lo suficientemente definido, se proporciona una placa de sujeción para bloquear la pieza (I4) en correspondencia con las áreas de perforación en el molde de la estación (S5). Se realizan orificios en la placa de sujeción en correspondencia con los punzones de la matriz de la estación (S5) para no crear interferencias durante la etapa de perforación.

65

La placa de sujeción está conectada a la base superior de la prensa por medio de cilindros de nitrógeno que están adecuadamente dimensionados para proporcionar una fuerza suficiente para bloquear completamente la chapa metálica y los tornillos de tope con el separador de base para asegurar una posición de final de recorrido.

5

Para garantizar que la chatarra residual se extraiga correctamente de la matriz, los punzones están provistos de un extractor que empuja el material extraído dentro de la matriz. La etapa de taladrado se completa cuando la placa de sujeción se detiene en los separadores fijados en la base de sujeción de la prensa.

10

Etapas (f)

15 En la sexta estación (S6) se acuñan los orificios (10, 14, 15) perforados en la operación anterior y se extruyen los dos pasadores (16) provistos en la parte central (11) del disco del volante.

La figura 13 muestra la pieza (I6) que sale de la sexta estación (S6).

20 La función de la operación de acuñado es eliminar las rebabas en los bordes de los orificios (10, 14, 15). Para asegurar un posicionamiento correcto de la pieza que se va a acuñar, la sexta estación (S6) comprende cuatro miembros de centrado que topan y se detienen contra el borde periférico (3) de la pieza semiacabada (I5). Por medio de las pinzas (M), la pieza (I5) se lleva en correspondencia con cuatro elevadores que se utilizan para colocar correctamente la pieza (I5) dentro del molde de la sexta estación (S6).

25

La sexta estación (S6) también comprende dos elevadores de centrado que tienen una forma adecuada para encajar perfectamente dentro de las alojamientos (40) de la pieza. Los elevadores de centrado están provistos de sensores que le dan el permiso a la prensa para comenzar el recorrido descendente.

30

Se fija una placa de sujeción en la base superior de la prensa y se realizan los alojamientos sobre la placa de sujeción para que los punzones superiores de acuñación, los eyectores y las matrices extruyan los pasadores.

35 Los eyectores son punzones que topan contra una placa de reacción del molde de la estación (S6) por medio de resortes helicoidales y que se utilizan para extraer la pieza desde las matrices después de extruir los pasadores (16) del volante.

40 Cuando los sensores dan el permiso a la prensa, la base superior de la prensa comienza el recorrido descendente hasta que los elevadores que se encuentran en la placa inferior de sujeción de la matriz bajan por completo. A partir de este momento se inicia la compresión de los seis cilindros de nitrógeno que conectan la placa de sujeción de la matriz con la base inferior de la prensa y se realiza la etapa de acuñado. Simultáneamente, el avance de las matrices provoca la extrusión de los pasadores (16) del volante y la compresión de los resortes de los eyectores superiores del molde de la sexta estación (S6).

45

Cuando se completa este paso, la prensa inicia el recorrido ascendente, los cilindros de la placa de sujeción de la matriz se expanden hasta que alcanzan el máximo recorrido, los eyectores en la base superior ya no tienen una fuerza que tiende a comprimirlos y se expanden hasta que la pieza (I6) se extrae desde las matrices de extrusión. Cuando la pieza (I6) está separada de la placa de sujeción superior, los elevadores llevan la pieza semiacabada (I6) a la altura inicial. En esta posición las pinzas (M) pueden sujetar la pieza.

50

Etapas (g)

55

La pieza (I6) que sale de la última estación (S6) de la prensa de transferencia (P1) se lleva a la segunda prensa (P2). En la estación (S7) de la segunda prensa (P2) se extruye el cubo central (2) del volante.

60 Esta operación se realiza en la estación (S7) dispuesta en la segunda prensa (P2) separada de la prensa de transferencia (P1).

La pieza (I6) se coloca en una matriz del molde de la estación (S7) y se centra utilizando los orificios perforados en las operaciones anteriores para obtener un centrado correcto. Esta matriz tiene una forma tal que recibe perfectamente la pieza (I6) a mecanizar.

65

Cuando la pieza (I6) está en la posición correcta, la prensa (P2) inicia el recorrido descendente. Para deformar la pieza (I6) correctamente, se proporciona una placa de sujeción en la pieza superior del molde

para bloquear la pieza a mecanizar.

En la base inferior de la prensa (P2) se fijan cuatro columnas para garantizar que el movimiento relativo entre la parte superior y la parte inferior del molde sea perfectamente vertical.

5

Para extruir el cubo central (2) del volante, se fija un punzón con forma de ojiva a la base superior de la prensa (P2) por medio de conexiones roscadas. El descenso de la base superior de la prensa provoca la deformación de la parte central de la pieza (I6) y la extrusión del cubo central (2). Dado que el punzón está sujeto a rasgaduras y desgaste, el punzón se puede reemplazar. De hecho, el punzón se fija a una estructura de soporte mediante un perno de presión.

10

Durante la deformación de la pieza (I6), la temperatura de la pieza (I6) tiende a aumentar; por lo tanto, para evitar el sobrecalentamiento en exceso del material de la pieza (I6), el molde de la estación (S7) funciona dentro de un baño de aceite lubricante habitual.

15

Las figuras 14 y 15 muestran la pieza (I6), que está colocada sobre una matriz (8) dispuesta sobre una base inferior (7). La matriz tiene una cámara (80) en correspondencia con la parte central del disco del volante en el que se extruye el cubo central.

20

Se introduce el aceite en la cámara (80) de la matriz a través de un conducto (70) realizado en la base inferior. El aceite se presuriza en la cámara (80) de la matriz. Dado que la pieza (I6) tiene el orificio central (10), el aceite lubricante se filtra a través de dicho orificio central (10) hacia la superficie exterior de la pieza a mecanizar.

25

Cuando la pieza está en la posición correcta, el operario da inicio al recorrido descendente de la prensa. Durante la deformación de la pieza, el aceite sigue goteando alrededor del área de extrusión, disminuyendo así la temperatura, reduciendo el desgaste del punzón y la formación de defectos sobre la superficie del volante.

30

El aceite que sale de la matriz (8) se recoge por medio de una lámina metálica rectangular (9) que rodea el molde y lo transporta a través de un orificio de salida hacia un tanque de decantación destinado para cualquier residuo e impureza que pueda sedimentarse antes de reintroducir el aceite en el circuito.

35

Esta etapa proporciona el mantenimiento especial del punzón con forma de ojiva porque la extrusión del cubo central es una operación crítica. En particular, el operario debe pulir manualmente la ojiva del punzón con lana de acero cada vez que se mecanizan dos piezas para garantizar la calidad de las piezas moldeadas y la duración del molde.

40

La pieza terminada que consiste en el volante (100) y que se muestra en las figuras 1 a 3 sale de la estación (S7) de la segunda prensa (P2).

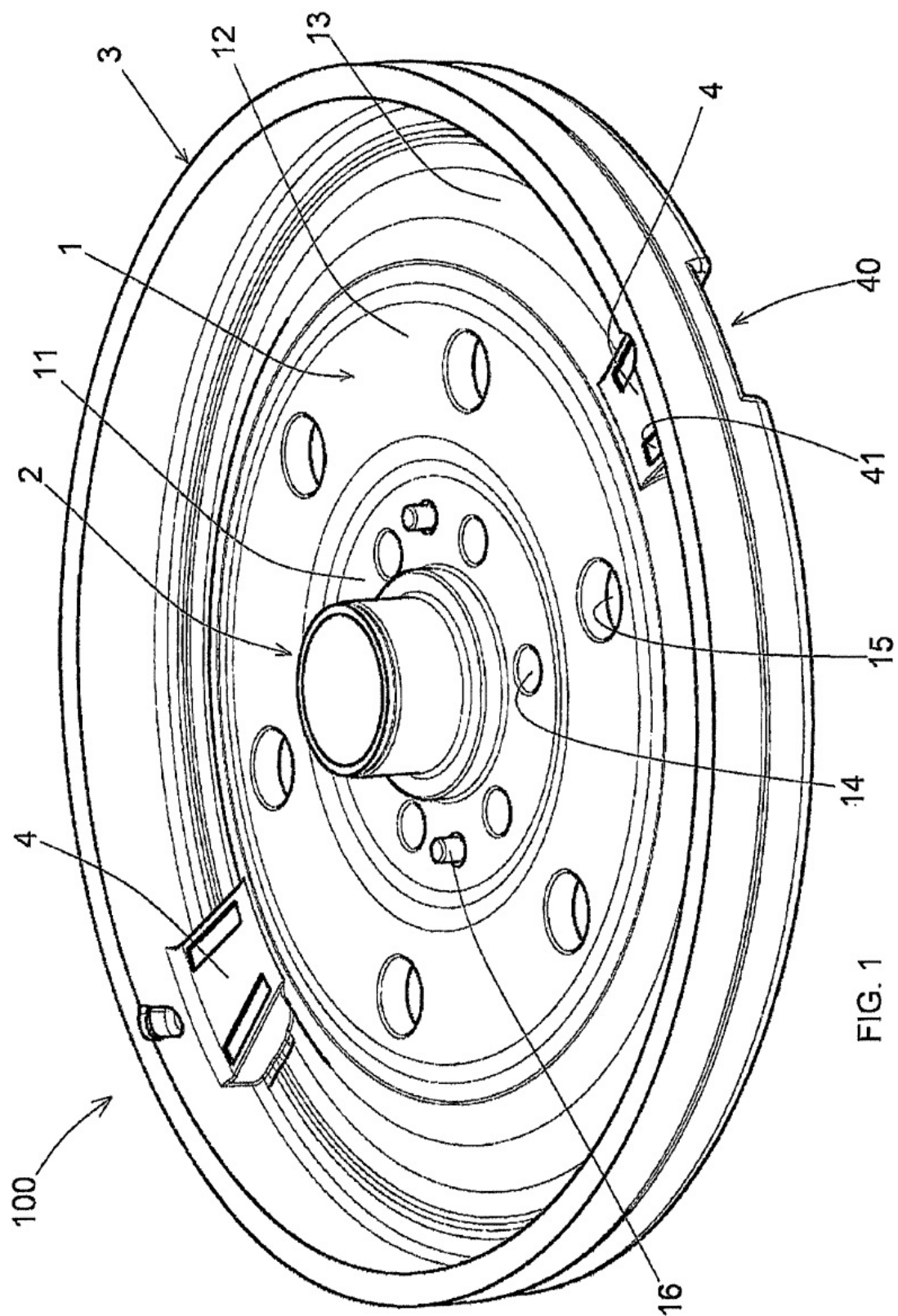
Se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones a la presente forma de realización de la invención, las cuales están al alcance de un experto en la materia, y que en cualquier caso se encuentran dentro del alcance de la invención tal y como se describe en las reivindicaciones siguientes.

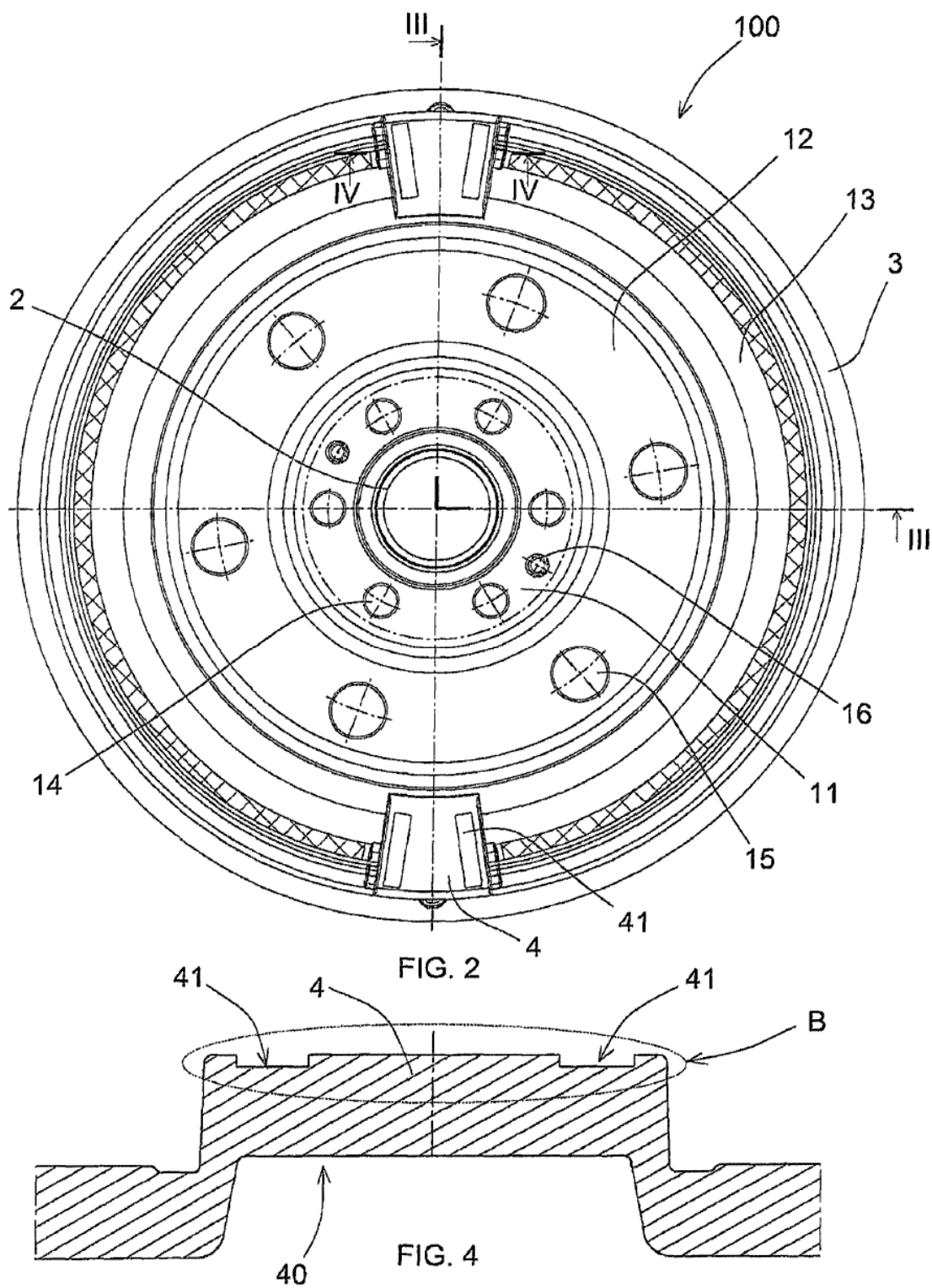
REIVINDICACIONES

1. Proceso para la fabricación de un volante de inercia (100) que comprende las siguientes etapas:
 - a) cortar y taladrar una chapa metálica (L) para obtener una primera pieza semiacabada (11) compuesta por un disco (1) que tiene un orificio central (10) y una pluralidad de primeros orificios (15) que están separados equidistantemente a lo largo de una circunferencia
 - b) preformar el disco (1) de la primera pieza semiacabada (11) para obtener una segunda pieza semiacabada (12) con una parte plana central (11) alrededor del orificio central (10), una parte plana intermedia (12) que se eleva con respecto a la parte central (11), una parte periférica (13) que está rebajada con respecto a la parte intermedia (12), dos salientes (4) dispuestas en posición diametralmente opuesta sobre la parte periférica (13), un borde cónico truncado periférico (3) que sobresale de la parte periférica (13), en donde los primeros orificios (15) están sobre la parte intermedia (12),
 - c) preformar la parte central (11) de la segunda pieza semiacabada (12) para obtener una tercera pieza semiacabada (13) con un vástago cilíndrico (20) en la parte central (11) alrededor del orificio central,
 - d) formar el borde periférico (3) del disco de la tercera pieza semiacabada (13) para obtener una cuarta pieza semiacabada (14) con el borde cilíndrico periférico (3),
 - e) perforar el disco de la cuarta pieza semiacabada (14) para obtener una quinta pieza semiacabada (15) con una pluralidad de segundos orificios (14) que están separados equidistantemente a lo largo de una circunferencia sobre la parte central (11) del disco,
 - f) extruir dos pasadores (16) en la parte central (11) del disco (1) para obtener una sexta pieza semiacabada (16) con los orificios acuñaos (10, 15, 14) y dos pasadores (16) que sobresalen en la parte central (11) del disco, y
 - g) extruir el vástago central (20) de la sexta pieza semiacabada (16) para obtener el volante (100) terminado que comprende un cubo central (2) obtenido al extrudir el vástago central (20) del disco,caracterizado por que
 - el disco (1) de la primera pieza semiacabada (11) comprende dos bordes lineales opuestos (17),
 - las dos salientes (4) de la segunda pieza semiacabada (12) están colocadas en correspondencia con los bordes lineales opuestos (17) del disco (1) de la primera pieza semiacabada (11), y
 - la etapa de extrusión (f) también prevé la acuñación del orificio central (10), de los primeros orificios (15) y de los segundos orificios de la quinta pieza semiacabada (15).
2. El proceso de la reivindicación 1, en el que las etapas de la (a) a la (f) se realizan secuencialmente mediante seis estaciones (S1, S2, S3, S4, S5, S6) de una prensa de transferencia (P1) y la etapa (g) se realiza mediante una segunda prensa (P2) separada de la prensa de transferencia.
3. El proceso de la reivindicación 2, en el que la etapa de extrusión (g) del vástago central se realiza por medio de la segunda prensa (P2) que comprende una matriz (8) y un punzón en forma de ojiva.
4. El proceso de la reivindicación 3, que también comprende una etapa de pulido de la ojiva del punzón de la segunda prensa cada vez la segunda prensa (P2) mecaniza dos piezas.
5. El proceso de la reivindicación 3 ó 4, en el que, en la etapa de extrusión (g) del vástago central se proporciona la introducción de aceite lubricante en una cámara (80) de la matriz de la segunda prensa (P2).
6. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de formación (d) del borde periférico (3) del disco también proporciona la formación de una parte de conexión curvada (13) entre la parte intermedia (12) y la parte periférica (13) del disco.
7. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de formación (d) del borde periférico (3) del disco también proporciona la formación de la superficie superior de las dos salientes (4) de la parte periférica del disco.
8. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en al menos una de las etapas

(b, c, d, e, f) se proporciona la introducción de aceite lubricante en la pieza que se está mecanizando.

9. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el que al menos una estación de parada (T1, T2) se inserta entre la tercera estación (S3) y la cuarta estación (S4) de la prensa de transferencia, en donde la pieza (I3) que viene de fuera de la tercera estación (S3) no sufre deformación.
- 5





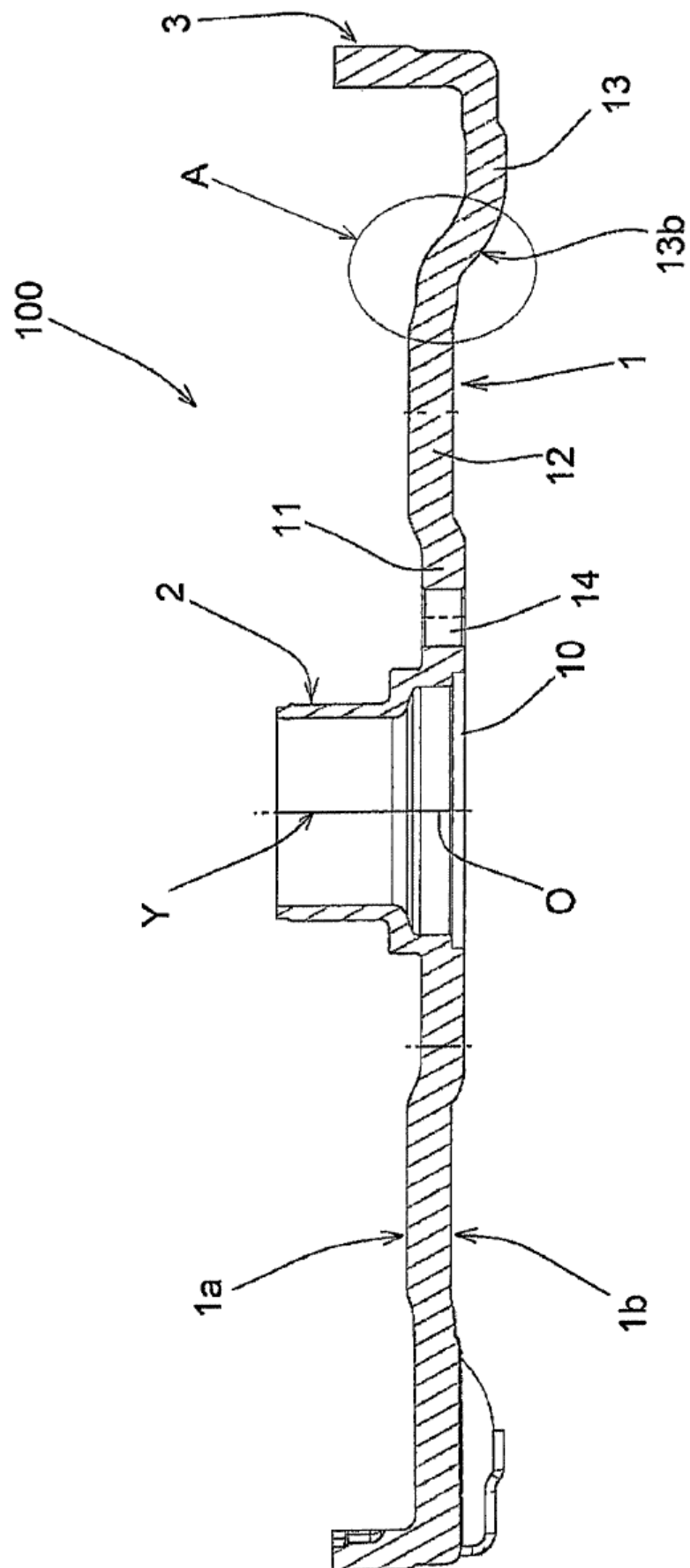


FIG. 3

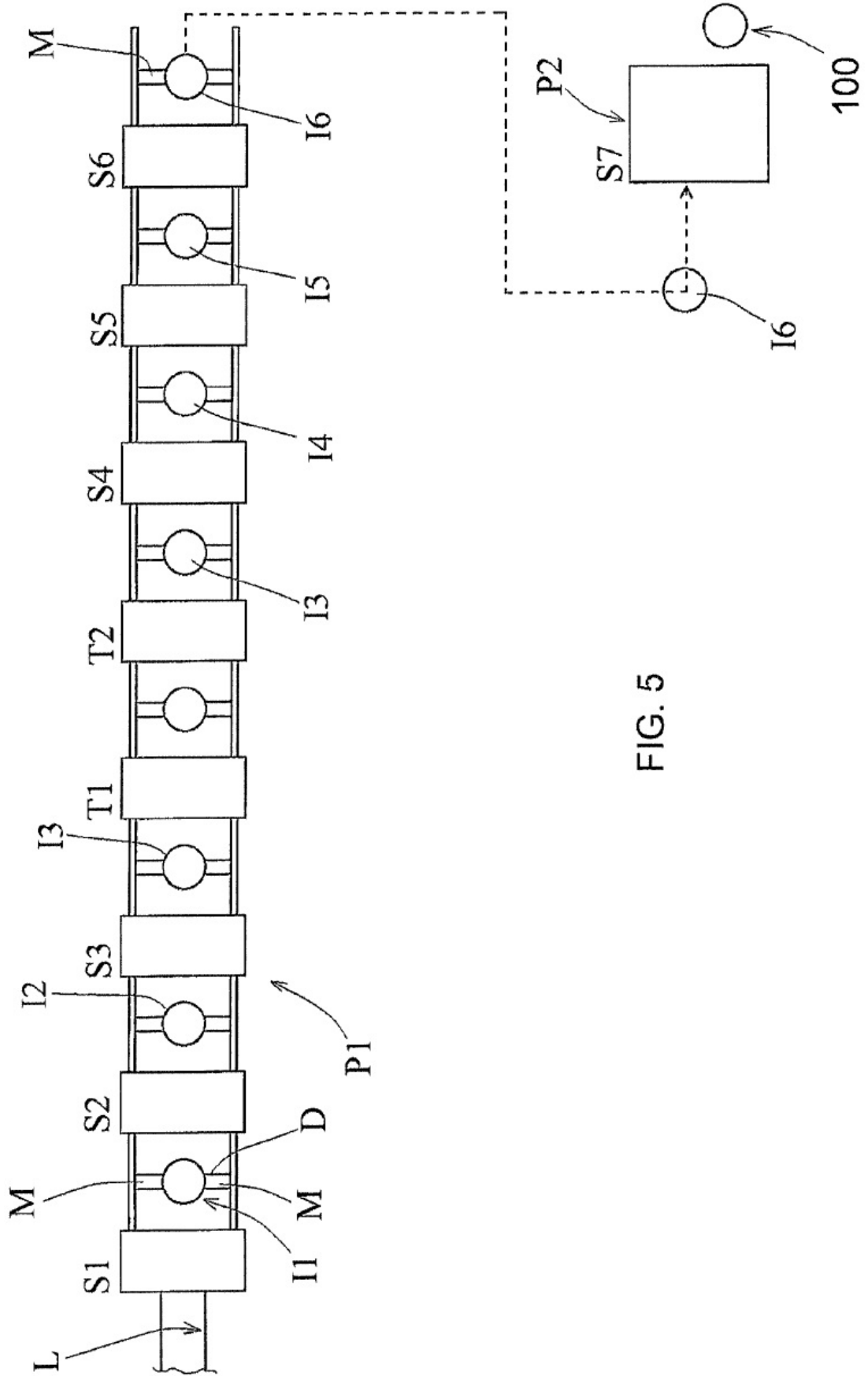


FIG. 5

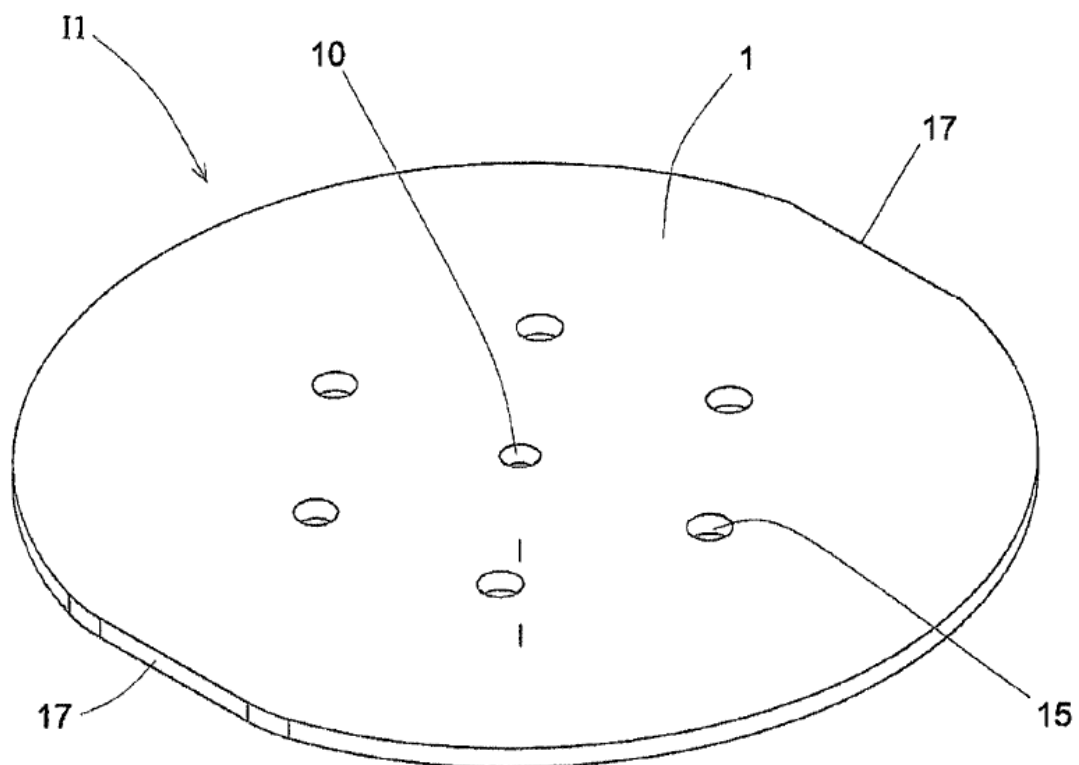


FIG. 6

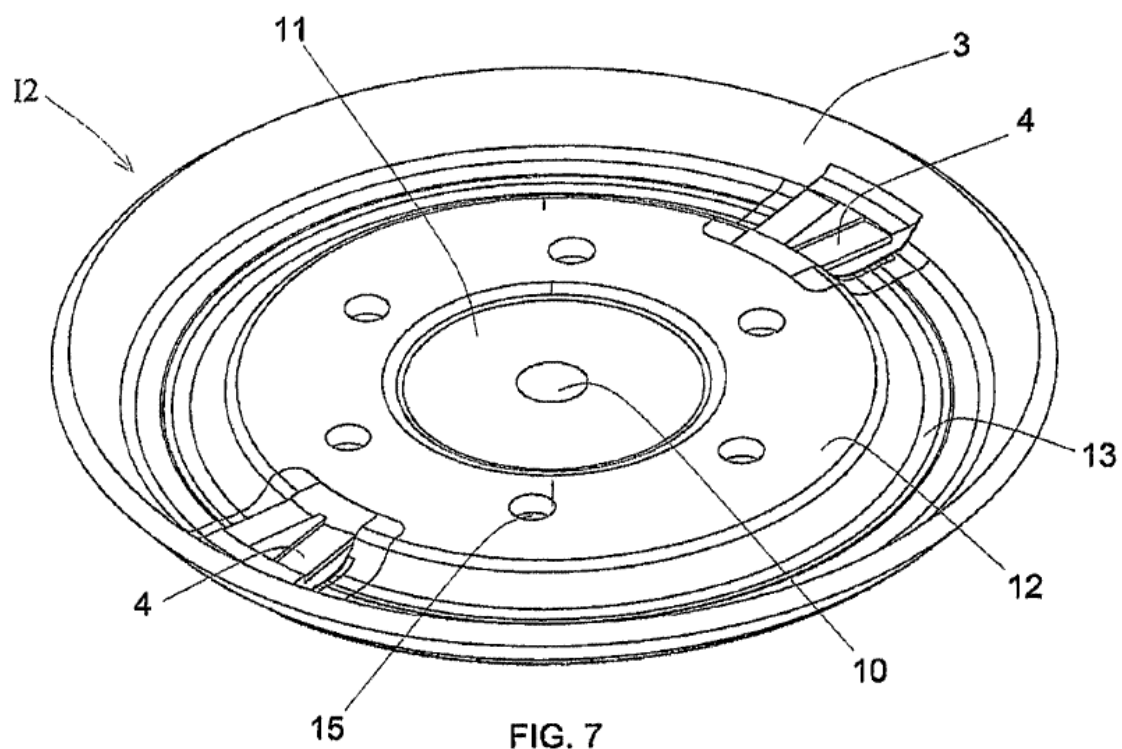


FIG. 7

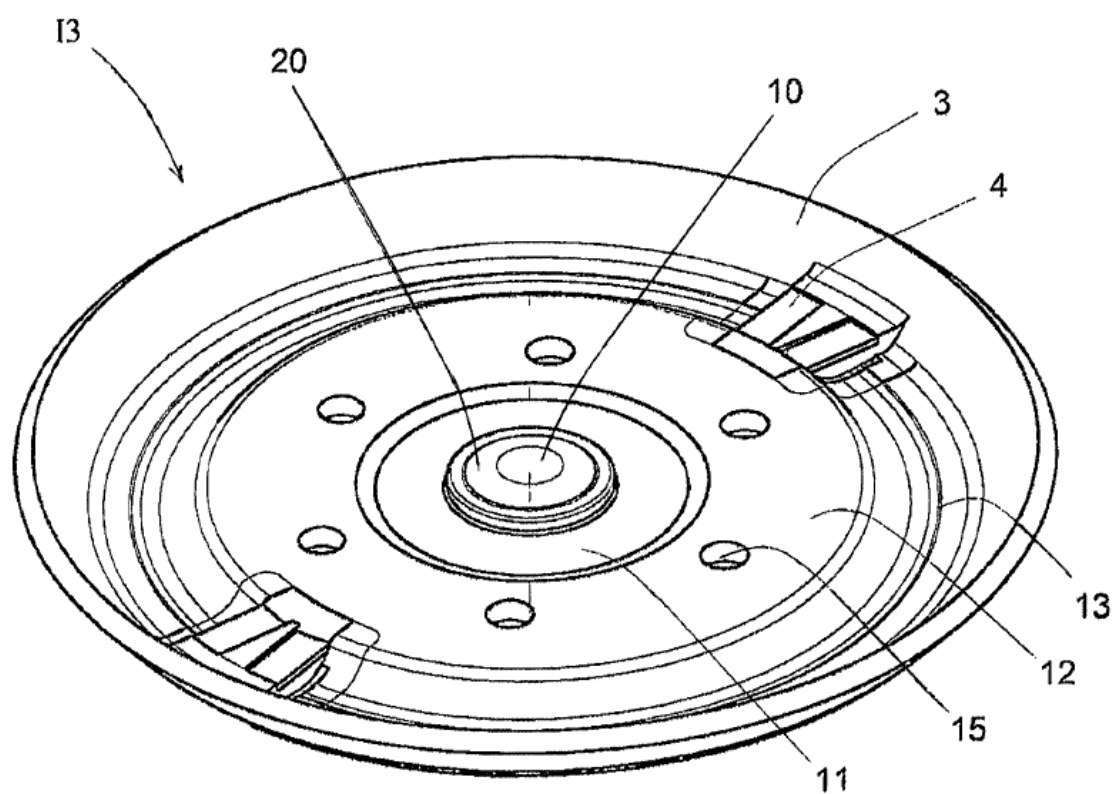


FIG. 8

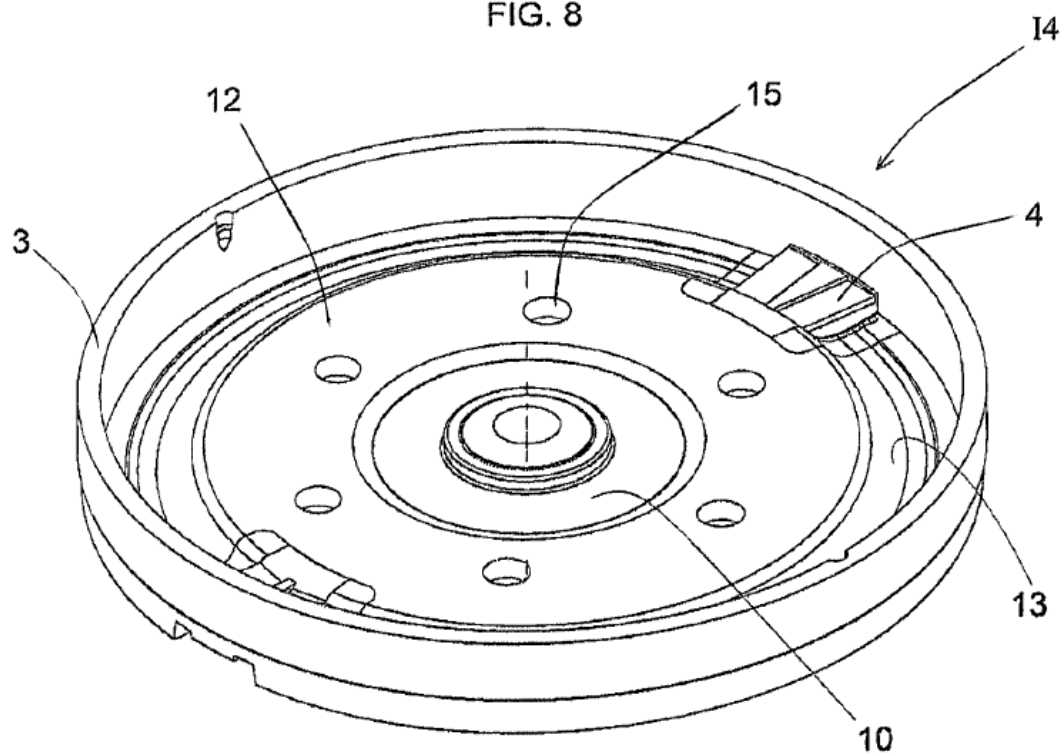
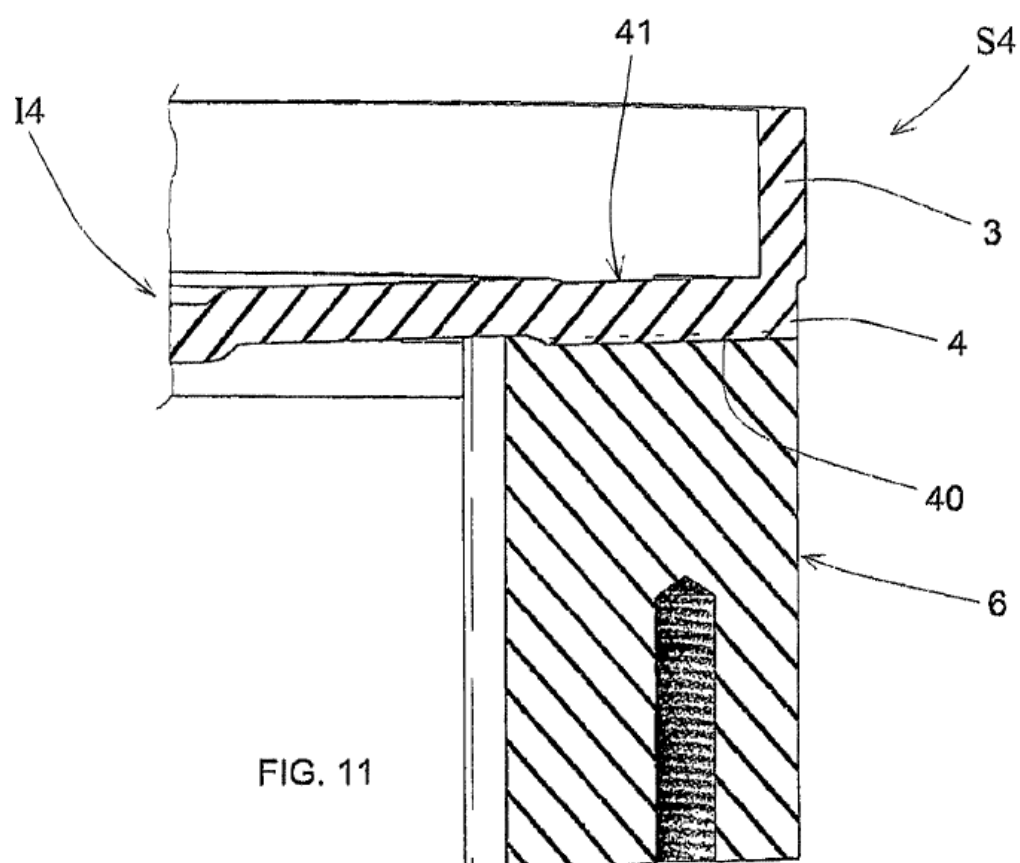
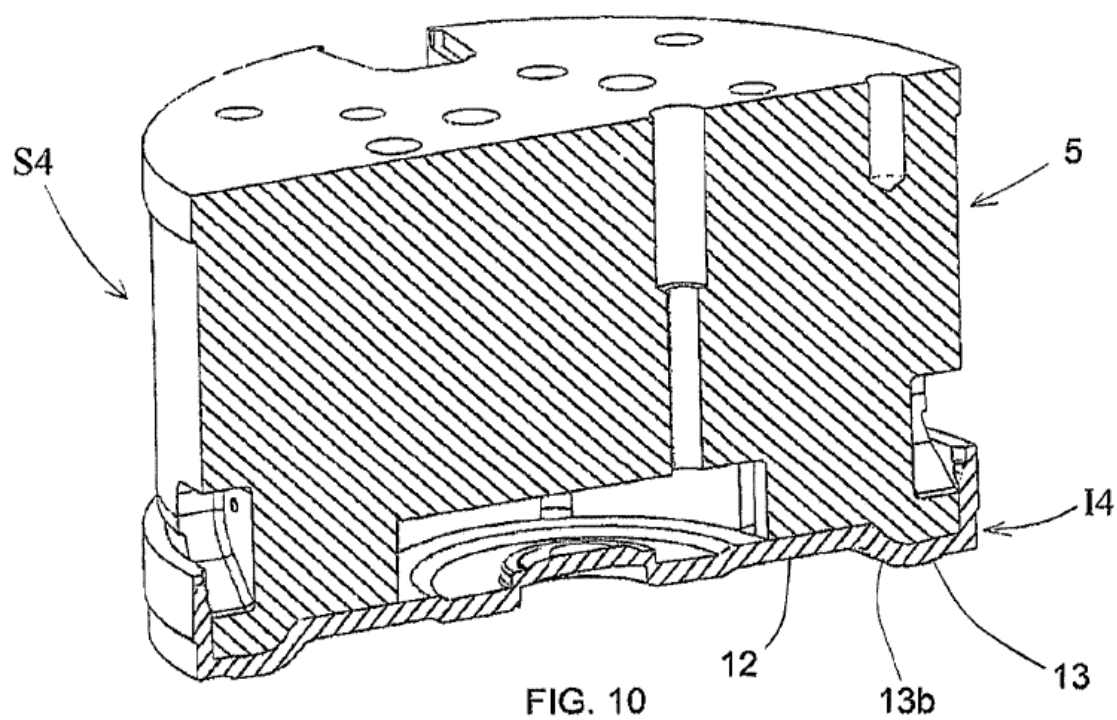


FIG. 9



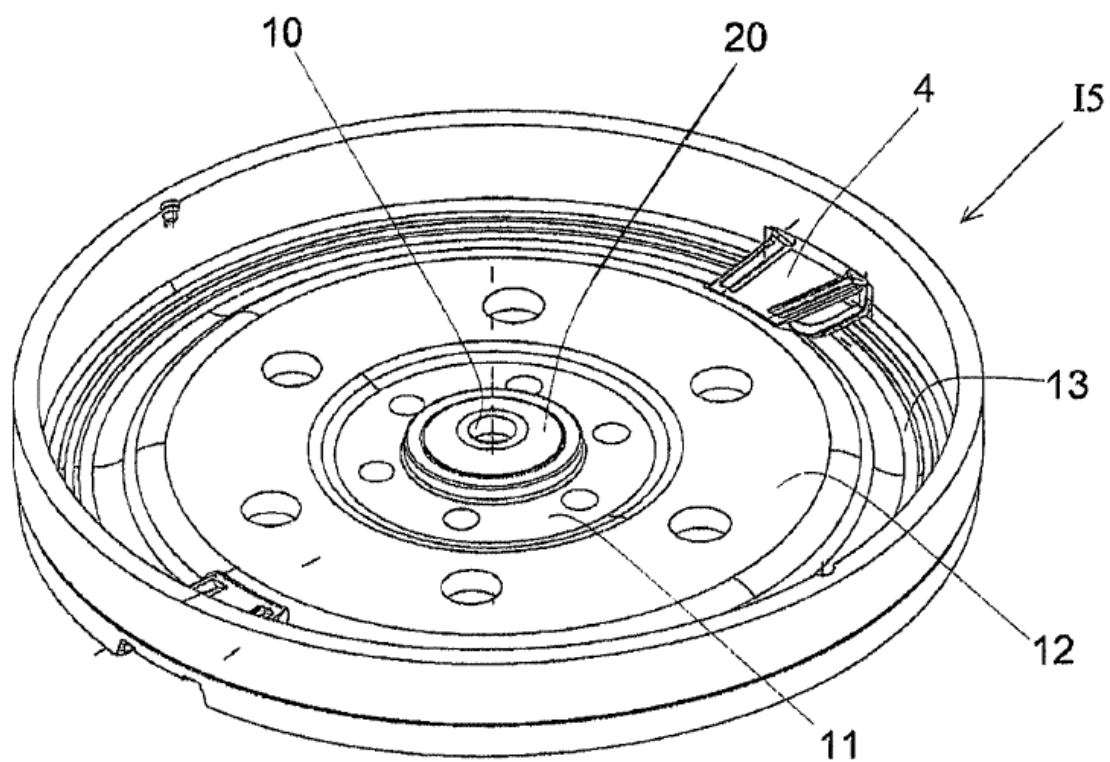


FIG. 12

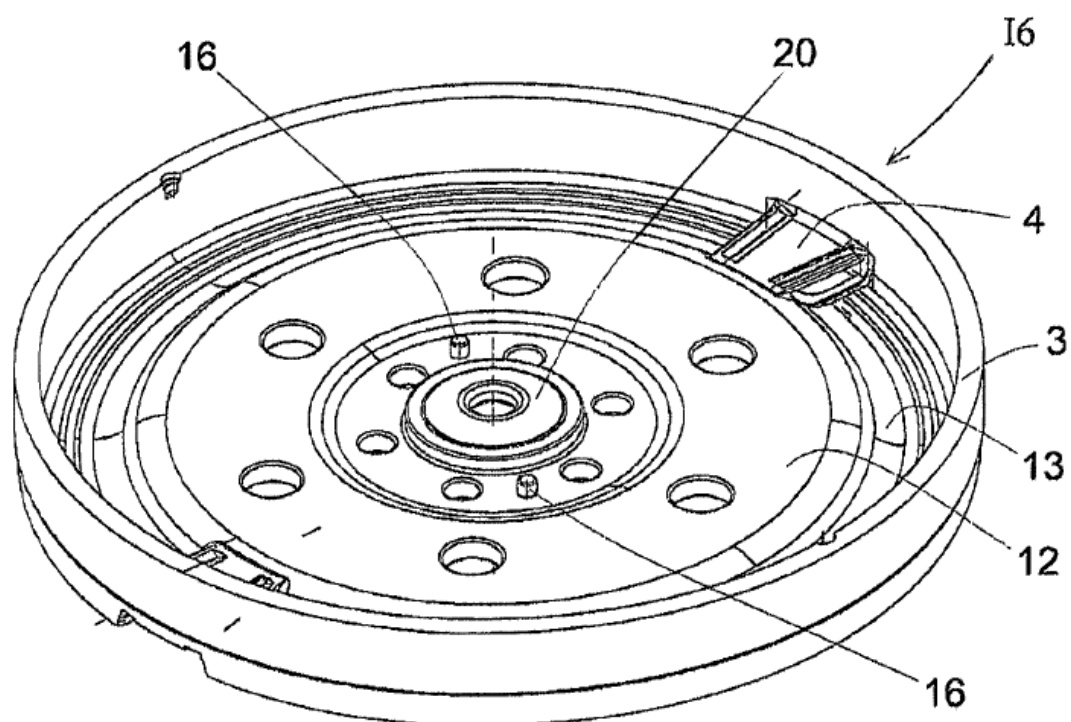


FIG. 13

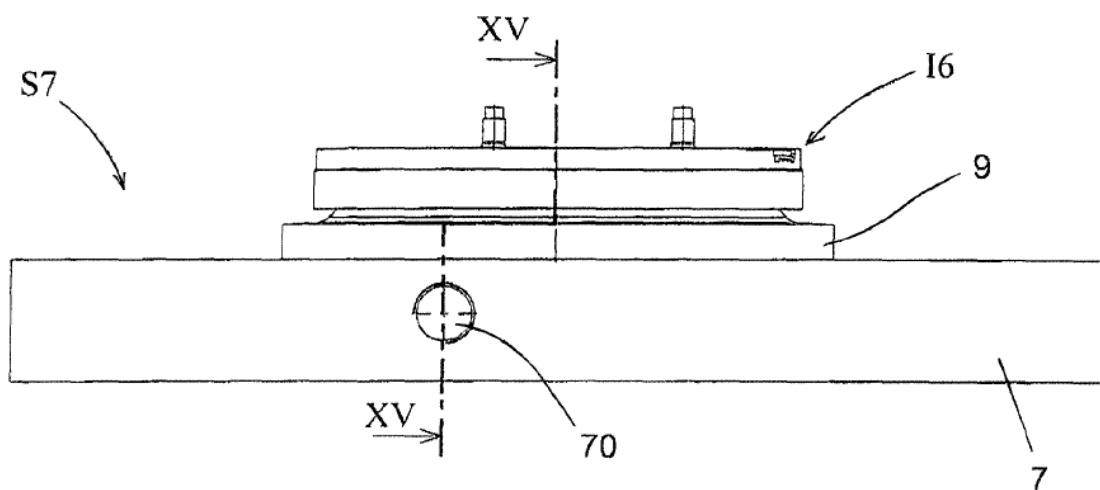


FIG. 14

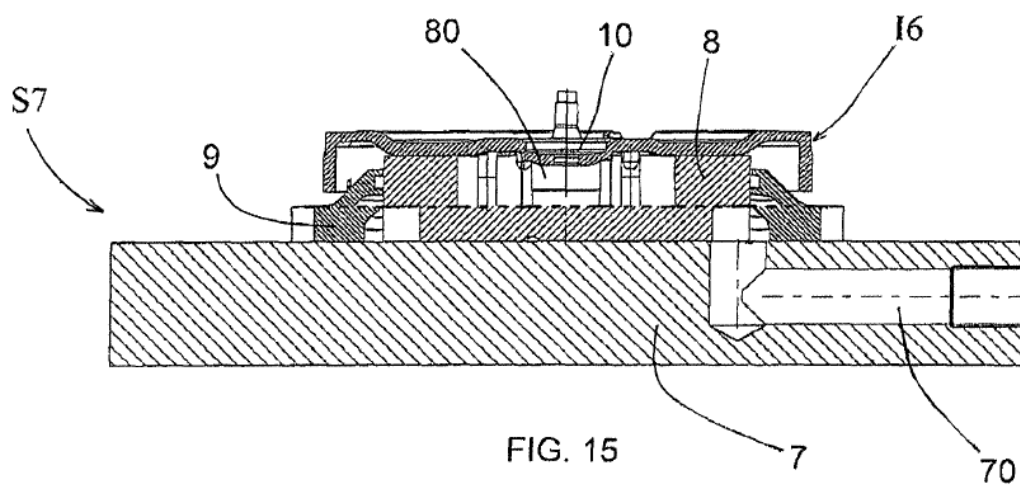


FIG. 15