

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 591 152**

51 Int. Cl.:

**B21D 22/24** (2006.01)

**B21D 37/02** (2006.01)

**B21D 53/26** (2006.01)

**B21K 1/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014** **E 14174834 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016** **EP 2826571**

54 Título: **Método para fabricar una polea para aplicaciones de vehículo a motor**

30 Prioridad:

**28.06.2013 IT TO20130533**

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

**25.11.2016**

73 Titular/es:

**AGLA POWER TRANSMISSION S.P.A. (100.0%)  
Via Avigliana, 9  
Avigliana, IT**

72 Inventor/es:

**BONÚ, OSCAR y  
BONÚ, STEFANO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 591 152 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

Método para fabricar una polea para aplicaciones de vehículo a motor

La presente invención se relaciona con un método para fabricar una polea elaborada de material metálico para aplicaciones de vehículo a motor.

5 El documento EP0678351 describe un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conocen en la técnica poleas del tipo especificado anteriormente, formadas en una sola pieza por un concentrador, un aro cilíndrico que se extiende alrededor del concentrador, y una porción anular en forma de disco para la conexión entre el aro y el concentrador, que por lo general tiene una conformación plana.

10 En particular, el concentrador comprende una porción central con forma de taza cilíndrica que tiene una porción inferior en forma de disco, que se extiende paralela a la porción anular.

15 La porción central del concentrador comprende adicionalmente una pared lateral cilíndrica, que se extiende a través de la porción anular y tiene un borde de extremo axial opuesto al fondo y que se proyecta con respecto a la porción anular desde el lado opuesto del fondo en sí mismo. El borde extremo se conecta a la porción anular a través de un elemento de puente, que también es anular y tiene, en sección transversal, un perfil en forma de U. Más aún el elemento de puente se proporciona con una pluralidad de agujeros pasantes, que se separan en distancias angulares iguales alrededor del eje de la polea y se diseñan para permitir la conexión de la polea en sí misma al árbol del motor.

20 Se delimita el fondo de la porción central del concentrador, sobre el lado opuesto al que enfrenta el interior de la porción central en sí misma, por una superficie que lleva una pluralidad de impresiones que se proporcionan al acuñar y que se asemejan a pétalos de una margarita distribuidos uniformemente alrededor del eje de la polea.

Las impresiones anteriormente mencionadas se diseñan para acoplarse con proyecciones complementarias elaboradas sobre un reborde del árbol correspondiente, que a su vez se puede acoplar al concentrador para impartir un movimiento sobre el último o recibir movimiento del mismo.

25 Más aún el fondo de la porción central del concentrador se proporciona con un agujero pasante axial, alrededor del cual se extienden las impresiones mencionadas anteriormente.

El aro se proyecta en forma de voladizo desde la porción anular sobre el lado opuesto del fondo y se delimita por una superficie que mira hacia el concentrador y por una superficie opuesta provista con una pluralidad de ranuras anulares para acoplamiento con una correa dentada correspondiente.

30 A causa de la necesidad de proporcionar sobre el fondo del concentrador las impresiones para conexión de la polea en el árbol de motor, es necesario que dicho fondo tenga un grosor no menor que un valor de umbral dado; de otra forma, no sería posible llevar a cabo la operación de acuñación mencionada anteriormente. Las otras áreas de la polea, en cambio, pueden presentar un grosor muy por debajo del fondo.

35 Todo esto implica inevitablemente, con los métodos de mecanizado conocidos, cantidades considerables de material de desecho, con los consiguientes costes relativamente altos de producción de las poleas anteriormente mencionadas.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un método que permitirá la fabricación de una polea del tipo descrito anteriormente a costes reducidos y minimización de desechos de material.

El objetivo anterior se alcanza por la presente invención en la medida en que se relaciona con un método para fabricar una polea para aplicaciones de vehículo a motor, como se define en la Reivindicación 1.

40 Para un mejor entendimiento de la presente invención ahora se describe una realización preferida, solamente por vía de ejemplo no limitante y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una polea para aplicaciones de vehículo a motor obtenidas de acuerdo con el método que forma el objeto de la presente invención;

45 - La figura 2 es una vista en perspectiva del producto de partida utilizado en el método de acuerdo con la presente invención;

## ES 2 591 152 T3

- Las figuras 3 y 4 son vistas en sección axiales, con partes retiradas por razones de claridad, de una primera boquilla, en dos diferentes condiciones de operación, para llevar a cabo una parte del método que forma el objeto de la presente invención;
  - 5 - La figura 5 es una vista en perspectiva de un primer producto semiacabado que se puede obtener utilizando la boquilla de las figuras 3 y 4 en el curso del método que forma el objeto de la presente invención;
  - La figura 6 es una vista en sección axial, con partes retiradas por razones de claridad, de una segunda boquilla para llevar a cabo otra parte del método que forma el objeto de la presente invención;
  - La figura 7 es una vista en perspectiva de un segundo producto semiacabado que se puede obtener utilizando la boquilla de la figura 6 en el curso del método que forma el objeto de la presente invención;
  - 10 - La figura 8 es una vista en sección axial, con partes retiradas por razones de claridad, de una tercera boquilla para llevar a cabo una parte adicional del método que forma el objeto de la presente invención;
  - La figura 9 es una vista en perspectiva de un tercer producto semiacabado que se puede obtener utilizando la boquilla de la figura 8 en el curso del método que forma el objeto de la presente invención;
  - 15 - La figura 10 es una vista en sección axial, con partes retiradas por razones de claridad, de una cuarta boquilla para llevar a cabo una parte adicional del método que forma el objeto de la presente invención;
  - La figura 11 es una vista en perspectiva de un cuarto producto semiacabado que se puede obtener utilizando la boquilla de la figura 10 en el curso del método que forma el objeto de la presente invención;
  - La figura 12 es una vista en sección axial, con partes retiradas por razones de claridad, de una quinta boquilla para llevar a cabo una parte adicional del método que forma el objeto de la presente invención;
  - 20 - La figura 13 es una vista en sección axial, en una escala ampliada y con partes retiradas por razones de claridad, de una porción de la polea final que se procesa en la boquilla de la figura 12.
- En la figura 1 designada como un todo por 1 se obtiene una polea de acuerdo con el método que forma el objeto de la presente invención.
- 25 La polea 1 tiene un eje A y comprende, en una pieza única, un concentrador 2, un aro 3 cilíndrico que se extiende alrededor del concentrador 2, y una porción 4 en forma de disco anular para conexión entre el aro 3 y el concentrador 2. La porción 4 anular tiene una conformación plana y define un plano P de referencia de la polea 1, ortogonal al eje A.
- 30 El concentrador 2 comprende una porción 5 central con forma similar a taza cilíndrica que tiene un fondo 6 en forma de disco, que se extiende paralelo a la porción 4 anular y al plano de referencia P en una distancia preestablecida del mismo.
- 35 La porción 5 central del concentrador 2 comprende adicionalmente una pared 7 lateral cilíndrica con el eje A, que se extiende a través de la porción 4 anular y el plano de referencia P y tiene un borde 8 de extremo axial opuesto al fondo 6 y que se proyecta con respecto a la porción 4 anular desde el lado opuesto del fondo 6 en sí mismo. El borde 8 de extremo se conecta a la porción 4 anular a través de un elemento 10 de puente, que también es anular y tiene, en sección transversal, un perfil en forma de U; más aún se proporciona el elemento 10 de puente con una pluralidad de agujeros 11 pasantes, que se separan en distancias angulares iguales alrededor del eje A.
- 40 El fondo 6 de la porción 5 central del concentrador 2 se delimita por una superficie (no visible en la figura 1) que enfrenta el interior de la pared 7 lateral cilíndrica, y por una superficie 13 opuesta, que lleva una pluralidad de impresiones 15 proporcionadas mediante acuñación, que se asemeja a los pétalos de una margarita y se distribuyen uniformemente alrededor del eje A.
- Las impresiones 15 permiten el acoplamiento con las proyecciones de una forma complementaria hecha sobre un reborde del árbol correspondiente (en sí mismo conocido y no ilustrado), el cual es para acoplarse con el concentrador 2 para impartir un movimiento sobre el último o recibir movimiento del mismo.
- 45 Preferiblemente, una porción en forma de pétalo de la superficie 13 del fondo 6 puede ser excluida de la operación de acuñación de tal manera que, en uso, puede funcionar clave de referencia angular con el fin de establecer el motor que impulsa el árbol mencionado anteriormente en fase.

Más aún se proporciona el fondo 6 de la porción 5 central del concentrador 2 con un agujero 16 pasante axial, alrededor del cual se extiende las impresiones 15.

5 El aro 3 se proyecta en forma de voladizo desde la porción 4 anular sobre el lado opuesto del fondo 6 y se delimita por una superficie (no visible en la figura 1), que enfrenta el concentrador 2, y por una superficie 18 opuesta, proporcionada con una pluralidad de ranuras 20 anulares para acoplamiento con una correa dentada correspondiente (en sí misma conocida y no ilustrada).

10 La polea 1 se obtiene con el método que forma el objeto de la presente invención partiendo de un disco 21 plano elaborado de material metálico (figura 2), por ejemplo obtenido mediante troquelado desde una placa plana o hoja de metal. Para conveniencia de descripción, se asume que el disco 21 define el plano de referencia mencionado anteriormente P de la polea 1 futura.

Con referencia a las figuras 3 y 4, una primera parte del método que forma el objeto de la invención se lleva a cabo utilizando una boquilla 25, dentro de la cual se posiciona el disco 21.

15 En particular, la boquilla 25 comprende una primera semiboquilla 26, que aparece en el fondo en las figuras 3 y 4, y una segunda semiboquilla 27, que enfrenta la semiboquilla 26 y que coopera, en uso, con el último a lo largo de un eje B.

En mayor detalle, las semiboquillas 26 y 27 están disponibles entre una configuración abierta (no ilustrada), en la que se separan una de otra a lo largo del eje B por una distancia suficiente para permitir la inserción del disco 21 que se va a procesar, y una configuración cerrada (Figura 4), en la que cooperan para deformar el disco 21 en sí y obtener un primer producto 28 semiacabado, ilustrado en la Figura 5.

20 Más precisamente, la semiboquilla 26 comprende una base 30 desde la cual se proyecta axialmente una matriz 31 tubular con el eje B. La matriz 31 tiene una porción 32 cilíndrica principal y una porción 33 de extremo axial libre, ahusada hacia la semiboquilla 27. En la práctica, la porción 33 de extremo se delimita por una superficie 34 de extremo plano, ortogonal al eje A, por una superficie 35 lateral interna, que tiene la forma de un cono truncado y se extiende desde la superficie interna cilíndrica de la porción 32 principal hacia la semiboquilla 27 con diámetros progresivamente crecientes, y mediante una superficie 36 lateral exterior, que tiene la forma de un cono truncado y se extiende desde la superficie externa cilíndrica de la porción 32 principal hacia la semiboquilla 27 con diámetros progresivamente decrecientes. Las superficies 35, 36 laterales internas y externas convergen hacia la semiboquilla 27 y tienen diferentes pendientes con respecto al eje B. En el caso en el punto ilustrado, la superficie 36 lateral externa tiene una concavidad mayor que la concavidad de la superficie 35 lateral interna. En otras palabras, la superficie 36 lateral externa presenta una mayor pendiente con respecto al eje B de la superficie 35 lateral interna.

En la práctica, la matriz 31 de la semiboquilla 26 tiene un agujero 38 central que tiene una porción 39 de boca ahusada hacia la base 30, y una porción 40 principal cilíndrica comprendida entre la base 30 en sí misma y la porción 39 de boca.

35 La semiboquilla 27, que aparece en la parte superior en la figura 3, comprende básicamente una pared 41 de soporte, un punzón 42 central, que se lleva de manera fija en forma de voladizo por la pared 41 de soporte y se diseña para ser insertado en la porción 39 de boca del agujero 38 de la matriz 31 en la configuración cerrada de las semiboquillas 26 y 27, y un portapiezas 43, que tiene una configuración tubular con el eje B, que se extiende alrededor del punzón 42 y se conecta a la pared 41 de soporte con el fin de permitir un movimiento relativo a lo largo del eje B entre la pared 41 de soporte en sí misma (junto con el punzón 42) y el portapiezas 43.

40 En particular, el punzón 42 tiene una configuración cilíndrica con el eje B y termina axialmente con una protuberancia 44 central formada diseñada para ser insertada en uso en la porción 39 de boca del agujero 38 de la matriz 31. En mayor detalle, la protuberancia 44 tiene una conformación de cono truncado con una superficie 45 lateral que tiene la misma pendiente como la superficie 35 lateral interna de la porción 33 de extremo de la matriz 31. Más aún, la protuberancia 44 tiene, diámetros ligeramente más pequeños que los diámetros correspondientes de la superficie 35 lateral interna de la porción 33 de extremo de la matriz 31 de tal manera que se puede insertar en el agujero 38 de la matriz 31 en sí mismo con un espacio dado que define el grosor de la lámina de metal del producto 28 semiacabado resultante.

Más aún se delimita la protuberancia 44, en la dirección de la semiboquilla 26, por una superficie 68 de extremo plana radial a la superficie lateral 45 por un borde redondo.

50 El portapiezas 43 se delimita por una superficie 46 lateral externa cilíndrica con el eje B y por una superficie 47 lateral interna que tiene una porción 48 principal cilíndrica con el eje B que coopera con el punzón 42 y una porción 49 de extremo axial libre que se forma como un cono truncado con diámetros progresivamente crecientes hacia la semiboquilla 26. En particular, la porción 49 de extremo de la superficie 47 lateral interna del portapiezas 43 tiene la

misma pendiente con respecto al eje B como la superficie 36 lateral externa de la porción 33 de extremo de la matriz 31.

5 El portapiezas 43 se conecta elásticamente a la pared 41 de soporte por medio de uno o más accionadores 50 de resorte diseñados para permitir traslación relativa axial entre el portapiezas 43 en sí mismo y el conjunto formado por la pared 41 de soporte y el punzón 42.

10 En particular, la semiboquilla 27 normalmente se fija en una primera configuración de operación (figura 3), en la que el portapiezas 43 se sujeta por los accionadores 50 a una distancia axial preestablecida diferente de cero desde la pared 41 de soporte. Más aún, la semiboquilla 27 está disponible, contra la acción de los accionadores 50, en una segunda configuración de operación (figura 4), en la que el portapiezas 43 y la pared 41 de soporte axialmente se soportan una sobre la otra.

15 Se posiciona el disco 21, con su propio eje A alineado con el eje B, entre las dos semiboquillas 26 y 27 se establecen en la configuración abierta. Durante el movimiento de método relativo entre las dos semiboquillas 26 y 27, el portapiezas 43 entra en contacto con una porción 51 periférica anular del disco 21 y se deforma, doblándose hacia la base 30 en una dirección transversal al plano de referencia P hasta que dicha porción 51 periférica permanece pinchada entre la superficie 36 lateral externa de la porción 33 de extremo de la matriz 31 y la porción 49 de extremo de la superficie 47 lateral interna del portapiezas 43. La porción 51 periférica doblada del disco 21 define un aro en relieve del disco 21 en sí mismo.

20 Cuando procede el movimiento axial relativo entre las dos semiboquillas 26 y 27, se comprimen los accionadores 50 de resorte, y la pared 41 de soporte y el punzón 42 se deslizan axialmente con respecto al portapiezas 43 que determina la inserción del punzón 42 en el agujero 38 de la matriz 31 con deformación consecuente, en una dirección axial S, de una porción 52 central en forma de disco del disco 21 con el fin de generar una primera porción 53 en forma de taza que se proyecta desde la misma porción del aro 59 con respecto al plano de referencia P.

25 El producto 28 semiacabado obtenido en esta etapa por lo tanto se forma por la porción 53 con forma de taza con pared 69 lateral cilíndrica anular de cono truncado, por el aro 59, que también tiene una conformación de cono truncado pero con una pendiente opuesta a aquella de la pared lateral cilíndrica de la porción 53 con forma de taza, y mediante una porción 54 anular intermedia, que se conecta junto con la porción 53 con forma de taza y el aro 59 y se extiende a lo largo del plano de referencia P. La porción 53 en forma de taza (figura 5) tiene un fondo plano 70 conectado a la pared lateral cilíndrica 69 por un borde redondo.

30 Con referencia a la figura 6, una segunda parte del método que forma el objeto de la invención se lleva a cabo con una boquilla 55, dentro de la cual se posiciona el producto 28 semiacabado.

En particular, la boquilla 55 comprende una primera semiboquilla 56, que aparece en la parte superior en la figura 6, y una segunda semiboquilla 57, que enfrenta la semiboquilla 56 y coopera, en uso, con la última a lo largo de un eje C.

35 En mayor detalle, las semiboquillas 56 y 57 están disponibles entre una configuración abierta (no ilustrada), en la que se separan uno de otro a lo largo del eje C por una distancia suficiente para permitir la inserción del producto 28 semiacabado, y una configuración cerrada (figura 6), en la que cooperan para deformar el producto 28 semiacabado a sí mismo y obtener un segundo producto 58 semiacabado, ilustrado en la figura 7.

40 Más precisamente, la semiboquilla 56 comprende una pared 60 de soporte que se proyecta axialmente el cual es una matriz 61 con el eje C. La matriz 61 se constituye por un cuerpo sustancialmente cilíndrico proporcionado con una boquilla 62 sacabocados central y tiene, sobre el lado opuesto de la pared 60 de soporte, una cavidad 63 formada, que se diseña para definir en uso la forma del producto 58 semiacabado y que se proyecta desde el cual hay una porción de extremo de corte de la boquilla 62 sacabocados en sí misma.

45 Procediendo a lo largo del eje C partiendo de una superficie 64 de extremo plana de la matriz 61 opuesta a la pared 60 de soporte, la cavidad 63 tiene diámetros que se reducen progresivamente a un valor mínimo en el área desde el que se proyecta la boquilla 62 sacabocados. En particular, el procediendo a lo largo del eje C desde la superficie 64 de extremo hasta la boquilla 62 sacabocados, la cavidad 63 se delimita por una primera superficie 65 formada como un cono truncado ahusado hacia la pared 60 de soporte, por una segunda superficie 66 plana anular, que es ortogonal al eje C y se origina desde el borde radialmente más externo de la superficie 65, y por una tercera superficie 67, redondeada que define el fondo de la cavidad 63 en sí misma y que conecta el borde radialmente más interno de la superficie 66 al área desde la cual se proyecta la boquilla 62 sacabocados.

50 La semiboquilla 57, que aparece en el fondo en la figura 6, básicamente comprende una pared 71 de soporte perforada centralmente, un punzón 72 central, que se lleva de manera fija en forma de voladizo por la pared 71 de soporte y se diseña para ser insertado en la cavidad 63 de la matriz 61 en la configuración cerrada de las

semiboquillas 56 y 57, y un portapiezas 73 que tiene una configuración tubular con el eje C, que se extiende alrededor del punzón 72 y se conecta a la pared 71 de soporte con el fin de permitir un movimiento relativo a lo largo del eje C entre la pared 71 de soporte en sí misma (junto con el punzón 72) y el portapiezas 73.

5 En particular, el punzón 72 tiene una configuración cilíndrica con el eje C y termina axialmente con una protuberancia 74 central delimitada lateralmente por una superficie 75 cilíndrica y en la parte superior por una superficie 76 de extremo que tiene sustancialmente forma de domo.

La protuberancia 74 tiene una conformación complementaria a aquella de la superficie 67 que define el fondo de la cavidad 63 de tal manera que se puede insertar en el tramo correspondiente de la cavidad 63 en sí mismo cuando las semiboquillas 56 y 57 alcanzan la configuración cerrada.

10 Más aún se proporciona el punzón 72 en el centro con un agujero 77 pasante, que se comunica con el agujero central de la pared 71 de soporte y se diseña para ser enganchado, en la configuración cerrada de las semiboquillas 56, 57, por la boquilla 62 sacabocados para llevar a cabo el troquelado para obtener un agujero 78 central en el producto 58 semiacabado que se mecaniza.

15 El portapiezas 73 comprende un bloque 79 tubular cilíndrico, axialmente fijo sobre el cual en forma de voladizo hay un elemento 80 de formación anular establecido alrededor del punzón 72 y en contacto con el último.

20 En particular, el elemento 80 de formación se delimita por una superficie 81 lateral externa de cono truncado, que tiene una forma complementaria a aquella de la superficie 65 de la cavidad 63 de la matriz 61, por una superficie 82 de extremo plana anular, paralela a la superficie 66 de la cavidad 63 en sí misma, y por una superficie 83 lateral interna cilíndrica, que coopera mediante deslizamiento axial con la superficie lateral del punzón 72 y es radial al borde radialmente más interno de la superficie 82 de extremo por medio de un chaflán 84.

El portapiezas 73 se conecta elásticamente a la pared 71 de soporte por medio de uno o más accionadores 85 de resorte diseñados para permitir una traslación relativa axial entre el portapiezas 73 en sí mismo y el conjunto formado por la pared 71 de soporte y el punzón 72.

25 En particular, la semiboquilla 57 se fija normalmente en una primera configuración de operación (línea discontinua en la figura 6), en la que el portapiezas 73 se sujeta por los accionadores 85 a una distancia axial preestablecida diferente de cero desde la pared 71 de soporte. Más aún la semiboquilla 57 está disponible, contra la acción de los accionadores 85, en una segunda configuración de operación, en la que el portapiezas 73 y la pared 71 de soporte axialmente se soportan entre sí.

30 Se posiciona el producto 28 semiacabado, con su propio eje A alineado con el eje C, entre las dos semiboquillas 56 y 57 se fija en la configuración abierta. Durante el movimiento de método relativo entre las dos semiboquillas 56 y 57, el elemento 80 de formación del portapiezas 73 entra en contacto con su propia superficie 81 lateral externa y con su propia superficie 82 de extremo, con el aro 59 y la porción 54 anular del producto 28 semiacabado, que se presiona contra las superficies 65 y 66 de la cavidad 63 y de la matriz 61, respectivamente.

35 Cuando procede el movimiento axial relativo entre las dos semiboquillas 56 y 57, se comprimen los accionadores 85 de resorte, y la pared 71 de soporte y el punzón 72 se deslizan axialmente con respecto al portapiezas 73 que determina la inserción del punzón 72 en el tramo de la cavidad 63 delimitado por la superficie 67. En esta forma, una porción en forma de disco central de la porción 53 con forma de taza se deforma en una dirección T axial, opuesta a la dirección S con el fin de generar una porción 86 con forma de taza que se proyecta axialmente desde el lado opuesto del plano de referencia P con respecto al aro 59.

40 Por lo tanto la porción 86 con forma de taza permanece pinchada entre la protuberancia 74 y el tramo de la cavidad 63 delimitado por la superficie 67, asumiendo de esta manera la conformación de las superficies con las cuales coopera, es decir, asumiendo una conformación sustancialmente en forma de domo.

45 Durante el empuje axial producido por el punzón 72 en la dirección T sobre el producto 28 semiacabado, el último entra en contacto, en su propia área central, con la boquilla 62 sacabocados, que produce el agujero 78. La parte troquelada luego se expulsa a través del agujero 77 del punzón 72 y el agujero correspondiente de la pared 71 de soporte.

50 El producto 58 semiacabado (figura 7) obtenido en la boquilla 55 se forma de esta manera por la porción 86 con forma de taza, por el aro 59, por la porción 54 anular intermedia, que se extiende a lo largo del plano de referencia P, y por una porción 87 anular adicional, que tiene una sección transversal aproximadamente con forma similar a U con bordes redondos y que conectan el borde radialmente más interno de la porción 54 anular con el borde de extremo axial de la porción 86 con forma de taza.

5 Cabe notar que, durante la operación de moldeo llevada a cabo en la boquilla 55, la porción 53 con forma de taza se transforma en la porción 86 con forma de taza y en la porción 87 anular de conexión de la porción 86 con forma de taza en sí misma con la porción 54 anular. Por consiguiente, en esta operación, una mayor parte del material que constituye el producto 28 semiacabado se desplaza hacia el centro del producto 28 semiacabado en sí mismo. En esta etapa, también se obtiene una reducción de la altura axial de la porción 53 con forma de taza inicial con respecto al plano de referencia P, que permanece básicamente definido por la porción 87 anular.

Con referencia a la figura 8, la siguiente etapa del método que forma el objeto de la invención se lleva a cabo utilizando una boquilla 90, posicionada dentro de la que está el producto 58 semiacabado.

10 En particular, la boquilla 90 comprende una primera semiboquilla 91, que aparece en el fondo en la figura 8, y una segunda semiboquilla 92, que enfrenta la semiboquilla 91 y coopera, en uso, con el último a lo largo de un eje D.

En mayor detalle, las semiboquilla 91 y 92 están disponibles entre una configuración abierta (no ilustrada), en la que se separan uno de la otra a lo largo del eje D por una distancia suficiente para permitir la inserción del producto 58 semiacabado, y una configuración cerrada (Figura 8), en el que cooperan para deformar el producto 58 semiacabado a sí mismo y obtener un producto 93 semiacabado adicional, que se ilustra en la figura 9.

15 Más precisamente, la semiboquilla 91 comprende una pared 94 de soporte que se proyecta axialmente que es una matriz 95 con el eje D. La matriz 95 está constituida por un número de partes fijas juntas, por ejemplo por medio de tornillos, y unidos a la pared 94 de soporte, también en este caso por medio de tornillos.

20 Como se puede observar a partir de una comparación entre Las figuras 6 y 8, la matriz 95 tiene una conformación muy similar a aquella del conjunto constituido por el punzón 72 y el portapiezas 73 de la semiboquilla 57 establecida en la segunda configuración de operación. En particular, la matriz 95 comprende básicamente un núcleo 96 central que tiene una conformación similar a aquella del punzón 72 pero sin ningún agujero central, y un cuerpo 97 tubular externo, que se extiende alrededor del núcleo 96 y tiene una conformación similar a aquella del portapiezas 73.

25 En detalle, el núcleo 96 está constituido por un cuerpo sustancialmente cilíndrico con el eje D y termina axialmente con una protuberancia 98 central, que es similar a la protuberancia 74 pero tiene una altura axial más pequeña que la de la última. En este caso, la protuberancia 98 se delimita por una superficie 99 sustancialmente en forma de domo y se proyecta desde una superficie 100 de extremo anular plana del núcleo 96.

El cuerpo 97 externo, en una forma similar al portapiezas 73, comprende un bloque 101 tubular cilíndrico, axialmente fijo sobre el que en forma de voladizo está un elemento 102 de formación anular dispuesto alrededor del núcleo 96 y en contacto con el último.

30 En particular, el elemento 102 de formación se delimita por una superficie 103 lateral externa de cono truncado, por una superficie 104 de extremo anular plana, que es ortogonal al eje A, y por una superficie 105 lateral interna cilíndrica, que coopera con la superficie lateral del núcleo 96 y es radial al borde radialmente más interno de la superficie 104 de extremo por medio de un tramo 106 que tiene una sección transversal formada sustancialmente como una L con el fin de generar una clase de etapa entre las superficies 104 y 105 en sí mismas.

35 La semiboquilla 92, que aparece en la parte superior en la figura 8, comprende básicamente una pared 107 de soporte, un punzón 108 central con el eje D, que se lleva de manera fija en forma de voladizo por la pared 107 de soporte y se diseña para cooperar con el producto 58 semiacabado sobre el lado opuesto de la matriz 95 en la configuración cerrada de las semiboquillas 91 y 92, y un portapiezas 109 que tiene una configuración tubular con el eje D, que se extiende alrededor del punzón 108 y se conecta a la pared 107 de soporte con el fin de permitir un movimiento relativo a lo largo del eje D entre la pared 107 de soporte en sí mismo (junto con el punzón 108) y el portapiezas 109.

40 En particular, el punzón 108 está constituido por un cuerpo aproximadamente cilíndrico que tiene, sobre el lado opuesto de la pared 107 de soporte, una superficie 110 formada que tiene una forma complementaria a aquella de las superficies 99, 100 del núcleo 96 de la matriz 95 y a aquella del tramo 106 y de parte de la superficie 104 de extremo del elemento 102 de formación.

45 El portapiezas 109 tiene una configuración externa cilíndrica y coopera mediante deslizamiento con el punzón 108 a lo largo de una superficie 111 interna de la misma. Más aún el portapiezas 109 tiene, sobre el lado opuesto de la pared 107 de soporte, una superficie 112 formada que tiene una forma complementaria a aquella de la superficie 103 lateral externa y a la parte restante de la superficie 104 de extremo del elemento 102 de formación, que no coopera con el punzón 108.

El portapiezas 109 se conecta elásticamente a la pared 107 de soporte por medio de uno o más accionadores 115 de resorte diseñados para permitir una traslación relativa axial entre el portapiezas 109 en sí mismo y el conjunto formado por la pared 107 de soporte y el punzón 108.

5 En particular, la semiboquilla 92 normalmente se fija en una primera configuración de operación (no ilustrada), en la que el portapiezas 109 se sujeta por los accionadores 115 en una distancia axial preestablecida diferente de cero desde la pared 107 de soporte. Más aún la semiboquilla 92 está disponible, contra la acción de los accionadores 115, en una segunda configuración de operación (figura 8), en la que el portapiezas 109 y la pared 107 de soporte axialmente se soportan entre sí.

10 Se posiciona el producto 58 semiacabado, con su propio eje A alineado con el eje D, entre las dos semiboquillas 91 y 92 establecidas en la configuración abierta. Durante el movimiento de método relativo entre las dos semiboquillas 91 y 92, el portapiezas 109 entra en contacto con su propia superficie 112 formada, con el aro 59 y la porción 54 anular del producto 58 semiacabado, que permanecen por consiguiente pinchados entre el portapiezas 109 en sí mismo y la superficie 103 lateral externa y superficie 104 de extremo del elemento 102 de formación de la matriz 95.

15 Cuando procede el movimiento axial relativo entre las dos semiboquillas 91 y 92, se comprimen los accionadores 115 de resorte y la pared 107 de soporte y el punzón 108 se deslizan axialmente con respecto al portapiezas 109, que determina el empuje axial del punzón 108 en la dirección S sobre la porción 86 con forma de taza, cuya altura axial se reduce. En la práctica, la porción 86 con forma de taza se presiona por la superficie 110 formada del punzón 108 sobre la protuberancia 98 del núcleo 96 de la matriz 95 con el fin de reproducir la forma. Al mismo tiempo, la superficie 110 formada del punzón 108 actúa sobre la porción 87 anular del producto 58 semiacabado que se presiona contra el tramo 106 en forma de etapa del elemento 102 de formación, contra la parte de la superficie 104 de extremo del elemento 102 de formación en sí mismo adyacente al tramo 106 mencionado anteriormente y contra la superficie 100 de extremo del núcleo 96 de la matriz 95. Como resultado de esta acción, la porción 87 anular mantiene el perfil en forma de U pero tiene bordes que son más "cuadrados".

25 Durante la operación de moldeo llevada a cabo en la boquilla 90, la altura axial de la porción 86 con forma de taza con respecto al plano de referencia P se reduce con aumento simultáneo de su grosor en comparación con la parte restante del producto 93 semiacabado así obtenido.

30 Por consiguiente, el producto 93 semiacabado mantiene la misma estructura que el producto 58 semiacabado, pero difiere del último básicamente en que está presente una porción 86 con forma de taza que tiene una altura axial más pequeña con respecto al plano de referencia P y un aumento de grosor con respecto a la parte restante del producto 93 semiacabado en sí mismo. Dicha porción 86 con forma de taza aún tiene una conformación en forma de domo. Más aún, como se destacó anteriormente, la porción 87 anular mantiene el perfil en forma de U pero tiene bordes que son más "cuadrados".

Con referencia a la figura 10, la siguiente etapa del método que forma el objeto de la invención se lleva a cabo utilizando una boquilla 120, que se posiciona dentro del producto 93 semiacabado.

35 En particular, la boquilla 120 comprende una primera semiboquilla 121, que aparece en el fondo en la figura 10, y una segunda semiboquilla 122, que enfrenta la semiboquilla 121 y coopera, en uso, con el último a lo largo de un eje E.

40 Las semiboquillas 121, 122 tienen la misma estructura que las semiboquillas 91, 92, respectivamente, y se describirá en lo que sigue sólo en cuanto a lo que se diferencia de estas últimas. Las partes que son las mismas o equivalentes a partes ya descritas se designan con los mismos números de referencia.

En detalle, la semiboquilla 121 difiere de la semiboquilla 91 básicamente en que la protuberancia 98 del núcleo 96 de la matriz 95 se delimita por una superficie 123 cilíndrica con el eje E, axialmente que se proyecta en forma de voladizo desde la superficie 100 de extremo anular plana del núcleo 96 en sí misma.

45 De una manera totalmente equivalente, la semiboquilla 122 difiere de la semiboquilla 92 básicamente en que se delimita el punzón 108, sobre el lado opuesto de la pared 107 de soporte, por una superficie 124 formada que tiene, sobre la protuberancia 99 de la matriz 95, una forma complementaria a aquella de la superficie 123; es decir, tiene forma similar a taza cilíndrica.

50 La operación de la boquilla 120 es idéntica a aquella de la boquilla 90 y no se repite aquí. En este caso, durante descendencia del punzón 108 en la dirección axial S y con respecto al portapiezas 109, la porción 86 con forma de taza del producto 93 semiacabado se presiona por la superficie 124 formada del punzón 108 en sí mismo sobre la protuberancia 98 del núcleo 96 de la matriz 95 con el fin de reproducir la forma. En esta forma, la porción 86 con forma de taza asume una conformación cilíndrica con el fondo plano con el fin de definir la porción 5 central con

forma de taza del concentrador 2 de la polea 1. La porción 87 anular define, en cambio, el elemento 10 de puente de la polea 1, y la porción 54 anular define la porción 4 anular similar de la polea 1 en sí misma.

5 En el extremo de la operación llevada a cabo con la boquilla 120 un producto 125 semiacabado por consiguiente se obtiene (figura 11), que difiere de la polea 1 final en que el aro 59 tiene a conformación de cono truncado y no cilíndrica y está sin ranuras anulares, y en las que el concentrador 2 está sin las impresiones 15 a lo largo del fondo 6.

En una siguiente etapa (no ilustrada), el aro 59 se dobla adicionalmente para asumir una conformación cilíndrica. Más aún, sobre la superficie 18 radialmente más externa del aro 3 obtenido de esta manera las ranuras 20 anulares se proporcionan por medio de una operación de laminado, en sí misma conocida y no ilustrada.

10 En este punto, la polea 1 se somete a una operación de acuñación con una boquilla 130 (figura 12) para obtener las impresiones 15 sobre la superficie 13 del fondo 6, es decir, sobre la superficie de la porción 86 con forma de taza que es paralela al plano de referencia P y enfrenta el lado opuesto del plano de referencia P en sí mismo.

15 En particular, la boquilla 130 comprende una primera semiboquilla 131, que aparece en el fondo en la figura 12, y una segunda semiboquilla 132, que enfrenta la semiboquilla 131 y cooperación, en uso, con el último a lo largo de un eje F.

En mayor detalle, las semiboquillas 131 y 132 están disponibles entre una configuración abierta (no ilustrada), en la que se separan uno de otra a lo largo del eje F por una distancia suficiente para permitir inserción de la polea 1, y una configuración cerrada (figura 12), en las que cooperan para obtener las impresiones 15 en la superficie 13 del fondo de la porción 5 central o de la porción 86 con forma de taza 86.

20 Más precisamente, la semiboquilla 131 comprende una pared 134 de soporte y una matriz 135, que se fija a la pared 134 de soporte por medio de tornillos (no ilustrados) y axialmente se proyecta en forma de voladizo desde la pared 134 de soporte en sí misma.

25 La matriz 135 tiene una configuración cilíndrica y tiene una superficie 136 de extremo formada que enfrenta la semiboquilla 132 y que tiene una forma complementaria a aquella de la polea 1 sobre el lado opuesto a aquel de la superficie 13. En esta forma, la polea 1 se puede ajustar sobre la superficie de extremo 136 de la matriz 135.

Como se puede ver en la figura 12, la matriz 135 más aún se proporciona con una pluralidad de agujeros 137 pasantes, que se separan en distancias angulares iguales alrededor del eje F y se comunican con una abertura 138 pasante de la pared 134 de soporte. La función de los agujeros 137 se clasificará en lo siguiente.

30 La semiboquilla 132, que aparece en la parte superior en la figura 12, comprende básicamente una pared 139 de soporte, una herramienta 140 de acuñación central con el eje F, que se lleva de manera fija en forma de voladizo por la pared 139 de soporte y se diseña para cooperar con la superficie 13 del fondo 6 de la polea 1, y un portapiezas 141 que tiene una configuración tubular con el eje F, que se extiende alrededor de la herramienta 140 de acuñación y se conecta a la pared 139 de soporte con el fin de permitir un movimiento relativo a lo largo del eje F entre la pared 139 de soporte en sí misma (junto con la herramienta 140 de acuñación) y el portapiezas 141.

35 En particular, la herramienta 140 de acuñación termina, hacia la matriz 135, con un cuerpo 142 cilíndrica delimitada por una superficie 143 de extremo formada, que se diseña para cooperar con la superficie 13 del fondo 6 de la polea 1 y se proporciona con una pluralidad de moldes 144 (figura 13) que tiene sustancialmente la forma de pétalos de una margarita distribuida uniformemente alrededor del eje F.

40 Más aún la herramienta 140 de acuñación se proporciona con una pluralidad de boquillas 148 sacabocados que se extiende alrededor del cuerpo 142 cilíndrico, que se proyecta hacia la semiboquilla 131 y se separan en distancias angulares iguales alrededor del eje F.

En la configuración cerrada de las semiboquillas 131, 132, las boquillas 148 sacabocados se diseñan para enganchar los agujeros 137 respectivos de la matriz 135.

45 El portapiezas 141 tiene una configuración externa cilíndrica y coopera mediante deslizamiento con la herramienta 140 de acuñación a lo largo de una superficie interna de la misma. Más aún el portapiezas 141, sobre el lado opuesto de la pared 139 de soporte, una superficie 145 formada que tiene una forma complementaria con aquella del elemento 10 de puente y de la porción 4 anular de la polea 1 sobre el lado de la superficie 13.

50 El portapiezas 141 se conecta elásticamente a la pared 139 de soporte por medio de uno o más accionadores 146 de resorte, que se diseñan para permitir una traslación relativa axial entre el portapiezas 141 en sí mismo y el conjunto formado por la pared 139 de soporte y la herramienta 140 de acuñación.

5 En particular, la semiboquilla 132 se dispone normalmente en una primera configuración de operación (no ilustrada), en la que el portapiezas 141 se sujeta por los accionadores 146 a una distancia axial preestablecida diferente de cero de la pared 139 de soporte. Más aún la semiboquilla 132 está disponible, contra la acción de los accionadores 146, en una segunda configuración de operación (figura 12), en que el portapiezas 141 y la pared 139 de soporte axialmente se soportan entre sí.

10 Más aún el portapiezas 141 se proporciona con una pluralidad de agujeros pasantes, que se separan en distancias angulares iguales alrededor del eje F y se engancha deslizablemente por las boquillas 148 sacabocados respectivas de la herramienta 140 de acuñación en dicha una forma que las porciones de extremo de corte de la boquillas 148 sacabocados en sí mismas saldrán de la superficie 145 formada en la segunda configuración de operación de la semiboquilla 132.

15 Se posiciona la polea 1, con su propio eje A que comparte el eje F, entre las dos semiboquillas 131 y 132 dispuestas en la configuración abierta. Durante el movimiento de método relativo entre las dos semiboquillas 131 y 132, el portapiezas 141 entra en contacto con su propia superficie 145 formada, con el elemento 10 de puente y la porción 4 anular de la polea 1, que permanece por consiguiente pinchado entre el portapiezas 141 en sí mismo y la matriz 135.

A medida que el movimiento axial relativo entre las dos semiboquillas 131 y 132 procede, los accionadores 146 de resorte se comprimen, y la pared 139 de soporte y la herramienta 140 de acuñación se desliza axialmente con respecto al portapiezas 141.

20 Esto determina en primer lugar la salida de las porciones de extremo de corte del sacabocados 148 desde la superficie 145 formada del portapiezas 141 con la consiguiente creación de los orificios 11 en la polea 1. La parte troquelada a continuación es expulsada a través de la abertura 138 de la pared de soporte 134.

25 Por otra parte, los moldes 144 de la herramienta 140 de acuñación se ponen en contacto con la superficie 13 del fondo 6 de la polea 1. El fondo 6 permanece por consiguiente presionado entre la matriz 135 y la herramienta 140 de acuñación de tal manera que los moldes 144 de la herramienta 140 de acuñación producirán las impresiones 15 en la superficie 13.

A partir de un examen de las características del método que constituye el objeto de la presente invención, las ventajas que ofrece son evidentes.

30 En particular, el método descrito permite que la polea 1 sea obtenida a partir de un disco 21 relativamente delgado. De hecho, las diversas operaciones llevadas a cabo en el disco 21 (creación de las porciones 28 y 86 en forma de copa) permiten el desplazamiento de material de la periferia del disco 21 en sí hacia la zona central, donde será entonces necesario disponer de un cierto espesor de la lámina de metal para que sea capaz de obtener las impresiones 15 mediante acuñado.

Puesto que los discos 21 son troquelados de una hoja de metal, entre más pequeño sea el espesor del disco de partida, menor será la cantidad de material que tendrá que ser rechazada entre un disco y los adyacentes.

35 Además, el método descrito requiere un tiempo de ciclo relativamente corto y hace posible la producción de la polea 1 mediante deformación plástica, por consiguiente, sin generación de virutas.

Por último, es evidente que se pueden hacer modificaciones y variaciones con el método descrito e ilustrado aquí, sin apartarse por ello del alcance definido por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar una polea (1) para aplicaciones de vehículo a motor partiendo de un disco (21) plano, que tiene un eje (A) central y define un plano de referencia (P) ortogonal a dicho eje (A), dicho método que comprende las etapas de:
- 5 a) doblar por medio de moldeo una porción (51) anular periférica de dicho disco (21) en una dirección transversal a dicho plano de referencia (P) con el fin de definir un aro (59) en relieve del disco (21) en sí mismo;
- b) deformar, una primera dirección (S) axial y por medio de por lo menos una operación de moldeo, una porción (52) en forma de disco central de dicho disco (21) con el fin de generar una primera porción (53) en forma de taza que se proyecta desde la misma porción de dicho aro (59) con respecto a dicho plano de referencia (P); el método se caracteriza porque comprende adicionalmente las etapas de:
- 10 c) deformar, en una segunda dirección (T) axial opuesta a dicha primera dirección (S) y por medio de por lo menos una operación de moldeo, una porción en forma de disco central de dicha primera porción (53) en forma de taza con el fin de generar una segunda porción (86) con forma de taza que se proyecta axialmente desde el lado opuesto de dicho plano de referencia (P) con respecto a dicho aro (59);
- 15 d) reducir, por medio de una o más operaciones de moldeo, la altura axial de dicha segunda porción (86) en forma de taza con respecto a dicho plano de referencia (P) con el fin de aumentar el grosor del mismo con respecto a la porción restante del producto (93, 125) semiacabado obtenido de esta manera; y
- e) llevar a cabo una operación de acuñación sobre una superficie (13) de dicha segunda porción (86) con forma de taza que es paralela a dicho plano de referencia (P) y enfrenta el lado opuesto del plano de referencia (P) en sí mismo para generar una pluralidad de impresiones (15) radiales que se extienden alrededor de dicho eje (A).
- 20
2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que dicha primera porción (53) en forma de taza generada en dicha etapa b) tiene una pared (69) lateral anular y un fondo (70) plano conectado a dicha pared (69) lateral mediante un borde redondo.
3. El método de acuerdo con la Reivindicación 1 o Reivindicación 2, en el que dicha segunda porción (86) con forma de taza generada en dicha etapa c) tiene una conformación en forma de domo.
- 25
4. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en el que, durante dicha etapa d), el fondo (6) de dicha segunda porción (86) en forma de taza se muestra plano.
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende la etapa adicional de crear mediante troquelado un agujero (78) pasante axial en dicha segunda porción (86) con forma de taza.
- 30
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que, durante dicha etapa c), se obtiene una reducción de la altura axial de dicha primera porción (53) en forma de taza con respecto a dicho plano de referencia (P).
7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aro (59) obtenido en dicha etapa a) tiene una conformación de cono truncado.
- 35
8. El método de acuerdo con la Reivindicación 7, que comprende la etapa adicional de doblar dicho aro (59) obtenido en dicha etapa a) con el fin de provocar que se asuma una conformación cilíndrica.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichas impresiones (15) tienen una conformación que se asemeja a los pétalos de una margarita.

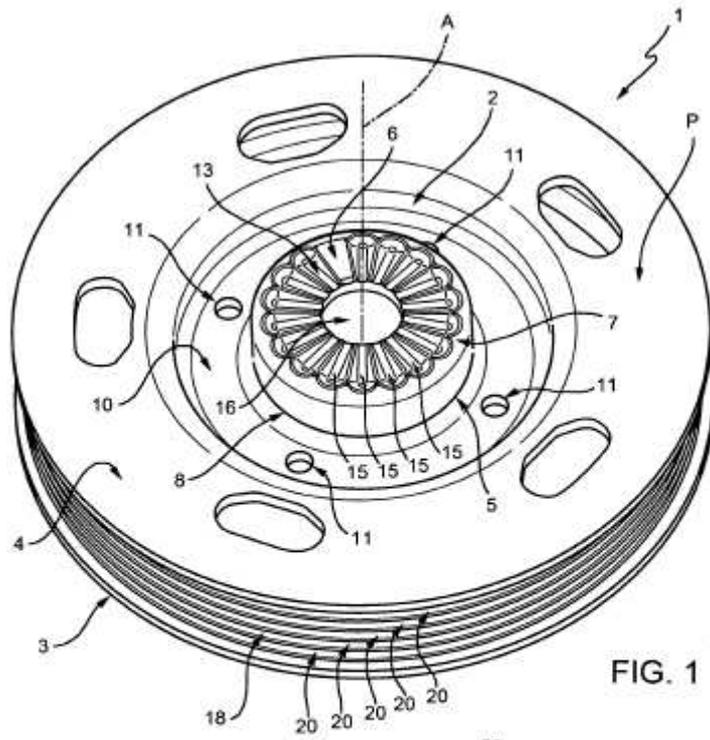


FIG. 1

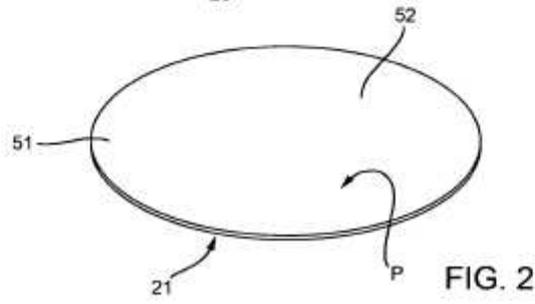
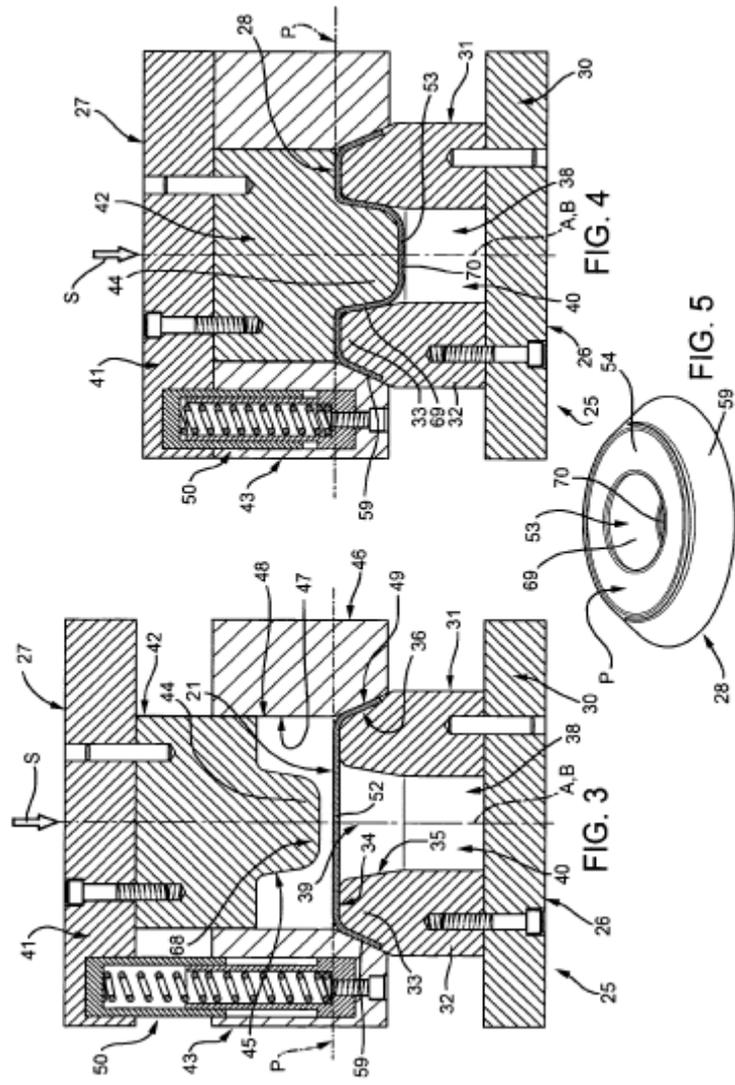


FIG. 2



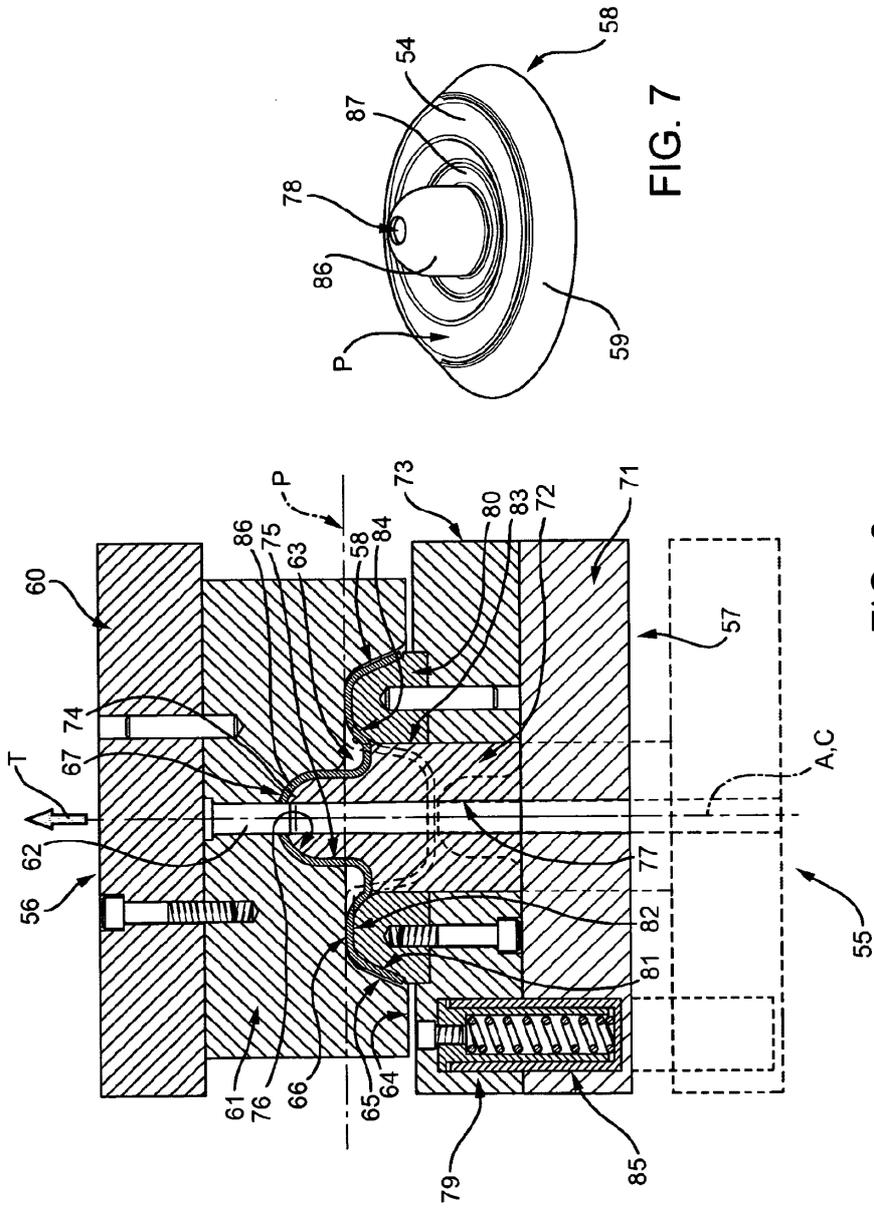


FIG. 7

FIG. 6

