

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 401**

51 Int. Cl.:

B21D 22/16 (2006.01)

B21D 53/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2015 PCT/EP2015/076587**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16079024**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2015 E 15794913 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021 EP 3221068**

54 Título: **Método para la fabricación de un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico**

30 Prioridad:

17.11.2014 DE 102014116786

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

16.11.2021

73 Titular/es:

**WF MASCHINENBAU- UND
BLECHFORMTECHNIK GMBH & CO. KG (50.0%)
Schörmelweg 27
48324 Sendenhorst, DE y
THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**OHLSCHER, HEIKO y
GÖVERT, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 877 401 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 la fabricación de un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico

5 La invención se refiere a un método para la fabricación de un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Tales cuerpos moldeados se utilizan en los más diferentes sectores. Aquí se menciona a modo de ejemplo la fabricación de un muñón de eje o gorrón de articulación, como se da a conocer, por ejemplo, en el documento DE 10 2013 101 555 B3.

15 La fabricación del cuerpo moldeado conocido por el mismo, hecho de metal, en particular acero, que junto a un buje moldeado presenta una parte inferior acampanada, provista de un contorneado interior, se realiza preferentemente utilizando un tubo como producto semiacabado, en el que el buje configurado se cierra en su extremo exterior mediante deformación, de modo que el cuerpo moldeado está presente en su configuración final como un componente abierto en un lado.

20 En la literatura mencionada se cita el uso de una rodaja como producto semiacabado, no obstante, no se pueden deducir más datos al respecto.

25 Sin embargo, están previstos casos de uso para un muñón de eje o gorrón de articulación semejante, en el que el buje debe estar provisto, por ejemplo, de un dentado interior en el que engrana una pieza de correspondencia introducible desde fuera. A este respecto, el espacio interior del cuerpo moldeado solo debe estar abierto en el lado opuesto al buje, sin embargo, por lo demás está cerrado para formar un depósito de grasa, que sirve para el funcionamiento de cuerpos rodantes que están posicionados en el espacio interior en función de la pieza moldeada.

30 Para proporcionar un muñón de eje semejante, que presenta así una parte inferior acampanada abierta en un lado y un buje que está abierto hacia fuera, adyacente a la parte inferior, la configuración correspondiente del buje así como la de la parte inferior se ha realizado hasta ahora mediante forja, y posterior mecanizado con arranque de virutas del buje para incorporar un orificio interior.

35 Sin embargo, este tipo de fabricación solo se puede realizar con un gran esfuerzo, lo que da como resultado unos costes de fabricación inaceptables, que ante todo son particularmente deplorables cuando tales piezas moldeadas se utilizan en grandes cantidades como productos en serie.

40 Además, la forja formando una pieza moldeada semejante requiere un alto uso de material, que por un lado influye igualmente de forma desventajosa en los costos de fabricación, y por otro lado, en particular en el caso de muñones de articulación o de eje que se usan en automóviles, es contraproducente para una reducción de peso, es decir, una optimización, siempre requerida.

45 Por el documento US 2001/035036 A1 se conoce un método genérico.

50 En el documento EP 2 653 244 A1 se tematiza igualmente de un método para la fabricación un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico, que presenta un buje cilíndrico, cerrado en un lado mediante conformación de una rodaja. En una variante, las secciones de forma cilíndricas se fabrican mediante conformación por medio de rodillos de presión, con lo que el buje moldeado está cerrado en el lado alejado de la sección de forma cilíndrica, de modo que en conjunto se obtiene un orificio ciego, que se extiende axialmente a través de las secciones de forma cilíndrica y el buje.

55 Del documento DE 101 21 546 A1 se puede deducir un método, en el que a partir de una rodaja se forma una pieza de engranaje con un buje mediante presión por medio de un rodillo de presión, así como una corona dentada cilíndrica que envuelve el buje. Contrariamente a lo habitual, el buje no presenta un agujero ciego, sino un orificio pasante.

60 La invención tiene el objetivo de seguir desarrollando un método del tipo genérico, de modo que sea posible una fabricación optimizada en términos de fabricación y material del cuerpo conformado rotacionalmente simétrico.

65 El objetivo se consigue mediante un método con los rasgos característicos de la reivindicación 1. Se crea un método para la fabricación de un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico que presenta un buje concéntrico fabricado mediante conformación, cerrado axialmente en un lado y configurado en forma cilíndrica, en el que al menos un rodillo de presión actúa sobre una rodaja rotativa, cerrada y preferentemente plana de chapa, con el que, reduciendo el espesor de la rodaja, el material se presiona radialmente desde fuera hacia dentro contra una parte saliente colocada sobre la rodaja formando el buje, con un agujero ciego. A este respecto, el rodillo de presión se mueve radialmente desde fuera hacia dentro, de modo que se forma un buje mediante conformación.

Como se ha mostrado sorprendentemente, mediante un laminado a presión conocido en sí por medio de un rodillo

de presión usando de acuerdo con la invención una rodaja metálica cerrada, es decir, una rodaja sin un agujero central, se puede fabricar un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico, que se puede seguir mecanizando en productos finales configurados diferentemente. Dado que no está presente un orificio central, dentro del buje se forma ventajosa y sencillamente un agujero ciego, lo que es ventajoso si la zona dentro del buje está configurada cerrada, por ejemplo, si se debe formar un depósito de grasa.

A este respecto, el producto de partida para el mecanizado posterior es el cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico fabricado de acuerdo con el método descrito anteriormente, que está presente en el diseño más simple a partir de una brida que se extiende radialmente, plana en ambos lados y un buje adyacente a ella, como cilindro hueco con base cerrada y abierto hacia el lado alejado de la brida.

Por tanto, ya no se requiere un mecanizado con arranque de virutas para la fabricación de este buje, por lo que no solo se producen las mencionadas ventajas técnicas en la fabricación, sino también aquellas con vistas a la capacidad de carga. Esto se debe en particular a la falta del efecto de muesca debido al desarrollo de las fibras ininterrumpido durante la conformación en el sentido de la invención.

De acuerdo con otra idea de la invención está previsto que el buje se provea de un dentado interior y/o exterior, en el que esto se realiza igualmente sin arranque de virutas y a saber preferentemente durante la conformación del buje. Para ello, la parte saliente está provista de un perfilado exterior correspondiente, mientras que para formar un dentado exterior está prevista una herramienta que actúa exteriormente sobre el buje formado, equipada igualmente con un perfilado correspondiente. Por lo demás, la pieza saliente se acciona con la misma rotación que la rodaja rotativa.

Como se ha mostrado sorprendentemente, la configuración del buje es especialmente sencilla cuando la rodaja se calienta a una temperatura de aproximadamente 400 - 1200 °C antes o durante el moldeo del buje.

En una etapa de trabajo siguiente, la brida radial, adyacente al buje de la rodaja o la pieza moldeada formada se puede conformar en una parte inferior acampanada, con lo que se puede deducir una configuración preferente y a modo de ejemplo del documento DE 10 2013 101 555 B3 mencionado al principio. La base del agujero ciego se encuentra preferentemente entre el buje y la parte inferior acampanada.

Preferentemente, esta conformación se realiza igualmente después del calentamiento, preferentemente en un rango de temperaturas por debajo de una temperatura de endurecimiento.

La conformación de parte inferior acampanada se puede realizar mediante prensado por medio de una herramienta de prensado adecuada o mediante presión con la ayuda de un rodillo de presión rotativo en cooperación con un mandril de contorno.

En el caso de un mecanizado sin arranque de virutas del cuerpo moldeado formando un muñón de eje o gorrón de articulación, cuya parte inferior acampanada presenta pistas de jaula y de bolas, la parte inferior acampanada presente como una pieza en bruto se calienta preferentemente parcialmente en las zonas que se procesan durante la conformación siguiente mediante presión contra el mandril de contorno formando las pistas de jaula. Este calentamiento también se puede realizar preferentemente a una temperatura entre aproximadamente 400 °C y 1200 °C.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, el marcado de las pistas de jaula se realiza por medio de barras de estampado móviles linealmente en sentido contrario, entre las que está posicionado el cuerpo moldeado como pieza en bruto de esta etapa del método sobre el mandril de contorno, con lo que el mandril de contorno, por un lado, y la barra de estampado, por otro lado, están provistos respectivamente con un perfilado, los cuales se corresponden entre sí, cuando se configura el contorno de la pista de jaula.

A este respecto, al mismo tiempo que la configuración, las pistas de jaula se pueden endurecer mediante endurecimiento por prensado, en el que una ventaja adicional de esta etapa del método consiste en que las pistas de jaula ya se pueden llevar dimensionalmente a una medida nominal o con medida en exceso si se debe realizar posteriormente, por ejemplo, un mecanizado duro.

Las pistas de bolas necesarias para el uso previsto del gorrón de articulación también se conforman por medio de las barras de estampado y opcionalmente se endurecen posteriormente.

Otras configuraciones ventajosas de la invención están caracterizadas en las reivindicaciones dependientes.

El método de acuerdo con la invención se explica con más detalle a continuación de nuevo mediante los dibujos adjuntos.

Muestran:

La Figura 1, un dispositivo para llevar a cabo el método en una vista lateral esquemática en sección

la Figura 2, el cuerpo moldeado formado en otra etapa del método formando una pieza en bruto en una vista en perspectiva

la Figura 3, el cuerpo moldeado de acuerdo con la fig. 2 en una sección longitudinal

5 las Figuras 4 y 5, un dispositivo para el mecanizado posterior de la pieza en bruto de acuerdo con la fig. 2 en diferentes vistas

la Figura 6, un cuerpo moldeado completado con vistas a su forma en una vista en perspectiva.

10 En la figura 1 se ilustra el método de acuerdo con la invención, con el que se fabrica un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico 1 que presenta un buje concéntrico 4 mediante conformación, en el que el buje 4 que se extiende axialmente está cerrado en un lado.

15 Para ello, se proporciona una rodaja 2 indicada a puntos y trazos, cerrada y aquí plana en una configuración preferente. A continuación, esta se coloca en una herramienta 5, que presenta circunferencialmente un mandril de contrasoporte 9, en el que se puede apoyar y entonces se apoya la rodaja 2 con su borde exterior durante el método subsiguiente.

En el lado alejado de la herramienta 5, una parte saliente 6 descansa sobre la rodaja 2, que presenta un hombro de tope 7 a distancia.

20 Luego, la rodaja 2 se pone en rotación. Para configurar el buje, en una etapa del método, un rodillo de presión giratorio 8 actúa sobre la rodaja rotatoria 2 desde el borde exterior bajo una aproximación radial, rodillo con el que, reduciendo el espesor de la rodaja 2 - en la zona recorrida por el rodillo de presión 8 - el material se presiona preferentemente desde fuera hacia dentro bajo el movimiento radial del rodillo de presión 8. Preferentemente, el rodillo de presión 8 se sumerge en primer lugar axialmente en la rodaja 2 cerca del borde exterior de la rodaja 2 y luego / al mismo tiempo se mueve radialmente hacia dentro. Al sumergirse por primera vez, la rodaja 2 se ensancha preferentemente un poco y se aplica contra el mandril de contrasoporte 9.

25 El material se presiona a este respecto luego contra la parte saliente 6 configurando el buje 4. A este respecto, la rodaja 2 se reduce por zonas en su grosor, por lo que en esta zona se produce una brida 3 que se extiende radialmente, representada en línea continua. El material utilizado es un metal.

El material presionado en la parte saliente 6 se guía hasta el hombro de tope 7 o fluye hasta allí, de modo que el hombro de tope 7 forma por consiguiente una limitación de longitud para el buje 4.

35 En el caso de la conformación del buje 4, mediante la rodaja cerrada continuamente 2 se forma un agujero ciego 12 con una base cerrada 13 (figura 3). El agujero ciego 12 está configurado dentro del buje 4. La base 13, que cierra el buje 4 axialmente en un lado, de modo que se forma el agujero ciego 12, se extiende radialmente hacia dentro desde el buje. El buje 4 está abierto en el extremo alejado de la brida 3 y la base 13 del agujero ciego 12.

40 En una etapa siguiente del método se forma una pieza en bruto 10 con una parte inferior acampanada 11 a partir de la brida 3. Además, la pieza en bruto 10 presenta el buje 4. Para ello, se puede utilizar preferentemente un mandril de contorno no representado, pero descrito en el documento DE 10 2013 101 555 B3. La brida se moldea o coloca sobre este, por ejemplo, por medio de uno o más cilindros de presión en un método de conformado por presión o por medio de una prensa en un método de prensado.

45 La pieza en bruto 10 configurada de esta manera está reproducida en las figuras 2 y 3. Ante todo en la figura 3 se puede reconocer claramente que la base 13 cierra el agujero ciego 12 hacia la parte inferior acampanada 11. Esto es especialmente ventajoso. Las figuras 2 y 3 muestran por consiguiente una forma de campana preferente y a modo de ejemplo. La parte inferior acampanada 11 se extiende en un lado de la base 13. El buje 4 se extiende axialmente en el otro lado de la base 13. El buje 4 y la parte inferior acampanada 11 se separan entre sí mediante una base 13, por así decirlo.

50 En la figura 6 se reproduce un gorrón de articulación como producto final terminado, con un contorneado interior, que se compone en el ejemplo de seis pistas de bolas 15 y pistas de jaula 16 adyacentes a ellas, con lo que las pistas de bolas 15 sirven para recibir bolas rodantes, mientras que las pistas de jaula 16 constituyen un soporte en arrastre de forma de las bolas rodantes.

55 Para configurar las pistas de bolas 15 y las pistas de jaula 16 en el lado interior de la parte inferior acampanada 11, conforme a las representaciones en las figuras 4 y 5, están previstas barras de estampado 17 desplazables linealmente en paralelo en sentido opuesto, con tiras de molde 20 dispuestas en sus lados dirigidos uno hacia otro. Por medio de estas tiras de molde 20, las pistas de bolas 15 y las pistas de jaula 16 se moldean en otra etapa del método sobre la pieza en bruto 10 con el buje 4 y la parte inferior acampanada 11 colocada sobre un núcleo del molde 21. A este respecto, en relación con el contorneado interior de la parte inferior acampanada 11, las tiras de molde 20 forman respectivamente una matriz y el núcleo del molde 21 un punzón. A este respecto, el núcleo del molde 21 se gira con la pieza en bruto 10. Las tiras de molde se mueven tangencialmente sobre la pieza en bruto 10, de modo que se configuran las pistas de bolas 15 y las pistas de jaula 16.

A este respecto, la pieza en bruto 10 con su parte inferior acampanada 11 se encuentra entre las tiras de molde 20, que se prensan contra la parte inferior acampanada 11 durante su movimiento, de modo que se forma el contorno interior con las pistas de bolas y de jaula 15, 16.

5 Para una regulación sincrona de las dos barras de estampado 17, éstas presentan respectivamente aquí una cremallera 18 en sus lados dirigidos uno hacia otro, que engranan con una rueda dentada 19 del núcleo del molde 21, con lo que la pieza en bruto 10 se mantiene de forma solidaria en rotación sobre el núcleo del molde 21.

10 Ya durante la fabricación del cuerpo moldeado 1 se puede incorporar un dentado interior en el buje 4, con lo que los dientes se extienden en la dirección axial del buje 4. Para ello, se requiere entonces una conformación correspondiente de la parte saliente 6, que por lo demás rota junto con la rodaja 2.

15 También se puede incorporar un dentado en la superficie envolvente exterior del buje 4, con lo que se puede incorporar tanto el dentado interior como también el exterior, con un diseño correspondiente de la barra de estampado 17, también durante el conformado del contorno interior de la parte inferior acampanada 11.

20 Cabe señalar que las etapas del método individuales se pueden realizar en un dispositivo que presenta una única máquina, que se reorganiza para las distintas etapas sucesivas del método o en un dispositivo con varias máquinas dispuestas una al lado de la otra, en las que se realizan las etapas del método individuales.

Lista de referencias

	1	Cuerpo moldeado
	2	Rodaja
25	3	Brida
	4	Buje
	5	Herramienta
	6	Parte saliente
	7	Hombro de tope
30	8	Rodillo de presión
	9	Mandril de contrasoporte
	10	Pieza en bruto
	11	Parte inferior
	12	Agujero ciego
35	13	Base
	14	Gorrón de articulación
	15	Pista de bolas
	16	Pista de jaula
	17	Barra de estampado
40	18	Cremallera
	19	Rueda dentada
	20	Tira de molde
	21	Núcleo del molde

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la fabricación de un cuerpo moldeado rotacionalmente simétrico (1) que presenta un buje concéntrico (4) fabricado mediante conformación, cerrado axialmente en un lado y configurado en forma cilíndrica, en el que al menos un rodillo de presión (8) actúa sobre una rodaja (2) rotativa, cerrada y preferentemente plana de chapa, rodillo con el que, reduciendo el espesor de la rodaja (2), el material se presiona radialmente desde fuera hacia dentro contra una parte saliente (6) colocada sobre la rodaja (2) formando el buje (4), con un agujero ciego (12), **caracterizado por que** a partir de una brida (3) contigua radialmente al buje (4) se forma una pieza en bruto (10) en forma de una parte inferior acampanada (11) mediante presión o prensado y el agujero ciego (12) presenta una base (13) que se sitúa entre el buje (4) y la parte inferior acampanada (11), en el que la parte inferior acampanada (11) se extiende en un lado de la base (13) y el buje (4) en el otro lado de la base (13).
- 15 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la rodaja (2) se calienta antes o durante la conformación del buje, preferentemente a una temperatura de aproximadamente 400 - 1200 °C.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** la parte inferior acampanada (11) se provee de un contorno interior, que se compone de pistas de bolas (15) para la recepción de cuerpos rodantes y pistas de jaula (16) adyacentes a ellas, mediante moldeado sin arranque de virutas.
- 20 4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el buje (4) se provee de un dentado interior y/o exterior, en el que los dientes se extienden respectivamente en la dirección axial del buje (4).
- 25 5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las pistas de bolas (15) y las pistas de jaula (16) se conforman por medio de tiras de molde (20) móviles linealmente en paralelo y en sentido opuesto en correspondencia con un núcleo del molde (21) que sostiene la pieza en bruto (10) de forma segura en rotación, formando un gorrón de articulación (14).
- 30 6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al menos la zona de borde de la brida (3) adyacente al buje (4) se calienta antes o durante el moldeo de la parte inferior acampanada (11), preferentemente por debajo de la temperatura de endurecimiento.
- 35 7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte inferior acampanada (11) se calienta a la temperatura de endurecimiento antes o durante la conformación de la pista de jaula (16) en su zona a configurar.
- 40 8. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las tiras de molde (20) se prensan contra la pieza en bruto (10).
9. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las pistas de bolas (15) se endurecen después de su conformación.
10. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dentado interior y/o exterior se conforma durante la formación del buje (4).
- 45 11. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el agujero ciego (12) se configura axialmente dentro del buje (4).

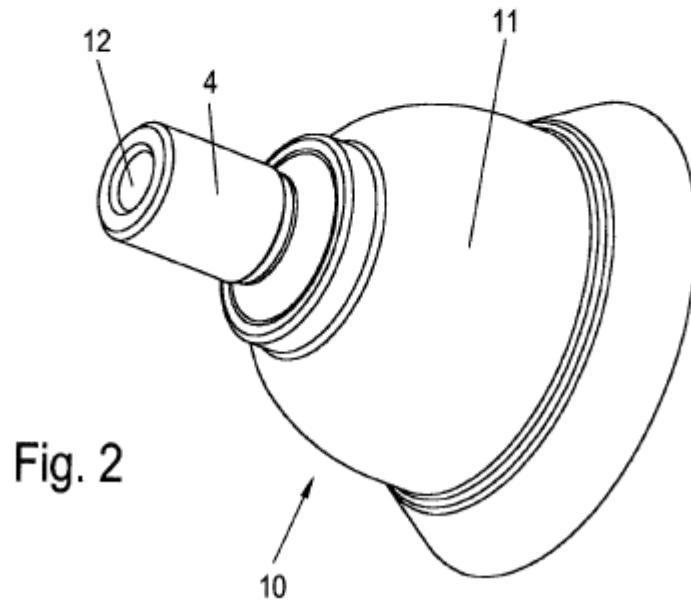
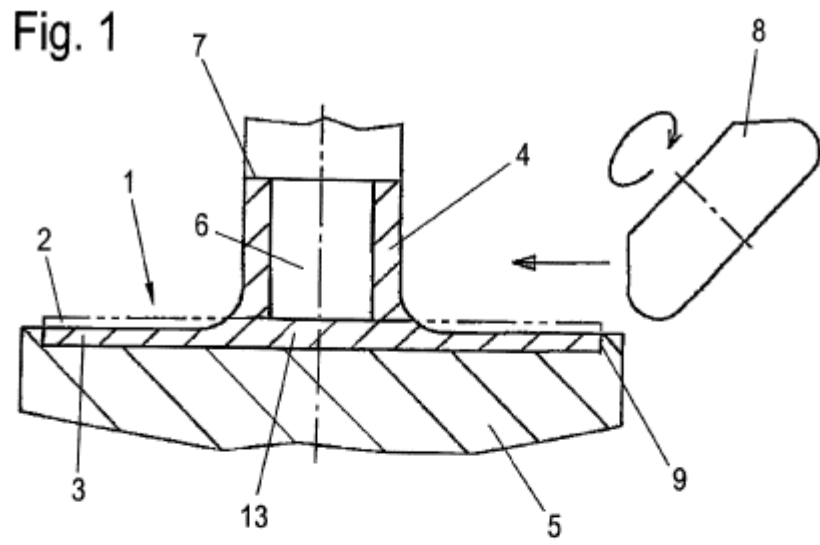


Fig. 3

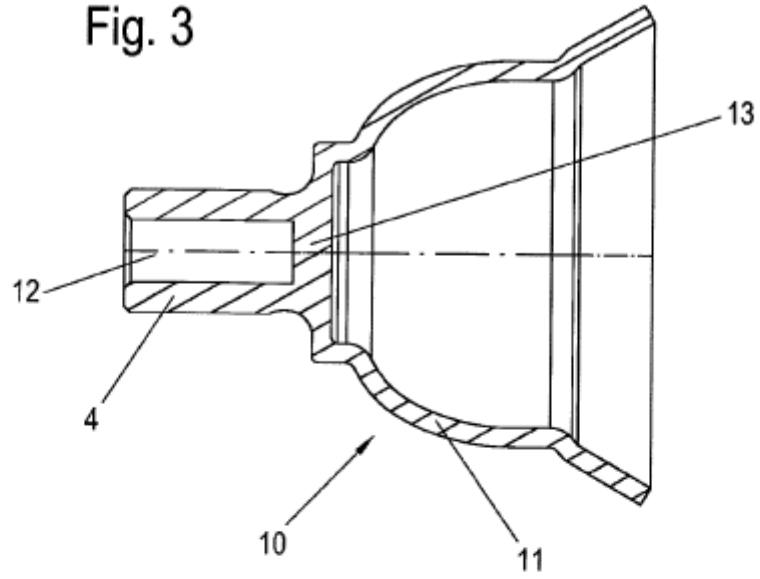


Fig. 4

