

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 395**

51 Int. Cl.:

**B21D 22/10** (2006.01)

**B21D 22/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2011** **E 11183651 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014** **EP 2574410**

54 Título: **Dispositivos para la formación de envases por embutición profunda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.06.2014**

73 Titular/es:

**AMCOR FLEXIBLES ZUTPHEN B.V. (100.0%)**  
**Finsestraat 1**  
**7202 CE Zutphen, NL**

72 Inventor/es:

**VERBEEK, DIRK CORNELIUS y**  
**KETTELARIJ, HARRY JOHAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 471 395 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**

Dispositivos para la formación de envases por embutición profunda

**Estado de la técnica**

5 La invención se refiere a un dispositivo para la formación de envases por embutición profunda de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce a partir de los documentos WO 2011/012196 A1 y FR 2 549 749 A1. En el dispositivo conocido, está previsto un cuerpo de la estampa, que está constituido de material elástico en forma de un anillo de la estampa, que o bien está vulcanizado sobre un soporte de la estampa o está conectado por medio de un inserto con el soporte de la estampa. De esta manera no sólo se fija o bien se posiciona axialmente el cuerpo de la estampa con relación a su posición con respecto al soporte de la estampa, sino además también en un plano perpendicular a la dirección de movimiento del soporte de la estampa o bien a la herramienta de estampación. A través de la conformación especial del dispositivo conocido se pueden fabricar envases por embutición profunda con alta exactitud de forma, que se pueden apilar de manera especialmente bien unos dentro de los otros, con lo que se facilita la manipulación de los envases fabricados a partir de una tira de material conformable.

15 En el dispositivo conocido, el anillo de la estampa presenta un volumen relativamente alto. Esto conduce durante el empleo del dispositivo conocido, especialmente en el caso de números de ciclos altos, a que debido a la energía de conformación transmitida a través de la tira de material sobre el anillo de la estampa, se calienta relativamente fuerte el anillo de la estampa debido a sus modificaciones de la forma (compresión y a continuación de nuevo expansión), y este caso se transmite sobre otros componentes del dispositivo, en particular sobre el cuerpo de la estampa. De esta manera resultan inconvenientes con respecto a la estabilidad de la forma y del volumen del dispositivo. Además, el anillo de la estampa conocido presenta una forma relativamente compleja, que se manifiesta en un gato de fabricación elevado y, por lo tanto, en costes de producción relativamente altos. Además, presenta en virtud de su altura relativamente grande en dirección axial una capacidad de deformación relativamente grande, que dificulta el ajuste exacto de las fuerzas de embutición profunda.

**25 Publicación de la invención**

30 Partiendo del estado de la técnica representado, la invención tiene el cometido de desarrollar un dispositivo para la formación de envases por embutición profunda de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, de tal manera que se mejoran especialmente las propiedades mecánicas y térmicas del anillo de la estampa. Este cometido se soluciona en un dispositivo para la formación de envases por embutición profunda con las características de la reivindicación 1 de acuerdo con la invención por que el anillo de la estampa está dispuesto móvil con relación al soporte de la estampa en un plano perpendicularmente a la dirección de movimiento del soporte de la estampa. Dicho con otras palabras, esto significa que durante la embutición profunda de un envase el anillo de la estampa tiene la posibilidad de posicionarse por sí mismo en un plano paralelo al soporte de la estampa o bien de modificar (en una medida insignificante) su posición. De esta manera se crea la posibilidad de fabricar un anillo de la estampa con altura más reducida frente al estado de la técnica y, por lo tanto, en particular también con volumen reducido. De esta manera resulta un calentamiento más reducido del anillo de la estampa como consecuencia de la tasa de conformación más reducida o bien una disipación de calor mejorada con estabilidad térmica y geométrica más elevadas como consecuencia de ello, en particular en el caso de números de ciclos altos.

40 Los desarrollos ventajosos del dispositivo de acuerdo con la invención para la formación de envases por embutición profunda se indican en las reivindicaciones dependientes. En el marco de la invención entran todas las combinaciones de al menos dos de las características publicada en las reivindicaciones, en la descripción y/o en las figuras.

45 Muy especialmente preferida es una configuración del dispositivo, en la que los lados frontales dirigidos entre sí del anillo de la estampa y del soporte de la estampa o de un elemento intermedio presentan una forma cónica. De esta manera, durante la inmersión de la herramienta de estampación en la tira de material tiene lugar un centrado del anillo de la estampa en el soporte de la estampa. En este caso no es necesario que la conicidad de las dos superficies frontales del anillo de la estampa y del soporte de la estampa sea igual. Solamente es esencial una conicidad de las dos superficies frontales respectivas, que puede provocar un centrado automático.

50 Para reducir los costes de fabricación del anillo de la estampa y al mismo tiempo posibilitar una fabricación lo más sencilla y, por lo tanto, también exacta posible del anillo de la estampa se propone, además, que la pared circunferencial del anillo de la estampa esté configurada lisa.

55 Para posibilitar o bien simplificar un posicionamiento axial del anillo de la estampa en el soporte de la estampa, se propone que el anillo de la estampa esté pre-posicionado axialmente en el soporte de la estampa por medio de un inserto conectado con el soporte de la estampa, que presenta sobre el lado dirigido hacia el anillo de la estampa un ensanchamiento en forma de hongo, que colabora con una superficie frontal configurada cónicamente del anillo de la

estampa. De esta manera, durante el primer contacto del anillo de la estampa con la tira de material, el anillo de la estampa se posiciona especialmente ya en una posición teórica deseada.

5 Para poder emplear, por ejemplo, uno y el mismo soporte de la estampa con diferentes anillo de la estampa o para poder influir de una manera relativamente sencilla sobre el dimensionado de los envases formados por embutición profunda, puede estar previsto que entre el soporte de la estampa y el anillo de la estampa esté dispuesto un elemento intermedio en forma de anillo. En este caso, el elemento intermedio en forma de anillo está constituido especialmente de metal o bien del mismo material que el soporte de la estampa.

10 Para que se posibilite el centrado automático descrito del anillo de la estampa con respecto al soporte de la estampa, en la última variante mencionada durante la inserción del elemento intermedio está previsto con preferencia que el elemento intermedio presenta sobre el lado dirigido hacia el anillo de la estampa un lado frontal configurado cónico con un ángulo cónico entre 0 grados y 20 grados, y que el lado frontal del anillo de la estampa, que está dirigido hacia el lado frontal, esté configurado de la misma manera cónico con un ángulo cónico entre 0 grados y 20 grados.

15 Como ya se ha explicado, el anillo de la estampa presenta una altura de construcción reducida frente al estado de la técnica. Para poder formar envases cónicos a pesar de la altura de construcción reducida, en los que se incrementa el diámetro desde el fondo hasta la zona del borde del envase, puede estar previsto, además, que el soporte de la estampa presenta en dirección al anillo de la estampa una pared circunferencial con una zona configurada cónica. De esta manera se reduce o bien se minimiza el diámetro del soporte de la estampa en dirección al fondo del envase, de modo que se evite que el soporte de la estampa entre en la zona del anillo de la estampa en contacto de apoyo directo con la pared exterior del envase.

20 Muy especialmente preferido es un dimensionado geométrico del anillo de la estampa, en el que la relación entre la altura y el diámetro del anillo de la estampa está entre 1:3 y 1:10.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos así como con la ayuda del dibujo.

25 En éste:

La figura 1 muestra un dispositivo para la formación de envases simétricos rotatorios por embutición profunda a partir de una tira de material conformable en una sección longitudinal.

La figura 2 muestra un soporte de la estampa de una herramienta de estampación, como se utiliza en el dispositivo de acuerdo con la figura 1, en la sección longitudinal.

30 La figura 3 muestra una placa intermedia de una herramienta de estampación según la figura 1, en la sección longitudinal.

La figura 4 muestra un anillo de la estampa de acuerdo con la invención, como se utiliza en la herramienta de estampación según la figuras 1, en la sección longitudinal.

35 La figura 5 muestra un inserto como se utiliza en una herramienta de estampación de acuerdo con la figura 1, en la sección longitudinal, y

La figura 6 muestra un envase formado por embutición profunda por medio del dispositivo de acuerdo con la figura 1, de la misma manera en la sección longitudinal.

Los componentes iguales o bien los componentes con la misma función se proveen en las figuras con los mismos signos de referencia.

40 En la figura 1 se representa un dispositivo 100 para la formación de envases 1 por embutición profunda. De acuerdo con la figura 6, los envases 1 fabricados por medio del dispositivo 100 presentan una forma cónica con un fondo del envase 2, una pared circundante del envase 3 y un borde del envase 4 que se proyecta hacia fuera radialmente en el plano de la zona de la abertura del envase 1 y que puede estar configurado, a diferencia de la forma representada en la figura 6, también como borde laminado del envase 4. Los envases 1 son fabricados a partir de una tira de material 5 conformable, que contiene, por ejemplo, un estrato de aluminio. En particular, el sustrato de aluminio es al menos una lámina de aluminio, que se recubre a través de laminación y/o extrusión, como a través de una co-extrusión, por ejemplo con plásticos o a través de laca. Las tiras de material 5 típicas pueden presentar una de las dos estructuras de capas siguientes, que contienen las capas:

Capa de sellado / lámina de aluminio / laca

50 o

Capa de sellado / lámina de aluminio / capa de núcleo / lámina de aluminio / laca.

Con respecto a la estructura exacta o bien al espesor de las capas individuales, a la composición exacta del material de las capas individuales así como a otras tiras de material 5 posibles se remite al documento WO 2011/012 196 A1 de la solicitante, que debe ser a este respecto un componente de esta solicitud.

5 El dispositivo 100 está constituido esencialmente por una matriz 101, que está dispuesta móvil hacia arriba y hacia abajo por medio de un accionamiento no representado de acuerdo con la doble flecha 102. La matriz 101 presenta sobre el lado dirigido hacia la tira de material una escotadura 103, cuya forma está configurada cónica de acuerdo con el envase 1.

10 El dispositivo 100 comprende, además de la matriz 101, un cuerpo de la estampa 10 dispuesto fijo estacionario, que está configurado de 4 partes en el ejemplo de realización representado en la figura 1. El cuerpo de la estampa 10 presenta un soporte de la estampa 11 que está constituido de metal, un elemento intermedio 12 en forma de anillo, que está constituido con preferencia igualmente de metal, un anillo de la estampa 15 de material elástico, y un inserto 16.

15 De manera complementaria se menciona que el cuerpo de la estampa 10 puede estar configurado de 3 partes. En este caso, puede estar previsto que el elemento intermedio 12 esté dispuesto en una sola pieza en el soporte de la estampa 11 o bien esté conectado en una sola pieza con éste.

20 El soporte de la estampa 11, que está constituido especialmente de acero, representado en la figura 2, de la altura H está configurado esencialmente en forma de anillo y presenta una pared circunferencial 18. La pared circunferencial 18 tiene una sección 19 reducida en el diámetro en el lado que está alejado del anillo de la estampa, en cuya sección se conecta en la dirección del anillo de la estampa 15 una sección 20 incrementada en el diámetro. La sección 20 o bien puede estar configurada continua cilíndrica o, en cambio, puede comprender, de acuerdo con la figura 2, una primera zona cilíndrica 21, en la que se conecta una segunda zona 22 configurada cónica de la altura  $h_3$ , cuyo ángulo de inclinación  $\alpha_1$  tiene entre 1 grado y 12 grados. El diámetro  $D_1$  de la sección 20 corresponde al diámetro interior del envase 1.

25 Además, el soporte de la estampa 11 presenta en su eje longitudinal 23 un taladro roscado 24 para la fijación del cuerpo de la estampa 10 por medio de un tornillo de fijación 42 representado en la figura 1 en un elemento de soporte 27, por ejemplo en una placa de soporte. En este caso, el diámetro del taladro roscado 24 es mayor que el diámetro del tornillo de fijación 42. Para la refrigeración mejorada o bien la disipación de calor, especialmente del cuerpo de la estampa 10, están previstos varios taladros de paso 25, dispuestos con preferencia a distancias angulares uniformes entre sí. Con preferencia en dos de estos taladros de paso 25 pueden estar insertados uso pasadores de posición 29, que sirven para el posicionamiento en posición correcta del soporte de la estampa 11 con respecto al elemento de soporte 27. El desmontaje del cuerpo de la estampa 10 fuera del elemento de soporte 27 y de los pasadores de posicionamiento 29 se realiza a través del taladro roscado 24 y el tornillo de fijación 4. Sobre el lado dirigido hacia el elemento intermedio 12, el soporte de la estampa 11 presenta un lado frontal 26 configurado liso en el ejemplo de realización.

40 En el lado frontal 26 del soporte de la estampa 11 se apoya el lado frontal 28 igualmente liso del elemento intermedio 12 representado en la figura 3. El elemento intermedio 12 en forma de anillo de la altura  $h_4$  presenta un diámetro exterior  $D_2$ , que está adaptado al diámetro del soporte de la estampa 11 en su lado frontal 28. Además, en el eje longitudinal 31 del elemento intermedio 12 está configurado un taladro de paso 32, que está atravesado por el inserto 16. Con preferencia, el tamaño o bien el diámetro del taladro pasante 32 están adaptados de tal forma que a través de los taladros de paso 25 del soporte de la estampa 11 se posibilita una unión con el anillo de la estampa 15 para disipar calor desde la zona del anillo de la estampa 15.

45 Sobre el lado dirigido hacia el anillo de la estampa 15, el elemento intermedio 12 presenta un lado frontal 33 configurado cónico con un ángulo cónico  $\alpha_2$  entre 0 grados y 20 grados. Además, puede estar previsto que la pared circunferencial (lisa) 34 del elemento intermedio 12 esté configurada igualmente cónica y presente un ángulo de inclinación  $\alpha_3$ , que crea una transición armónica hacia el anillo de la estampa 15. En este caso, el ángulo de inclinación  $\alpha_3$  es con preferencia del mismo tamaño que el ángulo de inclinación  $\alpha_1$ , es decir, entre 0° y 12°.

50 El anillo de la estampa 15 configurado simétrico rotatorio representado en la figura 4 puede estar constituido, por ejemplo, de goma natural, de una goma de acrilonitrilo butadieno o de una goma de uretano o puede contener al menos estos materiales. Materiales alternativos del cuerpo de la estampa son goma de poliisopreno sintética, goma de estireno-butadieno, goma de nitrilo hidrogenada, goma de acrílo, goma de epíclorhidrina, goma de óxido de epíclorhidrina etileno, goma de cloropreno, goma de polibutadieno, goma de butilo o monómeros de etileno – propileno – dieno.

55 La dureza del anillo de la estampa 15 está con preferencia entre 50 ShA y 130 ShA, con preferencia entre 70 ShA y 95 ShA.

5 Los materiales del anillo de la estampa 15 pueden contener activadores y/o aceleradores para un proceso de vulcanización mencionado todavía más tarde, plastificantes, agentes de plastificación, estabilizadores, en particular contra oxidación o ataque de ozono, ayudas de procesamiento, adhesivos y/o agentes de refuerzo o sustancias de relleno. Como agentes de refuerzo o sustancias de relleno, el anillo de la estampa 15 puede contener, por ejemplo, negro d carbón, óxido de silicio, tierra de arcilla, greda o cal. El anillo de la estampa 15 puede estar provisto al menos en su superficie activa para la formación o a través de todo el material el anillo de la estampa con sustancias lubricantes, por ejemplo polímeros que contienen fluoruro o polihalogenolefinas, como politetrafluoretileno (TEFLON®),  $\alpha$ -nitruro de boro o grafito. Además, también son posibles sustancias colorantes, que pueden dar al anillo de la estampa 15 un color deseado de acuerdo con el deseo o la necesidad.

10 El anillo de la estampa 15 presenta en su eje longitudinal 36 un taladro de paso 37. El lado frontal 38 del anillo de la estampa que está dirigido hacia el elemento intermedio 12 está configurado cónico y presenta un ángulo cónico  $\alpha_4$  de por ejemplo 0 grados a 20 grados, de manera que los ángulos cónicos  $\alpha_2$  y  $\alpha_4$  del lado frontal 33 del elemento intermedio 12 y del lado frontal 38 del anillo de la estampa 15 están configurados con preferencia idénticos, pero también pueden ser de diferente tamaño. Solamente es esencial que a través de la selección de los ángulos cónicos  $\alpha_2$  y  $\alpha_4$  correspondientes se posibilite un centrado automático el anillo de la estampa 15 con respecto al elemento intermedio 12.

El anillo de la estampa 15 presenta una altura  $h_1$ , que está adaptada al tamaño del envase 1 y tiene, por ejemplo, entre 8 mm y 50 mm.

20 Con preferencia, la altura  $h_1$  está seleccionada lo más reducida posible. En este caso, la relación entre la altura y el diámetro del anillo de la estampa 15 está con preferencia entre 1:3 y 1:10. Sobre el lado alejado del lado frontal 38, el anillo de la estampa 15 presenta un avellanado 39 en forma de embudo con un ángulo cónico  $\alpha_5$  y un diámetro  $D_3$ , de manera que los dos ángulos cónicos  $\alpha_4$  y  $\alpha_5$  pueden ser de diferente tamaño, de manera que los ángulos cónicos  $\alpha_4$  y  $\alpha_5$  pueden presentar valores, por ejemplo, entre 0° y 20°.

25 La pared circunferencial 40 del anillo de la estampa 15 está configurada lisa o bien puede estar configurada cilíndrica, o con un ángulo cónico (no representado) de hasta 30°, en función de la forma del envase 1.

30 El elemento intermedio 12 y el anillo de la estampa 15 son pre-posicionados por medio del inserto 16 representado en la figura 5 axialmente al soporte de la estampa 11 o bien se conectan con éste, siendo atornillado el inserto 16 por medio del tornillo de fijación 42 (figura 1) con el elemento de soporte 27. A tal fin el inserto 16 presenta un taladro escalonado 43 correspondiente para la recepción del tornillo de fijación 42. El inserto 16 está equipado sobre el lado dirigido hacia la tira de material 5 con un ensanchamiento 45 en forma de hongo con el diámetro  $D_4$ , cuyo lado inferior 46 sirve para el apoyo en el avellanado 39 del anillo de la estampa 15. A tal fin, el lado inferior 46 presenta un ángulo cónico  $\alpha_6$  de por ejemplo 0 grados a 20 grados, de manera que el ángulo cónico  $\alpha_6$  está adaptado al ángulo cónico  $\alpha_5$  del avellanado 39 del anillo de la estampa 15. Cuando el inserto 16 está montado, entre el anillo de la estampa 15 y el inserto 16 se configura un intersticio anular 47.

35 Durante la fabricación de los envases 1 a través del movimiento descendente de la matriz 101 en la dirección del cuerpo de la estampa 10, la pared de material 5 entra en contacto de apoyo con el cuerpo de la estampa 10. En este caso, el anillo de la estampa 15 se puede mover en un plano horizontal, es decir, perpendicularmente al eje longitudinal 36 en una medida (reducida), de manera que se centra durante la inmersión en la tira de material 5 sobre la forma de la escotadura 103 de la matriz 101 así como sobre la forma de las superficies frontales en el elemento intermedio 12 y el anillo de la estampa 15.

40 El dispositivo 100 descrito hasta ahora o bien el cuerpo de la estampa 10 se pueden variar o bien modificar de múltiples maneras, sin desviarse de la idea de la invención. Ésta consiste en una reducción al mínimo del volumen del anillo de la estampa 15, que tiene como consecuencia una reducción de las fuerza de embutición profunda y de retención necesarias. Además, a través de la configuración de acuerdo con la invención del anillo de la estampa 15 se posibilita un desgaste más reducido y, por lo tanto, una duración de vida útil incrementada del anillo de la estampa 15, al mismo tiempo que se consigue una posibilidad de fabricación más sencilla y más económica y un montaje más sencillo y una sustitución más sencilla. También es importante que el anillo de la estampa 15 esté dispuesto con relación al soporte de la estampa 11 móvil en un plano horizontal.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo (100) para la formación de envases (1) por embutición profunda, con una matriz (101) que presenta una escotadura cónica (103), que colabora con un cuerpo de estampa (10), que entra en conexión operativa durante la inserción el cuerpo de la estampa (10) en la matriz (101) con una tira de material (5) conformable, en el que el cuerpo de la estampa (10) está constituido por un anillo de la estampa (15), que está constituido de material elástico, y por un soporte de la estampa (11), caracterizado por que el anillo de la estampa (15) está dispuesto móvil hacia el soporte de la estampa (11) en un plano perpendicular a la dirección de movimiento (102) del cuerpo de la estampa (10).
- 10 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los lados frontales (33, 38) dirigidos entre sí del anillo de la estampa (15) y del soporte de la estampa (11) o de un elemento intermedio (12) presentan una forma cónica.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la pared circunferencial (40) del anillo de la estampa (15) está configurada lisa.
- 15 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el anillo de la estampa (15) está pre-posicionado axialmente en el soporte de la estampa (11) por medio de un inserto (16) conectado con el soporte de la estampa (11), que presenta sobre el lado dirigido hacia el anillo de la estampa (15) un ensanchamiento (45) en forma de hongo, cuyo lado inferior (46) colabora con una superficie frontal configurada cónica del anillo de la estampa (15), que está configurada con preferencia en forma de un avellanado (39).
- 20 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que entre el soporte de la estampa (11) y el anillo de la estampa (15) está dispuesto un elemento intermedio (12) en forma de anillo.
- 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el elemento intermedio (12) presenta obre el lado dirigido hacia el anillo de la estampa (15) un lado frontal (33) configurado cónicamente con un ángulo cónico ( $\alpha_2$ ) entre 0 grados y 20 grados, y por que el lado frontal (38) del anillo de la estampa (15), que está dirigido hacia el lado frontal (33) está configurado igualmente cónico con un ángulo cónico ( $\alpha_4$ ) entre 0 grados y 20 grados.
- 25 7.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los dos ángulos cónicos ( $\alpha_2$ ,  $\alpha_4$ ) del elemento intermedio (12) y del anillo de la estampa (15) son de la misma magnitud.
- 8.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el soporte de la estampa (11) presenta en dirección al anillo de la estampa (15) una pared circunferencial (18) con una zona (22) configurada cónica.
- 30 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la zona (22) presenta un ángulo de inclinación ( $\alpha_1$ ) entre 1 grado y 12 grados, de manera que el diámetro del soporte de la estampa (11) se reduce en dirección al anillo de la estampa (15).
- 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la relación entre la altura y el diámetro del anillo de la estampa (15) está entre 1:3 y 1:10.

35

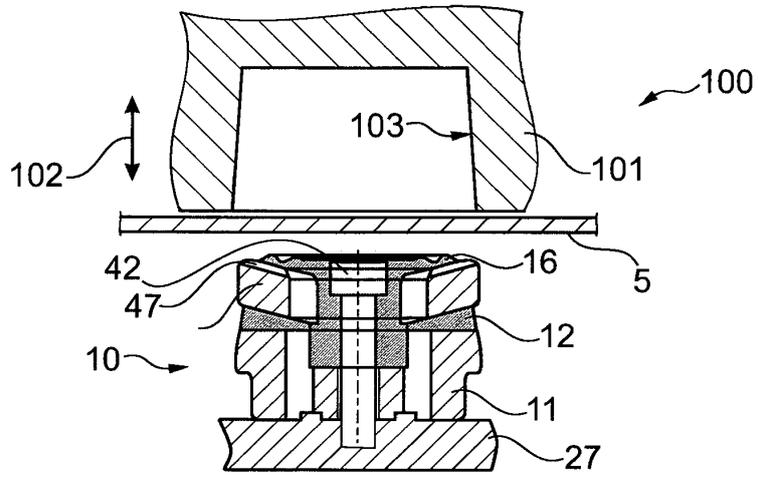


Fig. 1

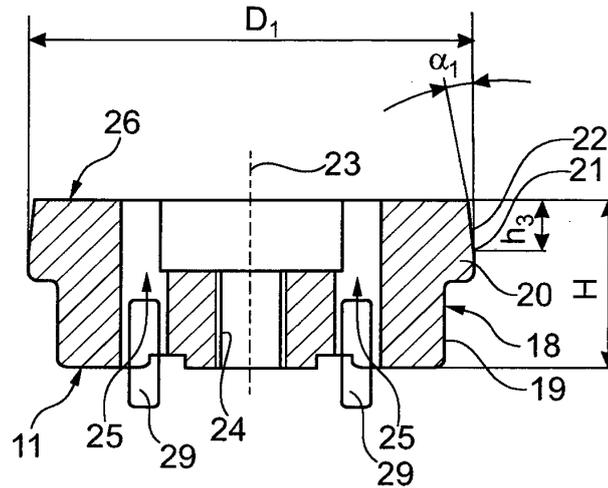


Fig. 2

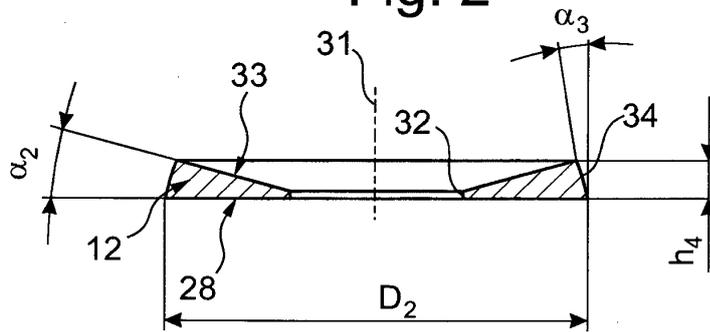


Fig. 3

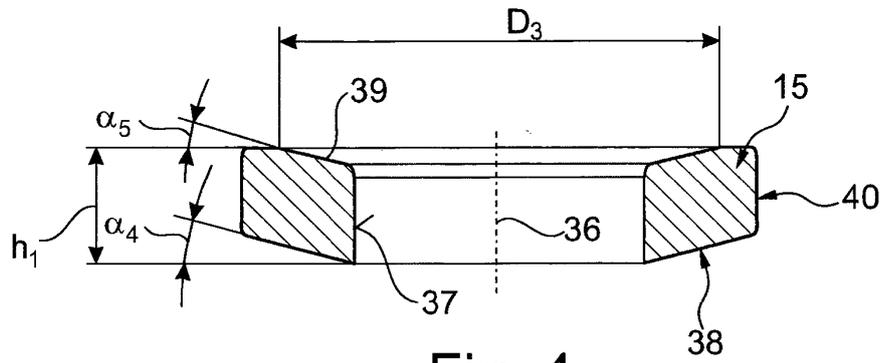


Fig. 4

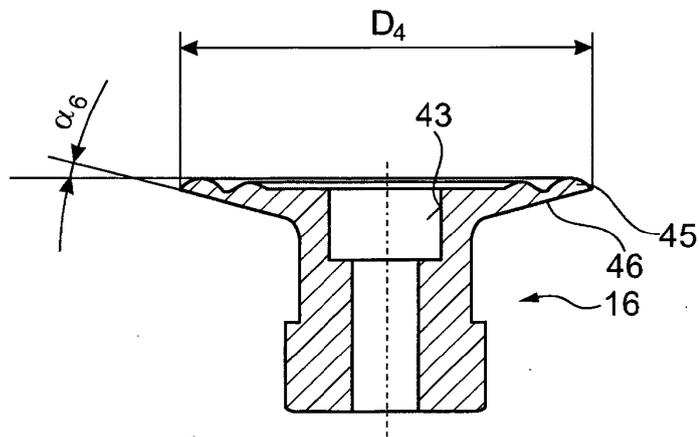


Fig. 5

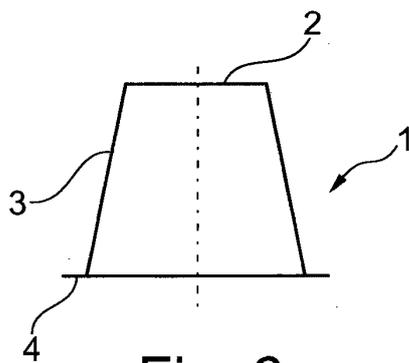


Fig. 6