

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 504**

51 Int. Cl.:
B21D 22/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08013579 .1**
96 Fecha de presentación: **29.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2127777**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Dispositivo y método para fabricar o mecanizar piezas de trabajo a partir de una preforma, en particular para el conformado de perfiles interiores o dentados interiores**

30 Prioridad:
26.05.2008 EP 08009558

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2012

73 Titular/es:
**Repkon Machine and Tool Industry and Trade Inc.
Selahattin Pinar Sok. 4/3 Kalamis
34726 Istanbul, TR**

72 Inventor/es:
Köstermeier, Karl Heinz

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 504 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para fabricar o mecanizar piezas de trabajo a partir de una preforma, en particular para el conformado de perfiles interiores o dentados interiores.

5 El invento se refiere a un dispositivo para fabricar o mecanizar piezas de trabajo a partir de una preforma, en particular para el conformado de perfiles interiores o dentados interiores según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento correspondiente.

10 Un procedimiento para el estirado a compresión está descrito en el documento EP 1 004 373 B1. Se emplean dispositivos adecuados para conformar un dentado interior en una pieza de trabajo, especialmente en anillos para engranajes planetarios. En ello por aplicación de estirado a compresión en la preforma es desplazado material de la misma contra la forma negativa del mandril de compresión. Las fuerzas que actúan en ello actúan sobre los dentados exteriores del mandril de compresión, de manera que pueden romper éstos. En el estado de la técnica se ha propuesto por eso prever un anillo distanciador de material deformable del extremo libre del mandril de compresión. El anillo distanciador deformable se adapta en el proceso de conformado al perfil exterior del mandril de compresión. El anillo distanciador absorbe por lo tanto al menos parcialmente las fuerzas que se producen en el conformado de la preforma.

15 Aquí es desventajoso que siempre son necesarios un anillo distanciador y un muelle adaptador, lo que complica la disposición. Además se producen altas temperaturas de conformado, que elevan de forma manifiesta el tiempo necesario para conformar y fabricar una pieza de trabajo.

20 Además por el documento DE 100 62 002 A1 representativo del género es conocido un dispositivo de estirado a compresión, en el que está previsto un elemento de tope, el cual aplica una tensión de torsión definida sobre la preforma, que contrarresta las fuerzas de torsión provocadas por el estirado a compresión. De este modo debe ser descargado el mandril; es desventajoso sin embargo, que debido a las fuerzas de reacción a aplicar se provoca una carga más fuerte del propio dispositivo de estirado a compresión y además son necesarias medidas de construcción para la generación del movimiento de contrarrotación del elemento de tope.

25 El problema del invento es mejorar el dispositivo citado al principio pretendiendo que no se presenten los inconvenientes mencionados.

Este problema es solucionado con las características de la reivindicación 1 y respectivamente mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 13. En las reivindicaciones dependientes se encuentran formas de realización ventajosas.

30 Según el invento el mandril no sólo es desplazable junto con el punzón, sino que también está apoyado giratorio radialmente, es decir, paralelo a o idénticamente con el eje longitudinal del dispositivo según el invento. Mediante el flujo de material del material que fluye de la preforma por compresión éste debido a la rotación del punzón fluye no sólo axialmente, sino que el flujo de material recibe también una componente radial o tangencial. Mediante la capacidad de giro del mandril las fuerzas que actúan radialmente sobre el mandril, producidas por el material desalojado, no llevan a una sobrecarga del mandril (y dado el caso de los dientes practicados sobre él), sino a que el mandril se mueva en dirección de las fuerzas ejercidas. Así el mandril en caso de presión muy alta siempre puede ceder, de manera que se evitan daños, como por ejemplo la rotura de dientes. Además se ha demostrado que debido al invento se reduce considerablemente el rozamiento en la dirección radial del punzón y así se producen temperaturas de conformado considerablemente más bajas que en los procedimientos convencionales, de manera que el conformado puede realizarse considerablemente más rápido y pueden ser terminadas más piezas de trabajo por hora.

40 El invento es explicado esquemáticamente en detalle a continuación con ayuda de los dibujos de las Figuras 1 a 13B.

La Figura 1 - muestra una vista a través del dispositivo según el invento en sección longitudinal durante la sujeción de la preforma,

la Figura 2 - muestra el dispositivo según el invento con la preforma sujeta,

la Figura 3 - muestra el dispositivo según el invento inmediatamente antes del conformado,

45 la Figura 4 - muestra el dispositivo según el invento con la preforma parcialmente mecanizada,

la Figura 5 - muestra el dispositivo según el invento al final del proceso de conformado,

la Figura 6 - muestra el dispositivo según el invento en la extracción de la pieza de trabajo terminada, fabricada a partir de la preforma,

la Figura 7 - muestra una preforma,

50 la Figura 8 - muestra una preforma parcialmente conformada,

la Figura 9 - muestra la pieza de trabajo tras el proceso de conformado,

- la Figura 10 - muestra una sección transversal paralela al eje transversal **z** de la máquina (izquierda) a través de una parte de la preforma y de la instalación de conformado a lo largo de una línea de sección B-B y una sección a lo largo del eje longitudinal **x** de la máquina (derecha),
- 5 la Figura 11 - muestra una sección transversal paralela al eje transversal **z** de la máquina (izquierda) a través de una parte de la preforma y de la instalación de conformado a lo largo de una línea de sección A-A y una sección a lo largo del eje longitudinal **x** de la máquina (derecha).
- las Figuras 12
- (A) y (B) - muestran esquemáticamente el movimiento/deformación radial y respectivamente axial de un volumen de material en el sector mostrado en la Figura 10,
- 10 las Figuras 13
- (A) y (B) - muestran esquemáticamente el movimiento/deformación radial y respectivamente axial de un volumen de material en el sector mostrado en la Figura 11.

15 El dispositivo según el invento representado en las Figuras 1 a 6 presenta una caja de husillo principal 1 con un accionamiento de husillo. En el husillo principal está embreadada una instalación de útiles 1c, que está provista de un elemento arrastrador 1d dentado frontalmente con un taladro de alojamiento para el mandril 1b y el punzón 1a.

20 Con el husillo principal está unido un punzón desplazable 1a, que está apoyado desplazable (axialmente) en la dirección del eje longitudinal o eje **x** de la máquina. Relativamente a esto la dirección perpendicular al plano del dibujo y perpendicular al eje longitudinal **x** de la máquina es designada también eje transversal **z** de la máquina. El punzón desplazable 1a es accionado en el caso normal axialmente por un cilindro hidráulico (no representado). En el extremo del punzón 1a que está dirigido hacia un casquillo de cabezal móvil 2a previsto en un cabezal móvil 2 se encuentra un perfil 1a', en el cual puede encajar la instalación de sujeción de útil 2a' del casquillo de cabezal móvil 2a. De este modo la preforma 4.1 en unión del casquillo de cabezal móvil 2a y del punzón 1a es fijada y sujeta axial y radialmente, de manera que resulta una unidad, que puede ser desplazada axialmente y hecha girar radialmente sobre el eje longitudinal **x** de la máquina.

25 Con relación a la preforma 4.1 en esta situación el mandril 1b puede girar, en tanto que esté atacado por una fuerza que actúa desde fuera, como entre otras cosas es el caso si el mandril 1b presenta dentados oblicuos 1e (ver las Figuras 10 y 11).

30 El mandril 1b equipado en el diámetro exterior con un perfil negativo 1b del perfil interior a formar 4a está instalado fijado axialmente y giratorio sobre el punzón desplazable 1a. En el lado del mandril 1b que está dirigido hacia la preforma 4.1 puede, en tanto que sea necesario, ser practicado un dentado frontal, que entonces mediante la presión axial mediante el punzón 1a (por ejemplo por un cilindro hidráulico) es presionado contra la pared 4b (ver Figuras 7, 8 y 9) de la preforma 4.1.

35 La unidad de conformado 3 está dispuesta desplazable axialmente en el centro del eje longitudinal **x** de la máquina, sobre el que giran los cuerpos de rodadura 3a y una jaula 3c. Los cuerpos de rodadura 3a, guiados en su jaula 3c, con el contacto con la preforma 4.1 rodean a ésta en forma de planetarios, es decir, los cuerpos de rodadura 3a durante el proceso de conformado con la jaula 3c giran alrededor de la preforma 4.1, 4.2, la cual gira sobre el o paralela al eje longitudinal **x** de la máquina.

40 Los cuerpos de rodadura o cilindros de conformado 3a están configurados preferentemente como cuerpos de rodadura con superficie cónica 3a', cuyo diámetro menor está provisto de un radio adaptado al proceso de conformado y de una inclinación de salida 3a". Todos los cuerpos de rodadura 3a están retenidos en la jaula giratoria 3c. La jaula 3c está alojada centrada en una caja 3b, la cual mediante un dispositivo de regulación axial 3d, en el ejemplo mostrado en forma de un cilindro hidráulico, está retenida axialmente en una posición predeterminada. Con este posicionado axial los diámetros exteriores de la preforma a conformar pueden regularse mediante los cuerpos de rodadura giratorios 3a en un intervalo de diámetros determinado, de manera que en una preforma 4.1 pueden conformarse diferentes diámetros.

45 Después de realizado el conformado la jaula 3c es desplazada en contra de la dirección de conformado por el dispositivo de regulación 3d, de manera que los cuerpos de rodadura 3a son ajustados a un diámetro de conformado mayor, para que al retroceder la unidad de conformado 3 a la posición inicial (Figura 1 y Figura 6) no dañe la pieza de trabajo conformada 4.2. Para la evacuación de calor y lubricación de la unidad de conformado 3 están dispuestas en la zona entre la caja 3b de los cuerpos de rodadura 3a y la jaula 3c preferentemente entradas de refrigerante, para que durante el conformado la unidad de conformado 3 pueda ser rociada con un refrigerante y lubricante.

50 El cabezal móvil 2 (en las Figuras 1 a 6 indicado sólo por un sector extremo que comprende el casquillo de cabezal móvil 2a) con el casquillo de cabezal móvil 2a y la instalación de sujeción de útil 2a' están dispuestos asimismo en el centro del eje longitudinal **x** de la máquina. El proceso de sujeción de la pieza de trabajo se desarrolla como sigue:

La preforma 4.1 es empujada sobre el punzón adelantado 1a del lado del husillo principal. El casquillo de cabezal móvil 2a del cabezal móvil 2 se desplaza a la posición de carga, Figura 1. La pinza de sujeción 2a' se extiende mediante un cilindro hidráulico, de manera que el perfil 1a', que está practicado en el punzón desplazable 1a, se encuentre en el sector de la pinza de sujeción 2a'. Con el casquillo de cabezal móvil 2a más adelantado se cierra sincrónicamente la pinza de sujeción 2a', de manera que la preforma 4.1 sobre el punzón 1a es presionada con el mandril 1b contra la superficie de contacto de un anillo de apriete 2a" del casquillo de cabezal móvil 2a. Se forma una unidad cerrada del casquillo de cabezal móvil 2a, el punzón 1a, la preforma 4.1 y el mandril 1b, Figura 2.

En ella la superficie de la preforma que está dirigida hacia el lado del husillo principal está libre, de manera que esta unidad se desplaza hacia delante mediante el casquillo de cabezal móvil 2a hasta que esta superficie es bloqueada axialmente por la unidad de arrastre dentada frontalmente 1d, 1c del husillo principal y por lo tanto es sujeta por una presión alta. Esta presión debe ser tan grande que la preforma 4.1 mediante la unidad de arrastre 1d, 1c sea hecha girar con ésta durante la rotación con la carga que por el conformado actúa sobre la preforma 4.1.

En detalle el desarrollo de la deformación tiene lugar como sigue:

Después de que la preforma 4.1 está sujeta, la unidad se desplaza en dirección del arrastrador 1d del husillo principal, de manera que la preforma 4.1 al entrar en contacto con el arrastrador 1d es presionada contra éste.

Tras la conexión del husillo principal giran el arrastrador 1d y la unidad del casquillo de cabezal móvil 2a, el punzón 1a, la preforma 4.1 y el mandril 1b, de manera que la unidad de conformado puede desplazarse hacia delante axialmente hasta el contacto de los cuerpos de rodadura 3a con la preforma 4.1, Figura 3. Mediante el contacto con la preforma 4.1 los cuerpos de rodadura 3a se ponen automáticamente en posición y giran en su jaula 3c en forma de planetarios alrededor de la preforma 4.1. Con la presión de avance en aumento en el sector de contacto con los cuerpos de rodadura 3a el material de la preforma 4.1 mediante los cuerpos de rodadura 3a se plastifica y penetra en los espacios libres entre la preforma 4.1, 4.2 y el mandril 1b, Figura 4, Figura 10 y Figura 11.

En ello tienen lugar simultáneamente varios desarrollos de conformado, que ahora son explicados con ayuda de una partícula ficticia de material.

La supuesta situación de la partícula está mostrada respectivamente en las secciones A-A y B-B así como en las correspondientes secciones transversales de las Figuras 12 y 13.

Los estados particulares de la partícula de material, cuyo volumen en el estado inicial es $w_x \cdot w_y \cdot w_z$, en lo cual w_x , w_y , w_z indican la dimensión de la partícula en las tres direcciones espaciales cartesianas, serían definidos como sigue:

1.0 Supuesta partícula de material $w_x \cdot w_z \cdot w_y$.

1.1 Deformación de la partícula en el plano x,y desde $w_x \cdot w_y$ hasta $w_{x_1} \cdot w_{y_1}$ en dirección radial y tangencial con un giro del cuerpo de rodadura 3a en el ángulo $\Delta\alpha$.

1.1.2 Deformación de la partícula en el plano x,z desde $w_x \cdot w_z$ hasta $w_{x_2} \cdot w_{z_2}$ en dirección axial en el sector del cuerpo de rodadura 3a con un avance axial Δz en el sector de la inclinación del cuerpo de rodadura 3a.

1.1.3 Deformación de la partícula $w_{x_1} \cdot w_{z_2}$ hasta $w_{x_3} \cdot w_{z_3}$ en dirección axial en el sector del cuerpo de rodadura 3a.

1.1.4 Deformación de la partícula $w_{x_3} \cdot w_{z_3}$ hasta $s_{x_4} \cdot s_{z_4}$ en dirección axial tras abandonar el sector del cuerpo de rodadura.

1.1.5 Deformación de la partícula $s_{x_4} \cdot s_{y_4}$ en dirección radial y tangencial con un giro del cuerpo de rodadura 3a en el ángulo $\Delta\alpha$.

En este conformado sucede lo siguiente: los cuerpos de rodadura 3a giratorios en el sector de contacto con la preforma 4.1 plastifican el material en dirección tangencial, radial y axial con avance axial simultáneo en dirección del arrastrador 1d del husillo principal.

El sector de contacto de los cuerpos de rodadura 3a con la preforma 4.1 forma una zona de conformado U, ver las Figuras 12 y 13. En esta zona de conformado U el material plastificado penetra en el espacio libre entre la preforma 4.1 y el mandril 1b, y llena el perfil 1e en el mandril 1b, Figura 10. El material se apoya con ello en el sector axial bloqueado de la preforma 4.2 entre la zona de conformado U y el arrastrador 1d. De este modo el material en exceso desplaza axialmente a la unidad acoplada móvil libremente, que está compuesta por el punzón 1a, el mandril 1b, la instalación de sujeción 2a', el casquillo de cabezal móvil 2a y el sector de la preforma 4.2 que está situado fuera y detrás de la zona de conformado U.

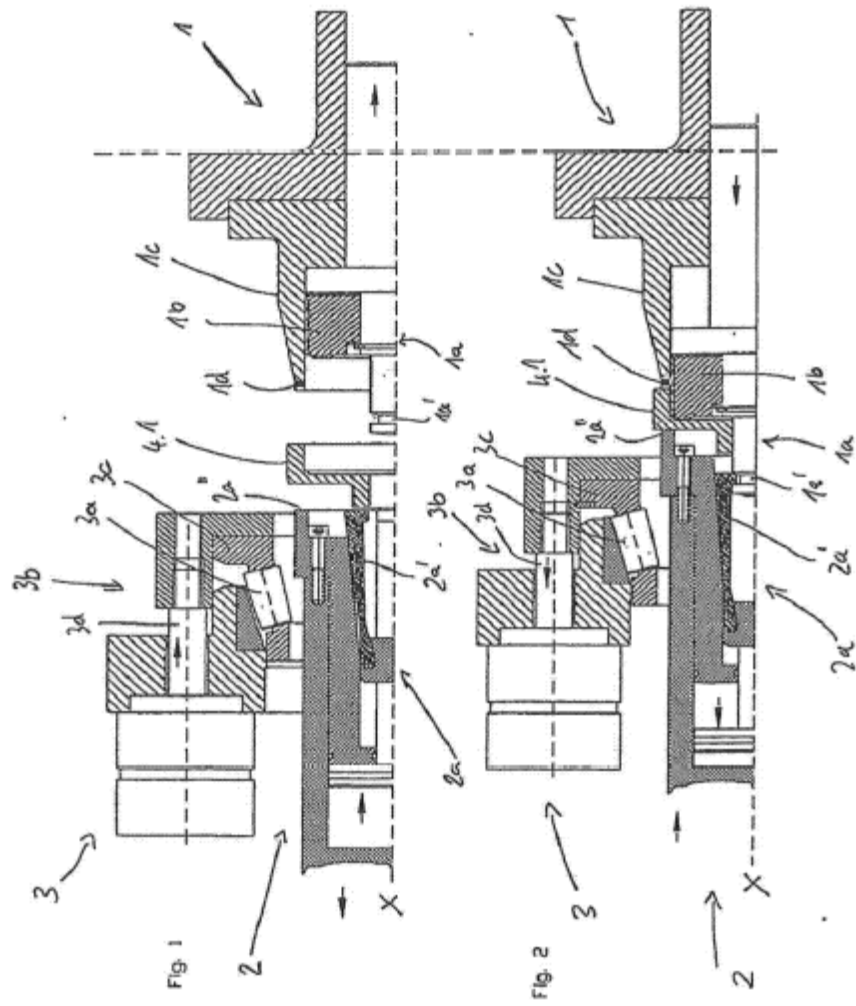
La longitud axial Δs que se produce con el diámetro exterior nuevamente conformado se mueve en dirección del cabezal móvil 2. Dicha longitud resulta del volumen residual con la sección transversal nuevamente conformada que queda restante del volumen desalojado, menos el volumen que ha penetrado en el espacio libre.

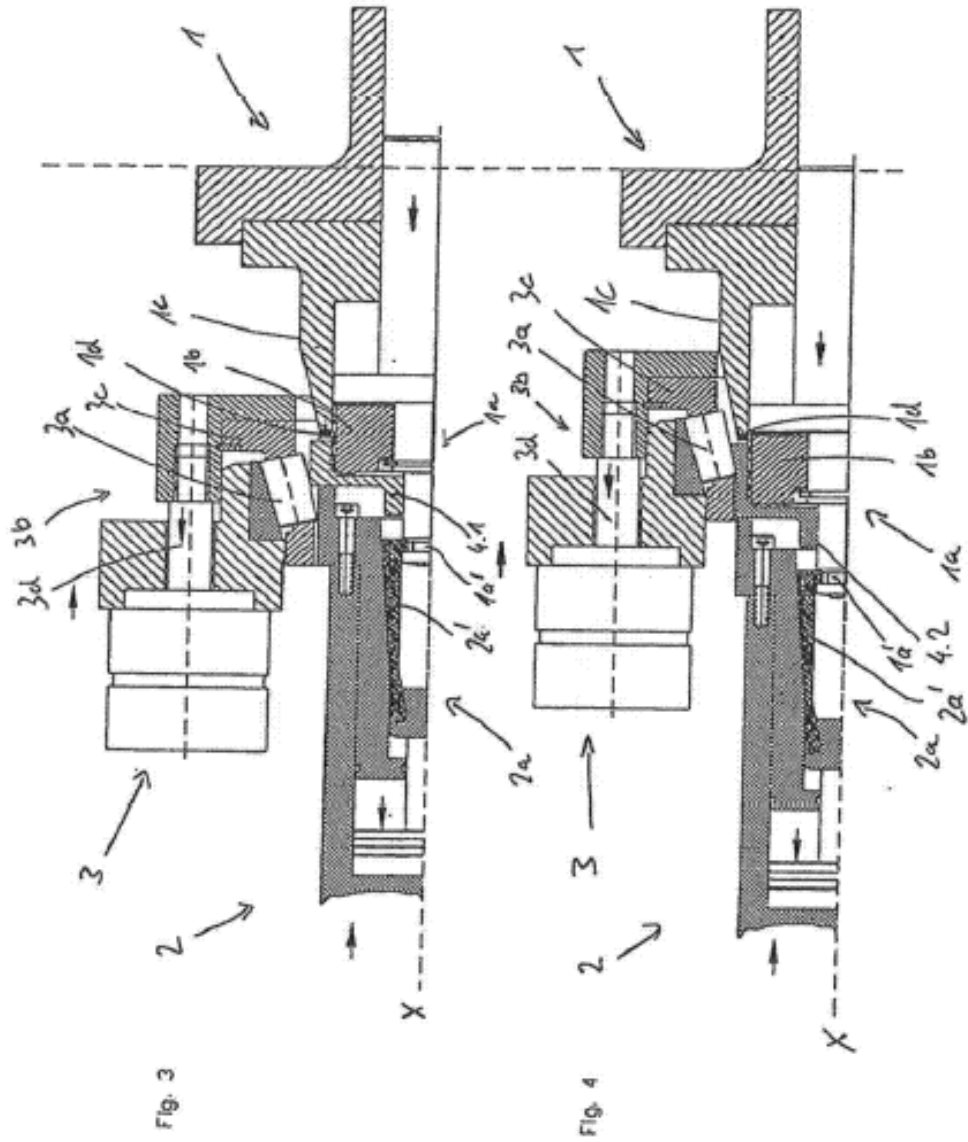
- En el sector de la zona de conformado U los cuerpos de rodadura 3a desalojan el material en dirección radial y tangencial. Se produce por lo tanto dentro de la preforma 4.2 en el sector de la zona de conformado U una torsión del material con respecto a la parte de la preforma 4.2 retenida por el arrastrador 1d fuera de la zona de conformado U, porque mediante la reducción radial del diámetro exterior durante el conformado la cantidad de material debe ser alojada en un diámetro exterior más pequeño. De ello resulta un giro relativo superpuesto del material con respecto al propio giro de la preforma 4.2. En ello la magnitud del ángulo de torsión del giro relativo es dependiente de la reducción de la sección transversal del material. Debe someterse a torsión por lo tanto el sector de la preforma 4.2 que está situado en la preforma entre el casquillo de cabezal móvil 2a y la zona de conformado U.
- Si el punzón 1a, sobre el cual es estirada la preforma 4.2, está unido asegurado contra el giro con el arrastrador 1d del husillo principal, el material debe torcerse relativamente en dirección tangencial sobre el punzón giratorio 1a. Si sobre el punzón 1a se encuentra un perfilado radial (como por ejemplo el perfilado 1c sobre el mandril 1b), se producen tensiones de torsión en aumento dentro del perfil 1c hasta su rotura. Mediante el mandril 1b apoyado giratorio sobre el punzón 1a son compensadas las tensiones de torsión por giro simultáneo del mandril 1b.
- Después de que la unidad de conformado ha conformado la preforma 4.1, 4.2 en una pieza de trabajo 4.3, Figura 5, la jaula 3c es desplazada a una posición en la que los cuerpos de rodadura 3a pueden desviarse radialmente. Con esta regulación la unidad de conformado puede retroceder. Tan pronto como el husillo principal se para, es desacoplada la unidad desplazable de casquillo de cabezal móvil 2a, punzón 1a, preforma 4.1 y mandril 1b, y el casquillo de cabezal móvil 2a con la unidad de sujeción 2a' abierta es hecho retroceder, Figura 6. La pieza de trabajo conformada, que se encuentra sobre el mandril 1b, es separada del mandril 1b por el arrastrador 1d, en el cual está introducido el punzón 1a que retrocede con el mandril 1b.

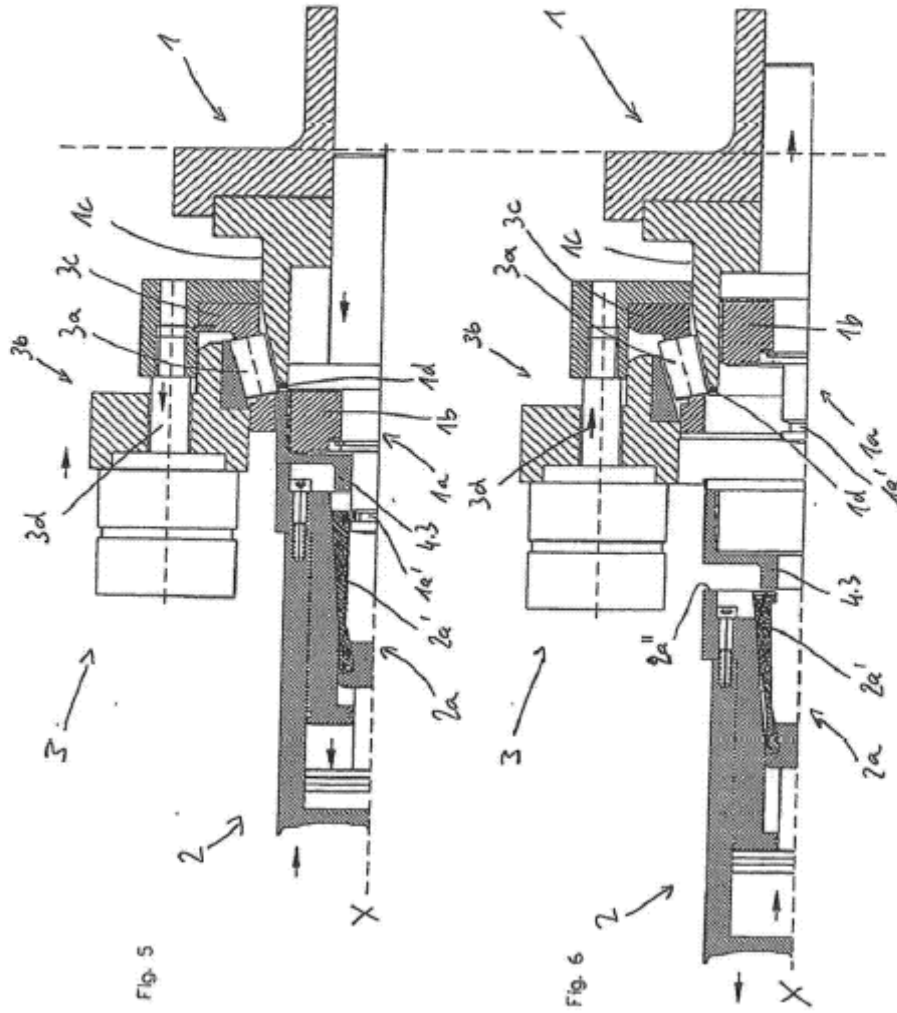
REIVINDICACIONES

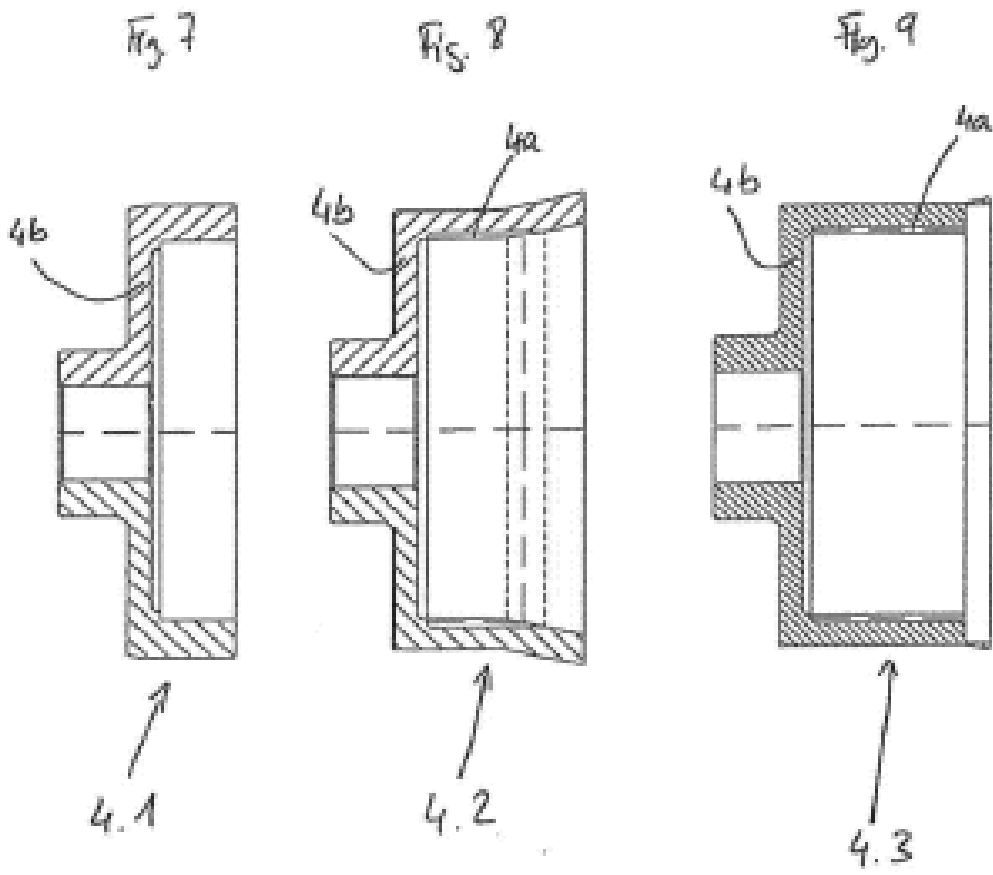
1. Dispositivo para fabricar o mecanizar piezas de trabajo a partir de una preforma (4.1), con un punzón (1a) giratorio sobre un eje longitudinal (x) del dispositivo y apoyado desplazable paralelo al eje longitudinal (x), así como con un mandril (1b) para sujetar la preforma (4.1) así como con un casquillo de cabezal móvil (2a) acoplable con el punzón (1a) y apoyado desplazable a lo largo del eje longitudinal (x) y con una unidad de conformado (3) para conformar la preforma (4.1), pudiendo ser la preforma (4.1) fijada y sujeta radialmente en una composición del casquillo de cabezal móvil (2a) y del punzón (1a), de manera que se forma una unidad cerrada del casquillo de cabezal móvil (2a), la preforma 4.1, el punzón (1a) y el mandril (1b), presentando el dispositivo un arrastrador (1d), pudiendo la unidad ser desplazada en dirección del arrastrador (1d), de manera que la preforma (4.1) en el contacto con el arrastrador es presionada contra el arrastrador (1d),
5
10
caracterizado porque
el punzón (1a) está unido asegurado contra el giro con el arrastrador (1d) y el mandril (1b) está apoyado giratorio sobre el punzón (1a).
2. Dispositivo según la reivindicación 1,
15
caracterizado porque
el mandril (1b) presenta una forma negativa (1e), que corresponde a una forma positiva (4a) a configurar en la preforma (4.1).
3. Dispositivo según una de las la reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
20
el punzón (1a) está asignado a una caja de husillo principal (1) y es libremente móvil axial y tangencialmente en un alojamiento de útil (1c).
4. Dispositivo según la reivindicación 3,
caracterizado porque
25
la caja de husillo principal (1) presenta un accionamiento para hacer girar y/o desplazar axialmente la preforma (4.1) mediante el alojamiento de útil (1c) y el arrastrador (1d) dispuesto en él, que está dirigido hacia el casquillo de cabezal móvil (2a).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque
el casquillo de cabezal móvil (2a) está asignado a un cabezal móvil (2) y presenta un anillo de apriete (2a").
6. Dispositivo según la reivindicación 5,
30
caracterizado porque
el casquillo de cabezal móvil (2a) del cabezal móvil (2) está apoyado giratorio y/o desplazable axialmente.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
la unidad de conformado (3) presenta al menos dos cuerpos de rodadura (3a).
8. Dispositivo según la reivindicación 7,
35
caracterizado porque
la unidad de conformado (3) está dispuesta desplazable axialmente.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque
el ángulo de avance del cuerpo de rodadura (3a) es variable.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9,
40
caracterizado porque
los cuerpos de rodadura (3a) están dispuestos y apoyados de manera que pueden ser accionados giratorios sobre la preforma (4.1).

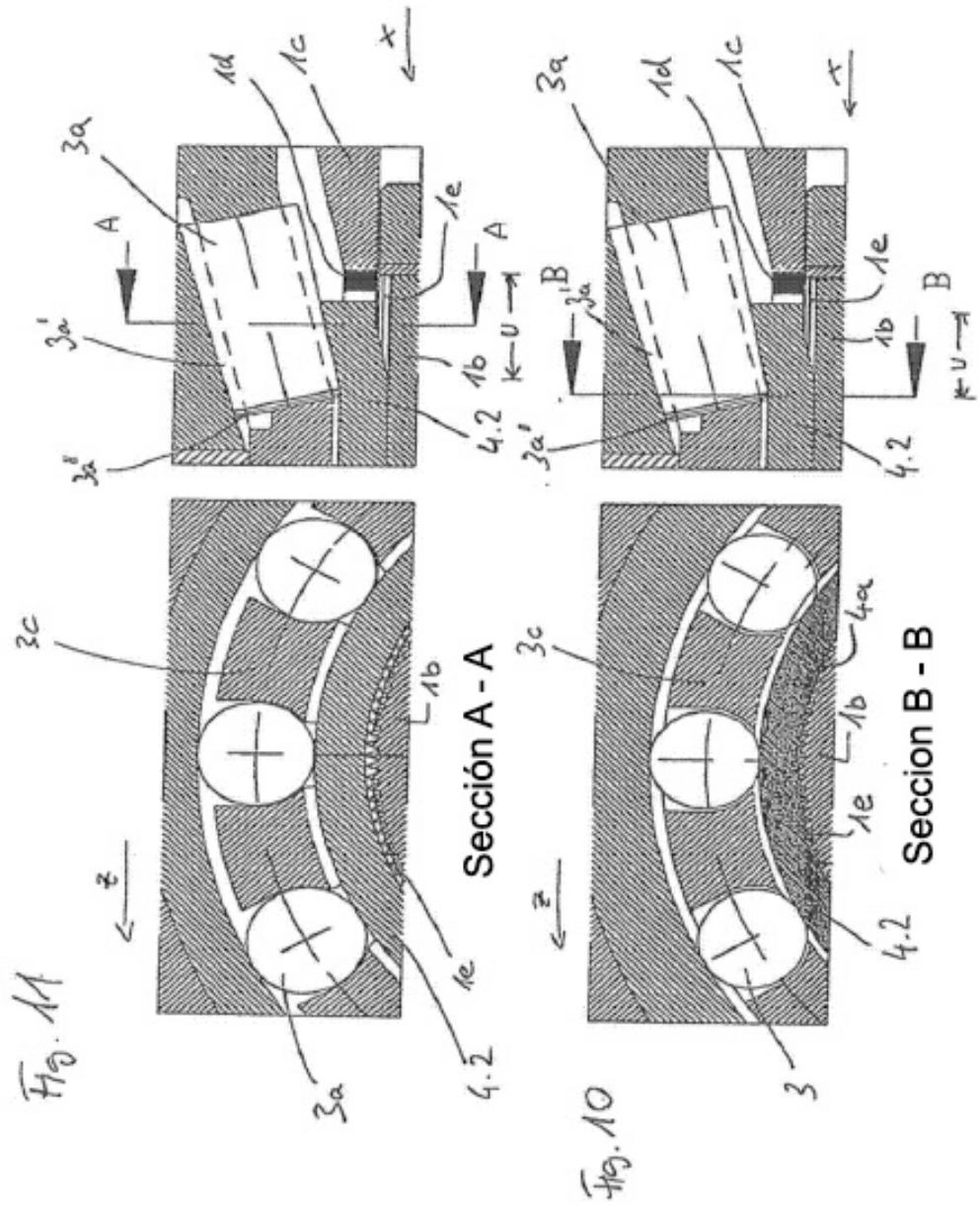
11. Procedimiento para fabricar o mecanizar piezas de trabajo a partir de una preforma (4.1) por medio de un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual una preforma (4.1) que se encuentra sobre un mandril (1b) fijado axialmente y colocado giratorio sobre un punzón (1a) es conformada por medio de una unidad de conformado (3), efectuándose el conformado de la preforma (4.1) mediante un flujo de material que se produce por presión entre la unidad de conformado (3) y la preforma (4.1), en lo cual el mandril (1b) durante el conformado sigue la dirección de movimiento del material que fluye, con lo cual el flujo de material recibe una componente tangencial,
- 5
- caracterizado porque
- 10 mediante el mandril (1b) apoyado giratorio sobre el punzón (1a) las tensiones de torsión son compensadas por el giro simultáneo del mandril, moviéndose el mandril (1b) en la dirección de las fuerzas ejercidas.
12. Procedimiento según la reivindicación 11,
- caracterizado porque
- 15 el mandril (1b) durante el conformado sigue las direcciones de movimiento axiales y tangenciales del material que fluye.
13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12,
- caracterizado porque
- 20 antes del conformado en primer lugar la preforma (4.1) es alojada por un punzón (1a) que se desplaza hacia delante axialmente por medio de un movimiento de avance (1e), a continuación la preforma (4.1) es presionada contra un alojamiento de útil (1c) por un casquillo de cabezal móvil (2a) que se desplaza axialmente hacia delante, de manera que se forma una unidad acoplada del mandril (1b), el punzón (1a), la preforma (4.1) y el casquillo de cabezal móvil (2a).
14. Procedimiento según la reivindicación 13,
- caracterizado porque
- 25 durante el conformado la unidad acoplada sigue las direcciones de movimiento axiales y tangenciales del material que fluye.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque
- 30 el mandril (1b) mediante el dispositivo de sujeción (2a') es arrastrado sobre el punzón (1a) contra la parte interior de la preforma (4.1), de manera que el mandril (1b) llega a entrar en contacto directo con el sector no a deformar de la preforma (4.1).
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15,
- caracterizado porque
- la unidad acoplada es desplazada en giro.
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 16,
- 35 caracterizado porque
- la preforma (4.1) antes del conformado es sujeta no desplazable radial y axialmente con respecto al mandril (1b) apoyado giratorio en un punzón (1a).
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 17,
- caracterizado porque
- 40 la unidad de conformado (3) presenta cilindros (3a), que son aplicados en la preforma (4.1) a mecanizar.
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 18,
- caracterizado porque
- la unidad de conformado (3) bajo el apriete de los cilindros en la preforma (4.1) es movida con relación a ésta en su dirección longitudinal (x).











6/6

Fig. 13

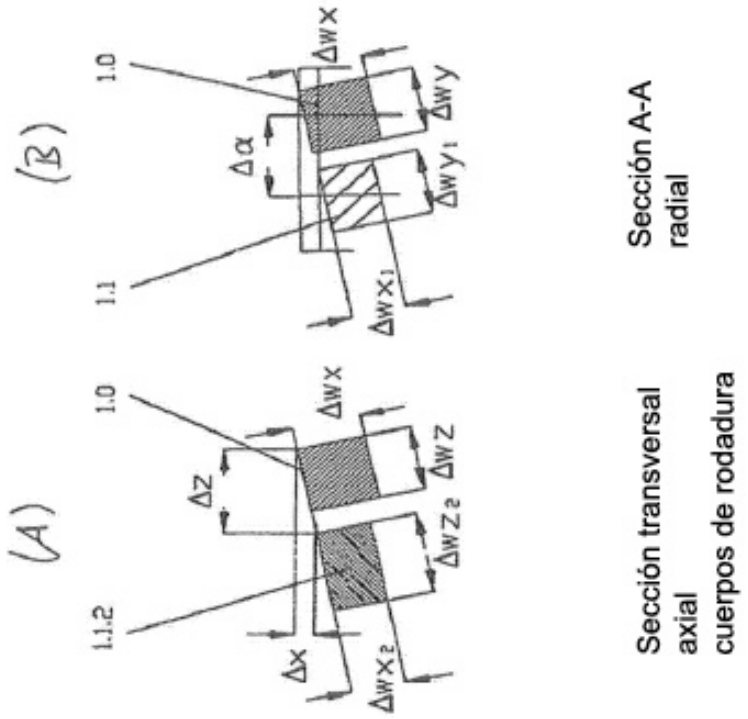


Fig. 12

