

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 500**

51 Int. Cl.:

<b>F16C 11/04</b>	(2006.01) <i>E05D 5/16</i>	(2006.01)
<b>B23P 11/00</b>	(2006.01)	
<b>B23P 19/04</b>	(2006.01)	
<b>B21K 25/00</b>	(2006.01)	
<b>F16C 33/08</b>	(2006.01)	
<b>F16C 43/02</b>	(2006.01)	
<b>F16C 17/10</b>	(2006.01)	
<b>F16B 19/06</b>	(2006.01)	
<b>F16B 5/04</b>	(2006.01)	
<b>E05D 9/00</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2007** **E 10003406 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018** **EP 2204257**

54 Título: **Método para fabricar una articulación, articulación y perno articulado**

30 Prioridad:

**20.10.2006 DE 102006050463**  
**06.07.2006 DE 102006031616**  
**02.05.2006 DE 102006020601**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.10.2018**

73 Titular/es:

**SCHMIDT, HEIKO (100.0%)**  
**Ludwig-Thoma-Strasse 2**  
**93138 Lappersdorf, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, HEIKO**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 685 500 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 articulación, articulación y perno articulado

[0001] La invención se refiere a un método según el preámbulo de la reivindicación 1, a una unión articulada o una articulación según el preámbulo de la reivindicación 8, así como a un perno articulado según el preámbulo de la

5

[0002] Las articulaciones entre dos componentes o piezas de trabajo se conocen (EP 1 793 134 A1) y se necesitan ampliamente en las más variadas áreas de la técnica, entre otros, también en la construcción de automóviles, por ejemplo, en los denominados varillajes, como por ejemplo, entre la carrocería del vehículo y un elemento móvil de la carrocería, como por ejemplo, entre la carrocería del vehículo y un capó de motor o una tapa de maletero. Pero también en otras áreas de la técnica se necesitan articulaciones de este tipo, las cuales, por lo general, se componen de un casquillo articulado sujetado a prueba de torsión en un componente y de un perno articulado, el cual se aloja en el casquillo articulado de forma rotatoria o pivotante con una sección del casquillo, se retiene con una cabeza del perno contra un desplazamiento axial en el primer componente o de forma adyacente en una sección en forma de brida del casquillo de alojamiento o articulado, y se fija en el segundo componente de manera adecuada, por ejemplo, a través de un remachado. Otro ejemplo de una unión articulada es el que proporciona el documento GB 2 094 880 A, en el que dos componentes se unen mediante un remache alojado en un casquillo.

10

15

[0003] Se conoce, por ejemplo, de EP 1 214 527 A1 un método para fabricar una unión articulada en el que se prevé un casquillo de cojinete con collar con un perno articulado en una abertura de cojinete. El perno articulado presenta una sección de diámetro mayor y una sección de diámetro menor. Mediante una deformación de la sección de diámetro menor se sujeta el perno articulado en la abertura de cojinete de forma imperdible, de forma que al mismo tiempo se rebordea un elemento de cojinete axial en forma de disco anular.

20

[0004] El objeto de la invención consiste en señalar un método con el que sea posible una fabricación simplificada y especialmente eficiente de las articulaciones o uniones articuladas de este tipo. Para resolver este objeto, se configura un método correspondiente a la reivindicación 1. Una articulación o una unión articulada son objeto de la reivindicación 8. Un perno articulado para su uso en una unión articulada de este tipo es objeto de la reivindicación 12.

25

[0005] Según un aspecto de la invención, el respectivo perno articulado, después de la inserción en el casquillo articulado, se retiene en este o en el componente contra una caída, de forma que, debido a ello, no resulte perjudicado el movimiento de rotación del perno articulado en el casquillo articulado. Esta retención tiene lugar, por ejemplo, mediante deformación plástica o retacado de al menos un área del respectivo perno articulado, por ejemplo de manera que debido a ello se forma una sección que se aparta radialmente sobre la circunferencia del perno articulado, asegurándolo contra una caída en el casquillo articulado. La retención del respectivo perno articulado es posible tanto en un método en donde la introducción del casquillo articulado tiene lugar por debajo o dentro de la prensa, como en lugares de trabajo fuera de una prensa.

30

[0006] De manera preferente, la introducción y/o la calibración y/o la fijación al menos parcial del respectivo casquillo articulado puede tener lugar a través de un doblamiento de un borde del casquillo no tiene lugar a través de un movimiento controlado por recorrido de la herramienta utilizada para ello, sino controlado por fuerza o mediante el uso de al menos una herramienta alojada de forma flotante y/o resiliente, es decir, en ningún caso de forma controlada por recorrido, para evitar con ello daños y/o deformaciones de los casquillos articulados. En este caso, se tiene en cuenta que los casquillos articulados son componentes que pueden deformarse de manera relativamente fácil para evitar correspondientemente una deformación no deseada y/o un daño no deseado de esos casquillos articulados. La utilización de al menos una herramienta alojada de forma flotante y/o resiliente para calibrar y/o fijar al menos temporalmente los casquillos articulados tiene ventajas, en particular, al realizar el método bajo o en una prensa, pero también es adecuada para variantes que se llevan a cabo fuera de una prensa.

35

40

[0007] En el sentido de la invención, se entiende por "prensa" un dispositivo con el cual tiene lugar habitualmente la fabricación de componentes o de piezas de trabajo a partir de un material plano generalmente metálico, p. ej., de chapa de acero a través de estampado y/o de moldeado, y que presenta para ello al menos dos soportes de herramienta, de los cuales al menos uno, a través del accionamiento de la prensa, se desplaza de relativamente con respecto al otro soporte de la herramienta de forma controlada por recorrido para cerrar y abrir la prensa o la herramienta de fabricación utilizada en la misma, por ejemplo, una herramienta consecutiva o una herramienta escalonada.

45

50

[0008] En el sentido de la presente invención, una herramienta consecutiva se refiere a la herramienta de fabricación utilizada en una prensa para fabricar el respectivo componente o la respectiva pieza de trabajo y/o para introducir partes en el componente o en la pieza de trabajo en varios pasos de trabajo y en varias posiciones de trabajo, en

donde los componentes se mueven a través de la herramienta o de las estaciones de trabajo mediante secciones de material unidas unas con otras.

5 [0009] En el sentido de la presente invención, una herramienta escalonada se refiere a una herramienta utilizada en una prensa, en la que, de nuevo, la fabricación del respectivo componente o la respectiva herramienta, y/o la introducción de partes en el componente o la herramienta tiene lugar en varios pasos de trabajo o etapas, en donde, sin embargo, los componentes o piezas de trabajo individuales no se unen unos con otros y se desplazan o las posiciones o etapas de trabajo individuales mediante un dispositivo transportador formado, por ejemplo, por barras de transferencia.

10 [0010] Se indican perfeccionamientos de la invención en las reivindicaciones dependientes. De forma preferente, la retención tiene lugar mediante la deformación plástica de al menos un saliente del perno articulado.

Por ejemplo, el respectivo casquillo articulado se inserta en el componente con el perno articulado montado previamente en este casquillo.

15 También se pueden proporcionar los casquillos y los pernos articulados respectivamente de forma independiente y colocarlos juntos en el primer componente antes del montaje, preferiblemente, fuera de la prensa o de la herramienta utilizada para la fabricación del componente.

[0011] En un perfeccionamiento de la invención, también existe la posibilidad de configurar el perno articulado de manera que se forme al menos un saliente en la transición entre dos secciones de perno con distintos diámetros adyacentes entre sí, de forma que este saliente esté apartado de la sección de perno con el mayor diámetro en la dirección axial del perno.

20 Por ejemplo, el al menos un saliente se puede prever en una zona de borde de la transición entre las dos secciones de perno situada hacia fuera de forma radial en relación con el eje del perno.

El perno articulado se fabrica preferentemente de metal, por ejemplo, de acero.

[0012] A continuación, se explicará en detalle la invención en ejemplos de realización haciendo referencia a las figuras. En estas muestran:

- 25 La Figura 1 una articulación formada entre dos componentes, compuesta esencialmente por un casquillo articulado y un perno, en una representación simplificada;
- La Figura 2 el producto intermedio obtenido después de ensamblar el casquillo articulado y el perno de cojinete en una representación simplificada;
- 30 La Figura 3 el perno articulado en una representación individual;
- La Figura 4 en una representación esquemática, el desarrollo del método durante la fabricación de la articulación según la Figura 1 en una herramienta de ensamblaje;
- Las Figuras 5 y 6 diferentes representaciones de una cabeza de apoyo para introducir o ensamblar los casquillos articulados;
- 35 La Figura 7 una herramienta de calibración y de doblado en una representación esquemática;
- La Figura 8 en una representación esquemática, el desarrollo del funcionamiento en otra posible forma de realización;
- La Figura 9 en una representación esquemática, un corte a través de uno de los componentes en el área del casquillo de cojinete deslizante o articulado antes de la calibración del grosor de la chapa o del componente, y después de la calibración del grosor de la chapa o del componente;
- 40 La Figura 10 en las posiciones a) - d), nuevamente en detalle los diferentes pasos del método para calibrar y fijar el casquillo de cojinete deslizante o el casquillo articulado, así como para insertar y retener el perno articulado;
- La Figura 11 diferentes perfiles para una contraherramienta en una representación simplificada y en las posiciones a) - c);
- 45 La Figura 12 una representación similar a la Figura 10, pero en otra posible forma de realización del método.

50 En las Figuras 1 y 2 pueden observarse dos piezas de trabajo o componentes de metal, por ejemplo, de chapa de acero, realizados a través de estampado y curvado, los cuales se unen uno con otro mediante una articulación 3, y de los cuales el componente 1 se fabrica, por ejemplo, a través de estampado a partir de un material metálico plano, por ejemplo, de chapa de acero en una herramienta consecutiva o escalonada dispuesta en una prensa. El componente 2 es, por ejemplo, un elemento de un varillaje, el cual se une de forma articulada con el componente 1 mediante la articulación 3.

La articulación 3 se compone de un casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 insertado en una abertura 4 del componente 1 hecho de un metal delgado, adecuado para casquillos articulados, por ejemplo, de acero, con un

5 cuerpo del casquillo 5.1 a modo de un manguito y con una brida 5.2 sobresaliente. El casquillo 5 se introduce en la  
 abertura 4 de manera que se apoya con la brida 5.2 en un lado de la superficie del componente 1 que se aparta del  
 componente 2 en el borde de la abertura 4 y se aloja en la abertura 4 con la sección 5 en forma de casquillo. Para  
 retener el casquillo 5, se dobla la sección 5.1 en forma de manguito en el extremo apartado de la sección 5.2 en  
 forma de brida por el borde de la abertura 4 provisto de un bisel 4.1 situado en dicho lugar, de manera que el  
 casquillo 5 forma un borde 5.3 que conforma la superficie de cojinete y de deslizamiento lateral para el componente  
 2.

10 La articulación 3 se compone además del perno articulado 6 que presenta una cabeza del perno 6.1 y, continua a la  
 misma, una sección del perno 6.2 con un diámetro mayor y, continua a la misma, una sección del perno 6.3 con un  
 diámetro reducido. El perno articulado 6 se aloja en el casquillo 5 con la sección del perno 6.2, de forma que la  
 cabeza del perno 6.1 se apoya contra la sección 5.2 en forma de brida. El perno articulado 6 se encaja en una  
 abertura 7 del componente 2 con la sección 6.3 y se ancla en dicho lugar mediante remachado, por ejemplo, en un  
 procedimiento de remachado oscilante.

15 La fabricación de los componentes 1, tal como se ha explicado, tiene lugar en una herramienta consecutiva o  
 escalonada proporcionada en un dispositivo de trabajo, por ejemplo, en una prensa, en la que los componentes 1 se  
 fabrican en varios pasos de trabajo, por ejemplo, a través de estampado y de moldeado, y entre otros, también se  
 introduce la abertura en el respectivo componente 1. En la herramienta consecutiva o escalonada mencionada  
 también tiene lugar la introducción de los casquillos 5, el doblado del respectivo borde del casquillo 5.3, la  
 20 calibración de los casquillos 5 con una herramienta de calibración adecuada o con un mandril para garantizar un  
 diámetro interno exacto de los casquillos 5, la inserción del respectivo perno articulado 6 en un casquillo 5  
 introducido en un componente 1 y una retención del perno articulado 6 en el respectivo casquillo 5 de forma que el  
 casquillo articulado 6 se aloja de forma rotatoria en el respectivo casquillo, pero se retiene contra una caída del  
 casquillo 5.

25 La Figura 2 muestra el estado alcanzado después de estos pasos del método, en donde, en esa forma de  
 realización, la retención del respectivo perno articulado 6 se alcanza a través de una deformación plástica mínima  
 (retacado) del material del perno articulado en el área del escalón entre las secciones del perno 6.2 y 6.3, de manera  
 que, en este escalón, el perno forma una sección anular 8 ligeramente apartada sobre la circunferencia de la sección  
 del perno 6.2, que, sin embargo se encuentra alojada en la ampliación del casquillo 5 formada por el bisel 4.1. En  
 esta forma de realización, la superficie frontal o anular de la sección 8 orientada hacia la sección del perno 6.3 se  
 30 ubica en un plano con la superficie del borde del casquillo 5.3 apartada del componente 1. Para formar la sección 8,  
 el perno articulado 6, en correspondencia con la Figura 3, está provisto de un saliente 8.1 anular, por ejemplo, en el  
 borde externo del escalón formado entre las secciones del perno 6.2 y 6.3. En este ejemplo de realización, el  
 saliente 8.1 anular se conforma realizando una ranura 8.2 anular que rodea directamente la sección del perno 6.3.  
 en la superficie anular que forma la transición entre las secciones del perno 6.2 y 6.3 y que se encuentra dispuesta  
 35 en el plano de forma perpendicular con respecto al eje longitudinal del perno,

[0013] La Figura 4 muestra, en una representación esquemática, nuevamente el desarrollo del método descrito  
 anteriormente, en donde los componentes 1 individuales fabricados, por ejemplo, a partir de una chapa de acero  
 mediante curvado y estampado se desplazan en la dirección de la flecha A y en el ciclo de la máquina de trabajo o  
 de la prensa a través de las secciones individuales de la herramienta consecutiva o escalonada. En la sección I de la  
 40 herramienta, o bien en varias secciones de la herramienta, tiene lugar la fabricación de los componentes 1 y la  
 perforación de esos componentes con las aberturas 4. En la sección II de la herramienta tiene lugar la inserción de  
 los casquillos en la respectiva abertura 4 de un componente 1. En la sección III de la herramienta tiene lugar el  
 doblado del borde 5.3, así como también la calibración del respectivo casquillo 5. En la sección IV de la herramienta  
 tienen lugar a continuación el ensamblaje y la retención del respectivo perno articulado 6. Los componentes 1,  
 45 durante su desplazamiento, se unen unos con otros a través de la herramienta consecutiva o escalonada, así como  
 a través de las secciones individuales de la herramienta, mediante elementos de unión de material o secciones de  
 material, tal como se indica esquemáticamente en la Figura 4 con la referencia 9. Los componentes 1 no se separan,  
 por ejemplo, mediante punzonado, hasta el final del mecanizado en la herramienta consecutiva o escalonada, por  
 ejemplo, no se separan hasta después del ensamblaje y la retención del perno articulado 6, de forma que se pueden  
 50 conducir a otra utilización, en concreto, al montaje de los componentes 2 en las secciones del perno 6.3. Por  
 ejemplo, esto tiene lugar en un puesto de trabajo fuera de la prensa, o bien en una máquina automática de  
 fabricación continua a la prensa o a la herramienta consecutiva o escalonada dispuesta fuera de la prensa.

[0014] Para ensamblar los casquillos 5, se utiliza una cabeza de apoyo del casquillo, la cual se indica  
 esquemáticamente en las Figuras 5 y 6 con la referencia 10. A esta cabeza de apoyo del casquillo 10, la cual  
 55 corresponde esencialmente a una herramienta conocida por el experto bajo la denominación de "cabeza de  
 estampado", o a una guía rígida 11 de la cabeza de apoyo del casquillo 10 se conducen los casquillos 5 desde una  
 unidad de suministro dispuesta fuera de la herramienta consecutiva o discontinua, o fuera de la prensa, mediante un  
 tubo flexible 12 con aire de transporte de forma correspondiente a la flecha B, de manera que los casquillos 5 en la  
 guía rígida 11 se disponen de forma consecutiva y orientados con sus ejes de los casquillos de forma perpendicular  
 60 con respecto a la dirección de transporte B. En cada carrera de trabajo de la herramienta, el casquillo 5 que se

encuentra preparado en el extremo anterior en la dirección de transporte B se desplaza desde la guía 11 hasta una posición de preparación 13, tal como se indica con la flecha C. Desde la posición de preparación 13 el casquillo se inserta axialmente en la abertura 4 del respectivo componente 1 mediante un punzón o émbolo 14 controlado a través del movimiento de la herramienta consecutiva o escalonada, o de la prensa.

5 [0015] En la Figura 6 se representan esquemáticamente también las partes de la herramienta W1, W2 y W3 desplazadas de forma opuesta de la herramienta consecutiva FW, así como de la cabeza de apoyo del casquillo 10 proporcionada en la parte de la herramienta W2, con el émbolo 14 que interactúa con la parte de la herramienta W1 y el casquillo 5 introducido en el componente 1.

10 [0016] Tal como se muestra en la Figura 5, la guía rígida 11 presenta una curvatura de aproximadamente 90° en un plano perpendicular con respecto a la dirección axial de los casquillos individuales y, con ello, también perpendicular con respecto a la dirección de ensamblaje. A través de esta configuración es posible una conducción óptima de los casquillos 5 hacia la herramienta consecutiva o escalonada, en una dirección axial transversal o perpendicular a la dirección de transporte A.

15 [0017] El doblado del borde del casquillo 5.3 y la calibración de los casquillos tienen lugar en la herramienta de calibración y de doblado representada esquemáticamente en la Figura 7, la cual se proporciona igualmente en la herramienta consecutiva FW o en una de las partes de la herramienta consecutiva FW, y se componen esencialmente de los empujadores de calibración y de doblado 16, y de un elemento de accionamiento 17. Mientras que el ensamblaje del respectivo casquillo 5 tiene lugar por ejemplo desde abajo, la calibración y el doblado del borde del casquillo tienen lugar desde arriba, con el empujador 16.

20 [0018] Tal como se ha explicado anteriormente, los casquillos 5 se realizan con paredes delgadas y, por lo tanto, ya en el caso del efecto de una fuerza relativamente reducida, se encuentran sujetos a una deformación no deseada, por ejemplo, a una deformación que perjudica el desplazamiento suave de la respectiva articulación. Además, en la herramienta consecutiva se presentan tolerancias considerables, entre otros, en cuanto al posicionamiento de los componentes 1 en las secciones de la herramienta en las que tiene lugar el ensamblaje de los casquillos 5 y la calibración y el doblado del borde del casquillo 5.3, es decir, en la cabeza de apoyo 10 y en la herramienta de calibración y de doblado 15. Para evitar un efecto de fuerza ejercido sobre los casquillos y que posiblemente provoque una deformación de los casquillos durante el ensamblaje y la calibración, así como el doblado del borde 5.3 debido a un posicionamiento no exacto del todo del respectivo componente 1, los movimientos de las herramientas correspondientes, en particular, también del émbolo 14 y del empujador 16, no se controlan de forma estrictamente dependiente del recorrido, sino que la respectiva herramienta se orienta hacia la posición real de la respectiva abertura 4 o del casquillo 5 introducido en la misma. A modo de ejemplo, esto se alcanza debido a que las herramientas correspondientes se configuran de forma suspendida y/o en particular, de manera perpendicular con respecto al plano del respectivo componente 1, y se alojan o configuran de forma flotante en el plano del respectivo componente 1. De esta forma se evita una deformación de los casquillos 5 durante la inserción en las aberturas 4. Además, se alcanzan de forma óptima una calibración adecuada, así como en particular también un doblado homogéneo del borde del casquillo 5.3 y una fijación del respectivo casquillo 5 en la abertura 4 correspondiente, de manera que, al accionar la respectiva articulación 3, rota realmente el perno articulado 6 en el casquillo 5 y no, de manera no deseada, el casquillo 5 en la abertura 4.

40 [0019] Este soporte flotante para las herramientas se alcanza, por ejemplo, debido a que la sección del extremo del émbolo 14 que interactúa con el respectivo casquillo 5 y el extremo del empujador 16 que interactúa con el respectivo casquillo 5 se encuentran unidos de forma articulada con el resto del émbolo 14 o del empujador 16. Esta parte del émbolo 14 o del empujador 16 que interactúa directamente con el respectivo casquillo 5 presenta una longitud axial corta, de manera que, en el caso del procesamiento del respectivo casquillo 5, no se produce un vuelco o un ladeo no deseado del casquillo 5. Además, la sección de la herramienta que interactúa con el respectivo casquillo posee un peso reducido, así como una masa reducida.

50 La Figura 8 muestra de forma muy esquemática el desarrollo del método en otra posible forma de realización de la invención, en donde el respectivo casquillo 5 se inserta en el respectivo componente 1 con el perno articulado 6 correspondiente de forma premontada. En correspondencia con la representación de la Figura 8, lo mencionado tiene lugar de manera que los casquillos 5 y los pernos articulados 6 se proporcionan de forma separada, respectivamente, en un depósito. Después, se reúnen un casquillo 5 y un perno articulado 6, respectivamente, fuera de la herramienta consecutiva o escalonada durante el procesamiento y, de esta forma, se conducen a la cabeza de apoyo correspondiente para insertar la combinación de casquillo/perno articulado en la abertura 4 del componente 1 en cuestión. Por ejemplo, en la misma sección de la herramienta de la herramienta consecutiva FW tienen lugar el doblado del borde del casquillo 5.3 y la retención del perno articulado 6 a través de retacado o de otra manera adecuada.

55 En una representación simplificada, la Figura 9 muestra un corte a través del componente 1 en el área de la abertura 4, en concreto, en la posición a después del estampado del componente 1 y después de la introducción de las aberturas 4. En esta forma de realización del método, antes de la inserción del casquillo 5 tiene lugar primero una

calibración del grosor del componente 1 a través de una herramienta a modo de émbolo, de manera que el componente 1 presenta el grosor necesario después de la calibración al menos en el área de la abertura 4 o de la articulación 3. En este método, el componente 1 se fabrica primero con el grosor D', algo mayor, el cual se reduce o se calibra al grosor D en el área de la abertura 4. A modo de ejemplo, esta calibración tiene lugar en otro paso del método, en una posición adicional entre las posiciones I y II de la Figura 4. No obstante, en el caso de un diseño correspondiente de la herramienta, esa calibración también puede tener lugar, por ejemplo, en la posición I durante la fabricación del componente 1 o en la posición II antes de la inserción del respectivo casquillo 5.

[0020] La Figura 10 muestra nuevamente en detalle los pasos del método ya descritos de forma general con relación a la Figura 2 para la introducción del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 en el componente 1, para calibrar y fijar este casquillo y para insertar y retener el perno articulado 6 en el casquillo. La posición a) muestra el componente 1 junto con el casquillo articulado 5 ya insertado en este componente o en la abertura 4 así como con un empujador de calibración y de doblado 18, del que se muestran las dos secciones 18.1 y 18.2, y el cual, para calibrar el casquillo 5, se encuentra introducido en el mismo con la sección 18.2 del lado de este casquillo que presenta el borde de casquillo 5.3 que doblar. El componente 1 y el casquillo articulado 5 se encuentran apoyados en la sección de casquillo 5.2 en forma de brida con una contraherramienta 19. La contraherramienta 19 a modo de matriz forma una abertura 20 para alojar la sección 18.2. La abertura 20 presenta un ensanche 21 en su borde de abertura orientado al componente 1 para alojar la sección de casquillo 5.2. Con el empujador de calibración y de doblado 18 tiene lugar también un doblado primero parcial del borde del casquillo 5.3. Para ello, el empujador de calibración y de doblado 18 está provisto de una sección parcial 18.2.1 cónica estrechada en la sección 18.2, en la cual se unen primero una sección parcial 18.2.2 delgada, reducida en el diámetro, a continuación la sección parcial 18.2.3 que sirve para calibrar el diámetro interno del casquillo deslizante o de cojinete 5, con superficie externa cilíndrica circular, y a continuación la sección parcial 18.2.4 que forma el extremo libre del empujador de calibración y de doblado 18, la cual disminuye en forma de un cono truncado en la dirección hacia el extremo libre del empujador de calibración y de doblado 18. Todas las secciones parciales se configuran con simetría rotacional en su superficie circunferencial, en concreto, de forma coaxial con el eje longitudinal  $L_{S18}$  del empujador de calibración y de doblado 18.

[0021] El doblado completo del borde del casquillo 5.3 tiene lugar, en correspondencia con la posición b) de la Figura 10, con un empujador de doblado 22 que presenta, entre otros, una sección del empujador 22.1 con un diámetro externo de gran tamaño y una sección 22.2 reducida en el diámetro que forma el extremo del empujador, en donde dicha sección está conformada de modo similar a la sección 18.2, partiendo desde la sección del empujador 22.1 hacia el extremo libre del empujador de doblado 22, con una sección parcial 22.2.1 contraída o delgada, con una sección parcial 22.2.2 que presenta una superficie externa cilíndrica circular y con una sección parcial 22.2.3 que forma el extremo libre del empujador de doblado 22 y que disminuye hacia ese extremo en forma de un cono truncado. Entre la sección 22.1 y la sección 22.2 se forma una superficie anular 23 que se ubica en un plano de forma perpendicular con respecto al eje longitudinal del empujador  $L_{S22}$  y con la cual, al introducir la sección del empujador 22.2 en el casquillo de cojinete deslizante o articulado 5, se cambia completamente la posición del borde del casquillo 5.3.

[0022] También en ese paso del método, el componente 1 y el casquillo deslizante o de cojinete 5 se encuentran apoyados nuevamente en la contraherramienta 19. En otro paso del método, en correspondencia con la posición c) de la Figura 10, el perno articulado 6 se inserta en el casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 retenido en el componente 1, de manera que su sección del perno 6.2 se encuentra alojada en el casquillo 5. El perno articulado 6 se encuentra provisto del saliente 8.1 anular descrito con relación a la Figura 3. La distancia axial que presenta el borde libre del saliente 8.1 desde el plano del lado 6.1.1 de la cabeza del perno, el cual se encuentra orientado hacia las secciones del perno 6.2 y 6.3, se selecciona considerando las tolerancias de construcción, es decir, en particular, considerando las tolerancias del grosor del componente 1, el espesor o la densidad del material de los casquillos de cojinete deslizante o articulado 5, así como la longitud axial de la sección del perno 6.2 con el saliente 8.1, de manera que este saliente con su borde libre, después de la inserción del perno articulado 6, sobresale mínimamente por encima del plano del lado de la sección del casquillo 5.2, la cual se encuentra apartada del componente 1, tal como se indica con la medida X en la posición c).

[0023] La retención del perno articulado 6 en el casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 tiene lugar a través de retacado, así como a través de una deformación plástica parcial del saliente 8.1 en la forma representada en la posición d) de la Figura 10. Se utiliza para ello una herramienta compuesta por el punzón 23 que se apoya contra la cabeza del perno 6.1 o como contra el lado superior de la cabeza 6.1.2 que se aparta de las secciones del perno 6.2 y 6.3 y que se compone de la contraherramienta 24 a modo de una matriz. La contraherramienta 24 forma una abertura 24 para alojar la sección del perno 6.3. La abertura 25, en el lado orientado hacia el componente 1, es decir en la superficie de contacto o de apoyo 27 de la contraherramienta 24, está provista de un ensanche 26, de manera que en ese ensanche se encuentra alojada la sección del casquillo 5.2, de modo que al retacarse el saliente 8.1 sobre esa sección del casquillo no se ejercen fuerzas o esencialmente no se ejercen fuerzas, teniendo lugar a pesar de ello el retacado o la deformación plástica pretendidos del saliente 8.1. Para ello, el ensanche 26, en su base, se encuentra provisto de una elevación anular 28 que rodea la abertura 25, la cual, en la forma de realización representada, se encuentra algo desplazada con respecto al plano de la superficie de contacto 27, es decir que no

5 sobresale sobre el plano de la superficie de contacto 27, sino que se encuentra distanciada de ese plano en la medida indicada respectivamente con Y en la Figura 10, posición d) y en la Figura 11, en la posición a). Con la herramienta compuesta por el empujador 23 y la contraherramienta 24, el saliente 8.1 es retacado, de manera que la sección de aseguramiento 8 anular se encuentra distanciada con respecto al plano del lado inferior de la sección del casquillo 5.2, el cual se encuentra apartado del componente 1. Esto es posible, nuevamente, gracias a que la abertura 4 se encuentra provista del área achaflanada o del bisel 4.1.

10 [0024] Tal como muestra la Figura 11, a través de la conformación correspondiente de la contraherramienta 24 en el área del ensanche 26 que rodea la abertura 25, existe la posibilidad de efectuar el retacado de manera que la superficie de la sección de retención 8 anular, apartada de la cabeza del perno 6.1, se ubica en un plano común con el lado inferior de la sección del casquillo 5.2 apartado del componente 1, para lo cual la contraherramienta no presenta el saliente 28 a modo de anillo en el área del ensanche 26 (Figura 11, posición b), o sin embargo sobresale sobre ese plano, por lo cual la contraherramienta 24, en el área del ensanche 26, en lugar del saliente 28, posee una cavidad 28a a modo de surco que rodea la abertura 25 (Figura 11, posición c).

15 [0025] Sin embargo, en ese caso, la longitud axial de la sección del perno 6.2 que encierra el saliente 8.1 se selecciona de manera que la misma es al menos igual a la suma de la densidad del material del componente 1, al doble de la densidad del material del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 más las tolerancias del componente 1 y al doble del grosor de la pared del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5.

20 [0026] Además, puesto que el retacado debe tener lugar solo en el área del saliente 8.1, para la retención del perno articulado 6 es suficiente que la altura H, así como la dimensión axial del saliente 8.1, sea al menos igual a la suma de las tolerancias del grosor del componente 1, así como al doble de la tolerancia del grosor de la pared del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5, donde en esos casos en los cuales la sección de retención 8 fabricada a través del retacado está realizada de forma inferior, es decir, que se encuentra retraída con respecto al plano del lado de la sección del casquillo 5.2 apartado del componente 1, esta también se puede reducir en esa medida inferior, mientras que, cuando que la sección de aseguramiento 8 fabricada a través del retacado sobresale por encima de la sección del casquillo 5.2, la altura H del saliente 8.1 también se encuentra agrandada en esa medida sobresaliente.

25 [0027] En todo caso, el saliente 8.1 se configura además de manera que el volumen del excedente X (posición C de la Figura 10) no es más grande o no es esencialmente más grande que el espacio libre que se encuentra disponible para el retacado del saliente 8.1, es decir, que está formado esencialmente por el bisel 4.1.

30 [0028] Sin embargo, tal como muestra en particular la comparación de las posiciones c) y d), el retacado del saliente 8.1, tiene lugar en cada caso de manera que dicho saliente no se deforma en toda su altura H, sino solamente en una parte reducida de su altura, por ejemplo, como máximo en un 20 % de su altura H en el área del borde libre.

35 [0029] La Figura 12 muestra en las posiciones a) y b) un método simplificado en comparación con la Figura 10 para fijar el casquillo deslizante o de cojinete, así como para colocar y retener el perno articulado 6. La posición a) de la Figura 12 corresponde a la posición a) de la Figura 10, es decir, que en esa posición se representa nuevamente la calibración del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5, así como el doblado parcial del borde del casquillo 5.3 con el empujador de calibración y de doblado 18.

40 [0030] En la posición b) se representan la herramienta compuesta por el empujador 23 y la contraherramienta 24 junto con el componente 1, el casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 fijado provisionalmente en ese componente y el perno articulado 6. En este método, el doblado del borde del casquillo 5.3 no tiene lugar a través de una herramienta separada, es decir, no tiene lugar a través del punzón de doblado 22, sino a través del perno articulado 6 sostenido en el empujador 23 de forma adecuada, por ejemplo a través de imanes permanentes, presión negativa, etc., el cual, durante la introducción de su sección del perno 23 en la abertura 25 de la contraherramienta 24 y en el retacado consecutivo del saliente 8.1 con la cabeza del perno 6.1, así como con el lado de la cabeza del perno 6.1.1, provoca también el doblado completo del borde del casquillo 5.3, de manera que se alcanza nuevamente el estado representado en la posición c) de la Figura 11.

45 [0031] En esta forma de realización, la introducción y la fijación del casquillo de cojinete deslizante o articulado 5, así como la colocación y la retención del perno articulado 6, tienen lugar también nuevamente bajo la prensa o en la misma, y en una herramienta de fabricación, por ejemplo, una herramienta consecutiva o escalonada, la cual también sirve para fabricar al menos el componente 1, por ejemplo, a través de estampado o de curvado. Tal como se ha descrito anteriormente, al menos las herramientas que se utilizan para introducir, calibrar y fijar los casquillos de cojinete deslizante o articulados 5 son a su vez móviles, es decir, se encuentran montadas particularmente de forma flotante o suspendida, de manera que, para esas herramientas, en lugar del movimiento controlado por desplazamiento de la prensa, resulta un movimiento controlado por una fuerza.

5 [0032] Preferentemente, los métodos descritos con relación a las Figuras 10-12 pueden combinarse también con el método descrito en la Figura 9 para calibrar el grosor del material del componente 1, es decir, antes de la colocación del respectivo casquillo de cojinete deslizante o articulado 5 esa calibración del grosor del componente tiene lugar a través de deformación plástica, de manera que, en particular, tampoco tiene lugar una deformación del grosor del material del borde del casquillo 5.3 condicionada por tolerancias durante el retacado del perno articulado, aun en el caso de herramientas de retacado no cargadas por resorte (punzón 23 y contraherramienta 24).

10 En lo mencionado anteriormente se partió de la base de que los pernos articulados 6 presentan un saliente 8.1 a modo de un anillo. Naturalmente, en lugar de un saliente a modo de un anillo, es posible también proporcionar un saliente realizado de otro modo o también varios salientes, por ejemplo distribuidos alrededor del eje del perno articulado 6.

Lista de números de referencia

	1, 2	componente o pieza de trabajo
	3	articulación
	4	abertura
15	4.1	bisel
	5	casquillo de cojinete deslizante o articulado
	5.1	sección del casquillo a modo de manguito
	5.2	sección del casquillo en forma de brida
	5.3	borde del casquillo doblado
20	6	perno articulado
	6.1	cabeza
	6.1.1, 6.1.2	lado de la cabeza
	6.2, 6.3	sección del perno
	7	abertura en el componente o en la pieza de trabajo 2
25	8	sección de retención fabricada a través de retacado
	8.1	saliente
	8.2	ranura
	9	punteo de material entre los componentes 1
	10	cabeza de apoyo del casquillo
30	11	guía rígida
	12	tubo flexible de suministro
	13	posición de preparación
	14	émbolo
	15	herramienta de calibración y de doblado
35	16	empujador de calibración y de doblado
	17	elemento de accionamiento, por ejemplo, accionado de forma neumática o hidráulica
	18	empujador de calibración y de doblado
	18.1, 18.2	sección del empujador
	18.2.1 - 18.2.3	sección parcial
40	19	contraherramienta
	20	abertura de la contraherramienta 19
	21	ensanche de la abertura 20
	22	empujador de doblado
	22.1, 22.2	sección del empujador
45	22.2.1 - 22.2.3	sección parcial
	23	punzón
	24	contraherramienta
	25	abertura de la contraherramienta 24
	26	ensanche de la abertura 25
50	27	superficie de contacto para el componente 1
	28	elevación anular para retacar el saliente 8.1
	28a	cavidad anular
	A	dirección de desplazamiento de los componentes 1 en la herramienta consecutiva
	B	dirección de transporte de los casquillos 5 en la cabeza de apoyo del casquillo
55	C	desplazamiento de cada casquillo 5 desde la guía rígida 11 hasta la posición de preparación 13
	L <sub>St18</sub> , L <sub>St22</sub>	eje longitudinal del empujador
	X, Y	medida o excedente
	FW	herramienta consecutiva
	W1, W2, W3	parte de la herramienta consecutiva
60	D	grosor calibrado del componente
	D'	grosor no calibrado del componente

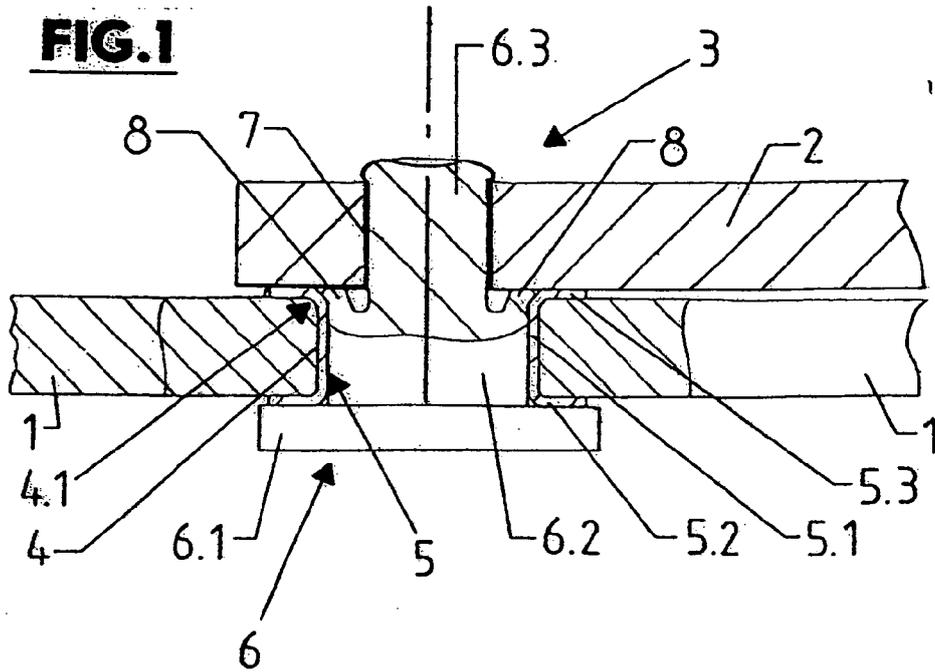
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para fabricar una articulación o una unión articulada (3), en el que, en al menos una abertura (4) de un componente (1), se prevé un casquillo de cojinete deslizante o articulado (5) con un perno articulado (6) a cuyo extremo de perno (6.3) sobresaliente del casquillo articulado (5) se puede fijar otro componente (2), en donde el perno articulado (6) presenta en una cabeza de perno (6.1), a continuación, una primera sección de perno (6.2) con un diámetro mayor y, a continuación de la misma, al menos otra sección de perno (6.3) con un diámetro reducido, en donde la primera sección de perno (6.2) se aloja en el respectivo casquillo articulado (5) y en donde el respectivo casquillo articulado (6) se retiene en el casquillo articulado (5) o en el componente (1) después de la introducción en el casquillo articulado (5), caracterizado por que la retención tiene lugar mediante una deformación plástica o mediante retacado de una sección del perno articulado (6) en la zona de transición entre la primera y la segunda sección de perno.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que el retacado del perno articulado (6) tiene lugar de manera que se forma una sección (8) que se aparta al menos radialmente sobre la circunferencia del perno articulado (6) y que encierra el eje del perno de forma anular.
- 15 3. Método según la reivindicación 2, caracterizado por que el retacado del perno articulado (6) tiene lugar de manera que la sección (8) que se aparta radialmente sobre la circunferencia del perno articulado se aloja en un espacio libre abierto formado por una ampliación o un bisel (4.1) de la abertura (4).
- 20 4. Método según la reivindicación 2, caracterizado por que el retacado del perno articulado (6) tiene lugar de manera que la sección (8) que sobresale radialmente sobre la circunferencia del perno articulado y que retiene este perno articulado se encuentra dentro del casquillo articulado (5), o bien se sitúa en un plano en común con un borde de abertura del casquillo articulado (5) o sobresale hacia fuera sobre el casquillo articulado (5).
- 25 5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la retención del perno articulado tiene lugar mediante la deformación de un saliente, preferentemente de un saliente (8.1) anular, en la zona de transición entre la primera y la otra sección de perno, y por que el saliente (8.1) anular se forma mediante una muesca o ranura (8.2) en una superficie anular que forma la transición entre la primera sección de perno (6.2) y la otra sección de perno (6.3).
- 30 6. Método según la reivindicación 5, caracterizado por que el retacado del al menos un saliente (8.1) tiene lugar de manera que este solo se deforma en una parte de su altura en la zona de su extremo libre, por ejemplo, en un máximo del 20 % de su altura (H).
- 35 7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el retacado del perno articulado tiene lugar de forma controlada por fuerza, por ejemplo, utilizando al menos una herramienta con resorte.
- 40 8. Articulación o unión articulada (3) entre al menos dos componentes (1, 2), con al menos un casquillo de cojinete deslizante o articulado (5) dispuesto en una abertura (4) de un componente (1), con un perno articulado (6) alojado en este casquillo articulado (5) con una primera sección de perno (6.2) y sobresaliente del casquillo articulado (5) con otra sección de perno (6.3), y unido a otro componente (2), caracterizada por que el perno articulado (6) presenta al menos una sección (8) fabricada mediante deformación plástica o retacado que sobresale radialmente sobre la circunferencia de la al menos una sección de perno (6.2) alojada en el casquillo articulado (5).
- 45 9. Articulación según la reivindicación 8, caracterizada por que la sección (8) fabricada mediante retacado o deformación plástica se aloja en el casquillo articulado (5) o se sitúa de forma enrasada con un extremo abierto del casquillo articulado (5), o sobresale del casquillo articulado (5).
- 50 10. Articulación según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que la sección (8) fabricada mediante deformación plástica o retacado se aloja, al menos en parte, en un espacio libre (4.1) formado mediante una ampliación del diámetro interno del casquillo articulado y/o de la abertura (4) del componente, en donde el espacio libre se forma, p. ej., mediante una ampliación o p. ej. mediante un bisel (4.1) de la abertura (4) del componente (1).
- 50 11. Articulación según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada por que la sección (8) que se aparta radialmente sobre la circunferencia del perno articulado en el casquillo articulado (5) se forma mediante al menos un saliente (8.1) deformado elásticamente al menos en parte, en donde el saliente se deforma en la zona de su extremo libre solo en una longitud parcial para formar la sección (8) que sobresale radialmente sobre la circunferencia de la sección del perno articulado.
- 50 12. Perno articulado para su uso en una articulación o una unión articulada (3) según una de las reivindicaciones 8 a 11, con una cabeza de perno (6.1) y un vástago de perno apartado de este que forma al menos dos secciones de perno (6.2, 6.3) con distintos diámetros de perno, caracterizado por que se forma al menos un saliente (8.1) en la

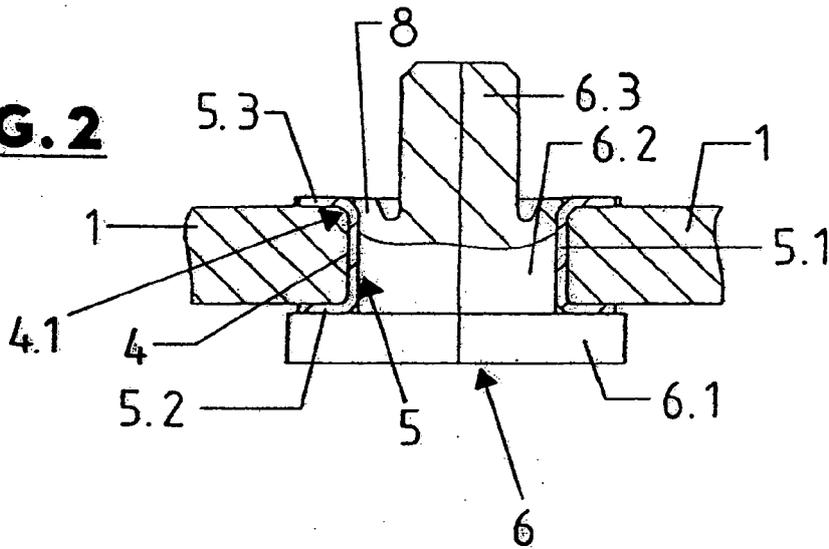
transición entre dos secciones de perno (6.2, 6.3) con distinto diámetro adyacentes entre sí que se aparta de la sección de perno (6.2) con el mayor diámetro en la dirección del eje del perno, en donde el al menos un saliente (8.1) es, por ejemplo, un saliente anular y en donde el al menos un saliente (8.1) se forma mediante una muesca o ranura (8.2) en una superficie de perno que forma la transición entre las secciones de perno (6.2, 6.3).

- 5 13. Perno articulado según la reivindicación 12, caracterizado por varios salientes dispuestos en al menos una disposición que encierra el eje del perno de forma anular.
14. Perno articulado según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que el al menos un saliente se prevé en una zona de borde de la transición entre las dos secciones de perno (6.2, 6.3) situada hacia fuera de forma radial en relación con el eje del perno, en donde la longitud axial o altura (H) del saliente es claramente más pequeña que la longitud axial de la sección de perno (6.2) que lleva este saliente.
- 10
15. Perno articulado según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que el al menos un saliente (8.1) se encuentra dentro del contorno de la superficie circunferencial de la sección de perno (6.2) que presenta este saliente.
- 15 16. Perno articulado según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que la altura axial del al menos un saliente (8.1) es aproximadamente igual a la tolerancia total del espesor del componente que presenta el componente en la zona de la articulación o unión articulada (3) y del doble del espesor de pared del casquillo articulado (5) utilizado junto con el perno articulado.

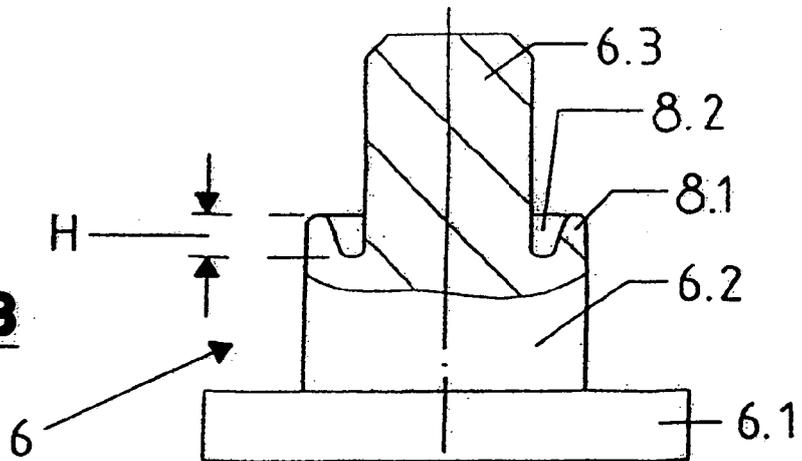
**FIG. 1**

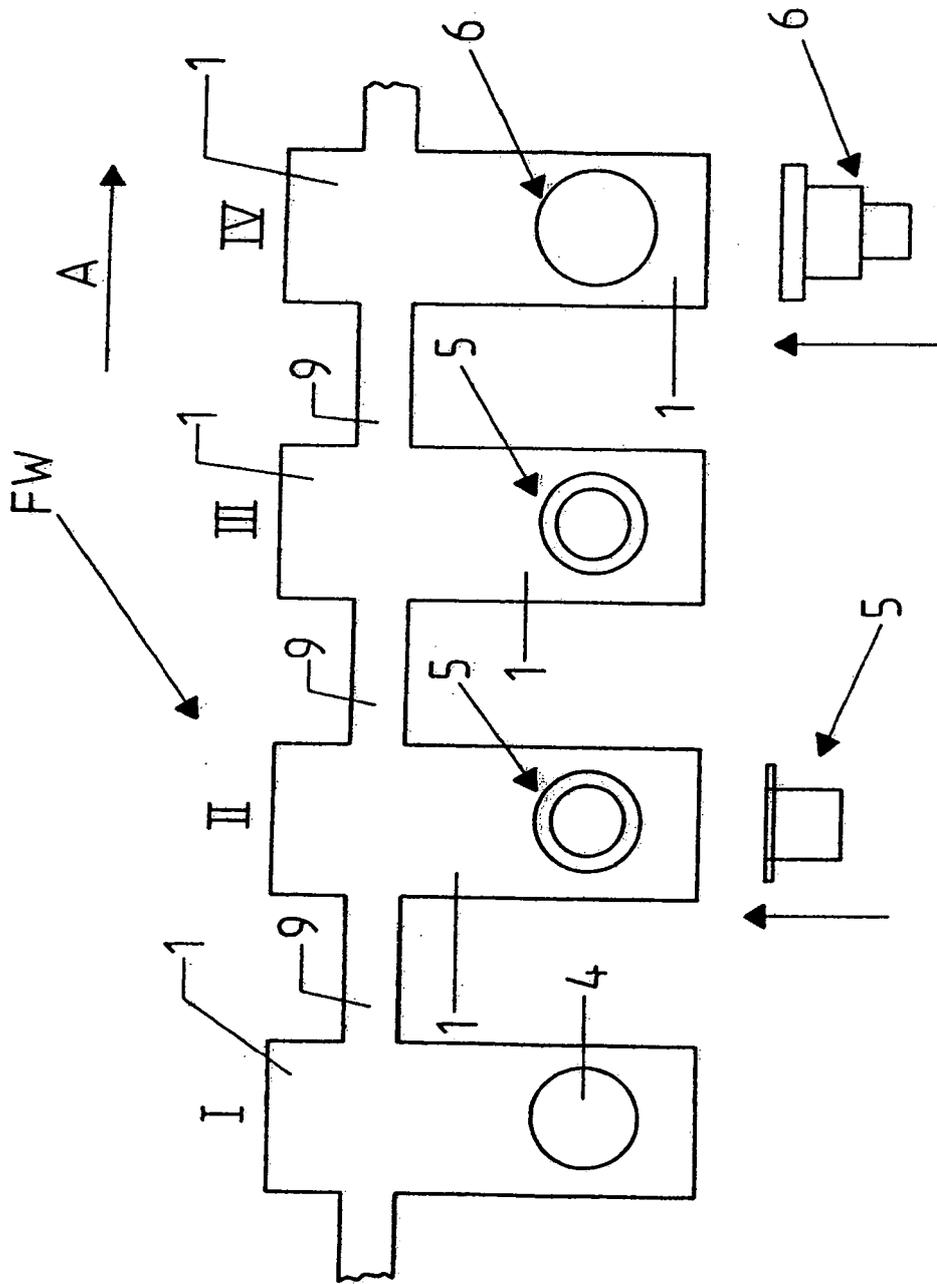


**FIG. 2**

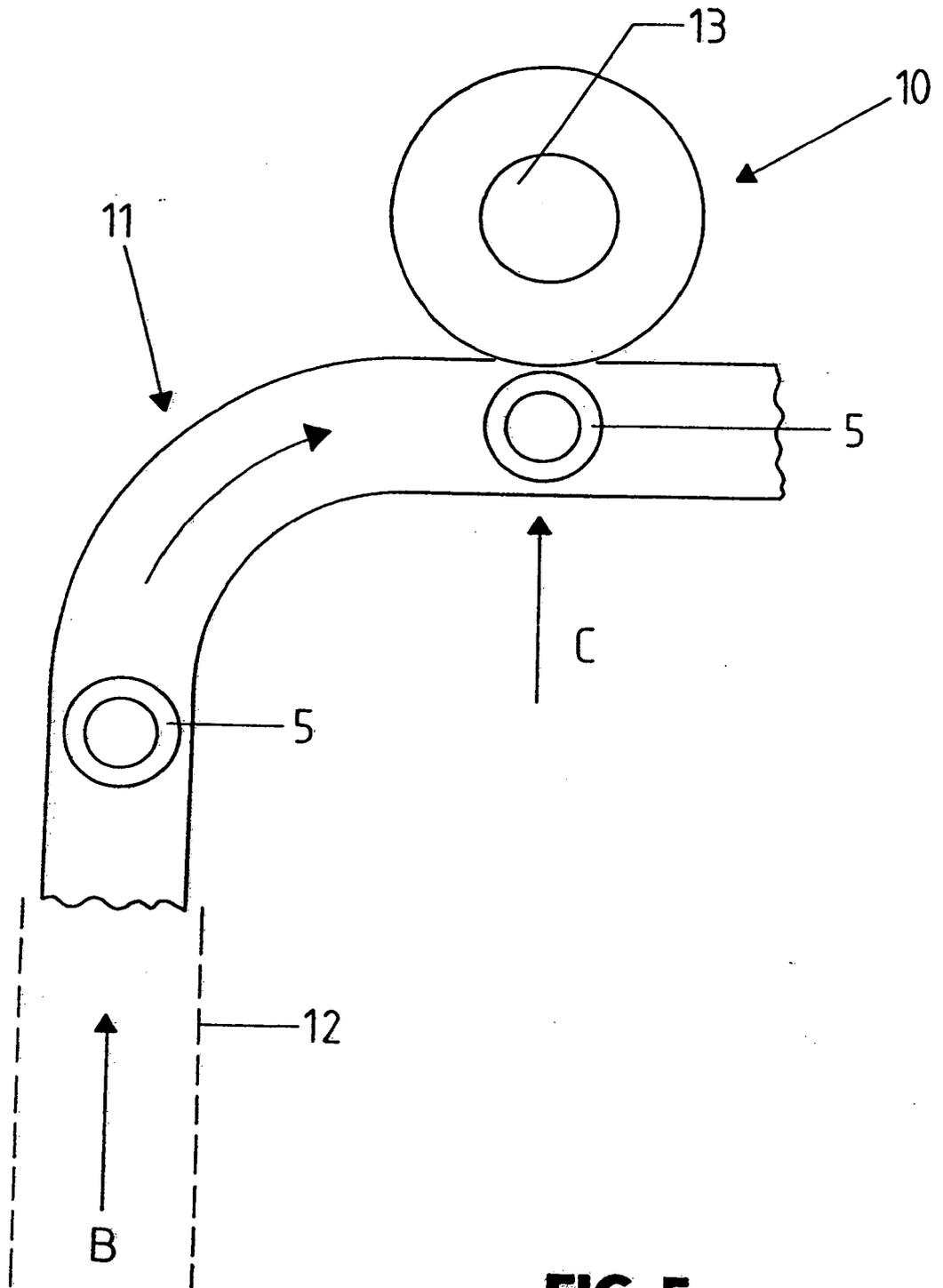


**FIG. 3**

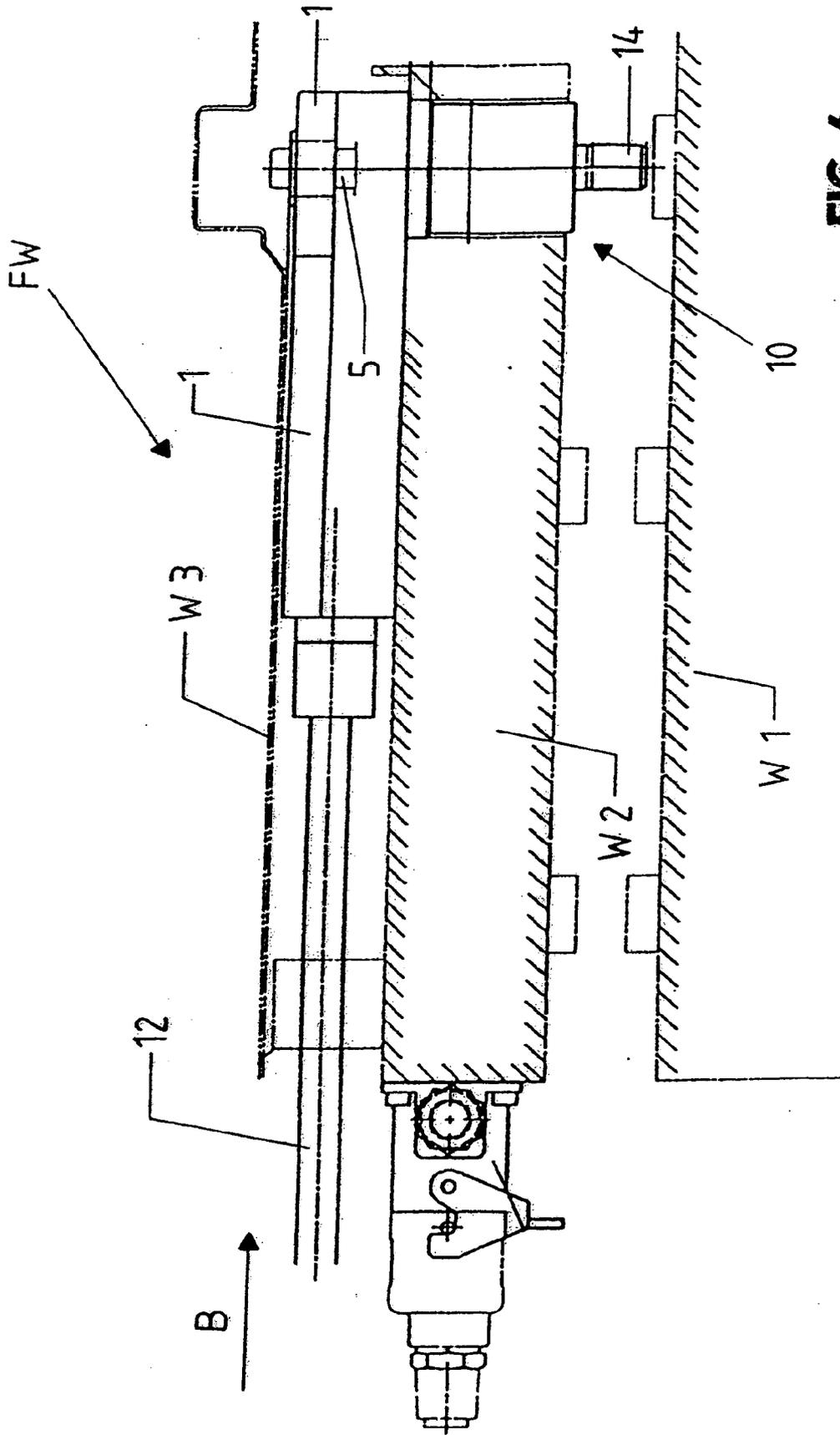




**FIG. 4**

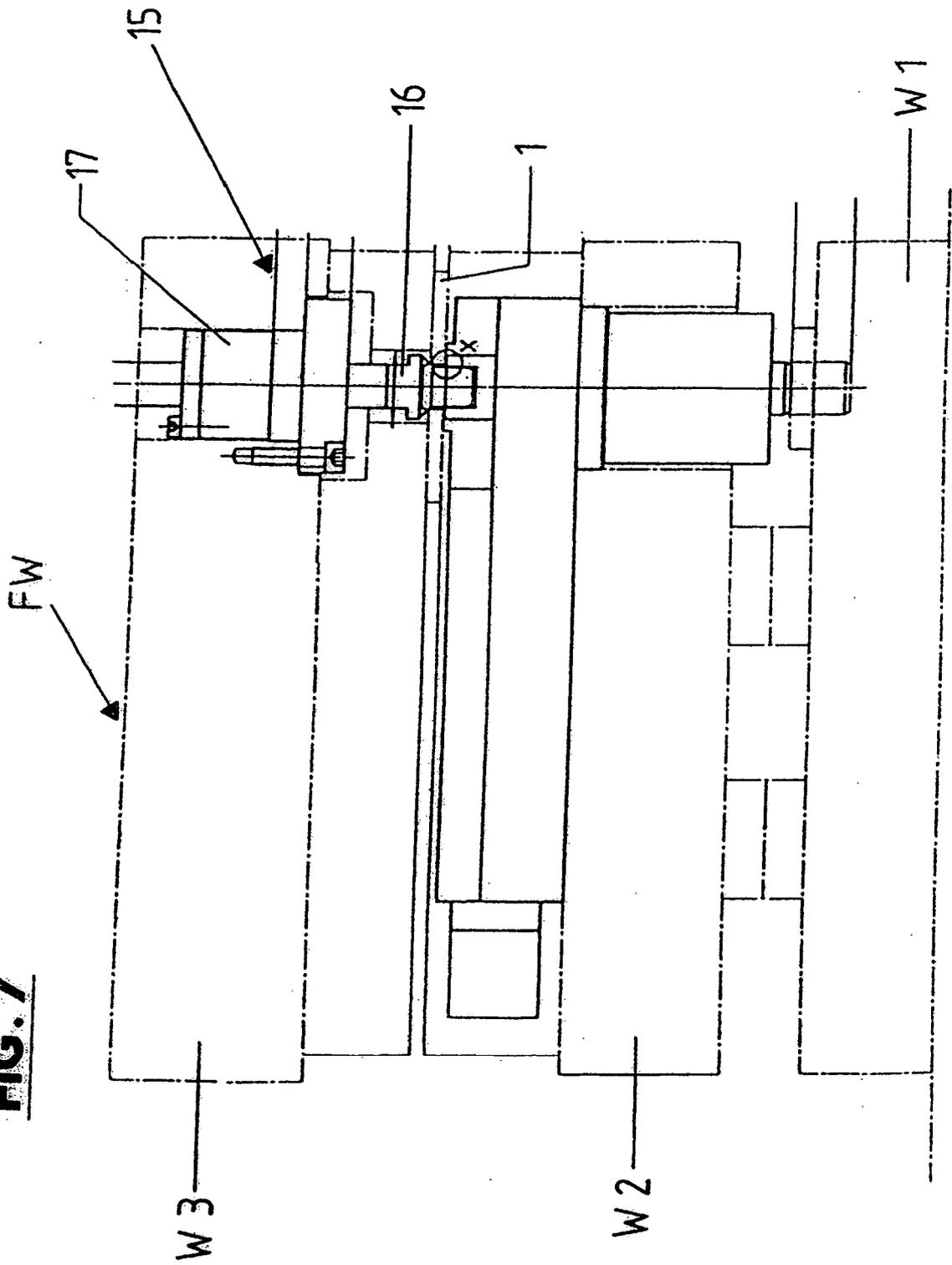


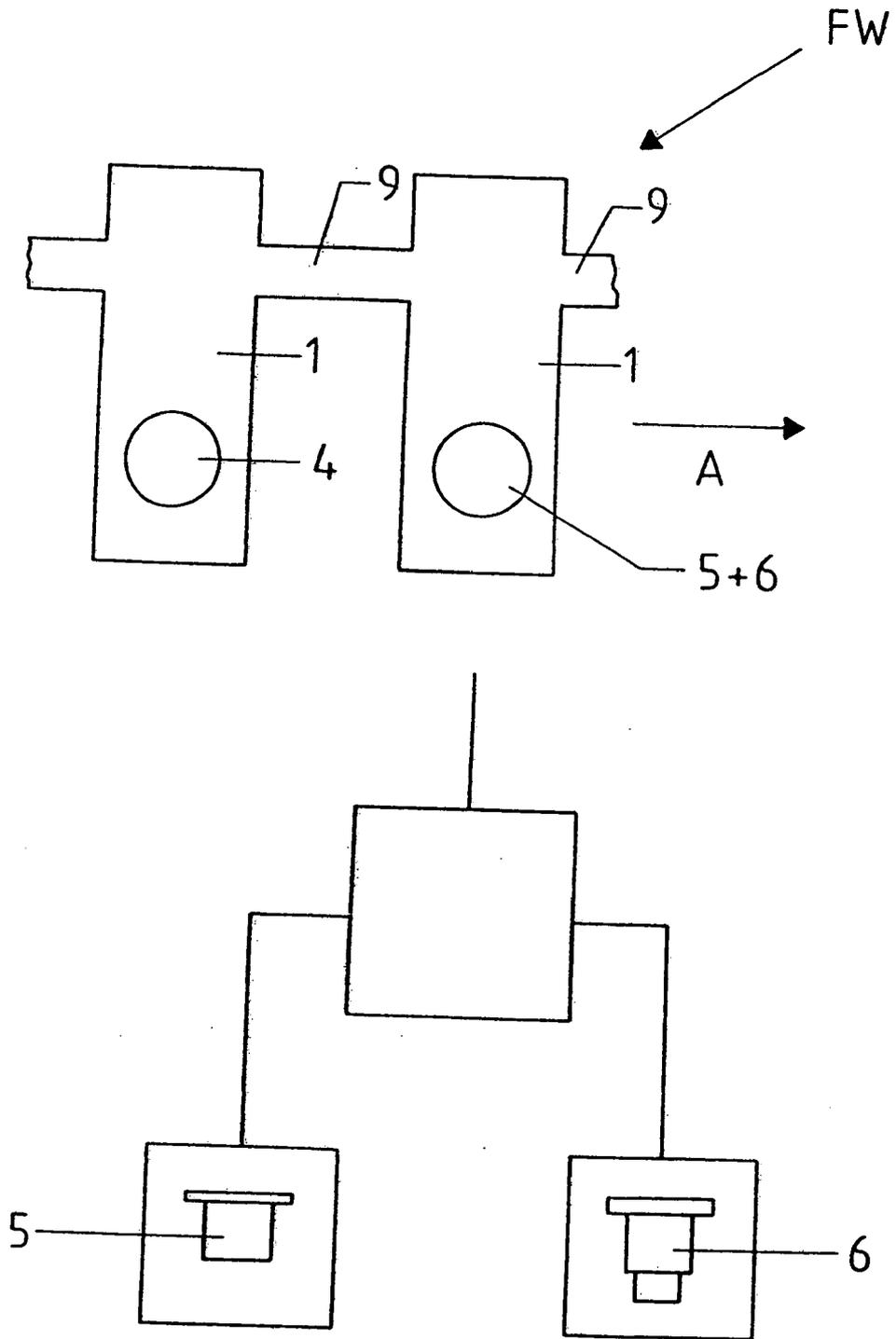
**FIG. 5**



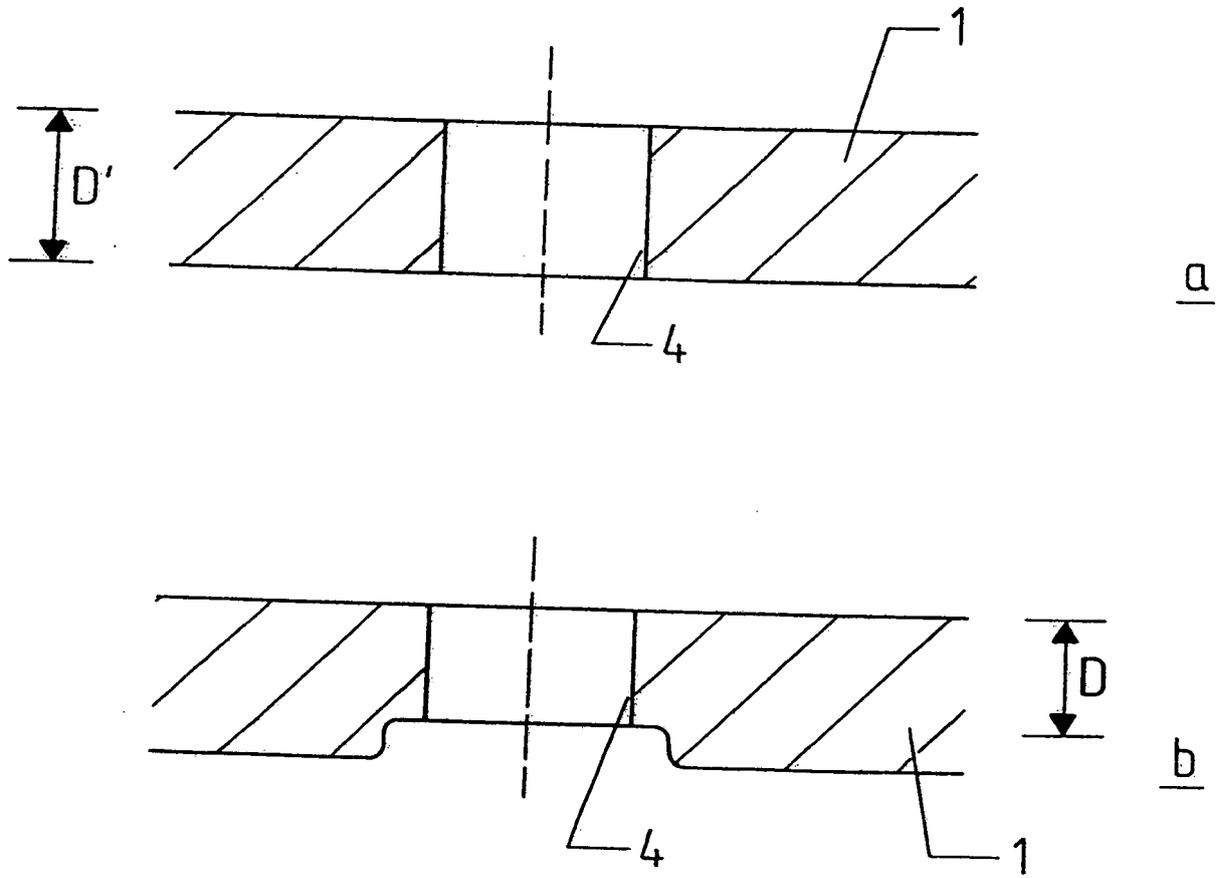
**FIG. 6**

**FIG. 7**



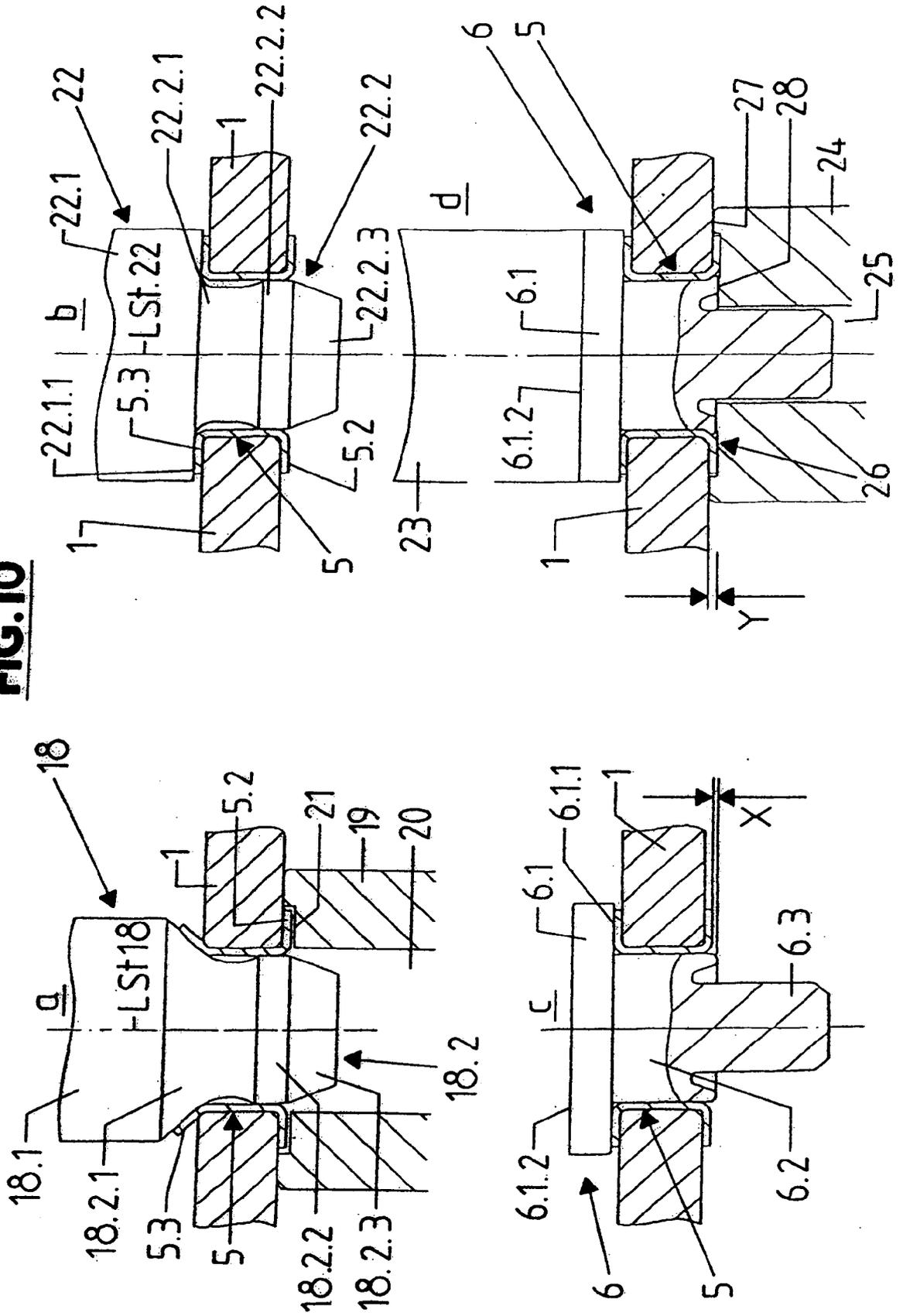


**FIG. 8**

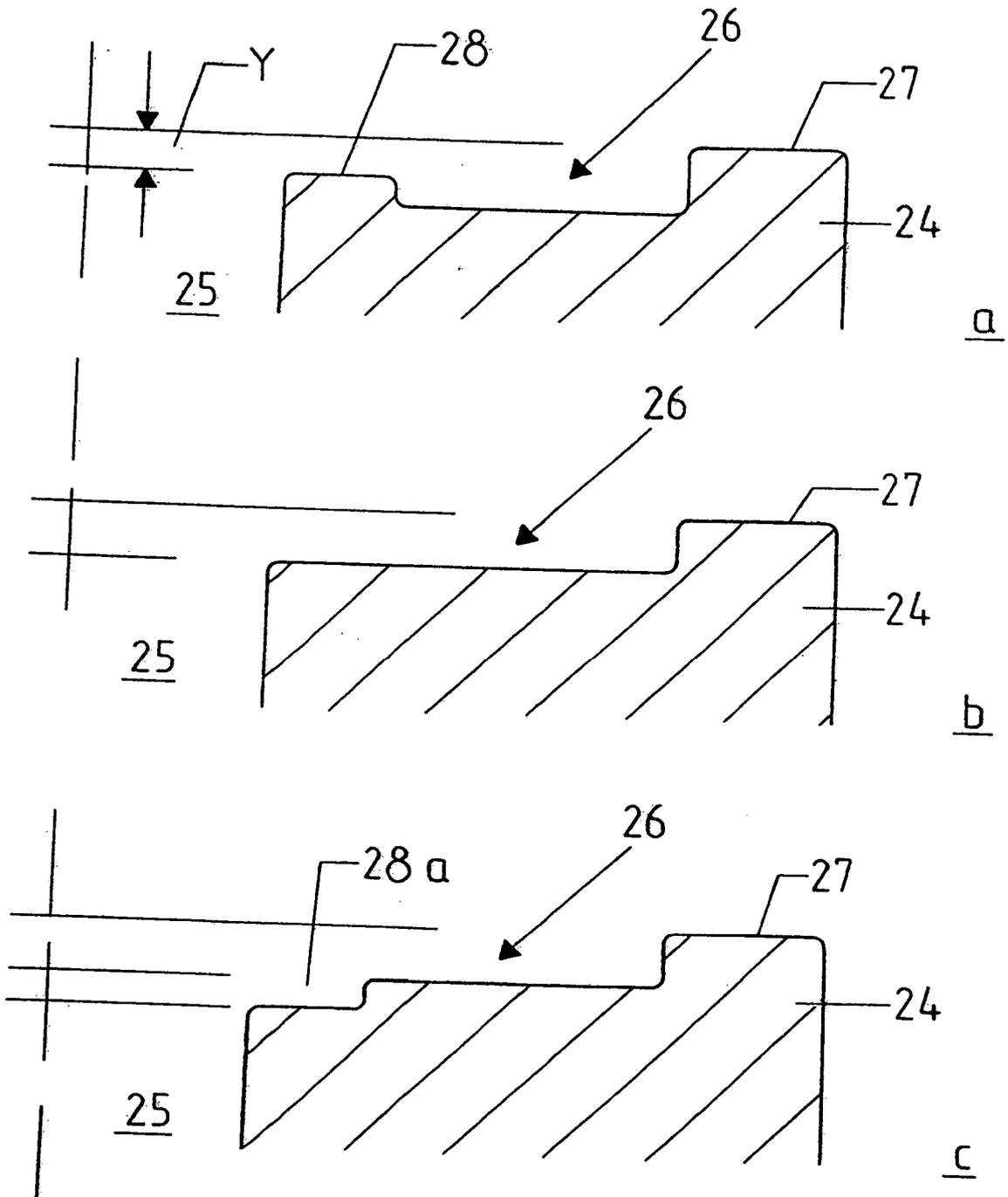


**FIG. 9**

**FIG.10**



**FIG. 11**



**FIG.12**

