

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 613**

51 Int. Cl.:

B21K 1/46 (2006.01)

B21K 1/56 (2006.01)

B21J 9/06 (2006.01)

B21K 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09010317 .7**

96 Fecha de presentación: **11.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2156909**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE MEDIOS DE FIJACIÓN O CONEXIÓN CON CONTORNOS EXTERIORES RADIALES, PARTICULARMENTE TORNILLOS Y PERNOS ROSCADOS.**

30 Prioridad:
19.08.2008 DE 102008038185

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.03.2012

73 Titular/es:
**SIEBER FORMING SOLUTIONS GMBH
TIEDENKAMP 1
24558 HENSTEDT-ULZBURG, DE**

72 Inventor/es:
Gensert, Hilmar

74 Agente/Representante:
Tomas Gil, Tesifonte Enrique

ES 2 376 613 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

Procedimiento para la fabricación de medios de fijación o conexión con contornos exteriores radiales, particularmente tornillos y pernos roscados

5

[0001] La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de medios de fijación o conexión con contornos exteriores radiales, particularmente tornillos o pernos roscados, de material macizo metálico.

10

[0002] Los tornillos o pernos roscados de material macizo metálico con diámetros de hasta el M36 se fabrican como artículos en masa de una manera substancialmente conocida según el procedimiento de extrusión en frío en prensas multietapa.

15

[0003] Como material de partida se utiliza "alambre" bobinado sobre bobinas, y tras el correspondiente pretratamiento (desenrollado, alineación) se fabrica en prensas multietapa, por procedimientos de transformación (compresión, reducción, debarbado) el tornillo en bruto.

20

[0004] En una denominada prensa multietapa se disponen varias unidades de herramientas, comprendiendo punzón y matriz, así como herramientas auxiliares, en las cuales se realizan los procedimientos de transformación individuales etapa por etapa en orden definido. Para la fabricación de un tornillo en bruto, partiendo de material de alambre, se necesitan por ejemplo tres etapas de prensado: compresión, preformación de la cabeza del tornillo, conformación definitiva de la cabeza del tornillo. Después de la tercera etapa se obtiene el tornillo en bruto acabado. En éste se forma en un proceso separado posterior la rosca exterior sin arranque de viruta mediante laminadoras de roscas o rodillos de roscado. De esta forma la superficie de la parte de rosca se deforma plásticamente por el efecto de fuerzas radiales.

25

[0005] También se conocen prensas de extrusión en frío con máquina laminadora de rosca integrada.

30

[0006] También se conoce la fabricación de tornillos por procedimientos de compresión en caliente en prensas de forja. El material redondo usado en forma de barra se calienta total o parcialmente (en hornos de gas, de aceite o de inducción) después del tronzado, a temperatura de forja (dependiente del material, hasta 1250 °C) y se transforma parcialmente en prensas. Para el acabado de tales tornillos se utilizan a continuación en la mayoría de los casos procesos de mecanizado (torneado CNC, aterrajado), donde las roscas se fabrican en su mayoría sin arranque de virutas en máquinas de rodillos de roscado (máquinas de 2 o 3 rodillos).

35

[0007] El procedimiento de compresión en caliente sin embargo, solo es adecuado para cantidades pequeñas hasta medianas y diámetros hasta M200, así como para materiales de difícil transformación.

40

[0008] Para la fabricación de tornillos con el procedimiento de extrusión en frío y posterior enrollado de la rosca exterior mediante laminadoras de rosca son necesarios dos procedimientos de transformación separados. Durante la fabricación del tornillo en bruto en la prensa de extrusión en frío, éste es transformado plásticamente a lo largo de toda la sección transversal. El flujo de material producido en este proceso se extiende principalmente en dirección axial en el vástago y en el cabezal en dirección radial. Al enrollar la rosca mediante una laminadora de rosca se produce la deformación necesaria sólo en la superficie por arrollado repetido con aplicación de fuerza radial.

45

[0009] Del documento US 996 840 A se conoce un procedimiento para la fabricación de tornillos o pernos roscados de material macizo metálico, donde en una primera etapa de prensado se forman en una pieza en bruto prefabricada con al menos una parte en forma de vástago para un contorno exterior radial previsto, en la parte con forma de vástago, opuestas, dos escotaduras que transcurren en dirección axial. En una segunda etapa de prensado, la pieza en bruto prefabricada con las escotaduras se introduce de tal forma en un molde partido de dos piezas, cuyas mordazas de prensado están provistas con un perfilado interior que forma el contorno exterior, con las mordazas de prensado abiertas en el estado de partida, que en los puntos donde se abren las mordazas, hay escotaduras, y por el cierre de las mordazas mediante aplicación de fuerza radial se prensa al menos un contorno radial exterior en la parte en forma de vástago de la pieza en bruto acabada.

50

55

[0010] Del documento DE 197 23 634 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de tornillos de conexión para la industria de muebles. A partir de un alambre en bruto se fabrica por compresión y extrusión en una prensa multietapa con hasta seis etapas un tornillo en bruto con forma de remache. Esto se realiza en estaciones de compresión y extrusión mediante punzones apropiados, que cooperan con matrices correspondientes. El tornillo en bruto acabado se conduce a continuación a una máquina de rodillos de roscado, en la que mediante mordazas de enrollado se enrolla la rosca.

60

[0011] Según el estado de la técnica conocido, para la fabricación de tornillos enroscados se necesitan dos tipos de máquinas diferentes, prensa multietapa y máquina laminadora de rosca, con diferentes herramientas. La prensa multietapa y la máquina laminadora de rosca precisan debido a sus diferentes transmisiones de fuerza, unidades de accionamiento

separadas. Los sistemas de máquinas necesarios para la fabricación de tornillos roscados son muy costosos en su obtención y mantenimiento.

5 [0012] La invención tiene como tarea proporcionar un procedimiento para la fabricación de medios de fijación o de conexión con contornos exteriores radiales, particularmente tornillos o pernos roscados, que permita una fabricación más económica, particularmente en una prensa multietapa.

10 [0013] Según la invención la tarea se resuelve con las características indicadas en la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas del modo de procedimiento son objeto de las reivindicaciones 2 hasta 6.

15 [0014] A partir de una pieza en bruto de material macizo metálico, como p.ej. un trozo de alambre tronzado, se fabrica una pieza en bruto prefabricada con una parte en forma de vástago, sobre la que debe formarse un contorno exterior radial determinado, preferiblemente una rosca, mediante uno o varios procesos de prensado. El número de las etapas de extrusión es dependiente tanto de la pieza en bruto como también de la geometría del producto acabado. En una de las etapas de
20 prensado precedentes (procedimientos de extrusión) se forman en la parte con forma de vástago varias escotaduras que transcurren en dirección axial a una distancia radial establecida. En otra etapa, la pieza en bruto acabada se introduce de tal forma en un molde partido con las mordazas abiertas en el estado de partida, que al menos en los puntos, donde están abiertas las mordazas, hay escotaduras que se extienden en dirección axial. Las mordazas individuales del molde partido poseen en su lado interior un correspondiente perfil interior como negativo para la formación del contorno exterior radial. Con el cierre de las mordazas mediante aplicación de fuerza radial se prensa sobre la sección en forma de vástago de la
25 pieza en bruto acabada el contorno exterior radial deseado. A través de las escotaduras formadas en la parte en forma de vástago de la pieza en bruto, se evita que durante el proceso de prensado entre material entre las mordazas de prensado del molde partido. En el área de las escotaduras extendidas en dirección axial no se produce durante el proceso de prensado ningún contorno exterior radial.

[0015] Las escotaduras pueden estar conformadas de forma arqueada o también de forma semicircular. Su tamaño es dependiente del tamaño del contorno exterior a formar o de la rosca. La profundidad debería ser ligeramente mayor que la mitad de la diferencia entre el diámetro exterior y el diámetro del núcleo del contorno exterior a formar o de la rosca.

30 [0016] La anchura de las escotaduras debería ser al menos tan grande, como el orificio de abertura entre las mordazas en el estado en el que las mordazas entran en contacto con la pieza en bruto. Para formar las escotaduras se disponen en el lado interior de la matriz del vástago en su geometría, partes correspondientes conformadas como nervios.

35 [0017] Por el prensado de los contornos exteriores y el flujo de material en dirección radial condicionado por ello se logra además una solidificación de la superficie de la parte en forma de vástago. Los perfiles producidos de esta manera se caracterizan por una resistencia mecánica más alta. Las etapas del procedimiento para la fabricación de los medios de fijación o de conexión con contornos exteriores radiales se llevan a cabo preferiblemente en una prensa multietapa.

40 [0018] Mediante el modo de procedimiento propuesto se pueden producir medios de fijación o de conexión con contorno exterior radial de manera especialmente económica. El ámbito de aplicación preferido es la fabricación de tornillos de todo tipo así como pernos roscados. Las roscas pueden estar conformadas de forma diferente en su geometría. Con el concepto contornos exteriores radiales, además del roscado también han de entenderse otros perfilados, como p.ej. ranuras individuales o muescas, que sirven p.ej. como dispositivos de bloqueo para los medios de fijación o de conexión. Éstos pueden estar dispuestos por todo el perímetro de la parte con forma de vástago o también sólo en determinados puntos.
45 Como medios de fijación o de conexión se tienen en consideración aquellos que se pueden enroscar o clavar. A éstos se suman por ejemplo también clavos roscados, clavos acanalados, clavos de anclaje o ganchos.

50 [0019] Según otra forma de realización el número de escotaduras que transcurren en dirección axial formadas en la parte en forma de vástago depende preferiblemente del número de mordazas del molde partido. En determinados casos de aplicación puede ser también oportuno formar más escotaduras que mordazas presentes.

55 [0020] Pueden formarse por ejemplo, en la parte en forma de vástago seis escotaduras que transcurren en dirección axial, con lo que la pieza en bruto se divide radialmente en seis segmentos. En este caso se prevé un molde partido con tres mordazas para el prensado posterior del contorno radial exterior. Los contornos radiales exteriores se encuentran entonces sobre los segmentos individuales.

[0021] En dependencia de la forma del medio de fijación o de conexión a fabricar, la parte con forma de vástago puede estar conformada de forma cónica o cilíndrica. La conformación cónica del vástago se realiza durante una de las etapas de compresión o prensado precedentes en la prensa multietapa.

60 [0022] Durante el prensado del contorno radial exterior en la pieza en bruto, debería impedirse a ésta una expansión en

dirección longitudinal. A tal objeto están previstos en el molde partido correspondientes medios de fijación.

[0023] El componente de fuerza radial necesario para el movimiento de las mordazas del molde partido se puede producir mediante la fuerza de presión del deslizador dispuesto en la prensa multietapa. Esto es una ventaja adicional, puesto que se puede renunciar a un accionamiento separado para el movimiento de apertura y cierre del molde partido. La fuerza de presión axial del deslizador de prensado puede transformarse en un componente de fuerza radial mediante uno o varios elementos con forma de cuña o de cono que se engranan en las mordazas del molde partido. A tal objeto se desplazan de forma sincronizada bien las mordazas o bien los elementos en forma de cuña o de cono. Para abrir el molde partido se realiza el movimiento en dirección opuesta.

[0024] Para determinados casos de aplicación puede ser oportuno calentar la pieza en bruto antes del prensado del contorno exterior, bien a un calor medio, hasta temperaturas de aprox. 700 °C, o caliente, hasta temperaturas de aprox. 1200 °C. El calentamiento puede llevarse a cabo directamente en un molde partido calentable o en un dispositivo calentador separado, preconectado.

[0025] La invención se explica a continuación con un ejemplo de realización para la fabricación de un tornillo de hexágono interior. En el dibujo correspondiente muestran:

- la fig. 1 las etapas individuales del procedimiento para la fabricación según la invención de un tornillo de hexágono interior en sucesión cronológica, en representación simplificada,
- la fig. 2 una sección según la línea B-B de la herramienta de extrusión (sin pieza en bruto) de la etapa de procedimiento III en la fig. 1 y
- la fig. 3 una sección según la línea A-A de la herramienta de estampado de rosca de la etapa de procedimiento IV en la fig. 1, con el molde partido abierto
- la fig. 4 una sección según la línea A-A de la herramienta de estampado de rosca de la etapa de procedimiento IV en la fig. 1, con el molde partido cerrado.

[0026] Las fases del procedimiento I a IV representadas de forma simplificada en la fig. 1 para la fabricación según la invención de un tornillo de hexágono interior se llevan a cabo en una prensa multietapa, que está conformada como prensa de tres etapas. La prensa multietapa no representada con más detalle, posee en forma de construcción conocida per se un bastidor de máquina con deslizador móvil 5, así como una unidad de soporte de herramienta estacionaria 6. Se disponen además una herramienta de cizallamiento 1 (etapa de procedimiento I) así como dos herramientas de extrusión 2, 3 (etapas de procedimiento II y III) y una herramienta de prensado de rosca 4 (etapa de procedimiento IV). Las dos herramientas de extrusión 2 y 3 están compuestas respectivamente por una matriz de cabezal 2a, 3a, y una matriz de vástago 2b, 3b. Las matrices de cabezal 2a y 3a están dispuestas en el deslizador móvil 5 y las matrices de vástago 2b y 3b opuestas en la unidad de soporte de herramienta estacionaria 6, donde también es posible una disposición al contrario.

[0027] El alambre 7 suministrado como material de partida se tronza en la etapa de procedimiento I mediante la cuchilla de corte 1 a una longitud prefijada, y el segmento de alambre 8 tronzado se coloca mediante un dispositivo de tenaza o de transporte, no mostrado en detalle, en la cavidad del molde de la matriz de vástago 2b de la primera herramienta de extrusión 2. La cavidad del molde de la matriz de vástago 2b está limitada en su profundidad por un primer expulsor 9 encajado en la matriz de vástago 2b. En la matriz de cabezal 2a también está dispuesto un segundo expulsor 10 en el lado opuesto al primer expulsor 9, a través del cual se limita la cavidad del molde de la matriz de cabezal 2a. A través del movimiento del deslizador 5 en dirección a la unidad de soporte de herramienta estacionaria 6, el segmento de alambre introducido se precomprime en la etapa de procedimiento II por un procedimiento de extrusión en frío, con conformación de una forma similar a una cabeza de tornillo en la parte superior del segmento de alambre 8a. Tras la terminación de la etapa de procedimiento II y el movimiento del deslizador 5 a su posición de partida, el tornillo en bruto preformado 8a es movido por los expulsores 9 y 10 a un dispositivo de tenaza o de transporte. El accionamiento de los expulsores 9 y 10 se realiza mediante una unidad de accionamiento separada, independiente del movimiento del deslizador 5. El tornillo en bruto 8a se introduce a continuación mediante el dispositivo de tenaza o de transporte en la cavidad del molde de la matriz de vástago 3b de la segunda herramienta de extrusión 3. La cavidad del molde de la matriz de vástago 3b y la matriz de cabezal 3a están limitadas de forma análoga a como los están en la primera herramienta de extrusión 2 por los expulsores 11 y 12. En el lado interno de la matriz de vástago 3b se disponen tres secciones 24 en forma de nervio que se extienden en dirección axial (fig. 2), que están destinadas para conformar las escotaduras 13 que transcurren en dirección axial en la parte en forma de vástago del tornillo en bruto 8^a, durante el proceso de extrusión en la etapa de procedimiento III. Las secciones 24 en forma de nervio se disponen a una distancia radial definida unas respecto de las otras, ya que las escotaduras 13 deben situarse al menos en los puntos, donde las mordazas de la herramienta de prensado de rosca 4 posterior, están abiertas o se cierran. Por el movimiento del deslizador 5 en dirección a la unidad de soporte de herramienta estacionaria 6, el tornillo en bruto 8a preformado es transformado por otro procedimiento de extrusión en frío en la etapa de procedimiento III, donde la cabeza del tornillo y el vástago adquieren su forma definitiva. Mediante el expulsor superior 11, que sirve simultáneamente como punzón, se forma el hueco de hexágono interno en el cabezal del tornillo en bruto 8a. El tornillo en

bruto 8b adquirido tras la terminación de la etapa de procedimiento III tiene un vástago con tres escotaduras 13 idénticas que se extienden en dirección axial, que se disponen radialmente a una distancia de 120° la una de la otra. Tras la terminación de la etapa de procedimiento III, el deslizador 5 se mueve nuevamente a su posición de partida.

5 [0028] Después de la herramienta de extrusión 3 se dispone en la unidad de soporte de herramienta 6 una herramienta de
prensado de rosca 4. En el ejemplo mostrado, ésta consiste en un anillo exterior 14, movable en dirección axial en el que se
alojan radialmente de forma movable tres mordazas 15, 16, 17. Las mordazas 15, 16, 17 poseen en su lado interior un
perfilado conformado como rosca 18 como negativo. El anillo exterior 14 se dispone sobre una superficie externa 19 con
10 forma de cono de las mordazas 15, 16, 17, que se estrecha en dirección del movimiento de apertura del deslizador 5. El
anillo exterior 14 posee una superficie interior con forma cónica 20 que se corresponde con ésta. En el estado abierto del
molde partido 4, el anillo exterior 14 sobresale sobre las partes frontales de las mordazas dirigidas hacia el deslizador 5. En
el lado opuesto al anillo deslizante 14 se dispone en el deslizador 5 un haz anular 21 sobresaliente, que durante el
movimiento de ajuste del deslizador 5 se engrana en la superficie frontal adyacente del anillo 14. Durante el movimiento de
ajuste del deslizador 5, el anillo externo se mueve en dirección axial, por lo que las mordazas de prensado 15, 16, 17 se
15 desplazan para el estampado de la rosca en dirección radial.

[0029] Para la realización de la etapa de procedimiento IV se extrae el tornillo en bruto 8b acabado mediante los expulsores
10, 11 de la herramienta de extrusión 3, y se introduce mediante un dispositivo de tenaza o de transporte en el molde partido
4 abierto. En este caso se coloca el tornillo en bruto 8b de tal forma, que las tres escotaduras 13 formadas en el vástago se
20 encuentran exactamente en el punto donde se abren las mordazas de prensado 15, 16, 17 (orificio de apertura 25), como se
muestra en la figura 3. En el deslizador 5 se dispone otro expulsor móvil 22, que se ajusta en un extremo en la escotadura
en hexágono interno de la cabeza del tornillo. Opuesto a éste, se dispone en la unidad de soporte de herramienta 6 también
otro expulsor móvil 23, que está en contacto con la parte frontal del vástago del tornillo en bruto 8b.

25 [0030] Para el prensado de la rosca en el vástago del tornillo en bruto 8b se ajusta el deslizador 5, con ello se desplaza el
anillo exterior 14 y a través del movimiento radial provocado por las mordazas de prensado 15, 16, 17, se forma la rosca
(26), con lo que en el área de las escotaduras 13 extendidas en dirección axial, no se produce ningún contorno exterior
radial durante el proceso de prensado. Los dos expulsores 22, 23 mantienen durante el proceso de prensado de rosca su
posición de partida e impiden con ello por consiguiente una expansión del tornillo en bruto 8b en dirección longitudinal
30 durante el prensado. A continuación, se mueve nuevamente el deslizador 5 a su posición inicial, se abre la herramienta de
prensado de rosca 4 y se expulsa el tornillo acabado.

[0031] La herramienta de prensado de rosca también se puede conformar de otra manera en sus detalles constructivos. Es
35 ventajoso sin embargo, que el movimiento de apertura y cierre de las mordazas de prensado se realice a través del
movimiento del deslizador.

[0032] Las etapas de procedimiento individuales I hasta IV ocurren en la práctica de forma sincronizada. Las herramientas
de prensado individuales se disponen p. ej. alineadas en una línea. El número de etapas de extrusión situadas por delante
de la etapa final del proceso de prensado de rosca es dependiente de la forma y geometría del correspondiente medio de
40 fijación o conexión a ser fabricado. En dependencia del material de partida empleado (alambre de metal) puede ser
necesario también, calentar el tornillo en bruto antes del prensado de la rosca. La herramienta de prensado de rosca se
puede equipar con un sistema de calentamiento adicional.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de medios de fijación o de conexión con contornos exteriores radiales, particularmente tornillos o pernos roscados de material macizo metálico, **caracterizado por el hecho de que** en una primera etapa de prensado se forman en una pieza en bruto prefabricada, con al menos una sección en forma de vástago para un contorno exterior radial previsto, en la sección en forma de vástago varias escotaduras (13) que transcurren en dirección axial a una distancia radial establecida, y en una segunda etapa de prensado la pieza en bruto prefabricada con las escotaduras (13) se coloca de tal forma en un molde partido de varias piezas (4), cuyas mordazas de prensado (15, 16, 17) están provistas con un perfilado interno que conforma el contorno exterior, con las mordazas de prensado (15, 16, 17) abiertas en el estado de partida, que en los puntos, donde las mordazas de prensado están abiertas, hay escotaduras (13), y por el cierre de las mordazas mediante aplicación de fuerza radial sobre la sección en forma de vástago de la pieza en bruto acabada se prensa al menos un contorno exterior radial, donde en el área de las escotaduras (13) que se extienden en dirección axial, no se forma ningún contorno exterior radial durante el proceso de prensado y a través de las escotaduras (13) que transcurren en dirección axial, se evita que durante el proceso de prensado entre material entre las mordazas del molde partido (4).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el número de las escotaduras (13) que se extienden en dirección axial depende del número de las mordazas del molde partido (4) o es mayor que el número de las mordazas del molde partido (4).
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** se impide una expansión en dirección longitudinal de la pieza en bruto acabada durante el prensado del contorno exterior radial.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado por el hecho de que** la primera y la segunda etapa de prensado se llevan a cabo en una prensa multietapa con un deslizador deslizable (5) y una unidad de soporte de herramienta estacionaria (6), donde para la prefabricación de la pieza en bruto se utiliza como material de partida alambre de metal (7) que se tronza y el segmento de alambre tronzado se transforma en la pieza en bruto en una o varias etapas de extrusión o de compresión.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado por el hecho de que** el componente de fuerza radial necesario para el movimiento de las mordazas del molde partido (4) se produce a través del desplazamiento del deslizador (5) producido en la prensa multietapa.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizado por el hecho de que** en la superficie exterior de las mordazas del molde partido se engrana al menos un elemento deslizable de forma axial con forma de cuña o de cono, a través del cual mediante el deslizador móvil de la prensa multietapa se produce el movimiento de apertura y cierre del molde partido.
- 35

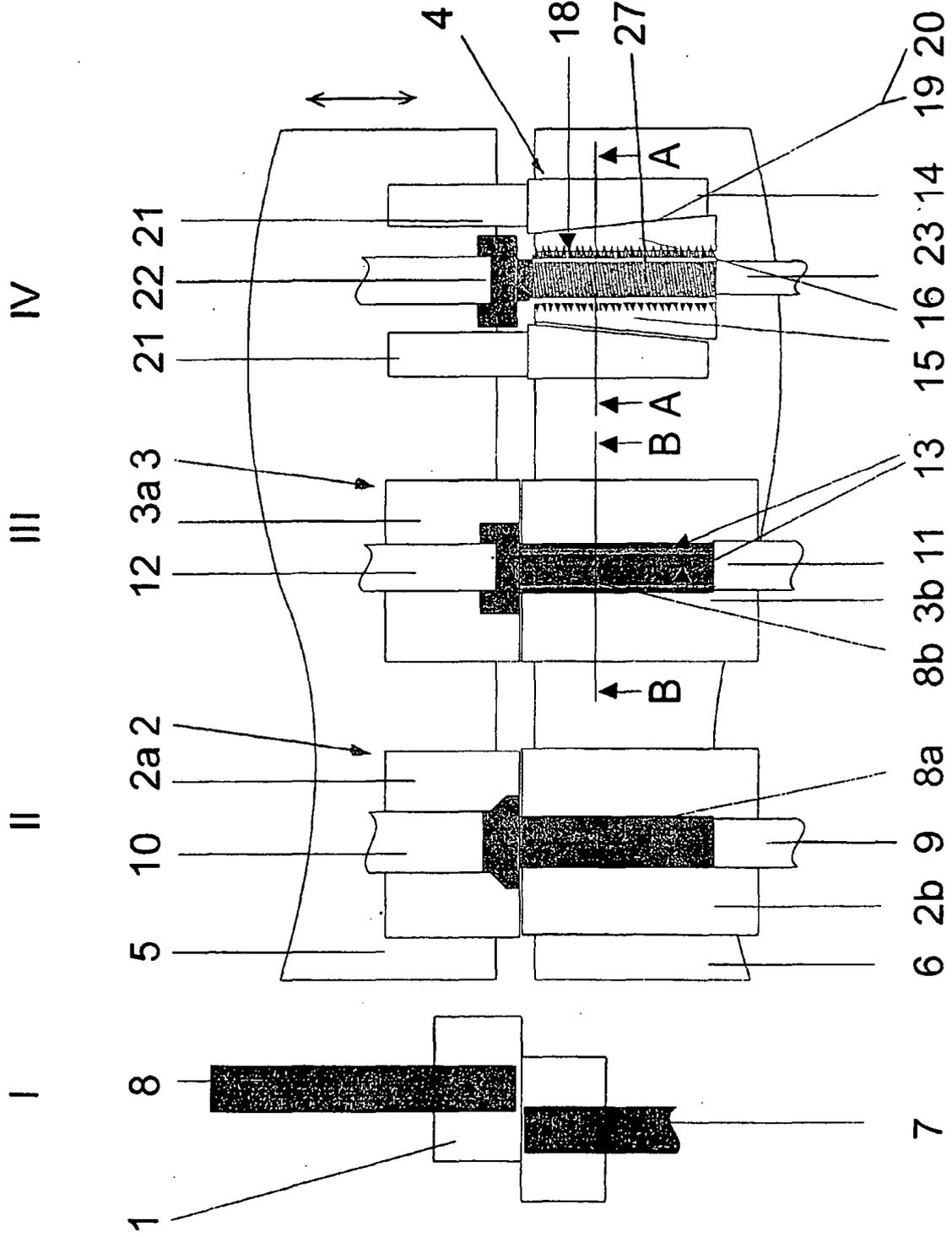


Fig. 1

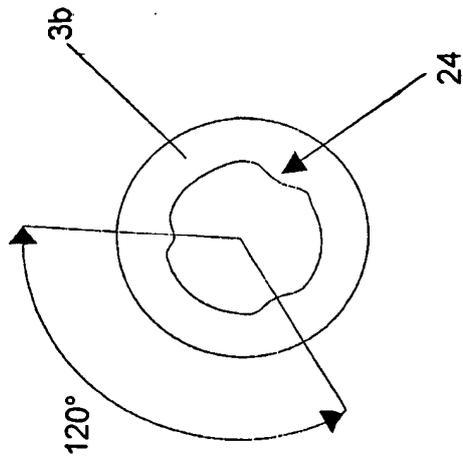


Fig. 2

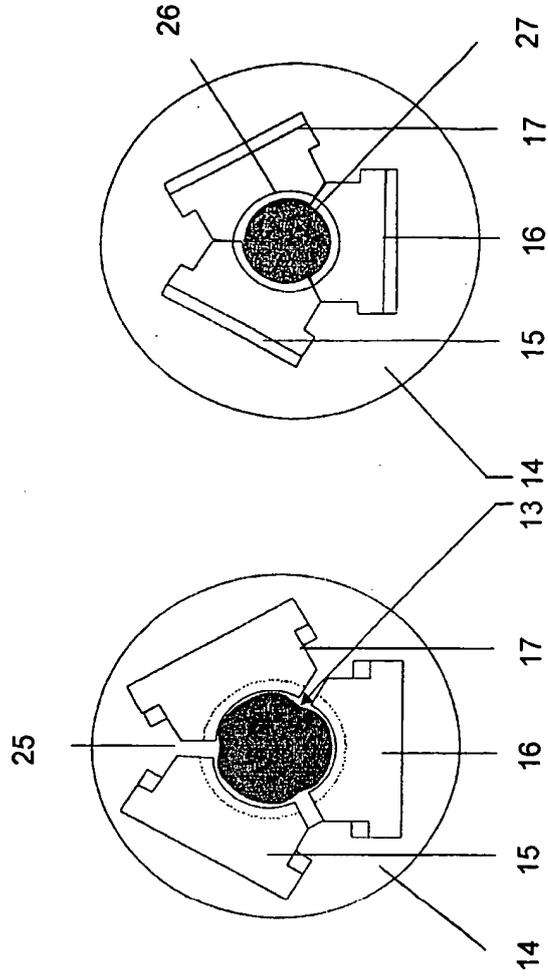


Fig. 3

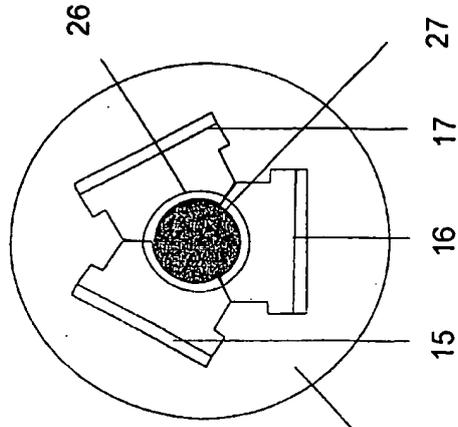


Fig. 4