



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 656**

51 Int. Cl.:

B21D 7/024 (2006.01)

B21D 7/02 (2006.01)

B21D 11/12 (2006.01)

B21D 9/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06808210 .6**

96 Fecha de presentación : **28.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1948371**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Máquina para combar, conformar, plegar o curvar barras, hilos o perfiles y procedimiento al efecto.**

30 Prioridad: **28.10.2005 FR 05 11016**

73 Titular/es: **Numalliance
SAS, Parc d'Activités
88470 Saint Michel sur Meurthe, FR**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.06.2009

72 Inventor/es: **Etienne, Joël**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.06.2009

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 321 656 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).

ES 2 321 656 T3

DESCRIPCIÓN

Máquina para combar, conformar, plegar o curvar barras, hilos o perfiles y procedimiento al efecto.

5 La invención se refiere a una máquina para combar, conformar, plegar o curvar barras, hilos o perfiles según el preámbulo de la reivindicación 1 (véase por ejemplo FR-A-2 841 162). Sillas, tendedores, lámparas, expositores y numerosos objetos están realizados con barras, tubos o perfiles acodados, plegados varias veces en las tres dimensiones, en formas complejas. Tales formas se consiguen mediante máquinas de combadura, que deforman los elementos sin romperlos facilitando un aplastamiento mínimo.

10 Estas máquinas de plegado son cada vez más sofisticadas con el fin de realizar piezas cada vez más complicadas de modo reproducible, automatizado y con un ritmo de producción elevado.

15 Con frecuencia es necesario realizar en un tubo, barra o perfil dos combaduras, incluso más, en planos diferentes, lo que se consigue retirando el tubo después de cada etapa y reposicionándolo después de un giro axial.

20 Tradicionalmente las máquinas de plegado poseen diferentes cabezales de plegado que permiten deformar los elementos en tres dimensiones en dos o más etapas, según las necesidades. A efectos de lograr una automatización completa de tales máquinas, es indispensable recolocar el elemento a deformar en la máquina después de cada com-bado. Esta operación se lleva a cabo mediante cabezales de orientación ubicados entre los elementos de plegado o mediante cabezales de plegado que permiten deformaciones múltiples, tales como se describen en el documento EP 1 272 293 del solicitante.

25 En muchos casos es preferible llevar a cabo las deformaciones de tubos, hilos, perfiles o barras en múltiples planos y, de modo óptimo, sin necesidad de ser recolocados por un dispositivo de orientación, que implica una pérdida de tiempo y posibles problemas de posicionamiento en la máquina; clásicamente las máquinas de plegado de la técnica anterior son de dos tipos, máquinas de guiado y máquinas de enrollamiento.

Estos dos tipos de máquinas, que serán descritas más adelante en la descripción, presentan defectos comunes:

- 30
- la mordaza de plegado de la máquina con frecuencia marca el tubo,
 - es difícil realizar múltiples plegados en el caso de distancias entre plegados muy cortas, incluso nulas,
 - 35 - la imposibilidad de realizar piezas en las que las partes curvadas interfieren en la máquina o en las herra-mientas como resultados de un único sentido de plegado,
 - la dificultad de realizar plegados en tubos que comprenden accesorios fijos en su perímetro.

40 Por tanto, la invención tiene por objeto resolver estas importantes dificultades proponiendo una máquina de plegado que dispone de un nuevo tipo de cabezal de plegado.

45 La presente invención se refiere a una máquina de plegado para combar, conformar, plegar o curvar un tubo, una barra, un hilo o un perfil que comprende una forma de plegado que dispone de un sistema de sujeción, de un dispositivo de orientación del tubo y de una mordaza de plegado donde:

- la mordaza de plegado tiene forma de prisma y se fabrica según el diámetro del tubo en al menos una de sus caras y
- 50 - la cinemática de desplazamiento de dicha mordaza de plegado en una zona periférica de la matriz de plegado está garantizada gracias a cualquier combinación de al menos dos movimientos, rectilíneo o de rotación, caracterizado porque:
- 55 - la mordaza de plegado se puede orientar por rotación alrededor de un eje central perpendicular al plano de plegado y porque
- la mordaza de plegado es móvil en el sentido vertical para permitir el posicionamiento a derecha o izquierda del tubo a curvar, así como la superposición de varias formas o diámetros.

60 La mordaza de plegado puede ser desplazada en una zona de la periferia de matriz de plegado de forma que puede ser aplicada sobre el tubo a curvar según múltiples configuraciones.

65 La reivindicación 11 se refiere a un procedimiento de plegado de un tubo empleando una máquina según la invención. Las ventajas de la máquina de plegado según la invención son múltiples:

- es posible curvar un tubo en los dos sentidos en el seno de una misma pieza,

ES 2 321 656 T3

- se puede fabricar una misma pieza para un plegado de gran ángulo, de ángulo pequeño y de segmentos cortos,
- los accesorios presentes en la pieza no impiden el plegado,
- no se marca la superficie de una pieza delicada, por ejemplo de una aleación liviana, de un tubo o de un perfil,
- la calidad del plegado es excelente para todas las configuraciones posibles.

Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción a continuación y de las figuras de anexo, dadas solo a título de ejemplo.

La Figura 1 representa una máquina de plegado de guiado según la técnica anterior conocida.

La Figura 2 ilustra una máquina de plegado de enrollamiento según la técnica anterior conocida.

La Figura 3 ilustra los dos elementos esenciales de la invención, la matriz de plegado y la mordaza de plegado.

La Figura 4 muestra la zona del plano horizontal donde puede desplazarse la mordaza de plegado en el transcurso de las operaciones de plegado.

Las Figuras 5 y 6 representan los desplazamientos posibles de rotación y según el eje vertical de la mordaza de plegado.

Las Figuras 7, 8 y 9 ilustran una operación clásica de plegado en el sentido de las agujas del reloj.

Las Figuras 10 y 11 presentan una operación de plegado en el sentido anti horario.

Las Figuras 12 y 13 muestran un proceso de plegado con un gran ángulo en la máquina según la invención.

Las Figuras 14 y 15 representan el plegado de un tubo que comprende piezas anexas.

Las Figuras 16, 17 y 18 muestran el plegado con una mordaza de plegado de dos niveles que permite un segmento recto mínimo, incluso nulo, entre dos plegados.

Las Figuras 19, 20 y 21 representan el desplazamiento particular de la mordaza de plegado en el caso del plegado de un tubo delicado.

Las Figuras 22 a 27 ilustran las diferentes secuencias de plegado de un tubo delicado que comprende una pieza anexa.

La Figura 28 presenta una variante de la invención.

A los efectos de facilitar la lectura, en la descripción a continuación se encuentra el término “tubo” designando en general una pieza que puede ser una barra, un hilo, un perfil o un tubo antes del plegado.

Para simplificar las representaciones de las Figuras 19 a 27, los movimientos se presentan en un plano horizontal. Evidentemente, dichas realizaciones pueden ser reproducibles en todos los planos de trabajo.

De forma convencional, una máquina de plegado según la invención comprende una base que soporta la matriz de plegado, un dispositivo de sujeción que permite sujetar el tubo durante la operación de conformado y un dispositivo de orientación del tubo. Con el fin de facilitar la comprensión de la invención, las Figuras 3 a 28 representan de manera esquemática sólo los elementos esenciales de la máquina, a saber la matriz de plegado y mordaza de plegado.

Del estado de la técnica del plegado anterior se conocen dos formas principales, una técnica denominada “por guiado”, representada en la Figura 1, y una técnica denominada “por enrollamiento”, ilustrada en la Figura 2.

Según la técnica “por guiado”, el tubo 1 está sujeto a la matriz de plegado 2 y es arrastrado por rotación por ésta última. El tubo 1 se sujeta durante el proceso de plegado gracias a una regleta 3, que puede ser fija o deslizante.

Esta máquina presenta varios inconvenientes, principalmente debido al hecho de que, para plegados con segmentos inter-plegado pequeños, la mordaza debe ser fabricada con la matriz de plegado anterior, a que el cabezal de plegado es unidireccional y, por tanto, el plegado sólo se puede llevar a cabo en el sentido de las agujas del reloj o en sentido antihorario, a que la mordaza que debe garantizar que el tubo no se deslice durante el plegado puede dejar marcas sobre éste, en particular en caso de ser de una aleación ligera.

ES 2 321 656 T3

Según la técnica, “por enrollamiento”, representado en la Figura 2, el tubo 1 está sujeto en la parte fija y un elemento móvil que porta el cabezal 4, por ejemplo un rodillo 5, dobla el tubo sobre la forma fija 6.

5 Como para la técnica anterior, dejar segmentos pequeños entre plegados es muy difícil o no realizable y es frecuente que el tubo quede marcado por el rodillo que se desplaza en rotación durante el plegado.

10 Los dos elementos esenciales de la máquina de plegado según la invención se encuentran esquematizados en la Figura 3. La matriz de plegado 7 es doble en esta representación y la mordaza de plegado 8 tiene una forma de prisma particular. La matriz de plegado puede ser simétrica o no simétrica. Según una variante de la invención ilustrada en la Figura 28, también se contempla la utilización de una matriz de plegado simple con un dispositivo de sujeción particular.

15 Tal como se representa en la Figura 3, la matriz de plegado doble 7 permite el plegado según el sentido horario o anti-horario, según la posición de la mordaza de plegado 8. El tubo a deformar se coloca en el centro de la matriz doble y se mantiene en el interior de la misma.

20 La mordaza de plegado 8 es prismática y está fabricada según el radio del tubo en al menos una de sus caras. Ventajosamente, la mordaza se fabricará en sus dos caras laterales 9, 10 de forma que permita el plegado en los dos sentidos posibles en el plano de la matriz de plegado. La forma interna de la mordaza 8 es en su totalidad cóncava y, ventajosamente, de forma complementaria, de dimensiones adecuadas para adaptarse al semicírculo de la matriz de plegado.

25 Al configurar de este modo la mordaza de plegado 8 es posible colocarla lo más cerca posible de la matriz de plegado y, por tanto, realizar plegados sucesivos con intervalos rectos muy pequeños.

La mordaza de plegado según la invención presenta además la particularidad de poder colocarse según numerosas configuraciones:

- 30 - en el plano que pasa por las dos matrices de plegado la dinámica del desplazamiento de la mordaza 8 se sitúa en una zona periférica 11, representada con rayas en la Figura 4. Tal desplazamiento se garantiza con la combinación de al menos dos movimientos, rectilíneo y de rotación.
- la mordaza de plegado 8 también es orientable por rotación alrededor de un eje 12 que la atraviesa en su mitad y perpendicularmente al plano de las dos matrices, y con ello al plano de plegado, tal como se representa en la Figura 5.
- 35 - la mordaza de plegado 8 es móvil en el sentido vertical a lo largo del eje 12 para permitir plegados múltiples, tal como se ilustra en la Figura 6.

40 En resumen, la mordaza de plegado 8 puede desplazarse en las tres dimensiones alrededor de la matriz de plegado y puede adoptar una multitud de posiciones para realizar los plegados.

45 Las Figuras 7 a 27 ilustran casos particulares de plegados y realizaciones específicas.

Las Figuras 7 a 9 muestran un plegado en el sentido horario donde la mordaza de plegado se fija muy próxima a la matriz de plegado.

50 Las Figuras 10 y 11 muestran la colocación de la mordaza 8 para un plegado en el sentido anti-horario y la posición de dicha mordaza 8 al finalizar el curvado.

Las Figuras 12 y 13 muestran el desplazamiento de la mordaza de plegado 8 a lo largo del eje del tubo 1, el curvado alrededor de la matriz es, en consecuencia, más pronunciado.

55 Las Figuras 14 y 15 muestran un ejemplo de plegado que tiene en cuenta una pieza anexa 13 ubicada en el tubo, piezas anexas que pueden ser portadas por los tubos antes del plegado son por ejemplo bridas, válvulas, uniones, etc. En este ejemplo, la mordaza 8 mantiene su posición con respecto a la pieza anexa durante toda el plegado describiendo un arco de círculo.

60 Las Figuras 16 a 18 ilustran el plegado utilizando una mordaza de plegado 14 con dos niveles, permitiendo tener en cuenta la curvatura anterior a los efectos de respetar una distancia entre plegados mínima. También se puede prever un hueco practicado en la matriz de plegado en el caso de curvaturas encadenadas o imbricadas.

65 Según la invención, la mordaza puede desplazarse girando alrededor de su eje central 12 y a lo largo de ese mismo eje vertical. De hecho, es ventajoso colocar diferentes matrices fabricadas en los laterales de mordaza con el fin de realizar diferentes curvaturas con la misma mordaza. Ventajosamente se podrá implementar un medio que permita liberar la o las partes no utilizadas de la mordaza para realizar la curvatura siguiente.

ES 2 321 656 T3

Tal como se representa en las Figuras 16 a 18, una mordaza de plegado de dos niveles 14 podrá disponer de un nivel 15 utilizado en una primera curvatura y un segundo nivel 16, en el sentido vertical, empleado para un segundo plegado, una vez escamoteado dicho nivel 15, el tubo se reorienta y la mordaza 14 se desplaza hacia arriba.

5 Este repliegue de uno o varios niveles puede ser realizado de diferentes maneras, por ejemplo por rotación del nivel alrededor de un eje 18.

Combinando las diferentes posibilidades de desplazamiento de la mordaza de plegado con las de una mordaza con diferentes niveles, se pueden llevar a cabo numerosas curvaturas con una pieza única.

10 Según la invención, la máquina de plegado puede comprender una mordaza que presenta al menos una cara escamoteable y dicha cara escamoteable se repliega por basculación o rotación alrededor de una articulación colocada en la misma mordaza.

15 Las Figuras 19 a 21 representan una variante de la invención donde el comportamiento del tubo a plegar no tolera el enrollamiento libre del tubo, por ejemplo en un caso donde existe el riesgo de ondas o de rotura de un tubo de pared fina. En esta situación resulta ventajoso fabricar una mordaza de plegado 19 muy larga que permita sujetar el tubo 1 durante el plegado.

20 En este ejemplo, la mordaza de plegado 19 realiza un movimiento basculante respetando la tangencia de la curvatura de tal modo tal que no existe deslizamiento alguno de dicha mordaza de plegado con respecto al tubo curvado.

Según la invención, la mordaza puede desplazarse en una zona periférica a la matriz de plegado doble, lo que resulta particularmente ventajoso en caso de que haya obstáculos en la pieza a realizar y que la curvatura deba ser particularmente pronunciada. En esta situación, representada en las Figuras 22 a 27, es posible desplazar la mordaza y llevar a cabo el plegado en secuencias sucesivas con ángulos pequeños, estas secuencias vienen determinadas por la longitud desarrollada que permite el largo de la mordaza de plegado.

30 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de plegado de un tubo en el que se emplea una máquina tal como la descrita anteriormente, donde la mordaza se desplaza al menos una vez por dicho tubo durante la operación de conformación, pudiendo desplazarse la mordaza en una zona periférica 11 de la matriz de plegado.

35 Para realizar diferentes plegados, la mordaza puede desplazarse en un sentido vertical o por rotación alrededor de un eje vertical que la atraviesa perpendicular al plano de curvatura, o según una combinación de los dos movimientos anteriores.

Un ejemplo de desplazamiento de la mordaza durante el plegado es el ilustrado por las Figuras 22 a 27; las Figuras 22 y 23 representan la curvatura de un primer tramo de un tubo 1 que comprende un obstáculo 20, las Figuras 24 y 25 representan la liberación de la mordaza 8 y su reposicionamiento en el tubo después del obstáculo 20. Finalmente, las 40 Figuras 26 y 27 ilustran el plegado del segundo tramo.

Una variante importante de la invención es la representada en la Figura 28. Dicha variante consiste en prever una matriz de plegado simple simétrica o no simétrica, escalonada o no escalonada 21, con un dispositivo de ajuste del tubo 1 montado en un balancín 22 y que comprende dos piezas de ajuste que pueden ser rectas o presentar una forma 45 escalonada o no escalonada 23 y 24.

Las mordazas 23 y 24 pueden estar equipadas con matrices de plegado, de modo que así se multiplican las combinaciones posibles.

50 Como para los ejemplos que requieren una matriz de plegado doble, la mordaza 8 es prismática y se fabrica según el radio del tubo en por lo menos una de sus caras. La dinámica de desplazamiento de la mordaza se efectúa en una zona periférica a la matriz de plegado y la mordaza se puede orientar por rotación y desplazarse a la vez sobre un eje vertical.

55 Todas las posibilidades descritas en los ejemplos anteriores con una matriz de plegado doble son válidas con este sistema de sujeción específico.

Esta variante permite emplear una única matriz de plegado que funciona en un sentido o en el otro, según el sentido o el radio de curvatura deseado, las mordazas de ajuste 23 y 24 permiten un ajuste alternativo a la derecha 60 o a la izquierda y el dispositivo basculante permite escamotear por completo la mordaza no operativa de la zona de trabajo, permitiendo la realización de plegados de hasta 180°.

El balancín 22 comprende dos manijas para la guía del balancín y su trayectoria en una matriz 25. Dicha matriz 25 comprende unos brazos para garantizar la forma precisa del desplazamiento deseado.

65 El balancín 22 es arrastrado por un conjunto cigüeñal, manija y piñón cuadrado deslizante en una ranura del balancín.

ES 2 321 656 T3

En la representación de la Figura 28, el balancín 22 bascula hacia la derecha, la mordaza 23 no operativa se sitúa por debajo de la zona de trabajo, esto es por debajo del plano de curvatura, la mordaza activa 24 sujeta firmemente el tubo 1 sobre la matriz de plegado 21, mientras que la mordaza de plegado 8 realiza la curvatura durante su desplazamiento en la zona periférica de la matriz de plegado 21. Tal deformación puede ser realizada a 180°.

Son posibles otras variantes para la máquina de plegado. Por ejemplo, se puede pensar en una conformación de la mordaza de plegado 8 simple o compleja, con una o varias caras, donde dichas caras pueden articularse de diferentes maneras sobre la mordaza y se puede prever una mordaza con varios niveles sin salir del marco de la invención, tal como figura en las reivindicaciones.

Pueden ser considerados diferentes modos que permiten el desplazamiento de la mordaza en la zona periférica de la matriz de plegado y su orientación espacial.

Los tubos, barras, hilos o perfiles pueden ser de diverso tamaño o naturaleza sin por ello salirse del marco de la invención, tal como figura en las reivindicaciones.

Evidentemente, se puede considerar la realización de plegados más complejos que aquellos descritos en los ejemplos, fundamentalmente con múltiples posicionamientos de la mordaza durante el proceso de conformación de un elemento.

Por otra parte, la máquina que comprende las características de la invención puede ser controlada digitalmente o no.

Evidentemente, la invención no se limita a los modos de realización descritos y representados a título de ejemplo, sino que comprende también todos los modos de realización que no exceden el marco de la invención tal como queda definido en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para máquina para combar, conformar, plegar o curvar barras, hilos o perfiles que comprende una matriz de plegado (7, 21) que dispone de un sistema de sujeción, de un dispositivo de orientación de un tubo (1) y de una mordaza de plegado (8) donde:

- la mordaza de plegado (8) tiene forma de prisma y se fabrica según el radio del tubo (1) en al menos una de sus caras (9, 10) y

- la cinemática y el desplazamiento de la mordaza de plegado (8) en una zona periférica (11) a la matriz de plegado (7, 21) está garantizada por toda combinación de al menos dos movimientos, rectilíneo o de rotación,

caracterizada porque:

- la mordaza de plegado (8) se puede orientar por rotación alrededor de un eje central (12) perpendicular al plano de curvatura

y porque

- la mordaza de plegado (8) es móvil en el sentido vertical para permitir múltiples curvaturas.

2. Máquina según la reivindicación 1 **caracterizada** porque la mordaza de plegado (8) puede desplazarse en una zona periférica (11) con respecto a la matriz de plegado (7, 21) de forma que el tubo (1) a plegar se sujeta según múltiples configuraciones.

3. Máquina según la reivindicación 2 **caracterizada** porque la mordaza de plegado (14) presenta al menos una cara fabricada en otro nivel (16) en el sentido vertical, lo que permite otra curvatura.

4. Máquina según la reivindicación 3 **caracterizada** porque otro nivel (16) de la mordaza (14) que se puede utilizar para otra curvatura se posiciona en frente del tubo (1) a curvar mediante un desplazamiento vertical y/o mediante un desplazamiento de rotación de la mordaza (14) con respecto a la matriz de plegado (7, 21).

5. Máquina según la reivindicación 3 **caracterizada** porque la mordaza de plegado (14) presenta al menos un nivel (15) escamoteable.

6. Máquina según la reivindicación 5 **caracterizada** porque el nivel (15) escamoteable se repliega por basculamiento o rotación alrededor de una articulación colocada en la mordaza (14).

7. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque la matriz de plegado (7) es doble.

8. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizada** porque la matriz de plegado (21) es simple o doble y el dispositivo de ajuste del tubo (1) en la matriz de plegado (21) se encuentra en un balancín (22).

9. Máquina según la reivindicación 8 **caracterizada** porque el balancín (22) lleva dos mordazas (23, 24) que pueden sujetar el tubo (1) alternativamente a cada lado de la matriz de plegado (21) y de modo tal que cuando una mordaza (23) o (24) sujeta el tubo, la otra mordaza (23) o (24) está situada fuera del plano de curvatura de dicho tubo (1).

10. Máquina según la reivindicación 9 **caracterizada** porque las dos mordazas (23, 24) están en sí mismas equipadas con matrices de plegado.

11. Procedimiento de plegado de un tubo (1) que emplea una máquina según la reivindicación 1 donde la mordaza de plegado (8) se desplaza al menos una vez sobre dicho tubo (1) en el transcurso de la operación de conformación.

12. Procedimiento de plegado de un tubo (1) según la reivindicación 11 **caracterizado** porque la mordaza de plegado (8) puede desplazarse en una zona periférica (11) con respecto a la matriz de plegado (7, 21).

13. Procedimiento de engastado de un tubo según la reivindicación 12 donde el tubo (1) a conformar comprende al menos una pieza anexa (13, 20).

14. Procedimiento de plegado de un tubo (1) según las reivindicaciones 11 o 12 **caracterizado** porque la mordaza de plegado (8) se desplaza en sentido vertical o en rotación alrededor de un eje vertical que la atraviesa, o según una combinación de los dos movimientos anteriores.

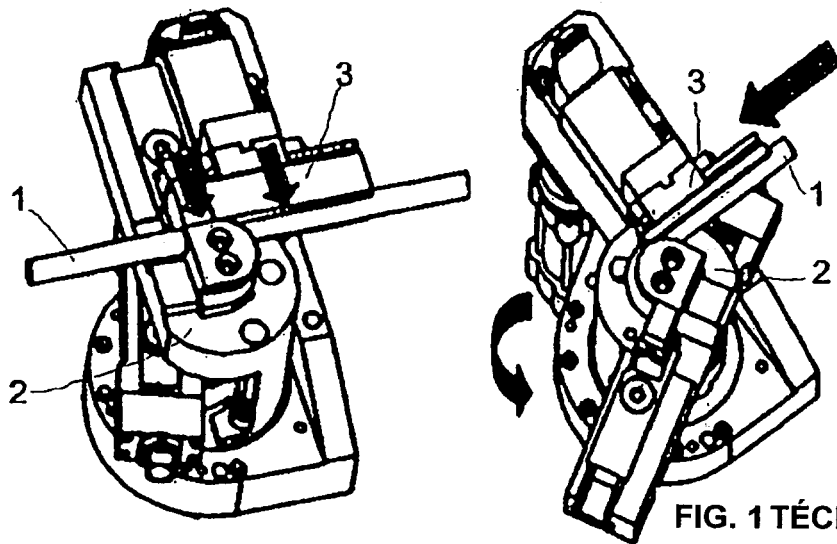


FIG. 1 TÉCNICA ANTERIOR

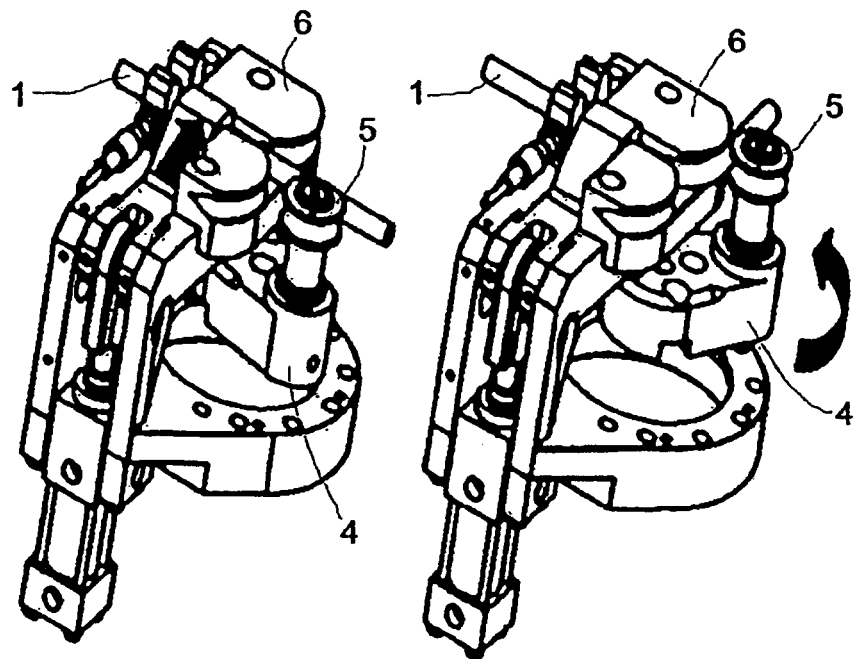
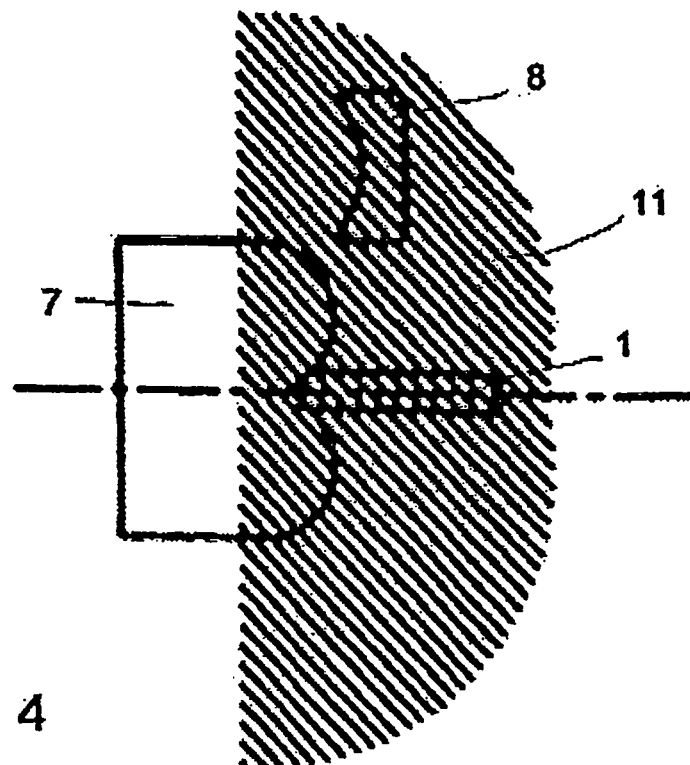
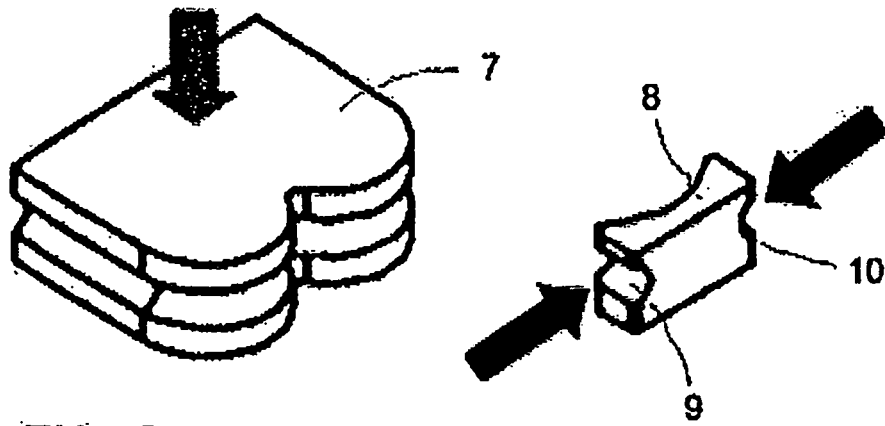
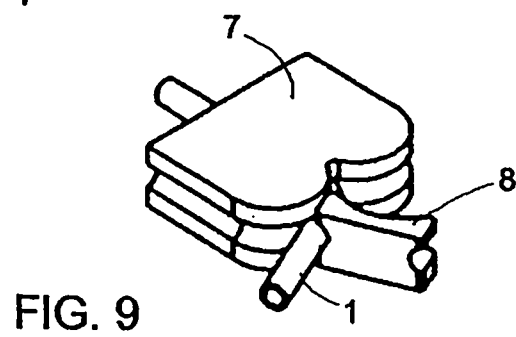
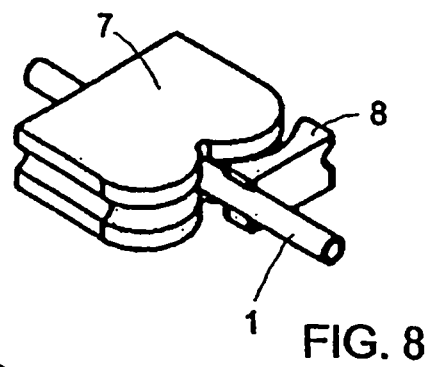
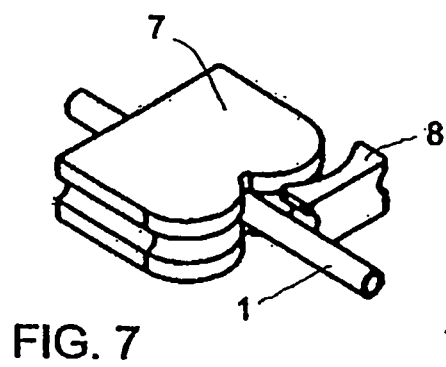
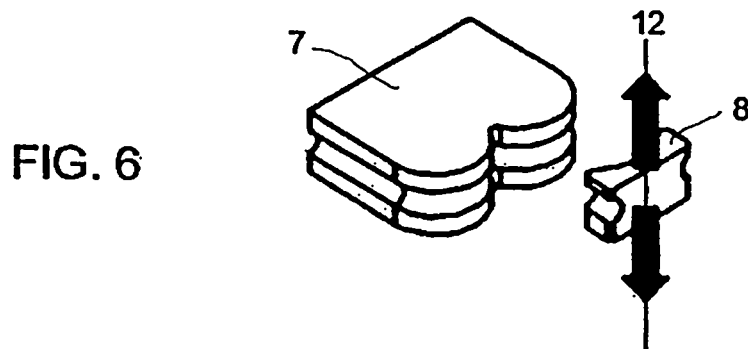
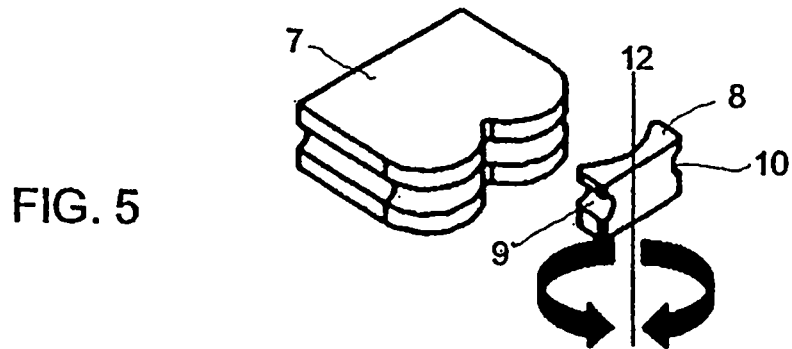


FIG. 2 TÉCNICA ANTERIOR





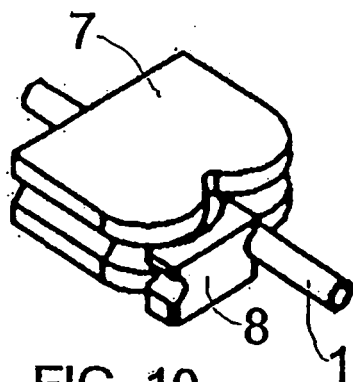


FIG. 10

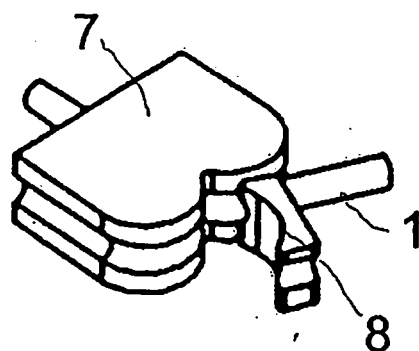


FIG. 11

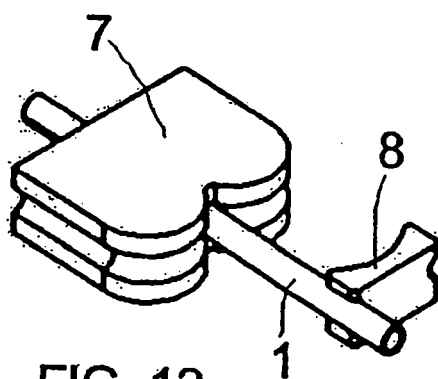


FIG. 12

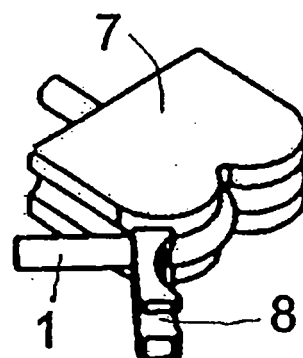


FIG. 13

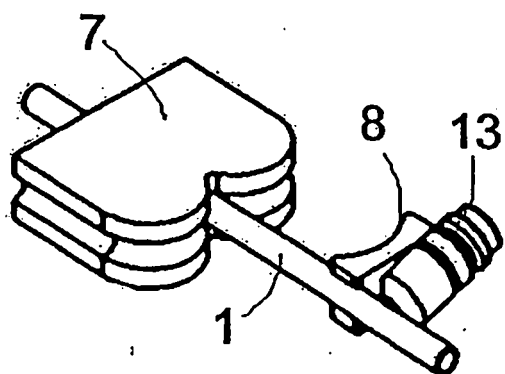


FIG. 14

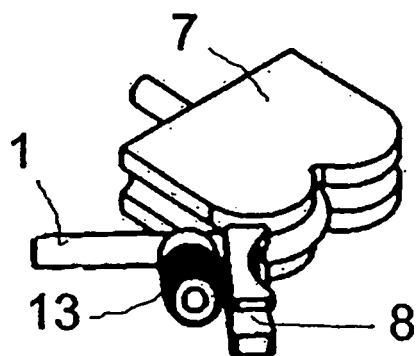


FIG. 15

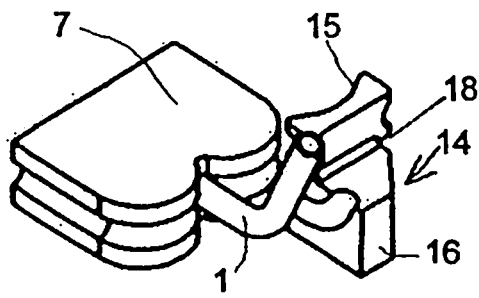


FIG. 16

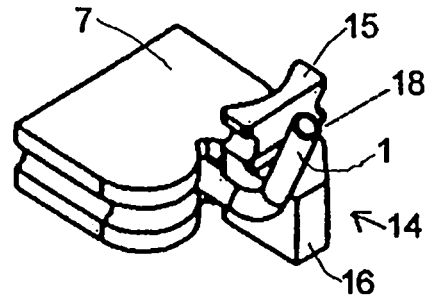


FIG. 17

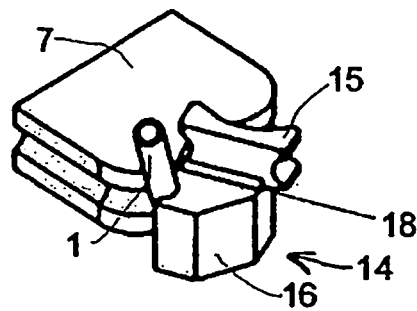


FIG. 18

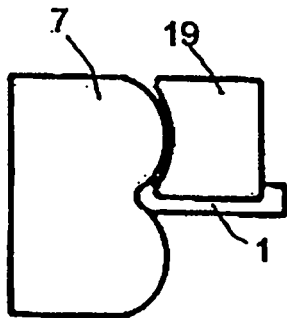


FIG. 19

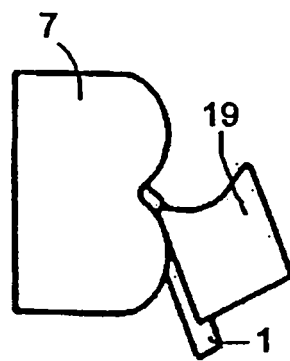


FIG. 20

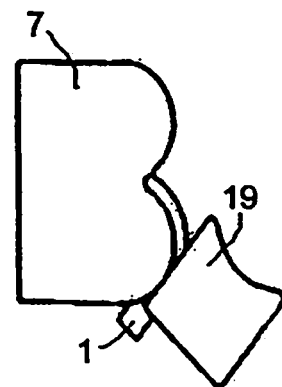


FIG. 21

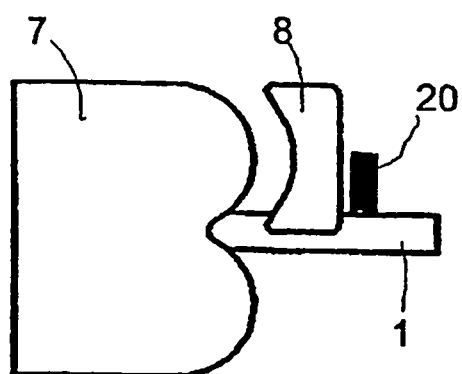


FIG. 22

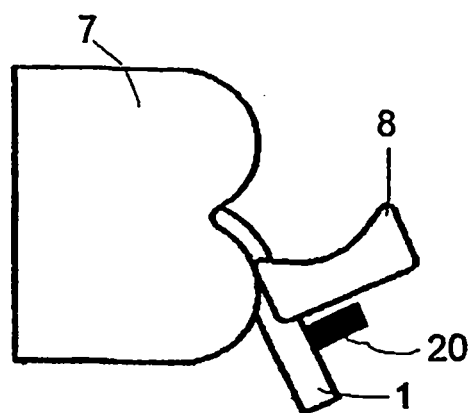


FIG. 23

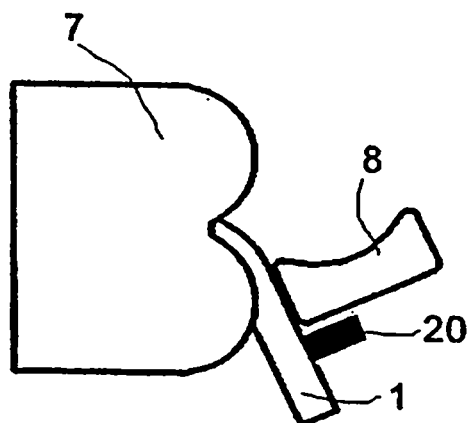


FIG. 24

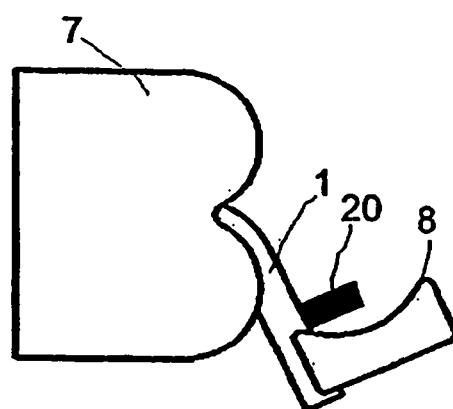


FIG. 25

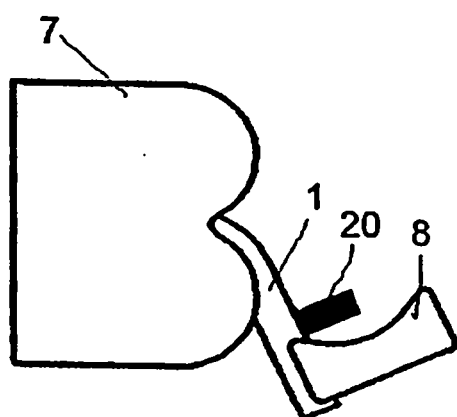


FIG. 26

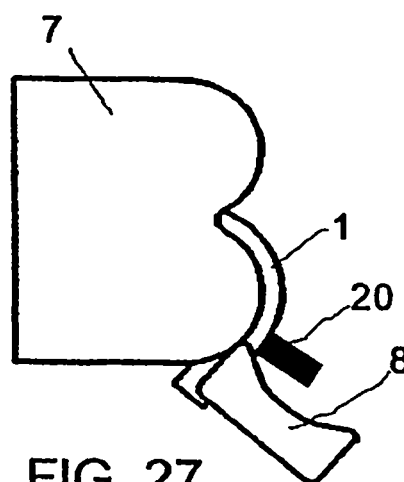


FIG. 27

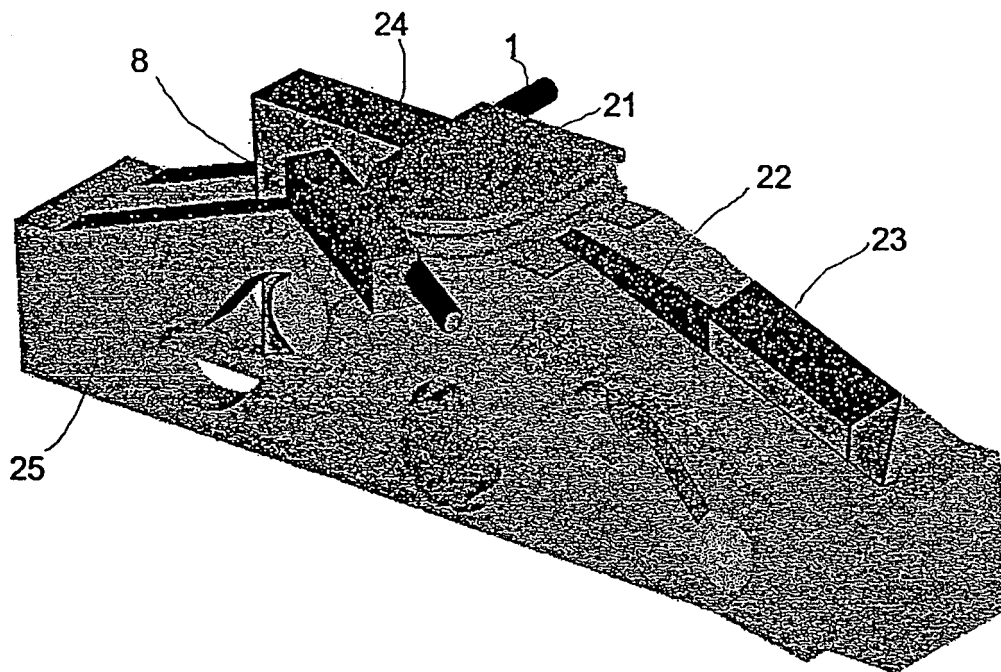


FIG. 28