



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 302 168**

(51) Int. Cl.:  
**B21D 7/024** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **05425544 .3**

(86) Fecha de presentación : **26.07.2005**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1623772**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

(54) Título: **Matriz de máquina de curvado provista de un tornillo para sujetar una pieza alargada que se va a doblar.**

(30) Prioridad: **05.08.2004 IT RM04A0402**

(73) Titular/es: **CML International S.p.A.**  
**Loc. Annunziata snc**  
**03030 Piedimonte San Germano, Frosinone, IT**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.07.2008**

(72) Inventor/es: **Caporusso, Alessandro**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.07.2008**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Matriz de máquina de curvado provista de un tornillo para sujetar una pieza alargada que se va a doblar.

5 La presente invención se refiere a una matriz de máquina de curvado provista de un tornillo para sujetar una pieza alargada que se va a doblar.

10 Un tornillo próximo al descrito a continuación es fabricado por Jesse Engineering en Tacoma, WA (EEUU). El tornillo de Jesse Engineering se instala mediante un miembro de soporte en la parte superior de una matriz de una máquina de curvado. Un miembro de soporte de este tipo sostiene frontalmente un eje pivotante situado por encima de un surco de matriz. Se monta una mandíbula oscilante sobre este eje pivotante. La porción de sujeción de la mandíbula está bajo el eje pivotante, y por encima de éste último hay una conexión a la biela de un cilindro hidráulico montado detrás en el mismo miembro de soporte de la mandíbula.

15 Un tornillo de sujeción del tipo antes mencionado es ciertamente eficaz para las piezas alargadas, también llamadas en lo sucesivo tubos, que están de un diámetro pequeño y por tanto capaces de ser deformadas mediante un pequeño trabajo de deformación.

20 Sin embargo, si se considera que lo que retiene un tubo en el surco de la matriz es la biela del cilindro que empuja sobre la mandíbula, debería entenderse que sólo está el cilindro hidráulico para contrarrestar una abertura de la misma mandíbula. Realmente, el cilindro hidráulico elegido por Jesse Engineering no es pequeño y ocupa un gran espacio en la zona de trabajo de la máquina de curvado.

25 El documento EEUU-A-3296 describe escuetamente una mordaza de máquina para curvar que contiene todas las características indicadas en la parte de preámbulo de la reivindicación independiente 1.

30 Sin embargo, el documento EEUU-A-3296849 describe una máquina para curvar una longitud de una pieza alargada, que comprende una mesa de soporte y una matriz de eje vertical montada en la mesa de forma que puede girar, teniendo la matriz un surco periférico de un tamaño y de una forma que se ajustan a la pieza. Unos medios de sujeción de la pieza comprenden una mandíbula dispuesta paralelamente al eje de la matriz para encajar la periferia de la pieza exteriormente a la matriz, unos medios que hacen pivotar la mandíbula en su extremo inferior sobre la matriz, y unos medios en la matriz conectados con el extremo superior de la mandíbula y que se pueden accionar para desplazar la mandíbula entre las posiciones de sujeción y de suelta. La patente anteriormente mencionada no permite una fácil alimentación o extracción de la pieza sobre la matriz y desde ésta, sino, sobretodo, una firme sujeción automática fiable de la pieza alargada, en particular de un gran tubo.

La presente invención pretende superar estas desventajas.

40 En particular, un objeto de la invención es asegurar una sujeción firme, fiable, automática de una pieza alargada que se vaya a doblar contra una matriz, también para los grandes tubos.

Otro objeto de la invención es reducir un espacio necesario para sujetar un tubo que se vaya a curvar también para los grandes tubos.

45 Los anteriores y otros objetos de la invención se logran mediante una mordaza de máquina de curvar provista de un tornillo para sujetar una pieza alargada a curvar de acuerdo con la reivindicación 1.

La presente invención será descrita haciendo referencia a sus realizaciones preferidas en relación con los dibujos anexos, en los cuales:

50 la Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de una matriz de máquina de curvado según la invención que está provista de un tornillo para sujetar una pieza alargada;

la Figura 2 muestra un detalle ampliado de la Figura 1;

55 la Figura 3 muestra una vista en alzado lateral del tornillo de sujeción de las Figuras 1 y 2 en una posición abierta;

la Figura 4 muestra en una vista en alzado lateral el tornillo de sujeción de las Figuras 1 y 2 en una posición cerrada;

60 las Figuras 5 y 6 muestran en una vista en alzado lateral una segunda realización de una matriz de máquina de curvado según la invención con un tornillo de sujeción en posiciones abiertas y cerradas, respectivamente;

65 la Figura 7 es una vista en perspectiva de una primera variante de una mandíbula en la segunda realización de la matriz de la máquina de curvado según la presente invención;

la Figura 8 muestra en una vista en alzado lateral con despiece ordenado la variante de la Figura 7;

## ES 2 302 168 T3

la Figura 9 muestra en una vista con despiece ordenado en perspectiva la variante de la mandíbula de la Figura 7;

la Figura 10 es una vista con despiece ordenado en perspectiva de una segunda variante de una mandíbula de la segunda realización de la matriz de máquina de curvado según la presente invención;

la figura 11 muestra en una vista en alzado lateral la variante de una mandíbula de la Figura 10; y

las Figuras 12 y 13 son una vista lateral fragmentada y una vista por el lado delantero respectivamente, de una segunda realización modificada de la matriz de máquina de curvado según la presente invención.

Haciendo referencia a los dibujos, en la Figura 1 se muestra una máquina de curvado conocida, en la cual se realiza una matriz de máquina de curvado según la presente invención. en la máquina de curvado 1 se destacan una matriz 2 y un grupo de rodillos 3 de acción en sentido contrario para un tubo T que va a ser doblado. El tubo T es enclavado en un surco 4 de matriz por un tornillo 5.

El tornillo 5 se puede mostrar mejor en su perspectiva y en sus vistas laterales en los Figuras 2 a 4. El tornillo 5 comprende una mandíbula movable 6, que tiene un extremo pivotante 7 y un extremo de retención 8 opuesto al extremo pivotante 7. La mandíbula movable 6 rota sobre un eje X perpendicularmente a un eje de rotación Y de la matriz 2. El eje X está situado más abajo con respecto a la pieza alargada que se va a doblar. A fin de hacer girar sobre el eje X es suficiente que la mandíbula movable 6 se haga pivotar sobre un huso fijo apoyado en la matriz. Por razones de seguridad del trabajador empleado en la máquina, es deseable que el extremo pivotante 7, según lo mostrado en las Figs. 1 a 8, esté conectado rígidamente a un huso 9 rotativo sobre el eje X, en el cual puede funcionar un dispositivo de funcionamiento accionado por control remoto 90, según lo descrito a continuación. El huso rotatorio 9 se monta mediante un acoplamiento rotatorio siendo fijados los alojamientos a la matriz 2, en la cara inferior 40 de ésta última.

Un dispositivo de retención indicado generalmente como 10 se adapta para agarrar el extremo de retención 8 de la mandíbula movable 6, que presenta convenientemente un entrante en su lado orientado hacia fuera, y mantener la mandíbula movable 6 en una posición cerrada. La mandíbula movable 6 tiene una porción central 60 provista de un surco para encajar el tubo T.

El dispositivo de funcionamiento 90 de la mandíbula movable, que permite que la mandíbula 60 sea girada apartándola del surco 4 de la matriz y hacia el mismo, se ensambla a la matriz 2. El dispositivo de funcionamiento 90 comprende un cilindro hidráulico fijo 11 conectado a la cara inferior 40 de la matriz 2. Conectado a la biela 12 del cilindro fijo 11 se encuentra una cremallera 13 montada de forma deslizante en una guía 14, que también está fijada a la cara inferior 40 de la matriz 2. La cremallera 13 puede deslizarse perpendicularmente al eje X del huso pivotante 9 de la mandíbula movable 6. La cremallera 13 encaja un piñón 15 enclavado al huso pivotante 9.

Haciendo funcionar al cilindro hidráulico 11, la mandíbula movable 60 es girada sobre el eje X hacia el surco 4 de la matriz 2 y apartándola del mismo, y ha continuación el tubo T es recibido dentro del surco 4. El dispositivo de funcionamiento 90 descrito para la mandíbula movable se puede sustituir por otro dispositivo equivalente, por ejemplo un mecanismo de tornillo de posicionamiento, un motor, una leva y un dispositivo de cilindro, etc.

El dispositivo de retención 10 de la mandíbula movable 6 comprende un segundo cilindro hidráulico 16 que está montado en la cara superior 41 de la matriz 2 de una manera oscilante. El cilindro hidráulico 16 es alimentado por un depósito hidráulico no mostrado. La biela 17 (Figura 3) del cilindro hidráulico 16 está dotada de una porción prismática 18 que sostiene en sus pasadores 19 de extremo que se proyectan desde ambos lados y que encajan el extremo de retención 8 con entrante de la mandíbula movable 6. Las flechas F y G indican el movimiento de la mandíbula movable 6 y del dispositivo de retención 10 respectivamente, para cerrar completamente el tornillo. El extremo de retención 8 está conformado convenientemente como un gancho para recibir los pernos 19.

El cilindro hidráulico oscilante 16 es sostenido por un miembro de soporte designado generalmente como 20. El miembro 20 de soporte tiene una placa de base 21 para el montaje en la cara superior 41 de la matriz 2, y elementos de sustentación 22, que se extienden desde la placa de base 21 y que están adaptados para sostener el cilindro hidráulico 16 de una manera oscilante. El cilindro hidráulico 16 es sostenido gracias a un eje pivotante X' para hacer oscilar al cilindro hidráulico 16. El eje pivotante X' se incorpora a los gorriones 23 que pasan a través de los muñones agujereados 24 que se proyectan desde el cilindro hidráulico 16 en su extremo hacia la biela 17 de cilindro del mismo.

El soporte del cilindro hidráulico 16 es completado por unos medios de guía para dirigir los pasadores 19 en su emplazamiento en el extremo de retención 8 de la mandíbula movable 6. Unos medios de guía de este tipo incluyen un surco 25 hecho en los dos lados opuestos de la porción prismática 18 de la biela 17 del cilindro. Los surcos 25 se diseñan para recibir los pernos prisioneros respectivos 26 conectados con los miembros 20 de soporte por medio de las placas o de los sujetadores 27 de la cartela. Cada surco 25 se puede hacer, según lo mostrado en los Figuras 1 a 4, por un par de proyecciones paralelas, pero también se pueden proporcionar alternativas equivalentes para ello.

Haciendo referencia a las Figuras 5 a 8, que son vistas laterales y en perspectiva, se muestra una segunda realización de una matriz de máquina de curvado según la presente invención provista de un tornillo 50 cuyo dispositivo de retención se indica generalmente como 28. En Figuras 5 a 8 las piezas similares a las de las figuras 1 a 4 se designan

## ES 2 302 168 T3

como números análogos de referencia. La mandíbula movable es sustancialmente igual a la mandíbula 6 descrita en la primera realización, a excepción de una variante que se verá a continuación. Lo que es diferente son los medios de retención que serán descritos detalladamente.

5 En esta segunda realización, el eje pivotante X' para hacer oscilar el cilindro hidráulico 29 comprende un pivote 30 que pasa a través de la biela 31 del cilindro y de los agujeros coaxiales de acoplamiento en los medios de sostenimiento, indicados como 32, del soporte 39 en su conjunto.

10 Unos medios de guía para hacer pivotar el cilindro hidráulico 29 incluyen una guía 33 provista simétricamente en ambos elementos de retención 32 del soporte. La guía 33 tiene la forma de una ranura alargada.

15 Los pivotes 330, que se proyectan radialmente desde las piezas opuestas del cilindro 29, se pueden deslizar dentro de la guía 33. Análogamente, los pasadores 34 que encajan el extremo de retención 8 de la mandíbula movable 6 se hacen radialmente de manera que se proyectan del cilindro hidráulico 29.

La segunda realización de la matriz de máquina de curvado es más ventajosa que la primera pues es menos voluminosa e igualmente eficaz con respecto a la primera.

20 Haciendo referencia a las Figuras 7 a 9, particularmente a la Figura 9, que es una vista en perspectiva, se muestra en ella una primera variante de la mandíbula movable generalmente indicada como 35, la cual es diferente de la mandíbula movable 6 precedente. La mandíbula movable 35 incluye un elemento de mandíbula generalmente en forma de "U" 36, dentro del cual la porción de sujeción 51 se forma en un inserto 37 conectado de forma desmontable con el elemento 36 de mandíbula por una chaveta 38.

25 El inserto 37 es retenido en la matriz 2 por medio de un acoplamiento prismático realizado en al menos un lado del inserto 37. En este lado hay un asiento 52 para una placa 53, que se proyecta frontalmente del lado del inserto 37 donde se fija la placa 53 por los tornillos 54. La placa que se proyecta 53 se diseña para ser recibida con su borde frontal en un asiento enfrentado (no señalado por ningún número de referencia) hecho en la matriz 2, en su cara superior 41. Cuando la mandíbula movable 35 se ha acercado completamente a la matriz 2, ambas se traban entre sí, y esto es útil  
30 para aumentar la resistencia del tornillo a las tensiones axiales a las cuales está sometida la pieza o el tubo alargado T que se va a doblar.

El inserto 37 es intercambiable con otros insertos que tienen porciones de sujeción 51 con un diámetro interno diferente. Esto permite que el mismo tornillo, que es desmontado fácilmente según lo mostrado en la Figura 8, sea  
35 utilizado para sujetar diversos tubos en matrices resectivas. Esta posibilidad hace universal el tornillo en su uso.

Haciendo referencia a las Figuras 10 a 11, que son una vista con despiece ordenado en perspectiva y una vista lateral respectivamente, se muestra una segunda variante de la mandíbula movable indicada generalmente como 55, que es diferente de la mandíbula movable precedente 35. La mandíbula movable 55 incluye un elemento 56 de mandíbula,  
40 el cual comprende, por ejemplo, placas en forma de omega yuxtapuestas y lado a lado una de la otra para retener internamente un medio manguito 60'. Montada dentro del medio manguito 60' se encuentra la porción de sujeción de la mandíbula movable que se forma en un inserto semitubular 57 que está conformado según el medio manguito 60' y es coaxial con el mismo. El inserto semitubular 57 externamente está dotado externamente de una proyección semicircunferencial 58 diseñada para ser alojada en un entrante 59 que se hace en conformidad y en correspondencia  
45 con la proyección 58 dentro del medio manguito 60'. La proyección 58 y el entrante 59, que se muestran con una sección transversal como si fuera escalonada, actúan como una guía de deslizamiento circunferencial del inserto 57 con respecto al medio manguito 60'. De tal modo, el inserto semitubular 57 puede realizar rotaciones con respecto al medio manguito 60'. Como se ve en la variante mostrada en la Figura 10, estas rotaciones están restringidas. De hecho, se hace centralmente un taladro roscado 67 en el inserto semitubular 57, y también se hace una ranura pasante  
50 68 centralmente en el medio manguito 60'. Un pequeño bloque 61 es atornillado por un tornillo 65 y una arandela 66 al taladro roscado del inserto 57, pasando el tornillo a través de la ranura 68 del medio manguito 60'. El pequeño bloque 61 tiene su superficie 62 de frente al medio manguito 60', superficie 62 que está en conformidad con un surco 63 de guía formado en el mismo. Así, se logra un cierre de tornillo que limita la rotación o la oscilación relativa del inserto 57 con respecto al medio manguito 60'.

55 Este variante de mandíbula tiene muchas ventajas. La forma semicilíndrica del inserto 57 facilita la fabricación del mismo y reduce el desperdicio de material. En la práctica, el inserto se ajusta mejor al tubo que se va a sujetar y sigue cualquier separación, excentricidad y otros defectos del mismo. Además, en la rotación de la mandíbula 55 para sujetar el tubo, cuando oscila el inserto 57, también unos pocos grados, según lo mostrado con las líneas de trazos discontinuos en la Figura 11, según las flechas E o E', el acercamiento inicial de la mandíbula al tubo, que tiene lugar en la rotación sobre el extremo inferior 70, se ajusta de la mejor manera, para prevenir contactos prematuros, que sean perjudiciales para la sujeción del tubo o dañen el tubo. Las tensiones axiales que ejerce el tubo en la mandíbula movable en una operación de curvado pueden ser contrarrestadas parcialmente extendiendo los extremos del medio  
60 manguito 60' para constituir unos topes contra las proyecciones correspondientes proporcionadas en la matriz 2. Esta disposición, que se puede realizar también de manera inversa, es decir con las proyecciones de la matriz 2 actuando recíprocamente con el medio manguito 60', no se muestra en figuras, puesto que se hace fácilmente por un experto en la técnica.

## ES 2 302 168 T3

Se hace ahora referencia a las Figuras 12 y 13, que son una vista lateral y una vista frontal respectivamente, de una segunda realización modificada de la matriz de máquina de curvado según la presente invención. En esta realización modificada las partes iguales o similares, que son indicadas por los mismos números de la referencia que las de la realización representada en las Figuras 5 a 8, no se describen otra vez. Antes bien, se dirige la atención a una garra de empuje 71 que se proporciona proyectándose rígidamente del cilindro hidráulico 29 de modo que la garra de empuje 71 está de frente al extremo superior de la mandíbula movable 55. De este modo, mientras que el cilindro hidráulico 29 está entre las placas en forma de omega 56, la garra de empuje 71 se sitúa delante de las placas en forma de Omega 56. La garra de empuje 71 trabaja como se indica a continuación.

Una vez que se ha curvado un tubo, cuando tiene que ser sacado de la matriz, puede ocurrir que las tensiones residuales en el tubo interactúen con el tornillo que obstaculiza el movimiento de apertura de la mandíbula movable 55 puesto que éste último se ha soltado del dispositivo de retención 28, por medio de un dispositivo de funcionamiento 91 similar al dispositivo de funcionamiento 90 descrito anteriormente y colocado de manera semejante.

Con este fin, el cilindro hidráulico 29 se envía hacia delante a lo largo de la flecha H por medio de los pivotes 330 que se proyectan diametralmente del cilindro 29 y que resbalan a través de la guía 33. Ventajosamente, la guía 33 se hace angular de modo que tenga una porción 72 de ranura de eje sustancialmente horizontal 72 y una porción 73 de ranura inclinada. Así, ya en un primer recorrido del cilindro hidráulico 29 en la dirección de la flecha H, coaxial con el eje de la porción 72 de ranura, la garra de empuje 71 empuja la mandíbula movable 55 para sacarla de la matriz 2 en una operación de apertura de la mandíbula movable 55. Entonces la mandíbula movable 55 rota hacia abajo por el dispositivo de funcionamiento 91. Debería estar claro que el desplazamiento más leve de la mandíbula movable 55 es suficiente lograr una desconexión de la misma del tubo T.

Esta desconexión reduce grandemente la acción de la apertura realizada por el dispositivo de funcionamiento 91.

Haciendo referencia otra vez a las Figuras 12 y 13, se puede apreciar que la mandíbula fija en la matriz está hecha como un inserto 74. Para retener el inserto 74 mejor en la matriz 2, la base 21 de los medios de sustentación 32 se conforma como un canal. Las pestañas 75 de la base 21 en forma de canal se diseñan para que quepan en los surcos correspondientes tanto del inserto 74 como de la matriz 2.

El dispositivo de funcionamiento 91 se representa como el dispositivo de funcionamiento 90. No obstante el dispositivo 91 de funcionamiento comprende un cilindro hidráulico 92 y una cremallera 93, pero para facilitar la construcción y reducir los tamaños las posiciones mutuas se invierten con respecto al dispositivo de funcionamiento 90.

Debería estar claro que, usando la garra de empuje 71, el cilindro hidráulico 92 del dispositivo de funcionamiento 91 podría ser también un cilindro de acción simple, como la rotación de la mandíbula movable 55 apartándose de la matriz 2, es decir, la apertura de la mandíbula movable 55 puede suceder por gravedad.

En la descripción precedente, se han dado realizaciones ilustrativas pero no limitativas de la invención, que se define en las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Una matriz de máquina de curvado dotada de un tornillo para sujetar una pieza alargada que se va a doblar, teniendo dicha matriz (2) un surco circunferencial (4) entre sus caras inferiores y superiores (40, 41), comprendiendo el tornillo (5; 50) una mandíbula movable (6; 35; 55) provista de una porción de sujeción (60; 51) que se puede aproximar al surco circunferencial (4) de la matriz (2) y alejar del mismo, teniendo la porción de sujeción (60; 51) de la mandíbula movable (6; 35; 55) y el surco (4) de la matriz (2) unos perfiles cóncavos adaptados para rodear, desde partes opuestas, una pieza alargada (T) que se va a doblar, comprendiendo el tornillo (5; 50):

- la mandíbula movable (6; 35; 55), que tiene un extremo pivotante (7; 70) y un extremo de retención (8) opuesto al extremo pivotante (7; 70), estando situado el extremo pivotante (7; 70), más abajo en la pieza alargada que se va a doblar, siendo rotativo sobre un eje (X) perpendicularmente al eje de rotación (Y) de la matriz (2), de modo que la porción de sujeción (60; 51) de la mandíbula movable (6; 35; 55) del tornillo (5; 50) se desplaza desde una posición abierta, lejos de la pieza alargada (T) que se va a doblar, a una posición cerrada en la cual la porción de sujeción (60; 51) se acopla con la pieza alargada (T), y viceversa; y -un dispositivo de retención (10; 28) **caracterizado** porque dicho dispositivo de retención puede agarrar el extremo de retención (8) de la mandíbula movable (6; 35; 55) y mantener la mandíbula movable (6; 35; 55) en su posición cerrada, y porque el desplazamiento de la porción de sujeción (60; 51) de la mandíbula movable (6; 35; 55) del tornillo (5; 50) de su posición abierta, lejos de la pieza alargada (T) que se va a doblar, a su posición cerrada en la cual la porción de sujeción (60; 51) coincide con la pieza alargada (T), se realiza por un dispositivo de funcionamiento (90; 91) de la mandíbula movable (6; 35; 55) unido a la matriz (2), que comprende:
  - un primer cilindro hidráulico (11; 92), fijado a un primer lado de la matriz (2) y que tiene, conectada a su biela de cilindro (12), una cremallera (13; 93) montada de manera deslizante perpendicular al eje (X) de un huso (9), que está conectado rígidamente con el extremo pivotante (7; 70) de la mandíbula movable (6; 35; 55) y se monta de manera pivotante en unos asientos fijados a la matriz (2); y
  - un piñón (15) que está enclavado al huso (9) de la mandíbula movable (6) y que está endentando con dicha cremallera (13; 93).

2. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho primer lado de la matriz (2) es la cara inferior (40) de la matriz (2).

3. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho dispositivo de retención (10; 28) de la mandíbula movable (6; 35; 55), unido a la matriz (2), comprende:

- un segundo cilindro hidráulico (16; 29) provisto de unos medios de pasador (19; 34) para encajar el extremo de retención (8) de la mandíbula movable (6; 35; 55); y
- un soporte (20; 39) para dicho segundo cilindro hidráulico (16; 29), que comprende un placa de base (21) para su montaje en un segundo lado de la matriz (2), opuesto al primer lado, y unos elementos de sustentación (22; 32), los cuales se extienden desde dicha placa de base (21), pueden sostener de una manera oscilante el segundo cilindro hidráulico (16; 29) y están dotados de un eje pivotante (X') para hacer oscilar dicho segundo cilindro hidráulico (16; 29), y de unos medios de guía para dirigir la localización de los medios de pasador (19; 34) del segundo cilindro hidráulico (16; 29), con respecto al extremo de retención (8) de la mandíbula movable (6; 35; 55).

4. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 3, **caracterizada** porque dicho segundo lado de la matriz (2) es la cara superior (41) de la matriz (2).

5. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 3, **caracterizada** porque:

- el eje pivotante (X') para hacer oscilar dicho segundo cilindro hidráulico (16) comprende unos gorriones (23) que pasan a través de los muñones agujereados (24) que se proyectan del segundo cilindro hidráulico (16) en su extremo hacia la biela (17) del cilindro del mismo;
- los medios de guía incluyen un surco (25) hecho en ambos lados opuestos de la porción prismática (18) de la biela del cilindro (17), estando diseñados los surcos (25) para recibir los pernos prisioneros respectivos (26) conectados a dichos elementos de sostenimiento (22) y
- unos medios de pasador (19) para encajar dicho extremo de retención (8) de la mandíbula movable (6) se hacen en el extremo libre de la porción prismática (18).

## ES 2 302 168 T3

6. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 3, **caracterizada** porque:

- el eje pivotante (X') para hacer oscilar dicho segundo cilindro hidráulico (29) comprende un pivote (30) que pasa a través de la biela del cilindro (31) y unos agujeros coaxiales de encaje en dichos medios de sostenimiento (32);
- los medios de guía incluyen una guía (33) proporcionada simétricamente en ambos dichos elementos de retención (32) del soporte (39) en forma de ranuras; y
- unos medios de pasador (34) para encajar dicho extremo de retención (8) de la mandíbula movable (35) están hechos proyectándose radialmente del cilindro hidráulico (29).

7. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha mandíbula movable (6) incluye integralmente una porción de sujeción (60) que corresponde al surco (4) de la matriz (2).

8. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha mandíbula movable (35) incluye un elemento de mandíbula en forma de "U" (36), dentro del cual la porción de sujeción (51) está conformada en un inserto (37) conectado de manera desmontable con el elemento de mandíbula (36).

9. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 8, **caracterizada** porque dicho inserto (37) está conectado de manera desmontable por una chaveta (38) con el elemento de mandíbula (36).

10. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 8, **caracterizada** porque dicho inserto (37) tiene al menos en un lado propio un asiento (52) para una placa (53), que se proyecta de dicho lado donde la placa (53) se fija por tornillos (54), estando diseñada la placa que se proyecta (53) para ser recibida con su borde frontal en un asiento de frente hecho en la matriz (2).

11. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha mandíbula movable (55) incluye un elemento en forma de omega de la mandíbula (56), que conserva internamente un medio manguito (60'), en el cual se encaja un inserto semitubular (57) con una porción de sujeción (51).

12. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 11, **caracterizada** porque el inserto semitubular (57) está dotado externamente de una proyección semicircunferencial (58) diseñada para ser alojada en una hendidura (59) que se hace en conformidad y en correspondencia con la proyección (58) dentro del medio manguito (60'), para permitir rotaciones del inserto semitubular (57) con respecto al medio manguito (60'), estando limitadas dichas rotaciones por una cerradura de tornillo (65) que pasa a través de una ranura (68) del medio manguito (60') y atornillada en un agujero roscado (67) del inserto semitubular (57).

13. Una matriz de máquina de curvado según la reivindicación 3, **caracterizada** porque se dispone una garra de empuje (71) es rígido de manera que se proyecta del cilindro hidráulico (29) de modo que la garra de empuje (71) de frente al extremo superior de la mandíbula movable (55) para empujarla en una operación de apertura de la mandíbula movable (55).

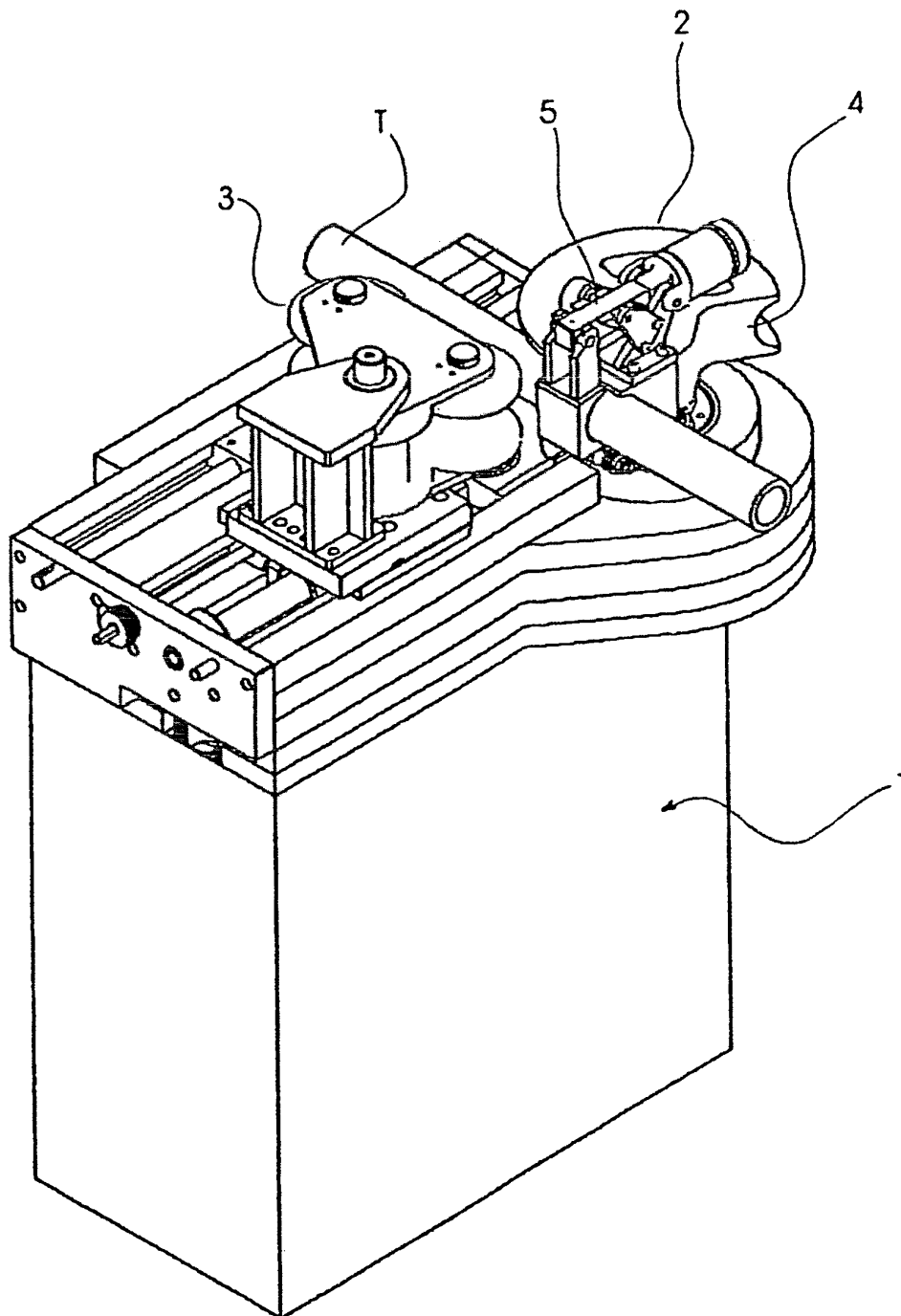


Fig. 1

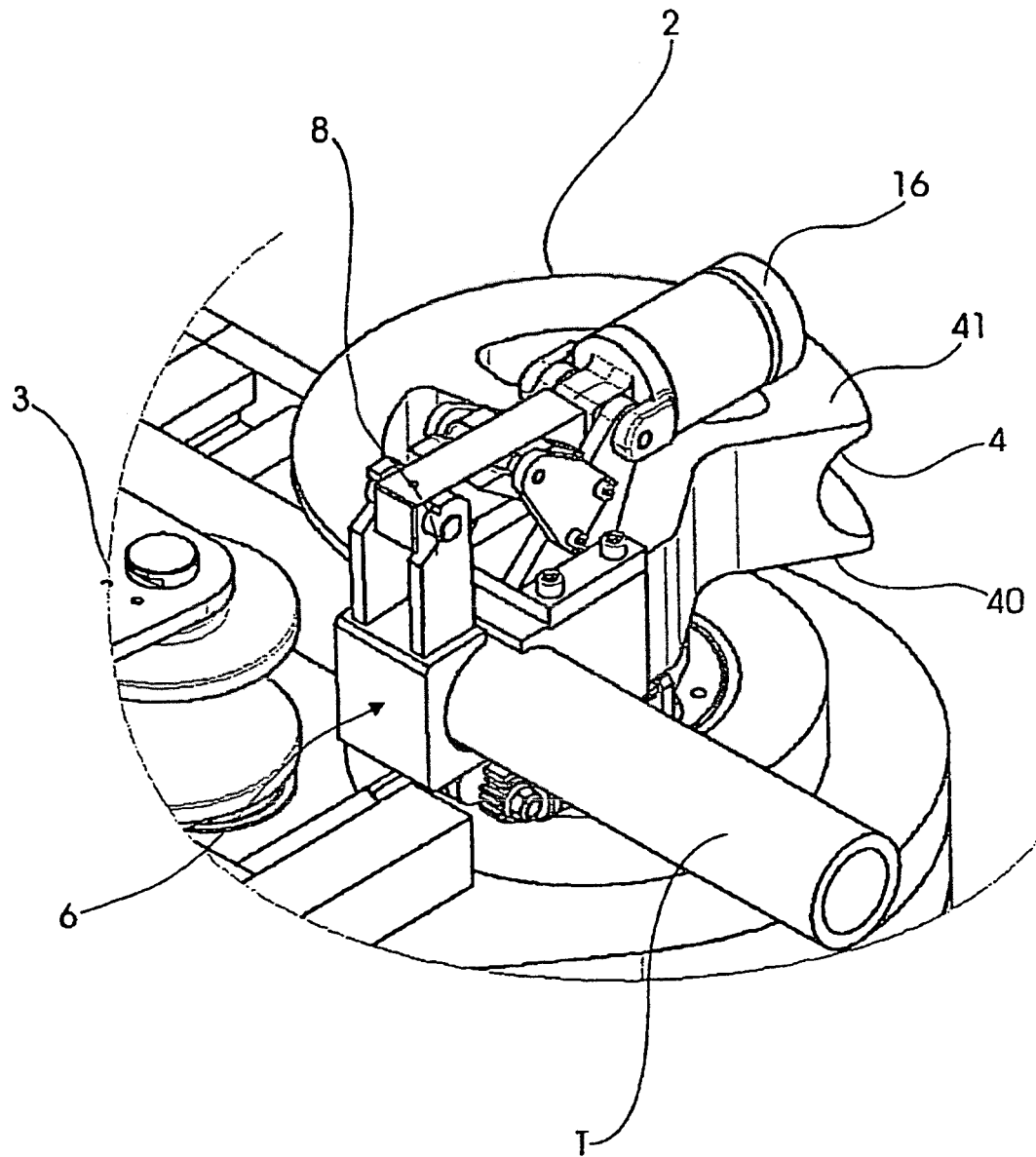


Fig. 2

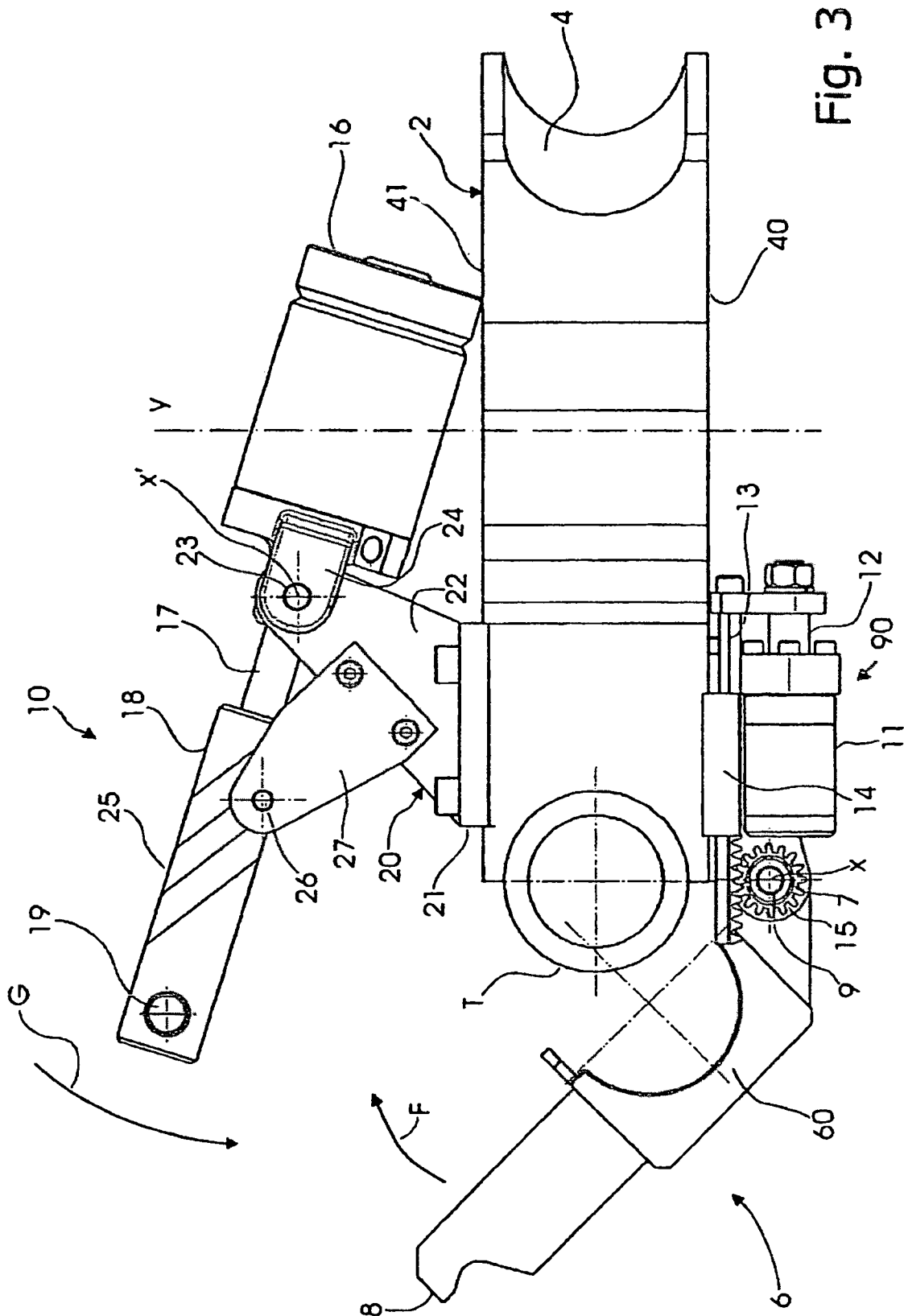


Fig. 3

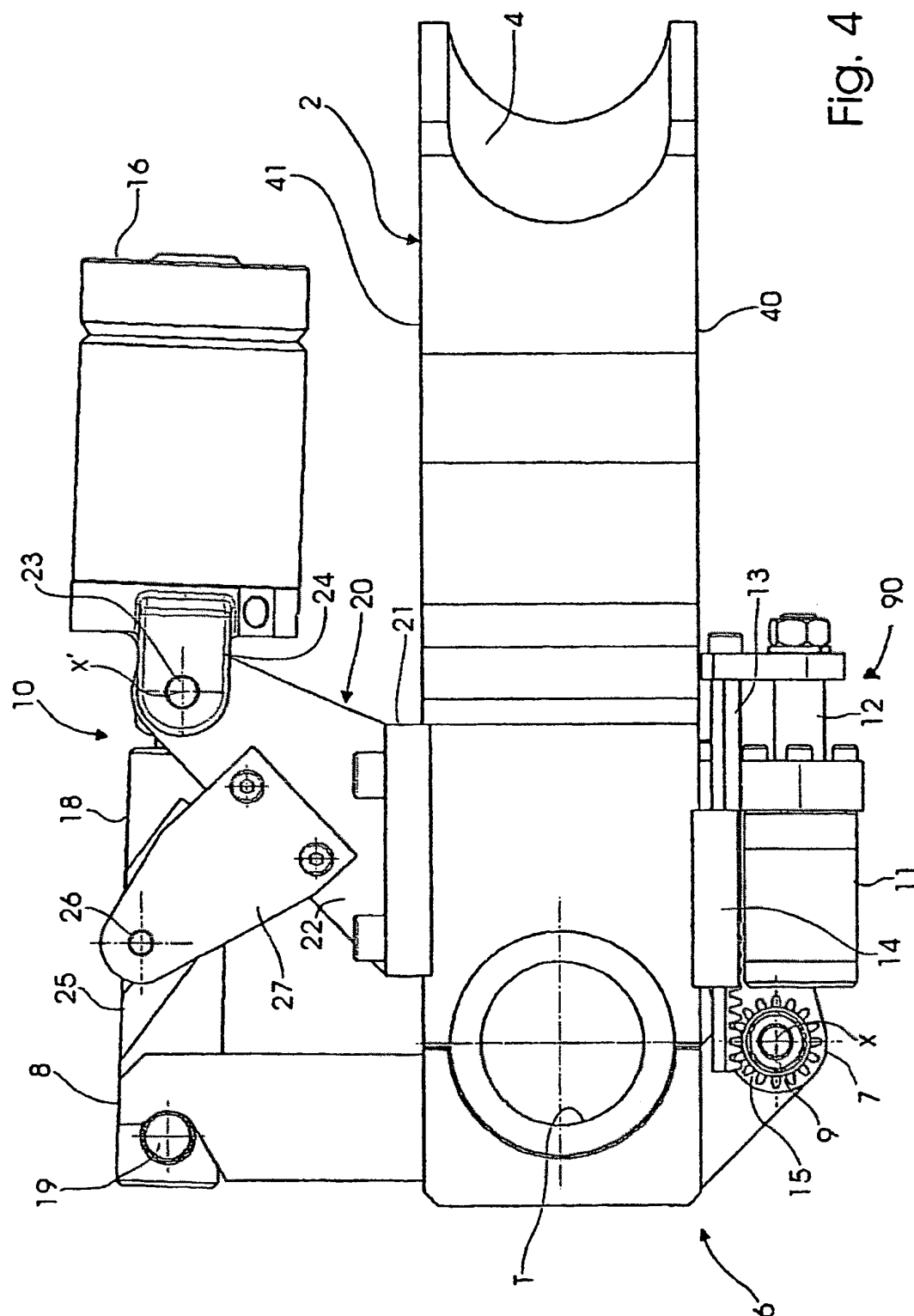


Fig. 4

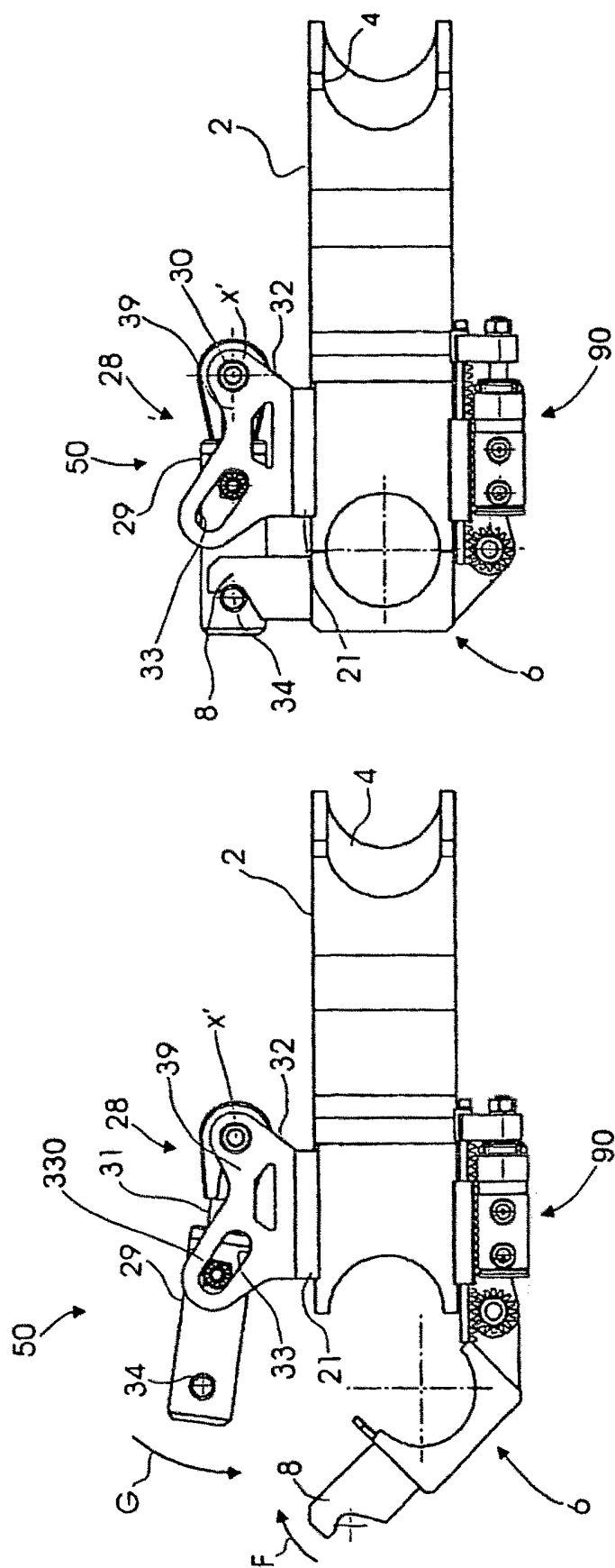


Fig. 6

Fig. 5

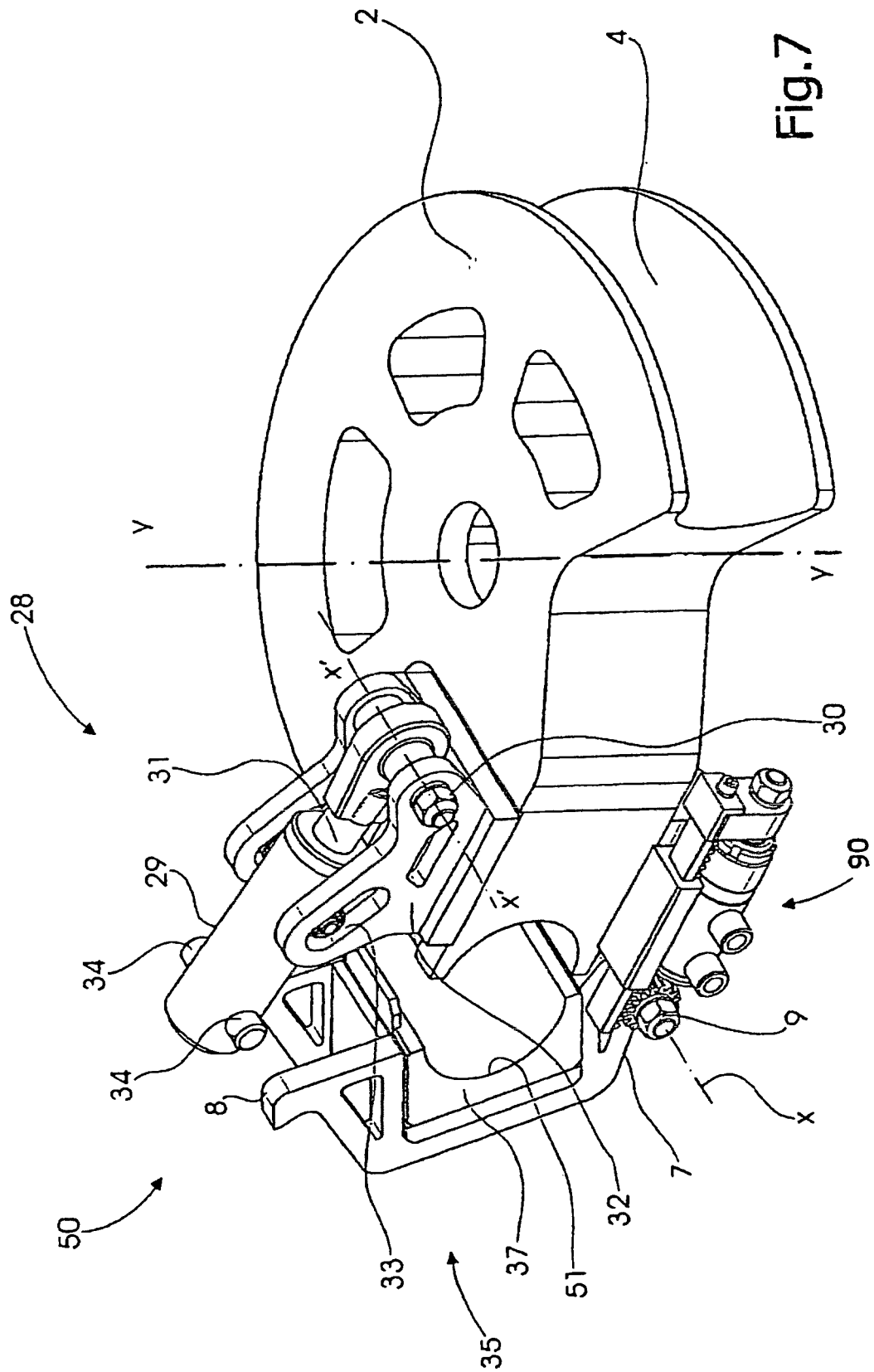


Fig. 7

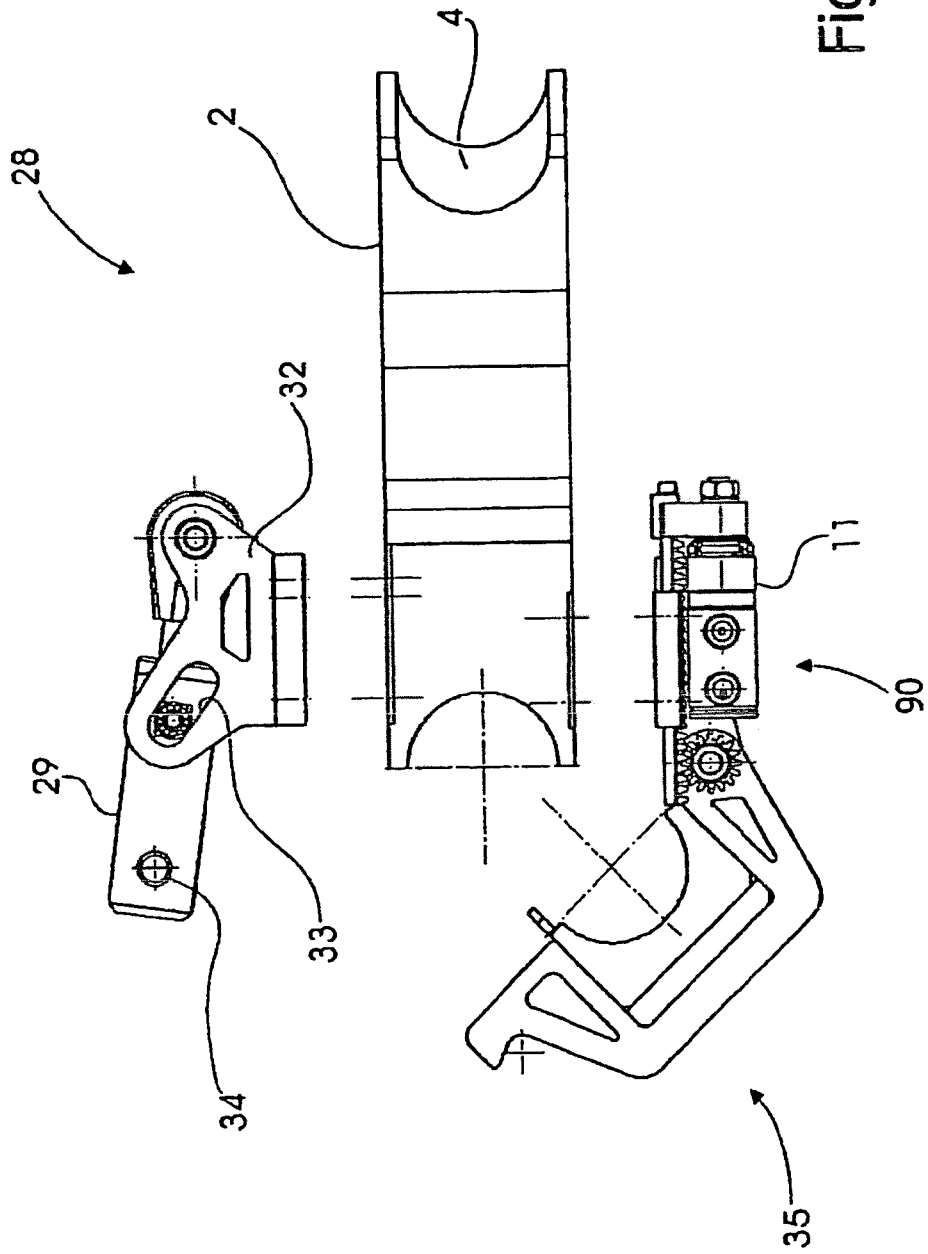


Fig. 8

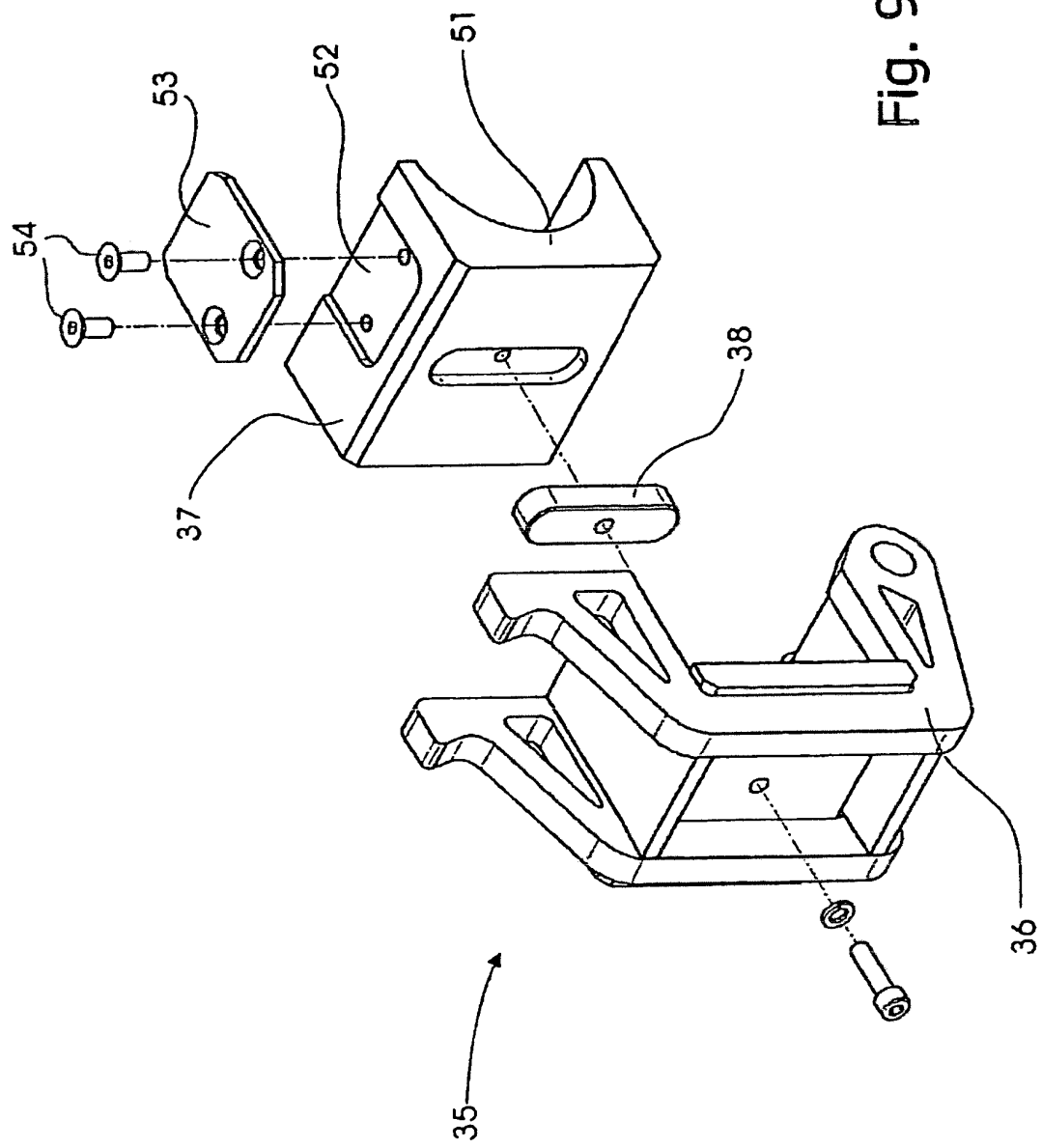
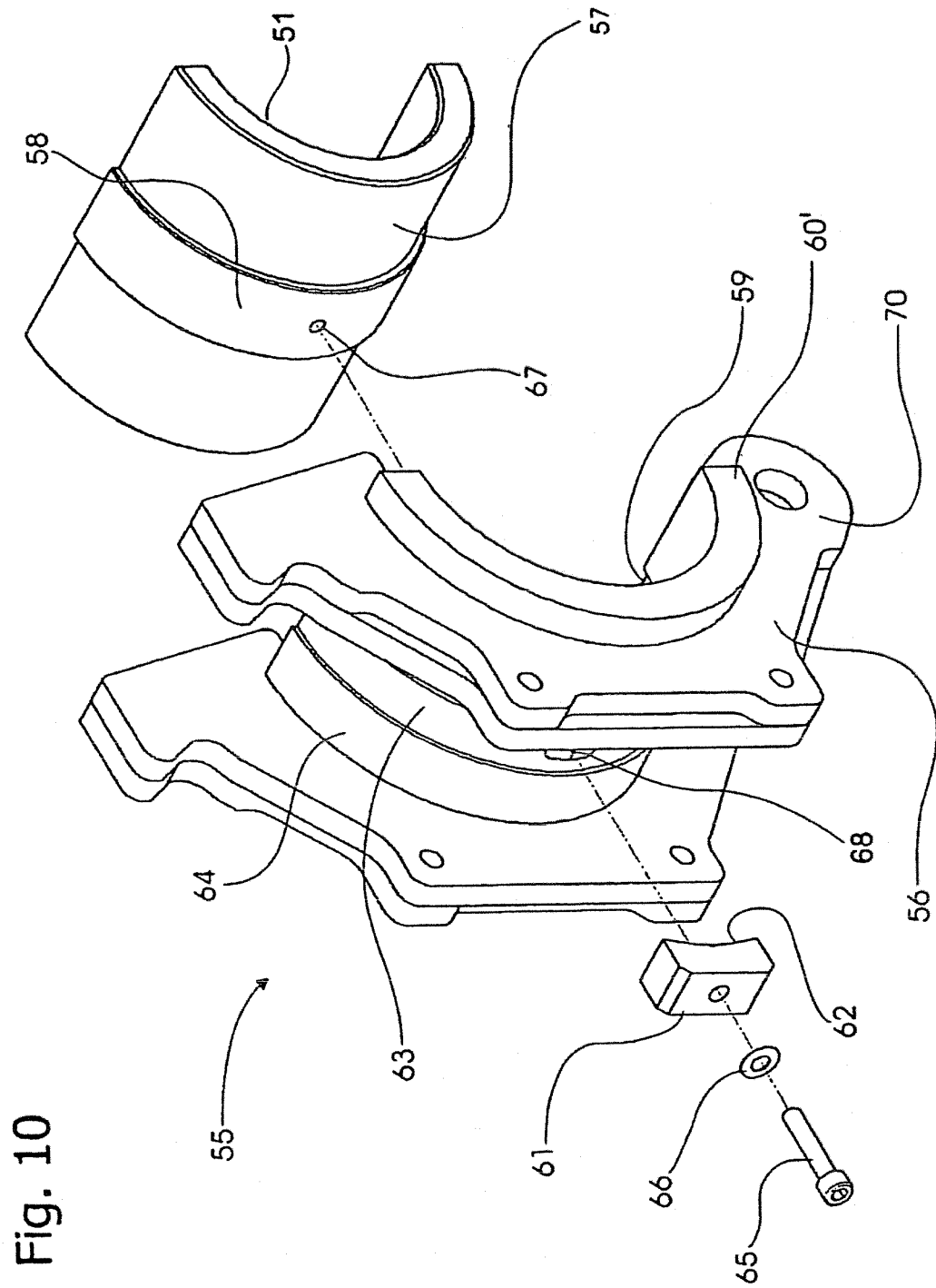


Fig. 9



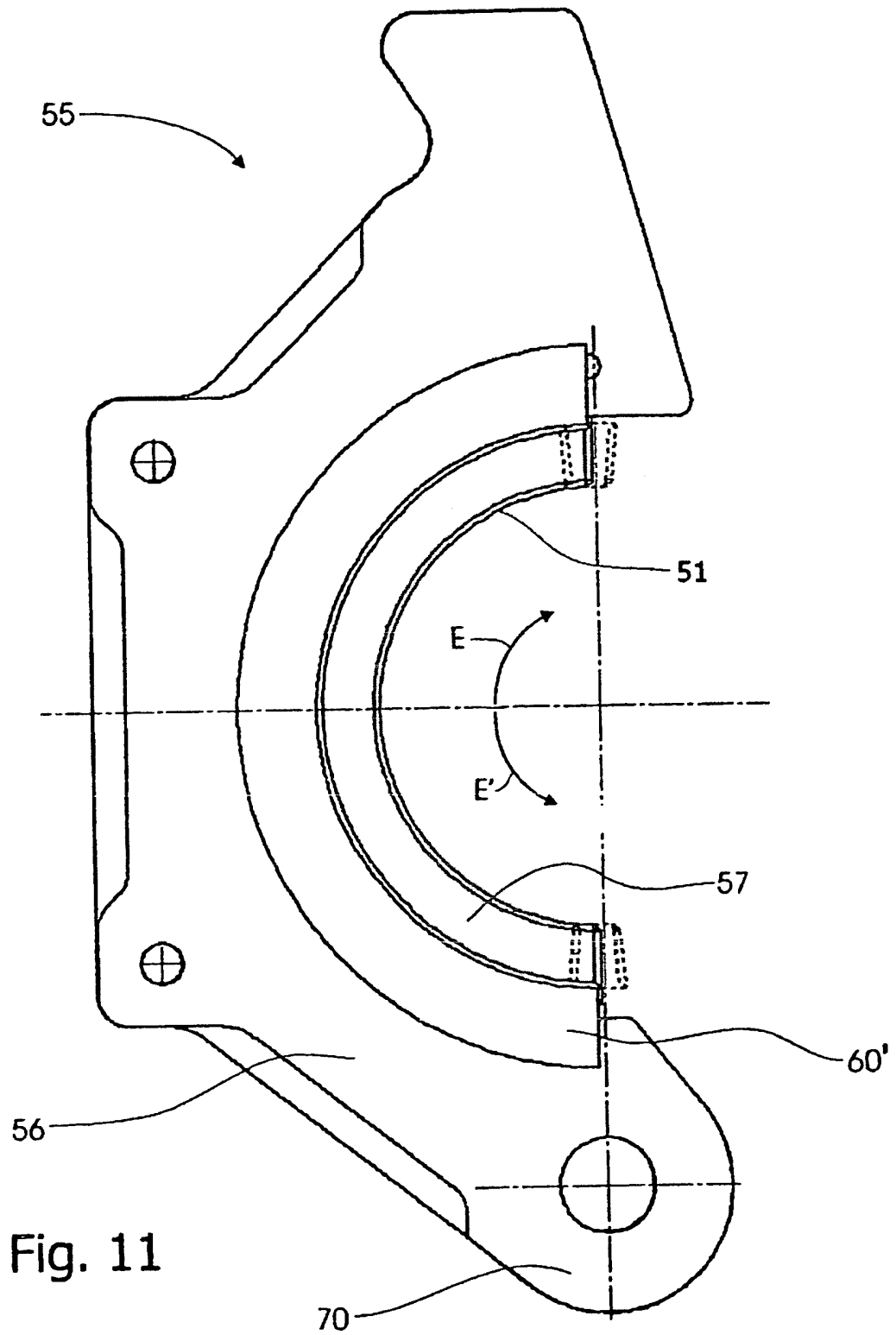


Fig. 11

Fig. 12

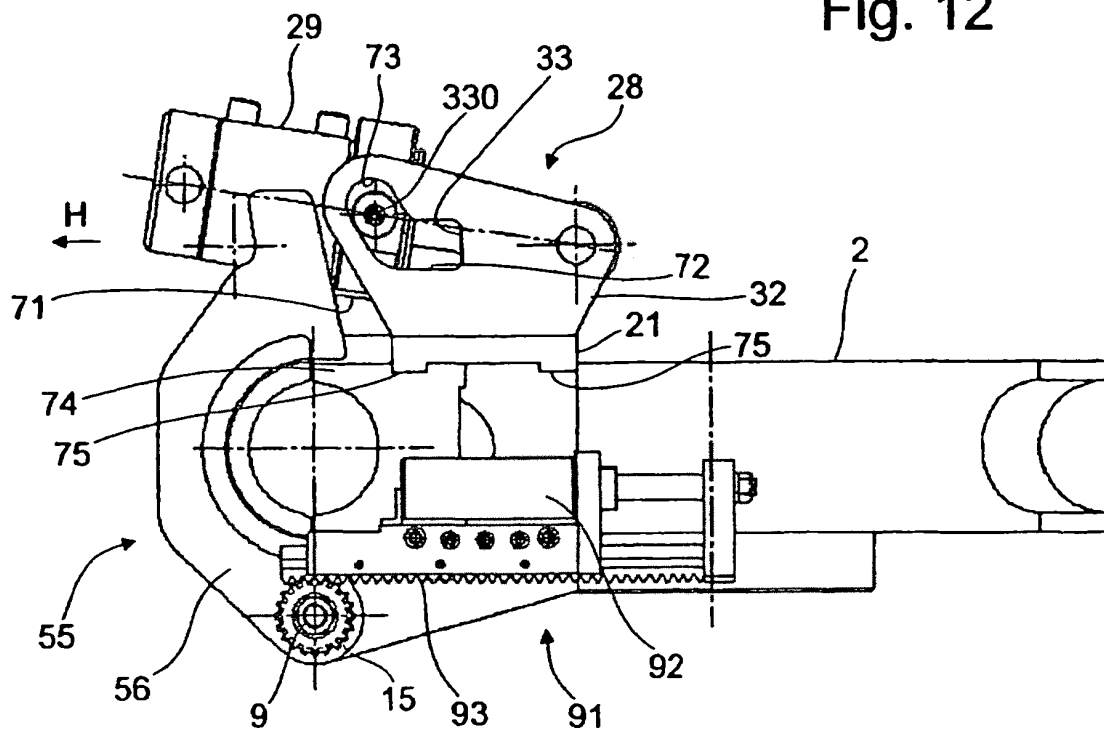


Fig. 13

