

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 379**

51 Int. Cl.:
B23D 21/08 (2006.01)
B23D 47/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08022474 .4**
96 Fecha de presentación: **27.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2077175**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **Herramienta de separación de tubos**

30 Prioridad:
04.01.2008 DE 102008004285

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.11.2012

73 Titular/es:
**REMS-WERK CHRISTIAN FÖLL UND SÖHNE
GMBH (100.0%)
STUTTGARTER STRASSE 83
71332 WAIBLINGEN, DE**

72 Inventor/es:
WAGNER, RUDOLF, DR.-ING.

74 Agente/Representante:
RUO, Alessandro

ES 2 390 379 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

Herramienta de separación de tubos

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una herramienta de separación de tubos según el preámbulo de la reivindicación 1, que se basa en el documento DE 32 16 935.
- 10 **[0002]** Se conoce una herramienta de separación de tubos que está constituida por dos partes de herramienta que pueden girar una contra otra alrededor de un eje. El eje de giro se encuentra en la zona por debajo de los ejes de rodillos de apoyo accionados, así como el eje de giro de la rueda cortante. La parte de la parte de herramienta que soporta la rueda cortante está doblada hacia la otra parte de herramienta. Debido a ello puede usarse esta herramienta de separación de tubos sólo para diámetros de tubo proporcionalmente pequeños.
- 15 **[0003]** La invención se basa en el objetivo de configurar la herramienta de separación de tubos genérica de modo que pueda usarse para la separación de tubos con los más diversos diámetros.
- [0004]** Este objetivo se soluciona mediante una herramienta de separación de tubos según la invención con las características de la reivindicación 1.
- 20 **[0005]** En caso de la herramienta de separación de tubos según la invención, el eje de giro en la posición básica de las dos partes de herramienta se encuentra en la zona por encima de los ejes de los rodillos de apoyo. Debido a ello pueden usarse entre las dos partes de herramienta tubos con diámetro pequeño, pero también con diámetro grande y pueden separarse con la rueda cortante de forma fiable.
- 25 **[0006]** En caso de una configuración que corresponde a la reivindicación 5, el eje de giro está colocado de modo que, independientemente del diámetro del tubo que va a separarse, la zona de contacto entre la rueda cortante y el tubo se encuentra al menos aproximadamente en un plano que se extiende entre los ejes de los rodillos de apoyo en el lado de la parte de cojinete, que discurre perpendicularmente a un plano que contiene los ejes de los rodillos de apoyo en el lado de la parte de cojinete. Debido a ello se consigue que, en caso del proceso de separación, el tubo se presione de manera fija contra los rodillos de apoyo en el lado de cojinete. Debido a ello se garantiza un corte de separación correcto.
- 30 **[0007]** Otras características de la invención resultan de las otras reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos.
- 35 **[0008]** La invención se explica en más detalle por medio de un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran
- 40 la figura 1 en representación en perspectiva, una herramienta de separación de tubos según la invención,
- la figura 2 la herramienta de separación de tubos según la invención según la figura 1 en vista lateral,
- 45 la figura 3 un corte a través del accionamiento para una rueda cortante de la herramienta de separación de tubos según la invención,
- la figura 4 en representación ampliada y en vista lateral, las proporciones de fuerza en caso de la separación de un tubo con diámetro grande,
- 50 la figura 5 en una representación que corresponde a la figura 4, las proporciones de fuerza en caso de la separación de un tubo con diámetro pequeño,
- la figura 6 en representación en perspectiva, una rueda dentada cónica que se une con la rueda cortante de la herramienta de separación de tubos según la invención.
- 55 **[0009]** La herramienta de separación de tubos es una herramienta eléctrica que puede portarse y manejarse de manera cómoda. La herramienta de separación de tubos tiene dos partes de herramienta 2 y 3 unidas entre sí de manera giratoria mediante un eje 1. La parte de herramienta 2 tiene una carcasa 4 que está constituida ventajosamente por dos partes de la carcasa 5, 6 que están unidas entre sí de manera que pueden soltarse mediante tornillos 7. Las partes de la carcasa 5, 6 se extienden en el ejemplo de realización por toda la longitud de la carcasa 4 y están configuradas ventajosamente de manera axialmente simétrica una con respecto a la otra. También es posible configurar la carcasa 4 por partes de las carcasas individuales que se encuentran una detrás de la otra en dirección longitudinal, que igualmente están unidas entre sí preferentemente de manera que pueden soltarse.
- 60 **[0010]** La carcasa 4 tiene una zona de carcasa 8 estrecha en el lado de extremo, en la que se encuentra el sistema electrónico (no representado). En el extremo libre de la zona de carcasa 8 está conectado un conducto de conexión a la red 9.
- 65

[0011] La zona de carcasa 8 se convierte en una zona de carcasa 10 más ancha y más alta, en la que está alojado un motor de accionamiento 11, preferentemente un motor eléctrico. En la figura 3 está representado el motor de accionamiento 11 sólo de manera esquemática.

5 **[0012]** A la zona de carcasa 10 se agrega por su lado una zona de carcasa 12 de mayor anchura y espesor, en la que está alojado un engranaje reductor 13. A través e este engranaje 13 está unido el motor 11 con una rueda cortante 14, con la que se separa un tubo 15. La rueda cortante 14 está alojada en un saliente de la carcasa cónico 16 que sobresale en el lado de la zona de carcasa 12 opuesto a la zona de carcasa 8. Ventajosamente, el saliente de la carcasa 16 está configurado formando una pieza con la zona de carcasa 12.

10 **[0013]** En caso de uso se sujeta la herramienta de separación de tubos en la zona de carcasa 8. Dado que tiene una gran distancia desde el eje de giro 1, el usuario de la herramienta de separación de tubos puede ejercer, por consiguiente, fuerzas muy altas en caso del proceso de separación en el tubo 15 que va a separarse. La zona de carcasa 8 está configurada en cuanto a la anchura y altura de modo que pueda agarrarse con la mano de manera cómoda. La parte 17 de la zona de carcasa 8 dirigida a la parte de herramienta 3 está configurada como saliente e impide que la mano en caso de trabajar con la herramienta de separación de tubos se deslice por descuido de la zona de carcasa 8. Dado que las zonas de carcasa 8, 10, 12 y el saliente de la carcasa 16 están dispuestos axialmente uno detrás de otro, la carcasa 4 tiene una forma muy delgada.

20 **[0014]** El engranaje reductor 13 está configurado de manera muy compacta, de modo que puede alojarse en una zona de carcasa 12 proporcionalmente estrecha. El engranaje reductor 13 puede presentar básicamente cualquier configuración de engranaje. Únicamente debe reducir el alto número de revoluciones del árbol del motor 18 al número de revoluciones de la rueda cortante 14. En el ejemplo de realización, el engranaje reductor 13 tiene un engranaje planetario 19 de varias etapas con el que está unido de forma propulsora el árbol del motor 18 con un árbol de accionamiento 20. Éste está apoyado de manera giratoria en la zona de carcasa 12 por medio de al menos un cojinete 21, preferentemente un rodamiento y porta en el extremo libre una rueda dentada cónica 22 que engrana con una rueda dentada cónica 23 que está unida con la rueda cortante 14 de manera fija frente al giro. Se asienta en un eje 24 que se extiende perpendicularmente al árbol del motor 18 y está dispuesto en el saliente de la carcasa 16. El borde cortante 25 de la rueda cortante 14 se cubre por la mayor parte de su perímetro por una pared protectora 26, de modo que sólo se encuentra libre la parte del borde cortante 25 con la que se separa el tubo 15. La pared protectora 26 está configurada ventajosamente formando una pieza con la pared de la zona de carcasa 12.

35 **[0015]** La parte de herramienta 3 tiene un soporte 27 con una parte de la base 28, desde la que sale un apoyo 29. Éste está configurado en el extremo libre superior en forma de horquilla y tiene dos lados 30, 31 (figura 1), entre los que sobresale el saliente de la carcasa 16. El saliente de la carcasa 16 está en contacto con superficies laterales planas con los lados internos dirigidos uno a otro de los lados 30, 31. Debido a ello es posible una conducción eficaz de la parte de herramienta 2 durante el proceso de separación, de modo que se consigue un corte de separación limpio. El eje de giro 1 se extiende por los lados 30, 31 y el saliente de la carcasa 16. El apoyo 29 se encuentra por debajo de un ángulo obtuso con respecto a la parte de la base 28. Debido a ello es posible poder separar con la herramienta de separación de tubos, a pesar de su configuración compacta, también tubos de diámetro mayor. El eje de giro 1 se forma por un perno enchufable que se introduce mediante los lados de horquilla 30, 31 y el saliente de la carcasa 16 y se asegura axialmente con anillos de seguridad.

45 **[0016]** Al apoyo 29 se conecta una parte de cojinete 32 que sobresale hacia la parte de herramienta 2 a través de la parte de la base 28. Tal y como muestra la figura 2, la parte de cojinete 32 y la parte de la base 28 tienen lado frontal 33 común, a través del cual sobresale perpendicularmente una parte de apoyo 34. Tiene sección transversal circular en el ejemplo de realización y se forma mediante un tubo o una barra. La sección transversal circular tiene la ventaja de que la parte de apoyo 34 puede agarrarse de manera cómoda por el usuario de la herramienta de separación de tubos. Las dos partes de herramienta 2, 3 son aproximadamente igual de largas ventajosamente.

50 **[0017]** En la parte de cojinete 32 están colocados de manera libremente giratoria al menos dos rodillos de apoyo 35, 36 que se encuentran distanciados uno junto al otro (figura 4). Los rodillos de apoyo 35, 36 sobresalen levemente a través de la parte de cojinete 32 tanto que el tubo 15 que va a separarse puede apoyarse en ellos de forma fiable. Según en cada caso la anchura de la parte de cojinete 32 pueden estar dispuestos también dos o más rodillos de apoyo 35, 36 uno detrás del otro en el eje 37, 38.

60 **[0018]** El apoyo 29 está dotado con al menos otro rodillo de apoyo 39 que se asienta de manera libremente giratoria en un eje 40. Según en cada caso la anchura del apoyo 29, dos o más rodillos de apoyo 39 también pueden estar dispuestos en el eje 40 uno detrás de otro. El eje 40 se encuentra paralelo a los ejes 37, 38, en los cuales se asientan igualmente de manera libremente giratoria los rodillos de apoyo 35, 36. Mientras que los ejes 37, 38 se encuentran a la misma altura, el eje 40 está dispuesto en la zona por encima de los ejes 37, 38. El rodillo de apoyo 39 sobresale a través del lado externo 41 del apoyo 29 dirigido a la parte de cojinete 32. Ventajosamente, todos los rodillos de apoyo 35, 36, 39 tienen el mismo diámetro. Tal y como muestra la figura 4, el rodillo de apoyo 39 sobresale más a través del lado externo 41 que los rodillos de apoyo 35, 36 a través de la parte de cojinete 32.

[0019] En la zona entre los rodillos de apoyo 35, 36, la parte de cojinete 32 está dotada de una cavidad 42. Ésta se extiende hacia aproximadamente la altura de los ejes 37, 38. La cavidad 42 está configurada de modo que los rodillos de apoyo 35, 36 sobresalen también a través del borde de la cavidad 42. Debido a ello es posible separar tubos 15 también de diámetro muy pequeño. Su diámetro debe ser sólo mayor que la distancia más pequeña entre los dos rodillos de apoyo 35, 36. Entonces puede apoyarse también este pequeño tubo aún en los rodillos de apoyo 35, 36 en caso del proceso de separación, sin que llegue a entrar en contacto con la parte de cojinete 32.

[0020] Para separar un tubo 15 se hace girar hacia arriba la parte de herramienta 2 alrededor del eje 1 tanto que el tubo 15 puede colocarse en los rodillos de apoyo 35, 36. En la figura 4 está representado un tubo 15 de diámetro mayor que se separará con la herramienta de separación de tubos. Este tubo 15 tiene un diámetro tal que no sólo se apoya en los rodillos de apoyo 35, 36, sino que está en contacto también con el rodillo de apoyo 39. Tras introducir el tubo 15 se hace girar la parte de herramienta 2 alrededor del eje 1 hacia la parte de herramienta 3, hasta que la rueda cortante 14 llega a entrar en contacto con el tubo 15. La parte de herramienta 2 está configurada y dispuesta con respecto a la parte de herramienta 3 de modo que la zona de contacto 43 entre la rueda cortante 14 y el tubo 15 se encuentra en un plano axial 44 del tubo 15 que se extiende preferentemente de manera centrada entre los dos rodillos de apoyo 35, 36. La rueda cortante 14 se acciona de maneja giratoria en la representación según la figura 4 en el sentido horario. Debido a ello no aparece sólo una componente de fuerza en dirección radial, sino también en dirección tangencial, que oprime al tubo 15 hacia el apoyo 29. La fuerza 45 resultante que actúa por consiguiente sobre el tubo 15 conduce a que el tubo 45 en caso del proceso de separación se oprima hacia el rodillo de apoyo 39.

[0021] El plano axial 44 que contiene la zona de contacto 43 entre la rueda cortante 14 y el tubo 15 tiene distancia reducida desde el plano axial 47 que contiene el eje de giro 46 de la rueda cortante 14. Este plano axial 47 se encuentra en el lado del plano axial 44 del tubo 15 dirigido al apoyo 29. Esta disposición de los dos planos axiales 44, 47 conduce igualmente a que el tubo 15 se presione durante el proceso de separación contra el rodillo de apoyo 39 y debido a ello se apoya de forma fiable.

[0022] El eje de giro 1 se encuentra en la zona por encima de los ejes 37, 38, 40 para los rodillos de apoyo 35, 36, 39 que pueden girar libremente. Debido a ello pueden separarse con la herramienta de separación de tubos compacta sin problemas tubos con diámetros mayores. A ello contribuye que al menos el lado externo 41 de la parte de apoyo 29 se encuentre por debajo de un ángulo obtuso con respecto al plano que contiene los ejes 37, 38 de los rodillos de apoyo 35, 36. El ángulo de inclinación del lado externo 41 puede encontrarse por ejemplo entre 110° y 130°. A este respecto, el apoyo 29 es tan largo que la parte de herramienta 2 puede girarse alrededor del eje 1 hacia arriba con respecto a la parte de herramienta 3 tanto que pueden separarse tubos de diámetro mayor con la rueda cortante 14 correctamente.

[0023] La distancia del eje de giro 1 de los rodillos de apoyo 35, 36, 39 se selecciona de modo que por un lado se captan piezas de diámetro grande por la rueda cortante 14, sin embargo de modo que también pueden separarse de forma fiable tubos de diámetro pequeño. El apoyo 29 discurre en el ejemplo de realización por su longitud de manera recta. Es posible que el eje de giro 1 esté previsto en una zona de extremo del apoyo 29 doblada por ejemplo verticalmente.

[0024] El eje de giro 1 entre las dos partes de herramienta 2, 3 está dispuesto de modo que la zona de contacto 43 entre la rueda cortante 14 y el tubo 15, independientemente del diámetro del tubo 15, se encuentra en un plano axial 44 del tubo 15 que se extiende entre los dos rodillos de apoyo 35, 36 o sus ejes 37, 38. Debido a ello se consigue particularmente que, en caso del proceso de separación, la presión de avance que se ejerce por la rueda cortante 14 accionada por la rueda giratoria en caso de giro de la parte de herramienta 2 actúa en la zona entre los dos rodillos de apoyo 35, 36 de modo que el tubo 15 se presiona, en caso del proceso de separación, de manera fija contra los dos rodillos de apoyo 35, 36.

[0025] Si no se introduce en la herramienta de separación de tubos ningún tubo 15, entonces puede girarse la parte de herramienta 2 con respecto a la parte de herramienta 3 alrededor del eje 1 tanto hasta que las dos partes de herramienta 2, 3 se encuentran una en la otra. En esta posición básica, el eje de giro 1 se encuentra en la zona por encima del eje de giro 46 de la rueda cortante 14, con respecto a la capa según la figura 4.

[0026] La figura 4 muestra otro caso de aplicación a modo de ejemplo, en el que se separa un tubo 15 de diámetro pequeño mediante la rueda cortante 14. Debido al diámetro pequeño, el tubo 14 está apoyado ahora en los rodillos de apoyo 35, 36. La fuerza resultante ejercida por la rueda cortante 14 en caso del proceso de separación sobre el tubo 15 actúa en la zona entre los dos ejes 37, 38 para los rodillos de apoyo 35, 36. Debido a ello se consigue que el tubo 15 en caso del proceso de separación no se aleje rodando de los rodillos de apoyo 35, 36 hacia el apoyo 29. En caso de la separación de un tubo 15 de diámetro mayor, la fuerza resultante que actúa sobre el tubo actúa en la zona entre el eje 40 del rodillo de apoyo 39 y el eje 37 para el rodillo de apoyo 35 (figura 4). El rodillo de apoyo 39 del apoyo 29 proporciona en este caso de la manera descrita que el tubo 15 en caso del proceso de separación se apoye de forma fiable y no se aleje presionando de los rodillos de apoyo 35, 36. En caso de la separación del tubo 15 de diámetro pequeño, el eje de giro 1 se encuentra en la zona por encima del eje de giro 46 de la rueda cortante 14.

[0027] Si el tubo 15 tiene un diámetro mayor que en caso del ejemplo de realización según la figura 4, es posible que el tubo en caso del proceso de separación se apoye tal solo en los rodillos de apoyo 36 y 39, mientras el tubo esté distanciado del rodillo de apoyo 35. También en este caso se apoya correctamente el tubo 15 en caso del proceso de separación.

5
[0028] Para facilitar el manejo de la herramienta de separación de tubos en caso del proceso de separación, un conmutador 48 para conectar y desconectar el motor de accionamiento 11 se encuentra sobre la superficie de la zona de carcasa 8 (figura 1). Dado que la zona de carcasa 8 sirve como zona de agarre, el conmutador 48 puede accionarse de manera cómoda.

10
[0029] Durante el proceso de separación, la herramienta de separación de tubos está apoyada preferentemente con su parte de la base 28 en una base, tal como en el suelo, una mesa o similares. Debido a ello puede aplicarse en caso del proceso de separación una fuerza suficientemente alta en la parte de herramienta 2. Debido a la parte de apoyo 34 es también posible sujetar en la mano la herramienta de separación de tubos durante el proceso de separación.

15
[0030] Dado que la rueda cortante 14 está prevista en la parte de herramienta 2 y los rodillos de apoyo 35, 36, 39 están previstos en la otra parte de herramienta 3, se garantiza una separación del tubo 15 de forma fiable. El tubo 15 se gira mediante la rueda cortante 14 accionada de manera giratoria en caso del proceso de separación mediante rozamiento. Dado que los rodillos de apoyo 35, 36, 39 pueden girar libremente en los ejes 37, 38, 40, se separa el tubo 15 mediante la rueda cortante 14 sin problemas durante el proceso de separación, de modo que el tubo puede separarse correctamente. Con el engranaje planetario 19 de varias etapas preferente puede conseguirse en caso de configuración compacta del engranaje reductor 13 una reducción suficiente. En relación con la etapa de engranaje 22, 23 conectada posteriormente se acciona la rueda cortante 14 con el número de revoluciones necesario.

20
[0031] La parte de carcasa 17 de la carcasa 4 que sobresale hacia la parte de herramienta 3 garantiza en caso del proceso de separación también una protección frente al atascamiento del dedo entre las dos partes de herramienta 2 y 3. Cuando la parte de carcasa 17 saliente entra en contacto con la parte de apoyo 34 de la parte de herramienta 3, queda un espacio libre 49 suficiente (figura 2) en la zona entre la zona de carcasa 8 y la parte de apoyo 34.

25
[0032] La rueda dentada cónica 23 está dotada de una abertura de paso central 50 (figura 6) cuya pared 51 presenta un perfil. Éste está configurado en el ejemplo de realización de modo que están previstas elevaciones 52 parcialmente circulares en la sección transversal uniformemente distribuidas por el perímetro de la pared 51.

30
[0033] La rueda cortante 14 está dotada de un saliente axial hueco 53 (figura 3) cuya pared externa está configurada de manera complementaria a la pared interna 51 de la abertura de paso 50 de la rueda dentada cónica 23. Debido a ello puede unirse la rueda dentada cónica 23 mediante un proceso de introducción sencillo en dirección del giro con arrastre de forma con la rueda cortante 14 o su saliente 53. Mediante esta configuración de rueda cortante 14 y rueda dentada cónica 23 es posible un montaje sencillo y una unión enchufable sencilla entre las dos partes.

35
[0034] La pared 51 de la abertura de paso 50 de la rueda dentada cónica 23 puede presentar cualquier otro perfil adecuado lógicamente de manera diferente del ejemplo de realización representado en la figura 6. El saliente 53 de la rueda cortante 14 presenta entonces un correspondiente perfil exterior complementario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Herramienta de separación de tubos con dos partes de herramienta (2, 3) que pueden girar una contra otra hacia una posición básica, en la que las partes de herramienta (2, 3) están giradas una contra otra sin capa intermedia de un tubo que va a separarse (15) y se encuentran una sobre otra, de las cuales una parte de herramienta (2) presenta la rueda cortante (14) y la otra parte de herramienta (3) presenta de manera próxima a su extremo libre un apoyo (29) que sale de una parte de la base (28) y rodillos de apoyo (35, 36, 39) dispuestos en una parte de cojinete (32) para el tubo (15) que va a separarse, que están colocados de manera giratoria en ejes (37, 38, 40), en la que el eje de giro (1) entre el extremo de las dos partes de herramienta (2, 3) en la posición básica se encuentra en la zona por encima de los ejes (37, 38, 40) de los rodillos de apoyo (35, 36, 39), en la que una parte de herramienta (2) tiene una carcasa (4) en la que está alojado un motor de accionamiento (11) y está colocada de manera giratoria la rueda cortante (14) que puede accionarse de manera giratoria con el motor de accionamiento (11), en la que la rueda cortante (14) se encuentra en la zona entre el eje de giro (1) y el motor de accionamiento (11) en la carcasa (4), en la que la carcasa (4) forma un elemento de agarre en caso del proceso de separación, y en la que la rueda cortante (14) acciona al tubo (15) en caso del proceso de separación de manera giratoria alrededor de su eje, **caracterizada por que** al menos el lado externo (41) del apoyo (29) dirigido a los rodillos de apoyo (35, 36) se encuentra por debajo de un ángulo obtuso con respecto a un plano que contiene los ejes (37, 38) de los rodillos de apoyo (35, 36), y **por que** el apoyo (29) está dotado de al menos otro rodillo de apoyo (39) que se asienta de manera libremente giratoria en un eje (40).
- 20 2. Herramienta de separación de tubos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** dos ejes (37, 38) para los rodillos de apoyo (35, 36) se encuentran a la misma altura distanciados uno al lado del otro.
- 25 3. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada por que** el rodillo de apoyo (39) previsto en el apoyo (29) sobresale a través del lado externo (41) del apoyo (29) más que los otros rodillos de apoyo (35, 36) a través de la parte de cojinete (32).
- 30 4. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la distancia entre el eje (40) del rodillo de apoyo (39) en el lado del apoyo y los ejes (37, 38) de los rodillos de apoyo (35, 36) en el lado de la parte de cojinete es más pequeña que la distancia entre el eje (40) del rodillo de apoyo (39) en el lado de apoyo y el eje de giro (1).
- 35 5. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el eje de giro (1) entre las partes de herramienta (2, 3) está dispuesto de modo que, independientemente del diámetro del tubo (15), la zona de contacto (43) entre la rueda cortante (14) y el tubo (15) se encuentra al menos aproximadamente en un plano vertical (44) que se extiende entre los ejes (37, 38) de los rodillos de apoyo (35, 36) en el lado de la parte de cojinete, que discurre perpendicularmente a un plano que contiene los ejes (37, 38) de los rodillos de apoyo (35, 36) en el lado de la parte de cojinete.
- 40 6. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el eje de giro (46) de la rueda cortante (14) en la posición básica de las partes de herramienta (2, 3) se encuentra en la zona entre el eje de giro (1) y los ejes (37, 38, 40) de los rodillos de apoyo (35, 36, 39).
- 45 7. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el apoyo (29) está configurado en el extremo libre en forma de horquilla, y **por que** la parte de herramienta (2) encaja entre lados (30, 31) del apoyo (29).
- 50 8. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el eje de giro (1) es un perno enchufable sujetado de manera que puede soltarse en el apoyo (29).
- 55 9. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** un borde cortante (25) de la rueda cortante (14) está cubierto por la mayor parte de su perímetro.
- 60 10. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** en la carcasa (4) se encuentra el motor de accionamiento (11) entre un engranaje (13) y un sistema electrónico.
- 65 11. Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** la altura y/o la anchura de la carcasa (4) disminuye gradualmente desde la rueda cortante (14).
12. Herramienta de separación de tubos según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada por que** la carcasa (4) encaja con un saliente de la carcasa (16) entre los lados (30, 31) del apoyo

(29), que está conducido en los lados internos dirigidos uno a otro de los lados (30, 31) del apoyo (29) en caso de giro de la parte de herramienta (2).

5 **13.** Herramienta de separación de tubos según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizada por que la rueda cortante (14) está unida en dirección circunferencial con arrastre de forma con una rueda dentada (23) configurada ventajosamente como rueda dentada cónica.

10 **14.** Herramienta de separación de tubos según la reivindicación 13,
caracterizada por que la rueda dentada (23) presenta una abertura (50) cuya pared (51) está dotada de un perfil (52) y **por que** la rueda cortante (14) está dotada de un contraperfil en el lado externo adaptado al perfil (52) de la rueda dentada (23) y presenta un saliente axial (53) que sobresale en la abertura (50) de la rueda dentada (23).

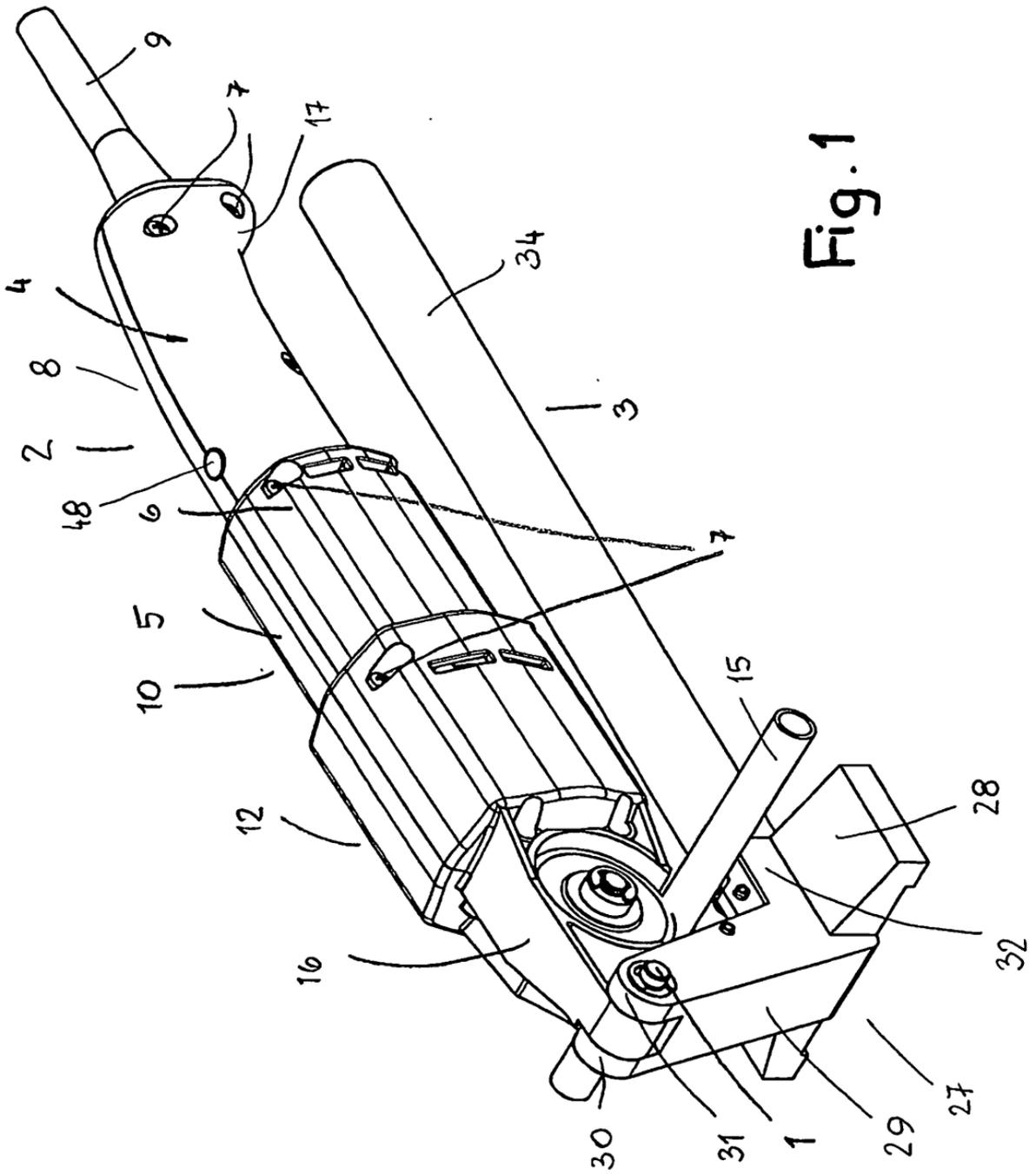


Fig. 1

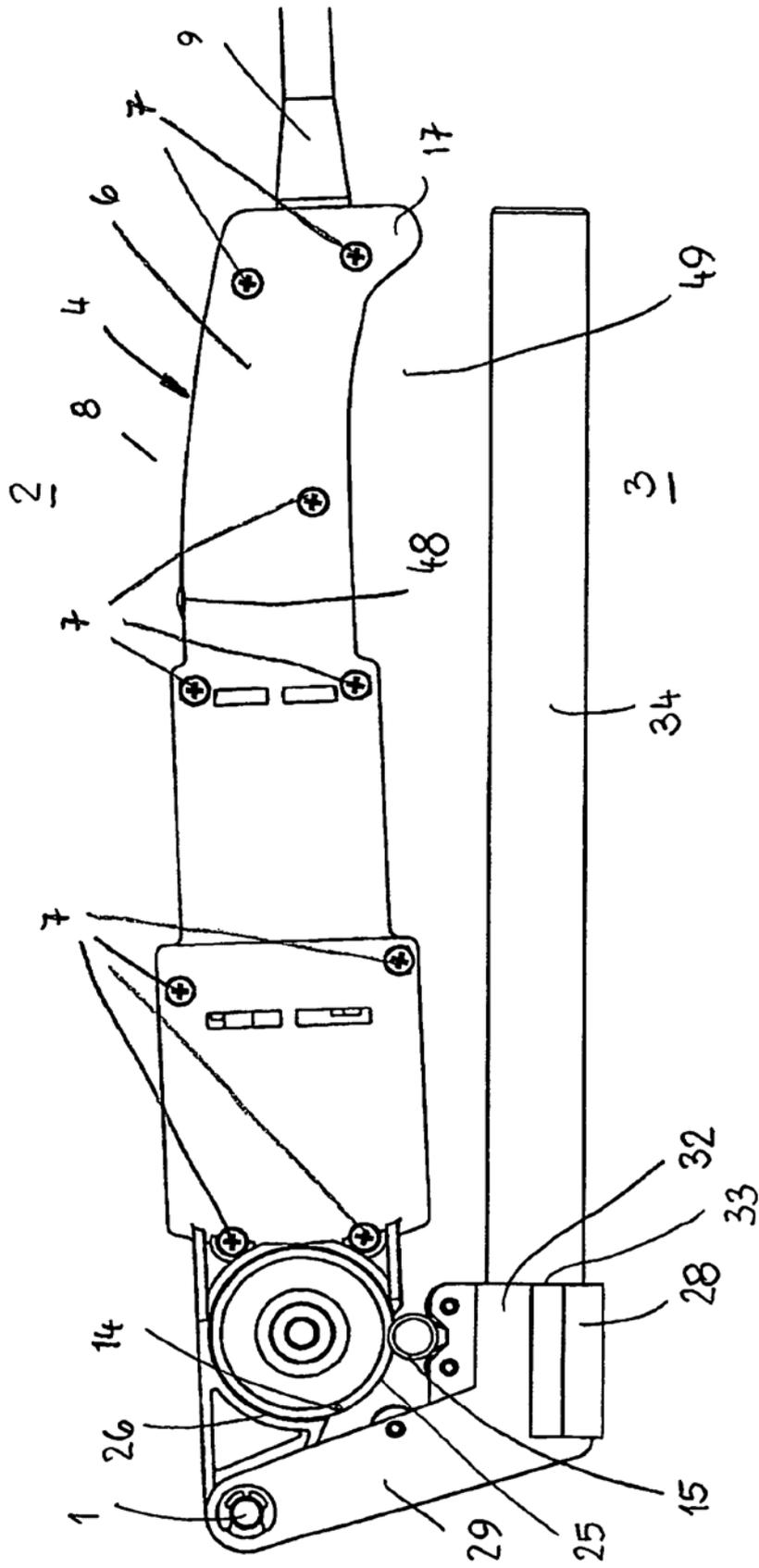


Fig. 2

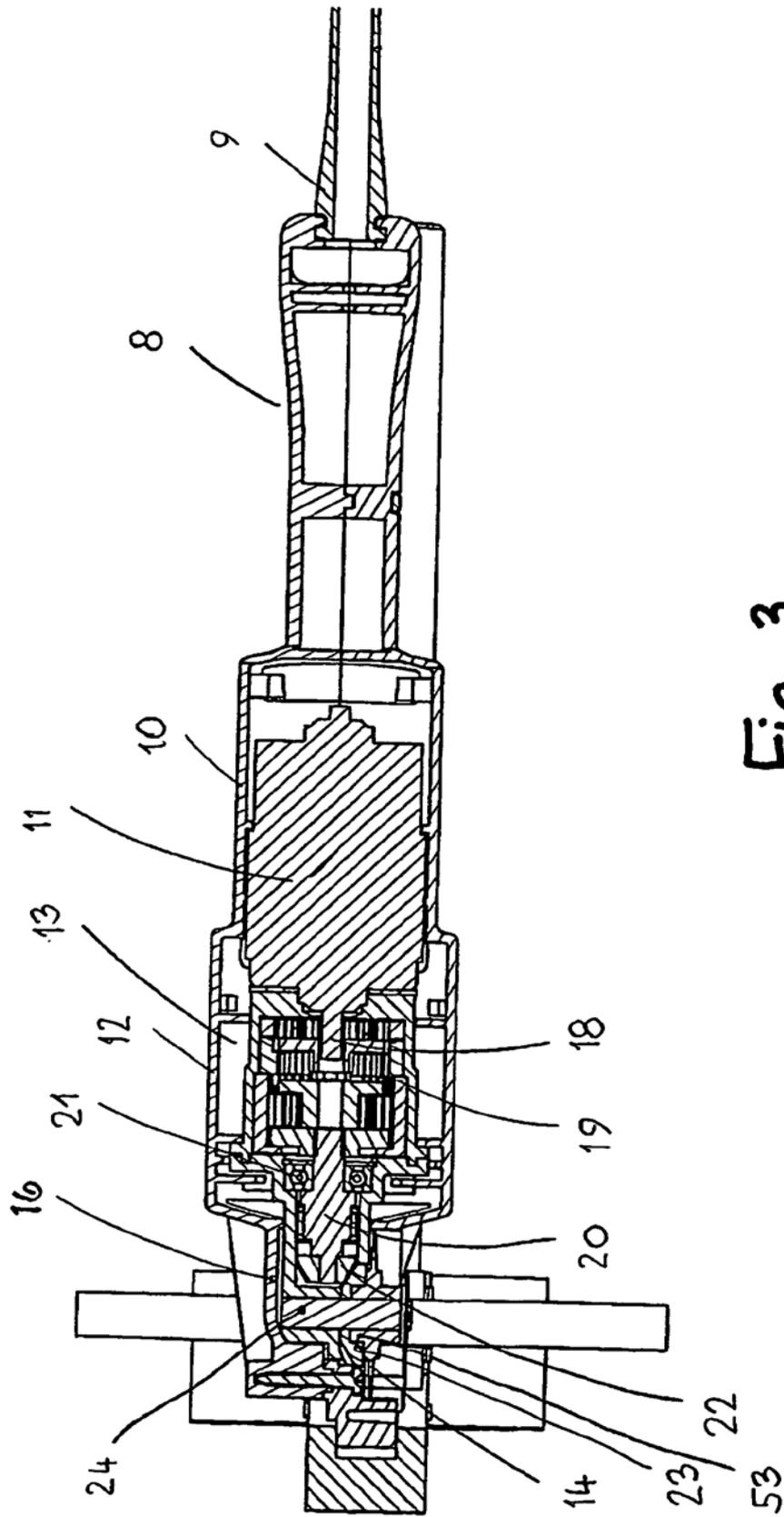


Fig. 3

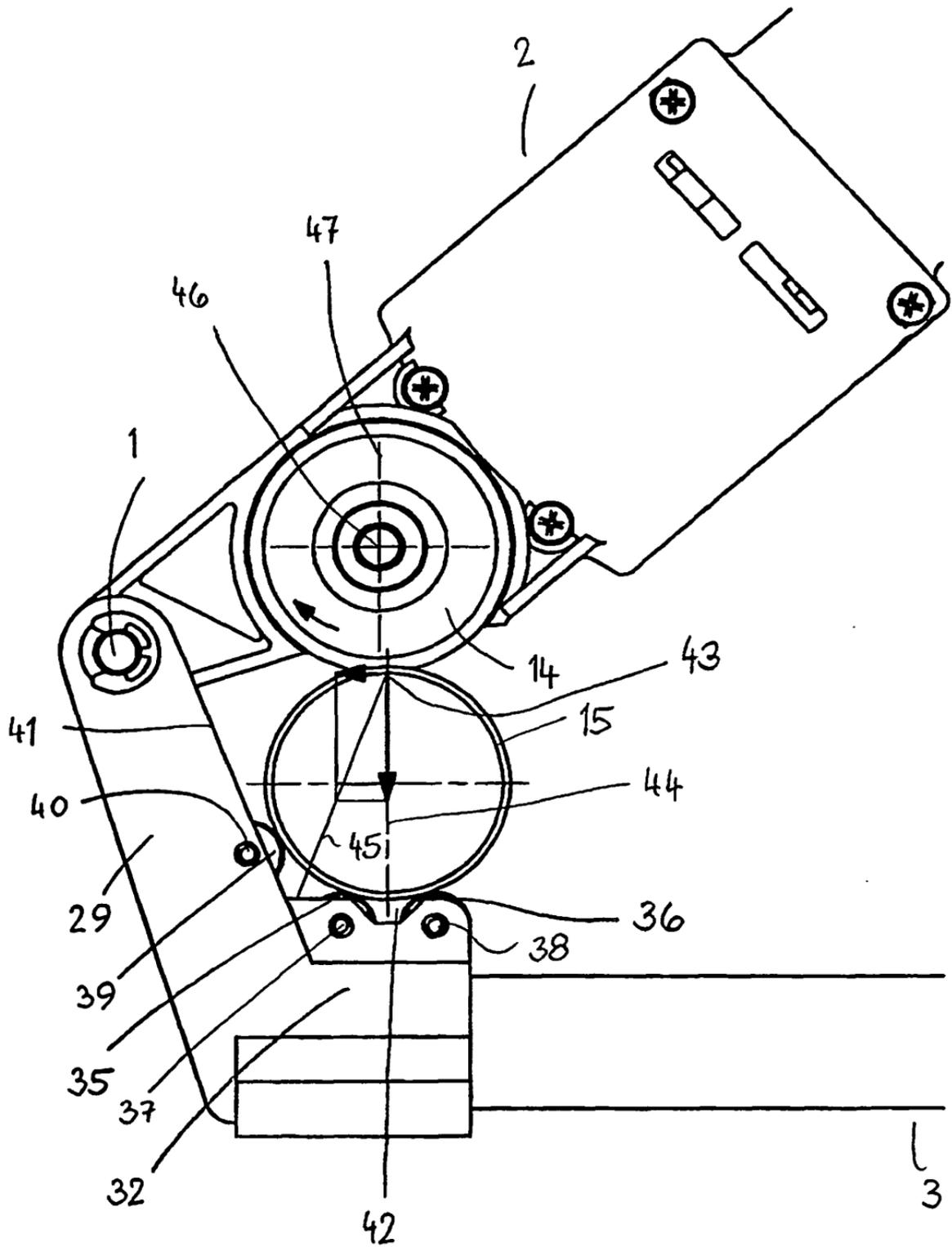


Fig. 4

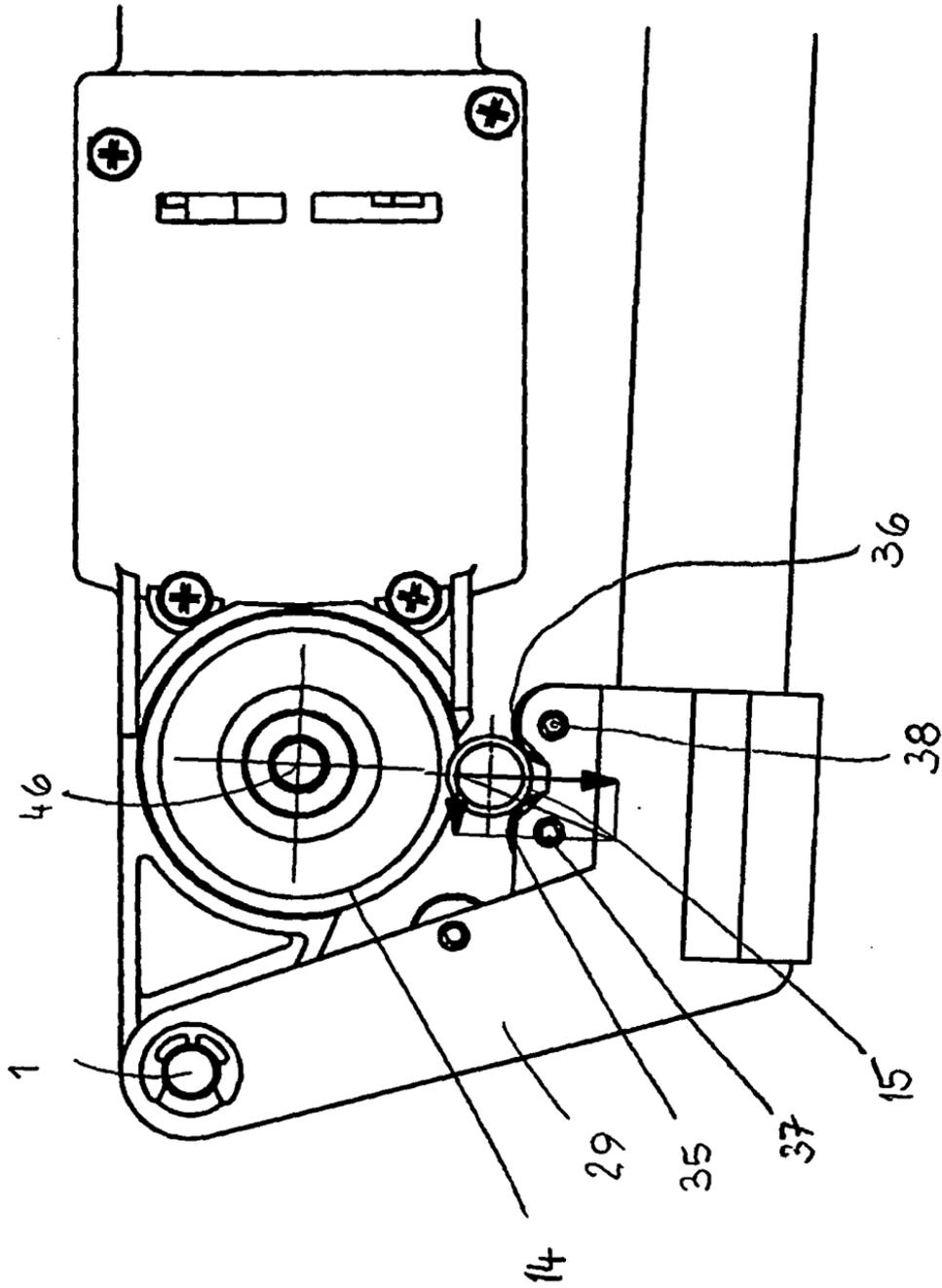


Fig. 5

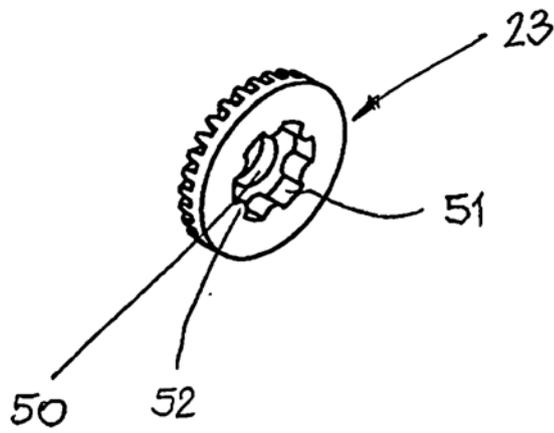


Fig. 6