

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 092**

51 Int. Cl.:
B29C 70/38 (2006.01)
B29C 63/02 (2006.01)
B65H 16/00 (2006.01)
D06H 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08871051 .2**
96 Fecha de presentación: **16.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2234794**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para depositar un material enrollado**

30 Prioridad:
14.01.2008 DE 102008004261

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.08.2012

73 Titular/es:
**BREMER WERK FUR MONTAGESYSTEME GMBH
REIHERSTR. 223
28239 BREMEN, DE**

72 Inventor/es:
**GEBAUER, Ingo y
DöRSCH, Christian**

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 386 092 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 y dispositivo para depositar un material enrollado.

5 La invención se refiere a un procedimiento para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final predeterminada, así como un dispositivo que es apropiado en particular para la realización de un procedimiento semejante.

10 El ámbito del objetivo de la invención se encuentra en la manipulación de materiales compuestos de fibras y productos textiles. En la elaboración de materiales compuestos de fibras se deben depositar semiproductos textiles con exactitud en herramientas preformadas, debiéndose exigir elevados requisitos en la exactitud de depósito en particular en el manejo de productos textiles secos. Los productos textiles se desenrollan en general de un rollo de alimentación y se cortan con exactitud en el proceso de depósito.

15 Mientras que con los procedimientos automáticos usuales se consiguen exactitudes de depósito con tolerancias de 10 a 30 mm, serían deseables tolerancias de 1 a 3 mm. Para conseguir una exactitud semejante el borde de corte del material siempre debe estar en exactamente la misma posición al inicio del depósito. Numerosos parámetros del material enrollado, como rigidez a la flexión, espesor de la capa, material seco, preimpregnado y material de partida (fibras de carbono, fibras de vidrio u otras) tienen una influencia considerable en la exactitud de depósito.

Del documento US 4,541,886 A se conoce un dispositivo para la traslado automático de productos en rollo, con un tambor de recepción de material, cuya superficie de circunferencia está provista de orificios para la facilitación de una presión negativa o sobrepresión.

20 El documento DE 10 2006 052 592 A1 (publicado posteriormente) describe un procedimiento y un dispositivo para depositar bandas de fibras textiles en una forma de componente, aprehendiéndose el extremo de la banda de fibras textiles a depositar mediante una pinza para tela y se coloca en una forma de componente.

25 El documento ES 2 253 005 da a conocer un dispositivo para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final predeterminada, con un dispositivo de manipulación para la manipulación, posicionamiento y rotación de un rollo de material, que presenta una superficie de circunferencia de rollo, y con un accionamiento de rollo para la rotación del rollo de material.

El objetivo de la invención consiste en crear un procedimiento y un dispositivo para depositar un material enrollado, debiéndose garantizar una posición de borde final predeterminada del material con las tolerancias más pequeñas posibles.

30 Este objetivo se resuelve con respecto al procedimiento por un procedimiento para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final, con las etapas: a) facilitación de un rollo de material, que presenta una superficie de circunferencia de rollo, en un dispositivo de manipulación, b) rotación del rollo de material en una dirección de desenrollado hasta que una sección final libre del material pende libremente hacia abajo en una longitud correspondiente a al menos un cuarto de la circunferencia del rollo, comenzando en una primera región de circunferencia de rollo lateral perpendicular, c) colocación de la sección final con un medio de disposición desplazable en la superficie de circunferencia de rollo, comenzando en la primera región de circunferencia de rollo, hasta una segunda región de circunferencia de rollo inferior, en particular horizontal, d) rotación del rollo de material en una dirección de enrollado hasta que un borde final de la sección final libre se encuentra en la segunda región de circunferencia de rollo, e) bajada del rollo de material hasta que el borde final se encuentra entre la segunda región de circunferencia de rollo y una superficie de depósito en la posición de borde final predeterminada, y f) desenrollado del rollo de material a lo largo de la superficie de depósito y depósito del material en ésta, partiendo de la posición de borde final.

Mientras que en la mayoría de los casos el eje longitudinal del rollo de material se encuentra esencialmente con una orientación horizontal durante la manipulación, esto no es un requisito obligatorio para la aplicación del procedimiento.

La invención prevé preferiblemente que en la etapa d) el borde final se detecte con un sensor de borde.

45 Está previsto convenientemente que en la etapa e) se baje de forma controlada por una fuerza el rollo de material y se coloque con una fuerza de apoyo predeterminada contra la superficie de depósito.

Puede estar previsto que en la etapa f) el rollo de material se someta a una fuerza de accionamiento dirigida en paralelo a la superficie de depósito y transversalmente al eje longitudinal del rollo y/o a un par de accionamiento en la dirección de desenrollado.

50 Puede ser favorable que el medio de disposición se ajuste conforme al diámetro del rollo retirado durante el desenrollado del rollo de material en la etapa f).

Con respecto al dispositivo el objetivo mencionado previamente se resuelve por un dispositivo para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final predeterminada, con a) un dispositivo de manipulación para la manipulación, posicionamiento y rotación de un rollo de material, que presenta una superficie de circunferencia de rollo, con un accionamiento de rollo para la rotación del rollo de material, b) un medio de disposición desplazable mediante un accionamiento controlado para la disposición de una sección final libre del material en la superficie de circunferencia de rollo, c) un medio de detección para la detección de un borde final de la sección final libre en una región de circunferencia de rollo inferior horizontal, y d) un control del dispositivo de manipulación sensible a una fuerza de apoyo del rollo de material contra una superficie de depósito.

En este caso está previsto convenientemente que el dispositivo de manipulación comprenda un dispositivo de aprehensión de rollo. Alternativamente puede estar previsto que el dispositivo de manipulación presente un tambor de recepción de material que puede ser sometido a una presión negativa, que se puede poner en rotación de forma controlada, presentando una región de aspiración permeable al aire la cual discurra axialmente y sobre una pequeña parte de la circunferencia del tambor para la recepción de un material en forma de banda y la formación de un rollo de material.

El medio de disposición está adaptado o se puede adaptar preferiblemente al contorno circunferencial del rollo de material.

El medio de disposición puede presentar rollos de guiado dispuestos de forma espaciada a lo largo de la longitud del rollo de material y que se pueden desplazar de forma controlada por una fuerza de presión contra el rollo de material.

Está previsto preferiblemente que el medio de disposición se pueda desplazar de forma controlada por una fuerza de presión en una dirección radial o tangencial respecto al rollo de material.

Está previsto convenientemente que el medio de disposición presente una chapa de guiado curvada en sección transversal en forma de sector circular, en particular en forma de cuadrante.

La invención prevé que el medio de disposición presente un número de rollos de disposición que estén dispuestos conforme al contorno circunferencial del rollo de material.

La chapa de guiado puede estar provista en un extremo de descarga de dedos de guiado espaciados.

El medio de detección está dispuesto preferiblemente en un extremo de descarga del medio de disposición.

Otras ventajas y características de la invención se deducen de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, remitiéndose a un dibujo en el que

Fig. 1a, b muestran respectivamente una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención para depositar un material enrollado,

Fig. 2 muestra una vista lateral del dispositivo según las fig. 1a, b,

Fig. 3 a 6 muestran el dispositivo según las fig. 1 y 2 en detalle en vistas laterales en diferentes posiciones de funcionamiento.

El procedimiento de depósito descrito a continuación mediante los dibujos, así como el dispositivo utilizado para ello son apropiados en particular para un depósito exacto en posición del producto en rollo seco, pudiéndose obtener en comparación al depósito de material preimpregnado ratios de depósito más elevados con drapeabilidad al mismo tiempo mejorada. De este modo se influye de forma positiva en la productividad, calidad y complejidad de la fabricación de componentes.

Hasta ahora se ha trabajado con una fracción relativamente grande de material de mezcla. Se elabora una estructura textil correspondiente a las dimensiones brutas y luego se recorta en un aparato de corte conforme a la forma requerida. La exactitud de depósito desempeña un papel subordinado con este modo de proceder, favoreciéndose la adhesividad una mejora del depósito en el caso de utilización de un material preimpregnado. A diferencia de ello el uso de productos textiles secos, en unión con un depósito directo en una herramienta, exige elevados requisitos en la exactitud de depósito.

Para el aumento de la exactitud de depósito se utiliza según la invención un guiado mecánico para el depósito del producto en rollo textil. En el desarrollo del guiado aparecieron como dificultades el diámetro que se retira muy intensamente durante el proceso de depósito y la diferente resistencia a la flexión de los distintos materiales utilizados, teniendo una influencia considerable en particular la resistencia a la flexión en el comportamiento de caída partiendo del rollo.

A continuación se describe el desarrollo del procedimiento para el depósito de productos textiles secos con contacto directo sobre una superficie de herramienta. El depósito se favorece por una regulación de la fuerza de aprehensión a

través del control del robot, por lo que se produce una precompactación simultánea del material, en particular cuando se deposita en capas de material ya depositadas.

Las fig. 1a, b y 2 muestran diferentes vistas del dispositivo utilizado para la realización del procedimiento. El dispositivo designado en conjunto con 1 está sujeto en un brazo de robot 2 o un brazo de accionamiento de un dispositivo de manipulación (no representado) y se puede mover de forma controlada en varias direcciones. El brazo de robot 2 está unido con un soporte 4 en el que está dispuesto cada vez en el lado final un medio de recepción de rollo 6, por ejemplo, unidades de aprehensión separables radialmente para el asido de un núcleo de rollo cilíndrico hueco. Para poder recibir o depositar un rollo de material 3 deseado, los medios de recepción de rollo 6 se sujetan de forma móvil en el soporte 4 respectivamente en la dirección del eje longitudinal del rollo 10 mediante uno o cada vez un actuador 8, de modo que un rollo 3 se puede recibir por la introducción a ambos lados de los medios de recepción del rollo 6 en un núcleo de rollo o se puede depositar en la dirección inversa.

En el soporte 4 está sujeta además una unidad de corte 12 pivotable alrededor de un eje de pivotación 14 en los brazos de pivotación 16, cuyo movimiento de pivotación se controla por cilindros de accionamiento 18. La unidad de corte 12 presenta una cuchilla de corte 20 desplazable en paralelo al eje longitudinal del rollo y se extiende sobre toda la anchura de un rollo recibido, de modo que se puede tronzar de este material desenrollado en toda su anchura.

En ambos extremos del soporte 4 está sujeto cada vez un brazo transversal 22 con un accionamiento lineal 24 dispuesto en él, para desplazar un medio de disposición en forma de una chapa de guiado 26 en una primera dirección 28 horizontal, entonces según la posición en altura de la chapa de guiado en una dirección que discurre radialmente o tangencialmente al eje longitudinal del rollo 10. La unión de la chapa de guiado 26 con el brazo transversal 22 se realiza en este caso a través de un vástago de guiado 30, que está guiado en un guiado longitudinal 31 sujeto en el brazo transversal 22 y en el que está fijado un accionamiento lineal 32 en forma de un cilindro de ajuste. La chapa de guiado 26 está sujeta en un vástago de émbolo 34 accionado por el cilindro de ajuste 32 y se puede mover en una segunda dirección 36 perpendicularmente a la primera dirección 28.

Con la ayuda de accionamientos lineales 24 y cilindros de ajuste 32 dispuestos por parejas, la chapa de guiado 26 se puede aproximar al rollo por consiguiente partiendo de la posición representada en la fig. 1, en la que presenta una distancia máxima del rollo 3 recibido, en dos direcciones perpendiculares entre sí en las que se pueda accionar independientemente una de otra, y se puede poner en contacto con este rollo.

En la forma de realización representado la chapa de guiado está curvada en sección transversal esencialmente en forma de cuadrante y presenta en un extremo de entrada 37 una chapa angular 38 de refuerzo y en un extremo de salida 39 opuesto un número de escotaduras dirigidas tangencialmente y dedos de guiado espaciados formados de este modo que están dirigidos igualmente tangencialmente.

Alternativamente el medio de disposición puede estar formado por un número de rollos de disposición o presión, que están sujetos en el soporte 4 conforme al contorno circunferencial del rollo de material y de forma adaptada o adaptable en éste, por ejemplo mediante suspensiones elásticas. Rollos semejantes pueden cubrir de forma similar a la chapa de guiado 26 una región de circunferencia de aproximadamente 90° y se pueden desplazar en común a través de un accionamiento lineal 24.

En la zona del extremo de entrada están dispuestos en la chapa angular 38 una serie de rollos de guiado 44, cuyos ejes de rotación correspondientes coinciden y están en paralelo al eje longitudinal del rollo 10. Los rollos de guiado 44 se pueden extender por respectivamente un accionamiento controlado por una fuerza de presión en la dirección hacia el rollo 3, por ejemplo, mediante respectivamente un accionamiento lineal o cilindro de ajuste 46 controlados por una fuerza.

El dispositivo está provisto además de una barrera de luz como sensor de borde para la detección del borde de corte o extremo final 50 libre del material enrollado, que en este ejemplo está formado por uno, dos o más elementos sensores de luz 52 que están dispuestos en un borde de entrega 54 en el extremo de descarga de la chapa de guiado 26.

El procedimiento según la invención para el depósito de un material enrollado comienza con que la chapa de guiado 26 se conduce en la dirección contraria a la primera dirección a la posición representada en la fig. 3, lo más retirada posible del eje longitudinal del rollo 10. Los medios de recepción de rollo 6 se separan a lo largo del eje longitudinal del rollo, el dispositivo se posiciona de forma orientada sobre un rollo a recibir, los medios de recepción de rollos 6 se reúnen sumergiéndose en el núcleo de recepción de rollo y se hacen cooperar de forma fija por extensión de los elementos de sujeción o similar con el rollo 3.

Después de la recepción del rollo la chapa de guiado 26 se desplaza en la primera dirección, aquí horizontalmente hacia la derecha, a una posición de depósito en la que el borde de entrega 54 se encuentra por debajo del eje longitudinal del rollo 10, referido a una orientación vertical de la segunda dirección 36 que coincide con la línea de efecto del cilindro de ajuste 32 (fig. 4). El borde de corte 50 se lleva a la zona del borde de entrega 54 por la rotación del rollo y se detecta allí con la ayuda de los elementos sensores de luz 52. Los rollos de guiado 44 se extienden de forma controlada por presión

(fig. 5) hasta que están en contacto con una fuerza de presión predeterminada deseada contra el rollo de material.

La chapa de guiado 26 se desplaza ahora en la segunda dirección 36, en este caso perpendicularmente hacia arriba, de forma controlada por presión hasta entrar en contacto con el rollo de material 3 (fig. 2, 6). El borde de corte 50 se sujeta eventualmente por nueva rotación del rollo de material en su posición en la zona del borde de entrega 54.

- 5 A continuación el dispositivo se dispone sobre una superficie de herramienta, la chapa de guiado se desplaza en la dirección contraria a la primera dirección alejándose del rollo y el material se desenrolla por desplazamiento del rollo a lo largo de la superficie de depósito del rollo. Esto se puede realizar, por ejemplo, por sincronización del accionamiento del rollo mediante muestreo láser del diámetro del rollo, a fin de no generar una tensión demasiado grande ni demasiado pequeña en el material.
- 10 Por consiguiente en este proceso, en el que el diámetro del rollo disminuye dado el caso considerablemente según la longitud a desenrollar, la chapa de guiado 26 queda además en la posición relativa deseada respecto al rollo de material 3, en la que el borde de entrega 54 se encuentra por debajo del eje longitudinal del rollo 10 y en contacto con la circunferencia del rollo, la chapa de guiado 26 se ajusta en la segunda dirección 36 perpendicularmente hacia arriba, mientras que el cilindro de ajuste 32 se controla correspondientemente. Alternativamente o adicionalmente el accionamiento lineal 24 se puede controlar para desplazar la chapa de guiado 26 en caso necesario adicionalmente o sólo en la dirección horizontal.
- 15

Al alcanzar una longitud de banda desenrollada deseada se baja la unidad de corte 12 y tronza la banda de material. A continuación el borde de corte se lleva a una posición de almacenamiento por un movimiento de enrollado del rollo, en la que se encuentra en la región de u opuesta a los rollos de guiado 44.

- 20 En una variante de la invención está previsto que el dispositivo esté provisto en lugar de los medios de recepción de rollo 6 de un tambor de recepción de material para la recepción de un material en particular textil, en forma de banda. En este caso el dispositivo sirve tanto para la recepción como también para el depósito de un material enrollable o enrollado.

- El tambor de recepción de material está dispuesto en lugar del rollo de material representado en la fig. 1 y está sujeto montado de forma rotativa en el dispositivo, estando cerrados hacia fuera los lados frontales del tambor a excepción de un suministro de presión negativa próximo al eje. El tambor de recepción de material está configurado como tambor de recepción de aspiración, dentro del que se puede generar una presión negativa mediante un ventilador de aspiración o una conexión de aspiración conectable con una fuente de presión negativa externa. El tambor podría estar configurado a lo largo de su toda circunferencia de forma permeable al aire más o menos intensamente, a fin de poder recibir un material en forma de banda, en particular textil por aspiración. Adicionalmente está previsto preferiblemente que el tambor presente una región de aspiración permeable al aire, que discurre axialmente o en la dirección longitudinal de tambor y que se extiende a través de una pequeña parte de la circunferencia del tambor, que está configurada por consiguiente en forma de una ranura de aspiración que discurre longitudinalmente y sirve para la recepción de un material en forma de banda y para la formación de un rollo de material, sirviendo el tambor de recepción de material como núcleo de carrete.
- 25
- 30

Lista de referencias

- 35 1 Dispositivo
- 2 Brazo de robot (dispositivo de manipulación)
- 3 Rollo
- 4 Soporte
- 6 Medio de recepción de rollo
- 40 8 Actuador
- 10 Eje longitudinal del rollo
- 12 Unidad de corte
- 14 Eje de pivotación
- 16 Brazo de pivotación
- 45 18 Cilindro de accionamiento
- 20 Cuchilla de corte

	22	Brazo transversal
	24	Accionamiento lineal
	26	Chapa de guiado
	28	Primera dirección
5	30	Vástago de guiado
	31	Guiado longitudinal
	32	Cilindro de ajuste
	34	Vástago de émbolo
	36	Segunda dirección
10	37	Extremo de entrada
	38	Chapa angular
	39	Extremo de salida
	44	Rollo de guiado
	46	Cilindro de ajuste
15	50	Borde final libre
	52	Elemento sensor de luz
	54	Borde de alimentación

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final predeterminada, con las etapas:

- 5 a) facilitación de un rollo de material (3), que presenta una superficie de circunferencia de rollo, en un dispositivo de manipulación,
- b) rotación del rollo de material (3) en una dirección de desenrollado hasta que una sección final libre del material pende libremente hacia abajo en una longitud correspondiente a al menos un cuarto de la circunferencia de rollo, comenzando en una primera región de circunferencia de rollo lateral perpendicular,
- 10 c) colocación de la sección final con un medio de disposición (26) desplazable en la superficie de circunferencia de rollo, comenzando en la primera región de circunferencia de rollo, hasta una segunda región de circunferencia de rollo (54) inferior, en particular horizontal,
- d) rotación del rollo de material (3) en una dirección de enrollado hasta que un borde final (50) de la sección final libre se encuentra en la segunda región de circunferencia de rollo (54),
- 15 e) bajada del rollo de material (3) hasta que el borde final (50) se encuentra entre la segunda región de circunferencia de rollo y una superficie de depósito en la posición de borde final predeterminada, y
- f) desenrollado del rollo de material (3) a lo largo de la superficie de depósito y depósito del material en ésta partiendo de la posición de borde final.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa d) se detecta el borde final (50) con un sensor de borde (52).

20 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la etapa e) el rollo de material (3) se baja de forma controlada por una fuerza y se coloca con una fuerza de apoyo predeterminada contra la superficie de depósito.

25 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la etapa f) el rollo de material (3) se somete a una fuerza de accionamiento dirigida en paralelo a la superficie de depósito y transversalmente al eje longitudinal del rollo y/o a un par de accionamiento en la dirección de desenrollado.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el medio de disposición (26) se ajusta conforme al diámetro del rollo retirado durante el desenrollado del rollo de material en la etapa f).

6.- Dispositivo para depositar un material enrollado manteniendo una posición de borde final predeterminada, con

- 30 a) un dispositivo de manipulación para la manipulación, posicionamiento y rotación de un rollo de material (3), que presenta una superficie de circunferencia de rollo, con un accionamiento de rollo para la rotación del rollo de material (3),
caracterizado por
- b) un medio de disposición (26) desplazable mediante un accionamiento controlado para la colocación de una sección final libre del material en la superficie de circunferencia de rollo,
- 35 c) un medio de detección (52) para la detección de un borde final (50) de la sección final libre en una región de circunferencia de rollo inferior horizontal, y
- d) un control del dispositivo de manipulación sensible a una fuerza de apoyo del rollo de material (3) contra una superficie de depósito.

40 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de manipulación comprende un dispositivo de aprehensión del rollo (6)

45 8.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de manipulación presenta un tambor de recepción de material que puede ser sometido a una presión negativa y que se puede poner en rotación, presentando una región de aspiración permeable al aire la cual discurre axialmente y sobre una pequeña parte de la circunferencia del tambor para la recepción de un material en forma de banda y la formación de un rollo de material y se puede poner en rotación mediante un motor paso a paso controlado o un servoaccionamiento.

9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el medio de disposición (26) está adaptado o

se puede adaptar al contorno circunferencial del rollo de material.

10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque el medio de disposición (26) presenta rollos de guiado (44) dispuestos espaciadamente a lo largo de la longitud del rollo de material (3) y que se pueden desplazar de forma controlada por una fuerza de presión contra el rollo de material (3).

5 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque el medio de disposición se puede desplazar de forma controlada por una fuerza de presión en una dirección radial o tangencial respecto al rollo de material (3).

12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque el medio de disposición presenta una chapa de guiado (26) curvada en la sección transversal en forma de sector circular, en particular en forma de cuadrante.

10 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado porque el medio de disposición presenta un número de rollos de disposición que están dispuestos conforme al contorno circunferencial del rollo de material (3).

14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque la chapa de guiado (26) está provista en un extremo de descarga con dedos de guiado espaciados.

15 15.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizado porque el medio de detección (52) está dispuesto en un extremo de descarga del medio de disposición.

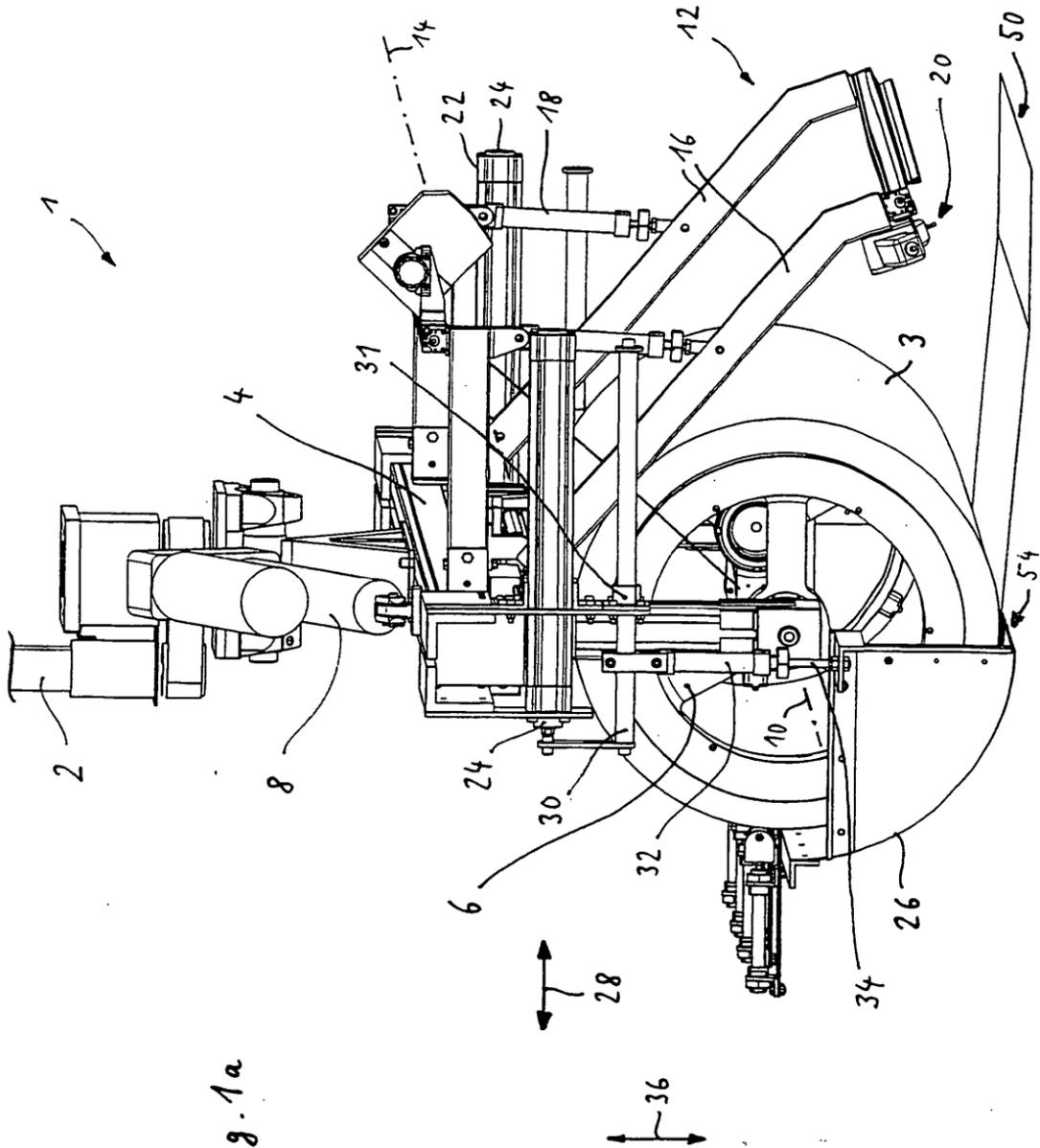


Fig. 1a

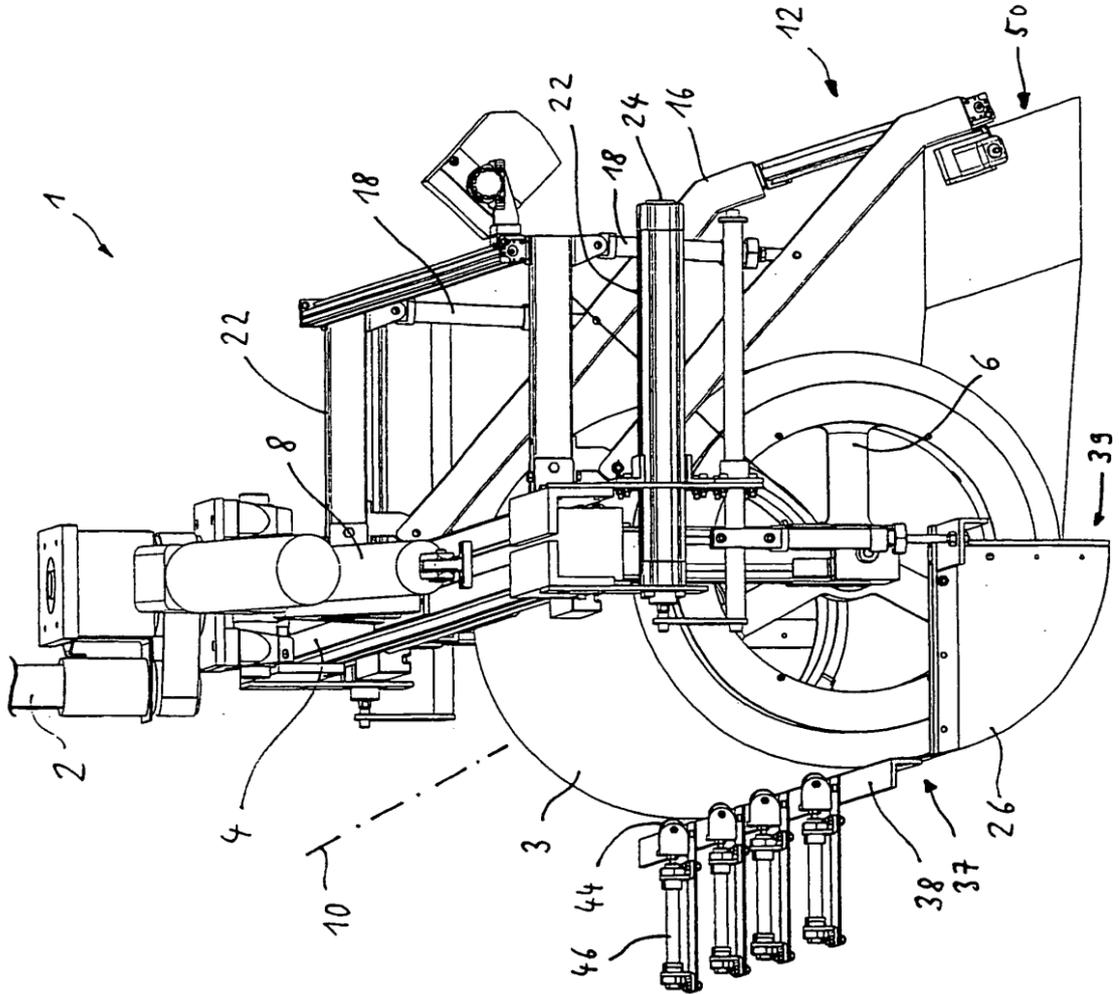


Fig. 1b

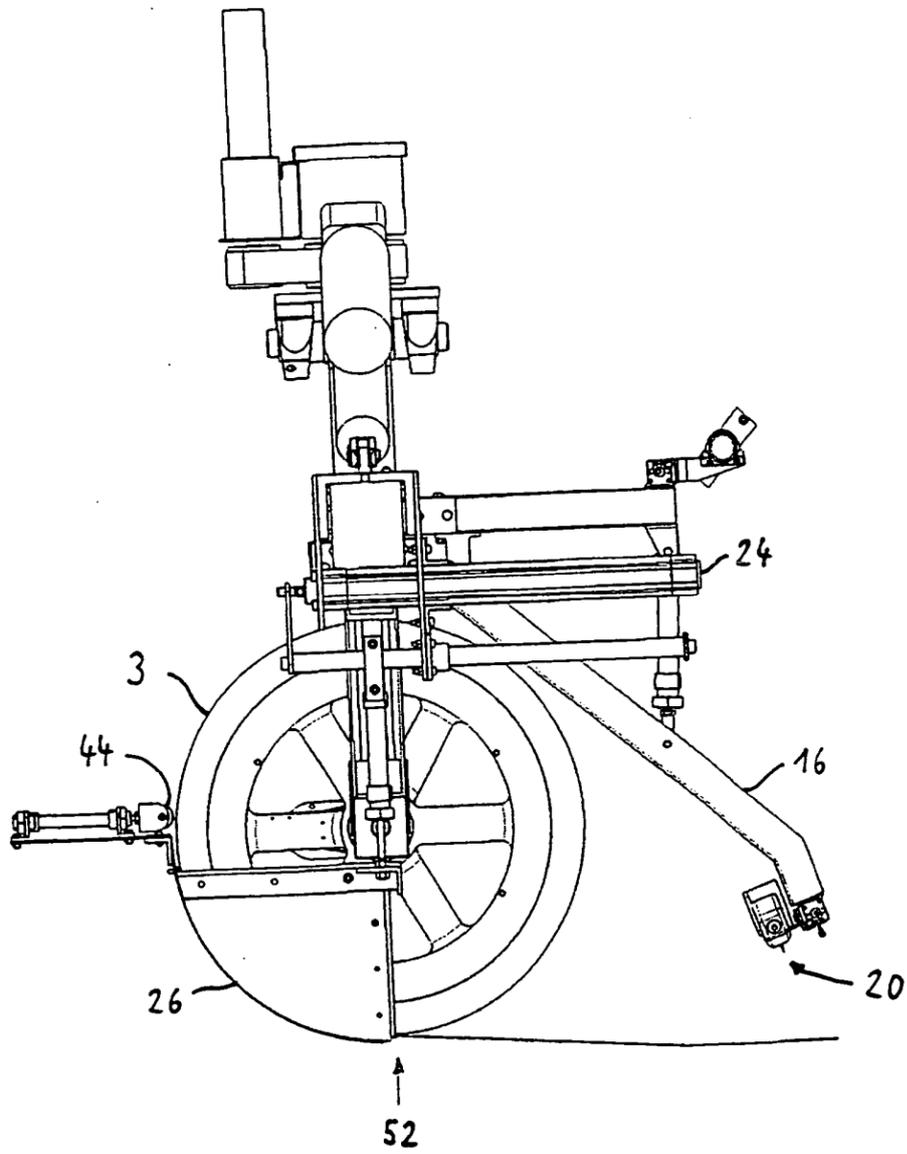


Fig. 2

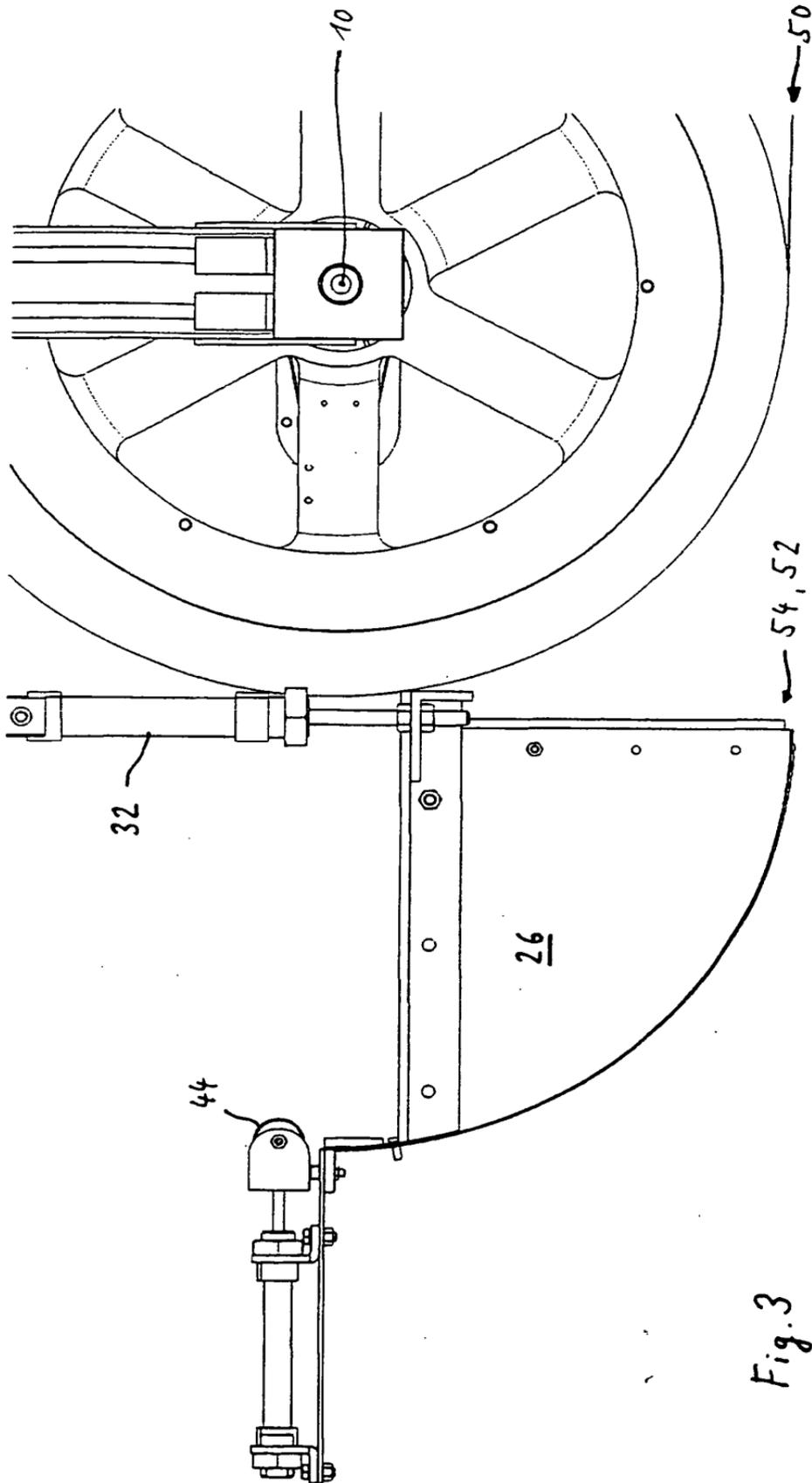


Fig. 3

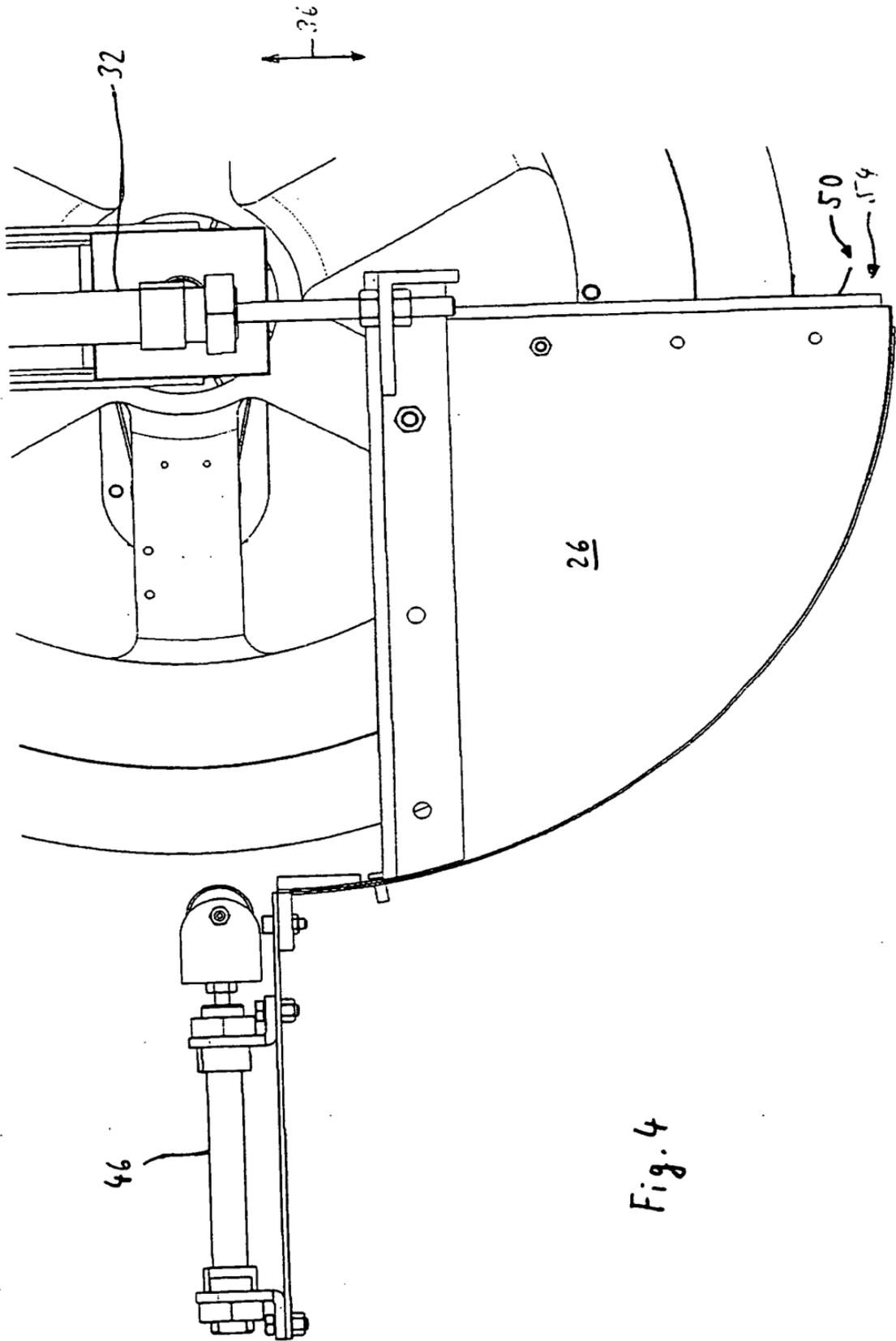


Fig. 4

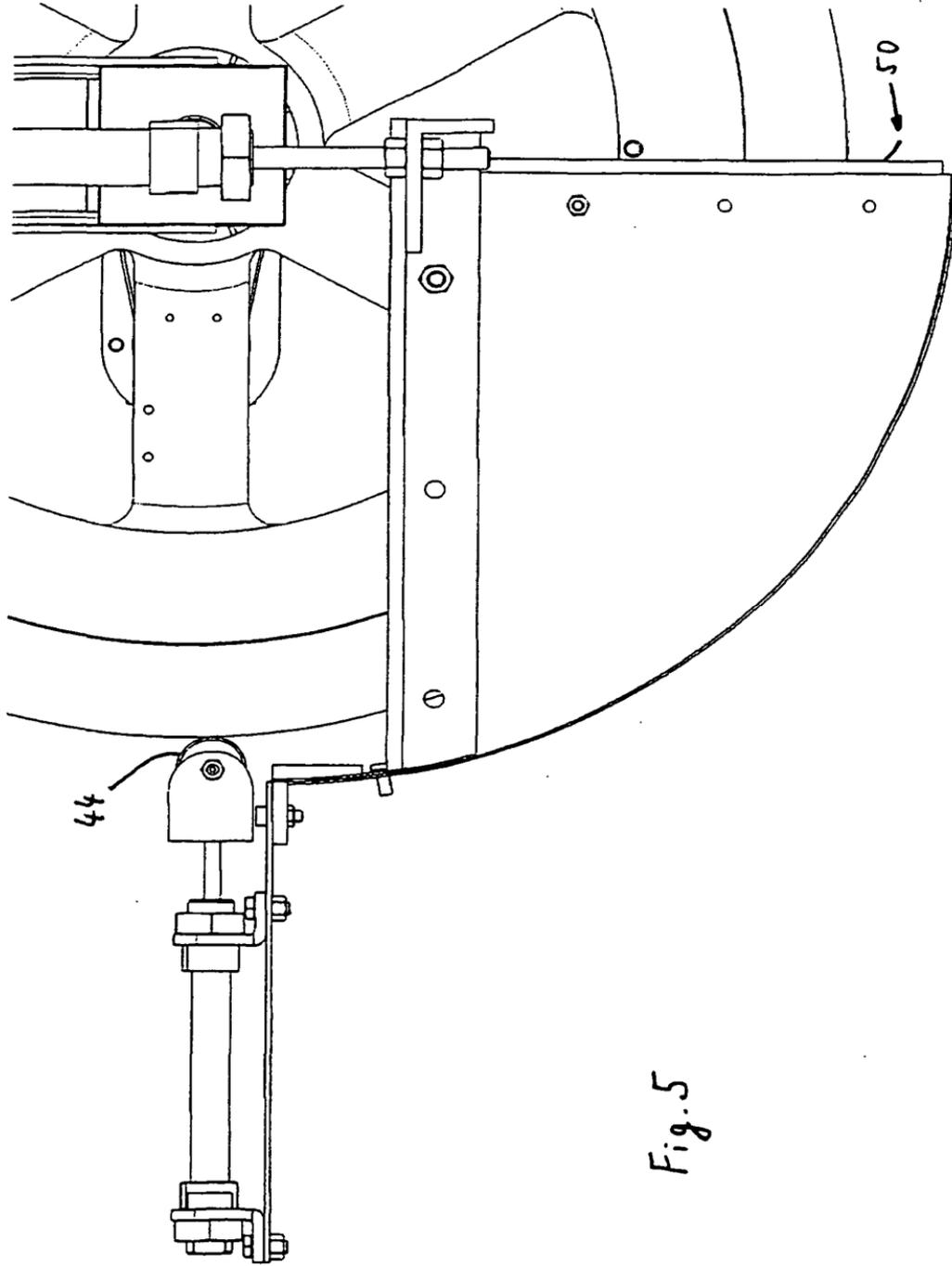


Fig.5

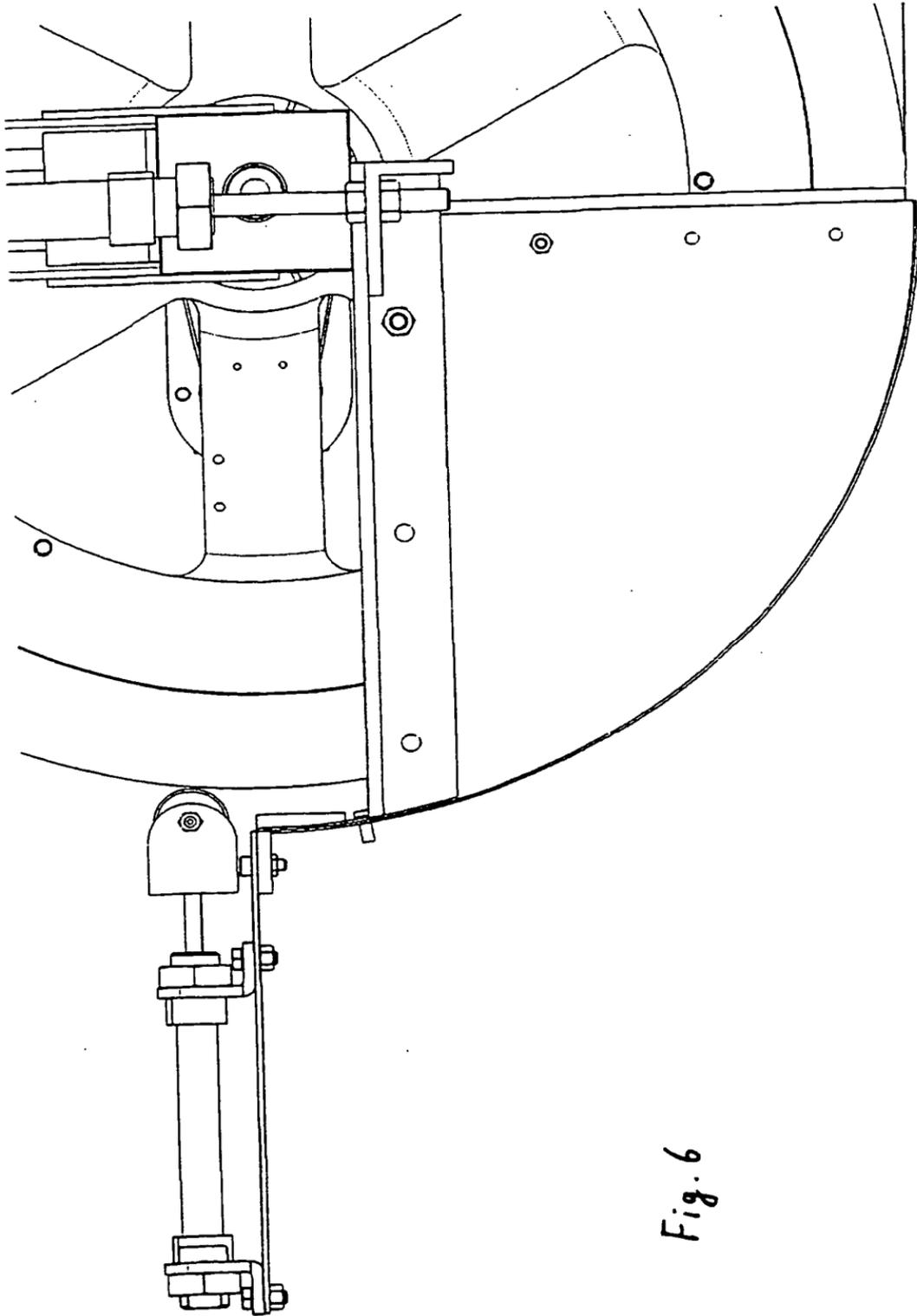


Fig. 6