

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 775**

51 Int. Cl.:

**B29C 70/38** (2006.01)

**B29C 70/54** (2006.01)

**B29C 70/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2007 E 07021377 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 1920908**

54 Título: **Procedimiento para depositar cintas grandes de fibras textiles**

30 Prioridad:

**08.11.2006 DE 102006052592**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**24.07.2015**

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)  
Willy-Messerschmitt-Strasse 1  
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**MÜLLER-HUMMEL, PETER;  
TER, PATRICK;  
SCHOLLER, JOCHEN;  
STADLER, FRANZ y  
BERCHTHOLD, GERD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 541 775 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para depositar cintas grandes de fibras textiles

5 La invención se refiere a un procedimiento para depositar cintas grandes de fibras textiles, en particular de fibras-C, para la fabricación de componentes de plástico reforzado con fibras (por ejemplo, CFK, GFK, etc.). Por una cinta grande de fibras textiles de este tipo se entienden aquéllas que tienen una anchura de al menos 500 mm.

Ya se conocen procedimientos automáticos de deposición para secciones individuales de fibras sin fin, ver el documento DE 42 12 135 C2.

10 También se conocen procedimientos de deposición manuales para tiras de CFK pre-impregnadas, las llamadas cintas (US 4.997.508). Puesto que estas cintas se fijan inmediatamente durante la deposición debido a la pre-impregnación, no es posible un procesamiento automático sin problemas. La anchura de estas cintas tiene, en general, sólo algunos centímetros.

15 Las cintas grandes de fibras textiles de fibras-C (por ejemplo, en forma de esteras con una anchura de 1,27 m, que corresponden a 50 pulgadas y una longitud de hasta 6 m), como se emplean en la construcción de aviones, solamente se pueden colocar hasta ahora manualmente. Sin embargo, la deposición manual de cintas de esteras tan grandes solamente es posible con precisión limitada. Resultan huecos entre cintas vecinas así como ondulaciones dentro de una cinta.

20 El documento DE 697 17 053 T2 describe una cabeza de colocación de la cinta para la fabricación de placas compuestas a través de la deposición de cintas de fibras textiles. El extremo de la cinta de fibras textiles pre-impregnada con resina a depositar es emplazado sobre un molde de componente. A través del desplazamiento de la cabeza de colocación de la cinta se desenrolla la cinta de fibras textiles desde un rollo y se deposita sobre una forma del componente. Por medio de un rodillo se realiza al mismo tiempo que la deposición un festoneo de la cinta de fibras textiles.

25 El documento EP 1 334 819 A1 describe un procedimiento para depositar cintas de fibras pre-impregnadas, en el que la alineación de las cintas depositadas se supervisa continuamente por medio de cámara. Por lo demás, están presentes medios, con los que se supervisa el proceso de deposición continuamente con respecto a una velocidad de deposición predeterminada.

El documento EP 0 680 818 A2 y el documento EP 0 846 551 describen un dispositivo para depositar cinta de fibras muy finas, pre-impregnadas, con la finalidad de la deposición de la cinta de fibras así como para su compactación están presentes rodillos alojados móviles en el documento EP 0 680 818.

30 En el documento US 2006/0180270 A1 se publica un procedimiento para depositar cintas de fibras textiles tanto secas como también pre-impregnadas. En este caso, la alineación de las cintas de fibras textiles con relación a la forma del componente se puede supervisar continuamente a través de medios ópticos.

35 El cometido de la invención de crear un procedimiento para depositar cintas grandes de fibras textiles, con el que se consigue una buena calidad de los componentes de plástico reforzado con fibras fabricados, en particular deben evitarse huecos entre las fibra, ondulaciones de las fibras y retracción de las fibras también en el caso de formas superficiales complicadas.

Este cometido se soluciona con el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 Las formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 Con la invención se realiza un procedimiento totalmente automático para depositar cintas grandes de fibras textiles, en particular de fibras-C, fibras de vidrio o fibras de aramida. Frente a los procedimientos manuales se puede conseguir una calidad elevada del componente, puesto que se puede evitar en gran medida especialmente una retracción de las fibras y se puede conseguir una buena adaptación a la forma del componente.

45 Las cintas de fibras textiles a depositar están presentes en forma de materiales secos, es decir, que no están pre-impregnados con resina. Mantienen su propiedad adhesiva, por ejemplo, a través de una tela no tejida aglutinante, por ejemplo termoplástico, aplicada sobre la superficie, que se funde a través de actuación de calor.

50 Las cintas de fibras textiles secas tienen la ventaja de que las fibras individuales están fijadas de otra manera que en el caso de materiales pre-impregnados, sino que en su lugar permanecen móviles dentro de la estructura de fibras. A través del proceso de festoneo, las cintas de fibras textiles se pueden adaptar de esta manera muy bien a una superficie curvada del componente. El proceso de festoneo incluye en este caso no sólo una compactación del material de fibras. En su lugar se realiza dentro de la estructura de las fibras una modificación de los ángulos de las fibras. Se modifica el desarrollo de las fibras entre sí. A través de esta flexibilidad del material de fibras se posibilita una deposición de cintas grandes de fibras textiles con una anchura de al menos 500 mm.

Para conseguir la adaptación a superficies curvadas, se emplean de acuerdo con la invención unos medios de festoneo, que se caracterizan por gran flexibilidad y movilidad. En este caso se trata de chapas deslizantes o de rodillos alojados móviles.

Las cintas de fibras textiles a depositar presentan en formas de realización preferidas un área de al menos 3 m<sup>2</sup>.

- 5 Una cinta de fibras textiles puede estar presente especialmente como estera (varias telas no tejidas colocadas superpuestas y fijadas, por ejemplo cosidas) o como tejido (fibras individuales tejidas entre sí). Las cintas de fibras textiles presentan, en general, cantos paralelos, pero las cintas pueden estar perfiladas también de manera opcional (por ejemplo, presentando cantos curvados al menos por secciones).

- 10 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización concretos con referencia a los dibujos. Éstos muestran las siguientes etapas individuales del procedimiento:

Figura 1; agarre de una cinta de fibras textiles.

Figura 2: emplazamiento de la cinta de fibras textiles.

Figura 3: deposición de la cinta de fibras textiles.

Figura 4: deposición de la cinta de fibras textiles con control óptico de los cantos de la cinta.

- 15 Figura 5: medición del diámetro del rollo de fibras textiles para asegurar una deposición uniforme.

Figura 6: supervisión continua de la tracción de la cinta de fibras textiles por medio de rodillo oscilante.

Figura 7: festoneo de la cinta de fibras textiles – variante 1.

Figura 8: festoneo de la cinta de fibras textiles – variante 2.

Figura 9: fijación de la cinta de fibras textiles durante el agarre de la cinta de fibras textiles.

- 20 Figura 10: corte de una cinta de fibras textiles

Las figuras 1 a 3 muestran las tres etapas principales del procedimiento de acuerdo con la invención, aquí en el ejemplo de una superficie esencialmente lisa de un componente. No obstante, el procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado también y especialmente para la deposición sobre superficies curvadas discrecionalmente.

- 25 En la figura 1 se representa en primer lugar el agarre de la cinta de fibras textiles 10 seca a depositar por medio de pinzas de tela 5. La cinta de fibras textiles 10 está enrollada en forma de rollo (rollo 1) sobre un eje de rollo accionado. El eje del rollo está dispuesto en un devanador de tela 11, que está soportado por un robot 60.

- 30 Las pinzas de tela 5 soportadas por un segundo robot 50 se mueven en posición. El devanador de tela 11 posiciona el canto de la cinta de fibras textiles 10 sobre una ranura de alojamiento 7 (figura 9) de las pinzas de tela 5, a continuación se desenrolla la cinta de fibras textiles 10 una longitud definida desde el rollo 1. Las pinzas de tela 5 son elevadas ahora, de manera que el canto de la cinta de fibras textiles 10 llega a la ranura de alojamiento 7 de las pinzas de tela 5. A continuación se fija la cinta de fibras textiles 10 a través del inflado de la manguera 6 (figura 9) en las pinzas de tela.

- 35 Las pinzas de tela 5 se representan en detalle en la figura 9 en dos fases de funcionamiento diferentes. Se reconoce la ranura de alojamiento 7 para la cinta de fibras textiles 10. Adyacente a ella está dispuesta una manguera elástica 6, que está ventilada en la figura a) y está inflada en la figura b). A través del inflado de la manguera 6 se expande la manguera, de manera que se fija la cinta de fibras textiles 10 que se encuentra en la ranura de alojamiento 7.

- 40 La figura 2 describe el emplazamiento de la cinta de fibras textiles 10 sobre una forma del componente, no están representada la forma, que se encuentra sobre la mesa de deposición 40, por razones de claridad. La forma el componente puede presentar una superficie lisa. No obstante, también son posibles formas curvadas discrecionales (por ejemplo, cilíndricas, esféricas, etc.). La cinta de fibras textiles 10 se desenrolla sobre una longitud determinada desde el rollo 1. Las pinzas de tela 5 colocan la cinta de fibras textiles 10 en una posición definida y alinean los cantos de la cinta de fibras textiles de manera correspondiente con relación a la forma del componente. Antes de que las pinzas de tela 5 suelten de nuevo la cinta de fibras textiles, se deposita una sección corta de ella. Después de soltar la cinta de fibras textiles, las pinzas de tela 5 retornan a la posición de partida.

- 45 En otra etapa del procedimiento, que se representa en la figura 3, se lleva a cabo la deposición propiamente dicha de la cinta de fibras textiles 10 por medio de un movimiento lineal o bien del devanador de tela 11 o de la mesa de deposición 40. La cinta de fibras textiles 10 se deposita a lo largo de un recorrido predeterminado.

El recorrido, a lo largo del cual debe depositarse la cinta de fibras textiles 10, se puede predeterminar, por ejemplo,

por medio de un control óptico de los cantos de la cinta. Esto se muestra en la figura 4. La posición teórica predeterminada de acuerdo con la estructura del componente se marca por medio de una o varias líneas de láser 12, que se proyectan sobre la forma. En el devanador de tela 11 se encuentran un sensor 13, por ejemplo un llamado PSD-Chip, que está acoplado con el control del robot 60. Este Chip 13 compara la posición de la línea de láser proyectada con una posición teórica. El control del robot corrige de manera correspondiente la posición del devanador de tela 11 hasta que las dos posiciones coinciden.

Las figuras 1 a 4 muestran la deposición de una cinta de fibras textiles individual en dirección de 0°. Después de cortar la cinta de fibras textiles se pueden depositar encima otras cintas de fibras textiles de acuerdo con el mismo procedimiento, siendo posibles también otras direcciones de deposición, en particular en la dirección de 90° y de ± 45°.

Durante la deposición debe asegurarse que la cinta de fibras textiles 10 se puede depositar de una manera uniforme, es decir, con velocidad de deposición constante (superficie de fibra textil depositada por unidad de tiempo). Deben evitarse tanto las tensiones en el material de fibras como también las formaciones de ondulaciones en la cinta de fibras textiles depositada. A tal fin deben adaptarse el movimiento lineal de la mesa 40 o del devanador de tela 11 y el movimiento giratorio del rollo 1 entre sí. Por lo tanto, es especialmente necesaria una regulación continua, puesto que se modifica continuamente su diámetro a través del devanado de la cinta de fibras textiles desde el rollo.

Una posibilidad para garantizar una deposición uniforme consiste en determinar continuamente el diámetro del rollo 1. Como se representa en la figura 5, por medio de un sensor óptico 15 se determina sin contacto el diámetro del rollo 1. Utilizando el espesor conocido de la cinta de fibras textiles 10 y la velocidad lineal del devanador de tela 11 o bien de la mesa de deposición 40 se puede calcular el número de revoluciones del motor necesario para una deposición uniforme, que acciona el rollo 1.

Otra posibilidad para la regulación automática de una deposición uniforme es el empleo de un llamado rodillo oscilante 17, como se representa en la figura 6. El rodillo oscilante es un rodillo de desviación pivotable, sobre el que circula la cinta de fibras textiles 10 durante el proceso de deposición 10. La articulación del rodillo oscilante 17 alrededor del eje 19 en el devanador de tela 11 depende de la tensión en la cinta de fibras textiles 10. Con un potenciómetro se puede convertir la articulación en una tensión eléctrica. El número de revoluciones el motor para el accionamiento del rollo 1 se regula en función de la articulación del rodillo oscilante 17. En este caso, se predetermina un número de revoluciones básico determinado.

Otra posibilidad no representada en la figura para la regulación automática de una deposición uniforme se puede conseguir a través del empleo de una barrera óptica. Ésta determina a través de una diferencia de la claridad la posición relativa de aquella sección de la cinta de fibras textiles, que se encuentra momentáneamente entre el rollo y la mesa de deposición, con respecto a un valor teórico. Un circuito de regulación regula de manera correspondiente el número de revoluciones del motor.

En el procedimiento de acuerdo con la invención se realiza al mismo tiempo que la deposición también un festoneo y fijación de la cinta de fibras textiles depositada. Esto está contenido en las figuras 7 y 8 en dos formas de realización diferentes (figura 8 en representación muy esquemática).

De acuerdo con la figura 7, en el devanador de tela 11 están colocados varios elementos de agarre planos 21, por ejemplo chapas deslizantes, que se mueven durante el movimiento del devanador de tela 11 durante el proceso de deposición sobre el material de fibras textiles precisamente depositado. Los elementos de agarre 21 son calentados. Sobre la cinta de fibras textiles 10 está colocada una tela no tejida aglutinante, que se deposita junto con la cinta de fibras textiles 10. A través de la introducción de calor, la tela no tejida aglutinante encola entre sí las cintas de fibras textiles individuales depositadas superpuestas. Además, a través de la presión sobre la cinta de fibras textiles, éstas se compactan y en el caso de superficies curvadas se adaptan a éstas. La anchura de la chapa deslizante se puede variar en función de la complejidad de la forma de la superficie del componente.

De acuerdo con la forma de realización según la figura 8, para el festoneo se emplean rodillos calefactable 27. La figura a) muestra el empleo de los rodillos 27 en un contorno de componente esencialmente plano.

La figura b) muestra el empleo en un contorno de componente curvado. En este caso es necesario que los rodillos estén alojados flexibles, por ejemplo por medio de elementos de resorte 29. Lo mismo se aplica de manera correspondiente para los elementos deslizantes 21 según la figura 7. El número de referencia 31 designa la conexión mecánica con el devanador de tela 11. Para la adaptación a la superficie curvada del componente se lleva a cabo una modificación de los ángulos de las fibras a través del proceso de festoneo dentro de la estructura de las fibras.

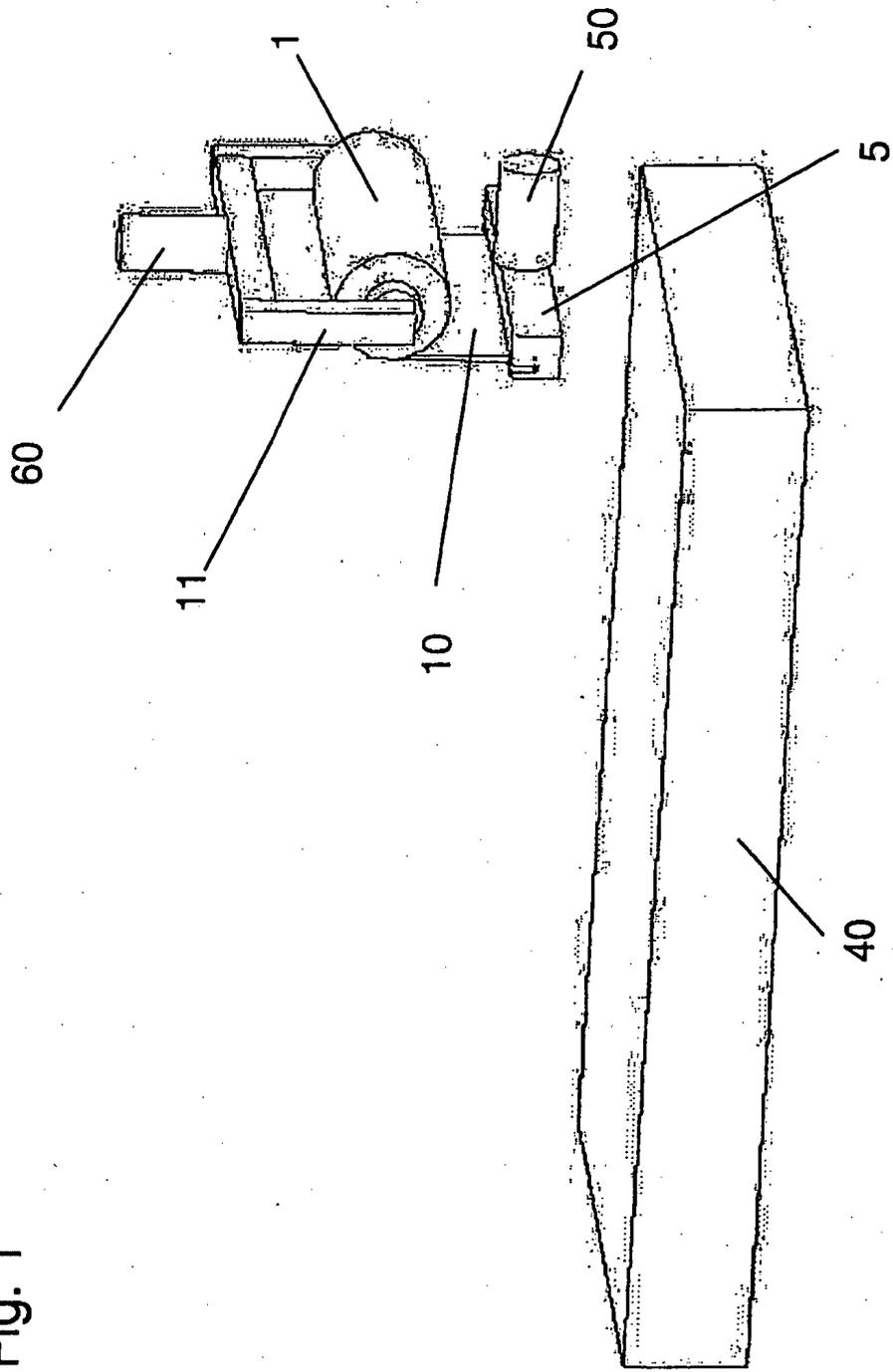
El corte de la cinta de fibras textiles 10 se realiza a lo largo el contorno del componente en el extremo de la cinta depositada, como se representa en la figura 10. A tal fin, se puede emplear una cuchilla 33 accionada. La dirección de corte está con preferencia paralela al eje del rollo 1. La cuchilla 33 está soportada por un robot 70 separado. De

manera alternativa, puede estar dispuesta en el rodillo de tela 11.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para depositar cintas de fibras textiles (10) sobre una forma de componente para la fabricación de componentes de plástico reforzado con fibras, en el que la cinta de fibras textiles (10) está presente en forma de un rollo (1), en el que la deposición se realiza de forma totalmente automática por medio de robot (50, 60), y
- 5        - el extremo de la cinta de fibras textiles (10) a depositar es agarrado por medio de pinzas de tela (5) soportadas por robot y es colocado sobre la forma del componente,
- la cinta de fibras textiles (10) es desenrollada desde el rollo (1) por medio de devanadores de tela (11) soportados por robot y es depositada sobre la forma del componente,
- 10       - durante la deposición se realiza un festoneo de la cinta de fibras textiles (10) por medio de una pluralidad de chapas deslizantes (21) calientes, alojadas flexibles, soportadas por robot y por medio de rodillos calientes (27) alojados móviles soportados por robot, de manera que a través de presión sobre la cinta de fibras textiles (10) se adapta la cinta de fibras textiles (10) a una superficie curvada de la forma del componente,
- 15       - el proceso de deposición es supervisado continuamente con respecto a una velocidad de deposición constante y se corrige automáticamente, dado el caso, la velocidad de deposición,
- se supervisa la alineación de la cinta de fibras textiles (10) con relación a la forma el componente continuamente a través de medios ópticos (13) y, dado el caso, se corrige,
- se colocan las cintas de fibras textiles (10) en forma de cintas de fibras textiles (10) secas grandes con una anchura de al menos 500 mm, que presentan sobre su superficie una tela no tejida aglutinante.
- 20    2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la supervisión del proceso de deposición son relación a una velocidad de deposición constante se realiza porque se supervisa la cinta de fibras textiles (10) a depositar continuamente a tracción.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que la supervisión continua a la tracción de la cinta de fibras textiles (10) se realiza por medio de rodillo oscilante (17).
- 25    4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que se asegura una velocidad de deposición constante por que se mide continuamente el diámetro del rollo (1).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la supervisión del proceso de deposición se realiza con respecto a una velocidad de deposición constante, de tal manera que por medio de barrera óptica se mide la posición de la sección desenrollada momentáneamente desde el rollo (1) de la cinta de fibras textiles (10)
- 30    con relación a un valor teórico.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cinta de fibras textiles (10) depositada se separa desde el rollo (1) cuando se alcanza la posición final de deposición por medio de cuchillas (33) soportadas por robot.
- 35    7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la alineación continua de la cinta de fibras textiles (10) se realiza de tal manera que se proyecta sobre la forma del componente un canto óptico teórico de la cinta (12), que es detectado por un sensor óptico (13) en el lado del rollo.
- 40    8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el agarre del extremo de la cinta de fibras textiles (10) a depositar se realiza por medio de pinzas de tela (5), de manera que la fijación de la cinta de fibras textiles (10) en las pinzas de tela (5) se realiza a través de la expansión de un elemento elástico inflable (6).

Fig. 1



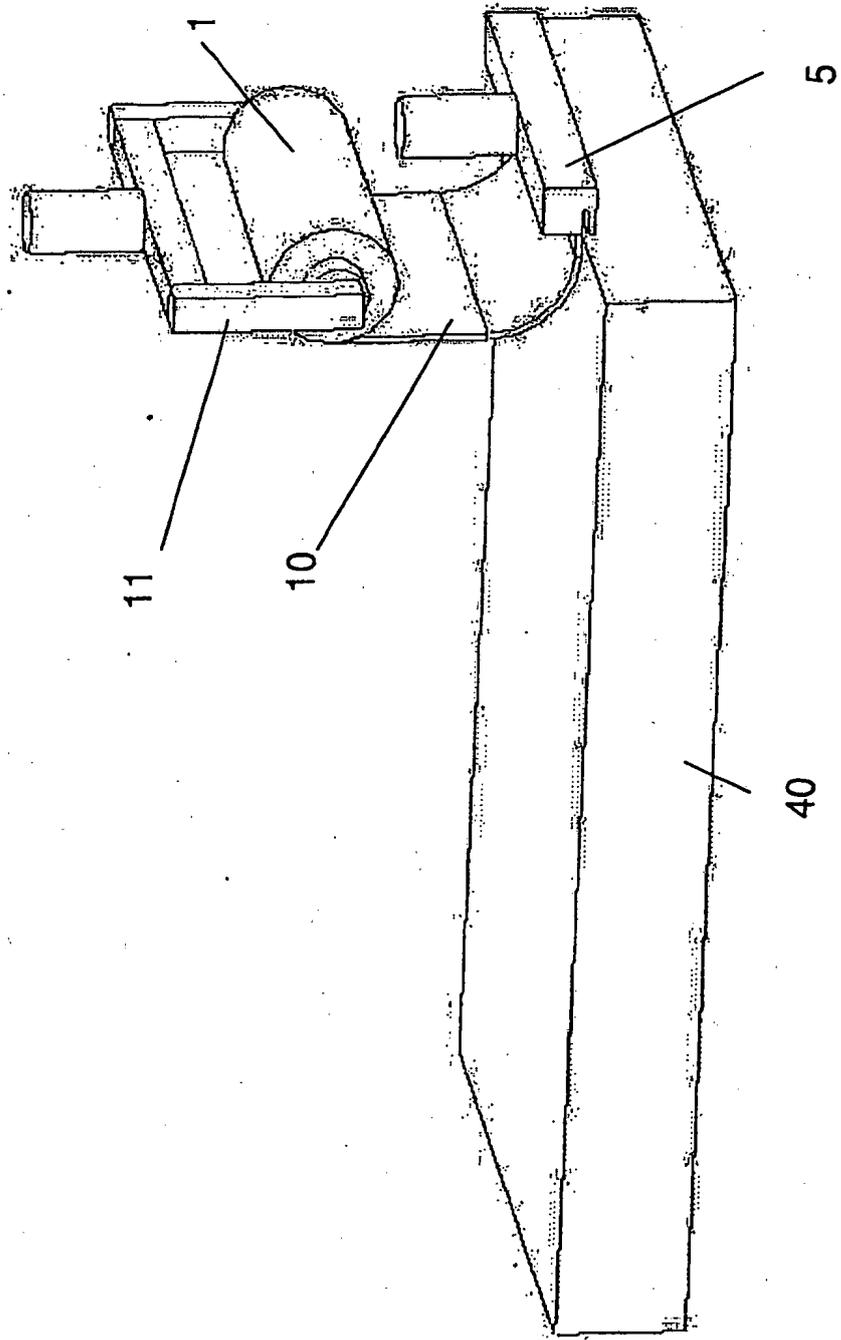
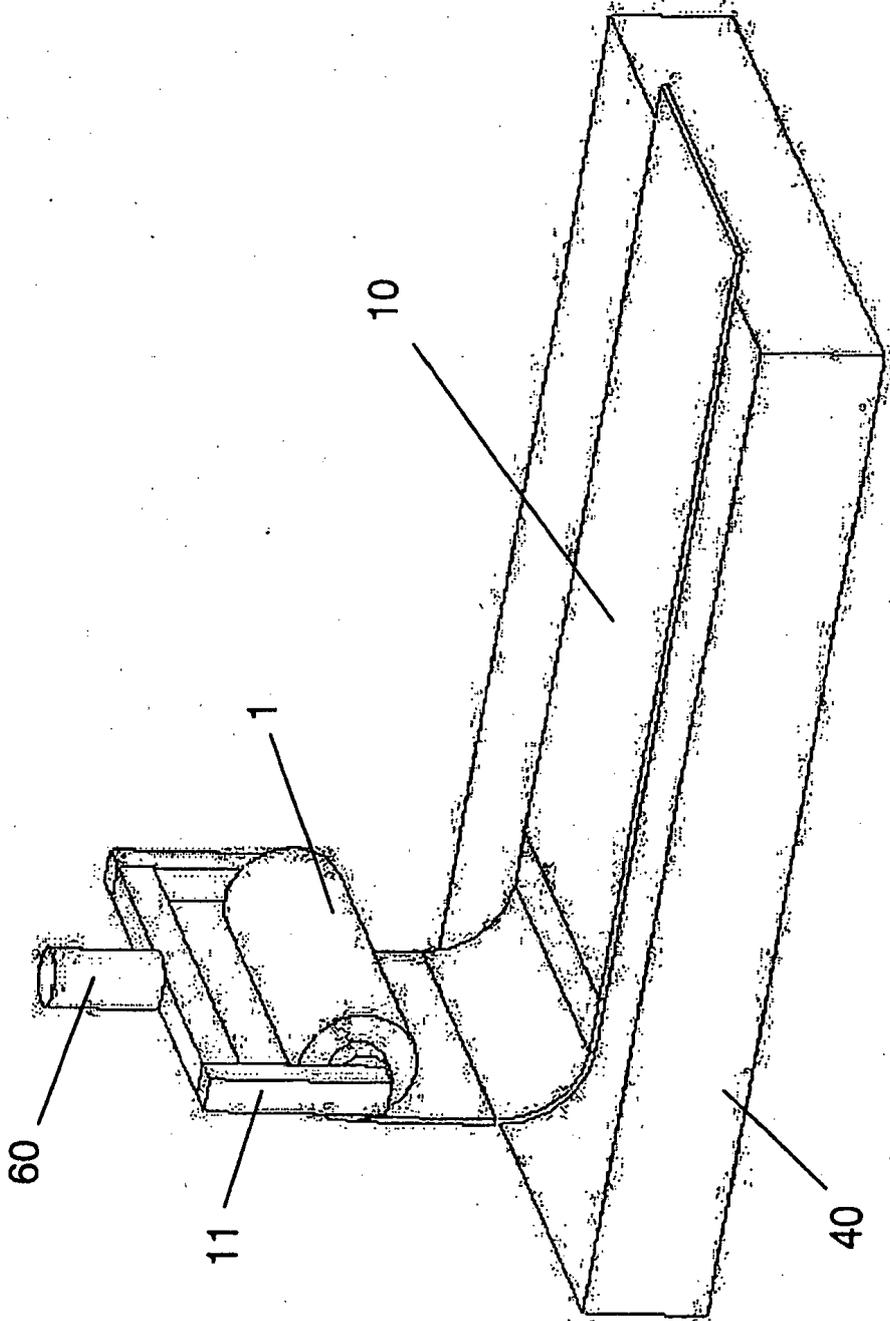


Fig. 2

Fig. 3



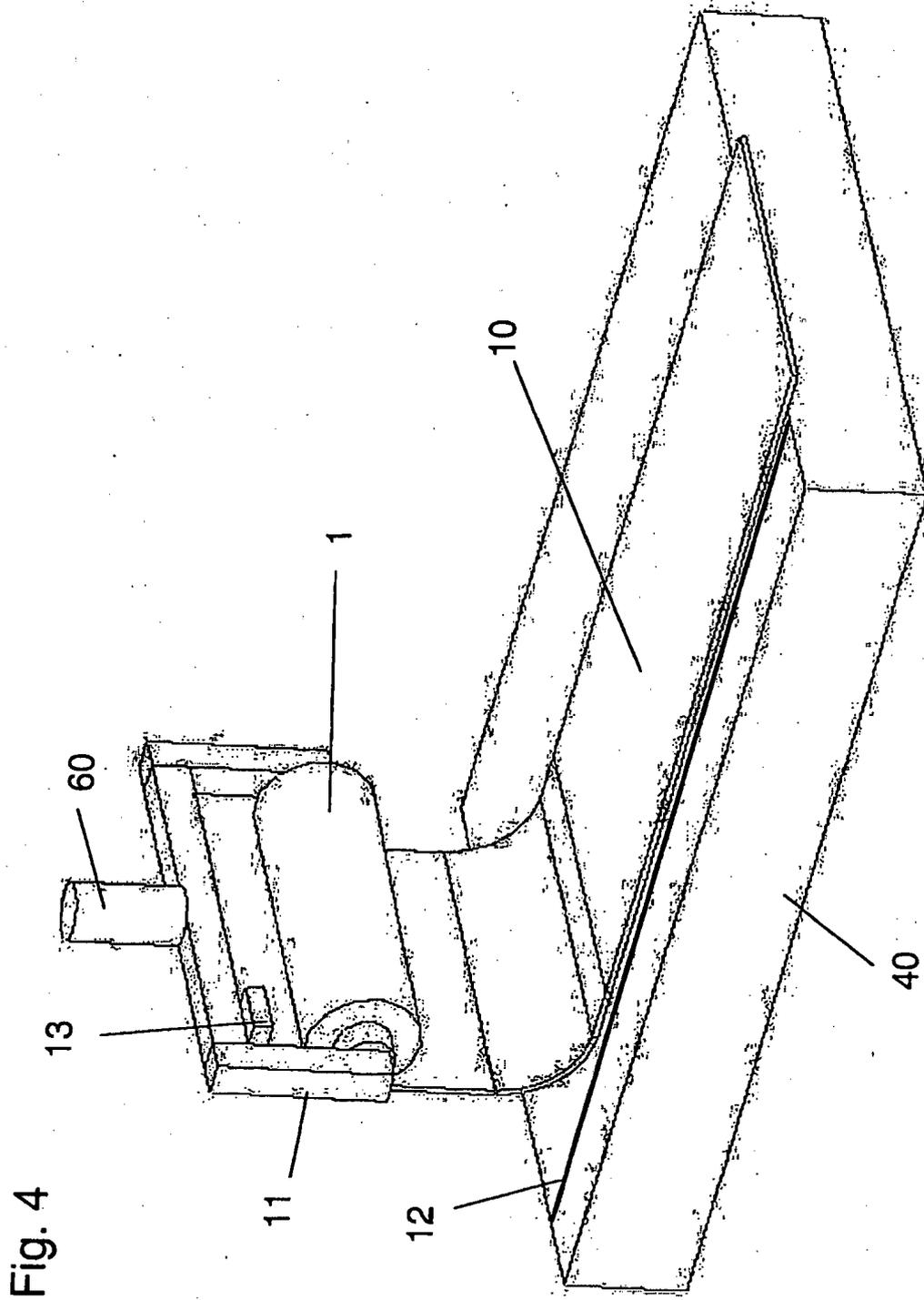


Fig. 5

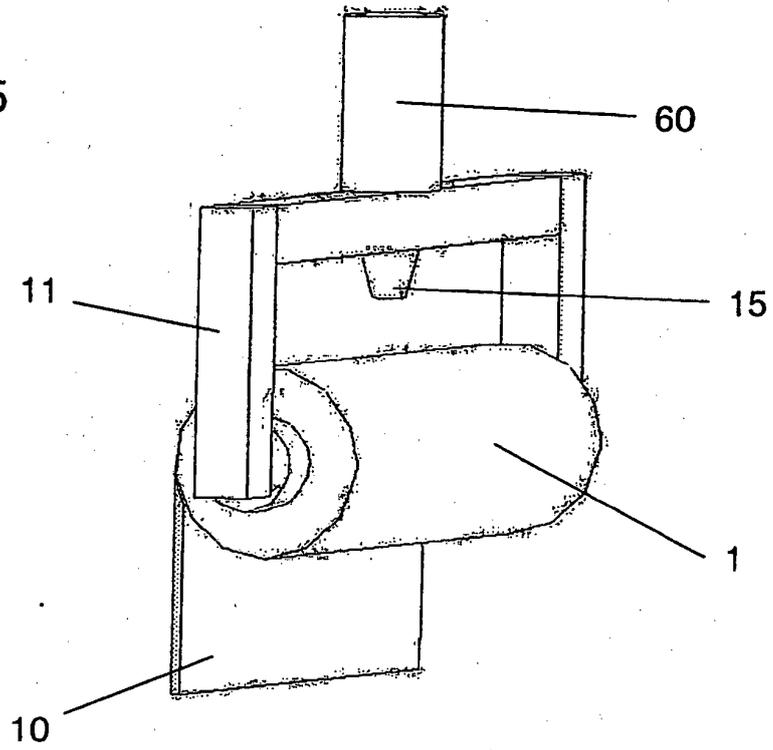
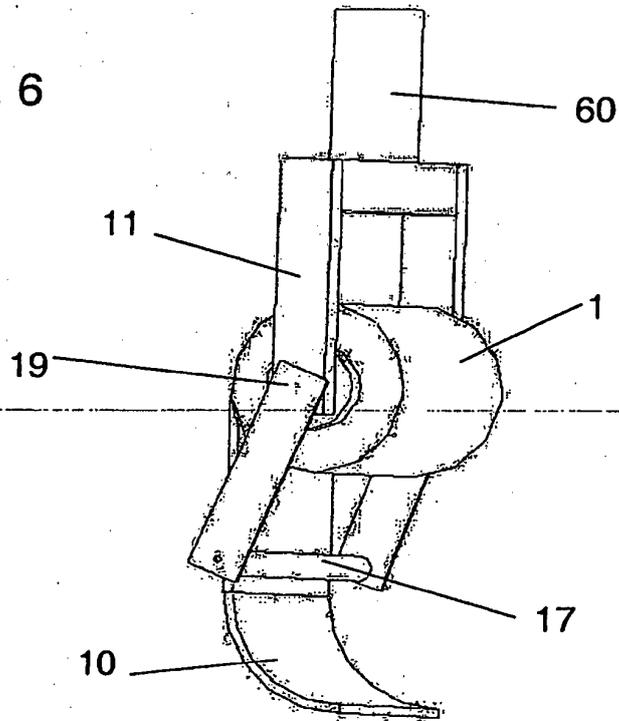


Fig. 6



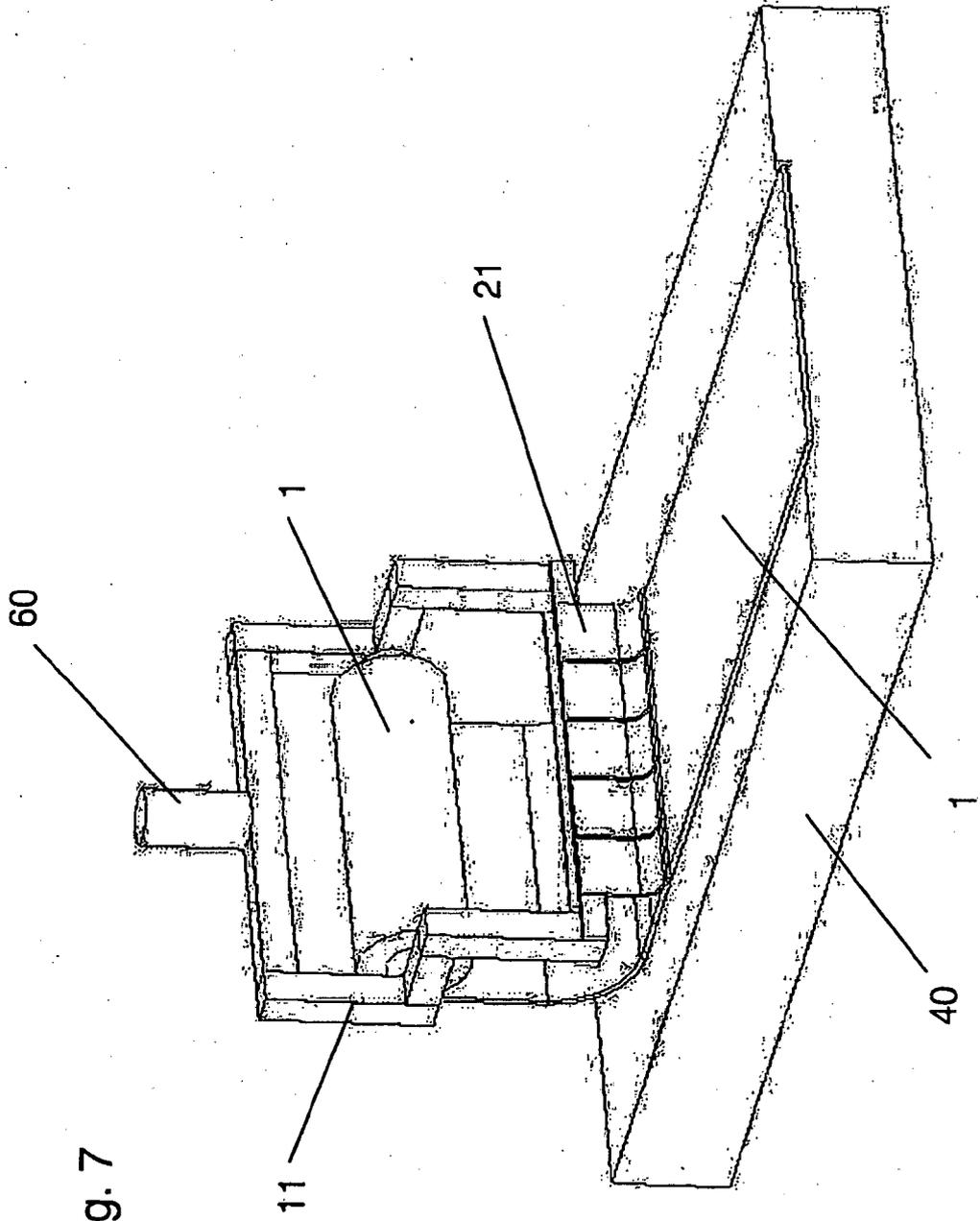


Fig. 7

Fig. 8

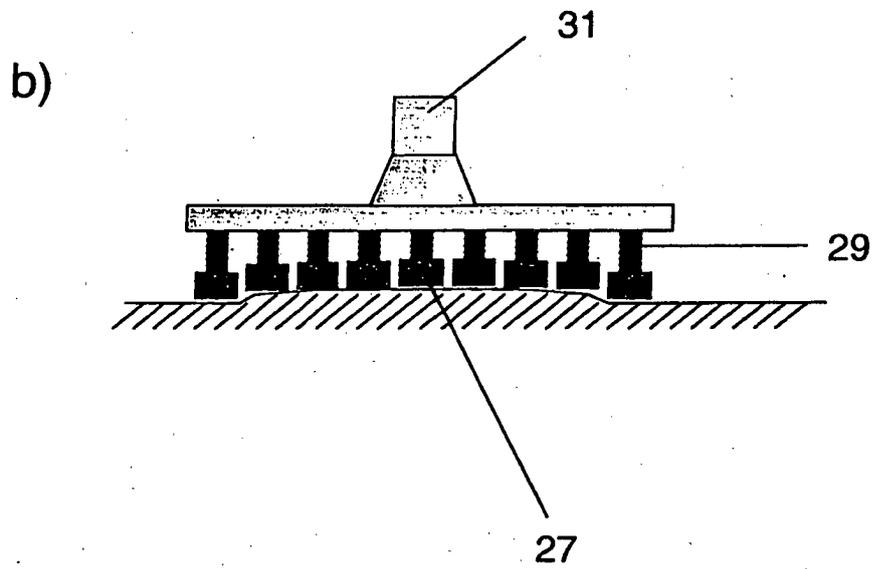
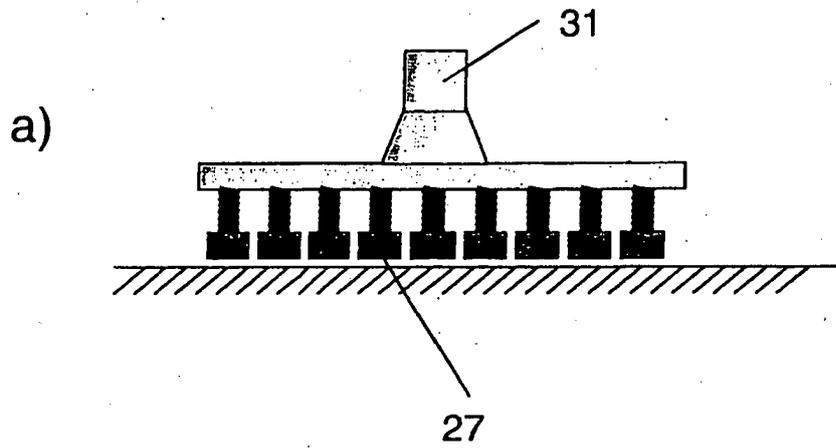


Fig. 9

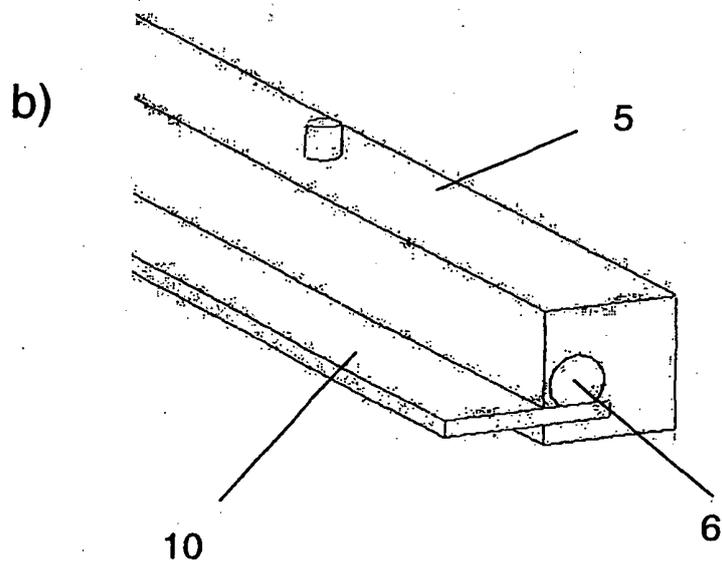
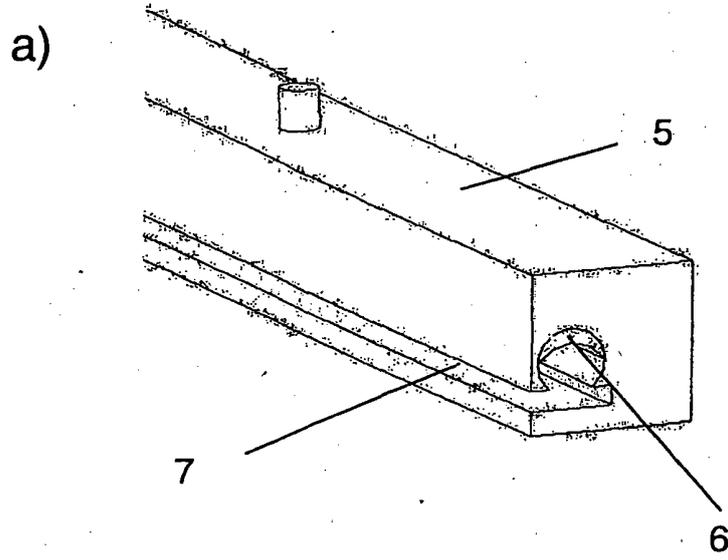


Fig. 10

