



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 426**

51 Int. Cl.:  
**B61F 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09006055 .9**

96 Fecha de presentación : **03.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2116441**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Dispositivo para aislar en arrastre de fuerza de conexiones que transmiten corriente.**

30 Prioridad: **11.05.2008 DE 10 2008 023 165**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.12.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.12.2010**

73 Titular/es: **Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)  
Anstalt des Öffentlichen Rechts  
Potsdamer Strasse 188  
10773 Berlin, DE**

72 Inventor/es: **Jahnke, Thomas y  
Jürges, Stefan**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 348 426 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**

Dispositivo para aislar en arrastre de fuerza conexiones que transmiten corriente.

5 La invención se refiere a un dispositivo para aislar una conexión sometida a tracción, compresión y cizalla entre componentes que transmiten corriente de un vehículo ferroviario con un bastidor del bogie y una guía del eje, que mediante una placa dentada dispuesta entre una placa de presión y un bastidor del bogie está fijada mediante al menos una unión atornillada en arrastre de fuerza al bastidor del bogie, encajando un dentado en el extremo de la guía del eje en el dentado de la placa dentada.

10 **Estado de la técnica**

Por el estado de la técnica (DE 847 918 C, DE 1 290 944 A1, DE 23 54 434 A1, DE 24 22 999 A1, DE 25 40 662 A1, DE 31 37 542 C2) se conoce la fijación de la guía del eje a modo de regleta dentada entre el bastidor del bogie y la carcasa del apoyo de la rueda mediante una unión atornillada. Según el documento DE 24 22 999 A1, se dotan 15 los extremos de la hoja de la guía del eje de un dentado, que encaja por el lado del armazón fijo en el dentado de un armazón fijo unido fijamente con el bastidor del bogie y por el lado del cojinete del casquillo del eje en el dentado de un elemento superior goma-metal. La unidad constructiva completa está unida fijamente por el lado del cojinete del casquillo del eje mediante un tornillo extensible, una tuerca y una contratuerca con la carcasa del apoyo del eje. 20 Tanto el dentado del lado del armazón fijo como también la conexión del lado del cojinete del casquillo del eje, no están aislados frente al paso de la corriente, con lo que no puede excluirse que se dañen los cojinetes de los rodillos cilíndricos en los juegos de ruedas.

Se ha intentado eliminar estos inconvenientes mediante una capa cerámica protectora, por ejemplo un recubri- 25 miento con óxido de aluminio. No obstante, los recubrimientos cerámicos tienen el inconveniente de que tienden a la formación de grietas cuando se presentan bruscamente cargas de impacto y esfuerzos de compresión, en particular en las transiciones de cantos vivos de las placas dentadas y de presión bajo carga, lo que empeora de forma duradera las propiedades de aislamiento de las placas dentadas y de presión frente al paso de la corriente.

30 Además, las capas cerámicas son delicadas en el montaje y caras.

**Tarea a resolver**

En función de este estado de la técnica, la invención tiene como tarea básica mejorar el dispositivo mencionado 35 al principio tal que la conexión cargada a tracción, compresión y cizalla, con una elevada resistencia a la presión y reducida resistencia al deslizamiento, garantice incluso bajo carga sus propiedades de elevado aislamiento a largo plazo, reduciéndose a la vez los costes de fabricarla y con una gran facilidad de mantenimiento.

Esta tarea se resuelve mediante un dispositivo del tipo indicado al principio, con las características de la reivindi- 40 cación 1.

Ventajosos perfeccionamientos del dispositivo pueden deducirse de las reivindicaciones subordinadas.

La solución correspondiente a la invención permite proporcionar una conexión de alto aislamiento frente a un paso 45 de corriente indeseado de componentes que se encuentran bajo tracción, compresión y cizalla, en particular bastidores de bogies y guías de ejes de un vehículo ferroviario.

Esto tiene la extraordinaria ventaja de que se evita con seguridad el daño de los cojinetes de los rodillos cilíndricos en los juegos de ruedas originado por el paso de la corriente. Las capas de aislamiento dispuestas entre el bastidor 50 del bogie y la placa de presión tienen un elevado aislamiento frente al paso de la corriente, resisten a la compresión y tienen frente a los metales coeficientes de rozamiento muy bajos, con lo que las fuerzas pueden transmitirse bastante mejor sin una fluencia lateral de las capas de aislamiento.

El dispositivo correspondiente a la invención tiene una estructura robusta y es a la vez fácil de mantener, montar y 55 reparar. Es especialmente ventajoso que puedan utilizarse materiales en capas o compuestos económicos y usuales en el mercado como capa aislante, sin que sean necesarios complejos y costosos recubrimientos para las placas dentadas y de presión.

Las placas dentadas y de presión presentan para su aislamiento, sobre sus superficies laterales orientadas al bastidor 60 del bogie y a la guía del eje, respectivas capas aislantes, mantenidas en arrastre de material por pegado, de un compuesto de filamento de fibra de vidrio y resina, manteniéndose sujeta la capa aislante mediante pegamento al bastidor del bogie y a la guía del eje respectivamente, y porque la unión atornillada, de las que al menos hay una, está rodeada por un manguito aislante de politetrafluoretileno.

Las correspondientes capas de aislamiento pueden fijarse de manera sencilla sobre las superficies de las placas 65 dentada y de presión mediante pegado con una resina de reacción, que corresponde a la matriz de resina de la capa aislante, con lo que queda garantizado un aislamiento seguro del bastidor y de la placa dentada, así como de la guía y la placa de presión.

## ES 2 348 426 T3

La capa aislante tiene un espesor entre 0,8 y 3 mm y presenta un claro excedente alrededor respecto a las dimensiones de las superficies de cubierta de las placas de presión y dentada de aproximadamente 1 a 3 mm. Esto tiene la ventaja de que pueden evitarse con seguridad corrientes de fuga, incluso cuando el ensuciamiento es alto, por ejemplo con humedad, y las propiedades de aislamiento de la conexión se conservan.

La capa de aislamiento está compuesta, en un perfeccionamiento preferente de la invención, por el compuesto de resina y una capa de tejido alojada en la matriz de resina de filamento de vidrio con un diámetro de entre 4 y 17  $\mu\text{m}$  y un peso superficial de hasta 580  $\text{g/m}^2$ , pudiendo alcanzar la parte de masa de resina aproximadamente 570  $\text{g/m}^2$ .

Otro perfeccionamiento conveniente del aislamiento correspondiente a la invención prevé que el compuesto esté formado por capas de tejido impregnadas por la resina y unidas entre sí mediante la resina, precisamente formado por al menos dos capas de tejido dispuestas una sobre otra, tendidas a 0°/90° entre sí, con un peso superficial de 160 a 280  $\text{g/m}^2$ , siendo la parte de resina de 322 a 552  $\text{g/m}^2$ .

En otro perfeccionamiento de la invención, puede estar compuesta la capa de aislamiento por cuatro capas de tejido impregnadas con resina y unidas entre sí mediante la resina, y precisamente por una primera capa de tejido tendida a un ángulo de 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$ , una segunda y tercera capas de tejido dispuestas a 45°/45° respecto a la primera capa de tejido con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$ , y una cuarta capa de tejido tendida a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$ , siendo la parte de resina de entre 161 y 573  $\text{g/m}^2$  por cada capa.

También se encuentra dentro de la invención que la capa de aislamiento esté compuesta por tres capas de tejido impregnadas con resina y unidas entre sí mediante la resina, precisamente por una primera capa de tejido tendida a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$ , una segunda capa de tejido dispuesta respecto a la primera capa de tejido a 45°/45° con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$  y una tercera capa de tejido tendida al respecto a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580  $\text{g/m}^2$ , pudiendo encontrarse la parte de masa de resina de entre 161 y 580  $\text{g/m}^2$ .

La resina tipo epoxi es especialmente buena para impregnar el tejido del filamento de fibra de vidrio. No obstante, también se encuentra dentro de la invención la utilización de otras resinas adecuadas, como por ejemplo resina de poliamida, resina fenólica o resina de poliéster.

Especialmente ventajoso adicionalmente es que también la unión atornillada del bastidor del bogie, guía del eje y placa de presión sea de un alto aislamiento mediante un manguito de politetrafluoretileno con un espesor de 1,5 a 3 mm, con lo que se evita con seguridad el paso de la corriente a través de la guía del eje hasta los cojinetes de los rodillos cilíndricos del apoyo de la rueda.

La particularidad especial del aislamiento correspondiente la invención reside en que el mismo, con un valor de aislamiento de 1 G $\Omega$ , no sólo tiene un elevado aislamiento frente al paso de la corriente, sino también un coeficiente de rozamiento por deslizamiento mínimo de 0,15 para valores de la presión superficial de 60  $\text{N/mm}^2$ , con lo que las fuerzas axiales de la unión atornillada pueden absorberse sin que resulten fuerzas axiales apreciables y sin fluencia de la capa de aislamiento, incluso bajo sollicitaciones de esfuerzo por cizalla.

Otras ventajas y particularidades resultan de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos.

### Ejemplo de ejecución

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de ejecución.

Se muestra en

figuras 1a y 1b una representación básica de la capa de aislamiento en una estructura de conexión atornillada,

figura 2 la posición de montaje del aislamiento correspondiente a la invención entre el bastidor del bogie y la carcasa del cojinete del eje de un vehículo ferroviario, en representación esquemática,

figura 3 la estructura básica de la capa de aislamiento del dispositivo correspondiente a la invención y

figura 4 un ejemplo de una placa dentada pegada con el bastidor del bogie con capa de aislamiento.

Las figuras 1a y 1b muestran esquemáticamente la configuración de la capa de aislamiento 1 correspondiente a la invención entre dos piezas 2 y 3 unidas entre sí mediante al menos una unión atornillada, en las que debe evitarse de manera efectiva el paso de la corriente de la pieza 1 a la pieza 2 o a la inversa y a la vez deben transmitirse grandes fuerzas. La capa de aislamiento 1 debe entonces poseer un valor de aislamiento muy elevado en la gama de M $\Omega$  en función del espesor que se haya elegido, una presión superficial admisible de al menos 60  $\text{N/mm}^2$ , para poder absorber las fuerzas axiales de la unión atornillada 4 sin una elasticidad apreciable y sin una fluencia de la capa de aislamiento en dirección transversal, un coeficiente mínimo de rozamiento al deslizamiento de  $\mu = 0,15$ , para poder garantizar la necesaria resistencia al deslizamiento en esfuerzos transversales (ver la componente F en la figura 1b) de la unión atornillada y asegurar suficientes propiedades de aislamiento incluso con suciedad en la unión atornillada.

## ES 2 348 426 T3

La figura 2 muestra la posición de montaje de una tal capa de aislamiento 1 descrita en las figuras 1a y 1b entre un bastidor de bogie 5 y una placa de presión 6 de un vehículo ferroviario no mostrado más en detalle.

La guía del eje 7 presenta en uno de sus extremos 8 un dentado 10, que discurre transversalmente respecto a la dirección longitudinal de la guía del eje 7 y que encaja en un dentado de la placa dentada 11, que está fijado al bastidor del bogie 5 mediante un gorrón 12 conformado en la placa dentada 11. Los dentados 10 del extremo 8 de la guía del eje 7 y la placa dentada 11 están dispuestos entre el bastidor del bogie 5 y la placa de presión 6 y se sujetan en su posición mediante un perno atornillado 13 que atraviesa la placa de presión 6, el extremo 8 de la guía del eje 7 y el bastidor del bogie 5.

Sobre la superficie de cubierta DF orientada hacia el bastidor del bogie 5 y previamente limpiada mediante chorro de arena de la placa dentada cuadrada 11 de acero, está pegada una capa de aislamiento 1 de un espesor de 1 mm de un compuesto de resina epoxi y una capa de tejido de filamento de vidrio embutida en la matriz de resina con un diámetro de entre 4 y 17  $\mu\text{m}$  y un peso superficial de hasta 580  $\text{g/m}^2$ . La parte de masa de resina del compuesto puede alcanzar, en función de las exigencias, hasta unos 570  $\text{g/m}^2$ . Naturalmente es posible también utilizar otras resinas adecuadas, como resinas de poliamida, poliéster o fenólicas. Igualmente puede variar la estructura del compuesto en función de las exigencias formuladas a la unión. Así es posible por ejemplo utilizar compuestos de varias capas con la misma o diferente orientación de las capas de tejido de filamento de fibra de vidrio, variando la proporción en masa de resina. Han resultado especialmente adecuados compuestos de tejido de filamento de fibra dura con la denominación HGW 2372.2 según EP GV 203. Un ejemplo de la estructura de un tal compuesto de varias capas se muestra en la figura 3, en la que puede observarse claramente la distinta orientación de la segunda y tercera capa de tejido II y III respecto a la primera capa de tejido I y a la cuarta capa de tejido IV.

Los pesos superficiales de las distintas capas de tejido se encuentran en 163 y 580  $\text{g/m}^2$  y la parte en masa de resina entre 161 y 572  $\text{g/m}^2$ .

Como adhesivo para pegar la placa dentada 11 y la capa de aislamiento 1 se utiliza un adhesivo de reacción, que se corresponde con la calidad de la resina y del endurecedor del compuesto.

La capa de aislamiento 1 tiene una dimensión tal que la capa de aislamiento 1 sobresale más allá de la superficie de cubierta DF de la placa dentada 11 con un excedente  $\ddot{U}$  alrededor. Se han comprobado que es ventajoso que el excedente  $\ddot{U}$  sea de entre 1 y 3 mm. Esto evita una transmisión de la corriente debida a corrientes de fuga como consecuencia del ensuciamiento.

Una vez que se ha endurecido el adhesivo de reacción, se desliza sobre el gorrón 12 conformado en la placa dentada 11 un manguito 14 de politetrafluoretileno con un espesor de pared de 2 mm. La placa dentada 11 con la capa de aislamiento 1 pegada se pega inmediatamente después igualmente mediante el correspondiente adhesivo de reacción al bastidor del bogie 5. La zona del bastidor del bogie 5 prevista para el pegado se limpia previamente y se aplica el adhesivo de reacción sobre esta zona. A continuación se inserta el gorrón 12 dotado del manguito 14 de la placa dentada 11 en el agujero de alojamiento 15 correspondientemente previsto en el bastidor del bogie 5, con lo que no sólo está aislada la placa dentada 11 mediante la capa de aislamiento 1 eléctricamente respecto al bastidor del bogie 5, sino también el gorrón 12 de la placa dentada 11 mediante el manguito 14 respecto al bastidor del bogie 5.

El valor de aislamiento de la capa de aislamiento 1 y del manguito 14 alcanza en este ejemplo valores de 1 G $\Omega$ .

En el lado opuesto al dentado 10 de la guía del eje 7 de la placa de presión de la guía del eje 7 está dispuesta la placa de presión 6, sobre la que se pega igualmente una capa de aislamiento 1 de un espesor de 1 mm de un compuesto de resina epoxi y de una capa de tejido de filamento de vidrio embutida en la matriz de resina con un diámetro de entre 4 y 17  $\mu\text{m}$  y un peso superficial de hasta 580  $\text{g/m}^2$ , con lo que también se evita con seguridad un paso de la corriente desde la guía del eje 7 hasta el cojinete de rodillos cilíndricos del apoyo de la rueda, no representado.

El perno roscado 13, conducido a través de agujeros 16 en la placa dentada 11, la guía del eje 7 y la placa de presión 6, se aísla mediante un manguito 17 de dos piezas, de politetrafluoretileno con un espesor de pared de 2 mm respecto a la placa dentada 11, a la placa de presión 6 y a la guía del eje 7, con lo que queda excluido el paso de la corriente desde la guía del eje 7 hasta la carcasa del cojinete de la rueda.

La figura 4 muestra una placa dentada 11 fijada por pegado al bastidor del bogie 5.

### Lista de referencias

Capa de aislamiento	1
piezas de una unión atornillada	2, 3
unión atornillada	4
bastidor del bogie	5

## ES 2 348 426 T3

	placa de presión	6
	guía del eje	7
5	extremo de la guía del eje	8
	dentado de la placa dentada 11	9
	dentado en el extremo 8 de 7	10
10	placa dentada	11
	gorrón de 11	12
15	perno atornillado 13	13
	manguito para gorrón 12	14
	agujero de alojamiento en 5	15
20	agujeros en 6, 7, 11	16
	manguito para 13	17
25	superficie de cubierta de 6, 11	DF
	componentes de fuerza	F
	excedente de 1	Ü
30	capas de tejido	I, II, III, IV
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para aislar una conexión sometida a tracción, compresión y cizalla entre componentes que transmiten corriente de un vehículo ferroviario con un bastidor del bogie (5) y una guía del eje (7), que mediante una placa dentada (11) dispuesta entre una placa de presión (6) y un bastidor del bogie (5) está fijada mediante al menos una unión atornillada (13) en arrastre de fuerza al bastidor del bogie (5), encajando un dentado (10) en el extremo de la guía del eje (7) en un dentado (10) de la placa dentada (11),

**caracterizado** porque la placa dentada (11) y la placa de presión (6) presentan sobre sus superficies de cubierta (DF) enfrentadas al bastidor del bogie (5) y al extremo (8) de la guía del eje (7) respectivamente, una capa de aislamiento (1), sujeta en arrastre de material mediante pegado, de un compuesto de 0,8 a 3 mm de espesor de filamento de fibra de vidrio y resina, estando sujetas adicionalmente las capas de aislamiento (1) mediante pegado respectivamente al bastidor del bogie (5) y al extremo (8) de la guía del eje (7) en arrastre de material, y porque la atornilladura (13), de las que al menos hay una, está rodeada por un manguito (17) aislante de politetrafluoretileno.

2. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque la capa de aislamiento (1) tiene un excedente ( $\ddot{U}$ ) que va alrededor de 1 a 3 mm respecto a las dimensiones de las superficies de cubierta (DF) de la placa de presión (6) y de la placa dentada (11) respectivamente.

3. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el pegado de la capa de aislamiento (1) y la placa de presión y placa dentada (6, 11) está compuesto por un adhesivo de reacción.

4. Dispositivo según la reivindicación 1 a 3,

**caracterizado** porque el adhesivo de reacción está compuesto por una resina y endurecedor coordinados con el compuesto.

5. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el filamento de fibra de vidrio del compuesto tiene un diámetro de filamento de 4 a 17  $\mu\text{m}$ .

6. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el compuesto se compone de resina y de una capa de tejido embutida en la matriz de resina de filamento de vidrio con un diámetro entre 4 y 17  $\mu\text{m}$  y un peso superficial de 580 g/m<sup>2</sup>, siendo la parte en masa de resina de aprox. 570 g/m<sup>2</sup>.

7. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el compuesto está formado por capas de tejido impregnadas por la resina y unidas entre sí mediante la resina, precisamente formado por al menos dos capas de tejido dispuestas una sobre otra, tendidas a 0°/90° entre sí, con un peso superficial de 160 a 280 g/m<sup>2</sup>, siendo la parte en masa de resina de 322 a 552 g/m<sup>2</sup>.

8. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el compuesto se compone de tres capas de tejido impregnadas con resina y unidas entre sí mediante la resina, precisamente por una primera capa de tejido (I) tendida a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup>, una segunda capa de tejido (II) dispuesta respecto a la primera capa de tejido (I) a 45°/45° con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup> y una tercera capa de tejido (III) tendida al respecto a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup>, pudiendo encontrarse la parte en masa de resina entre 161 y 580 g/m<sup>2</sup> por cada capa.

9. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque el compuesto se compone de cuatro capas de tejido impregnadas con resina y unidas entre sí mediante la resina, y precisamente de una primera capa (I) tendida a un ángulo de 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup>, de una segunda y tercera capa de tejido (II, III) dispuestas a 45°/45° respecto a la primera capa de tejido con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup>, y una cuarta capa de tejido tendida a 0°/90° con un peso superficial de 163 a 580 g/m<sup>2</sup>, siendo la parte en masa de resina entre 161 y 573 g/m<sup>2</sup>.

10. Dispositivo según la reivindicación 1 a 9, **caracterizado** porque la resina utilizada para impregnar el tejido de filamento de fibra de vidrio es una resina de epoxi, poliamida, fenólica o de poliéster.

11. Dispositivo según la reivindicación 1,

## ES 2 348 426 T3

**caracterizado** porque el manguito (17) de politetrafluoretileno presenta un espesor de 1,5 a 3 mm.

12. Dispositivo según la reivindicación 1 y 11, **caracterizado** porque el manguito (17) está configurado en varias piezas.

13. Dispositivo según la reivindicación 1 y 11,

**caracterizado** porque la capa de aislamiento (1) y el manguito (17) presentan un valor de aislamiento de al menos  $1\text{ G}\Omega$ , una presión superficial de  $60\text{ N/mm}^2$  y un coeficiente de rozamiento por deslizamiento frente al metal mínimo de 0,15.

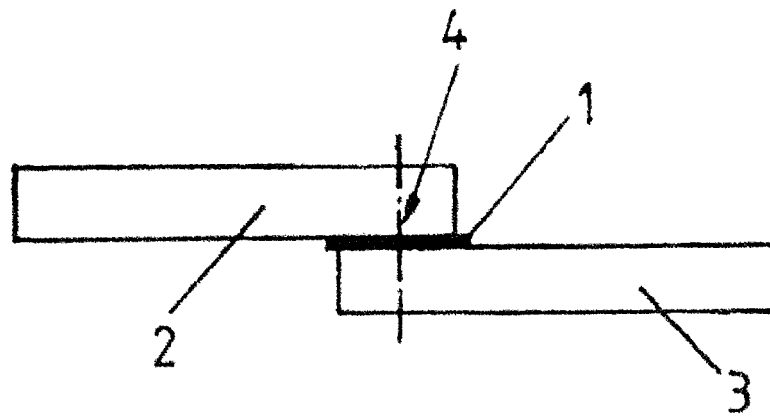


FIG. 1a

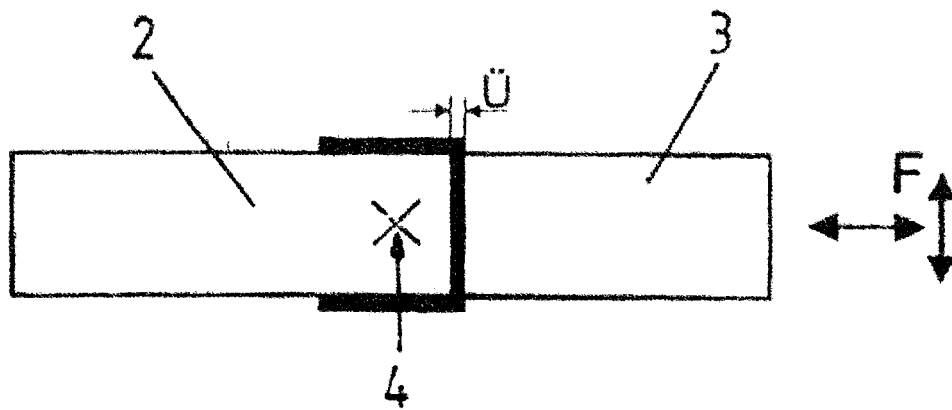
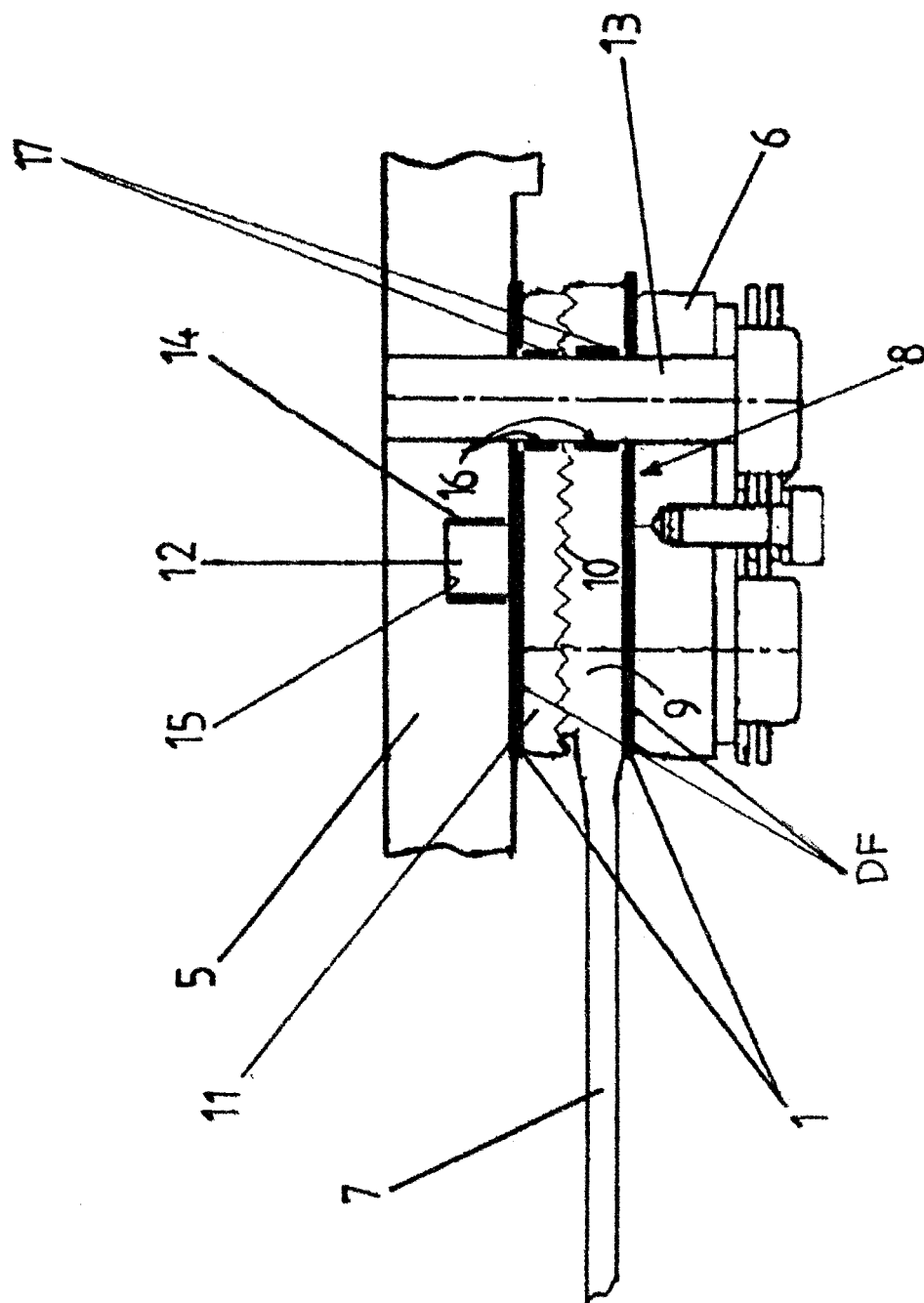


FIG. 1b





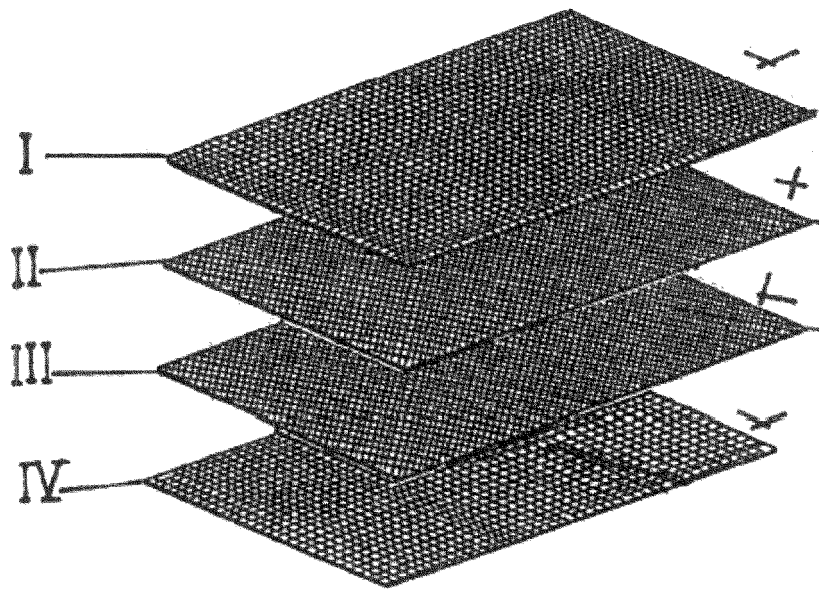


FIG. 3

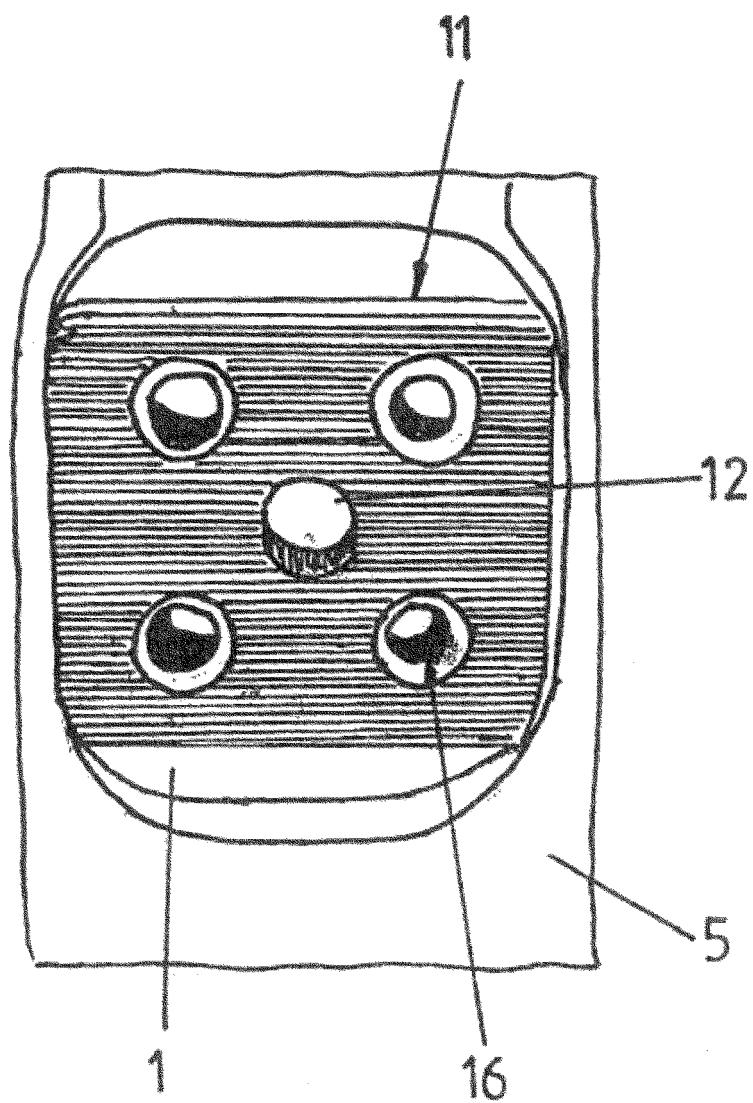


FIG. 4