

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 463**

51 Int. Cl.:

B60L 5/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2011 PCT/EP2011/066904**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO12045633**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2011 E 11776129 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2625058**

54 Título: **Patín colector para un dispositivo de contacto deslizante**

30 Prioridad:

06.10.2010 DE 102010042027

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

31.05.2017

73 Titular/es:

**SCHUNK HOFFMANN CARBON TECHNOLOGY
AG (100.0%)**

Au 62

4822 Bad Goisern, AT

72 Inventor/es:

**REISER, KLAUS;
ANGERER, JOHANN y
GANZEL, MARTIN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 463 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

Patín colector para un dispositivo de contacto deslizante

- 5 La presente invención se refiere a un patín colector para un dispositivo de contacto deslizante puesto en contacto con una tensión previa contra una línea de contacto, en particular para el suministro de corriente a vehículos ferroviarios, con un frotador dispuesto sobre un soporte de frotador, que presenta un cuerpo conformado de carbono y por lo menos una instalación conductora metálica, dispuesta en el cuerpo conformado de carbono, para configurar una conductibilidad localmente incrementada, en la que la instalación conductora está configurada como una instalación conductora con forma de disco que se extiende en un plano transversal a una dirección de deslizamiento y en la dirección de una fuerza de pretensión.
- 10 Para suministrar corriente a los vehículos ferroviarios accionados por motores eléctricos que se desplazan sobre rieles, se emplean dispositivos de contacto deslizante, que en la terminología técnica se denominan también como "pantógrafos", y están provistos con un frotador que, como porción de desgaste, se presiona contra un conductor de corriente (línea de contacto) mediante una fuerza de pretensión generada por el pantógrafo, y que mediante la configuración de un contacto deslizante permiten un suministro de corriente durante la marcha del vehículo.
- 15 Para permitir que también durante el funcionamiento de marcha dinámico de este tipo de vehículos sobre rieles se pueda mantener el contacto deslizante de la manera más continua posible entre el frotador y la línea de contacto, se sabe que es ventajoso mantener las fuerzas de inercia de masa del pantógrafo, que son determinadas en gran parte por la masa del patín colector, tan reducidas como sea posible. Al mismo tiempo, para un funcionamiento efectivo de los vehículos accionados por motores eléctricos, es necesario asegurar una suficiente conductividad eléctrica o una
- 20 reducida resistencia eléctrica del frotador, respectivamente. Por esta razón, la impregnación metálica del carbono poroso no ha resultado ser satisfactoria, ya que la misma está asociada con la obtención de una buena conductividad eléctrica y con un incremento, en sí indeseable, de las medidas del frotador, debido a la porción metálica representada por la impregnación del frotador.
- 25 Por el documento FR 1 110 518 A se conoce un frotador compuesto por dos cuerpos conformados de carbono realizados de manera independiente entre sí y un dispositivo conductor en forma de disco que se extiende en la dirección de una fuerza de pretensión, en el que los cuerpos conformados de carbono antes mencionados y el dispositivo conductor alojado en forma de sándwich entre los mismos se encuentran alojados en un soporte de frotador compuesto de manera similar a una pinza por dos mitades que están bajo tensión previa. Esto refleja el concepto general de la reivindicación 1.
- 30 El documento DE 44 41 339 A1 describe un patín colector que presenta un frotador compuesto por varios cuerpos conformados de carbono, el que, en un espacio intermedio formado entre los cuerpos conformados de carbono, de manera similar a un sándwich aloja una porción metálica fundida que sirve como dispositivo conductor y que, al mismo tiempo, para lograr la realización de un "frotador sin soporte", debe cumplir también la función de un soporte de frotador.
- 35 Partiendo de este estado de la técnica, ya en el documento EP 1 491 385 A1 se propuso la toma de medidas que, con una densidad tan reducida como fuera posible, es decir, una masa correspondientemente reducida del frotador, permitieran lograr al mismo tiempo una reducida resistencia eléctrica específica del patín colector, es decir, una buena conductividad eléctrica.
- 40 Como solución, en el documento EP 1 491 385 A1 se propuso la fabricación de frotadores basados en un compuesto de materiales que presenta una estructura estratificada, formada por capas de carbono, entre las que se disponen respectivamente telas de rejilla metálica, las que se extienden en un plano transversal a la dirección de deslizamiento del frotador y en la dirección de la fuerza de pretensión que es ejercida sobre el frotador por el dispositivo de contacto deslizante.
- 45 Debido a la construcción en capas arriba descrita del frotador conocido, la fabricación del mismo es relativamente costosa, ya que en primer lugar es necesario fabricar capas de carbono individuales, después de lo que se produce la estructura estratificada arriba descrita mediante la disposición de telas de rejilla metálica entre las diferentes capas de carbono, y sólo después de esto se puede fabricar el cuerpo compuesto o cuerpo conformado de carbono que, en su totalidad, constituirá el frotador.
- 50 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proponer un frotador, así como un procedimiento para la fabricación de un frotador, que permita simplificar la fabricación de un frotador.
- Para lograr este objetivo, el patín colector de acuerdo con la presente invención presenta las características de la reivindicación 1.
- 55 En el patín colector de acuerdo con la presente invención, el dispositivo conductor está unido de tal manera con el soporte del frotador, que el mismo sirve para la disposición resistente al cizallamiento del cuerpo conformado de carbono, configurado en una sola porción, sobre el soporte del frotador, y se extiende dentro de una ranura formada en la porción conformada de carbono, realizada en una sola porción, hasta una superficie de contacto del frotador.

Debido a la realización del patín colector de acuerdo con la presente invención, es posible fabricar el frotador en base a un cuerpo conformado de carbono, configurado en una sola porción, en el que se provee un dispositivo conductor, realizado de manera independiente del cuerpo conformado de carbono, que está realizado en forma de disco y que, partiendo del soporte del frotador, se extiende dentro de una ranura del cuerpo conformado de carbono.

Debido a la unión del dispositivo conductor en forma de disco con el soporte del frotador, el cuerpo conformado de carbono se puede fabricar como cuerpo monolítico independiente del dispositivo conductor. La realización del patín colector se efectúa de manera simple mediante la inserción del dispositivo conductor en forma de disco dentro de la ranura prevista para esto en el cuerpo conformado de carbono.

De esta manera, el dispositivo conductor en forma de disco no sólo permite lograr el deseado aumento local de la conductividad eléctrica en el cuerpo conformado de carbono, sino que al mismo tiempo también sirve para la disposición resistente al cizallamiento del cuerpo conformado de carbono sobre el soporte del frotador.

De manera diferente al patín colector conocido del estado de la técnica, por lo tanto, es posible usar un frotador que puede ser fabricado sin que implique la producción de una estructura estratificada. Más bien, la disposición espacialmente definida del dispositivo conductor se efectúa tan sólo mediante la disposición previamente descrita del dispositivo conductor en forma de disco dentro de la por lo menos una ranura del cuerpo conformado de carbono.

Es particularmente ventajoso, si el dispositivo conductor está configurado como un elemento constructivo combinable con el soporte del frotador, que presenta una porción de unión para la unión con el soporte del frotador y una porción de disco para ser alojada dentro de la ranura configurada en el cuerpo conformado de carbón. De esta manera es posible realizar el dispositivo conductor tanto de forma independiente del cuerpo conformado de carbono, como también de forma independiente del soporte del frotador, para poder usar así, por ejemplo, soportes de frotador realizados de manera uniforme mediante la combinación con dispositivos conductores y cuerpos conformados de carbono de diferente configuración para la fabricación de diferentes patines colectores. Por lo tanto, por ejemplo, un soporte de frotador realizado de manera estandarizada puede ser usado para patines colectores de diferente configuración.

Si de acuerdo con una forma de realización preferente, la porción de unión presenta un tope de montaje que se extiende de forma paralela a un lado inferior del soporte del frotador, y en contacto con el lado inferior, y si la porción de disco conectada se extiende a través de una ranura de alojamiento en el soporte del frotador hacia el interior de la ranura configurada en el cuerpo conformado de carbono, de una manera muy sencilla, la porción de disco queda exactamente definida en su disposición relativa frente al soporte del frotador. Adicionalmente, el tope de montaje e contacto con el lado inferior también ofrece la posibilidad de usar el tope de montaje para la sujeción de la porción de disco en el soporte del frotador, sin que por esto se altere la geometría o la sección transversal de la porción de disco. De esta manera, es posible realizar la porción de disco de forma exactamente correspondiente a la ranura en su geometría, sin que esta geometría se perjudique por el tipo de sujeción. Por lo tanto, es posible definir de manera constante la resistencia eléctrica de la porción de disco a lo largo de su altura entera, o a lo largo de la altura entera del cuerpo conformado de carbono, respectivamente.

Si la porción de unión del dispositivo conductor presenta adicionalmente una porción de encaje dispuesta de manera paralela a la porción de disco y distanciada de la porción de disco o por el tope de montaje, para un encaje de enclavamiento en una ranura de cerrojo realizada en el lado inferior del soporte del frotador, se asegura una disposición relativa particularmente exacta, y que previene errores de posicionamiento, del dispositivo conductor frente al soporte del frotador.

Ventajosamente, para la unión del dispositivo conductor con el soporte del frotador se realiza una conexión directa del tope de montaje con el soporte del frotador, por ejemplo, por medio de una unión de soldadura.

Se ha demostrado como particularmente ventajoso en cuanto a las propiedades mecánicas deseadas del patín colector, por una parte, y en cuanto a la buena conductividad eléctrica deseada, por otra parte, si el dispositivo conductor y el soporte del frotador están hechos de diferentes materiales. A este respecto, una posibilidad particularmente ventajosa consiste en realizar el dispositivo conductor en chapa de cobre.

Para lograr una distribución uniformemente distribuida de una mayoría de dispositivos conductores en el cuerpo conformado de carbono, se ha demostrado como ventajoso si los dispositivos conductores se disponen a lo largo del eje longitudinal del soporte del frotador en hileras paralelas, en donde respectivamente las porciones de disco de dos dispositivos conductores consecutivos se disponen en lados diferentes del eje longitudinal del soporte del frotador.

De manera alternativa a la forma de realización previamente descrita del patín colector con un dispositivo conductor realizado de forma independiente del soporte del frotador, también existe la posibilidad ventajosa de realizar el dispositivo conductor en una sola porción de forma coherente en el soporte del frotador, de tal manera que el soporte del frotador conjuntamente con el dispositivo conductor puede fabricarse en un mismo proceso de fabricación.

Se obtiene una posibilidad particularmente ventajosa de una fabricación conjunta del dispositivo conductor y el soporte del frotador en una estructura compuesta, si el dispositivo conductor está formado por al menos una

nervadura perfilada de un perfil de soporte del soporte del frotador, de tal manera que, por ejemplo, el dispositivo conductor puede ser fabricado en una sola porción de manera coherente con el soporte del frotador en un mismo procedimiento de colada continua.

5 Para la fabricación de una disposición uniformemente distribuida de una pluralidad de dispositivos conductores en el soporte del frotador, se ha demostrado como ventajoso, si el soporte del frotador presenta una disposición en hileras de dispositivos conductores con varios dispositivos conductores dispuestos en por lo menos dos hileras paralelas, en las que en particular cada hilera puede presentar por lo menos dos dispositivos conductores mutuamente distanciados.

10 Si los dispositivos conductores dispuestos en hileras adyacentes se disponen de manera desplazada entre sí en la dirección del eje longitudinal del soporte del frotador, es posible una distribución uniforme de los dispositivos conductores a lo largo de la superficie de contacto entera del frotador.

A continuación, se describen más detalladamente formas de realización preferentes del patín colector con referencia a los dibujos.

En los dibujos:

15 La **Fig. 1** muestra un dispositivo de contacto deslizante provisto con un patín colector en una representación isométrica.

La **Fig. 2** muestra un primer ejemplo de realización de un patín colector realizado como componente de un dispositivo de contacto deslizante de manera correspondiente a la representación en la **Fig. 1**, en una representación isométrica.

20 La **Fig. 3** muestra el patín colector representado en la **Fig. 2** en una representación de sección de acuerdo con el desarrollo de la línea de sección III-III en la **Fig. 2**.

La **Fig. 4** muestra un patín colector realizado de manera correspondiente a la representación en la **Fig. 1** como componente de un dispositivo de contacto deslizante en una segunda forma de realización, en representación isométrica.

25 La **Fig. 5** muestra una representación parcial del patín colector representado en la **Fig. 4**.

La **Fig. 6** muestra una vista lateral del soporte de frotador usado en los patines colectores de acuerdo con la **Fig. 4** y la **Fig. 5**.

30 La **Fig. 1** muestra un dispositivo de contacto deslizante 10 con un patín colector 12 dispuesto sobre un dispositivo de articulación 11. El patín colector 12, para la disposición en, y la conexión con, el dispositivo de articulación 11, presenta un soporte de frotador 13, que está provisto con un frotador 14. El dispositivo de articulación 11 conecta el patín colector 12 con una base de montaje 15, que puede estar dispuesta, por ejemplo, en un automotor de un vehículo ferroviario no representado de forma más detallada en este ejemplo. Para generar una fuerza de tensión previa, con la que el patín colector 12 o el frotador 14, respectivamente, puedan presionarse contra una línea de contacto 16 tendida longitudinalmente por encima del frotador 14, el dispositivo de contacto deslizante 10 presenta un dispositivo de presión 17 que en este caso está configurado como un dispositivo combinado de resorte/amortiguador, el que actúa entre la base de montaje 15 y el soporte de frotador 13.

35 El frotador 14 representado en la **Fig. 1** consiste en un cuerpo conformado de carbono 18, que transversalmente a una dirección de deslizamiento 19 definida por la extensión longitudinal de la línea de contacto 16 y en la dirección de una fuerza de tensión previa F_v , que actúa sobre el frotador 14 por medio del dispositivo de presión 17, presenta ranuras 22, que se extienden a partir del soporte de frotador 13 a través del cuerpo conformado de carbono 18 hasta la superficie de contacto 21 del frotador 14. Dentro de las ranuras 22 también se extiende, partiendo del soporte de frotador 13 y hasta dentro de la superficie de contacto 21 del frotador 14, respectivamente un dispositivo conductor 23 que está formado por un material metálico.

40 Como se puede ver en particular en la **Fig. 2**, el soporte de frotador 13 presenta un perfil de caja 24, con una superficie de soporte superior 25, sobre la que se encuentra dispuesto el frotador 14. El frotador 14 está formado por un cuerpo conformado de carbono 18, en el que a ambos lados de un eje longitudinal central 26 se encuentran dispuestas las ranuras 22 respectivamente de manera equidistante, con una distancia de ranura s . A este respecto, la distancia de ranura s en el presente caso se selecciona de tal manera que la misma es menor que la longitud de ranura l . Como se puede ver adicionalmente en la **Fig. 2**, las ranuras 22 se encuentran dispuestas respectivamente en dos hileras de ranuras n 27, 28 en ambos lados del eje longitudinal 26 y de forma paralela al mismo. A este respecto, las hileras de ranuras 27, 28 están desplazadas entre sí en la dirección del eje longitudinal 26 por aproximadamente la mitad $\frac{1}{2}$ de la longitud de la ranura, de tal manera que visto en la dirección de deslizamiento 19 resulta una solapadura de las distancias de ranura s de la hilera de ranura 28 por las ranuras 22 de la hilera de ranuras adyacente 27. Esto resulta en que, independientemente – y por ende también de manera divergente – de una orientación relativa de la línea de contacto 16, representada en la **Fig. 1**, frente a la superficie de contacto 21 del

frotador 14, siempre se produce un contacto confiable y eléctricamente conductivo entre la línea de contacto 16 y por lo menos uno de los dispositivos conductores 23 dispuestos en las ranuras 22 de las hileras de ranuras 27 y 28.

0030 Como se muestra en la **Fig. 3**, en el ejemplo de realización representado del patín colector 12, los dispositivos conductores 23 del soporte del frotador 13 están realizados de manera independiente y están unidos con el perfil de caja 24 del soporte del frotador 13 tanto en arrastre de forma como también en arrastre de fuerza. Para esto, en el ejemplo de realización mostrado, los dispositivos conductores 23 presentan respectivamente una porción de disco 29, que está unida con una porción de encaje 31 por medio de un tope de montaje 30. A este respecto, las porciones previamente mencionadas forman una disposición relativa sustancialmente en forma de U. Para la conexión de los dispositivos conductores 23 con el perfil de caja 24, la porción de disco 29 de cada dispositivo conductor 23 se extiende tanto a través de la superficie de soporte 25 como también a través de ranuras de montaje 32, 33 formadas en una superficie de montaje 32 del perfil de caja, así como a través de la ranura 22 dispuesta de manera alineada con las otras en el frotador 14. A este respecto, la longitud L_S de la porción de disco 29 se selecciona de tal manera que, cuando el tope de montaje 30 choca contra la superficie de montaje 32, un borde de contacto 35 del dispositivo conductor 23 queda dispuesto a ras en la superficie de contacto 21 del frotador 14. En el borde del tope de montaje 30 opuesto a la porción de disco 29, la porción de encaje 31 del dispositivo conductor 23 encaja en una ranura de cerrojo 36 realizada de manera paralela a la ranura de montaje 33, de tal manera que el dispositivo conductor 23 queda unido en posición fija con el perfil de caja 24 del soporte de frotador 13.

Por medio del tope de montaje 30 se logra un posicionamiento vertical definido, y mediante el encaje de la porción de disco 29 en combinación con la porción de encaje 31 en el perfil de caja 24 se logra un posicionamiento del ángulo de giro particularmente exacto y seguro frente a un eje 34. Como se puede ver en particular en la representación de la **Fig. 3**, la disposición de la porción de disco 29 que atraviesa el cuerpo conformado de carbono 18 también permite una transmisión segura de las fuerzas transversales F_Q , que debido al contacto deslizante actúan sobre el frotador 14 entre la línea de contacto 16 y el frotador 14, al soporte de frotador 13, de tal manera que en la superficie de separación entre el frotador 14 y la superficie de soporte 25 del perfil de caja 24 no se produce sustancialmente ningún esfuerzo de empuje.

Como se muestra en la **Fig. 3**, a partir de la unión en arrastre de forma descrita previamente entre la porción de disco 29 y la porción de encaje 31 con el perfil de caja 24 del soporte de frotador 13, para asegurar una correspondiente unión en arrastre de fuerza es suficiente asegurar la posición relativa del tope de montaje 30 en contacto con la superficie de montaje 32 del perfil de caja 24, según se muestra en la **Fig. 3**, mediante una unión de tornillo 20. A este respecto, la unión de tornillo 20 en sí permanece sustancialmente libre de esfuerzo. Al mismo tiempo, la unión de tornillo 20 también puede servir para conectar un elemento de unión 37, para la unión con el dispositivo de articulación 11 representado en la Fig. 1.

La **Fig. 4** muestra una forma de realización adicional de un patín colector 38, que presenta un frotador 14 que coincide con el ya descrito más arriba con referencia a las **Figs. 1 a 3**, que en dos hileras de ranuras 27 y 28 paralelas entre sí y en relación con el eje longitudinal 26 está provisto con ranuras 22.

De manera diferente del patín colector 12, el patín colector 38 presenta un soporte de frotador 39 que está provisto con dispositivos conductores 40, los que están unidos en una sola porción con un perfil de soporte 42 del soporte de frotador 39 que presenta una sección transversal con forma de perfil de caja 41.

A este respecto, el perfil de soporte 42 presenta, como se puede ver en particular en las **Figs. 5 y 6**, nervaduras perfiladas realizadas como dispositivos conductores 40, que están formadas en una superficie de soporte 43 del perfil de soporte 42, realizado en este ejemplo como perfil de caja, y presentan una altura H que corresponde a la altura H_S de las ranuras 22 formadas en el cuerpo conformado de carbono 18. Adicionalmente, los dispositivos conductores 40 realizados como nervaduras perfiladas corresponden en su longitud L, en la dirección del eje longitudinal 26 del frotador 14, a la longitud L_S de las ranuras 22, y en su disposición sobre la superficie de soporte 43 del perfil de soporte 42 están orientadas de manera correspondiente a las hileras de ranuras 27, 28 en el frotador, de tal manera que a lo largo de la longitud entera del frotador 14 se logra un encaje en arrastre de forma de los dispositivos conductores 40 dentro de las ranuras 22 del frotador 14.

Como lo muestra una comparación de los dos ejemplos de realización de la presente invención representados en las **Figs. 1 a 3 y 4 a 6**, en el patín colector 38 representado en las **Figs. 4 a 6** se realiza una unión mecánica entre el frotador 14 y el soporte de frotador 39, que, de la misma manera que la unión mecánica detalladamente descrita entre los dispositivos conductores 23 o, respectivamente, la porción de disco 29 de los dispositivos conductores 23 y el frotador 14, permite realizar una superficie de separación sustancialmente libre de esfuerzos de cizallamiento o de empuje entre el frotador 14 y la superficie de soporte 43 del soporte de frotador 39.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Patín colector (12, 38) para un dispositivo de contacto deslizante (10) puesto en contacto con una tensión previa contra una línea de contacto (16), en particular para el suministro de corriente a vehículos ferroviarios, con un frotador (14) dispuesto sobre un soporte de frotador (13, 39), que presenta un cuerpo conformado de carbono (18) y por lo menos un dispositivo conductor metálico (23, 40) dispuesto en el cuerpo conformado de carbono, para lograr una conductividad localmente incrementada, en donde el dispositivo conductor está configurado como por lo menos un dispositivo conductor con forma de disco que se extiende en un plano transversal a una dirección de deslizamiento (19) y en la dirección de una fuerza de tensión previa, **caracterizado porque** el dispositivo conductor está unido de tal manera al soporte de frotador que sirve para la disposición resistente al cizallamiento del cuerpo conformado de carbono configurado en una sola pieza sobre el soporte de frotador y se extiende en una ranura (22) configurada en el cuerpo conformado de carbono configurado en una sola pieza hasta una superficie de contacto (21) del frotador.
- 10 2. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo conductor (23) está configurado como un elemento constructivo combinable con el soporte de frotador (13), que presenta una porción de unión para la unión al soporte de frotador y una porción de disco (29) para alojarse en la ranura (22) configurada en el cuerpo conformado de carbono (18).
- 15 3. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la porción de unión presenta un tope de montaje (30) que discurre de manera paralela a un lado inferior del soporte de frotador (13) y en contacto con el lado inferior, y la porción de disco (29) acoplada al mismo se extiende a través de una ranura de montaje (33) en el soporte de frotador hacia dentro de la ranura (22) configurada en el cuerpo conformado de carbono (18).
- 20 4. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la porción de unión del dispositivo conductor (23) presenta una porción de encaje (31) dispuesta de manera paralela a la porción de disco (29) y distanciada de la porción de disco por el tope de montaje (30) para configurar un encaje de enclavamiento en una ranura de cerrojo (36) configurada en el lado inferior del soporte de frotador (13).
- 25 5. Patín colector de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** para la unión del dispositivo conductor (23) al soporte de frotador, el tope de montaje (30) está unido al soporte de frotador.
6. Patín colector de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo conductor (23) y el soporte de frotador (13) están hechos de diferentes materiales.
- 30 7. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo conductor (23) está hecho de chapa de cobre.
8. Patín colector de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte de frotador (13) está provisto con una pluralidad de dispositivos conductores (23), de tal manera que los dispositivos conductores se disponen a lo largo de un eje longitudinal (26) del soporte de frotador en hileras paralelas (27, 28), en las que respectivamente las porciones de disco de dos dispositivos conductores consecutivos se disponen en lados diferentes del eje longitudinal del soporte de frotador.
- 35 9. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo conductor (40) está configurado de manera coherente en una sola pieza en el soporte de frotador (39).
10. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el dispositivo conductor (40) está realizado mediante por lo menos una nervadura perfilada de un perfil de soporte (42) del soporte de frotador (39).
- 40 11. Patín colector de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** el soporte de frotador (39) presenta una disposición en hileras de dispositivos conductores con varios dispositivos conductores (40) dispuestos en por lo menos dos hileras paralelas (27, 28).
12. Patín colector de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** cada hilera (27, 28) presenta por lo menos dos dispositivos conductores (40) distanciados entre sí.
- 45 13. Patín colector de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 12, **caracterizado porque** los dispositivos conductores (23, 40) dispuestos en hileras adyacentes se encuentran dispuestos de manera mutuamente desplazada en la dirección del eje longitudinal (26) del soporte de frotador (13, 39).

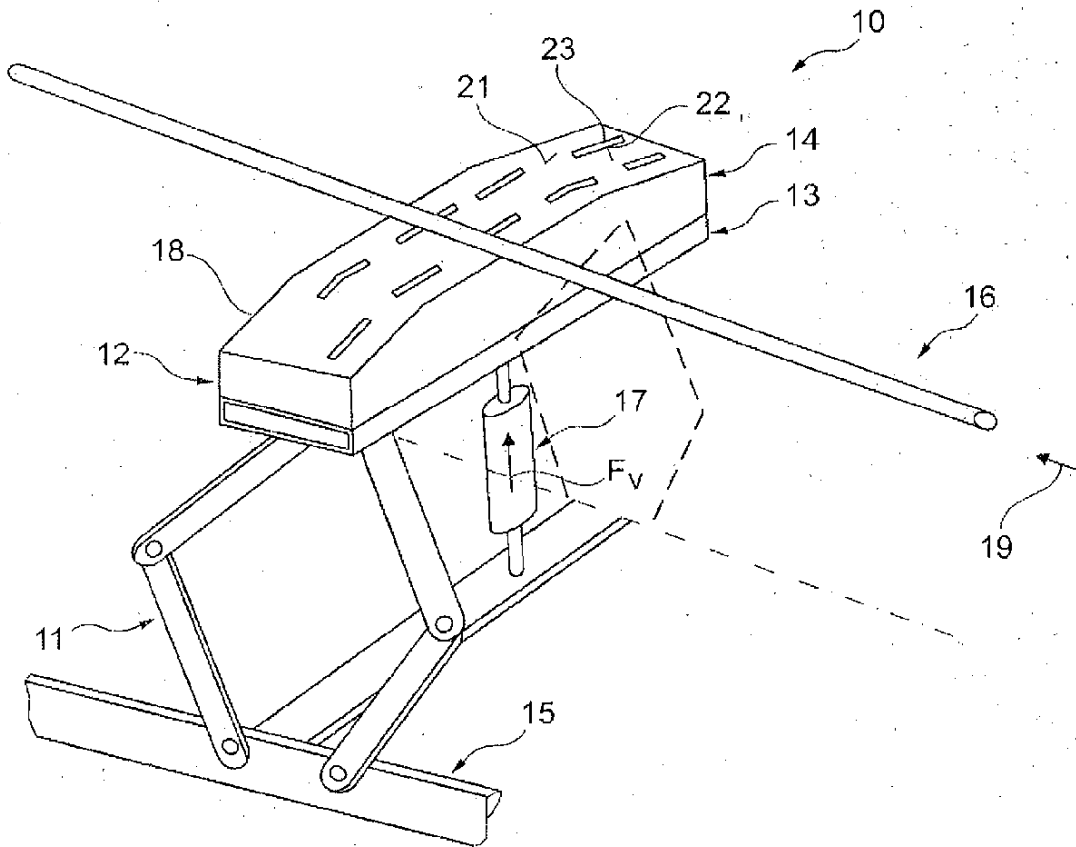


Fig. 1

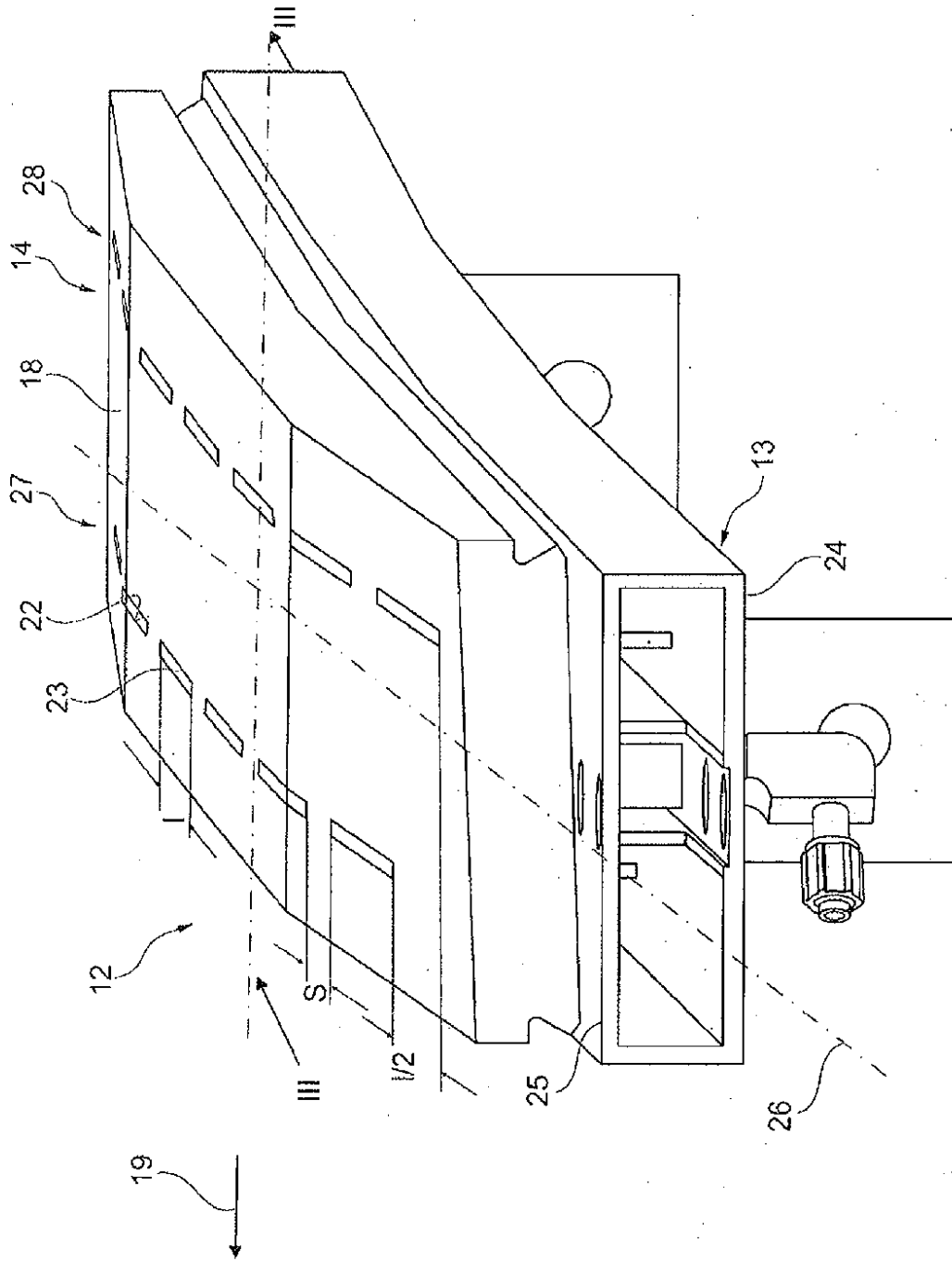


Fig. 2

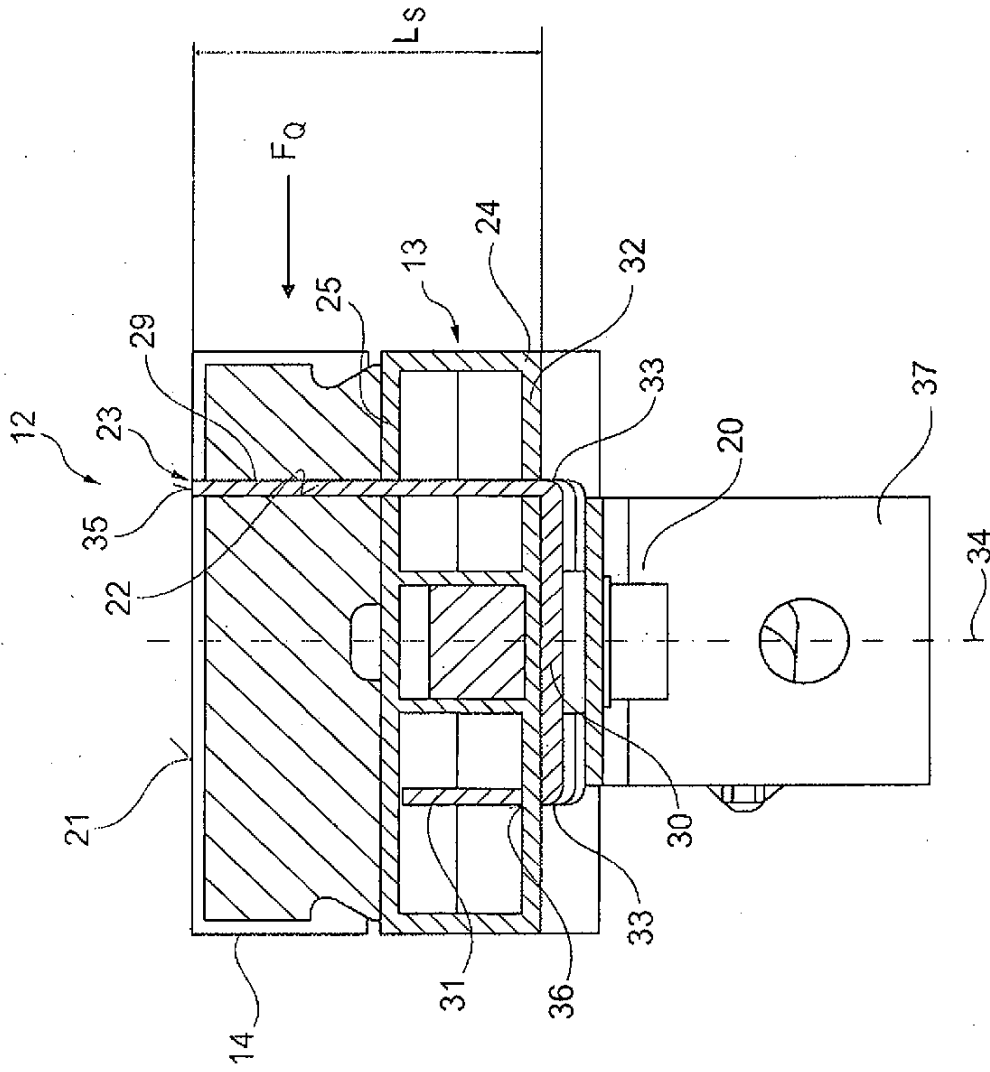


Fig. 3

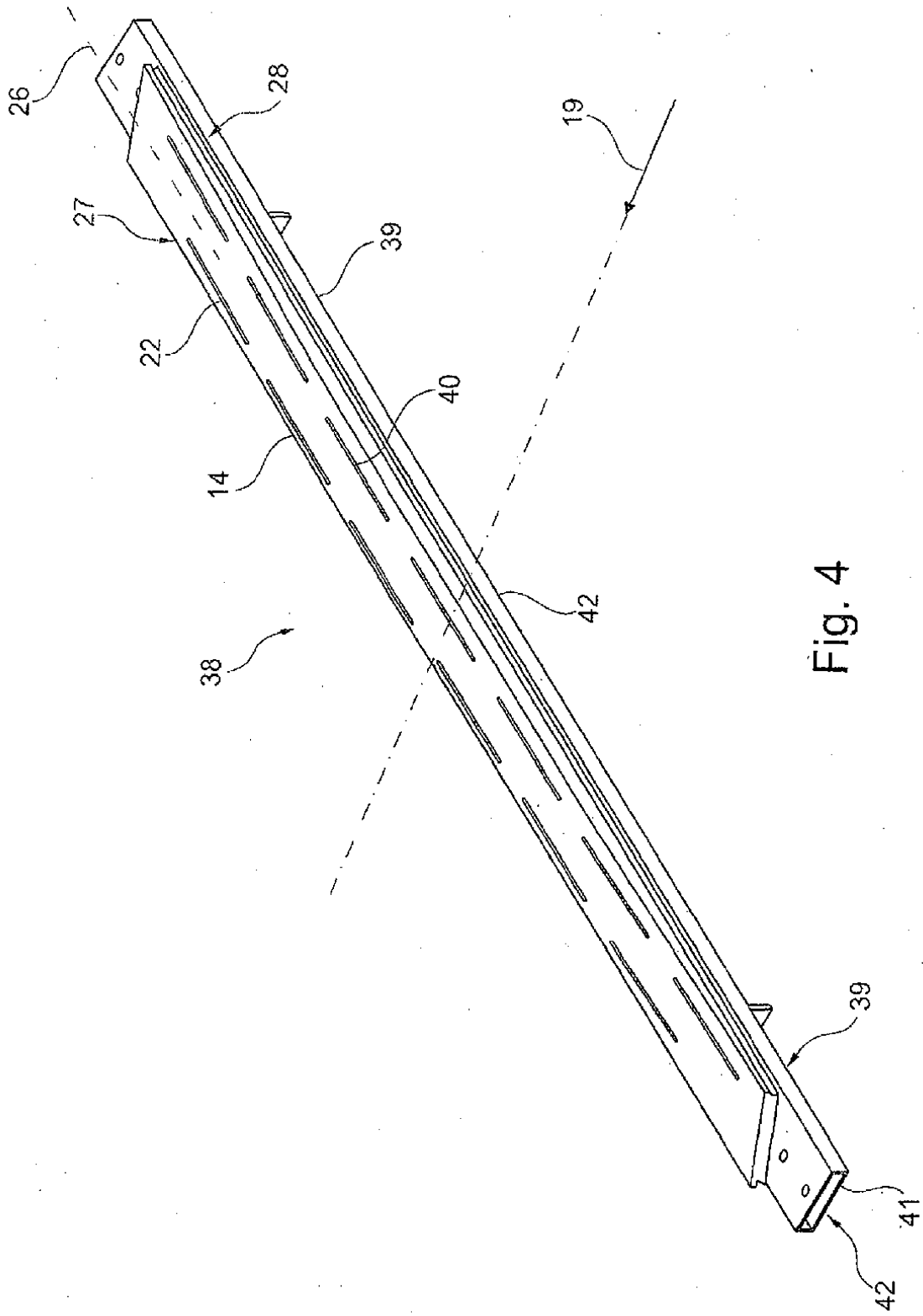
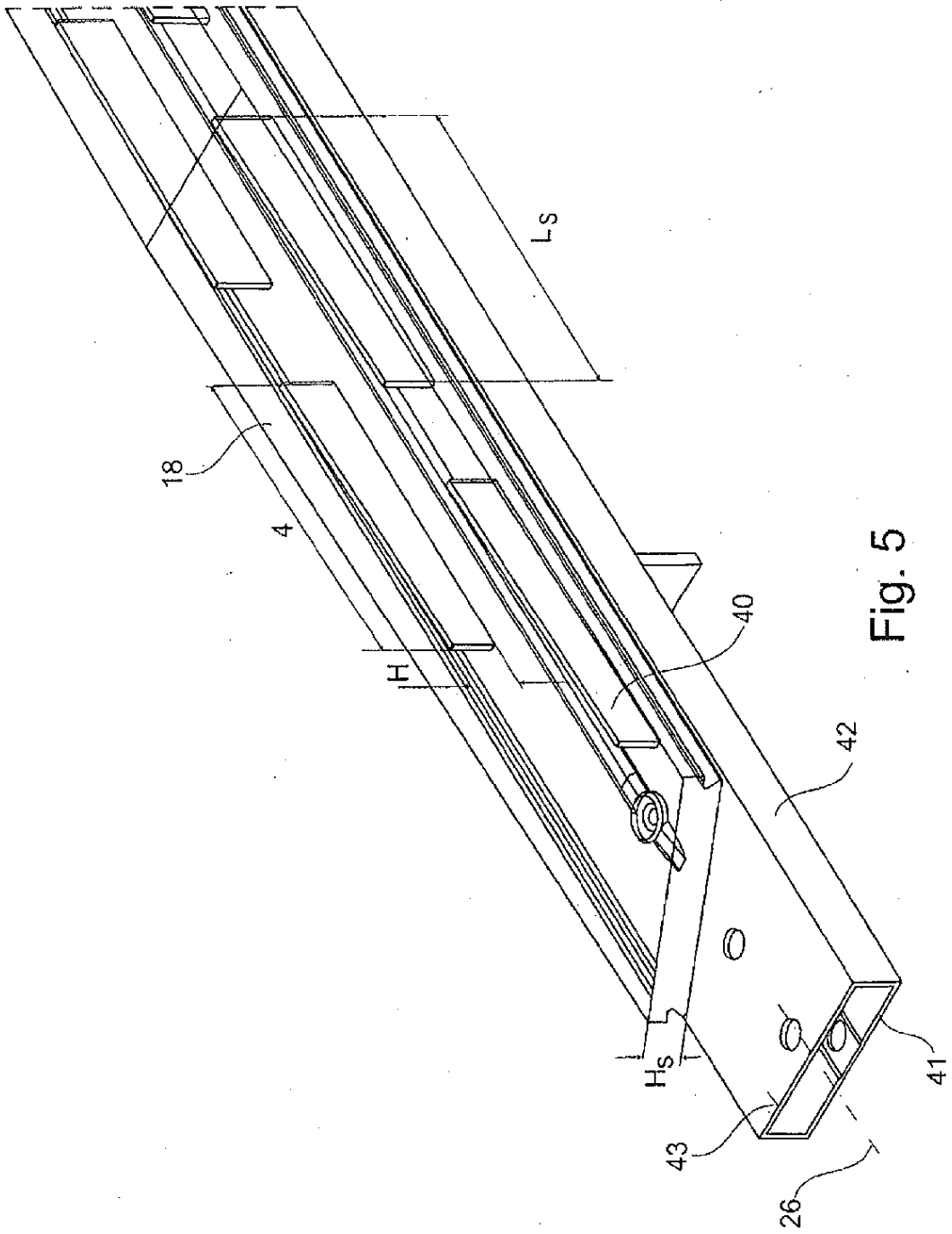


Fig. 4



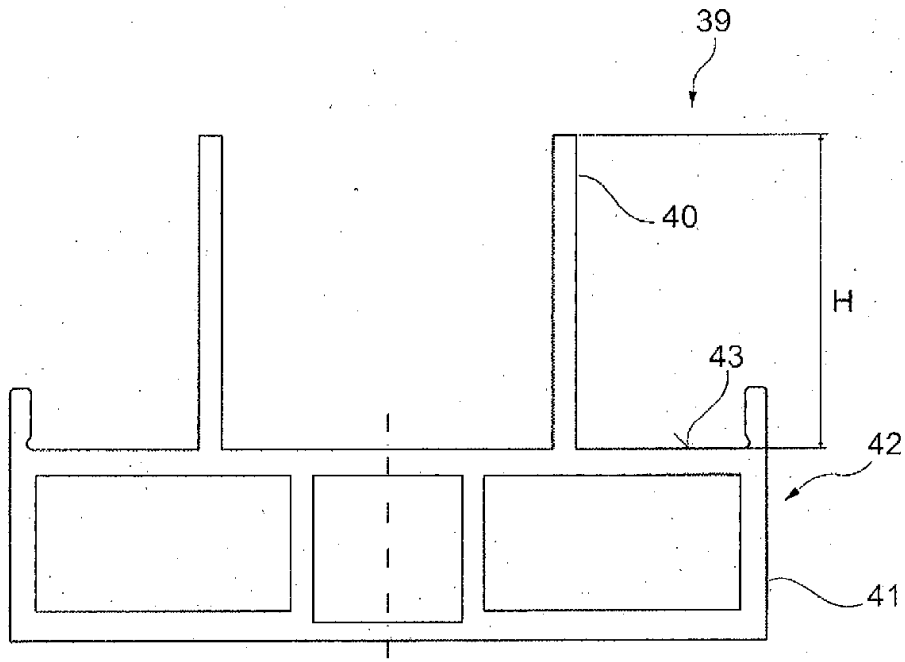


Fig. 6