

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 963**

51 Int. Cl.:

**B60L 5/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2011 PCT/EP2011/053998**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2011 WO11128171**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011 E 11714709 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2558327**

54 Título: **Tira deslizante para un dispositivo de contacto deslizante y procedimiento para la producción de una tira deslizante**

30 Prioridad:

**12.04.2010 DE 102010003874**

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

**07.02.2020**

73 Titular/es:

**SCHUNK CARBON TECHNOLOGY GMBH  
(100.0%)**

**Au 62  
4822 Bad Goisern, AT**

72 Inventor/es:

**RASTL, HANS y  
REISER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 740 963 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**

Tira deslizante para un dispositivo de contacto deslizante y procedimiento para la producción de una tira deslizante

5 La presente invención se refiere a una tira deslizante para un dispositivo de contacto deslizante que se apoya de una manera pre-tensionada contra un cable de contacto, en particular para alimentar vehículos ferroviarios, con una moldura de carbono y al menos una guía metálica dispuesta en la moldura de carbono, para aumentar localmente la conductividad eléctrica, en la que la guía tiene al menos una capa conductora que se extiende en un plano transversal a la dirección de deslizamiento y en la dirección de una fuerza de pre-tensión y que está formada por una capa de un material conductor metálico dispuesto en al menos un flanco de una ranura que se extiende transversalmente a la dirección de deslizamiento en la moldura de carbono.

10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para producir dicha tira deslizante.

Para alimentar vehículos eléctricos montados en rieles, se usan dispositivos de contacto deslizante, que técnicamente también se conocen como "pantógrafos" y están provistos de una tira deslizante, que se presiona como parte de desgaste por medio de una fuerza de pretensión generada por el pantógrafo contra un conductor de tracción (cable de contacto) y mediante la formación de un contacto deslizante permite una fuente de alimentación mientras se conduce el vehículo.

15

Para permitir el mantenimiento más continuo posible del contacto deslizante entre la tira deslizante y el cable de contacto durante la conducción dinámica de tales vehículos ferroviarios, se sabe que es ventajoso mantener las fuerzas de inercia del pantógrafo, que están determinadas en gran medida por la masa de la pieza deslizante, lo más bajas posible. Al mismo tiempo, para el funcionamiento eficaz de los vehículos propulsados por motores eléctricos es necesario que proporcionen una conductividad eléctrica suficiente o una baja resistencia eléctrica de la tira deslizante. Por esta razón, una impregnación del metal de carbono poroso ha resultado insatisfactoria, ya que una buena conductividad eléctrica lograda de este modo está acompañada por un aumento indeseable en la masa de la tira deslizante debido al contenido de metal formado en la impregnación en la tira deslizante.

20

Basándose en este estado del arte, se ha propuesto, por lo tanto, en el documento EP 1 491 385 A1 tomar medidas, en las que a una densidad lo más baja posible, es decir, una masa correspondientemente baja de la tira deslizante, la formación simultánea de una baja resistividad eléctrica de la tira deslizante también posibilita una buena conductividad eléctrica.

25

Como solución a esto, en el documento EP 1 491 385 A1 se propone producir tiras deslizantes basadas en un material compuesto que tiene una estructura en capas de capas de carbono, entre las cuales se disponen telas de malla metálica que se extienden en un plano transversal a la dirección de deslizamiento de la tira deslizante y en la dirección de pretensión de la fuerza de pre-tensión que actúa sobre la tira deslizante mediante el dispositivo de contacto deslizante.

30

Además, los documentos DE 93 16 425 U1 y SU 1 572 847 A1 y FR 1 110 518 A muestran una estructura similar en capas de tiras deslizantes, en las que estas no revelan tejido de malla metálica, sino que cada una es sólida y está conectada positivamente con un cuerpo de metal moldeado en carbono.

35

Debido a la estructura de la capa reproducida anteriormente de las tiras deslizantes conocidas, su producción resulta ser relativamente costosa, ya que primero deben prepararse las capas de carbono individuales, luego se produce la estructura de la capa reproducida disponiendo la tela de malla entre las capas de carbono individuales y solo entonces se produce un cuerpo compuesto o moldura de carbono que forma la tira deslizante en su totalidad.

40 El documento DE 44 41 339 A1 describe una tira deslizante, con una moldura de carbono en la cual un cuerpo de metal fundido sólido está empotrado y conectado de manera ajustada a la forma con este, en la que el cuerpo de metal fundido llena completamente una ranura previamente existente en la ranura moldeada de carbono.

En el documento FR 1 110 518 A se describe una impregnación de las superficies de contacto de los materiales adyacentes con un material metálico, pero esto no muestra la intención de mejorar la conductividad eléctrica.

45 La presente invención se basa, por lo tanto, en el objetivo de proponer una tira deslizante, así como un procedimiento para producir una tira deslizante, que tiene la mayor conductividad eléctrica posible y al mismo tiempo la masa más baja posible, la o el que permite una producción simplificada de una tira deslizante.

Para resolver este problema, la tira deslizante de acuerdo con la invención tiene las características de la reivindicación 1. El procedimiento de la invención para producir una tira deslizante tiene las características de la reivindicación 11.

50

En el caso de la tira deslizante de acuerdo con la invención, el dispositivo de guía tiene al menos una capa conductora que se extiende en un plano transversal a la dirección de deslizamiento y en la dirección de la fuerza de pre-tensión, que está formada por una capa de un material conductor metálico dispuesto en al menos un flanco de una ranura que se extiende transversalmente a la dirección de deslizamiento en la moldura de carbono, en el que la

capa conductora está realizada en forma de un revestimiento superficial del material conductor metálico sobre el flanco de la ranura.

5 Debido al diseño de acuerdo con la invención de la tira deslizante, es posible producir la tira deslizante a partir de una moldura de carbono formada integralmente que tiene ranuras para definir la orientación deseada de la guía en la moldura de carbono. El diseño de la guía como una capa conductora posibilita generar fácilmente una conductividad eléctrica localmente aumentada en la moldura de carbono mediante la formación de una ranura en la moldura de carbono, que tiene al menos un borde que está provisto de una capa de un material conductor metálico.

10 Como resultado, se hace posible una tira deslizante cuya producción puede llevarse a cabo sin la producción de una capa compuesta. Más bien, la disposición espacialmente definida de la guía tiene lugar únicamente por la formación de la ranura o una pluralidad de ranuras en la moldura de carbono. Para producir la guía en sí, solo es necesario proporcionar una capa de un material conductor metálico definido por el borde de la ranura.

Preferentemente, la ranura se forma entre los bordes extremos continuos, que se extienden en la dirección de deslizamiento de la moldura de carbono, de modo que la moldura de carbono puede permanecer formada integralmente durante del proceso de fabricación.

15 La capa conductora se puede hacer en su forma de realización más simple, por ejemplo, impregnando el borde de la ranura con un material conductor metálico, de modo que la ranura quede libre. Esto produce en particular efectos ventajosos adicionales, ya que la ranura proporciona una mejor disipación del calor de la tira deslizante durante el funcionamiento, de modo que se puede evitar un calentamiento excesivo de la tira deslizante incluso a altas corrientes.

20 La realización ventajosa de una capa conductora basada en una ranura formada en la moldura de carbono también hace posible formar la capa conductora mediante un revestimiento, es decir, una aplicación superficial de un material conductor metálico sobre el flanco de la ranura.

Para producir una capa conductora que tenga una conductividad particularmente buena, es ventajoso que la capa conductora metálica esté formada esencialmente de aluminio o cobre.

25 Particularmente ventajoso en términos de una formación continua de conductividad eléctrica aumentada en la tira deslizante, es cuando la ranura se forma continuamente en la moldura de carbono en la dirección de la fuerza de pretensión.

30 Para lograr una mayor superficie de contacto entre el cable de contacto y el material conductor, es ventajoso si la moldura de carbono tiene una pluralidad de ranuras que se extienden en la dirección longitudinal de la moldura de carbono.

Cuando la moldura de carbono tiene una pluralidad de filas de ranuras, teniendo cada una pluralidad de ranuras que se extienden en la dirección longitudinal de la moldura de carbono, las ranuras individuales pueden realizarse con longitudes relativamente cortas.

35 Alternativamente, la moldura de carbono puede tener una pluralidad de ranuras que se extienden diagonalmente a la dirección longitudinal de la moldura de carbono y se disponen en paralelo.

40 Cuando la tira deslizante está compuesta por una pluralidad de secciones de tiras deslizantes que tienen bordes extremos oblicuos para formar extremos del segmento que se superponen por deslizamiento con respecto a la dirección de deslizamiento, se pueden usar autoclaves relativamente pequeñas, cuya longitud es suficiente para producir las secciones de la tira deslizante, de manera que los costos de montaje para la producción pueden mantenerse correspondientemente bajos.

En el procedimiento de acuerdo con la invención para producir una tira deslizante, la formación de la guía tiene lugar en un primer paso del procedimiento en la moldura de carbono al generar al menos una ranura que se extiende transversalmente a la dirección de deslizamiento y en la dirección de la fuerza de pretensión y formando una capa conductora en al menos un flanco de la ranura en un paso posterior del proceso.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención permite, por lo tanto, producir una tira deslizante basada en una moldura de carbono, de modo que solo se debe realizar la formación de al menos una ranura con la posterior formación de una capa conductora en un flanco de la ranura para producir la tira deslizante.

Es particularmente ventajoso cuando para la formación de la capa conductora, se emplea un material conductor metálico aplicado a un borde de la ranura.

50 Independientemente de si la capa conductora se forma en la superficie del flanco o en la superficie del flanco, en una variante ventajosa, la formación de la capa conductora puede llevarse a cabo sumergiendo la moldura de carbono provista de al menos una ranura en un baño metálico.

Para definir de manera única las superficies destinadas a la formación de una capa conductora, es ventajoso proporcionar a la moldura de carbono de un enmascaramiento

5 Para formar la al menos una ranura en la moldura de carbono, por ejemplo, puede usarse un procedimiento abrasivo, en el que en particular es ventajosa la introducción de la al menos una ranura por medio de un procedimiento de corte por chorro de agua.

Las realizaciones preferidas de la tira deslizante, así como las variantes preferidas del procedimiento para producir una tira deslizante, se explican a continuación con referencia a las figuras.

Estas muestran:

- 10 **Fig. 1** un dispositivo de contacto deslizante equipado con una tira deslizante durante el funcionamiento.
- Fig. 2** una realización adicional de una tira deslizante en una vista en sección transversal;
- Fig. 3** otra realización más de una tira deslizante en una vista en sección transversal;
- Fig. 4** una moldura de carbono dispuesto en un baño de metal para producir una tira deslizante;
- Fig. 5** una realización alternativa de una estación de llenado;
- Fig. 6** la realización alternativa de la estación de llenado en vista en planta;
- 15 **Fig. 7** una tira deslizante con varias filas de ranuras;
- Fig. 8** una tira deslizante con ranuras que se extienden diagonalmente;
- Fig. 9** una tira deslizante compuesta de una pluralidad de tiras deslizantes.

20 La **Fig. 1** muestra un dispositivo de contacto deslizante 10 que está equipado con una tira deslizante 12 sobre un soporte de la tira deslizante 11. El dispositivo de contacto deslizante 10 tiene un dispositivo de unión 13, que conecta el soporte de la tira deslizante 11 con una base de montaje 14, que puede estar dispuesta, por ejemplo, en un vagón de ferrocarril, no mostrado aquí, de un vehículo ferroviario. Para generar una tensión de polarización con la cual la tira deslizante 12 se presiona elásticamente contra un hilo de contacto 15 guiado longitudinalmente por encima de la tira deslizante 12, el dispositivo de contacto deslizante 10 tiene un dispositivo de presión 16 diseñado aquí como un dispositivo combinado de resorte/amortiguador, que actúa entre la base de montaje 14 y el soporte de la tira deslizante 11.

La **Fig. 2** muestra una tira deslizante 24 en una vista en corte, que está provista de ranuras 25, que corresponde en su disposición y diseño a las ranuras 20 mostradas en la **Fig. 1**. También de acuerdo con la realización ilustrada de la **Fig. 1** de la tira deslizante 12, las ranuras 25 están dispuestas en una moldura de carbono 26 que está formada integralmente.

30 La tira deslizante 24 tiene capas conductoras 27, que están formadas por una impregnación de los flancos 28 de las ranuras 25 con material conductor 29. Como resultado de esta impregnación, como se muestra en la **Fig. 2**, una capa superficial de los flancos 28 se extiende hasta una profundidad de penetración definida t para formar las capas conductoras 27. Además, se puede proporcionar una estructura de capa en los flancos 28, en particular en el caso en que la penetración adicional de un material conductor metálico en la superficie de la moldura de carbono 26 se bloquea por una impregnación que penetra en la superficie de los flancos 28 y luego, al continuar la carga de los flancos 28 con material conductor, se forma una estructura de capa correspondiente en los flancos 28.

La **Fig. 3** muestra, en una realización adicional, una tira deslizante 30 que tiene ranuras 32 formadas en la moldura de carbono 31 que se corresponden en su disposición y diseño a las ranuras 20 o 25 de las tiras deslizantes 12 y 24, respectivamente.

40 Los flancos 33 de las ranuras 32 están provistos de capas conductoras 34, que se producen esencialmente mediante una deposición de un material conductor metálico 35 sobre los flancos 33. Independientemente de la realización particular de las tiras deslizantes 12, 25 o 30 con las capas conductoras 23, 27 o 34, las capas conductoras son consistentes en la medida en que forman capas definidas en o sobre la moldura de carbono 17, 26 o 31 en sus dimensiones espaciales y en su orientación, las que tienen una mayor conductividad eléctrica en comparación con el entorno de carbono definido por la moldura de carbono.

45 La **Fig. 4** muestra una posibilidad para producir la tira deslizante 24 mostrada en la **Fig. 2**, en la que la moldura de carbono 26, con la excepción de los flancos 28, está provista de un enmascaramiento de superficie 36 y posteriormente se sumerge en un baño metálico 37. Dependiendo del tiempo de inmersión y la composición del baño metálico 37, las capas conductoras 27 ilustradas en la **Fig. 2** se forman hasta la profundidad de penetración deseada t.

5 Las **Fig. 5 y 6** muestran una posibilidad para producir la tira deslizante 30 mostrada en la **Fig. 3**, en la que la moldura de carbono 31 está dispuesta sobre una placa de sellado 42 que se engancha con las bandas 43 del núcleo en las ranuras 32, de manera que entre las bandas 43 del núcleo y los flancos opuestos 33 de las ranuras 32 se forman espacios de relleno 44 de tal manera que después de llenar los espacios de relleno 44 con el material conductor líquido 35 (**Fig. 3**) y la posterior solidificación del material conductor 35, se forman las capas conductoras 34 en los flancos 33 mostradas en la **Fig. 3**.

10 La **Fig. 7** muestra una vista en planta de una tira deslizante 45 que tiene una pluralidad de filas de ranuras 47 que se extienden paralelas entre sí en la dirección longitudinal de una moldura de carbono 46, cada una de las cuales tiene ranuras 48 dispuestas de manera equidistante con material conductor 21. Las ranuras 48 de filas adyacentes de ranuras 47 están dispuestas una en una con otra, de modo que en la dirección de deslizamiento 18, se forma una cubierta de ranura.

La **Fig. 8** muestra una tira deslizante 49 con ranuras 50 que corren diagonalmente a la dirección de deslizamiento 18, en la que también se forma un solapamiento de ranuras en la dirección de deslizamiento 18.

15 La **Fig. 9** muestra una tira deslizante 52 compuesta por una pluralidad de secciones de tiras deslizantes 51, cada una con bordes frontales 53 que se extienden oblicuamente a la dirección de deslizamiento 18, de modo que los extremos de segmento 54 se solapan en la dirección de deslizamiento 18.

**REIVINDICACIONES**

- 5

1. Tira deslizante (12, 24, 30, 45, 49, 52) para un dispositivo de contacto deslizante (10) que se apoya de una manera pre-tensionada a un cable de contacto (15), en particular para alimentar eléctricamente vehículos ferroviarios, que tiene una moldura de carbono (17, 26, 31, 46) y al menos una guía metálica dispuesta en la moldura de carbono, a fin de aumentar localmente la conductividad eléctrica, en donde la guía tiene al menos una capa conductora (23, 27, 34) que se extiende en un plano transversal a la dirección de deslizamiento (18) y en la dirección de una fuerza de pre-tensión (19) y que está formada por una capa de un material conductor metálico (21, 29, 32, 35) dispuesto en al menos un flanco (28, 33) de una ranura (20, 25, 32, 48, 50) que se extiende transversalmente a la dirección de deslizamiento en la moldura de carbono,

10

**caracterizada porque**  
la capa conductora está realizada en forma de un revestimiento superficial del material conductor metálico sobre el flanco de la ranura, de modo tal que la ranura en sí misma permanece libre.
- 15

2. Tira deslizante de acuerdo con la reivindicación 1,  
**caracterizada porque**  
la ranura (20, 25, 32, 48, 50) está formada entre dos bordes frontales (22) de la moldura de carbono (17, 26, 31, 46) de forma continua, que se extienden en la dirección de deslizamiento.
- 20

3. Tira deslizante de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,  
**caracterizada porque**  
se forma la capa conductora (27) mediante la impregnación de un flanco (28) de la ranura (25) con un material conductor metálico (29).
- 25

4. Tira deslizante de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,  
**caracterizada porque**  
la capa conductora (34) se forma mediante el revestimiento de un flanco (33) de la ranura (32) con un material conductor metálico (35).
- 30

5. Tira deslizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
la capa conductora metálica (23, 27, 34) está hecha sustancialmente de aluminio o cobre.
- 35

6. Tira deslizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
la ranura (20, 25, 32, 48, 50) se forma continuamente en la moldura de carbono (17, 26, 31) en la dirección de la fuerza de pretensión (19).
- 40

7. Tira deslizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
la moldura de carbono (17, 26, 31, 46) tiene una pluralidad de ranuras que se extienden en la dirección longitudinal de la moldura de carbono.
- 45

8. Tira deslizante de acuerdo con la reivindicación 7,  
**caracterizada porque**  
la moldura de carbono (46) tiene una pluralidad de filas de ranuras (47), cada una de las cuales tiene una pluralidad de ranuras (48) que se extienden en la dirección longitudinal de la moldura de carbono.
- 50

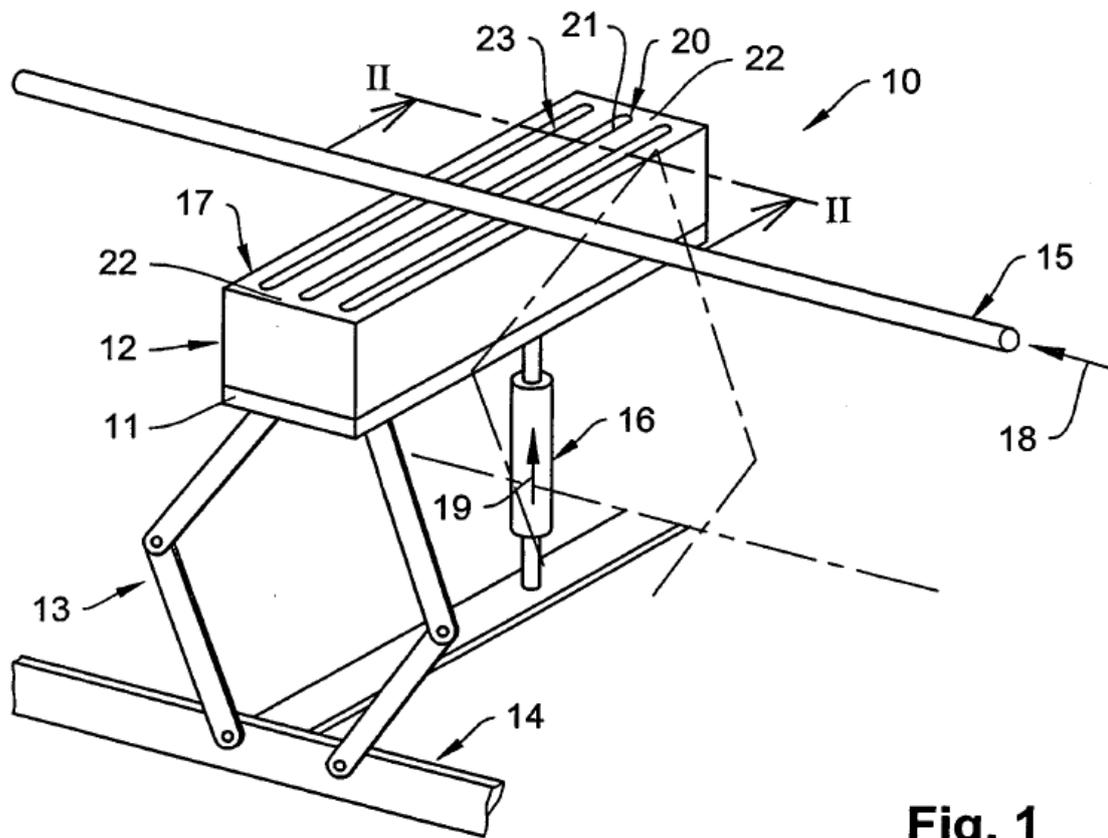
9. Tira deslizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,  
**caracterizada porque**  
la moldura de carbono tiene una pluralidad de ranuras (50) alineadas paralelas entre sí y diagonalmente a la dirección longitudinal de la moldura de carbono.
- 55

10. Tira deslizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
la tira deslizante (52) está compuesta por una pluralidad de segmentos de tira deslizante (51), que tiene los bordes frontales (53) alineados en un ángulo respecto a la dirección de deslizamiento para formar extremos de segmento (54) que se superponen mutuamente en la dirección de deslizamiento (18).
11. Procedimiento para fabricar una tira deslizante (12, 24, 30) para un dispositivo de contacto deslizante (10) que se apoya de una manera pretensada contra un cable de contacto (15), en particular para suministrar potencia eléctrica a vehículos ferroviarios, que tiene una moldura de carbono (17, 26, 31, 46) y al menos una guía metálica dispuesta en la moldura de carbono, a fin de aumentar localmente la conductividad eléctrica, en donde, para formar la guía en un primer paso del procedimiento se crea al menos una ranura (20, 25, 32) en la moldura de carbono, que se extiende en un plano transversalmente a la dirección de deslizamiento (18) y en la dirección de la fuerza de pre-tensión (19), y en un paso posterior del procedimiento, se proporciona al menos un flanco (28, 33) de la ranura con una capa conductora (23, 27, 34),

**caracterizado porque**

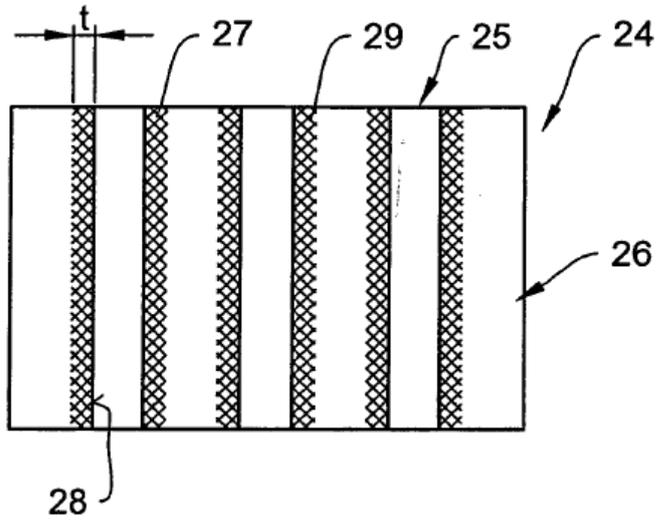
la capa conductora se aplica al flanco de la ranura en forma de un revestimiento superficial del material conductor metálico de manera tal que la ranura en sí misma queda libre.

- 5      **12.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11,  
**caracterizado porque**  
a fin de formar la capa conductora (23, 27, 34), la moldura de carbono (17, 26, 31) provista de al menos una ranura (20, 25, 32) se sumerge en un baño metálico (37).
- 10     **13.** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12,  
**caracterizado porque**  
la moldura de carbono (17, 26, 31) se dota de un medio de enmascaramiento (36) a fin de definir la superficie a revestir.
- 15     **14.** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**  
la al menos una ranura (20, 25, 32) se forma en la moldura de carbono (17, 26, 31) mediante un procedimiento abrasivo, en particular, un proceso de corte por chorro de agua.

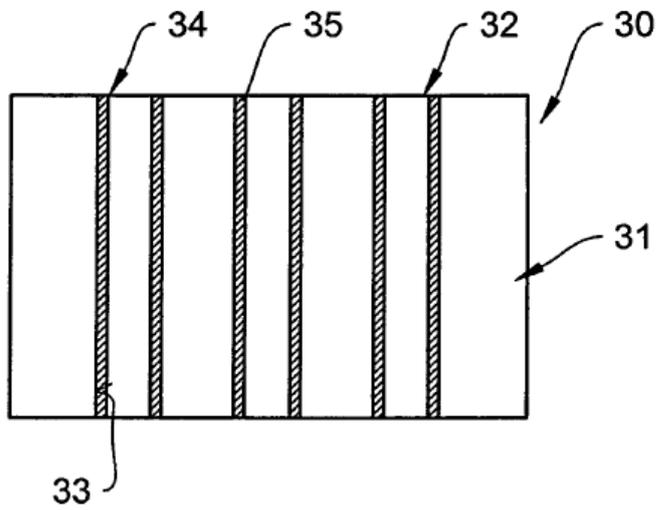


**Fig. 1**

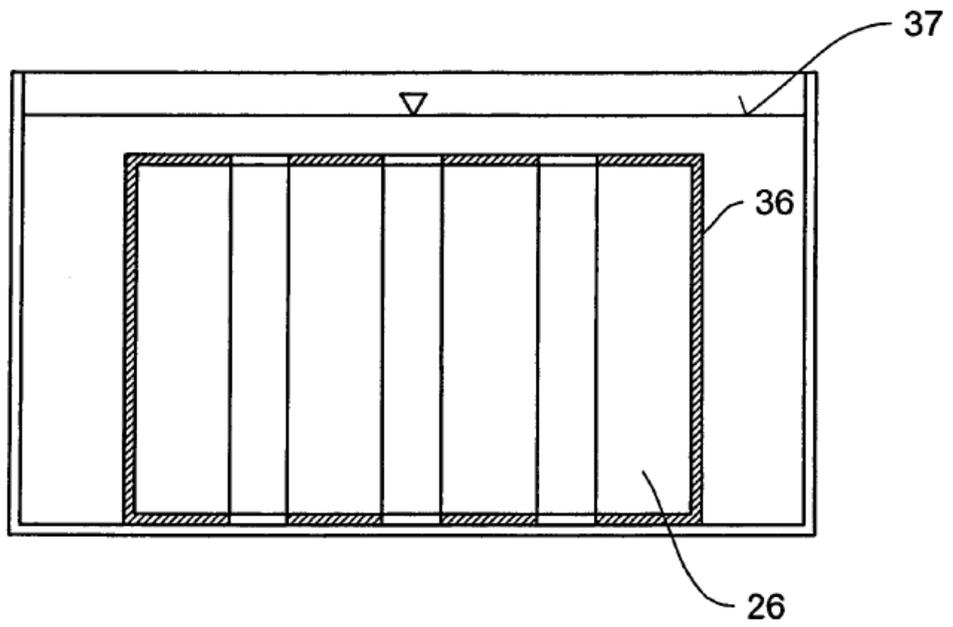
**Fig. 2**



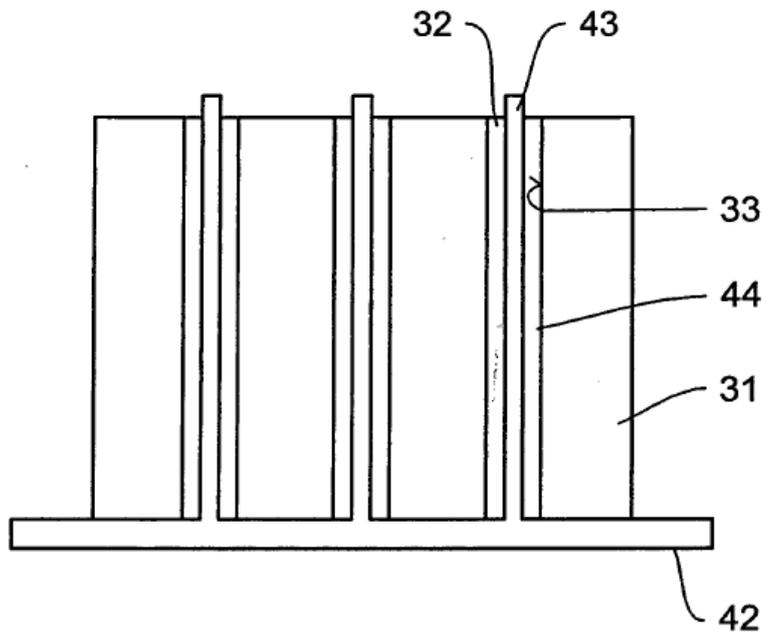
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

