

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 246**

51 Int. Cl.:

B66B 23/12 (2006.01)

C23C 4/10 (2006.01)

C23C 4/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2008 E 08787230 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2190773**

54 Título: **Procedimiento para la aplicación de un recubrimiento antideslizante sobre un andén rodante o una escalera mecánica**

30 Prioridad:

24.08.2007 EP 07114989

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

10.04.2014

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**HEUBERGER, MARCUS y
BRUDERER, DANIEL**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 454 246 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 la aplicación de un recubrimiento antideslizante sobre un andén rodante o una escalera mecánica

5

La invención se refiere a un procedimiento para la aplicación de un recubrimiento antideslizante sobre escalones o placas de una escalera mecánica o un andén rodante con una banda de escalones o con una banda de placas para el transporte de personas y/u objetos.

10

Las instalaciones de desplazamiento a que se refiere la invención, que también se pueden llamar instalaciones de transporte, consisten en escaleras mecánicas y andenes rodantes con múltiples unidades de apoyo o bien escalones o placas de andenes rodantes conectados entre sí formando un transportador sinfín. Los usuarios de las instalaciones de transporte pisan las superficies de apoyo de las unidades de apoyo o bien de los escalones y se desplazan sobre las placas del andén rodante o los escalones de la escalera mecánica en la misma dirección que las instalaciones de transporte.

15

20

Debido al peso reducido se utilizan, normalmente, escalones de aluminio o metálicos o placas de aluminio o de metal. Estos escalones o estas placas están provistos, en la mayoría de los casos, con nervios de tipo y de forma generalmente conocidos. Los escalones o las placas son deslizantes a pesar de estos nervios. Si la instalación de transporte se encuentra en el exterior o en una zona cercana a una puerta exterior, es posible que los escalones o las placas estén húmedos o llenos de polvo. En otros casos o en otoño también se puede depositar sobre la instalación de transporte hojarasca o barro o arena arrastrada por el viento. Los escalones o las placas resultan entonces especialmente resbaladizos y peligrosos, especialmente en estas situaciones.

25

30

Se pueden presentar problemas especiales dependiendo del calzado de los usuarios. Así, por ejemplo, el calzado con suela de cuero o botas de goma es especialmente resbaladizo/a.

- 5 Por esta razón se utilizan, en algunos casos, recubrimientos antideslizantes. Los documentos DE 100 85 003 T1 ó bien EP 1 169 256 B1 dan a conocer un listón antideslizante que se utiliza sobre los escalones de una escalera mecánica.

10 El documento JP-A-095568 divulga un andén rodante con una banda de placas metálicas provistas de un recubrimiento antideslizante.

Se están realizando ensayos con la aplicación de fluorresinas. Sin embargo, con esta medida no se puede garantizar la seguridad de modo duradero. Además, ha resultado que la fluorresina es demasiado cara y costosa en la
15 manipulación.

Los escalones o las placas recubiertos/as con fluorresina han resultado demasiado caros/as. Además presentan problemas adicionales como, por ejemplo, una falta de durabilidad, ya que la fluorresina tiende a un desgaste fácil
20 y rápido. Se hace entonces necesario el trabajo del desmontaje de toda la escalera mecánica y la eliminación de los escalones a reparar, con el fin de aplicar de nuevo la fluorresina desgastada. Con ello resultan mayores costes de mantenimiento y, sobre todo, la escalera mecánica o el andén rodante no son utilizables mientras se realizan estas operaciones de mantenimiento.

25 Una desventaja esencial de los recubrimientos utilizados hasta la fecha consiste en que el efecto del recubrimiento disminuye de forma relativamente rápida. Esto conduce en la práctica a que los escalones o las placas han de desmontarse y recubrirse de nuevo como ya se ha dicho. El correspondiente
30 coste o bien las horas de trabajo correspondientes, sin embargo, son demasiado altos. Para aumentar la durabilidad del recubrimiento es necesario aplicar capas considerablemente más gruesas. Las capas más gruesas, sin embargo,

presentan otros problemas. Así, por ejemplo, se imposibilita la limpieza de los correspondientes escalones.

El objetivo de la invención consiste en solucionar estos problemas. Según la reivindicación 1, la invención alcanza este objetivo mediante la selección de un tipo especial de recubrimiento claramente más delgado si se compara con las fórmulas aplicadas hasta la fecha. Es decir, según invención se camina en una dirección que, en realidad, no debería garantizar ningún éxito puesto que el especialista aplicaría una capa más gruesa para aumentar el efecto y la estabilidad o bien la durabilidad.

Se utiliza una técnica de recubrimiento que proporciona una unión muy delgada y adherente entre el recubrimiento y el escalón de aluminio o escalón metálico o entre el recubrimiento y la placa de aluminio o metal y que se da a conocer, en principio, en el documento US 5 368 947. Las partículas aplicadas con pistola se unen con el material del sustrato de modo especialmente íntimo según las características identificativas de la reivindicación 1, de manera que se reduce fuertemente el desgaste. Los materiales de recubrimiento que permiten un recubrimiento especialmente íntimo y fiable de los componentes metálicos, de aluminio, de acero, de NIROSTA, de cobre o de latón, magnesio son perfeccionamientos preferidos de la invención.

Las ventajas alcanzadas con la invención consisten, esencialmente, en que la estructura superficial de los escalones o las placas no se ve afectada por la aplicación del recubrimiento. Otra ventaja esencial de la invención consiste, además, en que la función o el funcionamiento seguro, suave, limpio y continuo de toda la instalación de transporte no se ve afectado por el recubrimiento. Por otro lado hay que señalar que el recubrimiento tiene una durabilidad prolongada o resistencia al apoyo sobre el mismo o resistencia al desgaste muy importante.

En las reivindicaciones dependientes se definen desarrollos preferidos del objeto de la invención.

A continuación se describe la invención en detalle con ayuda de ejemplos y haciendo referencia a los dibujos, que muestran:

5 La figura 1 una vista lateral de una escalera mecánica fabricada según la invención.

La figura 2 una vista lateral de un andén rodante fabricado según la invención.

10 La figura 3 una placa o un escalón de una instalación de transporte según la invención vista/o desde arriba.

La figura 4 una vista en alzado de una placa con recubrimiento antideslizante de una instalación de transporte, según la invención.

15 La figura 5 una vista desde arriba sobre una sección final o de cabeza de una instalación de transporte, según la invención.

La figura 6 una vista lateral de las placas de peine y de las cubiertas de la base de una instalación de transporte, según la invención.

20

La figura 1 muestra una escalera mecánica 1 que conecta una primera planta E1 con una segunda planta E2. La escalera mecánica 1 consiste en una banda compuesta por escalones. En el caso de un andén rodante 1, como se puede ver en la figura 2, el andén consiste en una banda compuesta por placas 4. En una barandilla 2 se ha dispuesto un pasamanos 3; la barandilla está sujeta en el extremo inferior por medio de un zócalo de barandillas.

30 La figura 3 muestra una representación esquemática de una placa o un escalón, sobre los que se han aplicado o pulverizado entre dos a seis tiras de un recubrimiento antideslizante 4.1 de carburo.

La figura 4 muestra una placa 4 con un recubrimiento antideslizante 4.1 de una capa de metal duro que incorpora en una matriz metálica materiales duros de carburo (carburo de tungsteno, carburo de cromo, carburo de titanio, carburo de níquel o carburo de silicio). La capa de carburo se ha aplicado a todo el largo de la superficie de apoyo de la placa del andén rodante 4. De preferencia se aplican con pistola dos tiras longitudinales de carburo.

La figura 5 muestra un segmento final E1, E2 o un segmento de cabeza de un andén rodante 1 o de una escalera mecánica 1 con recubrimiento antideslizante 4.1 aplicado sobre las placas 4 o los escalones 4. Además, existe un recubrimiento antideslizante 4.1 sobre las placas peine 7, 8 y sobre las cubiertas de la base 9. Adicionalmente existe un recubrimiento antideslizante 4.1 en forma de tiras sobre los peines. Este tipo de ejecución permite la protección óptima contra el deslizamiento o el resbalamiento. La capa de carburo se aplica o pulveriza en de dos a seis tiras por cubierta de la base 9 o placa peine 7, 8.

La figura 6 muestra la representación esquemática de las placas peine 7, 8 y de las cubiertas de base 9 con un recubrimiento antideslizante 4.1 de carburo. La capa de metal duro 4.1 de urea de carburo abraza las partes metálicas o de aluminio y se deposita en la matriz metálica existente. La superficie de los componentes constructivos o metálicos es de grano fino y resistente a la intemperie y queda encerrada por el recubrimiento antideslizante 4.1. Éste se aplica por tiras mediante un proceso de proyección a la llama de alta velocidad. Con ello se forma una superficie antideslizante que impide de modo excelente un deslizamiento o resbalamiento.

En la siguiente descripción se utiliza el término sistema de transporte en lugar del término "escalera mecánica" o "andén rodante".

A continuación se describen diferentes procedimientos según invención para la aplicación de un recubrimiento antideslizante 4.1 sobre los escalones 4 de una escalera mecánica 1 o las placas 4 de un andén rodante.

Según la invención se acelera y calienta un material metálico en forma de polvo por medio de un procedimiento de inyección. Por medio de una pistola de pulverización se dirige a continuación un chorro del material en forma de polvo calentado y acelerado hacia la superficie a recubrir. Esto se realiza de modo
5 que, con el impacto sobre la superficie metálica o de aleación o de aluminio a recubrir, se forma una capa homogénea y de grano fino de un material duro de carburo y se incorpora en la matriz metálica.

En cuanto al material metálico en forma de polvo que se utiliza se trata, de
10 preferencia, de un material que comprende tungsteno y/o cromo y/o titanio y/o níquel.

Especialmente preferido es un procedimiento de proyección a la llama de alta velocidad en el que se utiliza una mezcla de oxígeno y un combustible, de
15 preferencia, un gas combustible (propano o propileno), con el fin de calentar y acelerar el material en forma de polvo. En lugar del gas combustible también se puede utilizar un combustible líquido (por ejemplo keroseno). El material a proyectar se conduce coaxialmente en forma de polvo, de preferencia, a través de una tobera utilizando nitrógeno como gas portador; el material es envuelto
20 por la llama y, por lo tanto, se une uniformemente por fusión, y es conducido hasta la salida de la pistola de inyección.

Según el procedimiento de proyección a la llama de alta velocidad se proyecta el material en forma de polvo con alta velocidad sobre la pieza de metal, de
25 aleación o de aluminio a recubrir. El calor para fundir el material en forma de polvo es generado en la cámara de combustión por la reacción de oxígeno y combustible (por ejemplo propano, propileno, gas natural, hidrógeno, keroseno). Las temperaturas que se alcanzan en la llama son de aproximadamente 3000-4000°C de modo que se puede proyectar el material en forma de polvo. El gas
30 se expande y acelera el polvo hasta alcanzar velocidades de 400-900 m/s. La superficie de aleación o los escalones o las placas de aluminio 4 no han de tratarse previamente mediante chorro de arena ni han de hacerse rugosas, ya

que al impactar el polvo sobre la pieza se produce un tipo de termosoldadura, respectivamente una unión adhesiva y sellada entre el polvo y la pieza. Debido a la alta velocidad del polvo se consigue con la proyección a la llama de alta velocidad una buena adherencia del polvo metálico en la pieza y una baja porosidad. Además, mediante la selección de un polvo metálico adecuado, se puede conseguir o establecer un mejor material que es perfectamente adecuado como material antideslizante. Con ello se revaloriza y se perfecciona, libre de defectos, el material base (latón, cobre, NIROSTA, acero, magnesio, aluminio) del escalón 4 o de la placa 4. Cuando el polvo metálico se utiliza para tungsteno, cromo, titanio, níquel o silicio se consiguen durante la proyección a la llama a alta velocidad capas óptimas de carburo de tungsteno, carburo de cromo, carburo de titanio, carburo de níquel o carburo de silicio. El espesor de la capa, según la invención, se mueve, de preferencia, entre menos de 0,08 y 0,2 mm. La porosidad de las capas se acerca a cero.

Las capas que se producen con el procedimiento según invención son más densas y se adhieren mejor que con otros procedimientos de pulverización, como es la proyección a la llama comercial, proyección por arco o proyección de plasma.

El procedimiento según invención es particularmente adecuado para capas de metal duro en las que se incorporan en una matriz metálica materiales duros de carburo (carburo de tungsteno, carburo de cromo, carburo de titanio, carburo de níquel o carburo de silicio). Se pueden producir capas que se destacan por una gran resistencia al desgaste y/o estabilidad o durabilidad y/o solidez o constancia estructural.

En el procedimiento de proyección a la llama a alta velocidad, se utiliza el chorro de gas expulsado para unir por fusión las diferentes partículas del polvo metálico, fundirlo y acelerarlo hasta una alta velocidad que es aproximadamente de cuatro a cinco veces mayor que según el procedimiento tradicional de proyección a la llama.

El procedimiento de proyección a la llama a alta velocidad aprovecha de modo muy efectivo la alta energía cinética del material en polvo y en un marco limitado también la energía térmica para producir capas compactas, densas con una reducida porosidad y una gran potencia adhesiva o gran resistencia adhesiva al tiro. Algunas de las capas así obtenidas tienen una resistencia adhesiva al tiro de más de 83 Mpa (correspondiente aproximadamente a 83 N/mm²) y una superficie de grano excepcionalmente fino.

Como ya se ha mencionado, en el procedimiento se utiliza una mezcla de oxígeno y un combustible que se suministra bien en forma de gas o como combustible líquido. Existen, por lo tanto, dos tipos de sistemas de pulverización: Los sistemas de gas utilizan propileno, propano, hidrógeno o gas natural; en cuanto a los sistemas con combustible líquido se utiliza el keroseno. El correspondiente combustible se mezcla cuidadosamente dentro de la pistola de pulverización, sale por su boquilla y se enciende en este punto. El material en polvo es conducido coaxialmente a través de esta boquilla, de preferencia utilizando nitrógeno como gas portador, queda envuelto por la llama y por lo tanto unido por fusión de modo uniforme. Mediante la mezcla de gas, que sale con una velocidad excepcionalmente alta, se aceleran las partículas del polvo y son proyectadas o bien pulverizadas sobre la superficie de la pieza con una energía cinética muy grande, pero a temperatura moderada. Durante el impacto se aplastan fuertemente las partículas del polvo y cubren el cuerpo base. Estas capas tienen una composición química que se puede predecir y son prácticamente homogéneas debido a la temperatura de las partículas, comparativamente baja frente a los otros procedimientos de pulverización térmica. Las capas tienen, además, una estructura de grano fino.

Este tipo de recubrimiento resiste incluso condiciones operativas muy agresivas y garantiza un funcionamiento con todo tipo de condiciones climáticas. Particularmente la abrasión o el desgaste es claramente menor que en el caso de los recubrimientos antideslizantes convencionales. El recubrimiento antideslizante según la invención proporciona, por un lado, una protección

excelente de los escalones 4 o placas 4 y, por el otro lado, un recubrimiento cuyo efecto antideslizante apenas disminuye incluso después de una utilización más larga. El espesor de la capa de carburo es constante durante, como mínimo, 5 a 10 años y no se puede observar ningún signo de erosión o alteración por causas atmosféricas ni de corrosión.

Por otro lado, el nuevo recubrimiento permite cumplir la norma - EN 115, las normas de seguridad para la construcción e instalación de escaleras mecánicas y andenes rodantes, así como la AN - American National Standard - ASME A17.1-2004: Safety code for elevators and escalator (código de seguridad para ascensores y escaleras mecánicas). Otros ensayos muestran que también se cumple la norma DIN 51130 con el máximo índice de fricción R13.

El recubrimiento antideslizante prolonga, además, de manera excelente la vida útil de los componentes a revestir.

El recubrimiento antideslizante tiene, incluso después del recubrimiento, una superficie de grano muy fino, una composición uniforme y una porosidad reducida y se considera final; es decir, no son necesarios otros pasos ni ningún otro tratamiento de la superficie.

Una ventaja de la invención consiste en que no se requiere ningún pretratamiento y en que se evitan por completo los costosos procesos de arenado o chorreado con bolas de vidrio. Por lo tanto resulta una gran ventaja en cuanto al coste y una gran ventaja en la realización (desarrollo/ciclo) o en lo que se refiere al tiempo de trabajo.

Las capas de carburo según la invención destacan por una gran dureza de casi 1400 HV (dureza Vickers).

Especialmente preferido es un modo de ejecución de la invención según se representa en la figura 3. Según este modo de ejecución no se recubre la

superficie completa, sino que solamente se aplica una serie de tiras 4.1 (de preferencia entre dos a seis tiras por placa o escalón) con un ancho de tira de 20 mm a 75 mm. Con esta medida se reduce la cantidad del material en polvo que se ha de utilizar. El efecto antideslizante, no obstante, es suficiente, ya que
5 las tiras 4.1 ofrecen una adherencia suficiente.

Otra ventaja de la invención consiste en que la aplicación de la capa de carburo sobre la placa 4 o el escalón 4 o sobre la placa peine 7, 8 o la cubierta base 9 o la tapa del cuarto de máquinas de un sistema de transporte es posible, por
10 completo, en un solo ciclo de trabajo. La aplicación de la capa de carburo se realiza, de preferencia con un robot o un sistema automatizado de la planta o una máquina de recubrimiento automatizada.

Mediante la utilización del recubrimiento antideslizante según invención se
15 puede aumentar claramente, frente a las soluciones conocidas, el ángulo de inclinación teórico sobre la placa 4 o sobre el escalón 4 o sobre la cubierta base 9, sin que se produzca un deslizamiento. El ángulo de inclinación teórico sobre la placa 4 o el escalón 4 puede aumentar, por lo tanto, de 11 grados a hasta un ángulo mayor de 40 grados, puesto que la capa de carburo impide de modo
20 excelente un resbalamiento o deslizamiento. Por otro lado, con la capa de carburo, en caso de humedad y/o suciedad (polvo, barro, arena, tierra, escombros, hojarasca), se evita o impide hasta donde sea posible un resbalamiento o deslizamiento.

25 Como ya se ha descrito, la invención es aplicable tanto a escaleras mecánicas como a andenes rodantes.

REIVINDICACIONES

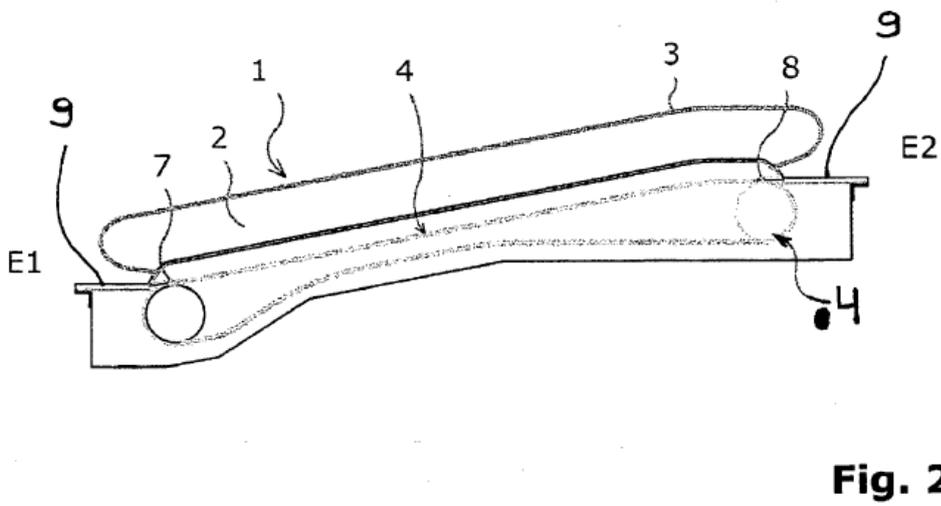
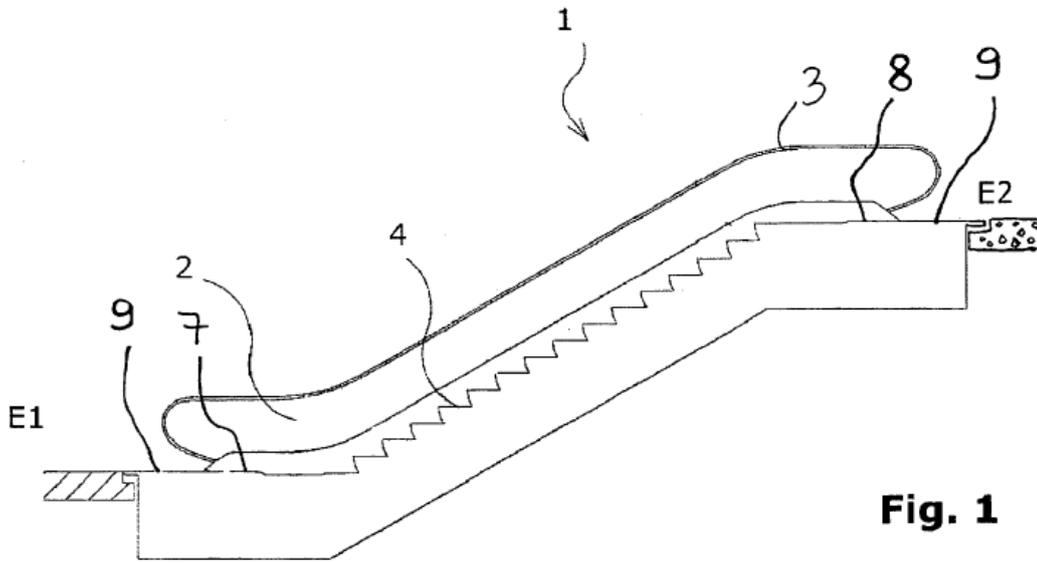
1. Procedimiento para la aplicación de un recubrimiento antideslizante, según el cual
- 5 ▪ se acelera y calienta un material en forma de polvo por medio de un procedimiento de proyección y
- se dirige un chorro del material en forma de polvo, calentado y acelerado, por medio de una pistola de pulverización sobre la superficie a recubrir,
- 10 ▪ formándose al contacto con la superficie a recubrir una capa homogénea y de grano fino de un material duro de carburo que se incorpora en una o la matriz metálica.
- caracterizado porque** se trata de un procedimiento de proyección a la llama de alta velocidad o de un procedimiento de proyección de plasma en el que se utiliza una mezcla de oxígeno y un combustible, de preferencia propano, propileno, gas natural, hidrógeno o keroseno para calentar y acelerar el material en forma de polvo y aplicarlo sobre los escalones (4) de una escalera mecánica (1), o sobre las placas (4) de un andén rodante (1), aplicándose el recubrimiento antideslizante (4.1) en forma de tiras sobre los escalones (4) o las placas (4) en sentido transversal con respecto a las ranuras de los escalones (4) o de las placas (4), que se extienden en el sentido del transporte, quedando exentas del revestimiento antideslizante las zonas de los bordes de las plataformas (4) o de las placas (4) que se extienden transversalmente al sentido de la marcha.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de polvo se expulsa de la pistola de pulverización a través de una boquilla.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el material en polvo es conducido por medio de un gas portador coaxialmente a través de una boquilla, envuelto por la llama y, como consecuencia, fundido de forma uniforme.

5

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el material en polvo comprende un material seleccionado entre los materiales del grupo constituido por tungsteno, cromo, titanio, níquel o silicio.

10



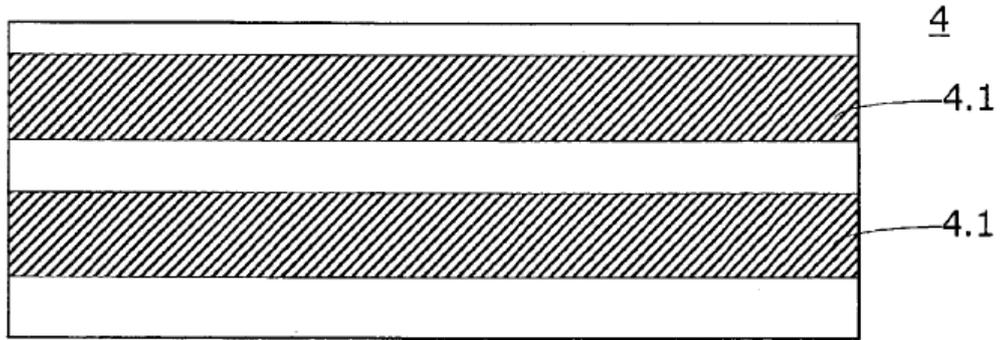


Fig. 3

Fig. 4

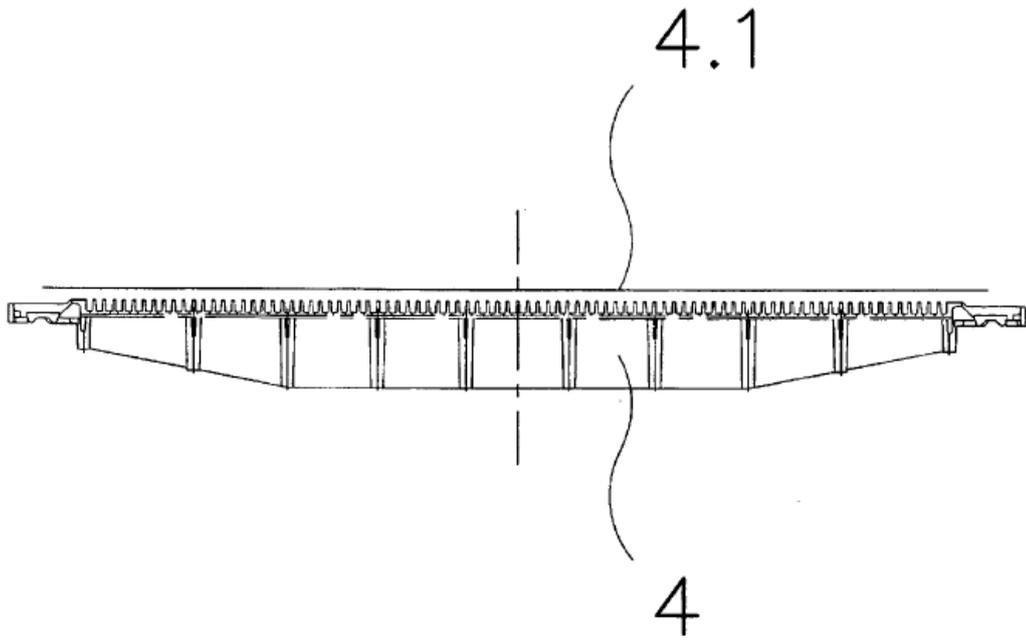


Fig.5

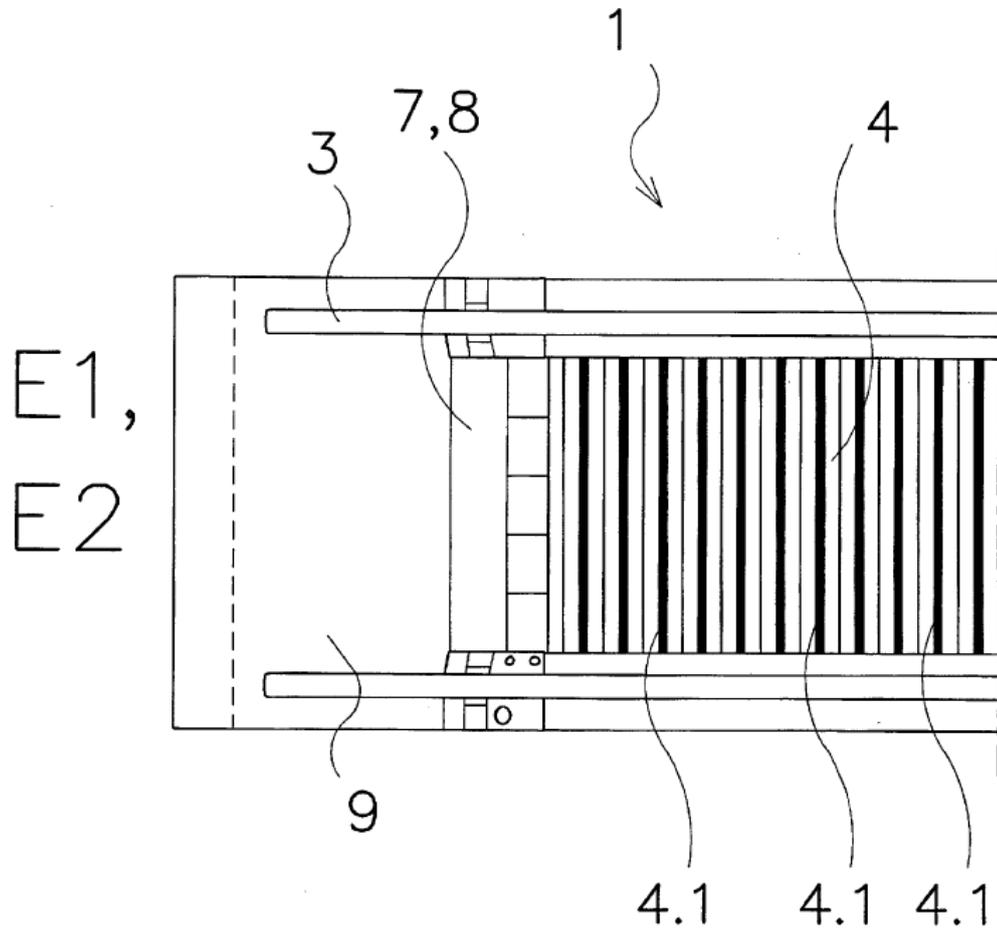


Fig.6

