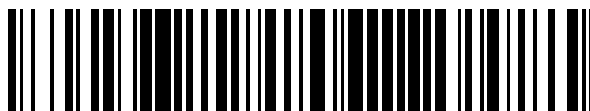


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 857**

51 Int. Cl.:

C23C 2/00 (2006.01)

C23C 2/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2014 PCT/EP2014/052148**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14122128**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2014 E 14705302 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2954085**

54 Título: **Dispositivo para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal**

30 Prioridad:

05.02.2013 DE 102013101131

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

06.06.2019

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**BERGEN, JEGOR;
SPELLEKEN, FRANK;
PETERS, MICHAEL;
RUTHENBERG, MANUELA;
MACHEREY, FRIEDHELM y
SPELZ, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 715 857 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 el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal

5 La invención se refiere a un dispositivo para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, Preferentemente, una banda de acero, con un recipiente de baño de fusión, una trompa que desemboca en el recipiente de baño de fusión para introducir una banda de metal calentada en un horno de paso continuo en el baño de fusión y una polea de inversión dispuesta en el recipiente de baño de fusión para desviar la banda de metal que entra en el baño de fusión a una dirección que indica desde el baño de fusión.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 0 650 534 B1. Los dispositivos o instalaciones de este tipo se denominan también instalaciones de recubrimiento con fuego. Se caracterizan por un modo de trabajo continuo.

15 En instalaciones de recubrimiento por inmersión en baño fundido del estado de la técnica, en la superficie de la masa fundida de metal dentro de la trompa se acumulan óxidos y escoria, que pueden llevar a fallos en el recubrimiento de la banda de metal. En la inmersión de la banda la escoria es arrastrada por la banda y se forman, por ejemplo, puntos con mala adherencia debido a imperfecciones en la capa de aleación e inclusiones de escoria, así como puntos defectuosos (puntos sin recubrir) en el recubrimiento.

20 La presente invención se basa en el objetivo de mejorar un dispositivo del tipo mencionado al principio en el sentido de que se eviten defectos de superficie condicionados por la escoria en la superficie de la banda de metal recubierta.

25 Para conseguir este objetivo se propone un dispositivo con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican diseños preferidos y ventajosos del dispositivo de acuerdo con la invención.

30 El dispositivo de acuerdo con la invención comprende un recipiente de baño de fusión, una trompa que desemboca en el mismo para introducir una banda de metal calentada en un horno de paso continuo en el baño de fusión, y una polea de inversión dispuesta en el recipiente de baño de fusión para desviar la banda de metal que entra en el baño de fusión a una dirección que indica desde el baño de fusión. De acuerdo con la invención el dispositivo se caracteriza por que la trompa está provista con una pieza de prolongación de trompa en forma de pozo para aumentar la profundidad de inmersión de trompa, estrechándose la anchura interna de la pieza de prolongación de trompa hacia su abertura de salida al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma, presentando la pieza de prolongación de trompa (6.1) una sección de empalme (6.11), en la que se adentra el extremo inferior de la trompa (6), y la sección de empalme (6.11) presenta un espacio de alojamiento en forma de pileta o cubeta (6.12).

40 La pieza de prolongación de trompa de acuerdo con la invención puede ser un elemento constructivo fabricado de manera independiente, que se coloca en el extremo inferior de la trompa dejando al menos una abertura de alimentación. No obstante, puede estar configurada también de manera integral con la trompa o estar unida de manera estanca a los líquidos con el extremo inferior de la trompa.

45 El lado interno de la pieza de prolongación de trompa en forma de pozo se corresponde esencialmente con la altura interna, preferentemente la altura interna vertical, o el diámetro interno de la pieza de prolongación de trompa. El lado interno de la pieza de prolongación de trompa se mide transversalmente, por ejemplo en perpendicular, al plano de la sección de banda de metal que recorre la pieza de prolongación de trompa.

50 En el movimiento de la banda de metal a través de la trompa desde la banda parte un efecto de arrastre hacia la masa fundida de metal, mediante el cual en la banda y en su proximidad se genera una corriente paralela a la dirección de marcha de la banda en la dirección de la polea de inversión. En dispositivos convencionales para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal esta corriente a través de la trompa, que presenta allí una anchura interna o altura interna esencialmente constante, no se ve influida o solo de manera insignificante. En el dispositivo de acuerdo con la invención, en cambio la turbulencia que aparece en la banda de metal aumenta mediante la prolongación de la trompa o el aumento de la profundidad de inmersión de la trompa. Al mismo tiempo, por ello se evitan influencias desde la masa fundida en el recipiente de baño de fusión en la masa fundida en la trompa. En particular, mediante el estrechamiento de la anchura interna o altura interna de la pieza de prolongación de trompa hacia su abertura de salida el flujo de la masa fundida dentro de la trompa debido al efecto de Bernoulli se intensifica. El flujo intensificado de este modo dentro de la trompa está caracterizado por turbulencias relativamente altas, que provocan una velocidad de flujo aumentada en el nivel de baño de fusión, así como una mezcla/homogeneización mejores de la masa fundida y con ello impiden en gran medida una formación de escoria o acumulación de escoria en el nivel de baño de fusión dentro de la trompa. De esta manera pueden evitarse defectos de superficie condicionados por la escoria en la superficie de la banda de metal que va a recubrirse. Mediante la prolongación de trompa de acuerdo con la invención se provoca una circulación de la masa fundida dentro de la trompa, en particular en la superficie de baño de fusión en la trompa. Pueden romperse por ello pieles de óxido eventualmente presentes y no pueden unirse.

Un diseño ventajoso del dispositivo de acuerdo con la invención prevé que la anchura interna o altura interna de la pieza de prolongación de trompa se estreche de manera continua hacia su abertura de salida al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma. Por ello ya en el caso de una prolongación relativamente corta de la sección de trompa sumergida de manera fiable puede alcanzarse una intensificación considerable del flujo, y con ello evitarse una formación de escoria o acumulación de escoria en el nivel de baño de fusión en la trompa.

Como alternativa o adicionalmente, la anchura interna o altura interna de la pieza de prolongación de trompa puede estrecharse hacia su abertura de salida al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma también por niveles en forma de uno o varios salientes de anchura interna (salientes de altura interna) y/o en forma de secciones de pared de trompa acodadas entre sí de modo diferente. También de este modo puede alcanzarse de manera fiable una intensificación considerable del flujo y evitarse una formación de escoria o acumulación de escoria en el nivel de baño de fusión en la trompa. La realización del o de los estrechamientos de la trompa mediante uno o varios salientes de anchura interna y/o secciones de pared de trompa acodadas entre sí de manera diferente es favorable desde el punto de vista de la técnica de fabricación y permite la configuración de perfiles de flujo especiales en la trompa.

Para alcanzar una turbulencia o homogeneización de la masa fundida en la trompa, un diseño preferido adicional del dispositivo de acuerdo con la invención prevé que la abertura de salida o punto más estrecho de la pieza de prolongación de trompa presente una anchura interna de como máximo 120 mm, preferentemente como máximo 100 mm.

Ensayos por parte de los inventores han dado como resultado que debe mantenerse una distancia mínima entre la abertura de salida de la trompa prolongada y la polea de inversión (denominados rodillos de crisol), dado que de otro modo puede ajustarse una presión de retención entre trompa y rodillo de crisol, que perjudica el flujo en la abertura de salida de la trompa o el estrechamiento de trompa, por lo que se impide dado el caso una turbulencia suficiente en la trompa. Un diseño preferido adicional del dispositivo de acuerdo con la invención prevé por lo tanto que la pieza de prolongación de trompa termine con respecto a la superficie lateral de la polea de inversión en una distancia en el intervalo de 100 mm a 400 mm, preferentemente de 100 mm a 300 mm.

La longitud pieza de prolongación de trompa debería estar dimensionada de modo que en el recubrimiento por inmersión en baño fundido de la banda de metal la profundidad de inmersión de trompa ascienda al menos a 400 mm. Preferentemente la longitud de la pieza de prolongación de trompa está dimensionada de modo que en el recubrimiento por inmersión en baño fundido de la banda de metal la profundidad de inmersión de trompa ascienda a al menos 500 mm, de manera especialmente preferente a al menos 600 mm.

Un diseño ventajoso adicional del dispositivo de acuerdo con la invención está caracterizado por que la pieza de prolongación de trompa presenta una sección de empalme, en la que se adentra el extremo inferior de la trompa, definiendo la sección de empalme y la trompa al menos un canal de alimentación para añadir de manera independiente material de recubrimiento o al menos un aditivo de aleación en la trompa y/o en la pieza de prolongación de trompa. Este diseño permite la creación de zonas con diferentes composiciones de fusión, Para ajustar determinadas propiedades de capa de aleación deseadas. Mediante la adición de un material de recubrimiento o de aleación determinado directamente en la trompa que actúa como esclusa es posible separar la composición de fusión en la esclusa (trompa) de la composición de fusión en la parte restante del recipiente de baño de fusión. Así por ejemplo es posible hacer funcionar el recipiente de baño de fusión con un baño de aluminio esencialmente puro y enriquecer con silicio la masa fundida en la esclusa (trompa), de modo que en la banda de metal que va a recubrirse se obtenga inicialmente una capa de aleación relativamente delgada. La banda de metal revestida a continuación con aluminio puro como revestimiento de cubierta es entonces suficientemente dúctil debido a la capa de aleación delgada, para poder realizar procesos de conformación deseados. Sin embargo, debido a la capa de cubierta de aluminio puro el producto posee también propiedades de protección ante la corrosión.

Mediante la inevitable descarga de masa fundida de metal desde la esclusa (trompa) hacia el baño de fusión puede formarse en la trompa una depresión indeseada o el nivel de la masa fundida de metal en la esclusa puede bajar. En este contexto un diseño ventajoso adicional del dispositivo de acuerdo con la invención está caracterizado por que la pieza de prolongación de trompa está provista con al menos un canal independiente, a través del cual en el caso de una depresión en la trompa o en el caso de una bajada de la superficie de masa fundida de metal (superficie de baño de fusión) en la trompa con respecto a la superficie de masa fundida de metal (superficie de baño de fusión) fuera de la trompa puede fluir masa fundida de metal desde el recipiente de baño de fusión en la dirección de la superficie de masa fundida de metal en la trompa. Por ello se garantiza un flujo posterior de masa fundida de metal desde el baño de fusión hacia la zona superior de la esclusa y con ello un nivel relativamente constante de la masa fundida de metal en la esclusa.

El o los canales independientes pueden estar dispuestos para ello, por ejemplo, en el lado exterior de la pieza de prolongación de trompa. Sus aberturas de entrada deberían estar dispuestas lo suficientemente profundas en el baño de fusión. Preferentemente desembocan en el extremo inferior de la pieza de prolongación de trompa.

Además, en cuanto a la sección de empalme que se ha mencionado anteriormente de la pieza de prolongación de

trompa y la adición independiente de material de recubrimiento o de un aditivo de aleación es ventajoso, cuando, según un diseño adicional del dispositivo de acuerdo con la invención el al menos un canal independiente presenta una sección de extremo, que desemboca por encima de un fondo de la sección de empalme en una sección de acanaladura de la misma. Mediante ese diseño, en el caso de un uso de acuerdo con lo previsto del dispositivo de acuerdo con la invención se garantiza que el fondo de la sección de empalme de la pieza de prolongación de trompa está cubierto fundamentalmente con masa fundida de metal suficiente. En particular, mediante este diseño puede alcanzarse una distancia relativamente grande entre la abertura de desembocadura (abertura de salida) del canal independiente y la abertura de entrada de la pieza de prolongación de trompa. Una distancia relativamente grande de la abertura de salida del canal independiente con respecto a la abertura de entrada de la pieza de prolongación de trompa es conveniente en cuanto a la adición independiente de material de recubrimiento o de un aditivo de aleación hacia la esclusa definida a través de la trompa, para que la masa fundida de metal que fluye posteriormente desde el recipiente de baño de fusión a través del canal independiente hacia la zona superior de la esclusa con el material de recubrimiento o aditivo de aleación añadido de manera independiente en la esclusa pueda mezclarse de la manera más homogénea posible y por consiguiente se alcance un recubrimiento de la banda de metal correspondientemente homogéneo.

A continuación la invención se explica con más detalle mediante un dibujo que representa varios ejemplos de realización. Muestran esquemáticamente:

- la figura 1 una vista seccionada en vertical de un recipiente de baño fundido con una trompa prolongada, de una polea de inversión y un rodillo de estabilización;
- la figura 2 un ejemplo de realización adicional de un dispositivo de acuerdo con la invención con un recipiente de baño de fusión representado seccionado en vertical y dos rodillos de estabilización dispuestos en el mismo;
- la figura 3 un dispositivo para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal del estado de la técnica, en vista seccionada vertical;
- la figura 4 un sector de un baño de fusión, en el que están ilustradas condiciones del flujo en un dispositivo de acuerdo con la invención en la zona de una pieza de prolongación de trompa;
- la figura 5 una vista seccionada vertical de un baño de fusión adicional con una prolongación de trompa de acuerdo con la invención, en la que se ilustran relaciones de flujo;
- la figura 6 un baño de fusión de un dispositivo para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal del estado de la técnica;
- la figura 7 un baño de fusión de un dispositivo de acuerdo con la invención para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal;
- la figura 8 una vista en sección transversal de una sección de una banda de acero recubierta mediante inmersión en una masa fundida de AlFeSi;
- la figura 9 una vista en sección transversal de una sección de una banda de acero recubierta mediante inmersión en una masa fundida de aluminio puro;
- la figura 10 una vista en sección transversal de una sección de una banda de metal recubierta mediante inmersión en dos masas fundidas de metal diferentes;
- las figuras 11 a 13 un ejemplo de realización adicional de una pieza de prolongación de trompa en una representación en perspectiva, en vista delantera y en vista en planta desde arriba; y
- la figura 14 una vista seccionada en vertical de la pieza de prolongación de trompa a lo largo de la línea de corte A-A de la figura. 12.

En la figura 3 está esbozada una sección de una instalación convencional para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal, en particular, banda de acero. Mediante el recubrimiento por inmersión en baño fundido la banda de metal 1 se protege ante la corrosión. Para ello banda de metal 1 se limpia inicialmente en un horno de paso continuo 2 y se recuece por cristalizado. A continuación la banda 1 se trata por inmersión en baño fundido, al conducirse a través de es un baño de metal 3 fundido. Como metal de recubrimiento para la banda 1 se utilizan por ejemplo zinc, aleaciones de zinc, aluminio así como aleaciones de aluminio. Para el mantenimiento del estado fundido el recipiente de baño de fusión 4 se calienta mediante electricidad. En el paso de una banda de acero 1 a través del baño de fusión 3 se forma en la superficie de banda una capa de aleación de hierro y del metal de revestimiento. Por ello se configura la capa de metal, cuya composición se corresponde con el análisis químico de la masa fundida de metal situada en el recipiente de baño de fusión 4. El grosor de capa de la capa de metal que sirve

como protección ante la corrosión se ajusta habitualmente mediante toberas limpiadoras 5.

El horno de paso continuo 2 comprende normalmente un precalentador calentado directamente (no mostrado) y zonas de sujeción y reducción calentadas indirectamente (no mostradas), así como zonas de enfriamiento subsiguientes. Al final de la zona de enfriamiento el horno 2 está unido a través de una canal de transferencia (trompa) 6 con el baño de fusión 3. En la parte de horno calentada indirectamente, así como en las zonas de enfriamiento se ajusta una reductora de nitrógeno e hidrógeno.

La banda de acero 1 en el horno 2 se recuece por cristalizado, para que el material de acero endurecido por deformación durante la laminación contenga después del paso las propiedades tecnológicas necesarias. Además, mediante el porcentaje de hidrógeno en la atmósfera de horno tiene lugar una reducción de óxido de hierro eventualmente presente. En las zonas de enfriamiento siguientes la banda 1 se enfría y con una temperatura que se corresponde con el baño de fusión 3 entra en el mismo. Una polea de inversión 7 dispuesta en el baño de fusión provoca la desviación de la banda de acero 1 que entra desde la trompa 6 en el baño de fusión en dirección preferentemente vertical. Al menos un rodillo de estabilización 8 y dado el caso un rodillo de presión (rodillo de paso en línea) 9 proporcionan un paso plano, sin vibraciones de la banda 1 a través de las toberas planas 5 anchas dispuestas por encima del baño de fusión del dispositivo rascador de tobera. En la salida desde el baño de fusión 3 la banda 1 arrastra una cantidad de material de recubrimiento que depende de la velocidad de banda desde el baño de fusión. El grosor de capa que se produce a este respecto del soporte de metal es considerablemente más alto que el grosor de capa deseado. El excedente de metal de recubrimiento se elimina por rascado mediante chorros de aire o de gas encauzados desde las toberas planas 5, de modo que permanece el grosor de capa de soporte de metal en la banda 1.

En instalaciones de recubrimiento del estado de la técnica según la figura 3, en la superficie de la masa fundida 3 dentro de la trompa 6 se acumulan capas de óxido o escoria 10, que pueden llevar a fallos en la capa de aleación o en el recubrimiento de la banda de metal 1. Para evitar fallos de recubrimiento condicionados por la escoria la invención propone aumentar la profundidad de inmersión de la trompa 6 y estrechar la anchura interna de la pieza de prolongación de trompa 6.1 sumergida hacia su abertura de salida al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma. La prolongación de la trompa 6 de acuerdo con la invención pueden realizarse en diferentes formas de realización.

En los ejemplos de realización representados en las figuras 1, 2 y 4 la trompa 6 de una instalación de recubrimiento de tipo genérico, que se corresponde o puede corresponderse esencialmente con la instalación de recubrimiento según la figura 3, está provista con una pieza de prolongación de trompa en forma de pozo 6.1 para aumentar la profundidad de inmersión de trompa. La pieza de prolongación de trompa 6.1 presenta una sección de empalme 6.11, en la que sobresale hacia el interior el extremo inferior de la trompa 6. La sección de empalme 6.11 presenta un espacio de alojamiento en forma de pileta o cubeta 6.12, cuya pared lateral circundante está fijada a un soporte 6.13 alojado sobre el borde exterior del recipiente de baño fundido 4. En el fondo 6.25 de la sección de empalme 6.11 o espacio de alojamiento 6.12 está configurada una abertura longitudinal 6.14, a través de la cual la banda de metal 1 que va a recubrirse discurre en la pieza de prolongación de trompa en forma de pozo 6.1. El lado interno (altura interna) W de la pieza de prolongación de trompa 6.1 se estrecha hacia su abertura de salida 6.15. El estrechamiento de la anchura interior se produce por que las paredes 6.16, 6.17 de la pieza de prolongación de trompa 6.1 dirigidas al lado superior y lado inferior de la banda 1 convergen en la dirección de la abertura de salida 6.15. El diámetro interno de la pieza de prolongación de trompa 6.1 en este ejemplo de realización está caracterizado por consiguiente por un estrechamiento continuo.

La abertura de salida 6.15 o punto más estrecho de la pieza de prolongación de trompa 6.1 posee preferentemente una anchura interna W por ejemplo de como máximo 120 mm, de manera especialmente preferente como máximo 100 mm (compárese la figura 4). Además la pieza de prolongación de trompa 6.1 está dimensionada de modo que con respecto a la superficie lateral de la polea de inversión 7 termina en una distancia A en el intervalo 100 mm a 400 mm, preferentemente de 100 mm a 300 mm. Por ejemplo la distancia A del extremo inferior de la pieza de prolongación de trompa 6.1 desde la superficie lateral de la polea de inversión 7 asciende a aproximadamente 200 mm.

Tal se conoce *per se*, a la polea de inversión 7 está asociado un rodillo de estabilización 8, para garantizar un paso plano, sin vibraciones de la banda 1 a través de las toberas planas 5 dispuestas por encima del baño de fusión del dispositivo limpiador de toberas. Los brazos de soporte de la polea de inversión 7 y del rodillo de estabilización 8 están designados en la figura 1 con 7.1 y 8.1. Además el rodillo de estabilización 8 puede estar combinado con un rodillo de guía o de presión 9 dispuesto igualmente inmerso (véase la figura 2).

En los ejemplos de realización representados en las figuras 1 y 2 del dispositivo de acuerdo con la invención la sección de empalme 6.11 de la pieza de prolongación de trompa 6.1 y la trompa 6 definen al menos un canal de alimentación 6.18, a través del cual en la sección sumergida de la trompa 6 y/o en la pieza de prolongación de trompa 6.1 puede añadirse por separado material de revestimiento B y/o al menos una adición de aleación LZ.

En el ejemplo de realización representado en la figura 5 la pieza de prolongación de trompa 6.1 no presenta ninguna

sección de empalme en forma de pileta o de cubeta. Para ello, la pieza de prolongación de trompa 6.1 está instalada directamente en el extremo de la trompa 6, es decir, entre el extremo sumergido de la trompa 6 y la pieza de prolongación de trompa 6.1 no está previsto ningún intersticio o canal de alimentación. La pieza de prolongación de trompa 6.1 está compuesta por varias paredes o secciones de pared 6.19, 6.20, 6.21, 6.22 dirigidas al lado superior y lado inferior de la banda 1. Mientras que las paredes o secciones de pared 6.19, 6.20 superiores discurren esencialmente paralelas entre sí, las paredes o secciones de pared 6.21, 6.22 inferiores están acodadas por paredes o secciones de pared 6.19, 6.20 superiores y convergen en la dirección de la abertura de salida 6.15. El estrechamiento de diámetro interno continuo de la pieza de prolongación de trompa 6.1 se extiende por consiguiente en este ejemplo de realización a lo largo de una longitud parcial de la pieza de prolongación de trompa.

En las figuras 6 y 7 se esboza la distribución de velocidad del flujo de masa fundida que va a ajustarse en el recipiente de baño de fusión durante el funcionamiento de un dispositivo de revestimiento del estado de la técnica (la figura 6) y durante el funcionamiento de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención (la figura 7). Una comparación de las figuras 6 y 7 aclara que mediante la prolongación de trompa 6.1 de acuerdo con la invención el flujo en la trompa 6, se intensifica en particular en la zona 3.1 del nivel del baño de fusión rodeada por la trompa 6, lo que provoca un intercambio continuo de la masa fundida en la superficie de baño de fusión en la trompa 6. En otras palabras, mediante la prolongación de trompa 6.1 de acuerdo con la invención se provoca una circulación de la masa fundida dentro de la trompa 6, en particular en la superficie de baño de fusión en la trompa 6. Por lo tanto en la zona 3.1 del nivel del baño de fusión cercada por la trompa 6 no se acumula escoria alguna, que ocasiona defectos de superficie en el recubrimiento de la banda 1.

La prolongación de trompa de acuerdo con la invención ofrece además la posibilidad de crear en el baño de fusión 3 zonas con diferentes composiciones de fusión, Para ajustar determinadas propiedades de capa de aleación deseadas. Esto se explica a continuación con más detalle con referencia a las figuras 8 a 10.

En el caso de un recubrimiento por inmersión de baño fundido convencional de banda de acero con una masa fundida de aluminio, que contiene aproximadamente 10 % en peso de silicio, Se origina una capa de aleación 11 relativamente delgada en la superficie límite de metal de recubrimiento acero. El grosor de la capa de aleación 11 asciende por ejemplo a aproximadamente 4 μm . A la capa de aleación 11 sigue la capa de cubierta dispuesta por encima 12 de aluminio y agujas de hierro-silicio almacenadas. Este recubrimiento conocido bajo la denominación comercial FAL tipo 1 es suficientemente dúctil debido a la capa de aleación 11 delgada, para poder realizar de manera satisfactoria conformaciones deseadas de la banda de acero recubierta 1 o chapa de acero. La protección contra la corrosión alcanzada mediante este revestimiento sin embargo no es tan buena como en un recubrimiento de aluminio puro con la denominación comercial FAL tipo 2.

La figura 9 muestra una sección de una banda de acero 1 recubierta mediante inmersión en una masa fundida de aluminio puro en sección transversal. Este revestimiento representa una protección excelente contra la corrosión. Con 12' se designa la capa de cubierta de aluminio puro. Debido a la ausencia de silicio en la masa fundida en la superficie límite de metal de recubrimiento de acero se forma una capa de aleación 11' relativamente gruesa. El grosor de la capa de aleación 11' quebradiza puede ascender en este caso por ejemplo hasta 20 μm . La capa de aleación 11' quebradiza durante la conformación de la banda de acero recubierta 1 o chapa de acero tiende a la formación de grietas y a la separación del soporte de metal. Debido a la ductibilidad limitada este producto (FAL tipo 2) solo es adecuado para piezas constructivas sencillas, que no requieren conformaciones mayores.

El dispositivo de acuerdo con la invención representado en la figura 1 o la figura 2, en el que la trompa 6 y la sección de empalme 6.11 de la pieza de prolongación de trompa 6.1 definen al menos un canal de alimentación 6.18, permite enriquecer en la trompa 6 por ejemplo una masa fundida que contiene silicio, que produce una capa de aleación 11 delgada de manera similar a la capa de aleación del producto FAL tipo 1. Por ejemplo a la trompa 6 a través de la sección de empalme 6.11 en forma de pila de la pieza de prolongación de trompa 6.1 y el canal de alimentación 6.18 puede añadirse un material de recubrimiento AlFeSi. En el recipiente de baño de fusión 4 propiamente dicho se trabaja en cambio preferentemente con una masa fundida de aluminio puro, de modo que se obtiene una capa de cubierta 12' de aluminio puro. Este producto esbozado („FAL tipo 3") reúne las ventajas de los productos FAL tipo 1 y FAL tipo 2. Entonces se obtiene de este modo un producto, que mediante la delgada capa de aleación 11 es suficientemente dúctil, para poder realizar conformaciones mayores deseadas, y que además mediante la capa de cubierta 12' de aluminio puro posee excelentes propiedades de protección contra la corrosión.

En las figuras 11 a 14 se muestra un ejemplo de realización adicional de una pieza de prolongación de trompa de acuerdo con la invención. Como en las figuras 1, 2 y 4 la pieza de prolongación de trompa 6.1 presenta una sección de empalme 6.11, en la que se adentra el extremo inferior de la trompa. La sección de empalme 6.11 define un espacio de alojamiento en forma de pileta o cubeta 6.12, cuya pared lateral circundante está fijada a un soporte 6.13 alojado sobre el borde exterior del recipiente de baño fundido.

En el fondo 6.25 de la sección de empalme 6.11 o espacio de alojamiento 6.12 está configurada una abertura longitudinal 6.14, a través de la cual la banda de metal que va a recubrirse discurre en la pieza de prolongación de trompa en forma de pozo 6.1. El lado interno (altura interna) W de la pieza de prolongación de trompa 6.1 se estrecha hacia su abertura de salida 6.15. El estrechamiento de la anchura interior W se produce porque las paredes

6.16, 6.17 de la pieza de prolongación de trompa 6.1 dirigidas al lado superior y lado inferior de la banda 1 convergen en la dirección de la abertura de salida 6.15. La pared anterior 6.16 incluye con el fondo 6.25 un ángulo agudo, que asciende por ejemplo a aproximadamente 65°. La pared posterior 6.17 incluye con el fondo 6.25 un ángulo agudo, que asciende por ejemplo a aproximadamente 60° (compárese la figura 14).

5 La abertura de salida 6.15 o punto más estrecho de la pieza de prolongación de trompa 6.1 posee una anchura interna W por ejemplo inferior a 130 mm, preferentemente como máximo 120 mm, de manera especialmente preferente como máximo 100 mm. Además la pieza de prolongación de trompa 6.1 está dimensionada de modo que en el recubrimiento por inmersión en baño fundido de la banda de metal la profundidad de inmersión de trompa
10 asciende al menos a 400 mm, preferentemente a al menos 500 mm, de manera especialmente preferente a al menos 600 mm.

La pieza de prolongación de trompa 6.1 está provista con canales independientes 6.23, 6.24, a través de los cuales en el caso de una bajada del nivel de baño de fusión en la trompa con respecto al nivel de baño de fusión (nivel de
15 baño de fusión) fuera de la trompa 6 puede fluir masa fundida de metal desde el recipiente de baño de fusión 4 en la dirección del nivel de baño de fusión en la trompa o espacio de alojamiento 6.12.

Los canales independientes 6.23, 6.24 están dispuestos preferentemente en el lado externo de la pared anterior 6.16 de la pieza de prolongación de trompa 6.1. El canal respectivo 6.23, 6.24 puede componerse de un tubo o estar
20 formado a partir de un perfil en U, cuyos brazos están unidos con la pared de la pieza de prolongación de trompa 6.1, por ejemplo, están soldados. Como alternativa o adicionalmente pueden estar dispuestos canales correspondientes en el lado exterior de la pared posterior 6.17 y/o en las paredes laterales más estrechas de la pieza de prolongación de trompa 6.1. Los canales 6.23, 6.24 desembocan por encima del fondo 6.25 de la sección de empalme 6.11. Las secciones terminales superiores 6.231, 6.241 de los canales 6.23, 6.24 están dispuestas para
25 ello en el lado exterior de la pared anterior de la sección de empalme 6.11, que durante el funcionamiento está dirigido a la sección de la banda 1 que sale del recipiente de baño de fusión 4. Las secciones terminales superiores 6.231, 6.241 de los canales 6.23, 6.24 se convierten progresivamente en secciones de canal, que están dispuestas en el lado inferior del fondo 6.25 (compárese la figura 14). Las aberturas de salida superiores de los canales 6.23, 6.24 se encuentran por consiguiente fuera del fondo 6.25 en una zona de acanaladura, que está definida por el
30 fondo 6.25 y la pared anterior de la sección de empalme 6.11.

La realización de la invención no está limitada a los ejemplos de realización representados en el dibujo. Más bien son concebibles varias variantes, que también en caso de un diseño diferente hacen uso de la invención indicada en las reivindicaciones adjuntas. De este modo por ejemplo también entra dentro del marco de la invención, cuando la
35 anchura interna de la pieza de prolongación de trompa 6.1 inmersa se estrecha hacia su abertura de salida 6.15 al menos a lo largo de una longitud parcial por niveles en forma de uno o varios salientes de anchura interna y/o secciones de pared de trompa acodadas entre sí de modo diferente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, con un recipiente de baño de fusión (4), una trompa (6) que desemboca en el recipiente de baño de fusión para introducir una banda de metal calentada en un horno de paso continuo en el baño de fusión (3) y una polea de inversión (7) dispuesta en el recipiente de baño de fusión para desviar la banda de metal (1) que entra en el baño de fusión (3) a una dirección que indica desde el baño de fusión, **caracterizado por que** la trompa (6) está provista de una pieza de prolongación de trompa en forma de pozo (6.1) para aumentar la profundidad de inmersión de trompa, estrechándose la anchura interna de la pieza de prolongación de trompa (6.1) hacia su abertura de salida (6.15) al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma, presentando la pieza de prolongación de trompa (6.1) una sección de empalme (6.11), en la que se adentra el extremo inferior de la trompa (6), y la sección de empalme (6.11) presenta un espacio de alojamiento en forma de pileta o cubeta (6.12).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la anchura interna (W) de la pieza de prolongación de trompa (6.1) se estrecha de manera continua hacia su abertura de salida (6.15) al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma.
3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la anchura interna (W) de la pieza de prolongación de trompa (6.1) se estrecha hacia su abertura de salida (6.15) al menos a lo largo de una longitud parcial de la misma gradualmente en forma de uno o varios salientes de anchura interna y/o en forma de secciones de pared de trompa (6.19, 6.20, 6.21, 6.22) acodadas entre sí de modo diferente.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la abertura de salida (6.15) o punto más estrecho de la pieza de prolongación de trompa (6.1) presenta una anchura interna (W) de como máximo 120 mm, preferentemente de como máximo 100 mm.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la pieza de prolongación de trompa (6.1) con respecto a la superficie lateral de la polea de inversión (7) termina a una distancia (A) en el intervalo de 100 mm a 400 mm, preferentemente de 100 mm a 300 mm.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la pieza de prolongación de trompa (6.1) presenta una sección de empalme (6.11), en la que se adentra el extremo inferior de la trompa (6), definiendo la sección de empalme (6.11) y la trompa (6) al menos un canal de alimentación (6.18) para añadir de manera independiente material de recubrimiento (B) o al menos un aditivo de aleación (LZ) en la trompa (6) y/o en la pieza de prolongación de trompa (6.1).
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la longitud de la pieza de prolongación de trompa (6.1) está dimensionada de modo que en el recubrimiento por inmersión en baño fundido de la banda de metal (1) la profundidad de inmersión de la trompa asciende a al menos 400 mm, preferentemente a al menos 500 mm, de manera especialmente preferente a al menos 600 mm.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la pieza de prolongación de trompa (6.1) está provista de al menos un canal independiente (6.23, 6.24), a través del cual en el caso de una depresión en la trompa (6), o en el caso de una bajada de la superficie de masa fundida de metal en la trompa (6) con respecto a la superficie de masa fundida de metal fuera de la trompa (6), puede fluir masa fundida de metal desde el recipiente de baño de fusión (4) en la dirección de la superficie de masa fundida de metal en la trompa (6).
9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el o los canales independientes (6.23, 6.24) están dispuestos en el lado exterior de la pieza de prolongación de trompa (6.1).
10. Dispositivo según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el o los canales independientes (6.23, 6.24) desembocan en el extremo inferior de la pieza de prolongación de trompa (6.1).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 10 en combinación con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el al menos un canal independiente (6.23, 6.24) presenta una sección de extremo (6.231, 6.241), que desemboca por encima de un fondo (6.25) de la sección de empalme (6.11) en una sección de acanaladura de la misma.

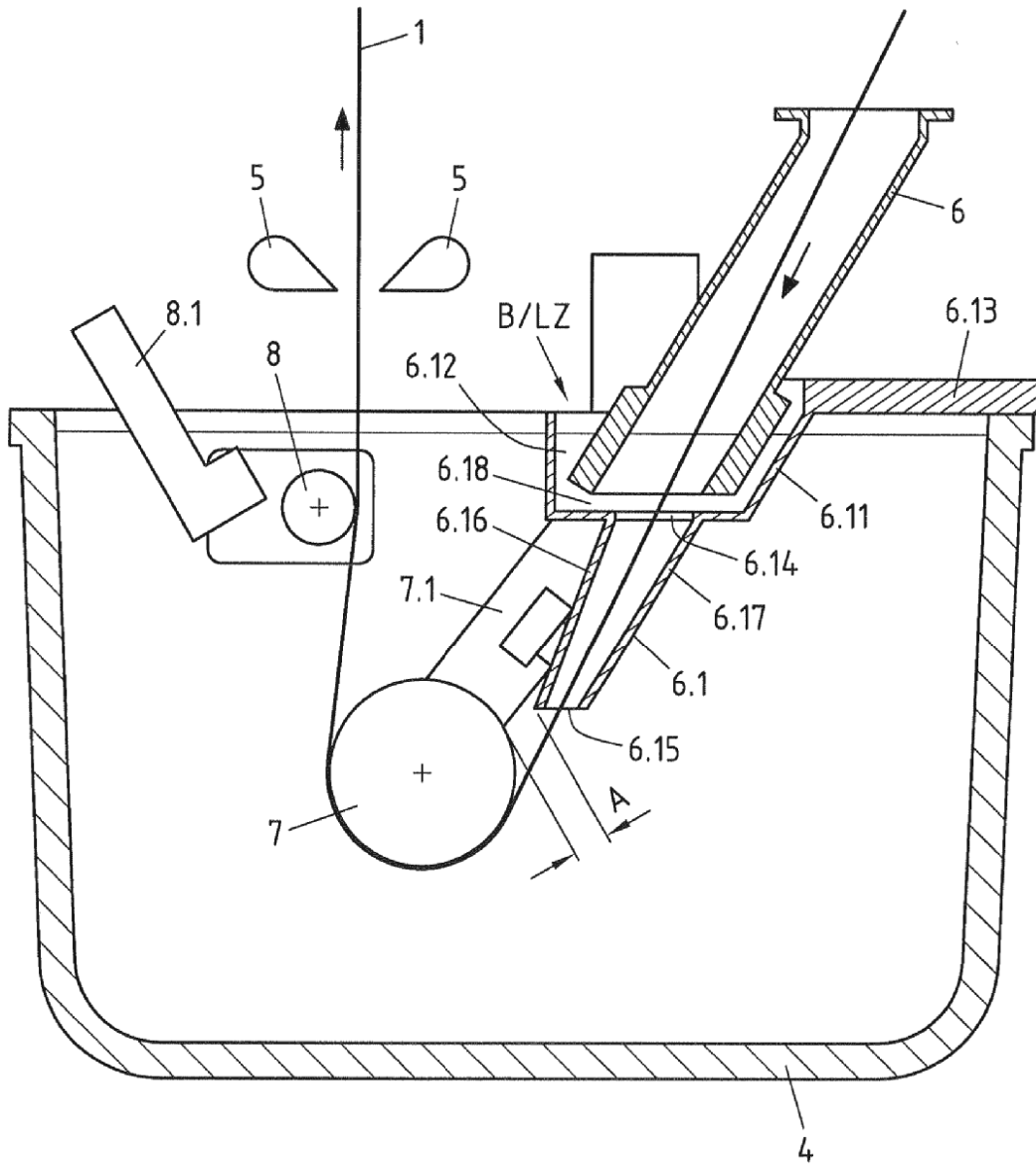


Fig.1

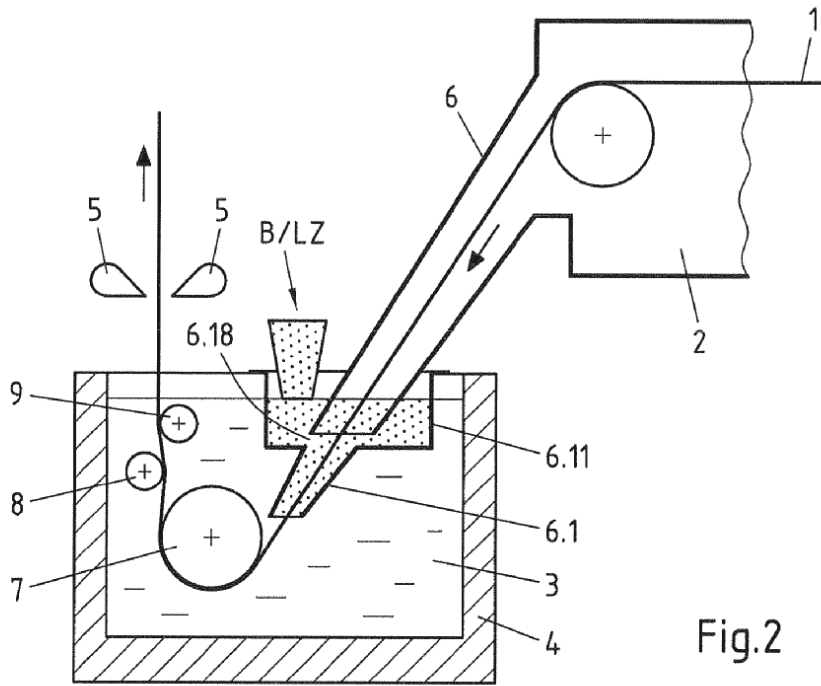


Fig.2

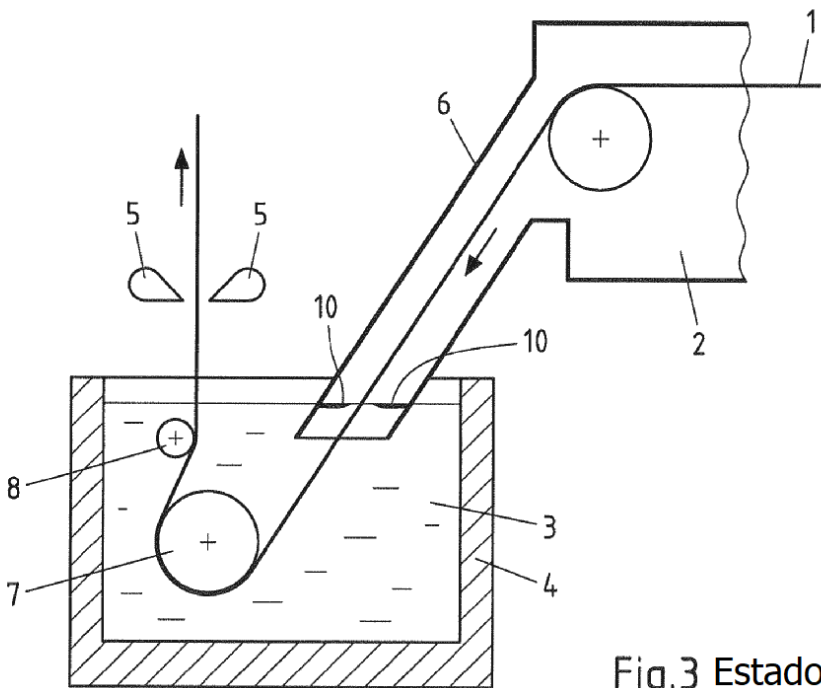


Fig.3 Estado de la técnica

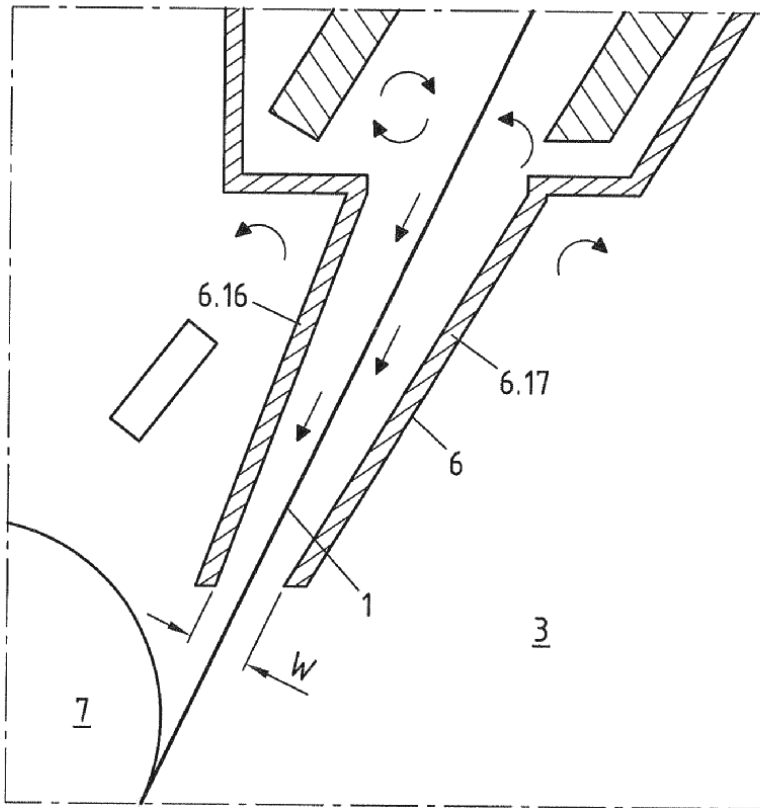


Fig.4

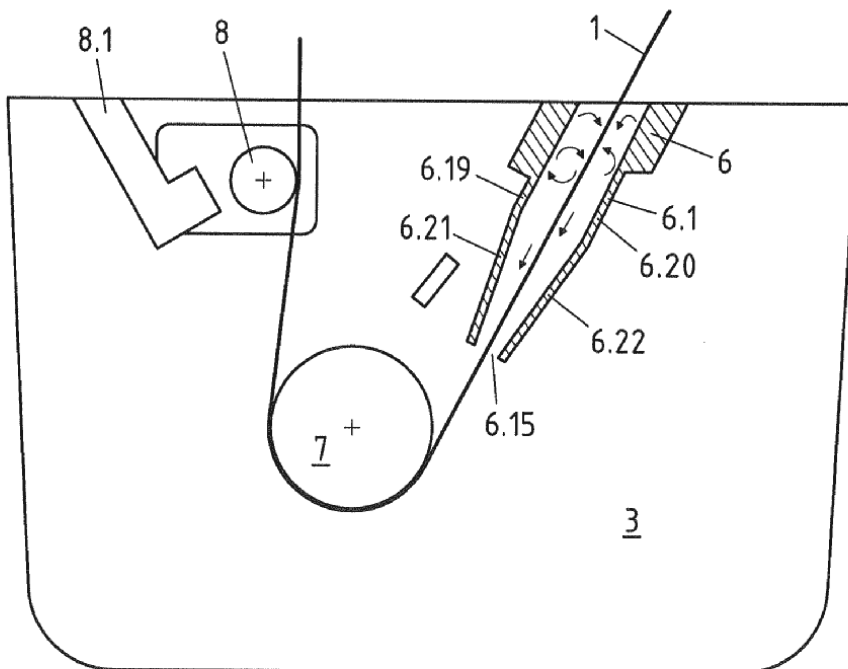


Fig.5

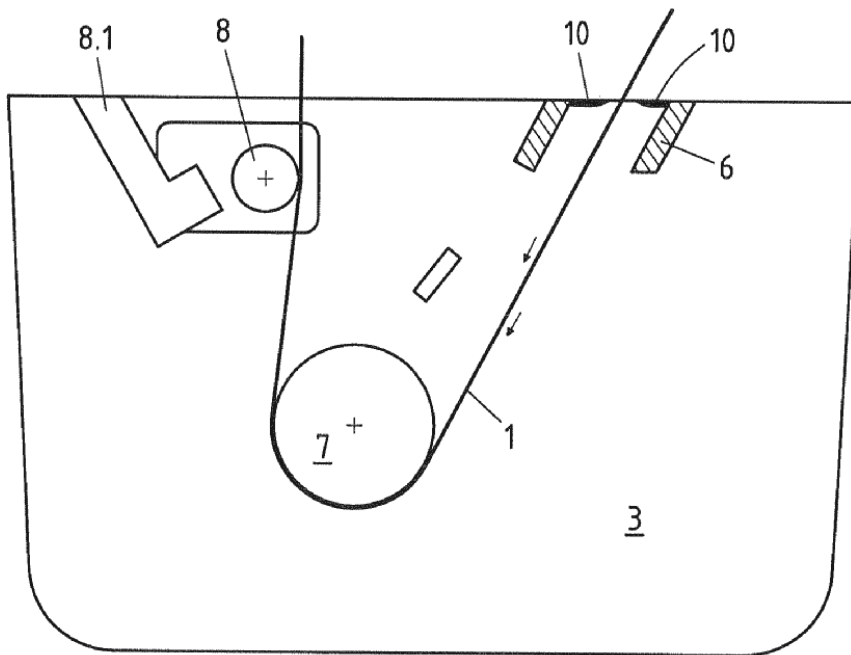


Fig.6 Estado de la técnica

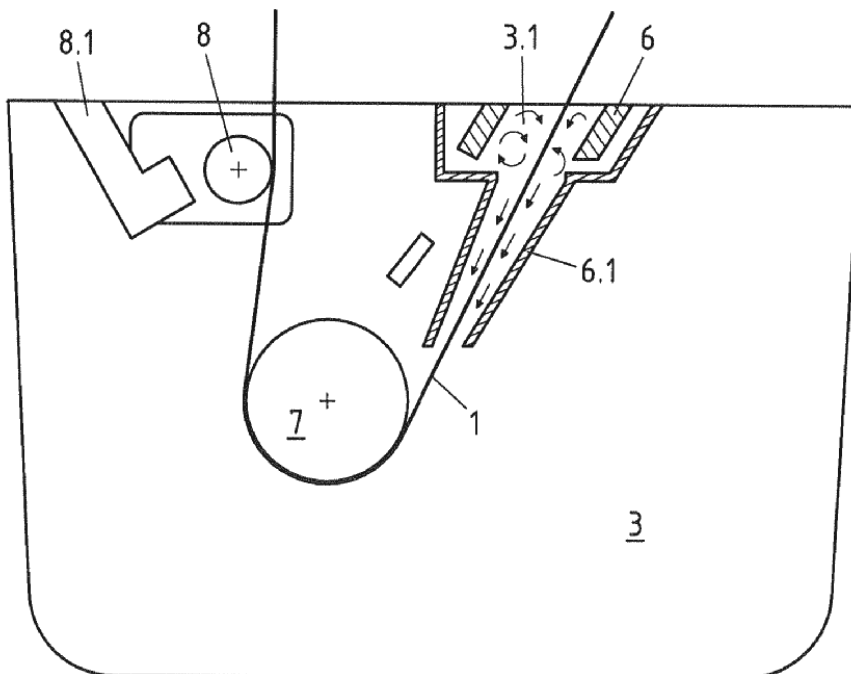


Fig.7

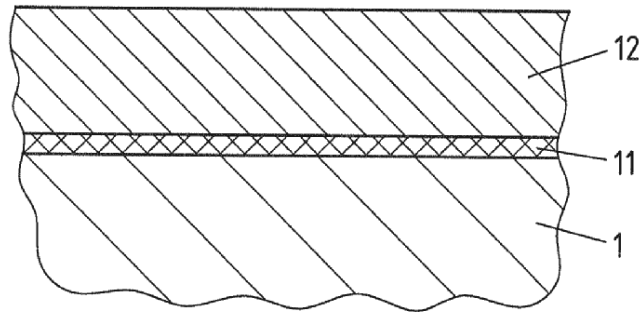


Fig.8

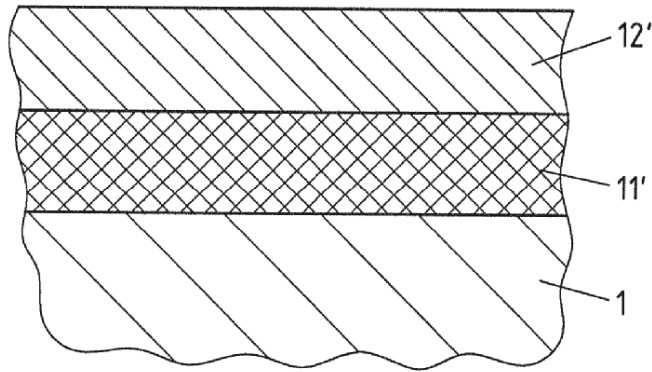


Fig.9

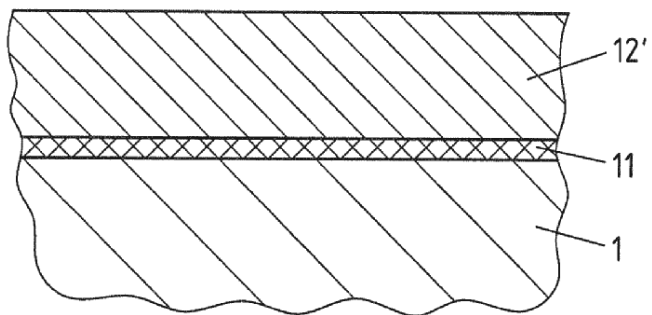


Fig.10

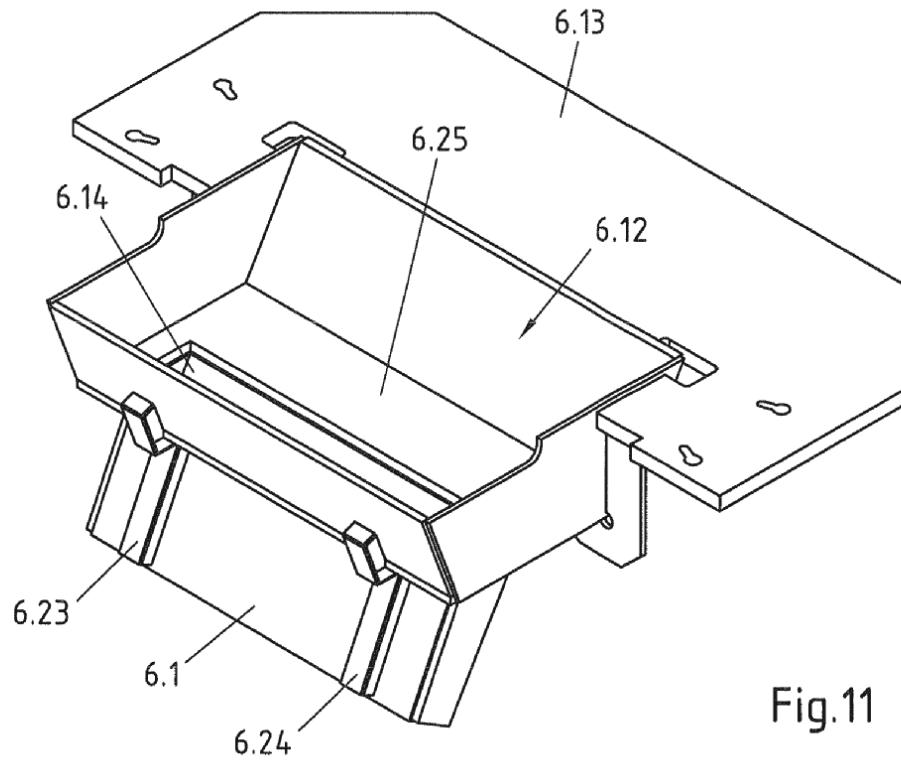


Fig.11

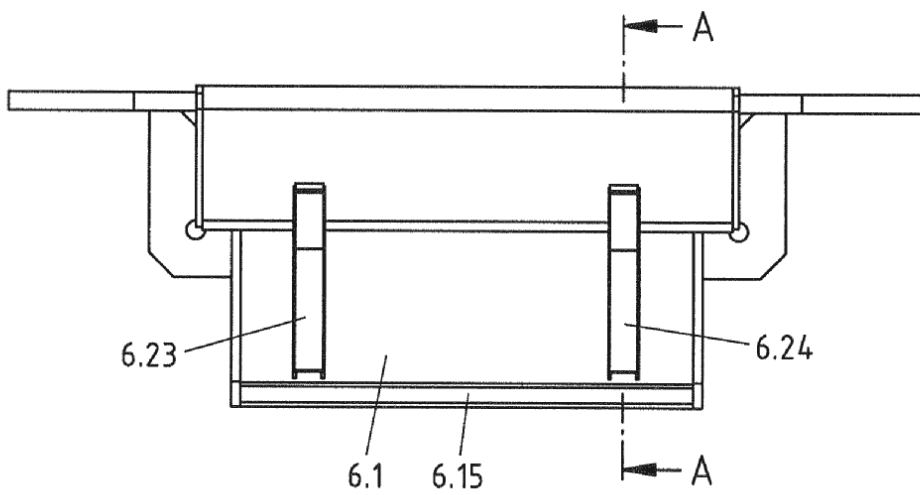


Fig.12

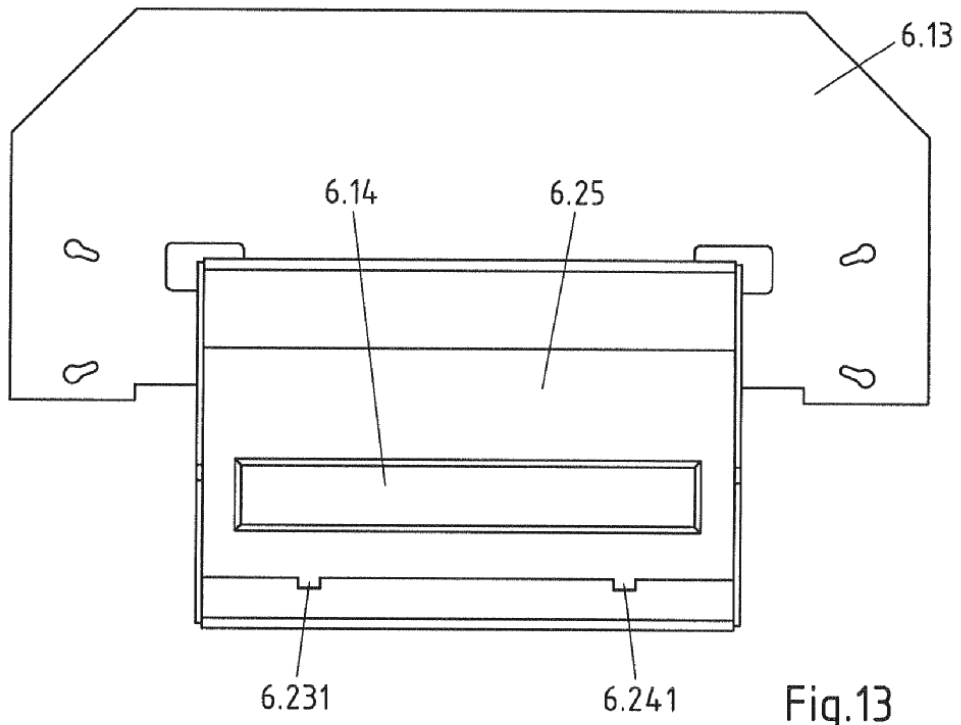


Fig.13

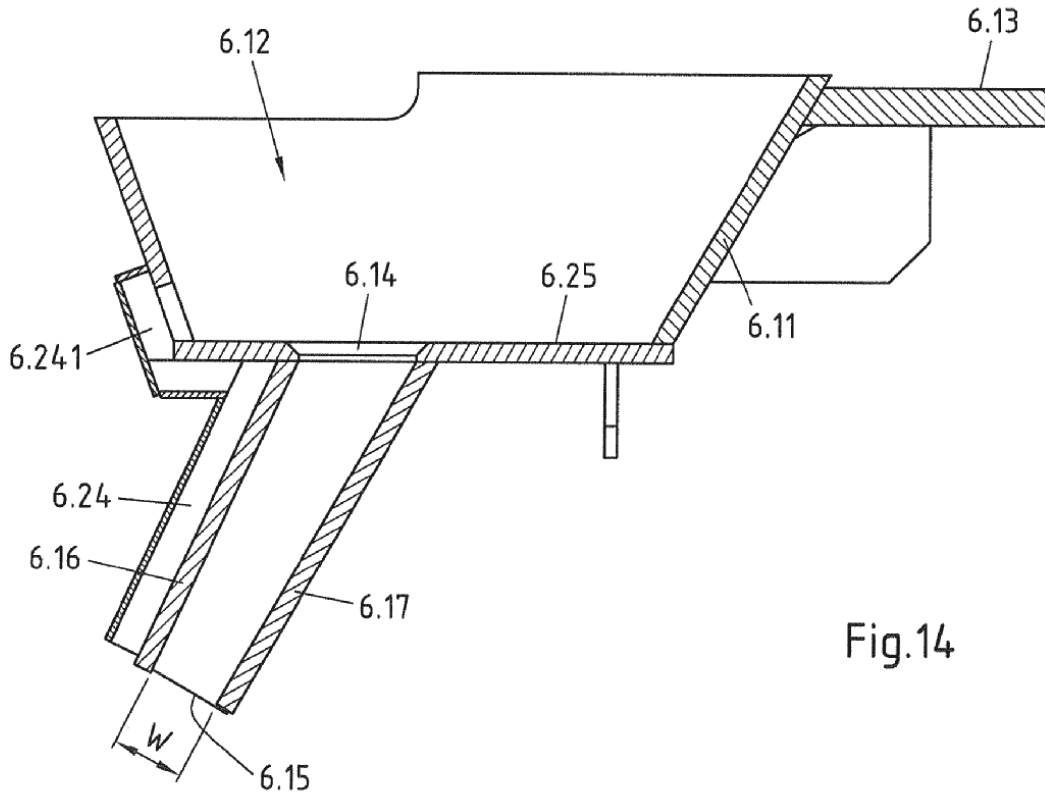


Fig.14