

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 737**

51 Int. Cl.:

C23C 2/40	(2006.01)
C23C 28/02	(2006.01)
C21D 1/26	(2006.01)
C21D 9/52	(2006.01)
C23C 2/06	(2006.01)
C23C 2/12	(2006.01)
C23F 17/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2014 PCT/EP2014/050474**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14121979**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2014 E 14700598 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2954088**

54 Título: **Procedimiento para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, en particular de una banda de acero**

30 Prioridad:

05.02.2013 DE 102013101132

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2018

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 2 686 737 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 el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, en particular de una banda de acero

5 La invención se refiere a un procedimiento para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, en particular de una banda de acero, en un baño de fusión metálico, en el que la banda de metal que va a recubrirse se calienta en un horno de paso continuo y a través de una trompa conectada al horno de paso continuo, sumergida en el baño de fusión se introduce en el baño de fusión.

10 El recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, en particular de una banda de acero, es un procedimiento conocido desde hace muchos años para el tratamiento de superficies de banda de chapa fina, para proteger a esta de la corrosión. En la figura 3 se representa en vista seccionada vertical una sección de una instalación convencional para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal 1. Una banda de acero que va a tratarse de manera correspondiente (banda de chapa fina) se limpia inicialmente en un horno de paso continuo 2 y se recuece por recristalizado. 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 material de revestimiento para la banda 1 se utilizan por ejemplo zinc, aleaciones de zinc, aluminio puro o aleaciones de aluminio.

20 El horno de paso continuo 2 comprende normalmente un precalentador calentado directamente y zonas de sujeción y reducción calentadas indirectamente 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. Una polea de inversión (rodillo de crisol) 7 dispuesta en el baño de fusión 3 provoca la desviación de la banda 1 que entra desde la trompa 6 en el baño de fusión en una dirección esencialmente vertical. El grosor de capa de la capa de metal que sirve como protección ante la corrosión se ajusta habitualmente mediante toberas limpiadoras 5.

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.

30 Dependiendo de la composición de masa fundida el recubrimiento presenta propiedades diferentes, sobre todo en cuanto a las propiedades mecánicas y de protección ante la corrosión. También la composición de masa fundida influye en la seguridad de proceso en cuanto a la calidad de superficie de la banda recubierta. Por lo tanto en la práctica del estado de la técnica, dependiendo de la propiedad deseada se selecciona una composición correspondiente del baño de fusión metálico, es decir, con una solución de compromiso siempre se realiza un equilibrio entre las exigencias, como por ejemplo la propiedad mecánica para la siguiente conformación de la chapa fina recubierta evitando grietas en el recubrimiento o una separación del mismo por un lado y una protección ante la corrosión fiable por otro lado.

40 La presente invención se basa en el objetivo de mejorar un procedimiento del tipo mencionado al principio en el sentido de que con él los requisitos impuestos en la banda recubierta en cuanto a una buena conformabilidad de la banda o una pletina fabricada a partir de la misma puedan cumplirse en la medida de los posible sin grietas y separaciones, así como en cuanto a una elevada protección ante la corrosión en cierto modo de una manera mejor y fiable.

45 Para conseguir este objetivo se propone un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Las configuraciones preferentes y ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención están indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

50 El procedimiento de acuerdo con la invención está caracterizado porque en la zona limitada por la trompa se emplea una masa fundida, que en cuanto a su composición química se ajusta o está ajustada de manera diferente a la composición química de la masa fundida empleada en el baño de fusión. La invención propone por lo tanto emplear en la zona limitada por la trompa y en el resto del baño de fusión masas fundidas de diferente composición (análisis). De este modo pueden ajustarse determinadas propiedades de capas de aleación deseadas de manera muy variable y fiable.

60 Los inventores han detectado que mediante la adición de materiales de aleación o metal de recubrimiento correspondientemente enriquecido, directamente en el canal de transferencia definido por la trompa es posible desacoplar la composición de masa fundida en el canal de transferencia de la composición de masa fundida en el resto del recipiente de baño de fusión. Por ejemplo a este respecto la masa fundida presenta en la trompa una composición (análisis), que posibilita una buena conformabilidad mecánica, mientras que la masa fundida en el resto del recipiente de baño de fusión presenta una composición (análisis), que produce una capa superior con buena resistencia ante la corrosión.

65 Una ventaja adicional de la invención consiste en que, debido al volumen relativamente bajo de la masa fundida en la trompa y del consumo limitado por el proceso de este volumen la composición de la masa fundida en la trompa

puede adaptarse o variar dentro de un tiempo de reacción muy corto.

Un diseño preferente del procedimiento de acuerdo con la invención prevé en este contexto que la concentración al menos de un componente químico de la masa fundida empleada en la trompa se vigila y la composición química de esta masa fundida se adapta dependiendo del resultado de la vigilancia a un valor teórico de la composición química. Preferentemente esta vigilancia así como la adaptación de la composición química de la masa fundida se realizan automáticamente mediante un dispositivo de vigilancia y dosificación adecuado.

Otro diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención está caracterizado por que como trompa se emplea una trompa prolongada, que con respecto a la superficie lateral de una polea de inversión dispuesta en el baño de fusión, que provoca la desviación de la banda que entra desde la trompa en el baño de fusión a una dirección esencialmente vertical, termina en una distancia en el intervalo de 100 mm a 400 mm, preferentemente 100 mm a 300 mm. De este modo la masa fundida alimentada a la trompa o empleada en la misma puede desacoplarse de manera más fiable de la masa fundida empleada en el resto del recipiente de baño de fusión, de modo que en la trompa se produce al menos una zona de volumen suficientemente grande, en la que la masa fundida alimentada o empleada en ese lugar no se mezcla con la masa fundida diferente empleada en el resto del recipiente de baño de fusión.

Un diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que como trompa se emplee una trompa, cuya sección sumergida está provista con un estrechamiento y/o su lado interno o altura interna se estrecha en la dirección de la abertura de salida al menos por su longitud parcial. También de este modo la masa fundida empleada en la trompa puede desacoplarse de la masa fundida empleada en el resto del recipiente de baño de fusión, de modo que al menos una zona de volumen suficientemente grande de la masa fundida añadida a la trompa no se mezcla, o en gran medida no se mezcla, con la masa fundida diferente empleada en el resto del recipiente de baño de fusión.

La trompa prolongada, que se estrecha hacia la abertura de salida al menos por su longitud parcial, provoca en particular un aumento del remolino de la masa fundida en la banda de metal, así como cerca de la banda de metal. Mediante este remolino se favorece el desacoplamiento de la masa fundida añadida a la trompa de la masa fundida distinta a esta, empleada en el resto del recipiente de baño de fusión.

Para evitar un aporte excesivo de la masa fundida empleada en la trompa en el resto del baño de fusión o una mezcla de las diferentes masas fundidas, un diseño adicional del procedimiento de acuerdo con la invención prevé que como trompa se emplee una trompa, cuya sección sumergida esté provista de un dispositivo de separación o una junta, que impiden una mezcla de la masa fundida situada en la trompa y la masa fundida situada en el baño de fusión.

Un diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención está caracterizado por que en la zona limitada por la trompa se emplea como masa fundida una aleación de aluminio que contiene silicio, mientras que en el baño de fusión se emplea una masa fundida de aluminio puro. El aluminio puro en el baño de fusión exceptuando inevitables impurezas está exento de silicio. De este modo puede conseguirse un producto recubierto por inmersión en baño fundido, en particular banda de acero, que por un lado presenta una capa de aleación relativamente delgada y por lo tanto también es suficientemente dúctil para conformaciones mayores, y que por otra parte, debido a la capa de cubierta de aluminio puro posee una extraordinaria resistencia a la corrosión.

Otro diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención consiste en que en la zona limitada por la trompa se emplee como masa fundida una aleación de aluminio-zinc que contiene silicio, mientras que en el baño de fusión se emplea como masa fundida una aleación de aluminio-zinc con contenido de silicio reducido con respecto a la misma o sin silicio. También de este modo puede conseguirse un producto recubierto por inmersión en baño fundido, en particular banda de acero, que debido a la adición de silicio presenta una capa de aleación relativamente delgada y por ello es suficientemente dúctil para grandes conformaciones, y que debido a la capa de cubierta formada a partir de una aleación de aluminio-zinc con contenido de silicio reducido o sin silicio presenta una resistencia a la corrosión excelente. Si en este caso en el baño de fusión se emplea una aleación de aluminio-zinc sin silicio como masa fundida, entonces se entiende que esta masa fundida, exceptuando impurezas inevitables, está exenta de silicio.

Otro diseño ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención está caracterizado por que en el baño de fusión se emplea una aleación de zinc-magnesio como masa fundida, mientras que en la zona limitada por la trompa se emplea como masa fundida una aleación de zinc-magnesio con contenido de zinc, aluminio y/o magnesio respecto a esta. De este modo puede conseguirse una banda de metal recubierta por inmersión en baño fundido, en particular banda de acero, que se caracteriza por una calidad de superficie particularmente alta así como una buena conformabilidad mecánica.

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 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 6 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 7 una vista en sección transversal de una sección de una banda de acero recubierta mediante inmersión en una masa fundida de AlFeSi;
- la figura 8 una vista en sección transversal de una sección de una banda de acero recubierta mediante inmersión en una masa fundida de aluminio puro; y
- la figura 9 una vista en sección transversal de una sección de una banda de metal recubierta mediante inmersión en dos masas fundidas metálicas diferentes.

En los ejemplos de realización representados en las figuras 1, 2 y 4 de un dispositivo de acuerdo con la invención para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de banda de metal, en particular banda de acero, la trompa 6 de una instalación de recubrimiento genérica, que se corresponde o puede corresponderse esencialmente con la instalación de recubrimiento según la figura 3, está configurada de modo que a la sección de la trompa 6 inmersa puede añadirse material de revestimiento B y/o al menos una adición de aleación LZ por separado. El dispositivo de acuerdo con la invención está configurado por lo tanto de modo que en la zona limitada por la trompa 6 puede ajustarse o emplearse una masa fundida, que en cuanto a su composición química se ajusta o está ajustada de manera diferente a la composición química de la masa fundida empleada en el baño de fusión 3.

Preferentemente para ello la trompa 6 está provista de una pieza de prolongación de trompa 6.1 en forma de pozo 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 6.12 en forma de pila o cubeta, 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 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 6.1 en forma de pozo.

La trompa 6 o la pieza de prolongación de trompa 6.1 está configurada preferentemente de modo que su anchura interior o su altura interior se estrecha hacia la abertura de salida 6.15 al menos por su longitud parcial. El estrechamiento de la anchura interior o altura interior se produce por que las paredes 6.16, 6.17 de la trompa 6 o 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 anchura interna o altura interna de la trompa o pieza de prolongación de trompa 6.1 en estos ejemplos de realización está caracterizada preferentemente por un estrechamiento continuo.

La abertura de salida 6.15 o lugar más estrecho de la pieza de prolongación de trompa 6.1 posee preferentemente una anchura interna de como máximo 120 mm, de manera especialmente preferente como máximo 100 mm. Además la pieza de prolongación de trompa 6.1 tiene unas medidas de modo que con respecto a la superficie lateral de la polea de inversión 7 termina en una distancia A en el intervalo de 100 mm a 400 mm, preferentemente 100 mm a 300 mm. Por ejemplo la distancia A del extremo inferior de la pieza de prolongación de trompa 6.1 de la superficie lateral de la polea de inversión 7 asciende aproximadamente a 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.

La prolongación de la trompa 6 de acuerdo con la invención sirve para un desacoplamiento en la mayor medida posible de la masa fundida ajustada o empleada en la trompa 6 de la masa fundida ajustada/ empleada en el resto del recipiente de baño de fusión 4, que se diferencia en su composición química de la masa fundida ajustada/empleada en la trompa 6. De este modo en el baño de fusión 3 se producen zonas con composiciones de

masa fundida diferentes, para ajustar determinadas propiedades de capas de aleación deseadas. Esto se explica con más detalle a continuación con referencia a las figuras 7 a 9.

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 forma una capa de aleación 11 relativamente delgada en la superficie límite de metal de revestimiento de acero (figura 7). El grosor de la capa de aleación 11 asciende por ejemplo aproximadamente a 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 8 muestra una sección a través de una banda de acero recubierta 1 mediante inmersión en una masa fundida de aluminio puro en el corte 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 del metal de revestimiento 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 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, hace posible 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 en la figura 9 („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 lugar de una masa fundida de aluminio puro puede emplearse en el recipiente de baño de fusión 4 también otra masa fundida metálica. Por ejemplo en el recipiente de baño de fusión 4 puede emplearse una masa fundida de aluminio-zinc, mientras que en la zona limitada por la trompa 6 se emplea una masa fundida, que igualmente se basa en una masa fundida de aluminio-zinc, a la que sin embargo se añade o se ha añadido adicionalmente silicio para suprimir o reducir capa de aleación, por lo que se alcanza una conformabilidad mejorada.

Un ejemplo adicional para el uso de acuerdo con la invención de masas fundidas con diferentes composiciones químicas es el uso de una masa fundida de zinc-magnesio en el recipiente de baño de fusión 4, mientras que en la trompa 6 se emplea una masa fundida con contenido de zinc, aluminio y/o magnesio reducido. De este modo pueden reducirse fallos de humectación en el recubrimiento de la banda 1 y por lo tanto mejorar la calidad de superficie de la banda recubierta por inmersión en baño fundido.

En instalaciones de recubrimiento del estado de la técnica según la figura 3, sobre la superficie de la masa fundida 3 dentro de la trompa 6 se acumula a veces escoria 10, que puede llevar a fallos en el recubrimiento de la banda de metal 1. Los ensayos han dado como resultado que pueden evitarse tales fallos de recubrimiento condicionados por la escoria mediante el aumento de la profundidad de inmersión de la trompa 6 unido con un estrechamiento de la anchura interna o altura interna de la pieza de prolongación de trompa 6.1 sumergida hacia la abertura de salida 6.15. El estrechamiento de la pieza de prolongación de trompa 6.1 en dirección a la abertura de salida 6.15 contribuye al desacoplamiento de las diferentes masas fundidas, que se emplean en la trompa 6 y en el resto del recipiente de baño de fusión 4.

En las figuras 5 y 6 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 5) y durante el funcionamiento de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención (la figura 6). Una comparación de las figuras 5 y 6 aclara que mediante la prolongación de trompa 6.1 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. 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 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

5 las reivindicaciones adjuntas. De este modo por ejemplo también entra dentro del marco de la invención, cuando la anchura interna o altura interna de la pieza de prolongación de trompa 6.1 inmersa se estrecha hacia su abertura de salida 6.15 al menos por una longitud parcial escalonada en forma de uno o varios saltos de anchura interna o altura interna y/o en forma de secciones de pared de trompa acodadas de modo diferente entre sí. La pieza de prolongación de trompa 6.1 puede estar compuesta por ejemplo de varias paredes o secciones de pared dirigidas al lado superior y lado inferior de la banda 1. El estrechamiento (continuo) de anchura interna o altura interna de la prolongación de trompa 6.1 puede extenderse por lo tanto también solo por su longitud parcial de la misma.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el recubrimiento por inmersión en baño fundido de una banda de metal, en particular de una banda de acero (1), en un baño de fusión metálico (3), en el que la banda de metal que va a recubrirse se calienta en un horno de paso continuo (2) y, a través de una trompa (6) conectada al horno de paso continuo y sumergida en el baño de fusión (3), se introduce en el baño de fusión, **caracterizado por que** en la zona limitada por la trompa (6) se emplea una masa fundida, que se ajusta o está ajustada de manera selectiva en cuanto a su composición química de modo diferente a la composición química de la masa fundida empleada en el baño de fusión (3).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se vigila la concentración al menos de un componente químico de la masa fundida empleada en la trompa (6) y se adapta la composición química de esta masa fundida, dependiendo del resultado de la vigilancia, a un valor teórico de la composición química.
- 15 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** como trompa se emplea una trompa prolongada (6, 6.1), que con respecto a la superficie lateral de una polea de inversión (7) dispuesta en el baño de fusión (3), que provoca la desviación de la banda (1) que entra desde la trompa (6) en el baño de fusión (3) hacia una dirección esencialmente vertical, termina en una distancia (A) en el intervalo de 100 mm a 400 mm, preferentemente de 100 mm a 300 mm.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** como trompa se emplea una trompa (6, 6.1), cuya sección sumergida está provista de un estrechamiento (6.16, 6.17) y/o su anchura interna o su altura interna se estrechan al menos en parte de su longitud en la dirección de la abertura de salida (6.15).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** como trompa se emplea una trompa (6, 6.1), cuya sección sumergida esté provista de un dispositivo de separación o una junta, que impiden una mezcla de la masa fundida situada en la trompa y de la masa fundida situada en el baño de fusión (3).
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en la zona limitada por la trompa (6) se emplea como masa fundida una aleación de aluminio que contiene silicio, mientras que en el baño de fusión (3) se emplea una masa fundida de aluminio puro.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en la zona limitada por la trompa (6) se emplea como masa fundida una aleación de aluminio-zinc que contiene silicio, mientras que en el baño de fusión (3) se emplea como masa fundida una aleación de aluminio-zinc con contenido de silicio reducido con respecto a la misma o sin silicio.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en el baño de fusión (3) se emplea como masa fundida una aleación de zinc-magnesio, mientras que en la zona limitada por la trompa (6) se emplea como masa fundida una aleación de zinc-magnesio con contenido de zinc, aluminio y/o magnesio reducido con respecto a la misma.

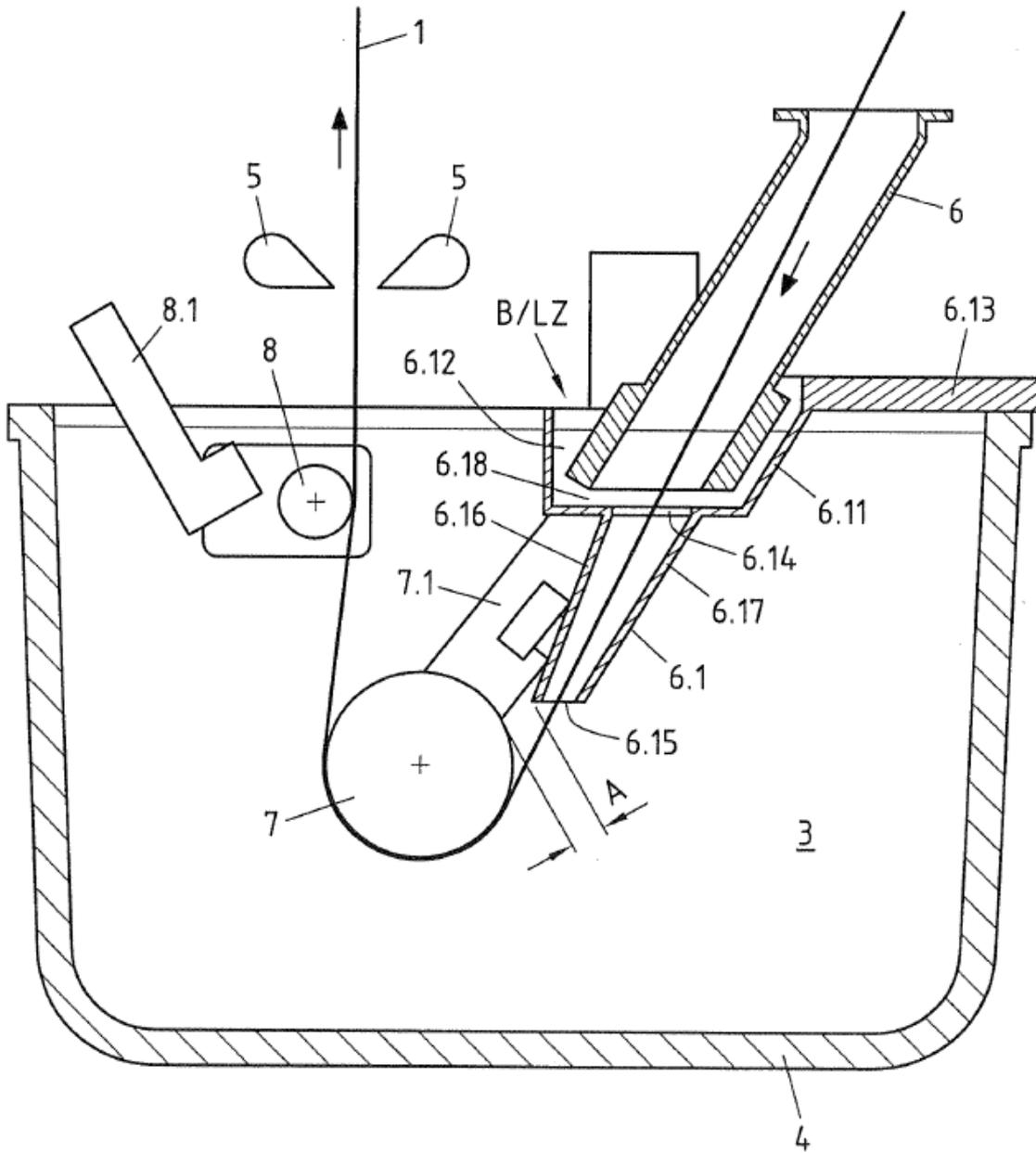


Fig.1

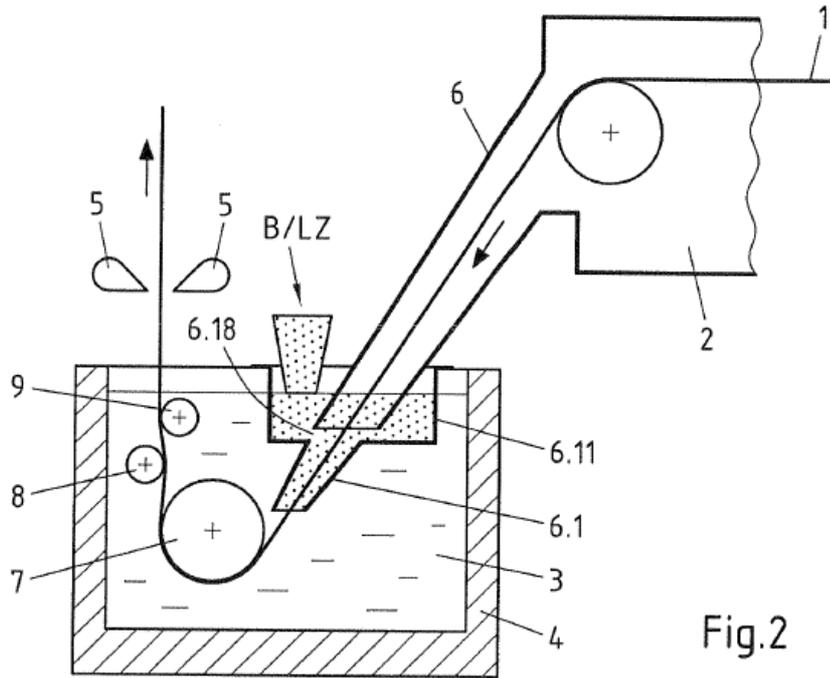


Fig.2

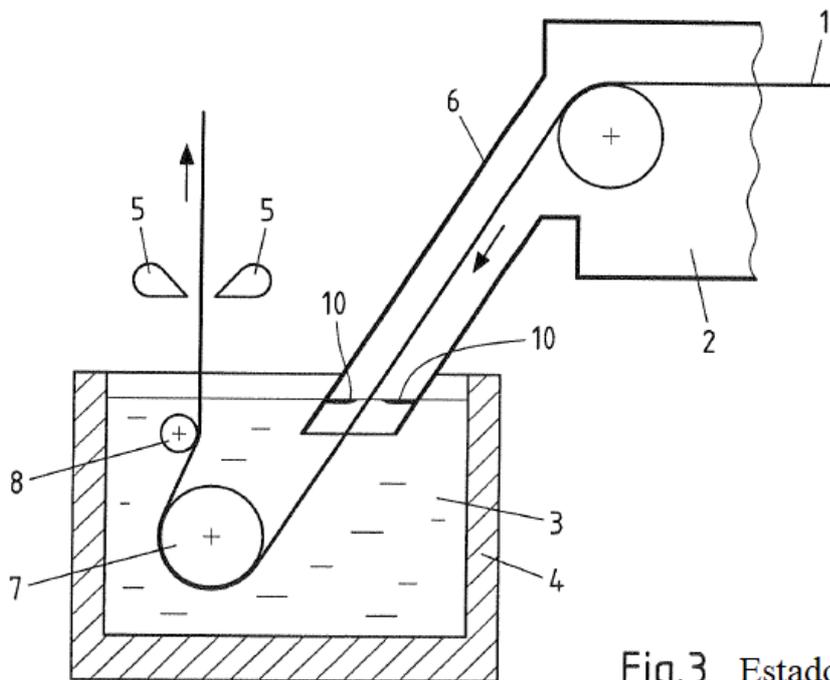


Fig.3 Estado de la técnica

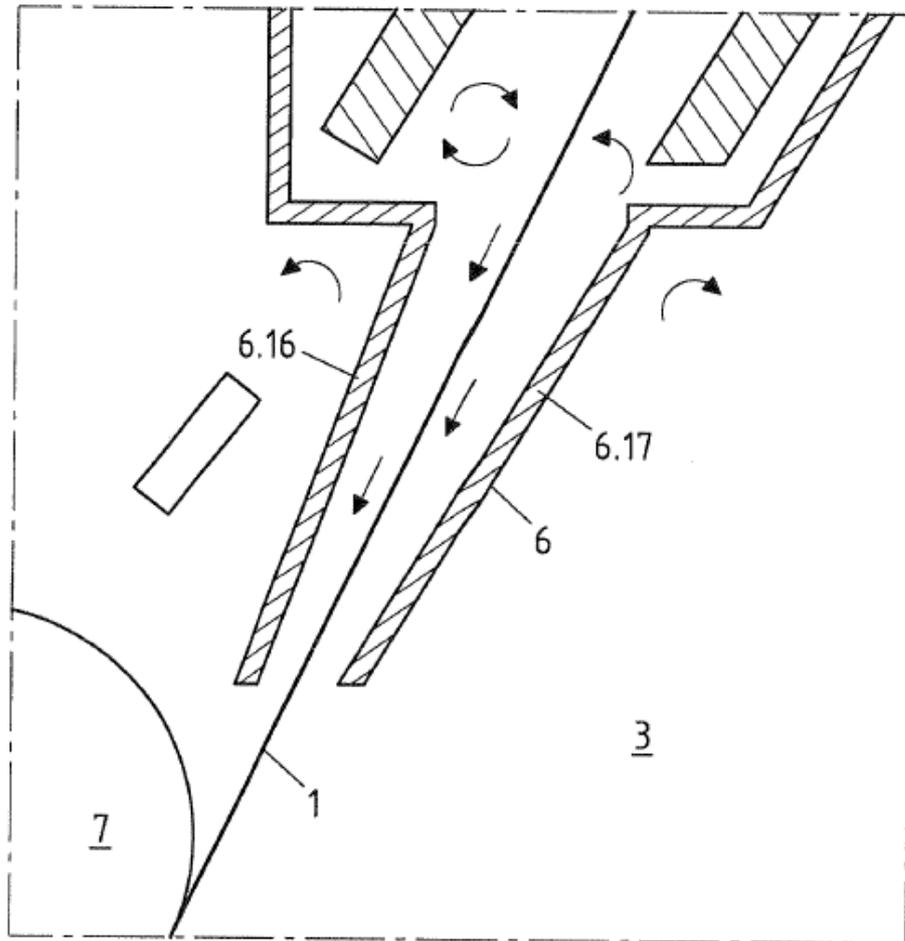


Fig.4

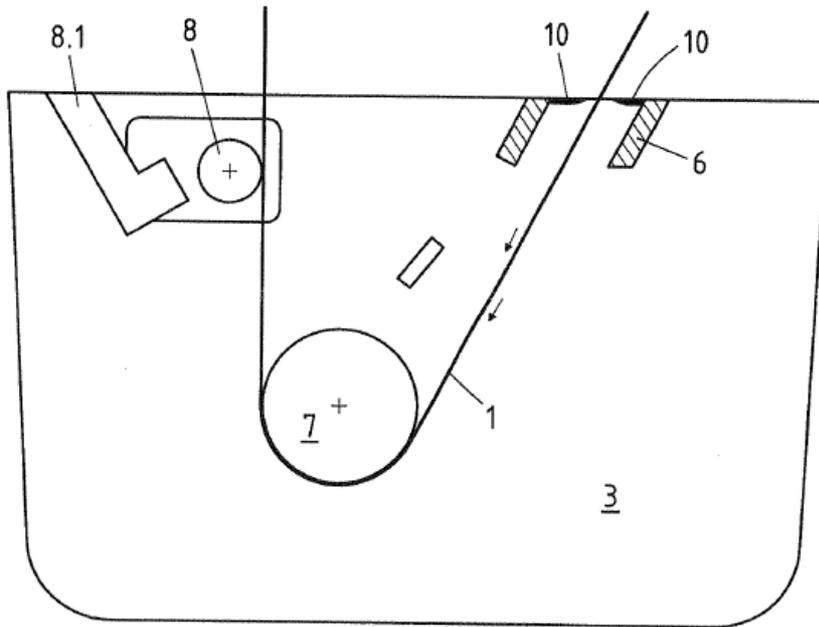


Fig.5 Estado de la técnica

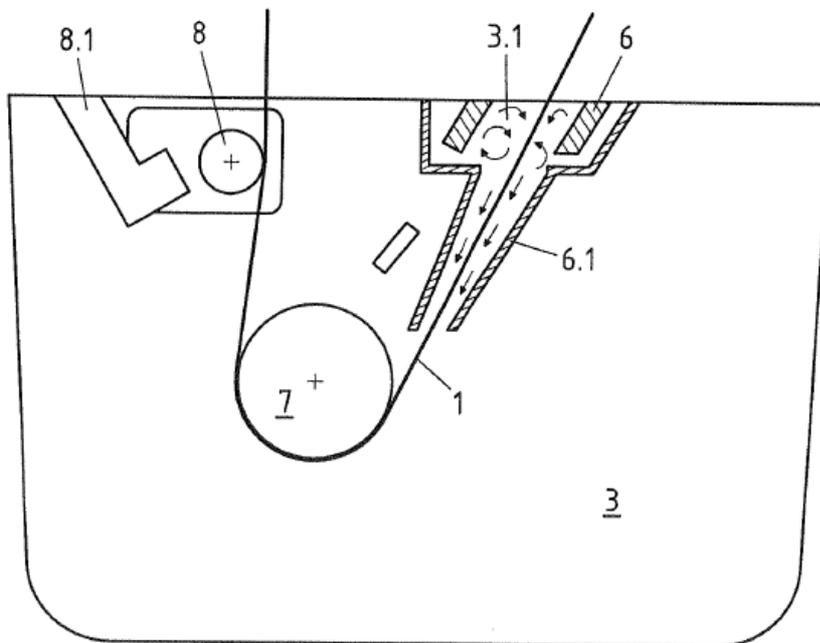


Fig.6

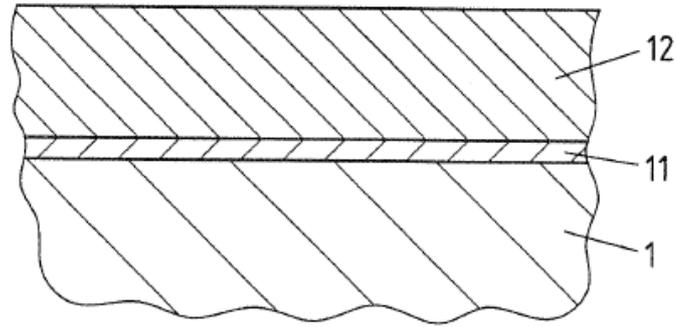


Fig.7

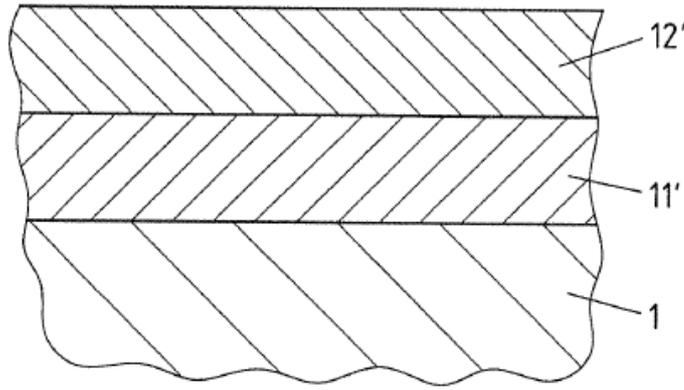


Fig.8

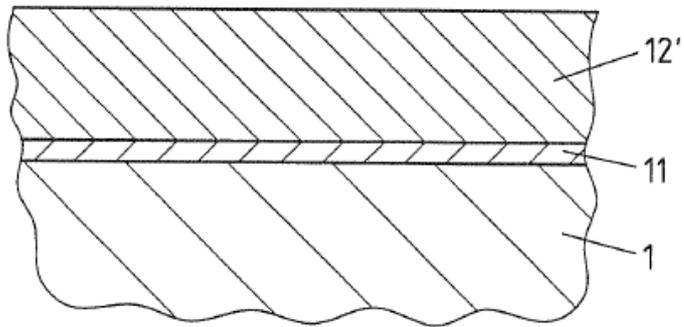


Fig.9