

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 390**

51 Int. Cl.:

F27B 9/02 (2006.01)

B21B 1/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2014 PCT/EP2014/065304**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15011002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2014 E 14741577 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 3025107**

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento térmico de productos de acero semiacabados recubiertos**

30 Prioridad:

22.07.2013 DE 102013107777

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

02.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BANIK, JANKO;
KÖYER, MARIA y
PARMA, GEORG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 640 390 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 tratamiento térmico de productos de acero semiacabados recubiertos

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento térmico de productos de acero semiacabados recubiertos, con al menos un horno continuo calentable, con al menos un dispositivo transportador para los productos de acero semiacabados, en el que el dispositivo transportador presenta elementos transportadores y los productos de acero semiacabados descansan sobre los elementos transportadores en el horno continuo.

10 El tratamiento térmico de productos de acero semiacabados se realiza, en particular, con fines de austenización para la preparación del endurecimiento en prensa. Por medio de austenización con el posterior endurecimiento en prensa, es decir, la deformación y enfriamiento brusco del producto de acero semiacabado calentado a aproximadamente 800 – 1.000 °C, el producto de acero semiacabado formado tiene una estructura martensítica, como resultado de lo cual la resistencia del producto de acero semiacabado formado aumenta significativamente.

15 Con el fin de proteger los productos de acero semiacabados frente a la corrosión y la oxidación durante el transporte y durante el tratamiento térmico, se sabe proporcionar a estos un recubrimiento de AlSi. Por ejemplo, por el documento DE 10 2 011 051 270 A1 se sabe además que dicho recubrimiento se funde primero desde el estado sólido durante la austenización y posteriormente se alea en el material de acero básico de los productos de acero semiacabados. Además, de dicha técnica anterior se sabe que en los rodillos usados como los elementos transportadores se forman depósitos del material de recubrimiento.

20 Adicionalmente, a partir de la técnica anterior descrita se sabe usar mullita como material cerámico para los rodillos. Si el recubrimiento de Al-Si se funde durante el tratamiento térmico, se forma una capa de Al-Si de líquida a viscosa sobre los rodillos de mullita en una región dependiente del perfil de calentamiento. Dado que, durante el tratamiento térmico, el Al-Si se alea con el hierro del producto de acero semiacabado, dicha capa de AlSi sube sobre los rodillos cerámicos en un intervalo característico de temperatura y de tiempo. Qué elementos transportadores están afectados por los depósitos descritos depende, en primer lugar, como ya se ha descrito, del perfil de temperatura y del tiempo, y, en segundo lugar, del material de la superficie de los elementos transportadores que entra en contacto con la superficie de los productos de acero semiacabados.

25 Como alternativa al recubrimiento de los productos de acero semiacabados con AlSi, también se conocen chapados con aleaciones de cinc, por ejemplo chapados con recubrimientos de cinc y níquel. Dichos productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc también tienen que austenizarse para la preparación de endurecimiento en prensa.

30 Tanto los productos de acero semiacabados recubiertos con AlSi como los productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc son adecuados para el endurecimiento directo en prensa. En el endurecimiento directo en prensa se punzona una chapa en bruto de una bobina y se suministra al tratamiento térmico sin deformación. Por el contrario, en el "procedimiento indirecto" se punzona una chapa en bruto de una bobina y después se trabaja en frío y el componente preformado se somete a tratamiento térmico también con fines de austenización. En el procedimiento directo, que se prefiere al tener una etapa, se produce un contacto intenso entre la superficie de la chapa en bruto y los elementos transportadores del aparato de tratamiento térmico durante el transporte de la chapa en bruto plana. Por el contrario, en el procedimiento indirecto, los componentes preformados se transportan generalmente en vehículos de piezas de trabajo durante el tratamiento térmico para fines de austenización. En este caso, por tanto generalmente no hay contacto entre el producto de acero semiacabado recubierto y los elementos transportadores.

35 Después, durante el procedimiento directo, se realizan campañas alternas con productos de acero semiacabados recubiertos con AlSi y productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc, se producen interacciones de los depósitos de AlSi en los elementos transportadores con el recubrimiento a base de cinc de los correspondientes productos de acero semiacabados recubiertos. Aquí se forman, entre otros, fases de bajo punto de fusión, por ejemplo fases de cinc y de aluminio, que pueden conducir a agrietamiento del componente. Durante estas campañas alternas, también es posible, en la superficie de los productos de acero semiacabados austenizados, determinar las partículas de Zn-Al, por ejemplo, que pueden dar lugar a un grado más alto de desgaste de la herramienta de prensado y, adicionalmente, que pueden influir en la calidad de la superficie y la adherencia del barniz del componente.

40 Después, durante el procedimiento directo, se realizan campañas alternas con productos de acero semiacabados recubiertos con AlSi y productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc, se producen interacciones de los depósitos de AlSi en los elementos transportadores con el recubrimiento a base de cinc de los correspondientes productos de acero semiacabados recubiertos. Aquí se forman, entre otros, fases de bajo punto de fusión, por ejemplo fases de cinc y de aluminio, que pueden conducir a agrietamiento del componente. Durante estas campañas alternas, también es posible, en la superficie de los productos de acero semiacabados austenizados, determinar las partículas de Zn-Al, por ejemplo, que pueden dar lugar a un grado más alto de desgaste de la herramienta de prensado y, adicionalmente, que pueden influir en la calidad de la superficie y la adherencia del barniz del componente.

45 Después, durante el procedimiento directo, se realizan campañas alternas con productos de acero semiacabados recubiertos con AlSi y productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc, se producen interacciones de los depósitos de AlSi en los elementos transportadores con el recubrimiento a base de cinc de los correspondientes productos de acero semiacabados recubiertos. Aquí se forman, entre otros, fases de bajo punto de fusión, por ejemplo fases de cinc y de aluminio, que pueden conducir a agrietamiento del componente. Durante estas campañas alternas, también es posible, en la superficie de los productos de acero semiacabados austenizados, determinar las partículas de Zn-Al, por ejemplo, que pueden dar lugar a un grado más alto de desgaste de la herramienta de prensado y, adicionalmente, que pueden influir en la calidad de la superficie y la adherencia del barniz del componente.

50 Después, durante el procedimiento directo, se realizan campañas alternas con productos de acero semiacabados recubiertos con AlSi y productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc, se producen interacciones de los depósitos de AlSi en los elementos transportadores con el recubrimiento a base de cinc de los correspondientes productos de acero semiacabados recubiertos. Aquí se forman, entre otros, fases de bajo punto de fusión, por ejemplo fases de cinc y de aluminio, que pueden conducir a agrietamiento del componente. Durante estas campañas alternas, también es posible, en la superficie de los productos de acero semiacabados austenizados, determinar las partículas de Zn-Al, por ejemplo, que pueden dar lugar a un grado más alto de desgaste de la herramienta de prensado y, adicionalmente, que pueden influir en la calidad de la superficie y la adherencia del barniz del componente.

55 Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de configurar y desarrollar el procedimiento conocido para el tratamiento térmico de productos de acero semiacabados de un modo tal que durante el endurecimiento en prensa directo se pueden llevar a cabo campañas de manera alterna con productos de acero semiacabados recubiertos con Al-Si, productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc y/o con otros sistemas de recubrimiento en una base orgánica o inorgánica, que es adecuado para la conformación térmica, sin que ello produzca efectos adversos durante el endurecimiento en prensa y sin deteriorar los productos endurecidos en prensa.

De acuerdo con la invención, se logra el objetivo divulgado y derivado anteriormente en cuanto a que al menos una sección de desacoplamiento del horno continuo presenta al menos dos grupos de elementos transportadores, cada grupo de elementos transportadores presenta al menos un elemento transportador, y, en la sección de desacoplamiento, el producto de acero semiacabado descansa sobre los elementos transportadores del primer grupo de elementos transportadores o sobre los elementos transportadores del segundo grupo de elementos transportadores, los productos de acero semiacabados recubiertos con AISi descansan sobre los elementos transportadores del primer grupo de elementos transportadores y los productos de acero semiacabados recubiertos con un sistema de recubrimiento adicional con base orgánica o inorgánica que son adecuados para la conformación térmica descansan sobre los elementos transportadores del segundo grupo de elementos transportadores. De acuerdo con la invención se ha reconocido que el hecho de que los productos de acero semiacabados recubiertos con AISi, en el intervalo de temperatura y tiempo, en el que se funde el recubrimiento y se forman depósitos en los elementos transportadores tengan que transportarse desacoplados en un primer grupo de elementos de transporte que, durante el transporte de productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc se sustituye por un segundo grupo de elementos transportadores. Se emplean también otros sistemas de recubrimiento en una base orgánica o inorgánica, que son adecuados para la conformación térmica. Con ello se garantiza que los productos de acero semiacabados con un recubrimiento, por ejemplo a base de cinc, no entren en contacto con los elementos de transporte solicitados con adherencias de, por ejemplo la masa fundida de AISi. Con ello se evita de manera eficaz la contaminación recíproca de los recubrimientos respectivos con material ajeno al recubrimiento. En el intervalo de tiempo y de temperatura en el que las aleaciones por ejemplo de AISi todavía no están fundidas un desacoplamiento de este tipo es igual de innecesario como en el intervalo de temperatura y de tiempo en el que por ejemplo la aleación de AISi se ha aleado en el material del producto de acero semiacabado en una medida en la que no se producen adherencias del recubrimiento sobre los elementos transportadores.

Mediante el desacoplamiento, que se garantiza conforme a la invención, del transporte de los productos de acero semiacabados recubiertos de forma diferente dentro del intervalo de temperatura y tiempo críticos, se garantiza un control sustancialmente libre de la temperatura dentro del horno continuo, es decir ambos durante el tratamiento térmico de, por ejemplo, los componentes recubiertos con AISi como de los componentes con un recubrimiento a base de cinc, por ejemplo, se pueden aplicar en el aparato los perfiles de temperatura que son óptimos para la austenización.

Como resultado del hecho de que los productos de acero semiacabados recubiertos con AISi descansan preferentemente sobre los elementos transportadores del primer grupo de elementos transportadores y los productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc descansan preferentemente sobre los elementos transportadores del segundo grupo de elementos transportadores, se evita el contacto alterno de las adhesiones del otro recubrimiento en cada caso.

Como ya se ha mencionado con respecto a la técnica anterior, los elementos transportadores se diseñan, de acuerdo con una primera alternativa, como rodillos. Dichos rodillos de transporte se han probado y ensayado sustancialmente y son fiables.

De acuerdo con una segunda alternativa, los elementos transportadores están diseñados como vehículos de productos semiacabados que están conectados a una cadena de transporte. Durante una guía de los vehículos del producto semiacabado a través de un canal en la pared de horno, esta configuración hace posible disponer las partes móviles, es decir esencialmente la cadena de transporte, fuera de la región de temperatura alta.

Debido al hecho de que, dentro del horno continuo el primer grupo de elementos transportadores está dispuesto en una primera cámara del horno de la sección de desacoplamiento y el segundo grupo de elementos transportadores está dispuesto en una segunda cámara del horno de la sección de desacoplamiento, se garantiza que, por ejemplo, durante la operación de la primera cámara del horno, la segunda cámara del horno puede someterse a mantenimiento, en particular a limpieza de los elementos transportadores.

El desacoplamiento se puede garantizar con particular facilidad mediante el hecho de que, en una cámara del horno de la sección de desacoplamiento, el primer grupo de elementos transportadores está diseñado como primer transportador de rodillo y el segundo grupo de elementos transportadores está diseñado como segundo transportador de rodillo. Por este medio se garantiza una organización muy compacta de los grupos de elementos transportadores desacoplados.

Con el fin de garantizar la conexión necesaria de la sección de desacoplamiento a las secciones restantes del horno continuo, al menos una cámara del horno del horno continuo tiene una altura ajustable y/o se puede ajustar lateralmente. Por este medio, por ejemplo, los transportadores de rodillo se alinean, en cada caso, con las demás secciones del horno continuo mediante el correspondiente ajuste de la cámara del horno.

Como alternativa, o de forma acumulada, a la ajustabilidad de la altura y lateral de una cámara del horno del horno continuo, una guía de distribución del horno se dispone aguas arriba y/o aguas abajo de la sección de desacoplamiento. Con la ayuda de dicha guía de distribución del horno, un movimiento parcial o completo a veces complicado de la cámara del horno se puede reducir o evitar. En dicha guía de distribución del horno, los elementos transportadores dispuestos en una cámara del horno se disponen, por ejemplo, de forma que se pueda ajustar la

altura o sean ajustables lateralmente.

Debido al hecho de que los elementos transportadores del primer y del segundo grupo de elementos transportadores son de altura ajustable entre sí, el desacoplamiento de acuerdo con la invención se puede garantizar sin que una cámara del horno sea de altura ajustable o sin el uso de una guía de distribución del horno. Con dicha ajustabilidad de la altura relativa, es posible, por ejemplo, bajar cada rodillo alterno en un transportador de rodillo o cada vehículo alterno del segundo producto semiacabado conectado a una cadena de transporte dentro de la sección de desacoplamiento durante el cambio de campañas. Por tanto, dichos rodillos no entran en contacto con el producto de acero semiacabado.

El procedimiento de acuerdo con la invención está configurado adicionalmente, preferentemente al presentar el horno continuo una sección homogeneizante tras la sección de desacoplamiento en la dirección del transporte. La aleación, por ejemplo, del recubrimiento de AISi en el material del producto de acero semiacabado conduce a que, en cualquier caso, la parte sustancial de la homogeneización tenga lugar en una región en la que no haya que preocuparse, por ejemplo, de depósitos de AISi en los elementos transportadores. El uso conjunto de la sección homogeneizante tanto para las campañas con, por ejemplo, componentes recubiertos con AISi como con componentes con un recubrimiento a base de cinc, por ejemplo, y/o con otros sistemas de recubrimiento en una base orgánica o inorgánica, que son adecuados para la conformación térmica, conduce a menores costes de las plantas.

Una transferencia lo más cercana posible en el tiempo de los productos de acero semiacabados austenizados se garantiza porque una región de salida del horno continuo está asignada a una prensa de conformado. En la transferencia de los productos de acero semiacabados a la prensa de conformado, es crucial que los productos de acero semiacabados calentados entren en la prensa en un estado definido y que después sean endurecidos en la prensa. Esto se garantiza mediante una asignación directa de la región de salida del horno continuo a una prensa de conformado.

Ahora hay muchas posibilidades para configurar y desarrollar la enseñanza de acuerdo con la invención para mejorar un procedimiento para el tratamiento térmico de los productos de acero semiacabados recubiertos. Realizaciones ejemplares de estos refinados se describen con más detalle junto con las figuras más adelante.

En el dibujo

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un aparato de acuerdo con la invención,

la figura 2 muestra una primera realización ejemplar de un aparato de acuerdo con la invención en una vista desde arriba, y

la figura 3 muestra una segunda realización ejemplar de un aparato de acuerdo con la invención en una vista lateral.

El diagrama esquemático de un aparato para el tratamiento térmico de productos de acero semiacabados 1 recubiertos tiene un horno continuo 2 que está simplemente indicado en la figura 1. Aquí se ilustra un dispositivo transportador 3 para los productos de acero semiacabados 1, que tiene rodillos 4 como elementos transportadores. Como se puede apreciar, los productos de acero semiacabados 1 que se van a austenizar como productos de partida para el endurecimiento en prensa directa y están en forma de chapas en bruto descansan sobre los rodillos 4 en el horno continuo.

De acuerdo con la invención, una sección de desacoplamiento 5 del horno continuo 2 tiene dos grupos de elementos transportadores 6, 7. Cada uno de los grupos de elementos transportadores 6, 7 aquí tiene una pluralidad de elementos transportadores diseñados como rodillos 4 y, en la sección de desacoplamiento 5, el producto de acero semiacabado 1 descansa sobre los elementos transportadores del primer grupo de elementos transportadores 6 o sobre los elementos transportadores del segundo grupo de elementos transportadores 7.

En la figura 1 se ilustra esquemáticamente que la sección de desacoplamiento 5 está dispuesta en un intervalo de temperatura y de tiempo en el que, por ejemplo, el recubrimiento de AISi ya se ha licuado (AISi_{liq}), es decir deja de estar en el estado sólido original (AISi_{sol}) y tampoco se ha aleado todavía (AISi_{leg}) en el material del producto de acero semiacabado 1 por medio de las elevadas temperaturas.

Debido al hecho de que los productos de acero semiacabados recubiertos con AISi 1, como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, descansan sobre los elementos transportadores del primer grupo de elementos transportadores 6, y los productos de acero semiacabados con un recubrimiento a base de cinc, por ejemplo, descansan sobre los elementos transportadores del segundo grupo de elementos transportadores 7, se evita una contaminación alternativa de los recubrimientos con depósitos sobre los elementos transportadores, que están diseñados como rodillos 4, dentro de la zona de desacoplamiento 5.

En la primera realización ejemplar, ilustrada en la figura 2 de un aparato, el primer grupo de elementos transportadores 6 se dispone en una primera cámara del horno 8 de la sección de desacoplamiento 5 y el segundo

grupo de elementos transportadores 7 está dispuesto en una segunda cámara del horno 9 de la sección de desacoplamiento 5.

5 Por el contrario, en la segunda realización ejemplar, ilustrada en la figura 3, de un aparato en una cámara del horno 10 de la sección de desacoplamiento 5, el primer grupo de elementos transportadores 6 y el segundo grupo de elementos transportadores 7 están diseñados, en cada caso, como transportadores de rodillo situados uno encima del otro.

10 En la primera realización ejemplar que se ilustra en la figura 2, con el fin de acoplar la sección de desacoplamiento 5, una cámara del horno 10 está diseñada para ser ajustable lateralmente y, por tanto, forma un "transbordador de horno". Los productos de acero semiacabados 1 se transfieren desde la cámara del horno 10 a una sección homogeneizante 11, cuya región de salida está asignada a una prensa de conformado 12 (también ilustrada esquemáticamente).

15 En la segunda realización ejemplar, que se ilustra en una vista lateral en la figura 3, de un aparato de acuerdo con la invención, la cámara del horno 10 prevista en la sección de desacoplamiento 5 es de altura ajustable, como resultado de lo cual se garantiza la transferencia de los productos de acero semiacabados 1 sin una guía de distribución del horno separada.

En la realización ejemplar que se ilustra en la figura 3, la pieza de trabajo 13 endurecida en prensa se ilustra en la prensa de conformado 12.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento térmico de productos de acero semiacabados recubiertos, con al menos un horno continuo (2) calentable, con al menos un dispositivo transportador (3) para los productos de acero semiacabados (1), en donde el dispositivo transportador (3) presenta elementos transportadores (4) y los productos de acero semiacabados (1) descansan sobre los elementos transportadores (4) en el horno continuo (2), presentando al menos una sección de desacoplamiento (5) del horno continuo (2) al menos dos grupos de elementos transportadores (6, 7), presentando cada grupo de elementos transportadores (6, 7) al menos un elemento transportador (4) y, en la sección de desacoplamiento (5), el producto de acero semiacabado (1) descansa bien sobre los elementos transportadores (4) del grupo de elementos transportadores (6) o sobre los elementos transportadores (4) del segundo grupo de elementos transportadores (7),
caracterizado porque productos de acero semiacabados (1) recubiertos con AISi descansan sobre los elementos transportadores (4) del primer grupo de elementos transportadores (6) y productos de acero semiacabados (1) recubiertos con un sistema de recubrimiento adicional en una base orgánica o inorgánica, que son adecuados para la conformación térmica descansan sobre los elementos transportadores (4) del segundo grupo de elementos transportadores (7).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1
caracterizado porque los productos de acero semiacabados (1) recubiertos a base de cinc descansan sobre los elementos transportadores (4) del segundo grupo de elementos transportadores (7).
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado porque los elementos transportadores están realizados como rodillos (4).
4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado porque los elementos transportadores están realizados como vehículos de productos semiacabados conectados a una cadena de transporte.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque el primer grupo de elementos transportadores (6) está dispuesto en una primera cámara del horno (8) de la sección de desacoplamiento (5) y el segundo grupo de elementos transportadores (7) está dispuesto en una segunda cámara del horno (9) de la sección de desacoplamiento.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque en una cámara del horno de la sección de desacoplamiento (5), el primer grupo de elementos transportadores (6) está realizado como un primer transportador de rodillos y el segundo grupo de elementos transportadores (7) está realizado como un segundo transportador de rodillos.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6,
caracterizado porque al menos una cámara del horno (10) del horno continuo es de altura ajustable y/o ajustable lateralmente.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque se dispone una guía de distribución del horno aguas arriba y/o aguas abajo de la sección de desacoplamiento (5).
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque los elementos transportadores del primero y del segundo grupos de elementos transportadores (6, 7) son de altura mutuamente ajustable.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque el horno continuo (2) presenta una sección homogeneizante (11) tras la sección de desacoplamiento (5) en la dirección del transporte.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado porque una región de salida del horno continuo (2) está asignada a una prensa de conformado (12).

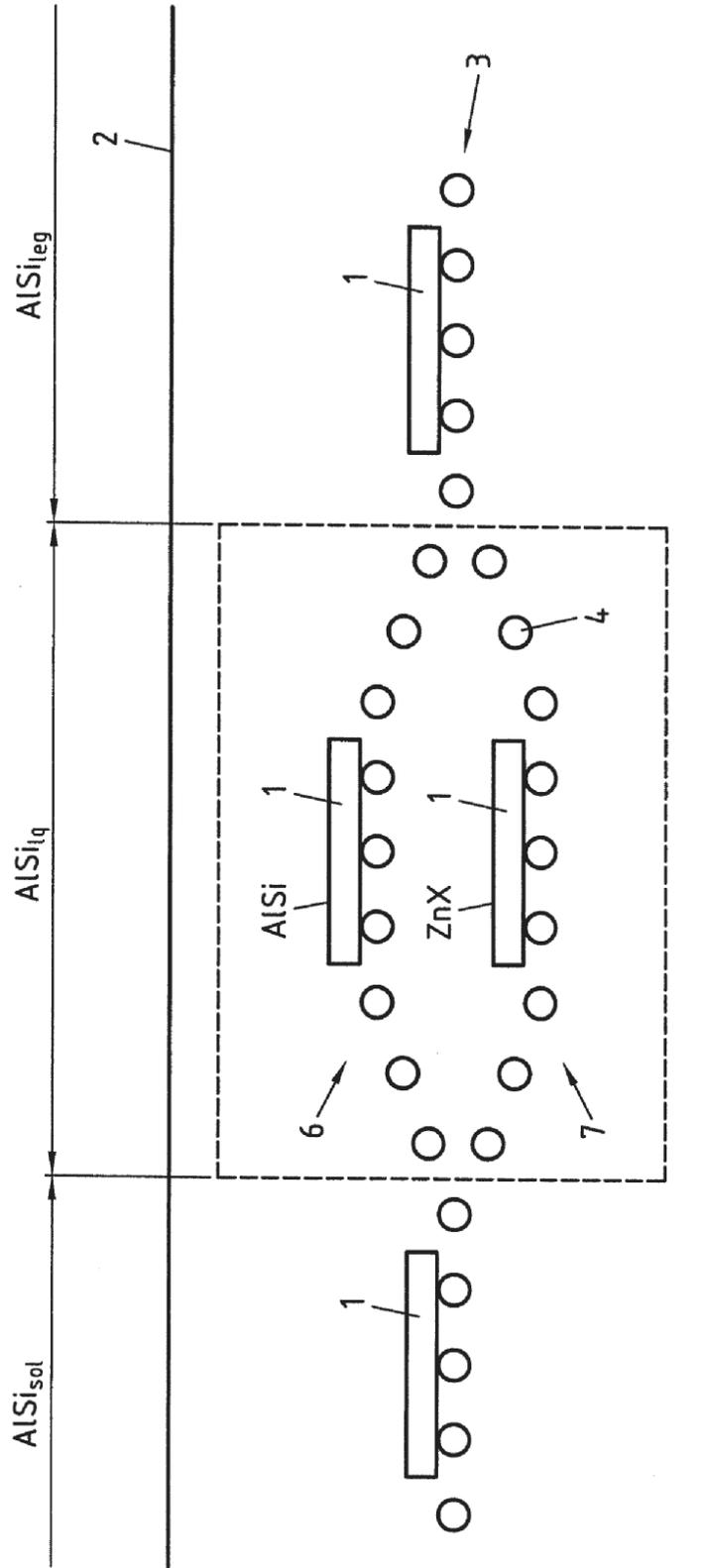


Fig.1

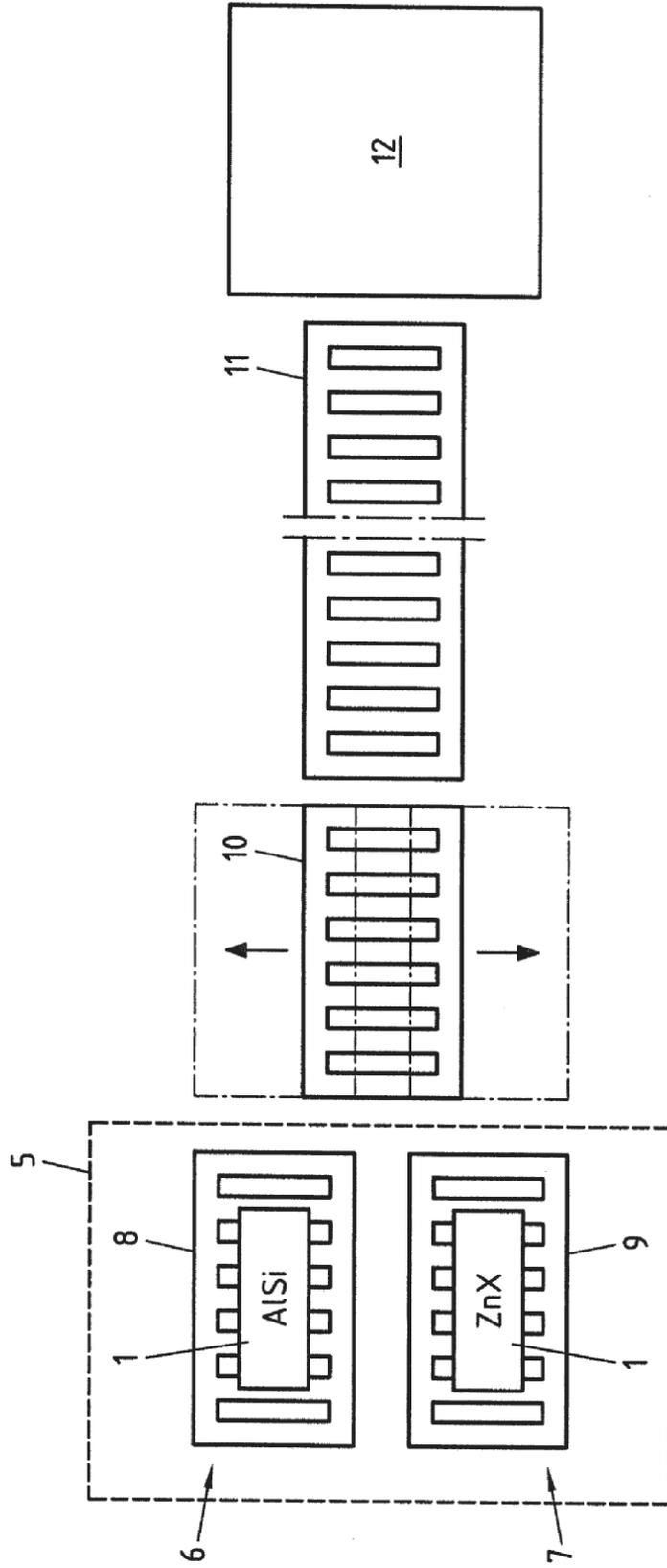


Fig.2

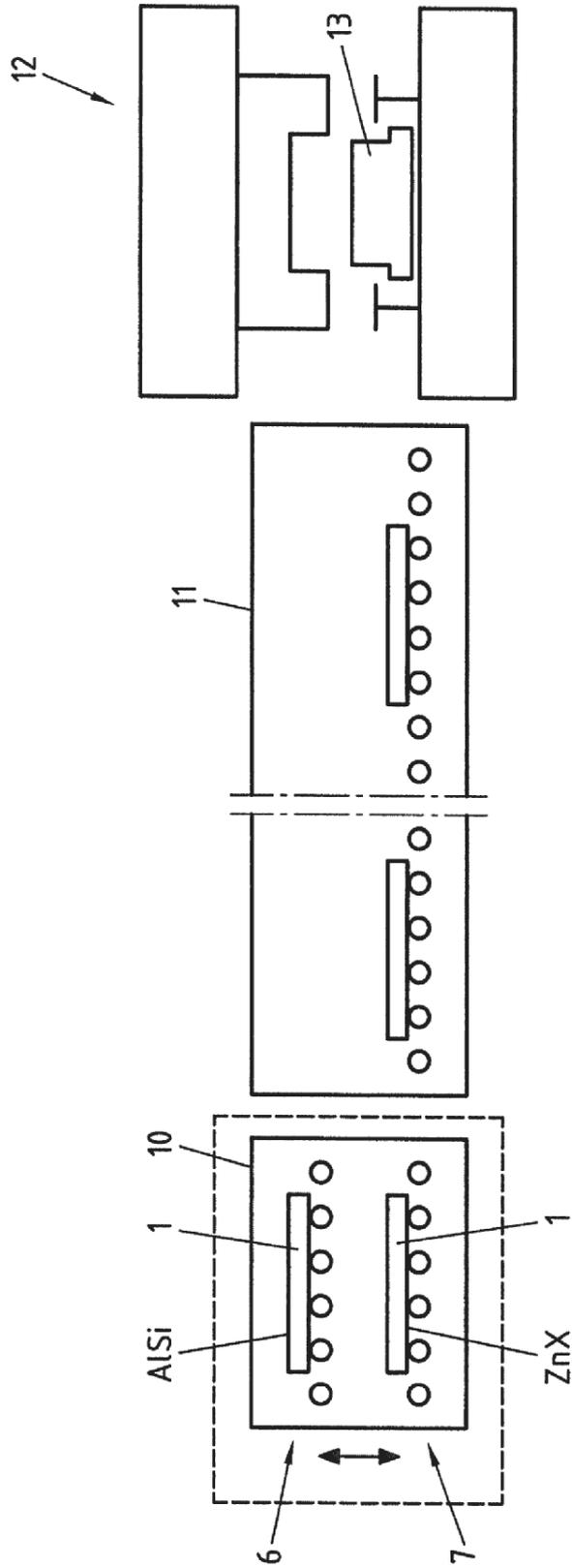


Fig.3