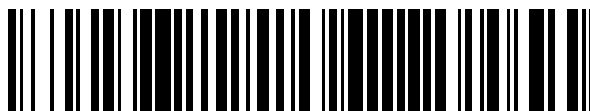


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 567**

51 Int. Cl.:

B21B 45/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/EP2013/076081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14127864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13811412 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2958687**

54 Título: **Método de laminación de una banda metálica**

30 Prioridad:

22.02.2013 EP 13290036

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

04.11.2019

73 Titular/es:

**PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH
(100.0%)
Turmstraße 44
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**CHARRE, FRANCIS;
FAURE, JEAN-PAUL;
GUILLOT, YVES y
MAUARY, STANISLAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 729 567 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

Método de laminación de una banda metálica

La presente invención se refiere a un método de laminación de una banda metálica.

5 Las instalaciones de laminación de banda metálica, en particular denominadas en frío y aptas para laminar bandas principalmente de acero inoxidable requiere la utilización de una laminadora de gran capacidad (>400.000 toneladas por año) tal como una laminadora en tándem. La laminación se efectúa de forma continua (es decir que la lámina está en movimiento continuo) para limitar la pérdida costosa de tiempo y de material durante la introducción y la liberación de la banda (tal como para una laminadora discontinua). Aguas arriba de la laminadora, la utilización de una máquina de soldadura permite conectar colas y cabeceras de bandas sucesivas entre ellas en una sección de desenrollado
10 efectuada por al menos una de desbobinadora. Aguas abajo de la laminadora o al menos al final de una línea completa de laminación, finalmente se requiere separar estas bandas para enrollar las bobinas distintas por medio de al menos una bobinadora.

El estado de la superficie de la banda es un elemento crítico de la calidad de la banda a través de una línea completa de laminación, es por esto que son necesarias más a menudo inspecciones visuales frecuentes.

15 Las instalaciones de laminación tales como las del tipo tándem (adaptadas para bandas de acero al carbono e inoxidables) es tan preferiblemente equipadas de bobinadoras dobles, situadas a la salida aguas abajo de la laminadora) y aguas abajo de una pieza ya que permite cortar la banda de forma preferible sobre la marcha y separarla formando bandas separadas para enrollarlas alternativamente en preferiblemente dos mandriles que ejercen sobre la banda aguas arriba del bobinado una tracción específica en las condiciones requeridas para un buen enrollamiento,
20 un buen comportamiento de la bobina una vez que sale del mandril de la bobinadora y las tensiones de desenrollamiento posteriores en las líneas de operaciones múltiples aguas abajo de la operación de laminación. La tracción de la banda necesaria en el bobinado que es generalmente diferente a la requerida por la operación de laminación: la tracción de la banda relacionada con la laminación es generalmente superior incluso muy superior a la duración de la banda necesaria para el bobinado, durante el corte y la transferencia del cabezal de la banda hasta su bobinadora, la tracción generalmente no se establece o se permite más que por medio de una unidad de tracción tal como una pinza capaz de establecer una tracción más débil que la tracción de la banda deseada en la salida de la laminadora para unas buenas condiciones de laminación, lo que puede inducir a una perturbación del espesor de la banda y una generación de un producto final fuera de tolerancia que se degrada y a menudo no utilizable, lo que es muy costoso particularmente en el caso de producción de acero inoxidable. Del mismo modo, la velocidad de
25 laminación de la banda en la salida de la laminadora debe ser reducida durante operaciones aguas abajo de la salida de la laminadora en particular durante los cortes de banda (cizallado, principio del desenrollamiento en el mandril, introducción de una banda de papel entre las espiras de la bobina en la producción de acero inoxidable, inspección, etcétera) lo que induce a una pérdida de productividad significativa y también a unas incidencias cualitativas en los factores del método de la laminación, generadores de fallos en el espesor y la planicidad de la banda que sale de la laminación y de una manera general todos los factores cualitativos degradados bien conocidos por el efecto de regímenes transitorios de variaciones de velocidad y/o de velocidad débil. En el campo de las bandas de acero inoxidable, la inserción de una hoja o una película de papel entre las espiras de las bobinas resultantes requiere una velocidad de trasferencia/inserción muy débil, por ejemplo del orden de 30 a 60 m/min y/o la utilización de una maquinaria compleja y costosa para insertar esta hoja sobre la marcha a una velocidad de por ejemplo 60 a 100 m/min.
30
35
40 Esta disminución de velocidad induce una disminución de la productividad de la laminación y del mismo modo un aumento del esfuerzo de laminación que puede suponer dificultades para los parámetros del producto laminado saliente.

Una instalación de laminación de Nisshin Steel Company Limited (publicación GB1313577) ha sido descrita, la cual presenta una laminadora del tipo tándem para una producción continua de una banda de acero inoxidable. La laminadora está equipada en tándem de cajones sucesivos de laminación (tipo 20-alto) que necesitan ciertos tiempos de cambio de cilindros más largos y no automatizados, pero también de bloques de tensión del tipo "pinza doble" aguas arriba y aguas abajo de la laminadora y que pueden suponer en la banda de efectos de superficie, de espesor o de planicidad. Esta instalación es sin embargo un buen ejemplo de base de la presente invención, en el sentido que describe una instalación de laminación de una banda metálica que comprende al menos:

- 50 - una laminadora en la cual la banda es laminada en movimiento continuo,
- una unidad de tracción de banda dispuesta a la salida de la laminadora.

El documento DE 198 43 382 muestra un método de implementación de la estación que comprende al menos:- una laminadora en la cual la banda es laminada en movimiento continuo,- agentes de laminación que se ponen en contacto con cilindros de la laminadora y con la banda,- una unidad de tracción de banda dispuesta a la salida de la laminadora,-
55 un módulo de descontaminación que comprende al menos un medio de desengrasado y dispuesto entre la salida de la laminadora y la unidad de tracción, con el fin de eliminar de la banda dichos agentes residuales a la salida de la laminadora,- un acumulador de banda está dispuesto a la salida de al menos una parte de la unidad de tracción, dicho

acumulador que mantiene una velocidad de movimiento de banda en la salida de dicho acumulador por debajo de un umbral máximo, con el fin de reducir dicha velocidad aguas abajo del acumulador durante una duración definida.

Se ha de señalar que se puede prever también tomar en consideración medios de lubricación y de enfriamiento interno en la laminadora (sobre los cilindros de la laminadora y por tanto sobre la banda) con el fin de garantizar una relación predefinida de enrollamiento, aplastamiento y deslizamiento de la banda entre los rodillos bajo el arco de contacto de bandas sobre cilindros de laminación. De hecho esto permite obtener una tasa de lubricación/enfriamiento útil en la laminación en la laminadora con el fin, por un lado de enfriar la banda laminada así como por otro lado permitir alcanzar, bajo unas buenas condiciones y bajo el esfuerzo de laminación, una relación deseada entre el enrollamiento, el aplastamiento y el deslizamiento de la banda en movimiento en la laminadora.

5 A la salida de la laminadora, la banda presenta una retención en la superficie, de agentes de laminación residuales tales como trazas de aceite y de otros elementos de líquido refrigerante de los cilindros y de la banda utilizados para el método de laminación, así como grasas que vienen de varias contribuciones posibles. Debido a la presencia del aceite, de otros cuerpos grasos u otros sobre la banda, no se puede ejercer fácilmente sobre la banda a la salida de la laminadora, una tensión de tracción significativamente fuerte, para buenas condiciones de laminación. La tracción que es generada por una unidad de tracción a la salida de la laminadora tal como rodillos de tensión y/o un medio de pinzado para los rodillos, estos elementos de tracción son necesariamente recubiertos por la acumulación de aceite, de otros cuerpos grasos u otro residuo, lo que reduce de forma importante el coeficiente de fricción y las adherencias necesarias para ejercer una tracción sobre la banda. Del mismo modo, fenómenos de deslizamiento provocan y favorecen desviaciones laterales de la banda a lo largo de su trayectoria hasta la bobinadora (por ejemplo en un acumulador a la salida de la laminadora y/o sobre la bobinadora) que producen bajadas consecuentes de productividad. Este escenario requiere por tanto medios para combatir y corregir estas desviaciones deposición de banda que inducen una verdadera falta de control de las características de movimiento de las bandas tales como la falta de precisión de tracción, de acumulación, y desenrollamiento, en particular en campos de bobinas. El aceite, u otros cuerpos grasos u otro residuo que permanecen en la superficie de la banda a la salida de la laminadora presentan también un factor de contaminación sobre la propiedad final de la banda que degradan su calidad final y perturban las propiedades mecánicas y de conservación apropiadas de la banda de papel necesaria en el enrollamiento de la banda en el caso particular de bandas inoxidables que se van a bobinar.

10 Un objetivo de la presente invención es proponer un método de laminación de una banda metálica de fuerte productividad, garantizando un control mayor de características de movimiento de la banda independientemente de las operaciones hechas en la salida de la laminación y particularmente desde al menos una unidad de tracción aguas abajo de la laminadora hasta un bobinado final aguas abajo de la unidad de tracción.

15 En este sentido, el método según la invención deberá en particular permitir una mayor productividad para una banda de tipo principalmente inoxidable. Con tal fin, sabiendo que un bobinado de banda comprende una inserción de una película de papel intercalada y usualmente realizada al final de una línea de laminación para proteger la superficie de la banda entre las espiras bobinadas, la instalación según la invención deberá permitir la inserción de la película de papel más simple, robusta y fiable.

Dicho método es propuesto a través de las reivindicaciones 1 y 2.

20 Un ejemplo de aplicación del método según la invención es proporcionado con la ayuda de la figura 1 y su discreción posterior. Una variante de salida de dicha instalación del mismo ejemplo de realización está también presente en la figura 2.

A partir de una instalación de laminación de una banda (3) metálica representada en la figura 1 que comprende al menos:

- 25 - una laminadora (7) en la cual la banda (3) es laminada en movimiento continuo (en el sentido de la flecha bajo la referencia 3),
- 30 - agentes de laminación puestos en contacto con cilindros de la laminadora y con la banda, dichos agentes que comprenden al menos un medio de lubricación y de enfriamiento interno de los cilindros de laminación (dispuestos comúnmente en al menos un cajón de la laminadora (7); en este caso se representan 5 cajones), con el fin de garantizar una relación óptima predefinida de las propiedades de enrollamiento, de aplastamiento y de deslizamiento de los cilindros de laminación,
- 35 - una unidad (9) de tracción de banda dispuesta a la salida de la laminadora, dicha unidad de tracción que es una parte de un conjunto de una pluralidad de unidades de tracción (en la figura 1 sólo se han representado dos unidades 9, 9' de tracción por razones de claridad) distribuidas entre la salida de la laminadora hasta una salida de la instalación tal como una bobinadora (13, 14) o una línea acoplada de tratamiento metálico (no representada),

40 la instalación según la invención se caracteriza porque un módulo (8) de descontaminación que comprende al menos un medio de desengrasado, seguido de forma preferible de un medio de cepillado, aclarado y de secado, está dispuesto entre la salida de la laminadora y la unidad de tracción, con el fin de eliminar de la banda dichos agentes residuales a la salida de la laminadora.

- De forma ventajosa, en la salida del módulo (8) de descontaminación la banda presenta una adherencia mayor y por tanto una trayectoria mejor controlada a su paso en los rodillos desviadores así como en la entrada de cada una de las unidades (9, 9') de tracción, de un acumulador (10) aguas abajo de al menos una parte (9) de las unidades (9, 9') de tracción, y otras instalaciones aguas abajo de la laminadora. Las desviaciones, en particular laterales, de las trayectorias de banda son por tanto evitadas, ya que un mayor control de las características de movimiento de la banda se alcanza por lo tanto de forma independiente de las operaciones realizadas en la salida de la laminadora y particularmente después de al menos la primera unidad (9) de tracción aguas abajo de la laminadora hasta un bobinado (13, 14) final aguas abajo de la unidad de tracción. Del mismo modo, por la misma razón de adherencia mayor, medios de pinzado de banda (como complemento o en sustitución de los rodillos de tensión ("*bridle rolls*" en inglés) como los de la unidad 9 de tracción) son por tanto poco necesarios incluso se pueden evitar. Por tanto, la unidad (9, 9') de tracción puede que no comprenda más que los rodillos de tensión de la banda en movimiento para ejercer una tracción en su mayor parte por tensión, en particular dicha unidad que puede comprender únicamente, de forma opcional, un medio por pinzado para ejercer una tracción anexa minoritaria incluso nula. Por tanto resultan menos defectos de la banda inducidos incidentalmente por los medios de pinzado, por tanto una productividad y calidad mayores. Debido a que se pueden controlar mejor las características de la trayectoria de la banda en movimiento, incluso limitar incluso anular el número de pinzas, se permite también poder aumentar la velocidad de movimiento de la banda "mejor guiada y sin elementos guidores activamente como las pinzas" hasta el acumulador (10) aguas abajo de la laminadora. En este caso incluso, la productividad de laminación de la banda puede por tanto ser aumentada considerablemente.
- La instalación se adapta particularmente bien a una alta productividad del producto final para una banda en movimiento continuo que comprende principalmente un metal inoxidable, de hecho, se pueden observar dos aspectos ventajosos:
- se ha observado que una velocidad mayor de movimiento en la laminadora (7) es permitida hasta el acumulador (10) según la invención debido al mejor control de la trayectoria de la banda a la salida de la laminadora. El acumulador (10) de banda que está dispuesto a la salida de al menos una "primera" parte (9) de las unidades (9, 9') de tracción, permite por tanto en particular mantener una velocidad de movimiento de la banda a la salida de la laminadora y de dicho acumulador por debajo de un umbral máximo, incluso alcanzar una velocidad débil o una inmovilización de una corta duración a la salida de dicho acumulador. En resumen, esta reducción de velocidad aguas abajo del acumulador permite por tanto, de forma ventajosa, poder realizar, a la salida de la instalación según la invención, una inspección (véase un módulo de inspección visual/óptico/acústico/mecánico/etcétera, (11) de banda dispuesto aguas abajo de la salida del acumulador (10) de banda), un cizallado (12), un paso de banda de una bobinadora (13) sobre otra bobinadora (14), etcétera, en una porción de banda casi incluso completamente inmóvil. Los medios implementados para realizar estas operaciones de inspección, cizallado, introducción de banda de papel en el enrollamiento, etcétera, son por tanto más simples que los implementados si la banda se mueve a una velocidad más alta. Por ejemplo, la salida del acumulador (10) se puede acoplar simplemente a una entrada de una bobinadora (13) para la cual se dispone aguas arriba de la misma una cizalla (12) que puede cortar la banda en parada. En el caso de las figuras 1 y 2 que tienen una salida de instalación más dinámica debido a la productividad mayor de la laminación, la salida del acumulador (10) se puede acoplar a una entrada de dos bobinadoras (13, 14) o (13, 14, 15 según la figura 2) para las cuales se dispone aguas arriba de las mismas una cizalla (12) que puede cortar la banda (en movimiento) sobre la marcha, en particular las bobinadoras que están dispuestas o bien independientemente (figura 1) o bien en pareja sobre un tambor (15) de carrusel (véase la figura 2). Por tanto, las figuras 1 y 2 presentan medios de bobinado en continuo adaptados al objetivo de una fuerte productividad de la invención.
 - un modo de inserción de banda de papel (no representado por razones de claridad) está dispuesto aguas abajo de la salida del acumulador (10) de banda. Debido a que el acumulador permite a su salida una fuerte disminución de velocidad de banda (inversamente a la velocidad fuerte elevada de entrada de la banda en el acumulador) dicho módulo de inserción no debe ser complejo al contrario que un módulo más sofisticado y costoso necesario para velocidades de banda más altas. Resulta por tanto una simplicidad más grande, robustez y fiabilidad del método de bobinado de banda. Esto es por tanto una clara ventaja en el caso de bandas de acero inoxidable.
- La instalación prevé un módulo de control de la unidad de desengrasado acto para ser controlado por parámetros de instalación y propiedades físicas de la banda en movimiento, tales como al menos una tasa de lubricación impuesta a la laminadora (7) y un factor máximo de enrollamiento de la banda garantizado por la unidad (9, 9') de tracción. Este sistema de control permite por tanto una optimización más precisa de la regulación del módulo de descontaminación con el fin de realizar una descontaminación más económica en términos de utilización de productos desengrasantes u otros descontaminantes garantizando al mismo tiempo una descontaminación óptima (por tanto, deseable desde el punto de vista ambiental) con el fin de alcanzar un mejor control de tracción y de trayectoria de la banda y una productividad mayor.
- La instalación comprende de forma sucesiva después de su entrada principal y aguas arriba de la laminadora, al menos una desbobinadora (1, 2), una máquina (4) de soldadura, un acumulador (6), al menos una unidad (5, 5') de tracción. En este caso incluso, estos elementos acoplados permiten fuertes velocidades de movimiento aguas arriba de la laminadora, sabiendo que la invención permite aumentar la velocidad de movimiento de la laminación con una productividad mayor, debido a un mejor control de la trayectoria de la banda aguas abajo de la laminadora.

- Finalmente, la instalación puede comprender aguas abajo de la unidad (9, 9') de tracción al menos una línea denominada de tipo APL (derivada de "Anneling Pickling Line" en inglés, así como otros tipos subyacentes CAPL "Cold Anneling Pickling Line" o bien acoplada directamente en movimiento continuo de la banda o bien acoplada a través de al menos una bobinadora aguas abajo de la unidad de tracción hasta una desbobinadora a la entrada de la línea CAPL. Un acoplamiento directo presenta un inconveniente de velocidad de movimiento, ya que la línea CAPL impone velocidades de movimiento de la banda muy inferiores a las conseguidas por la instalación según la invención. Esto es debido a que un acoplamiento de la instalación según la invención con una línea CAPL es hoy en día más atractivo por las altas productividades por medio de acopladores distintos de bobinadora/desbobinadora, tras una referencia de bobinas a la salida del instalación según la invención hacia a lo sumo varias líneas distintas de tipo CAPL.
- 5
- 10 Se propone un método de implementación de instalación, por el cual:
- en una primera etapa, la velocidad de movimiento de la banda en la laminadora (7) hasta la entrada de la banda en un acumulador (10) aguas abajo de la laminadora, alcanza un mínimo de velocidad tal como 400 a 600 m/min;
 - en una segunda etapa de corta duración, el acumulador (10) inicia una liberación de la banda hacia al menos una bobinadora (13, 14) bajo una velocidad inferior a la de la primera etapa tal como de 30 a 60 incluso de 100 m/min;
 - 15 - en una tercera etapa, después de la finalización de dicha corta duración, la bobinadora inicia una velocidad máxima de enrollamiento de banda, tal como superior a 550 m/min incluso 750 m/min.
- De las tres etapas mencionadas anteriormente se desprende que la flexibilidad de adaptación de regímenes de velocidad de salida de la laminadora (alta velocidad), de salida del acumulador (baja velocidad) después del bobinado (alta velocidad) tiende a aumentar de forma importante la productividad global de la instalación. Los intervalos de
- 20 velocidades dados son ejemplos proporcionados por la tecnología actual: las divergencias con respecto a estos intervalos son por supuesto posibles, la invención no limitará su aplicación y su protección a estos intervalos.
- De forma ventajosa, este método permite una inspección (11) y un cizallado (12) que se efectúan durante la segunda etapa mientras que la velocidad de movimiento de la banda es reducida.
- 25 De la misma manera, el método según la invención permite una inserción de una hoja de papel en la banda del mismo modo iniciada durante la segunda etapa mientras que la velocidad de movimiento de la banda es reducida.

REIVINDICACIONES

1. Método de implementación de la instalación que comprende al menos:

- una laminadora (7) en la cual la banda es laminada en movimiento continuo,
- agentes de laminación puestos en contacto con cilindros de la laminadora y con la banda,

5 - una unidad (9, 9') de tracción de banda dispuesta a la salida de la laminadora,

- un módulo (8) de descontaminación que comprende al menos un medio de desengrasado y dispuesto entre la salida de la laminadora y la unidad de tracción, con el fin de eliminar de la banda dichos agentes residuales a la salida de la laminadora,

- un acumulador (10) de banda está dispuesto a la salida de al menos una parte (9) de la unidad (9, 9') de tracción,

10 dicho acumulador que mantiene una velocidad de movimiento de banda en la salida de dicho acumulador por debajo de un umbral máximo, con el fin de reducir dicha velocidad aguas abajo del acumulador bajo una duración que permite una introducción de una banda de papel por medio de un módulo de inserción de banda de papel que está dispuesto aguas abajo de la salida del acumulador (10) de banda y la banda que comprende principalmente un metal inoxidable, y por la cual:

15 - en una primera etapa, la velocidad de movimiento de banda en la laminadora (7) hasta la entrada de banda en el acumulador (10) aguas debajo de la laminadora alcanza un máximo de velocidad tal como 400 a 600 m/min;

- en una segunda etapa de corta duración, el acumulador (10) comienza una liberación de la banda hacia al menos una bobinadora (13, 14) bajo una velocidad inferior a la de la primera etapa tal como de 30 a 60 incluso de 100 m/min;

20 - en una tercera etapa, después de la finalización de dicha corta duración, la bobinadora inicia una velocidad máxima del arrollamiento de banda, tal como superior a 550 m/min incluso 750 m/min

- la inserción de una hoja de papel sobre la banda se inicia durante la segunda etapa.

2. Método según la reivindicación 1, por el cual una inspección (11) y un cizallado (12) son efectuados durante la segunda etapa.

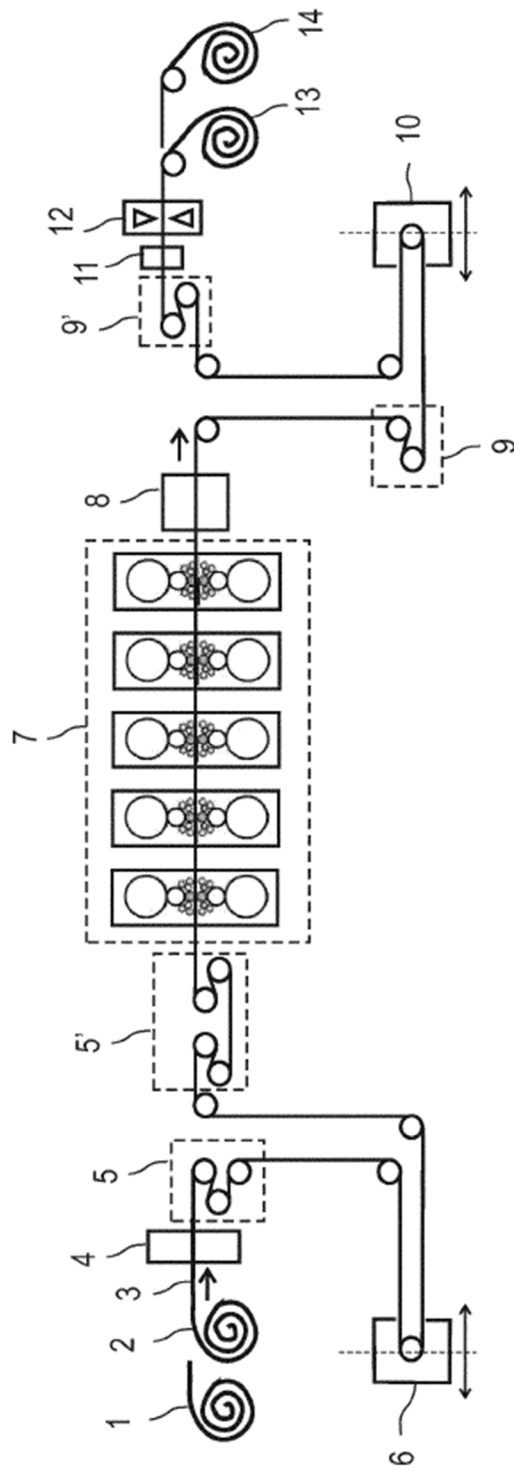


FIG 1

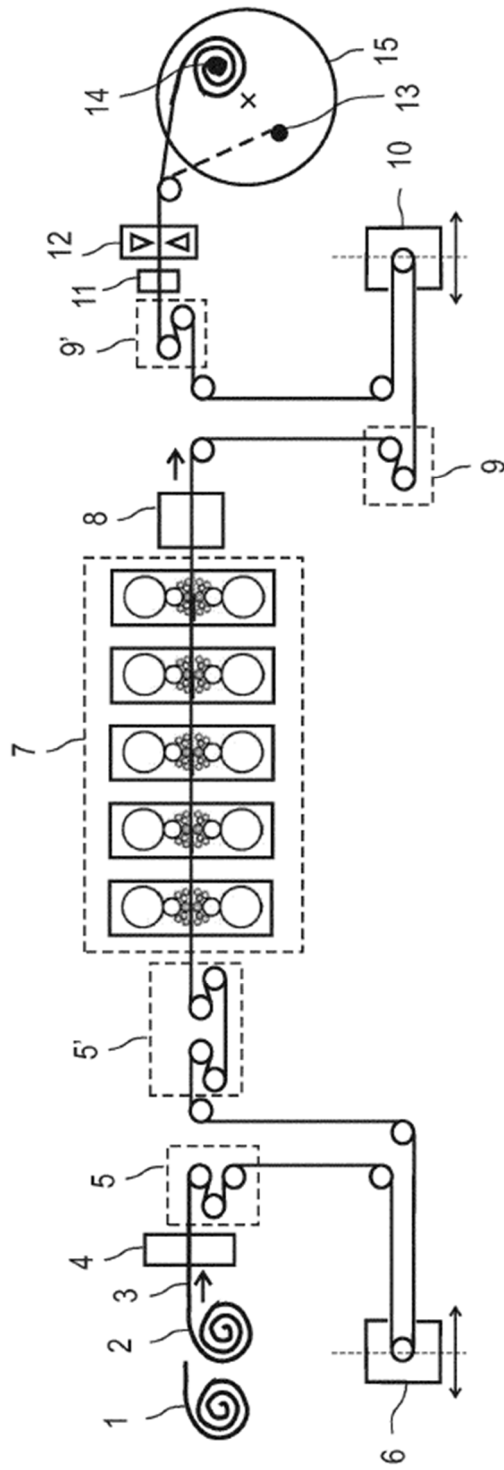


FIG 2