

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 132**

51 Int. Cl.:

H01M 50/406 (2011.01)

H01M 50/403 (2011.01)

D01D 5/00 (2006.01)

D04H 1/728 (2012.01)

H01M 50/44 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2020** **PCT/NL2020/050272**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2020** **WO20226488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2020** **E 20725958 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023** **EP 3966369**

54 Título: **Método y dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte**

30 Prioridad:

08.05.2019 NL 2023085

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

08.11.2023

73 Titular/es:

VIVOLTA B.V. (100.0%)

Van Dijklaan 6

5581 WG Waalre, NL

72 Inventor/es:

JANSSEN, PAUL JOHANNES FRANCISCUS

MARIA y

SOLBERG, RAMON HUBERTUS MATHIJS

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 953 132 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 y dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere, en un primer aspecto, a un método para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte, donde el método comprende suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada, y formar la capa de material de fibra sobre el soporte de manera continua, con el soporte moviéndose en la dirección de transporte. En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte, donde el dispositivo comprende una unidad de deposición situada lejos del soporte durante el funcionamiento, donde la unidad de deposición está configurada para formar la capa de material de fibra sobre el soporte de manera continua.

15 Antecedentes

[0002] En la publicación internacional de patente WO2012/050682 se describe un método de electrohilado para formar un separador integrado para baterías de iones de litio, utilizando el procesamiento rollo a rollo de un sustrato soporte. El separador está hecho de un material polimérico electrohilado poroso y tiene una estructura de nanofibras.

[0003] En la publicación internacional de patente WO2019/052881 se describe un método para cortar con láser una banda sin fin de material separador de baterías en membranas individuales. El corte por láser se lleva a cabo en la superficie de un rodillo giratorio provisto de una serie de segmentos, donde el corte tiene lugar entre segmentos adyacentes.

25 Resumen de la invención

[0004] La presente invención busca proporcionar un método y un dispositivo mejorados para proporcionar una capa de material de fibra, que permita una producción fiable y a gran escala de la capa de material de fibra.

[0005] Según la presente invención, se proporciona un método como se ha definido anteriormente, donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte, y el método comprende además cortar la capa de material de fibra depositada entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte para permitir la separación de las placas de soporte con la capa de material de fibra. En otro aspecto, se proporciona un dispositivo como se ha definido anteriormente, el dispositivo comprende además una unidad de suministro de soporte para suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada, donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte y una unidad de corte dispuesta a continuación de la unidad de deposición, donde la unidad de corte está configurada para cortar la capa de material de fibra depositada entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte para permitir la separación de las placas de soporte con la capa de material de fibra. Las formas de realización de la presente invención permiten el procesamiento posterior de las capas de material de fibra en placas de soporte individuales, por ejemplo, apilando las placas de soporte individuales. Esto, a su vez, permite que las capas de material de fibra no se vean afectadas, sin compresión y con la posibilidad de permitir la desgasificación (es decir, la evaporación de los disolventes restantes) de manera suficiente.

45 Breve descripción de los dibujos

[0006] La presente invención se describirá con mayor detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

50 en la figura 1 se muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte según una forma de realización de la presente invención;
 en la figura 2 se muestra una vista detallada de una pila de placas de soporte aplicadas en la forma de realización del dispositivo de la figura 1; y
 55 en la figura 3 se muestra una vista en perspectiva de dos placas de soporte adyacentes sometidas a un paso de corte.

Descripción de formas de realización

[0007] La presente invención se refiere a un método y dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte en un sentido genérico, que permite su uso en procesos de deposición de material de fibra a gran escala para mejorar la reproducibilidad del producto (de fibra) y mejorar la automatización de tales procesos. Algunos

ejemplos de técnicas de depósito en las que se pueden aplicar ventajosamente las formas de realización de la presente invención son el electrohilado, la electropulverización y la impresión por fusión (por ejemplo, un proceso de electroescritura por fusión (MEW)).

[0008] La producción a gran escala de fibras en una estructura de 'estera' plana se hace, por ejemplo, mediante giro sobre un soporte de rollo a rollo como un proceso continuo. Sin embargo, los soportes de rollo a rollo tienen algunos inconvenientes cuando se trata de mantener la integridad de las estructuras de fibra producidas. La recogida de las fibras recién hiladas en un rollo hace que las fibras se compriman entre las capas sucesivas del rollo, lo que puede provocar una deformación no deseada de la estructura de malla. La compresión también hace que la capa fibrosa se adhiera a la sucesiva capa de soporte, lo que provoca daños en la estructura al desenrollarse el rollo. Además, enrollar capas sucesivas provoca la asfixia de la evaporación del disolvente restante dentro de las fibras recién hiladas. Esto da como resultado un curso de secado desigual dentro de la fibra y puede causar cambios morfológicos no deseados (graves) de las fibras y la estructura de la malla. Finalmente, la acumulación de fibras recién hiladas en un rollo también hace que la estera adopte una forma doblada, lo que puede causar bultos o arrugas en la estera cuando se aplanan más tarde, lo que puede ser muy indeseable en las etapas de procesamiento posterior.

[0009] En las formas de realización del método y dispositivo de la presente invención, los rollos se reemplazan por un suministro de placas de soporte individuales 4, por ejemplo, mediante un alimentador de láminas o planchas y un recogedor de láminas o planchas. El proceso aplicado es, por ejemplo, electrohilado, donde una fibra 2a se hila sobre las placas de soporte 4 de forma continua y, como tal, crea una capa sin fin de fibra o material de fibra 2b. Inmediatamente después del proceso de hilado, la estera de fibra sin fin se corta entre placas de soporte 4 sucesivas para permitir la separación de las placas de soporte 4 con la capa de material de fibra 2b y para evitar cualquier tensión en la capa de material de fibra 2b debido a la manipulación posterior de las placas de soporte 4.

[0010] Una forma de realización ejemplar de un dispositivo según la presente invención se muestra esquemáticamente en la Fig. 1. Se proporciona una unidad de suministro de soporte 3, que sostiene una pila de placas de soporte 4, y está configurada para suministrar un soporte (genérico) en una dirección de transporte (que se muestra con la flecha en el dibujo) a una velocidad predeterminada v_b . El soporte comprende una pluralidad o secuencia de placas de soporte 4 (adyacentes). Como se muestra en este ejemplo de realización, las placas de soporte 4 individuales se transportan utilizando rodillos 3a, que pueden controlarse para mantener la velocidad v_b predeterminada y una distancia s entre las placas de soporte adyacentes 4 (véase también la figura 3 descrita a continuación) constante. Como alternativa a los rodillos 3a, por ejemplo, se puede utilizar una cinta transsoportea o ruedas dentadas.

[0011] Una unidad de deposición 2 se muestra esquemáticamente en la figura 1, que en esta forma de realización ejemplar es un conjunto de electrohilado que durante el funcionamiento proporciona una única fibra sin fin 2a sobre un lugar designado, es decir, las placas de soporte 4 como se muestra, formando así la capa de material de fibra 2b. Además, está presente una unidad de corte 5, que está configurada para cortar a través de la capa de material de fibra 2b para obtener placas de soporte 4 individuales con una capa de material de fibra 2b encima.

[0012] En la forma de realización ejemplar de la Fig. 1, están presentes otras unidades (opcionales), como una unidad de inspección 7, una unidad de secado 8 y una unidad de apilamiento 6, cuyo funcionamiento se explicará a continuación con referencia a otras formas de realización de la presente invención.

[0013] En una forma de realización genérica, la presente invención se refiere a un dispositivo para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte, donde el dispositivo comprende una unidad de deposición 2 colocada lejos (por ejemplo, arriba, como se indica en la forma de realización de la Fig. 1, pero la deposición también puede ser desde abajo) del soporte durante el funcionamiento, donde la unidad de deposición 2 está configurada para formar la capa de material de fibra 2b sobre el soporte de forma continua. Se proporciona una unidad de suministro de soporte 3 para suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada v_b , donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte 4. Una unidad de corte 5 está dispuesta a continuación de la unidad de deposición 2, donde la unidad de corte 5 está configurada para cortar la capa de material de fibra depositada 2b entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte 4. En un sentido aún más genérico, la presente invención se refiere a un método para depositar una capa de material de fibra sobre un soporte, donde el método comprende suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada, formando la capa de material de fibra sobre el soporte de manera continua, con el soporte moviéndose en la dirección de transporte, donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte 4. El método comprende además cortar la capa de material de fibra depositada entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte 4. Se observa que, usando este método, o con este dispositivo, se deposita una capa de material de fibra 2b (por ejemplo, una capa de material electrohilado) sobre la pluralidad de placas de soporte 4, donde la capa de material de fibra 2b tiene una resistencia lateral predeterminada en la dirección de transporte (antes de ser cortada). Todas las formas de

realización de la presente invención brindan la ventaja de que las placas de soporte individuales 4 con la capa de material de fibra 2b se pueden seguir procesando individualmente, de modo que no se dobla ni asfixia la capa de material de fibra 2b recién formada, se puede proporcionar un secado fácil y se puede lograr una desgasificación más fácil.

[0014] En otra forma de realización, el dispositivo comprende además una unidad de apilamiento 6 situada a continuación de la unidad de corte 5, donde la unidad de apilamiento 6 está configurada para apilar placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte 4. En analogía, las formas de realización del método de la presente invención pueden comprender además el apilamiento de las placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte 4 después del corte. Esto permite proporcionar un dispositivo compacto que ocupa poco espacio y, al controlar adecuadamente tanto la unidad de suministro del soporte 3 como la unidad de apilamiento 6, es posible adaptarlo a las variaciones de tiempo en los pasos de procesamiento adicionales de las placas de soporte individuales 4 (por ejemplo, secado, véase más adelante).

[0015] Esto incluso se puede mejorar en el lado de entrada del dispositivo agregando una característica opcional adicional, en la que la unidad de suministro de soporte 3 comprende una unidad de desapilado, donde la unidad de desapilado está configurada para tomar una placa de soporte 4 de una pila de placas de soporte 4 y formar la pluralidad de placas de soporte 4. Las unidades de desapilado como tales son ampliamente conocidas por los expertos en la técnica en varios esquemas de implementación, y pueden adaptarse para adaptarse específicamente a las dimensiones de las placas de soporte 4 tal como se utilizan en las formas de realización de la presente invención. En una forma de realización del método asociado, suministrar el soporte comprende tomar una placa de soporte 4 de una pila de placas de soporte 4 y formar la pluralidad de placas de soporte 4. Además de proporcionar un dispositivo eficiente, compacto y que ocupa poco espacio en el lado de entrada, cabe destacar que al final sería posible reutilizar la pila de placas de soporte 4 después de, por ejemplo, quitar las capas individuales de material de fibra 2b y limpiar las placas de soporte 4.

[0016] Como se muestra con más detalle en la vista en sección transversal de la Fig. 2 de una pila de placas de soporte 4 provistas de una capa de material de fibra 2b (en la unidad de apilamiento 6), las placas de soporte 4 se pueden apilar con una distancia entre pilas d. Al apilar las placas de soporte 4 recubiertas con la capa de material de fibra 2b de manera separada por una distancia d, se asegura que la capa 2b de material de fibra no pueda ser comprimida, asfixiada y/o inducida por esfuerzos de flexión.

[0017] Esto se garantiza además en otra forma de realización del método, que comprende además apilar placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte 4 con una distancia entre pilas d, siendo la distancia entre pilas d mayor que la suma de un grosor t_c de una placa de soporte individual 4 más un grosor t_f de la capa de material de fibra 2b. La distancia entre pilas d proporcionará espacio entre las placas de soporte 4 para permitir el secado/desgasificación/etc. de la capa de material de fibra 2b. El apilamiento de las placas de soporte 4 de manera separada también crea (en un tamaño reducido) una especie de "túnel" de secado y, de manera adicional o alternativa, también puede proporcionar un almacenamiento temporal desde el cual las placas de soporte 4 pueden suministrarse a un esquema de procesamiento posterior automatizado.

[0018] En otra forma de realización, el corte se realiza utilizando un método de corte mecánico, por ejemplo, usando cuchillos o cuchillas móviles. Alternativamente, el corte se realiza utilizando un método de corte sin contacto. Un ejemplo de ello es una técnica de corte por ablación de materiales, como el corte por láser. En otra alternativa más, se pueden aplicar métodos de corte abrasivo, como el corte por chorro de agua.

[0019] Como el corte debe realizarse entre sucesivas placas de soporte móviles 4 durante el funcionamiento del dispositivo (que no puede detenerse periódicamente), la unidad de corte 5 sigue la velocidad de la placa v_b durante el corte con velocidad de corte v_c . Esto puede, por ejemplo, lograrse implementando un enfoque de "sierra voladora" donde la unidad de corte 5 (más específicamente un elemento de corte real de la unidad de corte 5) se mueve junto con las placas de soporte 4 de forma sincronizada durante el corte. Esto se muestra esquemáticamente en la Fig. 3.

[0020] En una forma de realización de la presente invención, la pluralidad de placas de soporte 4 comprende un material rígido (o duro), por ejemplo, un metal. Esto permite una manipulación fácil, adecuada y fiable de las placas de soporte 4 individuales (y en secuencia), como por ejemplo durante el (des)apilamiento.

[0021] El uso de placas de soporte individuales rígidas 4 también permite mejorar los pasos de control de calidad en línea, como la medición del grosor de la capa de material de fibra individual (por ejemplo, electrohilada) 2b. En otra forma de realización del dispositivo, con este fin, el dispositivo comprende además una unidad de inspección 7 colocada a continuación de la unidad de corte 5, donde la unidad de inspección 7 está configurada para inspeccionar la capa de material de fibra 2b en placas individuales de la pluralidad de placas de soporte 4.

[0022] En la forma de realización del método asociado, el método comprende además inspeccionar la capa de material de fibra 2b en las placas individuales de la pluralidad de placas de soporte 4 después del corte. En una primera alternativa, la inspección comprende una medición del grosor. Si se conoce el grosor t_c de la placa de soporte individual 4, esto permite realizar una medición precisa del grosor t_c de la capa de material de fibra 2b sobre esta, por ejemplo, utilizando la medición de distancia láser. Adicional o alternativamente, la inspección comprende el análisis de imágenes. El uso de esta forma de realización se puede aplicar, por ejemplo, para detectar defectos de malla en la capa de material de fibra 2b. Las mediciones de inspección pueden mejorarse aún más si, según otra forma de realización, las placas individuales de la pluralidad de las placas de soporte 4 comprenden códigos de identificación individuales, por ejemplo, un código legible, de barras o QR. De esta manera, cada placa de soporte 4 puede tener un código de identificación específico en combinación con información de grosor de soporte t_c previamente identificada. La resta el grosor exacto del soporte t_c en el lugar de medición da una determinación precisa del grosor t_f de la capa de material de fibra 2b posible. Se observa que este tipo de pasos de inspección son muy difíciles de lograr en una situación de rollo a rollo de depósito de una capa de material de fibra sobre un soporte.

[0023] Las placas de soporte 4 también pueden tener características específicas especialmente adaptadas para la producción y/o procesamiento posterior de la capa de material de fibra 2b. En una forma de realización, la pluralidad de placas de soporte 4 comprende un patrón predeterminado, por ejemplo, patrones grabados, revestidos o metálicos, que por ejemplo, permite recoger fibras en direcciones específicas. En otra forma de realización, la pluralidad de placas de soporte 4 comprenden una superficie que es compatible con el procesamiento posterior de la capa de material de fibra 2b. La superficie de cada placa de soporte 4 puede, por ejemplo, ser de un material insensible al procesamiento posterior, o tener un recubrimiento o acabado superficial que sea compatible con el procesamiento posterior. La compatibilidad con el procesamiento posterior debe entenderse ampliamente e incluye ser inerte o resistente/insensible a las técnicas de procesamiento posterior. El procesamiento posterior, por ejemplo, comprende el uso de una técnica de corte por láser para obtener geometrías específicas de la capa de material de fibra 2b en la superficie de las placas de soporte 4. En otra forma de realización adicional, la pluralidad de placas de soporte 4 comprende una capa superficial, por ejemplo, en forma de una capa antiadherente o de teflón, que permite separar fácilmente la capa de material de fibra 2b de la placa de soporte 4. De forma alternativa o adicional, las placas de soporte 4 se tratan previamente, por ejemplo, con un alisado de la superficie.

[0024] Otros ejemplos de pasos de procesamiento posterior serían la manipulación del producto, la inspección de calidad y/o la gestión de desechos (por ejemplo, excluir una placa de soporte 4 del apilamiento y/o el procesamiento posterior cuando se detecta un defecto de malla en la capa de material de fibra 2b).

[0025] En una forma de realización adicional específica, el método comprende además secar la pluralidad de placas de soporte 4, por ejemplo, después de apilar las placas de soporte. En consecuencia, el dispositivo puede comprender además una unidad de secado 8 situada a continuación de la unidad de corte 5, donde la unidad de secado 8 está configurada para mejorar el secado de la capa 2b de material de fibra en las placas individuales de la pluralidad de placas de soporte 4. Como tales, las unidades de secado para el secado del material depositado sobre una placa de soporte son conocidas por el experto en la materia. La unidad de secado 20 se puede configurar para que funcione en una sola placa de soporte 4 (directamente a continuación de la unidad de corte 5), o en una pila de placas de soporte 4, como cuando la pila está en la unidad de apilamiento 6 (véase la Fig. 1). Dependiendo del tipo de proceso de deposición exacto y del tipo de capas de material de fibra 2 que se forman usando las formas de realización de la presente invención, se pueden implementar adaptaciones específicas de la unidad de secado 8.

[0026] La presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a una serie de formas de realización ejemplares como se muestra en los dibujos. Son posibles modificaciones e implementaciones alternativas de algunas partes o elementos, y están incluidas en el alcance de la protección tal como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para depositar una capa de material de fibra (2b) sobre un soporte, donde el método comprende
 - 5 suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada, formar la capa de material de fibra (2b) sobre el soporte de manera continua, con el soporte moviéndose en la dirección de transporte, donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte (4), y el método comprende además
 - 10 cortar la capa de material de fibra depositada (2b) entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte (4) para permitir la separación de las placas de soporte (4) con la capa de material de fibra (2b).
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además apilar placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte (4) después del corte.
- 15 3. Método según la reivindicación 2, que comprende además apilar placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte (4) con una distancia entre pilas (d), donde la distancia entre pilas (d) es mayor que la suma de un grosor (tc) de una placa de soporte individual (4) más un grosor (tf) de la capa de material de fibra (2b).
- 20 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el suministro del soporte comprende tomar una placa de soporte (4) de una pila de placas de soporte (4) y formar la pluralidad de placas de soporte (4).
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el corte se realiza utilizando un método de corte mecánico o un método de corte sin contacto.
- 25 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el método comprende además inspeccionar la capa de material de fibra (2b) en placas individuales de la pluralidad de placas de soporte (4) después del corte.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la inspección comprende una medición del grosor o un análisis de imágenes.
- 30 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde las placas individuales de la pluralidad de placas de soporte (4) comprenden códigos de identificación individuales.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la pluralidad de placas de soporte (4) comprende al menos uno de:
 - un material rígido,
 - un patrón predeterminado,
 - una superficie que es compatible con el procesamiento posterior de la capa de material de fibra (2b), y
 - 40 una capa superficial.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el método comprende además secar la pluralidad de placas de soporte (4).
- 45 11. Dispositivo para depositar una capa de material de fibra (2b) sobre un soporte, donde el dispositivo comprende
 - una unidad de deposición (2) situada lejos del soporte durante el funcionamiento, donde la unidad de deposición (2) está configurada para formar la capa de material de fibra (2b) sobre el soporte de manera continua,
 - 50 una unidad de suministro de soporte (3) para suministrar el soporte en una dirección de transporte a una velocidad predeterminada (vb), donde el soporte comprende una pluralidad de placas de soporte (4), y una unidad de corte (5) dispuesta a continuación de la unidad de deposición (2), donde la unidad de corte (5) está configurada para cortar la capa de material de fibra depositada (2b) entre dos placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte (4) para permitir la separación de las placas de soporte (4) con la capa de material de fibra (2b).
 - 55
12. Dispositivo según la reivindicación 11, que comprende además una unidad de apilamiento (6) situada a continuación de la unidad de corte (5), donde la unidad de apilamiento (6) está configurada para apilar placas adyacentes de la pluralidad de placas de soporte (4).

13. Dispositivo según la reivindicación 11 o 12, donde la unidad de suministro de soporte (3) comprende una unidad de desapilado, donde la unidad de desapilado está configurada para tomar una placa de soporte (4) de una pila de placas de soporte (4) y formar la pluralidad de placas de soporte (4).

5 14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que comprende además una unidad de inspección (7) situada a continuación de la unidad de corte (5), donde la unidad de inspección (7) está configurada para inspeccionar la capa de material de fibra (2b) en placas individuales de la pluralidad de placas de soporte (4).

10 15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que comprende además una unidad de secado (8) situada a continuación de la unidad de corte (5), donde la unidad de secado (8) está configurada para mejorar el secado de la capa de material de fibra (2b) sobre placas individuales de la pluralidad de placas de soporte (4).

15

Fig. 1

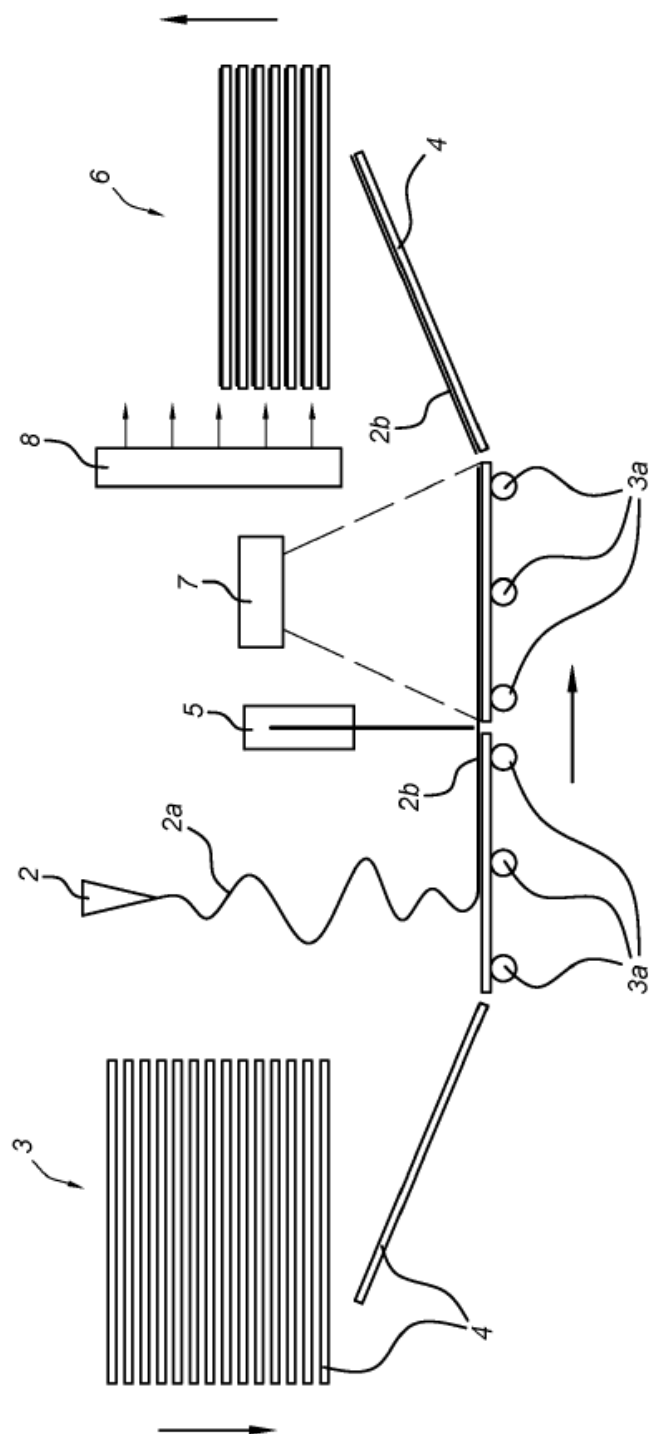


Fig. 2

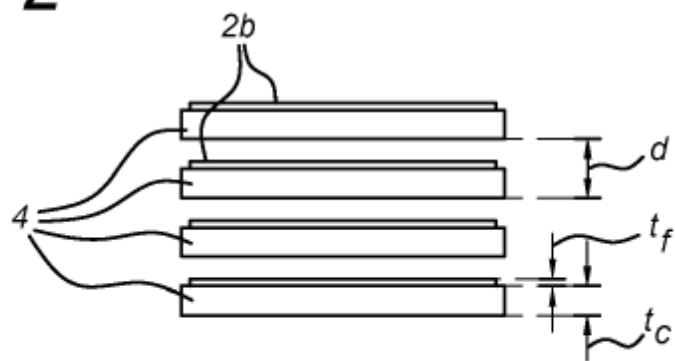


Fig. 3

