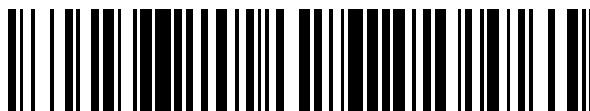


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 275**

51 Int. Cl.:

**B65H 51/30** (2006.01)

**B29C 70/38** (2006.01)

**B65H 59/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2014** **E 14175678 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 2824052**

54 Título: **Procedimiento para transportar un material casi continuo flexible e instalación para ello**

30 Prioridad:

**04.07.2013 DE 102013107039**

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

**11.04.2018**

73 Titular/es:

**DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND  
RAUMFAHRT E.V. (100.0%)**

**Linder Höhe  
51147 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**KROMBHOLZ, CHRISTIAN y  
NGUYEN, DUY CHINH**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**ES 2 663 275 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).

**PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTAR UN MATERIAL CASI CONTINUO FLEXIBLE E  
INSTALACIÓN PARA ELLO**

**DESCRIPCIÓN**

5

La invención se refiere a un procedimiento para transportar un material casi continuo flexible, que esencialmente no puede transmitir ninguna fuerza de empuje, desde una zona de almacenamiento del material de una instalación hasta un lugar de tratamiento del material alejado de la zona de almacenamiento del material, de acuerdo con la reivindicación 1. La invención se refiere además a una

10

instalación para transportar un tal material casi continuo de acuerdo con la reivindicación 3.

Al transportar un tal material casi continuo flexible desde una zona de almacenamiento del material de una instalación hasta un lugar de tratamiento del material alejado de la zona de almacenamiento del material, pueden presentarse una serie de problemas técnicos. Como material casi continuo flexible entendiéndose aquí cualquier material que sólo puede hacerse avanzar mediante tracción y no mediante fuerzas de presión, porque esencialmente no puede transmitir ninguna fuerza de empuje y/o de presión. En este sentido abarca el concepto de material casi continuo flexible todos los materiales posibles que tienen forma de banda o de cable, por ejemplo cables, hilos, bandas, láminas, alambres, fibras textiles, chapas delgadas y similares. En particular abarca el concepto paquetes de fibras con forma de banda o de cable (los llamados tows), por ejemplo de fibras de carbono, fibras de aramida o fibras de vidrio, así como mezclas de las mismas. El transporte de tales paquetes de fibras es de gran importancia por ejemplo para las llamadas instalaciones de fiber-placement (de colocación de fibras). Las instalaciones de fiber-placement se utilizan para la fabricación automática de piezas, la mayoría de las veces de gran tamaño, de materiales compuestos de fibras, por ejemplo componentes de fibra de carbono para aeronaves. Durante el funcionamiento de una tal instalación se realiza un procedimiento de fiber-placement, en el que por ejemplo se colocan simultáneamente una al lado de otra varias bandas de material pequeñas. El material puede estar ya impregnado con una aplicación de aglutinante o con resina o bien primeramente está depositado en una forma seca y posteriormente se impregna con aplicación de aglutinante o resina

15

20

25

30

Por el documento US 5,645,677 se deduce una máquina para el tendido y el enrollado simultáneo de una pluralidad de cabos de fibras individuales. Por el documento JP 2007009357 se conoce un equipo para alimentar con un material de fibras y un aparato de apertura. Del documento JP S6330234 se deduce un equipo de arrollamiento automático para fibras preimpregnadas.

35

En particular en instalaciones de fiber-placement, pero también en otras diversas instalaciones en las que se utiliza un material casi continuo flexible, es de gran importancia un transporte en avance limpio del material casi continuo hasta el lugar de tratamiento. No deben producirse enredos, formación de nudos, enlazamientos o similares. En paquetes de fibras es adicionalmente de gran importancia que éstas no queden dañadas debido al avance hasta el lugar de tratamiento en su trayectoria desde la zona de almacenamiento del material, es decir, que la estructura existente de napa de fibras o tejido de fibras no se modifique ni dañe en lo posible.

40

45

La invención tiene como objetivo básico indicar un procedimiento adecuado para ello, así como una instalación adecuada.

50

El objetivo se logra mediante un procedimiento para transportar un material casi continuo flexible de acuerdo con la reivindicación 1. La invención tiene la ventaja de que también puede transportarse con seguridad y sin daños material casi continuo sensible, desde la zona de almacenamiento del material de la instalación hasta el lugar de tratamiento. El material casi continuo se extiende entonces continuamente desde la zona del almacenamiento del material hasta el lugar de tratamiento y se mueve avanzando por medio del equipo de avance mediante tracción. Al respecto se aporta material desde la zona de almacenamiento del material. En particular puede operar el equipo de avance discontinuamente en el tiempo, por ejemplo intermitentemente, tal como es necesario a menudo en instalaciones de fiber-placement, para fabricar determinados componentes. Manteniendo un cierto pretensado mediante el equipo de pretensado, así como en combinación con ello previendo al menos un equipo de accionamiento del material existente adicionalmente al equipo de avance, que por así decirlo está colocado sobre el trayecto del material casi continuo desde la zona de almacenamiento del material hasta el lugar de tratamiento, así como su equipo de control adecuado a las necesidades para accionar el material casi continuo en la dirección de avance, puede realizarse el citado transporte seguro y sin daños incluso de material casi continuo sensible. Ventajosamente se reduce por medio del accionamiento adicional, mediante el equipo de accionamiento del material, la tensión de tracción en el material casi continuo en su trayectoria desde la zona de almacenamiento del material hasta el lugar de tratamiento. Mediante el control del accionamiento adicional del material casi continuo por medio del equipo de accionamiento del material, puede acoplarse el efecto de apoyo del equipo de accionamiento del material a las necesidades reales de avance. Las necesidades de avance pueden deducirse entonces del comportamiento del equipo de avance en la zona del lugar de tratamiento.

60

65

En particular cuando se trata de trayectorias relativamente largas desde la zona de almacenamiento del material hasta el lugar de tratamiento, pueden preverse también en varios lugares, según necesidades, equipos controlados de accionamiento del material.

5 La reducción de la tensión de tracción mediante el equipo de accionamiento del material se realiza entonces, según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, tal que la tensión de tracción se reduce a valores positivos lo más pequeños posible de la tensión de tracción. Debe mantenerse siempre una cierta tensión de tracción residual en el material casi continuo, sólo que la misma debe mantenerse como  
10 tendencia lo más pequeña posible, es decir, no sobrepasar al menos un valor límite prescrito.

El equipo de avance puede presentar por ejemplo rodillos de transporte accionados a motor, que dado el caso pueden estar perfilados. Del material casi continuo se tira entonces a través de un par de rodillos.

15 El material casi continuo puede mantenerse disponible en la zona de almacenamiento del material, por ejemplo sobre un tambor de almacenamiento del material. Cuando avanza el material casi continuo, se desenrolla el mismo desde el tambor de almacenamiento del material. También pueden estar previstas otras clases de almacenamiento del material, por ejemplo un depósito de existencias o un recipiente de almacenamiento para el material casi continuo.

20 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la instalación de acuerdo con la reivindicación 1 es una instalación de fiber-placement, que sirve para fabricar componentes compuestos de fibras. Precisamente en tales instalaciones pueden lograrse significativas mejoras aplicando la presente invención. En instalaciones de fiber-placement se realiza, debido al alto grado de libertad del robot, una  
25 gran variación en el tiempo del avance del material casi continuo y correspondientemente grandes variaciones de la tensión de tracción en el material de fibras, entre otros activado por el momento de frenado en un tambor de almacenamiento del material.

30 En general es ventajoso que el equipo de accionamiento del material no accione permanentemente el material casi continuo en su dirección de avance, sino sólo cuando se necesite. Correspondientemente tampoco debe correr permanentemente el equipo de accionamiento del material, sino que puede por ejemplo conectarse sólo cuando se necesite o acoplarse cuando se necesite con el material casi continuo. En particular puede estar previsto que el material casi continuo sólo sea accionado por el equipo de accionamiento del material cuando se detecta una necesidad de avance del material casi continuo en la zona del lugar de tratamiento. Adicional o alternativamente puede accionarse el material casi continuo  
35 mediante el equipo de accionamiento del material cuando una tensión de tracción que se presente en el material casi continuo sobrepase un valor límite. Esto es válido tanto para el procedimiento de acuerdo con la invención como también para la instalación para el transporte de material casi continuo de acuerdo con la invención que se describirá a continuación.

40 De acuerdo con la invención se determina si existe una necesidad de avance del material casi continuo en la zona del lugar de tratamiento y/o si la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo sobrepasa un valor límite y sólo entonces, cuando existe una necesidad de avance y/o cuando la tensión de tracción sobrepasa el valor límite, se acciona el material casi continuo mediante el equipo de accionamiento del material. Esto permite un ventajoso control del equipo de accionamiento del material de  
45 acuerdo con las necesidades, con el que puede garantizarse, de una forma realizable sencilla y económicamente, el transporte seguro y sin daños del material casi continuo. Así puede determinarse la necesidad de avance del material casi continuo, en particular en instalaciones de fiber-placement, así como la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo, de manera sencilla y fiable, tal como se describirá a continuación.

50 De acuerdo con la invención, se determina la necesidad de avance del material casi continuo y/o la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo mediante un elemento sensor en el material casi continuo. Ventajosamente pueden utilizarse aquí elementos sensores sencillos y económicos, como una detección mecánica sencilla por ejemplo mediante un cuerpo macizo (peso) o un resorte pretensado. De forma especialmente económica, puede determinarse la información necesaria  
55 relativa a la necesidad de avance cuando existe o se establece una interfaz con una unidad de control de la instalación. En este caso puede utilizarse una información ya existente en el equipo de control de la instalación para el control del equipo de accionamiento del material. También es ventajosa una combinación de un elemento sensor con una transmisión de informaciones a través de una interfaz. En este caso se dispone de dos informaciones determinadas independientemente sobre la necesidad de avance del material casi continuo o bien la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo. Mediante la evaluación de ambas informaciones, puede lograrse una plausibilización adicional de los datos captados y con ello una elevada seguridad en el transporte del material casi continuo.

65 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, detecta el elemento sensor la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo en una posición próxima al equipo de accionamiento del material. En particular se encuentra situada entonces la posición captada por el elemento sensor alejada de la zona de almacenamiento del material y/o del lugar de tratamiento del material. Así puede encontrarse la posición de la captación mediante el elemento sensor en la zona de pocos centímetros

hasta 50 cm o 100 cm de distancia del equipo de accionamiento del material. En casos individuales son posibles también distancias mayores, pero a menudo no son procedentes.

5 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, detecta el elemento sensor la necesidad de avance y/o la tensión de tracción sometiendo a una fuerza transversal el material casi continuo. El sometimiento a una fuerza transversal puede realizarse mediante el propio elemento sensor o un equipo conectado con el elemento sensor, por ejemplo un resorte de tracción o de presión o un cuerpo macizo. Mediante el sometimiento a una fuerza transversal puede realizarse, en particular en materiales flexibles, de manera sencilla y sin dañar el material casi continuo, una determinación fiable de la necesidad de avance y/o de la tensión de tracción.

10 Según la invención se controla el equipo de accionamiento del material, en cuanto al accionamiento del material casi continuo, mediante una conexión mecánica directa con el elemento sensor antes mencionado. Un control mediante una conexión mecánica directa con el elemento sensor tiene la ventaja de que el control puede realizarse de manera puramente mecánica e incluye entonces también ya la correspondiente regulación. Tales elementos de control y regulación mecánicos tienen la ventaja de que los mismos son fáciles de realizar y robustos, así como independientes de una alimentación eléctrica. El funcionamiento queda garantizado también incluso durante un eventual fallo de la corriente.

15 Para asegurar que el material casi continuo está pretensado, puede utilizarse por ejemplo un sistema danzante como equipo para pretensar.

20 El objetivo citado al principio se logra además mediante una instalación para transportar un material casi continuo flexible de acuerdo con la reivindicación 3. Con la instalación antes citada pueden realizarse las ventajas citadas al principio relativas al procedimiento de acuerdo con la invención.

25 Según la invención presenta la instalación un elemento sensor para determinar una necesidad de avance del material casi continuo y/o la tensión de tracción presente en el material casi continuo.

30 Según la invención presenta la instalación un sistema de control que sólo acciona el equipo de accionamiento del material, para accionar el material casi continuo, cuando existe una necesidad de avance y/o cuando la tensión de tracción sobrepasa el valor límite.

35 El elemento sensor y el sistema de control están acoplados entre sí mediante conexiones mecánicas directas. Así puede estar constituido por ejemplo el elemento sensor como cuerpo macizo, que mediante la fuerza de su peso ejerce en un determinado punto una fuerza transversal sobre el material casi continuo. El cuerpo macizo puede estar conectado mediante un sistema de palanca, que está suspendido tal que puede girar, con un sistema de control del accionamiento correspondiente al equipo de accionamiento del material, por ejemplo con un dispositivo de acoplamiento que puede accionarse.

40 El equipo de accionamiento del material puede controlarse o accionarse, en cuanto a su función de accionar el material casi continuo, de diversas formas. Así puede presentar el equipo de accionamiento del material por ejemplo un motor, por ejemplo un motor eléctrico, que sólo se conecta cuando se necesita un avance. Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, presenta el equipo de accionamiento del material un motor y un dispositivo de acoplamiento que puede accionarse, mediante el cual puede acoplarse el material casi continuo cuando se necesite con el motor. El acoplamiento con el motor se realiza por lo general indirectamente, es decir, el material casi continuo puede por ejemplo acoplarse con una rueda de accionamiento accionada por el motor, o bien un rodillo, sobre el que corre el material casi continuo, se acopla con el motor o con una rueda de accionamiento accionada por el motor. Cuando se utiliza el dispositivo de acoplamiento, puede funcionar el motor por ejemplo permanentemente y el apoyo, cuando se necesite, por parte del equipo de accionamiento del material puede controlarse accionando o no accionando el dispositivo de acoplamiento.

45 El dispositivo de acoplamiento puede estar constituido de diversas formas. El dispositivo de acoplamiento puede presentar en particular una zona de transmisión de la fuerza de resbalamiento o deslizante, es decir, una zona en la que se exista un cierto deslizamiento entre un cuerpo de accionamiento accionado por el motor y el material casi continuo a modo de un acoplamiento de resbalamiento. Esto tiene la ventaja de que no es necesaria ninguna regulación especial del motor. Éste puede funcionar con una velocidad de accionamiento o velocidad de giro de accionamiento constante. La adaptación a las necesidades de avance del material casi continuo puede realizarse entonces mediante acoplamiento resbalante del dispositivo de acoplamiento.

50 Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, está acoplado mecánicamente el elemento sensor mediante un mecanismo de palanca que puede girar con el dispositivo de acoplamiento. De esta manera puede llevarse a cabo una realización mecánica sencilla, robusta y económica de un equipo de accionamiento del material que actúa según necesidades sólo cuando se necesita un avance, así como de una detección de la necesidad de avance.

Según un primer perfeccionamiento ventajoso de la invención, está equipada la instalación para realizar el procedimiento de la forma antes descrita.

5 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a ejemplos de realización utilizando dibujos.

Se muestra en:

- 10 figura 1 una instalación de fiber-placement en representación esquemática y
- figuras 2 y 3 una primera forma de realización de un sistema de control puramente mecánico de un equipo de accionamiento del material y
- figuras 4 y 5 una segunda forma de realización de un sistema de control puramente mecánico de un equipo de accionamiento del material y
- 15 figura 6 un sistema de control electrónico no de acuerdo con la invención de un equipo de accionamiento del material.

En las figuras se han utilizado las mismas referencias para los elementos que se corresponden entre sí.

20 La instalación de fiber-placement 1 representada en la figura 1 presenta un robot 4, una unidad de control electrónica 7, así como una unidad de almacenamiento del material 2. En la unidad de almacenamiento del material 2 se mantiene disponible una pluralidad de paquetes de fibras (tows) a tratar, sobre tambores de almacenamiento del material 9. A modo de ejemplo se representan tres tambores de almacenamiento del material 9, 10, 11, pudiendo tenerse en la práctica bastante más tambores de almacenamiento del material con distintos materiales de fibras. Los paquetes de fibras 12, 13, 14 enrollados sobre los tambores de almacenamiento del material 9, 10, 11 son aquí en cada caso un material casi continuo, que sólo puede desenrollarse mediante carga de tracción, pero que esencialmente no puede transmitir ninguna fuerza de empuje. En el ejemplo representado se mantienen disponibles paquetes de fibras 12, 13, 14 de distinta anchura sobre los distintos tambores de almacenamiento del material 9, 10, 11. Para asegurar un pretensado suficiente en los materiales casi continuos 12, 13, 14, están conducidos estos materiales casi continuos 12, 13, 14 a través de respectivos equipos de pretensado en forma de un sistema danzante 16, 17. Esto se representa en la figura 1, para una mejor visibilidad del conjunto, sólo para el material casi continuo 12 del tambor de almacenamiento del material 9. Para los demás materiales casi continuos 13, 14 existen respectivos equipos de pretensado comparables, independientes entre sí, por ejemplo en forma de sistemas danzantes dispuestos junto al sistema danzante 16, 17.

35 El sistema danzante 16, 17 se forma mediante un rodillo 16 que puede girar y un peso 17 allí colgado. El material casi continuo 12 es conducido por el tambor de almacenamiento del material 9 primeramente a través de un rodillo 15 y a continuación a través del rodillo 16 que cuelga libremente. Desde el rodillo 16 se conduce el material casi continuo 12 a continuación a través de un equipo 8 simbolizado en la figura 1 sólo como caja, donde el material casi continuo 12 entra en un lugar de entrada 18 y sale de nuevo en un lugar de salida 19. Desde el lugar de salida 19 se conduce el material casi continuo a un lugar de tratamiento, que se encuentra en un cabezal de trabajo 5 del robot 4. En el cabezal de trabajo 5 se encuentra también un equipo de avance, mediante el cual puede accionarse avanzando el material casi continuo 12 mediante tracción, desenrollándose entonces desde el tambor de almacenamiento del material 9 y puede ser colocado mediante el robot 4 en un lugar deseado de un componente 6 a fabricar. Durante la trayectoria, dado el caso de varios metros de longitud, desde la unidad de almacenamiento del material 2 al cabezal de trabajo 5, se conduce el material casi continuo 12 a través de un equipo 3 y allí se apoya. El equipo 3 puede estar configurado por ejemplo como tubo, tubo flexible o similar. En una variante de configuración ventajosa, está configurado el equipo 3 como sistema abierto en forma de una cadena de eslabones. Los materiales casi continuos son allí conducidos a través de rodillos, que se encuentran en los distintos eslabones de la cadena de eslabones. La forma de realización abierta tiene la ventaja de que pueden detectarse fácilmente desde fuera irregularidades, como por ejemplo atascos del material. Mediante la invención puede reducirse en particular dentro de la cadena de eslabones la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo.

55 Tal como puede verse en la figura 1, salen en el cabezal de trabajo 5 del robot 4 también los otros materiales casi continuos 13, 14. Éstos se conducen de la misma manera antes descrita para el material casi continuo 12 al cabezal de trabajo 5. Para cada material casi continuo existen entonces, en una variante de configuración ventajosa de la invención, respectivos equipos 8 propios. El equipo 8 sirve para reducir la tensión de tracción del material casi continuo y puede realizarse de diversas formas, tal como se describirá a continuación.

60 La unidad de control electrónica 7 sirve para controlar el robot 4. La unidad de control electrónica 7 presenta por ello un programa de control para controlar el robot 4. Adicionalmente puede utilizarse la unidad de control electrónica 7 también para el control de componentes de la unidad de almacenamiento del material 2, tal como se describirá a continuación.

Las figuras 2 y 3 muestran una primera forma de realización del equipo 8 en diversos estados de servicio. En el estado correspondiente a la figura 2, no existe ninguna necesidad de avance, es decir, el equipo de

avance no mueve el material casi continuo 12 para hacerlo avanzar. En la figura 3 existe una necesidad de avance, es decir, mediante el equipo de avance se mueve mediante tracción el material casi continuo 12 en la dirección de avance, es decir, desde el lugar de entrada 18 hasta el lugar de salida 19.

5 El equipo 8 de las figuras 2 y 3 presenta dos rodillos 20, 21 que pueden girar, sobre los que se conduce el material casi continuo 12. En una zona entre los rodillos 20, 21 está dispuesto un rodillo 22 tal que puede girar fijado a un brazo de palanca 23, que debido a la fuerza de su peso se apoya desde arriba sobre el material casi continuo 12 y oprime hacia abajo el mismo hasta un cierto grado, porque en ese momento no se realiza ningún avance del material casi continuo y con ello lo somete a una fuerza transversal. El  
10 rodillo 22 sirve entonces por sí mismo como cuerpo macizo o puede adicionalmente hacerse más pesado con un cuerpo macizo, para proporcionar un peso necesario para el funcionamiento. El brazo de palanca 23 está unido rígidamente con un brazo de palanca 24. El sistema de palanca formado por los brazos de palanca 23, 24 está suspendido tal que puede girar, es decir, que puede abatirse, en un punto de giro 25. En el brazo de palanca 24 está fijada en un extremo alejado del punto de giro 25 una rueda 26 tal que puede girar. La rueda 26 está unida mediante radios con un cubo 27, que está fijado al brazo de la  
15 palanca 24 tal que puede girar. El material casi continuo 12 está conducido, tal como puede verse en las figuras 2 y 3, a lo largo de una cierta zona angular de por ejemplo unos 90°, sobre la rueda 26 y se apoya en la misma. Dentro de la rueda 26 se encuentra una rueda de accionamiento 28, que es accionada mediante un motor 29 para un movimiento de giro. En el presente ejemplo se supone que el motor 29 hace rotar la rueda de accionamiento 28 permanentemente con una cierta velocidad de giro predeterminada. La dirección de rotación corresponde entonces a la dirección de avance del material casi continuo.

25 Mediante la suspensión abatible del sistema de palanca 23, 24, se realiza, en una transición del caso de no avance (figura 2) al caso de avance (figura 3), un levantamiento del rodillo 22 en contra de la fuerza de su peso, como consecuencia de un aumento de la tensión de tracción en el material casi continuo. De esta manera varía también la posición de la rueda 26 respecto a la rueda de accionamiento 28, estando diseñadas sus posiciones tal que al alcanzar una tensión de tracción predeterminada en el material casi continuo, que no debe sobrepasarse, la rueda 26 llega a tocar la rueda de accionamiento 28 y con ello genera un rozamiento. De esta manera se constituye un acoplamiento que puede accionarse entre la  
30 rueda de accionamiento 28 y la rueda 26: En el caso de acoplamiento, como se representa en la figura 3, transmite así la rueda de accionamiento 28 su movimiento de rotación a la rueda 26. La rueda 26 acciona así el material casi continuo 12 y reduce debido a ello la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo 12.

35 Tan pronto como finaliza o bien se reduce la necesidad de avance del material casi continuo en el cabezal de trabajo 5 del robot 4, lo capta automáticamente el sistema de palanca 23, 24 con el rodillo 22 que sirve como cuerpo macizo, porque entonces, debido a la fuerza del peso del rodillo 22, hunde el mismo a su vez a una profundidad mayor, tal como se representa en la figura 2, lo cual a su vez origina un desacoplamiento de la rueda 26 respecto a la rueda de accionamiento 28. Tal como se observa, funciona el rodillo 22 entonces a la vez como elemento sensor mecánico para captar la necesidad de avance o bien la tensión de tracción.

45 De esta manera puede realizarse también una regulación automática de la tensión de tracción en el material casi continuo, porque al alcanzar la tensión de tracción deseada, con una colocación adecuada de la rueda de accionamiento 28 respecto a la rueda 26, puede llegarse a un accionamiento de arrastre o deslizante de la rueda 26 mediante la rueda de accionamiento 28. Se asegura así automáticamente y mediante una regulación puramente mecánica, siempre una determinada tensión de tracción deseada en el material casi continuo.

50 Las figuras 4 y 5 muestran una forma de realización alternativa del equipo 8, en la que, similarmente a lo antes descrito, la regulación de la tensión de tracción se realiza en el material casi continuo de manera puramente mecánica. En el sistema de palanca 23, 24 según las figuras 4 y 5, que a su vez está suspendido tal que puede girar alrededor de un punto de giro 25, se encuentra en el extremo del brazo de palanca 24 un rodillo que puede girar 30, que cumple una función como rodillo de presión. Mediante el  
55 rodillo de presión 30 se oprime el material casi continuo 12 contra la rueda de accionamiento 28 cuando, tal como puede verse en la figura 5, existe una necesidad de avance del material casi continuo y en consecuencia se levanta el rodillo 22. Cuando no existe ninguna necesidad de avance, tal como se representa en la figura 4, desciende el rodillo 22 a más profundidad y correspondientemente no oprime el rodillo de presión 30 el material casi continuo 12 contra la rueda de accionamiento 28. De esta manera se realiza una ventajosa forma de ejecución alternativa de un dispositivo de acoplamiento que puede accionarse, con la que puede acoplarse el material casi continuo a la rueda de acoplamiento 28. Cuando la rueda de acoplamiento 28 está en contacto con el material casi continuo 12, acciona la misma el material casi continuo en la dirección de avance y origina así una reducción de la tensión de tracción en el  
60 material casi continuo detrás de la rueda de accionamiento 28.

65 La rueda de accionamiento 28 puede estar fabricada básicamente de cualquier material, por ejemplo de metal o de plástico. En su perímetro exterior puede estar dotada la rueda de accionamiento 28, para lograr un coeficiente de rozamiento definido con el material casi continuo, por ejemplo de una cubierta

envolvente o recubrimiento 31, tal como se representa en la figura 5 a la izquierda junto al equipo 8. Mediante una tal cubierta envolvente 31 puede generarse un coeficiente de rozamiento con el material de fibras, que evita un deslizamiento excesivo entre la rueda de accionamiento 28 y el material de fibras o bien en general el material casi continuo 12, con lo que en definitiva existe una diferencia de velocidades de aproximadamente 0. De esta manera puede evitarse una absorción de calor indeseada en el material casi continuo, tal como podría suceder en el caso de una unión con resbalamiento.

En la forma de realización según las figuras 2 y 3, no es forzosamente necesaria una tal cubierta envolvente 31, pero puede preverse no obstante por ejemplo para generar un valor de rozamiento definido en la rueda 26 en el perímetro exterior.

La figura 6 muestra una forma de realización no de acuerdo con la invención del equipo 8, en la que el equipo de accionamiento del material controla electrónicamente el sistema de control del accionamiento según necesidades del material casi continuo. Para ello está prevista una unidad de control electrónica, que por ejemplo puede ser la unidad de control electrónica 7 de la instalación completa o bien una unidad de control separada. A continuación se supone que el sistema de control del equipo de accionamiento del material está integrado en la unidad de control 7 de la instalación completa. El control electrónico del equipo de accionamiento del material se realiza accionando eléctricamente el motor 29, que está configurado como motor eléctrico, por ejemplo como motor paso a paso. El motor 29 se controla desde la unidad de control electrónica 7 a través de una interfaz 76. Para el control del motor 29 y con ello de la función de accionamiento del equipo de accionamiento del material, están previstos en la unidad de control electrónica 7 un ordenador 74 y una memoria 75. En la memoria 75 está memorizado un programa de computadora, que ejecuta en software el correspondiente control del motor 29 en función de las magnitudes de entrada. El ordenador 74, que puede estar constituido por ejemplo como microprocesador, microcontrolador, FPGA o similares, ejecuta el programa de computadora y realiza entonces las correspondientes funciones de control y regulación respecto al equipo de accionamiento del material. El ordenador 74 puede recibir a elección las correspondientes magnitudes de entrada para sus funciones de control y regulación a través de una interfaz interna 72 o a través de una interfaz 73 conectada con un elemento sensor externo 63. Dado el caso, pueden existir también ambas interfaces, con lo que el ordenador 74 recibe dos magnitudes de entrada, que puede evaluar el mismo bien como señales redundantes o utilizarlas para la plausibilización mutua de las señales de entrada.

La interfaz interna 72 está configurada como interfaz de datos respecto a un ordenador 71, que ejecuta un programa de computadora memorizado en una memoria 70. El programa de computadora de la memoria 70 sirve para controlar el robot 4. Al ejecutar el programa en la memoria 70, sabe el ordenador 71 por así decirlo implícitamente cuándo existe una necesidad de avance en el equipo de avance del robot 4, ya que el ordenador 71 lo controla por sí mismo. El ordenador 71 puede transmitir las correspondientes informaciones relativas a la necesidad de avance a través de la interfaz 72 al ordenador 74, el cual puede utilizarlo directamente para controlar el equipo de accionamiento del material. Tal como puede verse en la figura 6, pueden ser la memoria 70, el ordenador 71 y la interfaz 72 partes integrantes de la unidad de control 7.

A través de la interfaz 73 se reciben señales de un elemento sensor 63, que por ejemplo puede estar constituido como sensor de trayectoria. En el ejemplo representado en la figura 6 existe un rodillo 60, que mediante un resorte 61 pretensado se oprime contra el material casi continuo 12 y con ello ejerce una fuerza transversal sobre el material casi continuo 12. Esta configuración tiene respecto a la detección que depende de la fuerza de la gravedad de las formas de realización de las figuras 2 a 5 la ventaja de que la detección de la tensión por tracción en el material casi continuo o bien de la necesidad de avance, puede realizarse con independencia de la posición, es decir, la unidad representada en la figura 6 formada por el rodillo 60 y el resorte 61 pretensado podría también estar montada a la inversa, por así decirlo de cabeza. Mediante el sensor de trayectoria 63 se detecta la deflexión del resorte 61 directamente como medida de la trayectoria y se comunica a través de la interfaz 73 al ordenador 74. Mediante esta información de entrada puede detectar el ordenador 74 igualmente una necesidad de avance del material casi continuo y conectar correspondientemente según se necesite el equipo de accionamiento del material, es decir, conectar el motor eléctrico 29. El ordenador 74 puede también estar configurado para un control de la velocidad del motor 29, por ejemplo mediante la correspondiente programación del programa de computadora. Puede realizarse la correspondiente adaptación de la velocidad de la rueda de accionamiento 28 a la velocidad de avance real del material casi continuo. Cuando se producen interrupciones del avance, puede realizarse, controlando correspondientemente el motor 29, un arranque suave por software y un frenado suave de la rueda de accionamiento 28.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el peso del rodillo 22 es mayor que la suma de los pesos del rodillo 16 y el cuerpo macizo 17, por ejemplo como mínimo un 10% o al menos un 20% mayor.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
1. Procedimiento para transportar un material casi continuo (12, 13, 14) flexible, que esencialmente no puede transmitir ninguna fuerza de empuje, desde una zona de almacenamiento del material (2) de una instalación (1) hasta un lugar de tratamiento (5) del material casi continuo (12, 13, 14) alejado de la zona de almacenamiento del material (2), moviéndose en avance el material casi continuo (12, 13, 14) mediante un equipo de avance que se encuentra en la zona del lugar de tratamiento (5) del material casi continuo, mediante tracción en una dirección de avance, extrayéndose entonces de la zona de almacenamiento del material (2), manteniéndose el material casi continuo (12, 13, 14) bajo un cierto pretensado mediante un equipo de pretensado (16, 17) que se encuentra en la zona de almacenamiento del material (2), accionándose el material casi continuo (12, 13, 14), según se necesite, mediante al menos un equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30) dispuesto entre el equipo de avance y el equipo de pretensado (16, 17), en la dirección de avance, **caracterizado porque** mediante un elemento sensor mecánico se determina si existe una necesidad de avance del material casi continuo (12, 13, 14) en la zona del lugar de tratamiento (5) y/o si la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo (12, 13, 14) sobrepasa un valor límite y sólo cuando existe una necesidad de avance y/o cuando la tensión de tracción sobrepasa el valor límite, se acciona el material casi continuo (12, 13, 14) mediante el equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30), controlándose el equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30) en cuanto al accionamiento del material casi continuo (12, 13, 14) mediante conexión mecánica directa con el elemento sensor mecánico (22).
  
  2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento sensor (20) detecta la necesidad de avance y/o la tensión de tracción al someter a una fuerza transversal el material casi continuo (12, 13, 14).
  
  3. Instalación (1) para transportar un material casi continuo (12, 13, 14) flexible, que esencialmente no puede transmitir ninguna fuerza de empuje, desde una zona de almacenamiento del material (2) hasta un lugar de tratamiento (5) del material casi continuo (12, 13, 14) alejado de la zona de almacenamiento del material (2), presentando la instalación (1) un equipo de avance que se encuentra en la zona del lugar de tratamiento (5) del material casi continuo (12, 13, 14) para mover avanzando el material casi continuo (12, 13, 14) mediante tracción en una dirección de avance y un equipo de pretensado (16, 17), que se encuentra en la zona de almacenamiento del material (2), para mantener el material casi continuo (12, 13, 14) bajo un cierto pretensado, estando dispuesto entre el equipo de avance y el equipo de pretensado (16, 17) al menos un equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30), que puede accionar el material casi continuo (12, 13, 14), según se necesite, en su dirección de avance, **caracterizada porque** existe un elemento sensor mecánico (22) para determinar una necesidad de avance del material casi continuo (12, 13, 14) y/o la tensión de tracción que se presenta en el material casi continuo (12, 13, 14), existiendo un sistema de control que sólo acciona el equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30) para accionar el material casi continuo (12, 13, 14), cuando existe una necesidad de avance y/o cuando la tensión de tracción sobrepasa el valor límite y estando acoplados el elemento sensor mecánico (22) y el sistema de control entre sí mediante conexión mecánica directa.
  
  4. Instalación de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** el equipo de accionamiento del material (26, 27, 28, 29, 30) presenta un motor (29) y un dispositivo de acoplamiento que puede accionarse, mediante el cual puede acoplarse el material casi continuo cuando se necesite con el motor (29).
  
  5. Instalación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** el elemento sensor (22) está acoplado mecánicamente a través de un mecanismo de palanca (23, 24) que puede girar con el dispositivo de acoplamiento.



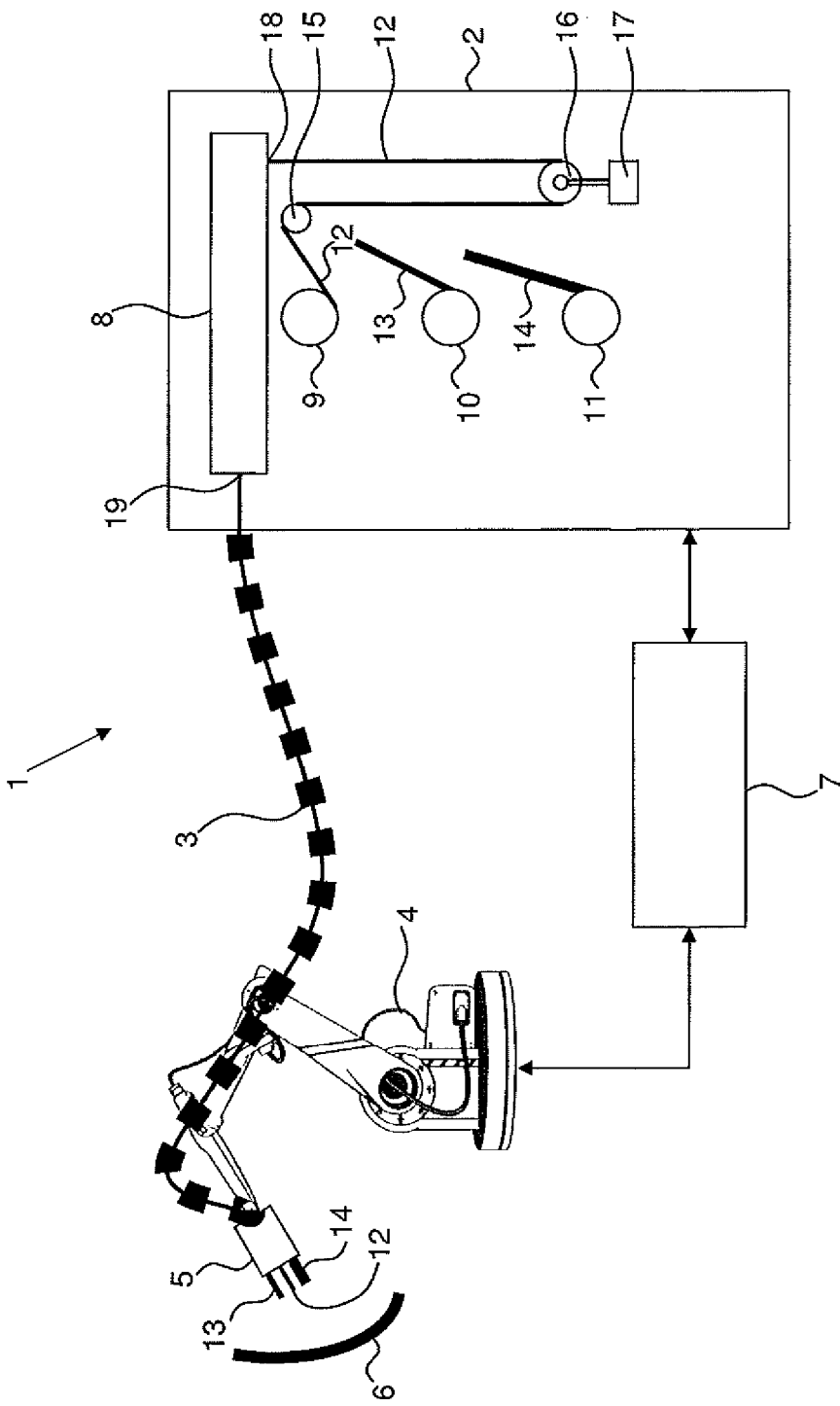


Fig. 1

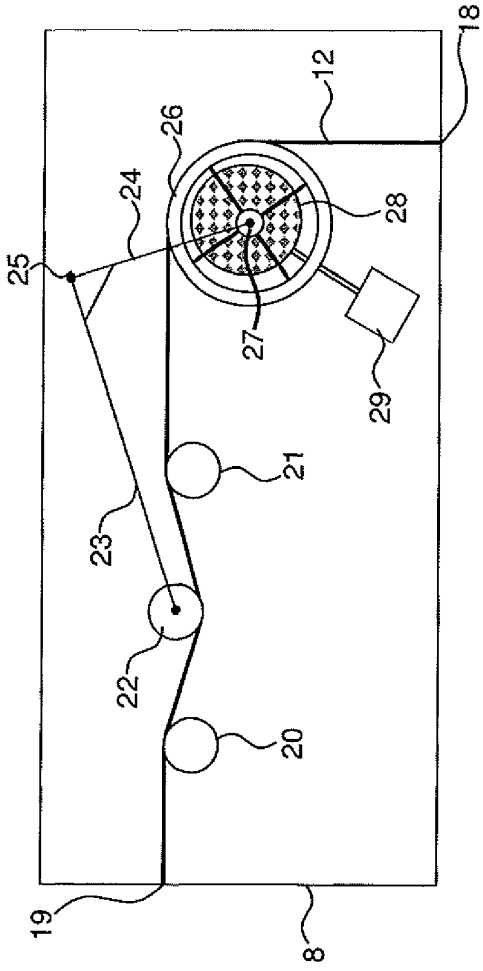


Fig. 2

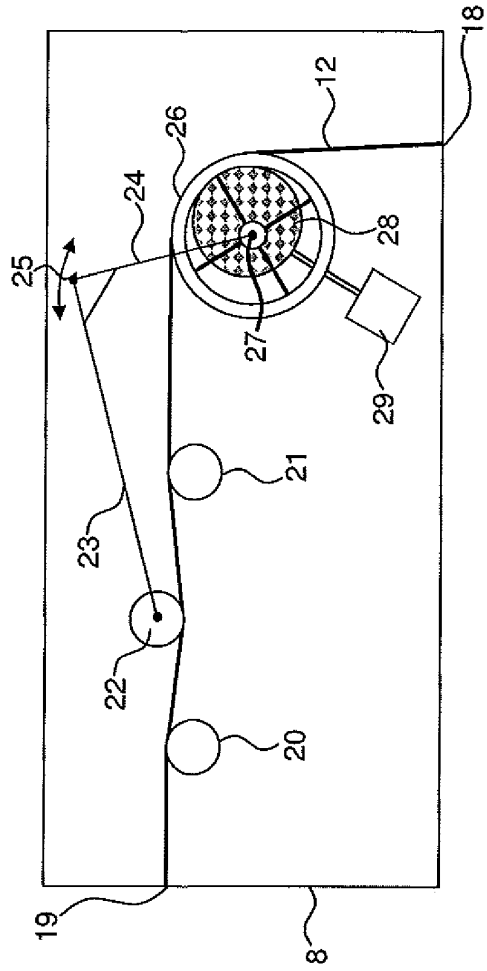


Fig. 3

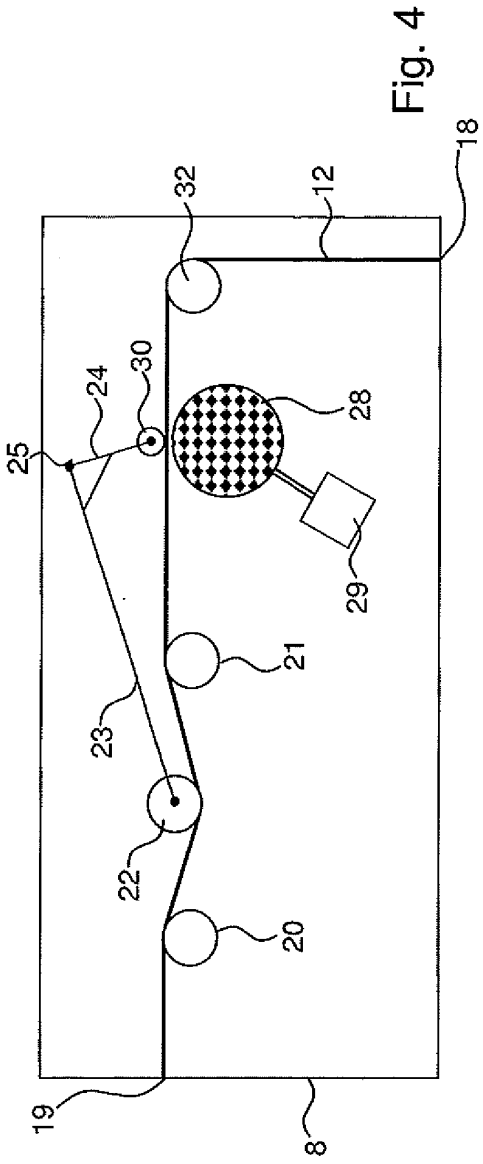


Fig. 4

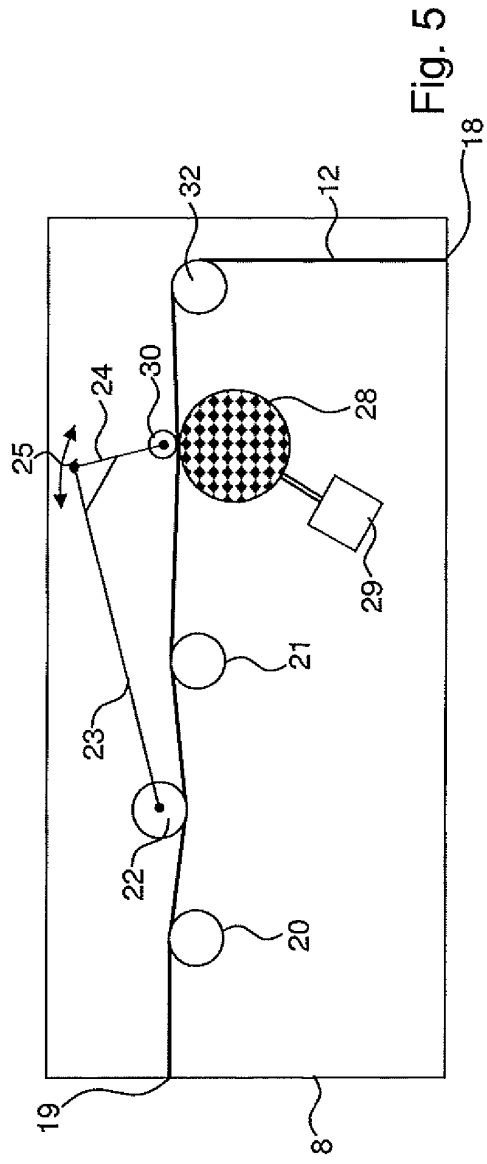
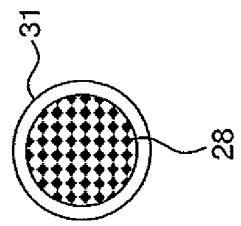


Fig. 5



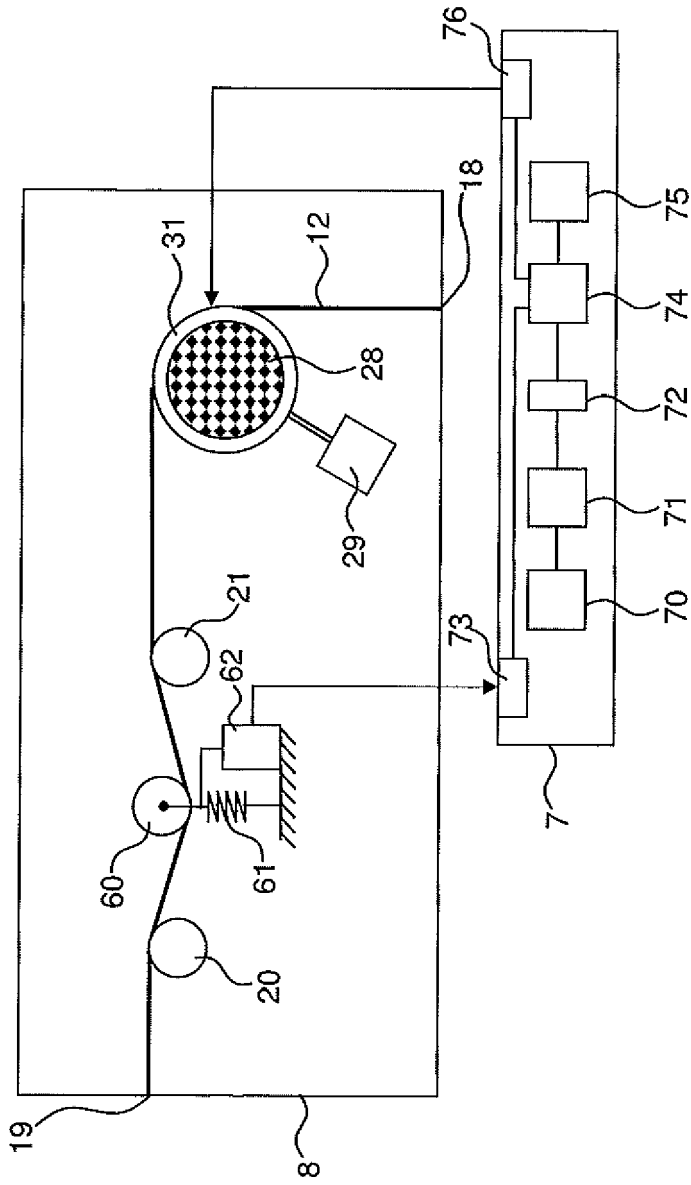


Fig. 6