



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 090**

51 Int. Cl.:

B65H 16/00 (2006.01)

B65H 39/16 (2006.01)

B65H 23/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07425498 .8**

96 Fecha de presentación : **02.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1886950**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54

Título: **Dispositivo y procedimiento para la alimentación de capas de material en banda.**

30

Prioridad: **11.08.2006 IT FI06A0205**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.08.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.08.2011

73

Titular/es: **FABIO PERINI S.p.A.**
Via Per Mugnano
55100 Lucca, IT

72

Inventor/es: **Benvenuti, Angelo**

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 364 090 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

Dispositivo y procedimiento para la alimentación de capas de material en banda.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a mejoras para sistemas y procedimientos para la alimentación de materiales en banda, en particular papel y papel tisú, en líneas de transformación.

10 Más en particular, aunque no exclusivamente, la presente invención se refiere a dispositivos y procedimientos para transportar capas u hojas de material en banda desde una o más desbobinadoras hacia una máquina de transformación; por ejemplo, para producir rollos de papel tisú, tales como rollos de papel de cocina, papel higiénico o similares, servilletas o similares.

15 **Estado de la técnica**

En la industria de transformación del papel y, en particular, para transformar papel tisú, con el fin de producir rollos de papel higiénico, papel de cocina o pañuelos y servilletas de papel o similares, se utilizan grandes bobinas de papel procedentes de papeleras y que contienen una o varias capas bobinadas alrededor del mismo eje. Dichas bobinas de gran diámetro y una longitud axial elevada, denominadas bobinas madre, se desbobinan en dispositivos de desbobinado para alimentar una línea de transformación que normalmente comprende una o más estaciones de procesado. Típicamente, de una o más rebobinadoras se pueden alimentar varias capas de papel tisú a las unidades de gofrado, las unidades de impresión, las unidades de rebobinado para producir carretes de papel con un diámetro sustancialmente menor que el diámetro de la bobina y con una longitud axial igual que la longitud axial de la bobina, es decir, como la anchura de la capa de papel. Seguidamente, se cortan dichos carretes ortogonalmente con respecto a su eje para formar rollos individuales que se enviarán para su embalaje y comercialización. De forma alternativa, las capas de papel tisú se pueden alimentar a máquinas de doblado para formar paquetes de servilletas o artículos similares.

30 Muchos artículos, tanto en rollo como de forma plegada, están constituidos por más de una capa. Las distintas capas que forman el producto acabado se pueden alimentar desde una única bobina en la que hay varias capas bobinadas o, con mayor frecuencia, de dos o más bobinas, pudiendo cada una de las mismas contener una única capa o varias capas. En particular, cuando las capas de papel tisú se deben someter a operaciones de procesado diferentes entre capa y capa, por ejemplo, distintos grados de gofrado, resulta necesario el uso de distintas desbobinadoras, debido a que el gofrado cambia la longitud del material en banda y, por lo tanto, resultaría imposible alimentar la línea de transformación con capas provenientes todas de la misma bobina. De hecho, en este caso, resulta necesario alimentar capas de bobinas separadas que se puedan hacer girar a una velocidad de desbobinado diferente entre una bobina y otra.

40 Cuando se deben alimentar dos o más capas hacia máquinas de transformación aguas abajo, dichas capas deberán poder discurrir con respecto a una superficie de alimentación o procesado sin una fricción excesiva y, en algunos casos, permitiendo una diferencia de velocidad entre capas contiguas debido a los motivos mencionados anteriormente.

45 En los documentos WO-A-2004/080869, WO-A-2004/080867, WO-A-96/33120, US-A-6.679.451 y otros, se describen ejemplos de desbobinadoras para su utilización en líneas de transformación de papel tisú.

50 El documento DE-A-19534812 da a conocer una disposición de tres desbobinadoras en serie, que alimentan tres bandas en una línea de transformación del papel. Está prevista una disposición compleja de rodillos debajo de las bobinas que se están desbobinando, para alimentar las tres bandas a lo largo de una dirección de alimentación.

55 El documento US-A-3.795.166 da a conocer un aparato para el procesado de material en hoja, en el que se alimenta una pluralidad de bandas desbobinadas de bobinas respectivas a lo largo de un camino común hacia una estación de procesado. Las bandas se conducen alrededor de un rodillo común dispuesto en la parte inferior de una estructura de soporte. Se dispone una hoja plana que forma una cubierta y medios de soporte debajo del camino de avance de la banda para evitar que el material en banda que queda suspendido toque el suelo.

60 El documento US-A-4.074.841 da a conocer un procedimiento y un aparato para el transporte por flotación de un material en tira. Se disponen boquillas de aire a lo largo del camino de avance de la banda, para generar en la banda una presión que varía a lo largo del camino de avance desde un valor positivo a uno negativo.

65 El documento US-A-2006/0124229 da a conocer un aparato y un procedimiento para la confluencia de múltiples materiales en banda, mencionando en general el uso de elementos de giro de banda de barra de aire, rodillos de detección de tensión, cintas de soporte de banda, superficies aerodinámicas y dispersores de banda como posibles dispositivos de procesado de banda auxiliares.

El documento WO-A-03/035974 da a conocer un estabilizador de abrazadera aire para materiales en banda continuos, que incluye una boquilla de aire dispuesta aguas arriba de una superficie estabilizadora plana. La disposición es tal, que se crea una presión del material en banda contra la superficie estabilizadora. Se da a conocer una disposición similar en "Low velocity airfoil", Research Disclosure, Manson Publications, Hampshire, GB, vol. 434 n° 83, junio 2000, ISSN: 0374-4353.

Objetivos y resumen de la invención

Un objetivo de una forma de realización de la presente invención es producir un dispositivo para la alimentación de capas de material en banda, por ejemplo, pero no exclusivamente, para combinarlo con desbobinadoras que alimentan líneas de transformación de papel tisú, que permita una alimentación más eficiente y un control mejorado de las capas, una menor fricción, y la posibilidad de disponer más de dos capas en caminos adyacentes con las capas superpuestas la una sobre la otra, así como la posibilidad de permitir que las capas se alimenten a velocidades diferentes. Este objetivo se alcanza con un dispositivo según la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas establecen características adicionales particularmente ventajosas y formas de realización del dispositivo según la invención.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un dispositivo para alimentar capas de material en banda, que comprende un primer camino para un primer material en banda y un segundo camino para un segundo material en banda, por lo menos parcialmente superpuesto el uno sobre el otro. En la zona de superposición, el primer y el segundo material son adyacentes entre sí, preferentemente sin elementos mecánicos separando los dos caminos. El dispositivo también comprende una superficie de soporte, sobre la que discurren las capas, con un cojín de aire entre la capa inferior y dicha superficie. La superficie de soporte comprende una parte curvada inicial de superficie, con una convexidad enfrentada al camino de la capa de arriba. Además, se prevé un sistema de suministro de aire comprimido entre el primer camino y la superficie de soporte, para ayudar a soportar el material en banda con respecto a dicha superficie de soporte. Además, a lo largo de cada camino de las capas están previstos unos primeros rodillos guía respectivos.

En una forma de realización ventajosa, la parte curvada de la superficie presenta un perfil aerodinámico, típicamente un perfil en forma de ala, que genera una succión de aire ambiente entre la superficie de soporte y el primer material en banda, como resultado del movimiento del primer material en banda con respecto al perfil aerodinámico. En la práctica, el perfil aerodinámico convexo presenta una forma de manera que se arrastre gradualmente hacia el camino del material en banda empezando desde un punto de distancia máxima hasta un punto de distancia mínima en la dirección de alimentación del material en banda.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, la parte de superficie de soporte dispuesta aguas abajo de la parte curvada es sustancialmente plana y sustancialmente tangente a la parte curvada de la superficie con perfil aerodinámico. La parte sustancialmente plana de la superficie puede presentar una estructura superficial que no sea lisa, por ejemplo, provista de una serie de protuberancias y rebajes dispuestos según un diseño específico. De acuerdo con una forma de realización ventajosa, esta estructura superficial se realiza con un tipo de gofrado con un patrón de grano de arroz, es decir, con protuberancias alargadas (similares a la forma de un grano de arroz) orientadas con la mayor dimensión en la dirección de alimentación del material en banda. De este modo, se forman en la superficie zonas elevadas y zonas hundidas, definiendo estas últimas un camino preferente para el flujo de aire, mientras que la capa tiende a flotar rasante o sobre las protuberancias, ayudada en ello por el flujo de aire que pasa con mayor facilidad por las zonas hundidas entre protuberancias adyacentes.

A lo largo del camino de la primera capa se puede prever, por ejemplo, un rodillo dispuesto aproximadamente en la posición en la que se dispone el sistema de suministro de aire comprimido.

Se pueden regular uno o más rodillos guía para modificar la distancia del camino de las capas con respecto a la superficie de soporte.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, se pueden regular las condiciones del flujo de aire a través de dicho sistema de aire comprimido. La regulación puede, por ejemplo, realizarse como una función de la velocidad de alimentación de por lo menos una de dichas capas de material en banda.

Las condiciones del flujo de aire comprimido se pueden regular para incrementar, reducir, o interrumpir el flujo de aire comprimido a través de las boquillas del sistema de suministro.

De acuerdo con una forma de realización posible de la invención, el sistema de suministro de aire comprimido comprende por lo menos una boquilla laminar, es decir, una boquilla que genera una lámina o cortina de aire. Por ejemplo, la boquilla laminar puede comprender una ranura o una serie de ranuras alineadas para el suministro del aire comprimido, en combinación con por lo menos una superficie inclinada para generar una succión de aire ambiente como resultado del flujo de aire comprimido suministrado desde dicha ranura.

En particular, en el caso de dispositivos de una anchura considerable, es decir, concebidos para procesar capas o

materiales en banda de un tamaño transversal grande, se pueden prever varias boquillas que están alineadas transversalmente a la dirección de alimentación del material en banda. La alineación puede ser aproximadamente ortogonal a la dirección de alimentación del material en banda, por ejemplo con una inclinación que no exceda 10° con respecto a la dirección ortogonal a la dirección de alimentación.

En una forma de realización particularmente ventajosa de la invención, se prevén dos o más boquillas conectadas cada una de las mismas a por lo menos un conducto propio de suministro para aire comprimido o aire simplemente forzado, es decir, proveniente de un ventilador o soplador, siendo dichos conductos de suministro independientes, con una regulación independiente del flujo de aire a dichas boquillas. Esto permite solo abrir algunas boquillas, u obtener diferentes presiones y, por lo tanto, diferentes caudales de aire, para varias boquillas. Para ello, los conductos de suministro conectados a las distintas boquillas preferentemente se pueden asociar con reguladores de presión respectivos para regular la presión del aire comprimido o forzado suministrado a dichas boquillas.

Las boquillas laminares pueden ser boquillas de efecto Coanda, que generan un flujo sustancialmente tangente a la superficie de soporte. La boquilla o boquillas de efecto Coanda están dispuestas aproximadamente entre la parte sustancialmente plana y la parte curvada de la superficie. La ranura de suministro de aire ventajosamente está orientada hacia arriba y aguas abajo de la misma, con respecto a la dirección de alimentación del material en banda, se prevé una superficie curvada a la que se adhiere el flujo de aire. Dicha superficie curvada es aproximadamente tangente a la parte sustancialmente plana de la superficie de soporte.

De acuerdo con una posible forma de realización de la invención, por lo menos uno de los caminos de las capas o materiales en banda presenta una sección inclinada sustancialmente rectilínea con respecto a la superficie de soporte, con un ángulo de manera que el camino sea divergente con respecto a la superficie de soporte en la dirección de alimentación del material en banda a lo largo del camino respectivo. Se puede prever un rodillo guía regulable, para regular la inclinación de la capa. Preferentemente, se prevé un rodillo guía común aguas abajo, en el que se guían todas las capas y, para cada capa, un rodillo guía aguas arriba. Ventajosamente, se puede regular la posición de todos los rodillos guía. De forma alternativa, el rodillo aguas abajo puede estar en una posición fija y los rodillos aguas arriba para los caminos individuales de las capas se pueden regular de forma separada el uno del otro.

En una forma de realización preferida de la invención, a lo largo de por lo menos uno de los caminos de los materiales en banda, se prevé por lo menos un detector de tensión para detectar la tensión del material en banda. Preferentemente, dicho detector o detectores están asociados con un rodillo guía para el material en banda, preferentemente en los soportes del rodillo. Una configuración particularmente ventajosa es la que prevé por lo menos un detector de tensión en cada uno de los caminos para detectar la tensión de cada capa o material en banda.

En una forma de realización posible de la invención, el sistema de suministro de aire comprimido o forzado se controla de manera que se suministre aire comprimido o forzado cuando la velocidad de por lo menos uno de los materiales en banda descienda por debajo de un primer valor de umbral y se interrumpa el suministro de aire comprimido o forzado cuando la velocidad de por lo menos uno de dichos materiales en banda exceda un segundo valor de umbral.

Como norma, se puede prever una superficie de soporte individual con una parte plana o sustancialmente plana, aguas arriba de la cual se dispone un perfil en forma de ala, es decir, una superficie curvada con una convexidad enfrentada al camino de la capa o capas. Sin embargo, en una forma de realización preferida de la invención, se prevén y se disponen varias superficies de soporte de forma sucesiva debajo de dicho primer camino del primer material en banda. Preferentemente, el aire comprimido o forzado se suministra a la segunda superficie de soporte o sucesiva, mientras que no se suministra ningún aire comprimido o forzado a la primera superficie de soporte.

Cuando se prevén varios caminos para varias capas, por ejemplo tres capas, a lo largo de la superficie de soporte, o una de las superficies de soporte, y sobre la misma preferentemente se dispone por lo menos una boquilla de aire comprimido o forzado, ventajosamente una boquilla de efecto Coanda, adyacente a uno de dichos caminos, conformada y orientada de manera que genere, por medio de un flujo de aire suministrado desde la misma, un efecto de elevación en el material en banda alimentado a lo largo de dicho camino. Se prefiere que esta boquilla sea una boquilla laminar en el sentido indicado anteriormente, es decir, provista de una ranura estrecha y alargada, en una dirección transversal a la dirección de alimentación del material en banda. Ventajosamente, para necesidades específicas, por ejemplo para material en banda de anchuras considerables, se utilizan varias boquillas alineadas transversalmente a la dirección de alimentación.

En una forma de realización preferida de la invención, la boquilla de aire situada sobre el camino de la capa se dispone aguas abajo del sistema de suministro de aire.

De acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a una línea para la transformación de papel tisú, que comprende por lo menos una desbobinadora para desbobinar bobinas de material en banda, por lo menos una máquina de transformación y por lo menos dos caminos para por lo menos dos materiales en banda entre dicha por

lo menos una desbobinadora y dicha por lo menos una máquina de transformación, estando previsto entre dicha por lo menos una desbobinadora y dicha por lo menos una máquina de transformación un dispositivo según se ha definido anteriormente. Preferentemente, la línea comprende por lo menos dos desbobinadoras de forma secuencial, para desbobinar de forma simultánea dos bobinas de material en banda, para alimentar por lo menos un primer material en banda y un segundo material en banda a lo largo de un primer y un segundo camino, respectivamente.

De acuerdo con un aspecto adicional, la invención se refiere a un procedimiento para alimentar por lo menos dos materiales en banda a lo largo de por lo menos caminos parcialmente superpuestos según la reivindicación 40.

En las reivindicaciones adjuntas, se establecen otras características y formas de realización ventajosas del procedimiento según la invención, y se describen a continuación haciendo referencia a la forma de realización no limitativa de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos, que muestran una forma de realización de la invención práctica no limitativa. Más específicamente:

la figura 1 muestra una vista lateral de un grupo de tres desbobinadoras para alimentar de forma separada tres capas a una línea de transformación aguas abajo;

la figura 2 muestra una ampliación de la zona inicial del camino de las capas;

la figura 2A muestra una vista en planta de una parte de la superficie plana por la que discurre la capa;

la figura 3 muestra una ampliación de una segunda zona del camino de las capas;

la figura 4 muestra el perfil de entrada en forma de ala o aerodinámico para la primera capa;

la figura 5 muestra el perfil de entrada en forma de ala o aerodinámico de la segunda sección del camino de alimentación de las capas, en una primera forma de realización;

la figura 5A muestra una ampliación de la boquilla de aire de efecto Coanda;

la figura 6 muestra una variante de la forma de realización de la zona del segundo perfil en forma de ala;

la figura 7 muestra un esquema del circuito para suministrar aire comprimido o forzado a una serie de boquillas laminares;

la figura 8 muestra el funcionamiento de una serie de boquillas laminares alineadas transversalmente para regular la curvatura de la capa que se está alimentando;

la figura 8A muestra un esquema de la presión del aire comprimido o forzado suministrado desde las boquillas como una función de la velocidad de las capas;

la figura 9 muestra un esquema de una forma de realización modificada del camino de las capas; y

la figura 10 muestra una ampliación del detalle X en la figura 9.

Descripción detallada de las formas de realización de la invención

La figura 1 muestra una parte de una línea de transformación de papel tisú, por ejemplo, para producir rollos de papel higiénico, rollos de cocina o similares. En el esquema de la figura 1, se muestran tres desbobinadoras en serie, indicadas con las referencias 1, 3 y 5 y dispuestas aguas arriba de una estación o máquina de transformación genérica 7, que podría ser una unidad de gofrado o similar.

B1, B3 y B5 indican tres bobinas de material en banda que se desbobinan en las desbobinadoras individuales 1, 3 y 5. V1, V3 y V5 indican tres capas individuales alimentadas desde dichas bobinas B1, B3 y B5. Tal como se ha mencionado anteriormente, una o más de las desbobinadoras también podrían contener múltiples bobinas, es decir, más de una capa bobinada en la misma.

Debajo de las desbobinadoras 1, 3 y 5 se prevén elementos indicados en general con la referencia 9, que definen tres caminos por lo menos parcialmente superpuestos para las capas V1, V3 y V5 en dirección a la estación 7. Las figuras 2 y 3 muestran con mayor detalle dos partes consecutivas de la zona de camino de las capas V1, V3 y V5.

Más en particular, en la zona adyacente a y debajo de la bobina B3 se prevé una primera superficie de soporte o

alimentación, indicada con la referencia 11, que comprende una primera parte de entrada 11A formada por un perfil en forma de ala o aerodinámico, es decir, mediante una superficie curvada con una convexidad enfrentada a la capa V1 procedente de la bobina B1. Aguas abajo de la parte de entrada curvada 11A se dispone la parte sustancialmente plana y preferentemente horizontal 11B. La superficie convexa 11A es sustancialmente lisa, mientras que en una forma de realización posible la superficie sustancialmente plana 11B está gofrada con un patrón de "grano de arroz", que se muestra de forma esquemática en la figura 2A, obtenido, por ejemplo, mediante el estampado de una chapa metálica que forma la capa más exterior de una estructura multicapas, por ejemplo, realizada en madera laminada, que determina la parte sustancialmente plana de la superficie 11B. La estructura de la superficie 11B realizada en chapa metálica y madera resulta particularmente útil para obtener un comportamiento antiestático.

A lo largo del camino de la capa V1 se prevé un primer rodillo guía 13 adyacente a la bobina B1 y un grupo de tres rodillos 15, 17 y 19 que se muestran mejor en la figura 2. Los tres rodillos 15, 17 y 19 se pueden realizar en resina sintética reforzada con fibra de carbono u otro material particularmente ligero y, preferentemente, son de giro libre. En los soportes del rodillo 15 se disponen células de carga 21 u otros elementos de medición, para detectar la tensión ejercida por la capa V1 sobre el rodillo y obtener de este modo la tensión a la que se somete la capa V1. El rodillo 17 es un rodillo guía individual con un eje fijo, mientras que el rodillo 19 se puede regular verticalmente según la doble flecha f19, con el propósito que se explicará más adelante. Para ello, se prevé un volante manual de regulación 20, que puede estar motorizado.

La parte sustancialmente plana 11B de la superficie de soporte 11 se extiende en la dirección general de alimentación de los materiales de la capa V1 y V3, representados por la flecha F hacia la estación 7 hasta un extremo final 11C dispuesto aguas abajo de la zona en la que se superpone el camino de la capa V1 por el camino de la segunda capa V3 procedente de la bobina B3. El camino de la capa V3 se extiende desde un rodillo guía 23 hasta un grupo de tres rodillos 25, 27 y 29 sustancialmente equivalentes a los rodillos 15, 17 y 19 y que presentan una forma y una estructura sustancialmente iguales. El número de referencia 30 indica un volante manual (que puede ser motorizado) para regular la posición del eje del rodillo 29.

Aguas abajo del extremo 11C de la parte sustancialmente plana de la pared 11B se prevé una segunda superficie de soporte indicada en general con la referencia 41 y que comprende, de forma similar a la superficie 11, una primera parte 41A que presenta una forma convexa curvada con la convexidad enfrentada a la capa V3, es decir, hacia arriba, y una segunda parte sustancialmente plana 41B, cuya superficie superior está gofrada con un patrón de grano de arroz similar al que se muestra en la figura 2A para la parte plana de la superficie 11B. También en el caso de la parte plana 41B, al igual que para la parte plana 11B, se puede utilizar una estructura, que comprende una chapa de acero gofrado acoplada con una estructura de soporte de carga de madera, para obtener un efecto antiestático.

En una posición del camino de las capas a lo largo de la superficie 41, sobre esta última y aguas abajo del perfil convexo 41A, se dispone un rodillo guía 43, mientras que aproximadamente al nivel del perfil constituido por la superficie convexa 41A y sobre esta última, están previstos tres rodillos 45, 47 y 49 con forma y estructura sustancialmente similares a las de los rodillos 25, 27 y 29 y 15, 17 y 19. El número de referencia 51 indica esquemáticamente una célula de carga asociada con uno de los soportes del rodillo 45. Las células de carga asociadas con este rodillo detectan la tensión de la capa V5 de forma similar a las células de carga 31 asociadas con el rodillo 25 para la capa V3. El rodillo 49 presenta un eje regulable verticalmente según la doble flecha f49, similar al rodillo 19 y al rodillo 29. En este caso, el mecanismo comprende una palanca 52 que pivota en 52A regulable mediante un volante manual 54, que también puede estar motorizado.

Las figuras 4 y 5 muestran un detalle ampliado de la zona inicial de las superficies de soporte 11 y 41, respectivamente. Más específicamente, la figura 4 muestra la superficie convexa 11A formada de modo sustancial por un perfil en forma de ala dispuesto directamente aguas arriba de la parte sustancialmente plana de la superficie 11B.

El movimiento de la capa V1 según la flecha F sobre la superficie convexa 11A y casi tangente a la misma provoca la succión de aire ambiente según las flechas fA. Como resultado de la velocidad de la capa V1, el aire se fuerza entre la misma y la parte sustancialmente plana de la superficie 11B, creando un cojín de aire que contribuye al soporte de la capa V1 sobre la superficie sustancialmente plana 11B. El gofrado con patrón de grano de arroz facilita la formación y el mantenimiento de una capa de aire en esta zona, que contribuye a hacer que la capa en movimiento V1 "flote" sobre la superficie, reduciendo así la fricción.

Mediante la regulación de la posición del eje de giro del rodillo 19 y el rodillo 43, que definen dos puntos de una trayectoria sustancialmente rectilínea de la capa V1, se puede ejercer en el camino de la capa V1 una inclinación de acuerdo con un ángulo tal, que el camino de la capa tienda a desviarse con respecto a la parte de la superficie 11B. Este ángulo genera un empuje aerodinámico hacia arriba en la capa, que contribuye a soportarla.

En la zona inicial de la superficie de soporte 41 (véase la figura 5), además de la parte convexa de la superficie 41A que forma un perfil en forma de ala similar al que se forma mediante la superficie convexa 11A, y entre dicho perfil

41A y la parte sustancialmente plana de la superficie 41B se prevé una serie de boquillas laminares 61. Las boquillas laminares están concebidas como boquillas que generan un flujo de aire a través de una ranura alargada 61A orientada en una dirección sustancialmente transversal y preferentemente ortogonal con respecto a la dirección de alimentación de las capas V1, V3 y V5. El aire suministrado a las boquillas se puede suministrar mediante una línea de aire comprimido, por ejemplo, la línea de aire comprimido principal de la planta, o por un ventilador o un soplador provisto para este propósito. El aire comprimido debe entenderse en general también como aire forzado, es decir, suministrado con una sobrepresión muy baja con respecto a la presión ambiente.

De manera adyacente a las ranuras 61A de las boquillas 61, está prevista una superficie curvada 61B, preferentemente constituida por una superficie reglada con generatrices paralelas a la ranura 61A. Esta boquilla genera un flujo de aire que se adhiere, mediante el efecto Coanda, a la superficie curvada 61B, tal como se representa esquemáticamente mediante las flechas f61 indicadas en la ampliación de la figura 5A.

Las boquillas laminares de este tipo ya son conocidas. Se producen y comercializan, por ejemplo, con el nombre comercial de "FULL-FLOW AIR KNIFE" en Exair Corp. Cincinnati (Ohio, USA).

El flujo de aire suministrado desde la boquilla laminar a su vez, arrastra aire del entorno que la rodea, de manera que con caudales de aire relativamente bajos se obtiene un flujo de aire mayor aguas abajo de la boquilla, que es forzado entre la parte sustancialmente plana de la superficie 41B y las capas superiores.

Tal como se puede observar en la figura 5, la superficie 61B de las boquillas laminares 61 es sustancialmente tangente a la superficie sustancialmente plana 41B, de manera que con la ayuda de dichas boquillas 61 se forme sustancialmente un cojín de aire, incluso cuando la velocidad de las capas V1, V3 y V5 esté limitada y, de este modo, resulte insuficiente como para llevar a cabo una succión de aire adecuada.

La figura 6 muestra una forma de realización modificada de esta parte del dispositivo, con el uso de un tipo diferente de boquillas laminares. Los mismos números de referencia indican partes iguales o equivalentes a las de la figura 5. Las boquillas laminares, en este caso, se indican con las referencias 71, mientras que la referencia 71A indica la ranura longitudinal, dispuesta transversalmente con respecto a la dirección de alimentación de las capas V1, V3 y V5 de las que se suministra el flujo de aire comprimido. En los lados de la ranura 71A, están previstas unas superficies 71B a lo largo de las cuales se crea mediante succión un flujo de aire ambiente, representado por las flechas f71. De este modo, también en este caso, como resultado de la succión de aire ambiente del entorno, el aire comprimido suministrado desde la ranura 71A de las boquillas laminares 71 genera un flujo de aire, que es forzado entre la superficie 41A, 41B y la capa V1, con un caudal sustancialmente mayor con respecto al caudal de aire comprimido a través de las boquillas 71.

Las boquillas del tipo indicado con el número de referencia 71 también son ya conocidas. Un tipo de boquilla que se puede utilizar en esta aplicación se produce y distribuye por Exair Corp. con el nombre de "FULL-FLOW AIR KNIFE".

En una forma de realización posible de la invención, se puede combinar una única boquilla laminar, es decir, con una ranura que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de alimentación del material en banda V1, V3, con la parte curvada de la superficie con un perfil en forma de ala 41A. Sin embargo, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, que se muestra esquemáticamente en las figuras 7 y 8, a lo largo de la dirección transversal del dispositivo, se dispondrán varias boquillas laminares 61 ó 71 con las ranuras de suministro de aire comprimido 61A o 71A alineadas entre sí para formar de modo sustancial una lámina única de aire comprimido. La figura 7 muestra, a título de ejemplo, tres boquillas laminares 61 alineadas transversalmente a la dirección de la máquina F, que generan flujos de aire A diferentes y adyacentes. También sería posible proporcionar una cantidad de boquillas laminares 61 diferente, preferentemente mayor con respecto a la cantidad que se muestra.

En la forma de realización que se muestra en la figura 7, la boquilla central 61 se conecta a un colector de aire comprimido 81 por medio de dos conductos 83. Al contrario, cada una de las boquillas laminares laterales 61 está conectada a un colector común 85 por medio de conductos 87. Cada uno de dichos colectores 81 y 85 está conectado a un regulador de presión respectivo, indicado con las referencias 91 y 93. Se conecta un transductor neumático 95, 97 respectivamente a cada regulador de presión 91, 93. El número de referencia 99 indica una línea de suministro de aire comprimido. Los transductores neumáticos 95, 97 están interconectados con una unidad de control 101 que controla la presión de suministro de aire comprimido a las boquillas 61 ó 71 de acuerdo con los criterios descritos con mayor detalle a continuación.

Con esta disposición, se puede suministrar aire comprimido a diferentes presiones a la boquilla laminar central 61 y a las boquillas laminares laterales 61, respectivamente. Mediante la variación de la presión de aire en el interior de los colectores 81 y 85 se puede variar el flujo de aire de las boquillas correspondientes. Mediante el suministro de aire a una mayor presión a la boquilla central y a una presión inferior a las boquillas laterales, se obtiene un efecto de combado en las capas V1, V3 y V5 (véase la figura 8). Este efecto facilita la dispersión transversal de las capas eliminando dobleces o, en cualquier caso, reduciendo el riesgo de que se formen.

El control separado de las boquillas laminares alineadas transversalmente con respecto a la dirección F de

alimentación del material en banda también permite, si resulta necesario, una reducción de la cantidad de aire comprimido consumido si el material en banda formado por las capas V1, V3 presenta una anchura menor con respecto a la anchura máxima para la que está diseñada la máquina. Por lo tanto, esto reduce el consumo de energía, así como el ruido generado por la línea.

5 En la forma de realización que se muestra en las figuras 1 a 8, la tercera capa V5 se alimenta aproximadamente al nivel del perfil en forma de ala definido por la superficie curvada convexa 41A para seguir un camino que superpone parte de los caminos de la capa V3 de la capa V1 procedentes de las bobinas B3 y B1, respectivamente. La posibilidad de regular los rodillos 19, 29 y 49 con un eje móvil de forma separada entre sí, que se puede combinar con la posibilidad de regular la posición del eje del rodillo 43 según la flecha f43, permite que se modifiquen las inclinaciones de los caminos de las capas V1, V3 y V5 de forma separada entre las mismas para obtener el mejor efecto de elevación en las tres capas.

15 El aire suministrado por las boquillas laminares 61 ó 71 debajo de la capa V1 aproximadamente en la zona en la que se alimenta la tercera capa V5 permite, si resulta necesario, la mejora del efecto de soporte aerodinámico incrementando el flujo de aire entre la capa inferior V1 y la superficie sustancialmente plana 41B con respecto al efecto que se puede obtener solo como resultado de la succión provocada por la velocidad de la capa que se mueve sobre la superficie curvada convexa 41A.

20 En realidad, no resulta necesario suministrar aire comprimido de forma continua a través de las boquillas laminares 61 ó 71. De hecho, a velocidades elevadas, el aire arrastrado como resultado del movimiento de la capa V1 a lo largo de la superficie sustancialmente plana 41B puede resultar suficiente.

25 La figura 8A muestra un ejemplo de un diagrama para regular la presión de aire a través de una o más boquillas laminares 61, 71 como una función de la velocidad de alimentación v de las capas V1, V3 y V5. Si, por los motivos mencionados anteriormente, dichas capas presentan diferentes velocidades de alimentación, se puede hacer referencia a una velocidad media. Tal como se puede apreciar en la figura 8A, la presión del aire suministrado a los conectores conectados a las boquillas 61 y 71 toma un valor máximo PM para la velocidad de las capas (velocidad media) variable entre 0 y v_1 , donde v_1 puede ser una velocidad igual a 80 m/min, aunque la invención no está limitada a un valor particular de esta velocidad. Para velocidades que aumentan del valor v_1 al valor v_2 (que se pueden tomar a título de ejemplo no limitativo como 120 m/min aproximadamente) se reduce la presión del aire suministrado a las boquillas 61, 71 de acuerdo con una ley adecuada desde el valor máximo PM a 0. El diagrama indica tres curvas C1, C2 y C3 que representan varios modos posibles de variar la presión entre la velocidad v_1 y la velocidad v_2 de las capas V1, V3 y V5. En este caso, se asume que cuando las capas presentan una velocidad igual a o mayor que v_2 , el aire arrastrado mediante succión como resultado de la velocidad de las capas a lo largo de las superficies curvadas convexas 11A y 41A resulta insuficiente para asegurar el soporte de las capas. En lugar de una velocidad media v , se puede considerar como un parámetro de control la velocidad de alimentación de la capa inferior V1.

40 Dicho de otro modo, el suministro de aire comprimido desde las boquillas 61 ó 71 se puede limitar a las fases transitorias, es decir, a la puesta en marcha, o si la velocidad de alimentación de las capas, por cualquier motivo, fuese a caer por debajo del valor de umbral v_2 . En este caso, la presión del aire a las boquillas 61 ó 71 se incrementa gradualmente a medida que descienda la velocidad.

45 De acuerdo con una forma de realización diferente, se podría dar que el flujo de aire comprimido suministrado desde la boquilla nunca sea igual a cero y, por lo tanto, incluso a velocidades elevadas de las capas, se suministra un caudal de aire determinado a través de las boquillas, que se añade al caudal del aire arrastrado como resultado de la velocidad de las capas.

50 En las fases transitorias, con la velocidad de alimentación v por debajo de v_2 , la velocidad de alimentación del material en banda de las desbobinadoras individuales 1, 3 y 5 se puede controlar sustancialmente en tensión cero, es decir, controlando la velocidad de giro de las bobinas B1, B3 y B5, de manera que las células de carga 21, 31 y 51 perciban una tensión cero en las capas V1, V3 y V5, respectivamente. Cuando la velocidad de las capas exceda un valor específico, que podría ser el valor v_1 o, preferentemente, el valor v_2 , se puede controlar la velocidad de desbobinado de las desbobinadoras 1, 3 y 5 de acuerdo con el valor de tensión detectado por las células de carga mencionadas anteriormente, modulando la velocidad de alimentación para mantener la tensión de las capas individuales a un valor predeterminado, posiblemente variable como una función de otros parámetros del proceso.

60 Por lo tanto, de forma sustancial, el dispositivo puede funcionar de dos modos diferentes:

- con la velocidad de alimentación sobre un mínimo preestablecido, se controla la velocidad de desbobinado de las desbobinadoras para mantener la tensión preestablecida adecuada en las capas individuales y, preferentemente, se cierran las boquillas 61, 71, es decir, no suministran aire comprimido;
- 65 ➤ para velocidades inferiores a dicha velocidad preestablecida, se desactiva temporalmente dicho control de tensión y se mantienen las velocidades de giro de las desbobinadoras en un valor que no provoca tensiones en

las capas V1, V3 y V5, que se hacen flotar de forma eficiente mediante el aire soplado a través de las boquillas 61, 71 dispuestas en el nivel del segundo perfil en forma de ala 41A.

5 En algunos casos, y en particular cuando las capas alimentadas son tres o más de tres (aunque también se podría utilizar esta solución con solo dos capas), además de las boquillas laminadas 61, 71 dispuestas debajo de los caminos de las capas V1, V3 y V5, también se podrían utilizar una o más boquillas laminares de efecto Coanda dispuestas sobre el camino de la capa más exterior, en el ejemplo que se muestra, la capa V5. Esta posibilidad se muestra esquemáticamente en las figuras 9 y 10, en las que los mismos números de referencia indican partes iguales o equivalentes a las del ejemplo de la forma de realización descrita anteriormente.

10 En el esquema de las figuras 9 y 10, se prevé una disposición de una o más boquillas de efecto Coanda 120. Dichas boquillas 120 pueden presentar la misma configuración que las boquillas 61, pero están orientadas de manera que el flujo de aire A provocado por el caudal del flujo limitado de aire comprimido suministrado desde la ranura de las boquillas 120 tienda a elevar la tercera capa V5. La superficie curvada adyacente a la ranura de suministro del aire se dispone de tal manera, que se aleje gradualmente de la capa V5 en la dirección de movimiento de la misma, empezando desde una posición casi tangente a la capa. El aire alimentado a través de la ranura de la boquilla o boquillas 120 provoca una succión del aire ambiente en el espacio entre la capa y dicha o dichas boquillas. Aguas abajo de la ranura, el flujo de aire que se adhiere a la superficie curvada de la boquilla de efecto Coanda provoca un vacío que tiende a elevar la capa V5 inferior.

20 De forma sustancial, con esta disposición se genera una fuerza de soporte mediante el efecto Coanda en la capa superior V5 que, como consecuencia, reduce el peso ejercido sobre las capas inferiores.

25 En el caso de las boquillas 120 no resulta necesario controlar la presión de suministro del aire de un modo diferenciado para las distintas boquillas alineadas transversalmente, pero resulta útil suministrar varios puntos de varias boquillas alineadas transversalmente con respecto a la dirección de alimentación F de las capas. Además, al igual que en el caso del suministro a las boquillas 61, 71, el suministro de aire puede ser continuo o estar limitado a las fases transitorias, por ejemplo cuando la velocidad de las capas se encuentra por debajo de un valor predeterminado, que puede coincidir con el valor v_2 (figura 8A) pero que también podría ser un valor diferente con respecto al mismo.

35 En la salida del dispositivo descrito, aguas arriba de la estación posterior (por ejemplo una unidad de gofrado) se pueden disponer dispositivos de presión de arrastre, preferentemente en la misma cantidad que la cantidad de capas, menos una (es decir, un rodillo de presión para un sistema de dos capas). Esto permite controlar la tensión de las capas de manera más efectiva.

40 Se entenderá que el dibujo únicamente muestra un ejemplo proporcionado a título de ejemplo mediante una disposición práctica de la invención, y que dicha invención puede variar en formas y disposición sin apartarse, por ello, del alcance del concepto subyacente a la misma. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona para facilitar la lectura de las mismas haciendo referencia a la descripción y al dibujo, y no limita el alcance de protección representado por dichas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para alimentar capas de material en banda, que comprende:

- 5 - por lo menos un primer camino para un primer material en banda (V1) y un segundo camino para un segundo material en banda (V3), por lo menos parcialmente superpuesto el uno sobre el otro, siendo el primer y segundo material en banda adyacentes entre sí en la zona de superposición;
- 10 - una superficie de soporte (11; 41) con una parte curvada inicial de superficie (11A; 41A), extendiéndose por lo menos parte de dicho primer camino y de dicho segundo camino sobre dicha superficie de soporte, estando dispuesto dicho primer camino de manera adyacente a dicha superficie de soporte y presentando dicha parte curvada inicial de superficie una convexidad enfrentada a dicho primer camino;

15 caracterizado porque por lo menos un sistema de suministro de aire (61; 71) está dispuesto entre el primer camino y dicha superficie de soporte (41) para mejorar el soporte del material en banda con respecto a la superficie de soporte; y porque a lo largo de cada uno de dicho primer y segundo camino está dispuesto por lo menos un respectivo primer rodillo guía (19, 29, 49) para el respectivo primer y segundo material en banda (V1, V3).

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha parte curvada inicial de superficie (11A; 41A) presenta un perfil aerodinámico, que crea succión de aire entre la superficie de soporte (11; 41) y el primer material en banda (V1) como resultado del movimiento del primer material en banda con respecto a dicha parte curvada de superficie (11A; 41A).

25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha superficie de soporte (11; 41) presenta una parte principal sustancial y aproximadamente plana (11B; 41B) dispuesta aguas abajo de dicha parte inicialmente curvada de superficie (11A; 41A) y adyacente a la misma.

30 4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que dicha parte plana principal (11B; 41B) está conectada a dicha parte curvada inicial de superficie (11A; 41A).

5. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de dichos primeros rodillos guía (19, 29, 49) está situado aproximadamente en la posición en la que dicho sistema de suministro de aire (61; 71) está dispuesto.

35 6. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos primeros rodillos guía (19; 29; 49) se pueden regular para modificar la distancia del camino o caminos de las capas (V1; V3) con respecto a la superficie de soporte (11; 41).

40 7. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que se pueden regular las condiciones del flujo de aire a través de dicho sistema de suministro de aire (61; 71).

45 8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que se pueden regular las condiciones del flujo de aire a través de dicho sistema de suministro de aire (61; 71), como una función de la velocidad de alimentación de por lo menos uno de entre dichos primer y segundo material en banda (V1, V3).

9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, en el que dichas condiciones del flujo de aire a través de dicho sistema de suministro de aire (61; 71) se pueden regular para incrementar, reducir o interrumpir el caudal de aire.

50 10. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho sistema de suministro de aire (61; 71) comprende por lo menos una boquilla laminar.

55 11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que dicha por lo menos una boquilla laminar (61) comprende una ranura de suministro de aire (61A) combinada con por lo menos una superficie inclinada (61B) para generar una succión de aire ambiente como resultado del flujo de aire suministrado desde dicha ranura.

12. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sistema de suministro de aire (61; 71) comprende una pluralidad de boquillas alineadas de forma transversal a la dirección de alimentación del material en banda (V1, V3).

60 13. Dispositivo según las reivindicaciones 11 y 12, en el que dicho sistema de suministro de aire (61, 71) comprende una pluralidad de boquillas laminares con unas ranuras (61A; 71A) alineadas a lo largo de una dirección sustancialmente transversal.

65 14. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, en el que dichas boquillas (61) están conectadas por lo menos a dos conductos de suministro de aire separados (81; 85), con una regulación separada (95; 97) del flujo de aire a dichas boquillas.

- 5 15. Dispositivo según la reivindicación 14, en el que dichos dos conductos de suministro de aire (81; 85) están asociados con unos respectivos reguladores de presión (91, 93) para regular la presión del flujo de aire suministrado a dichas boquillas.
- 10 16. Dispositivo según la reivindicación 14 ó 15, que comprende por lo menos una boquilla central y dos boquillas laterales, adyacentes a dicha boquilla central en lados opuestos de la misma, en el que dichas por lo menos dos boquillas laterales están conectadas a un primer conducto de suministro de aire (85) y dicha por lo menos una boquilla central está conectada a un segundo conducto de suministro de aire (81).
- 15 17. Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sistema de suministro de aire (61) comprende una pluralidad de boquillas laminares de efecto Coanda, que generan un flujo sustancialmente tangente a la superficie de soporte.
- 20 18. Dispositivo según por lo menos las reivindicaciones 3 y 17, en el que dichas boquillas de efecto Coanda están dispuestas aproximadamente entre la parte sustancialmente plana principal (41B) y la parte curvada inicial de superficie (41A).
- 25 19. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de dichos caminos presenta una parte sustancialmente rectilínea inclinada con respecto a la superficie de soporte (11; 41), con un ángulo tal, que el camino es divergente con respecto a la superficie de soporte en la dirección de alimentación del material en banda (V1, V3) a lo largo del respectivo camino.
- 30 20. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que a lo largo de por lo menos uno de dichos caminos está previsto por lo menos un detector de tensión (21; 31; 51) para detectar la tensión del material en banda.
- 35 21. Dispositivo según la reivindicación 20, que comprende un detector de tensión en cada uno de dichos caminos.
- 40 22. Dispositivo según la reivindicación 20 ó 21, en el que dicho detector de tensión (21; 31; 51) está asociado con un respectivo rodillo guía de material en banda (13 a 19; 23 a 29; 45 a 49).
- 45 23. Dispositivo según las reivindicaciones 20, 21 ó 22, en el que dicho detector de tensión es una célula de carga.
- 50 24. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sistema de suministro de aire (61; 71) está controlado de manera que suministre aire cuando la velocidad de por lo menos uno de dichos materiales en banda (V1, V3) descienda por debajo de un primer valor de umbral (v_1) y que interrumpa el suministro de aire cuando la velocidad de por lo menos uno de dichos materiales en banda exceda un segundo valor de umbral (v_2).
- 55 25. Dispositivo según la reivindicación 24, en el que dicho primer valor de umbral (v_1) y dicho segundo valor de umbral (v_2) son diferentes entre sí.
- 60 26. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende un regulador de velocidad para regular la velocidad de alimentación de por lo menos uno de dichos materiales en banda, estando combinado dicho regulador de velocidad con un detector de tensión (21; 31; 51) del material en banda respectivo, y estando programado para controlar la velocidad del material en banda de manera que mantenga la tensión del material en banda dentro de un intervalo de valores que se pueden establecer alrededor de un valor de tensión nominal.
- 65 27. Dispositivo según la reivindicación 26, en el que dicho regulador de velocidad está programado de manera que cuando la velocidad del material en banda descienda por debajo de un valor límite inferior, la tensión del material en banda se mantenga en un valor sustancialmente inferior al valor de tensión nominal.
28. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de superficies de soporte (11; 41) dispuestas de forma sucesiva bajo dicho primer camino del material en banda (V1).
29. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende por lo menos un tercer camino para un tercer material en banda (V5), estando superpuestos dichos primer, segundo y tercer material en banda por lo menos parcialmente.
30. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que a lo largo de dicha superficie de soporte (41) y sobre la misma, está dispuesta por lo menos una boquilla de aire (120), adyacente a uno de dichos caminos (V5), concebida y orientada de manera que genere, por medio del flujo de aire suministrado desde la misma, un efecto de elevación sobre el material en banda alimentado a lo largo de dicho camino y debajo de dicha boquilla (120).

31. Dispositivo según la reivindicación 30, en el que dicha boquilla de aire (120) es una boquilla de efecto Coanda.
32. Dispositivo según la reivindicación 30 ó 31, en el que dicha boquilla de aire (120) está dispuesta aguas abajo de dicho sistema de suministro de aire (61; 71).
- 5 33. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 30 a 32, que comprende una pluralidad de boquillas de aire (120) alineadas entre sí de forma transversal a los caminos del material en banda, para generar dicho efecto de elevación.
- 10 34. Dispositivo según la reivindicación 33, en el que por lo menos algunas de dichas boquillas de aire (120) para generar dicho efecto de elevación se pueden controlar de forma separada entre sí.
35. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que incluye unos medios para alimentar por lo menos dos materiales en banda (V1, V3) a velocidades diferentes a lo largo de los respectivos caminos.
- 15 36. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que dicha parte curvada de superficie (11A; 41A) es lisa y dicha parte sustancialmente plana principal de la superficie (11B; 41B) presenta una estructura superficial gofrada.
37. Dispositivo según la reivindicación 36, en el que dicha estructura superficial gofrada prevé un gofrado con un patrón de grano de arroz.
- 20 38. Línea de transformación de papel tisú, que comprende por lo menos una desbobinadora (1; 3; 5) para desbobinar unas bobinas (B1; B2; B3) de material en banda (V1; V3; V5), por lo menos una máquina de transformación (7) y por lo menos dos caminos para por lo menos dos materiales en banda (V1, V3) entre dicha por lo menos una desbobinadora y dicha por lo menos una máquina de transformación, caracterizada porque entre dicha por lo menos una desbobinadora y dicha por lo menos una máquina de transformación está dispuesto un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores.
- 25 39. Línea de transformación según la reivindicación 38, que comprende por lo menos dos desbobinadoras (1; 3; 5) de forma secuencial, para desbobinar de forma simultánea dos bobinas (B1; B2; B3) de material en banda (V1; V3; V5), para alimentar un primer material en banda y un segundo material en banda (V1, V3) a lo largo de un primer y un segundo camino, respectivamente.
- 30 40. Procedimiento para alimentar por lo menos un primer material en banda (V1) y un segundo material en banda (V3) a lo largo de unos primeros y segundos caminos por lo menos parcialmente superpuestos, siendo el primer y el segundo material en banda (V1, V3) adyacentes entre sí en la zona de superposición, extendiéndose una superficie de soporte (11; 41) debajo de por lo menos parte de dichos primeros y segundos caminos, estando dispuesto dicho primer camino de manera adyacente a dicha superficie de soporte, estando provista dicha superficie de soporte de una parte de superficie inicial curvada (11A; 41A) con una convexidad enfrentada a dicho primer camino; caracterizado porque genera un soporte de los materiales en banda como resultado de un flujo de aire ambiente arrastrado mediante succión entre los materiales en banda y la superficie de soporte; en el que por medio de por lo menos un sistema de suministro de aire (61; 71) se suministra aire entre el primer camino y dicha superficie de soporte para mejorar el soporte del material en banda con respecto a la superficie de soporte (41); y en el que a lo largo de cada uno de dichos caminos está dispuesto por lo menos un respectivo primer rodillo guía (19, 29, 49) para el respectivo primer y segundo material en banda (V1, V3).
- 35 41. Procedimiento según la reivindicación 40, en el que se suministra el aire entre los caminos de los materiales en banda y la superficie de soporte (41) cuando la velocidad de los materiales en banda desciende por debajo de un primer valor de umbral (v_1) y se interrumpe cuando la velocidad de los materiales en banda sobrepasa un segundo valor de umbral (v_2).
- 40 42. Procedimiento según la reivindicación 41, en el que dicho primer y dicho segundo valor de umbral son diferentes entre sí.
- 45 43. Procedimiento según la reivindicación 42, en el que el caudal de aire varía como una función de la velocidad de los materiales en banda (V1, V3) entre un valor máximo (PM) y cero, cuando la velocidad varía entre dicho primer y dicho segundo valor.
- 50 44. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 40 a 43, en el que mediante una pluralidad de boquillas dispuestas transversalmente con respecto a la dirección de alimentación del material en banda, se suministran unos caudales de aire variables a lo largo de la extensión transversal del material en banda para provocar la dispersión del mismo en una dirección transversal.
- 55 45. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 40 a 44, en el que el aire se suministra por medio de por lo menos una boquilla laminar de efecto Coanda.
- 60 65

46. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 40 a 45, en el que mediante un flujo de aire generado por una boquilla laminar (120) dispuesta sobre el camino de por lo menos uno de dichos materiales en banda (V1, V3) se obtiene un efecto de elevación del material en banda.

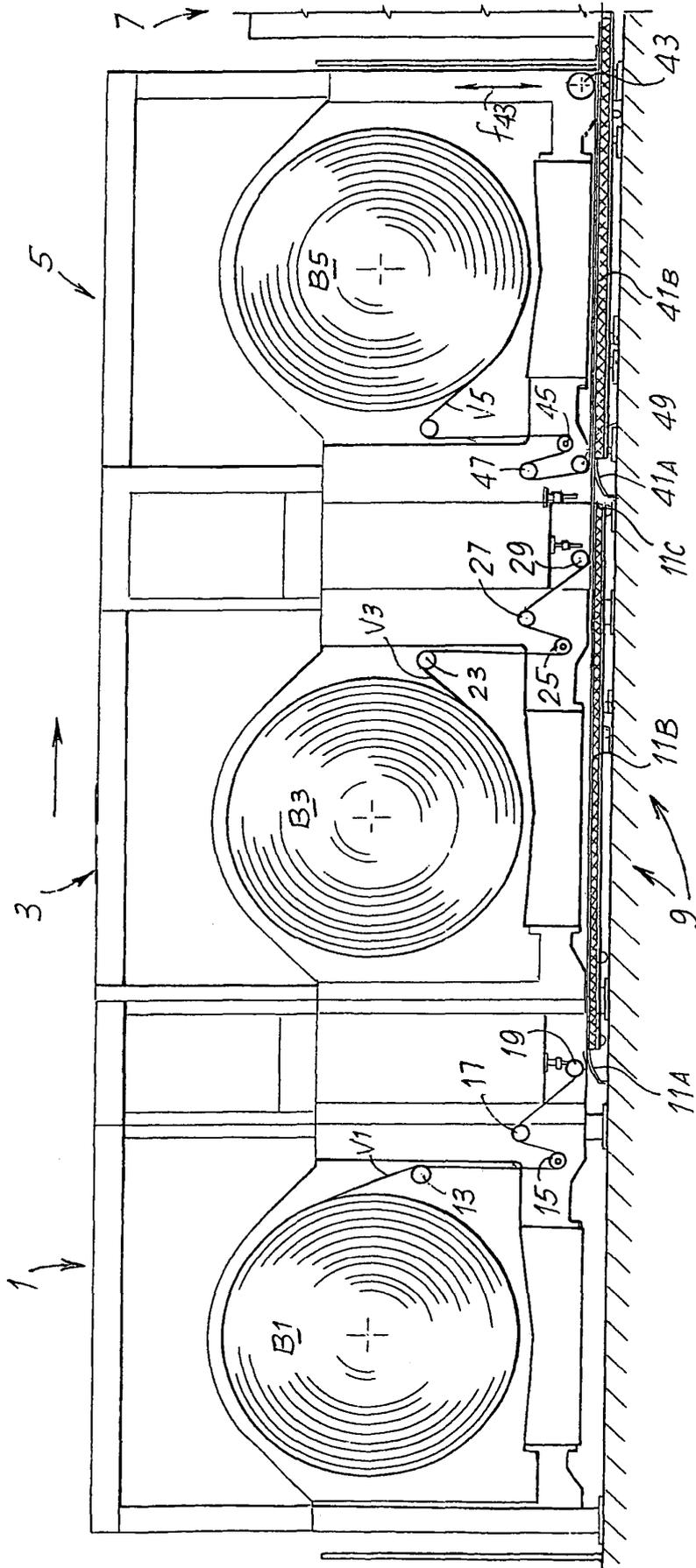


Fig. 1

Fig. 3

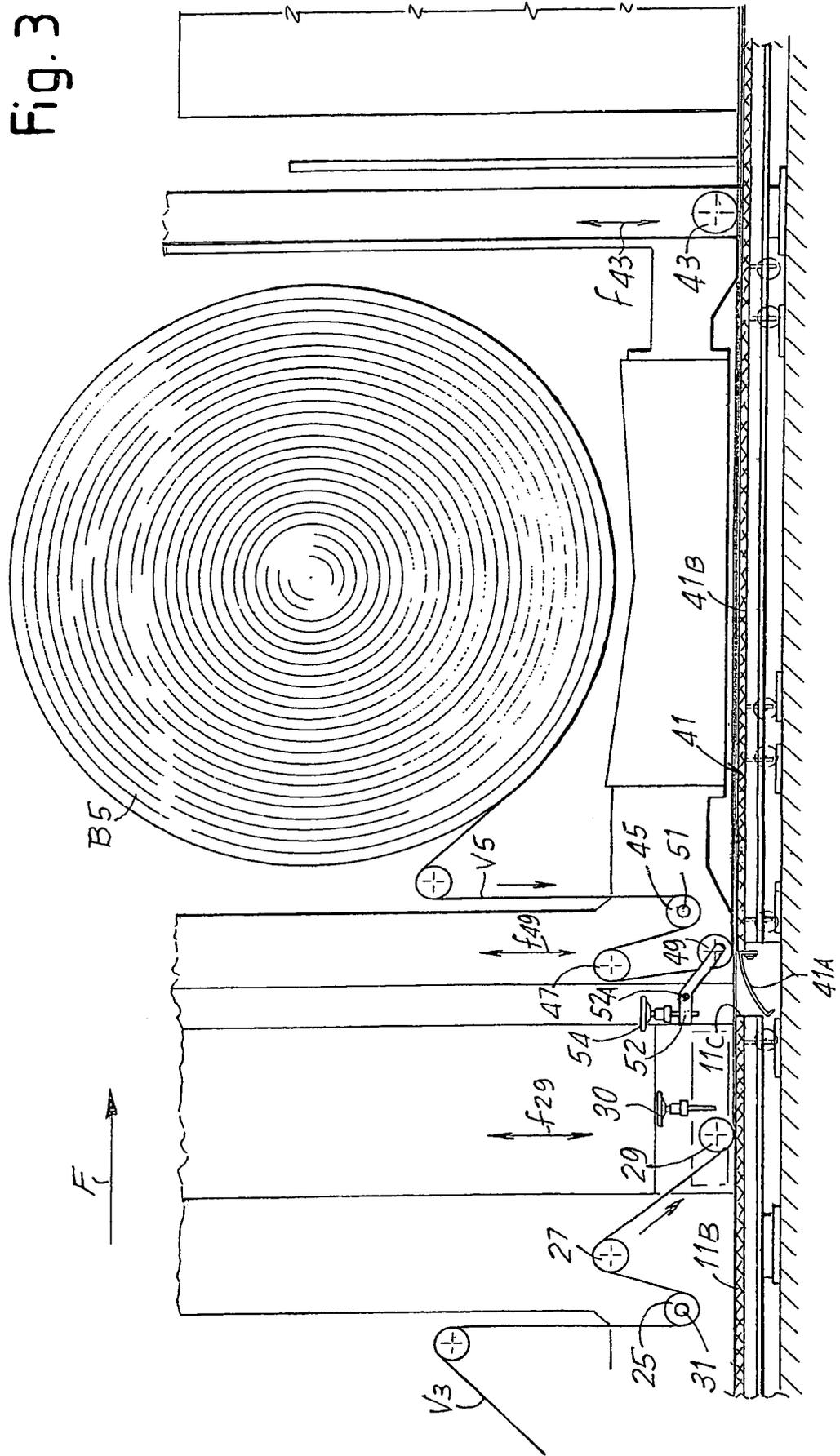
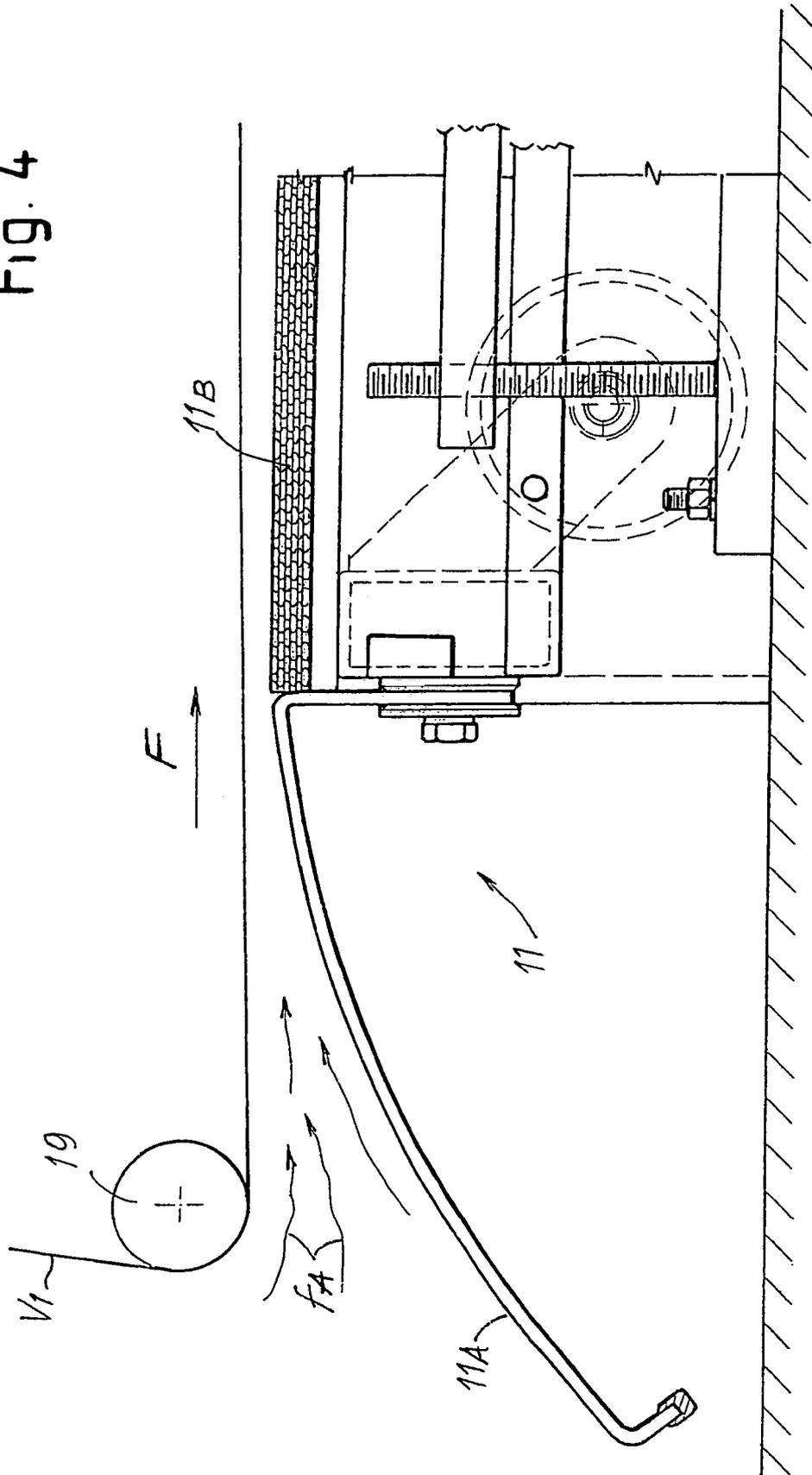


Fig. 4



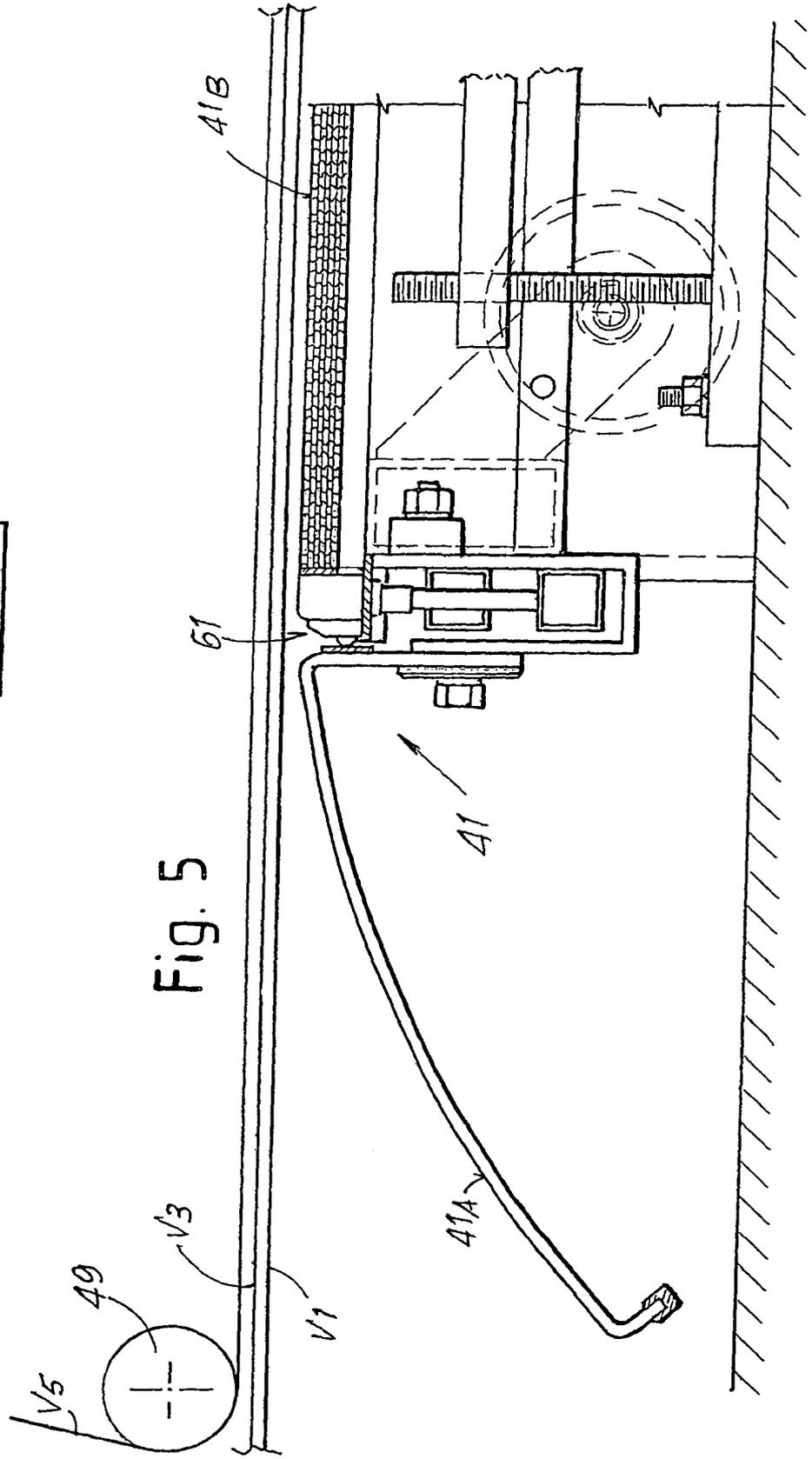
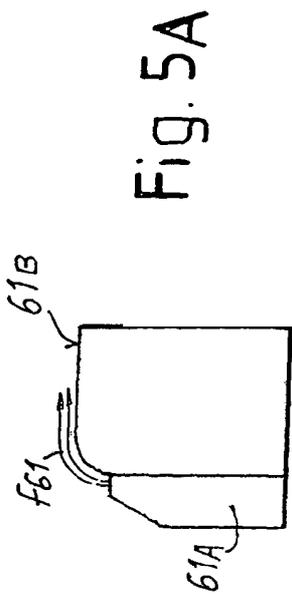
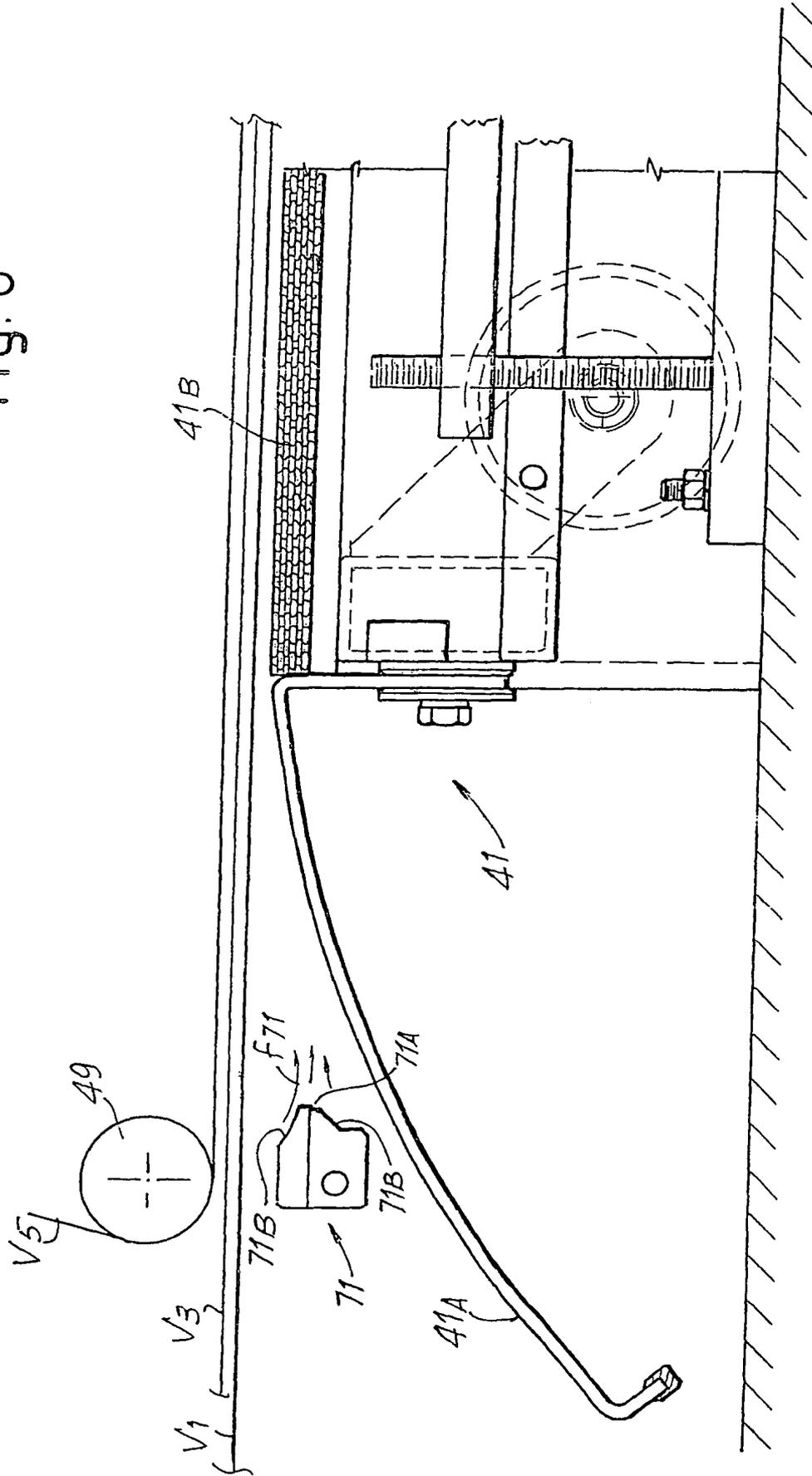


Fig. 6



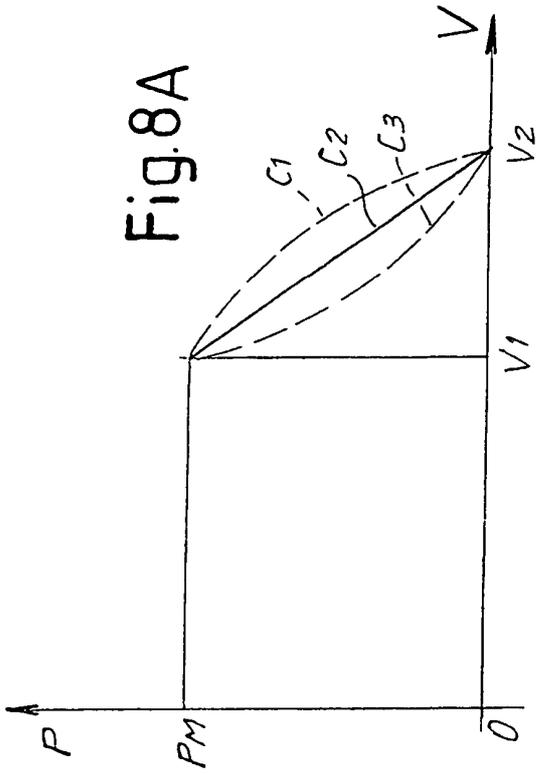


Fig. 8A

Fig. 8

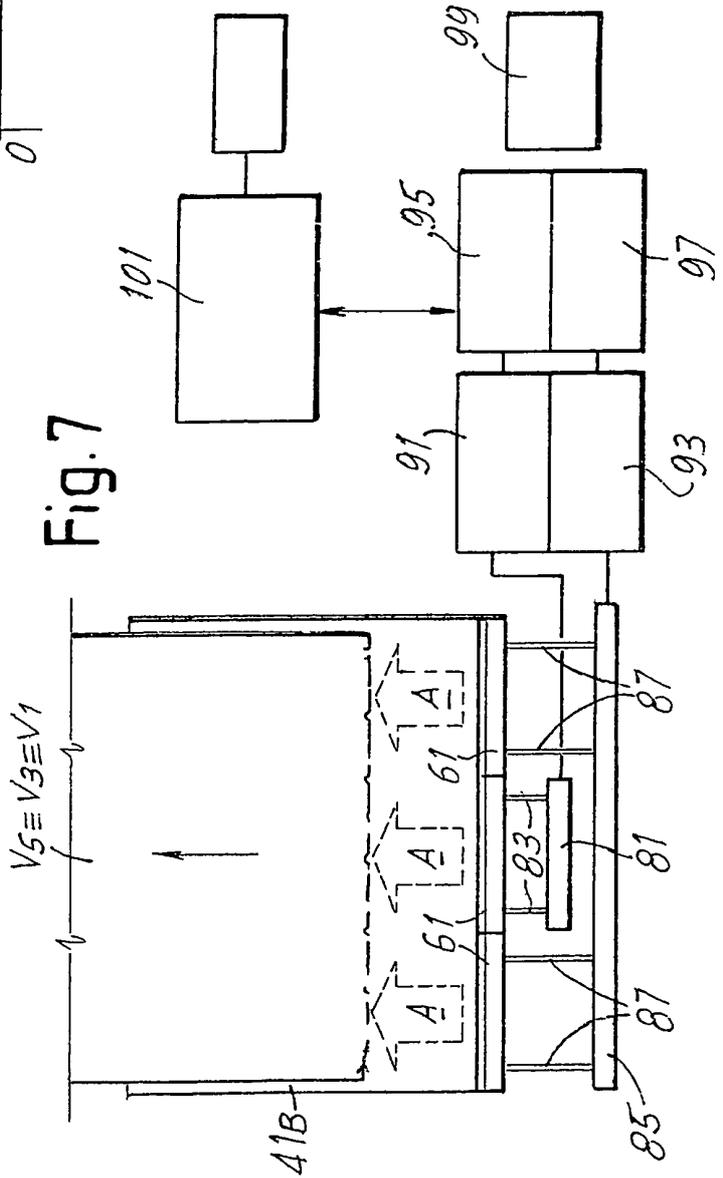
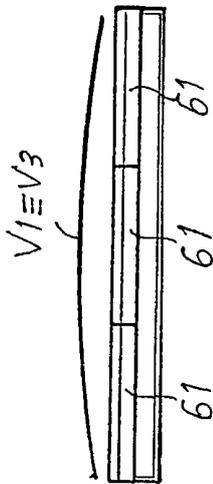


Fig. 7

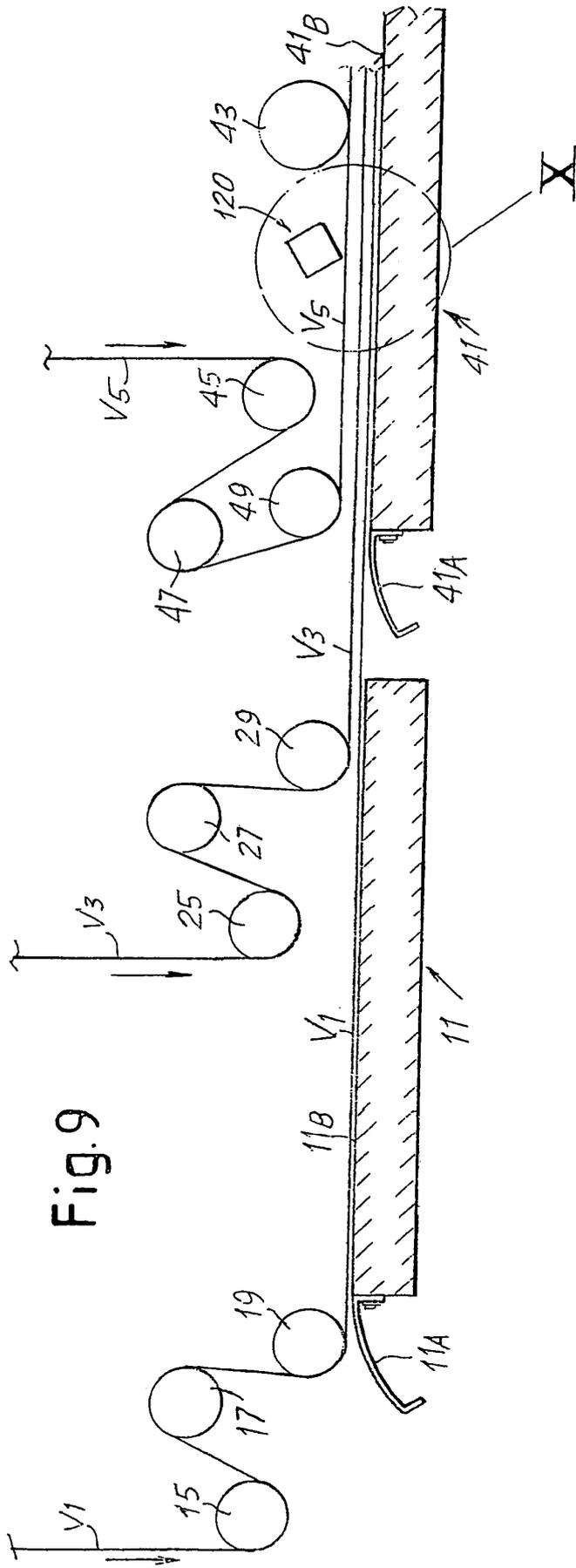


Fig. 9

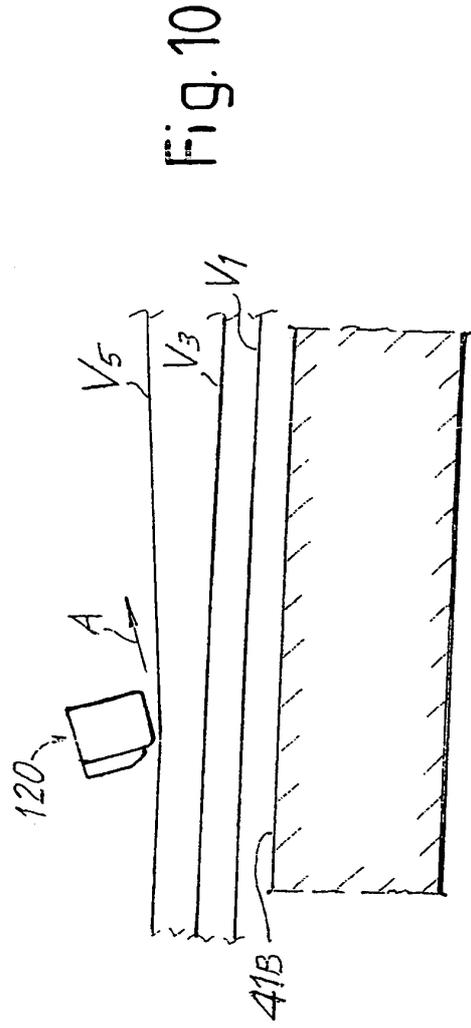


Fig. 10