



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 275 668**

⑤① Int. Cl.:
H01B 7/288 (2006.01)
H01B 3/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑧⑥ Número de solicitud europea: **01920005 .4**
⑧⑥ Fecha de presentación : **03.04.2001**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1269484**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2003**

⑤④ Título: **Cinta para cables y procedimiento para la fabricación de una cinta para cables.**

③⑩ Prioridad: **03.04.2000 NL 1014829**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

⑦③ Titular/es: **Lantor B.V.**
Verlaat 22
3901 RG Veenendaal, NL

⑦② Inventor/es: **Kohn, Frederik, Emiel y**
Lamers, Peter, Hubertus

⑦④ Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 275 668 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

Cinta para cables y procedimiento para la fabricación de una cinta para cables.

La invención se refiere a una cinta para cables, basada en un elemento laminar de fibras, así como a un procedimiento para la fabricación de dicho elemento laminar para cables y a los cables en los que se incorpora dicha cinta para cables.

Al fabricar cables, por ejemplo cables de telecomunicaciones, cables industriales (flexibles) o cables eléctricos (de medio, alto y muy alto voltaje), se suele incorporar una cinta para cables entre el alma o núcleo y la funda, junto, o no, con una o más capas, por ejemplo la malla de alambre de cobre en un cable eléctrico. La función de esta cinta es, con frecuencia, doble; por una parte, aporta impermeabilidad longitudinal al agua y, por otra parte, rellena los espacios vacíos del cable, de forma que esta cinta puede actuar como soporte para una capa superior, tal como la malla de alambre de cobre de un cable eléctrico.

La impermeabilidad longitudinal al agua se obtiene incorporando un material hidroexpansible, un polvo expansible, en la cinta, mientras que las propiedades de relleno se suelen obtener mediante una cinta gruesa, que se puede obtener, entre otros modos, disponiendo un material esponjoso o estructura esponjosa; además del soporte, también denominado amortiguación.

Los tipos actuales de cinta para cables para estas aplicaciones se fabrican casi siempre uniendo dos capas de un elemento laminar de base, incorporándose una capa de polvo expansible entre las dos capas. Con objeto de lograr el efecto de relleno, se suele aplicar mediante laminación una tercera capa adicional de elemento laminar de base o, como alternativa al elemento laminar de recubrimiento, una capa de material esponjoso. Debido a este gran número de operaciones, el precio de coste de este material resulta, por lo general, prohibitivamente elevado para estas aplicaciones.

En el documento EP-A-0 271 171 se describe una cinta para cables que consta de un material de soporte, dentro o sobre el cual se incorporan microcápsulas térmicamente expansibles. Esta cinta para cables conocida presenta un alto contenido de microcápsulas (normalmente más del 20% en peso) y, preferentemente, se utilizan distintos tipos de microcápsulas. Asimismo, por esta razón, son necesarias varias fases de procesamiento para expandir dicha cinta para cables, lo que resulta desventajoso.

Adicionalmente, en la solicitud alemana de patente publicada no examinada ("Offenlegungsschrift") 30 48 912, se describe una composición de petrolato para utilización en cables eléctricos, en cuya composición se incluyen microcápsulas. Según esta publicación, el cable se rellena con la composición de petrolato y, subsecuentemente, el cable se somete a unas condiciones en las que las microcápsulas se expanden. Este procedimiento también resulta laborioso y requiere varias fases de procesamiento. Además, según esta publicación, las microcápsulas se utilizan para influir sobre la constante dieléctrica del petrolato y no para mejorar la impermeabilidad longitudinal al agua.

Por consiguiente, uno de los objetivos de la invención consiste en dar a conocer una cinta para cables que sea sencilla de producir y que, además de propiedades de relleno, pueda presentar propiedades de

expansión.

En una primera realización, la invención trata de una cinta para cables, basada en al menos un elemento laminar de fibras, incorporándose en dicho elemento laminar de fibras entre 0,5% y 20% en peso, calculado sobre el peso de la cinta para cables, de microesferas termoplásticas y, si se desea, una cantidad eficaz de un material hidroexpansible.

De forma sorprendente, se ha descubierto que resulta sencillo producir en una etapa dicha cinta para cables que presenta microesferas en el elemento laminar en lugar de sustancialmente sólo sobre su superficie, mientras que su calidad es al menos tan buena, si no mejor, que los productos actuales que se fabrican en varias etapas independientes a partir de varias capas discretas. El polvo expansible que se encuentra preferentemente presente puede aparecer dentro y/o sobre el elemento laminar, obteniéndose las mismas ventajas con respecto a la simplicidad de fabricación y la calidad de la cinta para cables.

De forma sorprendente, también se ha descubierto que, en presencia de polvo expansible dentro y/o sobre el elemento laminar, las microesferas del elemento laminar incrementan considerablemente las propiedades de expansión del elemento laminar en el agua, en particular su velocidad de expansión. Las propiedades de expansión, en especial la velocidad de expansión, resultan afectadas de forma particularmente favorable en caso de que al menos una parte del polvo expansible esté presente sobre el elemento laminar.

En una realización adicional, la cinta para cables según la invención se caracteriza porque se puede obtener fabricando un elemento laminar de base no fijado, incluyendo un aglutinante en el elemento laminar, y fijando el elemento laminar secando y fraguando el aglutinante, mientras que las microesferas termoplásticas no expandidas y, si se desea, el polvo hidroexpansible, se incorporan dentro y/o sobre el elemento laminar de base en cualquier momento antes del secado o antes del secado y del fraguado del aglutinante, y se expanden las microesferas durante o tras el secado, o durante o tras el secado y el fraguado, del aglutinante.

La invención también se refiere a un procedimiento para la fabricación de la cinta para cables, consistente en fabricar un elemento laminar de base, incluir un aglutinante en el elemento laminar, y fijar el elemento laminar secando y fraguando el aglutinante, mientras que el polvo hidroexpansible y las microesferas termoplásticas no expandidas se incorporan, en cualquier momento antes del secado, o antes del secado y del fraguado del aglutinante, dentro del elemento laminar de base y, durante o tras el secado, o durante o tras el secado y el fraguado, del aglutinante, se expanden las microesferas.

Resulta particularmente sorprendente que este elemento laminar se pueda fabricar de un modo tan sencillo, mientras que, hasta el momento, en la práctica, siempre se utilizaban procedimientos de múltiples etapas, con sus problemas inherentes.

La cinta para cables según la invención, en su forma más simple, está compuesta por dos o tres componentes. El elemento laminar de base, que representa el punto de partida, es un elemento laminar de base estándar, originado mediante una máquina de carda o una máquina de fibras extrusionadas ("spun bond") para fabricar telas no tejidas. También se puede utilizar una tela tejida.

Las fibras del elemento laminar de base se seleccionan entre fibras naturales y sintéticas o una combinación de las mismas. Más en particular, se utilizan fibras de poliéster, fibras de polipropileno, fibras acrílicas, fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de poliamida, fibras de aramida y mezclas de dos o más de estos tipos de fibras. El peso del elemento laminar de base puede variar dentro de unos límites amplios, dependiendo de la aplicación. Los pesos actuales varían entre 10 g/m² y 250 g/m², preferentemente entre 25 y 100 g/m². Durante la fabricación, el elemento laminar se fija mediante un aglutinante que, tras el secado o tras el secado y el fraguado, confiere estructura a la cinta. Los aglutinantes actuales son poliacrílicos, cauchos de estireno-butadieno, acetato de vinilo, homo y copolímeros, y alcohol polivinílico.

Las microesferas termoplásticas expandidas forman el segundo grupo y constan de una lámina envolvente termoplástica que contiene un gas. Estas microesferas se obtienen calentando esferas no expandidas, dotadas de un agente de hinchamiento, a la temperatura correcta a la que se expanden. Dichas microesferas se encuentran disponibles comercialmente con el nombre de, entre otros, Expancel™ de Akzo Nobel. El polímero termoplástico que forma la cubierta puede estar basado en metacrilato de metilo y acrilonitrilo, o en metacrilato de metilo, acrilonitrilo y cloruro de vinilideno. Como agente de hinchamiento, se incluye en las microesferas un material orgánico, tal como un hidrocarburo alifático gaseoso, por ejemplo isobutano, pentano o isoocetano. El diámetro y la cantidad de microesferas, junto con el espesor, determinan en gran medida las propiedades de relleno (propiedades de soporte) de la cinta. La cinta posee un espesor comprendido preferentemente entre 0,2 y 5 mm, más en particular entre 0,25 y 3 mm. La cantidad de microesferas se encuentra preferentemente entre 5 y 20% en peso, lo más preferentemente entre 10 y 20% en peso.

Las microesferas se añade preferentemente a la formulación aglutinante estándar junto con agentes auxiliares especiales, lo que permite que las esferas no expandidas se encuentren y permanezcan distribuidas de forma homogénea en el elemento laminar impregnado.

Al calentar las microesferas, desde el interior del elemento laminar, la estructura fibrosa también se deformará (se hará más gruesa), obteniendo de este modo sus propiedades de "amortiguación" (espesor, volumen y, sobre todo, propiedades de resiliencia o soporte).

El tercer componente es un polvo hidroexpansible, también denominado "superabsorbente". Estos materiales ya se emplean comúnmente en las cintas para cables, y por consiguiente no precisan aclaración adicional.

El polvo expansible se esparce preferentemente sobre la parte superior del elemento laminar y cubre la capa superior; el aglutinante dispuesto sobre la superficie servirá como medio adhesivo.

Se ha descubierto que el polvo expansible dentro y/o sobre el elemento laminar, junto con las microesferas dentro del elemento laminar, aporta al elemento laminar unas propiedades de expansión considerablemente mejores, en particular una mayor velocidad de expansión, en comparación con los casos en los que no existen microesferas en el elemento laminar.

Aparte de estos componentes principales, el ele-

mento laminar contiene opcionalmente otras sustancias auxiliares, tales como materiales conductores (por ejemplo partículas metálicas), materiales de blindaje o materiales poco conductores (por ejemplo negro de humo). En particular, para la fabricación de cintas conductoras, de blindaje o poco conductoras, es deseable incorporar este tipo de componentes. Este efecto también se puede obtener incluyendo fibras conductoras dentro del elemento laminar de un modo adecuado.

La invención también se refiere a un cable, más en particular a un cable de telecomunicaciones, un cable industrial (flexible) y un cable eléctrico (de medio, alto y muy alto voltaje), fabricado utilizando la cinta para cables según la invención.

La cinta para cables se fabrica con ayuda de equipos convencionales, que únicamente deben adaptarse para aportar las microesferas y el polvo expansible.

En las figuras adjuntas se incluyen varias posibilidades para esta fabricación. Éstas constituyen ejemplos de realizaciones posibles, sin limitar, sin embargo, la invención.

Todas las variantes mostradas se basan en una máquina de carda convencional que produce, en forma de elementos laminares cardados o elementos laminares de base sin fijar, un elemento laminar superior (1) y un elemento laminar inferior (2), que se presan y unen en (5). Cada elemento laminar por separado, o el conjunto del elemento laminar superior e inferior, se pasa subsiguientemente a través de un fular de material esponjoso (3), con aglutinante, en el que están dispersadas las microesferas aún no expandidas, tras lo cual el elemento laminar se seca en un secador (no mostrado) o se seca y se fragua.

En el primer procedimiento, el polvo expansible se esparce sobre el elemento laminar inferior en (4).

Con este procedimiento, las microesferas se incorporan en el elemento laminar mediante el aglutinante, mientras que las partículas del polvo expansible se fijan dentro y sobre el elemento laminar simple con el aglutinante. En o tras el secador, las microesferas se expanden. Dependiendo de la forma de presentación deseada, el elemento laminar se obtiene con la anchura completa de la máquina o se corta a la anchura deseada, que se encuentra típicamente entre 5 mm y 200 mm. Asimismo es posible que este corte tenga lugar posteriormente en las instalaciones del fabricante de cables.

En un segundo procedimiento, el elemento laminar inferior se fija primero en el fular con aglutinante, tras lo cual se esparce el polvo sobre el mismo, tras lo cual se une con el elemento laminar superior (1) y se presan ambos en (5). El resto del tratamiento es similar a lo descrito anteriormente para el procedimiento 1.

Según un tercer procedimiento, el polvo sólo se esparce sobre el elemento laminar tras el fular (3), seguido opcionalmente de prensado y, opcionalmente, de la aplicación de un elemento laminar delgado de recubrimiento (6).

En la cuarta variante, el elemento laminar superior (1), así como el elemento laminar inferior (2), se fijan separadamente a fulares (3), tras lo cual se esparce el polvo sobre el elemento laminar inferior (2), se unen y se presan en (5), procesándose posteriormente según lo descrito en el primer procedimiento.

Con todos los procedimientos, tras el secado, o

tras el secado y el fraguado, opcionalmente, puede realizarse un calandrado, mientras que para variantes especiales, la cinta para cables obtenida en una etapa se puede tratar adicionalmente, por ejemplo combinando dos capas, combinándola con otro elemento laminar, añadiendo una capa interna del elemento laminar, mediante un tratamiento superficial, o similar.

La invención se aclarará a continuación mediante dos ejemplos.

Ejemplo 1

Se impregnó un elemento laminar de fibras compuesto por una fibra de poliéster con un peso de 27 g/m^2 mediante un fular de material esponjoso con 20 g/m^2 de una dispersión aglutinante de poliacrilato, a la que se habían añadido microesferas no expandidas (Expancel™ 007, Akzo Nobel, con un tamaño de partícula de $14 \mu\text{m}$). En el caso de la dispersión, esto dio lugar a una distribución de 15 g/m^2 de aglutinante y 5 g/m^2 de microesferas.

Directamente tras la impregnación, se esparció una cantidad de 25 g/m^2 de polvo expansible sobre el elemento laminar aún húmedo. Subsiguientemente, el elemento laminar se secó a 130°C , tras lo cual, por una parte, se fraguó el aglutinante y, por otra parte, se expandieron las microesferas. El espesor del elemento laminar aumentó de $0,45 \text{ mm}$ a $1,2 \text{ mm}$, lo que demuestra que con microesferas dentro del elemen-

to laminar, una cinta para cables con un peso bajo (47 g/m^2) aún consigue un espesor (270% superior) y soporte mucho más altos, sin necesidad de una capa de material esponjoso.

Ejemplo 2

Se impregnó un elemento laminar de fibras compuesto por una fibra de poliéster con un peso de 22 g/m^2 mediante un fular de material esponjoso con 22 g/m^2 de una dispersión aglutinante de poliacrilato, a la que se había añadido un pequeño porcentaje de microesferas no expandidas, de tipo Expancel™ 007 de Akzo Nobel: 95% en peso de aglutinante y 5% en peso de microesferas. Directamente tras la impregnación, se esparció una cantidad de 15 g/m^2 de polvo expansible sobre el elemento laminar húmedo. Subsiguientemente, el elemento laminar se secó a 130°C , tras lo cual, por una parte, el elemento laminar se secó, o se secó y se fraguó, y, por otra parte, se expandieron las microesferas. Posteriormente, el elemento laminar se calandró con el polvo expansible hasta un espesor aproximado de $0,30 \text{ mm}$. En comparación con la situación sin microesferas, se observó que, añadiendo un bajo porcentaje de las mismas, la altura de expansión en el primer minuto aumenta desde menos de 60% hasta más de 80% de la máxima altura de expansión.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cinta para cables, basada como mínimo en un elemento laminar de fibras, incorporándose en dicho elemento laminar de fibras entre 0,5% y 20% en peso, calculado sobre el peso de la cinta para cables, de microesferas termoplásticas no expandidas, preexpandidas o expandidas, y, si se desea, una cantidad eficaz de un polvo hidroexpansible.

2. Cinta para cables, según la reivindicación 1, que se puede obtener fabricando un elemento laminar de base, incluyendo un aglutinante en el elemento laminar, y fijando el elemento laminar secando, o secando y fraguando, el aglutinante, en la que se incorporan las microesferas termoplásticas no expandidas y, si se desea, el polvo hidroexpansible, dentro del elemento laminar de base en cualquier momento antes del secado o antes del secado y del fraguado del aglutinante, y se expanden las microesferas durante o tras el secado, o durante o tras el secado y el fraguado, del aglutinante.

3. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 ó 2, en la que la cantidad de polvo hidroexpansible se encuentra entre 5 y 70% en peso, calculado sobre el peso de la cinta para cables.

4. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 3, que presenta un espesor comprendido entre 0,2 y 5 mm, preferentemente entre 0,25 y 3 mm.

5. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 4, que presenta una anchura comprendida entre 2 y 4.000 mm, preferentemente entre 10 y 1.000 mm.

6. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 5, en la que la cantidad de microesferas termoplásticas expandidas se encuentra entre 1 y 20% en peso, preferentemente entre 5 y 20% en peso, calculado sobre el peso de la cinta para cables.

7. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 6, en la que el diámetro promedio de las microesferas termoplásticas aún no expandidas se encuentra entre 10 y 100 μm .

8. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 7, en la que las fibras del elemento laminar de fibras se seleccionan entre el grupo compuesto por fibras naturales y sintéticas, más en particular fibras de poliéster, fibras de polipropileno, fibras acrílicas, fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de poliamida, fibras de

aramida y mezclas de dos o más de estos tipos de fibras.

9. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 8, en la que el elemento laminar presenta propiedades de relleno y propiedades de soporte.

10. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 9, en la que la cinta resulta adecuada para su utilización en cable de telecomunicaciones, cable industrial (flexible) y/o cable eléctrico (de medio, alto y muy alto voltaje).

11. Cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 10, en la que el elemento laminar es aislante, poco conductor o conductor.

12. Procedimiento para la fabricación de una cinta para cables, según las reivindicaciones 1 - 11, que comprende la fabricación de un elemento laminar de base, incluyendo un aglutinante en el elemento laminar, y fijando el elemento laminar secando o secando y fraguando el aglutinante, en el que se incorpora el polvo hidroexpansible y las microesferas termoplásticas no expandidas dentro del elemento laminar de base en cualquier momento antes del secado, o antes del secado y del fraguado del aglutinante, y se expanden las microesferas durante o tras el secado, o durante o tras el secado y el fraguado, del aglutinante.

13. Procedimiento, según la reivindicación 12, en el que las microesferas termoplásticas no expandidas, preexpandidas o expandidas se dispersan en el aglutinante y se incorporan dentro del elemento laminar de base junto con el aglutinante.

14. Procedimiento, según las reivindicaciones 12 ó 13, en el que el secado, o el secado y el fraguado, tienen lugar a una temperatura comprendida entre 100 y 250°C, preferentemente de entre 120 y 160°C, y la expansión de las microesferas tiene lugar a una temperatura de entre 75 y 200°C.

15. Cable que comprende al menos un alma o núcleo, una cinta para cables y una funda, tal como una funda aislante, en el que como cinta para cables se utiliza una cinta para cables según las reivindicaciones 1 - 11.

16. Cable, según la reivindicación 15, en forma de un cable de telecomunicaciones, un cable industrial (flexible) y/o un cable eléctrico (de medio, alto y muy alto voltaje).

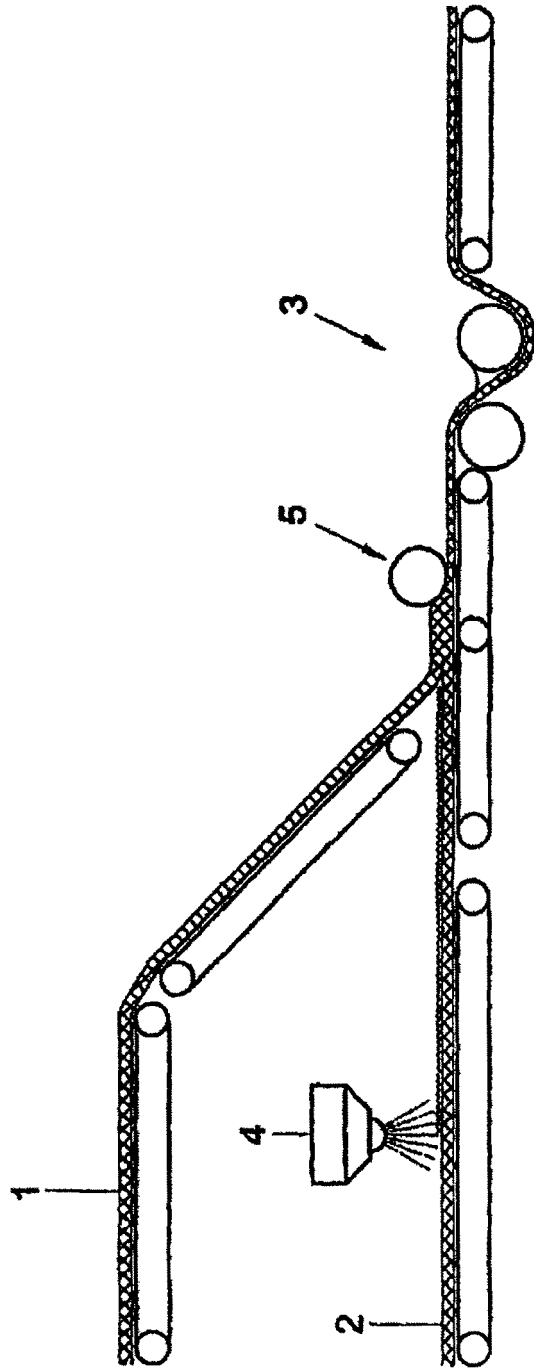


Fig. 1

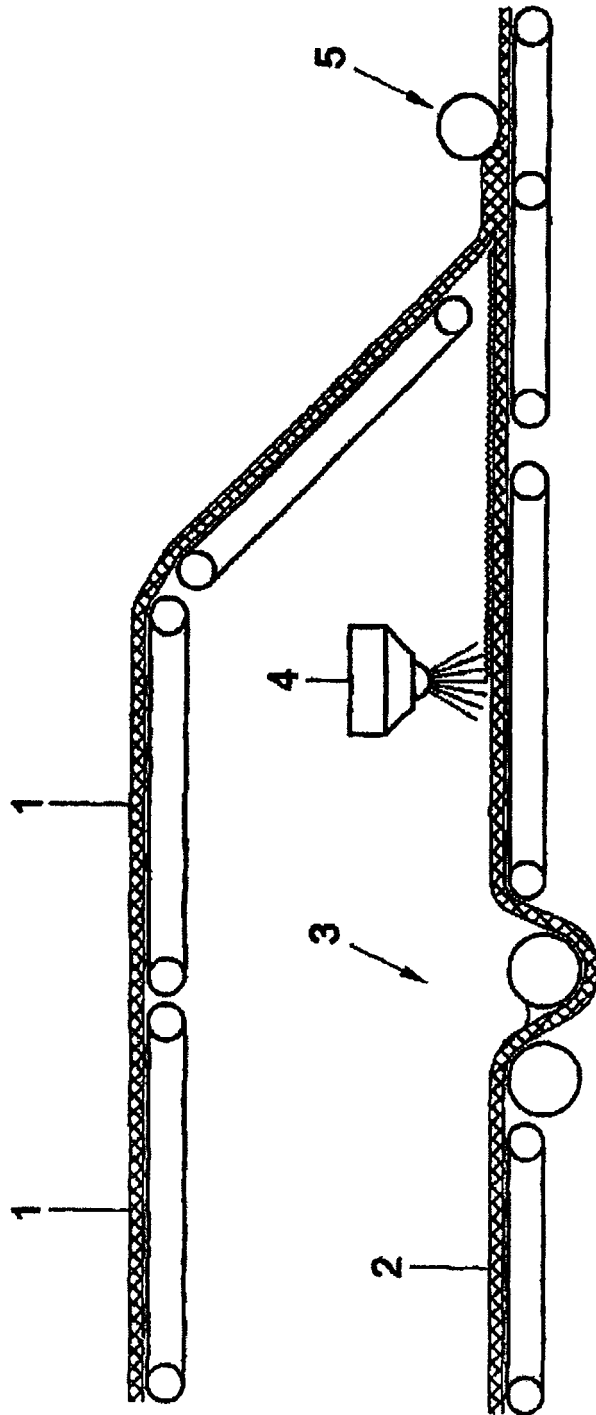


Fig. 2

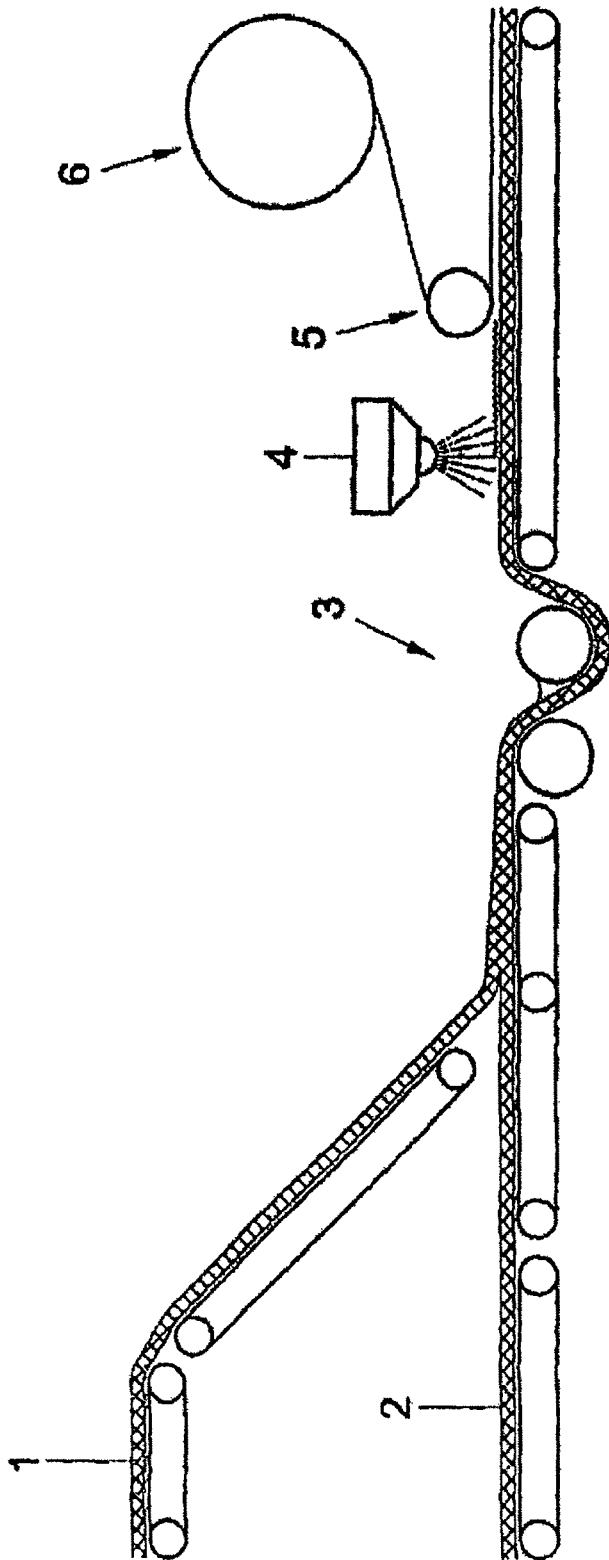


Fig. 3

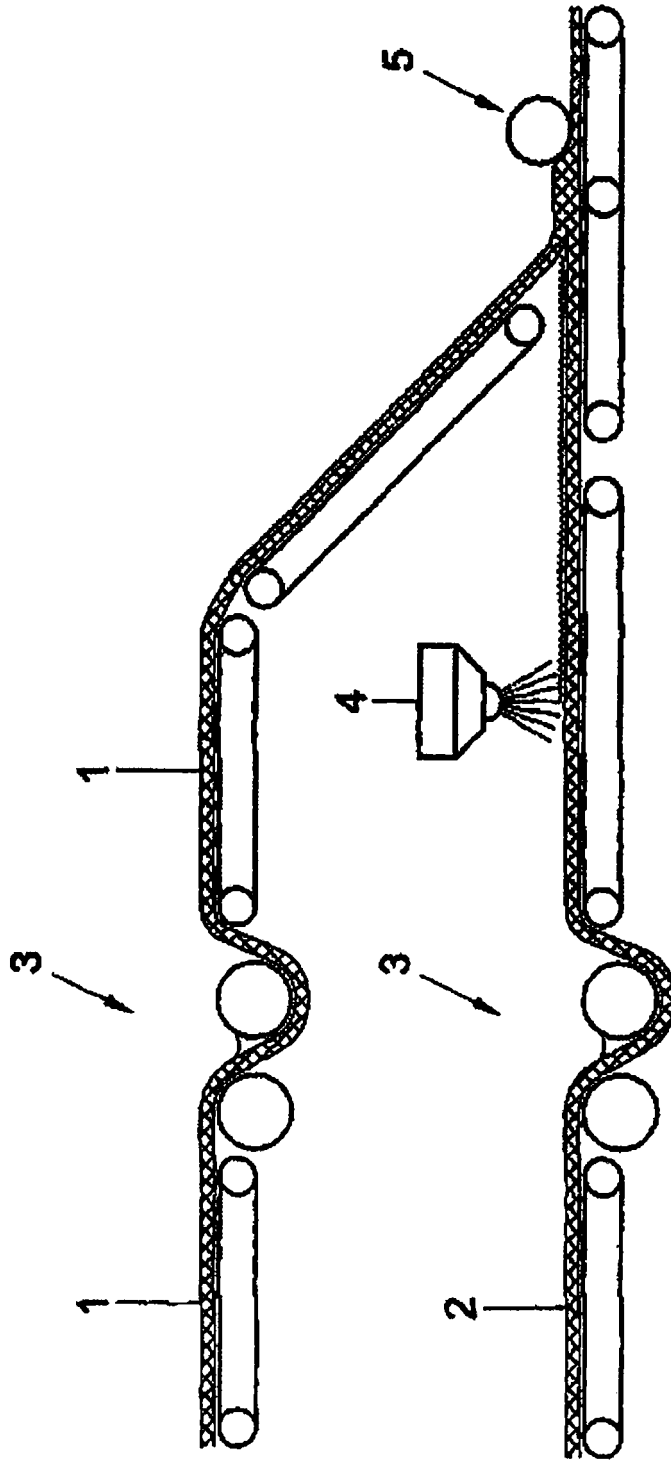


Fig. 4