PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-3280**
(22) Přihlášeno: **03.04.2001**
(30) Právo přednosti: **03.04.2000 NL 1014829**
(40) Zveřejněno: **18.06.2003**
(Věstník č. 6/2003)
(47) Uděleno: **15.01.2010**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **24.02.2010**
(Věstník č. 8/2010)
(86) PCT číslo: **PCT/NL2001/000275**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/075906**

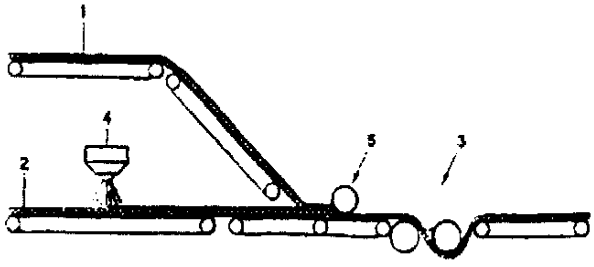
(11) Číslo dokumentu:
301 428
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.:
H01B 7/288 (2006.01)
H01B 3/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 0 271 171; CS 1991-234; CZ 281 825; DE 3464979.

(73) Majitel patentu:
LANTOR B. V., Veenendaal, NL
(72) Původce:
Kohn Frederik Emiel, Veenendaal, NL
Lamers Peter Hubertus, Veenendaal, NL
(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4, 14000

(54) Název vynálezu:
Kabelová páska a způsob výroby kabelové pásky

(57) Anotace:
Kabelová páska s alespoň jednou podkladovou vrstvou vláknité tkaniny se včleněnými termoplastickými kuličkami. Podíl včleněných neexpandovaných, předem expandovaných nebo expandovaných termoplastických kuliček ve vláknité tkanině je mezi 0,5% a 20% celkové hmotnosti kabelové pásky, která dále obsahuje podle požadavku účinné množství vodou bobtnajícího prášku. Do páskové struktury se přidává pojivové činidlo, pásková struktura se lepí vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, přičemž vodou bobtnající prášek a neexpandované termoplastické kuličky se včleňují do podkladové vrstvy vláknité tkaniny před vysoušením, nebo vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, kde mikrokuličky expandují během nebo po vysoušení, případně během nebo po vysoušení a vytvrzování pojivového činidla.



CZ 301428 B6

Kabelová páska a způsob výroby kabelové pásky

Oblast techniky

Tento vynález se vztahuje ke kabelové pásce založené na vláknité tkanině, jakož i ke způsobu výroby takové kabelové pásky a ke kabelům, do nichž se taková kabelová páska včleňuje.

Dosavadní stav techniky

Při výrobě kabelů, jako jsou například telekomunikační kabely, průmyslové, pružné kabely nebo elektrické kabely pro vedení středního, vysokého a velmi vysokého napětí, se páska často umisťuje mezi jádro nebo žílu a plášť společně nebo nikoli s jednou nebo několika dalšími vrstvami, jako je například měděné drátové pletivo v elektrickém kabelu. Funkce této pásky je vždy dvojí, takže v jednom ohledu poskytuje podélnou vodotěsnost a ve druhém ohledu vyplňuje prázdné prostory v kabelu, a proto tato páska může sloužit jako podklad pro usazení překrývající vrstvy, jako je měděné drátové pletivo v elektrickém kabelu.

Podélná vodotěsnost se dosahuje zabudováním materiálu, který bobtná v důsledku styku s vodou a kterým je bobtnající prášek, do pásky, zatímco vyplňovací vlastnosti se často získávají s použitím tlusté pásky, jež se mimo jiné vytváří s použitím pěny nebo pěnové struktury s výsledným zvětšováním podkladu, které se také označuje jako vycpávání.

Současné typy kabelové pásky pro tyto účely použití se téměř vždy zhotovují spojováním dvou vrstev ze základní struktury, přičemž mezi tyto dvě vrstvy se umisťuje vrstva bobtnajícího prášku. V zájmu dosahování vyplňování účinku se často přidává třetí vrstva, která se nanáší v podobě vrstvení a obsahuje základní strukturu nebo v alternativním případě krycí strukturu, popřípadě vrstvu pěny. Je pravidlem, že velký počet činností prodražuje výrobu a stejně tak cena materiálu je příliš vysoká.

Ze spisu EP–A–0 271 171 je známa kabelová páska obsahující nosný materiál, ve kterém nebo na kterém jsou vytvořeny tepelně roztažitelné mikrokapsle. Tato známá kabelová páska má vysoký obsah mikrokapslí, typicky více než 20 % celkové hmotnosti a výhodně se používají rozdílné typy těchto kapslí. Z toho důvodu se musí provádět několik výrobních kroků, které jsou nezbytné pro roztahování takové kabelové pásky, což je nevýhodné.

Navíc z německé zveřejněné patentové přihlášky 30 48 912 je známa směs petrolátové technické vazelíny pro použití v elektrických kabelech, přičemž tato směs obsahuje mikrokapsle. Podle uvedené publikace se kabel plní touto směsí petrolátové technické vazelíny a následně se kabel vystavuje účinkům takových podmínek, v nichž se mikrokapsle roztahují. Tento způsob je také pracný a vyžaduje provádění několika výrobních kroků. V souladu s touto publikací se navíc tato mikrokapsle používají k ovlivňování dielektrické konstanty petrolátové technické vazelíny a nezdokonalují podélnou vodotěsnost.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky stavu techniky jsou odstraněny kabelovou páskou s alespoň jednou podkladovou vrstvou vláknité tkaniny se včleněnými termoplastickými kuličkami, jejíž podstatou je to, že podíl včleněných neexpandovaných, předem expandovaných nebo expandovaných termoplastických kuliček ve vláknité tkanině je mezi 0,5 % a 20 % celkové hmotnosti kabelové pásky, která dále obsahuje podle požadavku účinné množství vodou bobtnajícího prášku, jakož i to, že množství vodou bobtnajícího prášku je v rozsahu 5 % až 70 % celkové hmotnosti kabelové

pásky, nebo že její tloušťka je v rozsahu od 0,2 mm do 5 mm, s výhodou od 0,25 mm do 3 mm a nebo že její šířka je v rozsahu od 2 mm do 4000 mm, s výhodou od 10 mm do 1000 mm.

Dále je podstatou to, že množství expandovaných termoplastických kuliček je v rozsahu od 0,5 % do 40 % celkové hmotnosti kabelové pásky, s výhodou od 1% do 25% hmotnosti, nejvýhodněji od 5 % do 20 % hmotnosti, jakož i to, že střední průměr neexpandovaných kuliček je v rozsahu od 10 μm do 100 μm, nebo že vlákna vláknité tkaniny jsou vybrána ze skupiny z přírodních a syntetických vláken, konkrétněji polyesterová vlákna, polypropenová vlákna, akrylová vlákna, skelná vlákna, uhlíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna a směsi dvou nebo více uvedených typů vláken a nebo že vláknitá tkanina je vyplňovací a úložná nebo že vláknitá tkanina je izolační, málo vodivá nebo vodivá.

Nedostatky stavu techniky jsou rovněž odstraněny způsobem výroby kabelové pásky uvedené kabelové pásky, jehož podstatou je to, že do páskové struktury se přidává pojivové činidlo, pásková struktura se lepí vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, přičemž vodou bobtnající prášek a neexpandované termoplastické kuličky se včleňují do podkladové vrstvy vláknité tkaniny před vysoušením, nebo vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, kde mikrokuličky expandují během nebo po vysoušení, případně během nebo po vysoušení a vytvrzování pojivového činidla, jakož i to že neexpandované, předem částečně expandované nebo expandované termoplastické kuličky se rozptylují v pojivovém činidle a včleňují se do podkladové vrstvy vláknité tkaniny společně s pojivovým činidlem, nebo že vysoušení nebo vysoušení a vytvrzování se provádí při teplotě v rozsahu od 100 °C do 250 °C, s výhodou od 120 °C do 160 °C a expandování mikrokuliček se provádí při teplotě v rozsahu od 75 °C do 200 °C.

Dále jsou nedostatky stavu techniky odstraněny kabelem obsahující alespoň jedno jádro a plášť, jako je izolační plášť, kde se použije shora uvedená kabelová páska, nebo že kabelem je telekomunikační, průmyslový–pružný a/nebo elektrický kabel pro vedení středního, vysokého a velmi vysokého napětí.

Na základě uvedených skutečností je jedním z cílů tohoto vynálezu vyvinout kabelovou pásku, jejíž výroba je jednoduchá a kromě vyplňovacích vlastností vykazuje navíc i bobtnací vlastnosti.

Překvapivě se ukázalo, že taková kabelová páska, ve které se mikrokuličky nacházejí uvnitř páskové struktury namísto jejich výskytu v podstatě jen na jejím povrchu, se jednoduše zhotovuje v průběhu provádění jednoho kroku, přičemž její kvalita je přinejmenším stejně dobrá nebo lepší, než současné výrobky, jež se vyrábějí v posloupnosti několika kroků z několika oddělených vrstev. Bobtnající prášek, jehož přítomnost je výhodná, se může přidávat do páskové struktury a/nebo na páskovou strukturu, přičemž se dosahují stejné výhody s ohledem na jednoduchost výroby a kvalitu zhotovené kabelové pásky.

Rovněž se překvapivě ukázalo, že v důsledku přítomnosti bobtnajícího prášku ve struktuře a/nebo na struktuře se podstatně zvyšuje účinek bobtnacích vlastností páskové struktury ve vodě, a to zejména rychlost bobtnání. Bobtnací vlastnosti, zejména pak rychlost bobtnání, se obzvláště příznivě ovlivňují tehdy, když se přinejmenším část bobtnajícího prášku vyskytuje na páskové struktuře.

V dalším provedení se kabelová páska podle přihlašovaného vynálezu vyznačuje tím, že se může vyrábět podle postupu zhotovování nalepené základní struktury, přidávání pojivového činidla do páskové struktury a lepení páskové struktury účinkem vysoušení a vytvrzování pojivového činidla, přičemž neroztažené termoplastické mikrokuličky a, existuje-li takový technický záměr, vodou bobtnající prášek se včleňují do základní struktury a/nebo na základní strukturu před vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla a mikrokuličky se roztahují v průběhu nebo po vysoušení nebo v průběhu, popřípadě v průběhu nebo po vysoušení a vytvrzování pojivového činidla.

Přihlašovaný vynález se také vztahuje ke způsobu výroby kabelové pásky, který zahrnuje zhotovování základní struktury, přidáváním pojivového činidla do páskové struktury a lepení páskové struktury účinkem vysoušení a vytvrzování pojivového činidla, přičemž vodou bobtnající prášek a neroztažené termoplastické mikrokuličky se včleňují do základní struktury a v průběhu vysoušení nebo po vysoušení nebo v průběhu vytvrzování nebo po vytvrzování pojivového činidla se mikrokuličky roztahují.

Obzvláště je překvapující, že uvedená pásková struktura se může zhotovovat takovým jednoduchým způsobem, protože do současnosti se v praxi používaly vícekrokové postupy se svými průvodními problémy.

Kabelová páska podle přihlašovaného vynálezu se ve své nejjednodušší podobně sestavuje ze dvou nebo tří složek. Základní páskovou strukturou, která je výchozí složkou, je standardní základní struktura, která pochází z mykacího stroje nebo stroje pro výrobu odstředivě lepených textilií. Tkané textilie se mohou také používat.

Vlákna základové struktury se vybírají z různých přírodních vláken a syntetických vláken, popřípadě jejich kombinací. Konkrétněji lze uvést, že se používají polyesterová vlákna, polypropenová vlákna, akrylová vlákna, skleněná vlákna, uhlíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna a směsi svou nebo tří uvedených typů vláken. Plošná hmotnost základní struktury se může pohybovat v rámci širokého rozmezí v závislosti na účelu použití. Obvyklé plošné hmotnosti se pohybují v rozsahu od 10 g/m^2 do 250 g/m^2, výhodně pak od 25 g/m^2 do 100 g/m^2. V průběhu výroby se pásková struktura pojí s použitím pojivového činidla, které po vysoušení nebo po vysoušení a vytvrzování poskytuje pásce potřebnou stavbu. Mezi obvyklá pojivová činidla patří polyakryláty, styren–butadienové pryže, vinylacetát, homo a kopolymery a polyvinylalkohol.

Roztažené termoplastické kuličky tvoří druhou skupinu a mají termoplastický plášť obsahující plyn. Tyto mikrokuličky se získávají ohříváním neroztažených kuliček majících nadouvací činidlo na správnou teplotu, při níž se roztahují. Takové mikrokuličky jsou komerčně dostupné mimo jiné pod názvem Expancel™. Termoplastický polymer, který plášť obsahuje může být připravován na bázi methyl–methakrylatu, akrylonitrilu a vinilidenchloridu. Mikrokuličky obsahují nadouvací činidlo, kterým je organická sloučenina jako například isobutan, pentan či iso–octan. Průměr a množství mikrokuliček společně s tloušťkou určují do značné míry vyplňovací vlastnosti – usazovací vlastnosti pásky. Páska má výhodně tloušťku v rozsahu od přibližně 0,2 do přibližně 5 mm, obzvláště výhodně pak v rozsahu od 0,25 mm do 3 mm. Podíl mikrokuliček představuje nejméně 0,5 % celkové hmotnosti a nejvíce 40 % celkové hmotnosti. Výhodný podíl je v rozsahu od 5 % do 25 % celkové hmotnosti, nejvýhodněji pak v rozsahu od 10 % do 20 % celkové hmotnosti. Mikrokuličky se výhodně přidávají do standardního pojivového materiálu společně se zvláštním přídavným činidlem, které podporuje momentální i trvající rovnoměrnost rozmístění neroztažených kuliček v impregnované páskové struktuře.

Po ohřívání mikrokuliček se bude vláknitá stavba deformovat–bobtnat z vnitřku páskové struktury a v důsledku toho se budou dosahovat její „vycpávací“ vlastnosti – tloušťka, objem a především pružné nebo usazovací vlastnosti.

Třetí složkou je vodou bobtnající prášek, který se také označuje jako „superabsorbér“. Tyto materiály se v kabelové pásce běžně používají, takže jejich další popis není potřebný.

Bobtnající prášek se výhodně sype na vrch páskové struktury a pokrývá horní vrstvu; pojivo na povrchu bude sloužit jako přilnavé médium.

Projevilo se, že bobtnající prášek v páskové struktuře a/nebo na páskové struktuře spolu s mikrokuličkami v páskové struktuře dodává páskové struktuře podstatně lepší bobtnací vlastnosti, a to zejména vyšší bobtnací rychlost, než by tomu bylo v případě, kdy by pásková struktura neobsahovala žádné mikrokuličky.

Mimo těchto hlavních složek může pásková struktura případně obsahovat další přídavné látky, jako jsou vodivé materiály, například kousky kovu, stínicí materiály nebo materiály s malou vodivostí, například saze. Obzvláště při výrobě vodivých pásek, stínicích pásek nebo pásek s malou vodivostí je včlenění těchto materiálů potřebné. Tento účinek se může také dosahovat s použitím vodivých vláken, které se zabudovávají vhodným způsobem.

Kabelová páska se vyrábí s použitím známého technického vybavení, které pouze vyžaduje úpravy pro zpracovávání mikrokuliček a bobtnajícího prášku.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na přiložených výkresech, kde představuje obr. 1 až obr. 4 příslušný počet možností výroby kabelové pásky.

Příklady provedení vynálezu

Všechny předvedené varianty jsou založeny na známém mykacím stroji, který vyrábí v podobě mykaných páskových struktur nebo páskových struktur s nelepeným základem horní páskovou strukturu 1 a dolní páskovou strukturu 2. Tato horní pásková struktura 1 a dolní pásková struktura 2 se lisováním spojují k sobě v úseku 5. Každá pásková struktura 1, 2 zvlášť nebo sestava horní a dolní páskové struktury se následně opatřuje pěnovým nánosem 3 s pojivovým činidlem, ve kterém se rozptylují ještě neroztažené mikrokuličky, po čemž se pásková struktura vysouší v neznázorněném vysoušeči nebo se vysouší a vytvrzuje.

V případě prvního způsobu se bobtnající prášek sype na spodní páskovou strukturu v úseku 4.

Při používání tohoto způsobu se mikrokuličky včleňují do páskové struktury pomocí pojivového činidla, zatímco částečky bobtnajícího prášku ulpívají v nebo na jediné páskové struktuře spolu s pojivovým činidlem. V průběhu vysoušení nebo po vysoušení se mikrokuličky zvětšují. V závislosti na požadované podobě přemisťování se pásková struktura následně odvádí při své plné strojové šířce nebo se řeže na stanovenou šířku, která se typicky pohybuje v rozsahu od 5 mm do 20 mm. Takové řezání se rovněž může provádět následně v příslušném provozu výrobce kabelů.

V případě druhého způsobu se dolní pásková struktura 2 nejdříve slepuje ve fuláru s použitím pojivového činidla, po čemž se na tuto páskovou strukturu 2 nanáší prášek, a poté následuje její spojování s horní páskovou strukturou 1 s použitím lisování v úseku 5. Zbývající část úpravy se provádí stejně, jak je to popsáno v předcházejícím textu v souvislosti s prvním způsobem.

Podle třetího způsobu se prášek sype na páskovou strukturu jen po úpravě ve fuláru, po čemž případně následně lisování nebo případné nanášení tenké krycí vrstvy 6.

V případě čtvrté varianty se horní pásková struktura 1, jakož i dolní pásková struktura 2 se lepí zvlášť s použitím fulárů, po čemž se na dolní páskovou strukturu 2 sype prášek, pak následuje spojování a lisování v úseku 5 a další zpracovávání jako v případě prvního způsobu.

Ve všech uvedených způsobech se po vysoušení nebo po vysoušení a vytvrzování může provádět kalandrování, zatímco v případě zvláštních variantách se může kabelová páska, která se zhotovuje v průběhu jediného kroku, dále upravovat například kombinováním dvou vrstev, kombinováním s jinou páskovou strukturou, přidáním textilové mezivrstvy, prováděním povrchové úpravy a podobně.

Nyní bude přihlašovaný vynález vysvětlen na dvou příkladech.

Příklad 1

Vláknitá pásková struktura obsahují polyesterová vlákna mající plošnou hmotnost 27 g/m^2 byla impregnována s prostřednictvím pěnového fuláru roztokem polyakrylového pojiva v množství 20 g/m^2, do něhož byly přimíchány neroztažené mikrokuličky Expancel™ 007 od firmy „Akzo Nobel", velikost částeček 14 μm. V podobě disperze toto představuje spotřebu 15 g/m^2 pojiva a 5 gm^2 mikrokuliček.

Přímo při impregnování se na ještě vlhkou páskovou strukturu sype bobtnající prášek v množství 25 g/m^2. Následně se pásková struktura vysouší při teplotě 130 °C, přičemž dochází jednak k vytvrzování činidla a jednak k roztahování mikrokuliček. Tloušťka páskové struktury se zvětšuje u 0,45 mm na 1,2 mm, což dokazuje, že s přítomností mikrokuliček v páskové struktuře získává kabelová páska s malou hmotností – 27 g/m^2 ještě větší tloušťku – 270% a vyplňovací vlastnosti, aniž by byla pěnová vrstva nutná.

Příklad 2

Vláknitá pásková struktura obsahují polyesterová vlákna mající plošnou hmotnost 22 g/m^2 byla impregnována s použitím prostředků pěnového fuláru roztokem polyakrylového pojiva v množství 22 g/m^2, do něhož bylo přimícháno malé procentuální množství neroztažených mikrokuliček Expancel™ 007 od firmy „Akzo Nobel", přičemž pojivo představuje 95 % celkové hmotnosti a mikrokuličky představují 5 % celkové hmotnosti. Přímo po impregnování se na vlhkou páskovou strukturu sype bobtnající prášek v množství 15 g/m^2. Následně se pásková struktura vysouší při teplotě 130 °C, přičemž dochází jednak k vytvrzování činidla a jednak k roztahování mikrokuliček. Následně byla pásková struktura kalandrována s bobtnajícím práškem na tloušťku přibližně 0,30 mm. Ve srovnání se situací bez mikrokuliček se projevuje to, že přidávání malého procentuálního množství se bobtnací výška zvyšuje v první minutě z méně než 60 % na více než 80 % maximální bobtnací výšky.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kabelová páska s alespoň jednou podkladovou vrstvou vláknité tkaniny se včleněnými termoplastickými kuličkami, **vyznačující se tím**, že podíl včleněných neexpandovaných, předem expandovaných nebo expandovaných termoplastických kuliček ve vláknité tkanině je mezi 0,5 % a 20 % celkové hmotnosti kabelové pásky, která dále obsahuje podle požadavku účinné množství vodou bobtnajícího prášku.

2. Kabelová páska podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že množství vodou bobtnajícího prášku je v rozsahu 5 % až 70 % celkové hmotnosti kabelové pásky.

3. Kabelová páska podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že její tloušťka je v rozsahu od 0,2 mm do 5 mm, s výhodou od 0,25 mm do 3 mm.

4. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že její šířka je v rozsahu od 2 mm do 4000 mm, s výhodou od 10 mm do 1000 mm.

5. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že množství expandovaných termoplastických kuliček je v rozsahu od 0,5 % do 40 % celkové hmotnosti kabelové pásky, s výhodou od 1 % do 25 % hmotnosti, nejvýhodněji od 5 % do 20 % hmotnosti.

6. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že střední průměr neexpandovaných kuliček je v rozsahu od 10 μm do 100 μm.

7. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že vlákna vláknité tkaniny jsou vybrána ze skupiny z přírodních a syntetických vláken, konkrétněji polyesterová vlákna, polypropylenová vlákna, akrylová vlákna, skelná vlákna, uhlíková vlákna, polyamidová vlákna, aramidová vlákna a směsi dvou nebo více uvedených typů vláken.

8. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že vláknitá tkanina je vyplňovací a úložná.

9. Kabelová páska podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že vláknitá tkanina je izolační, málo vodivá nebo vodivá.

10. Způsob výroby kabelové pásky podle nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že do páskové struktury (1, 2) se přidává pojivové činidlo, pásková struktura (1, 2) se lepí vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, přičemž vodou bobtnající prášek a neexpandované termoplastické kuličky se včleňují do podkladové vrstvy vláknité tkaniny před vysoušením, nebo vysoušením a vytvrzováním pojivového činidla, kde mikrokuličky expandují během nebo po vysoušení, případně během nebo po vysoušení a vytvrzování pojivového činidla.

11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že neexpandované, předem částečně expandované nebo expandované termoplastické kuličky se rozptylují v pojivovém činidle a včleňují se do podkladové vrstvy vláknité tkaniny společně s pojivovým činidlem.

12. Způsob podle nároku 10 nebo 11, **vyznačující se tím**, že vysoušení nebo vysoušení a vytvrzování se provádí při teplotě v rozsahu od 100 °C do 250 °C, s výhodou od 120 °C do 160 °C a expandování mikrokuliček se provádí při teplotě v rozsahu od 75 °C do 200 °C.

13. Kabel obsahující alespoň jedno jádro a plášť, jako je izolační plášť, **vyznačující se tím**, že se použije kabelová páska podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9.

14. Kabel podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že je jím telekomunikační, průmyslový–pružný a/nebo elektrický kabel pro vedení středního, vysokého a velmi vysokého napětí.

4 výkresy

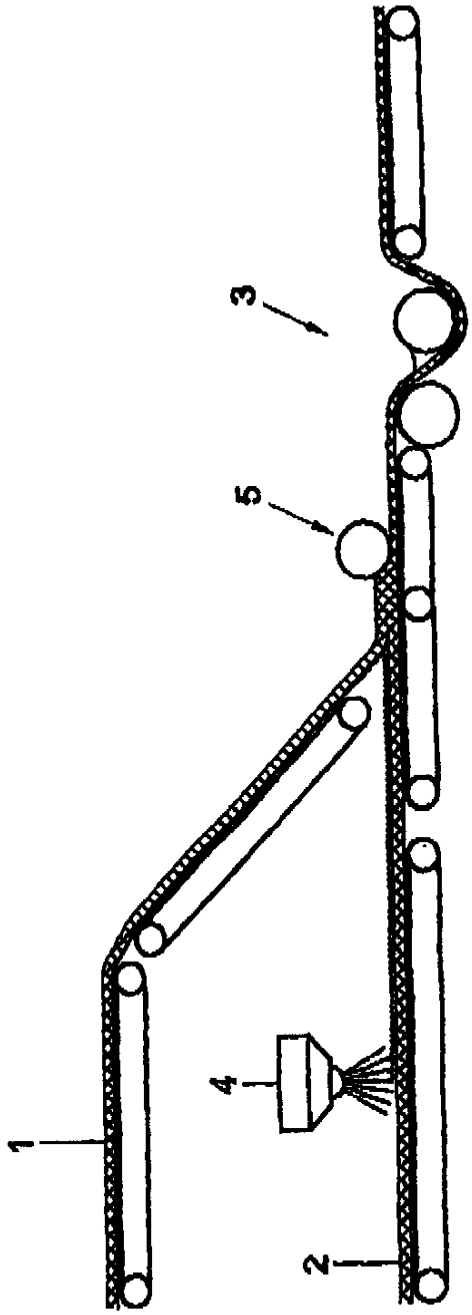


Fig. 1

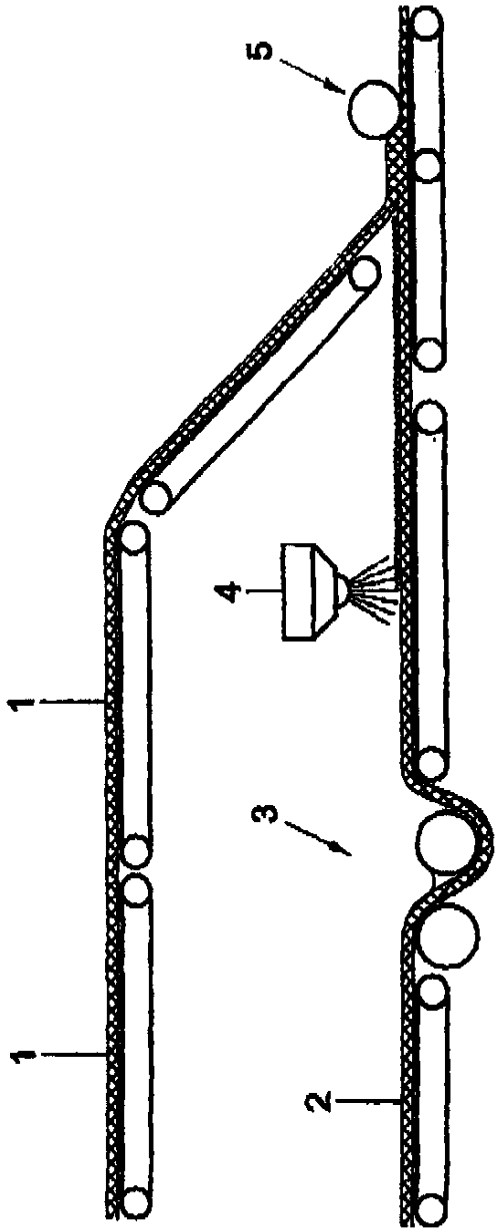


Fig. 2

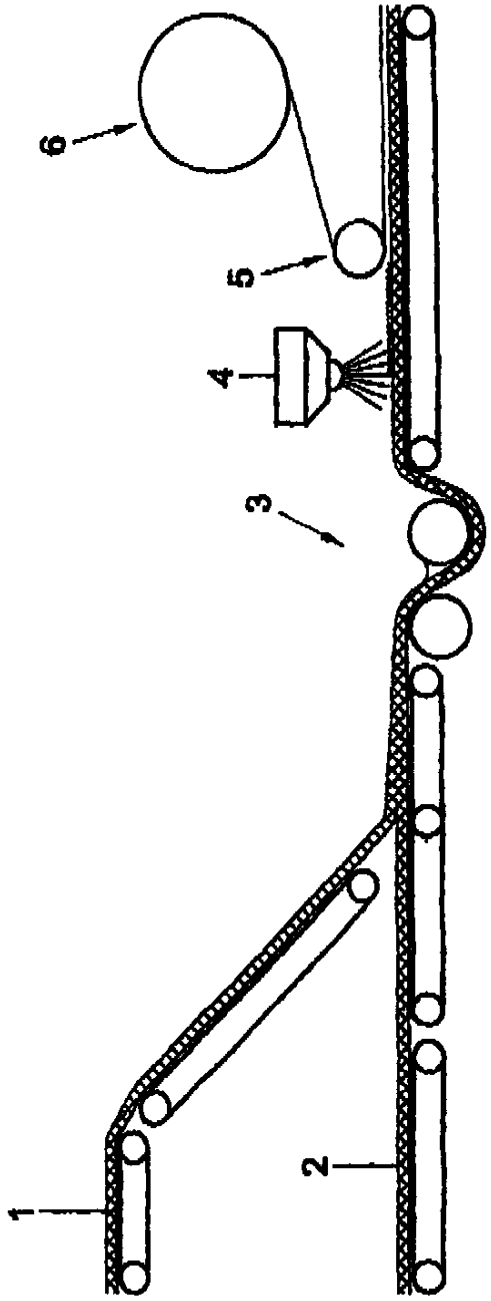


Fig. 3

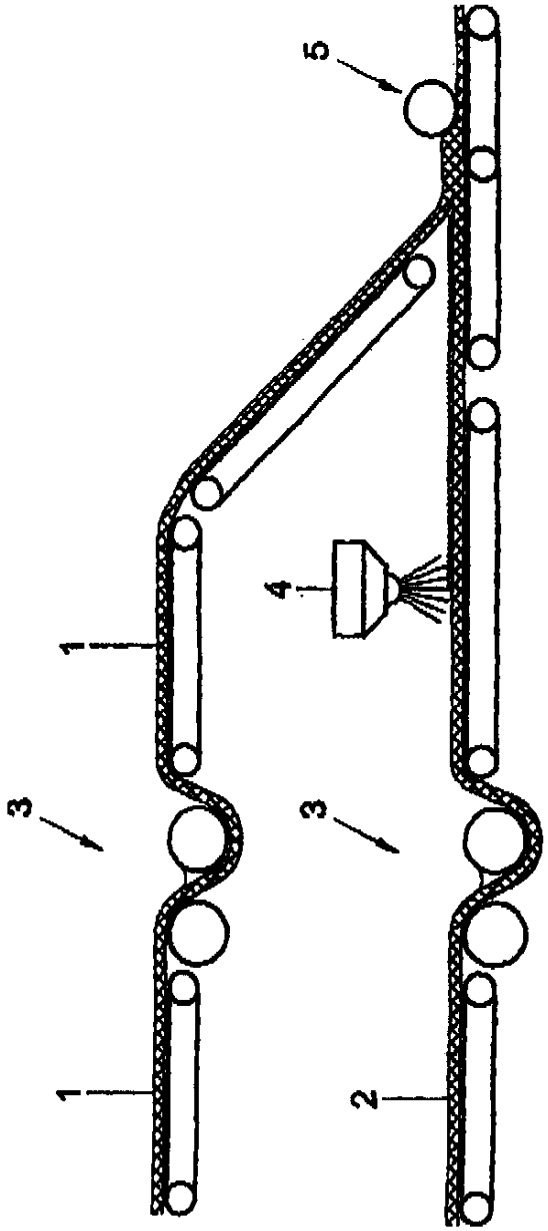


Fig. 4

Konec dokumentu