

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-1017**
(22) Přihlášeno: **26.09.2001**
(30) Právo přednosti: **11.10.2000 FR 0012990**
(40) Zveřejněno: **13.08.2003**
(Věstník č. 8/2003)
(47) Uděleno: **23.04.2010**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **02.06.2010**
(Věstník č. 22/2010)
(86) PCT číslo: **PCT/FR2001/002979**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/031235**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
D01D 5/08 (2006.01)
D01D 5/16 (2006.01)
C03B 37/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 616 055 B; JP 03 059038 A; CZ 284227 B; CZ 284629 B.

(73) Majitel patentu:

SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S. A.,
Chambery, FR

(72) Původce:

Boissonnat Philippe, Challes-les-Eaux, FR
Richard Daniel, Sainte Héline du Lac, FR

(74) Zástupce:

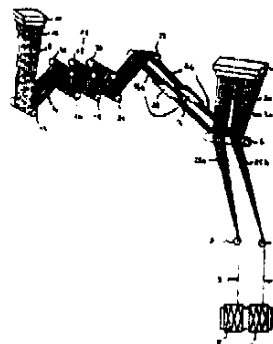
Dr. Miloš Všecký, Hájkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

Způsob a zařízení pro výrobu kompozitní nitě

(57) Anotace:

Kompozitní nitě (9, 10, 27) jsou tvořené promísením skleněných nekonečných vláken (2, 34) s nekonečnými vlákny (8, 14) z organické termoplastické hmoty. Skleněná nekonečná vlákna se rozdělují do více svazků (2a, 2b) nebo do více vláknových seskupení (34a, 34b). Termoplastická nekonečná vlákna se rozdělují do více vláknových seskupení (14a, 14b). Nejméně jedno vláknové seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken se vrhá do skleněných nekonečných vláken, čímž dochází k jejich promísení a promísená nekonečná vlákna (25a, 25b) se shromažďují do nejméně jedné mechanicky unášené kompozitní nitě (9, 10, 27). Zařízení obsahuje jednu vláknotvornou tryskovou hlavu (1) napájenou roztaveným sklem, jejíž dolní plocha je opatřena větším počtem otvorů, a která je přifazena k povlékacímu ústrojí (7). A dále obsahuje nejméně jednu zvláknovací trysku (11) napájenou roztavenou organickou termoplastickou hmotou, jejíž dolní plocha je opatřena větším počtem otvorů, a která je přifazena k dlouhému zařízení (15, 29) s proměnlivou rychlostí. A dále obsahuje prostředky (3, 4, 26), společné pro vláknotvornou tryskovou hlavu (1) a zvláknovací trysku (11), umožňující sdružování a odtahování kompozitní nitě (9, 10, 27).



Způsob a zařízení pro výrobu kompozitní nitě

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu a zařízení pro výrobu kompozitní nitě obsahující vzájemně promísená skleněná nekonečná vlákna a nekonečná vlákna z organické termoplastické hmoty.

Dosavadní stav techniky

Jsou již známy způsoby výroby kompozitní nitě obsahující skleněná nekonečná vlákna a nekonečná vlákna z organické termoplastické hmoty.

15 V patentovém spisu EP-A-0 367 661 je popsán způsob používající první zařízení obsahující vláknotvornou tryskovou hlavu, ze které jsou odtahována nekonečná skleněná vlákna, a druhé zařízení obsahující zvlákňovací trysku, napájenou pod tlakem organickou termoplastickou hmotou, která vydává organická nekonečná vlákna. Při sdružování mohou být oba typy vláken ve formě vláknových seskupení nebo vláknového seskupení a nitě. V získané kompozitní niti ze skla a organické termoplastické hmoty obklopují termoplastická nekonečná vlákna skleněná nekonečná vlákna a chrání je proti třením, která jsou vyvíjena, když se nit dostává do styku s pevnými povrchy. Toto uspořádání však neumožňuje vytvořit dokonale homogenní směs obou typů nekonečných vláken: příčný řez kompozitní niti ukazuje odlišné oblasti pro každý typ nekonečných vláken.

25

Tato nit má kromě toho sklon vlnit se. Když je nit navíjena ve formě cívek, vyvolává tak smrštění termoplastických nekonečných vláken zvlnění na celém povrchu cívky. Tento jev se vyznačuje nevýhodami v tom, že jednak vyžaduje použití tlustých manžet pro vytvoření cívek tak, aby odolávaly stahování vyvíjenému kompozitní niti, a jednak ruší odvíjení cívky v důsledku toho, že geometrické vlastnosti nejsou zachovány.

30

Ve spisu EP-A-0 505 275 je navržen způsob přípravy kompozitní nitě podobný tomu, jaký je popsán ve výše uvedeném spisu EP-A-0 367 661, který používá nejméně jednu zvlákňovací trysku obvykle používanou v oboru průmyslu syntetických vláken. Tímto způsobem je možné získat kompozitní nit, tvořenou jednou nebo více skleněnými nitěmi, obklopanými organickými nekonečnými vlákny, která je nezávislá na tvaru zvlákňovací trysky použité pro vytlačování organických nekonečných vláken.

35

Tento dokument navrhuje tažení organických vláken do jednoho nebo více vláknových seskupení, vymezujících zčásti nebo zcela oblast kuželového nebo jehlanového tvaru, obsahující otevřený segment, jímž je vkládána skleněná nit. Získaná kompozitní nit má stejné nedostatky (nehomogenní rozdělení nekonečných vláken v niti a zvlnění) jako výše popsaná nit.

40

Dokument EP-A-0 599 695 popisuje výrobu kompozitní nitě ze skla a termoplastické hmoty, který spočívá ve směšování svazku nebo vláknového seskupení ze skleněných vláken, vystupujících z vláknotvorné tryskové hlavy, a vláknového seskupení termoplastických nekonečných vláken, vystupujících ze zvlákňovací trysky, s rychlostí při jejich vníkaní do svazku nebo vláknového seskupení ze skleněných vláken, která je vyšší než je rychlost tažení skleněných vláken. Při tomto způsobu jsou termoplastická nekonečná vlákna nadměrně protahována pro kompenzování jejich smrštění, takže kompozitní nit nevykazuje při její tvorbě zvlnění a zůstává v čase stabilní.

45

50

Ve spisu EP-A-0 616 055 je navržen další způsob výroby kompozitní nitě ze skla a termoplastické hmoty, který spočívá ve směšování vláknového seskupení termoplastických nekonečných vláken se svazkem nebo vláknovým seskupením ze skleněných nekonečných vláken, při-

čemž termoplastická nekonečná vlákna jsou před bodem sbíhání zahřáta na teplotu vyšší než je jejich transformační teplota, jsou dloužena a po té ochlazená.

5 Z důvodů zejména snížení výrobních nákladů je sledována snaha po zvýšení výrobní kapacity průmyslových vláknitvorných tryskových hlav zvýšením počtu jejich otvorů pro dosažení 800 i 1600 nebo 2400 otvorů.

10 S výše popsány způsoby je možné obtížně vyrábět ve výše uvedených podmínkách kompozitní nit, u níž by bylo rozdělení obou typů nekonečných vláken homogenní. Když se totiž počet otvorů vláknitvorné tryskové hlavy významně zvětší, konstatuje se, že vrhání vláknového seskupení termoplastických nekonečných vláken již není pravidelné, protože termoplastická nekonečná vlákna mají sklon se rozdělovat přednostně do středu svazku nebo vláknového seskupení skleněných nekonečných vláken. Když se kromě toho zvětšuje délka vláknitvorné tryskové hlavy, není vzdálenost, kterou urazí skleněná vlákna ležící uprostřed a na konci tryskové hlavy
15 stejná. Z toho vyplývá odchylka v průměru takto vyrobených nekonečných vláken.

Podstata vynálezu

20 Problém týkající se kvality směšování skleněných nekonečných vláken a nekonečných vláken z termoplastické hmoty v nitru kompozitní nitě při použití velkorozměrové vláknitvorné tryskové hlavy (s počtem otvorů větším než 800) je podle vynálezu vyřešen způsobem výroby kompozitní nitě tvořené promísením skleněných nekonečných vláken vystupujících z vláknitvorné tryskové hlavy s nekonečnými vlákny z organické termoplastické hmoty, vystupujícími z nej-
25 méně jedné zvlákňovací trysky (zvlákňovací hlavy - dále v celém textu: zvlákňovací trysky), při kterém se rozdělují skleněná nekonečná vlákna na více svazků nebo vláknových seskupení (nappe ve francouzském originále - dále v celém textu: vláknové seskupení), termoplastická nekonečná vlákna se rozdělují na více vláknových seskupení a termoplastická nekonečná vlákna se vrhají do skleněných nekonečných vláken, přičemž nejméně jedno vláknové seskupení termoplastických nekonečných vláken je vrháno do každého svazku nebo vláknového seskupení
30 skleněných nekonečných vláken a promísená nekonečná vlákna se shromažďují do nejméně jedné mechanicky unášené kompozitní nitě.

35 Takto provedené rozdělení na vláknová seskupení respektive svazky dovoluje získat výborné promísení skleněných nekonečných vláken a termoplastických nekonečných vláken, které se projevuje rovnoměrným homogenním rozdělením těchto nekonečných vláken v niti, jak ukazuje index promísení a příčný řez kompozitní niti, uvedené dále. Podle výhodného provedení se přiřazuje každému vláknovému seskupení ze skleněných vláken vrháním jedno vláknové seskupení z nekonečných vláken z termoplastické hmoty.

40 Díky vynálezu je možné vytvářet jedinou kompozitní nit ze skla a termoplastické hmoty s vysokou délkovou hmotností (okolo 3000 g/km) nebo i více nití s nižší délkovou hmotností (titrem), které mohou být navíjeny na jednu nebo více manžet nesených stejným vřetenem jednoho navíjecího zařízení.

45 Další výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že je možné získat kompozitní nit přímo z roztavených hmot tvořících nekonečná vlákna, aniž by bylo nutné projít mezi-pochody sdružování a navíjení nekonečných vláken. Tento způsob je třeba rozlišovat od způsobů popsanych zejména ve spisech WO-A-96/10660, WO-A-97/10101 a WO-A-96/40596, u nichž se postupuje
50 se sdružováním vláknového seskupení skleněných nekonečných vláken vytvořených z vláknitvorné tryskové hlavy obsahující roztavené sklo a nitě nebo nití z termoplastické hmoty, získané nebo získaných odvíjením z jedné nebo více návinových cívek.

Další výhoda způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že dovoluje vytvářet kompozitní nit z termoplastických nekonečných vláken různé povahy při použití stejné zvlákňovací trysky. Tento způsob dovoluje zejména předejit násobení počtu zvlákňovacích trysek a nedojde tedy k přeplnění prostoru v blízkosti vláknotvorné tryskové hlavy.

5

Vynález rovněž navrhuje zařízení pro provádění způsobu.

Pro umožnění výroby kompozitní nitě, vytvořené z nekonečných skleněných vláken a nekonečných vláken z termoplastické hmoty, vzájemně promísených, obsahuje zařízení podle vynálezu 10 jednak nejméně jednu vláknotvornou tryskovou hlavu napájenou roztaveným sklem, jejíž dolní plocha je opatřena větším počtem otvorů, zpravidla nejméně 800 otvorů, a která je přiřazena k povlékacímu ústrojí a k prostředkům umožňujícím rozdělit skleněná vlákna na více svazků nebo vláknových seskupení, a jednak nejméně jednu zvlákňovací trysku (zvlákňovací hlavu - dále v celém textu: zvlákňovací trysku) pod tlakem napájenou roztavenou organickou termoplastickou 15 hmotou, přičemž tato zvlákňovací tryska je přiřazena k prostředkům umožňujícím rozdělit termoplastická nekonečná vlákna na vláknová seskupení, a k dlouhícímu zařízení a k prostředkům pro vrhání uvedených termoplastických nekonečných vláken pro jejich směšování s nekonečnými skleněnými vlákny, a dále obsahující prostředky, společné pro vláknotvornou tryskovou hlavu a zvlákňovací trysku, umožňující sdružování a navíjení nejméně jedné kompozitní 20 nitě. Dlouhící zařízení použitelné v rámci vynálezu může být například typu s dlouhícími válečky, popsané ve spisu WO-A-98/01751 nebo EP-A-0 599 695, které může dále obsahovat ohřevový prostředek, jak je navrženo ve spisu EP-A-0 616 055.

S výhodou se provádí rozdělení skleněných nekonečných vláken na tolik vláknových seskupení, 25 kolik je vláknových seskupení z nekonečných vláken z termoplastické hmoty, přičemž každé vláknové seskupení z termoplastických nekonečných vláken se potom vrhá do jediného vláknového seskupení ze skleněných nekonečných vláken. Zvláště výhodně jsou vláknová seskupení z termoplastických nekonečných vláken stejně velká a také svazky nebo vláknová seskupení ze skleněných nekonečných vláken jsou stejně velké.

30

Podle výhodného provedení vynálezu jsou prostředky pro rozdělení skleněných nekonečných vláken uloženy tak, že každé vláknové seskupení vymezované povlékacím válečkem a uvedenými 35 prostředky má tvar rovnoramenného trojúhelníka, do něhož jsou vrhána termoplastická nekonečná vlákna. Vzdálenost, kterou procházejí vnější nekonečná vlákna, je tak totožná, což dovolu- je snížit rozptyl průměru skleněných nekonečných vláken.

Prostředek umožňující rozdělit skleněná nekonečná vlákna na více vláknových seskupení může být tvořen rozprostíracími hřebeny nebo drážkovanými kladkami, pevnými nebo pohyblivými, 40 přičemž tento prostředek může dále mít funkci pohlcování napětí v úrovni navíjecího zařízení. Toto uspořádání je dvojnásobně výhodné. Jednak umožňuje rozdělení nekonečných vláken na vláknová seskupení a jednak také umožňuje sdružování skleněných nekonečných vláken a nekonečných vláken z termoplastické hmoty za účelem vytváření kompozitní nitě nebo nití. Dá se tak snadno získat požadovaná geometrie každého vláknového seskupení seřizováním jednak vzdálenosti mezi uvedenými rozdělovacími prostředky a povlékacím válečkem a jednak vzdálenosti 45 mezi stejnými prostředky.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu procházejí vláknová seskupení vláken z termoplastické hmoty společným dlouhícím zařízením a každé vláknové seskupení je přiřazeno ke skleněným nekonečným vláknům prostřednictvím nezávislého vrhacího ústrojí. Orientace vrhacího 50 ústrojí dovoluje co nejlépe seřizovat vrhání těchto nekonečných vláken z termoplastické hmoty do vláknového seskupení skleněných nekonečných vláken, což vede k výbornému promísení vláken.

Prostředek dovolující vrhat nekonečná vlákna z termoplastické hmoty může být tvořen zejména Venturiho systémem. Toto zařízení má výhodu v tom, že vytváří promísení skleněných nekonečných vláken a termoplastických nekonečných vláken, která přicházejí se shodnými rychlostmi. Je tak možno vytvářet promísená nekonečná vlákna, která jsou lineární.

5

Podle varianty provedení je možné získat kompozitní nitě, jejichž nekonečná skleněná vlákna jsou lineární a jejichž termoplastická nekonečná vlákna jsou zvlněná. Tento typ nitě, více nebo méně objemové, je vyhledáván v určitých oblastech textilního použití. K tomu stačí dodat termoplastickým nekonečným vláknům vyšší rychlost než nekonečným skleněným vláknům. Vyšší rychlost nekonečných vláken z termoplastické hmoty je fixována v úrovni dloužicího zařízení prostřednictvím rychlosti otáčení dloužicích válečků.

10

Výše popsaná zařízení dovolují používat s nižšími náklady vláknotvorně tryskové hlavy s vysokým počtem otvorů pro kontinuální výrobu kompozitní nitě sestávající z nekonečných skleněných vláken a z termoplastických nekonečných vláken, homogenně rozdělených uvnitř nitě.

15

Taková zařízení mají rovněž výhodu v tom, že se jimi vytváří se zvýšenou produktivitou náviny kompozitních nití s vysokou délkovou hmotností (titrem) okolo 3000 tex nebo g/km nebo i více současně vytvářených návínů kompozitních nití, a to kontinuálně a přímo z materiálů, z nichž jsou tvořena nekonečná vlákna.

20

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr. 1 schematický pohled na sestavu zařízení podle prvního provedení vynálezu, obr. 2 schematický pohled na sestavu zařízení podle druhého provedení vynálezu, obr. 3A pohled na příčný řez kompozitními nitěmi získanými způsobem podle vynálezu, viděný binokulární lupou, obr. 3B schematické znázornění tohoto řezu, obr. 4A pohled na příčný řez kompozitními nitěmi získanými v podmínkách nikoli podle vynálezu, viděný binokulární lupou, a obr. 4B schematické znázornění tohoto řezu.

25

30

Příklady provedení vynálezu

Vynález znázorněný na obr. 1 obsahuje vláknotvornou tryskovou hlavu 1, napájenou roztavenou sklovinou buď z předního tělesa pece, která dopravuje přímo sklo až na její vrch, nebo násypkou obsahující studené sklo, například ve formě kuliček, které padají pouze vlastní tíží.

35

Bez ohledu na napájení je vláknotvorná trysková hlava 1 obvykle z platino-rhodiové slitiny a je vyhřívána Joulovým teplem za účelem přetavování skla nebo jeho udržování při vysoké teplotě. Z vláknotvorné tryskové hlavy 1 vytéká množství pramének roztaveného skla, které jsou odtahovány ve formě dvou svazků 2a, 2b nekonečných vláken neznázorněným zařízením, které umožňuje rovněž vytvářet cívky 5 a 6. Svazky 2a, 2b jsou drženy oddělované prostřednictvím dvou drážkovaných kladek 3, 4. Na dráze svazků 2a, 2b je uložen povlékací váleček 7, například z grafitu, který ukládá na skleněná nekonečná vlákna lubrikaci určenou pro zabraňování nebo omezování tření nekonečných vláken na ústrojích, s nimiž se dostávají do styku. Lubrikace může být vodná nebo bezvodá (tj. s obsahem méně než 5 % vody) a může obsahovat sloučeniny nebo deriváty sloučenin, které tvoří součást složení termoplastických nekonečných vláken 8, která se budou sdružovat se skleněnými nekonečnými vlákny pro vytváření kompozitních nití 9, 10.

40

45

50

Na obr. 1 je rovněž schematicky znázorněna zvláknňovací tryska (hlava) 11, z níž jsou vytlačována nekonečná vlákna 8 z termoplastické hmoty. Zvláknňovací tryska 11 je napájena roztavenou termoplastickou hmotou, například vystupující z neznázorněného extrudéru, napájeného granulá-

tem, která vytéká pod tlakem z množství otvorů, umístěných pod zvlákňovací tryskou 11, pro vytváření nekonečných vláken 8 tažením a ochlazováním. Ochlazování nekonečných vláken se provádí nucenou konvekcí prostřednictvím zařízení 12 na kondicionování, tvaru přizpůsobeného zvlákňovací trysce 11, které vyvíjí laminární vzduchový proud kolmo k nekonečným vláknům. Chladicí vzduch má průtok, teplotu a hygrometrii, které jsou udržovány konstantní. Nekonečná vlákna 8 přecházejí potom na váleček 13, který dovolu-
je je jednak sdružovat ve formě vláknového seskupení (nappe) 14 a jednak měnit směr jejich dráhy. Po přechodu přes váleček 13 je vláknově seskupení 14 z termoplastických nekonečných vláken směřováno na válečkové dlužicí zařízení 15, které zde sestává ze šesti válečků 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Válečky 16, 17, 18, 19, 20, 21 mají rozdílné rychlosti, takže vytvářejí zrychlení ve směru postupu vláknového seskupení 14. V daném případě tyto válečky pracují po dvojicích. K válečkům 16, 17 tvořícím první dvojici je přiřazeno neznázorněné ohřívací ústrojí, které může být kupříkladu vytvořeno jako elektrický systém umožňující dotykově zvyšování teploty termoplastických nekonečných vláken homogenním a rychlým způsobem. Zvýšení teploty závisí na povaze použitého termoplastu. Válečky 16, 17 jsou poháněny stejnou rychlostí, jaká umožňuje tažení nekonečných vláken 8 od zvlákňovací trysky 11.

Druhá dvojice válečků 18, 19 je poháněna rychlostí, která je vyšší než rychlost pohánění první dvojice. Vláknově seskupení 14 termoplastických nekonečných vláken, zahřátých průchodem první dvojicí válečků 16, 17, je vystavováno zrychlení, vyplývajícímu z rozdílu rychlostí obou dvojic válečků, které se projevuje dlužením nekonečných vláken vláknového seskupení 14 a změnou jejich struktury.

Poslední dvojice válečků 20, 21 je poháněna stejnou rychlostí, jako předchozí dvojice válečků nebo vyšší rychlostí, a obsahuje chladicí ústrojí, například typu „water jacket“, které dovolu-
je fixovat strukturu nekonečných vláken vláknového seskupení 14.

Ohřev a chlazení vláknového seskupení 14 termoplastických nekonečných vláken musí být provedeny rychle a homogenně.

Dlužicí zařízení 15 může obsahovat vyšší počet válečků, pokud jsou respektovány uvedené tři oblasti: ohřev, dlužení a ochlazování. Kromě toho může být každá z těchto oblastí tvořena pouze jediným válečkem. Dlužicí zařízení může být rovněž tvořeno sledem skupin, tvořeným třemi výše uvedenými oblastmi.

Pro přispívání k uvedenému ohřívacímu a chladicímu kroku je rovněž možné vřadit pevná ústrojí, ohřívací nebo chladicí, mezi válečky dlužicího zařízení 15, po nichž klouže vláknové seskupení 14 termoplastických nekonečných vláken.

Vláknové seskupení 14 termoplastických nekonečných vláken postupuje potom na vychylovací váleček 22 pro změnu směru, počínaje kterým je rozděleno na dvě vláknová seskupení 14a, 14b, která potom procházejí dvěma nezávislými Venturiho systémy 23, 24 systémy 23, 24 dovolu-
jí udržovat termoplastická nekonečná vlákna ojednocená a vrhat je do skleněných nekonečných vláken, přicházejících ze svazků 2a, 2b. Zařízení 23, 24 neudělují přiváděním stlačeného vzduchu vláknovým seskupením 14a, 14b žádnou přídavnou rychlost, což omezuje riziko rušení uvedených skleněných nekonečných vláken.

Ke spojování vláknových seskupení 14a, 14b termoplastických nekonečných vláken a skleněných nekonečných vláken pocházejících ze svazků 2a, 2b dochází na povrchově přímce povlékacího válečku 7.

Vláknová seskupení 25a, 25b z promísených nekonečných vláken ze skla a termoplastické hmoty přichází potom na kladky 3, 4, které dovolu-
jí shromažďovat nekonečná vlákna ze skla a termo-

plastické hmoty do dvou kompozitních nití 9, 10, které jsou bezprostředně po té navíjeny do dvou cívek 5, 6 pomocí neznázorněného tažného ústrojí, které pracuje s danou lineární rychlostí, udržovanou konstantní pro zaručování požadované délkové hmotnosti.

5 Tato lineární rychlost, která umožňuje tažení skleněných nekonečných vláken je shodná s rychlostí, kterou udělují válečky 20, 21 vláknovému seskupení 14 z termoplastických nekonečných vláken. Termoplastická nekonečná vlákna tak mají při směšování stejnou rychlost a kompozitní nit nevykazuje při jejím tvoření zvlnění.

10 Na obr. 2, znázorňujícím druhé provedení vynálezu, mají prvky shodné s prvky z obr. 1 stejné vztahové značky.

Praménky roztavené skloviny, vytékající z vláknotvorné tryskové hlavy 1, jsou taženy ve dvou svazcích 2a, 2b skleněných vláken pomocí neznázorněného zařízení, které také umožňuje vytvářet cívku 5.

20 Svazky 2a, 2b přicházejí na povlékací váleček 7 a po té na dvě kladky 3, 4 oddělující svazky a sdružující nekonečná vlákna, pro vytváření dvou kompozitních nití 9, 10, které jsou potom spojovány sdružovacím prvkem 26 pro vytváření kompozitní nitě 27, která se navíjí ve formě cívky 5.

25 Současně se vytlačují termoplastická nekonečná vlákna ve formě dvou svazků 8a, 8b prostřednictvím zvlákňovací trysky 11, obsahující dvě série různých otvorů, plněné termoplastickou hmotou v roztaveném stavu. Svazky 8a, 8b se chladí zařízením 12 na kondicionování a po té se uspořádávají na válečku 13 do dvou vláknových seskupení 14a, 14b, která jsou potom směřována k druhému válečku 28 pro změnu směru, a po té k dloužicímu zařízení 29, které je zde tvořeno dvojicí válečků 30, 31.

30 Válečky 30, 31 mají shodnou rychlost otáčení, ale mohou také pracovat s různými rychlostmi. V daném případě je rychlost válečku 31 větší než je rychlost zařízení sloužícího k tažení skleněných nekonečných vláken a pro vytváření cívky 5, čímž je umožňována relaxace termoplastických nekonečných vláken.

35 Dloužicí zařízení 29 může být tvořeno sledem dvojic válečků, vyhřívaných nebo chlazených, mezi nimiž mohou být vřazena vyhřívací a ochlazovací ústrojí.

40 Vlákno seskupení 14a a 14b relaxovaných termoplastických nekonečných vláken postupují na dva orientovatelné válečky 32, 33, a po té do Venturiho systémů 23, 24, před jejich vrháním jednotlivě do vláknových seskupení 34a, 34b skleněných nekonečných vláken.

45 Ke spojení vláknových seskupení 14a, 14b termoplastických nekonečných vláken a vláknových seskupení 34a, 34b skleněných nekonečných vláken dochází mezi povlékacím válečkem 7 a kladkami 3, 4. Toto uspořádání je zvláště výhodné, neboť dovoluje dobře přizpůsobit geometrii vláknových seskupení 34a, 34b skleněných nekonečných vláken a zajišťuje homogenní rozdělování obou typů nekonečných vláken. Vychylovače 35, 36, opatřené výřezy, zajišťují přidržování nekonečných vláken, zejména na okrajích, a dovolují tlumit rušení vláknových seskupení 34a, 34b nekonečných skleněných vláken v okamžiku vrhání vláknových seskupení 14a, 14b termoplastických nekonečných vláken.

50 Vlákno seskupení 25a, 25b promísených nekonečných vláken ze skla a termoplastické hmoty potom postupují na dvojici kladek 3, 4, která dovoluje sdružovat nekonečná vlákna a vytvářet dvě kompozitní nitě 9, 10. Tyto nitě jsou potom sdružovány do kompozitní nitě 27, která je bezprostředně po té navíjena ve formě cívky 5 neznázorněným ústrojím, umožňujícím tažení skleněných nekonečných vláken požadovanou rychlostí.

Jak je uvedeno výše, je zde rychlost tažení skleněných nekonečných vláken nižší než je rychlost válečku 30, což dovoluje relaxaci termoplastických nekonečných vláken před jejich příchodem na válečky 32, 33. To má za následek, že pozdější smršťování termoplastických nekonečných vláken nevyvolává zvlnění skleněných vláken a nedojde ke svěrnému stahování nitě na cívce.

Podle jednoho nebo druhého provedení vynálezu je rovněž možné vyrábět kompozitní nit s vysokou výplňovou schopností, tj. nit, která obsahuje lineární skleněná nekonečná vlákna a zvlněná termoplastická nekonečná vlákna. Tento typ kompozitní nitě se ukazuje jako výhodný v určitých oblastech textilního použití, vyžadujících relativně značnou tloušťku tkaniny.

Pro vytváření takové kompozitní nitě je výhodné pozměnit zařízení znázorněné na obr. 1 a 2 zvýšením rychlosti, udělované vláknovému seskupení termoplastických nekonečných vláken dlouhým zařízením 15, 29, konkrétněji válečky 18, 19, 31. Měněním rychlosti vrhání nekonečných vláken z termoplastické hmoty do skleněných nekonečných vláken je možné seřizovat amplitudu zvlnění termoplastických nekonečných vláken a vyrábět tedy kompozitní nit, která je „objemovaná“ nebo „tvarovaná“, tj. má poměrně značný objem.

Na obr. 1 a 2 jsou vláknová seskupení 14a, 14b termoplastických nekonečných vláken vrhána do skleněných nekonečných vláken jednak na povrchové přímce povlékacího válečku 7 a jednak po přechodu přes tento váleček. Je však možné vrhat nekonečná vlákna z termoplastické hmoty do svazků 2a, 2b tvořených skleněnými nekonečnými vlákny, tj. před jejich příchodem na povlékací váleček 7. Tento způsob provádění směšování se však dá obtížněji provádět, protože termoplastická nekonečná vlákna jsou v tomto případě vrhána do skleněných nekonečných vláken, když tato nejsou povlečena žádnou lubrikací. Je potom třeba přesně kontrolovat podmínky vrhání, aby nemohlo dojít k lámání skleněných vláken, která jsou v tomto stádiu zvláště křehká.

Cívky získané pomocí způsobu podle vynálezu jsou tvořeny kompozitní nití, která má výborný index promísení. V rámci vynálezu se pod pojmem „výborný index promísení“ rozumí index promísení, jehož střední hodnota je nižší než 12. Střední hodnota indexu promísení se měří následovně:

- vytvoří se určitý počet příčných řezů kompozitní nití na dané délce,
- provede se mřížkování každého z řezů,
- změří se na každém takto definovaném mřížkovém políčku, mikrografickou metodou typu obrazové analýzy, rozdělení skleněných vláken a termoplastických vláken v niti na jednotku plochy,
- vypočítá se, pro každý řez, směrodatná odchylka rozdělení na jednotku plochy pro všechna políčka, která je index promísení uvedeného řezu, a
- vypočítá se střední hodnota indexu promísení pro všechny řezy.

Zpravidla jsou cívky získané v rámci vynálezu tvořeny kompozitní nití, jejíž skleněná nekonečná vlákna nejsou zvlněna, zatímco termoplastická nekonečná vlákna mohou vykazovat zvlnění. Je tak možné snadno odebírat nit buď jejím odvíjením nebo odtahováním zevnitř, po stažení manžety sloužící jako opěra na cívce nebo cívkách, což nepůsobí žádné problémy.

Obr. 3A znázorňuje příčný řez, viděný binokulární lupou, a to pro kompozitní nit podle vynálezu sestávající z 800 nekonečných vláken ze skla o průměru $18,5\ \mu\text{m}$ a 800 polypropylenových nekonečných vláken (délková hmotnost směšové nitě: 932 tex, 60 hmotn.% skla a 40 hmotn.% polypropylenu), získanou podle provedení z obr. 2. Kompozitní nit má index promísení rovný 9, 86. Na obr. 3B je schematické znázornění pro řez z obr. 3A, kde skleněná vlákna 37 (černě) a polypropylenová vlákna 38 (bíle) mají v podstatě stejnou velikost a jsou rozdělena homogenně v nitru nitě.

Obr. 4A je příčný řez kompozitní nití nikoliv podle vynálezu, získaný vrháním jednoho vláknového seskupení 800 polypropylenových nekonečných vláken do jediného vláknového seskupení 800 skleněných nekonečných vláken. Tato nit má index promísení rovný 15. Na obr. 4B, který odpovídá schematickému znázornění řezu 4A, jsou skleněná vlákna 37' a polypropylenová vlákna 38' méně dobře promísená. Zejména je možné pozorovat přítomnost značných shluků skleněných vláken 37' a polypropylenových vláken 38', kde polypropylenová vlákna jsou přednostně rozdělena na obvodě nitě.

Je možné provést některé obměny popsaných zařízení podle vynálezu. Především je možné použít lubrikaci tvořenou více roztoky, vodnými nebo nevodnými, obsahujícími sloučeniny způsobitelné kopolymerovat v relativně krátké době, když jsou uváděny do vzájemného styku. V tomto případě obsahuje povlékací ústrojí samostatně válečky, z nichž každý nanáší na skleněná nekonečná vlákna jeden z lubrikačních roztoků. Je rovněž možné uvažovat sušicí zařízení, které umožňuje odstraňovat ze skleněných vláken vodu, nebo alespoň snížit její obsah, před navíjením na cívku.

V rámci provádění způsobu podle vynálezu je možné použít jakýkoli typ známého skla, například skla AR, R, S nebo E, přičemž poslednímu je dáována přednost.

Stejně tak je možné použít jakoukoli organickou hmotu termoplastické povahy, přičemž přednostní hmoty jsou polyethylen, polypropylen, polyethylentereftalát, polybutylentereftalát, polyamid-6, polyamid-6,6 a polyamid-12.

Je rovněž možné spojit vynález s výrobou složených kompozitů, tj. ze složených nití obsahujících různé termoplastické hmoty. Pro tento účel je možné vytvářet nekonečná vlákna různé povahy, například z jedné nebo více zvláknovacích trysek, a vrhat je v ojednocené formě nebo po jejich sdružení na skleněná nekonečná vlákna.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby kompozitní nitě (9, 10, 27) tvořené promísením skleněných nekonečných vláken (2, 34), vystupujících z vláknotvorně tryskové hlavy (1), s nekonečnými vlákny (8, 14) z organické termoplastické hmoty, vystupujícími z nejméně jedné zvláknovací trysky (11),

v y z n a ě n ý t í m, že se skleněná nekonečná vlákna rozdělují na více svazků (2a, 2b) nebo vláknových seskupení (34a, 34b), termoplastická nekonečná vlákna se rozdělují na více vláknových seskupení (14a, 14b) a termoplastická nekonečná vlákna se vrhají do skleněných nekonečných vláken,

přičemž nejméně jedno vláknové seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken je vrháno do každého svazku (2a, 2b) nebo vláknového seskupení (34a, 34b) skleněných nekonečných vláken, a promísená nekonečná vlákna (25a, 25b) se shromažďují do nejméně jedné mechanicky unášené kompozitní nitě (9, 10, 27).

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že se vytvoří tolik vláknových seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken, kolik je svazků (2a, 2b) nebo vláknových seskupení (34a, 34b) skleněných nekonečných vláken.

3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že se skleněná nekonečná vlákna rozdělují na stejné svazky (2a, 2b) nebo vláknová seskupení (34a, 34b).

4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že se termoplastická nekonečná vlákna rozdělují na stejná vláknová seskupení (14a, 14b).

5. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že se vláknová seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken vrhají do svazků (2a, 2b) skleněných nekonečných vláken mezi spodní stranou vláknotvorně tryskové hlavy (1) a povlékacím ústrojím (7).

6. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že se vláknová seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken vrhají do skleněných nekonečných vláken na povrchově přímce povlékacího ústrojí (7).

7. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že se vláknová seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken vrhají do vláknových seskupení (34a, 34b) skleněných nekonečných vláken mezi povlékacím ústrojím (7) a prostředky (3, 4) pro rozdělení skleněných nekonečných vláken.

8. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 7, **v y z n a ě n ý t í m**, že se termoplastická nekonečná vlákna před jejich vrháním do skleněných nekonečných vláken protahují na dlouhícím zařízení (15, 29).

9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že rychlost dlouhícího zařízení (15, 29), umožňující protahování termoplastických nekonečných vláken, je větší nebo rovná rychlosti unášení kompozitní nitě (9, 10, 27).

10. Zařízení pro výrobu kompozitní nitě (9, 10, 27), tvořené promísením skleněných nekonečných vláken (2, 34) a nekonečných vláken (8, 14) z organické termoplastické hmoty, obsahující

jednak nejméně jednu vláknotvornou tryskovou hlavu (1) napájenou roztaveným sklem, jejíž dolní plocha je opatřena větším počtem otvorů, a která je přiřazena k povlékacímu ústrojí (7),

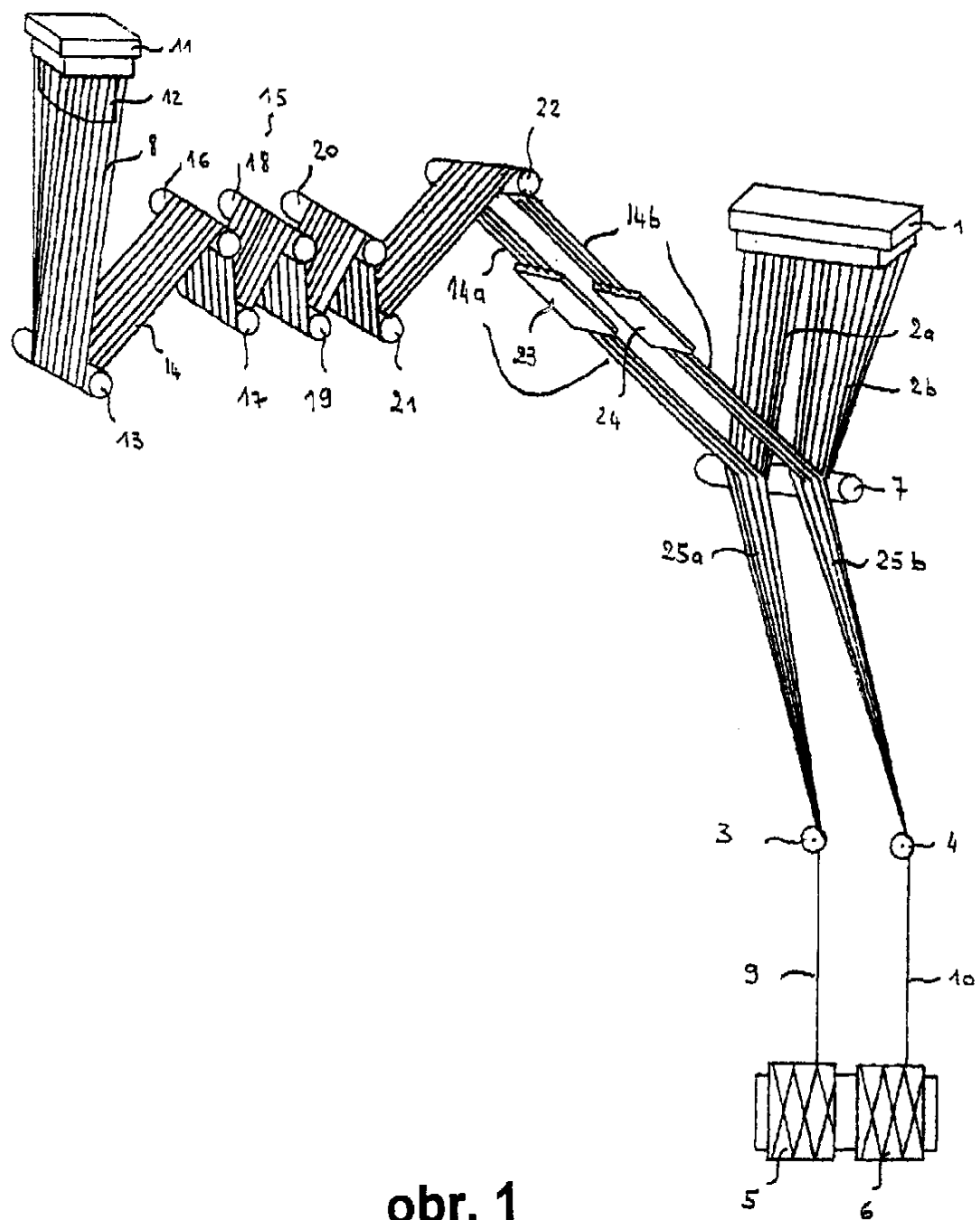
a jednak nejméně jednu zvlákňovací trysku (11) napájenou roztavenou organickou termoplastickou hmotou, jejíž dolní plocha je opatřena větším počtem otvorů, a která je přiřazena k dlouhícímu zařízení (15, 29) s proměnlivou rychlostí, a dále prostředky (3, 4, 26), společné pro vláknotvornou tryskovou hlavu (1) a zvlákňovací trysku (11), umožňující sdužování a odtahování kompozitní nitě (9, 10, 27),

v y z n a ě n é t í m, že vláknotvorná trysková hlava (1) je přiřazena k prostředkům (3, 4), umožňujícím rozdělit skleněná nekonečná vlákna na více svazků (2a, 2b) nebo vláknových seskupení (34a, 34b), a zvlákňovací tryska (11) je přiřazena k prostředkům (23, 24), umožňujícím směšovat nejméně jedno vláknové seskupení (14a, 14b) termoplastických nekonečných vláken s každým svazkem (2a, 2b) nebo vláknovým seskupením (34a, 34b) skleněných nekonečných vláken.

11. Zařízení podle nároku 10, **v y z n a ě n é t í m**, že prostředky umožňující směšovat termoplastická nekonečná vlákna se skleněnými nekonečnými vlákny jsou Venturiho zařízení (23, 24).

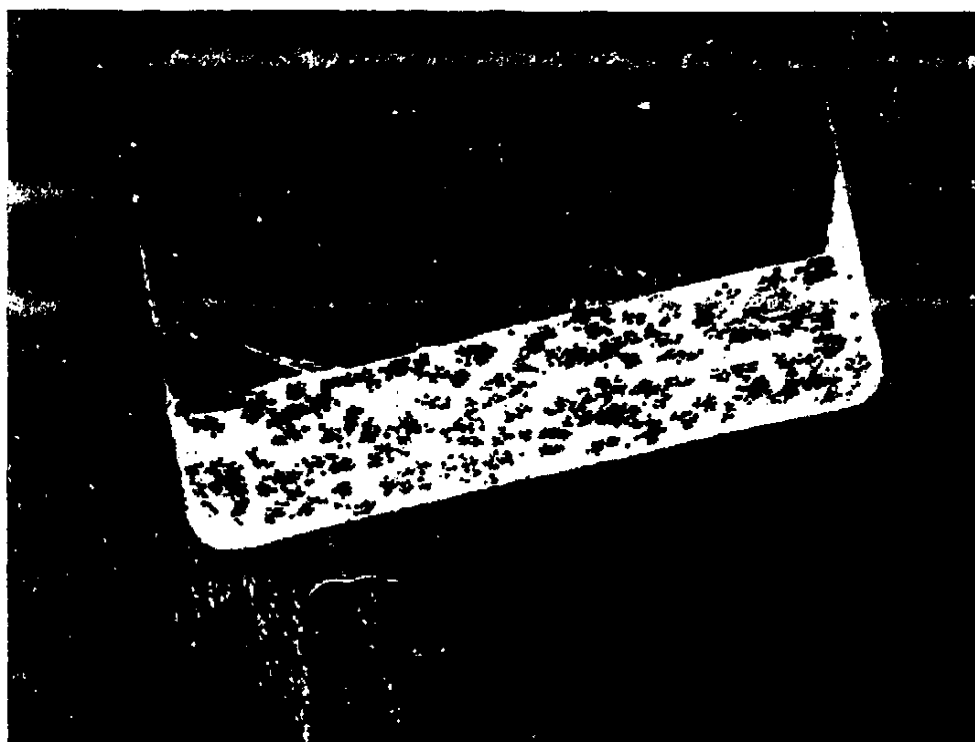
12. Zařízení podle nároku 11, **v y z n a ě n é t í m**, že každé Venturiho zařízení (23, 24) je přiřazeno k vychylovači (35, 36), umístěnému před skleněnými nekonečnými vlákny.

13. Zařízení podle nároku 10, **v y z n a ě n é t í m**, že prostředky (3, 4) umožňující rozdělení skleněných nekonečných vláken (2, 34) jsou uloženy mezi povlékacím ústrojím (7) a zařízením umožňujícím mechanicky unášet kompozitní nit (9, 10, 27).

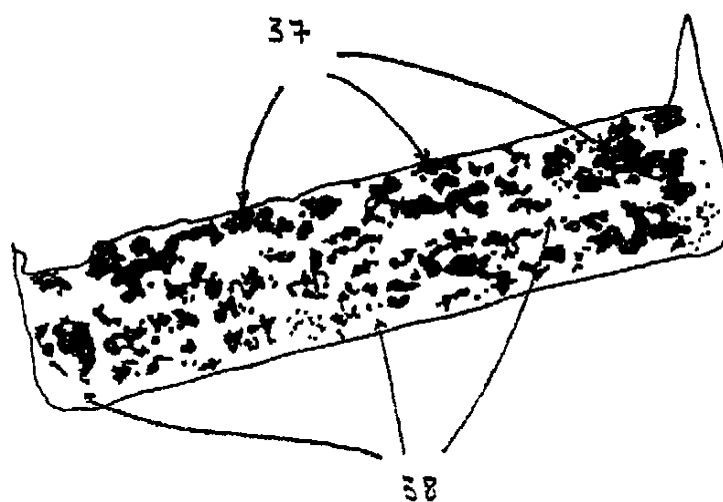


obr. 1

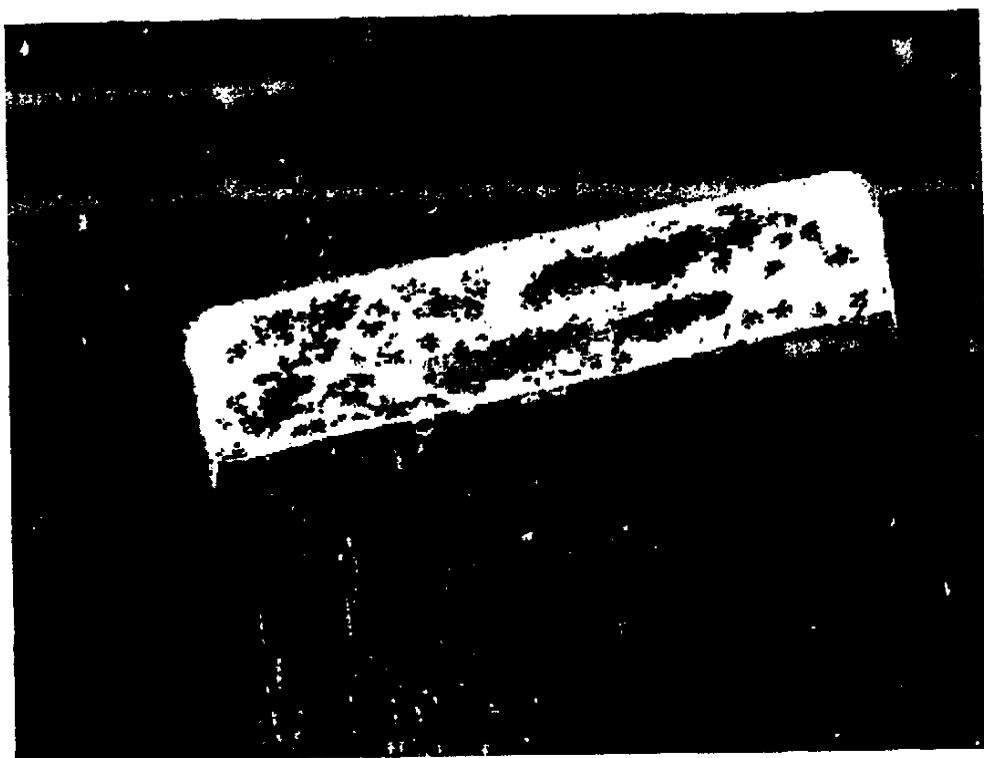
- 11 -



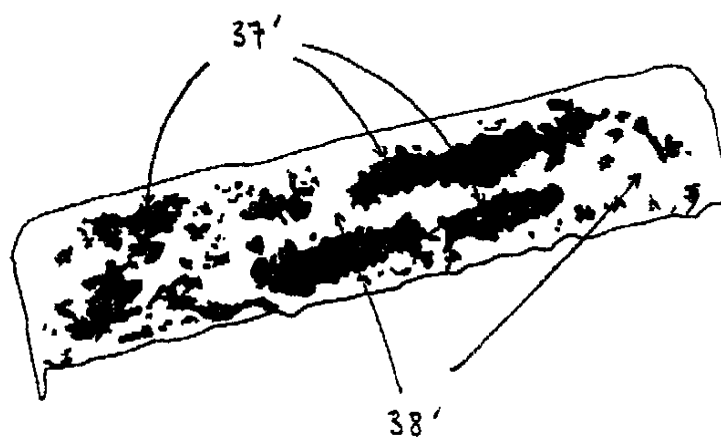
obr. 3A



obr. 3B



obr. 4A



obr. 4B

Konec dokumentu
