

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-2347**
(22) Přihlášeno: **13.12.1999**
(30) Právo přednosti: **23.12.1998 US 1998/220221**
(40) Zveřejněno: **17.03.2004**
(**Věstník č. 3/2004**)
(47) Uděleno: **26.11.2008**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.01.2009**
(**Věstník č. 2/2009**)
(86) PCT číslo: **PCT/US1999/029494**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/039042**

(13) Druh dokumentu: **B6**

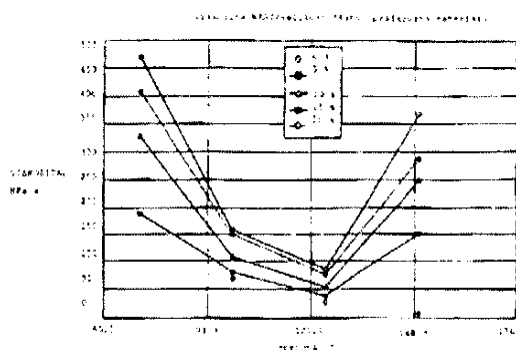
(51) Int. Cl.
C03C 25/10 (2006.01)
C08J 5/08 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 5024890; WO 9746495.

(73) Majitel patentu:
OWENS CORNING, Toledo, OH, US
(72) Původce:
Miller David G., Pickerington, OH, US
Adzima Leonard J., Pickerington, OH, US
Wamer David J., Somerset, OH, US
(74) Zástupce:
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
**Bezvodá klížící kompozice pro aplikaci na
skelná vyztužující vlákna a vlákna pokrytá
touto kompozicí**

(57) Anotace:
Vynález se týká bezvodé klížící kompozice pro aplikaci na
skelná vyztužující vlákna obsahující alespoň jeden materiál
tvořící fólii, alespoň jedno vazebné činidlo a alespoň jeden
polyamidový práškový materiál. Vynález se rovněž týká
vláken pokrytých touto kompozicí.



Bezvodá klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vyztužující vlákna a vlákna pokrytá touto kompozicí

5 Oblast techniky

Vynález se týká bezvodé klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vyztužující vlákna a vláken pokrytých touto kompozicí.

10

Dosavadní stav techniky

Klížicí kompozice jsou známé a široce využívané při výrobě skelných nebo uhlíkových vláken, kde zlepšují zpracovatelské vlastnosti těchto vláken, jakými jsou například: koheze svazku vláken, schopnost tvořit svazek, roztážitelnost, odolnost proti třepení vláken, hladkost vláken a měkkost, odolnost proti tření a snadné a nedestruktivní odvíjení svazku vláken navinutého na cívce. Klížicí kompozice rovněž ovlivňují fyzikální vlastnosti kompozitu obsahujícího ošetřená vlákna.

Průmysl vyztužených plastických hmot využívá pro vyztužení polymerních matric při výrobě různých produktů skelná vlákna v různých formách. Skelná vlákna se používají ve formě kontinuálních nebo nasekaných vláken, pramenů a pramenců (rovings) a stejně tak ve formě tkaných a netkaných textilií, rohoží a stříží, které se používají k vyztužení polymerů. Termoplastické polymerní matrice se vyztužují celou řadou různých forem skelných vláken a poskytují tak produkty, jakými jsou například hmoty pro vyfukování fólií, hmoty pro tváření objemných výrobků ve formě, produkty vytlačování, deskové produkty, produkty tváření vstřikováním atd.

Výroba skelných vláken pro vyztužení polymerních hmot zahrnuje vytahování skelných vláken z roztavených proudů skelného materiálu schopného tvořit vlákna z protahovací trysky nebo podobného zařízení, které je spojeno s pecí obsahující roztavený skelný materiál, jenž je schopen tvořit vlákna. Skelná vlákna se vytahují pomocí běžného prostředku, jakým je například navíječ nebo vysokotlaké vzduchové trysky. Při výrobě skelných vláken se chemická kompozice aplikuje na tato vlákna krátce potom, co jsou vytažena z roztavených proudů skla. Původně měla tato chemická kompozice formu vodného roztoku, pěny nebo gelové kompozice obsahující polymerní materiály tvořící fólii, pojiva nebo klínová činidla, maziva a v některých případech pomocná zpracovatelská činidla. Tato chemická kompozice neboli klíždlo je potřebná pro zpomalení oděru skelných vláken při jejich sloučení do svazku skelných vláken nebo pramenů. Rovněž je třeba, aby skelným vláknům poskytly slučitelnost s polymerními matricemi, které mají být vyztuženy. Po aplikaci klíždla se vlákna vysuší ve formě bloku nebo ve formě nasekaných pramenů a následně se použijí k vyztužení.

Před tím, než byl navržen způsob podle vynálezu, zahrnoval způsob použití skelných vláken jako vyztužovacího prvku výrobu krátkého vláknitého kompozitu nebo dlouhého vláknitého kompozitu. Výroba krátkých vláknitých kompozitu zpravidla zahrnovala smísení čistých polymerních pelet s nasekanými skelnými vlákny, při kterém se skelná vlákna při vytlačování polymeru v tomto polymeru dispergovala. Pultruze se používá pro výrobu dlouhých vláknitých kompozitů, při které se horký termoplastický polymer protlačuje pramenem skelných vláken tak, že vytvoří kompozit. Tento způsob výroby kompozitu tvořeného skelnými vlákny a polymerem je nákladný a velmi pomalý, zejména v důsledku vysoké viskozity termoplastického polymeru.

50

Jak již bylo diskutováno výše, nasekaná skelná vlákna se běžně používají jako vyztužující materiály v termoplastických výrobcích. Tato vlákna se zpravidla tvoří vytahováním roztaveného skla do vláken pomocí protahovací trysky, aplikaci klížicí kompozice, která obsahuje maziva, vazebná činidla a pojivové pryskyřice tvořící fólii, na vlákna, spojením vláken do pramenů, nasekáním vláknitých pramenů na segmenty požadované délky a vysušením klížicí kompozice. Nasekané

55

segmenty se následně smísí s polymerovatelnou pryskyřicí a směs se zavede do lisu nebo stroje pro vstřikovací tváření (vyfukování nebo vytlačování), kde se vyrobí umělohmotné výrobky vyztužené skelnými vlákny. Nasekané prameny se zpravidla smísí s peletami polymerovatelné termoplastické pryskyřice a směs se zavede do extrudéru, kde se pryskyřice roztaví a smísí s nasekanými prameny, čímž se poruší integrita pramenů skelných vláken a vlákna se dispergují do celého objemu roztavené pryskyřice, redukuje se délka vláken a z disperze vláken a pryskyřice se vytvoří pelety. Tyto pelety se následně zavedou do tvářecího stroje, kde se z nich tváří výrobky, ve kterých jsou skelná vlákna v podstatě homogenně dispergována.

- 10 Nicméně takto vyrobená nasekaná skelná vlákna jsou zpravidla objemná a nemají dobré vlastnosti tečení. Taková vlákna jsou potom obtížně ovládána a bývají problematická, pokud se použijí v automatizovaném provozním zařízení.

- 15 Většina pokusů zlepšit tento způsob směřovala ke zhutňování nasekaných pramenů. Cílem těchto pokusů bylo zlepšení vlastností tečení nasekaných pramenů, které by byly předvídatelné a umožnily tak využití automatizovaného zařízení pro odvážení a transport skelných vláken určených pro smísení s termoplastickými pryskyřicemi.

- 20 Takový způsob je popsán v patentu US 4 840 755. Při tomto způsobu se nasekané prameny válcují, výhodně na vibračním nosiči, čímž se zhutní a získají formu válcovitých pelet. Nicméně přestože popsané metody poskytují hustší válcovité pelety, které mají lepší tokové vlastnosti, jsou popsané způsoby a zařízení v určitých ohledech nežádoucím způsobem omezeny. Velikost pelety a obsah vláken jsou například omezeny velikostí a počtem vláken v nasekaném pramenu. Izolované prameny nebo uvolněná vlákna při válcování přilnou k ostatním pramenům, nicméně tento způsob je navržen tak, že vylučuje vzájemné přilnutí většího počtu nasekaných pramenů a vytvoření pelet obsahujících větší počet vláken, než jaký je přítomen v jediném nasekaném pramenu. Pro získání pelet, které by měly vhodnou sypkou hustotu a poměr průměru ku délce dostatečný na to, aby vykazovaly dobré tokové vlastnosti, je tedy třeba, aby byl pramen, ze kterého jsou segmenty nasekány, tvořen velkým počtem vláken. Nicméně zvýšení počtu vláken a jejich sloučení v jediném pramenu nežádoucím způsobem komplikuje tvářecí operaci.

- 35 Popsané pelety lze sice vyrobit těmito diverzními směšovacími způsoby, nicméně se ukázalo, že celá řada těchto způsobů je buď příliš neúčinná pro komerční využití nebo nemohou být odpovídajícím způsobem kontrolovány a řízeny, aby poskytly pelety reprodukovatelného složení, které poskytnou při vyztužování kompozitní výrobky, jejichž houževnatost bude srovnatelná s houževnatostí vláken nepeletovaných sekaných pramenů. Použití modifikovaného kotoučového peletizéru, který je popsán v patentu US 4 840 755, vede například často k tomu, že vytvořené pelety zůstávají ve směšovači příliš dlouho a dochází k jejich degradaci, která je způsobena abrazivní povahou pelet na bázi skelných vláken, které se vzájemně odírají. Degradace pelet ve svém důsledku zhoršuje houževnatost tvářených výrobků vyrobených z těchto pelet.

- 45 Dalším pokusem překonat tyto nedostatky je patent US 5 578 535, který popisuje pelety skelných vláken, jejichž hustota je přibližně o 20 až 30 procent vyšší, než hustota jednotlivých skelných pramenů, ze kterých jsou tyto pelety vyrobeny, a jejich průměr je přibližně 5krát až 15krát větší. Tyto pelety se připravují hydratací nasekaných segmentů pramenů do stupně, který je dostatečný pro zabránění rozvláknění, ale nedostatečný pro to, aby způsobil aglomeraci segmentů do shluků, a mísení hydratovaných segmentů po dobu dostatečnou pro vytvoření pelet. Vhodným mísením je jakýkoliv způsob, který udrží vlákna ve vzájemném pohybu a který zahrnuje míchání v bubnu, míchání pomocí míchadla, melanžování atd. Popsané pelety lze sice vyrobit těmito diverzními mísicími způsoby, nicméně se ukázalo, že celá řada těchto způsobů je buď příliš neúčinná pro komerční využití nebo je nelze odpovídajícím způsobem řídit tak, aby poskytly homogenní peletový produkt, pomocí kterého se získá kompozitní výrobek, jehož houževnatost je srovnatelná s houževnatostí vláken nepeletovaného nasekaného pramenu. Použití modifikovaného kotoučového peletizéru, které je popsáno v tomto patentu, vede často k tomu, že vytvořené pelety setrvávají příliš dlouho ve i směšovači, což vede k jejich degradaci způsobené abrazivní povahou

pelet skelných vláken, které se vzájemně obrušují. Tato degradace pelet současně snižuje houževnatost tvářených výrobků vyrobených z těchto pelet.

5 Z výše uvedeného vyplývá, že předchozí pokusy zlepšit technologii nasekaných pramenů skelných vláken se realizovaly při délkách vláken přibližně 6 mm a nízkém obsahu skelných vláken, tj. výhodně přibližně 30 %, a zaměřily se na zachování disperze skelných vláken v dílech vyrobených vstřikováním. Tyto pokusy nebyly zaměřeny na zpracovatelnost. Kromě zlepšení zpracovatelnosti a udržení disperze se vývoj v této oblasti soustřeďuje na snížení zátěže životního prostředí, přičemž navržené způsoby se snaží minimalizovat hodnoty VOC (hodnoty určující váhové množství rozpouštědel obsažených v produktech) při současném zachování fyzikálních vlastností 10 uvedených vláken. Tyto snahy vedly k použití NEAT (nonaqueous elevated application temperature) klíždidel, což jsou bezvodá klíždidla aplikovatelná za zvýšené teploty. Při použití NEAT klíždidel nedochází k emulgaci pryskyřic s rozpouštědly nebo k jejich mísení s rozpouštědly, čímž se výrazně omezují hodnoty VOC. Kromě toho jsou vazebná činidla použitá v rámci vynálezu, konkrétněji silany, nemísitelná s vodou, čímž se v některých případech omezuje hydrolyzace a může dojít ke snížení hodnot VOC, ve smyslu úniku do provozního prostředí. Toto demonstruje patentová přihláška US 08/885 882 patent US 5 998 029 společnosti Owens-Corning Fibergias Technology, Inc.

20 Z výše uvedeného vyplývá, že zde existuje potřeba vyvinout způsob zpracování vláken s klížicí kompozicí, který by zlepšil zpracovatelnost skelných vláken klížených pomocí klíždidel NEAT a který by zajistil vynikající dispergovatelnost v tvářeném produktu. Způsob a kompozice podle vynálezu tuto potřebu splňují, a navíc zvyšují rázovou houževnatost izod tváření dílů a umožňují použít vyšší obsahy skelných vláken.

Podstata vynálezu

30 Předmětem vynálezu je klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vyztužující vlákna, jejíž podstata spočívá v tom, že obsahuje (a) alespoň jeden materiál tvořící fólii, (b) alespoň jedno vazebné činidlo, a (c) alespoň jeden polyamidový práškový materiál.

Výhodně je vazebné činidlo zvoleno ze skupiny sestávající z 3-glycidoxypropyltrimethoxysilanu, 3-methakryloxypropyltrimethoxysilanu a 3-aminopropyltriethoxysilanu. Výhodně jsou materiály tvořící fólii mísitelné s polymery zvolenými ze skupiny sestávající z nylonu, polypropylenu, polybutylu, tereftalátu, nylonu 6, nylonu 66, chemicky vázaného polypropyleny, polykarbonátu, polyfenylensulfidu, termoplastického polyurethanu, acetálu a HDPE. Výhodně jsou materiály tvořící fólii zvoleny z množiny sestávající z vosků s vysokou molekulovou hmotností, vosků s nízkou molekulovou hmotností, polyesteralkydů s nízkou molekulovou hmotností, polykalolaktónů, maleátových polypropylenů s nízkou molekulovou hmotností. Obzvláště výhodně jsou 40 práškovými materiály práškové materiály s vysokou molekulovou hmotností. Výhodně mají práškové materiály molekulovou hmotnost přibližně 12 000 až 65 000. Obzvláště výhodně je práškovým materiálem práškový nylon.

45 Předmětem vynálezu je rovněž bezvodá klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vlákna vyztužující nylon, která obsahuje (a) alespoň jeden materiál tvořící fólii mísitelný s nylonem, (b) alespoň jedno vazebné činidlo a (c) alespoň jeden nylonový práškový materiál. Výhodně se v takovém případě materiál tvořící fólii zvolí ze skupiny sestávající z polyurethanu s nízkou molekulovou hmotností, polykaprolaktónů, polyesterů a nenasycených polyesterů. Výhodně jsou v tomto případě materiály tvořící fólii polykaprolaktony, vazebnými činidly jsou aminosilany a práškovým materiálem je polyamid.

55 Předmětem vynálezu je rovněž bezvodá klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vlákna vyztužující polypropylen, která obsahuje (a) alespoň jeden materiál tvořící fólii mísitelný s polypropylenem, (b) alespoň jedno vazebné činidlo a (c) alespoň jeden polyamidový práškový materiál.

Výhodně jsou v tomto případě materiály tvořící fólii zvoleny z množiny sestávající z amorfních vosků, mikrokrystallických vosků, maleátových polypropylenů s nízkou molekulovou hmotností a uhlovodíkových pryskyřic. Výhodně jsou v tomto případě materiály tvořící fólii amorfni vosky, vazebnými činidly jsou aminosilany a práškovým materiálem je práškový nylon.

5

Předmětem vynálezu jsou rovněž skelná vlákna, jejichž podstata spočívá v tom, že mají alespoň část svého povrchu pokrytou vysušeným zbytkem bezvodé klížicí kompozice obsahujícím výše definovanou bezvodou klížicí kompozici.

10

Vynález poskytuje bezvodou klížicí kompozici a způsob, který kontrolovaně poskytuje vysoce zpracovatelná nasekaná skelná vlákna, která zvyšují hodnoty vrubové houževnatosti Izod výrobků vyrobených vstřikováním a vyztužených pomocí uvedených pelet. Výsledné skelné pelety lze použít při výrobě libovolně dlouhého vláknitého produktu, u kterého je požadována vysoká houževnatost. Příkladem produktu podle vynálezu může být díl tvářený vstřikováním nebo lisováním, který lze využít v automobilovém průmyslu, například součást interiéru automobilu, a který má zlepšenou zpracovatelnost bez jakéhokoliv zhoršení fyzikálních vlastností.

15

20

Před objevením klížicí kompozice podle vynálezu bylo nutné udržet molekulovou hmotnost klíždla velmi nízkou, aby se snížil odpor. To způsobovalo problémy související s udržením celistvosti pelety. Nicméně vynález umožňuje přidání materiálů s vyšší molekulovou hmotností, které lze použít za vyšších teplot. Pelety nasekaných skelných vláken mají potom fyzikální vlastnosti a zpracovatelnost srovnatelné jediné s peletami potaženými pletivem nebo ještě lepší.

25

Jedno provedení bezvodého klíždla podle vynálezu obsahuje alespoň jeden materiál tvořící fólii, který je mísitelný s polymerem určeným pro vyztužení, a alespoň jedno vazebné činidlo a prášek s vysokou molekulovou hmotností. Toto klíždlo neobsahuje vodu a je aplikováno za vysokých teplot.

30

Stručný popis obrázků

Obr. 1 a obr. 2 ukazují, že přidání 5 % prášku má pouze nepatrný vliv na zvýšení viskozity a přidání 20 % prášku zvyšuje viskozitu pouze dvakrát.

35

Při provádění způsobu podle vynálezu se pramen v podstatě kontinuálních skelných vláken vyrábí konvenčními technikami, jakými jsou například vytahování skelných vláken z taveniny přes ohřívanou protahovací trysku, kdy se tvoří množina v podstatě kontinuálních skelných vláken a tato vlákna se slučují do formy pramenů. Při provádění způsobu podle vynálezu lze vhodně použít libovolně v oboru známé zařízení, které se používá pro výrobu vláken a jejich slučování do formy pramenů. Vhodnými vlákny jsou vlákna mající průměr přibližně 10 μm až 30 μm a vhodné prameny obsahují přibližně 50 až 45 000 vláken. Prameny vyrobené způsobem podle vynálezu obsahují přibližně 4000 až 5000 vláken, která mají průměr přibližně 17 μm až 25 μm .

40

45

Bezvodá klížicí kompozice podle vynálezu je tvořena alespoň jedním materiálem tvořícím fólii a alespoň jedním vazebným činidlem a obsahuje alespoň jeden práškový materiál s vysokou molekulovou hmotností.

50

Práškový materiál s vysokou molekulovou hmotností je výhodně polární a při fúzním kroku prováděném v peci váže skelná vlákna. Vhodné práškové materiály zvyšují molekulovou hmotnost klíždla bez výraznějšího zvýšení viskozity bezvodé klížicí kompozice. Vhodné polární práškové materiály s vysokou molekulovou hmotností zahrnují nylonové práškové materiály, například polyamid Orgasol 2001 EXD NAT 1; polyamid Orgasol 2001 UD NAT1; a polyamid Orgasol 2001 UD NAT2, a mají molekulovou hmotnost ležící v rozmezí přibližně od 12 000 do přibližně 65 000. U výhodného provedení se molekulová hmotnost pohybuje v rozmezí od přibližně 18 000 do přibližně 50 000. Výhodným práškovým materiálem je orgasolový polyamid 12 s

55

velikostí částic 5 μm (získaný od společnosti Elf Atochem North America). Práškové materiály se výhodně přidávají v množství, které představuje přibližně 1 % až přibližně 20 %, přičemž nejvýhodnější je množství 5 % až 15 %. Výhodným materiálem tvořícím fólii by měl být materiál, který je za pokojové teploty tuhý a má viskozitu 50 mPa.s až 400 mPa.s při 100 °C a dostatečnou molekulovou hmotnost, aby byl v podstatě netěkavý.

Viskozita povlaku je výhodně nižší než 500 mPa.s, pokud se aplikuje ve snaze vyloučit nadbytečný odpor a prnutí na vláknech. U jednoho provedení se této viskozity dosáhne volbou materiálu tvořícího fólii s nízkou molekulovou hmotností (zpravidla nižší než 8000) a přijatelnou tvářecí teplotou (z bezpečnostních a provozních důvodů zpravidla 148,9 °C nebo nižší). Práškový materiál se v aplikátoru nemůže roztavit nebo rozpustit, čímž se navíc vyloučí tvorba aglomerovaných kuliček a zvýšení viskozity.

Výhodné vazebné činidlo by mělo být za pokojové teploty kapalné. Vhodná vazebná činidla zahrnují funkční organosilany, tj. 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan a 3-methakryloxypropyltrimethoxysilan. Výhodným vazebným činidlem pro použití v rámci vynálezu je 3-aminopropyltriethoxysilan komerčně dostupný od společnosti OSi Specialties Witco pod obchodním označením A-1100. Funkční organosilany se výhodně používají v množství přibližně od 0,5 % do přibližně 4 %, vztaženo k množství klížíací kompozice, přičemž nejvýhodnější je množství představující 2 %.

Materiály tvořící fólii použitelné v rámci vynálezu zahrnují materiály mísitelné s polymerem, který má být vyztužen. U výhodného provedení má materiál tvořící fólii molekulovou hmotnost nižší než 8000. Například v případě nylonu jsou vhodnými materiály tvořícími fólii polykaprolaktony, například Tone 0310 a 0260 od společnosti Union Carbide. V případě vyztužování polypropylenů budou vhodné materiály tvořící fólii zahrnovat amorfní vosky, jakými jsou například Vybar 260 a 825 od společnosti Petrolite.

Kromě složek, které jsou pro způsob podle vynálezu nezbytné, mohou kompozice pro klížení skelných nebo uhlíkových vláken obsahovat i další složky, které se do těchto kompozic běžně přidávají. Klížíací kompozice podle vynálezu může například obsahovat antistatická činidla, síťovací činidla neboli vytvrzovací činidla, antioxidanty, kationtová maziva pro redukcí polámaných vláken, neiontová maziva, nukleační činidla nebo malé množství pigmentu atd. Příkladem síťovacího činidla by mohl být bis-silan.

Při provádění způsobu podle vynálezu se pramen v podstatě kontinuálních skelných vláken vyrábí konvenčními technikami, jakými jsou například vytahování skelných vláken z taveniny přes ohřívanou protahovací trysku, kdy se tvoří množina v podstatě kontinuálních skelných vláken a tato vlákna se slučují do formy pramenů. Při provádění způsobu podle vynálezu lze vhodně použít libovolné v oboru známé zařízení, které se používá pro výrobu vláken a jejich slučování do formy pramenů. Vhodnými vlákny jsou vlákna mající průměr přibližně 10 μm až 30 μm a vhodné prameny obsahují přibližně 50 až 45 000 vláken. Prameny vyrobené způsobem podle vynálezu obsahují výhodně přibližně 4000 až 5000 vláken, která mají průměr přibližně 17 μm až 25 μm . U zvláště výhodného provedení mají prameny průměr přibližně 20 μm až 23 μm .

Bezvodou klížíací kompozicí lze na skelná nebo uhlíková vlákna aplikovat pomocí libovolné metody, která je odborníkům v daném oboru známá, a to například během tvorby skelných vláken nebo po ochlazení skelných vláken na dostatečnou teplotu, která umožňuje aplikaci bezvodé klížíací kompozice. Bezvodou klížíací kompozicí lze na skelná vlákna aplikovat pomocí aplikátorů, které jsou vybaveny pásy, válci, rozprašovači a aplikátory horké taveniny.

Klížíací kompozice se výhodně aplikuje pomocí vyhřívaného aplikátorů, který je schopen aplikovat nebo odměřit malé množství klížíidla rovnoměrně na kontinuální skelný pramen. Lze použít stacionární aplikátor a dvouválec, nicméně výhodnými aplikátory jsou aplikátor klížíidla „válec - štěrba“ s průměrem válce 19,05 mm, aplikátor klížíidla „válec štěrba“ s průměrem válce

9,5 mm, kalandr a aplikátor s vícenásobně rozdělenou šterbinou. Jako nejvýhodnější se jeví aplikátor klíždla „válec–šterbina“ s průměrem válce 19,05 mm.

5 Aplikátor klíždla „válec–šterbina“ s průměrem válce 19,05 mm má grafitový nebo ocelový válec a vyhřívanou základnu. Čelní odpor proti proudu při jednom průchodu je u tohoto aplikátorů nižší než u standardních aplikátorů, které se v této oblasti zpravidla používají. Další výhodou tohoto aplikátorů je možnost regulace rychlosti válce pomocí ozubeného soukolí a zpětného pohonu. Tento aplikátor je navíc velmi vhodný pro viskozity 50 mPa.s až 400 mPa.s a pro přidávaná množství tvořící 0,5 % až 8 % nebo pro přidávání větších množství.

10 Aplikátor klíždla „válec–šterbina“ s průměrem válce 9,5 mm se od předchozího liší pouze průměrem válce a má opět vyhřívanou základnu. Čelní odpor proti proudu při jednom průchodu je u tohoto aplikátorů srovnatelný s aplikátorem klíždla „válec–šterbina“ s průměrem válce 19,05 mm. Podobně jako u aplikátorů klíždla „válec–šterbina“ s průměrem válce 19,05 mm je i v tomto případě výhodou možnost regulace rychlosti válce pomocí ozubeného soukolí a zpětného pohonu. Tento aplikátor je navíc velmi vhodný pro viskozity 50 mPa.s až 400 mPa.s a pro přidávaná množství tvořící 0,3 % až 3 % nebo vyšší množství.

20 Při provádění způsobu podle vynálezu se používá zařízení pro výrobu klížených skelných vláken. Toto zařízení obsahuje vyhřívanou protahovací trysku, která dodává proudy roztaveného skla pro vytahování kontinuálních vláken, zařízení pro vytahování proudů roztaveného skla ve formě vláken a aplikátor klíždla. Aplikátor klíždla zahrnuje kryt a válcový aplikátor, který je rotačně spojen s krytem. Kryt má zásobní otvor přizpůsobený pro příjem klížící kompozice dodávané pod tlakem ze zásobního zdroje, výstupní šterbinu a průchod probíhající od zásobního otvoru k výstupní šterbině. Tento průchod přijímá klížící kompozici ze zásobního otvoru a dopravuje ji k výstupní šterbině tak, že klížící kompozice opouští kryt a je přijímána vnějším povrchem válcového aplikátorů. Válcový aplikátor je od krytu odsazen tak, že kryt v podstatě nekontaktuje a nemění tloušťku vrstvy klížící kompozice přijímané vnějším povrchem válcového aplikátoru.

30 Válcový aplikátor se výhodně otáčí kolem středové osy, která leží v obecně horizontální rovině. Výstupní šterbina může být umístěna nad touto horizontální rovinou, takže klížící kompozice opouští kryt a je přijímána vnějším povrchem válcového aplikátorů nad touto horizontální rovinou.

35 Válcový aplikátor dále zahrnuje první a druhou koncovou část. U jednoho provedení má první koncová část první spirály neboli závity a druhá koncová část má druhé spirály neboli závity. První a druhé spirály jsou protichůdné, takže při otáčení válcového aplikátorů odklání klížící kompozici, která kontaktuje první a druhou koncovou část, směrem dovnitř. Průřez průchodu má výhodně v celém svém úseku probíhajícím od zásobního otvoru k výstupní šterbině konstantní plochu.

40 Zařízení dále zahrnuje hnací zařízení, které způsobuje rotaci válcového aplikátorů. Toto hnací zařízení zahrnuje motorovou sestavu a spojovací sestavu. Motorová sestava má motor s hnací hřídelí a hnací řemenici, která je spojena s hnací hřídelí tak, že touto hřídelí otáčí. Spojovací sestava zahrnuje: kryt spojky, první hřídel otočně namontovanou v krytu a zahrnující vnitřní vrtání, druhou hřídel umístěnou ve vnitřním vrtání první hřídele, přičemž tato druhá hřídel má prstencové rameno a vzdálenou koncovou část, která je přizpůsobena pro uvedení do záběru d válcovým aplikátorem, takže otáčení druhé hřídele způsobí otáčení válcového aplikátoru. Spojková sestava dále obsahuje pružinu, která je umístěna ve vrtání a je v záběru s prstencovým ramenem druhé hřídele, prvek zachycující pružinu fixovaný k první hřídeli tak, že se otáčí spolu s první hřídelí a je v záběru s pružinou umístěnou ve vrtání, a řemen uspořádaný kolem hnací řemenice a části první hřídele tak, že otáčení hnací řemenice vyvolává otáčení první hřídele. Otáčení první hřídele se přenáší prostřednictvím pružiny na druhou hřídel. Část první hřídele může obsahovat hnací řemenici přimontovanou k první hřídeli.

55

Vzdálená koncová část druhé hřídele výhodně zahrnuje trn, který vybíhá obecně kolmo ke středové ose druhé hřídele. Tento trn je přizpůsoben pro uvedení do záběru se zářezem pro příjem trnu, kterým je opatřen válcový aplikátor.

- 5 Podle druhého výhodného provedení zařízení je aplikátor klíždla přizpůsoben pro potahování skelných vláken klížíací kompozicí. Aplikátor obsahuje kryt a válcový aplikátor, který je otočně spojen s krytem. Kryt má zásobní otvor přizpůsobený pro příjem klížíací kompozice dodávané pod tlakem ze zásobního zdroje, výstupní štěrbinu a průchod probíhající od zásobního otvoru k výstupní štěrbině. Tento průchod přijímá klížíací kompozici ze zásobního otvoru a dopravuje ji k výstupní štěrbině tak, že klížíací kompozice opouští kryt a je přijímána vnějším povrchem válcového aplikátoru. Válcový aplikátor je od krytu odsazen tak, že kryt v podstatě nemění tloušťku vrstvy klížíací kompozice přijímané válcovým aplikátorem.

- 15 Podle třetího výhodného provedení zařízení je aplikátor klíždla přizpůsoben pro potahování skelných vláken klížíací kompozicí. Aplikátor obsahuje kryt a válcový aplikátor, který je otočně spojen s krytem. Kryt má zásobní otvor přizpůsobený pro příjem klížíací kompozice dodávané pod tlakem ze zásobního zdroje, výstupní štěrbinu a průchod probíhající od zásobního otvoru k výstupní štěrbině. Tento průchod přijímá klížíací kompozici ze zásobního otvoru a dopravuje ji k výstupní štěrbině tak, že klížíací kompozice opouští kryt a je přijímána vnějším povrchem válcového aplikátoru. Válcový aplikátor je od krytu odsazen tak, že kryt v podstatě není v kontaktu s klížíací kompozicí potom, co je tato kompozice přijata válcovým aplikátorem.

- 25 Kalandr se používá pro zpracování materiálů, jejichž viskozita se pohybuje v rozmezí od 1 mPa.s do 200 mPa.s v případech, kdy je zapotřebí přidávat množství, která představují 1 % až 15 %. Tento typ aplikátoru umožňuje přesnou kontrolu tloušťky fólie.

- 30 Klíždlo se aplikuje za použití vyhřívaného aplikátoru schopného aplikovat nebo odměřit malá množství, tj. 3 g/min až 225 g/min klíždla, a rovnoměrně je distribuovat na skelný pramen. Aplikací systém má výhodně průměr 6,35 mm až 25,4 mm a je zásobován čerpadlem Zenith série H.

- 35 Bezvodou klížíací kompozicí podle vynálezu lze aplikovat při teplotách, které se pohybují v rozmezí od 54 °C do 150 °C. Výhodně se klížíací kompozice aplikuje při teplotě 148,9 °C a vyšší. U zvláště výhodného provedení se klížíací kompozice aplikuje při 100 °C.

- 40 Klížíací kompozici lze aplikovat při viskozitách pohybujících se v rozmezí od 75 mPa.s do 500 mPa.s. Výhodně se klížíací kompozice aplikuje při viskozitách od 100 mPa.s do 250 mPa.s. U zvláště výhodného provedení se bezvodá klížíací kompozice aplikuje při viskozitě přibližně 200 mPa.s.

- 45 Další důležitou proměnnou je množství klížíací kompozice aplikované na sklo. U tradičních sekáných pramenů dosahuje LOI % hmotn. (hmotnostní procentní ztráta žíháním) klížíací kompozice na skelném nebo uhlíkovém vlákně 1 % nebo méně, přičemž v případě materiálů s krátkými vlákny dosahuje tato hodnota přibližně 0,5 % do 1 %. Vliv velikosti na matrici je tedy relativně malý. Na druhé straně v případě klížíací kompozice podle vynálezu představuje množství klíždla aplikovaného na sklo 2 % až 10 %. Zvýšení množství klížíací kompozice má za následek rozšíření funkcí klížíací kompozice, která nejenže poskytuje dobrou adhezi a současně nabízí ochranu a dobré zpracovatelské vlastnosti, ale rovněž se stává významnou složkou matrice. Velké množství klíždla na skelném materiálu umožňuje skelnému vlákně potaženému pletivem dispergovat rovnoměrně do celého objemu termoplastického polymeru v průběhu tvářecího procesu.

- 55 Jedním ze způsobů stanovení LOI (ztrát žíháním) je způsob, při kterém se klíždlo aplikuje v množství dostatečném pro v podstatě úplné vyplnění meziprostorů skelného pramenu. To vyžaduje stanovení a měření uvedených meziprostorů. Výpočet využívá hustotu skelného vlákna a hustotu klížíací kompozice. Rovnice pro výpočet je následující:

plocha šestiúhelníku opisujícího kruh o poloměru $r = n \cdot r \cdot \tan(\pi/6)$

předpokládaný $r = 1 \text{ cm}$

5

plocha šestiúhelníku (sklo plus klíždlo) = $3,4641 \text{ cm}^2$

plocha kruhu = $\pi \text{ cm}^2$

10

plocha klíždla = $3,4641 - \pi = 0,3225 \text{ cm}^2$

objem každého (předpokládaná výška = 1 cm)

klíždlo = $0,3225 \text{ cm}^3$

sklo = $\pi \text{ cm}^3$

15

hmotnost klíždla = $(1 \text{ g/cm}^3) (0,3225 \text{ cm}^3) = 0,3225 \text{ g}$

hmotnost skla = $(2,53 \text{ g/cm}^3) (\pi \text{ cm}^3) = 7,948 \text{ g}$

20

celková hmotnost klíždla a skla = $8,2707 \text{ g}$

% hmotn. klíždla = $3,9$.

25

Klíždlo lze aplikovat v množství pohybujícím se v rozmezí od 2% do 10% . Výhodně se klíždlo aplikuje v množství pohybujícím se v rozmezí od 2% do 5% . U zvláště výhodného provedení se klíždlo aplikuje na skelné vlákno určené pro vyztužení nylonu při LOI $3,0 \%$ až $4,0 \%$, přičemž nejvýhodnější je LOI $3,5 \%$. U zvláště výhodného provedení se klíždlo aplikuje na skelné vlákno pro vyztužení navázaného polypropyleny při LOI 2% až 5% , přičemž nejvýhodnější je LOI $3,5 \%$. Nicméně, jak bylo možné zjistit z výše uvedené diskuse, výhodná hodnota LOI se bude měnit v závislosti na hustotě skelného vlákna a v závislosti na hustotě klíždla. Například $23 \mu\text{m}$ vlákno má výhodnou hodnotu LOI přibližně $3,5 \%$; zatímco $20 \mu\text{m}$ vlákno má výhodnou hodnotu LOI přibližně $4,1 \%$; $16 \mu\text{m}$ vlákno má výhodnou hodnotu LOI přibližně $5,0 \%$; a $13 \mu\text{m}$ vlákno má výhodnou hodnotu LOI přibližně $6,2 \%$. Čím větší je tedy měrný povrch skla, tím větší množství klíždla je zapotřebí.

35

U jednoho provedení podle vynálezu tedy klížeí kompozice pro ošetření skelných vláken obsahuje: alespoň jeden materiál tvořící fólii mísitelný s polymerem, který má být vyztužen; alespoň jedno vazebné činidlo; a alespoň jeden práškový materiál s vysokou molekulovou hmotností. Materiálem tvořícím fólii může být libovolný materiál tvořící fólii, který má molekulovou hmotnost dostatečnou pro zabránění odpařování za zpracovatelských teplot a viskozitu, která se při 100°C pohybuje v rozmezí od 50 mPa.s do 400 mPa.s , a který je slučitelný s termoplastickou matricí. Jako materiál tvořící fólii lze například v případě tváření sloučeniny, jakou je například nylon 66, použít polykaprolakton, který je s touto sloučeninou mísitelný. Vazebnými činidly mohou být libovolná činidla, která jsou slučitelná se zvolenými materiály tvořícími fólii. Vazebnými činidly slučitelnými s polykaprolaktonovými materiály tvořícími fólii by mohly být například různé funkční aminosilany. Kromě toho může být materiálem tvořícím fólii libovolný výše diskutovaný materiál tvořící fólii, který dále vykazuje dostatečně nízkou molekulovou hmotnost, takže viskozita kompozice ve formě povlaku je při aplikaci nižší než 500 mPa.s , čímž se zabrání zbytečnému pnutí na vláknech. Vhodné materiály tvořící fólie jsou mísitelné s polymerem, který má být vyztužen, a jejich molekulová hmotnost je výhodně nižší než 8000 .

50

Vhodné práškové materiály s vysokou molekulovou hmotností mají molekulovou hmotnost $12\,000$ až $65\,000$ a výhodné práškové materiály mají molekulovou hmotnost $18\,000$ až $50\,000$. Výhodné práškové materiály jsou navíc polární a nedochází k jejich roztavení nebo rozpuštění na

aplikátoru. Průměr částic práškového materiálu musí být dostatečně malý, aby tyto částice prošly
odměrným čerpadlem použitým pro aplikaci klíždla. U výhodného provedení se průměr částic
pohybuje v rozmezí přibližně od 6,35 μm do 19,05 μm . Zvláště výhodným práškovým mate-
riálem je produkt Orgasol 2001 NAT UD s molekulovou hmotností přibližně 18 000 a průměrem
5 částic 5 μm . Za další vhodné práškové materiály lze považovat materiály získané libovolným
způsobem, který poskytne velmi drobné nylonové částice, které budou mít dostatek bazických
skupin nezbytných pro přilnutí ke kyselinovému povrchu vlákna.

Vazebná činidla, která jsou vhodná pro bezvodou klížicí kompozici, budou mít zpravidla hydro-
lyzovatelné ethoxyskupiny nebo atomy křemíku, protože vazebná činidla mající methoxyskupinu
zpravidla při hydrolyzaci uvolňují nebezpečnější materiál. Vazebná činidla se rovněž zvolí tak,
aby nedocházelo k žádným významnějším vedlejším chemickým reakcím.

Způsob podle vynálezu vyžaduje: (a) potažení skelných vláken klížicí kompozicí obsahující ales-
poň jeden materiál tvořící fólii a mísitelný s polymerem, který má být vyztužen; alespoň jedno
vazebné činidlo; a alespoň jeden práškový materiál s vysokou molekulovou hmotností; (b) nase-
kání pramenů skelných vláken za vzniku nasekaných segmentů pramenů; a (c) vytvrzení pelet ve
fluidním loži nebo vibrační peci, jakou je například pec Cratec. Pelety se ohřejí těsně nad teplotu
tavení práškového materiálu, čímž se umožní tečení mezi prameny. Tímto způsobem se získají
pevné válcové pelety.

Po vytvoření se pramen naseká na délky od přibližně 0,31 cm do 2,54 cm až 0,63 cm. K nasekání
pramenů lze použít libovolný vhodný prostředek, který je v daném oboru znám jako prostředek
pro nasekání pramenů tvořených skelným vláknitým polymerem na požadované délky. Vhodným
zařízením je například Conair-Jetro model #204T 90060, Bay City, Michigan.

Sušení lze provádět libovolným v daném oboru známým způsobem. Nicméně dobu sušení lze
zkrátit na úroveň přijatelnou pro komerční velkovýrobu sušením vláken za zvýšených teplot,
tj. přibližně 121,1 $^{\circ}\text{C}$ až 293,3 $^{\circ}\text{C}$, v peci s fluidním ložem, jakou je například pec Cratec.

Následující příklady mají pouze ilustrativní charakter a nikterak neomezuji rozsah vynálezu,
který je jednoznačně vymezen přiloženými patentovými nároky.

V těchto příkladech vrubová houževnatost Izod odpovídá jednobodovému testu používanému
v rámci norem ASTM, pomocí kterého se měří odolnost materiálů proti nárazu závaží upevně-
ného na kyvadlu. Vrubová houževnatost Izod je definována jako kinetická energie potřebná k
iniciování zlomu ve vzorku materiálu a k následnému zvětšení zlomu až k rozlomení vzorku.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Bezvodá klížicí formulace obsahující práškové materiály s vysokou molekulovou hmotností

Klížicí formulace tohoto příkladu jsou označeny jako „A“, „B“ a „C“ a vykazují následující:
kapalné kopolymery AC1702 a Trilene 4038 se získaly od společnosti Uniroyal, materiály tvořící
fólii neboli vosky, Vybar 260, se získaly od společnosti Petrolite.

<u>A</u>	<u>% hmotn.</u>
AC 1702	73,5
Vybar 825	24,5
A1100	2,0

<u>B</u>	<u>% hmotn.</u>
Trilene 4038	53,9
Vybar 260	44,1
A1100	2,0

5

<u>C</u>	<u>% hmotn.</u>
Polyesteralkyd „C“	49,0
Tone 0260	49,0
A1100	2,0

10

Polyesteralkyd „C“ se připravil následujícím způsobem.

Tabulka 1

15

Charakteristika Polyesteralkydu „C“

Výchozí materiály:

20

1. propoxylovaný bisfenol A
2. anhydrid kyseliny maleinové

Složení polyesteru „C“

25

Monomery v polyesteru

- | | | |
|----|--------------------------|---------------|
| 1. | kyselina maleinová | 0,4 % hmotn. |
| 2. | kyselina fumarová | 0,04 % hmotn. |
| 3. | propoxylovaný bisfenol A | 34,3 % hmotn. |

30

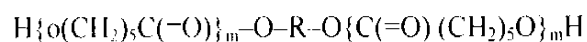
	IC detektor	UV detektor
číselná průměrná molekulová hmotnost, M_n	550	510
hmotnostní průměrná molekulová hmotnost, M_w	620	600
Z. průměrná molekulová hmotnost, M_z	750	710
polydisperzita, d	1,13	1,17

35

VOC, %	0,74
kyselinové č.	60,3
viskozita, ICI, mPa.s	140

40

Polykaprolakton TONE 0260 se získal od společnosti Union Carbide a má následující vzorec:



45

TONE 0260, chemický vzorec

Tabulka 2 uvádí jeho vlastnosti.

Tabulka 2

50

TONE 0260,

Molekulová hmotnost 3000	Kyselinové č. (mg KOH/g)	0,09
Tavná teplota (°C)	50–60	Viskozita, 55 °C, mPa.s
		1500

Hydroxylové č.

(mg KOH/g)

37

VOC, %

0,29

Silan A-1100 se získal od společnosti OSi Specialties a má následující vzorec a vlastnosti:

5

 γ -aminopropyltriethoxysilan $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OEt})_3$

Molekulová hmotnost

221,4

Měrná hustota

0,946

10

čirá kapalina

Klížící formulace se smísily a připravily v den, kdy proběhlo tváření. Hmotnost každé formulace dosahovala celkem přibližně 2800 g. Všechny přísady mimo silanu A-1100 (získaného od společnosti OSi Specialties of Witco) se roztavily a důkladně promísily při teplotě 135 °C až 162,8 °C. Směs se následně ochladila na teplotu nižší než 121,1 °C, přidal se silan A-1100 a směs se opět dokonale promísila.

15

Cílem tvářecí operace bylo připravit vlákno ve tvaru „T“ za aplikační teploty 123,9 °C až 132,2 °C v případě formulací A a C a při aplikační teplotě 143,3 °C až 151,7 °C v případě formulace B. Po protažení prvního bloku se přidalo požadované množství práškových materiálů, které se vmísily do balení a následně podrobily tvářecímu procesu. Přidaným práškovým materiálem byl Orgasol 2001 UD NAT 2 (získaný od společnosti Elf Atochem) (průměr částic 5 µm; PA 12 nylon; tavná teplota 185,5 °C). K formulacím A a C se přidalo 0 %, 5 %, 10 % a 15 % práškových materiálů. K formulaci B se přidalo pouze 0 %, 5 % a 10 % práškového materiálu.

25

Bloky ošetřené různými formulacemi se následně jednou protáhly pecí. Formulace bez přídavku práškového materiálu se protahovaly pecí vyhřátou na teplotu 193,3 °C, zatímco formulace obsahující práškový materiál se protáhly pecí vyhřátou na teplotu 232,2 °C.

Připravily se vzorky suché směsi, které obsahovaly 30 % hmotn. skla a 70 % hmotn. polymeru. Potom se segmenty skelných vláken o délce 12,7 mm testovaly v „10-Second Littleford Blend“ testu, jehož cílem bylo stanovit, zda jsou vlákna schopná udržet se ve svazku a zda je roztřepnost vláken nízká.

35 10-Second Littleford Blend – hodnocení

		pec Cratec	Hodnocení směsi
	C	0 %	nevyhřátá
40	C	0 %	193,3 °C
	C	5 %	193,3 °C + 232,2 °C
	C	15 %	193,3 °C + 232,2 °C

		pec Cratec	Hodnocení směsi
45	B	0 %	nevyhřátá
	B	0 %	193,3 °C
	B	5 %	193,3 °C + 232,2 °C
	B	15 %	193,3 °C + 232,2 °C

50

Stupnice

1 = nejhorší

5 = nejlepší

3 = požadované minimum

Tabulka 3

Tvářecí podmínky: NEAT suché formulace

	A0	A5	B0	B5	B15	B15-2	B16-3	O0	C5	C10	C15
Teplota aplikátora, °C	121,1	124,4	123,9	123,9				121,1	121,1- >132,2		132,2
Zásobník klíždla, °C	107,2	123,9	123,9	112,8				117,8	129,4		137,2
Botka. Teplota, °C	121,7	125	125	126,7				125	137,8		135
Hádice. Teplota, °C	128,9	128,9	128,9	129,4				125,6	134,4		141,1
Čerpadlo, Hz	82	82	82	82			40	32	82		82
Válec, Hz	27	16	16	14			9	24	24?		17

Balení LOI, %

Nasekaný pramen LOI, %

Poznámka

C, 5, 15 %

Práškový materiál

7,50 %

7,61 %

6,61 %

5,43 %

5,25 %

5,33 %

7,40 %

6,40 %

5,76 %

5,55 %

5,35 %

5,26 %

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

- (a) velmi dobré pokrytí válce; žádný výskyt „trhlin“; každé vlákno se zdálo dobře potažené;
- (b) povlak má tendenci tlačit se ke stranám válce; mírné „trhliny“ ve struktuře pramenu, rovnoměrnost povlaku proměnlivá;
- (c) 30cm boční pneumatický nůž @ 20 až 30 cm od ventilátoru na straně operátora; přibližně 90 cm pod protahovací tryskou;
- (d) podmínky nízké hodnoty LOI.
- (e) 113 g práškového materiálu přidávaného do 2150 g 0% směsi,
- (f) 97 g práškového materiálu přidávaného do 1650 g 5% směsi
- (g) 75 g práškového materiálu přidávaného do 1150 g 10% směsi
- (h) 186 g práškového materiálu přidávaného do 1500 g 5% směsi.

Tabulka 4

Mechanické vlastnosti

Průměr vlákna (μm)	Popis	Pevnost v tahu za sucha ξ	Modulární pevnost v tahu MPa	Pevnost v tahu po 24h varu ξ	% Retence	Pevnost v ohybu ξ	Moduly v chybu MPa	Vrúbková houževna- lost izod (J/m)	Houžev- natost izod (J)	Obsah skla (%)
16	komerční, tváření při 215,6 °C	16,4	0,00785	13,8	84	23,4	0,00558	224	20,8	30,5
23	testovaná, tváření při 237,8 °C	14,5	0,00703	10,6	73	20,5	0,00537	278	19,0	29,4
20	testovaná, tváření při 237,8 °C	14,9	0,00723	10,3	69	21,8	0,00537	268	20,5	28,7
16	testovaná, tváření při 237,8 °C	14,9	0,00696	10,2	68	22,5	0,00530	262	19,8	29,9

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Bezvodá klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vyztužující vlákna, **v y z n a ě n á t í m**, že obsahuje:
- (a) alespoň jeden materiál tvořící fólii;
- 10 (b) alespoň jedno vazebné činidlo; a
- (c) alespoň jeden polyamidový práškový materiál.
- 15 2. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že vazebné činidlo je zvoleno ze skupiny sestávající z 3-glycidoxypropyltrimethoxysilanu, 3-methakryloxypropyltrimethoxysilanu a 3-aminopropyltriethoxysilanu.
- 20 3. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že materiály tvořící fólii jsou mísitelné s polymery zvolenými ze skupiny sestávající z nylonu, polypropylenu, polybutylu, tereftalátu, nylonu 6, nylonu 66, chemicky vázaného polypropylenu, polykarbonátu, polyfenalen-sulfidu, termoplastického polyurethanu, acetálu a HDPE.
- 25 4. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že materiály tvořící fólii jsou zvoleny z množiny sestávající z vosků s vysokou molekulovou hmotností, vosků s nízkou molekulovou hmotností, polyesteralkydů s nízkou molekulovou hmotností, polykaprolaktonů, maleátovaných polypropylenů s nízkou molekulovou hmotností.
- 30 5. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že práškovými materiály jsou práškové materiály s vysokou molekulovou hmotností.
6. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že práškové materiály mají molekulovou hmotnost přibližně 12 000 až 65 000.
- 35 7. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 1, **v y z n a ě n á t í m**, že práškovým materiálem je práškový nylon.
8. Bezvodá klížicí kompozice pro aplikaci na skelná vlákna pro vyztužení nylonu, **v y z n a ě n á t í m**, že obsahuje:
- 40 (a) alespoň jeden materiál tvořící fólii mísitelný s nylonem;
- (b) alespoň jedno vazebné činidlo; a
- (c) alespoň jeden nylonový práškový materiál.
- 45 9. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 8, **v y z n a ě n á t í m**, že se materiál tvořící fólii zvolí ze skupiny sestávající z polyurethanů s nízkou molekulovou hmotností, polykaprolaktonů, polyesterů a nenasyčených polyesterů.
- 50 10. Bezvodá klížicí kompozice podle nároku 8, **v y z n a ě n á t í m**, že materiály tvořící fólii jsou polykaprolaktony, vazebnými činidly jsou aminosilany a práškovým materiálem je polyamid.

11. Bezvodá klížíací kompozice pro aplikaci na skelná vlákna vyztužující polypropylen. **v y z n a ě n á t í m**, že obsahuje:

(a) alespoň jeden materiál tvořící fólii mísitelný s polypropylenem;

(b) alespoň jedno vazebné činidlo; a

(c) alespoň jeden polyamidový práškový materiál.

12. Bezvodá klížíací kompozice podle nároku 11, **v y z n a ě n á t í m**, že materiály tvořící fólii jsou zvoleny z množiny sestávající z amorfních vosků, mikrokrytalických vosků, maleátovaných polypropylenů s nízkou molekulovou hmotností a uhlovodíkových pryskyřic.

13. Bezvodá klížíací kompozice podle nároku 11, **v y z n a ě n á t í m**, že materiály tvořící fólii jsou amorfni vosky, vazebnými činidly jsou aminosilany a práškový materiál obsahuje práškový nylon.

14. Skelné vlákno, **v y z n a ě n é t í m**, že má alespoň část svého povrchu pokrytou vysušeným zbytkem bezvodé klížíací kompozice obsahující kompozici podle nároku 1.

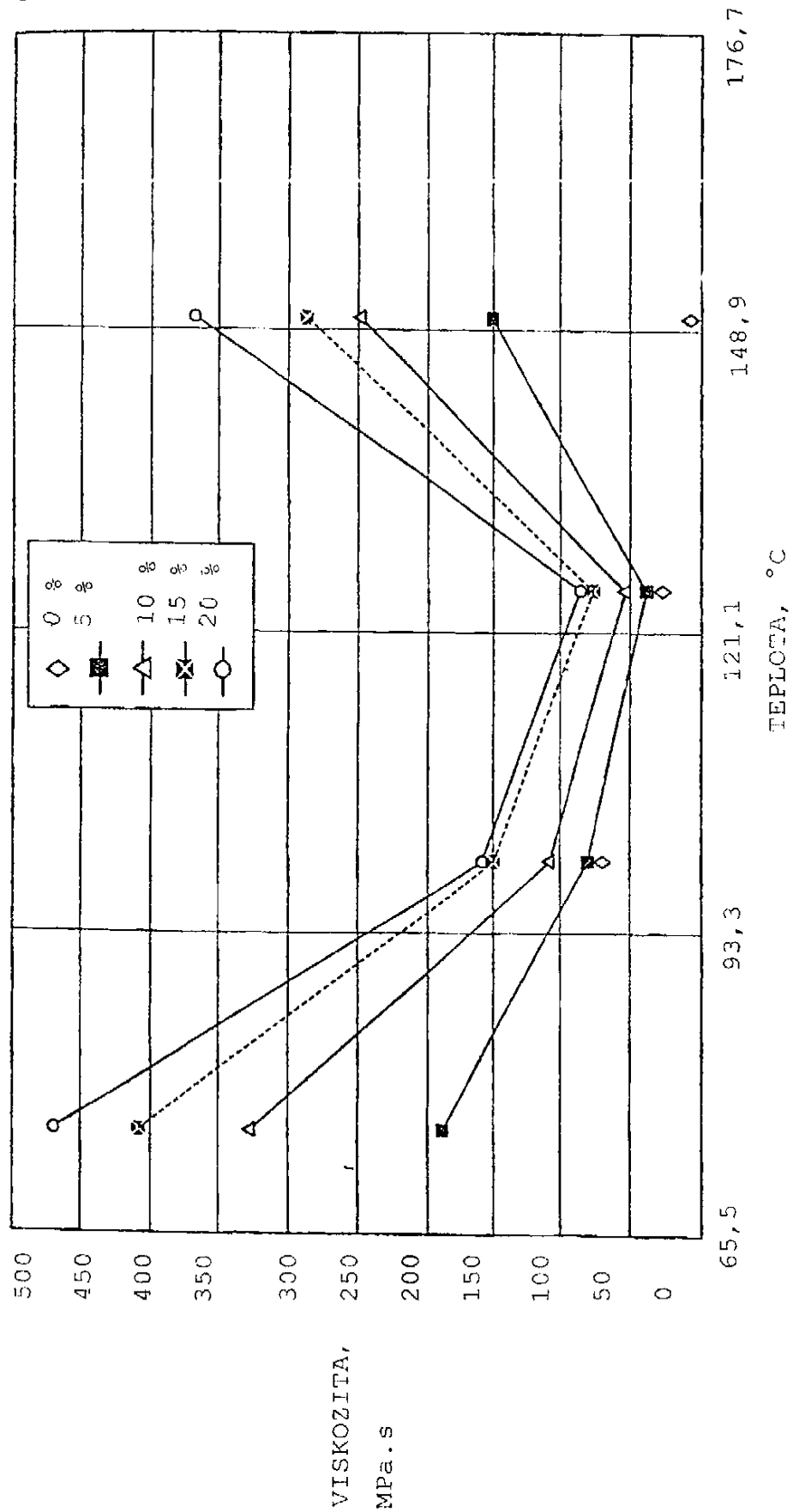
15. Skelné vlákno podle nároku 14, **v y z n a ě n é t í m**, že bezvodou klížíací kompozicí je kompozice podle nároku 10.

16. Skelné vlákno podle nároku 14, **v y z n a ě n é t í m**, že bezvodou klížíací kompozicí je kompozice podle nároku 13.

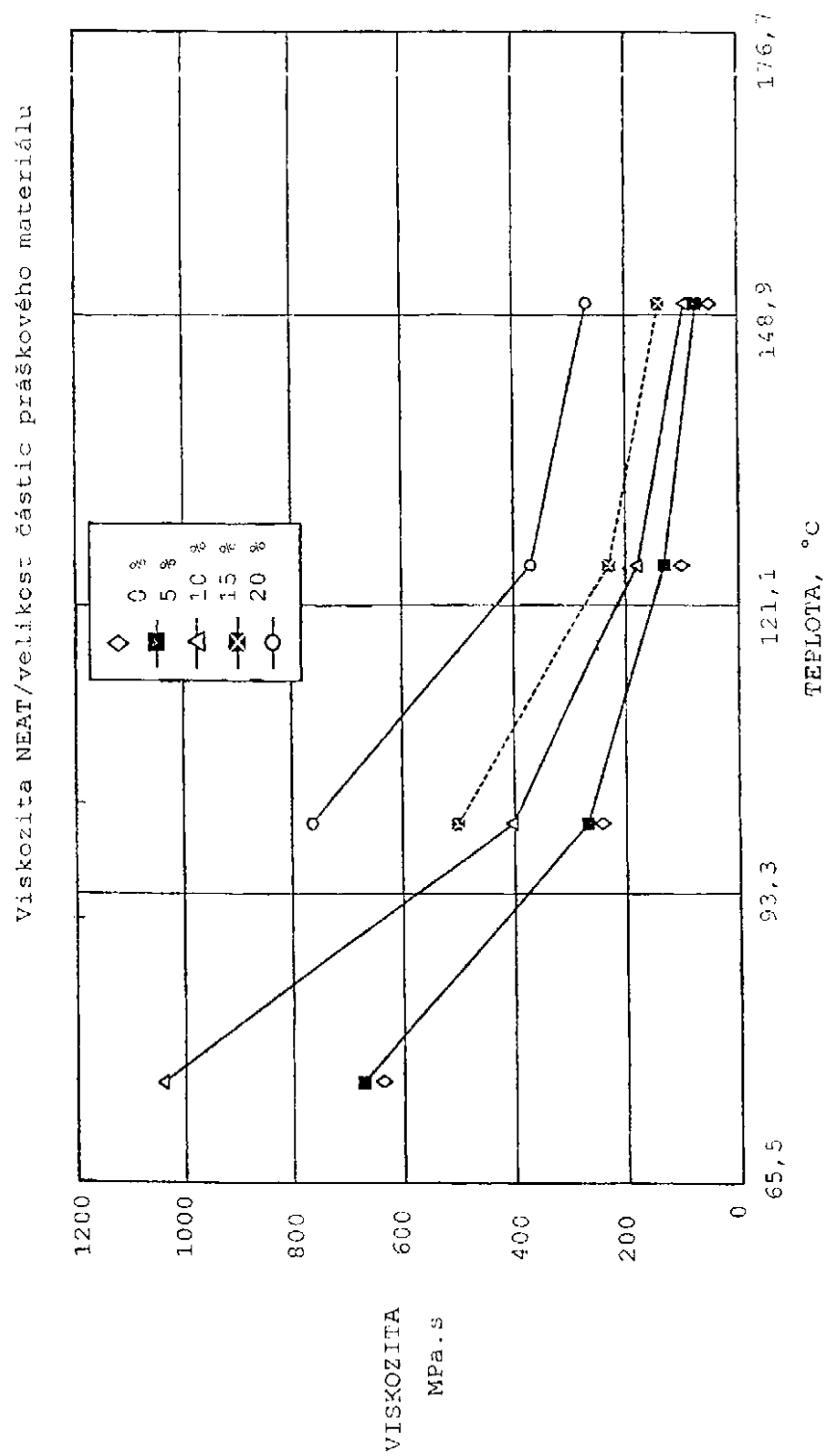
2 výkresy

Obr. 1

Viskozita NEAT/velikost částic práškového materiálu



Obr. 2



Konec dokumentu