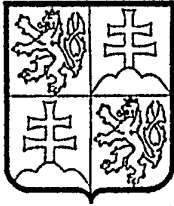


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# PATENTOVÝ SPIS 275 672

(21) Číslo přihlášky : 940-90.Q

(22) Přihlášeno : 28 02 90

(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 16 07 91

(47) Uděleno : 20 12 91

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18 03 92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> :  
B 32 B 15/08

(73) Majitel patentu : VANĚK PAVEL, ZLÍN, MATULA JOZEF, BEDNÁŘ ALOIS, TRNAVA  
ZVONÍČEK JOSEF ing. CSc., ZLÍN,  
HANÁK JAROSLAV ing., UHERSKÉ HRADIŠTĚ,  
FAKTOROVÁ MARTA, ZLÍN

(72) Původce vynálezu : VANĚK PAVEL, ZLÍN, MATULA JOZEF, BEDNÁŘ ALOIS, TRNAVA,  
ZVONÍČEK JOSEF ing. CSc., ZLÍN,  
HANÁK JAROSLAV ing., UHERSKÉ HRADIŠTĚ,  
FAKTOROVÁ MARTA, ZLÍN

(54) Název vynálezu : Rohož s dlouhými skleněnými vlákny pro přípravu  
kompozitních materiálů s termoplastickou maticí

(57) Anotace :

- Oblast aplikace kompozitních materiálů se v současné době stále rozšiřuje, zejména díky jejich mechanickým vlastnostem, výrazně převyšujícím hodnoty dosažitelné u výrobků ze samotných polymerů. Nové aplikace však s sebou nesou i nové požadavky na vlastnosti kompozitů. Velmi dobrých výsledků se dosahuje při použití rohoží ze skleněných vláken. Pro tvarově složitější výrobky je zapotřebí použít rohože netkané, které však musí být z výrobně manipulačních důvodů zpevněny. Chemické zpevnění polymerním pojivem se využívá pro kompozity z reaktoplastů. Jejich uplatnění u termoplastických kompozitů omezuje nízká tepelná odolnost pojiva. Netkané skleněné rohože se zpevňují také mechanicky - prošitím nitěmi bavlněnými, skleněnými nebo polyesterovými. Toto zpevnění však neumožňuje potřebné rozplavení skleněných vláken při zpracovatelských teplotách termoplastů. Rohož s dlouhými skleněnými vlákny je rovněž zpevněna prošitím, ale materiál nití má takovou teplotu tání, tavný index a další vlastnosti, že zpevnění se postupně uvolní ve styku s roztavenou termoplastickou maticí.

Vynález se týká rohože s dlouhými skleněnými vlákny pro přípravu kompozitních materiálů s termoplastickou maticí.

Kompozitní materiály nacházejí v současné době stále širší uplatnění v důsledku svých vynikajících vlastností. Zejména mechanické vlastnosti kompozitů představují často i několikanásobek hodnot naměřených u materiálů ze samotných polymerů.

Míra ovlivnění původních vlastností polymerního materiálu závisí u kompozitu nejen na koncentraci cizího materiálu v polymerní matici, ale i na velikosti a charakteru částic, přičemž u částic, u nichž jeden nebo dva rozměry převládají (vlákna, vločky) záleží rovněž na orientaci částic. Při shodné orientaci většiny částic se dosahuje vyšších parametrů v určitém směru na úkor těchto hodnot ve směru jiném, tedy vzrůstá anizotropie kompozitního materiálu. Vhodnost takové úpravy je třeba posoudit vždy s ohledem na předpokládanou aplikaci.

Vedle uvedených skutečností se podílí na dosažení žádaných vlastností kompozitu rovněž pravidelnost rozmístění druhé složky v polymerní matici a charakter fázového rozhraní mezi příměsí a polymerem. Pravidelnost rozmístění závisí vedle způsobu vnesení druhé složky do polymerní matrice (například ve formě rohože) především na možnosti dostatečného rozptýlení v matici, konkrétně při rozlisování plošných útvarů z kompozitů. Z hlediska charakteru fázového rozhraní mezi složkami je žádoucí, aby mezi nimi byla velmi dobrá adheze.

Kompozity vyráběné v současné době obsahují velmi často jako druhou složku vedle polymerní matrice skleněná vlákna, vnášená do polymeru právě ve formě rohože.

Pro výrobu plošných kompozitů se používají skleněné rohože tkané i netkané, přičemž netkané rohože vyžadují vzhledem k výrobně-manipulačním požadavkům určité zpevnění. Tkané rohože jsou využívány u výrobků tvarově jednoduchých, které se nepřipravují tvářením. Při výrobě tvarově složitějších výrobků je zapotřebí značného roztékání polymerní matrice spolu s důkladným rozptýlením částic druhé složky kompozitu, což již u tkaných rohoží není možné. Proto se pro tyto účely využívají právě rohože netkané.

Netkané rohože jsou nejčastěji tvořeny nepravidelně uspořádanými skleněnými rovingy o délce od 10 do 100 mm a zpevněny buď chemicky - pomocí pojiv - nebo mechanicky - prošitím.

Chemické zpevnění vodnými polymerními disperzemi na bázi polyvinylacetátu nebo akrylátů se velmi často používá u rohoží pro plošné kompozity z reaktoplastů. Jejich uplatnění u termoplastických kompozitů je omezeno poměrně nízkou tepelnou odolností těchto pojiv, vedoucí k degradaci při zpracovatelských teplotách používaných termoplastů, například polypropylénu. Jiná nevýhoda tohoto způsobu zpevnění vyplývá ze skutečnosti, že rovingy se skládají ze značného množství jednotlivých vláken (řádově  $10^3$ ), jejichž smáčení polymerním pojivem je obtížné.

Jsou známy netkané rohože ze skleněných vláken, mechanicky zpevněné prošitím nitěmi bavlněnými, skleněnými nebo polyesterovými. Uvedené materiály nití mají sice vysokou odolnost proti tepelné degradaci, ale jejich tepelné charakteristiky jsou natolik posunuty do oblasti vyšších teplot, že při zpracovatelských teplotách daných materiálem polymerní matrice by nedošlo k uvolnění tohoto zpevnění, tolik potřebnému pro rozplavení skleněných vláken. Proto nejsou tyto rohože vhodné pro výrobu uváděných kompozitů a používají se pouze samostatně jako izolační materiál.

S cílem přechodného zpevnění netkané skleněné rohože pro výrobní účely byly vyvinuty také některé speciální postupy. Příkladem je způsob využívající jednostranného nebo oboustranného laminování netkané skleněné rohože polyvinylchloridovou fólií. Ani tento způsob však není vhodný pro tvarově složitější výrobky; hlavní oblastí jeho aplikace je výroba podlahovin.

Uvedené nevýhody a nedostatky dosud známých řešení odstraňuje rohož s dlouhými skle-

něnými vlákny pro přípravu kompozitních materiálů s termoplastickou maticí podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že rohož je tvořena plošně neuspořádanými dlouhými skleněnými vlákny o jemnosti 5 až 20  $\mu\text{m}$ , zpracovanými do tvaru netkané rohože technologií Arachne, podélně je zpevněna prošitím vazbou suknovou a/nebo řetízkovou nitěmi na bázi polypropylénu, polyetylénu, etylénavinylacetátu nebo směšovými z těchto materiálů. Přitom tavný index uvedených materiálů nití je vyšší než 3 g/10 min při 230 °C, dtex nití je 100 až 300, vzdálenost prošití je nejvýše 40 mm a plošná hmotnost rohože činí 200 až 2 000  $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ .

Rohož s dlouhými skleněnými vlákny podle vynálezu má výhodné zpracovatelské vlastnosti. Při manipulaci je dostatečně kompaktní, avšak při tepelném zpracování plošného kompozitu, například na bázi polypropylénu, polybutylentereftalátu, polykarbonátu polyamidů, se nitě zhotovené z polyolefinů snadno roztaví, čímž se stanou součástí matrice a nebrání rozplavení skleněných vláken. Tato skutečnost výrazně přispívá ke zvýšení izotropie výrobku, ale současně i k dokonalému smáčení vláken polymerem. Dojde tedy i ke zlepšení adheze mezi vlákny a polymerní maticí. Předností rohože podle vynálezu je rovněž dobrá stabilita při tepelném zpracování. Obzvláště rohož zpevněná polypropylénovou nití dovoluje zpracovatelské teploty až 230 °C.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží následující příklady:

#### Příklad 1

Rohož složená z nepravidelně uspořádaných skleněných vláken o jemnosti 10 až 17  $\mu\text{m}$  a délce 10 až 100 mm, vyrobená technologií Arachne, byla podélně zpevněna vazbou suknovou černými polypropylénovými nitěmi. Dtex nití byl 167 a tavný index 20 g/10 min. podle ČSN 64 08 61. Vzdálenost šití byla 16 mm. Tato rohož o plošné hmotnosti 400  $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a tloušťce 3 mm byla zpracována s polypropylénovou maticí na plošný kompozit o tloušťce 4 mm, u něhož podíl skleněných vláken činil 30 % z celkové hmotnosti kompozitu.

#### Příklad 2

Rohož byla vyrobena a zpevněna stejně jako v příkladu 1, s tím rozdílem, že vzdálenost šití činila 8 mm. Rohož o plošné hmotnosti 800  $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  a tloušťce 6 mm byla zpracována s polypropylénovou maticí na plošný kompozit o tloušťce 4 mm s podílem skleněných vláken 40 hm. %.

Hodnoty vlastností těchto kompozitů (především mechanických) ve srovnání s materiálem připraveným ze samotného polypropylénu (o tavném indexu ITT = 100 g/10 min.) jsou uvedeny v následující tabulce:

vlastnost - jednotka	PP bez skl. vl.	PP s 30 % skl. vl.	PP s 40 % skl. vl.
pevnost v tahu - MPa	30	85	105
tažnost - %	15	3	2
pevnost v ohybu - MPa	40	100	140
rázová houž. $\text{kJ}\cdot\text{m}^{-2}$	8	49	68
vrubová houž. $\text{kJ}\cdot\text{m}^{-2}$	5	59	77
teplotní odolnost - °C	86	153	156

Vedle uvedeného výrazného zvýšení hodnot mechanických vlastností spočívá hlavní výhoda rohože podle vynálezu v možnosti výroby plošných kompozitů pro tvarově složitější výrobky o vysoké kvalitě. Dosažení této kvality je důsledkem důkladného rozptýlení skleněných vláken v polymerní maticí, spojeného s vysokým stupněm smáčení jednotlivých vláken.

Konečným pozitivním dopadem těchto skutečností je zvýšení izotropie výrobku.

#### P A T E N T O V É   N Á R O K Y

Rohož s dlouhými skleněnými vlákny pro přípravu kompozitních materiálů s termoplastickou matricí, vyznačená tím, že je tvořena plošně neuspořádanými dlouhými skleněnými vlákny o jemnosti 5 až 20  $\mu\text{m}$ , zpracovanými do tvaru netkané rohože technologií Arachne, a podélně je zpevněna prošitím ve vzdálenosti nejvýše 40 mm vazbou suknovou a/nebo řetízkovou nitěmi na bázi polypropylénu, polyetylénu, etylévinylacetátu nebo směsovými z uvedených materiálů, přičemž tavný index materiálů nití je vyšší než 3 g/10 min. při 230 °C, dtex nití je 100 až 300 a plošná hmotnost rohože činí 200 až 2 000 g/m<sup>2</sup>.