

Kompozitní výrobky tvárné za tepla, založené na polyesterových vláknech

Oblast techniky

Tento vynález se týká kompozitních výrobků, které jsou založeny na polyesterových vláknech. Z podrobnějšího hlediska se tento vynález týká kompozitních výrobků, tvarovatelných pomocí tepelného zpracování, přičemž neobsahují pryskyřice nebo adhezivní činidla nebo dokonce nejsou při použití zahrnuty jiné polymery než polyester.

Dosavadní stav techniky

Kompozitní výrobky podle tohoto vynálezu mohou být použity jako potahy a povlaky na ploché nebo vlnité struktury, například v oblasti vybavování nábytkem, nebo zejména v automobilovém sektoru. Kompozitní výrobky, založené na polyesterových vláknech, se velmi rozsáhle používají v automobilovém průmyslu, například na koberečky, obložení stropního panelu, potahy spodní desky pod zadním sklem, atd.

Takové potahy obvykle sestávají z dvojité vrstvy, totiž z vrchní vystavující se vrstvy připomínající plst, a ze spodní vrstvy, která výrobku dodává tvar. Nekrytá (vystavující se) vrstva, známá jako vlasová tkanina, se obvykle získává za použití vláken, zpracovávaných textilním způsobem zajehtváním, při němž opakovaně pronikají četné ozubené jehly podkladem z vrstvy vláken, jež je nanášena suchým nebo mokrým způsobem, čímž dochází k vetkání vláken a tím k získání plsti.

Pro výrobu takovéto plsti se obvykle používají polyamido-
vá, polypropylenová nebo polyesterová vlákna. K uvedené nekryté vrstvě se potom přidává vrstva z akrylové pryskyřice a/nebo polyethyleny, jež se přilepí k nekryté vrstvě způsobem tepelného zpracování. Při další tepelné úpravě při vyšší teplotě dochází k roztavení vrstvy pryskyřice, jež se stává zpracovatelná teplem a dodává výrobku jeho konečný tvar. Tato pryskyřičná vrstva je obecně známá v dané oblasti techniky jako rubová strana - podložka - pod kterýmžto termínem zde bude dále uváděna.

Produkty, získané tímto způsobem, ačkoli jsou široce používány, znamenají mnohé nevýhody při jejich zpracovatelských stupních během přípravy a také finální vlastnosti.

Na prvním místě lze uvést, že jejich příprava vyžaduje četné výrobní stupně, jež zahrnují:

- mykací a jehlové zajehlování vláken tvořících vlasovou tkaninu finálního produktu;
- vázání pryskyřice, tj. přidání polymeru, který tvoří podložku k plsti, připravené v předcházející operaci; a nakonec
- tepelná úprava výrobku.

Další nevýhodou je skutečnost, že pryskyřice je potenciálně znečišťující a toxická, protože akrylová pryskyřice nebo polyethylen se používají jako jemný prášek, a v této formě vytváří mraky prachu při manipulaci a nakládání pryskyřice.

Další nevýhodou těchto výrobků je skutečnost, že podložka, vyráběná při tepelné úpravné operaci je nepropustná a neprodyšná, což činí takto získaný výrobek hygienicky nevhodný pro velký povrch povlaku.

Konečně pak tyto výrobky sestávají z materiálů, které jsou chemicky rozdílné, čímž vyvstávají problémy při jejich opětném použití a recyklování. Z tohoto hlediska je ekonomicky přístupný způsob jak naložit s těmito výrobky po skončení jejich životnosti je skládkování nebo spálení. Toto řešení je však ekonomicky nevýhodné a jde proti obecné tendenci konstruovat 100%ně recyklovatelné výrobky, tj. každá má být opětně použitelná nebo alespoň recyklovatelná pro jiná použití po skončení životnosti.

Potahy, vyrobené z jednoduchých materiálů, jež nabízí řešení bez výše uvedených nevýhod, byly například koberce, vyrobené zcela z polyesterových vláken označených firmou Hoechst-Celanese. Toto řešení je však nevhodné pro konstruování tepelně zpracovatelných potahů. V tomto případě se používají rozdílné vrstvy ze stejných polyesterových vláken takže neumožňují zpracování výrobku při tvarování pomocí tepelné úpravy vzhledem k tomu, že teploty tání rozdílných vrstev jsou stejné.

Podstata vynálezu

Předmětem tohoto vynálezu je poskytnutí kompozičních výrobků, vhodných pro výrobu tepelně zpracovatelných potahů, sestáva-

jících z jednoduchého polymerního materiálu a schopných překonat výše uvedené nevýhody, popsané ve známé oblasti techniky.

Podle tohoto vynálezu bylo dosaženo tohoto uvedeného předmětu vynálezu a dalších předmětů vynálezu dosaženo použitím netkaných textilií, utvořených z:

- vrchní nekryté části, známé jako vlasová tkanina, sestávající z polyesterových vláken; a
- spodní části, známé jako podložka, sestávající ze směsi vláken stejného polyesteru jako vrchní část, a z vláken, tvořených zcela nebo částečně z nízkotajícího kopolyesteru, ve kterém má nízkotající část teplotu tání alespoň o 60 °C nižší než polyester použitý na vlákna vlasové tkaniny.

Vlasová tkanina se získává z polyesterových vláken s délkovou hmotností mezi 0,8 a 30 dtex, s výhodou mezi 3 a 20 dtex.

Taková vlákna se vyrábí zvlákněním z taveniny polyesteru, v němž alespoň 95 % kyselých radikálů jsou tereftalové radikály, zbytek bývají 5 % buď radikály odvozené od jiných aromatických dikarboxylových kyselin, např. od kyseliny isoftalové, 2,6-dinaftalendikarboxylové kyseliny atd., nebo od alifatických dikarboxylových kyselin; a v němž alespoň 95 % glykolových derivátů je odvozeno od ethylenglykolu, zbylých 5 % radikálů je odvozeno od butylenglykolu, diethyleglykolu atd.

Výhodný polyester je polyethylterftalát (PET) mající vnitřní viskozitu mezi 0,5 a 0,7 dl/g a hustotu mezi 1,3 a 1,5 g/cm³. Tato vlákna mohou obsahovat malá množství kaliv, antistatických činidel, antioxidantů, optických zjasňovačů atd., podle formulačních způsobů, dobře známých v dané oblasti techniky. Tato vlákna mohou být používána nebarvená nebo barvená ve střížích nebo v přadenech, podle způsobů, známých v dané oblasti techniky.

Spodní část výrobků (podložka) sestává ze směsi polyesterových vláken jako je výše uvedený typ pro vlasovou tkaninu, a termicky vázaných kopolyesterových vláken majících délkovou hmotnost ve stejném rozmezí jako ta, jež jsou použita pro vlasovou tkaninu. Poměr těchto dvou typů vláken v uvedené směsi může kolísat v širokém rozmezí, od 80/20 hmotnostně do 20/80 hmotnostně, což je obvykle používané rozmezí poměrů. Výhodné jsou směsi, kde je obsah termicky vázaných vláken mezi 25 a 75 % hmotnostních.

Nízkotající polyesterová vlákna se vyrábí zvlákněním z taveniny kopolyesteru, získaného velmi dobře známým způsobem v dané oblasti techniky polykondenzací směsí dikarboxylových kyselin s glykolem nebo směsí glykolů. Nejvíce používané jsou ty, které se získávají polykondenzací kyseliny tereftalové s jednou nebo více jiných dikarboxylových kyselin, jako je kyselina isoftalová, 2,6-naftalen-dikarboxylová kyselina atd. s glykolem. Pro přípravu kopolyesterů mohou být místo uvedených kyselin použity jejich funkční deriváty, jako jsou estery anebo anhydridy. Obvykle používaným glykolem je ethylenglykol, s možným přidáním různého procenta diethylenglykolu. Teplota tání těchto vláken kolísá podle jejich složení a zejména ve směsích, kde jsou ve vláknech přítomny kyselé radikály. Například vlákna, získaná z kopolyesteru obsahujícího 90 % tereftalátových radikálů a 10 % isoftalových radikálů, mají teplotu tání o 60 °C nižší než vlákna čistého polyethylentereftalátu; s větším procentem isoftalových reziduí dochází k větší redukci teploty tání vláken. Vlákná tohoto typu jsou popsána v japonském patentu J-89-30926, se jménem firmy Kuraray. Kyselá část vláken v tomto patentu sestává ze směsi kyseliny tereftalové a kyseliny isoftalové a glykolová část sestává z ethylenglykolu a diethylenglykolu, přičemž druhá uvedená část je přítomna v množství mezi 5 a 25 % molárními na celkový prostředek.

Nízkotající vlákna mohou být také získána spojením výše uvedených polyesterů a kopolyesterů, za vzniku dvousložkových vláken. Tato vlákna pak obsahují vysokotající část a nízkotající část působící jako pojivo při teplotách, které jsou nižší než je teplota tání polyesteru.

Spojení uvedených dvou materiálů se provádí podle dobře známých způsobů. Při prvním způsobu se roztavené polyestery a kopolyestery extrudují simultánně zvlákněvací tryskou, čímž se získají vlákna, známá v dané oblasti techniky jako bok-po-boku. Jako alternativní polyester a kopolyester může být extrudován za použití speciální zvlákněvací trysky tak, že se získá dvousložkové vlákno, v němž pokrývá jako plášť nízkotající kopolyester vnitřní vysokotající část, přičemž se označují jako vlákná plášť-jádro.

Vlákna, použitá podle tohoto vynálezu pro přípravu podložky kompozitních výrobků, tvarovatelných za tepla, jsou s výhodou typu plášť-jádro.

Vnější část těchto vláken sestává z kopolyesteru kyseliny tereftalové a isoftalové v poměrech, jež kolísají od 50/50 až 90/10, esterifikovaných ethylenglykolem, který může být esterifikován diethylenglykolem v množství kolísajícím mezi 2 a 25 % molárními. Tento kopolyester má vnitřní viskozitu mezi 0,5 a 0,6 dl/g a hustotu mezi 1,2 a 1,6 g/cm³.

K termicky vázaným vláknům mohou být přidána malá množství kaliv, antistatických činidel, atd., a v takovém případě mohou být polyesterová vlákna použita pro vlasovou tkaninu.

Podle výhodného provedení tohoto vynálezu mohou být na polyesterech založené kompozitní prostředky tvarovatelné za tepla podle tohoto vynálezu, vyrobeny způsobem, sestávajícím z následujících kroků:

- a) příprava netkané textilie z polyesterového vlákna pro použití na vlasovou tkaninu následujícím způsobem:
- smíchání vláken za použití konvenční technologie;
 - příprava a mykání vrstvy vláken za použití jakéhokoli mykacího stroje na vlnu;
 - položení rouna;
 - procházení zajeňlovacím zařízením nebo podobný způsob pro mechanické spojení vláken dohromady;
 - možné finální procházení textilním dokončovacím strojem, vhodné pro zlepšení vzhledu a omaku výrobku (například stroje typu DILOUR^R a DILLOOP^R atd. od firmy německé Dilo).

Plošná hmotnost takto získaného produktu kolísá mezi 300 a 800 g/m².

b) příprava netkané textilie polyesteru a prostředkem z termicky vázaného polyesteru pro použití na podložku, a to následujícím způsobem:

- smíchání vláken za použití konvenční technologie;
- konvenční mykání, za použití jakéhokoli typu mykacího stroje na vlnu;
- položení rouna;
- procházení zajeňlovacím zařízením nebo podobný způsob pro mechanické spojení vláken dohromady.

Plošná hmotnost takto získaného produktu kolísá mezi 100 a 500 g/m².

c) spojování netkaných textilií získaných podle bodů a) a b) dohromady procházením zajehlovacím zařízením nebo podobným strojem (DILOUR^R); předlisování; tato operace se provádí v peci zahříváním výrobku na teplotu 150 až 180 °C po dobu 1 až 2 minuty. Vlasová tkanina se připojí k podložce (stupeň c) za použití zvláštních prostředků, které napomáhají při poskytování estetických vlastností výrobku, připravené v předcházejících stupních a k jejich udržení. Zejména za použití například vlasové tkaniny s barvenými vlákny a podložky s nebarvenými vlákny a předpokladu použití pro spojení zajehlovacího zařízení, pak se tato operace provádí tak, aby se zabezpečilo pronikání jehel od podložky k vlasové tkanině tak, aby se pečlivě dbalo toho, že se bílá vlákna nezbarveného polyesteru z podložky nedostane na nekrytý exponovaný povrch, čehož lze dosáhnout úpravou zajehlovacího zařízení.

Potahy a koberečky podle tohoto vynálezu jsou zejména vhodné v automobilovém sektoru jako první tkanina pokrývající podlahu, pro potahování boků dveří, zavazadlového prostoru, střešního panelu, panelu pod zadním oknem a jiné části tvárné za tepla.

Takové potahy jsou vhodné jako textilní kryty pro zařízení auta a jakékoli aplikace, kde se požaduje předlisování produktu, například jako kryty pro dekorativní části v nábytkářském sektoru.

Výrobky podle tohoto vynálezu, kromě poskytnutí řešení nedostatků načrtnutých v úvodu, jsou charakterizovány vysokou pevností v tahu a odolností vůči opotřebení otěrem, jsou stále na světle, což je typické pro polyesteru a jsou odolné vůči hnilobě a jsou více odolné vůči plamenu a pocení než potahy vyrobené z tradičních materiálů. Konečně jsou výrobky podle tohoto vynálezu jsou v podstatě monosložkové, sestávající zcela z polyesteru, tedy uspokojivě recyklovatelného materiálu, což vyhovuje požadavkům současných průmyslových trendů, zejména v automobilovém průmyslu. Takové výrobky mohou být recyklovány spolu s jinými polyethylentereftalaty a/nebo polyethylenisofthalatovými výrobky; recyklování se může provádět známými způsoby jako je depolymerace, degradace, lisování, recyklování atd.

Dále budou následovat Příklady, jež mají umožnit lépe porozumět tomuto vynálezu, avšak žádným způsobem neomezovat jeho obsa a rozsah. V popisu Příkladů jsou všechny části a procenta hmotnostní, pokud není uvedeno jinak.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

a) Příprava exponované nekryté části (vlasové tkaniny)

Směšovací komůrka se naplní 75 díly střižního polyesteru barveného v přádenu, s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 17 dtex
- houževnatost: >30 cN/tex
- délková roztažnost: 70 %
- délka: 76 mm

a 25 díly střižního polyesteru barveného v přádenu, s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 3,6 dtex
- houževnatost: >39 cN/tex
- délková roztažnost: 54 %
- délka: 76 mm

Tato směs se nanáší rozprašováním s roztokem, obaahujícím vodu, na křemíku založenou emulzi a na kohezi působící antistatický prostředek, v takovém množství, aby získaná směs obsahovala 1 % vody, 1 % křemíkové emulze a 0,5 % na kohezi působícího antistatického prostředku. Takto získaná směs vláken se dávkuje gravimetrickým dávkovačem do mykacího stroje na vlnu délky 2,5 m jež produkuje 10 až 12 g/m² rouna. Rouno na výstupu se svinuje a vrství se na sebe pomocí aparatury pro vrstvení rouna a dávkuje se do mykacího stroje na vlnu s pevným pločným víčkem 2,5 m délky, jež produkuje 20 g/m² rouno. Takto vyrobené rouno se z druhého mykacího stroje skládá a podrobí se působení průstřižníku délky 3,7 m. Takto získaná netkaná textilie se pak zpracovává strojem dodávajícím 680 průníků/cm² při rychlosti posuvu 3 m/min, finální hmotnost je 400 g/m².

b) Příprava podložky

Směšovací komůrka se naplní 80 díly střižního polyesteru s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 17 dtex

- houževnatost: >35 cN/tex
- délková roztažnost: 55 %
- délka: 76 mm

a 50 díly termicky vázaného střižního polyesteru s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 4,4 dtex
- houževnatost: 24 cN/tex
- délková roztažnost: 55 %
- délka: 51 mm

Tato směs střiže se zpracovává způsobem, popsaným pod bodem a), s vynecháním posledního stupně zpracování, přičemž se získá neokaná textilie s hmotností 400 g/m^2 .

c) Připojování nekryté části k podložce

Uvedené netkané textilie získané podle bodů a) a b) se k sobě připojí pomocí zaječlovacího zařízení za použití desky s 10 000 jehlymi s průřezem 1,04 a 75 hrotů/cm^2 , čímž se získá produkt s hmotností 800 g/m^2 .

d) Předtvarování

Produkt získaný podle popsaného bodu c) se vloží do pece při teplotě 160°C na dobu 90 sekund a následně se modeluje formou do žádaného tvaru.

Příklad 2

a) Příprava exponované nekryté části (vlasové tkaniny)

Střižní polyester barvený v přádenech s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 17 dtex
- houževnatost: >30 cN/tex
- délková roztažnost: 70 %
- délka: 76 mm

se rozvolní pomocí mykacího čechradla a defibrátoru a posouvá se pomocí gravimetrického nebo volumetrického dávkovače do mykacího stroje na vlnu, délka 2,5 m, rychlost produkce v rozmezí 250 až 300 kg/h. Produkt, vycházející z mykacího stroje, prochází stupněm skládání rovna a následně prožíváním předemně zaječlovacím zařízením vybaveným 1 500 jehlymi s průřezem 1,04 a 75 hrotů/cm^2 . Takto získaný předzaječlovatý produkt se následně modeluje do požadovaného tvaru.

zajehlovacím zařízením s 11 500 jehlami o jemnosti 32 a 250 hroty/cm². Produkt se pak podrobí konečnému zpracování, kdy se získá netkaná textilie hmotnosti 400 g/cm² a vlasová tkanina o výšce 0,7 mm.

b) Příprava podložky

Směšovací komůrka se naplní 50 díly nebarveného střižního polyesteru s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 17 dtex
- houževnatost: >35 cN/tex
- délková roztažnost: 55 %
- délka: 76 mm

a 50 díly termicky vázaného střižního polyesteru s následujícími vlastnostmi:

- délková hmotnost: 4,4 dtex
- houževnatost: 24 cN/tex
- délková roztažnost: 56 %
- délka: 51 mm

Tato směs dvou střiží se rozvolní pomocí mykacího čechradla a defibrátoru a zpracovává se tak, jak je popsáno pod bodem a) vyjma posledního stupně, přičemž se získá produkt o hmotnosti 400 g/m².

c) Připojování nekryté části k podložce

Uvedené netkané textilie pod bodem a) a b) se k sobě připojí pomocí zajehlovacího zařízení za použití desky s 7 000 korunkovými jehlami s průnikem 0,7 mm a 100 hroty/cm², přičemž získaný produkt má hmotnost 800 g/m².

d) Předtvarování

Produkt, získaný podle popsaného bodu c) se vloží do pece o teplotě 160 °C na dobu 90 sekund a následně se modeluje formou do žádaného tvaru.

Průmyslová využitelnost

Kompozitní výrobky tvárné za tepla, založené na polyesterových vláknech, podle tohoto vynálezu jsou výborné pro použití především v automobilovém a nábytkářském průmyslu, hlavně pro vnitřní vybavení.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, získané za použití netkaných textilií, tvořených z:
 - vrchní nekryté části, známé jako vlasová tkanina, sestávající z polyesterových vláken; a
 - spodní části, známé jako podložka, sestávající ze směsi vláken stejného polyesteru jako vrchní část a z vláken sestávajících zcela nebo částečně z nízkotajícího kopolyesteru, v y z n a č u j í c í h o s e t í m, že nízkotající část má teplotu tání alespoň o 60 °C nižší než uvedený polyester, použitý na vlákna vlasové tkaniny.
2. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlákna, tvořící vlasovou tkaninu, se vyrábí zvlákněním z taveniny polyesteru, v němž alespoň 95 % kyselých radikálů jsou tereftalové radikály.
3. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedený polyester má vnitřní viskozitu mezi 0,5 a 0,7 dl/g.
4. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hustota uvedeného polyesteru je mezi 1,3 a 1,5 g/cm³.
5. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlasová tkanina je získána z polyesterových vláken podle nároků 2 až 4, mající délkovou hmotnost mezi 0,8 a 30 dtex.
6. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tyto polyesterové výrobky mají délkovou hmotnost mezi 3 a 20 dtex.
7. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 5 nebo 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedená vlákna obsahují kaliva, antistatická činidla, nioxidanty, UV-stabilizátory, bělící prostředky, atd.

8. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 1, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že podložka je vyrobena ze
směsi vláken podle nároku 2 až 7 a vlákna sestávají výlučně
z termicky vázaného polyesteru.
9. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 8, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedený termicky vázaný
kopolyester má poměr monomeru tereftalový/isoftalový mezi
50/50 a 90/10.
10. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 9, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedený termicky vázaný
kopolyester má vnitřní viskozitu mezi 0,5 a 0,6 dl/g.
11. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 9, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedený termicky vázaný
kopolyester má hustotu mezi 1,2 a 1,6 g/cm³.
12. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 8, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedená vlákna, tvořená z
termicky vázaného kopolyesteru podle nároku 9 až 11, mají
délkovou hmotnost mezi 0,8 a 30 dtex.
13. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 12, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedená termicky vázaná
vlákna mají délkovou hmotnost mezi 3 a 20 dtex.
14. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 12 a 13,
v y z n a ě u j í c í s e t í m, že uvedená termicky vá-
zaná vlákna obsahují kaliva, antistatická činidla, antioxi-
danty, optická zjasňovačla a bělidla, atd.
15. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 1, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že podložka je vyrobena ze
směsi vláken podle nároku 2 až 7 a dvousložkových vláken.
16. Kompozitní výrobky, tvárné za tepla, podle nároku 1, v y z -
n a ě u j í c í s e t í m, že uvedená vlákna jsou typu
bok-po-boku, získaná mechanicky z termicky vázaného