

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-4229**
(22) Přihlášeno: **25.06.1997**
(30) Právo přednosti: **25.06.1996 DE 1996/19625389**
14.11.1996 US 1996/30916
(40) Zveřejněno: **12.05.1999**
(Věstník č. 5/1999)
(47) Uděleno: **08.03.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **18.04.2007**
(Věstník č. 16/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/EP1997/003338**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/049552**

(11) Číslo dokumentu:

297 871

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
B32B 27/08 (2006.01)
A41D 31/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 9532093 A; WO 9526881; DE 4243955 A1; US 4194041; EP 227384 A; EP 160473; EP 615779 A; EP 581168 A; US 5217802; CZ 1998-4217 A3; CZ 296628 B6.

(73) Majitel patentu:

W. L. GORE & ASSOCIATES, GMBH, Putzbrunn, DE

(72) Původce:

Bürger Wolfgang, München, DE
Von Fragstein Rainer, Wasserburg, DE
Stefel Rudolf, Oy-Mittelberg, DE
Zehnder Wolfgang, Kirchheim, DE

(74) Zástupce:

Dr. Ing. Milan Hořejš, Národní 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Flexibilní kompozit a způsob jeho výroby

(57) Anotace:

Flexibilní kompozit, které je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propustný pro vodní páru a oleofóbní, který zahrnuje a) vrstvu mikroporézního polymerního filmu, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství, a který je na vnitřních površích své mikroporézní struktury opatřen potahem dodávajícím mikroporéznímu polymeru vyšší oleofóbnost, přičemž tato vrstva přiléhá k b) pro vzduch nepropustné polymerní vrstvě, která je propustná pro vodní páru. Způsob výroby tohoto kompozitu, který zahrnuje tyto kroky: a) opatří se mikroporézní polymerní film, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství, b) opatří se pro vzduch nepropustný polymer, který je propustný pro vodní páru a c) oba polymery se spolu slepí za vzniku laminátu, přičemž mikroporézní polymerní film podle kroku a) se upraví oleofóbní látkou pro zvýšení oleofóbnosti mikroporézního polymeru.

CZ 297871 B6

Flexibilní kompozit a způsob jeho výroby

Oblast techniky

5

Předmětný vynález se týká flexibilních laminovaných kompozitů, které jsou zvláště vhodné pro výrobu vodě odolných, ale vodní páru propouštějících textilních materiálů nebo oděvů z těchto materiálů vyrobených.

10

Dosavadní stav techniky:

Jsou známy materiály, používané pro výrobu oblečení do deště, které nesou vrstvu expandovaného mikroporézního polytetrafluoroethylenu (ePTFE) nebo porézního polypropylenu, viz. např. Gore a kol. patent US 4 194 041 nebo Henn, patent US 4 969 998. Expandovaný, mikroporézní, vodu odpuzující materiál popsán Gorem, v patentu US 3 953 566 je obzvláště vhodný pro tento účel. Tento materiál odpuzuje vodu, ale dovoluje vodní pře ve formě potu, aby procházela skrz materiál. Pro tento účel jsou používány také polyurethany a další polymery. Mikroporézní vrstvy by měly být připravovány co nejslabší, aby materiálům propůjčovaly dobrou flexibilitu pro použití v oblasti textilu. Tenčí membrány však obecně vedou ke ztrátě účinku a tenké povlaky přinášejí riziko snížení odpudivosti vody.

Patent US 4 194 041 popisuje použití dalšího povlaku na mikroporézním polymeru, který je založen na tenkém, vzduch propouštějícím povlaku, složeném z polyetherpolyurethanu nebo z polyperfluorosulfonové kyseliny, které transportují vodní páru molekulární difúzí. Tento velký povlak je použit k redukci přenosu povrchově aktivních látek a kontaminujících látek přes polymery. V důsledku chemické struktury polymeru vykazuje monolitní povlak na mikroporézní struktuře vysoký transport molekul vody (vysokou propustnost vodní páry) přes polymerní materiál. Tento film by měl aplikován v co nejtenčí vrstvě, aby neovlivnil flexibilitu a přitom propůjčil kompozitu adekvátní ochrana. Propustnost vodní páry se navíc silně zhoršuje v případě tlustších monolitních filmů.

Další povlaky na mikroporézní materiály jsou popsány v současném stavu techniky. Například, EP 0581168 (Mitsubishi) popisuje použití fluorovaných alkylmethakrylátů a fluorovaných alkylakrylátů pro polyolefinové membrány. Tyto látky jsou fyzikálně vázány k polymerní matici a obsahují zesíťující monomer. Látka je aplikována ve formě roztoku, obvykle ve fluorovaných rozpouštědlech. Po nanesení je rozpouštědlo odstraněno. Situace je podobná procesu opracování polymerů roztoky amorfních polymerů (WO 92/10532).

Roztoky polymerů obsahujících fluor jsou obsaženy také v patentu pro potažení ePTFE Teflonem AF (EP 05619875). WO 91/01797 (Gelman Sciences Technology), EP 0561277 (Millipore), patent US 5 217 802 navrhuje opracování porézních membrán monomerem obsahujícím fluor a zesíťovací činidlo. Tento krok je následován polymerizací. perfluoropolyethery ve spojení s ePTFE jsou zmíněny v WO 92/21715 pro použití jako vodu odpuzující konečná úprava.

Pro zlepšení odpuzování vody jsou uvedeny v EP 0594154 oleofobizující a hydrofobizující textilní substráty nastříkované ve fluorouhlíkových emulzích.

Z patentu US 4 969 998 je znám typ kompozitních membrán. V této membráně proniká materiál vnitřní vrstvy částečně do pórů mikroporézní vnější vrstvy. Mikroporézní expandovaný polytetrafluoroethylen je navrhován jako materiál pro mikroporézní vnější vrstvu. Pro vnitřní vrstvu je navrhován polyetherpolythioether. Tento materiál zaplňuje do jistého stupně póry mikroporézní vrstvy, ale je tuhý, amorfní a neporézní. Je popsáno, že tento kompozit vykazuje rychlosti přenosu par vlhkosti, které jsou vyšší než je rychlost přenosu par vlhkosti prvního popsaného laminátu. Když byl však tento kompozit použit jako textilní laminát pro oděvy do deště, bylo zjištěno,

že při extrémní atletické zátěži a s tím spojené silné tvorbě potu, nemohl tento pot být vždy odvozen beze zbytku do okolí. Kapalný pot zbývající na vnitřní straně oděvu negativně ovlivňuje pocit pohody a komfortu nošení oděvu.

5

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je flexibilní kompozit, který je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propustný pro vodní páru a oleofóbní, jehož podstata spočívá v tom, že zahrnuje

- 10 a) vrstvu mikroporézního polymerního filmu, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství, a který je na vnitřních površích své mikroporézní struktury opatřen potahem dodávajícím mikroporéznímu polymeru vyšší oleofóbnost, přičemž tato vrstva přiléhá k
- 15 b) pro vzduch nepropustné polymerní vrstvě, která je propustná pro vodní páru.

Předmětem vynálezu je dále také způsob výroby kompozitu, který je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propustný pro vodní páru a oleofóbní, jehož podstata spočívá v tom, že zahrnuje tyto kroky:

- 20 a) opatří se mikroporézní polymerní film, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství,
- b) opatří se pro vzduch nepropustný polymer, který je propustný pro vodní páru a
- c) oba polymery se spolu slepí za vzniku laminátu, přičemž mikroporézní polymerní film podle kroku a) se upraví oleofóbní látkou pro zvýšení oleofóbnosti mikroporézního polymeru.

25 Flexibilní kompozit podle vynálezu je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propouští vodní páru a má zlepšenou odolnost vůči kontaminantům, zvláště olejovým kontaminantům. Zvýšená oleofóbnost zvyšuje užitečnost kompozitů pro oděvy a separační aplikace. Kompozit podle vynálezu vykazuje zvýšenou rychlost transportu vodních par.

30 V nejjednodušším a prvním provedení je kompozit:

- (a) vrstva mikroporézního polymeru, která propouští vodní páru, je oleofóbní, odolná vůči vodě a tato vrstva přiléhá k
- (b) polymerní vrstvě, která nepropouští vzduch a propouští vodní páru.

35 Mikroporézní polymer má dutinu vedoucí přes vnitřní strukturu, které tvoří navzájem propojenou vzdušnou cestu z jedné strany na druhou.

V jednom provedení obsahuje kompozit podle předmětného vynálezu pouze vrstvy (a) a (b), jak jsou definovány výše.

40

V dalším provedení může být třetí vrstva mikroporézního polymeru, vrstva (c), na druhé straně polymerní vrstvy nepropouštějící vzduch. Vrstva (c) také propouští vodu. Může být vyrobena ze stejného polymeru jako je polymer použitý na vrstvu (a) nebo může být použit odlišný polymer. Použití stejných polymerů je upřednostňováno.

45

Příkladem preferované polymerní vrstvy je porézní expandovaný polytetrafluoroethylenový (ePTFE) film.

50 V jednom případě v tomto druhém provedení může být membrána (c) hydrofobní. V jiném případě může být oleofóbní. V dalším případě může být převedena na oleofóbní. V dalším případě je pak hydrofilní.

Vrstva (a) je převedena na oleofóbní působením oleofóbního polymeru, jako je například polymer, který má opakující se zavěšené fluorované postranní řetězce. Trifluoromethylová skupina bude na konci opakujících se zavěšených alkylperfluoroalkylových skupin, které visí z polymerní kostry. Zvláště užitečné jsou polymery s akrylátovou nebo methakrylátovou kóstrou. V jednom provedení obsahuje mikroporézní film ePTFE, který je potažen materiálem, který má perfluoroalkylové skupiny $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n-$, kde $n \geq 0$, přivěšené na polymerním skeletu.

V tomto případě, tj. je-li vrstva (c) hydrofilní, bylo zjištěno, že při použití kompozitu obsahujícího tuto vrstvu a oděvu a tato vrstva je vrstvou nejvnitřnější, rychlost přechodu par vlhkosti z vnitřní strany ven je neočekávaně větší než je rychlost přechodu par jednoho z dalších tří vrstevných kompozitů podle předemtného vynálezu. Tento velice překvapivý jev může být vysvětlen tím, že rychlost přechodu par vlhkosti střední vrstvy (b) se nesmírně zvyšuje, je-li přítomna na hraničním povrchu kapalná voda. Je možné, že mikroporézní vnitřní vrstva, která má hydrofilní vlastnosti, funguje jako nějaký typ houby a absorbuje pot, který tvaruje a distribuuje na větší plochu povrchu, takže jednotlivé molekuly vody na hraniční vrstvě s vnitřní difúzní vrstvou procházejí snadněji nebo ve vyšší koncentraci do roztoku a tak migrují nebo difundují rychleji k vnější straně.

Mikroporézní vrstva (c) může být převedena na hydrofilní použitím známého procesu, například použitím procesu popsaného v patentu US 5 209 850. Proces pro převedení mikroporézních polymerů na hydrofilní je také popsán ve dvou patentech US 5 354 511 a US 5 354 587. DE A 4243955 se také zabývá přeměnou původně hydrofobních, vodu odpuzujících vrstev fluoropolymerů na hydrofilní. Tato přeměna je obvykle označována termínem hydrofilizace.

Následuje podrobnější popis vynálezu. Především jsou dále definovány některé pojmy používané v popisu vynálezu a připojených nárocích.

„Flexibilním“ je míněn materiál, který je snadno ohebný.

„Odolný vůči kapalně vodě je materiál tehdy, je-li nepromokavý při tlaku vody 13,8 kPa.

„Oleofóbním“ je míněn materiál, jehož odpudivost vůči oleji odpovídá alespoň stupni 2 podle Zkoušky odolnosti proti uhlovodíkům ČSN EN ISO 14419 (viz dále).

„Mikroporézním“ je míněn materiál, který má velice malé, mikroskopické dutiny vedoucí přes vnitřní strukturu, které tvoří navzájem propojené kontinuální vzdušné cesty z jednoho povrchu ke druhému.

„Vzduch propustným“ je míněno, že každý vzduch vzduchu není pozorován alespoň po dobu dvou minut, jak je určeno pomocí Gurleyho testu popsaného níže.

„Propouštějícím vodní páru“ je míněn materiál vykazující rychlost transportu vodních par (MVTR, viz dále) alespoň 1000, přednostně alespoň 2000 g/m^2 za 24 hodin.

„Hydrofilním“ materiálem je míněn porézní materiál, jehož póry se naplní kapalnou vodou, je-li vystaven kapalně vodě bez působení tlaku.

„Přilnutým“ je míněn kontakt vrstvy na vrstvu nebo impregnace, úplná nebo částečná, vrstvy (b) do pórů vrstvy (a) a přilnavost použitím adheziva.

Vhodnými mikroporézními polymery pro vrstvy (a) a (c) jsou fluoropolymery, například polytetrafluoroethylen nebo polyvinylidenfluoridy, polyolefiny, například polyethylen nebo polypropylen, polyamidy, polyestery, polysulfon, poly(ethersulfon) a kombinace těchto polymerů, polykarbonáty, polyuretany. Vrstvy by měly být tenké, aby bylo dosaženo flexibility.

Není-li mikroporézní polymer vrstvy (a) přirozeně oleofóbní, může být na oleofóbní převeden zpracováním s oleofóbním materiálem. Obvykle metodou aplikace oleofóbních materiálů na polymer je aplikace kapalné formy materiálu, například taveniny, roztoku nebo latexové disperse tohoto materiálu, jako je například namáčení, barvení, nastříkávání, nanášení válcem nebo natírání kapaliny štětkou na povrch. Aplikace je prováděna tak dlouho, dokud není potažena vnitřní mikroporézní struktura, ale ne do zaplnění pórů, čímž by se zničila nebo značně snížila schopnost vrstvy propouštět vodní páru. Potom má přítomnost oleofóbního polymeru malý vliv na porozitu; to znamená, že stěny vymezující mezery v mikroporézním polymeru přednostně nesou pouze velice tenkou vrstvu oleofóbního polymeru. Aplikace oleofóbního materiálu může být dosaženo rozdílnou koncentrací, rozdílným obsahem tuhých látek v roztoku nebo disperzi a/nebo proměnnou aplikační teplotou nebo tlakem.

Běžné oleofóbní kompozity jsou oleofóbní perfluorouhlovodíky. Příkladem perfluorouhlovodíku může být sloučenina, která obsahuje perfluoroalkylové skupiny $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n-$, kde $n \geq 0$. Mohou být použity následující sloučeniny nebo třídy oleofóbních materiálů.

Nepolární perfluoropolyethery, které mají CF_3 vedlejší skupiny, jako je Foblin Y – Ausimont; Krytox – Du Pont;

Směsi nepolárních perfluoroetherů s polárními monofunkčními perfluoropolyethery PFPE (Fomblin a Galden MF třídy dostupné od Ausimont);

Polární, ve vodě nerozpustné PFPE, jako je např. Galden MF s fosfátovými, silanovými nebo amidovými koncovými skupinami;

Směsi nepolárních PFPE s fluorovanými alkylmethakryláty a fluorovanými alkylakryláty jako monomery nebo v polymerní formě.

Výše uvedené sloučeniny mohou být zesíťovány pomocí např. UV záření ve formě vodného roztoku nebo emulze.

Následující látky mohou být také použity:

Mikroemulze založené na PFPE (viz. EP 0615779, Fomblin Fe20 mikroemulze);

Emulze založené na kopolymerech siloxanů a perfluoroalkyl substituovaných (meth)akrylátů (Hoechst);

Emulze založené na perfluorovaných nebo částečně fluorovaných ko- nebo terpolymerech, přičemž jedna složka obsahuje alespoň hexafluoropropen nebo perfluoroalkylvinylether;

Emulze založené na perfluoroalkyl substituovaných poly(meth)alkylátech a kopolymerech (produkty Asahi Glass, Hoechst, DuPont a dalších).

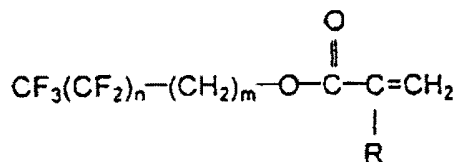
Mikroemulze založené na perfluoroalkyl substituovaných poly(meth) akrylátech a kopolymerech (WU, patent US 5 539 072; patent US 5 460 872);

Komplexy polyelektrolytů a perfluorovaných surfaktantů s dlouhým řetězcem (viz patent US 4 228 975), sloučeniny, které mohou být použity podle tohoto odkazu, přičemž preferovány jsou: PFPE-COOH (perfluoropolyether s terminálními karboxylovými skupinami), perfluorokarboxylové kyseliny, $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n-\text{COOH}$ $n > 6$.

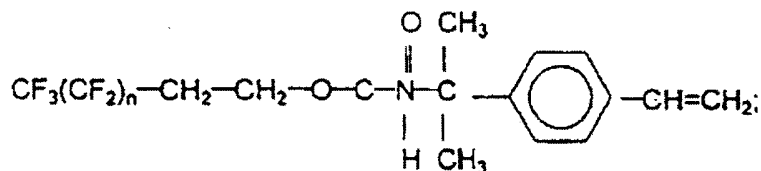
Perfluoroalkylsulfonové kyseliny, např. $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n-\text{SO}_2\text{OH}$ $n > 6$.

V jednom provedení nanášení zahrnuje bezrozpouštědlový systém PFPE nebo kombinaci různých PFPE.

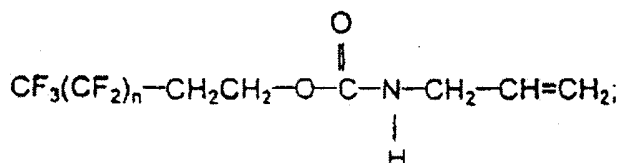
- 5 Je dobře známo, že zavěšené skupiny $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n-$ způsobují velice nízké hodnoty povrchové energie polymerů a vyvolávají tak velice dobrou odolnost vůči vodě a oleji. Zástupci takových oleofóbních polymerů mohou být připraveny z organických monomerů, které mají zavěšené perfluoroalkylové skupiny. Sem patří fluoroalkylové akryláty a fluoroalkylové methakryláty, které mají perfluoroalkylové skupiny se strukturou:



- 10 kde n je základní číslovka 1 až 21, m je základní číslovka 1 až 10, a R je H nebo CH_3 ; fluoroalkylurethany, např.



fluoroalkylurethany, např.



- 15 fluoroalkylurethanové akryláty; fluoroalkylakrylamidy; fluoroalkylsulfonamidové akryláty apod.

Je zřejmé, že perfluorovaných koncových skupinách $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n$ je obtížné připravit sloučeninu, ve které n je jedno číslo a že koncová skupina je běžně směsí skupin, které mají rozdílné délky řetězců, ve kterých n je směsí převážně 5, 7, 9.

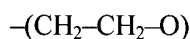
20

Tyto polymery a jejich příprava jsou podle současného stavu techniky známé.

- V preferovaném provedení jsou tyto oleofóbní polymery dodávány z vodního latexu, ve kterém je průměr polymerních částic v rozsahu, 0,01 až 0,05 μm . Takové částice, připravené z mikroemulzí, jsou popsány např. ve Wu, patentu US 5 539 072 a Wu, patentu US 5 460 872.

25

- 30 Vodu nepropouštějící polymerní vrstva (b) propouští vodní páru a transportuje jednotlivé molekuly vody přes svou molekulární strukturu. Tento fenomén je dobře známý. Kvůli jeho principu je však nemožný transport velkých množství kapalin a plynů. Vrstva je velice tenká a funguje jako podpora a bariérová vrstva. Vrstva (b) může být např. polyurethan nebo kopolyester nebo silikon. V těchto polymerech, zvláště pak polyurethanech, je průchod molekul vodní páry usnadňován přítomností oxynových jednotek:



35

v polymerním řetězci. Polyurethany s touto vlastností jsou popsány v Henn, patentu US 4 532 316 a v Gore, patentu US 4 194 041 a v patentu US 4 942 214. Množství etylenoxidových jednotek se může značně lišit, např. od více než 70 % až do 10 %. Kopolyetherestery, jako jsou ty, popsané v patentu US 4 725 481 a patentu US 4 492 870, jsou

také použitelné. Použitelné jsou také polyethyleniminy, polyoxyethylenaminy, polyoxyprpylenaminy, polyvinylaminy a polyakryláty. Použitelné jsou také pěny těchto polymerů se zavřenou buňkou.

- 5 Polymerní vrstva (b), která nepropouští vzduch, je kombinována s oleofóbní polymerní vrstvou několika metodami. Polymer, který nepropouští vzduch, může být aplikován v kapalně formě ve směsi kapalin nebo může být aplikován ve formě tuhých archů. Je-li polymer ve formě archů, může být laminován na oleofóbní membránu průchodem archů přes lisovací válce nebo použitím dýchajícího adheziva. Alternativně, mikroporézní polymerní materiál a polymer nepřepouštějící
- 10 vzduch mohou být kombinovány před aplikací oleofóbního materiálu. V této variantě může být mikroporézní polymerní vrstva zpracována nanášením štětcem nebo nanášením jakýmkoli běžným prostředkem, včetně nastříkání nebo nanášení válce apod. Vhodným polymerem pro vrstvu (b) je polyurethan propouštějící vodní páru a nepropouštějící vzduch, jako je polyurethan na bázi izokyanátovými skupinami zakončeného polyethylenglykolového předpolymeru Hipol^(R)
- 15 2000. Předpolymer může být aplikován v předzesíťovaném stavu nebo se může zesíťovat až po aplikaci.

- Materiály, které mohou být použity k opracování mikroporézních polymerů, aby se staly hydrofilními a tak použitelnými jako vrstva (c), zahrnují: vodný, alkoholický nebo vodně alkoholický
- 20 roztok kopolymeru tetrafluoroethylenu a vinylacetátu, polyakrylové kyseliny a kopolymerů této kyseliny, polyakrylamidu a kopolymerů tohoto amidu, polyvinylacetátu (PVA), polystyrensulfo-nátu; polyethylen nebo polypropylenglykoly (PEG, PPG), hydrofilní silikony; aniontová kationtová, neionogenní nebo amfoterní povrchově aktivní činidla nebo směsi a komplexy výše uvede-ných látek. Zpracování s hydrofilním materiálem je provedeno stejnou technikou, jak je popsáno
- 25 výše pro zpracování oleofóbních materiálů.

- Metody přípravy třívrstevových kompozitů, tj. jde je přítomna vrstva (c), jsou stejné. Mikro-porézní vrstva (c) může být předem upravena, aby byla buď oleofóbní, nebo hydrofilní podle požadavku. Toto může být provedeno před tím než je vrstva nanášena nebo až potom, jak je
- 30 popsáno výše.

- V jedné metodě přípravy třívrstevových kompozitů je na první film ePTFE aplikován pomocí válce předzesíťovaný polyurethan s vytvrzovacím činidlem. Hmotnost povlaku může být např. 10 g/m³. Potom je aplikována další mikroporézní ePTFE vrstva a vrstvy jsou spojeny tím, že jsou
- 35 vedeny mezerou mezi dvěma tlakovými válci, takže ne zcela zesíťovaná pryskyřice je vtlačena v určitém rozsahu do mikroporézní struktury a proniká do pórů. Polyurethanová pryskyřice může přilnout anebo být laminována jako hotový film nejprve k jedné z vrstev, jak je popsáno např. v DE PS 2925318. Potom je jedna vrstva (vrstva (a)) mikroporézního filmu převedena na olej odpuzující vrstvu. Druhá vrstva může být potom převedena na hydrofilní nebo oleofilní postu-pem popsaným výše; nebo může zůstat neopracovaná.
- 40

Tloušťka vrstvy, hustota a velikost pórů ePTFE vrstev může být různá v závislosti na aplikaci.

- Kompozity podle předmětného vynálezu mohou být na tkaninu laminovány z jedno nebo z obou
- 45 stran a výsledný materiál může být použit k výrobě nepromokavých oděvů, které propouští vodní páru.

- Kompozity mohou být použity pro výrobu oblečení do deště nebo sportovního oblečení. Kompo-zity mohou být samozřejmě použity pro jiné průmyslové aplikace, kdy mohou být použity
- 50 k odstraňování molekul s nízkou molekulovou hmotností z roztoků, při destilaci, koncentrování odpadu, koncentrování ovocných šťáv nebo biologických systémů nebo při dialýze. Podmínkou pro tyto aplikace je selektivní difúzní chování prostřední vrstvy, která musí mít vyšší rozpustnost pro procházející molekuly než pro jiné molekuly směsi, která má být koncentrována.

V provedení, ve kterém je vrstva (c) hydrofilní, je kompozit výhodný tím že přítomnost dírek po špendlíkách apod. nevede k žádnému podtékání. Voda, pronikající přes díru na vnitřní straně tj. na straně těla toho, kdo si oblečení oblékl, utvoří nejprve kapku. Tato kapka však bude kapilárními silami transportována do vnitřní vrstvy a převedena do střední vrstvy (b). Na tomto povrchu je voda rozvrstvena na ploše a je odsud transportována jako pára na vnější stranu.

Postupy testování

Test propustnost/nepropustnosti vůči vzduchu – Test Gurleyho čísla

Gurleyho čísla byla získána následujícím postupem:

Odolnost vzorků vůči toku vzduchu byla měřena Gurleyho tensometrem (ASTM) D726–58) vyrobeným W. & L.E. Gurly & Sons. Výsledky jsou popsány v Gurleyho číslech, což je čas průchodu 100 cm³ vzduchu v sekundách přes 6,54 cm² testovaného vzorku při tlakovém rozdílu 1,215 kPa vody. Materiál nepropouští vzduch, není-li pozorován žádný průchod vzduchu po dobu 120 s.

Zkouška odpudivosti vůči oleji (oleofóbnosti)

Odpudivost vůči oleji zkoušených filmových kompozitů se měří zkušební metodou ČSN EN ISO 14419. Při této metodě se kapky série standardních zkušebních kapalin, které sestává z vybrané řady uhlovodíků s různým povrchovým napětím, nanáší na povrch substrátu a potom se pozoruje absorpce, knotový efekt a úhel dotyku. Pod pojmem „stupeň odpudivosti vůči oleji (stupeň oleofóbnosti) se rozumí nejvyšší číslo zkušební kapaliny, která není absorbována povrchem substrátu.

Jsou potřebné tři zkušební vzorky přibližně o rozměrech 20 cm x 20 cm. Zkušební vzorky se před zkoušením klimatizují nejméně 4 h při 20±2 °C a relativní vlhkosti vzduchu 65±2 v procentech. První zkušební vzorek se položí naplocho na bílý textilní sací papír na hladký vodorovný povrch lícem nahoru. Začíná se zkušební kapalinou s nejnižším číslem (olejová zkušební kapalina č. 1), opatrně se nanáší malé kapky (přibližně o průměru 5 mm nebo o objemu 0,05 ml) na zkušební vzorek nejméně na 5 místech reprezentujících všechny fyzikální a barevné charakteristiky plošné textilie. Kapky mají být od sebe vzdáleny přibližně 4,0 cm. Špička kapátka se má při nanášení kapek držet přibližně 0,6 cm nad povrchem substrátu a nesmí se dotýkat povrchu substrátu. Kapky se pozorují po dobu 30±2 s. U každé kapky se ihned zkoumá promočení na opačné straně.

Jako zkušebních kapalin se používá bílého minerálního oleje 340–355SSU při 37,8 °C a barvou podle Saybolta + 30 a kapalin uvedených v následující tabulce.

Tabulka - Standardní zkušební kapaliny

Složení	Číslo olejové zkušební kapaliny	Hustota kg/l	Povrchové napětí N/m při 25 °C
Žádné (nevyhovuje ani bílý minerální olej)	0	-	-
Bílý minerální olej	1	0,84 - 0,87	0,0315
65:35 bílý minerální olej: n-hexadekan objemu	2	0,82	0,0298
n-hexadekan	3	0,77	0,0273
n-tetradekan	4	0,76	0,0264
n-dodekan	5	0,75	0,0247
n-dekan	6	0,73	0,0235
n-oktan	7	0,70	0,0214
n-heptan	8	0,69	0,0148

Stupeň oleofóbnosti substrátu je číselná hodnota zkušební kapaliny s nejvyšším číslem, která nesmoci substrát během 30 ± 2 . Čím vyšší je tento stupeň, tím lepší je odpudivost vůči oleji. Přednost se dává hodnotám vyšším než 2, s výhodou 4 nebo vyšším.

5

V případě, že se testují lamináty filmového kompozitu s textilem, je test modifikován následujícím způsobem. 3 kapky testovacího oleje jsou umístěny na povrch textilu. Skleněná deska je umístěna přímo na vrchol tří kapek. Po třech minutách jsou zkontrolovány změny vzhledu opačné strany laminátu, které by indikovaly pronikání zkušební oleje nebo tvorbu skvrn. Stupeň odpudivosti vůči oleji laminátu odpovídá nejvyššímu množství oleje, který nepronikne přes laminát nebo nezpůsobí tvorbu skvrn na opačné straně než je strana, která byla vystavena působení oleje. Čím je číslo vyšší, tím je odpudivost oleje lepší. Jsou preferovány hodnoty větší než 1, preferovaně 2 nebo více, preferovaněji 4 nebo více, nejpreferovaněji 6 nebo více.

10

15 Test rychlosti transportu vodních par (MVTR) – metoda A

Přibližně 70 ml roztoku, obsahujícího 35 hmotnostních dílů octanu sodného a 15 hmotnostních dílů destilované vody, je umístěno do 133 ml polypropylenové nádoby s vnějším průměrem 6,5 cm na jejím vrcholu. Expandovaný polytetrafluoroethylenový (PTFE) film, který má minimální MVTR přibližně $60\,000\text{ g/m}^2$ za 24 hodin, jak bylo zjištěno metodou, popsanou v patentu US 4 862 730 při použití octanu sodného a dostupnou od W.L.Gore & Associates, Inc, Newark, Delaware, byl za tepla neprodyšně připevněn k okraji nádoby, aby vznikla neprodyšná, nepodtékající, mikroporézní bariéra obsahující roztok. Podobný expandovaný PTFE film byl připevněn k povrchu vodní lázně. Vodní lázeň byla držena při $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$ při použití tepelně kontrolované vodní lázně s cirkulací. Testovaný vzorek byl realizací testu temperován při teplotě $23\text{ }^\circ\text{C}$ a relativní vlhkosti $50\text{ }^\circ\text{C}$. Vzorky byly umístěny tak, že testovaný polymerní film byl před zavedením zásobníku v kontaktu s expandovaným polytetrafluoroethylenovým filmem připevněným k povrchu vodní lázně s equilibrací po dobu alespoň 15 minut pro lamináty s textilií a alespoň 10 minut pro filmové kompozity. Zásobník byl vážen s přesností na tisícinu gramu a umístěn obráceně na střed testovaného vzorku. K transportu vody docházelo gradientem mezi vodou ve vodní lázni a nasyceným solným roztokem, což vedlo k tomu vody pomocí difúze v tomto směru. Vzorek byl testován po dobu 15 min, zásobník odstraněn a opět zvážen. Hodnota MVTR je počítána z přírůstku hmotnosti v zásobníku a vyjádřena v gramech vody na m^2 povrchu vzorku za 24 h.

20

25

30

35 Test rychlosti transportu vodních par (MVTR) – metoda B

Tato metoda je shodná s metodou A, kromě toho, že vzorek spočívá přímo ve vodě, tj. žádný PTFE film není připevněn k povrchu vodní lázně.

40 Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

45

Oleofóbní, expandovaný, mikroporézní polytetrafluoroethylenový (PTFE) film byl připraven nanášením expandovaného mikroporézního polytetrafluoroethylenového (PTFE) filmu, poskytnutého firmou W.L. Gore & Associates, Inc. Tento film měl před nanášením nominální velikost pórů $0,2\text{ }\mu\text{m}$ hmotnost přibližně 23 g/m^2 , tloušťku přibližně $65\text{ }\mu\text{m}$ a Gurleyho číslo 7,5 \$

50

Film byl převeden na oleofóbní zpracování s vodním latexem organického polymeru se zavěšenými perfluoroalkylovými vedlejšími řetězci, získaným od W.L. Gore & Associates, Inc., připraveným na základě Příkladu 1B v patentu US 5 539 072 tak, že stupeň oleofóbnosti naměřený u tohoto filmu po potažení a následném sušení při $200\text{ }^\circ\text{C}$ byl 8. Gurleyho číslo bylo 14 s, což indikovalo, že póry byly stále otevřeny. Oleofóbní film byl potažen vodu propustným Hypol^(R) 2000

(W.R. Grece & Co.). prepolymerem s hexamethylendiaminem jako vytvrzovacím činidlem za vzniku kompozitu podle prvního provedení tohoto vynálezu. Kompozit snadno přenášel vlhkost, ale nepropouštěl vzduch. Kompozit byl testován na rychlost propouštění par vlhkosti a oleofóbnost. MVTR bylo $11\,000\text{ g/m}^2$ za 24 h a stupeň oleofóbnosti měřený na opačné straně filmu než je polymer nepropouštějící vzduch byl 8.

V Gurleyho testu nebyl pozorován žádný tok vzduchu, což demonstrovalo, že byl kompletně aplikován polyurethan nepropouštějící vzduch.

Kompozit byl přilnavý k polyesterovému vláknu bez kazů. Filmový kompozit byl nanesen tak, aby polyurethanová vrstva byla na opačné straně než vlákno. MVTR stanovená metodou A bylo pro tento laminát $11\,000\text{ g/m}^2$ za 24 h. směřovala-li polyurethanová vrstva k vodě.

Na rozdíl od toho, MVTR kompozitu expandovaného, mikroporézního, polytetrafluoroethylenem potaženého Hypol^(R) 2 000, který ale nebyl opracován vodným latexem organického polymeru mělo stupeň odpudivosti vůči oleje 0. MVTR určená metodou A byla 14230 g/m^2 za 24 hodin.

Příklad 2

Oleofóbní, expandovaný, mikroporézní, polytetrafluoroethylenový (PTFE) film byl připraven nanesením expandovaného mikroporézního polytetrafluoroethylenového (PTFE) filmu poskytnutého firmou W.L. Gore & Associates, Inc. Film měl před potažením nominální vlhkost póru $0,2\text{ }\mu\text{m}$ a hmotnost přibližně 23 g/m^2 , tloušťku přibližně $65\text{ }\mu\text{m}$ a Gurleyho číslo 7,5 s. Membrána byla oleofobizována zpracováním s vodným latexem aromatického polymeru se zavěšenými perfluoroalkylovými vedlejšími řetězci, získaným od W.L. Gore & Associates, Inc., připraveným na základě Příklad 1B v patentu US 5 539 072 tak, že stupeň oleofóbnosti naměřený u tohoto filmu po potažení a následném sušení při $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ byl 8. Gurleyho číslo bylo 14 s.

Dvě separované vrstvy potaženého filmu byly svázány dohromady s Hypol^(R) 2000 prepolymerem současným průchodem obou vrstev lisovacím válcem s Hypol^(R) 2000 prepolymerem mezi vrstvami. Tlak na styčnou plochu mezi válci přinutil část prepolymeru Hypol^(R) 2000, aby penetrovala obě vrstvy potaženého filmu. Struktura kompozitu byla poté vytvrzena vlhkostí. Vznikla struktura oleofóbního kompozitu, která snadno přenáší vlhkost, ale nepropouští vzduch. Struktura kompozitu měla při testech odpudivosti oleje hodnotu odpudivosti 8 měřenou na obou stranách struktury kompozitu. Použitím Gurleyho testu nebyl pozorován žádný tok vzduchu.

Nepropustnost vzduchu indikuje, že byl aplikován polymer kompletně neprůchodný pro vzduch. Hodnota MVTR kompozitu změřený metodou A byla $7\,000\text{ g/m}^2$ za 24 hodin.

Příklad 3

Oleofóbní materiál, Galden MF 201 (Ausimont), což je mono a bis trifluoromethyl-polyoxyperfluoroalkylen-methylenpolyoxyethylenfosfát s průměrnou molekulovou hmotností 850 g/mol , který obsahuje fosfátové skupiny je polární a při pokojové teplotě vysoce viskózní až voskové konzistence. Tento materiál byl zahřát na teplotu $50\text{ až }70\text{ }^{\circ}\text{C}$ a aplikován pomocí válcového nanášení vyhřívaným válcem na jedné straně expandovaného polytetrafluoroethylenového mikroporézního filmu, pokrytého vodou propustným (dýchajícím) polyurethanovým předpolymerem na bázi methylen difenyl diizokyanátu (MDI) a alkylenoxidu popsáno v patentu US 4 942 214. Hmotnost povlaku od firmy Galden je nastavena seřízením kontaktní mezery mezi válci a tlakem válce, takže je dosažen přírůstek $1,0 \pm 0,2\text{ g/m}^2$. Povlak od firmy Galde je aplikován na protilehlou stranu vůči polyurethanovému povlaku.

Aby byl povlak homogenizován a tepelně zafixován, krok nanášení povlaku je následován zahříváním v kontinuální peci při 150 až 170 °C s dobou zdržení 0,5 až 5 min.

- 5 Stupeň oleofóbnosti (dále označovaný také zkratkou SO) určený a straně potažené MF201 je 4. Hodnota MVTR určená metodou A je 22 000 g/m² za 24 h. Chemická stabilita a trvanlivost je vyhodnocena pomocí pracího testu při 60 °C. Kompozit je i po vyprání stále oleofóbní.

Příklad 4

10

Příklad 3 byl opakován, kromě toho, že hmotnost povlaku byla $2 \pm 0,2$ g/m² místo $1 \pm 0,2$ g/m². Potahový materiál, tepelné zpracování a technologie potahování se nezměnila.

- 15 Hodnota SO na straně pokryté MF201 byla 6. Hodnota MVTR, určená metodou A, byla 20 500 g/m² za 24 h. Chemická stabilita nebo trvanlivost byla určena pomocí pracího testu při 60 °C. Kompozit byl po pracím testu nebo po suchém čištění perfluorethylenem stále oleofóbní.

Příklad 5

20

Potahový materiál, tepelné zpracování a postup potahování byly stejné jako v Příkladu 3, kromě toho, že hmotnost potahové vrstvy byla 5 ± 1 g/m². Hodnota SO určená na straně potažené MF201, byla 7. Hodnota MVTR, určená metodou A, byla 19000 g/m² za 24 h. Materiál si po vyprání zachoval oleofobicitu.

25

Příklad 6

- 30 a) Byla použita směs oleofóbního nepolárního polyfluorpolyetheru (Fomblin VAC 2 5/6) s molární hmotností 3 300 g/mol, Ausimont Spa, Itálie) s Galden MF 201, smíchanými v poměru 65 % MF 201 a 35 % Fomblin. Potahování a tepelné zpracování bylo stejné jako v Příkladu 3. Hmotnost povlaku byla $2 \pm 0,2$ g/m². Hodnota SO určená na potažené straně, byla 4. Hodnota MVTR byla 20 000 g/m² za 24 h.

- 35 b) Část a) byla opakována, kromě toho, že směsný poměr byl 80 % MF 201 a 20 % Fomblin.

Hmotnost povlaku určená vážením byla $2 \pm 0,2$ g/m². Hodnota SO určená na straně potažené PFPE, byla 6. Hodnota MVTR, určená metodou A, byla 19 000 g/m² za 24 h.

40 Materiál si po vyprání zachoval oleofobicitu.

Fomblin VAC 25/6 je 1–propen, 1,1,2,3,3,3–hexafluoro oxidovaný, polymerizovaný, s molekulovou hmotností 3300 g/mol.

Příklad 7

Proces oleofobizace ePFTE kompozitové membrány pokryté dýchajícím polyurethanem byl uskutečněn následujícími kroky:

- 50 Porézní strana (viz. Příklad 3) materiálu byla zvlhčena směsí izopropanol voda 1:2.

Roztok polyelektrolytu (viz. tabulka uvedená níže) byl aplikován válcovým nanášením. Za tímto následovala aplikace vodného roztoku fluorovaného povrchově aktivního činidla, ždímání, sušení a tepelné zpracování materiálu při 150 °C.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce.

Polyelektrolyt	Fluorovaný surfaktant (hmot. %)	Hodnota SO
Polyallylamin (PAA) (0,1 N) (Aldrich Chemical Company, Inc.)	5 % FC 99 (3M)	> 2
PAA (0,1 N)	Fe20 AG (Ausimont)	> 2
Polyethylenamin (PEI) (0,1 N) G100	5 % FC 99 (3M)	> 2
G100 (0,1 N)	Fe20 AG (Ausimont)	> 2

5

Příklad 8

Jako potahový materiál byl použit polysiloxan s fluorovanými vedlejšími řetězci (Nuva 4190, Hoechst) ve směsi s izopropanolem v poměru 20 % Nuva a 80 % izopropanol. Nanášení a tepelné zpracování bylo realizováno metodou popsanou v Příkladu 3. Hmotnost povlaku byla $2,5 \pm 0,2 \text{ g/m}^2$. Hodnota SO na potažené straně byla 6. Hodnota MVTR, stanovená metodou A, byla $19\,000 \text{ g/m}^2$ za 24 h.

15

Příklad 9

Mikroemulze FE 20 AG (Ausimont), která má nízkou viskozitu při pokojové teplotě, byla nanesena válcem na stranu mikroporézního polymeru kompozitu expandovaného PTFE a polyurethanu popsaného v Příkladu 3. Hmotnost povlaku byla nastavena nastavením mezery mezi válci a tlaku válce, takže bylo přidáno $2,0 \pm 0,2 \text{ g/m}$.

Fe 20 AG je Fomblin mikroemulze ve vodě s hustotou $1,16 \text{ g/ml}$ při 25°C , obsahující Galcen MF 310 neutralizovaný amoniakem a Galden MF 3100, trifluoromethylpolyoxyperfluoroalkylen-methylen karboxylovou kyselinu.

Aby byl povlak homogenizován a tepelně upraven, potažení bylo následováno zpracováním filmu v kontinuální peci při 150 až 170°C s dobrou zdržením potaženého materiálu 5 min. Bylo dosaženo hodnoty MVTR, stanovené metodou A, $17\,500 \text{ g/m}^2$ za 24 hodin a hodnoty $\text{SO} > 2$.

30

Příklad 10

Perfluoropolyether Fomblin Y VAC 06/6 (molekulová hmotnost $1\,800 \text{ g/mol}$, Ausimont) byl použit jako potahový materiál.

Perfluoropolyether byl aplikován na mikroporézní film (substrátu, podobný Příklad 3) vedením filmu před nanášecí válec s lineární rychlostí 40 až 60 m/min . Aby bylo dosaženo nezbytné viskozity povlaku, válce byly zahřívány na teplotu 50 až 70°C . Aplikovaný povlak byl následně homogenizován v kontinuální peci při 130°C s dobou zdržení od 12 do 18 s . Přidané množství bylo $3,5 \pm 0,5 \text{ g/m}^2$. Scanovací elektronový mikroskop potažené mikroporézní struktury ukazuje, že je potažen pouze její vnitřní povrch. Hodnota MVTR, stanovená metodou A, byla $18\,500 \text{ g/m}^2$ za 24 h. Hodnot SO, určená na straně membrány potažené perfluoropolyethery, je 2.

40

Připravený materiál byl použit na výrobu textilních kompozitních vrstev (kompozitů, laminovaného textilu) jako jsou dvou a třívrstvé lamináty vázáním textilních materiálů, obsahujících polyester nebo polyamid na jedné nebo druhé straně, k membráně adhezí bez kazů.

- 5 Lamináty mohou být také připraveny použitím Fomblin Y VAC 16/6 (molekulová hmotnost 2800 g/mol., Ausimont).

Příklad 11

10

Kompozit byl připraven slaminováním dvou expandovaných mikroporézních polytetrafluoroethylenových (PTFE) filmů poskytnutých W.L. Gore & Associates, Inc. Oba polymerní filmy měly nominální velikost pórů 0,25 μm a hmotnost přibližně 20 g/m² a tloušťku 40 μm . Byla aplikována polyurethanová pryskyřice, jak je popsána v Příkladu 3, propouštějící vodní páru (PUR),
15 která částečně pronikla do mikroporézní struktury prvního filmu, použitím válcového potahovacího přístroje, potom byl laminován druhý film použitím PUF jako adheziva mezi dvěma lisovacími válci. Po vytvrzení PUR vlhkostí při pokojové teplotě byl výše zmíněný laminovaný film potažen na jedné straně Galden MF 201 (Ausimont), jak je popsáno v Příkladu 3. V dalším kroku je druhá strana potažena roztokem polymerů, popsaným v patentu v US 5 209 850, aby byl mikroporézní PTFE převeden na hydrofilní (množství nánosu = 4 g/m²). Po usušení se výsledný
20 kompozit po ponoření do vody stane na jedné straně čirým.

Hodnota MVTR, stanovená metodou B, byla 25 000 g/m² za 24 hodin na straně zpracované Galden MF a 71 000 g/m² za 24 hodin pro hydrofilní stranu vystavenou účinku vody.

25

Příklad 12

Kompozit byl připraven jako v Příkladu 11 s jednou stranou potaženou Galden MF 201. Tento
30 kompozit byl laminován na straně zpracované Galden na 120 g/m² polyesterové textilie použitím adhezivního procesu bez kazu. Po laminaci byl nezpracovaný povrch potažen polymerem, popsaným v patentu US 5 209 850 jako v Příkladu 11.

Hodnota MVTR, zjištěná metodou B, byla 7200 g/m² za 24 hodin pro stranu textilie vystavenou
35 účinku vody a 21 500 g/m² za 24 hodin pro stranu hydrofilního filmu vystaveného účinku vody.

Příklad 13

Kompozit připravený jako v Příkladu 11, kromě toho, že po hydrofilní zpracování byl použit
40 komerčně dostupný protimlhový spray (Nigrin Anti Foggin Spray, Inter-Union Technohandel Landau) aplikovaný na jednu stranu. Hodnota MVTR, měřená metodou B, byla 27 000 g/m² za 24 hodin pro nezpracovanou a 79 000 g/m² za 24 hodin pro hydrofilní stranu vystavenou účinkům vody.

45

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Flexibilní kompozit, který je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propustný pro vodní páru a oleofóbní, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zahrnuje
- 10 a) vrstvu mikroporézního polymerního filmu, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství, a který je na vnitřních površích své mikroporézní struktury opatřen potahem dodávajícím mikroporéznímu polymeru vyšší oleofóbnost, přičemž tato vrstva přiléhá k
- b) pro vzduch nepropustné polymerní vrstvě, která je propustná pro vodní páru.
- 15 2. Kompozit podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je laminován na textilní vrstvu na jedné nebo obou stranách.
3. Kompozit podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že film vrstvy a) je z expandovaného polytetrafluoroethylenu.
- 20 4. Kompozit podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vrstva a) byla zpracována oleofóbním fluorovaným uhlovodíkem.
5. Kompozit podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odpudivost vrstvy a) vůči oleji odpovídá alespoň stupni 2 podle Zkoušky odolnosti proti uhlovodíkům ČSN EN ISO 14419.
- 25 6. Kompozit podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odpudivost vrstvy a) vůči oleji odpovídá alespoň stupni 4 podle Zkoušky odolnosti proti uhlovodíkům ČSN EN ISO 14419.
- 30 7. Kompozit podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odpudivost vrstvy a) vůči oleji odpovídá alespoň stupni 6 podle Zkoušky odolnosti proti uhlovodíkům ČSN EN ISO 14419.
- 35 8. Kompozit podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odpudivost vrstvy a) vůči oleji odpovídá alespoň stupni 8 podle Zkoušky odolnosti proti uhlovodíkům ČSN EN ISO 14419.
- 40 9. Kompozit podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vrstva b) je z polyurethanu.
10. Kompozit podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na straně opačné vzhledem k vrstvě a) k vrstvě b) přiléhá c) vrstva mikroporézního polymerního filmu, který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství.
- 45 11. Kompozit podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vrstva b) je z polyurethanu a vrstva c) je z expandovaného polytetrafluoroethylenu.
- 50 12. Kompozit podle nároku 11, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mikroporézní polymer vrstva c) je na vnitřní površích své mikroporézní struktury opatřen potahem dodávajícím mikroporéznímu polymeru vyšší oleofóbnost.

13. Kompozit podle některého z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na straně opačné, vzhledem k vrstvě a), k vrstvě b) přiléhá vrstva c) mikroporézního polymerního filmu, který je propustný pro vodní páru a je hydrofilní.

5 14. Kompozit podle nároku 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vrstva b) je z polyurethanu a vrstva c) je z expandovaného polytetrafluorethylenu, který byl hydrofilizován.

15. Kompozit podle některého z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že polymer vrstvy b) alespoň zčásti proniká do pórů mikroporézního polymeru vrstvy a).

10

16. Způsob výroby kompozitu, který je odolný vůči vodě v kapalném skupenství, propustný pro vodní páru a oleofóbní, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje tyto kroky:

a) opatří se mikroporézní polymerní film který je propustný pro vodní páru a odolný vůči vodě v kapalném skupenství,

15

b) opatří se pro vzduch nepropustný polymer, který je propustný pro vodní páru a

c) oba polymery se spolu slepí za vzniku laminátu,

přičemž mikroporézní polymerní film podle kroku a) se upraví oleofóbní látkou pro zvýšení oleofóbnosti mikroporézního polymeru.

20

25

Konec dokumentu
