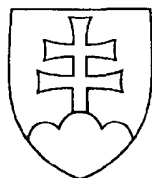


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

287172

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. (2010):

C08J 5/04

C08L 23/00

B29C 55/14

- (21) Číslo prihlášky: **66-2002**
(22) Dátum podania prihlášky: **12. 7. 2000**
(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **8. 2. 2010**
Vestník ÚPV SR č.: **2/2010**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **199 32 417.4**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **15. 7. 1999**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **DE**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 6. 2002**
Vestník ÚPV SR č.: **06/2002**
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **8. 1. 2010**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/EP00/06614**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO01/38425**
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(73) Majiteľ: **TRESPAPHAN GMBH, Neunkirchen, DE;**

(72) Pôvodca: **Hütt Detlef, Heusweiler, DE;**
Dries Thomas, Schwabenheim, DE;
Lauer Albert, Neunkirchen, DE;

(74) Zástupca: **Hörmannová Zuzana, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Biaxiálne orientovaná polymérna fólia podobajúca sa papieru, spôsob výroby tejto fólie a jej použitie**

(57) Anotácia:
Je opísaná biaxiálne orientovaná, viacvrstvá polyolefínová fólia, ktorá má podobné vlastnosti ako papier a obsahuje polymér, prírodné alebo minerálne vlákna a aspoň jednu vrstvu, pričom táto fólia má nízku počiatočnú pevnosť v natrhnutí.

SK 287172 B6

Oblasť techniky

Predmetný vynález sa týka syntetického papiera vyrobeného z koextrudovanej, biaxiálne orientovanej plastovej fólie, ktorá má zlepšenú počiatočnú trhateľnosť a má kontrolovateľnú schopnosť šírenia trhlín. Vynález sa ďalej týka spôsobu výroby uvedeného syntetického papiera.

Doterajší stav techniky

Úspech biaxiálne orientovaných plastových fólií, najmä však fólií, ktoré zahŕňajú termoplastické polyméry, zvlášť však biaxiálne orientovaných polypropylénových fólií, je v podstate založený na ich vynikajúcej mechanickej pevnosti v kombinácii s pomerne nízkou hmotnosťou, dobrými bariérovými vlastnosťami a dobrou zvariteľnosťou. Uvedené polyolefinové fólie chránia zabalený tovar pred jeho rýchlym vysušením a proti strate jeho vône, pričom na zaistenie týchto funkcií sa používa len veľmi malé množstvo daného materiálu.

Jedinou požiadavkou, ktorá nie je splnená pri použití tohto typu obalu, ktorý inak spĺňa potreby zákazníkov na hygienický, vizuálne príťažlivý, pevne uzavretý a robustný obal, je požiadavka ľahkého a kontrolovateľného otvárania. Nesplnenie tejto naposledy menovanej požiadavky je predmetom sťažností zákazníkov v prípade obalov, ktoré zahŕňajú polyolefinové fólie, a je považované za nevýhodu takýchto obalov oproti papierovým obalom.

Jednoosovo orientované fólie, ako sú napríklad páskové výrobky, majú zreteľne nízku počiatočnú pevnosť v natrhnutí a/alebo vysokú tendenciu k prasknutiu v smere uvedenej orientácie, a preto môžu byť na počiatku ľahko roztrhnuté a ďalej v tomto smere kontrolované trhané. Ale použitie jednoosovo orientovaných fólií je v mnohých oblastiach nevhodné, a to okrem iného z dôvodov nedostatočnej mechanickej pevnosti v priečnom smere. Na druhej strane pri procese biaxiálnej orientácie vzniká produkt, ktorý má v oboch smeroch požadovanú vysokú pevnosť (modul pružnosti), ale uvedené výhodné smery sú v dôsledku uvedeného procesu len obmedzene stále. Dôsledkom tejto skutočnosti je, že pri otváraní obalov z takýchto fólií (napríklad vreciek na sušienky) je najprv potrebné vyvinúť veľkú silu na roztrhnutie uvedenej fólie. Ale len čo dôjde k poškodeniu alebo čiastočnému roztrhnutiu uvedenej fólie, šíri sa vzniklá trhlina celkom nekontrolovane, a to i pri aplikácii veľmi malých ťahových síl. Tento nedostatok, ktorým je príliš vysoká počiatočná pevnosť v natrhnutí a nekontrolované šírenie trhliny, veľmi znižuje prijateľnosť obalov, zhotovených z takejto fólie náhradou za papier, pri koncových zákazníkoch, a to i napriek uvedeným výhodám takýchto obalov.

Jedným z riešení tohto problému je vybavenie fóliového obalu uzavieracím švom. Tak napríklad v európskom patente číslo EP 95/P003 bola opísaná fólia, ktorá miesto vrstvy slúžiacej na tepelné uzavieranie obalu obsahuje odlupovaciu vrstvu a okrem toho má táto fólia zvláštnu vrstevnatú štruktúru. Toto riešenie umožňuje kontrolované znovu otvárať obal zhotovený z uvedenej fólie na mieste, kde bol tento obal uzavretý, najmä však na mieste uvedeného švu.

Ako ďalšie riešenie opísaného problému bola navrhnutá niekoľkovrstvová štruktúra s vopred určeným miestom roztrhnutia, t. j. s vrstvou, ktorá má zvlášť nízku mechanickú pevnosť. Pri otváraní sa uvedená fólia najprv roztrhne v uvedenom vopred určenom mieste roztrhania. Tento princíp bol v súčasnej dobe implementovaný tak do výroby koextrudovaných fólií, ako aj do výroby niekoľkovrstvových laminátov.

Ďalšou známou možnosťou riešenia je dodatočné mechanické vpravenie vopred určeného miesta roztrhania danej fólie vo forme perforácie alebo zárezu.

V niektorých prípadoch sa na uľahčenie kontrolovaného otvárania daného obalu používa zvláštna páska (zvyčajne z polyesteru), za ktorou sa pri otváraní obalu zatiahne. Toto riešenie je veľmi nákladné a preto sa nevyužíva vo všetkých oblastiach trhu.

Podstata vynálezu

Cieľom tohto vynálezu je opísať syntetický papier, ktorý kombinuje výhody biaxiálne orientovanej plastovej fólie s počiatočnou trhateľnosťou a šírením trhlín, ktoré je podobné ako v prípade papiera. Pri použití syntetického papiera podľa predmetného vynálezu by nemalo byť nutné použiť žiadne ďalšie prostriedky, ako je páska na otváranie obalu tým, že sa zatiahne za túto pásku, zárez alebo zložitá vrstevnatá štruktúra.

Uvedený cieľ je dosiahnutý použitím biaxiálne orientovanej polymérnej fólie, obsahujúcej aspoň jednu vrstvu, pričom touto vrstvou je vrstva obsahujúca vlákna, ktorá je vytvorená z termoplastického polyméru a obsahuje celulózové vlákna, bavlnené vlákna, polypropylénové vlákna, polyetylénové vlákna, polyesterové vlákna, polyamidové vlákna, polyimidové vlákna, wolastonitové vlákna alebo vlákna pozostávajúce z kremičitanu vápenatého.

Použitie azbestových alebo sklenených vlákien, najmä dlhých sklenených vlákien, podľa tohto vynálezu, je vylúčené. Táto skutočnosť je daná potenciálnym rizikom (karcinogenitou, vdýchateľnosťou) pre pracovníkov pri výrobe a spracovaní takýchto fólií, pričom nevýhodou sklenených vlákien je ich vysoká obrusova-

cia schopnosť, ktorej dôsledkom je nadmerné opotrebenie súčastí zariadení, v ktorých je spracovávaný materiál obsahujúci sklenené vlákna.

Fólia pripomínajúca papier podľa predmetného vynálezu môže byť priesvitná až priehľadná alebo môže mať podobu matnej fólie, a to v závislosti od predpokladaného použitia tejto fólie. Na účely tohto vynálezu sa výrazom "matná fólia" rozumie nepriehľadná fólia, ktorej priepustnosť svetla (meraná podľa štandardu ASTM-D 1003-77) je maximálne 70 percent, výhodne maximálne 50 percent.

Aspoň jedna vrstva fólií podľa predmetného vynálezu obsahuje minerálne vlákna, ako je wollastonit, alebo polymérne, alebo prírodné vlákna. Tieto vrstvy obsahujúca vlákna fólie podľa tohto vynálezu, ktorá pripieva k chovaniu, ktoré je podobné chovaniu papiera, je vytvorená z termoplastických polymérov.

Skupina termoplastických polymérov, ktoré môžu tvoriť polymérnu maticu z vrstvy obsahujúcej uvedené vlákna, zahŕňa polyimidy, polyamidy, polyestery, PVC a polyolefiny vyrobené z olefinických monomérov obsahujúcich od 2 do 8 atómov uhlíka. Zvlášť vhodne sa podľa predmetného vynálezu používajú polyamidy a polyolefiny, z ktorých sa výhodne používajú propylénové polyméry, etylénové polyméry, butylénové polyméry, cykloolefinové polyméry alebo kopolyméry obsahujúce propylénové, etylénové a butylénové jednotky alebo cykloolefiny. Všeobecne zahŕňa vrstva obsahujúca uvedené vlákna aspoň 50 hmotnostných percent, výhodne od 70 hmotnostných percent do 99 hmotnostných percent, zvlášť výhodne od 90 hmotnostných percent do 98 hmotnostných percent, vzťahujúc vo všetkých prípadoch na celkovú hmotnosť uvedenej vrstvy, termoplastického polyméru.

Výhodnými polyolefinmi podľa predmetného vynálezu sú propylénové polyméry. Tieto propylénové polyméry zahŕňajú od 90 hmotnostných percent do 100 hmotnostných percent, výhodne od 95 hmotnostných percent do 100 hmotnostných percent, zvlášť výhodne od 98 hmotnostných percent do 100 hmotnostných percent, propylénu a ich teplota topenia je 120 °C alebo viac, výhodne v rozmedzí od 130 °C do 170 °C, a ich index toku taveniny pri teplote 230 °C a zaťaženi 21,6 Newtonov (pozri štandard DIN 53 735) je všeobecne v rozmedzí od 0,5 gramu/10 minút do 15 gramov/10 minút, výhodne v rozmedzí od 2 gramov/10 minút do 10 gramov/10 minút. Výhodnými propylénovými polymérmi na vytvorenie základnej vrstvy podľa tohto vynálezu sú izotaktické propylénové homopolyméry obsahujúce 15 hmotnostných percent alebo menej ataktického podielu, kopolyméry etylénu a propylénu obsahujúce 10 hmotnostných percent alebo menej etylénu, kopolyméry propylénu s olefinmi obsahujúcimi od 4 do 8 atómov uhlíka, ktoré obsahujú 10 hmotnostných percent alebo menej daného olefinu, terpolyméry propylénu, etylénu a butylénu obsahujúce 10 hmotnostných percent alebo menej etylénu a zároveň obsahujúce 15 hmotnostných percent alebo menej butylénu. Zvlášť výhodne sa na vytvorenie uvedenej vrstvy používa izotaktický propylénový homopolymér. Uvedené percentuálne hodnoty sú vo všetkých prípadoch vzťahované na celkovú hmotnosť príslušného polyméru.

Rovnako vhodná na použitie podľa predmetného vynálezu je zmes uvedených propylénových homopolymérov a/alebo kopolymérov, a/alebo terpolymérov s inými polyolefinmi, najmä s polyolefinmi vyrobenými z monomérov obsahujúcich od 2 do 6 atómov uhlíka, pričom uvedená zmes obsahuje aspoň 50 hmotnostných percent, výhodne aspoň 75 hmotnostných percent, propylénového polyméru. Skupina týchto ďalších polyolefinov v polyolefinových zmesiach, ktoré sa používajú podľa tohto vynálezu, zahŕňa predovšetkým HDPE, LDPE, VLDPE a LLDPE, pričom podiel týchto polyolefinov v uvedených zmesiach neprevyšuje 15 hmotnostných percent. Uvedené percentuálne hodnoty sú vo všetkých prípadoch vzťahované na celkovú hmotnosť danej polymérnej zmesi.

Okrem uvedeného termoplastického polyméru obsahuje vrstva obsahujúca vlákna fólie podľa predmetného vynálezu vlákna, ktorých množstvo je maximálne 50 hmotnostných percent výhodne je toto množstvo v rozmedzí od 0,5 hmotnostného percent do 10 hmotnostných percent, výhodnejšie v rozmedzí od 1 hmotnostného percenta do 5 hmotnostných percent, vzťahujúc na hmotnosť danej vrstvy obsahujúcej vlákna.

Uvedené vlákna môžu byť vyrobené z rôznych materiálov. Vhodne sa podľa predmetného vynálezu používajú vlákna vyrobené z termoplastických polymérov, zo sieťovaných termoplastických polymérov, z amorfných polymérov, zo semikryštalických polymérov, zo stabilizovaných prírodných vlákien alebo z kryštalických minerálnych vlákien.

Výhodne sa podľa predmetného vynálezu používajú vlákna vyrobené z termoplastických polymérov, ako sú polyolefiny, polyetylén, polypropylén, cykloolefinové polyméry, kopolyméry, polyestery, polyamidy, polyimidy alebo polyaramidy. Ďalej je podľa tohto vynálezu rovnako možné použiť vlákna vyrobené zo sieťovaných termoplastických polymérov, a to so žiarením sieťovaných alebo chemicky sieťovaných termoplastických polymérov, ktoré obsahujú zodpovedajúce reaktívne skupiny. Ďalej je možné použiť stabilizované prírodné vlákna, ako sú bavlnené vlákna alebo celulózoové vlákna, alebo kryštalické minerálne vlákna, ako je napríklad wollastonit alebo rôzne kremičitany vápnika, ako je napríklad produkt Tremin 939 dodávaný spoločnosťou Quarzwerke GmbH, Frechen, SRN, a ďalšie minerály majúce zodpovedajúcu morfológiu. Na účely predmetného vynálezu výraz "minerálne vlákna" nezahŕňa sklenené vlákna. V súvislosti s vývojom tohto vynálezu bolo zistené, že použitie sklenených vlákien v biaxiálne orientovaných fóliách je nevhodné. Okrem iného dochádza pri použití sklenených vlákien k vážnym poškodeniam štrbín a valcov zariadení na výrobu biaxiálne orientovaných fólií.

5 Rozmery vlákna, najmä jeho dĺžka a priemer, sú závislé od konkrétnej oblasti použitia fólie podľa predmetného vynálezu a rovnako od hrúbky tejto fólie. Stredné hodnoty priemeru vlákien sú výhodne v rozmedzí od 1,5 mikrometra do 50 mikrometrov, výhodne v rozmedzí od 3 mikrometrov do 20 mikrometrov a dĺžka vlákna je v rozmedzí od 10 mikrometrov do 250 mikrometrov, výhodne v rozmedzí od 20 mikrometrov do 50 mikrometrov, pričom pomer dĺžky vlákna k priemeru vlákna (L/D) je v rozmedzí od 5 do 50, výhodne v rozmedzí od 10 ku 30.

10 Pri inom uskutočnení tohto vynálezu môžu byť uvedené vlákna vybavené vhodným povlakom. Výhodné sú najmä také povlaky, ktoré zlepšujú reologické chovanie a zlučiteľnosť daných vlákien s polymérou maticou podľa tohto vynálezu. Uvedený povlak môže v prípade potreby obsahovať stabilizátor, a to najmä v prípade použitia polymérnych vlákien. Výhodne sa používajú organické povlaky na reguláciu už zmienenej zlučiteľnosti vlákien s polymérou maticou podľa tohto vynálezu.

15 Z vlákien vyrobených z termoplastických polymérov sa zvlášť výhodne používajú matné vlákna. Tieto vlákna obsahujú zmatňujúce činidlá, výhodne oxid titaničitý, ktoré sa pridávajú do zvláknovanej zmesi počas výroby uvedených vlákien, a to s cieľom zníženia prirodzeného lesku uvedených polymérnych vlákien. Týmto spôsobom teda vznikajú vlákna pigmentované oxidom titaničitým, ktorých použitie vo vrstve obsahujúcej vlákna fólie podľa predmetného vynálezu je zvlášť výhodné. Tieto uskutočnenia tohto vynálezu sú charakteristické zvýšenou belosťou a zvlášť výrazne papier pripomínajúcim vzhľadom fólie podľa predmetného vynálezu.

20 Uvedené vlákna musia byť v podstate stabilné proti podmienkam pri spracovaní, t. j. proti podmienkam pri extrudovaní a následnej orientácii vzniknutej fólie. Najmä musí byť počas výroby fólie podľa tohto vynálezu v podstate zachovaná štruktúra uvedených vlákien. Na tento účel musí mať daný materiál, najmä v prípade vlákien vyrobených z termoplastických polymérov, dostatočne vysokú teplotu topenia alebo teplotu mäknutia, takže vlákno vyrobené z tohto materiálu si zachováva svoj tvar a nedochádza k jeho taveniu pri teplote spracovania danej polymérnej matrice.

25 Celkom neočakávateľne bolo zistené, že uvedené vlákna menia trhacie vlastnosti biaxiálne orientovanej fólie podľa tohto vynálezu. Trhacie vlastnosti uvedenej fólie oveľa viac pripomínajú trhacie vlastnosti papiera. Tento účinok je zvlášť neočakávateľný vzhľadom na doterajšie znalosti odborníkov v oblasti výroby plastov zesílených vláknamí. V oblasti tvarovania vstrekokovaním je známe, že do extrudátov vyrobených z termoplastov je možné pridávať vlákna s cieľom výroby plastov zesílených vláknamí. Týmto spôsobom dochádza k zlepšeniu mechanických vlastností uvedených extrudátov a výrobky z takto zesílených plastov je možné 30 použiť v oblastiach, kde dochádza k zvlášť vysokému mechanickému zaťaženiu. Pri uplatnení tejto znalosti na biaxiálne orientované fólie by bolo možné očakávať, že pridanie vlákien do tejto fólie povedie k zvýšeniu ich mechanickej pevnosti. Ale v tomto prípade nebolo zaznamenané zvýšenie pevnosti alebo tuhosti fólie podľa predmetného vynálezu. Naopak, bola pozorovaná ľahšia počiatočná trhateľnosť, t. j. nižšia mechanickej pevnosť fólie podľa predmetného vynálezu.

35 Tento efekt je zvlášť výrazný, pokiaľ sa opísané vlákna použijú v medzivrstve alebo v základnej vrstve fólie podľa predmetného vynálezu. Použitie vlákien v tenkej vrchnej vrstve alebo v tepelne spojovateľných polyméroch je menej vhodné. V tomto prípade dochádza na jednej strane len k nevýraznému zníženiu počiatočnej trhateľnosti. Na druhej strane použitie vlákien ako prísady v uvedených vrchných vrstvách môže mať nepriaznivý účinok na tepelnú spojovateľnosť danej fólie a na potlačiteľnosť tejto fólie.

40 Ďalej bolo celkom neočakávateľne zistené, že textúra povrchu fólie podľa predmetného vynálezu a s tým súvisiaci optický vzhľad a hmatové vlastnosti uvedenej fólie sú podobné obdobným vlastnostiam papiera. To, že vlastnosti fólie podľa predmetného vynálezu sú podobné vlastnostiam papiera, je zrejmé i zo zvukového vnemu pri počiatočnom natrhnutí. Okrem toho je možné v určitých uskutočneniach tohto vynálezu vyrobiť fóliu so zvýšenou priepustnosťou vodnej pary (alebo so zvýšenou dýchatelnosťou).

45 V prípade potreby môže uvedená vrstva obsahujúca vlákna ďalej zahrňovať pigmenty a/alebo častice iniciujúce vznik dutiniek, pričom obe tieto zložky sa v oboch prípadoch používajú v obvyklých množstvách.

50 Na účely predmetného vynálezu sa pigmentami rozumejú nezlúčiteľné častice, ktorých prítomnosť pri napínaní danej fólie v podstate nevedie k vytváraniu dutiniek a ich veľkosť, vyjadrená ako stredný priemer častíc, sa pohybuje v rozmedzí od 0,01 mikrometra do maximálne 1 mikrometra, výhodne od 0,01 mikrometra do 0,7 mikrometra, zvlášť výhodne v rozmedzí od 0,01 mikrometra do 0,4 mikrometra. Uvedená vrstva zvyčajne zahrňuje pigmenty v množstve od 1 hmotnostného percenta do 15 hmotnostných percent, výhodne od 2 hmotnostných percent do 10 hmotnostných percent, vzťahujúc vždy na hmotnosť tejto vrstvy.

55 Bežne používanými pigmentami sú rôzne materiály, ako je napríklad oxid hlinitý, síran hlinitý, síran barnatý, uhličitan vápenatý, uhličitan horečnatý, rôzne kremičitany, ako je kremičitan hlinitý (kaolín) a kremičitan horečnatý (mastenec), oxid kremičitý a oxid titaničitý, pričom z tejto skupiny materiálov sa výhodne používajú biele pigmenty, ako je uhličitan vápenatý, oxid kremičitý, oxid titaničitý a síran barnatý.

60 V prípade potreby môže vrstva fólie podľa tohto vynálezu ďalej zahrňovať plnivá iniciujúce vznik dutiniek, a to zvyčajne v množstve od 1 hmotnostného percenta do 15 hmotnostných percent, výhodne v množstve od 2 hmotnostných percent do 10 hmotnostných percent, zvlášť výhodne v množstve od 1 hmotnostného

percenta do 5 hmotnostných percent.

Na účely predmetného vynálezu sa „plnivom iniciujúcim vznik dutiniek“ rozumejú pevné častice, ktoré sú nezlučiteľné s danou polymérnou matricou a ich prítomnosť vedie k vzniku dutiniek pri napínaní fólie podľa tohto vynálezu, pričom veľkosť, povaha a počet týchto dutiniek závisia od veľkosti uvedených pevných častíc a od podmienok napínania fólie, ako je pomer napnutia a teplota, pri ktorej dochádza k napínaniu. Uvedené dutinky znižujú hustotu fólie a robia fóliu matnou, vzhľadom pripomínajúcou perleť, ktorý je spôsobený rozptylom svetla na rozhraní „dutinka/polymérna matrica“. Veľkosť častíc uvedených plnív iniciujúcich tvorbu dutiniek je zvyčajne aspoň 1 mikrometer. V obvyklom prípade je veľkosť týchto častíc, vyjadrená ich stredným priemerom, v rozmedzí od 1 mikrometra do 6 mikrometrov, výhodne v rozmedzí od 1,5 mikrometra do 3 mikrometrov.

Uvedená vrstva obsahujúca vlákna fólie podľa predmetného vynálezu môže v prípade jednovrstvového uskutočnenia plastovej fólie podobajúcej sa papieru tvoriť jedinú vrstvu tejto fólie. Uvedená vrstva obsahujúca vlákna môže rovnako tvoriť základnú vrstvu viacvrstvovej fólie podľa predmetného vynálezu. Táto vrstva obsahujúca vlákna tvorí vo výhodnom uskutočnení medzivrstvu, ktorá je nanosená na základnú vrstvu fólie podľa tohto vynálezu. V súlade s tým obsahujú viacvrstvové fólie podobajúce sa papieru podľa tohto vynálezu okrem uvedenej vlákna obsahujúcej vrstvy ešte základnú vrstvu alebo medzivrstvu, alebo vrchnú vrstvu.

Tieto ďalšie vrstvy, ktoré zvyčajne neobsahujú vlákna, sú zvyčajne vytvorené z termoplastických polymérov. Tieto vrstvy zahrnujú aspoň 70 hmotnostných percent, výhodne od 75 hmotnostných percent do 100 hmotnostných percent, výhodnejšie od 90 hmotnostných percent do 98 hmotnostných percent, termoplastického polyméru. Vhodnými termoplastickými polymérmi na vytváranie týchto ďalších vrstiev sú v podstate rovnaké polyméry, ako boli opísané v súvislosti s vlákna obsahujúcou vrstvou podľa tohto vynálezu.

Na vytváranie vrchných vrstiev fólie podľa predmetného vynálezu sú vhodné kopolyméry

etylénu a propylénu alebo

etylénu a butylénu, alebo

propylénu a butylénu, alebo

etylénu a ďalšieho olefinu obsahujúceho od 5 do 10 atómov uhlíka alebo

terpolymér etylénu, propylénu a butylénu alebo

etylénu, propylénu a iného olefinu obsahujúceho od 5 do 10 atómov uhlíka alebo

zmes dvoch, alebo viac uvedených homopolymérov, kopolymérov a terpolymérov.

Z uvedených polymérov sa zvlášť výhodne používajú štatistické etylén-propylénové kopolyméry obsahujúce od 2 hmotnostných percent do 10 hmotnostných percent, výhodne od 5 hmotnostných percent do 8 hmotnostných percent, etylénu, alebo štatistické propylén-1-butylénové kopolyméry obsahujúce od 4 hmotnostných percent do 25 hmotnostných percent, výhodne od 10 hmotnostných percent do 20 hmotnostných percent, butylénu, pričom uvedené percentuálne hodnoty sú vo všetkých prípadoch vzťahované na celkovú hmotnosť daného kopolyméru, alebo štatistické etylén-propylén-1-butylénové terpolyméry obsahujúce od 1 hmotnostného percenta do 10 hmotnostných percent, výhodne od 2 hmotnostných percent do 6 hmotnostných percent, etylénu a od 3 hmotnostných percent do 20 hmotnostných percent, výhodne od 8 hmotnostných percent do 10 hmotnostných percent, 1-butylénu, pričom uvedené percentuálne hodnoty sú vo všetkých prípadoch vzťahované na celkovú hmotnosť daného terpolyméru, alebo zmes etylén-propylén-1-butylénového terpolyméru a propylén-1-butylénového kopolyméru obsahujúce od 0,1 hmotnostného percenta do 7 hmotnostných percent etylénu, od 50 hmotnostných percent do 90 hmotnostných percent propylénu a od 10 hmotnostných percent do 40 hmotnostných percent 1-butylénu vzťahujúc na celkovú hmotnosť danej polymérnej zmesi.

Opísané kopolyméry a terpolyméry majú zvyčajne index toku taveniny v rozmedzí od 1,5 gramu/10 minút do 30 gramov/10 minút, výhodne od 3 gramov/10 minút do 15 gramov/10 minút. Teplota topenia uvedených polymérov je v rozmedzí od 120 °C do 140 °C. Opísaná zmes kopolymérov a terpolymérov má index toku taveniny v rozmedzí od 5 gramov/10 minút do 9 gramov/10 minút a teplotu topenia v rozmedzí od 120 °C do 150 °C. Všetky uvedené hodnoty indexov toku taveniny sa týkajú merania pri teplote 230 °C a zaťaženia 21,6 Newtonov (DIN 53 735). Vrstvy vytvorené z kopolymérov a/alebo terpolymérov vo výhodnom uskutočnení tvoria vrchné vrstvy tepelne spojovateľných fólií podľa predmetného vynálezu.

Celková hrúbka fólie podľa tohto vynálezu sa môže meniť v širokom rozmedzí hodnôt a je závislá od úmyslu použitia danej fólie. Vo výhodnom uskutočnení má fólia podobnú papieru podľa predmetného vynálezu celkovú hrúbku v rozmedzí od 5 mikrometrov do 250 mikrometrov, výhodne od 10 mikrometrov do 100 mikrometrov, ešte výhodnejšie od 20 mikrometrov do 60 mikrometrov.

Hrúbka opísaného vlákna obsahujúceho vrstvy je zvolená nezávisle od hrúbky ostatných vrstiev a je výhodne v rozmedzí od 1 mikrometra do 250 mikrometrov, výhodnejšie v rozmedzí od 3 mikrometrov do 50 mikrometrov.

Zdanlivá hustota fólie podľa tohto vynálezu je od 0,3 gramu/cm³ do 1,5 gramu/cm³ (merané metódou podľa štandardu DIN).

Na účely tohto vynálezu sa základnou vrstvou rozumie vrstva, ktorá tvorí viac ako 50 percent z celkovej hrúbky danej fólie. Hrúbka tejto vrstvy je daná rozdielom medzi celkovou hrúbkou danej fólie a hrúbkou vrchnej vrstvy (vrchných vrstiev) a medzivrstvy (medzivrstiev), ktoré sú nanosené na tejto základnej vrstve, pričom analogicky k celkovej hrúbke fólie podľa predmetného vynálezu sa i hrúbka uvedenej základnej vrstvy môže meniť v širokom rozsahu hodnôt. Vrchnými vrstvami sa v tomto texte rozumejú vonkajšie vrstvy fólie.

Na ďalšie zlepšenie niektorých vlastností polypropylénovej fólie podľa predmetného vynálezu môže tak uvedená základná vrstva, ako uvedená medzivrstva (medzivrstvy) a vrchná vrstva (vrstvy) obsahovať účinné množstvo prísad, ktorými sú výhodne uhľovodíkové živice a/alebo antistatické činidlá, a/alebo antiblokovacie činidlá, a/alebo lubrikanty, a/alebo stabilizátory, a/alebo neutralizačné činidlá, ktoré sú zlučiteľné s polymermi obsiahnutými v základnej vrstve a vrchnej vrstve (vrstvách), s výnimkou antiblokovacích činidiel, ktoré sú zvyčajne s týmito polymermi nezlučiteľné.

Ďalším aspektom predmetného vynálezu je spôsob výroby viacvrstvovej fólie podľa predmetného vynálezu extrúznym procesom, ktorý je známy. Podmienky pri spôsobe výroby podľa tohto vynálezu sú závislé od zloženia konkrétnej polymérnej matrice, ktorá tvorí základnú zložku fólie podľa predmetného vynálezu. Spôsob výroby polypropylénovej fólie podľa tohto vynálezu je v nasledujúcom texte opísaný len ako príklad možného uskutočnenia spôsobu výroby podľa predmetného vynálezu.

Pri tomto spôsobe sa taveniny, ktoré zodpovedajú jednotlivým vrstvám fólie podľa tohto vynálezu, koextrudujú cez štrbinu, vznikajúca fólia sa s cieľom stuhnutia odoberá pomocou jedného alebo viac valcov, stuhnutá fólia sa následne biaxiálne natáhuje a tepelne stabilizuje a v prípade potreby sa výsledná fólia povrchovo upravuje na povrchu vrstvy, ktorá je vytvorená na tento účel.

Biaxiálne natáhovanie (alebo orientácia) je výhodné a je možné ho uskutočňovať simultánne alebo postupne, pričom zvlášť výhodné je uskutočňovať postupné biaxiálne natáhovanie, pri ktorom sa daná fólia najprv natáhuje pozdĺž (teda v smere zariadenia) a potom priečne (teda v smere kolmom na smer zariadenia).

Pri uvedenom spôsobe sa najprv, ako je to pri koextrúznom procese obvyklé, dané polyméry alebo dané polymérne zmesi, ktorých zloženie zodpovedá zloženiu jednotlivých vrstiev, stláčajú a skvapalňujú v extrudéri, takže je možné, aby tieto polyméry alebo tieto polymérne zmesi už obsahovali opísané vlákna a akékoľvek prísady. Vzniknuté taveniny sa následne simultánne pretláčajú cez štrbinu (ktorej tvar je vhodný na výrobu plochej fólie) a koextrudovaná jedno- alebo viacvrstvomá fólia sa odoberá pomocou jedného alebo viac valcov, pričom počas tohto odoberania fólie dochádza k jej schladnutiu a stuhnutiu.

Týmto spôsobom získaná fólia sa potom výhodne pozdĺžne a priečne natáhuje, čo vedie k orientácii reťazcov polymérov obsiahnutých v tejto fólii. Natáhovanie v pozdĺžnom smere sa výhodne uskutočňuje v pomere od 3 : 1 do 7 : 1 a natáhovanie v priečnom smere sa výhodne uskutočňuje v pomere od 5 : 1 do 12 : 1. Pozdĺžne natáhovanie sa výhodne uskutočňuje pomocou dvoch valcov, ktoré sa točia rôznymi rýchlosťami, a to podľa požadovaného pomeru natiahnutia fólie. Priečne natáhovanie fólie podľa tohto vynálezu sa uskutočňuje pomocou zodpovedajúceho napínacieho rámu. V prípade biaxiálneho natávovania je v princípe možné toto natáhovanie rovnako uskutočňovať simultánne v pozdĺžnom/priečnom smere. Toto simultánne natáhovanie polymérnych fólií je známe z doterajšieho stavu techniky.

Po uvedenom biaxiálnom natávovaní fólie podľa tohto vynálezu nasleduje tepelná stabilizácia (alebo tepelná úprava), keď je vzniknutá fólia po dobu od približne 0,5 sekundy do 10 sekúnd zahrievaná na teplotu v rozmedzí od 110 °C do 150 °C. Následne sa takto tepelne upravená fólia pomocou vhodného zariadenia navíja.

Bolo zistené, že je zvlášť výhodné, pokiaľ sa teplota jedného alebo viac odoberacích valcov, pomocou ktorých dochádza rovnako k ochladzovaniu a stuhnutiu extrudovanej fólie, udržiava v rozmedzí od 10 °C do 90 °C, výhodne v rozmedzí od 20 °C do 60 °C.

Ďalej sa opísané pozdĺžne natáhovanie fólie uskutočňuje výhodne pri teplote nižšej ako 140 °C, výhodne pri teplote v rozmedzí od 125 °C do 135 °C, zatiaľ čo opísané priečne natáhovanie fólie sa výhodne uskutočňuje pri teplote vyššej ako 140 °C, výhodne pri teplote v rozmedzí od 145 °C do 160 °C.

Ako už bolo uvedené, je možné v prípade potreby jeden alebo oba povrchy fólie podľa tohto vynálezu upraviť korónou alebo plameňom, a to jednou zo známych metód, pričom k tejto úprave dochádza po usku-točnení opísaného biaxiálneho natiahnutia uvedenej fólie.

V prípade potreby je možné fóliu podľa predmetného vynálezu v nasledujúcich spracovacích stupňoch potáhať, potáhať taveninou, lakovať alebo laminovať pomocou vhodného spôsobu potávovania, pričom cieľom týchto procesov je, aby pri danej fólii boli dosiahnuté ďalšie výhodné vlastnosti.

Plastová fólia podľa predmetného vynálezu je charakteristická pomerne ľahkou počiatočnou trhateľnosťou. Sila, ktorú je nutné vynaložiť na natrhnutie okraja fólie je výrazne znížená oproti doterajšiemu stavu techniky. Po počiatočnom natrhnutí uvedenej fólie nedochádza na jej okraji k nežiaducemu šíreniu trhliny, takže fólia ako celok je proti tomuto počiatočnému natrhnutiu odolná. Počiatočné natrhnutie fólie podľa predmetného vynálezu je oproti doterajšiemu stavu techniky výrazne ľahšie a vzniknuté trhliny sa môžu ďalej ší-

rit' oveľa kontrolovateľnejšie. Okrem toho má fólia podľa predmetného vynálezu, čo sa týka vzhľadu, hmatových vlastností a priepustnosti vodnej pary, rovnako vlastnosti podobné vlastnostiam papiera.

Na stanovenie charakteristických vlastností vlákien a fólií podľa tohto vynálezu boli použité nasledujúce meracie metódy:

5

Stanovenie strednej hodnoty dĺžky/priemeru vlákna a pomeru L/D

Dostatočne tenká vrstva vlákňitého materiálu, ktorého vlastnosti boli stanovované, bola pozorovaná pod mikroskopom. Zväčšenie mikroskopu muselo byť nastavené tak, aby bolo možné skúmať reprezentatívnu vzorku uvedeného materiálu. Dĺžku a priemer jednotlivých vlákien a tým i pomer L/D bolo možné merať pomocou vhodného softvéru. Pomocou definovania vhodných podsúborov bolo možné stanoviť diskretnú distribúciu dĺžky a priemeru vlákna, čím bolo umožnené stanovenie uvedených stredných hodnôt.

10

Plošná hmotnosť

Plošná hmotnosť bola stanovená v súlade so štandardom DIN EN ISO 536.

15

Modul pružnosti

Modul pružnosti v pozdĺžnom a priečnom smere bol stanovený v súlade so štandardom DIN EN ISO 527-1, respektíve 527-3.

20

Pevnosť pri šírení trhliny

Pevnosť pri šírení trhliny v pozdĺžnom a priečnom smere bola stanovená v súlade so štandardom ASTM D1938-85.

25

Odolnosť proti počiatočnému natrhnutiu

Odolnosť proti počiatočnému natrhnutiu v pozdĺžnom a priečnom smere bola stanovená v súlade so štandardom ASTM D1004-66.

Pomer koeficientu šmykového trenia na vnútornej strane fólie ku koeficientu šmykového trenia na vonkajšej strane fólie (i/o)

30

Pomer koeficientu šmykového trenia na medziclze na vnútornej strane (i) fólie ku koeficientu šmykového trenia na medziclze na vonkajšej strane fólie (o) bol stanovený podľa štandardu DIN 53375.

Priepustnosť vodnej pary

Priepustnosť vodnej pary bola stanovená v súlade so štandardom DIN 53122, časť 2, a to pri teplote 37,8 °C a relatívnej vlhkosti 90 percent.

35

Všetky typy použitých vlákien sú uvedené v nasledujúcej tabuľke spolu s ich charakteristickými vlastnosťami.

Charakteristické vlastnosti použitých vlákien

Typ vlákna	Materiál	Vážený priemer dĺžky vlákna (mikrometer)	Vážený priemer priemeru vlákna (mikrometer)	Pomer L/D
A	celulóza	197	20	10
B	celulóza	18	15	1
C	bavlna	390	16	23
D	bavlna	510	17	29
E	Polyamid 6,6	620	20	30
F	wollastonit	66	8	8
G	wollastonit	50	7	7

40

Príklady uskutočnenia vynálezu

Nasledujúce príklady slúžia len na lepšiu ilustráciu a pochopenie podstaty predmetného vynálezu a nijako neobmedzujú jeho rozsah.

Príklad 1

Vláčna obsiahnuté v medzivrstvách päťvrstvovej fólie, ktorej základná vrstva je priehľadná

Zodpovedajúcou postupnosťou výrobných stupňov bola vyrobená priehľadná päťvrstvová fólia, t. j. po koextrúzii bola vzniknutá fólia odoberaná a chladená na prvom odoberacom valci a na ďalších troch valcoch, ďalej bola fólia natiahnutá v pozdĺžnom smere, v priečnom smere, stabilizovaná a tepelne upravená v koróne, pričom pri uvedenom procese boli použité nasledujúce podmienky:

Extrudovanie:	extrúzna teplota 250 °C
Pozdĺžne natáhovanie:	teplota natáhovacieho valca 120 °C
Faktor pozdĺžneho natiahnutia:	4,5
Priečne natáhovanie:	teplota v ohrievacej zóne 170 °C teplota v natáhovacej zóne 165 °C
Faktor priečného natiahnutia:	8
Stabilizácia:	teplota 155 °C
Úprava korónou:	napätie 10 000 voltov frekvencia 10 000 hertzov

Základná vrstva danej fólie zahrnovala v podstate len propylénový homopolymér. Pri výrobe medzivrstiev danej fólie bol použitý buď propylénový homopolymér, alebo propylén-etylénový kopolymér. Uvedené medzivrstvy obsahovali rôzne vlákna, a to v množstve do 30 hmotnostných percent. Materiálom na výrobu vrchných vrstiev na oboch stranách fólie bol tepelne spojovateľný kopolymér. Všetky vrstvy obsahovali bežne používané stabilizátory a neutralizačné činidlá.

Viacvrstvová fólia vyrobená týmto spôsobom mala ihneď po jej vyrobení povrchové napätie v rozmedzí od 40 do 41 miliNewtonov/meter (vrchná strana). Hrúbka takto vyrobených fólií bola od približne 35 mikrometrov do približne 43 mikrometrov. Hrúbka vrchných vrstiev bola vo všetkých prípadoch približne 0,7 mikrometra; hrúbka uvedených dvoch medzivrstiev bola v každom prípade približne 3 mikrometre. Bez ohľadu na typ použitého vlákna mali fólie vzhľad pripomínajúci papier. Počiatočná trhateľnosť týchto fólií bola výrazne znížená. Pri počiatočnom natrhnutí a ďalšom trhaní vydávali fólie rovnaký zvuk ako trhajúci sa papier. Koeficient trenia fólií vyrobených v tomto prípade bol znížený.

Porovnávací príklad 1

Na porovnanie s príkladom 1 bola vyrobená fólia, ktorej štruktúra bola zhodná so štruktúrou fólie podľa príkladu 1, ale s tým rozdielom, že do medzivrstiev tejto fólie neboli pridané žiadne vlákna.

Tabuľka 1

Vlastnosti fólií vyrobených podľa príkladu 1 a podľa porovnávacieho príkladu 1

Typ použitého vlákna	D	C	B	A	Porovnávací príklad bez vlákien
Množstvo vlákien (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	
Plošná hmotnosť (g/m ²)	27,6	27,9	33,2	30,5	34,3
Modul pružnosti v pozdĺžnom smere (N/mm ²)	1700	1700	1900	1700	1900
Modul pružnosti v priečnom smere (N/mm ²)	4600	4900	5000	4600	5400
Počiatočná pevnosť v natrhnutí (N)	6,9	7,2	8,0	7,9	9,6
Pevnosť pri šírení trhliny, v pozdĺžnom smere (mN)	96	124	156	144	164
Pevnosť pri šírení trhliny, v priečnom smere (mN)	44	32	44	80	60
Pomer koeficientov šmykového trenia i/o	0,35	0,4	0,35	0,3	0,5

Príklad 2

Vlákná obsiahnuté v základnej vrstve päťvrstvovej priehľadnej fólie

Uvedená fólia bola vyrobená rovnakým spôsobom ako fólia v príklade 1. Na rozdiel od príkladu 1 boli vlákná v tomto prípade vpravené do základnej vrstvy fólie, pričom medzivrstvy neobsahovali žiadne vlákna. 5
Zodpovedajúcou postupnosťou výrobných stupňov teda bola vyrobená priehľadná päťvrstvá fólia, t. j. po koextrúzii bola vzniknutá fólia odoberaná a chladená na prvom odoberacom valci a na ďalších troch valcoch, ďalej bola fólia natiahnutá v pozdĺžnom smere, v priečnom smere, stabilizovaná a tepelne upravená v koróne, pričom pri uvedenom procese boli použité nasledujúce podmienky:

10	Extrudovanie:	extrúzna teplota 250 °C
	Pozdĺžne naťahovanie:	teplota naťahovacieho valca 114 °C
	Faktor pozdĺžneho natiahnutia:	4,5
	Priečne naťahovanie:	teplota v ohrievacej zóne 172 °C teplota v naťahovacej zóne 160 °C
15	Faktor priečného natiahnutia:	8
	Stabilizácia:	teplota 150 °C
	Úprava korónou:	napätie 10 000 voltov frekvencia 10 000 hertzov

20 Viacvrstvá fólia vyrobená týmto spôsobom mala ihneď po jej vyrobení povrchové napätie v rozmedzí od 40 do 41 miliNewtonov/meter (vrchná strana). Hrúbka takto vyrobených fólií bola od približne 38 mikrometrov do približne 42 mikrometrov. Hrúbka vrchných vrstiev bola vo všetkých prípadoch približne 0,7 mikrometra; hrúbka uvedených dvoch medzivrstiev bola v každom prípade približne 3 mikrometre. Bez ohľadu na typ použitých vlákien mali fólie podľa príkladu 2 vzhľad pripomínajúci papier. Počiatočná trhatelnosť 25 týchto fólií bola výrazne znížená. Pri počiatočnom natrhnutí a ďalšom trhaní vydávali fólie rovnaký zvuk ako trhajúci sa papier. Koeficient trenia fólií vyrobených v tomto príklade bol znížený.

Porovnávací príklad 2

30 Na porovnanie s príkladom 2 bola vyrobená fólia, ktorej štruktúra bola zhodná so štruktúrou fólie podľa príkladu 2, ale s tým rozdielom, že táto fólia neobsahovala v základnej vrstve žiadne vlákna.

Tabuľka 2

Vlastnosti fólií vyrobených podľa príkladu 2 a podľa porovnávacieho príkladu 2

Typ použitého vlákna Množstvo vlákien (%)	F 7,5	F 5,0	Porovnávací príklad bez vlákien
Plošná hmotnosť (g/m ²)	38,1	36,4	34,6
Modul pružnosti v pozdĺžnom smere (N/mm ²)	1700	1800	2000
Modul pružnosti priečnom smere (N/mm ²)	2800	3000	3500
Počiatočná pevnosť v natrhnutí (N)	7,7	8,1	9,4
Pevnosť pri šírení trhliny, v pozdĺžnom smere (mN)	88	128	124
Pevnosť pri šírení trhliny, v priečnom smere (mN)	40	28	60
Pomer koeficientov šmykového trenia i/o	0,30	0,32	0,45

35

Príklad 3

Vlákná obsiahnuté v medzivrstvách päťvrstvovej fólie s matnou základnou fóliou

Uvedená fólia bola vyrobená rovnakým spôsobom ako fólia v príklade 1. Na rozdiel od príkladu 1 základná vrstva v tomto prípade ďalej obsahovala uhlíčan vápenatý a oxid titaničitý. 40
Zodpovedajúcou postupnosťou výrobných stupňov teda bola vyrobená matná päťvrstvá fólia, t. j. po koextrúzii bola vzniknutá fólia odobratá a chladená na prvom odoberacom valci a na ďalších troch valcoch, ďalej bola fólia natiahnutá v pozdĺžnom smere, v priečnom smere, stabilizovaná a tepelne upravená v koróne, pričom pri uvedenom procese boli použité nasledujúce podmienky:

SK 287172 B6

Extrudovanie:	extrúzna teplota 240 °C
Pozdĺžne naťahovanie:	teplota naťahovacieho valca 114 °C
Faktor pozdĺžneho natiahnutia:	4,5
Priečne naťahovanie:	teplota v ohrievacej zóne 172 °C
	teplota v naťahovacej zóne 160 °C
Faktor priečného natiahnutia:	8
Stabilizácia:	teplota 150 °C
Úprava korónou:	napätie 10 000 voltov
	frekvencia 10 000 hertzov

Viacvrstvová fólia vyrobená týmto spôsobom mala ihneď po jej vyrobení povrchové napätie v rozmedzí od 40 do 41 miliNewtonov/meter (vrchná strana). Hrúbka takto vyrobených fólií bola od približne 32 mikrometrov do približne 44 mikrometrov. Hrúbka vrchných vrstiev bola vo všetkých prípadoch približne 0,7 mikrometra; hrúbka uvedených dvoch medzivrstiev bola v každom prípade približne 3 mikrometre. Bez ohľadu na typ použitých vlákien mali všetky fólie podľa tohto príkladu podobný vzhľad. Počiatočná trhateľnosť týchto fólií bola výrazne znížená. Pri počiatočnom natrhnutí a ďalšom trhaní vydávali fólie rovnaký zvuk ako trhajúci sa papier. Koeficient trhania fólií vyrobených v tomto prípade bol znížený. Fólie obsahujúce v medzivrstve viac vlákien (typu F, ktorých množstvo bola 15 percent) vykázali podstatne zníženú priepustnosť vodnej pary (asi o 50 percent).

Porovnávací príklad 3

Na porovnanie s príkladom 3 bola vyrobená fólia, ktorej štruktúra bola zhodná so štruktúrou fólie podľa príkladu 3, ale s tým rozdielom, že do medzivrstiev tejto fólie neboli pridané žiadne vlákna.

Tabuľka 3

Vlastnosti fólií vyrobených podľa príkladu 3 a podľa porovnávacieho príkladu 3

Typ použitého vlákna	F	D	C	B	Porovnávací príklad bez vlákien
Množstvo vlákien (%)	15,0	2,5	2,5	2,5	
Plošná hmotnosť (g/m ²)	29,7	20,4	26,4	26,3	30,8
Modul pružnosti v pozdĺžnom smere (N/mm ²)	1500	1100	1200	1300	1600
Modul pružnosti v priečnom smere (N/mm ²)	2400	2200	2300	2300	2900
Počiatočná pevnosť v natrhnutí (N)	5,2	6,8	6,4	6,7	8,5
Pevnosť pri šírení trhliny, v pozdĺžnom smere (mN)	82	56	84	68	94
Pevnosť pri šírení trhliny, v priečnom smere (mN)	63	52	36	40	55
Pomer koeficientov šmykového trenia i/o	0,25	0,35	0,3	0,4	0,55
Priepustnosť vodnej pary (pri 37,8 °C a 90 % vlhkosti)	7,8	-	-	-	6,8

Príklad 4

Vlákna obsiahnuté v základnej vrstve päťvrstvovej fólie s matnou základnou vrstvou

Uvedená fólia bola vyrobená rovnakým spôsobom ako fólia v príklade 2. Na rozdiel od príkladu 2 fólia v tomto prípade ďalej v základnej vrstve obsahovala uhličitan vápenatý a oxid titaničitý.

Zodpovedajúcou postupnosťou výrobných stupňov teda bola vyrobená matná päťvrstvová fólia, t. j. po koextrúzii bola vzniknutá fólia odoberaná a chladená na prvom odoberacom valci a na ďalších troch valcoch, ďalej bola fólia natiahnutá v pozdĺžnom smere, v priečnom smere, stabilizovaná a tepelne upravená v koróne, pričom pri uvedenom procese boli použité nasledujúce podmienky:

SK 287172 B6

Extrudovanie: extrúzna teplota 245 °C
 Pozdĺžne naťahovanie: teplota naťahovacieho valca 114 °C
 Faktor pozdĺžneho natiahnutia: 4,5
 Priečne naťahovanie: teplota v ohrievacej zóne 170 °C
 Faktor priečného natiahnutia: teplota v naťahovacej zóne 160 °C
 Stabilizácia: 8
 Úprava korónou: teplota 150 °C
 napätie 10 000 voltov
 frekvencia 10 000 hertzov

Viacvrstvová fólia vyrobená týmto spôsobom mala ihneď po jej vyrobení povrchové napätie v rozmedzí od 40 do 41 miliNewtonov/meter (vrchná strana). Hrúbka takto vyrobených fólií bola od približne 40 mikrometrov do približne 52 mikrometrov. Hrúbka vrchných vrstiev bola vo všetkých prípadoch približne 0,7 mikrometra; hrúbka uvedených dvoch medzivrstiev bola v každom prípade približne 3 mikrometre. Bez ohľadu na typ použitých vlákien mali všetky fólie podľa tohto príkladu podobný vzhľad. Počiatočná trhateľnosť týchto fólií bola výrazne znížená. Pri počiatočnom natrhnutí a ďalšom trhaní vydávali fólie rovnaký zvuk ako trhajúci sa papier. Koeficient trenia fólií vyrobených v tomto prípade bol znížený.

Porovnávací príklad 4

Na porovnanie s príkladom 4 bola vyrobená fólia, ktorej štruktúra bola zhodná so štruktúrou fólie podľa príkladu 4, ale s tým rozdielom, že do základnej vrstvy tejto fólie neboli pridané žiadne vlákna.

Tabuľka 4

Vlastnosti fólií vyrobených podľa príkladu 4 a podľa porovnávacieho príkladu 4

Typ použitého vlákna	E	Porovnávací príklad bez vlákien
Množstvo vlákien (%)	1,5	
Plošná hmotnosť (g/m ²)	30,4	31,1
Modul pružnosti v pozdĺžnom smere (N/mm ²)	1156	1700
Modul pružnosti v priečnom smere (N/mm ²)	2600	3000
Počiatočná pevnosť v natrhnutí (N)	7,7	8,6
Pevnosť pri šírení trhliny, v pozdĺžnom smere (mN)	92	76
Pevnosť pri šírení trhliny, v priečnom smere (mN)	68	52

Príklad 5

Vlákna obsiahnuté v základnej vrstve a v medzivrstvách päťvrstvovej fólie s matnou základnou fóliou

Uvedená fólia bola vyrobená rovnakým spôsobom ako fólia v príklade 4. Na rozdiel od príkladu 4 fólia v tomto prípade obsahovala v základnej vrstve až 30 hmotnostných percent vlákien, takže v tomto prípade boli vlákna obsiahnuté tak v základnej vrstve, ako v medzivrstvách tejto fólie.

Zodpovedajúcou postupnosťou výrobných stupňov teda bola vyrobená matná päťvrstvová fólia, t. j. po koextrúzii bola vzniknutá fólia odoberaná a chladená na prvom odoberacom valci a na ďalších troch valcoch, ďalej bola fólia natiahnutá v pozdĺžnom smere, v priečnom smere, stabilizovaná a tepelne upravená v koróne, pričom pri uvedenom procese boli použité nasledujúce podmienky:

Extrudovanie: extrúzna teplota 245 °C
 Pozdĺžne naťahovanie: teplota naťahovacieho valca 114 °C
 Faktor pozdĺžneho natiahnutia: 4,5
 Priečne naťahovanie: teplota v ohrievacej zóne 170 °C
 Faktor priečného natiahnutia: teplota v naťahovacej zóne 160 °C
 Stabilizácia: 8
 Úprava korónou: teplota 150 °C
 napätie 10 000 voltov
 frekvencia 10 000 hertzov

Viacvrstvá fólia vyrobená týmto spôsobom mala ihneď po jej vyrobení povrchové napätie v rozmedzí od 40 do 41 miliNewtonov/meter (vrchná strana). Hrúbka takto vyrobených fólií bola od približne 40 mikrometrov do približne 48 mikrometrov. Hrúbka vrchných vrstiev bola vo všetkých prípadoch približne 0,7 mikrometra; hrúbka uvedených dvoch medzivrstiev bola v každom prípade približne 3 mikrometre. Bez ohľadu na typ použitých vlákien mali všetky fólie podľa tohto príkladu podobný vzhľad. Počiatočná trhateľnosť týchto fólií bola výrazne znížená. Pri počiatočnom natrhnutí a ďalšom trhaní vydávali fólie rovnaký zvuk ako trhajúci sa papier. Koeficient trenia fólií vyrobených v tomto príklade bol znížený.

Tabuľka 5

Vlastnosti fólií vyrobených podľa príkladu 5 a podľa porovnávajúceho príkladu

Typ použitého vlákna	F	F	G	G	
Množstvo vlákien v medzivrstve (%)	7,5	7,5	7,5	7,5	Porovnávací príklad bez vlákien
Množstvo vlákien v základnej vrstve (%)	5,0	2,5	5,0	2,5	
Plošná hmotnosť (g/m ²)	28,8	29,0	32,9	31,6	29,4
Modul pružnosti v pozdĺžnom smere (N/mm ²)	1100	1300	1200	1400	1500
Modul pružnosti v priečnom smere (N/mm ²)	1600	2000	1700	2100	2600
Počiatočná pevnosť v natrhnutí (N)	6,3	6,7	5,9	7,0	8,5
Pevnosť pri šírení trhliny, v pozdĺžnom smere (mN)	124	116	124	112	100
Pevnosť pri šírení trhliny, v priečnom smere (mN)	232	156	60	64	58
Priepustnosť vodnej pary (pri 37,8 °C a 90 % vlhkosti)	7,3	7,0	7,5	6,8	6,5

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Biaxiálne orientovaná polymérna fólia obsahujúca aspoň jednu vrstvu, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že touto vrstvou je vrstva obsahujúca vlákna, ktorá je vytvorená z termoplastického polyméru a obsahuje celulóзовé vlákna, bavlnené vlákna, polypropylénové vlákna, polyetylénové vlákna, polyesterové vlákna, polyamidové vlákna, polyimidové vlákna, wolastonitové vlákna alebo vlákna pozostávajúce z kremičitanu vápenatého.

2. Biaxiálne orientovaná polymérna fólia obsahujúca aspoň jednu vrstvu, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že touto vrstvou je vrstva obsahujúca vlákna, ktorá je vytvorená z termoplastického polyméru a ktorá obsahuje prírodné vlákna, polymérne vlákna alebo minerálne vlákna, pričom minerálnymi vláknami nie sú azbestové vlákna alebo sklenené vlákna a termoplastickým polymérom je polyolefín.

3. Polymérna fólia podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že polyolefínom je polypropylén.

4. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 3, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vrstva obsahujúca vlákna obsahuje od 0,5 hmotnostného percenta do 30 hmotnostných percent vlákien, vzťahujúc na hmotnosť vrstvy.

5. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 2 až 4, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vláknami sú celulóзовé vlákna, bavlnené vlákna, polypropylénové vlákna, polyetylénové vlákna, polyesterové vlákna, polyamidové vlákna, polyimidové vlákna, wollastonitové vlákna alebo vlákna vyrobené z kremičitanu vápenatého.

6. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vlákna majú dĺžku v rozmedzí od 10 mikrometrov do 200 mikrometrov a ich priemer je v rozmedzí od 1,5 mikrometra do 50 mikrometrov, pričom pomer dĺžky k priemeru (L/D) uvedených vlákien je v rozmedzí od 5 do 30.

7. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 6, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vlákna majú teplotu topenia, ktorá je aspoň o 5 °C vyššia, ako je teplota, pri ktorej dochádza k extrudovaniu polymérnej matrice alebo zmesi polymérnej matrice a vlákien.

8. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 7, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že polymérom vo vrstve obsahujúcej vlákna je polyimid, polyamid, polyester alebo PVC.

9. Polymérna fólia podľa nároku 3, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že polypropylénom je izotaktický propylénový homopolymér.
10. Polymérna fólia podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 9, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že fólia je viacvrstvá, pričom vrstva obsahujúca vlákna tvorí základnú vrstvu a/alebo medzivrstvu tejto fólie.
- 5 11. Polymérna fólia podľa jedného alebo viacerých nárokov 1 až 10, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že základná vrstva a/alebo medzivrstva obsahuje pigmenty a/alebo plnivá iniciujúce vznik dutiniek.
12. Polymérna fólia podľa nároku 11, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vrstva obsahujúca vlákna ďalej obsahuje pigmenty a/alebo plnivá iniciujúce vznik dutiniek.
- 10 13. Spôsob výroby polymérnej fólie podľa nárokov 1 až 12, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zmes termoplastického polyméru a vlákien sa extruduje na chladiaci valec a vzniknutý polotovár sa zahrieva a natáha v pozdĺžnom a v priečnom smere.
14. Použitie polymérnej fólie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 12 ako baliacej fólie.
15. Použitie polymérnej fólie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 12 ako označovacej fólie.
16. Použitie polymérnej fólie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 12 ako laminačnej fólie.
- 15 17. Použitie polymérnej fólie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 12 ako metalizovateľnej fólie.

Koniec dokumentu