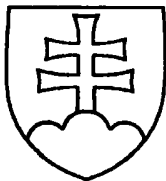


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 29.06.95  
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 94 08369  
(32) Dátum priority: 01.07.94  
(33) Krajina priority: FR  
(43) Dátum zverejnenia: 10.01.1996  
(86) Číslo PCT:

(21) Číslo dokumentu:

**851-95**

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**B 29 C 55/02,  
B 29 K 31:00**

(71) Prihlasovateľ: RHONE-POULENC FILMS, Miribel, FR;

(72) Pôvodca vynálezu: Benhayoun Jean-Paul, Villeurbanne, FR;  
Marze Alain, Chassieu, FR;  
Melquioni Brunot, Lyon, FR;

(54) Názov prihlášky vynálezu: Polyesterová fólia použiteľná na tvorbu viečok a spôsob jej výroby

(57) Anotácia:  
Polyesterová fólia má vlastnosti, ktoré ju predurčujú na tvorbu viečok, najmä viečok téglikov na čerstvé mliekarenské produkty, akými sú jogurty, syry alebo zákusky. Táto polyesterová fólia má hrúbku 5 až 30 mikrometrov spĺňa podmienky spotrebného testu, má kryštalinitu vyššiu alebo rovnú 50 %, pevnosti v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a v diagonálnom smere ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je menší alebo rovný 392,4 MPa a ťažnosti v pozdĺžnom smere (ARMD) a v diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je väčší alebo rovný 290 %. Opisuje sa tiež spôsob výroby uvedenej polyesterovej fólie a jej použitie na tvorbu viečok.

Polyesterová fólia použiteľná na tvorbu viečok a spôsob jej výroby

### Oblasť techniky

Vynález sa týka polyesterových fólií s vlastnosťami, ktoré ich predurčujú pre tvorbu viečok, najmä viečok téglikov na čerstvé mliekárenské produkty, akými sú jogurty, syry alebo zákusky.

Vo všeobecnosti sa jogurty, ďalšie mliekárenské produkty, akými sú čerstvé syry, najmä jemné francúzske syry typu žervé, alebo zákusky balia do téglikov, ktoré sú najčastejšie vyrobené z polystyrénu. Viečka týchto téglikov sú najčastejšie vyrobené z ohybných laminátových fólií, ktorých základom je tenká polyesterová fólia, ktorá takto nahradila klasickú hliníkovú fóliu. Z používaných laminátových fólií sú najfrekvencovanejšie polyesterové fóliové štruktúry (prípadne metalizované), ktoré sú na jednej strane potiahnuté potlačiteľným papierom a na druhej strane obsahujú adhézne a odlúpnuteľný lak.

Takéto viečka musia okrem finálnej atraktívnej prezentácie výrobku spĺňať ešte niektoré ďalšie požiadavky, medzi ktoré patrí najmä prijateľná ochrana potravy, nachádzajúcej sa v tégliku uzatvorenom týmto viečkom, a možnosť jednoduchého otvorenia téglika spotrebiteľom. Okrem toho viečko musí obsahovať inštrukcie týkajúce sa zabaleného výrobku. Tieto požiadavky možno splniť potlačením viečka inštrukciami, prítomnosťou tepelne spojitelného povlaku zabezpečujúceho odpojiteľné spojenie viečka s téglikom a konečne polyesterovou fóliou zabezpečujúcou odolnosť proti roztrhnutiu.

Koncepcia úpravy produktov pri tomto type aplikácie je taká, že odlúpnutie viečka sa uskutočňuje v diagonálnych smeroch, t.j. v uhle +45 a -45 stupňov k hlavnej orientácii fólie (smer prestupu fólie strojom, tzv. strojný smer). Je teda ne-

vyhnutné, aby sa viečko mohlo otvoriť týmto spôsobom bez toho, aby došlo k jeho roztrhnutiu. Skúsenosť však ukazuje, že takáto požiadavka sa vždy, pri polyesterových fóliách o hrúbke, ktorá sa pri viečkach zvyčajne používa, priemyselne vyrobených najbežnejšími spôsobmi, nedosiahne. V skutočnosti sa zvyčajne ukazuje, že pri priemyselných fóliách s celkovou šírkou (ktorá sa tiež označuje ako strojná šírka) niekoľko metrov, má požadované charakteristiky iba stredná časť fólie, pričom bočné časti fólie, ktoré predstavujú obyčajne asi 70 % celkovej šírky fólie, nie sú pre uvedený typ aplikácie použiteľné. To zjavne komplikuje produkciu a následné spracovanie fólie, pretože časť tejto fólie sa môže komerčne využiť pre výrobu uvedených viečok, zatiaľčo väčšia ostávajúca časť fólie musí mať iný druh aplikácie. Okrem toho je treba uviesť, že množstvo fólie, ktoré je upotrebitelné na výrobu viečok a množstvo fólie použiteľné pri iných aplikáciách systematicky nezodpovedá množstvám oboch typov fólií s rozdielnou kvalitou, ktoré sa takto vyrobia, čo má za následok neplodné hromadenie jedného z oboch typov fólií.

Vzhľadom k vyššie uvedenému by teda bolo žiadúce môcť charakterizovať fólie, ktoré sú vhodné na výrobu viečok, pri použití meraní dobre definovaných vlastností už v priebehu výroby a predovšetkým zväčšiť v rámci daného spôsobu výroby polyesterovej fólie percentuálne množstvo fólie spôsobilej na vyššie uvedenú aplikáciu.

Vynález ponúka riešenie týchto problémov a cieľov.

#### Podstata vynálezu

Jedným z predmetov vynálezu sú teda polyesterové fólie majúce hrúbku 5 až 30 mikrometrov, ktorých podstata spočíva v tom, že majú nasledujúce vlastnosti:

- kryštalinitu vyššiu alebo rovnú 50 %,

- rovinný dvojlom  $\Delta P$  menší alebo rovný 0,160,
- pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšiu z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (RR45) takú, že súčet (RRMD) + (RR45) je nižší alebo rovný 392,4 MPa, a
- ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšiu z oboch ťažností v diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (AR45) takú, že súčet (ARMD) + (AR45) je vyšší alebo rovný 290 %,

a že spĺňajú podmienky ďalej uvedeného spotrebného testu.

Testy, ktoré sa používajú na zistenie, či sú fólie vhodné na výrobu viečok, sú založené na metodike, ktorá je v tomto odbore veľmi dobre známa. Vo všetkých týchto testoch ide o napodobenie skutočného použitia viečka tým, že sa laminátová štruktúra tvorená polyesterovou fóliou vybavenou papierovou vrstvou a tepelne adhézny lakom zbavuje viečok v oboch diagonálnych smeroch z polystyrénovej fólie: otváraná zostava sa získa buď jednoduchým lineárnym spojením fólie tvoriacej viečko a fólie tvoriacej téglík alebo spojením reproduktujúcim spojenie viečka s téglikom, ktorý má byť týmto viečkom uzatvorený, alebo tiež získaním zostavy téglíku a viečka v poloprevádzkovom baliacom stroji.

Uvedený spotrebný test použitý v rámci tohoto vynálezu spadá do prvej kategórie vyššie uvedených testov a vykonáva sa nasledujúcim spôsobom.

Laminátová zostava sa získa takto:

Polyesterová fólia, ktorá je prípadne metalizovaná, sa na jednej zo svojich strán vybaví vrstvou papiera (plošná hmotnosť tejto vrstvy je 45 g/m<sup>2</sup>), a potom sa druhá strana fólie vybaví tepelne adhézny lakom.

Pri teste sa používajú pravouhlé skúšobné vzorky zostavy polyester/papier, ktoré majú rovnaké rozmery.

Spojenie polyesterovej vrstvy so zostavou polyester/papier sa vykonáva vo zväzacom zariadení zahŕňajúcom hornú vyhrievanú čeľusť nesúcu tyčinku s priemerom 2 až 3 mm a dolnú plochú vyhrievanú čeľusť. Teplota, pri ktorej sa zväzanie vykonáva, je asi 200 °C. Tlačná sila čeľustí sa rovná asi 245 kPa a doba zväzania je asi 1 sekunda.

Zostava polyester/papier sa pri zväzaní nachádza na strane čeľuste s tyčinkou, zatiaľčo polystyrénová vrstva sa nachádza na strane plochej čeľuste.

Pri každej vzorke sa zvarí zostava polyester/papier s polystyrénovou podložkou. Po úplnom vychladnutí vzorky sa napodobňuje odstraňovanie viečka tak, že sa ručne odťahuje zostava polyester/papier s cieľom oddelenia od polystyrénovej fólie.

Pevnosť zvaru sa typicky pohybuje medzi asi 49 a 78,5 kPa. Kvalita viečka a teda aj výsledok uvedeného testu je závislý od počtu roztrhnutí zostavy polyester/papier, ku ktorým došlo v priebehu napodobňovania odstraňovania viečka pri 10 vzorkách. Všeobecne sa musí zostava polyester/papier odviečkovať bez toho, aby došlo k jej roztrhnutiu.

V prípade, keď pri desiatich vzorkách nedôjde k viac ako jednému roztrhnutiu, je výsledok testu považovaný za dobrý.

V prípade, že pri desiatich vzorkách dôjde k 2 až 3 roztrhnutiam, je výsledok testu považovaný za priemerný.

V prípade, že pri desiatich vzorkách dôjde k viac ako trom roztrhnutiam, je výsledok testu považovaný za zlý.

Fólie podľa vynálezu sú považované za uspokojivé podľa spotrebného testu v prípade, keď je výsledok testu dobrý alebo

priemerný, výhodne v prípade, keď je výsledok testu dobrý.

Fólie podľa vynálezu sa môžu tiež podrobiť trhaciemu testu uskutočnenému metódou Elmendorf v rámci normy ISO 6383/2-1983(F).

Pri tomto teste sa uskutočňuje meranie pevnosti v ťahu vo vyššie definovaných diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer). Prijatým kritériom je absolútna hodnota medzi pevnosťou v ťahu v jednom z diagonálnych smerov a pevnosťou v ťahu v druhom diagonálnom smere (RD45).

Fólie podľa vynálezu majú pri tomto teste hodnotu RD45 nižšiu alebo rovnú 6,55 N/mm, výhodne nižšiu alebo rovnú 5,7 N/mm.

Rovinný dvojlom P je definovaný vzťahom  $(n_1 \cdot n_2) / 3 - n_3$ , v ktorom  $n_1$ ,  $n_2$  a  $n_3$  znamenajú merané indexy lomu fólie, pričom  $n_1$  je najväčší index lomu v rovine fólie,  $n_2$  je najmenší index lomu v rovine fólie a  $n_3$  znamená index lomu meraný pozdĺž kolmice k rovine fólie.

Uvedené indexy lomu  $n_1$ ,  $n_2$  a  $n_3$  sa merajú s použitím refraktometra ABBE metódou podľa R. J. Samuela, opísanou v J.Appl.Polymer Sci., zv.26, str. 1383 - 1412 (1981).

#### Stanovenie kryštalinity:

- hustota  $d$  vzoriek sa môže vypočítať zo stredného indexu lomu  $n = (n_1 + n_2 + n_3) / 3$  podľa vzťahu uvedeného A. J.

Vriesom, C. Bonnebatom a J. Beutempsom v J.Polym.Sci., Polym.Phys.Edn., zv., str. 109 (1977):

$$d = 4,028 (n^2 - 1) / (n^2 + 2);$$

- v prípade, že sa uvažuje dvojfázový systém, potom  $d_a$  znamená hustotu amorfnej fázy a  $d_c$  znamená hustotu kryštalic-

kej fázy, pričom uvedená kryštalinita je daná vzťahom:

$$X = (d - d_a) / (d_c - d_a);$$

v texte tejto patentovej prihlášky a najmä v jej príkladovej časti sa používajú hodnoty  $d_a$  a  $d_c$  1,335 resp. 1,455, ktoré sú najčastejšie uvádzané hodnoty v literatúre (R. Daubeny, C. W. Bunn, C. J. Brown, Proc.Roy.Soc-Londýn, 226, 531-1954).

Merania pevnosti v ťahu a ťažnosti sa uskutočňujú podľa normy ASTM D-882 C7.

Vyššie definované fólie podľa vynálezu majú výhodne pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšiu z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je nižší alebo rovný 353,2 MPa, a ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšiu z oboch ťažností v diagonálnych smeroch (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je väčší alebo rovný 320 %.

Všeobecne sú pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšia z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je vyšší ako 245,2 MPa, a ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšia z oboch ťažností v diagonálnych smeroch (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je menší alebo rovný 420 %.

Je taktiež výhodné, ak fólie podľa vynálezu majú kryštalinitu vyššiu alebo rovnú 52 %.

Ďalším predmetom vynálezu sú ďalej fólie, najmä priemyselné fólie, ktoré majú vyššie definované charakteristiky v aspoň 50 % strojnej šírky a ešte výhodnejšie v aspoň v 60% strojnej šírky.

Ďalšia charakteristika fólií podľa vynálezu, ktorá sa

môže demonštrovať v strede strojnej šírky, spočíva v tom, že index lomu v pozdĺžnom smere (v strojnom smere)  $n_{MD}$ , v priechnom smere  $n_{TD}$  a kolmom smere k rovine fólie  $n_z$  majú také hodnoty, že zodpovedajú vzťahom:

$$\Delta n_{1..2} / \Delta P \geq 0,200 \quad (1)$$

$$\Delta n_{2..3} + \Delta P \leq 0,304 \quad (2)$$

v ktorých

$\Delta n_{1..2}$  znamená rozdiel medzi indexmi lomu  $n_1$  a  $n_2$ ,

$\Delta n_{2..3}$  znamená rozdiel medzi indexmi lomu  $n_2$  a  $n_3$ , a

$n_1$ ,  $n_2$  a  $n_3$  zodpovedajú  $n_{TD}$ ,  $n_{MD}$  resp,  $n_z$  v prípade, kedy sú tieto indexy lomu merané v strede strojnej šírky.

Pre hlavné zamýšľané použitia majú fólie podľa vynálezu výhodne hrúbku 8 až 15 mikrometrov.

Polyestery tvoriace fólie podľa vynálezu sa môžu zvoliť z polyesterov, ktoré sa obyčajne používajú na získanie bi-axiálne orientovaných polokryštalických fólií. Ide o lineárne filmotvorné polyestery kryštalizovateľné orientáciou a získané zvyčajným spôsobom z jednej alebo niekoľkých aromatických dikarboxylových kyselín alebo ich derivátov (medzi ktoré patria napríklad estery odvodené od nižších alifatických alkoholov alebo halogenidy) a jedného alebo niekoľkých alifatických glykolov. Ako príklady aromatických kyselín možno uviesť kyselinu ftalovú, kyselinu tereftalovú, kyselinu izoftalovú, kyselinu naftalén-2,5-dikarboxylovú a kyselinu naftalén-2,6-dikarboxylovú. Tieto kyseliny môžu byť združené s menším množstvom jednej alebo niekoľkých alifatických alebo cykloalifatických dikarboxylových kyselín, akými sú kyselina adipová, kyselina azelainová, kyselina hexahydrotereftalová. Ako neobmedzujúce príklady alifatických diolov je možné uviesť etylénglykol, 1,3-propándiol, 1,4-butándiol. Tieto dioly môžu byť združené s menším množstvom jedného alebo niekoľkých alifatických diolov, ktoré sú viac kondenzované vzhľadom uhlíka (napríklad ne-

opentylglykol), alebo cykloalifatické dioly (cyklohexándimetanol).

Výhodne sú kryštalizovateľnými filmotvornými polyestermi polyalkyléndioltereftaláty a najmä polyetylénglykoltereftalát (PET) alebo poly-1,4-butándioltereftalát alebo kopolyestery obsahujúce aspoň 80 mol.% alkylénglykoltereftalátových štruktúrnych jednotiek.

Polyester tvoriaci uvedenú fóliu môže obsahovať jedno alebo niekoľko inertných plnív, ktoré polyméru poskytujú dostatočnú kĺzavosť. Týmito plnivami sú všeobecne minerálne plnivá, ako napríklad silika, oxid titaničitý, oxid zirkoničitý, alumína, zmesi siliky a alumíny, kremičitany, uhličitan vápenatý a síran barnatý. Tieto plnivá môžu tiež tvoriť častice polymérov.

Stredný priemer častíc plniva sa všeobecne pohybuje medzi 1 a 10 mikrometrami a výhodne medzi 1 až 5 mikrometrami.

Obsah plniva vo fólii je obyčajne 0,02 až 1 % hmotnosti, vzťahujúce sa na hmotnosť polyesteru.

Predmetom vynálezu je tiež spôsob výroby biaxiálne dĺženej polyesterovej fólie s hrúbkou 5 až 30 mikrometrov, spĺňajúcej podmienky vyššie opísaného spotrebného testu a majúcej vyššie uvedené vlastnosti, ktorého podstata spočíva v tom, že použitý polyester má viskózne číslo, merané v zmesi fenolu a 1, 2-dichlórbenzénu v hmotnostnom pomere 50:50 podľa normy ISO 1628-5, medzi 55 a 75 ml/g, a v tom, že fólia je biaxiálne dĺžená pri rovinnom dĺžiacom pomere nižšom alebo rovnom 13 a tiež v tom, že je tepelne stabilizovaná pri teplote vyššej alebo rovnej 227 °C.

Výhodne je rovinný dĺžiaci pomer nižší alebo rovný 12 a tepelná stabilizácia fólie po biaxiálnom dĺžení sa uskutočňuje pri teplote 235 až 260 °C počas niekoľko sekúnd.

Rovinný dĺžiaci pomer je súčinom dĺžiaceho pomeru fólie v jednom smere a dĺžiaceho pomeru fólie v smere kolmom k uvedenému smeru, t.j. súčin pozdĺžneho dĺžiaceho pomeru (dĺženie v strojnom smere) a dĺžiaceho pomeru v priečnom smere a to ak je poradie týchto dĺžení akékoľvek: biaxiálne dĺženie v normálnej sekvencii (najskôr v pozdĺžnom smere a potom v priečnom smere), alebo v obrátenej sekvencii (najskôr dĺženie v priečnom smere a potom dĺženie v pozdĺžnom smere).

Výhodne sa vhodný rovinný dĺžiaci pomer získa pri dĺžiacom pomere v pozdĺžnom smere 2,0 až 4,0 a dĺžiacom pomere v priečnom smere 3,0 až 5,0.

Ešte výhodnejší je dĺžiaci pomer v pozdĺžnom smere 2,5 až 3,5, zatiaľčo dĺžiaci pomer v priečnom smere je 3,5 až 4,5.

Všeobecne je rovinný dĺžiaci pomer vyšší alebo rovný 6.

Zistilo sa, že polyetylénglykoltereftalát, ktorého viskózne číslo stanovené podľa vyššie uvedenej normy je medzi 58 a 70 ml/g, je veľmi vhodný na získavanie fólie s vlastnosťami požadovanými pri materiáli na výrobu viečok.

Okrem vyššie opísanej voľby rovinného dĺžiaceho pomeru, viskozitného čísla polyesteru a teploty teplotnej stabilizácie fólie sa na výrobu fólie používajú spôsoby, ktoré sú obyčajne používané pre tento typ polyesterovej fólie v odvetví obalových materiálov.

V nasledujúcej časti popisu bude vynález bližšie objasnený pomocou konkrétnych príkladov jeho uskutočnenia, pričom tieto príklady majú iba ilustračný charakter a nijako neobmedzujú rozsah vynálezu, ktorý je jednoznačne definovaný formuláciou patentových nárokov.

### Príklady uskutočnenia vynálezu

#### Príklady 1 až 4 a porovnávacie príklady A, B a C

V týchto príkladoch sa používa polyetylénglykoltereftalát (PET) s viskóznym číslom (merané podľa vyššie uvedenej normy) 67 ml/g, teplotou prechodu do sklovitého stavu ( $T_g$ ) 80 °C (meranou pri 20 °C/min v zariadení na diferenčnú tepelnú analýzu Dupont 1090) a kryštalizačnou teplotou ( $T_c$ ) 170 °C (meranou pri rovnakých podmienkach ako  $T_g$ ) a obsahujúci 0,1 % hmotnosti plniva tvoreného časticami siliky so stredným objemovým priemerom častíc 3, 5 mikrometra.

PET sa vytláča v roztavenom stave cez štrbinový prievlak vo forme silnej fólie, ktorá sa ochladí na teplotu 20 °C elektrostatickým uložením na chladiaci bubon pri vzniku amorfnej fólie. Takto získaná amorfná fólia sa potom podrobí pozdĺžnemu dĺženiu MD pri teplote 110 °C pri dĺžiacom pomere uvedenom v ďalej zaradenej tabuľke 1 (pomer EL) postupným prechodom cez pomalý válec a potom cez rýchly válec s teplotou 20 °C. Takto jednosmerne dĺžená fólia sa potom podrobí priečnemu dĺženiu pri teplote 125 °C a dĺžiacom pomere uvedenom tiež v tabuľke 1 (pomer ET).

Biaxiálne dĺžená fólia (s hrúbkou 12 mikrometrov) sa potom podrobí tepelnej stabilizácii pri teplote uvedenej tiež v tabuľke 1.

Meranie indexu lomu, ťažnosti a pevností v ťahu sa vykonáva vyššie uvedenými spôsobmi.

Získané fólie sa nakoniec podrobia vyššie uvedenému spotrebnému testu a trhaciemu testu Elmendorf, ktorý je taktiež opísaný vyššie.

V tabuľke 1 sú zhrnuté dĺžiace pomery fólií (rovinné dĺžiace pomery sú uvedené v stĺpci pomer PL) a teploty použité

pri tepelnej stabilizácii fólií.

V tabuľke 2 sú zhrnuté indexy lomu, hodnoty získané aplikáciou vzťahov 1 a 2, ako aj výsledky spotrebného testu.

V tabuľke 3 sú zhrnuté hodnoty  $\Delta P$ , kryštalinity (X %) použitého polyesteru, hodnoty predĺženia (ARMD a AR45) a pevnosti v ťahu v MPa (RRMD a RR45), výsledky spotrebného testu (uspokojivý výsledok = áno, neuspokojivý výsledok = nie) a  $\Delta RD45$  v N/mm.

Tabuľka 1

Príklad	Pomer EL	Pomer ET	Pomer PL	Stabilizačná teplota (°C)
1	3.0	3.8	11.4	235
2	3.0	3.8	11.4	240
3	3.1	3.8	11.8	230
4	3.0	3.8	11.4	230
A	3.2	3.8	12.2	225
B	3.1	3.8	11.8	225
C	3.45	4.15	14.3	237

Tabuľka 2

Prík- lad	$n_{TD}(n_1)$	$n_{MD}(n_2)$	$n_z(n_3)$	Vzťah (1)	Vzťah (2)	Spotreb. test
1	1.6785	1.6380	1.5025	0.259	0.2913	áno
2	1.6793	1.6342	1.5041	0.295	0.2826	áno
3	1.6760	1.6420	1.4991	0.212	0.3029	áno
4	1.6764	1.6404	1.5010	0.228	0.2964	áno
A	1.6709	1.6470	1.4977	0.148	0.3103	nie
B	1.6737	1.6435	1.4985	0.188	0.3055	nie
C	1.6746	1.6472	1.4979	0.167	0.3120	nie

Tabuľka 3

Príklad	AP	X %	MDTS	TS45	MDTS +TS45	MDEB	EB45	MDEB +EB45	Spotr. test	ATR45 (N/mm)
1	0.1558	53.5	171.7	159.9	331.6	160 %	195 %	355 %	áno	4.9
2	0.1526	52.6	158.9	161.9	320.8	180 %	180 %	360 %	áno	3.1
3	0.1599	52.4	183.4	195.2	378.6	149 %	146 %	295 %	áno	5.4
4	0.1574	52.7	186.4	198.2	384.6	161 %	156 %	317 %	áno	6.2
A	0.1613	51.4	209.9	216.8	426.7	146 %	141 %	287 %	nie	7.85
B	0.1601	51.5	192.3	208.0	400.3	141 %	144 %	285 %	nie	6.05
C	0.163	53.9	203.1	210.9	414.0	132 %	151 %	283 %	nie	6.9

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Polyesterová fólia o hrúbke 5 až 30 mikrometrov, v y z n a č e n á t ý m, že má nasledujúce vlastnosti:

- kryštalinitu vyššiu alebo rovnú 50 %
- rovinný dvojlom  $\Delta P$  menší alebo rovný 0,160,
- pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšiu z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je menší alebo rovný 392,4 MPa a
- ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšiu z oboch ťažností v diagonálnych smeroch ( $\pm 45$  stupňov vzhľadom na pozdĺžny smer) (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je väčší alebo rovný 290 %,

a že spĺňa podmienky spotrebného testu.

2. Polyesterová fólia podľa nároku 1, v y z n a č e n á t ý m, že pri Elmendorfovom teste má absolútnu hodnotu rozdielu medzi pevnosťou v ťahu v jednom z diagonálnych smerov a pevnosťou v ťahu v druhom diagonálnom smere ( $\Delta RD45$ ) nižšiu alebo rovnú 5,55 N/mm a výhodne nižšiu alebo rovnú 5,7 N/mm.

3. Polyesterová fólia podľa jedného z nárokov 1 a 2, v y z n a č e n á t ý m, že má pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšiu z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je menší alebo rovný 353,2 MPa a ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšiu z oboch ťažností v diagonálnych smeroch (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je väčší alebo rovný 320 %.

4. Polyesterová fólia podľa niektorého z nárokov 1 až 3, v y -

z n a č e n á t ý m, že má pevnosť v ťahu v pozdĺžnom smere (RRMD) a nižšiu z oboch pevností v ťahu v diagonálnych smeroch (RR45) také, že súčet (RRMD) + (RR45) je väčší alebo rovný 245,2 MPa a ťažnosť v pozdĺžnom smere (ARMD) a väčšiu z oboch ťažností v diagonálnych smeroch (AR45) také, že súčet (ARMD) + (AR45) je menší alebo rovný 420 %.

5. Polyesterová fólia podľa niektorého z nárokov 1 až 4, v y- z n a č e n á t ý m, že má kryštalinitu vyššiu alebo rovnú 52 %.

6. Polyesterová fólia podľa niektorého z nárokov 1 až 5, v y- z n a č e n á t ý m, že polyesterom je polyalkyléndioltereftalát, výhodne polyetylénglykoltereftalát alebo poly-1,4-butándioltereftalát, a kopolyester obsahujúci aspoň 80 mol.% alkylénglykoltereftalátových štruktúrnych jednotiek.

7. Polyesterová fólia podľa niektorého z nárokov 1 až 6, v y- z n a č e n á t ý m, že v strede strojnej šírky má index lomu v pozdĺžnom smere (strojný smer)  $n_{MD}$ , index lomu v priečnom smere  $n_{TD}$  a index lomu v smere kolmom k rovine fólie  $n_z$  také, že zodpovedajú vzťahom:

$$\Delta n_{1..2} / \Delta P \geq 0,200 \quad (1)$$

$$\Delta n_{2..3} + \Delta P \leq 0,304 \quad (2)$$

v ktorých

$\Delta n_{1..2}$  znamená rozdiel medzi indexami lomu  $n_1$  a  $n_2$  a

$\Delta n_{2..3}$  znamená rozdiel medzi indexami lomu  $n_2$  a  $n_3$ , pričom

$n_1, n_2$  a  $n_3$  zodpovedajú  $n_{TD}, n_{MD}$  a  $n_z$ , keď sú indexy lomu merané v strede strojnej šírky.

8. Spôsob výroby polyesterovej fólie podľa niektorého z nárokov 1 až 7, v y z n a č e n ý t ý m, že použitý polyester má viskózne číslo, merané podľa normy ISO 1628-5 medzi 55 s 75 ml/g a tým, že fólia je biaxiálne dĺžená pri rovinnom dĺžiacom pomere nižšom alebo rovnom 13, pričom fólia je tepelne stabi-

lizovaná pri teplote vyššej alebo rovnej 227 °C.

9. Spôsob podľa nároku 8, v y z n a č e n ý t ý m, že rovinný dĺžiaci pomer je nižší alebo rovný 12.

10. Spôsob podľa jedného z nárokov 8 a 9, v y z n a č e n ý t ý m, že vhodný rovinný dĺžiaci pomer sa dosiahne pri dĺžiacom pomere v pozdĺžnom smere 2,0 až 4,0, výhodne 2,5 až 3,5.

• 11. Spôsob podľa niektorého z nárokov 8 až 10, v y z n a č e n ý t ý m, že vhodný rovinný dĺžiaci pomer sa dosiahne pri dĺžiacom pomere v priečnom smere 3,0 až 5,0, výhodne 3,5 až 4,5.

12. Spôsob podľa niektorého z nárokov 8 až 11, v y z n a č e n ý t ý m, že tepelná stabilizácia fólie po biaxiálnom dĺžení sa uskutočňuje pri teplote 235 až 260 °C počas niekoľkých sekúnd.

13. Spôsob podľa niektorého z nárokov 7 až 12, v y z n a č e n ý t ý m, že sa ako polyester použije polyetylénglykol-tereftalát, ktorého viskózne číslo je 58 až 70 ml/g.

•  
•  
•