SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(22) 23.12.93

(31) 721 795

(32) 26.06.91

(33) US

(43) 07.09.94

(86) PCT/US92/05137, 17.06.92

(21) **1476-93**

(13) **A3**

(51)

C 08 L 3/02,
67/00, C 08 J 5/18//
(C 08 L 3/02, 23:08)

(71) THE PROCTER AND GAMBLE COMAPNY, Cincinnati, OH, US;

(72) TOMS Douglas, Cincinnati, OH, US;
WNUK Andrew Julian, Cincinnati, OH, US;

(54) **Biodegradovateľný film neprepúšťajúci tekutinu**

(57) Pozostáva zo zmesi, ktorú tvorí vzájomne sa prenikajúca sieť deštrukturovaného škorbu a kopolyméru etylénu a kyseliny akrylovej, alebo kopolyméru etylénu a vinylalkoholu, najmä kopolyméru etylénu a vinylalkoholu, a alifatického polyesteru, pričom hmotnostný pomer alifatického polyesteru k vzájomne sa prenikajúcej sieti deštrukturovaného škrobu a kopolyméru je aspoň 1 : 1.

PV 1946-93

Biodegradovateľný film, ktorý neprepúšťa tekutinu

Oblasť techniky

Predložený vynález sa týka filmov, ktoré neprepúšťajú tekutinu, a ktoré obsahujú zmes biodegradovateľných termoplastických polymérov. Filtre sú vhodné najmä na použitie ako zadné strany v predmetoch ako detské plienky, zdravotné obrúsky, dámske vložky, a podobne, ktoré sú prispôsobené najmä na absorbovanie rôznych telových tekutín. Filmy tu môžu byť použité takisto v rôznych výrobných aplikáciach, ako plastické kryty používané v poľnohospodárstve, teplom zmraštiteľné obalové filmy, za tepla zmraštiteľné uzávery atď.

Doterajší stav techniky

Je známy veľký počet absorpčných štruktúr, ktoré sú označované za účinné na absorpciu telových tekutín ako krv, moč, menzes a pod.. Výrobky na jedno použitie tohto typu obsahujú všeobecne nejaký druh materiálu prednej vrstvy, ktorý prepúšťa tekutinu a absorpčné jadro a materiál zadnej vrstvy, ktorý tekutinu neprepúšťa.

Skôr boli také absorpčné štruktúry pripravované napr. za použitia materiálov prednej vrstvy, pripravených z tkaných, netkaných alebo pórovitých tvarovaných polyetylénových alebo polypropylénových materiálov. Materiály zadnej vrstvy obsahujú typicky flexibilné polyetylénové vrstvy.

Materiály absorpčného jadra obsahujú typicky vlákna drevnej buničiny alebo vlákna drevnej buničiny v kombinácii s absorpčnými gélujúcimi materiálmi.

Jedným aspektom takých zdravotníckych výrobkov, ktoré boli skúmané, je ich použiteľnosť. Hoci také výrobky obsahujú najmä

materiály, ktoré by mali byť nakoniec degradovateľné, a hoci tieto výrobky prispievajú iba veľmi malým percentom k úplným tuhým odpadovým materiálom, generovaných používateľom, je každý rok aktuálne chápaná potreba navrhnúť také výrobky na jedno použitie z materiálov, ktoré sa rozkladajú relatívne rýchle, tým sa znižuje ich objem a taktiež sa zvyšuje kompostovateľnosť výrobkov na jedno použitie.

Konvenčný absorpčný výrobok na jedno použitie je už vo veľkom merítku biodegradovateľný. Typická detská plienka na jedno použitie pozostáva napríklad z cca 80 % biodegradovateľných materiálov, t.j. vlákien drevnej buničiny a podobne. Jednako len ako bolo uvedené zhora, je potreba znížiť množstvo nebiodegradovateľných materiálov v absorpčných predmetoch na jedno použitie. Je najmä potrebné nahradiť polyetylénové zadné vrstvy v absorpčných predmetoch filmami, ktoré neprepúšťajú tekutinu, a ktoré pozostávajú z biodegradovateľných materiálov, pretože zadná vrstva je typicky najväčší nebiodegradovateľný komponent absorpčného predmetu.

Degradovateľné pokrývne filmy, ktoré obsahujú škrob, polyvinylalkohol a glycerol sú objavené v patente U.S. 3,949,145 Oteyho a Marka, zverejneného 6. apríla 1976. Degradovateľnosť filmov je kontrolovaná použitím nedegradovateľného povlaku, odolného voči vode, ktorý je založený na zmesiach predpolymérov, diisokyanátu polyoltoluénu s kopolymérmi polyvinylidénu s chloridom akrylonitrilu alebo živíc zmiešaných s plastifikátorom.

Degradovateľnosť pokryvných filmov so zlepšenou odolnosťou proti vlhkosti a obsahujúcich škrob a kopolyméry etylénu s kyselinou akrylovou sú objavené v patente U.S. 4,133,784 Oteyho a Westhoffa, zverejneného 9. januára 1979 a U.S. 4,337,181 Oteyho a Westhoffa, zverejneného 29. júna 1982. Filmy objavené v naposled menovanom patente obsahujú takisto neutralizačné činidlo, ako čpavok, ktorý im dovoľuje, aby boli vyrobené s dobrými vlastnosťmi, technológiou fúkaním filmu. Použitie, ako

teplom zmrašťovacie obaly a rôzne typy balenia je takisto pozorované v patente U.S. 4,337,181.

Medzinárodná patentová prihláška WO90/10671 zverejňuje biodegradovateľné predmety, založené na škrobe. Najmä deštrukturovaný škrob a kopolymér etylénu s kyselinou akrylovou sú kombinované do tvaru vzájomne sa prenikajúcej siete (IPN). Taktiež bolo zistené, že môže byť miesto kopolyméru etylénu s kyselinou akrylovou použitý kopolymér etylénu s vinylalkoholom ako bude uvedené ďalej.

Vzájomne sa prenikajúce siete deštrukturovaného škrobu, opísaného zhora odkazom, sú termoplastické od prírody môžu byť vyrobené oboma pr cesmi vytlačovaním filmovej fólie a fúkaním filmu do pevných tuhých filmov. Tieto filmy môžu byť použité na výrobu biodegradovateľných zadných vrstiev na použitie v absorpčných predmetoch na jedno použitie. Avšak také filmy majú tendenciu, že sú vystavené citlivosti voči okolitej vlhkosti, najmä kde je koncentrácia škrobu vyššia ako 50 % objemu celého filmu. Napríklad bolo zistené, že modul filmov pozostávajúcich iba zo vzájemne sa prenikajúcej siete (IPN) deštrukturovaného škrobu a kopolyméru etylénu s vinylalkoholom sa zníži o cca 50 % keď sa mení relatívna vlhkosť v rozmedzí asi 0 % až 90 %. Hoci je taká citlivosť voči vlhkosti reverzibilný proces, spôsobuje film nekonzistentný na základe deň zo dňa, že stupeň operácie premeny a konečný úžitkový dej môžu byť negatívne ovplyvnené.

Takisto bolo zistené, že filmy zložené zo vzájomne sa prenikajúcej siete (IPN) deštrukturovaného škrobu sú citlivé na zníženie plastifikátorov, vody, močoviny, a iných komponentov s nízkou molekulovou hmotnosťou. Zníženie týchto komponentov sa môže vyskytovať napríklad, keď je dané absorpčné prepletené vlákno papierových vlákien do kontaktu s filmom. Zníženie takých komponentov je v tomto prípade iverzibilné a značne znižuje pevnosť a hrúbku filmu. Zníženie pevnosti a hrúbky môže byť dosť veľké, aby spôsobilo zlyhanie filmu dokonca aj pri obmedzenom napätí, použitého konečnými používateľmi absorpčného predmetu.

Ďalej filmy, vyrobené iba zo vzájomne sa prenikajúcej siete sú veľmi priepustné pre vodnú paru. To je prospešné v niektorých použitiach, kde je žiadúca v absorpčnom predmete schopnosť odplynenia. Avšak vysoká priepustnosť vodnej pary nemusí byť žiadúca, keď je požadované, aby absorpčný predmet zadržal veľké množstvo tekutín, ako v prípade detskej plienky. Vysoký prienik vody môže viesť k nadmernej kondenzácii na vonkajšej strane plienky, vytekaniu a pocitu chladu a mokra pri dotyku.

Podstata vynálezu

Vo vytvorení predloženého vynálezu bolo zistené, že prídavok iných termoplastických polymérov a kopolymérov k vzájomne sa prenikajúcej sieti deštrukturovaného škrobu a kopolyméru etylénu s kyselinou akrylovou alebo kopolyméru etylénu s vinylalkoholom môže podstatne znížiť citlivosť proti vlhkosti, zníženie vlastností vedie k migrácii komponentov a rýchlosti prestupu vodnej pary. Avšak bolo takisto objavené, že prídavok konvenčných nebiodegradovateľných polymérov (t.j. polyetylénu) konštantne spomaľuje rýchlosť biodegradácie a odtiaľ kompostovateľnosť filmov, obsahujúcich nebiodegradovateľné filmy. Predložený vynález sa týka prídavku biodegradovateľných alifatických polyesterov k vzájomne sa prenikajúcej sieti deštrukturovaného škrobu, aby sa dosiahlo absorpčných predmetov s biodegradovateľnými zadnými vrstvami, ktoré nie sú veľmi citlivé na zmeny v okolitej vlhkosti alebo kontakte s absorpčným médiom, a ktoré majú v podstate nízku rýchlosť priestupnosti vody pre zabránenie kondenzácie na vonkajšej strane zadnej vrstvy.

Predmetom predloženého vynálezu je urobiť absorpčné predmety, ktoré majú zadné vrstvy, ktoré neprepúšťajú tekutinu, obsahujúce zmes biodegradovateľných polymérov. Konkrétnym predmetom predloženého vynálezu je urobiť také výrobky, v ktorých sú biodegradovateľné filmy odvodené z kombinácií vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu, alifatických polyesterov a voliteľných polyolefínov.

Predmetom predloženého vynálezu je taktiež urobiť biodegradovateľný film, ktorý je vhodný pre rozmanitosť výrobných použití, ako poľnohospodárskych prekryvných filmov, teplom zmrašťovacích baliacich filmov, plastických zmrašťovacích obalov atď..

Predložený vynález obsahuje absorpčné predmety na jedno použitie, ktoré obsahujú prednú vrstvu, priepustnú pre tekutinu, zadnú vrstvu, ktorá tekutinu neprepúšťa a absorpčné jadro, uzavreté medzi prednou a zadnou vrstvou, uvedené predmety sú charakterizované tým, že zadná vrstva obsahuje flexibilný biodegradovateľný film, ktorý obsahuje zmes vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu s kopolymérmi etylénu a kyseliny akrylovej alebo kopolyméry etylénu a vinylalkoholu a alifatický polyester. Voliteľne môže ďalej biodegradovateľný film obsahovať polyolefínový materiál. Biodegradovateľné polyméry sú kombinované rôznymi spôsobmi pre odovzdanie špecifických výkonnostných vlastností zadnej vrstve. Príklady takých absorpčných predmetov, obsahujú plienky na jedno použitie, podložky vypchaté vatou, zdravotnícke obrúsky a dámske vložky. Predložený vynález taktiež obsahuje biodegradovateľné filmy, ktoré neprepúšťajú tekutinu, pozostávajúce zo zhora uvedených zmesí známych komponentov.

Filmy použité na prípravu materiálov zadnej vrstvy a iných biodegradovateľných výrobkov tu použitých, sú odvodené zo zmesi dvoch alebo viac komponentov. Komponenty sú menené tak, aby urobili zmesi filmu biodegradovateľné. Všeobecne obsahujú materiály zadnej vrstvy, použité u predloženého vynálezu zmesi vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu s kopolymérmi etylénu a kyseliny akrylovej alebo kopolyméry etylénu s vinylalkoholom a alifatický polyester. Voliteľné ingrediencie, ktoré môžu byť použité v zmesiach polyméru predloženého vynálezu obsahujú určité polyolefíny. Každý z týchto komponentov je ďalej podrobne opísaný.

Príklady použitia vynálezu

Biodegradovateľné filmy predloženého vynálezu obsahujú prvý komponent založený na vzájomne sa prenikajúcej sieti deštrukturovaného škrobu s kopolymérom etylénu a kyseliny akrylovej alebo kopolyméru etylénu s vinylalkoholom (tu označený ako deštrukturovaný škrobový komponent). Podrobný opis týchto materiálov je možno nájsť v medzinárodnej patentovej prihláške WO90/10671, Bastioliho a kol., zverejnenej 20. septembra 1970 a v Európskej patentovej prihláške 0 408 503 A 2, Silbigereho a kol., zverejnenej 16. januára 1991. Obe dve sú tu začlenené odkazmi. Materiály zadnej vrstvy predloženého vynálezu pozostávajú prednostne z cca 10 % až 50 %, prednostnejšie z cca 15 % a 35 % hmotnosti deštrukturovaného škrobového komponentu.

Deštrukturovaný škrobový komponent obsahuje hlavne a) fázu deštrukturovaného škrobu vo forme častíc, každá má stredný číselný priemer menší ako 1 mikrometer, b) fázu kopolyméru etylénu a kyseliny akrylovej (EAA) alebo kopolyméru etylénu a vinylalkoholu (EVO), c) fázu pozostávajúcu z produktu vzájomne sa prenikajúcej siete (IPN), vyplývajúcu zo vzájemného pôsobenia medzi škrobom a kopolymérom EAA alebo EVOH a voliteľnej vody v množstve menšom ako 6 % prednostnejšie menšom ako 2 % hmotnosti, vztiahnuté na celkové zloženie. Uprednostňovaný materiál tohto druhu pozostáva z 10 % až 90 % hm. úplného kopolyméru EAA, ktorý obsahuje kyselinu akrylovú v rozmedzí 3 % až 30 % a 0 % až 6 % hm. vody, pričom menej ako 40 % prednostnejšie menej ako 20 % hm. celkového škrobu je voľných a v tvare častíc, ktoré majú priemerný číselný priemer pod 1 mikrometer, kým zostávajúci škrob je viazaný na kopolymér EAA vo forme uvedeného produktu IPN.

Iný uprednostňovaný materiál tohoto typu, pozostáva z 10 % až 90 % hm. celkového deštrukturovaného škrobu z 1 % až 6 % hm. celkového kopolyméru etylénu a vinylalkoholu, ktorý obsahuje vinylalkohol v rozmedzí cca 50 % až 80 % mól. a 0 % až 6% hm. vody, pričom menej ako 40 % hm., prednostnejšie 20 %hm. celkového škrobu je voľných a v tvare častíc, ktoré majú stredný číselný

priemer pod 1 mikrometer, kým zostávajúci škrob je viazaný na kopolymér EVOH vo forme produktu IPN.

Príklad komerčne dosiahnuteľného deštrukturovaného škrobového komponentu, vhodného na použitie v predloženom vynáleze je Mater-Bi, označovaný ako Novamont.

Deštrukturovaný škrobový komponent môže taktiež obsahovať iné prímesi ako plastifikátory, namáčacie prostriedky a iné zlúčeniny s nízkou molekulovou hmotnosťou. Typické plastifikátory obsahujú polárne organické zlúčeniny ako močovinu, glycerol monoestery glycerolu, sorbit, estery sorbitu a étery a glykoly ako polypropylénglykol, mono-, di-, a trietylénglykoly, ktoré môžu byť pridané ku škrobu - pozri sa na Handbook of Water-Soluable Gums and Resins (Príručka vodorozpustných gúm a živíc), Robert L. Davidson, Vydavateľ Mc. Graw Hill Company (1980) zväzok 22, str. 68-69.

Alifatické polyestery

Biodegratovateľné filmy predloženého vynálezu pozostávajú prednostne z cca 50 % až 90 %, prednostnejšie z cca 55% až 85 % a najprednostnejšie z cca 60 % až 80 % alifatických polyesterov. Ako je tu použité, týka sa termín alifatický polyestér skupiny nasýtených polyesterov, ktoré sú všeobecne pokladané za biodegradovateľné. Podrobný opis rôznych typov alifatických polyesterov vhodných na použitie v predloženom vynáleze je uvedený ďalej.

Hoci niektoré typy alifatických polyesterov môžu byť vyrobené priamo do filmov, odolných voči vode, môžu byť ich body topenia takisto nízke, že môžu byť použité samotné ako zadné vrstvy pre absorpčné predmety na jedno použitie. V ďalších prípadoch nemôže byť mechanická pevnosť filmov, vhodná na použitie ako zadná vrstva. Ešte v ďalších prípadoch rýchlosť kryštalizácie alifatických polyesterov je tiež nízka, aby dovoľovala výrobu filmu zo stavu roztavenia.

Polykaprolaktón je príklad uprednostňovaného biodegradovateľného polyesteru na použitie v predloženom vynáleze. Ten je vyrábaný pomocou otvárania polymeračného kruhu epsilón- kaprolaktónu sedemčlennej kruhovej zlúčeniny. Ako je opísané v UNION Carbide Brochure F-60456, nazvanej "Tone polymers" je polymerácia iniciovaná diolén, (HO-R-OH, kde R je alifatický segment, aby sa vyrobili polyméry s nasledujúcou štruktúrou

$$HO-R-O-\left[\ C-(CH_2)_5-\ \right]_n-OH$$

kde n je stupeň polymerácie.

Polyméry kaprolaktónu sú dostupné z UNION Carbide Corporation, pod obchodným názvom TONE s veľkým počtom stupňov molekulovej hmotnosti. Napríklad TONE polyméry P-300 a P-700 majú stupeň polymerácie cca 95 a 400 a naopak. V súlade s molekulovými hmotnosťmi cca 10,000 a 40,000 TONE P-767 je pripravený z monoméru kaprolaktónu so špeciálne vysokým stupňom čistoty a má priemernú molekulovú hmotnosť cca 43,000. TONE P-787 má dokonca vyššiu priemernú hmotnosť asi 80,000.

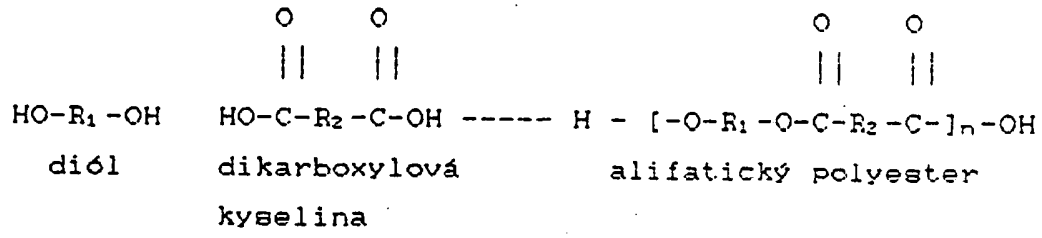
Polyméry kaprolaktónu, ktoré majú molekulovú hmotnosť cca 40,000 a väčšiu, môžu byť vyrobené tavením do pevných filmov, odolných proti vode. S výnimkou ich nízkeho bodu topenia cca 60°C (140°C), by tieto filmy mohli fungovať ako zadné vrstvy pre absorpčné predmety. V dôsledku ich nízkych bodov topenia, by mohli mať zadné vrstvy, obsahujúce 100 % kaprolaktónu ťažkosti odolávať vysokým teplotám, ktorým sú vystavené keď je použité horúce lepidlo na detskú plienku počas výrobného procesu. Okrem, počas prepravovania a skladovania, sú často dosahované teploty 60°C. Zadné vrstvy, ktoré pozostávajú zo 100 % polykaprolaktónu by mohli byť ťažko stabilizované v takom okolitom prostredí a mohli by sa skriviť, prilepiť k iným alebo dokonca roztaviť.

V predloženom vynáleze sú polyméry polykaprolaktónu, ktoré majú priemernú molekulovú hmotnosť 40.000 alebo viac,

uprednostňované pre zmiešanie so škrobovou vzájomne sa prenikajúcou sieťou. Najmä sú uprednostňované polyméry polykaprolaktónu, ktoré majú priemernú molekulovú hmotnosť 80, 000/mól (t.j. TONE P-787).

Ďalšie typy alifatických polyesterov, vhodných pre použitie v predloženom vynáleze sú odvodené z reakce alifatickej dikarboxylovej kyseliny a diólu. Ako je opísané v "An Overview of Plastics Degradibility" Klemčukom, zverejneného v MODERN PLASTICS (august 1989) a začleneného tu odkazom, mnoho takých polyesterov je biodegradovateľných, pretože sú citlivé na enzymatickú hydrolýzu. Navyše fragmenty hydrolýzy kyseliny a alkoholu sú jednoducho asymilované mikroorganizmami.

Také polyestéry sú pripravené pomocou zovšeobecnenej reakcie, znázornenej nižšie



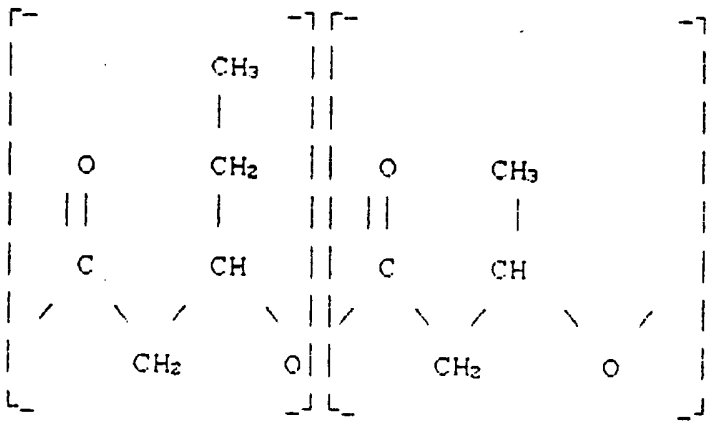
kde R_1 je lineárny metylénový reťazec
$-(CH_2-)_x$ s $2 \leq x \leq 10$
R_2 je takisto lineárny metylénový reťazec
$-(CH_2-)_y$ s $2 \leq Y \leq 10$, a n je stupeň polymerácie. Príklady týchto typov polyesterov zahrnujú
polyetylénadipát kde x = 2 a y = 4
poly-(1,3 propándioladipát) kde x = 3 a y = 4
poly-(1,4 butándioladipát) kde x = 4 a y = 4
polyetylénsebakát kde x = 2 a y = 8
poly-(1,4 butándiolsebakát) kde x = 4 a y = 8
poly-(1,3 propándiolsukcinát) kde x = 3 a y = 2
poly-(1,4 butándiolglutarát) kde x = 4 a y = 3

Biodegradovateľné polyuretány môžu byť pripravné z

alifatických polyesterov s malou molekulovou hmotnosťou, odvodenou z epsilón-kaprolaktónu alebo reakčných produktov kondenzácie diólu a dikarboxylovej kyseliny. Všeobecne majú tieto polyestery molekulovú hmotnosť menšiu ako 10,000/mól. Príklady biodegradovateľných polyester- uretánov, odvodených od polyetylénglykoladipátu, poly-1,3-propándioladipátu a poly-1,-butándioladipátu sú objavené v "The Prospects for Biodegrable Plastics" Rodriqueze (Chem. Tech., júl 1971), začleneného tu odkazom. Pre predložený vynález sú považované biodegradovateľné polyuretány pripravané z alifatických polyesterov, že sú alifatické polyestery a sú vhodné pre použitie tu.

Poly-(alfa-hydroxyalkanoáty)

Iná skupina biodegradovateľných alifatických polyesterov obsahuje také, ktoré sú odvodené z alfa-hydroxykarboxylových kyselín. Táto skupina poly-(alfa-hydroxyalkanoáty) obsahuje syntetické polyméry, také ako polylalkanoáty kyseliny mliečnej a prírodné odvodené polyméry také, ako polyméry polyhydroxybutyrát (PHB) a kopolyméry polyhydroxybutyrát-valerát (PHBV). Uprednostňované príklady homopolyméru polyhydroxybutyrátu a kopolyméru polyhydroxybutyrátu-valerátu sú opísané v patente U.S. 4,393,167 Holmesa a kol, zverejneného 12. júla 1983 a U.S. 4,880,592 Martincaw a kol. zverejneného 14. novembra 1989, oba sú tu začlenené odkazmi. Kopolyméry PHBV majú zovšeobecnenú štruktúru, znázornenú nižšie



hydroxyvalerát (HV) hydroxybutyrát (HB

Také kopolyméry sú komerčne dosiahnuteľné z Imperial Chemical Industries pod obchodným názvom BIOPOL. Polyméry BIOPOL sú vyrábané fermentáciou cukru baktériami Alcaligenes eutrophus. Polyméry PHBV sú bežne vyrábané s obsahmi velerátu v rozmedzí 5 až 24 % mól. Vo vytvorení predloženého vynálezu bolo prekvapivo nájdené, že polyméry PHBV by mohli byť takisto zmiešané so škrobovou vzájomne sa prenikajúcou sieťou a vytlačené do biodegradovateľných filmov. Kopolyméry PHBV, ktoré obsahujú cca 10 až 24 % mól. varelátu sú uprednostňované, pretože ich body topenia sú dosť nízke, aby dovolili výrobu zmesí pod bodom tepelnej degradácie škrobového komponentu, ktorý je asi 160°C.

Ešte ďalším typom alifatického polyesteru, vhodného na použitie v predloženom vynáleze sú tie, ktoré sú odvodené z oxidačnej reakcie kopolymérov etylén a oxid uholnatý s peroxykyselinovými oxidačnými činidlami. Uprednostňované príklady týchto materiálov sú opísané v patentoch U.S. 4,929,711 Changa a kol., zverejneného 29. mája 1990, a U. S. 4,957,997 Changa a kol. zverejneného 18. septembra 1990, začlenených tu odkazmi.

C. Polyolefíny

Prídavné komponenty, založené na polyolefínoch a kopolyméroch polyolefínov, môžu byť taktiež obsiahnuté v zmesiach filmov, ktoré obsahuje zadná vrstva predloženého vynálezu. Uprednostňované príklady na použitie tu, obsahujú polypropylén, kopolyméry etylénu s propylénom, kopolyméry etylénu s vinylacetátom, kopolyméry etylénu a kyseliny metakrylovej, kopolyméry etylénu a esteru kyseliny akrylovej, kopolyméry etylénu a oxidu uholnatého a kopolyméry etylénu a vinylalkoholu. Iné príklady vhodných polyolefínov zahrnujú polyester, polyvinylacetát, poly-(1-butén), poly-(2-butén), poly-(1-pentén), poly-(2-pentén),poly-(4-metyl-1-pentén), 1,2-poly-(1,3-butadién), 1,4-poly-(3-butadién), polyizoprén, polychloroprén a pod.. Zadné vrstvy predloženého vynálezu môžu obsahovať od 1 % do cca 40 % hm. týchto polyolefínov a prednostnejšie od 1 % až 33 % hm.

polyolefínových materiálov.

Okrem zhora uvedených komponentov, môžu biodegradovateľné filmy predloženého vynálezu obsahovať iné komponenty, aké môžu byť alebo sa stali známe, ktoré obsahujú, ale nie sú na nich obmedzené, antiblokačné činidlá, antistatické činidlá, kĺzne činidlá, pretepelné stabilizátory, antioxidanty, preoxidačné prísady, pigmenty, plastifikátory atď..

Antiblokačné činidlá pôsobia, aby zachránili filmové vrstvy pred prilepením k iným, keď sa navíjajú na valce, alebo keď sú dávané do kontaktu s inou vrstvou. Typické antiblokačné substancie obsahujú koncentráty oxidu kremičitého alebo talku, zmiešaných s polymérnymi materiálmi ako polyetylén alebo polykaprolaktón. Zníženie blokovania vo filmoch predloženého vynálezu môže byť dosiahnuté taktiež naplnením plochy filmu malými časticami alebo práškami ako krieda, hlinka, oxid kremičitý, škrob a podobné materiály. Práškové polymérne materiály (napr. polytetrafluóretylén) môžu byť takisto použité na zníženie blokovania, keď sa použijú na plochu filmov predloženého vynálezu. Také úpravy plochy filmu môžu byť použité na zníženie blokovania samotné alebo v kombinácii s inými antiblokačnými metódami. Množstvo práškovej antiblokačnej substancie, používané bežne na plochu filmu, keď sa použije, je v rozmedzí cca 0,5 až 5 g/m^2.

Antistatické činidlá môžu byť začlenené vo filmoch predloženého vynálezu: príklady takých činidiel zahrnujú etoxylované amíny a kvartérne amínové soli, ktoré majú organické zložky cca 12 - 18 uhlíkových atómov v dĺžke. Činidlá tohto typu pomaly difundujú do plochy filmu, pretože ich iónový charakter tvorí elektricky vodivú vrstvu na ploche filmu. Antistatické činidlá bežne pozostávajú z cca z 1 % až 5 % hm. filmu, keď sú použité.

Kĺzne činidlá môžu byť začlenené do filmov predloženého vynálezu, na zníženie ťahania cez valec a iné formovacie

vybavenia. Príklady takých činidiel sú tie, ktoré sú odvodené od amidov mastných kyselín, ktoré majú cca 12-22 uhlíkových atómov. Také činidlá môžu zvyšovať antiblokačné vlastnosti filmov predloženého vynálezu. Také kĺzne činidlá sú bežne začlenené do filmov v rozmedzí 0,05 % až 3 % hm. filmov, keď sú použité.

Aby sa minimalizovala degradácia biodegradovateľných filmov predloženého vynálezu počas procesu extrudovania alebo iných techník, môžu byť pridané tepelné stabilizátory a antioxidanty k polymérnym formuláciam. Avšak tieto typy prísad môžu byť rušené biodegradáciou a kompostovateľnosťou filmov, keď sú pridané tiež vo veľkom množstve. Preto, hoci je k dispozícii veľa typov tepelných stabilizátorov, primárnych antioxidantov a sekundárnych oxidantov, prednostne sú pridávané nevedľajšie tepelné stabilizátory ku zmesiam škrobovej vzájomne sa prenikajúcej siete s alifatickými polyestermi použitými v zadných vrstvách predloženého vynálezu.

V prípadoch, keď je vo filmoch predloženého vynálezu obsiahnutá voliteľná zložka preoxidačný systém môže byť takisto obsiahnutý , aby sa zvýšila degradácia polyolefínov. Preoxidačné systému sú určené na zníženie molekulovej hmotnosti polyolefínov na hodnotu menšiu ako cca 1000 na to, aby sa skrátili oligomérne segmenty, tie ktoré zostávajú môžu byť ďalej biodegradované mikroorganizmami.

Preoxidačné systémy obsahujú väčšinou mnohonásobné komponenty obsahujúce antioxidant, ktorý je aktívny v relatívne krátkej časovej perióde a latentný preoxidant ako organická soľ prenášačového kovu. Iné rýchlejšie degradačné činidlá ako chemicky nenasýtené polyméry a kopolyméry alebo častice plnidla odvodené od prírodných produktov ako škrob, proteíny, celulóza a cukry môžu byť takisto obsiahnuté s preoxidačným systémom.

Napríklad patent U. S. 4,983,651, Griffina, zverejnený 8. januára 1991, začlenený tu odkazom, uverejňuje degradovateľné plastické zložky, založené na polyolefínoch, ktoré sú zmiešané

s antioxidantmi, škrobom, kopolymérom styrénu a butadiénu a organickou soľou prenášačového kovu. Prenášačový kov je vyberaný zo skupiny Ca, Zn, Cu, Ag, Ni, Co, Fe, Mn, Cr a V a organická soľ je vyberaná zo skupiny, ktorá obsahuje stearáty, oleáty, behamáty, myristáty, erukáty, linoleáty, naftenáty, acetonylacetonáty, hydroxychinoláty a komplexy solí kovov s amínmi. Komplexy solí prenášačových kovov sú použité v množstvách, ktoré bude predstavovať cca 0,001 % až 1,0 % hm. kovu v zmesi.

Použitie antioxidantov spolu so soľmi prenášačového kovu ako prísady v polyolefínoch je takisto objevené v britskom patente GB 1,434,641, zverejneného Huelsom 5. mája 1976, začleneného tu odkazom. Sú objavené zmesi polyolefínov, ktoré obsahujú 0,01-0,2 % organických solí mangánu, kobaltu alebo železa, kde organická skupina je vyberaná zo skupiny oleátov, palmitátov a stearátov.

V uprednostňovanom vytvorení predloženého vynálezu je hmotnostný pomer alifatického polyesteru k deštrukturovanému škrobovému komponentu aspoň 1 : 1. Tým, pre biodegradovateľné filmy, obsahujúce binárnu zmes alifatického polyesteru a deštrukturovaného škrobového komponentu, budú filmy obsahovať aspoň 50 % hm. alifatického polyesteru, prednostnejšie cca 55 až 85 % a najprednostnejšie cca 60 % až 80 % hm.. Prednostnejšie, budú filmy takisto pozostávať z cca 10 % až 50 %, prednostnejšie z 15 % až 35 % deštrukturovaného škrobového komponentu.

Biodegradovateľné filmy predloženého vynálezu môžu byť vyrobené konvenčnými procesmi pre výrobu filmov zmiešaných polymérov na konvenčnom zariadení na výrobu filmov. Pelety, zhora opísaných komponentov môžu byť najprv zmiešané za sucha a potom zmiešané tavením do filmu samotným vytlačením. Alternatívne, keď dôjde k nedostatočnému zmiešaniu v extrudéri filmu, môžu byť pelety najprv zmiešané za sucha a potom zmiešané tavením v predslučovacom extrudéri nasledovaného repeletizáciou, aby sa vytlačil film.

Zmesi polymérov môžu byť vyrobené tavením do filmov, použitím alebo liacich alebo fúkacích vytlačovacích metód filmov, obe z nich sú opísané v publikácii "Plastics Extrusion Technology" - 2. vydanie, Allanom A. Griffom (Van Norstrand Rainhold - 1976), začlenenej tu odkazom. Liaty film je vytlačovaný cez lineárne štrbinové lisovadlo. Typicky rovný pás je chladený na veľkom leštenom kovovom valci, ktorý sa pohybuje. Ten sa rýchlo chladí a odlupuje z toho prvého valca, prechádza cez jeden alebo viac pomocných chladiacich valcov, potom cez súpravu preťahovacích alebo ťažných gumových valcov a konečne sa vedie k navíjaču. Spôsob výroby liateho biodegradovateľného filmu predloženého vynálezu, vhodného na použitie ako zadná vrstva v absorpčnom výrobku je tu opísaný v príklade 1.

Pri vytlačovaní fúkaného filmu je tavenina vytlačovaná hore cez otvor tenkého prstencového lisovadla. Tento proces sa takisto týka extrudovania rúrkového filmu. Vzduch je zavádzaný cez stred lisovadla na nafúknutie rúrky a spôsobuje, že sa táto roztiahne. Pohybujúca sa bublina je tvarovaná tým, keď je udržovaná v konštantnej veľkosti kontrolou tlaku vnútorného vzduchu. Rúrka filmu je chladená vzduchom, fúkaným cez jeden alebo viac chladiacich krúžkov, ktoré obklopujú rúrku. Rúrka je najprv krútená ťahaním do vyrovnávacieho rámu cez pár preťahovacích valcov a vedená do navíjača. Pre aplikácie ako zadná vrstva je vyrovnávací rúrkový film následne vedený otvorenou štrbinou, rozprostretý a ďalej rezaný na šírku, vhodnú na použitie v absorpných výrobkoch.

Filmové materiály, používané ako zadné vrstvy, ktoré neprepúšťajú tekutinu, v absorpčných predmetoch, ako detské plienky, majú typicky hrúbku v rozmedzí od 0,01 mm až 0,2 mm, prednostnejšie od 0,012 mm do 0,051 mm.

Väčšinou je zadná vrstva, ktorá neprepúšťa tekutinu spojená s prednou vrstvou, ktorá tekutinu prepúšťa a absorpčným jadrom, umiestneným medzi prednou a zadnou vrstvou, voliteľne elastickými členmi a pásikovými pútkovými spojovadlami. Kým predná vrstva,

zadná vrstva, absorpčné jadro a elastické členy môžu byť zložené vo veľkom počte dobre známych konfigurácií, uprednostňovaná plienková konfigurácia je opísaná všeobecne v patente U.S. 3,860,003 nazvaného "Contractible Side Portion for Disposable Diaper", ktorý zverejnil Kenneth B. Buell 14. januára 1975 a ktorého patent je tu začlenený odkazmi.

Predná vrstva je povoľná, mäkká a nedráždivá voči pokožke používateľa. Ďalej, predná vrstva prepúšťa tekutinu, dovoľuje tekutine rýchle preniknúť cez jej hrúbku. Vhodná predná vrstva môže byť vyrobená zo širokého rozmedzia materiálov, ako pórovité peny, sieťované peny, dierované plastické filmy, prírodné vlákna (napr. vlnené alebo bavlnené vlákna), syntetické vlákna (napr. polyesterové alebo polypropylénové vlákna) alebo z kombinácie prírodných a syntetických vlákien.

Prednostne je predná vrstva vyrobená z hydrofóbneho materiálu, aby sa izolovala pokožka používateľa od tekutín v absorpčnom jadre.

Mimoriadne uprednostňovaná predná vrstva obsahuje polypropylénové vlákna štaplovej dĺžky, ktoré majú hrúbku asi 1,5 ako polypropylén Hercules typ 151, vyrobený Herculesom, Inc. Wilmington, Delaware. Ako je tu použité, týka sa termín "staple-length fibers" - "vlákna štaplovej dĺžky" tých vlákien, ktoré majú dĺžku aspoň cca 16 mm.

Existuje množstvo výrobných techník, ktoré môžu byť použité na výrobu prednej vrstvy. Napríklad predná vrstva môže byť tkaná, netkaná, spriadaná alebo mykaná a podobne. Uprednostňovaná predná vrstva je mykaná a tepelne viazaná prostriedkami, dobre známymi odborníkom v odbore. Prednostne má predná vrstva hmotnosť v rozmedzí cca od 18 do 25 g/m² a minimálnu pevnosť v ťahu za sucha aspoň cca 400 g/cm v smere stroja a pevnosť v ťahu za mokra aspoň 55 g/cm v smere naprieč stroja.

Predná a zadná vrstva sú spojené navzájom nejakým vhodným spôsobom. Ako je tu použitý termín "joed" zahrnuje konfigurácie,

pričom predná vrstva je nepriamo pripojená na zadnú vrstvu pripevnením prednej vrstvy priamo na zadnú vrstvu a konfiguráciu, pričom predná vrstva je nepriamo pripojená na zadnú vrstvu pripevnením prednej vrstvy na prostredné členy, ktoré sú v záhybe pripevnené na zadnú vrstvu. V uprednostňovanom vytvorení sú predná a zadná vrstva pripevnené navzájom v okraji plienky pripevňovacími prostriedkami ako adhezivnými alebo inými pripevňovacími prostriedkami aké sú známe. Napríklad rovnomerná nepretržitá vrstva adhezíva, prerušovaná vrstva adhezíva alebo rad oddelených čiar alebo bodov adhezíva môžu byť použité pre upevnenie prednej vrstvy na zadnú vrstvu.

Pásikové pútkové upevňovadlá sú použité typicky k zadnému opaskovému pásmu plienky, aby vytvorili upevňovacie prostriedky pre udržianie plienky na používateľovi. Pásikové pútkové upevňovadlo môže byť jedným z dobre známych druhov, ako upevňovací pásik objavený v patente U.S. 3,848,594, zverejneného Kennethom B. Buellom 19. novembra 1974, ktorého objavenie je tu začlenené odkazom. Tieto pásikové upevňovadlá alebo iné upevňovacie prostriedky plienok sú použité typicky blízko rohov plienky.

Uprednostňované plienky majú elastické členy priľahlé na okraje plienok, prednostne pozdĺž každej pozdĺžnej hrany, takže elastické členy majú tendenciu ťahať a držať plienku proti nohám používateľa. Elastické členy sú zaistené k plienke v elasticky zmraštiteľnom stave, tak, že v normálne nekontrolovanej konfigurácii, elastické členy efektívne sťahujú alebo zbierajú plienku. Elastické členy môžu byť zaistené v elasticky zmraštiteľnej konfigurácii aspoň dvoma spôsobmi. Napríklad môžu byť elastické členy roztiahnuté a zaistené, kým plienka je v nezmraštenom stave. Alternatívne plienka môže byť zmraštená napríklad skladaním, elastický člen zaistený a spojený s plienkou, keď elastické členy sú vo svojom uvoľnenom alebo roztiahnutom stave.

Elastické členy môžu mať veľké množstvo konfigurácií.

Napríklad šírka elastických členov môže byť menená od cca 0,25 mm až cca 25 mm i viac, elastické členy môžu obsahovať jednoduché vlákno elastického materiálu alebo môžu byť elastické členy pripevnené na plienku pravouhlo alebo zakrivene. Ešte ďalej môžu byť elastické členy pripevnené na plienku niekoľkými spôsobmi, ktoré sú známe. Napríklad môžu byť elastické členy ultrasonicky viazané, zatavené za tepla a tlaku do plienky, použitím množstva viazaných vzorkov alebo môžu byť elastické členy jednoducho na plienku prilepené.

Absorpčné jadro plienky je umiestené medzi prednú a zadnú vrstvu. Absorpčné jadro môže byť vyrobené v širokej rozmanitosti veľkostí a tvarov (napr. pravouhle, v tvare hodinového skla, asymetricky atď.) a zo širokého rozmedzia materiálov. Úplná absorpčná kapacita absorpčného jadra by však mohla byť kompaktibilná s požadovaným plnením tekutinou pre uvažované použitie absorpčného predmetu alebo plienky. Ďalej veľkosť a absorpčná kapacita absorpčného jadra sa môže meniť, aby sa prispôsobila rozmedziu používateľa od kojencov k dospelým.

Uprednostňované vytvorenie plienky má modifikovaný tvar absorpčného jadra v tvare hodinového skla. Absorpčné jadro je prednostne absorpčný člen, ktorý obsahuje tkaninu alebo prepletené, vzduchom nesené vlákno, drevné buničité vlákna a častice absorpčnej polymérnej zložky umiestenej v ňom.

Iné príklady absorpčných predmetov podľa predloženého vynálezu sú sanitárne obrúsky, určené na prijímanie a obsiahnutie vaginálnych výtokov ako menzes. Sanitárne obrúsky na jedno použitie sú určené, aby boli držané priľahlo k ľudskému telu cez prostriedky kusa odevu ako spodná bielizeň alebo spodky alebo aby špeciálne zostrojovali pás. Príklady druhov sanitárnych obrúskov, ku ktorým je predložený vynález ľahko prispôsobený sú známe v patente U.S. 1,687,478, nazvaného "Shaped Sanitary Napkin With Flaps", ktorý zverejnil Kees J. Van Tilburg 18. augusta 1987 a v patente U.S. 4, 589,876, nazvaného "Sanitary Napkin", ktorý zverejnil Kees J. Van Tilburg 20. mája 1986, oba objavené

patenty sú tu začlenené odkazmi. Bude zrejmé, že polymérne kompostovateľné filmy tu opísané, môžu byť použité ako zadná vrstva, ktorá neprepúšťa tekutinu takých zdravotníckych obrúskov. Na druhej strane bude zrejmé, že predložený vynález nie je obmedzený na nejakú špecifickú konfiguráciu zdravotníckych obrúskov alebo štruktúru.

Všeobecne obsahujú zdravotnícke obrúsky zadnú vrstvu, ktorá neprepúšťa tekutinu, prednú vrstvu, ktorá tekutinu prepúšťa a absorpčné jadro, umiestené medzi prednou a zadnou vrstvou. Zadná vrstva obsahuje jeden z kompostovateľných filmov, obsahujúcich zmes polymérnych komponentov ako bolo opísané zhora. Predná vrstva môže obsahovať niektorý z materiálov prednej vrstvy uvádzaný pokiaľ ide o plienku.

V podstate, sú absorpčné predmety podľa predloženého vynálezu kompostovateľné vo väčšom rozsahu ako konvenčné absorpčné predmety, ktoré využívajú polyolefín, typicky polyetylénová zadná vrstva.

Termín "compostable" - "kompostovateľný" ako je tu použitý znamená materiál, ktorý spĺňa nasledujúce tri požiadavky: (1) je schopný byť spracovaný v kompostovacom zariadení na tuhý odpad, (2) keď je spracovaný skončí vo finálnom komposte, (3) keď je kompost použitý v pôde, materiál sa nakoniec v pôde rozloží.

Polymérny filmový materiál prítomný v tuhom odpade spracovaný kompostovacím zariadením na spracovanie odpadkov neskončí nutne v konečnom komposte. Istý subjekt kompostovacieho zariadenia prúd tuhého odpadku sa vedie k vzdušnému triedeniu pred ďalším spracovaním, aby sa oddelil papier a iné materiály. Polymérny film by mohol byť pravdepodobne oddelený z prúdu tuhého odpadu v takom vzdušnom usporiadaní a preto nespracovaný v kompostovacom zariadení. Rovnako však nemôže ešte materiál byť "kompostovateľný" materiál podľa skôr uvedenej definície pretože je schopný byť spracovaný v kompostovacom zariadení.

Požiadavka, aby materiál skončil vo finálnom komposte typicky znamená, podrobiť formu degradácie v kompostovacom procese. Typicky, prúd tuhého odpadu bude vystavený drviacemu kroku v prvej fáze kompostovacieho procesu. V dôsledku toho polymérny film bude prítomný ako úlomky, rýchlejšími ako vrstva. Vo finálnej fáze kompostovacieho procesu, bude konečný kompost podrobený sitovaciemu kroku. Typicky, úlomky polyméru nebudú prechádzať cez sitá, keď majú ponechanú veľkosť, ktorú mali bezprostredne po drviacom kroku. Kompostovateľné materiály predloženého vynálezu budú mať stratené dosť ich integrity počas kompostovacieho procesu, aby dovolili polodegradovaným úlomkom, aby prešli cez sitá. Avšak je pochopiteľné, že kompostovacie zariadenie môže vystaviť prúd tuhého odpadu veľmi prísnemu drveniu a skôr hrubému sitovaniu, v prípade nedegradovateľných polymérov podobných polyetylénu by sa stretol s požiadavkou (2). Preto požiadavka stretnutia (2) nie je dostatočná pre materiál, aby bol kompostovateľný s predloženou definíciou.

Ako nie je vyznačené, kompostovateľný materiál, ako je tu definované, z materiálov podobných polyetylénu je požiadavkou (3), aby boli hlavne biodegradovateľné v pôde. Táto biodegradácia by mala byť úplná na CO_2 a vodu. Táto požiadavka na biodegradovateľnosť nie je podstatná pre proces kompostovania alebo pre použitie kompostujúcej pôdy. Tuhý odpad a výsledný kompost z neho môže obsahovať všetky druhy nebiodegradovateľných materiálov napr. piesok. Rovnakými slovami nie je vždy potrebné, aby bola biodegradovateľnosť rýchla. Kým materiál sám a rozložené produkty nie sú toxické alebo inak škodlivé pre pôdu alebo úrodu, je plne akceptovateľné, aby jeho biodegradácia vyžadovala niekoľko mesiacov alebo rokov, pretože táto požiadavka je prítomná iba preto, aby sa zabránilo akumulácii hrubých materiálov v pôde.

Nasledujúce príklady ilustrujú prax predloženého vynálezu, ale nie sú zamýšlané na obmedzenie iba na tento.

PRÍKLAD I

Suchá zmes polykaprolaktónu TONE P-787 a Mater-Bi Grade SA007 v hmotnostnom pomere 70 : 30 je pripravená pridaním 17,5 pound pelet TONE k 7,5 pound Mater-Bi v miešači Kelly Duplex a miešaním po dobu 15 minút.

Suchá zmes je potom zlúčená tavením pri 150°C v miešači s dvojitým šnekom, vybaveným pásovým lisovadlom s ôsmimi otvormi. Roztavené pásy sú chladené a stužené vo vodnom kúpeli pred vstupem do Cumberlandovho peletizéra, kde je každý pás rozsekaný na pelety, ktorých dĺžka je cca 0,125 inch.

Pelety sú spracované na film o hrúbke cca 0,0012 inch za použitia jednoduchého závitovkového extrudéra, ktorého priemer je 30 mm (Zahnwerk Kollman), vybaveného štandardným typom závitovky pre polyolefín a lisovadlom, ktorého šírka je 24 inch. Teplota valcového telesa extrudéra sa mení cca od 127°C v prívodnom pásme do 132°C v pásme blízko výstupného konca lisovadla. Teplota je udržovaná cca 132°C. Film sa odoberá a vedie sa na Johnsonov odoberací systém. Chladiace valce, na ktorých je film chladený a vystužený, sú udržované na teplote cca 21°C. Po ochladení sú silné hrany filmov odrezané a odstránené a konečný film o šírke cca 13,5 inch je zhromažďovaný na kartónovej cievke o priemere 3 inch.

Výsledný film je priesvitný a vykazuje výbornú húževnatosť a mechanickú pevnosť. Tieto vlastnosti sú zachované aj po starnutí v 50° C (cca 10 % relatívnej vlhkosti) okolitého prostredia 50° C počas troch mesiacov.

PRÍKLAD II

Je pripravená suchá zmes v hmotnostnom pomere 66 : 17 : 17 TONE P-787, Mater-Bi SA007 a kopolyméru etylénu a kyseliny akrylovej (DOW PRIMACOR 3460) zmiešaním 16,5 pound TONE, 4,25 pound Mater-Bi a 4,25 pound pelet PRIMACOR v miešači Kelly Duplex

a miešané 30 minút.

Suchá zmes je potom zlúčená tavením v Brabenderovom miešači s dvojitou závitovkou, vybavenou pásovým lisovadlom s ôsmimi otvormi. Teplota valcového telesa miešača je udržovaná v rozmedzí 155 až 160°C a teplota lisovadla je udržovaná na teplote 145°C. Pásy sú chladené vo vodnom kúpeli a peletizované spôsobom, ktorý je uvedený v príklade I.

Pelety sú spracované na film o hrúbke v rozmedzí 0,0012 až 0,0014 inch, použitím rovnakého extrudéra a je odoberaný zariadením, opísaným v príklade I. Výsledný film je rezaný na šírku cca 13,5 inch a navíjaný na kartónovú cievku, ktorej priemer je 3 inch.

PRÍKLAD III

Detská plienka na jedno použitie podľa vynálezu je pripravená takto: uvedené rozmery sú uvažované pre plienku na použitie pre deti o váhe 6 až 10 kg. Tieto rozmery môžu byť modifikované proporcionálne pre rozdielnu veľkosť detí alebo pre nemohúcich dospelých podľa štandardnej praxe.

1. Zadná vrstva: film o hrúbke 0,020 až 0,038 mm, ktorý obsahuje zmes v hmotnostnom pomere 70 : 30 polykaprolaktónu a Mater-Bi (pripravené spôsobom, opísaným v príklade I), šírka vrchnej a spodnej časti 33 cm, vrúbkovaný vnútorne po oboch stranách, šírka v strednej časti 28,5 cm, dĺžka 50,2 cm

2. Predná vrstva: lepené a tepelne viazané polypropylénové vlákna štaplovej dĺžky (Hercules polypropylén typ 151), šírka v hornej a spodnej časti 33 cm, vrúbkované vnútorne po oboch stranách, šírka v strednej časti 28,5 cm, dĺžka 50,2 cm

3. Absorpčné jadro: obsahuje 28,6 g celulózovej drevitej vlákniny a 4,9 g častíc absorpčného gélujúceho materiálu (komerčný polyakrylát od Nippon Shokubai), hrúbka 8,4 mm, kalandrovaná

šírka v hornej a spodnej časti 28,6 cm, vrúbkované vnútorne po oboch stranách, šírka uprostred 10,2 cm, dĺžka 44,5 cm

4. Elastické nožné pásy: 4 individuálne gumové prúžky (dva na každej strane), šírka 4,77 mm, dĺžka 370 mm, hrúbka 0,178 mm (všetky hotové rozmery sú v uvoľnenom stave).

Plienka je pripravená štandardným spôsobom, umiestením materiálu jadra, pokrytého prednou vrstvou a zadnou vrstvou a zlepením.

Elastické pásy (označené "vnútorný" a "vonkajší") zodpovedajúce pásom, ktoré sú najbližšie k jadru a najvzdialenejšie od jadra a naopak, sú roztiahnuté na cca 50,2 cm a umiestené medzi prednou a zadnou vrstvou pozdĺž každej pozdĺžnej strany (2 pásy na stranu) jadra. Vnútorné pásy pozdĺž každej strany sú umiestené cca 55 mm od najužšej šírky jadra (merané od vnútornej hrany elastickej vrstvy). To zabezpečuje rozperný prvok pozdĺž každej strany plienky, ktorý obsahuje flexibilný materiál prednej a zadnej vrstvy medzi vnútornou elastickou a zakrivenou hranou jadra. Vnútorné pásy sú nalepené dole pozdĺž svojej dĺžky v roztiahnutom stave. Vonkajšie pásy sú umiestené cca 13 mm od vnútorných pásov a sú nalepené dole pozdĺž svojej dĺžky v roztiahnutom stave. Zostavení prednej a zadnej vrstvy je flexibilne a spodné nalepené pásy sa zmraštujú k pružným stranám plienky.

PRÍKLAD IV

Odľahčené vložky, vhodné na použitie v čase menštruácie, obsahujú podložku (plocha povrchu 117 cm^2, SSK nanesené vzduchom 3,0 g s obsahom 1,0 g častíc absorpčného gélujúceho materiálu (komerčný polyakrylát, Nippon Shokubai), uvedená podložka je umiestená medzi prednou vrstvou s pórovitým tvarovaným filmom podľa patentu U.S. 4,463,045 a zadnou vrstvou, ktorá obsahuje film o hrúbke 0,03 mm s polykaprolaktónu a Mater-Bi (základný hmotnostný pomer 70 : 30) ako je pripravený podľa Príkladu I.

PRÍKLAD V

Výsledný produkt v tvare sanitárneho obrúska, ktorý má dve krídelká vystupujúce von z absorpčného jadra je pripravený použitím podložky, pripevnenej spôsobom podľa príkladu IV (plocha povrchu 117 cm^2, 8,5 SSK nesenej vzduchom) podľa návrhu patentu U.S. 4,687,478, Van Tillburg, 18. august 1987. Materiály zadnej a prednej vrstvy sú tie isté ako sú opísané v príklade IV.

PRÍKLAD VI

Plienka podľa príkladu III je modifikovaná nahradením zadnej vrstvy, zadnou vrstvou, pozostávajúcou z 0,020 až 0,030 mm hrubého filmu, ktorý obsahuje v hmotnostnom pomere 66 : 17 : 17 zmes TONE : Mater-Bi : kopolyméretylénu a kyseliny akrylovej pripravenej spôsobom opísaným v príklade II).

Z hotovej špecifikácie môže odborník v odbore jednoducho zistiť podstatné charakteristické parametre tohoto vynálezu, a bez odchýlenia od jeho ducha a rozsahu, môže urobiť rôzne zmeny a modifikácie, aby prispôsobil vynález rôznemu použitiu a podmienkam nešpecificky tu uvažovaným. Rozsah tohoto vynálezu bude definovaný v nasledujúcich patentových nárokoch.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Biodegradovateľný film, ktorý neprepúšťa tekutinu, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že obsahuje zmes z:

   a) vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu a kopolyméru vybraného z kopolyméru etylénu a kyseliny akrylovej a kopolyméry etylénu a vinylalkoholu, prednostne kopolyméru etylénu a vinyalkoholu.

   b) alifatického polyesteru, hmotnostný pomer uvedeného alifatického polyesteru k uvedenenej vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu a kopolyméru je aspoň 1 : 1

2. Biodegradovateľný film podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že film pozostáva z 10 % až 50 %, prednostne z 15 % až 35 % hm. uvedenej vzájomne sa prenikajúcej siete deštrukturovaného škrobu a kopolyméru a z 50 % až 90 % prednostne z 60 % až 80 % hm. alifatického polyesteru.

3. Biodegradovateľný film podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že menej ako 40 %, prednostne menej ako 20 % škrobu vo filme je voľných a v tvare častíc, ktoré majú číselný priemer pod 1 mikrometer.

4. Biodeggradovateľný film jedného z nárokov 1 až 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že kopolymér je kopolymérom etylénu a kyseliny akrylovej, ktorý má obsah kyseliny akrylovej od 3 % do 30 % hm.

5. Biodegradovateľný film podľa jedného z nárokov 1 až 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že kopolymér je kopolymérom

etylénu a vinylalkoholu, ktorý má obsah vinylalkoholu od 50 % do 80 % mól.

6. Biodegradovateľný film podľa jedného z nárokov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že alifatický polyester je polykaprolaktón.

7. Biodegradovateľný film podľa jedného z nárokov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že alifatický polyester je oxidačný produkt kopolyméru etylénu a oxidu uholnatého a oxidačného činidla peroxykyseliny.

8. Biodegradovateľný film podľa jedného z nárokov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ým, že alifatický polyester je kopolymér polyhydroxybutyrátu a valerátu, ktorý má obsah valerátu od 10 % až 24 % mól.