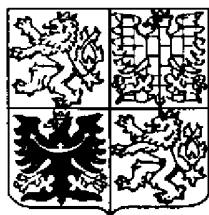


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 17.06.92
(32) 17.06.92, 26.06.91
(31) 92US/9205137, 91/721795
(33) WO, US
(40) 13.07.94

(21) 2882-93

(13) A3

5(51)

C 08 L 67/00

A 61 L 15/26

A 61 L 15/28

// C 08 L 67/00, C 08 L3:02

- (71) THE PROCTER AND GAMBLE COMPANY,
Cincinnati, Ohio, US;
- (72) Toms Douglas, Cincinnati, Ohio, US;
Wnuk Andrew Julian, Cincinnati, Ohio, US;
- (54) **Biodegradovatelné filmy, které nepropouštějí
tekutinu**
- (57) Biodegradovatelný film nepropouštějící tekutinu obsahující směs ze vzájemně se pronikající sítě destrukurovaného škrobu a kopolymeru ethylenu a kyseliny akrylové a kopolymeru ethylenu a vinylalkoholu, přednostně kopolymeru ethylenu a vinylalkoholu, a alifatického polyesteru, přičemž hmotnostní poměr alifatického polyesteru k uvedené vzájemně se pronikající síti destrukurovaného škrobu a kopolymeru je alespoň 1:1.

Biodegradovatelné filmy, které nepropouštějí tekutinu

Oblast techniky

Předložený vynález se týká filmů, které nepropouštějí tekutinu, a které obsahují směs biodegradovatelných termoplastických polymerů. Filtry jsou vhodné zejména pro použití jako zadní strany v předmětech jako dětské plenky, zdravotní ubrousky, dámské vložky a podobně, které jsou přizpůsobeny k absorbování různých tělesných tekutin. Filmy zde mohou být použity rovněž v různých výrobních aplikacích, jako plastové kryty používané v zemědělství, teplem smrštitelné obalové filmy, za tepla smrštitelné uzávěry apod.

Dosavadní stav techniky

Je znám velký počet absorpčních struktur, označovaných účinnými pro absorpci tělesných tekutin jako krev, moč, menzes apod. Výrobky pro jedno použití tohoto typu obsahují obecně nějaký druh materiálu přední vrstvy, který propouští tekutinu a absorpční jádro a materiál zadní vrstvy, který tekutinu nepropouští.

Dříve byly takové absorpční struktury připravovány např. použitím materiálů přední vrstvy, připravených ze tkaných, netkaných nebo porézních tvarovaných polyetylenových anebo polypropylenových materiálů. Materiály zadní vrstvy obsahují typicky flexibilní polyetylenové vrstvy

Materiály absorpčního jádra obsahují typicky vlákna dřevní buničiny nebo vlákna dřevní buničiny v kombinaci s absorpčními gelujícími materiály.

Jedním aspektem takových zdravotnických výrobků, které byly zkoumány, je jejich použitelnost. Ačkoliv takové výrobky obsahují hlavně materiály, které by měly být nakonec degradovatelné, a ačkoliv tyto výrobky přispívají pouze velmi malým

procentem k úplným tuhým odpadním materiálům, generovaných uživatelem, je každý rok aktuálně chápána potřeba navrhnout takové výrobky pro jedno použití z materiálů, které se rozkládají relativně rychle, tím se snižuje jejich objem a rovněž se zvyšuje kompostovatelnost výrobků pro jedno použití.

Konvenční absorpční výrobek pro jedno použití je již ve velkém měřítku biodegradovatelný. Typická dětská plenka pro jedno použití se skládá například z cca 80 % biodegradovatelných materiálů, tj. vláken dřevní buničiny a podobně. Nicméně, jak bylo zmíněno shora, je potřeba pro snížení množství nebiodegradovatelných materiálů v absorpčních předmětech pro jedno použití. Je zvláště zapotřebí, nahradit polyetylenové zadní vrstvy v absorpčních předmětech filmy, které nepropouštějí tekutinu, složené z biodegradovatelných materiálů, protože zadní vrstva je typicky největší nebiodegradovatelnou komponentou absorpčního předmětu.

Degradovatelné pokravné filmy, které obsahují škrob, polyvinylalkohol a glycerol jsou objeveny v patentu U.S. 3,949,145 Oteyho a Marka, zveřejněného 6.dubna 1976. Degradovatelnost filmů je kontrolována použitím nedegradovatelného povlaku, odolného vůči vodě, který je založen na směsích předpolymerů diisokyanátu polyoltoluenu s kopolymery polyvinylidenu s chloridem akrylonitrilu nebo pryskyřic smíšených s plastifikátorem.

Degradovatelnost pokravných filmů se zlepšenou odolností vůči vlhkosti a obsahujících škrob a kopolymery etylenu a kyseliny akrylové jsou objeveny v patentu U.S. 4,133,784 Oteyho a Westhoffa, zveřejněného 9.ledna 1979 a U.S.4,337,181 Oteyho a Westhoffa, zveřejněného 29.června 1982. Filmy objevené v posledně jmenovaném patentu obsahují rovněž neutralizační činidlo, jako čpavek, které jim dovoluje, aby byly vyrobeny s dobrými vlastnostmi, technologií foukáním filmu. Použití, jako teplem smršťovací obaly a různé typy balení jsou rovněž pozorovány v patentu U.S. 4,337,181.

Mezinárodní patentová přihláška WO90/10671 zveřejňuje bio-

degradovatelné předměty, založené na škrobu. Zejména destrukurovaného škrobu a kopolymeru etylenu s kyselinou akrylovou jsou kombinovány do tvaru vzájemně se pronikající sítě (IPN). Rovněž bylo nalezeno, že může být místo kopolymeru etylenu s kyselinou akrylovou použit kopolymer etylenu s vinylalkoholem, jako bude diskutováno dále.

Vzájemně se pronikající síť destrukurovaného škrobu, popsaného shora odkazem, jsou termoplastické od přírody a mohou být vyrobeny oběma procesy vytlačováním filmové folie a foukáním filmu do pevných tuhých filmů. Tyto filmy mohou být použity k výrobě biodegradovatelných zadních vrstev pro použití v absorpčních předmětech pro jedno použití. Avšak takové filmy mají tendenci, že jsou vystaveny citlivosti vůči okolní vlhkosti, zejména kde je koncentrace škrobu vyšší než 50 % objemu celého filmu. Například bylo nalezeno, že modul filmů, složených pouze ze vzájemně se pronikající sítě (IPN) destrukurovaného škrobu a kopolymeru etylenu s vinylalkoholem se sníží o cca 50 % jak se mění relativní vlhkost v rozmezí asi 0 % až 90 %. Ačkoliv je taková citlivost vůči vlhkosti reverzibilní proces, způsobuje film nekozistentní na základě den ze dne, že stupeň operace přeměny a konečný užitkový děj mohou být negativně ovlivněny.

Rovněž bylo nalezeno, že filmy, složené ze vzájemně se pronikající sítě (IPN) destrukurovaného škrobu jsou citlivé na snížení plastifikátorů, vody, močoviny a jiných komponent o nízké molekulové hmotnosti. Snížení těchto komponent se může vyskytovat například, když je dáno propletené vlákno papírových vláken do kontaktu s filmem. Snížení takových komponent je v tomto případě i verzibilní a značně snižuje pevnost a tloušťku filmu. Snížení pevnosti a tloušťky může být dosti značné, aby způsobilo selhání filmu dokonce i při omezeném napětí použitého konečnými uživateli absorpčního předmětu.

Dále filmy, vyrobené pouze ze vzájemně se pronikající sítě, jsou vysoce propustné pro vodní páru. Toto je prospěšné v některých použitích, kde je žádoucí v absorpčním předmětu žádoucí schopnost odplynění. Avšak vysoká propustnost

vodní páry nemusí být žádoucí, jestliže je požadováno, aby absorpční předmět zadržel velké množství tekutin, jako v případě dětské plenky. Vysoký průnik vody může vést k nadměrné kondenzaci na vnější straně plenky, vytékání a pocitu chladu a mokra při dotyku.

Podstata vynálezu

V provedení předloženého vynálezu bylo nalezeno, že přidavek jiných termoplastických polymerů a kopolymerů ke vzájemně se pronikající síti destrukurovaného škrobu a kopolymeru etylenu s kyselinou akrylovou nebo kopolymeru etylenu s vinylalkoholem může podstatně snížit citlivost vůči vlhkosti, snížení vlastností vede k migraci komponent a rychlosti prostupu vodní páry. Avšak bylo rovněž objeveno, že přidavek konvenčních nebiodegradovatelných polymerů (tj. polyetylenů) konstantně zpomaluje rychlost biodegradace a odtud kompostovatelnost filmů, obsahujících nebiodegradovatelné filmy. Předložený vynález se týká přidavku biodegradovatelných alifatických polyesterů ke vzájemně se pronikající síti destrukurovaného škrobu, aby se dosáhlo absorpčních předmětů s biodegradovatelnými zadními vrstvami, které nejsou moc citlivé ke změnám v okolní vlhkosti nebo kontaktu s absorpčním médiem, a které mají v podstatě nízkou rychlost prostupnosti vody pro zabránění kondenzace na vnější straně zadní vrstvy.

Předmětem předloženého vynálezu je provést absorpční předměty, které mají zadní vrstvy, které nepropouštějí tekutinu, obsahující směs biodegradovatelných polymerů. Konkrétním předmětem předloženého vynálezu je provést takové výrobky, ve kterých jsou biodegradovatelné filmy odvozeny z kombinací vzájemně se pronikající sítě destrukurovaného škrobu, alifatických polyesterů a volitelných polyolefinů.

Předmětem předloženého vynálezu je rovněž provést biodegradovatelný film, který je vhodný pro rozmanitost výrobních použití jako zemědělských překryvných filmů, teplem smršťovací balicí filmy, plastické smršťovací obaly atd.

Předložený vynález obsahuje absorpční předměty pro jedno použití, které obsahují přední vrstvu, propustnou pro tekutinu, zadní vrstvu, která tekutinu nepropouští a absorpční jádro, uzavřené mezi přední a zadní vrstvou, uvedené předměty jsou charakterizovány tím, že zadní vrstva obsahuje flexibilní biodegradovatelný film, který obsahuje směs vzájemně se pronikající sítě destrukurovaného škrobu s kopolymerem etylenu a kyseliny akrylové nebo kopolymerem etylenu a vinylakoholu a alifatický polyester. Volitelně může dále biodegradovatelný film obsahovat polyolefinový materiál. Biodegradovatelné polymery jsou kombinovány různými způsoby k předání specifických výkonnostních vlastností zadní vrstvě. Příklady takových absorpčních předmětů, obsahují plenky pro jedno použití, podložky vycpané vatou, zdravotnické ubrusky a dámské vložky.

Předložený vynález rovněž obsahuje biodegradovatelné filmy, které nepropouštějí tekutinu, složené ze shora zmíněných směsí známých komponent.

Filmy, použité k přípravě materiálů zadní vrstvy a jiných biodegradovatelných výrobků zde použitých, jsou odvozeny ze směsí dvou nebo více komponent. Komponenty jsou měněny tak, aby učinily směsi filmu biodegradovatelnými. Obecně obsahují filmy předloženého vynálezu směsi vzájemně se pronikající sítě destrukurovaného škrobu s kopolymerem etylenu a kyseliny akrylové nebo kopolymerem etylenu s vinylakoholem a alifatický polyester. Volitelné ingredience, které mohou být použity ve směsích polymeru předloženého vynálezu obsahují určité polyolefiny. Každá z těchto komponent je podrobně níže popsána.

Příklady použití vynálezu

Biodegradovatelné filmy předloženého vynálezu obsahují první komponentu založenou na vzájemně se pronikající síti destrukurovaného škrobu a kopolymerem etylenu a kyseliny akrylové nebo kopolymerem etylenu s vinylakoholem (zde označeny jako destrukurovaná škrobová komponenta). Podrobný popis těchto materiálů může být nalezen v mezinárodní patentové přihlášce WO90/10671, Bastioliho a kol, zveřejněné 20. září 1970

a Evropské patentové přihlášce O 408 503 A 2, Silbigereho a kol., zveřejněné 16. ledna 1991. Obě dvě jsou zde začleněny odkazy. Biodegradovatelné filmy předloženého vynálezu se skládají přednostně z cca 10% až 50 % přednostněji z cca 15 % a 35 % hmotnosti destrukurované škrobové komponenty.

Destrukturovaná škrobová komponenta obsahuje hlavně a) fázi destrukurovaného škrobu ve formě částic, každá má střední číselný průměr nižší než 1 mikrometr b) fázi kopolymeru etylenu a kyseliny akrylové (EAA) nebo kopolymeru etylenu a vinylalkoholu (EVO) c) fázi, skládající se z produktu vzájemně se pronikající sítě (IPN), vyplývající ze vzájemného působení mezi škrobem a kopolymeru EAA nebo EVOH a volitelně vody v množství nižším než 6 % přednostněji nižším než 2 % hmotnosti, vztaženo na celkové složení. Upřednostňovaný materiál tohoto druhu se skládá z 10 % až 90 %hm. úplného kopolymeru EAA, který obsahuje kyselinu akrylovou v rozmezí 3 % až 30 % a 0 % až 6 % hm. vody, přičemž méně než 40 % přednostněji méně než 20 % hm. celkového škrobu je volné a ve tvaru částic, které mají střední číselný průměr pod 1 mikrometr, zatímco zbývající škrob je vázán na kopolymer EAA ve formě uvedeného produktu IPN.

Jiný upřednostňovaný materiál tohoto typu se skládá z 10 % až 90 %hm. celkového destrukurovaného škrobu z 1 % až 6% hm. celkového kopolymeru etylenu a vinylalkoholu, který obsahuje vinylalkohol v rozmezí cca 50 % až 80 % mol. a 0 % až 6 %hm. vody, přičemž méně než 40 %hm. přednostněji 20 %hm. celkového škrobu je volných a ve tvaru částic, které mají střední číselný průměr pod 1 mikrometr, zatímco zbývající škrob je vázán na kopolymer EVOH ve formě produktu IPN.

Příklad komerčně dosažitelné destrukurované škrobové komponenty, vhodné pro použití v předloženém vynálezu je Mater-Bi, označovaný jako Novamont

Destrukturovaná škrobová komponenta může rovněž obsahovat jiné příměsi jako plastifikátory, smáčedla a jiné sloučeniny s nízkou molekulovou hmotností. Typické plastifikátory

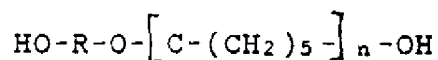
obsahují polární organické sloučeniny jako močovinu, glycerol moestry glycerolu, sorbit, estry sorbitu a etery a glykoly jako polypropylenglykol, mono-, di-, atrietylenglykoly, které mohou být přidány ke škrobu viz Handbook of Water-Soluble Gums and Resins (Příručka vodorozpustných pryží a pryskyřic), Robert L. Davidson, Vydavatel Mc. Graw Hill Company (1980) Svazek 22, str. 68-69.

Alifatické polyestery

Biodegradovatelné filmy předloženého vynálezu se skládají přednostně z cca 50 % až 90 %, přednostněji z cca 55 % až 85 % a nejpřednostněji z cca 60 % až 80 % alifatických polyesterů. Jak je zde použito, týká se termín alifatický polyester skupiny nasycených polyesterů, které jsou obecně považovány za biodegradovatelné. Podrobný popis různých typů alifatických polyesterů vhodných pro použití v předloženém vynálezu je uveden níže.

Ačkoliv některé typy alifatických polyesterů mohou být vyrobeny přímo do filmů, odolných vůči vodě, mohou být jejich body tání rovněž nízké, že mohou být použity samotné jako zadní vrstvy pro absorpční předměty pro jedno použití. V dalších případech nemůže být mechanická pevnost filmů, vhodnou pro použití jako zadní vrstvy. Ještě v dalších případech rychlost krystalizace alifatických polyesterů je také nízká, aby dovozovala výrobu filmu ze stavu roztavení.

Polykaprolakton je příklad upřednostňovaného biodegradovatelného polyesteru pro použití v předloženém vynálezu. Ten je vyráběn pomocí otevírání polymeračního kruhu epsilon-kaprolaktonu sedmičlenné kruhové sloučeniny. Jak je popsáno v UNION Carbide Brochure F-60456 nazvané "Tone polymers" je polymerace iniciována diolen, (HO-R-OH, kde R je alifatický segment, aby se vyrobily polymery s následující strukturou



kde n je stupeň polymerace

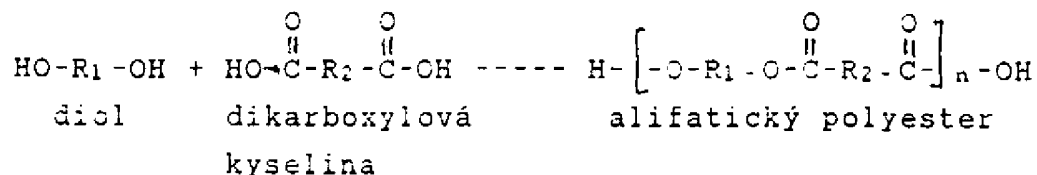
Polymery kaprolaktonu jsou dostupné z UNION Carbide Corporation pod obchodním názvem TONE v rozmanitosti stupňů molekulové hmotnosti. Například TONE polymery P-300 a P-700 mají stupeň polymerace cca 95 a 400 a naopak. V souladu s molekulovými hmotnostmi cca 10,000 a 40,000. TONE P-767 je připraven z monomeru kaprolaktonu o speciálně vysokém stupni čistoty a má průměrnou molekulovou hmotnost cca 43,000. TONE P-787 má dokonce vyšší průměrnou hmotnost asi 80,000.

Polymery kaprolaktonu, které mají molekulovou hmotnost cca 40,000 a větší mohou být vyrobeny tavením do pevných filmů, odolných vůči vodě. S výjimkou jejich nízkého bodu tání cca 60°C (140°C) by mohly tyto filmy fungovat jako zadní vrstvy pro absorpční předměty. V důsledku jejich nízkých bodů tání, by mohly mít zadní vrstvy, obsahující 100 % kaprolaktonu potíže odolávat vysokým teplotám, jimž jsou vystavené, když je použito horké lepidlo na dětskou plenku během výrobního procesu. Kromě, během přepravování a skladování, jsou často dosahovány teploty 60 °C. Zadní vrstvy, které se skládají ze 100 % polykaprolaktonu by mohly být obtížně stabilizovány v takovém okolním prostředí a mohly by se zkřivit, přilepit k jiným nebo dokonce roztavit.

V předloženém vynálezu, polymery polykaprolaktonu, které mají průměrnou molekulovou hmotnost 40,000 nebo více jsou upřednostňovány pro smíšení se škrobovou vzájemně se pronikající sítí. Zejména jsou upřednostňovány polymery polykaprolaktonu, které mají průměrnou molekulovou hmotnost 80,000/mol (tj. TONE P-787).

Další typy alifatických polyesterů, vhodné pro použití v předloženém vynálezu jsou odvozeny z reakce alifatické dikarboxylové kyseliny a diolu. Jak je popsáno v "An Overview of Plastics Degradability" Klemčukem, zveřejněného v MODERN PLASTICS (srpen 1989) a začleněného zde odkazem, mnoho takových polyesterů je biodegradovatelných protože jsou citlivé na enzymatickou hydrolýzu. Navíc fragmenty hydrolýzy kyseliny a alkoholu jsou jednoduše asimilovány mikroorganismy

Takové polyestery jsou připraveny pomocí zevšeobecněné reakce, znázorněné níže



kde R₁ je lineární metylenový řetězec

-(CH₂-)_x s 2 ≤ x ≤ 10

R₂ je rovněž lineární metylenový řetězec

-(CH₂-)_y s 2 ≤ y ≤ 10, a n je stupeň polymerace. Příklady těchto typů polyesterů zahrnují

polyetylenadipát kde x = 2 a y = 4

poly-(1,3 propandioladipát) kde x = 3 a y = 4

poly-(1,4 butandioladipát) kde x = 4 a y = 4

polyetylenebakát kde x = 2 a y = 8

poly-(1,4 butandiolsebakát) kde x = 4 a y = 8

poly-(1,3 propandiol-sukcinát) kde x = 3 a y = 2

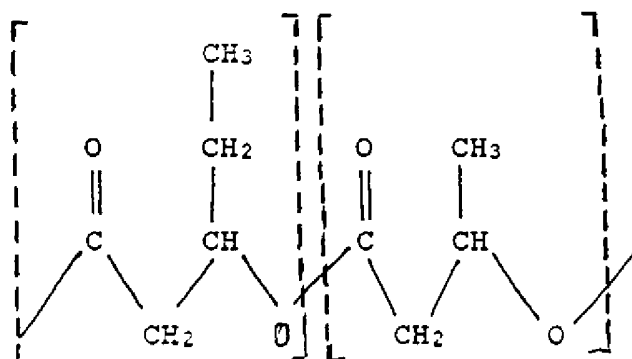
poly-(1,4 butandiolglutarát) kde x = 4 a y = 3

Biodegradovatelné polyuretany mohou být připraveny z alifatických polyesterů o nízké molekulové hmotnosti odvozených z epsilon-kaprolaktonu nebo rekačních produktů kondenzace diolu a dikarboxylové kyseliny. Obecně mají tyto polyestery molekulovou hmotnost nižší než 10,000/mol. Příklady biodegradovatelných polyester-uretanů, odvozených od polyetylen glykoladipátu, poly-1,3-propandioladipátu a poly-1,4-butandioladipátu jsou objeveny v "The Prospects for Biodegradable Plastics" Rodrigueze (Chem. Tech., červenec 1971) začleněného zde odkazem. Za účelem předloženého vynálezu, jsou považovány biodegradovatelné polyuretany připravené z alifatických polyesterů, že jsou alifatickými polyestery a jsou vhodné pro použití zde.

Poly-(alfa-hydroxyalkanoáty)

Jiná skupina biodegradovatelných alifatických polyesterů

obsahuje takové, které jsou odvozené z alfa-hydroxykarboxylových kyselin. Tato skupina poly-(alfa-hydroxyalkanoáty) obsahuje syntetické polymery, takové jako polyalkanoáty kyseliny mléčné a přírodně odvozené polymery takové jako polymery polyhydroxybutyrát (PHB) a kopolymery polyhydroxybutyrát-valerát (PHBV). Upřednostňované příklady homopolymeru polyhydroxybutyrátu a kopolymeru polyhydroxybutyrát-valerát jsou popsány v patentu U.S.4,393,167 Holmese a kol., zveřejněného 12.července 1983 a U.S.4,380,592, Martince a kol. zveřejněného 14.listopadu 1989, aby jsou zde začleněny odkazy. Kopolymery PHBV mají zevšeobecněnou strukturu, znázorněnou níže



hydroxyvalerát (HV) hydroxybutyrát (HB)

Takové kopolymery jsou komerčně dosažitelné z Imperial Chemical Industries pod obchodním názvem BIOPOL. Polymery BIOPOL jsou vyráběny fermentací cukru bakteriemi *Alcaligenes eutrophus*. Polymery PHBV jsou běžně vyráběny s obsahy valerátu v rozmezí 5 až 24 %mol. V provedení předloženého vynálezu bylo překvapivě nalezeno, že polymery PHBV by mohly být rovněž smíchány se škrobovou vzájemně se pronikající sítí a vytlačeny do biodegradovatelných filmů. Kopolymery PHBV, které obsahují cca 10 až 24 %mol. valerátu jsou upřednostňovány, protože jejich body tání jsou dost nízké, aby dovolily výrobu směsí pod bodem tepelné degradace škrobové komponenty, který je asi 160° C.

Ještě dalším typem alifatického polyesteru, vhodného pro použití v předloženém vynálezu jsou ty, které jsou odvozené z oxidační reakce kopolymerů etylen a oxid uhelnatý s peroxykyselinovými oxidačními činidly. Upřednostňované

příklady těchto materiálů jsou popsány v patentech U.S. 4,929,711 Changa a kol., zveřejněného 29.května 1990,, a U.S. 4,957,997 Changa a kol., zveřejněného 13.září 1990, zařazených zde odkazy.

C. Polyolefiny

Přídavné komponenty, založené na polyolefinech a kopolymerech polyolefinu mohou být rovněž obsaženy ve směsích filmu, které obsahuje zadní vrstva předloženého vynálezu. Upřednostňované příklady pro použití zde, obsahují polypropylen, kopolymery etylenu s propylenem, kopolymery etylenu s vinylacetátem, kopolymery etylenu a kyseliny metakrylové, kopolymery etylenu a esteru kyseliny akrylové, kopolymery etylenu a oxidu uhelnatého a kopolymery etylenu a vinylalkoholu. Jiné příklady vhodných polyolefinů zahrnují polyester, polyvinylacetát, poly-(1-buten), poly-(2-buten), poly-(1-penten) poly-(2-penten), poly-(4-metyl-1-penten), 1,2-poly-(1,3-butadien), 1,4-poly-(3-butadien), polyizopren, polychloropren a podobně. Zadní vrstvy předloženého vynálezu mohou obsahovat od 1 % do cca 40 %hm. těchto polyolefinů a přednostněji od 1 % až 33 %hm. polyolefinových materiálů.

Kromě shora zmíněných komponent, mohou biodegradovatelné filmy předloženého vynálezu obsahovat jiné komponenty jaké mohou být nebo se staly známými, které obsahují, ale nejsou na ně omezena, antiblokační činidla, antistatická činidla, kluzná činidla, protěpelné stabilizátory, antioxidanty, prooxidáční přísady, pigmenty, plastifikátory atd.

Antiblokační činidla působí, aby chránila filmové vrstvy před přilepením k jiné, když se navijí na válec nebo když jsou dávana do kontaktu s jinou vrstvou. Typické antiblokační substance obsahují koncentráty oxidu křemičitého nebo talku, smíšených s polymerními materiály jako polyetylen nebo polynaprolakton. Snížení blokování ve filmech předloženého vynálezu může být dosaženo rovněž naplněním plochy filmu malými částicemi nebo prášky jako křída, hlínka, oxid křemičitý škrob a podobné materiály. Práškové polymerní

materiály (např. polytetrafluoretylen) mohou být rovněž použity ke snížení blokování, když se použijí na plochu filmů předloženého vynálezu. Takové úpravy plochy filmu mohou být použity ke snížení blokování samotné nebo v kombinaci s jinými antiblokačními metodami. Množství práškové antiblokační substance, používané běžně na plochu filmu, jestliže se použije, je v rozmezí cca 0,5 až 5 g/m².

Antistatická činidla mohou být začleněna ve filmech předloženého vynálezu: příklady takových činidel zahrnují etoxylované aminy a kvartérní aminové sole, které mají organické složky cca 12-18 uhlíkových atomů v délce. Činidla tohoto typu pomalu difundují do plochy filmu, protože jejich ionový charakter tvoří elektricky vodivou vrstvu na ploše filmu. Antistatická činidla běžně složená cca z 1% až 5%hm. filmu, jsou-li použita.

Kluzná činidla mohou být začleněna do filmů předloženého vynálezu, ke snížení tažení přes válce a jiná formovací vybavení. Příklady takových činidel jsou ta, která jsou odvozena od amidů mastných kyselin které mají cca 12-22 uhlíkových atomů. Taková činidla mohou zvyšovat antiblokační vlastnosti filmů předloženého vynálezu. Taková kluzná činidla jsou běžně začleněna do filmů v rozmezí 0,05% až 3%hm. filmů, jsou-li použita.

Aby se minimalizovala degradace biodegradovatelných filmů předloženého vynálezu během procesu extrudování nebo jiných technik mohou být přidány tepelné stabilizátory a antioxidanty k polymerním formulacím. Avšak tyto typy přísad mohou být rušeny biodegradací a kompostovatelností filmů, jestliže jsou přidány také ve velkém množství. Proto, ačkoliv k dispozici mnoho typů tepelných stabilizátorů, primárních antioxidantů a sekundárních oxidantů, přednostně jsou přidávané vedlejší tepelné stabilizátory ke směsím škrobové vzájemně se pronikající sítě s alifatickými polyestry použitými ve filmech předloženého vynálezu.

V případech, kde je ve filmech předloženého vynálezu

obsažena volitelná složka prooxidační systém může být rovněž obsažen, aby se zvýšila degradace polyolefinu. Prooxidační systémy jsou určeny ke snížení molekulové hmotnosti polyolefinů na hodnotu menší než cca 1000 na to, aby se zkrátily oligomerní segmenty, ty které zbývají mohou být dále biodegradovány mikroorganismy.

Prooxidační systémy obsahují většinou mnohonásobné komponenty obsahující antioxidant, který je aktivní v relativně krátké časové periodě a latentní prooxidant jako organická sůl přenašečového kovu. Jiná rychlejší degradační činidla jako chemicky nenasycené polymery a kopolymery nebo částice plniva odvozeného od přírodních produktů jako škrob, proteiny, celuloza a cukry mohou být rovněž obsažena s prooxidačním systémem.

Například patent U.S. 4,983,651, Griffina, zveřejněný 8. ledna 1991, začleněný zde odkazem, uveřejňuje degradovatelné plastické složky, založené na polyolefinech, které jsou smíšeny s antioxidanty, škrobem, kopolymerem styrenu a butadienu a organickou solí přenašečového kovu. Přenašečový kov je vybírán ze skupiny Ca, Zn, Cu, Ag, Ni, Co, Fe, Mn, Cr a V a organická sůl je vybírána ze skupiny, která obsahuje stearáty, oleáty, behamáty, myristáty, erukáty, linoleáty, naftenáty, acetonylacetonáty, hydroxychinoláty a komplexy solí kovů s aminy. Komplex solí přenašečových kovů jsou použity v množství, které bude představovat cca 0,001 % až 1,0 %hm. kovu ve směsi.

Použití antioxidantů spolu se solemi přenašečového kovu jako přísady v polyolefinech je rovněž objeveno v Britském patentu GB 1,434,641, zveřejněného Huelsem 5.května 1976, začleněného zde odkazem. Jsou objeveny směsi polyolefinu, které obsahují 0,01-0,2 % organických solí manganu, kobaltu nebo železa, kde organická skupina je vybírána ze skupiny oleátů, palmitátů a stearátů.

V upřednostňovaném provedení předloženého vynálezu je hmotnostní poměr alifatického polyesteru ke destruktuované

škrobové komponentě alespoň 1 : 1. Tím, pro biodegradovatelné filmy, obsahující binární směs alifatického polyesteru a destrukurované škrobové komponenty, filmy budou obsahovat alespoň 50 %hm. alifatického polyesteru, přednostněji cca 55 až 85 % a nejpřednostněji cca 60 % až 80 %hm. Přednostněji, se budou filmy rovněž skládat z cca 10 % až 50 %, přednostněji z 15 % až 35 % destrukurované škrobové komponenty.

Biodegradovatelné filmy předloženého vynálezu mohou být vyrobeny konvenčními procesy pro výrobu filmů smíšených polymerů na konvenčním zařízení pro výrobu filmu. Pelety, shora popsaných komponent mohou být nejprve smíchány za sucha a pak smíšeny tavením do filmu samotným vytlačením. Alternativně, jestliže dojde k nedostatečnému smíšení v extrudéru filmu, mohou být pelety nejprve smíchány za sucha a pak smíšeny tavením v předslučovacím extrudéru následovaného repeletizací, aby se vytlačil film.

Směsi polymerů mohou být vyráběny tavením do filmů, použitím buď licích nebo nebo foukacích vytlačovacích metod filmů, obě z nich jsou popsány v publikaci "Plastics Extrusion Technology - 2.vydání, Allanem A. Griffem (Van Norstrand Reinhold - 1976, začleněné zde odkazem. Lité film je vytlačován přes lineární štěrbinové lisovadlo. Typicky rovný pás je chlazen na velkém leštěném kovovém válci, který se pohybuje. Ten se rychle chladí a odlupuje z tohoto prvního válce, prochází přes jeden nebo více pomocných chladicích válců, potom přes sadu protahovacích či tažných pryžových válců a konečně se vede k navíječi. Zbůsob výroby litého biodegradovatelného filmu předloženého vynálezu, vhodného pro použití jako zadní vrstva v absorpčním výrobku je zde popsán v příkladu 1.

Při vytlačování foukaného filmu je tavenina vytlačována nahoru přes otvor tenkého prstencového lisovadla. Tento proces se rovněž týká extrudování trubkového filmu. Vzduch je zaváděn přes střed lisovadla k nafouknutí trubky a způsobuje, že se tato roztáhne. Pohybující se bublina je tvarována tím,

když je udržována v konstantní velikosti kontrolou tlaku vnitřního vzduchu. Trubka filmu je chlazená vzduchem, foukaného přes jeden nebo více chladicích kroužků, které obklopují trubku. Trubka je nejdříve brcena tažením do vyrovnávacího rámu přes pár protahovacích válců a vedena do navíječe. Pro aplikace jako zadní vrstva, je vyrovnávací trubkový film následně veden otevřenou štěrbinou, rozprostřen a dále řezán na šířku, vhodnou pro použití v absorpčních výrobcích.

Filmové materiály, používané jako zadní vrstvy, které nepropouštějí tekutinu, v absorpčních předmětech, jako dětské plenky, mají typicky tloušťku v rozmezí od 0,01 mm až 0,2 mm, přednostněji od 0,012 mm do 0,051 mm.

Většinou je zadní vrstva, která nepropouští tekutinu spojena s přední vrstvou, která tekutinu propouští a absorpčním jádrem, umístěným mezi přední a zadní vrstvou, volitelně elastickými členy a páskovými poutkovými spojovacími. Zatímco přední vrstva, zadní vrstva, absorpční jádro a elastické členy mohou být složeny v rozmanitosti dobře známých konfigurací, upřednostňovaná plenková konfigurace je popsána obecně v patentu U.S. 3,860,003 nazvaného "Contractible Side Portion for Disposable Diaper", který zveřejnil Kenneth B. Buell 14. ledna 1975 a jehož patent je zde začleněn odkazy.

Přední vrstva je povolná, měkká a nedráždivá vůči pokožce uživatele. Dále, přední vrstva propouští tekutinu, dovoluje tekutině rychle proniknout přes její tloušťku. Vhodná přední vrstva může být vyrobena ze širokého rozmezí materiálů, jako porézní pěny, síťované pěny, děrované plastické filmy, přírodní vlákna (např. vlněná nebo bavlněná vlákna), syntetická vlákna (např. polyesterová nebo polypropylenová vlákna) nebo z kombinace přírodních a syntetických vláken.

Přednostně je přední vrstva vyráběna z hydrofóbního materiálu, aby se izolovala uživatelská pokožka od tekutin v absorpčním jádru.

Obzvláště upřednostňovaná přední vrstva obsahuje polypropylenová vlákna staplové délky, které mají sílu asi 1,5 jako polypropylen Hercules typ 151, vyráběného Herculesem, Inc. Wilmington, Delaware. Jak je zde použito, týká se termín "staple-length fibers" - vlákna staplové délky těch vláken, která mají délku alespoň cca 16 mm.

Existuje množství výrobních technik, které mohou být použity pro výrobu přední vrstvy. Například přední vrstva může být tkaná, netkaná, spřádaná, nebo mykaná a podobně. Upřednostňovaná přední vrstva je mykaná a tepelně vázaná prostředky, dobře známými odborníkům v oboru. Přednostně má přední vrstva hmotnost v rozmezí cca od 18 do 25 g/m² a minimální pevnost v tahu za sucha alespoň cca 400 g/cm ve směru stroje a pevnost v tahu za mokra alespoň 55 g/cm ve směru napříč stroje.

Přední a zadní vrstva jsou spojeny navzájem nějakým vhodným způsobem. Jak je použit zde, termín "joed" obsahuje konfigurace, přičemž přední vrstva je nepřímo připojena k zadní vrstvě připevněním přední vrstvy přímo k zadní vrstvě a konfigurace, přičemž přední vrstva je nepřímo připojena k zadní vrstvě připevněním přední vrstvy k prostředním členům, které jsou v záhybu připevněny k zadní vrstvě. V upřednostňovaném provedení jsou přední a zadní vrstva jsou připevněny navzájem v okraji pleny připevňovacími prostředky jako adhesivními nebo jinými připevňovacími prostředky jaké jsou známy. Například stejnoměrná nepřetržitá vrstva adhesiva, přerušovaná vrstva adhesiva nebo řada oddělených čar nebo bodů adhesiva mohou být použity k připevnění přední vrstvy k zadní vrstvě.

Pásková poutková upevňovací jsou použita typicky k zadnímu opaskovému pásmu pleny, aby provedla upevňovací prostředky pro držení pleny na nositeli. Páskové poutkové upevňovací může být jedním z dobře známých druhů, jako upevňovací pásek objevený v patentu U.S. 3,848,594, zveřejněného Kennethem B. Buellem 19. listopadu 1974, jehož objevení je zde začleněno odkazem. Tato pásková upevňovací nebo jiné upevňovací prostředky plenek jsou použita typicky

blízko rohů plenky.

Upřednostňované plenky mají elastické členy přilehlé k okrajům plenky, přednostně podél každé podélné hrany, takže elastické členy mají tendenci táhnout a držet plenku proti nohám nositele. Elastické členy jsou zajištěny k plence v elasticky smrštitelném stavu, tak že v normálně nekontrolované konfiguraci elastické členy efektivně stahují nebo shrnují plenku. Elastické členy mohou být zajištěny v elasticky smrštitelné konfiguraci alespoň dvěma způsoby. Například mohou být elastické členy roztaženy a zajištěny, zatímco plenka je v nesmršteném stavu. Alternativně plenka může být smrštena například skládáním, elastický člen zajištěn a spojen s plenkou, zatímco elastické členy jsou ve svém uvolněném roztaženém stavu.

Elastické členy mohou mít velké množství konfigurací. Například šířka elastických členů může být měněna od cca 0,25 mm až cca 25 mm i více, elastické členy mohou obsahovat jednoduché vlákno elastického materiálu nebo mohou být elastické členy připevněny k plence pravouhle nebo zakřiveně. Ještě dále mohou být elastické členy připevněny k plence několika způsoby, které jsou známy. Například mohou být elastické členy ultrasonicky vázány, vtaveny za tepla a tlaku do plenky, použitím množství vázaných vzorků nebo mohou být elastické členy jednoduše k plence přilepeny.

Absorpční jádro plenky je umístěno mezi přední a zadní vrstvou. Absorpční jádro může být vyrobeno v široké rozmanitosti velikostí a tvarů (např. pravouhle, ve tvaru hodinového skla, asymetrické atd.) a ze širokého rozmezí materiálů. Úplná absorpční kapacita absorpčního jádra by však mohla být kompatibilní s požadovaným plněním tekutinou pro zamýšlené použití absorpčního předmětu nebo plenky. Dále velikost a absorpční kapacita absorpčního jádra se může měnit, aby se přizpůsobila rozmezí nositelů od kojenců k dospělým.

Upřednostňované provedení plenky má modifikovaný

tvar absorpčního jádra ve tvaru hodinového skla. Absorpční jádro je přednostně absorpční člen, který obsahuje tkaninu nebo propletené vzduchem nanesené vlákno, dřevní buničitá vlákna a částice absorpční polymerní složky umístěné v něm.

Jiné příklady absorpčních předmětů podle předloženého vynálezu jsou sanitární ubrousky, určené k přijímání a zadržení vaginálních výtoků jako menzez. Sanitární ubrousky pro jedno použití jsou určeny, aby byly drženy přilehle k lidskému tělu přes prostředek kusu oděvu jako spodní prádlo nebo spodky nebo aby speciálně sestrojovaly pás. Příklady druhu sanitárních ubrousků k nimž je předložený vynález snadno přizpůsoben jsou známy v patentu U.S. 1,687,478, nazvaného "Shaped Sanitary Napkin With Flaps", který zveřejnil Kees J. Van Tilburg 18. srpna 1987 a v patentu U.S. 4,589,876, nazvaného "Sanitary Napkin", který zveřejnil Kees J. Van Tilburg 20. května 1986, oba objevené patenty jsou zde začleněny odkazy. Bude zřejmé, že polymerní kompostovatelné filmy zde popsány, mohou být použity jako zadní vrstva, která nepropouští tekutinu takových zdravotnických ubrousků. Na druhé straně bude zřejmé, že předložený vynález není omezen na nějakou specifickou konfiguraci zdravotnických ubrousků nebo strukturu.

Obecně obsahují zdravotnické ubrousky zadní vrstvu, která nepropouští tekutinu, přední vrstvu, která tekutinu propouští a absorpční jádro, umístěné mezi přední a zadní vrstvou. Zadní vrstva obsahuje jeden z kompostovatelných filmů, obsahujících směs polymerních komponent, jak bylo popsáno shora. Přední vrstva může obsahovat některý z materiálů přední vrstvy, diskutovaný pokud jde o plenu.

V podstatě, absorpční předměty podle předloženého vynálezu jsou kompostovatelné ve větším rozsahu než konvenční absorpční předměty, které využívají polyolefin, typicky polyetylenová zadní vrstva.

Termín "compostable" - kompostovatelný jak je zde použit znamená materiál, který splňuje následující tři požadavky:

(1) je schopný být zpracováván v kompostovacím zařízení pro tuhý odpad; (2) jestliže je zpracován skončí ve finálním kompostu; a (3) jestliže je kompost použit v půdě materiál se nakonec v půdě rozloží.

Polymerní filmový materiál přítomný v tuhém odpadu zpracovaný kompostovacím zařízením pro zpracování odpadů neskončí nutně v konečném kompostu. Jistý subjekt kompostovacího zařízení, proud tuhého odpadu je veden ke vzdušnému třídění před dalším zpracováním, aby se oddělil papír a jiné materiály. Polymerní film by mohl být pravděpodobně oddělen z proudu tuhého odpadu v takovém vzdušném uspořádání a proto nezpracován v kompostovacím zařízení. Nicméně nemůže ještě být "kompostovatelný" materiál podle hořejší definice protože je schopný být zpracovaný v kompostovacím zařízení.

Požadavek, aby materiál skončil ve finálním kompostu typicky znamená, podrobit formu degradace v kompostovacím procesu. Typicky, proud tuhého odpadu bude vystaven drticímu kroku v první fázi kompostovacího procesu. V důsledku toho polymerní film bude přítomen jako úlomky, rychlejšími než vrstva. Ve finální fázi kompostovacího procesu, bude konečný kompost podroben síťovacímu kroku. Typicky, úlomky polymeru nebudou procházet přes síta, jestliže mají ponechánu velikost, kterou měly bezprostředně po drticím kroku. Kompostovatelné materiály předloženého vynálezu budou mít ztraceno dost jejich integrity během kompostovacího procesu, aby dovolily polodegradovaným úlomkům, aby prošly přes síta. Avšak je pochopitelné, že kompostovací zařízení může vystavit proud tuhého odpadu velmi přísnému drcení a spíše hrubému síťování, v případě nedegradovatelných polymerů podobných polyetyleny by se setkal s požadavkem (2). Proto požadavek setkání (2) není dostatečný pro materiál, aby byl kompostovatelný s předloženou definicí.

Jak není vyznačeno, kompostovatelný materiál, jak je zde definováno z materiálů podobných polyetyleny je požadavek (3), aby byly hlavně biodegradovatelné v půdě. Tato

biodegradace by měla být úplná na CO₂ a vodu. Tento požadavek na biodegradovatelnost není podstatný pro proces kompostování nebo pro použití kompostující půdy. Tuhý odpad a výsledný kompost z něho může obsahovat všechny druhy nebiodegradovatelných materiálů např. písek. Stejnými slovy není vždy zapotřebí, aby byla biodegradovatelnost rychlá. Pokud materiál sám a rozložené produkty nejsou toxické nebo jinak škodlivé pro půdu nebo úrodu, je plně akceptovatelné, aby jeho biodegradace vyžadovala několik měsíců nebo roků, poněvadž tento požadavek je přítomný pouze pro to, aby se zabránilo akumulaci hrubých materiálů v půdě.

Následující příklady ilustrují praxi předloženého vynálezu, ale nejsou zamýšleny k omezení pouze na tento.

PŘÍKLAD I

Suchá směs polykaprolaktonu TONE P-787 a Mater-Bi Grade SA007 v hmotnostním poměru 70 : 30 je připravena přidáním 17,5 pound pelet TONE k 7,5 pound Mater-Bi v mísiči Kelly Duplex a mísením po dobu 15 minut.

Suchá směs je pak sloučena tavením při 150° v mísiči s dvojitým šnekem, vybaveným pásovým lisovadlem s osmi otvory. Roztavené pásy jsou chlazeny a ztuženy ve vodní lázni před vstupem do Cumberlandova peletizéru, kde je každý pás rozsekán na pelety o délce cca 0,125 inch.

Pelety jsou zpracovány na film o síle cca 0,0012 inch, použitím jednoduchého šnekového extrudéru o průměru 30 mm (Zahnwerk Kollman), vybaveného standardním typem šneku pro polyolefin a lisovadlem o šířce 24 inch. Teplota válcového tělesa extrudéru se mění cca od 127 °C v přívodním pásmu do 132 °C v pásmu blízko výstupního konce lisovadla. Teplota je udržována cca 138 °C. Film se odebírá a vede se na Johnsonův odebírací systém. Chladicí válce, na kterých je film chlazen a vyztužen, jsou udržovány na teplotě cca 21°C. Po ochlazení jsou silné hrany filmu odříznuty a odstraněny a konečný film o šířce cca 13,5 inch je shromažďován na

kartonové cívce o průměru 3 inch.

Výsledný film je průsvitný a vykazuje výbornou houževnatost a mechanickou pevnost. Tyto vlastnosti jsou zachovány dokonce i po stárnutí v 50 °C (cca. 10% relativní vlhkosti) okolního prostředí 50 °C po 3 měsíce.

PŘÍKLAD II

Je připravena suchá směs v hmotnostním poměru 66 : 17 : 17 TONE P-737, Mater-Bi SA007 a kopolymeru etylenu a kyseliny akrylové (DOWPRIMACOR 3460) smísením 16,5 pound TONE, 4,25 pound Mater-Bi a 4,25 pound pelet PRIMACOR v mísiči Kelly Duplex a míseno 30 minut.

Suchá směs je pak sloučena tavením v Brabenderově mísiči s dvojitým šnekem, vybaveného pásovým lisovadlem s osmi otvory. Teplota válcového tělesa mísiče je udržována v rozmezí 155-160 °C a teplota lisovadla je udržována na teplotě 145 °C. Pásky jsou chlazeny ve vodní lázni a peletizovány způsobem, který je uveden v příkladu I.

Pelety jsou zpracovány na film o síle v rozmezí 0,0012 až 0,0014 inch, použitím stejného extrudéru a je odebírán zařízením, popsáním v příkladu I. Výsledný film je řezán na šířku cca 13,5 inch a navíjen na kartonovou cívku o průměru 3 inch.

PŘÍKLAD III

Dětská plenka pro jedno použití podle vynálezu je připravena následovně: Uvedené rozměry jsou zamýšleny pro plenku pro použití pro děti o váze 6-10 kg. Tyto rozměry mohou být modifikovány proporcionálně pro rozdílnou velikost dětí nebo pro nemocující dospělé podle standardní praxe.

1. Zadní vrstva: film o síle 0,020 - 0,038 mm který obsahuje směs v hmotnostním poměru 70 : 30 polykaprolaktonu a Mater-Bi (připravené způsobem, popsáním v příkladu I);

šířka vrchní a spodní části 33 cm; vrubovaný vnitřně po obou stranách, šířka ve střední části 28,5 cm; délka 50,2 cm

2. Přední vrstva: lepená a tepelně vázaná polypropylenová vlákna staplové délky (Hercules polypropylen typ 151); šířka v horní a spodní části 33 cm; vrubované vnitřně po obou stranách, šířka ve střední části 28,5 cm; délka 50,2 cm
3. Absorpční jádro: obsahuje 28,6 g celulózové dřevní vlákniny a 4,9 g částic absorpčního gelujícího materiálu (komerční polyakrylát od Nippon Shokubai); tloušťka 8,4 mm, kalandrovaná šířka v horní a spodní části 28,6 cm; vrubované vnitřně po obou stranách, šířka ve středu 10,2 cm délka 44,5 cm
4. Elastické nožní pásy: čtyři individuální gumové proužky (2 na každé straně); šířka 4,77 mm; délka 370 mm, tloušťka 0,178 mm (všechny hotové rozměry jsou v uvolněném stavu)

Plenka je připravena standardním způsobem, umístěním materiálu jádra, pokrytého přední vrstvou na zadní vrstvu a slepením.

Elastické pásy (označené "vnitřní" a "vnější") odpovídající pásům, které jsou nejbližší jádru a nejvzdálenější od jádra a naopak, jsou roztažené na cca 50,2 cm a umístěny mezi přední a zadní vrstvou podél každé podélné strany (2 pásy na stranu) jádra. Vnitřní pásy podél každé strany jsou umístěny cca 55 mm od nejužší šířky jádra (měřeno od vnitřní hrany elastické vrstvy). Toto zabezpečuje rozpěrný prvek podél každé strany plenky, který obsahuje flexibilní materiál přední a zadní vrstvy mezi vnitřní elastickou a zakřivenou hranou jádra. Vnitřní pásy jsou nalepené dole podél své délky v roztaženém stavu. Vnější pásy jsou umístěny cca 13 mm od vnitřních pásů a jsou nalepeny dole podél své délky v roztaženém stavu. Sestavení přední a zadní vrstvy je flexibilní a spodní nalepené pásy se smršťují k pružným

stranám pleny.

PŘÍKLAD IV

Lehčené vložky, vhodné pro použití v období menstruace, obsahují podložku (plocha povrchu 117 cm²; SSK nanesené vzduchem 3,0 g s obsahem 1,0 g částic absorpčního gelujícího materiálu (komerční polyakrylát; Nippon Shokubai), uvedená podložka je umístěna mezi přední vrstvou s porézním tvarovaným filmem podle patentu U.S. 4,463,045 a zadní vrstvou, která obsahuje film o síle 0,03 mm z polykaprolaktonu a Mater-Bi (základní hmotnostní poměr 70 : 30) jak je připraven podle Příkladu I.

PŘÍKLAD V

Výsledný produkt ve tvaru sanitárního ubrousku, který má dvě křídélka vystupující ven z absorpčního jádra je připraven použitím podložky, připravené způsobem příkladu IV (plocha povrchu 117 cm²; 8,5 SSK nanesené vzduchem) podle návrhu patentu U.S. 4,687,478, Van Tillburg, 18. srpna 1987. Materiály zadní a přední vrstvy jsou tytéž jako jsou popsány v příkladu IV.

PŘÍKLAD VI

Plenka příkladu III je modifikována nahrazením zadní vrstvy zadní vrstvou, skládající se z 0,020 - 0,030 mm silného filmu, který obsahuje v hmotnostním poměru 66 : 17 : 17 směs Tone: Mater-Bi: kopolymer etylenu a kyseliny akrylové připravené způsobem popsaným v příkladu II).

Z hotové specifikace může odborník v oboru jednoduše zjistit podstatné charakteristické parametry tohoto vynálezu, a bez odchýlení od jeho ducha a rozsahu, může provést různé změny a modifikace, aby přizpůsobil vynález různému použití a podmínkám nesespecificky zde zamýšlených. Rozsah tohoto vynálezu bude definován v následujících patentových nárocích.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Biodegradovatelný film ,který nepropouští tekutinu v y z -
n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje směs z:
 - a) vzájemně se pronikající sítě destrukurovaného škrobu a
kopolymeru vybraného z kopolymeru etylenu a kyseliny
akrylové a kopolymeru etylenu a vinylalkoholu,
přednostně kopolymeru etylenu a vinylalkoholu
 - b) alifatického polyesteru, hmotnostní poměr uvedeného
alifatického polyesteru k uvedené vzájemně se
pronikající síti destrukurovaného škrobu a kopolymeru
je alespoň 1 : 1

2. Biodegradovatelný film podle nároku 1, v y z n a č u j í c í
s e t í m, že film se skládá z 10 % až 50 %, přednostně z
15 % až 35 %hm. uvedené vzájemně se pronikající sítě
destrukurovaného škrobu a kopolymeru a z 50 % až 90 %,
přednostně z 60 % až 80 %hm. alifatického polyesteru.

3. Biodegradovatelný film podle nároku 1 nebo 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že méně než 40 %, přednostně
méně než 20 % škrobu ve filmu je volných a ve tvaru
částic, které mají průměrný číselný průměr pod 1
mikrometr.

4. Biodegradovatelný film podle jednoho z nároků 1 až 3, v y -
z n a č u j í c í s e t í m, že kopolymer je kopolymerem
etylenu a kyseliny akrylové, který má obsah kyseliny
akrylové od 3 % do 30 %hm.

5. Biodegradovatelný film podle jednoho z nároků 1 až 3, v y -
z n a č u j í c í s e t í m, že kopolymer je kopolymerem
etylenu a vinylaalkoholu, který má obsah vinylakoholu od
50 % do 80 % mol.

6. Biodegradovatelný film podle jednoho z nároků 1 až 5, v y -
z n a č u j í c í s e t í m, že alifatický polyester

je polykaprolakton

7. Biodegradovatelný film podle jednoho z nároků 1 až 5, v y -
z n a ě u j í c í s e t í m, že alifatický polyester
je oxidačním produktem kopolymeru etylenu a oxidu uhelna-
tého a oxidačního činidla peroxykyseliny

3. Biodegradovatelný film podle jednoho z nároků 1 až 5, v y -
z n a ě u j í c í s e t í m, že alifatický polyester
je kopolymer polyhydroxybutyrátu a valerátu, který má
obsah valerátu od 10 % až 24 %mol.