

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 949

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 08 L 53/02

A 61 F 13/15

B 32 B 27/32

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.09.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.09.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/398849**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.08.2002**

(Věstník č. 8/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/US00/24924**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/19920**

(71) Přihlašovatel:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY, Cincinnati,
OH, US;**

(72) Původce:

**Zhang John Jianbin, Cincinnati, OH, US;
Curro John Joseph, Cincinnati, OH, US;
Mansfield Michele Ann, Cincinnati, OH, US;**

(74) Zástupce:

**PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

Elastomerní materiály s nízkou relaxací napětí

(57) Anotace:

Elastomerní materiál s nízkou relaxací napětí, vhodný pro tvarování na porézní makroskopicky lehčené, trojrozměrné, elastomerní rouno je složený a) ze 20 až 80 % hmotn. elastomerního blokového kopolymeru, kde uvedený kopolymer obsahuje 10 % až 80 % hmotnostních alespoň jednoho tvrdého bloku a 20 % až 90 % hmotnostních alespoň dvou měkkých bloků, b) ze 3 až 60 % hmotn. alespoň jedné vinylarenové pryskyřice a c) z 5 až 60 % hmotn. zpracovacího oleje, přičemž tento elastomerní materiál má relaxaci napětí nižší než 20 % při 200 % prodloužení při teplotě místnosti a relaxaci napětí nižší než 45 % po 10 hodinách a při 37 °C a při 50 % prodloužení.

Elastomerní materiály s nízkou relaxací napětí

Oblast techniky

Vynález se týká elastomerních materiálů s nízkou relaxací napětí, vhodných pro použití v makroskopicky lehčených, trojrozměrných, perforovaných polymerních rounech.

Dosavadní stav techniky

V oboru jednorázových absorpčních výrobků je již dlouho známo, že je žádoucí sestavit absorpční zařízení, jako jsou jednorázové pleny s upevňovacím ústrojím, natahovací pleny, tréninkové kalhotky, dámské vložky, kalhotkové vložky, kalhotky proti inkontinenci a podobně s elastickými prvky pro zlepšení rozsahu rozměrů, snadnosti pohybu a zachování uložení. Také je dobře známo, že je výhodné, zejména u takových prvků, určených k nošení v horkých a vlhkých podmínkách, zajistit adekvátní pórovitost ve všech oblastech výrobku, kde nepřiměřené uzavírání pokožky může způsobit zvýšení citlivosti pokožky nebo vyrážku z horka. Vlivem vlastností mnoha jednorázových absorpčních výrobků zde existuje vysoké potenciální nebezpečí podráždění pokožky, způsobené zachycením vlhkosti a ostatních tělních exsudátů mezi elastikovanou částí výrobku a pokožkou uživatele. Elastikované části jednorázových výrobků jsou zejména náchylné ke způsobení podráždění pokožky, protože mají tendenci se více přizpůsobit tělu, a proto snadněji uzavírat pokožku, často po dlouhé časové období. V tomto oboru je známo mnoho způsobů, jak dodávat elasticitu polymerním fóliím.

Protože materiály s vyšší elasticitou vytvářejí hygienické výrobky pro zdravotní péči nebo osobní hygienu s lepším uložením na těle, snižuje se proudění vzduchu k pokožce a proudění par z uzavřených oblastí. Schopnost dýchání (zejména propustnost par) se stává stále důležitější pro zdraví pokožky. V tomto oboru je také známo mnoho způsobů k dodávání pórovitosti polymerním fóliím, ke zlepšení schopnosti dýchání, ale stále zůstává potřeba polymerních fólií nebo roun, které vytvářejí jak elasticitu, tak pórovitost, tak aby mohly být upraveny pro trvalé a prodloužené použití u výrobků pro osobní hygienu nebo zdravotní péči, u jednorázových výrobků, bandáží, obalů a obvazů na rány.

V tomto oboru jsou také známy jednorázové pleny nebo jiné absorpční výrobky uložené pomocí elastikovaných nožních manžet nebo elastikovaných všitých pásů pro pohodlnější uložení, a rovněž zajišťujících lepší kontrolu prosakování. Elasticity se často dosáhne tepelným zpracováním polymerních materiálů, jejichž výsledkem je požadované zřasení nebo shrnutí části pleny. Jeden takový způsob zpracování je uveden v patentovém spise US č. 4,681,580, vydaném na jméno Reising a kol., 21. července 1987, a který je zde uveden formou odkazu. Další způsoby dodávání elasticity jsou popsány v patentovém spise US č. 5,143,679, vydaném na jméno Weber a kol., 1. září 1992, US 5,156,793, vydaném na jméno Buell a kol., 20. října 1992 a US 5,167,897, vydaném na jméno Weber a kol., 1. prosince 1992, které jsou zde všechny uvedeny formou odkazu.

V tomto oboru jsou známy některé prostředky, vytvářející poréznější elastikované plošné polymerní fólie, jako je děrování, nastřihování a tavné perforování horkým trnem. Když se však jakýkoliv z těchto shora uvedených způsobů použije na termoplastické elastomerní fólie, je vzrůst pórovitosti doprovázen snížením stupně spolehlivé schopnosti pružnosti.

Například v případě kruhových otvorů v plošné fólii je velice dobře známo, že při vyvozovaném napětí S_1 se vytváří lokální napětí S_2 kolmo na vyvozované napětí kolem otvorů. Toto lokální napětí S_2 je větší než vyvozované napětí S_1 , a jeho velikost se blíží trojnásobku vyvozovaného napětí. Pro nekruhové otvory může být koncentrace napětí dokonce ještě větší. V důsledku toho se tyto otvory stávají zdrojem míst pro vznik trhlin na svých okrajích, protože okraje materiálu vytvářejí okraje otvorů v rovině vyvozovaného napětí. U běžných termoplastických elastických fólií takové otvory usnadňují vznik trhlin, které se mohou během času rozšiřovat, což vede ke katastrofálním poškozením fólií. Při použití v elastikovaných částech jednorázových absorpčních výrobků, je důsledkem těchto poškození ztráta důležitých elastických vlastností, včetně ztráty komfortu, uložení a použití absorpčního výrobku.

Struktury rouna podle stavu techniky, které vytvářejí adekvátní pórovitost, pro výhodné použití jako kontaktní povrch jednorázových absorpčních výrobků pro uživatele, mají dvě základní obměny, t.j. struktury, které jsou vnitřně propustné pro tekutiny, jako jsou vláknité netkané látky, a struktury, které jsou nepropustné pro tekutiny, jako jsou polymerní rouna, která jsou opatřena určitým stupněm propustnosti pro tekutiny, prostřednictvím perforování, pro umožnění průtoku kapalin a vlhkosti skrze ně. Žádná obměna nemá elastické vlastnosti, a v důsledku toho jsou obě používány v oblastech absorpčního výrobku, vyžadujících propustnost pro tekutiny, ale nikoliv roztažitelnost, jako jsou vrstvy pro kontakt s tělem nebo menstruační vložky.

V patentovém spise US č. 3,929,135, vydaném na jméno Thompson 30. prosince 1975, který je zde uveden formou odkazu, je navrženo vhodné porézní polymerní rouno pro kontakt s tělem pro jednorázové výrobky. Thompson uvádí makroskopicky lehčenou,

trojrozměrnou horní vrstvu z polymerního materiálu, nepropustného pro tekutiny. Tento polymerní materiál je však vytvarován tak, že obsahuje kuželovité kapiláry, které mají základní otvor v rovině horní vrstvy a horní otvor v těsném kontaktu s absorpční vložkou, používanou v jednorázovém absorpčním výrobku. Polymerním materiálem uváděným Thompsonem není avšak obecně elastomer, a Thompson odkazuje na neelastické vlastnosti za tepla lisované jednovrstvové fólie, pro vytvoření požadované trojrozměrné struktury.

Ještě další materiál, který se používá na povrchu pro kontakt s tělem v souvislosti s jednorázovými absorpčními materiály, je obsažen v patentovém spise US č. 4,342,314, vydaném na jméno Radel a kol., 3. srpna 1982, který je zde uveden formou odkazu. V tomto patentovém spise je uvedeno zdokonalené makroskopicky lehčené, trojrozměrné plastové rouno, obsahující regulované kontinuum kapilárních sítí, začínajících a vycházejících z jednoho povrchu rouna a končících ve formě otvorů na jeho opačném povrchu. V přednostním provedení mají kapilární sítě zmenšující se rozměr ve směru přepravy tekutiny.

Makroskopicky lehčená, trojrozměrná plastová rouna, tohoto typu, obecně popsaného ve shora uvedených patentových spisech na jméno Thompson a Radel měla velký úspěch při umožnění adekvátní propustnosti pro páry, z důvodů pórovitosti vytvořené uvedenými otvory. Protože však materiálová omezení takových roun obvykle nezaručují požadovanou elasticitu, umožňující, aby výsledné rouno mělo význačné elastomerní vlastnosti. Tato nevýhoda podstatně omezuje použití takových roun u elastikovaných částí absorpčního výrobku.

Elastikovaná polymerní rouna se mohou vyrábět ze známých elastomerních materiálů v tomto oboru, a mohou být vrstvená z polymerních materiálů, jak je uvedeno v patentovém spise US č. 5,501,679, vydaném na jméno Krueger a kol. 26. března 1996.

Vrstvené materiály tohoto typu se obecně připravují společným vytlačováním elastomerních materiálů a neelastických povlakových vrstev, s následujícím dloužením vrstveného materiálu za mez pružnosti povlakových vrstev, a potom se dovolí, aby se vrstvený materiál navrátil do původního stavu. Elastomerní rouna nebo fólie, jako shora popsané, se mohou používat v částech prádla, přitisknutých k tělu, jako jsou všité pasy, nožní manžety a boční díly, ale nejsou obvykle dost porézní pro zabránění nežádoucích dráždění pokožky, když se používají v dlouhém časovém období.

Kromě toho, skutečné podmínky pro absorpční výrobky nebo pro další výrobky pro osobní péči obvykle zahrnují teplo, vlhkost, zatížení nebo jejich kombinace. Některé elastomerní materiály trpí ztrátou elastických vlastností a rozměrové stability při tělesné teplotě, zejména při zatížení nebo napětí. Ztráta elastických vlastností a rozměrové stability má za následek prověšení a špatné uložení absorpčního výrobku, a v některých případech může mít za následek prosakování absorpčního výrobku.

Pružné součásti některých výrobků, jako jsou tréninkové kalhotky, natahovací pleny, jednorázové pleny s upevňovacím ústrojím, prádlo proti inkontinenci dospělých, bandáže, obaly, obvazy na rány a podobně, mohou být vystaveny výraznému stupni protažení, při velikosti protažení až 400 % svého původního rozměru, zatímco je tento výrobek nasazen na těle uživatele. Tento krok předepisuje dodatečné požadavky na roztažitelnost a schopnost vrácení do původního stavu tohoto elastomerního materiálu.

Existují významné potíže ve zpracování a manipulaci elastomerních materiálů, způsobené vnitřním lepivým a tažným charakterem elastomerních materiálů. Tyto elastomerní materiály mají tendenci k ucpávání zpracovacích zařízení, a

obtížně se odstraňují z válců a nožů, aby do výsledného výrobku mohla být zařazena jejich správná velikost.

Proto je žádoucí, vytvořit elastomerní materiál, který si v podstatě uchová své elastické vlastnosti při aktuálních podmínkách použití výsledného výrobku v určeném časovém období, například při tělesné teplotě s trvalou zátěží po dobu asi 10 hodin.

Je žádoucí, vytvořit takovou elastomerní fólii, která udržuje tvar a je prodyšná.

Zejména, v obzvláště výhodném provedení, by bylo žádoucí, vytvořit makroskopicky lehčené trojrozměrné perforované elastomerní rouno, které je schopno se v podstatě vrátit do svého trojrozměrného tvaru po vystavení vyvozeného napětí až do asi 400 % nebo více.

Dále je žádoucí, vytvořit elastomerní fólii, vhodnou pro použití v perforovaném elastomerním rounu, určeném k oddělování účinků vyvozeného napětí na rouno od okrajů otvorů, a tak zpomalit nebo zamezit počátek vzniku trhlin.

Dále je žádoucí, vytvořit takový elastomerní materiál, který má zlepšenou zpracovatelnost, a je příznivý z hlediska nákladů pro výrobky na osobní hygienu a zdravotní péči, jako jsou natahovací pleny, tréninkové kalhotky, jednorázové pleny s upevňovacím ústrojím, prádlo proti inkontinenci, dámské vložky, bandáže, kalhotkové vložky, obvazy na rány a obaly.

Podstata vynálezu

Vynález se týká elastomerních materiálů s nízkou relaxací napětí. Elastomerní materiály mohou být použity samotné nebo s povlakovými vrstvami pro vytvoření elastomerní fólie. Elastomerní fólie je vhodná ve tvářecím procesu k vytváření

porézního makroskopicky lehčeného trojrozměrného, perforovaného polymerního rouna. V přednostním provedení je elastomerní rouno vhodné k použití v elastikovaných částech jednorázových absorpčních výrobku, přiléhajících k tělu, jako jsou boční díly, všité pásy, manžety nebo výrobky pro zdravotní péči, jako obvazy, bandáže nebo obaly. Porézní roztažitelná polymerní rouna podle tohoto vynálezu se také mohou použít v jiných částech absorpčních výrobků, u nichž se vyžaduje roztažitelný a prodyšný materiál, jako jsou horní vrstvy nebo dolní vrstvy.

Elastomerní materiály podle tohoto vynálezu přednostně vykazují nízkou relaxaci napětí při tělesné teplotě a při zatížení nebo napětí po stanovené časové období. Elastomerní materiály také vykazují nízkou hysterezi a vysoké poměrné protažení při přetržení, když jsou vystaveny velkým deformacím. V přednostním provedení elastomerní materiály obsahují styrenový blokový kopolymer, jako je polystyren-poly(ethylen/propylen)-polystyren (S-EP-S), polystyren-poly(ethylen/butylen)-polystyren (S-EB-S), polystyren-polybutylen-polystyren (S-B-S), polystyren-polyisopren-polystyren (S-I-S) nebo hydrogenovaný polystyren-poly(isopren/butadien)-polystyren (S-IB-S) alespoň jednu vinylarenovou pryskyřici, a zpracovací olej, zejména uhlovodíkový olej s nízkou viskozitou, jako je minerální olej.

Elastomerní materiály podle tohoto vynálezu mohou být v monolitické fólii nebo ve vícevrstvé fólii, alespoň s jednou v podstatě méně elastomerní povlakovou vrstvou, jako jsou materiály typu polyolefinů, včetně polyethylenu a polypropylenu. Elastomerní fólie jsou vhodné při vytváření makroskopicky lehčených trojrozměrných, elastomerních roun.

V přednostním provedení má rouno spojitý první povrch a nespojitý druhý povrch, uspořádaný odděleně od prvního povrchu. Elastomerní rouno má řadu primárních otvorů v prvním povrchu rouna, přičemž primární otvory jsou definovány v rovině

prvního povrchu spojitou sítí propojovacích členů, kde propojovací člen má vzhůru konkávně tvarovaný průřez podél své délky. V přednostním provedení má propojovací člen obecně průřez ve tvaru písmene „U“, podél části své délky, přičemž tento průřez zahrnuje základní část, obecně v rovině prvního povrchu rouna a boční stěny, připojené ke každému okraji základní části a vzájemně propojené s dalšími bočními stěnami. Vzájemně propojené boční stěny vystupují obecně do směru druhého povrchu rouna, a jsou vzájemně propojeny s další vzájemně mezilehlé částí prvního a druhého povrchu rouna. Vzájemně propojené boční stěny jsou ukončeny v podstatě vzájemně shodně pro vytvoření druhého otvoru v rovině druhého povrchu rouna.

Když se roztažitelný a porézni člen použije v absorpčním výrobku, elastomerní vrstva podle tohoto vynálezu dovoluje, aby se propojovací členy roztáhly v rovině prvního povrchu. Trojrozměrný charakter rouna dovoluje, aby se deformace na propojovacích členech v rovině prvního povrchu oddělila od deformace u druhých otvorů na druhém povrchu, a aby se proto odpojila od potenciální deformace vyvolané napětím na místech pro vznik trhlin. Oddělování nebo odpojování deformace vyvolané napětím rouna od deformace vyvolané napětím druhých otvorů výrazně zvyšuje spolehlivost rouna, za současného dovolení opakovaných a trvalých deformací rouna až asi na 400 % nebo více, bez poškození rouna způsobené vznikem trhlin v otvorech.

Také je zde uveden způsob výroby elastomerního rouna podle tohoto vynálezu, kterým se vytváří vícevrstvá elastomerní fólie, dále se tato fólie podepírá na tvarovací konstrukci a vyvozuje se rozdíl hydraulických tlaků napříč tloušťky vícevrstvé fólie. Rozdíl hydraulických tlaků je dostatečně velký, aby způsobil, že se vícevrstvá fólie přizpůsobí podpěrné konstrukci a přerušeni alespoň v částech tvarované fólie.

Přehled obrázků na výkrese

I když popis ukončený nároky zejména popisuje a zřetelně nárokuje předmět tohoto vynálezu, předpokládá se, že tento vynález bude lépe pochopitelný z následujícího popisu provedeného ve spojení s přiloženým výkresem, kde stejné vztahové značky znázorňují stejné prvky, a kde na obr. 1 je ve zvětšeném měřítku, v částečném řezu a v perspektivním pohledu, zobrazeno polymerní rouno podle dosavadního stavu techniky, typu obecně uvedeného v patentovém spise US č. 4,342,314, na obr. 2 je ve zvětšeném měřítku, v částečném řezu a v perspektivním pohledu, zobrazeno polymerní rouno podle tohoto vynálezu, mající dvě vrstvy polymerní fólie, kde alespoň jedna z nich je elastomerní, na obr. 3 je v ještě více zvětšeném měřítku a v částečném pohledu zobrazeno rouno typu, obecně znázorněného na obr. 2, ale zobrazující podrobněji konstrukci alternativního elastomerního rouna podle tohoto vynálezu, na obr. 4 je ve zvětšeném měřítku a v řezu znázorněna přednostní vícevrstvá fólie elastomerního rouna podle tohoto vynálezu, vložená mezi dvě povlakové vrstvy, na obr. 5 jsou v náryse znázorněny tvary otvorů, promítnuté do roviny prvního povrchu alternativního elastomerního rouna podle tohoto vynálezu, na obr. 6 je ve zvětšeném měřítku zobrazen propojovací člen v řezu podle čáry 6-6 z obr. 5, na obr. 7 je ve zvětšeném měřítku zobrazen jiný propojovací člen v řezu podle čáry 7-7 z obr. 5, na obr. 8A až 8C je v řezu schematicky znázorněn otvor elastomerního rouna podle vynálezu v různých stavech napínání, na obr. 9 je ve zvětšeném měřítku znázorněn optický fotografický mikrosnímek, znázorňující první povrch elastomerního rouna podle vynálezu, mající uspořádaný vzor čtvercových otvorů přibližně velikosti 1 mm, na obr. 10 je v perspektivním zobrazení a ve zvětšeném měřítku znázorněn fotografický

mikrosnímek ze skanovacího elektronového mikroskopu druhého povrchu elastomerního rouna, znázorněného na obr. 9, v neroztaženém stavu, na obr. 11 je v perspektivním zobrazení a ve zvětšeném měřítku znázorněn fotografický mikrosnímek ze skanovacího elektronového mikroskopu druhého povrchu elastomerního rouna, napnutého na přibližně 100 % prodloužení, na obr. 12 je v perspektivním zobrazení a ve zvětšeném měřítku znázorněn fotografický mikrosnímek ze skanovacího elektronového mikroskopu otvoru elastomerního rouna podle vynálezu, znázorňující zvrásnění vytvořené po roztažení a navrácení do původního stavu, na obr. 13 je v částečném řezu a v perspektivním pohledu znázorněna jednorázová vložka, obsahující elastomerní rouno podle vynálezu, na obr. 14 je zjednodušeně a v částečném řezu znázorněno přednostní provedení bočních dílů jednorázové vložky, na obr. 15 je zjednodušeně a v částečném řezu a v perspektivním pohledu znázorněna vrstvená konstrukce, vhodná pro vytvoření struktury rouna, zobrazeného na obr. 2, na obr. 16 je v perspektivním pohledu znázorněn trubkový člen vytvarovaný stočením rovinné vrstvené konstrukce typu, který je obecně zobrazen na obr. 15, na požadovaný poloměr zakřivení a vzájemným spojením jeho volných konců, na obr. 17 je ve zjednodušeném provedení schematicky znázorněn přednostní způsob a zařízení pro tvarování tlačáním (ražením) a pro perforování elastomerní fólie obecně podle tohoto vynálezu, na obr. 18 je zvětšeném měřítku, v částečném řezu a v perspektivním pohledu, zobrazeno alternativní polymerní rouno podle vynálezu a na obr. 19 je ve zvětšeném měřítku znázorněno rouno z obr. 18, v řezu podle čáry 19-19.

Podrobný popis vynálezu

Výraz „obsahující“, jak je zde použit, znamená, že různé komponenty, složky nebo kroky mohou být společně použity při provádění tohoto vynálezu. Proto výraz „obsahující“ zahrnuje více omezující výrazy „sestavající z“ a „sestavající v podstatě z“.

Výraz „elastický“ nebo „elastomerní“, jak je zde použit, se týká jakéhokoliv materiálu, který je schopen prodloužení nebo deformování externě vyvozovanou silou, a který v podstatě zaujme svůj původní rozměr nebo tvar, se zachováním pouze malé trvalé deformace (typicky ne více než asi 20 %), po uvolnění externí síly. Výraz „elastomer“ se týká jakéhokoliv materiálu, vykazujícího elastické vlastnosti, jak bylo shora popsáno.

Výraz „termoplastický“, jak je zde použit, se týká jakéhokoliv materiálu, který se může tavit a opět nechat ztuhnout, s malou nebo žádnou změnou fyzikálních vlastností (zahrnujících minimum degradování vlivem oxidace).

Výraz „povlaková vrstva“, jak je zde použit, se týká vrstvy obsahující směs termoplastických polymerů nebo polymerní směs, která je v podstatě méně elastomerní než elastomerní vrstva. Povlaková vrstva je považována, že je „v podstatě méně elastomerní“, jestliže trvalá deformace povlakové vrstvy je alespoň asi o 20 % větší než deformace elastomerní vrstvy. Trvalá deformace se týká deformace materiálu, měřené v dostatečné době poté, co byl materiál uvolněn ze stanoveného prodloužení, aby mohl skočit úplně zpět.

Výraz „procentuální prodloužení“, jak je zde použit, se týká rozdílu mezi délkou elastomerního materiálu, měřenou, zatímco je materiál prodloužen vyvozovanou silou, a mezi délkou materiálu v jeho nedeformovaném nebo nenapnutém stavu, děleno délkou v jeho nedeformovaném stavu, násobeno 100. Například

materiál ve svém nedeformovaném nebo nenapnutém stavu má prodloužení 0 %.

Výraz „deformace“ nebo „procento deformace“, jak je zde použit, se týká procenta deformace elastomerního materiálu, měřené, zatímco materiál je v uvolněném stavu po stanovené časové období (t.j. 60 sec pro Způsoby testování, popsané v této přihlášce), poté co byl materiál uvolněn ze stanoveného prodloužení, aniž by mu bylo povoleno, aby mohl skočit úplně zpět. Procento deformace je vyjádřeno jako $[(\text{prodloužení při nulovém zatížení po jednom cyklu} - \text{počáteční měřená délka vzorku}) / (\text{počáteční měřená délka vzorku})] \times 100$. Prodloužení při nulovém zatížení se týká vzdálenosti mezi čelistmi na začátku druhého cyklu, předtím než je registrováno zatížení na zařízení na zkoušku tahem.

Výraz „relaxace napětí“, jak je zde použit, se týká procentuální ztráty napětí nebo zatížení mezi maximálním zatížením nebo silou, vyskytující se po prodloužení elastomerního materiálu stanovenou rychlostí roztahování na předem stanovenou délku (nebo zatížením nebo silou měřenými v některé počáteční délce) a mezi zbývajícím zatížením nebo silou, měřenými, poté co byl vzorek udržován v této délce nebo prodloužení po stanovené časové období. Relaxace je vyjádřena jako procentuální ztráta počátečního napětí, vyskytující se při stanoveném roztažení elastomerního materiálu.

Výraz „hystereze“, jak je zde použit, se týká rozdílu mezi energií, zadržovanou elastomerním materiálem během stahování ze stanoveného prodloužení, a mezi energií, vyžadovanou pro následné prodlužování elastomerního materiálu na jeho dřívější délku. Natahování elastomerního materiálu na stanovené prodloužení, typicky 200 % prodloužení a návrat na nulové zatížení ukončuje hysterezení smyčku.

Ostatní výrazy, které jsou zde definované, byly již popsány na začátku.

Na obr. 1 je ve zvětšeném měřítku, v částečném řezu a v perspektivním pohledu, zobrazeno makroskopicky lehčené, trojrozměrné, vláknité, polymerní rouno 40, propustné pro tekutiny, podle dosavadního stavu techniky, které bylo shledáno, že je velice vhodné pro použití jako horní vrstva jednorázových absorpčních výrobků, jako jsou pleny a dámské vložky. Rouno podle dosavadního stavu techniky je zhotoveno v souladu s popisem společně přiřazeného patentového spise US č. 4,342,314, vydaného na jméno Radel a kol. dne 3.zář 1982, který je zde uveden formou odkazu. Polymerní rouno 40, propustné pro tekutiny, má mnoho otvorů, například otvorů 41, které jsou vytvarovány mnoha propojenými vláknitými prvky, například vláknitými prvky 42, 43, 44, 45 a 46, vzájemně propojenými v prvním povrchu 50 rouna. Každý vláknitý prvek obsahuje základní část, například základní část 51, umístěnou v rovině 52 prvního povrchu 50. Každá základní část 51 má boční stěnu, například boční stěnu 53, připojenou ke každému jejímu okraji. Boční stěny 53 obecně vystupují do směru druhého povrchu 55 rouna 40. Protínající se boční stěny vláknitých prvků jsou vzájemně propojeny prvním a druhým povrchem rouna a jsou ukončeny v podstatě vzájemně shodně v rovině 56 druhého povrchu 55.

V přednostním provedení zahrnuje základní část 51 mikroskopický vzor povrchových aberací 58, v souladu s popisem patentového spisu US č. 4,463,045, vydaného na jméno Ahr a kol., dne 31. července 1984, jehož popis je zde uveden formou odkazu. Mikroskopický vzor povrchových aberací 58 vytváří v podstatě nelesklý povrch, když je rouno ozářeno dopadajícími paprsky světla.

V alternativním provedení může rouno podle dosavadního

stavu techniky obsahovat mnoho mnohem menších kapilárních sítí (není znázorněno) na prvním povrchu 50, jak je popsáno ve spise US č. 4,637,819, vydaného na jméno Ouelette a kol., dne 20. ledna 1987, který je zde uveden formou odkazu. Předpokládá se, že přídatná pórovitost, poskytovaná menšími kapilárními sítěmi, pro nakládání s tekutinami, může dovolit, aby rouno podle tohoto vynálezu bylo účinnější, když se používá jako roztažitelná porézní část jednorázového absorpčního výrobku.

Výraz „propojovací členy“, jak je zde použit, se týká některých nebo všech prvků elastomerního rouna, jejichž části slouží k vymezení primárních otvorů spojitou sítí. Reprezentativní propojovací členy zahrnují, aniž by byla na ně omezeny, vláknité prvky shora uvedeného patentového spisu US č. 4,342,314, vydaného na jméno Radel a kol. a společně přiřazeného patentového spisu US č. 5,514,105, vydaného na jméno Goodman, Jr. a kol., dne 7. května 1996, který je zde uveden formou odkazu. Z předchozího popisu a výkresu může být příznivě hodnoceno, že propojovací prvky jsou vnitřně spojitě, s přiléhajícími spojovacími prvky, splývající do vzájemně sousedních přechodových částí.

Jednotlivé propojovací členy mohou být nejlépe obecně popsány s odkazem na obr. 1, jako ty části elastomerního rouna, umístěné mezi jakýmikoliv dvěma přiléhajícími primárními otvory, vycházejícími z prvního povrchu 50 a vystupujícími do druhého povrchu 55. Na prvním povrchu rouna vytvářejí propojovací členy společně spojitou síť nebo spojitý vzor, přičemž spojitá síť spojovacích členů vymezuje primární otvory, a na druhém povrchu rouna vytvářejí propojovací boční stěny propojovacích členů společně nespojitý vzor sekundárních otvorů.

Použitý výraz „spojitý“, když je zde použit pro popis prvního povrchu elastomerního rouna, se týká nepřerušovaného

charakteru prvního povrchu, obecně v rovině prvního povrchu. Takže se může dosáhnout jakéhokoliv bodu na prvním povrchu z jakéhokoliv a z každého dalšího bodu prvního povrchu, bez podstatného opuštění prvního povrchu v rovině prvního povrchu. Podobně použitý výraz „nespojité“, když je zde použit pro popis druhého povrchu elastomerního rouna, se týká přerušovaného charakteru druhého povrchu, obecně v rovině druhého povrchu. Takže se nemůže dosáhnout žádného bodu na druhém povrchu z každého dalšího bodu druhého povrchu, bez podstatného opuštění druhého povrchu v rovině druhého povrchu.

Použitý výraz „makroskopický“ se zde obecně používá k popisu strukturálních znaků nebo prvků, které jsou snadno viditelné normálním lidským okem, když je kolmá vzdálenost mezi okem pozorovatele a rovinou rouna asi 305 mm (12 palců). Naopak, výraz „mikroskopický“ se používá k popisu strukturálních znaků nebo prvků, které nejsou snadno viditelné normálním lidským okem, když je kolmá vzdálenost mezi okem pozorovatele a rovinou rouna asi 305 mm (12 palců).

Použitý výraz „makroskopicky lehčený“, když se zde používá k popisu trojrozměrných elastomerních roun, pásků nebo fólií, se týká elastomerních roun, pásků nebo fólií, které se musely přizpůsobit povrchu trojrozměrné tvarovací konstrukce, takže jejich oba povrchy vykazují trojrozměrný vzor tvarovací konstrukce. Taková makroskopicky lehčená rouna, pásy nebo fólie se typicky musí přizpůsobit povrchu trojrozměrné tvarovací konstrukce ražením s vypuklým vzorem (primárně s výstupky) nebo s dutým vzorem (primárně s dutinami pro kapilární sítě), nebo pomocí vytlačování pryskyřičné taveniny na povrch tvarovací konstrukce obou typů.

Pro srovnání, když se zde používá výraz „rovinný“ k popisu roun, pásků nebo fólií, týká se celkového obecného stavu rouna, pásku nebo fólie, při pozorování pouhým okem na makroskopické

stupnici. Například neperforovaná vytlačovaná fólie nebo perforovaná vytlačovaná fólie, která nevykazuje významné makroskopické deformace mimo rovinu fólie, by mohla být obecně popsána jako rovinná. Tedy pro perforované rovinné rouno je okraj materiálu u otvorů v podstatě v rovině rouna, což způsobuje vyvození napětí v rovině rouna, pro přímé spojení s místy pro vznik trhlin u otvorů.

Když je makroskopicky lehčená, tvaruje se vícevrstvá fólie elastomerního rouna podle tohoto vynálezu na trojrozměrné spojovací členy, které mohou být popsány jako kanálkové. Jejich dvourozměrný průřez může být také popsán jako průřez ve tvaru písmene „U“, jako u shora uvedeného patentového spise na jméno Radel a kol., nebo obecněji jako „vzhůru konkávně tvarované“, jak je obsaženo ve shora uvedeném patentovém spise na jméno Goodman, Jr. A kol. Výraz „vzhůru konkávně tvarované“, jak je zde použit, popisuje orientaci kanálkového tvaru vzhledem k povrchům elastomerního rouna, se základnou obecně na prvním povrchu a s rameny kanálku, vystupujícími ze základny do směru druhého povrchu, a s otevřením kanálku umístěným v podstatě na druhém povrchu. Jak je obecně popsáno dále s odkazem na obr. 5, pro rovinu procházející rounem kolmo k rovině prvního povrchu a protínající jakékoliv dva přiléhající primární otvory, bude výsledný průřez propojovacího členu, umístěného mezi nimi, vykazovat obecně vzhůru konkávní tvar, který může být v podstatě ve tvaru písmene „U“.

V tomto oboru jsou známy některé prostředky k vytváření poréznějších neperforovaných rovinných elastikovaných polymerních roun, jako je děrování, prostřihování a tavné perforování horkým trnem. Když se však jakýkoliv z těchto způsobů používá na termoplastické elastomerní fólie, je vzrůst pórovitosti typicky doprovázen snížením stupně spolehlivé schopnosti pružnosti. Když už byly jednou perforovány běžnými

způsoby, stávají se okraje otvorů zdrojem míst pro vznik trhlin, když se vyvozují síly na rouno, jelikož leží v rovině vyvozovaného napětí. Pro běžné termoplastické elastické fólie bude napětí rouna iniciovat vznik trhlin u otvorů, které se během doby rozšiřují a vedou ke katastrofálním poškozením fólie. Jestliže jsou tvary otvorů nekruhové, například ve tvaru čtverce, trojúhelníku nebo jiného mnohoúhelníku, potenciál pro vznik trhlin vzrůstá, vlivem koncentrací napětí v úhlových průsečících stran otvorů.

Přihlašovatel zjistil u tohoto vynálezu, že použitím vícevrstvého polymerního rouna, obsahujícího elastomerní vrstvu v kombinaci alespoň s jednou povlakovou vrstvou, a tvarováním vícevrstvého rouna na makroskopicky lehčené, trojrozměrné uspořádání podle způsobu, popsaného v této přihlášce, vykazuje výsledné elastomerní rouno výhody vysoké poréznosti a vysoké elasticity a rovněž spolehlivosti a vysoké pevnosti.

Samotná elastomerní vrstva má zejména schopnost, postoupit 50 % až 1200 % prodloužení při pokojové teplotě, když je v neperforovaném rovinném stavu. Elastomerem mohou být čisté elastomery nebo směs s elastomerní fází nebo obsahem, která bude ještě vykazovat podstatné elastomerní vlastnosti při okolních teplotách, včetně teplot lidského těla. Elastomerní materiály podle tohoto vynálezu mohou vykazovat požadované elastické vlastnosti a vlastnosti pro relaxaci napětí v monolitické fólii, ve vícevrstvé fólii alespoň s jednou elastomerní vrstvou, nebo v porézním trojrozměrném rounu podle způsobu popsaného v této přihlášce. Elastomerní materiály podle tohoto vynálezu ve výhodném provedení vykazují relaxaci napětí při 200 % prodloužení nižší než asi 20 %, ve výhodnějším provedení nižší než asi 30 %, a v nejvýhodnějším provedení nižší než asi 40 % při pokojové teplotě. Elastomerní materiály podle tohoto vynálezu vykazují relaxaci napětí nižší než asi

45 %, ve výhodném provedení nižší než asi 50 % a ve výhodnějším provedení nižší než asi 55 %, při 50 % prodloužení po 10 hodinách při tělesné teplotě asi 37 °C (asi 100 °F).

Povlaková vrstva podle tohoto vynálezu je zejména tenčí a v podstatě méně elastická než elastomerní vrstva, a může být v mezním případě obecně neelastická. Může se použít více než jedna povlaková vrstva ve spojení s elastomerní vrstvou podle tohoto vynálezu, a ta nebo ty budou obecně modifikovat elastické vlastnosti elastomeru. Jestliže se použije více než jedna povlaková vrstva, mohou mít tyto povlakové vrstvy stejné nebo různé materiálové vlastnosti.

Na obr. 2 je ve zvětšeném měřítku, v částečném řezu a v perspektivním pohledu, zobrazeno provedení makroskopicky lehčeného, trojrozměrného elastomerního rouno podle tohoto vynálezu, obecně označené jako 80. Geometrické uspořádání elastomerního rouna 80, propustného pro tekutiny, je obecně podobné jako uspořádání rouna 40 podle dosavadního stavu techniky, zobrazeného na obr. 1, a je obecně provedeno podle popisu shora uvedeného patentovém spise US č. 4,342,314, vydaného na jméno Radel a kol. Ostatní vhodná vytvořená uspořádání fólie jsou popsána v patentovém spise US č. 3,929,135, vydaném na jméno Thompson, dne 30. prosince 1975, US 4,324,246, vydaném na jméno Mullane a kol., dne 13. dubna 1982, a US 5,006,394, vydaném na jméno Baird a kol., dne 9. dubna 1991. Popisy všech těchto patentových spisů jsou zde zahrnuty formou odkazu.

Přednostní provedení elastomerního rouna 80, podle tohoto vynálezu vykazuje mnoho primárních otvorů, například otvorů 71, které jsou vytvořeny v rovině 102 prvního povrchu 90 spojitou sítí propojovacích členů, například členů 91, 92, 93, 94, 95, které jsou vzájemně propojené. Tyto primární otvory 71 mají při promítnutí na rovinu prvního povrchu 90, zejména tvar čtverců,

šestiúhelníků, atd., v uspořádaném nebo neuspořádaném vzoru. V přednostním provedení obsahuje každý propojovací člen základní část, například základní část 81, umístěnou v rovině 102, a každá základní část má boční stěnu, například boční stěnu 83, připevněnou ke každému jejímu okraji. Boční stěny 83 vystupují obecně do směru druhého povrchu 85 rouna a protínají se s bočními stěnami přiléhajících propojovacích členů. Protínající se boční stěny jsou vzájemně propojeny bezprostředně u prvního a druhého povrchu rouna, a jsou ukončeny v podstatě vzájemně shodně, pro vytváření druhého otvoru, například druhých otvorů 72 v rovině 106 druhého povrchu 85. Podrobný popis porézního makroskopicky lehčeného trojrozměrného elastomerního rouna je uveden v patentové přihlášce US č. 08/816,106, podané dne 14. dubna 1997 na jméno Curro a kol., jejíž obsah je zde zahrnut formou odkazu.

Na obr. 3 je v ještě více zvětšeném měřítku a v částečném pohledu zobrazeno rouno typu, obecně podobného rounu 80 z obr. 2, ale zobrazující alternativní konstrukci rouna podle tohoto vynálezu. Vícevrstvá polymerní vytvořená fólie 120 rouna 80 je složena alespoň z jedné elastomerní vrstvy 101 a alespoň z jedné povlakové vrstvy 103. Zatímco na obr. 3 je znázorněno dvouvrstvé provedení s povlakovou vrstvou 103, která je blíže k prvnímu povrchu 90, předpokládá se, že pořadí vrstvení vytvářené fólie 120 není omezující. Zatímco se současně dává přednost provedení, které je znázorněno na obr. 3, kde jsou polymerní vrstvy ukončeny v podstatě shodně v rovině druhého povrchu, nepředpokládá se současně, že toto uspořádání je podstatné, t.j. jedna nebo více vrstev může procházet dále směrem ke druhému povrchu než druhé vrstvy. Elastomerní vrstva zahrnuje asi 20 % až asi 95 % celkové tloušťky fólie a každá povlaková vrstva zahrnuje asi 1 % až asi 40 % celkové tloušťky fólie. Elastomerní fólie má tloušťku asi 0,012 mm (0,5 mils)

až asi 0,51 mm (20 mils), zejména asi 0,025 mm (1,0 mil) až asi 0,13 mm (5,0 mils). Každá povlaková vrstva má tloušťku asi 0,0003 mm (0,05 mil) až asi 0,13 mm (5 mils), a zejména asi 0,0025 mm (0,1 mil) až asi 0,038 mm (1,5 mils). V přednostním provedení má elastomerní vrstva tloušťku asi 0,081 mm (3,2 mils) a povlaková vrstva má tloušťku asi 0,038 mm (0,15 mil).

Obzvláště přednostní vícevrstvá polymerní fólie 120 rouna 80 je zobrazena v řezu na obr. 4, znázorňujícím elastomerní vrstvu 101, vloženou mezi dvě povlakové vrstvy 103. Elastomerní vrstva 101 je zejména složena z termoplastického elastomeru, obsahujícího alespoň jednu elastomerní část a alespoň jednu termoplastickou část. Termoplastický elastomer typicky obsahuje v podstatě spojitou amorfní osnovu, s promíchanými sklovitými nebo krystalickými oblastmi. Aniž by bylo nutno se vázat teorií, předpokládá se, že tyto nespojitě oblasti působí jako účinná fyzikální zesíťovaná vazba, která umožňuje, aby tento materiál vykazoval elastickou paměť, když je vystaven vyvozovanému napětí a následně je uvolněn. Přednostní termoplastické elastomerní materiály zahrnují blokové kopolymery a jejich směsi. Termoplastické elastomerní materiály vhodné pro použití v tomto vynálezu zahrnují styren-butadien-styren nebo podobné styrenové blokové kopolymery. Jako termoplastické elastomerní materiály pro použití v tomto vynálezu jsou také vhodné určité polyolefiny, které mají požadovaný termoplastický elastomerní charakter a vyplývající elastické vlastnosti, například polyethyleny a polypropyleny, mající hustotu nižší než asi 0,90 g/cm³. Powlakové vrstvy přednostně obsahují v podstatě méně elastomerních materiálů, jako jsou polyolefiny, mající hustotu vyšší než asi 0,90 g/cm³ nebo další termoplastické materiály. Powlakové vrstvy by měly mít dostatečnou přílnavost k elastomerní vrstvě tak, aby nedošlo k úplnému dělení na vrstvy, buď před nebo po natažení rouna. Materiály, vhodné pro použití v tomto vynálezu jako

povlaková vrstva, by měly mít požadované vlastnosti tečení v roztaveném stavu tak, aby mohly být uspokojivě zpracovány s elastomerní vrstvou pro vytvoření vícevrstvé fólie. Přednostním způsobem k vytváření vícevrstvé polymerní fólie 120 je společné vytlačování.

Obecně vzato, elastomerní materiál s nízkou relaxací napětí s požadovanými elastickými vlastnostmi a vlastnostmi pro relaxaci napětí se může vyrobit ze směsi, složené z elastomerního blokového kopolymeru, alespoň z jedné termoplastické pryskyřice nebo směsi a ze zpracovacího oleje s nízkou viskozitou. Přednostní směs je složena asi z 55 % hmotn. styrenového olefinického triblok kopolymeru, asi z 15 % hmotn. polystyrenu a asi ze 30 % hmotn. minerálního oleje. Tyto směsi mohou dále obsahovat další aditivy, jako jsou antioxydanty, antibloková činidla a protismyková činidla. Antioxydanty činí ne více než 1 %, přednostně ne více než 0,5 % celkové hmotnosti elastomerních směsí.

Mnoho blokových kopolymerů se může použít k výrobě elastomerních směsí, vhodných k výrobě elastomerních fólií nebo vrstev s nízkou relaxací napětí, podle tohoto vynálezu. Lineární blokové kopolymery, jako jsou A-B-A triblok kopolymery, A-B-A-B tetrablok kopolymery, A-B-A-B-A pentablok kopolymery, nebo podobné, jsou vhodně vybrány na bázi blokového obsahu a průměrných molekulových hmotností bloků. Takové blokové kopolymery jsou obecně složeny z elastomerní blokové části B a termoplastické blokové části A. Blokové kopolymery vhodné k použití v tomto vynálezu jsou termoplastické a elastomerní. Blokové kopolymery jsou elastomerní v tom smyslu, že jsou obecně vytvořeny z trojrozměrné fyzikálně zesíťené a zapletené struktury pod teplotou skelného přechodu (T_g) části termoplastového bloku tak, aby vykazovaly elastomerní paměť v odezvě na externí síly. Blokové kopolymery jsou termoplastické

v tom smyslu, že se mohou tavit nad teplotou skelného přechodu (T_g), a opět nechat několikrát ztuhnout, s malou nebo žádnou změnou fyzikálních vlastností (zahrnujících minimum degradování vlivem oxidace).

V takových kopolymerech je bloková část A tvořena tvrdými bloky, které jsou odvozeny od materiálů, které mají dostatečně vysokou teplotu skelného přechodu (T_g) pro vytvoření krystalických nebo sklovitých oblastí při teplotě použití polymeru. Takové tvrdé bloky obvykle vytvářejí silné fyzikální spleteniny nebo shluky s ostatními tvrdými bloky v kopolymerech. Tvrdou blokovou částí A může být také kopolymer odvozený od styrenových monomerů, jako jsou shora popsané monomery a od olefinických monomerů, jako jsou propyleny, butyleny, isopreny, butadieny a jejich směsi.

Tvrdou blokovou částí A je zejména polystyren, mající číslo průměrné molekulové hmotnosti asi 1 000 až asi 200 000, ve výhodném provedení asi 2 000 až asi 100 000 a ve výhodnějším provedení asi 5 000 až asi 60 000. Tvrdá bloková část A zaujímá typicky asi 10 % až asi 80 %, ve výhodném provedení asi 20 % až asi 50 % a ve výhodnějším provedení asi 25 % až asi 35 % celkové hmotnosti kopolymeru.

Materiál tvořící blokovou část B bude mít dostatečně nízkou teplotu skelného přechodu (T_g) při teplotě použití polymeru, takže v této provozní teplotě se nevytvářejí krystalické nebo sklovité oblasti. Bloková část B musí být tedy považována za měkkou blokovou část. Měkkou blokovou částí B je typicky olefinický polymer, odvozený od konjugovaných alifatických dien monomerů asi se 4 až 6 atomy uhlíku, nebo lineárních alken monomerů asi se 2 až 6 atomy uhlíku. Vhodné dien monomery obsahují butadien, isopren a podobně. Vhodné alken monomery obsahují ethylen, propylen, butylen a podobně. Měkká bloková část B je zejména složena v podstatě z amorfního

polyolefinu, jako jsou ethylen/propylenové polymery, ethylen/butylenové polymery, polyisopren, polybutadien a podobně, nebo jejich směsi. Číslo průměrné molekulové hmotnosti měkké blokové části B je typicky asi 1000 až asi 300 000, ve výhodném provedení asi 10 000 až asi 200 000, a ve výhodnějším provedení asi 20 000 až asi 100 000. Měkká bloková část B zaujímá typicky asi 20 % až asi 90 %, ve výhodném provedení asi 50 % až asi 80 % a ve výhodnějším provedení asi 65 % až asi 75 % celkové hmotnosti kopolymeru.

Vhodné blokové kopolymery pro použití v tomto vynálezu jsou složeny alespoň z jedné v podstatě elastomerní blokové části B a alespoň z jedné v podstatě termoplastické blokové části A. Blokové kopolymery mohou mít vícenásobné bloky. Ve výhodném provedení může být blokovým kopolymerem A-B-A triblok kopolymer, A-B-A-B tetrablok kopolymer, A-B-A-B-A pentablok kopolymer. Pro použití v tomto vynálezu jsou výhodné triblok kopolymery, mající elastomerní prostřední blok B a termoplastické koncové bloky A a A', přičemž bloky A a A' mohou být odvozeny od různých vinylarenových monomerů. V tomto vynálezu jsou také vhodné blokové kopolymery, mající více než jednu blokovou část A nebo více než jednu blokovou část B, přičemž každá bloková část A může být odvozena os stejných nebo různých vinylarenových monomerů, a každá bloková část B může být odvozena od stejných nebo různých olefinických monomerů. Blokové kopolymery mohou být také radiální, mající tři nebo více ramen, kde každé rameno může být typu B-A, B-A-B-A nebo podobného typu kopolymeru a blokové části B jsou ve středové části nebo blízko středové části radiálního polymeru. Dobré výsledky mohou být dosaženy například čtyřmi, pěti nebo šesti rameny. Olefinový blok typicky zaujímá alespoň asi 50 % hmotnosti blokového kopolymeru. Nenasycenost olefinických dvojných vazeb může být volitelně hydrogenována, pokud je to

vyžadováno, k redukování citlivosti k oxidační degradaci a může mít příznivé účinky na elastomerní vlastnosti. Například blok polyisoprenu může být volitelně redukován pro vytvoření bloku z ethylen propylenu. Vinylarenový blok typicky obsahuje alespoň asi 10 % hmotnosti blokového kopolymeru. Avšak vyšší obsah vinylu je výhodnější pro vysoké vlastnosti elastické a vlastnosti pro nízkou relaxaci napětí.

Blokový kopolymer může být použit v elastomerní směsi v účinném množství pro dosažení požadovaných elastických vlastností a nízké relaxace napětí. Blokovaný kopolymer bude přítomen v elastomerní směsi v množství typicky asi 20 až asi 80 %, ve výhodném provedení asi 30 až asi 70 % a ve výhodnějším provedení asi 40 až asi 60 % hmotnosti elastomerní směsi.

Pro použití v tomto vynálezu jsou vhodné styren-olefin-styren triblok kopolymery, jako je styren-butadien-styren (S-B-S), styren-ethylen/butylem-styren (S-EB-S), styren-ethylen-propylen - styren (S-EP-S), styren - isopren - styren (S-I-S), hydrogenovaný polystyren-isopren/butadien-styren (S-IB-S) a jejich směsi. Blokované kopolymery mohou být použity samotné, ve směsi kopolymerů nebo ve směsi jednoho nebo více kopolymerů, s jedním nebo více ostatních v podstatě méně elastomerních polymerů, jako je polypropylen, polyethylen, polybutadien, polyisopren nebo jejich směsí. Blokované kopolymery jsou ve výhodném provedení použité jenom v malém množství a v nejvýhodnějším provedení v podstatě v žádném množství, proti ostatním přítomným polymerům.

Obzvláště výhodnými blokovými kopolymery pro použití v tomto vynálezu jsou polystyren-ethylen/butylem-polystyren blokované kopolymery, mající obsah styrenu více než asi 10 % hmotnostních. S vyšším obsahem styrenu mají části polystyrénového bloku poměrně vysokou molekulovou hmotnost. Takové lineární blokované kopolymery styren-ethylen/butylem-

styrenu (S-EB-S) jsou komerčně dostupné pod obchodním označením KRATON® série G1600 u firmy Shell Chemical Company, Huston, TX. Pro použití v tomto vynálezu jsou také výhodné styren-ethylen-ethylen/propylen-styren (S-E-EP-S) blokové kopolymery, přičemž ethylen/propylenový blok je odvozen od selektivní hydrogenace nenasycených míst v polystyren-isopren/butadien-styren blokových kopolymerů. Hydrogenované polystyren-isopren/butadien-styren (S-IB-S) blokové kopolymery jsou komerčně dostupné pod obchodním označením SEPTON® série 4000 u firmy Kuraray America, Inc. New York, NY. Všechny styrenové-olefinické blokové kopolymery, které zde byly popsány, jsou vhodné pro použití u elastomerních materiálů s nízkou relaxací napětí, buď samotné anebo jako jejich směsi.

U elastomerních materiálů s nízkou relaxací napětí podle tohoto vynálezu mohou být použity nejružnější termoplastické nebo v podstatě méně elastomerní materiály nebo jejich směsi. Vhodné termoplastické polymery by měly být zejména spojeny s tvrdými bloky blokových kopolymerů, pro vytvoření zapletené trojrozměrné sítě. Aniž by bylo nutno se vázat teorií, předpokládá se, že tato zapletená síťová struktura je schopna zlepšit vlastnosti tahové, elastické a vlastnosti pro relaxaci napětí. Termoplastické polymery, jako je polyfenylenoxid a vinylarenové pryskyřice odvozené od monomerů obsahujících styren, α -methyl styren, další styrenové deriváty, vinyl toluen a jejich směsi, jsou vhodné v tomto vynálezu. Těmto polymerům se dává přednost, protože jsou chemicky kompatibilní se styrenovými tvrdými bloky blokových kopolymerů. Předpokládá se, že je výhodné, že jsou tyto složky kompatibilní, takže mohou snadněji tvořit zapletenou trojrozměrnou síťovou strukturu, a fyzicky se neoddelí ve výrazném rozsahu od síťové struktury.

Termoplastické polymery, které jsou zde vhodné jako složky spojující tvrdé bloky by měly mít molekulovou hmotnost

ve vhodném rozsahu. Termoplastické polymery by měly mít zejména molekulovou hmotnost, která je dostatečně vysoká tak, aby se jejich teplota skelného přechodu, tažné a elastické vlastnosti zvýšily. Termoplastické polymery, které jsou zde vhodné, by měly také mít průměrnou molekulovou hmotnost, která se významně neliší od molekulové hmotnosti elastomerních blokových kopolymerů, takže jsou kompatibilní s tvrdými bloky. Vhodné vinylarenové pryskyřice by měly mít číslo průměrné molekulové hmotnosti asi 600 až asi 200 000, ve výhodnějším provedení asi 5 000 až asi 150 000 a v nejvýhodnějším provedení asi 10 000 až asi 100 000. Obzvláště výhodný je polystyren. Výhodný polystyren má číslo průměrné molekulové hmotnosti asi 40 000 až asi 60 000, a je komerčně dostupný pod obchodním jménem NOVACOR®, série PS 200, u firmy Nova Chemicals, Inc. Monaca, PA.

Aniž by bylo nutno se vázat teorií, obecně se předpokládá, že polymery nebo pryskyřice, vhodné jako složky spojující tvrdé bloky by měly mít teploty skelného přechodu (T_g) vyšší než teplota použití elastomerního materiálu, za účelem „zablokování“ v trojrozměrné síťové struktuře a vytvoření požadovaných vlastností. Když se mezera mezi teplotou použití a teplotou skelného přechodu zužuje, tyto polymery se mohou „vyplést“ ze síťové struktury a oslabit síťovou strukturu. Následkem toho se negativně ovlivní vlastnosti tahové, elastické a vlastnosti pro relaxaci napětí elastomerního materiálu. Tyto negativní účinky jsou zejména vyjádřeny ve vlastnostech pro relaxaci napětí.

U použití při tělesné teplotě, jako u absorpčních výrobků, bandáží, obalů nebo obvazů na rány, které by měly při nošení přiléhat k lidskému tělu po delší časové období, se již dříve věřilo, že by se měly používat polymery mající vyšší teploty skelného přechodu, jako je polyfenylenoxid. Polyfenylenoxid se však obtížně zpracovává, protože má vysokou teplotu tavení

a poměrně vysokou viskozitu při tavení. A navíc, důsledkem vysoké zpracovací teploty, vyžadované pro polyfenylenoxid může být degradace dalších složek v elastomerních materiálech nebo v konečných výrobcích. Počáteční moduly polyfenylenoxidu mohou být také příliš vysoké pro roztažitelné výrobky, takže se musí vynaložit nepřipustná síla pro nasazení výrobku uživateli.

Jelikož vinylarenové pryskyřice mají teploty skelného přechodu výrazně nižší než polyfenylenoxid, bylo z překvapením zjištěno, že vinylarenové pryskyřice se mohou použít v elastomerních materiálech podle tohoto vynálezu, pro vytvoření vyžadovaných elastických vlastností a vlastností pro relaxaci napětí při tělesné teplotě, při trvalé podmínce zatížení. A navíc, vinylarenové pryskyřice se snadno zpracovávají při poměrně nízkých teplotách, takže by mohla nastat malá nebo žádná degradace ostatních termoplastických nebo elastomerních složek.

Vinylarenové pryskyřice, vhodné v tomto vynálezu jako polymery spojující tvrdé bloky, by měly mít ve výhodném provedení teplotu skelného přechodu v rozsahu asi 58 °C až asi 180 °C, ve výhodnějším provedení asi 70 °C až asi 150 °C a v nejvýhodnějším provedení asi 90 °C až asi 130 °C.

V tomto vynálezu jsou také vhodné, jako polymery spojující tvrdé bloky, pryskyřice aromatických uhlovodíků s nízkou molekulovou hmotností, buď samotné, anebo ve směsích s polyvinylareny, s vyšší molekulovou hmotností, zejména polystyreny. Pryskyřice aromatických uhlovodíků s nízkou molekulovou hmotností, vytvářejí nižší viskozitu, a tím lepší zpracovatelnost elastomerních složek. Aniž by bylo nutno se vázat teorií, předpokládá se, že pryskyřice aromatických uhlovodíků s nízkou molekulovou hmotností mají tendenci k nižší účinnosti při vytváření trojrozměrných spletenin s tvrdými bloky elastomerních kopolymerů a polystyrenu. Vlivem nízké

molekulové hmotnosti se tyto pryskyřice mohou spojovat buď s elastomerními měkkými bloky, anebo s termoplastickými tvrdými bloky. Zabudování pryskyřic s nízkou molekulovou hmotností ve skutečnosti snižuje procentuální poměr tvrdých zapletených sítí ve směsi. Proto se obecně předpokládá, že pryskyřice s nízkou molekulovou hmotností se mohou použít jako zpracovatelské pomůcky, ale obecně vytvářejí negativní účinky na elastické vlastnosti nebo vlastnosti pro relaxaci napětí fólií, připravených ze složek obsahujících tyto pryskyřice. S překvapením bylo zjištěno, že elastomerní složky, obsahující pryskyřice aromatických uhlovodíků s nízkou molekulovou hmotností, buď samotné nebo ve směsích s polystyreny, vykazují požadované elastické vlastnosti nebo vlastnosti pro relaxaci napětí, vhodné pro použití v tomto vynálezu.

Poměry obsahu polystyrenu k obsahu pryskyřice aromatických uhlovodíků ve směsích jsou typicky v rozsahu asi 1:10 až asi 10:1, zejména asi 1:4 až asi 4:1. Čísla průměrných molekulových hmotností pryskyřic aromatických uhlovodíků jsou typicky v rozsahu asi 600 až asi 10 000. Přednostní pryskyřice aromatických uhlovodíků mají teplotu skelného přechodu asi 60 °C až asi 105 °C, a číslo průměrné molekulové hmotnosti asi 600 až asi 4 000. Přednostní pryskyřice aromatických uhlovodíků zahrnují pryskyřice pod obchodním označením ENDEX® 155 nebo 160, KRISTALEX® 3115 nebo 5140, PICCOTEX® 120 a PICCOLASTIC® D125, které jsou všechny komerčně dostupné u firmy Hecules, Ing., Wilmington, DE.

Termoplastické polymery nebo směsi pryskyřic jsou obecně obsaženy v množství asi 3 až asi 60 % hmotnostních, ve výhodném provedení asi 5 až asi 40 % hmotnostních, a ve výhodnějším provedení asi 10 až asi 30 % hmotnostních, v elastomerních směsích s nízkou relaxací napětí, používaných v tomto vynálezu.

I když polystyren, pryskyřice aromatických uhlovodíků s nízkou molekulovou hmotností a další polymery nebo pryskyřice spojující koncové bloky, mohou vytvářet nižší viskozitu při tavení a mohou podporovat zpracovatelnost směsi, bylo zjištěno, že dodatečná zpracovatelská pomůcka, jako je uhlovodíkový olej, je příznivý pro další snižování viskozity a pro zvyšování zpracovatelnosti. Olej snižuje viskozitu elastomerní směsi, takže elastomerní směs se stává zpracovatelnější. Zpracovací olej má však tendenci ke snižování elastomerních retenčních a tahových vlastností směsí. Zpracovací olej je typicky obsažen v elastomerních směsích v množství asi až do 60 % hmotn., ve výhodném provedení asi 5 až asi 60 % hmotn., ve výhodnějším provedení asi 10 až asi 50 % hmotn. a v nejvýhodnějším provedení asi 15 až asi 45 % hmotn.

Ve výhodném provedení je zpracovací olej kompatibilní se směsí, a v podstatě nedegraduje při zpracovací teplotě. Vhodné pro použití v tomto vynálezu jsou oleje uhlovodíků, které mohou být lineární, rozvětvené, cyklické, alifatické nebo aromatické. Zpracovacím olejem je zejména bílý minerální olej, komerčně dostupný pod obchodním jménem BRITOL® u firmy Witco Company, Greenwich, CT. Jako zpracovací olej je také výhodný další minerální olej, komerčně dostupný pod obchodním jménem DRAKEOL® u firmy Penzoil Penreco Division, Karns City, PA.

Obecně vzato, elastomerní směs s požadovanými elastickými vlastnostmi může být připravena ze směsi, která se skládá v podstatě pouze z jednoho blokového kopolymeru. Taková směs se však obecně velice obtížně zpracovává z důvodu vysoké viskozity a vysoce lepivého a tažného charakteru této směsi. Kromě toho se s touto elastomerní směsí obtížně manipuluje z důvodu její inherentní lepivosti. Například se tato směs může zpracovávat na fólii, která má tendenci k přilepení na zpracovací zařízení a obtížně se odstraňuje z tohoto zařízení, nebo když byla směs

zpracována a navinuta, má tendenci se vzájemně spojit tavením, a velice obtížně se odvinuje k dalšímu zpracování na hotový výrobek.

Bylo zjištěno, že smíchání čistého blokového kopolymeru s dalšími termoplastickými polymery, a rovněž se zpracovacími oleji, zlepšuje zpracovatelnost a možnost manipulace se směsí. Termoplastické polymery a zpracovací olej mají tendenci ke snižování viskozity směsi a vytváření zlepšené zpracovatelnosti. Pro další zlepšení zpracovatelnosti a možnosti manipulace se směsí, zejména když je vyžadována fólie z takové elastomerní směsi, může se alespoň jedna povlaková vrstva v podstatě méně elastomerního materiálu laminovat touto elastomerní směsí. Ve výhodném provedení se elastomerní směs společně vytlačuje s termoplastickými směsmi, pro vytvoření elastomerní prostřední vrstvy mezi dvěma povlakovými vrstvami, kde každá je v podstatě spojena s jednou stranou prostřední vrstvy. Tyto dvě povlakové vrstvy mohou být ze stejného nebo odlišného termoplastického materiálu.

Povlaková vrstva je alespoň částečně kompatibilní nebo mísitelná se složkou elastických blokových kopolymerů, takže zde existuje dostatečná přílnavost mezi prostřední elastomerní vrstvou a povlakovou vrstvou, pro další zpracování a manipulaci. Povlaková vrstva může být složena z termoplastických polymerů nebo ze směsí termoplastických polymerů a elastomerních polymerů, takže povlaková vrstva je v podstatě méně elastomerní než prostřední elastomerní vrstva. Trvalá deformace povlakové vrstvy je typicky alespoň asi o 20 % větší, ve výhodném provedení alespoň asi o 30 % větší a ve výhodnějším provedení asi o 40 % větší než trvalá deformace prostřední elastomerní vrstvy. Termoplastickými polymery vhodnými pro použití jako povlaková vrstva mohou být polyolefin odvozený od monomerů, jako jsou ethyleny, propyleny, butyleny,

isopreny, butadieny, 1,3-pentadieny, α -alkeny, zahrnující 1-buteny, 1-hexeny a 1-okteny, a směsi těchto monomerů, ethylenové kopolymery, jako jsou kopolymery ethylen-vinylacetát (EVA), kopolymery ethylen-methakrylát (EMA) a kopolymery ethylen-akrylová kyselina, polystyren, poly(α -methylstyren), styrenový kopolymer s náhodně uspořádanými bloky (jako jsou INDEX® interpolymery, komerčně dostupné u firmy Dow Chemicals, Midland, MI), polyfenylenoxid a jejich směsi. Přídavně se mohou použít spojovací vrstvy ke zvýšení přilnavosti mezi prostřední elastomerní vrstvou a termoplastickou povlakovou vrstvou.

Na obr. 5 jsou v náryse znázorněny tvary primárních otvorů, promítnuté do roviny prvního povrchu alternativního elastomerního rouna podle tohoto vynálezu. I když se dává přednost opakujícímu se vzoru stejnoměrných tvarů, může být tvar primárních otvorů, například otvorů 71, obecně kruhový, mnohoúhelníkový nebo smíšený, a otvory mohou být seřazeny v uspořádaném vzoru nebo v náhodném vzoru. I když to není znázorněno, je pochopitelné, že jejich promítnutý tvar může být také eliptický, kapkovitý, nebo jakýkoliv jiný tvar, to znamená, že se předpokládá, že vynález nezávisí na tvaru otvorů.

Propojovací prvky jsou inherentně spojitě s přiléhajícími propojovacími prvky, splývajícími do vzájemně sousedících přechodových oblastí nebo částí, například přechodových částí 87, znázorněných na obr. 5. Obecně řečeno, přechodové části mohou být definovány největší kružnicí, která může být vepsána tangenciálně k jakýmkoliv třem přiléhajícím otvorům. Je pochopitelné, že pro určité vzory otvorů může být vepsána kružnice přechodových částí vepsána tangenciálně k více než třem přiléhajícím otvorům. Pro účely vysvětlení může být uvažováno, že propojovací členy začínají nebo končí uprostřed přechodových částí, jako propojovací členy 97 a 98. Podobně

mohou být popsány boční stěny propojovacích členů jako propojující k bočním stěnám přiléhajících propojovacích členů v oblastech odpovídajících bodům tangenty, kde je vepsaná kružnice přechodových částí vepsána tangenciálně k přiléhajícímu otvoru.

Mimo přechodové oblasti jsou průřezy mezi začátkem a koncem propojovacích členů, ve směru příčně ke středové ose, zejména obecně ve tvaru stejnoměrného písmene „U“. Příčný průřez však nemusí být stejnoměrný podél celé délky propojovacího členu a pro určitá tvarová uspořádání otvorů nebude stejnoměrný podél většiny délky. Například, jak může být pochopitelné z částečného zobrazení na obr. 5, rozměr šířky 86 základní části 81 propojovacího členu 96 se může podstatně měnit po délce propojovacího členu. Zejména v přechodových oblastech nebo částech 87 splývají propojovací členy do přiléhajících propojovacích členů, a příčné průřezy v přechodových oblastech nebo částech mohou vykazovat v podstatě nestejněměrné tvary písmene „U“, nebo nerozeznatelný tvar písmene „U“.

Aniž by bylo třeba se vázat teorií, bylo zjištěno, že rouno podle tohoto vynálezu je spolehlivější (t.j. odolné vůči katastrofálnímu poškození), když je vystaveno deformaci vyvolané napětím vlivem mechanismu, který je schematicky znázorněn v řezu na obr. 8A až 8C a obrazově pomocí fotografických mikrosnímků na obr. 9 až 11. Na obr. 8A je znázorněn primární otvor 71 v rovině 102 prvního povrchu 90 a sekundární otvor 72 v rovině 106 druhého povrchu 85, vzdálené od roviny 102 prvního povrchu 90 rouna 80 v nenapnutém stavu. Když se rouno 80 natahuje ve směru, který je obecně znázorněn šipkami na obr. 8B, první povrch 90 se napíná a primární otvor 71 se rovněž napíná do deformovaného uspořádání. Avšak obvod primárního otvoru 71 se tvaruje propojovacími členy do

spojitého prvního povrchu. Proto nemá primární otvor 71 žádné „okraje“ pro místa pro vznik trhlin, pro ohrožení elastické spolehlivosti rouna 80. Okraje sekundárního otvoru 72, tvořící možná místa pro vznik trhlin, nevykazují zjistitelné deformace vyvolané napětím, dokud se rouno nedeformuje do bodu, kde rovina 102 prvního povrchu 92 již není vzdálená od roviny 106 druhého povrchu 85, jak je znázorněno na obr. 8C. V bodě, kde roviny 102 a 106 již nejsou vzdáleny od sebe, se rouno 80 začíná chovat v podstatě jako rovinné, perforované rouno.

Je poučné, uvažovat poměr celkové tloušťky „D“ rouna 80 k tloušťce „T“ fólie na obr. 8A, nenataženého elastomerního rouna. Tento poměr D/T může být nazván poměrem protažení, protože náleží k množství fólie, protažené z roviny prvního povrchu vlivem tvarovacího procesu podle tohoto vynálezu. Přihlašovatel předpokládá, že vzrůst poměru protažení obecně slouží ke zvýšení odporu k trhlinám, umístěním druhého povrchu ve větší vzdálenosti od prvního povrchu.

Aniž by bylo třeba se vázat teorií, bylo zjištěno, že když se rouno 80 napíná nebo natahuje, elastomerní vrstva 101 podle tohoto vynálezu dovoluje, aby se základní část 81 propojovacích členů, vytvářející spojitě rouno v spojitém prvním povrchu 90, natahovala. Povlaková vrstva 103 pomáhá udržovat trojrozměrný charakter rouna, bez ohledu na vyvozované napětí, čímž je umožněno, aby deformace spojitého prvního povrchu 90 a výsledná deformace primárních otvorů 71 byly alespoň částečně odděleny od nespojitého druhého povrchu, čímž se minimalizuje deformace druhých otvorů 72. Proto se deformace vyvolaná napětím v spojitém prvním povrchu rouna v podstatě odpojuje od potenciální deformace vyvolané napětím v místech pro vznik trhlin na nespojitém druhém povrchu, alespoň dokud druhé otvory nezačnou vstupovat do roviny prvního povrchu. Toto podstatné oddělování nebo odpojování deformace rouna vyvolané napětím od

deformace vyvolané napětím v sekundárních otvorech výrazně zvyšuje spolehlivost, s umožněním opakované a trvalé deformace rouna až asi do 400 % nebo více bez poškození rouna způsobeného vznikem trhlin v otvorech.

Předpokládá se, že fotografické mikrosnímky podle obr. 9 až 11 vizuálně znázorňují mechanismus schematicky popsany na obr. 8A až 8C. Na obr. 9 je znázorněn optický fotografický mikrosnímek, znázorňující první povrch a primární otvory rouna tvarovaného podle způsobu, popsaného v této přihlášce. Ve svém vytvarovaném neroztaženém uspořádání vytváří spojitý první povrch rouna, znázorněný na obr. 9, obecně pravidelný vzor primárních čtvercových otvorů velikosti 1 mm, uspořádaných ve vzájemných odstupech asi 1 mm na všechny strany. Na obr. 10 a 11 jsou znázorněny fotografické mikrosnímky ze skanovacího elektronového mikroskopu, znázorňující nespojitý druhý povrch elastomerního rouna podle obr. 9, znázorněného v lehce odlišném měřítku. Na obr. 10 je znázorněn druhý povrch elastomerního vlákna obecně v rovině vzdálené od roviny prvního povrchu v neroztaženém stavu. Na obr. 11 je znázorněn druhý povrch rouna ve stavu přibližně se 100 % prodloužení. Jak je znázorněno na obr. 11, okraje sekundárních otvorů zůstávají vzdálené os roviny prvního povrchu. I když se zde vyskytuje určitá deformace sekundárních otvorů, okraje zůstávají v podstatě v nenapnutém stavu. A opět je to výrazné odpojení deformace rouna vyvolané napětím od deformace vyvolané napětím u sekundárních otvorů, které výrazně zvyšuje spolehlivost rouna.

Odlišné elastické chování rovinných vícevrstevných fólií nebo vláken, majících poměrně méně elastickou povlakovou vrstvu, protaženou přes mez pružnosti, je v tomto oboru známé, jak je popsáno ve shora uvedeném patentovém spise US na jméno Krueger a kol., a rovněž v patentovém spise 5,376,430 na jméno

Swenson a kol., vydaném 27. prosince 1994 a 5,352,518 na jméno Muramoto a kol., vydaném 4. října 1994. Jak je znázorněno v tomto oboru, při návratu do původního stavu po protažení přes mez pružnosti povlakové vrstvy, může povlaková vrstva vytvářet mikroskopickou mikrostrukturu nepravidelností ve formě výstupků a prohlubní, způsobených výslednou zvětšenou plochou povlakové vrstvy elastomerní vrstvy.

Podobně, když se rouno podle vynálezu deformuje poprvé, může se povlaková vrstva deformované části napnout přes svou mez pružnosti. Elastomerní vrstva dovolí, aby se rouno vrátilo v podstatě do svého makroskopického, trojrozměrného uspořádání před napnutím, ale části povlakové vrstvy, které byly napnuty přes svou mez pružnosti, se nemohou vrátit do svého uspořádání před napnutím, vlivem přebytku materiálu, vytvořeného v nepružné deformaci. Při návratu do původního stavu po roztažení vytváří povlaková vrstva mikroskopickou mikrostrukturu nepravidelností ve formě výstupků a prohlubní, obecněji popsanou jako příčně procházející zvrásnění, jak je znázorněno na fotografickém mikrosnímku na obr. 12. Toto zvrásnění vytváří na propojovacích členech v podstatě stejnoměrné vzory, obecně umístěné příčně ke směru natahování, a obecně radiálně kolem primárních otvorů. V závislosti na stupni deformace rouna, může být toto zvrásnění omezeno v podstatě na spojitý první povrch rouna, nebo obecněji může procházet v podstatě přes celý povrch propojovacích členů.

Aniž by bylo třeba se vázat teorií, předpokládá se, toto příčně procházející zvrásnění je výhodné pro elastomerní rouno, alespoň ze dvou důvodů. Zaprvé, toto zvrásnění propůjčuje elastomernímu rounu celkovou měkčí texturu nebo lepší pocit měkkosti. Za druhé toto zvrásnění, které je umístěno radiálně k primárním otvorům, a procházející směrem k sekundárním otvorům, může pomoci k lepším vlastnostem pro nakládání

s tekutinami, když se používá jako rouno jednorázového absorpčního výrobku, přicházející do kontaktu s tělem.

Reprezentativní provedení elastomerního rouna podle vynálezu, použitého v jednorázovém absorpčním výrobku ve formě pleny 400, je znázorněno na obr. 13. Výraz „plena“, jak je zde použit, se týká části prádla, kterou nosí děti nebo lidé trpící inkontinencí, a která se nosí kolem dolní části trupu uživatele. Mělo by však být pochopitelné, že elastomerní rouno podle tohoto vynálezu je také použitelné u jiných absorpčních výrobků, jako jsou kalhotky proti inkontinenci, tréninkové kalhotky, dámské vložky a pod. Plena 400, znázorněná na obr. 13, je zjednodušený absorpční výrobek, který by mohl představovat plenu, předtím než je umístěna na tělo uživatele. Mělo by být pochopitelné, že tento vynález se neomezuje na speciální typ nebo tvarové uspořádání pleny, znázorněné na obr. 13. Obzvláště výhodné reprezentativní provedení jednorázového absorpčního výrobku ve formě pleny je vysvětlen v patentovém spise US 5,151,092 na jméno Buell a kol., vydaném 29. září 1992, který je zde zařazen formou odkazu.

Na obr. 13 je v perspektivním pohledu znázorněna plena 400 ve svém nesmrštěném stavu (t.j. s odstraněnými všemi elastickými prvky, vyvolávajícími smršťování), s odstraněnými částmi struktury pro jasnější znázornění struktury této pleny 400. Směrem k pozorovateli je obrácena část pleny 400, která je v kontaktu s tělem uživatele. Plena 400, znázorněná na obr. 13, je zejména složena z horní vrstvy 404, propustné pro tekutiny, z dolní vrstvy 402, nepropustné pro tekutiny, a spojené s horní vrstvou 404, a z absorpčního jádra 406, umístěného mezi horní vrstvou 404 a dolní vrstvou 402. Také zde mohou být zahrnuty přídatné strukturální znaky, jako jsou elastické členy nožní manžety a upevňovací prostředky pro zajištění pleny na svém místě na těle uživatele.

Zatímco horní vrstva 404, dolní vrstva 402 a absorpční jádro mohou být sestaveny v celé řadě dobře známých tvarových uspořádání, jsou přednostní tvarová uspořádání obecně popsána v patentovém spise US 3,860,004, nazvaném, „Smrštitelné boční části jednorázové pleny“, vydaném na jméno Kenneth B. Buell, 14. ledna 1975, US 5,221,274, vydaném na jméno Buell, 22. června 1993 a US 5,554,145, nazvaném, „Absorpční výrobek se strukturálním elastickým fóliovým rounem s mnoha oblastmi, s roztažitelným pásem“, vydaném na jméno Roe a kol., 10. září 1996, US 5,569,234, nazvaném „Jednorázové natahovací kalhotky“, vydaném na jméno Buell a kol. 29. října 1996, US 5,580,441, nazvaném, „Způsob s nulovým odpadem pro výrobu bočních dílů absorpčních výrobků“, vydaném na jméno Nease a kol., 3. prosince 1996 a patentová přihláška US č. 08/915,471, o názvu „Absorpční výrobek s bočními díly roztažitelnými ve více směrech“, podaná 20. srpna 1997 na jméno Roble a kol., kde všechny jsou zde zahrnuty formou odkazu.

Na obr. 13 je znázorněno reprezentativní provedení pleny 400, kde horní vrstva 404 a dolní vrstva 402 jsou společně protaženy a mají rozměr délky a šířky obecně větší než rozměry absorpčního jádra 406. Horní vrstva 404 je spojena s dolní vrstvou 402 a je přesazena na dolní vrstvě 402, čímž vytváří obvodovou část pleny 400. Obvodová část vymezuje vnější obvod nebo vnější okraje pleny 400. Obvodová část obsahuje čelní okraje 401 a podélné okraje 403.

Velikost dolní vrstvy 402 je určena velikostí absorpčního jádra 406 a přesným zvoleným tvarem pleny. V přednostním provedení má dolní vrstva 402 upravený tvar přesýpacích hodin, vystupující přes absorpční jádro 406 o minimální vzdálenost alespoň asi 1,3 cm až asi 2,5 cm (asi 0,5 až asi 1 palec) kolem celkového obvodu pleny.

Horní vrstva 404 a dolní vrstva 402 jsou vhodným způsobem

vzájemně spojeny. Výraz „spojeny“, jak je zde použit, zahrnuje tvarová uspořádání, kde horní vrstva 404 je přímo spojena s dolní vrstvou 402, připevněním horní vrstvy 404 přímo k dolní vrstvě 402, a tvarová uspořádání, kde horní vrstva 404 je nepřímo spojena s dolní vrstvou 402, připevněním horní vrstvy 404 k mezilehlým členům, které jsou dále připevněny k dolní vrstvě 402. V přednostním provedení jsou horní vrstva 404 a dolní vrstva 402 vzájemně připevněny na obvodu pleny neznázorněnými upevňovacími prostředky, jako je lepidlo nebo jakýkoliv jiný upevňovací prostředek, který je znám v tomto oboru. K připevnění horní vrstvy 404 k dolní vrstvě 402 může být použita spojitá vrstva lepidla, vrstva lepidla uspořádaná ve vzoru, nebo jakákoliv řada oddělených čar nebo bodů.

Čelní okraje 401 vytvářejí pásovou oblast, která v přednostním provedení obsahuje pár elastomerních bočních částí 420, které procházejí bočně od čelních okrajů 401 pleny 400 v roztaženém tvarovém uspořádání. Ve výhodném provedení obsahují elastomerní boční díly 420 elastomerní rouno podle tohoto vynálezu. V obzvláště výhodném provedení, při použití jako elastomerní boční díly, se rouno podle vynálezu dále zpracovává pro vytvoření složené vrstvené struktury, spojením jeho jedné nebo s výhodou obou jeho stran s vláknitými netkanými materiály, pro vytvoření měkkého, poddajně elastikovaného členu, za použití způsobů známých v tomto oboru, jako je spojování lepením.

Vláknité netkané materiály, vhodné pro použití v kompozitní vrstvené struktuře tohoto vynálezu obsahují netkaná rouna vytvořená ze syntetických vláken (jako je polypropylen, polyester nebo polyethylen), přírodních vláken (jako je dřevo, bavlna nebo látka na bázi celulózy), nebo z kombinací přírodních a syntetických vláken). Vhodné netkané materiály se mohou vytvářet různými výrobními způsoby, jako je

mykání, výroba netkané látky předením, splétání vodou a další výrobní způsoby, dobře známé odborníkům v oboru netkaných látek. Současně přednostním vláknitým netkaným materiálem je mykaný polypropylen, komerčně dostupný u firmy Fiberweb of Simpsonville, S.C.

Vláknité netkané materiály se mohou spojovat s elastomerním rounem jakýmkoliv známým způsobem v tomto oboru. Vhodné způsoby spojování zahrnují spojování lepením, jako stejnouměrnou spojitou vrstvou lepidla, vrstvou lepidla uspořádanou ve vzoru, nebo řadou oddělených čar, spirál nebo bodů lepidla, nebo další způsoby, jako je tepelné spojování, tlakové spojování, ultrazvukové spojování, dynamicko mechanické spojování, nebo jakékoliv další vhodné připevňovací prostředky nebo kombinace těchto připevňovacích prostředků, známých v tomto oboru. Reprezentativní způsoby spojování jsou také popsány ve zprávě US SIR č.H1670, o názvu, „Absorpční výrobky, mající netkanou a perforovanou fóliovou krycí vrstvu“, autorů Aziz a kol. vydanou 1. července 1997, a zahrnutou zde formou odkazu.

Po spojení s vláknitým netkaným materiálem může mít kompozitní rouno tendenci k tomu, že bude méně elastomerní, což je způsobeno poměrnou neelastičností spojené netkané látky. Pro poskytnutí netkané látce více elastických vlastností, a pro obnovení pružnosti kompozitní vrstvené struktury, může být kompozitní rouno zpracováno pomocí způsobů a zařízení, používaných při elastikování vrstvených struktur s „nulovým napětím“ postupným natahováním, jak je uvedeno ve shora uvedených patentových spisech, '092 na jméno Buell a kol. a rovněž '897 na jméno Weber a kol., '793 na jméno Buell a kol a '679 na jméno Weber a kol. Výsledné elastikované kompozitní rouno s „nulovým napětím“ vzbuzuje potom pocit měkké látky, pro rozšířené použití a pohodlné uložení do absorpční části prádla.

Boční díly 420 mohou být připojeny k pleni jakýmkoliv vhodným způsobem, známým v tomto oboru. Jak je například znázorněno na obr. 13, mohou být boční díly 420 přímo připojeny k dolní vrstvě 402 připevňovacími prostředky (nejsou znázorněny), jako je lepidlo nebo jakýkoliv další připevňovací prostředek, známý v tomto oboru. Obzvláště výhodné tvarové uspořádání pro boční díly 420 je znázorněno na obr. 14, a sice uspořádání, které je úplněji uvedeno ve společně přiřazeném patentovém spise US 5,669,897, vydaném 23. září 1997 na jméno LaVon a kol. a v patentové přihlášce US č.08/155,048, podané 19. listopadu 1993 na jméno Roles a kol., jejichž popisy jsou zde uvedeny formou odkazu.

Jak je znázorněno na obr. 14, boční díl 420 je zejména složen ze dvou stěn nebo pásek 421 a 422. Pásky 421 a 422 mohou být dva samostatné pásky, nebo alternativně mohou být vytvořeny ohnutím jediného pásku ve vodící hraně 424 a přesazením dvou výsledných délek pásku nerovnoběžným způsobem. Když se použijí dva samostatné pásky, mohou být vzájemně spojeny, jako například vhodným lepidlem ve vodící hraně 424 a současně mohou být připojeny k páskové chlopni 423. Boční díl 420 může být připojen k dolní vrstvě 402 ve spojovací oblasti 425 jakýmkoliv vhodným způsobem, a zejména tak, jak je uvedeno ve shora uvedeném patentovém spise '879 na jméno LaVon a kol. I když není nutné, aby dvojice bočních dílů byla identická, tvoří ve výhodném provedení vzájemný zrcadlový obraz. Další příklady plen s elastikovanými bočními díly jsou uvedeny v patentovém spise US 4,857,067, o názvu „Jednorázová plena mající zřasené části“, vydaném na jméno Wood a kol., 15. srpna 1989, US 4,381,781, vydaném na jméno Sciaraffa a kol. 3. května 1983, US 4,938,753, vydaném na jméno Van Gompel a kol., 3. července 1990, v již dříve uvedeném patentovém spise US 5,151,092, vydaném na jméno Buell, 9. září 1992 a US 5,221,274, vydaném

na jméno Buell, 22. června 1993, US 5,669,897, vydaném na jméno LaVon a kol. 23. září 1997, o názvu „Absorpční výrobky poskytující trvalé dynamické uložení“, US 5,897,545, vydaném na jméno Kline a kol. 27. dubna 1999, v patentové přihlášce US 08/155,048, o názvu „Absorpční výrobek s bočními díly roztažitelnými ve více směrech“, podané 19. listopadu 1993 na jméno Roble a kol., kde všechny jsou zde zahrnuty formou odkazu.

Plena 400 také může obsahovat upevňovací soustavu 423. Upevňovací soustava 423 zejména udržuje pásovou oblast 401 v překrytém uspořádání, takže vytváří boční napětí kolem obvodu pleny 400, k přidržování pleny 400 na těle uživatele. Upevňovací soustava 423 se zejména skládá s páskových chlopní nebo z upevňovacích dílů tvořených háčky a smyčkami, i když jsou obecně přijatelné jakékoliv další známé upevňovací prostředky. Některé příkladné upevňovací soustavy jsou uvedeny v patentovém spise US 3,848,594, o názvu, „Pásková upevňovací soustava pro jednorázovou plenu“, vydaném na jméno Buell, 19. listopadu 1974, US 4,662,875, o názvu, „Absorpční výrobek“, vydaném na jméno Hirotsu 5. května 1987, US 4,846,815, o názvu, „Jednorázová plena mající zlepšené upevňovací ústrojí“, vydaném na jméno Scripps, 11. července 1989, US 4,894,060, o názvu „Jednorázová plena se zlepšenou upevňovací částí s háčky“, vydaném na jméno Nestegard, 16. ledna 1990, US 4,946,527, o názvu, „Samolepící upínací ústrojí a způsob jeho výroby“, vydaném na jméno Battrell, 7. srpna 1990, a již dříve zde uvedený patentový spis US 5,152,092, vydaný na jméno Buell a kol. a US 5,221,274, vydaný na jméno Buell, 22. června 1993. Upevňovací soustava může také vytvářet prostředky pro udržování výrobku v jednorázovém uspořádání, jak je uvedeno v patentovém spise US 4,963,140, vydaném na jméno Robertson a kol., 16. října 1990. Tato upevňovací soustava může také obsahovat

primární a sekundární upevňovací soustavy, jak je uvedeno v patentovém spise US 4,699,622, k omezení posouvání překrytých částí, nebo ke zlepšení uložení, jak je uvedeno v patentovém spise US 5,242,436; 5,499,978; 5,507,736; 5,591,152. Každý z těchto patentových spisů je zde zahrnut formou odkazu. V alternativních provedeních mohou být protilehlé strany pleny sešity nebo svařeny, pro vytvoření kalhotek. To dovoluje, aby tento výrobek byl použit jako natahovací plena nebo tréninkové kalhotky.

Další (neznázorněné) elastické členy podle tohoto vynálezu mohou být umístěny těsně u obvodu pleny 400. Elastické členy jsou zejména umístěny podél každého podélného okraje 403, takže mají tendenci přitahovat a přidržovat plenu 400 proti nohám uživatele. Kromě toho mohou být elastické členy umístěny buď těsně u jednoho anebo u obou čelních okrajů 401 pleny 400, rovněž nebo spíše k vytváření všitého pásu než nožních manžet. Vhodný všitý pás je například uveden v patentovém spise US 4,515,595 na jméno Kievit a kol., vydaném 7. května 1985, jehož obsah je zde zahrnut formou odkazu.

Elastické členy jsou připevněny k pleni 400 v elasticky smrštitelném stavu, takže v normálním neomezeném uspořádání tyto elastické členy účinně smršťují nebo zřasí plenu 400. Elastické členy mohou být připevněny v elasticky smrštitelném stavu alespoň dvěma způsoby. Například mohou být elastické členy nataženy a připevněny, zatímco plena 400 je v nesmrštěném stavu. Kromě toho může být plena 400 zřasena, například plisováním, a elastické členy mohou být připevněny a připojeny k pleni 400, zatímco tyto elastické členy jsou ve svém uvolněném nebo nenataženém stavu. Elastické členy mohou procházet podél části délky pleny 400. Alternativně mohou elastické členy procházet po celé délce pleny 400, nebo po jakékoliv délce, vhodné k vytvoření elasticky smrštitelné čáry.

Délka elastických členů je určena konstrukcí pleny.

Elastické členy mohou mít celou řadu tvarových uspořádání. Například, šířka elastických členů se může měnit asi od 0,25 mm (0,01 palce) až asi do 25 mm (1,0 palec) nebo více, přičemž elastické členy mohou obsahovat jediný pramen elastického materiálu nebo mohou obsahovat několik rovnoběžných nebo nerovnoběžných pramenů elastického materiálu, nebo mohou být elastické členy pravoúhlé nebo zakřivené. A ještě dále mohou být elastické členy připevněny k pleně jakýmkoliv z různých způsobů, které jsou známé v tomto oboru. Elastické členy mohou být například připojeny ultrazvukem, zataveny pomocí tepla a tlaku do pleny 400, za použití nejrůznějších spojovacích vzorů, nebo mohou být elastické členy jednoduše k pleně 400 přilepeny.

Jak je znázorněno na obr. 13, absorpční jádro 406 zejména obsahuje rozdělovací člen 408 pro rozdělování kapalin. Ve výhodném uspořádání, jak je znázorněno na obr. 13, obsahuje absorpční jádro 406 dále přijímací vrstvu nebo člen 410, v kapalinovém spojení s rozdělovacím členem 408 pro rozdělování kapalin, a umístěnou mezi rozdělovacím členem 408 pro rozdělování kapalin a horní vrstvou 404. Přijímací vrstva nebo člen 410 se může skládat z několika různých materiálů, obsahujících netkaná nebo tkaná rouna ze syntetických vláken, zahrnujících polyester, polypropylen nebo polyethylen, z přírodních vláken, zahrnujících bavlnu nebo celulózu, ze směsi takových vláken nebo z jakýchkoliv ekvivalentních materiálů nebo kombinací takových materiálů.

Při použití se plena 400 přiloží uživateli polohováním zadní oblasti všitého pásu pod zadní část uživatele a protažením zbývající části pleny 400 mezi nohama uživatele, takže přední oblast všitého pásu se polohuje přes přední část uživatele. Elastomerní boční díly se potom natáhnou, jak je potřebné pro pohodlí a uložení, a pásová chlopeň nebo ostatní

upevňovací ústrojí se potom připevní zejména k vně obráceným plochám pleny 400. Tím, že boční díly 420 jsou složeny z elastomerního rouna podle vynálezu, může být plena přizpůsobena pro různé velikosti dětí, například způsobem zajišťujícím těsné a pohodlné uložení s prodyšností.

I když je jednorázová plena znázorněna v přednostním provedení části prádla, obsahujícího elastomerní rouno podle tohoto vynálezu, tento popis není míněn jako omezující na jednorázové pleny. Další jednorázové části prádla mohou také zahrnovat elastomerní rouno podle vynálezu v různých částech, k přidání dodatečného pohodlí, uložení a prodyšnosti. Rovněž se předpokládá, že dokonce trvalé prádlo, jako je spodní prádlo a plavky mohou využívat výhody trvale porézních, roztažitelných vlastností elastomerního rouna podle tohoto vynálezu.

Vícevrstvá fólie 120 podle tohoto vynálezu se může zpracovávat za použití běžných výrobních postupů pro výrobu vícevrstevných fólií na běžném výrobním zařízení pro společné vytlačování fólie. Obecně vzato, polymery se mohou zpracovávat tavením na fólie za použití způsobu vytlačování lité fólie nebo vytlačování fólie s vyfukováním, kde oba způsoby jsou popsány v publikaci „Technologie vytlačování plastů“, 2. vydání, od Allana A. Griffa (Van Nostrand Reinhold - 1976), která je zde zahrnuta formou odkazu. Litá fólie se vytlačuje lineárním šterbinovým průvlakem. Obecně se plochá fólie ochlazuje na velkém pohyblivém leštěném kovovém válci. Ta se rychle ochladí a odloupne se od prvního válce, prochází přes jeden nebo několik pomocných válců, potom sadou tažných nebo „vytahovacích“ válců, opatřených pryžovým povlakem, a nakonec k navíječce.

U vytlačování fólie s vyfukováním se tavenina vytlačuje nahoru úzkým prstencovitým otvorem průvlaku. Tento výrobní způsob je také označen jako vytlačování duté, trubicovité

fólie. Střední částí prův laku se přivádí vzduch k nafukování fólie pro její roztažení. Tím se vytváří pohyblivá bublina, která se udržuje v konstantní velikosti řízením vnitřního tlaku vzduchu. Trubicovitá fólie se ochlazuje vzduchem dmýchaným skrze jeden nebo několik chladících prstenců, obklopujících fólii. Trubice se potom složí do plochého tvaru protažením párem tažných válců do plochého rámu a do navíječky.

Výrobní způsob společného vytlačování vyžaduje více než jeden vytlačovací lis, a buď plnicí blok pro společné vytlačování, anebo soustavu průvlaků s vícenásobným rozdělovačem nebo jejich kombinaci pro dosažení vícevrstvé struktury. V patentových spisech US 4,152,387 a 4,197,069, vydaných 10. května 1979, resp. 8. dubna 1980, oba na jméno Cloeren, které jsou zde zahrnuty formou odkazu, je uveden princip plnicího bloku pro společné vytlačování. Několik vytlačovacích lisů je spojeno do plnicího bloku, který používá pohyblivé rozdělovače průtoků, k úměrné změně geometrie každého jednotlivého průtokového kanálku v přímém poměru k objemu polymeru, procházejícího uvedenými průtokovými kanálky. Průtokové kanálky jsou konstruovány tak, že v jejich místě soutoku protékají materiály společně při stejné průtokové rychlosti a stejném tlaku, čímž se eliminuje mezifázové napětí a nestabilita průtoků. Když už jsou materiály spojeny v plnicím bloku, protékají do prův laku s jediným rozdělovačem, jako kompozitní struktura. U takových výrobních způsobů je důležité, aby se viskozity při tavení a teploty tavení materiálu příliš nelišily. Nestabilita průtoků v prův laku může mít jinak za následek špatné řízení rozdělování tloušťky vrstvy ve vícevrstvé fólii.

Alternativní způsob ke společnému vytlačování v plnicím bloku je průvlak s vícenásobným rozdělovačem nebo lamelový průvlak, jak je uvedeno ve shora uvedených patentových spisech

US 4,152,387, 4,197,069, a rovněž ve spise US 4,533,308, vydaném 6. srpna 1985 na jméno Cloeren, zahrnutých zde formou odkazu. Zatímco v soustavě rozdělovače se proudy taveniny spojují vně a před vstupem do tělesa průvlaku, u průvlaku s vícenásobným rozdělovačem nebo lamelového průvlaku má každý proud taveniny svůj vlastní rozdělovač do průvlaku, kde se polymery rozděluje nezávisle ve svých příslušných rozdělovačích. Proudů taveniny se spojují poblíž výstupu z průvlaku, s každým proudem taveniny v plné šířce průvlaku. Pohyblivé lamely zajišťují nastavitelnost výstupu z každého průtokového kanálku v přímé úměře k objemu protékajícího materiálu, a dovolují, aby proudy taveniny protékaly společně při stejné lineární průtokové rychlosti, stejném tlaku a požadované šířce.

Jelikož vlastnosti tečení v roztaveném stavu a teploty tavení polymerů se široce mění, použití lamelových průvlaku má určité výhody. Samotný průvlak poskytuje tepelně izolační vlastnosti, přičemž polymery se značně odlišnými teplotami tavení, například až do 80 °C (175 °F) se mohou zpracovávat společně.

Každý rozdělovač v lamelovém průvlaku může být konstruován a přesně přizpůsoben jednotlivým polymerům. Průtok každého polymeru je tak ovlivněn pouze konstrukcí jeho rozdělovače, a nikoliv silami vyvozovanými dalšími polymery. To dovoluje, aby materiály se značně odlišnými viskozitami při tavení byly společně vytlačovány do vícevrstevných fólií. Kromě toho lamelový průvlak také vytváří schopnost přesně přizpůsobit šířku jednotlivých rozdělovačů, takže vnitřní vrstva může být úplně obklopena vnější vrstvou, bez ponechání jakýchkoliv odkrytých okrajů. Ve shora uvedených patentových spisech je také popsáno kombinované použití soustav plnicích bloků a lamelových průvlaků, pro dosažení komplexnějších vícevrstevných struktur.

Vícevrstvé fólie podle tohoto vynálezu mohou být složeny ze dvou nebo více vrstev, kde alespoň jedna z těchto vrstev je elastomerní. Také se předpokládá, že mohou použít vícenásobné elastomerní vrstvy, kde každá elastomerní vrstva je připojena k jedné nebo dvěma povlakovým vrstvám. U trojvrstvé fólie má elastomerní vrstva 101, tvořící jádro, první a druhou protilehlou stranu, kde jedna strana se v podstatě průběžně připojí k jedné straně každé vnější povlakové vrstvy 103, před začátkem působení vyvozeného napětí na rouno. Trojvrstvé fólie, jako je vícevrstvá fólie 120, znázorněná na obr. 4, zejména obsahuje prostřední elastomerní vrstva 101, tvořící jádro, která může zaujímat asi 10 až 90 procent celkové tloušťky fólie. Vnější povlakové vrstvy 103 jsou obecně, ale nikoliv nutně, totožné a mohou zaujímat asi 5 až 45 procent celkové tloušťky fólie. I když je elastomerní vrstva obecně v podstatě připojena k jedné nebo ke dvěma povlakovým vrstvám, bez použití lepidel, mohou se použít lepidla nebo spojovací vrstvy k podpoře přilnavosti mezi těmito vrstvami. Když se použijí spojovací vrstvy, může každá z nich zaujímat asi 5 až 10 procent celkové tloušťky fólie.

Poté co byla společně vytlačena vícevrstvá elastomerní fólie, přivádí se zejména ke tvarovacímu zařízení pro perforování a ochlazování, čímž se vytváří makroskopicky lehčené, trojrozměrné perforované polymerní rouno podle tohoto vynálezu. Obecně může být tato fólie tvarována tažením jako fólie proti tvarovacímu sítu nebo jiné tvarovací struktuře pomocí podtlaku a průchodu vzduchového nebo vodního proudu přes vně polohovaný povrch fólie. Takové výrobní postupy jsou popsány ve shora uvedeném patentovém spise, na jméno Radel a kol. a rovněž v patentovém spise US 4,154,240, vydaném na jméno Lucas a kol., které jsou zde oba zahrnuty formou odkazu. Tvarování trojrozměrného elastomerního rouna může být provedeno

alternativně použitím proudu kapaliny s dostatečnou silou a hmotnostním tokem, pro způsobení tvarování rouna, jak je uvedeno ve společně přiřazeném patentu US 4,695,422, vydaném na jméno Curro a kol., který je zde zahrnut formou odkazu. Fólie se může alternativně tvarovat tak, jak je popsáno uvedeno ve společně přiřazeném patentu US 4,552,709 vydaném na jméno Korger a kol., který je zde zahrnut formou odkazu. Elastomerní rouno se zejména stejnoměrně makroskopicky lehčí a perforuje způsobem podpírání tvarovací konstrukce v oblasti rozdílu hydraulických tlaků stacionárním podpěrným členem, jak je vysvětleno ve společně přiřazených patentech US 4,878,825 a US 4,741,877, vydaných na jméno Mullane, Jr., které jsou zde zahrnuty formou odkazu.

I když to není znázorněno, způsobem podle tohoto vynálezu, používajícím běžné tvarovací síto, mající podpěrnou strukturu zhotovenou z drátu, by se také vytvarovalo rouno v rozsahu tohoto vynálezu. Spojovací místa tvarovacího drátěného síta by zhotovila makroskopicky lehčené, trojrozměrné rouno, mající zvlněný vzor na prvním povrchu, kde toto zvlnění odpovídá spojovacím místům síta. Toto zvlnění by však zůstalo obecně v rovině prvního povrchu, v odstupu od roviny druhého povrchu. Průřez propojovacích členů by zůstal obecně jako vzhůru konkávně tvarovaný průřez, s propojovacími bočními stěnami propojovacích členů, ukončených pro vytvoření sekundárních otvorů, v podstatě v rovině druhého povrchu.

Obzvláště výhodná tvarovací konstrukce je složena z fotograficky leptané vrstvené konstrukce, jak je znázorněno na obr. 15, znázorňující v částečném řezu a v perspektivním pohledu fotograficky leptanou vrstvenou konstrukci tohoto typu, používanou pro vytvoření plastového rouna typu, obecně zobrazeného na obr. 2. Tato vrstvená konstrukce 30 je zejména konstruována v souladu s výkladem ve shora uvedeném patentu na

jméno Radel a kol., a je složena z jednotlivých vrstev 31, 32 a 33. Srovnání obr. 3 s elastomerním rounem 80, znázorněném na obr. 2, ukazuje shodu primárního otvoru 71 v rovině 102 elastomerního rouna 80 s otvorem 61 v nejhořejší rovině 62 fotograficky leptané vrstvené konstrukce 30. Podobně, perforovaný otvor 72 v rovině 106 elastomerního rouna 80 odpovídá otvoru 63 v nejspodnější rovině 64 fotograficky leptané vrstvené konstrukce 30.

Nejhořejší povrch fotograficky leptané vrstvené konstrukce 30, umístěný v nejhořejší rovině 62, může být opatřen mikroskopickým vzorem výstupků 48, aniž by došlo k překročení rozsahu tohoto vynálezu. To se zejména provede nanesením odolného povlaku, který odpovídá požadovanému mikroskopickému vzoru povrchových odchylek na horní straně rovinné fotograficky leptané vrstvy 31, a následným zahájením druhého výrobního způsobu fotografického leptání. Druhým způsobem fotografického leptání se vytváří vrstva 31, mající mikroskopický vzor výstupků 48 na nejhořejším povrchu propojovacích prvků, vymezujících pětiúhelníkové otvory, na příklad otvor 41. Mikroskopický vzor výstupků v podstatě nevzdaluje první povrch od roviny prvního povrchu. První povrch je vnímán v makroskopickém měřítku, zatímco výstupky jsou vnímány v mikroskopickém měřítku. Stavba vrstvené konstrukce, používající takový vzor výstupků 48 na svém nejhořejší vrstvě je obecně uvedena ve shora uvedeném patentu na jméno Ahr a kol.

Výrobní postupy pro stavbu vrstvených struktur typu, uvedeného na obr. 2, jsou obecně uvedeny ve shora uvedeném patentu, vydaném na jméno Radel a kol. Fotograficky leptané vrstvené konstrukce se běžnými postupy stočí do trubkovitého tvarovacího členu 520, jak je obecně nakresleno na obr. 16, a jejich protilehlé konce se spojí, obecně podle vysvětlení v patentu na jméno Radel a kol., pro vytváření bezešvého

trubkovitého tvarovacího členu 520.

Nejkrajnější vnější povrch 524 trubkovitého tvarovacího členu 520 se používá ke tvarování vícevrstvého elastomerního rouna, které s ním přichází do kontaktu, zatímco nejkrajnější vnitřní povrch 522 trubkovitého tvarovacího členu 520 obecně nepřichází do kontaktu s plastovým rounem během tvarovací operace. Tento trubkovitý člen se může, podle výhodného provedení tohoto vynálezu, použít jako tvarovací povrch na razicím a perforovacím válci 555 ve výrobním způsobu, který je podrobně popsán ve shora uvedeném patentu na jméno Lucas a kol. Zejména výhodné zařízení 540 typu, obsaženého v uvedeném patentu je schematicky znázorněno na obr. 17. Obsahuje razicí a perforovací prostředek 543, a podávací a navíjecí prostředek 545, který může být, pokud je to vyžadováno, v podstatě totožný a jeho funkce může být v podstatě totožná se shodnými částmi zařízení, znázorněného a popsaného v patentovém spise US 3,674,221, vydaném na jméno Riemersma, 4. července 1972, který je zde zahrnut formou odkazu. Rám, ložiska, podpěry a podobně, které musí být nutně uspořádány vzhledem k funkčním členům zařízení 540, nejsou znázorněny nebo podrobně popsány, pro zjednodušení a zřetelnější popsání a uvedení tohoto vynálezu, přičemž je pochopitelné, že takové podrobnosti budou zřejmé běžným odborníkům v oboru konstruování strojního zařízení na zpracování plastových fólií.

Stručně řečeno, zařízení 540, schematicky znázorněné na obr. 17, obsahuje prostředek pro průběžné přijímání pásu termoplastické fólie 550 například ze společného vytlačovacího lisu 559, a pro její převádění do ražené a perforované fólie 551. Fólie 550 se zejména přivádí přímo z výrobního procesu společného vytlačování, avšak stále nad svou termoplastickou teplotou, aby mohla být vakuově tvarována před ochlazováním. Alternativně se může fólie 550 ohřívát tryskáním horkého

vzduchu směřovaného proti jednomu povrchu fólie, zatímco se vyvozuje podtlak na protilehlý povrch fólie. Pro udržování dostatečného řízení fólie 550 pro podstatné zabránění vrásnění nebo makroskopickému roztahování fólie, obsahuje zařízení 540 prostředek pro udržování stálého napětí fólie ve strojním směru, jak před, tak za oblastí, kde je teplota vyšší než termoplastická teplota fólie, ale v té oblasti, kde je v podstatě nulové napětí ve strojním směru a v příčném směru, mající tendenci k makroskopickému roztahování fólie. Toto napětí je vyžadováno k řízení a uhlazení postupujícího pásu termoplastické fólie, přičemž oblast s nulovým napětím vychází z fólie v oblasti, která má dostatečně vysokou teplotu k umožnění ražení a perforování fólie.

Jak je patrné z obr. 17, razicí a perforovací prostředek 543 obsahuje otočně namontovaný razicí a perforovací válec 555, mající uzavřená čela 580 a neotočnou trojitou vakuovou rozdělovací jednotku 556 a volitelný (neznázorněný) prostředek na tryskání horkého vzduchu. Trojitá vakuová rozdělovací jednotka 556 se skládá ze třech rozdělovačů, označených 561, 562 a 563. Na obr. 17 je také znázorněn silově poháněný vypínatelný vodící a chladicí válec 566 a válec 567 s měkkým pracovním povrchem (například z neoprenu s nízkou hustotou), který je poháněn chladícím válcem 566. Stručně řečeno, pomocí (neznázorněného) prostředku pro nezávislé řízení stupně podtlaku ve třech vakuových rozdělovačích, termoplastický pás fólie, procházející obvodově kolem části razicího a perforovacího válce 555, je sekvenčně vystaven první úrovni podtlaku rozdělovačem 561, druhé úrovni podtlaku rozdělovačem 562 a třetí úrovni podtlaku rozdělovačem 563. Jak bude dále podrobněji popsáno, podtlak vyvozovaný na fólii rozdělovačem 561, umožňuje udržování napětí ve fólii ve směru před fólií, podtlak vyvozovaný na fólii rozdělovačem 562, umožňuje

perforování fólie, a podtlak vyvozovaný na fólii rozdělovačem 563, umožňuje ochlazování fólie pod termoplastickou teplotu a umožňuje vyvození napětí ve fólii ve směru za fólií. Pokud je to vyžadováno, povrch razicího a perforovacího válce 555, který je v kontaktu s fólií, může být přehřát, dříve než dosáhne vakuového rozdělovače 562, pomocí prostředků, které jsou dobře známy v tomto oboru (a proto neznázorněnými), k usnadnění lepší poddajnosti plastových fólií, složených z polymerů o nízké odolnosti, během razicí operace. Styčná linka 570 mezi chladícím válcem 566 a válcem 567 s měkkým pracovním povrchem je pouze nominálně zatížena, protože vysoký tlak by byl vyrovnán trojrozměrným ražením, které je tvarováno ve fólii shora uvedeným způsobem. Avšak právě nominální tlak ve styčné lince 570 pomáhá, aby podtlak vyvozovaný rozdělovačem 563, izoloval napětí za fólií (t.j. napětí navíjecího válce) od razicí a perforovací části razicího a perforovacího válce 555, a umožňuje, aby styčná linka 570 odloupla raženou a perforovanou fólii od razicího a perforovacího válce 555. A navíc, zatímco okolní vzduch vtahovaný podtlakem, a procházející skrze fólii do rozdělovače 563, bude normálně ochlazovat fólii pod její termoplastickou teplotu, průchod chladiva chladícím válcem 566, jak je na obr. 17 znázorněno šipkami 573 a 574, umožní, aby zařízení zpracovávalo tlustší fólie, nebo aby pracovalo s vyššími rychlostmi.

Razicí a perforovací prostředek 543 se skládá z otočně upevněného razicího a perforovacího válce 555, neznázorněného prostředku pro otáčení tímto válcem 555 řízenou obvodovou rychlostí, neotočné trojitě vakuové rozdělovací jednotky 556, uvnitř razicího a perforovacího válce 555, neznázorněného prostředku pro vyvozování řízené úrovně podtlaku uvnitř třech vakuových rozdělovačů 561, 562 a 563, obsažených ve trojitě vakuové rozdělovací jednotce 556 a volitelného (neznázorněného)

prostředku na tryskání horkého vzduchu. Razicí a perforovací válec 555 může být konstruován obecně podle výkladu shora uvedeného patentu na jméno Lucas a kol., ale s tím, že uvedený perforovaný trubkovitý tvarovací povrch je nahrazen trubkovitým vrstveným tvarovacím povrchem podle tohoto vynálezu.

Pro shrnutí je možno uvést, že první vakuový rozdělovač 561 a třetí vakuový rozdělovač 563, umístěný uvnitř razicího a perforovacího válce 555, umožňují udržovat v podstatě stále napětí před fólií a za fólií, v postupujícím pásu fólie, zatímco mezilehlá část fólie, přiléhající ke druhému vakuovému rozdělovači 562, uvnitř razicího a perforovacího válce 555, je vystavena napětí, snižujícímu úroveň tepla a podtlaku k provedení ražení a perforování fólie.

Zatímco výhodné použití uvedené fotograficky leptané konstrukce je prováděno ve tvarovací operaci za použití vakua, jak je obecně uvedeno ve shora uvedeném společně přiřazeném patentu, vydaném na jméno Lucas a kol., předpokládá se, že fotograficky leptaná vrstvená tvarovací konstrukce podle tohoto vynálezu by mohla být použita se stejnou snadností ke tvarování trojrozměrné plastové struktury podle tohoto vynálezu. Takový pracovní postup by zahrnoval nanášení ohřívajícího fluidního plastového materiálu, typicky termoplastické pryskyřice, přímo na tvarovací povrch, působením dostatečně velkého pneumatického diferenciálního tlaku na ohřívající fluidní plastový materiál tak, aby se tento materiál přizpůsobil vzoru perforovaného vrstveného tvarovacího povrchu, s umožněním ztuhnutí fluidního materiálu, a s následným odstraněním trojrozměrné plastové struktury z tvarovacího povrchu.

Zatímco provedení rouna, obecně uvedeného na obr. 2, představuje obzvláště výhodné provedení podle tohoto vynálezu, v rámci struktury rouna podle tohoto vynálezu může být použit jakýkoliv počet propojovacích členů, například sekundární členy,

terciární členy, atd. Příklad takové struktury je znázorněn na obr. 18, kde je také znázorněna varianta vzhůru konkávně tvarovaných průřezů propojovacích členů. Síť otvorů, znázorněna na obr. 18, obsahuje primární otvor 301, vytvořený množstvím primárních propojovacích prvků, například prvků 302, 303, 304 a 305, vzájemně propojených v nejhořejší rovině 307 rouna 300, přičemž tento otvor je dále rozdělen do sekundárních otvorů 310 a 311 sekundárním propojovacím členem 313 v prostřední rovině 314. Primární otvor 310 je dále rozdělen terciárním propojovacím členem 320 do právě menších sekundárních otvorů 321 a 322, v ještě nižší rovině 325 v rámci rouna 300. Jak je patrné z obr. 19, kde je znázorněno rouno z obr. 18, v řezu podle čáry 19-19, jsou roviny 314 a 215 obecně rovnoběžné s nejhořejší rovinou 307 a nejspodnější rovinou 330, přičemž jsou umístěny mezi nimi.

V provedení rouna zobrazeného na obr. 17 a 18, jsou primární a sekundární propojovací členy dále připojeny k protínajícím se terciárním propojovacím členům, například k terciárním propojovacím členům 320, které také vykazují obecně vzhůru konkávně tvarovaný průřez podél své délky. Protínající se primární, sekundární a terciární propojovací členy jsou ukončeny v podstatě vzájemně shodně v rovině 330 druhého povrchu 332, pro vytvoření množství otvorů nebo perforování ve druhém povrchu rouna, například otvorů 370, 371 a 372. Je jasné, že tyto propojené primární, sekundární a terciární propojovací členy, umístěné mezi prvním a druhým povrchem rouna 300, vytvářejí uzavřenou síť, spojující všechny primární otvory, například otvory 301 na prvním povrchu 331 rouna, s množstvím druhých otvorů, například otvorů 370, 371 a 372 na druhém povrchu 332 rouna.

Jak bude příznivě vyhodnoceno, obecně vzhůru konkávně tvarované propojovací členy, použité v rounu podle tohoto

vynálezu, mohou být v podstatě přímé podél své celé délky. Alternativně mohou být zakřivené, mohou obsahovat dva nebo více v podstatě přímých úseků, nebo mohou být směřovány jinak v jakémkoliv požadovaném směru podél jakékoliv části jejich délky. Neexistuje žádný požadavek, aby propojovací členy byly vzájemně totožné. Shora uvedené tvary mohou být dále kombinovány jakýmkoliv požadovaným způsobem, pro vytvoření jakéhokoliv požadovaného vzoru. Bez ohledu na vzor, který byl nakonec vybrán, vzhůru konkávně tvarovaný průřez, který existuje podél příslušných délek vzájemně propojených propojovacích členů pomáhá propůjčit elastomerním rounům podle tohoto vynálezu objemovou pružnost, a rovněž rovnováhu trojrozměrného stavu.

Odborníkům v oboru bude zřejmé, že se mohou provést nejrůznější změny a úpravy, aniž by došlo k vybočení z podstaty a rozsahu tohoto vynálezu. Když se například požaduje vyrobit rouna podle tohoto vynálezu, u nichž je předem stanovená část schopna zabránit propouštění kapalin, je to uskutečnitelné tak, že se provádí razicí operace, aniž by došlo k prasknutí rouna v jeho druhém povrchu. Společně přiřazený patent US 4,395,215, vydaný na jméno Bishop, 26. července 1983 a společně přiřazený patent US 4,747,991, vydaný na jméno Bishop, 31. května 1988, které jsou zde zahrnuty formou odkazu, plně uvádějí, jak se mají konstruovat trubicovité tvarovací konstrukce, které jsou schopné vyrábět trojrozměrné lehčené fólie, které jsou stejnoměrně raženy, ale jsou perforovány jenom v předem stanovených oblastech.

Předpokládá se, že popis, který je zde obsažen, umožní, aby odborník v oboru mohl prakticky provést tento vynález v mnoha a obměněných formách. Nicméně, následující příkladná provedení a analytické způsoby jsou uvedeny za účelem vysvětlení elastické spolehlivosti obzvláště výhodných

elastomerních materiálů s nízkou relaxací napětí, podle tohoto vynálezu.

Způsoby testování

A. Pevnost v tahu a poměrné prodloužení při přetržení

Vlastnosti stanovené tímto způsobem mohou být ve vzájemném vztahu s roztažností elastomerní fólie. Tyto vlastnosti jsou důležité pro výběr materiálu, vhodného pro použití jako elastická složka absorpčního výrobku, zejména natahovacích plen, tréninkových kalhotek, jednorázových plen s upevňovacím ústrojím, nebo dalšího absorpčního prádla s použitím pro dospělé, které se podstatně roztahuje při navlékání.

Pro tento test se může použít komerčně dostupný testovací přístroj od firmy Instron Engineering Corp., Canton, MA nebo SINTECH-MTS Systems Corporation, Eden Prairie, MN. Fólie se nařežou na vzorky široké 25,4 mm (1") ve strojním směru fólie (MD = machine direction) a dlouhé 101,6 mm (4") v příčném směru (CD = cross direction), který je uspořádán pod úhlem 90 °proti strojnímu směru (MD). Přístroj se spojí s počítačem pro řízení rychlosti a ostatních testovacích parametrů, a pro sběr a výpočet dat a podání zprávy o datech. Tahové vlastnosti fólie se stanoví podle způsobu testování ASTM D882-83. Tyto tahové vlastnosti se měří při pokojové teplotě (asi 20 °C). Postup je následující:

(1) Výběr vhodných čelistí a vhodného dynamometru pro testování; čelisti by měly být dost široké pro uložení vzorku, obvykle se používají čelisti široké 25,4 mm (1"); zatížení čelistí se zvolí tak, že tahová odezva testovaného vzorku bude 25 % až 75 % kapacity dynamometru nebo použitého rozsahu zatížení, typicky se používá 50 liberní dynamometr;

(2) Kalibrování přístroje podle instrukcí výrobce;

- (3) Nastavení měřené délky na 50,8 mm (2");
- (4) Umístění vzorku do plochy čelistí podle instrukcí výrobce;
- (5) Nastavení rychlosti příčné hlavy na konstantní rychlost 508 mm/min (20"/min);
- (6) Zahájení testu a současně se provádí sběr dat a
- (7) Výpočet a zpráva o tahových vlastnostech, včetně poměrného prodloužení při přetržení, a zatížení při 100% a 200% prodloužení. Podá se zpráva o průměrném výsledku ze tří vzorků.

B. Test dvoucyklové hystereze

Vlastnosti stanovené tímto způsobem mohou být ve vzájemném vztahu se silami od bočních dílů, všitého pásu nebo dalších elastických komponent, které pociťuje uživatel, při prvním použití výrobku a dále, jak výrobek sedí po navléknutí.

Pro tento test se může použít komerčně dostupný testovací přístroj od firmy Instron Engineering Corp., Canton, MA nebo SINTECH-MTS Systems Corporation, Eden Prairie, MN. Fólie se nařežou na vzorky široké 25,4 mm (1") ve strojním směru a dlouhé 101,6 mm (4") v příčném směru. Přístroj se spojí s počítačem pro řízení rychlosti a ostatních testovacích parametrů, a pro sběr a výpočet dat a podání zprávy o datech. Dvoucyklová hystereze se měří při pokojové teplotě. Postup je následující:

- (1) Výběr vhodných čelistí a vhodného dynamometru pro testování; čelisti by měly být dost široké pro uložení vzorku, obvykle se používají čelisti široké 25,4 mm (1"); zatížení čelistí se zvolí tak, že tahová odezva testovaného vzorku bude 25 % až 75 % kapacity dynamometru nebo použitého rozsahu zatížení, typicky se používá 50 liberní dynamometr;
- (2) Kalibrování přístroje podle instrukcí výrobce;
- (3) Nastavení měřené délky na 50,8 mm (2");

- (4) Umístění vzorku do plochy čelistí podle instrukcí výrobce;
- (5) Nastavení rychlosti příčné hlavy na konstantní rychlost 508 mm/min (20"/min);
- (6) Zahájení testu dvoucyklové hystereze a současně se provádí sběr dat ,
test dvoucyklové hystereze má následující kroky:
 - a) přejít na 200% prodloužení při konstantní rychlosti 508 mm/min (20"/min);
 - b) udržovat polohu po dobu 30 sekund;
 - c) přejít na 0% napětí při konstantní rychlosti 508 mm/min (20"/min);
 - d) udržovat polohu po dobu 60 sekund;
 - e) přejít na 50% prodloužení při konstantní rychlosti 508 mm/min (20"/min);
 - f) přejít na 0% napětí a
- (7) Výpočet a zpráva o vlastnostech, včetně relaxace napětí při 200% prodloužení. Podá se zpráva o průměrném výsledku ze tří vzorků.

C. Test relaxace napětí při trvalém zatížení

Vlastnosti stanovené tímto způsobem mohou být ve vzájemném vztahu se silami od bočních dílů, vřitého pásu nebo dalších elastických komponent, které pociťuje uživatel, a dále, jak výrobek sedí při tělesné teplotě, poté co byl navléknut, po určité časové období. Tyto vlastnosti jsou důležité pro výběr materiálů, které odolávají relaxaci při trvalém zatížení při tělesné teplotě asi 37 °C (asi 100 °F), a tím vytvářejí trvalé uložení po maximální dobu nošení absorpčního výrobku.

Pro tento test se může použít komerčně dostupný testovací přístroj od firmy Instron Engineering Corp., Canton, MA nebo SINTECH-MTS Systems Corporation, Eden Prairie, MN. Fólie se nařežou na vzorky široké 25,4 mm (1") ve strojním směru a

dlouhé 50,8 mm (2") v příčném směru. Na vzorku se označí 25,4 mm (1") měřené délky a kolem vzorku se ovinou pásky, vně od značek měřené délky pro zajištění lepšího povrchu pro upnutí v čelistech. Přístroj se spojí s počítačem pro řízení rychlosti a ostatních testovacích parametrů, a pro sběr a výpočet dat a podání zprávy o datech. Relaxace napětí při trvalém zatížení se měří při 37 °C (100 °F) (přibližně při tělesné teplotě). Postup je následující:

- (1) Výběr vhodných čelistí a vhodného dynamometru pro testování; čelisti by měly být dost široké pro uložení vzorku, obvykle se používají čelisti široké 25,4 mm (1"); zatížení čelistí se zvolí tak, že tahová odezva testovaného vzorku bude 25 % až 75 % kapacity dynamometru nebo použitého rozsahu zatížení, typicky se používá 50 liberní dynamometr;
- (2) Kalibrování přístroje podle instrukcí výrobce;
- (3) Nastavení měřené délky na 25,4 mm (1");
- (4) Umístění vzorku do plochy čelistí podle instrukcí výrobce;
- (5) Nastavení rychlosti příčné hlavy na konstantní rychlost 254 mm/min (10"/min);
- (6) Zahájení testu relaxace napětí při trvalém zatížení a současně se provádí sběr dat ,
test relaxace napětí při trvalém zatížení má následující kroky:
 - a) přejít na 200% prodloužení při konstantní rychlosti 254 mm/min (10"/min);
 - b) udržovat polohu po dobu 30 sekund;
 - c) přejít na 0% napětí při konstantní rychlosti 254 mm/min (10"/min);
 - d) udržovat polohu po dobu 60 sekund;
 - e) přejít na 50% prodloužení při konstantní rychlosti 254 mm/min (10"/min);
 - f) udržovat polohu po dobu 10 hodin a

g) přejít na 0% napětí a

- (7) Výpočet a zpráva o vlastnostech, včetně počátečního a konečného zatížení (t.j. konečné trvalé zatížení) a % ztrát.
(Podá se zpráva o průměrném výsledku ze tří vzorků.

Uvedené % ztrát je relaxace napětí při trvalém zatížení po dobu 10 hodin, a je vyjádřeno jako [(počáteční zatížení při 50% prodloužení cyklu 2 - konečné zatížení při 50% prodloužení cyklu 2 po 10 hodinách) / počáteční zatížení při 50% prodloužení cyklu 2] x 100.

Příklady provedení vynálezu

Vytlačovatelné a tvarovatelné elastomerní směsi se připravují mísením měnitelného množství styrenového elastomerního kopolymeru, jako je Kraton® série G1600, od firmy Shell Chemical Company, Houston, TX nebo SEPTON® série S4000 nebo S8000, od firmy Kuraray America, Inc., New York, NY, vinylarenové pryskyřice, jako je polystyren PS210 od firmy Nova Chemical, Inc. Monaca, PA, a minerálního oleje, jako je Drakeol®, komerčně dostupný od firmy Penzoil Co., Penrengo Div., Karns City, PA, k vytvoření elastomerní směsi.

Příklady elastomerní směsi, vhodné pro použití v tomto vynálezu jsou uvedeny v Tabulce 1. Množství každé složky je vyjádřeno v % hmotnostních elastomerní směsi. Aditiva, zejména antioxydanty, která jsou přítomna pouze v malých množstvích, nejsou uvedena ve směsích v Tabulce 1. Elastomerní směsi, vhodné pro použití v tomto vynálezu, mají typicky asi 0,5 % hmotn. antioxydantů.

Tabulka 1				
Elastomerní směsi (hmotnostní procenta)				
Vzorek	1	2	3	4
S-P-EP-S blokový kopolymer	55	55	55	55
Septon® S-4033				
Polystyren PS210	15		10	10
Pryskyřice Piccotex® 120		15	5	
Pryskyřice Kristalex® 5140				
Minerální olej Drakeol®	30	30	30	30

Fyzikální vlastnosti vytlačovaných jednovrstvých fólií elastomerních směsí z Tabulky 1 jsou uvedeny v Tabulce 2. Tyto vlastnosti jsou stanoveny shora popsánymi způsoby testování. Všechny fyzikální vlastnosti v Tabulce 1 jsou vyjádřeny pro stejnou plošnou hmotnost vzorků fólie. Tabulka 2 znázorňuje, že nahrazení polystyrenu pryskyřicemi aromatických uhlovodíků o nižší molekulové hmotnosti vytváří překvapivě ekvivalentní elastické vlastnosti a vlastnosti pro relaxaci napětí, dokonce i když je sníženo celkové hmotnostní procento směsi, vytvářející trojrozměrnou zapletenou síť.

Tabulka 2				
Vlastnosti vytlačovaných fólií z elastomerních směsí				
Vzorek	1	2	3	4
Plošná hmotnost (g/m ²)	70	70	70	70
Napětí při 100% prodloužení (g/in)	183	226	182	179
Napětí při 200% prodloužení (g/in)	267	261	252	266
Relaxace napětí při 200% prodl. (%)	6	11	7	7
Nastavení po 1. cyklu do 200% prodl. (%)	1	3	2	1
Koneč. trval. zatížení při 50% prodl. (g/in)	86	68	74	82
Relaxace napětí při trvalém zatížení po dobu 10 hod. (%)	27	43	35	28
% prodloužení při přetržení	721	660	737	666

Fyzikální vlastnosti směsi 1 uvedené v Tabulce 3 jsou stanoveny jako vytlačovaná jednovrstvá fólie, jako společně vytlačovaná vícevrstvá fólie a jako trojrozměrné vakuově tvarované rouno.

Rovinná společně vytlačovaná vícevrstvá fólie se vyrábí a potom tvaruje shora popsánymi způsoby do elastického rouna, obecně, jak je znázorněno na fotografických mikrosnímcích podle obr. 9 až 11. Společně vytlačovaná fólie je složena ze tří vrstev, jak je znázorněno na obr. 4. Prostřední elastomerní vrstva obsahuje triblok kopolymer smíšený s polystyrenem a minerálním olejem, a volitelně pryskyřice aromatických uhlovodíků. Elastomerní vrstva je typicky tlustá asi 0,052 mm (3,2 mils.). Povlakové vrstvy obsahují polyolefinové materiály a každá je typicky tlustá asi 0,0038 mm (0,15 mil). Celková tloušťka fólie je přibližně 0,09 mm (3,5 mils), přičemž elastomerní vrstva zaujímá přibližně 75 až 90 % této tloušťky. Jednovrstvá elastomerní fólie se také vyrábí pomocí způsobů, obecně známých v tomto oboru, pro vytvoření fólie o tloušťce asi 0,072 mm (2,8 mils). Fólie se rozřezávají do vzorků správných rozměrů podle shora popsáných způsobů testování.

I když se obtížně přesně měří, tloušťka trojrozměrné elastomerní fólie od prvního povrchu ke druhému povrchu byla řádově 1 mm, pro poměr protažení přibližně 10:1. Ve vytvarovaném, neroztaženém tvarovém uspořádání tvořil spojitý první povrch obecně pravidelný vzor čtvercových otvorů, propustných pro tekutiny, o rozměru 1 mm, vzdálených od sebe asi 1 mm na všechny strany. Sekundární otvory byly o něco menší než primární otvory, propůjčující elastomernímu rounu otevřenou perforovanou plochu přibližně 12 až 16 %.

Příkladné elastomerní rouno podle tohoto vynálezu vykazovalo spolehlivou elastickou účinnost při opakovaných a trvalých deformacích rouna až asi do 400 % nebo více, bez významného vlivu na pružnost nebo poréznost rouna. Obecně

vzato, toto rouno vykazovalo vyšší modul v prvním roztažení, když povlakové vrstvy prokazovaly neelastickou deformaci. Potom se předpokládá, že na propojovacích členech byla vytvořena mikroskopická zvrásnění v oblastech neelastické deformace povlakové vrstvy, což má za následek nižší a obecně stálý modul rouna.

Tabulka 3			
Vlastnosti elastomerních fólií nebo roun			
Vzorek	1a	1b	1c
Plošná hmotnost (g/m ²)	71	89	88
Napětí při 100% prodloužení (g/in)	186	293	258
Napětí při 200% prodloužení (g/in)	271	346	307
Relaxace napětí při 200% prodloužení (%)	6	11	13
Nastavení po 1.cyklu do 200% prodl. (%)	1	8	10
Konečné trvalé zatížení			
při 50% prodloužení (g/in)	87	98	76
Relaxace napětí při trvalém zatížení po dobu 10 hod. (%)	27	33	33
% prodloužení při přetržení	721	667	669

přičemž vzorek 1a je vytlačovaná jednovrstvá elastomerní fólie směsi 1; vzorek 1b je společně vytlačovaná vícevrstvá fólie mající složení směsi 1 jako prostřední vrstva a polyethylen jako povlakové vrstvy, umístěné na protilehlých površích prostřední vrstvy; a vzorek 1c je trojrozměrné elastomerní rouno, vytvarované podle shora popsaných způsobů, z vícevrstvé společně vytlačované fólie z 1b.

Obsahy všech patentových spisů, patentových přihlášek (a jakýchkoliv patentů, které byly na to vydány, a rovněž jakýchkoliv odpovídajících zveřejněných cizích patentových přihlášek) a publikace uvedené v popise, jsou zde zahrnuty

17.05.00

- 64 -

formou odkazu. Je však výrazně nepřípustné, že by jakýkoliv z těchto dokumentů, zahrnutých zde formou odkazu, vysvětloval nebo obsahoval tento vynález.

I když byla zobrazena a popsána jednotlivá provedení tohoto vynálezu, pro odborníka v oboru by bylo zřejmé, že se mohou provádět nejrůznější obměny nebo modifikace, aniž by došlo k vybočení z podstaty a rozsahu tohoto vynálezu. Přiložené nároky jsou proto určeny k ochraně všech takových obměn a modifikací, které jsou v rámci rozsahu tohoto vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Elastomerní materiál s nízkou relaxací napětí, vhodný pro tvarování na porézní makroskopicky lehčené, trojrozměrné, elastomerní rouno, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je složen

a) ze 20 až 80 % hmotn. elastomerního blokového kopolymeru, kde uvedený kopolymer obsahuje 10 % až 80 % hmotnostních alespoň jednoho tvrdého bloku a 20 % až 90 % hmotnostních alespoň dvou měkkých bloků,

b) ze 3 až 60 % hmotn. alespoň jedné vinylarenové pryskyřice a

c) z 5 až 60 % hmotn. zpracovacího oleje,

přičemž tento elastomerní materiál má relaxaci napětí nižší než 20 % při 200% prodloužení při teplotě místnosti a relaxaci napětí nižší než 45 % po 10 hodinách a při 37 °C (100 °F) a při 50% prodloužení.

2. Materiál podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elastomerní blokový kopolymer je vybrán ze skupiny, sestávající z A-B-A triblok kopolymerů, A-B-A-B tetrablok kopolymerů, A-B-A-B-A pentablok kopolymerů, a jejich směsí, přičemž A je tvrdý blok odvozený od vinylarenových monomerů nebo směsí vinylarenových a olefinických monomerů, a B je měkký blok odvozený od olefinických monomerů.

3. Materiál podle nároku 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vinylarenové monomery jsou vybrány ze skupiny, sestávající ze styrenu, α -methyl styrenu, dalších styrenových derivátů a jejich směsí, a olefinické monomery jsou vybrány ze skupiny, sestávající z ethylenu, propylenu, butylenu, isoprenu, butadienu a jejich směsí.

4. Materiál podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že číslo průměrné molekulové hmotnosti tvrdého bloku je v rozsahu 1 000 až 200 000, ve výhodném provedení 2 000 až 100 00 a ve výhodnějším provedení 5 000 až 60 000, a číslo průměrné molekulové hmotnosti měkkého bloku je v rozsahu 1000 až 300 000, ve výhodném provedení 10 000 až 200 000, a ve výhodnějším provedení 20 000 až 100 000.

5. Materiál podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vinylarenová pryskyřice je odvozena od monomerů, vybraných ze skupiny sestávající ze styrenu, α -methyl styrenu, dalších styrenových derivátů, vinyl toluenu a jejich směsí, přičemž vinylarenová pryskyřice má číslo průměrné molekulové hmotnosti v rozsahu 600 až 200 000, ve výhodném provedení 5 000 až 150 00 a ve výhodnějším provedení 10 000 až 100 000, a má teplotu skelného přechodu v rozsahu 58 °C až 180 °C, ve výhodném provedení 70 °C až 150 °C a ve výhodnějším provedení 90 °C až 130 °C.

6. Materiál podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vinylarenová pryskyřice je směsí polystyrenu a pryskyřice aromatických uhlovodíků o nízké molekulové hmotnosti, přičemž poměr obsahu polystyrenu k obsahu pryskyřice aromatických uhlovodíků o nízké molekulové hmotnosti je v rozsahu 1:10 až 10:1, zejména 1:4 až 4:1, přičemž polystyren má číslo průměrné molekulové hmotnosti v rozsahu 10 000 až 100 000 a zejména 40 000 až 60 000 a pryskyřice aromatických uhlovodíků má číslo průměrné molekulové hmotnosti v rozsahu 600 až 10 000, a zejména 600 až 4 000.

7. Materiál podle nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že blokovým kopolymerem je styren-olefin-styren triblok

kopolymer, vybraný ze skupiny, sestávající ze styren-butadien-styrenu (S-B-S), styren-ethylen/butylen-styrenu (S-EB-S), styren-ethylen/propylen-styrenu (S-EP-S), styren-isopren-styrenu (S-I-S), hydrogenovaného polystyren-isopren/butadien-styrenu (S-IB-S) a jejich směsí, přičemž vinylarenovou pryskyřicí je polystyren, a zpracovacím olejem je minerální olej.

8. Elastomerní materiál s nízkou relaxací napětí, vhodný pro tvarování na porézní makroskopicky lehčené, trojrozměrné, elastomerní rouno, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je obsahuje elastomerní vrstvu, mající protilehlý první a druhý povrch, a alespoň jednu méně elastomerní povlakovou vrstvu, v podstatě průběžně připojenou k prvnímu uvedenému povrchu elastomerní vrstvy, přičemž uvedená elastomerní vrstva má složení podle kteréhokoliv s předchozích nároků.

9. Fólie podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elastomerní vrstva zahrnuje 20 % až 95 % celkové tloušťky materiálu, a povlaková vrstva zahrnuje 1 % až 40 % celkové tloušťky materiálu.

10. Fólie podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že povlaková vrstva obsahuje termoplastický polymer, vybraný ze skupiny, sestávající z polyolefinů, ethylenkopolymerů, polystyrenů, poly(α -methylstyrenů), styrenových kopolymerů s náhodně uspořádanými bloky, polyfenylenoxidů a jejich směsí.

11. Výrobek, přiléhající při nošení k lidskému tělu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje elastikovanou část, složenou z materiálu s nízkou relaxací napětí, podle kteréhokoliv s předchozích nároků

17.05.02

- 68 -

12. Výrobek podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedenou elastikovanou částí je bandáž, obal, absorpční výrobek nebo obvaz na rány.

13. Výrobek podle nároku 11 nebo 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že uvedeným výrobkem je absorpční výrobek, a uvedenou elastikovanou částí je všitý pás, boční díl, manžeta, horní vrstva nebo dolní vrstva.

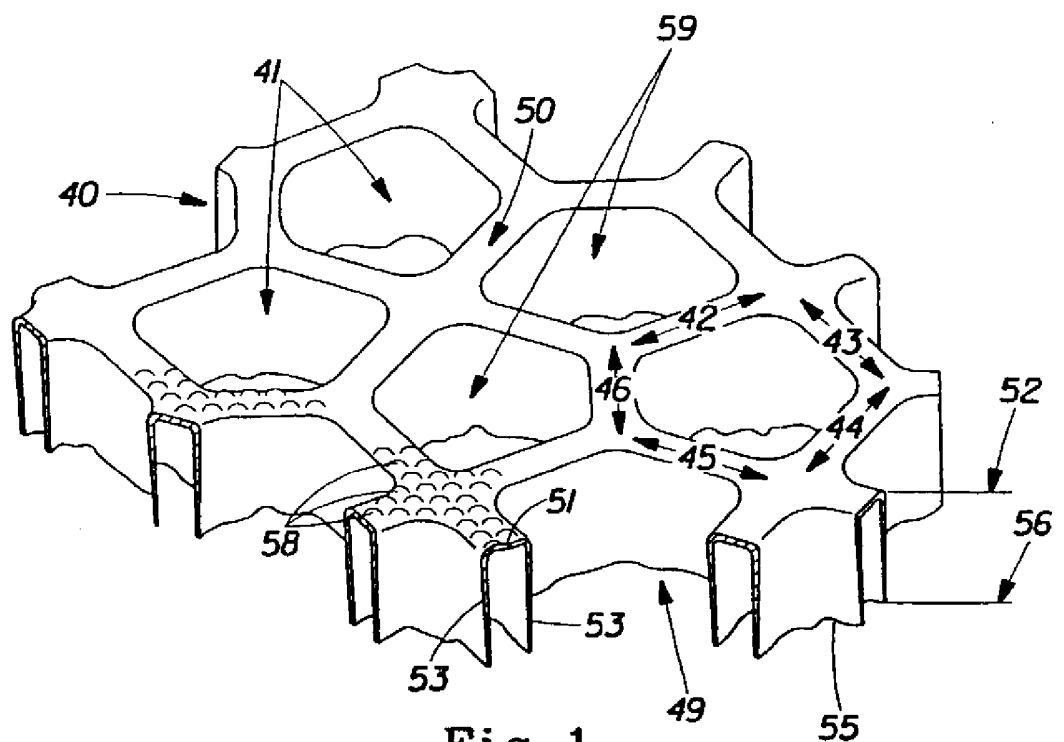


Fig. 1

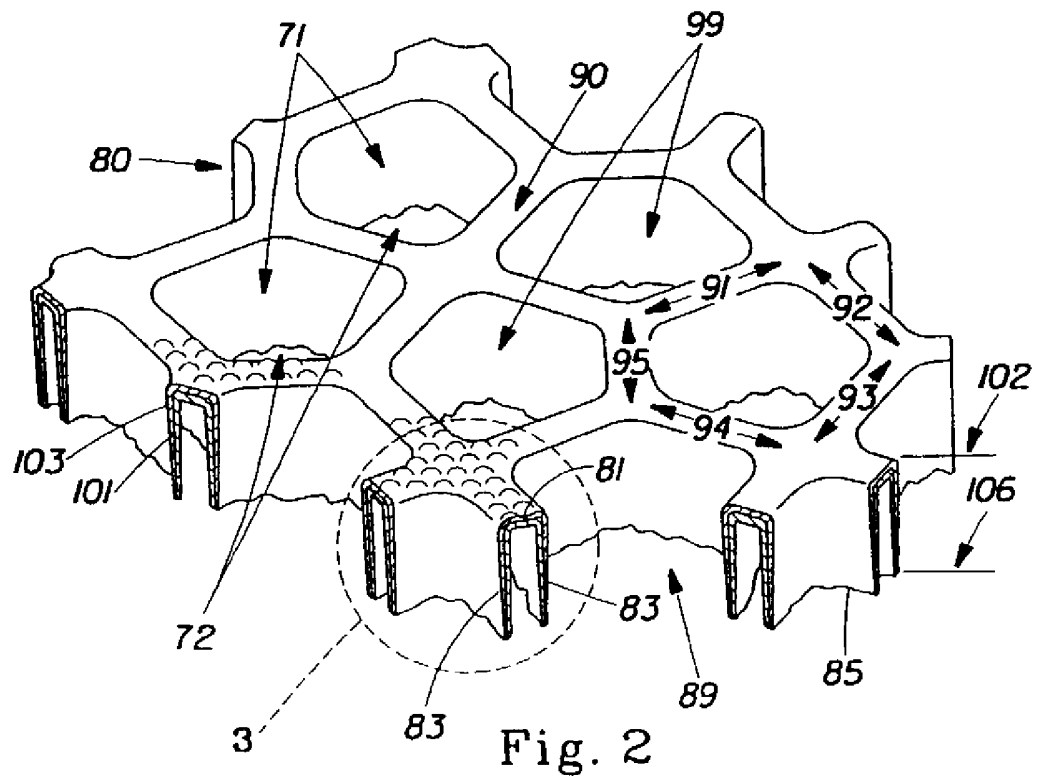


Fig. 2

2/12

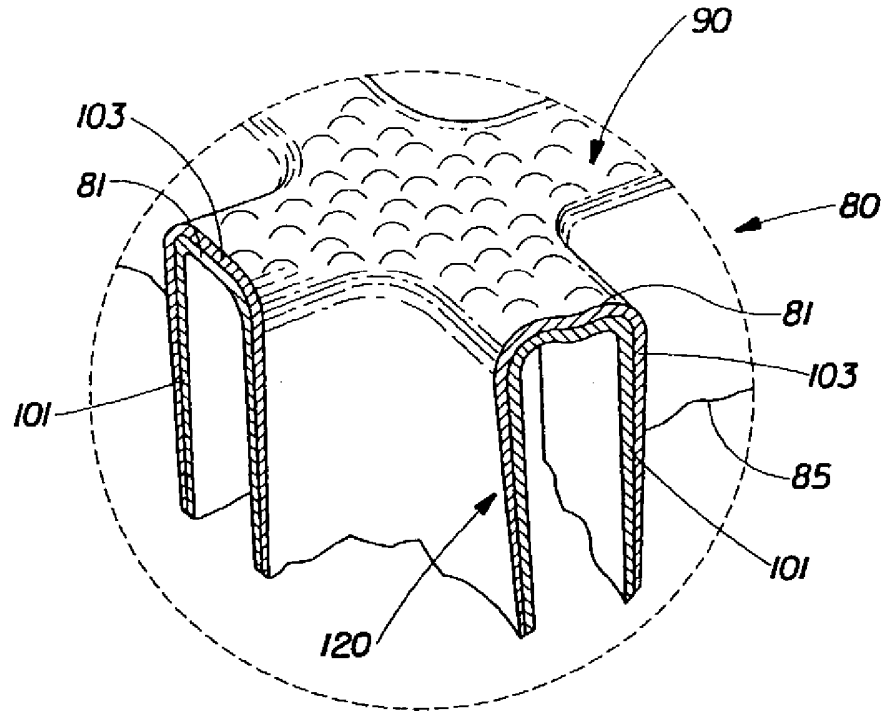


Fig. 3

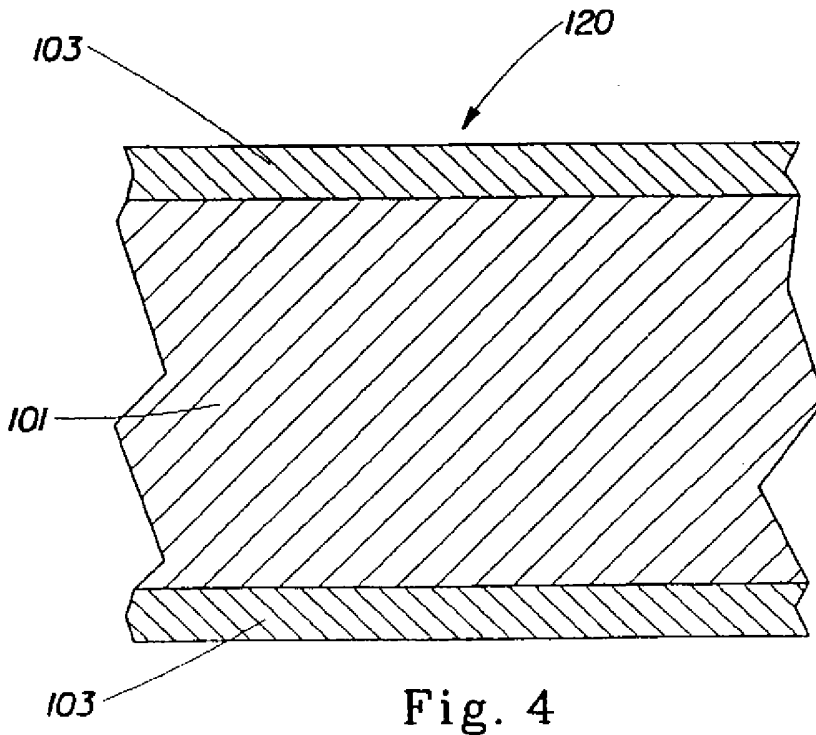
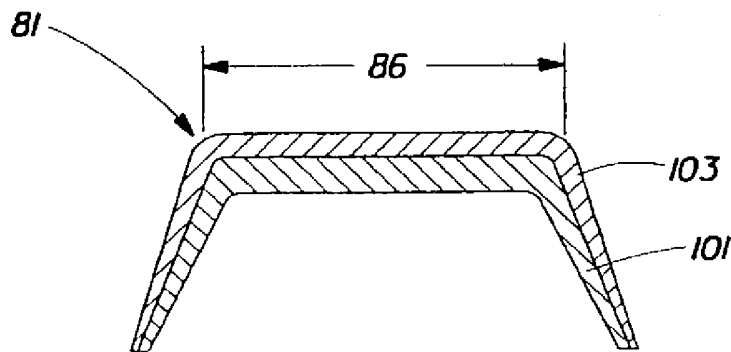
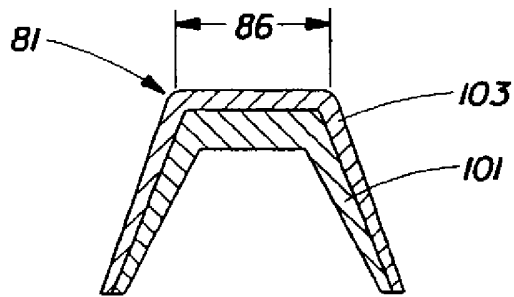
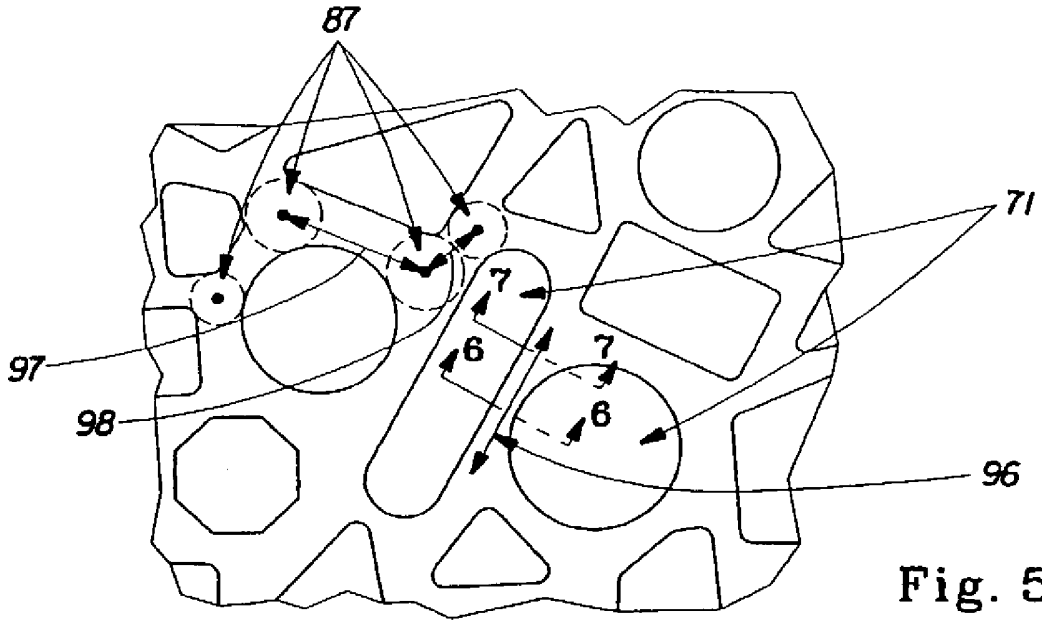


Fig. 4



4/12

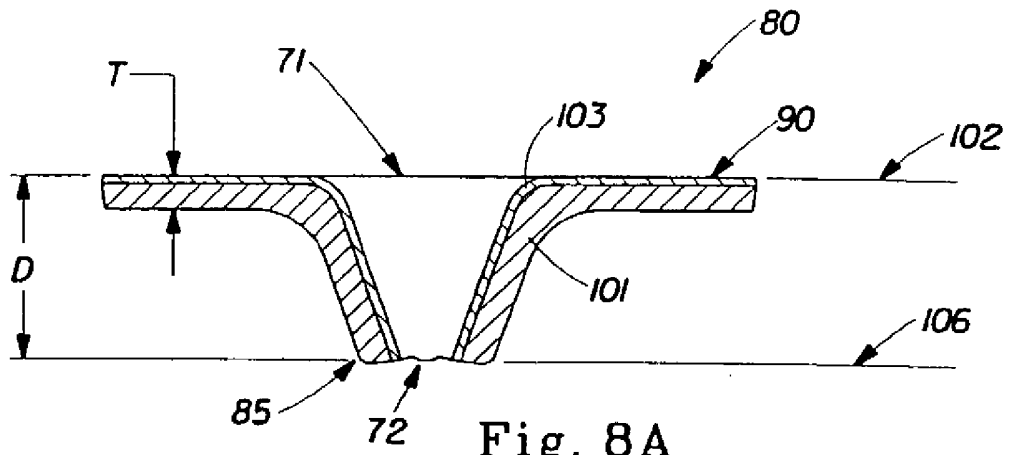


Fig. 8A

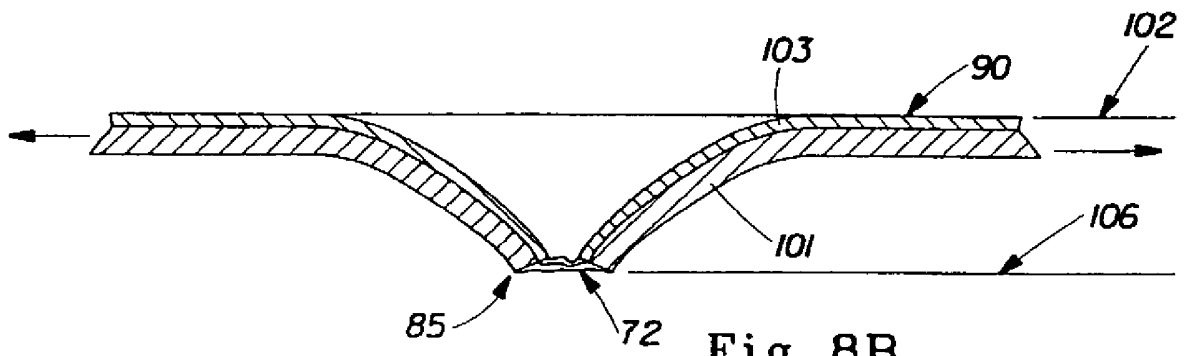


Fig. 8B

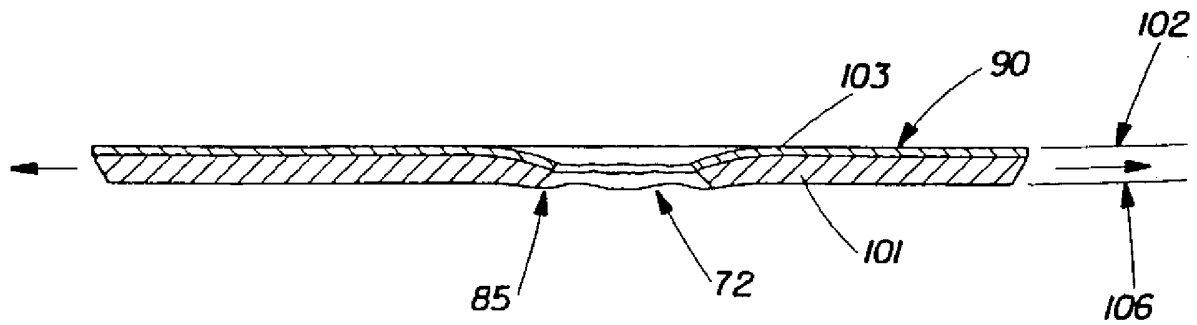


Fig. 8C

5/12

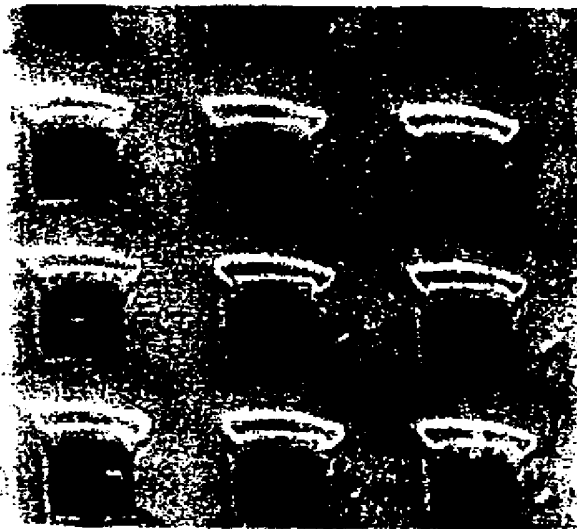


Fig. 9

6/12



Fig. 10

7/12

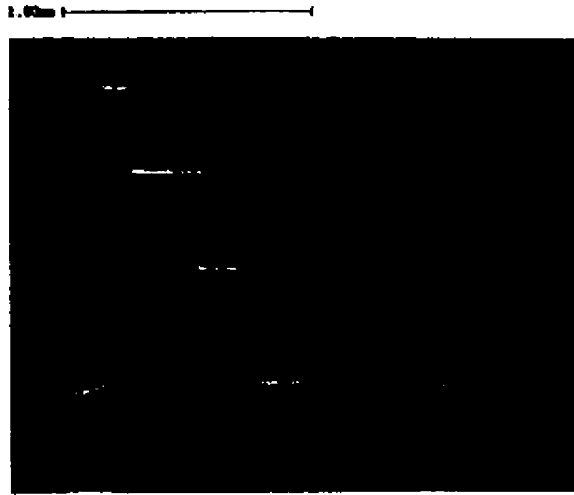


Fig. 11

8/12

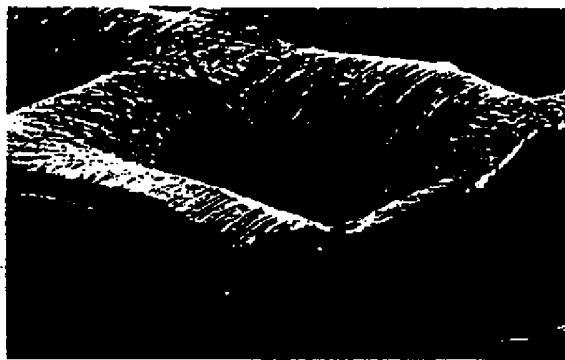


Fig. 12

9/12

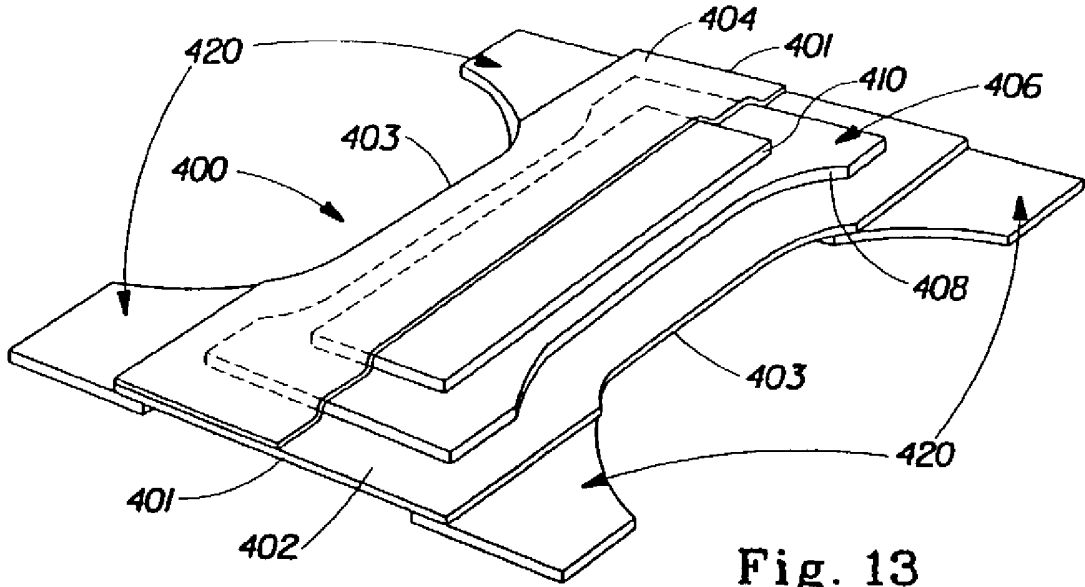


Fig. 13

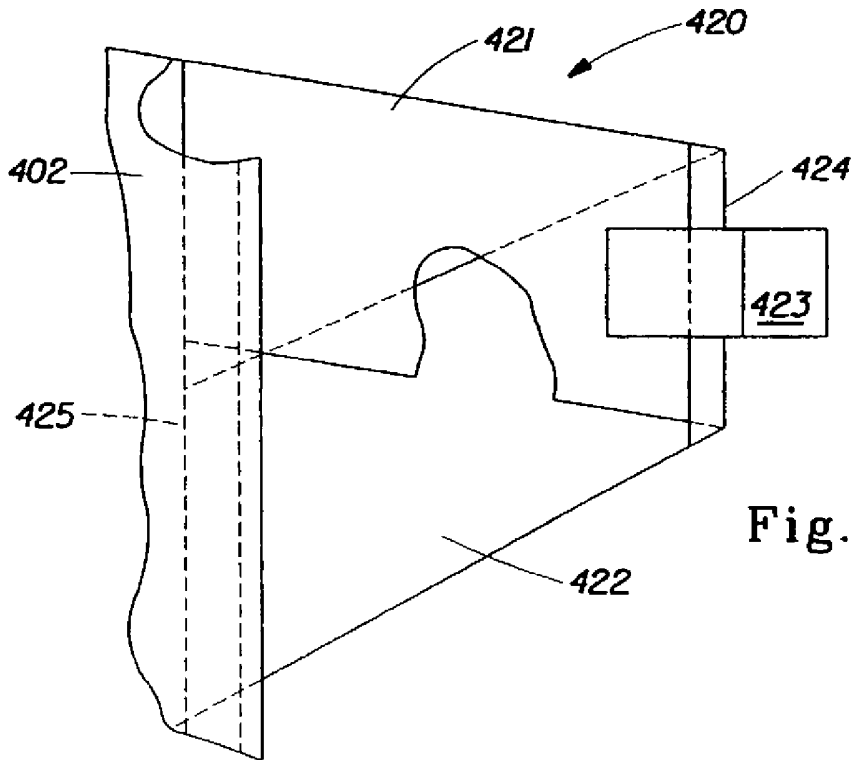


Fig. 14

10/12

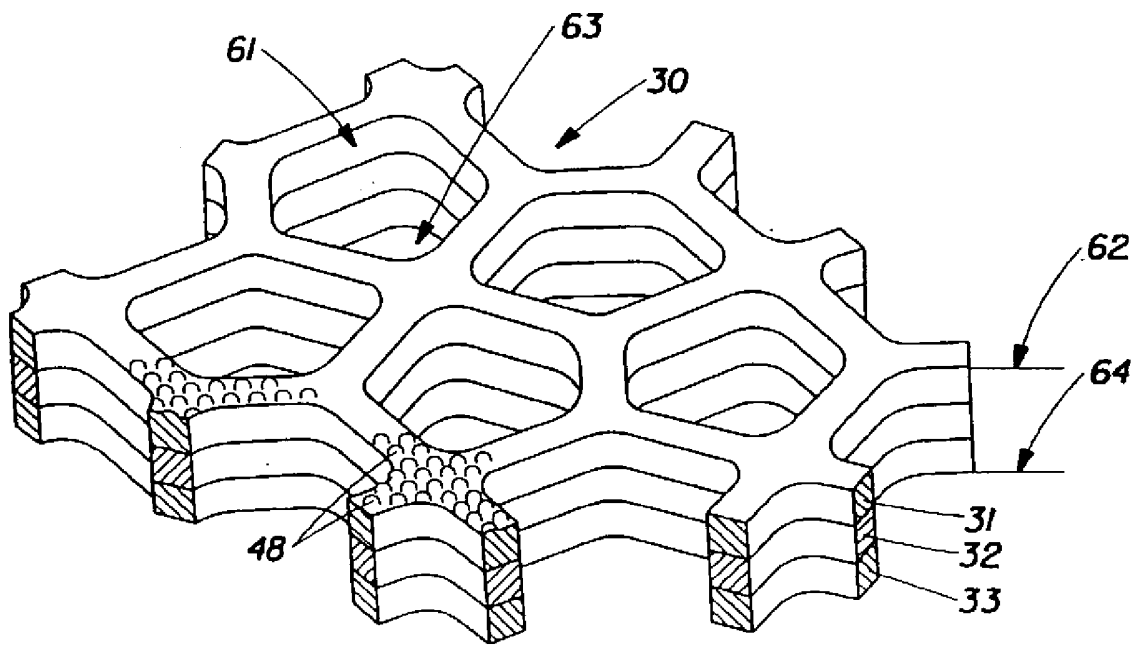


Fig. 15

11/12

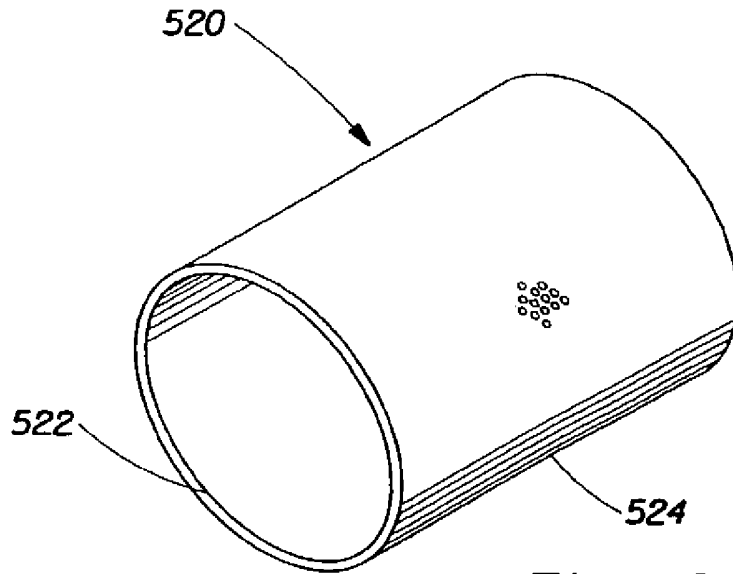


Fig. 16

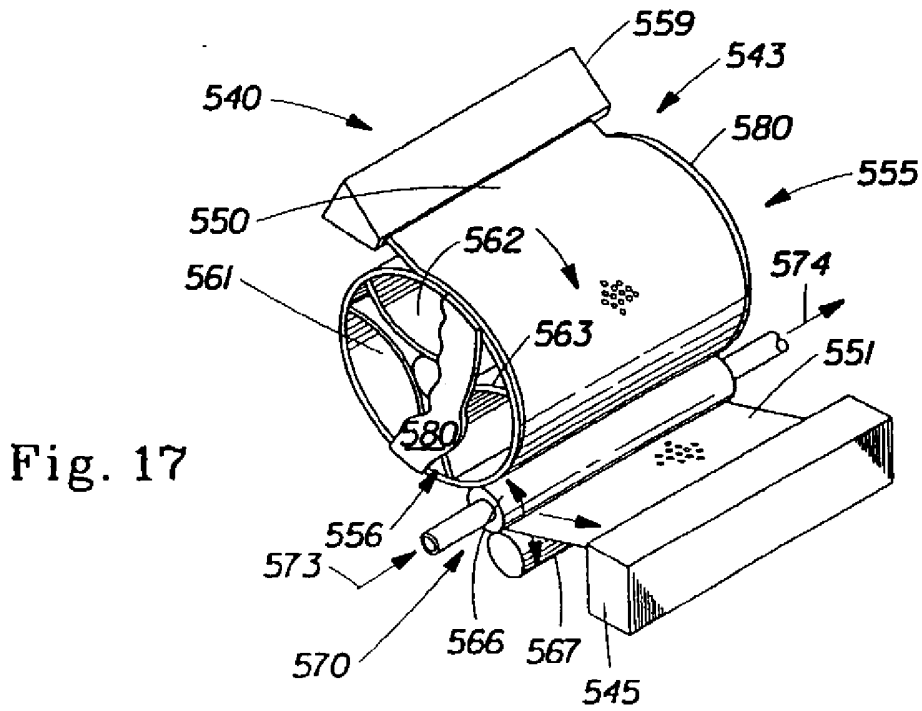


Fig. 17

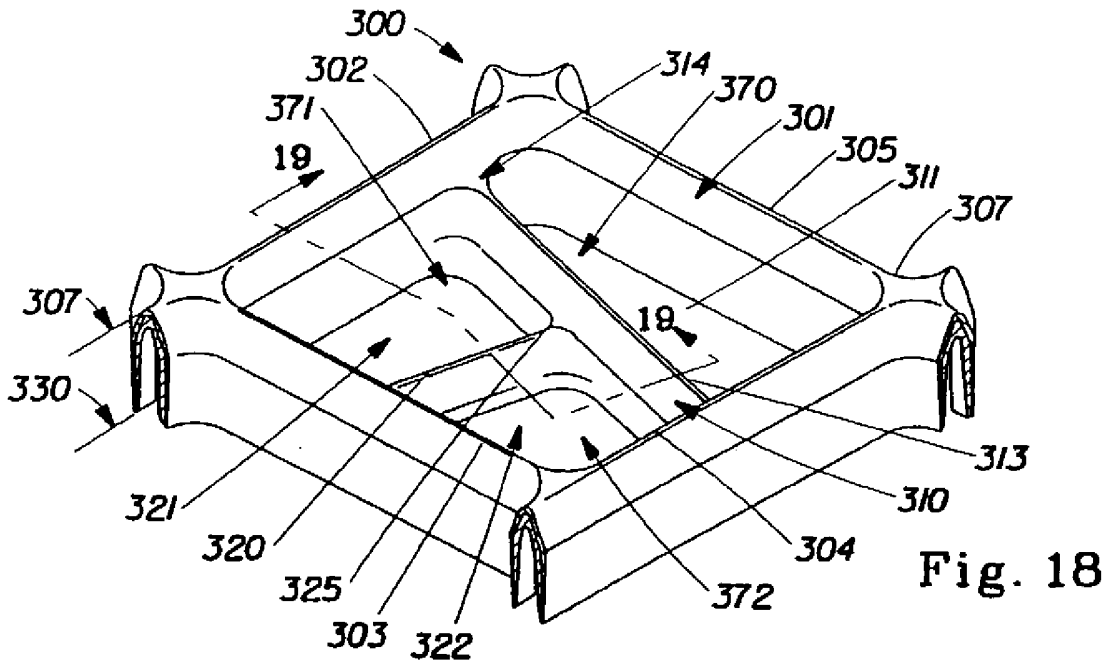


Fig. 18

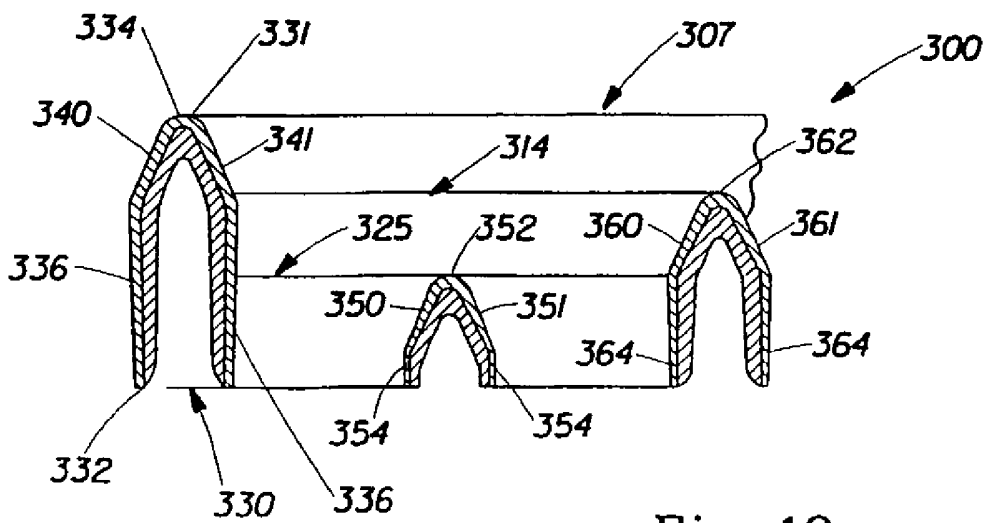


Fig. 19