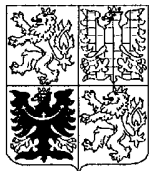


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.04.1999**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.04.1998**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/US9808515**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.05.2001**
(Věstník č. 5/2001)
(86) PCT číslo: **PCT/IB99/00751**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/55265**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 3902

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

A 61 F 13/15

(71) Přihlašovatel:
THE PROCTER & GAMBLE COMPANY, Cincinnati,
OH, US;

(72) Původce:
Arndt Silke, Darmstad, DE;
Ehrnsperger Bruno Johannes, Frankfurt, DE;
Schmidt Mattias, Idstein, DE;
Lavon Gary Dean, Middletown, OH, US;
Neumann Frank, Cincinnati, OH, US;
Link Andrea Lieselotte, Schwalbach, DE;

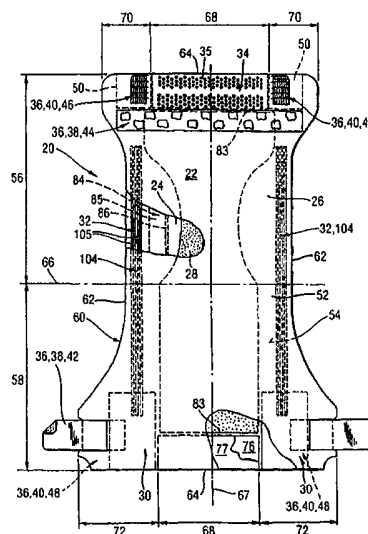
(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Absorpční výrobek s rozváděcími materiály
umístěnými pod shromažďovacím materiálem**

(57) Anotace:

Absorpční výrobek pro hygienické účely má oblast konečného shromažďování tekutiny a oblast rozvádění tekutiny, který je umístěn mezi oblastí konečného shromažďování tekutiny a povrchem výrobku směřujícím k oděvu a která je v průtokovém propojení s oblastí konečného shromažďování tekutiny obsahuje materiál, který má (1) kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm ("CSDC 100") přinejmenším 10 g/g; který dále má (2) kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm ("CSDC 0") větší než řečená "CSDC 100" a tím má (3) kapacitu volného vázání kapaliny ("LBLC") jako rozdíl mezi ("CSDC 0" a "CSDC 100"); a který má (4) uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce ("CSDRH 50") při uvolňování 50 % řečené "LBLC" menší než 60 cm. Navíc vrstva pro rozvádění tekutiny obsahuje materiál pro rozvádění tekutiny, který má absorpční výšku kapilární sorpce ("CSAH") podle při 30 % své maximální kapacity ("CSAH 30") přinejmenším 35 cm. Obzvláště výhodným rozváděcím materiálem pro účely přihlašovaneho vynálezu může být pěnový materiál, a to

zejména polymerní pěna odvozená od emulzí vody v oleji mající vysokou vnitřní fázi.



Absorpční výrobky s rozváděcími materiály umístěnými pod shromažďovacím materiálem

Oblast techniky

Přihlašovaný vynález se týká absorpčních výrobků, jejichž konstrukční řešení se především zaměřuje na přijímání a udržování tělových výměšků, jako je moč. Takovými výrobky jsou hygienické výrobky pro jednorázové použití jako dětské plenky, spodní kalhotky, inkontinentní výrobky pro dospělé a podobně.

Dosavadní stav techniky

Absorpční výrobky pro přijímání a zadržování tělových výměšků v podobě moči nebo fekálií, jako jsou jednorázové plenky, spodní kalhotky, inkontinentní výrobky pro dospělé, jsou v této oblasti techniky dobře známé a nadále se významné úsilí zaměřuje na vylepšování jejich praktických vlastností. Schopnost vyvíjení dokonalejších vlastností absorpčních výrobků, jako jsou plenky, je podmíněno schopností vyvíjení poměrně tenkých absorpčních jader nebo struktur, které mohou nasávat a shromažďovat velká množství vyměšovaných tělových tekutin, a to obzvláště moči.

V tomto ohledu je používání určitých absorpčních polymerů, které se často označují jako „hydrogely“, „superabsorbenty“ nebo „hydrokoloidy“ či „hydrogelotvorný“ materiál, obzvláště důležité. Viz například patent USA 3 699 103 (Harper a spol.), vydaný 13. června 1972, a patent USA 3 770 731 (Harmon), vydaný 20. června 1972, které popisují používání takových absorpčních polymerů (zde označovaných jako „hydrogelotvorné absorpční polymery“) v absorpčních výrobcích. Ovšem dosavadní vyvíjení tenkých plenek je přímým důsledkem uplatňování tenkých absorpčních jader, která využívají výhodu schopnosti těchto hydrogelotvorných absorpčních polymerů vstřebávat velká množství vyměšovaných tělových tekutin, a to typicky tehdy, jsou-li používány v kombinaci s vláknitou základní vrstvou. Viz například patent USA 4 673 402 (Weisman a spol.), vydaný 16. června 1987, a patent USA 4 935 022 (Lash a spol.), vydaný 19. června 1990, které popisují dvouvrstvé struktury jádra obsahujícího vláknitou základní vrstvu a absorpční polymery vytvářející hydrogely a které se používají v tvarově upravených, tenkých, kompaktních a neobjemných plenkách. Viz rovněž

patent USA 5 562 646 (Goldman a spol.), vydaný 8. října 1996 a patent USA 5 599 335 (Goldman a spol.), vydaný 4. února 1997, kdy oba tyto patenty se zaměřují na absorpční jádra obsahující oblasti s vysokými koncentracemi hydrogelotvorného polymeru, přičemž tento polymer vytváří gelovou zónu pro plynulé přemísťování tekutiny v důsledku bobtnání.

Navíc nebo jako alternativa k používání hydrogelotvorných absorpčních polymerů v podobě základní součásti shromažďovacích struktur absorpčního výrobku bylo označeno používání polymerních pěnových materiálů odvozených od emulzí vody v oleji s vysokou vnitřní fází (zkratka „HIPE“ podle výrazu v angličtině „high internal phase water-in-oil emulsions“). Viz například patent USA 5 260 345 (DesMarais a spol.), vydaný 9. listopadu 1993, patent USA 5 387 207 (Dyer a spol.), vydaný 7. února 1995, a patent USA 5 560 222 (DesMarais a spol.), vydaný 22. července 1997.

Další objevy byly provedeny v případě struktur majících nízkou kapacitu v oblastech mezi nohama jedince majícího absorpční výrobek na sobě, jak to dokazuje PCT patentová přihláška US 97/05046, podaná 27. března 1997, která se zaměřuje na pohyb tekutiny přes určité oblasti výrobku obsahujícího takové materiály, jež mají dobré vlastnosti nasávání a rozvádění tekutin do dalších oblastí zhotovených z materiálů vykazujících specifické schopnosti shromažďování kapalin.

Další dokumenty dosavadního stavu v této oblasti techniky se zaměřují na vyvíjení materiálu se zdokonalenou schopností nasávání/rozvádění tekutiny tak, jako je vytváření „prostředků pro řízené odlučování“ tekutin mezi absorpčním jádrem a horní vrstvou; viz například EP-A-0 397 110 nebo EP-A-0 312 118.

Další dokumenty popisují absorpční výrobky s rozváděcími vrstvami umístěnými pod shromažďovací vrstvou, která má „cestu pro průchod tekutiny“, jež umožňuje průchod tekutiny z povrchu spodní rozváděcí vrstvy bez prosakování do absorpčních materiálů ve smyslu mikroskopického hlediska (viz například EP-A-0 565 606 nebo EP-A-0 343 940). Dále byla popsána další konstrukční uspořádání, v nichž tekutina může pronikat skrze pokrývku shromažďovací vrstvy, neboť taková shromažďovací vrstva má poměrně nízkou konečnou kapacitu shromažďování v důsledku toho, že obsahuje pouze malá množství superabsorpčního materiálu; viz například EP-A-0 512 010.

V patentu US-A-5 454 800 (Hirt a spol.) se popisují takové absorpční výrobky, jež obsahují přinejmenším první a druhou absorpční součást ve vrstveném uspořádání tak, aby

nižší vrstva – například měkký, savý papír – vykazovala účinnější knotový efekt než první vrstva, která se může zhotovovat z materiálu s velkými póry, jako jsou pravidelně vytvářené nebo vzduchem kladené struktury, a která může mít mezery nebo otvory umožňující pronikání tekutiny do níže umístěné vrstvy.

Ještě další dokumenty popisují výrobky, v jejichž absorpčních strukturách se používají superabsorpční materiály, které vykazují propustnost kapaliny vyjadřovanou v pojmech „průtokové vodivosti solného roztoku“ a které popisuje patent US-A- 5 999 335.

Další třída dokumentů popisuje takové materiály, které mají vylepšené vlastnosti rozvádění tekutiny a které umožňují velký průtok, jak to uvádí obsah EP-A-0 809 991, nebo účinnější knotový efekt, jak to popisuje souběžně vyřizovaná patentová přihláška USA, sériové číslo 09/042418, podaná 13. března 1998 na jméno DesMarais a spol. a nazvaná „Absorpční materiály pro rozvádění kapalin na bázi vody“.

Avšak problém související s používání rozváděcích materiálů, které dosavadní stav techniky uvádí, spočívá v tom, že pro účely odvodňování rozváděcích materiálů se od shromažďovacích materiálů vyžaduje schopnost vytváření poměrně vysokého kapilárního absorpčního tlaku.

Proto nadále existuje potřeba vyvíjení dokonalejších, účinnějších výrobků, které budou vykazovat vlastnosti dobrého nasávání a dobrého rozvádění bez záporného ovlivňování pohodlí jedince majícího takový výrobek na sobě ve smyslu poskytování výrobků a menší tloušťkou, znemožňují vytváření pocitu tlaku zejména na vnější straně výrobku (často označovaného jako „mnohočetné dolíčkování po neštovicích“), jenž může způsobovat unikání kapaliny. Obzvláště výsledkem kombinace malé tloušťky s malými velikostmi jádra je potřeba dosahování celkových „základních kapacit“, což jsou vysoké hodnoty účinnosti shromažďování tekutiny na jednotku plochy.

Podstata vynálezu

Na základě uvedených skutečností je cílem přihlašovaného vynálezu vyvinout absorpční výrobek s vylepšeními ve výše zmiňovaných oblastech a obzvláště vyvinout absorpční výrobek, jehož výroba je snadná, a to dokonce i v podmínkách provozu běžně používaných, konvenčních výrobních linek.

Dalším cílem přihlašovaného vynálezu je vyvinutí absorpčního výrobku, který využívá výhody obzvláště vhodných rozváděcích materiálů spolu s materiály pro shromažďování tekutin nebo součástmi běžně známého typu.

Přihlašovaným vynálezem je absorpční výrobek pro hygienické účely, který má oblast konečného shromažďování tekutiny a oblast rozvádění tekutiny, která je umístěna mezi oblastí konečného shromažďování tekutiny a směrem k prádlu orientovaného povrchu výrobku a která je v průtokovém propojení s oblastí konečného shromažďování tekutiny, přičemž oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje materiál, který má (1) kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm (vyjádřeno zkratkou „CSDC 100“ na základě anglického výrazu „Capillary Sorption Desorption Capacity“) přinejmenším 10 g/g, který dále má (2) kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm („CSDC 0“) větší než řečená „CSDC 100“, a tak má (3) kapacitu volného vázání kapaliny (zkratka „LBLC“ podle anglického výrazu „Loosely Bound Liquid Capapcity“ vyjádřeno rozdílem mezi „CSDC 0“ a „CSDC 100“); a která má (4) uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce (zkratka „CSDRH“ podle anglického výrazu „Capillary Sorption Desorption Release Height“) při uvolňování 50% řečené „LBLC“ menší než 60 cm („CSDRH 60“). Navíc vrstva pro rozvádění tekutiny obsahuje materiál, který má absorpční výšku kapilární sorpce (zkratka „CSAH“ podle anglického výrazu „Capillary Sorption Absorption Height“) při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) nejméně 25 cm.

Přihlašovaný vynález se rovněž týká absorpčního výrobku, který má tekutinu přijímající povrch, jenž směřuje v průběhu používání k tělu jedince majícímu tento absorpční výrobek na sobě, a povrch, jenž směřuje k prádlu a je orientován opačně ve vztahu k řečenému tekutinu přijímajícímu povrchu, který dále má oblast konečného shromažďování tekutiny a rozváděcí oblast pro rozvádění tekutiny umístěnou mezi řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny a řečeným povrchem, jenž směřuje k prádlu, a uspořádanou v průtokovém propojení s řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny, kdy řečená oblast rozváděcí oblast obsahuje materiál pro rozvádění tekutiny, který má kapilární sorpční absorpční výšku při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) přinejmenším 35 cm; a kdy oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje materiál pro konečné shromažďování tekutiny, který má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm („CSDS 100“); a který dále má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm („CSDS 0“) větší než je řečená

„CSDC 100“, a tak má kapacitu volného vázání kapaliny („LBLC“) vyjádřenu rozdílem mezi („CSDC 0“ a „CSDC 100“); a má uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce při uvolňování 50% („CSDRH 50“) řečené „LBLC“, jež je menší než řečená absorpční výška kapilární sorpce při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) rozváděcího materiálu.

Navíc řečená oblast konečného shromažďování tekutiny může mít hodnotu „SFC“ více než $25 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, výhodně více než $70 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, výhodněji více než $100 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, ještě výhodněji více než $200 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, nejvýhodněji více než $400 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$ nebo dokonce více než $1000 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$.

V souladu s dalším znakem může přihlašovaný vynález oblast rozvádění tekutiny obsahovat takový materiál, který má „CSAH 30“ přinejmenším 50 cm.

V souladu s ještě dalším znakem lze uvést, že oblast rozvádění tekutiny obsahuje takový materiál, který má „CSDH 50“ menší než 150 cm. Alternativně mohou být výhody materiálu pro rozvádění tekutiny popisovány tak, že mají hodnotu propustnosti tekutiny při 50% nasycení [k(50)], která je přinejmenším 15% hodnoty propustnosti při 100% nasycení [k(100)], výhodně více než 18%, dokonce výhodněji než 25% a nejvýhodněji více než 35% hodnoty propustnosti při 100% nasycení [k(100)].

V souladu s ještě dalším znakem lze uvést, že řečená oblast rozvádění tekutiny obsahuje takový materiál, který má propustnost při 100% nasycení přinejmenším 1 Darcy, výhodně přinejmenším 8 Darcy.

V upřednostňovaném provedení přihlašovaného vynálezu je činitel roztažitelnosti materiálu rozváděcí oblasti přinejmenším 4, výhodně přinejmenším 5, výhodněji přinejmenším 8 a nejvýhodněji přinejmenším 15.

Materiál rozváděcí vrstvy dalšího výhodného provedení přihlašovaného vynálezu má hodnotu kumulativního proudění na 15 cm v testu svislého knotového efektu přinejmenším $0,02 \text{ g/cm}^2/\text{min}$, výhodně více než $0,04 \text{ g/cm}^2/\text{min}$, ještě výhodněji více než $0,07 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ a nejvýhodněji více než $0,14 \text{ g/cm}^2/\text{min}$.

Vhodnými materiály, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu pro účely zhotovování součástí pro rozvádění tekutiny a/nebo shromažďovací součástí, mohou být pěnové materiály, výhodně pak polymerní pěnový materiál a dokonce výhodněji polymerní materiál, jenž je odvozen od emulzí vody v oleji s vysokou vnitřní fází.

Oblast rozvádění tekutiny může alternativně obsahovat vláknitý materiál, výhodně pak chemicky tvrzená celulosová a/nebo syntetická vlákna. V možných případech se hotový materiál pro rozvádění tekutiny může podrobovat mechanické úpravě.

Oblast rozvádění tekutiny podle přihlašovaného vynálezu může mít podobu jediné vrstvy materiálu nebo se může skládat z několika vrstev a může mít ve své podstatě stejnorodou skladbu a/nebo měrnou hmotnost a/nebo plošnou hmotnost.

Oblast konečného shromažďování tekutiny může obsahovat vláknitý materiál, výhodně pak tato oblast obsahuje superabsorpční materiály. Je výhodné, že tyto materiály mají „SFC hodnotu“ přinejmenším $50 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodně více než $80 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodněji více než $100 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ a dokonce ještě výhodněji více než $150 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$.

Skladba oblasti konečného shromažďování tekutiny může být ve své podstatě stejnorodá a může mít podobu jednovrstvové nebo vícevrstevové struktury. Je výhodné, že oblast konečného shromažďování neobsahuje dutiny, otvory nebo mezery mající objem jednotlivé dutiny, otvoru nebo mezery větší než 10 mm^3 .

Když se provede členění absorpčního výrobku na rozkrokovou oblast a jednu nebo několik pasových oblastí, pak rozkroková oblast může mít nižší schopnost konečného shromažďování tekutiny než jedna nebo několik pasových oblastí dohromady, a to výhodně méně než 49%, výhodněji méně než 41% a ještě výhodněji méně než 23% celkové kapacity konečného shromažďování tekutiny.

V souladu s ještě dalším znakem přihlašovaného vynálezu je vyvinut absorpční výrobek, ve kterém má součást shromažďující tekutinu poměrně malou plošnou hmotnost méně než 450 g/m^2 a ve kterém je plošná hmotnost součásti shromažďující tekutinu celkově stejnoměrná, avšak s ohledem rozdíl plošné hmotnosti materiálu pro shromažďování tekutiny v rozkrokové oblasti méně než 20% (plošná hmotnost za sucha), na v celém rozměrovém vymezení výrobku.

V souladu s ještě dalším znakem má absorpční výrobek podle přihlašovaného vynálezu takovou délku rozkrokové oblasti, která představuje polovinu délky celého absorpčního jádra. V upřednostňovaném provedení řečená oblast konečného shromažďování tekutiny pokrývá takovou povrchovou plochu, která je přinejmenším 1,2 násobkem povrchové plochy řečené oblasti rozvádění tekutiny.

V souladu s dokonce ještě dalším znakem je podle přihlašovaného vynálezu vyvinut absorpční výrobek obsahující prodyšnou zadní vrstvu, jež má hodnotu „MVTR“ přinejmenším

200 g/m²/24 hodin a je ve svém výhodném provedení typem mikroporézní nebo monolitické vrstvy, která může být propojena s rozváděcí vrstvou pro účely vedení tekutiny podle přihlašovaného vynálezu.

Přehled obrázků na výkrese

Nyní bude proveden podrobný popis přihlašovaného vynálezu s odkazem na připojená vyobrazení, na nichž:

- obr. 1 předvádí plenu jako příklad absorpčního výrobku;
- obr. 2 předvádí sestavu pro provádění testu kapilární sorpce;
- obr. 3 předvádí sestavu pro testování knotového efektu v případě svisle orientovaného, ohýbaného absorpčního výrobku;
- obr. 4 předvádí sestavu pro testování průtokové vodivosti solného roztoku;
- obr. 5 předvádí zjednodušenou sestavu pro testování propustnosti mezi rovinami;
- obr. 6 předvádí zjednodušenou sestavu pro testování propustnosti v rovině;
- obr. 7 předvádí celkovou sestavu pro testování propustnosti mezi rovinami;
- obr. 8 předvádí celkovou sestavu pro testování propustnosti v rovině;
- obr. 9 předvádí sestavu pro testování dynamického přemísťování tekutiny.

Příklady provedení vynálezu

Zde používaný výraz „absorpční výrobky“ označuje zařízení, která absorbují a shromažďují tělesné výměšky, a konkrétněji označuje zařízení, jež se umísťují na tělo nebo do blízkosti těla jedince majícího takový absorpční výrobek na sobě pro účely absorbování a shromažďování různých výměšek vyměšovaných z těla. Zde používaný výraz „tělové výměšky“ označuje, avšak bez jakéhokoli výhradního omezení moč, menstruační a vaginální výtoky, pot a výkaly.

Výraz „jednorázový“ nebo „pro jednorázové použití“ se zde používá pro označování absorpčních výrobků, které nejsou určeny pro praní nebo jiné obnovení nebo opakované používání absorpčního výrobku po jediném použití (tzn., že po použití jsou určeny pro

odložení do odpadu a následně se výhodným způsobem v souladu s požadavky životního prostředí recyklují, kompostují nebo jinak zpracovávají).

Zde používaný výraz „z-rozměr“ označuje rozměr, který je kolmý k délce a šířce součásti, jádra nebo výrobku. z-rozměr obvykle odpovídá tloušťce součásti, jádra nebo výrobku. Zde používaný výraz „x-y“ rozměr“ označuje rovinu, která je kolmá k tloušťce součásti, jádra nebo výrobku. Tento „x-y“ rozměr obvykle odpovídá příslušné délce a šířce součásti, jádra nebo výrobku.

Zde používaný výraz „absorpční jádro“ označuje komponent absorpčního výrobku, který je především určen pro využívání vlastností manipulace s tekutinou ve výrobku, a to včetně nasávání, přemísťování, rozvádění a shromažďování tělových tekutin. Absorpční jádro jako takové typicky neobsahuje horní vrstvu nebo zadní vrstvu absorpčního výrobku.

Zde používaný výraz „absorpční součást“ označuje složky absorpčního jádra, které zajišťují typické provádění jedné nebo více funkcí manipulace s tekutinou, jako je například nasávání tekutiny, rozvádění tekutiny, přemísťování tekutiny, shromažďování tekutiny atd. Absorpční součást může mít podobu celého absorpčního jádra nebo pouze části absorpčního jádra, což znamená, že absorpční jádro může obsahovat jednu nebo více absorpčních součástí. „Shromažďovací absorpční součást“ představuje složku(y) absorpčního jádra, která především zajišťuje funkci konečného shromažďování absorbovaných tekutin. Jak již bylo v předcházejícím textu uvedeno, shromažďovací absorpční součást může také rozvádět tekutiny jako výsledek své schopnosti využívat svislý účinek knotového efektu.

Zde používané výrazy „oblast (oblasti)“ nebo „zóna (zóny)“ označují části nebo díly absorpční součásti.

Zde používaný výraz „vrstva“ označuje absorpční součást, jejímž základním rozměrem je „x-y“, tzn. její délka a šířka. Mělo by být pochopitelné, že výraz vrstva se výhradně neomezuje na jediné vrstvy nebo ploché části materiálu. V tomto smyslu může mít vrstva podobu vrstvení nebo kombinací několika plochých plátků či pásových struktur použitelných materiálových typů. V souladu s tím výraz „vrstva“ zahrnuje výrazy „vrstvy“ a „vrstvený“.

Rovněž by mělo být pochopitelné, že pro účely tohoto vynálezu výraz „horní“ označuje takové absorpční součásti, jako jsou vrstvy, které jsou nejbližší u těla jedince majícího absorpční výrobek na sobě a typicky směřují k horní vrstvě absorpčního výrobku; naopak výraz

„dolní“ označuje takové absorpční součásti, které jsou nejdále od těla jedince majícího absorpční výrobek na sobě a typicky směřují k zadní vrstvě absorpčního výrobku.

Všechny procentuální údaje, poměry a proporcionální vztahy se zde počítají a uvádějí v pojmech hmotnosti, pokud není jinak specifikováno.

Nyní následuje obecný popis absorpčních výrobků (obr. 1). Absorpční výrobek obecně obsahuje absorpční jádro (které se může skládat z dílčích struktur nebo absorpčních součástí), tekutinu propouštějící horní vrstvu; v podstatě tekutinu nepropouštějící zadní vrstvu; případně možné další znaky, jako jsou upínací součásti nebo elastické prostředky.

Obr. 1 je půdorys příkladu provedení absorpčního výrobku podle přihlašovaného vynálezu, kterým je v tomto případě dětská plenka.

Plenka 20 je na obr. 1 předvedena v plochem, nesmrštěném stavu (tj. s natažením účelově přidaného elastického smršťování s výjimkou bočních panelů, kde jsou elastické součásti ponechány v jejich uvolněném stavu), přičemž části předvedené struktury jsou vyříznuty se záměrem jasnějšího předvedení konstrukčního řešení plenky 20 a se záměrem ukázání té části plenky 20, která směřuje dále od jedince majícího takovou plenku na sobě a kterou je vnější povrch 52, jenž směřuje k pozorovateli. Na obr. 1 je vidět, že plenka 20 má tekutinu propouštějící horní vrstvu 24, nepropustnou zadní vrstvu 42, která tekutinu v podstatě nepropouští a která je připojena k horní vrstvě 24, a absorpční jádro 28, jež je umístěno mezi horní vrstvou 24 a zadní vrstvou 26; elastické boční panely 30; elastické nožní manžety 32; elastickou pasovou součást 34; a upínací sestavu obsahující zdvojený napínací, upevňovací systém označený jako celek odkazovou značkou 36. Obzvláště použitelná provedení zadních vrstev 26 budou podrobněji popsána v dalším textu. Zdvojený napínací, upevňovací systém 36 výhodně obsahuje základní připevňovací systém 38 a pasový upevňovací systém 40. Základní připevňovací systém 38 výhodně obsahuje dvojici připevňovacích součástí 42 a umísťovací součást 44. Pasový upevňovací systém 40, který je předveden na obr. 1, výhodně obsahuje dvojici prvních upevňovacích součástí 46 a druhé upevňovací součásti 48. Plenka 20 rovněž výhodně obsahuje polohu vymezující část 50, která je umístěna pod každou první upevňovací součástí 46.

Horní vrstva je výhodně poddajná, vyvolává pocit měkkosti a nedráždí kůži jedince majícího plenku na sobě. Navíc taková horní vrstva propouští tekutiny a umožňuje snadné pronikání tělových tekutin (například menstruačního výtoku a/nebo moči) skrze její tloušťku.

Vhodná vrchní vrstva se může zhotovovat z celé řady materiálů, mezi které patří tkané a netkané materiály (například netkaná struktura z vláken), polymerové materiály, jako jsou perforované termoplastické filmy, perforované plastové filmy a vodou tvarované termoplastické filmy, pórovité pěny, síťované pěny, síťované termoplastické filmy a termoplastické muly. Vhodné tkané nebo netkané materiály mohou obsahovat přírodní vlákna (například dřevitá nebo bavlněná vlákna), syntetická vlákna (například polymerová vlákna jako polyesterová, polypropylenová nebo polyethylenová vlákna) nebo kombinace přírodních a syntetických vláken. V případě, kdy horní vrstva obsahuje netkanou strukturu, se taková struktura může zhotovovat s použitím celé řady známých technických postupů. Mezi příklady zhotovování takové struktury patří odstředivé lepení vláken za tepla, mykání, kladení z vlhka, foukání vláknité taveniny, spřádání vodou, kombinace uvedených postupů a podobně. Horní vrstva může obsahovat další materiály, jako jsou tělová mléka nebo emulze, tak, jak to popisuje patent EP-A-0 794 804.

Plenka 20, která je předvedena na obr. 1, má vnější povrch 52 (směřující na obr. 1 k pozorovateli), vnitřní povrch 54, který je opačný ve vztahu k vnějšímu povrchu 52, první pasovou oblast 56, druhou pasovou oblast 58, jež je opačná ve vztahu k první pasové oblasti 56, a obvod 60, který je vymezen vnějšími okraji plenky 20, jejichž podélné okraje jsou označeny odkazovou značkou 62 a koncové okraje jsou označeny odkazovou značkou 64. Vnitřní povrch 54 plenky 20 představuje tu část plenky 20, která se v průběhu používání nachází ve styku s tělem uživatele (tzn. vnitřní povrch 54 je celkově tvořen přinejmenším částí horní vrstvy 24 a dalšími součástmi, jež jsou k horní vrstvě 24 připojeny). Vnější povrch 52 představuje tu část plenky 20, která je umístěna dále od uživatele a není ve styku s tělem jedince majícího plenku na sobě (tzn. vnější povrch 52 je celkově tvořen přinejmenším částí zadní vrstvy 26 a dalšími součástmi, jež jsou k zadní vrstvě 26 připojeny). První pasová oblast 56 a druhá pasová oblast 58 jsou příslušně vedeny od koncových okrajů 64 obvodu 60 k příčné středové ose 66 plenky 20. Každá z pasových oblastí obsahuje středovou oblast 68 a dvojici bočních panelů, které typicky vytvářejí vnější boční části pasových oblastí. Boční panely nacházející se v první pasové oblasti 56 jsou označeny odkazovou značkou 70, zatímco boční panely nacházející se ve druhé pasové oblasti 58 jsou označeny odkazovou značkou 72. I když není nutné, aby každý z bočních panelů nebo dvojice panelů byly stejné, je výhodné, když mají vůči sobě podobu zrcadlového zobrazení. Boční panely 72 nacházející se ve druhé pasové

oblasti 52 se mohou elasticky roztahovat v příčném směru (tzv. elastické boční panely 30). [Příčný směr („x“ směr nebo šířka) se definuje jako směr, který je rovnoběžný s příčnou středovou osou 66 plenky 20; podélný směr („y“ směr nebo délka) se definuje jako směr, který je rovnoběžný s podélnou středovou osou 67; a axiální směr („z“ směr nebo tloušťka) je definována jako směr, jenž je veden skrze tloušťku plenky 20.]

Obr. 1 předvádí zvláštní provedení plenky 20, v níž horní vrstva 24 a zadní vrstva 26 celistvě pokrývají jádro a oblast šasi a jejich šířkové a délkové rozměry jsou celkově větší než tytéž rozměry absorpčního jádra 28. Horní vrstva 24 a zadní vrstva 26 přesahují za okraj 28 tak, aby společně vytvářely obvod 60 plenky 20. Obvod 60 vymezuje vnější obvod nebo, použije-li se jiný výraz, okraje plenky 20. K obvodu 60 přísluší podélné okraje 62 a koncové okraje 64.

I když každá elastická nožní manžeta 32 může být tvarově řešena tak, aby se podobala některému z nožních pásů, bočních křidélek, přepážkových manžet nebo elastických manžet, je výhodné, má-li každá elastická nožní manžeta 32 přinejmenším jednu vnitřní přepážkovou manžetu 84, která obsahuje přepážkové křídélko 85 a vymezovací elastickou součást 86 podle popisu uvedeného ve výše zmiňovaných odkazech na patent USA 4 695 278.

Plenka 20 může dále obsahovat elastické pasové prostředky 34, které poskytují zdokonalené přilehnutí absorpčního výrobku k tělu a spolehlivější udržování shromážděných tekutin. Elastické pasové prostředky 34 jsou vedeny přinejmenším podélně vnějším směrem od přinejmenším jednoho z pasových okrajů 83 absorpčního jádra 28 v přinejmenším středové oblasti 68 a celkově vytvářejí přinejmenším část koncového okraje 64 plenky 20. Takto elastické pasové prostředky 34 představují tu část plenky, která je přinejmenším vedena od pasového okraje 83 absorpčního jádra 28 ke koncovému okraji 64 plenky 20 a je určena pro umístění v oblasti pasu jedince majícího takový výrobek na sobě. Jednorázové plenky se obecně konstruují tak, aby měly dvoje elastické pasové prostředky, kdy jedny jsou umístěny v první pasové oblasti a jedny jsou umístěny ve druhé pasové oblasti.

Elastikovaný pasový pruh 35 elastických pasových prostředků 34 může obsahovat část horní vrstvy 24, část zadní vrstvy 26, která se mechanicky napíná, a dvouvrstvový materiál skládající se z elastomerní součásti 76, jež je umístěna mezi horní vrstvou 24 a zadní vrstvou 26, a pružné součásti 77 umístěné mezi zadní vrstvou 26 a elastomerní součástí 76.

Bod, v jehož blízkosti má výrobek nejmenší šířku, aby nejlépe splňoval podmínky pro své umístění mezi nohama uživatele, je takto shodný s tím bodem na těle uživatele, poblíž kterého je vzdálenost mezi nohama nejmenší, a pro účely vymezení rozsahu přihlašovaného vynálezu se zde označuje jako „bod rozkroku“.

Jestliže tento bod rozkroku výrobku zřejmě nevyplyvá z jeho tvaru, pak se může určovat na základě takového postupu, při jehož provádění se nejdříve výrobek umísťuje na tělo jednoho uživatele reprezentujícího danou skupinu uživatelů (například batole), poté se tento jedinec přemísťuje do stojící polohy a nakonec se kolem jeho nohou omotá roztažitelné vlákno v podobě číslice osm. Bod na výrobku, který odpovídá bodu překřížení vlákna, je domnělým bodem rozkroku výrobku a současně i jeho absorpčního jádra, jež je zabudováno v tomto výrobku.

I když tento bod rozkroku výrobku bývá často uprostřed výrobku (v podélném směru), není to ve všech případech nutné. Mohou se vyskytovat případy, kdy je část výrobku určena pro navlékání na předku menší než zadní část, a to buď ve směru jeho délky nebo šířky, popřípadě obou těchto rozměrů, nebo ve vztahu k jeho ploše. Rovněž platí, že se bod rozkroku nemusí nacházet uprostřed absorpčního jádra, a to obzvláště tehdy, když absorpční jádro není umístěno v podélně vystředěné poloze uvnitř výrobku.

Rozkroková oblast je oblast, která obklopuje bod rozkroku tak, aby pokrývala příslušné tělové otvory a příslušné vyměšovací oblasti. Pokud se to neuvádí jinak, tato oblast zahrnuje 50% celkové délky jádra (která je dále definována jako vzdálenost mezi předním pasovým okrajem a zadním pasovým okrajem jádra, jež jsou přibližně vymezeny pomocí přímek vedených kolmo k podélné středové ose). Pokud se bod rozkroku nachází uprostřed výrobku, pak rozkroková oblast začíná (počítá-li se od předního okraje jádra) od 25% celkové délky a pokračuje do 75% celkové délky jádra. Lze to rovněž vyjádřit tak, že přední čtvrtina a zadní čtvrtina absorpčního jádra nepatří do rozkrokové oblasti.

Rozkroková oblast, která má 50% celkové délky absorpčního jádra, byla odvozena pro účely kojeneckých plenek, u nichž bylo potvrzeno, že tento výpočet představuje spolehlivý prostředek pro popisování fenoménu ovládání tekutiny. Pokud se přihlašovaný vynález aplikuje ve výrobcích, které mají výrazně rozdílné rozměry, pak by se mohla projevit nutnost snížení těchto 50% (jako v případě výrobků pro těžkou inkontinenci) nebo zvýšení tohoto poměru (jako v případě velmi lehlých nebo lehkých inkontinentních výrobků). Ještě obecněji se to dá

Tato, jakož i další složky dětské plenky jsou podrobněji popsány v dokumentu WO 93/16669, jenž je zde zahrnut ve formě odkazu.

I když se upřednostňuje, aby horní vrstva byla tím materiálem, který je nejbližší u kůže těla jedince majícího absorpční výrobek na sobě, není toto bezpodmínečně nutné. Předpokládá se, že vhodné konstrukční řešení absorpčního jádra by umožňovalo používání tohoto absorpčního jádra bez horní vrstva a přitom by mohlo zajišťovat požadované vlastnosti a funkce, jako je pocit pohodlí a nasávání, se současným zjednodušením výroby a úsporou materiálových nákladů. Povrch absorpčního jádra, který přiléhá k tělu, by se mohl zhotovovat z materiálů, jež propouštějí tekutinu, jsou měkké, poddajné a nedráždivé a tím nahrazují zvláštní horní vrstvu. Pro účely vytváření pocitu pohodlí a zajišťování absorpční funkce absorpčního výrobku by takové absorpční jádro pouze vyžadovalo použití v kombinaci se zadní vrstvou.

Oblasti absorpčních výrobků a jejich příslušná uspořádání.

Obecně lze uvést, že absorpční hygienické výrobky jsou určeny pro navlékání okolo dolního konce trupu těla. Základním konstrukčním znakem těchto výrobků je schopnost pokrytí těch oblastí těla, ve kterých dochází k uvolňování výměšků („výměškové oblasti“) a které obklopují příslušné tělové otvory. Příslušné zóny absorpčního, které pokrývají výměškové oblasti, se označují odpovídajícím výrazem „plnicí zóny“. Takto se v podmínkách používání tyto výrobky obecně umísťují na těle uživatele tak, aby se navlékaly (v případě polohy stojícího uživatele) od rozkroku mezi nohama směrem vzhůru, a to jak na předku, tak i na zadku uživatele.

Obecně platí, že tyto výrobky mají takový rozměr délky, který je větší než rozměr šířky, přičemž výrobek se navléká a nosí tak, aby osa rozměru délky byla vyrovnána se směrem výšky stojícího uživatele, zatímco směr šířky výrobku je vyrovnán s přímkou vedeno z pozice uživatele z levé strany na pravou stranu.

Kvůli anatomii lidského jedince používajícího takový výrobek je zřejmé, že místo mezi jeho nohama obecně vymezuje prostor, který je k dispozici pro umístění výrobků v této oblasti. Pro účely dobrého přilehnutí by měl být absorpční výrobek konstrukčně uspořádán tak, aby vyhovoval požadavkům na správné umístění právě v této oblasti rozkroku. Pokud je šířka výrobku příliš velká ve vztahu k šířce rozkroku uživatele, pak může docházet k deformování výrobku, výsledkem čehož by mohlo být ohrožení jeho účelových funkcí a pocitu pohodlí.

vyjádřit tak, že tato rozkroková oblast výrobku by neměla příliš přesahovat za vymezení vyměšovací oblasti jedince používajícího takový absorpční výrobek.

Pokud se bod rozkroku odsazen od středového bodu výrobku, pak rozkroková oblast nadále pokrývá 50% celkové délky výrobku (v podélném směru), avšak není rovnoměrně rozložena mezi předkem a zadkem, nýbrž je úměrně přizpůsobena tomuto odsazení.

Jako příklad lze uvést, že v případě výrobku majícího celkovou délku jádra 500 mm a majícího bod rozkroku ve svém středu, bude se oblast rozkroku rozkládat na úseku, který začíná ve vzdálenosti 125 mm od předního okraje a končí ve vzdálenosti 375 mm od předního okraje. Nebo v případě, kdy bod rozkroku se nachází v 50 mm odsazení ve směru k přednímu okraji jádra (tzn. ve vzdálenosti 200 mm od předního okraje jádra), je oblast rozkroku vymezena od 75 mm do 325 mm.

V obecných pojmech lze vyjádřit to, že v případě výrobku, který má celkovou délku jádra L_c , bod rozkroku ve vzdálenosti L_{cp} od předního okraje jádra a délku L_{cz} rozkrokové zóny, bude se přední okraj řečené rozkrokové zóny nacházet ve vzdálenosti

$$L_{fecz} = L_{cp} \cdot (1 - 0,5L_{cz}/L_{cp}).$$

Absorpčním výrobkem může být například dětská plenka, která je určena pro navlékání na batolata (tj. na jedince s tělesnou hmotností od přibližně 12 do 18 kg), přičemž velikost takového výrobku se na trhu všeobecně označuje jako MAXI velikost. Pak takový výrobek musí mít schopnost přijímat a udržovat jak výkalové materiály, tak i moč, zatímco v kontextu přihlašovaného vynálezu musí mít rozkroková oblast především schopnost přijímat dávky moči.

Celková plocha a velikost rozkrokové oblasti samozřejmě závisí na příslušné šířce absorpčního jádra, což znamená, že, je-li šířka jádra v rozkrokové oblasti menší než mimo rozkrokovou oblast, může rozkroková oblast mít menší plochu (povrch) než je plocha zbytku absorpčního jádra.

I když také existuje možnost vytváření zakřivených ohraničení mezi rozkrokovou oblastí a zbytkem výrobku, v právě prováděném popisu jde o přibližně rovné linie, které jsou vedeny kolmo k podélné ose výrobku.

„Rozkroková oblast“ je dále vymezena šířkou jádra v této příslušné oblasti a povrch nebo „plocha rozkrokové oblasti“ se vypočítává násobením délky rozkrokové oblasti a příslušné šířky absorpčního jádra.

Jako součást, která se přizpůsobuje rozkrokové oblasti, absorpční jádro rovněž obsahuje přinejmenším jeden, avšak většinou dvě pasové oblasti, která jsou vedeny směrem předku a/nebo zadku absorpčního jádra mimo rozkrokovou oblast.

Různé součásti absorpčního výrobku a obzvláště absorpčního jádra budou dále rozlišovány podle jejich funkčnosti.

Takto oblast, která je nejbližší u bodu plnění výrobků, musí celkově zajišťovat to, aby se tělové výměšky, jež má výrobek vstřebávat, rychle nasávaly a nezůstávaly na povrchu výrobku, kde by mohlo docházet k přílišnému, nežádoucímu styku s kůží jedince majícího takový výrobek na sobě. Tato oblast se často označuje jako nasávací oblast.

Další oblastí, která přichází v úvahu, je oblast konečného shromažďování přijímaných tělových výměšek. Toto konečné shromažďování se může uskutečňovat v jedné oblasti, jež může přímo navazovat na nasávací oblast, nebo se může uskutečňovat především v oblasti, která se nachází poněkud vzdáleně od nasávací oblasti. Také může existovat více než jedna shromažďovací oblast, přičemž takové dílčí shromažďovací oblasti jsou buď v přímém, vzájemném propojení (jako je umístění dvou vrstev shromažďovacího materiálu na sebe) nebo jsou od sebe odděleny bez možnosti přímého propojení (jako je umístění jedné shromažďovací oblasti na přední části a druhé shromažďovací oblasti na zadní části výrobku).

V kterémkoli z uvedených případů je však potřebné mít další oblast, jejíž základní funkcí je rozvádění tekutiny, což je přemísťování tekutiny především v „x-y“ směru výrobku z nasávací oblasti do shromažďovací oblasti nebo oblastí.

V absorpčním výrobku mohou být tyto oblasti zkombinovány do jediné celistvé a stejnorodé struktury nebo materiálu. Jako výhodnější se však jeví využití toho, že přinejmenším některé z oblastí rozdílné vlastností ovládání tekutiny a se lépe přizpůsobují jejich konkrétní funkčnosti. Proto se často upřednostňuje sestavování jednotlivých oblastí z materiálů, které mají rozdílné vlastnosti.

Obzvláště upřednostňovaná provedení podle přihlašovaného vynálezu musí splňovat podmínku, že kromě přinejmenším jedné shromažďovací oblasti existuje přinejmenším jedna další, nasávací/rozvádění oblast.

Každá z uvedených oblastí může mít různé tvary, takže může být plochá (to znamená, že má v podstatě pravidelné x,y plošné rozložení se stejným rozměrem floušťky) nebo může

být trojrozměrná. Navíc tyto oblasti mohou být uspořádány v různých vztahových polohách vůči sobě, jako jsou vrstvení nebo vzájemné kruhové obklopování v „x-y“ směru.

Uspořádání různých oblastí výhodných provedení výrobku mají jen malý záporný účinek na pohodlí jednice majícího takový výrobek na sobě a v ideálních případech takový záporný účinek vůbec neexistuje. Toto se musí posuzovat jak v nenaplněném (suchém) stavu výrobku, tak i ve stavu jeho naplnění. Z těchto důvodů má obzvláště upřednostňované provedení malý rozměr šířky v rozkrokové oblasti a také má poměrně malou kapacitu shromažďování tekutin v této oblasti, aby nedocházelo ke zvětšování objemnosti mezi nohama zejména při naplnění výrobku.

Různé oblasti musí být ve vzájemném průtokovém propojení, což znamená, že musí existovat možnost přemísťování tělových výměšků z nasávací zóny do shromažďovací zóny a přitom procházet skrze rozváděcí zónu, pokud je taková zóna ve výrobku uplatňována.

I když jsou příslušné oblasti označovány podle jejich základní funkčnosti, lze obecně uvést, že mají přinejmenším do určité míry další funkčnost. V tomto smyslu může mít oblast shromažďování absorbované tekutiny také schopnost rozvádění tekutiny a nasávací/rozdávající oblast může mít určitou schopnost udržování tekutiny.

Konstrukční kapacita a konečná shromažďovací kapacita.

Pro účely možného porovnávání absorpčních výrobků z hlediska různých požadavků na konečné použití nebo z hlediska třídění velikosti výrobků bylo zjištěno, že vhodným měřítkem je „konstrukční kapacita“.

Například děti představují typickou uživatelskou skupinu, avšak i dokonce v této skupině se množství vyměšované moči, početnost vyměšování, složení moči může široce lišit jednak z hlediska věku od nemluvňat (novorozenců) až po batolata a jednak z hlediska rozdílů mezi různými jednotlivými dětmi.

Další skupinu mohou představovat větší děti, které i nadále trpí určitou formou inkontinence.

Takové výrobky mohou používat i dospělé osoby trpící inkontinencí a i v těchto případech se jedná o širokou škálu podmínek plnění absorpčních výrobků, což lze obecně označit jako rozsah postižení od lehké inkontinence až po těžkou inkontinenci.

I když zkušený odborník v této oblasti techniky může snadno přenášet uvedené závěry na jiné velikosti pro účely dalších aplikací, bude pozornost zaměřena na děti velikosti batolat.

Bylo zjištěno, že v případě takových uživatelů lze použít jako reprezentativní model vstřebání 75 ml tělové tekutiny během jednoho vyměšování, přičemž v celém časovém úseku nošení, kdy má daný jedinec absorpční výrobek na sobě, se průměrně počítá se čtyřmi vyměšovacími cykly, které představují plnění výrobku celkem 300 ml výměšků.

Aby takové výrobky mohly splňovat takové požadavky, měly by mít schopnost sbírání takového množství moči, které bude v dalším textu označováno jako „konstrukční kapacita“.

Tato množství tekutiny musí vstřebávat takové materiály, které mohou konečně shromažďovat tělové tekutiny nebo přinejmenším jejich vodnou část tak, aby, pokud k tomu vůbec dochází, pouze nepatrné množství tekutiny zůstávalo na povrchu výrobku ve styku s kůží jedince majícího absorpční výrobek na sobě. Výraz „konečný“ se týká v jednom ohledu situace v absorpčním výrobku při dlouhodobém používání a v druhém ohledu se týká absorpčních materiálů, které dosahují jejich „konečnou“ kapacitu po vyrovnání s jejich prostředím. Tento stav může existovat v takovém absorpčním výrobku ve skutečných podmínkách používání po dlouhé době nošení na těle daného jedince nebo tento stav se může vytvářet v podmínkách testování čistých materiálů nebo složených materiálů. Vzhledem k tomu, že řada posuzovaných postupů má asymptotické kinetické chování, budou zkušební odborníci v této oblasti techniky snadno posuzovat „konečné“ kapacity, které mají být dosahovány, tehdy, když skutečná kapacita dosahuje hodnoty, jež se v postačující míře blíží k asymptotickému koncovému bodu například ve vztahu k přesnosti měřicího technického vybavení.

Na základě skutečnosti, že absorpční výrobek může obsahovat materiály, které jsou především určeny pro konečné shromažďování tekutin, a další materiály, jež jsou především určeny pro plnění dalších funkcí, jako je nasávání a/nebo rozvádění tekutiny, avšak mohou stále mít určitou schopnost konečného shromažďování, jsou vhodné materiály absorpčního jádra podle přihlašovaného vynálezu popisovány bez jakýchkoli pokusů o umělé oddělování takových funkcí. Nicméně konečná shromažďovací kapacita se může určovat v případě celého absorpčního jádra, jeho oblastí, absorpčních struktur nebo dokonce dílčích struktur, ale také v případě materiálů, které se používají pro vykonávání každé u uvedených funkcí.

Jak již bylo uvedeno v souvislosti s rozměry výrobku, bude zkušený odborník v této oblasti techniky snadno přizpůsobovat příslušné konstrukční kapacity na další skupiny uživatelů podle daného záměru.

Absorpční součásti.

Kromě zkoumání různých oblastí absorpčního jádra z hlediska funkčnosti, je často potřebné posuzovat absorpční jádro z hlediska jeho složení z jedné nebo několika absorpčních součástí nebo struktur, které mohou obsahovat dílčí struktury, takže absorpční jádro se může považovat za důležitou součást absorpčního výrobku slouženou z jednoho nebo, jak je tomu ve většině případů moderních konstrukčních řešení absorpčních výrobků, z několika rozdílných „materiálů“. V kontextu přihlašovaného vynálezu je materiálem tvořícím absorpční jádro ta součást, jejíž „materiálové vlastnosti“ lze testovat nezávisle na tom, zda je materiálem „čistý“ materiál (například v podobě částec superabsorpčního materiálu), nahromadění stejnorodého materiálu (například vytvořeného shluku celulosových vláken nebo pěnové struktury, popřípadě shluku superabsorpčních částec), směs dvou nebo více čistých materiálů nebo nahromadění materiálů (například směsi superabsorpčních částec majících rozdílné vlastnosti); nebo další kombinace několika materiálů vytvářejících význačnou absorpční součást (jako je dvouvrstvová skladba).

V tomto smyslu bude možné provádět vyhodnocení „součástí pro ovládání tekutiny“ z hlediska vlastností ovládání tekutiny a v případě dalších konkrétních součástí bude možné provádět vyhodnocování vlastností dílčích struktur nebo materiálů, která jsou v těchto součástech obsažena.

Zmiňované funkční oblasti se mohou zhotovovat ze stejného materiálu (například celulosové struktury nebo směsi celulosového a superabsorpčního materiálu), přičemž rozdílné oblasti se určují například podle rozdílných měrných hustot. Takové rozdílné vlastnosti se mohou výhodněji dosahovat na základě používání rozdílných součástí a/nebo materiálů, což umožňuje uplatňování širší konstrukční pružnosti ve smyslu využití daleko širšího rozsahu hydrofilních vlastností nebo velikosti pórů či dalších vlastností, které souvisejí s ovládáním tekutin.

Výrobek podle přihlašovaného vynálezu se vyznačuje tím, že oblast rozvádění tekutiny je umístěna pod oblastí shromažďování tekutiny. To znamená, že, posuzuje-li se příslušné umístění těchto dvou oblastí v průběhu účelového používání výrobku, je oblast shromažďování tekutin umístěna v podmínkách používání blíže k tělu jedince majícího absorpční výrobek na sobě. Nebo v případě, kdy má absorpční výrobek horní vrstvu, která je určena pro styk s tělem uživatele, a zadní vrstvu, jež vytváří povrch absorpčního výrobku ve styku s prádlem, je oblast

shromažďování tekutin umístěna pod horní vrstvou a rozváděcí oblast je umístěna pod oblastí shromažďování tekutin a zadní vrstva se nachází pod rozváděcí oblastí. Toto rovněž znamená, že tekutina, kterou daný jedinec uvolňuje, bude následovat Z-směrem orientovanou dráhu toku skrze oblast shromažďování před tím, než se dostane do rozváděcí oblasti. V této rozváděcí oblasti se bude tekutina přemisťovat do dalších oblastí výrobku, a to jmenovitě do oblastí, které jsou příčně a/nebo podélně vzdáleny od bodu plnění výrobku.

Často, avšak nikoli nutně, mají řečené oblasti podobu vrstev, přičemž shromažďovací vrstva pokrývá vrstvu obsahující rozváděcí materiál. Tyto vrstvy mohou mít, avšak nikoli nezbytně, stejné „x“ a/nebo „y“ rozměry, avšak výše umístěná shromažďovací vrstva nebo oblast musí pokrývat rozváděcí vrstvu přinejmenším v oblasti plnění, což je oblast, ve které tělové výměšky přicházejí do styku s absorpčním výrobkem.

Často, avšak nikoli nutně, bude mít absorpční výrobek taková konstrukční řešení, ve kterých bude jejich šířka menší přinejmenším v částech rozkrokové oblasti, a proto v souvislosti s rovnoměrnou plošnou hmotností vrstveného materiálu bude výsledná shromažďovací kapacita v rozkrokové oblasti rovněž menší.

Výhodné uspořádání rozváděcích a shromažďovacích oblastí vychází ze skutečnosti, že shromažďovací oblast vykazuje nejednotné rozvádění základní kapacity, a proto rozkroková oblast výrobku má menší kapacitu než koncové oblasti. Taková základní kapacita se může vytvářet změnou celkového profilu plošné hmotnosti, což ve skutečnosti znamená umístění většího množství absorpčního materiálu do koncových oblastí. Nebo jinak by bylo možné umístit materiál (nebo materiálové směsi) s vyšší pohltivostí na jednotku hmotnosti směrem ke koncovým oblastem.

Kapilární sorpce.

Vlastnosti ovládání tekutiny různých součástí nebo materiálů, která jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, výrazně závisejí na absorpčních a desorpčních vlastnostech. Takzvaný „test kapilární sorpce“ je velmi užitečný nástroj pro určování různých parametrů vztahujících se na tyto vlastnosti. Proto následuje popis provádění tohoto testu s vysvětlením příslušných parametrů.

Test kapilární sorpce.

Účel. Účelem tohoto testu je měření kapacity kapilární sorpce absorbentu jako funkce výšky shromažďovací absorpční součásti podle přihlašovaného vynálezu. (Tento test se rovněž

používá pro měření kapacity kapilární sorpce absorbentu jako funkce výšky materiálů - tzn. bez osmotického absorbentu, jako je hydrogelotvorný absorpční polymer nebo jiné případně možné materiály použitelné v absorpční součásti. Nicméně následující popis se zaměří na vysvětlení způsobu kapilární sorpce v souvislosti s měřením celé shromažďovací absorpční součásti.) Kapilární sorpce je základní vlastností každého absorbentu, který reguluje absorbování tekutiny do absorpční struktury. Ve zkoušce kapilární sorpce se kapacita kapilární sorpce absorbentu měří jako funkce tlaku tekutiny ovlivňovaného výškou vzorku ve vztahu k nádržce s testovací tekutinou.

Způsob určování kapilární sorpce je dobře znám. Viz Burgeni, A.A. a Kapur, C. „Vyrovnávání kapilární sorpce ve vláknitých hmotách“, „Textile Research Journal“, číslo 37 (1967), strany 356 - 366; Chatterjee, P.K. „Absorbce“, „Textile Science and Technology“, číslo 7, kapitola II, strany 29 až 84, vydalo nakladatelství „Elsevier Science Publishers B.V.“ v roce 1985; a patent USA číslo 4 610 678, vydaný 9. září 1986 na jméno Weisman a spol. pro další podrobnosti o způsobu měření kapilární sorpce absorpčních struktur. Obsah každého z těchto odkazů je zde zahrnut ve formě odkazu.

Princip. Pórovitá skleněná fritra je připojena prostřednictvím nepřerušného sloupce tekutiny k nádržce s tekutinou na vahách. Vzorek se udržuje pod trvale uzavřeným zatížením po celou dobu pokusu. Na základě toho, jak pórovitá struktura vstřebává/uvolňuje tekutinu podle potřeby, se provádí zaznamenávání ztráty/nárůstu hmotnosti na vahách nesoucích nádržku s tekutinou ve smyslu absorbování tekutiny seřizovaného pro absorpci skleněné frity jako funkce výšky a vypařování. Absorpce nebo kapacita při různých kapilárních sáních (hydrostatických napětích nebo výškách) se měří. V důsledku projevujícího se přírůstkového snižování/zvyšování frity (tzn. snižování/zvyšování kapilárního sání) dochází k přírůstkové absorpci/desorpci.

V průběhu pokusu se rovněž monitoruje čas, což umožňuje vypočítávání počátečního účinného poměru absorpce (g/g/h) při dané výšce 200 cm.

Zkušební tekutinou, která se používán v tomto testu, je syntetická moč, jejíž popis je uveden ve zvláštní části testu.

Celkový popis sestavení přístroje.

Přístrojové vybavení tento test kapilární sorpce, které je na obr. 2A označeno jako celek odkazovou značkou 520, se ovládá v podmínkách „TAPPI“ (50% relativní vlhkosti, 25°C).

Testovaný vzorek se umísťuje na skleněnou fritu předvedenou na obr. 2A jako 502, která je připojena prostřednictvím souvislého sloupce testovací kapaliny (syntetická moč) k vyvažované nádržce s kapalinou 506 obsahující testovací kapalinu. Tato nádržka 506 se umísťuje na váhy 506, které jsou propojeny s počítačem (není předveden). Řečené váhy mohou mít schopnost odečítat až 0,001g; a takové váhy na trh dodává firma „Mettler Toledo“ (Hightstown, NJ) pod obchodním označením PR1203. Skleněná fritu 502 se umísťuje na svislý kluzný vodič, který je na obr. 2A obecně označen odkazovou značkou 501 a který umožňuje svislý pohyb testovaného vzorku tak, aby vystavoval tento testovaný vzorek vlivům různých sacích výšek. Tímto svislým kluzným vodičem může být beztyčový ovladač, která se připojuje k počítači pro účely zaznamenávání sacích výšek a odpovídajících časů pro měření absorpce tekutiny v testovaném vzorku. Výhodný beztyčový ovladač dodává na trh firma „Industrial Devices“ (Novato, CA) jako položku 202X4X34N-1D4B-84-P-C-S-E, a tento ovladač se může pohánět motorovým pohonem „ZETA 6104-83-135“, který na trh dodává firma „CompuMotor“ (Rohnert, CA). Vzhledem k tomu, že příslušné údaje se měří a odesílají z ovladače 501 a vah 507, existuje možnost snadného generování údajů o kapacitě kapilární sorpce absorbentu pro každý testovaný vzorek. Rovněž napojení ovladače 501 na počítač umožňuje provádět řízený svislý pohyb skleněné frity 502. Ovladač může například řídit pohyb skleněné frity 502 svisle jen po dosažení „rovnováhy“ (jak bude vysvětleno v dalším textu) v každé sací výšce.

Spodek nálevky se skleněnou fritou 502 je připojen k „Tygon®“ hadičce, která propojuje fritu 505 s třicestným výpustným uzavíracím kohoutem 509. Výpustný uzavírací kohout 509 je propojen s nádržkou 505 obsahující tekutinu prostřednictvím skleněné trubičky 504 a výpustného uzavíracího kohoutu 510. (Uzavírací kohout 509 se otvírá pro účely vypouštění pouze v průběhu čištění přístroje nebo při odstraňování vzduchových bublin.) Skleněná trubička 511 propojuje nádržku 505 obsahující tekutinu s vyvažovanou nádržkou 506 s tekutinou přes uzavírací kohout 510. Vyvažovaná nádržka 506 s tekutinou se skládá ze skleněné misky 506A s malou hmotností mající průměr 12 cm a víka 506B. Otvorem ve víku 506B prochází trubička 511, která je ve styku s kapalinou v nádržce 506. Skleněná trubička 511 se nesmí dotýkat víka 506B, protože jinak by docházelo k nespolehlivému odečítání na vahách a výsledná měření testovaného vzorku by byla nepoužitelná.

Průměr skleněná frity se musí potřebně přizpůsobovat pístovému/válcovému zařízení pro držení testovaného vzorku, která bude popsáno v dalším textu. Nálevka skleněné frity 502

je opláštěna, aby bylo možné provádět řízení stálé teploty u ohřívací lázně. Frita má podobu 350 ml fritové destičkové nálevky, která je specificky zhotovena tak, aby její póry měly velikost od 4 μm do 5,5 μm . Taková frita je k dostání od firmy „Corning Glass Co.“ (Corning, NY) pod obchodním označením #36060-350F. Póry jsou natolik jemné, aby udržovaly vlhkost na povrchu frity při nastavování specifikovaných výšek kapilárního sání (skleněná frita tudíž neumožňuje vstup vzduchu do souvislého sloupce kapaliny pod skleněnou fritou).

Jak je na vyobrazení vidět, frita 502 je připojena prostřednictvím trubičkového vedení k nádržce 505 nebo k vyvažované nádržce 506 s kapalinou v závislosti na poloze třicestného uzavíracího kohoutu 510.

Skleněná frita 502 je opláštěna proto, aby přijímala vodu z lázně se stálou teplotou. Toto bude zajišťovat, že teplota skleněné frity bude udržována na úrovni stálé teploty 88°F (tj. 31°C) v průběhu testovacího postupu. Jak je na obr. 2A nakresleno, skleněná frita 502 je vybavena přívodním otvorem 502A a vývodním otvorem 502B a tato otvory 502A a 502B tvoří uzavřený okruh s cirkulační ohřívací lázní, který je obecně označena odkazovou značkou 508. (Skleněné opláštění není na obr. 2A nakresleno. Avšak voda vstupující do opláštěné skleněné frity 502 z lázně 508 se nedostává do styku s testovací kapalinou a testovací kapalina necirkuluje přes lázeň mající stejnou teplotu. Voda z lázně mající stejnou teplotu cirkuluje skrze opláštěné stěny skleněné frity 502.)

Nádržka 506 a váhy 507 jsou uzavřeny ve skříňce, aby bylo minimalizováno vypařování testovací kapaliny z vyvažované nádržky a aby byla podpořena stabilita vah v průběhu provádění pokusu. Tato skříňka, která je jako celek označena odkazovou značkou 512 má vrchní kryt a stěny, přičemž ve vrchním krytu je vytvořen otvor, do něhož je zavedena skleněná trubička 511.

Skleněná frita 502 je předvedena podrobněji na obr. 2B. Obr. 2B je příčný řez skleněné frity bez předvedení přívodního otvoru 502A a vývodního otvoru 502B. Jak již bylo uvedeno, skleněná frita má podobu 350 ml fritové destičkové nálevky, která je specificky zhotovena tak, aby její póry měly velikost od 4 μm do 5,5 μm . S odkazem na obr. 2B lze uvést, že skleněná frita 502 obsahuje válcovitou, opláštěnou nálevku označenou jako 550 a skleněnou fritovou destičku označenou jako 560. Skleněná frita 502 dále obsahuje pístovou/válcovou sestavu, která je jako celek označena odkazovou značkou 565 (obsahuje válec 566 a píst 568) a která uzavírá testovaný vzorek, jenž je označen jako 570 a vyvíjí malý uzavírací tlak na testovaný vzorek.

Aby se znemožnilo nadměrné vypařování testovací kapaliny ze skleněné fritové destičky 560, umísťuje se na vrch této skleněné fritovací destičky 560 Teflon® kroužek 562. Teflon® kroužek 562 má tloušťku 0,127 mm (je k dostání v podobě archového materiálu od firmy „McMasterCarr“ pod obchodním označením #8569K16 a řeže se na požadovanou velikost) a používá se pro přikrytí povrchu fritové destičky na vnějšku válce 566, čímž minimalizuje vypařování ze skleněné frity. Vnější průměr tohoto kroužku je 7,6 cm a vnitřní průměr tohoto kroužku je 6,3 cm. Vnitřní průměr Teflon® kroužku 562 je o přibližně 2 mm menší než vnější průměr válce 566. Na vrch Teflon® kroužku 562 se umísťuje Viton® O-kroužek 564 (který je k dostání od firmy „McMasterCarr“ pod obchodním označením #AS568A-150 a AS568A-151) tak, aby utěsňoval prostor mezi vnitřní stěnou válcovité, opláštěné nálevky 550 a Teflon® kroužkem 562 a tím dále plnil funkci pomocného opatření proti vypařování. Pokud vnější průměr O-kroužku přesahuje vnitřní průměr válcovité, opláštěné nálevky 550, pak se průměr O-kroužku zmenšuje pro účely přizpůsobení se nálevce následovně: O-kroužek se rozříznutím otevře, nezbytné množství materiálu O-kroužku se odstraní a O-kroužek se slepí dohromady tak, aby se O-kroužek dotýkal vnitřní stěny válcovité, opláštěné nálevky 550 kolem celého jejího obvodu.

Jak již bylo uvedeno, válcová/pístová sestava označená jako celek na obr. 2B odkazovou značkou 565 uzavírá testovaný vzorek a vyvíjí malý uzavírací tlak na tento testovaný vzorek 570. S odkazem na obr. 2C lze uvést, že sestava 565 obsahuje válec 566, šálku se podobající Teflon® píst a, je-li to nezbytné, jedno závaží nebo několik závaží (nejsou předvedena), která jsou přizpůsobena pro umístění uvnitř pístu 568. (Případně možná závaží se budou používat tehdy, když je to nezbytné pro seřizování kombinované hmotnosti pístu a zvoleného závaží tak, aby se dosahoval uzavírací tlak 1,4 kPa v závislosti na průměru testovaného vzorku. Toto bude podrobněji vysvětleno v dalším textu.) Válec 566 se zhotovuje z Lexan® trubkoviny a má následující rozměry: vnější průměr 7,0 cm, vnitřní průměr 6,0 cm a výšku 6,0 cm. Teflon® píst 568 má následující rozměry: vnější průměr je o 0,2 mm menší než vnitřní průměr válce 566. Na obr. 2D je vidět, že konec pístu 568, který není ve styku s testovaným vzorkem je dutý a vytváří komoru s průměrem 5,0 cm a hloubkou přibližně 1,8 cm pro umístění případně použitelných závaží (vynucených na základě skutečného suchého průměru testovaného vzorku), která jsou potřebná pro dosažení uzavíracího tlaku 1,4 kPa

působícího na testovaný vzorek. Jinými slovy to lze vyjádřit tak, že výsledkem vztahu [celková hmotnost pístu 568 plus případně použitá závaží (nejsou na vyobrazení předvedena)] děleno skutečným průměrem testovaného vzorku by mělo být dosažení uzavíracího tlaku 1,4 kPa. Válec 566 a píst 568 (a případně použitá závaží) se vyvažují při 31°C v časovém úseku přinejmenším 30 minut před prováděním měření kapacity kapilární sorpce.

Během provádění pokusů kapilární sorpce se pro pokrytí skleněné frity 502 používá povrchově neaktivním činidlem upravený nebo včleněný perforovaný film (14 cm x 14 cm) (není předveden), aby bylo minimalizováno narušení stálosti vzduchu kolem vzorku. Otvory jsou natolik velké, aby znemožňovaly vytváření kondenzátů na spodní straně filmu v průběhu provádění pokusu.

Příprava testovaného vzorku.

Testovaný vzorek lze získat vyražením kruhové struktury o průměru 5,4 cm ze shromažďovací absorpční součásti nebo rozváděcí součásti pro rozvádění. Pokud je tato součást složkou složeného absorpčního výrobku, pak se musí další složky výrobku před testováním odstranit. V takových situacích, kdy součást nelze oddělit od dalších složek výrobku bez významné změny jeho struktury (například změny měrné hmotnosti, příslušného rozmístění materiálů složek, fyzikálních vlastností materiálů složek atd.) nebo kdy součástí není složka absorpčního výrobku, se testovaný vzorek připravuje na základě kombinování všech materiálů, které tvoří danou součást, takže toto kombinování poskytuje reprezentativní vzorek pojednávané součásti. Testovaný vzorek má podobu kroužku s průměrem 5,4 cm a zhotovuje se vyříznutím pomocí obloukového razníku.

Hmotnost testovaného vzorku za sucha (používaná v dalším textu pro výpočty kapacity kapilární sorpce absorbentu) je hmotnost testovaného vzorku, který se připravuje pod vlivem zmiňovaných podmínek prostředí.

Příprava pokusu se provádí podle následujících instrukcí:

1. Umístěte čistou, suchou skleněnou fritu 502 do nálevkového držáku připojeného ke svislému vodiči 501. Přemístěte nálevkový držák na svislém vodiči tak, aby skleněná frita zaujala polohu výšky 0 cm.
2. Sestavte součásti přístroje tak, jak je to předvedeno na obr. 2A a jak je to uvedeno v předcházejícím textu.

3. Umístěte vyvažovanou nádržku 506 obsahující tekutinu a mající průměr 12 cm na váhy 507. Umístěte plastové víko 506B na tuto vyvažovanou nádržku 506 s tekutinou a plastové víko na skříňku 512 s váhami tak, aby skleněná trubička 511 mohla projít malými otvory v každém z řečených plastových vík. Nedovolte, aby se skleněná trubička dotýkala víka 506B vyvažované nádržky s tekutinou, neboť výsledkem nestálého odečítání na vahách by bylo znehodnocení měření a nepoužitelnost naměřených hodnot.
4. Uzavírací kohout 510 uzavírá průtok do trubičky 504 a otevírá průtok do skleněné trubičky 511. Nádržka 505, která se předem plní testovací tekutinou, se otvírá, aby umožnila vytékání tekutiny do trubičky 511 a tím provedla naplnění vyvažované nádržky 506 s tekutinou.
5. Skleněná fritá 502 se vodorovně vyrovnává a upevňuje na svém místě. Rovněž se ujistěte, že tato skleněná fritá je suchá.
6. Připojte Tygon® hadičku 503 k uzavíracímu kohoutu 509. (Tato hadička by měla být natolik dlouhá, aby skleněné fritě 502 umožňovala dosažení její nejvyšší polohy 200 cm bez žádných zádrhelů). Naplňte tuto Tygon® hadičku 503 testovací kapalinou z nádržky 505 s kapalinou.
7. Připojte Tygon® hadičku 503 k vodorovně vyrovnané skleněné fritě 502 a poté otevřete uzavírací kohout 509 a uzavírací kohout 510 vedoucí z nádržky 505 s kapalinou do skleněné frity 502... (Uzavírací kohout 510 by měl uzavírat průtok do skleněné trubičky 511.) Testovací kapalina plní skleněnou fritu 502 a odstraňuje všechnen vzduch, který odnáší kapalina během plnění vodorovně vyrovnané skleněné frity. Pokračujte v plnění tak dlouho, až úroveň kapaliny přesáhne vrch skleněné fritové destičky 560. Vyprázdněte nálevku a odstraňte všechny vzduchové bubliny z trubičkového vedení a z vnitřku nálevky. Vzduchové bubliny lze odstranit obrácením skleněné frity 502 a umožněním narůstání vzduchových bublin a jejich unikání skrze výpustku uzavíracího kohoutu 509. (Vzduchové bubliny se typicky shromažďují na spodku skleněné fritové destičky 560.) Proveďte znovu vodorovné vyrovnání frity s použitím dosti malé úrovně, aby se tato fritá zaujala správnou polohu uvnitř opláštěné nálevky 550 a na povrchu skleněné fritové destičky 560.
8. Vynulujte skleněnou fritu s vyvažovanou nádržkou 506 obsahující kapalinu. Přitom použijte díl Tygon® hadičky s potřebnou délkou a naplňte ji testovací kapalinou. Umístěte jeden konec do vyvažované nádržky 506 s kapalinou a použijte druhý konec pro určování polohy skleněné frity 502. Úroveň testované tekutiny, kterou hadička naznačuje (která se rovná

úrovni tekutiny ve vyvažované nádržce) je 10 mm pod vrchem skleněné fritové destičky 560. Pokud není tento stav dosažen, pak buď seřídíte množství tekutiny v nádržce nebo znovu nastavte nulovou polohu na svislém vodiči 501.

9. Propojte výpustný a přívodní otvor z lázně 508 se stejnou teplotou prostřednictvím trubiček s přívodním otvorem 502A a výpustným otvorem 502B skleněné frity. Umožněte, aby teplota skleněné fritové destičky dosáhla 31°C. Toto lze měřit na základě částečného naplnění skleněné frity testovací kapalinou a měřením její teploty po dosažení vyrovnané teploty. Teplota v lázni bude muset být nastavena na poněkud vyšší teplotu než je 31°C, aby se vytvořily podmínky pro vyrovnávání ztráty tepla v průběhu protékání vody z lázně do skleněné frity.

10. Skleněná frita se vyvažuje po dobu 30 minut.

Parametry kapilární sorpce.

Následující text popisuje počítačový program, který bude určovat, jak dlouho zůstane skleněná frita v každé výšce.

V softwarovém programu kapilární sorpce se testovaný vzorek nachází ve specificky dané výšce od nádržky s tekutinou. Jak již bylo uvedeno, nádržka s tekutinou je umístěna na vahách, aby počítač mohl odečítat hmotnostní rozdíl na konci daného časového úseku a vypočítávat poměr rychlosti průtoku (delta odečet/časový úsek) mezi nádržkou a testovaným vzorkem. Pro účely tohoto způsobu se testovaný vzorek považuje za vzorek, který je v rovnováze tehdy, když je poměr rychlosti průtoku menší než specificky daný poměr rychlosti průtoku pro určený počet po sobě jdoucích časových úseků. Je zjištěno, že v případě určitých materiálů se nemusí skutečná rovnováha dosahovat tehdy, když se dosahuje specificky daná „VYVAŽOVACÍ KONSTANTA“. Časový úsek mezi odčítáními je 5 sekund.

Počet odčítání v delta tabulce se v nabídce programu kapilární sorpce specificky označuje jako „VYVAŽOVÁNÍ VZORKŮ“. Již zmíněná konstanta poměru rychlosti průtoku se v řečené nabídce programu kapilární sorpce specificky označuje jako „VYVAŽOVACÍ KONSTANTA“.

„VYVAŽOVACÍ KONSTANTA“ se vkládá do počítače v jednotkách gramů/sec v rozsahu od 0,0001 do 100,000.

Nyní následuje zjednodušený příklad logického schématu. Tabulka předvádí rozdíly při odečítání a Delta průtok, který se vypočítává pro každý časový úsek zvlášť.

Vyvažované vzorky = 3.

Vyvažovací konstanta = 0,015

Časový úsek	Hodnota vážení (g)	Delta průtok (g/sec)
0	0	
1	0,090	0,0180
2	0,165	0,0150
3	0,225	0,0120
4	0,270	0,0090
5	0,295	0,0050
6	0,305	0,0020
7	0,312	0,0014
8	0,316	0,0008
9	0,318	0,0004

Delta tabulka:

Čas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Delta 1	9999	0,0180	0,0180	0,0180	0,0090	0,0090	0,0090	0,0014	0,0014	0,0014
Delta 2	9999	9999	0,0150	0,0150	0,0150	0,0050	0,0050	0,0050	0,0008	0,0008
Delta 3	9999	9999	9999	0,0120	0,0120	0,0120	0,0020	0,0020	0,0020	0,0004

Vyvažovací absorpce pro výše uvedený, zjednodušený příklad je 0,318 gramu.

Nyní následuje kód ve strojovém jazyku, který se používá pro určování vyvažovací absorpce (vlevo jsou vyznačeny symboly strojového jazyka pro originální program v angličtině, vpravo za značkou */ jsou příslušné instrukce přeložené do češtiny)

```

/*                                takedata.c                                */
int take_data (ont equil_samples, double equilibrium_constant)
{
    double    delta;
    static    double deltas [500];          /* tabulka pro uložení až 500 údajů delta */
    double    value
    double    prev_value;
    clock_t   next_time+
    int        i;

    for (i=0; i<equil_samples; i++)
        deltas [i] = 9999.;

    delta_table_index = 0;

    equilibrium_reached = 0;

    next_time = clock ();
    prev_reading = 0.;

    while (! equilibrium_reached) {
        next_time += 5000L;
        while (clock() < next_time);

        value = get_balance_reading ();
        delta = fabs(prev_value - value) / 5.0;

        prev_value;
        deltas [delta_table_index] = delta;
        delta_table_index++;
        if (delta_table_index == equil_samples)
            delta_table_index = 0;

        equilibrium_reached = 1;

        for (i=0; i < equil_samples; i++)
            if (deltas [i] >= equilibrium_constatnt)

                equilibrium_reached = 0

        {
            /* inicializuj všechny hodnoty v delta tabulce
               na 9999. gms/sec */
            /* označ, kde se má v tabulce uložit
               příští delta */
            /* inicializuj indikátor pro vyznačení toho, že
               rovnováha nebyla dosažena */
            /* nastav čas zahájení následujícího odečítání */
            /* vyznač předcházející hodnotu odečítání z vah */
            /* zahájení cyklu pro ověření rovnováhy */
            /* vypočítej, kdy se provede další odečet */
            /* čekej, dokud neuplyne 5 sekund od předchozího
               odčítání */
            /* proved' odečet na vahách v gramech */
            /* vypočítej absolutní hodnotu průtoku v průběhu
               posledních 5 sekund */
            /* ulož aktuální hodnotu pro další cyklus */
            /* ulož aktuální hodnotu delta do delta tabulky */
            /* přírůstkový ukazatel do další polohy v tabulce */
            /* kdy počet hodnot delta = počet */
            /* vyvažování vzorků specifikováno, */
            /* znovu nastav ukazatel na začátek tabulky.
               Takto tabulka vždy obsahuje x-počet posledních
               aktuálních vzorků. */
            /* nastav indikátor pro vyznačení toho, že rovnováha
               je dosažena */
            /* ověř všechny hodnoty v delta tabulce*/
            /* jestliže jakákoli hodnota je > nebo =
               vyvažovací konstantě */
            /* nastav indikátor rovnováhy na 0 (nikoli při
               rovnováze */
            /* jdi zpět na začátek cyklu */
        }
    }
}

```

Parametry kapilární sorpce.

Patří k nim následující parametry :

Popis zatížení při plnění (uzavírací tlak): zatížení 0,2 psi, (tj. 1,4 kPa).

Vyvažované vzorky (počet): 50

Vyvažovací konstanta: 0,0005 g/s

Nastavená hodnota výšky : 100 cm

Konečná hodnota výšky: 0 cm (v případě úplného cyklu, tzn. včetně desorpce, tato hodnota může být rozdílná, 200 cm?)

Parametry hydrostatické výšky: 200, 180, 160, 140, 120, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180 a 200 cm.

Měření kapacity kapilární sorpce absorbentu se provádí na základě fyzikálního jevu kapilární sorpce s použitím všech parametrů výšky v takovém pořadí, v jakém jsou uvedeny. Dokonce i v případě, kdy existuje požadavek určení kapacity kapilární sorpce absorbentu ve specificky dané výšce (například 35 cm) se musí provádět měření s použitím kompletní série všech parametrů hydrostatické výšky podle uvedeného pořadí. Ačkoli se všechny tyto výšky používají při provádění testu kapilární sorpce pro účely generování izoterm kapilární sorpce testovaného vzorku, tato patentová přihláška popisuje shromažďovací absorpční součásti v pojmech jejich absorpčních vlastností s použitím výsledků měření ve specifických výškách 200, 140, 100, 50, 35 a 0 cm.

Postup testování kapilární sorpce.

Tento test se provádí v následující posloupnosti:

- 1) Řiďte se podle postupu přípravy experimentu.
- 2) Ujistěte se, že teplota lázně 508 je správně nastavená a že voda cirkuluje přes skleněnou fritu 502 a že teplota skleněné fritové destičky 560 je 31°C.
- 3) Umístěte skleněnou fritu na úroveň sací výšky 200 cm. Otevřete uzavírací kohouty 509 a 510, aby se vytvořilo průtokové propojení mezi vyvažovanou nádrží 506 s tekutinou s skleněnou fritou 502. (Uzavírací kohout 510 uzavírá přívod z nádrže 505 s tekutinou.) Skleněná frita 502 se vyvažuje v průběhu 30 minut.
- 4) Vložte výše uvedené parametry kapilární sorpce do počítače.

- 1) Uzavřete uzavírací kohouty 509 a 510.
- 2) Přemístěte skleněnou fritu na nastavovací výšku 100 cm.
- 3) Umístěte Teflon® kroužek 562 na povrch skleněné fritové destičky 560. Položte O-kroužek 564 na Teflon® kroužek. Umístěte předem ohřátý válec 566 souose na Teflon® kroužek. Umístěte testovaný vzorek 570 soustředně do válce 566 na skleněnou fritovou destičku 560. Vsuněte píst 568 do válce 566. V případě potřeby se do pístové komory 590 vkládají přídavná dovažovací závaží.
- 4) Pokryjte skleněnou fritu 502 perforovaným filmem.
- 5) Odečítání rovnováhy v tomto bodu stanoví nulovou nebo vyvažovací hodnotu odečítání.
- 6) Přemístěte skleněnou fritu 502 na výšku 200 cm.
- 7) Otevřete uzavírací kohouty 509 a 510 (uzavírací kohout 510 uzavírá přívod z nádržky 505 s tekutinou) a zahajte odečítání rovnováhy a času.

Korekce skleněné frity (korekce srovnávacího absorpčního vztlínání).

Vzhledem ke skutečnosti, že skleněná fritová destička 560 má pórovitou strukturu, existuje nutnost určení absorpčního vztlínání skleněné frity a po odečtu získání skutečného absorpčního vztlínání kapilární sorpce testovaného vzorku. Korekce skleněné frity se provádí vždy, když se začíná používat nová skleněná fritu. Provádějte postup kapilární sorpce tak, jak je to uvedeno v předcházejícím textu, avšak bez testovaného vzorku, abyste získali „vyrovnávací vztlínání“ (g). Časový úsek, který uplyne v každé specifikované výšce se rovná „vyrovnávacímu času“ (s).

Korekce ztráty vypařováním.

Tento korekční postup se provádí podle posloupnosti následujících kroků:

- 1) Přemístěte skleněnou fritu 502 na úroveň 2 cm nad nulou a umožněte její vyvažování v této výšce po dobu 30 minut při otevření uzavíracích kohoutů 509 a 510 (přívod z nádržky 505 je uzavřen).
- 2) Uzavřete uzavírací kohouty 509 a 510.
- 3) Umístěte Teflon® kroužek 562 na povrch skleněné fritové destičky 560. Položte O-kroužek 564 na Teflon® kroužek. Umístěte předem ohřátý válec 566 souose na Teflon® kroužek. Vsuněte píst 568 do válce 566. Umístěte perforovaný film na skleněnou fritu 502.

- 1) Otevřete uzavírací kohouty 509 a 510 (přívod z nádržky 505 je uzavřen) a zaznamenávejte odečet vyrovnávání a čas po dobu 3,5 hodiny. Vypočítejte „vypařování vzorku“ (g/h) následovně:

[odečítání vyrovnávání za 1 hodinu - odečítání vyrovnávání po 3,5 hodinách] / 2,5 hodiny

I přes zmiňovaná opatření se bude projevovat určitá ztráta způsobená vypařováním, a to typicky přibližně 0,10 g/h, jak v případě testovaného vzorku, tak i korekce frity. Je ideální, když se vypařování vzorku měří vždy, když se provádí instalování nové skleněné frity 502.

Čištění přístrojového vybavení.

Při každém instalování nové skleněné frity 502 se používá nová Tygon® hadička 503. Skleněné trubičky 504 a 511, nádržka 505 s kapalinou a vyvažovaná nádržka 506 obsahující kapalinu se čistí 50% roztokem čisticího prostředku Clorox Bleach® v destilované vodě, po čemž následuje vyplachování destilovanou vodou v případě, je-li pozorováním zjištěno mikrobiální znečištění.

- a. Čištění po každém pokusu. Na konci každého pokusu (po odstranění testovaného vzorku) se skleněná frita nejdříve proplachuje (to znamená, že testovací kapalina se zavádí do spodku skleněné frity) 250 ml testovací kapaliny z nádržky 505 s kapalinou, aby se odstranily zbytky testovaného vzorku z pórů skleněné fritové destičky. Za situace, kdy jsou uzavírací kohouty otevřeny ve vztahu k nádržce 505 s kapalinou a uzavřeny ve vztahu k vyvažované nádržce 506 s tekutinou, se skleněná frita vyjímá z jejího držáku, opačně se obrací a vyplachuje se nejdříve testovací kapalinou, po čemž následuje vyplachování s použitím acetonu a testovací kapaliny (syntetické moči). V průběhu vyplachování se skleněná frita musí opakovaně obracet a na povrch skleněné fritové destičky, který byl ve styku s testovaným vzorkem, se stříká vyplachovací tekutina. Po vyplachování se skleněná frita dále vyplachuje podruhé s použitím 250 ml testovací kapaliny (syntetické moči). Nakonec se skleněná frita znovu instaluje ve svém držáku a povrch frity se vodorovně vyrovnává.
- b. Monitorování funkčnosti skleněné frity. Účinnost funkčnosti se musí monitorovat po každé čisticí proceduře a při každém instalování nové skleněné frity za situace, kdy je frita nastavena v poloze 0 cm. 50 ml testovací kapaliny se nalévá na vodorovně vyrovnaný povrch skleněné fritové destičky (bez použití Teflon® kroužku, O-kroužku a sestavy válce/pístu). Časový úsek, po jehož uplynutí klesne hladina testovací kapaliny na úroveň 5 mm nad

povrchem skleněné fritové destičky se zaznamenává. Jestliže je tento časový úsek delší než čtyři a půl minuty, pak se musí provádět periodické čištění.

c. Periodické čištění. Průchodnost skleněné frity se provádí periodickým čištěním (viz předchozí odstavec o monitorování funkčnosti frity), aby bylo znemožněno její ucpávání nebo zanášení. Mezi vyplachovací tekutiny patří destilovaná voda, aceton, 50% roztok čistícího prostředku Clorox Bleach® v destilované vodě a testovací kapalina. Při čištění se skleněná fritka vyjímá ze svého držáku a veškerá vedení se rozpojují. Skleněná fritka se proplachuje příslušnými tekutinami v souladu s průtokovým směrem přístroje (tzn., že vyplachovací kapalina se zavádí do spodku skleněné frity) s obrácením frity v následujícím pořadí:

1. 250 ml destilované vody;
2. 100 ml acetonu;
3. 250 ml destilované vody;
4. 100 ml 50% roztoku čistícího prostředku Clorox Bleach® v destilované vodě;
5. 250 ml destilované vody;
6. 250 ml testovací tekutiny.

Čistící procedura uspokojuje příslušné požadavky tehdy, když funkčnost skleněné frity splňuje stanovená kritéria průtočnosti (viz předcházející text) a když na povrchu skleněné fritové destičky nejsou vidět žádné zbytkové usazeniny. Pokud výsledky čištění nejsou úspěšné, pak se fritka musí vyměnit.

Výpočty.

Konfigurace počítače se nastavuje na vytváření zprávy, která obsahuje údaje o výšce kapilárního sání v cm a údaje o absorpčním vztlínání v každé specifikované výšce. Z těchto údajů se může provádět výpočet kapacity kapilární sorpce absorbentu, která se koriguje jak pro vztlínání ve fritě, tak i pro ztráty vypařováním. Na základě kapacity kapilární sorpce absorbentu se rovněž může vypočítávat účinnost kapilární absorpce na úrovních specifikovaných výšek. Navíc se vypočítává počáteční poměr absorpční vztlínivosti na úrovni 200 cm.

Správné srovnávací absorpční vztlínání se vypočítává následovně:

$$\text{Správné srovnávací vztlínání (g)} = \text{Srovnávací vztlínání (g)} - \frac{\text{Srovnávací čas(s)} \cdot \text{Vypař. vzorku (g/h)}}{3600 \text{ s/h}}$$

Výpočet kapacity kapilárního sorbce absorbentu („CSAC“) se provádí následovně :

$$\text{CSAC (g/g)} = \frac{\text{Sání vzorku (g)} - \frac{\text{Čas vzorku (s)} \cdot \text{Vypař. vzorku (g/h)}}{3600 \text{ s/h}} - \text{Správné vyrovnávací vztlínání}}{\text{Hmotnost vzorku (g) za sucha}}$$

Výpočet počátečního účinného poměru rychlosti absorpčního vztlínání na úrovni výšky 200 cm (zkratka „IEUR“ podle anglického výrazu „Initial Effective Uptake Rate“)

$$\text{IEUR (g/g/h)} = \frac{\text{CSAC na úrovni výšky 200 cm (g/g)}}{\text{Čas (s) testování vzorku na úrovni výšky 200 cm}}$$

Sestavování zprávy.

V případě každého vzorku by měla být provedena minimálně dvě měření a na základě výpočtu průměru na úrovni každé výšky by měla být určována kapacita kapilární sorpce absorbentu („CSAC“) dané shromažďovací absorpční součásti nebo rozváděcího materiálu.

S použitím těchto údajů lze vypočítávat příslušné hodnoty, k nimž patří:

- Kapilární sorpční/desorpční výška vyjádřená v cm, na jejíž úrovni materiál uvolňuje x % své kapacity dosažené na úrovni výšky 0 cm (tj. „CSAC 0“), („CSDH x“);
- Kapilární sorpční/desorpční výška vyjádřená v cm, na jejíž úrovni materiál uvolňuje y % své kapacity dosažené na úrovni výšky 0 cm (tj. „CSAC 0“), („CSDH y“);
- Kapacita kapilární sorpce absorbentu na úrovni určité výšky z („CSAC z“) vyjádřená v jednotkách g (tekutiny) / g (materiálu); a to obzvláště na úrovni výšky nula („CSAC 0“) a úrovních výšek 35 cm, 40 cm atd.
- Účinnost kapilární sorpční absorpce na úrovni určité výšky z („CSAE z“), která se vyjadřuje v % a která je poměrem hodnot „CSAC 0“ a „CSAC z“.
- Další parametr se týká množství kapaliny, která se volně váže v materiálech, a to obzvláště v rozváděcím materiálu. Tato kapacita volného vázání tekutiny („LBLC“) se určuje na základě rozdílu (1) kapacity kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm („CSDC 0“) a (2) kapacity kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm („CSDC 100“). Jakákoli

kapalina, která se v průběhu desorpčního pokusu při tlaku přinejmenším 100 cm neuvolňuje, se v podobě názvu parametru pojmenovává jako kapacita těsného vázání kapaliny (zkratka „TBLC“ podle anglického výrazu „Tightly Bound Liquid Capacity“). „TBLC“ daného materiálu se rovná „CSDC 100“ téhož materiálu. Rovněž bude snadno pochopitelné, že kapacita kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm je ekvivalentní ke kapacitě absorpční kapacitě kapilární sorpce na úrovni výšky 0 cm.

- Na základě uvedených skutečností lze definovat ještě další parametr, který se týká desorpčního tlaku (tj. výšky) při uvolňování 50% této „LBLC“. Toto je taková uvolňovací výška kapilární sorpce/desorpce („CSDRH 50“), na jejíž úrovni se uvolňuje 50% řečené „LBLC“.

Pokud se kombinují dva materiály (přičemž první se používá jako nasávací/rozváděcí materiál a druhý se používá jako materiál shromažďující kapalinu), pak se hodnota „CSAC“ (a tudíž i příslušná hodnota „CSAE“) druhého materiálu může určovat ve vztahu k hodnotě „CSDH x“ prvního materiálu.

V následujícím textu budou popsány požadavky na rozváděcí oblast. I když požadované vlastnosti dobře fungujících materiálů nebo součástí v jedné oblasti závisejí na vlastnostech absorpční součásti nebo materiálů v další oblasti, bylo v zájmu vyvinutí účinných rozváděcích součástí provedeno zjišťování dalších charakteristik.

Materiály pro rozvádění tekutiny v kontextu přihlašovaného vynálezu jsou takové materiály, které se používají v absorpčních výrobcích a které jsou určeny pro podporování mechanismů provádějících přemísťování tekutiny v takových výrobcích. Obecně platí, že takové výrobky mají dvě středové osy, a to podélnou středovou osu a příčnou středovou osu. Zde používaný výraz „podélný“ označuje přímku, osu nebo směr v rovině výrobku, který je celkově veden vyrovnaně (například přibližně rovnoběžně) se svislou rovinou, jež pomyslně rozděluje tělo stojícího jedince majícího absorpční výrobek na sobě na pravou a levou polovinu. V tomto smyslu se od mechanismu provádějícího přemísťování tekutiny vyžaduje účinné využívání absorpčního materiálu, který může být rozmístěn na větší ploše výrobku, než je plocha plnicích oblastí, což jsou oblasti výrobku, v nichž se tělové výměšky vypouštějí přímo na povrch absorpčního výrobku. Takové přemísťování se děje pod vlivem řídicích sil, jako je gravitace, které neumožňují rozvádění tekutiny proti směru působení síly gravitace, a tudíž často nesplňují požadavky kladené na absorpční výrobky, neboť tekutina se musí přemísťovat

od místa plnění, kde se vyměšované tekutiny vypouštějí na absorpční výrobek, do dalších částí výrobku umístěného „výše“, nebo-li směrem vzhůru proti směru působení gravitace.

Knotový efekt se vytváří na základě využívání kapilárních sil a může se nejlépe vyhodnocovat testováním materiálů ve svislé poloze, což je poloha, která se vymezuje podle směru působení gravitace.

Avšak stejně důležité je i množství tekutiny, které se musí přemísťovat. Typické plnění dětských plenek představuje více než 300 ml moči v dávkách obvykle 75 ml za jedno močení a rychlosti toku moči až do 15 ml za sekundu. Proto existuje požadavek vytvoření schopnosti přemísťovat značná množství tekutiny zjevná. Existuje však další požadavek, který se týká potřeby používání menšího množství materiálu jednak z ekonomických důvodů a jednak z důvodů vytváření pocitu pohodlí a přizpůsobivosti absorpčního výrobků tvarům těla uživatele. Proto výhodné materiály umožňují přemísťování velkých množství tekutin během krátkých časových úseků skrze malý průřez takového materiálu. Toto lze obecně označovat jako parametr „svislého toku na principu knotového efektu“, jehož měření se provádí na základě „testu svislého knotového efektu“, který bude vysvětlen v dalším textu, a jenž se definuje jako nahromaděné množství tekutiny přemístěné do dané výšky skrze určitý průřez konkrétního materiálu ve stanoveném časovém úseku a vyjádřené v $\text{ml}/\text{cm}^2/\text{s}$ a dobou, za kterou předek toku tekutiny pronikne materiálem na určitou úroveň jeho výšky proti směru působení gravitace.

Tyto parametry lze snadněji určovat s využitím testu svislého knotového efektu, který bude vysvětlen v dalším textu a který provádí měření schopnosti materiálu přemísťovat tekutinu skrze vnitřní vedení (jako jsou póry) při stálé přítomnosti nebo nepřítomnosti vnějších sil, jako je gravitace nebo odstředivé síly. Podstatné je to, že vzorek materiálu se umísťuje ve svislé poloze tak, aby vyčníval z nádržky obsahující tekutinu. Přemísťování proti účinku působení gravitace se může monitorovat na základě měření jak postupujícího pohybu zvlhčujícího předku, tak i množství tekutiny, kterou materiál odvádí.

Výška knotového efektu se může snadno zvyšovat na základě zmenšování účinné velikosti pórů rozváděcího materiálu v soudu se známým Lucas - Washburnovým vztahem pro kapilární systémy, který se často aplikuje i na podobně se chovající pórovité systémy. V případě dané tekutiny, jako je moč nebo menstruační tekutina, a konkrétních materiálů vykazujících určitou povrchovou energii, se požadovaný průměr kapilár (nebo průměr pórů) může přibližně určovat na základě možného stoupání tekutiny v důsledku knotového efektu až na úroveň

konkrétně požadované výšky. Je zřejmé, že při záměru dosahování vyšších výškových úrovní knotového efektu tento vztah vyžaduje malý průměr kapilár.

Takové malé kapiláry však nemohou ovládat velká množství tekutiny, a proto je průtok takových nahromaděných kapalin skrze materiál s malými póry podstatně omezen. Toto způsobuje velké vnitřní tření (nebo nízká propustnost) související s malými póry (podle Hagen - Poisseuilleova vztahu).

V tomto smyslu může být výhodným rozváděcím materiálem takový materiál, který vykazuje stoupající průtok více než $0,02 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ na úrovni výšky 15 cm, výhodně více než $0,04 \text{ g/cm}^2/\text{min}$, výhodněji více než $0,07 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ a nejvýhodněji více než $0,14 \text{ g/cm}^2/\text{min}$.

Zatímco průtok je jedním parametrem pro posuzování použitelnosti rozváděcích materiálů, propustnost struktur je další důležitou vlastností. Je výhodné, když rozváděcí materiály nebo součásti mají otevřenou strukturu, která postačuje k vytvoření propustnosti při 100% nasycení „ $k(100)$ “ vykazující hodnotu více než přibližně 1 Darcy, výhodně více než přibližně 2 Darcy, výhodněji více než přibližně 8 Darcy a dokonce ještě výhodněji více než přibližně 100 Darcy. Navíc tyto materiály vykazují dobré hodnoty propustnosti nejen při nasycení, ale i tehdy, když nejsou úplně nasyceny, a proto vykazují dobrou propustnost při 50% jejich nasycení „ $k(50)$ “, což je více než přibližně 14% propustnosti při 100% nasycení „ $k(100)$ “, výhodně více než přibližně 18%, výhodněji více než přibližně 25% nebo ještě výhodněji více než přibližně 35% a/nebo propustnosti při 30% jejich nasycení „ $k(30)$ “, což je více než přibližně 3,5% propustnosti při nasycení, výhodněji více než přibližně 5% a dokonce ještě výhodněji více než přibližně 10%.

Určité materiály, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, se chovají jinak za situace, kdy jsou tenké a suché (jako například v průběhu zhotovování výrobku), a jinak za situace, kdy se po zvlhčení jejich tloušťka zvětšuje (v souvislosti s jejich plněním kapalinou v průběhu používání). Takové materiály výhodně vykazují hodnotu činitele roztažitelnosti (tzn. navyšování vrstvy materiálu při jeho srovnání v suchém stavu a mokřém stavu) přinejmenším 4, výhodně přinejmenším 5, výhodněji přinejmenším 10 a ještě výhodněji přinejmenším 15. V souladu s dalším znakem se upřednostňuje to, aby takové materiály mohly zmenšovat jejich navýšení po zvlhčení v průběhu používání tím, že tekutinu přebírá médium pro konečné shromažďování kapaliny. Na základě toho se po odvodnění tyto materiály výhodně znovu bortí podle téhož činitele, jakým je činitel roztažitelnosti.

Další podstatné vlastnosti materiálů, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, se mohou vyhodnocovat na základě provádění již vysvětleného „testu kapilární sorpce“, a tyto vlastnosti se týkají schopnosti udržování uvolněné tekutiny jako funkce kapilárního tlaku působícího na tekutinu a projevujícího se jako gravitační síla.

V zájmu zajištění toho, že tekutina bude snadno přemísťována u vodících cest výše umístěné shromažďovací oblasti do rozváděcí vrstvy okamžitě po vystříkání, mají materiály, jež jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, schopnost absorbování 30% jejich maximální kapacity (tzn. kapacity na úrovni výšky 0 cm) na skutečné úrovni výšky přinejmenším 35 cm podle výsledků měření při provádění testu kapilární sorpce.

Výhodné druhy rozváděcího materiálu však neváží kapalinu příliš silně, aby se tato kapalina mohla uvolňovat dále do oblastí konečného shromažďování, k nimž patří buď již zvlhčená oblast, která může tekutiny udržovat natěsno malých pórech materiálu, nebo vzdálenější shromažďovací oblast, která nebyla plněna kapalinou v průběhu vystříkání. Takto by rozváděcí materiál mohl vykazovat výšku kapilární sorpce/desorpce pro 50% své maximální kapacity (tzn. kapacity na úrovni výšky 0 cm) méně než 150 cm.

Materiály splňující rozváděcí požadavky.

Součásti rozvádějící tekutinu, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, mohou obsahovat různé materiály a mohou se zhotovovat podle různých výrobních způsobů. Použitelnou součástí může být struktura, která obsahuje pružná vlákna, jež vytvářejí takovou strukturu podle různých výrobních způsobů, jako je vzduchové kladení vláken nebo kladení vláken za mokra a podobně. Lze předpokládat, že široká škála pružných vláken může plnit danou funkci v součástech podle přihlašovaného vynálezu. Kromě dobře známých syntetických vláken, jako jsou vlákna na bázi polyethylentefalátu, polyesteru, polyaminu, pružných polyolefinů nebo jejich kombinací, které se uplatňují například v dvousložkových provedeních vláken, je obzvláště výhodným vláknem chemicky tvrzené, kroucené, objemově narůstající celulosové vlákno.

Tvrzená celulosová vlákna se mohou připravovat na základě vytváření vnitřních příčných vazeb těchto vláken v poměrně dehydrované podobě se současným nebo pozdějším vysoušením a rozvlákněním (například v podobě „vláknitého chmýří“) tak, jak to popisuje patentová přihláška USA, sériové číslo 304 925. Toto však neznamená, že by z této přihlášky byla nutně vypuzena další hydrofilní, chemicky tvrzená, kroucená a kadeřená vlákna, jako jsou

další vlákna, která popisují (avšak bez výhradního omezení) již zmíněné patenty USA 3 224 926, 3 440 135, 4 035 147 a 3 932 209. Další nechemické způsoby, podle nichž se vytvářejí tvrzená, kroucená a kadeřená celulosová vlákna, se rovněž považují za způsoby, které jsou zahrnuty v rozsahu přihlašovaného vynálezu a ke kterým patří mechanická úprava (například frotapulping a/nebo rafinování atd.) s výslednou velkou konzistencí (celkově větší než přibližně 30%). Podrobnější popisy takových způsobů jsou uvedeny v patentech USA číslo 4 976 819 a číslo 5 244 541 s příslušnými daty vydání 11. prosince 1990 a 14. září 1993, vydanými na jméno Mary L. Minton a nazvané „Způsoby upravování celulosy“.

Další výhodná struktura může také obsahovat druhý typ vláken majících poměrně velkou povrchovou plochu. I když syntetická vlákna, jako jsou vlákna mající velmi malý průměr („mikrovlákna“) nebo mající zvláštní podobu povrchu, se považují za použitelná, v současnosti upřednostňovanými vlákny s velkou povrchovou plochou jsou vlákna z dřevité celulosy patřící do druhé skupiny eukalyptů. Eukalypt poskytuje v kombinaci s chemickým tvrzením, kroucením a kadeřením vláken požadované vlastnosti vytváření kapilárního tlaku a nebude snadno procházet skrze formovací síto tak, jak se to stává v případě významných množství jemných celulosových materiálů, které budou popsány v dalším textu. K obzvláště použitelným eukalyptovým vláknům patří vlákna zhotovovaná z druhu nazvaného „eucalyptus grandis“.

Jestliže se pružná vlákna, jako jsou vlákna s příčnými vazbami, kroucená nebo tvrzená vlákna, kombinují s výše uvedenými vlákny s velkou povrchovou plochou, pak výsledná struktura může mít významně sníženou mezí hodnotu pevnosti v tahu, a to zvláště v mokrému stavu. Proto je v zájmu snadnějšího zpracovávání a vytváření specifických mechanických vlastností výrobku jak v mokrému, tak i suchém stavu možné integrálně včleňovat pojivové prostředky do struktury nebo na strukturu. Toto se může provádět na základě přidávání pojivových prostředků do celulosy před formováním struktury, nanášení pojivových prostředků na strukturu, která se klade za mokra po jejím uložení na formovací síto, před vysoušením nebo po vysoušení, popřípadě na základě kombinování těchto postupů.

Jako alternativu k vláknitým strukturám, které byly popsány v předcházejícím textu, lze používat polymerní pěny s poměrně otevřenými póry, a to obzvláště hydrofilní, pružné polymerní pěnové struktury nebo buňky s propojenými póry.

V případě takových pěn může být mechanická pevnost pěny taková, aby se při uvolňování zadržované kapaliny tato pěna zbortila účinkem působení kapilárních tlaků. Postup

borcení snižuje účinnou kapacitu pěny o podstatný podíl, který souvisí s hustotou pěny, což bude vysvětleno v dalším textu. Pokud je toto borcení poměrně rovnoměrné po celé struktuře, tak také zmenšuje množství tekutiny v okolí bodu poškození. V tomto ohledu je pevnost měnového materiálu menší než kapilární tlak vyvíjený shromažďovací součásti, takže pěny se budou bortit tehdy, když shromažďovací součást jádra bude odvádět vodné kapaliny. Kapilární tlak se v takovém případě ovládá především seřizováním velikosti buněk pěny (což opačně souvisí s povrchovou plochou na jednotku objemu). Pevnost se seřizuje kombinováním hustoty příčných vazeb a hustoty pěny, což lze vyjádřit jako poměr hustoty příčných vazeb na jednotku objemu, jak to bude přesněji definováno v dalším textu. Typ činidla vytvářejícího příčnou vazbu a další ko-monomery mohou být rovněž účinné.

Polymerními pěnamí, které jsou zde použitelné, jsou takové pěny, jež mají poměrně otevřené póry. Buňky v takových pěnových strukturách majících v podstatě otevřené buňky mají mezibuňkové otvory nebo „okénka“, která jsou dostatečně velká, aby byla připravena na možné přemísťování kapaliny uvnitř pěnové struktury z jedné buňky do jiné.

Tyto pěnové struktury mající v podstatě otevřené buňky budou mít obecně síťovaný charakter s tím, že jednotlivé buňky budou vymezovány určitým počtem vzájemně spojených, trojrozměrných, větvených struktur. Prameny polymerních materiálů, které vytvářejí tyto větvené struktury budou označovány jako „podpěry“. Pevnost struktur závisí mimo jiné na tloušťce a délce těchto podpěr, jakož i na poměru těchto dvou rozměrů. Pro účely přihlašovaného vynálezu platí, že pěnový materiál má „buňky s otevřenými póry“ tehdy, když přinejmenším 80% buněk v pěnové struktuře, jejichž velikost je přinejmenším 1 μm , jsou v průtokovém propojení s přinejmenším jednou sousední buňkou.

Kromě uvedené pórovitosti jsou takové polymerní pěny navíc fydrofilní, aby mohly absorbovat vodné tekutiny. Schopnost vnitřních povrchů pěnových struktur jímat kapalinu se vytváří pomocí ukládání hydrofilních povrchových činidel a/nebo solí, které zůstávají v pěnové struktuře po provedeném polymerizování, nebo pomocí výhodně zvolených postupů dodatečné polymerizační úpravy pěny, jež budou popsány v dalším textu.

Míra, po kterou jsou tyto polymerní pěny „hydrofilní“, se může kvantifikovat jako hodnota „přilnavého napětí“, kterou pěna vykazuje ve styku s absorbovatelnou testovací kapalinou. Přilnavé napětí, které tyto pěny ukazují, se může pokusně určovat s použitím postupu, při jehož provádění se hmotnost jímané testovací tekutiny, například syntetické moči,

měří na vzorku, jenž má známé rozměry a konkrétně danou povrchovou plochu pro kapilární sání. Takový postup je podrobněji popsán v části „Testovací způsoby“ známého patentu USA číslo 5 387 207 (autor Dyer a spol.), vydaného 7. února 1995, který je zde zahrnut ve formě odkazu. Obecně lze uvést, že pěny, které jsou použitelné jako rozváděcí materiály pro účely přihlašovaného vynálezu, vykazují hodnotu přilnavého napětí od přibližně 15 dynů/cm do přibližně 65 dynů/cm, výhodněji od přibližně 20 dynů/cm do přibližně 65 dynů/cm, přičemž tato hodnota přilnavého napětí se určuje na základě kapilární nasávací absorpce syntetické moči mající povrchové napětí 65 ± 5 dynů/cm.

Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé, že pro účely přihlašovaného vynálezu lze používat širokou škálu polymerních pěn s otevřenými buňkami. Následující dvě kapitoly popisují dvě druhové třídy výše zmiňovaných pěn, které jsou obzvláště výhodné pro použití v přihlašovaném vynálezu, kdy k první z těchto dvou tříd patří pěny, jež vykazují zvláště velký průtok a k druhé třídě náleží pěny mající obzvláště velkou „CSAH 30“. V konkrétních případech se mohou používat další polymerní pěny vykazující kombinace obou uvedených vlastností.

(i) polymerní rozvádění pěny mající velký průtok na principu knotového efektu.

Důležitým znakem těchto pěn majících velký průtok na principu knotového efektu je jejich teplota přechodu do skelného stavu („Tg“). „Tg“ představuje středovou hodnotu přechodu mezi skelným a pryžovým stavem polymeru. Pěny, které mají vyšší „Tg“ než je teplota v podmínkách používání mohou být velmi pevné, avšak mohou být velmi tuhé a tím potencionálně náchylné k lámání. Takové pěny mají rovněž tendenci k pomalému roztahování při nízké teplotě v podmínkách používání a mohou pod vlivem tlaku vytvářet vrásčité změny nebo vykazovat malou pružnost při teplotách, které jsou nižší než „Tg“ polymeru. Požadovaná kombinace mechanických vlastností, a to obzvláště pevnosti a pružnosti typicky vyžadují výběr správné škály monomerních typů a úrovní pro účely dosažení požadovaných vlastností.

V případě pěn majících velký průtok na principu knotového efektu, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, by „Tg“ měla být co nejnižší, jak je to jen možné, aby pěna měla přijatelnou pevnost při teplotě, jež přichází v úvahu v podmínkách používání. V souladu s tím se podle možnosti vybírají takové polymery, které vytvářejí odpovídající homopolymery mající nižší „Tg“.

Tvar oblasti přechodu polymeru do skelného stavu může být rovněž důležitý, což znamená, že se jedná o to, zda je jako funkce teploty užší nebo širší. Tento tvar oblasti přechodu polymeru do skelného stavu se bere v úvahu zejména tehdy, když teplota polymeru v podmínkách používání (obvykle teplota okolí nebo tělesná teplota) je stejná nebo se blíží teplotě „T_g“. Jako příklad lze uvést, že širší oblast přechodu může znamenat, že v podmínkách teploty používání není přechod dokončen. Pokud není přechod dokončen při teplotě existující v podmínkách používání, pak polymer evidentně vykazuje větší tuhost a je méně pružný. Naopak v případě dokončení přechodu při teplotě existující v podmínkách používání bude polymer vykazovat schopnost rychlejšího roztahování a vracení do původního tvaru ze stlačení. Na základě toho existuje nutnost řízení „T_g“ a šířky oblasti přechodu polymeru pro účely dosahování požadovaných mechanických vlastností. Obecně lze uvést, že se upřednostňuje, aby „T_g“ polymeru byla přinejmenším o 10°C nižší než skutečná teplota v podmínkách používání. [„T_g“ a šířka oblasti přechodu se odvozují od tečny ztráty vůči křivce teploty vzaté z měření při provádění dynamické mechanické analýzy („DMA“), jak uvádí patent USA číslo 5 563 179 (Stone a spol.), vydaný 8. října 1996.]

Polymerní pěny, které mají velký průtok na principu knotového efektu a které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, mohou být charakterizovány na základě celého řady parametrů.

Pěny použitelné v přihlašovaném vynálezu jsou schopny nasávat vodné roztoky na principu knotového efektu do značné výšky proti síle gravitace, a to například do výšky přinejmenším 15 cm. Sloupec kapaliny udržované v pění vyvíjí značný stažitelný kapilární tlak. Na úrovni výšky určené na základě jak pevnosti pěny (ve stavu stlačení), tak i povrchové plochy pěny na jednotku jejího objemu se bude taková pěna bortit. Tato výška, která se vyjadřuje v cm, se označuje výrazem „kapilární borticí tlak“ (zkratka „CCP“ podle anglického výrazu „Capillary Collapse Pressure“), při němž se ztrácí 50% objemu pěny při nulové tlakové výšce. Výhodné rozváděcí pěny, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, budou mít „CCP“ přinejmenším přibližně 15 cm, výhodně přinejmenším 20 cm, výhodněji přinejmenším 25 cm nebo dokonce ještě výhodněji přibližně 70 cm. Nižší rozmezí hodnot „CCP“ se typicky pohybují kolem přibližně 15 cm, zatímco vyšší rozmezí hodnot „CCP“ se pohybují kolem přibližně 80 cm, výhodně kolem přibližně 75 cm, výhodněji kolem přibližně 70 cm nebo dokonce kolem typických vyšších rozmezí přibližně 50 cm, 45 cm nebo 40 cm.

Znakem, který může být využitelný při určování výhodných polymerních pěn, je struktura buněk. Pěnové buňky a zejména buňky, které se vytvářejí polymerací monomeru obsahujícího olejovou fázi, jež obklopuje kapičky ve vodné fázi, které relativně monomer neobsahují, budou často mívat v podstatě tvar koule. Tyto kulovité buňky jsou vzájemně spojeny otvory, které se v dalším textu této přihlášky budou označovat jako otvory mezi buňkami. Jak velikost nebo „průměr“ takových kulovitých buněk, tak i průměr otvorů (děr) mezi buňkami se společně používají pro obecné vyznačování pěn. Protože buňky a otvory mezi buňkami nebudou nezbytně mít v daném vzorku polymerní pěny přibližně stejnou velikost, bude často specifikována průměrná velikost buněk a otvorů, která představuje střední hodnotu velikostí průměrů buněk a otvorů.

Velikosti buněk a otvorů jsou parametry, které mohou mít vliv na několik důležitých mechanických vlastností a funkcí pěn, včetně vlastností nasávání a vedení tekutiny na principu knotového efektu těchto pěn, jakož i na kapilární tlak, jenž se vyvíjí uvnitř pěnové struktury. Pro určování průměrných velikostí řečených buněk a otvorů se může používat určitý počet postupů. Využitelný postup zahrnuje jednoduché měření, které je založeno na zhotovování snímků vzorku pěny pomocí elektronového přístroje pro snímání mikrofotografií. Pěny vykazující velký průtok na principu knotového efektu, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, budou výhodně mít průměrnou hodnotu velikosti buněk od přibližně 20 μm do přibližně 60 μm a typicky od přibližně 30 μm do přibližně 50 μm a střední hodnotu velikosti průměrů otvorů od přibližně 5 μm do přibližně 15 μm a typicky od přibližně 8 μm do přibližně 12 μm .

„Specifická povrchová plocha kapilárního sání“ (zkratka „CSSSA“ podle anglického výrazu „Capillary Suction Specific Surface Area“) je rozměr povrchové plochy polymerní sítě, která je přístupná pro testovací kapalinu. Specifická povrchová plocha kapilárního sání se určuje jednak na základě rozměrů buňkových jednotek v pění a jednak na základě hustoty polymeru, což je způsob kvantifikování celkového rozměru tuhého povrchu vytvořeného pěnovou sítí do té míry, že takový povrch se podílí na absorbování.

Pro účely tohoto vynálezu se specifická povrchová plocha kapilárního sání určuje na základě měření množství kapilární absorpce tekutiny s malým povrchovým napětím (například ethanolu), které se provádí v případě vzorku pěny majícího danou hmotnost a rozměry. Podrobný popis takového postupu určování specifické povrchové plochy kapilárního sání

v souvislosti se způsobem testování kapilárního sání je uveden v části nazvané „Testovací způsoby“ již zmíněného patentu USA číslo 5 387 207. Rovněž existuje možnost uplatňování některého z použitelných způsobů pro určování specifické povrchové plochy kapilárního sání.

Pěny vykazující velký průtok na principu knotového efektu, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, budou výhodně mít specifickou povrchovou plochu kapilárního sání přinejmenším přibližně $0,01 \text{ m}^2/\text{ml}$, výhodněji pak přinejmenším přibližně $0,03 \text{ m}^2/\text{ml}$. Specifická povrchová plocha kapilárního sání je typicky v rozsahu od přibližně $0,01 \text{ m}^2/\text{ml}$ do přibližně $0,02 \text{ m}^2/\text{ml}$, výhodněji od přibližně $0,03 \text{ m}^2/\text{ml}$ do přibližně $0,10 \text{ m}^2/\text{ml}$ a nejvýhodněji od přibližně $0,04 \text{ m}^2/\text{ml}$ do přibližně $0,08 \text{ m}^2/\text{ml}$. V případech používání materiálů vykazujících měrnou hmotnost v hodnotě méně než $0,05 \text{ g/cm}^3$, výhodně méně než $0,02 \text{ g/cm}^3$ a často méně než $0,005 \text{ g/cm}^3$ jsou odpovídající hodnoty „CSSSA“ vyjádřené v jednotkách m^2/g přinejmenším $0,2 \text{ m}^2/\text{g}$, výhodně přinejmenším $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$, výhodněji přinejmenším $0,6 \text{ m}^2/\text{g}$ nebo ještě výhodněji přinejmenším $6 \text{ m}^2/\text{g}$ a typicky od přibližně $0,1 \text{ m}^2/\text{g}$ do přibližně $40 \text{ m}^2/\text{g}$.

„Měrná hmotnost pěny“ (vyjádřená v gramech pěny na krychlový centimetr objemu pěny ve vzduchu) se zde specifikuje na suchém základě. Tak jako specifická povrchová plocha kapilárního sání může i měrná hmotnost pěny ovlivňovat několik mechanických a funkčních vlastností absorpčních pěn. Mezi tyto vlastnosti patří kapacita absorbování vodných kapalin a charakteristiky průhybu účinkem tlaku. Měrná hmotnost pěny může být různá podle stavu pěny. Pěny ve zborceném stavu mají zřejmě větší měrnou hmotnost než tatáž pěna v plně roztaženém stavu. Obecně lze uvést, že pěny s velkým průtokem na principu knotového efektu, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, budou mít ve zborceném stavu typickou měrnou hmotnost za sucha od přibližně $0,11 \text{ g/cm}^3$ do přibližně $0,16 \text{ g/cm}^3$.

Pro měření měrné hmotnosti pěny se může používat jakýkoli přijatelný gravimetrický postup, který bude poskytovat výsledky určování hmotnosti tuhého pěnového materiálu na objemovou jednotku. Jako příklad může sloužit gravimetrický postup podle normy „ASTM“, který je podrobně popsán v části nazvané „Testovací způsoby“ již zmiňovaného patentu USA číslo 5 387 207 a který se může používat pro určování řečené měrné hmotnosti. Měrná hmotnost pěny se týká hmotnosti na objemovou jednotku umyté pěny, která neobsahuje žádná emulzní činidla, plniva, povrchová činidla jako soli a podobně. Pěny, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, budou výhodně mít měrné hmotnosti za sucha v rozsahu nižších mezních hodnot 8 mg/cm^3 , výhodně 11 mg/cm^3 , a nejvýhodněji 63 mg/cm^3 a v rozsahu vyšších

mezních hodnot 77 mg/cm^3 , výhodně 63 mg/cm^3 , výhodněji 50 mg/cm^3 , dokonce ještě výhodněji 48 mg/cm^3 a nejvýhodněji 30 mg/cm^3 .

Pěny vykazující velký průtok na principu knotového efektu, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, se mohou získávat polymerací specifického typu emulze vody v oleji nebo emulze vody v oleji s vysokou vnitřní fází („HIPE“) mající poměrně malé množství olejové fáze a poměrně velké množství vodné fáze. Tento postup zahrnuje následující kroky:

A) připravování emulze vody v oleji při konkrétně dané teplotě a v podmínkách zvláštního stříhového míchání z:

1) olejové fáze obsahující:

a) od přibližně 85% do přibližně 98% celkové hmotnosti monomerní složku se schopností vytváření kopolymeru majícího „Tg“ přibližně 35°C nebo nižší, přičemž tento monomer obsahuje:

i) od přibližně 30% do přibližně 80% celkové hmotnosti přinejmenším jednoho, v podstatě ve vodě nerozpustného, monofunkčního monomeru se schopností vytváření ataktického amorfního polymeru majícího „Tg“ přibližně 25°C nebo nižší;

ii) od přibližně 5% do přibližně 40% celkové hmotnosti přinejmenším jednoho, v podstatě ve vodě nerozpustného, monofunkčního ko-monomeru se schopností dodávání takové tuhosti, která je ekvivalentní k tuhosti styrenu;

iii) od přibližně 5% do přibližně 30% celkové hmotnosti prvního, v podstatě ve vodě nerozpustného, polyfunkčního činidla pro vytváření příčné vazby, které se volí ze skupiny, do níž patří divinylbenzeny, trivinylbenzeny, divinyltolueny, divinylyxeny, divinylnaftaleny, divinyllalkylbenzeny, divinylfenanthreny, divinylfenyly, divinylfenyl-methany, divinylbenzyly, divinylfenylethery, divinildifenylsulfidy, divinylfurany, divinylsulfid, divinylsulfon a jejich směsi; a

iv) od přibližně 5% do přibližně 30% celkové hmotnosti druhého, v podstatě ve vodě nerozpustného, polyfunkčního činidla pro vytváření příčné vazby, které se volí ze skupiny, do níž patří polyfunkční akryláty, methakryláty, akrylamidy, methakrylamidy a jejich směsi; a

b) od přibližně 2% do přibližně 15% celkové hmotnosti složku emulzního činidla, které je rozpustné v olejové fázi a které je použitelné pro vytváření stálé emulze vody v oleji,

kdy tato emulzní složka obsahuje: (i) základní emulzní činidlo, v němž přinejmenším přibližně 40% celkové hmotnosti tvoří emulzetvorné příměsi vybrané ze skupiny, do které patří diglycerolové monoestery nenasycených C_{16} - C_{22} mastných kyselin, diglycerolové monoestery rozvětvených C_{16} - C_{24} mastných kyselin; diglycerolové monoalifatické ethery rozvětvených C_{16} - C_{24} alkoholů; diglycerolové monoalifatické ethery lineárních nenasycených C_{16} - C_{22} mastných alkoholů; diglycerolové monoalifatické ethery lineárních nasycených C_{12} - C_{14} alkoholů, sorbitanové monoestery lineárních nenasycených C_{16} - C_{22} mastných kyselin, sorbitanové monoestery rozvětvených C_{16} - C_{24} mastných kyselin a směsi těchto emulzetvorných příměsí; nebo (ii) kombinace základního emulzního činidla, v němž přinejmenším 20% celkové hmotnosti tvoří tyto emulzetvorné příměsi a určitá druhotná emulzní činidla v poměru hmotnosti primárního emulzního činidla k hmotnosti druhotného emulzního činidla od přibližně 50 : 1 do přibližně 1 : 4; a

- 2) vodné fáze v podobě vodného roztoku, v němž je obsažen (1) vodou rozpustný elektrolyt v množství od přibližně 0,2% do přibližně 20% celkové hmotnosti; a (ii) účinné množství polymeračního iniciátoru;
- 3) při dodržování poměru objemu/hmotnosti vodné fáze vůči olejové fázi v rozsahu od přibližně 12 : 1 do přibližně 125 : 1; a

B) polymerace monomerní složky v olejové fázi emulze vody v oleji za účelem vytvoření polymerního pěnového materiálu; a

C) případně možné odvodňování polymerního pěnového materiálu.

Tento postup umožňuje vytváření absorpčních pěn, které vykazují velký průtok na principu knotového efektu a které mají schopnost rozvádění kapalin v důsledku pečlivě vyvážených vlastností, jak je to uvedeno v předcházejícím textu. Tyto vlastnosti se dosahují na základě pečlivého výběru činidla pro vytváření příčné vazby, typů a úrovní monomerů a emulzetvorných parametrů, mezi něž konkrétně patří rozsah střížného míchání, teplota a poměr vody vůči oleji (který je důležitý pro převádění do konečné měrné hmotnosti suché pěny).

Polymerní pěny s velkým průtokem na principu knotového efektu, jež jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, se mohou připravovat na základě polymerace určitých emulzí vody v oleji, které mají poměrně vysoký poměr vodné fáze vůči olejové fázi a které jsou v této oblasti známy pod označením „HIPE“. Polymerní pěnové materiály, které jsou výsledkem polymerace

takových emulzí se budou v dalším textu této patentové přihlášky označovat výrazem „HIPE pěny“. Podrobný popis celkové přípravy takových „HIPE“ substancí lze nalézt v již zmiňovaných patentech USA číslo 5 563 179 a číslo 5 387 207.

Poměrná množství vodné fáze a olejové fáze, která se používají při vytváření „HIPE pěny“ jsou společně s řadou dalších parametrů důležité při určování strukturálních, mechanických a funkčních vlastností polymerních pěn. Konkrétně lze uvést, že poměr vody k oleji se v emulzi mění obráceně ve vztahu ke konečné měrné hmotnosti pěny a může ovlivňovat velikost buněk a specifickou povrchovou plochu kapilárního sání pěny a rozměry pěnotvorných podpěr. Emulze, které se používají při přípravě „HIPE pěn“ pro účely přihlašovaného vynálezu“ budou celkově mít poměr objemu/hmotnosti vodné fáze vůči olejové fázi v rozsahu od přibližně 12 : 1 do přibližně 125 : 1 a nejméně od přibližně 15 : 1 do přibližně 90 : 1. Obzvláště výhodné pěny se mohou připravovat z „HIPE“ substancí majících poměry od přibližně 20 : 1 do přibližně 75 : 1.

Velká část olejové fáze „HIPE“ substancí bude obsahovat takové monomery, ko-monomery a činidla pro vytváření příčné vazby, které jsou vyjmenovány v již zmiňovaném patentu USA číslo 5 387 207. Je podstatné, že tyto monomery, ko-monomery a činidla pro vytváření příčné vazby jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, a tudíž jsou nejdříve rozpustné v olejové fázi a nikoli ve vodné fázi. Používání takových ve vodě nerozpustných monomerů zajišťuje vytváření „HIPE pěn“ s požadovanými charakteristikami a stálostí. Samozřejmě se vysoce upřednostňuje to, aby konečným výsledkem zde používaných typů těchto monomerů, ko-monomerů a činidel pro vytváření příčné vazby bylo vytváření polymerních pěn, které nejsou toxické a které vykazují přijatelnou chemickou stálost. Tyto monomery, ko-monomery a činidla pro vytváření příčné vazby výhodně vykazují nepatrnou nebo žádnou toxicitu zejména tehdy, objevují-li se ve velmi malých, zbytkových koncentracích v průběhu dodatečného zpracovávání polymerní pěny a/nebo v průběhu používání.

Další podstatnou složkou olejové fáze je emulzetvorná příměs, která umožňuje vytváření stálých „HIPE“ substancí. Tato emulzetvorná příměs obsahuje prvotní, základní emulzní činidlo a případně možné, druhotné emulzní činidlo, jako jsou emulzní činidla vyjmenovaná v již zmiňovaném patentu USA číslo 5 387 207.

Olejová fáze, která se využívá pro vytváření „HIPE pěn“, obsahuje od přibližně 85% do přibližně 98% procent celkové hmotnosti monomerní složku a od přibližně 2% do přibližně

15% celkové hmotnosti emulzetvornou příměs. Je výhodné, když olejová fáze obsahuje monomerní složku v procentuálním množství od přibližně 90% do přibližně 98% procent celkové hmotnosti a emulzetvornou příměs v množství od přibližně 3% do přibližně 10% celkové hmotnosti. Olejová fáze může také obsahovat další složky. Jednou takovou případně možnou složkou je v oleji rozpustný polymerační iniciátor obecného typu, který zkušeni odborníci v této oblasti techniky dobře znají a který je popsán v patentu USA číslo 5 290 820 (Bass a spol.), vydaný 1. března 1994. V této patentové přihlášce je patent USA č. 5 290 820 zahrnut ve formě odkazu. Další výhodnou, případně možnou složkou je antioxidační činidlo s názvem „bráněný aminový lehký stabilizátor“ (zkratka „HALS“ podle anglického výrazu „Hindered Amine Light Stabilizer“), jakož i „bráněné fenolové stabilizátory“ (zkratka „HPS“ podle anglického výrazu „Hindered Phenolic Stabilizers“), popřípadě některé jiné antioxidační činidlo, které je kompatibilní s uplatňovaným iniciátorem. K dalším případně možným složkám patří plastifikátory, plniva, barviva, činidla pro přenos řetězců, rozpustné polymery a podobně.

Přerušovaná vodná vnitřní fáze „HIPE“ je celkově vodný roztok obsahující jednu nebo více rozpuštěných složek, jako jsou složky uvedené ve zmiňovaném patentu USA č. 5 387 207. Jednou podstatnou rozpuštěnou složkou vodné fáze je ve vodě rozpustný elektrolyt. Rozpuštěný elektrolyt minimalizuje sklon monomerů, ko-monomerů a činidel pro vytváření příčné vazby, jež jsou primárně rozpustné v olejové fázi, k tomu, aby se také rozpouštěly ve vodné fázi.

Existuje přesvědčení, že toto dále minimalizuje rozsah, v němž polymerní materiál zaplňuje okénka buněk na rozhraních oleje/vody, které se vytvářejí v důsledku existence kapiček vodní fáze v průběhu polymerace. V tomto smyslu existuje přesvědčení, že přítomnost elektrolytu a výsledné iontové síly vodní fáze určuje, zda a do jaké míry mohou být výsledné polymerní pěny výhodně pórovité.

„HIPE“ substance budou rovněž typicky obsahovat polymerační iniciátor. Taková iniciátorová složka se celkově přidává do vodné fáze „HIPE“ substance a touto složkou může být jakýkoli ve vodě rozpustný iniciátor neobsahující žádný radikál. Mezi takové iniciátory patří peroxygenové složky, jako jsou persulfáty sodíku, draslíku a amonia, peroxid vodíku, peracetát sodíku, perkarbonát sodíku a podobně. Rovněž se mohou používat konvenční redukčně oxidační iniciátorové systémy. Takové systémy se vytvářejí na základě kombinování uvedených

peroxygenových složek s redukčními činidly, jako je bisulfit sodíku, L-askorbová kyselina nebo železnaté soli.

Iniciátor může být obsažen až do přibližně 20 molových procent založených na celkovém počtu molů polymerovatelných monomerů, které jsou přítomny v olejové fázi. Je výhodnější, když zastoupení iniciátoru činí procentuální množství od přibližně 0,001 až přibližně 10 molových procent založených na celkovém počtu molů polymerovatelných monomerů, které jsou přítomny v olejové fázi.

Polymerem tvořícím „HIPE“ pěnovou strukturu bude takový polymer, který výhodně neobsahuje polární funkční skupiny. To znamená, že charakter polymerní pěny bude poměrně hydrofobní. Tyto hydrofobní pěny mohou nalézt uplatnění tam, kde se olejová složka mísí s vodou a kde se vyžaduje oddělování a odstraňování olejové složky, jak tomu bývá v případě úniku oleje na moři.

Jestliže se tyto pěny mají používat jako absorbenty pro vodné roztoky, jako je například rozlitý džus, mléko a podobné kapaliny, a/nebo jako absorbenty pro tělových tekutin, jako je moč, pak se vyžaduje další úprava, aby se zdokonalily poměrné hydrofilní vlastnosti těchto pěn. Pokud je zdokonalování hydrofilních schopností nezbytné, pak se může celkově provádět na základě úpravy „HIPE pěny“ povrchovým činidlem pro dodávání relativních hydrofilních vlastností takovým způsobem, jenž je popsán ve zmiňovaném patentu USA číslo 5 387 207.

Tato povrchová činidla pro dodávání hydrofilních vlastností mohou být obsažena v materiálech, které zdokonalují schopnost zvlhčování povrchu polymerní pěny vodou. Takové materiály jsou v této oblasti techniky dobře známy a patří k nim celá řada různých povrchových činidel, a to zejména činidel neiontového typu vyjmenovaných ve zmiňovaném patentu USA číslo 5 387 207.

Další materiál, který se typicky včleňuje do struktury „HIPE pěny“ je hydratovatelná a výhodně hydroskopická nebo delikvescenční, ve vodě rozpustná, anorganická sůl. Taková sůl například obsahuje alkalické zemní soli kovů, které jsou přijatelné z toxikologického hlediska. Soli tohoto typu a podrobnější popis jejich použití spolu s povrchovými činidly, která jsou rozpustná v oleji a která jsou použitelná jako činidla pro dodávání hydrofilních vlastností, je obsažen v patentu USA číslo 5 352 711 (autora jménem DesMarais), vydaném 4. října 1994, jehož vynálezecké závěry jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Mezi výhodné soli tohoto typu

patří halogenidy vápníku jako hydratovaný chlorid vápenatý, který, jak již bylo v předchozím textu uvedeno, se může rovněž používat jako elektrolyt ve vodné fázi při přípravě „HIPE“.

Hydratovatelné anorganické soli se mohou snadno včleňovat na základě úpravy pěn s použitím vodných roztoků takových solí. Obecně lze uvést, že tyto solné roztoky se mohou používat pro úpravu pěn buď po jejich vytvoření nebo v průběhu části postupu odstraňování zbytkové vodné fáze z právě polymerovaných pěn. Úprava pěn s pomocí takových roztoků zajišťuje výhodné ukládání hydratovatelných anorganických solí, jako je hydratovaný chlorid vápenatý, v množství usazeného zbytku přinejmenším přibližně 0,1% celkové hmotnosti pěny a typicky v rozsahu od přibližně 0,1% do přibližně 12% celkové hmotnosti pěny.

Úprava těchto relativně hydrofobních pěn s použitím povrchových činidel pro dodávání hydrofilních vlastností (s hydratovatelnými solemi nebo bez nich) se bude typicky provádět do takové míry, která je nezbytná pro dodání požadovaných hydrofobních vlastností pěny. Avšak některé pěny upřednostňovaného typu „HIPE“ jsou přijatelně hydrofilní již v průběhu své přípravy a mohou v sobě obsahovat potřebná množství hydratovatelných solí, takže nevyžadují žádnou dodatečnou úpravu s použitím povrchových činidel pro dodávání hydrofilních vlastností nebo hydratovatelných solí. Konkrétně lze uvést, že mezi takové upřednostňované „HIPE pěny“ patří ty pěny, v nichž jsou použita výše uváděná emulzní činidla přidávaná do olejové fáze s hydratovaným chloridem vápenatým. V těchto případech budou vnitřní povrchy polymerní pěny přijatelně hydrofilní a bude se na nich nacházet zbytková kapalina vodné fáze obsahující nebo ukládající postačující množství hydratovaného chloridu vápenatého, a to dokonce i po odvodnění polymerních pěn v rozsahu praktických možností.

Příprava pěny typicky zahrnuje následující kroky: 1) vytváření stálé emulze s vysokou vnitřní fází („HIPE“); 2) polymerování/vulkanizování této stálé emulze v podmínkách, které jsou vyhovující pro formování tuhé polymerní pěnové struktury; 3) případně možné omývání tuhé polymerní pěnové struktury kvůli odstraňování původní zbytkové vodné fáze z polymerní pěnové struktury a v případě nutnosti provádění úpravy polymerní pěnové struktury s použitím povrchových činidel pro dodávání hydrofilních vlastností a/nebo hydratovatelných solí za účelem nanášení nějakého potřebného povrchového činidla pro dodávání hydrofilních vlastností a/nebo hydratovatelné soli. Tento postup je podrobněji popsán ve zmiňovaném patentu USA číslo 5 387 207.

Polymerní pěny, které jsou zde použitelné, se výhodě připravují v podobě zborcených (tzn. neroztažených) polymerních pěn, které na základě styku s vodným roztokem absorbují takové tekutiny a roztahují se tehdy, když absorbované množství tekutiny snižuje kombinovaný kapilární tlak plus uzavírací tlak pod tlak roztahování (bude vysvětlen v dalším textu) pěny. Tyto zborcené polymerní pěny se obvykle získávají vytlačováním vodné fáze z polymerované „HIPE pěny“ účinkem stlačovacích sil a/nebo termálního vysoušení/podtlakového odvodňování. Po provedeném stlačování a/nebo termálním vysoušení/podtlakovém odvodňování jsou tyto polymerní pěny ve zborceném nebo neroztaženém stavu.

Buňková struktura vzorku zborcené „HIPE pěny“, z něhož byla voda vytlačena účinkem stlačování, je předvedena na mikroskopické fotografii, kterou lze nalézt v již zmiňovaném patentu USA číslo 5 650 222 jako obr. 3 a 4. Na těchto obr. 3 a 4 je vidět porušení buňkové struktury, což je obzvláště zřetelné při porovnávání s roztaženými strukturami „HIPE pěny“ na obr. 1 a 2 téhož patentu USA číslo 5 650 222. Na obr. 3 a 4 patentu USA číslo 5 650 222 je také vidět, že průchody nebo póry (tmavé oblasti) jsou ve zborceném stavu zploštělé nebo podlouhlé. (Je třeba poznamenat, že pěny zobrazené v patentu USA číslo 5 650 222 mají tvar plochých plátek; přičemž v tomto vynálezu se pěna používá jednak ve tvaru plochého plátku a jednak (alternativně) v kouskové, jak to bude popsáno v dalším textu). Příprava této zvláštní podoby pěny a od ní odvozených pěn je v této patentové přihlášce popsána v souvislosti s „Příkladem 2“ až „Příkladem 4“ a tyto pěny se značně velkou plochou jsou popsány v souběžně vyřizované patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/042429, podané 13. března 1998 na jméno autora T.A. DesMarais a spol. a nazvané „Polymerní pěnové materiály s velkým sáním“ a v další souběžně vyřizované patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/042418, podané 13. března 1998 na jméno autora T.A. DesMarais a spol. a nazvané „Absorpční materiály pro rozvádění vodných kapalin“. Obsah obou právě uvedených patentových přihlášek je zde zahrnut ve formě odkazu.

Po stlačování a/nebo termálním vysoušení/podtlakovém odvodňování se může zborcená polymerní pěna znovu roztahovat tehdy, když na ni působí vlhkost vodných roztoků. Je překvapivé, že tyto polymerní pěny zůstávají v tomto zborceném nebo neroztaženém stavu v průběhu značně dlouhých časových úseků, jako je například doba až do uplynutí 1 roku. Existuje přesvědčení, že schopnost polymerních pěn zůstávat v tomto zborceném/neroztaženém stavu je založena na kapilárních silách a obzvláště na kapilárních tlacích uvnitř pěnové

struktury. Zde používaný výraz „kapilární tlaky“ se týká tlakového rozdílu na rozhraní tekutiny a vzduchu, kde se projevuje zakřivení menisku v úzkých průchodech pórů v pěně. [Viz Chatterjee, studie s názvem „Absorbency“, „Textile Science and Technology“, vydání 7, 1985, strana 36].

Po stlačování a/nebo termálním vysoušení/podtlakovém odvodňování v rozsahu dané praktické použitelnosti mají tyto polymerní pěny zbytkovou vodu, která obsahuje jak vodu z hydratace související s hydrokopickou, hydratovanou solí obsaženou v pěně, tak i volnou vodu nasátou v pěně. Existuje přesvědčení, že tato zbytková voda (podporovaná účastí hydratovaných solí) vyvíjí kapilární tlaky na výslednou zborcenou pěnovou strukturu. Zborcené polymerní pěny podle přihlašovaného vynálezu mohou mít obsah zbytkové vody přinejmenším přibližně 4%, typicky od přibližně 4% do přibližně 40% celkové hmotnosti pěny v podmínkách uskladnění při teplotě 22°C a 50% relativní vlhkosti. Upřednostňované zborcené polymerní pěny mají obsah zbytkové vody od přibližně 5% do přibližně 30% celkové hmotnosti pěny.

(ii) Polymerní rozváděcí pěny mající velkou absorpční výšku kapilární sorpce („CSAH“). Klíčovým parametrem těchto pěn majících velkou absorpční výšku kapilární sorpce („CSAH“) je jejich skelná přechodová teplota („Tg“). Tato „Tg“ představuje střední bod přechodu mezi skelným stavem a pryžovým stavem polymeru. Pěny, které mají vyšší „Tg“, než je teplota při používání, mohou být velmi pevné a mohou mít potencionální sklon k lámání. Takové pěny rovněž potřebují dlouhou dobu pro navrácení do roztaženého stavu v důsledku zvlhčování vodnými roztoky, které mají nižší teplotu, než je „Tg“ polymeru po dlouhodobém uskladnění ve zborceném stavu. Požadovaná kombinace mechanických vlastností, obzvláště pak pevnosti a pružnosti, typicky vyžadují správný rozsah výběru monomerních typů a úrovní, aby byly získány požadované vlastnosti.

V případě pěn s velkou „CSAH“, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, by měla být teplota „Tg“ tak nízká, jak je to jen možné, po celou dobu, v jejímž průběhu pěna vykazuje přijatelnou pevnost při teplotách používání. Na základě toho se volí takové monomery, které vytvářejí odpovídající homopolymery mající tak nízké teploty „Tg“, jak je to jen možné. Bylo zjištěno, že délka řetězců alkylové skupiny na akrylových a methakrylových ko-monomerech mohou být delší, než by se dalo odvozovat od „Tg“ homologických kopolymerových řad. Konkrétně bylo zjištěno, že homologické řady akrylakrylových nebo methakrylových homopolymerů mají minimální „Tg“ při délce řetězce 8 atomů uhlíku. Naopak

minimální „T_g“ kopolymerů použitelných v přihlašovaném vynálezu se vyskytuje při délce řetězce přibližně 12 atomů uhlíku. (I když namísto alkylakrylátů a methakrylátů lze používat alkylem substituované styrenové monomery, jejich dostupnost je v současné době krajně omezená.)

Tvar skelné přechodové oblasti polymeru může být rovněž důležitá, což znamená, že jde o to, zda je úzká nebo široká jako funkce teploty. Tento tvar skelné přechodové oblasti je obzvláště důležitý tehdy, když je teplota polymeru v podmínkách používání (obvykle teplota okolí nebo tělesná teplota) na úrovni nebo v blízkosti úrovně teploty „T_g“. Jako příklad lze uvést, že širší oblast přechodu může znamenat, že v podmínkách teploty používání není přechod dokončen. Pokud není přechod dokončen při teplotě existující v podmínkách používání, pak polymer evidentně vykazuje větší tuhost a je méně pružný. Naopak v případě dokončení přechodu při teplotě existující v podmínkách používání bude polymer vykazovat schopnost rychlejšího roztahování a vrácení do původního tvaru ze stlačení. Na základě toho existuje nutnost řízení „T_g“ a šířky oblasti přechodu polymeru pro účely dosahování požadovaných mechanických vlastností. Obecně lze uvést, že se upřednostňuje, aby „T_g“ polymeru byla přinejmenším o 10°C nižší než skutečná teplota v podmínkách používání. [„T_g“ a šířka oblasti přechodu se odvozují od tečny ztráty vůči křivce teploty vzaté z měření při provádění dynamické mechanické analýzy („DMA“), jak se to uvádí v části nazvané „Způsoby testování“ patentu USA číslo 5 650 222.]

Velká plocha povrchu polymerních pěn, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, se rovněž může vyjadřovat v pojmech „specifické povrchové plochy kapilárního sání“ (zde se označuje jako „CSSSA“, což je zkratka vytvořená podle anglického výrazu „Capillary Suction Specific Surface Area“). Obecně lze uvést, že „CSSSA“ je rozměr povrchové plochy polymerní sítě, která je přístupná pro testovací kapalinu a která vytváří konkrétní pěnu na jednotku hmotnosti objemového pěnového materiálu (což je materiál polymerní struktury plus tuhý zbytkový materiál). Specifická povrchová plocha kapilárního sání se určuje jednak na základě rozměrů bunčkových jednotek v pěně a jednak na základě hustoty polymeru a toto je způsob kvantifikování celkového rozměru tuhého povrchu vytvořeného pěnovou sítí do té míry, že takový povrch se podílí na absorbování. Pro účely charakterizování pěn používaných v tomto vynálezu se „CSSSA“ měří na plochem plátku nyní popisované pěny, a to dokonce i tehdy, když po zabudování do absorpčního výrobku má tato pěna podobu kousků.

„CSSSA“ pěny obzvláště ovlivňuje to, zda bude pěna vykazovat požadovanou kapacitu kapilárního sání, která je potřebná pro přípravu součástí shromažďovacího absorbentu podle přihlašovaného vynálezu. Toto je významné, protože míra vyvíjení kapilárního tlaku v pěnové struktuře je úměrná ve vztahu ke specifické povrchové ploše kapilárního sání. Navíc „CSSSA“ ovlivňuje to, zda se v pěnové struktuře vyvíjejí přiměřené kapilární tlaky, které tuto pěnovou strukturu udržují ve zborceném stavu až do zvlhčení v důsledku styku s vodnými roztoky. Vezme-li se v úvahu, že další faktory, jako je měrná hmotnost pěny a přílnavé napětí, jsou konstantní, pak to znamená, že se zvětšováním (zmenšováním) „CSSSA“ se kapilární tlak v pěnové struktuře rovněž úměrně zvyšuje (snižuje).

Pro účely tohoto vynálezu se specifická povrchová plocha kapilárního sání („CSSSA“) určuje na základě měření množství kapilární absorpce tekutiny s malým povrchovým napětím (například ethanolu), které se provádí v případě vzorku pěny majícího danou hmotnost a rozměry. Podrobný popis takového postupu určování specifické povrchové plochy kapilárního sání v souvislosti se způsobem testování kapilárního sání je uveden v části nazvané „Testovací způsoby“ patentu USA číslo 5 387 207, který je zde zahrnut ve formě odkazu. Rovněž existuje možnost uplatňování některého z použitelných způsobů pro určování specifické povrchové plochy kapilárního sání („CSSSA“).

Zborcené polymerní pěny s velkou „CSAH“ podle přihlašovaného vynálezu, které jsou použitelné jako absorbenty, jsou takové pěny, jež mají specifickou povrchovou plochu kapilárního sání („CSSSA“) přinejmenším přibližně $3 \text{ m}^2/\text{g}$. Specifická povrchová plocha kapilárního sání („CSSSA“) je typicky v rozsahu od přibližně $3 \text{ m}^2/\text{g}$ do přibližně $30 \text{ m}^2/\text{g}$, výhodněji od přibližně $4 \text{ m}^2/\text{g}$ do přibližně $17 \text{ m}^2/\text{g}$ a nejvýhodněji od přibližně $5 \text{ m}^2/\text{g}$ do přibližně $15 \text{ m}^2/\text{g}$. Pěny mající takové hodnoty „CSSSA“ (s měrnou hmotností v roztaženém stavu od přibližně $0,010 \text{ g/cm}^3$ do přibližně $0,033 \text{ g/cm}^3$) bude celkově vykazovat požadovanou rovnoměrnost absorpční kapacity a požadované vlastnosti nasávání na principu knotového efektu, rozvádění a udržování takových vodných tekutin, jako je moč. Navíc pěny mající takovou „CSSSA“ nohou vytvářet takový kapilární tlak, který postačuje pro udržování pěny ve zborceném, neroztaženém stavu až do zvlhčení v důsledku styku s vodnými kapalinami.

Jak již bylo uvedeno v předcházejícím textu, v případě obzvláště upřednostňovaných, bortitelných, polymerních pěn s velkou „CSAH“ jsou kapilární tlaky vytvářené v pěnové struktuře v jejím zborceném stavu přinejmenším stejné jako síly vyvíjené účinkem elastického

navracení do původního stavu nebo modulu stlačeného polymeru. Jinými slovy to znamená, že kapilární tlak, který je nezbytný pro udržování poměrně malé tloušťky zborcené pěny, se určuje na základě vyrovnávací silou, jež stlačená polymerní pěna vyvíjí tím, že se pokouší o „zpětné pružení“. Tendenci elastického navracení polymerních pěn do původního tvaru lze odhadovat ze zkoumání jejich chování při stlačování a roztahování, kdy se roztažená pěna stlačuje na přibližně šestinu (17%) své původní, neroztažené tloušťky a následně se udržuje v tomto stlačeném stavu až do té doby, než se naměří hodnota uvolněného napětí. Alternativně a pro účely přihlašovaného vynálezu se tato hodnota uvolněného napětí odhaduje z měření prováděných na polymerní pěně v jejím zborceném stavu tehdy, když se dostane do styku s vodnou tekutinou, například vodou. Tato hodnota uvolněného napětí se bude v dalším textu této přihlášky označovat jako „expanzní tlak“ pěny. V případě zborcených polymerních pěn podle přihlašovaného vynálezu má tento expanszní tlak hodnotu přibližně 50 kPa nebo méně a typicky od přibližně 7 kPa do přibližně 40 kPa. Podrobný popis postupu odhadování expanszního tlaku pěn lze nalézt v části „Způsoby testování“ patentu USA číslo 5 387 207.

Další důležitou vlastností polymerních pěn s velkou povrchovou plochou a velkou „CSAH“ podle přihlašovaného vynálezu je jejich volná absorpční kapacita. „Volná absorpční kapacita“ (zkratka „FAC“ podle anglického výrazu „Free Absorbent Capacity“) je celkové množství testovací kapaliny (syntetické moči), která se v případě daného vzorku bude vstřebávat do jeho buňkové struktury, na jednotku hmotnosti tuhého materiálu ve vzorku. Pro účely zvláště účinné použitelnosti ve shromažďovacích absorpčních součástech podle tohoto vynálezu by polymerní pěny měly mít volnou absorpční kapacitu od přibližně 30 ml do přibližně 100 ml, výhodně pak od přibližně 30 ml do přibližně 75 ml syntetické moči na gram suchého pěnového materiálu. Postup určování volné absorpční kapacity pěn je podrobněji rozveden v části „Způsoby testování“ patentu USA číslo 5 650 222.

V důsledku vystavení styku s vodnými tekutinami upřednostňované zborcené polymerní pěny s velkou „CSAH“ absorbují tyto tekutiny a roztahují se. Polymerní pěny absorbují v jejich roztaženém stavu více kapaliny než většina ostatních pěn. „Expanszní činitel“ těchto pěn je přinejmenším přibližně 4krát, což znamená, že tloušťka pěny v jejím roztaženém stavu je přinejmenším čtyřnásobkem tloušťky pěny v jejím zborceném stavu. Jako výhodné se jeví to, že expanszní činitel zborcených pěn je v rozsahu od přibližně 4krát do přibližně 15krát a výhodněji pak od přibližně 5krát do přibližně 10krát.

Pro účely přihlašovaného vynálezu lze vztah mezi roztaženou a zborcenou tloušťkou v případě stlačovatelně odvodňovaných pěn empiricky předpovídat z následující rovnice :

$$\text{tloušťka}_{\text{roztažená}} = \text{tloušťka}_{\text{zborcená}} \cdot [(0,133 \cdot \text{poměr voda : olej}) \pm 2]$$

kde: „tloušťka_{roztažení}“ je tloušťka pěny v jejím roztaženém stavu;

„tloušťka_{zborcená}“ je tloušťka pěny v jejím zborceném stavu;

a „poměr voda : olej“ je poměr vody v oleji substance „HIPE“, z níž se pěna zhotovuje. V tomto smyslu by typická polymerní pěna vytváření z emulze s poměrem vody v oleji 60 : 1 měla mít předpovězený expanzní činitel 8,0, který vyjadřuje osminásobné roztažení zborcené tloušťky pěny. Postup měření expanzního činitele je podrobněji rozveden v části „Způsoby testování“ patentu USA číslo 5 650 222.

Mechanickým znakem, který souvisí s polymerními pěnami s velkou povrchovou plochou a velkou „CSAH“ použitelnými v přihlašovaném vynálezu, je pevnost těchto pěn v jejich roztaženém stavu, jež se určuje jako „odpor vůči průhybu stlačováním“ (zkratka „RTCD“ podle anglického výrazu „resistance to compression deflection“). Tento „RTCD“, který zde popisované pěny vykazují, je funkcí modulu polymeru, jakož i hustoty a struktury pěnové sítě. Polymerový modul se dále určuje na základě: a) složení polymeru; b) podmínek, ve kterých se pěna polymeruje (například úplnost dosažené polymerace se zvláštním zřetelem na vytváření příčné vazby); a c) míra, po kterou zbytkový materiál plastifikuje daný polymer, přičemž takovým zbytkovým materiálem mohou být například emulzní činidla, která zůstávají na povrchu pěnové struktury po zpracování.

Polymerní pěny s vysokou „CSAH“ by měly být přiměřeně odolné proti deformování nebo stlačování v důsledku účinkování sil, jimž v průběhu používání čelí, aby byly použitelné jako části povrchu absorpční součásti s velkou plochou podle přihlašovaného vynálezu. Pěny, které nevykazují postačující pevnost v pojmech „RTCD“, mohou poskytovat požadovanou kapacitu kapilárního sání v podmínkách, při nichž nejsou zatěžovány, avšak nebudou tuto kapacitu poskytovat pod vlivem námahy způsobené účinkováním stlačování při pohybu a činnosti jedince majícího na sobě absorpční výrobek s pěnou.

Odpor vůči průhybu stlačováním („RTCD“), který vykazují polymerní pěny používané v přihlašovaném vynálezu, se může kvantifikovat na základě míry pnutí vytvářeném v vzorku nasycené pěny, jenž se v průběhu daného časového úseku udržuje při určité teplotě pod určitým

uzavřeným tlakem. Způsob provádění tohoto zvláštního typu testu je dále rozveden v části „Způsoby testování“ patentu USA číslo 5 650 222. Pěny, které se zde používají, budou výhodně vykazovat takový „RTCD“, aby uzavírací tlak 5,1 kPa typicky vytvářel pnutí přibližně 90% nebo méně celkového účinku stlačování pěnové struktury po nasycení své volné absorpční kapacity syntetickou močí mající povrchové napětí 65 ± 5 dynů/cm. Je výhodné, že pnutí vytvářené za takových podmínek bude v rozsazích se spodními limity přibližně 1%, výhodně přibližně 2%, a s horními limity přibližně 90%, výhodně přibližně 50%, výhodněji přibližně 25%, ještě výhodněji přibližně 10% nebo dokonce tak nízkými jako přibližně 5%.

Polymerní pěny s velkou povrchovou plochou a vysokou „CSAH“, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, se mohou často popisovat v pojmech jejich „svislé závěsné sorpční výšky“ (v dalším textu se bude používat zkratka „VHSH“ vytvořená podle anglického výrazu „Vertical Hang Sorption Height“). Tato výška „VHSH“ na úrovni X% je výška vyjádřená v cm, kde X% kapacity 0 cm (nebo „FAC“) se udržuje v pění. Typickou důležitou hodnotou je „VHSH“ na 90%, ačkoli X může mít v principu jakoukoli hodnotu. Ze zkušeností vynálezců vyplývá, že nejvíce reprodukovatelná míra pro „VHSH“ je dosahována při $X = 90\%$. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé, že tato jednobodová hodnota plně nevyjadřuje tvar křivky vytvořené na grafu kapacity vůči výšce. Tento jediný bod však slouží jako bod pro praktické porovnávání zde používaných pěn. V tomto ohledu budou pěny typicky mít vyvažovací 90% „VHSH“ přinejmenším přibližně 20 cm, výhodně přinejmenším přibližně 40 cm, výhodněji přinejmenším přibližně 60 cm, ještě výhodněji přinejmenším přibližně 70 cm a dokonce ještě výhodněji přinejmenším přibližně 80 cm. Je typické, že upřednostňované polymerní pěny budou mít 90% „VHSH“ často od přibližně 20 cm do přibližně 90 cm, častěji od přibližně 40 cm nebo 60 cm do přibližně 90 cm, ještě častěji od přibližně 70 cm do přibližně 90 cm nebo dokonce od přibližně 80 cm do přibližně 90 cm. Způsob měření 90% „VHSH“ bude podrobně popsán později v části zaměřené na způsoby testování. Jak již bylo uvedeno, v takových případech, kdy má polymerní pěna a velkou povrchovou plochou podobu kousků v kombinaci s jiným absorbentem, jako je osmotický absorbent, se 90% „VHSH“ se měří na příslušné pění v podobě plochého plátu (tzn. před vytvořením kousků). Pokud se pěna vytváří v podobě kousků (nebo kuliček) v průběhu polymeračního postupu, pak se podobná pěna může formovat do podoby plátů pro vyhodnocování 90% „VHSH“.

Pěnové buňky a obzvláště buňky vytvářené polymerováním monomeru obsahujícího olejovou fázi, jež obklopuje kapičky vodní fáze, které jsou relativně bez monomerů, budou mít často kupovitý tvar. Velikost nebo „průměr“ takových kulovitých buněk je často používaným parametrem pro obecné charakterizování pěn. Protože buňky nebudou nezbytně mít v daném vzorku polymerní pěny přibližně stejnou velikost, bude často specifikována průměrná velikost buněk, která představuje střední hodnotu velikostí průměrů buněk.

Existuje celá řada technických postupů určování průměrné velikosti pěnových buněk. Avšak nejčastějším postupem určování velikosti buněk v pěnách je jednoduché měření, založené na analyzování elektronicky snímané mikrofotografie vzorku pěny.

Zde uváděná měření velikosti buněk jsou založena na numerické průměrné velikosti buněk pěny v roztaženém stavu, přičemž takový příklad je předveden na obr. 1 v patentu USA číslo 5 650 222. Pěny, které jsou použitelné v přihlašováném vynálezu, budou výhodně mít numerickou průměrnou velikost buněk přibližně 80 μm nebo méně a typicky od přibližně 5 μm do přibližně 50 μm .

„Měrná hmotnost pěny“ (vyjádřená v gramech pěny na krychlový centimetr pěnového objemu ve vzduchu) se zde uvádí pouze na suchém základě. Množství absorbovaných, ve vodě rozpustných, zbytkových materiálů, jako jsou například usazující se soli a tekutiny ponechané v pění například po polymeraci „HIPE“, umývání a/nebo dodatečném vytváření hydrofilních vlastností, se při vypočítávání a vyjadřování měrné hmotnosti pěny nebere v úvahu. Avšak do měrné hmotnosti pěny se nezahrnuje další, ve vodě nerozpustné, zbytkové materiály, jako jsou emulzní činidla přítomná v polymerované pění. Takové zbytkové materiály mohou ve skutečnosti významně přispívat ke zvyšování celkové hmotnosti pěnového materiálu.

Pro měření měrné hmotnosti pěny se může používat jakýkoli přijatelný gravimetrický postup, který bude poskytovat výsledky určování hmotnosti tuhého pěnového materiálu na objemovou jednotku. Jako příklad může sloužit gravimetrický postup podle normy „ASTM“, který je podrobněji popsán v části nazvané „Testovací způsoby“ již zmiňovaného patentu USA číslo 5 387 207 (Dyer a spol.), vydaný 7. února 1995, a který je jedním ze způsobů určování řečené měrné hmotnosti. Polymerní pěny, které se používají v tomto vynálezu, mají hodnoty měrné hmotnosti v jejich suchém, zborceném stavu (bez jakýchkoli zbytkových solí a/nebo vody) v rozsahu od přibližně 0,1 g/cm^3 do přibližně 0,2 g/cm^3 , výhodněji od přibližně 0,11 g/cm^3 do přibližně 0,19 g/cm^3 a nejvýhodněji od přibližně 0,12 g/cm^3 do přibližně 0,17 g/cm^3 .

Polymerní pěny, které se používají v přihlašovaném vynálezu, mají hodnoty měrné hmotnosti v jejich suchém, roztaženém stavu v rozsahu od přibližně $0,01 \text{ g/cm}^3$ do přibližně $0,033 \text{ g/cm}^3$, výhodněji od přibližně $0,013 \text{ g/cm}^3$ do přibližně $0,033 \text{ g/cm}^3$.

I když pěny s velkou absorpční výškou kapilární sorpce („CSAH“) mohou mít v obzvláště upřednostňovaném provedení v kombinaci s dalším absorbentem, jako je osmotický absorbent (například hydrogelotvorný absorpční polymer), tvar plochého plátu, bude mít polymerní pěna podobu kousků a bude se míchat s kousky hydrogelotvorného absorpčního polymeru za účelem vytvoření směsi. To znamená, že, i když lze pěnu původně připravovat v podobě plochého plátu, mohou se tyto pláty zpracovávat tak, aby se z nich zhotovovaly kousky pěny, které se následně kombinují s hydrogelotvorným polymerem. Jak již bylo v předcházejícím textu uvedeno, zde používané pěny a postupy jejich přípravy jsou podrobněji popsány v patentu USA číslo 5 387 207, patentu USA číslo 5 650 222, souběžně vyřizované patentové přihlášce USA sériové číslo 09/042429, podané 13. března 1998 na jméno autora T.A. DesMarais a spol. a nazvané „Polymerní pěnové materiály s velkým sáním“ a v další souběžně vyřizované patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/042418, podané 13. března 1998 na jméno autora T.A. DesMarais a spol. a nazvané „Absorpční materiály pro rozvádění vodných kapalin“. Kousky pěny se mohou připravovat tak, že nejdříve se zhotovuje plochý plát pěny podle vynálezeckých závěrů uvedených odkazů, a poté následuje mechanické zpracování pěny s výsledným zhotovováním kousků (například rozměňováním, řezáním, sekáním atd.) majících požadované rozměry. Alternativně se mohou kousky pěny připravovat přímo z emulze v podobě polymerních mikrokuliček tak, jak tento postup popisuje patent USA číslo 5 653 922, vydaný 5. srpna 1997 na jméno Li a spol. a patent USA číslo 5 583 162, vydaný 10. prosince 1996 na jméno Li a spol. Vynálezecké závěry obou těchto patentů jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Specifické postupy pro zhotovování směsí polymerní pěny a hydrogelotvorného polymeru budou konkrétněji popsány v dalším textu této přihlášky.

Přihlašovatelé rovněž zjistili, že pěny s velkou povrchovou plochou a velkou „CSAH“ mohou obsahovat tekutinu, která bude vytvářet účinnější přemísťování moči do dalšího absorpčního činidla nebo osmotického absorpčního činidla shromažďovací absorpční součásti. Předzvlhčovací tekutina částečně plní polymerní pěnu a, bez jakéhokoli přání ulpívat na zvláštní teorii, zvyšuje nasávací rychlost pěny. V ideálním případě by polymerní pěna obsahující předzvlhčovací tekutinu (tekutiny) měla být v podmínkách skladování stálá s potřebně nízkou

aktivitou vody, aby se znemožňovalo mikrobiální množení a aby se znemožnilo unikání vody v důsledku vypařování v průběhu času. Jako předzvlhčovací tekutina se může používat voda, která podporuje účinnost absorpce, avšak samo o sobě nemusí splňovat další požadavky.

Požadavky na součást mající shromažďovací oblast. Navíc k požadavkům kladeným na dolní rozváděcí oblast musí také shromažďovací oblast splňovat určité požadavky.

Za prvé, shromažďovací oblast musí mít schopnost pevného udržování těsně vázané kapaliny, které se vyjadřuje v pojmech kapacity konečného shromažďování nebo v pojmech parametrů testu kapilární sorpce, podle nichž má tato shromažďovací oblast „kapacitu kapilární sorpce/desorpce“ („CSDC“) na úrovni výšky 100 cm přinejmenším 10 g/g (za sucha). V zájmu snadného uvolňování volně vázané tekutiny do spodní rozváděcí vrstvy může oblast shromažďování tekutiny obsahovat materiál mající uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce při uvolňování 50% kapacity volně vázané kapaliny (tj. „CSDRH 50“, která se určuje podle „testu kapilární sorpce“) méně než 60 cm, výhodně méně než 50 cm, výhodněji méně než 40 cm a nejvýhodněji méně než 30 cm a dokonce méně než 20 cm.

Další důležitá vlastnost shromažďovací součásti se může měřit na základě testu „průtokové vodivosti solného roztoku“ (zkratka „SFC“ podle anglického výrazu „Saline Flow Conductivity“). Toto se týká schopnosti tekutiny proudit skrze materiál shromažďovací součásti, a to zejména tehdy, když shromažďovací součást nemá žádné otvory, mezery nebo velké dutiny, které by mohly sloužit jako kanály pro vedení tekutiny skrze daný materiál. V případě tohoto vynálezu jde spíše o možnost pronikání tekutiny skrze objemný materiál shromažďovací součásti. V tomto smyslu musí být součásti nebo materiály shromažďovací oblasti propustné, aby umožňovaly průchod kapaliny, a tato propustnost by se měla udržovat od začátku zvlhčování až do jeho konce v průběhu několika možných cyklů močení. Konkrétní konstrukční uspořádání přihlašovaného vynálezu vyžaduje, aby tekutina procházela skrze shromažďovací vrstvu před tím, než se dostane do rozváděcí oblasti, která dále rozvádí tekutinu ve směru „x“ a/nebo „y“ absorpčního výrobku. Navíc ke schopnosti velké mezirovinné propustnosti je klíčovým požadavkem kladeným na shromažďovací oblast přiměřená propustnost tekutin v rovině přemísťování tekutiny (směr „x“ a „y“).

Takto by upřednostňované shromažďovací součásti měly vykazovat hodnoty přinejmenším $25 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodně více než $70 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodněji více než

$100 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, ještě výhodněji více než $200 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$ a zcela nejvýhodněji více než $400 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$ nebo dokonce více než $1000 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$.

Kromě superabsorpčního materiálu může shromažďovací oblast navíc obsahovat další materiály nebo součásti vytvářející propustnou součást. Je důležité, aby takové součásti uvolňovaly tekutinu snadno, a to buď do rozváděcí vrstvy umožňující rozvádění po celém absorpčním výrobku nebo do míst se zvětšenou shromažďovací kapacitou nacházejících se na koncích výrobku nebo do superabsorbentu vlastní shromažďovací oblasti.

Materiály splňující požadavky kladené na shromažďovací oblast se zvláštním zřetelem na hydrogelotvorné absorpční polymery. Shromažďovací absorpční oblasti podle tohoto vynálezu obsahují přinejmenším jeden hydrogelotvorný absorpční polymer (také se označuje jako hydrogelotvorný polymerní „superabsorpční materiál“ nebo „superabsorbent“). K hydrogelotvorným polymerům, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, patří škála ve vodě nerozpustných, avšak ve styku s vodou bobtnajících polymerů, jež mají schopnost absorbování velkých množství kapalin. Hydrogelotvorné polymery jsou v této oblasti techniky dobře známé a jsou použitelné v absorpčních součástech přihlašovaného vynálezu.

Hydrogelové absorpční polymerní materiály se obecně označují jako „hydrokoloidní“ nebo superabsorpční materiály a mohou obsahovat polysacharidy jako karboxymethylový škrob, karboxymethylová celulóza a hydroxypropylová celulóza; neiontové typy jako polyvinylalkohol, a polyvinylethery; kationtové typy jako polyvinylpyridin, polyvinylmorfolinion a N,N-dimethyaminoethylové nebo N,N-diethylaminopropylové akryláty a methakryláty a k jejich výčtu příslušející kvatérní soli. Hydrogelotvorné absorpční polymery, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, typicky obsahují vícenásobné skupiny aniontových, funkčních skupin, k nimž patří skupina sulfonové kyseliny a karboxylová skupina. Mezi příklady polymerů, které jsou zde použitelné, patří ty polymery, které se mohou připravovat z polymerovatelných, nenasycených monomerů obsahujících kyselinu. V tomto smyslu takové monomery obsahují olefinem nesyčené kyseliny a anhydridy, které mají přinejmenším jednu zdvojenou olefinovou vazbu uhlíku k uhlíku. Konkrétněji lze uvést, že tyto monomery se mohou volit z olefinem nesyčených karboxylových kyselin a kyselých anhydridů, olefinem nesyčených sulfonových kyselin a jejich směsí. Jak již bylo naznačeno v předcházejícím textu, podstata hydrogelotvorného absorpčního polymeru není rozhodujícím hlediskem pro sestavování součástí přihlašovaného vynálezu. Nicméně výběr optimálního polymerního

materiálu může kladně ovlivňovat charakteristiky účinnosti součástí, které jsou obsaženy v absorpčním výrobku. Popis, který následuje, uvádí výhodné vlastnosti polymerů, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu. Výklad těchto vlastností by však neměl být pojmán jako výhradní omezení a jeho smyslem je především zdůraznění pokrokového vývoje, kterým oblast absorpčních polymerů prošla v průběhu několika posledních let.

Pro účely přípravy zde používaných hydrogelotvorných absorpčních polymerů lze také přidávat některé monomery, které kyselinu neobsahují, obvykle v malých dávkách. K takovým monomerům, které kyselinu neobsahují, patří například ve vodě rozpustné nebo ve vodě rozptýlované estery monomerů obsahujících kyselinu, jakož i monomery, které neobsahují vůbec žádnou karboxylovou skupinu nebo skupinu sulfonové kyseliny. V tomto smyslu lze podle možné volby používat monomery obsahující následující typy funkčních skupin: estery karboxylové kyseliny nebo sulfonové kyseliny, hydroxylové skupiny, amidové skupiny, aminové skupiny, nitrilové skupiny, skupiny kvartérních amoniových solí, arylové skupiny (například takové fenylové skupiny, které jsou odvozeny od styrenového monomeru). Tyto monomery, které neobsahují kyselinu, patří mezi dobře známé materiály a jejich podrobnější popisy lze nalézt například v patentu USA číslo 4 076 663 (Masuda a spol.), vydaném 28. února 1978, a v patentu USA číslo 4 062 817 (Westerman), vydaném 13. prosince 1977; oba tyto patenty jsou zde zahrnuty ve formě odkazu.

K monomerům obsahujícím olefinem nesycenou karboxylovou kyselinu a anhydrid kyseliny karboxilové patří akrylové kyseliny, které charakterizuje vlastní kyselina akrylová, kyselina methakrylová, kyselina ethakrylová, α -chlorakrylová kyselina, α -kyanoakrylová kyselina, β -methakrylová kyselina (rovněž známá jako krotonová kyselina), α -fenylakrylová kyselina, β -akryloxypropionová kyselina, kyselina sorbová, α -chlorosorbová kyselina, kyselina angeliková, skořicová kyselina, p-chloroskořicová kyselina, β -sterylakrylová kyselina, kyselina itakonová, kyselina citrakonová, kyselina mesakonová, kyselina glutakonová, kyselina akonitová, kyselina maleinová, kyselina fumarová, anhydrid kyseliny trikarbonethylenové a maleinové.

K monomerům obsahujícím olefinem nesycené sulfonové kyseliny patří alifatické nebo aromarické vinylové sulfonové kyseliny, jako je vinylsulfonová kyselina, allylsulfonová kyselina, vinyltoluensulfonová kyselina a styrensulfonová kyselina; akrylová a methakrylová sulfonová kyselina, a to konkrétně sulfoethylakrylátová, sulfoethylmethakrylátová, sulfopropylakrylátová,

sulfopropylmethakrylátová, 2-hydroxy-3-methakryloxypropylsulfonová kyselina a konečně také 2-akrylamid-2-methylpropansulfonová kyselina.

Upřednostňované hydrogelotvorné polymery použitelné v přihlašováném vynálezu obsahují karboxylové skupiny. K těmto polymerům patří hydrolyzované škrob-akrylonitrilové roubované kopolymery, částečně neutralizované hydrolyzované škrob-akrylonitrilové roubované kopolymery, roubované kopolymery obsahující škrob-akrylovou kyselinu, částečně neutralizované roubované kopolymery obsahující škrob-akrylovou kyselinu, zmýdelněné vinylacetat-akrylové esterové kopolymery, hydrolyzované akrylonitrilové nebo akryloamidové kopolymery, polymery kteréhokoli z předchozích kopolymerů mající slabé mřížkové příčné vazby, částečně neutralizovaná polyakrylová kyselina a polymery částečně neutralizované polyakrylové kyseliny mající slabé mřížkové příčné vazby. Tyto polymery se mohou používat jednotlivě nebo v podobě směsí dvou nebo více různých polymerů. Příklady těchto polymerních materiálů jsou zmiňovány v patentech USA číslo 3 661 875, číslo 4 076 663, číslo 4 093 776, číslo 4 666 983 a číslo 4 734 478.

Nejvýhodnějšími použitelnými polymerními materiály pro zhotovování hydrogelotvorných absorpčních polymerů jsou polymery částečně neutralizovaných polyakrylových kyselin mající slabé mřížkové příčné vazby a škrob, jenž se od těchto polymerů odvozuje. Nejvýhodnější je, obsahují-li hydrogelotvorné absorpční polymery neutralizovanou polyakrylovou kyselinu mající slabé mřížkové příčné vazby [tj. poly(natrium akrylát/akrylová kyselina)] v procentuálním zastoupení od přibližně 50% do přibližně 95%, výhodně pak 75%. Mřížková příčná vazba ovlivňuje to, že polymer není v podstatě rozpustný ve vodě a částečně určuje charakteristiky absorpční kapacity a charakteristiky extrahovatelného polymerního obsahu hydrogelotvorných absorpčních polymerů. Postupy vytváření mřížkové příčné vazby těchto polymerů a typická činidla vytvářející mřížkové příčné vazby podrobněji popisuje patent USA číslo 4 076 663.

I když se v tomto vynálezu upřednostňuje použití jednoho typu hydrogelotvorného absorpčního polymeru (tzn. stejnorodého polymeru), existuje také možnost použití směsí polymerů. V tomto vynálezu se mohou používat směsi složené z roubovaných kopolymerů obsahujících škrob-akrylovou kyselinu a polymery částečně neutralizované polyakrylové kyseliny mající slabé mřížkové příčné vazby. Funkci hydrogelotvorného polymeru může plnit směs dvou nebo více hydrogelotvorných polymerů, jejichž podrobnější popis se nachází v dokumentu WO 96/01657.

Složka hydrogelotvorného polymeru může být ve formě smíšeného lože iontoměničové směsi, která obsahuje hydrogelotvorný absorpční polymer s měničem kationtů a hydrogelotvorný absorpční polymer s měničem aniontů. Takové polymery mohou mít dobře vyvážené parametry absorpčních vlastností, a zejména hodnoty „účinnosti pod tlakem“, hodnoty „průtokové vodivosti solného roztoku“ a hodnoty „rychlosti volného bobtnání“. Takové iontoměničové směsi obsažené ve smíšeném loži, jakož i příslušné způsoby určování právě zmíněných parametrů jsou například popsány v patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/003565, podané 7. ledna 1998 na jméno Hird a spol. a nazvané „Absorpční polymerové kompozice mající velké sorpční kapacity pod účinkem tlaku“; patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/003905, podané 7. ledna 1998 na jméno Ashraf a spol. a nazvané „Absorpční polymerové kompozice mající velkou sorpční kapacitu a velkou propustnost tekutiny pod účinkem tlaku“; a patentové přihlášce USA, sériové číslo 09/003918, podané 7. ledna 1998 na jméno Ashraf a spol. a nazvané „Absorpční polymerové kompozice mající velké sorpční kapacity pod účinkem tlaku a dokonalejší celistvost v nabobtnalém stavu“. Vynálezecké závěry všech těchto tří patentových přihlášek jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Materiály, které jsou obzvláště využitelné v přihlašovaném vynálezu vykazují jednak vysoké hodnoty „účinnosti pod tlakem“ a „průtokové vodivosti solného roztoku“ a jednak malou „rychlost volného bobtnání“.

Hydrogelotvorné absorpční polymery, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, mohou mít širokou škálu parametrů velikosti, tvaru a/nebo morfologie. Tyto polymery mohou být v podobě částec, které nemají široký rozsah velikostí od největších k nejmenším (například to jsou granule, kuličky, agregáty ze vzájemně spojovaných částec, agregáty ze vzájemně spojovaných částec mající příčnou vazbu a podobně) a které mohou mít podobu vláken, plochách destiček, filmů, pěn vloček a podobně. Hydrogelotvorné absorpční polymery mohou také obsahovat směsi s nízkými úrovněmi jedné nebo více příměsí, jako jsou například povrchová činidla, práškový křemen, lepidlo, pojiva a podobně. Složky obsažené v této směsi se mohou fyzikálně a/nebo chemicky spojovat do takové podoby, v níž hydrogelotvornou polymerní složku a příměs do polymeru, která není hydrogelotvorná, nelze od sebe snadno oddělovat.

Hydrogelotvorné absorpční polymery mohou být v podstatě nepórovité (tzn., že nemají žádnou vnitřní pórovitost) nebo mají podstatnou vnitřní pórovitost.

V případě zmíněných částecek se velikost částecek určuje jako rozměr zjišťovaný na základě analýzy s použitím síta s různou velikostí oka. Takto částčka, která neprojde oky „U.S.A. standartního testovacího síta“ majícími velikost 710 mikronů (například „číslo 25 U.S. řady rozdílného značení síť“), se například považuje za částčku, jež má velikost větší než 710 μm ; částčka, která projde oky síta majícími velikost 710 mikronů a zadrží se na sítu s velikostí otvorů 500 mikronů (například „číslo 35 U.S. řady rozdílného značení síť“), se považuje za částčku, jež má velikost mezi 500 μm a 710 μm ; a částčka, která projde oky majícími velikost 500 mikronů, se považuje za částčku, jež má velikost menší než 500 μm . Střední hodnota velikosti hmoty částecek vzorku částecek hydrogelotvorného absorpčního polymeru se určuje jako velikost částecek, která na základě hmotnosti dělí vzorek napůl, což znamená, že podle hmotnosti bude jedna polovina vzorku mít velikost částecek menší než je střední hodnota velikosti hmoty částecek a druhá polovina vzorku mít velikost částecek větší než je střední hodnota velikosti hmoty částecek. Standardní způsob vynášení velikosti částecek (v němž se kumulativní procentuální hodnota hmotnosti vzorkové částčky, která se zadržuje nebo prochází skrze dané oko síta, vynáší ve vztahu k velikosti otvoru síta na pravděpodobnostní výkres) se typicky používá pro určování střední hodnoty velikosti hmoty částecek tehdy, když 50% hodnoty velikosti hmoty neodpovídá velikosti otvorů „U.S.A. standardního testovacího síta“. Tyto způsoby určování velikosti částecek hydrogelotvorného absorpčního polymeru jsou dále rozvedeny v patentu USA číslo 5 061 259 (Goldman a spol.), vydaném 29. října 1991, jenž je zde zahrnut ve formě odkazu.

V případě částecek hydrogelotvorných absorpčních polymerů, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, bude velikost těchto částecek obecně rozčleněna v rozsahu od přibližně 1 μm do přibližně 2000 μm a výhodněji od přibližně 20 μm do přibližně 1000 μm . Střední hodnota velikosti hmoty částecek bude celkově v rozsahu od přibližně 20 μm do přibližně 1500 μm , výhodněji od přibližně 50 μm do přibližně 1000 μm a dokonce ještě výhodněji od přibližně 100 μm do přibližně 800 μm .

Tam, kde se v absorpčních součástech používají poměrně velké koncentrace (například 40%, 60% nebo i více celkové hmotnosti takových absorpčních součástí) hydrogelotvorného absorpčního polymeru, mohou být důležité ještě další vlastnosti absorpčního polymeru. V takových provedeních mohou mít materiály jednu nebo více vlastností, které jsou uvedeny v

patentu USA číslo 5 562 646 (Goldman a spol.), vydaném 8. října 1996 a v patentu USA číslo 5 599 335 (Goldman a spol.), vydaném 4. února 1997. Oba tyto patenty jsou zde zahrnuty ve formě odkazu.

Základní hydrogelotvorný absorpční polymer se může připravovat některým známým způsobem. Typické a upřednostňované postupy vyrábění těchto polymerů jsou popsány ve znovu vydaném patentu USA číslo 32 694 (Brandt a spol.), vydaném 19. dubna 1988, v patentu USA číslo 4 666 983 (Tsubakimoto a spol.), vydaném 19. května 1987 a v patentu USA číslo 4 625 001 (Tsubakimoto a spol.), vydaném 25. listopadu 1986; všechny právě uvedené patenty jsou zde zahrnuty ve formě odkazu.

Výhodné způsoby vytváření základního hydrogelového absorpčního polymeru jsou ty způsoby, které zahrnují polymeraci vodných roztoků nebo jiných roztoků. Jak se uvádí ve zmíněném znovu vydaném patentu USA číslo 32 649, polymerace vodných roztoků zahrnuje použití vodné reakční směsi pro provádění polymerace. Vodná reakční směs se následně vystavuje podmínkám polymerace, které jsou přijatelné pro to, aby se ve směsi vytvářel v podstatě ve vodě nerozpustný polymer mající slabou mřížkovou příčnou vazbu. Hmota vytvořeného polymeru se může poté zpracovávat do podoby kuliček nebo se může sekat do podoby samostatných částec.

Konkrétněji lze uvést, že způsob polymerace vodných roztoků pro účely vytváření hydrogelotvorného absorpčního polymeru obsahuje přípravu směsi vodného roztoku, v němž se polymerace provádí. Jednou složkou takové vodné reakční směsi je monomer obsahující skupinu kyseliny, která bude vytvářet „páteř“ připravovaného hydrogelotvorného absorpčního polymeru. Taková reakční směs bude celkově obsahovat přibližně hmotnostních 100 dílů monomeru. Další složkou vodné reakční směsi je činidlo vytvářející mřížkovou příčnou vazbu. Činidla vytvářející mřížkovou příčnou vazbu, která jsou použitelná při vytváření hydrogelotvorného absorpčního polymeru podle přihlašovaného vynálezu, jsou podrobněji popsána v již zmiňovaném, obnoveně vydaném patentu USA číslo 32 649, v patentu USA číslo 4 666 983 a v patentu číslo USA 4 625 001. Činidlo vytvářející mřížkovou příčnou vazbu bude obsaženo v celkové vodné reakční směsi v množství od přibližně 0,001 molových procent do přibližně 5 molových procent vy počítaných na základě celkového počtu molů monomeru přítomných ve vodné směsi (od přibližně 0,01 do přibližně 20 dílů celkové hmotnosti na základě 100 hmotnostních dílů monomeru). Případně možnou složkou vodné reakční směsi je

volný radikálový iniciátor, který obsahuje například peroxidové složky, jako je sodík, draslík, a peroxydvojsíran amonný, kaprylylperoxid, benzoylperoxid, peroxid vodíku, kumenhydroperoxydy, terciární butyldiperftalat, terciární butylperbenzoat, peracetat sodíku, perkarbonát sodíku a podobně. K dalším případně možným složkám vodné reakční směsi patří různé ko-monomery neobsahující kyselinu, včetně esterů v podstatě nenasyčených monomerů obsahujících funkční skupinu kyseliny nebo další ko-monomery, které neobsahují vůbec žádné karboxylové nebo sulfonové funkční skupiny.

Vodná reakční směs se vystavuje podmínkám polymerace, které jsou přijatelné pro to, aby se ve směsi vytvářel v podstatě ve vodě nerozpustný, avšak ve styku s vodou bobtnající, hydrogelotvorný absorpční polymer mající slabou mřížkovou příčnou vazbu. Podmínky pro provádění polymerace jsou podrobněji popsány v již zmiňovaném, obnoveně vydaném patentu USA číslo 32 649, v patentu USA 4 666 983 a v patentu USA 4 625 001. Takové podmínky pro provádění polymerace zahrnují ohřívání (způsobem termálního aktivování) na polymerační teplotu od přibližně 0°C do přibližně 100°C, výhodněji pak od přibližně 5°C do přibližně 40°C. Podmínky, při nichž se vodný reakční roztok v průběhu polymerace udržuje, mohou také zahrnovat například vystavování reakční směsi nebo jejích částí účinkům některého známého způsobu ozařování, které aktivuje proces polymerace. K těmto alternativním známým postupům polymerace patří radioaktivní, elektronické, ultrafialové nebo elektromagnetické ozařování.

Je výhodné, když se skupiny funkční kyseliny hydrogelotvorného absorpčního polymeru připravovaného ve vodné reakční směsi také neutralizují. Taková neutralizace se může provádět jakýmkoli již známým způsobem, jehož výsledkem je přinejmenším přibližně 25 molových procent a výhodněji přinejmenším přibližně 50 molových procent celkového monomeru, který se využívá pro vytváření polymeru, jsou monomery obsahující skupinu kyseliny, jež se neutralizují látkami, jejichž kationty vytvářejí sůl. Mezi takové látky, jejichž kationty vytvářejí sůl, patří například alkalické kovy, amonium, substituované amonium a aminy, jak je to podrobněji rozvedeno v již zmiňovaném, obnoveně vydaném patentu USA číslo 32 649.

I když se upřednostňuje, aby se konkrétní provedení hydrogelotvorného absorpčního polymeru připravovalo s použitím postupu polymerace vodného roztoku, je rovněž možné provádět postup polymerace s použitím vícefázových způsobu provádění polymerace, jako je proces polymerace inverzní emulze nebo proces polymerace inverzní suspenze. Při provádění

polymerace inverzní emulze nebo inverzní suspenze se výše popsaná vodná reakční směs uvádí v podobě maličkých kapiček do stavu vznosu v základní látce, kterou je s vodou nemísitelné, inertní organické rozpouštědlo, jako je cyklohexan. Výsledné částčky hydrogelotvorného absorpčního polymeru mají celkově kulovitý tvar. Postupy provádění polymerace v inverzní suspenzi jsou podrobněji popsány v patentu USA číslo 4 340 706 (Obaysashi a spol.) vydaném 20. července 1982, v patentu USA číslo 4 506 052 (Flesher a spol.), vydaném 19. března 1985 a v patentu USA číslo 4 735 987 (Morita a spol.), vydaném 5. dubna 1988; všechny tři tyto patenty jsou zde zahrnuty ve formě odkazu.

Vytváření příčné vazby povrchu prvotně vytvářených polymerů je výhodným postupem pro získávání hydrogelotvorných absorpčních polymerů majících poměrně velké hodnoty pórovitosti hydrogelové vrstvy (zkratka „PHL“ podle anglického výrazu „porosity hydrogel-layer“, „účinnosti pod tlakem“ (zkratka „PUP“ podle anglického výrazu „performance under pressure“ a „průtokové vodivosti solného roztoku“ („SFC“)), které mohou být v kontextu přihlašovaného vynálezu užitečné. Celkově použitelné způsoby vytváření příčné vazby povrchu hydrogelotvorných absorpčních polymerů, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, jsou popsány v patentu USA 4 541 871 (Obaysashi a spol.) vydaném 17. září 1985; v publikované PTC přihlášce číslo WO 92/16565 (Stanley), publikované 1. října 1992; v publikované PTC přihlášce číslo WO 90/08789 (Tai), publikované 9. srpna 1990; v publikované PTC přihlášce číslo WO 93/05080 (Stanley), publikované 18. března 1993; v patentu USA číslo 4 824 901 (Alexander), vydaném 24. dubna 1989; v patentu USA číslo 4 789 861 (Johnson), vydaném 17. února 1989; v patentu USA číslo 5 587 308 (Malita), vydaném 6. května 1986; v patentu USA 4 734 478 (Tsubakimoto), vydaném 29. března 1988; v patentu USA číslo 5 164 459 (Kimura a spol.), vydaném 17. listopadu 1992; v publikované německé patentové přihlášce číslo 4 020 780 (Dahmen), publikované 29. srpna 1991; a v publikované evropské patentové přihlášce číslo 509 708 (Gartner), publikované 21. října 1992; všechny tyto patenty a patenové přihlášky jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Viz také patent USA číslo 5 562 646 (Goldman a spol.), vydaný 8. října 1996; a konečně patent USA číslo 5 599 335 (Goldman a spol.), vydaný 4. února 1997.

Částčky hydrogelotvorného absorpčního polymeru připravované podle přihlašovaného vynálezu jsou typicky v podstatě suché. Zde používaný výraz „v podstatě suché“ znamená, že částčky mají takový obsah kapaliny, typicky vody nebo jiného roztoku“ méně než přibližně

50%, výhodně méně než přibližně 20%, výhodněji méně než přibližně 10% celkové hmotnosti částec. Obecně platí, že obsah kapaliny v částech hydrogelotvorného absorpčního polymeru je v rozsahu od přibližně 0,1% do přibližně 5% hmotnosti částec. Jednotlivé částky se mohou vysoušet známým způsobem, jako je ohřívání. Pokud se částky vytvářejí s použitím vodné reakční směsi, pak se voda může alternativně odstraňovat z reakční směsi pomocí azeotropické destilace. Vodná reakční směs obsahující polymer se může upravovat odvodňovacím činidlem, jako je methanol. Rovněž se mohou používat kombinace těchto vysoušecích postupů. Vody zbavená hmota polymeru se může následně sekát nebo rozmělnovat do podoby v podstatě suchých částec hydrogelotvorného absorpčního polymeru.

I když v předcházejícím textu popisované materiály jako takové (například čistý hydrogelotvorný materiál nebo čistý pěnový materiál) mohou splňovat na ně kladené požadavky, mohou se ve shromažďovací absorpční součásti používat takové díly, které obsahují dva nebo více než dva různé materiály. Toto často umožňuje používání takových materiálů, které samy o sobě nesplňují dané požadavky, avšak v kombinaci tyto požadavky splňují.

Principiální funkcí takových součástí shromažďujících tekutinu je absorbování vyměšovaných tělových tekutin buď přímo nebo z jiných absorpčních součástí (například ze součástí pro nasávání/rozdávání tekutiny) a jejich následné udržování takových tekutin, a to dokonce i tehdy, když jsou vystavovány tlakům v důsledku pohybů jedince majícího absorpční výrobek na svém těle.

Množství hydrogelotvorného absorpčního polymeru obsaženého v absorpční součásti se může výrazně lišit. Navíc koncentrace hydrogelu se může lišit v smyslu jeho rozmístění v různých oblastech dané součásti. Jinými slovy to znamená, že taková součást může mít oblasti s poměrně velkou a poměrně malou koncentrací hydrogelu.

Při měření koncentrace hydrogelotvorného absorpčního materiálu v dané oblasti absorpční součásti se používá procentuální vyjádření hmotnosti hydrogelotvorného polymeru ve vztahu ke kombinované hmotnosti hydrogelotvorného polymeru a dalších složek (například vláken, polymerních pěn atd.), které jsou přítomny v oblasti obsahující hydrogelotvorný polymer. Pokud je toto vzato v úvahu, pak koncentrace hydrogelotvorných absorpčních polymerů v dané oblasti absorpční součásti podle tohoto vynálezu je přinejmenším přibližně 10% a bude výhodně přinejmenším přibližně 40%, výhodněji přinejmenším přibližně 50% nebo dokonce přibližně 60%, ještě výhodněji přinejmenším přibližně 70% nebo dokonce

přinejmenším přibližně 80%, případně, je-li to technicky proveditelné, až do v podstatě čisté (100%) celkové hmotnosti absorpční shromažďovací součásti.

V souvislosti s dalším příkladem materiálu, který zajišťuje integritu směsi v absorpční součásti obsahující směs hydrogelotvorného polymeru a kousků polymerní pěny, lze uvést to, že taková součást může obsahovat termoplastický materiál. V důsledku roztavení se přinejmenším část tohoto termoplastického materiálu dostává do překřížení dílů příslušné součásti v důsledku typických gradientů mezi částčkami nebo mezi vlákny. Tato překřížení se stávají body slepování termoplastického materiálu. Vlivem ochlazování termoplastické materiálu v těchto překříženích tuhne a vytvářejí spoje, které udržují hmotu použitých materiálů pohromadě.

Volitelnými termoplastickými materiály, které se mohou používat v přihlašovaném vynálezu, jsou takové materiály, jež mají různé podoby jako částčky, vlákna nebo kombinace částček nebo vláken. V tomto smyslu se upřednostňují termoplastická vlákna, která mají schopnost vytvářet velké množství spojů. Použitelné termoplastické materiály se mohou zhotovovat z jakéhokoli termoplastického polymeru, který se může tavit při teplotách, které nebudou způsobovat rozsáhlejší poškození materiálů obsažených v absorpční součásti. Jako výhodné se jeví to, že bod tavení termoplastických materiálů bude nižší než přibližně 190°C a výhodně mezi přibližně 75°C a přibližně 175°C. V jakémkoli případě by bod tavení termoplastických materiálů neměl být nižší než je teplota, při které se termálně spojované absorpční struktury, jsou-li použity v absorpčních výrobcích, budou pravděpodobně skladovat. Bod tavení termoplastických materiálů nebývá typicky nižší než přibližně 50°C.

Termoplastické materiály a obzvláště termoplastická vlákna se mohou zhotovovat z celé řady termoplastických polymerů, k nimž patří polyolefiny jako polyethylen (například PULPEX®) a polypropylen, polyester, kopolyestery, poly(vinylacetat), poly(ethylvinylacetat), poly(vinylchlorid), poly(vinylidenchlorid), akrylové polymery, polyamidy, kopolyamidy, polystyreny, polyurethany a kopolymeru uvedených sloučenin, jako je vinylchlorid/vinylacetat a podobně. Jedním upřednostňovaným pojivovým vláknem je PLEXAFIL® polyethylenové vlákno (vyráběné ve firmě „DuPont“), které je rovněž k dostání jako 30% směs s 80% celulosových vláken a prodávané pod obchodní značkou KITTYHAWK® (vyráběné ve firmě „Weyerhaeuser Co.“). V závislosti na požadovaných charakteristikách výsledné termálně lepené absorpční součásti k použitelným termoplastickým materiálům patří hydrofobní vlákna, kterým

se hydrofilní vlastnosti dodávají na základě povrchové úpravy termoplastických vláken odvozených například od olefinů, jako je polyethylen nebo polypropylen, akrylových polymerů, polyamidů, polystyrenů polyurethanů a podobně. Povrch hydrofobních termoplastických vláken získává hydrofobní charakter na základě úpravy s použitím povrchového činidla, jako je neiontové nebo aniontové povrchové činidlo, například způsobem nastříkávání takového povrchového činidla na vlákna, noření vláken do povrchového činidla nebo přidávání povrchového činidla jako dílu taveniny polymeru v průběhu zhotovování termoplastických vláken. V důsledku tavení a opětného tuhnutí bude mít povrchové činidlo tendenci ulpívat na povrchu termoplastického vlákna. K výhodným povrchovým činidlům patří neiontová činidla, jako je „Brij® 76“ od firmy „ICI Americas, Inc.“ která sídlí ve městě Wilmington, Delaware, a různá povrchová činidla prodávána pod obchodní značkou „Pegospense®“, jež na trh dodává firma „Glyco Chemical, Inc.“, Greenwich, Connecticut. Kromě neiontových povrchových činidel se rovněž mohou používat aniontová povrchová činidla. Tato povrchová činidla se mohou nanášet na povrchy termoplastických vláken v úrovních například od přibližně 0,2 g do přibližně 1 g na jeden čtverečný centimetr termoplastických vláken.

Výhodně použitelná termoplastická vlákna se mohou zhotovovat z jediného polymeru (jednosložková vlákna) nebo se mohou zhotovovat z více než jednoho polymeru (například dvousložková vlákna). Zde používaný výraz „dvousložková vlákna“ označuje termoplastická vlákna, která obsahují vláknové jádro zhotovované z jednoho polymeru, jenž je opouzdřen termoplastickým pláštěm zhotovovaným z rozdílného polymeru. Polymer vytvářející plášť se často taví při rozdílné, typicky nižší teplotě než polymer, který vytváří jádro vlákna. Výsledkem toho je skutečnost, že tato dvousložková vlákna vytvářejí termální spoje v důsledku tavení polymeru pláště, avšak současně se udržují požadované charakteristiky pevnosti polymeru, z něhož je vytvořeno jádro vlákna.

Výhodnými dvousložkovými vlákny použitelnými v přihlašovaném vynálezu jsou vlákna, která obsahují plášť a jádro a tvoří je následující kombinace polymerů: polyethylen a polypropylen, polyethyvinylacetat a polypropylen, polyethylen a polyester, polypropylen a polyester, kopolyester a polyester a podobně. Obzvláště výhodnými dvousložkovými vlákny použitelnými v přihlašovaném vynálezu jsou vlákna, která mají polypropylenové polyesterové jádro a kopolyesterový, polyethyvinylacetatový nebo polyethylenový plášť s nižším bodem tavení (například dvousložková vlákna DANAKLON®, CELBOND® nebo CHISSO®). Tato

dvousložková vlákna mohou být soustředná nebo excentrická. Zde používané výrazy „soustředný“ nebo „excentrický“ označují to, zda je tloušťka pláště stejnoměrná nebo nestejnoměrná z hlediska příčného řezu dvousložkového vlákna. Excentrická dvousložková vlákna mohou vykazovat větší pevnost při stlačování i tehdy, když je tloušťka vláken menší. Výhodnými dvousložkovými vlákny použitelnými v přihlašovaném vynálezu jsou vlákna, která jsou buď nekrepovaná (tzn. neohýbaná) nebo krepovaná (tzn. ohýbaná). Dvousložková vlákna se mohou krepovat s použitím typických textilních prostředků, jako je například způsob tvarování pěchováním nebo způsob krepování ozubeným kolem pro vytváření převažujícího dvourozměrného nebo „plochého“ krepování.

V případě termoplastických vláken se jejich délka může lišit v závislosti na konkrétním bodu tavení a dalších vlastnostech, které tato vlákna mají. Je typické, že tato vlákna mají délku od přibližně 0,3 cm do přibližně 7,5 cm, výhodněji od přibližně 0,4 cm do přibližně 3,0 cm a nejvýhodněji od přibližně 0,6 cm do přibližně 1,2 cm. Tyto vlastnosti včetně bodu tavení těchto termoplastických vláken se mohou seřizovat měněním průměru (ve smyslu měření posuvným měřítkem) vláken. Průměr těchto termoplastických vláken se typicky určuje buď v jednotkách denier (počet gramů na 9000 metrů) nebo decitex (počet gramů na 10 000 metrů). Výhodná dvousložková termoplastická vlákna mohou mít decitex v rozsahu od přibližně 1,0 do přibližně 20, výhodněji od přibližně 1,4 do přibližně 10 a nejvýhodněji od přibližně 1,7 do přibližně 3,3.

Rovněž může být důležitý modul stlačovatelnosti těchto termoplastických materiálů a zejména uváděných termoplastických vláken. Modul stlačovatelnosti termoplastických vláken není ovlivněn pouze jejich délkou a průměrem, ale také složením a vlastnostmi polymeru nebo polymerů, z nichž se taková termoplastická vlákna zhotovují, jakož i tvarem a konfigurací vláken (tzn. zda jde o vlákna, která jsou soustředná nebo excentrická, krepovaná nebo nekrepovaná) a podobnými faktory. Rozdíly v modulu stlačovatelnosti těchto termoplastických vláken se mohou využívat pro měnění vlastností a obzvláště charakteristik měrné hmotnosti příslušných absorpčních součástí během sestavování absorpčního jádra.

Další složky a materiály součástí pro ovládání tekutiny.

Navíc lze dodat, že kromě již popsané rozváděcí součásti a shromažďovací součásti mohou absorpční výrobky podle přihlašovaného vynálezu obsahovat další součást pro ovládání tekutiny a další složky.

Konkrétně lze uvést, že mezi horní vrstvou a shromažďovací oblastí se mohou umisťovat součásti, které se zaměřují na zdokonalení nasávací funkčnosti absorpčního výrobku s ohledem na moč a na výkaly. Takové součásti jsou pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky známou záležitostí vláknitých vrstev, nebo pórovitých pěnových oblastí, jejichž podrobnější popis lze nalézt v našich případech s označením CM1096, evropská patentová přihláška číslo 96/111895, CM1453, PCT patentová přihláška PCT/US97/05046, CM 1640, PCT patentová přihláška PCT/US97/20842, CM1642, PCT patentová přihláška PCT/US97/20840, CM 1643, PCT patentová přihláška PCT/US97/20701, CM1809, EP patentová přihláška číslo 98/110154.6, CM1879, EP patentová přihláška číslo 98/114190.6; obsah všech těchto dokumentů je zde zahrnut ve formě odkazu.

Výrobky podle přihlašovaného vynálezu mohou také obsahovat kapsy pro přijímání a udržování výkalů, mezivložky, které vytvářejí vedení pro výkaly, přepážky pro vymezování pohybu výkalů ve výrobku, komůrky nebo dutiny, které přijímají a zadržují výkalové materiály ukládané v plence a podobně, nebo jejich možné kombinace. Příklady kapes a mezivložek pro použití v absorpčním výrobku popisuje patent USA číslo 5 514 121, vydaný na jméno Roe a spol. 7. května 1996, nazvaný „Plenka mající vypuzovací mezivložku“; patent USA 5 171 236, vydaný na jméno Dreier a spol. 15. prosince 1992, nazvaný „Jednorázový absorpční výrobek mající jádrové mezivložky“; patent USA číslo 5 397 318, vydaný na jméno Dreier a spol. 14. března 1995, nazvaný „Absorpční výrobek mající kapsovou manžetu“; patent USA číslo 5 540 671, vydaný na jméno Dreier a spol. 30. července 1996, nazvaný „Absorpční výrobek mající kapsovou manžetu s přívěskem“; PCT patentová přihláška WO 93/25172, publikovaná 3. prosince 1993, nazvaná „Mezivložky pro použití v hygienických absorpčních výrobcích a jednorázové absorpční výrobky mající takovou vymezovací vložku“ a konečně patent USA číslo 5 306 266, vydaný na jméno Freeland 26. dubna 1994, nazvaný „pružné vymezovací vložky pro použití v jednorázových absorpčních výrobcích“. Příklady komůrek nebo dutin popisuje patent USA číslo 4 968 312 nazvaný „Jednorázová plenka s fekálními komůrkami“, vydaný na jméno Khan 6. listopadu 1990; patent USA číslo 4 990 147 nazvaný „Absorpční výrobek s elastickou mezivložkou pro izolování výkalového materiálu“, vydaný na jméno Freeland, 5. února 1991; patent USA číslo 5 620 840 nazvaný „Plenky pro jednorázové použití“, vydaný na jméno Holt a spol. 5. listopadu 1991; a patent USA číslo 5 269 755 nazvaný „Třídílná horní vrstva pro jednorázové absorpční výrobky a jednorázové absorpční

výrobky mající takové třídliné horní vrstvy“, vydaný na jméno Freeland a spol. 14. prosince 1993. Příklady použitelných příčných přepážek popisuje patent USA číslo 5 554 142 nazvaný „Absorpční výrobek mající vícenásobné příčné přepážky s účinnou výškou“, vydaný 10. září 1996 na jméno Dreier a spol.; PCT patentová přihláška WO 94/14395 nazvaná „Absorpční výrobek mající vzpřímenou příčnou přepážku“, publikovaná 7. července 1994 pod jménem Freeland a spol.; a patent USA číslo 5 653 703 nazvaný „Absorpční výrobek mající úhlovou, vzpřímenou, příčnou přepážku“, vydaný 5. srpna 1997 na jméno Roe a spol. Obsahy všech právě citovaných dokumentů jsou zde zahrnuty ve formě odkazu.

Shromažďovací absorpční součásti podle přihlašovaného vynálezu mohou podle případné volby obsahovat další složky, jež se mohou nacházet v absorpčních strukturách.

Jako příklad lze uvést, že ve shromažďovací absorpční součásti nebo mezi příslušnými součástmi absorpčního jádra se může umístit zpevňovací mul. Takové zpevňovací muly by měly mít takovou konfiguraci, aby nevytvářely předělové překážky pro přemísťování kapaliny, a to obzvláště tehdy, umísťují-li se mezi příslušnými absorpčními součástmi absorpčního jádra. Navíc pro účely zajištění celistvosti absorpčního jádra a/nebo vlastní shromažďovací součásti absorpčního výrobku za sucha i za mokra lze použít několik poživ. Jako obzvláště výhodné se může jevit používání hydrofilních lepivých vláken. Dále se jako výhodné jeví to, aby se používalo jen malé množství pojiva, jak je to jen z technického hlediska možné, aby se omezilo záporné ovlivňování vlastností kapilární sorpce absorpční součásti. Avšak zkušený odborník v této oblasti zjistí, že pojiva mohou také vylepšovat vlastnosti kapilární sorpce absorpční součásti a jako příklad takového pojiva lze uvést rozvlákněné hydrofilní lepidlo s dostatečně velkou povrchovou plochou. V tomto případě může hydrofilní lepidlo s velkou povrchovou plochou plnit jak funkci ovládání kapaliny, tak i funkci udržování materiálů pohromadě v jednom celku. Příslušná absorpční součást nebo celé absorpční jádro se může rovněž obalit tekutinu propouštějícím obalem, jako je arch měkkého papíru, aby se předešlo obavám týkajícím se toho, že jedinec mající absorpční výrobek na sobě by mohl vytrácet částičky absorpčního polymeru.

Další případně možné složky, které se mohou používat v absorpčním výrobku, jsou materiály pro kontrolu pachu, udržování výkalového materiálu atd. Každá absorpční součást obsahující částěčkový osmotický absorbent nebo materiál s velkou povrchovou plochou se může rovněž obalit tekutinu propouštějícím obalem, jako je arch měkkého papíru, aby se

předešlo obavám týkajícím se toho, že jedinec mající absorpční výrobek na sobě by mohl vytrácet částechy absorpčního polymeru.

V případě, kde se celistvost zajišťuje na základě použití pojivového materiálu, se jako vhodná pojiva jeví lepidla, která se vyrábějí foukáním taveniny a která popisuje patent USA číslo 5 560 878, vydaný 1. října 1996 na jméno Dragoo a spol., jehož obsah je zde zahrnut ve formě odkazu. Postupy kombinování lepidel, která se vyrábějí foukáním taveniny, s příslušným hydrogelotvorným polymerem a materiálem s velkou povrchovou plochou jsou rovněž popsány v právě zmíněném patentu USA číslo 5 560 878.

Nyní se pozornost zaměří na prodyšné materiály zadní vrstvy. Konkrétním znakem přihlašovaného vynálezu je kombinace absorpčních struktur, jež byly popsány v předcházejícím textu, s materiály zadní vrstvy, které jsou „prodyšné“; tzn., že umožňují prostupnost plynů, jako je vzduch, nebo výparů, jako jsou vodní páry.

Zadní vrstva podle přihlašovaného vynálezu je ta část absorpčního výrobku, která je celkově umístěna nejdále od kůže jedince majícího plenku na sobě a která zabraňuje tomu, aby absorbované tělesné výměšky, jež se shromažďují a zadržují v absorpčním jádru, nemohly zvlhčovat další výrobky dostávající se do styku s absorpčním výrobkem, jako je ložní prádlo a oděvní součásti spodního prádla. V tomto smyslu by zadní vrstva měla být v podstatě nepropustná, pokud jde o tekutiny (například moč). Navíc k tomu, že zadní vrstva by měla být v podstatě nepropustná, přistupuje další požadavek, že zadní vrstva by měla být také prodyšná. Bylo zjištěno, že v případě jednorázových plenek je prodyšnost rozhodujícím faktorem účinnosti absorpčních výrobků zejména v podmínkách vysoké vlhkosti a za horka. Umístí-li se absorpční výrobek na tělo uživatele, je kůže pokryta materiály, z nichž se absorpční výrobek zhotovuje. Takové pokrytí kůže brání unikání vlhkých výparů nebo vypařování a v důsledku toho i souvisejícímu ochlazování zakryté oblasti. Výsledné zintenzívnění pocení v kombinaci se zvětšováním obsahu zadržovaných tekutin zvyšuje relativní vlhkost vzduchu uvnitř absorpčního výrobku, výsledkem čehož je to, že jedinec mající takovou plenku na sobě pociťuje úbytek pohodlí a osoby pečující o takového jedince zjišťují záporné reakce na jeho kůži.

Bylo zjištěno, že poměr prostupnosti vlhkých výparů se může měřit s použitím následujícího testovacího způsobu, v němž CaCl_2 jímá vlhkost skrze testovaný vzorek z prostředí mající stálou teplotu (40°C) a vlhkost (75% relativní vlhkosti) po dobu pěti hodin a tato jímaná vlhkost se v průběhu testu zaznamenává. Výpočet „hmotnostního poměru

prostupnosti vlhkých výparů“ (zkratka „MVTR“ podle anglického výrazu „Mass Vapour Transmission Rate“), který se uvádí v jednotkách $\text{g/m}^2/24 \text{ h}$, se provádí na základě použití následujícího vzorce :

$$\text{MVTR} = \frac{(\text{konečná hmotnost} - \text{počáteční hmotnost}) \times 24,0}{\text{plocha vzorku v metrech} \times 5,0 (\text{doba v komoře})}$$

Materiály vykazující hodnotu „MVTR“ do přibližně $200 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$ se mohou považovat za materiály, které jsou v podstatě neprodyšné nebo nepropustné, pokud jde o vlhké výpary. Tato hodnota by se měla porovnat s hodnotou do $12\,000 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$, která se může vyžadovat pro pokrývání lidské kůže bez vytváření dalšího podstatného odporu proti odvádění vlhka mimo kůži, nebo která může alternativně představovat výsledek testu „MVTR“ bez testovaného materiálu.

Existuje celá řada materiálů, které jsou v této oblasti techniky známy jako „prodýšné zadní vrstvy“ a patří k nim mikroporézní filmy nebo vrstvení filmů, netkané textilie včetně povlečených netkaných textilií, plasmaticky upravované netkané textilie, monolitické filmy, tvarované filmy mající otvory s nasměrováním vedení průtoku nebo jejich kombinace.

Jako příklady takzvaných mikroporézních filmů lze uvádět výrobky japonské firmy „Mitsui Toatsu Co.“, které jsou na trhu k dostání pod označením „ESPOIR NO“. Takové filmy se mohou zhotovovat na základě vytvoření polymerního filmu, jako je film vytvořený z polyethylenu, a přidáváním plniva, jako je uhličitán vápenatý. Po vytvoření filmu, v němž jsou částčky tohoto plniva zabudovány do základní hmoty polymerního materiálu, se tento film může upravit trvalým mechanickým natažením a napnutím polymerních materiálů tak, aby se na něm vytvořily malé praskliny kolem nedeformovaných částček plniva. Tyto praskliny jsou natolik malé, aby umožňovaly prostupnost molekul ve fázi plynu, avšak znemožňovaly pronikání kapaliny. V tomto smyslu je mechanismem přemístování pomalý tok v kapilárách.

Takové deformační úprava se může provádět podle celé řady různých způsobů v pracovním směru zpracovávaného materiálu, jako je běžně používané napínání na styčné linii mezi dvěma válci otáčejícími se rozdílnými rychlostmi, nebo v příčných směrech, jako je napínací upevňování okrajů materiálů v rozšiřujících se rámech nebo protahování mezi úzkými styčnými liniemi mezi dvěma válci, které do sebe zapadají, nebo s využitím některých kombinací uvedených úprav. Všechny tyto kroky se mohou provádět v podmínkách, při nichž

se materiál ohřívá (například na úroveň teploty, jež je vyšší než teplota okolí, tzn. nejčastěji na úroveň teploty, která je vyšší než 40°C) nebo ochlazuje (tzn. pod úroveň uvedené teploty).

Mikroporéznost takových materiálů se vytváří v průběhu kroku plynulého postupu zhotovování filmu nebo se může vytvářet v průběhu zvláštního kroku, popřípadě se přiřazuje k dalšímu zpracovávání takových materiálů, jako je používání takových filmů při výrobě absorpčních výrobků.

Další příklady jsou popsány v patentu USA číslo 3 156 242, vydaném 10. listopadu 1964 na jméno Cowe mladší, který zmiňuje používání mikroporézního filmu jako prodyšné zadní vrstvy; v patentu USA číslo 3 881 489, vydaném na jméno Hartwell 6. května 1975, který popisuje prodyšnou zadní vrstvu obsahující kombinaci dvou vrstev, z nichž první vrstva má podobu perforovaného filmu s malým objemem pórů a druhou vrstvou je pórovitý hydrofobní měkký materiál s velkým objemem pórů; v patentu USA číslo 3 989 867, vydaném na jméno Sisson 2. listopadu 1976, který popisuje prodyšnou zadní vrstvu se zužujícími se, dutými výčnělky, jež znemožňují pronikání tekutiny, avšak umožňují snadnou prostupnost vlhkých výparů.

Další filmy propouštějící vlhké výpary mohou obsahovat takové materiály, jako je polyamid, polyurethan, poly(vinylacetat) nebo poly(vinylakohol), popřípadě mohou obsahovat polyetherové blokové kopolymery, jako jsou kopolymery popsané v patentu USA 4 493 870.

Další filmy mohou obsahovat směs (a) blokový kopolyetherový ester, blokový kopolyetherový amid a/nebo polyurethan, (b) homopolymer, kopolymer nebo terpolymer, který není kompatibilní s (a), a (c) činidlo pro vytváření kompatibility. Popis takových materiálů lze nalézt v PCT patentové přihlášce číslo WO 95/16746, publikované 22. června 1995 pod jménem E. I. DuPont. Kompozitní materiály obsahující takové polymerní směsi jsou dostání od firmy „Clipay Corporation“, Cincinnati, OH, pod názvem „HYTREL blend P18-3097“. Použitelné materiály tohoto typu jsou rovněž podrobněji popsány v souběžně vyřizované PCT patentové publikaci WO 98/19861, podané 6. listopadu 1996 na jméno Curro, jejíž obsah je zde zahrnut ve formě odkazu. Takové filmy se mohou označovat jako monolitické filmy. Takové filmy mohou jímat určité množství vody, které se může určovat podle normy „ASTM 570“. Jakmile takové materiály pojmou určité množství vody, jejich propustnost ve smyslu pronikání vody se okamžitě zvyšuje. V tomto smyslu by takové materiály mohly být použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu tehdy, když by se nacházely v přímém styku s vrstvou

rozdávající tekutinu a v průtokovém propojení s rozváděcími materiály, takže tyto filmy by se snadno zvlhčovaly tekutinou vypouštěnou na výrobek, což se děje - v důsledku šířících a rozváděcích vlastností rozváděcí oblasti - na poměrně velké ploše absorpčního výrobku.

Pokus se používají plastové materiály, pak se musí vzít v úvahu skutečnost, že spotřebitelé často považují pocit styku plastového materiálu s kůží za nepříjemný. Proto je často potřebné mít k dispozici zdokonalený druh takových materiálů, jež se mohou zhotovovat mimo jiné používáním vláknitých materiálů, jako jsou netkané textilie, kterým se dodává vlastnost nepropustnosti tekutiny buď v důsledku minimalizování velikosti pórů netkané textilie na základě kombinování odstředivě lepených struktur s vrstvami z foukané taveniny (zkratka „SMS“) nebo důsledku dalších úprav. K dalším plastovým materiálům patří perforované filmy, přičemž tyto materiály mohou navíc vykazovat vlastnosti nepřímé propustnosti tekutin, jak je to popsáno v ER-A-0 710 471.

Takové materiály mají často vysoké nebo velmi vysoké hodnoty propustnosti, jako jsou hodnoty v rozsahu od přibližně $4500 \text{ g/m}^2/24\text{h}$ do přibližně $6000 \text{ g/m}^2/24\text{h}$ v případě netkaných struktur, které se mohou v této souvislosti označovat v pojmech hodnot vzduchové prodyšnosti, a tudíž v případě konvenčních „SMS“ materiálů je výsledná vzduchová prodyšnost v rozsahu od přibližně $1500 \text{ l/m}^2/\text{s}$ do přibližně $2500 \text{ l/m}^2/\text{s}$, v případě známým způsobem mykaných struktur rozsahu od přibližně $2000 \text{ l/cm}^2/\text{s}$ do přibližně $2300 \text{ l/cm}^2/\text{s}$ a v případě odstředivě lepených struktur s malou plošnou hmotností více než $2500 \text{ l/cm}^2/\text{s}$.

Použitelné materiály se mohou získávat na základě kombinování vrstvy vláknitého materiálu, jako je netkaná textilie s malou plošnou hmotností, s vrstvou filmu. Takové vláknité vrstvy se mohou připevňovat k filmu s použitím různých způsobů, jako jsou způsoby, které využívají lepidla nebo termální lepení při spojování uvedených vrstev, jak to popisuje patent USA číslo 4 725 481, v němž se navrhuje spojování filmů s textilií pomocí lepidla nebo termálního lepení. Avšak výrobní náklady na zhotovování takových filmů a následující lepení těchto filmů na vláknité textilové substráty jsou poměrně vysoké v porovnání s vrstvenými mikroporézními filmů. Navíc známé filmy propouštějící vlhkost, jako jsou filmy popisované v patentech USA číslo 4 725 481 a číslo 5 445 874, snadno neulpívají na mnoha známých netkaných substrátových materiálech, jako jsou netkané materiály na bázi polyolefinu, bez použití zvláštního lepidla. Jeden mikroporézní kompozitní film, který stojí za povšimnutí, se

zhotovuje z polytetrafluorethylenu, který se lepí na textilní materiál pomocí lepidla tak, jak to popisuje britská patentová přihláška číslo 2 024 100.

Mikroporézní filmy, které se lepí pomocí lepidla na textilní substráty, se doposud používají v celé řadě výrobků sloužících k odívání, a to včetně absorpčních výrobků, jako to uvádějí PCT patentové přihlášky číslo WO 95/16562 a WO 96/39031.

Bylo však zjištěno, že tyto materiály nevykazují potřebnou nepropustnost tekutin tehdy, když jsou vystaveny normálním podmínkám používání, jako jsou například mechanické nárazy při dosednutí batolete. Schopnost tekutiny vynucovat si prostupnost skrze takové materiály v normálních podmínkách používání způsobuje, že současné prodyšné výrobky vykazují nežádoucí pronikání moči skrze zadní vrstvu. Proto by bylo potřebné vyvinout takovou zadní vrstvu pro použití na jednorázovém absorpčním výrobku, která by byla nejen prodyšná, tzn., že by vykazovala „MVTR“ přinejmenším přibližně 2000 g/m²/24h, ale také by vykazovala v podstatě nulové dynamické propouštění tekutiny při vystavení podmínkách normálního používání, a to včetně takových situací, kdy dochází k nárazu v důsledku sednutí batolete. Vzhledem k tomu, že konstrukční uspořádání jádra podle přihlašovaného vynálezu je přizpůsobeno pro rozvádění tekutiny skrze rozváděcí vrstvu, která se nachází na té straně absorpčního výrobku, jež přiléhá ke spodnímu prádlu, a proto může být v přímém styku se zadní vrstvou, je tento potenciál přemísťování tekutiny podstatně větší v situaci, kdy více či méně pevně vázaná kapalina bude ve styku se zadní vrstvou. Tento účinek se dokonce zhoršuje, když se povrchové napětí kapaliny snižuje při styku s dalšími materiály podporujícími odvádění kapaliny na její cestě od bodu plnění k zadní vrstvě. Toto však může vést ke zvyšování průtoku kapaliny, která se přemísťuje skrze malé póry nebo kapiláry.

Zde používaný výraz „v podstatě nulové dynamické propouštění kapaliny“ zahrnuje jakoukoli naměřenou hodnotu, která je menší než 0,75 g/m² při vystavení materiálu způsobu testování dynamiky nárazu tekutiny, který bude vysvětlen v dalším textu.

Způsob testování dynamiky nárazu tekutiny, který bude vysvětlen v dalším textu, je sestaven pro imitování množství energie na danou plochu, kterou batole vyvíjí při dopadu na zadní vrstvu plenky tehdy, když náhle přechází z polohy vstaje do polohy vsedě. I když další známé činnosti pohyby a činnosti batolete (například převalování na zemi) může také způsobovat pronikání moči skrze zadní vrstvu plenky, činnost vsedě vytváří jasnou mechanickou vnitřní

vazbu, která se může analyzovat pro účely získání kvantitativních hodnot skutečné energie nárazů, k nimž dochází v typických podmínkách používání plenky.

Kromě vykazování „hmotnostního poměru prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) přinejmenším přibližně 2000 g/m²24h, budou použitelné materiály pro zadní vrstvu rovněž vykazovat „nulové dynamické propouštění tekutiny“ při vystavení energii nárazu přibližně 1000 joulů/m². Je výhodné, že zadní vrstvy podle tohoto vynálezu, které vykazují „hmotnostní poměr prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) přinejmenším přibližně 2000 g/m²/24h, budou také vykazovat v postatě „nulové dynamické propouštění tekutiny“ při vystavení energii nárazu přibližně 2000 joulů/m², přibližně 3000 joulů/m² a přibližně 4000 joulů/m². Zadní vrstvy podle přihlašovaného vynálezu mohou vykazovat v postatě „nulové dynamické propouštění tekutiny“ při vystavení účinků dokonce větších energií nárazu, jako jsou například energie nárazu přinejmenším přibližně 5000 joulů/m² nebo větší.

Použitelné materiály zadní vrstvy, které vykazují v podstatě „nulové dynamické propouštění tekutiny“ při vystavení energii nárazu přibližně 1000 joulů/m² a rovněž vykazují „hmotnostní poměr prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) přinejmenším přibližně 2000 g/m²/24h, mají podobu jednovrstvého, monolitického filmu, jenž má schopnost dostatečného propouštění vlhkých výparů, jako je film na bázi polyesteru, nebo mohou obsahovat dvě nebo více vrstev, jako jsou filmy na bázi polyesteru vytvářející vytlačovaný povlak na mikroporézním materiálu.

I když je komerčně dostupná celá řada materiálů, jako jsou materiály od firmy „Elf Atochem“, jež se prodávají pod obchodní značkou PEBAX® nebo od firmy „BF Goodrich“, jež se prodávají pod obchodní značkou ESTANE®, zmiňovanému testování „hmotnostního poměru prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) a „dynamického propouštění tekutiny“ byly podrobeny následující materiály:

Vzorek A - „Exxon Exxair® XFB-100W“, který na trh dodává firma „EXXON Chemical Company“, Buffalo Grove, IL.

Vzorek B - „DuPont Hytrel® Film blend #P18-3709“, která na trh dodává firma „Clopay Corporation“, Cincinnati, OH.

Vzorek C - „DuPont Hytrel® Film blend #P18-3708“, která na trh dodává firma „Clopay Corporation“, Cincinnati, OH.

Výsledky testování „hmotnostního poměru prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) a „dynamického propouštění tekutiny“ těchto vzorků jsou uvedeny v následující „Tabulce 1“

TABULKA 1
Hmotnostní poměr prostupnosti vlhkých výparů („MVTR“) a hodnota dynamického propouštění tekutiny („DFTV“)

Vzorek	„MVTR“ v $\text{g/m}^2/24\text{h}$	„DFTV“ v g/m^2 při 1000 joulech/ m^2
A	4600	2,2
B	3400	0,28
C	3300	0,40

Na „Tabulce 1“ lze vyzorovat, že vzorky B a C vykazovaly v podstatě nulové dynamické propouštění tekutin při vystavení energii nárazu přibližně 1000 Joulů/m^2 a rovněž vykazovaly „hmotnostní poměr prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) přinejmenším přibližně $2000 \text{ g/m}^2/24\text{h}$. V tomto smyslu jsou vzorky B a C použitelné pro účely zadní vrstvy na jednorázové plence, protože by byly prodyšné a potřebně nepropustné pro tekutiny v podmínkách normálního používání plenky. Vzorek A byl dostatečně prodyšný (tzn., že měl „hmotnostní poměr prostupnosti vlhkých výparů“ („MVTR“) přinejmenším přibližně $2000 \text{ g/m}^2/24\text{h}$), avšak vykazoval nepříjemnou míru dynamického propouštění tekutin při vystavení energii nárazu přibližně 1000 Joulů/m^2 .

Příklady.

Rozváděcí materiály.

V následujícím textu uváděné vzorky 1 až 3 a S.2 až S.4 jsou vzorky typu polymerní pěny a připravují se tak, jak je to celkově popsáno v části „Příklady“ již zmiňovaného patentu USA číslo 5 563 179. Obecně lze uvést, že tento postup zahrnuje přiměřené míchání vodné fáze obsahující vybrané soli s olejovou fází obsahující vybrané monomery a emulzní činidla. Vodná fáze typicky obsahuje iniciátor, jako je persulfát draslíku, a anorganickou sůl takového typu, jako je hydratovaný chlorid vápenatý. Olejová fáze typicky obsahuje směs monomerů jako 2-ethylhexylyakrylát a monomerů vytvářejících příčnou vazbu, jako je divinylbenzen (jenž obsahuje ethylstyren jako příměs) a 1,6 hexandioldiakrylát. Do každé fáze lze rovněž přidávat adjuvans jako antioxidační činidla, kalící činidla, pigmenty, organická barviva, plniva a další nereaktivní chemické látky.

Oddělené proudy olejové fáze a vodné fáze (typicky ohříváné na teplotu od přibližně 30°C do přibližně 90°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení. Promíchávání kombinovaných proudů v dynamickém míchacím zařízení se provádí pomocí prostředků kolíkového oběžného kola. Pro účely seřizování hustoty konečně zhotovené pěny se využívá poměr vodné fáze a olejové fáze, který se označuje jako „poměr vody v oleji“ (nebo jako zkratka W : O, která je vytvořena z anglického „Water : Oil“). Podrobný popis zařízení postupů pro vytváření prvotní „HIPE“ substance je podrobněji popsán v části nazvané „Příklady“ již zmiňovaného patentu číslo 5 563 179.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí stanovenou rychlostí vyjádřenou v otáčkách za minutu. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na průtok 44,1 cm³/s v průběhu časového úseku přibližně 30 sekund a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na 1,25 g/s v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě typicky v rozsahu od přibližně 21 kPa do přibližně 55 kPa. Rychlost oběžného kola se poté seřizuje na požadovaný počet otáček za minutu v průběhu časového úseku 120 sekund. Systém vytváření zpětného tlaku reaguje na toto seřízení a hodnota zpětného tlaku zůstává nadále stálá.

„HIPE“ substance odstraňovaná ze statického míchače se shromažďuje v kruhové polypropylenové nádobě, která má průměr 43 cm a výšku 10 cm a ve které je umístěna vložka vyrobená z plastu „Celcon“. Tato vložka má následující rozměry: průměr u základny 12,7 cm, průměr u vrchu 12 cm a výšku 17,1 cm. Nádoby obsahující „HIPE“ se uchovávají po dobu 18 hodin v místnosti, v níž se udržuje teplota 65°C a v níž se v důsledku vytvrzování vytváří polymerní „HIPE pěna“.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor). Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající požadovanou tloušťku. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně dvojnásobek („2krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 4% roztokem CaCl₂ při teplotě 60°C a

poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „2krát“. Obsah CaCl_2 v pěně je v rozsahu od 2% až 10%.

Poté se „HIPE pěna“ nepřetržitě vysouší termálním vysoušením nebo vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 4% až 20% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu.

Vzorek 1.

Vody zbavený chlorid sodný (36,32 kg) a persulfát sodíku (189 g) se rozpouští ve 378 litrech vody. Toto vytváří proud vodní fáze, který je určen pro použití v plynulém postupu vytváření „HIPE“ emulze.

Do směsi monomerů obsahující destilovaný divinylbenzen (39% divinylbenzenu a 61% ethylstyrenu) (2640 g), 2-ethylhexylakrylát (4720 g) a hexandioldiakrylát (640 g) se přidává diglycerolmonooleat jako emulzní činidlo (480 g), dvoulojový dimethylamoniummethylsulfat (80 g) a „Tinuvin 765“ (20 g). Diglycerolmonooleat, který plní funkci emulzního činidla (od firmy „Grinsted Products“, Brabrand, Dánsko) obsahujícího přibližně 81% diglycerolmonooleatu, 1% dalších diglycerolových monoesterů, 3% polyolů a 15% dalších polyglycerolových esterů, dodává minimální hodnotu napětí na rozhraní oleje a vody přibližně 2,7 dynů/cm a má kritickou koncentraci vázání oleje a vody přibližně 2,8 % hmotnosti. Po míchání se kombinace materiálů nechává usadit do příštího dne. Nevytváří se žádné viditelné usazeniny a všechna směs se stahuje a používá se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodné fáze (od přibližně 53°C do přibližně 55°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení. Promíchávání kombinovaných proudů v dynamickém míchacím zařízení se provádí pomocí prostředků kolíkového oběžného kola. Kolíkové oběžné kolo má válcovitý hřídel s délkou přibližně 36,5 cm a průměrem přibližně 2,9 cm. Hřídel drží šest řad kolíků, kdy tři řady mají 33 kolíků a 3 řady mají 34 kolíků a kdy každý ze tří kolíků na každé úrovni je nastaven v úhlu 120°C ve vztahu k sobě s tím, že další nižší úroveň je nastavena v úhlu 60° k sousední úrovni a nachází se ve vzdálenosti 0,03 mm, přičemž každý kolík má průměr 0,5 cm a je vyčnívá vnějším směrem od středové osy hřídele do vzdálenosti 2,3 cm. Kolíkové oběžné kolo je umístěno ve válcovitém pouzdru, které tvoří dynamické míchací zařízení a kolíky mají vůli 1,5 mm od stěn válcovitého pouzdra.

Mensší část výtoku z dynamického míchacího zařízení se stahuje a odvádí do zóny vratného oběhu tak, jak je to předvedeno na vyobrazení souběžně vyřizované patentové

příhlášky USA, sériové číslo 08/716 510 (T.A. DesMarais), podané 17. září 1996 (která je zde zahrnuta ve formě odkazu). Čerpadlo „Waukesha“ umístěné v zóně vratného oběhu vrací řečenou menší část do přívodu proudů olejové a vodní fáze vedoucí do zóny dynamického míchání.

Za dynamických míchacím zařízením je ve směru proudění umístěn spirálový statický míchač, který v tomto dynamickém míchacím zařízení vytváří zpětný tlak a podporuje dokonalejší včleňování složek do „HIPE“ substance, která je nakonec vytvořena. Statický míchač (od firmy „TAH Industries“, výrobní označení „Model 100-812“) má 12 součástí s vnějším průměrem 2,5 cm. Ze spodku statického míchače je vyvedena hadice, která slouží pro odvádění emulze do zařízení, jež se používá pro vytvrzování. Na základě případné volby se může používat přídavný statický míchač, který vyváří dodatečný zpětný tlak, jenž udržuje hadici ve stavu naplnění. Takovým případně možným statickým mixérem může být míchač s 12 prvky majícími průměr trubky 2,5 cm (od firmy McMaster-Carr“ výrobní označení „Model 3529K53“).

Kombinovaná sestava míchacího a vratného oběžného zařízení se plní olejovou fází a vodní fází v poměru 4 dílů vody a 1 dílu oleje. Dynamické míchací zařízení se odvětrává, což umožňuje unikání vzduchu při kompletním plnění zařízení. Průtokový poměr v průběhu plnění je v případě olejové fáze 7,57 g/s a v případě vodné fáze 30,3 cm³/s.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 850 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru 30 cm³/s. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na 151,3 cm³/s v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na 2,52 g/s v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně 150 cm³/s v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě typicky přibližně 33,8 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému. Rychlost čerpadla „Waukesha“ se poté plynule snižuje na přívodní poměr vratného obíhání přibližně 75 cm³/s.

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje v kruhové polypropylenové nádobě, která má průměr 102 cm a výšku 31,8 cm a která má odnímatelné strany jako pružinová forma, jež se používá pro pečení dortů. Polyethylenová vložka, která se podobá trubce a má průměr u základny 31,8 cm, je pevně připevněna ve středu základny a je

31,8 cm vysoká. Nádoby obsahující „HIPE“ se uchovávají v místnosti, v níž se udržuje teplota 65°C po dobu 18 hodin, aby mohla probíhat polymerace a vytváření pěny.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně padesátipětinásobku až přibližně šedesátipětinásobku („55krát“ až „65krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 5,1 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně trojnásobek („3krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 4% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých válců, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „1,5krát“ až „2krát“. Obsah CaCl_2 v pěně je v rozsahu od 2% až 10%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,69 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné.

Vzorek 2.

Vody zbavený chlorid sodný (36,32 kg) a persulfát sodíku (189 g) se rozpouští ve 378 litrech vody. Toto vytváří proud vodní fáze, který je určen pro použití v plynulém postupu vytváření „HIPE“ emulze.

Do směsi monomerů obsahující destilovaný divinylnbenzen (42,4% divinylnbenzenu a 57,6% ethylstyrenu) (2640 g), 2-ethylhexylakrylát (4400 g) a hexandioldiakrylát (960 g) se přidává diglycerolmonoleat, který plní funkci emulzního činidla (640 g), dvoulojový dimethylamonuimethylsulfat (80 g) a „Tinuvin 765“ (20 g). Diglycerolmonoleat, který plní funkci emulzního činidla (od firmy „Grinsted Products“, Brabrand, Dánsko) obsahujícího přibližně 81% diglycerolmonooleatu, 1% dalších diglycerolových monoesterů, 3% polyolů a 15% dalších polyglycerolových esterů, dodává minimální hodnotu napětí na rozhraní oleje a vody přibližně 2,7 dynů/cm a má kritickou koncentraci vázání oleje a vody přibližně 2,8 % hmotnosti. Po míchání se kombinace materiálů nechává usadit do příštího dne. Nevytváří se

žádné viditelné usazeniny a všechna směs se stahuje a používá se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodné fáze (od přibližně 75°C do přibližně 77°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení. Promíchávání kombinovaných proudů v dynamickém míchacím zařízení se provádí pomocí prostředků kolíkového oběžného kola. Kolíkové oběžné kolo má válcovitý hřídel s délkou přibližně 36,5 cm a průměrem přibližně 2,9 cm. Hřídel drží šest řad kolíků, kdy tři řady mají 33 kolíků a 3 řady mající 34 kolíků a kdy každý ze tří kolíků na každé úrovni je nastaven v úhlu 120°C ve vztahu k sobě s tím, že další nižší úroveň je nastavena v úhlu 60° k sousední úrovni a nachází se ve vzdálenosti 0,03 mm, přičemž každý kolík má průměr 0,5 cm a je vyčnívá vnějším směrem od středové osy hřídele do vzdálenosti 2,3 cm. Kolíkové oběžné kolo je umístěno ve válcovitém pouzdru, které tvoří dynamické míchací zařízení a kolíky mají vůli 1,5 mm od stěn válcovitého pouzdra.

Menší část výtoku z dynamického míchacího zařízení se stahuje a odvádí do zóny vratného oběhu tak, jak je to předvedeno na vyobrazení patentu USA číslo 5 827 909, který je zde zahrnut ve formě odkazu. Čerpadlo „Waukesha“ umístěné v zóně vratného oběhu vrací řečenou menší část do přívodu proudů olejové a vodní fáze vedoucí do zóny dynamického míchání.

Za dynamických míchacím zařízením je ve směru proudění umístěn spirálový statický míchač, který v tomto dynamickém míchacím zařízení vytváří zpětný tlak a podporuje dokonalejší včleňování složek do „HIPE“ substance, která je nakonec vytvořena. Statický míchač (od firmy „TAH Industries“, výrobní označení „Model 101-212“) má 12 součástí s vnějším průměrem 2,5 cm, avšak 17,8 cm bylo odstraněno kvůli vnitřnímu prostoru zařízení. Ze spodku statického míchače je vyvedena hadice, která slouží pro odvádění emulze do zařízení, jež se používá pro vytvrzování. Na základě případné volby se může používat přídatný statický míchač, který vyvíjí dodatečný zpětný tlak, jenž udržuje hadici ve stavu naplnění. Takovým případně možným statickým mixérem může být tentýž míchač, jehož popis byl uveden v souvislosti se vzorkem 1.

Kombinovaná sestava míchacího a vratného oběžného zařízení se plní olejovou fází a vodní fází v poměru 4 dílů vody a 1 dílu oleje. Dynamické míchací zařízení se odvětrává, což umožňuje unikání vzduchu při kompletním plnění zařízení. Průtokový poměr v průběhu plnění je v případě olejové fáze 7,57 g/s a v případě vodné fáze 30,3 cm³/s.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 800 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru $30 \text{ cm}^3/\text{s}$. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na $151,3 \text{ cm}^3/\text{s}$ v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na $2,52 \text{ g/s}$ v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně $150 \text{ cm}^3/\text{s}$ v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činnostmi dynamických a statických míchačů je v tomto bodě typicky přibližně 29 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému.

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje v kruhové polypropylenové nádobě, která má průměr 102 cm a výšku 31,8 cm a která má odnímatelné strany jako pružinová forma, jež se používá pro pečení dortů. Polyethylenová vložka, která se podobá trubce a má průměr u základny 31,8 cm, je pevně připevněna ve středu základny a je 31,8 cm vysoká. Nádobu obsahující „HIPE“ se uchovávají v místnosti, v níž se udržuje teplota 65°C po dobu 18 hodin, aby mohla probíhat polymerace a vytváření pěny.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně padesátiosminásobku až přibližně dvašedesátinásobku („58 krát“ až „62krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 5,1 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně šestinásobek („6krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 4% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých válců, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „2krát“. Obsah CaCl_2 v pěně je v rozsahu od 3% až 6%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,71 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné.

Vzorek 3

Vody zbavený chlorid sodný (36,32 kg) a persulfát sodíku (189 g) se rozpouští ve 378 litrech vody. Toto vytváří proud vodní fáze, který je určen pro použití v plynulém postupu vytváření „HIPE“ emulze.

Do směsi monomerů obsahující destilovaný divinylbenzen (42,4% divinylbenzenu a 57,6% ethylstyrenu) (2640 g), 2-ethylexylakrylát (4400 g) a hexandioldiakrylát (960 g) se přidává diglycerolmonoleat (640 g), který plní funkci emulzního činidla, dvoulojový dimethylamonuimmethylsulfat (80 g) a „Tinuvin 765“ (40 g). Diglycerolmonoleat, který plní funkci emulzního činidla (od firmy „Grinsted Products“, Brabrand, Dánsko) obsahujícího přibližně 81% diglycerolmonooleatu, 1% dalších diglycerolových monoesterů, 3% polyolů a 15% dalších polyglycerolových esterů, dodává minimální hodnotu napětí na rozhraní oleje a vody přibližně 2,7 dynů/cm a má kritickou koncentraci vázání oleje a vody přibližně 2,8 % hmotnosti. Po míchání se kombinace materiálů nechává usadit do příštího dne. Nevytváří se žádné viditelné usazeniny a všechna směs se stahuje a používá se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodné fáze (od přibližně 75°C do přibližně 77°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení. Promíchávání kombinovaných proudů v dynamickém míchacím zařízení se provádí pomocí prostředků kolíkového oběžného kola. Kolíkové oběžné kolo má válcovitý hřídel s délkou přibližně 21,6 cm a průměrem přibližně 1,9 cm. Hřídel drží šest řad kolíků, kdy jedna úroveň se třemi řadami má 21 kolíků a další úroveň se třemi řadami má rovněž 21 kolíků a kdy každý ze tří kolíků na každé úrovni je nastaven v úhlu 120° ve vztahu k sobě s tím, že další nižší úroveň je nastavena v úhlu 60° k sousední úrovni a nachází se ve vzdálenosti 0,03 mm, přičemž každý kolík má průměr 0,5 cm a je vyčnívá vnějším směrem od středové osy hřídele do vzdálenosti 1,4 cm. Kolíkové oběžné kolo je umístěno ve válcovitém pouzdru, které je součástí řečeného dynamického míchacího zařízení, a kolíky mají vůli 3 mm od stěn válcovitého pouzdra.

Menší část výtoků z dynamického míchacího zařízení se stahuje a odvádí do zóny vratného oběhu tak, jak je to předvedeno na vyobrazení patentu USA číslo 5 827 909, který je zde zahrnut ve formě odkazu. Čerpadlo „Waukesha“ umístěné v zóně vratného oběhu vrací řečenou menší část do přívodu proudů olejové a vodní fáze vedoucí do zóny dynamického míchání.

Za dynamických míchacím zařízením je ve směru proudění umístěn spirálový statický míchač, který v tomto dynamickém míchacím zařízení vytváří zpětný tlak a podporuje dokonalejší včleňování složek do „HIPE“ substance, která je nakonec vytvořena. Statický míchač (od firmy „TAH Industries“, výrobní označení „Model 070-821“), který je modifikován odřezáním 6,1 cm své původní délky, má nyní délku 35,6 cm a vnější průměr 1,3 cm.

Kombinovaná sestava míchacího a vratného oběžného zařízení se plní olejovou fází a vodní fází v poměru 4 dílů vody a 1 dílu oleje. Dynamické míchací zařízení se odvětrává, což umožňuje unikání vzduchu při kompletním plnění zařízení. Průtokový poměr v průběhu plnění je v případě olejové fáze 1,89 g/s a v případě vodné fáze 7,56 cm³/s.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 1000 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru 8 cm³/s. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na 45,4 cm³/s v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na 0,6 g/s v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně 45 cm³/s v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě typicky přibližně 20 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému.

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje v kruhové polypropylenové nádobě, která má průměr 43 cm a výšku 10 cm a která má soustřednou vložku zhotovenou z plastu „Celcon“. Tato vložka má průměr u základny 12,7 cm a má průměr u vrchu 12 cm, přičemž její výška měří 17,1 cm. Nádobu obsahující „HIPE“ se uchovávají v místnosti, v níž se udržuje teplota 65°C po dobu 18 hodin, aby mohla probíhat polymerace a vytváření pěny.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně sedmdesátinásobku až přibližně osmdesátinásobku („70krát“ až „80krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 4,7 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně trojnásobek („3krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně

znovu sytí 1,5% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tři sestav pórovitých, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „2krát“. Obsah CaCl_2 v pění je v rozsahu od 3% až 5%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,79 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné.

Vzorek S.2 - příprava pěny mající velkou povrchovou plochu z „HIPE“.

Vody zbavený chlorid sodný (36,32 kg) a persulfát sodíku (189 g) se rozpouští ve 378 litrech vody. Toto vytváří proud vodní fáze, který je určen pro použití v plynulém postupu vytváření „HIPE“ emulze.

Do směsi monomerů obsahující destilovaný divinylbenzen (42,4% divinylbenzenu a 57,6% ethylstyrenu) (2640 g), 2-ethylexylakrylát (4400 g) a hexandioldiakrylát (960 g) se přidává diglycerolmonoleat (480 g), který plní funkci emulzního činidla, dvoulojový dimethylamonuimmethylsulfat (80 g) a „Tinuvin 765“ (20 g). Diglycerolmonoleat, který plní funkci emulzního činidla (od firmy „Grinsted Products“, Brabrand, Dánsko) obsahujícího přibližně 81% diglycerolmonooleatu, 1% dalších diglycerolových monoesterů, 3% polyolů a 15% dalších polyglycerolových esterů, dodává minimální hodnotu napětí na rozhraní oleje a vody přibližně 2,7 dynů/cm a má kritickou koncentraci vázání oleje a vody přibližně 2,8 % hmotnosti. Po míchání se kombinace materiálů nechává usadit do příštího dne. Nevytváří se žádné viditelné usazeniny a všechna směs se stahuje a používá se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodné fáze (od přibližně 53°C do přibližně 55°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení. Promíchávání kombinovaných proudů v dynamickém míchacím zařízení se provádí pomocí prostředků kolíkového oběžného kola. Kolíkové oběžné kolo má válcovitý hřídel s délkou přibližně 36,5 cm a průměrem přibližně 2,9 cm. Hřídel drží šest řad kolíků, kdy tři řady mají 33 kolíků a další tři řady mají 34 kolíků a kdy každý ze tří kolíků na každé úrovni je nastaven v úhlu 120° ve vztahu k sobě s tím, že další nižší úroveň je nastavena v úhlu 60° k sousední úrovni a nachází se ve vzdálenosti 0,03 mm, přičemž každý kolík má průměr 0,5 cm a je vyčnívá vnějším směrem od středové osy hřídele do vzdálenosti 2,3 cm. Kolíkové oběžné kolo je umístěno ve válcovitém pouzdru, které je

součástí řečeného dynamického míchacího zařízení, a kolíky mají vůli 1,5 mm od stěn válcovitého pouzdra.

Menší část výtoku z dynamického míchacího zařízení se stahuje a odvádí do zóny vratného oběhu tak, jak je to ukázáno na vyobrazení souběžně vyřizované patentové přihlášky USA, sériové číslo 08/716 510, podané 17. září 1996 na jméno DesMarais, jež je zde zahrnuta ve formě odkazu. Čerpadlo „Waukesha“ umístěné v zóně vratného oběhu vrací řečenou menší část do přívodu proudů olejové a vodní fáze vedoucí do zóny dynamického míchání.

Statický míchač (od firmy „TAH Industries“, výrobní označení „Model 100-812“) má 12 prvků s vnějším průměrem 2,5 cm. Ze spodku statického míchače je vyvedena hadice, která slouží pro odvádění emulze do zařízení, jež se používá pro vytvrzování. Na základě případné volby se může používat přídatný statický míchač, který vyvíjí dodatečný zpětný tlak, jenž udržuje hadici ve stavu naplnění. Takovým případně možným statickým mixérem může být míchač s 12 prvky a průměrem trubky 2,5 cm (od firmy McMaster-Carr“ výrobní označení „Model 3529K53“).

Kombinovaná sestava míchacího a vratného oběžného zařízení se plní olejovou fází a vodní fází v poměru 4 dílů vody a 1 dílu oleje. Dynamické míchací zařízení se odvětrává, což umožňuje unikání vzduchu při kompletním plnění zařízení. Průtokový poměr v průběhu plnění je v případě olejové fáze 7,57 g/s a v případě vodné fáze 30,3 cm³/s.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 1750 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru přibližně 30 cm³/s. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na 151,3 cm³/s v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na 3,03 g/s v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně 150 cm³/s v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě na úrovni přibližně 137 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému. Rychlost čerpadla „Waukesha“ se poté plynule snižuje na přírodní poměr vratného obíhání přibližně 75 cm³/s.

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje v kruhové polypropylenové nádobě, která má průměr 102 cm a výšku 31,8 cm a která má odnímatelné strany jako pružinová forma, jež se používá pro pečení dortů. Polyethylenová vložka, která se podobá trubce a má průměr u základny 31,8 cm, je pevně připevněna ve středu základny a je

31,8 cm vysoká. Nádoby obsahující „HIPE“ se uchovávají v místnosti, v níž se udržuje teplota 65°C po dobu 18 hodin, aby mohla probíhat polymerace a vytváření pěny.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně čtyřicetiosminásobku až přibližně padesátidvounásobku („48krát“ až „52krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 4,7 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně šestinásobek („6krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 1,5% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „4krát“. Obsah CaCl_2 v pění je v rozsahu od 8% až 10%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,53 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné a „tenké po vysoušení“.

Vzorek S.3 - příprava pěny mající velkou povrchovou plochu z „HIPE“.

Proudy vodné fáze a olejové fáze určené pro použití v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze se připravují stejně jako v případě „Vzorku S.2“. Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodní fáze (53°C až 55°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení stejně tak, jak je to podrobně popsáno v případě „Vzorku S.2“.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 1700 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru přibližně 30 cm^3/s . Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na 151,3 cm^3/s v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na 3,36 g/s v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně 150 cm^3/s v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě na úrovni přibližně 136 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému. Rychlost čerpadla „Waukesha“ se poté plynule snižuje na přívodní poměr vratného obíhání přibližně 75 cm^3/s .

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje a vytvrzuje do podoby polymerní pěny stejně tak, jak je to podrobně popsáno v případě „Vzorku S.2“.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně třiačtyřicetinásobku až přibližně sedmačtyřicetinásobku („43krát“ až „47krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 4,7 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně šestinásobek („6krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 1,5% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „4krát“. Obsah CaCl_2 v pěně je v rozsahu od 8% až 10%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,71 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné a „tenké po vysoušení“.

Vzorek S.4 - příprava pěny mající velkou povrchovou plochu z „HIPE“.

Proudové vodné fáze a olejové fáze určené pro použití v plynulém procesu vytváření „HIPE“ emulze se připravují stejně jako v případě „Vzorku S.2“. Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodní fáze (53°C až 55°C) se přivádějí do dynamického míchacího zařízení stejně tak, jak je to podrobně popsáno v případě „Vzorku S.2“.

Po naplnění míchacího zařízení se v dynamickém míchači začíná proces míchání, při kterém se oběžné kolo otáčí rychlostí 1750 otáček za minutu přičemž vratné obíhání se zahajuje při poměru přibližně $30 \text{ cm}^3/\text{s}$. Průtokový poměr vodní fáze se následně plynule zvyšuje na $151,3 \text{ cm}^3/\text{s}$ v průběhu časového úseku přibližně 1 minuty a průtokový poměr olejové fáze se zpomaluje na $3,78 \text{ g/s}$ v průběhu časového úseku přibližně 3 minuty. Poměr vratného obíhání se plynule zvyšuje na přibližně $150 \text{ cm}^3/\text{s}$ v průběhu posledně uvedeného časového úseku. Zpětný tlak vytvářený činností dynamických a statických míchačů je v tomto bodě na úrovni přibližně 129 kPa, což představuje celkový pokles tlaku v systému. Rychlost čerpadla „Waukesha“ se poté plynule snižuje na přívodní poměr vratného obíhání přibližně $75 \text{ cm}^3/\text{s}$.

„HIPE“ substance odtékající ze statického míchače se shromažďuje a vytvrzuje do podoby polymerní pěny stejně tak, jak je to podrobně popsáno v případě „Vzorku S.2“.

Vytvrzená „HIPE pěna“ se vyjímá z vytvrzovacích nádob. V této situaci pěna obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěná emulzní činidla, elektrolyt, zbytky iniciátoru a iniciátor) v množství přibližně osmatřicetinásobku až přibližně dvačtyřicetinásobku („38krát“ až „42krát“) hmotnosti polymerovaných monomerů. Pěna se řeže s použitím ostrého pilového listu s vratným pohybem na ploché plátky mající tloušťku 4,7 mm. Tyto ploché plátky se pak vystavují stlačování ve styčných liniích řady dvou sestav porézních válců, v nichž účinkuje podtlak, který postupně snižuje obsah zbytkové vodní fáze pěny na přibližně šestinásobek („6krát“) celkové hmotnosti polymerovaných monomerů. V tomto bodě se plátky následně znovu sytí 1,5% roztokem CaCl_2 při teplotě 60°C a poté se mačkají ve styčných liniích řady tří sestav pórovitých, v nichž účinkuje podtlak, který snižuje obsah vodní fáze na přibližně „4krát“. Obsah CaCl_2 v pěně je v rozsahu od 8% až 10%.

Po průchodu poslední styčnou linií mezi stlačovacími válci zachovává pěna tloušťku přibližně 0,71 mm. Poté se pěna vysouší vzduchem v průběhu přibližně 16 hodin. Takové vysoušení snižuje obsah vlhkosti na přibližně 9% až 17% celkové hmotnosti polymerovaného materiálu. Za této situace jsou pěnové plátky velmi poddajné a „tenké po vysoušení“.

Způsoby testování.

Obecné podmínky a syntetická moč. Pokud není výslovně uvedeno jinak, všechny testy se provádějí při teplotě $22 \pm 2^\circ\text{C}$ a při $35 \pm 15\%$ relativní vlhkosti. Syntetickou močí, které se používá v těchto způsobech testování je vodný roztok, který je všeobecně znám jako „Jayco SynUrine“, což je výrobek firmy „Jayco Pharmaceuticals Company“ sídlící ve městě Camp Hill, Pennsylvania. Složení této syntetické moči je následující: 2,0 g/l KCl ; 2,0 g/l Na_2SO_4 ; 0,85 g/l $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$; 0,15 g/l $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$; 0,19 g/l CaCl_2 ; a 0,23 MgCl_2 . Všechny tyto chemikálie patří do třídy reagujících činidel. Hodnota pH syntetické moči je v rozsahu od 6,0 do 6,4.

Test svislého toku na principu knotového efektu.

Účelem testu „svislého toku na principu knotového efektu“ (zkratka „VWF“ podle anglického výrazu „Vertical Wicking Flux“) je charakterizování schopnosti absorpčního materiálu (rozváděcího materiálu nebo nasávacího/rozváděcího materiálu) vést tekutinu ve svislém směru na principu knotového efektu. Tomuto testu se může podrobovat jakýkoli svisle pověšený materiál, který je celistvý za sucha nebo za mokra. Jestliže se celistvost materiálu při

zavěšení porušuje, pak lze na tento materiál přidat další vrstvu jako mechanickou podporu, jako je mul s malou plošnou hmotností nebo síťovina, která záporně neovlivňuje žádnou z vlastností ovládání tekutiny, a to jak na jeden povrch nebo oba povrchy testovaného materiálu.

V podstatě lze uvést, že tento test se provádí tak, že 20 cm pás vzorku (s celkovou délkou přinejmenším 27,5 cm) se zavěšuje svisle v nádržce s testovací kapalinou, přičemž zbývajících 7,5 cm vzorku se umísťuje vodorovně na povrchu plastu. Pro určování času dosahování předem stanovených výšek se používají elektricky vodivá čidla. Poměr absorpčního vztlínání vůči času se získává na základě zjišťování ztráty hmotnosti kapaliny v nádržce. Na konci pokusu se vzorek stříhá na části pro účely určování profilu podélného syčení.

Takto „VWF“ test poskytuje následující informace:

- Absorpční vztlínání (vyjádřené v gramech, nebo v gramech na čtverečnou jednotku plochy vzorku nebo v gramech na hmotnost vzorku) vůči času;
- Výška předku tekutiny vůči času;
- Proud postupující vzorkem (kumulativní nebo přírůstkový) vůči času;
- Profil syčení po délce pásu na konci pokusu.

Při provádění „VWF“ testu se používá následující přístrojové vybavení (s odkazem na obr. 3):

Motorem ovládaný, výsuvný stojan 950 (jako je stojan, který na trh dodává firma „Concord-Renn Co.“, Cincinnati, OHIO, USA) se seřizuje na správnou výšku 20 cm od nádržky 960 s kapalinou k vodorovně položené části vzorku 910. Motorem ovládaný, výsuvný stojan 950 zajišťuje styk vzorku 910 s kapalinou po celou dobu s pomocí čidla nulového bodu, které udržuje zařízení v poloze vztahující se k úrovni kapaliny 962 v nádržce 960. Výsuvný stojan 950 je dále vybaven detekčními válečky 930 s vodivými čidly majícími schopnost detekování vlhkosti. Celkem devět válečků 930 je rozmístěno na úrovních 2 cm, 3,5 cm, 5 cm, 7,5 cm, 10 cm, 12,5 cm, 15 cm, 17,5 cm a 20 cm výšky nad úrovní nádržky 962 (kdy středy válečků vymezují uvedené rozměry). Dvě další čidla 930 jsou umístěna ve vodorovné části výsuvného stojanu tak, aby byly ve styku se vzorkem 910 ve vzdálenostech 22,5 cm a 27,5 cm od úrovně hladiny tekutiny. Ačkoli přesná šířka válečků 930 není podstatná, bylo zjištěno, že přijatelná šířka má rozměr přibližně 1,27 cm, popřípadě přibližně 9,5 cm. Musí existovat jistota, středy válečků 930 jsou shodné s uvedenými výškami. Válečky nacházející se ve výškách 2 cm, 5 cm, 10 cm, 15 cm a 20 cm jsou umístěny na jednom ramenu 940 způsobem podobajícím se

uspořádání žebříku a válečky nacházející se ve výškách 3,5 cm, 7,5 cm, 12,5 cm a 17,5 cm jsou obdobně umístěny na druhém ramenu 940 stejným způsobem podobajícím se uspořádání žebříku. V průběhu provádění testu jsou obě tato ramena 940 umístěna na opačných površích testovaného materiálu 910, což rovněž umožňuje testování materiálů s různými tloušťkami. V průběhu testování jsou ramena 940 vedena rovnoběžně v úhlu přibližně 5° ve vztahu ke svislici.

Cirkulační nádržka 960 může mít podobu skleněné kádinky, jako je kádinka „Pyrex #3140 bowl“ (mající průměr 150 mm a výšku 75 mm) s dostatečně velkým objemem, aby v průběhu testu úroveň kapaliny výrazně neklesala. Nádržka 960 je zakrytá víkem majícím šterbinu přibližně 2,5 cm krát 5 cm), aby se omezilo vypařování kapaliny. Nádržka 960 je umístěna na váhách 965, jako jsou váhy „Mettler PR 1203, Sartorius LC 1200S“.

V zájmu zajištění požadovaných podmínek konstantní teploty ($31,1^\circ\text{C}$) a relativní vlhkosti 85% (pokud není výslovně stanoveno jinak) se celé měřicí přístrojové vybavení může umístit do komory s regulovaným prostředím, jako je „Electro-Tech Systems, Model 518“.

PC počítačový systém 980 se používá pro zaznamenávání změn hmotnosti na váhách 965 ve vztahu k času, dále pro zaznamenávání signálu z válečků 930 v momentu, kdy se dostanou do styku s předkem tekutiny, a konečně pro zaznamenávání výšky stojanu 950. Pro zaznamenávání těchto údajů se mohou používat různé počítačové programy; jedním takovým použitelným počítačovým programem je program vyvinutý ve firmě „Sygnalysis, Inc.“ sídlící na adrese 431 Ohio Pike, Cincinnati, Ohio, USA (viz další text obsahující více podrobností).

V zájmu určování hmotnosti částí vzorku jsou potřebné nůžky, pravítko a analytické váhy, jako jsou váhy s označením „Mettler PG503“.

Syntetická moč, která se v případě tohoto testu používá, má stejné složení jako syntetická moč, která byla specifikována v předcházejícím textu.

Postup pokusu.

Testovaný vzorek 910 se aklimatizuje do druhého dne pod vlivem obvyklých podmínek ($22,2^\circ\text{C}$ a 50% relativní vlhkosti) a komora s regulovaným prostředím se nastavuje na $31,1^\circ\text{C}$ a 85% relativní vlhkosti a tyto podmínky se v komoře ustalují po dobu přibližně 45 minut.

Vzorkový díl 910, který má rozměry 5,0 cm krát 27,5 cm, se připravuje na střižném lisu, jenž se seřizuje na uvedené rozměry, a na okrajích tohoto vzorku se vyznačuje jedenáct

úseků po 2,5 cm v podobě tenkých čárek. Poté se vzorek 910 váží a jeho tloušťka se měří při tlaku přibližně 620 Pa s použitím prostředků běžného posuvného měřítka.

Vzorek 910 se umísťuje mezi válečky 930 tak, aby spodek vzorku byl přibližně 1 mm pod nulovým bodem „VWF“ přístroje, aniž by se v této fázi testu nořil do kapaliny v nádržce. Horní konec testovaného vzorku 910 se připevňuje k plastové destičce pomocí běžně používané lepicí pásky 970.

Komora s regulovaným prostředím se uzavírá a znovu se ustaluje v podmínkách stanovené teploty a relativní vlhkosti v průběhu přibližně 20 minut.

Počítačová jednotka 980 se uvádí do činnosti na základě vložení příslušných údajů do programu, jimiž jsou například údaje o názvu vzorku, požadovaná doba trvání testu, délka vzorku, šířka vzorku, tloušťka vzorku, teplota, hodnota relativní vlhkosti). Test začíná ponořením vzorku do kapaliny na základě snížení motorem ovládaného výsuvného stojanu a následně se průběžně zaznamenávají hodnoty i) absorpčního vztlínání vůči času a ii) časy dosažení specifikovaných výšek. V průběhu pokusu se na obrazovce počítače může zobrazovat graf vztahu absorpčního vztlínání a času.

Na konci pokusu se vzorek 910 automaticky zdvihá z nádržky 960 a provádí se určování profilu nasycení, přičemž je potřebné zajistit, aby vzorek zůstal v téže svislé poloze, ve které se nacházel v průběhu pokusu. Toto je nutné kvůli znemožnění dalšího rozvádění tekutiny uvnitř vzorku při jeho stříhání na jednotlivé části. Vzorek se odstraňuje z testovacího stojanu, na němž byl udržován ve svislé poloze, odstřiháváním 2,5 cm proužků a umísťuje se na předem zvážené misky. Proužky se musí odstřihovat odspoda.

Poté se vodorovná část vzorku rovněž stříhá na 2,5 cm části a každá odstřižená proužek se pokládá na předem zvážený plastový talířek. Bezprostředně následuje určování hmotností těchto odstřižených proužků, aby se minimalizovaly ztráty v důsledku vypařování. Poté se odstřižené proužky vysoušejí v troubě při teplotě 65,5°C do příštího dne, kdy se určuje jejich hmotnost za sucha.

Výpočty.

Absorpční vztlínání.

Absorpční vztlínání se může vyjadřovat v následujících jednotkách:

Q: g

Q*: g/cm² plochy průřezu za sucha na počátku

Q' : g/g celkové počáteční hmotnosti vzorku

Q_c' : korigované absorpční vztlínání v g/cm^2 s ohledem na vypařování

Ztráty v důsledku vypařování z částečně zakryté nádržky ($31,1^\circ\text{C}$ a 85% relativní vlhkosti) se musí monitorovat (přibližně $0,009 \text{ g/min}$).

K tomu navíc přistupuje skutečnost, že ztráty v důsledku vypařování tekutiny ze zvlčené části vzorku se musí vyhodnocovat v případě dlouhotrvajících pokusů (například pokusů, které se provádějí déle než 2 hodiny).

Výpočet výsledku korigovaného absorpčního vztlínání s ohledem na vypařování (v g/cm^2) se může získat na základě odečítání kumulativní ztráty v důsledku vypařování [tj. vypařování tekutiny z nádržky (v g/min) násobené časem (v minutách)] od celkové hmotnosti kapaliny v nádržce (v gramech) a dělení této části výsledku šířkou a tloušťkou vzorku (oba tyto rozměry v cm).

Pokud jsou získána data v „n“ odlišných časech pro $I = 1, \dots, „n“$, pak se vypočítávají následující veličiny:

Kumulativní tok, označení „ F_i “ ($\text{g/vm}^2/\text{min}$)

$$F_i = Q_i^*/t_i$$

kde Q_i^* je absorpční vztlínání (g/cm^2)

a t_i je čas (min).

Přírůstkový tok, „ ΔF_i “ ($\text{g/cm}^2/\text{min}$)

$$\Delta F_i = (Q_i^* - Q_{i-1}^*) / (t_i - t_{i-1})$$

Profil syčení po délce vzorku

$$\text{Plnění kapalinou v každé části (g/g)} = (W_{\text{wet}} - W_{\text{dry}}) / W_{\text{dry}}$$

kde W_{wet} = hmotnost mokré části (g)

a W_{dry} = hmotnost suché části

Následující text popisuje podrobnější „Počítačovou programovací informaci“: program vyhodnocování toku na principu knotového efektu v průběhu pokusu se používá při získávání údajů o poměru absorpčního vztlínání kapaliny a času pro účely kvantifikování absorpčních charakteristik materiálů plenky. Program pracuje na základě odečítání za sebou následujících údajů z vah vybavených výstupem „RS-232“. Vnitřní časomíra osobního počítače se používá

pro sledování času. Program je sestaven pro osobní počítač od „IBM“ nebo jiný počítač, který je kompatibilní se systémem „DOS 3.0“ (nebo jeho novější verzí).

Kdykoli se provádí popsany pokus, údaje z pokusu (hodnoty absorpční vztlávnosti a čas) a hodnoty pro všechna vstupní pole (s výjimkou vzorkovací tabulky) se zapisuje do souboru v aktuálním režimu DOS. Tento svazek se může otvírat s použitím programu Excel na stanici IBM pro účely další analýzy údajů a následných výstupů.

Typický protokol o provedení testu má následující podobu:

Vstupní pole

Popis materiálu

Označení materiálu

Vzorek #1

Řídící testu:

Šířka“ 5,0 cm

Teplota: 40°C

Typ kapaliny: syntetická moč „Jayco“

Délka“ 27,5 cm

Relativní vlhkost: 85%

Doba trvání testu: 60 min

Hmotnost: 1,9 g

Výstup

Čas (min)	Hmotnost (g)	Absorpční vztlávnost (g/cm ²)	Absorpční vztlávnost (g/g)	Výška (cm)
0	0,424011	0,77093	0,223164	2
0,04485	0,924011	1,68002	0,486322	3,5
0,0778167	1,22	2,21818	0,642106	5
0,247167	2,017	3,66727	1,06158	7,5
0,552	2,86401	5,2073	1,50738	10
1,12688	3,79501	6,90002	1,99738	12,5
1,87295	4,5	8,18182	2,36842	15
3,32845	5,409	9,83454	2,84684	17,5
5,53095	6,25302	11,3691	3,29106	20

Zaznamenávání.

V případě každého vzorku by se měla provádět přinejmenším dvě měření se zaznamenáváním různých výstupních parametrů jako funkce času. Je samozřejmé, že jednotlivé parametry by se měly dávat do vzájemného vztahu a v souladu s tím by se měly graficky zobrazovat.

Bylo zjištěno, že pro účely výběru použitelných materiálů v přihlašovaném vynálezu je obzvláště použitelný kumulativní tok na úrovni výšky 15 cm.

Průtoková vodivost solného roztoku („SFC“).

Tento test určuje parametry průtokové vodivosti solného roztoku („SFC“) absorpčního materiálu, jím je buď čistý materiál (jako je superabsorbent nebo hydrogelotvorný polymerní materiál) nebo směs (jako je směs hydrogelotvorný polymerní materiál s vláknitým materiálem zhotovovaných z vláken kladených vzduchem). Tento materiál nebo součást bobtná v syntetické moči „Jayco“ pod uzavřeným tlakem. Cíle tohoto testu je vyhodnocení schopnosti absorpční součásti nasávat a rozvádět tělové tekutiny v podmínkách vystavení účinkům tlaků v podmínkách používání. Při určování průtokové vodivosti solného roztoku se využívá Darcyho zákon a způsoby měření průtoků v klidovém stavu. (Viz například magazín „Absorbency“, který vydává P.K. Chatterjee, „Elsevier“, ročník 1985, strana 42 a 43, a publikace „Chemical Engineering“, svazek II, třetí vydání, J.M. Coulson a J.F. Fichardson, „Pergamon Press, 1978, strany 125 až 127).

Daná součást předem nabobtnává v syntetické moči „Jayco“ v průběhu časového úseku 60 minut a následně se provádí měření průtokové vodivosti pod mechanickým uzavíracím tlakem přibližně 2 kPa. Průtoková vodivost se pak měří s použitím roztoku NaCl majícím molaritu 0,118 M. Bylo zjištěno, že v případě součástí obsahujících hydrogelotvorný absorpční polymer, jehož absorpční nasávání syntetické moči „Jayco“ ve vztahu k času je rovnoměrné, se udržuje v podstatě stále nabobtnání hydrogelové vrstvy. V případě některých absorpčních součástí obsahujících hydrogelotvorný absorpční polymer se projevují malé změny tloušťky jako výsledek bobtnání polymeru, splasknutí polymeru a/nebo změn pórovitosti hydrogelové vrstvy. V průběhu těchto měření se používá konstantní hydrostatický tlak 4920 dynů/cm^2 (5 cm sloupce NaCl majícího molaritu 0,118 M).

Průtokový poměr se určuje na základě měření množství roztoku protékajícího absorpční součástí jako funkce času. Průtokový poměr se může v průběhu měření měnit. K příčinám rozdílů hodnot průtokového poměru patří změny tloušťky absorpční součásti v důsledku přítomnosti hydrogelové vrstvy, vytváření průtokových kanálků a změny viskozity tekutiny ve vnitřních dutinách (které mohou obsahovat například rozpuštěný, extrahovatelný polymer) tehdy, když se vyplňují roztokem NaCl. Jestliže průtokový poměr závisí na čase, pak počáteční průtokový poměr, který se typicky dosahuje na základě extrapolování měřených průtokových

poměrů na nulový čas, se používá pro vypočítávání průtokové vodivosti. Vodivost proudění solného roztoku se vypočítává z počátečního průtokového poměru, rozměrů hydrogelové vrstvy a hydrostatického tlaku. V případě systémů, v nichž je průtokový poměr v podstatě stálý, se může koeficient propustnosti absorpční součásti vypočítávat z vodivosti solného roztoku a viskozity roztoku NaCl.

Na obr. 4A je předveden přístroj, který je použitelný pro provádění tohoto testu. Tento přístroj obsahuje hlavní nádržku s konstantním hydrostatickým tlakem, která je jako celek označena odkazovou značkou 612 a je umístěna na laboratorním zvedáku, jenž je jako celek označen odkazovou značkou 614. Nádržka 612 má víko 616 se zátkou 618, která slouží pro doplňování tekutiny do nádržky 612. Trubička 620 s otevřeným koncem je zavedena skrze víko 616 tak, aby umožňovala přívod vzduchu do nádržky 612 za účelem dodávání tekutiny při stálém hydrostatickém tlaku. Spodní konec trubičky 620 je umístěn tak, aby udržoval tekutinu ve válci 634 ve výšce 5,0 cm nad spodkem hydrogelové vrstvy 668 (viz obr. 4B).

Z nádržky 612 je vyvedena přívodní trubička 622, která má celkově tvar písmene „L“ a její vstupní otvor 622 se nachází pod úrovní tekutiny v nádrži. Průtok tekutiny trubičkou se ovládá pomocí uzavíracího kohoutu 626. Trubička dodává tekutinu z nádržky 612 do sestavy válce a pístu, která je jako celek označena odkazovou značkou 628. Pod sestavou 628 je nosné síto (není předvedeno) a shromažďovací nádržka 630 je umístěno na laboratorních váhách 632.

S odkazem na obr. 4A lze uvést, že základní součásti sestavy 628 tvoří válec 634, píst označený jako celek odkazovou značkou 636 a přívodní trubička 622. Jak je na obr. 4A vidět, vývodní otvor 622b trubičky 622 se nachází pod úrovní spodního konce trubičky 620 a tudíž bude také pod hladinou tekutiny (není předvedena) ve válci 634. Jak je předvedeno na obr. 4B, píst 636 má celkově válcovitý „LEXAN“ hřídel 638, němž je vytvořen válcovitý otvor 640, který je veden podle podélné osy hřídele. Oba konce hřídele 638 jsou obrobeny tak, aby vytvářely konce 642 a 646. Závaží označené odkazovou značkou 648 spočívá na konci 642 a má válcovitý otvor 648a, který prochází jeho středem.

Na druhém konci 646 je nasunuta celkově kruhová, pístová hlava 650 z materiálu „Teflon“, která má na svém spodku kruhové vyhloubení 652. Pístová hlava 650 má takové rozměry, které umožňují její kluzný pohyb uvnitř válce 634. Na obr. 4C je konkrétně vidět, že na pístové hlavě 650 jsou vytvořeny čtyři soustředné okruhy se dvaceti čtyřmi válcovitými otvory a tyto okruhy jsou označeny souhrnnými odkazovými značkami 654, 656, 658 a 660.

Na obr. 4C je vidět, že soustředné okruhy 654 až 660 jsou pravidelně uspořádány v oblasti vymezené vybráním 652. Otvary v každém okruhu jsou rozmístěny v úhlové vzdálenosti přibližně 15 stupňů a jsou odsazeny o přibližně 7,5 stupňů od otvorů v sousedním okruhu. Průměry otvorů v každém okruhu se postupně zmenšují směrem dovnitř od okruhu s největšími otvory (průměr 5,18 mm) k okruhu s nejmenšími otvory (2,82 mm). Pístová hlava 650 má také válcovitý otvor 662, který prochází jejím středem a slouží pro vstup konce 646 hřídele 638.

Na obr. 4B je vidět, že ve vybrání 652 je umístěna tvarově odpovídající, kruhová, skleněná fritová destička 664. Ke spodnímu konci válce 634 je připevněno splétané síto z nerezavějící oceli s velikostí 400 mesh, které se před připevněním napíná ve dvou podélných směrech. Síto 666 nese vzorek hydrogelotvorného absorpčního polymeru, který je jako celek označen odkazovou značkou 668.

Válec 634 se zhotovuje z průhledné tyčoviny „LEXAN“ nebo obdobného materiálu a má vnitřní průměr 6,0 cm (plocha = 28,27 cm²), tloušťku stěny přibližně 0,5 cm a výšku přibližně 6,0 cm. Materiálem pro zhotovování pístové hlavy 650 je tuhá „Teflon“ tyčovina. Pístová hlava 650 má výšku 1,588 cm a její průměr je o něco menší než vnitřní průměr válce 634, aby ve válci existovala minimální vůle mezi stěnami, avšak s možností volného kluzného pohybu pístu. Vybrání 652 má průměr přibližně 56 mm a hloubku 4 mm. V otvoru 662 ve středu pístové hlavy 650, který má průměr 1,588 cm, je vytvořen závit mající stoupání 18 okruhů na 1 palec (tj. 2,54 cm). Výběr fritové destičky 664 se řídí požadavkem velké propustnosti (například „Chemglass Cat. No. CG-201-40“, průměr 60 mm, označení pórovitosti „X-hrubá pórovitost“), a tato fritová destička 664 brousí se tak, aby natěsno lícovala ve vybrání 652 pístové hlavy 650, přičemž spodek destičky je vyrovnán se spodkem pístové hlavy. Hřídel 638 se zhotovuje z tyčoviny „LEXAN“ a má vnější průměr 21,77 mm a vnitřní průměr 6,35 mm. Délka konce 646 je přibližně 1,27 cm a závit vytvořený na tomto konci umožňuje našroubování hřídele 638 do odpovídajícího závitového otvoru 662 v pístové hlavě 650. Délka konce 642 měří přibližně 2,54 cm a má průměr 1,582 cm a vytváří kruhovou podpěru pro nesení závaží 648 z nerezavějící oceli. Tekutina protékající otvorem 640 ve hřídeli 630 může přímo přitékat k fritové destičce 664. Kruhové závaží 648 z nerezavějící oceli má vnitřní průměr 1,588, a tudíž se kluzně umísťuje na konci 642 hřídele 638 a spočívá na jeho kruhové podpěře. Kombinované hmotnost fritové skleněné destičky 664, pístu 636 a závaží 648 se rovná 596 g, což odpovídá tlaku 2,1 kPa na plochu 18,27 cm². Víko 637 se zhotovuje

z materiálu „Lexan®“ nebo obdobného materiálu a jeho rozměry jsou přizpůsobeny účelu přikrytí vrchu válce 634. Ve středu víka 637 je vytvořen otvor s průměrem 2,228 cm pro průchod hřídele 638 pístu 636 a poblíž okraje víka 637 je vytvořen druhý otvor pro průchod přírodní trubičky 622.

Válec 634 spočívá na nosném, tuhém sítu z nerezavějící oceli s velikostí 16 mesh (není předvedeno) nebo na jeho ekvivalentu. Nosné síto je potřebně propustné, aby nebránilo protékání tekutiny do shromažďovací nádržky 630. Obecně lze uvést, že nosné síto se používá pro podpírání válce 634 tehdy, když je průtokový poměr solného roztoku skrze sestavu 428 větší než přibližně 0,02 g/s. Je výhodné, když v případě průtokových poměrů, které jsou menší než přibližně 0,02 g/s existuje plynulá průtokové cesta mezi válcem 634 a shromažďovacím zásobníkem. Toto se může dosahovat na základě nahrazení nosného síta, shromažďovací nádržky 640 a analytických vah 632 analytickými váhami 716, nádržkou 712, fritovou nálevkou 718 a příslušnými propojovacími trubičkami a ventily přístroje 710 a na základě umístění válce 634 na fritovou destičku ve fritové nálevce 718.

Syntetická moč, která se používá při provádění tohoto způsobu, je stejná jako moč, jež byla definována v čísti všeobecného popisu.

Roztok NaCl mající 0,118 M se připravuje tak, že 6,896 g NaCl („Baker Analyzed Reagent“ nebo ekvivalent) se rozpouští v 1,0 litru destilované vody.

Analytické váhy 632 s přesností do 0,01 g (například „Mettler PM4000“ nebo ekvivalent) se typicky používají pro měření hmotnostního množství tekutiny protékající hydrogelovou vrstvou 668 tehdy, když je průtokový poměr přibližně 0,02 g/s nebo větší. V případě méně propustných hydrogelových vrstev, které mají menší průtokové poměry, vzniká potřeba používání přesnějších vah (například „Mettler AE200“ nebo ekvivalent). Váhy se výhodně propojují s počítačem pro účely monitorování hmotnostního množství tekutiny ve vztahu k času.

Tloušťka absorpční součásti 668 umístěného ve válci 634 se měří s přesností přibližně 0,1 mm. Je možné používat jakýkoli způsob splňující požadovanou přesnost potud, pokud se neodstraňují závaží a absorpční součást se v průběhu měření nevystavuje dodatečnému stlačování nebo deformování. Pro účely měření svislé vzdálenosti mezi spodkem závaží 648 z nerezavějící oceli a vrchem víka 637 ve vztahu k téže vzdálenosti, která se však předem měří bez jakéhokoli vzorku absorpční součásti 668 ve válci 634, se jako přijatelné jeví používání

posuvného měřítka (například „Manostat 15-100-500“ nebo ekvivalent). Jako přijatelné se rovněž jeví používání hloubkoměru (například „Ono Sokki EG-225“ nebo ekvivalent“) pro měření polohy pístu 636 nebo závaží 648 z nerezavějící oceli s následujícím porovnáváním s polohou řečeného pístu nebo závaží za situace, kdy ve válci 634 není přítomen žádný vzorek absorpční součásti 634.

Měření „SFC“ se provádí při teplotě okolního prostředí (například 20°C až 25°C) a jeho postup je následující:

Testovaný vzorek lze získat vyražením kruhové struktury o průměru 6,0 cm z absorpční součásti. Pokud je tato součást složkou složeného absorpčního výrobku, pak se musí další složky výrobku před testováním odstranit. V takových situacích, kdy součást nelze oddělit od dalších složek výrobku bez významné změny jeho struktury (například změny měrné hmotnosti, příslušného rozmístění materiálů složek, fyzikálních vlastností materiálů složek atd.) nebo kdy součástí není složka absorpčního výrobku, se testovaný vzorek připravuje na základě kombinování všech materiálů, které tvoří danou součást, takže toto kombinování poskytuje reprezentativní vzorek pojednávané součásti. Testovaný vzorek má podobu kroužku majícího průměr 6,0 cm a zhotovuje se vyříznutím pomocí obloukového razníku.

Pokud se provádí testování částečkového materiálu, pak se granule superabsorbentu s hmotností přibližně 0,9 g (což odpovídá plošné hmotnosti 0,032 g/cm²), dodávají do válce 834 a rovnoměrně se rozmísťují na sítu 666. Pro většinu absorpčních součástí platí, že obsah vlhkosti je typicky nižší než 5%. Množství dodávaného částečkového absorbentu se může určovat na základě takové hmotnosti, která existuje za mokra. V případě absorpčních součástí majících obsah vlhkosti vyšší než 5% by se měla provádět korekce hmotnosti, která existuje navíc v důsledku vlhkosti. Pozornost se věnuje tomu, aby zabráňovalo ulpívání absorpčních součástí na stěnách válce. Píst 636 (bez závaží 648) se spolu s destičkou 664 umístěnou ve vybrání 652 pístové hlavy 650 vsunuje do válce 634 a dostává se do styku s vrchem suché absorpční součásti 668. Pokud existuje taková potřeba, pak lze píst 636 lehce pootáčet, aby se absorpční součást rozmístila na sítu 666 rovnoměrněji. Poté se válec 634 přikývá víkem 637 a následně se závaží 648 umísťuje na konec 642 hřídele 638.

Pokud testovaný vzorek vykazuje natolik postačující celistvost, aby se s ním mohlo manipulovat jako s celistvou strukturou, pak se může zhotovovat vyrážením kruhové struktury o průměru 6,0 cm s použitím obloukového vyrážení. Pokud je tato součást složkou složeného

absorpčního výrobku, pak se musí další složky výrobku před testováním odstranit. V takových situacích, kdy součást nelze oddělit od dalších složek výrobku bez významné změny jeho struktury (například změny měrné hmotnosti, příslušného rozmístění materiálů složek, fyzikálních vlastností materiálů složek atd.) nebo kdy součástí není složka absorpčního výrobku, se testovaný vzorek připravuje na základě kombinování všech materiálů, které tvoří danou součást, takže toto kombinování poskytuje reprezentativní vzorek pojednávané součásti. Vzorek se předem váží pro účely zjišťování jeho hmotnosti za sucha a vkládá se do válce 634. Následuje tentýž postup, který byl popsán v předcházejícím textu.

Fritová destička („hrubá“ nebo „extra hrubá“) mající větší průměr, než je průměr válce 634, se umísťuje v široké a mělké nádobě s plochým dnem, která se plní syntetickou močí „Jayco“ po úroveň vrchu fritové skleněné destičky. Sestava 628 válce a pístu se pak umísťuje na vrch této fritové skleněné destičky. Tekutina z nádoby protéká fritovou destičkou a absorbuje se do absorpční součásti 668. Po uplynutí 60 minut se provádí určování tloušťky absorpčních součástí. Pozornost se věnuje tomu, aby absorpční součást neztrácela tekutinu nebo nenasávala vzduch v průběhu této procedury.

Sestava 628 válce a pístu se pak přemísťuje do přístroje 610. Nosné síto (není předvedeno) a jakákoli mezera mezi tímto sítem a sestavou 628 válce a pístu se předem vyplňuje solným roztokem. Pokud se pro účely nesení válce 634 používá fritový nálevka 718 „PUP“ přístroje 710, pak by se povrch fritové nálevky měl minimálně zvýšit ve vztahu k výšce tekutiny ve shromažďovací nádržce, přičemž v takové situaci jsou ventily mezi fritovou nálevkou a shromažďovací nádržkou v otevřené poloze. (Zvýšení fritové nálevky by mělo postačovat k tomu, aby se tekutina protékající skrze hydrogelovou vrstvu nehromadila ve výlevce.

Měření „SFC“ se zahajuje dodáváním roztoku NaCl skrze otvor v hřídeli 638 v zájmu vypuzování vzduchu z pístové hlavy 650, po čemž následuje otočení uzavíracího kohoutu 626 do otevřené polohy, takže přívodní trubička 622 dodává tekutinu do válce 634 až do výšky 5,0 cm nad spodkem absorpční součásti 668. Ačkoli se za začátek testování považuje čas prvního dodávání roztoku NaCl, bere se v úvahu čas („ts“), ve kterém se dosahuje ustálený hydrostatický tlak, jenž odpovídá 5 cm solného roztoku, a stálý průtokový poměr. (Čas „ts“ by měl být typicky přibližně 1 minuta nebo kratší). Množství tekutiny, jež prochází skrze absorpční

součást 668, versus čas se určuje gravimetricky v průběhu časového úseku 10 minut. Po uplynutí tohoto času se sestava 628 válce a pístu odstraňuje a následně se provádí měření tloušťky absorpční součásti 668. Obecně lze uvést, že procentuální vyjádření změny tloušťky testované absorpční součásti je méně než 10%.

Obecně platí, že průtokový poměr nemusí být konstantní. Poměr průtoku v závislosti na čase „ $F_s(t)$ “ se určuje v jednotkách g/s, které se dělí přírůstkovou hmotností tekutiny protékající systémem (v gramech) v průběhu narůstajícího času (v sekundách). Pro účely vypočítávání průtokového poměru se používají jen ty údaje, jež se shromažďují mezi „ts“ a „ts + 10 minut“. Výsledky průtokového poměru mezi „ts“ a „ts + 10 minut“ se používají k provádění výpočtů hodnoty „ $F_s(t=0)$ “, což je počáteční poměr průtoku skrze absorpční součást. „ $F_s(t=0)$ “ se vypočítává na základě extrapolování výsledků podle metody nejmenších čtverců „ $F_s(t)$ “ versus čas k „ $t=ts$ “.

V případě vrstvy mající značně velkou propustnost (například vykazuje průtokový poměr větší než přibližně 2 g/s) nemusí být shromažďování tekutiny v plném časovém úseku 10 minut praktické. Jsou-li průtokové poměry větší než přibližně 2 g/s, pak se může čas shromažďování tekutiny zkrátit úměrně k průtokovému poměru.

V případě některých absorpčních součástí, které obsahují hydrogelotvorné absorpční polymery mající velmi nízkou propustnost, dochází k tomu, že absorbování tekutiny hydrogelem konkuruje přemísťování tekutiny skrze absorpční součást, a proto buď neexistuje žádné proudění tekutiny skrze absorpční součást a do nádržky nebo případně existuje čistá absorpce tekutiny mimo „PUP“ nádržku. V případě těchto absorpčních součástí s velmi malou propustností existuje možnost volby delších časových úseků pro účely absorbování syntetické moči „Jayco“ (například 16 hodin).

Při oddělených měřeních se průtokový poměr v přístroji 610 a v sestavě 628 („Fa“) něří tak, jak to bylo uvedeno v předcházejícím textu, avšak s výjimkou toho, že v přístroji není přítomna žádná absorpční součást. Pokud je „Fa“ podstatně větší než průtokový poměr „Fs“ za situace, kdy je absorpční součást přítomna v testovacím systému, pak není nutné provádět žádnou korekci odporu proti proudění „SFC“ přístroje a sestavy válce a pístu. V tomto vymezení $F_g = F_s$, přičemž F_g vyjadřuje příspěvek absorpční součásti k průtokovému poměru

systému. Není-li však tento požadavek splněn, pak se používá následující korekce pro výpočet hodnoty F_g z hodnot F_s a F_a :

$$F_g = (F_a \times F_s) / (F_a - F_s)$$

Průtoková vodivost („ K “) solného roztoku absorpční součásti se vypočítává s použitím následující rovnice:

$$K = \{F_g(t=0) \cdot L_0\} / \{\rho \cdot A \Delta P\},$$

kde „ $F_g(t=0)$ “ je průtokový poměr v g/s určený na základě regresní analýzy výsledků průtokového poměru a každé korekce v důsledku průtokového odporu sestavy válce/pístu a přístroje, „ L_0 “ je počáteční tloušťka absorpční součásti v cm, „ ρ “ je měrná hustota roztoku NaCl v gm/cm³. „ A “ je plocha absorpční součásti v cm², „ ΔP “ je hydrostatický tlak v dyn/cm² a průtoková vodivost „ K “ solného roztoku

Vypracovaná zpráva by měla obsahovat průměrné hodnoty ze tří určovacích postupů.

V případě absorpční součásti mající v podstatě konstantní průtokový poměr se může koeficient propustnosti („ k “) vypočítávat z průtokové vodivosti solného roztoku s použitím následující rovnice:

$$k = \mu \cdot K,$$

kde „ μ “ je viskozita roztoku NaCl je v jednotkách g/s/cm a koeficient propustnosti „ k “ je v jednotkách cm².

Nyní následuje příklad toho, jak se „SFC“ vypočítává v případě čisté hydrogelotvorné polymerní vrstvy:

Naměřená hodnota „ F_a “ je 412 g/min = 6,87 g/s. V případě jediného určování částéčkového hydrogelotvorného polymerního vzorku 3-5 („Příklad 3“), extrapolovaná hodnota pro „ $F_s(t=0)$ “ je 33,9 g/min = 0,565 g/s s velmi malým poměrem svažování: úsek $9 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Korekce odporu přístroje:

$$F_g = (6,87 \cdot 0,565) / (6,87 - 0,565) = 0,616 \text{ g/s}$$

Je dána měrná hustota 0,118 M solného roztoku 1,003 g/cm³ („CRC Handbook of Chemistry and Physics“, 61. vydání), tloušťka hydrogelové vrstvy 1,134 cm, plocha hydrogelové vrstvy 18,27 cm² a hydrostatický tlak 4930 dyn/cm².

$$K = (0,616 \cdot 1,134) / (1,003 \cdot 18,27 \cdot 4920) \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ s/g} = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$$

Posouzení v podstatě konstantního průtokového poměru a dané viskozity 0,118 M solného roztoku 0,01015 poise („CRC Handbook of Chemistry and Physics“, 61. vydání):

$$= K = (5,0 \cdot 10^{-6}) \cdot 0,01015 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2 = 5,1 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2$$

Test propustnosti kapaliny

Zjednodušený test propustnosti kapaliny

Tento zjednodušený test propustnosti kapaliny poskytuje měřítko propustnosti v případě dvou zvláštních podmínek: buď se propustnost může měřit v rámci široké škály pórovitých materiálů (jako jsou netkané textilie zhotovované ze syntetických vláken nebo celulosových struktur) při 100% nasycení nebo v rámci materiálů, které dosahují rozdílné stupně nasycení s úměrnou změnou tloušťky bez plnění vzduchem (případně vnější fázi páry) a ke kterým patří bortitelné polymerní pěny, jejichž propustnost při různých stupních nasycení se snadno měří při různých tloušťkách.

V případě polymerních pěnových materiálů bylo konkrétně zjištěno, že je výhodné, když se testování provádí při teplotě vystupující na 31°C, aby se lépe simulovaly podmínky používání absorpčních výrobků.

Tyto testy jsou založeny na principu Darcyho zákona, podle něhož je volumetrický poměr průtoku kapaliny skrze jakéhokoli pórovité médium úměrný k tlavoménu gradientu, přičemž konstanta úměrnosti se vztahuje k propustnosti.

$$Q/A = (k/\eta) \cdot (\Delta P/L)$$

kde: Q = volumetrický poměr průtoku [cm^3/s];

A = plocha průřezu [cm^2];

k = propustnost (cm^2) (přičemž 1 Darcy odpovídá $9,869 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2$);

η = viskozita (poise) [$\text{Pa} \cdot \text{s}$];

$\Delta P/L$ = tlakový gradient [Pa/m];

L = tloušťka vzorku [cm];

Takto lze vypočítat propustnost fixní nebo dané plochy průřezu vzorku a viskozitu testované kapaliny na základě měření poklesu tlaku a volumetrického poměru průtoku skrze vzorek:

$$k = (Q/A) \cdot (\Delta P/L) \cdot \eta$$

Test se může provádět ve dvou směrech, přičemž první se týká propustnosti mezi rovinami (tzn. ve směru proudění v podstatě podle rozměru tloušťky materiálu) a druhý se týká propustnosti v rovině (tzn. směru toku ve smyslu „x“ - „y“ směru materiálu).

Schematické vyobrazení zjednodušeného přístroje pro provádění testu propustnosti mezi rovinami lze vidět na obr. 5, na němž je způsobem blokového schématu předvedeno celkové testovací vybavení a - v podobě vloženého schématu - měřítka ignorující pohled na příčný řez částečně rozložené vzorkové komory.

Testovací přístrojové vybavení obsahuje celkově kruhovou nebo válcovitou, vzorkovou komoru 120, která má horní část 121 a dolní část 122. Vzdálenost těchto částí od sebe se může měřit a v souvislosti s tím i seřizovat pomocí prostředků každého ze tří obvodově uspořádaných posuvných měřidel 145 a seřizovacích šroubů 140. Navíc toto přístrojové vybavení obsahuje několik nádržek 150, 154, 156 pro tekutinu, k nimž patří seřizovač 170 úrovně výšky pro přívodní nádržku 150, jakož i trubičkové vedení 180, rychle uvolnitelné fitinky 182 pro spojování vzorkové komory se zbytkem přístrojového vybavení, další ventily 182, 184, 186 a 188. Tlakový diferenční snímač 197 se připojuje prostřednictvím trubičkového vedení 180 k hornímu bodu 194 pro detekování tlaku a k dolnímu bodu 196 pro detekování tlaku. Počítačová sestava 190 pro ovládání ventilů je navíc prostřednictvím propojovacích vedení 199 připojena ke tlakovému diferenčnímu snímači 197, teplotní sondě 192 a ke komoře 198 obsahující váhy pro určování hmotnosti.

Kruhový vzorek 110 mající průměr přibližně 2,54 cm se umísťuje mezi dvě pórovitá síta 135 uvnitř vzorkové komory 120, která se skládá ze dvou válcovitých částí 121 a 122 s vnitřním průměrem 2,54 cm a tyto části 121 a 122 jsou propojeny přes přívodní spoj 132 s přívodní nádržkou 140 a přes vývodní spoj 133 s vývodní nádržkou 154 prostřednictvím ohebné hadičky, jako je hadička „Tygon®“. Pěnová těsnění 115 uzavřené vzorkové komory vytvářejí ochranu proti prosakování kolem stran vzorku. Testovaný vzorek se stlačuje na tloušťku odpovídající tloušťce při tlaku za mokra, který je nastaven na přibližně 1,4 kPa, pokud to není výslovně stanoveno jinak. Kapalina může protékat skrze vzorek 110, aby se vznikl stav stálého protékání. Po vytvoření tohoto stavu stálého protékání skrze vzorek 110 se zaznamenává volumetrický poměr proudění a pokles tlaku jako funkce času s použitím váhové komory 198 a tlakového diferenčního snímače 197. Pokus se může provádět při jakékoli tlakové výšce až do 80 cm sloupce vody (přibližně 7,8 kPa) a tato tlaková výška se může

seřizovat pomocí zařízení 170 pro seřizování tlakové výšky. Z prováděných měření lze určovat průtokový poměr vzorku při rozdílných tlacích.

Přístrojové vybavení je komerčně dostupné pod všeobecně používaným pojmenováním „Permeameter“ a jeden takový přístroj dodává na trh firma „Porous Materials, Inc.“, Ithaca, New Your, USA pod označením „PMI Liquid Permeameter“, jehož podrobný popis je uveden v příslušné uživatelské příručce „2/97“. Jak tato příručka uvádí, řečené přístrojové vybavení obsahuje dvě frity z nerezavějící oceli, které plní funkci pórovitých sít 135. Toto přístrojové vybavení obsahuje vzorkovou komoru 120, přívodní nádržku 150, vývodní nádržku 154, odpadní nádržku 156 a příslušné plnicí a vyprazdňovací ventily a spoje, elektronické váhy a počítačovou monitorovací a řídicí jednotku 190.

Materiál těsnění 115 je neoprenová houba s uzavřenými buňkami s označením „SNC-1 (Soft)“ a vyrábí se ve firmě „Netherland Rubber Company“, Cincinnati, Ohio, USA. K dispozici by měla být sada materiálů s různou tloušťkou odstupňovanou po přibližně 1,59 mm, aby se pokryl rozsah tloušťky od přibližně 1,59 mm do přibližně 12,7 mm.

Dále se požaduje přičlenění zdroje stlačeného vzduchu přinejmenším 414 kPa pro ovládání příslušných ventilů.

Testovanou tekutinou je voda zbavená iontů. Test se provádí v pořadí následujících kroků:

1) Příprava testovaného vzorku (vzorků):

V přípravné zkoušce se určuje, zda se požaduje jedna nebo více vrstev testovaného vzorku, přičemž test, který je popsán v následujícím textu, se provádí při nejnižším a nejvyšším tlaku. Následně se počet vrstev upřesňuje tak, aby se v průběhu testu udržoval průtokový poměr mezi $0,5 \text{ cm}^3/\text{s}$ při nejmenším poklesu tlaku a $15 \text{ cm}^3/\text{s}$ při největším poklesu tlaku. Průtokový poměr vzorku by měl být při stejném poklesu tlaku nižší než průtokový poměr, který se měří bez vzorku. Pokud je při daném poklesu tlaku průtokový poměr vzorku větší než průtokový poměr měřený bez vzorku, pak by se měly přidat další vrstvy, aby se průtokový poměr vzorku zmenšil.

Velikost vzorku: Kruhové vzorky s průměrem 2,54 cm se řezou s pomocí obloukového razníku, jako je zařízení, které na trh dodává firma „McMaster-Carr Supply Company“ Cleveland, OH, USA. Jestliže je vnitřní pevnost nebo celistvost materiálu příliš malá pro udržování materiálové struktury v průběhu požadované manipulace, pak lze na tento materiál

přidat další běžně používané prostředky s malou plošnou hmotností, jako je „PET“ mul nebo síťovina.

Takto se předem vyřezávají přinejmenším dva vzorky (skládající se z požadovaného počtu vrstev, jestliže je to potřebné). Poté se jeden z nich sytí ve vodě zbavené iontů při teplotě (31°C), která existuje v průběhu celého pokusu, pokud není výslovně stanoveno jinak.

Tloušťka mokrého vzorku se měří (v případě potřeby po uplynutí ustalovacího časového úseku 30 sekund) při požadovaném zatěžovacím tlaku, který existuje v průběhu pokusu, s použitím běžného posuvného měřítka (jako je posuvné měřítko, které na trh dodává firma „AMES“, Waltham, Mass., USA), které má průměr tlakové podložky přibližně 2,86 cm a vyvíjí na vzorek (110) tlak přibližně 1,4 kPa, pokud není výslovně stanoveno jinak.

Volba příslušné kombinace materiálů těsnění se provádí tak, aby celková tloušťka těsnicí pěny 115 byla v rozsahu od 150% 200% tloušťky mokrého vzorku (vezměte v úvahu, že kombinování materiálu s různými tloušťkami může být potřebná pro dosažení požadované tloušťky). Materiál těsnění 115 se řeže na díly mající průměr přibližně 7,5 cm a uprostřed se vyraží otvor 2,54 cm s pomocí obloukové vyražečky.

V případě, kdy se rozměry vzorku mění vlivem zvlhčování, by vzorek měl být řezán tak, aby požadované rozměry existovaly v mokrému stavu. Toto se rovněž může vyhodnocovat v této přípravné zkoušce v souvislosti s monitorováním příslušných rozměrů. Pokud se vytváří takové změny, jako je buď nevyplněný prostor nebo na vzorku vznikají záhyby, jež by mohly vytvářet překážky při rovnoměrném styku s pórovitými sítí nebo fritami, pak je potřebné podle těchto změn provádět seřizování průměru řezaných vzorků.

Testovaný vzorek 110 se umísťuje uvnitř otvoru v těsnicí pěně 115 a na vrchní a spodní polovinu vzorkové komory se umísťuje kompozit, který zajišťuje, že vzorek je v plochém, rovnoměrném styku se sítí 135 a že po jeho stranách nejsou vytvořeny žádné mezery.

Vrch testovací komory 121 se pokládá na laboratorní stůl (nebo jinou vodorovnou rovinu) a na tuto testovací komoru se umísťují všechny tři posuvná měřítka 145 s následným vynulováním.

Poté se vrch testovací komory 121 umísťuje na dolní část 122 tak, aby materiál těsnění 115 s testovaným vzorkem 110 ležel mezi oběma uvedenými částmi 121 a 122. Horní a dolní část se pak utahují pomocí fixačních šroubů 140 tak, aby se uvedená tři posuvná měřítka

seřídila na stejné hodnoty, které se měří na mokřém vzorku při předem stanoveném, v předcházejícím textu již zmiňovaném tlaku.

- 2) V počítačové jednotce se pro účely přípravy pokusu spouští program, do něhož se vkládá označení vzorku, příslušný tlak atd.
- 3) Testování jednoho vzorku 110 se provádí v průběhu několika tlakových cyklů, přičemž první tlak je nejnižším tlakem. Výsledky jednotlivých tlakových běhů se vkládají do rozdílných výsledkových souborů počítačové jednotky 190. Popis údajů, které se pro účely výpočtů z těchto souborů následně vytahují, bude uveden v dalším textu. (Pro každý z postupně jdoucího běhů materiálu by se měl používat rozdílný vzorek).
- 4) Přívodní nádržka 150 s kapalinou se nastavuje na požadovanou výšku a počítačová jednotka 190 zahajuje testování.
- 5) Poté se vzorková komora 120 umísťuje do jednotky „permeamtru“ s fitinky 189 umožňujícími rychlé rozpojování.
- 6) V důsledku otevření ventilu 188 a spodních plnicích ventilů 184, 186 se vzorková komora plní. V průběhu tohoto kroku se musí věnovat pozornost odstraňování vzduchových bublin ze systému, což se může dosahovat svislým otáčením vzorkové komory, což napomáhá vypuzování vzduchových bublin, pokud jsou přítomny, z „permeamtru“ skrze odvodňovací vedení. Po naplnění vzorkové komory až po hadičku „Tygon®“, která je připevněna k vrchu komory 121, se vzduchové bubliny z této hadičky odvádějí do odpadní nádržky 156.
- 7) Po pozorném odstranění vzduchových bublin se spodní plnicí ventily 184, 186 uzavírají a vrchní plnicí otvor se otvírá za účelem plnění horní části, při čemž se rovněž provádí pozorné odstraňování vzduchových bublin.
- 8) Nádržka s tekutinou se plní testovací tekutinou po plnicí rysku 152.

Následně řídicí počítačová jednotka 190 vydává povel pro zahájení průtoku skrze testovaný vzorek.

Po zjištění, že teplota ve vzorkové komoře dosahuje požadovanou hodnotu, je pokus připraven pro zahájení.

Na základě zahájení pokusu přes řídicí počítačovou jednotku se vývodní proud kapaliny automaticky odklání od odpadní nádržky 156 do vývodní nádržky 154 a v průběhu několika minut se monitoruje teplota jako funkce času.

Po ukončení počítačového programu může počítačová jednotka poskytovat zjištěné a uložené údaje (v číselné a/nebo grafické podobě).

Pokud existuje takové rozhodnutí, pak se tentýž testovaný vzorek může používat pro měření propustnosti na různých úrovních tlakových výšek, kdy se provádí zvyšování tlaku od běhu k běhu. Přístrojové vybavení by se mělo čistit vždy po uplynutí dvou týdnů a po uplynutí každého týdne by se mělo provádět jeho kalibrování, a to zejména v případě frit, zatěžovací komory s váhami, termoelektrického článku a tlakového snímače, podle instrukcí dodavatele přístrojového vybavení.

Diferenciální tlak se zaznamenává pomocí diferenciálního tlakového snímače, který je propojen s měrnými body 194, 196 tlakových sond v horní a dolní části vzorkové komory. Protože mohou v komoře existovat další zdroje odporu proti proudění, které zvyšují zaznamenávané hodnoty tlaku, je nutné provádět korekci způsobem provádění běhů bez přítomnosti vzorku. Tento běh bez vzorku by se měl provádět každý den při požadovaném tlaku 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 a 80 cm. „Permeameter“ bude poskytovat střední hodnotu testovacího tlaku v každém pokusu a rovněž bude poskytovat průměrnou hodnotu průtokového poměru.

V případě každého tlaku, při němž se provádělo testování vzorku, bude počítačová jednotka 190 obdobně zaznamenávat průtokový poměr v podmínkách působení tlaku bez přítomnosti vzorku, což dále koriguje průměrný testovací tlak (skutečný tlak) na úrovni každé výšky zaznamenávaných tlakových diferenciálů, aby se dospělo k výslednému korigovanému tlaku. Tento korigovaný tlak je diferenciální tlak („DP“), který by se měl používat v níže uvedené rovnici propustnosti.

Propustnost se pak může vypočítávat při každém požadovaném tlaku a měla by se vypočítávat také průměrná hodnota všech propustností pro účely určování „k“ testovaného materiálu.

Na každé tlakové výšce by se měla provádět tři měření každého jednotlivého vzorku a měly by se provádět výpočty průměrů výsledných hodnot a standardních odchylek. Avšak pro účely měření propustnosti na každé tlakové výšce by se měl používat tentýž vzorek a poté by se měl používat nový vzorek, který by sloužil jako druhá a třetí kopie.

Měření propustnosti v rovině při existenci stejných podmínek, jaké existovaly v případě popsané propustnosti mezi rovinami, se provádí s pomocí modifikovaného přístrojového

vybavení, které je schematicky nakresleno na obr. 6A a 6B předvádějících pouze částečně rozložený, měřítku neodpovídající pohled na vzorkovou komoru. Stejně součásti jsou označeny příslušně odvozenými odkazovými značkami, takže vzorková komora nakreslená na obr. 6 je označena odkazovou značkou 210, která má logický vztah k odkazové značce 110 na obr. 5, a tak dále. Takto je zjednodušená vzorková komora 120 pro měření propustnosti mezi rovinami nakreslená na obr. 5 nahrazena zjednodušenou vzorkovou komorou 220 pro měření propustnosti v rovině, a proto kapalina může proudit pouze jedním směrem (buď ve směru průchodu testované struktury výrobním strojem nebo v příčném směru, a to v závislosti na tom, jak se vzorek do komory umísťuje). Pozornost by se měla věnovat tomu, aby minimální množství kapaliny protékalo kolem stěn (stěnový efekt), protože toto by mohlo způsobovat odečítání chybných údajů o propustnosti. Postup testování je zcela obdobný jako při provádění zjednodušeného testu propustnosti mezi rovinami.

Vzorková komora 220 má takové konstrukční uspořádání, které umožňuje její umísťování do přístrojového vybavení v podstatě stejně tak, jako v případě vzorkové komory 120 v již vysvětleném testu propustnosti mezi rovinami, avšak s výjimkou toho, že plnicí trubička vede do přívodního spoje 232 na spodku komory 220. Na obr. 6A je předveden pohled na částečně rozloženou vzorkovou komoru a obr. 6B je pohled na příčný řez na úrovni vzorku.

Testovací komora 220 se skládá ze dvou dílů, a to ze spodního dílu 225, který se podobá obdélníkové skřínce s bočními výstupky, a z horního dílu 223, jenž svým tvarem odpovídá tvaru vnitřku spodního dílu 225 a také má boční výstupky. Testovaný vzorek se řeže tak, aby měl rozměry 5,1 cm krát 5,1 cm, a vkládá se do spodního dílu. Horní díl 223 vzorkové komory se pak umísťuje do spodního dílu 225 a dosedá na testovaný vzorek 210. Nestlačitelné neoprenové pryžové těsnění 224 se připevňuje k hornímu dílu 223 a vytváří dokonalé utěsnění. Testovací kapalina přitéká z přívodní nádržky do prostoru vzorku přes hadičku „Tygon®“ a přívodní spoj 232 a odtéká z prostoru vzorku skrze vnější spoj 233 do výpustné nádržky. Vzhledem k tomu, že při provádění tohoto testu by řízení teploty tekutiny protékající skrze vzorek by nemuselo být dostatečné kvůli menším průtokovým poměrům, včleňuje se do přístrojového vybavení ohřívací zařízení 226, které udržuje požadovanou teplotu na základě čerpání termostatické vody do průtokové ohřívací komory 227. Mezera v testovací komoře se nastavuje na takový rozměr, který odpovídá tloušťce mokrého vzorku při jeho stlačování

účinkem tlaku přibližně 1,4 kPa. Vyrovnávací podložky 216 mající velikost od 0,1 mm do 20 mm se používají pro nastavení správného rozměru pro tloušťku mokrého vzorku a podle potřeby se může používat kombinace několika vyrovnávacích podložek.

Na začátku testu se testovací komora pootáčí o 90° (vzorek se dostává do svislé polohy) a současně se umožňuje pomalé přitékání kapaliny odspoda. Toto opatření je nutné zejména proto, aby existovala jistota, že dochází k vypuzování veškerého vzduchu ze vzorku a z přívodních/výpustných spojů 232/233. Poté se testovací komora 220 pootáčí zpět do své původní polohy, v níž je testovaný vzorek 210 vodorovný. Následující postup je stejný jako v případě již popsaného testu propustnosti mezi rovinami, což znamená, že přívodní nádržka se umísťuje na úroveň požadované výšky, umožňuje se ustalování toku, ustalování průtokového poměru a měří se pokles tlaku. Propustnost se vypočítává podle Darcyho zákona. Tento postup se také opakuje v souvislosti s postupným zvyšováním tlaků.

V případě vzorků, které mají velmi malou propustnost může vzniknout nutnost zvyšování řídicího tlaku, což se provádí nastavením větší výšky nebo působením přídavného tlaku vzduchu na obsah nádržky v zájmu dosahování měřitelného průtokového poměru. Měření propustnosti v rovině se může provádět nezávisle na podélném (strojovém) nebo příčném směru a v tomto smyslu se vychází pouze z toho, jak se vzorek v testovací komoře umísťuje.

Test celkové propustnosti kapaliny. Test celkové propustnosti kapaliny může měřit propustnost jako funkci syčení jakéhokoli pórovitého materiálu. Princip tohoto testu je obdobný jako předcházející zjednodušené testy propustnosti, avšak podstatný rozdíl spočívá v tom, že kromě plnění kapalinou se vzorek navíc plní předem stanoveným množstvím vzduchu, výsledkem čehož je pevný stupeň nasycení. Toto se provádí s pomocí testovacího vybavení, které je schematicky nakresleno jednak na obr. 7, kde znázorňuje principy, jakož i specifické znaky celkové propustnosti mezi rovinami, a jednak na obr. 8, kde předvádí odlišnosti od celkové propustnosti v rovině. Odkazové značky, k nimž nejsou v následujícím textu uvedeny odkazy, významově souvisejí s příslušnými odkazovými značkami na obr. 5 (například odpadní nádržka 356 odpovídá odpadové nádrže 156 atd.).

Také v tomto případě se testovací komora 320/420 připevňuje pomocí upevňovacích šroubů (341; nejsou předvedeny na obr. 8) na výškově nastavitelném stojanu 372, což je konstrukční opatření, které se používá navíc k přívodní nádrže, která je výškově nastavitelná pomocí stojanových prostředků 370. Přívodní nádržka definuje první výškový rozdíl 357 ve

vztahu k výpustné nádržce 354 a tento první výškový rozdíl 357 se vztahuje k diferenciálnímu tlaku Δp (který označuje tlakový diferenciál pro výpočet propustnosti). Řečená přívodní nádržka 350 rovněž definuje druhý výškový rozdíl 359 ve vztahu k výšce vzorku a tento první výškový rozdíl 359 se vztahuje k diferenciálnímu tlaku $\Delta p(c)$, jenž označuje tlakový diferenciál související se sycením vzorku, kdy větší kapilární sání typicky souvisí s menším nasycením.

Pokus začíná při nízkém $\Delta p(c)$ (blíživém se nule cm vody), kdy bude vzorek vykazovat 100% nasycení. Kapalina protéká vzorkem v důsledku vyvolaného poklesu tlaku $\Delta p(c)$ (výška přívodní nádržky ve vztahu k výšce výpustné nádržky). V ustáleném stavu se přírůstek kapaliny ve vývodní nádržce měří jako funkce času. Propustnost se může vypočítávat z údajů týkajících se tlakového poklesu a volumetrického poměru průtoku podle Darcyho zákona. Přesný stupeň nasycení lze získávat na základě porovnávání hmotnosti mokrého vzorku po provedení testu s hmotností suchého vzorku před provedením testu.

V zájmu měření propustnosti při stupni nasycení méně než 100% se nový testovaný vzorek nejdříve uvádí do stavu 100% nasycení tak, jak to bylo popsáno v předchozím odstavci. Poté se vzorem přemísťuje na úroveň větší výšky (například 10 cm) a na této výšce se může ustálit. V průběhu ustalování protéká kapalina souvisle z přívodní nádržky do vývodní nádržky. Nasycení vzorku bude s postupem času klesat. Po dosažení ustáleného stavu, který lze na grafu znázornit jako vodorovnou přímku průtoku vůči času, se provádí měření průtokového poměru, poklesu tlaku a nasycení tak, jak to bylo vysvětleno v předcházejícím textu. Tento postup se opakuje na několika úrovních výšky vzorku a vždy se používají nové vzorky.

V souvislosti s klesáním nasycení může vzniknout nutnost zvětšování poklesu tlaku mezi přívodní nádržkou a vývodní nádržkou, aby se zajistila měřitelnost průtokového poměru. Toto opatření se provádí kvůli tomu, že většina pórovitých materiálů vykazuje prudký pokles propustnosti v souvislosti s klesajícím nasycením. Proto je nutné zajistit, aby pokles tlaku mezi přívodní nádržkou a vývodní nádržkou byl značně menší než kapilární sání.

Jako nutné se jeví používání širokých nádržek 352, 354, aby existovala jistota, že se úroveň kapaliny nebude výrazně měnit v průběhu vytváření ustáleného stavu.

Tento test poskytuje údaje o propustnosti ve vztahu k nasycení v případě desorpčního cyklu, na jehož začátku vykazuje vzorek větší nasycení. I když údaje o propustnosti se mohou samozřejmě generovat v průběhu absorpčního cyklu, takové údaje se v těchto výpočtech nebudou brát v úvahu, protože by se mohly projevit některé hysterezní efekty.

Vzorková komora 320 pro testování celkové propustnosti mezi rovinami se podstatně odlišuje od vzorkové komory 120 pro testování zjednodušené propustnosti mezi rovinami v tom, že obsahuje dvě frity 335, které jsou umístěny nad a pod vzorkem 310. V případě frit 335 je nutné zajistit to, aby většinu odporu proti protékání vytvářel vzorek a aby odpor frit byl zanedbatelný. Tenká membrána s jemnými póry nad hrubou fritou umožňuje měření až do úrovní velkých výšek bez vytváření významného odporu proti průtoku. Frity by měly být vybírány tak, aby měly dostatečně vysoký tlak bublinkového bodu, jenž odpovídá více než 200 cm výšky vody, avšak současně vytváří nízký odpor proti průtoku. Toto se může úspěšně provádět na základě výběru potřebně tenkých membrán s požadovaným tlakem bublinkového bodu pokrývajícím více otevřenou nosnou strukturu.

Při provádění testu celkové propustnosti se musí pozornost věnovat tomu, aby se vzduch dostával do styku se vzorkem přes boční povrchy a tím umožňoval dosahování různých stupňů nasycení v závislosti na $\Delta p(c)$. V tomto smyslu je konstrukční uspořádání vzorkové komory v podstatě stejné jako konstrukční uspořádání testovací komory používané pro zjednodušený test propustnosti mezi rovinami, avšak s výjimkou toho, že pěnový těsnicí materiál se odstraňuje a těsnicí prostředky pro seřizování mezery mezi horní a dolní částí se nahrazují zařízením pro generování konstantního tlaku, jako je závaží 317, které udržuje (společně s hmotností horního dílu 321) vzorek pod účinkem požadovaného tlaku přibližně 1,4 kPa, pokud tato hodnota tlaku není výslovně stanovena jinak.

Vzorková komora 420 pro provádění celkového testu propustnosti v rovině je předvedena na obr. 8 a její konstrukční řešení je odvozeno od zjednodušeného testu propustnosti v rovině a principů, jež byly vysvětleny v předcházejícím textu. V tomto smyslu tekutina přitéká do vzorkové komory 420 přes přívod 432 tekutiny a vytéká ze vzorkové komory přes vývod 433, přičemž jak přívod 432 tak i vývod 433 jsou připojeny k membránám 435, jako jsou frity téhož typu, který byl popsán v předcházejícím textu (v případě frit 335). Testovaný vzorek 410 se umísťuje tak, aby jeho konce přesahovaly nad tyto dvě frity, avšak středová část mající rozměry přibližně 5,1 cm krát 5,1 cm na řečených fritách neleží, přičemž se nesmí dopustit existence přehybů nebo mezer mezi vzorkem a membránami. Testovaný vzorek 410 se umísťuje mezi horní a dolní část vzorkové komory 420 s tím, že závaží 417 se používá pro seřizování tlaku, při kterém se pokus provádí (přibližně 1,4 kPa, pokud tato hodnota tlaku není výslovně stanovena jinak). Vzorek se také udržuje při stálé teplotě a stálém

tlaku za účasti ohřívacího zařízení 426, které například čerpá vodu mající stálou teplotu do průtokové ohřívací komory 427.

Pro účely tohoto přístrojového vybavení je podstatné to, že existuje možnost vstupování vzduchu do vzorku skrze jeho boční povrchy, což umožňuje dosahování různých stupňů nasycení.

Viskozita tekutiny. Viskozita tekutiny je důležitým vstupním parametrem pro určování výše uváděných hodnot a tento parametr by se měl volit podle účelu použití příslušné tekutiny a příslušné teploty buď na základě údajů v dostupných tabulkách nebo na základě výpočtů, popřípadě na základě měření podle známých postupů.

Způsob testování povrchového napětí. Zkušený odborník v této oblasti techniky dobře ví, že měření povrchového napětí se může provádět s použitím přístroje „Tensiometer K10T“ od firmy „Krüss GmbH“, Hamburg, Německo na základě Du Nouy(ho) kruhové metody, která je popsána v instruktážní příručce k tomuto přístroji. Po vyčištění isopropanolem a vodou zbavenou iontů se skleněné součásti vysouší při teplotě 105°C. Platinový kroužek se ohřívá nad Bunsenovým kahanem až se rozžhaví do červena. První odkazové měření se provádí pro účely prověření přesnosti „tensiometru“, jakož i výchozí úrovně povrchového napětí testované kapaliny.

Testovací roztok se připravuje na základě vložení 3 g testovaného materiálu do 100 ml testovací kapaliny v kádince s přiměřenými rozměry tak, aby se testovaný materiál úplně nasýtil ve styku s testovací kapalinou. Po přibližně 1 minutě se materiál mačká a uvolňuje pomocí prostředků nopovacích klíštěk, což se provádí za situace, kdy je testovaný vzorek ponořen v testovací kapalině, aby se zdokonalilo jeho vymývání, a po další minutě se toto vymývání provádí znovu. Testovaný materiál se vyjímá z kádinky pomocí nopovacích klíštěk a absorbovaná kapalina se opatrně vymačkává zpět do kádinky. Poté se kapalina filtruje přes vhodný filtrační papír (jako je filtrační papír s označením „# 597“ od firmy Schleicher & Schüll“, Německo) a určuje se povrchové napětí získaného filtrátu.

Předepsané kapacity a test čajového sáčku.

Test kapacity odstředovaného čajového sáčku (zkratka „TCC test“ podle anglického výrazu „Teabag Centrifuge Capacity Test“). I když tento TCC test byl vyvinut specificky pro superabsorpční materiály, může se snadno používat i pro další absorpční materiály.

Test kapacity odstředovaného čajového sáčku poskytuje výsledky měření hodnot kapacity odstředovaného čajového sáčku a tyto hodnoty představují míru zadržování kapalin v absorpčních materiálech.

Absorpční materiál se umísťuje do „čajového sáčku“, noří se do 0,9 % (celkové hmotnosti) roztoku chloridu sodného a poté se odstřeďuje po dobu 3 minut. Poměr hmotnosti zadržované kapaliny vůči počáteční hmotnosti suchého vzorku představuje absorpční kapacitu absorpčního materiálu.

Dva litry roztoku destilované vody obsahující chlorid sodný v množství 0,9% celkové hmotnosti roztoku se nalévá do nádržky mající rozměry 24 cm krát 30 cm krát 5 cm. Výška hladiny tekutiny by měla být přibližně 3 cm.

Čajový váček má rozměry 6,5 cm krát 6,5 cm a je k dostání od firmy „Teekanne“, Düsseldorf, Německo. Váček se tepelně utěšňuje s použitím standardního kuchyňského zařízení pro utěšňování plastových sáčků (jako je například „VACUPACK2 PLUS“ od firmy „Krups“, Německo).

Čajový váček se otvírá opatrným odstřihnutím jeho části a poté se váží. Do váčku se umísťuje přibližně 0,200 g vzorku absorpčního materiálu, jenž se váží s přesností $\pm 0,005$ g. Poté se váček utěšňuje s použitím tepelného utěšňovače. Připravený váček se nazývá vzorkový čajový sáček. Jako vzorek sáčku bez absorpčního materiálu se používá prázdný čajový sáček.

Vzorkový čajový sáček a prázdná čajový sáček se poté pokládají na povrch solného roztoku a noří se do něj s použitím špachtle po dobu přibližně 5 sekund, aby se umožnilo úplné zvlhčení (čajové sáčky budou plavat na povrchu solného roztoku, avšak budou úplně mokré). Časovací zařízení okamžitě zahajuje odpočítávání času.

Po 20 minutách nasávání se vzorkový čajový sáček a prázdný čajový sáček vyjímají ze solného roztoku a umísťují se do odstředivky „Bauknecht WS130, Bosh 772 NZK096“ nebo podobné odstředivky (mající průměr 230 mm) tak, aby každý sáček ulpěl na boční stěně bubnu odstředivky. Víko odstředivky se uzavírá, odstředivka se roztáčí a její rychlost se prudce zvyšuje na 1400 otáček za minutu. Poté, kdy se odstředivka ustálí na 1400 otáčkách za minutu, se zapíná časovací zařízení. Po třech minutách se odstředivka zastavuje.

Vzorkový čajový sáček a prázdný čajový sáček se vyjímají z odstředivky a pak se provádí jejich vážení, přičemž každý sáček se váží zvlášť.

Kapacita odstředěného čajového sáčku (TCC) vzorku absorpčního materiálu se vypočítá následovně:

$$TCC = [(hmotnost\ vzorkového\ čajového\ sáčku\ po\ odstředění) - hmotnost\ prázdného\ čajového\ sáčku\ po\ odstředění] - (hmotnost\ suchého\ absorpčního\ materiálu)] \div (hmotnost\ suchého\ absorpčního\ materiálu).$$

Rovněž se mohou měřit celé absorpční výrobky nebo určité části struktur, jako „díleč“ výřezy ve smyslu pohledu na strukturu nebo celý výrobek, kdy vyřezávání se provádí napříč celé šířky výrobku podle předem určených bodů na podélné ode výrobku. Konkrétně lze uvést, že definování výše popisované „rozkrokové oblasti“ umožňuje určování „kapacity rozkrokové oblasti“. Další výřezy se mohou používat pro určování „základní kapacity“ (tj. vyjádření kapacity na jednotce plochy konkrétní oblasti výrobku). V závislosti na velikosti jednotky plochy (výhodně 2 cm krát 2 cm) lze určovat míru průměru; ve skutečnosti platí, že, čím je menší velikost, tím vzniká menší potřeba výpočtu průměru.

Kapacita konečného shromažďování. Pro účely určování nebo vyhodnocování „kapacity struktury konečného shromažďování“ absorpčního výrobku byla navržena řada způsobů.

V kontextu přihlašovaného vynálezu se bere v úvahu to, že kapacita konečného shromažďování výrobku se vypočítává jako součet všech kapacit konečného shromažďování jednotlivých součástí nebo materiálů. V případě těchto součástí lze uplatňovat známé postupy potud, pokud se mohou uplatňovat na základě porovnávání. Například způsob určování „kapacity odstředěného čajového sáčku“, který byl vyvinut pro účely superabsorpčních polymerů („SAP“), se může používat nejen v případě takových „SAP“ materiálů, ale také v případě dalších materiálů (viz předcházející text).

Pokud jsou kapacity jednotlivých materiálů známy, pak lze vypočítat celkovou kapacitu výrobku tak, že tyto hodnoty (v ml/g) se násobí hmotností materiálu použitého ve výrobku.

V případě materiálů majících jinak určenou funkčnost, než je konečné shromažďování tekutin, jako jsou materiály nasávacích vrstev a podobně, se nemusí brát kapacita konečného shromažďování v úvahu, protože ve skutečnosti mají takové materiály jen velmi malé hodnoty takové kapacity se srovnání s kapacitou materiálů přizpůsobených pro konečné shromažďování nebo takové materiály nejsou určeny pro plnění tekutinou a tudíž by měly uvolňovat tekutinu do dalších materiálů pro konečné shromažďování.

Určování stlačení pod zatížením.

Důležitým mechanickým znakem, který souvisí s absorpčními polymerními pěnamí použitelnými v přihlašovaném vynálezu, a to bortitelných nebo nebortitelných, je pevnost těchto pěn v jejich roztaženém stavu, jež se určuje jako „odpor vůči průhybu stlačováním“ (zkratka „RTCD“ podle anglického výrazu „resistance to compression deflection“). Tento „RTCD“, který zde popisované pěny vykazují, je funkcí modulu polymeru, jakož i hustoty a struktury pěnové sítě. Polymerový modul se dále určuje na základě: a) složení polymeru; b) podmínek, ve kterých se pěna polymeruje (například úplnost dosažené polymerace se zvláštním zřetelem na vytváření příčné vazby); a c) míra, po kterou zbytkový materiál plastifikuje daný polymer, přičemž takovým zbytkovým materiálem mohou být například emulzní činidla, která zůstávají na povrchu pěnové struktury po zpracování.

Pro účely použití jako absorbentů v absorpčních výrobcích, jako jsou plenky, musejí být polymerní pěny, které jsou použitelné v přihlašovaném vynálezu, přiměřeně odolné proti deformování nebo stlačování v důsledku účinkování sil, jimž v průběhu používání čelí při plnění funkce absorbování a udržování tekutin. Pěny, které nevykazují postačující pevnost v pojmech „RTCD“, mohou mít schopnost nasávání a udržování přijatelných množství tělových tekutin v podmínkách, v nichž nejsou pod zatížením, avšak budou se snadno zbavovat takové tekutiny v důsledku námahy způsobené účinkováním stlačování při pohybu a činnosti jedince majícího na sobě absorpční výrobek obsahující pěnu.

Odpor vůči průhybu stlačováním („RTCD“), který vykazují polymerní pěny používané v přihlašovaném vynálezu, se může kvantifikovat na základě míry pnutí vytvářeném v vzorku nasycené pěny, jenž se v průběhu daného časového úseku udržuje při určité teplotě pod určitým uzavřeným tlakem. Způsob provádění tohoto zvláštního typu testu je dále rozveden v části „Způsoby testování“ PCT patentové publikace WO 96/21680. Pěny, které se zde používají jako absorbenty, budou výhodně vykazovat takový „RTCD“, aby uzavírací tlak 5,1 kPa typicky vytvářel pnutí přibližně 75%, typicky pak přibližně 50% nebo méně celkového účinku stlačování pěnové struktury po nasycení své volné absorpční kapacity syntetickou močí mající povrchové napětí 65 ± 5 dynů/cm. Je výhodné, že pnutí vytvářené za takových podmínek bude v rozsahu od přibližně 2% do přibližně 25%, výhodněji od přibližně 2% do 15% a nejvýhodněji od přibližně 2% do přibližně 10%.

Svislá závěsná sorpční výška.

Test „svislé závěsné sorpční výšky“ (zkratka „VHSH“ podle anglického výrazu „Vertical Hang Sorption Height“) se provádí tak, že nejdříve se vybere pruh pěny mající potřebnou délku (typicky přinejmenším 60 cm) a šířku, mající typicky rozměr 1 cm. Pruh se pomocí úchytek zavěšuje v komoře, ve které je termostat nastaven na teplotu 31°C. Spodek pruhu je ponořen do testovací kapaliny, mající také teplotu 31°C. Testovací tekutinou je upřednostňovaně syntetická moč popisovaná v patentu USA 5 599 335 (Goldman a spol.), vydaném 4. února 1997, jehož vynálezecké závěry jsou zde zahrnuty ve formě odkazu. Postupem času tekutina stoupá vzhůru na principu knotového efektu a dosahuje vyrovnávací bod, v němž se již žádný účinek knotového efektu neprojevuje. Testovací tekutina se může zbarvovat, aby se usnadnilo určování vyrovnávacího bodu. Zvláštní pozornost vyžaduje opatření proti vypařování tekutiny ze vzorku, což se provádí například navlečením skleněné trubice na vzorek za podmínky, že sklo nebude ve styku se vzorkem a trubice bude výhodně uzavřena zátkou. Čas, který je potřeba pro dosažení vyrovnávacího bodu, může být různý pro různé materiály podle tohoto vynálezu a může být v rozsahu od 24 hodin do 96 hodin nebo déle. Pokud se v průběhu jedné hodiny nezjistí žádná viditelná změna výšky tekutiny, která stoupá na principu knotového efektu, považuje se dosažená výška za rovnovážný stav.

Testovaný pruh se vyjímá z testovací komory opatrně, aby nedocházelo k vymačkávání tekutiny, kterou pruh udržuje. Pruh se řeže na 2,5 cm dlouhé díly a každý díl se váží. Pokud to tak vyhovuje, mohou se původní díly, které jsou kratší než 50% úplně natažené délky, řezat na díly mající délku 5,1 cm. Zjištěné hodnoty hmotnosti se dělí hmotností pěny po vysušení v troubě, výsledkem čehož je výpočet kapacity (g/g) na různých úrovních výšky pěny. Graf, který je nakreslen na obr. 5, se může sestavovat na základě grafického znázornění kapacit ve vztahu k úrovním výšek, na nichž byly jednotlivé díly odebírány. Tato výška „VHSH“ na úrovni X% je výška vyjádřená v cm, kde X% kapacity 0 cm (nebo „FAC“) se udržuje v pění. Typickou důležitou hodnotou je „VHSH“ na 90%, ačkoli X může mít v principu jakoukoli hodnotu. Ze zkušeností vynálezců vyplývá, že nejvíce reprodukovatelná míra pro „VHSH“ je dosahována při X = 90%. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé, že tato jednobodová hodnota plně nevyjadřuje tvar křivky vytvořené na grafu kapacity vůči výšce. Tento jediný bod však slouží jako bod pro praktické porovnávání zde používaných pěn.

Způsob určování rychlosti volného bobtnání. Tento způsob určuje rychlost bobtnání superabsorpčních materiálů, obzvláště pak polymerních hydrogelujících materiálů, jako jsou polyakryláty s příčnou vazbou, v syntetické moči typu „Jayco“, která je podrobněji popsána v obecné části způsobů testování. Princip měření je založen na schopnosti absorbování známého množství tekutiny v superabsorpčním materiálu a na měření časového úseku, v jehož průběhu se tekutina absorbuje. Výsledek se pak vyjadřuje v gramech obsažené tekutiny na gram materiálu za sekundu.

Vzorky se mohou testovat při jejich „momentální“ vlhkosti, avšak upřednostňuje se to, aby tyto vzorky byly vyvažovány v laboratorních podmínkách po dobu dvou dnů ve vysoušecím zařízení s použitím vysoušecího činidla (síran vápenatý nebo gel kyseliny křemičité) nebo ekvivalentu.

Přibližně 1 g ($\pm 0,1$ g) testovaného vzorku se odvažuje s přesností $\pm 0,001$ g do 25 ml kádinky, která má průměr od 32 mm do 34 mm a výšku 50 mm. Materiál se rovnoměrně rozprostírá na ploše dna. Poté se 20 ml syntetické moči, která se váží s přesností $\pm 0,01$ g v 50 ml kádince, opatrně, avšak rychle nalévá do kádinky obsahující testovaný materiál. Jakmile se kapalina dostává do styku s materiálem, zahajuje časovací zařízení okamžité odpočítávání času. V průběhu bobtnání zůstává kádinka bez pohybu a její obsah se nepromíchává.

Poté, kdy se poslední část klidné tekutiny vstřebá do bobtnajících částíček, se časovač zastavuje a zaznamenává se čas s přesností k nejbližší sekundě (nebo přesněji, pokud je to potřebné). V zájmu přesnějšího určování koncového bodu se povrch kapaliny může osvětlovat malou lampou, aniž by tato lampa ohřívala povrch kapaliny. Kádinka se znovu váží, aby se prověřila hmotnost skutečně absorbované tekutiny.

Výsledek se vypočítává tak, že množství skutečně absorbované tekutiny se dělí časem, který uplynul během absorbování, a vyjadřuje se v „g/g/s“. Postup provádění tohoto způsobu by se měl podle potřeby opakovat, aby existovala jistota, že se materiál bude chovat stejně i ve skutečných podmínkách používání absorpčního výrobku.

Jestliže má testovaný materiál zvýšený obsah vlhkosti, pak toto může být zahrnuto do výsledku tak, že hmotnost (gramy) tekutiny se dělí hmotností (gramy) suchého absorpčního materiálu za sekundu, nebo se může brát v úvahu opatrné vysoušení materiálu v podmínkách slabého podtlaku a poté měření podle uvedeného postupu. Ve všech případech by výsledky měly být zaznamenávány ve shodě s uvedenými podmínkami a v případě, kdy se neprovádějí

žádné specifické přípravné kroky, se test provádí s nevysušeným materiálem majícím obsah vlhkosti méně než 10% a „momentální“ stav se rovněž zaznamenává.

Poměr prostupnosti vlhkých výparů (zkratka „MVTR“ podle anglického výrazu „Moisture Vapour Transmission Rate“). Ve stručnosti lze o tomto způsobu uvést to, že známé množství vysoušecího činidla (CaCl_2) se umísťuje do nádoby podobající se misce s lemováním. Vzorkový materiál se pokládá na vrch nádoby a připevňuje se pomocí udržovacího kroužku a těsnění. Tato sestava se váží a výchozí hmotnost se zaznamenává. Poté se sestava umísťuje na dobu 5 hodin do „CT/CH komory“ se stálou teplotou (40°C) a vlhkostí (75% relativní vlhkosti) [zde používaná zkratka „CT/CH komora“ označuje komoru s konstantní teplotou („Constant Temperature“) a konstantní vlhkostí („Constant Humidity“)]. Po uplynutí této doby se sestava z komory vyjímá, utěsňuje se, aby nemohla přijímat další vlhkost a ustaluje se po dobu přinejmenším 30 minut při teplotě místnosti, v níž se ustalování provádí. Množství vlhka, které CaCl_2 absorbuje, se určuje gravimetricky a používá se pro odhadování poměru prostupnosti vlhkých výparů („MVTR“) vzorku na základě vážení sestavy, přičemž konečná hmotnost se zaznamenává. Poměr prostupnosti vlhkých výparů („MVTR“) se vypočítává a vyjadřuje v $\text{g/m}^2/24 \text{ h}$ s použitím vzorce, který je uveden v dalším textu. Referenční vzorek s prokázanou propustností se používá jako pozitivní kontrolní prostředek pro každou sérii vzorků. Vzorky se podrobují testu ve třech analytických cyklech. Konečná hodnota „MVTR“ se určuje jako průměr výsledků tří analýz a zaokrouhluje se na nejbližší 100. Význam rozdílů mezi hodnotami „MVTR“ zjištěnými u rozdílných vzorků se může odhadovat na základě standardní odchylky tří analýz každého vzorku.

Analytickými váhami, které jsou použitelné pro zjišťování hmotnosti v souvislosti s určováním „MVTR“, jsou váhy „Mettler AE240“ nebo ekvivalentní váhy (s kapacitou 300 g) nebo váhy „Satorius 2254S0002“ nebo ekvivalentní váhy (s kapacitou 1000 g). Použitelná sestava pro udržování vzorku obsahuje misku a udržovací kroužek z materiálu Delrin® (od firmy „Mc Master-Carr“, katalogové číslo 8572K34) s těsněním od firmy „GC Septum Material“ („Alltech“ katalogové číslo 6528). Vysoušecím činidlem je CaCl_2 pro „U-trubice“ od firmy „Wako Pure Chemical Industries, Ltd.“, Richmond, VA, označení „Product # 030-00525. Plastová fólie na potraviny má obchodní označení „Saran Wrap“ a je k dostání od firmy „Dow Chemical Company“; může se používat rovnocenná náhrada od jiného výrobce.

CaCl_2 se může sypat přímo z utěsněné láhve za podmínky, že velikost kousků bude taková, že neprojdou skrze síto s velikostí oka 10. Obvykle horní dvě třetiny obsahu láhve není nutné přesívat. Avšak spodní třetina obsahuje jemné částičky, které by se měly vytrít pomocí přesívání. V případě potřeby se obsah láhve může vysoušet při teplotě 200°C po dobu 4 hodin.

Jako referenční standardní materiál se používá mikropórovitý materiál od firmy „Exxon Exxair“ s katalogovým označením # XBF-100W. Příprava a analýza trojího provedení vzorků by měla být součástí testování každé sady vzorků tak, jak to bude popsáno v dalším textu.

Příslušné vzorky by se měly zhotovovat z materiálu, který je určen pro testování. V ideálním případě by se tyto vzorky měly odebírat z rozdílných oblastí, aby bylo zajištěno zastoupení velké škály materiálových možností. Pro tuto analýzu se vyžadují tři vzorky každého materiálu.

Vzorky by se měly nastříhat na obdélníkové díly s rozměry přibližně 3,81 cm krát 6,35 cm. Pokud vzorky nejsou stejnoměrné, pak je třeba označit a zaznamenat oblast, v níž by měla být prodyšnost vyhodnocována, a stejně tak je potřebné postupovat v případě strany, která má být vystavena vysoké vlhkosti. V případě vzorků plenek a ženských menstruačních vložek to bývá obvykle ta strana, která je ve styku s kůží.

Při zahájení postupu testování (1) se provádí odvážení přibližně 15 gramů CaCl_2 a tato dávka se umísťuje do misky pro zjišťování „MVTR“. Dávka CaCl_2 by měla být navrstvena do úrovně vzdálené přibližně 1 cm od vrchu misky, což se dosahuje lehkým poklepáváním misky o desku stolu. Poté (2) se vzorek umísťuje přes otvor na vrchu misky tak, aby strana určená pro styk s vysokou vlhkostí směřovala vzhůru (existuje-li takový záměr). Musí existovat jistota, že vzorek překrývá celý otvor tak, aby bylo vytvořeno dobré utěsnění. Dále (3) se provádí umístění těsnicího materiálu a udržovacího kroužku na vrch misky a současně se vyrovnává návaznost otvorů pro šrouby s prověřením toho, že se vzorek nepohnul. Poté se šrouby utahují tak, aby bezpečně upevnilly udržovací kroužek a zajistily utěsnění vzorku na vrchu misky. Utahování šroubů by se mělo provádět opatrně, neboť nadměrné utahování by mohlo vést ke zdeformování některých vzorků. Pokud se takové zdeformování vzorku objeví, pak by se mělo provést povolení šroubů a jejich následné utažení. Následně (4) se miska pro zjišťování „MVTR“, který se sestavuje v průběhu kroku 3, váží.

Po zvážení sestavy se (5) vzorek umísťuje do „CT/CH komory“ na dobu 5 hodin (s tolerancí nejbližší minuty). Po uplynutí této doby (6) se vzorek z „CT/CH komory“ vyjímá a

důkladně se obaluje plastovou fólií utěsněnou proužkem pryže. Čas vyjmutí vzorku se zaznamenává s tolerancí nejbližší minuty. Následně se vzorek ustaluje po dobu přinejmenším 30 minut při teplotě pokoje, v němž existují ustálené podmínky, a po ustálení (7) se plastová fólie „Saran wrap“ odstraňuje, miska se znovu váží a výsledek vážená se zaznamenává jako konečná hmotnost.

Výpočet „MVTR“, který se uvádí v jednotkách g H₂O/m²/24 hodin, se následně získává na základě použití vzorce :

$$MVTR = \frac{(\text{konečná hmotnost} - \text{počáteční hmotnost}) \times 24,0}{\text{plocha vzorku v metrech} \times 5,0 \text{ (doba v komoře)}}$$

kde : 24,0 se používá pro převedení údajů na 24 hodinový základ;

plocha vzorku se rovná otevřené oblasti ústí misky; a

5,0 je doba trvání testu v hodinách.

Průměrná hodnota „MVTR“ se vypočítává pro každou sadu trojího provedení každého vzorku a referenční standardní vzorek a výpočet se zaokrouhluje se na nejbližší 100. Je-li „MVTR“ pro referenční standard v rozsahu od 4000 do 4600, pak se jedná o kvalitativně přijatelný kontrolní rozsah a výsledky pro tento den se mohou zaznamenat. Takto se může zaznamenat zaokrouhlená hodnota vzorku. Kroky 1 až 7 se opakují v průběhu trojí analýzy každého vzorku a referenčního standardního vzorku. Je typické, že analýza několika vzorků se provádí souběžně.

Dynamická prostupnost tekutin se měří s použitím přístroje 9100, který je předveden na obr. 9. Podle tohoto testu se absorpční materiál 9102, jehož hmotnost se měří s přesností blízkí se 0,0001 gramu, se umísťuje přímo na vrch podložky 9103 pro vstřebávání energie nárazu. Absorpčním materiálem 9102 může být filtrační papír „No. 2“, který vyrábí firma „Whatman Laboratory Division“ a na trh dodává firma „VWR Scientific“ sídlící v Clevelandu, Ohio. Absorpční materiál by měl mít schopnost absorbovat a udržovat napodobeninu moči, která prochází skrze testovaný plátkový materiál. Podložka 9103 pro vstřebávání energie nárazu se zhotovuje z pryžové pěny s příčnou vazbou vyplněnou ropnými sazemi. Čtvercová podložka pro vstřebávání energie nárazu s rozměry 12,7 cm krát 12,7 cm vykazuje měrnou hmotnost 0,1132 g/cm³ a tloušťku 0,79 cm. Podložka 9103 pro vstřebávání energie nárazu má

durometrovou hodnotu tvrdosti, která se označuje jako „A/30/15“ v souladu s normou „ASTM 2240-91“. Kruhový materiál 9104 absorpčního jádra s průměrem 5,72 cm se váží. Materiál absorpčního jádra může obsahovat jednotlivá celulosová vlákna z dřevité celulosy s příčnou vazbou, jak to popisuje patent USA číslo 5 137 537, vydaný na jméno autora Herron a spol. 11. srpna 1992.

Za další absorpční materiály, které jsou použitelné pro účely přihlašovaného vynálezu, lze považovat vzduchem kladené struktury, měkký papír, celulosová vata za předpokladu, že vykazují požadovanou absorpční kapacitu přinejmenším 10 g/g. Pokud určité materiály mají kapacitu nižší než 10 g/g, pak by se měly zvlhčovat na přinejmenším 80% jejich úplného nasycení. Absorpční materiály by rovněž neměly obsahovat „superabsorpční materiály“, které váží kapalinu příliš těsně a tím ovlivňují dosažené výsledky.

Materiál absorpčního jádra by měl mít schopnost udržovat postačující množství napodobeniny moči, jako je například přinejmenším desetinásobek hmotnosti suchého absorpčního jádra. Absorpční jádro má plošnou hmotnost přibližně 228 g/m². Suchý materiál absorpčního jádra se plní napodobeninou moči na přibližně desetinásobek jeho hmotnosti za sucha. Napodobenina moči je vodný roztok, který se udržuje při teplotě 37°C a obsahuje následující příměsi v destilované vodě: 2,0 g/l KCl; 2,0 g/l Na₂SO₄; 0,85 g/l (NH₄)H₂PO₄; 0,15 g/l (NH₄)₂H₂PO₄; 0,19 g/l CaCl₂; a 0,23 MgCl₂. Testovací kapalina vykazuje hodnotu povrchové energie 60 mN/m.

Část materiálu zadní vrstvy 9105, který je určen pro testování, se umísťuje na čistou a suchou desku pracovního stolu tak, aby vnější povrch směřoval dolů. Naplněný materiál 9104 absorpčního jádra se umísťuje přímo do středu materiálu zadní vrstvy 9105. Sestava zadní vrstvy a jádra se poté připevňuje k nárazové části 9107 nárazového ramena 9108 pomocí pryžového proužku 9109. Poloha sestavy zadní vrstvy a jádra se upravuje tak, že jádro 9104 se umísťuje vedle spodního povrchu 9110 nárazové části 9107. Nárazové rameno 9108 se zvedá na úroveň předem stanoveného úhlu, který vytváří podmínky pro vytvoření požadované energie nárazu. Nárazové rameno 9108 se pouští a po dopadu spočívá na vzorku v průběhu časového úseku 10 sekund. Následně se toto nárazové rameno 9108 zdvihá a filtrační papír 9102 se přemísťuje z podložky na digitální váhy. Hmotnost mokrého filtračního papíru se pak zaznamenává v průběhu tříminutového záznamového intervalu. Hodnota dynamické

prostupnosti tekutin (zkratka „DFTV“ podle amerického výrazu „Dynamic Fluid Transmission Value“) vypočítává a uvádí v g/m^2 s použitím následujícího vzorce :

$$\text{DFTV} = \frac{\text{hmotnost suchého filtračního papíru (gramy)} - \text{hmotnost suchého filtračního papíru (gramy)}}{\text{nárazová plocha (m}^2\text{)}}$$

Nárazová plocha uváděná v m^2 je plocha spodního povrchu 9110 nárazové části 9107. Nárazová plocha je $0,00317 \text{ m}^2$. Materiál absorpčního jádra 9104 by měl mít takovou plochu, která je o něco větší než dorazová plocha povrchu 9110.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Absorpční výrobek, který má tekutinu přijímající povrch, jenž směřuje při používání k tělu jedince majícího absorpční výrobek na sobě, a povrch směřující k oděvu, jenž je opačný ve vztahu k řečenému tekutinu přijímajícímu povrchu, řečený výrobek obsahuje oblast konečného shromažďování tekutiny a oblast rozvádění tekutiny, která je umístěna mezi řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny a řečeným povrchem směřujícím k oděvu a která je v průtokovém propojení s řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny, vyznačující se tím, že řečená oblast rozvádění tekutiny obsahuje materiál pro rozvádění tekutiny, který má kapilární sorpční/absorpční výšku při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) přinejmenším 35 cm, a že oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje materiál pro konečné shromažďování tekutiny, který má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm („CSDS 100“); a který dále má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm („CSDS 0“) větší, než je řečená „CSDS 100“, a tím má kapacitu volného vázání kapaliny („LBLC“) jako rozdíl mezi („CSDS 0“ a „CSDS 100“); a má uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce při uvolňování 50% („CSDRH 50“) řečené „LBLC“, jež je menší než řečená absorpční výška kapilární sorpce při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) rozváděcího materiálu.

2. Absorpční výrobek, který má tekutinu přijímající povrch, jenž směřuje při používání k tělu jedince majícího absorpční výrobek na sobě, a povrch směřující k oděvu, jenž je opačný ve vztahu k řečenému tekutinu přijímajícímu povrchu, řečený výrobek obsahuje oblast konečného shromažďování tekutiny a oblast rozvádění tekutiny, která je umístěna mezi řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny a řečeným povrchem směřujícím k oděvu a která je v průtokovém propojení s řečenou oblastí konečného shromažďování tekutiny, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje materiál, který má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 100 cm („CSDC 100“) přinejmenším 10 g/g; který dále má kapacitu kapilární sorpce/desorpce na úrovni výšky 0 cm („CSDC 0“) větší než řečená „CSDC 100“ a tím má kapacitu volného vázání kapaliny („LBLC“) jako rozdíl mezi („CSDC 0“ a „CSDC 100“);

a který má uvolňovací výšku kapilární sorpce/desorpce („CSDRH 50“) při uvolňování 50% řečené „LBLC“ menší než 60 cm; a že řečená oblast rozvádění tekutiny obsahuje materiál pro rozvádění tekutiny, který má absorpční výšku kapilární sorpce („CSAH“) podle při 30% své maximální kapacity („CSAH 30“) přinejmenším 35 cm.

3. Absorpční výrobek podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že materiál řečené oblasti konečného shromažďování tekutiny má hodnotu „CSDC 100“ větší než 10 g/g, výhodně více než 20 g/g, výhodněji více než 25 g/g, ještě výhodněji více než 30 g/g nebo dokonce ještě výhodněji 40 g/g a nejvýhodněji více než 60 g/g.
4. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 3, vyznačující se tím, že materiál řečené oblasti konečného shromažďování tekutiny má hodnotu „CSDRH 50“ menší než 40 cm, výhodně méně než 40 cm a výhodněji méně než 20 cm.
5. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny má hodnotu „SFC“ více než $25 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodně více než $100 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$, výhodněji více než $400 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ a dokonce ještě výhodněji více než $1000 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$.
6. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny vykazuje hodnotu propustnosti v rovině přinejmenším 10 Darcy.
7. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 6, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny má „CSAH 30“ přinejmenším 40 cm, výhodně přinejmenším 50 cm, výhodněji přinejmenším 60 cm a dokonce ještě výhodněji přinejmenším 150 cm.
8. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 7, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny má v rozkrokové oblasti takovou

- hodnotu propustnosti při 50% nasycení $[k(50)]$, která představuje přinejmenším 15% hodnoty propustnosti při 100% nasycení $[k(100)]$.
9. Absorpční výrobek podle nároku 8, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny má takovou hodnotu propustnosti při 50% nasycení $[k(50)]$, která představuje přinejmenším 25% hodnoty propustnosti při 100% nasycení $[k(100)]$.
10. Absorpční výrobek podle nároku 8, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny má v rozkrokové oblasti takovou hodnotu propustnosti při 50% nasycení $[k(50)]$, která představuje přinejmenším 35% hodnoty propustnosti při 100% nasycení $[k(100)]$.
11. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 10, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny má propustnost při 100% nasycení $[k(100)]$ přinejmenším 1 Darcy, výhodně přinejmenším 8 Darcy.
12. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 11, vyznačující se tím, že číselník roztažitelnosti řečeného materiálu pro rozvádění tekutiny je přinejmenším 4, výhodně přinejmenším 5, výhodněji přinejmenším 8 a nejvýhodněji přinejmenším 15.
13. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 12, vyznačující se tím, že řečený materiál pro rozvádění tekutiny vykazuje v testu svislého knotového efektu hodnotu kumulativního toku na 15 cm přinejmenším $0,02 \text{ g/cm}^2/\text{min}$, výhodně více než $0,04 \text{ g/cm}^2/\text{min}$, ještě výhodněji více než $0,07 \text{ g/cm}^2/\text{min}$ a nejvýhodněji více než $0,15 \text{ g/cm}^2/\text{min}$.
14. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 13, vyznačující se tím, že řečená oblast rozvádění tekutiny obsahuje pěnový materiál.

15. Absorpční výrobek podle nároku 14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečeným pěnovým materiálem je polymerní pěnový materiál.
16. Absorpční výrobek podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený polymerní pěnový materiál se odvozuje od emulzí vody v oleji s vysokou vnitřní fází.
17. Absorpční výrobek podle nároku 15 nebo 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený polymerní pěnový materiál vykazuje stlačení pod tlakovým zatížením 5,1 kPa méně než 75%, výhodně méně než 50% a dokonce výhodněji méně než 15%.
18. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 14 až 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený pěnový materiál oblasti rozvádění tekutiny má nejednotné vlastnosti podél příčné nebo podélné osy výrobku.
19. Absorpční výrobek podle nároku 18, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečené nejednotné vlastnosti se volí ze skupiny, co které patří velikost pórů, hydrofilní povaha, pružnost (stlačení pod zatížením), „CSDC“, „CSAC“ na úrovních odpovídajících výšek.
20. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oblast rozvádění tekutiny obsahuje vláknitý materiál.
21. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 14 až 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oblast rozvádění tekutiny obsahuje materiál, který se po zhotovení mechanicky upravuje.
22. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečená oblast rozvádění tekutiny má podobu jediné vrstvy materiálu nebo se skládá z několika vrstev.
23. Absorpční výrobek podle nároku 22, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečená oblast pro rozvádění tekutiny má v podstatě stejnorodé složení nebo měrnou hmotnost.

24. Absorpční výrobek podle nároku 22, vyznačující se tím, že řečená oblast pro rozvádění tekutiny má v podstatě rovnoměrnou plošnou hmotnost.
25. Absorpční výrobek podle nároku 22, vyznačující se tím, že řečená oblast pro rozvádění tekutiny má nerovnoměrnou plošnou hmotnost.
26. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 25, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje vláknitý nebo pěnový materiál.
27. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 26, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje superabsorpční materiál.
28. Absorpční výrobek podle nároku 27, vyznačující se tím, že procentuální podíl superabsorpčního materiálu v řečené oblasti konečného shromažďování tekutiny je v rozsahu od přibližně 50% do přibližně 100% její celkové hmotnosti.
29. Absorpční výrobek podle nároku 28, vyznačující se tím, že procentuální podíl superabsorpčního materiálu v řečené oblasti konečného shromažďování tekutiny je v rozsahu od přibližně 80% do přibližně 100% její celkové hmotnosti.
30. Absorpční výrobek podle nároku 27, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje pojivové prostředky pro řečený superabsorpční materiál a tyto pojivové prostředky se vybírají ze skupiny tavených, odstředivě nanášených lepidel a chemických činidel tvořících příčnou vazbu.
31. Absorpční výrobek podle nároku 27, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje superabsorpční materiál mající hodnotu „SFC“ přinejmenším $50 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$, výhodněji přinejmenším $100 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$ a dokonce ještě výhodněji přinejmenším $500 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3\text{sec/g}$.

32. Absorpční výrobek podle nároku 27, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje superabsopční materiál typu iontoměničového smíšeného lože.
33. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 32, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny má v podstatě stejnorodé složení.
34. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 33, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny má jednovrstvovou nebo vícevrstvovou strukturu.
35. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 34, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny v podstatě neobsahuje dutiny, otvory nebo mezery, k nimž by patřila samostatná dutina, otvor nebo mezera mají objem větší než 10 mm^3 .
36. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 35, vyznačující se tím, že rozkroková oblast má menší kapacitu konečného shromažďování tekutiny, než je kapacita konečného shromažďování jedné pasové oblasti nebo několika pasových oblastí dohromady.
37. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 36, vyznačující se tím, že řečená rozkroková oblast má dílčí kapacitu konečného shromažďování tekutiny méně než 41% celkové kapacity konečného shromažďování tekutiny v jádru.
38. Absorpční výrobek podle nároku 37, vyznačující se tím, že rozkroková šířka absorpčního jádra není větší než 7,5 cm.

39. Absorpční výrobek podle nároku 37, vyznačující se tím, že rozkroková šířka absorpčního jádra je mezi 3,8 cm a 6,4 cm.
40. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 39, vyznačující se tím, že délka rozkrokové oblasti má takový rozměr, který představuje polovinu délky celého absorpčního jádra.
41. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 40, vyznačující se tím, že obsahuje materiál pro konečné shromažďování kapaliny, který vytváří přinejmenším 60% konečné shromažďovací kapacity celého absorpčního jádra.
42. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 41, vyznačující se tím, že průměrná plošná hmotnost materiálu pro konečné shromažďování tekutiny je méně než 450 g/m^2 .
43. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 42, vyznačující se tím, že řečená oblast konečného shromažďování tekutiny obsahuje přinejmenším dvě dílčí oblasti, které jsou od sebe odděleny v rozsahu určité vzdálenosti a jsou v průtokovém propojení s řečenou oblastí rozvádění tekutiny.
44. Absorpční výrobek podle nároku 43, vyznačující se tím, že přinejmenším jedna z řečených oblastí konečného shromažďování tekutiny je umístěna podélně, směrem dopředu od bodu plnění řečeného výrobku a přinejmenším jedna z řečených dílčích oblastí je umístěna podélně, směrem dozadu od řečeného bodu plnění.
45. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 44, vyznačující se tím, že přinejmenším jedna oblast rozvádění tekutiny a jedna oblast konečného shromažďování tekutiny vytvářejí dílčí oblasti rozváděcí/shromažďovací oblasti.
46. Absorpční výrobek podle nároku 45, vyznačující se tím, že řečená dílčí oblast rozvádění tekutiny a řečený dílčí oblast konečného shromažďování tekutiny jsou

propojeny přechodovou oblastí, která výhodně vykazuje vlastnosti, jež odpovídají rozsahu funkčnosti obou řečených dílčích oblastí.

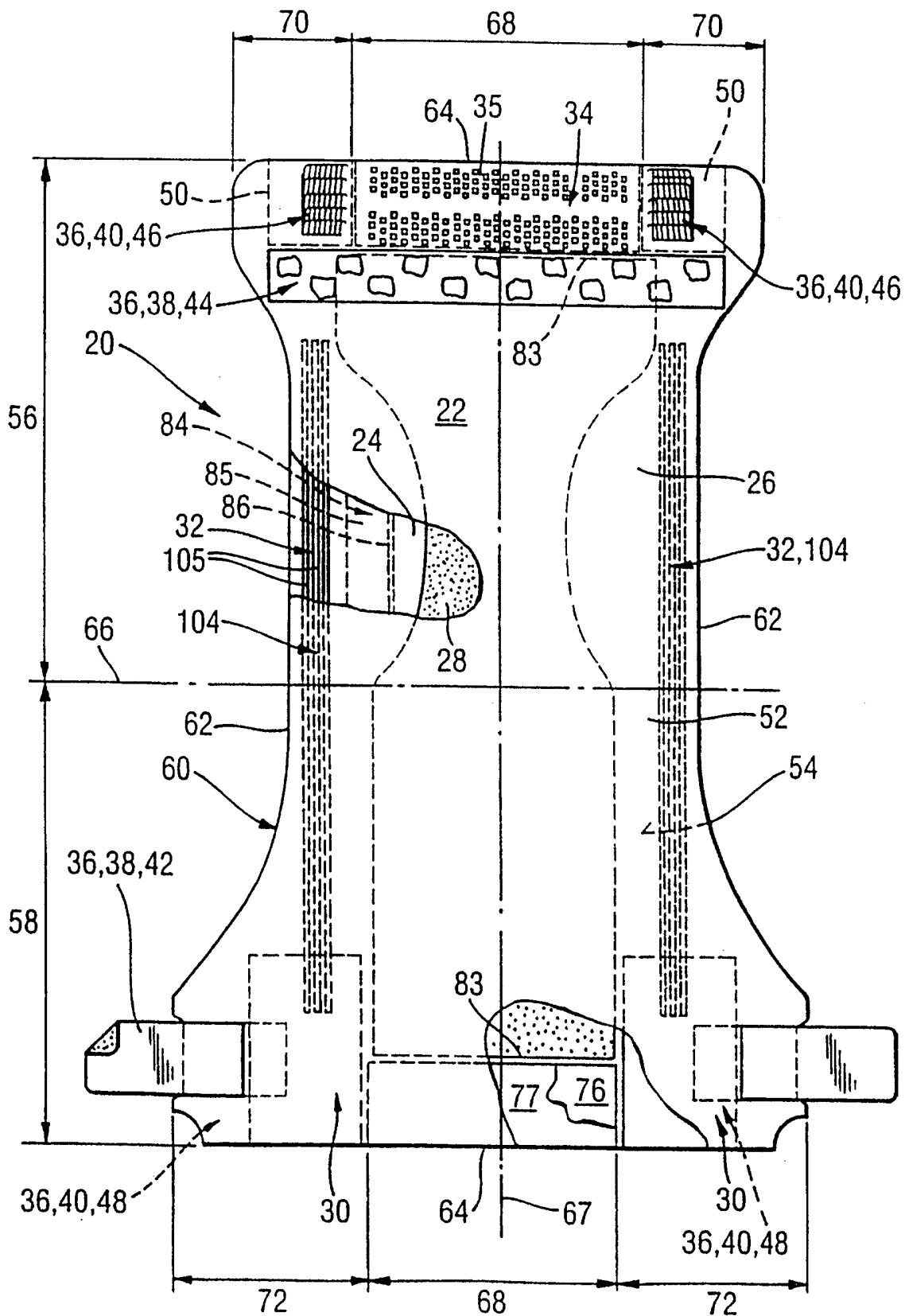
47. Absorpční výrobek podle nároku 45, vyznačující se tím, že řečené vlastnosti přechodové oblasti se volí ze skupiny, do níž patří velikost pórů, průlinčitost, hydrofilní povaha, stlačitelnost.
48. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 47, vyznačující se tím, že dále obsahuje zadní vrstvu, která v podmínkách používání směřuje dále od jedince majícího výrobek na sobě, přičemž řečená zadní vrstva je zadní vrstvou prodyšného typu, neboť má poměr prostupnosti vlhkých výparů („MVTR“) přinejmenším $200 \text{ g/m}^2/24\text{h}$.
49. Absorpční výrobek podle nároku 48, vyznačující se tím, že řečená zadní vrstva obsahuje jeden nebo více materiálů vybíraných ze skupiny, co níž patří 1) mikroporézní filmy nebo vrstvení filmů, 2) netkané textilie včetně povlečených netkaných textilií, plazmaticky upravovaných netkaných textilií, 3) monolitní filmy, 4) vrstvení nebo 5) tvářené filmy nebo jejich kombinace.
50. Absorpční výrobek podle nároku 48 nebo 49, vyznačující se tím, že řečená zadní vrstva obsahuje polymerní materiál mající schopnost absorbování vody přinejmenším 5%, výhodně pak přinejmenším 30% podle „metody D570“ normy „ASTM“.
51. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 48 až 50, vyznačující se tím, že řečená zadní vrstva je v přímém styku s řečenou vrstvou pro rozvádění kapaliny.
52. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 1 až 51, vyznačující se tím, že dále obsahuje zadní vrstvu, která v podmínkách používání směřuje dále od jedince majícího výrobek na sobě, přičemž řečená zadní vrstva vykazuje poměr prostupnosti vlhkých výparů („MVTR“) přinejmenším $2500 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$ (podle zde

popsaného způsobu) a řečená zadní vrstva vykazuje hodnotu nárazu za mokra méně než přibližně 35 g/m^2 , výhodně pak méně než 25 g/m^2 při nárazu 2400 J/m^2 při testování s použitím kapaliny mající povrchové napětí $33 \pm 1 \text{ mN/m}$.

53. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 48 až 52, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že řečená zadní vrstva obsahuje více než jednu oblast s rozdílnými hodnotami „MVTR“.

54. Absorpční výrobek podle kteréhokoli z předcházejících nároků 48 až 53, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že řečená zadní vrstva obsahuje vrstvu z vláknitého materiálu.

Fig. 1



2/11

Fig. 2 A

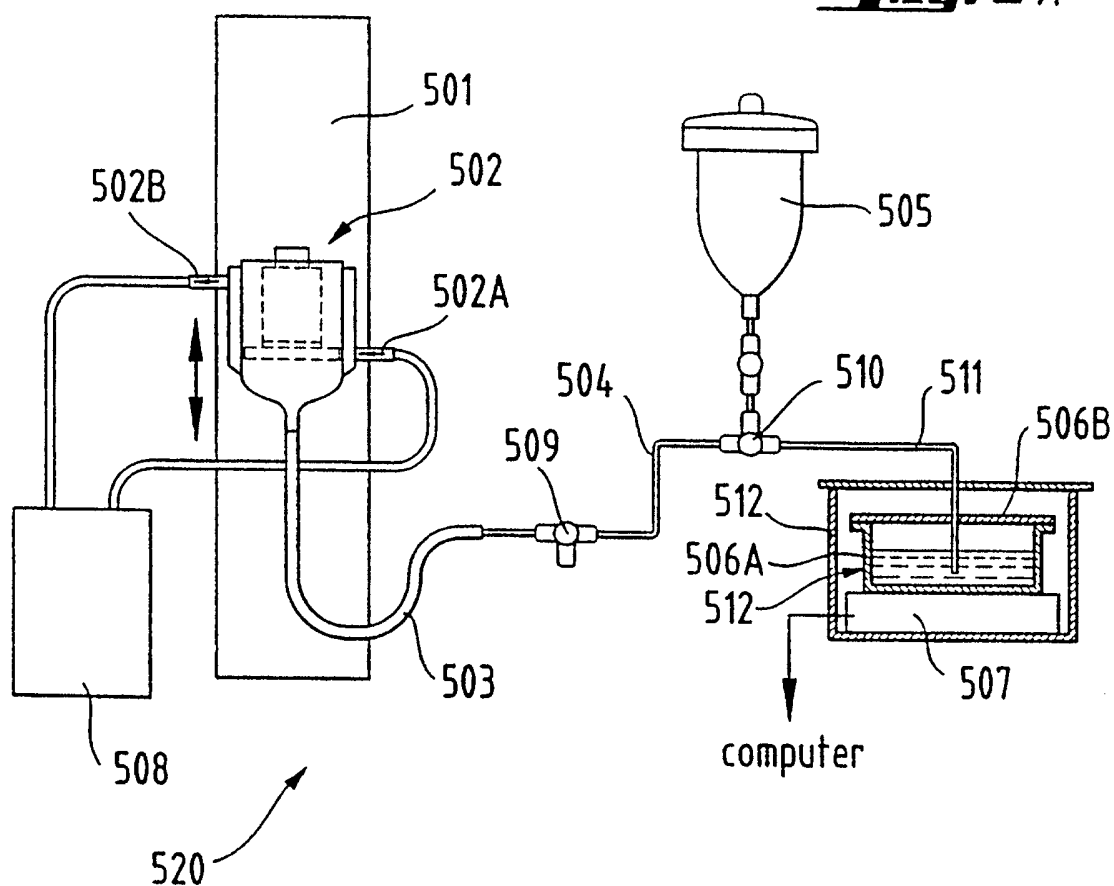
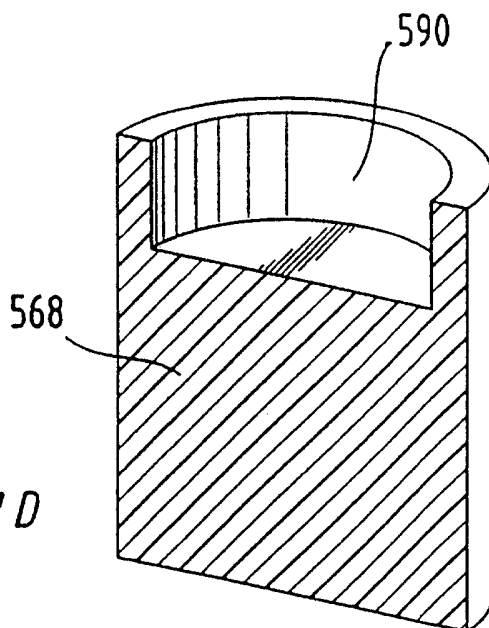


Fig. 2 D



3/11

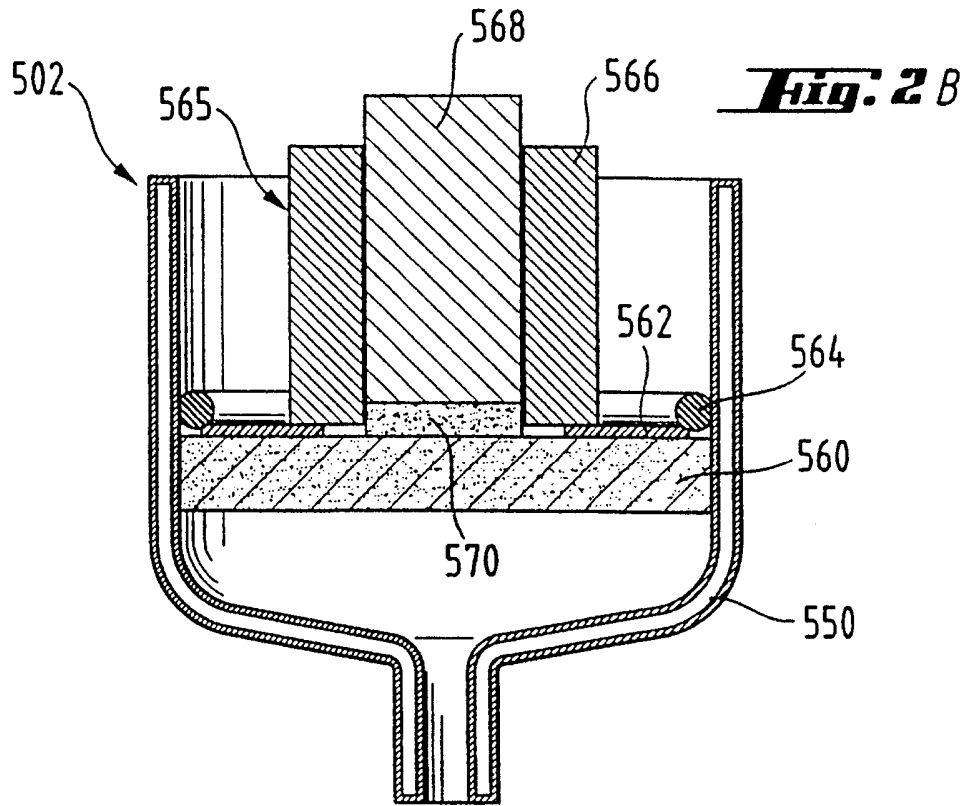
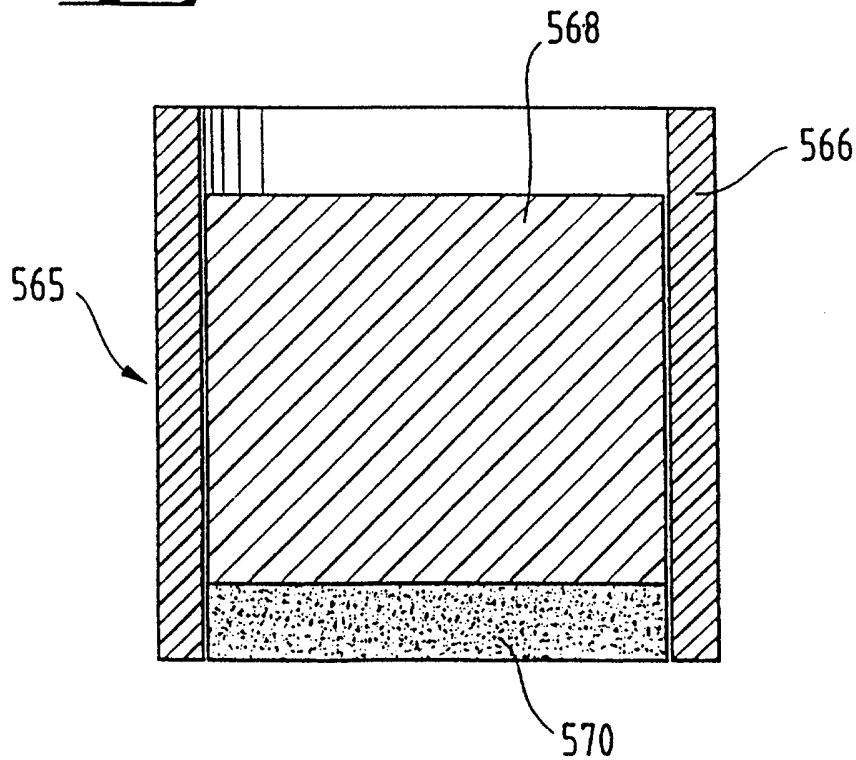
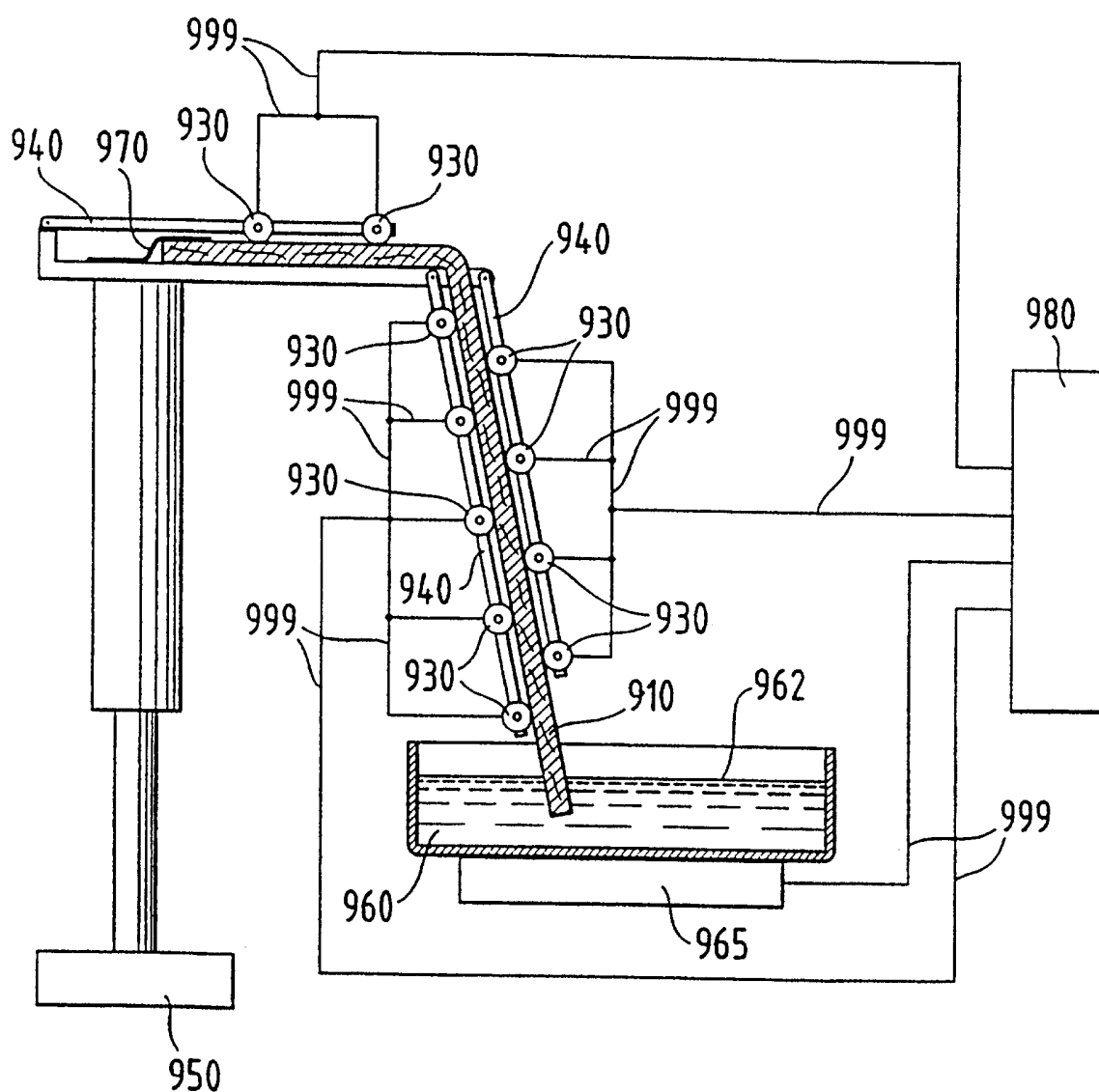


Fig. 2 C

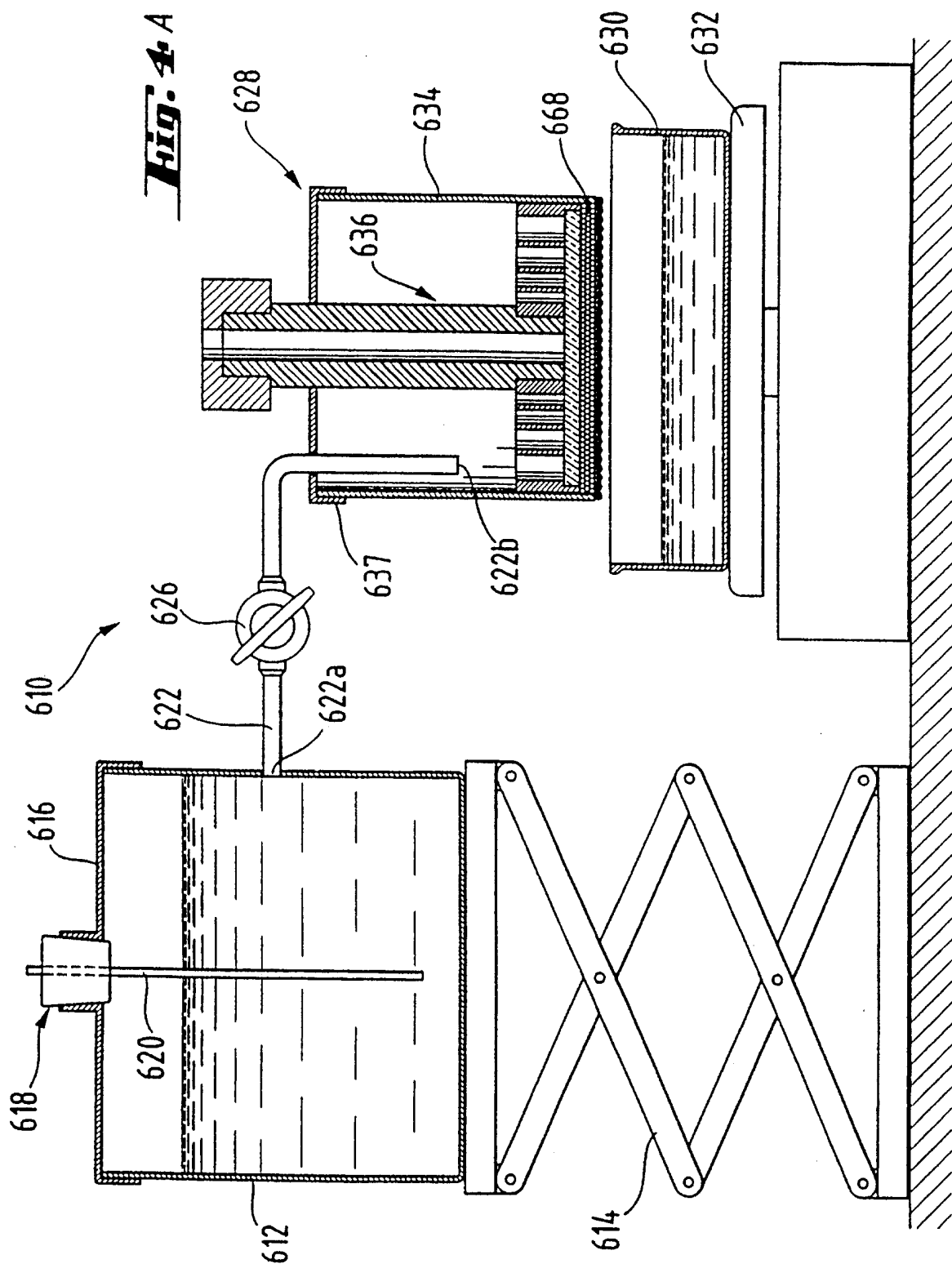


4/11

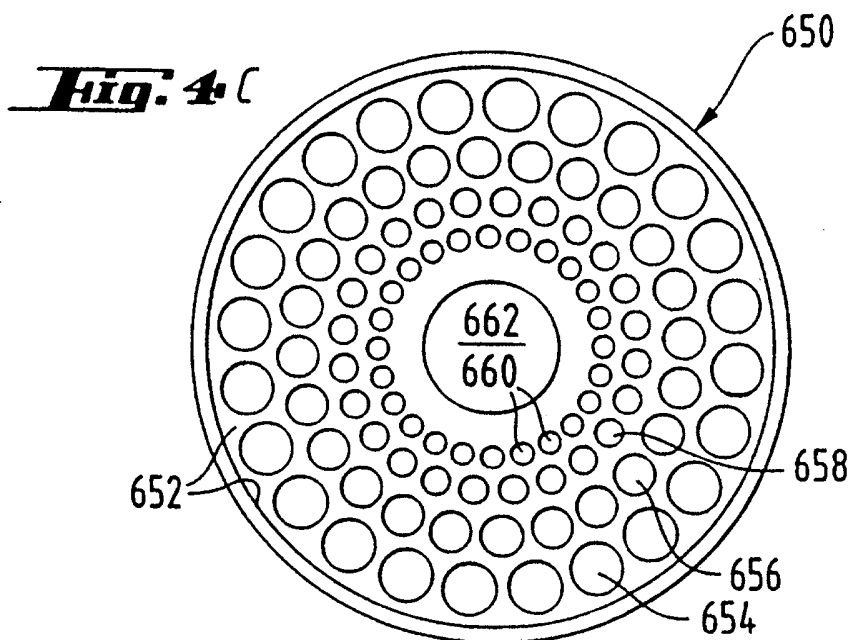
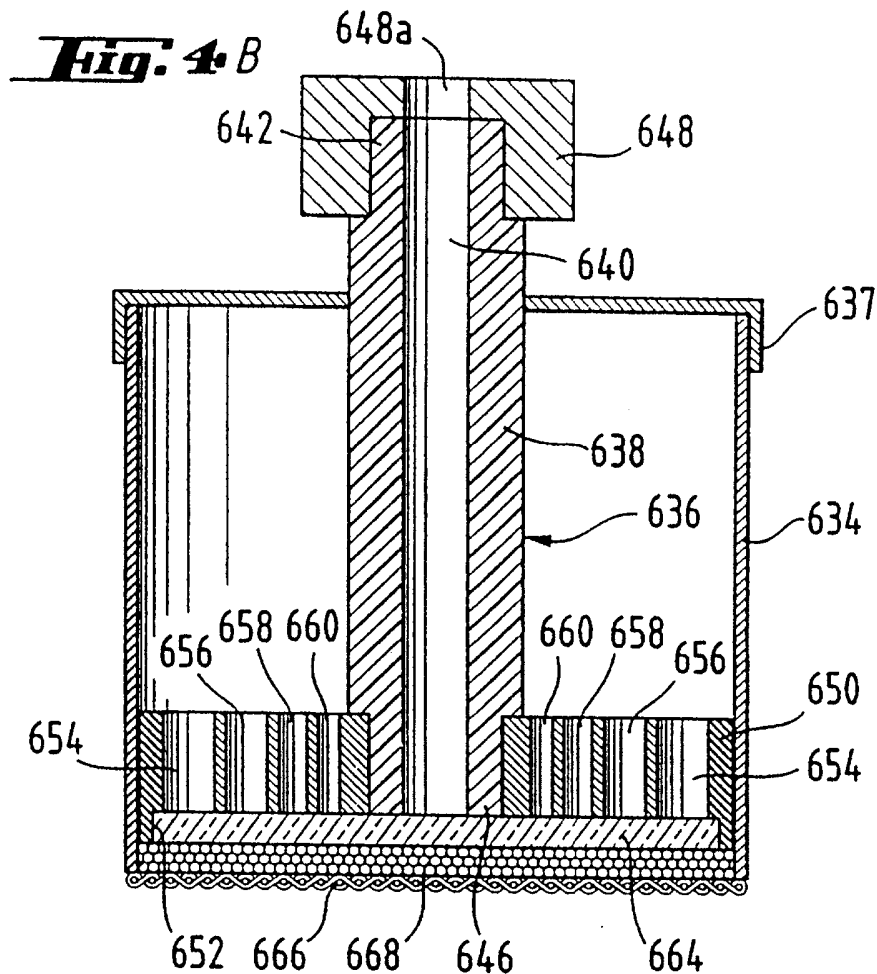
Fig. 3



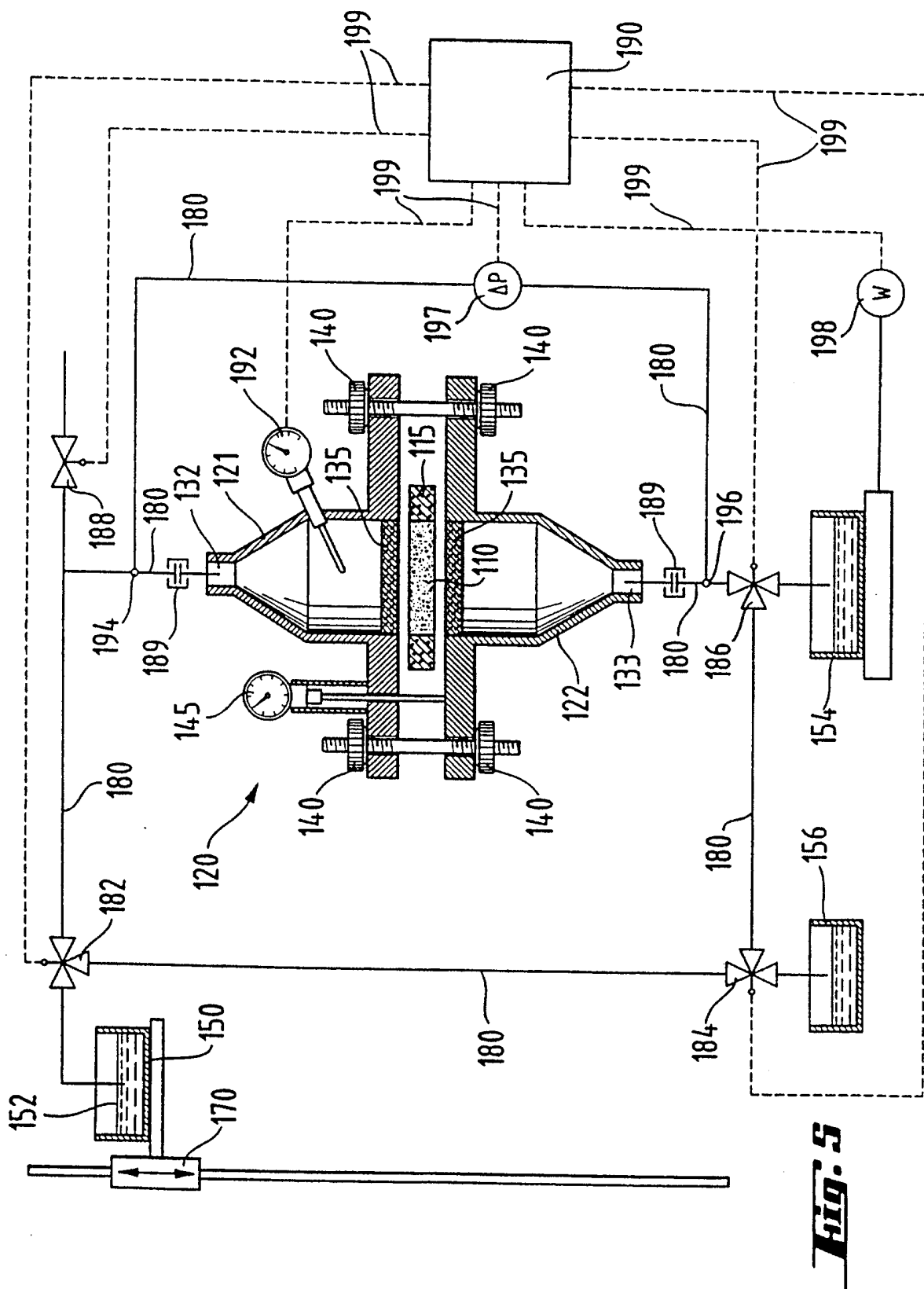
5/11



6/11



7/11



8/11

Fig. 6 A

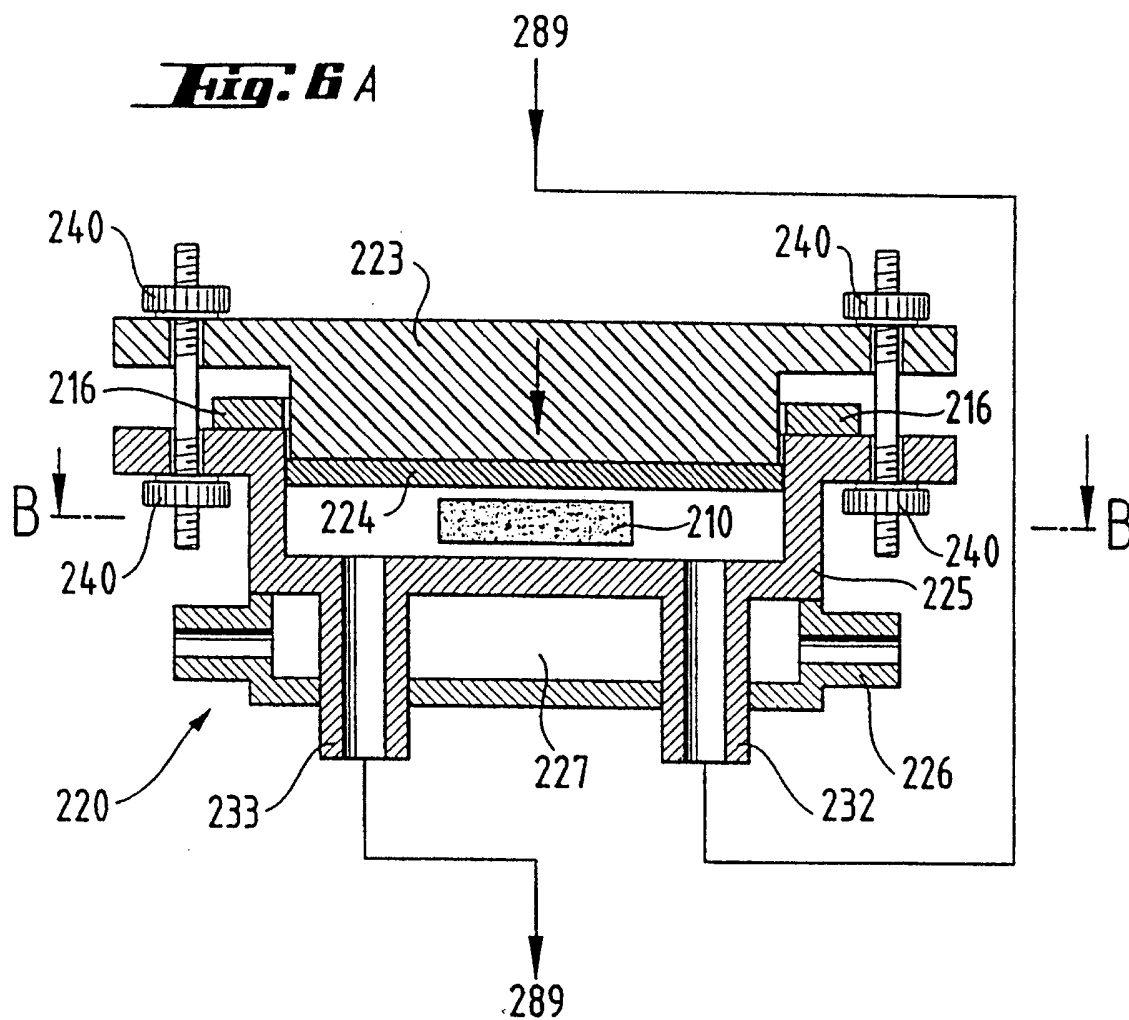
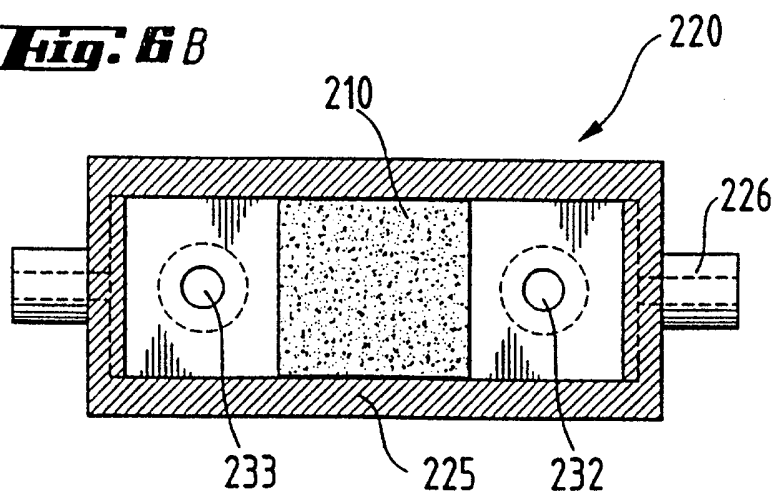
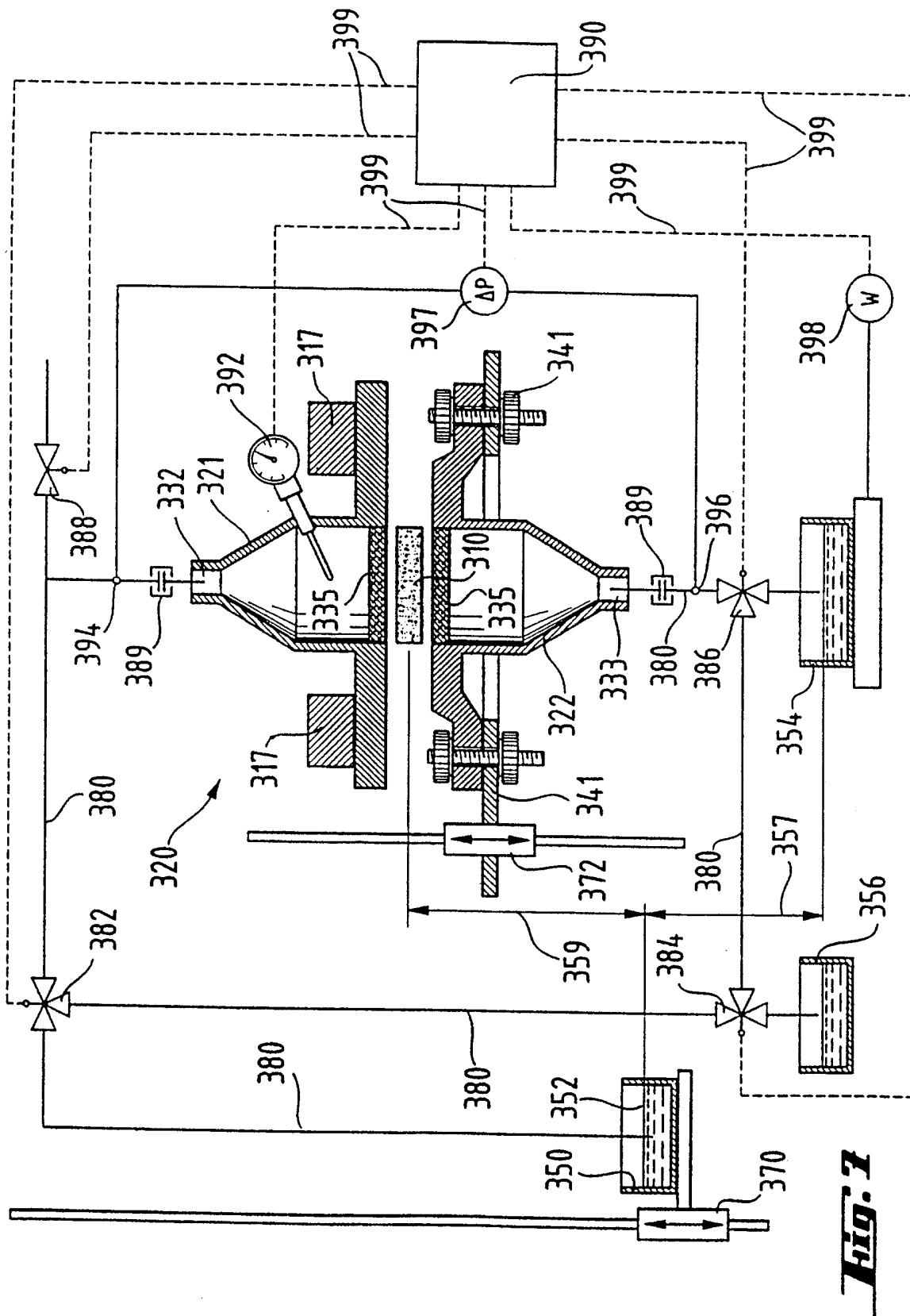


Fig. 6 B



9/11



10/11

Fig. 8A

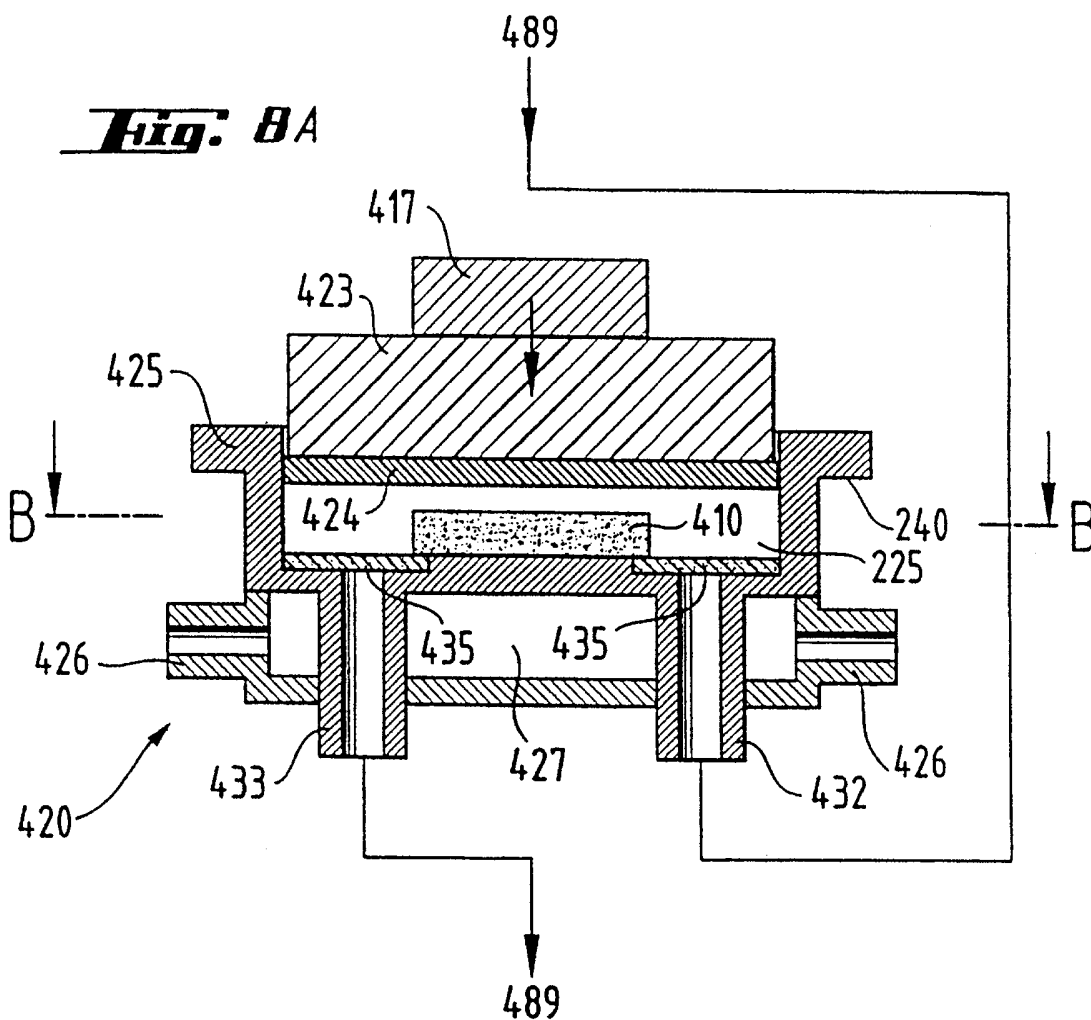
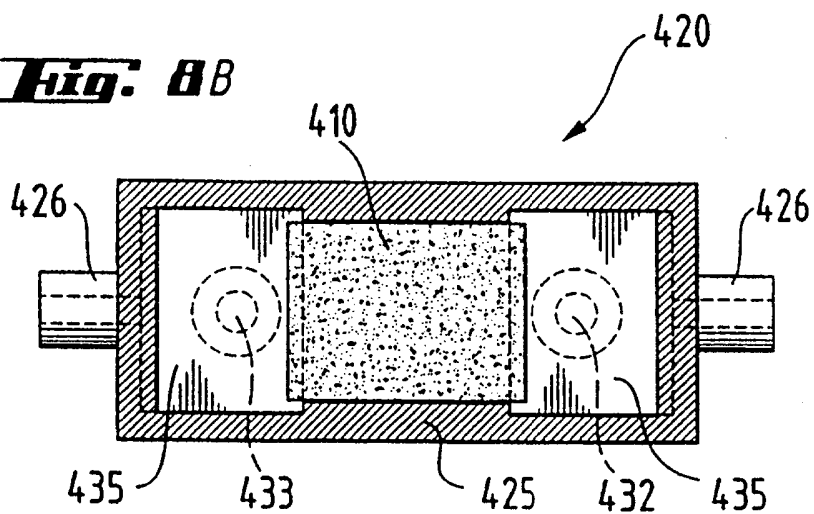


Fig. 8B



11/11

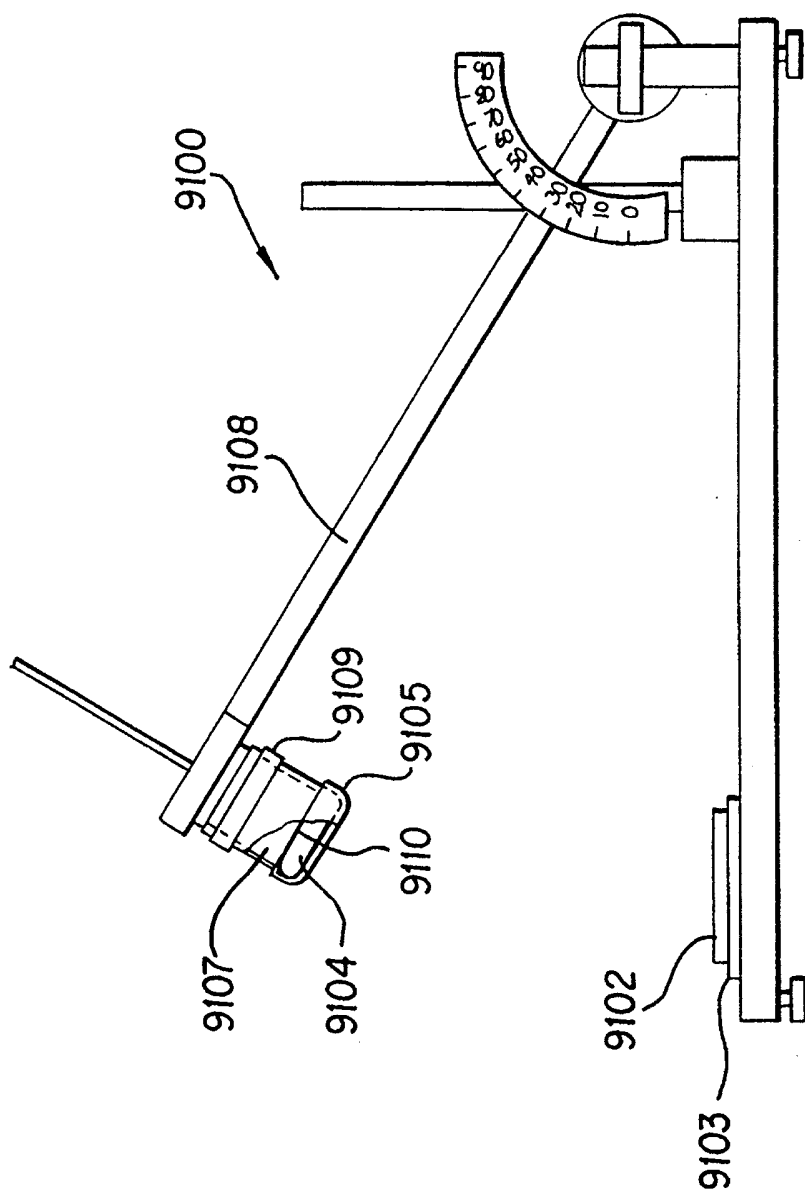


FIG. 9