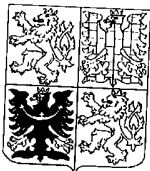


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.03.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **13.03.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/US9805044**

(33) Země priority: **WO**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.04.2001**
(Věstník č. 4/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/US98/05044**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/45879**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 3199

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

A 61 F 13/15

(71) Přihlašovatel:

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

(72) Původce:

Palumbo Gianfranco, Bad Homburg, DE;
Schmidt Mattias, Idstein, DE;

(74) Zástupce:

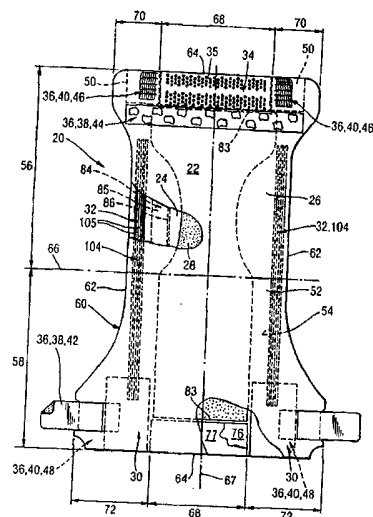
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Absorpční struktury zahrnující prvky zadržování
tekutiny se zlepšenou schopností odstranit vodu z
distribučních prvků**

(57) Anotace:

Absorpční struktura pro absorpční výrobek zahrnuje alespoň v první oblasti příjmu/distribuce tekutiny a druhou oblast pro zadržení tekutiny. První oblast zahrnuje materiály, které mají relativně vysoký kapilární desorpční tlak, stejně tak i materiály druhé oblasti vykazují dostatečně vysoký kapilární absorpční tlak, který efektivně napomáhá odvodnění první oblasti. Materiál první oblasti vykazuje výšku kapilární sorpce desorpce (CSDH 90) s hodnotou větší jak 40 cm a druhý materiál splňuje alespoň jeden z následujících požadavků: a) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 15 g/g při výšce 35 cm v testu kapsorpce, b) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 15 g/g při výšce 0 cm v testu kapsorpce, a hodnotu absorpční účinnosti alespoň 55 % při výšce 40 cm, c) výška kapilární sorpce absorpce, při 50 % své kapacity a při absorpční výšce 0 cm (CSAH 50), má v testu kapsorpce hodnotu alespoň 35 cm.



Absorpční struktury zahrnující prvky zadržování tekutiny se zlepšenou schopností odstranit vodu z distribučních prvků

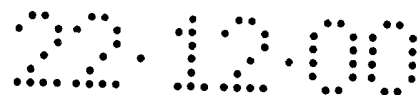
Oblast techniky

Vynález se týká absorpčních výrobků, které jsou navrženy pro příjem a zadržení tělesných výměšků, například moči. Takovými výrobky jsou hygienické výrobky na jedno použití, například dětské plenky, cvičební kalhotky, inkontinenční výrobky pro dospělé a pod.

Dosavadní stav techniky

Absorpční výrobky pro příjem a zadržení tělesných výměšků, například moči nebo výkalů, do kterých patří například plenky na jedno použití, cvičební kalhotky, inkontinenční výrobky pro dospělé, jsou v oboru známy a na zlepšení jejich účinnosti bylo vynaloženo mnoho úsilí. Schopnost poskytnout absorpční výrobky, například plenky, s lepší účinností je podmíněna vývojem relativně tenkých jader nebo struktur, které mohou pojmout a udržet velká množství tělesných tekutin, zvláště moči.

V tomto ohledu lze použít jisté absorpční polymery, o kterých se často hovoří jako o „hydrogelech“, „superabsorbentech“ nebo „hydrokoloidech“, a stejně tak materiály „vytvářející hydrogel“, a které jsou z hlediska absorpce zvláště důležité. Například U.S. patent 3,699,103, vydaný na jméno Harper a spol., dne 13. června 1972, U.S. patent 3,770,731 vydaný na jméno Harmon, dne 20. června 1972, uvádí použití takových absorpčních polymerů (dále „absorpční polymery vytvářející hydrogel“) v absorpčních výrobcích. Vývoj tenkých plenek byl přímým důsledkem existence tenkých absorpčních jader, které využívají schopnosti absorpčních polymetů vytvářejících hydrogel absorbovat velká množství tělesných tekutin, zvláště v kombinaci s vláknitou základní (matriční) látkou. U.S. patent 4,673,402 vydaný na jméno Weisman, dne 16. června 1987 a U.S. patent 4,935,022 vydaný na jméno Lash a spol., dne 19. června 1990, uvádí jádro s dvojitou vrstvou, které zahrnuje vláknitou základní látku a absorpční polymer vytvářející hydrogel, a které je vhodné pro vytvoření tenké, kompaktní plenky s malým objemem. U.S. patent 5,562,646 vydaný na jméno Goldman a spol., dne 8. října 1996 a U.S. patent 5,599,335 vydaný na jméno Goldman a spol., dne 4. února 1997, se týká absorpčních jader zahrnujících oblasti s vysokou koncentrací polymeru vytvářejícího hydrogel, kde polymer vytváří zónu gelu plynulé přepravy tekutiny po nabobtnání.



Kromě toho, nebo jako alternativa k použití absorpčního polymeru vytvářejícího gel, jako primární složky v zadržovací struktuře absorpčního výrobku, byly identifikovány materiály z polymerní pěny odvozené od emulzí vody v oleji s vysokou vnitřní fází („HIPEs“), viz U.S. patent 5,260,345 vydaný na jméno DesMarais a spol., dne 9. listopadu 1993, U.S. patent 5,387,207 vydaný na jméno Dyer a spol., dne 7. únory 1995 a U.S. patent 5,560,222, vydaný na jméno DesMarais a spol., dne 22. července 1997.

Rovněž aplikace takových materiálů v absorpční struktuře a absorpčním výrobku je zaměřena na zadržování tekutin uvnitř struktury při zohlednění uvažovaných aspektů pohodlí, například tenkosti struktury, tak jak je to uvedeno v U.S. patentu 4,610,678 pod názvem „High-Density Absorbent Structures“ (absorpční struktury s vysokou hustotou), vydanému na jméno Weisman a spol., 9. září 1986, v U.S. patentu 4,673,402 pod názvem „Absorbent Articles With Dual-Layered Cores“ (absorpční výrobky s dvouvrstvými jádry), vydanému na jméno Weisman a spol., 16. června 1987, v U.S. patentu 4,888,231 pod názvem „Absorbent Core Having A Dusting Layer“ (absorpční jádro s prachovou vrstvou), vydanému na jméno Angsrtadt dne 19. prosince 1989, v patentové přihlášce EP-A-0 640 330 podaná na jméno Bewick-Sonntag a spol., v U.S. patentu 5,102,597 vydanému na jméno Roe a spol., v U.S. patentu 5,387 207 vydanému na jméno LaVon, v EP-A-774,242 nebo v EP-A- 0,797,968 a v EP-A-0,810,078.

Další uvedené se týká struktur s nízkou kapacitou v oblastech mezi nohama uživatele, tak jak je to uvedeno v PCT patentové přihlášce US 97/05046 podané 27. března 1997, která se týká pohybu tekutiny přes jisté oblasti výrobku, který zahrnuje materiály s dobrým příjmem a dobrými distribučními vlastnostmi do jiných oblastí zahrnujících materiály se specifickými schopnostmi zadržovat tekutiny.

Podstata vynálezu

Zatímco byly zkonstruovány materiály s mechanismem kapilární dopravy tekutin, jejichž cílem je umístit materiály s menšími kapilárami, a/nebo se zvýšenou hydrofilií, blíže ke konečnému zadržovacímu materiálu, a dále materiály s většími póry a menší hydrofilií blíže k vstupní zóně, nebylo zjištěno, že by materiály příjmu/distribuce měly tendenci nejen dopravovat tekutinu, ale i zadržovat tekutinu, což by mohlo mít za následek, za určitých podmínek, nechtěný efekt, například opětovné zvlhčení nebo snížení příjmu a/nebo distribuce,

což je zvláště zřejmé u materiálů příjmu/distribuce, které byly navrženy k vyrovnání vlastností příjmu/distribuce.

V souladu s uvedeným, cílem tohoto vynálezu je poskytnout absorpční strukturu, která má zlepšenou rovnováhu vlastností týkajících se manipulace s tekutinou, což znamená, že dobře zhotovené materiály příjmu/distribuce by mohly být zadržovacími materiály, nebo prvky, efektivním způsobem zbaveny tekutiny.

Dalším cílem tohoto vynálezu je realizace zbavování se tekutiny pomocí zadržovacích materiálů, které mají velmi dobrou schopnost nasávat tekutiny.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnutí absorpčního zadržovacího materiálu nebo prvku, který má velkou kapacitu kapilárního sání, a kdy tento absorpční zadržovací materiál zahrnuje absorpční polymer vytvářející hydrogel.

Dalším cílem tohoto vynálezu je možnost zvolit, pro zmíněnou absorpční strukturu, kombinaci vhodných materiálů, a to použitím testu sorpční kapacity - kapsorpce (capsorption).

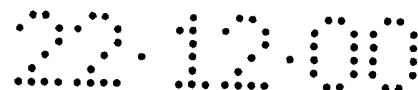
Shrnutí

Tento vynález se týká absorpčních struktur použitých v absorpčních výrobcích, a které zahrnují první oblast sloužící k příjmu/distribuci tekutiny, dále druhou oblast pro zadržení zmíněné tekutiny. První oblast zahrnuje materiály, které mohou mít relativně vysoký kapilární desorpční tlak, jestliže druhá oblast zahrnuje materiály nebo prvky, které vykazují dostatečně vysoký kapilární absorpční tlak, což stále umožňuje účinné odstranění tekutin z první oblasti.

Cílem vynálezu je definování absorpčních vlastností absorpčního zadržovacího prvku v kombinaci s desorpčními vlastnostmi prvku příjmu/distribuce, takže prvky příjmu/distribuce jsou stále účinně zbavovány tekutin zadržovacím absorpčním prvkem, přičemž materiály příjmu/distribuce stále vykazují dobré distribuční vlastnosti a tím vykazují i srovnatelně vysoké kapilární tlaky.

Podle jednoho aspektu tento vynález zahrnuje absorpční strukturu, která obsahuje první oblast a druhou oblast, která je prostřednictvím tekutiny ve spojení s první oblastí, přitom první oblast zahrnuje materiál s výškou kapilární sorpce/desorpce (Capillary Sorption Desorption Height – CSDH) odpovídající kapacitě 90 % maximální kapacity při nulové výšce (CSDH 90) s hodnotou více jak 40 cm, přitom druhá oblast zahrnuje materiál, který splňuje alespoň jeden z následujících požadavků:

- a) absorpční kapacita kapilární sorpce při 0 cm (CSAC 0) má v kapsorpčním testu hodnotu alespoň 15 g/g, a/nebo



- b) CSAC má při 0 cm (CSAC 0) v kapsorpčním testu hodnotu alespoň 15 g/g a hodnotu kapilární sorpční/absorpční účinnosti (Capillary Sorption Absorption Efficiency – CSAE) při 40 cm (CSAE 40) alespoň 55 %, a/nebo
- c) kapilární sorpční/absorpční výška CSAH (Capillary Sorption Absorption Height) má, při 50 % své kapacity a při 0 cm (CSAH 50) v testu sorpční kapacity, hodnotu alespoň 35 cm.

U provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC při 40 cm (CSAC 40) alespoň 20 g/g, alternativně alespoň 15 g/g při konkrétní CSDH 90 prvního materiálu.

U jiného provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe více jak 25 g/g, ještě lépe alespoň 35 g/g, a to při hodnotě CSAE alespoň 50 %.

Alternativně může druhá oblast zahrnovat materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE alespoň 55 % při konkrétní CSDH 90 prvního materiálu.

U dalšího provedení, kterému se dává přednost, zahrnuje druhá oblast materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE 40 alespoň 65%.

U jiného provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH při 50% své kapacity a při 0 cm absorpční výšky (CSAH 50) alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm, a ještě lépe alespoň 80 cm.

Podle jiného alternativního aspektu zahrnuje první oblast materiál s hodnotou CSDH 90 větší jak 100 cm a druhá oblast zahrnuje materiál, který splňuje alespoň jednu z následujících podmínek:

- a) hodnota CSAC 100 činí alespoň 5 g/g,
- b) hodnota CSAC 0 činí alespoň 15 g/g a hodnota CSAE 100 alespoň 25 %,
- c) hodnota CSAH 50 činí alespoň 35 cm.

U provedení tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe alespoň 25 g/g a ještě lépe alespoň 35 g/g přičemž hodnota CSAE {60 cm} je alespoň 50 %.

Podle alternativního aspektu tohoto provedení druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE, při konkrétní CSDH 90 prvního materiálu, alespoň 50 %.

Podle jiného aspektu tohoto vynálezu druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm, a nejlépe s hodnotou alespoň 80 cm.

Podle ještě jiného aspektu tohoto vynálezu absorpční struktura zahrnuje první oblast a druhou oblast, přičemž první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 35 cm a druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje následujícím požadavkům:

- a) má hodnotu absorpční kapacity alespoň 15 g/g při 0 cm v testu sorpční kapacity a/nebo:
- b) má hodnotu absorpční kapacity alespoň 15 g/g při 0 cm v testu sorpční kapacity a hodnotu účinnosti absorpce alespoň 50 % při 35 cm, a/nebo
- c) má hodnotu CSAH, při 50% své kapacity a při výšce 0 cm absorpční výšky (CSAH 50), alespoň 35 cm v testu sorpční kapacity.

Podle provedení tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou absorpční kapacity alespoň 18 g/g při výšce 35 cm v testu sorpční kapacity, lépe s hodnotou alespoň 21 g/g při výšce 35 cm v testu sorpční kapacity, ještě lépe s hodnotou alespoň 30 g/g při 35 cm v testu sorpční kapacity.

U alternativního provedení tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s absorpční kapacitou alespoň 15 g/g, a hodnotou CSAE, při konkrétní CSDH 80 prvního materiálu alespoň 50%.

U provedení podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s absorpční kapacitou alespoň 20g/g, lépe alespoň 25 g/g, ještě lépe alespoň 35 g/g při výšce 0 cm v testu sorpční kapacity a s hodnotou absorpční účinnosti alespoň 50 % při výšce 35 cm.

U alternativy tohoto provedení zahrnuje druhá oblast materiál s absorpční kapacitou alespoň 15 g/g při 0 cm v testu sorpční kapacity a s hodnotou absorpční účinnosti alespoň 60 %, lépe 85 % při výšce 35 cm.

Alternativně druhá oblast zahrnuje materiál s absorpční kapacitou alespoň 15 g/g při výšce 0 cm v testu sorpční kapacity a s hodnotou absorpční účinnosti alespoň 50 % při skutečné CSDH 80 prvního materiálu.

U dalšího provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH při 50 % své kapacity při 0 cm absorpční výšky (CSAH 50) alespoň 45 cm, lépe 60 cm, a nejlépe alespoň 80 cm v testu sorpční kapacity.

Podle jiného aspektu tohoto vynálezu, první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 60 cm a druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje následujícím požadavkům:

- a) hodnota CSAC 60 činí alespoň 11 g/g,
- b) hodnota CSAC 0 činí alespoň 15 g/g a hodnota CSAE 60 činí alespoň 50 %,

c) hodnota CSAH 50 činí alespoň 35 cm.

U provedení podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC, při skutečné CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 11 g/g.

U jiného provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe větší jak 25 g/g, ještě lépe větší jak 35 g/g a s hodnotou CSAE alespoň 50 %.

U alternativního provedení podle tohoto vynálezu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE, při skutečné CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 50 %.

U dalšího provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm, lépe více jak 60 cm, ještě lépe více jak 80 cm.

Podle dalšího aspektu se tento vynález týká absorpční struktury, u které první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 90 cm, a druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje následujícím požadavkům:

- a) hodnota CSAC činí alespoň 8,5 g/g,
- b) hodnota CSAC 0 činí alespoň 15 g/g a hodnota CSAE 90 činí alespoň 20 %,
- c) hodnota CSAH 50 činí alespoň 45 cm.

O provedení podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC, při skutečné CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 8,5 g/g.

U dalšího provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe větší jak 25 g/g, ještě lépe 35 g/g a s hodnotou CSAE 60 alespoň 50 %.

U alternativního provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE, při skutečné CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 20 %.

U dalšího provedení podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm, ještě lépe alespoň 80 cm.

Přehled obrázků na výkrese

Obr.1 znázorňuje plenku jako příklad absorpčního výrobku,

Obr.2 znázorňuje zařízení kapilární sorpce

Příklady provedení vynálezu

Definice

Používaný výraz „absorpční výrobek“ se týká zařízení, které absorbuje a zadržuje tělesné výměšky, konkrétněji se týká zařízení, která jsou umístěná proti nebo poblíž těla uživatele a kde mají za úkol absorbovat a zadržovat různé tělesné výměšky. Použitý výraz „tělesné tekutiny“ zahrnuje, ale není tím omezen, moč, menstruační tekutiny, jiné poševní výměšky, pot a výkaly.

Výraz „na jedno použití“ popisuje absorpční výrobky, u kterých se nepředpokládá, že se budou prát, nebo jinak obnovovat a dále používat jako absorpční výrobek (to znamená , že se po použití odloží, recyklují a jinak upraví v souladu s životním prostředím).

Výraz „rozměr Z“ se týká rozměru kolmém na délku a šířku prvku, jádra nebo výrobku. Rozměr Z se obvykle týká tloušťky prvku, jádra nebo výrobku. Výraz „rozměr X-Y“ se týká roviny kolmé k tloušťce prvku, jádra nebo výrobku. Rozměr X-Y se obvykle týká délky a šířky prvku, jádra nebo výrobku.

Výraz „absorpční jádro“ se týká složky absorpčního výrobku, která je hlavně zodpovědná za manipulaci s tekutinou u výrobku, a to včetně příjmu, dopravy, distribuce a zadržování tělesných tekutin. Absorpční jádro obvykle nezahrnuje horní vrstvu nebo spodní vrstvu absorpčního výrobku.

Použitý výraz „absorpční prvek“ se týká složek absorpčního jádra, které poskytují jednu nebo více manipulačních funkcí, například příjem tekutin, distribuci tekutin, dopravu tekutin, zadržování tekutin a pod. Absorpční prvek může zahrnovat celé absorpční jádro nebo jen jeho část, to znamená, že absorpční jádro může zahrnovat jeden nebo více absorpčních prvků. Výraz „zadržovací absorpční prvek“ znamená složku absorpčního prvku absorpčního jádra, která hlavně slouží k zadržování absorbovaných tekutin. Zadržovací absorpční prvek může rovněž, tak jak to již bylo popsáno, distribuovat tekutiny jako výsledek svislého knotového efektu.

Použité výrazy „oblasti“ nebo „zóny“ se týkají částí nebo sekcí absorpčního prvku.

Výraz „vrstva“ se týká absorpčního prvku jehož hlavními rozměry jsou X-Y, to je délka a šířka. Je nutné si uvědomit, že výraz vrstva nemusí být omezen pouze na jednotlivé vrstvy materiálu. Vrstva může zahrnovat lamináty nebo kombinace jednotlivých potahů nebo



látek nezbytného typu materiálu. Podobně výraz „vrstva“ zahrnuje výrazy „vrstvy“ nebo „vrstevnatý“.

Pro účely tohoto vynálezu se výraz „horní“ týká absorpčních prvků, například vrstev, které jsou během používání nejbližší k uživateli absorpčního výrobku, a jsou nasměrovány k horní vrstvě absorpčního výrobku; proti tomu výraz „spodní“ se týká absorpčních prvků, které jsou od uživatele absorpčního výrobku nejdále a směřují ke spodní vrstvě.

Všechny procentuální údaje, poměry, a proporce jsou vztaženy k hmotnosti, pokud to není stanoveno jinak.

Absorpční výrobek – všeobecný popis

Absorpční výrobek obecně zahrnuje:

- absorpční jádro (které může sestávat ze substruktur nebo absorpčních prvků,
- horní vrstvu propustnou pro tekutiny,
- spodní vrstvu pro tekutiny nepropustnou,
- nepovinné další prvky, například zapínací prvky nebo pružné prvky.

Obr. 1 znázorňuje půdorys vzorového provedení absorpčního výrobku podle tohoto vynálezu, kterým je plenka.

Na obr. 1 je znázorněná plenka 20 v rozvinutém, plochém a nesmrštěném stavu (to znamená s pružně tahem vyvolaným smrštěním plenky, mimo míst u bočních panelů, které jsou ponechány v klidovém stavu) s částmi struktury odříznutými tak, že je zřetelně vidět konstrukce plenky 20, a dále s částmi plenky 20, které jsou obrácené směrem od uživatele, a kde vnější povrch 52 je obrácený k pozorovateli. Podle obr. 1 plenka 20 zahrnuje horní vrstvu propustnou pro tekutiny 24, pro tekutiny nepropustnou spodní vrstvu 26 spojenou s horní vrstvou 24, a dále zahrnuje absorpční jádro 28 umístěné mezi horní vrstvou 24 a spodní vrstvou 26, dále zahrnuje odpružené boční panely 30, odpružené stehenní manžety 32, dále pružný pasový prvek 34, a dále uzavírací systém zahrnující dvojitý upevňovací systém obecně označený číslicí 36. Dvojitý pružný upevňovací systém 36 zahrnuje primární upevňovací systém 38 a pasový uzavírací systém 40. Primární upevňovací systém 38 zahrnuje pár zajišťovacích prvků 42 a uchycovací prvek 44. Pasový uzavírací systém 40 je znázorněn na obr. 1 a zahrnuje pár prvních připevňovacích komponent 46 a druhých připevňovacích komponent 48. Plenka rovněž zahrnuje polohovací náplast 50 umístěnou pod každou první připevňovací komponentou, 46.

Plenka 20 na obr. 1 zahrnuje vnější povrch 52 (obrácený na obr. 1 k pozorovateli) a vnitřní povrch 54 umístěný proti vnějšímu povrchu 52, první pasovou oblast 56, druhou pasovou oblast 58 umístěnou proti první pasové oblasti 56, a obvod 60, který je definován vnějšími okraji plenky 20, a u kterého jsou podélné okraje označeny číslicí 62 a koncové okraje číslicí 64. Vnitřní povrch 54 plenky 20 zahrnuje tu část plenky 20, která je v době používání umístěná v blízkosti těla uživatele (to znamená, že vnitřní povrch 54 je obecně tvořen alespoň částí horní vrstvy 24 a jinými složkami připojenými k horní vrstvě 24). Vnější povrch zahrnuje tu část plenky 20, která se nachází směrem od těla uživatele (to znamená, že vnější povrch 52 je vytvořen z části spodní vrstvy 26 a jiných komponent připojených ke spodní vrstvě 26). První pasová oblast 56 a druhá pasová oblast 58 vyběhají z koncových okrajů 64 obvodu 60 směrem k příčné středové čáře 66 plenky 20. Každá pasová oblast zahrnuje centrální oblast 68 a pár bočních panelů, které zahrnují vnější příčné části pasových oblastí. Boční panely umístěné v první pasové oblasti 56 jsou označeny číslicí 70 a boční panely v druhé pasové oblasti 58 jsou označeny číslicí 72. I když není nutné, aby páry bočních panelů, nebo každý boční panel, byly identické, přednost se dává tomu, aby byly navzájem zrcadlovým obrazem. Boční panely 72, umístěné v druhé pasové oblasti 58, mohou být pružně roztažitelné v příčném směru (odpružené boční panely 30). [Příčný směr, směr X nebo šířka) je definován jako směr rovnoběžný s příčnou středovou čarou 66 plenky 20, podélný směr (směr Y nebo délka) je definován jako směr rovnoběžný se podélnou středovou čarou 67, a axiální směr (směr Z nebo tloušťka) je definován jako směr vystupující tloušťkou plenky 20].

Obr. 1 znázorňuje specifické provedení plenky 20, u které je horní vrstva 24 a spodní vrstva 26 jednotně umístěná přes jádro a oblast osnovy, a obě mají délku a šířku obecně větší, než vrstvy absorpčního jádra 28. Horní vrstva a spodní vrstva 24, 26 vystupují za okraje absorpčního jádra 28 a vytváří obvod 60 plenky 20. Obvod 60 definuje vnější obvod, jinými slovy, okraje plenky 20. Obvod 60 zahrnuje podélné okraje 62 a koncové okraje 64.

Zatímco každá stehenní manžeta 32 může být uspořádána podobně jako každé jiné stehenní pásy, boční chlopně, ochranné manžety nebo pružné manžety již popsané, přednost se dává tomu, aby každá stehenní manžeta 32 zahrnovala alespoň vnitřní ochrannou (bariérovou) manžetu 84 zahrnující ochrannou chlopeň 85 a oddělovací pružný prvek 86, tak jak je to popsáno ve zmíněném U.S. patentu 4,909,803. U provedení, kterému se dává přednost, odpružená stehenní manžeta 32 dodatečně zahrnuje pružnou těsnící manžetu 104 s jedním nebo více pružnými prameny 105, umístěnými mimo ochrannou manžetu 84, tak jak je to popsáno ve zmíněném U.S. patentu 4,695,278.

Plenka 20 může dále zahrnovat pružný pasový prvek 34, který poskytuje zlepšené přilnutí k tělu. Pružný pasový prvek 34 zahrnuje část plenky, alespoň částečně vystupující směrem ven od jednoho pasového okraje 83 absorpčního jádra 28 do koncového okraje 64 plenky 20, přičemž cílem je jeho umístění u pasu uživatele. Plenky na jedno použití jsou obecně konstruovány tak, aby měly dva pružné pasové prvky, jeden umístěný v první pasové oblasti a jeden v druhé pasové oblasti.

Pružný pás 35 pružného pasového prvku 34 může zahrnovat část horní vrstvy 24, část spodní vrstvy 26, která se přednostně mechanicky napíná, dále bi-laminátový materiál zahrnující elastomerní prvek 76 umístěný mezi horní vrstvou 24 a spodní vrstvou 26, dále pružný prvek 77 umístěný mezi spodní vrstvou 26 a elastomerním prvkem 76.

Tato komponenta a další komponenty plenky jsou uvedeny mnohem podrobněji v přihlášce WO 93/16669, uvedené zde pro porovnání

Přednost se dává tomu, aby horní vrstva byla materiálem umístěným nejbližší u těla uživatele, ale není to nutné. Uvažuje se o tom, že by se vhodné absorpční jádro dalo použít bez horní vrstvy, a přesto by bylo schopné zajistit požadované výsledky, například pohodlí a absorpci, dále jednoduchost výroby a úsporu nákladů na materiál. Například povrch obrácený k tělu absorpčního jádra může být zhotoven z měkkých, propustných, poddajných a nedráždivých materiálů, které nahradí samostatnou horní vrstvu. Takové absorpční jádro se musí použít v kombinaci se spodní vrstvou, aby mohlo poskytnout pohodlí a požadovanou absorpci absorpčního výrobku.

Oblasti absorpčního výrobku a jejich relativní uspořádání

Obecně platí, že absorpční hygienické výrobky jsou určeny k nošení okolo spodního konce trupu. Podstatným konstrukčním znakem těchto výrobků je pokrytí oblasti těla, kde se předpokládá výskyt výměšků („oblasti výměšků“), a které se nacházejí okolo příslušných tělesných otvorů. Příslušné zóny absorpčního výrobku pokrývající oblasti výměšků se podobně nazývají „zadržovací zóny“. V době používání jsou výrobky na těle uživatele umístěny tak, že vychází z rozkroku (jestliže uživatel stojí) směrem nahoru, a to vpředu i vzadu.

Obecně platí, že délka výrobků je větší než šířka, přičemž výrobek je nošený tak, že směr osy délky odpovídá směru vzpřímeného uživatele, a šířka výrobku odpovídá čáře orientované zleva doprava těla uživatele.

Vlivem anatomie uživatele, prostor mezi nohama uživatele ohraničuje prostor, který je v této oblasti pro výrobek k dispozici. Aby výrobek dobře seděl, měl by být navržen tak,

aby dobře seděl především v oblasti rozkroku. Je-li šířka výrobku vůči šířce rozkroku uživatele nadměrně široká, výrobek se může deformovat a snížit tak pocit pohodlí.

Místo kde má výrobek nejmenší šířku, při které nejlépe sedí mezi nohama uživatele, a kde je vzdálenost mezi nohama nejúžší, nazývá se v rámci tohoto vynálezu „místem rozkroku“.

Pokud místo rozkroku není z tvaru výrobku zřejmé, může se určit tak, že se výrobek umístí na stojícího uživatele z určité uživatelské skupiny (například na batole) a použije se roztažitelné vlákno, které se obtočí kolem nohou v uspořádání číslice osm. Místo ve výrobku, které odpovídá místu průsečíku vlákna se považuje za místo rozkroku výrobku a stejně tak i absorpčního jádra ve výrobku.

Místo rozkroku výrobku se často nachází ve středu výrobku (v podélném směru), ale nemusí tomu tak být v každém případě. Může to být tak, že část výrobku, která se nosí vpředu, je menší než zadní část, a to jak pokud jde o délku, nebo šířku, nebo oba rozměry, nebo o plochu povrchu. Místo rozkroku nemusí být rovněž umístěno ve středu absorpčního jádra, zvláště tehdy, když absorpční jádro není ve výrobku umístěno podélně a ve středu výrobku.

Oblast rozkroku je plocha obklopující místo rozkroku, a to z důvodu pokrytí příslušných tělesných otvorů, resp. oblastí vyměšování. Pokud to nebude uvedeno jinak, tato oblast se táhne po délce 50 % délky jádra (která je následně definovaná jako vzdálenost mezi předním a zadním pasovým okrajem jádra, což může být vyjádřeno přímými čarami kolmými na podélnou středovou čáru). Pokud je místo rozkroku umístěno ve středu výrobku, potom oblast rozkroku začíná (bráno od předního okraje jádra) u 25 % celkové délky a táhne se až do 75 % celkové délky jádra. Přední a zadní čtvrtina délky absorpčního jádra nepatří do oblasti rozkroku, ale zbytek ano.

Délka oblasti rozkroku s hodnotou 50 % celkové délky absorpčního jádra byla stanovena pro dětské pleny kde se potvrdilo, že je to vhodný prostředek popisu fenoménu manipulace s tekutinou. Pokud se tento vynález aplikuje na výrobky s drasticky rozdílnými rozměry, potom se může ukázat jako nutné zredukování zmíněných 50 % (jako v případě těžkých inkontinenčních výrobků), nebo zvýšení tohoto poměru (v případě ultra lehkých a lehkých inkontinenčních výrobků). Obecně platí, že oblast rozkroku by se neměla příliš rozšířit za oblast vyměšování uživatele.

Je-li místo rozkroku mimo střed výrobku, oblast rozkroku ještě pokrývá 50 % celkové délky výrobku (v podélném směru), není však stejnoměrně rozdělena mezi přední a zadní částí výrobku, ale je proporcionálně nastavena podél vyosení.



Jako příklad u výrobku s celkovou délkou jádra 500 mm a s místem rozkroku umístěným ve středu, zmíněná oblast rozkroku se potáhne 125 mm od předního okraje až do vzdálenosti 375 mm od předního okraje. Pokud místo rozkroku leží s odsazením 50 mm směrem k přednímu okraji jádra (například 200 mm od předního okraje jádra), oblast rozkroku má rozsah od 100 mm do 350 mm.

Obecně platí, že u výrobku s celkovou délkou jádra L_c , je místo rozkroku ve vzdálenosti $L_{c p}$ od předního okraje jádra, a délka zóny rozkroku je $L_{c z}$, potom přední okraj zmíněné zóny rozkroku bude umístěn ve vzdálenosti:

$$L_{f e c z} = L_{c p} * (1 - L_{c z} / L_c).$$

Absorpčním výrobkem může být například dětská plenka, kterou nosí batolata, (s hmotností například od 12 do 18 kg) přičemž tato velikost výrobků se odborně uvádí jako MAXI velikost. Takový výrobek musí být schopný přijmout a zadržet fekálie a moč, přičemž v kontextu s tímto vynálezem musí být oblast rozkroku schopná primárně přijímat moč.

Celková plocha a velikost oblasti rozkroku rovněž závisí na příslušné šířce absorpčního jádra, to znamená, že je-li jádro užší v oblasti rozkroku než mimo oblast rozkroku, potom oblast rozkroku má menší hodnotu plochy (povrchu) než je hodnota zbývajících plochy absorpčního jádra. Dá se předpokládat, že hranice mezi oblastí rozkroku a zbytkem výrobku může být křivočará, v rámci tohoto popisu se však počítá s přímočarou hranicí kolmou k podélné ose výrobku.

„Oblast rozkroku“ je omezena šířkou jádra v této příslušné oblasti a „plocha oblasti rozkroku“ povrchem, tak jak to bylo definováno délkou oblasti rozkroku a příslušnou šířkou.

Jako doplňkový prvek k oblasti rozkroku, absorpční jádro rovněž zahrnuje alespoň jednu, ale většinou dvě oblasti pasu, které se táhnou směrem k přední a/nebo zadní části absorpčního jádra mimo oblast rozkroku.

Různé prvky absorpčního výrobku a konkrétně absorpčního jádra, se mohou dále lišit svojí funkcí.

Oblast, která je nejbližší k místu sběru výměšků musí obecně zajistit, že tělesné výměšky, které se mají výrobkem absorbovat, lze dostatečně rychle přijmout, aby nezůstaly na povrchu výrobku a nezůstávaly dlouho ve styku s pokožkou uživatele. Tato oblast se nazývá oblast příjmu.

V úvahu se může vzít i jiná oblast, ve které se přijaté výměšky mohou zadržovat (skladovat). Může se to realizovat v jedné oblasti, která se může nacházet těsně u oblasti příjmu, nebo se může nacházet poněkud dále od oblasti příjmu. Použit se může více jak jedna

zadržovací oblast, a to ve vzájemném přímém spojení (například položením materiálů zadržovacích vrstev na sebe), nebo bez vzájemného přímého spojení (umístěním každé zadržovací oblasti v přední a zadní části výrobku).

U obou uvedených případů bude žádoucí mít další oblast, která má primární funkci spočívající v distribuci tekutiny, to znamená dopravu tekutiny primárně ve směru x,y , stejně tak z oblasti příjmu do zadržovací oblasti nebo oblastí.

U absorpčního výrobku se oblasti mohou spojovat do jednotné a homogenní struktury nebo materiálu. Přednost se dává tomu, aby alespoň některé oblasti měly odlišné vlastnosti manipulace s tekutinou, aby se snadněji adaptovaly na svoji specifickou funkci. Přednost se dává konstrukci oblastí z materiálů, které mají různé vlastnosti.

U konstrukcí podle tohoto vynálezu, kterým se dává zvláště přednost, se požaduje alespoň jedna zadržovací oblast a alespoň jedna další oblast příjmu/distribuce.

Každá oblast může mít různý tvar, může být plochá (v podstatě s hlavním rozměrem x,y a v podstatě konstantní tloušťku), nebo může být trojrozměrná. Tyto oblasti mohou být uspořádány v různých vzájemných relativních polohách, například mohou být na sebe navrstveny, nebo vzájemně ohraničeny ve směru x,y .

Provedení, kterým se dává přednost zahrnují různé oblasti, které mají uspořádány tak, že mají pouze malý negativní dopad na pohodlí uživatele, ideálně - vůbec žádný dopad. Musí se to vzít v úvahu u výrobku v suchém stavu, a rovněž ve stavu, kdy zadržuje tekutinu. U stavu, kdy zadržuje tekutinu je zvláště preferované provedení, které má v oblasti rozkroku malou šířku a rovněž relativně malou schopnost zadržovat tekutinu, a to proto, aby se mezi nohama uživatele nevytvářel velký objem materiálu ani při plně naplněném výrobku.

Různé oblasti musí být prostřednictvím tekutiny ve vzájemném kontaktu, to znamená, že musí existovat možnost pohybu tekutiny ze zóny příjmu do zadržovací zóny, a to přes distribuční zónu, pokud je tato zóna zařazena.

Příslušné oblasti se nazývají podle svých primárních funkcí, ale mají ovšem, a to alespoň do jistého stupně, i jiné funkce. Například oblast zadržování tekutiny může mít i funkci distribuce tekutiny, a oblast příjmu/distribuce tekutiny může mít i schopnost zadržování tekutiny.

Absorpční prvky

Bez ohledu na funkce různých oblastí absorpčního jádra, je žádoucí pohlížet na absorpční jádro jako na sestavu jednoho nebo více absorpčních prvků/struktur, které mohou sestávat ze substruktur, takže na absorpční jádro lze pohlížet tak, že sestává z jednoho, nebo

ve většině případů moderních konstrukcí absorpčního výrobku, z několika různých materiálů. V kontextu s tímto vynálezem, materiál tvořící absorpční prvek je prvkem, který lze testovat z hlediska „materiálových vlastností“, a to nezávisle na tom, zda je materiál „čistým“ materiálem (zda je částicovým nebo superabsorpčním materiálem), z hlediska akumulace homogenního materiálu (zda se jedná o hmotu z celulóзовých vláken, pěnovou strukturu, hmotu ze superabsorpčních částic), z hlediska směsi dvou nebo více materiálů nebo materiálové akumulace (směs superabsorpčních částic s různými vlastnostmi, nebo směs superabsorpčních částic a celulóзовých vláken), z hlediska dalšího uspořádání různých materiálů vytvářejících charakteristický absorpční prvek (dvouvrstvá kombinace).

Je možné zjistit manipulační vlastnosti tekutiny „prvku manipulujícího s tekutinou“, a u jistých prvků by bylo rovněž možné zjistit vlastnosti přítomných substruktur nebo materiálů.

Funkční oblasti, tak jak byly popsány, se mohou vytvářet ze stejného materiálu (například z celulóзовých vláken, nebo ze směsi celulózy a superabsorpčních materiálů), přičemž různé oblasti se definují například měnící se hustotou. Přednost se dává tomu, aby se takových vlastností dosahovalo použitím různých prvků a/nebo materiálů, což umožňuje širší rozsah pružnosti konstrukce, a to změnou hydrofilie, velikosti pórů a jiných vlastností, které umožňují změnit, a to v širokém rozsahu, manipulaci s tekutinou.

Vlastnosti prvků a struktur

Požadavky na oblast příjmu/distribuce

Jelikož požadované vlastnosti dobrých funkčních materiálů nebo prvků v jedné oblasti závisí na vlastnostech absorpčních prvků nebo materiálech v druhé oblasti, byly nalezeny následující charakteristiky, které poskytují vhodné prvky příjmu/distribuce, a to za předpokladu, že jsou kombinovány se zadržovacími prvky s vysokou sací schopností, tak jak to bude dále popsáno.

Prvky příjmu/distribuce vhodné pro tento vynález vykazují jisté výšky kapilární sorpce/desorpce (CSDH).

Pro účely tohoto vynálezu je hodnota CSDH měřena, pokud jde o schopnost prvku uvolnit tekutinu při různých kapilárních tlacích, v jednotkách výšky vodního sloupce („kapilární výška“), se kterými se setkáváme, je-li prvek umístěn v absorpčním výrobku. Test kapilární sorpční absorpční kapacity (CSAC – Capillary Sorption Absorbent Capacity), zde rovněž nazývaný „kapilární sorpční test“ (capsorption test) měří množství testovací kapaliny na gram absorbujícího prvku nebo materiálu, která se zvedá nebo uvolňuje, jestliže je materiál

nebo prvek umístěn v různých výškách na kapilárním sorpčním zařízení. CSAC test je popsán podrobněji v sekci *Způsoby testování*.

Hodnota CSDH materiálu příjmu/distribuce, vhodného pro účely tohoto vynálezu je relevantní pokud jde o vzájemné působení s absorpčním zadržovacím prvkem nebo materiálem (viz níže) tak, že distribuční materiál může být následně zadržovacím materiálem zbaven vody.

Materiál nebo prvek příjmu/distribuce může být popsán pomocí své hodnoty CSDH při kapacitě, která odpovídá 80 %, resp. 90% své kapacity při výšce 0 cm. Hodnotou CSDH 80 je výška (vyjádřená v cm) v testu kapilární sorpce, kde materiál nebo prvek uvolnil 80 %, - resp. 90 %, množství tekutiny, kterou může absorbovat při výšce 0 cm v testu kapilární sorpce (což je jeho maximální kapacita.)

Kapilární desorpční tlak (vyjádřený hodnotou CSDH) by měl být relativně nízký, aby absorpčnímu zadržovacímu prvku umožnil snadné odvodnění (viz níže) přitom konkrétním aspektem tohoto vynálezu je, že zadržovací absorpční prvky, jak to bude dále popsáno, mají schopnost zbavit distribuovaný materiál tekutiny dokonce i tehdy, když má relativně vysoký kapilární desorpční tlak, který tím brání použití takový materiál pro současné účely.

Podle jednoho aspektu se vynález týká absorpčních jader, které zahrnují absorpční prvky umožňující použití prvky příjmu/distribuce s hodnotou CSDH 80 vyšší jak 35 cm, dokonce vyšší jak 60 cm, dokonce vyšší jak 90 cm. Podle jiného aspektu se vynález týká absorpčních jader, zahrnujících absorpční prvky, které umožňují použití prvky příjmu/distribuce s hodnotou CSDH 90 vyšší jak 40 cm, vyšší jak 90 cm, dokonce vyšší jak 180 cm.

Materiály vyhovující požadavkům na příjem/distribuci

Prvky příjmu/distribuce tekutiny, vhodné k použití u tohoto vynálezu, mohou zahrnovat různé materiály a mohou být zhotovené různými postupy.

Vhodným prvkem může být látka obsahující pružná vlákna, která jsou do této látky vložena známými postupy, například kladením vzduchem nebo za mokra apod.

K dispozici je, pro účely tohoto vynálezu, široká paleta pružných vláken kromě známých syntetických vláken, založených na polyetylentereftalátových polyesterech, polyaminech, pružných polyolefinech a jejich kombinací ve formě bi-složkových vláken, přednost se dává chemicky zpevněným vinutým a nabobtnalým celulóзовým vláknům.



Použitý výraz „chemicky zpevněná, vinutá a zkadeřená vlákna“ se týká jakýchkoliv vláken, která byla zpevněna chemickými prostředky za účelem zvýšení pevnosti vláken v podmínkách sucha i vlhka. Tyto zmíněné prostředky zahrnují přidání chemicky zpevňujících látek, které například vytváří na vláknech povlak a/nebo je impregnují. Takové prostředky rovněž zahrnují zpevňování vláken změnou chemické struktury samotných vláken, například zesílením řetězců polymeru.

Vlákna zpevněná zesílením v individualizované (zchlupatěné) formě jsou uvedeny například v U.S. patentu 3,224,926 vydanému na jméno Bernardin dne 21. prosince 1965, v U.S. patentu 3,440,135 vydanému na jméno Chung dne 22. dubna 1969, v U.S. patentu 3,932,209 vydanému na jméno Catterjee dne 13. ledna 1976, v U.S. patentu 4,035,147 vydanému na jméno Sangenis a spol., dne 12. července 1977. Více preferovaná vlákna jsou uvedena v U.S. patentu 4,822,453 vydanému na jméno Dean a spol., dne 18. dubna 1989, v U.S. patentu 4,888,093 vydanému na jméno Dean a spol., dne 19. prosince 1989 a v U.S. patentu 4,898,642 vydanému na jméno Moore a spol., dne 6. února 1990.

Jiné polymerní zpevněné látky, které mohou celulózu vlákna potáhnout povlakem, nebo je impregnovat, zahrnují: kationtový modifikovaný škrob s dusíkovou skupinou (aminovou skupinou), jsou k dispozici u National Starch and Chemical Corp. Bridgewater, NJ, USA, dále zahrnují latex, mokré pevné pryskyřice, například polyamidedichlorhydrinovou pryskyřici (například Kymene^(TM) 557H, Hercules, Inc. Wilmington, Delaware, USA), polyakrylamidovou pryskyřici (popsanou například v U.S. patentu 3,556,932, vydanému na jméno 19. ledna 1971 na jméno Coscia a spol., dne 19. ledna 1971. Dále zahrnuje například komerčně dostupný polyakrylamid prodáváný spol. Cytec Industries, West Parrerson, NJ, USA pod názvem Parex^(TM) 631 NC), formaldehydovou močovinu a melamin formaldehydovou pryskyřici a polyetyleniminové pryskyřice.

Vlákna vhodná pro prvky absorbující tekutinu se přednostně zpevňují pomocí chemických reakcí. Do vláken se mohou přidávat zesílené látky, které jsou po aplikaci chemicky zesílené tak, že vytváří intra-vláknité příčné vazby. Příčné vazby mohou zvýšit pevnost vláken. Tam kde se pro chemické zpevňování vláken dává přednost intravláknitým příčným vazbám, nemíní se tím vyloučení jiných typů reakcí chemického zpevňování vláken.

U zpevněných vláken, kterým se dává přednost, chemické zpracování zahrnuje intravláknité zesílení pomocí zesíťujících látek, zatímco taková vlákna jsou dehydrovaná, individualizovaná (rozvlákněná), svinutá a zkadeřená. Vhodné zpevňovací látky zahrnují monomerní zesíťující látky, například (bez omezení na vyjmenované) C₂ - 8 dialdehydy a C₂ - 8 monoaldehydy s kyselou funkcí, které vytváří zesílené roztoky. Tyto sloučeniny

mohou reagovat s alespoň dvěma hydroxylovými skupinami v jednom řetězci celulózy, nebo na přibližně umístěném řetězci celulózy v jednotlivém vlákně. Takové zesítující látky uvažované pro použití k přípravě zpevněných celulózových vláken zahrnují například (bez omezení na ně) glutaraldehyd, glyoxal, formaldehyd a kyselinu glyoxylovou. Jiné vhodné zpevňující látky jsou polykarboxyláty, například kyselina citrónová. Polykarboxylátové zpevňující látky a způsob výroby zpevněných látek je popsán v U.S. patentu 55,190,563, vydanému dne 2.března 1993. Cílem zesítování za těchto podmínek je vytváření vláken, která jsou zpevněná a která mají tendenci zachovávat si, během provozu výrobku, svinutou a zkadeřenou formu. Taková vlákna a způsoby jejich výroby jsou popsány ve shora uvedených patentech.

Zpevněná celulózová vlákna se mohou zhotovit vnitřním zesíťováním vláken v dehydrovaném stavu po tom, co byla vysušena a rozvlákněna, tak jak je to popsáno v patentové přihlášce U.S. 304,925. Neznačená to, že se musí nutně zahrnout jiná hydrofilní, chemicky zpevněná, svinutá a zkadeřená vlákna podle tohoto vynálezu, taková vlákna jsou popsána v již zmíněných U.S. patentech, 3,224,926, 3,440,135, 4,035,147 a 3,932,209. Další nechemické prostředky poskytující zpevněná svinutá a zkadeřená vlákna se rovněž považují za součást tohoto vynálezu, například vysoce konsistentní (obecně vyšší jak 30 %) mechanická úprava (například pěnovým rozvlákňováním a/nebo zjemňováním atd.). Takové způsoby jsou podrobněji popsány v U.S. patentu 4,976,819 a 5,244,541 vydané pod názvem „Pulp Treatment Methods“ (Způsoby úpravy drtě), dne 11.prosince 1990 a 14.září 1993 na jméno Mary L. Milton

Další látky, kterým se dává přednost, zahrnují druhý typ vláken s relativně velkou plochou povrchu.

Za vhodné se rovněž považují syntetická vlákna s velmi malým průměrem (mikrovlákna), nebo která mají zvláštní uspořádání, přitom v současné době se přednost dává vláknům s vysokou povrchovou aplikací, například vláknům ze skupiny eukalyptu a buničiny. Eukalypt poskytuje potřebné tlakové vlastnosti v kombinaci s chemicky zpevněnými svinutými a zkadeřenými vlákny, nesnadno prochází formovacím sítem, jelikož nemá významné množství jemných částic celulózových vláken. Zvláště vhodná eukalyptová vlákna zahrnují ta vlákna, která pochází z největších druhů eukalyptu.

Jiná vhodná povrchová plocha generující vlákna pro přidání do zpevněných celulózových vláken, a to před vytvářením mokré látky z kašovité drtě, zahrnují, ale nejsou omeze pouze na ně, množství celulózových a syntetických vláknitých materiálů, které jsou uvedeny v U.S. patentu 5,217,445 vydanému na jméno Young a spol., dne 8.června 1993.

Takové materiály zahrnují nezpevněná celulózová vlákna (obvyklou celulózovou vláknitou drť), vysoce rafinovaná, zpevněná a nezpevněná celulózová vlákna pod názvem „crill“ a celulózový materiál s velkou povrchovou plochou, například expandovaná celulózová vlákna (budou popsána). Celulóza s velkou plochou povrchu se dobře mísí se zpevněnými vlákny v kaši, která se pokládá za mokra. Mísicí zařízení, rozvlákňovací zařízení, odvločkovací zařízení, rafinér (rafinér s jedním kuzelem nebo s dvojitým diskem), nebo jiné zařízení známé v oboru, se může použít k mísení, odstranění chuchvalců, rafinaci zpevněných vláken a celulózy s velkou plochou povrchu.

Celulózu s velkou plochou povrchu lze zhotovit z celulózových vláken protažením tekuté suspenze celulózy otvorem s malým průměrem, ve kterém je suspenze podrobena velkému poklesu tlaku s hodnotou alespoň 4,5 Pa a při stříhové akci probíhající při vysoké rychlosti, přičemž následuje velmi rychlé působení vlivu zpomalení. Průchod suspenze otvorem se opakuje tak dlouho, až se získá v podstatě stabilní suspenze. Viz U.S. patent 4,483,743 vydaný na jméno Turbak a spol., dne 20. listopadu 1984.

Jestliže se pružná vlákna, například zesítěná, svinutá a zpevněná vlákna kombinují s vlákny s velkou plochou povrchu, tak jak to již bylo uvedeno, může mít výsledná látka významným způsobem sníženou pevnost v tahu, zvláště za mokra.

Proto mohou být za účelem ulehčit zpracování a poskytnutí jistých, pro výrobek specifických, vlastností, a to jak za mokra, tak i za sucha, integrálně zahrnuta pojiva, a to jak do látky, tak i na povrch látky. Realizovat se to může přidáním pojiva do drtě před formováním látky, aplikací pojiva do látky kladené za mokra, po umístění na drátěné síto, a před sušením nebo po sušení, nebo kombinací uvedených způsobů.

Předpokládá se, že zařazení pojiva ke zpevnění vytvářené látky nebude pro úroveň manipulace s tekutinou kritické, přitom se zjistilo, že termoplastická vlákna splňují požadované podmínky a chemicky vázaná látka zase možnost provedení preferovaným způsobem.

U realizace, které se dává přednost, materiál příjmu/distribuce zahrnuje látku se zpevněnými celulózovými vlákny kladenou za mokra, přitom tato látka je posílena termoplastickým pojivem v množství od 0 % do 50 %, lépe od 5 % do 25 %, ještě lépe od 7 % do 15 %, přičemž zmíněná termoplastická pojiva vytváří místa vazby a křížení vláken s pojivem, a to s jinými vlákny s pojivem, nebo se zpevněnými, svinutými a zkadeřenými celulózovými vlákny, nebo vlákny s velkou plochou povrchu. Takto tepelně vázané látky lze obecně zhotovit formováním látky zahrnující zpevněná celulózová vlákna a termoplastická vlákna, která jsou v látce uložena stejnoměrně. Materiál z termoplastických vláken může být

smíchán se zpevněnými celulóзовými vlákny a s jemnými vlákny a vytvořit, ještě před formováním látky, vodnatou kaši. Po zformování se u látky teplem vytvoří vazba, a to zahříváním látky tak dlouho, dokud se termoplastická část vláken neroztaví. Neomezující příklady vhodných vláknitých materiálů zahrnují polyesterová vlákna tavená za tepla (KODEL 410), dvousložková vlákna, třísložková vlákna, jejich směsi apod.

Kromě toho, zkadeřená pojivová vlákna na bázi polymeru přispívají ke zvyšování objemu látky. Pojivovým vláknem na bázi polymeru zkadeřené variety, kterému se dává přednost, je Hoechst-Celanese Copolyolefin Bicomponent Fiber (dvousložkové kopolyolefinové vlákno), komerčně dostupné pod názvem CELBOND® od Hoechst Celanese Corporation, typ 255, série 33865A s hodnotou dTex okolo 3,3 (nebo hodnotu dernieru okolo 3,0) a délku vlákna okolo 6,4 mm.

Termoplastické pojivové materiály, použitelné u prvků příjmu/distribuce, mohou rovněž zhrnovat jakýkoliv adhezivní materiál tavitelný za tepla, které nezpůsobí poškození celulóзовých vláken. Bod tání termoplastického pojivového materiálu je nižší jak 175°C., lépe mezi 75°C a 175°C. V každém případě by bod tání neměl mít nižší hodnotu teploty než je hodnota teploty, při které se výrobek skladuje, přitom bod tání by neměl mít hodnotu teploty nižší jak 50°C.

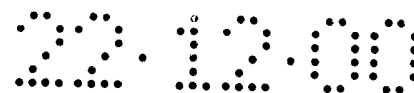
Termoplastickým pojivovým materiálem by mohl například být polyetylén, polypropylen, polyester, polyvinyl chlorid, polyvinyliden chlorid.

Přednost se dává tomu, aby materiál příliš nevstřebával vodnaté tekutiny. Povrch termoplastického materiálu může být hydrofilní nebo hydrofobní. (Použitý výraz „hydrofilní“ a „hydrofobní“ se týká rozsahu zvlhčení povrchů vodou). Přednost se dává hydrofilnímu materiálu u vyšších termoplastických úrovní, konkrétně u úrovní nad 40 %. Termoplastická vlákna, zde použitelná, mohou mít délku řádově od 0,1 cm do 6 cm, lépe od 0,3 cm do 3,0 cm.

Termoplastický materiál se přednostně taví průchodem vzduchu, nelze vyloučit ani tavení pomocí infračerveného záření, sušením parou v bubnu, na stroji Yankee, a pod. U jiné variace je látka podrobena vytlačování reliéfu ne jedné nebo na obou stranách. Tato technika je podrobně popsána v U.S. patentu 4,590,114.

Tak jak to již bylo řečeno, lze použít mul ve formě tenkých vrstev a jiných netkaných a pro vodu propustných tenkých vrstev, a to jako vnější podpora náhradou za již popsaná pojiva.

Výchozí materiál, kterému se dává přednost, zahrnuje chemická pojiva. Chemická aditivní pojiva sloužící k zvýšení fyzické integrity absorpčního prvku a/nebo k ulehčení



výroby látky, zvláště látek kladených za mokra, zahrnují pryskyřičnatá pojiva, latex, a rovněž škrob, který je v oboru známý svojí schopností zvýšit integritu vláknité látky. Vhodná pryskyřičná pojiva zahrnují ta pojiva, která jsou známá svojí schopností poskytovat papírovým strukturám pevnost za vlhka i za sucha, a která jsou uvedena monografii TAPPI série č.29, Wet Strength in Paper and Paperboard, Technical Association of Pulp and Paper Industry (New York 1965) Vhodné pryskyřice zahrnují polyamid-epichlorhydrinové a polyakrylamid-glyoxalové pryskyřice. Jiné pryskyřice použitelné u tohoto vynálezu jsou močovinová - formaldehydová a melamin- formaldehydová pryskyřice. Obecně funkčnějšími skupinami těchto polyfunkčních pryskyřic jsou skupiny obsahující dusík, například amino skupiny a metylol skupiny připojené k dusíku. Pryskyřice polyetyleniminu lze rovněž v rámci tohoto vynálezu použít. Chemickým aditivním pojivem, kterému se v současné době dává přednost, je polyakrylamid -glyoxalová pryskyřice, která je komerčně dostupná u Cytex Industries, West Patteerson, NJ, USA, pod obchodní značkou ParexTM 631 NC.

Možnost použití jako chemická aditiva mají i škroby, konkrétně kationtové modifikované škroby. Kationtové škrobové materiály, obecně modifikované skupinami s dusíkem, například amino skupinami a metylol skupinami připojenými k dusíku, lze získat od National Starch and Chemical Corporation, Bridgewater, New Jersey. Jiná vhodná pojiva zahrnují, ale nejsou tím omezena, kyselinu polyakrylovou, polyvinyl alkohol, polyvinyl acetát.

Úroveň chemických aditivních pojiv má hodnotu od 0 % do 5 % celkové hmotnosti látky. Chemická aditivní pojiva, která jsou hydrofilní se mohou použít ve větších množstvích. Jestliže se chemická pojiva přidávají do zpevněných vláken ve vodnaté kaši, potom se dává přednost i přítomnosti obvyklých nezpevněných celulózových vláken nebo celulóze s velkou plochou povrchu, a to za účelem zvýšení retence chemického aditivního pojidla. Chemická aditivní pojidla se mohou aplikovat do vysušené nebo nevysušené látky tištěním, postřikem a jinými způsoby známými v oboru.

Kromě použití chemických aditivních pojidel, materiály distribuce s tekutinou mohou těžit z integrace polymerní mikrolátky tepelně svázané v materiálu.

Popsané základní složky pro vhodné a preferované materiály příjmu/distribuce s tekutinou, se mohou smísit a vytvořit látku různými způsoby, včetně způsobu kladení za mokra, kladení vzduchem, mykáním a jinými způsoby, přičemž přednost se dává způsobu kladení za mokra.

Technika kladení za mokra celulózového vláknitého materiálu za účelem vytvoření tenké látky, například suché vrstvení a přeplátování papírem (dry lap and paper ?), je v oboru

dobře známá. Tyto techniky jsou obecně aplikovatelné u zpevněných vláken kladených za mokra, a to za účelem vytvoření tenkých vrstev (látek) kladených za mokra, které se mohou použít v absorpčních strukturách podle tohoto vynálezu. Vhodné způsoby kladení za mokra zahrnují ruční vytváření vrstvy a kladení za mokra při použití papírenských strojů, tak jak je to uvedeno například v U.A. patentu 3,301,746, vydanému na jméno L. H. Sanford.

Vzhledem k chování chemicky zpevněných svinutých a zkadeřených vláken, zvláště vzhledem k jejich tendenci vločkovat ve vodnatých kaších, jsou jisté modifikace zpracování zde popsané použity, a to při kladení za mokra pomocí papírenských strojů.

Obecně platí, že látky kladené za mokra lze vyrobit umístěním vodnaté kaše vláken na děrované drátěné síto, odstraněním vody z kladené kaše za mokra, a to za účelem vytvoření mokré látky, a dále vysušením zmíněné mokré látky. Přednost se dává tomu, aby vodnatá kaše vláken pro kladení za mokra měla konsistenci vlákna s hodnotou mezi 0,02 % a 2,0 %, lépe mezi 0,02 % a 0,2 % celkové hmotnosti kaše.

Umístění kaše se provádí zařízením známým v oboru jako nátoková skříň. Nátoková skříň zahrnuje otvor – štěrbinu, která přivádí vodnatou kaši vláken na děrované drátěné síto. Drátěné síto může mít konstrukci a velikost ok používanou pro suché vrstvení a jiné způsoby výroby papíru. Použít se mohou obvyklé konstrukce nátokových skříní pro suché vrstvení a vytváření tenkých vrstev/látek. Vhodnými, komerčně dostupnými nátokovými skříněmi mohou například být otevřené skříně, skříně s pevnou stříškou, skříně s dvojitém drátěným sítem, se skloněným drátěným sítem a nátokové skříně s bubnem.

Po zformování je mokrá látka zbavena vody a vysuší se. Odvodnění lze realizovat pomocí tenkých fólií, v sacích boxech a jiných vakuových zařízeních, nebo pomocí gravitačního toku. Odvodnění zvyšuje konzistenci vlákna od 8 % až do 30 % celkové hmotnosti látky, lépe od 8 % do 23 %. Odvodnění až do získání konzistence nad 23 % vyžaduje lisování za mokra a je méně preferované. Po odvodnění může být látka, ale nemusí být, přemístěna z drátěného síta na sušicí tkaninu, která látku dopraví do sušicího zařízení.

Vysušení mokré látky se provádí technikami, které jsou v oboru známé. Pokud látka obsahuje termoplastická pojiva, potom je zvláště důležité, aby byla látka vysoušena důkladně a jednotně při teplotě, která termoplastické pojivo spojí s ostatními vláknitými materiály, ale nesmí být tak vysoká, aby při ní termoplastické pojivo teklo do prázdného objemu sítě. Vysoušení se může realizovat vysoušečem, který používá proud horkého vzduchu, vysoušečem s nárazovým proudem horkého vzduchu, vysoušečem s ohříváním bubnem včetně vysoušeče Yankee. Látky kladené za mokra se přednostně vysouší do dokončení (obecně do získání konzistencí vlákna od 95 % do 99 %). Pružnost plně vysušené látky se

zvýší pomocí technik známých v oboru, například krepováním ve vysoušeči typu Yankee, opatřeného stíracím nožem.

Pro dosažení zvláště preferovaných vlastností, podle tohoto vynálezu, jsou materiály, podle dosavadního stavu techniky, po zformování podrobeny dodatečným krokům úpravy. Podobný způsob úpravy byl vyvinut pro úpravu napínaných laminátových materiálů a je popsán v přihlášce US-A-5,167,897 (Weber), která se týká napínaných materiálů a dále v přihlášce EP-A-0,810,078, která se týká materiálů zabývajících se distribucí tekutin, přitom oba dokument jsou zahrnuty pro porovnání.

V podstatě tento postup látku mechanicky upravuje tím, že látka na počátku prochází dvěma válci opatřenými po obvodu hřebenem a drážkami, přičemž oba válce jsou tak blízko u sebe, že u látky při průchodu dochází k trvalé deformaci.

Nenapnutá látka je vedena přes příčný systém s příčným přírůstkovým napínáním, který využívá protilehlé tlakové aplikátory s trojrozměrnými povrchy, které jsou do jistého stupně komplementární, mohou se překrývat nebo prolínat, takže u materiálu, při průchodu látky mezi nimi, dochází k místnímu napínání.

Uspořádání hřebenů a drážek v obvodovém a axiálním směru zvrásněných válců může být jednotné, specifické provedení může zahrnovat oblasti s různým vorem, a to v axiálním směru, přitom šířky drážek a/nebo hřebenů se mění v axiálním směru válců, nebo mohou být orientované obvodovým směrem, to znamená že drážky mají proměnlivou hloubku po obvodě alespoň jednoho válce, nebo alespoň jeden válec může mít makroskopicky zakřivený tvar, to znamená, že je tlustší ve středové části než na koncích.

Výhodné může být i použití více jak dvou zvrásněných válců zvláště tam, kde se chceme vyhnout příliš intenzivní úpravě v jednom kroku.

Dalšího zlepšení postupu může být dosaženo krokem ohřevu látky, a to samostatným krokem po ukončení úpravy popsaným způsobem, nebo ohříváním zařízení, které realizuje mechanické napínání látky, například zahříváním jednoho nebo obou zvrásněných válců. Přednostně se to používá u látek zahrnujících materiály fúzující za tepla (materiály zahrnující termoplastická vlákna). Výhoda dodatečného ohřevu spočívá v tom, že látky se mohou formovat při relativně snadné plastické deformaci mechanickým způsobem a následném získání uvažované pružnosti a/nebo pevnosti tepelnou úpravou.

Dále se zjistilo, že zatímco preferovaný postup používá válcovitě zvrásněné válce, může se tento vynález realizovat přerušovaným lisováním při použití tlakových desek, které danou látku přírůstkově napínají.

Alternativně, k již popsaným vláknitým látkám, se mohou použít polymerní pěny s relativně otevřenými buňkami, konkrétně hydrofilní, pružné polymerní pěnové struktury vzájemně spojených otevřených buněk.

U takových druhů pěn může být mechanická pevnost taková, že při zvýšení obsahu tekutiny dojde ke kolapsu za přítomnosti kapilárního tlaku. Kolaps podstatně snižuje efektivní kapacitu pěny v závislosti na hustotě pěny, tak jak to bude popsáno. Pokud bude kolaps pěny stejný po celé struktuře, sníží rovněž množství tekutiny zadržované v místě poškození tekutinou. V tomto ohledu je pevnost pěny menší než kapilární tlak vyvolaný penou, takže pěna, po odstranění vodnaté tekutiny zadržovací složkou jádra, zkolabuje.

Kapilární tlak je primárně ovládaný úpravou velikosti buňky (která se inverzně týká plochy povrchu na jednotku objemu). Pevnost je ovládaná kombinací zesíťované hustoty na jednotku objemu, tak jak to bude definováno později. Typ zesíťovací látky a jiných složek kopolymerů může mít rovněž jistý vliv.

Polymerními pěnami jsou ty pěny, které mají relativně otevřené buňky. Buňky v takových strukturách s otevřenými buňkami mají mezibuněčné otvory „okénky“, které jsou dostatečně velké, aby umožnily snadný přenos tekutiny jedné buňky do druhé buňky v rámci pěnové struktury.

Tyto pěnové struktury s otevřenými buňkami budou mít obecně síťový charakter, kde jednotlivé buňky budou definovány množstvím vzájemně spojených trojrozměrných větvených látek. Prameny polymerního materiálu tvořící zmíněné větvené látky, lze nazývat „vzpěrami (příčkami)“. Pro účely tohoto vynálezu je materiálem materiál s „otevřenými buňkami“, jestliže alespoň 80 % buněk pěnové struktury s velikostí 1 μm je prostřednictvím tekutiny ve spojení s alespoň jednou sousední buňkou.

Kromě toho, že zahrnují otevřené buňky, jsou tyto polymerní pěny dostatečně hydrofilní, aby pěně umožnily absorbovat vodnaté tekutiny.

Vnitřní povrchy pěnové struktury jsou považovány za hydrofilní, jestliže v pěnové struktuře zůstanou zbytkové povrchově aktivní látky (dodávající hydrofilii) nebo soli, a to po polymerizaci, nebo výběrem postupů postpolymerizační úpravy pěny, tak jak to již bylo popsáno.

Rozsah, v rámci kterého jsou polymerní pěny „hydrofilní“ lze kvantifikovat pomocí hodnoty „adhezního napětí“ vyvolané při kontaktu s tekutinou při absorpčním testu. Adhezní napětí vyvolané těmito pěnami lze stanovit použitím procedury, při které nárůst hmotnosti testované tekutiny, například syntetické moči, se měří u vzorku se známými rozměry a kapilárním sáním specifické plochy povrchu. Takový postup je podrobněji popsán v sekci

„Způsoby testování“ v U.S. patentu 5,387,207, vydanému na jméno Dyer a spol., dne 7. února 1995. Pěny použitelné jako distribuční materiály, podle tohoto vynálezu, patří mezi pěny, které vykazují hodnoty adhezivního napětí v rozmezí od 15 do 60 dyn/cm, lépe od 20 do 65 dyn/cm, tak jak je to stanoveno výškou kapilárního sání syntetické moči s hodnotou povrchového napětí 65 ± 5 dyn/cm.

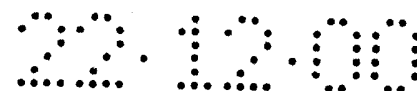
Důležitým aspektem těchto pěn je jejich přechodová teplota sklem (T_g). Hodnota T_g představuje středový bod přechodu mezi skelným a pryžovým stavem polymeru. Pěny s vyšší hodnotou T_g než je hodnota používané teploty mohou být velmi odolné, ale mohou být rovněž velmi tuhé, a tím náchylné k lámání. Některé pěny mají vlivem působícího napětím tendenci k vzlinání, a mohou být málo pružné, pokud se používají při teplotách nižších než je hodnota T_g polymeru. Požadovaná kombinace mechanických vlastností, konkrétně pevnosti a pružnosti vyžaduje správný výběr typů a úrovní monomerů, aby se požadovaných vlastností dosáhlo.

Pro distribuční pěny použitelné u tohoto vynálezu by měla být hodnota T_g co nejnižší, aby měla pěna přijatelnou pevnost. V souladu s tím se musí polymery vybírat tak, aby poskytovaly odpovídající homopolymery s nízkou hodnotou T_g .

Tvar přechodových oblastí skla polymeru může být rovněž důležitý, například v tom, je-li úzký nebo široký, a to jako funkce teploty. Tento tvar je zvláště relevantní, je-li hodnota teploty polymeru v době používání (obvykle teplota okolí nebo tělesná teplota) blízká hodnotě T_g . Například širší oblast přechodu může při teplotě okolí znamenat neúplný přechod. Pokud není přechod při zmíněné teplotě úplný, polymer bude vykazovat větší tuhost a menší pružnost. Opačně platí, je-li přechod při teplotě okolí úplný, polymer se bude rychleji vracet ze stlačeného do původního stavu. V souladu s tím je žádoucí ovládat hodnotu T_g a šířku přenosové oblasti polymeru, aby se dosáhlo požadovaných mechanických vlastností. Přednost se dává hodnotě T_g polymeru o přibližně 10°C nižší, než je teplota okolí. (Hodnota T_g a šířka přechodové oblasti je odvozena z křivky tangenty ztráty a teploty, získané z měření dynamické mechanické analýzy (DMA- dynamic mechanical analysis), tak jak je to popsáno v U.S. patentu 5,563,179, vydanému na jméno Stone a spol., dne 8. října 1996.

Polymerní pěny, použitelné u tohoto vynálezu, se mohou popsat pomocí mnoha parametrů.

Pěny, použitelné u tohoto vynálezu, jsou schopné nasát vodnaté tekutiny do značné výšky proti působení gravitace, například alespoň do výšky 15 cm. Sloupec tekutiny drženy pěnou vykazuje značný smršťující kapilární tlak. Při výšce dané jak pevností pěny (při stlačení), tak i plochou povrchu vztaženou na jednotku objemu pěny, pěna zkolabuje.



Výškou je kapilární tlak kolapsu (CCP – Capillary Collapse Pressure), vyjádřený v cm, při které se 50 % objemu pěny, při nulovém hydrostatickém tlaku, ztratí. Distribuční pěny, kterým se dává přednost, mají hodnotu CCP alespoň 15 cm, lépe 20 cm, ještě lépe alespoň 25 cm. Typickými preferovanými pěnami jsou pěny, které mají hodnotu CCP od 20 cm do 45 cm, lépe od 25 cm do 40 cm.

Znakem užitečným pro definování polymerních pěn je buněčná struktura. Buňky pěny, a zvláště pak buňky vytvořené polymerizací olejových fází obsahujících monomer, které obklopují kapky vodní fáze relativně bez monomeru, mají v podstatě kulovitý tvar. Tyto kulovité buňky jsou navzájem spojené otvory, které se zde nazývají otvory mezi buňkami. Jak velikost, nebo „průměr“ těchto kulovitých buněk, tak i průměr otvorů (děr) mezi nimi, se používá k obecné charakterizování pěn. Jelikož buňky a díry mezi nimi, u daného vzorku polymerní pěny, nemusí nutně mít stejnou velikost, stanovuje se průměrný průměr buněk a děr.

Velikost buněk a děr je parametrem, který může mít dopad na mnoho důležitých mechanických a výkonnostních znaků, a to včetně sacích (knotových) vlastností pěn a kapilárního tlaku, který vzniká v pěnové struktuře. Pro určení průměrné velikosti buněk a děr lze použít mnoho známých technik. Použitelnou technikou je jednoduché měření založené na snímání vzorku pěny elektronovým fotomikrografem. Pěny použitelné jako absorpční prvky vodnatých tekutin, v souladu s tímto vynálezem, mají průměrnou velikost buněk v rozmezí od 20 μm do 60 μm , typická je velikost v rozmezí od 30 μm do 50 μm a průměrná velikost děr od 5 μm do 15 μm , typická velikost má hodnotu od 8 μm do 12 μm .

„Specifická plocha povrchu kapilárního sání“ je mírou přístupné plochy povrchu testované tekutiny polymerní sítě, která je přístupná pro testovanou tekutinu. Specifická plocha povrchu kapilárního sání je určována jak rozměry buněčných jednotek, v pění, tak i hustotou polymeru, což představuje způsob kvantifikace celkového množství pevného povrchu poskytnutého sítí pěny v rozsahu spolupůsobení povrchu na absorbování.

Pro účely tohoto vynálezu je specifická plocha kapilárního sání určena měřením množství kapilárního sání tekutiny s nízkým povrchovým napětím (například etanolu) m, které se vyskytuje u vzorku pěny se známou hmotou a rozměry. Podrobný popis takového postupu k určení specifické plochy povrchu pěny cestou kapilárního sání, je uveden sekci „Způsoby testování“ v již zmíněném U.S. patentu 5,387,207. Použít se může jakýkoliv racionální alternativní způsob schopný stanovit hodnotu specifické plochy povrchu kapilárního sání.

Distribuční pěny podle tohoto vynálezu mají preferovanou hodnotu specifické plochy povrchu kapilárního sání alespoň 0,01 m^2/ml , lépe alespoň 0,03 m^2/ml . Typická hodnota je

v rozmezí od 0,01 do 0,20 m²/ml, lépe od 0,03 do 0,10 m²/ml, ještě lépe od 0,04 do 0,08 m²/ml.

„Hustota pěny“ (v gramech pěny /cm³ objemu pěny ve vzduchu) je zde specifikována na suchém základě. Hustota pěny, podobně jako specifická plochy povrchu kapilárního sání, může ovlivnit mnoho výkonových a mechanických charakteristik absorpčních pěn. Zahrnuje to absorpční kapacitu vodnatých tekutin, a rovněž kompresní /deflekční charakteristiky. Hustota pěny se mění podle stavu pěny. Pěny ve stavu kolapsu mají obvykle vyšší hustotu než stejná pěny v plně nabobtnalém stavu. Obecně platí, že pěny ve stavu kolapsu, použitelné u tohoto vynálezu, mají hustotu za sucha okolo 0,11 g/cm³.

Jakýkoliv vhodný gravimetrický způsob, který poskytuje možnost určení hmoty tuhého pěnového materiálu na jednotku objemu pěnové struktury, lze pro stanovení hustoty pěny použít. Tak například gravimetrický způsob ASTM popsaná v sekci „Způsoby testování“ v již uvedeném U.S. patentu 5,387,207, je jedním ze způsobů stanovení hustoty. Hustota pěny se týká hmotnosti na jednotku objemu vymyté pěny zbavené emulgátorů, plnidel, prostředků pro úpravu povrchu, například solí, apod. Vhodné pěny pro tento vynález mají hustoty za sucha v rozmezí od 8 mg/cm³ do 77 mg/cm³, lépe od 11 mg/cm³ do 63 mg/cm³, ještě lépe od 13 mg/cm³, a ještě lépe od 13 mg/cm³ do 48 mg/cm³.

Vhodné pěny pro tento vynález lze získat polymerizací specifického typu emulze voda v oleji, nebo HIPR s relativně malým množstvím olejové fáze a relativně velkou vodní fází. Tento, postup zahrnuje kroky:

A) vytvoření emulze voda v oleji při specifikované teplotě a při mísení (smykovým):

1) olejové fáze obsahující :

a) od 85 do 98 % hmotnosti složky monomeru schopné vytvořit kopolymer s hodnotou T_g okolo 35°C a nižší, přitom složka monomeru zahrnuje:

- i) monofunkční monomer ve vodě nerozpustný v množství od 30 do 80% hmotnosti, schopný vytvořit amorfní polymer s hodnotou T_g okolo 25°C a nižší,
- ii) alespoň jeden ve vodě nerozpustný monofunkční komonomer v množství od 5 do 40 % hmotnosti, který je schopný dodat pevnost ekvivalentní pevnosti poskytnuté styrenem,
- iii) ve vodě nerozpustnou polyfunkční zesíťenou látku v množství od 5 do 30 % hmotnosti, která je vybrána z divinyl benzenů, trivinylbenzenů, divinyltoluenů, divinylxylenů, divinylnaftalenů, divinylalkylbenzenů, divinylfenanthrenů, divinylbifenyly,



divinyldifenil-metanů, divinylbenzylů, divinylfenyleterů,
divinyldifenylsulfidů, divinylfuranů, divinylsulfidů, divinyl sulfonů,
a jejich směsí,

iv) druhou ve vodě nerozpustnou polyfunkční a zesíťenou látku
v množství od 0 do 15 % hmotnosti, která je vybraná
z polyfunkčních akrylátů, metakrylátů, akrylamidů, metakrylamidů
a jejich směsí,

b) složku emulgátoru rozpustnou v olejové fázi v množství od 2 do 15 %
hmotnosti, která je vhodná k vytváření stabilní emulze voda v oleji, kdy
zmíněná složka zahrnuje: (i) primární emulgátor zahrnující emulgační
složky v množství alespoň 40% hmotnosti, které se vybírají z diglycerol
monoesterů lineárních nenasycených $C_{16} - C_{22}$ mastných kyselin,
diglycerol monoester větvených $C_{16} - C_{24}$ mastných kyselin, diglycerol
monoalifatických éterů lineárních nenasycených $C_{16} - C_{22}$ mastných
alkoholů, diglycerol monoalifatických éterů lineárních nasycených $C_{12} -$
 C_{14} alkoholů, sorbitan monoestery větvených $C_{16} - C_{24}$ mastných
kyselin, a jejich směsí, (ii) kombinaci primárních emulgátorů zahrnujících
emulgační složky v množství 20 % hmotnosti, a dále jisté sekundární
emulgátory ve váhovém poměru primárního a sekundárního emulgátoru
od 50:1 do 1:4,

2) vodní fázi zahrnující vodní roztok obsahující : (i) ve vodě rozpustitelný
elektrolyt v množství od 0,2 do 20 % hmotnosti, (ii) efektivní množství
polymerizačního iniciátoru.

3) Objem vodní fáze a olejové fáze ve váhovém poměru od 12:1 do 125:1,

B) polymerizaci složek monomeru v olejové fázi emulze voda v oleji, za účelem
vytvoření polymerního materiálu pěny,

C) nepovinné odvodnění polymerního materiálu pěny.

Postup umožňuje vytváření absorpčních pěn, které jsou schopné distribuovat tekutiny
jako výsledek pečlivě vyvážených vlastností, tak jak to bylo popsáno. Těchto vlastností je
dosaženo pečlivým výběrem zesíťujících látek a typů monomerů a úrovní, stejně tak
parametrů formování emulze, konkrétně množství mísení smykem, teploty, poměru voda-olej
(což vše vyústí v konečnou hustotu suché pěny).

Polymerní pěny, podle tohoto vynálezu, se mohou připravit polymerizací jisté emulze vody v oleji s relativně vysokým poměrem vodní fáze k olejové fázi, která se v oboru nazývá „HIPE“ emulze. Polymerní materiály pěny, vzniklé jako výsledek polymerizace takové emulze, se nazývají „HIPE pěny“, Podrobný popis přípravy takových HIPE pěn je uveden v U.S.patentu 5,563,179 a v U.S. patentu 5,387,207.

Relativní množství vodních a olejových fází pro vytvoření HIPE pěn je, kromě jiných parametrů, důležité při stanovení strukturálních, mechanických a výkonových vlastností výsledných polymerních pěn. Konkrétně, poměr vody k oleji (poměr V:O) se v emulzi mění v nepřímé úměře ke konečné hustotě pěny a může ovlivnit velikost buněk a specifickou plochu povrchu kapilárního sání pěny, a dále rozměry nosné kostry materiálu, která vytváří pěnu. Používaná emulze pro vytvoření HIPE pěny, použitelné pro tento vynález, bude mít velikost váhového poměru vodní fáze k olejové fázi v rozmezí od 12:1 do 125:1, lépe od 15:1 do 90:1. Zvláště preferované pěny se vyrábí z HIPE emulze s poměrem od 20:1 do 75:1.

Hlavní část olejové fáze zahrnuje monomery, komonomery a zesítěné látky, a to takové, které jsou popsány v již uvedeném U.S. patentu 5,387,207. Podstatné je, aby monomery, komonomery a zesítující látky byly ve vodě nerozpustné, a to tak, že jsou primárně rozpustné v olejové fázi a nikoliv ve vodní fázi. Použití takových ve vodě nerozpustných monomerů zaručuje, že se bude realizovat HIPE příslušnými charakteristikami a stabilitou. Přednost se dává tomu, aby monomery, komonomery a zesítující látky byly typu, kterým se zajistí, že výsledná polymerní pěna není toxická a je chemicky stálá. Monomery, komonomery a zesítující látky by měly, vykazovat malou nebo žádnou toxicitu, pokud jsou přítomny ve velmi malých zbytkových koncentracích., a to během post-polymerizačního zpracovávání a užívání,

Další podstatnou složkou olejové fáze je složka emulgátoru, která dovoluje vytváření stabilní HIPE. Tato složka emulgátoru zahrnuje primární emulgátor a nepovinný sekundární emulgátor patřící mezi emulgátory popsané ve zmíněném U.S. patentu 5,387,207.

Olejová fáze používaná k vytvoření HIPE zahrnuje od 85 do 98 % hmotnosti složku monomeru a od 2 do 15 % hmotnosti složku emulgátoru. Přednost se dává tomu, aby olejová fáze zahrnovala 90 do 98 % hmotnosti složku monomeru a od 3 do 10 % hmotnosti složku emulgátoru.. Olejová fáze může zahrnovat i jiné nepovinné složky. Jednou takovou složkou je v oleji rozpustný polymerizační iniciátor, který je odborníkům v oboru dobře znám a je například popsán v U.S. patentu 5,290,820 vydanému na jméno Bass a spol., dne 1.března 1994. Jinou preferovanou nepovinnou složkou je antioxidant , například lehký stabilizátor

s blokováním aminem [Hindered Amine Light Stabilizer (HALS)] a blokováním fenolovým stabilizátorem [Hindered Phenolic Stabilizer (HPS)] a jakýmkoliv jiným antioxidantem kompatibilním s použitým systémem iniciátoru. Další nepovinné složky zahrnují plastifikátory, plnidla, barviva, látky převodu řetězce, rozpuštěné polymery apod.

Nespojitou vodní vnitřní fázi HIPE pěny je obecně vodní roztok obsahující jednu nebo více rozpuštěných složek, například takových, které jsou uvedeny ve zmíněném U.S. patentu 5,387,207. Jednou základní rozpustnou složkou vodní fáze je ve vodě rozpustný elektrolyt. Rozpuštěný elektrolyt minimalizuje tendenci monomeru, komonomeru a zesilujících látek, které jsou primárně rozpustné v oleji, rozpouštět se také ve vodní fázi.

To co bylo uvedeno dále minimalizuje rozsah, ve kterém polymerní materiály plní okna buněk u rozhraní olej/voda, vytvořeného kapkami vodní fáze během polymerizace. Přítomnost elektrolytu a výsledná iontová pevnost vodní fáze určuje, zda a v jakém rozsahu bude výsledná polymerní pěna pěnou z otevřenými buňkami.

HIPE rovněž zahrnuje polymerizační iniciátor. Takový iniciátor se obecně přidává do vodní fáze HIPE a může jím být jakýmkoliv obvyklý a ve vodě rozpustný iniciátor s volnými radikály. Může to být složka peroxygenu, například sodík, draslík, persulfáty draslíku a čpavku, peracetát sodný, peruhličitan sodný apod. Použit se mohou i obvyklé systémy oxidačně redukčního iniciátoru. Takové systémy se vytváří kombinací složek peroxygenu s redukčními látkami, například s bisulfitem sodným, kyselinou L-askorbovou nebo s kovovými solemi.

Iniciátor se může vyskytovat v množství až do 20 molárních procent, na základě celkového množství molů polymerizovatelných monomerů přítomných v olejové fázi, lépe vyskytuje-li se v množství od 0,001 do 10 molárních procent, na základě celkového množství molů polymerizovatelných monomerů v olejové fázi.

Polymer vytvářející strukturu pěny HIPE nebude obsahovat polární funkční skupiny. Znamená to, že polymerní pěna bude svým charakterem relativně hydrofobní. Tyto hydrofobní pěny se mohou uplatnit tam, kde se požaduje absorpce hydrofobních tekutin. Použití tohoto druhu zahrnuje takové hydrofobní pěny, u kterých je olejová složka smíchaná s vodou, přitom se předpokládá, že budou separovat a izolovat olejovou složku, tak jak je tomu například u oleje vorvaně.

Pokud se tyto pěny mají použít jako absorbenty vodnatých tekutin, například džusů, mléka apod., a/nebo tělesných tekutin, například moče, potom budou pěny pro dosažení větší hydrofilicity vyžadovat další úpravu

Hydrofilizace pěny, je-li to nutné, lze dosáhnout úpravou HIPE pěny povrchově aktivní hydrofilizační látkou, a to způsobem popsáním ve zmíněném U.S. patentu 5,387,207.

Jiným materiálem zařazeným do struktury HIPE pěny je hydrátovatelná, hygroskopická nebo navlhla a ve vodě rozpustná anorganická sůl. Takové soli zahrnují například toxikologicky přijatelné kovové soli alkalické zeminy. Soli tohoto druhu a jejich použití s povrchově aktivními látky rozpouštějícími olej, jako pěnová povrchově aktivní látka schopná provést hydrofilizaci, jsou podrobněji popsány v U.S. patentu 5,352,711, vydanému na jméno DesMarais dne 4. října 1994. Preferované soli tohoto typu zahrnují haloidy vápníku, například chlorid vápníku, který se může rovněž použít elektrolyt vodní fáze v HIPE

Hydrátovatelné anorganické soli se mohou snadno začlenit úpravou pěn vodními roztoky zmíněných solí. Solné roztoky se obecně mohou použít k úpravě pěn po dokončeném (a jako součást) procesu odstraňování zbytkové vodní fáze z právě polymerizovaných pěn. Úprava pěn těmito roztoky znamená vložení hydrátovatelné anorganické soli, například chlorid vápníku ve zbytkovém množství okolo 0,1 % hmotnosti pěny, typicky v rozmezí od 0,1 do 12 %.

Úprava těchto relativně hydrofobních pěn hydrofilizačními povrchovými látkami (s nebo bez hydrátovatelných solí) se provádí v rozsahu, který je nutný k dodání vhodné hydrofilicity do pěny. Některé pěny preferovaného HIPE typu jsou připraveny jako hydrofilní a mohou být do nich zařazena dostatečná množství hydrátovatelných solí, čímž nevyžadují další úpravu povrchovými látkami, poskytujícími hydrofilii, nebo hydrátovatelnými solemi. Konkrétně, takové preferované pěny zahrnují pěny, u kterých se používají emulgátory s jistou olejovou fází, a rovněž chlorid vápníku. V tomto stavu jsou vnitřně polymerizované povrchy pěn vhodně hydrofilní a zahrnují zbytkovou vodní fázi tekutiny obsahující dostatečné množství chloridu vápníku, a to dokonce i po odstranění vody z polymerních pěn v možném rozsahu.

Příprava pěny zahrnuje kroky: 1) vytvoření stabilní vnitřní fáze emulze (HIPE); 2) polymerizace/úpravy stabilní emulze za podmínek vhodných pro vytvoření pevné struktury polymerní pěny; 3) nepovinné vymývání pevné struktury polymerní pěny za účelem odstranění původní zbytkové vodní fáze ze struktury polymerní pěny a, pokud to je nutné, úpravu struktury polymerní pěny pomocí aktivní povrchové látky schopné poskytnout hydrofilii, nebo pomocí hydrátovatelných solí, a to za účelem dodání jakékoliv potřebné aktivní povrchové látky/hydrátovatelné soli schopné poskytnout hydrofilii; 4) odvodnění

struktury polymerní pěny. Postup je podrobněji popsán v již uvedeném U.S. patentu 5,387,207.

Požadavky na zadržovací absorpční prvek

Tak jak to již bylo popsáno, prvek příjmu/distribuce vykazuje jisté desorpční vlastnosti, které lze srovnat s absorpčními vlastnostmi zadržovacích absorpčních prvků nebo materiálů.

Zadržovací absorpční prvky, vhodné pro tento vynález, mají vysokou kapacitu kapilárního sání. Tato vysoká kapacita sání se měří v podmínkách schopnosti prvků nasát tekutinu do určité výšky, se kterou se lze setkávat, je-li prvek umístěn v absorpčním výrobku. Test kapilární sorpční a absorpční kapacity (obvykle nazývaný test kapsorpce) měří množství testovací tekutiny na gram absorpčního zadržovacího prvku, která je vyzvednuta nahoru, jestliže je zadržovací prvek umístěn v různých výškách na zařízení kapilární sorpce. Test kapilární sorpční a absorpční kapacity je podrobněji popsán v sekci *Způsoby testování*.

Podle jednoho aspektu má zadržovací absorpční prvek, vhodný pro tento vynález, s vysokou kapacitou kapilární sorpce, kapilární sorpční a absorpční kapacitu (capillary sorption absorbent capacity – CSAC) při výšce 325 cm hodnotu alespoň 15 g/g, lépe 18 g/g, ještě lépe 20 g/g a ještě lépe alespoň 22 g/g. Typická hodnota CSAC se při výšce 35 cm pohybuje od 15 g/g do 60 g/g, lépe od 18 g/g do 50 g/g, ještě lépe od 20 g/g do 40 g/g.

Podle jiného aspektu má vysoká kapacita kapilárního sání absorpčního prvku hodnotu CSAC, při výšce 50 cm, alespoň 8 g/g, lépe alespoň 11 g/g, ještě lépe alespoň 15 g/g a nejlépe 19 g/g. Tyto zadržovací absorpční prvky mají typickou hodnotu CSCA, při výšce 50 cm, v rozmezí od 8 g/g do 40 g/g, lépe od 11 g/g do 35 g/g, ještě lépe od 15 g/g do 30 g/g.

Podle jiného aspektu má vysoká kapacita kapilárního sání absorpčního prvku hodnotu CSAC, při výšce 80 cm, alespoň 6 g/g, lépe alespoň 9 g/g, ještě lépe alespoň 12 g/g a nejlépe 15 g/g. Je typické, že tento zadržovací absorpční prvek má absorpční kapacitu kapilární sorpce při výšce 80 cm od 6 g/g do 35 g/g, lépe od 9 g/g do 30 g/g, ještě lépe od 12 g/g do 25 g/g.

Podle jiného aspektu má vysoká kapacita kapilárního sání absorpčního prvku hodnotu CSAC, při výšce 100 cm, alespoň 5 g/g, lépe alespoň 7 g/g, ještě lépe alespoň 10 g/g a nejlépe 14 g/g. Je typické, že tento zadržovací absorpční prvek má hodnotu kapilární sorpční a absorpční kapacity při výšce 100 cm od 5 g/g do 30 g/g, lépe od 7 g/g do 25 g/g, ještě lépe od 10 g/g do 20 g/g.

Ačkoliv to není požadavkem, konkrétní preferované zadržovací absorpční prvky mají počáteční efektivní rychlost sání (absorpce) při výšce 200 cm alespoň 3 g/g/hod, lépe alespoň 4 g/g/hod a ještě lépe 8 g/g/hod. Typický rychlost sání při výšce 200 cm má hodnotu od 3 do 15 g/g/hod, lépe od 4 do 12 g/g/hod, ještě lépe od 8 do 12 g/g/hod.

Zatímco zmíněné minimální kapacity kapilárního sání jsou pro zadržovací absorpční prvky podle tohoto vynálezu důležité, mají tyto prvky, nikoliv nutně hodnotu CSAC při nulovém hydrostatickém tlaku (t.j. při 0 cm v testu kapsorpce) hodnotu alespoň 15 g/g. Podle jiného aspektu, zadržovací absorpční prvek současně vykazuje požadované hodnoty g/g sání (absorpce) při dvou sacích výškách, tak jak to již bylo uvedeno. Tak na příklad zadržovací absorpční prvek, kterému se dává přednost, by měl mít dvě nebo více z následujících vlastností: i) hodnotu CSAC při výšce 35 cm alespoň 10 g/g, lépe alespoň 13 g/g, ještě lépe alespoň 20 g/g a ještě lépe alespoň 22 g/g; ii) hodnotu CSAC při výšce 50 cm alespoň 8 g/g, lépe alespoň 11 g/g, ještě lépe alespoň 15 g/g, ještě lépe alespoň 19 g/g; hodnotu CSAC při výšce 80 cm alespoň 6 g/g, lépe alespoň 9 g/g, ještě lépe alespoň 12 g/g a ještě lépe alespoň 15 g/g; iv) hodnotu CSAC při výšce 100 cm alespoň 5 g/g, lépe alespoň 7 g/g, ještě lépe alespoň 10 g/g, nejlépe alespoň 14 g/g.

Další způsob popisu zadržovacího absorpčních prvků, vhodných pro tento vynález, je dán skutečností, že zadržovací absorpční prvek s vysokým kapilárním sáním potřebuje mít vysoký absorpční tlak média. Absorpční tlak média materiálu je definován jako tlak, při kterém má materiál kapilární absorpční účinnost 50 % a je měřen v testu kapilární absorpce, který je popsán v sekci „*Způsob testování*“, kde se stanoví výška, při které materiál dosahuje 50 % své maximální absorpční kapacity, přitom se tato výška označuje jako CSAH 50.

Zadržovací absorpční prvky podle tohoto vynálezu, kterým se dává přednost, jsou prvky s vysokou hodnotou kapacity kapilárního sání, kdy hodnota CSAC při výšce 0 cm je alespoň 15 g/g, lépe alespoň 20 g/g, ještě lépe alespoň 25 g/g, nejlépe alespoň 35 g/g, a dále s hodnotou střední kapilární absorpční výšky CSAH 50 alespoň 35 cm, lépe alespoň 45 cm, ještě lépe alespoň 60 cm, nejlépe okolo 80 cm.

Materiály splňující požadavky na zadržovací absorpční prvek

Materiály s velkou plochou povrchu

Zadržovací absorpční prvky, použitelné u tohoto vynálezu, zahrnují materiál s velkou plochou povrchu. Je to takový materiál s velkou plochou povrchu, který poskytuje buďto sám, nebo v kombinaci s jinými prvky, například s absorpčními prvky vytvářející hydrogel, prvky s vysokou hodnotou CSAC. Materiály s velkou plochou povrchu jsou popsány, alespoň

z jednoho hlediska, a to z hlediska jejich hodnot CSAC (měřeno bez polymeru vytvářejícího hydrogel, pokud je v prvku přítomen, a jiného nepovinného materiálu zahrnutého v konkrétním zadržovacím absorpčním prvku, například adhezivního materiálu, pojidel atd.). Zjistilo se, že materiály, které mají velkou plochu povrchu mohou mít kapacitu sání při velkých sacích výškách (100 cm a vyšších). Materiálům s velkou plochou povrchu to umožňuje poskytovat jednu nebo obě z následujících funkcí: i) kapilární průchod tekutiny do jiných absorbentů, například osmotických absorbentů; ii) dodatečnou absorpční kapacitu. Zatímco materiály s velkou plochou povrchu se mohou popsat s ohledem na jejich plochu povrchu vztahenou na hmotnost nebo objem, žadatel alternativně používá CSAC k popisu materiálu s velkou plochou povrchu, jelikož CSAC je parametrem výkonnosti, který obecně poskytuje absorpční prvky, podle tohoto vynálezu, s požadovanou sací schopností, které poskytují zlepšený absorpční výrobek. Zjistilo se, že materiály s velkou plochou povrchu, například skleněná mikrovlákná, sama nevykazují zvláště vysokou hodnotu CSAC při všech výškách, zvláště při velkých výškách (100 cm a vyšších). Nicméně, takové materiály mohou poskytovat požadovaný kapilární průchod tekutiny do absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, nebo do jiných absorbentů, za účelem poskytnutí požadovaných hodnot CSAC, a to i při velkých výškách.

Jakýkoliv materiál s vhodnou CSAC bude z hlediska tohoto vynálezu vhodným materiálem zadržovacího absorpčního prvku. V tomto ohledu výraz „materiál s velkou plochou povrchu“ se týká jakéhokoliv materiálu, který sám (měřeno bez osmotického absorbentu nebo jiného nepovinného materiálu, který vytváří zadržovací absorpční prvek) vykazuje jednu nebo více z následujících hodnot CSAC: I) hodnotu CSAC alespoň 2 g/g při výšce 100 cm, lépe alespoň 3 g/g, ještě lépe alespoň 4 g/g, ještě lépe 6 g/g, při výšce sání 100 cm; II) hodnotu CSAC při výšce sání 35 cm alespoň 5 g/g, lépe alespoň 8 g/g, ještě lépe alespoň 12 g/g; III) hodnotu CSAC při výšce sání 50 cm alespoň 4 g/g, lépe alespoň 7 g/g, ještě lépe alespoň 9 g/g; IV) hodnotu CSAC při výšce sání 140 cm alespoň 1 g/g, lépe alespoň 2 g/g, ještě lépe alespoň 3 g/g, nejlépe alespoň 5 g/g; V) hodnotu CSAC při výšce sání 200 cm alespoň 2 g/g, lépe alespoň 3 g/g, nejlépe alespoň 5 g/g.

U jednoho provedení je materiál s velkou plochou povrchu vláknitým materiálem („vlákna s velkou plochou povrchu“), čímž poskytuje vláknitou látku nebo vláknitou matriční látku, jeli kombinovaná s jiným absorbentem, například s absorpčním polymerem vytvářejícím hydrogel, nebo s jiným osmotickým absorbentem. Alternativně, u zvláště preferovaného provedení, jsou materiálem s velkou plochou povrchu hydrofilní polymerní

pěny s otevřenými buňkami („polymerní pěna s velkou plochou povrchu“, nebo obecněji „polymerní pěna“). Tyto materiály jsou podrobněji popsány níže.

Vlákna s velkou plochou povrchu

Vlákna s velkou plochou povrchu, použitelná u tohoto vynálezu, zahrnují ta vlákna, která se vyskytují v přírodě (modifikovaná nebo nemodifikovaná), stejně tak syntetická vlákna. Vlákna s velkou plochou povrchu mají plochy povrchů mnohem větší než vlákna, která se používají v absorpčních výrobcích, například buničitá vlákna. Vlákna s velkou plochou povrchu, použitelná u tohoto vynálezu, jsou hydrofilními vlákny. Výraz „hydrofilní“ popisuje vlákna, nebo povrchy vláken, která lze smáčet tekutinami (vodnatými tělesnými tekutinami) umístěnými na tato vlákna. Hydrofilní vlastnost a smáčivost je definovaná z hlediska úhlu kontaktu a povrchového napětí tekutiny a přítomných pevných částic. Tento problém je podrobně diskutován v publikaci American Chemical Society pod názvem Contact Angle, Wettability and Adhesion (úhel kontaktu, smáčivost a adheze), vydané Robertem F. Gouldem (1964). Vlákno nebo povrch vlákna je smáčen tekutinou (je hydrofilní), když buďto úhel kontaktu mezi tekutinou a vláknem, nebo jeho povrchem, je menší jak 90° , nebo když tekutina má snahu se spontánně šířit přes povrch vlákna, přitom obě podmínky se normálně vyskytují současně. Opačně platí, že vlákno nebo povrch je hydrofobní, jestliže je úhel kontaktu menší jak 90° a tekutina se spontánně po povrchu vlákna nešíří. Hydrofilní charakter vláken může být ve vláknech podstatným charakterem, nebo vlákna mohou být přirozeně hydrofobními vlákny, která jsou upravena tak, že je lze považovat za hydrofilní vlákna. Materiál a způsoby úpravy hydrofobních vláken na hydrofilní vlákna jsou v oboru známé.

Vlákna s velkou plochou povrchu specifické plochy povrchu kapilárního sání ve stejném rozmezí jako polymerní pěny, které budou popsány později. Typická vlákna s velkou plochou povrchu jsou charakteristická z hlediska známé plochy povrchu BET.

Vlákna s velkou plochou povrchu zahrnují skleněná mikrovlákná, například skleněnou vlnu, která je k dispozici u Evanite Fiber Corp. (Corvallis, OR.) Skleněná mikrovlákná mají průměr ne větší jak $0,8 \mu\text{m}$, lépe od $0,1 \mu\text{m}$ do $0,7 \mu\text{m}$. Tato mikrovlákná mají velikost plochy povrchu alespoň $2 \text{ m}^2/\text{g}$, lépe alespoň $3 \text{ m}^2/\text{g}$. Typická plocha povrchu skleněných mikrovláken má hodnotu od $2 \text{ m}^2/\text{g}$ do $15 \text{ m}^2/\text{g}$. Reprezentativní skleněná mikrovlákná jsou k dispozici u Evanite Fiber Corp., typ 104, která mají nominální průměr vláken okolo $0,5 \mu\text{m}$. Tato skleněná mikrovlákná mají požadovanou plochu povrchu okolo $3,1 \text{ m}^2/\text{g}$.

Jiným typ vláken s velkou plochou povrchu jsou fibrilovaná vláknitá acetyl celulózová vlákna. Tato vlákna (zde pod názvem fibrety) mají velkou plochu povrchu ve srovnání s vlákny odvozenými od celulózy, která jsou běžně používána v oboru absorpčních výrobků. Taková vlákna mají oblasti s velmi malými průměry, takže velikost jejich částic má hodnotu od 0,5 do 5 μm . Tato vlákna mají agregovanou plochu povrchu okolo 20 m^2/g . Reprezentativní fibrety, použitelné jako materiály s velkou plochou povrchu, jsou k dispozici u Hoechst Celanese Corp. (Charlotte, NC) jako acetyl celulózové Fibrety®. Podrobnější popis fibret, včetně jejich fyzikálních vlastností a způsobů jejich přípravy, viz „Cellulose Acetate Fibrets: A Fibrillated Pulp With High Surface Area“, (vláknitá drť s velkou plochou povrchu), Smith, J.E. Tappi Journal, prosinec 1988, str. 237, a U.S. patent 5,486,410, vydaný na jméno Groeger a spol., dne 23. ledna 1996, přitom závěry obou zmíněných dokumentů jsou zahrnuty pro porovnání.

Pokud jde o tato vlákna, zkušený řemeslník pozná, že ostatní vlákna používaná v oboru absorpce se mohou jistou úpravou modifikovat na vlákna s velkou plochou povrchu. Reprezentativní vlákna schopná takové úpravy jsou uvedena v již uvedeném U.S. patentu 5,599,335 (viz odstavce 21-24).

Bez ohledu na povahu používaných vláken s velkou plochou povrchu, jsou vlákna a další absorpční materiály, například osmotické absorbenty, před kombinací s ostatními materiály oddělené. Použitý výraz „oddělené“ znamená, že vlákna s velkou plochou povrchu a jiné absorbenty, se vytváří ještě před zmíněnou kombinací, a to za účelem vytvoření zadržovacího absorpčního materiálu. Jinými slovy, vlákna s velkou plochou povrchu se nevytváří po smíchání s jinými absorbenty (absorpčními polymery vytvářejícími hydrogel), přitom ani jiný absorbent není vytvářen po kombinaci s vlákny s velkou plochou povrchu. Kombinace oddělených příslušných složek zajišťuje, že vlákna s velkou plochou povrchu mají požadovanou morfologii, a co je zvláště důležité, požadovanou plochu povrchu.

Polymerní pěny s velkou plochou povrchu

Polymerní pěny s velkou plochou povrchu budou dále popsány z hlediska jejich fyzikálních vlastností. Aby se tyto vlastnosti mohly nějakým způsobem měřit, je nutné provést analýzu pěny ve formě vrstvy. Je-li pěna použita v částicové formě a je připravena z předem vytvořené vrstvy, potom se měření fyzikálních vlastností bude realizovat s vrstvou pěny (to znamená před vytvářením částic). Kde je pěna v původním stavu formována do částic (kuliček) během polymerizačního procesu, může se podobná pěna (pokud jde o

chemické složení, velikost buněk, poměr V:O - voda: olej) formovat do vrstev za účelem realizace zmíněného měření.

Polymerní pěny s velkou plochou povrchu použitelné u zadržovacích absorpčních prvků s vysokým kapilárním sáním, podle tohoto vynálezu, jsou v oboru známé. Zvláště preferovanými pěny jsou pěny získané polymerizací emulze s velkou vnitřní fází voda v oleji, tak jak jsou popsány v U.S. patentu 5,387,207 a v U.S. patentu 5,650,222. Jiné zvláště preferované polymerní pěny jsou podrobněji popsány v U.S. patentové přihlášce číslo____, podané v březnu____, 1998 na jméno T. DesMarais a spol., pod názvem „HIGH SUCTION POLYMERIC FOAM MATERIALS“ – polymerní pěnové materiály s velkým sáním, dále v U.S. patentové přihlášce číslo____, poddané v březnu____ 1998 na jméno T. DesMarais pod názvem „ABSORBENT MATERIALS FOR DISTRIBUTING AQUEOUS LIQUIDS“ – absorpční materiály určené k distribuci vodnatých tekutin, (P&G Case____), závěry těchto přihlášek jsou uvedeny pro porovnání. (Zvláště preferované pěny popsané v jedné nebo v obou přihláškách jsou uvedeny v sekci „Příklady“). Zde použitelné polymerní pěny jsou pěny s relativně otevřenými buňkami. Znamená to, že mnohým jednotlivým buňkám pěny není bráněno v komunikaci se sousedními buňkami. Buňky pěnové struktury, s takto relativně otevřenými buňkami, zahrnují mezibuněčné otvory (okénka), které jsou dosti velké k tomu, aby umožnily snadný přechod tekutiny uvnitř pěnové struktury z jedné buňky do jiné.

Tato pěnová struktura s relativně otevřenými buňkami má obecně síťovaný charakter, kde jednotlivé buňky jsou definovány množstvím vzájemně spojených trojrozměrně větvených látek. Prameny polymerního materiálu vytvářející větvené látky se nazývají „podpěry“. Pro účely tohoto vynálezu mají nejvíce preferované pěnové materiály v pěnové struktuře alespoň 80 % buněk, které mají velikost alespoň 1 μ m a jsou prostřednictvím tekutiny ve spojení s alespoň jednou sousední buňkou.

Kromě toho, že mají otevřené buňky, jsou polymerní pěny dostatečně hydrofilní, což pěně umožňuje absorbovat vodnaté tekutiny. Vnitřní povrchy pěnové struktury se považují za hydrofilní vlivem zbytkové povrchově aktivní látky schopné poskytnout hydrofilitu, která po polymerizaci zůstává v pěnové struktuře, nebo vlivem vybrané a realizované úpravy pěny po polymerizaci, tak jak to bude dále popsáno.

Rozsah hydrofility polymerních pěn lze kvantifikovat pomocí hodnoty „adhezního napětí“, které je vyvoláno kontaktem s absorbovatelnou testovací tekutinou. Adhezní napětí u těchto pěn lze stanovit experimentálně použitím procedury, u které svisle nasávaná hmotnost testované tekutiny, například syntetické moči, se měří u vzorku se známými rozměry a specifickou plochou povrchu kapilárního sání. Tato procedura je popsána mnohem podrobněji

v U.S. patentu 5,387,207. Pěny, které jsou použitelné materiály s velkou plochou povrchu, patří k těm materiálům, které vykazují hodnotu adhezního napětí od 15 do 65 dynů/cm, lépe od 20 do 65 dynů/cm, tak je to stanoveno kapilární absorpcí syntetické moči s povrchovým napětím 65 ± 5 dynů/cm.

Použitelné polymerní pěny se připravují v nenabobtnalé formě, přitom polymerní pěny po kontaktu s vodnatým i tekutinami tyto tekutiny absorbují a nabobtnají (expandují), jestliže absorbované množství sníží kombinaci kapilárního tlaku a zavíracího tlaku pod hodnotu expanzního tlaku pěny, tak jak to bude popsáno později. Tyto nenabobtnalé polymerní pěny se obvykle získávají vytlačením vodní fáze z polymerizovaných pěn HIPE pomocí tlakových sil a/nebo tepelným vysoušením a/nebo odvodněním ve vakuu. Po stlačení a/nebo tepelným vysoušením/odvodněním ve vakuu, jsou tyto polymerní pěny ve stavu kolapsu a nebo nenabobtnalém stavu.

Buněčná struktura reprezentativní nenabobtnalé pěny HIPE, ze které byla vytlačena voda, je znázorněna na obr.3 a 4 již zmíněného U.S. patentu 5,650,222. Buněčná struktura pěny znázorněná na těchto obrázcích je zdeformovaná, zvláště při srovnání z nabobtnalou strukturou pěny HIPE na obr. 1 a 2 zmíněného patentu '222'. Jak je to vidět na obr.3 a 4 zmíněného patentu, prázdná místa nebo póry (tmavé plochy) u nenabobtnalé pěnové struktury byla zploštěna nebo prodloužena. (Je nutné poznamenat, že pěny znázorněné v patentu '222' mají formu vrstvy – tenké látky, tak jak to bude popsáno později, zatímco pěny ve formě vrstvy použité u tohoto patentu a u provedení, kterému se dává přednost, mají částicovou formu). Buněčná struktura jiných pěn odvozených od HIPE pěn (v nenabobtnalém stavu) je zobrazena na obr.3 a 4. Příprava této konkrétní pěny a souvisejících pěn je popsána v příkladech 1 až 4, přitom tyto pěny s velkou plochou povrchu jsou podrobněji popsány v patentové přihlášce U.S. číslo ____, podané v březnu ____, 1998 na jméno T.A. DesMarais a spol., pod názvem „HIGH SUCTION POLYMERIC FOAM MATERIALS“ - polymerní pěnové materiály s vysokou hodnotou sání (P&G Case ____) a v patentové přihlášce číslo ____, podané v březnu ____, 1998 na jméno T.A. DesMarais pod názvem „ABSORBENT MATERIALS FOR DISTRIBUTING AQUEOUS LIQUIDS“ – absorpční materiály určené k distribuci vodnatých tekutin, přitom obě přihlášky jsou zahrnuty pro porovnání.

Po stlačení a/nebo po tepelném vysoušení/odvodnění ve vakuu, nenabobtnalá polymerní pěna může po smočení vodnatou tekutinou znovu nabobtnat. Překvapivé je to, že polymerní pěny zůstávají v nenabobtnalém stavu po značnou dobu, například až 1 rok. Schopnost těchto polymerních pěn zůstat v tomto nenabobtnalém stavu je způsobeno kapilárními silami, zvláště pak kapilárními tlaky uvnitř pěnové struktury. Použitý výraz

„kapilární tlaky“ se týká rozdílu tlaku přes rozhraní tekutina/vzduch způsobeného zakřivením menisku uvnitř úzkých ohraničení pórů v pěně. (Viz Chatterjee „Absorbency“, Textile Science and Technology, díl 7, 1985, str.36).

Po stlačení a/nebo tepelném vysoušení/odvodnění ve vakuu, a to v možném rozsahu, tyto polymerní pěny obsahují zbytkovou vodu, která zahrnuje jak vodu získanou hydratací a spojenou s hygroskopickou hydratovanou solí, tak i volnou vodu absorbovanou pěnou. Tato zbytková voda (za pomoci hydratované soli) bude na výslednou nenabobtnalou pěnovou strukturu působit kapilárními tlaky. Nenabobtnalé polymerní pěny, podle tohoto vynálezu, mohou obsahovat zbytkovou vodu v množství alespoň 4 %, typicky od 4 do 40 % hmotnosti pěny, pokud budou skladované při teplotě okolí 22°C a při 50% relativní vlhkosti. Nenabobtnalé polymerní pěny, kterým se dává přednost, obsahují zbytkovou vodu v množství od 5 do 30% hmotnosti pěny..

Klíčovým parametrem těchto pěn je jejich skelná přechodová teplota (T_g). T_g teplota je středovým bodem přechodu mezi skelným a pryžovitým stavem polymeru. Pěny, které mají vyšší hodnotu T_g než je provozní teplota pěny, mohou být velmi pevné, rovněž tuhé a potencionálně náchylné k lámání. Doba uvedení těchto pěn do nabobtnalého stavu může být, po smočení vodnatými tekutinami studenějšími než je T_g polymeru po delším uskladnění v nenabobtnalém stavu, dlouhá. Zamýšlená kombinace mechanických vlastností, zvláště pevnosti a pružnosti, si vyžaduje přísně vybraný rozsah typů a úrovní monomerů, aby se těchto požadovaných vlastností dosáhlo.

U pěn podle tohoto vynálezu by hodnota T_g měla být co nejnižší, pokud má pěna při provozní teplotě přijatelnou pevnost. V souladu s tím jsou monomery vybírány pokud možno tak, aby poskytovaly odpovídající homopolymery s nízkými hodnotami T_g . Bylo zjištěno, že délka řetězce alkylové skupiny na komonomerech akrylátu a metakrylátu může být delší, než by se předpokládalo na základě hodnoty T_g sérií homologických homopolymerů. Dále bylo zjištěno, že homologické série alkyl akrylátu nebo metakrylátových homopolymerů mají minimální hodnotu T_g kopolymerů, podle tohoto vynálezu, při řetězci o délce 8 atomů uhlíku. Naproti tomu, minimální hodnota T_g kopolymerů, podle tohoto vynálezu, se vyskytuje při délce řetězce okolo 12 atomů uhlíku. (zatímco alkyl, substituovaný monomery styrenu, lze použít namísto alkyl akrylátů a metakrylátů, jejich dostupnost je běžně extrémně omezena).

Tvar skelné přechodové oblasti polymeru může rovněž důležitý, to znamená, zda je, jako funkce teploty, úzký nebo široký. Tvar skelné přechodové oblasti je zvláště relevantní, jestliže provozní teplota (obvykle teplota těla nebo okolí) polymeru je blízká nebo je u hodnoty T_g . Například širší přechodová oblast může znamenat neúplný přechod při provozní

teplotě. Je-li přechod při provozní teplotě neúplný, polymer bude vykazovat vyšší tuhost a bude méně pružný. Opačně platí, že když je přechod při provozní teplotě úplný, potom bude polymer vykazovat schopnost rychlejšího návratu ze stlačeného stavu do původního stavu, pokud byl smočen vodnatou tekutinou. V souladu s tím je žádoucí ovládat T_g a šířku přechodové oblasti polymeru, aby se dosáhlo požadovaných mechanických vlastností. Přednost se dává tomu, aby hodnota T_g polymeru byla alespoň o 10°C nižší jak provozní teplota. (Hodnota T_g a šířky přechodové oblasti je odvozena z tangenty ztráty versus křivka teploty z měření dynamicko mechanické analýzy (DMA), tak jak je to popsáno v sekci způsoby testování v U.S. patentu 5,650,222).

Materiály s velkou plochou povrchu byly obecně popsány z hlediska CSAC, polymerní pěny s velkou plochou povrchu mohou být popsány z hlediska jejich specifické plochy povrchu kapilárního sání (CSSSA). CSSSA je mírou plochy povrchu polymerní sítě přístupného pro testovací tekutinu, vytvářející konkrétní pěnu na jednotku hmoty objemového pěnového materiálu (strukturální materiál polymeru plus zbytkový pevný materiál). CSSSA je určen jak rozměry buněčných jednotek v pění, tak i hustotou polymeru, což je způsob kvantifikace celkového množství pevného povrchu poskytnutého sítí pěny, a to do rozsahu v jakém povrch spolupůsobí při absorbování. Za účelem charakterizování používaných pěn je hodnota CSSSA měřena na vrstvě pěny, a to i tehdy má-li pěna, zahrnutá do zadržovacího absorpčního prvku, formu částic.

Hodnota CSSSA pěny je relevantní tomu, zda pěna poskytuje požadované kapilární sání nutné pro přípravu zadržovacího absorpčního prvku podle tohoto vynálezu. Je to proto, že kapilární tlak vyvolaný uvnitř pěnové struktury je úměrný specifické ploše povrchu kapilárního sání. Kromě toho hodnota CSSSA závisí na tom, zda odpovídající kapilární tlaky vzniknou uvnitř pěnové struktury, aby ji udržely v nenabobtnalém stavu až do smáčení vodnatou tekutinou. Vezmeme-li do úvahy další faktory, jako například to, že hustota pěny a adhezni napětí je konstantní, znamená to, že zvýší-li se (nebo se sníží) hodnota CSSSA, kapilární tlak uvnitř pěnové struktury se rovněž zvýší (sníží), a to proporcionálně.

Pro účely tohoto vynálezu se hodnota CSSSA stanoví měřením množství kapilárního sání tekutiny s nízkým povrchovým napětím (například etanolu) které se objeví uvnitř vzorku pěny známé hmoty a rozměrů. Podrobný popis tohoto postupu je uveden v sekci způsobu testování v U.S. patentu 5,387,207, který uvádíme pro porovnání. Použít se může jakýkoliv jiný vhodný postup stanovení hodnoty CSSSA.

Nenabobtnalé polymerní pěny, podle tohoto vynálezu, použitelné jako absorbenty, mají hodnotu CSSSA alespoň $3 \text{ m}^2/\text{g}$. Typická hodnota CSSSA leží v rozmezí od 3 do 30

m^2/g , lépe od 4 do $17 \text{ m}^2/\text{g}$, ještě lépe od 5 do $15 \text{ m}^2/\text{g}$. Pěny s takovými hodnotami CSSSA (s hustotami v nabobtnalém stavu od 0,010 do $0,033 \text{ g/cm}^3$ budou obecně mít zvláště požadovanou rovnováhu absorpční kapacity, schopnost zadržování tekutiny a svislého sání tekutiny, nebo distribuční charakteristiky pro vodnaté tekutiny, například pro moč. Kromě toho, pěny s takovou hodnotou CSSSA mohou vyvinout dostatečný kapilární tlak, který pěnu udrží v nenabobtnalém stavu až do smáčení vodnatou tekutinou.

Tak jak to již bylo uvedeno pro polymerní pěny schopné kolabovat, kapilární tlak u pěn v nenabobtnalém stavu, který se vyvinul uvnitř pěnové struktury, se rovná silám vyvolaným pružností při vrácení se do původního stavu, nebo modulu stlačeného polymeru. Jinými slovy, kapilární tlak nutný k udržení nenabobtnalé pěny v tenkém stavu je stanoven kompenzační silou vyvolanou stlačenou polymerní pěnou, která se snaží zvětšit svůj objem. Pružné uvedení polymerní pěny do původního stavu lze ohodnotit pomocí zátěžového experimentu, při kterém je nabobtnalá pěna stlačena na původní $1/6$ (17 %) tloušťky a udržována v tomto stlačeném stavu až do změření hodnoty uvolněného napětí. Alternativně platí, pro účely tohoto vynálezu, že hodnota uvolněného napětí se získá z měření prováděných u polymerní pěny v nenabobtnalém stavu, kdy je ve styku s vodnatou tekutinou, například s vodou. Tato alternativní hodnota uvolněného napětí se nazývá „expanzní tlak“ pěny. Expanzní tlak u nenabobtnalých polymerních pěn, podle tohoto vynálezu, má hodnotu okolo 50 kPa nebo menší, typicky od 7 do 40 kPa. Podrobnější popis postupu ohodnocení expanzního tlaku pěn je uveden v sekci metody testování U.S. patentu 5,387,207.

Další důležitou vlastností polymerních pěn s velkou plochou povrchu je jejich volná absorpční kapacita. Volná absorpční kapacita – free absorbent capacity „FAC“ je celkové množství testovací tekutiny (syntetické moči), které daný vzorek pěny absorbuje do buněčné struktury na jednotku hmoty pevného (jednotlivého) materiálu ve vzorku. Pro použitelnost do zadržovacího absorpčního prvku, podle tohoto vynálezu, polymerní pěny by měly mít volnou absorpční kapacitu od 30 do 100 ml, lépe od 30 do 75 ml syntetické moči na gram suchého pěnového materiálu. Postup určení volné absorpční kapacity pěny je popsán v sekci způsoby testování v U.S. patentu 5,650,222.

Nenabobtnalé polymerní pěny po působení vodnatých tekutin absorbují a nabobtnají. Polymerní pěny v nabobtnalém stavu absorbují více tekutin než většina jiných pěn. „Faktor expanze“ (faktor nabobtnání) pro tyto pěny má hodnotu alespoň 4X, například tloušťka pěny v nabobtnalém (expandovaném) stavu je alespoň 4x větší než v nenabobtnalém stavu. Nenabobtnalé pěny by měly mít faktor expanze v rozmezí od 4X do 15X, lépe od 5X do 10X.

Pro účely tohoto vynálezu by vztah mezi tloušťkou, při nabobtnání a tloušťkou u nenabobtnalé pěny u tlakově odvodněných pěn, bylo možné empiricky předvídat z následující rovnice:

$$\text{tloušťka}_{\text{nabobtnalá}} = \text{tloušťka}_{\text{nenabobtnalá}} \times ((0,133 \times \text{poměr W/O- voda/ olej}) \pm 2),$$

kde tloušťky s uvedenými indexy vyjadřují stav pěny, tj. v nabobtnalá, nenabobtnalá, a kde poměr V/O je poměr vody v oleji pěny HIPE, ze které je pěna vyrobena. Polymerní pěna vyrobená z emulze s poměrem V/O = 60:1 bude mít předvídaný faktor expanze 8,0, což znamená, že tloušťka nabobtnalé pěny je 8x větší než je tloušťka nenabobtnalé pěny. Postup měření faktoru expanze je uveden v sekci způsoby testování v U.S. patentu 5,650,222.

Relevantní mechanický znak polymerních pěn s velkou plochou povrchu, podle tohoto vynálezu, je jejich pevnost v nabobtnalém stavu, tak jak je stanovena odporem proti vychylování při stlačení (resistance to compression deflection- RTCD). RTCD vyvolaný pěny je funkcí modulu polymeru, a stejně tak hustotou a strukturou sítě pěny. Modul polymeru je určen: a) složením polymeru; b) podmínkami polymerizace pěny (například získanou úplností polymerizace, zvláště s ohledem na zesílení); c) rozsahem plasticity polymeru získané působením zbytkového materiálu, například emulgátoru, který po zpracování zůstal v pěnové struktuře.

Pro použití jako část plochy s velkým povrchem absorpčního prvku, podle tohoto vynálezu, polymerní pěny by měly být dostatečně odolné proti deformacím nebo stlačování silami, se kterými se při provozu lze setkat. Pěny, které nemají dostatečnou pevnost, pokud jde o hodnotu RTCD, mohou v nezátíženém stavu poskytovat požadovanou kapacitu kapilárního sání, ale nemohou takovou kapacitu poskytovat při stlačování, které je způsobováno pohybem a aktivitami uživatele absorpčního výrobku, který takovou pěnu obsahuje.

Hodnotu RTCD vykazovanou polymerní pěnou, podle tohoto vynálezu, lze kvantifikovat stanovením velikosti napětí vzniklého ve vzorku nasycené pěny vystavené jistému lokálnímu tlaku při určité teplotě a době působení. Způsob realizace tohoto konkrétního testu je popsán v sekci způsob testování v U.S. patentu 5,650,222. Použité pěny budou vykazovat takové hodnoty RTCD, při kterých lokální tlak 5,1 kPa vyvolá napětí odpovídající 90 % stlačení pěnové struktury (a méně), je-li nasycena syntetickou močí na hodnotu volné absorpční kapacity a vykazuje povrchové napětí 65 ± 5 dynů/cm. Přednost se dává tomu, aby se za těchto podmínek vyvolané napětí pohybovalo v rozmezí od 1 do 90 %, lépe od 1 do 25 %, ještě lépe od 2 do 10 % a vůbec nejlépe od 2 do 5 %.

Polymerní pěny s velkou plochou povrchu se mohou rovněž popsat pomocí výšky svisle orientované sorpce (vertical hang sorption height – „VHSH“). Výška VHSH při X % je výškou v cm, kde je hodnota X % 0 cm kapacity (nebo FAC) v pění zachována. Nejlépe reprodukovatelného měření VHSH lze podle zkušeností vynálezce dosáhnout při X = 90 %. Odborníkům v oboru je zřejmé, že tato hodnota v jednom bodě plně nevyjadřuje tvar křivky vyjadřující poměr kapacity a výšky. Tento jeden bod slouží jako praktický bod porovnání pro zde použité pěny. V tomto ohledu pěny dosáhnou rovnováhy 90 % VHSH i alespoň 20 cm, lépe alespoň 40 cm, ještě lépe alespoň 60 cm, ještě lépe alespoň 70 cm a vůbec nejlépe alespoň 80 %. Polymerní pěny, kterým se dává přednost, mají 90% hodnotu VHSH od 20 do 90 cm lépe od 60 do 90 cm, ještě lépe od 70 do 90 cm a nejlépe od 80 do 90 cm. Způsob měření 90 % VHSH je podrobněji popsán níže v sekci „Způsob testování“. Tak jak to bylo naznačeno, tam kde má polymerní pěna s velkou plochou povrchu, v kombinaci s jinými absorbenty, částicovou formu, například s osmotickým absorbentem, 90%, VHSH se měří na odpovídající vrstvě pěny (před vytvářením částic). Tam, kde je pěna během polymerizačního procesu formována do částic (kuliček), může se podobná pěna formovat do vrstev, a to z důvodu stanovení hodnoty 90 % VHSH.

Buňky pěny a zvláště buňky vytvořené polymerizací a obsahující kapky vodní fáze bez monomeru, mají často tvar kuliček. Velikost nebo průměr těchto sférických buněk je běžně používaným parametrem, který pěnu obecně charakterizuje. Jelikož buňky v daném vzorku polymerní pěny nemusí mít nutně stejnou velikost, bude se často specifikovat průměrná velikost buňky, například průměrná velikost průměru buňky.

Pro stanovení průměrné velikosti buněk pěny existuje řada různých technik. Nejpoužívanější technika pro stanovení velikosti buněk pěny zahrnuje jednoduché měření založené na snímání vzorku pěny skenovacím elektronovým fotomikrografem.

Měření velikosti buněk je založeno na výpočtu průměrné velikosti buněk pěny v nabobtnalém stavu, tak jak je to znázorněno na obr.1 v U.S. patentu 5,650,222. Pěny používané v souladu s tímto vynálezem, mají vypočítanou průměrnou velikost buněk 80 μm a menší, lépe od 5 do 50 μm .

„Hustota pěny“ (v gramech na kubický centimetr objemu pěny ve vzduchu) je zde specifikována pro suchou pěnu. Množství absorbovaných ve vodě rozpustných zbytkových materiálů, například zbytkových solí a tekutin, které zůstaly v pění, například po HIPE polymerizaci, po vymývání a/nebo po hydrofilizaci, není při výpočtu a zveřejnění hustoty pěny bráno v úvahu. Hustota pěny je ovlivněna dalšími ve vodě nerozpustnými zbytkovými

materiály, například emulgátory přítomnými polymerizované pěně. Takové zbytkové materiály mohou ve skutečnosti do pěny dodávat významné množství hmoty.

Jakákoliv vhodná gravimetrická procedura, která poskytuje určení hmoty pevného pěnového materiálu na jednotku objemu pěnové struktury se může pro měření hustoty použít. Například gravimetrická procedura ASTM, popsaná v sekci Způsoby testování v U.S. patentu 5,387,207, vydaném na jméno Dyer a spol, dne 7. února 1995, je jedním z možných způsobů stanovení hustoty. Polymerní pěny v nenabobtnalém stavu, použitelné v rámci tohoto vynálezu, mají hodnoty hustoty na suchém základě (kromě jakékoliv zbytkové soli a/nebo vody) v rozmezí od 0,1 do 0,2 g/cm³, lépe od 0,11 do 0,19 g/cm³, lépe od 0,12 do 0,17 g/cm³. Polymerní pěny v nabobtnalém stavu mají hodnoty hustoty na suchém základě v rozmezí od 0,01 do 0,033 g/cm³, lépe od 0,013 do 0,033 g/cm³.

Svislé sání (knotový efekt) ve směru proti gravitační síle je žádoucím atributem výkonu použitých polymerních pěn. Pro účely tohoto vynálezu je rychlost vertikálního sání odrazem propustnosti materiálu, a tím schopnosti materiálu dodávat tekutinu do jiného absorbentu, například do absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, nebo do jiných osmotických absorbentů.

Rychlost svislého sání se stanoví měřením doby, za kterou se obarvená testovací tekutina (syntetická moč), nacházející se v zásobníku, na sákne do svislé vzdálenosti 5-ti centimetrového proužku pěny dané velikosti. Procedura svislého sání je podrobněji popsána v sekci „Způsoby testování“ v U.S. patentu 5,387,207, ale provádí se při teplotě 31°C namísto 37°C.

Aby pěny v absorpčním prvku byly při absorbování moči úspěšné, musí nasát syntetickou moč (65 + 5 dynů/cm) do výšky 5 cm nejpozději za 10 minut. Test kapacity svislého knotového sání měří množství testovací kapaliny/ gram absorpční pěny, která je držena v každém palci (to znamená v 2,54 cm) svislé sekce vzorku pěny stejné standardní velikosti, který se používá v testu svislého knotového sání. Takové stanovení se obecně realizuje po tom, co bylo při testování svislého knotového sání dosaženo rovnováhy (po přibližně 18 hodinách). Podobně jako u testu svislého knotového sání, je test absorpční kapacity svislého knotového sání popsán mnohem podrobněji v sekci „Způsoby testování“ v U.S. patentu 5,387,207, vydanému na jméno Dyer a spol., dne 7. února 1995. Velké absorpční kapacity svislého sání při velkých výškách jsou teoreticky ekvivalentní velkým absorpčním kapacitám kapilární sorpce při velkých výškách. Jelikož používané pěny ve formě vrstev jsou přístupné dřívějším testům a takové testy lze provádět mnohem snadněji a levněji,

jsou získaná data dřívějších testů doporučovány, a to jako prostředek charakterizující tento důležitý parametr pěn podle tohoto vynálezu.

Zatímco pěny s velkým kapilárním sáním mohou mít v kombinaci s jinými absorbenty, například s osmotickými absorbenty (absorpčními polymery vytvářejícími hydrogel), formu vrstvy, potom u provedení, kterým se dává zvláště přednost, mají polymerní pěny částicovou formu a jsou smíchány s částicemi polymeru vytvářejícího hydrogel, čímž se vytvoří směs. Znamená to, že zatímco pěna může být z počátku vytvořena ve formě vrstvy, tato vrstva se může dále zpracovat tak, aby poskytovala částice pěny, které se potom kombinují s polymery vytvářejícími hydrogel. Tak jak to již bylo uvedeno, zde používané pěny a způsoby jejich přípravy jsou podrobněji popsány v U.S. patentovém přihlášce číslo ___, podané v březnu 1998 jménem T.A. DesMarais pod názvem „High Suction Polymeric Foam Materials“ (polymerní pěnové materiály s velkým sáním) (P&G Case ___), v U.S. patentu 5,387,207 a v U.S. patentu 5,650,22, dále v U.S. patentové přihlášce číslo ___, podané v březnu 1998 jménem T.A. DesMarais a spol pod názvem „Absorbent Materials For Distributing Aqueous Liquids“ (absorpční materiály pro distribuci vodnatých tekutin) (P&G Case ___). Částice pěny lze připravit tak, že se nejprve formuje vrstva pěny podle již uvedených postupů, následuje mechanické zpracování pěny tak, aby poskytla částice (pulverizací, nařezáním, rozsekáním) s potřebnou velikostí. Alternativně lze částice pěny připravit přímo z emulze ve formě polymerních mikrokuliček, tak jak je to popsáno v U.S. patentu 5,633,922, vydaném na jméno Li a spol., dne 5.srpna 1997 a v U.S. patentu 5,583,162, vydanému na jméno LI a spol., dne 10.prosince 1996. Specifická provedení výroby směsí polymerní pěny/ polymeru vytvářejícího hydrogel, jsou mnohem podrobněji popsána níže.

Žadatelé rovněž zjistili, že pěny s velkou plochou povrchu mohou nepovinně zhrnovat tekutinu, která by měla poskytnout zvýšený přenos moči do jiného absorbentu nebo osmotického absorbentu zadržovacího absorpčního prvku. Předem zvlhčující tekutina částečně zaplní polymerní pěnu a zvyšuje rychlost svislého sání pěny. Za ideální se považuje, aby polymerní pěny, obsahující předem zvlhčenou tekutinu, byly šelfovitě stabilní a měly dostatečně nízkou aktivitu vody, aby mohly zabránit mikrobiálnímu růstu a ztrátám vody odpařováním a v průběhu doby používání zabránit její migraci ven z pěny. Vodu lze použít jako předem použité zvlhčovaadlo, které poskytuje absorpční výkon, ale samo nemusí splňovat další požadavky.

Absorpční polymery vytvářející hydrogel

Zadržovací absorpční prvky, podle tohoto vynálezu, dále zahrnují alespoň jeden absorpční polymer vytvářející hydrogel (polymer vytvářející hydrogel). Tyto polymery vytvářející hydrogel zahrnují množství druhů polymeru ve vodě nerozpustných, ale ve vodě bobtnajících, které jsou schopné absorbovat značné množství tekutin. Takové polymery vytvářející hydrogel jsou v oboru známé a jsou použitelné podle tohoto vynálezu, a to v absorpčních prvcích s velkým kapilárním sáním.

Materiály absorpčních polymerů vytvářející hydrogel se obecně nazývají „hydrokoloidní“ nebo „superabsorpční“ materiály, které mohou zahrnovat polysacharidy, například karboxymetylový škrob, kyrboxymetylovou celulózu, hydroxypropylovou celulózu, neiontové typy, například polyvinyl alkohol, polyvinyl éter, kationtové typy, například polyvinyl pyridin, polyvinyl morfolinon a N,N-dimetylaminoetyl nebo N,N-diethylaminopropyl akryláty a metakryláty a jejich příslušné kvartérní soli. Absorpční polymery vytvářející hydrogel typicky obsahují četné aniontové funkční skupiny, například kyselinu sulfonovou, typičtěji karboxylové skupiny. Příklady vhodných polymerů zahrnují ty polymery, které se připravují z polymerizovatelných, nenasycených monomerů obsahujících kyselinu. Takové monomery zahrnují olefinicky nenasycené kyseliny a anhydridy, které obsahují alespoň jeden uhlík na uhlíkové olefinické dvojité vazbě. Konkrétněji, tyto monomery lze vybrat z olefinicky nenasycených karboxylových kyselin a kyselých anhydridů, olefinicky nenasycených sulfonových kyselin a z jejich směsí. Tak jak to již bylo uvedeno, podstata absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel není pro prvky tohoto vynálezu kritickým problémem. Výběr optimálního polymerního materiálu může nicméně zvýšit výkonové charakteristiky těchto prvků. Závěry, které následují, popisují preferované vlastnosti použitelných absorpčních polymerů. Tyto vlastnosti by neměly být limitujícím faktorem, pouze poukazují na progresivní vývoj, ke kterému došlo v oblasti absorpčních polymerů v průběhu několika málo posledních let.

K přípravě absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel se mohou použít i některé nekyselé monomery, a to obvykle v malém množství. Patří sem například ve vodě rozpustné nebo ve vodě rozptýlitelné estery monomerů obsahujících kyselinu, stejně tak monomery, které vůbec neobsahují skupiny kyseliny karboxylové nebo sulfonové. Nepovinné nekyselé monomery mohou zahrnovat monomery obsahující následující funkční skupiny: estery kyseliny karboxylové nebo sulfonové, hydroxylové skupiny, amidové skupiny, aminové skupiny, nitrilové skupiny, skupiny kvartérních čpavkových solí, arylové skupiny (například fenylové skupiny odvozené například od monomeru styrénu). Tyto nekyselé monomery jsou

jako známé materiály popsány například v U.S. patentu 4,076,663, vydanému na jméno Masuda a spol., dne 28. února 1978, v U.S. patentu 4,062,817, vydanému na jméno Westerman, dne 13. prosince 1977, přitom oba patenty se uvádí pro porovnání.

Olefinicky nenasycené monomery kyseliny karboxylové a monomer anhydridu kyseliny karboxylové zahrnují kyseliny akrylové reprezentované samotnou kyselinou akrylovou, kyselinou metakrylovou, kyselinou etakrylovou, kyselinou α -kyanoakrylovou, kyselinou α -chlorakrylovou, kyselinou β -metylakrylovou (kyselinou krotonovou), kyselinou α -fenylakrylovou, kyselinou β -akryloxypropionovou, kyselinou sorbovou, kyselinou α -chlorsorbovou, kyselinou angelikovou, kyselinou skořicovou, p-kyselinou chlorskořicovou, kyselinou β -sterylakrylovou, kyselinou itakonovou, kyselinou citrónovou, kyselinou mesakonovou, kyselinou glutakonovou, kyselinou akonitovou, kyselinou maleovou, kyselinou fumarovou, anhydridem kyseliny maleové a anhydridem kyseliny trikarboxyetylenové.

Olefinicky nenasycené monomery kyseliny sulfonové zahrnují alifatické nebo aromatické kyseliny vinyl sulfonové, například kyselinu vinylsulfonovou, kyselinu allyl sulfonovou, kyselinu vinyl toluen sulfonovou a kyselinu styren sulfonovou, akrylovou a metakrylovou sulfonovou kyselinu, například sulfoetyl akrylát, sulfoetyl metakrylát, sulfopropyl akrylát, sulfopropyl akrylát, sulfopropyl metakrylát, kyselinu 2-hydroxy-3-metakraloxypropyl sulfonovou, a kyselinu 2-akrylamid-2, metylpropan sulfonovou.

Absorpční polymery formující hydrogel, kterým se podle tohoto vynálezu dává přednost, obsahují karboxylové skupiny. Tyto polymery zahrnují hydrolyzované škrobové-akrylonitril roubované kopolymery, částečně neutralizované roubované kopolymery škrobové-akrylové kyseliny, zmýdelněné kopolymery vinylacetát-akrylových esterů, hydrolyzované kopolymery akrylonitrilu nebo akrylamidu, lehce zesítěné polymery kteréhokoliv zmíněného kopolymeru, částečně neutralizovanou kyselinu polyakrylovou a lehce zesítěné polymery částečně neutralizované kyseliny polyakrylové. Tyto polymery se mohou používat samostatně nebo ve formě směsi dvou nebo více různých polymerů. Příklady těchto polymerních materiálů jsou uvedeny v U.S. patentu 3,661,875, U.S. patentu 4,076,663, U.S. patentu 4,093,776, U.S. patentu 4,666,983 a v U.S. patentu 4,734,478.

Nejvíce preferovanými polymerními materiály, používaných k vytvoření absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel, jsou lehce zesítěné polymery částečně neutralizovaných polyakrylových kyselin a jejich škrobových derivátů. Největší přednost se dává tomu, aby absorpční polymery vytvářející hydrogel zahrnovaly, a to v množství od 50 do 90 %, lépe okolo 75 %, neutralizovanou lehce zesítěnou kyselinu polyakrylovou ((poly

(kyselinu sodium akrylát/akrylovou)). Zesítnění vytváří polymer v podstatě ve vodě nerozpustný a částečně určuje absorpční kapacitu a charakteristiku extrahovatelného obsahu polymeru absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel. Procesy zesítnění těchto polymerů a typické zesítující látky jsou podrobně popsány v U.S. patentu 4,076,663.

Zatímco absorpční polymer vytvářející hydrogel je jednoho typu (je homogenní), tento vynález rovněž umožňuje použití směsí polymerů. Například se mohou použít i směsi graftových kopolymerů s kyselinou škrob-akrylovou a lezce zesítněných polymerů částečně neutralizované kyseliny polyakrylové.

Složka polymeru vytvářející hydrogel může mít formu složky se smíšeným základem a iontovou výměnou zahrnující absorpční polymer s kationtovou výměnou vytvářející hydrogel a absorpční polymer s aniontovou výměnou vytvářející hydrogel. Směsi se smíšeným základem a iontovou výměnou jsou popsány v U.S. patentové přihlášce čís. _____, podané 7.ledna 1998 jménem Hird a spol., (P&G Case 69-75- pod názvem **ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS HAVING HIGH SORPTION CAPACITY UNDER AN APPLIED PRESSURE**“ – směsi absorpčních polymerů s velkou sorpční kapacitou při působení tlaku), v U.S. patentové přihlášce čís. _____, podané 7.ledna 1998 jménem Ashraf a spol., (P&G Case 6976- pod názvem „**ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS WITH HIGH SORPTION CAPACITY AND HIGH FLUID PERMEABILITY UNDER AN APPLIED PRESSURE**“ – Absorpční polymerní směsi s vysokou sorpční kapacitou a velkou propustností pro kapalinu při působení tlaku, a dále v U.S. patentové přihlášce čís. _____, podané 7.ledna 1998 jménem Ashraf a spol., (P&G Case 6977 pod názvem „**ABSORBENT POLYMER COMPOSITIONS WITH HIGH SORPTION CAPACITY UNDER AN APPLIED PRESSURE AND IMPROVED INTEGRITY IN THE SWOLLEN STATE**“ - Směsi absorpčních polymerů s velkou sorpční kapacitou a s velkou propustností pro tekutinu při působení tlaku a se zlepšenou integritou v nabobtnalém stavu. Závěry těchto přihlášek jsou uvedeny pro porovnání.

Použít se mohou absorpční polymery vytvářející hydrogel, podle tohoto vynálezu, s širokým rozsahem velikosti, tvaru a nebo morfologie. Tyto polymery mohou mít částicovou formu, které nemají velkou hodnotu poměru největších rozměrů k nejmenším rozměrům (například granule, práškové částice, agregáty částic, agregáty zesítněných částic a pod.), ale mohou mít i formu vláken vrstev, filmů, pěn, vloček apod. absorpční polymery vytvářející hydrogel mohou rovněž zahrnovat směsi s nízkou úrovní jednoho nebo více aditiv, například práškovitého křemíku, povrchově aktivních látek, pojiv apod. Složky směsi mohou být

fyzikálně a/nebo chemicky spojeny do stavu, ve kterém složky polymeru vytvářející hydrogel a polymer nevytvářející hydrogel nelze od sebe snadno fyzikálně oddělit.

Absorpční polymery vytvářející hydrogel nemusí obsahovat póry (žádná vnitřní pórovitost), nebo mohou mít vnitřní pórovitost.

U částic, popsaných dříve, je velikost definovaná jako rozměr určený síťovou analýzou velikosti. Například částice zadržená sítí USA Standard Testing Sieve s otvory 710 mikronů (číslo 25 podle U.S. alternativního označení síť) se považuje za větší než 710 mikronů, přičemž tímto sítím procházející částice mají rozměr mezi 500 a 710 μm , přitom částice procházející sítím s otvory 500 mikronů mají velikost menší jak 500 μm . Střední velikost hmoty částice daného vzorku absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel je definována jako velikost částic, která dělí vzorek na polovinu na základě hmoty. Například jedna polovina vzorku podle hmotnosti bude mít velikost částic menší než je střední velikost hmoty a jedna polovina vzorku bude mít velikost částic větší než je střední velikost hmoty. Standardní grafická metoda zjišťování velikosti částic ((přičemž se kumulativní váhové procento vorku částic zadržených na (nebo prošlých) sítí s otvorem s danou velikostí nanáší do grafu proti velikosti otvoru síť)) se používá ke stanovení střední velikosti částice hmoty, jestliže 50 % hodnoty hmoty neodpovídá velikosti otvoru U.S.A. Standard Testing Sieve. Tyto způsoby určování velikosti částic absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel jsou dále popsány v U.S. patentu 5,061,259, vydanému na jméno Goldman a spol., dne 29.října 1991.

Částice absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel, podle tohoto vynálezu, mají rozsah velikostí od 1 do 2000 μm , lépe od 20 do 1000 μm . Střední velikost částic hmoty má hodnotu od 20 do 1500 μm , lépe od 50 do 1000 μ , ještě lépe od 100 do 800 μm .

Kde se v absorpčním prvku používají relativně vysoké koncentrace (40% , 60% hmotnosti a větší) absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, mohou být u absorpčního výrobku relevantní i jiné vlastnosti. U takových provedení mohou mít materiály jednu nebo více z vlastností popsaných v U.S. patentu 5,562,646, vydanému na jméno Goldman a spol., dne 8.října 1996, v U.S. patentu 5,599,335 vydanému na jméno Goldman a spol., dne 4.února 1997, oba patenty jsou zařazeny pro porovnání.

Základní absorpční polymer vytvářející hydrogel lze vytvořit jakýmkoliv konvenčním způsobem. Typickými a preferovanými způsoby výroby těchto polymerů jsou postupy popsané v U.S. znovu vydaném patentu 32.649 (Brandt a spol.) dne 19.dubna 1988, v U.S. patentu 4,666,983, vydanému na jméno Tsubakimoto a spol., dne 19.května 1987,

v U.S.patentu 4,625,001, vydanému na jméno Tsubakimoto a spol., dne 25.listopadu 1986, všechny uvedené patenty jsou zařazeny pro porovnání.

Preferované způsoby vytváření základního absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel zahrnují vodní roztok, nebo jiné způsoby polymerizace roztoku. Tak jak to bylo popsáno ve znovu vydaném patentu 32.649, polymerizace vodního roztoku zahrnuje použití vodní reakční směsi, sloužící k provedení polymerizace. Vodní reakční směs je podrobena podmínkám polymerizace, které jsou dostatečné k tomu, aby ve směsi vytvořily v podstatě ve vodě nerozpustný, lehce zesítný polymer. Hmotu vytvořeného polymeru lze rozdrtit na prášek nebo rozsekat na jednotlivé částice.

Konkrétněji, způsob polymerizace vodního roztoku, k vytvoření absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, zahrnuje přípravu vodní reakční směsi, ve které se provádí polymerizace. Jedním prvkem takové reakční směsi je monomer s kyselou skupinou, který vytvoří „páteř“ vyráběného absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel. Reakční směs obecně zahrnuje okolo 100 částic hmotnosti monomeru. Jiná složka vodní reakční směsi zahrnuje zesíťující látku. Zesíťující látky používané k vytváření absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, podle tohoto vynálezu, jsou podrobně popsány v nově vydaném U.S. patentu 32.649, v U.S. patentu 4,666, 983 a v U.S. patentu 4,625,001, Zesíťující látky jsou přítomny ve vodní reakční směsi v množství od 0,001 molárního procenta do 5 molárních procent na základě celkových molů ve vodní směsi (okolo 0,01 do 20 částic hmotnosti, na základě 100 částic hmotnosti monomeru). Nepovinná složka vodní reakční směsi zahrnuje volný radikál iniciátoru zahrnující například složky peroxygenu, například sodík, draslík, persulfáty čpavku, kaprylyl peroxid, benzoyl peroxid, hydrogen peroxid, kumen hydroperoxydy, terciální butyl diperftaláty, terciální butyl perbenzoáty, sodium peracetáty, sodium perkarbonáty apod. Jiné nepovinné složky vodní reakční směsi zahrnují různé nekyselé komonomery, které zahrnují monomery obsahující estery základních nenasyčených kyselých funkčních skupin, nebo jiné komonomery, které neobsahují vůbec žádné karboxylové nebo sulfonové kyselé funkcionality.

Vodní reakční směs se podrobí podmínkám polymerizace, které jsou dostatečné pro výrobu ve směsi ve vodě nerozpustných, ale ve vodě bobtnatelných absorbentů vytvářejících hydrogel lehce zesítných polymerů. Podmínky polymerizace jsou rovněž uvedeny ve shora uvedených třech patentech. Takové podmínky polymerizace obecně zahrnují zahřívání (techniky tepelné aktivace) na polymerizační teplotu s hodnotou od 0°C do 100°C, lépe od 5°C do 40°C. Podmínky polymerizace, ve kterých je vodní reakční směs udržována, mohou rovněž zahrnovat například podrobení reakční směsi, nebo její částí, jakékoliv konvenční

formě polymerizačního aktivačního ozařování. Radioaktivní, elektronové, ultrafialové nebo elektromagnetické ozařování představuje alternativní polymerizační techniky.

Kyselé funkční skupiny absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, vytvořené ve vodní reakční směsi, se rovněž neutralizují. Neutralizace se provádí obvyklým způsobem, jehož výsledkem je alespoň 25 molárních procent, lépe 50 molárních procent celkového monomeru používaného k vytvoření polymeru, který je monomerm s kyselou skupinou, který se neutralizuje kationtem vytvářejícím sůl. Takové sůl vytvářející kationty zahrnují například zásadité kovy, amonium, substituované amonium a aminy, tak jak je to uvedeno v již uvedeném patentu 32.649.

Zatímco se přednost dává tomu, aby se částicové verze absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel vyráběly použitím procesu polymerizace vodní směsi, je rovněž možné proces polymerizace realizovat použitím techniky multifázové polymerizace, například inverzní polymerizace emulze nebo procedur inverzní polymerizace suspenze. U inverzní polymerizace emulze, nebo u procedur inverzní polymerizace suspenze, je vodní reakční směs rozptýlená ve formě drobných kapek v základní hmotě ve vodě nemísitelného inertního rozpouštědla, například v cyklohexanu. Výsledné částice absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel mají obecně kulovitý tvar. Inverzní procedury polymerizace suspenze jsou popsány mnohem podrobněji v U.S. patentu 4,340,706, vydanému na jméno Obaysashi a spol., dne 20.července 1982, v U.S. patentu 4,506,052 vydanému na jméno Flesher a spol., dne 19.března 1985. V U.S. patentu 4,735,987, vydanému na jméno Morita a spol., dne 5.dubna 1988, patenty jsou zařazeny pro porovnání.

Povrchové zesíťování původně vytvořených polymerů je preferovaným procesem pro získání absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel s relativně velkou pórovitostí hydrogelové vrstvy („PHL- porosity hydrogel-layer), velkou kapacitou výkonnosti pod tlakem („PUP- performance under pressure), velkou hodnotou vodivosti slaného toku („SFC-saline flow conductivity) , což jsou vlastnosti pro tento vynález prospěšné. Vhodné běžné způsoby zesíťování povrchu absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel, podle tohoto vynálezu, jsou uvedeny v U.S. patentu 4,824,901, vydaném na jméno Obayashi dne 17.září 1992, v publikované PCT přihlášce WO92/16565 (Stanley) dne 1.října 1992, v přihlášce PCT WO90/08789 (Tai), publikované 9.srpna 1990, v PCT přihlášce WO93/05080 (Stanley), publikované 18.března 1993, v U.S. patentu 4,824,901 vydanému na jméno Alexander dne 25.dubna 1989, v U.S. patentu 4,789, 861 vydanému na jméno Johnson dne 17.ledna 1989, v U.S. patentu 4,587,308 vydanému na jméno Makita dne 6.května 1986, v U.S. patentu 4,734,478 vydanému na jméno Tsubakimoto dne 29.března 1988, v U.S. patentu 5,164,459 na

jméno Kimura a spol., dne 17. listopadu 1992, v německé patentové přihlášce 4,020,780 (Dahmen), publikované 29. srpna 1991, a v evropské patentové přihlášce 509,708 (Gartner) publikované 21. října 1992, všechny dokumenty jsou zahrnuty pro porovnání. Viz rovněž U.S. patent 5,562,646, vydaný na jméno Goldman a spol., dne 8. října 1996 a U.S. patent 5,599,335 vydaný na jméno Goldman a spol., dne 4. února 1997.

Částice absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel připravené podle tohoto vynálezu jsou v podstatě suchými částicemi. Výraz „v podstatě ssuché“ znamená, že částice obsahují tekutinu, typicky vodu nebo jiný roztok, a to v množství menším než 50 %, lépe menším jak 20 %, ještě lépe menším jak 10 % hmotnosti částic. Obecně platí, že obsah tekutiny částic absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel je v rozsahu od 0,01 % do 5 % hmotnosti částic. Jednotlivé částice se mohou sušit jakýmkoliv známým způsobem, například zahříváním. Alternativně platí, že jsou-li částice vytvořeny použitím vodní reakční směsi, může se voda odstranit s reakční směsí azeotropní destilací. Vodní reakční směs obsažená v polymeru se může upravit odvodňujícím rozpouštědlem, například metanolem. Použit se mohou rovněž kombinace zmíněných vysoušecích procedur. Odvodněná hmota polymeru se dále rozseká nebo rozdrtí na prášek tak, aby se vytvořily suché částice absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel.

Kombinace materiálů s velkým kapilárním sáním

Zatímco materiály právě popsané mohou splňovat požadavky jako takové, (například čistý materiál vytvářející hydrogel, nebo čistý pěnový materiál), prvky, kterým se dává přednost při vytváření zadržovacího absorpčního prvku, zahrnují dva nebo i více materiálů. Často to umožňují materiály, které samy o sobě nesplňují kritéria, ale jejich kombinace je splňuje.

Hlavní funkcí takového zadržovacího absorpčního prvku je absorbovat tělesné tekutiny buďto přímo, nebo z jiných absorpčních prvků (například z prvku příjmu/distribuce tekutiny), a dále jejich zadržení, a to i tehdy, jsou-li tyto prvky vystaveny tlakům vyvolaným pohybem uživatele.

Z uvedeného vyplývá, že prvky s velkým kapilárním sáním lze vyrobit kombinací materiálů vytvářejících hydrogel s materiály s velkou plochou povrchu.

Množství absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel obsaženého v absorpčním prvku se může významně lišit. Kromě toho se může měnit i koncentrace hydrogelu v rámci daného prvku. Jinými slovy, prvek může mít oblasti s relativně vysokou a relativně nízkou koncentrací hydrogelu.

Při měření koncentrace absorpčního prvku vytvářejícího hydrogel v dané oblasti absorpčního prvku, se používá hodnota procenta hmotnosti polymeru vytvářejícího hydrogel vůči kombinované hmotnosti polymeru vytvářejícího hydrogel a jiných složek (vláken, polymerní pěny atd.), které jsou přítomné v oblasti a zahrnující polymer vytvářející hydrogel. S přihlédnutím k uvedenému, může mít koncentrace absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel hodnotu v dané oblasti absorpčního prvku, podle tohoto vynálezu, alespoň 50 %, alespoň 60%, alespoň 70 %, ale i 80% celkové hmotnosti absorpčního prvku.

Navzdory skutečnosti, že oblasti absorpčního prvku mohou obsahovat relativně vysoké koncentrace absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, kde materiálem s velkou plochou povrchu je vláknitý materiál, agregovaná koncentrace absorpčního polymeru v daném absorpčním prvku (celková hmotnost absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel dělená celkovou hmotností absorpčního prvku X 100 %) bude dosahovat hodnoty až 75 hmotnosti, lépe až 70 % hmotnosti, ještě lépe až 65 % hmotnosti. S těmito prvky, obsahujícími vlákna s velkou plochou povrchu, bude mít koncentrace absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel hodnotu od 10 do 75 % hmotnosti, lépe od 15 do 70 % hmotnosti, ještě lépe od 20 do 65 % hmotnosti.

U takových provedení, kde materiálem s velkou plochou povrchu je polymerní pěna, budou absorpční prvky obsahovat polymerní pěnu v hodnotě alespoň 1 % hmotnosti (na agregovaném základě), lépe alespoň 10 % hmotnosti, ještě lépe alespoň 15 % hmotnosti, ještě lépe alespoň 20 % hmotnosti. Takové zadržovací absorpční prvky budou zahrnovat od 1% do 98 % hmotnosti, lépe od 10 do 90 % hmotnosti , ještě lépe od 15 do 85 % hmotnosti, a ještě lépe od 20 do 80 % hmotnosti polymerního pěnového materiálu. Jak to již bylo uvedeno, rozsahy hmotnostního procenta sou založeny na agregovaných hmotnostech příslušných materiálů v absorpčním prvku, přitom je zřejmé, že oblasti absorpčního prvku mohou zahrnovat větší či menší množství materiálů.

Je zřejmé, že relativní úrovně absorpčního polymeru a materiálů s velkou plochou povrchu budou ovlivněny například absorpční kapacitou absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel, použitým materiálem s velkou plochou povrchu, charakterem materiálu s velkou plochou povrchu (vrstvou pěny nebo částicovou pěnou a velikostí částic) atd. Ačkoliv vysoké úrovně absorpčních polymerů vytvářejících hydrogel poskytují absorpční prvky pro výrobu tenkých absorpčních výrobků, a to pro dosažení požadované úrovně kapilárního sání, tak jak to bylo uvedeno, musí se k dosažení kapacity sání použít materiál s dostatečně velkou plochou povrchu. Pokud se použijí pěny s relativně velkým kapilárním sáním, mohou se použít vyšší úrovně polymerů vytvářejících hydrogel. Opačně platí, že pokud se použijí

vlákna s poměrně nízkým kapilárním sáním , použijí se nižší úrovně polymerů vytvářejících hydrogel. (Pokud se použijí jak vlákna s velkou plochou povrchu, ale i polymerní pěny, potom se úroveň materiálu s velkou plochou povrchu může měnit, a to opět v závislosti na relativní koncentraci každého z těchto materiálů. Je to rozdíl v kapacitě kapilárního sání mezi polymerními pěny a vlákny s velkou plochou, což vysvětluje různé rozsahy polymeru vytvářejícího hydrogel, které se mohou použít u daného absorpčního prvku.

Jiným příkladem materiálu, který poskytuje integritu směsi v absorpčním prvku, který zahrnuje směs polymeru vytvářejícího hydrogel s vlákny s velkou plochou povrchu a/nebo s částicovou polymerní pěnou, je prvek, který může zahrnovat termoplastický materiál. Po roztavení alespoň část termoplastického materiálu migruje k místům protínání příslušných složek materiálu, což se děje vlivem mezičástic nebo mezivláknových kapilárních gradientů. Pokud se termoplastický materiál ochlazuje, materiál v místech protínání tvrdne a vytváří místa s vazbami, které drží základní vrstvu materiálu pohromadě.

Nepovinný termoplastický materiál může mít různou formu, a to včetně částic, vláken, nebo kombinaci částic a vláken. Termoplastická vlákna je zvláště preferovanou formou, a to pro svoji schopnost vytvářet četná místa s vazbou. Vhodné termoplastické materiály se mohou vyrábět z jakéhokoli termoplastického polymeru, který se dá tavit při teplotách , které by příliš poškodily materiály obsahující absorpční prvek. Přednost se dává tomu, aby bod tání termoplastického materiálu měl nižší hodnotu jak 190°C , lépe mezi 75°C a 175°C . V žádném případě by hodnota bodu tání termoplastického materiálu neměla být nižší než teplota, při které se tepelně svázané absorpční struktury, při použití v absorpčním výrobku, budou skladovat. Typická hodnota bodu tání termoplastického materiálu je nižší jak 50°C .

Termoplastický materiál, zvláště pak termoplastická vlákna, lze vyrábět ze široké škály termoplastických polymerů, včetně polyolefinů, například polyetylenu (PULPEX®) a polypropylenu, polyesteru, kopolyesteru, polyvinyl acetátu, polyvinyl chloridu, polyvinyliden chloridu, , polyakrylů, polyamidů, kopolyamidů, polystyrenů, polyuretanů, a kopolymerů všech předchozích látek, například vinylchlorid /vinyl acetátu apod. Preferovaným pojivovým vláknem je PLEXAFIL® polyetylenové mikrovláknno (výrobek DuPont), které je rovněž k dispozici jako 20% směs s 80% celulóзовých vláken, která se prodává pod obchodní značkou KITTYHAWK® (vyrábí Weyerhaeuser Co.) V závislosti na požadovaných charakteristikách u výsledného tepelně svázaného absorpčního prvku, vhodné termoplastické materiály zahrnují hydrofobní vlákna, která se mění na hydrofilní, například povrchově aktivní látkou nebo křemíkem upravená termoplastická vlákna odvozená například

z polyolefinů, jakými jsou polyetylén nebo polypropylén, polyakryly, polyamidy, polystyrény, polyuretany apod. Povrch hydrofobního termoplastického vlákna se může za hydrofilní, jestliže se upraví povrchově aktivní látkou, například neiontovou nebo aniontovou povrchově aktivní látkou, a to nástřikem vlákna povrchově aktivní látkou, ponořením vlákna do povrchově aktivní látky, nebo použitím této povrchově aktivní látky jako část taveniny polymeru při výrobě termoplastického vlákna. Po roztavení a opětovném ztuhnutí má povrchově aktivní látka snahu zůstat u povrchů termoplastického vlákna. Vhodné povrchově aktivní látky zahrnují neiontové povrchově aktivní látky, například Brij® 76 (výrobek ICI Americas, Inc. of Wilmington, Delaware, a různé druhy povrchově aktivních látek prodáváných pod obchodní značkou Pegosperse® společnosti Glyco Chemical, Inc. of Greenwich, Connecticut. Kromě neiontových povrchově aktivních látek se mohou použít i aniontové povrchově aktivní látky. Tyto látky se mohou aplikovat na termoplastická vlákna v úrovních, například od 0,2 do 1 g/cm² termoplastického vlákna.

Vhodná termoplastická vlákna lze vyrábět z jednoho polymeru (jednosložkové vlákno), nebo se může vyrábět z více jak jednoho polymeru (dvousložková vlákna). Použitý výraz „dvousložková vlákna“ se týká termoplastických vláken zahrnujících vlákno jádra vyrobené z jednoho polymeru, který je uzavřený uvnitř termoplastického pouzdra vyrobeného z jiného polymeru. Polymer pouzdra se taví při jiné, obvykle nižší teplotě než polymer jádra. Výsledkem je, že dvousložková vlákna poskytují tavením polymeru pouzdra tepelné spojení, přitom si zachovávají požadované pevnostní charakteristiky polymeru jádra.

Vhodná dvousložková vlákna, použitelná u tohoto vynálezu, mohou zahrnovat vlákna pouzdra/jádra, která mají následující kombinace polymeru: polyetylén/polypropylén, polyetylvinylní acetát/polypropylén, polyetylén/polyester, polypropylén/polyester, kopolyester/polyester a pod. Zvláště vhodnými dvousložkovými vlákna jsou vlákna s polypropylénovým nebo polyesterovým jádrem, kopolyester s nízkou tavící teplotou, polyetylvinylní acetát nebo pouzdro z polyetylénu (například dvousložková vlákna DANAKLON®, CELBOND® nebo CHISSO®). Dvousložková vlákna mohou být soustředná nebo nesoustředná, Použitý výraz „soustředná“ a „nesoustředná“ se týká toho, zda má pouzdro tloušťku, která je stejná, nebo se liší, pokud jde o plochu průřezu dvousložkového vlákna. Nesoustředná dvousložková vlákna mají větší pevnost při stlačování při menší tloušťce vlákna. Vhodná dvousložková vlákna mohou být nezkažené (například neohnutá), nebo zkažené (ohnutá). Dvousložková vlákna se mohou zkažet typickými prostředky textilního zpracování, například způsobem který používá nacípávací box, nebo způsobem kadeření mezi ozubenými koly, a to s cílem získat především dvourozměrné nebo „ploché“

zkadeření.

V případě termoplastického vlákna se jeho délka může měnit v závislosti na konkrétní hodnotě bodu tání a jiných vlastnostech požadovaných pro tato vlákna. Typická délka těchto termoplastických vláken dosahuje hodnot od 0,3 do 7,5 cm, lépe od 0,4 do 3,0 cm, ještě lépe od 0,6 do 1,2 cm. Vlastnosti těchto termoplastických látek (včetně hodnoty bodu tání) se mohou upravit změnou průměru (kaliperu) vláken. Průměr těchto termoplastických vláken je definován buďto hodnotou denieru (gramy na 9000 metrů) nebo decitexu (gramy na 10 000 metrů). Vhodná dvousložková termoplastická vlákna mají hodnotu decitexu v rozmezí od 1,0 do 20, lépe od 1,4 do 10 a ještě lépe od 1,7 do 3,3.

Modul stlačení těchto termoplastických materiálů, zvláště termoplastických vláken, je rovněž důležitou charakteristikou. Modul stlačení termoplastických vláken je ovlivněn nejen jejich délkou a průměrem, ale rovněž složením a vlastnostmi polymeru nebo polymerů ze kterých jsou vyrobena, dále tvarem a uspořádáním vláken (soustředná, nesoustředná, zkadeřená, nezkadeřená apod.). Rozdíly v modulech stlačení těchto termoplastických vláken lze využít ke změně vlastností, zvláště charakteristik hustoty příslušných absorpčních prvků během přípravy absorpčního jádra.

Další složky a materiály manipulace s tekutinou

Zadržovací absorpční prvky, podle tohoto vynálezu, mohou zahrnovat další nepovinné složky použité v absorpční textilií. Například se může použít zpevňovací mul umístěný v zadržovacím absorpčním prvku, nebo mezi příslušnými absorpčními prvky absorpčního jádra. Zpevňovací mul může mít konfiguraci, která nevytváří mezi vrstvami bariéry bránící přenosu tekutiny, zvláště je-li umístěn mezi příslušnými absorpčními prvky absorpčního jádra. Kromě toho lze použít několik pojidel poskytujících absorpčnímu jádru a/nebo samotnému zadržovacímu absorpčnímu prvku suchou nebo mokrou integritu. Použít se mohou hydrofilních pojivová vlákna, která poskytují spojení mezi materiály s velkou plochou povrchu a jinými absorbenty, například osmotickým absorpčním materiálem. Toto je zvláště kritické u částicové materiálu s velkou plochou povrchu. Přednost se dává tomu, aby množství pojiva bylo co nejmenší, aby se oslabily vlastnosti kapilární sorpce absorpčního prvku. Zkušený odborník pozná, že jsou i jiná pojiva, která mohou zvýšit kapilární sorpci absorpčního prvku, například vláknité hydrofilní pojivo s dostatečně velkou plochou povrchu. V tomto případě může hydrofilní pojivo s velkou plochou povrchu poskytovat v jednom materiálu jak funkci manipulace s tekutinou, tak i funkci integrity. Příslušný absorpční prvek (nebo celé absorpční jádro) může být uzavřen uvnitř pro tekutinu propustné vrstvy, například

jemné papírové vrstvy, aby se obešel pocit obavy uživatele z uvolnění částicového absorpčního polymeru, pokud není ještě vyčerpána kapilární kontinuita.

Další nepovinné složky, které je možné zahrnout, jsou materiály k zvládnutí zápachu, obsahu fekálií apod. Uzavřít se uvnitř pro tekutinu propustné látky, například tenké papírové látky, může jakýkoliv absorpční prvek obsahující částicový osmotický absorbent, nebo materiál s velkou plochou povrchu, nebo celé absorpční jádro, aby se obešel pocit obavy uživatele z uvolnění částicového absorpčního polymeru.

Pro získání integrity prostřednictvím materiálu pojiva, se použijí vhodná pojiva ve formě adheziva foukaného z taveniny, tak jak je to popsáno v U.S. patentu 5,560,878, vydanému na jméno Dragoo a spol., dne 1. října 1996. Postupy kombinace adheziva zhotoveného foukáním taveniny s požadovaným polymerem vytvářejícím hydrogel a materiálem z velkou plochou povrchu, jsou rovněž popsány v patentu '878.

Požadavky na kombinaci prvků příjmu/distribuce tekutiny a zadržovacích absorpčních prvků

Klíčovým prvkem tohoto vynálezu ječ kombinace vhodného materiálu příjmu/distribuce tekutiny s vhodným zadržovacím materiálem, aby se získala nejlepší funkčnost při manipulaci s tekutinou, a to pokud jde o vlastnosti, jako například konečné zadržování tekutiny bez opětného zvlhčování, nebo zvýšený pohyb tekutiny výrobkem, aby se tak rovněž zvýšila schopnost výrobku sesbírat přítomnou tekutinu.

Vynález usiluje o definování absorpčních vlastností zadržovacího absorpčního prvku v kombinaci s desorpčními vlastnostmi prvku příjmu/distribuce tak, že prvky příjmu/distribuce jsou stále účinné a dostatečně zadržovacím absorpčním prvkem odvodněné, přičemž materiály příjmu/distribuce tekutiny stále vykazují dobrou distribuci kapaliny, a tak si zachovávají srovnatelně vysoké kapilární tlaky.

Podle jednoho aspektu lze odvodňovací mechanismus vyjádřit z hlediska hodnoty CSDH 90 materiálu příjmu/distribuce při 90% maximálního množství tekutiny (množství tekutiny při 0 cm desorpční výšky), které bylo uvolněno. Absorpční výrobek, podle tohoto vynálezu, obsahuje absorpční strukturu zahrnující první oblast určenou primárně pro příjem/distribuci tekutiny a druhou oblast určenou primárně pro zadržení tekutiny, kdy obě oblasti jsou prostřednictvím tekutiny ve vzájemném styku, přičemž první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 90 větší jak 40 cm a druhá oblast zahrnuje materiál, který má dostatečné kapilární absorpční sání k odvodnění takového materiálu. Odvodnění určitého

stupně se dosáhne, jestliže materiály použité v oblastech zadržování splňují alespoň jeden z následujících požadavků:

- a) kapilární sorpční absorpční kapacita při 35 cm (CSAC 35) má hodnotou v testu kapsorpce alespoň 15 g/g,
- b) CSAC při 0 cm (CSAC 0) má hodnotu v testu kapsorpce 15 g/g a hodnotu CSAH při 40 cm (CSAH 40) alespoň 55 %,
- c) CSAH má hodnotu v testu kapsorpce při 50 % své kapacity a při 0 cm absorpční výšky (CSAH 50) alespoň 35 cm.

U provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 40 alespoň 20 g/g, lépe více jak 15 g/g, a to při konkrétné hodnotě CSDH prvního materiálu.

U jiného provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe více jak 25 g/g a ještě lépe alespoň 35 g/g, při hodnotě CSAE alespoň 50 %.

Alternativně platí, že druhá oblast může zahrnovat materiál s CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE alespoň 55 % při konkrétní CSDH 90 prvního materiálu.

U dalšího provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotou CSAE 40 alespoň 65 %.

U jiného provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH při 50% své kapacity a při nulové absorpční výšce CSDAH 50 alespoň 45 cm, lépe alespoň a ještě lépe alespoň 80 cm.

Jestliže první oblast, jako další alternativní aspekt, zahrnuje materiál se sníženou tendencí uvolňovat tekutinu, což se dá vyjádřit hodnotou CSDH 90 větší jak 100 cm, potom oblast zadržování tekutiny (nebo druhá oblast) zahrnuje materiál, který má zvýšenou schopnost odvodňovat první oblast, a který vyhovuje alespoň jednomu z následujících požadavků:

- a) CSAC 100 má hodnotu alespoň 5 g/g
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a CSAE 100 má hodnotu alespoň 25 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 35 cm.

U provedení, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe alespoň 25 g/g a ještě lépe alespoň 35 g/g, kdy hodnota CSAE (60 cm) činí alespoň 50%.

Podle alternativního aspektu tohoto vynálezu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC alespoň 15 g/g a hodnotou CSAE, při konkrétní CSDH 90 prvního materiálu alespoň 50%.

Podle jiného aspektu tohoto vynálezu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm a ještě lépe alespoň 80 cm.

Podle dalšího aspektu tohoto vynálezu absorpční struktura zahrnuje oblast příjmu/distribuce, jako první oblast, která zahrnuje materiál, pro kterou mohou být vlastnosti manipulace s tekutinou vyjádřeny hodnotou CSDH 80 větší jak 35 cm. Aby bylo možné materiál s těmito vlastnostmi odvodnit, druhá oblast zadržující tekutinu zahrnuje materiál, který vyhovuje alespoň jednomu z následujících požadavků:

- a) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 15 g/g při 35 cm v kapsorpčním testu,
- b) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 15 g/g při 0 cm v kapsorpčním testu a hodnotu účinnosti alespoň 50% při 35 cm,
- c) výška kapilární sorpce absorpce při 50 % své kapacity a při 0 cm a při 0 cm absorpční výšky (CSAH 50) alespoň 35 cm v kapsorpčním testu .

U provedené podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s absorpční kapacitou alespoň 18 g/g při 35 cm v kapsorpčním testu, lépe alespoň 21 g/g při 35 cm v kapsorpčním testu, ještě lépe alespoň 320 g/g při 35 cm v absorpčního testu.

U alternativního provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou absorpční kapacity alespoň 15 g/g při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu.

U provedení podle tohoto aspektu, kterému se dává přednost, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou absorpční kapacity alespoň 20 g/g, lépe alespoň 25 g/g, ještě lépe alespoň 35 g/g při 0 cm u kapsorpčního testu a s hodnotou absorpční účinnosti alespoň 50 % při 35 cm.

Jako alternativa k tomuto provedení, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou absorpční kapacity alespoň 15 g/g při 0 cm u kapsorpčního testu, a dále absorpční účinnost s hodnotou alespoň 60 %, lépe alespoň 85 % při 35 cm.

Alternativně druhá oblast zahrnuje materiál a hodnotou absorpční kapacity alespoň 15 g/g při 0 cm u kapsorpčního testu a hodnotou absorpční účinností alespoň 50 % při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu.

Podle dalšího aspektu tohoto vynálezu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH při 50% své kapacity a při 0 cm absorpční výšky (CSAH 50) alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm, ještě lépe alespoň 80 cm u kapsorpčního testu.

Podle jiného aspektu tohoto vynálezu, první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 60 cm a druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje následujícím požadavkům:

- a) CSAC 60 má hodnotu alespoň 11 g/g,
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a CSAE má hodnotu alespoň 50 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 35 cm.

Podle provedení, kterému se dává přednost, tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 11 g/g.

U jiného provedení podle tohoto aspektu druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe alespoň 25 g/g ještě lépe alespoň 35 g/g a s hodnotou CSAE alespoň 50 %.

Podle alternativního provedení tohoto aspektu druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 50 %.

U jiného provedení podle tohoto aspektu druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm. lépe větší jak 60 cm, ještě lépe větší jak 80 cm.

Podle dalšího aspektu se tento vynález zabývá absorpční strukturou, u které první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 90 cm, a u které druhá oblast zahrnuje materiál splňující alespoň jeden z následujících požadavků:

- a) CSAC 90 má hodnotu alespoň 8,5 g/g,
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a CSAE 90 má hodnotu alespoň 20 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 45 cm.

U provedení, kterému se dává přednost, tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 8,5 g/g.

U dalšího provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 20 g/g, lépe alespoň 25 g/g, ještě lépe alespoň 35 g/g a s hodnotou CSAE 60 alespoň 50 %.

U alternativního provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAC 0 alespoň 15 g/g a s hodnotou CSAE, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 20 %.

U dalšího provedení podle tohoto aspektu, druhá oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSAH 50 alespoň 45 cm, lépe alespoň 60 cm, a ještě lépe alespoň 80 cm.

Výsledné výhody absorpčního výrobku

Kombinace vhodných materiálů nebo prvků umožňuje, aby absorpční jádro použité v absorpčním výrobku poskytovalo následující výhody:

jedna výhoda spočívá v to, že prvky nebo materiály příjmu/distribuce tekutiny jsou efektivně zbavené vody, takže obsahují menší množství tekutiny, která by mohl znovu zvlhčit pokožku uživatele, přičemž k ohodnocení této výhody slouží způsob testování opětovného zvlhčení, například PACORM, popsáný v EP-A-0,797,966.

Lepší výsledky odvodnění získané zlepšením schopnosti manipulace s tekutinou, která se dá měřit známým testem příjmu, tak jak je to rovněž popsáno v EP-A-0,799,966.

Zlepšené odvodnění lze demonstrovat oddělovacím testem, tak je zde bude popsán, přičemž kombinace materiálů příjmu/distribuce a zadržovacích materiálů jsou, při měnících se uspořádání, zatížené testovací tekutinou, které je umožněno dostat se do rovnovážného stavu v rámci materiálů nebo prvků. Materiály nebo prvky se následně znovu oddělí a příslušné množství tekutiny se stanoví diferenčním vážením. Dobrého odvodnění se dosáhlo, jestliže se v příjmovém/distribučním materiálu nachází zbytková tekutina v absolutní výši (g/g) nebo relativní výši vzhledem ke kapacitě nasycení.

Tento oddělovací test umožňuje odhadnout další výhodu struktur navržených podle principů tohoto vynálezu, která se týká pohybu tekutiny různými prvky, což umožňuje větší konstrukční pružnost při navrhování absorpčních výrobků.

Například, pokud se oddělovací test provádí tak, že je testovací tekutiny umístěna na sekci, která neobsahuje žádný zadržovací materiál, ale pouze materiál příjmu/distribuce tekutiny, která je ve styku se zadržovacím materiálem (například umístěním zadržovacího materiálu vodorovně s posunem od místa příjmu na materiálu příjmu/distribuce), potom lze zjistit, že u kombinací, vyhovujícím požadavkům tohoto vynálezu, je tekutina přiváděna v širokém měřítku do zadržovacího materiálu a materiál příjmu/distribuce je zatěžován v mnohem menší míře.

Získaná konstrukční pružnost se může využít ke konstruování výrobků, které poskytují vyšší komfort, aniž by se přitom muselo uvažovat o kompromisu pokud jde o výkon, například zavedením absorpčního zadržovacího materiálů do oblastí výrobku, kde uživateli překáží méně v případě, že je zaplněn tekutinou, to znamená odstraněním materiálu zadržujícího tekutinu z oblasti rozkroku.

Zatímco již uvedené je zaměřeno na výhody, které se objevily u struktur se dvěma prvky, podobné výhody se objevují, a to ve větší míře, jestliže se zařadí k sobě více prvků, což se může stát, pokud se zmíněná funkčnost příjmu/distribuce nespojí do jednoho prvku

příjmu/distribuce, ale spíše do samostatných prvků. V tomto případě bude materiál s vysokým kapilárním sáním, tak jak to bylo podrobně popsáno, schopen efektivně odvodňovat distribuční prvek, který je naproti tomu schopen odvodňovat materiál příjmu, čímž se dále zvyšuje celková výkonnost absorpčního výrobku.

Příklady

Materiály/složky

Materiály příjmu/distribuce (příklad A..)

Příklad A.1

První prvek příjmu/distribuce se vyrobil použitím chemicky zpevněné vinuté celulózy (CS), která je na trhu k dispozici pod označením „CMC“ od Weyerhaeuser Co., US, která byla zformována do látky způsobem kladením pomocí vzduchu. Vhodná struktura má plošnou hmotnost 195 gm a hustotu za sucha okolo 0,07 g/cm³.

Příklad a.2

Další materiál má hodnotu plošné hmotnosti 150 gm a hustoty 0,105 g/cm³ a zahrnuje :

- chemicky zpevněnou vinutou celulózu (CS) v množství 45 % hmotnosti, která je k dispozici pod označením „CMC“ u Weyerhaeuser Co., US,
- eukalyptová vlákna v množství 45 % hmotnosti,
- Celbond® od Hoechst Celanese Corporation, US typ 255, série 33865A, s hodnotou dTex okolo 3,3, s hodnotou dernieru okolo 3,0 a délkou vlákna okolo 6,4 mm, a to v množství 10 % hmotnosti.

Materiály byly kladeny pomocí vzduchu a následně tepelně spojeny.

Příklad A.3

Alternativním materiálem je za mokra kladená a chemicky svázaná látka, tak jak již byla uvedena, která má hodnotu plošné hmotnosti 150 gm a hustotu 0,094 g/cm³ a která sestává z:

- chemicky zpevněné vinuté celulózy (CS), která je k dispozici pod označením „CMC“ od Weyerhaeuser CO., US, a to v množství 90 % hmotnosti.

- eukalyptových vláken spojených se směsí vlákna polyakrylamid-glyoxalové pryskyřice v množství 2 % hmotnosti, která je uvedena na trh pod názvem Parez^{TN} 631 NC.

Příklad A.4

Materiály vyrobené v příkladu A.3 s plošnou hmotností 150 gm a hustotou 0,105 g/cm³ byly podrobeny dodatečné úpravě, tak jak je to uvedeno v EP-A-0,810,078, která spočívá v průchodu materiálu mezi dvěma válci při hloubce vrcholů zubů 0,2 mm a jejich šířce 0,6 mm a vzájemnou mezerou 1,0 mm.

A.5, A.6, A.7 - HIPE materiály příjmu/distribuce

Následující příklady A.5 – A.7 patří materiálům z polymerní pěny, které se připravují tak, jak je to popsáno v sekci „Příklady“ v již uvedeném U.S. patentu 5,563,179. Obecně tento proces zahrnuje míšení vodní fáze, obsahující vybrané soli, s olejovou fází obsahující vybrané monomery a emulgátory. Vodní fáze zahrnuje iniciátor, například persíran draselný a anorganické soli, například chlorid vápníku. Olejová fáze zahrnuje směs monomerů, například 2-ethylhexylakrylát a zesítené monomery, například divinyl benzen (který obsahuje jako nečistotu etylstyren) a 1,6-hexandioldiakrylát. Do každé fáze lze přidat aditiva, jako například antioxidanty, zakalující látky, pigmenty, barviva, plnidla, a jiné nereagující chemické látky.

Jednotlivé prameny olejové fáze a vodní fáze (obecně zhříváné na teplotu od 30⁰ do 90⁰C) se zavedou do dynamického mísicího zařízení.

Důkladného promísení kombinovaných pramenů v dynamickém mísicím přístroji se dosáhne pomocí rotujícího listu rotoru. Poměr vodní fáze k olejové fázi uváděný jako „poměr voda-olej“ (V:O) nebo W:O (Water-Oil) se používá k ovládání hustoty vyrobené pěny. Podrobný popis přístroje a postupy stanovení počáteční formace HIPE jsou uvedeny v sekci „Příklady“ v U.S. patentu 5,563,179.

Jakmile je přístroj připraven, zahájí se v dynamickém mixéru mísení při specifikovaných otáčkách listu rotoru. Průtoková rychlost vodní fáze se zvýší na hodnotu 44,1 cm³/s v průběhu 30 s, přitom průtok olejové fáze se sníží na hodnotu 1,25 g/s v průběhu 1 min. Zpětný tlak vytvářený dynamickými a statickým i mixéry má hodnotu od 21 kPa do 55 kPa. Rychlost listu rotoru je nastavena na požadované otáčky v průběhu 120 s. Systém zpětného tlaku odpovídá tomuto nastavení a zůstává konstantní

HIPE pěna je ze statického mixéru shromažďována v polypropylénové trubce o průměru 43 cm a vysoké 10 cm se soustřednou vložkou vyrobenou z plastu Celcon. Vložka má u základny průměr 12,7 cm a v horní části 12 cm a je vysoká 17,1 cm. trubky naplněné materiálem HIPE jsou uloženy v místnosti s teplotou 65°C po dobu 18 hodin a poskytují polymerní pěnu HIPE.

Pěna HIPE se z trubice vyjme. Pěna v tomto okamžiku obsahuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyt, zbytky iniciátorů a iniciátor). Pěna se nařeže na plátky požadované tloušťky ostrou pilkou. Tyto plátky se stlačí do série uspořádanými dvojicemi tlakových pórovitých válců s vakuem, které postupně snižují obsah zbytkové vodní fáze pěny, a to přibližně na dvojnásobnou hodnotu hmotnosti polymerizovaných monomerů. V tomto okamžiku se plátky (vrstvy) znovu nasytí 4 % roztokem CaCl_2 při 60°C, dále se stlačí do série uspořádanými trojicemi válců s vakuem tak, že se dosáhne dvojnásobné hodnoty obsahu vodní fáze. Obsah CaCl_2 v pění má hodnotu mezi 2 a 10%.

Pěna HIPE se dále vzduchem suší po dobu přibližně 18 hodin, nebo se průběžně suší teplem. Sušení snižuje obsah vlhkosti na 4 až 20 % hmotnosti polymerizovaného materiálu.

Vzorek A.5

Bezvodý chlorid vápníku (36,32 kg) a persíran draselný (189 g) se rozpustí v 378 litrech vody. Tím se získá proud vodní fáze použitelný v plynulém procesu vytváření emulze HIPE.

Do kombinace monomeru zahrnující destilovaný divinylbenzen (39 % divinylbenzenu a 61 % etyl styrénu) (2640 g), 2-etylhexyl akrylát (4720 g) a hexandioldiakrylát (640 g) se přidává diglycerol monooleátový emulgátor (480g) ditallow dimetyl a mónioium metyl sulfát (80g) a Tinuvin 765 (20 g) Diglycerol monooleátový emulgátor (Grindsted Products, Brabrand, Denmark) zahrnuje přibližně 81 % diglycerol monooleátu, 1% jiného diglycerol monoesteru, 3 % polyolů, 15 % dalších polyglycerol esterů, které poskytují minimální hodnotu napětí rozhraní přibližně 2,7 dyn/cm a má hodnotu kritické koncentrace agregace olej/voda přibližně 2,8 procentní hmotnosti. Vytváří se neznatelná usazenina a celá směs se odstraní a použije se jako olejová fáze v plynulém procesu pro vytvoření emulze HIPO.

Jednotlivé proudy olejové fáze (25°C) a vodní fáze (55° – 55°C) se zavedou do dynamického míšícího přístroje. Míšení kombinovaných proudů v tomto přístroji se realizuje listem rotoru. List rotoru sestává z válcového hřídele dlouhého 36,5 cm o průměru 2,9 cm. na

hřídeli je umístěno šest řad kolíků. 3 řady o 33 kolících a 3 řady o 34 kolících., každý ze tří kolíků každé úrovně je umístěn pod úhlem 120^0 vůči sobě, další úroveň pod ní je umístěna pod úhlem 60^0 vůči sousední úrovni, přičemž každá úroveň je od druhé oddělena na vzdálenost 0,03 mm, každý kolík má průměr 0,5 cm a vystupuje směrem od centrální osy v délce 2,3 cm. List rotoru je namontován ve válcovitém pouzdru, které vytváří dynamický mísicí přístroj, ve kterém mezi stěnou válcovitého pouzdra a vrcholem kolíku je mezera 1,5 mm.

Menší část výtoku z dynamického mísicího přístroje se odstraní a vstoupí do recirkulační zóny, tak jak je to vidět na obrázku v U.S. patentové přihlášce 08/716,510 (T. A. DesMarais) podané 17. září 1996. Čerpadlo typu Waukesha v recirkulační zóně vrací menší část výtoku do výchozího místa toku olejové a vodní fáze do dynamické mísicí zóny.

Spirálován statický mixér je namontován směrem po proudu z dynamického mísicího přístroje, kde v tomto přístroji poskytuje zpětný tlak a zlepšuje včlenění složek do HIPE pěny, která se zde nakonec vytváří. Statický mixér (model TAH Industries 100-812) zahrnuje 12 prvků s vnějším průměrem 2,5 cm. Po proudu ve směru ze statického mixéru je zabudovaná hadice ulehčující dodávku emulze do zařízení používaného k úpravě. Nepovinně se může použít další statický mixér, který může poskytovat další zpětný tlak udržující hadici v naplněném stavu. Nepovinným statickým mixérem může být trubka o průměru 2,5 cm, dvanácti prvkový mixér (McMaster-Carr Model 3529K53).

Kombinovaný mísicí a recirkulační přístroj se naplní olejovou fází a vodní fází v poměru čtyři části vody a jedna část oleje. Dynamický mísicí přístroj se odvzdušní tím, že se vzduchu umožní uniknout při úplném zaplnění přístroje. Průtok během plnění má hodnotu 7,57 g/s olejové fáze a $30,3 \text{ cm}^3/\text{s}$ vodní fáze.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 850 ot/min, a přitom se rovněž započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty $30 \text{ cm}^3/\text{s}$. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu $151,3 \text{ cm}^3/\text{s}$, a průtok olejové fáze se během 3 minut sníží na hodnotu $2,52 \text{ cm}^3/\text{s}$. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu $150 \text{ cm}^3/\text{s}$. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 33,8 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému. Rychlost čerpadla Waukesha se sníží tak aby se získal průtok s hodnotou okolo $75 \text{ cm}^3/\text{s}$.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována v kulaté polyetylenové trubce o průměru 102 cm a výšce 31,8 cm, která má odnímatelné stěny (podobně uspořádané tak, jak je tomu u rozebíratelné formě na pečení dortů). Trubkovitá polyetylenová vložka o průměru 31,8 cm u základny je pevně uchycena ve středu základny a je vysoká 31,8 cm.

Trubky obsahující HIPE se na dobu 18 hodin ukládají do místnosti s teplotou 65°C , kde dochází k polymerizaci a vytváří se pěna.

Upravená HIPE pěna se z trubic odstraní, Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 55-65 krát větší než mají polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 5,1 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pěně až na hodnotu trojnásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 4 % roztokem CaCl_2 při 60°C , stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených vakuem až do hodnoty obsahu vodní fáze 1,5 až 2x. Obsah CaCl_2 v pěně má hodnotu mezi 6 až 10%.

Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,069 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu lze pěnový plát snadno skládat do záhybů.

Příklad A.6

Bezvodý chlorid vápníku (36,32 kg) a persíran draselný (189 g) se rozpustí v 378 litrech vody. Získá se tím vodní fáze použitelná v plynulém procesu vytváření HIPE emulze.

Do kombinace monomeru obsahující destilovaný divinylbenzen (42,4% divinylbenzen a 57,6% etyl styren) (2640 g), 2-ethylhexyl akrylát (4400 g), a hexandioldiakrylát (960 g) se přidá diglycerol monooleátový emulgátor (640 g), ditallow dimetyl amonium metyl sulfát (80 g) a Tinuvin 765 (20 g). Diglycerol monooleátový emulgátor (Grindsted Products, Brabrand Denmark) přibližně zahrnuje 81 % diglycerol monooleátu, 1 % diglycerol monoesterů. 3 % polyolů a 15 % dalších polyglycerol esterů, dodává minimální hodnotu napětí v rozhraní s hodnotou přibližně 2,7 dyn/cm a přitom má hodnotu kritické agregační koncentrace olej/voda přibližně 2,8 procentní hmotnosti. Po promísení se tento materiál nechá přes noc ustálit. Vytvoří se nezřetelné zbytkové množství, veškerá směs se odstraní a použije se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření HIPE emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodní fáze (75° - 77°C) se zavedou do dynamického mísicího přístroje. Úplného promísení kombinovaných proudů v dynamickém mísicím přístroji se dosáhne pomocí otáčejícího se listu rotoru. List rotoru sestává z válcového hřídele dlouhého 36,5 cm o průměru 2,9 cm. na hřídeli je umístěno šest řad kolíků.

3 řady o 33 kolících a 3 řady o 34 kolících., každý ze tří kolíků každé úrovně je umístěn pod úhlem 120^0 vůči sobě, další úroveň pod ní je umístěna pod úhlem 60^0 vůči sousední úrovni, přičemž každá úroveň je od druhé oddělena na vzdálenost 0,03 mm, každý kolík má průměr 0,5 cm a vystupuje směrem od centrální osy v délce 2,3 cm. List rotoru je namontován ve válcovitém pouzdru, které vytváří dynamický mísicí přístroj, ve kterém mezi stěnou válcovitého pouzdra a vrcholem kolíku je mezera 1,5 mm.

Menší část výtoku z dynamického mísicího přístroje se odstraní a vstoupí do recirkulační zóny, tak jak je to vidět na obrázku v U.S. patentové přihlášce 08/716,510 (T. A. DesMarais) podané 17. září 1996. Čerpadlo typu Waukesha v recirkulační zóně vrací menší část výtoku do výchozího místa toku olejové a vodní fáze do dynamické mísicí zóny.

Spirálován statický mixér je namontován směrem po proudu z dynamického mísicího přístroje, kde v tomto přístroji poskytuje zpětný tlak a zlepšuje včlenění složek do HIPE pěny, která se zde nakonec vytváří. Statický mixér (model TAH Industries 100-812) zahrnuje 12 prvků s vnějším průměrem 3,8 cm, přitom bylo odstraněno 17,8 cm tak, aby se vešel do prostoru zařízení. Po proudu ve směru ze statického mixéru je zabudovaná hadice ulehčující dodávku emulze do zařízení používaného k úpravě. Nepovinně se může použít další statický mixér, který může poskytovat další zpětný tlak udržující hadici v naplněném stavu. Nepovinným statickým mixérem může být stejný jako první statický mixér bez modifikace.

Kombinovaný mísicí a recirkulační přístroj se naplní olejovou fází a vodní fází v poměru čtyři části vody a jedna část oleje. Dynamický mísicí přístroj se odvzdušní tím, že se vzduchu umožní uniknout při úplném zaplnění přístroje. Průtok během plnění má hodnotu 7,57 g/s olejové fáze a 30,3 cm³/s vodní fáze.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 800 ot/min a rovněž se započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty 30 cm³/s. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu 151,3 cm³/s, a průtok olejové fáze se během 3 minut sníží na hodnotu 2,52 cm³/s. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu 150 cm³/s. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 29 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována v kulaté polyetylenové trubce o průměru 102 cm a výšce 31,8 cm, která má odnímatelné stěny (podobně uspořádané tak, jak je tomu u rozebíratelné formě na pečení dortů). Trubkovitá polyetylenová vložka o průměru 31,8 cm u základny je pevně uchycena ve středu základny a je vysoká 31,8 cm. Trubky obsahující HIPE se na dobu 18 hodin ukládají do místnosti s teplotou 65⁰C, kde dochází k polymerizaci a vytváří se pěna.

Upravená HIPE pěna se z trubic odstraní, Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 58-62 krát větší než polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 5,1 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pěně až na hodnotu šestinásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 1,5 % roztokem CaCl_2 při 60°C , stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených vakuem až do hodnoty obsahu vodní fáze okolo 2x. Obsah CaCl_2 v pěně má hodnotu mezi 3 až 6%.

Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,071 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu lze pěnový plát snadno skládat do záhybů.

Vzorek A.7

Bezvodý chlorid vápníku (36,32 kg) a persíran draselný (189 g) se rozpustí v 378 litrech vody. Získá se tím vodní fáze použitelná v plynulém procesu vytváření HIPE emulze.

Do kombinace monomeru obsahující destilovaný divinylbenzen (42,4% divinylbenzen a 57,6% etyl styren) (2640 g), 2-ethylhexyl akrylát (4400 g), a hexandioldiakrylát (960 g) se přidá diglycerol monooleátový emulgátor (640 g), ditallow dimetyl amónium metyl sulfát (80 g) a Tinuvin 765 (20 g). Diglycerol monooleátový emulgátor (Grindsted Products, Brabrand Denmark) přibližně zahrnuje 81 % diglycerol monooleátu, 1 % diglycerol monoesterů. 3 % polyolů a 15 % dalších polyglycerol esterů, dodává minimální hodnotu napětí v rozhraní s hodnotou přibližně 2,7 dyn/cm, a přitom má hodnotu kritické agregační koncentrace olej/voda přibližně 2,8 procentní hmotnosti. Po promísení se tento materiál nechá přes noc ustálit. Vytvoří se nezřetelné zbytkové množství, veškerá směs se odstraní a použije se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření HIPE emulze.

Oddělené proudy olejové fáze (25°C) a vodní fáze ($75^\circ\text{--}77^\circ\text{C}$) se zavedou do dynamického mísicího přístroje. Úplného promísení kombinovaných proudů v dynamickém mísicím přístroji se dosáhne pomocí otáčejícího se listu rotoru. List rotoru sestává z válcového hřídele dlouhého 21,6 cm o průměru 1,9 cm. Na hřídeli je umístěno šest řad kolíků. 3 řady o 21 kolících a 3 řady o 21 kolících., každý ze tří kolíků každé úrovně je umístěn pod úhlem 120° vůči sobě, další úroveň pod ní je umístěna pod úhlem 60° vůči

sousední úrovni, přičemž každá úroveň je od druhé oddělena na vzdálenost 0,03 mm, každý kolík má průměr 0,5 cm a vystupuje směrem od centrální osy v délce 1,4 cm. List rotoru je namontován ve válcovitém pouzdru, které vytváří dynamický mísicí přístroj, ve kterém mezi stěnou válcovitého pouzdra a vrcholem kolíku je mezera 3 mm.

Menší část výtoku z dynamického mísicího přístroje se odstraní a vstoupí do recirkulační zóny, tak jak je to vidět na obrázku v U.S. patentové přihlášce 08/716,510 (T. A. DesMarais) podané 17. září 1996. Čerpadlo typu Waukesha v recirkulační zóně vrací menší část výtoku do výchozího místa toku olejové a vodní fáze do dynamické mísicí zóny.

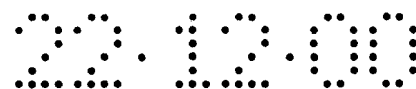
Spirálován statický mixér je namontován směrem po proudu z dynamického mísicího přístroje, kde v tomto přístroji poskytuje zpětný tlak a zlepšuje včlenění složek do HIPE pěny, která se zde nakonec vytváří. Statický mixér (model TAH Industries 070-821) modifikovaný odříznutím 6,1 cm původní délky, a který má nyní délku 35,6 cm a vnější průměr 1,3 cm.

Kombinovaný mísicí a recirkulační přístroj se naplní olejovou fází a vodní fází v poměru čtyři části vody a jedna část oleje. Dynamický mísicí přístroj se odvzdušní tím, že se vzduchu umožní uniknout při úplném zaplnění přístroje. Průtok během plnění má hodnotu 1,89 g/s olejové fáze a 7,56 cm³/s vodní fáze.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 1000 ot/min a rovněž se započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty 8 cm³/s. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu 45,4 cm³/s, a průtok olejové fáze se během 3 minut sníží na hodnotu 0,06 cm³/s. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu 45 cm³/s. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 20 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována v kulaté polyetylenové trubce o průměru 43 cm a výšce 10 cm, Trubkovitá polyetylenová vložka o průměru 12,7 cm u základny a 12 cm v horní části a je vysoká 17,1 cm. Trubky obsahující HIPE se na dobu 18 hodin ukládají do místnosti s teplotou 65°C, kde dochází k polymerizaci a vytváří se pěna.

Upravená HIPE pěna se z trubic odstraní, Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fází (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 70-80 krát větší než polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 4,7 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pěně až na hodnotu trojnásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 1,5 % roztokem CaCl₂ při 60°C, stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených



vakuum až do hodnoty obsahu vodní fáze okolo 2x. Obsah CaCl_2 v pěně má hodnotu mezi 3 až 5%.

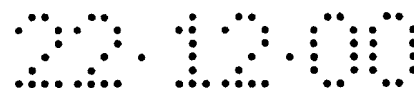
Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,079 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu lze pěnový plát snadno skládat do záhybů.

Zadržovací prvek s velkým kapilárním sáním (vzorky S)

Vzorek S.1 zadržovacího absorpčního prvku se skleněnými mikrovlákný

Tento příklad popisuje absorpční prvek s velkým kapilárním sáním, který obsahuje absorpční polymer vytvářející hydrogel a skleněná mikrovłákna s velkou plochou povrchu vytvořená koncovým formovacím procesem za mokra za účelem zvýšené hustoty a strukturální organizace konvenčního procesu kladení vzduchem. Za účelem vytvoření konstrukce takového prvku zahrnujícího absorpční polymer vytvářející hydrogel, který navazuje na homogenní distribuci absorpčního polymeru v matrici skleněných mikrovłáken, následuje tato procedura.

Směs 4,0 g ASAP 2300 (od Chemdal LTD, dceřiné společnosti American Colloid Co., Arlington Heights, IL, rovněž k dispozici u The Procter & Gamble CO., Paper technology Division, Cincinnati, OH) a 4,0 g skleněných mikrovłáken (k dispozici jako „Q-FIBRES, série 108, 110 Bulk“ od Manville Sales Corp., Denver, Co.) se kombinuje v mixéru odolném vůči explozi s obsahem 3 galonů (Comercial grade Warner mixér) s přibližně 500 ml 3 A alkoholu (95 % etanol, 5 % metanol), nebo isopropanolem, nebo podobnými tekutinami, které nesnižují ani neabsorbují do struktury nebo směsi zahrnutého polymeru. Směs se míchá po dobu přibližně 5 min. Směs se nalije do „papírové formovací krabice“ 15,24 x 15,24 cm s nylonovou sítí s oky velikostí 80 (od Appleton Mfg. Div., Productive Solutions, Inc., Neenah, WI), která je umístěna na dně horní části formovací krabice. Dále se nalije tekutina do výšky 20,3 cm nad síto a přidá se 3A alkohol, nebo jiný vhodný roztok. Lopatkou se směs v horní části formovací krabice důkladně promíchá, a to ještě před odstraněním tekutiny. Otevře se ventil umístěný pod sítí a tekutiny se rychle vypustí, aby se zajistilo rovnoměrné ukládání na síto. Síto se z formovací krabice odstraní nad zdrojem vakua, čímž se odstraní zbytek tekutiny a směs se dále přes noc vzduchem suší v sušičce obsahující sušící látku (například DRIERITE. Sigme Chem CO., ST. Louis, MO 63178), aby se zajistila rovnoměrná vlhkost. Po vysušení se absorpční prvek z formovací krabice vyjme. Z prvku se



obloukově vysekne 5,4 cm struktura válcovitého tvaru, která slouží k měření absorpční kapacity kapilární sorpce.

Vzorek S.2. Příprava pěny s velkou plochou povrchu z HIPE

Bezvodý chlorid vápníku (36,32 kg) a persíran draselný (189 g) se rozpustí v 378 litrech vody. Získá se tím pramen vodní fáze pro použití v plynulém procesu vytváření HIPE emulze

Ke kombinaci monomeru zahrnující destilovaný divinylbenzen (42,4 % divinylbenzenu a 57,6 % etyl styrenu (2640 g), 2-etylhexyl akrylát (4400 g) a hexandioldiakrylát (960 g) se přidá diglycerol monooleátový emulgátor (480 g), ditallow dimetyl amónium metyl sulfát (80 g) a Tinuvin 765 (20 g). Diglycerol monooleátový emulgátor (Grindsted Products, Brabrand, Dánsko) zahrnuje přibližně 81 % diglycerol monooleátu, 1 % dalšího diglycerol monoesteru, 3% polyolu a 15 % dalšího polyglycerol esteru, způsobuje minimální napětí rozhraní olej/voda, které má hodnotu přibližně 2,7 dyn/cm a má kritickou agregační koncentraci o přibližné hodnotě 2,8 procentní hmotnosti. Po smíchání se tato kombinace materiálů nechá přes noc usadit. Vytváří se nerozpoznatelná usazenina, celá směs se odstraní a použije se jako olejová fáze v plynulém procesu vytváření HIPE emulze.

Jednotlivé prameny olejové fáze (25 °C) a vodní fáze (53°-55°C) se zavedou do dynamického mísicího přístroje. Úplného promísení kombinovaných proudů v dynamickém mísicím přístroji se dosáhne pomocí otáčejícího se listu rotoru. List rotoru sestává z válcového hřídele dlouhého 36,5 cm o průměru 2,9 cm. Na hřídeli je umístěno šest řad kolíků. 3 řady o 33 kolících a 3 řady o 34 kolících., každý ze tří kolíků každé úrovně je umístěn pod úhlem 120° vůči sobě, další úroveň pod ní je umístěna pod úhlem 60° vůči sousední úrovni, přičemž každá úroveň je od druhé oddělena na vzdálenost 0,03 mm, každý kolík má průměr 0,5 cm a vystupuje směrem od centrální osy v délce 2,3 cm. List rotoru je namontován ve válcovitém pouzdru, které vytváří dynamický mísicí přístroj, ve kterém mezi stěnou válcovitého pouzdra a vrcholem kolíku je mezera 1,5 mm.

Menší část výtoku z dynamického mísicího přístroje se odstraní a vstoupí do recirkulační zóny, tak jak je to vidět na obrázku v U.S. patentové přihlášce 08/716,510 (T. A. DesMarais) podané 17. září 1996. Čerpadlo typu Waukesha v recirkulační zóně vrací menší část výtoku do výchozího místa toku olejové a vodní fáze do dynamické mísicí zóny.

Statický mixér (model TAH Industries 100-812) zahrnuje 12 prvků s vnějším průměrem 2,5 cm. Po proudu ve směru ze statického mixéru je zabudovaná hadice ulehčující

dodávku emulze do zařízení používaného k úpravě. Nepovinně se může použít další statický mixér, který může poskytovat další zpětný tlak udržující hadici v naplněném stavu.

Nepovinným statickým mixérem může být trubka o průměru 2,5 cm, dvanácti prvkový mixér (McMaster-Carr, Aurora, OH Model 3529K53).

Kombinovaný mísicí a recirkulační přístroj se naplní olejovou fází a vodní fází v poměru čtyři části vody a jedna část oleje. Dynamický mísicí přístroj se odvzdušní tím, že se vzduchu umožní uniknout při úplném zaplnění přístroje. Průtok během plnění má hodnotu 7,57 g/s olejové fáze a 30,3 cm³/s vodní fáze.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 1750 ot/min a rovněž se započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty 30 cm³/s. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu 151,3 cm³/s, a průtok olejové fáze se během 3 minut sníží na hodnotu 3,03 g/s. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu 150 cm³/s. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 137 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému. Rychlost otáčení čerpadla Waukesha (model 30) se sníží tak, by se dosáhla hodnota recirkulace 75 cm³/s.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována v kulaté polyetylenové trubce o průměru 102 cm a výšce 31,8 cm, s odnímatelnými stranami, a která je podobná formě na dort s rozpojitelnou stěnou. Trubkovitá polyetylenová vložka o průměru 31,8 cm u základny je pevně uchycená ve středu základny a je vysoká 31,8 cm. Trubky obsahující HIPE se na dobu 18 hodin ukládají do místnosti s teplotou 65⁰C, kde dochází k polymerizaci a vytváří se pěna.

Upravená HIPE pěna se z trubic odstraní. Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fází (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 48-52 krát větší než polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 4,7 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pění až na hodnotu šestinásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 1,5 % roztokem CaCl₂ při 60⁰C, stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených vakuem až do hodnoty obsahu vodní fáze okolo 2x. Obsah CaCl₂ v pění má hodnotu mezi 8 až 10%.

Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,053 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu je pěnový plát po vysušení tenký a lze ho snadno skládat do záhybů.

Vzorek S.3. Příprava pěny s velkou plochou povrchu z HIPE

Prameny vodní a olejové fáze, které se používají v plynulém procesu vytváření HIPE emulze, se připravují podle vzorku S.2. Jednotlivé prameny olejové fáze (25°C) a vodní fáze (53°-55°C) se zavedou do dynamického míšicího přístroje popsaneho u vzorku S.2.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 1700 ot/min a rovněž se započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty 30 cm³/s. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu 151,3 cm³/s, a průtok olejové fáze se během 3 minut sníží na hodnotu 3,36 g/s. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu 150,0 cm³/s. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 136 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému. Rychlost otáčení čerpadla Waukesha (model 30) se sníží tak, by se dosáhla hodnota recirkulace 75 cm³/s.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována a upravována na polymerní pěnu tak, jak je to popsáno u vzorku S.2.

Upravená pěna HIPE se z trubic odstraní. Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 43-47 krát větší než polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 4,7 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pěně až na hodnotu šestinásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 1,5 % roztokem CaCl₂ při 60°C, stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených vakuem až do hodnoty obsahu vodní fáze okolo 4x. Obsah CaCl₂ v pěně má hodnotu mezi 8 až 10%.

Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,071 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu je pěnový plát po vysušení tenký a lze ho snadno skládat do záhybů.

Vzorek S.4. Příprava pěny s velkou plochou povrchu z HIPE

Prameny vodní a olejové fáze, které se používají v plynulém procesu vytváření HIPE emulze, se připravují podle vzorku S.2. Jednotlivé prameny olejové fáze (25°C) a vodní fáze (53°-55°C) se zavedou do dynamického míšicího přístroje popsaneho u vzorku S.2.

Jakmile je přístroj zaplněn, začne činnost dynamického mixéru při rychlosti listu rotoru 1750 ot/min a rovněž se započne s recirkulací, která dosahuje hodnoty 30 cm³/s. Průtok vodní fáze se následně během 1 minuty zvýší na hodnotu 151,3 cm³/s, a průtok olejové fáze

se během 3 minut sníží na hodnotu 3,78 g/s. Recirkulační průtok se během 3 minut zvýší na hodnotu 150,0 cm³/s. Zpětný tlak vytvořený dynamickou zónou a statickým mixérem má hodnotu okolo 129 kPa, což představuje celkový pokles tlaku systému. Rychlost otáčení čerpadla Waukesha (model 30) se sníží tak, by se dosáhla hodnota recirkulace 75 cm³/s.

Pěna HIPE vytékající ze statického mixéru je shromažďována a upravována na polymerní pěnu tak, jak je to popsáno u vzorku S.2.

Upravená pěna HIPE se z trubic odstraní. Pěna v tomto stavu zahrnuje zbytkovou vodní fázi (obsahující rozpuštěné emulgátory, elektrolyty, zbytkové iniciátory a iniciátory) s hmotností 38-42 krát větší než polymerizované monomery. Pěna se rozřeže ostrým sem tam se pohybujícím listem pily na tenké pláty tlusté 4,7 mm. Tyto pláty jsou stlačeny v sérii dvou pórovitých válců opatřených vakuem, které postupně snižují množství zbytkové vodní fáze v pění až na hodnotu šestinásobné hmotnosti polymerizovaného materiálu. Pláty se znovu nasatí 1,5 % roztokem CaCl₂ při 60°C, stlačují se v sérii tří pórovitých válců opatřených vakuem až do hodnoty obsahu vodní fáze okolo 4x. Obsah CaCl₂ v pění má hodnotu mezi 8 až 10%.

Pěna po průchodu válci zůstává stlačená na tloušťku okolo 0,071 cm. Pěna se dále suší vzduchem po dobu okolo 16 hodin. Sušením se obsah vody sníží na hodnotu 9-17 % hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto stavu je pěnový plát po vysušení tenký a lze ho snadno skládat do záhybů.

Vzorek S.5. Zadržovací absorpční prvek zahrnující polymerní pěnový materiál s velkou plochou povrchu

Tento příklad popisuje absorpční prvek s velkým kapilárním sáním, který zahrnuje absorpční polymer vytvářející hydrogel a polymerní pěnový materiál s velkým sáním připravovaný podle Vzorku S.3. Za účelem vytvoření konstrukce takového prvku zahrnujícího absorpční polymer vytvářející hydrogel, který navazuje na homogenní distribuci absorpčního polymeru a polymerní pěny, následuje tato procedura.

Do mísičního zařízení (Osterizer model 848-36L) vybaveného nádobou s obsahem 1,25 l do kterého se nalil jeden litr 2 % roztoku chloridu vápníku se přidalo 10 g vzduchem sušené polymerní pěny připravené podle Vzorku S.3. Po ujištění se, že je polymerní materiál zcela ponořen, nastaví se mixér na hodnotu „Liquify“ a spustí na dobu 10 s, a dále se po nastavení na hodnotu „Grate“ spustí na dobu 5 s. Výsledná řídká kaše se přenesla do trychtýře Buchner (Coors USA model 60283) spojeného s papírovou osuškou. Ze vzorku se nechá volně odtéci přibližně 500 ml tekutiny. Vzorek se dále přikryje pryžovou membránou,

zavede se vakuum (přibližně 500 mm Hg nebo okolo 66 kPa), a to s cílem odvodnit vzorek na hmotnost s hodnotou od 50 do 60 g.

Vzorek se vrátí do suché nádoby mixéru a rozptýlí se při nastavení na hodnotu „Liquify“, přičemž se nádoby a základna několikrát obrací a vrací do původní polohy, čímž se vzorek rozptýluje na jednotlivé částice. Rozptýlený vzorek se vzduchem vysuší při pokojové teplotě a následně se částice pěny spojují s absorpčním polymerem vytvářejícím hydrogel (ASAP 2300, od Chemdal Corporation of Palantine, IL, a rovněž od The Procter & Gamble Co., Paper technology Division, Cincinnati, OH) a to za účelem vytvoření zadržovacího absorpčního prvku sestávajícího z homogenní směsi obsahující 50 % (hmotnosti) polymeru vytvářejícího hydrogel a 50 % (hmotnosti) polymerní pěny s velkou plochou povrchu.

Vzorek S.6. Zadržovací absorpční prvek zahrnující vlákna (fibrey) s velkou plochou povrchu

Příklad popisuje absorpční prvek s velkým kapilárním sáním, který zahrnuje absorpční polymer vytvářející hydrogel a vlákna s velkou plochou povrchu. Vlákna s velkou plochou povrchu, jsou k dispozici u Hoechst Celanese Corp. (Charlotte, NC) jako celulóзовé acetátové Fibrey®, se kombinují s absorpčním polymerem vytvářejícím hydrogel (ASAP 2300 od Chemdal Corporation of Palantine, IL, a rovněž od The Procter & Gamble Co., Paper technology Division, Cincinnati, OH), čímž se vytváří zadržovací absorpční prvek sestávající s homogenní směsí obsahující polymer vytvářející hydrogel v množství 50 % hmotnosti a vlákna (fibrey) v množství 50 % hmotnosti.

Příklad struktury

Tak jak to bylo uvedeno v obecné části popisu, absorpční jádra mohou být konstruována s širokou paletou možností, a to za předpokladu, že tato jádra budou zahrnovat oblast příjmu/distribuce, která je prostřednictvím tekutiny ve spojení s oblastí zadržování tekutiny, a rovněž za předpokladu, že použité materiály v této oblasti budou splňovat příslušné požadavky. Taková jádra se mohou vyrábět z příslušných materiálů umístěných do vrstev s plošnou hmotností a velikostí upravenou podle požadavků budoucího použití, tak jak to již bylo uvedeno.

Zvláštní konstrukce jádra, které se používá u dětských plenek v obecně určených MAXI velikostech, má pravoúhlý tvar o délce 450 mm a šířce 100 mm. Oblast příjmu/distribuce sestává z vrstvy materiálu rovněž pravoúhlého tvaru, která pokrývá celé absorpční jádro. Oblast příjmu/distribuce může mít rovněž pravoúhlý tvar a může rovněž

pokrývat celé absorpční jádro, přitom je u místěná jako vrstva pod oblastí příjmu/distribuce. Tloušťka materiálů se může po délce a/nebo šířce absorpčního jádra měnit, ale jednoduché konstrukce budou mít jednotnou tloušťku nad celou plochou jádra.

Pro fungování je podstatné, aby byly materiály příjmu/distribuce a zadržovací materiály zvoleny na základě jejich vlastností kapilárního sání, tak jak to již bylo uvedeno.

Na základě uvedených poznatků uvádíme následující kombinace zajišťující požadovanou výkonnost :

	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7
S.1	y	y	y	y	y	y	Y
S.2	y	y	y	y	y	y	y
S.3	y	y	y	y	y	y	y
S.4	y	y	y	y	y	y	y
S.5	y	y	y	y	y	y	Y
S.6	n	n	n	n	y	y	Y

y = ano, n = ne

Procedury testu

Kapilární sorpce

Účel

Účelem tohoto testu je měření absorpční kapacity kapilární sorpce, a to jako funkce výšky (velikosti), zadržovacích absorpčních prvků podle tohoto vynálezu. (Test se rovněž používá k měření absorpční kapacity kapilární sorpce, jako funkce výšky materiálu s velkou plochou povrchu, to znamená bez osmotických absorbentů, například absorpčního polymeru vytvářejícího hydrogel, nebo jiných nepovinných materiálů použitých v absorpčním prvku. Nicméně, následující diskuse se týká způsobů kapilární sorpce u zadržovacího absorpčního prvku). Kapilární sorpce je základní vlastností jakéhokoliv absorbentu, která udává jak je tekutiny v absorpční struktuře absorbována. U experimentu, který se týká kapilární sorpce, se absorpční kapacita kapilární sorpce měří jako funkce tlaku tekutiny vyvolanému výškou vzorku vůči testovací tekutině v nádobě.

Způsob stanovení hodnoty kapilární sorpce je známý. Viz Burgeni, A.A. a Kapur, C. „Capillary Sorption Equilibria in Fiber Masses“ (rovnováha kapilární sorpce v hmotách vláken), Textile Research Journal, 37 (1967), 356-366; Chateerjee, P.K., Elsevier Science Publishers B.V., 1985; a U.S. patent 4,610,678 vydaný na jméno Weisman a spol., dne 9.září

1986, přitom uvedené dokumenty pojednávají o způsobu měření kapilární sorpce absorpčních struktur.

Princip

Skleněná pórovitá fritá je spojena, prostřednictvím nepřerušného sloupce tekutiny, k nádobě s tekutinou umístěné na váze. Vzorek je během experimentu udržován tak, aby si zachovával konstantní omezující hmotnost. Jestliže pórovitá struktura na základě požadavku absorbuje tekutinu, ztráta hmotnosti v nádobě s tekutinou je zaznamenána jako svislé sání (svislá absorpce) tekutiny, nastavené pro zdvih skleněné frity jako funkce výšky a odpařování. Hodnota zdvihu nebo kapacity u různých kapilárních sáních (hydrostatická napětí nebo výšky) se měří. Přírůstková absorpce se vyskytuje vlivem přírůstkového snižování frity (klesající kapilární sání).

Během experimentu se monitoruje rovněž čas, což umožňuje výpočet počáteční rychlosti svislé absorpce (g/g/h) při výšce 200 cm.

Činidla

Testovací tekutina: syntetická moč se připraví úplným rozpuštěním následujících materiálů v destilované vodě:

<u>Složka</u>	<u>Mol.váha</u>	<u>Koncentrace (g/l)</u>
Kcl	74,6	2,0
Na ₂ SO ₄	142	2,0
(NH ₄) H ₂ PO ₄	115	0,85
(NH ₄) HPO ₄	132	0,15
CaCl ₂ .H ₂ O	147	0,25
MgCl ₂ .6H ₂ O	203	0,5

Všeobecný popis přístroje k zjišťování svislé absorpce

Zařízení k zjišťování kapilární sorpce u tohoto testu je na obr.2A označeno referenční číslicí 520 a je ovládáno v podmínkách TAPPI (50 %RH, 25°C). Testovaný vzorek je umístěný na skleněné fritě 502, která je připojena prostřednictvím nepřerušovaného sloupce testovací tekutiny (syntetické moči) k vyvažovací nádobě s tekutinou, která je připojena k počítači (není znázorněn). Váha musí být schopná odečítat hodnoty s přesností na 0,001 g. Taková váha je k dispozici u spol. Mettler Toledo pod označením PR1203 (Hightstown, NJ). Skleněná fritá 502 je umístěna na svislé skličko 501, které umožňuje svislý

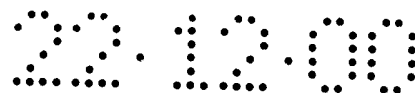
pohyb vzorku při působení různých sacích výšek. Svislým sklíčkem může být beztyčový akční člen, který je připojen k počítači, který zaznamenává výšku sání a odpovídající čas, a to pro měření svislé absorpce tekutiny pomocí testovacího vzorku. Beztyčový akční člen, kterému se dává přednost, je k dispozici u Industrial Devices (Novato, CA), jako položka 202X4X34N-1D4B-84-P-C-S-E, a může být poháněn elektrickým motorem ZETA 6204-83-135 od CompuMotor (Rohnert, CA). Po změření dat a jejich odeslání z akčního členu 501 a váhy 507 se data absorpční kapacity kapilární sorpce mohou snadno generovat pro každý testovací vzorek. Připojení počítače k akčnímu členu 501 umožňuje svislý pohyb skleněné frity 502. Akční člen může být například směřován tak, aby pohyboval skleněnou fritou 502 ve svislém směru pouze po dosažení „rovnováhy“ (bude definována později) při každé sací výšce.

Dno skleněné frity 502 je připojeno k potrubí Tygon® 503, které spojuje fritu 502 s trojcestným odvodňovacím uzavíracím kohoutem 509. Kohout 509 je připojen k nádobě s tekutinou 505 skleněnou trubkou 504 a uzavíracím kohoutem 510. (Uzavírací kohout 509 je otevřený k odvodnění pouze při čištění přístroje, nebo k odstranění bublinek). Skleněná trubka 511 spojuje nádrž 505 s vyvažovací nádrží na tekutinu 506 pomocí uzavíracího kohoutu 510. Vyvažovací nádrž na tekutinu 506 sestává z lehké skleněné misky 406A o průměru 12 cm a víčka 506B. Víčko 506B má otvor, přes který skleněná trubky 511 kontaktuje tekutinu v nádobě 506. Skleněná trubka 511 se nesmí víčka dotýkat, jinak by výsledkem bylo nestabilní čtení rovnováhy a měření by se nemohlo provádět.

Průměr skleněné frity musí být dostatečně velký, aby mohla zahrnout přístroj píst/válec, který bude popsán později, a rovněž udržet testovací vzorek. Skleněná fritu 502 je opláštěná, aby se zajistilo ovládání konstantní teploty ze zahřívané lázně. Fritou je 350 ml sintrovaný kotoučový trychtýř s mikropóry o velikosti 4 až 5,5 μ m, od Corning Glass Co., (Corning, NY) pod označením #36060-350F. Póry jsou dostatečně jemné k udržení frity ve zvlhčeném stavu při dané výšce (velikosti) kapilárního sání (skleněná fritu zamezuje vstup vzduchu do nepřerušovaného sloupce testovací tekutiny pod skleněnou fritou).

Fritu 502 je připojena pomocí trubky k nádobě s tekutinou 505 nebo k vyvažovací nádrži s tekutinou 506, a to v závislosti na poloze trojcestného uzavíracího kohoutu 510.

Skleněná fritu 502 je opláštěná, aby mohla přijímat vodu z lázně s konstantní teplotou. Zajistí se tím, že se teplota skleněné frity v průběhu testovací procedury udrží na konstantní hodnotě okolo 31°C. Podle obr.2A je skleněná fritu 502 vybavena vtokovým otvorem 502A a výtokovým otvorem 502B, čímž se pro cirkulující teplou lázeň 508 vytváří uzavřená smyčka. (Opláštění není na obr.2A znázorněno. Voda přivedená do opláštěné



skleněné frity 502 z lázně 508 není v kontaktu s testovací tekutinou a testovací tekutina necirkuluje lázní s konstantní teplotou. Voda v lázni s konstantní teplotou cirkuluje opláštěnými stěnami skleněné frity 502).

Nádrž 506 a váha 507 jsou uzavřeny do krabice, aby se omezilo odpařování testovací tekutiny z vyvažovací nádrže, a by se zvýšila stabilita rovnováhy během experimentu. Krabice 512 má víko a stěny, přičemž víko má otvor, kterým prochází trubka 511.

Skleněná frita 502 je mnohem podrobněji znázorněna na obr.2B. Obr.2B znázorňuje příčný řez skleněnou fritou bez vtokového otvoru 502A a výtokového otvoru 502B. Skleněnou fritou je 350 ml je fritový kotoučový trychtýř s póry o velikosti od 4 do 5,5 μm . Podle obr. 2B skleněná frita 502 zahrnuje válcovitý opláštěný trychtýř 550 a skleněný fritový kotouč 560. Skleněná frita 502 dále zahrnuje sestavu válec/píst 565 (zahrnuje válec 566 a píst 568) ohraničuje testovací vzorek 570, a zároveň na vzorek působí malým tlakem. Pro zabránění nadměrnému odpařování testovací tekutiny ze skleněného fritového kotouče 560, je na horní část kotouče 560 umístěn teflonový kroužek 562. Teflonový kroužek 562 má tloušťku 0,0127 cm (k dispozici je u McMasterCarr pod označením #8569K16 a je podle potřeby nařezán na míru) a používá se k zakrytí povrchu fritového kotouče, který je vně válce 566, a který tím minimalizuje odpařování ze skleněné frity. Vnější průměr prstence a vnitřní průměr má hodnotu 7,6 a 6,3 cm. Vnitřní průměr teflonového prstence 562 má hodnotu okolo 2 mm a je menší vnější průměr válce 566. O- kroužek Viton® 564 (od McMasterCarr pod označením #AS568A-150 a AS568A-151) je umístěn n teflonovém prstence 562 kde těsní prostor mezi vnitřní stěnou válcovitého opláštěného trychtýře 550 a teflonovým prstencem 562, kde pomáhá bránit odpařování. Jestliže vnější průměr O-kroužku přesahuje vnitřní průměr válcovitého opláštěného trychtýře 550, průměr O-kroužku se zredukuje tak, aby lícovál s trychtýřem, a to následujícím způsobem: O-kroužek se rozřízne, potřebné množství materiálu O-kroužku se odřízne a O-kroužek se slepí dohromady tak, že se O-kroužek po obvodu dotýká vnitřní stěny válcovitého opláštěného trychtýře 550.

Sestava válec/píst 565 na obr.2B ohraničuje testovací vzorek 57, a vyvíjí na vzorek malý tlak Podle obr.2C sestava 565 zahrnuje válec 566, teflonový píst 568 ve tvaru poháru, a pokud je to nutné i závaží (není znázorněno) které zapadá dovnitř pístu 568. (Nepovinné závaží se použije, pokud jde to nutné, k nastavení kombinované hmotnosti pístu a nepovinného závaží, čímž se vyvine tlak 1,4 kPa , jehož hodnota však záleží na průměru suchého vzorku). Válcem 566 je tyč z Lexanu® a má následující rozměry: vnější průměr 0,7 cm, vnitřní průměr 6,0 cm a výška 6,0 cm. Teflonový píst 568 má následující rozměry: vnější průměr, který je o 0,02 cm menší než vnitřní průměr válce 566. Podle obr.2D je píst 568,

kteřý není ve styku s testovacím vzorkem, vyvrtán tak, že poskytuje komůrku 590 s průměrem 5,0 cm a hloubkou 1,8 cm, do které se vkládají nepovinná závaží (určená průměrem suchého testovacího vzorku) požadovaná k vyvolání tlaku na vzorek, s hodnotou 1,4 kPa. Jinými slovy celková hmotnost pístu 568 a jakéhokoliv závaží (není znázorněno), podělená hodnotou skutečného průměru suchého testovacího vzorku, by měla být taková, aby vyvolala tlak 1,4 kPa. Válec 566 a píst 568 (a nepovinná závaží) se uvádí do rovnováhy při teplotě 31°C po dobu alespoň 30 min, a to před měřením absorpční kapacity kapilární sorpce.

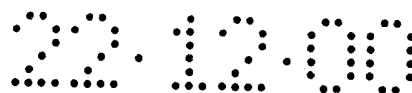
Zahrnutý děrovaný film, který nebyl upraven povrchově aktivní látkou (14 cm x 14 cm) (není znázorněn) se v průběhu experimentu kapilární sorpce používá k překrytí skleněné frity 502, aby se minimalizovala nestabilita vzduchu okolo vzorku. Otvory jsou dostatečně velké k tomu, aby mohly zabránit kondenzaci, která se v průběhu experimentu vytváří na spodní straně filmu.

Příprava testovacího vzorku

Testovací vzorek lze získat vyseknutím kulaté struktury o průměru 5,4 cm ze zadržovacího absorpčního prvku. Je-li prvek složkou absorpčního výrobku, musí se před testováním odstranit jiné složky výrobku. U těch situací, u kterých zmíněný prvek nelze od jiných složek izolovat, aniž by přitom nedošlo k významnější změně jeho struktury (hustoty, relativní dispozice materiálů složek, fyzikální vlastností základního materiálu atd.), nebo není-li zmíněný prvek složkou absorpčního výrobku, připraví se testovací vzorek kombinací všech materiálů, které tvoří zmíněný prvek tak, že je taková kombinace schopná prvek zastoupit. Testovacím vzorkem je kruh o průměru 5,4 cm, který se získá obloukovým vyseknutím obloukovým děrovačem. Suchá hmotnost testovacího vzorku (dále se použije k výpočtu kapilární sorpce) je hmotnost testovacího vzorku připraveného podle již uvedeného postupu za podmínek daných okolím.

Experimentální nastavení

1. Čistá skleněná frita 502 se umístí do trychtýřovitého držáku upevněného na svislé skličko 501. Trychtýřovitý držák svislého sklička se posune tak, aby skleněná frita byla v nulové výšce.
2. Sestaví se složky přístroje tak jak je to vidět na obr.2A a jak to bylo popsáno.
3. Na váhu 507 se umístí vyvažovací nádrž na tekutinu 506. Na tuto nádrž 506 se umístí plastické víčko 506B a další plastické víčko se umístí na vyvažovací krabici 512, přitom v obou zmíněných víčkách se nachází otvor, kterým prochází skleněná trubice 511.



- Skleněná trubice se nesmí dotýkat víčka 506B vyvažovací nádrže, aby nedocházelo k nestabilnímu odečítání hodnot, a tím k znemožnění procesu měření.
4. Uzavírací kohout 510 se uzavře směrem do trubky 504 a otevře se směrem do skleněné trubky 511. Nádoba s tekutinou 505, která byla dříve naplněna testovací tekutinou se otevře, čímž se testovací tekutině umožní vstoupit do trubky 511 a zaplnit nádrž tekutiny 506.
 5. Skleněná fritta 502 se vyrovná do vodorovné roviny a v této poloze se zajistí. Je nutné se přesvědčit, zda je skleněná fritta suchá.
 6. K uzavíracímu kohoutu 509 se připojí trubka 503 Tygon®. (Trubka musí být dostatečně dlouhá, aby dosáhla do skleněné frity 502, jestliže se fritta nachází v nejvyšším místě to je ve výšce 200 cm, a přitom nesmí vytvářet smyčku) Trubka Tygon® se naplní testovací tekutinou z nádoby 505.
 7. Ke skleněné vyrovnané (do vodováhy) fritě 502 se připojí trubka 503 Tygon® a otevře se uzavírací kohout 509 a uzavírací kohout 510, směrem z nádrže 505 do skleněné frity 502. (Uzavírací kohout je směrem do skleněné trubky 511 uzavřen). Testovací tekutina zaplní skleněnou fritu 502 a během plnění uvolní zadržený vzduch. Pokračuje se v plnění až do okamžiku, kdy hladina tekutiny přesáhne horní část kotouče skleněné frity 560. Vyprázdní se trychtýř a odstraní se vzduchové bubliny jak z trubky, tak i z trychtýře. Bubliny se mohou odstranit tím, že se obrácením skleněné frity 502 bublinám umožní uniknout uzavíracím kohoutem 509. (Bubliny se shromažďují na spodní části kotouče skleněné frity 560). Skleněná fritta se znovu uvede do vodorovné polohy využitím dosti malé hladiny uvnitř opláštěného trychtýře 550 a na povrchu kotouče skleněné frity 560.
 8. Skleněná fritta se s nádobou tekutiny 506 uvede do nulové polohy. Provede se to tak, že se s testovací tekutinou spojí dosti dlouhá trubka Tygon®. Jeden konec trubky se vloží do nádoby s tekutinou 506 a druhý konec se použije k uvedení skleněné frity 502 do určené polohy. Hladina testovací tekutiny v trubce (je ekvivalentní s hladinou ve vyvažovací nádobě s tekutinou) je 10 mm pod úrovní horní části kotouče skleněné frity 560. Pokud se tak nestane, upraví se buďto množství tekutiny v nádobě, nebo se znovu nastaví nulová poloha svislého sklíčky 501.
 9. Výtokový a vtokový otvor z teplé lázně 508 se připojí k vtokovému a výtokovému otvoru 502A a 502B skleněné frity. Umožní se, aby teplota kotouče 560 dosáhla hodnoty 31°C. Může se to měřit částečným zaplněním skleněné frity testovací tekutinou a měřením její teploty po dosažení rovnovážné teploty. Lázeň teploty se musí nastavit na teplotu o něco vyšší jak 31°C, a to z důvodu ztráty teploty během pohybu vody z lázně do skleněné frity.

10. Skleněná frity se uvádí do rovnovážného stavu po dobu 30 s.

Parametry kapilární sorpce

Následující je popisem počítačového programu, který určuje dobu, po kterou skleněná frity zůstává ve každé výšce.

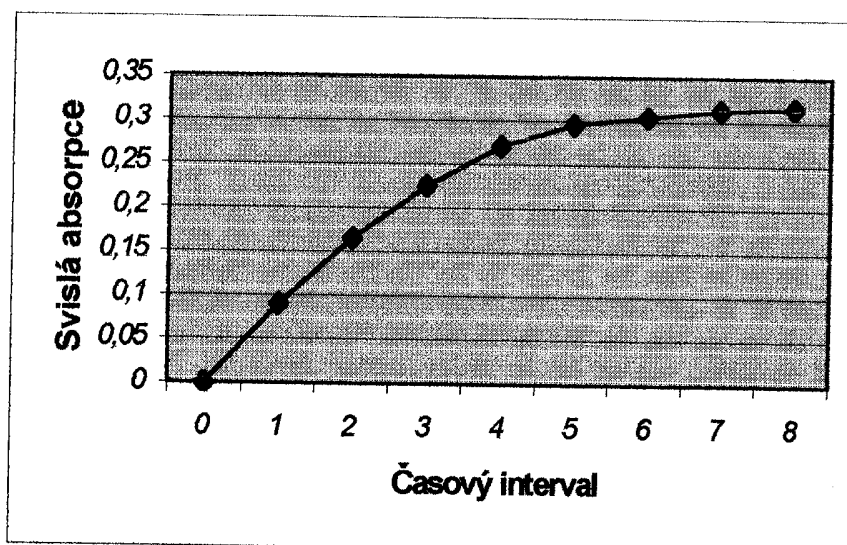
Počítačový software zpracovává údaje o tom, v jaké specifické výšce se testovací vzorek nachází nad nádobou s tekutinou. Jak to již bylo uvedeno, nádoba s tekutinou je položena na váze tak, že počítač může číst údaje váhy na konci známého časového intervalu a vypočítat průtok (delta čtení / časový interval), mezi testovacím vzorkem a nádobou. Pro účely tohoto způsobu se testovací vzorek považuje za rovnovážný, jestliže je průtok menší než specifický průtok pro specifický počet postupných časových intervalů. Je známo, že u jistého materiálu se rovnovážného stavu nemusí nedosáhnout, když se dosáhne specifikované "ROVNOVÁŽNÉ KONSTANTY". Časový interval mezi čteními má hodnotu 5 sekund.

Počet čtení v delta tabulce je specifikován v menu „ROVNOVÁŽNÉ VZORKY“. Maximální počet delta je 500. Průtoková konstanta je specifikována v menu kapilární sorpce jako „ROVNOVÁŽNÁ KONSTANTA“.

Rovnovážná konstanta se uvádí v jednotkách g/s, a to v rozsahu od 0,0001 do 100 000. Následující je zjednodušeným příkladem logiky způsobu. Tabulka znázorňuje přečtené údaje váhy a delta průtok, který je vypočítaný pro každý časový interval.

Počet rovnovážných vzorků = 3

Rovnovážná konstanta = 0,0015



Časový interval	Hodnota na váze (g)	Delta průtok (g/s)
0	0	0,0180
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

Rovnovážná svislá absorpce u uvedeného zjednodušeného příkladu má hodnotu 0,318 g.

Následující je program v jazyku C pro stanovení rovnovážné svislé absorpce.

```

/*                                     take data.C                                     */

int take_data (int equil_samples, double equilibrium_constant)
{
    double      delta
    static      double deltas [500]; /* table to store up to 500 deltas */
    double      value;
    double      prev_value
    clock_t     next_time
    int         i;

    for (i = 0; i < equil_samples; i++)
        deltas [i] = 9999; /* initialize all values in the delta
    table to 9999. Gms{sec */
    delta_table_index = 0; /* initialize where in the table to store
    the next delta */
    equilibrium_reached = 0; /* initialize flag to indicate equilibrium
    has not been reached */
    next_time = clock (); /* initialize when to take the next
    reading */
    prev_reading = 0; /* initialize the value of the previous
    reading from the balance */

    while ( equilibrium_reached ) { /* start of loop for checking for
    equilibrium */
        next_time += 5000L; /* calculate when to take next reading
        */
        while (clock () < next_time); /* wait until 5 seconds has elapsed
        from prev reading */
    }
}

```



```

value = get_balance reading ( )
delta = fabs (prev_value - value) / 5.0;
last 5 seconds */
prev_value = value ;
*/
deltas [delta_table_index] = delta ;
table of deltas */
delta_table_index ++ ;
if (delta_table_index == equil_samples)
number of */
delta_table_index = 0 ;

the table. This way */
xx current samples. */
equilibrium_reached = 1 ;
equilibrium is reached */
for (i=0; i < equil_samples ; i++)
table */
    if (deltas (i) >= equilibrium_constant
equilibrium constant */
        equilibrium_reached = 0
at equilibrium) */
    }
}

/* read the balance in grams */
/* calculate absolute value of flow in

/* store current value for next loop

/* store current delta value in the

/* increment pointer to next position
/* when the number of deltas = the

/* equilibrium samples specified, /*
/* reset the pointer to the start of

/* set the flag to indicate

/* check all the values in the delta

/* if any value is >or = to the

/* set the equilibrium flag to 0 (not

/* go back to the start of the loop */

```

Parametry kapilární sorpce

Popis zatížení (omezuující tlak): 1,4 kPa

Rovnovážné vzorky (počet) : 50

Rovnovážná konstanta : 0,0005 g/s

Hodnota výšky svislé absorpce: 100 cm

Konečná hodnota výšky : 0 cm

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

Procedura kapilární sorpce se realizuje při všech uvedených hodnotách výšek a ve stanoveném pořadí, kde tato procedura slouží pro měření absorpční kapacity kapilární sorpce. Dokonce i tehdy, když je žádoucí určit absorpční kapacitu kapilární sorpce u konkrétní výšce (například 35 cm), musí se zkompletovat celé série parametrů hydrostatické výšky ve stanoveném pořadí. Ačkoliv se všechny tyto hodnoty výšek použijí při testu kapilární sorpce ke generování izoterem kapilární sorpce testovacího vzorku, získané poznatky popisují zadržovací absorpční prvek z hlediska jeho absorpčních vlastností při konkrétních výškách 200, 140, 100, 50, 35, a 0 cm.



Procedura kapilární sorpce

- 1) Sleduje se experimentální procedura svislé absorpce.
- 2) Je nutné se ujistit, že je umístěna teplá lázeň 508 a voda cirkuluje skleněnou fritou 502 a teplota kotouče skleněné frity má hodnotu 31°C .
- 3) Skleněná frity 502 se umístí do sací výšky 200 cm. Otevře se uzavírací kohout 509 a 510, čímž se spojí skleněná frity 502 s vyvažovací nádrží na tekutinu 506. (Uzavírací kohout 510 je uzavřen směrem k nádobě na tekutinu 505). Skleněná frity 502 se uváděna do rovnovážné polohy po dobu 30 min.
- 4) Získané parametry kapilární sorpce se zavedou do počítače.
- 5) Uzavřou se uzavírací kohouty 509 a 510.
- 6) Skleněná frity se zvedne do absorpční výšky 100 cm.
- 7) Na povrch kotouče skleněné frity 560 se umístí teflonový ® kroužek 562. O-kroužek 564 se položí na teflonový ®. Na teflonový® kroužek se soustředně umístí přehřátý válec 566. Na kotouč skleněné frity 560 se soustředně umístí testovací vzorek ve válci 566. Do válce 566 se umístí píst 568. Do komory pístu 590 se dodatečně přidají závaží, ale pouze tehdy, když se to požaduje.
- 8) Skleněná frity 502 se přikryje děrovaným filmem.
- 9) Přčtené údaje na váze v této době znamenají hodnotu 0 nebo vlastní hmotnost.
10. Skleněná frity 502 se zvedne do výšky 200 cm.
11. Otevře se uzavírací kohout 509 a 510 (uzavírací kohout 510 je uzavřen směrem do nádoby s kapalinou 505) a započne se s odečítáním času a dat na váze.

Korekce skleněné frity (čistá korekce absorpce)

Jelikož je kotouč skleněné frity pórovitou strukturou, hodnota výše kapilární sorpce absorpce (čistá korekce absorpce) se musí stanovit a odčítat k získání pravdivých hodnot výše kapilární sorpce absorpce. Korektura skleněné frity se provádí u každé nově použité skleněné frity. Provede se procedura kapilární sorpce tak, jak to bylo uvedeno, ale bez testovacího vzorku, a tím se získá hodnota čisté absorpce (g). Uplynulá doba u každou výšky se rovná čistému času (s).

Korekce ztrát způsobených odpařováním

- 1) Skleněná frity 502 se zvedne 2 cm nad nulu a v této výšce se nechá po dobu 30 min uvést do rovnovážné polohy při otevřeném uzavíracím kohoutu 509 a 510 (je uzavřený směrem k nádobě 505).

- 2) Uzavírací kohout 509 a 510 se zavře.
- 3) Na povrch kotouče skleněné frity 560 se umístí teflonový® kroužek 562. Na teflonový® kroužek se položí O-kroužek 564. Na teflonový® kroužek se soustředně umístí předeřtý válec 566. Na skleněnou fritu 502 se položí děrovaný film.
- 4) Otevře se uzavírací kohout 509 a 510 (je uzavřený směrem do nádoby 505) a zaznamenávají se údaje váhy a času po dobu 3,5 hodin. Vypočítá se hodnota odpařování (g/hod) vzorku následujícím způsobem:
[údaje váhy po jedné hodině – údaje váhy po 3,5 hodinách] / 2,5 hod.

I když se provedou všechna uvedená opatření, přesto vzniknou ztráty odpařováním, typicky okolo 0,10 g/hod, a to jak u testovacích vzorků, tak i u korekce skleněné frity. Ideální je, když se odpařování vzorku měří u každé nově instalované skleněné frity 502.

Čištění zařízení

Nová Tygon® trubka 503 se použije tehdy, jestliže se skleněná frita 502 znovu instaluje. Skleněná trubka 504 a 511, nádoba na tekutinu 505 a vyvažovací nádrž na tekutinu 506 se čistí pomocí 50% Clorox Bleach® v destilované vodě, následuje výplach destilovanou vodou, pokud lze pozorovat mikrobiální znečištění

a) Čištění po každém experimentu

Po skončení každého experimentu (po odstranění testovacího vzorku), se skleněná frita zaplní 250 ml testovací tekutinou z nádoby na vodu 505, aby se odstranil zbytek testovacího vzorku z pórů kotouče skleněné frity. Skleněná frita se sejme z držáku (při otevřeném uzavíracím kohoutu 509 a 510 směrem do nádoby 505 a uzavřeném směrem do vyvažovací nádrže s tekutinou 506), obrátí se dnem vzhůru a vypláchne se nejprve testovací tekutinou, dále acetonem a testovací tekutinou (syntetickou močí). Během vyplachování musí být skleněná frita obrácená dnem vzhůru, přitom vyplachovací tekutina stříká na testovací vzorek, který se dotýká povrchu kotouče skleněné frity. Po vypláchnutí se skleněná frita podruhé zaplní testovací tekutinou (250 ml) (syntetickou močí), nakonec se skleněná frita znovu nainstaluje do držáku a povrch frity se nastaví do vodorovné polohy.

b) Sledování výkonnosti skleněné frity

Výkonnost skleněné frity se musí sledovat po každé proceduře čištění a po každé nové instalaci skleněné frity, a to při nastavení frity do nulové polohy. Na povrch kotouče skleněné frity nastavené do vodorovné polohy se nalije 50 ml testovací tekutiny (bez

teflonového kroužku, O- kroužku a sestavy válec/píst). Zaznamenává se čas, po jehož uplynutí hladina tekutiny klesne do polohy 5 mm nad povrch kotouče skleněné frity.

c) Pravidelné čištění

Skleněné frity se pravidelně čistí (viz předchozí odstavce), a by se zabránilo ucpání zařízení. Vyplachovací tekutinou je destilovaná voda, aceton, roztok 50 % Clorox Bleach® v destilované vodě (zabraňuje růstu bakterií) a testovací tekutina. Proces čištění zahrnuje vyjmutí skleněné frity z držáku a rozpojení všech trubek. Skleněná frita se zaplní (výplachová tekutina se nalije na dno skleněné frity) příslušnými tekutinami v patřičném množství, obrátí se dnem vzhůru. Množství a druh tekutin a pořadí jejich použití je následující:

1. 250 ml destilované vody.
2. 100 ml acetonu.
3. 250 ml destilované vody.
4. 100 ml roztoku 50:50 Clorox® v destilované vodě.
5. 250 ml destilované vody.
6. 250 ml testovací tekutiny.

Čištění je dostatečné, jestliže kritéria výkonnosti průtoku tekutiny jsou v daném rozsahu, a když na povrchu kotouče skleněné frity nejsou viditelné zbytky vzorku. Jestliže čištěním není dosaženo očekávaných výsledků, frita se musí vyměnit.

Výpočty

Počítač je nastaven tak, aby poskytoval zprávy obsahující údaje o výšce kapilárního sání v cm, čas, a svislé absorpci v gramech u každé stanovené výšky. Z těchto dat se může vypočítat absorpční kapacita kapilárního sání, která se koriguje pro svislou absorpci frity a ztrátu vlivem vypařování. Na základě hodnot absorpční kapacity kapilárního sání při výšce 0 cm, lze vypočítat hodnotu účinnosti kapilární absorpce při stanovené výšce. Kromě toho, se vypočítá počáteční rychlost absorpce při výšce 200 cm.

Čistá korekce absorpce

$$\text{Čistá korekce absorpce (g)} = \text{čistá absorpce (g)} - \frac{\text{čistý čas (s)} \cdot \text{vypařování vzorku (g/hod)}}{3600 \text{ (s/hod)}}$$

Absorpční kapacita kapilárního sání (CSAC)

$$CSAC(g/g) = \frac{absor. vzorku(g) - \frac{čas vzorku(s) * odpař. vzorku(g/h)}{3600s/hod} - čistá kor. absor.(g)}{suchá hmotnost vzorku(g)}$$

Počáteční efektivní absorpční průtok při výšce 200 cm (IEUR)

$$IEUR (g/g/hod) = \frac{CSAC \text{ při } 200cm (g/g)}{čas vzorku \text{ při } 3200cm (s)}$$

Hlášení

U každého vzorku se provedou se minimálně dvě měření a průměr hodnoty svislé absorpce pro každou výšku se použije k výpočtu CSAC u daného vzorku, nebo u daného materiálu s velkou plochou povrchu.

Se získanými daty se mohou vypočítat tyto příslušné hodnoty:

- kapilární sorpční desorpční výška, při které materiál uvolní x% své kapacity při 0 cm (CSDH x) vyjádřeno v cm,
- CSAC u dané výšky z (CSAC z) vyjádřené v jednotkách $\frac{g\{tekutiny\}}{g\{materiálu\}}$, zvláště při nulové výšce }CSAC 0] a při výšce 35 cm, 40 cm, atd.
- CSAE pro danou výšku z (CSAE z) vyjádřeno v %, což je poměr hodnot CSAC 0 a CSAC z.

Pokud se kombinují dva materiály (jeden z nich je použit jako materiál příjmu/distribuce, a druhý jako zadržovací materiál), potom lze hodnotu CSAC (příslušnou hodnotu CSAC) druhého materiálu stanovit pro hodnotu CSDH x prvního materiálu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Absorpční struktura zahrnuje první oblast a druhou oblast, která je prostřednictvím tekutiny ve styku se zmíněnou první oblastí, kdy je absorpční struktura charakteristická tím, že zmíněná první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 90 větší jak 40 cm a zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který splňuje alespoň jeden z následujících požadavků:
 - a) CSAC 35 má hodnotu alespoň 15 g/g
 - b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a CSAE 40 má hodnotu alespoň 55 %
 - c) CSAH, při 50 % své kapacity a při nulové absorpční výšce (CSAH 50), má hodnotu alespoň 35 cm.
2. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
 - a) hodnotu CSAC 40 alespoň 20 g/g.
3. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
 - a) hodnotu CSAC, při konkrétní hodnotě CSDH 90 prvního materiálu, alespoň 15 g/g.
4. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
 - b) hodnotu CSAC 0 alespoň 20 g/g a hodnotu CSAE 40 alespoň 50 %.
5. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
 - b) hodnotu CSAC 0 alespoň 25 g/g a hodnotu CSAE 40 alespoň 50 %.
6. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
 - b) hodnotu CSAC 0 alespoň 35 g/g a hodnotu CSAE 40 alespoň 50 %.
7. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má

- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE 40 alespoň 65 %.
8. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE při konkrétní hodnotě CSDH 90 prvního materiálu alespoň 55 %.
9. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 45 cm.
10. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
11. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 80 cm.
12. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná první oblast zahrnuje materiál, který má hodnotu CSDH 90 větší jak 100 cm, přičemž druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje alespoň jednomu z následujících požadavků:
- a) CSAC 100 má hodnotu alespoň 5 g/g,
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a hodnota CSAE 100 je alespoň 25 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 35 cm.
13. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 20 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.
14. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 25 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.

15. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 35 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.
16. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE, při konkrétní hodnotě CSDH 90
zmíněného prvního materiálu, alespoň 50 %.
17. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 45 cm.
18. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
19. Absorpční struktura podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 80 cm.
20. Absorpční struktura zahrnuje první oblast a druhou oblast, která je prostřednictvím
tekutiny ve spojení s první oblastí, kdy je absorpční struktura charakteristická tím, že
zmíněná první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 35 cm a zmíněná
druhá oblast zahrnuje materiál, který splňuje alespoň jeden z následujících požadavků:
a) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 12 g/g při výšce 35 cm v testu kapsorpce,
b) absorpční kapacita má hodnotu alespoň 15 g/g při výšce 0 cm v testu kapsorpce a
hodnotu absorpční účinnosti alespoň 50 % při výšce 35 cm,
c) výška kapilární sorpce absorpce při 50% své kapacity a při 0 cm absorpční výšky
(CSAH 50) má v kapsorpčním testu hodnotu alespoň 35 cm.
21. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast
zahrnuje materiál, který má:
a) hodnotu CSAH 35 alespoň 18 g/g.

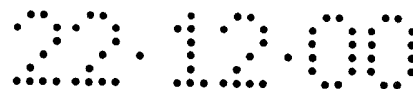
22. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má:
a) hodnotu CSAH 35 alespoň 21 g/g.
23. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má:
a) hodnotu CSAH 35 alespoň 30 g/g.
24. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
a) hodnotu CSAC 0, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 15 g/g.
25. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 20 g/g a hodnotu CSAE 35 alespoň 50%.
26. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 25 g/g a hodnotu CSAE 35 alespoň 50%.
27. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 35 g/g a hodnotu CSAE 35 alespoň 50%.
28. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE 35 alespoň 60 %.
29. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE 35 alespoň 85 %.

30. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 50 %.
31. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 45 cm.
32. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
33. Absorpční struktura podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 80 cm.
34. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 60 cm a zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje alespoň jednomu z následujících požadavků:
- a) CSAC 60 má hodnotu alespoň 11 g/g,
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 35 cm.
35. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- a) hodnotu CSAC 0, při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 11 g/g.
36. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 20 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.
37. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má

- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 25 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.
38. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 35 g/g a hodnotu CSAE 60 alespoň 50 %.
39. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE, při konkrétní hodnotě CSDH 80, alespoň 50 %.
40. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 45 cm.
41. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
42. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
43. Absorpční struktura podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje materiál s hodnotou CSDH 80 větší jak 90 cm a zmíněná druhá oblast zahrnuje materiál, který vyhovuje alespoň jednomu z následujících požadavků:
- a) CSAC 90 má hodnotu alespoň 8,5 g/g,
- b) CSAC 0 má hodnotu alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE 90 alespoň 20 %,
- c) CSAH 50 má hodnotu alespoň 45 cm.
44. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
- a) hodnotu CSAC , při konkrétní hodnotě CSDH 80 prvního materiálu, alespoň 8,5 g/g.

45. Absorpční struktura podle nároku 34, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 20 g/g a hodnotu CSAE 90 alespoň 20 %.
46. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 25 g/g a hodnotu CSAE 90 alespoň 20 %.
47. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 35 g/g a hodnotu CSAE 90 alespoň 20 %.
48. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
b) hodnotu CSAC 0 alespoň 15 g/g a hodnotu CSAE , při konkrétní hodnotě CSDH 80, alespoň 20 %.
49. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 45 cm.
50. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
51. Absorpční struktura podle nároku 43, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál, který má
c) hodnotu CSAH 50 alespoň 60 cm.
52. Absorpční struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje vláknitý materiál.
53. Absorpční struktura podle nároku 52, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje materiál s chemicky zpevněné celulózy.

54. Absorpční struktura podle nároku 52, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje vláknitý materiál obsahující syntetická vlákna.
55. Absorpční struktura podle nároku 52, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje vláknitou látku (textilii), která se po vytvoření mechanicky upravuje.
56. Absorpční struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první oblast zahrnuje pěnový materiál.
57. Absorpční struktura podle nároku 56, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pěnovým materiálem je polymerní pěnový materiál.
58. Absorpční struktura podle nároku 57, v y z n a č u j í c í s e t í m , že polymerní pěnový materiál je odvozen z vysoké vnitřní fáze emulze voda v oleji.
59. Absorpční struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiál s velkou plochou povrchu.
60. Absorpční struktura podle nároku 59, v y z n a č u j í c í s e t í m , že materiál s velkou plochou povrchu zahrnuje mikrovlákná.
61. Absorpční struktura podle nároku 60, v y z n a č u j í c í s e t í m , že mikrovlákná mají plochu povrchu alespoň $2 \text{ m}^2/\text{g}$.
62. Absorpční struktura podle nároku 59, v y z n a č u j í c í s e t í m , že materiálem s velkou plochou povrchu je hydrofilní pěna s otevřenými buňkami
63. Absorpční struktura podle nároku 62, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hydrofilní pěna s otevřenými buňkami je polymerní pěnou odvozenou od vysoké vnitřní fáze emulze voda v oleji (HIPE).
64. Absorpční struktura podle nároku 63, v y z n a č u j í c í s e t í m , že HIPE pěna má specifickou plochu povrchu kapilárního sání (CSSSA) s hodnotou alespoň $3 \text{ m}^2/\text{g}$.



65. Absorpční struktura podle nároku 63, v y z n a č u j í c í s e t í m , že HIPE pěna má specifickou plochu povrchu kapilárního sání (CSSSA) s hodnotou od $3 \text{ m}^2/\text{g}$ do $20 \text{ m}^2/\text{g}$.
66. Absorpční struktura podle nároku 63, v y z n a č u j í c í s e t í m , že HIPE pěna má hodnotu specifickou plochu povrchu kapilárního sání (CSSSA) v rozmezí od $4 \text{ m}^2/\text{g}$ do $17 \text{ m}^2/\text{g}$.
67. Absorpční struktura podle kteréhokoliv nároku 62 až 66, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hydrofilní pěna s otevřenými buňkami je v nenabobtnalém stavu.
68. Absorpční struktura podle kteréhokoliv nároku 62 až 66, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hydrofilní pěna s otevřenými buňkami je má částicovou formu.
69. Absorpční struktura podle kteréhokoliv nároku 62 až 68, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hydrofilní pěna s otevřenými buňkami vykazuje expanzní tlak s hodnotou okolo 50 kPa nebo s menší hodnotou.
70. Absorpční struktura podle kteréhokoliv nároku 62 až 68, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hydrofilní pěna s otevřenými buňkami vykazuje expanzní tlak s hodnotou od 7 do 40 kPa .
71. Absorpční struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhá oblast zahrnuje materiály vytvářející hydrogel.
72. Absorpční struktura podle nároku 71, v y z n a č u j í c í s e t í m , že materiál vytvářející hydrogel je přítomen v množství alespoň 15% celkové hmotnosti druhé oblasti.
73. Absorpční struktura podle nároku 71, v y z n a č u j í c í s e t í m , že materiál vytvářející hydrogel je přítomen v množství alespoň 75% celkové hmotnosti druhé oblasti.

74. Absorpční výrobek na jedno použití zahrnuje alespoň jednu absorpční strukturu podle kteréhokoliv z předchozích nároků.
75. Absorpční výrobek na jedno použití podle nároku 74, v y z n a č u j í c í s e t í m , že absorpční struktura zahrnuje alespoň dvě druhé oblasti, které nejsou navzájem v přímém kontaktu.
76. Absorpční výrobek na jedno použití podle nároku 75, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zmíněné dvě oblasti jsou umístěny od sebe v podélném směru a jsou odděleny alespoň částí oblasti rozkroku, tak jak je to zde definováno.
77. Absorpční výrobek na jedno použití podle kteréhokoliv z předchozích nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se používají jako dětské plenky, inkontinenční výrobky pro dospělé, hygienické prostředky pro ženy, cvičební kalhotky apod.

Fig. 1

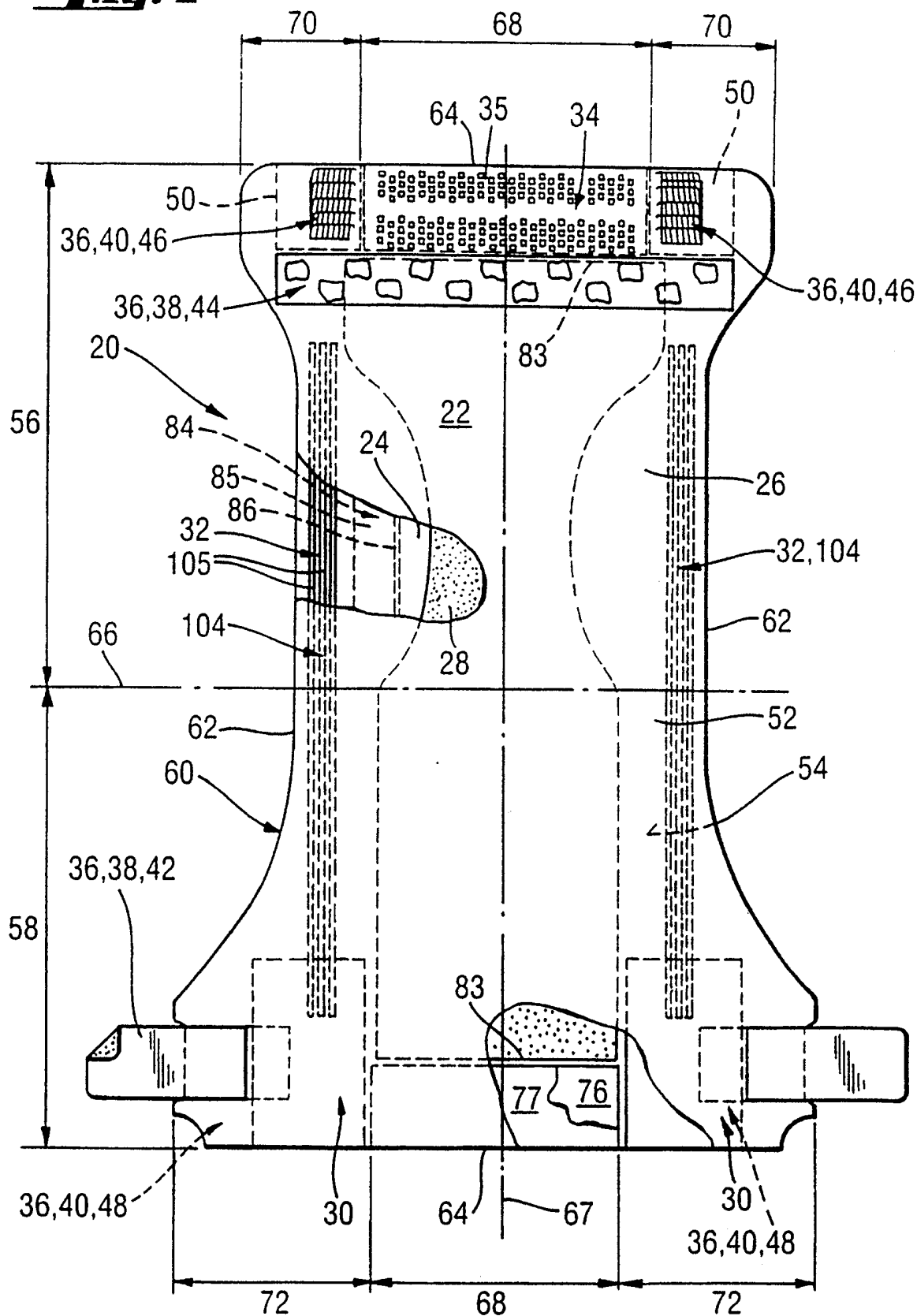


Fig. 2 A

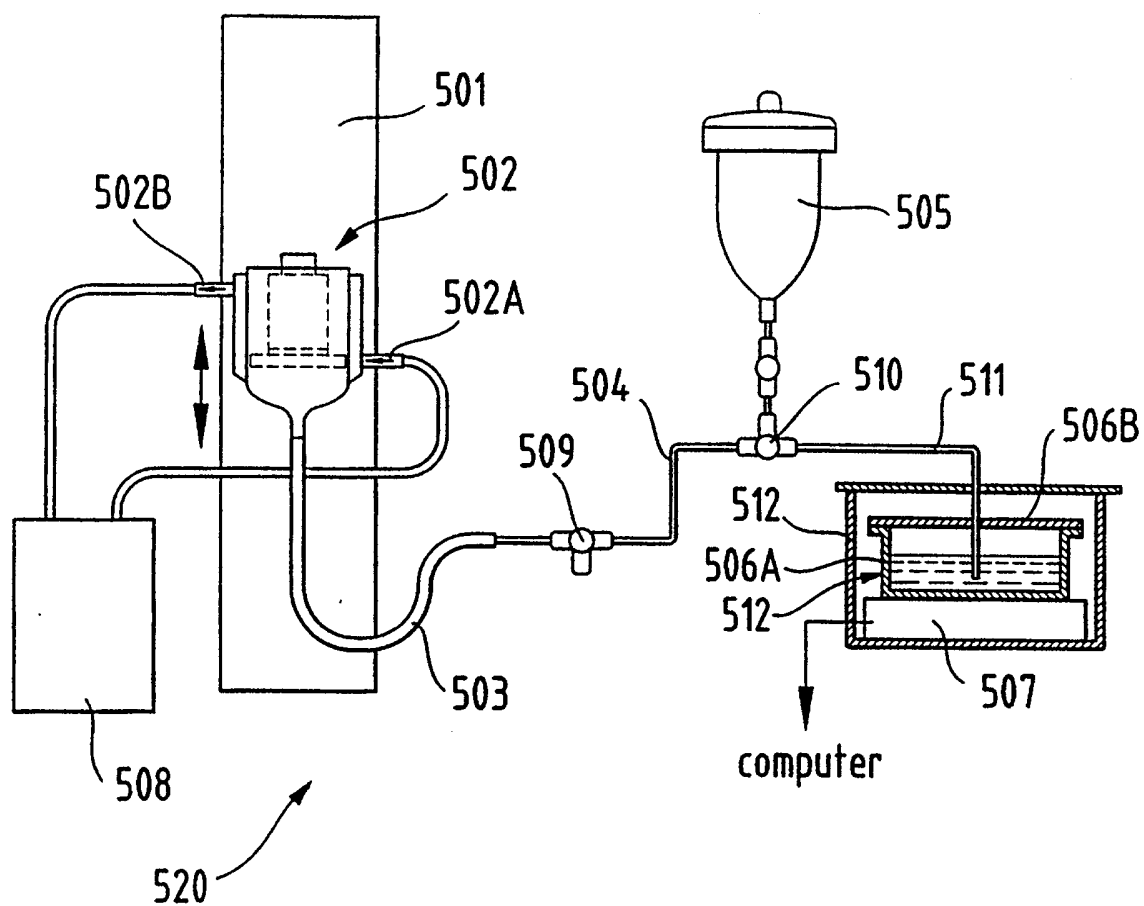
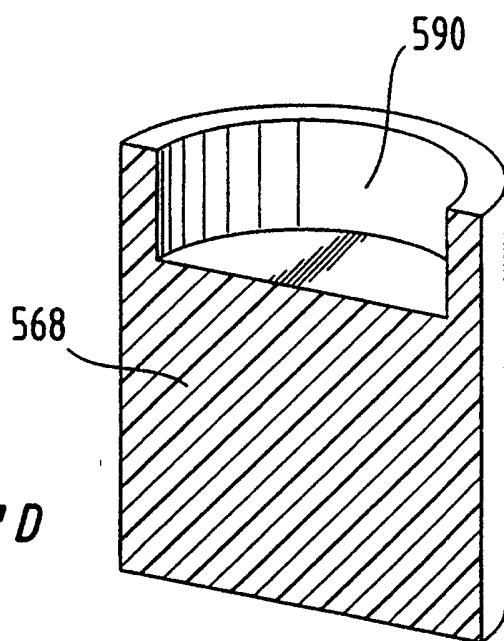


Fig. 2 D



3/3

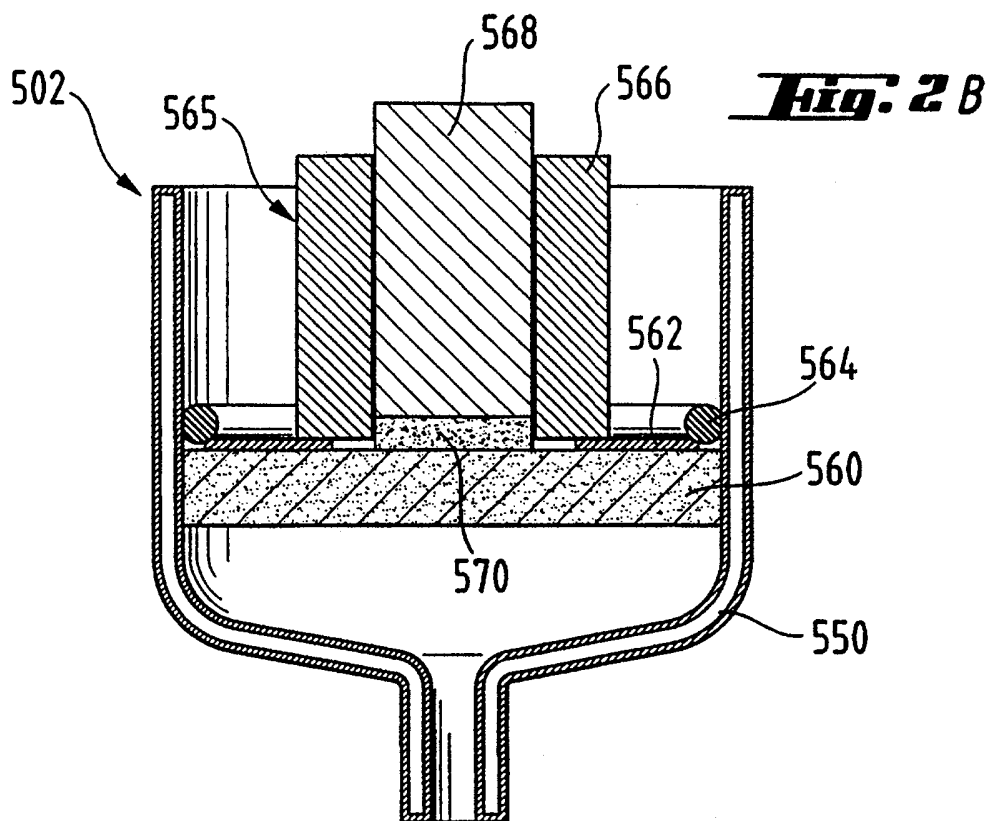


Fig. 2 C

