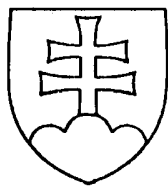


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) Číslo dokumentu:

181-94

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁵ :

A 61 F 5/44
A 61 F 13/15

(22) Dátum podania: 15.02.94
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 743 950
(32) Dátum priority: 12.08.91
(33) Krajina priority: US
(43) Dátum zverejnenia: 07.12.94
(86) Číslo PCT: PCT/US92/06709, 07.08.92

(71) Prihlasovateľ: The Procter & Gamble Company, Cincinnati, OH, US;

(72) Pôvodca vynálezu: Young Gerald Alfred, Cincinnati, OH, US;
LaVon Gary Dean, Harrison, OH, US;
Taylor Gregory, Wade, Cincinnati, OH, US;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Absorpčný výrobok na použitie pri inkontinencii**

(57) Anotácia:

Absorpčný výrobok, ako plienka používaná pri inkontinencii, má vo svojom absorpčnom jadre (50) zložku (51) na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a zložku (52) na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, pričom obe zložky sú vzájomne prepojené. Zložka (51) na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je z akéhokoľvek porézneho, hydrofilného, napríklad vláknitého alebo penového materiálu s počiatočnou rýchlosťou zachytávania tekutín aspoň 2ml syntetického moču za sekundu a s výškou vertikálneho vzlinania aspoň 2 cm za 30 minút. Zložka (52) na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, obsahuje hydrofilnú, ohybnú polymérovú penu s otvorenými bunkami, ktorá má voľnú absorpčnú kapacitu aspoň 12 ml syntetického moču na gram suchej peny a absorpčnú kapacitu pri obmedzenom tlaku 5,1 kPa, ktorá je aspoň 5 % tejto voľnej absorpčnej kapacity. Materiály zložky (51) na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín výhodného prevedenia obsahujú chemicky stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna. Materiály zložky (52) na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín výhodného prevedenia obsahujú absorpčné peny vyrobené polymeráciou emulzie s vysokou vnútornou fázou.

Absorpčný výrobok na použitie pri inkontinencii

Oblasť techniky

Vynález sa týka absorpčných výrobkov určených na použitie pri inkontinencii osôb na zachytávanie a ukladanie telových tekutín vylučovaných užívateľom absorpčného výrobku. Absorpčné výrobky tohoto typu zahŕňujú detské plienky na jedno použitie, plienkové vložky, nohavičky a ochranné vložky používané pri inkontinencii dospelých a pod., pri ktorých sa požaduje zvládnutie pomerne veľkého množstva vylučovaných telových tekutín.

Doterajší stav techniky

Výrobky používané pri inkontinencii, ako sú netkané plienky na jedno použitie, využívajú zvyčajne absorpčnú štruktúru, ktorá obsahuje zapletenú vrstvu vlákien, t.j. netkané vlákňité rúna, na vytvorenie požadovanej absorpčnej účinnosti. Tieto štruktúry môžu pohlcovať kvapaliny, ako sú telové tekutiny, a to ako absorbovaním, pri ktorom tekutina prechádza samotným vlákňitým materiálom, tak aj vzlínaním, pri ktorom sa tekutina rozdeľuje a ukladá v kapilárach usporiadaných v medzerách medzi vláknami.

Jedným z cieľov mnohoročného vývoja zlepšených absorpčných výrobkov na použitie pri inkontinencii je zvýšenie ako celkovej absorpčnej kapacity týchto výrobkov, tak aj spoľahlivosti, s ktorou tieto výrobky udržiavajú absorbované množstvo tekutiny. Jedným z prostriedkov na dosiahnutie tohto cieľa a na zlepšenie absorpčných vlastností štruktúry vlákňitého rúna je zabudovanie takzvaných superabsorpčných polymérov do rúna. Tieto polyméry pohlcujú absorbovanú tekutinu a vytvárajú tým nabobtnaný hydrogelový materiál. Výsledný hydrogel slúži na zadržiavanie takých tekutín, ako sú vylučované telesné tekutiny, vo svojej štruktúre. Absorpčná štruktúra tohoto typu, pri ktorom sú do vlákňitých rún zabudované materiály vytvárajúce hydrogel zvláštneho tvaru, je obsiahnutá v US patente 4.610.678, Weisman a Goldman, vydanom 9.septembra 1986.

Ďalším prostriedkom na vytvorenie absorpčných výrobkov so zlepšenými absorpčnými vlastnosťami na použitie pri inkontinencii

je využitie rôznych typov polymérových penových materiálov ako prvkov na absorbovanie tekutín v absorpčnom jadre.

Napríklad US patent 3.563.243, Lindquist, vydaný 16. februára 1971, obsahuje absorpčné plienkové nohavičky a pod., kde primárny absorpčný prvok je vytváraný hydrofilnou penovou vrstvou z hydrofilných polymérov. Tiež US patent 4.554.297, Dabi, vydaný 19. novembra 1985, obsahuje buničité polyméry, ktoré absorbujú tie telové tekutiny, ktoré môžu byť použité pri plienkach alebo pri výrobkoch používaných pri menštruácii.

Zatiaľčo absorpčné štruktúry, ako na báze superabsorpčných vláken, tak aj na báze polymérových pien, môžu prinášať zlepšené absorpčné vlastnosti, môžu štruktúry oboch typov vytvárať problémy s prevádzaním a rozdeľovaním absorbovanej tekutiny z jednej oblasti alebo zóny absorpčnej štruktúry do druhej. To môže spôsobovať problémy pri výrobkoch na použitie pri inkontinencii, kde telesná tekutina, ktorá má byť absorbovaná, je často vylučovaná v jednotlivých prúdoch v priebehu doby, počas ktorej je výrobok používaný. Každý prúd takto vylučovanej tekutiny zvyčajne narazí na absorpčnú štruktúru na tom istom mieste alebo v tej istej oblasti. Čiže absorpčná schopnosť celej štruktúry sa môže znižovať, pokiaľ nie je táto štruktúra vybavená mechanizmom na účinný pohyb tekutiny v štruktúre na iné nepoužité alebo pomerne čisté časti absorpčného výrobku.

Boli vyvinuté najrôznejšie usporiadania absorpčnej štruktúry na zlepšenie rozdeľovania absorbovanej tekutiny v absorpčnej štruktúre, alebo v absorpčnom materiáli použitom v tejto štruktúre. Napríklad US patent 4.673.402, Weisman/Houghton/Gellert, vydaný 16. júna 1987, obsahuje absorpčné výrobky s usporiadaním absorpčného jadra s dvojitou vrstvou. V takom usporiadaní obsahuje štruktúra primárnu "vrchnú" absorpčnú vrstvu umiestnenú cez "spodnú" vloženú absorpčnú vrstvu, ktorá slúži na odvádzanie absorbovanej tekutiny z vrchnej vrstvy absorpčnej štruktúry. Iné usporiadanie absorpčnej štruktúry pre absorpčné výrobky, ako sú plienky určené na vytváranie lepšej účinnosti pri zvládnutí tekutiny, je opísané v US patente 4.834.735 Alemany/Berg, vydanom 30. mája 1989. Tento patent obsahuje výrobky s absorpčným členom s pomerne nízkou hustotou, obsahujúce zónu s pomerne nízkou východzou hmotnosťou na zachytávanie tekutiny, obklopenú zónou na ukladanie tekutiny.

Tieto zóny absorpčného člena sú nastavené smerom k prednej časti absorpčného výrobku, aby čo najvhodnejšie a najúčinnnejšie zachytávali, rozdeľovali a ukladali vylučované telové tekutiny. A ešte ďalšie absorpčné výrobky určené na rýchle zachytávanie a ukladanie vylučovaných telových tekutín sú opísané v US patentoch 4.988.345, Reising a č.988.344, Reising/Bergman/Clear/Guinn/Gomez-Santiago, oboch vydaných 29. januára 1991. Oba tieto patenty obsahujú absorpčné výrobky, ako sú plienky, ktoré majú niekoľkovrstvové absorpčné jadro. Toto absorpčné jadro obsahuje vrstvy na ukladanie tekutín, do ktorých sú usmerňované vylučované telesné tekutiny zachytávacími otvormi alebo zónami v iných vrstvách týchto jadier.

Bez ohľadu na existenciu výrobkov opísaných v uvedených patentoch existuje trvalá potreba poznávať ďalšie výhodné prevedenia absorpčných výrobkov, ktoré dovoľujú účinnejšie a dokonalejšie použitie absorpčných materiálov a štruktúr. Výrobky, ktoré dovoľujú úplnejšie využitie svojich absorpčných materiálov pomocou zlepšených vlastností prevádzania a rozdeľovania tekutín, sú výrobky, ktoré môžu využiť minimálne množstvo takýchto absorpčných materiálov. Tieto výrobky sú výhodnejšie z hľadiska nákladov, môžu prinášať výhodu menšieho objemu, lepšieho prispôsobenia a väčšieho pohodlia pre ich užívateľov.

Podstata vynálezu

Cieľom tohoto vynálezu je vytvorenie absorpčných výrobkov, ktoré majú zlepšenú účinnosť pri zvládaní vylučovaných telových tekutín a vyššie účinné využitie absorpčných materiálov, z ktorých sú vyrobené. Uvedený cieľ sa dosiahne pomocou absorpčného výrobku, ktorý je vhodný na absorbovanie vodných telových tekutín vylučovaných pri inkontinencii osôb, ktoré tento výrobok používajú. Tieto absorpčné výrobky obsahujú spodnú vrstvu, ktorá je pomerne nepriepustná pre tekutiny a vrchnú vrstvu, ktorá je pre tekutiny pomerne priepustná. Ďalej obsahujú absorpčné jadro, umiestnené medzi spodnou a vrchnou vrstvou podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že absorpčné jadro obsahuje komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktorý je usporiadaný tak, aby zhromažďoval vylučované telové tekutiny, prechádzajúce vrchnou vrstvou výrobku a komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, pričom oba komponenty sú usporiadané so vzájomným prepojením na priechod tekutín. Komponent absorpčného jadra na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahuje pórovitú hydrofilnú absorpčnú štruktúru, ktorá má počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutiny aspoň 2,0 ml syntetického moču za sekundu.

Komponent na ukladanie a nové rozdelenie tekutín obsahuje polymérový penový materiál vo forme hydrofilnej ohybnej štruktúry s otvorenými komôrkami. Taká penová štruktúra má voľnú absorpčnú kapacitu pri 37°C aspoň 12 ml syntetického moču na gram suchého penového materiálu. Táto pena má tiež absorpčnú kapacitu pre syntetický moč pri obmedzenom tlaku 5,1 kPa, udržiavanom po dobu 15 minút pri 37°C, aspoň asi vo výške 5% voľnej absorpčnej kapacity peny.

V prednostnom usporiadaní absorpčného jadra obsahuje komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín "vrchnú" vrstvu na báze vlákien alebo peny, ktorá pokrýva nižšie položenú "spodnú" vrstvu na báze peny na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Prednostný materiál na použitie pri vytváraní vrchnej vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín v takomto prednostnom usporiadaní absorpčného jadra je netkané vláknité, rúno obsahujúce asi 50% až 100% hmotnosti chemicky stužených, skrútených a skučeravených celulóзовých vlákien a asi do 50%

pojiva pre tieto vlákna. Vlákňité rúno vytvorené z týchto materiálov má predovšetkým určitú hustotu za vlhka a za sucha a určitú východziu hmotnosť.

Prednostné absorpčné penové materiály na použitie v spodnej vrstve, alebo ako spodná vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra v prednostnom prevedení absorpčného jadra obsahujú peny, ktoré môžu byť vyrobené polymeráciou špecifických emulzií vody v oleji, ktoré majú pomerne menší podiel olejovej fázy a pomerne väčší podiel vodnej fázy. Tento druh polymérovateľnej emulzie je všeobecne známy v tomto odbore ako emulzia s vysokou vnútornou fázou, alebo "HIPE". Prednostné peny na báze "HIPE" používané v tomto vynáleze majú určitý objem pórov, špecifickú povrchovú plochu s kapilárnym satím a odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia.

Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález bude bližšie vysvetlený pomocou výkresu, kde na obr.1 je mikrografická snímka medzier absorpčného penového materiálu HIPE typu, ktorý sa používa hlavne v komponente absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Na obr. 2 tohto výkresu je v reze znázornená plienka na jedno použitie, ktorá využíva absorpčný penový materiál ako komponent v tvare presýpacích hodín na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Tento komponent je umiestnený pod obdĺžnikovým komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín v absorpčnom jadre plienky dvojvrstvého usporiadania. Na obr. 3 a 4 je znázornené v pôdoryse, resp. v bokoryse alternatívne usporiadanie absorpčného jadra, kde komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je obklopený komponentom na báze peny na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Na obr. 5 a 6 je znázornené v pôdoryse, resp. v bokoryse ďalšie alternatívne usporiadanie absorpčného jadra, ktoré používa komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín v tvare samostatných pásovk penového materiálu, na obr. 7 a 8 je znázornené v pôdoryse, resp. v bokoryse ďalšie alternatívne usporiadanie absorpčného jadra, kde komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je uložený na spodnom komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a na obr. 9 sú znázornené v rozloženom pohľade tiež komponenty plienkovej

štruktúry dvojvrstvového usporiadania absorpčného jadra komponentu v tvare presýpacích hodín na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktorý je uložený na komponente v modifikovanom tvare presýpacích hodín na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

Príklady prevedenia vynálezu

Absorpčný výrobok podľa tohoto vynálezu sa môže vyrábať v usporiadaní ako výrobok na jedno použitie, ktorý je vhodný na nosenie na tele a ktorý je schopný absorbovať značné množstvo vodných telových odpadových tekutín (t.j. kvapalín), ako je moč a výkaly. Také výrobky sa môžu napríklad vyrábať vo forme plienok na jedno použitie, plienkových vložiek, vložiek a plienkových nohavičiek pri inkontinencii dospelých a pod., ktoré sa používajú pri inkontinencii osôb.

Prvky absorpčného výrobku

Absorpčné výrobky zvyčajne obsahujú tri základné štrukturálne komponenty. Jedným z týchto komponentov je predĺžená spodná vrstva, ktorá je nepriepustná pre tekutiny. Na vrchnej časti tohto komponentu je umiestnené absorpčné jadro, ktoré samo o sebe obsahuje dva alebo viac rozdielnych komponentov alebo vrstiev. Na vrchnej časti absorpčného jadra je umiestnená vrchná vrstva, ktorá je priepustná pre tekutiny. Vrchná vrstva je konštrukčný prvok výrobku, ktorý je umiestnený v čo najtesnejšej blízkosti k pokožke užívateľa.

Predovšetkým výhodné prevedenie absorpčného výrobku podľa vynálezu tvoria plienky na jedno použitie. Výrobky v prevedení plienok na jedno použitie sú úplne opísané v US patente Re 26.151, Duncan a Baker, vydanom 31. januára 1967, US patente 3.592.194, Duncan, vydanom 13. júla 1971, US patente 3.489.148, Duncan a Gellert, vydanom 13. januára 1970, US patente 3.860.003, Buell, vydanom 14. januára 1975, US patente 4.610.678, Weisman a Goldman, vydanom 9. septembra 1986, US patente 4.673.402, Weisman, Houghton a Gellert, vydanom 16. júna 1987, a US patente 4.874.735, Alemany a Berg, vydanom 30. mája 1989, ktoré sú tu uvedené vo forme odkazu. Plienka na jedno

použitie v prednostnom prevedení na tento účel podľa vynálezu obsahuje absorpčné jadro, vrchnú vrstvu pokrývajúcu sa, alebo spoločne sa rozťahujúcu s jednou stranou absorpčného jadra a spodnú vrstvu, nepriepustnú pre tekutiny, pokrývajúce sa, alebo spoločne sa rozťahujúce so stranou absorpčného jadra, ktorá je pokrytá vrchnou vrstvou. Ako spodná vrstva, tak aj vrchná vrstva majú v najvýhodnejšom prevedení väčšiu šírku, než je šírka jadra a tým vytvárajú bočné okrajové časti spodnej vrstvy, ktoré prečnievajú cez jadro. Spodná vrstva a vrchná vrstva sú často navzájom spojené na týchto okrajových častiach. Plienka je prednostne konštruovaná v usporiadaní ako presýpacie hodiny, alebo ako modifikované presýpacie hodiny.

Spodná vrstva tohoto výrobku sa môže konštruovať napríklad z tenkej umelohmotnej fólie z polyetylénu, polypropylénu alebo iného ohybného materiálu zadržiavajúceho vlhkosť, ktorý je v podstate nepriepustný pre vodu. Výhodná je predovšetkým vytlačaná polyetylénová fólia o hrúbke približne 1.5 tisícín palca (0,038 mm).

Vrchná vrstva tohoto výrobku sa môže vyrábať sčasti alebo úplne zo syntetických vlákien alebo fólií, obsahujúcich materiál, ako je polyester, polyolefín, umelý hodváb a pod., alebo prírodné vlákna, ako je bavlna. V netkanej vrchnej vrstve sú vlákna zvyčajne navzájom spojené tepelným spojením alebo polymérovým tmelom, ako je polyakrylát. Táto vrstva je v podstate porézna a umožňuje ľahký priechod tekutín do spodnejšieho absorpčného jadra. Materiál vrchnej vrstvy nemá predovšetkým sklon k zadržiavaniu vodných telových tekutín v oblasti dotyku vrchnej vrstvy a pokožky užívateľa.

Iný vhodný typ vrchnej vrstvy obsahuje vrstvu vytvorenú z polymérového materiálu, ktorý je nepriepustný pre vodu, ako sú polyolefíny. Tieto vrchné vrstvy môžu mať kužeľovité kapiláry s určitým priemerom a kužeľovitosťou, umiestnené na vrchnej vrstve. Tieto kapiláry umožňujú prúdenie vylučovanej tekutiny vrchnou vrstvou do spodnejšieho absorpčného jadra výrobku.

Všetky vrchné vrstvy používané pri výrobkoch podľa vynálezu sú relatívne hydrofóbné v porovnaní s absorpčným jadrom týchto výrobkov. Konštrukcia vrchnej vrstvy je všeobecne uvedená v US patente 2.905.176, Davidson, vydanom 22. septembra 1959, US patente 3.063.452, Del Guercio, vydanom 13. novembra 1962, US

patente 3.113.570, Holliday, vydanom 10. decembra 1963 a US patente 3.929.135, Thompson, vydanom 30. decembra 1975. Tieto patenty sú tu uvedené vo forme odkazu. Vrchné vrstvy v prednostnom prevedení sú konštruované z polyesteru, umelého hodvábu, zmesi umelého hodvábu a polyesteru, z polyetylénu alebo z polypropylénu.

• Prvky absorpčného jadra

• Absorpčné jadro, ktoré samo o sebe obsahuje dva alebo viac rozdielnych komponentov, zón alebo vrstiev, a ktoré sú predovšetkým ohybné, je umiestnené medzi predĺženou spodnou vrstvou a vrchnou vrstvou na vytvorenie absorpčného výrobku. Toto jadro obsahuje ako komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, tak aj komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je zase umiestnený vo výrobku tak, aby zachytával alebo prichádzal do styku s vodnými telovými tekutinami, ktoré sú vylučované do absorpčného výrobku jeho užívateľom. Komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je zase umiestnený vo výrobku tak, aby bol prepojený s možnosťou prietoku tekutiny s komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín. V tejto súvislosti je nutné uviesť, že výraz tekutina znamená kvapalina. Ak sú komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín navzájom prepojené s možnosťou prietoku tekutiny, môžu byť nastavené oproti sebe v širokom rozsahu rôznych usporiadaní. V najvýhodnejšom prevedení absorpčného jadra sú komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín usporiadané vo vrstvách. Môže však existovať aj iné usporiadanie. V ďalšom odstavci sú podrobnejšie opísané výhodné prevedenia a tiež ďalšie alternatívne usporiadania absorpčného jadra. Podstata komponentov na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je podrobnejšie opísaná takto:

Komponent absorpčného jadra na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín.

- Podstatným prvkom absorpčného jadra je komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktorý obsahuje poréznu hydrofilnú absorpčnú štruktúru, ktorá má určité vlastnosti pri zaobchádzaní s vylučovanými vodnými telovými tekutinami, t.j. močom, prúdiacim na túto štruktúru a do tejto štruktúry vrchnou vrstvou výrobku. Tento komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín slúži na rýchle prijatie a k dočasnému zadržaniu vylučovaných telových tekutín. Pretože tieto tekutiny sú často vylučované v prúdoch, musí byť komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín schopný rýchlo zachytiť a tiež predovšetkým previesť tekutinu napríklad vztlínaním alebo iným mechanizmom z jedného miesta počiatočného styku s tekutinou do ďalších častí komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pre prípadnú absorpciu do susedného komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

Ako je uvedené, základnou funkciou komponentu absorpčného jadra na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je zachytávanie tekutín prechádzajúcich vrchnou vrstvou, ktorá je priepustná pre tekutiny a odvedenie týchto tekutín do ďalších oblastí komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a nakoniec do komponentu absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktorý zadržiava tekutinu a ktorý je na báze peny. Komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín by preto mal byť vytvorený z absorpčného materiálu, ktorý má počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutiny aspoň 2,0 ml syntetického moču za sekundu. Vo výhodnejšom prevedení bude tento komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahovať absorpčný materiál, ktorý má počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutiny aspoň 6 ml syntetického moču za sekundu. Na účely vynálezu môže byť počiatočná rýchlosť zachytávania tekutiny stanovená postupom, ktorý je ďalej podrobnejšie opísaný v odstavci Testovacie metódy, pričom sa rýchlosť meria za čas pre podiely z testu syntetického moču, kde sa tekutina ukladá na povrch absorpčného materiálu určeného k absorpcii do vnútornej štruktúry absorpčného materiálu. "Počiatočná rýchlosť" zachytávania tekutiny sa meria za čas pre prvý podiel tohoto testu, kde sa má tekutina absorbovať do

absorpčného materiálu predtým, než tento materiál obsahuje akékoľvek množstvo testovanej tekutiny.

Ako už bolo uvedené, materiál týchto výrobkov, obsahujúcich komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín bude tiež predovšetkým vhodný na účinné odvedenie absorbovanej tekutiny z jednej časti oblasti komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín do časti ďalšej. Toto odvádzanie tekutiny je často spôsobené prirodzeným sklonom tohto komponentu k vzliňaniu tekutiny vo vnútri svojej štruktúry. Jedným z merítok účinnosti rozdeľovania tekutiny v absorpčnom materiáli použitom na vytvorenie komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je preto schopnosť takého absorpčného materiálu vertikálne vzliňať syntetický moč. Účinnosť vertikálneho vzliňania sa môže merať a kvantifikovať rôznymi spôsobmi, ale jedným z typických ukazateľov účinnosti vertikálneho vzliňania je výška testovacieho vertikálneho prúžku, do ktorej vzliňa syntetický moč z nádrže počas určeného časového obdobia. Komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín tohto výrobku sa vyrába predovšetkým z absorpčného materiálu, ktorý vykazuje aspoň 2 cm vertikálnej výšky vzliňania počas 30 minút. Vo výhodnejšom prevedení bude tento komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahovať absorpčný materiál, ktorý vykazuje aspoň 4,5 cm vertikálnej výšky vzliňania počas 30 minút. Na účely vynálezu je vertikálna výška vzliňania stanovená postupom, ktorý je ďalej podrobnejšie opísaný v odstavci Testovacie metódy.

Akýkoľvek hydrofilný absorpčný materiál, ktorý pohlcuje a prevádza vodné telesné tekutiny v stanovenom rozsahu, označenom v termínoch rýchlosť zachytávania tekutiny a predovšetkým vertikálna výška vzliňania, sa tu môže použiť na komponent alebo na časť komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín. Taký absorpčný materiál je často na báze peny alebo vláken. Jeden typ absorpčného materiálu, uvažovaného na použitie v komponente alebo ako komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pri tomto výrobku, obsahuje hydrofilnú ohybnú polymérovú absorpčnú penu s otvorenými komôrkami a s určitými štrukturálnymi vlastnosťami.

Absorpčné peny predovšetkým vhodné na použitie v komponentoch alebo ako komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín sú peny, ktoré majú objem pórov asi od 2 do 100 ml/g, kapilárnu saciu špecifickú povrchovú oblasť asi od

0,2 do 1 m²/g, veľkosť komôrok asi od 10 do 300 mikrometrov a hustotu asi od 0,01 do 0,5 g/cm³, pričom hodnoty týchto parametrov sa volia tak, aby absorpčné peny prekročili uvedenú spodnú hranicu rýchlosti zachytávania tekutiny. Pojmy, ako ohybnosť peny, hydrofilné vlastnosti, objem pórov, kapilárne satie, špecifická povrchová oblasť a hustota sú podrobnejšie opísané ďalej v súvislosti s opisom penových materiálov, ktoré sa používajú pri týchto absorpčných výrobkoch v komponentoch alebo ako komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

Absorpčná štruktúra vo výhodnejšom prevedení na použitie v komponente alebo ako komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahuje netkané vláknité štruktúry, ktoré majú už skôr uvedené vlastnosti pri zaobchádzaní s týmito tekutinami. Predovšetkým sa môžu úspešne použiť ako komponenty alebo ako súčasť komponentov na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín netkané štruktúry vytvorené z hydrofilných alebo hydrofilovaných vlákien. Najčastejšie štruktúry tohoto typu sú vláknité rúna vytvorené z celulóзовých vlákien, napríklad z drevitej buničiny. Tieto rúna sú napríklad vytvárané typickými štruktúrami, ktoré sú ukladané vzduchom a ktoré majú hustotu za sucha asi od 0,04 do 0,3 g/cm³ a východziu hmotnosť asi od 0,015 do 0,35 g/cm³. Tieto netkané štruktúry zo vzduchom kladených vlákien z drevitej buničiny tohoto typu sú známe ako "airfelt". Jeden z bežných typov tohoto materiálu airfelt vyrobený zo sulfátovej buničiny južných mäkkých drev je komerčne dostupný v spoločnosti Procter & Gamble Cellulose Company pod názvom Foley Fluff.

Ďalšie typy netkaných štruktúr, ktoré sú vhodné na použitie ako komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, zahŕňajú štruktúry, ako sú spojované mykané rúna spracované povrchovo aktívnou látkou, rúna zo syntetických makrovlákien alebo mikrovlákien vyfukovaných za tepla, rúna spoluvytvárané z buničiny, rúna spoluvytvárané zo staplových vlákien a podobne. Štruktúry tohto typu sú podrobne opísané v európskej patentovej prihláške č. EP-A-397.110, Latimer a kol., vydanéj 14. novembra 1990, ktorá je tu uvedená vo forme odkazu.

Štruktúra rúna v najvýhodnejšom prevedení na použitie ako komponentu absorpčného výrobku na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je štruktúra vytvorená z upravených celulóзовých vlákien, ktoré prepožičiavajú tejto štruktúre určité vlastnosti rúna

a určitú hustotu za sucha, a ktoré sa používajú vo vhodných východzích hmotnostiach. Presnejšie povedané, časti oblastí tohto výhodného komponentu absorpčného výrobku na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktoré sú v styku s vylučovanými telovými tekutinami, majú priemernú hustotu za sucha nižšiu než asi $0,30 \text{ g/cm}^3$ v mieste použitia ako absorbent a priemernú hustotu za vlhka, potrebnú na nasýtenie syntetickým močom (Jayco, ako je opísané ďalej) na báze suchej hmotnosti, nižšiu než asi $0,20 \text{ g/cm}^3$ a vo výhodnejšom prevedení nižšiu než asi $0,15 \text{ g/cm}^3$. V ešte výhodnejšom prevedení je priemerná hustota za sucha a hustota za vlhka potrebná na nasýtenie v oboch prípadoch asi $0,02 \text{ g/cm}^3$ až $0,20 \text{ g/cm}^3$ a v najvýhodnejšom prevedení asi $0,02 \text{ g/cm}^3$ až asi $0,15 \text{ g/cm}^3$. Priemerná východzia hmotnosť časti oblasti tohto výhodného komponentu na báze vlákien na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktorý je v styku s vylučovanými telesnými tekutinami, bude zvyčajne v rozpätí asi od $0,001$ asi do $0,1 \text{ g/cm}^3$, vo výhodnejšom prevedení asi od $0,01$ asi do $0,08 \text{ g/cm}^3$ a v najvýhodnejšom prevedení asi od $0,015$ asi do $0,04 \text{ g/cm}^3$.

Všetky uvedené hodnoty hustoty a východzej hmotnosti sú vypočítané na suchej báze (v rovnováhe úrovni vlhkosti nie väčšej než asi 6%). V celom komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín budú hustota a východzia hmotnosť zvyčajne v podstate rovnomerné, aj keď sa tu tiež môže vyskytovať nerovnomerná hustota alebo východzia hmotnosť a gradienty hustoty a východzej hmotnosti. Takže oblasti na absorbovanie tekutiny v komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín môžu zahŕňať oblasti s hodnotami pomerne vyššej alebo nižšej hustoty a východzej hmotnosti v uvedenom rozsahu.

Priemerné hodnoty hustoty za sucha a priemerné hodnoty za vlhka potrebné na nasýtenie syntetickým močom sú určené z východzej hmotnosti suchej štruktúry a z merania hrúbky štruktúry za sucha a za vlhka. Ako hrúbka za sucha, tak aj hrúbka za vlhka sa merajú obmedzeným tlakom na štruktúru s veľkosťou $0,2 \text{ psi}$ ($1,42 \text{ kPa}$). Priemerná hustota za vlhka potrebná na nasýtenie sa počíta z východzej hmotnosti a hrúbky nasýtenej vrstvy. Hrúbka nasýtenej vrstvy sa meria po nasýtení štruktúry (za podmienok neobmedzeného tlaku) testovacím syntetickým močom a po možnosti vyrovnaní.

Netkané vláknité absorpčné štruktúry, ktoré vytvárajú komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín s uvedenou hustotou a východzou hmotnosťou sú v najvýhodnejšom prevedení konštruované v podstate z hydrofilných chemicky stužených celulóзовých vlákien. Také celulóзовé vlákna sú zvyčajne vlákna z drevitej buničiny, ktoré sú vystužené medzivláknovým chemickým tužidlom a sú ďalej inak spracované, takže sú vytvarované do skrúteného a skučeraveného usporiadania. Také vysoko výhodné prevedenia komponentov na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín teda obsahujú rúno z netkaných vlákien, vytvorené asi z 50% až 100% a vo výhodnejšom prevedení asi zo 75% až 100% hmotnosti rúna z chemicky stužených, skrútených a skučeravených celulóзовých vlákien a z 0% až asi 50% a vo výhodnejšom prevedení z 0% až asi 25% hmotnosti pojivá pre tieto vlákna. Na účely vynálezu znamená výraz "chemicky stužené vlákna" akékoľvek vlákna, ktoré boli chemicky upravené na zvýšenie tuhosti vlákien ako v suchom tak aj vo vlhkom stave. Táto chemická úprava zahŕňa pridanie chemických tužidiel, ktoré napríklad tvoria povlak alebo impregnáciu týchto vlákien. Táto chemická úprava tiež zahŕňa vystuženie vlákien zmenou chemickej štruktúry vlastných vlákien, napríklad vytváraním zosieťovaných polymérových reťazcov z vlákien. Polymérové tužidlá, ktoré môžu vytvárať povlak alebo impregnáciu vlákien, zahŕňujú napríklad: kationovo modifikovaný škrob so skupinami, ktoré obsahujú dusík (napríklad aminoskupiny), ako je napríklad škrob komerčne dostupný v spoločnosti National Starch & Chemical Corp., Bridgewater, NJ, USA, ďalej latex, za mokra zosilnené živice, ako je polyamidová epichlórhydrinová živica (napríklad KymeneTM 557H, Hercules, Inc., Wilmington, Delaware, USA), polyakrylamidové živice (opísané napríklad v US patente 3.556.932, Coscia a kol., vydanom 19. januára 1971 a tiež napríklad komerčne dostupný polyakrylamid predávaný spoločnosťou American Cyanamid Co., Stanford, CT, USA pod obchodným názvom ParexTM 631 NC), močovino-formaldehydové a melamínové živice a polyetylén-iminové živice. Súhrnná správa o živiciach zosilnených za mokra, použitých v papierenskom priemysle a obsiahnutých v tužidlách, ktoré sú tu uvedené ako tužidlá vlákien, je uvedená v monografii TAPPI, diel č.29, "Wet Strength in Paper and Paperboard", Technical Association of the Pulp and Paper Industry (New York, 1965). Chemicky stužené vlákna, ktoré

je možné použiť vo výhodnejšom prevedení komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, budú vystužené chemickou reakciou. Na vlákna sa môže predovšetkým pôsobiť zosieťovacími činiteľmi, ktoré vzápätí spôsobujú vytvorenie chemických medzivláknových zosieťovaných väzieb. Tieto medzivláknové zosieťované väzby slúžia na zvýšenie tuhosti vlákien. Vlákna stužené zosieťovanou väzbou v individuálnom tvare (t.j. našuchorené) sú napríklad uvedené v US patente 3,224,926, Bernardin, vydanom 21.decembra 1965, v US patente 3,440,135, Chung, vydanom 22.apríla 1969, v US patente 3,932, 209, Chatterjee, vydanom 13.januára 1976 a v US patente 4,035, 147, Sanganis a kol., vydanom 12.júla 1977. Vlákna vo výhodnejšom prevedení sú obsiahnuté v US patente 4,822,453, Dean a kol., vydanom 18.apríla 1989, v US patente 4,888,093, Dean a kol., vydanom 19.decembra 1989, v US patente 4,898,642, Moore a kol., vydanom 6.februára 1990 a v US patente 4,935,022, Lash a kol., vydanom 19.júna 1990. Všetky tieto patenty sú tu uvedené vo forme odkazu. Okrem toho, že sú hydrofilné, zostávajú tieto stužené vlákna tuhé aj po navlhčení. Takže rúna v prednostnom prevedení, vyrobené z týchto vlákien, sa nezdeformujú, ako sa stáva pri rúnach, vyrobených z bežných nevystužených vlákien. Táto tendencia teda vytvára vrstvu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín so zlepšenou schopnosťou zachytávať a rozdeľovať tekutiny z druhého a po ňom nasledujúcich výtokoch, ktoré prichádzajú do styku s komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín.

Vhodné tužidlo na vlákna zosieťovacieho typu obsahuje monomerný zosieťovací činiteľ, zahrňajúci, bez toho, aby sa na ne obmedzoval, dialdehydy C_2-C_8 a monoaldehydy C_2-C_8 , ktoré sú kyselinotvorné. Tieto zložené látky sú schopné reagovať aspoň s dvoma hydroxylovými skupinami v jedinom celulóзовom reťazci, alebo na najbližších celulóзовých reťazcoch v jedinom vlákne. Špecifické zosieťovacie činitele uvažované na výrobu stužených vlákien obsahujú, bez toho, aby sa na ne obmedzovali, glutaraldehyd, glyoxal, formaldehyd a kyselinu glyoxylovú. Iné vhodné zosieťovacie činitele obsahujú polykarboxyláty, ako je kyselina citrónová. Polykarboxylové zosieťovacie činitele a spôsob výroby stužených vlákien pri použití týchto činiteľov sú opísané v US prihláške č.596,606 podanej 17.októbra 1990 (zodpovedá kanadskej patentovej prihláške č.2028977-6, vydanéj

8.mája 1991), ktorá je tu uvedená vo forme odkazu. Pre zosilnené celulózové vlákna v najvýhodnejšom prevedení zahŕňa chemické spracovanie medzivláknové zosieťovanie zosieťovacími činiteľmi už uvedeného typu napriek tomu, že tieto vlákna sú v pomerne dehydrovanom, rozvláknenom (t.j. individuálnom), zatočenom a skučeravenom stave. Účinkom zosieťovania sa v týchto podmienkach vytvárajú vlákna, ktoré sú stužené a ktoré sa snažia udržiavať svoje zatočené a skučeravené usporiadanie pri použití v komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku. Rozsah, v ktorom sú chemicky stužené vlákna v prednostnom prevedení tiež zatočené a skučeravené môže byť vyjadrený ako "počtom zatočení" vlákna, tak aj "koeficientom skučeravenia" vlákna. Výraz "počet zatočení", ktorý je tu použitý, znamená počet uzlov zatočení na určitej dĺžke vlákna. Tento počet sa používa ako prostriedok na meranie stupňa, v ktorom je vlákno zatočené okolo svojej pozdĺžnej osi. Výraz "uzol zatočenia" znamená v podstate osové zatočenie vlákna okolo pozdĺžnej osi o 180° , kde časť vlákna (t.j. "uzol") sa javí ako tmavá vzhľadom na ostatné časti vlákna pri pozorovaní pod mikroskopom pri presvietení. Uzol zatočenia sa javí ako tmavý v miestach, kde prestupujúce svetlo prechádza ďalšou stenou vlákna vzniknutou uvedeným zatočením. Vzdialenosť medzi uzlami zodpovedá osovému zatočeniu o 180° . Počet uzlov zatočenia na určitej dĺžke vlákna (t.j. počet zatočení) priamo udáva stupeň zatočenia vlákna, čo je fyzikálny parameter vlákna. Spôsob určenia uzlov zatočenia a celkový počet zatočení je opísaný v už uvedenom US patente 4.898.642. Celulózové stužené vlákna v prednostnom prevedení majú priemerný počet zatočení vlákna aspoň 2,7 a vo výhodnejšom prevedení aspoň 4,5 uzlov zatočenia na milimeter. Priemerný počet zatočení vlákna za mokra je ďalej predovšetkým aspoň 1,8 a vo výhodnom prevedení aspoň 3,0 a mal by byť tiež nižší aspoň asi o 0,5 uzlu zatočenia na milimeter, než priemerný počet zatočení vlákna za sucha. Dokonca vo výhodnejšom prevedení by priemerný počet zatočení vlákna za sucha mal byť aspoň asi 5,5 uzlov zatočení na milimeter a priemerný počet zatočení na milimeter a priemerný počet zatočení vlákna za mokra by mal byť aspoň asi 4,0 uzlov zatočenia na milimeter a mal by byť tiež nižší aspoň asi o 1,0 uzlu zatočenia na milimeter, než priemerný počet zatočení vlákna za sucha. V najvýhodnejšom

prevedení by priemerný počet zatočení vlákien za sucha mal byť aspoň asi 6,5 uzlov zatočenia na milimeter a priemerný počet zatočení vlákien za mokra by mal byť aspoň asi 5,0 uzlov zatočenia na milimeter a mal by byť tiež nižší aspoň asi o 1,0 uzlu zatočenia na milimeter, než priemerný počet zatočení vlákien za sucha. Okrem zatočenia sa vlákna v prednostnom prevedení pri použití v komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného výrobku tiež skučeravujú. Skučeravenie vlákna sa môže opísať ako čiastočné skrátenie vlákna vplyvom slučiek, zatočení, alebo ohybov vlákna. Rozsah skučeravenia vlákna sa môže kvantifikovať pomocou koeficientu skučeravenia. Koeficient skučeravenia, je pri dvojrozmernom meraní skučeravenia stanovený prehliadkou vlákna v dvojrozmernej rovine. Na stanovenie koeficientu skučeravenia sa zmeria navrhnutá dĺžka vlákna L_R ako najdlhší rozmer dvojrozmerného pravouhlého prevedenia vlákna a skutočná dĺžka vlákna L_A . Koeficient skučeravenia sa potom môže vypočítať z nasledujúcej rovnice:

$$\text{Koeficient skučeravenia} = (L_A/L_R) - 1$$

Znázornenie spôsobu analýzy, ktorá sa môže použiť na meranie L_A a L_R je opísané v už uvedenom US patente 4,898,642. Vlákna používané vo vrstve na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku majú koeficient skučeravenia aspoň 0,30 a vo výhodnejšom prevedení aspoň asi 0,50.

Stupeň stuženia, ktorý závisí na type a množstve použitého tužidla (napríklad zosieťovacieho činidla), stupni dehydratácie vlákien počas spracovania vlákna zosieťovacím činidlom, na čase a na podmienkach pri spracovaní vlákna, ovplyvňuje schopnosť vlákna prijímať tekutinu a bobtnavosť vlákna. Stužovanie vlákien sa môže kvantifikovať s odvolaním sa na retenčnú hodnotu pre vodu (WRV) stužených celulóзовých vlákien použitých v komponentoch na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku. WRV je množstvo vody, zadržané masou vlákien po odstránení v podstate celého objemu vody obsiahnutého medzi vláknami. Ďalší parameter, ktorý sa môže použiť pri vyjadrení charakteristiky stužených vlákien vytváraných ich zosieťovaním v pomerne dehydrovanom stave je retenčná hodnota pre

alkohol (ARV). ARV je rozsah, do ktorého je zdvihnutá stuženými vláknami tekutina, napríklad izopropylalkohol, ktorý v podstate nevyvoláva bobtnanie vláken. ARV stužených vláken sa priamo týka rozsahu bobtnania vláken roztokom zosieťovacieho činiteľa počas operácie stužovania. Pomerne vyššia hodnota ARV znamená, že vlákna spravidla nabobtnali do vyššieho rozsahu počas zosieťovania. Spôsoby stanovenia hodnoty WRV a ARV sú opísané v už uvedenom US patente 4,898,642. WRV pre stužené, zatočené a skučeravené vlákna, ktoré sa môžu použiť pri prednostnom prevedení vrstiev na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, sa zvyčajne pohybuje v rozsahu medzi 28% a 50%. Vo výhodnejšom prevedení sa môže WRV týchto vláken pohybovať v rozsahu asi od 30% do asi 45%. Vlákna s hodnotou WRV v tomto rozsahu boli overené v situácii, keď mali vytvoriť optimálnu rovnovahu medzi nezatočením vláken spôsobeným bobtnaním a tuhosťou vláken. Stužené celulózové vlákna prednostne používané na komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín majú zvyčajne hodnotu ARV (izopropylalkohol) nižšiu než asi 30%. Obmedzenie, pri ktorom majú tieto vlákna hodnotu ARV (izopropylalkohol) nižšiu než asi 30%, je príznačné pre pomerne dehydrovaný, nenabobtnaný stav týchto vláken počas operácie stužovania. Vo výhodnejšom prevedení bude hodnota ARV (izopropylalkohol) pre komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín nižšia než asi 27%. Stužené celulózové vlákna s počtom zatočení, koeficientom skučeravenia a charakteristickými vlastnosťami hodnôt WRV a ARV, ktoré tu už boli uvedené, sa môžu vyrobiť vnútorným zosieťovaním takých vláken v pomerne dehydrovanom stave, zatiaľčo alebo potom sa tieto vlákna vysušajú a rozvlákňujú (t.j. "našuchoria"), ako je opísané v už uvedenom US patente 4,898,642. Alternatívne spôsoby výroby hydrofilných, chemicky stužených vláken sú opísané v už uvedených US patentoch 3,224,926, 3,440,135, 3,932,209 a 4,035,147.

Pri porovnaní s bežnými nestuženými celulózovými vláknami, vytvárajú opísané zosieťované, zatočené a stužené vlákna vrstvy alebo rúna s pomerne nízkou pevnosťou v ťahu, predovšetkým v nevysušenom stave. Preto, z dôvodov zjednodušenia výroby a zvýšenia celistvosti prevedenia komponentov na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktoré sú vytvorené zo stužených, zatočených a skučeravených vláken, sa môže do vrstvy alebo na

vrstvu štruktúry rúna na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín integrálne vložiť pojivo. Môže sa to vykonať pridaním pojiva k stuženým vláknam pred vytvorením rúna (vytvorenie rúna kladením vlákien vzduchom alebo za mokra), nanášaním pojiva (napríklad chemického prídavného pojiva) na rúno vytvorené za mokra po uložení rúna na tvarovacie sito a pred sušením, nanášaním pojiva na vysušené rúno (po kladení vlákien za mokra) alebo kombináciou týchto spôsobov nanášania pojiva. Vhodné pojivá na pridávanie alebo na kombinovanie so stuženými vláknami buď spôsobom kladenia vlákien vzduchom alebo pred vytváraním rúna za mokra z buničitej kaše zahŕňajú, ale neobmedzujú sa na ne, najrôznejšie množstvo celulóзовých a syntetických vláknitých materiálov. Také vláknité materiály obsahujú nestužené celulóзовé vlákna (t.j.bežné celulóзовé vlákna z drevnej buničiny) vysoko zušľachtené, nestužené celulóзовé vlákna, ktoré sú zušľachtené na štandard Canadian Standard Freeness (CSF) nižší než 200 CSF, vo výhodnejšom prevedení asi od 100 CSF asi do 200 CSF a celulóзовý materiál s veľkou povrchovou plochou, ako sú expandované celulóзовé vlákna. Pojivá vlákien tohoto typu sú podrobnejšie opísané v patentovej prihláške US č. 07/625,776, podanej 17. decembra 1990, ktorá je tu uvedená vo forme odkazu. Ďalšie typy pojív, ktoré sa môžu použiť v kombinácii so stuženými celulóзовými vláknami na komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, obsahujú chemické prídavné pojivá, ako sú živice, latexové materiály, škroby a modifikované škroby a termoplastické pojivá. Tieto typy chemických prídavných pojív sú tiež podrobnejšie opísané v uvedenej prihláške US č.07/625,776. Ako už bolo uvedené, môže pojivo, pokiaľ je pridané, vytvárať asi až 50% hmotnosti komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín. Vo výhodnejšom prevedení vytvára pojivo asi 1% až 25% hmotnosti komponentov na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín. Netkané vláknité štruktúry komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín v prednostnom prevedení obsahujúce stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna s pojivami alebo bez pojív sa môžu vyrábať spôsobom kladenia vlákien vzduchom alebo za mokra za účelom vytvárania rún akejkoľvek požadovanej hustoty a východzej hmotnosti. Štruktúry obsahujúce stužené vlákna na použitie v tomto vynáleze sa môžu vyrábať kladením vlákien vzduchom pomocou spôsobov, ktoré sú dobre

známe odborníkom v tomto odbore pri kladení celulóзовých vlákien vzduchom. Kladenie vzduchom sa môže všeobecne vykonávať dávkovaním prúdu vzduchu obsahujúceho stužené vlákna v podstate v suchom stave na drôtené sito a voliteľne stlačením výsledného rúna na požadovanú hustotu. Vlákna sa môžu alternatívne ukladať vzduchom na požadovanú hustotu bez stláčania. Rúno vytvorené kladením vlákien vzduchom obsahuje aspoň asi 50% stužených celulóзовých vlákien, ako už bolo opísané, a môže obsahovať až 100% takých vlákien. Rúno môže voliteľne obsahovať pojivá, ako tu bolo opísané alebo ďalšie voliteľné komponenty, ako sú prísady upravujúce vlastnosti rúna pri zaobchádzaní s tekutinami (napríklad hydrofilizačný povrchovo aktívny činiteľ), alebo zlepšujúce absorpčné vlastnosti (napríklad polymérový gelujúci činiteľ) a pod. Netkané vláknité štruktúry komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín v prednostnom prevedení, obsahujúce stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna sa môžu tiež vyrábať kladením vlákien za mokra. V tomto odbore sú dobre známe spôsoby kladenia celulóзовých vlákien za mokra na vytváranie vrstiev, ako je prehnutý hárok alebo papier. Tieto spôsoby sú všeobecne použiteľné na kladenie stužených vlákien za mokra na vytváranie vrstiev vyrábaných za mokra v tomto vynáleze. Vhodné spôsoby kladenia vlákien za mokra obsahujú ručné vrstvenie a ukladanie za mokra pri využití papierenských strojov, ako je uvedené napríklad v US patente 3,301,746, Sanford a kol., vydanom 31. januára 1967. Vplyvom vlastností stužených vlákien, predovšetkým vplyvom ich sklonu k flokulácii vo vodných kašiach, sa pri kladení vlákien za mokra na papierenských strojoch vykonávajú určité výrobné úpravy, ktoré budú ďalej opísané.

Rúna vyrábané za mokra sa všeobecne môžu vyrábať ukladáním vodnej kaše z vlákien na perforované tvarovacie sito, odvodňujúce kašu kladenú za mokra za účelom vytvárania mokrého rúna a vysušajúcu mokré rúno. Tieto vodné kaše alebo vlákna na ukladanie za mokra majú konzistenciu vlákien hlavne asi medzi 0,05% a asi 2,0%, hlavne asi medzi 0,05% a asi 0,2% celkovej východzej hmotnosti vodnej kaše. Ukladanie vodnej kaše sa zvyčajne vykonáva pri použití prístroja, známeho v odbore ako nátoková skriňa (head box). Nátoková skriňa má otvor, známy ako výtoková hubica, na dodávanie vodnej kaše z vlákien na perforované tvarovacie sito. Perforované tvarovacie sito sa často uvádza

v stave techniky ako pozdĺžne sito (Fourdrinier wire). Pozdĺžne sito môže mať konštrukciu a okatosť používané na výrobu suchých hárkov alebo v ďalšej papierenskej výrobe. Používa sa predovšetkým okatosť asi od 70 do 100 (Stupnica podľa Tylerovho štandardu pre sito. Všetky uvedené okatosti by mali byť založené na Tylerovom štandarde pre sito, pokiaľ nie je predpísané inak). Môžu sa použiť zvyčajné konštrukcie nátokových skriní, známych v stave techniky pre suché hárky a látky. Vhodné komerčne dostupné nátokové skrine obsahujú napríklad pevnú hornú časť, dvojité sito a nátokové skrine s kalibrovaným valcom.

Po utvorení sa mokré rúno odvodní a vysuší. Odvodňovanie sa môže vykonávať odsávacími skriňami alebo inými podtlakovými zariadeniami. Odvodnenie zvyčajne zvýši konzistenciu vlákien asi na 8% až 45% úplnej východzej hmotnosti mokrého rúna, predovšetkým však na 8% až 22%. Odvodnenie na konzistenciu nad 22% môže vyžadovať lisovanie za mokra a je menej výhodné. Po odvodnení sa môže rúno prepraviť, ale nie je to nutné, od tvarovacieho sita na sušiaci pás, ktorý prepravuje rúno do sušičky. Sušiaci pás má asi 30% až asi 50% voľnej plochy a asi 15% až asi 25% zakrivenej plochy, ako je látkový pás 31 x 2535 (saténová väzba), ktorý sa pieskuje na zväčšenie zakrivenej plochy až do prednostného rozsahu. Predovšetkým počas prepravy od tvarovacieho sita na sušiacom páse nastávajú mikrozmršťovania za mokra. Mikrozmršťovania za mokra môžu nastať pohybom tvarovacieho sita rýchlosťou, ktorá je asi o 5% až 20% vyššia než rýchlosť pohybu sušiaceho pásu. Sušenie sa môže vykonávať tepelným prefukovaním sušičkou alebo vákuovým zariadením, ako je odsávacia skriňa, aj keď sa dáva prednosť tepelnému prefukovaniu. Rúna vyrobené kladením za mokra sa predovšetkým vysušajú kvôli ich dokončeniu (zvyčajne do konzistencie vlákien asi medzi 90% až asi 95%) tepelnými prefukovacími sušičkami. Sušenie prefukovaním bolo overené ako účinné sušenie rún zo stužených vlákien následkom vysokého prázdneho objemu rúna. Môže sa použiť parná bubnová sušička známa v stave techniky ako bubnová sušička Yankee, ale je menej doporučená. Bolo overené, že parné bubnové sušičky, známe v stave techniky, sú menej účinné na sušenie rún zo stužených vlákien, a že môžu tiež rúna lisovať. Vysušené rúna sa predovšetkým nekrepujú.

Štruktúry rúna, obsahujúce stužené, zatočené a skučeravené

celulózové vlákna, či už kladené vzduchom, alebo za mokra, sa môžu vyrábať pre absorpčné jadrá absorpčných výrobkov spôsobom, ktorý bude podrobnejšie opísaný v ďalších odstavcoch. Tento spôsob bude zvyčajne zahŕňať spájanie netkaného rúna zo stužených celulózových vlákien ako vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ktorá prekrýva absorpčnú štruktúru na báze peny, tvoriacu vrstvu komponentu absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku.

Komponent absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Okrem uvedeného komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahujú absorpčné jadrá absorpčných výrobkov tiež komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, obsahujúci polymérový absorpčne penový materiál. Komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je prepojený s komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, čiže moč a ďalšie telové tekutiny, obsiahnuté v komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, môžu byť absorbované polymérovým penovým materiálom v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Polymérové peny, ktoré sa používajú v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, môžu byť všeobecne označené ako štruktúry, ktoré vzniknú, keď v podstate voľný plyn bez monomérov alebo pomerne voľná kvapalina bez monomérov disperguje vo forme bubliniek do polymérovateľnej kvapaliny, ktorá obsahuje monoméry, po čom ďalej nasleduje polymerácia polymérovateľných monomérov v kvapaline obsahujúcej monoméry, ktorá obklopuje bublinky. Výsledná polymerizovaná disperzia môže byť vo forme pórovitej stuženej štruktúry, ktorá je vytváraná spojením buniek, ktorých steny obsahujú pevný polymerizovaný materiál. Tieto bunky samy o sebe obsahujú plyn pomerne bez monomérov alebo kvapalinu pomerne bez monomérov, ktoré pred polymeráciou vytvárajú "bublinky" v kvapalinovej disperzii. Ako bude ďalej podrobnejšie opísané, výhodný polymérový penový materiál, použitý ako absorbent v komponente absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, sa teda vyrába polymeráciou špeciálneho typu vodnej emulzie v oleji. Táto emulzia sa vytvorí z pomerne

malého množstva olejovej fázy s obsahom polymérovateľných monomérov a pomerne veľkého množstva vodnej fázy, pomerne bez monomérov. Nespojité "vnútorná" vodná fáza, pomerne bez monomérov teda vytvára dispergované "bublinky" obklopené spojitou polymérovateľnou olejovou fázou s obsahom monomérov. Následná polymerácia monomérov v spojitkej olejovej fáze vytvára bunkovú penovú štruktúru. Vodná kvapalina zostávajúca v penovej štruktúre vytvorenej polymeráciou môže byť odstránená lisovaním alebo sušením peny.

Polymérové peny, zahrňujúce prednostné peny vyrobené z vodných emulzií v oleji, môžu mať pomerne uzavreté bunky alebo pomerne otvorené bunky, v závislosti na tom, či, alebo v akom rozsahu sú steny alebo hranice buniek, t.j. buncčné okienka, naplnené alebo vyplnené polymérovým materiálom. Polymérové penové materiály použité v absorpčných výrobkoch a štruktúrach podľa vynálezu sú materiály, ktoré majú bunky pomerne otvorené tak, že jednotlivé bunky peny nie sú väčšinou úplne navzájom odizolované polymérovým materiálom bunkových stien. Čiže bunky v týchto penových štruktúrach s v podstate otvorenými bunkami majú vnútrobunkové otvory alebo "okienka", ktoré sú dosť veľké na to, aby umožnili ľahký priechod tekutiny z jednej bunky do druhej v štruktúre peny. V štruktúrach s v podstate otvorenými bunkami tohoto typu, ktorý je tu použitý, má pena zvyčajne sieťovaný charakter s jednotlivými bunkami, ktoré sa vyznačujú množstvom navzájom spojených častí trojrozmerného rúna. Pásky polymérového materiálu, ktoré vytvárajú rúno z penovej štruktúry s otvorenými bunkami, môžu byť označené ako "vzpery". Na použitie pri tomto vynáleze ide o penový materiál "s otvorenými bunkami", pričom aspoň 80% buniek v penovej štruktúre je prepojených aspoň s jednou susednou bunkou. V alternatívnom prevedení môže byť penový materiál považovaný v podstate za materiál s otvorenými bunkami, pričom, ako bude ďalej opísané, dostupný objem pórov presahuje minimálnu hodnotu tohoto parametra, ktorý je tiež ďalej stanovený.

Okrem toho, aby mohlo ísť o materiál s otvorenými bunkami, polymérové penové absorbenty použité v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného výrobku majú hydrofilné vlastnosti. Tieto peny musia byť v podstate hydrofilné, aby pena mohla absorbovať také množstvo vodných telových tekutín, aké bude

ďalej špecifikované. Ako bude ďalej opísané s ohľadom na prednostné druhy peny a spôsoby ich výroby, môže sa vnútorný povrch peny stať hydrofilným pomocou zvláštnych monomérov vybraných na výrobu polymérovej peny pôsobením zbytkových hydrofilizačných činiteľov, ktoré sa zvýšili v penovej štruktúre po polymerácii alebo pôsobením vybraných spôsobov spracovania peny po polymerácii, ktoré sa môžu použiť pri zmene povrchovej energie materiálu, ktorý vytvára penovú štruktúru. Rozsah, do ktorého sú polymérové penové štruktúry hydrofilné, ako pri štruktúrach použitých na tento vynález, môže byť kvantifikovaný s ohľadom na "adhézne napätie" odvodené týmito penami v styku s absorbovateľnou testovacou tekutinou. Adhézne napätie je určené vzorcom:

$$AT = \tau \cos \theta$$

kde AT je adhézne napätie v dyn/cm, τ je povrchové napätie testovacej tekutiny absorbovanej penovým materiálom v dyn/cm, θ je uhol kontaktu v stupňoch medzi povrchom penového polymérového materiálu a vektorom, tvoreným dotyčnicou na testovanej tekutine v mieste, kde sa testovacia tekutina dotýka povrchu penového polyméru.

Pre akýkoľvek daný hydrofilný penový materiál môže byť adhézne napätie, odvodené penou, určené experimentálne pri použití postupu, pri ktorom sa meria na vzorke peny známych rozmerov prírastok hmotnosti testovacej tekutiny, napríklad syntetického moču a kapilárne satie špecifickej povrchovej plochy. Tento postup bude ďalej podrobnejšie opísaný v odstavci Spôsoby testovania. Peny, ktoré sa používajú ako absorbenty v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, sú zvyčajne peny, ktoré sa stali hydrofilnými až do rozsahu, pri ktorom vykazujú adhézne napätie asi od 15 do 65 dyn/cm, vo výhodnejšom prevedení asi od 20 do 65 dyn/cm, čo je určené poklesom kapilárneho satia syntetického moču, majúceho povrchové napätie 65 ± 5 dyn/cm.

Okrem toho, aby mohlo ísť o materiál s otvorenými bunkami, polymérové penové materiály použité v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného výrobku, sú tie materiály, ktoré majú účinnosť napríklad pri zaobchádzaní

s tekutinami, t.j. vlastnosti, ktoré robia tieto peny predovšetkým vhodnými a užitočnými na použitie ako absorbentov pre vodné telové tekutiny, ktoré sú zavádzané do komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Tieto vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami sú zase a určené štrukturálnymi a mechanickými vlastnosťami absorpčných penových materiálov, ktoré sú tu použité. Peny so špecifickým usporiadaním štrukturálnych a mechanických vlastností môžu byť naozaj použité ako absorbenty v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, pretože vytvárajú požadované vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami.

I) Vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami a ich absorbovaní

Vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami a pri ich absorbovaní, pri ktorých bolo zistené, že sa veľmi vzťahujú na prevedenie vhodných absorpčných pien pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, sú:

- A) Rovnováha absorpčnej kapacity peny, predovšetkým pod tlakom
- B) Rýchlosť vertikálneho vzliňania tekutiny penovou štruktúrou
- C) Absorpčná kapacita peny so špecifickým odkazom na výšku vzliňania

D) Schopnosť štruktúr absorpčnej peny na odvádzanie (oddeľovanie) tekutiny z príslušných absorpčných štruktúr, ako je komponent na ukladanie a rozdeľovanie tekutín, s ktorými je pena prepojená.

Každá z týchto vlastností je ďalej podrobnejšie opísaná:

A) Absorpčná kapacita a absorpčná kapacita pod tlakom

Absorpčná kapacita je celkové množstvo testovanej tekutiny (syntetického moču), ktoré môže daná vzorka peny absorbovať do svojej bunkovej štruktúry na jednotku hmotnosti pevného materiálu vzorky. Absorpčná kapacita pod tlakom sa týka množstva tekutiny udržiavanej pri neobmedzenom tlaku (voľná kapacita), ktoré môže pena zadržať vo svojej bunkovej štruktúre, keď je vzorka peny podrobená tlakovej sile. Meranie takej absorpčnej kapacity sa vykonáva za účelom výpočtu rovnováhy, t.j. potom, keď vzorka peny mohla zachytiť alebo udržať celé množstvo tekutiny, sa môže počas akéhokoľvek časového úseku, ktorý je potrebný, vytvoriť vzorka peny úplne nasýtená testovanou tekutinou. Materiály peny,

ktoré sa predovšetkým používajú ako absorbenty pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčných výrobkoch na okamžité použitie, ako sú plienky, presiahnu minimálnu voľnú absorpčnú kapacitu a tiež presiahnu minimálnu absorpčnú kapacitu pod tlakom. Pri použití postupu, ktorý bude podrobnejšie opísaný v odstavci Spôsoby testovania, sa môže stanoviť ako voľná absorpčná kapacita, tak aj absorpčná kapacita pod tlakom pre akúkoľvek danú vzorku peny metódou vážkovej analýzy. Pri tejto metóde sa vzorka peny danej známej veľkosti a hmotnosti umiestni do misky s testovacou tekutinou (syntetický moč) a nechá sa, aby absorbovala túto testovaciu tekutinu až do stavu rovnováhy. Po vybratí nasýtenej vzorky z tekutiny sa potom vypočíta množstvo tekutiny zadržanej na gram peny, t.j. nameraná voľná kapacita. Táto vzorka nasýtenej peny sa potom vystaví postupne vzrastajúcemu tlakovému napätiu v určitých prírastkoch, pričom vytláčaná tekutina sa pri každom stupni odvádza. Množstvo tekutiny zadržanej vo vzorke pri každom tlakovom zaťažení až asi do 6,9 kPa sa stanoví pomocou vážkovej analýzy (gravimetria). Preto, aby komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín bol obzvlášť vhodný na absorbovanie moču, mal by mať absorpčný materiál rovnovážnu voľnú kapacitu aspoň asi 12, a vo výhodnejšom prevedení aspoň asi 20 ml syntetického moču na gram suchého penového materiálu. Ďalej kapacita takých penových materiálov pod obmedzeným tlakom asi 5,1 kPa udržiavaným počas 15 minút a pri 37°C by mala byť aspoň asi 5%, a vo výhodnejšom prevedení aspoň asi 20% rovnovážnej voľnej kapacity takej peny.

B) Účinnosť vertikálneho vzliňania

Ďalšia vlastnosť absorpčných pien v zachádzaní s tekutinami vhodná pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sa týka ich schopnosti pomerne rýchleho dopravovania alebo prepravovania prijateľného množstva telových tekutín ich penovými štruktúrami. Vertikálne vzliňanie, t.j. vzliňania tekutiny v opačnom smere, než v ktorom pôsobí gravitácia, je určitým stupňom obzvlášť žiadúcej účinnosti v prepravovaní tekutiny v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín použitého penového absorpčného materiálu. Je to tak preto, že sa také materiály často používajú v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín tak, že absorbovaná tekutina sa musí

dopravovať, t.j. "nanovo rozdeliť" v penovom materiáli z pomerne nízkej polohy do pomerne vyššej polohy komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra. Vertikálne vzliňanie sa osvedčilo pri podpore tendencie nového rozdelenia pri penách, ktoré sa tu používajú. Účinnosť vertikálneho vzliňania sa vzťahuje na veľkosť sily pre kapilárne satie, ktoré dopravuje tekutinu penou a udržiava ju v penovej štruktúre. Charakteristické parametre peny, ktoré sa týkajú tendencie k vertikálnemu vzliňaniu, teda vytvárajú predpoklad k tomu, ako vyrobiť prednostné prevedenie peny ako komponentu absorpčných výrobkov na ukladanie a nové rozdelenie tekutín. Pre komponent penových absorbentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu sa môže tendencia k vzliňaniu tekutiny kvantifikovať ako vzhľadom k testu rýchlosti vertikálneho vzliňania, tak aj k testu vertikálnej absorpčnej kapacity pri vzliňaní.

1) Rýchlosť vertikálneho vzliňania

V teste rýchlosti vertikálneho vzliňania sa meria čas vzliňania zafarbenej testovacej tekutiny (napríklad syntetického moču) z nádrže do vertikálnej vzdialenosti 5 cm testovacieho prúžku peny špecifického rozmeru pri teplote 37°C. Taký test rýchlosti vertikálneho vzliňania bude ďalej podrobnejšie opísaný v odstavci Spôsoby testovania. Preto, aby komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín bol obzvlášť vhodný na absorbovanie moču, mal by mať penový absorbent komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín predovšetkým rýchlosť vertikálneho vzliňania 5 cm maximálne za 30 min pri vzliňaní syntetického moču (65 +/- 5 dyn/cm). Vo výhodnejšom prevedení by mal mať penový absorbent podľa vynálezu rýchlosť vertikálneho vzliňania 5 cm maximálne asi za 5 min pri vzliňaní syntetického moču.

2) Absorpčná kapacita pri vertikálnom vzliňaní

Test absorpčnej kapacity pri vertikálnom vzliňaní sa vykonáva v spojení s testom rýchlosti vertikálneho vzliňania. Pri teste absorpčnej kapacity pri vertikálnom vzliňaní sa meria množstvo testovacej tekutiny na gram absorpčnej peny, ktorá vzliňa na každý palec (2,54 cm) vertikálneho úseku tej istej vzorky peny štandardného rozmeru, použitého v teste rýchlosti

vertikálneho vzliňania. Toto stanovenie sa zvyčajne vykonáva po vertikálnom vyvzliňaní testovacej tekutiny vo vzorke do rovnovážneho stavu (napríklad asi po 18 hodinách). Rovnako ako test rýchlosti vertikálneho vzliňania je i test absorpčnej kapacity pri vertikálnom vzliňaní ďalej podrobnejšie opísaný v odstavci Spôsoby testovania. Preto, aby komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín bol obzvlášť vhodný na absorbovanie moču, mal by mať penový absorbent komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, podľa vynálezu, zvyčajne absorpčnú kapacitu pri vertikálnom vzliňaní takú, aby pri výške 11,4 cm vertikálneho vzliňania mal testovací prúžok peny absorpčnú kapacitu aspoň asi 10 ml syntetického moču (65 +/- 5 dyn/cm) na gram absorpčnej peny. Vo výhodnejšom prevedení bude mať penový absorbent komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčnú kapacitu pri výške 11,4 cm asi 20 až 45 ml syntetického moču na gram peny.

C) Oddelovanie

Je samozrejme tiež žiadúce, aby komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri pene podľa vynálezu mal snahu na odvádzanie tekutín do penovej štruktúry z ďalších komponentov výrobku, ktoré tiež absorbujú tieto tekutiny, ako je komponent na ukladanie a rozdeľovanie tekutín. Taká tendencia k odvádzaniu tekutiny z ďalších komponentov absorpčného výrobku je známa v tomto odbore ako "oddelovanie". Konceptia oddelovania a určité postupy na určenie účinnosti oddelovania sú opísané napríklad v US patente 4,610,678, Weisman a Goldman, vydanom 9. septembra 1986. Keď sa pri testovaní účinnosti oddelovania používa postup podobný ako v US patente 4,610,678, mali by štruktúry absorpčnej peny komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín vykazovať predovšetkým požadované vlastnosti oddelovania absorpčných materiálov použitých pri komponente na ukladanie a rozdeľovanie tekutín pri týchto výrobkoch.

II) Štruktúrne vlastnosti prednostných pien pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Boli identifikované špecifické štruktúrne vlastnosti

penových absorbentov, ktoré sú vo vzájomnom vzťahu a vo vzájomnej závislosti, ako vysoko žiadúce pre absorbovanie vodných telových tekutín v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri týchto absorpčných výrobkoch. Malo by byť jasné, že penové materiály v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môžu mať štrukturálne vlastnosti, ktoré sa líši od vlastností, ktoré budú opísané ďalej, na určitom mieste pred kontaktom medzi penou a vodnou telovou tekutinou, ktorá má byť absorbovaná v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Napríklad pri ich výrobe, preprave loďou, skladovaní atd., môžu mať penové materiály hodnoty objemu pórov, špecifickej povrchovej plochy, hustoty alebo veľkosti buniek, ktoré sú mimo rozsah ďalej stanovený pre tieto parametre. Ale také penové absorpčné štruktúry budú však stále v rozsahu tohoto vynálezu, ak sa neskôr podrobia fyzikálnym alebo reologickým zmenám, čiže budú mať hodnoty, ktoré sú ďalej špecifikované pre tieto štrukturálne vlastnosti, aspoň v nejakom mieste počas obdobia nasledujúceho kontaktu medzi penou a vodnou telovou tekutinou, privádzanou do komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Určité štrukturálne vlastnosti penových absorbentov prednostne používaných pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri týchto výrobkoch môžu byť teda zhrnuté:

A) Objem pórov

Objem pórov je miera objemu otvorov alebo buniek pórovitej štruktúry peny na jednotku hmotnosti pevného materiálu (polymérovej štruktúry plus akejkoľvek pevnej látky), ktorý vytvára penovú štruktúru. Objem pórov môže byť dôležitý z toho hľadiska, že ovplyvňuje účinnosť a celý rad mechanických vlastností absorpčných pien. Táto účinnosť a mechanické vlastnosti zahŕňajú absorpčnú kapacitu pien pre vodné telové tekutiny, rozsah a rýchlosť rozdeľovania tekutiny v štruktúre vzliňaním absorbovaných vodných tekutín z jednej časti absorpčnej peny do časti druhej, ohybnosť peny a vlastnosti stlačenia a priehybu peny. Objem pórov sa môže stanoviť akýmkoľvek vhodným skúšobným spôsobom, ktorý prinesie presný údaj skutočného objemu pórov v tejto štruktúre. Tieto skúšobné spôsoby zvyčajne zahŕňajú meranie objemu alebo hmotnosti testovacej tekutiny, ktorá sa môže

privádzať do penovej štruktúry a ktorá teda predstavuje objem obsiahnutý v otvorených bunkách peny. Z toto dôvodu môže byť tiež parameter objemu pórov týchto pien vhodných pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín označený ako "dostupný objem pórov". Zvyčajný spôsob na stanovenie dostupného objemu pórov zahŕňa zavedenie tekutiny s nízkym povrchovým napätím, ako je izopropanol, do penovej štruktúry z vonkajšku tejto penovej štruktúry. Postup stanovenia dostupného objemu pórov využívajúci izopropanol je stanovený ďalej v odstavci Spôsoby testovania. Malo by však byť jasné, že sa môžu tiež použiť alternatívne testovacie postupy na stanovenie dostupného objemu pórov. Objem pórov absorpčných pien vhodných pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môže byť ovplyvňovaný a riadený nastavením mnohých vlastností skladby peny a jej výroby. Napríklad pri penách v prednostnom prevedení na báze emulzie HIPE, tieto vlastnosti ovplyvňujúce objem pórov môžu zahŕňať pomer vody k oleju emulzie HIPE, druh a množstvo vodnej fázy použitého elektrolytu, druh a množstvo olejovej fázy použitého emulgátoru, operáciu dodatočného stláčania peny po polymerizácii na uskutočnenie prania alebo zhutnenia peny a stupeň regenerácie polymerizovanej penovej štruktúry po týchto operáciách stláčania. Penové materiály použité v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri týchto výrobkoch majú zvyčajne objem pórov asi od 12 do 100 ml/g, vo výhodnejšom prevedení asi od 20 do 70 ml/g a v najvýhodnejšom prevedení asi od 25 do 50 ml/g. Tieto rozsahy objemu pórov sú mienené ako "celková" definícia teoretického objemu pórov pre peny zahrnuté v tomto vynáleze. Takže, keď akýkoľvek skúšobný spôsob, pri ktorom sa rozumovo očakáva, že prinesie zmeranie približného teoretického objemu pórov, vytvára hodnoty v uvedenom rozsahu, potom penové materiály testované akýmkoľvek z týchto spôsobov, sú v rozsahu tohoto vynálezu.

B) Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia

Ďalšia štrukturálna charakteristická vlastnosť penových materiálov prednostného prevedenia, ktoré sú vhodné na použitie v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je istá špecifická povrchová plocha kapilárneho satia. Špecifická

povrchová plocha kapilárneho satia je všeobecne rozmer povrchovej plochy polymérovej siete vytvárajúcej zvláštnu penu na jednotku hmotnosti objemného penového materiálu (polymérový štruktúrny materiál plus pevný zbytkový materiál), ktorá je prístupná pre testovaciu tekutinu. Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia je stanovená ako rozmery (t.j. priemerom) bunkových jednotiek peny, tak veľkosťou (dĺžka, šírka a hrúbka) vzpier vytvárajúcich takú bunkovú jednotku. Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia je teda spôsob kvantifikácie celkového množstva pevného povrchu vytvoreného penovou sieťou do rozsahu, v ktorom sa tento povrch podieľa na absorpcii. Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia penovej štruktúry s otvorenými bunkami, ako sú absorpčné peny v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, je charakteristická vlastnosť peny, ktorá ovplyvňuje kapilaritu (alebo kapilárne satie) odvodené penou. Bolo zistené, že kapilarita peny musí byť riadená a vyberaná tak, aby ukladacia vrstva penových materiálov mala dostatočnú kapilaritu na vytváranie prijateľnej veľkosti zadržiavania tekutiny, pričom by stále umožňovala určité prepravovanie tekutiny, napríklad vzliňaním do štruktúry peny v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Nastavenie špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia a taktiež riadenia hydrofilných vlastností povrchu polymérových pien je teda prostriedkom na vykonávanie požadovaného stupňa kapilarity pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčných penách podľa vynálezu. Peny so špecifickou povrchovou plochou, s pomerne vysokým kapilárnym satím vytvára veľmi žiaducu kombináciu s vysokou kapacitou (a nízkou hustotou) a vysokou kapilaritou. Špecifická povrchová plocha s vysokým kapilárnym satím je dôsledkom jemnosti vzpier vytvárajúcich penovú štruktúru. Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia pien v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je ovplyvňovaná a riadená nastavením mnohých rovnakých parametrov skladby peny a jej výroby, ktoré ovplyvňujú objem pórov peny. Pre peny na báze emulzie HIPE zahŕňajú tieto parametre skladby pomer vody a oleje v emulzii HIPE a druh a množstvo monomérov, emulgátorov a elektrolytov použitých pre emulziu HIPE. Parametre výroby ovplyvňujúce špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia zahŕňajú kombináciu energie a teploty.

Ako už bolo uvedené na účely vynálezu, špecifická povrchová

plocha akéhokoľvek daného penového materiálu uvažovaná pre použitie ako komponent alebo v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku môže byť a zvyčajne bude určená postupom, ktorý zahŕňa princíp kapilárneho satia. Pri takom postupe je špecifická povrchová plocha kapilárneho satia stanovená meraním množstva kapilárneho prírastku tekutiny s nízkym povrchovým napätím (napríklad etanolu), ktoré sa vyskytuje vo vzorke peny so známou hmotnosťou a so známymi rozmermi. Podrobný opis takeého postupu na stanovenie špecifickej povrchovej plochy peny spôsobom kapilárneho satia je ďalej uvedený v odstavci Spôsoby testovania. Na stanovenie špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia sa môže tiež použiť akýkoľvek rozumný alternatívny spôsob. Porézne absorpčné peny s otvorenými bunkami, ktoré sú vhodné v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sú zvyčajne tie, ktoré sa vyrábajú s určitými vlastnosťami špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia. Predovšetkým komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín by mal mať špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia v rozsahu asi od 0,5 do 5,0 m²/g, vo výhodnejšom prevedení asi od 0,75 do 4,5 m²/g a v najvýhodnejšom prevedení asi od 1,0 do 4,0 m²/g. Bolo zistené, že hydrofilné peny s takými hodnotami špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia zvyčajne vykazujú obzvlášť žiadúcu rovnováhu absorpčnej kapacity, vlastností zadržiavania a vzlínania tekutiny alebo jej rozdeľovania pre vodné telové tekutiny, ako je moč. Tak je teda možné usporiadať tieto peny ako obzvlášť vhodné na komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

C) Doplňkové alebo alternatívne štrukturálne vlastnosti

Dve prídavné štrukturálne vlastnosti komponentov absorpčnej peny na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktoré sú vo vzájomnom vzťahu s objemom pórov a špecifickou povrchovou plochou kapilárneho satia, a ktoré sa môžu použiť ako doplnkové alebo ako alternatívne spôsoby vyznačenia výhodného prevedenia komponentov absorpčných pien na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, sú hustota peny a priemerný rozmer alebo priemer buniek vytvárajúcich tieto peny. Obe tieto doplnkové a alternatívne štrukturálne vlastnosti budú následne opísané:

1) Hustota peny

Hustota komponentu penového materiálu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, tak ako objem pórov a špecifická povrchová plocha kapilárneho satia, môže ovplyvniť účinnosť a mnoho mechanických vlastností týchto pien. Zahrňajú absorpčnú kapacitu pre vodné telové tekutiny, rozsah a rýchlosť rozdeľovania tekutiny v pene a ohybnosť peny a vlastnosti stlačenia a priehybu peny. Hustota komponentu použitého penového absorpčného materiálu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môže tiež dôležitým spôsobom stanoviť účinnosť nákladov týchto absorpčných výrobkov. Hustota peny v gramoch penového materiálu na kubický centimeter objemu peny na vzduchu je tu určená na troch bázach. Teda pri výpočte a vyjadrení hustoty peny sa neprihliada na množstvo absorbovanej vodnej tekutiny, napríklad zbytkovej tekutiny, ktorá mohla zostať v pene, napríklad po polymerácii emulzie HIPE, na pranie alebo k zmáčavosti. Hustota peny, tak ako je tu vyjadrená, nezahrňa však zbytkový pevný materiál, ako je elektrolyt, emulgátory, hydrofilizačný činiteľ atd., v polymerizovanej pene. Taký zbytkový materiál môže však významne prispieť k hmotnosti penového materiálu. Akýkoľvek vhodný gravimetrický postup, ktorý môže stanoviť hmotnosť pevného penového materiálu na jednotku objemu penovej štruktúry môže byť použitý na meranie hustoty peny. Napríklad gravimetrický postup ASTM, ďalej opísaný podrobnejšie v odstavci Spôsoby testovania, je jedným zo spôsobov, ktorý sa môže použiť na stanovenie hustoty. Na situácie, kde postup prípravy vzorky peny (sušenie, starnutie, predbežné ohýbanie, atd.) by mohol mimochodom zmeniť získanú nameranú hustotu, sa môžu tiež použiť alternatívne testy na stanovenie hustoty. Také alternatívne spôsoby by mohli napríklad zahrňať gravimetrické merania hustoty pri použití testovacej tekutiny, absorbované v penovom materiáli. Tento druh spôsobu stanovenia hustoty môže byť užitočný na vyznačenie pien s veľmi nízkou hustotou, ako sú tu použité peny, kde sa hustota za sucha blíži prevrátenej hodnote objemu pórov tejto peny. [viď Chatterjee, "Absorbency", Textil Science and Technology, sv.7 1985, s.41]. Ako pri objemoch pórov a špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia, sú mienené rozsahy hustoty peny nastavené následne ako celkové, t.j., že zahrňajú hodnoty

hustoty, ktoré môžu byť stanovené akýmkoľvek rozumným skúšobným spôsobom. Komponent penových absorbentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu má predovšetkým hodnoty základnej hustoty za sucha, ktoré sa pohybujú v rozsahu asi od 0,01 do 0,08 g/cm³, vo výhodnejšom prevedení asi od 0,014 asi do 0,05 g/cm³ a v najvýhodnejšom prevedení asi od 0,02 asi do 0,04 g/cm³, v čase, keď sa penové absorbenty stretnú s vodnou tekutinou, ktorá má byť absorbovaná. Hustota komponentu penového materiálu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môže byť nastavená v uvedenom rozsahu riadením mnohých rovnakých parametrov zostavy a výroby peny, ktoré boli hore uvedené na nastavenie objemu pórov. Hustota komponentu štruktúr absorpčnej peny na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín nemusí byť rovnorodá v celej štruktúre. Niektoré časti alebo oblasti penovej štruktúry môžu mať pomerne vyššiu alebo nižšiu hustotu než ďalšie časti alebo oblasti.

2) Veľkosť buniek

Ďalšia alternatívna alebo doplnková štrukturálna vlastnosť komponentu absorpčných pien na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktorá nevytvára podstatný stanovený parameter, ale ktorá môže byť užitočná vo vyznačení prednostného komponentu penového materiálu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, je veľkosť buniek. Bunky peny a predovšetkým bunky vytvorené polymeráciou monomérov s obsahom olejovej fázy, ktorá obklopuje bubliny vodnej fázy, relatívne bez monomérov, majú často guľový tvar. Veľkosť alebo "priemer" takých v podstate guľových buniek je teda ešte iná než bežne použitý parameter na všeobecné vyznačenie pien a taktiež na vyznačenie určitých prednostných absorpčných pien typu, použitého vo vynáleze. Pretože bunky v danej vzorke polymérovej peny nemusia mať nutne približne rovnakú veľkosť, bude často stanovená priemerná veľkosť, t.j. priemer bunky.

Rovnako ako hustota peny, špecifická povrchová plocha kapilárneho satia a objem pórov, vytvára i veľkosť buniek parameter peny, ktorý môže tiež ovplyvniť celý rad dôležitých mechanických vlastností a účinnosť komponentu absorpčného penového materiálu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa

vynálezu. Pretože veľkosť buniek je faktor, spolu so špecifickou povrchovou plochou kapilárneho satia, objemom pórov a zmáčavosťou peny, ktorý určuje kapilaritu peny, vytvára veľkosť buniek parameter štruktúry peny, ktorý môže priamo ovplyvniť ako absorpčnú kapacitu, tak vlastnosti vnútornej prepravy tekutiny v komponente penových absorpčných materiálov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Veľkosť buniek môže tiež ovplyvniť mechanické vlastnosti komponentu pien na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, zahrňujúce vlastnosti, ako je ohybnosť a odolnosť proti priehybu peny vplyvom stlačenia a regenerácie po stlačení. K stanoveniu priemernej veľkosti buniek v pene existuje mnoho spôsobov. Tieto spôsoby zahrňajú použitie ortuťového porozimetra, ktorý je veľmi dobre známy v tomto odbore. Avšak najpoužívanější spôsob na stanovenie veľkosti buniek v pene zahŕňa jednoduché fotografické meranie vzorky peny. Na obr. 1 výkresu je napríklad mikrofotografická fotografia lomovej plochy typickej penovej absorpčnej štruktúry HIPE, použitej pri vynáleze. Mikrofotografická fotografia je doplnená stupnicou predstavujúcou rozmer 10 mikrónov. Taká stupnica môže byť použitá na stanovenie priemernej veľkosti buniek pomocou obrazovej analýzy. Obrazová analýza mikrofotografických vzoriek peny je v skutočnosti bežne používaný analytický nástroj, ktorý môže byť použitý na stanovenie priemernej veľkosti buniek komponentu penových štruktúr na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Tieto spôsoby sú podrobnejšie opísané v US patente 4,788,225, Edwards a kol., vydanom 29. novembra 1988. Tento patent je tu uvedený vo forme odkazu. Ako je určené priamym fotografickým meraním, peny používané ako absorbenty na vodné telové tekutiny pre komponenty penových štruktúr na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, majú vo výhodnom prevedení priemernú veľkosť, ktorá sa pohybuje v rozsahu asi od 5 do 100 mikrónov. Vo výhodnejšom prevedení sa veľkosť buniek pohybuje v rozsahu asi od 10 do 90 mikrónov. V najvýhodnejšom prevedení je veľkosť buniek asi 15 až 80 mikrónov. Veľkosť alebo priemer buniek v komponente penových štruktúr na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môže byť ovplyvňovaná a riadená obmenou rovnakých druhov vlastností pre skladbu a výrobu peny, ktoré ovplyvňujú špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia a dostupný objem pórov. U výhodného prevedenia pien, na báze HIPE, obsahujú tieto peny primárne

faktory, ktoré stanoví veľkosť "bubliniek" vodnej fázy v prekurzore emulzie HIPE polymérových penových štruktúr. Veľkosť buniek sa teda môže meniť nastavením pomeru vody a oleja v emulzii HIPE a druhom a množstvom emulgátora použitého pri tvorbe emulzie HIPE. Veľkosť buniek sa môže tiež meniť jednoduchým stlačením pevných penových štruktúr po ich vyrobení.

Ako už bolo uvedené, rozmery buniek v komponente penových štruktúr na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, nebudú zvyčajne rovnomerné, takže priemerná veľkosť buniek pre akúkoľvek danú vzorku peny alebo pre oblasť vzorky peny, môže byť a mala by byť vypočítaná. Je samozrejme možné použiť v komponente penovej štruktúry na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, také absorpčné peny, ktoré majú samostatné, identifikovateľné oblasti pomerne väčších alebo pomerne menších priemerných veľkostí buniek.

III) Mechanické vlastnosti

Absorpčné peny s vhodnou polymérovou skladbou a s vhodnými štrukturálnymi vlastnosťami, ktoré boli opísané, majú všeobecne vzaté mechanické vlastnosti, napríklad odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia, ohybnosť, schopnosť regenerácie po priehybe vplyvom stlačenia, celistvosť, hebkosť atd., ktoré robia tieto peny vhodnými na použitie v komponente penových štruktúr na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčných výrobkoch ako sú plienky na jedno použitie. V rámci už uvedených štrukturálnych obmedzení je však možné vybrať určité kombinácie parametrov alebo určitých výrobných spôsobov a podmienok, ktoré vytvárajú komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, pri penových absorbentoch, ktoré vykazujú obzvlášť žiaduce mechanické vlastnosti. Špecifické mechanické vlastnosti, ktoré sú vo vzájomnom vzťahu, a u ktorých bolo identifikované, že prispievajú k vytvoreniu absorpčných pien vhodných na použitie pri absorpčných výrobkoch na použitie pri inkontinencii, môžu byť zhrnuté takto:

A) Odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia

Najdôležitejšia mechanická vlastnosť polymérových pien

použitých v komponentoch alebo ako komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, je pevnosť penového absorbentu, ktorá je stanovená ako odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia. Odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia, ktorú vykazuje komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín penových absorbentov, je funkciou modulu pružnosti polyméru a rozmerov "vzpier", ktoré vytvára sieť tejto peny. Modul pružnosti vzpier je opäť stanovený

- a) polymérovou skladbou vzpier a
- b) rozsahom, do ktorého môžu byť vzpery zmäkčené zbytkovým materiálom, napríklad emulgátormi, syntézou vodnou fázou, alebo potom pridanými hydrofilizačnými činidlami, ktoré zostali v štruktúre peny po jej vyrobení.

Aby komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom výrobku, ako sú plienky, bol vhodnou absorpčnou štruktúrou, musí byť vhodne odolný proti deformačným alebo tlakovým silám, ktoré na tento materiál pôsobia, keď je použitý na absorbovanie a zadržiavanie tekutín. Peny, ktoré nemajú dostatočnú pevnosť v zmysle odolnosti proti priehybe vplyvom stlačenia, môžu byť schopné zachytiť a uložiť prijateľné množstvo telových tekutín v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín v nezaťaženom stave, ale príliš ľahko sa zbavia týchto tekutín pod tlakom, spôsobeným pohybom a činnosťou užívateľa absorpčného výrobku, ktorý obsahuje túto penu vo svojom komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia vykazovaná penovými absorbentmi, použitými v komponente na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, môže byť kvantifikovaná stanovením množstva napätia vyvolaného vo vzorke nasýteného penového materiálu, ktorý je udržiavaný pod určitým obmedzeným tlakom počas určitého časového úseku. Na účely tohoto vynálezu sa také merania môžu vykonávať na vzorke peny štandardnej veľkosti (valčeky, ktoré sú hrubé 0,8 cm a majú priečny kruhový prierez $6,5 \text{ cm}^2$). Také vzorky sa nasýtia syntetickým močom, ktorý má povrchové napätie $65 \pm 5 \text{ dyn/cm}$, a sú potom vystavené obmedzenému tlaku 5,1 kPa počas 15 minút a pri teplote 37°C . Veľkosť napätia vyvolaného pri tomto testovaní je uvedená ako percentuálny podiel pôvodnej hrúbky vzorky a stlačenej hrúbky vzorky. Spôsob vykonávania tohoto

špeciálneho druhu testu kvantifikácie odolnosti proti priehybu vplyvom stlačenia je ďalej podrobnejšie stanovený v odstavci Spôsoby testovania.

Vhodné absorpčné peny na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, sú také, ktoré vykazujú odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia, kde obmedzený tlak 5,1 kPa vyvoláva napätie asi od 5% do 95% stlačenia penovej štruktúry po jej nasýtení do jej voľnej absorpčnej kapacity syntetickým močom, ktorý má povrchové napätie 65 ± 5 dyn/cm. Vo výhodnom prevedení je napätie vyvolané za týchto podmienok v rozsahu asi od 5% do 75% a v najvýhodnejšom prevedení v rozsahu asi od 5% do 50%. Pre prednostné prevedenie peny na báze HIPE komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, môže byť odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia nastavená na hodnoty napätia v uvedenom rozsahu vhodným výberom monomérov, komonomérov a druhov a koncentrácií zosieťovačov v kombinácii s výberom vhodnej skladby emulzie a podmienok a spôsobov polymerizácie emulzie. Teda tieto peny v prednostnom prevedení sa môžu vytvárať z materiálov s dostatočne vysokými modulmi pružnosti na vytvorenie adekvátnej odolnosti proti priehybu vplyvom stlačenia, aj keď také peny majú nízku hustotu a majú veľmi jemné vzpery na vytváranie vysokej špecifickej povrchovej plochy.

B) Ohybnosť

Absorpčné peny komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu musia byť dostatočne ohybné, aby mohli byť použité v absorpčných výrobkoch, ktoré sa majú prispôbiť tvaru tela užívateľa. Vlastnosť absorpčných pien pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ako je ohybnosť, znamená, že tieto peny sa môžu deformovať alebo ohýbať až do rozsahu, ktorý je nutný pre použitie pri takých absorpčných výrobkoch bez podstatného poškodenia ich štrukturálnej celistvosti alebo bez podstatnej straty ich absorpčných vlastností. Absorpčné peny komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, v prednostnom prevedení, musia byť tiež dostatočne ohybné, aby odolali tlakovým a deformačným silám, ktoré sa vyskytnú počas prípravy, výroby, balenia, lodnej prepravy a skladovania absorpčných výrobkov, obsahujúcich také penové materiály.

Napríklad plienky na jedno použitie sa zvyčajne balia a predávajú v zloženom stave, kde jadro plienky je zložené ako v pozdĺžnom, tak aj v priečnom smere. Plienky na jedno použitie sa tiež predávajú vo forme balíkov zložených plienok, kde tieto balíky sú uzavreté a stlačené svojím obalom. Preto tlakové a deformačné sily, ktorým môžu byť vystavené penové absorbenty komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín počas výroby a predaja, môžu byť dokonca vyššie než sily, ktoré pôsobia na penové materiály počas používania.

Dané povahou pôsobenia, ktorému musia odolávať absorpčné peny komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, majú absorpčné penové materiály v prednostnom prevedení pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa tohoto vynálezu, ohybnosť, ktorá môže byť kvantifikovaná podľa ich schopnosti odolávať ohybom, bez toho, aby došlo k podstatnému poškodeniu ich štruktúrálnej celistvosti. V odstavci Spôsoby testovania, je opísaný postup stanovenia ohybnosti absorpčných pien pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín určením, či a koľkokrát môže byť vzorka peny danej špecifikovanej veľkosti ohnúť okolo valcového trnu špecifikovanou rýchlosťou bez prasknutia. Absorpčné penové materiály v prednostnom prevedení pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa tohoto vynálezu sú také, ktoré sú dostatočne ohybné natoľko, že pri ich použití ako absorbentov pre telové tekutiny, môže byť nasýtený penový materiál pri 37°C vystavený tomuto testu na ohyb bez prasknutia (t.j. vykazuje ohybovú hodnotu aspoň jedného cyklu). Vo výhodnejšom prevedení môžu byť peny ohnuté aspoň dvakrát a v ešte výhodnejšom prevedení môžu byť peny ohnuté aspoň päťkrát bez prasknutia, keď sú podrobené tomuto testu.

C) Prednostné alebo doplnkové mechanické vlastnosti

Okrem odolnosti proti priehybu vplyvom stlačenia a okrem ohybnosti tieto penové absorbenty v prednostnom prevedení, použité na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, majú tiež určité ďalšie typy mechanických vlastností.

Tieto prednostné mechanické vlastnosti zahŕňajú požadovanú regeneráciu po priehybe vplyvom stlačenia (t.j. objemovú pružnosť), celistvosť peny a hebkosť na dotyk. Každá z týchto

prednostných mechanických vlastností je ďalej podrobnejšie opísaná:

1) Regenerácia po priehybe vplyvom stlačenia

Regenerácia po priehybe vplyvom stlačenia sa týka tendencie alebo sklonu súčasti z penového materiálu k vráteniu sa do svojho východzieho rozmeru po deformovaní alebo stlačení silami pri výrobe, skladovaní alebo používaní. Na účely vynálezu sa môže regenerácia po priehybe vplyvom stlačenia prednostného prevedenia penových absorbentov komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín stanoviť pre peny, ktoré majú vhodnú hustotu na svoje použitie a často sú vystavené takým podmienkam, keď pena obsahuje absorbované telové tekutiny. Preto regenerácia po priehybe vplyvom stlačenia sa môže merať pri penách, ktoré sú buď suché, alebo nasýtené syntetickým močom. Vhodný postup na stanovenie regenerácie po priehybe vplyvom stlačenia je uvedený ďalej v odstavci Spôsoby testovania. Taký postup zvyčajne obsahuje stlačenie a uvoľnenie vzorky peny štandardnej veľkosti, ktorý je buď suchý alebo nasýtený syntetickým močom až do svojej voľnej absorpčnej kapacity. Vzorky sa udržiavajú v 50% stlačenia v nastavenom časovom úseku a potom sa toto stlačenie uvoľní. Rozsah hrúbky, do ktorej vzorka regeneruje počas jednej minúty po uvoľnení sily stlačenia sa berie ako miera regenerácie priehybu vplyvom stlačenia (objemová pružnosť) tejto vzorky. Absorpčné peny v prednostnom prevedení, vhodné na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín zvyčajne vykazujú regeneráciu aspoň 85% pôvodnej hrúbky za sucha a aspoň 75% pôvodnej hrúbky za mokra po uplynutí jednej minúty. Absorpčné peny vo výhodnejšom prevedení pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín vykazujú regeneráciu aspoň 90% za sucha alebo 80% za mokra.

2) Celistvosť a hebkosť peny

Aj keď to nie je bezpodmienečne nutné na vytvorenie operatívnych a vhodných absorpčných štruktúr, penové absorbenty pien komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu majú vo výhodnom prevedení prídavné mechanické vlastnosti, a to štrukturálnu integritu pri použití a hebkosť

(nedráždivosť) na dotyk. Napríklad penové materiály komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktoré sa používajú pri výrobkoch, ako sú detské plienky, sú často vystavené ako dynamickým, tak aj statickým silám, ktoré vzrastú, keď užívateľ chodí, beží, lezie alebo skáče. Tieto sily môžu mať nielen tendenciu k stláčaniu penových absorbentov komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín a na vytlačanie tekutín, ale tieto sily môžu mať tiež tendenciu k odtrhnutiu, natrhnutiu, alebo odlomeniu štruktúry peny. Bolo by zrejme výhodné, aby takto použité penové štruktúry mali dostatočnú štrukturálnu celistvosť na minimalizovanie výskytu natrhnutia alebo odlomenia pri ich použití. Penové prvky komponentov na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu sa môžu tiež použiť pri absorpčných výrobkoch v usporiadaní, kde dokonca povrch penového materiálu komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sa môže dostať do tesnej blízkosti pokožky užívateľa. Preto by bolo veľmi žiadúce, aby povrch penových absorbentov na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín bol prijateľne hebký a nedráždivý na dotyk.

IV. Absorpčné peny HIPE prednostného prevedenia na použitie na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Ako už bolo uvedené, absorpčné penové materiály obzvlášť výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktoré môžu byť vyrobené, aby mali požadované vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami a výhodné štrukturálne mechanické vlastnosti, ako už bolo opísané, sú výrobky, ktoré sú výsledkom polymerácie určitých emulzií vody v oleji s relatívne vysokým pomerom vodnej fázy na olejovej fáze. Emulzie týchto typov, ktoré majú tieto relatívne vysoké pomery vodnej fázy na olejovej fáze, sú známe v tomto odbore ako High Internal Phase Emulsion - emulzie s vysokou vnútornou fázou (emulzie "HIPEs" alebo "HIPE"). Polymérové penové materiály výhodného prevedenia, pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktoré sú výsledkom polymerácie týchto emulzií, sú tu označené ako "peny HIPE".

Relatívne množstvá vodnej a olejovej fázy použité na vytvorenie polymérového penového prekursoru emulzií HIPE, sú

medzi mnohými inými parametrami dôležité na určenie štrukturálnych a mechanických vlastností a účinnosti výsledných polymérových pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Predovšetkým pomer vody a oleja v emulzii vytvárajúcej penu môže ovplyvniť hustotu peny, veľkosť buniek, špecifickú povrchovú plochu peny a rozmery vzpier, ktoré vytvárajú túto penu. Emulzie použité pri výrobe polymérových penových materiálov HIPE výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín majú zvyčajne pomer vodnej fázy k olejovej fáze v rozsahu asi od 12:1 až do 100:1, vo výhodnejšom prevedení asi od 20:1 až do 70:1 a v najvýhodnejšom prevedení asi od 25:1 až do 50:1.

Spojité olejová fáza emulzií použitých pri výrobe pien HIPE pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje monoméry, ktoré sa polymerizujú za účelom vytvorenia pevnej penovej štruktúry. Tieto monoméry zahrňujú základné monomérne komponenty, komonomérne komponenty a komponenty zosieťovacích činiteľov. Výber špeciálnych druhov a množstvo monofunkčných základných monomérov a komonomérov a polyfunkčných zosieťovacích činiteľov môže byť dôležitý na vytvorenie absorpčného penového materiálu HIPE, ktorý má požadovanú kombináciu štrukturálnych vlastností, mechanických vlastností a vlastností pri zaobchádzaní s tekutinou, ktoré robia tento materiál vhodným na použitie pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

Základný monofunkčný monomérený komponent použitý v olejovej fáze penového prekursoru emulzií HIPE obsahuje jeden alebo niekoľko monomérov, ktoré majú tendenciu prepožičať nakoniec výsledné penové štruktúrne sklovité vlastnosti. Také monoméry sú ďalej uvedené ako "sklové" monoméry a sú pre účely tohoto vynálezu vyznačené ako monomerické materiály, ktoré by vytvorili homopolyméry s vysokou molekulárnou hmotnosťou (vyššia než 6000), s teplotou skleného prechodu T_g vyššou než asi 40°C. Výhodný typ monofunkčného sklového monoméru je monomér na báze styrénu, kde styrén sám o sebe je najvýhodnejší monomér tohoto druhu. Môže sa tiež použiť substituovaný, napríklad monosubstituovaný styrén, ako je p-metylstyren. Komponent monofunkčného skleného monoméru zvyčajne obsahuje 3% až 41%, vo výhodnejšom prevedení 7% až 40% hmotnosti olejovej fázy použitej

na vytvorenie emulzie HIPE pre polymeráciu.

Komponent monofunkčného komonoméru, ktorý môže byť tiež obsiahnutý v olejovej fáze emulzie HIPE spolu sa skleným základným monomérovým materiálom, obsahuje jeden alebo niekoľko monomérov, ktoré majú tendenciu prepožičať nakoniec výslednej penovej štruktúre vlastnosti gummy. Také komonoméry sú ďalej uvedené ako "gumovité" komonoméry a sú na účely vynálezu vyznačené ako monomérmé materiály, ktoré by vytvorili homopolyméry s vysokou molekulárnou hmotnosťou (vyššia než 10 000), s teplotou skleného priechodu T_g asi 40°C alebo nižšou. Monofunkčné gumovité komonoméry tohoto typu zahrňujú napríklad alkylakryláty, alkylmetakryláty, alkylakrylát, butadién, substituované butadiény, vinylidín halogenidy a kombinácie takých komonomérov a typov komonomérov. Prednostné gumovité komonoméry zahrňujú butylakrylát, 2-etylhexylakrylát, butadién, izoprén a kombinácie týchto komonomérov. Z týchto látok je najvýhodnejší butylakrylát a 2-etylhexylakrylát. Monofunkčný komponent gumovitého komonoméru zvyčajne obsahuje asi 27% až 73% a vo výhodnejšom prevedení asi 27% až 66% hmotnosti olejovej fázy.

V emulziách HIPE používaných na vytvorenie absorpčných pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín musí olejová fáza obsahovať ako monofunkčné sklené základné monoméry, tak aj monofunkčné gumovité komonoméry v horeuvedenom rozsahu koncentrácií. okrem toho molárny pomer komponentu monofunkčného skleného monoméru k monofunkčnému gumovitému komponentu je zvyčajne v rozsahu asi od 1:25 do 1,5:1, vo výhodnejšom prevedení asi od 1:9 do 1,5:1. Pretože polymérové reťazce vytvorené zo sklených monomérov a gumovitých komonomérov majú byť zosieťované, olejová fáza týchto emulzií používaných na vytvorenie pien HIPE výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín musí tiež obsahovať polyfunkčný zosieťovací činiteľ. Tak ako pri monofunkčných monoméroch a komonoméroch je tu veľmi dôležitý výber špeciálneho typu a množstvo zosieťovacieho činiteľa pre konečné vytvorenie polymérových pien prednostného prevedenia s požadovanou kombináciou štruktúrnych, mechanických a absorpčných vlastností. V závislosti jednak na type a množstve použitých monofunkčných monomérov a komonomérov a ďalej

v závislosti na požadovaných vlastnostiach nakoniec vytvorených polymérových pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, polyfunkčný zosieťovací činiteľ na použitie v penovom prekurzore na báze emulzie HIPE môže byť vybratý zo širokého rozsahu polyfunkčných, predovšetkým difunkčných monomérov. Zosieťovací činiteľ môže byť teda divinylový aromatický materiál, ako je divinylbenzén, divinyltoluén alebo diallylfthalát. Alternatívne sa môže použiť divinyl alifatického zosieťovača, ako je diakrylová kyselina esterová z polyolov. Zosieťovací činiteľ, ktorý bol nájdený ako veľmi vhodný na výrobu najpriateľnejšej peny z emulzií HIPE prednostného prevedenia, je divinylbenzén. Môže sa zvyčajne použiť zosieťovací činiteľ akéhokoľvek typu v olejovej fáze prednostných emulzií vytvárajúcich peny, v množstve asi od 8% do 40% a vo výhodnejšom prevedení asi od 10% do 25% hmotnosti. Množstvo zosieťovacieho činiteľa v takom rozsahu zvyčajne vytvorí zosieťovaciu molárnu koncentráciu peny asi od 5 asi do 60 molár.%, na báze úplných monomérov obsiahnutých v olejovej fáze. Väčšia časť olejovej fázy prednostnej emulzie HIPE obsahuje už uvedené monoméry, komonoméry a zosieťovacie činitele, ktoré nakoniec vytvoria penové absorbenty výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Je preto podstatné, aby tieto monoméry, komonoméry a zosieťovacie činitele boli v podstate nerozpustné vo vode, pričom sú pôvodne rozpustné v olejovej fáze a nie vo vodnej fáze. Použitie týchto monomérových materiálov, v podstate nerozpustných vo vode, zaisťuje, že budú vytvorené prednostné emulzie HIPE vhodných vlastností a vhodnej stálosti. Je samozrejme výhodné, aby monoméry, komonoméry a zosieťovacie činitele použité na vytvorenie polymérových penových materiálov výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, boli takého druhu, aby nakoniec vytvorený polymér bol vhodne netoxický a chemicky stály. Preto také monoméry, komonoméry a zosieťovacie činitele by nemali mať žiadnu alebo by mali mať iba malú toxicitu vo veľmi nízkych koncentráciách pri výrobe peny dodatočnou polymeráciou alebo pri použití.

Ďalší podstatný komponent olejovej fázy emulzií HIPE použitý na vytváranie polymérových pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa

vynálezu, obsahuje emulgátor, ktorý umožňuje vytváranie stálych emulzií HIPE. Také emulgátory sú tie, ktoré sú rozpustné v olejovej fáze, použiteľné na vytvorenie emulzie. Použité emulgátory môžu byť neiónové, kationové, aniónové alebo amfoterné. Emulgátory alebo kombinácie emulgátorov vytvoria stálu emulziu. Prednostné typy emulgátorov, ktoré sa môžu použiť na vytváranie emulgačných komponentov s vhodnými vlastnosťami, vrátane esterov mastnej kyseliny sorbovej, mastnej kyseliny polyglycerolovej, polyoexylénu (POE), mastných kyselín a esterov. Predovšetkým výhodné sú mastné kyseliny sorbové, ako je sorbit monolaurát (SPAN^R20), sorbit monooleát (SPAN^R80) a kombinácie sorbitu monooleátu (SPAN^R80) a sorbitu trioleátu (SPAN^R85). Obzvlášť výhodná kombinácia emulgátorov obsahuje kombináciu sorbitu monooleátu a sorbitu trioleátu v hmotnostnom pomere rovnom alebo väčšom než asi 3:1 a vo výhodnejšom prevedení asi 4:1. Ďalšie použiteľné emulgátory obsahujú TRIODAN^R20, čo je obchodne dostupný polyglycerolový ester, predávaný firmou Grindsted a EMSORB 2502, čo je sorbit seskiolát, predávaný firmou Henkel. Emulgačný komponent zvyčajne obsahuje asi 2% až 33% hmotnosti olejovej fázy, používanej v emulziách HIPE, ktoré sa ďalej používajú na výrobu pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Emulgačné komponenty obsahujú vo výhodnejšom prevedení asi 4% až 25% hmotnosti olejovej fázy.

Okrem už opísaných monomérových a emulgačných komponentov môže olejová fáza, používaná na vytváranie polymérovateľných emulzií HIPE, tiež obsahovať ďalšie voliteľné komponenty. Jedným z takých voliteľných komponentov olejovej fázy môže byť polymerizačný iniciátor rozpustný vo vode, obecného typu, ktorý bude ďalej opísaný. Ďalším možným voliteľným komponentom olejovej fázy môže byť v podstate vo vode nerozpustné rozpúšťadlo monoméru olejovej fázy a emulgačného komponentu. Rozpúšťadlo tohoto typu nesmie samozrejme rozpúšťať hotové polymerizované monoméry. Použitie takého rozpúšťadla nie je veľmi výhodné, ale pokiaľ sa také rozpúšťadlo použije, nebude zvyčajne obsahovať viac než 10% hmotnosti olejovej fázy.

Ako bolo uvedené, opísaná olejová fáza HIPE je spojená fáza v emulziách na polymerizáciu, na vytvorenie pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

podľa vynálezu. Nespojité vnútorná fáza polymérovateľných emulzií HIPE je vodná fáza, vytváraná zvyčajne vodným roztokom, obsahujúcim jednu alebo niekoľko rozpustených komponentov. Jedným podstatným rozpusteným komponentom vodnej fázy je elektrolyt rozpustný vo vode. Rozpustený elektrolyt vo vodnej fáze emulzie HIPE slúži na minimalizovanie tendencie monomérov a zosieťovačov, ktoré sú primárne rozpustné v oleji, tiež rozpustenie vo vodnej fáze. To zas môže minimalizovať rozsah, v ktorom polymérový materiál počas polymerizácie emulzie zaplní okienka buniek na rozhraní vody a oleja, vytvorením bublinkami vodnej fázy. Prítomnosť elektrolytu a výsledného iónového napätia vodnej fázy môže teda určiť, či a aký stupeň výsledných pien výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín môže byť s otvorenými bunkami. Môže sa použiť akýkoľvek elektrolyt, ktorý vytvára iónový druh, prepožičiavajúci vodnej fáze iónové napätie. Prednostné elektrolyty sú jedno, dvoj, alebo trojvalentné anorganické soli, ako sú halogenidy rozpustné vo vode, napríklad chloridy, nitráty a sulfáty alkalických kovov a alkalických zemných kovov. Ako príklad je možné uviesť chlorid sodný, chlorid vápenatý, síran sodný a síran horečnatý. Chlorid vápenatý je najvýhodnejší na použitie v prednostnom prevedení tohoto vynálezu. Elektrolyt sa zvyčajne použije vo vodnej fáze emulzií HIPE, vytvárajúcich prekursorov k polymérovým penám výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, v koncentráciách, ktoré sa pohybujú v rozsahu asi od 0,2% asi do 40% hmotnosti vodnej fázy. Vo výhodnejšom prevedení obsahuje elektrolyt asi 0,5% až 20% hmotnosti vodnej fázy.

Emulzia HIPI, použitá na výrobu polymérových pien výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín tiež zvyčajne obsahuje polymerizačný iniciátor. Taký iniciačný komponent sa zvyčajne pridáva do vodnej fázy emulzií HIPE a môže byť vytváraný akýmkoľvek bežným iniciátorom s voľným radikálom, rozpustným vo vode. Materiály tohoto typu zahŕňujú peroxidové zlúčeniny, ako je presulfát sodný, draselný a amónny, peroxid kaprylový, benzoový, vodičitý, hydroperoxid kumenový, terciárny butyl diperftalát, terciárny butyl perbenzoát, peracetát sodný, perkarbonát sodný a pod. Môžu sa tiež použiť bežné oxidačno-redukčné iniciačné systémy. Také systémy sú vytvárané

kombináciou uvedených peroxidových zlúčenín s redukčnými činiteľmi, ako je bisulfát sodný, L-kyselina askorbová alebo kovové soli. Iniciačný materiál môže obsahovať maximálne 5 % molárnych z celkového molárneho množstva polymérovateľných monomérov obsiahnutých v olejovej fáze. Vo výhodnejšom prevedení obsahuje iniciátor asi 0,001 až 0,5 % molárnych z celkového molárneho množstva polymérovateľných monomérov obsiahnutých v olejovej fáze. Pri použití vo vodnej fáze je možné dosiahnuť tieto koncentrácie iniciátora pridaním iniciátora do vodnej fáze v rozsahu asi 0,02% až 0,4%, vo výhodnejšom prevedení asi 0,1% až 0,2% hmotnosti vodnej fázy.

Spôsobom, ktorý bude ďalej podrobnejšie opísaný, sa opísané olejové a vodné fázy kombinujú premiešaním na vytvorenie stabilnej peny. Táto pena HIPE sa potom vystaví polymérovým podmienkam, ktoré sú postačujúce a vhodné na polymeráciu monomérov v olejovej fáze, a tým i na vytvorenie pevnej bunkovej penovej štruktúry.

Chemická povaha, usporiadanie a vytváranie polymérového materiálu, ktorý vytvára penové štruktúry výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, je určená ako typom a koncentráciou monomérov, komonomérov a zosieťovačov, použitých v emulzii HIPE, tak aj podmienkami polymerácie, použitými pri polymerácii. Taký polymérový materiál je zvyčajne materiál, ktorý nemá sklon k bobtnaniu vo vodných tekutinách, v ktorých sa tento materiál sám o sebe podstatne nezmäkčuje, alebo ktorý nepohlcuje tekutiny pri dotyku. Avšak bez ohľadu na špeciálne monomérové usporiadanie, molekulárnu hmotnosť alebo vytváranie polymérového materiálu je výsledný polymérový materiál prednostného prevedenia zvyčajne viskózne pružný. Polymérový materiál, ktorý vytvára penové štruktúry výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, má ako viskózne vlastnosti, t.j. ako tekutina, tak aj pružné vlastnosti, t.j. ako pružina. Je dôležité, aby tento materiál, vytvárajúci bunkovú penovú štruktúru, mal fyzikálne, reologické a morfológické vlastnosti, ktoré pri podmienkach použitia prepožičiavajú absorpčnému penovému materiálu vhodnú ohybnosť, odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia a rozmerovú stálosť. Zosieťovaný penový materiál, tvoriaci penové štruktúry výhodného prevedenia na komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín,

nemá vo výhodnom prevedení v podstate žiadne polárne funkčné skupiny vo svojej polymérovej štruktúre. Teda ihneď po operácii polymerizácie má polymér, vytvárajúci povrch penovej štruktúry tejto absorpčnej peny výhodného prevedenia normálne hydrofóbne vlastnosti. Preto práve polymerizované peny výhodného prevedenia môžu vyžadovať ďalšiu úpravu, aby sa povrch tejto penovej štruktúry stal pomerne viac hydrofilným, čiže také peny sa môžu použiť ako absorbenty vodných telových tekutín na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri týchto výrobkoch. Hydrofilné vlastnosti penového povrchu, pokiaľ je to potrebné, sa môžu všeobecne dosiahnuť úpravou penových štruktúr HIPE hydrofilizačným činiteľom pri polymerizácii spôsobom, ktorý bude ďalej podrobnejšie opísaný. Hydrofylizačné činitele sú akékoľvek materiály, ktoré zvyšujú vodnú zmáčavosť polymérového povrchu, s ktorým sú v styku, alebo na ktorý sú ukladané. Hydrofylizačné činitele sú v tomto odbore dobre známe. Také známe činitele zvyčajne obsahujú povrchovo aktívne látky aniónového, kationového a neiónového typu. Hydrofylizačné činitele sa zvyčajne používajú v tekutej forme, rozpustené vo vode na vytvorenie vodného hydrofilizačného roztoku, ktorý sa používa pri povrchoch pien HIPE. Týmto spôsobom môžu byť hydrofilizačné činitele absorbované do polymérových povrchov penových štruktúr HIPE výhodného prevedenia v množstve, ktoré je vhodné k tomu, aby sa tieto povrchy stali v podstate hydrofilnými, ale bez zmeny požadovaných vlastností, ako je pružnosť a priehyb vplyvom stlačenia, ktoré sú charakteristické pre penu. U pien výhodného prevedenia, ktoré sú upravované hydrofilizačnými činiteľmi, sa tento činiteľ zavádza do penovej štruktúry, čiže zbytkové množstvo činiteľa, ktoré zostáva v penovej štruktúre má aspoň asi 0,05% hmotnosti a vo výhodnejšom prevedení asi 0,1% až 10% hmotnosti peny.

Jeden druh vhodného hydrofilizačného činiteľa obsahuje jemné, pomerne nedráždivé povrchovo aktívne látky, nanášané na penovú štruktúru v dostatočných množstvách na vytvorenie zbytkovej povrchovo aktívnej látky v pene v rozsahu asi 0,5% až 5,0% hmotnosti a vo výhodnejšom prevedení asi 1% až 3% hmotnosti, vzhľadom na hmotnosť peny. Také povrchovo aktívne látky môžu obsahovať napríklad alkylsulfáty a alkyletoxylátsulfáty typov, používaných v obchodne dostupných tekutinách na umývanie riadu, ako je JOY LIQUID DETERGENT. Vodné roztoky takých povrchovo

aktívnych látok sa zvyčajne používajú na pranie penovej štruktúry HIPE, buď po odstránení zbytkového materiálu vodnej fázy, zvyšiaceho sa po operácii penovej polymerácie alebo, vo výhodnejšom prevedení, ako súčasť prania, ktoré slúži na odstraňovanie tohoto zbytkového materiálu vodnej fázy.

Ešte ďalší výhodný typ hydrofilizačného činiteľa obsahuje hydratovateľné a predovšetkým hygroskopické alebo delikvescentné anorganické soli, rozpustné vo vode. Také materiály obsahujú napríklad toxikologicky prijateľné soli vápniku a horčíku. Materiály tohoto typu a ich použitie v spojení s povrchovo aktívnymi látkami, ktoré sú nerozpustné vo vode, ako hydrofilizačných činiteľov, je podrobnejšie opísané v US patentovej prihláške č.743,951*, Thomas A.DesMarais (P&G č. 4454), súčasne podanej s touto prihláškou a uvedenej tu formou odkazu. Prednostné soli tohoto typu obsahujú halogenidy vápniku a horčíku, ako je chlorid vápenatý, ktorý, ako bude ďalej uvedené, môže byť tiež použitý ako elektrolyt vo vodnej fáze emulzií HIPE, použitých vo výrobe absorpčných pien výhodného prevedenia na komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Hydrofilizačné činitele vo forme hydratovateľných anorganických solí sa môžu ľahko zahrnúť do absorpčných pien pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín úpravou peny vodnými roztokmi takých solí. Tak, ako pri povrchovo aktívnych hydrofilizačných činiteľoch, sa môžu zvyčajne používať roztoky hydratovateľných anorganických solí na povrchovú úpravu a na hydrofilnú úpravu hydrofóbných pien po ich kompletácii, alebo ako súčasť spôsobu odstraňovania zbytkovej vodnej fázy z práve polymerizovaných pien. Styk pien s týmito roztokmi sa predovšetkým používa na rovnomerné ukladanie hydratovateľných anorganických solí, ako je chlorid vápenatý, v zbytkovom množstve, ktoré sa pohybuje asi od 0,1% do 7% hmotnosti vzhľadom na hmotnosť peny.

Hydrofilná úprava týchto penových štruktúr výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, ktoré sú po polymerácii relatívne hydrofóbné, sa zvyčajne vykonáva do rozsahu, ktorý je nutný a postačujúci na prepožičanie vhodných hydrofilných vlastností pien HIPE výhodného prevedenia na komponenty na ukladanie tekutín podľa vynálezu. Také peny z emulzií HIPE výhodného prevedenia však môžu byť

vhodne hydrofilné, keď sú vyrobené a teda nemusia byť dodatočne upravované hydrofilizačnými činiteľmi. Predovšetkým to môžu byť peny HIPE vo výhodnom prevedení, v ktorých sú použité sorbitové estery mastných kyselín ako emulgátory, ktoré sa pridávajú do olejovej fázy a chlorid vápenatý ako elektrolyt vo vodnej fáze penových prekurzorov emulzií HIPE. V tomto prípade môže zbytková tekutina vodnej fázy, udržiavaná v pene po polymerácii, obsahovať alebo uložiť dostatočné množstvo chloridu vápenatého tak, aby sa vnútorné penové povrchy obsahujúce zbytkový emulgátor stali vhodne hydrofilnými dokonca aj po odvodnení pien z polymerizovanej emulzie.

V) Spôsoby výroby absorpčnej peny

Absorpčné penové materiály, používané pri penových štruktúrach výhodného prevedenia pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, sa môžu vyrobiť s použitím vhodných spôsobov polymerizácie a dodatočnej polymerizácie a pri použití akejkoľvek vhodnej kombinácie monomérových materiálov, až sa vyrobia hydrofilné peny, ktoré sú už opísané, a, ak je potrebné, výhodné štrukturálne a mechanické vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami. Ako bolo uvedené, výhodný spôsob výroby polymérových pien s požadovanými vlastnosťami pri zaobchádzaní s tekutinami a s požadovanými štrukturálnymi a mechanickými vlastnosťami, obsahuje polymeráciu emulzií HIPE. Ďalej bude teda opísaná výroba absorpčných pien pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, s použitím tohoto výhodného postupu na znázornenie toho, ako sa tieto peny môžu vyrábať.

Tento výhodný spôsob výroby peny obsahuje operácie:

- A) vytvorenie stálej emulzie HIPE (High Internal Phase Emulsion),
- B) nasledujúcu polymeráciu tejto stálej emulzie v podmienkach vhodných na vytváranie pevnej stálej penovej štruktúry,
- C) pranie, a pokiaľ je to potrebné, hydrofilovanie pevnej polymérovej penovej štruktúry úpravou štruktúry hydrofilizačným činiteľom vo forme vody alebo tekutiny na odstránenie pôvodnej zbytkovej vodnej fázy z polymérovej penovej štruktúry a na uloženie akéhokoľvek potrebného hydrofilizačného činiteľa a
- D) nasledujúce odvodnenie tejto polymérovej penovej štruktúry do nutného rozsahu na upravenie penového materiálu ako vhodného na

komponent na ukladanie vodných telových tekutín. Každá z týchto základných operácií bude následne podrobnejšie opísaná:

A) Vytváranie emulzie HIPE

Prekurzor emulzie HIPE na prednostné penové absorpčné materiály sa môže vytvárať kombináciou už opísanej olejovej fázy a tiež opísanej vodnej fázy. Pomer hmotností vodnej fázy k olejovej fáze a tieto kombinácie budú zvyčajne v rozsahu asi od 12:1 do 100:1, vo výhodnejšom prevedení asi od 20:1 do 70:1. Olejová fáza použitá na vytváranie emulzií HIPE obsahuje už predtým špecifikované podstatné komponenty, ako sú požadované monoméry, komonoméry, zosieťovače a emulgátory. Olejová fáza môže tiež obsahovať voliteľné komponenty, ako sú rozpúšťadlá a polymerizačné iniciátory. Vodná fáza použitá na vytváranie emulzií HIPE obsahuje už predtým špecifikovaný elektrolyt, ako podstatný komponent a môže tiež obsahovať voliteľné komponenty, ako sú emulgátory rozpustné vo vode alebo polymerizačné iniciátory.

Emulzia HIPE môže byť vytváraná z kombinácie olejovej a vodnej fázy, ktoré sa prudko premiešajú. Toto premiešanie pôsobí zvyčajne v rozsahu a v časovom úseku, nutnom na vytvorenie stálej emulzie z kombinovanej olejovej a vodnej fázy. Tento spôsob sa môže prevádzať buď dávkovacím alebo priebežným spôsobom a zvyčajne sa vykonáva v podmienkach vhodných na vytváranie emulzie, kde kvapôčky olejovej fázy dispergujú v takom rozsahu, aby polymerizovaná pena, ktorá sa nakoniec vytvorí z tejto emulzie, mala požadovaný objem pórov a ďalšie požadované štrukturálne vlastnosti. Emulgovanie kombinácie olejovej a vodnej fázy často zahŕňa používanie miesiaceho alebo miešacieho zariadenia, ako je obežné koleso.

Prednostný spôsob vytvárania emulzií HIPE, ktorý sa tu môže použiť, zahŕňa priebežný spôsob na kombináciu a emulgáciu požadovanej olejovej a vodnej fázy. Takým spôsobom sa vytvára prúd tekutiny, obsahujúci olejovú fázu, ako už bolo opísané, s rýchlosťou prúdu v rozsahu asi od 0,08 do 1,5 ml/ sek. Súčasne sa tiež vytvára prúd tekutiny, obsahujúci vodnú fázu, ako už bolo opísané, s rýchlosťou prúdu v rozsahu asi od 4 do 50 ml/sek. Tieto dva prúdy sa potom kombinujú pri rýchlosti v uvedenom rozsahu vo vhodnej miesiacej komore alebo oblasti tak, aby sa

ďalej približne dosiahol a udržal požadovaný pomer hmotnosti vodnej fázy k olejovej fáze tak, ako bol vopred nastavený. V miesiacej komore alebo oblasti sa kombinované prúdy zvyčajne prudko premiešavajú, napríklad obežným kolesom vhodného usporiadania a rozmerov. Toto premiešavanie sa zvyčajne vykonáva v rozsahu asi 1000 až 4000 sek.⁻¹. Doba zdržania v miesiacej komore je zvyčajne v rozsahu asi od 5 do 30 sek. Vytvorená stála emulzia HIPE v tekutej forme sa môže odobrať z miesiacej komory alebo oblasti v prúde s rýchlosťou asi 4 až 52 ml/sek.

Tento výhodný spôsob vytvárania vhodných emulzií HIPE priebežným procesom je podrobnejšie opísaný v US patentovej prihláške č.743,947 (P&G, č.4453), Thomas A.DesMarais, Stephen T.Dick a Thomas M.Shiveley. Táto prihláška, ktorá je súčasne podaná s touto prihláškou, je tu uvedená formou odkazu.

B) Polymerácia emulzie HIPE

Emulzia HIPE, vytvorená opísaným spôsobom, sa zvyčajne pri polymerizácii umiestni do vhodnej reakčnej nádoby, nádrže alebo oblasti. V jednom prevedení obsahuje reakčná nádoba trubicu vyrobenú z polyetylénu, z ktorej sa môže nakoniec polymerizovaný pevný penový materiál ľahko vyňať na ďalšie spracovanie po prevedení polymerizácie v požadovanom rozsahu.

Podmienky polymerizácie, ktorým je emulzia vystavená, sa menia podľa monomérového a iného usporiadania olejovej a vodnej fázy emulzie a podľa typu a množstva použitých polymerizačných iniciátorov. Podmienky polymerizácie však často obsahujú udržiavanie emulzie HIPE na zvýšenej teplote asi od 55°C do 90°C, vo výhodnejšom prevedení asi od 60°C do 66°C v časovom úseku asi 4 až 24 hodín, vo výhodnejšom prevedení asi 4 až 12 hodín.

C) Pranie a hydrofilovanie peny HIPE

Pevná pena HIPE, ktorá sa vytvára dokončením opísanej operácie polymerizácie má zvyčajne ohybnú, pórovitú štruktúru s otvorenými bunkami, naplnenými zbytkovým materiálom vodnej fázy, ktorý bol použitý na vytvorenie emulzie HIPE pred polymeráciou. Tento zbytkový materiál vodnej fázy, ktorý zvyčajne

obsahuje vodný roztok elektrolytu, zbytkový emulgátor a polymerizační iniciátor, by mal byť odstránený z penovej štruktúry v okamihu pred ďalším spracovaním a použitím peny. Odstránenie pôvodného materiálu vodnej fázy sa zvyčajne prevedie stlačením penovej štruktúry za účelom vytlačenia zbytkovej tekutiny alebo práním penovej štruktúry vodou alebo inými vodnými pracími roztokmi. Často sa použije operácia stláčania a prania, napríklad vo dvoch cykloch.

Keď už bol odstránený pôvodný materiál vodnej fázy z penovej štruktúry v požadovanom rozsahu, môže sa pena HIPE upravovať, pokračujúcim práním vodným roztokom vhodného hydrofilizačného činidla. Hydrofilizačné činidlá, ktoré sa môžu použiť, boli uvedené už predtým. Ako bolo uvedené, úprava penovej štruktúry HIPE roztokom hydrofilizačného činidla pokračuje, keď je to nutné, pokiaľ sa nevčlení do štruktúry požadované množstvo a pokiaľ pena nevykazuje požadovanú hodnotu adhézneho napätia pre akýkoľvek vodný tekutý absorbát podľa výberu.

D) Odvodnenie peny

Keď bola pena HIPE spracovaná v nutnom rozsahu pre svoju konečnú úpravu na suchú penu, ktorá je vhodne hydrofilná, tak sa zvyčajne odvodní predtým, než sa strihá, alebo inak pripraví pre použitie ako absorpčná štruktúra pre komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného výrobku. Odvodnenie sa môže vykonať stlačením penovej štruktúry pri vytlačení zbytkovej vody, pri súčasnom vystavení peny alebo vody v nej zvýšenej teplote, napríklad asi od 60°C do 200°C alebo mikrovlnnému ohrevu, alebo kombinácii ako stláčania vody, tak technik ohrevu vody. Operácia odvodnenia peny HIPE sa zvyčajne vykonáva tak dlho, pokiaľ pena HIPE pripravená na použitie nie je suchá na použitie v praxi. Táto pena odvodnená stláčaním má často obsah vody (vlhkosti) asi od 50% do 500% a vo výhodnejšom prevedení asi od 50% do 200% hmotnosti suchej peny. Následne sa ohriate peny môžu sušiť na obsah vlhkosti asi od 5% do 40% a vo výhodnejšom prevedení asi od 5% do 15% hmotnosti suchej peny.

Výroba absorpčného jadra - vzťah komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Ako už bolo uvedené, ako horný komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, tak aj komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sú usporiadané v absorpčnom jadre, ktoré je umiestnené medzi vrchnou vrstvou a spodnou vrstvou na vytváranie absorpčných výrobkov. Neexistuje tu žiadne špeciálne kritické usporiadanie pri ohľade na polohový vzťah komponentu na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín v absorpčnom jadre tak dlho, pokiaľ sú tieto komponenty navzájom účinne prepojené pre priechod tekutín a pokiaľ je každý komponent dosť veľký na účinné zadržiavanie alebo prepravovanie množstva vodnej telovej tekutiny, o ktorej sa predpokladá, že bude vylúčená do absorpčného výrobku.

Ako už bolo predtým uvedené, najvýhodnejší vzťah medzi komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a komponentom na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je vtedy, keď sú tieto komponenty umiestnené vo vrstvenom usporiadaní. V takomto vrstvenom usporiadaní vytvára komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín hornú vrstvu, ktorá pokrýva dolný komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Tento dolný komponent vytvára dolnú vrstvu. Malo by byť jasné, že na účely tohoto vynálezu sa tieto typy vrstiev týkajú iba vrchnej a spodnej oblasti absorpčného jadra a nie sú striktne obmedzené na jednotlivé alebo dokonca fyzikálne oddelené vrstvy alebo fólie materiálu. Ako oblasť na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, napríklad horná vrstva, tak aj oblasť na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, napríklad dolná vrstva, môžu jednoducho obsahovať oblasti odlišných vlastností v tom istom materiáli, alebo môžu obsahovať vrstvené štruktúry alebo kombinácie rôznych fólií alebo rún polymérových pien požadovaného typu materiálov, ako už bolo opísané. Výraz "vrstva", ako je tu použitý, zahŕňa výrazy "vrstvy" a "vrstvený". Na účely tohoto vynálezu by malo byť tiež jasné, že výraz "horná" sa týka vrstvy absorpčného jadra, ktorá je relatívne bližšie k vrchnej vrstve výrobku a naopak výraz "dolná" sa týka vrstvy absorpčného jadra, ktorá je

relatívne bližšie k spodnej vrstve výrobku.

Vo vrstvených štruktúrach je pochopiteľne z ekonomických dôvodov žiadúce, aby sa používalo čo najmenej absorpčných materiálov v každom komponente absorpčného jadra, zodpovedajúcich nutnosti vytvorenia adekvátneho absorbovania telových tekutín s minimálnym presakovaním týchto tekutín z výrobku. Interakcia špeciálnych typov vrstiev na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a vrstiev na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, použitých pri výhodnom prevedení vrstvených výrobkov podľa vynálezu má za následok obzvlášť účinné zaobchádzanie s vylučovanými tekutinami a to opäť umožňuje použitie relatívne malého množstva absorpčných materiálov v každej vrstve. U absorpčných výrobkov výhodného prevedenia podľa vynálezu obsahuje horná vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín predovšetkým asi 1 až 25 gramov a vo výhodnejšom prevedení asi 2 až 20 gramov absorpčného materiálu. Dolná vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčných výrobkov výhodného prevedení zvyčajne obsahuje asi 2 až 20 gramov a vo výhodnejšom prevedení asi 3 až 17 gramov absorpčného materiálu na báze peny. Pomer hmotností vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je zvyčajne v rozsahu asi 1:4 až 1:5 a vo výhodnejšom prevedení asi 1:3 až 1:4 pri absorpčných výrobkoch výhodného prevedenia.

Vo výhodnom prevedení vynálezu je vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra umiestnená v špecifickom polohovom vzťahu vzhľadom na vrchnú vrstvu výrobku a na vrstvu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Presnejšie povedané je vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra predovšetkým umiestnená tak, že je účinne usporiadaná za účelom zachytávania vylučovaných telových tekutín a ich prevádzania do ďalších oblastí jadra. Takže vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je predovšetkým usporiadaná v blízkosti miesta vylučovania telových tekutín. Tieto oblasti zahŕňujú oblasť rozkroku a, predovšetkým pri výrobkoch používaných mužmi, tiež oblasť, kde nastáva vylučovanie moču v prednej časti plienky. U plienok znamená prednú časť absorpčného výrobku tá časť absorpčného výrobku, ktorá má byť umiestnená na prednej časti tela užívateľa. Ďalej je pri mužských užívateľoch žiadúce, aby vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín zasahovala do

blízkosti oblasti pásu užívateľa na účinné zachytenie pomerne vysokej záťaže tekutiny vyskytujúcej sa v prednej časti plienky pri mužských užívateľoch a na kompenzovanie smerových odchýlok vylučovania. Zodpovedajúce oblasti absorpčného výrobku sa budú meniť s ohľadom na konštrukciu a uloženie absorpčného výrobku.

Pri výrobe plienok sa vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra predovšetkým umiestni vzhľadom k predĺženej vrchnej vrstve alebo k vrstve na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín tak, aby vrstva na zachytávanie a nové rozdeľovanie tekutín mala dostatočnú dĺžku na zasahovanie do oblastí, zodpovedajúcich aspoň asi 50% a predovšetkým 75% dĺžky vrchnej vrstvy a vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín by mala mať dostatočnú šírku na zachytenie výronov telových tekutín a zabrániť priamemu vylučovaniu tekutín do vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Zvyčajne je pri plienkach šírka vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín aspoň 5 cm a predovšetkým aspoň 6 cm.

Za účelom stanovenia takého výhodného usporiadania polohy vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, ako bolo opísané, sa dĺžka absorpčného výrobku berie ako normálny najdlhší dĺžkový rozmer predĺženej spodnej vrstvy výrobku. Tento normálny dĺžkový rozmer predĺženej spodnej vrstvy môže byť vyznačený s ohľadom na výrobok tak, ako je nasadený užívateľovi. Pri nasadení sa opačné konce spodnej vrstvy upevnia dohromady tak, že tieto spojené konce vytvárajú kruh okolo pásu užívateľa. Normálna dĺžka spodnej vrstvy bude potom dĺžka čiary prechádzajúcej spodnou vrstvou od:

- a) bodu na kraji spodnej vrstvy uprostred zadnej časti pásu užívateľa cez rozkrok na
- b) bod na opačnom kraji spodnej vrstvy uprostred prednej časti pásu užívateľa. Veľkosť a tvar vrchnej vrstvy budú zvyčajne v podstate zodpovedať spodnej vrstve.

Väčšinou to bude vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri absorpčnom jadre výhodného prevedenia, ktorá vyznačuje tvar absorpčného výrobku a normálna dĺžka predĺženej vrchnej vrstvy výrobku sa blíži najdlhším dĺžkovým rozmerom vrstve na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra. Avšak pri niektorých príkladoch použitia (napríklad pri

výrobkoch pri inkontinencii dospelých), kde je dôležité zníženie objemu alebo minimalizovanie nákladov, vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín by nemala zaujímať všeobecne tvar plienky alebo štruktúry pri inkontinencii. Vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín by mala byť skôr všeobecne umiestnená tak, aby zakrývala iba genitálnu oblasť užívateľa a dostatočnú oblasť v blízkosti genitálnej oblasti. V tomto prípade by mali byť ako vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, tak aj vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín usporiadané smerom k prednej časti výrobku a definované vrchnou vrstvou, čiže ako vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, tak aj vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín by sa mali zvyčajne nachádzať v predných dvoch tretinách tohoto výrobku.

Ako bolo uvedené, relatívny rozmer vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a tiež vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sa môžu pri výrobkoch vo výhodnom prevedení široko meniť. Predovšetkým však vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra vo výhodnom usporiadaní bude mať menšiu povrchovú plochu (v rovinnom nezloženom usporiadaní), než vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín a môže mať v skutočnosti povrchovú plochu, ktorá je podstatne menšia než pri vrstve na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Povrchová plocha vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín sa často pohybuje v rozsahu asi od 15% do asi 95%, predovšetkým asi od 30% do 85% a vo výhodnejšom prevedení asi od 30% do asi 75% povrchovej plochy vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

Vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín môže mať akýkoľvek požadovaný tvar s pohodlným uložením a obmedzením veľkosti, ako bolo opísané predtým. Tento tvar môže byť napríklad kruhový, pravouhlý, lichobežníkový alebo obdĺžnikový, napríklad v tvare presýpacích hodín, psej kosti, polovičnej psej kosti, oválneho alebo nepravidelného tvaru. Vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín môže mať podobný alebo odlišný tvar než vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra výhodného usporiadania môže mať tiež akýkoľvek tvar s pohodlným uložením, ktorý zahŕňa napríklad kruhový, pravouhlý, lichobežníkový alebo obdĺžnikový, napríklad v tvare presýpacích hodín, psej kosti,

polovičnej psey kosti, oválneho alebo nepravidelného tvaru. Vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín nemusí byť fyzicky oddelená od vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín alebo úplne nepripevnená na vrstve na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. Plienka na jedno použitie vo výhodnom prevedení podľa vynálezu, je znázornená na obr.2 výkresu. Táto plienka obsahuje absorpčné jadro 50, pozostávajúce z hornej vrstvy 51 na zachytávanie tekutín a z dolnej vrstvy 52 na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, obsahujúce penovú absorpčnú štruktúru. Vrchná vrstva 53 je usporiadaná kolmo a prekryva sa s jednou čelnou plochou absorpčného jadra 50 a spodná vrstva 54, ktorá je nepriepustná pre tekutiny, je tiež usporiadaná kolmo a prekryva sa s druhou čelnou plochou absorpčného jadra 50, ktorá je protilahlá k prvej čelnej ploche prekrytej vrchnou plochou 53. Spodná vrstva 54 v najvýhodnejšom usporiadaní má šírku väčšiu než je šírka jadra 50, a tým vytvára postranné okrajové časti spodnej vrstvy 54, ktoré presahujú cez jadro 50. Plienka je vo výhodnom prevedení konštruovaná v tvare presýpacích hodín, ako je znázornené na obr.2.

Ako bolo uvedené, komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín a vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín musia byť prevedené vo vrstvenom usporiadaní vo všetkých opísaných výrobkoch. Alternatívne absorpčné jadro, ktoré nie je vo vrstvenom usporiadaní, je znázornené na obr.3 a 4. Komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, znázornený na obr.3 a 4 obsahuje vložku 60 nízkej hustoty, z pružne stlačiteľného kompozitového materiálu, ktorá je zabudovaná a obklopená komponentom 61 na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín na báze peny. Vložka 60 na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je umiestnená v mieste absorpčného jadra, kde sa má zachytávať telová tekutina vylučovaná užívateľom absorpčného výrobku.

Na obr.5 a 6 je znázornené ďalšie alternatívne usporiadanie absorpčného jadra. V tomto usporiadaní je vláknitý materiál na báze celulózy vo forme fólie 62 v tvare presýpacích hodín umiestnený na vrchnej časti komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín na báze peny, ktorá obsahuje dve rovnobežné v podstate pravouhlé pásy 63.

Na obr.7 a 8 je znázornené ešte ďalšie alternatívne usporiadanie absorpčného jadra, kde komponent na ukladanie a nové

rozdeľovanie tekutín na báze peny, obsahuje v podstate pravouhlú hornejšiu vrstvu 64, ktorá je umiestnená nad spodnejšou vrstvou 65 v tvare presýpacích hodín na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín. Vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje dierovanie 66, ktorým pretekajú telové tekutiny tak, že narážajú na spodnejšiu vrstvu 65 na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín.

Spôsoby testovania

V popise tohoto vynálezu je vopred určených mnoho vlastností na zaobchádzanie s tekutinami a ďalej štrukturálnych a materiálových vlastností materiálov a štruktúr používaných vo dvoch komponentoch absorpčného jadra absorpčných výrobkov. V niektorých príkladoch sú uvedené postupy na stanovenie a meranie niektorých z týchto vlastností odkazom na ďalšie patenty alebo publikácie. V ostatných prípadoch sa môžu niektoré vlastnosti určiť a merať použitím nasledujúcich testovacích tekutín a spôsobov testovania.

I) Príprava testovacích tekutín a vzorky štruktúry

A) Testovacia tekutina - syntetický moč

Niektoré z meraní opísaných v týchto testovacích spôsoboch zahrňujú použitie testovacej tekutiny, ako je syntetický moč, etanol alebo izopropanol. Syntetický moč použitý v množstve opísaných testov sa vyrába z komerčne dostupného syntetického moču vyrábaného firmou Jayco Pharmaceuticals (Mechanicsburg, PA, 17055). Tento syntetický moč Jayco je vyrábaný z preparátov obsahujúcich KCl, 0,2%, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,025% a $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0,05% (v hmotnostných percentách). Vzorky syntetického moču sa pripravujú podľa inštrukčnej tabuľky pri použití destilovanej vody. Kvôli lepšiemu rozpúšťaniu sa zmes soli Jayco pomaly pridáva do vody. V prípade potreby sa vzorka filtruje až do odstránenia akýchkoľvek častíc. Po uplynutí jedného týždňa sa musí odstrániť akýkoľvek nepoužitý syntetický moč. Na zlepšenie viditeľnosti tekutiny sa môže pridať 5 kvapiek modrej farby do roztoku syntetického moču. Používaný syntetický moč Jayco má povrchové napätie 65 ± 5 dyn/cm.

B) Príprava vzorky absorpčnej štruktúry

Celý rad nasledujúcich testov zahŕňa prípravu a testovanie absorpčnej štruktúry, napríklad vzoriek peny špeciálnej predpísanej veľkosti. Ak nie je predpísané inak, vzorky absorpčné štruktúry požadovanej veľkosti majú byť odrezané z väčších blokov toho istého materiálu pri použití ostrého vhodného noža. Použitie takého alebo ekvivalentného typu ostrého rezného nástroja slúži k podstatnej eliminácii okrajových väd a k eliminácii účinku okrajového zahustenia vzorky, ktoré by mali nepriaznivý vplyv na presnosť niektorých meraní pri prevádzaní určitých spôsobov testovania, ktoré sú ďalej stanovené. Určenie veľkosti vzorky tiež zvyčajne zahŕňa rozmer hrúbky vzorky. Meranie hrúbky vzorky na účely vynálezu by sa malo prevádzať vtedy, keď je vzorka absorpčnej štruktúry vystavená obmedzenému tlaku 350 Pa.

II) Určenie vlastností na zaobchádzanie s tekutinami vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín

A) Rýchlosť zachytávania tekutín

Rýchlosť, ktorou špeciálny typ absorpčného materiálu na báze vlákien alebo na báze peny zachytí tekutinu do svojej vnútornej štruktúry, môže byť stanovená pre tento vynález testom rýchlosti zachytávania tekutiny. Pri tomto teste sa predpísané množstvo testovacej tekutiny privádza na horný povrch testovanej štruktúry a meria sa čas potrebný na absorbovanie celého množstva testovanej tekutiny touto štruktúrou.

Príprava testu rýchlosti zachytávania tekutiny zahŕňa prípravu vzorky materiálu absorpčnej štruktúry akejkoľvek vhodnej hrúbky, s rozmermi 10,16 cm x 10,16 cm. Skúšobná vzorka sa váži a umiestni sa na vrchnú časť plexisklovej doštičky s rozmermi 12,7 cm x 12,7 cm. Na horný povrch absorpčnej štruktúry sa umiestni pretláčacie zariadenie, ktoré obsahuje plexisklovú doštičku o rozmeroch 10,16 cm x 10,16 cm s kruhovým otvorom s priemerom 2,54 cm a hĺbkou 1,9 cm, ktorý slúži ako plniaca bunka. Plniaca bunka je vybavená elektrickými senzormi, ktoré zisťujú prítomnosť testovacej tekutiny v plniacej bunke. Sensory sú spojené s časovým zariadením, takže môže byť automaticky

stanovený čas, počas ktorého tekutina zostáva v plniacej bunke. Zariadenie, ktoré polohuje senzor do plniacej bunky obmedzuje plochu prierezu, ktorým preteká testovacia tekutina, asi na $2,13 \text{ cm}^2$. Na vrchnú časť pretlačovacieho zariadenia sa umiestni závažie tak, že sa testovaná vzorka absorpčnej štruktúry udržiava pod obmedzeným tlakom $1,43 \text{ kPa}$.

Množstvo testovacej tekutiny - syntetického moču JAYCO, tvoriace dvojnásobok hmotnosti skúšobnej vzorky sa umiestni do dávkovacej nálevky, ktorá je umiestnená nad plniacou bunkou pretlačacieho zariadenia. V čase nula sa zapne časovacie zariadenie a testovacia tekutina sa dávkuje z dávkovacej nálevky do plniacej bunky pretlačacieho zariadenia. Keď je ventil dávkovacej nálevky úplne otvorený, vteká tekutina do plniacej bunky rýchlosťou asi 11 ml/sek . Časovacie zariadenie sa vypne, keď senzory zistia, že celé množstvo testovanej kvapaliny bolo odvedené z plniacej bunky a bolo absorbované v testovacej štruktúre. Čas potrebný na prvý podiel testovacej tekutiny na absorbovanie do testovacej štruktúry sa berie ako počiatočná rýchlosť zachytávania tekutiny. Následné dvojnásobné podiely testovacej tekutiny sa môžu dopravovať do plniacej bunky v intervaloch 2 až 3 minúty. Týmto spôsobom môže byť tiež stanovená rýchlosť zachytávania tekutiny ako funkcie štruktúry plnenia tekutiny.

B) Výška vertikálneho vzliňania

Vlastnosti vertikálneho vzliňania materiálu vhodného pre použitie ako komponent alebo v komponente na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín týchto výrobkov môžu byť stanovené testom výšky vertikálneho vzliňania. V tomto teste sa použije prúžok $25,4 \text{ cm} \times 2,54 \text{ cm}$ skúšobnej vzorky absorpčnej štruktúry akejkoľvek vhodnej hrúbky (napríklad $0,38 \text{ cm}$) pre štruktúry na báze vlákien. Tento skúšobný prúžok sa umiestni vertikálne cez nádržku s testovacou tekutinou - syntetickým močom JAYCO. V čase nula sa skúšobný prúžok ponorí do nádržky až k miestu, označenému na prúžku ako nulový bod. Po 30 minútach sa zmeria úroveň skúšobného prúžku, na ktorej vzliňa testovacia tekutina z nulového bodu. Tento rozdiel sa berie ako výška vertikálneho vzliňania po 30 minútach.

III) Určenie vlastností pre zaobchádzanie s tekutinami štruktúr absorpčnej peny komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

A) Absorpčná kapacita peny

Ako voľná absorpčná kapacita, tak aj absorpčná kapacita štruktúry peny pod tlakom môže byť stanovená metódou vázkovej analýzy, používajúcou syntetický moč ako tekutinu, pre ktorú sa má vypočítať absorpčná kapacita peny.

1) Princípy testovania absorpčnej kapacity

V tomto teste sa vzorka peny nasýti syntetickým močom, tvoriacim testovaciu tekutinu na meranie absorpčnej kapacity bez zaťaženia alebo na meranie voľnej absorpčnej kapacity vzorky peny. Potom sa na vzorku pôsobí tlakom v rôznych prírastkoch na stanovenie absorpčnej kapacity pri zaťažení. Táto absorpčná kapacita pri zaťažení sa meria vtedy, keď bola vzorka peny udržiavaná v stlačenom stave v pevne stanovenom časovom úseku.

2) Rozsah testovania

Týmto testom sa meria absorpčná kapacita vzorky peny pod tlakom predovšetkým od 0 do 6,9 kPa a pri teplote 37°C.

3) Vybavenie

Sito s počtom ôk 25 na dĺžkový palec s priemerom 8 cm, kryštalizačná miska s priemerom 15 cm a výškou 7,5 cm, banka 50 ml, analytické váhy, číselníkové meradlo, uložené na základni aspoň 6,5 cm², umožňujúce merať až do 0,025 mm, napríklad Ames model 482 (Ames Co., Waltham, MA) alebo Ono-Sokki model EG-225, (Ono-Sokki Co., Ltd., Japonsko), závažie pre číselníkové meradlo, umožňujúce dosiahnuť tlak 1,4, 5,1 a 6,9 kPa.

4) Materiály

Syntetický moč JAYCO, vzorky peny.

5) Postup

i) Opísané vybavenie a materiály sa uvedú do stavu rovnováhy pri stálnej teplote miestnosti ohriatej na 37⁰C. V tejto miestnosti sa tiež vykonávajú merania.

ii) Vzorky peny sa narezú na valčeky alebo ekvivalenty o rozmeroch 6,5 cm² a hrúbke 0,8 cm. Tieto vzorky sa zvažia na vytvorenie priemernej hmotnosti za sucha (DW).

iii) Stanoví sa voľná absorpčná kapacita (FAC) každej vzorky peny nasledujúcim spôsobom:

a) Vzorka peny sa ponorí do syntetického moču do kryštalizačnej misky a nasýti sa. Vzorka sa môže niekoľkokrát stlačiť na vypudenie vzduchu.

b) Pena sa vyberie bez toho, že by sa z nej vytlačila tekutina. Prebytočná tekutina sa nechá odkvapkať zo vzorky v polohe na plocho asi počas 30 sek. a potom sa mokrá vzorka zvaží.

c) Operácie a) a b) sa opakujú ešte dvakrát a spočíta sa priemerná hmotnosť za mokra (WW).

d) Spočíta sa voľná absorpčná kapacita (FAC, g/g) :

FAC = hmotnosť syntetického moču v nasýtenej pene/ hmotnosť peny za sucha = [WW (g) - DW (g)]/DW (g)

iv) Absorpčná kapacita pod tlakom (tlaková desorpcia) pre každú vzorku peny sa stanoví nasledujúco:

a) Banka 50 ml so sieťkou na svojej hornej časti sa umiestni pod stred základne číselníkového meradla, so základňou spočívajúcou na sieťke.

b) Nasýtená vzorka sa umiestni na hornú časť sieťky, s overením, že vzorka je nad stredom banky a číselníkové meradlo sa umiestni tak, aby pôsobilo obmedzeným tlakom na vzorku peny.

c) Na meradlo sa umiestni závažie na pôsobenie tlakom 1,9 kPa na vzorku.

d) Po 15 minútach sa vzorka peny zvaž (WW).

e) Tá istá vzorka sa znovu nasýti a operácie a) až d) sa opakujú, s tou výnimkou, že sa použije tlak 0,74 a 1,0 psi (5,1 a 6,9 kPa) na stanovenie WW,0,74 a WW,1,0.

f) S použitím nových vzoriek sa opakujú operácie a) až e) ešte dvakrát na stanovenie priemernej hmotnosti za mokra potom, čo boli vzorky udržiavané pod rôznym tlakom.

g) Absorpčné kapacity pod tlakom (zaťaženie X, g/g) sa spočítajú, ako je znázornené.

(zaťaženie X pri danom tlaku je hmotnosť syntetického moču v mokrej pene/hmotnosť peny za sucha).

Kapacita pri 0,2 psi (1,4 kPa)

$$X,0,2 \text{ (g/g)} = [\text{WW},0,2 \text{ (g)} - \text{DW (g)}] / \text{DW (g)}$$

Kapacita pri 0,74 psi (5,2 kPa)

$$X,0,74 \text{ (g/g)} = [\text{WW},0,74 \text{ (g)} - \text{DW (g)}] / \text{DW (g)}$$

Kapacita pri 1,0 psi (6,9 kPa)

$$X,1,0 \text{ (g/g)} = [\text{WW},1,0 \text{ (g)} - \text{DW (g)}] / \text{DW (g)}$$

Hodnoty absorpčnej kapacity v ml syntetického moču na gram suchej peny sa môžu získať delením FAC a hodnôt zaťaženia X mernou hmotnosťou syntetického moču Jayco, ktorá je približne 1 g/ml.

B) Rýchlosť vertikálneho vzliňania a absorpčná kapacita vertikálneho vzliňania peny

Rýchlosť vertikálneho vzliňania a absorpčná kapacita vertikálneho vzliňania sa meria zo schopnosti suchej peny vertikálne vzliňať tekutinu z nádržky. Požadovaný čas na vzliňanie na 5 cm vertikálnej dĺžky prúžku peny sa meria na získanie rýchlosti vertikálneho vzliňania. Po vyvzliňaní tekutiny do jej rovnovážnej výšky sa stanoví množstvo tekutiny udržiavanej prúžkom peny vo špeciálnej vertikálnej výške vzliňania (napríklad 11,4 cm) na získanie absorpčnej kapacity vertikálneho vzliňania.

Na stanovenie rýchlosti vertikálneho vzliňania a absorpčnej kapacity vertikálneho vzliňania sa používa syntetický moč Jayco zafarbený modrou farbou v nasledujúcom postupe. V tomto skúšobnom postupe sa materiály uvedú do rovnováhy pri teplote 37°C a test sa vykonáva pri tej istej teplote.

1) Príprava vzorky

- i) Z pôvodnej vzorky sa ureže prúžok peny približne 25 cm x 2,0 cm x 0,8 cm.
- ii) Nádržka s tekutinou sa umiestni na hornú časť laboratórneho zdviháku a vzorka peny sa upne na jednom konci tak, že je vertikálne zavesená nad nádržkou s tekutinou.
- iii) Tesne pri vzorke peny sa upne pravítko tak, že spodok (0 cm) pravítka je asi 1 až 2 cm nad spodkom vzorky peny.
- iv) Nádržka s tekutinou sa naplní asi do 3/4 roztokom zafarbeného syntetického moču.

2) Rýchlosť vertikálneho vzliňania

- i) Nádržka sa zdvihne až k spodnej časti vzorky peny laboratórnym zdvihákom. Akonáhle sa tekutina dotkne spodku vzorky peny, zapne sa časovacie zariadenie.
- ii) Nádržka sa okamžite zdvihne, pokiaľ sa tekutina nedotkne spodku pravítka.
- iii) Zaznamená sa čas predtým, než tekutina dosiahne 5 cm.
- iv) Tekutina sa nechá vzliňať penou, až dovtedy, kým sa nedosiahne rovnováha (napríklad asi po 18 hodinách). Laboratórny zdvihák sa môže zaistiť tak, aby udržiaval 1 až 2 mm vzorky v ponorenom stave a vzorka by mala byť zakrytá na zabránenie vyparovaniu.

3) Absorpčná kapacita (ml/g) vertikálnej dĺžky peny

- i) Vzorka peny sa vyberie a umiestni sa na neabsorpčný povrch.
- ii) Vzorka sa okamžite nareže na oddelené kusy 2,54 cm pri použití nástroja, ktorý je dosť ostrý, aby nestlačil vzorku peny, a každý kusok sa zváži.
- iii) Prebytočná tekutina sa vytlačí z každého kúska a každý kusok sa umiestni na absorpčnú osušku.
- iv) Každý kusok sa nechá úplne vyschnúť.
- v) Každý suchý kusok sa potom zváži a vypočíta sa absorpčná kapacita pre každý kusok podľa rozdielu hmotnosti za mokra a za sucha.

Na účely vynálezu je absorpčná kapacita segmentu veľkosťou

2,54 cm, ktorá predstavuje 11,4 cm výšky vzliňania, najvhodnejšie stanoveným parametrom.

C) Vlastnosti adhézneho napätia peny

Adhézne napätie vyvolané hydrofilizovanými vzorkami peny, ktoré nasávajú testovaciu tekutinu pomocou kapilárneho satia, je výsledkom povrchového napätia τ testovacej tekutiny násobeného kosínom kontaktného uhla θ , vyvolaného testovacou tekutinou pri kontakte s vnútorným povrchom vzorky peny. Adhézne napätie sa môže stanoviť experimentálne odmeraním rovnovážneho prírastku hmotnosti vplyvom kapilárneho satia vykonaného na dvoch skúšobných vzorkách tej istej peny pri použití dvoch rôznych testovacích tekutín. Pri prvej operácii tohoto postupu sa stanoví špecifická povrchová plocha pri použití etanolu ako testovacej tekutiny, ako je ďalej opísané v opise špecifickej povrchovej plochy tohoto oddielu Spôsob testovania.

Postup prírastku kapilárnym satím sa potom opakuje rovnakým spôsobom, ako pri etanole, okrem toho, že sa používa syntetický moč Jayco ako testovacia tekutina a test sa vykonáva pri 37°C. Kontaktný uhol syntetického moču sa potom môže vypočítať nasledujúcim spôsobom zo známej špecifickej povrchovej plochy a z údajov prírastku syntetického moču:

$$\cos\theta_U = \frac{M_U G L_N}{M_N \tau_U S_C}$$

kde θ_U = kontaktný uhol syntetického moču Jayco v stupňoch,

M_U = hmotnosť prírastku tekutiny syntetického moču Jayco v gramoch

G = gravitačná konštanta, ktorá je 980 cm/sec²

M_N = hmotnosť vzorky suchej peny v gramoch

τ_U = povrchové napätie syntetického moču Jayco, ktoré je 65 dyn/cm ,

S_C = špecifická povrchová plocha vzorky peny v cm²/g, ako je určené postupom prírastku etanolu

L_N = dĺžka vzorky peny v cm.

Keď je prítomná povrchovo aktívna látka (v povrchu vzorky peny alebo v postupujúcej testovacej tekutine), je charakteristika postupujúceho čela tekutiny vyznačená použitím adhézneho napätia (AT) v rovnici:

$$AT = \frac{M_T G L_N}{M_N S_C}$$

kde M_T je hmotnosť testovacej tekutiny nasanej vzorkou peny a G , L_N , M_N a S_C boli už predtým vyznačené. [viď Hodgson a Berg, J.Coll.Int.Sci..121(1), 1988, str. 22 až 31].

Pri stanovení adhézneho napätia pre akúkoľvek danú testovaciu tekutinu sa nepredpokladá číselná hodnota povrchového napätia v akomkoľvek časovom úseku, čiže možné zmeny koncentrácie povrchovo aktívnej látky na povrchu vzorky alebo v postupujúcej tekutine počas vzliňania sú nepodstatné. Experimentálna hodnota adhézneho napätia ($\tau \cos\theta$) je obzvlášť vhodná, keď sa za percentuálne vyjadrenie maximálneho adhézneho napätia považuje povrchové napätie testovacej tekutiny (napríklad maximálne adhézne napätie pri použití syntetického moču Jayco by malo byť $[65 \pm 5] [\cos 0^\circ] = 65 \pm 5 \text{ dyn/cm}$).

IV) Určenie štrukturálnych vlastností absorpčných penových štruktúr komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

A) Dostupný objem pórov peny

Postup stanovenia dostupného objemu pórov zahŕňa meranie množstva izopropanolu (teplota vzbĺknutia 12°C), ktorý môže byť zavedený do štruktúry vzorky absorpčnej peny. Vybavenie a materiály na vykonávanie takého merania sa uvedú do rovnováhy pri $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Pri tejto teplote sa tiež vykonáva meranie.

Suché vzorky peny sa narezú na valčeky alebo ich ekvivalenty s rozmermi $6,5 \text{ cm}^2 \times 0,8 \text{ cm}$ hrúbky. Tieto valcové vzorky sa môžu pripraviť použitím ostrého priestrižníku s priemerom $2,87 \text{ cm}$ na fóliu peny s hrúbkou $0,8 \text{ cm}$. Každá z týchto suchých vzoriek peny sa zváži za účelom stanovenia priemernej hmotnosti za sucha (DW).

Odmeraná voľná kapacita (MFC) týchto vzoriek sa potom určí

nasledujúcimi operáciami:

1) Vzorky peny sa ponoria do izopropanolu v kryštalizačnej miske a nechajú sa nasýtiť. V tomto okamihu sa môžu vzorky niekoľkokrát postláčať, aby sa z nich vytlačil vzduch.

2) Každá vzorka sa vyberie bez vytlačenia izopropanolu. Prebytočná tekutina sa nechá odkvapkať zo vzorky v jej polohe na plocho asi počas 30 sek. Každá vzorka sa váži za mokra na stanovenie hmotnosti za mokra (WW).

3) Operácie 1) a 2) sa opakujú ešte dvakrát a spočíta sa priemerná hmotnosť za mokra (WW).

Zmeraná voľná kapacita (MFC, g/g) je hmotnosť izopropanolu v nasýtenej pene na jednotku hmotnosti suchej peny. MFC sa spočíta podľa vzorca:

$$MFC = \frac{[WW(g) - DW(g)]}{DW(g)}$$

Potom sa spočíta dostupný objem pórov delením MFC peny pre izopropanol hustotou izopropanolu, ktorá je 0,785 g/ml. Tak sa získa dostupný objem pórov pre penu v ml/g.

B) Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia peny

Špecifická povrchová plocha kapilárneho satia penových absorbentov, vhodných na komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, sa môže stanoviť z rovnovážneho prírastku hmotnosti testovacej tekutiny so známym nízkym povrchovým napätím. V tomto prípade sa používa absolútny etanol (teplota vzbúknutia 10°C).

Za účelom prevedenia testu sa vyvážený prúžok vzorky peny s vhodnými rozmermi (napríklad 25 cm dĺžky x 2 cm šírky x 0,8 cm hrúbky) uvedie do rovnováhy pri 22 +/- 2°C, dá sa do zvislej polohy a jedným koncom sa ponorí 1 až 2 mm do nádržky s etanolom pomocou laboratórneho zdviháku. Etanol sa nechá vzlínať v prúžku peny do rovnovážnej výšky, ktorá by mala byť nižšia než je dĺžka vzorky. Prúžok obsahujúci etanol sa potom rýchlo zatiaľko sa

stále dotýka nádržky na stanovenie hmotnosti celkového prírastku etanolu. Pri tomto postupe by mala byť vzorka zakrytá, napríklad skleneným valcovým poklopom kvôli zamedzeniu vyparovania etanolu.

Špecifická povrchová plocha vzorky peny sa môže vypočítať z nasledujúceho vzorca:

$$S_c = \frac{M_e G L_n}{M_n \tau_e}$$

kde S_c = špecifická povrchová plocha kapilárneho satia cm^2/g

M_e = hmotnosť prírastku tekutiny EtOH v gramoch

G = gravitačná konštanta, ktorá je 980 cm/sec^2

L_n = celková dĺžka vzorky v cm

M_n = hmotnosť suchej vzorky v gramoch

τ_e = povrchové napätie ETOH, ktoré je $22,3 \text{ dyn/cm}$.

Získané hodnoty sa potom môžu deliť $10\,000 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ na stanovenie špecifickej povrchovej plochy kapilárneho satia v m^2/g .

c) Hustota peny

Jedným zo spôsobov, ktoré sa môžu použiť na stanovenie hustoty peny, je spôsob opísaný v Spôsobe ASTM, č.D3574-86, test A, ktorý je primárne určený na testovanie uretanových pien, ale ktorý môže byť tiež použitý na meranie hustoty absorpčných pien prednostného prevedenia typu HIPE pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu. Predovšetkým sa vykonáva meranie hustoty podľa tohoto spôsobu ASTM na vzorkách peny, ktoré boli určitým spôsobom vopred upravené, ako je predpísané v tomto teste.

Hustota je stanovená ako meraním hmotnosti danej vzorky peny za sucha, tak aj meraním jej objemu pri $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Určenie objemu väčších vzoriek peny sa vypočíta z merania rozmerov vzorky prevedenom pri neobmedzenom tlaku. Rozmery menších vzoriek sa môžu merať za použitia číselníkového meradla pri tlaku 350 Pa na základňu číselníkového meradla.

Hustota sa vypočíta ako hmotnosť na jednotku objemu. Na účely vynálezu sa hustota zvyčajne vyjadruje jednotkami g/cm^3 .

V) Určenie mechanických vlastností štruktúr absorpčných pien pre komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

A) Odolnosť proti priehybu peny vplyvom stlačenia

Odolnosť proti priehybu peny vplyvom stlačenia, vykazovaná komponentom na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, môže byť kvantifikovaná na účely vynálezu meraním veľkosti napätia (% zmenšenia hrúbky) vyvodenom zo vzorky peny, ktorá bola nasýtená syntetickým močom, po stlačení vzorky obmedzeným tlakom 5,1 kPa.

Testovanie na vykonávanie takých meraní sa môže vykonávať na vzorkách peny, ktoré už boli opísané pri testovaní dostupného objemu pórov. Také vzorky, ako syntetický moč tvoriaci testovaciu tekutinu a vybavenie, používané na tieto merania, sa uvedú do rovnováhy pri stálej teplote miestnosti ohriatej na 37°C. V tejto miestnosti sa tiež tieto merania vykonávajú.

Vzorky peny sa umiestnia do kryštalizačnej misky a nasýtia sa až na ich voľnú kapacitu syntetickým močom Jayco. Daná nasýtená vzorka na testovanie sa potom umiestni na sito s počtom ôk 25 na dĺžkový palec nad banku a na vzorku sa umiestni číslíkové meradlo vhodné na meranie hrúbky. Môže sa použiť meradlo so základňou s povrchovou plochou aspoň 6,5 cm², ktoré môže merať rozmery hrúbky na 0,025 mm. Príklady takých meradiel sú uvedené pri modele Ames 482 (Ames co., Waltham, MA) alebo pri modele Ono-Sokki EG-225 (Ono-Sokki Co. Ltd., Japonsko). Tiež sa používajú závažia, ktoré sa môžu použiť spolu s číselníkovým meradlom na vytvorenie tlaku základne na vzorku peny až 6,8 kPa.

Nasýtená vzorka peny na site je vystavená obmedzenému tlaku 5,1 kPa počas 15 minút. Na konci tejto doby sa použije číselníkové meradlo na zmeranie zmeny hrúbky vzorky, ktorá nastáva ako dôsledok pôsobenia obmedzeného tlaku. Z počiatočného a konečného merania hrúbky sa môže vypočítať percento napätia vyvodeného na vzorke.

B) Ohybnosť peny

Ohybnosť peny môže byť kvantifikovaná s odkazom na spôsob testovania, ktorý je modifikáciou spôsobu testovania ASTM D 3574-86, 3.3, používaného na stanovenie ohybnosti výrobkov z bunkových organických polymérových pier. B. ... kvantifikovaný

test sa používa vzorka peny s rozmermi 7 x 0,8 x 0,8 cm, ktorá je nasýtená na svoju voľnú kapacitu syntetickým močom Jayco pri 37°C. Je dôležité, aby pri spôsobe rezania, použitom na vytvorenie týchto vzoriek, nedošlo k poškodeniu okrajov pri prúžku peny. Prúžok peny nasýtený syntetickým močom sa ohýba cez koleso valcového trnu s priemerom 0,8 cm rovnomernou rýchlosťou jeden priehyb za 5 sek., až kým sa nestretnú obidva konce prúžku. Pena je považovaná za ohybnú vtedy, keď sa neobjavia trhliny alebo praskliny počas testu, t.j. pri jednom ohýbacom cykle.

C) Regenerácia peny po priehybe vplyvom stlačenia

Na testovanie regenerácie peny po priehybe pod vplyvom stlačenia sa používajú vzorky peny podobné, ako pri už opísanom testovaní vhodného objemu pórov. Také vzorky sú valčeky hrúbky 0,8 cm a kruhového prierezu 8,45 cm². Tieto vzorky peny sa môžu testovať buď v suchom stave alebo po ich nasýtení na ich voľnú absorpčnú kapacitu syntetickým močom Jayco.

Pri použití číselníkového meradla sa skúšobná vzorka, či už suchá alebo mokrá, stláča po dobu 10 sek. na 50% svojej pôvodnej hrúbky a udržiava sa v stlačenom stave 1 minútu. Tlak sa potom uvoľní, aby sa pena mohla regenerovať na svoju pôvodnú hrúbku počas 1 minúty. Percentuálna regenerácia je vzťahnutá na pôvodnú výšku nestlačenej peny.

Na testovanie suchých vzoriek sa používa teplota okolia, napríklad 22 +/- 2°C. Pri testovaní mokrých vzoriek sa vzorka peny nasýti na svoju voľnú absorpčnú kapacitu syntetickým močom Jayco v miske s priemerom 5 cm pri teplote 37°C. Miska pôsobí ako nádržka na zachytenie vytlačenej tekutiny počas stlačenia a tiež pôsobí ako nádržka, z ktorej môže vzorka znovu absorbovať tekutinu pri regenerácii po stlačení.

Príklady

Výroba absorpčných štruktúr, obsahujúcich vlákna alebo penu, vhodných ako komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, absorpčné štruktúry na báze peny HIPE, vhodné ako komponenty na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín a výroba plienok na jedno použitie, používajúcich tieto dva typy štruktúr ako vrstvy v svojom absorpčnom jadre je vysvetlená na nasledujúcich príkladoch.

Tiež sú formou príkladov uvedené výsledky testu priesakov plienky, kde je účinnosť výhodného prevedenia vrstveného jadra plienkového výrobku podľa vynálezu porovnaná s bežne usporiadaným komerčne dostupným výrobkom.

Príklad I

Vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín

Tento príklad znázorňuje prípravu absorpčného rúna, s vláknami kladenými za mokra, ktoré je možné použiť ako komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín v absorpčnom jadre plienok podľa vynálezu. Také rúno obsahuje 92% hmotnosti chemicky stužených, zatočených a skučeravených celulóзовých vlákien a 8% hmotnosti vysoko zušľachtených, nestužených celulóзовých vlákien (Foley Fluff crill) so stupňom odvodňovania asi 200 podľa Canadian Standard Freeness (CSF).

Stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna sú samy o sebe vyrábané zo sulfátovej buničiny južných mäkkých drier (komerčne dostupné v spoločnosti Procter & Gamble Cellulose Company, Memphis, TN, US, pod názvom Foley Fluff). Tieto vlákna sú zosieťované glutaraldehydom do rozsahu asi 2,5 % molárnych, na báze suchého vlákna celulóзы anhydroglukóзы. Toto zosieťovanie sa vykonáva podľa "Spôsobu suchého zosieťovania", opísaného v už uvedenom US patente 4,822,453. Výsledné stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna sú v podstate zhodné s vláknami, ktoré majú vlastnosti, ktoré sú ďalej uvedené v Tabuľke I.

Tabuľka I

Stužené, zatočené, a skučeravené celulóзовé vlákna (STCC)

Typ = sulfátová buničina južných mäkkých drier, zosieťovaná glutaraldehydom do rozsahu 2,5 % molárnych, na báze suchého vlákna celulóзы anhydroglukóзы.

Počet zatočení za sucha = 6,8 uzlov/mm

Počet zatočení za mokra = 5,1 uzlov/mm

Retenčná hodnota pre izopropylalkohol = 24%

Retenčná hodnota pre vodu = 37%

Súčiniteľ skučeravenia = 0,63

Z týchto, už predtým opísaných stužených a nestužených vláken sa pripraví buničitá kaša s konzistenciou vláken 0,1% až 0,2%. Táto buničitá kaša sa čerpá do papierenského stroja FORMAR lineárnou rýchlosťou 25 m/sek. a rýchlosťou čerpania asi 95 litrov/min. Kaša sa rozdeľuje formovacou nátokovou skriňou s pevným stropom na formovacie sito 84M, 5 shed, široké 30,5 cm, ktoré sa priebežne posúva rýchlosťou 1,5 m/min. Lineárna rýchlosť buničitej kaše na výstupe z nátokovej skrine je 50 až 100 m/sek. Prúd kaše a posun sita sa reguluje tak, aby sa vytváral rovnomerne vlhký pás s východzu hmotnosťou za sucha asi 0,03 g/cm² a priemernou hustotou za sucha asi 0,06 až 0,07 g/cm³. Konzistencia pásu vzrastie asi na 16% až 22% použitím dvoch podtlakových skriní usporiadaných pri spodnom site. Tieto podtlakové skrine pôsobia pri 75 mm, respektíve pri 100 mm ortuťového stĺpca, pričom každá podtlaková skriňa pôsobí na pás asi 1 sek. Pás sa potom odoberie ručne z formovacieho sita, suší sa prerušovane v peci vytápanej parou s núteným obehom počas asi 4 hodín a pri teplote asi 110°C.

Ako je uvedené, výsledné rúno, kladené za mokra, má priemernú hustotu za sucha asi 0,06 až 0,07 g/cm³ a východziu hmotnosť asi 0,03 g/cm². Po nasýtení syntetickým močom má toto rúno priemernú hustotu asi 0,08 g/cm³ na suchom základe. Svojimi vlastnosťami na zaobchádzanie s tekutinami vykazuje rúno tohoto typu počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutiny asi 11 ml syntetického moču za sekundu. Vertikálnu výšku vzlíňania má asi 14,9 cm za 30 minút. Ako bude podrobnejšie opísané v príklade III, môže byť toto rúno prispôsobené na použitie v hornej vrstve absorpčného jadra na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín pri plienke podľa vynálezu.

Príklad II.

Vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Tento príklad znázorňuje prípravu penového absorpčného materiálu HIPE na štvrtprevádzkovom zariadení. Tento penový absorpčný materiál je vhodný ako vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie absorpčného jadra pri plienkach podľa vynálezu.

Príprava emulzie

Chlorid vápenatý (320 g) a persulfát draselný (48 g) sa rozpustí v 32 litroch destilovanej vody. Tak sa vytvorí vodná fáza, ktorá sa použije na vytvorenie emulzie HIPE.

Ku kombinácii monomérov, obsahujúcej styrén (420 g), divinylbenzén (660 g) a 2-etylhexylakrylát (1920 g) sa pridá sorbitan monooleát (480 g ako SPAN^R 80) a sorbitan trioleát (120 g, ako SPAN^R 85). Po premiešaní obsahuje zmes olejovú fázu, použitú na vytvorenie emulzie HIPE.

Pri teplote kvapaliny v rozsahu 55⁰C až 65⁰C sa privedú oddelené prúdy olejovej fázy a vodnej fázy do dynamickej miesiacej komory. Oba spojené prúdy sa dôkladne premiesia v dynamickej miesiacej komore obežným kolesom s kolíkmi. Pri tejto operácii obsahuje vhodné obežné koleso valcový hriadeľ, s dĺžkou asi 18 cm a s priemerom asi 1,9 cm. Hriadeľ obsahuje dva rady 17-valcových a dva rady 16-valcových kolíkov, z ktorých každý má priemer 0,5 cm a vystupuje radiálne smerom von od stredovej osi hriadľa s dĺžkou 1,6 cm. Tieto štyri rady sú umiestnené pod uhlom 90⁰ po obvodu hriadľa s kolíkmi. Rady, ktoré sú na seba kolmé, sú dĺžkovo presadené pozdĺž hriadľa tak, že žiadny z kolíkov, ktoré sú na seba kolmé, nie je v rovnakej radiálnej rovine vychádzajúcej z osi hriadľa. Obežné koleso s kolíkmi je pripevnené vo valcovitej objímke, ktorá vytvára dynamickú miesiacu komoru, pričom kolíky v obežnom kolese majú vôľu 0,8 mm od stien valcovitej objímky. Obežné koleso pracuje pri 850 otáčkach za minútu.

Smerom po prúde od dynamickej miesiacej komory je pripevnený ďalej statický špirálový mixér, s dĺžkou 14 palcov (35,56 cm), vonkajším priemerom 3/8 palca (0,95 cm) a vnútorným priemerom 0,315 palca (0,8 cm), aby pomohol vytvoriť spätný tlak. To umožňuje udržiavať plnú dynamickú miesiacu komoru obsahujúcu valcovitú objímku s obežným kolesom s kolíkmi. Tiež to umožňuje zaistiť vhodné a úplné premiešanie olejovej a vodnej fázy.

Emulzia s požadovaným pomerom vodnej a olejovej fázy sa získa postupne. Najprv sa nastaví rýchlosť prúdenia tak, aby sa do dynamickej miesiacej komory s obežným kolesom a s kolíkmi priviedli 3 hmotnostné diely vodnej fázy a 1 hmotnostný diel olejovej fázy. Počas niekoľkých minút vzrastá pomer vodnej a

k olejovej fáze, až kým neprúdi 12 až 13 dielov vodnej fázy na 1 diel olejovej fázy do dynamickej miesiacej komory rýchlosťou 15 ml/sek. Postupne sa znižuje rýchlosť prúdenia oleja tak, že hmotnostný pomer vodnej fázy k olejovej fáze sa blíži k 25:1. V tomto stave klesá viskozita emulzie vytekajúcej zo statického mixéru. (V tomto okamihu sa belavá zmes stáva vizuálne priesvitnejšou).

Rýchlosť prúdenia olejovej fázy sa potom ďalej znižuje až do okamihu, keď hmotnostný pomer vodnej fázy k olejovej fáze je asi 31:1. V tomto stave vyteká emulzia z otvoru statického mixéru vizuálne v konzistencii belavej kaše a "nastaví" sa na konzistenciu pripomínajúcu krémový jogurt.

Polymerizácia emulzie

V tomto okamihu je emulzia vytekajúca zo statického mixéru pripravená na spracovanie. Emulzia sa dopraví do formy, ktorá je v podstate pravouhlá a je vyrobená z polyetylénu, a ktorá má rozmery 38 cm do dĺžky, 25 cm do šírky a 22 cm do hĺbky. Emulzia sa nalieva do takých foriem, až kým každá forma neobsahuje asi 20 ml emulzie na spracovanie. Spracovanie sa vykonáva v spracovávacej peci, kam sa formy s emulziou umiestnia, pri teplote 66°C počas 16 hodín. Po spracovaní obsahuje výsledný pevný polymerizovaný penový materiál až 98% vody a je mäkký a mokrý na omak.

Pranie a hydrofilovanie peny

Spracovaný mokrý penový materiál sa vyberie zo spracovávacej formy a podrobí sa ďalšiemu spracovaniu. Zbytková vodná fáza sa vytlačí z peny použitím dostatočného tlaku na penový materiál alebo na tenké plátky penového materiálu na vyžmýkanie aspoň 90% zbytkovej pôvodnej vodnej fázy. Pri úprave peny podľa predchádzajúceho postupu žmýkaním je podstatné, aby sa okraje peny nevytláčali smerom von a bunky nepraskali. Lepším spôsobom sa javí spôsob, pri ktorom sa pena stlačí tlakom v smere Z a potom sa rýchlo vráti späť do svojho pôvodného tvaru, keď buď nasaje vodu, alebo keď sa ohreje, ako bude ďalej podrobne opísané.

Vzorka peny sa potom perie počas 20 sek. vo vode 60⁰C s obsahom chloridu vápenatého ako hydrofilizačného činiteľa. Taký hydrofilizačný roztok obsahuje 1% hmotnosti chloridu vápenatého. Počas spracovania týmto hydrofilizačným činiteľom sa pena rýchlo vráti späť do svojho pôvodného tvaru. Roztok chloridu vápenatého používaný pri prvom praní sa opäť vytláča pôsobením tlaku a pena sa potom spracováva druhým práním v roztoku chloridu vápenatého pri 60⁰C. Toto druhé prepláchnutie sa vykonáva za účelom odstránenia zvyšku chloridu vápenatého z peny, a tým sa stáva vnútorný povrch peny relatívne hydrofilným.

Odvodnenie peny

Dvakrát hydrofilizovaná pena sa potom opäť stláča na vytlačenie prebytočného hydrofilyzačného roztoku zo svojej pórovitej štruktúry. Penový materiál sa potom suší v sušiackej peci počas 12 hodín pri 60⁰C. Po vysušení sa penový materiál ďalej reže alebo sa upravuje na plátky na vytvorenie vrstvy absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín pri type plienok, ktorý je ďalej opísaný v Príklade III.

Vlastnosti peny

Penový materiál typu HIPE vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, pripravený predchádzajúcim spôsobom má vlastnosti a charakteristické črty, stanovené v Tabuľke II.

Tabuľka II

<u>Vlastnosti</u>	<u>hodnota</u>	<u>jednotky</u>
<u>Vlastnosti pri zaobchádzaní s tekutinami</u>		
Absorpčná kapacita pri tlaku:		
0,0 kPa	31,5	ml/g
1,4 kPa	29,1	ml/g
5,1 kPa	25,1	ml/g
6,9 kPa	14,8	ml/g
% kapacity pri 0,0 kPa		
a pri 5,1 kPa	79,7	%
Čas vertikálneho vzliňania		
do 5 cm	120	sek.
Absorpčná kapacita do výšky na:		
1,3 cm	26,7	ml/g
3,8 cm	26,4	ml/g
6,4 cm	25,3	ml/g
8,9 cm	24,8	ml/g
11,4 cm	24,0	ml/g
14,0 cm	23,3	ml/g
16,5 cm	21,8	ml/g
19,1 cm	14,1	ml/g
Adhézne napätie pri použití		
syntetického moču s 65 +/- 5 dyn/cm	37,8	dyn/cm
<u>Štrukturálne vlastnosti</u>		
Objem pórov	31,8	ml/g
Špecifická povrchová plocha		
kapilárneho satia	1,25	m ² /g
Hustota	0,032	g/cm ³
Priemerná veľkosť buniek	37	μ
<u>Mechanické vlastnosti</u>		
Napätie pri 5,2 kPa		
obmedzeného tlaku	31%	%
Ohybnosť >1	ohybových cyklov	
% regenerácie z 50%		
stlačenia		

Príklad III

Konštrukcia a usporiadanie plienky

Plienka na jedno použitie sa vyrába pri použití usporiadania a komponentov znázornených v rozloženom stave na obr.9. Taká plienka obsahuje tepelne spojenú polypropylénovú vrchnú vrstvu 70, polyetylénovú spodnú vrstvu 71, nepriepustnú pre tekutiny a dvojvrstvové absorpčné jadro umiestnené medzi vrchnou vrstvou 70 a spodnou vrstvou 71. Dvojvrstvové absorpčné jadro obsahuje upravenú vrstvu 72 v tvare presýpacích hodín na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, obsahujúcu penu type HIPE podľa Príkladu II, umiestnenú pod upravenou vrstvou 73 na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, obsahujúcou rúno kladené za mokra zo stužených, zatočených a skučeravených celulóзовých vlákien, ako už bolo opísané v Príklade I.

Vrchná vrstva 70 obsahuje dva v podstate rovnobežné pružky zdržiavacej manžety 74 s pružnými prvkami. K spodnej vrstve 71 plienky sú pripevnené dva kolmé elastizované pásové členy 75. K oboj koncom polyetylénovej spodnej vrstvy 71 sú tiež pripevnené dva pásové krycie prvky 76, skonštruované z polyetylénu. K spodnej vrstve 71 sú tiež pripevnené dve rovnobežné pružné pásky 77. K vonkajšej strane spodnej vrstvy 71 je pripevnená polyetylénová fólia 78 ako upevňovací povrch pre dva upevňovacie diely 79 v tvare "Y", ktoré sa môžu použiť na pripevnenie plienky okolo tela užívateľa.

Príklad I typu vrstvy absorpčného jadra na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahuje asi 9,2 gramu materiálu na absorbovanie tekutín. Povrchová plocha vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín je veľká asi 302 cm². Má hrúbku asi 0,44 cm.

Vrstva jadra plienky na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje modifikovaný diel v tvare presýpacích hodín z peny HIPE, typu už opísaného v Príklade II. Na vytvorenie vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín sa použije asi 12 gramov tejto peny HIPE, ktorá má povrchovú plochu asi 425 cm² a hrúbku asi 0,826 cm.

Plienka, ktorá má toto špeciálne usporiadanie jadra, umožňuje obzvlášť žiadúce a účinné použitie tohoto jadra na zadržiavanie vylúčeného moču, a preto na nej dochádza

k mimoriadne nízkemu výskytu priesakov, ak túto plienku nosia deti normálnym spôsobom.

Príklad IV

Vyhodnotenie priesakov plienky

Účinnosť plienok, ktoré sú v podstate zhodné s plienkami, opísanými v Príklade III, sa testuje v panelovom teste. 75 detí mužského pohlavia pri tomto teste používa ako typ plienok podľa Príkladu III, tak aj kontrolné plienky bežného usporiadania, nasadené na celú noc. V takom teste sa každému účastníkovi testu dá postupne počas nocí, ktoré nasledujú po sebe, k dispozícii 7 plienok strednej veľkosti, a to 4 z Príkladu II a 3 také, ktoré zodpovedajú komerčne dostupným výrobkom LUVS Deluxe pre chlapcov. Výrobok LUVS má absorpčnú oblasť s usporiadaním vyrobeným na objednávku pre chlapca, ktorá obsahuje 39,1 gramu absorpčného materiálu. Opatrovateľky sú požiadané, aby použili jednu plienku na noc a zaznamenali a podali správu o výskyte priesakov počas noci pri každej použitej plienke. Výsledky priesakov všetkých účastníkov testu sa potom zhromaždia a analyzujú. Ako výsledok analýzy môže byť určené, že v takom panelovom teste presakuje 13,1% plienok podľa Príkladu III, zatiaľčo pri plienkach LUVS presakuje 14,0%.

Toto panelové testovanie ukazuje, že plienky využívajúce špeciálne usporiadanie dvojvrstvového jadra podľa vynálezu môžu mať takú účinnosť v priesakoch, ktorá je porovnateľná s komerčne dostupnými kontrolnými výrobkami, i keď plienky podľa vynálezu obsahujú podstatne menej absorpčného materiálu, než kontrolné výrobky.

Príklad V

Plienky s alternatívnymi vrstvami na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín

Plienky v podstate zhodné s usporiadaním plienok opísaných v Príklade III sa vyrábajú pri použití alternatívnych štruktúr ako je napríklad vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín.

Tieto alternatívne štruktúry sú opísané nasledovne:

A) Stužené celulózové vlákna, ukladané prúdom vzduchu

Stužené, zatočené a skučeravené celulózové vlákna (STCC) typu opísaného v Tabuľke I v Príklade I, ktoré sú však zosieťované kyselinou citrónovou namiesto glutaraldehydom, sa ukladajú prúdom vzduchu do štruktúry absorpčného rúna, ktorá má hustotu za sucha asi $0,075 \text{ g/cm}^3$ a suchú východziu hmotnosť asi $0,03 \text{ g/cm}^2$. Taká štruktúra rúna ukladanie prúdom vzduchu vykazuje počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutín asi 7,5 ml syntetického moču za sekundu a výšku vertikálneho vzliňania asi 4,8 cm za 30 minút.

B) Celulózové vlákna, ukladané prúdom vzduchu (Foley Fluff)

Nestužené vlákna z drevnej buničiny sa ukladajú prúdom vzduchu do štruktúry absorpčného rúna (Foley Fluff), ktorá má hustotu za sucha asi $0,084 \text{ g/cm}^3$ a suchú východziu hmotnosť asi $0,03 \text{ g/cm}^2$. Taká štruktúra rúna ukladanie prúdom vzduchu vykazuje počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutín asi 4,5 ml syntetického moču za sekundu a výšku vertikálneho vzliňania asi 4,2 cm za 30 minút.

C) Melamínová formaldehydová pena

Štruktúra absorpčnej peny sa upravuje z melamínového formaldehydového penového materiálu typu, ktorý je opísaný v US patente 4,540,717, Mahnke a kol., vydanom 10. septembra 1985 a je komerčne dostupný vo firme BASF AG pod obchodným označením BASOTECT. Taký penový materiál má objem pórov asi 80 až 90 ml/g, špecifickú plochu kapilárneho satia asi 0,2 až 0,5 m^2/g , priemernú veľkosť buniek asi 200 až 300 mikrometrov s otvormi medzi bunkami asi 90 mikrometrov a hustotou za sucha asi $0,01 \text{ g/cm}^3$. Penový materiál tohoto typu vykazuje počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutín asi 7,0 ml syntetického moču za sekundu a výšku vertikálneho vzliňania menšiu než 2 cm za 30 minút.

Príklad VI

Príprava alternatívneho materiálu vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín

Tento príklad znázorňuje prípravu iného typu penového materiálu HIPE, vhodného ako vrstva alebo do vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín vo vrstvenom rúne výhodného prevedenia pri absorpčných výrobkoch podľa vynálezu.

Príprava emulzie

Chlorid vápenatý (36,32 kg) a persulfát draselný (568 g) sa rozpustí v 378 litroch vody. Tak sa vytvorí prúd vodnej fázy na použitie v kontinuálnom spôsobe vytvorenia emulzie HIPE. Ku kombinácii monomérov, obsahujúcej styren (1600 g), divinylbenzén 55% technického stupňa (1600 g) a 2-etylhexylakrylát (4800 g) sa pridá sorbitan monooleát (960 g ako SPAN^R 20). Po premiešaní tejto kombinácie materiálov sa zmes nechá usadiť cez noc. Kvapalina nad usadeninou sa odstráni a použije sa ako olejová fáza v kontinuálnom spôsobe vytvorenia emulzie HIPE. (Odstráni sa asi 75 g lepkavých zvyškov).

Oddelený prúd olejovej fázy s teplotou 22⁰C a vodnej fázy s teplotou 48⁰C až 50⁰C sa privádza do dynamického miesiaceho zariadenia. Spojené prúdy sa dôkladne premiesia v dynamickom miesiacom zariadení obežným kolesom s kolíkmi. Pri tejto operácii obsahuje vhodné obežné koleso valcový hriadeľ s dĺžkou asi 21,6 cm a s priemerom asi 1,9 cm. Hriadeľ obsahuje, ako je opísané v Príklade II, 4 rady kolíkov, kde dva rady majú 17 kolíkov a dva rady majú 16 kolíkov, z ktorých každý má priemer 0,5 cm a vystupuje radiálne smerom von od stredovej osi hriadla s dĺžkou 1,6 cm. Obežné koleso s kolíkmi je upevnené vo valcovitej objímke, ktorá vytvára dynamické miesiace zariadenie, pričom kolíky v obežnom kolese majú vôľu 0,8 mm od stien valcovitej objímky. Smerom po prúde od dynamickej miesiacej komory je pripevnený ďalej statický špirálový mixér na vytvorenie spätného tlaku v dynamickom miesiacom zariadení a na vytvorenie zlepšeného zvädzania komponentov do emulzie, ktorá sa nakopie. Tento statický mixér má dĺžku 35,56 cm a vonkajší priemer 1,9 cm.

Statický mixér je výrobok TAH Industries, model 070-821, upravený odrezaním 6,1 cm.

Kombinovaná sústava miesiacich zariadení sa naplní olejovou fázou a vodnou fázou v pomere 2 dielov vody k 1 dielu oleja. Dynamické miesiace zariadenie je vetrané, aby bol umožnený únik vzduchu pri úplnom naplnení zariadenia. Rýchlosť prúdenia pri plnení je 1,127 g/sek. pri olejovej fáze a 2,19 cm³/sek. pri vodnej fáze.

Keď je sústava zariadenia naplnená, začne premiešavanie v dynamickom miesiacom zariadení obežným kolesom pri 1 800 n/min. Rýchlosť prúdenia vodnej fázy potom rovnomerne vzrastá až na rýchlosť 35,56 cm³/sek. počas časového úseku 130 sek. Spätný tlak vytvorený dynamickým a statickým miesiacim zariadením je v tomto okamihu 51,75 kPa. Rýchlosť obežného kolesa sa potom rovnomerne znižuje na 1 200 n/min. počas časového úseku 60 sek. Spätný tlak poklesne na 31,05 kPa. V tomto okamihu vzrastie ihneď rýchlosť obežného kolesa na 1800 n/min. Spätný tlak systému zostáva potom konštantný na 31,05 kPa.

Polymerizácia emulzie

Vytvorená emulzia vytekajúca zo statického mixéru sa v tomto okamihu ukladá do nádrží Rubbermaid Economy Cold Food Storage Boxes, model 3500. Tieto nádrže sú konštruované z potravinárskeho polyetylénu a majú nominálne rozmery 45,7 cm x 66 cm x 22,9 cm. Skutočné vnútorné rozmery týchto nádrží sú 38,1 cm x 58,4 cm x 22,9 cm. Tieto nádrže sú predbežne upravené filmom z roztoku obsahujúceho 20% roztoku SPAN^R 20 v zmesi rozpúšťadiel s rovnakým hmotnostným pomerom xylénu a izopropanolu. Zmes roztokov sa nechá odpariť a zostane iba SPAN^R 20. V každej nádrži je uložených 47 litrov emulzie. Nádrže s emulziou sa udržiavajú v miestnosti pri teplote 65⁰C počas 18 hodín za účelom prevedenia polymerizácie emulzie v nádržiach a vytvorenia polymérového penového materiálu.

Pranie, hydrofilovanie a odvodnenie peny

Po skončení polymerizácie sa spracovaný mokrý penový materiál vyberie z nádrží. Pena v tomto okamihu obsahuje približne 10% hmotnosti polymerizovaného materiálu asi 0,1 g na 1 cm³ az 10-krat viac

zbytkovej vodnej fázy, obsahujúcej rozpustené emulgátory, elektrolyt a iniciátor. Penový materiál sa nareže vratným pohybom ostrého pílového listu na plátky s hrúbkou 0,89 cm. Tieto plátky sa stláčajú medzi kladkami usporiadanými do radu, ktoré postupne znižujú obsah zbytkovej vodnej fázy v pene asi na 6-násobok hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto okamihu sa plátky opäť nasýtia 1% roztokom CaCl_2 pri 60°C , vytlačia sa stlačením na obsah vodnej fázy tvoriacej 10-násobok hmotnosti polymerizovaného materiálu, znovu sa nasýtia 1% roztokom CaCl_2 pri 60°C a znovu sa vytlačia stlačením na obsah vodnej fázy tvoriacej 10-násobok hmotnosti polymerizovaného materiálu. Plátky peny, ktoré teraz obsahujú asi 10-násobok hmotnosti polymerizovaného materiálu, z ktorého je v podstate 1% roztoku CaCl_2 , ďalej prejdú konečným stlačením medzi kladkami, vybavenými podtlakovými štrbinami. Posledné kladky znížia obsah roztoku CaCl_2 na asi 5-násobok hmotnosti polyméru. Pena zostane po priechode poslednými kladkami stlačená na hrúbku asi 0,2 cm. Pena sa potom suší v sušiackej peci s cirkuláciou vzduchu asi pri 60°C počas troch hodín. Toto sušenie znižuje obsah vlhkosti asi na 5 až 7% hmotnosti polymerizovaného materiálu. V tomto okamihu majú plátky peny hrúbku asi 0,19 cm a sú veľmi splývavé. Pena tiež obsahuje asi 11% hmotnosti zbytkového sorbitanu monolaurátu ako emulgátoru a asi 5% hmotnosti (na bezvodom základe) zbytkového hydratovaného chloridu vápenatého ako hydrofilizačného činidla. V stlačenom stave je hustota peny asi $0,17 \text{ g/cm}^3$. Keď sa roztiahne na svoju voľnú absorpčnú kapacitu 26,5 ml/g syntetického moču JAYCO, má roztiahnutá pena špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia asi $2,24 \text{ m}^2/\text{g}$, objem pórov asi $29,5 \text{ cm}^3/\text{g}$ a priemernú veľkosť buniek asi 15 mikrometrov.

Plátky peny, pripravené podľa Príkladu VI, predstavujú výhodné prevedenie "tenkej až do mokrého stavu" vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín podľa vynálezu, pretože tieto plátky peny sú vo forme stlačeného penového materiálu, ktorý sa roztiahne pri styku s vodnými telovými tekutinami. Keď sa už roztiahne, je tento penový materiál vhodný na absorbovanie telových tekutín, ktoré spôsobili roztiahnutie peny. Také stlačené peny výhodného prevedenia sú tie peny, ktoré sú vytvorené z nehydrolyzovaného polymérového materiálu, ktorý má špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia asi 0,5 až 5,0

m^2/g , a ktorý obsahuje asi 0,5% až 20% hmotnosti penového materiálu, zvyškového emulgátoru nerozpustného vo vode a asi 0,1% až 7% hmotnosti penového materiálu (na bezvodom základe), toxikologicky prijateľných hygroskopických hydrátovaných solí, čo je predovšetkým chlorid vápenatý alebo chlorid horečnatý ako hydrofilizačný činidlo.

Vo svojom stlačenom stave má taký penový materiál obsah zvyškovej vody asi od 4% až do 15% hmotnosti polymerizovaného materiálu, keď je uložený pri vhodných podmienkach pri 22°C a 50% relatívnej vlhkosti. Tento obsah vody zahŕňa ako vodu z hydratácie spojenú s hygroskopickou, hydrátovanou soľou, tak aj voľnú vodu absorbovanú v pene. Taký stlačený penový materiál má tiež suchú východziu hustotu asi 0,08 až $0,3 \text{ g/cm}^3$. V rozťahnutom stave má taký penový materiál, tenký až do mokrého stavu, vhodný na vrstvu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, objem pórov asi 12 až 100 ml/g a vykazuje takú odolnosť proti priehybu pod vplyvom stlačenia, že obmedzený tlak 5,1 kPa vyvoláva po 15 minútach pôsobenia asi 5% až 95% stlačenia štruktúry, keď je nasýtená pri 37°C na svoju voľnú kapacitu syntetickým močom s povrchovým napätím $65 \pm 5 \text{ dyn/cm}$. Priemerná veľkosť buniek takého penového materiálu, tenkého až do mokrého stavu, vhodného na vrstvu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín má rozsah 5 až 30 mikrometrov. Suchá východzia hustota rozťahnutého materiálu pre vrstvu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín po nasýtení na jeho voľnú absorpčnú kapacitu je asi 9% až 28% jeho suchej východzej hustoty v stlačenom stave.

Príklad VIII

Plienka v podstate zhodná s usporiadaním podľa Príkladu IV sa vyrába pri použití fólie stlačenej absorpčnej peny, tenkej až do mokrého stavu, opísanej v Príklade VI, ako vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín. V takej plienke je použitá vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, obsahujúca stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna, v množstve asi 13 gramov.

Plienky v tomto špeciálnom usporiadaní vykazujú obzvlášť žiadúce a účinné použitie absorpčného jadra na zadržiavanie vylúčeného moču a prejavuje sa pri nich obzvlášť nízke percento priesakov, keď ich deti nosia normálnym spôsobom.

* Ekvivalentné prihlášky

USSN 743,951 a USSN 743,947 vytvára ekvivalenty k zodpovedajúcim medzinárodným prihláškam (PCT), určeným aspoň ako EPO a podaným v US/RO súčasne s medzinárodnou prihláškou (PCT) dňa alebo pred dňom 12. augusta 1992.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Absorpčný výrobok, ako je plienka na absorbovanie vodných telových výtokov vylučovaných osobami trpiacimi inkontinenciou, ktorý obsahuje spodnú vrstvu, ktorá je pomerne nepriepustná pre tekutiny, vrchnú vrstvu, ktorá je pomerne priepustná pre tekutiny a absorpčné jadro umiestnené medzi touto spodnou vrstvou a touto vrchnou vrstvou, v y z n a č u j ú c ť s a t ý m, ž e absorpčné jadro obsahuje komponent na zachytávanie a rozdeľovanie vylučovaných telových tekutín, prechádzajúcich vrchnou vrstvou výrobku, kde tento komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahuje pórovitú hydrofilnú štruktúru, vykazujúcu počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutín aspoň 2 a predovšetkým aspoň 6 ml syntetického moču za sekundu a predovšetkým aspoň 4,5 cm výšky vertikálneho vzliňania za 30 minút, pričom absorpčné jadro ďalej obsahuje komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, udržiavaný v prepojenom stave pre priechod tekutín s komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, kde komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje polymérový penový materiál vo forme hydrofilnej ohybnej štruktúry s otvorenými bunkami, ktorá má voľnú absorpčnú kapacitu pri 37°C aspoň 12 a predovšetkým aspoň 20 ml syntetického moču na gram suchého penového materiálu, a ktorá má tiež absorpčnú kapacitu pre tento syntetický moč pri obmedzenom tlaku 5,2 kPa udržiavanom počas 15 minút a pri 37°C, ktorá je aspoň 5% a predovšetkým aspoň 20% jej voľnej absorpčnej kapacity.

2. Absorpčný výrobok podľa bodu 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e komponent na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra je vytváraný hornou vrstvou obsahujúcou netkanú vláknitú štruktúru, majúcu priemernú hustotu za sucha aspoň 0,3 g/cm³, priemernú hustotu po nasýtení syntetickým močom nižšiu než 0,2, vo výhodnom prevedení 0,02 až 0,2 a v najvýhodnejšom prevedení 0,02 až 0,15 g/cm³ a priemernú východziu hmotnosť 0,001 až 0,10, vo výhodnom prevedení 0,01 až 0,08 a v najvýhodnejšom prevedení 0,015 až 0,04 g/cm², pričom komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra je tvorený dolnou vrstvou obsahujúcou polymérový penový materiál, ktorý má pri svojom používaní ako absorbent objem poro-

12 až 100 a predovšetkým 20 až 70 ml/g, špecifickú povrchovú plochu 0,5 až 5,0, predovšetkým 0,75 až 4,5 m²/g, stanovenú kapilárnym satím a odolnosť proti priehybu pod vplyvom stlačenia, kde obmedzený tlak 5,1 kPa vyvoláva po 15 minútach pôsobenia 5% až 95% a predovšetkým 5% až 75% stlačenia štruktúry pri jej nasýtení pri 37⁰C na jej voľnú kapacitu syntetickým močom, pričom pomer hmotnosti komponentu na zachytávanie a ukladanie tekutín ku komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je predovšetkým v rozsahu 1:4 až 5:1.

3. Absorpčný výrobok podľa bodov 1 a 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e polymérový penový materiál komponentu na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín je bez polárnych funkčných skupín na svojej polymérovej štruktúre, a že obsahuje 0,1% až 10% a predovšetkým 0,1% až 7% hmotnosti zbytkového hydrofylizačného činiteľa, vybraného z nedráždivých povrchovo aktívnych látok a anorganických solí hydratovateľných vodou, predovšetkým chloridu vápenatého.

4. Absorpčný výrobok, ako je plienka na absorbovanie vodných telových výtokov vylučovaných osobami trpiacimi inkontinenciou, ktorý obsahuje spodnú vrstvu, ktorá je pomerne nepriepustná pre tekutiny, vrchnú vrstvu, ktorá je pomerne priepustná pre tekutiny a absorpčné jadro umiestnené medzi touto spodnou vrstvou a touto vrchnou vrstvou, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, ž e absorpčné jadro obsahuje komponent na zachytávanie a rozdeľovanie vylučovaných telových tekutín, prechádzajúcich vrchnou vrstvou výrobku, kde tieto komponenty na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahujú štruktúru s obsahom vláken alebo peny, vykazujúcu počiatočnú rýchlosť zachytávania tekutín aspoň 2 a predovšetkým aspoň 6 ml syntetického moču za sekundu a predovšetkým aspoň 4,5 cm výšky vertikálneho vzliňania za 30 minút, pričom absorpčné jadro ďalej obsahuje komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín, udržiavaný v prepojenom stave na priechod tekutín s komponentom na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín, kde komponent na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje stlačený polymérový penový materiál, ktorý je pri styku s vodnými telovými tekutinami roztiahnuteľný a vhodný na absorbovanie týchto tekutín. kde tento

polymérový penový materiál obsahuje hydrofilnú ohybnú, nehydrolyzovanú štruktúru prepojených otvorených buniek, kde táto štruktúra má špecifickú povrchovú plochu kapilárneho satia 0,5 až 5,0 a predovšetkým 0,75 až 4,5 m²/g, a ktorá ďalej obsahuje 0,5% až 20% hmotnosti zbytkového emulgátoru, nerozpustného vo vode a 0,1% až 7% hmotnosti toxikologicky prijateľnej, hygroskopickkej, hydrátovanej soli, pričom táto štruktúra má ďalej vo svojom stlačenom stave obsah vody 4% až 15% hmotnosti polymérového penového materiálu a suchú východziu hustotu 0,08 až 0,3 g/cm³ a vo svojom rozťahnutom stave má objem pórov 12 až 100, predovšetkým 20 až 70 ml/g, odolnosť proti priehybu vplyvom stlačenia, kde obmedzený tlak 5,1 kPa vyvoláva po 15 minútach pôsobenia 5% až 95% a predovšetkým 5% až 75% stlačenia štruktúry pri jej nasýtení pri 37⁰C na jej voľnú kapacitu syntetickým močom, majúcim povrchové napätie 65 +/- 5 dyn/cm a suchú východziu hustotu po jej nasýtení na jej voľnú absorpčnú kapacitu uvedenú syntetickým močom v rozsahu 9% až 28% suchej východzej hustoty v jej stlačenom stave.

5. Absorpčný výrobok podľa bodov 1 až 4, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e horná vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín obsahuje 50% až 100% a predovšetkým 75% až 100% hmotnosti chemicky stužených, zatočených a skučeravených celulóзовých vlákien a 0% až 50% a predovšetkým 0% až 25% hmotnosti spájadla pre tieto chemicky stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna a dolná vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje polymérovú penovú štruktúru, ktorá je hydrofilná až do rozsahu, pri ktorom vykazuje adhézne napätie 20 až 65 dyn/cm pri absorbovaní syntetického moču, a ktorá je vyrobená polymeráciou emulzie vody v oleji, vytvorenej z olejovej fázy, pričom olejová fáza obsahuje 3% až 41% a predovšetkým 7% až 40% hmotnosti komponentov monofunkčného skleného monoméru nerozpustného vo vode, a predovšetkým obsahuje jeden alebo niekoľko monomérov na báze styrénu, kde olejová fáza ďalej obsahuje 27% až 73% a predovšetkým 27% až 66% hmotnosti komponentu monofunkčného gumovitého komonoméru nerozpustného vo vode a predovšetkým obsahuje komonomér vybratý z butylakrylátu, 2-etylhexylakrylátu, butadiénu, izoprénu a kombináciu týchto komonomérov, kde olejová fáza ďalej obsahuje molárny pomer komponentu monofunkčného

skleného monoméru ku komponente monofunkčného gumovitého komonoméru predovšetkým v rozsahu 1:25 až 1,5:1, kde olejová fáza ďalej obsahuje 8% až 30% a predovšetkým 10% až 25% hmotnosti komponentu zosieťovacieho činidla nerozpustného vo vode a vo výhodnom prevedení obsahuje difunkčný monomér vybraný z divinylbenzénu, divinylzoluénu, diallyftalátu, jedného alebo niekoľkých esterov diakrylovej kyseliny z polyolu alebo z kombinácie takých difunkčných monomérov. V najvýhodnejšom prevedení obsahuje divinylbenzén, kde olejová fáza ďalej obsahuje 2% až 33%, predovšetkým 4% až 25% hmotnosti komponentu emulgátoru, rozpustného v olejovej fáze a vhodného na vytváranie stálej emulzie vody v oleji, kde tieto komponenty emulgátoru obsahujú vo výhodnom prevedení emulgátor vybraný z esterov sorbitanu mastnej kyseliny, esterov polyglycerolu mastnej kyseliny, mastných kyselín a esterov polyoxyletylénu a kombináciou týchto emulgátorov a kde v najvýhodnejšom prevedení je sorbitan monooleátu a sorbitan trioleátu v hmotnostnom pomere monooleátu k trioleátu 2:1 až 5:1, pričom vodná fáza obsahuje vodný roztok obsahujúci 0,2% až 40%, predovšetkým 0,5% až 20% hmotnosti elektrolytu rozpustného vo vode a vo výhodnom prevedení obsahuje jednu alebo niekoľko solí alkalických kovov alebo alkalických zemných kovov, rozpustných vo vode a v najvýhodnejšom prevedení obsahuje chlorid vápenatý a predovšetkým ďalej obsahuje 0,02% až 0,4%, 0,1% až 0,2% hmotnosti polymerizačného iniciátora s voľným radikálom, rozpustným vo vode, pričom hmotnostný pomer uvedenej vodnej fázy na uvedenej olejovej fáze vytvárajúcej uvedenú emulziu je v rozsahu 12:1 až 100:1, predovšetkým 10:1 až 70:1.

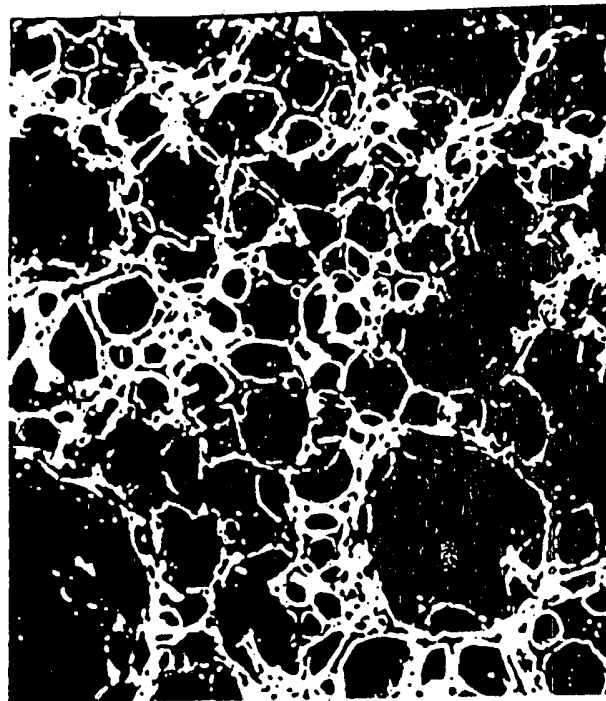
6. Absorpčný výrobok podľa bodov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e chemicky stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín sa pripravujú zosieťovaním celulóзовých vlákien, predovšetkým dialdehydom C_2-C_8 , pri podmienkach vytvárajúcich stužené, zatočené a skučeravené celulóзовé vlákna, majúce priemerný počet zatočení za sucha aspoň 4,5 na milimeter, ďalej majúce priemerný počet zatočení za mokra aspoň 3,0 na milimeter, a kde je aspoň o 0,5 zákrutu na milimeter menej, než je priemerný počet zatočení za sucha, kde súčiniteľ skučeravenia je aspoň 1,0 a kde retencia

hodnota pre vodu je 28% až 50% a retenčná hodnota pre alkohol je nižšia než 30%, pričom vrstva absorpčného jadra na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín obsahuje polymérový penový materiál, majúci pri používaní ako absorbent hustotu 0,01 až 0,08 g/cm³ na základe hmotnosti za sucha, priemernú veľkosť buniek v rozsahu 5 až 100 mikrometrov a regeneráciu po priehybe vplyvom stlačenia aspoň na 85% pôvodnej hrúbky za sucha a pri 20⁰C počas jednej minúty, alebo aspoň na 75% pôvodnej hrúbky pri nasýtení na svoju voľnú kapacitu syntetickým močom pri 37⁰C, po stlačení peny počas jednej minúty.

7. Absorpčný výrobok podľa bodov 1 až 6, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e vrstva na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného výrobku má hmotnosť 1 až 25 a predovšetkým 2 až 20 gramov a vrstva na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín má hmotnosť 2 až 20 a predovšetkým 3 až 17 gramov.

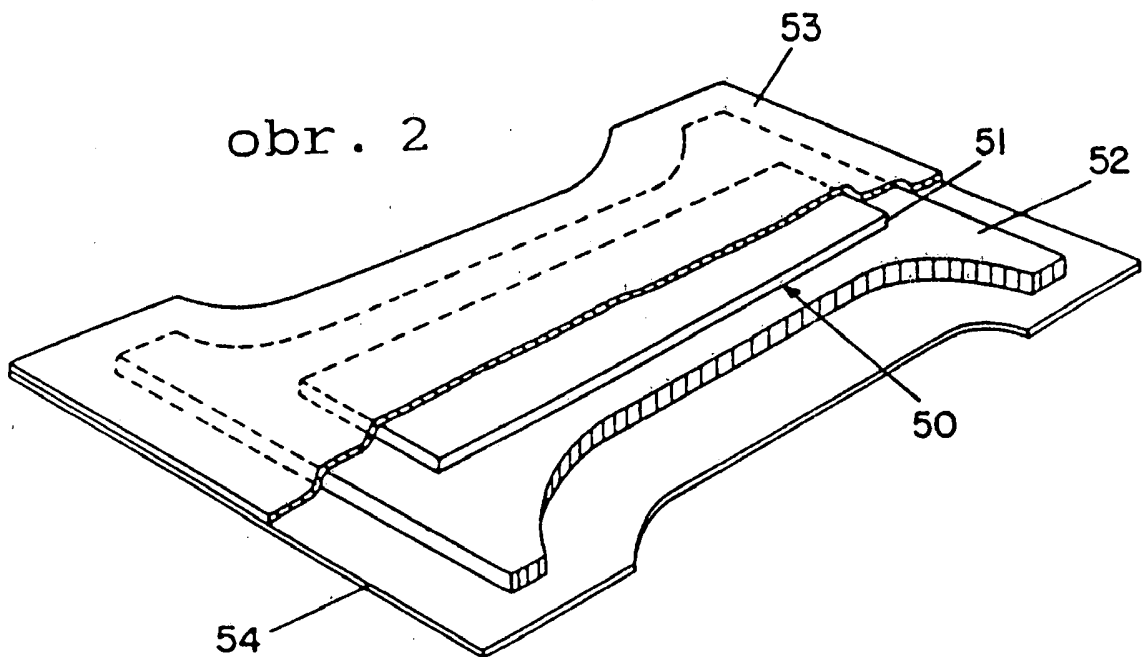
8. Absorpčný výrobok podľa bodov 1 až 7, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, ž e vrchná vrstva sa prekrýva s jednou čelnou plochou absorpčného jadra a spodná vrstva sa prekrýva s druhou čelnou plochou absorpčného jadra, ktorá je protiľahlá k prvej čelnej ploche prekrytej vrchnou vrstvou a má šírku väčšiu než je šírka jadra potrebné na vytvorenie okrajových častí spodnej vrstvy, ktoré presahujú cez absorpčné jadro, kde absorpčné jadro má tvar presýpacích hodín a horná povrchová plocha vrstvy na zachytávanie a rozdeľovanie tekutín absorpčného jadra vytvára 15% až 95% hornej povrchovej plochy vrstvy na ukladanie a nové rozdeľovanie tekutín.

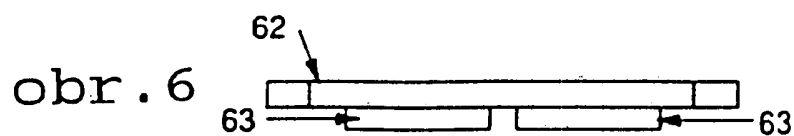
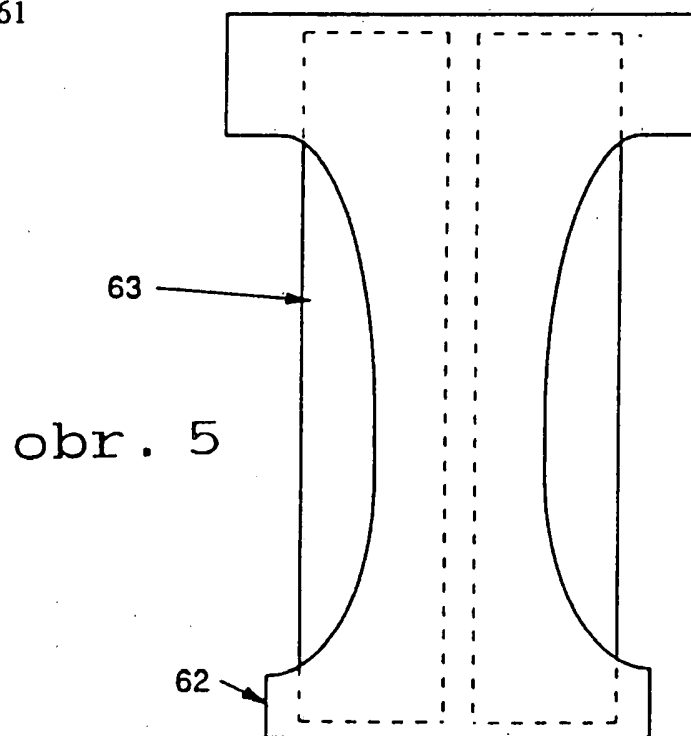
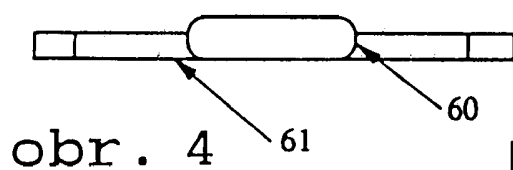
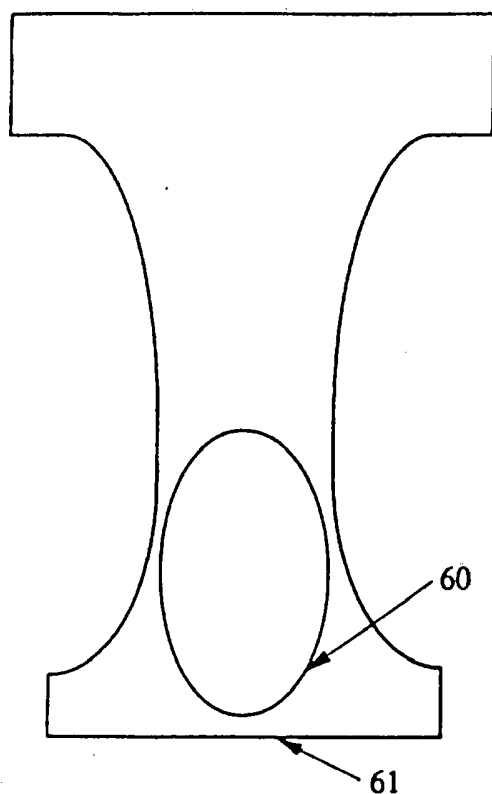
obr. 1

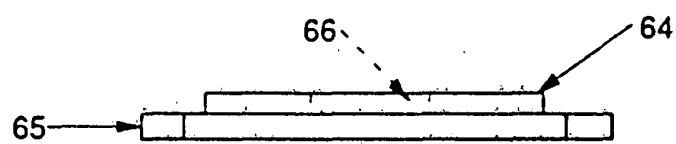
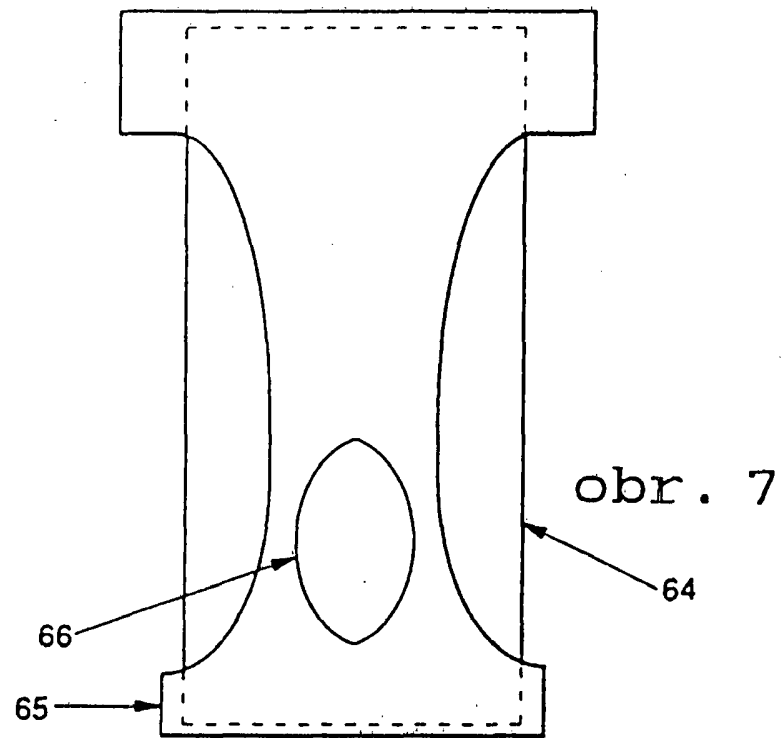


0 10 μ

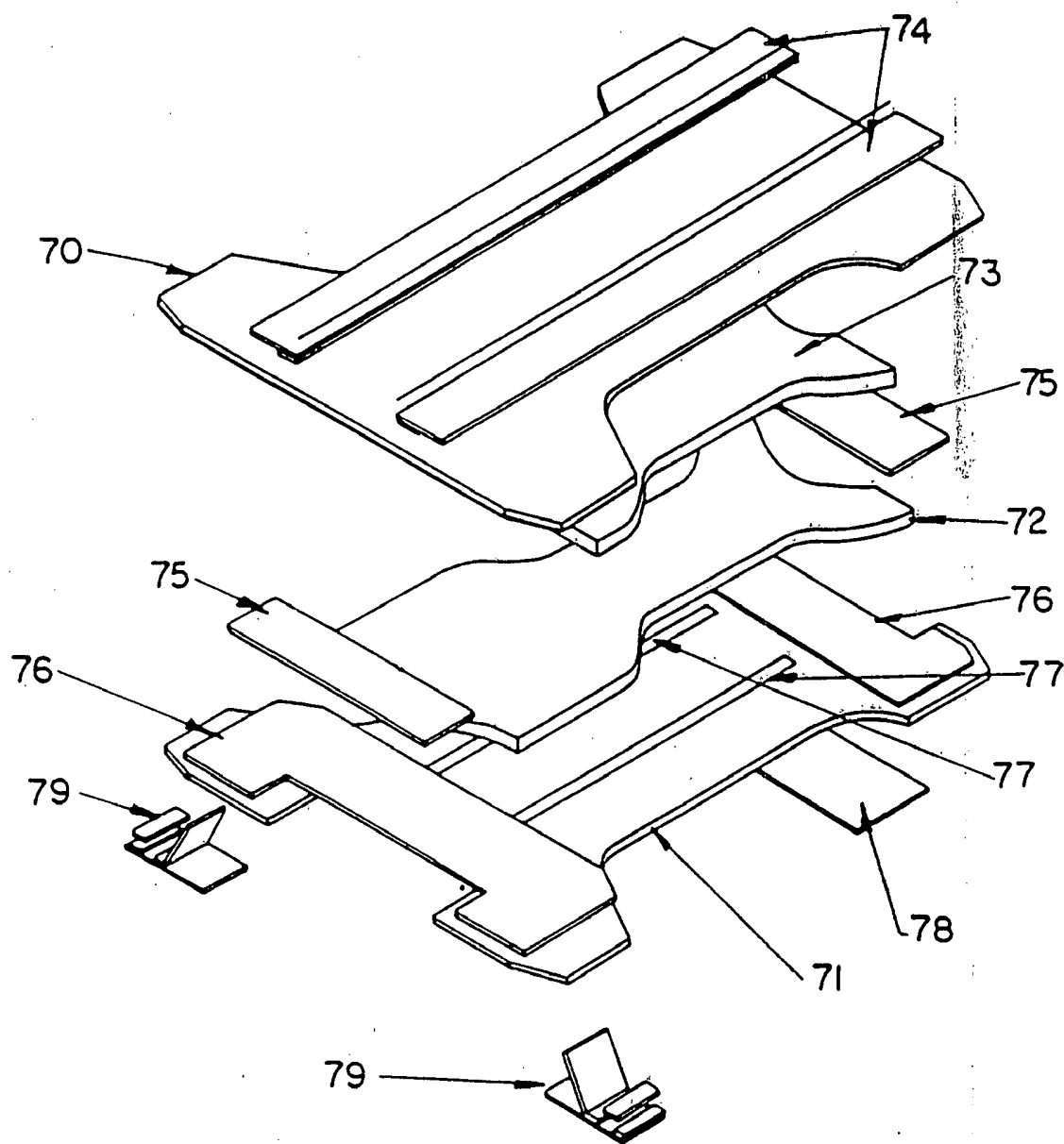
obr. 2







obr. 8



obr. 9