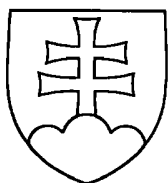


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania prihlášky: 1. 10. 1998
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 60/061 296
60/086 447
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: 7. 10. 1997
22. 5. 1998
(33) Krajina alebo regionálna
organizácia priority: US, US
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: 10. 5. 2001
Vestník ÚPV SR č.: 05/2001
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: PCT/US98/20513
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: WO99/18182

(21) Číslo dokumentu:

511-2000

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁷:

C11D 3/22
C11D 3/37
C11D 3/30
C11D 17/04
A47L 13/17

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

(72) Pôvodca: Policicchio Nicola John, Mason, OH, US;
Sherry Alan Edward, Cincinnati, OH, US;

(74) Zástupca: PATENTSERVIS BRATISLAVA, a. s., Bratislava, SK;

(54) Názov: Detergentný prípravok na čistenie podláh, ktorý obsahuje veľmi nízke koncentrácie polyméru znižujúceho trenie

(57) Anotácia:
Detergentný prípravok a/alebo roztok tohto prípravku na čistenie podláh 0,0001 až 0,2 % alebo 0,0001 až 0,1 %, alebo 0,0005 až 0,08 % hmotn. hydrofilného polyméru znižujúceho trenie. Detergentný prípravok, ktorého pH je výhodne vyššie ako 9, obsahuje povrchovo aktívnu látku a maximálne 5 % nevodného rozpúšťadla.

SK 511-2000 A3

Detergentný prípravok na čistenie podláh, ktorý obsahuje veľmi nízke koncentrácie polyméru znižujúceho trenie

Oblasť techniky

Predmetom tohto vynálezu je detergentný prípravok, ktorý sa môže použiť na čistenie tuhých povrchov a najmä na čistenie podláh, vrátane obvyklých pomôcok a náradia, ako sú umývacie špongie, utierky, mopy so špongiou, povrázkami alebo prúžkami, a handry na podlahu. Tento vynález sa predovšetkým týka takých pomôcok a náradia, ktorých súčasťou je vymeniteľná čistiaca vložka zo superabsorpčného materiálu, ktorý slúži na odstránenie nečistôt z tuhého povrchu. Touto čistiacou vložkou je výhodne vymeniteľný absorpčný čistiaci vankúšik, prispôsobený, podľa možnosti tak, aby mal viac čistiacich plôch.

Doterajší stav techniky

V literatúre je opísané veľké množstvo produktov na čistenie tuhých povrchov, ako sú podlahy z keramických dlaždíc alebo z tuhého dreva, povrchy pultov a podobne. V oblasti čistenia podláh je opísaný rad zariadení, ktoré sa skladajú z rukoväti a z nejakého prostriedku na absorpciu čistiacej tekutiny. Patria sem zariadenia, ktoré sa môžu používať opakovane, vrátane mopov z bavlnených povrázkov, prúžkov z celulózy alebo zo syntetického materiálu, špongií a podobne. Použitie takých zariadení alebo mopov vyžaduje značnú námahu.

Príklady používaných mopov sú okrem iného: patent USA č. 5 094 559, vydaný 10. marca 1992, autori Rivera a kol., ktorý opisuje mop, ktorý má čistiaci vankúšik na jedno použitie, ktorý pozostáva z abrazívnej vrstvy na odstránenie nečistôt zo znečistených plôch, absorpčnej vrstvy na absorpciu tekutiny po skončení čistiaceho procesu a vrstvy nepriepustnej pre kvapalinu, umiestnenej medzi abrazívnou a absorpčnou vrstvou, a patent USA 5 419 015, vydaný 30. mája 1995, autor Garcia, ktorý opisuje mop, ktorý má vymeniteľné a vymývateľné čistiace vankúšiky, pričom uvedený patent je tu uvedený ako odkaz.

Čistiace náradie by malo mať v tomto prípade, podľa možnosti, vymeniteľný čistiaci vankúšik, čo znižuje potrebu vyplachovať vankúšik počas používania. Tento čistiaci vankúšik by mal mať dostatočnú absorpčnú kapacitu, vyjadrenú v gramoch absorbovanej kvapaliny na jeden gram bázy čistiaceho vankúšika, aby bolo možné vyčistiť veľkú plochu, ako je napríklad obvyklá podlaha s tuhým povrchom (napríklad 8 až 10 m²) bez toho, že by bolo potrebné vankúšik meniť. To obvykle vyžaduje použitie superabsorpčného materiálu, najlepšie typu uvedeného nižšie. Zloženie čistiaceho prostriedku, používaného s takými superabsorpčnými materiálmi, musí byť formulované obozretne, aby nebola narušená funkcia tohto superabsorpčného materiálu.

Uprednostňované čistiace náradie má vankúšik, ktorý ponúka vlastnosti užitočné na odstránenie nečistôt vďaka obnovovaniu čistej plochy alebo okraja na styk so znečistenou plochou, napríklad zabezpečením niekoľkých plôch, ktoré sú v kontakte so znečistenou plochou počas jej čistenia.

Podstata vynálezu

Detergentné prípravky, používané na čistenie tuhých plôch, ako sú podlahy, či už nezriedené alebo zriedené, obsahujú obvykle vhodné zložky, ako je povrchovo aktívna látka, nastavovadlo, rozpúšťadlo atď., ktoré zabezpečujú, že týmto roztokom sa dosiahne výborné a dôkladné čistenie bez toho, že by spôsobovali uľpievanie alebo lepkavosť. Konečné použitie záleží na tom, na aký spôsob použitia je produkt určený. Zriedený, ako je v prípade čistiacich prostriedkov na podlahy a univerzálnych čistiacich prostriedkov, alebo nezriedený, ako v prípade rozprašovania z fľaškových rozprašovačov alebo nanášania z vložiek mopov v čistiacich zariadeniach, používaných s jednorazovými alebo opakovane použiteľnými vankúšikmi.

Obvykle obsahuje čistiaci roztok vo forme, v ktorej sa používa, t.j. čistý, alebo zriedený, menej ako 0,5 % objemu roztoku povrchovo aktívnej látky. Koncentrácia povrchovo aktívnej látky pri konečnom použití čistiaceho prostriedku je, podľa možnosti, 0,01 až 0,5 % hmotn., lepšie 0,05 až 0,4 %

hmotn. a najlepšie 0,05 až 0,3 % hmotn. objemu prostriedku alebo čistiacého roztoku. Na zvýšenie účinnosti čistenia môže byť prítomná jedna alebo viacero čistiacich zložiek, najlepšie hydrofóbných. Koncentrácia rozpúšťadla, ak je nejaké prítomné, je vo forme čistiacého prostriedku, v ktorej sa používa, podľa možnosti 0,1 až 5,0 %, lepšie 0,25 až 4,0 %, a najlepšie 0,5 až 3,0 % objemu prostriedku alebo čistiacého roztoku.

Na zvýšenie účinnosti čistenia pri použití konvenčného náradia, ako sú napríklad handry, špongie a mopy so špongiou, prúžkami alebo povrázkami, a aby nedochádzalo k znižovaniu absorpcie pri použití superabsorpčných materiálov, by malo byť pH vyššie ako 9, lepšie vyššie ako 9,5, a najlepšie vyššie ako 10. Zásaditosť je potrebné aspoň čiastočne dosiahnuť použitím prchavých látok, aby nevznikali problémy s tvorbou šmúh alebo filmu.

Na podporu rovnomerného rozloženia roztoku počas zaschnutia, by mal prípravok obsahovať polymér s hydrofilnými vlastnosťami a schopnosťou znižovať trenie, ktorý je schopný zamedziť agregácii molekúl roztoku povrchovo aktívnej látky na podlahe počas procesu zaschnutia, aby bola zabezpečená jedna alebo viacero z týchto výhod: schopnosť zmývať, zamedzenie uľpievaniu, ľahké rozotretie roztoku na tuhých plochách, ako sú podlahy, a udržiavanie dostatočného množstva vody na ploche, aby nebola neprimerane zvyšovaná koncentrácia zložiek, ktoré na povrchu zostanú. Týmto účinkom, nazývaným vyrovnanie, sa rozumie minimalizácia odparu vody z roztoku, a tým zamedzenie tvorby šmúh. Vďaka tejto výhode umožňuje polymér použitie nižších koncentrácií povrchovo aktívnej látky a prídanie rozpúšťadla na zvýšenie účinnosti čistenia bez toho, že by došlo k vytváraniu filmu alebo šmúh. Tým je tiež možné dosiahnuť nižšie uľpievanie zložiek prípravku na podlahe a nižšiu lepkavosť podlahy.

Polymér, ktorý je podstatnou zložkou prípravku, je prítomný najlepšie len vo veľmi nízkej koncentrácii, ktorá je 0,0001 až 0,2 % hmotn., výhodne 0,0001 až 0,1 % hmotn. a najvýhodnejšie medzi 0,0005 až 0,08 % hmotn. objemu čistiacého roztoku. Jeho koncentráciu v produkte bude určovať to, či bude

použitý čistý alebo zriedený. Polymér je vybraný najlepšie zo skupiny, ktorá zahŕňa prírodné živice, najmä xantánové živice, guarové živice, arabskú gumu alebo pektín, syntetické polyméry, ako polystyrénsulfónan, polyvinylpyrolidón a ich zmesi vo forme monomérov alebo polymérov. Najviac uprednostňovaná je xantánová živica.

Detergentná povrchovo aktívna látka by mala byť prevažne lineárna, nemali by sa tu vyskytovať napríklad aromatické skupiny, a mala by byť relatívne rozpustná vo vode, mala by mať teda napríklad hydrofóbny reťazec s obsahom 8 až 14, najlepšie 8 až 12 atómov uhlíka a v prípade neionogénnych čistiacich povrchovo aktívnych látok by mala byť jej hodnota HLB v rozsahu 9 až 14, výhodne 10 až 13 a najvýhodnejšie 10 až 12.

Prípravok sa môže použiť na bežné tuhé povrchy, napríklad podlahy vo forme čistiacich prostriedkov na podlahy a univerzálnych čistiacich prostriedkov, na čistenie uskutočňované bežnými známymi systémami na čistenie alebo utieranie, ako sú napríklad špongie a handry, mopy so špongiou, prúžkami alebo povrázkami a handry na podlahu. Navyše sa uprednostňovaný aspekt tohto vynálezu týka použitia čistiaceho roztoku alebo prípravku so systémom náradia "všetko v jednom plus čistiaci vankúšik". Čistiaci vankúšik obsahuje najlepšie superabsorbent materiálu a používa sa spolu s opísanou čistiacou zmesou alebo roztokom, takže sa s menšou námahou dosiahne lepší konečný výsledok čistenia. Tento čistiaci systém obvykle pozostáva z:

- a) rukoväte
- b) vymeniteľného čistiaceho vankúšika, s obsahom superabsorpčného materiálu, ktorý má niekoľko v podstate rovinných plôch, z ktorých každá sa dotýka čisteného povrchu, a tento vankúšik má štruktúru, ktorá pozostáva z prvej a druhej vrstvy, pričom prvá vrstva je umiestnená medzi abrazívnou vrstvou a druhou vrstvou, a má menšiu šírku ako druhá vrstva.

V závislosti na tom, aké prostriedky sa použijú na pripevnenie čistiaceho vankúšika k rukoväti čistiaceho náradia, môže byť výhodnejšie, keď čistiaci vankúšik navyše ešte

obsahuje zvláštnu spájaciu vrstvu. V takých zariadeniach je absorpčná vrstva umiestnená medzi abrazívnou a spájacou vrstvou.

Čistiaci prípravok a prednostne náradie podľa tohto vynálezu sa môže použiť na všetky druhy tuhých plôch, vrátane dreva, mäkkého polyvinylchloridu, linolea, nevoskovaných podláh, keramiky, materiálu Formica^R, porcelánu, skla, stenových dosiek a pod. Náradie a čistiaci prípravok zabezpečujú ľahkosť čistenia, najmä ak je prítomný polymér, ktorý umožňuje ľahšie čistenie a lepšie výsledky.

I. Detergentný prípravok

Detergentný prípravok slúži ako čistiaci roztok, a používa sa buď zriedený alebo nezriedený. Koncentrácia zložiek by sa mala zvoliť podľa spôsobu konečného použitia. Koncentrácia základného polyméru v čistiacom roztoku je len veľmi nízka. Preto by malo byť každé balenie koncentrovanej zmesi vybavené inštrukciami, ktoré sa týkajú zriedenia.

Polymér

Ako už bolo uvedené skôr, koncentrácia polyméru by mala byť nízka, to znamená napríklad približne 0,0001 až 0,2 % hmotn., výhodne 0,0001 až 0,1 % hmotn. a najvýhodnejšie 0,0005 až 0,08 % hmotn. prípravku. Táto veľmi nízka koncentrácia stačí na dosiahnutie lepšieho konečného výsledku čistenia, väčšie množstvo môže naopak spôsobiť tvorenie šmúh alebo filmu, uľpievanie alebo lepkavosť.

Aj keď nie je žiadúce obmedzovať sa teóriou, dve fyzikálne vlastnosti sa u polyméru považujú za rozhodujúce: 1) hydrofilná povaha a 2) schopnosť znižovať trenie. Hydrofilita polyméru je dôležitá na zabezpečenie zmývateľnosti medzi čisteniami, aby nedochádzalo k uľpievaniu. Schopnosť znižovať trenie je dôležitá na zlepšenie rovnomernosti roztierania roztoku počas jeho používania a v kombinácii s hydrofilitou na zabezpečenie vyrovnávacieho účinku. Vyrovnávacím účinkom sa rozumie minimalizácia odparovania roztoku a agregácie molekúl, k čomu obvykle pri zaschnutí dochádza. Agregácia molekúl vedie k

tvorbe viditeľných šmúh alebo filmu, čo je známkou zlého konečného výsledku čistenia.

Vhodným príkladom polymérov sú látky na báze celulózy, napríklad karboxymetylcelulóza, hydroxymetylcelulóza a podobne, a syntetické hydrofilné polyméry, ako napríklad polystyrénsulfónan. Ešte lepšie sú prirodzené polyméry, ako arabská guma, pektín, guarová živica a xantánová živica. Xantánová živica je mimoriadne vhodná. Xantánová živica je opísaná v patente USA č. 4 788 006, autor Bolich, vydanom 29. novembra 1986, stĺpec 5, riadok 55 až stĺpec 6, riadok 2, pričom uvedený patent je tu uvedený ako odkaz. Táto výhoda sa môže dosiahnuť použitím mnohých syntetických polymérov, najmä polymérov, ktoré obsahujú hydrofilné skupiny, napríklad karboxylové skupiny. Medzi ďalšie polyméry, ktoré môžu zabezpečiť znížené trenie a hydrofilitu patria kationové látky, ktoré tiež obsahujú hydrofilné skupiny, a polyméry, ktoré obsahujú niekoľko éterických väzieb v molekule. Medzi kationové látky patria kationové deriváty cukrov alebo škrobu.

Najvhodnejšie polyméry sú tie, ktoré majú vysokú molekulovú hmotnosť, aj keď do istej miery účinné sú aj polyméry s molekulovou hmotnosťou od približne 5000. Vo všeobecnosti by polyméry mali mať molekulovú hmotnosť vyššiu ako 10000, výhodne vyššiu ako 100000, výhodnejšie vyššiu ako 250000 a najvhodnejšie vyššiu ako 500000. Molekulová hmotnosť by mala byť obvykle 10000 až 100000, výhodne 100000 až 1000000, výhodnejšie 1000000 až 4000000; a najvhodnejšie vyššia ako 4000000.

Príklady vhodných látok na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu sú polyméry výhodne vybrané zo skupiny tvorenej xantánovými živícami, guarovými živícami, arabskou gumou, pektínom, polystyrénsulfónanom a zmesami týchto monomérov alebo polymérov. Tieto polyméry sa môžu tiež použiť v kombinácii s polymérmi, ktoré túto výhodu nezabezpečujú alebo ju zabezpečujú v menšom rozsahu, aby sa dosiahol lepší konečný výsledok čistenia. Najviac uprednostňovaná je xantánová živica.

Výhodne sa používa taký polymér, ktorý spôsobuje zníženie trenia, najmä preto, že tým je uľahčené dávkovanie. Prípravky,

ktoré znižujú trenie, sa môžu použiť ako také, bez modifikácie. Čistiace zmesi na tuhé povrchy, najmä uprednostňované čistiace zmesi tu opísané, by mali mať viskozitu nižšiu ako 0,250 Pa.s, výhodne nižšiu ako 0,1 Pa.s, a najvýhodnejšie nižšiu ako 0,015 Pa.s. Viskozita sa meria pomocou Brookfieldovho synchroelektrického viskozimetra, model LVT, vyrobeného firmou Brookfield Engineering Laboratory, Inc., Stoughton, Massachusetts, s použitím vretena č. 1 pri 600 ot./min. a teplote 20 °C. (Konštantný rýchlostný gradient asi 13 s^{-1}).

Schopnosť polymérov alebo prípravkov znižovať trenie sa určuje pomocou prístroja Carrimed Controlled Stress Rheometer Model CSL 100, vyrobeného firmou Carrimed Ltd., Interpret House, Curtis Road Estate, Dorking, Surrey RH 4 1DP, England. Tento reometer pracuje na báze dvoch sústredných valcov, čo umožňuje meranie strižných napätí pri rôznych gradientoch rýchlostí. Tieto merania sa uskutočňujú pri teplote okolo 26 °C. Pseudoplastické správanie sa systému, ktorý obsahuje xantánovú živicu, sa môže vyjadriť matematicky pomocou rovnice:

$$N = Kr^{n-1}$$

kde N je zdanlivá viskozita, K je konzistenčná konštanta, r je miera trenia a n je viskozitný index. Na dosiahnutie najlepších výsledkov rozprašovania (dávkovania) by hodnoty K a n mali zodpovedať viskozite nižšej ako 0,015 Pa.s pri gradientoch rýchlostí obvyklých pri rozprašovaní (podľa odbornej literatúry $\approx 10000 \text{ s}^{-1}$).

Proces znižovania trenia je opísaný v patente USA č. 4 783 283, Stoddart, vydanom 8. novembra 1988, najmä v stĺpci 2, od riadku 46 ďalej.

Detergentná povrchovo aktívna látka

Medzi detergentné povrchovo aktívne látky, ktoré sa používajú v čistiacich prípravkoch na tuhé povrchy, patria aniónové, neiónogénne, amfotérne (vrátane zwitteriónových), katiónové detergentné povrchovo aktívne látky a ich zmesi. Vhodné detergenty sú v odbore dobre známe a patria medzi ne detergenty opísané v patente USA č. 4 111 854, autor Spadini a kol., vydanom 5. septembra 1978; 4 424 408, autori Imamura a

kol., vydanom 27. januára 1981; 4 414 128, Goffinet, vydanom 8. novembra 1983; 4 612 135, autor Wenzel, vydanom 16. septembra 1986; 4 743 395, autor Leifheit, vydanom 10. mája 1988; 4 749 509, autor Kacher, vydanom 7. júna 1988; 4 759 867, autori Choy a kol., vydanom 26. júla 1988; 4 769 172, autor Siklosi, vydanom 6. septembra 1988; 4 804 491, autor Choy a kol., vydanom 14. februára 1989; a 4 895 669, autori Choy a kol., vydanom 23. januára 1990, pričom všetky uvedené patenty sú tu uvedené ako odkazy.

Detergentné prípravky alebo roztoky, najmä tie, ktoré sú určené na použitie s náradím, ktoré obsahuje superabsorpčný materiál, vyžadujú vhodný detergent, aby roztok mohol umožniť čistenie bez toho, že by došlo k preťaženiu superabsorpčného materiálu roztokom, ale roztok nemôže za normálnych podmienok obsahovať viac ako 0,5 % hmotn. detergentnej povrchovo aktívnej látky bez toho, že by došlo k zníženiu účinnosti. Preto by koncentrácia detergentnej povrchovo aktívnej látky v čistiacom prostriedku mala byť 0,01 až 0,5 % hmotn., výhodne 0,05 až 0,4 % hmotn., a najvýhodnejšie 0,05 až 0,3 % hmotn. roztoku alebo prípravku. Uprednostňovaný roztok môže tiež obsahovať jedno alebo viacero rozpúšťadiel na podporu čistenia v koncentráciách v rozsahu 0,1 až 5,0 % hmotn., výhodne v rozsahu 0,25 až 3,0 % hmotn., a najvýhodnejšie v rozsahu 0,5 až 2 % hmotn. roztoku.

Ako bolo uvedené vyššie, malo by byť pH vyššie ako 9,3, výhodne vyššie ako 10 a najvýhodnejšie vyššie ako 10,3, aby sa dosiahlo lepšie čistenie pri používaní bežných systémov, ako sú špongie, handry a mopy so špongiou, prúžkami alebo povrázkami, handry na podlahu atď. Aby nedochádzalo k zníženiu absorpcie pri použití vankúšika zo superabsorpčných materiálov a zásaditosti, je potrebné aspoň sčasti použiť prchavé látky, ktoré zabráňujú problémom s tvorbou šmúh a povlakov.

Detergentná povrchovo aktívna látka by mala byť lineárna, v jej molekule by nemali byť prítomné vetvenia a aromatické skupiny, a mala by byť relatívne rozpustná vo vode, t.j. mala by napríklad obsahovať hydrofóbny reťazec, ktorý zahŕňa 8 až 14, výhodne 8 až 12, atómov uhlíka, a v prípade neionogénnych

detergentných povrchovo aktívnych látok by mala mať hodnotu HLB v rozsahu 9 a 14, výhodne 10 až 13 a najvýhodnejšie 10 až 12.

Predmetom vynálezu je tiež detergentný prípravok opísaný v tomto dokumente balený spolu s návodom na použitie, s náradím, ktorého súčasťou je účinné množstvo superabsorpčného materiálu, a prípadne v balení v nádobe s obsahom náradia alebo aspoň čistiaceho vankúšika na jedno použitie, ktorý pozostáva zo superabsorpčného materiálu. Predmetom tohto vynálezu je tiež použitie prípravku a čistiaceho vankúšika, ktorý pozostáva zo superabsorpčného materiálu, aby sa dosiahla zvýšená účinnosť čistenia znečistených plôch.

Detergentný prípravok (čistiaci roztok) je vodný roztok, ktorý obsahuje jednu alebo viacero detergentných povrchovo aktívnych látok, alkalických látok na zabezpečenie požadovaného alkalického pH, voliteľne rozpúšťadlá, nastavovadlá, chelatačné činidlá, látky obmedzujúce penivosť, enzýmy a podobne. Medzi vhodné povrchovo aktívne látky patria vyššie uvedené aniónové, neionogénne, zwitteriónové a amfotérne povrchovo aktívne látky, ako bolo uvedené, najlepšie aniónové a neionogénne detergentné povrchovo aktívne látky s hydrofóbnymi reťazcami s obsahom 8 až 14, výhodne 8 až 12 atómov uhlíka. Príklady aniónových povrchovo aktívnych látok sú okrem iného lineárne alkylsírany, alkylsulfónany a podobne. Príklady neionogénnych povrchovo aktívnych látok sú alkyletoxyláty a podobne. Príkladom zwitteriónových povrchovo aktívnych látok môžu byť betaíny a sulfobetaíny. Príkladom amfotérnych povrchovo aktívnych látok môže byť alkylamfoglucínát a alkyliminopropionát. Všetky tieto látky sú dostupné a sú opísané v 1. zväzku príručky Emulsifiers and Detergents, North American Ed., McCutcheon Division, MC Publishing Co., 1997, uvedeného tu ako odkaz.

Rozpúšťadlo

Vhodné rozpúšťadlá obsahujú deriváty alkoxyderiváty etylénglykolu a propylénglykolu s krátkym reťazcom (napríklad C_1 - C_6), ako sú napríklad monoetylénglykolhexyléter a dietylénglykolhexyléter, mono-, di- a tripropylénglykolbutyléter a podobne. Na použitie podľa tohto vynálezu sú tiež vhodné ďalšie

prchavé rozpúšťadlá, ako je napríklad etanol, izopropanol a podobne.

Látka obmedzujúca penivosť

Medzi vhodné látky obmedzujúce penivosť patria silikónové polyméry a lineárne alebo vetvené mastné kyseliny $C_{10}-C_{18}$, parafíny alebo alkoholy. Najviac uprednostňovaný je Dow Corning AF (obsahuje: polyetylénglykolstearát (4 % hmotn., CAS # 9004993), metylovaný oxid kremičitý (2 % hmotn., CAS # 67762907), oktametylcyklotetrasiloxán (2 % hmotn., CAS # 556672)).

Látka obmedzujúca penivosť pri účinnej koncentrácii, ktorá je obvykle 0,0005 až 0,02 % hmotn., výhodne 0,001 až 0,01 % hmotn. a najvýhodnejšie 0,002 až 0,003 % hmotn. roztoku alebo prípravku, spôsobuje technické zlepšenie vlastností prípravku, ktoré sa týkajú tvorenia škvŕn a povlakov, najmä na keramických plochách. Dôvodom toho je, že špáry na keramickom povrchu tvoria znížené miesta, ktoré pri prechádzaní mopom vytvárajú penu. Pokiaľ sa vytvára veľké množstvo peny, môže pri zaschnutí dochádzať k tvorbe šmúh. Navyše spotrebiteľský prieskum ukazuje, že penu, ktorú je na podlahe počas utierania vidieť, spotrebiteľia vnímajú ako pôvodcu tvorby filmu a šmúh.

Zamedzovaním tvorby peny na podlahe počas utierania sa môže zabezpečiť rôzny stupeň technického a viditeľného zlepšenia z hľadiska tvorby povlakov a šmúh. Stupeň tohto zlepšenia závisí na množstve vytvárajúcej peny a na tom, do akej miery je množstvo peny regulované, najmä počas utierania.

Môžu sa použiť známe látky obmedzujúce penivosť, ale je veľmi žiadúce použiť silikónové látky obmedzujúce penivosť, pretože sú účinné pri veľmi nízkych koncentráciách, a pretože môžu znížovať celkovú potrebu látky vo vode nerozpustnej, aj v prípade, že roztok obsahuje aspoň minimálne účinné množstvo látky obmedzujúcej penivosť.

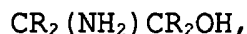
Nastavovadlá

Vhodnými nastavovadlami sú rozpustné nastavovadlá, najmä amidy alkalických kovov ako sodné alebo draselné amidy alebo substituované amíny, soli bežných nastavovadiel, vrátane

derivátov látok s obsahom fosforu, ako sú ortofosforečnany a pyrofosforečnany, a látok, ktoré neobsahujú fosfor, ako sú kyselina nitrilotrioctová, S,S-etyléndiamín kyseliny jantárovej a podobne. Vhodnými chelatačnými činidlami sú kyselina etyléndiamintetraoctová, kyselina citrónová a podobne.

Voliteľné zložky

Medzi vhodné enzýmy patria lipázy, proteázy, amylázy a ďalšie enzýmy známe tým, že sa môžu použiť ako katalyzátory, ktoré odstraňujú nečistoty. Aby nedochádzalo k problémom s tvorbou povlakov a šmúh, je celková koncentrácia týchto zložiek nízka, výhodne nižšia ako 0,1 %, najvýhodnejšie nižšia ako 0,05 %. Prípravok by v zásade nemal obsahovať látky, ktoré spôsobujú tieto problémy. Vzhľadom na to je žiadúce používať pri pufrovaní alkalické látky, ktoré väčšinou nespôsobujú problémy s tvorbou povlakou a šmúh. Vhodnými alkalickými ústrojnými roztokmi sú uhličitan, hydrogénuhličitan, citran atď. Uprednostňovanými látkami na prípravu alkalických ústrojných roztokov sú alkanolamíny všeobecného vzorca:



kde je R zvolené zo skupiny, ktorá zahŕňa vodík a alkyly s jedným až štyrmi atómami uhlíka, pričom celkový počet atómov uhlíka v zlúčenine je tri až šesť, výhodne je touto látkou 2-amino-2-metylpropanol.

Čistiaci roztok, vhodný na použitie s náradím podľa tohto vynálezu, obsahuje 0,05 až 0,3 % detergentnej povrchovo aktívnej látky, ktorou je podľa možnosti povrchovo aktívna látka na báze etoxylátu lineárneho alkoholu, (napríklad Neodol 1-5^R, vyrábaný firmou Shell Chemical Co.) a alkylsulfónan (napríklad Bioterge^R PAS-8s, čo je lineárny C₈-sulfónan vyrábaný firmou Stepan Co.), 0,5 až 2 % propylénglykolbutyl-éter (výrobok firmy Dow Co.), 0,5 až 3,0 % etanol (výrobok firmy Quantum chemicals), 0,05 až 0,25 % prchavej alkalickéj látky, napríklad 2-amino-2-metyl-1-propanolu a voliteľnej prísady, ako sú farbivá alebo vône a asi 99,9 % až 90 % deionizovanej vody.

II. Systém náradia a čistiaci vankúšik

Systém náradia a čistiaci vankúšik je v uprednostňovanom uskutočnení určený na zabezpečenie maximálneho pohodlia. Preto sa uprednostňuje používanie náradia, ktorého súčasťou je čistiaci vankúšik, výhodne vymeniteľný a je určený na jedno použitie, ktorý obsahuje superabsorpčný materiál, a ktorý tiež výhodne umožňuje lepšie čistenie. Uprednostňované zlepšenia čistiaceho účinku sa vzťahujú k štrukturálnym vlastnostiam opísaným nižšie v kombinácii s vlastnosťami vankúšika, ktoré umožňujú, aby pomáhal pri postupoch podľa tohto vynálezu pri odstraňovaní nečistôt. Na zabezpečenie najlepšieho výkonu je čistiaci vankúšik podľa tohto vynálezu potrebné používať zároveň s detergentným prípravkom opísaným ďalej.

Absorpčná kapacita čistiacich vankúšikov meraná pri stlačení medzným tlakom 0,6 kPa počas 20 minút (1200 sekúnd) (ďalej označované ako "absorpčná kapacita t_{1200} ") by mala byť výhodne aspoň 10 g deionizovanej vody na gram čistiaceho vankúšika. Absorpčná kapacita vankúšika sa meria po 20 minútach (1200 sekundách), počas ktorých bol čistiaci vankúšik vystavený účinku deionizovanej vody, čo predstavuje obvyklé obdobie, počas ktorého spotrebiteľ čistí tuhý povrch, ako je napríklad podlaha. Medzný tlak je tlak, ktorý je obvyklým tlakom, vyvíjaným na vankúšik počas čistenia. Čistiaci vankúšik by mal byť počas tohto 1200 sekundového intervalu schopný absorbovať veľké množstvo čistiaceho roztoku pod tlakom 0,6 kPa. Čistiaci vankúšik by mal mať podľa možnosti absorpčnú kapacitu t_{1200} aspoň 15 g/g, výhodne aspoň 20 g/g, výhodnejšie aspoň 25 g/g a najvýhodnejšie aspoň 30 g/g. Čistiaci vankúšik by mal mať absorpčnú kapacitu t_{900} aspoň 10 g/g, výhodne aspoň 20 g/g.

Hodnoty pre absorpčnú kapacitu t_{1200} a t_{900} sú merané ako výkon pod tlakom (performance under pressure - PUP), ktorý je podrobne opísaný v nižšie uvedenej kapitole Metódy skúšania.

Celková kapacita čistiaceho vankúšika pre kvapalinu (pre deionizovanú vodu) by mala byť aspoň 100 g, výhodne aspoň 200 g, výhodnejšie aspoň 300 g a najvýhodnejšie aspoň 400 g. Aj keď vankúšiky s celkovou kapacitou pre kvapalinu nižšou ako 100 g sú tiež predmetom tohto vynálezu, nie sú tak vhodné na čistenie

veľkých plôch, ako sú plochy v typickej domácnosti, ako vankúšiky s vysokou kapacitou.

A. Absorpčná vrstva

Absorpčná vrstva slúži na zadržanie kvapaliny a nečistôt absorbovaných čistiacim vankúšikom počas použitia. Aj keď uprednostňovaná abrazívna vrstva, opísaná ďalej, má určitý vplyv na schopnosť vankúšika absorbovať kvapalinu, hrá hlavnú úlohu pri zabezpečovaní požadovanej celkovej absorpcie absorpčná vrstva. Navyše absorpčná vrstva je výhodne zložená z niekoľkých vrstiev, ktoré sú prispôbené tak, aby poskytovali čistiaci vankúšik s niekoľkými rovinnými plochami.

Z hľadiska absorpcie kvapaliny je absorpčná vrstva tvorená vrstvou akéhokoľvek materiálu, ktorý je schopný odstraňovať kvapalinu a nečistoty z akejkolvek "abrazívnej vrstvy", takže táto absorpčná vrstva je schopná nepretržite odstraňovať nečistotu z plochy. Absorpčná vrstva by mala byť tiež schopná zadržať absorbované látky pri tlaku, ktorému je pri používaní obvykle vystavená, aby nedochádzalo k "vytláčaní" už absorbovaných nečistôt, čistiaceho roztoku atď.

Absorpčná vrstva môže byť z akéhokoľvek materiálu, ktorý je schopný absorbovať a udržiavať kvapalinu počas použitia. Na dosiahnutie požadovanej celkovej kapacity by mala byť absorpčná vrstva tvorená materiálom s relatívne vysokou kapacitou (vyjadrenou v gramoch absorbovanej kvapaliny na jeden gram absorpčného materiálu). V tomto prípade sa termínom "superabsorpčný materiál" rozumie akýkoľvek materiál s kapacitou pre vodu aspoň 15 g/g, meranou pri maximálnom tlaku 1,667 kPa. Čistiace roztoky (prípravky) uvedené vyššie, sú na báze vody, takže je najvýhodnejšie, aby superabsorpčné materiály mali relatívne vysokú kapacitu pre vodu alebo kvapaliny na báze vody.

Príkladom superabsorpčných materiálov sú vo vode nerozpustné, vodou napučievateľné superabsorpčné zosieťované polyméry (tu označované ako "superabsorpčné zosieťované polyméry"), ktoré sú dobre známe z literatúry. Tieto látky majú veľmi vysokú absorpčnú kapacitu pre vodu. Superabsorpčné zosieťované polyméry, ktoré sú vhodné v uskutočneniach podľa

tohto vynálezu, môžu mať najrôznejšiu veľkosť, tvar alebo morfológiu. Tieto polyméry môžu byť v podobe čiastočiek, ktoré nemajú veľký pomer najväčších rozmerov k najmenším (napríklad granule, vločky, prášok, medzičasticové agregáty, medzičasticové agregáty s priečnymi väzbami a pod.), alebo môžu byť vo forme vlákien, listov, filmov, pien, vrstvených štruktúr a podobne. Použitie superabsorpčných zosieťovaných polymérov vo forme vlákien má tu výhodu, že polymér v tejto forme umožňuje lepšie zadržanie čiastočiek superabsorpčným materiálom počas čistiaceho procesu. Aj keď je kapacita týchto polymérov pre zmesi na báze vody vo všeobecnosti o niečo nižšia, majú tieto látky napriek tomu pre takéto zmesi značnú kapacitu. V patentovej literatúre je opísané veľké množstvo vodou napučiavateľných látok. Vid'. napríklad patent USA č. 3 699 103, autor Harper a kol., vydaný 13. júna 1972; patent USA č. 3 770 731, autor Harmon, vydaný 20. júna 1972; patent USA č. 3 264 973, autor Brandt a kol., znovu vydaný 19. apríla 1989 a patent USA č. 4 834 735, autor Alemany a kol., vydaný 30. mája 1989, pričom všetky tieto patenty sú tu uvedené ako odkazy.

Medzi superabsorpčné zosieťované polyméry, vhodné na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu, patrí rad vo vode nerozpustných, ale vodou napučiavateľných polymérov, schopných absorbovať veľké množstvo kvapaliny. Také polymérne látky sa tiež bežne označujú ako "hydrokoloidy" a môžu medzi ne patriť polysacharidy, ako sú napríklad karboxymetylderiváty škrobu, karboxymetylcelulóza a hydroxypropylcelulóza, neionogénne typy, ako sú napríklad polyvinylalkohol a polyvinylétery, kationové typy, ako napríklad polyvinylpyridín, polyvinylmorfolinión a N,N-dimetylaminoetyl- alebo N,N-dietylaminoethylakryláty a metakryláty a od nich odvodené kvartérne soli. Superabsorpčné zosieťované polyméry, ktoré sa môžu použiť, majú často väčší počet aniónových funkčných skupín, ako je napríklad sulfoskupina a ešte častejšie karboxyskupina. Príkladom polymérov, vhodných na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu sú polyméry získavané z polymerizovateľných a nenasýtených monomérov, ktoré obsahujú kyslú skupinu. Také monoméry sú okrem iného nenasýtené kyseliny s dvojitou väzbou a anhydridy, ktoré obsahujú aspoň jeden uhlík na jednu uhlíkovú

dvojitú väzbu. Presnejšie povedané, tieto monoméry môžu byť vybrané z nenasýtených karboxylových kyselín s dvojitou väzbou a kyselín-anhydridov, nenasýtených sulfónových kyselín a ich zmesí.

Pri príprave vhodných superabsorpčných zosieťovaných polymérov sa môžu použiť aj niektoré monoméry bez kyslých funkčných skupín, obvykle v menších množstvách. Také monoméry bez kyslých funkčných skupín môžu obsahovať napríklad vo vode rozpustné alebo vo vode dispergovateľné monoméry na báze esterov kyselín, rovnako ako monoméry, ktoré nie sú estermi karboxylových alebo sulfónových kyselín. Monoméry, ktoré neobsahujú kyslé skupiny a môžu sa na tento účel použiť sú teda monoméry s týmito funkčnými skupinami: estery karboxylových a sulfónových kyselín, hydroxylové skupiny, amidové skupiny, aminové skupiny, nitrilové skupiny, skupiny kvartérnych amóniových solí, arylové skupiny (napríklad fenylové skupiny, ako sú napríklad deriváty styrénu). Tieto monoméry, ktoré neobsahujú kyslé skupiny, sú dobre známe látky a sú podrobnejšie opísané v patentoch USA č. 4 076 663, autori Masuda a kol., vydanom 28. februára 1978 a 4 062 817, autor Westerman, vydanom 13. decembra 1977, ktoré sú tu uvedené ako odkazy.

Typickými monomérmi na báze nenasýtených karboxylových kyselín a anhydridov sú kyselina akrylová, kyselina metakrylová, kyselina etakrylová, kyselina α -chlórakrylová, kyselina α -kyanoakrylová, kyselina β -metylakrylová (kyselina krotónová), kyselina α -fenylakrylová, kyselina β -akryloxypropiónová, kyselina sorbová, kyselina α -chlórsorbová, kyselina angeliková, kyselina škoricová, kyselina p-chlórškoricová, kyselina β -sterylakrylová, kyselina itakónová, kyselina citrakónová, kyselina mezakónová, kyselina glutakónová, kyselina akonitová, kyselina maleínová, kyselina fumarová, trikarboxyletylén a anhydrid kyseliny maleínovej.

Uprednostňovanými gélujúcimi monomérmi na báze nenasýtených sulfónových kyselín sú masné alebo aromatické vinylsulfónové kyseliny, ako je napríklad kyselina vinylsulfónová, kyselina alkylsulfónová, kyselina vinyltoluénsulfónová a

kyselina styrénsulfónová, kyseliny akryl- a metakrylsulfónové, ďalej sulfoetylakrylát, sulfoethylmetakrylát, sulfopropylakrylát, sulfopropylmetakrylát, kyselina 2-hydroxy-3-metakryloxypropylsulfónová a kyselina 2-akrylamid-2-metylpropánsulfónová.

Uprednostňované superabsorpčné zosieťované polyméry na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu obsahujú karboxylové skupiny. Medzi tieto polyméry patria očkované kopolyméry hydrolyzovaný škrob-akrylonitril, čiastočne neutralizované očkované kopolyméry škrob-akrylonitril, očkované kopolyméry škrob-kyselina akrylová, čiastočne neutralizované očkované kopolyméry škrob-kyselina akrylová, zmydeľnené kopolyméry vinylacetát-akrylonitril, hydrolyzované akrylonitrilové alebo akrylamidové kopolyméry, slabo zosieťované kopolyméry ktoréhokoľvek z vyššie uvedených typov, čiastočne neutralizovaná kyselina polyakrylová, a slabo zosieťované polyméry čiastočne neutralizovanej kyseliny polyakrylovej. Tieto polyméry sa môžu použiť buď samotné alebo ako zmesi dvoch alebo viacerých rôznych polymérov. Príklady týchto polymérnych látok sú uvedené v patentoch USA č. 3 66 875, 4 076 663, 4 093 776, 4 666 983 a 4 734 478, pričom všetky tieto patenty sú tu uvedené ako odkazy.

Najviac uprednostňovanými polymérnymi látkami na použitie pri tvorbe superabsorpčných zosieťovaných polymérov sú slabo zosieťované polyméry čiastočne neutralizovaných polyakrylových kyselín a ich škrobových derivátov. Najvýhodnejšie je, ak obsahujú absorpčné polyméry, ktoré vytvárajú hydrogél, 50 až 95 %, výhodne 75 %, neutralizovanej, mierne zosieťovanej kyseliny polyakrylovej (t.j. kopolyméru akrylát sodný/kyselina akrylová). Priechne väzby robia polymér v podstate vo vode nerozpustným a čiastočne určujú absorpčnú kapacitu a vlastnosti extrahovateľného polyméru, ktorý sa nachádza v superabsorpčných zosieťovaných polyméroch. Postupy sieťovania týchto polymérov a typické zosieťovadlá sú podrobnejšie opísané v patente USA č. 4 076 663, ktorý je tu uvedený ako odkaz.

Aj keď by superabsorpčné zosieťované polyméry mali byť rovnakého typu (t.j. mali by byť homogénne), na nariadenie používané v uprednostňovanom uskutočnení podľa tohto vynálezu

sa môže použiť aj zmes polymérov. Je možné použiť napríklad zmes očkovaných kopolymérov škrob-kyselina akrylová a slabo zosieťované polyméry čiastočne neuralizovanej kyseliny polyakrylovej.

Aj keď sa v tomto vynáleze môžu použiť všetky dosiaľ opísané superabsorpčné zosieťované polyméry, v poslednom čase sa zistilo, že v prípadoch, keď sa majú v absorpčnej štruktúre nachádzať významné koncentrácie (napríklad viac ako 50 % objemu absorpčnej štruktúry) superabsorpčných zosieťovaných polymérov, a najmä v prípadoch, kde jedna alebo viacero častí absorpčnej vrstvy obsahuje viac ako 50 % objemu týchto polymérov, môže vzniknúť problém, ktorý spočíva v blokovaní prístupu kvapaliny k zosieťovaným polymérom napučanými časticami, ktorý nepriaznivo ovplyvňuje schopnosť zosieťovaných polymérov úplne využiť absorpčnú kapacitu v danom časovom intervale. V patente USA č. 5 147 343, autor Kellenberger a kol., vydanom 15. septembra 1992 a v patente USA č. 5 149 335, autor Kellenberger a kol., vydanom 22. septembra 1992, ktoré sú tu uvedené ako odkaz, sú uvedené absorpcie pri zaťažení (Absorbency Under Load - AUL) superabsorpčných zosieťovaných polymérov, pričom absorbovanou kvapalinou je vodný roztok s obsahom 0,9 % soli, zaťaženie je 0,833 kPa. (Údaje týchto patentov sú tu uvedené ako súčasť tohto dokumentu). V týchto patentoch sú opísané spôsoby merania AUL. Polyméry opísané v týchto patentoch sa môžu použiť najmä v uskutočneniach tohto vynálezu, v ktorých sú použité relatívne vysoké koncentrácie superabsorpčných zosieťovaných polymérov. Najmä v prípadoch, keď sa v čistiacom vankúšiku nachádza vysoká koncentrácia superabsorpčných zosieťovaných polymérov, mali by hodnoty AUL týchto polymérov, merané spôsobom opísaným v patente USA č. 5 147 343, tu uvedenom ako odkaz, byť po jednej hodine aspoň 24 ml/g, výhodne aspoň 27 ml/g, alebo by mali hodnoty AUL po 15 minútach, merané spôsobom opísaným v patente USA č. 5 149 335, tu uvedenom ako odkaz, byť aspoň 15 ml/g, výhodne aspoň 18 ml/g. Tohto problému sa tiež týka prihláška vynálezu USA č. 08/219 547, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Goldman a kol., podaná 29. marca 1994 a prihláška vynálezu USA č. 08/416 396, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Goldman a kol.,

podaná 6. apríla 1995, pričom obidve tieto prihlášky sú tu uvedené ako odkaz. Tieto prihlášky sa tiež zaoberajú problémom vytvárania zosieťovaných blokov a opisujú superabsorpčné zosieťované polyméry, u ktorých k vyššie uvedenému javu nedochádza. V týchto prihláškach sú opísané predovšetkým superabsorpčné zosieťované polyméry, ktoré zabráňujú blokovaniu gélov dokonca aj pri vyššej maximálnej záťaži, konkrétne pri 4,667 kPa. V uskutočneniach podľa tohto vynálezu, keď absorpčná vrstva obsahuje časti s vysokými koncentráciami (napríklad viac ako 50 % hmotn. časti) superabsorpčného zosieťovaného polyméru, môže sa usprednostňovať použitie superabsorpčného zosieťovaného polyméru, opísaného vo vyššie uvedených prihláškach Goldmana a kol.

Medzi ďalšie vhodné superabsorpčné materiály patria hydrofilné polymérne peny, ako napríklad peny opísané v prihláške vynálezu USA č. 08/563 866, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor DesMarais a kol., podanej 29. októbra 1995 a v patente USA č. 5 387 207, autor Dyer a kol., vydanom 7. februára 1995, pričom všetky tieto patenty sú tu uvedené ako odkaz. Tieto patenty opisujú polyméry vo forme hydrofilných absorpčných pien, ktoré sa získavajú polymerizáciou emulzie voda v oleji s vysokou koncentráciou vnútornej fázy (high internal phase emulsion HIPE). Fyzikálne vlastnosti týchto pien (veľkosti pórov, kapilárna elevácia, hustoty a podobne) je možné ľahko meniť a tým dosiahnuť ich optimálne hodnoty vo vzťahu k použitej kvapaline. Tieto materiály sú teda predovšetkým vhodné na dosiahnutie celkovej vysokej nasiakavosti, či už samotné alebo v kombinácii s inými podobnými penami alebo s vláknitými štruktúrami.

Ak je súčasťou absorpčnej vrstvy superabsorpčný materiál, obsahuje absorpčná vrstva výhodne aspoň 15 % hmotn., výhodne aspoň 20 % hmotn., najvýhodnejšie aspoň 25 % hmotn. superabsorpčného materiálu.

Absorpčná vrstva môže tiež obsahovať alebo sa skladať z vláknitého materiálu. Medzi vlákna, ktoré sú vhodné na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu, patria prírodné (modifikované alebo nemodifikované) vlákna, rovnako ako

syntetické vlákna. Príkladom vhodných nemodifikovaných alebo modifikovaných prírodných vlákien sú bavlna, esparto, bagasse, konope, fiax, hodváb, vlna, drevná celulóza, chemicky modifikovaná drevná celulóza, juta, etylcelulóza a acetátová celulóza. Vhodné syntetické vlákna sa môžu vyrobiť z polyvinylchloridu, polyvinylfluoridu, polytetrafluóretylénu, polyvinylidénchloridu, polyakrylátov, ako je napríklad Orlon^R, polyvinylacetát, Rayon^R, polyetylvinylacetátu, nerozpustného alebo rozpustného polyvinylalkoholu, polyolefínov, ako je polyetylén (napríklad Pulpex^R) a polypropylénu, polyamidov, ako napríklad nylónu, polyesterov, napríklad Dacronu^R alebo Kodelu^R, polyuretánov, polystyrénov a podobne. Absorpčná vrstva môže obsahovať buď len prírodné vlákna alebo len syntetické vlákna, alebo akékoľvek kompatibilné kombinácie prírodných a syntetických vlákien.

Vlákna vhodné na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu môžu byť hydrofilné, hydrofóbne alebo môžu byť kombináciami hydrofilných a hydrofóbných vlákien. Ako už bolo naznačené skôr, konkrétny výber hydrofilných alebo hydrofóbných vlákien závisí na ďalších látkach, ktoré sa nachádzajú v absorpčnej (a do určitej miery aj v abrazívnej) vrstve. To znamená, že povaha vlákna je výhodne taká, že čistiaci vankúšik slúži na zadržiavanie a na absorpciu kvapaliny. Medzi hydrofilné vlákna, vhodné na použitie v uskutočneniach podľa tohto vynálezu, patria celulózové vlákna, modifikované celulózové vlákna, umelý hodváb, polyesterové vlákna ako napríklad hydrofilný nylón (Hydrofil^R). Vhodné hydrofilné vlákna sa môžu tiež získať hydrofilizáciou hydrofóbných vlákien, príkladom tohto druhu vlákien sú termoplastické vlákna, upravené povrchovo aktívnou látkou alebo oxidom kremičitým, vyrobené z polyolefínov, ako je napríklad polyetylén alebo polypropylén, z polyakrylátov, polyamidov, polystyrénu, polyuretánu a podobne.

Vhodné vlákna z drevnej celulózy sa môžu získať pomocou dobre známych chemických postupov, ako je technologický postup Kraft a siričitanové postupy. Predovšetkým uprednostňované sú tieto vlákna z drevnej celulózy z lesov južnej časti mierneho pásma vzhľadom na ich výnimočné absorpčné vlastnosti. Tieto

celulózové vlákna sa môžu získať tiež mechanickými postupmi, ako sú postupy založené na použití mletého dreva a iné mechanické, termomechanické, chemicko-mechanické a chemicko-termomechanické postupy výroby celulózových materiálov. Môžu sa použiť aj recyklované alebo sekundárne vlákna z drevnej celulózy, rovnako ako bielené a nebielené vlákna z drevnej celulózy.

Ďalším typom hydrofilných vlákien, vhodných na použitie v tomto vynáleze, sú chemicky spevnené celulózové vlákna. Slovným spojením "chemicky spevnené celulózové vlákna" sa rozumiejú celulózové vlákna, ktoré boli spevnené chemickými prostriedkami na zvýšenie pevnosti vlákien za sucha aj za mokra. Medzi také prostriedky môže patriť pôsobenie chemického spevňujúceho činidla, ktorým sa na povrchu vlákna vytvorí povlak, alebo ktorým sa vlákno napustí. Medzi také postupy môže tiež patriť spevnenie vlákna zmenou chemickej štruktúry, napríklad zosieťovaním reťazcov polyméru.

Ako sú vlákna použité ako materiál absorpčnej vrstvy (alebo ako jeho základná súčasť), môžu sa ľubovoľne kombinovať s termoplastickou látkou. Pri tavení sa aspoň časť tejto termoplastickej látky dostáva do miest, kde sú vlákna navzájom prekrížené, obvykle v dôsledku pôsobenia kapilárnych síl. Tieto miesta, na ktorých dochádza ku kríženiu vlákien sa stanú miestami, kde sú vlákna navzájom viazané. Po ochladnutí dôjde k stuhnutiu termoplastickej látky na týchto miestach a k vytvoreniu spojov, ktoré vytvárajú v každej príslušnej vrstve maticu zloženú so vzájomne spojených vlákien. To môže byť výhodné na zvýšenie celkovej integrity čistiaceho vankúšika.

Medzi rôzne účinky spájania v miestach kríženia vlákien patrí zvýšenie celkového modulu a pevnosti v tlaku, výsledného materiálu spevneného pomocou taviteľnej látky. V prípade chemicky spevnených celulózových vlákien môže tavenie a pohyb termoplastického materiálu zvýšiť priemernú veľkosť pórov výsledného tkaniva pri zachovaní pôvodnej hustoty a hmotnosti základného tkaniva. To môže zlepšiť schopnosti termálne viazaného tkaniva nasáť kvapalinu pri jeho prvom namočení vďaka zvýšenej priepustnosti pre kvapalinu, a pri ďalších namáčaniach

vďaka kombinácii schopnosti spevnených vlákien zachovať si toto spevnenie aj pri namočení a schopnosti termoplastickej látky vzájomne viazať vlákna na mieste ich prekríženia aj v zmáčanom stave a vo vlhku. V sieti si termálne viazané tkanivá zo spevnených vlákien zachovávajú svoj pôvodný celkový objem, ale tie oblasti materiálu, v ktorých sa skôr nachádzala termoplastická látka sa uvoľnia, a tým sa zvýši priemerná veľkosť pórov medzi vláknami.

Termoplastické látky vhodné na použitie pri postupoch podľa tohto vynálezu môžu mať rôznu formu, vrátane častíc, vlákien alebo kombinácií z častíc a vlákien. Termoplastické vlákna sú mimoriadne uprednostňovanou formou, kvôli ich schopnosti vytvárať početné väzbové miesta medzi vláknami. Vhodné termoplastické látky môžu byť vyrobené z akéhokoľvek termoplastického polyméru, ktorý môže byť roztavený pri teplotách, ktoré príliš nenarušia vlákna, ktoré sa nachádzajú v primárnom tkanive alebo matrici jednotlivých vrstiev. Uprednostňovaný bod tavenia tejto termoplastickej látky je nižší ako 190 °C a výhodne je tento bod tavenia v rozsahu 75 °C až 175 °C. V žiadnom prípade by bod tavenia tejto termoplastickej látky nemal byť nižší ako teplota, pri ktorej je pravdepodobné, že termálne viazané absorpčné štruktúry, použité v čistiacich vankúšikoch, budú skladované. Body tavenia takých termoplastických látok nie sú obvykle nižšie ako 50 °C.

Termoplastické látky, a najmä termoplastické vlákna, môžu byť vyrobené z rôznych termoplastických polymérov, vrátane polyolefínov, ako je polyetylén (napríklad Pulpex^R) a polypropylén, polyesterov, kopolyesterov, polyvinylacetátu, polyetylvinylacetátu, polyvinylchloridu, polyvinylidénchloridu, polyakrylátov, polyamidov, kopolyamidov, polystyrénov, polyuretánov a kopolymérov všetkých skôr uvedených monomérov, ako sú napríklad vinylchlorid, vinylacetát a pod. V závislosti na požadovaných vlastnostiach výslednej súčasti tvorenej termoplasticky viazaným materiálom sú vhodnými termoplastickými materiálmi hydrofilizované hydrofóbne vlákna, napríklad na báze polyolefínov, ako je polyetylén alebo polypropylén, upravené povrchovo aktívnou látkou alebo oxidom kremičitým, polyakrylátmi, polyamidmi, polystyrénmi, polyuretánmi a pod.

Povrch hydrofóbného termoplastického vlákna môže byť hydrofilizovaný úpravou pomocou povrchovo aktívnej látky, ako je neionogénna alebo aniónová povrchovo aktívna látka, napríklad postriekaním vlákna povrchovo aktívnou látkou, ponorením vlákna do povrchovo aktívnej látky alebo použitím povrchovo aktívnej látky ako súčasti roztoku polyméru, z ktorého sa termoplastické vlákno vyrába. Pri tavení a opätovnom tuhnutí bude mať povrchovo aktívna látka tendenciu ulpievať na povrchu termoplastického vlákna. Medzi vhodné povrchovo aktívne látky patria neionogénne povrchovo aktívne látky, ako sú napríklad Brij^R 76, vyrábaný firmou ICI Americas, Inc., Wilmington, Delaware, a rôzne povrchovo aktívne látky predávané pod obchodnou značkou Pegospense^R, vyrábané firmou Glyco Chemical, Inc. Greenwich, Connecticut. Okrem neionogénnych povrchovo aktívnych látok sa môžu použiť tiež aniónové povrchovo aktívne látky. Tieto povrchovo aktívne látky sa môžu použiť na aplikáciu na termoplastické vlákna napríklad v koncentráciách 0,2 až 1 g na 1 cm² termoplastického vlákna.

Vhodné termoplastické vlákna sa môžu vyrobiť z jedného polyméru (monokomponentné vlákna) alebo z viac ako jedného polyméru (napríklad bikomponentné vlákna). Slovným spojením "bikomponentné vlákna" sa rozumejú termoplastické vlákna, ktoré obsahujú základné vlákno vyrobené z jedného polyméru, ktorý je uzavretý v termoplastickom obale vyrobenom z iného polyméru. Polymér, ktorý tvorí obal, sa taví často pri inej, obvykle nižšej teplote, ako polymér, ktorý tvorí základ vlákna. V dôsledku toho sa môžu pomocou týchto bikomponentných vlákien vytvoriť spoje tavením obalového polyméru, pričom požadované vlastnosti, dané pevnosťou základného polyméru zostávajú zachované.

Bikomponentné vlákna, vhodné na použitie v uskutočnení podľa tohto vynálezu, sa môžu skladať z obalových a základných vlákien tvorených týmito kombináciami polymérov: polyetylén/polypropylén, polyetylvinylacetát/polypropylén, polyetylén/polyester, polypropylén/polyester, kopolyester/polyester a pod. Na použitie v uskutočneniach podľa tohto vynálezu sú predovšetkým vhodné bikomponentné termoplastické vlákna, ktorých základným materiálom je polypropylén alebo polyester a

ktorých obal je tvorený s kopolyesterom, polyetylvinylacetátom alebo polyetylénom (napríklad dodávaným firmou Danaklon a/s, Chisso Corp. a Celbond^R, dodávaný firmou Hercules), ktoré sa tavia pri nižších teplotách. Tieto bikomponentné vlákna môžu byť sústredné alebo excentrické. Termíny "sústredné" a "excentrické" označujú, či má obal v priereze bikomponentného vlákna rovnakú alebo nerovnakú hrúbku. Excentrické bikomponentné vlákna môžu byť vhodné na zabezpečenie väčšej odolnosti proti stlačeniu pri menšej hrúbke vlákna.

Spôsoby prípravy tepelne viazaných vláknitých látok sú opísané v prihláške vynálezu USA č. 08/479 096, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Richards a kol., podanej 3. júla 1995 (viď. najmä str. 16 až 20) a v patente USA č. 5 549 589, autor Horney a kol., vydanom 27. augusta 1996 (viď. najmä stĺpce 9 až 10). Obidva tieto dokumenty sú tu uvedené ako odkaz.

Absorpčná vrstva môže byť tiež tvorená hydrofilizovanými penami typu HIPE, čo sú polymérne peny, ktoré nemajú tak vysokú absorpčnú schopnosť ako materiály, ktoré sú opísané vyššie ako "superabsorpčné materiály". Také peny a spôsoby ich prípravy sú opísané v patente USA č. 5 550 167, autor DesMarais, vydanom 27. septembra 1996, a v prihláške vynálezu č. 08/370 695, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Stone a kol., podanej 10. januára, pričom obidva tieto dokumenty sú tu uvedené ako odkaz.

Absorpčná vrstva čistiaceho vankúšika môže byť z homogénneho materiálu, akým je napríklad zmes z celulózových vlákien (ktoré sa môžu spájať termoplastickým materiálom) a napučiavacieho superabsorpčného zosieťovaného polyméru. Alebo môže byť absorpčná vrstva zložená z jednotlivých separátnych vrstiev, ako je napríklad vrstva z vlákien teplotne spájaných s termoplastickým materiálom, vytváraná pneumatickým nanášaním a od nej oddelená vrstva zo superabsorpčného materiálu. Vrstva z celulózových vlákien spájaných termoplastickým materiálom môže byť napríklad umiestnená pod vrstvou zo superabsorpčného materiálu (t.j. medzi vrstvou zo superabsorpčného materiálu a abrazívnou vrstvou). Na dosiahnutie absorpčnej kapacity a schopnosti zadržiavať kvapalinu pod tlakom, pri súčasnom

zabezpečení spomalenia počiatočného nasávania kvapaliny môže byť vhodné použiť pri tvorbe absorpčnej vrstvy takú separátnu vrstvu. V tomto prípade môže byť superabsorpčný materiál umiestnený vo väčšej vzdialenosti od abrazívnej vrstvy a ako najnižšia časť absorpčnej vrstvy sa použije napríklad vrstva z celulózových vlákien umiestnená pod vrstvou tvorenou superabsorpčným materiálom (t.j. medzi superabsorpčným materiálom a abrazívnou vrstvou).

V uprednostňovanom uskutočnení je absorpčná vrstva tvorená pneumatically nanesenými celulózovými vláknami spojenými termoplastickým materiálom (Flint River, výrobok firmy Weyerhaeuser, Wa) a AL Thermal C. (termoplastický materiál vyrábaný firmou Danaklon a/s., Varde, Dánsko) a napučiavateľným superabsorpčným polymérom vytvárajúcim hydrogél. Superabsorpčný polymér je najlepšie usporiadaný tak, že samostatná vrstva tohto materiálu je umiestnená v blízkosti povrchu absorpčnej vrstvy, ktorá je umiestnená ďalej od abrazívnej vrstvy. S cieľom zväčšenia obsahu je výhodne nad superabsorpčným zosieťovaným polymérom umiestnená tenká vrstva tvorená napríklad celulózovými vláknami (ktoré môžu byť navzájom spojené termoplastickým materiálom).

B. Voliteľná, ale uprednostňovaná abrazívna vrstva

Abrazívna vrstva je časť čistiaceho vankúšika, ktorá sa počas čistenia dotýka znečistenej plochy. Materiály používané na vyrobenie abrazívnej vrstvy by mali byť dostatočne odolné, aby si vrstva počas procesu čistenia zachovala svoju neporušenosť. Navyše, ak je čistiaci vankúšik pri použití napustený roztokom, mala by byť abrazívna vrstva schopná absorbovať kvapalinu a nečistoty a zanechávať túto kvapalinu a nečistoty v absorpčnej vrstve. Tým sa zabezpečí, že abrazívna vrstva bude stále schopná odstraňovať ďalšie látky z čistenej plochy. Či už je náradie použité s čistiacim roztokom (t.j. vo vlhkom stave) alebo bez čistiaceho roztoku (t.j. v suchom stave), bude abrazívna vrstva, okrem odstraňovania tuhých látok, uľahčovať ďalšie funkcie, ako je leštenie a odstraňovanie prachu z čistenej plochy.

Abrázivna vrstva môže byť homogénna alebo zložená z viacerých ďalších vrstiev, pričom v oboch týchto prípadoch môže byť jedna alebo viacero uvedených vrstiev rozdelená rezmi na menšie časti, aby sa uľahčilo utieranie znečistenej plochy a odstránenie tuhých látok z tejto plochy. Táto abrazívna vrstva interaguje pri pohybe po znečistenej ploche s nečistotami (a s čistiacim roztokom, ak sa použije), uvoľňuje a emulguje tuhé nečistoty a uľahčuje tak ich voľný priechod do absorpčnej vrstvy vankúšika. Abrázivna vrstva by mala obsahovať priehlbiny (napríklad zárezy), ktoré zabezpečujú ľahké zachytenie väčších tuhých nečistôt, ich voľný priechod smerom dovnútra a zachytenie v absorpčnej vrstve vankúšika. Ako materiál abrazívnej vrstvy sa uprednostňuje materiál s nízkou hustotou, ktorý umožňuje ľahký prenos tuhých látok do absorpčnej vrstvy vankúšika.

Aby bola zabezpečená potrebná mechanická odolnosť abrazívnej vrstvy, sú na vyrobenie tejto vrstvy predovšetkým vhodné syntetické materiály ako polyolefíny (napríklad polyetylén a polypropylén), polyester, polyamidy, syntetické celulózy (napríklad Rayon[®]) a ich zmesi. Také syntetické materiály sa môžu vyrobiť pomocou známeho postupu ako je mykanie, vyfukovanie, pneumatické nanášanie, ihľovanie a podobne.

C. Voliteľná spájacia vrstva

Čistiace vankúšiky v uskutočnení podľa tohto vynálezu môžu mať navyše spájaciu vrstvu, ktorá umožňuje pripevnenie vankúšika k rukoväti náradia alebo pomocnej hlavici uprednostňovaného náradia. Spájacia vrstva je nutná v tých uskutočneniach, v ktorých nie je možné použiť absorpčnú vrstvu na pripevnenie vankúšika k pomocnej hlavici rukoväte. Spájacia vrstva môže mať tiež funkciu prostriedku, ktorý zamedzuje tomu, aby kvapalina unikala vrchnou plochou (t.j. plochou, ktorá sa dotýka rukoväte) čistiaceho vankúšika, a môže ďalej zabezpečovať zlepšené mechanické vlastnosti vankúšika. Podobne ako abrazívne a absorpčné vrstvy, aj spájacia vrstva môže byť buď homogénna alebo môže byť zložená z viacerých ďalších vrstiev, aby tak spĺňala vyššie uvedené požiadavky.

V uprednostňovanom uskutočnení tohto vynálezu je spájacia vrstva vybavená plochou, pomocou ktorej sa môže mechanicky pripevniť k pomocnej hlavici rukoväte s použitím háčika a slučky. V takom uskutočnení obsahuje spájacia vrstva aspoň jednu plochu, ktorá sa môže mechanicky pripojiť k háčikom, ktoré sú trvalo pripevnené na spodnej ploche pomocnej hlavice rukoväte.

Aby sa dosiahla požadovaná nepriepustnosť pre kvapalinu a možnosť pripevnenia, je vhodné, aby sa vrstvená štruktúra skladala napríklad z filmu vytváraného nanášaním aerosólu taveniny a bola použitá vlákniatá, netkaná štruktúra. V uprednostňovanom uskutočnení je spájacia vrstva trojvrstvový materiál, ktorého jednou vrstvou je film vytváraný nanášaním aerosólu taveniny polypropylénu umiestnený medzi dvomi vrstvami netkaného polypropylénu.

D. Voliteľné, ale uprednostňované rovinné plochy

Aj keď sa zistilo, že pre účinnosť čistenia tuhých povrchov je dôležitá schopnosť čistiaceho vankúšika absorbovať a zadržiavať kvapalinu (viď. napríklad prihláška vynálezu USA č. 081756 507, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Holt a kol., prihláška vynálezu USA č. 08/756864, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Sherry a kol., a prihláška vynálezu USA č. 08/756 999, ktorá je v súčasnosti v konaní, autor Holt a kol., ktoré boli všetky podané 26. novembra 1996 a sú tu všetky uvedené ako odkazy), môže sa uprednostňovaná účinnosť dosiahnuť presným definovaním celkovej štruktúry čistiaceho vankúšika. Predovšetkým vankúšiky, ktoré majú v podstate rovnú plochu, ktorá sa dotýka podlahy (t.j. jednu rovinnú plochu na styk so znečistenou plochou počas čistenia), nie sú zárukou najlepšej účinnosti pretože nečistoty majú tendenciu ulpievať na ich prednom okraji, čo je tiež hlavné miesto, kde je čistiaci roztok odvádzaný do absorpčnej vrstvy.

U uprednostňovaných vankúšikov sa pri čistení uplatňuje viac rovinných plôch a tým je umožnená vyššia účinnosť. Na obr. 2 je zobrazený čistiaci vankúšik 100, ktorý má hornú plochu 103, umožňujúcu uvoľniteľné pripevnenie k rukoväti. Čistiaci vankúšik 100 má tiež spodnú plochu 110, ktorá je počas čistenia

v styku s podlahou alebo s inou tuhou plochou. Táto spodná plocha 110 sa skladá z troch v podstate rovinných plôch 112, 114 a 116. Ako je na uvedenom obrázku zobrazené, pretínajú roviny, ktoré patria plochám 112 a 116 rovinu, ktorá zodpovedá ploche 114. Ak je teda náradie, ku ktorému je vankúšik 100 pripevnený, uvedené z kludového stavu do pohybu v smere označenom ako Y_f , dôjde trením k "preklopeniu" vankúšika 100 tak, že sa spodná plocha 112 dotýka čisteného povrchu. Pri spomalenom pohybe v smere Y_f sa čisteného povrchu dotýka spodná plocha 114. Ak je náradie s vankúšikom uvedené z kludového stavu do pohybu v smere Y_b , dôjde trením k preklopeniu vankúšika 100, takže sa čisteného povrchu dotýka spodná plocha 116. Pri opakovaní tohto pohybu sa časti vankúšika, ktoré sa dotýkajú znečistenej plochy, neustále menia.

Lepšie čistenie môže byť u uprednostňovaného vankúšika čiastočne spôsobené "zdvihovým účinkom", ktorý plynie z pohybu dopredu a dozadu počas čistenia. Najmä ak je čistiaci pohyb v jednom smere zastavený a sily, ktoré pôsobia na náradie, umožňujú vankúšiku 100 "preklopenie" tým spôsobom, že sa rovinná plocha, ktorá sa dotýka povrchu, mení od plochy 112 (alebo 116) k ploche 114, sú nečistoty vedené smerom hore.

Čistiaci vankúšik v uskutočnení podľa tohto vynálezu by mal byť schopný zadržať absorbovanú kvapalinu aj pri záťaži spôsobovanej počas čistiaceho postupu. To sa tu označuje ako schopnosť čistiaceho vankúšika zabrániť "vytlačeniu" absorbovanej kvapaliny alebo naopak jeho schopnosť udržať absorbovanú kvapalinu pri záťaži. Metóda na meranie vytlačenia je opísaná v časti Metódy skúšania. Stručne povedané meria príslušná metóda schopnosť nasýteného čistiaceho vankúšika zadržať kvapalinu, ak je vystavená tlaku 1,67 kPa.

Čistiace vankúšiky by v tomto vynáleze nemali mať maximálnu hodnotu vytlačenia nižšiu ako 40 %, výhodne nižšiu ako 25 %, výhodnejšie nižšiu ako 15 % a najvýhodnejšie nižšiu ako 10 %.

III. Čistiace náradie

Vyššie opísaný detergentný prípravok sa môže výhodne použiť s náradím na čistenie plochy, ktoré pozostáva z:

- a) rukoväte a
- b) vymeniteľného čistiaceho vankúšika, ktorý obsahuje účinné množstvo superabsorpčného materiálu s niekoľkými v podstate rovinnými plochami, pričom každá z týchto v podstate rovinných plôch prichádza do styku s čistenou plochou a tento vankúšik s určitou dĺžkou a šírkou je vymeniteľný a skladá sa z:
 - i) abrazívnej vrstvy a
 - ii) absorpčnej vrstvy, tvorenej prvou vrstvou a druhou vrstvou, kde táto prvá vrstva je umiestnená medzi uvedenou abrazívnou vrstvou a druhou vrstvou (t.j. prvá vrstva sa nachádza pod druhou vrstvou) a má menšiu šírku ako táto druhá vrstva.

Dôležitý aspekt, ktorý sa týka účinnosti uprednostňovaného vankúšika, súvisí so schopnosťou vankúšika poskytovať viac rovinných plôch na styk so znečisteným povrchom počas čistiaceho procesu. V prípade čistiaceho náradia, ako je napríklad mop, sú tieto rovinné plochy usporiadané tak, že počas obvyklého čistiaceho procesu (t.j. keď sa náradie pohybuje dopredu a dozadu v smere v podstate rovnobežnom so smerom Y alebo so šírkou vankúšika), každá z rovinných plôch prichádza do styku s čisteným povrchom v dôsledku "hojdania" čistiaceho vankúšika. Tento aspekt uskutočnenia podľa tohto vynálezu a jeho výhody sú podrobnejšie opísané vo vzťahu k obrázkom.

Kvalifikovaný odborník je schopný zistiť, aké rôzne materiály sa môžu na tento vynález použiť. Aj keď sa teda uprednostňujú materiály pre rôzne náradia a súčasti čistiaceho vankúšika opísane nižšie, je zrejmé, že rozsah tohto vynálezu nimi nie je obmedzený.

a) Rukoväť

Rukoväť vyššie uvedeného čistiaceho náradia môže byť z akéhokoľvek materiálu, ktorý uľahčí uchopenie čistiaceho náradia. Rukoväť čistiaceho náradia je výhodne z trvanlivého materiálu, vhodného na tento účel a má podlhovastý tvar. Dĺžka rukoväte určuje spôsob, akým sa náradie používa.

Rukoväť má na jednom konci upevňovaciu hlavicu, ku ktorej môže byť voľne pripevnený čistiaci vankúšik. Na ľahšie používanie môže byť upevňovacia hlavica pripevnená k rukoväti pomocou spájacích zariadení tak, aby ju bolo možné otáčať. Na upevnenie čistiaceho vankúšika k upevňovacej hlavici sa môže použiť akýkoľvek vhodný prostriedok tak, aby čistiaci vankúšik počas čistenia zostal pripevnený. Príkladom vhodných prostriedkov na upevnenie môžu byť svorky, háčiky a slučky (napríklad Velcro^R) a podobne. V uprednostňovanom uskutočnení má upevňovacia hlavica na spodnej ploche háčiky, ktorými sa mechanicky upevní k vrchnej stene (výhodne k spájacej vrstve) absorpčného čistiaceho vankúšika.

Uprednostňovaná rukoväť s prostriedkom na dávkovanie kvapaliny zobrazená na obr. 1a je úplne opísaná v prihláške vynálezu USA č. 08/756774, ktorá je v súčasnosti v konaní, podanej 15. novembra 1996, autori V. S. Ping a kol., ktorá je tu uvedená ako odkaz. Iná uprednostňovaná rukoväť, ktorá nemá zariadenie na dávkovanie kvapaliny, je zobrazená na obr. 1a a 1b, a je úplne opísaná v prihláške vynálezu USA č. 08/716755, ktorá je v súčasnosti v konaní, podanej 23. septembra 1996, autor A. J. Irwin, ktorá je tu uvedená ako odkaz.

b) Čistiaci vankúšik

Čistiace vankúšiky tu opísané sa môžu použiť ako také bez toho, že by boli pripojené k rukoväti, alebo ako časť vyššie uvedeného čistiaceho náradia. Môžu byť preto konštruované tak, aby nebolo nutné upevňovať ich k rukoväti, t.j. tak, aby sa mohli použiť ako v kombinácii s rukoväťou tak ako samostatný výrobok. Z toho dôvodu môže byť žiadúce vybaviť vankúšik voliteľnou spájacou vrstvou, ako bolo opísané vyššie. S výnimkou spájacej vrstvy má vankúšik, ktorý sa používa ako taký, štruktúru opísanú vyššie.

Slovným spojením "priamy prenos kvapaliny" sa rozumie, že sa kvapalina môže rýchlo premiestňovať medzi dvomi časťami alebo vrstvami čistiaceho vankúšika (napríklad medzi abrazívnou vrstvou a absorpčnou vrstvou) bez toho, že by dochádzalo k jej podstatnému hromadeniu, alebo obmedzeniu pohybu, spôsobovanému vloženou vrstvou. Medzi dvomi rôznymi časťami vankúšika sa môžu umiestniť napríklad rôzne tkaniny, netkané tkaniny, lepidlá a podobne pri zachovaní "priameho prenosu kvapaliny", za podmienky, že v podstate neobmedzujú pohyb kvapaliny z jednej časti alebo vrstvy do druhej časti alebo vrstvy.

Výrazom "rozmer Z" sa rozumie rozmer kolmý k dĺžke a šírke čistiaceho vankúšika podľa tohto vynálezu alebo jeho časti. Rozmer Z obvykle zodpovedá výške čistiaceho vankúšika alebo časti vankúšika.

Výrazom "rozmer X-Y" sa rozumie rovina kolmá k výške čistiaceho vankúšika alebo jeho časti. Rozmery X a Y obvykle zodpovedajú dĺžke a šírke čistiaceho vankúšika alebo časti vankúšika. Vo všeobecnosti povedané, ak je čistiaci vankúšik použitý v kombinácii s rukoväťou, uskutočňuje sa pohyb náradia v smere rovnobežnom s rozmerom Y čistiaceho vankúšika. (Vid' ďalej).

Výrazom "vrstva" sa rozumie tá časť čistiaceho vankúšika, ktorej základnými rozmermi sú X-Y, t.j. jeho dĺžka a šírka. Je potrebné pochopiť, že termín vrstva nemusí byť nevyhnutne obmedzený na jednoduché vrstvy materiálu. Vrstva teda môže byť tvorená vrstveným materiálom alebo kombináciou niekoľkých tenkých vrstiev alebo tkanín potrebného typu látok. Preto sa výrazom "vrstva" môže rozumieť aj "vrstvy" a "vrstvený".

Výraz "hydrofilný" je tu použitý vo vzťahu k povrchom, ktoré sú zmáčané vodnými kvapalinami, ktoré s týmito plochami prichádzajú do styku. Hydrofilita a zmáčavosť sú obvykle definované pomocou kontaktného uhla a povrchového napätia príslušnej kvapaliny a príslušného znečisteného povrchu. Toto je podrobne opísané v publikácii Americkej chemickej spoločnosti Robert F. Gould: Contact Angle, Wettability and Adhesion, (1964), ktorá je tu uvedená ako odkaz. Plocha je zmáčaná kvapalinou (t.j. je hydrofilná), ak je buď kontaktný

uhol medzi kvapalinou a plochou menší ako 90° , alebo ak má kvapalina tendenciu samovoľne sa rozprestrieť po ploche, pričom obidve podmienky môžu byť splnené súčasne. Naopak, plocha sa považuje za "hydrofóbnu", ak je uhol dotyku väčší ako 90° a kvapalina sa samovoľne na ploche nerozprestrie.

Slovným spojením "riedke tkanivo" sa rozumie akýkoľvek odolný materiál, ktorý vytvára určitú textúru na povrchu abrazívnej vrstvy čistiaceho vankúšika, ktorá je v styku s čisteným povrchom, a ktorý je dostatočne priepustný na to, aby kvapalina mohla preniknúť do absorpčnej vrstvy čistiaceho vankúšika. Medzi vhodné materiály tohto typu patria materiály so súvislou, otvorenou štruktúrou, napríklad siete zo syntetických materiálov a siete z drôteného pletiva. Veľkosť priepustnej časti týchto materiálov sa môže ľahko riadiť zmenou počtu vzájomne spojených krajných bodov mriežky, reguláciou vzdialenosti týchto vzájomne spojených krajných bodov atď. Ďalšími vhodnými materiálmi sú také materiály, ktorých štruktúru tvorí nespojitý vzor natlačený na podložke. V tomto prípade môže byť trvanlivý materiál (napríklad syntetický polymér) natlačený na podložke v spojitom alebo nespojitom vzore, ako sú jednotlivé body alebo línie, aby sa dosiahla potrebná štruktúra. Podobne môže byť spojitý alebo nespojitý vzor vytlačený na priepustnom materiáli, ktorý potom slúži ako riedke tkanivo. Tieto vzory môžu mať pravidelnú aj nepravidelnú štruktúru. Z toho vyplýva, že na získanie príslušnej textúry sa môžu kombinovať dve opísané metódy alebo aj viac týchto metód. Výška v smere Z a otvorené časti riedkeho tkaniva alebo abrazívnej vrstvy podložky pomáhajú regulovať alebo spomaľovať prietok kvapaliny do absorpčného materiálu umiestneného vnútri čistiaceho vankúšika. Výška Z riedkeho tkaniva alebo abrazívnej podložky môže slúžiť ako pomocný prostriedok na reguláciu objemu kvapaliny, ktorá prichádza do styku s čistiacou plochou, pri súčasnej regulácii miery absorpcie tekutiny, transportom kvapaliny do základného absorpčného materiálu.

Na účely tohto vynálezu sa "vrchnou" vrstvou čistiaceho vankúšika rozumie vrstva, ktorá je relatívne ďalej od čisteného povrchu (t.j. vo vzťahu k použitému náradu relatívne bližšie k rukoväti náradia). Výrazom "spodná" vrstva sa naopak rozumie

vrstva čistiaceho vankúšika, ktorá je relatívne bližšie k čistenému povrchu (t.j. v spojení s náradím počas použitia relatívne ďalej od rukoväti náradia). Takto je abrazívna vrstva najspodnejšou vrstvou a absorpčná vrstva je vrchnou vrstvou. Výrazy "vrchná" a "spodná" sa podobne používajú v spojení s vrstvami, ktoré sú zložené z viacerých vrstiev (napríklad abrazívna vrstva môže byť z dvojvrstvého materiálu). Výrazy "nad" a "pod" sú použité na opis relatívneho umiestnenia dvoch alebo viacerých látok v smere výšky čistiaceho vankúšika. Na ilustráciu: látka A je "nad" látkou B, ak je látka B umiestnená bližšie k abrazívnej vrstve ako látka A. Podobne látka B je v tomto prípade "pod" látkou A.

Všetky tu použité percentá, pomery a rozmery sú hmotnostné, ak nie je uvedené inak, a všetky číselné obmedzenia sú normálnymi priemermi obmedzenia pri normálnej presnosti.

IV. Iné uskutočnenia čistiaceho vankúšika

Na zvýšenie schopnosti vankúšika odstraňovať tuhé nečistoty a na zvýšenie množstva čistiacej kvapaliny, ktorá je v styku s čistiacou plochou, môže byť žiadúce použiť pri výrobe čistiaceho vankúšika látku z riedkeho tkaniva. Riedke tkanivo je z odolnej, tuhej látky, ktorá poskytne vhodnú štruktúru abrazívnej vrstvy vankúšika, najmä ak sú na vankúšik pri používaní vyvíjané tlaky. Riedke tkanivo je umiestnené výhodne tak, aby bolo v tesnej blízkosti čistenej plochy. Riedke tkanivo teda môže byť súčasťou abrazívnej vrstvy alebo absorpčnej vrstvy alebo môže byť začlenené ako zvláštna vrstva, umiestnená výhodne medzi abrazívnu a absorpčnú vrstvu. V jednom z uprednostňovaných uskutočnení, v ktorom má látka z riedkeho tkaniva ten istý rozmer X-Y ako celý čistiaci vankúšik, je látka z riedkeho tkaniva umiestnená tak, že sa nedotýka priamo čisteného povrchu. Týmto opatrením zostane zachovaná schopnosť vankúšika rýchlo sa pohybovať po tuhej ploche a je umožnené rovnomernejšie odstraňovanie použitého čistiaceho roztoku. Ak je riedke tkanivo súčasťou abrazívnej vrstvy, bude tvoriť jej vrchnú vrstvu. Riedke tkanivo by malo byť samozrejme vo vankúšiku umiestnené dostatočne nízko, aby mohlo vykonávať svoju abrazívnu funkciu. Ak teda tvorí riedke tkanivo súčasť

absorpčnej vrstvy čistiaceho vankúšika, je jej spodnou vrstvou. V uskutočnení, kde je riedke tkanivo použité samostatne, môže byť vhodné umiestniť ho tak, aby bolo v priamom kontakte s čistenou plochou.

K problému správneho umiestnenia riedkeho tkaniva je potrebné dodať, že riedke tkanivo podstatne neobmedzuje priechod kvapaliny vankúšikom. Riedke tkanivo má byť preto do značnej miery otvorené.

Riedke tkanivo môže byť z akéhokoľvek materiálu, ktorý sa môže spracovať tak, aby sa získalo tuhé tkanivo s otvorenou štruktúrou. Medzi takéto látky patria polyolefíny (napríklad polyetylén, polypropylén), polyester, polyamidy a podobné látky. Kvalifikovaným odborníkom je známe, že tieto látky vykazujú rôzny stupeň tvrdosti. Tvrdosť látky z riedkeho tkaniva môže byť ovplyvnená spôsobom, akým sa vankúšik používa. Ak má byť riedke tkanivo oddelenou vrstvou vankúšika, existuje rad výrobcov materiálov vhodných na tento účel (napríklad materiál č. V01230, vyrábaný firmou Conwed Plastics, Minneapolis). Riedke tkanivo sa môže na vankúšik naniesť tiež potlačou podložky živicom alebo inou syntetickou látkou (napríklad latexom), ako je uvedené napríklad v patente USA č. 4 745 021, vydanom 17. mája 1988, autor Ping a kol., a v patente USA č. 4 733 774, vydanom 29. marca 1988, autor Ping a kol., pričom obidva tieto patenty sú tu uvedené ako odkazy.

Rôzne vrstvy, ktoré sa nachádzajú v čistiacom vankúšiku, môžu byť navzájom spojené použitím nejakého prostriedku, ktorý zabezpečí dostatočnú integritu vankúšika počas čistiaceho procesu. Abrazívna a spájacia vrstva môžu byť spojené s absorpčnou vrstvou alebo navzájom akýmkoľvek spájacím prostriedkom, vrátane použitia súvislej priľnavej vrstvy, priľnavej vrstvy so vzorom alebo radu oddelených priľnavých línií, špirál alebo bodov. Ďalej môžu medzi spájacie prostriedky patriť tepelné, tlakové, ultrazvukové, dynamicko-mechanické alebo iné vhodné spájacie prostriedky alebo ich známe kombinácie. Spájanie vrstiev sa môže uskutočňovať po obvode čistiaceho vankúšika (napríklad nanosením taveniny polymérnej látky), alebo naprieč (t.j. v rovine X-Y) čistiaceho

vankúšika tak, aby sa na ploche čistiaceho vankúšika vytvorila vzorka. Spojenie vrstiev čistiaceho vankúšika ultrazvukovým zahrievaním, aby sa vytvorila väzba po celej ploche vankúšika zabezpečuje súdržnosť častí čistiaceho vankúšika a zamedzuje oddeľovaniu jednotlivých vrstiev vankúšika počas jeho používania.

Na obr. 3 je znázornený celkový pohľad na vymeniteľný čistiaci vankúšik 200 v uskutočnení podľa tohto vynálezu, ktorý sa skladá z abrazívnej vrstvy 201, spájacej vrstvy 203 a absorpčnej vrstvy 205, ktorá sa nachádza medzi abrazívnou vrstvou a spájacou vrstvou. Čistiaci vankúšik 200 nie je zobrazený v uskutočnení s niekoľkými v podstate rovinnými plochami. Ako už bolo uvedené, aj keď sú na obr. 3 znázornené všetky vrstvy 201, 203 a 205 ako jednoduché vrstvy, môže byť jedna alebo viacero týchto vrstiev tvorených materiálom zloženým z jednej alebo viacerých ďalších vrstiev. Tak napríklad je v uprednostňovanom uskutočnení abrazívnou vrstvou 201 dvojvrstvová štruktúra z mykanej polypropylénovej tkaniny, v ktorej je spodná vrstva rozdelená zárezmi. Na obr. 3 tiež nie je znázornené, že medzi abrazívnou vrstvou 201 a absorpčnou vrstvou 203 alebo medzi absorpčnou vrstvou 203 a spájacou vrstvou 205 sa môžu nachádzať látky, ktoré neobmedzujú priechod kvapaliny. Je však dôležité, aby abrazívna vrstva a absorpčná vrstva boli navzájom v spojení, ktoré umožňuje priechod kvapaliny, aby tak mohla prebiehať absorpcia vnútri čistiaceho vankúšika. Aj keď je na obr. 3 znázornený vankúšik 200 so všetkými vrstvami s rovnakou veľkosťou s rozmermi X a Y, je výhodné, ak sú abrazívna vrstva 201 a spájacia vrstva 205 väčšie ako absorpčná vrstva, takže vrstvy 201 a 205 môžu byť navzájom spojené po obvodě vankúšika, a tým je zabezpečená integrita celej štruktúry. Abrazívnu a spájaciu vrstvu je možné spojiť s absorpčnou vrstvou alebo navzájom akýmkoľvek spájacím prostriedkom, vrátane použitia súvislej príľnavej vrstvy, príľnavej vrstvy vo forme vzorky, alebo radu jednotlivých líní, špirál alebo bodov. Spájanie sa môže uskutočňovať aj s použitím tavných lepidiel, samolepiacich spojov, ultrazvukovými, dynamicko-mechanickými alebo inými vhodnými spájacími prostriedkami alebo ich známymi kombináciami.

Spájanie vrstiev sa môže uskutočňovať po obvode čistiaceho vankúšika, alebo naprieč celej plochy čistiaceho vankúšika takým spôsobom, že sa na ploche abrazívnej vrstvy vytvorí vzorka.

Na obr. 4 je znázornená rozložená absorpčná vrstva 305 v uskutočnení čistiaceho vankúšika podľa tohto vynálezu. Abrazívna vrstva a voliteľná spájacia vrstva čistiaceho vankúšika nie sú na obr. 4 zobrazené. Absorpčná vrstva 305 je v tomto uskutočnení zobrazená ako štruktúra zložená z troch vrstiev. Absorpčná vrstva 305 znázornená na tomto obrázku obsahuje samostatnú vrstvu tvorenú časticami zosieťovaného superabsorbentu, zobrazenú ako 307, ktorá sa nachádza medzi dvomi oddelenými vrstvami 306 a 308 tvorenými vláknitým materiálom. V tomto konkrétnom uskutočnení tohto vynálezu je vrstva 307, ktorá obsahuje vysokú koncentráciu zosieťovaného superabsorbentu konštruovaná tak, aby nedochádzalo k blokovaniu napučaným gélom, ktoré bolo uvedené vyššie. V predovšetkým uprednostňovanom uskutočnení sú vrstvy 306 a 308 tvorené celulózovými vláknami navzájom spojenými termoplastom, pričom spodná vláknitá vrstva 308 je v priamom spojení s abrazívnou vrstvou, čo umožňuje priechod kvapaliny (nie je zobrazené). (Vrstva 307 môže byť alternatívne tvorená zmesou vláknitého a superabsorpčného materiálu, pričom obsah superabsorpčného materiálu v absorpčnej vrstve je pomerne vysoký). Aj keď sú vrstvy 306 a 307 zobrazené ako rovnako široké, je v uprednostňovanom uskutočnení vrstva 306 širšia ako vrstva 307 a vrstva 307 je širšia ako vrstva 308. Ak je súčasťou vankúšika aj abrazívna a spájacia vrstva, umožňuje taká kombinácia pripraviť vankúšik podľa tohto vynálezu s povrchom tvoreným niekoľkými v podstate rovinnými plochami.

Na obr. 5 je znázornený rez (v rovine y-z) čistiacim vankúšikom 400, ktorý má abrazívnu vrstvu 401, spájaciu vrstvu 403 a absorpčnú vrstvu označenú ako 404, umiestnenú medzi abrazívnou a spájacou vrstvou. Absorpčná vrstva 404 sa skladá z troch samostatných vrstiev 405, 407 a 409. Vrstva 409 je širšia ako vrstva 407, ktorá je širšia ako vrstva 405. Toto zúženie absorpčnej vrstvy opäť umožňuje vytvorenie niekoľkých rovinných plôch, označených ako 411, 413 a 415. (S cieľom opisu je plocha

411 označená ako predný okraj čistiaceho vankúšika 400, v prípade spojenia vankúšika s náradím, a plocha 413 je označená ako zadný okraj vankúšika 400). V jednom uskutočnení obsahujú vrstvy 405 a 407 vysoké koncentrácie superabsorpčného materiálu, pričom vrstva 409 obsahuje len málo tohto materiálu alebo žiadny tento materiál. V takých uskutočneniach môžu byť jedna alebo obidve vrstvy 405 a 407 zložené z homogénnej zmesi superabsorpčného a vlákňitého materiálu. Jedna alebo obidve vrstvy môžu byť prípadne tvorené z ďalších samostatných vrstiev, napríklad z dvoch vlákňitých vrstiev, ktoré obklopujú v podstate súvislú vrstvu častíc superabsorbentu.

Autori tejto prihlášky vynálezu zistili, že môže byť výhodné znížiť koncentráciu častíc superabsorbentu alebo častice superabsorbentu úplne odstrániť na najzadnejších koncoch predného a zadného okraja. To sa u vankúšika 400 dosiahne vytvorením absorpčnej vrstvy 409 bez superabsorbentu.

V. Skúšobné metódy

A. Výkon pod tlakom

Tento test určuje absorpciu deionizovanej vody čistiacim vankúšikom, ktorý sa uzavrie vo valci s piestom a stláča sa počiatočným tlakom 0,6 kPa, pričom táto absorpcia je vyjadrená v gramoch vody na gram čistiaceho vankúšika. (V závislosti na zložení vybraného čistiaceho vankúšika môže počas skúšania, keď vzorka vankúšika absorbuje vodu a zväčší svoj objem, tento tlak o niečo poklesnúť). Cieľom testu je stanoviť schopnosť čistiaceho vankúšika absorbovať počas určitého obdobia kvapalinu, pri podobných podmienkach, akým je vankúšik vystavený pri používaní.

Testovacou kvapalinou na skúšku výkonu pod tlakom je deionizovaná voda. Táto kvapalina je absorbovaná čistiacim vankúšikom za požadovaných absorpčných podmienok pri hydrostatickom tlaku, ktorý sa blíži k nule.

Na obr. 6 je znázornené zariadenie 510, vhodné na uskutočňovanie tejto skúšky. Na jednom konci tohto zariadenia je nádržka na kvapalinu 512 (napríklad Petriho miska) s vekom 514. Nádržka 512 je umiestnená na analytických váhach

označených ako 516. Na druhom konci zariadenia 510 je frita 518 a zostava s valcom s piestom 520, ktorá zapadá do lievika 518 a ďalej valcové veko frity 522 vyrobené z plastu, ktoré tesne prilieha na lievik 518, a je zospodu otvorené a zvrchu uzavreté, pričom vo vrchnej časti sa nachádza malý otvor. Zariadenie 510 je skonštruované tak, že kvapalina, ktorá sa v ňom nachádza, sa môže premiestňovať v oboch smeroch v systéme, ktorý sa skladá z úsekov tvorených sklenenými kapilármi 524 a 531 a pružnou rúrkou z plastu 531 b (napríklad Tygonovo potrubie s vnútorným priemerom 0,635 cm a vonkajším priemerom 0,953 cm), ďalej sú súčasťou tohto zariadenia uzatváracie kohúty 526 a 538 a teflónové spájacie časti 548, 550 a 552, ktoré slúžia na spojenie skleneného potrubia 524 a 531 a uzatváracími kohútmi 526 a 538. Uzatvárací kohút 526 sa skladá z trojcestného jadra 528, sklenených kapilár 530 a 534 hlavnej časti časti systému na priechod kvapaliny, zo sklenenej kapiláry 532, ktorá slúži na plnenie nádržky 512 a prefúkavanie frity 518. Uzatvárací kohút 538 sa podobne skladá z trojcestného jadra 540, sklenených kapilár 542 a 546 v hlavnej časti systému na priechod kvapaliny, a zo sklenenej kapiláry 544, ktoré slúžia na vypustenie kvapaliny zo systému.

Na obr. 7 je znázornená zostava valca s piestom 520, ktorá sa skladá z valca 554, piestu v tvare šálky 556 a závažia 558, ktoré zapadá do piestu 556. K dolnej časti valca 554 je pripevnený filter 400 mesh tvorený sieťkou z antikoróznej ocele 559, ktorá bola pred pripojením obojstranne napätá. Vzorka čistiaceho vankúšika 560 je položená na filtri 559 tak, že sa vrstva, ktorá sa pri použití dotýka čistenej plochy (abrazívna vrstva), dotýka filtra 559. Vzorka čistiaceho vankúšika má kruhový tvar s priemerom 5,4 cm. (Aj keď je vzorka 560 zostavená ako jednoduchá vrstva, skladá sa v skutočnosti zo všetkých vrstiev, ktoré sa nachádzajú vo vankúšiku, z ktorého bola vyrezaná). Valec 554 je vyvrtaný z priehľadného materiálu Lexan^h (alebo podobného materiálu), a má vnútorný priemer 6,00 cm (plocha = 28,25 cm²), hrúbku stien približne 5 mm a výšku približne 5 cm. Piest 556 v tvare šálky je vyrobený z teflónu tak, aby presne zapadal do valca 554. Závažie v tvare valca z nerezovej ocele 558 je vyrobené tak, aby presne zapadalo do

piesta 556 a aby do neho zapadala rukoväť na jeho vrchnej časti (nie je zobrazené), ktorá slúži na ľahké vybratie tohto závažia. Celková hmotnosť kombinácie piestu 556 a závažia 558 je 145,3 g, čo zodpovedá tlaku 0,6 kPa na plochu 22,9 cm².

Súčasti zariadenia 510 majú takú veľkosť, aby prietok nimi prechádzajúcej deionizovanej vody bol pri hydrostatickej výške 10 cm aspoň 0,01 g/cm²/s, pričom tento prietok sa získa voľbou vhodnej veľkosti frity 518. Faktory, ktoré prietok ovplyvňujú, sú najmä priepustnosť dosky frity 518, vnútorné priemery sklenených rúr 524, 530, 534, 542, 546 a 531a a otvorov v jadrách kohútov 528 a 540.

Nádržka 512 je umiestnená na analytických váhach 516 s presnosťou aspoň 0,01 g a kolísaním nižším ako 0,1 g/h. Váhy sú výhodne spojené s počítačom so softwarom, pomocou ktorého je možné (i) sledovať zmeny hmotnosti vo vopred stanovených časových intervaloch od začiatku testu PUP a (ii) zahájiť zaznamenávanie údajov pri zmene hmotnosti v rozsahu 0,01 až 0,05 g, v závislosti na citlivosti váh. Kapilárne potrubie 524, ktoré ústi do nádržky 512, by sa nemalo dotýkať jej dna ani veka 514. Objem kvapaliny (nie je znázornená) v nádržke 512 je dostatočne veľký, aby sa do kapilárneho potrubia 524 počas merania nedostával vzduch. Hladina kvapaliny v nádržke 512 je na začiatku merania približne 2 mm pod vrchnou plochou doštičky frity 518. Túto podmienku je možné zabezpečiť tak, že sa malé množstvo kvapaliny umiestni na fritovú dosku a gravimetricky sa sleduje jej prietok späť do nádržky 512. Výška hladiny by sa nemala podstatne meniť, ak je systém valca s piestom 520 umiestnený v lieviku 518. Nádržka by mala mať dostatočne veľký priemer (napríklad ≈ 14 cm), aby sa po odobratí asi 40 ml zmenila výška kvapaliny maximálne o 3 mm.

Pred meraním sa systém naplní deionizovanou vodou. Doštička frity 518 sa prepláchne a naplní sa deionizovanou vodou. Vzduchové bubliny sa v maximálne možnej miere odstránia zo spodnej plochy doštičky frity a zo systému, ktorý spája lievik s nádržkou. Tento postup sa uskutočňuje pomocou trojcestného uzatváracieho kohúta týmto postupom operácií:

1. Z fritového lievika 518 sa odstráni prebytočná kvapalina na vrchnej ploche doštičky frity (napríklad odliatím).
2. Výška a hmotnosť roztoku v nádržke 512 sa upraví na požadované hodnoty.
3. Frita 518 sa umiestni tak, aby bola v správnej výške vzhľadom na nádržku 512.
4. Frita 518 sa potom priklopí vekom frity 522.
5. Hladiny v nádržke 512 a vo frite 518 sa vyrovnajú otočením jadrami 528 a 540 kohútov 526 a 538 tak, aby sa dosiahlo voľné spojenie.
6. Potom sa kohúty pootočením jadier 528 a 540 zatvoria.
7. Jadro kohúta 540 sa otočí tak, aby bol lievik otvorený smerom do odvodňovacej rúrky 544.
8. Systém sa nechá v tomto rovnovážnom stave počas 5 minút.
9. Jadro kohúta 540 sa potom vráti späť do uzavretej polohy.

Operáciami č. 7 až 9 sa dočasne "vysuší" frita 518 tým, že sa frita vystaví miernemu odsávaniu podtlakom asi ≈ 5 cm vodného stĺpca. Pri tomto odsávaní sa otvorený koniec rúry 544 naplní deionizovanou vodou a nachádza sa asi 5 cm pod úrovňou doštičky frity vo frite 518 a naplní sa deionizovanou vodou. Týmto postupom sa zo systému obvykle odstráni asi 0,04 g kvapaliny. Tým sa zabráni predčasnej absorpcii deionizovanej vody, ak je systém valca a piestu 520 umiestnený vo fritovom lieviku 518. Množstvo kvapaliny, odstránenej týmto postupom z frity (ďalej korekčná hmotnosť frity (fritted funnel correction weight, "Wffc")) je merané pri uskutočňovaní skúšky PUP (vid'. nižšie) v časovom intervale 20 minút bez zostavy valca s piestom 520. V podstate všetka kvapalina, odvodnená týmto postupom z frity lievika, je po zahájení testu znovu veľmi rýchlo lievikom absorbovaná. Je teda nutné odčítať túto korekčnú hmotnosť od hmotnosti kvapaliny odstránenej z nádržky počas testu PUP (vid'. nižšie).

Vyrezaná vzorka kruhového tvaru 560 sa umiestni vo valci 554. Piest 556 sa vsunie do valca 554 tak, aby bol v styku so vzorkou čistiaceho vankúšika 560. Zostava valca s piestom 520

sa umiestni na vrchnú časť frity 518, závažie 558 sa vsunie do piesta 556, a frita 518 sa priklopí vekom frity 522. Potom, ako sa overí, že sa dosiahla stabilná rovnováha, skúška sa zaháji testovacím otvorením ventilov 528 a 540, ktorým sa navzájom spoja lievnik 518 a nádržka 512. Po automatickom zahájení meracieho systému sa okamžite potom, čo lievnik 518 začne znovu absorbovať kvapalinu, zaháji zber údajov.

Údaje sa zaznamenávajú v pravidelných intervaloch počas 1200 sekúnd (20 minút). Absorpčná kapacita PUP sa určí takto:

$$\text{absorpčná kapacita } t_{1200} \text{ (g/g)} = [W_{r(t=0)} - W_{r(t=1200)} - W_{ffc}] / W_{ds}$$

kde absorpčná kapacita t_{1200} je kapacita vankúšika vyjadrená v g/g po 1200 sekundách, $W_{r(t=0)}$ je hmotnosť nádržky 512 v gramoch, pred zahájením, $W_{r(t=1200)}$ je hmotnosť nádržky 512 v gramoch, 1200 sekúnd po zahájení, W_{ffc} je korekčná hmotnosť frity a W_{ds} je hmotnosť suchej vzorky čistiaceho vankúšika. Je zrejmé, že absorpčná kapacita t_{30} a t_{900} vzorky sa merajú obdobne, do rovnice sa len dosadí $W_{r(t=30)}$ a $W_{r(t=900)}$ (t.j. hmotnosť nádržky 30 sekúnd a 900 sekúnd po zahájení). Percentuálna absorpcia t_{30} vzorky sa vypočíta ako $[\text{absorpčná kapacita } t_{30}] / [\text{absorpčná kapacita } t_{1200}] \times 100 \%$.

B. Vytlačanie

Schopnosť čistiaceho vankúšika zadržať kvapalinu, ak je vystavený tlaku pri používaní, a teda aj schopnosť zabrániť vytlačaniu kvapaliny, je ďalším dôležitým aspektom tohto vynálezu. "Vytlačanie" sa meria na celom čistiacom vankúšiku určením množstva kvapaliny, ktorú je možné zo vzorky vytlačiť pomocou filtračného papiera Whatman pod tlakom 1,5 kPa. Vytlačanie sa uskutočňuje na vzorke, ktorá bola úplne nasýtená deionizovanou vodou, horizontálnym stláčaním (presnejšie stláčaním plochy vankúšika, ktorou je abrazívna vrstva alebo vrstva, ktorá sa dotýka čisteného povrchu). (Jeden z prostriedkov, ktoré slúžia na získanie nasýtenej vzorky je opísaný ako Metóda horizontálneho gravimetrického stláčania (Horizontal Gravimetric Wicking method) v prihláške patentu USA č. 08/542 497, autor Dyer a kol., podanej 13. októbra 1995, ktorá je tu uvedená ako odkaz). Vzorka s obsahom kvapaliny je umiestnená horizontálne do zariadenia schopného vyvíjať

zodpovedajúce tlaky, výhodne s použitím vaku naplneného vzduchom, ktorý zabezpečí rovnomerné pôsobenie tlaku na plochu vzorky. Hodnota vytlačenia je definovaná ako úbytok hmotnosti testovacej kvapaliny na jednotku hmotnosti zmáčanej vzorky.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Na obr. 1 je znázornený celkový pohľad na čistiace náradie použité v uprednostňovanom uskutočnení, ktoré má dávkovacie zariadenie na kvapalinu na utieranie, pomocou ktorého sa dávkuje čistiaca zmes.

Na obr. 1a je znázornený celkový pohľad na čistiace náradie použité v uprednostňovanom uskutočnení, ktoré nemá dávkovacie zariadenie na kvapalinu na utieranie, takže prípravok sa dodáva oddelene.

Na obr. 1b je znázornený bočný pohľad na rukoväť náradia zobrazeného na obr. 1a.

Na obr. 2 je znázornený celkový pohľad na vymeniteľný čistiaci vankúšik.

Na obr. 3 je znázornený celkový pohľad na absorpčnú vrstvu čistiaceho vankúšika použitú v uprednostňovanom uskutočnení.

Na obr. 4 je znázornená rozložená absorpčná vrstva odnímateľného čistiaceho vankúšika, použitá v uprednostňovanom uskutočnení.

Na obr. 5 je znázornený rez v rovine y-z čistiacim vankúšikom použitým v uprednostňovanom uskutočnení.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Roztok a čistiaci prostriedok používané v príkladoch

Bol použitý detergentný prípravok vo forme roztoku v deionizovanej vode s obsahom 0,12 % povrchovo aktívnych látok, ktorými boli detergentná povrchovo aktívna látka na báze lineárneho etoxylátu lineárneho alkoholu (Neodol 1-5^R, výrobca Shell Chemical Co.) a alkylsulfonát (Bioterge^R PAS-8s, čo je lineárny C₈-sulfonát vyrábaný firmou Stepan Co.), ďalej 1 %

etanolu (výrobok firmy Quantum Chemicals), 0,75 % propylénglykolbutyléteru (výrobok firmy Dow Co), 0,006 % prostriedku na obmedzovanie penivosti Dow Coming AF (výrobca firma Dow) a 0,05 % 2-amino-2-metyl-1-propanolu vrátane ďalších prísad ako farbív a vonných prísad. Tento roztok sa použil ako základný roztok, do ktorého sa pridávali rôzne polyméry a živice a sledovala sa závislosť účinnosti týchto roztokov pri skúšobnom čistení podlahy na týchto prídavkoch. Toto skúšanie sa uskutočňuje s absorpčným čistiacim vankúšikom (s obsahom účinného množstva superabsorbentu, ktorým je sodná soľ kyseliny polyakrylovej, výhodne sodná soľ zosieťovanej kyseliny polyakrylovej).

Spôsob skúšania

Skúšanie sa uskutočňuje tak, že sa skúšobný povrch podlahy rozdelí na polia s veľkosťou 60 x 60 cm a každé z týchto polí sa znečistí nanesením 8,0 ml olejovitého roztoku nečistoty pomocou valčeka na nanášanie farieb (tak, že po odparení roztoku je na každom z týchto polí asi 0,5 g nečistoty). Každé pole sa potom čistí 8 ml roztoku (naneseného na spodné 2 dlaždice) absorpčným vankúšikom (opísaným v tejto patentovej prihláške) s rozmermi približne 14,6 x 14,6 cm. Čistiaci vankúšik je pripevnený na hlavicu mopu Velcro upevneného na rukoväti a podlaha sa týmto vankúšikom čistí pomocou pohybov smerom hore a dole, pričom sa postupuje od jedného konca príslušného poľa na druhý koniec a potom zase späť. Vzhľad jednotlivých polí podlahy sa potom hodnotí po uplynutí rôznych časových intervalov (10, 30 a 60 minút). Táto skúška sa potom opakuje ešte raz. V tejto opakovanej skúške sú použité znečistené vankúšiky z prvého testu, aby sa simulovala záťažová situácia pri čistení, a aby sa zistila účinnosť ulpievania. Hodnotenie výsledkov je založené na stupnici 0 až 4, kde stupňom 0 sa hodnotí podlaha bez šmúh a stupňom 4 sa hodnotí podlaha s veľkým počtom šmúh. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené príklady niektorých výsledkov (hodnotenie sa uskutočňuje s rozlíšením 0,25 stupňa).

Tabuľka 1

	príklad 1	príklad 2	príklad 3	príklad 4	príklad 5	príklad 6	príklad 7
	žiadny polymér	0,005 % xantá- nová živica	0,015 % xantá- nová živica	0,15 % polyvi- nylpy- rolidón/ kyselina akrylová	0,05 % polysty- rénsul- fonán	0,008 % polyvi- nylpyro- lidón	0,005 % xantáno- vá živica + 0,008 % polyvi- nylpyro- lidón
skúška 1	1,25	0,5	0,75	-	-	-	-
skúška 2	-	0,5	-	1,75	1,25	-	-
skúška 3	1,25	0,5	-	-	-	1,25	-
skúška 4	1,25	0,5	-	-	-	-	0,75

Tabuľka 2

	príklad 1	príklad 2	príklad 8	príklad 9	príklad 10	príklad 11	príklad 12	príklad 13
	žiadny polymér	0,005 xantá- nová živica	0,08 neio- nogénna živica Jaguar NHP120	0,08 katió- nová živica Jaguar C-17	0,08 arabská guma	0,08 pektín	0,005 poly- akrylát	0,005 xantá- nová živica + 0,005 poly- akrylát
skúška 5	1,25	0,75	-	-	-	-	1,5	-
skúška 6	1,25	0,5	-	-	-	-	-	1,0
skúška 7	-	0,5	1,0	0,75	-	-	-	-
skúška 8	1,75	0,75	-	-	1,25	-	-	-
skúška 9	1,75	0,75	-	-	-	1,0	-	-

Údaje v tabuľke 1 a 2 jasne ukazujú výhodu použitia určitých polymérov, najmä v nízkych koncentráciách. To platí najmä o xantánovej živici, o polyméroch Jaguar^R, pektíne a arabskej gume. Také porovnanie príkladov 6 a 7 a príkladov 12 a 13 ukazuje, že synergickým pôsobením xantánovej živice s ďalšími polymérmi sa môžu dosiahnuť lepšie výsledky.

Vplyv polymérov pridaných do bežných čistiacich prostriedkov zriedených v odporúčanom pomere (pomocou destilovanej vody) a použitých na čistenie absorpčným čistiacim vankúšikom sa tiež skúšal vyššie uvedeným postupom. Uvedené polyméry a koncentrácie sú použité v bežne dostupných výrobkoch

Mr. Clean^R a Pinesol^R Lemon. Výsledky sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 3

	príklad 2	príklad 14	príklad 15	príklad 16	príklad 17
	Základný roztok (viď. vyššie) + 0,005 xantánovej živice	Mr. Clean univerzálny, koncentrácia 0,75 %	Mr. Clean univerzálny, koncentrácia 0,75 % + 0,005 xantánovej živice	Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 %	Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 % + 0,005 xantánovej živice
skúška 10	0,5	1,75	1,0	-	-
skúška 11	0,75	-	-	2,0	1,5

Údaje v tabuľke 3 jasne ukazujú, že prídavok xantánovej živice môže zlepšiť účinnosť bežných čistiacich prostriedkov podláh, ak sa použije v odporúčanom pomere a v spojení s tu opísaným absorpčným čistiacim vankúšikom.

Skúšky s bežnými mopmi

Aby bolo možné vyhodnotiť výhody hydrofilných polymérov v spojení s bežným čistiacim prostriedkom s použitím bežného čistiaceho náradia, vyššie uvedeným postupom sa uskutočnili ďalšie skúšky. Rozdiely v použitom náradí a postupe skúšania sú uvedené ďalej:

Simulácia mopu so špongiou

Špongia s rozmermi približne 6,35 x 8,89 x 2,54 cm sa upevní na rukoväť, namočí sa do príslušného roztoku a vyžmýka sa do vlhkého stavu ($\approx$ 60 ml absorbovaného roztoku v suchej špongii). Potom sa uskutočňuje utieranie znečistenej podlahy touto špongiou pohybmi hore a dole, pričom sa postupuje od jedného konca príslušného poľa na druhý koniec a potom zase späť. Potom sa jednotlivé polia podlahy ohodnotia podľa konečného výsledku po úplnom zaschnutí, pomocou stupnice 0 až 4 (0 = najlepší a 4 = najhorší).

Simulácia prúžkového mopu

Prúžky na hlavici Libmanovho prúžkového mopu sa podstrihnú na dĺžku 12 cm, čím sa vytvorí prúžkový mini mop. Hlavica

prúžkového mini mopu sa potom namočí do príslušného roztoku a žmýka sa do vlhka (≈ 130 g absorbovaného roztoku v suchom náradí). Prúžkovým mini mopom sa potom prechádza po celom znečistenom poli podlahy pohybom zo strany na stranu a potom zase pohybom hore a dole, čo je simuláciou spôsobu stierania, aké spotrebiteľ pri používaní prúžkového mopu uskutočňuje. Potom sa jednotlivé polia podlahy ohodnotia podľa konečného výsledku po úplnom zaschnutí, pomocou stupnice 0 až 4 (0 = najlepší a 4 = najhorší).

Simulácia handry na podlahu

Európska handra na podlahu (označovaná ako Serpien) sa podstrihne na veľkosť 23 x 25 cm. Táto handra na podlahu sa potom namočí do príslušného roztoku a vyžmýka sa do vlhka (≈ 70 g absorbovaného roztoku v suchom náradí). S použitím hlavice mopu s rozmermi $\approx 13 \times 13$ cm upevnenej na rukoväti sa touto handrou na podlahu znečistené polia podlahy prechádzajú pohybom hore a dole, pričom sa postupuje od jedného konca príslušného poľa na druhý koniec a potom zase späť. Potom sa jednotlivé polia podlahy ohodnotia podľa konečného výsledku po úplnom zaschnutí, podľa stupnice 0 až 4 (0 = najlepší a 4 = najhorší).

Roztoky bežne dostupných výrobkov Mr. Clean^R a Pinesol^R (lemon) sa zriedia v pomere odporúčanom v návode (s použitím približne 7 g vodovodnej vody). Tieto roztoky sa potom použijú pri skúškach uskutočňovaných s bežnými typmi mopov za prídavku xantánovej živice a bez tohto prídavku.

Tabuľka 4

	príklad 18	príklad 19	príklad 20	príklad 21	príklad 22	príklad 23
	mop so špongiou + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 %	mop so špongiou + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 % + 0,005 xantáno- vej živice	mop s prúž- kami + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 %	mop s prúž- kami + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 % + 0,005 xantáno- vej živice	handra na podlahu + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 %	handra na podlahu + univer- zálny Mr. Clean, koncen- trácia 0,75 % + 0,005 xantáno- vej živice
skúška 12	3,0	1,75	-	-	-	-
skúška 13	-	-	1,5	1,0	-	-
skúška 14	-	-	-	-	2,0	1,5

Tabuľka 5

	príklad 24	príklad 25	príklad 26	príklad 27
	mop so špongiou + Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 %	mop so špongiou + Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 % + 0,005 xantánovej živice	prúžkový mop + Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 %	prúžkový mop + Pinesol Lemon, koncentrácia 1,5 % + 0,005 xantánovej živice
skúška 15	3,0	2,5	-	-
skúška 16	-	-	1,5	2,25

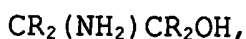
Údaje v tabuľkách 4 a 5 opäť ukazujú, že xantánová živica môže zlepšiť konečný výsledok dokonca bežne vyrábaných čistiacich prípravkov na podlahy, ak sa zriedi v pomere odporúčanom v návode a ak sa použije v spojení s bežnými prostriedkami, ktoré slúžia na utieranie podláh.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Detergentný prípravok, ktorý je určený na čistenie podláh a ktorý obsahuje 0,0001 až 0,2 % hmotn., alebo 0,0001 až 0,1 % hmotn., alebo 0,0005 až 0,08 % hmotn. hydrofilného polyméru znižujúceho trenie, ktorý je schopný zamedzovať agregácii molekúl pri vysychnutí roztoku povrchovo aktívnej látky na podlahách.
2. Detergentný prípravok podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že uvedený hydrofilný polymér znižujúci trenie má molekulovú hmotnosť vyššiu ako 100000 alebo vyššiu ako 1000000 a tým, že je ním voliteľne xantánová živica alebo je, tiež voliteľne, vybraný zo skupiny, ktorá pozostáva zo xantánovej živice, guarovej živice, arabskej gummy, pektínu a zmesí týchto látok.
3. Detergentný prípravok podľa nárokov 1 alebo 2, **vyznačujúci sa tým**, že sa koncentrácia detergentnej povrchovo aktívnej látky pohybuje v rozsahu 0,01 až 0,50 %, koncentrácia jedného alebo viacerých rozpúšťadiel je nižšia ako 5,0 % a pH je vyššie ako 9, alebo tým, že sa koncentrácia detergentnej povrchovo aktívnej látky pohybuje v rozsahu 0,05 až 0,30 %, koncentrácia jedného alebo viacerých rozpúšťadiel je nižšia ako 5,0 % a pH je vyššie ako 9,5, alebo tým, že sa koncentrácia detergentnej povrchovo aktívnej látky pohybuje v rozsahu 0,10 až 0,20 %, koncentrácia jedného alebo viacerých rozpúšťadiel je nižšia ako 5,0 % a pH je vyššie ako 10,0.
4. Detergentný prípravok podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 3, **vyznačujúci sa tým**, že sa pred použitím tento prípravok pripraví zriedením 1 dielu koncentrovanejšieho výrobku 50 až 250 dielmi vody.
5. Detergentný prípravok podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 4, **vyznačujúci sa tým**, že obsahuje účinné množstvo látky obmedzujúcej penivosť, pričom toto účinné množstvo látky obmedzujúcej penivosť zodpovedá koncentrácii tejto látky,

ktorá je rovná 0,0005 až 0,02 % alebo 0,001 až 0,01 %, a touto látkou obmedzujúcou penivosť je silikónová látka obmedzujúca penivosť.

6. Detergentný prípravok podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že uvedenou detergentnou povrchovo aktívnou látkou je látka s prevažne lineárnou štruktúrou a tým, že táto detergentná povrchovo aktívna látka je zvolená zo skupiny látok tvorenej aniónovými a neiónovými detergentnými povrchovo aktívnymi látkami s nerozvetvenými reťazcami.
7. Detergentný prípravok podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že jeho zásaditosť je zabezpečená prítomnosťou účinného množstva prchavého alkalického činidla, pričom uvedeným prchavým alkalickým činidlom môže byť alkanolamín všeobecného vzorca:

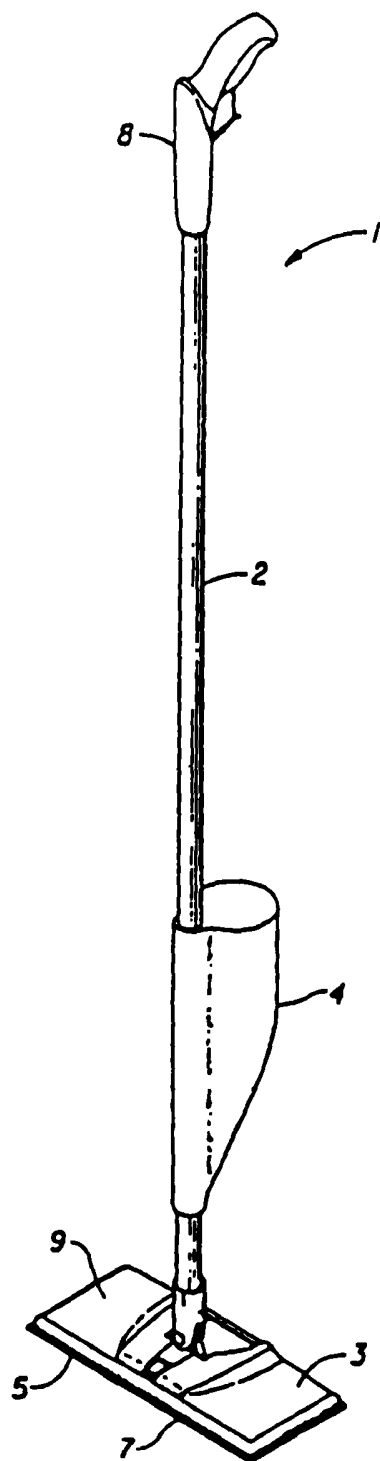


kde je R substituent zvolený zo skupiny tvorenej vodíkom a alkylmi s jedným až štyrmi atómami uhlíka, pričom celkový počet atómov uhlíka v tejto zlúčenine je tri až šesť, a pričom týmto aminosom môže byť 2-amino-2-metyl-1-propanol.

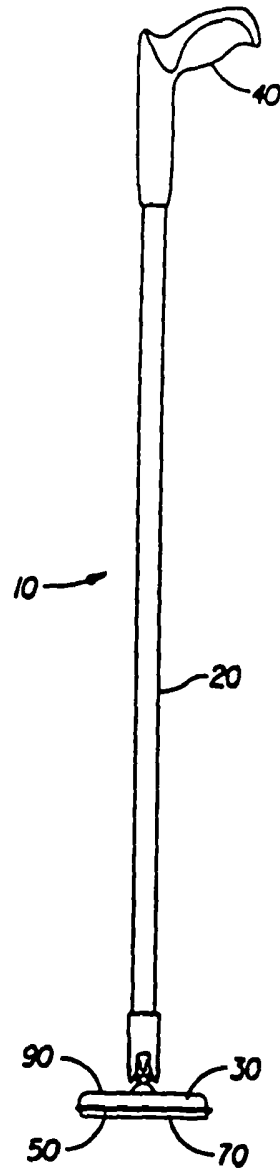
8. Súbor premetov tvoriacich náradie, ktorého súčasťou je vankúšik obsahujúci superabsorbent a detergentný prípravok obsahujúci maximálne 0,5 % detergentnej povrchovo aktívnej látky a jedno alebo viacero rozpúšťadiel v koncentrácii nižšej ako 5,0 %, pričom pH tohto prípravku je vyššie ako 9.
9. Detergentný prípravok podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 7, **vyznačujúci sa tým**, že je umiestnený v obale, v ktorom sa ďalej nachádzajú návod na použitie a vankúšik obsahujúci superabsorbent.
10. Spôsob čistenia povrchov, ktorými môžu byť povrchy predmetov z keramiky, polyvinylchloridu, polyvinylchloridu vybaveného polyuretánovým povlakom, dreva, povrchovo upraveného dreva a/alebo vrstvených materiálov z dreva, ktorého jednotlivými krokmi sú okrem iného použitie účinného množstva detergentného prípravku s pH vyšším ako 9, obsahujúcim maximálne 0,5 % detergentnej povrchovo

aktívnej látky, jedno alebo viacero rozpúšťadiel v koncentrácii nižšej ako 5,0 % a voliteľne účinné množstvo prostriedku obmedzujúceho penivosť a absorpcia tohto prípravku do absorpčnej štruktúry, obsahujúcej superabsorbent, alebo voliteľne do mopu s povrázkami, špongiou alebo prúžkami, alebo do handry na podlahu.

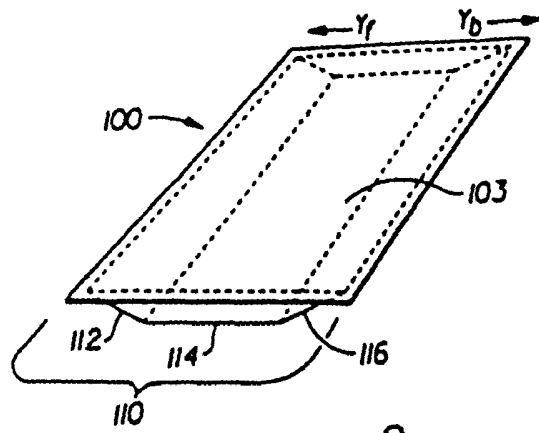
1/6



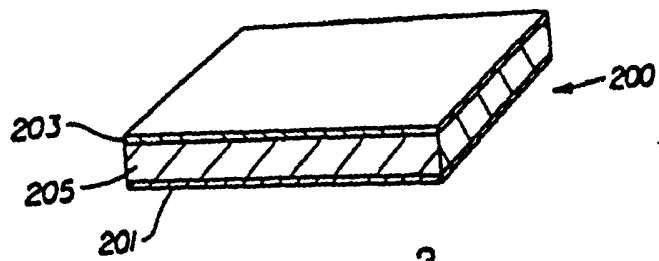
obr. 1a



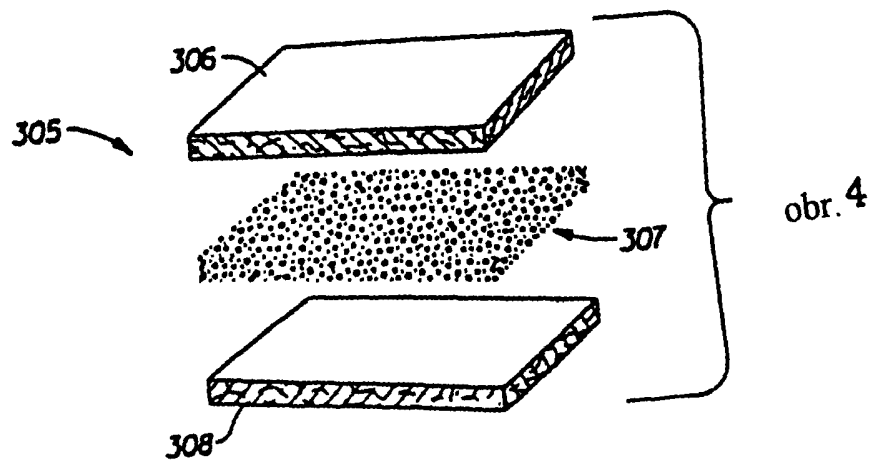
obr. 1b

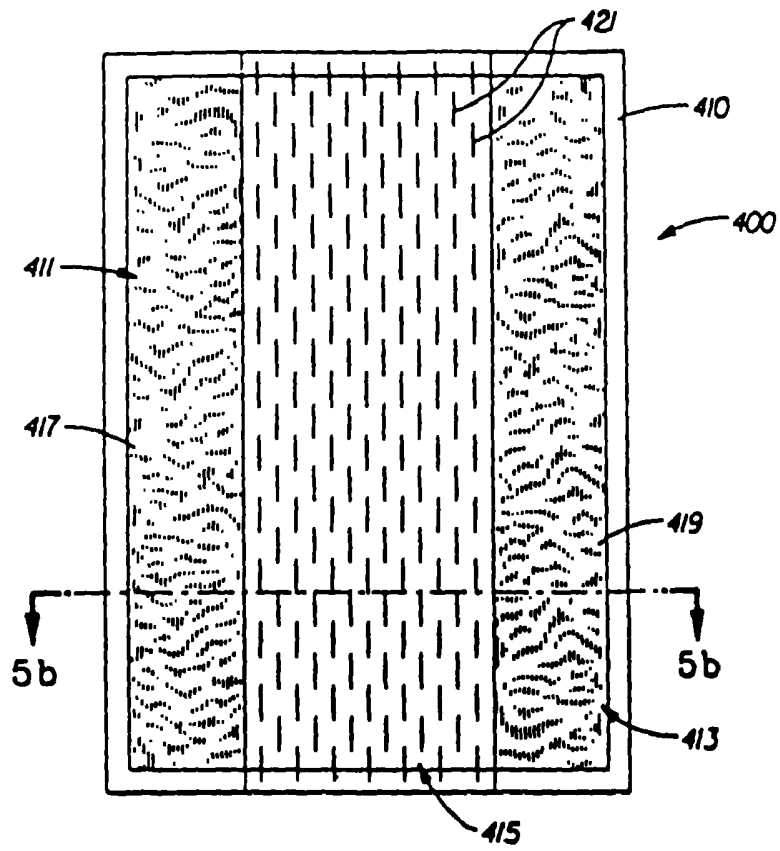


obr. 2

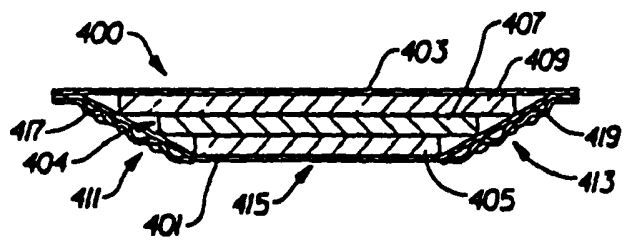


obr. 3

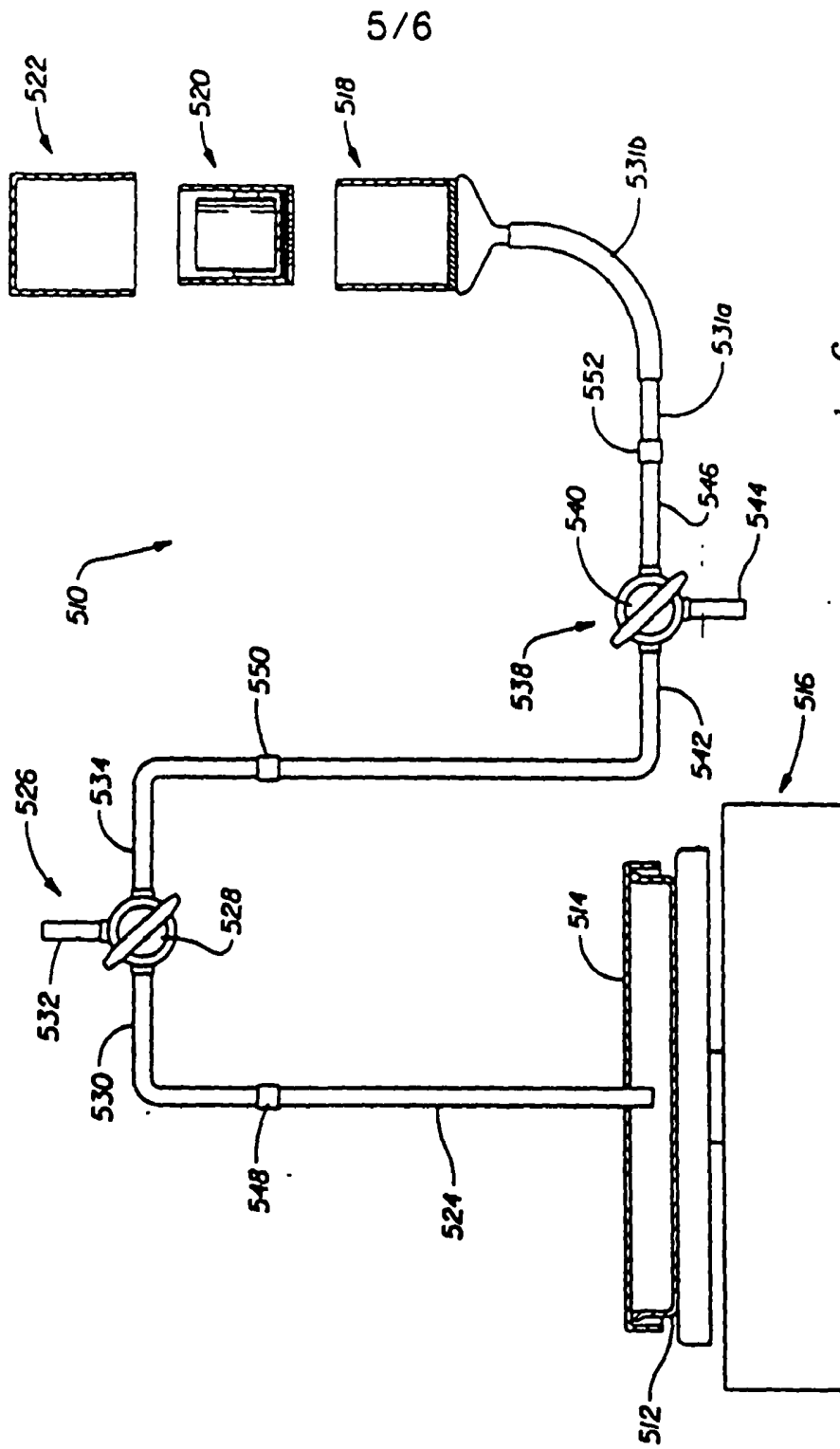




obr. 5a

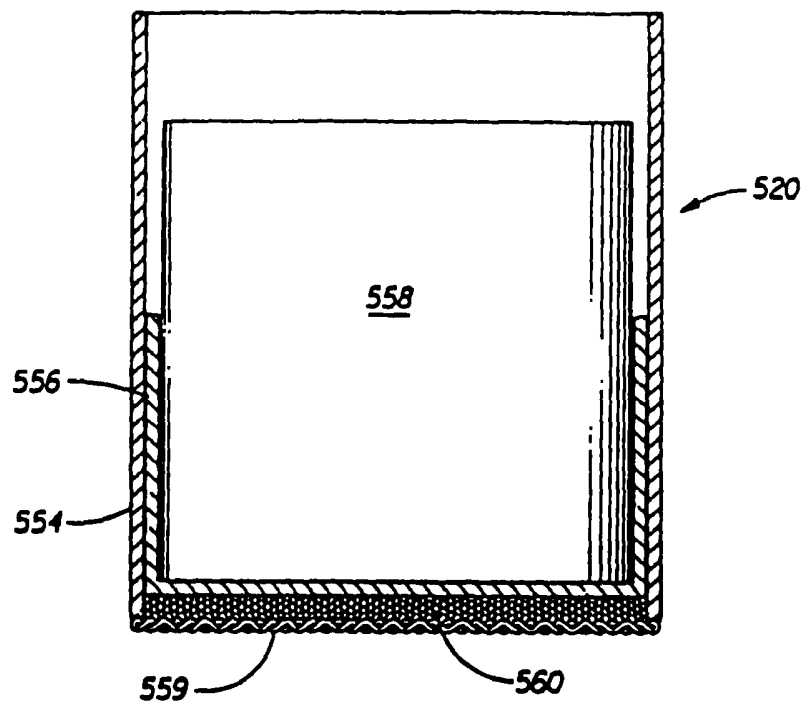


obr. 5b



5/6

obr. 6



obr. 7