

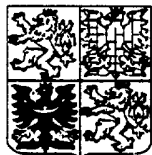
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

281 761

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2135-93**

(22) Přihlášeno: 09. 04. 92

(30) Právo přednosti:

12. 04. 91 US 91/684712

12. 04. 91 US 91/684633

12. 04. 91 US 91/685255

(40) Zveřejněno: 16. 03. 94

(47) Uděleno: 25. 11. 96

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15. 01. 97

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

A 61 L 15/24

A 61 F 13/15

(73) Majitel patentu:

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

(72) Původce vynálezu:

Roe Donald Carroll, Cincinnati, OH, US;

Dragoo Jerry Layne, Fairfield, OH, US;

Gilkeson Gary Bernard, Cincinnati, OH, US;

(54) Název vynálezu:

**Absorpční výrobek k pohlcování tělních
kapalin**

(57) Anotace:

Absorpční výrobek sestává z vrchní vrstvy propustné pro kapaliny, ze spodní vrstvy nepropustné pro kapaliny a z absorpčního jádra, umístěného mezi oběma vrstvami a obsahujícího částice ve vodě nerozpustného absorpčního polymeru, vytvářejícího hydrogel, v množství hmotnostně 25 až 90 %, vztaženo na hmotnost plochy 25 cm² absorpčního jádra, přičemž hmotnostně 80 až 95 % částic absorpčního polymeru má velikost 105 až 297 μm a je vhodný pro jedno použití, jako jsou příkladně plenky a ochranné prostředky pro inkontinentní dospělé lidi.

CZ 281 761 B6

Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin

Oblast techniky

Vynález se týká absorpčního výrobku k pohlcování tělních kapalin. Absorpční výrobky podle vynálezu jsou vhodné pro jedno použití, například jako plenky nebo podušky pro dospělé inkontinentní osoby.

Dosavadní stav techniky

Absorpční výrobky pro jedno použití jsou obecně známy. V současné době je žádoucí vytvořit tenčí výrobek. Tenké výrobky mohou poskytovat uživateli komfort a zlepšené pocity. Jednou cestou, jak vytvořit tenčí výrobek při zachování celkové pohltivosti výrobku, je snížit hmotnost obsažených vláken v absorpčním jádru výrobku při současném zvýšení množství částicových superabsorpčních materiálů, vytvářejících hydrogel, obsažených v jádru.

Pod pojmem "superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel" se zde míní absorpční polymerní kompozice ve vodě v podstatě nerozpustné, jež jsou, v porovnání se svojí hmotností, schopny pojmout velká množství kapalin, jako jsou voda a tělesné výměšky, a vytvářet s nimi hydrogely. Takové materiály jsou obvykle také schopné zadržovat takové absorbované kapaliny pod mírným tlakem. Superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, mohou být také označovány jinými názvy, jako například "superabsorpční materiály", "hydrokoloidy", nebo "absorpční gelující materiály".

Pro své absorpční vlastnosti a pro svou cenu jsou takové superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, obzvláště vhodné ke včleňování do absorpčních výrobků, zejména výrobků určených pro jedno použití, jako jsou plenky k jednomu použití. Některé příklady použití částicových superabsorpčních materiálů, vytvářejících hydrogel, v absorpčních výrobcích popisuje americký patentový spis 3 699103 (Harper a kol. 13. června 1972) a americký patentový spis 3 670731 (Harmon, 20. června 1972).

Při vytváření výrobků, obsahujících superabsorpční materiály (zvláště s vysokou koncentrací superabsorpčních materiálů, to je s více než hmotnostně přibližně až 25 %) byly však nezbytné kompromisy mezi včleňováním superabsorpčních materiálů do absorpčních výrobků a pohltivostí a mírou rozvádění kapalin absorpčních výrobků. Absorpční výrobky pro jedno použití, obsahující částicové superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, se standardním celkovým rozdělením velikosti částic (zejména v případě vysokých koncentrací), mají tu nevýhodu, že jejich pohltivost kapalin může být stejná jako běžné buničité vaty. Pojmem "pohltivost kapalin" se zde míní míra, jakou jsou kapaliny přijímány absorpčním výrobkem ve směru kolmém k rovině absorpčního výrobku (to je ve směru "z"). To platí zejména v případě částicových superabsorpčních materiálů, vytvářejících hydrogel, jež mají poměrně velkou střední velikost částic.

Pohltivost kapalin takových absorpčních výrobků může být podstatně zvýšena zredukováním průměrné velikosti částic superabsorpčního materiálu ve výrobku. Jestliže však velmi malé částice

(nebo "prachové podíly") ve styku s kapalinami bobtnají, mají pak - při včlenění do vláknité vaty - sklon vtlačovat se do mezivláknových kapilár vaty. Zbobtnalé nebo částečně zbobtnalé prachové podíly mohou také vytvářet hmotu koagulovaných gelů, držených pohromadě povrchovým napětím kapaliny, čímž vytvářejí gelovou přepážku. V každém případě je však zvýšen odpor proti proudění kapaliny strukturou, jelikož průtočné kanálky jsou ucpány uvnitř vláknité vaty, nebo hmotou gelu, což se projeví poklesem propustnosti. Tomuto jevu, který brání především transportu kapalin v rovině absorpční struktury (v rovině "x-y"), se běžně říká "gelová přepážka". Kromě toho, jelikož nejsou tyto absorpční výrobky schopny rychle a účinně zpracovat kapaliny (t.j. pojmout je, rozptýlit a zadržet), může se zvyšovat pravděpodobnost jejich selhání.

K vyřešení problémů, spojených s včleňováním superabsorpčních materiálů do absorpčních výrobků, bylo vynaloženo mnoho úsilí. Evropská přihláška vynálezu číslo 0 339 461, uveřejněná 10. listopadu 1985 (Kellenberger), je zaměřena na nalezení velikosti superabsorpčního materiálu se specifickým poměrem k velikosti póru absorpčního výrobku. Americký patentový spis 4 699823 (Kellenberger a kol., 13. října 1987) je zaměřen na rozdělení superabsorpčního materiálu v pozitivním koncentračním gradientu skrz alespoň část tloušťky absorpční vrstvy. Jiné snahy jsou zaměřeny na velikost částic, například americký patentový spis číslo 4 1054033 (Chaterjee a kol.). Mnozí jiní připomínají velikosti částic v různých souvislostech, například americký patentový spis číslo 4 102340 (Mesek a kol.); americký patentový spis 4 604313 (McFarland a kol.) a americký patentový spis 4 666975 (Yamasaki a kol.).

Ještě další snahy byly zaměřeny na pokusy zlepšit různé vlastnosti částic superabsorpčních materiálů takovými metodami, jako přidáváním anorganických prášků nebo jiných materiálů k částicím superabsorpčního materiálu. Některé příklady těchto snah jsou popsány v americkém patentovém spisu číslo 3 932322 (Duchan); v americkém patentovém spisu číslo 4 055184 (Karam); v americkém patentovém spisu číslo 4 286082 (Tsubakimoto a kol.) a v americkém patentovém spisu číslo 4 500670 (McKileyovi a kol.).

Zdá se však, že žádný z předchozích autorů nepochopil a nezaměřil se na problémy, spojené s rychlostí transportu kapalin jak ve směru roviny x-y, tak ve směru z.

Úkolem vynálezu je vyřešit nedostatky známého stavu techniky zavedením zlepšených absorpčních struktur a absorpčních výrobků, obsahujících částicové superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, se zlepšenou pohltivostí kapalin a se zlepšenou rychlostí jejich distribuce.

Podstata vynálezu

Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin, sestávající z vrchní vrstvy propustné pro kapalinu, ze spodní vrstvy nepropustné pro kapalinu a z absorpčního jádra, umístěného mezi oběma vrstvami a obsahujícího částice absorpčního polymeru o velikosti částic 105 až 297 μm , spočívá podle vynálezu v tom, že absorpční

jádro obsahuje částice ve vodě nerozpustného absorpčního polymeru, vytvářejícího hydrogel, v množství hmotnostně 25 až 90 %, vztaženo na hmotnost plochy 25 cm² absorpčního jádra, přičemž hmotnostně 80 až 95 % částic absorpčního polymeru má velikost 105 až 297 μm.

Absorpční jádro může obsahovat dále anorganický materiál ve formě prášku, vybraného ze souboru, zahrnujícího oxid křemičitý, oxid titaničitý, oxid hlinitý nebo hlinky, jako je kaolin a montmorillonit a jejich směsi, zejména práškovitý amorfni oxid křemičitý.

Absorpční jádro může obsahovat dále ještě vláknitý materiál, s nímž jsou částice absorpčního polymeru a popřípadě anorganického materiálu smíchány, nebo vláknitý materiál ve formě nejméně dvou netkaných roun, mezi nimiž jsou částice absorpčního polymeru a popřípadě anorganického materiálu rozloženy.

Absorpční výrobky podle vynálezu sestávají tedy z vrchní vrstvy propustné pro kapaliny, ze spodní vrstvy pro kapaliny nepropustné a spojené s vrchní vrstvou, a z absorpčního jádra, umístěného mezi vrchní a spodní vrstvou. Absorpční jádro tvoří směs částicového materiálu, kterým je v podstatě vodou nerozpustný polymer, vytvářející absorpční hydrogel, vyrobený metodami roztokové polymerace, smísený s anorganickým práškem. Částice polymeru mají takovou velikost, že hmotnostně nejméně asi 70 % částic projde sítím s velikostí ok 297 mikrometrů (U.S. 50 mesh) a zachytí se na sítu s velikostí ok 88 mikrometrů (U.S. 170 mesh) při prosévací zkoušce částic polymeru, níže popsané. Anorganickým práškem je s výhodou jemný amorfni oxid křemičitý. Anorganický prášek je smísen s částicemi polymeru v hmotnostním množství přibližně 0,1 až přibližně 5 %, vztaženo na hmotnost částic polymeru.

Řešení podle vynálezu překonává četné nedostatky známého stavu techniky.

Bez snahy vázat vynález na jakoukoli teorii se předpokládá, že nedostatek schopnosti zajistit vhodnou pohltivost je u velkých částic superabsorpčního materiálu dána malým poměrem plochy povrchu k hmotnosti velkých částic superabsorpčního materiálu.

Poměr povrchu k hmotnosti a tudíž míra pohltivosti může být podstatně zvýšena zmenšením průměrné velikosti částic v celkové směsi superabsorpčního materiálu. Vzhledem k úzké velikosti frakce částic, včleněných do absorbentu, neobsahují struktury podle vynálezu velké částice a absorpční struktury jsou schopny rychle pohlcovat a ukládat kapaliny. Kromě toho, jelikož množství velmi jemných částic superabsorpčního materiálu je sníženo, jsou rychlosti distribuce kapalin podstatně zlepšeny oproti celkovému rozdělení velikosti částic.

Opět bez snahy vázat vynález na jakoukoli teorii se má zato, že přísada anorganického prášku k částicím superabsorpčního materiálu zlepšuje dále rychlosti zpracování kapalin jedním nebo několika mechanismy. Anorganický prášek může zvyšovat efektivní gelovou pevnost částic superabsorpčního materiálu. Alternativně nebo přídatně může anorganický prášek působit jako povrchové aktiv-

ní činidlo, napomáhající zvýšenému rozptýlení kapaliny. Vysoký měrný povrch (plocha povrchu/jednotková hmotnost) jemného anorganického prášku může také poskytovat vyšší hnací síly k rozvádění kapaliny absorpční strukturou. Jsou též možné další mechanismy.

Vynález blíže popisuje následující popis a připojené obrázky.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 a 2 jsou schematicky znázorněny přístroje, používané při zkoušce požadované absorpční schopnosti.

Na obr. 3 A je zkouška absorpční schopnosti ve směru z .

Na obr. 3 B je zkouška absorpční schopnosti v rovině $x-y$.

Na obr. 4 je grafické znázornění, jež ukazuje charakteristiky zpracování kapalin různého rozdělení velikosti částic superabsorpčních materiálů ve strukturách, sestávajících hmotnostně z 50 % superabsorpčního materiálu a 50 % celulózových vláken.

Na obr. 5 jsou graficky vyneseny údaje pro příklady 1-3 a porovnávací příklady $C^1 - C^3$ z tabulky IV.

Vynález řeší absorpční jádra, kterých může být použito v absorpčních výrobcích pro jedno použití.

Absorpční jádra obsahují buď částice superabsorpčního materiálu, nebo zvláštní materiálovou směs. Zvláštní materiálová směs sestává z částic superabsorpčního materiálu, vytvářejícího hydrogel, smísených s malým množstvím anorganického prášku. Superabsorpční materiál, použitý v absorpčních jádrech, má specifické, poměrně úzké rozdělení velikosti částic.

Absorpční jádra mají větší pohltivost pro kapaliny a větší rychlosti jejich rozvádění než absorpční struktury se standardním celkovým rozdělením částic jednotlivého superabsorpčního materiálu. Absorpční jádra podle vynálezu mají také větší pohltivost pro kapaliny a větší rychlosti jejich rozvádění, než absorpční struktury, jež obsahují superabsorpční materiál samotný (se stejným rozdělením velikosti částic). Zde používaným výrazem "standardní celkové rozdělení velikosti částic" se míní velikost částic běžné dodávaná dodavateli superabsorpčních materiálů.

Směs částicového materiálu sestává z částic superabsorpčního materiálu, vytvářejícího hydrogel, smísených s malým množstvím anorganického prášku.

Superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, použité podle vynálezu, jsou v podstatě ve vodě nerozpustné absorpční polymery, schopné absorbovat velká množství kapalin, jako jsou voda a tělesné výměšky, v závislosti na své hmotnosti a vytvářející hydrogely. Takové materiály jsou obvykle také schopné zadržovat takové absorbované kapaliny za středního tlaku. Superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, mohou být také nazývány jinými jmény jako jednoduše "superabsorpční materiály", "polymery",

"hydrokoloidy" nebo "absorpční gelující materiály". Typy superabsorpčních polymerů, vytvářejících hydrogely, využívané v tomto vynálezu, se mohou v širokých mezích měnit.

Superabsorpční materiály vytvářející hydrogel, jimž je dáva na přednost k použití podle vynálezu, mají absorpční kapacitu (měřenou zde popsanou zkouškou) nejméně 18 - 20 gramů a výhodněji nejméně asi 25 gramů syntetické močoviny na gram superabsorpčního materiálu (v jeho suchém stavu). Superabsorpční materiály vytvářející hydrogel, použité podle vynálezu, mají typicky absorpční kapacitu asi 30 až asi 45 gramů syntetické močoviny na gram superabsorpčního materiálu. Superabsorpční materiály, vytvářející hydrogel, mající absorpční kapacitu v tomto rozmezí, jsou obzvlášť vhodné pro absorpční struktury a absorpční výrobky, jelikož mohou zadržovat velká množství tělesných výměšků, jako je moč, za mírných tlaků, jež simulují podmínky při použití.

Některé obecné typy vhodných superabsorpčních polymerů, vytvářejících hydrogel, a způsoby jejich přípravy, užitečné podle vynálezu (ačkoli nejsou omezeny na zde popsané specifické rozdělení velikosti částic) jsou popsány podrobněji v americké přihlášce vynálezu Re. 32,649 ("Hydrogel-Forming Polymer Compositions For Use In Absorbent Structures" [Směsi polymerů, vytvářejících hydrogel, pro použití v absorpčních strukturách] Brandt a kol., 19. dubna 1988).

Obecnými typy částic, vhodnými pro použití podle vynálezu, mohou být také částice, označované jako "prekurzorové částice", popsané v následujících amerických přihláškách vynálezu, podaných vždy 2. dubna 1990:

číslo 07/502,942 ("Particulate Polymeric Compositions Having Interparticle Crosslinked Aggregates of Fine Precursors" [Směsi částicových polymerů se vzájemně zesítěnými agregáty jemných prekurzorů], Donald Carroll Roe a kol.); číslo 07/503,393 ("Porous, Absorbent, Polymeric Microstructures and Method of Making the Same" [Porézní, absorpční, polymerní mikrostruktury a způsob jejich přípravy] Donald Carroll Roe a kol.); číslo 07/503,499 ("Method for Producing Polymeric Compositions Containing Interparticle Crosslinked Aggregates" [Způsob výroby polymerních směsí, obsahujících mezičásticové zesítěné agregáty] Frank Henry Lahrman a kol.); číslo 07/503,500 ("Absorbent Members Containing Interparticle Crosslinked Aggregates" [Absorpční členy, obsahující mezičásticové zesítěné agregáty] Charles John Berg a kol.); číslo 07/503,501 ("Absorbent Articles Containing Interparticle Crosslinked Aggregates" [Absorpční výrobky, obsahující mezičásticové zesítěné agregáty] Frank Henry Lahrman a kol.); číslo 07/503,506 ("Particulate, Absorbent, Polymeric Compositions Containing Interparticle Crosslinked Aggregates" [Směsi částicových polymerů se vzájemně zesítěnými agregáty] Charles John Berg a kol.). Společně lze tyto přihlášky vynálezu, které jsou v řízení, nazvat "Inter-Particle Crosslinked Aggregate" (Mezičásticově zesítěné agregáty).

Částice superabsorpčního materiálu, vytvářející hydrogel, mohou být případně povrchově upraveny, jak je popsáno v přihláškách vynálezu, týkajících se mezičásticově zesítěných agregátů. Mohou tudíž být částice superabsorpčního materiálu povrchově upraveny, jak je popsáno v americkém patentovém spise číslo 4

824901 (Alexander a kol., 25. dubna 1989). Jsou-li částice superabsorpčního materiálu povrchově upraveny, jsou s výhodou povrchově zesítěny podle amerického patentového spisu číslo 4 666983 ("Absorbent Article" Tsubakimoto a kol., 19. května 1987) a podle amerického patentového spisu číslo 4 734478 ("Water Absorbing Agent" Tsubakimoto a kol., 29. března 1988). Jak uvádí Tsubakimoto a kol. v americkém patentovém spise číslo 4 666983, mohou být částice superabsorpčního materiálu povrchově zesítěny aplikací povrchově zesítujícího činidla na částice a zreagováním povrchově zesítujícího činidla s polymerem na povrchu částic.

Částice superabsorpčního materiálu, vytvářející hydrogel, mohou také mít podíl extrahovatelného polymeru, specifikovaný ve zmíněném patentovém spise autorů Brandt a kol..

Výhodné polymery k použití na částice superabsorpčního jádra, vytvářející hydrogel, mají karboxylovou skupinu. Tyto polymery zahrnují hydrolyzované, škrobem roubované, akrylonitrilové kopolymery, hmotnostně až z 95 % neutralizované, škrobem roubované, akrylonitrilové kopolymery, škrobem roubované kopolymery akrylové kyseliny, hmotnostně až z 95 % neutralizované, škrobem roubované, kopolymery akrylové kyseliny, zmýdelněné kopolymery vinylacetátu a esteru akrylové kyseliny, hydrolyzované kopolymery akrylonitrilu nebo akrylamidu, hmotnostně až ze 20 % zesítěné produkty kteréhokoliv ze shora uvedených kopolymerů, hmotnostně až z 95 % neutralizovanou polyakrylovou kyselinu a hmotnostně až ze 20 % zesítěné produkty polyakrylové kyseliny. Těchto polymerů se může používat buď nezávisle nebo například ve formě směsi dvou nebo několika monomerů nebo sloučenin. Příklady takových polymerních materiálů jsou popsány v amerických patentových spisech číslo 3 661875, 4 076663, 4 093776, 4 666983 a 4 734498.

Nejvýhodnějšími polymerními materiály pro použití jakožto částic superabsorpčního jádra, vytvářejícího hydrogel, jsou hmotnostně až ze 20 % zesítěné produkty hmotnostně až z 95 % neutralizované polyakrylové kyseliny a jejich škrobové deriváty. Nejvýhodnější částice obsahují hmotnostně přibližně z 50 až přibližně z 95 % a především přibližně ze 75 % neutralizované, mírně zesítěné polyakrylové kyseliny (například systém poly(natriumakrylát/akrylová kyselina)).

Jednotlivé částice polymerního materiálu se mohou vytvářet jakýmkoliv o sobě známým způsobem. Typické a výhodné způsoby pro výrobu takových částic jsou popsány v americké přihlášce vynálezu Re 32649 (Brandt a kol., 19. dubna 1988), v americkém patentovém spise 4 666983 ("Absorbent Article", Tsuneo Tsubakimoto, Tadao Shimomura a Yoshio Irie, 19. května 1987) a v americkém patentovém spise 4 625001 ("Method For Continuous Production Of Cross-Linked Polymer", [Způsob kontinuální výroby zesítěného polymeru], Tsuneo Tsubakimoto, Tadao Shimomura a Yoshio Irie, 25. listopadu 1986).

Jakožto výhodné způsoby pro vytvoření polymerních částic se uvádějí způsoby s vodným roztokem nebo jiné roztokové polymerační způsoby na rozdíl od reverzní fázové polymerace (známé také jakožto "inverzní fázová polymerace" nebo "emulzní polymerace"). Jak popsáno ve shora uvedené americké přihlášce vynálezu číslo Re. 32649, zahrnuje vodná roztoková polymerace použití vodné re-

akční směsi k provádění polymerace k vytvoření částic.

Superabsorpční materiály, tvořící hydrogel, včleněné do absorpčních jader, jsou ve formě částic. Zde používaným výrazem "částicový" se míní, že superabsorpční materiál, tvořící hydrogel, je ve formě oddělených jednotek, označovaných zde jakožto "částice". Částicemi mohou být granule, prášky, kuličky, agregáty nebo aglomeráty. Zpravidla jsou však zde popisované částice ve velké míře neagregované. Částice mohou mít jakýkoliv žádoucí tvar, mohou to být například krychličky, mnohastěny, kuličky, okrouhlé částice, hranaté částice, nepravidelné částice nebo částice nepravidelného tvaru, statisticky rozdělené (například práškové produkty ze stupně mletí nebo práškování).

Rozdělení velikosti částic superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, nemá rozhodujícího významu pro charakteristiky struktur absorbentu. To platí zvláště v případě absorpčních jader, obsahujících poměrně vysoké koncentrace částicového superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel. Podíl částicového superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, na celkovém přijímání kapaliny a rozdělení absorpčních struktur se výrazně zvýší při vyšších koncentracích, jelikož je méně vláken ke kompenzaci jakýchkoliv nepříznivých vlivů na příjem kapaliny a na míru rozdělení a na zádržnou kapacitu absorpčního materiálu.

Velké částice superabsorpčního materiálu, tvořící hydrogel, bobtnají velmi pomalu a výrazně snižují potenciál přijímání kapaliny (to znamená míru, kterou je kapalina přijímána do absorpčního jádra v z-směru). Velmi malé částice (neboli "jemné") mají sklon k rychlejšímu bobtnání, avšak snadno se tlačí do kapilárních prostor za snižování permeability jádra a za dramatického snižování rychlosti rozptylování kapaliny v jádru, zvláště v rovině x-y. Také vysoké koncentrace jemných částic mohou často koagulovat do gelové hmoty, což působí jako bariéra pro distribuci kapaliny. To je jev spojený s jemnými částicemi, který se označuje jako "gelová přepážka".

Při použití specifického, poměrně úzkého rozdělení velikosti částic v absorpčních jádrech, obsahujících superabsorpční materiály, tvořící hydrogel, se shora uvedená omezení zpracování kapaliny jak velkými, tak malými částicemi mohou výrazně snížit nebo eliminovat. Jakkoliv není záměrem vázat vynález na jakoukoliv teorii, zdá se, že střední velikost částic ve velké míře ovlivňuje potenciál přijímat kapalinu absorpčními částicemi. To platí, jelikož je míra přijímání kapaliny závislá na celkovém povrchu na jednotku hmoty superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel. Obor velikosti částic (neboli "šíře rozdělení částic") ovlivňuje jak míru přijímání kapaliny, tak míru jejího rozvádění ve struktuře. Ideálně má být šíře rozdělení velikosti částic velmi malá.

Vynález se týká použití částic o velikosti v oboru přibližně 100 až 300 mikrometrů, přičemž je nejvýhodnější střední velikost přibližně 125 až 250 mikrometrů. Šíře rozdělení velikosti částic má být taková, aby hmotnostně alespoň přibližně 95 % částic mělo střední velikost 100 mikrometrů (s 50 mikrometry střední velikosti na spodním konci uvedeného rozpětí). Nejvýhodněji alespoň přibližně hmotnostně 95 % superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, má střední velikost částic 75 mikrometrů (s velikostí

50 mikrometrů na spodním konci uvedeného rozpětí).

Specifické rozdělení částic superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, používaného podle vynálezu, se může vyjadřovat použitím skutečných rozměrů částic. Způsob ke stanovení skutečných rozměrů částic je podrobně popsán v přihlášce vynálezu, týkající se mezičásticově zesíťovaného agregátu. Stanovení skutečných rozměrů částic je poměrně komplikovaným procesem v důsledku rozličných tvarů a rozměrů, které částice mohou mít. Proto pro jednoduchost se rozměry částic absorpčních struktur vyjadřují jiným způsobem.

Pro účely vynálezu se výrazem "velikost částic" míní rozměr částic, který se stanovuje síťovou analýzou, níže podrobně popsanou. Vzorek částic se prosévá, jak dále popsáno, a výsledky se zaznamenávají. Připomíná se, že částice nejsou kulovité, síťový test může stanovit jen velikost určitých rozměrů specifické částice. Výsledky takové síťové analýzy však dostatečně definují velikost částic pro účely vynálezu. Výsledky síťové analýzy se mohou vyjadřovat dvěma rovnocennými konvencemi se zřetelem na charakteristiky použitých sít.

Velikost částic se vyjadřuje velikostí ok síta. Například velikost částic, která je zadržena na sítu s otvory 149 mikrometrů, udává velikost částic větších nebo rovných 149 mikrometrům pro účely podle vynálezu. Částice, které procházejí sítí s otvory 297 mikrometrů a zachycují se na sítu s otvory 149 mikrometrů, jsou považovány za částice o velikosti 149 až 297 mikrometrů. Částice, které procházejí sítí s otvory 149 mikrometrů, jsou považovány za částice o velikosti menší než 149 mikrometrů.

Jiným způsobem vyjadřování velikosti částic jako výsledek síťové analýzy je označení čísla síta. Například částice, které procházejí sítí U.S. #50 a zadržují se na sítu #100 se označují jako 50/100 mesh. Podle výhodného provedení vynálezu použité specifické rozdělení částic zahrnuje bez jakéhokoliv omezení: 35/170 mesh, 35/140 mesh, 35/120 mesh, 40/100 mesh, 40/120 mesh, 40/140 mesh, 40/170 mesh, 50/170 mesh, 50/140 mesh, 50/120 mesh, 50/100 mesh, 45/120 mesh, 45/140 mesh, 45/170 mesh, 45/100 mesh, 60/100 mesh, 60/120 mesh, 50/70 mesh, 60/80 mesh a 70/100 mesh. Podle nejvýhodnějšího provedení se používá rozdělení velikosti částic 50/100 mesh, 50/120 mesh, 50/140 mesh, 50/170 mesh, 45/120 mesh, 45/140 mesh, 60/100 mesh, 60/120 mesh, 50/70 mesh, 60/80 mesh.

Výsledky získané podle obou shora uvedených způsobů se mohou snadno rozepisovat na síťové schéma s umístěním příslušných hodnot. Taková síťová schéma jsou na tabulce 21-6 publikace Perry's Chemical Engineers's Handbook, 6. vydání (McGraw-Hill Book Company, 1984) na str. 21-15. Výhodné rozdělení velikosti částic se vyjadřuje velikostí otvoru síta a může se shrnout v následující tabulce (připomíná se však, že nižší čísla v případě každého stanovení mesh ve sloupci po levé ruce následující tabulky odpovídají větším částicím, uváděným v pravém sloupci tabulky).

Tabulka I

Obor velikosti částic, vyjádřený síťovou analýzou

Velikost částic, vyjádřená řadou U.S. sít	Velikost částic, vyjádřená velikostí otvorů sít (mikrometry)
35/170 mesh	88 - 500
35/140 mesh	105 - 500
35/120 mesh	125 - 500
40/170 mesh	88 - 420
40/140 mesh	105 - 420
40/120 mesh	125 - 420
40/100 mesh	149 - 420
45/170 mesh	88 - 354
45/140 mesh	105 - 354
45/120 mesh	125 - 354
45/100 mesh	149 - 354
50/170 mesh	88 - 297
50/140 mesh	105 - 297
50/120 mesh	125 - 297
50/100 mesh	149 - 297
50/80 mesh	210 - 297
60/120 mesh	125 - 250
60/100 mesh	149 - 250
60/80 mesh	177 - 250
70/100 mesh	149 - 210

Je dobře známo, že při většině síťových analýz mohou určité částice procházet nebo se mohou zadržovat na síti při jedné zkoušce a nikoliv při druhé totožné zkoušce. To může být způsobeno tvarem částic a rozdílnou orientací k otvoru síti, kterou částice při jednotlivé zkoušce zaujímá. Proto se takové výsledky obvykle označují jakožto procento částic, míněné hmotnostně, které zpravidla projdou sítí určitého rozměru a jsou zadrženy na síti druhého rozměru. S výhodou podle vynálezu ne více než hmotnostně přibližně 20 %, zvláště ne více než hmotnostně přibližně 10 % a především ne více než hmotnostně přibližně 5 % částic je větších, než odpovídá síti 50 mesh (297 mikrometrů), nebo menších, než odpovídá síti 170 mesh (88 mikrometrů).

Specifického rozdělení velikosti částic, shora uvedeného, se může dosáhnout jakýmkoliv vhodným způsobem. Specifického rozdělení velikosti částic lze dosáhnout, alespoň v poměrně malých množstvích, síťovou operací.

Částice superabsorpčního materiálu jakéhokoliv specifického rozdělení částic lze promíchávat s jemným anorganickým práškem. Jemné částice anorganického prášku zpravidla přilínají na povrch polymerních částic za vytvoření kompozitu absorpčních částic, nebo se mohou volně asociovat s polymerními částicemi ve formě fyzikální směsi.

Jemným anorganickým práškem, nebo jednoduše "anorganickým práškem", může být jakýkoliv anorganický prášek. Jako vhodné anorganické prášky, bez záměru o jakékoliv omezení, se příkladně uvádí oxid křemičitý, amorfni oxid křemičitý, oxid hlinitý, oxid titaničitý, hlinky, například kaolin nebo montmorillonit a jakékoliv anorganické materiály, popsane ve shora uvedených US paten-

tových spisech 4 286082 (Tsubakimoto, 25. srpna 1981) nebo 4 500670 (McKinley a kol., 19. února 1985), nebo jakékoliv směsi shora uvedených prášků. (V uvedených patentových spisech se však neuvádí absorpční struktury jako podle vynálezu.) S výhodou anorganickým práškem, používaným podle vynálezu, je jemný amorfni oxid křemičitý.

Velikost částic anorganického prášku je s výhodou menší než 1 mikrometr, především menší než 0,1 mikrometru. Velikost částic anorganického prášku se může stanovovat jakýmkoliv přesným a spolehlivým způsobem. (Připomíná se však, že velikost částic anorganického prášku se zpravidla nezjišťuje shora popsanou síťovou zkouškou, jelikož jsou anorganické částice příliš malé.)

Anorganický prášek se s výhodou mísí s částicemi superabsorpčního materiálu v množství hmotnostně přibližně 0,1 až přibližně 5 % (to je přibližně 0,1 až přibližně 5 dílů anorganického prášku na 100 dílů) se zřetelem na částice superabsorpčního materiálu. Anorganický prášek se může mísit s částicemi superabsorpčního materiálu v podstatě suchém stavu nebo po přidání vody v množství až hmotnostně přibližně 10 dílů vody na 100 dílů částic superabsorpčního polymeru.

Anorganický prášek a částice superabsorpčního materiálu se mohou navzájem mísit jakýmkoliv vhodným způsobem. Jakožto vhodné způsoby se uvádějí, ovšem bez záměru o jakékoliv omezení, fyzikální míšení a způsoby, popsané ve shora uvedených amerických patentových spisech číslo 4 286082 (Tsubakimoto) a 4 500670 (McKinley a kol.).

Směs částic superabsorpčního materiálu a anorganického prášku se zde označuje jakožto "směs částic". Jestliže částice anorganického prášku přilínají na povrch polymerních částic, mohou vytvářet agregáty nebo aglomeráty. Výraz "směs částic" zahrnuje všechna uspořádání, která mohou při míšení částice polymeru a anorganický prášek vytvářet, včetně takových agregátů. V případě agregátů částice v částicovém materiálu mohou být označovány jakožto "směsné absorpční částice".

Směs částic je vhodná pro absorpční výrobky s určitými příznivými vlastnostmi ve srovnání s absorpčními výrobky, obsahujícími superabsorpční materiály, které nejsou smíseny se shora uvedenými anorganickými prášky. Příznivé vlastnosti jsou nejvíce zřejmé, když se směs částic včlení do absorpčních jader.

Specifické rozdělení částic, zde popsané, poskytuje absorpční jádra se zvýšeným zpracováním kapaliny. Přidáním anorganického prášku k částicím, vykazujícím specifické úzké rozdělení velikosti částic, se vytváří přírůstkové přídavné zvýšení míry zpracování kapalin v případě takových absorpčních jader. Shora uvedené příznivé působení je zřejmé při srovnávání s absorpčními strukturami, obsahujícími samotné částicové superabsorpční materiály se standardním celkovým rozdělením velikosti částic (to je bez přidání anorganického prášku). Příznivé vlastnosti jsou také zřejmé při srovnávání s absorpčními strukturami, obsahujícími samotné částicové superabsorpční materiály (se specifickým rozdělením velikosti částic).

Použití anorganického prášku rovněž umožňuje používat široký obor velikosti částic v absorpčních jádrech za dosahování podobných výsledků, jako v případě absorpčních jader, obsahujících těsnější rozdělení velikosti částic superabsorpčního materiálu, nesmíšeného s anorganickým práškem.

Příznivé působení směsných absorpčních částic se projevuje v absorpčních jádrech, která mají značně rozdílné koncentrace superabsorpčního materiálu. Toto příznivé působení je obzvláště zřejmé v případě absorpčních jader, obsahujících vysoké koncentrace částic superabsorpčního materiálu (například v případě, kdy určitá část absorpčního výrobku má koncentraci superabsorpčního materiálu větší než hmotnostně přibližně 25 %). Další zvýšení příznivého působení je u absorpčních jader, majících větší koncentrace (například hmotnostně 50 %) částic superabsorpčního materiálu.

Absorpční jádra výrobků podle vynálezu s výhodou obsahují primární strukturu, například pás, rouno nebo jinou směs vláknitého materiálu se směsí částic. Takové textilie zpravidla obsahují vrstvu překřížených vláken. Podle vynálezu se však absorpční jádra neomezují nutně na pás nebo na podobnou formu jedné vrstvy nebo listu materiálu. Proto absorpční jádro může obsahovat vrstvené útvary, pásy nebo kombinace několika listů nebo pásů z materiálů, dále popsaných.

V absorpčním jádru se mohou používat různé typy vláknitého materiálu. Jakýkoliv typ vláknitého materiálu, který je vhodný pro použití v běžných absorpčních produktech, je také vhodný pro použití v absorpčních jádrech podle vynálezu. Jakožto specifické příklady takových vláken se uvádějí vlákna celulózová, modifikovaná celulózová, viskózní hedvábí, polypropylenová a polyesterová vlákna, polyethylentereftalátová vlákna, hydrofilní polyamidová vlákna. Může se však používat také jiných vláken, jako jsou například vlákna z acetátu celulózy, vlákna polyvinylfluoridová, polyvinylidenchloridová, akrylová, polyvinylacetátová, polyamidová, dvousložková, trojsložková a jejich směsi. Výhodná jsou však hydrofilní vlákna.

Výrazem "hydrofilní" se zde vždy míní vlákna nebo povrch vláken, která se smáčejí, když se na ně nanese kapalina. (To znamená, že vlákna nebo jejich povrch se považují za hydrofilní, jestliže se voda nebo tělesné kapaliny snadno rozptýlí na povrchu nebo v povrchu vláken bez zřetele na to, zdali vlákno saje kapalinu nebo vytváří gel.) Stav typu smáčení materiálu definuje hydrofilnost (a smáčení) kontaktním úhlem a povrchovým pnutím kapalin a obsažených pevných podílů. Podrobně je problém popisován v publikaci "Contact Angle, Wettability, and Adhesion" [Kontaktní úhel, smáčitelnost a adheze] (American Chemical Society Publication, vyd. Robert F. Gould., 1964).

Jakožto příklady vhodných hydrofilních vláknitých materiálů, kromě shora uvedených, se uvádějí hydrofilizovaná hydrofobní vlákna. Jsou to povrchově upravená nebo oxidem křemičitým upravená termoplastická vlákna, odvozená například od polyolefinů, jako jsou například vlákna polyethylenová, polypropylenová, polyakrylová, polyamidová, polystyrenová a polyurethanová vlákna. Ve skutečnosti hydrofilizovaná hydrofobní vlákna, která sama o sobě

nejdou příliš absorpční a která proto nevytvářejí útvary s dostatečnou absorpční kapacitou, aby bylo možno používat jich v absorpčních výrobcích, mohou být vhodná pro použití v absorpčních jádrech výrobků podle vynálezu pro své dobré charakteristiky se zřetelem na tampony. Tato charakteristika vlákn je pro účely podle vynálezu důležitá, pokud ne vůbec důležitější než samotná absorpční kapacita vlákn. Je to pro vysokou míru přijímání kapaliny bez charakteristik gelové přepážky částic superabsorpčního materiálu, vytvářejícího gel, používaného v absorpčních jádrech výrobků podle vynálezu. Hydrofobních syntetických vláken se může také používat, jsou však méně vhodná.

Z důvodů dostupnosti a ceny se obecně dává přednost celulóзовým vláknům jakožto hydrofilnímu vláknennému materiálu pro absorpční jádra. Nejvýhodnější jsou vlákna dřevní buničiny, označovaná jakožto plst, vytvářená proudem vzduchu.

V některých absorpčních jádrech, zde popisovaných, se mohou používat rovněž jiná celulózová vlákna a chemicky vyztužená celulózová vlákna. S výhodou chemicky vyztuženými celulózovými vlákny jsou vyztužená, skaná, tvarovaná celulózová vlákna, která se mohou vyrábět vnitřním zesítením celulózových vláken se zesítujícím činidlem. Typy vyztužených, skaných, tvarovaných celulózových vláken, vhodných jakožto hydrofilní vláknitý materiál pro absorpční struktury podle vynálezu, jsou podrobně popsány v amerických patentových spisech číslo 4 822453 ("Absorbent Structure Containing Individual Crosslinked Fibers" [Absorpční struktura, obsahující jednotlivá zesítená vlákna], Dean a kol., 18. dubna 1989); číslo 4 888093 ("Individualized, Crosslinked Fibers And Process For Making Said Fibers [Individualizovaná, zesítená vlákna a způsoby jejich výroby], Dean a kol., 19. prosince 1989); číslo 4 889595 ("Process For Making Individualized, Crosslinked Fibers Having Reduced Residuals And Fibers Thereof" [Způsob výroby individualizovaných, zesítených vláken s vysoce sníženými rezidui a způsob jejich výroby], Herrona kol., 26. prosince 1989); číslo 4 889596 ("Process For Making Individualized Crosslinked Fibers And Fibers Thereof" [Způsob výroby individualizovaných zesítených vláken a produkty této výroby], Schoggen a kol. 26. prosince 1989); číslo 4 889597 ("Process For Making Wet-Laid Structures Containing Individualized Stiffened Fibers" [Způsob výroby za mokra struktur, obsahujících individualizovaná vyztužená vlákna], Bourbon a kol., 26. prosince 1989); a číslo 4 898642 ("Twisted, Chemically Stiffened Cellulosic Fibers And Absorbent Structures Made Therefrom" [Skaná, chemicky vyztužená celulózová vlákna a absorpční struktury, vyrobené za použití těchto vláken], Moore a kol., 6. února 1990.

Poměrné množství vláken a superabsorpčního materiálu nebo směsi částic, používaných pro absorpční jádra, se nejvhodněji vyjadřuje hmotnostně v procentech různých složek absorpčního jádra.

Pro jednoduchost se hmotnostní procenta uvádějí pro polymerní částice, jelikož hmotnost anorganického prášku je tak malá, že se hmotnost polymerních částic blíží hmotnosti částic v určité směsi částic polymerních a anorganických částic.

Absorpční jádra s výhodou obsahují částice polymeru (nebo superabsorpční materiál) v množství hmotnostně přibližné 5 až

přibližně 98 %, s výhodou přibližně 10 až přibližně 98 %, vztaženo na hmotnost absorpčního jádra. Koncentrace polymerních částic se rovněž může vyjadřovat hmotnostním poměrem vláken (nebo jiného materiálu) k polymerním částicím. Tento hmotnostní poměr může být přibližně 90 : 10 až 2 : 98. Pro většinu absorpčních jader celkově optimální hmotnostní poměr vláken k částicím je přibližně 90 : 10 až přibližně 15 : 85.

Superabsorpční materiál nebo směs částic mohou být v podstatě rovnoměrně dispergovány v celém absorpčním jádru, jak se popisuje v americkém patentovém spise číslo 4 610678 ("High-Density Absorbent Structures" [Absorpční struktura o vysoké hustotě], Paul T. Weisman a Stephen A. Goldman, 9. září 1986).

V absorpčních jádrech mohou být superabsorpční materiál nebo směs částic dispergovány v různých hmotnostních množstvích v různých oblastech a tloušťkách absorpčního jádra. Například směs vláknenného materiálu a superabsorpčního materiálu nebo směsi částic může být uložena pouze v určitých oblastech absorpčního jádra.

Superabsorpční materiál nebo směs částic mohou být také rozptýleny v oblastech nebo zónách, které mají vyšší koncentrace částic než jiné oblasti nebo zóny. Například se v evropské přihlášce vynálezu číslo 0 198683, zveřejněné 22. října 1986, (Duenk a kol.) a v americkém patentovém spise číslo 4 699823 (Kellenberger a kol., 14. října 1987) popisují absorpční struktury, mající superabsorpční materiál rozdělený v pozitivním gradientu alespoň v části tloušťky absorpční struktury. Takového rozdělení se může používat v absorpčních jádrech podle vynálezu.

Bez zřetele na homogenitu rozdělení superabsorpčního materiálu nebo směsi částic ve specifické konstrukci jádra, je žádoucí hmotnostní množství polymerního materiálu podle vynálezu přibližně 5 až přibližně 98 %, s výhodou přibližně 10 až přibližně 98 % a především přibližně 25 až přibližně 98 % alespoň v části absorpčního jádra. Hmotnostní procento polymerního materiálu může být v jakémkoliv úzkém oboru ve shora uvedeném rozmezí. Takové úzké rozmezí příkladně zahrnuje přibližně 5 %, 10 %, 15 % nebo 25 % a přibližně buď 70 %, 75 %, 80 %, 85 % nebo 90 %. Některá specifická procenta polymerního materiálu, vhodná podle vynálezu, která spadají do uvedeného rozsahu, příkladně zahrnují 35 %, 50 % a 70 %.

Pro účely vynálezu se uvažují absorpční jádra s hmotnostním obsahem podle vynálezu, pokud je toto hmotnostní procento na alespoň 25 cm² podílu absorpčního jádra. Tento 25 cm² podíl je volen na základě zkoušky stanovení hmotnostního procenta superabsorpčního materiálu, jak dále popsáno.

Hmotnostní procentová analýza

Hmotnostní procento se stanovuje vyříznutím reprezentativní části absorpčního jádra k získání vzorku. Výrazem "reprezentativní část" se zde míní podíl struktury, který obsahuje superabsorpční materiál a je charakteristickým podílem absorpčního jádra, který obsahuje nejvyšší koncentraci superabsorpčního polymerního materiálu.

Reprezentativní část má plochu 25 cm^2 . Řez může být jakéhokoliv tvaru, pokud žádný rozměr vyříznutého vzorku nepřesahuje $8,5 \text{ cm}$.

Reprezentativní vzorek absorpčního jádra se může umístit v různých polohách v dané struktuře absorbentu. Příkladně, jestliže je absorpční struktura v jádru (nebo v jiné absorpční složce) pleny nebo jiného absorpčního výrobku, je reprezentativní část zpravidla v oblasti jádra, které se může definovat okraji pravouhelníkové plochy, která je centrována okolo podélné osy absorpčního výrobku a má rozměry přibližně $6,4 \times$ přibližně 25 cm .

Obdélníková plocha je umístěna tak, že delší strany obdélníku jsou v téže směru jako podélná osa absorpčního výrobku. Jeden z kratších okrajů obdélníku (zde označovaný jako horní okraj) přiléhá k čelnímu koncovému okraji jádra. "Čelní koncový okraj jádra" je příčný okraj jádra, který má nositel vpředu při používání absorpčního výrobku. Tento horní okraj obdélníku má být ve vzdálenosti přibližně $2,54 \text{ cm}$ od čelního okraje jádra. Připomíná se však, že umístění reprezentativního podílu pleny nebo jiného absorpčního výrobku není omezeno touto obdélníkovou plochou.

K získání vzorku o velikosti 25 cm^2 má být absorpční výrobek úplně prostřižen. Jestliže však absorpční výrobek má více než jednu oddělenou vrstvu nebo zónu (jako podle vynálezu), mají se získat oddělené vzorky těchto vrstev nebo zón.

Jestliže vzorek, získaný z kterékoliv z těchto vrstev nebo zón, obsahuje superabsorpční polymerní materiál, který spadá do specifikované hmotnostní procentáže, pak se soudí, že absorpční struktura má část, jež je uvnitř těchto hmotnostních procent. To platí bez zřetele na to, zda jiné vrstvy nebo zóny obsahují specifikované hmotnostní procento. Záměrem uvedené metody je její aplikace pro získání rozumným způsobem skutečně reprezentativního vzorku absorpční struktury bez jakýchkoliv pokusů vyloučit části dané absorpční struktury, které by jinak mohly spadat do rozsahu vynálezu.

Hustota zde popsaných absorpčních struktur může být rovněž významná z několika hledisek. Může být důležitá při stanovení absorpčních vlastností absorpčních struktur jako takových a absorpčních vlastností výrobků, ve kterých takových absorpčních struktur může být použito. Hustota absorpčních struktur je obecně přibližně $0,06 \text{ g/cm}^3$ až přibližně $0,50 \text{ g/cm}^3$ a především přibližně $0,08 \text{ g/cm}^3$ až přibližně $0,35 \text{ g/cm}^3$. Hodnoty hustoty těchto struktur jsou vypočteny z jejich základní hmotnosti a z tloušťky, změřené dotykovým měřidlem. Tloušťka se měří za mírného zatížení 10 g/cm^2 . Základní hmotnost se měří vyražením určitého vzorku a jeho zvážením. Hmotnost a plocha vzorku určují základní hmotnost (hmotnost na jednotku plochy). Hustota a hodnota základní hmotnosti obsahují hmotnost směsi částicového materiálu.

Absorpční jádra výrobku podle vynálezu mohou obsahovat různé případné materiály vedle vláken nebo jiných vhodných materiálů a vedle směsi částic. Jakožto takové případné materiály se uvádějí například pomocné přísady k rozptýlení kapaliny, antimikrobiální přísady, činidla, řídící hodnotu pH, činidla, omezující zá-

pach, a parfémy. Množství těchto případných přísad nemá být hmotnostně větší než přibližně 30 %, vztaženo na absorpční jádro.

Absorpční jádra absorpčního výrobku podle vynálezu se mohou připravovat jakýmkoliv způsobem, kterým se vytváří pás, který obsahuje směs vláken a superabsorpčního materiálu nebo směs částic. Tato absorpční jádra se s výhodou připravují foukáním v podstatě suché směsi vláken a superabsorpčního materiálu nebo směsi částic, a popřípadě nebo nutně za zahuštění získaného pásu. Takový způsob (pro částice superabsorpčního materiálu bez přidání anorganického prášku) je plně popsán v americkém patentovém spise číslo 4 610678. Jak se v tomto patentovém spise uvádí, foukáním vytvořený pás tímto způsobem s výhodou obsahuje nepojená vlákna. Tento pás má s výhodou obsah vlhkosti 10 % nebo menší.

Podle alternativního provedení vynálezu může absorpční jádro obsahovat laminát (vrstvenou absorpční strukturu), který obsahuje alespoň jednu a případně dvě nebo několik vrstev dispergovaného superabsorpčního materiálu nebo směsi částic. Takový laminát s výhodou obsahuje vrstvy nebo pásy vláknitých materiálů.

Výrazem "pás vláknitého materiálu" se míní list tenkého, v podstatě souvislého materiálu, majícího dva v podstatě rovnoběžné povrchy. Jakkoliv pás vláknitého materiálu nemusí být teoreticky plochý nebo hladký, vytváří se nebo se může vytvářet v podstatě v rovinném, dvourozměrovém uspořádání neurčité délky a neurčité šířky, vedoucí ke dvěma rozměrům. Jakožto příklady pásů vláknitých materiálů, používaných ve vrstvených absorpčních jádrech výrobků podle vynálezu, se uvádějí četné papíry a netkané materiály. Pás vláknitého materiálu, používaný pro absorpční výrobek podle vynálezu, je s výhodou pásem absorpčního materiálu, především pásem absorpčního papíru a nejvýhodněji absorpčním tkanivem. Pásy vláknitého materiálu mohou být všechny z téhož vláknitého materiálu, nebo mohou být z odlišného vláknitého materiálu.

Některé typy vrstvených absorpčních jader jsou podrobně popsány v americkém patentovém spise číslo 4 578068 ("Absorbent Laminated Structure" [Absorpční vrstvená struktura], Timothy A. Kramer, Gerald A. Young a Ronald W. Kock, 25. března 1986). Způsoby a zařízení pro výrobu takových vrstvených struktur jsou popsány v americkém patentovém spise číslo 4 551191 ("Method For Uniformly Distributing Discrete Particles On A Moving Porous Web" [Způsob rovnoměrnějšího rozdělování oddělených částic na pohybující se porézní pás], Ronald W. Kock a John A. Esposito, 5. listopadu 1985).

S výhodou, pokud absorpční jádro absorpčního výrobku podle vynálezu obsahuje laminát, jsou superabsorpční materiál nebo směs částic rozděleny na alespoň části takového absorpčního jádra v množství alespoň přibližně hmotnostně 35 % samotného polymerního materiálu nebo směsi částic, vztaženo na hmotnost absorpčního jádra, zvláště v množství alespoň přibližně hmotnostně 40 %, vztaženo na hmotnost absorpčního jádra.

Zkušební metody

Následující postupy se provádějí za standardních laboratorních podmínek při 23 °C a 50% relativní vlhkosti.

A. Absorpční kapacita

Absorpční kapacita superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, se stanoví umístěním superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, dovnitř "čajového sáčku", ponořením čajového sáčku do nadbytku syntetické močoviny a odstředěním čajového sáčku po specifickou dobu po jeho vyjmutí ze syntetické močoviny. Poměr koncové hmotnosti superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, po odstředění mínus počáteční hmotnost (čistý zisk kapaliny) k počáteční hmotnosti, určuje absorpční kapacitu.

Materiál čajového sáčku se vyřízne pomocí razníku 6 cm x 12 cm, přeloží se v polovině a po dvou stranách utěsní T-tyčkovým spojovadlem na čajový sáček o rozměrech 6 cm x 6 cm. Mají-li být zadržovány jemné částice, má se použít čajový sáček z materiálu s nižší porozitou. Po připravení čajového sáčku se na odvažovacím papírku odváží 0,200 gramů $\pm$ 0,005 gramů superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, a vnese se do čajového sáčku a horní (otevřený konec) čajového sáčku se utěsní. Prázdný čajový sáček se nahoře uzavře a použije se jako slepý vzorek. Do 1000 ml kádinky se nalije přibližně 300 mililitrů syntetické močoviny.

Močovinou, používanou při zkušebních metodách, podle vynálezu je "syntetická močovina" o složení: 2,0 g/l chloridu draselného; 2,0 g/l síranu sodného; 0,85 g/l dihydrogenfosforečnanu amonného; 0,15 g/l monohydrogenfosforečnanu amonného; 0,19 g/l chloridu vápenatého a 0,23 g/l chloridu hořečnatého. Všechny chemikálie jsou kvality pro analýzu. Syntetická močovina má hodnotu pH 6,0 až 6,4.

Čajový sáček slepého vzorku se ponoří do kádinky se syntetickou močovinou. Čajový sáček, obsahující superabsorpční materiál tvořící hydrogel (čajový sáček se vzorkem), se podrží ve vodorovné poloze ke stejnoměrnému rozdělení materiálu v celém čajovém sáčku. Čajový sáček se vzorkem se pak položí na hladinu syntetické močoviny. Po dobu nepřesahující jednu minutu se čajový sáček se vzorkem nechá navlhčit a pak se úplně ponoří a nechá nasáknout po dobu 60 minut.

Po přibližně 2 minutách po ponoření prvního vzorku se připraví druhá sada čajových sáčků stejně jako první sada čajových sáčků slepého vzorku a čajových sáčků se vzorkem, ponoří se na 60 minut stejným způsobem jako první sada. Po uplynutí předepsané doby k nasáknutí pro každou sadu čajových sáčků se vzorkem, se čajové sáčky rychle vyjmou (pomocí klíštěk) ze syntetické močoviny. Pak se vzorky odstředí jak dále popsáno.

Odstředivka má být vybavena tachometrem s přímým odečítáním a elektrickou brzdou. Odstředivka je dále vybavena válcovým pouzdem s vnější stěnou, vysokou asi 6,4 cm, s vnějším průměrem 21,4 cm a vnitřním průměrem 20,2 cm a s devíti řadami přibližně 106 kruhových otvorů o průměru 0,2 cm, stejnoměrně rozdělených po obvodě vnější stěny, a se šesti kruhovými drenážními otvory

o průměru 0,6 cm ve dně pouzdra, stejnoměrně rozdělenými ve dně, se středy ve vzdálenosti 1,3 cm od vnitřního povrchu vnější stěny. Pouzdro je v odstředivce namontováno tak, že se otáčí a brzdí současně s odstředivkou.

Čajové sáčky se vzorky se umístí do pouzdra přehnutým koncem čajového sáčku ve směru rotace odstředivky k absorbování počáteční síly. Čajové sáčky slepých vzorků se umístí po obou stranách čajových sáčků se vzorky. Čajové sáčky se vzorky druhé sady se musí umístit naproti čajovým sáčkům první sady k vyvážení odstředivky. Odstředivka se zapne, nechá se rychle rozběhnout na stálé otáčky 1500/min. Jakmile se dosáhne stabilních otáček 1500/min, nastaví se budík na 3 minuty. Po 3 minutách se odstředivka vypne a brzdou zastaví.

První čajový sáček a první čajový sáček slepého vzorku se vyjmou a odděleně se zvaží. Postup se opakuje s druhým čajovým sáčkem se vzorkem a s čajovým sáčkem slepého vzorku.

Absorpční kapacita (a_c) pro každý vzorek se vypočte následovně: $a_c = (\text{hmotnost čajového sáčku se vzorkem po odstředění} - \text{hmotnost čajového sáčku slepého vzorku po odstředění} - \text{hmotnost superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel}) / \text{hmotnost superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel}$. Hodnota absorpční kapacity zde použitá je průměrem absorpční kapacity obou vzorků.

B. Stanovení velikosti částic síťovou analýzou (prosivací zkouška)

Velikost částic superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, použitého v absorpčních jádrech absorpčního výrobku podle vynálezu, se stanoví kvartováním reprezentativního vzorku částic superabsorpčního materiálu a pak proséváním sadou sít se zmenšující se velikostí oka.

Zkouška probíhá následovně: 100 gramů reprezentativního vzorku superabsorpčního materiálu, tvořícího hydrogel, se rozdělí na čtyři až osm přibližně stejných podílů.

Jeden z podílů se pak přenesení na sloupec sít. Používá se standardních amerických sít. Sloupec sít má mít velikost ok odpovídající pokusu. K analýze celkového rozdělení velikosti částic obsahuje sloupec sít shora standardní síť #20 (s otvory 841 mikrometrů), standardní síť #30 (s otvory 595 mikrometrů), standardní síť #50 (s otvory 297 mikrometrů), standardní síť #100 (s otvory 149 mikrometrů), standardní síť #325 (s otvory 44 mikrometrů) a pánev.

K analýze specifického, užšího rozdělení velikosti částic v následujících příkladech (stejně jako rozdělení částic, uvedeného v patentových nárocích), obsahuje sloupec sít shora standardní síť #50 (s otvory 297 mikrometrů), standardní síť #70 (s otvory 210 mikrometrů), standardní síť #100 (s otvory 149 mikrometrů), standardní síť #170 (s otvory 88 mikrometrů) a pánev.

Kvartovaný podíl superabsorpčního materiálu se proseje na třesadle podle instrukcí výrobce. Třesadlo nese řadu sít, otáčí jimi a natřásá je mechanickým pohybem, podobným jako při ručním prosévání. Natřásací pohyb je aplikován kladivu podobnou součástí na "zátku" uprostřed víka, jež kryje sloupec sít.

Kvartovaný podíl se natřásá 10 minut za následujících podmínek. Sítové třesadlo má vykonávat asi 140 až 160 poklepů za minutu. Sítové třesadlo se má otáčet za počtu otáček přibližně 270 až 300/min. Zátka uprostřed víka sítového třesadla má vyčnívat přesně 0,48 cm na začátku zkoušky. Superabsorpční materiál, zbylý na každém sítu a na sítové pánvi, se po tomto procesu zváží a zaznamená.

C. Zkušební metoda nasávací absorpční schopnosti

Tato metoda je verzí standardní zkoušky navlhavosti. Standardní zkoušky nasávací absorpční schopnosti popsal Chatterjee, P. K. (vyd.) Absorbency, kapitola II, str. 60-62, Elsevier Science Publisher B. V., Amsterdam, Holandsko (1985).

Přístroj k provádění této zkoušky je schematicky zobrazen na obr. 12 a 13. Přístroj 100 sestává ze čtvercového košíčku 102, spočívajícího na rámu 104. Vnitřní rozměry košíčku jsou 10,2 cm x 10,2 cm. Výška košíčku 102 je nastavitelná mechanismem 106. Nádrž 108 na kapalinu spočívá na elektronické váze 110 přímo pod košíčkem 102 pro umístění vzorku. Elektronická váha 110 je připojena k počítači 112.

Může se použít košíčků dvou typů, v závislosti na verzi prováděné zkoušky. Verze zkoušky jsou dvě, jedna ve směru z a druhá rovinná verze ve směru x-y. Různých verzí zkoušky se používá k měření rychlosti, jakou je vzorek absorpčního jádra, nebo jiné absorpční struktury, schopen absorbovat kapalinu, jež protékají vzorkem v různém směru, ve směru z a ve směru roviny x-y.

Zde používaný termín "směr z" znamená orientaci vzhledem k absorpčnímu výrobku. "Směr z" je kolmý k oběma povrchům absorpčního výrobku.

Zkouška ve směru z je schematicky znázorněna na obr. 14A. Při zkoušce ve směru z tvoří celé dno 10,2 cm x 10,2 cm košíčku hrubé drátěné síto 114. Vzorek 116 se proto dotýká kapaliny F, jak znázorněno na obr. 12. Při této zkoušce se požaduje, aby vzorek 116 transportoval kapalinu pouze tloušťkou vzorku ve svislém směru, tedy ve směru osy z. Tato verze zkoušky poskytuje měření potenciální rychlosti pohlcování kapaliny vzorkem.

Zkouška v rovině x-y je schematicky naznačena na obr. 14B. Při zkoušce v rovině x-y je síto 114 pouze v ploše 118 (2,54 cm x 10,2 cm) podél okraje 120 dna košíčku na vzorek. Zbývající část 122 dna košíčku je tvořena plexisklem a je pro kapalinu neprostupná. Boky košíčku, jež se stýkají se vzorkem, jsou rovněž z plexiskla a jsou pro kapalinu neprostupné (při zkoušce v rovině x-y a při zkoušce ve směru z). Jak patrně z obr. 14B, požaduje se od vzorku 116 předně nasát kapalinu ve směru z a pak ji transportovat maximálně 7,62 cm ve vodorovné rovině (x-y). Výsledek

zkoušky v rovině x-y zajišťuje změření schopnosti vzorku rozvádět kapalinu za potenciálních podmínek při použití. Jak zkouška ve směru z, tak zkouška v rovině x-y se provádí při tlaku 1,4 kPa rovnoměrně aplikovaném na horní povrch vzorku 116 absorpční struktury.

Zkušební postup je následující: Předně se vyřízne vzorek 10,2 cm x 10,2 cm z absorpční struktury. Nádrž 108 na kapalinu se naplní 6800 ml syntetické močoviny a postaví se na elektronickou váhu 110 pod zkušebním přístrojem 100. Pak se košíček 102 spustí, až hladina kapaliny dosahuje právě nad úroveň drátěného síta 114. Na drátěné síto 114 na dně košíčku 102 se umístí obchodně dostupný papírový ručník 124 o rozměrech 10,2 cm x 10,2 cm (pro směr z) nebo 2,5 cm x 10,2 cm (pro rovinu x-y) podle toho, jaká zkouška se provádí. Papírový ručník 124 zajišťuje, že po celou dobu zkoušky je zaručen konzistentní kontakt kapaliny se spodní stranou vzorku 116 jádra.

Na čtvercovou kovovou destičku 128 o rozměrech poněkud menších než jsou vnitřní rozměry košíčku 102 na vzorek, se vloží závaží 126. Pak se horní část vzorku 116 jádra připojí ke spodu kovové destičky 128 oboustrannou lepicí páskou 130 nebo nastříknutím lepidla. V čase nula se umístí vzorek 116 do košíčku 102 a spustí se program získávání dat na počítači. Po 30 minutách se zkouška ukončí a data se vynesou a analyzují.

Při vyhodnocování dat je významné měření 30-minutové kapacity vzorku přijímat syntetickou močovinu. 30-minutová kapacita vzorku se vyjadřuje v gramech syntetické močoviny, absorbované vzorkem po 30 minutách na gram superabsorpčního materiálu ve vzorku. Množství syntetické močoviny, absorbované vzorkem za 30 minut, se zjistí odečtením hmotnosti syntetické močoviny v nádrži za 30 minut od hmotnosti syntetické močoviny v nádrži při započítání zkoušky.

Další významnou vlastností vzorku je jeho rychlost pohlcování a distribuce kapaliny. Doba, než vzorek dosáhne 90 % své 30-minutové kapacity, je jednoduchým měřítkem průměrné rychlosti nasávání kapaliny zkoušené absorpční struktury. Udává se jako doba t₉₀ a vyjadřuje se v sekundách. Doba t₉₀ se může měřit jak při zkoušce ve směru z ke zjištění rychlosti pohlcování kapaliny vzorkem, tak při zkoušce v rovině x-y ke zjištění rychlosti distribuce kapaliny vzorkem.

Příklady provedení vynálezu

Následující příklady ukazují rozdíly mezi dobami t₉₀ zkoušek ve směru z nebo v rovině x-y absorpčních struktur, spadajících do třech obecných kategorií: (1) absorpční struktury, jež obsahují celkové rozdělení velikosti částic superabsorpčního materiálu bez organického prášku; (2) absorpční struktury, jež obsahují specifické rozdělení velikosti částic superabsorpčních materiálů bez organického prášku; (3) absorpční struktury, jež obsahují specifické rozdělení velikosti částic superabsorpčních materiálů s přísadou organického prášku do částic superabsorpčního materiálu.

Absorpční struktury pro dále uvedené příklady jsou vyrobeny pomocí rozmělněné celulóзовé buničiny, částicového hydrogelu od různých dodavatelů a amorfního oxidu křemičitého. Absorpční struktury se mohou obecně připravit metodou a přístrojem, popsanými v americkém patentovém spise 4 610678 Weisman a kol.

U každého z dále popsaných příkladů jsou částice superabsorpčního materiálu o rozdělení velikosti částic, uvedené v tabulce 3, buď smíseny hmotnostně s 1 % amorfního oxidu křemičitého AERO-SIL 200 (nebo nesmíseny s amorfním oxidem křemičitým, pokud je to uvedeno v tabulce III) v podstatě suchém stavu. Částice superabsorpčního materiálu (popřípadě s oxidem křemičitým) a celulóзовá vlákna v požadovaných hmotnostních procentech se smísí homogenně v proudu vzduchu a proudem vzduchu se nanesou na pohyblivý pás k vytvoření absorpční struktury s požadovanou plošnou hmotností. Absorpční struktury se pak stlačí na požadovanou hustotu v mezeře mezi hnanými válci. Hustoty, specifikované v příkladech, jsou měřeny pod aplikovaným tlakem 0,69 kPa.

Rozdělení velikosti částic superabsorpčního materiálu u každého vzorku je důležité. Bylo provedeno několik porovnávacích příkladů pomocí celkového rozdělení částic superabsorpčního materiálu bez oxidu křemičitého a specifického rozdělení částic bez oxidu křemičitého. Superabsorpční materiál, použitý v absorpčních strukturách, popsaných v příkladech, se získá od třech různých dodavatelů komerčního superabsorpčního materiálu (vzorky 1, 2 a 3). Dodaný superabsorpční materiál má úroveň extrahovatelného polymerního materiálu, specifikované v americké přihlášce vynálezu Re. 32,649 Brandt a spol. 19. dubna 1988.

Následující seznam obsahuje celkové rozdělení velikosti částic (zjištěné síťovou analýzou) pro všechny zkoušené vzorky.

Tabulka II

Celkové rozdělení velikosti částic

	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
% na sítu 841 mikrometrů	0,1	0,1	0,02
% na sítu 595 mikrometrů	9,0	19,4	---
% na sítu 297 mikrometrů	44,0	56,6	88,50
% na sítu 149 mikrometrů	30,0	16,0	10,00
% na sítu 44 mikrometrů	16,0	7,3	1,40
% nad 44 mikrometrů	1,6	0,7	0,02

Úzké rozdělení velikosti částic superabsorpčních materiálů se získá proséváním porovnatelného celkového materiálu. Materiál, mající specifické rozdělení velikosti částic, použitý v absorpčních strukturách, je takový, který projde prvním sítím, udaným v tabulce III a je zachycen na druhém specifikovaném síti.

Absorpční kapacity jak některých vybraných vzorků s celkovým rozdělením velikosti částic, tak několika vzorků s výhodným specifickým rozdělením velikosti částic, jsou uvedeny v následující tabulce IIA.

Tabulka IIA
Absorpční kapacity

Vzorek	absorpční kapacita g/g
Vzorek č. 1 celk.	41,9
Vzorek č. 1 50/100 mesh*	41,6
Vzorek č. 2 celk.	39,9
Vzorek č. 2 50/100 mesh	40,0
Vzorek č. 3 celk.	41,1
Vzorek č. 3 50/100 mesh	42,1

* velikost otvorů sít 50/100 mesh odpovídá 149 až 297 mikrometrům

Ostatní specifické podmínky pro každý příklad a porovnávací příklad jsou podrobněji popsány v tabulce III. Výsledky zkoušek absorpční schopnosti ve směru z a v rovině x-y, provedené u každého příkladu absorpční struktury, jsou udány v tabulce IV. (V tabulkách III a IV pouze příklady, označené číslem, představují absorpční strukturu podle vynálezu, což je absorpční struktura, obsahující směs částicového materiálu). O těch se pojednává jako o příkladech. Příklad, označený písmenem C, je porovnávací příklad. Obecně zahrnují porovnávací příklady absorpční struktury bez oxidu křemičitého. Porovnávací příklady mohou tudíž obsahovat jak celkové rozdělení velikosti částic polymeru, tak specifické rozdělení částic polymeru, uvedeného v tabulce III.

Tabulka III
Hodnoty absorpční struktury

Příklad	Typ hydrogelu (vzorek #)	Frakce (mesh)	Hmotnost hydrogelu (%)	Základní hmotnost g/cm ²	Hustota g/cm ³	Křemelina (% hmotnostní)
1	#1	50/100	50	0,0465	0,25	1,0
2	#1	50/140	50	0,0465	0,25	1,0
3	#1	50/170	35	0,0651	0,11	1,0
C ¹	#1	50/100	50	0,0449	0,23	0
C ²	#1	50/140	50	0,0403	0,21	0
C ³	#1	50/170	35	0,0651	0,13	0
C ⁴	#1	Bulk psd*	50	0,0449	0,17	0
C ⁵	#1	50/70	50	0,0449	0,23	0
C ⁶	#1	100/170	50	0,0434	0,37	0
C ⁷	#2	Bulk psd	50	0,0419	0,21	0
C ⁸	#2	50/100	50	0,0419	0,20	0
C ⁹	#2	40/120	50	0,0388	0,18	0
C ¹⁰	#3	Bulk psd	50	0,0403	0,17	0
C ¹¹	#3	50/100	50	0,0388	0,19	0
C ¹²	#3	50/120	50	0,0419	0,18	0

* "Bulk psd" celkové rozdělení velikosti částic

mesh	velikost otvorů síta v μm
50/100	149-297
50/140	105-297
50/170	88-297
50/70	210-297
100/170	88-149
50/100	149-297
40/120	125-420
50/100	149-297
50/120	125-297

Tabulka IV
Hodnoty absorpční schopnosti

Příklad	Přijímání kapaliny t ₉₀ (s)	30-min kapacita ve směru z (g/g)	Rozptýlení kapaliny t ₉₀ (s)	30 min kapacita v rovině x-y (g/g)
1	200	22,6	275	24,8
2	180	23,4	335	25,4
3	165	20,9	192	21,2
C ¹	260	26,4	350	25,9
C ²	255	22,9	495	28,0
C ³	184	20,7	206	21,2
C ⁴	575	22,1	480	22,8
C ⁵	290	24,2	410	24,5
C ⁶	80	21,2	980	23,8
C ⁷	770	19,3	700	24,5
C ⁸	330	18,9	305	23,0
C ⁹	400	22,3	520	22,8
C ¹⁰	620	20,4	590	23,1
C ¹¹	290	21,3	445	23,6
C ¹²	245	20,2	355	22,9

Výsledky zkoušek ve směru z a v rovině x-y těchto porovnávacích příkladů (jež všechny obsahují 50 hmotnostních % celulózo- vých vláken a 50 hmotnostních % superabsorpčního materiálu) mohou být shrnuty do grafu na obr. 15, který se týká různých frakcí specifické velikosti částic se zřetelem na absorpční schopnost za tlaku 1,38 kPa. (Je třeba uvést, že obr. 15 nezahrnuje pouze údaje z tab. IV pro 50% směsi, ale data spojená s absorpčními strukturami, majícími různé jiné rozdělení velikosti částic v 50% směsích za účelem diskuze.)

Osa x v grafu představuje čas v sekundách, než zkoušený vzorek dosáhne 90 % své zkušební kapacity ve směru z. Osa y v grafu znamená čas v sekundách, než zkoušený vzorek dosáhne 90 % své zkušební kapacity v rovině x-y.

Rozdělení velikosti částic v pravém horním rohu grafu představuje vzorky s poměrně širokým rozdělením velikosti částic, které obvykle obsahují poměrně velké částice, jež se typicky dostanou od výrobců. Graf ukazuje, že rounům, obsahujícím tyto částice, to trvá poměrně dlouho, než dosáhnou své kapacity ve směru z a v rovině x-y.

Rozdělení velikosti částic v dolním levém rohu grafu předst-

tavuje vzorek s poměrně jemnými částicemi. Z grafu vyplývá, že zatímco rouna, obsahující jemné částice, přijímají kapalinu rychle ve směru z, dosahují své kapacity poměrně pomalu v rovině x-y. To je důsledek dříve popsaného problému gelového blokování.

Ideální rozdělení velikosti částic představuje levý dolní roh grafu. To jsou rouna s velikostí částic, jež nejrychleji dosahují 90 % své kapacity ve směru z i v rovině x-y. Toto rozdělení velikosti částic je reprezentativní pro úzké rozdělené velikosti částic superabsorpčních materiálů, vytvářejících hydrogel, použitých v absorpčním výrobku podle vynálezu.

Absorpčními strukturami podle vynálezu jsou ty, jejichž alespoň část má typicky doby t_{90} absorpční schopnosti ve směru z a v rovině x-y kratší nebo rovné 500 sekundám, je-li absorpční struktura zkoušena podle zkoušky absorpční schopnosti (jak ve směru z, tak v rovině x-y). Při zkoušce absorpční schopnosti je část jádra vybrána v souladu s kritérii, stanovenými v analýze hmotnostních procent, s tou výjimkou, že velikost vzorku je standardně 10,2 cm x 10,2 cm, nikoliv čtverec o straně 25 cm.

S výhodou mají zde popsané struktury časy absorpční schopnosti ve směru z a v rovině x-y t_{90} (nebo rychlosti) kratší nebo rovné 500 sekund, s výhodou méně než asi 400 sekund, výhodněji asi 300 sekund a nejvýhodněji asi 225 sekund.

Časy absorpční schopnosti jsou zhruba závislé na koncentracích superabsorpčního materiálu, použitého v absorpčních strukturách. Například absorpční struktury s posledními třemi časy t_{90} , shora uvedenými (400, 300 a 225 sekund), mají obecně koncentrace superabsorpčního materiálu asi 50 %, 35 % a 25 %.

Na obr. 16 je vliv přísady anorganického prášku ke vzorku číslo 1. Údaje absorpční schopnosti z příkladů 1 až 3 a porovnávacích příkladů C^1 až C^3 z tabulky IV jsou znázorněny graficky. Tento obr. zřetelně ukazuje, že vnesení jemného anorganického prášku (příklad 1 až 3) zlepšuje rychlost nasávání kapalin jak ve směru z, tak v rovině x-y. Obr. 16 také jasně ukazuje, že zlepšení, odvozené z použití specifických velikostí částic superabsorpčního materiálu s oxidem křemičitým, je ještě větší, je-li superabsorpční materiál začleněn do absorpčního výrobku ve velkých koncentracích.

Má se zato, že problémy, se kterými se setkávaly mnohé dřívější absorpční struktury, jsou podstatně sníženy nebo odstraněny v jádrech absorpčních výrobků podle vynálezu. Absorpční jádra obsahují snížené množství poměrně velkých částic superabsorpčního materiálu, jež přijímají kapalinu poměrně pomalu, a také snížené množství poměrně jemných částic, jež mají sklon vytvářet gel a zpomalovat převod kapalin v rovině x-y. Anorganický prášek, jenž je smísen s částicemi superabsorpčního materiálu, zvyšuje dále rychlost přijímání kapalin, zejména pokud jsou do absorpčních struktur začleněny vysoké koncentrace superabsorpčních materiálů.

Má se zato, že jádra absorpčního výrobku podle vynálezu mají zlepšenou pohlcovací schopnost (a tudíž menší sklon k prosaková-

ní), jelikož jsou schopna rychle zpracovávat kapaliny, jež jsou na nich uchyceny.

I když byla ilustrována a popsána jednotlivá provedení podle vynálezu, je pracovníkům v oboru zřejmé, že jsou možné různé obměny a modifikace v rámci vynálezu.

Průmyslová využitelnost

Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin, sestávající z vrchní vrstvy propustné pro kapaliny, ze spodní vrstvy nepropustné pro kapaliny a z absorpčního jádra, umístěného mezi oběma vrstvami a obsahujícího částice ve vodě nerozpustného absorpčního polymeru, vytvářejícího hydrogel, v množství hmotnostně 25 až 90 %, vztaženo na hmotnost plochy 25 cm^2 absorpčního jádra, přičemž hmotnostně 80 až 95 % částic absorpčního polymeru má velikost 105 až $297 \text{ }\mu\text{m}$, je vhodný pro jedno použití, jako jsou příkladně plenky a ochranné prostředky pro inkontinentní dospělé lidi.

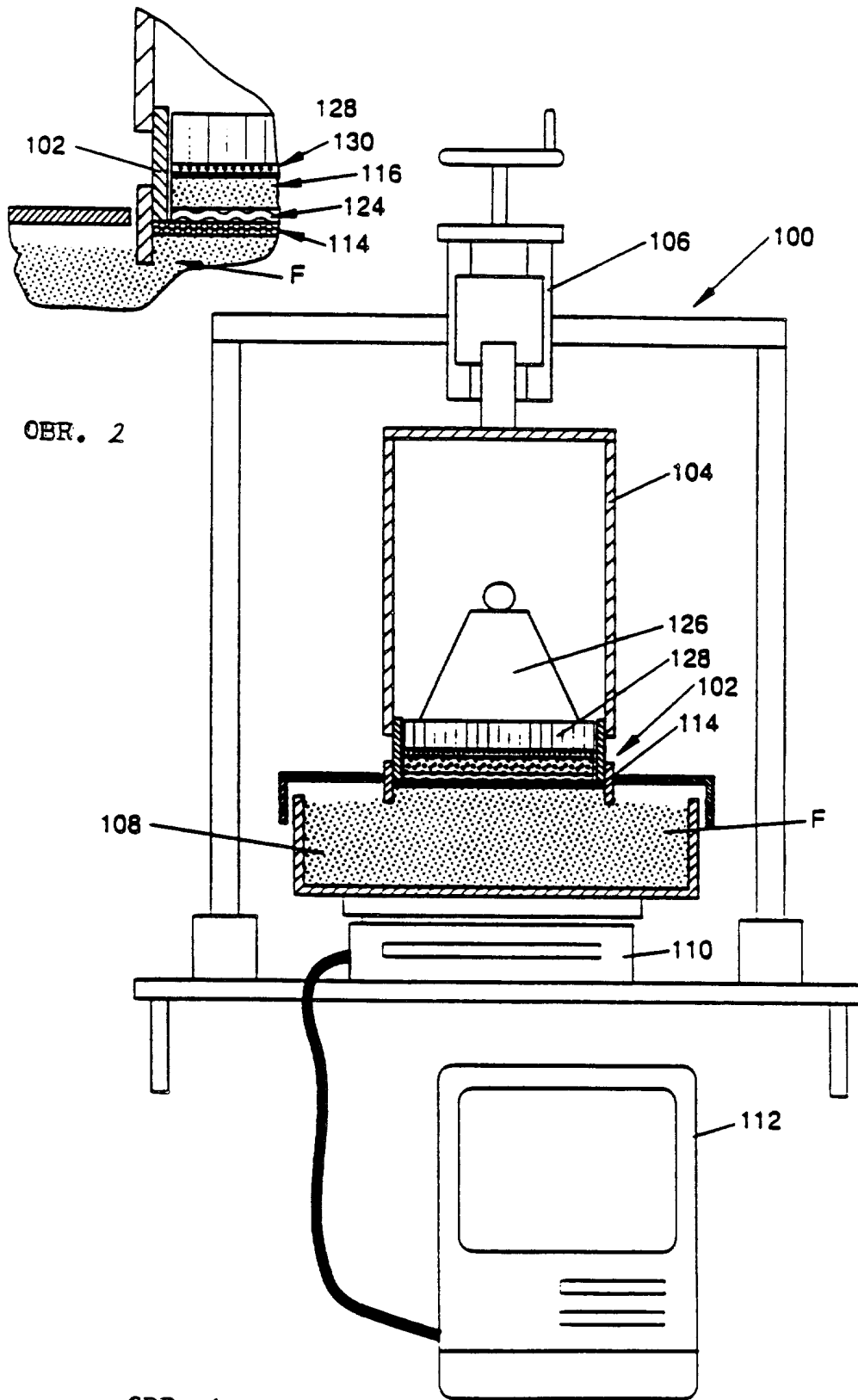
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin, sestávající z vrchní vrstvy propustné pro kapaliny, ze spodní vrstvy nepropustné pro kapaliny, a z absorpčního jádra, umístěného mezi oběma vrstvami a obsahujícího částice absorpčního polymeru o velikosti 105 až $297 \text{ }\mu\text{m}$, v y z n a č u j í c í s e t í m , že absorpční jádro obsahuje částice ve vodě nerozpustného absorpčního polymeru, vytvářejícího hydrogel, v množství hmotnostně 25 až 90 %, vztaženo na hmotnost plochy 25 cm^2 absorpčního jádra, přičemž hmotnostně 80 až 95 % částic absorpčního polymeru má velikost 105 až $297 \text{ }\mu\text{m}$.
2. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že absorpční jádro obsahuje částice absorpčního polymeru, vybraného ze souboru, zahrnujícího hmotnostně až z 95 % neutralizovanou polyakrylovou kyselinu, hydrolyzované a škrobem roubované akrylonitrilové kopolymery, hmotnostně až z 95 % neutralizované a škrobem roubované akrylonitrilové kopolymery, škrobem roubované kopolymery akrylové kyseliny, hmotnostně až z 95 % neutralizované a škrobem roubované kopolymery akrylové kyseliny, zmýdelněné kopolymery vinylacetátu a esteru akrylové kyseliny, hydrolyzované kopolymery akrylonitrilu nebo akrylamidu a hmotnostně až ze 20 % zesítené produkty kteréhokoliv z uvedených kopolymerů.
3. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že absorpční jádro obsahuje částice absorpčního polymeru, které jsou povrchově zesítené.
4. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že absorpční jádro obsahuje anorganický materiál ve formě prášku, vybraný ze souboru, zahrnujícího oxid křemičitý, oxid titaničitý, oxid

hlinitý a hlinky, jako je kaolin a montmorillonit a jejich směsi, zejména práškovitý amorfni oxid křemičitý.

5. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že absorpční jádro obsahuje vláknitý materiál, s nímž jsou částice absorpčního polymeru a popřípadě anorganického materiálu smíchány, nebo vláknitý materiál ve formě nejméně dvou netkaných roun, mezi nimiž jsou částice absorpčního polymeru a popřípadě anorganického materiálu rozloženy.
6. Absorpční výrobek k pohlcování tělních kapalin podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že absorpční jádro obsahuje vláknitý materiál a částice absorpčního polymeru ve hmotnostním poměru 95 : 5 až 2 : 98, s výhodou 75 : 25 až 2 : 98.

4 výkresy



OBJ. 2

OBJ. 1

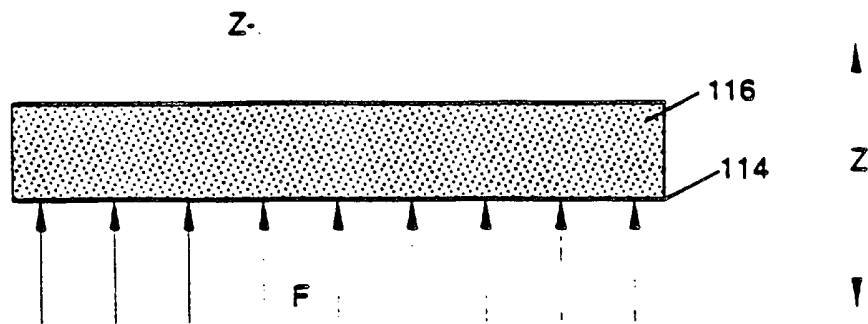


FIG. 3 A

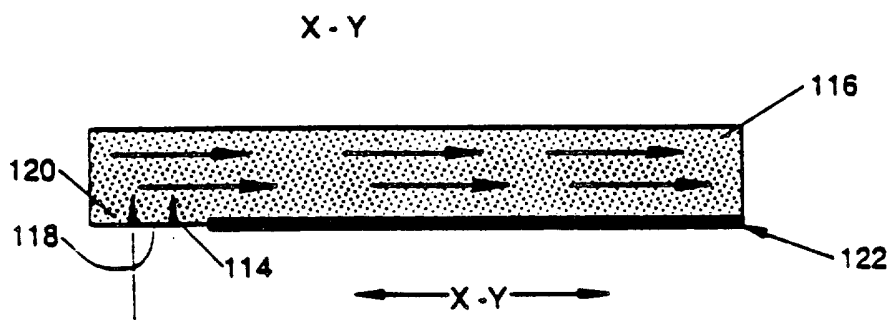
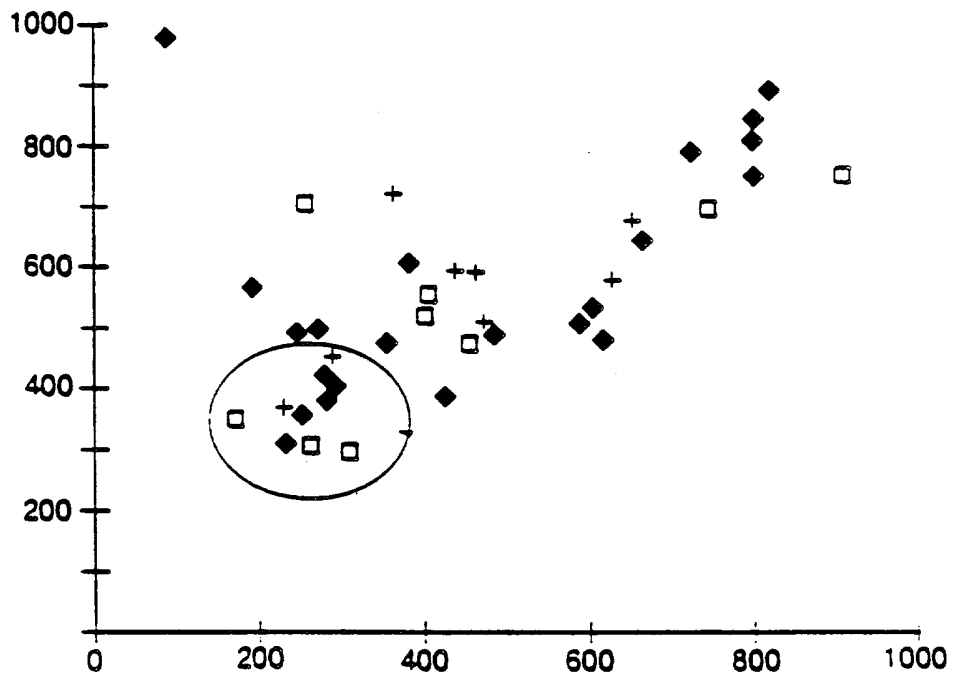
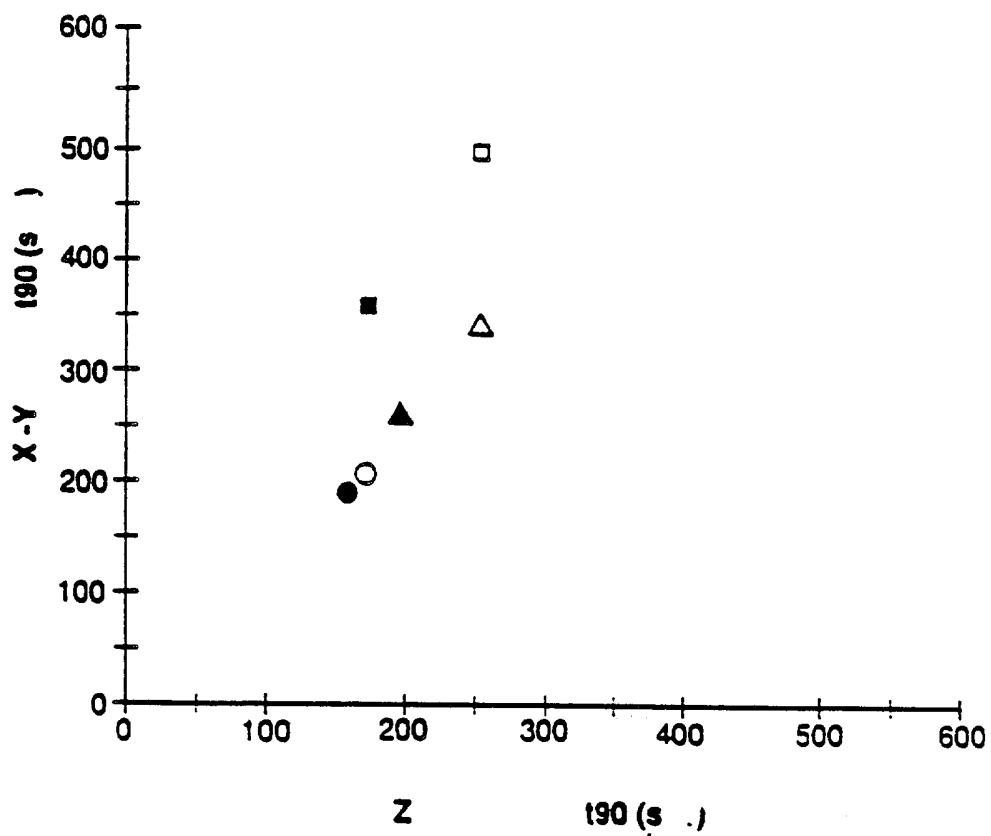


FIG. 3 B

CZ 281761 B6



OBR. 4



- ▲ 1
- C2
- 2
- △ C1
- 3
- C3

OBR. 5

Konec dokumentu
