

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.08.2000**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.08.1999**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/374513**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.04.2001**
(Věstník č. 4/2001)

(21) Číslo dokumentu:

2000 -2981

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

A 61 F 13/15

(71) Přihlašovatel:
JOHNSON & JOHNSON INC., Montreal, CA;

(72) Původce:
Nguyen Vu Hien, East Windsor, NJ, US;

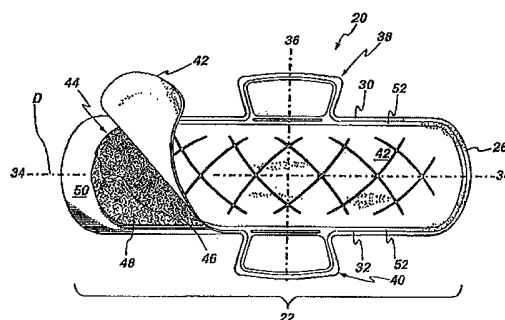
(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Absorpční struktura vhodná pro použití v
hygienickém absorpčním výrobku**

(57) Anotace:

Hygienický absorpční výrobek, například dámská hygienická vložka (22), která obsahuje pro kapalinu propustnou krycí vrstvu (42), která se při použití výrobku nositelem umístí proti tělu nositele; pro kapalinu nepropustnou bariérovou vrstvu (50), která je při použití výrobku nositelem odvrácena od těla nositele; a absorpční strukturu uspořádanou mezi krycí vrstvou (42) a bariérovou vrstvou (50). Absorpční vrstva obsahuje první absorpční vrstvu (46), která má hustotu od $0,04 \text{ g/cm}^3$ do $0,09 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství představujícím maximálně 15 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze; a druhou absorpční vrstvu (48), která má hustotu od $0,25 \text{ g/cm}^3$ do $0,5 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství, které představuje minimálně 30 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze.



Absorpční struktura vhodná pro použití v hygienickém
absorpčním výrobku

Oblast techniky

Vynález se týká hygienických absorpčních produktů, například dámských hygienických vložek, inkontinentních vložek, dětských plenek apod.

Dosavadní stav techniky

Hygienickými absorpčními výrobky jsou zpravidla komerčně vyráběné výrobky používané pro absorpci a zachycení různých tělních exsudátů. Tyto výrobky jsou pohodlné, protože jsou často tak ekonomické, že mohou být používány jednorázově. Tyto výrobky zahrnují hygienické vložky, dětské plenky, inkontinentní vložky pro dospělé apod.

Běžné hygienické absorpční výrobky zpravidla obsahují několik různých vrstev materiálu vzájemně spojených za vzniku laminátu. Každá z těchto vrstev je označena jako „dílčí vrstva“ a zastává v daném výrobku svou specifickou funkci. Každá vrstva je tedy zpravidla vyrobena z materiálu, který se liší od materiálu ostatních vrstev a který má odlišné fyzikální vlastnosti a charakteristiky.

Horní vrstva materiálu, tj. vrstva, která je orientovaná k tělu nositele výrobku, je běžně označována jako „krycí vrstva“ nebo „horní vrstva“. Jako vrstva výrobku, která přichází do fyzického kontaktu s lidským

tělem, musí být krycí vrstva relativně měkká na dotek, aby se vyloučilo jakékoliv nepohodlí a aby se zabránilo jakémukoliv možnému odření lidské tkáně v průběhu nošení výrobku. Krycí vrstva musí být propustná pro tekutinu, aby umožnila tělnímu exsudátu, který má být absorbován a zachycen, vyniknout do výrobku. Nicméně současně by tato krycí vrstva měla zůstat suchá a zabránit tak vlhkosti, aby se hromadila v blízkosti kůže nositele, což by mohlo způsobit podráždění. Tyto požadované vlastnosti splňují konvenční krycí vrstvy vyrobené z netkaného hydrofobního materiálu nebo syntetického plastického materiálu, které mají velký počet relativně malých otvorů na jednotku povrchové plochy.

Pod krycí vrstvou leží vrstva, která se běžně označuje jako „absorpční struktura“, ačkoliv je známa i pod mnoha dalšími označeními. Úkolem absorpční struktury je aktuálně absorbovat a zachycovat tělní exsudát, který se dostane na výrobek. Je maximálně žádoucí, aby absorpční struktura splňovala tyto úkoly relativně rychle a trvale. Z tohoto pohledu musí být rychlost, kterou absorpční struktura přijímá exsudát, taková, aby absorpční struktura absorbovala veškerý exsudát, který se dostane na výrobek. Absorpční struktura dále musí takto absorbovaný exsudát zachytit a zabránit mu v opuštění výrobku. Při nedostatečném plnění jedné z těchto funkcí by došlo ke znečištění spodního prádla nositele (v závislosti na typu výrobku a oblasti, kde je nošen). Toto je extrémně nežádoucí situace.

Aby byly tyto úkoly splněny, mají zpravidla běžné absorpční struktury laminovanou strukturu. Zpravidla obsahují první absorpční vrstvu, která leží pod krycí vrstvou, a druhou absorpční vrstvu, která leží pod první

absorpční vrstvou. První absorpční vrstva má výhodně méně hustou strukturu než krycí vrstva a méně hustou strukturu než druhá absorpční vrstva, a může tak rychle absorbovat tekutinu a rychle ji distribuovat do druhé absorpční vrstvy. První absorpční vrstva může být běžně označována jako „vrstva přijímající tekutinu“ nebo jako „přechodová vrstva“. Druhá absorpční vrstva může být obecně označována jako „absorpční jádro“. Každá z těchto vrstev slouží jinému účelu. Aby bylo možné pochopit účel a funkci těchto vrstev, je třeba se vrátit k absorpčním strukturám, které existovaly před vytvořením těchto typů absorpčních struktur.

Před vyvinutím dvouvrstvé absorpční struktury se běžně používaly jednovrstvé absorpční struktury. Tato vrstva zpravidla obsahovala celulózová vlákna (například technickou celulózu) a aby absorbovala relativně velké množství exsudátu a současně si zachovala přijatelnou velikost, musela být tato absorpční vrstva relativně hustá. Tato hustota sice udílela absorpční vrstvě potřebnou absorpční kapacitu, ale přinášela sebou vážné nedostatky. Jedním z nedostatků takové struktury je rychlost přijímání exsudátů. V mnoha případech je tato rychlost příliš pomalá na to, aby mohl být okamžitě absorbován veškerý exsudát. Exsudát, který není okamžitě absorbován, tvoří na krycí vrstvě loužičky a může stékat z výrobku.

Druhým a souvisejícím nedostatkem je lokální nasycení. Hygienické absorpční výrobky jsou určeny pro absorpci tělního exsudátu proudícího z jediného zdroje, jehož relativní poloha vzhledem k výrobku je neměnná. Takže exsudát, který má být absorbován, konstantně dopadá na výrobek ve stejném místě. Vzhledem k hustotě absorpční vrstvy je rychlost, kterou absorbovaný exsudát vzlíná z

počátečního místa, tj. místa, ve kterém dopadá na výrobek, strukturou absorpční vrstvy do jiných míst výrobku, pomalá. V některých případech se místo, ve kterém exsudát dopadá na výrobek, nasytí a rychlost, kterou se exsudát šíří z tohoto místa absorpční strukturou do jiného místa, není tak rychlá jako rychlost, kterou se čerstvý exsudát ukládá na výrobek. To rovněž způsobuje, že exsudát tvoří na krycí vrstvě loužičky a stéká mimo výrobek.

Přidání první absorpční vrstvy bylo pokusem, který se snažil řešit některé z výše popsaných nedostatků. Tyto první absorpční vrstvy rovněž obsahovaly celulózový materiál, ale jejich hustota byla mnohem menší. Velmi rychle přijímaly exsudát a umožňovaly exsudátu, aby se snadno rozšířil do celého jejich objemu. S původními absorpčními vrstvami (nyní označovanými jako druhé absorpční vrstvy) tedy spolupracovaly následujícím způsobem. Exsudát, který měl být absorbován výrobkem, nejprve dopadl na krycí vrstvu výrobku a proudil skrze tuto vrstvu do první absorpční vrstvy. Rychlost, kterou první absorpční vrstva přijímá exsudát, je větší než rychlost, kterou se exsudát ukládá na krycí vrstvu, takže první absorpční vrstva je schopna veškerý exsudát absorbovat relativně rychle. Exsudát se následně rychle rozšíří do celého objemu první absorpční vrstvy a vyloučí se tak lokální nasycení první absorpční vrstvy v libovolném konkrétním bodě. První absorpční vrstva však nemá velkou absorpční kapacitu a není určena ke dlouhodobějšímu zachycení exsudátu. Exsudát má naopak migrovat z první absorpční vrstvy do druhé absorpční vrstvy, která leží pod první absorpční vrstvou. Nicméně díky přítomnosti a funkci první absorpční vrstvy je exsudát absorbován mnohem větší částí povrchové plochy druhé absorpční vrstvy. Problém

lokálního nasycení je tedy u druhé absorpční vrstvy minimalizován nebo zcela eliminován. Úkolem první absorpční vrstvy je rovněž skladovat exsudát a odměřovat ho do druhé absorpční vrstvy rychlostí, při které je druhá absorpční vrstva schopna tento exsudát absorbovat, čímž je rovněž minimalizován nebo zcela vyloučen problém související s pomalou absorpční rychlostí druhé absorpční vrstvy.

Přestože přidání prvních absorpčních vrstev do absorpčních struktur hygienických absorpčních výrobků vyřešilo některé problémy těchto struktur, neukázalo se toto řešení jako zcela optimální. Aby funkce první absorpční vrstvy a druhé absorpční vrstvy kooperovaly výše popsaným způsobem, musí mít druhá absorpční vrstva větší retenční kapacitu pro kapalinu než první absorpční vrstva.

Relativně nižší retenční kapacita první absorpční vrstvy oproti retenční kapacitě druhé absorpční vrstvy má určité nežádoucí důsledky. Jedním konkrétním nežádoucím důsledkem je povrchová vlhkost. Povrchová vlhkost je vlhkost, která se akumuluje na povrchu krycí vrstvy a je vnímána nositelem výrobku. (Což je, jak již bylo popsáno výše, nežádoucí.) Je pravda, že určitá vlhkost uniká z absorpční struktury vždy, ale větší množství vlhkosti se šíří z výrobku tehdy, pokud je retenční kapacita první absorpční vrstvy, která leží pod krycí vrstvou, nižší než retenční kapacita druhé absorpční vrstvy, která leží pod první absorpční vrstvou. Bylo by tedy žádoucí, pokud by bylo možné povrchovou vlhkost přičítanou první absorpční vrstvě redukovat.

Z výše uvedeného vyplývá, že existuje poptávka po zlepšené absorpční struktuře, která by byla vhodná pro hygienický absorpční výrobek. Konkrétně existuje poptávka

po zlepšené absorpční struktuře, která obsahuje první absorpční vrstvu a druhou absorpční vrstvu, a výskyt povrchové vlhkosti je u tohoto výrobku, v porovnání s běžnými typy výrobků, snížen.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je poskytnout zlepšenou absorpční strukturu vhodnou pro použití v hygienickém absorpčním výrobku a výrobek obsahující tuto strukturu.

Bylo zjištěno, že výskyt povrchové vlhkosti lze u absorpčních struktur tohoto typu snížit tím, že se do první absorpční vrstvy a druhé absorpční vrstvy, které mají určitou hustotu, přidá superabsorpční materiál v určitých poměrech.

Vynález tedy poskytuje hygienický absorpční výrobek, který obsahuje:

- (A) pro kapalinu propustnou krycí vrstvu, která se při použití výrobku nositelem umístí proti tělu nositele;
- (B) pro kapalinu nepropustnou bariérovou vrstvu, která je při použití výrobku nositelem odvrácena od těla nositele;
- (C) absorpční strukturu uspořádanou mezi krycí vrstvou a bariérovou vrstvou, přičemž absorpční vrstva obsahuje:
 - (i) první absorpční vrstvu, která má hustotu přibližně $0,04 \text{ g/cm}^3$ až $0,09 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství představujícím

přibližně maximálně 15 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze; a

- (ii) druhou absorpční vrstvu, která má hustotu přibližně $0,25 \text{ g/cm}^3$ až $0,5 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství, které představuje minimálně 30 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze.

Jak již bylo uvedeno výše, primárním úkolem krycí vrstvy výrobku je chránit pokožku nositele výrobku před exsudátem absorbovaným výrobkem a zachyceným uvnitř tohoto výrobku a udržovat pokožku nositele suchou. Nicméně tato vrstva musí umožňovat průchod exsudátu, který má být absorbován. Pro účely vynálezu lze použít libovolnou krycí vrstvu vyrobenou běžnými prostředky.

První absorpční vrstva podle vynálezu může být vyrobena z libovolného běžného materiálu, který je vhodný pro vytvoření přechodové vrstvy, neboli vrstvy přijímající tekutinu, hygienického absorpčního výrobku po zabudování absorpční struktury do výrobku. První absorpční vrstva může tedy výhodně obsahovat celulózový materiál. V tomto kontextu by měl být výraz „celulózový materiál“ chápán jako výraz, který zahrnuje jak celulózová vlákna, tak celulózové částice. Neomezujícími příklady celulózového materiálu jsou tedy všechny typy celulózových vláken, bavlněná cupanina, vylisovaná cukrová třtina, len, juta, sláma, bambus, esparto, tráva, rašeliník atd. Celulóza je cukr tvořící hlavní složku rostlinné buněčné stěny a existuje proto celá řada typů rostlin, které lze použít pro výrobu celulózových materiálů, přestože ne všechny tyto rostliny jsou v současné době pro tyto účely využívány. První absorpční vrstva může rovněž obsahovat syntetická vlákna, například

polyester, umělé hedvábí a pružná pěnová vlákna. Rovněž může obsahovat kombinace některých z těchto materiálů nebo všech těchto materiálů.

Jak bylo uvedeno výše, první absorpční vrstva má hustotu přibližně $0,04 \text{ g/cm}^3$ až $0,09 \text{ g/cm}^3$. Výhodně se hustota první absorpční vrstvy pohybuje v rozmezí přibližně $0,05 \text{ g/cm}^3$ až $0,08 \text{ g/cm}^3$. Ještě výhodněji se hustota první absorpční vrstvy pohybuje v rozmezí přibližně od $0,06 \text{ g/cm}^3$ do $0,07 \text{ g/cm}^3$.

Do první absorpční vrstvy jsou zabudovány absorpční částice. Superabsorpční částice jsou materiály, které jsou schopny absorbovat exsudát v objemu, který tvoří několikanásobek, výhodně desetinásobek, výhodněji patnáctinásobek a ještě výhodněji objem větší než patnáctinásobek své hmotnosti. V tomto ohledu je třeba poznamenat, že superabsorpčními částicemi nemusí být ve skutečnosti pouze částice. Tento výraz rovněž zahrnuje superabsorpční vlákna a další superabsorpční materiály jakýchkoliv forem a tvarů. Tyto superabsorpční částice obecně spadají do tří tříd. Tyto třídy jsou konkrétně tvořeny škrobovými roubovanými kopolymer, zesíťovanými deriváty karboxymethylcelulózy a modifikovanými hydrofilními polyakryláty. Příklady takových absorpčních polymerů jsou hydrolyzovaný roubovaný škrob-akrylonitrilový kopolymer, neutralizovaný roubovaný kopolymer škrobu a kyseliny akrylové, kopolymer zmýdelněného esteru kyseliny akrylové a vinylacetátu, hydrolyzovaný akrylonitrilový kopolymer nebo akrylamidový kopolymer, modifikovaný zesíťovaný polyvinylalkohol, neutralizovaná zesíťovaná polyakrylová kyselina, zesíťovaná polyakrylátová sůl, karboxylovaná celulóza a neutralizovaný zesíťovaný kopolymer isobutylenu a anhydridu kyseliny

jablečné. Nejvýhodnější superabsorpční částicí je zesíťovaná polyakrylátová sůl.

Jak již bylo uvedeno výše, superabsorpční částice jsou v první absorpční vrstvě zabudovány v množství, které představuje maximálně 15 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze. Množství zabudovaných částic představuje výhodně přibližně 5 % hmotn. až 12 % hmotn, vztaženo ke hmotnosti báze, ještě výhodněji přibližně 5 % hmotn. až 10 % hmotn. V tomto kontextu se vyjádřením 15 % hmotn. superabsorbentu, „vztaženo ke hmotnosti báze“, rozumí, že první absorpční vrstva obsahuje 0,15 g superabsorpčních částic na 1 g všech složek obsažených v první absorpční vrstvě.

První absorpční vrstvu lze vyrobit běžnými technikami, například pneumatickým kladením směsi vláken technické celulózy a superabsorpčního materiálu. Do rozsahu vynálezu spadají všechny běžné techniky používané pro výrobu tohoto typu vrstev.

Druhá absorpční vrstva podle vynálezu může být tvořena libovolným běžným materiálem, který je pro tyto účely vhodný. Druhá absorpční vrstva tedy například výhodně obsahuje celulóзовý materiál. Druhá absorpční vrstva může rovněž obsahovat syntetická vlákna, například polyester, umělé hedvábí, polyolefin a pružná pěnová vlákna. Rovněž může obsahovat kombinaci některých těchto materiálů nebo všech těchto materiálů. Druhá absorpční vrstva může obsahovat stejný materiál nebo kombinaci materiálů jako první absorpční vrstva (ve smyslu složení a rozměrů), ale není to podmínkou. Tyto dvě vrstvy mohou ve skutečnosti představovat vzájemně odlišné zóny jediné integrované fyzické struktury.

Jak bylo rovněž uvedeno výše, druhá absorpční vrstva má hustotu přibližně $0,25 \text{ g/cm}^3$ až $0,5 \text{ g/cm}^3$. Výhodně se hustota druhé absorpční vrstvy pohybuje v rozmezí přibližně od $0,3 \text{ g/cm}^3$ do $0,4 \text{ g/cm}^3$.

Do druhé absorpční vrstvy jsou rovněž zabudovány superabsorpční částice. Superabsorpční částice zabudované do druhé absorpční vrstvy mohou být shodné s částicemi zabudovanými do první absorpční vrstvy (ve smyslu složení a rozměrů), ale není to podmínkou. Nejvýhodnějšími superabsorpčními částicemi zabudovanými do druhé absorpční vrstvy je zesíťovaná polyakrylátová sůl.

Superabsorpční částice jsou do druhé absorpční vrstvy zabudovány výhodně v množství představujícím přibližně 20 % hmotn. až 55 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze. Výhodněji jsou superabsorpční částice zabudovány do druhé absorpční vrstvy v množství, které představuje 30 % hmotn. až 45 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze, a nejvýhodněji v množství 35 % hmotn. až 45 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze. V tomto kontextu se vyjádřením 45 % hmotn. superabsorbentu, „vztaženo ke hmotnosti báze“, rozumí, že druhá absorpční vrstva obsahuje 0,45 g superabsorpčních částic na 1 g všech složek obsažených ve druhé absorpční vrstvě.

Druhá absorpční vrstva podle vynálezu může být vyrobena libovolnou běžnou technikou, například pneumatickým kladením směsi vláken technické celulózy a superabsorpčního materiálu, přičemž do rozsahu vynálezu spadají všechny konvenční techniky používané pro výrobu tohoto typu vrstvy. Výhodná druhá absorpční vrstva je popsána v patentu US 5,866,242 (Tan a kol.).

Pod absorpční strukturou se nachází bariérová vrstva. Primárním úkolem bariérové vrstvy je zabránit exsudátu absorbovanému uvnitř výrobku v unikání opačným povrchem než kterým byl absorbován. Bariérová vrstva je tedy nepropustná pro kapalinu, ale může být propustná pro plyny, tj. může být prodyšná. Do rozsahu vynálezu spadají všechny běžné bariérové vrstvy.

Krycí vrstva a bariérová vrstva jsou výhodně po obvodu výrobku spojeny, a tvoří tak obal obalující absorpční strukturu a tvořící strukturálně integrální výrobek. Je výhodné, pokud tento obal obklopuje absorpční strukturu. Do rozsahu vynálezu rovněž spadají i další konvenční metody spojování jednotlivých složek výrobku, například použití lepidla mezi jednotlivými složkami.

Výrobkem je výhodně hygienická vložka, vložka slipového typu nebo inkontinentní vložka.

Hygienické absorpční výrobky podle vynálezu mají několik výhod. Jejich největší výhodou je, že redukují výskyt povrchové vlhkosti, což se přenáší na „pocit většího sucha“, jak ho vnímá nositel absorpčního výrobku. Kromě toho u těchto výrobků nebyla zaznamenána významnější míra „gelové blokace“. Gelová blokace je jev, se kterým jsou odborníci v daném oboru dostatečně seznámeni. Pokud superabsorpční materiál absorbuje velké množství tekutiny, potom bobtná. Ke gelové blokaci dochází, když superabsorpční materiál ve velké části výrobku absorbuje značné množství tekutiny a zbobtná tak, že vytvoří překážku, kterou další exsudát proniká pouze obtížně nebo vůbec. Pokud tedy dojde ke gelové blokaci, zbobtnalý superabsorbent uzavře absorpční materiál, který se nachází pod ním, a podstatnou měrou sníží účinnost této absorpční

struktury. Další výhodou kombinace první absorpční vrstvy a druhé absorpční vrstvy podle vynálezu je, že minimalizuje gelovou blokaci.

Odborníkům v daném oboru se stanou další cíle a znaky vynálezu zřejmějšími po prostudování následujícího popisu konkrétních provedení hygienické vložky podle vynálezu, ve spojení s doprovodnými výkresy.

Stručný popis obrázků

Obr. 1 znázorňuje půdorysný pohled na hygienickou vložku podle vynálezu, na kterém je krycí vrstva hygienické vložky částečně odstraněna a ukazuje tak absorpční systém;

obr. 2 znázorňuje perspektivní pohled na hygienickou vložku znázorněnou na obr. 1 v poloze, kdy je hygienická vložka umístěna do spodního prádla nositele;

obr. 3 znázorňuje spodní rovinný pohled na hygienickou vložku znázorněnou na obr. 1;

obr. 4 znázorňuje řez vedený podél podélné středové linie hygienické vložky znázorněné na obr. 3;

obr. 5 schématicky znázorňuje prostředek pro výrobu pneumaticky kladeného absorpčního materiálu, který je příkladným materiálem pro výrobu druhé absorpční vrstvy hygienické vložky podle vynálezu, přičemž tento prostředek používá čtyři hlavy pro pneumatické kladení a prostředek pro slisování pneumaticky kladeného materiálu;

obr. 6(a) znázorňuje třívrstvé provedení druhé absorpční vrstvy, kterou lze použít u hygienické vložky podle vynálezu; a

obr. 6(b) znázorňuje čtyřvrstvé provedení druhé absorpční vrstvy, kterou lze použít u hygienické vložky podle vynálezu.

Obr. 1 a 2 znázorňují provedení dámské hygienické vložky 20 podle vynálezu.

Hygienická vložka 20 má hlavní tělo 22 s první příčnou stranou 26 definující přední stranu hlavního těla 22 a druhou příčnou stranu 28 definující zadní část tohoto hlavního těla 22. Každá z těchto stran je obloukovitě zahnutá nebo má libovolný další, vhodný tvar. Hlavní tělo 22 má dále dvě podélné strany, konkrétně první podélnou stranu 30 a protilehlou, druhou podélnou stranu 32. Tloušťka hygienické vložky 20 nepřesahuje přibližně 5 mm. Tato tloušťka je výhodně menší než 3,5 mm, výhodněji je menší než 3 mm a nejvýhodněji dosahuje přibližně 2,8 mm.

Hygienická vložka 20 má podélnou středovou linii 34, což je imaginární linie, která rozděluje hygienickou vložku 20 na dvě identické poloviny.

Z každé podélné strany 30, 32 vybíhá bočně chlopeň 38, resp. 40. Chlopně 38, 40 mají tvar lichoběžníku, jehož horní strana je spojena s podélnou stranou hlavního těla 22 a základna se nachází na vzdáleném konci. Hlavní tělo 22 má rovněž imaginární příčnou středovou linii 36, která je kolmá na podélnou středovou linii 34 a současně půlí chlopně 38, 40.

Jak ukazuje obr. 4, hlavní tělo 22 má laminovanou konstrukci a výhodně obsahuje krycí vrstvu 42 propustnou pro tekutinu, absorpční systém 44 a pro kapalinu nepropustnou bariérovou vrstvu 50. Absorpční systém je výhodně dvousložkový, a konkrétně je tvořen první absorpční vrstvou 46 (běžně označovanou jako „přepravní vrstva“) a druhou absorpční vrstvou 48 (běžně známou jako „absorpční jádro“). Každá z těchto vrstev bude podrobně popsána níže.

Hlavní tělo - krycí vrstva

Krycí vrstva 42 může být vyrobena z objemného, vysoce nadýchaného, netkaného rouna s nízkou hustotou. Krycí vrstva 42 může být tvořena pouze jedním typem vláken, například polyesterovými nebo polypropylenovými vlákny, nebo může být tvořena dvousložkovými nebo konjugovanými vlákny, která mají složku s nízkou teplotou tání a složku s vysokou teplotou tání. Vlákna lze zvolit z celé řady různých přírodních a syntetických materiálů, například z nylonu, polyesteru, umělého hedvábí (v kombinaci s dalšími vlákny), bavlny, akrylových vláken apod. a jejich kombinací. Příkladem krycí vrstvy je netkaná krycí vrstva hygienických vložek prodávaných společnostmi Johnson & Johnson Inc. of Montreal, Kanada, pod obchodním označením „Stayfree Ultra-Thin Cottony Dry Cover“.

Dvousložková vlákna mohou mít polyesterové jádro a polyethylenový plášť. Použití vhodných dvousložkových materiálů má za následek získání tavitelné netkané textilie. Příklady takových tavitelných textilií jsou popsány v patentu US 4,555,446 uděleném 5. listopadu 1985, jehož autorem je Mays. Použití tavitelné textilie usnadňuje

fixaci krycí vrstvy k sousední první absorpční vrstvě a/nebo bariérové vrstvě.

Krycí vrstva 42 má výhodně relativně vysoký stupeň smáčivosti, ačkoli jednotlivá vlákna obsažená v krycí vrstvě nemusí být zvláště hydrofilní. Krycí materiál by měl rovněž obsahovat velký počet relativně velkých pórů. To z toho důvodu, že úkolem krycí vrstvy 42 je rychle absorbovat tělní tekutinu a dopravovat ji od těla k místu, kde má být shromažďována. Vlákna, ze kterých je vyrobena krycí vrstva 42, by výhodně potom, co jsou smáčena, neměla ztrácet své fyzikální vlastnosti, jinými slovy, neměla by kolabovat nebo ztrácet svou pružnost potom, co jsou vlákna vystavena působení vody nebo tělní tekutiny. Krycí vrstva 42 může být zpracována tak, aby tekutině umožnila snadný průchod. Další funkcí krycí vrstvy 42 je rychlá přeprava tekutiny do dalších vrstev absorpčního systému 44. Krycí vrstva 42 je tedy výhodně smáčitelná, hydrofilní a porézní. Pokud je tvořena syntetickými hydrofobními vlákny, například polypropylenem nebo dvousložkovými vlákny, potom může být ošetřena povrchově aktivním činidlem, které krycí vrstvě 42 udělí požadovaný stupeň smáčitelnosti.

Alternativně lze krycí vrstvu 42 vyrobit z polymerní fólie, která má velké póry. Vzhledem k takto vysoké poréznosti je fólie schopna rychle dopravovat tělní tekutinu do vnitřních vrstev absorpčního systému. Jako krycí vrstvy podle vynálezu lze použít perforované, koextrudované fólie, které jsou například popsány v patentu US 4,690,679 a jsou použity na hygienických vložkách prodávaných společnostmi Johnson & Johnson Inc. of Montreal, Kanada.

Krycí vrstva 42 může být vtlačena přitavením krycí vrstvy k následující vrstvě do zbytku absorpčního systému 44 s cílem podpořit přepravu tekutiny z krycí vrstvy do následující vrstvy. Tyto sváry mohou být od sebe vzájemně odsazeny (tj. jsou bodové) nebo mohou pokrývat celý kontaktní povrch krycí vrstvy 42 s absorpčním systémem 44. Alternativně lze krycí vrstvu 42 přichytit k absorpčnímu systému 44 dalšími prostředky, například pomocí adheziva.

Hlavní tělo - absorpční systém - první absorpční vrstva

S vnitřní stranou krycí vrstvy 42 sousedí první absorpční vrstva 46, která je s krycí vrstvou 42 spojena a tvoří část absorpčního systému 44. První absorpční vrstva 46 představuje prostředek pro přijímání tělní tekutiny z krycí vrstvy 42 a pro její zadržení do okamžiku, kdy má druhá absorpční vrstva možnost tuto tekutinu absorbovat.

U jednoho provedení vynálezu je první absorpční vrstva 46 tvořena směsí celulózových vláken a superabsorbentu dispergovaného mezi těmito vlákny.

U konkrétního příkladu je první absorpční vrstva 46 tvořena materiálem obsahujícím přibližně 75 % hmotn. až 95 % hmotn. celulózových vláken; a přibližně 5 % hmotn. až 15 % hmotn. superabsorpčních polymerů (SAP). Tento materiál obsahuje méně než přibližně 10 % hmotn. vody. Výraz „% hmotn.“, jak je zde použit, označuje hmotnost látky, vztaženo k celkové hmotnosti materiálu. Například 10 % hmotn. SAP znamená 10 g/m² SAP, vztaženo ke 100 g/m² celkové hmotnosti materiálu.

Celulózová vlákna, která lze použít v první absorpční vrstvě 46, jsou v daném oboru známá a zahrnují celulózu, bavlnu, len a rašeliník. Výhodným materiálem pro tyto účely je celulóza. Celulózu lze získat mechanickým způsobem nebo kombinací chemického a mechanického postupu z materiálů uvolňujících vláknovinu, například ze sulfitové buničiny nebo buničiny „kraft“. Lze použít jak druhy získané z měkkého, tak z tvrdého dřeva. Výhodné jsou celulózy získané z měkkého dřeva. Pro účely vynálezu není nezbytné ošetřovat celulózová vlákna síťovacími činidly, separačními činidly apod.

První absorpční vrstva 46 může obsahovat libovolný, v daném oboru známý, superabsorpční polymer (SAP). Výraz „superabsorpční polymer“ (neboli „SAP“) označuje materiály, které jsou schopny absorbovat a zadržovat objem tekutiny, který tvoří přibližně alespoň desetinásobek jeho hmotnosti, měřeno při tlaku 3,45 kPa. Částicemi superabsorpčního polymerního materiálu podle vynálezu mohou být částice anorganického nebo organického zesíťovaného hydrofilního polymeru, například polyvinylalkoholu, polyethylenoxidů, zesíťovaných škrobů, guarové gumy, xanthanové gumy apod. Částice mohou mít formu prášku, zrn, granulí nebo vláken. Výhodnými superabsorpčními polymerními částicemi pro použití v první absorpční vrstvě jsou zesíťované polyakryláty, které mají pomalejší rychlost absorpce než polyakryláty druhé absorpční vrstvy 48 (popsané níže), například produkt nabízený společností Chemdal International, Inc. of Palatine, Illinois, pod obchodním označením 2100A*.

První absorpční vrstva 46 se vyrábí podobným způsobem jako níže popsaná druhá absorpční vrstva 48.

Příkladem vhodné první absorpční vrstvy je pneumaticky spojená celulóza, prodávaná společností BUCKEYE of Memphis Tennessee, pod obchodním označením VIZORB 3008.

Hlavní tělo - absorpční systém - druhá absorpční vrstva

Bezprostředně vedle první absorpční vrstvy 46 se nachází druhá absorpční vrstva 48, která je s první absorpční vrstvou 46 spojena.

U jednoho provedení má první absorpční vrstva 46 středovou šířku, které je přibližně alespoň stejná jako středová šířka druhé absorpční vrstvy 48. U specifického provedení je tato středová šířka větší než přibližně 60 mm. U dalšího provedení má první absorpční vrstva 46 středovou šířku, která přesahuje středovou šířku druhé absorpční vrstvy 48. Výraz „středová šířka“ označuje specifickou oblast vrstvy, například absorpční vrstvy, kterou lze určit následujícím způsobem. Na zkušební vrstvě se lokalizuje referenční bod, který se při nošení nachází pod středem vaginálního otvoru. Lokalizuje se rovina paralelní s příčnou středovou linií 36, která je o 3,75 cm předsunuta před referenční bod ve směru stydkého hrbolku. Rovněž se lokalizuje další rovina, paralelní s příčnou středovou linií 36, která leží 5,0 cm za referenčním bodem, ve směru k zadku nositele. Největší příčná šířka zkušební vrstvy mezi dvěma výše definovanými rovinami, měřena na vrstvě, která se nachází v rozprostřeném nestlačeném stavu, je absorpční šířkou zkušební vrstvy.

Středová šířka absorpčního systému, pokud absorpční systém zahrnuje množinu absorpčních vrstev, je středovou šířkou vrstvy absorpčního systému, která má největší

středovou šířku. U specifického příkladu středová šířka absorpčního systému přesahuje 60 mm.

U jednoho provedení vynálezu je druhá absorpční vrstva 48 tvořena směsí celulóзовých vláken a superabsorbentu dispergovaného mezi těmito vlákny.

U konkrétního příkladu je druhá absorpční vrstva 48 tvořena materiálem obsahujícím přibližně 40 % hmotn. až 65 % hmotn. celulóзовých vláken; a přibližně 30 % hmotn. až 60 % hmotn. superabsorpčních polymerů (SAP). Tento materiál obsahuje méně než přibližně 10 % hmotn. vody. Výraz „% hmotn.“, jak je zde použit, označuje hmotnost látky, vztaženo k celkové hmotnosti materiálu. Například 10 % hmotn. SAP znamená 10 g/m² SAP, vztaženo ke 100 g/m² celkové hmotnosti materiálu.

Celulóзовá vlákna, která lze použít ve druhé absorpční vrstvě 48, jsou v daném oboru známá a zahrnují celulózu, bavlnu, len a rašeliník. Výhodným materiálem pro tyto účely je celulóza. Celulózu lze získat mechanickým způsobem nebo kombinací chemického a mechanického postupu z materiálů uvolňujících vláknovinu, například ze sulfitové buničiny nebo buničiny „kraft“. Lze použít jak druhy získané z měkkého, tak z tvrdého dřeva. Výhodné jsou celulózy získané z měkkého dřeva. Pro účely vynálezu není nezbytné ošetřovat celulóзовá vlákna síťovacími činidly, separačními činidly apod.

Druhá absorpční vrstva 48 může obsahovat libovolný, v daném oboru známý, superabsorpční polymer (SAP). Výhodnými superabsorpčními polymerními částicemi pro použití v rámci vynálezu jsou zesíťované polyakryláty, které mají vyšší rychlost absorpce než superabsorpční částice použité v

první absorpční vrstvě 46, například produkt nabízený společností Sumitomo Seika Chemicals Co., Ltd. of Osaka, Japonsko, pod obchodním označením SA60N, typ II*.

Druhá absorpční vrstva 48 může být vyrobena za použití v dané oblasti známého prostředku pro pneumatické kladení (viz obr. 5). Jak ukazuje obr. 5, celulózová vlákna (například buničina) jsou pomocí kladivového mlýnu separována na jednotlivá vlákna. Takto získaná vlákna se smísí ve směšovacím systému 1 se SAP granulemi a pneumaticky přepraví do řady tvářecích hlav 2. Směšování a distribuce vláken SAP granulí může být pro každou tvářecí hlavu řízena nezávisle. Řízená cirkulace vzduchu a míchadla produkují v každé komoře rovnoměrnou směs a distribuci celulózy a SAP. SAP mohou být homogenně vmíchány do celého materiálu nebo mohou být distribuovány pouze do zvolených tvářecích hlav a zavedeny pouze do specifické vrstvy. Vlákna (a SAP) opouštějící jednotlivé tvářecí komory jsou vakuově nanášeny na tvářecí pletivo 3, kde vytvoří vrstvené absorpční rouno. Toto rouno se následně lisuje pomocí kalandrů 4, které rounu dodají požadovanou hustotu. Takto zhuštěné rouno je pomocí běžného navíjecího zařízení svinuto do role 5. Tvářecí pletivo 3 lze pokrýt hedvábným papírem a snížit tak ztrátu materiálu. Vrstva hedvábného papíru může být před kalandrováním odstraněna nebo může být zapracována do tvářeného materiálu. U jedné z možných variant může být první absorpční vrstva 46 tvářena jako jeden celek s druhou absorpční vrstvou 48 tak, že tyto vrstvy poskytnou jednotný absorpční systém 44. Tento absorpční systém 44 lze vyrobit pomocí zařízení znázorněného na obr. 5 tak, že se ke stávající sestavě přidá další tvářecí hlava (na obrázku není znázorněna), která bude na druhou absorpční vrstvu 48 před kalandrováním

pneumaticky ukládat vrstvu materiálu tvořící první absorpční vrstvu 46.

Druhá absorpční vrstva 48 podle vynálezu má vysokou hustotu, a v konkrétním případě může mít hustotu větší než přibližně $0,25 \text{ g/cm}^3$. Konkrétně se hustota druhé absorpční vrstvy 48 může pohybovat v rozmezí přibližně od $0,30 \text{ g/cm}^3$ do $0,50 \text{ g/cm}^3$, výhodněji přibližně od $0,30 \text{ g/cm}^3$ do $0,45 \text{ g/cm}^3$ a ještě výhodněji přibližně od $0,35 \text{ g/cm}^3$ do $0,40 \text{ g/cm}^3$.

Pneumaticky kladené absorbenty mají zpravidla nízkou hustotu. Pro dosažení vyšších hodnot hustoty, například hodnot definovaných v předchozím odstavci, se pneumaticky kladený materiál lisuje pomocí kalandrů znázorněných na obr. 5. Kalandrování se provádí v daném oboru známým postupem. Kalandrování se zpravidla provádí při teplotě přibližně 100°C a zatížení přibližně 130 N/mm . Horní kalandrovací válec je zpravidla vyroben z oceli, zatímco spodní kalandrovací válec je vyroben z materiálu „flexroll“, který má tvrdost přibližně 80°Shore . Je výhodné, pokud jsou jak horní tak dolní kalandrovací válec hladké, nicméně horní válec může být gravírovaný.

U jednoho provedení má druhá absorpční vrstva 48 poměr tuhostí Gurley, měřeno v mg, ku hustotě, měřeno v g/cm^3 , menší než přibližně 3700. U konkrétního příkladu je poměr tuhostí Gurley ku hustotě menší než přibližně 3200 a výhodněji menší než přibližně 3000.

Tuhost Gurley je jedním z mnoha označení měkkosti. Tuhost Gurley měří ohebnost neboli flexibilitu absorpčních materiálů. Čím nižší je hodnota tuhosti Gurley, tím pružnější je materiál. Hodnoty tuhosti Gurley se měří

pomocí testovacího přístroje Gurley Stiffness Tester (model č. 4171E), vyrobeného společností Gurley Precision Instruments of Troy, N.Y. Tento přístroj měří externě aplikovaný moment potřebný pro dosažení daného ohnutí testovaného proužku o specifických rozměrech, který má jeden konec fixován a na druhý jeho konec se aplikuje koncentrované zatížení. Výsledné hodnoty, tj. hodnoty „tuhosti Gurley“, se získají v mg.

Druhá absorpční vrstva 48 je vzhledem ke své měkkosti pevná. Integrita vložky je známou mírou pevnosti absorpčního materiálu. U konkrétního provedení vykazuje druhá absorpční vrstva 48 pevnost (vysokou integritu vložky) v širokém rozsahu hustot. V konkrétním případě má druhá absorpční vrstva 48 poměr integrity vložky, měřeno v newtonech (N), ku hustotě (g/cm^3) větší než přibližně 25,0. V konkrétnějším případě je tento poměr větší než přibližně 30,0 a může být dokonce větší než přibližně 35,0. Integrita vložky představuje test prováděný na univerzálním měřicím přístroji Instron. Tento test v podstatě měří zatížení potřebné pro proražení testovaného vzorku způsobem popsáným v PFI metodě z roku 1981. Rozměry testovaného vzorku jsou 50 mm x 50 mm a tento vzorek je pomocí vhodného upínacího zařízení fixován v přístroji Instron. Plunžr o průměru 20 mm, který se pohybuje rychlostí 50 mm/min, prorazí stacionární vzorek. Síla potřebná pro proražení vzorku se měří v newtonech (N).

Druhou absorpční vrstvu 48 lze připravit v širokém rozsahu plošných hmotností. Plošná hmotnost druhé absorpční vrstvy 48 se může pohybovat přibližně od 100 g/m^2 do 700 g/m^2 . U konkrétního příkladu se plošná hmotnost pohybuje v rozmezí přibližně od 150 g/m^2 do 350 g/m^2 , přičemž výhodně se plošná hmotnost pohybuje přibližně od

200 g/m² do 300 g/m² a výhodněji dosahuje přibližně 250 g/m².

Druhá absorpční vrstva 48 může být třívrstvá nebo čtyřvrstvá. Tyto vrstvy zahrnují spodní vrstvu, jednu nebo dvě střední vrstvy a horní vrstvu. Konkrétní příklady třívrstvého a čtyřvrstvého materiálu jsou popsány níže. Libovolná z těchto vrstev, nebo všechny tyto vrstvy, mohou obsahovat SAP. Koncentrace (% hmotn.) SAP se může vrstvu od vrstvy lišit, a stejně tak se může lišit povaha příslušných částic SAP.

Zajímavou vlastností druhé absorpční vrstvy 48 je schopnost zadržet SAP, pokud je vystavena mechanickému namáhání. Druhá absorpční vrstva 48 je schopná po desetiminutovém třepání udržet 85 % hmotn. jejího obsahu SAP. Konkrétně je materiál podle vynálezu při takovémto mechanickém namáhání schopen zadržet více než 90 % hmotn., výhodněji více než 95 % hmotn. a ještě výhodněji 99 % hmotn. svého obsahu SAP. Procento zadrženého SAP se určí protřepáváním materiálu na protřepávačce Ro-Tap Sieve Shaker, kterou vyrábí společnost W. S. Tyler Co., Cleveland, Ohio. Konkrétněji se vzorek umístí na síto s velikostí ok 28 mesh (Tylerova řada). K prvnímu sítu se přichytí další síta s velikostí ok 35 mesh a 150 mesh tak, že vytvoří sloupec sít s postupně se zmenšující velikostí ok. Tento sloupec tvořený síty se opatří na jedné straně víkem, které zabrání ztrátě vlákniny a/nebo SAP. Sloupec tvořený síty se umístí na protřepávačku a 10 minut protřepává. Množství SAP granulí vytřepaných ze vzorku, „volný SAP“, se určí sloučením podílů, které ulpěly na každém ze sít a separací celulóзовých vláken od SAP.

I v případě, že je druhá absorpční vrstva 48 vyrobena z více vrstev, je její konečná tloušťka malá. Tato tloušťka se může pohybovat přibližně od 0,5 mm do 2,5 mm. V konkrétním případě se tloušťka pohybuje přibližně od 1,0 mm do 2,0 mm a výhodně přibližně od 1,25 mm do 1,75 mm.

Jedno z provedení druhé absorpční vrstvy 48, které je zvláště vhodné pro hygienickou vložku 20, je znázorněno na obr. 6. Tato druhá absorpční vrstva 48 má plošnou hmotnost přibližně 200 g/m² až 350 g/m² a hustotu přibližně 0,3 g/cm³ až 0,5 g/cm³. V konkrétním případě se hustota pohybuje přibližně od 0,3 g/cm³ do 0,45 g/cm³ a výhodněji dosahuje hodnoty od 0,03 g/cm³ 0,04 g/cm³.

Druhá absorpční vrstva 48, znázorněná na obr. 6(a), je pneumaticky kladená, třívrstvá vrstva, jejíž spodní vrstva je tvořena celulózu (bez superabsorbentu) s plošnou hmotností přibližně 25 g/m²; střední vrstva má plošnou hmotnost přibližně 150 g/m² a obsahuje přibližně 10 g/m² až 30 g/m² superabsorbentu a přibližně 120 g/m² až 140 g/m² celulózy; a horní vrstva tvořená celulózu (bez superabsorbentu) má plošnou hmotnost 25 g/m². Obsah superabsorbentu ve druhé absorpční vrstvě 48 představuje přibližně 5 % hmotn. až 15 % hmotn., vztaženo k celkové plošné hmotnosti druhé absorpční vrstvy 48 (g/m² superabsorbentu na g/m² materiálu). U specifického příkladu se koncentrace superabsorbentu pohybuje přibližně od 7,5 % hmotn. do 12,5 % hmotn., vztaženo k celkové plošné hmotnosti materiálu. Konkrétněji materiál obsahuje přibližně 10 % hmotn. superabsorbentu. Střední vrstva materiálu by tedy mohla obsahovat přibližně 15 g/m² až 25 g/m² superabsorbentu a přibližně 125 g/m² až 135 g/m² celulózy a výhodněji by mohla obsahovat přibližně 20 g/m² superabsorbentu a přibližně 130 g/m² celulózy. Střední

vrstva obsahující celulózu a superabsorbent může být kladena jako homogenní směs nebo jako heterogenní směs, přičemž koncentrace superabsorbentu se spolu se vzdáleností ke spodní vrstvě mění.

U dalšího provedení znázorněného na obr 6(b) je druhá absorpční vrstva 48 kladena pneumatically jako čtyřvrstvá. U tohoto provedení je vrstva, která byla výše označena jako střední, nahrazena dvěma středními vrstvami, přičemž první střední vrstva sousedí s horní vrstvou a druhá střední vrstva sousedí se spodní vrstvou. První i druhá střední vrstva nezávisle obsahují přibližně 10 g/m^2 až 30 g/m^2 superabsorbentu a přibližně 40 g/m^2 až 65 g/m^2 celulózy. Pokud je žádoucí udržet absorbovanou tekutinu mimo krycí vrstvu 42, potom se množství superabsorbentu v první a druhé střední vrstvě rozvrhne tak, že druhá střední vrstva obsahuje vyšší koncentraci superabsorbentu. Superabsorbenty obsažené v první a ve druhé střední vrstvě mohou být stejné nebo rozdílné.

U jednoho provedení je celulózovým vláknem použitým ve druhé absorpční vrstvě 48 technická celulóza. Existují určité konkrétní vlastnosti, které technickou celulózu pro toto použití předurčují. Celulóza má u většiny technických celulóz krystalickou formu, která je známá jako celulóza I a kterou lze převést na formu známou jako celulóza II. Ve druhé absorpční vrstvě 48 by mohla být použita technická celulóza, ve které tvoří podstatnou část celulózy celulóza II. Stejně tak jsou výhodné celulózy, jejichž vlákna mají vyšší hodnotu zakroucení. Konečně jsou výhodné i celulózy, které obsahují nižší koncentrace hemicelulózy. Prostředky pro ošetření celulózy, které optimalizují tyto vlastnosti, jsou v daném oboru známy. Například zpracování technické celulózy kapalným amoniakem představuje známý způsob pro

převedení celulózy na celulózu II a pro zvýšení hodnoty zakroucení vláken. Rovněž je známo, že hodnotu zakroucení vláken v celulóze zvyšuje mžikové sušení. Ošetření celulózy žíravým louhem za studena snižuje obsah hemicelulózy, zvyšuje zakroucenost vláken a převádí celulózu na formu celulózy II. Mohlo by tedy být výhodné, pokud by celulózová vlákna, použitá pro výrobu materiálu podle vynálezu, obsahovala alespoň část celulózy, na kterou se působilo žíravým roztokem za studena.

Popis žíravé extrakce za studena lze nalézt v patentové přihlášce US 08/370,571 podané 18. ledna 1995, v její „continuation-in-part“ přihlášce US 08/184,377 podané 21. ledna 1994, která byla nyní ukončena.

Stručně řečeno, ošetření žíravým louhem se zpravidla provádí při teplotě nižší než přibližně 60 °C ale výhodně při teplotě nižší než 50 °C a výhodněji při teplotě přibližně 10 °C až 40 °C. Výhodným roztokem soli alkalického kovu je roztok hydroxidu sodného, který se čerstvě připraví nebo který vzniká jako vedlejší produkt při mletí celulózy nebo papíroviny, například položíravý bílý likvor nebo zoxidovaný bílý likvor apod. Rovněž lze použít i další soli alkalických kovů, například hydroxid amonný a hydroxid draselný apod. Nicméně z finančního hlediska je výhodnou solí hydroxid sodný. Koncentrace soli alkalického kovu se zpravidla pohybuje přibližně od 2 % hmotn. do 25 % hmotn. roztoku a výhodně přibližně od 6 % hmotn. do 18 % hmotn. Celulózy určené pro vysokorychlostní absorpční aplikace se výhodně ošetří solí alkalického kovu v koncentracích přibližně 10 % hmotn. až 18 % hmotn.

Další podrobnosti týkající se struktury a způsobu konstrukce druhé absorpční vrstvy 48 lze nalézt v patentu US 5,866,242 uděleném 2. února 1999, jehož autorem je Tan a kol.

Hlavní tělo - bariérová vrstva

Pod absorpčním systémem 44 leží bariérová vrstva 50 obsahující fóliový, pro kapalinu nepropustný materiál, který brání tekutině zachycené v absorpčním systému 44 v unikání z hygienické vložky 20 a znečištění spodního prádla nositele. Bariérová vrstva 50 je vyrobena z polymerní fólie.

Krycí vrstva 42 a bariérová vrstva 50 jsou vzájemně spojeny podél svého obvodu tak, že tvoří obrubový spoj, který zajišťuje absorpční systém 44, mezi krycí vrstvou 42 a bariérovou vrstvou 50. Tento spoj lze realizovat pomocí lepidel, tepelného sváru, ultrazvukového sváru, spoje vytvořeného pomocí radiofrekvence, mechanického sepnutí apod. a jejich kombinací. Obvodová spojová linie je na obr. 1 označena vztahovou značkou 52.

Chlopně

Chlopně 38 a 40 jsou výhodně vyrobeny jako integrální výběžky krycí vrstvy 42 a bariérové vrstvy 50. Tyto integrální výběžky jsou vzájemně spojeny v místě svých okrajových částí pomocí lepidel, tepelného sváru, ultrazvukového sváru, spoje vytvořeného pomocí radiofrekvence, mechanického sepnutí apod. a jejich kombinací. Nejvýhodnější je, pokud se tento spoj vytvoří

současně se spojem mezi krycí vrstvou 42 a bariérovou vrstvou 50. Alternativně mohou chlopně zahrnovat mezi výběžkem krycí vrstvy a bariérové vrstvy absorpční materiál. Tímto absorpčním materiálem může být výběžek první absorpční vrstvy 46 nebo druhé absorpční vrstvy 48 nebo obou těchto vrstev. Chlopně jsou pouze případné a kromě tvaru znázorněného na obrázcích mohou mít jakýkoliv další vhodný tvar.

Adhezivní systém

Jak ukazují obr. 2 a 3, pro zvýšení stability hygienické vložky je vhodné opatřit povrch bariérové vrstvy orientovaný k oděvu pozičním adhezivním materiálem 58, zpravidla horkotavným adhezivním materiálem, který je schopen vytvořit s materiálem spodního prádla dočasný spoj. Vhodným materiálem je kompozice označená jako HL-1491 XZP, která je komerčně dostupná od společnosti H.B. Fuller Canada, Toronto, Ontario, Kanada. Poziční adhezivo se aplikuje na povrch bariérové vrstvy 50 orientovaný k oděvu podle vzorů, které zahrnují kompletní potažení adhezivem, paralelní podélné linie, linii adheziva, která kopíruje obvod struktury, příčné linie adheziva apod.

Před použitím vložky je poziční adhezivní vzor překryt standardním uvolnitelným papírem 82 (znázorněn pouze na obr. 3), který brání nežádoucímu slepení vložky samotné nebo jejímu přilnutí k cizím objektům. Tento uvolnitelný papír má běžnou konstrukci (například silikonem potažená, mokřým způsobem kladená papírovina) a vhodné papíry dodává společnost Tekkote Corporation (Leonia, New Jersey, USA) pod obchodním označením FRASER 30#/61629.

Způsob výroby

Výše popsané provedení hygienické vložky 20 se vyrobí běžným způsobem za použití konvenční techniky. Konkrétně se vyrobí laminovaná struktura, která se někdy označuje jako rouno. Tato laminovaná struktura obsahuje určitý objem materiálů, ze kterých se vyrobí vložka, tj. laminovaná struktura obsahuje následující vrstvy materiálu směrem shora dolů: materiál krycí vrstvy; materiál první absorpční vrstvy; materiál druhé absorpční vrstvy (vyrobený výše popsaným způsobem); a konečně materiál bariérové vrstvy. Některé materiály, u kterých není nutné, aby probíhaly laminovanou strukturou kontinuálně, jsou přesně rozmístěny ve vzájemném vztahu, který budou zaujímat ve finálním produktu. Materiál krycí vrstvy a materiál bariérové vrstvy se potom slepí za aplikace tlaku ve vhodných polohách a vytvoří obvodový spoj. Tento spoj lze rovněž vytvořit tepelným svářením, ultrazvukovým svářením, radiofrekvenčním svářením, mechanickým sepnutím apod. a kombinací těchto metod. Z takto spojené struktury se potom pomocí běžných prostředků (tj. raznice, kapalinová tryska nebo laser) vyrobí jednotlivé výrobky.

Na bariérovou vrstvu se potom aplikuje poziční adhezivní materiál a nakonec se takto nanesený adhezivní materiál překryje uvolnitelným papírem. Alternativně lze poziční adhezivo nebo poziční adhezivo a uvolnitelný papír aplikovat na rouno před tím, než se z tohoto rouna vyříznou jednotlivé výrobky.

Jak již bylo uvedeno dříve, hygienická vložka 20 má tloušťku přibližně 5 mm nebo menší. Zařízením pro měření tloušťky hygienické vložky je číselníkový tloušťkoměr od společnosti Ames s průměrem stojanu 30,8 cm, vlastní vahou

28,35 g s přesností na $2,54 \times 10^{-3}$ cm. Výhodný je digitální typ zařízení.

Pokud je vzorek hygienické vložky jednotlivě ohnut a zabalen, potom se ručně rozbálí a opatrně narovná. Ze vzorku se odstraní uvolnitelný papír a znovu umístí lehce přes poziční adhezivní linie tak, aby nestlačoval vzorek, přičemž se zajistí, aby uvolnitelný papír ležel na vzorku v narovnaném stavu. Chlopně (pokud je vzorek má) se ohnou zpět pod vzorek a potom se provede odečet tloušťky ve středu vzorku.

Patka měřidla se vysune nahoru a vzorek se umístí na kovadlinku tak, že se patka měřidla bude nacházet přibližně ve středu vzorku (nebo v oblasti vzorku, která má být měřena). Při pohybu patky směrem dolů je třeba dát pozor na to, aby patka „nespadla“ nebo aby nebyla použita zbytečně velká síla. Čtecí zařízení se nechá přibližně 5 sekund stabilizovat. Potom se provede odečet tloušťky.

Hygienická vložka 20 je charakteristická vynikajícími absorpčními vlastnostmi a odolností v ohybu, která je dostatečná pro redukci zmačkání vložky během použití. Testy ukázaly, že hygienická vložka 20 má dílčí kapacitu vyšší než přibližně 8 g tekutiny a celkovou kapacitu vyšší než přibližně 14 g tekutiny. Dílčí a celková kapacita hygienické vložky se určí následujícím způsobem. Z hygienické vložky, která má být testovaná, se odstraní všechny uvolnitelné papíry. Při určování dílčí kapacity se z části hygienické vložky, která by se při nošení hygienické vložky nacházela pod vaginálním otvorem, vyřízne vzorek o rozměrech 4,75 cm x 14,0 cm. Celková kapacita se určí z celé vložky, ze které byly odstraněny všechny uvolnitelné papíry. Výrobek se zváží s přesností na 0,1 g.

Výrobek se následně ponoří do kádinky naplněné sterilním solným roztokem (od společnosti Baxter Travenol Company of Deerfield, III.) tak, že je výrobek zcela ponořen a není ohnut nebo jiným způsobem zkroucen. Výrobek se v roztoku nechá 10 minut. Po uplynutí této doby se výrobek vyjme ze solného roztoku a ponechá se 2 minuty ve vertikální poloze, ve které může solný roztok odtékat z výrobku. Výrobek se následně položí povrchem orientovaným k tělu uživatele směrem dolů, na savý papír, například na filtrační papír #631 od společnosti Filtration Science Corp., Eaton-Dikeman Division of Mount Holly Springs, PA. Výrobek se rovnoměrně zatíží silou $17,6 \text{ g/cm}^2$, s cílem vytlačit přebytečnou tekutinu z výrobku. Savý papír se vyměňuje každých 30 s, dokud není množství tekutiny přenesené do savého papíru během 30s časové periody menší než 0,5 g. Výrobek se potom zváží s přesností na 0,1 g a od získané hodnoty se odečte hmotnost suchého výrobku. Rozdíl v gramech potom představuje dílčí, resp. celkovou kapacitu výrobku.

Odolnost hygienické vložky v ohybu se výhodně pohybuje přibližně od 400 g do 800 g. Odolnost hygienické vložky v ohybu se měří pomocí maximální ohybové tuhosti. Maximální ohybová tuhost se určí testem prováděným podle standardní normy ASTM D 4032-82, která popisuje ohýbání do kruhu, přičemž použitý postup byl značně modifikován. Ohýbání do kruhu představuje současnou vícesměrou deformaci materiálu, při které se jedna strana vzorku stane konkávní a druhá konvexní. Ohýbání do kruhu poskytne hodnotu síly odpovídající určité hodnotě odolnosti v ohybu, která je zprůměrováním tuhosti ve všech směrech.

Pro ohýbání do kruhu se použije modifikovaný testovací přístroj Circular Bend Stiffness Tester, který má následující části:

1. Základnu z leštěné oceli o rozměrech 102,0 mm x 102,0 mm x 6,35 mm, ve které je proveden otvor s průměrem 18,75 mm; úhel překryvu otvoru by měl být alespoň 45 ° při hloubce 4,75 mm;
2. plunžr, který má celkovou délku 72,2 mm, průměr 6,25 mm, poloměr koncové kuličky plunžru je 2,97 mm a hrot jehly vybíhající z kulového konce do vzdálenosti 0,88 mm má průměr základny 0,33 mm a poloměr hrotu menší než 0,5 mm, plunžr je přimontován soustředně s otvorem a na všech stranách má stejnou vůli. Je třeba poznamenat, že hrot jehly má pouze bránit bočnímu pohybu testovaného vzorku během testu. Pokud by tedy jehla mohla nežádoucím způsobem podstatně ovlivnit testovaný vzorek (například proražením nafukovatelné struktury), potom by neměla být použita. Spodní povrch plunžru by měl být nastaven tak, aby se nacházel přesně nad otvorem provedeným v základně a aby kulička plunžru při pohybu plunžru směrem dolů dosedla na dno otvoru;
3. siloměr a konkrétněji převrácený kompresní zátěžový článek Instron. Zátěžový článek má rozsah přibližně od 0,0 do 2000,0 g;
4. aktivátor, konkrétně Instron model č. 1122 s převráceným kompresním zátěžovým článkem. Instron 1122 vyrábí společnost Instron Engineering Corporation, Canton, Mass.

Pro provádění tohoto testu níže popsáním způsobem je třeba pět reprezentativních hygienických vložek. Z jedné z těchto pěti vložek, které mají být testovány, se vyřízne určitý počet „Y“ testovaných vzorků o rozměrech 37,5 mm x 37,5 mm. Ty vzorky, které obsahují části, ve kterých je krycí vrstva přímo spojena s bariérovou vrstvou,

neboli části, ve kterých je krycí vrstva kombinována s bariérovou vrstvou bez absorpčního systému, by neměly být testovány. Tento test se soustředí spíše na určení celkové ohebnosti hygienické vložky a nikoliv pouze na ohebnost obvodových částí této vložky; a ohebností se tedy v rámci vynálezu rozumí spíše ohebnost absorpčních částí hygienické vložky.

Testované vzorky by neměly být osobou, která provádí test, ohýbány a manipulace se vzorky by se měla omezit na minimum, aby se vyloučilo ovlivnění odolnosti hran v ohybu. Ze čtyř zbývajících hygienických vložek se vyříznul stejný počet „Y“ vzorků o rozměrech 37,5 mm x 37,5 mm, které byly identické se vzorky vyříznutými z první vložky. Osoba provádějící test by tedy měla mít „Y“ sad pěti identických vzorků.

Ohýbání do kruhu se provádí následujícím způsobem. Vzorky se kondiciují tak, že se nechají ležet v místnosti, jejíž teplota je $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost $50\% \pm 2\%$. Po dvou hodinách se testovací deska zvedne. Rychlost plunžru se nastaví na 50 cm/min. Vzorek se vycentruje na perforované platformě pod plunžrem tak, že krycí vrstva 42 vzorku je orientována směrem k plunžru a bariérová vrstva 50 vzorku je orientována k základně. Pokud je to nutné, potom se zkontroluje a nastaví indikátor nuly. Plunžr se aktivuje. Během testu by se měl vyloučit jakýkoliv dotek se vzorkem. Zaznamená se odečet maximální síly s přesností na gramy. Výše popsané kroky se opakují pro všech pět identických vzorků.

Výpočty

Maximální ohybová tuhost každého vzorku odpovídá odečtu maximální síly. Připomeňme, že bylo vyříznuto „Y“ sad pěti identických vzorků. Každá tato sada pěti identických vzorků se testovala a těchto pět získaných hodnot každé sady se následně zprůměrovalo. Osoba provádějící test má nyní k dispozici průměrnou hodnotu pro každou z „Y“ testovaných sad. Odolnost hygienické vložky v ohybu potom odpovídá největší z takto získaných průměrných hodnot maximální ohybové tuhosti.

Výše uvedená příkladná provedení mají pouze ilustrativní charakter a nikterak neomezují rozsah vynálezu, který je jednoznačně vymezen přiloženými patentovými nároky.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Hygienický absorpční výrobek, v y z n a č e n ý t í m , že obsahuje:

- (A) pro kapalinu propustnou krycí vrstvu, která se při použití výrobku nositelem umístí proti tělu nositele;
- (B) pro kapalinu nepropustnou bariérovou vrstvu, která je při použití výrobku nositelem odvrácena od těla nositele;
- (C) absorpční strukturu uspořádanou mezi krycí vrstvou a bariérovou vrstvou, přičemž absorpční vrstva obsahuje:
 - (i) první absorpční vrstvu, která má hustotu přibližně $0,04 \text{ g/cm}^3$ až $0,09 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství představujícím přibližně maximálně 15 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze; a
 - (ii) druhou absorpční vrstvu, která má hustotu přibližně $0,25 \text{ g/cm}^3$ až $0,5 \text{ g/cm}^3$ a která má v sobě zabudovány superabsorpční částice v množství, které představuje minimálně 30 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze.

2. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m , že se hustota první absorpční vrstvy pohybuje v rozmezí přibližně od $0,05 \text{ g/cm}^3$ do $0,08 \text{ g/cm}^3$.

3. Absorpční výrobek podle nároku 2, v y z n a č e -
n ý t í m , že se hustota první absorpční vrstvy
pohybuje v rozmezí přibližně od $0,06 \text{ g/cm}^3$ do $0,07 \text{ g/cm}^3$.

4. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že se hustota druhé absorpční vrstvy
pohybuje v rozmezí přibližně od $0,35 \text{ g/cm}^3$ do $0,4 \text{ g/cm}^3$.

5. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do první
absorpční vrstvy zabudovány v množství, které odpovídá
přibližně 5 % hmotn. až 15 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti
báze.

6. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do první
absorpční vrstvy zabudovány v množství, které odpovídá
přibližně 5 % hmotn. až 12 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti
báze.

7. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do první
absorpční vrstvy zabudovány v množství, které odpovídá
přibližně 5 % hmotn. až 10 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti
báze.

8. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do druhé
absorpční vrstvy zabudovány v množství, které odpovídá
přibližně 30 % hmotn. až 45 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti
báze.

9. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do druhé
absorpční vrstvy zabudovány v množství ne menším než
přibližně 45 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze.

10. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do druhé
absorpční vrstvy zabudovány v množství, které odpovídá
přibližně 45 % hmotn. až 60 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti
báze.

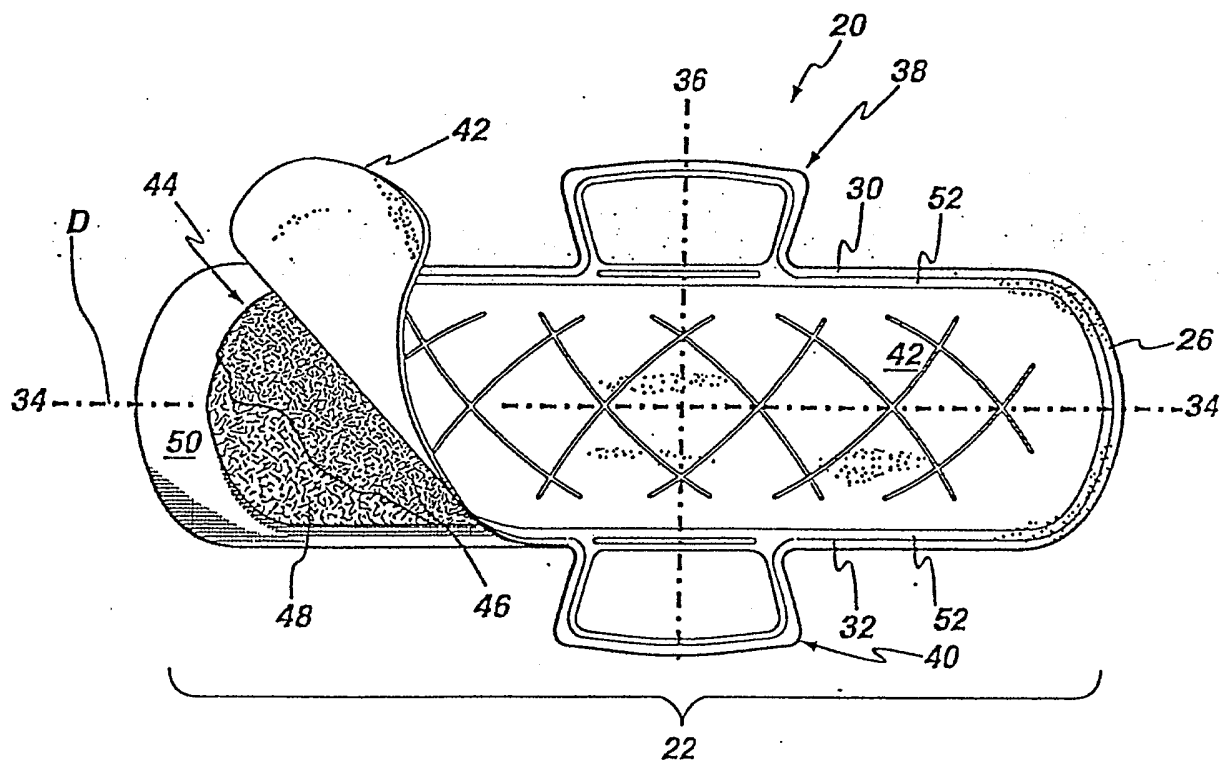
11. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že superabsorpční částice jsou do druhé
absorpční vrstvy zabudovány v množství ne menším než
přibližně 60 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti báze.

12. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že druhá absorpční vrstva má poměr tuhostí
Gurley menší než přibližně 3700.

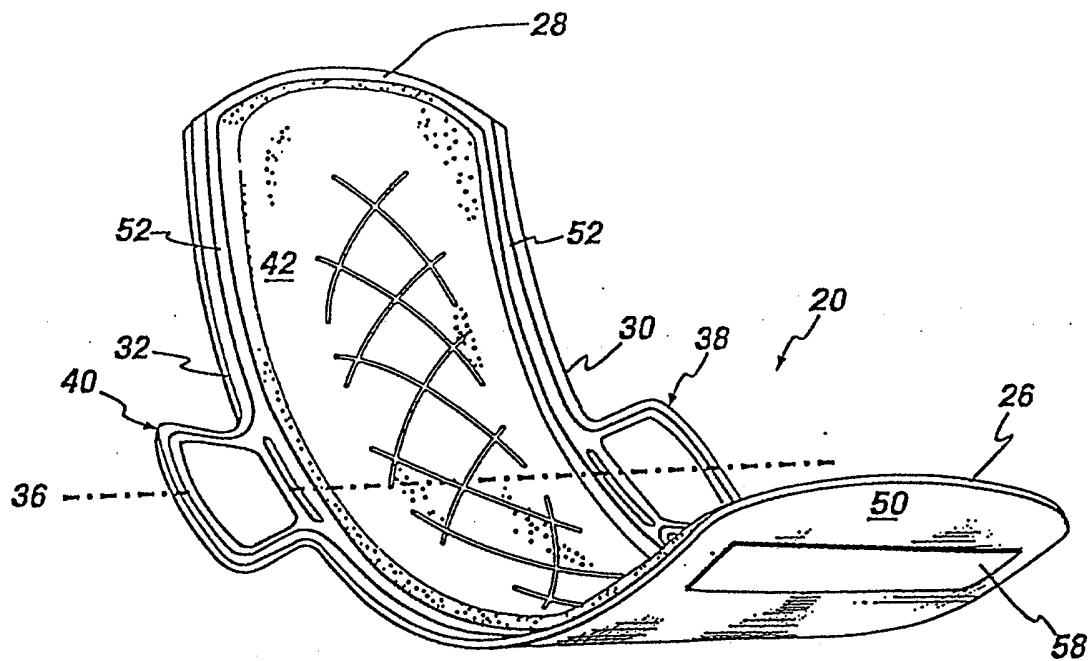
13. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že druhá absorpční vrstva má poměr tuhostí
Gurley menší než přibližně 3200.

14. Absorpční výrobek podle nároku 1, v y z n a č e -
n ý t í m , že druhá absorpční vrstva má poměr tuhostí
Gurley menší než přibližně 3000.

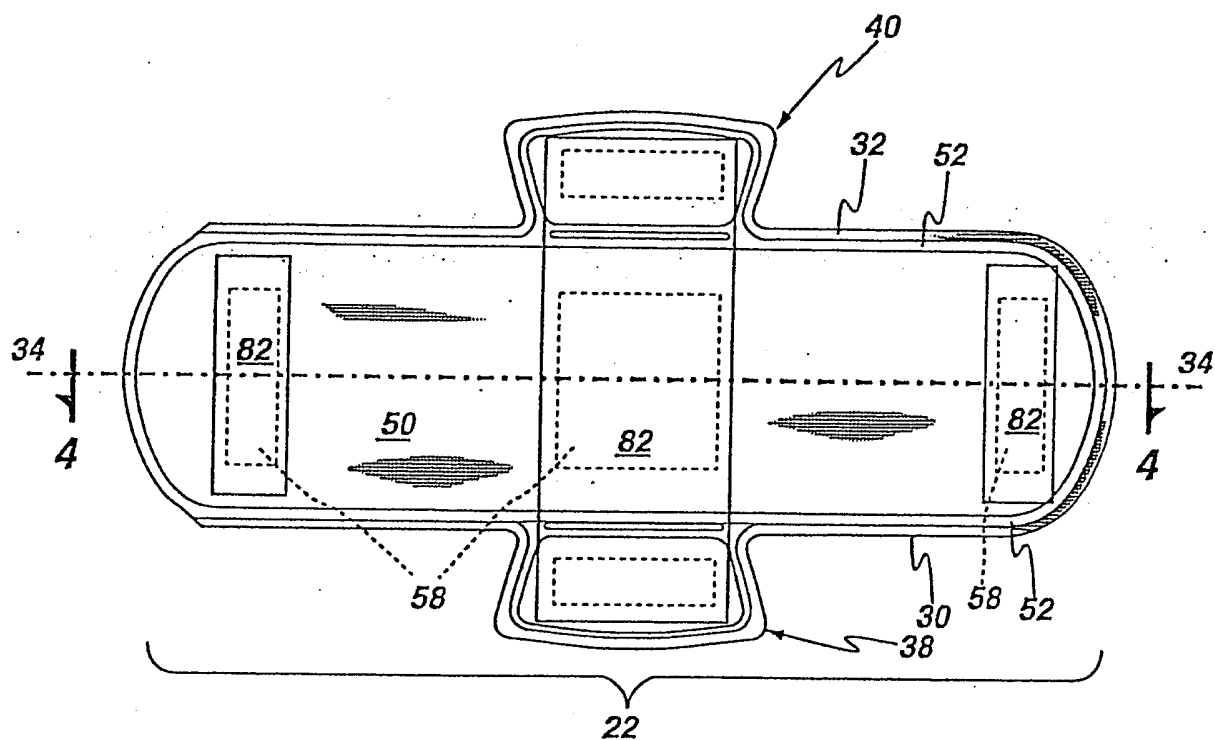
Zastupuje:



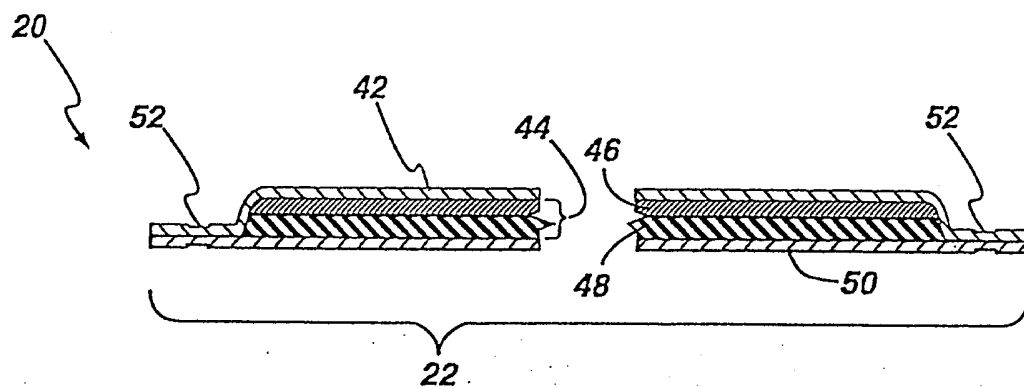
Obr. 1



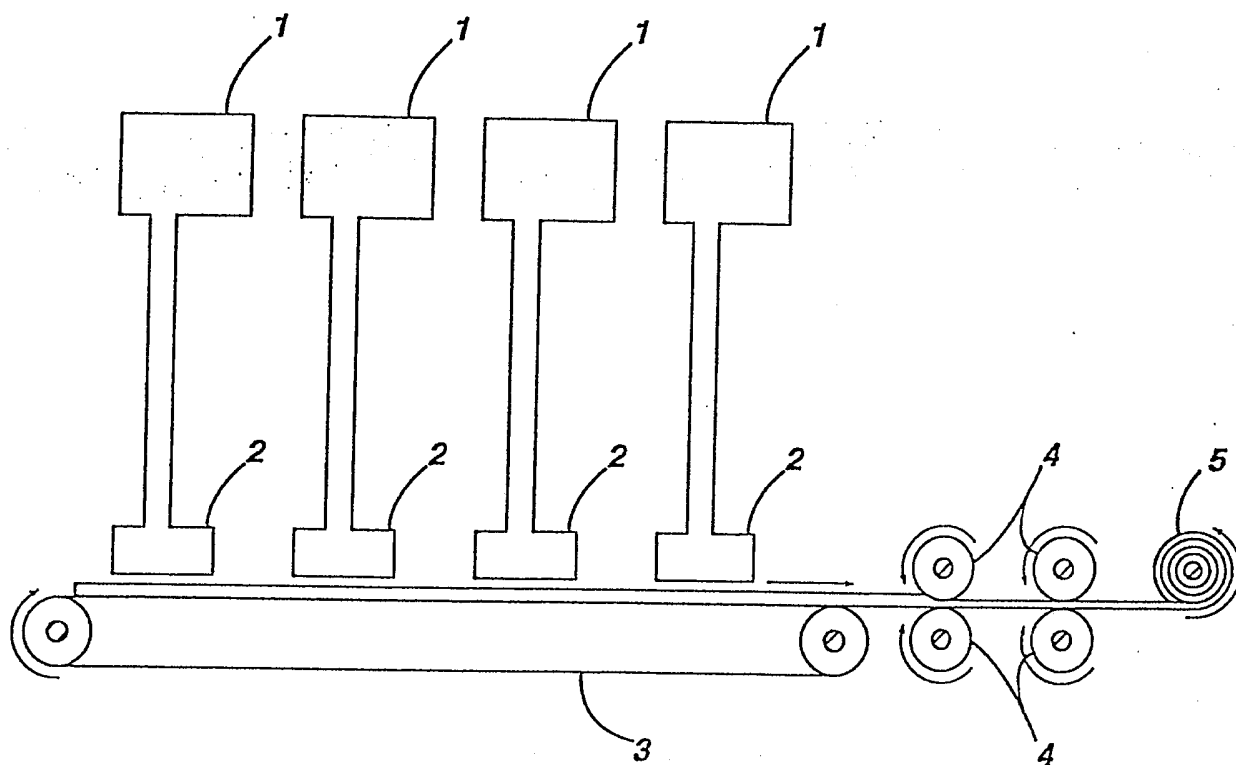
Obr. 2



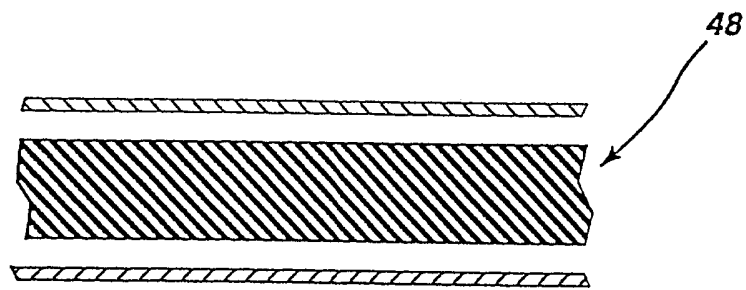
Obr. 3



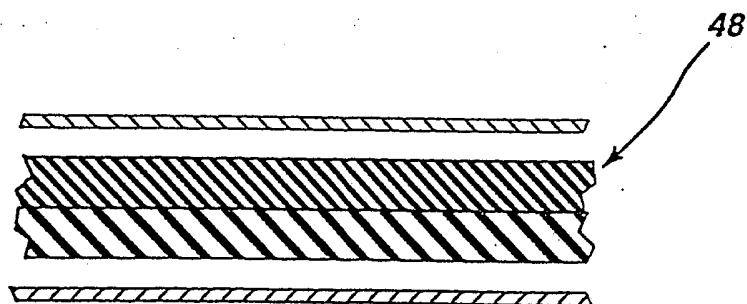
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6a



Obr. 6b