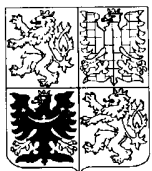


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.12.1997**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **31.12.1996**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/777829**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.03.2000**
(Věstník č. 3/2000)
(86) PCT číslo: **PCT/US97/23077**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/29605**

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 2336

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

D 21 H 27/02

D 21 H 21/22

(71) Přihlašovatel:

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

(72) Původce:

Vinson Kenneth Douglas, Cincinnati, OH, US;
Weismann Paul Thomas, Cincinnati, OH, US;
Ficke Jonathan Andrew, Lawrencenburg, IN,
US;
Klofta Thomas James, Cincinnati, OH, US;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
140 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Měkký hygienický papír s povrchově
uloženým změkčovadlem**

(57) Anotace:

Výrobek z měkkého hygienického papíru s jednou či více
vrstvami, kdy alespoň jeden vnější povrch papíru obsahuje
rovnoměrně rozmístěná oddělená ložiska pevně ukotveného
chemického změkčovadla. Změkčovadlem je výhodně
kvartérní amoniová sloučenina.

Měkký hygienický papír s povrchově uloženým změkčovadlem

Oblast techniky

Vynález se obecně týká výrobků z hygienického papíru. Konkrétně se vynález týká výrobků z hygienického papíru obsahujících chemická změkčovadla.

Dosavadní stav techniky

Sanitární výrobky z hygienického papíru jsou hojně využívány. Tento druh zboží je obchodně nabízen ve formách přizpůsobených řadě použití, jako jsou obličejové hygienické kapesníky, toaletní papíry a savé ručníky. U všech těchto hygienických výrobků je požadována určitá měkkost na dotek. Měkkost je složený dotekový vjem pociťovaný při tření výrobku o pleť. Měkkost výrobků umožňuje jejich použití při čištění pleti, aniž by docházelo k jejímu podráždění. Účinné čištění pleti je pro řadu lidí trvalým problémem osobní hygieny. K nepříjemným únikům moči, krve při menstruaci a výměšků z perineální oblasti nebo k výtoku otorhinolaryngeálního hlenu nedochází vždy v době vhodné pro provedení důkladné očisty např. pomocí mýdla a dostatečného množství vody. Jako náhražka důkladného čištění je pro odstraňování výše zmiňovaných výtoků z pleti a jejich zadržení nabízena celá řada hygienických kapesníků a ručníků pro hygienické použití. Není překvapením, že při použití těchto výrobků není dosaženo úrovně čištění, které lze dosáhnout důkladnějšími způsoby čištění a výrobci papírových hygienických kapesníků a ručníků se neustále snaží zlepšit konkurenceschopnost svých výrobků ve srovnání se způsoby důkladného čištění.

Kvůli nedostatkům hygienických kapesníků jsou např. mnozí nuceni přestat s čištěním předtím, než byla pleť zcela očištěna. Takové chování je podníceno drsností hygienického kapesníku, protože při pokračování tření drsnou částí kapesníku může dojít k odření citlivé pleti a silným bolestem. Místo dočištění je pleť očištěna jen částečně, přestože tak často dochází k zápachu a může dojít k potřísnění spodního prádla a časem také k podráždění kůže.

Onemocnění anu, např. hemoroidy, způsobují vysokou citlivost perianální oblasti a způsobují tak těm, kdo trpí těmito chorobami, určitou frustraci způsobenou potřebou čištění anu bez příznaků podráždění.



Významným případem vedoucím k frustraci je opakované smrkání nutné při nastydnutí. Opakované smrkání a utírání může vyústit v bolesti nosu i při použití nejjemnějších dnes dostupných hygienických kapesníků.

Vývoj měkkých hygienických kapesníků a ručníků umožňujících pohodlné čištění bez zhoršení účinnosti je po dlouhou dobu cílem inženýrů a vědců, kteří se věnují výzkumu vedoucímu k vylepšení hygienického papíru. Učiněna byla řada pokusů s cílem snížit brusný účinek, t.j. zlepšit měkkost papírových hygienických výrobků.

Jednou z oblastí, která byla za tímto účelem využita, bylo nalezení a modifikace morfologie celulózového vlákna a struktury papíru, aby tak byly optimálně využity výhody různých dostupných morfologií. Použitelnou techniku z této oblasti uvádí Vinson a kol., U.S. Patent 5 228 954, vydáno 20. července 1993, Vinson, U.S. Patent 5 405 499, vydáno 11. dubna 1995 a Cochrane a kol., U.S. Patent 4 874 465, vydáno 17. října 1989. Všechny tyto patenty ukazují způsoby výběru nebo zlepšení zdroje vláken pro hygienické kapesníky a ručníky s lepšími vlastnostmi. Použitelnou techniku dále objasňuje Cerstens, U.S. Patent 4 300 981, vydáno 17. listopadu 1981. Diskutován je zde způsob spojení vláken vedoucí ke splynutí se strukturou papíru a tedy maximálnímu potenciálu měkkosti. Přestože jsou tyto příklady metod uvedené v přehledu dosavadního stavu techniky všeobecně uznávány, nabízejí pouze omezené možnosti výroby hygienických kapesníků pro skutečně účinné pohodlné čištění.

Další oblastí, které byla věnována značná pozornost, je přidání chemických změkčovacích činidel (zde také označovaných jako "chemická změkčovadla") do hygienických kapesníků a ručníků.

Výrazem "chemické změkčovací činidlo" je zde označována jakákoliv chemická přísada zlepšující dotekový vjem vnímaný spotřebitelem, který používá určitý papírový výrobek a otírá jím pleť. Přestože je určitá měkkost žádoucí v případě papírových ručníků, měkkost je zvláště důležitou vlastností obličejových a toaletních kapesníků. Tato dotekem vnímatelná měkkost může být charakterizována např. třením, pružností a hladkostí jako také subjektivními deskriptory, jako je pocit kluzkosti, sametu, hedvábí nebo flanelu, což propůjčuje hygienickému kapesníku kluzký charakter. Jako příklady těchto chemických změkčovadel lze uvést základní vosky, jako je parafinový a včelí vosk, oleje, jako je minerální olej a silikonový olej, dále pak technická vazelína a složitější lubrikanty a změkčovadla, jako



jsou kvartérní ammoniové sloučeniny s dlouhými alkylovými řetězci, silikony, mastné kyseliny, alifatické alkoholy a alifatické estery.

Dosavadní techniky využívající chemických změkčovadel se ubírají dvěma cestami. Pro první způsob je typický přídavek změkčovadla do tkaniva hygienického papíru během jeho tvorby. Buď je přísada přidána do kádí s papírovou drtí, která má být zpracována na tkanivo papíru pro hygienické kapesníky, nebo do suspenze papírové drtě vstupující do papírenského stroje či do mokrého tkaniva, které je na Fourdrinierově sítu nebo na sušícím plátně papírenského stroje.

Pro druhý způsob je typický přídavek chemického změkčovadla ke tkanivu hygienického papíru po vysušení tohoto tkaniva. Při výrobě papíru tak mohou být využity vhodné techniky, jako je např. postřik suchého tkaniva před jeho svinutím do role papíru.

Příklady techniky týkající se první skupiny způsobů, pro něž je typický přídavek chemických změkčovadel do hygienického papíru před jeho zpracováním na tkanivo, obsahuje U.S. Patent 5 264 082 (Phan a Trokhan) z 23. listopadu 1993, který je zde zahrnut odkazem. Tyto způsoby našly široké využití v průmyslu, především pak v případech, kdy je požadováno snížení pevnosti papíru a v případě, kdy je způsob výroby papíru a především proces krepování dostatečně robustní a umožňuje zabudování činidel omezujících spojování. S využitím těchto způsobů jsou však spojeny odborníkům dobře známé problémy. Za prvé, není řízeno umístění chemického změkčovadla, které je rozprostřeno tak hluboko ve struktuře papíru, kam sahají vlákna, na které je změkčovadlo nanášeno. Kromě toho je použití těchto aditiv spojeno se ztrátou pevnosti papíru. Ačkoliv to není podloženo teorií, často se předpokládá, že tato aditiva mají tendenci inhibovat tvorbu vodíkových vazeb mezi vlákny. Zhoršeno může také být řízení krepování listu papíru v Yankee sušárně. Předpokládá se, že aditiva interferují s nátěrem Yankee sušárny a dochází tak k zeslabení vazby mezi mokřým tkanivem a sušárnou. Dosavadní techniky, jako je ta popsaná v U.S. Patentu 5 487 813 (Vinson a kol.) ze 30. ledna 1996, který je zde zahrnut odkazem, ukazují použití chemických směsí pro zmírnění výše zmíněných vlivů ovlivňujících pevnost a přilnavost ke krepovacímu válci. Stále však zůstává potřebou zabudování chemického změkčovadla do papírového tkaniva požadovaného tvaru s minimálním vlivem na pevnost tkaniva a interferenci při výrobním procesu.

Další příklad techniky, při které jsou do tkaniva papíru pro hygienické kapesníky během jeho výroby přidávána chemická změkčovadla, obsahuje U.S. Patent 5 059 282

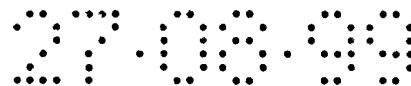


(Ampulski a kol.) z 22. října 1991, který je zde zahrnut odkazem. Ampulského patent ukazuje způsob přidávání polysiloxanové sloučeniny do mokrého tkaniva papíru (vhodný je přídavek při konzistenci vláken 20 až 35 %). Tento způsob přináší určitý pokrok v tom, že jsou chemikálie přidávány do kádí s papírenskou vlákninou sloužících jako zásobníky pro papírenský stroj. Tímto způsobem je např. možné provést nanesení změkčovadla na jednu plochu tkaniva, což je opakem distribuce aditiva na všechna vlákna papíroviny. Tyto způsoby však neřeší základní nevýhody technik, při kterých jsou chemická změkčovadla přidávána do tzv. mokrého konce papírenského stroje, totiž vliv změkčovadel na pevnost papíru a na tvorbu povlaku v Yankee sušárně, pokud má být taková sušárna použita.

Kvůli těmto výše zmiňovaným vlivům na pevnost a rušení procesu výroby papíru byla u značného množství technik navržena aplikace chemických změkčovadel na již vysušená tkaniva papíru buď v tzv. suchém konci papírenského stroje nebo v oddělené operaci následující po vlastním kroku výroby papíru. Příklady technik z této oblasti obsahují následující patenty: U.S. Patent 5 215 626 (Ampulski a kol.) z 1. června 1993, U.S. Patent 5 246 545 (Ampulski a kol.) z 21. září 1993 a U.S. Patent 5 525 345 (Warner a kol.) z 11. června 1996, které jsou zde zahrnuty odkazem. Patent 5 215 626 ukazuje způsob přípravy papíru pro hygienické kapesníky, při kterém je k suchému tkanivu přidáván polysiloxan. Patent 5 246 545 ukazuje podobný způsob využívající zahřátí povrchu přestupu. Patent Warner-a ukazuje způsoby aplikace změkčovadla včetně rotačního nanášení a extruze při nanášení určitých směsí na povrch suchého tkaniva papíru pro hygienické kapesníky. Každý z těchto způsobů přináší pokrok ve srovnání s předešlými způsoby nazývanými způsoby "mokrého konce", vzhledem k tomu, že jsou zde eliminovány vlivy, které nežádoucím způsobem ovlivňují proces výroby papíru. Žádný z těchto způsobů však neřeší úplně ztrátu pevnosti v tahu, která je spojena s aplikací změkčovadel na suché tkanivo papíru.

Pevnost tkaniva je obvykle odborníky považována za jednu z nejdůležitějších fyzikálních vlastností tkaniva, které mají vztah k měkkosti papíru. Pevnost je schopnost výrobku a tkaniva, kterým je výrobek tvořen, udržet fyzikální integritu a odolat přetržení, prasknutí a řezání při podmínkách použití. O dosažení vysokého potenciálu měkkosti bez snížení pevnosti je po dlouhou dobu cílem pracovníků zabývajících se oblastí, která je předmětem tohoto vynálezu.

Předmětem tohoto vynálezu je proto poskytnutí měkkého papíru pro hygienické kapesníky bez zhoršení jeho vlastností, jako je pevnost papíru.



Tohoto a dalších cílů lze dosáhnout s využitím předloženého vynálezu, jak bude ukázáno v následujícím textu.

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je silný, měkký výrobek z papíru pro hygienické kapesníky složený z jedné nebo více vrstev tohoto hygienického papíru, přičemž alespoň jedna vnější plocha výrobku obsahuje rovnoměrnou nespojitou povrchovou vrstvu pevně ukotveného chemického změkčovačla.

Pro výhodné provedení vynálezu je typické rovnoměrné povrchové uložení změkčovačla nespojitě s frekvencí 2,0 až 39,4 ložisek změkčovačla na centimetr v přímém směru (5 až 100 ložisek na palec). Ještě vhodnější je rovnoměrné povrchové uložení změkčovačla nespojitě s frekvencí 2,8 až 9,8 ložisek změkčovačla na centimetr v přímém směru (7 až 25 ložisek na palec).

Výraz “frekvence“ ve vztahu k rozmístění ložisek chemického změkčovačla je zde definován jako počet ložisek na centimetr (palec) v přímém směru měřený ve směru nejbližší vzdálenosti ložiska. Je zřejmé, že za rovnoměrné a nespojité je možné označit mnohé vzory a uspořádání ložisek změkčovačla a vzdálenosti tak mohou být měřeny v několika směrech. Např. přímkové uspořádání ložisek by bylo měřeno tak, že obsahuje méně ložisek na centimetr (palec) na diagonále než na horizontále a vertikále. Autoři vynálezu se domnívají, že směr s minimálním řádkováním ložisek je nejvýznamnější a definují proto frekvenci v tomto směru. Běžně používaným vzorem je tzv. “hexagonální“ vzor, ve kterém jsou snížené plochy vytlačeny tak, že jejich středy jsou umístěny ve vrcholech rovnostranného šestiúhelníku s dodatečně sníženou plochou ve středu šestiúhelníkového obrazce. Je zřejmé, že směr nejužšího řádkování pro toto uspořádání leží podél dvojice přímek protínajících se pod úhlem 60°, přičemž každá z těchto přímek protíná horizontálu pod úhlem 60°. Počet bloků na čtvercovou plochu v hexagonálním uspořádání je tedy 1,15-tinásobkem druhé mocniny frekvence.

Pro vynález je dále typické rovnoměrné povrchové uložení chemického změkčovačla umístěného převážně na jedné nebo obou ze dvou vnějších ploch výrobku z měkkého papíru pro hygienické kapesníky.



Konečně, pro vynález je typické, že méně než 50 %, výhodněji pak méně než 25 % a ještě výhodněji méně než 5 % povrchu hygienického kapesníku je pokryto chemickým změkčovadlem.

Ačkoliv to není teoreticky doloženo, autoři vynálezu se domnívají, že kombinace zde uvedených geometrických parametrů způsobuje, že změkčený hygienický kapesník působí na člověka překvapivě příznivým dotykovým vjemem, což je důsledkem rozmístění nervových čidel v lidské pleti.

Mezi vhodná pevně ukotvená chemická změkčovadla patří kvartérní ammoniové sloučeniny jako jsou, mimo jiné, dobře známé dialkyldimethylammoniové soli (např. di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, di(talový olej)-dimethylammoniummethylsulfát, di(hydrogenovaný talový olej)-dimethylammoniumchlorid atd.). Za obzvláště vhodné varianty těchto změkčovadel jsou považovány mono- či diestery výše zmiňovaných dialkyldimethylammoniových solí. Sem patří tzv. diester-di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, diesterdistearyldimethylammoniumchlorid, monoester-di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, diester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniummethylsulfát, diester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchlorid, monoester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchlorid a jejich směsi v kombinaci s diesterovými variacemi di(nehydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchloridu, di(“touch“-hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchloridu (DEDHTDMAC) a di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchloridu (DEDHTDMAC) a jejich směsí.

V závislosti na charakteristických požadavcích kladených na výrobek může být úroveň hydrogenace di(talového oleje) měněna od nehydrogenované formy (měkká forma) přes “touch“, po částečně nebo úplně hydrogenovanou formu (tvrdá forma).

Využití kvartérních ammoniových přísad, jak bylo zde popsáno, je nejúčinněji dosaženo, jestliže je přídavek těchto přísad spojen s přidáním vhodného zvláčňovadla. Zvláčňovadlo může být přidáno během kvarterizačního kroku výroby kvarterní ammoniové přísady nebo může být přidáno dodatečně. Zvláčňovadlo je charakteristicky dostatečně inertní během chemické syntézy, ale svým působením snižuje viskozitu při syntéze kvartérní ammoniové sloučeniny či při následné manipulaci s ní, tzn. při aplikaci kvartérní ammoniové sloučeniny na výrobek z papíru pro hygienické kapesníky. Vhodná zvláčňovadla jsou kombinací netěkavé polyhydroxy sloučeniny a mastné kyseliny. Vhodné polyhydroxy sloučeniny zahrnují glycerol a polyethylenglykoly s molekulovou hmotností 200 až 2000,

přičemž zvláště výhodné je použití polyethylenglykolu s molekulovou hmotností 200 až 600. Vhodné mastné kyseliny zahrnují C_6 až C_{23} lineární nebo rozvětvené nasycené či nenasyčené analogy kyselin, přičemž zvláště vhodná je isostearová kyselina.

Alternativně lze jako vhodné pevně ukotvené chemické změkčovadlo použít dobře známé organo-reaktivní polydimethylsiloxanové přísady, včetně zvláště vhodných polydimethylsiloxanů s aminovou funkční skupinou.

Nejvhodnější formou použití ukotveného chemického změkčovadla je využití kombinace organo-reaktivního silikonu s vhodnou kvarterní ammoniovou sloučeninou. V tomto uspořádání je vhodným organo-funkčním silikonem aminopolydimethylsiloxan v množství 0 až 50 %, přičemž nejvýhodnější je použití této sloučeniny v množství 5 až 15 %. Tyto procentuální hodnoty představují poměr hmotnosti polysiloxanu ku celkové hmotnosti ukotveného chemického změkčovadla.

Vhodná plošná hmotnost měkkého hygienického papíru, který je předmětem tohoto vynálezu, je 10 až 50 g/m², vhodněji pak 10 až 30 g/m². Hustota tohoto papíru je 0,03 až 0,6 g/cm³, vhodněji pak 0,1 až 0,2 g/cm³.

Měkký hygienický papír, který je předmětem vynálezu, dále obsahuje papírová vlákna jak měkkého, tak tvrdého dřeva, přičemž alespoň 50 % vláken je z tvrdého dřeva a alespoň 10 % ze dřeva měkkého. Výhodná je izolace vláken tvrdého a měkkého dřeva oddělením těchto dvou typů vláken do jednotlivých vrstev, přičemž hygienický kapesník obsahuje jednu vnitřní vrstvu a nejméně jednu vrstvu vnější.

Výrobek z hygienického papíru, který je předmětem vynálezu, je s výhodou krepován, tzn. vyroben na papírenském stroji zakončeném Yankee sušárnou, ke které přilne částečně vysušené tkanivo papíru, je vysušeno a odstraněno pružnou čepelí krepovacího nože.

Pro provedení vynálezu jsou vhodné charakteristiky krepovaných papírových tkaniv, především předcházejí-li procesu krepování metody zhušťování struktury. Nekrepovaný hygienický papír je však také vyhovující náhradou a provedení vynálezu při použití nekrepovaného hygienického papíru je předmětem vynálezu. Výraz nekrepovaný hygienický papír zde značí hygienický papír, který byl beztlakově sušen, nejvhodněji přímým sušením. U výsledných přímo vysušených tkaniv je zahušťována struktura tak, že oblasti s relativně vysokou hustotou jsou rozptýleny do oblastí s vysokou mezerovitostí, včetně hygienických kapesníků se zhuštěnou strukturou, u kterých jsou oblasti s relativně vysokou hustotou spojitě a oblasti s vysokou mezerovitostí nespojitě.

Při výrobě tkaniv nekrepovaného hygienického papíru je zárodečné tkanivo přemístěno z perforovaného formovacího nosiče, na který je umístěno, na pomaleji se pohybující vysoce vláknitý přenosový tkaninový nosič. Tkanivo je poté přeneseno na sušící tkaninu, na které je sušeno až po dosažení konečné míry vysušení. Takováto tkaniva mají ve srovnání s tkanivy krepovaného papíru některé výhody spočívající v hladkosti povrchu.

Způsoby výroby nekrepovaných hygienických kapesníků tímto způsobem jsou popsány v dosavadních technikách. Např. Wendt a kol. ukazuje v Evropské patentové přihlášce 0 677 612 A2 z 18. října 1995, která je zde zahrnuta odkazem, způsob výroby měkkých hygienických papírových výrobků bez krepování. Dále Hyland a kol. popisuje v Evropské patentové přihlášce 0 617 164 A1 z 28. září 1994, která je zde zahrnuta odkazem, způsob výroby hladkých nekrepovaných přímo sušených archů papíru.

Tkaniva hygienického papíru jsou obvykle tvořena především papírovými vlákny. Tato tkaniva často obsahují malá množství chemických činidel, jako jsou vazače pevnosti za mokra či za sucha, retenční prostředky, povrchově aktivní látky, kliš, chemická změkčovadla, směsi usnadňující krepování. Tyto látky jsou však obvykle používány jen v menších množstvích. Papírová vlákna nejčastěji používaná v hygienických papírech pocházejí z čisté chemické dřevoviny.

Do hygienických papírů, které jsou předmětem vynálezu, mohou být také zabudovány tmelící materiály. U.S. Patent 08/418 990 (Vinson a kol.) registrovaný 7. dubna 1995, který je zde zahrnut odkazem, ukazuje tmelené výrobky z hygienického papíru přijatelné jako substráty pro tento vynález.

Stručný popis schémat

Na obr. 1 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující vhodný způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení ukotveného chemického změkčovadla, které je předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 1 je změkčovadlo nanášeno na jednu plochu výrobku z hygienického papíru způsobem ofsetového tisku.

Na obr. 2 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující alternativní způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení ukotveného chemického změkčovadla, které je předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 2 je změkčovadlo aplikováno na jednu plochu výrobku z hygienického papíru způsobem přímého tisku.

Na obr. 3 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující další alternativní způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení ukotveného chemického změkčovadla, které je

předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 3 je změkčovací nanášeno na obě plochy výrobku z hygienického papíru způsobem ofsetového tisku.

Obr. 4 je schematickým zobrazením znázorňujícím detail snížených ploch pro použití na tiskařských válcích znázorněných na obr. 1, 2 a 3. Na obr. 4A je znázorněn další detailní pohled na příčný řez jednou ze snížených ploch vhodných pro použití v tomto vynálezu.

Přestože tento popis je zakončen patentovými nároky, které zejména zdůrazňují a zřetelně nárokuje podstatu vynálezu, autoři vynálezu se domnívají, že vynálezu je možné lépe porozumět po přečtení následujícího podrobného popisu a připojených příkladů.

Zde používaný výraz “zahrnující” znamená, že při provedení vynálezu mohou být současně použity různé složky a přísady či různé postupy. Výraz “zahrnující” tedy zahrnuje více omezující výraz “skládající se hlavně z” a “skládající se z”.

Výrazem “rozpustný ve vodě” jsou zde označovány materiály, které jsou při teplotě 25 °C rozpustné ve vodě alespoň do 3 % hmotn.

Výrazy “tkanivo hygienického papíru”, “papírové tkanivo”, “tkanivo”, “arch papíru” a “papírový výrobek” jsou zde označovány archy papíru vyrobené způsobem zahrnujícím tvorbu vodné suspenze papíroviny, ukládání této suspenze na perforovaný povrch, jako je Fourdrinierovo síto, a odstranění vody z této suspenze působením gravitace či odvodněním za vakua, tvorbu zárodečného tkaniva, přenos zárodečného tkaniva z formovacího povrchu na přenosový povrch pohybující se nízkou rychlostí po formovacím povrchu. Tkanivo je poté přeneseno na tkaninu, na které je vysušeno na konečnou míru vysušení a poté navinuto na kotouč.

Výrazy “vícevrstvé tkanivo hygienického papíru”, “vícevrstvé papírové tkanivo”, “vícevrstvé tkanivo”, “vícevrstvý arch papíru” a “vícevrstvý papírový výrobek” jsou zde zaměnitelné a používány jsou pro označení archů papíru připravených ze dvou nebo více vrstev vodné suspenze papíroviny, které výhodně obsahují různé typy vláken, přičemž typická jsou relativně dlouhá vlákna měkkého dřeva a relativně krátká vlákna tvrdého dřeva, která jsou používána při výrobě hygienického papíru. Výhodná je tvorba vrstev ukládáním oddělených proudů zředěných suspenzí vláken na jednu nebo více běžících perforovaných ploch. Jsou-li jednotlivé vrstvy původně vytvořeny na oddělených perforovaných plochách, vrstvy mohou být následně za mokra spojeny do vícevrstvého tkaniva hygienického papíru.

Výrazem “jednovrstvý hygienický výrobek“ je zde označován výrobek obsahující jednu vrstvu nekrepovaného tkaniva. Výrobek může být homogenní nebo může jít o vícevrstvé tkanivo hygienického papíru. Výrazem “vícevrstvý hygienický výrobek“ je označován výrobek složený z více než jedné vrstvy nekrepovaného tkaniva. Vrstvy vícevrstvého hygienického výrobku mohou být homogenní nebo mohou být tvořeny vícevrstvními tkanivy hygienického papíru.

Vynálezem v jeho nejobecnější formě je pevný, měkký výrobek z hygienického papíru skládající se z jedné nebo více vrstev hygienického papíru, přičemž alespoň na jedné vnější ploše výrobku je stejnoměrně nespojitě povrchově uloženo pevně ukotvené chemické změkčovadlo.

Výrazem “pevně ukotvené chemické změkčovadlo“ je zde označováno chemické činidlo, které výrobku z hygienického papíru propůjčuje kluzkost či vláčnost a u kterého je zachována přesnost jeho uložení bez významného uplatnění migrace při vystavení výrobku podmínkám, kterým jsou výrobky tohoto druhu obvykle vystavovány během jejich životního cyklu. Např. vosky a oleje jsou schopny poskytnout hygienickému papíru kluzkost a vláčnost, avšak tyto látky mají tendenci migrovat vzhledem k jejich nízké afinitě k celulóзовým hmotám, které jsou obsaženy v hygienických papírech, jež jsou předmětem tohoto vynálezu. Ačkoliv to není teoreticky doloženo, pevně ukotvená chemická změkčovadla, která jsou předmětem vynálezu, zřejmě interagují s celulózou prostřednictvím kovalentních, ionických či vodíkových vazeb, přičemž každá z těchto vazeb je dostatečně silná, aby omezila migraci za normálních podmínek okolí.

Pro výhodné provedení vynálezu je charakteristické rovnoměrné povrchové rozložení ložisek změkčovadla umístěného odděleně s frekvencí 2,0 až 39,4 ložisek na centimetr v přímém směru (5 až 100 ložisek na palec). Výhodnější je rovnoměrné povrchové uložení ložisek odděleně s frekvencí 2,8 až 9,8 ložisek na centimetr v přímém směru (7 až 25 ložisek na palec).

Výhodné je využití rovnoměrně rozmístěných povrchových ložisek chemického změkčovadla s průměrem menším než 2700 mikronů, výhodnější jsou ložiska s průměrem menším než 800 mikronů, nejvhodnější jsou pak ložiska s průměrem menším než 240 mikronů.

Pro vynález je dále charakteristické rovnoměrné povrchové uložení ložisek umístěných převážně na alespoň jedné, avšak vhodněji na obou vnějších plochách výrobku z hygienického papíru.

Vhodná pevně ukotvená chemická změkčovadla zahrnují kvartérní ammoniové sloučeniny. Výhodné jsou kvartérní ammoniové sloučeniny následujícího vzorce I



kde

m je 1 až 3;

každá ze skupin R_1 je $C_1 - C_6$ alkylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi;

každá ze skupin R_2 je $C_{14} - C_{22}$ alkylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi;

X^- je jakýkoliv se změkčovadlem slučitelný anion vhodný pro použití ve vynálezu.

Výhodný je případ, kdy všechny skupiny R_1 představují methylovou skupinu a X^- je chloridový či methylsulfátový anion. Vhodný je případ, kdy R_2 je C_{16} až C_{18} alkyl nebo alkenyl, ještě vhodněji představují všechny skupiny R_2 alkylové či alkenylové skupiny C_{18} s nerozvětvenými řetězci. Substituent R_2 může být s výhodou získán ze zdrojů rostlinných olejů.

Tyto struktury zahrnují dobře známé dialkyldimethylammoniové soli (např. di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, di(talový olej)-dimethylammoniummethylsulfát, di(hydrogenovaný talový olej)-dimethylammoniumchlorid atd.), ve kterých R_1 jsou methylové skupiny, R_2 jsou skupiny talového oleje s různým stupněm nasycení a X^- je chlorid nebo methylsulfát.

Jak je diskutováno Swern-em v Ed. in Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 3rd Edition, John Wiley and Sons (New York 1964), talový olej je v přírodě se vyskytující látka s proměnlivým složením. Tab. 6.13 v tomto výše označeném odkazu vydaném Swern-em ukazuje, že typicky 78 nebo více procent mastných kyselin obsažených v talovém oleji

obsahuje 16 nebo 18 uhlíkových atomů. Polovina mastných kyselin přítomných v talovém oleji je obvykle nenasycená, především ve formě kyseliny olejové. Předmětem vynálezu jsou jak syntetické, tak přírodní talové oleje. Je také známo, že v závislosti na požadavcích na vlastnosti produktu může být přizpůsobena úroveň nasycení di(talového oleje) od nenasycených (měkké), přes "touch", částečně až po úplně hydrogenované (tvrdé). Všechny tyto výše popsané úrovně nasycení se jednoznačně týkají tématu tohoto vynálezu.

Za obzvláště vhodné varianty těchto změkčovacích činidel jsou považovány mono či diesterové deriváty těchto kvartérních amoniiových sloučenin obecného vzorce II



kde

Y je -O-(O)C- nebo -C(O)-O- nebo -NH-C(O)- nebo -C(O)-NH-;

m je 1 až 3;

n je 0 až 4;

každá ze skupin R_1 je $C_1 - C_6$ alkylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi;

každá ze skupin R_3 je $C_{13} - C_{21}$ alkylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi;

X^- je jakýkoliv se změkčovadlem slučitelný anion.

Y je s výhodou -O-(O)C- nebo -C(O)-O-; $m = 2$; $n = 2$. Vhodný je případ, kdy každý ze substituentů R_1 je $C_1 - C_3$ alkylová skupina, přičemž nejvhodnější je methylová skupina. Vhodný je dále případ, kdy každá ze skupin R_3 je $C_{13} - C_{17}$ alkylová a/nebo alkenylová skupina, vhodněji je R_3 $C_{15} - C_{17}$ alkyl a/nebo alkenyl s nerozvětveným řetězcem, $C_{15} - C_{17}$ alkyl, přičemž nejvhodněji jsou všechny skupiny R_3 alkylovými skupinami C_{17} s nerozvětvenými řetězci. Substituent R_3 může být vhodně získán ze zdrojů rostlinného oleje.

Jak bylo zmíněno výše, X^- může být jakýkoliv se změkčovadlem slučitelný anion. Ve vynálezu tak může být použit např. acetátový, chloridový, bromidový, methylsulfátový, mravenčanový, síranový, dusičnanový anion apod. Výhodné je použití chloridového či methylsulfátového aniontu.

K typickým příkladům esterů kvartérních ammoniových sloučenin s výše uvedenou strukturou, které jsou vhodné pro použití v tomto vynálezu, patří dobře známé diesterdialkyldimethylammoniové soli, jako je diester-di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, monoester-di(talový olej)dimethylammoniumchlorid, diester-di(talový olej)-dimethylammoniummethylsulfát, diester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniummethylsulfát, diester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchlorid a jejich směsi. Zvláště výhodné je použití diester-di(talový olej)-dimethylammoniumchloridu a diester-di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchloridu. Tyto jednotlivé látky jsou komerčně dostupné u Witco Chemical Company Inc., Dublin, Ohio pod obchodním názvem "ADOGEN SDMC".

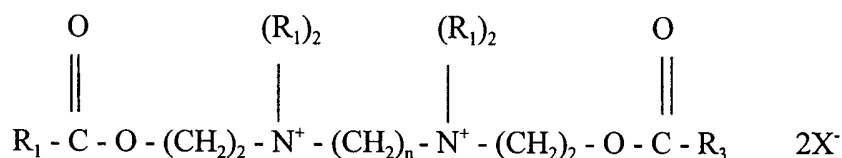
Jak bylo zmíněno výše, obvykle je polovina mastných kyselin přítomných v talovém oleji nenasycená, především ve formě kyseliny olejové. Vynález se týká jak syntetických, tak přírodních talových olejů. Je také známo, že v závislosti na požadavcích na charakteristiky výrobku může být přizpůsobena úroveň nasycení di(talového oleje) od nehydrogenované (měkké) formy, přes "touch" a částečně hydrogenovanou formu až po formu úplně hydrogenovanou (tvrdou). Všechny tyto výše popsané úrovně nasycení se jednoznačně týkají tématu tohoto vynálezu.

Je zřejmé, že substituenty R_1 , R_2 a R_3 mohou být vhodně substituovány různými skupinami, jako je alkoxylová nebo hydroxylová skupina, nebo mohou být rozvětvené. Jak bylo zmíněno výše, vhodný je případ, kdy všechny skupiny R_1 jsou methylové či hydroxyethylové skupiny. Vhodný je případ, kdy všechny skupiny R_2 jsou C_{12} - C_{18} alkyly a/nebo alkenyly, vhodněji je každá ze skupin R_2 C_{16} - C_{18} alkyl a/nebo alkenyl s nerozvětveným řetězcem. Vhodný je případ, kdy všechny skupiny R_3 jsou C_{13} - C_{17} alkyly a/nebo alkenyly, vhodněji je každá ze skupin R_3 C_{15} - C_{17} alkyl a/nebo alkenyl s nerozvětveným řetězcem. Vhodným aniontem X^- je chloridový či methylsulfátový anion. Estery kvartérních ammoniových sloučenin mohou navíc jako menšinovou složku obsahovat až 10 % monoalkylových derivátů s dlouhým řetězcem, např. $(R_1)_2 - N^+ - ((CH_2)_2OH)((CH_2)_2OC(O)R_3) X^-$. Tyto minoritní přísady mohou působit jako emulgátory a jsou pro tento vynález užitečné.

Další typy vhodných kvartérních ammoniových sloučenin použitelných v tomto vynálezu jsou popsány v U.S. Patentu 5 543 067 (Phan a kol.) ze 6. srpna 1996, v U.S. Patentu 5 538 595 (Trokhan a kol.) z 23. července 1996, v U.S. Patentu 5 510 000 (Phan a kol.) z 23. dubna 1996, v U.S. Patentu 5 415 737 (Phan a kol.) ze 16. května 1995 a

v Evropské patentové přihlášce 0 688 901 A2 (Kimberly-Clark Corporation) z 12. prosince 1995, které jsou zde zahrnuty odkazem.

Použity mohou být také di- až tetramerové varianty esterů kvartérních amoniových sloučenin, které jsou také předmětem vynálezu. Tyto sloučeniny mají následující vzorec:



Ve této výše uvedené struktuře představuje každá ze skupin R_1 $\text{C}_1 - \text{C}_6$ alkylovou nebo hydroxyalkylovou skupinu, R_3 je $\text{C}_{11} - \text{C}_{21}$ uhlovodíková skupina, n je 2 až 4 a X^- je vhodný anion, jako je halogenidový anion (např. chloridový či bromidový ion) nebo methylsulfátový ion. Vhodný je případ, kdy všechny skupiny R_3 jsou $\text{C}_{13} - \text{C}_{17}$ alkylové a/nebo alkenylové skupiny, ještě vhodněji je každá ze skupin R_3 $\text{C}_{15} - \text{C}_{17}$ alkyl a/nebo alkenyl s nerozvětveným řetězcem a R_1 je methyl.

Ačkoliv to není podloženo teorií, autoři vynálezu se domnívají, že esterová skupina či skupiny ve výše zmiňovaných kvartérních sloučeninách propůjčují těmto sloučeninám jistou míru biologické odbouratelnosti. Důležitý je fakt, že zde použité estery kvartérních amoniových sloučenin jsou rychleji biologicky odbouratelné než běžná dialkyldimethylammoniová chemická změkčovadla.

Použití kvartérních amoniových přísad, jak zde bylo výše popsáno, je nejúčinnější, je-li k této kvartérní amoniové přísadě přidáno vhodné zvláčňovadlo. Zvláčňovadlo může být přidáno během kvarterizačního kroku výroby kvartérní amoniové přísady nebo může být přidáno následně po kvarterizaci, avšak před použitím chemického změkčovadla. Zvláčňovadlo se vyznačuje značnou inertností během chemické syntézy, avšak způsobuje snížení viskozity při syntéze a následné manipulaci, tzn. při aplikaci kvartérní amoniové sloučeniny na výrobek z hygienického papíru. Vhodná zvláčňovadla se skládají ze směsi netěkavé polyhydroxy sloučeniny a mastné kyseliny. Ke vhodným polyhydroxy sloučeninám patří glycerol a polyethylenglykoly s molekulovou hmotností 200 až 2000, přičemž zvláště vhodný je polyethylenglykol s molekulovou hmotností 200 až 600. Vhodné mastné kyseliny zahrnují $\text{C}_6 - \text{C}_{23}$ lineární či rozvětvené a nasycené nebo nenasycené kyseliny, přičemž zvláště vhodná je isostearové kyselina.

Ačkoliv to není teoreticky doloženo, přihlašovatelé vynálezu se domnívají, že výsledkem vzájemného působení polyhydroxy sloučeniny a mastné kyseliny ve směsi je synergický efekt. Polyhydroxy sloučenina, jejíž základní funkcí je snížení viskozity, může být po nanesení značně pohyblivá, což je v rozporu s jedním z cílů vynálezu, totiž s požadavkem na pevné ukotvení naneseného změkčovadla. Autoři vynálezu zjistili, že přidavek malého množství mastné kyseliny umožňuje snížení pohyblivosti polyhydroxy sloučeniny a dále snižuje viskozitu směsi a zlepšuje tak zpracovatelnost směsi dané frakce kvartérní amoniové sloučeniny.

Alternativně lze při použití vhodného pevně ukotveného chemického změkčovadla použít dobře známé organo-reaktivní polydimethylsiloxanové přísady, včetně nejvhodnějšího amino derivátu polydimethylsiloxanu.

Nejvhodnější způsob použití pevně ukotveného změkčovadla spočívá v kombinaci organo-reaktivního silikonu s vhodnou kvartérní amoniovou sloučeninou. V tomto uspořádání je vhodným organo-reaktivním silikonem aminopolydimethylsiloxan, který je ve směsi použit v množství 0 až 50 % hmotn, přičemž vhodné je množství 5 až 15 % hmotn. polysiloxanu vztaženo na celkové množství pevně ukotveného změkčovadla.

Vhodná plošná hmotnost měkkého hygienického papíru, který je předmětem tohoto vynálezu, je 10 až 50 g/m², ještě vhodněji pak 10 až 30 g/m². Vhodná hustota tohoto papíru je 0,03 až 0,6 g/cm³, vhodněji pak 0,1 až 0,2 g/cm³.

Měkký hygienický papír, který je předmětem tohoto vynálezu, dále obsahuje papírová vlákna jak tvrdého, tak měkkého dřeva, přičemž alespoň 50 % papírových vláken tvoří vlákna tvrdého dřeva a nejméně 10 % představují vlákna měkkého dřeva. Výhodné je oddělení vláken tvrdého a měkkého dřeva tak, že jsou vlákna jednotlivých typů umístěna v oddělených vrstvách, přičemž výrobek z hygienického papíru obsahuje vnitřní vrstvu a alespoň jednu vnější vrstvu.

Výrobek z hygienického papíru, který je předmětem tohoto vynálezu, je výhodné krepovat, t.j. vyrábět jej na papírenském stroji zakončeném Yankee sušárnou, na které ulpívá částečně vysušené papírové tkanivo a je zde vysušeno a poté odstraněno působením pružné krepovací čepele.

Krepování je prostředkem mechanického stlačení papíru ve směru papírenského stroje. Výsledkem krepování je zvýšení plošné hmotnosti (hmotnost na jednotkovou plochu) a také dramatické změny mnoha fyzikálních vlastností, obzvláště při jejich měření ve směru

papírenského stroje. Krepování je obvykle dokončeno pružnou čepelí, tzv. stírací čepelí umístěnou proti Yankee sušárně papírenského stroje.

Yankee sušárna je tvořena bubnem s velkým průměrem, obvykle 244 až 610 cm (8-20 stop), navrženým tak, aby mohl být tlakován vodní parou, aby tak byl získán horký povrch pro dokončení sušení papírového tkaniva na konci procesu výroby papíru. Papírové tkanivo, které je nejprve vytvořeno na perforovaném nosiči, jako je Fourdrinierovo síto, kde je odstraněno značné množství vody potřebné pro disperzi vláknité suspenze, je obvykle přeneseno na plst' nebo tkaninu v tzv. tlakové sekci, kde pokračuje odvodnění buď mechanickým stlačením papíru nebo jiným způsobem odvodnění, jako je přímé sušení horkým vzduchem. Nakonec je papírové tkanivo v polosuchém stavu přeneseno na povrch Yankee sušárny, kde je sušení dokončeno.

Pro provedení vynálezu jsou vhodné charakteristiky krepovaných papírových tkaniv, zvláště v případě, že krepovacímu procesu předchází způsoby zahušťování struktury. Nekrepovaný hygienický papír je však také uspokojivou náhražkou a provedení vynálezu při použití nekrepovaného hygienického papíru je zahrnuto v obsahu vynálezu. Zde použitý výraz "nekrepovaný hygienický papír" se vztahuje na hygienický papír, který je beztlakově sušen, nejvhodněji způsobem přímého sušení. Výsledná vysušená tkaniva jsou strukturně zhuštěná tak, že oblasti s relativně vysokou hustotou jsou rozptýleny v oblasti s vysokou mezerovitostí, včetně hygienických kapesníků, u kterých jsou zóny s relativně vysokou hustotou spojitě a pole s vysokou mezerovitostí nespojitě.

Při výrobě tkaniv nekrepovaného hygienického papíru je zárodečné tkanivo přeneseno z perforovaného formovacího nosiče, na kterém je uloženo, na pomalu se pohybující vysoce vláknitý přenosový tkaninový nosič. Tkanivo je poté přeneseno na sušící tkaninu, na které je vysušeno na konečnou úroveň vysušení. Takováto tkaniva mají některé výhody v hladkosti ve srovnání s krepovanými papírovými tkanivy.

Tyto způsoby výroby nekrepovaných hygienických kapesníků jsou ukázány v dosavadních technikách. Např. Wendt a kol. v Evropské patentové přihlášce 0 677 612A2 z 18. října 1995, která je zde zahrnuta odkazem, ukazuje způsob výroby měkkých výrobků z hygienického papíru bez krepování. V dalším případě ukazuje Hyland a kol. v Evropské patentové přihlášce 0 617 164 A1 z 28. září 1994, která je zde zahrnuta odkazem, způsob výroby hladkých nekrepovaných přímo sušených papírových archů.

Tkaniva hygienického papíru se obvykle skládají především z papírových vláken. Tato tkaniva často obsahují malá množství chemických činidel, jako jsou vazače pevnosti za mokra či za sucha, retenční prostředky, povrchově aktivní látky, kliš, chemická změkčovadla, směsi usnadňující krepování. Tyto látky jsou však obvykle používány jen v menších množstvích. Papírová vlákna nejčastěji používaná v papírech pro hygienické kapesníky pocházejí z čisté chemické dřevoviny.

Do hygienických papírů, které jsou předmětem vynálezu, mohou být také zabudovány plnicí materiály. U.S. Patent 08/418 990 (Vinson a kol.) ze 7. dubna 1995, který je zde zahrnut odkazem, ukazuje výrobky z plněného hygienického papíru přijatelné jako substráty pro tento vynález.

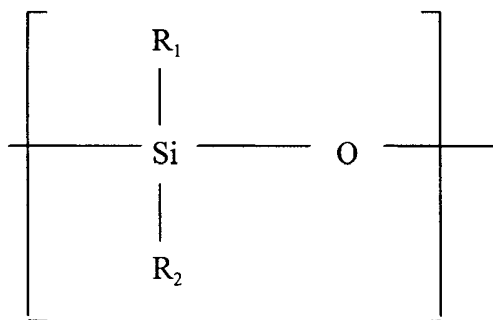
Při provedení vynálezu, kde pevně ukotvené změkčovadlo je tvořeno kvartérní ammoniovou sloučeninou, obsahuje změkčovadlo dále 1 až 50 % polyhydroxy sloučeniny a 0,1 až 10 % mastné kyseliny, vyjádřeno jako procento hmotnosti kvartérní ammoniové sloučeniny. K polyhydroxy sloučeninám užitečným pro provedení tohoto vynálezu patří polyethylenglykol, polypropylenglykol a jejich směsi.

Mastné kyseliny užitečné pro provedení tohoto vynálezu zahrnují C_6 - C_{23} lineární, rozvětvené, nasycené či nenasycené analogy. Nejvhodnější mastnou kyselinou je isostearová kyselina.

Obzvláště vhodné chemické změkčovadlo obsahuje 0,1 až 70 % polysiloxanové sloučeniny.

Polysiloxany použitelné ve směsích chemického změkčovadla, které jsou předmětem tohoto vynálezu, zahrnují polymerické, oligomerické, kopolymerické a další vícenásobné monomerické siloxanové látky. Zde používaný výraz "polysiloxany" zahrnuje všechny takovéto polymerické, oligomerické, kopolymerické a další vícenásobné monomerické látky. Polysiloxany mohou dále mít přímý řetězec, rozvětvený řetězec nebo mohou mít cyklickou strukturu.

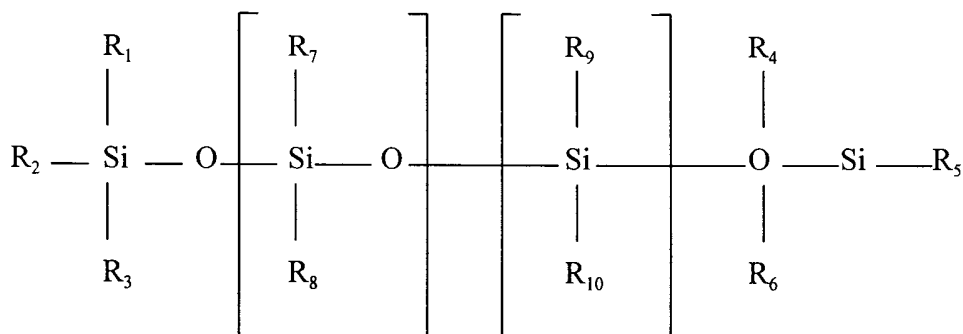
K vhodným polysiloxanovým látkám patří sloučeniny, které mají monomerní siloxanovou jednotku následující struktury:



kde R_1 a R_2 je v každé siloxanové mnomerní jednotce nezávisle jakýkoliv alkyl, aryl, alkenyl, alkaryl, aralkyl, cykloalkyl, halogenovaný uhlovodík nebo jiná skupina. Každá z těchto skupin může být substituovaná či nesubstituovaná. Skupiny R_1 a R_2 každé jednotlivé mnomerní jednotky se mohou lišit od funkčních skupin sousední mnomerní jednotky. Skupiny mohou navíc mít buď přímý řetězec, rozvětvený řetězec nebo mohou mít cyklickou strukturu. Skupiny R_1 a R_2 mohou dále nezávisle být dalšími silikonovými funkčními skupinami, jako jsou např. siloxany, polysiloxany a polysilany a další. Skupiny R_1 a R_2 mohou také obsahovat jakoukoliv z řady organických funkčních skupin, např. funkční skupinu alkoholovou, karboxylovou a aminovou.

Zvláště vhodné pro účely tohoto vynálezu jsou reaktivní organo-funkční silikony, zvláště pak silikony s aminovou funkční skupinou.

Vhodné polysiloxany zahrnují organopolysiloxanové látky s přímým řetězcem, které mají následující obecný vzorec:



kde každá ze skupin $R_1 - R_9$ je nezávisle $C_1 - C_{10}$ nesubstituovaná alkylová nebo arylová skupina a R_{10} jakákoliv substituovaná $C_1 - C_{10}$ alkylová či arylová skupina. Vhodný je případ, kdy každá ze skupin $R_1 - R_9$ je nezávisle jakákoliv $C_1 - C_4$ nesubstituovaná alkylová skupina.

Odborníkům je zřejmé, že v zásadě není rozdílné, je-li např. R_9 nebo R_{10} substituovaná skupina. Vhodný je molární poměr b ku (a+b) 0 až 20 %, výhodnější je poměr 0 až 10 %, nejvýhodnější pak poměr 1 až 5 %.

V obzvláště výhodném provedení vynálezu jsou R_1 - R_9 methylové skupiny a R_{10} je substituovaná nebo nesubstituovaná alkylová, arylová nebo alkenylová skupina. Taková látka je zde popisována jako polydimethylsiloxan s určitou funkční skupinou, která je vhodná v tomto konkrétním případě. Příklady polydimethylsiloxanů zahrnují např. polydimethylsiloxany s alkylovou uhlovodíkovou R_{10} skupinou a polydimethylsiloxany s jednou nebo více amino skupinami, karboxylem, hydroxylem, etherickou či polyetherickou skupinou, aldehydickou, ketonickou, amidovou, esterovou, thiolovou a/nebo dalšími funkčními skupinami včetně alkylových a alkenylových analogů těchto funkčních derivátů. Alkylem s aminovou funkční skupinou jako je R_{10} by např. mohl být polydimethylsiloxan s aminovou či aminoalkylovou funkční skupinou. Uvedení výčtu příkladů těchto polydimethylsiloxanů neznámá, že použití dalších zde přímo nezmiňovaných polydimethylsiloxanů není možné.

Viskozita polysiloxanů výhodná pro tento vynález kolísá v rozsahu viskozity obvyklém pro polysiloxany, pokud lze polysiloxan převést do formy aplikovatelné na výrobek z hygienického papíru. Možná je tedy viskozita od 0,25 do 200 000 cm^2/s (25 až 20 000 000 centistokes) či dokonce vyšší. Polysiloxany s vysokou viskozitou, které jsou sami o sobě málo tekuté, mohou být účinně uloženy emulgací s povrchově aktivní látkou nebo rozpuštěním v lépe tekutém pojidle, jako je hexan, který je zde zmíněn pouze jako příklad.

Ačkoliv to není teoreticky doloženo, předpokládá se, že intenzita dotekového vjemu souvisí se střední molekulovou hmotností a že také viskozita souvisí se střední molekulovou hmotností. Vzhledem k obtížnosti přímého měření molekulové hmotnosti je zde proto viskozita využívána jako zjevný provozní parametr ovlivňující měkkost hygienického papíru.

Odkazy, ve kterých jsou popsány polysiloxany, zahrnují U.S. Patent 2 826 551 (Geen) z 11. března 1958, U.S. Patent 3 964 500 (Drakoff) z 22. června 1976, U.S. Patent 4 364 837 (Pader) z 21. prosince 1982, U.S. Patent 5 059 282 (Ampulski), U.S. Patent 5 529 665 (Kaun) z 25. června 1996, U.S. Patent 5 552 020 (Smithe a kol.) z 3. září 1996 a britský patent 849 433 (Wooston) z 28. září 1960. Všechny tyto patenty jsou zde zahrnuty odkazem. Odkazem je zde zahrnuto také Silicone Compounds, 181-217 (distribuce Petrach Systems, Inc.), kde je obsažen rozsáhlý výpis a popis polysiloxanů obecně.

Pro lepší charakteristiku předloženého vynálezu jsou uvedeny obr. 1-4.

Na obr. 1 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující vhodný způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení pevně ukotveného chemického změkčovačla, které je předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 1 je změkčovačlo nanášeno na jednu plochu výrobku z hygienického papíru způsobem ofsetového tisku.

Na obr. 1 je kapalně chemické změkčovačlo 6, které je s výhodou zahráto zde neznázorněným způsobem, umístěno v kádi 5 tak, že rotující válec pro hlubotisk 4, který je také výhodně ohřát zde neuvedeným způsobem, je částečně ponořen do tekutého chemického změkčovačla 6. Válec pro hlubotisk 4 obsahuje množství snížených ploch, které jsou důkladně vyprázdněny při vstupu do kádě 5 a které se naplní chemickým změkčovačlem 6 při částečném ponoření válce pro hlubotisk 4 do kapaliny v kádi 5 během otáčení válce. Válec pro hlubotisk 4 a jeho vzor snížených ploch jsou znázorněny dále na obr. 4. Podrobná charakteristika válce je proto uvedena až v popisu tohoto nákresu.

Další popis se stále týká obr. 1. Přebytek chemického změkčovačla 6, které je vyzvednuto z kádě 5, avšak není zadrženo ve snížených plochách, je odstraněn pružnou stírací čepelí 7, která se dotýká vnějšího povrchu válce pro hlubotisk 4, avšak není schopna významně proniknout do snížených ploch. Zbývající chemické změkčovačlo tak zůstává téměř výhradně ve snížených plochách válce pro hlubotisk 4. Tyto zbytky chemického změkčovačla jsou ve formě rovnoměrných oddělených ložisek přeneseny na aplikační válec 3. Aplikační válec 3 může mít jakýkoliv z řady povrchových obalů, za předpokladu, že vyhovují účelu tohoto způsobu. Nejběžnější je kovový potah válce. Válec pro hlubotisk 4 a aplikační válec 3 se obvykle vzájemně dotýkají, neboť tlak napomáhá extrakci tekutého chemického změkčovačla ze snížených ploch válce pro hlubotisk 4 při jejich postupném průchodu plochou 8 vytvořenou vzájemným dotykem válce pro hlubotisk 4 a aplikačního válce 3. Výhodné je vzájemné působení nebo skutečný dotyk mezi povrchy válců na ploše 8, ale předpokládá se, že určité kombinace velikosti a tvaru snížených ploch a charakteristik kapaliny chemického změkčovačla mohou umožňovat uspokojivý přenos v případě, že oba válce se pouze míjejí v těsné blízkosti. Chemické změkčovačlo extrahované na ploše 8 z válce pro hlubotisk 4 na aplikační válec 3 je ve formě povrchových ložisek, přičemž velikost a vzdálenost těchto ložisek odpovídají vzoru snížených ploch válce pro hlubotisk 4. Ložiska chemického změkčovačla na aplikačním válci 3 jsou přenášena na tkanivo hygienického papíru 1, které je přiváděno do oblasti 9, tedy k bodu, který je nejbližší aplikačnímu válci 3, tkanivu

hygienického papíru 1 a přítlačnému válci 2. Přítlačný válec může mít jakýkoliv z řady povrchů za předpokladu, že vyhovuje účelu tohoto způsobu. Nejběžněji je válec pokryt stlačitelným obalem, jako jsou elastomerické polymery, jako je přírodní či syntetický kaučuk. Přítlačný válec 2 a aplikační válec 3 obvykle pracují bez vzájemného působení. Oba válce se pouze musí míjet v dostatečné blízkosti tak, aby se tkanivo hygienického papíru v oblasti 9 dostatečně dotýkalo vystoupělých ložisek chemického změkčovačla na aplikačním válci 3, a aby tak chemické změkčovačlo bylo alespoň částečně přeneseno z aplikačního válce 3 na tkanivo hygienického papíru 1. Protože tlak mezi aplikačním válcem 3 a přítlačným válcem 2 způsobuje ztlačení tkaniva hygienického papíru 1, rozestup mezi oběma válci by neměl být příliš malý, aby tak byla zachována tloušťka nebo volný objem tkaniva hygienického papíru 1. Vzájemné působení či skutečný kontakt mezi povrchy válců (skrzes tkanivo hygienického papíru 1) v oblasti 9 není obvykle nutné, ale předpokládá se, že určité kombinace vzorů a charakteristik kapaliny chemického změkčovačla mohou vyžadovat vzájemný kontakt obou válců při jejich provozu. Tkanivo hygienického papíru 1 opouští oblast 9 na straně 11 a obsahuje rovnoměrně uložená ložiska pevně ukotveného chemického změkčovačla odpovídající vzoru válce pro hlubotisk 4.

Na obr. 2 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující alternativní způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení pevně ukotveného chemického změkčovačla, které je předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 2 je změkčovačlo nanášeno na jednu plochu výrobku z hygienického papíru způsobem přímého tisku.

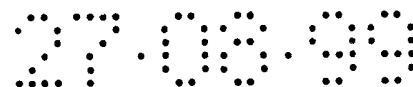
Na obr. 2 je kapalné chemické změkčovačlo 15, které je s výhodou zahráto zde neznázorněným způsobem, umístěno v kádi 14 tak, že rotující válec pro hlubotisk 13, který je také výhodné ohřát zde neuvedeným způsobem, je částečně ponořen do tekutého chemického změkčovačla 15. Válec pro hlubotisk 13 obsahuje množství snížených ploch, které jsou důkladně vyprázdněny při vstupu do kádě 14 a které se naplní chemickým změkčovačlem 15 při jejich ponoření do kádě 14 během otáčení válce pro hlubotisk 13. Válec pro hlubotisk 13 a jeho vzor snížených ploch je znázorněn dále na obr. 4. Podrobná charakteristika válce je proto uvedena až v popisu tohoto nákresu.

Další text se nadále týká obr. 2. Přebytné chemické změkčovačlo 15 vyzvednuté z kádě 14, které není zadrženo ve snížených plochách, je odstraněno pružnou stírací čepelí 16, která se dotýká vnějšího povrchu válce pro hlubotisk 13, avšak není schopna významně proniknout do snížených ploch. Zbylé chemické změkčovačlo tak na válci pro hlubotisk 13

zůstává téměř výhradně ve snížených plochách válce pro hlubotisk 13. Toto zbývající chemické změkčovadlo je ve formě rovnoměrných oddělených ložisek přeneseno na tkanivo hygienického papíru 1, které je směřováno do oblasti 17. K přenosu dochází po přivedení tkaniva hygienického papíru 1 do blízkosti chemického změkčovadla přítomného ve snížených plochách působením tlaku přítlačného válce 12 na válec pro hlubotisk 13 v oblasti 17. Přítlačný válec 12 může být opatřen jakýmkoliv z řady povrchových obalů za předpokladu, že jsou vhodné pro účel tohoto způsobu. Nejběžněji je válec pokryt stlačitelným obalem, jako jsou elastomerické polymery, jako je přírodní či syntetický kaučuk. Válec pro hlubotisk 13 a přítlačný válec 12 na sebe obvykle vzájemně působí, t.j. dotýkají se přes tkanivo hygienického papíru 1, neboť tlak napomáhá extrakci kapalného chemického změkčovadla ze snížených ploch válce pro hlubotisk 13 při průchodu těchto snížených míst oblastí 17 vytvořené vzájemným působením válce pro hlubotisk 13, tkaniva hygienického papíru 1 a přítlačného válce 12. Výhodné je obvykle vzájemné působení nebo skutečný dotek povrchů válců zprostředkovaný tkanivem hygienického papíru 1 v oblasti 17, avšak předpokládá se, že použitím určitých kombinací velikosti a tvaru snížených ploch a vlastností kapaliny chemického změkčovadla lze dosáhnout uspokojivého přenosu, míjejí-li se oba válce a tkanivo hygienického papíru v těsné blízkosti. Tkanivo hygienického papíru 1, které opouští oblast 17 na straně 18, obsahuje rovnoměrně rozmístěná oddělená povrchová ložiska pevně ukotveného chemického změkčovadla odpovídající vzoru válce pro hlubotisk 14.

Na obr. 3 je boční nárys zařízení pro tisk znázorňující další alternativní způsob tvorby stejnoměrného povrchového uložení pevně ukotveného chemického změkčovadla, které je předmětem tohoto vynálezu. Ve způsobu znázorněném na obr. 3 je změkčovadlo nanášeno na obě plochy výrobku z hygienického papíru způsobem ofsetového tisku.

Na obr. 3 je kapalné chemické změkčovadlo 26, které je s výhodou zahráto zde neznázorněným způsobem, umístěno v kádích 27 tak, že rotující válce pro hlubotisk 25, které je také výhodné ohřát zde neuvedeným způsobem, jsou částečně ponořeny do chemického změkčovadla 26. Válce pro hlubotisk 25 obsahují množství snížených ploch, které jsou důkladně vyprázdněny při vstupu do odpovídajících kádí 27 a které se naplní chemickým změkčovadlem 26 při jejich ponoření do kádí 27 během otáčení válců pro hlubotisk 25. Válce pro hlubotisk 25 a jejich vzor snížených ploch jsou znázorněny níže na obr. 4. Podrobná charakteristika válců je proto uvedena až v popisu tohoto nákresu. Válce pro hlubotisk znázorněné na obr. 3 mají běžně podobný design, který se ale také může záměrně lišit, zvláště



pokud se vzoru snížených ploch týče. Použity mohou být rozdílné vzory válců s cílem ovlivnit vlastnosti výrobku z jedné strany výrobku na druhou.

Další text se stále vztahuje k obr. 3. Přebytečné chemické změkčovadlo 26, které je vyzvednuto z kádí 27 a není zadržováno ve snížených plochách, je odstraněno pomocí pružných stíracích čepelí 28, které se dotýkají válců pro hlubotisk 25 na jejich vnějších plochách, avšak nedeformují se výrazně směrem do snížených ploch. Zbývající chemické změkčovadlo je tak umístěno téměř výhradně ve snížených plochách válců pro hlubotisk 25. Toto zbývající chemické změkčovadlo je ve formě rovnoměrných oddělených ložisek nanášeno na aplikační válce 23. Aplikační válce 23 mohou mít jakýkoliv z řady povrchových obalů za předpokladu, že vyhovuje účelu tohoto způsobu. Nejběžněji je válec pokryt stlačitelným povrchem, jako je elastomerický polymer, jako je přírodní či syntetický kaučuk. Obvykle jsou válce 23 tvarově podobné, avšak mohou se také lišit s cílem vytvořit výrobek s rozdílnými vlastnostmi z jedné strany výrobku na druhou. Oba páry válců pro hlubotisk 25 s odpovídajícími aplikačními válci 23 na sebe obvykle vzájemně působí, neboť tlak mezi páry válců napomáhá extrakci kapalného chemického změkčovadla ze snížených ploch válců pro hlubotisk 25 při průchodu těchto snížených ploch odpovídajícími styčnými plochami 24 v místě kontaktu válců pro hlubotisk 25 a odpovídajících aplikačních válců 23. Výhodné je vzájemné působení či skutečný dotek ploch válců v jedné nebo obou oblastech 24. Předpokládá se však, že při použití určitých kombinací velikosti a tvaru snížených ploch a vlastností kapaliny chemického změkčovadla lze dosáhnout uspokojivého přenosu i v případě, že jeden nebo více párů válců se míjejí v těsné blízkosti. Chemické změkčovadlo, které je v oblastech 24 extrahováno z válců pro hlubotisk 25 na aplikační válce 23, má formu povrchových ložisek, jejichž velikost a rozmístění odpovídá vzoru snížených ploch válců pro hlubotisk 25. Ložiska chemického změkčovadla jsou při průchodu oblastí 22 přenesena z aplikačních válců 23 na tkanivo hygienického papíru 1 přiváděné k oblasti 22. Oblast 22 je vytvářena aplikačními válci 23 v bodě nejbližším tkanivu hygienického papíru 1, které prochází mezi aplikačními válci 23. Aplikační válce 23 obvykle pracují bez vzájemného působení, t.j. bez vzájemného dotyku. Za předpokladu, že válce se míjejí v dostatečné blízkosti takové, že tkanivo hygienického papíru v oblasti 22 je v dostatečném kontaktu s ložisky chemického změkčovadla na obou aplikačních válcích 23, ložiska jsou alespoň částečně přenesena z aplikačních válců 23 na tkanivo hygienického papíru 1. Vzhledem k tomu, že tlak mezi aplikačními válci 23 způsobuje ztlačení tkaniva hygienického papíru 1,

mezera mezi oběma válci by neměla být příliš úzká, aby tak byla zachována tloušťka nebo volný objem tkaniva hygienického papíru 1. Vzájemné působení či skutečný dotyk povrchu válců (prostřednictvím tkaniva hygienického papíru 1) v oblasti 22 není obvykle nutný. Předpokládá se však, že použití určitých kombinací vzorů a vlastností kapaliny chemického změkčovadla může vyžadovat, aby se oba válce dotýkaly přes tkanivo hygienického papíru 1. Tkanivo hygienického papíru, které opouští oblast 22 oběma stranami 29, obsahuje rovnoměrně rozmístěná oddělená povrchová ložiska pevně ukotveného změkčovadla odpovídající vzoru válců pro hlubotisk 25.

Obr. 4 je schematickým zobrazením znázorňujícím detail snížených ploch použitých na tiskařských válcích znázorněných na obr. 1, 2 a 3, t.j. na válci pro hlubotisk 4 na obr. 1, na válci pro hlubotisk 13 na obr. 2 a na válcích pro hlubotisk 25 znázorněných na obr. 3.

Válec pro hlubotisk 31 na obr. 4 obsahuje množství snížených ploch, které jsou někdy označovány jako buňky. Snížené plochy 33 se vyskytují na jinak hladkém válcovitém povrchu 32.

Válec 31 může být tvořen různými materiály. Obvykle se jedná o relativně nestlačitelný kovový či keramický válec, možné je však také použití elastomerického pláště válce.

Nejvhodněji je povrch válce 31 tvořen keramickým materiálem, jako je oxid hlinitý. To umožňuje vytvoření množství snížených ploch na povrchu rytím pomocí intenzivního řízeného laserového paprsku, jak je známo z tiskařského průmyslu.

Alternativním způsobem tvorby snížených ploch na válci 31 je elektromechanické rytí pomocí elektronicky řízené oscilace diamantového rydla. Při použití tohoto způsobu je nejvýhodnější pokrýt po dobu rytí povrch válce mědí a poté pokovit tenkou vrstvou chromu, aby tak byla chráněna měkká vrstva mědi.

Alternativním způsobem tvorby snížených ploch na válci 31 je chemické leptání, kdy je nestabilní povrch válce chráněn chemicky odolnou ochrannou maskou umístěnou na povrchu válce s cílem zabránit leptání oblastí, které se nemají stát sníženými plochami 33. Při použití tohoto způsobu je opět nejvhodnější pokrýt po dobu leptání povrch válce mědí a poté pokovit povrch tenkou vrstvou chromu s cílem ochránit měkkou vrstvu mědi.

Posledním alternativním způsobem tvorby snížených ploch na válci 31 je mechanické rytí pomocí rýhované řezačky. Tento způsob rytí umožňuje použití nejširší škály konstrukčních materiálů válce, nevýhodou je však nízká variabilita rytých vzorů.

Vzdálenost 34 mezi sníženými plochami 33 na válcovitém povrchu 32 hraničí mezi 2,0 a 39,4 sníženými plochami na centimetr (5 až 100 ploch na palec). Všechny snížené buňky mají tvar polokoule.

Na obr. 4A je znázorněn další detailní pohled na příčný řez jednou ze snížených ploch vhodných pro použití v tomto vynálezu. Povrch válce pro hlubotisk 42 na obr. 4A obsahuje polokulovitou sníženou plochu o průměru 130 až 410 mikronů.

Dá se předpokládat, že hygienické papíry užitečné pro tento vynález budou vytvářeny z různých druhů dřevoviny. Použity však mohou být další celulóзовé vláknité směsi, jako je bavlněná cupanina, lisovaná cukrová třtina, umělé hedvábí atd, přičemž žádný z těchto zdrojů není vyloučen. Zde použitelné dřevěné drtě zahrnují chemické drtě, jako jsou sulfitové a sulfátové (někdy nazývané Kraft) drtě a také mechanické drtě včetně např. drceného dřeva, termomechanické dřevoviny (TMP) a chemicko-termomechanické dřevoviny (CTMP). Použity mohou být drtě pocházející jak z listnatých, tak z jehličnatých stromů.

Jako papírová vlákna tvořící hygienický papír, který je předmětem tohoto vynálezu, mohou být použita jak vlákna tvrdého tak měkkého dřeva či jejich kombinace. Výrazem “drt’ tvrdého dřeva” je zde označována vláknitá drt’ pocházející ze dřeva listnatých stromů (krytosemenné dřeviny, angiospermae) a výrazem “drt’ měkkého dřeva” jsou označovány vláknité drtě pocházející ze dřeva jehličnatých stromů (nahosemenné dřeviny, gymnospermae). Pro výrobu tkaniv hygienického papíru, který je předmětem vynálezu, jsou vhodné směsi Kraft drtě z tvrdého dřeva, především eukalyptu, a severské Kraft drtě z měkkého dřeva (NSK). Výhodné provedení vynálezu spočívá v použití vrstevnatých tkaniv hygienického papíru, přičemž nejvhodnější je použití drtí tvrdého dřeva, jako je eukalyptus, ve vnější vrstvě či vrstvách a použití severských Kraft drtí měkkého dřeva ve vnitřní vrstvě či vrstvách. V předloženém vynálezu jsou také použitelná vlákna pocházející z recyklovaného papíru, který může obsahovat kterýkoliv druh či všechny výše jmenované druhy vláken.

Při výhodném provedení vynálezu, při kterém je využíváno více směsí pro výrobu papíru, obsahuje směs s papírovými vlákny, která budou pospojována určitým tmelem, převážně vlákna tvrdého dřeva, přičemž výhodný je obsah vláken tvrdého dřeva alespoň 80%. Vhodná chemická aditiva

K vodným směsím pro výrobu papíru nebo k zárodečnému tkanivu mohou být přidány další látky s cílem udělit výrobku jiné vlastnosti či zlepšit způsob výroby papíru za předpokladu, že jsou tyto látky chemicky slučitelné s pevně ukotveným změkčovadlem a

neovlivňují významně a nepříznivě měkkost, pevnost a nízkou prašnost výrobku, který je předmětem vynálezu. Zde uvedené látky nejsou jedinými použitelnými materiály. Použity mohou být také další látky, pokud neruší nebo nepůsobí proti výhodám předloženého vynálezu.

Při výrobě papíru se k vodné směsi pro výrobu papíru před jejím použitím běžně přidávají kationické náboj ovlivňující složky pro řízení zeta potenciálu této směsi. Tyto látky jsou používány, protože většina tuhých látek má přirozený negativní povrchový náboj, včetně povrchu celulózových vláken a jemných částic a většiny anorganických plniv. Jednou z tradičně používaných kladný náboj zvyšujících složek je ledek. V poslední době je změna náboje prováděna pomocí kationických syntetických polymerů s relativně nízkou molekulovou hmotností, přičemž výhodná je molekulová hmotnost nižší než 500 000, vhodněji pak nižší než 200 000 nebo dokonce nižší než 100 000. Hustota náboje těchto kationických syntetických polymerů s nízkou molekulovou hmotností je relativně vysoká. Tato hustota náboje se pohybuje mezi 4 a 8 ekvivalenty kationického dusíku na kilogram polymeru. Příkladem takové látky je Cypro514[®], výrobek firmy Cytec, Inc., Stamford, CT. Použití těchto látek při provedení tohoto vynálezu je možné.

V dosavadních technikách je zmiňováno použití mikročástic s vysokým záporným nábojem a velkým povrchem za účelem zlepšení tvorby, odvodňování, pevnosti a retence výrobků z hygienického papíru, viz. např. U.S. Patent 5 221 435 (Smith) z 22. června 1993, který je zde zahrnut odkazem. Materiály běžně používanými pro tyto účely jsou koloidní silika nebo bentonitový jíl. Zabudování těchto materiálů je předmětem předloženého vynálezu.

Je-li vyžadována trvalá pevnost mokrého výrobku, ke směsi pro výrobu papíru či k zárodečnému tkanivu lze přidat skupinu chemikálií zahrnující polyamidedichlorhydrin, polyakrylamidy, styren-butadienové kopolymery, nerozpuštěný polyvinylalkohol, močovinoformaldehyd, polyethylenimin, chitosanové polymery a jejich směsi. Bylo zjištěno, že zvláště užitečnými kationickými polymery zvyšujícími pevnost za mokra jsou polyamid-epichlorhydrinové pryskyřice. Vhodné druhy těchto pryskyřic jsou popsány v U.S. Patentech 3 700 623 (Keim) z 24. října 1972 a 3 772 076 (Keim) z 13. listopadu 1973, které jsou zde zahrnuty odkazem. Komerčním výrobcem užitečných polyamid-epichlorhydrinových pryskyřic je firma Hercules, Inc., Wilmington, Delaware, která prodává tyto pryskyřice pod značkou Kymene 557H[®].

Mnohé papírové výrobky musí mít za mokra omezenou pevnost vzhledem k nutnosti jejich průchodu toaletou do septiku či kanalizace. Je-li těmto výrobkům udělena pevnost za mokra, vhodná je dočasná pevnost za mokra charakterizovaná částečným nebo úplným poklesem pevnosti, zůstává-li výrobek v přítomnosti vody. Je-li požadována dočasná pevnost za mokra, použity mohou být vázací látky vybrané ze skupiny zahrnující dialdehydový škrob nebo další polymery s aldehydickou funkční skupinou, jako je Co-Bond 1000® nabízený firmou National Starch and Chemical Company, Parex 750® nabízený firmou Cytec, Stamford, CT a polymer popsaný v U.S. Patentu 4 981 557 (Bjorkquist) z 1. ledna 1991, který je zde zahrnut odkazem.

Je-li vyžadována zvýšená absorpce výrobku, tkaniva hygienického papíru, který je předmětem vynálezu, lze upravit povrchově aktivními látkami. Vhodné množství povrchově aktivní látky v případě jejího použití je 0,01 až 2 % hmotn. vztaženo na hmotnost suchých vláken hygienického papíru. Výhodné je použití povrchově aktivních látek s alkylovými řetězci s osmi či více uhlíkovými atomy. K příkladům anionických povrchově aktivních látek patří lineární alkylsulfonáty a alkylbenzensulfonáty. K příkladům neionogenních povrchově aktivních látek patří alkylglykosidy včetně esterů alkylglykosidů, jako je Crodesta SL-40® dodávaný firmou Croda, Inc. (New York, NY), ethery alkylglykosidů popsané v U.S. Patentu 4 011 389 (W. K. Langdon a kol.) z 8. března 1977 a alkylpolyethoxylované estery, jako je Pegosperse 200 ML, který je k dispozici u firmy Glyco Chemicals, Inc. (Greenwich, CT) a IGEPAL RC-520® firmy Rhone Poulenc Corporation (Cranbury, NJ).

Zatímco podstatou tohoto vynálezu je přítomnost pevně ukotveného chemického změkčovadla uloženého ve formě rovnoměrných a oddělených ložisek na povrchu tkaniva hygienického papíru, vynález také vyslovně zahrnuje variace ve způsobu přidání chemického změkčovadla jako části způsobu výroby papíru. Přijatelná chemická změkčovadla zahrnují dobře známé dialkyldimethylammoniové soli, jako je di(talový olej)-dimethylammoniumchlorid, di(talový olej)-dimethylammoniummethylsulfát, di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniumchlorid, přičemž vhodný je di(hydrogenovaný)talový olej-dimethylammoniummethylsulfát. Tato konkrétní látka je komerčně dostupná u firmy Witco Chemical Company, Inc., Dublin, Ohio pod obchodním názvem Varisoft 137®. Použity mohou být také biologicky odbouratelné mono- a di- esterové variace kvartérních ammoniových sloučenin, které jsou také obsahem tohoto vynálezu.

Výše uvedený seznam chemických aditiv, která mohou být použita, zahrnuje pouze příklady těchto látek a neomezuje tak rozsah vynálezu.

Tkaniva hygienického papíru vyrobená podle předloženého vynálezu mají plošnou hmotnost 10 až 100 g/m². Při výhodném provedení vynálezu má nekrepovaný hygienický papír vyrobený podle tohoto vynálezu plošnou hmotnost 10 až 50 g/m², nejvhodněji pak 10 až 30 g/m². Nekrepovaná tkaniva hygienického papíru připravená podle tohoto vynálezu mají hustotu 0,60 g/cm³ nebo menší. Při výhodném provedení vynálezu má nekrepovaný hygienický papír, který je předmětem vynálezu, hustotu 0,03 až 0,6 g/cm³, nejvhodněji pak 0,05 až 0,2 g/cm³.

Předložený vynález je dále použitelný pro výrobu vícevrstvých tkaniv hygienického papíru. Vícevrstvé struktury hygienického papíru a způsoby tvorby vícevrstvých struktur hygienického papíru jsou popsány v U.S. Patentu 3 994 771 (Morgan, Jr. a kol.) z 30. listopadu 1976, v U.S. Patentu 4 300 981 (Carstens) ze 17. listopadu 1981, v U.S. Patentu 4 166 001 (Dunning a kol.) z 28. srpna 1979 a v Evropské patentové přihlášce 0 613 979 A1 (Edwards a kol.) ze 7. září 1994. Všechny tyto patenty jsou zde zahrnuty odkazem. Vrstvy se s výhodou skládají z různých typů vláken, přičemž obsažena jsou obvykle relativně dlouhá vlákna měkkého dřeva a relativně krátká vlákna tvrdého dřeva tak, jak jsou používána při výrobě vícevrstvého hygienického papíru. Vícevrstvá tkaniva hygienického papíru, která jsou výsledkem tohoto vynálezu, obsahují alespoň dvě překryté vrstvy, vnitřní vrstvu a alespoň jednu vnější vrstvu sousedící s vrstvou vnitřní. Výhodný je případ, kdy se vícevrstvé hygienické papíry skládají ze tří překrývajících se vrstev, z vnitřní neboli centrální vrstvy a ze dvou vnějších vrstev, mezi kterými je uložena vrstva vnitřní. Obě vnější vrstvy s výhodou obsahují primární vláknitý základ z relativně krátkých papírových vláken s průměrnou délkou vlákna 0,5 až 1,5 mm, vhodněji pak méně než 1 mm. Tato krátká papírová vlákna typicky obsahují vlákna tvrdého dřeva, výhodná jsou Kraft vlákna tvrdého dřeva, nejvhodnější jsou pak vlákna pocházející z eukalyptu. Vnitřní vrstva obsahuje s výhodou primární vláknitý základ z relativně dlouhých papírových vláken se střední délkou vlákna alespoň 2 mm. Tato dlouhá papírová vlákna jsou obvykle vlákna měkkého dřeva, vhodná jsou severská Kraft vlákna měkkého dřeva. Výhodný je případ, kdy většina určité náplně, která je předmětem vynálezu, je obsažena alespoň v jedné z vnějších vrstev vícevrstvého tkaniva hygienického papíru, který je předmětem tohoto vynálezu. Ještě výhodnější je umístit většinu určité náplně, která je předmětem vynálezu, v obou vnějších vrstvách.

Výrobky z hygienického papíru vyrobené z jednovrstvých nebo vícevrstvých nekrepovaných tkaniv hygienického papíru mohou být hygienickými výrobky jednovrstvými či vícevrstvými.

Při typickém provedení vynálezu je směs drti o nízké hustotě připravena v natlakovaném čelním zásobníku. Zásobník je opatřen otvorem pro dopravu tenké vrstvy směsi drti na Fourdrinierovo síto pro tvorbu mokrého tkaniva. Tkanivo je poté obvykle odvodněno způsobem vakuového odvodnění na konsistenci vláken 7 - 25 % (celkové hmotnosti tkaniva).

Při přípravě výrobků z hygienického papíru užitečných pro tento vynález je vodná směs pro výrobu papíru uložena na perforovaný povrch s cílem vytvořit zárodečné tkanivo. Předmětem vynálezu je také způsob výroby výrobku z hygienického papíru tvorbou vícenásobných papírových vrstev, kdy jsou např. ve vícekanálovém čelním zásobníku vytvářeny dvě nebo více vrstev ukládáním oddělených proudů zředěných vláknitých suspenzí. Vrstvy jsou s výhodou tvořeny různými typy vláken, přičemž vlákna jsou obvykle relativně dlouhá vlákna měkkého dřeva a relativně krátká vlákna tvrdého dřeva tak, jak jsou využívána ve výrobě vícevrstvého hygienického papíru. Jsou-li jednotlivé vrstvy původně vytvořeny na oddělených sítích, jsou tyto vrstvy následně za mokra spojeny za tvorby vícevrstvého tkaniva hygienického papíru. Papírová vlákna s výhodou zahrnují vlákna různých typů, přičemž obvyklá jsou relativně dlouhá vlákna měkkého dřeva a relativně krátká vlákna tvrdého dřeva. Ještě vhodněji tvoří vlákna tvrdého dřeva alespoň 50 % a zmiňovaná vlákna měkkého dřeva alespoň 10 % papírových vláken.

Výrazem "pevnost" je zde označována specifická celková pevnost v tahu, přičemž způsob určení tohoto kritéria je popsán níže v této specifikaci. Tkaniva hygienického papíru vyrobená podle tohoto vynálezu jsou pevná. To obvykle znamená, že jejich specifická celková pevnost v tahu je nejméně 200 metrů, vhodněji pak více než 300 metrů.

Zde používané výrazy "papírový prach" a "prach" jsou navzájem zaměnitelné a týkají se tendence tkaniva hygienického papíru uvolňovat vlákna nebo určité náplně, jak je měřeno v řízeném testu abraze. Metodika tohoto testu je podrobně popsána níže v této specifikaci. Prašnost papíru se týká pevnosti papíru, neboť tendence uvolňovat vlákna nebo částice se přímo týká stupně ukotvení těchto vláken nebo částic ve struktuře. Je-li zvýšena celková úroveň ukotvení, zvyšuje se pevnost. Možný je však případ, kdy je míra pevnosti považována za přijatelnou, avšak míra prašnosti papíru je nepřijatelná. To je způsobeno faktem, že prášení

papíru může být lokalizováno do určitého místa. Povrch tkaniva hygienického papíru může např. být náchylný k uvolňování papírového prachu, zatímco míra spojení pod povrchem může být dostatečná pro zvýšení celkové míry pevnosti na celkem přijatelnou úroveň. V jiném případě může být pevnost zajištěna skeletem relativně dlouhých papírových vláken, zatímco jemná vlákna či určitá náplň může být s touto strukturou nedostatečně spojena. Tkaniva hygienického papíru, která jsou předmětem tohoto vynálezu, se vyznačují relativně nízkou prašností. Vhodná je úroveň prašnosti nižší než 12, ještě vhodněji pak méně než 10.

Vícevrstvá tkaniva hygienického papíru, která jsou předmětem tohoto vynálezu, mohou být použita k jakémukoliv použití, jsou-li vyžadována měkká, absorbční vícevrstvá tkaniva hygienického papíru. Obzvláště výhodné je použití vícevrstvého tkaniva hygienického papíru, které je předmětem vynálezu, pro výrobu toaletních kapesníků a obličejových papírových hygienických výrobků. Z těchto tkaniv lze vyrábět jak jednovrstvé, tak vícevrstvé papírové výrobky.

Analytické a testovací postupy

A. Hustota

Hustota vícevrstvého hygienického papíru je zde definována jako průměrná hustota spočtená jako plošná hmotnost papíru podělená kaliprem při použití vhodné konverze jednotek. Za kalipr vícevrstvého hygienického papíru je zde považována tloušťka papíru podrobeného tlakovému zatížení $15,5 \text{ g/cm}^2$ (95 g/palec^2).

B. Měření prašnosti hygienického papíru

Množství papírového prachu vytvořeného hygienickým výrobkem je určováno pomocí Sutherlandova třecího testovacího zařízení. Tato zkoušečka využívá motoru pro provedení pětinasobného otěru zatížené vrstvy plsti o nehybný výrobek z hygienického papíru. Před a po třecím testu je měřena Hunterova L barevná hodnota. Prašnost papíru je spočtena jako rozdíl těchto dvou Hunterových L barevných hodnot.

Příprava vzorků

Před třecím testováním prašnosti papíru by vzorky papíru, které mají být testovány, měly být upraveny metodou Tappi #T402OM-88. Vzorky jsou prekondicionovány po dobu 24 hodin při relativní vlhkosti 10 až 35 % a teplotě 22 až 40 °C. Po této předběžné úpravě by měly vzorky být kondicionovány po dobu 24 hodin při relativní vlhkosti 48 až 52 % při teplotě 22 až 24 °C. Testování třením by také mělo probíhat v místnosti o konstantní teplotě a vlhkosti.

Sutherlandovo třecí testovací zařízení lze získat od Testing Machines, Inc. (Amityville, NY, 11701). Výrobek z hygienického papíru je nejprve připraven odstraněním a vyřazením všech produktů, které mohou být odírány při manipulaci, např. na vnější straně role. U vícevrstvého výrobku jsou odstraněny a na vrch lavice položeny tři oddíly, každý obsahující dva archy vícevrstvého výrobku. Pro jednovrstvý výrobek je odstraněno a na vrch lavice položeno šest oddílů, každý obsahující dva archy jednovrstvého výrobku. Každý vzorek je poté přeložen na polovinu tak, že přehyb probíhá příčným směrem vzorkem hygienického kapesníku. U vícevrstvých výrobků zajistěte, aby vnější strana byla tou samou vnější stranou po složení vzorku. Jinými slovy, netrhejte vrstvy od sebe a proveďte test třením s vnitřními vrstvami výrobku ležícími proti sobě. U jednovrstvých výrobků připravte 3 vzorky s vnější síťovou stranou a 3 vzorky s vnější lícovou stranou. Mějte přehled o tom, které vzorky mají vnější stranu síťovou a které nemají.

Připravte kousek kartonu Crescent #300 firmy Cordage Inc. (800 E. Ross Road, Cincinnati, Ohio, 45217) o rozměrech 76,2 X 101,6 cm (30 X 40"). Pomocí řezačky na papír vyřízněte šest kousků kartonu o rozměrech 6,35 X 15,24 cm (2,5 X 6"). Propíchněte do každé ze šesti karet otvor přitlačením kartonu na upínací jehly Sutherlandova třecího zařízení.

Pracujete-li s výrobkem zakončeným jednoduchou vrstvou, vystřed'te a pečlivě umístěte každý z kartonových kousků o rozměrech 6,35 X 15,24 cm (2,5 X 6") na vrch šesti dříve složených vzorků. Ujistěte se, že 15,24 cm (6 palcová) hrana kartonu je rovnoběžná se směrem stroje (MD) pro každý ze vzorků hygienického papíru. Při práci s vícevrstvým výrobkem jsou potřebné pouze tři kousky kartonu o rozměrech 6,35 X 15,24 cm (2,5 X 6 palců). Vystřed'te a pečlivě umístěte všechny kousky kartonu na vrch dříve složených vzorků. Znovu se ujistěte, že 15,24 cm (6 palcová) hrana kartonu je rovnoběžná se směrem stroje (MD) pro všechny vzorky hygienického papíru.

Přeložte jeden z okrajů odkryté části vzorku hygienického papíru na zadní stranu kartonu. Připevněte tento okraj ke kartonu lepící páskou získanou od 3M Inc. (1,91 cm (3/4") široký Schotch Brand, St. Paul, MN). Pečlivě uchopte druhý přečnávající okraj hygienického papíru a přesně jej přeložte na zadní stranu kartonu. Zatímco je udržováno přesné lícování papíru na kartónu, přilepte lepící páskou tento druhý okraj k zadní straně kartónu. Zopakujte tento postup pro všechny vzorky.

Obraťte každý vzorek a přilepte páskou okraj v příčném směru hygienického papíru ke kartónu. Polovina lepící pásky by se měla dotýkat hygienického papíru, zatímco druhá

polovina pásky je přilepena ke kartonu. Zopakujte tento postup pro každý ze vzorků. Jestliže se vzorek hygienického papíru zlomí, přetrhne nebo se v průběhu tohoto postupu přípravy vzorků roztřepí, vyřaďte tento vzorek a připravte nový vzorek s novým proužkem hygienického papíru.

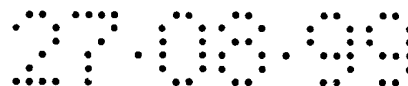
Při práci s vícevrstevným výrobkem jsou nyní na kartónu 3 vzorky. V případě výrobku zakončeného jednoduchou vrstvou jsou na kartónu umístěny 3 vzorky s vnější sítovou stranou a 3 vzorky s lícovou stranou.

Příprava plsti

Připravte kousek kartónu Crescent #300 od Cordage Inc. (800 E. Ross Road, Cincinnati, Ohio, 45217) o rozměrech 76,2 X 101,6 cm (30 X 40 palců). Pomocí papírové řezačky vyříznete šest kousků kartónu o rozměrech 5,72 X 18,42 cm (2,25 X 7,25 palce). Nakreslete na bílou stranu kartónu dvě přímky rovnoběžné s krátkou hranou a vzdálené 2,858 cm (1,125 palce) od horního a dolního okraje. Žiletkou pečlivě vyznačte délku přímky pomocí rovného okraje. Vyříznete tuto délku do hloubku jedné poloviny tloušťky archu. Toto vyříznutí umožňuje, aby spojení kartónu a plsti těsně pasovalo k závaží Sutherlandova třecího zařízení. Nakreslete šipku rovnoběžnou s dlouhou hranou kartónu na této vyryté straně kartónu.

Uříznete šest kousků černé plsti (F-55 nebo obdobné plsti od New England Gasket, 550 Broad Street, Bristol, CT 06010) o rozměrech 5,72 X 21,59 X 0,159 cm (2,25 X 8,5 X 0,0625 palce). Umístíte plst' na nevyříznutou, zelenou stranu kartónu tak, že dlouhé okraje plsti a kartónu jsou rovnoběžné a zarovnané. Ujistěte se, že chmýřovitá strana plsti je obrácena nahoru. Ponechte 1,27 cm (0,5 palce) přechývat horní a dolní okraje kartónu. Přesně přeložte oba přechýlající okraje plsti na zadní stranu kartónu pomocí pásky značky Scotch. Připravte sadu šesti takovýchto dvojic plst'/kartón.

Pro nejlepší reprodukovatelnost by měly být všechny vzorky proměřeny se stejným množstvím plsti. V některých případech může zřejmě dojít k úplnému spotřebování jedné dávky plsti. V případech, kdy je nutné připravit novou dávku plsti by měl být pro tuto novou dávku určen korekční faktor. Pro určení korekčního faktoru připravte typický vzorek hygienického papíru, který má být testován a množství plsti dostatečné pro přípravu 24 vzorků kartón/plst' staré a nové série.



Jak je popsáno níže, před provedením třetího testu změřte Hunterovy L hodnoty každého z 24 vzorků kartón/plst' nové a staré série plsti. Spočtete průměry jak pro 24 vzorků kartón/plst' staré série, tak pro 24 vzorků kartón/plst' nové série.

Následně proveďte test třením pro 24 karet kartón/plst' nové série a pro 24 karet kartón/plst' staré série způsobem popsáním níže. Zajistěte, aby pro všech 24 vzorků staré a nové série bylo použito stejné množství dávek hygienického papíru. Vzorkování papíru při přípravě vzorků kartón/hygienický papír by navíc mělo být provedeno tak, aby nová a stará dávka plsti byly vystaveny co nejtypičtějšímu vzorku hygienického papíru. V případě testování jednovrstvého hygienického výrobku vylučte každý výrobek, který by mohl být poničen či obroušen. V dalším kroku připravte 48 proužků hygienického papíru, každý dlouhý dvě užité jednotky (také nazývané archy). Umístěte první z proužků na levou stranu laboratorní lavice a poslední ze 48 vzorků na pravou stranu lavice. Očíslujte vzorek na levé straně číslem "1" na ploše 1 X 1 cm v rohu vzorku. Postupně pokračujte ve značení vzorků až do čísla 48 tak, že poslední vzorek na pravé straně má číslo 48.

Použijte 24 vzorků očíslovaných lichými čísly pro novou plst' a 24 vzorků se sudými čísly pro starou plst'. Uspořádejte vzorky s lichými čísly od nejnižšího do nejvyššího. Nyní označte nejnižší číslo každé sady písmenem "W". Označte následující nejvyšší číslo písmenem "N". Pokračujte ve značení vzorků podle tohoto střídavého "W"/"N" vzorce. Použijte vzorky "W" pro analýzu prašnosti sítové strany a vzorky "N" pro analýzu prašnosti lícové strany. Pro jednovrstvý výrobek je nyní k dispozici celkem 24 vzorků pro novou a starou sérii plsti. Z těchto 24 vzorků je 12 určeno k analýze prašnosti sítové strany a 12 k analýze prašnosti lícové strany.

Proveďte tření a změřte Hunterovy L hodnoty pro všech 24 vzorků staré plsti způsobem popsáním níže. Zaznamenejte 12 Hunterových L hodnot sítové strany pro starou plst'. Zpočtete průměr z těchto 12 hodnot. Odečtete průměrnou počáteční Hunterovu L hodnotu před třením od průměrné Hunterovy L hodnoty pro vzorky třené na sítové straně. Získána je tak delta průměrná difference pro síťovou stranu vzorků. Odečtete průměrnou počáteční Hunterovu L hodnotu neotíraného vzorku od průměrné Hunterovy L hodnoty vzorků otíraných na lícové straně. Získána je tak průměrná delta difference pro vzorky s lícovou stranou. Sečtete delta průměrné difference pro síťovou a lícovou stranu a tento součet podělíte číslem 2. Získána je tak nekorigovaná hodnota prašnosti staré plsti. Je-li známa hodnota současného korekčního faktoru plsti pro starou plst', přičtete tuto hodnotu k hodnotě

nekorigované hodnoty prašnosti staré plsti. Získána je tak korigovaná hodnota prašnosti staré plsti.

Proved'te test třením a změřte Hunterovy L hodnoty pro všech 24 vzorků nové plsti postupem popsáným níže. Zaznamenejte 12 Hunterových L hodnot pro síťovou stranu a novou plst'. Spočtete průměrnou hodnotu z těchto 12 hodnot. Zaznamenejte 12 hodnot pro lícovou stranu pro novou plst'. Spočtete průměr z těchto 12 hodnot. Odečtete průměrnou počáteční Hunterovu L hodnotu před třením od průměrné Hunterovy L hodnoty vzorků s otíranou síťovou stranou. Získána je tak průměrná delta difference pro vzorky se síťovou stranou. Odečtete průměrnou počáteční Hunterovu L hodnotu plsti před třením od průměrné Hunterovy L hodnoty získané třením vzorků s lícovou stranou. Získána je tak průměrná delta difference pro vzorky s lícovou stranou. Sečtete průměrné delta difference pro síťovou a lícovou stranu a součet podělíte dvěmi. Získána je tak nekorigovaná hodnota prašnosti nové plsti.

Spočtete rozdíl mezi korigovanou hodnotou prašnosti staré plsti a nekorigovanou hodnotou prašnosti nové plsti. Tento rozdíl představuje korekční faktor pro novou dávku plsti.

Přičtením tohoto korekčního faktoru plsti k nekorigované hodnotě prašnosti nové plsti by měla být získána korigovaná hodnota prašnosti pro starou plst'.

Stejný postup je použit při testování dvouvrstvého hygienického papíru, kdy je proměřeno 24 vzorků staré plsti a 24 vzorků plsti nové. Třením jsou však testovány pouze vnější, spotřebitelem používané vrstvy. Jak je poznamenáno výše, zajistěte, aby byly při přípravě vzorků získány typické vzorky staré a nové plsti.

Péče o 4-librové závaží

4-librové (1,816 kg) závaží má 10,16 centimetru čtverečního (4 palce čtvereční) efektivní styčné plochy a působí tak tlakem $0,179 \text{ kg/cm}^2$ (1 libra/čtvereční palec). Vzhledem k tomu, že kontaktní tlak lze měnit změnou pryžových podložek instalovaných na čelní straně závaží, je důležité používat pouze pryžové podložky dodávané výrobcem (Brown Inc., Mechanical Services Department, Kalamazoo, MI). Při ztvrdnutí, obroušení či odlomení těchto podložek je nutná jejich výměna.

Není-li závaží používáno, musí být umístěno tak, aby podložky nepodpíraly plnou hmotnost závaží. Nejlépe je pokládat závaží na bok.

Kalibrace třecího testovacího zařízení

Před použitím Sutherlandova třecího zařízení je nutné provést kalibraci tohoto přístroje. Nejprve zapněte Sutherlandovo třecí zařízení přepnutím spínače zařízení do polohy

“cont“. V okamžiku, kdy je rameno zařízení v poloze nejbližší uživateli, přepněte spínač přístroje do pozice “auto“. Nastavte přístroj na provedení 5 úhozů přesunutím ručičky na velkém ciferníku na pozici “five“. Jeden úhoz představuje jediný a úplný dopředný a zpětný pohyb závaží. Konec třetího bloku by měl na začátku a na konci každého testu být v poloze nejbližší obsluze přístroje.

Výše popsaným postupem připravte vzorek hygienického papíru na kartónu. Výše popsaným postupem dále připravte vzorek plstí na kartónu. Oba vzorky budou použity při kalibraci přístroje, nikoliv při získávání dat při měření vlastních vzorků.

Umístěte tento kalibrační vzorek hygienického papíru na základní desku přístroje provléknutím upevňovacích jehlic přístroje otvory v kartónu. Upevňovací jehlice zabraňují pohybu vzorku během měření. Připněte kalibrační vzorek plstí/kartón na 4-librové závaží tak, aby se kartónová strana dotýkala podložek závaží. Ujistěte se, že vzorek kartón/plstí spočívá hladce na závaží. Zahákněte závaží na rameno přístroje a jemně umístěte vzorek hygienického papíru na spodní stranu závaží s plstí. Konec závaží, který je nejbližší obsluze, musí být nad kartónem se vzorkem hygienického papíru a ne nad samotným vzorkem hygienického papíru. Plstí musí spočívat přímo na vzorku hygienického papíru a musí být ve 100% kontaktu s povrchem hygienického výrobku. Přístroj aktivujte stisknutím tlačítka “push“.

Sledujte počet úhozů a sledujte a zapamatujte si výchozí a konečné pozice závaží pokrytého plstí vůči vzorku. Je-li celkové množství úhozů rovno pěti a je-li na začátku a na konci testu konec závaží pokrytého plstí, který je nejbližší k obsluze, nad kartónem vzorku hygienického papíru, přístroj je zkalibrován a připraven k měření. Není-li celkový počet úhozů roven pěti nebo je-li buď na začátku či na konci testu konec závaží pokrytého plstí, který je nejbližší k obsluze, nad vlastním vzorkem hygienického papíru, opakujte tento kalibrační postup do okamžiku, kdy je napočítáno pět úhozů a konec závaží pokrytého plstí, který je nejbližší obsluze, se nalézá nad kartónem jak při začátku, tak na konci testu.

Během vlastního testování vzorků kontrolujte a pozorujte počet úhozů a výchozí a konečný bod závaží pokrytého plstí. V případě nutnosti proveďte opětovnou kalibraci.

Kalibrace Hunterova kolorimetru

Nastavte Hunterův diferenční kolorimetr na černou a bílou standardní desku postupem uvedeným v manuálu k obsluze přístroje. Proveďte také normalizační test stability a test denní barevné stability, pokud nebyl proveden během posledních osmi hodin. Dále je nutné zkontrolovat nulovou reflektanci a je-li to nutné, upravit ji.

Vložte bílou desku standardu na místo pro vzorky pod okénkem přístroje. Uvolněte komoru pro vzorky a umožněte tak vyzvednutí desky vzorku pod vzorkovací okénko.

Pomocí standardizačních tlačítek "L-Y", "a-X" a "b-Z" nastavte přístroj tak, aby byly nasnímány standardní hodnoty bílé desky "L", "a" a "b" pokaždé při stisknutí grafických tlačítek "L", "a" a "b".

Měření vzorků

Prvním krokem při měření prašnosti je proměření Hunterových hodnot černých vzorků plst'/kartón před jejich třením o hygienický papír. Prvním krokem tohoto měření je spuštění standardní bílé desky zespodu přístrojového okénka Hunterova přístroje. Vystřed'te kartón pokrytý plstí se šípkami na zadní stranu kolorimetru na horní stranu standardní desky. Uvolněte komoru pro vzorky a umožněte tak vyzvednutí kartónu pokrytého plstí pod vzorkovací okénko.

Vzhledem k tomu, že šířka plsti je jen o trochu větší, než je průměr oblasti projekce, zajistěte, aby plst' úplně pokrývala tuto oblast projekce. Po ověření úplného pokrytí stiskněte grafické tlačítko L a čekejte na ustálení měřené hodnoty. Přečtete a zaznamenejte tuto L hodnotu s přesností na 0,1 jednotky.

Je-li používána hlava D25D2A, spus'te plstí pokrytý kartón a desku, otočte kartón pokrytý plstí o 90 stupňů tak, aby šípky směřovaly k pravé straně přístroje. Dále uvolněte komoru pro vzorky a ujistěte se ještě jednou, že oblast projekce je úplně pokryta plstí. Stiskněte grafické tlačítko L. Odečtete a zaznamenejte tuto hodnotu s přesností na 0,1 jednotky. Pro jednotku D25D2M je zaznamenaná hodnota Hunterovou L hodnotou. V případě použití hlavy D25D2A, kdy je zaznamenána také hodnota z měření pootočeného vzorku, je Hunterova L hodnota určena jako průměr z těchto dvou zaznamenaných hodnot.

S použitím této techniky změřte Hunterovy L hodnoty pro všechny kartóny pokryté plstí. Liší-li se všechny získané Hunterovy L hodnoty navzájem maximálně o 0,3 jednotky, spočtete průměr a získáte tak počáteční L hodnotu. Liší-li se Hunterovy L hodnoty navzájem o více než 0,3 jednotky, vyřaďte ty kombinace plst'/kartón, které přesahují tento limit. Připravte nové vzorky a zopakujte měření Hunterových L hodnot, dokud se všechny vzorky neliší navzájem o více než 0,3 jednotky.

Při měření vlastních dvojic papír/kartón umístěte dvojici vzorek hygienického papíru - kartón na základní desku přístroje provléknutím upevňovacích jehlic otvory v kartónu. Upevňovací jehlice zabraňují pohybu vzorku během testu. Připněte kalibrační vzorek

plst'/kartón na 4-librové závaží tak, aby se kartónová strana dotýkala podložky závaží. Ujistěte se, že dvojice kartón/plst' spočívá hladce na závaží. Zavěste závaží na rameno přístroje a opatrně umístěte vzorek hygienického papíru na spodní stranu dvojice závaží/plst'. Konec závaží, který je nejbližší k obsluze, musí být nad kartónem vzorku hygienického papíru a ne nad vlastním vzorkem hygienického papíru. Plst' musí spočívat hladce na vzorku hygienického papíru a musí být ve 100% kontaktu s povrchem hygienického papíru.

Přístroj uveďte do provozu stisknutím tlačítka "push". Po provedení pěti úhozů se přístroj automaticky zastaví. Poznamenejte si koncovou polohu závaží pokrytého plstí vzhledem ke vzorku. Je-li konec plstí pokrytého závaží, který je směrem k obsluze, nad kartónem, přístroj pracuje správně. Je-li konec závaží pokrytého plstí, který je směrem k obsluze, nad vzorkem, neuvažujte toto měření a proveďte opětovnou kalibraci postupem popsáním výše v části týkající se kalibrace Sutherlandova třecího testovacího zařízení.

Odstraňte závaží s kartónem pokrytým plstí. Prohlédněte vzorek hygienického papíru. Je-li potrháný, zahod'te plst' a hygienický papír a začněte znovu. Je-li vzorek hygienického papíru neporušený, odstraňte kartón pokrytý plstí ze závaží. Určete Hunterovu L hodnotu pro kartón pokrytý plstí postupem, kterým je výše popsáno měření čisté plsti. Zaznamenejte Hunterovy L hodnoty pro plst' po tření. Proveďte test třením, změřte a zaznamenejte Hunterovy L hodnoty všech zbývajících vzorků.

Po proměření všech vzorků hygienického papíru odstraňte a zahod'te všechnu plst'. Proužky plsti se znovu nepoužívají. Kartón se používá, dokud není ohnutý, roztrhaný, nepevný nebo dokud nepřestane jeho povrch být hladký.

Výpočty

Určete delta L hodnoty odečtením průměrné počáteční L hodnoty získané měřením nepoužité plsti od každé z hodnot získaných měřením síťové a lícové strany vzorku. Znovu je nutné připomenout, že u vícevrstvých výrobků je třena pouze jedna strana papíru. V případě vícevrstvých výrobků jsou tak získány tři delta L hodnoty. Zprůměrujte tyto tři delta L hodnoty a od průměru odečtěte faktor plsti. Tento konečný výsledek je nazýván prašností 2-vrstvého výrobku.

V případě jednovrstvého výrobku, kde jsou prováděna jak měření síťové strany, tak měření strany lícové, odečtěte průměrnou počáteční L hodnotu nepoužité plsti od každé ze tří L hodnot síťové strany a od každé ze tří L hodnot lícové strany. Spočtete průměrnou hodnotu delta pro tři hodnoty síťové strany. Spočtete průměrnou hodnotu delta pro tři hodnoty lícové

strany. Od každého z těchto průměrů odečtete faktor plsti. Konečné výsledky jsou nazývány prašností síťové a lícové strany jednovrstvého výrobku. Zprůměrováním těchto dvou hodnot je získána mezní prašnost celého jednovrstvého výrobku.

C. Měření měkkosti hygienických papírů sezvanými porotci

V ideálním případě by vzorky papíru, který má být testován, měly před vlastním testováním měkkosti být kondicionovány podle způsobu Tappi #T402OM-88. Vzorky jsou zde prekondicionovány po dobu 24 hodin při relativní vlhkosti 10 až 35 % a při teplotě 22 až 40 °C. Po této předběžné kondicionaci by měly vzorky být kondicionovány po dobu 24 hodin při relativní vlhkosti 48 až 52 % a při teplotě 22 až 24 °C.

Testování měkkosti protou jsou nejlépe prováděna v místnosti s konstantní teplotou a vlhkostí. Jestliže to není možné, měly by být všechny vzorky, včetně kontrolních vzorků, vystaveny identickým podmínkám okolí.

Testování měkkosti je prováděno jako párové srovnání způsobem podobným postupu popsanému v manuálu "Manual on Sensory Testing Methods", ASTM Special Technical Publication 434, American Society For Testing and Materials, 1968, který je zde zahrnut odkazem. Měkkost je vyhodnocena subjektivním testováním při tzv. párovém diferenčním testu. Způsob využívá externího standardu k vlastnímu testovanému materiálu. Při testu měkkosti jsou předvedeny dva vzorky tak, aby osoba provádějící test vzorky neviděla. Po osobě provádějící test je požadováno, aby vybrala jeden ze dvou vzorků podle měkkosti. Výsledek testu je zaznamenán v tzv. Panel Score jednotce (PSU). Při testování měkkosti je s cílem získat data zaznamenaná v PSU provedena řada testů měkkosti. Při každém testu je deset vyškolených posuzovatelů požádáno, aby posoudily relativní měkkost tří sad zpárovaných vzorků. Každý z párů vzorků je hodnocen všemi posuzovateli současně: jeden ze vzorků v páru je označen jako vzorek X, druhý je označen písmenem Y. Každý vzorek X je následujícím způsobem krátce porovnáván s párovým vzorkem Y:

1. je-li rozhodnuto, že X je trochu měkkčí než Y, X získává stupeň plus jedna, je-li Y posouzeno jako trochu měkkčí než X, získává X stupeň minus jedna;
2. je-li X posouzeno jako jistě o trochu měkkčí než Y, X získává stupeň plus dvě, je-li Y posouzeno jako jistě trochu měkkčí než X, získává X stupeň minus dvě;
3. je-li X posouzeno jako značně měkkčí než Y, X získává stupeň plus tři, je-li Y posouzeno jako značně měkkčí než X, získává X stupeň minus tři a konečně:

4. je-li X posouzeno jako naprosto měkkčí než Y, získává X stupeň plus čtyři, je-li Y posouzeno jako naprosto měkkčí než X, získává X stupeň minus čtyři.

Stupně jsou zprůměrovány a výsledná hodnota je v jednotkách PSU. Výsledná data jsou považována za výsledky jednoho testu seztvanými porotci. Je-li posuzováno více párů vzorků než jeden, jsou všechny páry vzorků seřazeny podle jejich stupňů pomocí párové statistické analýzy. Hodnocení je poté posunuto nahoru či dolů, aby byla získána nulová hodnota PSU, ke které je zvolen vzorek, který se stává nulovým standardem. Ostatní vzorky potom mají kladné či záporné hodnoty určené jejich relativním stupněm vzhledem k nulovému standardu. Proveden a zprůměrován je takový počet testů, aby cca. 0,2 PSU představovalo významný rozdíl v subjektivně vnímané měkkosti.

D. Měření pevnosti hygienických papírů

Pevnost v tahu za sucha

Pro určení pevnosti v tahu jsou používány proužky vzorků o šířce 2,54 cm (1 palec) a používáno je standardní testovací zařízení Thwing-Albert Intelect II (Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Rd., Philadelphia, PA, 19154). Tento způsob je určen pro hotové papírové výrobky, vzorky kotoučů a nezpracovanou papírovinu.

Kondicionace a příprava vzorku

Před testováním pevnosti by měly být vzorky papíru, které mají být testovány, kondicionovány podle způsobu Tappi #T402OM-88. Před testem je nutné pečlivě z papírových vzorků odstranit veškeré plastické a papírové kartónové balící materiály.

Papírové vzorky by měly být kondicionovány po dobu nejméně 2 hodin při relativní vlhkosti 48 až 52 % a při teplotě 22 až 24 °C. Příprava vzorků a tažné testy by také měly probíhat v místnosti s konstantní teplotou a vlhkostí.

Z hotových výrobků vyřaďte všechny výrobky, které jsou poničené. Odstraňte dále 5 pruhů čtyř užitných jednotek (nazývaných také archy) a poskládejte je na sebe. Vytvořte tak dlouhý stoh se souhlasnou perforací mezi archy. Označte archy 1 a 3 pro tahová měření ve směru papírenského stroje a archy 2 a 4 pro tahová měření ve směru příčném. Proved'te řez podél perforované čáry řezačkou papíru (JDC-1-10 nebo JDC-1-12 s ochranným krytem od firmy Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Road, Philadelphia, PA, 19154) a vytvořte tak 4 oddělené štočky. Ověřte, zda jsou stále stohy 1 a 3 označeny pro test ve směru papírenského stroje a stohy 2 a 4 pro test v příčném směru.

Odstříhnete dva 2,54 cm (1 palec) široké proužky ze stohů 1 a 3 ve směru stroje. Odstříhnete dva 2,54 cm (1 palec) široké proužky ze stohů 2 a 4 v příčném směru. Získány jsou tak čtyři 2,54 cm (1 palec) široké proužky pro tažné testování ve směru papírenského stroje a čtyři 2,54 cm (1 palec) široké proužky pro testy v tahu v příčném směru. U všech těchto vzorků výrobku mají všechny 2,54 cm (1 palec) široké proužky tloušťku pět užitných jednotek (také nazývaných archy).

V případě nezpracované papíroviny a/nebo vzorků kotoučů vyřízněte z oblasti vzorku, která má být testována, vzorek o rozměrech 38,1 x 38,1 cm (15 x 15 palců) o tloušťce 8 vrstev. Použijte k tomu řezačku papíru (JDC-1-10 nebo JDC-1-12 s ochranným krytem od firmy Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Road, Philadelphia, PA, 19154). Ujistěte se, že jeden z 38,1 cm (15 palců) dlouhých řezů je rovnoběžný se směrem papírenského stroje a druhý je rovnoběžný s příčným směrem. Ujistěte se, že vzorek byl kondicionován po dobu alespoň 2 hodin při relativní vlhkosti 48 až 52 % při teplotě 22 až 24 °C. Příprava vzorku a také veškeré tahové testy by měly být prováděny v místnosti s konstantní teplotou a vlhkostí.

Z takto předběžně upraveného vzorku o rozměrech 38,1 x 38,1 cm (15 x 15 palců) o tloušťce 8 vrstev odřízněte čtyři pruhy o rozměrech 2,54 x 17,78 cm (1 x 7 palců) s dlouhou stranou o délce 17,78 cm (7 palců) rovnoběžnou se směrem papírenského stroje. Označte tyto vzorky jako vzorky kotouče či nezpracované papíroviny ve směru papírenského stroje. Odstříhnete další čtyři proužky o rozměrech 2,54 x 17,78 cm (1 x 7 palců) s dlouhou stranou o délce 17,78 cm (7 palců) rovnoběžnou s příčným směrem. Označte tyto vzorky jako vzorky kotouče či nezpracované papíroviny v příčném směru. Všechny předešlé řezy provádějte pomocí řezačky papíru (JDC-1-10 nebo JDC-1-12 s ochranným krytem od firmy Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Road, Philadelphia, PA, 19154). Připraveno je nyní celkem osm vzorků: čtyři pruhy o rozměrech 2,54 x 17,78 cm (1 x 7 palců) o tloušťce 8 vrstev se stranou dlouhou 17,78 cm (7 palců) rovnoběžnou se směrem papírenského stroje a čtyři pruhy o rozměrech 2,54 x 17,78 cm (1 x 7 palců) o tloušťce 8 vrstev se stranou dlouhou 17,78 cm (7 palců) rovnoběžnou s příčným směrem.

Obsluha tažného testovacího zařízení

Pro vlastní měření pevnosti v tahu použijte standardního tažného testovacího zařízení Thwing-Albert Intellect II (Thwing-Albert Instrument Co., 10960 Dutton Rd., Philadelphia, PA, 19154). Vložte do jednotky ploché svorky a zkalibrujte testovací zařízení podle pokynů uvedených v provozní příručce k přístroji Thwing-Albert Intellect II. Nastavte rychlost křížové

hlavy přístroje na 10,16 cm/min (4,00 palce/min) a první a druhou délku měřítka na 5,08 cm (2,00 palce). Citlivost přetržení by měla být nastavena na 20 gramů, šířka vzorku na 2,54 cm (1 palec) a tloušťka vzorku na 0,0635 cm (0,025 palce).

Vybráno je takové zatížení, aby předpokládaný výsledek tažného testu vzorku, který má být testován, ležel mezi 25 a 75 % použitého rozsahu. Např. 5 000 g zatížení lze použít pro vzorky s předpokládaným tažným zatížením 1250 g (25 % z 5 000 g) a 3 750 g (75 % z 5 000 g). Tažné testovací zařízení lze také nastavit na 10% rozsah s 5 000 gramovým zatížením tak, že mohou být testovány vzorky s předpokládaným tažným zatížením 125 až 375 g.

Vezměte jeden z tažných proužků a umístěte jeden jeho konec do jedné ze svorek testovacího zařízení. Druhý konec proužku umístěte do druhé svorky. Ověřte, že je dlouhá strana proužku rovnoběžná s bočními stranami testovacího zařízení. Ujistěte se také, že proužky nepřecházejí na jednu stranu svorek. Svorky navíc musí působit tlakem na celou plochu vzorku papíru.

Po vložení papírového testovacího proužku do obou svorek je možné sledovat pnutí přístroje. Je-li naměřena hodnota 5 g či vyšší, vzorek je příliš napnutý. Trvá-li však 2-3 sekundy po zahájení testu, než je zaznamenána jakákoliv hodnota, tažný proužek je příliš volný.

Spustěte tažné testovací zařízení podle návodu uvedeného v manuálu k přístroji. Test je dokončen po automatickém navrácení křížové hlavy do výchozí pozice. Ze stupnice přístroje nebo z panelu digitálního displeje odečtěte a zaznamenejte tahové zatížení v gramech zaokrouhlené na nejbližší jednotku.

Není-li přístrojem automaticky prováděno vynulování, proveďte nutné úpravy a nastavte tak svorky přístroje do jejich výchozích pozic. Výše popsaným způsobem vložte do dvou svorek další proužek papíru a získejte hodnotu zatížení v tahu v gramech. Změřte hodnoty zatížení v tahu pro všechny papírové testovací proužky. Zde je nutné poznamenat, že při vyklouznutí či přetržení proužku vzorku ve svorkách či na hraně svorek během provádění testu by měly být získané hodnoty vyřazeny.

Výpočty

Sečtěte jednotlivé zaznamenané hodnoty zatížení v tahu pro čtyři proužky výrobku vyrobené ve směru papírenského stroje široké 2,54 cm (1 palec). Podělte tento součet počtem testovaných proužků. Tento počet je obvykle čtyři. Podělte také součet zaznamenaných

zatížení v tahu počtem užitných jednotek na jeden tažný proužek. To je obvykle pět jak u 1-vrstvých, tak u 2-vrstvých výrobků.

Zopakujte tento výpočet pro proužky vyrobené v příčném směru. V případě nezpracované papíroviny či vzorků kotoučů řezaných ve směru papírenského stroje sečtěte čtyři jednotlivě zaznamenané hodnoty zatížení v tahu. Podělte tento součet počtem testovaných pruhů. Tento počet je obvykle roven čtyřem. Podělte také součet zaznamenaných zatížení v tahu počtem užitných jednotek na tažný proužek. Tento počet je obvykle roven osmi.

Zopakujte tento výpočet pro proužky nezpracované papíroviny či vzorků kotoučů v příčném směru.

Všechny získané výsledky jsou v jednotkách g/cm (g/palec).

Pro účely této specifikace by měla být pevnost v tahu převedena na “specifickou celkovou pevnost v tahu“ definovanou jako součet pevností v tahu měřených ve směru papírenského stroje a v příčném směru podělený plošnou hmotností a převedený na hodnotu v metrech.

Příklady provedení vynálezu

Uvedeny jsou nyní příklady sloužící pro lepší objasnění provedení předloženého vynálezu. Tyto příklady jsou uvedeny pro doplnění popisu vynálezu, avšak nikterak neomezuji rozsah vynálezu. Předložený vynález je omezen pouze příloženými patentovými nároky.

Příklad 1

Příklad objasňuje použití ofsetové rotační hlubotiskové tiskárny pro přípravu dvouvrstvého hygienického osuškového papíru s rovnoměrně odděleně uloženými ložisky pevně ukotveného chemického změkčovadla.

Při přípravě změkčujícího roztoku jsou použita následující činidla:

1. (talový olej)-diesterchlorid kvartérní (ADOGEN SDMC) od WITCO Chemical Company, Greenwich, CT.
2. Polyethylenglykol 400 od J. T. Baker Company, Phillipsburg, NJ.
3. Kyselina isostearová (Century 1105, Union Camp Company, Wayne, NJ).

Změkčující roztok je připraven roztavením a smísením 75 % (talový olej)-diesterchloridu kvartérního, 20 % polyethylenglykolu 400 a 5 % isostearové kyseliny v nádobě s konstantní teplotou 60 °C (140 °F). Změkčující roztok je poté převeden do tiskové kádě, která umožňuje naplnění snížených ploch rotačního válce pro hlubotisk změkčujícím roztokem.

Válec pro hlubotisk obsahuje ve středu volný prostor vhodný pro cirkulaci zahřívací kapaliny udržující teplotu povrchu válce na cca. 60 °C (140 °F). Povrch válce pro hlubotisk je chráněn keramickou vrstvou oxidu hlinitého, do které jsou laserovou technikou vyryty snížené plochy. Snížené plochy mají polokulovitý tvar, přičemž každá plocha má průměr cca. 400 mikronů a tedy hloubku 200 mikronů. Vzor snížených ploch je hexagonální a četnost snížených ploch je 3,94 na centimetr v přímém směru (10 na přímý palec). Na centimetru čtverečním je tak 17,83 těchto ploch (115 ploch na čtvereční palec). Celkově je tak sníženými plochami pokryto 2,2 % plochy válce.

Přebytek změkčujícího roztoku je z povrchu válce pro hlubotisk stírán pružným PTFE stíracím nožem.

Ofsetová tiskárna pracuje s povrchovou rychlostí válců a tedy rychlostí tkaniva 30,5 m za minutu (100 stop/min).

Válec pro hlubotisk je při provozu v kontaktu s aplikačním válcem. Aplikační válec je opatřen pryžovým povrchem o tvrdosti 50 P&J. Oba válce jsou zatíženy tak, aby šířka plochy dotyku obou válců vlivem deformace pryžového povrchu aplikačního válce byla 0,397 cm (5/32 palce). Změkčující roztok je tak přenášen z válce pro hlubotisk na aplikační válec.

Aplikační válec je provozován v těsné blízkosti přítlačného válce. Přítlačný válec má ocelovou konstrukci. Válce jsou umístěny na záložkách tak, aby mezi válci byla rozteč 0,03302 cm (0,013 palce).

Mezerou mezi aplikačním a přítlačným válcem prochází dvouvrstvý osuškový hygienický papír o tloušťce 0,04572 cm (0,018 palce), přičemž dochází k přenosu změkčujícího roztoku z aplikačního válce na tkanivo hygienického papíru. Tkanivo hygienického papíru, které opouští mezeru mezi aplikačním válcem a přítlačným válcem, obsahuje cca. 1,2 % hmotn. rovnoměrně ukotveného změkčovadla, jehož vzor odpovídá vzoru snížených ploch válce pro hlubotisk.

Výsledné dvouvrstvé tkanivo hygienického papíru je svinuto do rolí osuškového hygienického papíru.

Příklad 2

Tento příklad objasňuje použití ofsetové rotační tiskárny pro hlubotisk pro přípravu dvouvrstvého hygienického osuškového papíru s rovnoměrně umístěnými oddělenými ložisky pevně ukotveného chemického změkčovadla.

Při přípravě změkčujícího roztoku byla použita následující činidla:

1. (talový olej)-diesterchlorid kvartérní (ADOGEN SDMC) od WITCO Chemical Company, Greenwich, CT.
2. Polyethylenglykol 400 od J. T. Baker Company, Phillipsburg, NJ.
3. Kyselina isostearová (Century 1105, Union Camp Company, Wayne, NJ).
4. Aminopolydimethylsiloxan (SF 1921 od GE Silicones, Waterford, NY)

Změkčující roztok je připraven roztavením a smísením 33,8 % (talový olej)-diesterchloridu kvartérního, 9 % polyethylenglykolu 400, 2,3 % isostearové kyseliny a 55 % SF1921 v nádobě s konstantní teplotou 60 °C (140 °F). Změkčující roztok je poté přiveden do tiskové vany, která umožňuje zaplnění snížených ploch rotačního válce pro hlubotisk změkčujícím roztokem.

Válec pro hlubotisk obsahuje ve středu volný prostor vhodný pro cirkulaci zahřívací kapaliny sloužící k udržení teploty povrchu válce 60 °C (140 °F). Povrch válce pro hlubotisk je pokryt keramickou vrstvou oxidu hlinitého, do které jsou laserovou technikou vyryty snížené plochy. Snížené plochy mají polokulovitý tvar, přičemž každá z ploch má průměr 400 mikronů a tedy hloubku 200 mikronů. Vzor snížených ploch je hexagonální a četnost snížených ploch je 3,94 na centimetr v přímém směru (10 na palec v přímém směru). Na čtverečním centimetru je tedy 17,83 těchto ploch (115 ploch na čtvereční palec). Povrch snížených ploch tak činí 2,2 % celkového povrchu válce.

Přebytečný změkčující roztok je z povrchu válce pro hlubotisk setřen pomocí pružného PTFE stíracího nože.

Povrchová rychlost válců a tedy rychlost tkaniva při provozu ofsetové tiskárny činí 30,48 metru za minutu (100 stop za minutu).

Válec pro hlubotisk je při provozu v kontaktu s aplikačním válcem. Povrch aplikačního válce je pokryt pryží o tvrdosti 50 P&J. Vzájemné působení válců je takové, aby šířka plochy kontaktu obou válců v důsledku deformace pryžového povrchu aplikačního válce

činila 0,397 cm (5/32 palce). Změkčující roztok je tak přenášen z válce pro hlubotisk na aplikační válec.

Aplikační válec je umístěn v těsné blízkosti přitlačného válce. Konstrukce přitlačného válce je vyrobena z oceli. Válce jsou umístěny v zarážkách tak, aby rozteč mezi válci byla 0,1016 mm (0,004 palce).

Mezerou mezi aplikačním a přitlačným válcem prochází dvouvrstvé tkanivo osuškového hygienického papíru o tloušťce 0,457 mm (0,018 palce). Změkčující roztok je tak přenášen z aplikačního válce na tkanivo hygienického papíru. Tkanivo hygienického papíru, které opouští mezeru mezi aplikačním a přitlačným válcem, obsahuje 1,5 % hmotn. rovnoměrně ukotveného změkčovadla, jehož vzor odpovídá vzoru snížených ploch válce pro hlubotisk.

Získané dvouvrstvé tkanivo hygienického papíru je svinuto do rolí osuškového hygienického papíru.

Příklad 3

Příklad ilustruje použití ofsetové rotační tiskárny pro hlubotisk pro přípravu dvouvrstvého osuškového hygienického papíru s rovnoměrně uloženými oddělenými ložisky pevně ukotveného chemického změkčovadla.

Při přípravě změkčujícího roztoku byla použita následující činidla:

1. (talový olej)-diesterchlorid kvartérní (ADOGEN SDMC) od WITCO Chemical Company, Greenwich, CT.
2. Polyethylenglykol 400 od J.T. Baker Company, Phillipsburg, NJ.
3. Kyselina isostearová (Century 1105, Union Camp Company, Wayne, NJ).

Změkčující roztok je připraven roztavením a smísením 76 % (talový olej)-diesterchloridu kvartérního, 20 % polyethylenglykolu 400 a 4 % isostearové kyseliny v nádobě s konstantní teplotou 60 °C (140 °F). Změkčující roztok je poté převeden do tiskové vany umožňující naplnění snížených ploch rotačního válce pro hlubotisk změkčujícím roztokem.

Válec pro hlubotisk obsahuje ve středu volný prostor vhodný pro cirkulaci zahřívací kapaliny sloužící k udržení teploty povrchu válce 60 °C (140 °F). Povrch válce pro hlubotisk je pokryt keramickou vrstvou oxidu hlinitého, do které jsou laserovou technikou vyryty snížené plochy. Snížené plochy mají polokulovitý tvar, přičemž každá z ploch má průměr 400

mikronů a tedy hloubku 200 mikronů. Četnost snížených ploch je 3,94 na centimetr v přímém směru (10 na palec v přímém směru). Na čtverečním centimetru je tedy 17,83 těchto ploch (115 ploch na čtvereční palec). Povrch snížených ploch tak činí 2,2 % celkového povrchu válce.

Přebytečný změkčující roztok je z povrchu válce pro hlubotisk setřen pomocí pružného PTFE stíracího nože.

Povrchová rychlost válců a tedy rychlost tkaniva při provozu ofsetové tiskárny činí 30,48 metru za minutu (100 stop za minutu).

Válec pro hlubotisk je při provozu v kontaktu s aplikačním válcem. Povrch aplikačního válce je pokryt pryží o tvrdosti 50 P&J. Vzájemné působení válců je takové, aby šířka plochy kontaktu obou válců v důsledku deformace pryžového povrchu aplikačního válce činila 0,397 cm (5/32 palce). Změkčující roztok je tak přenášen z válce pro hlubotisk na aplikační válec.

Aplikační válec je umístěn v těsné blízkosti přítlačného válce. Konstrukce přítlačného válce je vyrobena z oceli. Válce jsou umístěny v zarážkách tak, aby rozteč mezi válci byla 0,381 mm (0,015 palce).

Mezerou mezi aplikačním a přítlačným válcem prochází dvouvrstvé tkanivo osuškového hygienického papíru o tloušťce 0,457 mm (0,018 palce). Změkčující roztok je tak přenášen z aplikačního válce na tkanivo hygienického papíru. Tkanivo hygienického papíru, které opouští mezeru mezi aplikačním a přítlačným válcem, obsahuje 0,7 % hmotn. rovnoměrně ukotveného změkčovadla, jehož vzor odpovídá vzoru snížených ploch válce pro hlubotisk.

Získané tkanivo osuškového hygienického papíru je navinuto na válec a prochází opět stejným způsobem procesem tisku. Při druhém průchodu je hygienický papír orientován tak, aby odměřené množství změkčovadla bylo nanесeno na povrch, který nebyl potištěn při prvním průchodu. Tkanivo hygienického papíru, které opouští mezeru mezi aplikačním a přítlačným válcem, obsahuje celkem cca. 1,3 % hmotn. rovnoměrně nanесeného změkčovadla se vzorem odpovídajícím vzoru snížených ploch válce pro hlubotisk.

Výsledné dvouvrstvé tkanivo hygienického papíru je svinuto do rolí osuškového papíru.

Změřeny jsou základní vlastnosti výsledného hygienického výrobku a porovnána je jeho měkkost s měkkostí výrobku zhotoveného ze stejného výchozího hygienického papíru, avšak bez potisku.

	Příklad 1	Příklad 2	Příklad 3
Obsah změkčovadla, %	1,2	1,5	1,4
Kaliper, mm	0,442 (0,0174 palce)	0,445 (0,0175 palce)	0,282 (0,0111 palce)
Pevnost v tahu, m	360	380	400
Skóre měkkosti	+0,9	+0,8	+1,7

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Výrobek z měkkého hygienického papíru s jednou či více vrstvami, vyznačující se tím, že alespoň jeden vnější povrch hygienického papíru obsahuje rovnoměrně rozmístěná oddělená ložiska pevně ukotveného chemického změkčovadla, které je s výhodou tvořeno kvartérní ammoniovou sloučeninou.
2. Hygienický papír podle nároku 1, vyznačující se tím, že chemické změkčovadlo je obecného vzorce I



kde

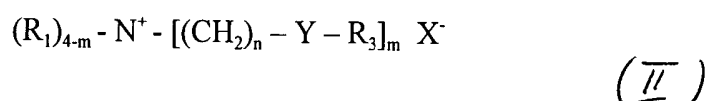
m je 1 až 3, s výhodou 2;

každá ze skupin R_1 je $C_1 - C_6$ alkylová nebo alkenylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi, přičemž vhodnou R_1 skupinou je methylová skupina;

každá ze skupin R_2 je $C_{14} - C_{22}$ alkylová nebo alkenylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi, přičemž skupina R_2 je s výhodou vybrána ze skupiny zahrnující $C_{16} - C_{18}$ alkylové skupiny a $C_{16} - C_{18}$ alkenylové skupiny;

X^- je jakýkoliv se změkčovadlem slučitelný anion, přičemž tento anion je s výhodou vybrán ze skupiny zahrnující chloridový a methylsulfátový anion.

3. Hygienický papír podle nároku 1, vyznačující se tím, že chemické změkčovadlo je obecného vzorce II



kde

Y je $-\text{O}-(\text{O})\text{C}-$ či $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ či $-\text{NH}-\text{C}(\text{O})-$ či $-\text{C}(\text{O})-\text{NH}-$, přičemž skupina Y je s výhodou vybrána ze skupiny zahrnující $-\text{O}-(\text{O})\text{C}-$ a $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$;

m je 1 až 3, s výhodou 2;

n je 0 až 4, s výhodou 2;

každá ze skupin R_1 je $\text{C}_1 - \text{C}_6$ alkylová nebo alkenylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi, přičemž vhodnou R_1 skupinou je methylová skupina;

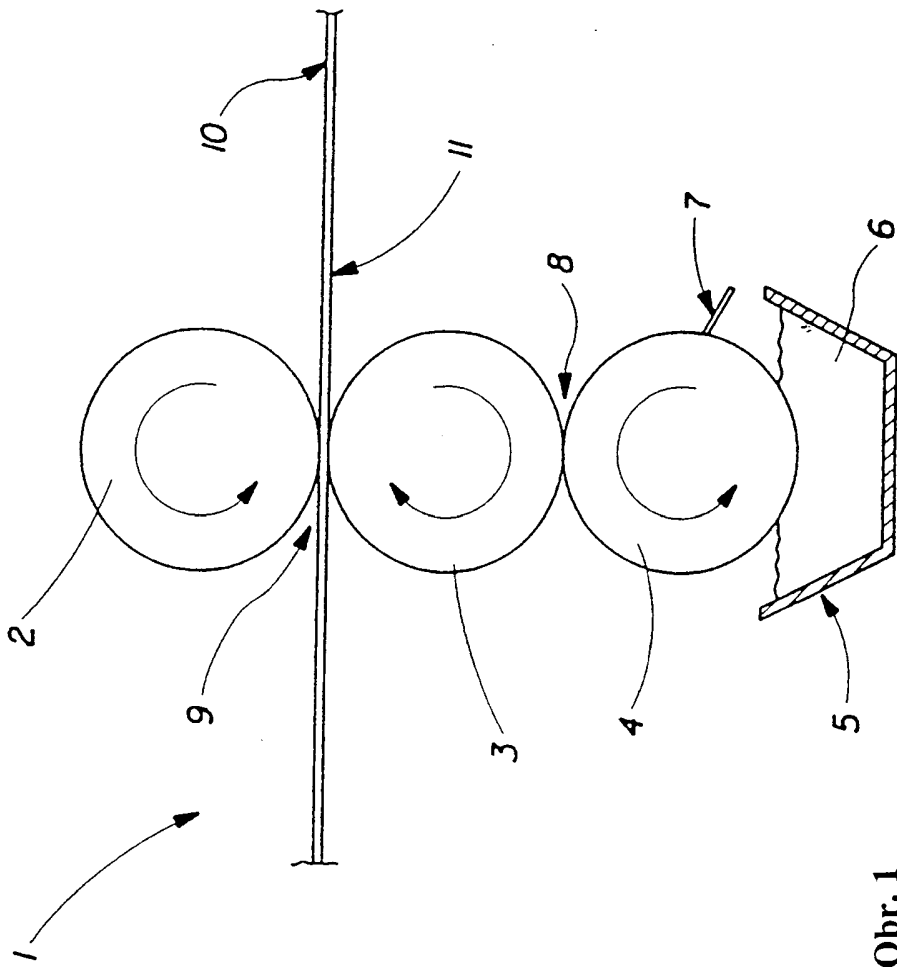
každá ze skupin $\text{C}_{13} - \text{C}_{21}$ je alkylová nebo alkenylová skupina, hydroxyalkylová skupina, uhlovodíková nebo substituovaná uhlovodíková skupina, alkoxylovaná skupina, benzylová skupina nebo jejich směsi, přičemž skupina R_3 je s výhodou vybrána ze skupiny zahrnující $\text{C}_{15} - \text{C}_{17}$ alkylové skupiny a $\text{C}_{15} - \text{C}_{17}$ alkenylové skupiny;

X^- je jakýkoliv anion slučitelný se změkčovadlem, přičemž tento se změkčovadlem slučitelný anion je s výhodou vybrán ze skupiny zahrnující chloridový a methylsulfátový anion.

4. Hygienický papír podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačující se tím, že chemické změkčovadlo dále obsahuje polyhydroxy sloučeninu a mastnou kyselinu.
5. Hygienický papír podle nároku 4, vyznačující se tím, že polyhydroxy sloučenina je vybrána ze skupiny zahrnující polyethylenglykol, polypropylenglykol a jejich směsi a mastnou kyselinu obsahující $\text{C}_6 - \text{C}_{23}$ lineární, rozvětvené, nasycené či nenasyčené homology, přičemž vhodnou mastnou kyselinou je kyselina isostearová.
6. Hygienický papír podle nároku 1, vyznačující se tím, že chemické změkčovadlo obsahuje polysiloxanovou sloučeninu, přičemž vhodná je polysiloxanová sloučenina s aminovou funkční skupinou.

7. Hygienický papír podle nároků 2 nebo 3, vyznačující se tím, že chemické změkčovací dále obsahuje polysiloxanovou sloučeninu, přičemž vhodná je polysiloxanová sloučenina s aminovou funkční skupinou.
8. Hygienický papír podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačující se tím, že papír je vzorově zahuštěný.
9. Hygienický papír podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačující se tím, že papír je nekrepaný, vzduchem sušený.
10. Hygienický papír podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačující se tím, že povrchová ložiska jsou odděleně umístěna s frekvencí 2,0 až 38,9 ložisek na centimetr v přímém směru.
11. Hygienický papír podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačující se tím, že chemické změkčovací tvoří 0,1 až 10 % hmotn. papíru.

1/4

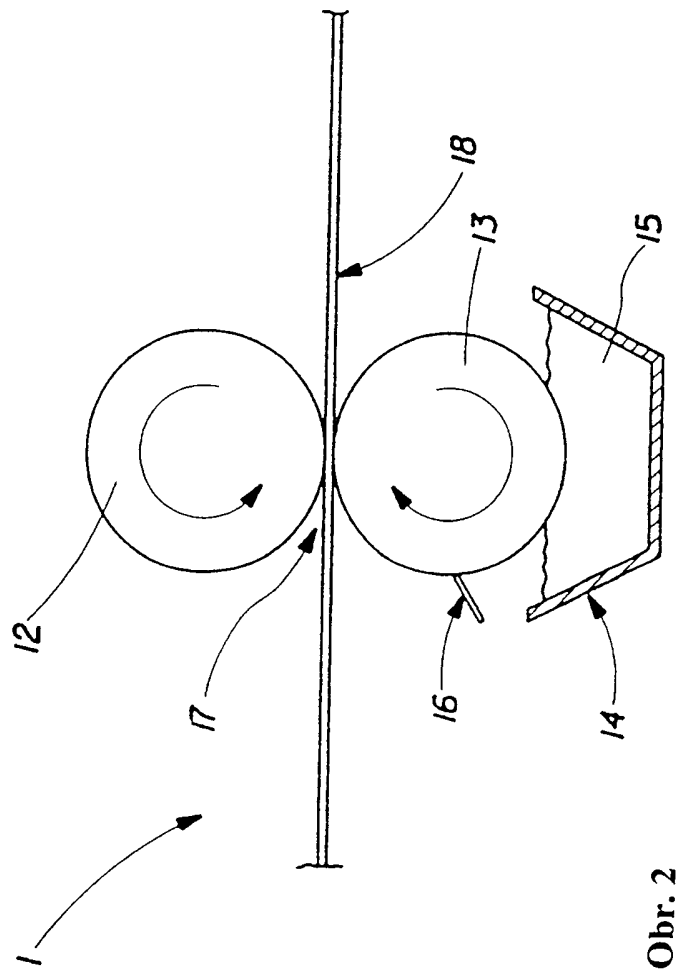


Obr. 1

27.08.99

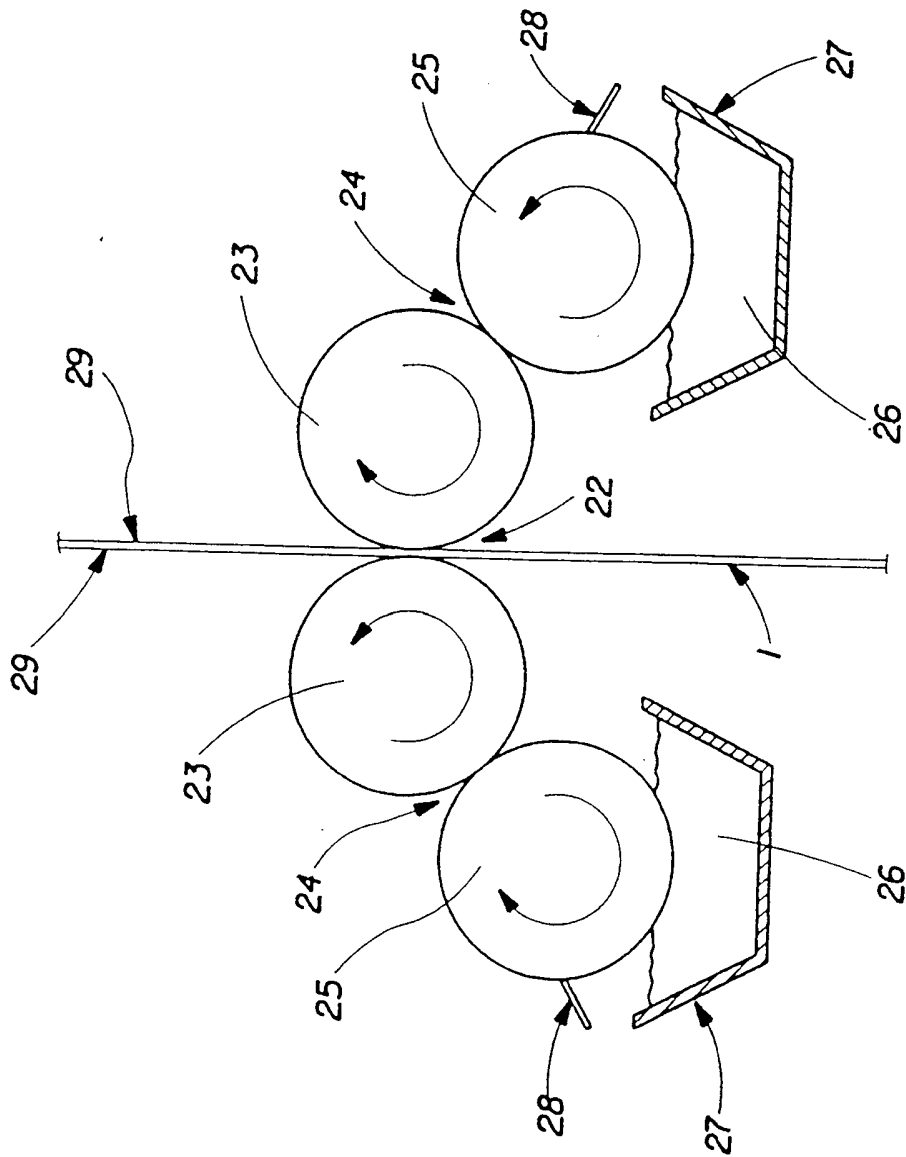
PV2336-99

2/4



Obr. 2

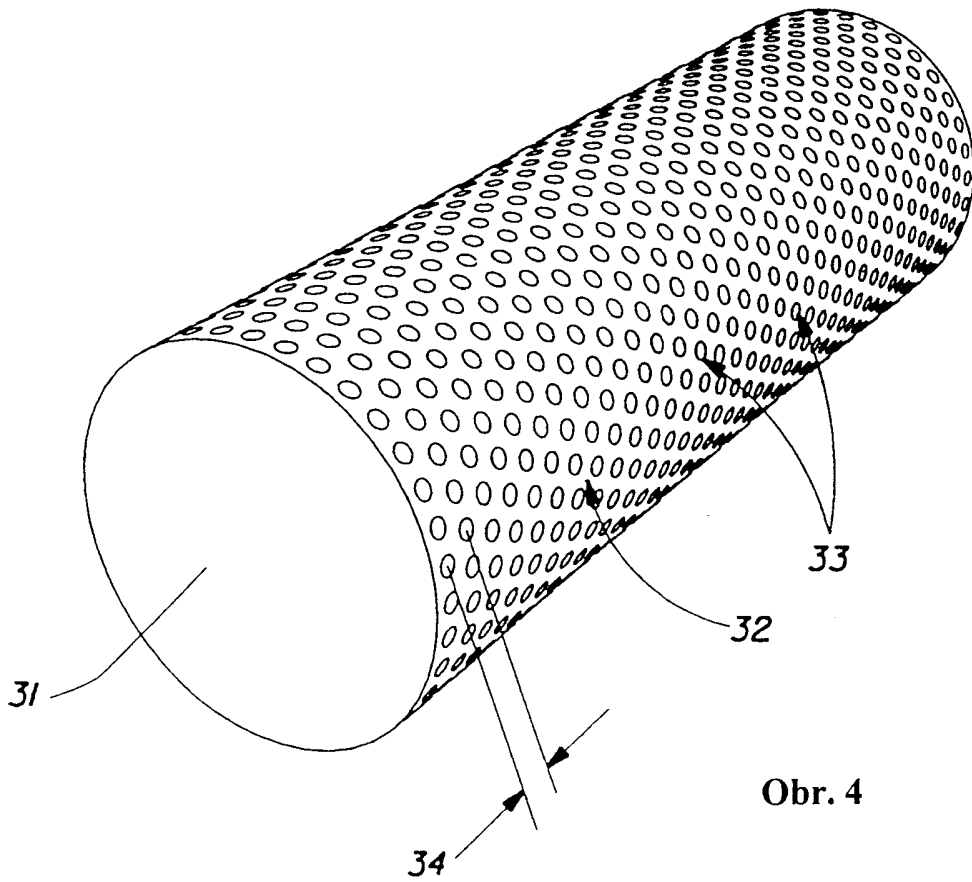
3/4



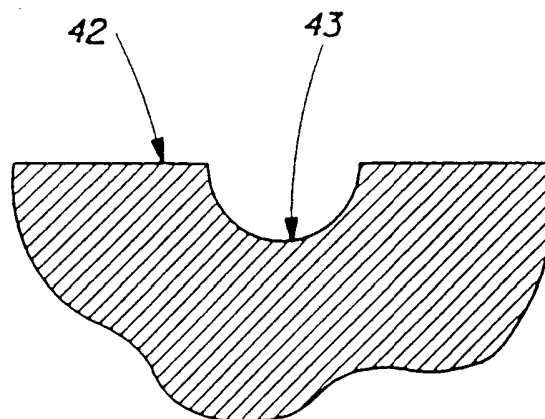
Obr. 3

27.08.99

4/4



Obr. 4



Obr. 4A