

"A1"

KIVONAT

**Eljárás és berendezés papírgyártási kémiai adalékoknak a papíralapra
való felvitelére**

A találmány tárgya eljárás kémiai adalék, így egy lágyító készítmény felvitelére rostos papírszalagra, a következőképpen.

Előkészítünk egy rostos papírszalagot, amelynek van egy első oldala, és egy ezzel ellentétes második oldala. A kémiai adalékot felvisszük a papírszalagnak csak az első oldalára, majd a papírszalag első oldalát érintkezésbe hozzuk a második oldalával, s így a kémiai adalék egy részét az első oldalról átvisszük a második oldalra, úgy, hogy a papírszalag mindkét oldala funkcionálisan elegendő mennyiségű adalékot tartalmazzon. A két oldal érintkeztetését előnyösen a papírszalag feltekercselésével végezzük.

Jellemző ábra: 2. ábra.

Jellemző ábra: 2. ábra

2002.09.02.

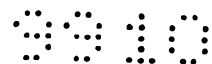
Sápatz.

**Eljárás és berendezés papírgyártási kémiai adalékoknak a papíralapra
való felvitelére**

A találmány általánosságban papírszalag alapra (a továbbiakban papírszalag), így törölőpapírra vonatkozik, és az eljárásra papírszalag előállítására. Specifikusabban, a találmány kémiai funkcionális adalékokat tartalmazó papírszalagokra vonatkozik, és az eljárásra és berendezésre kis mennyiségű kémiai funkcionális adalékok felvitelére egy papírszalag felületére, a papírszalag tulajdonságainak, például a szilárdságának, puhaságának, felszívóképességének és esztétikai jellemzőinek a javítására.

Az eldobható (egyszer használatos) papírtermékeket széles körben használják. A cellulózrostokból készített eldobható fogyasztói cikkek a kereskedelemben formátumokra vágva kínálják különféle felhasználásokra, így például mint arctörölőket, egészségügyi papírokat, abszorbens törülközőket, pelenkákat, stb.

Valamennyi fenti egészségügyi terméknek van egy közös követelménye, specifikusan az, hogy érintésre puha legyen. A puhaság komplex tapintási benyomás, amit a termék idéz elő, ha azzal a bőrt végigsimítják. A cél, hogy ezek a termékek olyan puhák legyenek, hogy a bőr tisztítására használhatók, anélkül, hogy azt irritálnák. A bőr hatékony tisztítása számos embernek folytonos higiénés problémája. A vizelet, menses és széklet kellemetlen ürítése a perineális területről vagy az orr-fülészeti nyálkás anyagok kiválasztódása nem mindig a legalkalmasabb időben történik, hogy valaki alapos tisztálkodást végezzen, így például szappannal és bőséges mennyiségű vízzel. Az alapos tisztálkodás



helyettesítésére számos különböző törlő- és törülköző-terméket ajánlanak, amelyek segítik azt a feladatot, hogy a bőrről eltávolítsák és visszatartsák ezeket a váladékokat, egészségügyi módon való megsemmisítésre. Nem meglepő módon, ezek a termékek megse közelítik a tisztaságnak azt a szintjét, ami alaposabb tisztálkodási módszerekkel elérhető, és a törlő- és törülköző-termékek gyártói állandóan igyekeznek, hogy termékeik jobban versenyezzenek az alapos tisztálkodási módszerekkel.

A törlőpapír termékek hibái például azt okozzák, hogy sokan abbahagyják a tisztogatást, mielőtt a bőrüket tökéletesen megtisztították volna. Ezt a viselkedést a törlőpapír érdekessége idézi elő, mivel a folyamatos törlés egy érdes (durva) eszközzel, feldörzsölheti az érzékeny bőrt és komoly fájdalmat okoz. A másik megoldás, hogy a bőrt részlegesen megtisztítva hagyják, is választható, még akkor is, ha ez gyakran kellemetlen szagokat okoz, és előidézheti a fehérmű bepíszkolódását, és ez idővel ugyancsak a bőr irritációját okozhatja.

A végbélnyílás rendellenességei, például vérzések, a végbél körüli (perianalis) területet igen érzékennyé teszik, és azokat, akik ilyen rendellenességektől szenvednek, igen zavarja annak szüksége, hogy végbélnyílásukat megtisztítsák, anélkül, hogy irritáció lépne fel.

Egy másik említésre méltó eset az, ami kellemetlen érzetet okoz, az ismételt orrfújás, ha valaki náthás. A fújás és törlés ismételt ciklusai érzékeny, fájó orrot eredményezhetnek, még akkor is, ha a manapság kapható legpuhább törlőpapírokat használják.

Ezért, a puha törlő- és törülköző-termékek gyártása, amelyek



elősegítik a kényelmes tisztítást a teljesítmény csökkenése nélkül, régóta célja a mérnököknek és tudósoknak, akik behatóan foglalkoznak a tökéletesített törlőpapírok kutatásával. Számos kísérlet történt, hogy csökkentsék a dörzsölő hatást, vagyis javítsák a törlőpapír termékek puhaságát.

Egy terület, amit ebből a szempontból kutattak, a cellulózrostok morfológiáinak megválasztása és módosítása volt, és olyan papírszerkezetek konstruálása, hogy a különböző, rendelkezésre álló morfológiák optimális előnyeit biztosítsák. Az erre a területre vonatkozó szakirodalom: USP 5,228,954, 5,405,499 és 4,874,465 számú szabadalmi iratok, és a U.S. Statutory Invention Registration H 1672, ezek mindegyike eljárásokat ismertet rostforrások megválasztására és feljavítására kiváló tulajdonságokkal rendelkező törlő- és törülköző-termékek előállításához. A szakirodalomból alkalmazható még az USP 4,300,991 számú szabadalmi irat, amely azt tárgyalja, hogy a rostok hogy építhetők be, hogy megfeleljenek a papírszerkezeteknek úgy, hogy ezek a maximális puhasági potenciált biztosítsák. A technika állásának fenti példáival szemléltetett eljárások ugyan széles körben ismertek, de ezek csak korlátozott lehetőséget nyújtanak ahhoz, hogy a törlőpapírok valóban hatásos, kényelmes tisztító eszközök legyenek.

Egy másik terület, amely jelentős figyelemben részesült, az a kémiai lágyító adalékok (ezekre úgy is hivatkozunk, mint „kémiai lágyítókra” vagy „lágyító készítményekre” és ezek változataira) hozzáadása a törlő- és törülköző-termékekhez. A leírásban használt „kémiai lágyítószer” kifejezés minden olyan kémiai komponensre vonatkozik, amely megjavítja a tapintási érzést, amit a fogyasztó



észlel, aki egy speciális papírterméket visel, vagy azzal a bőrét megtörli. A törülköző-termékekhez is kívánatos a puhaság, de elsősorban fontos jellemző az arctörölőkhöz és az egészségügyi (toalett) papírokhoz. Ez a tapintással érezhető puhaság jellemezhető – de ezekre nem korlátozva – a súrlódással, a flexibilitással és simasággal, valamint szubjektív elvárásokkal, mint csúszós, bársonyos, selyem- vagy flanel-érzetű. Megfelelő anyagok azok, amelyek sikamlós érzetet adnak a törölőpapírnak. Ezek, csupán példaképpen, az alapviaszok, így a paraffin és a méhviasz, és az olajok, így az ásványolajok és szilikon-olajok, valamint a petrolátum, és az összetettebb kenőanyagok és lágyítók, így a hosszú alkyl-láncú kvaterner ammóniumvegyületek, funkcionális szilikonok, zsírsavak, zsíralkoholok és zsírsav-észterek.

A kémiai lágyítókat illetően a technika állásában a munka területe két irányt vett. Az első utat az jellemzi, hogy lágyítókat adnak a papírszalaghoz kialakulása alatt, egy előnyös komponenst adva a rostpépet – amiből végül is a papírszalag lesz – tartalmazó kádakba, a rostpép-szuszpenzióhoz, amikor a papírgyártó gép felé halad, vagy a nedves papírszalaghoz, amikor a papírgyártó gép Fourdrinier szitáján vagy szárító szitáján van. A másik út abba a kategóriába tartozik, amikor a kémiai lágyítókat az után adják a papírszalaghoz, miután azt megszárazították. Az utóbbi esetben a lágyítót tipikusan a törölőpapír egyik vagy mindkét oldalára viszik fel. Az alkalmazható módszerek, amelyek a papírgyártási műveletbe beépíthetők, például a lágyító felpermetezése a száraz papírszalagra, mielőtt a papírt feltekercselik.

A technika állásának példáját, amely az első módszer kategó-



riájába tartozik, amikor a kémiai lágyítót a papírhoz annak papírszalaggá való egyesítése előtt adják, az U.S.P. 5,264,082 számú szabadalmi irat tartalmazza. Az ilyen módszerek széles körben elterjedtek az iparban, elsősorban akkor, amikor kívánatos csökkenteni a szilárdságot, ami különben jelen lenne a papírban, és amikor a papírgyártási eljárás (kiváltképpen kreppelési műveletet magába foglaló) elég erőteljes ahhoz, hogy elviselje a kötést gátló (lazító) anyagok bekeverését. Ezekkel a módszerekkel azonban járnak problémák, amelyeket a szakemberek jól ismernek. Először, a kémiai lágyító helye nincs szabályozva; olyan szélességben terjed szét a papír szerkezetén, amilyen széles a rostpép, amelyhez alkalmazzák. Ezenkívül, ezeknek az adalékoknak az alkalmazását a papír szilárdságának a csökkenése kíséri. Elméletileg nem kívánjuk megkötni magunkat, de a bejelentők úgy vélik, hogy az adalékok hozzájárulnak a rost-a-rosthöz hidrogénkötések kialakulásának gátlásához. Csökkenhet továbbá a papírv szabályozása is, amikor a Yankee szárítóról kreppelik. Egy ugyancsak széles körben elterjedt elmélet, hogy az adalékok kölcsönhatásba lépnek a Yankee szárítón lévő bevonattal, s így meggyöngül a kötés a nedves papírszalag és a szárító között. A technika állása az U.S.P. 5,487,813 számú szabadalmi iratban ismerteti egy kémiai kombináció alkalmazását, hogy csökkentsék a fent említett hatásokat a szilárdságra, és az adhéziót a kreppelő hengerhez; marad azonban az igény arra, hogy a kémiai lágyítót célzott módon építsék be a papírszalagba, minimális káros hatással a papírszalag szilárdságára és minimális kölcsönhatással a gyártási eljárással.



A technika állásának további példáját, amely szerint a kémiai lágyítókat a papírszalaghoz annak kialakulása alatt adják hozzá, az U.S.P. 5,059,282 számú szabadalmi irat ismerteti. Ez a szabadalmi irat egy eljárást ír le polisziloxán vegyület hozzáadására a nedves papírszalaghoz (előnyösen körülbelül 20 % és körülbelül 35 % közötti rostsűrűségnél). Egy ilyen eljárás bizonyos szempontból előnyösebb mint a vegyszerek bevitele a rostpépet tartalmazó kádakba, amelyek ellátják a papírgyártó gépet. Így például, ennél a módszernél a papírszalag felületeinek csak egyikére való felvitelt célozzák meg, ellentétben az adalék elosztásával a rostpép összes rostjára.

A szilárdságra gyakorolt, előbb említett hatások és a papírgyártási eljárás megszakítása miatt, a technika állásának jelentős részében azt találták ki, hogy a kémiai lágyítókat a már megszáritott papírszalaghoz adják, vagy a papírgép úgynevezett szárítószakaszában vagy egy külön feldolgozási műveletben, a papírgyártási művelet után. A technika állásának erről a területéről példákat tartalmaznak az U.S.P. 5,215,626, 5,246,545 és 5,525,345 számú szabadalmi iratok és az USSN 09/053,319 számú elbírálás alatt lévő szabadalmi bejelentés. Ezeknek a referenciáknak ugyan mindegyike előnyösebb mint az előző, úgynevezett nedves szakaszban végzett eljárások, kiváltképpen tekintettel a papírgyártási eljárásra gyakorolt káros hatások kiküszöbölésére, az eljárások tipikusan megkívánják, hogy a lágyító felvitele egyszerre történjék a papírszalag komprimálásával. A papírszalag vastagságának a csökkenése mellett – ami lehet egy megoldás – a felvitelnek ezek a módszerei nem teszik lehetővé a lágyító hatá-

sos felvitelét a papírszalag legkívülebb eső kiemelkedéseire, ha több kiemelkedéssel rendelkező több régiós papírszalagokat alkalmazunk. Az előbb említett felviteli eljárások nem eredményeznek megduzzadt bevonatokat sem, vagyis olyan bevonatokat, amelyek a papírszalag legkívülebb eső kiemelkedés fölé terjednek ki. Ez lényeges az előbb említett eljárásokhoz, mivel a duzzadt bevonatok hozzájárulnak ahhoz, hogy ezek a papírszalagról a gép felületeire jutnak, feldolgozási problémákat okozva, a lágyítók átvitele miatt. Ha duzzadt bevonatokat lehetne felvinni ezek átvitelének és felhalmozódásának problémái nélkül, akkor ez előnyös lenne, mivel ezáltal elősegítené az átvitelt a papírszalag egyik felületéről a papírszalag másik felületére, valójában lehetővé téve egy mindkét felületen lágyított papírszalagot, miközben ténylegesen csak az egyik oldalra visszük fel a felületi lágyítót.

A szakemberek általában úgy vélik, hogy a puhasággal kapcsolatos egyik legfontosabb fizikai tulajdonság a papírszalag szilárdsága. A szilárdság a terméknek és az azt alkotó papírszalagoknak az a képessége, hogy fizikai integritásukat megtartják, és ellenállnak a tépésnek, szakításnak és oszlatásnak a használati körülmények között. Régen felismerték már, hogy nagy puhaság elérése a szilárdság romlása nélkül, a tökéletesített törlőpapír termékek előállításának módja. Folyamatos igény van olyan puha törlőpapír termékekre, amelyek jó szilárdsági tulajdonságokkal rendelkeznek.

Ezért igény van olyan tökéletesített felület-lágyító eljárásokra, amelyek az ilyen papírtermékekhez alkalmazhatók, és biztosítják a szükséges puhaságot, a termék szilárdságának vagy más fontos tulajdonságainak el nem fogadható romlása nélkül. Továb-

bá, igény van felületileg lágyított olyan papírszalagokra, amelyeknél a felületi lágyítót nem-kompresszív eljárásokkal viszik fel egy több kiemelkedést tartalmazó papírszalag legkívülebb eső kiemelkedésére. Végül, igény van két oldalán felületileg lágyított törlőpapír-szalag előállítására, a lágyító eljárás egyoldalas felületi alkalmazását használva.

Ezeket a tökéletesített termékeket és módszereket a találmány biztosítja, amint az a következő ismertetésből kitűnik.

A találmány két oldalán felületileg lágyított törlőpapírszalagot ismertet, és eljárást ilyen papírszalag előállítására, ahol a lágyító készítményt kezdetben visszük fel, előnyösen egyoldalas, nem-kompresszív felvitellel a papírszalag egyik oldalára, és azután átvive azt a papírszalag másik oldalára, a papírszalag egyik oldalát a másik oldalával érintkezésbe hozva.

Az eljárás a következő műveletekből áll: gondoskodunk egy rostos papírszalagról, amelynek van egy első oldala és egy második oldala, amely az első oldallal ellentétes; előkészítünk egy kémiai adalékot; a kémiai adalékot a rostos papírszalagnak csak az első oldalára rétegezzük; és a rostos papírszalag első oldalát érintkezésbe hozzuk a rostos papírszalag második oldalával, s ezáltal a kémiai adalékot a rostos papírszalag első oldaláról részben átvisszük a második oldalára, s így a rostos papírszalagnak mind az első, mind a második oldala tartalmazza a kémiai adalékot funkcionálisan elegendő (a működéshez elegendő) mennyiségben. A leírásban használt „funkcionálisan elegendő mennyiség” előnyösen legalább 0,05 g adalék/1 m² papírszalag. Felületi koncentrációban kifejezve, a funkcionálisan elegendő mennyiség leg-



alább 9,0 kg (20 pounds) adalék/tonna felületi rost, előnyösebben legalább 22,7 kg (50 pounds)/tonna, és a legelőnyösebben legalább 40,8 kg (90 pounds)/tonna.

A rostos papírszalag első oldalának az érintkeztetése a rostos papírszalag második oldalával, magába foglalja a kémiai adalék átvitelét a rostos papírszalag első oldalán lévő első helyzetből a rostos papírszalag második oldalán lévő második helyzetbe; a papírszalag síkját tekintve a második helyzet ellentétes az első helyzettel. A találmány egy előnyös kivitelezésében a papírszalag folyamatosan halad a gépirányban, ebben az esetben a rostos papírszalag második oldalán lévő második helyzet gépirányban ellentétes a rostos papírszalag első oldalán lévő első helyzettel.

A legelőnyösebb kivitelezésben, amikor a papírszalag a gépirányban halad, folyamatosan feltekercselődik egy hengerre, s ezáltal a papírszalag kémiai funkcionális adalékot tartalmazó első oldala érintkezésbe jut a papírszalag második oldalával. A kémiai adalék mennyisége, ami a rostos papírszalag első oldaláról a rostos papírszalag második oldalára jut, annyi, hogy a második oldalon lévő kémiai adalék felületi koncentrációjának és az első oldalon lévő kémiai adalék felületi koncentrációjának az aránya előnyösen legalább 1:4, előnyösebben legalább 1:2, és a legelőnyösebben körülbelül 1:1.

A kémiai adalék elhelyezésének művelete csak a rostos papírszalag első oldalára történhet extrudálással végzett bevonással, permetezéssel végzett bevonással, nyomtatásos bevonással, vagy ezek kombinációival.

A kémiai adalékot előnyösen a lágyítószeres, emulziók, bőr-



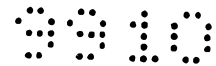
puhítók, borogatóvizek, helyi gyógyszerek, szappanok, mikrobaellenes és baktériumellenes szerek, nedvesítőszerek, bevonatok, tinták, festékek, szilárdságot javító adalékok, felszívást javító adalékok, kötőanyagok, zavarosító anyagok, töltőanyagok, és ezek kombinációinak csoportjából választjuk ki. A kémiai adalék előnyösen egy kémiai lágyító, a sikosítószerek, képlékenyítők, kationos lazítóanyagok, nem-kationos lazítóanyagok és ezek keverékei csoportjából választva. Az előnyös kémiai lágyító egy kvaterner ammóniumvegyület.

Ha a kémiai adalék egy szilárdságot javító adalék, akkor ezt a permanens nedves szilárdságot adó gyanták, átmeneti (időszakos) nedves szilárdságot adó gyanták, száraz szilárdságot adó gyanták és ezek keverékei csoportjából választjuk.

Ha a kémiai adalék egy felszívódást javító adalék, akkor ezt a polietoxilátok, alkil-etoxilezett észterek, alkil-etoxilezett alkoholok, alkil-polietoxilezett-nonilfenolok és ezek keverékei csoportjából választjuk.

Abból a célból, hogy a kémiai adalékot hatásosan vigyük át a papírszalag első oldaláról a második oldalára, lényeges, hogy a papírszalag első oldalára felhordott kémiai adalékot átvihető állapotban tartsuk. Ebből a célból hasznos a nyílt idő (open time) és a csökkenő felszívóképesség idejének (drop absorbency time) arányát előnyösen kevesebb mint körülbelül 3,0, előnyösebben kevesebb mint körülbelül 1,0, és a legelőnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,5 értéken tartani.

Az előnyös kivitelezésben a rostos papírszalag első oldala tartalmaz egy első régiót és egy második régiót, az első régió a



második régió fölé emelkedik. Ebben az esetben, a kémiai adalék elhelyezése a rostos papírszalag első oldalára azt jelenti, hogy az adalékot előnyösen nem-kompresszív módon a rostos papírszalag első oldalának első régiójára helyezzük el. Előnyösebben, a rostos papírszalag egy mintásan tömörített szerkezetet tartalmaz, amelynél az első régióknak van egy első sűrűsége, és a második régióknak van egy második sűrűsége, az első sűrűség és a második sűrűség nem egyforma, és előnyösen az első sűrűség kisebb mint a második sűrűség.

A kémiai adalék elhelyezésének művelete a rostos papírszalagnak csak az első oldalára, végezhető a papírgyártási eljárás alatt (ellentétben a feldolgozási művelettel).

A leírásban valamennyi százalék, arány és rész tömegben van megadva, hacsak másképpen nem írjuk elő.

A leírásban a csatolt igénypontokkal ugyan részletesen ismer-teti és világosan igényli a találmányt, de úgy gondoljuk, hogy a találmány jobban érthetővé válik az alábbi leírásból, ha összekapcsoljuk a hozzáfűzött példákkal és az alábbi ábrákkal, amelyeken az azonos hivatkozási számok azonos elemeket jelentenek.

Az 1. ábra a találmány szerinti eljárás vázlatos oldalnézete.

A 2. ábra a találmány szerinti eljárás és papírtermék részleges és részletesebb oldalnézeti szemléltetése.

A 3. ábra a találmány szerinti papírtermék vázlatos, oldalnézeti szemléltetése.

A 4. ábra a találmány szerinti termék előállítására szolgáló papírgyártási heveder egy kiviteli alakjának vázlatos alaprajza.

Az 5. ábra a találmány szerinti termék előállítására szolgáló



ló papírgyártási heveder egy másik kiviteli alakjának alaprajza.

A 6. ábra a 4. ábra 6-6 vonala mentén vett vázlatos keresztmetszeti ábrázolás.

A 7. ábra a papírszalaggal összekapcsolt extrudáló szerszám vázlatos keresztmetszeti nézete.

A 8. ábra a találmány szerinti eljárásban használható másik extruderszerszám vázlatos távlati nézete; az extruderszerszám részben szétszedve látható.

A 9. ábra a találmány szerinti eljárás egy kivitelezésének vázlatos szemléltetése.

Röviden összefoglalva, a találmány eljárást biztosít, amelyben egy kémiai funkcionális adalékot viszünk fel a rostos papírszalag egyik oldalára, és azután érintkeztetéssel (ellentétben az átszívatással) átviesszük ezt a papírszalag másik oldalára. Az adalékot felvihetjük egy száraz vagy félig száraz papírszalagra. Az így előállított törlőpapír funkcionálisan elegendő mennyiségű adalékot tartalmaz mindkét oldalon, és javított tulajdonságú, így például jobb a tapintással észlelhető puhasága.

A leírásban használt „száraz papírszalag” kifejezés magába foglalja mind azokat a papírszalagokat, amelyeket egyensúlyi nedvességtartalmuknál kisebb nedvességtartalomra szárítottuk, mind pedig azokat a papírszalagokat, amelyek nedvességtartalma egyensúlyban van a légköri nedvességgel. Egy félig száraz papírszalag olyan papírszalag, amelynek nedvességtartalma meghaladja egyensúlyi nedvességtartalmát. A készítményt a legelőnyösebben egy száraz törlőpapír-szalagra viesszük fel.

Az előnyös lágyító készítményt, valamint az eljárást egy

kombináció előállítására, és az eljárást a készítmény felvitelére a törlőpapírra ugyancsak ismertetjük.

Meglepő módon azt találtuk, hogy a lágyító adalékok, például a kationos lágyító adalékok igen kis mennyiségei a törlőpapír jelentős lágyítását eredményezik, ha azokat a találmány szerint visszük fel a papírszalagok felületére. Ami igen lényeges, azt találtuk, hogy a törlőpapír lágyításához használt lágyító adalékok mennyisége elég kicsi ahhoz, hogy a törlőpapír megtartsa jó nedvesíthetőségét. Továbbá, mivel a lágyító készítmény hatóanyagtartalma magas, amikor a lágyító készítményt felhordjuk, a készítmény a száraz papírszalagokhoz is alkalmazható, anélkül, hogy a papírszalag további szárítása szükségessé válnék.

A találmány szerinti eljárás alkalmazható egy forró papírszalagot használva is. A leírásban használt „forró papírszalag” kifejezés olyan papírszalagra vonatkozik, amely a szobahőmérséklethez viszonyítva magasabb hőmérsékleten van. Egy forró papírszalag magasabb hőmérséklete legalább körülbelül 43°C , és gyakran több mint körülbelül 65°C .

A papírszalag nedvességtartalma függ a papírszalag hőmérsékletétől, és a környezet relatív nedvességtartalmától, amelyben a papírszalag helyet foglal. A leírásban használt „túlszáritott papírszalag” kifejezés olyan papírszalagra vonatkozik, amit egyensúlyi nedvességtartalmánál kisebb nedvességtartalomra száritottunk, standard vizsgálati körülmények között, 23°C -on és 50 % relatív nedvességnél mérve. Egy papírszalag egyensúlyi nedvességtartalma 23°C hőmérsékletű és 50 % relatív nedvességtartalmú, standard vizsgálati körülmények közé helyezve, megközelítőleg 7 %. Egy ta-

találmány szerinti törölőpapír-szalagot túlszáríthatunk úgy, hogy magasabb hőmérsékletre melegítjük a szakterületen ismert szárító eszközök, így egy Yankee szárító alkalmazásával vagy levegő-átáramoltatásos szárítással. Egy túlszárított papírszalag nedvességtartalma előnyösen kisebb mint 7 tömeg%, előnyösebben körülbelül 0 - körülbelül 6 tömeg%, és a nedvességtartalom a legelőnyösebben körülbelül 0 - körülbelül 3 tömeg%.

A normál környezetnek kitett papír egyensúlyi nedvességtartalma tipikusan 5-8 %. Ha a papírt szárítjuk és kreppeljük, akkor a nedvességtartalom a papírban általában kevesebb mint 3 %. A gyártás után a papír vizet abszorbeál a légkörből. Az előnyös találmány szerinti eljárásban célszerű, ha a papír alacsony nedvességtartalmú, amikor a kaparópengét elhagyja, a Yankee szárítóról eltávolítjuk (vagy a hasonló papírszalagok alacsony nedvességtartalmúak, mint azok a papírszalagok, amelyeket hasonló szárító eszközökről távolítunk el, ha az eljárás nem foglalja magába egy Yankee szárító használatát).

Az egyik kivitelezésben a találmány szerinti készítményt egy túlszárított papírszalagra visszük fel, rövid idővel azután, hogy azt a szárító eszköztől levettük, és mielőtt a hordozó hengerre feltekercseljük. Alternatív, a találmány szerinti készítményt felvihetjük egy félig száraz papírszalagra is, például amíg a papírszalag a Fourdrinier szitán, egy szárító nemezen vagy szitán van, vagy amíg a papírszalag érintkezésben van a Yankee szárítóval vagy más hasonló szárító eszközzel. Végül, a készítményt felvihetjük egy száraz papírszalagra, amely a nedvességet illetően egyensúlyban van a környezettel, amikor a pa-



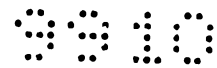
pírszalagot letekercseljük egy hordozó hengerről, mint például egy offline üzemelésű feldolgozási művelet alatt.

A rostos papírszalag

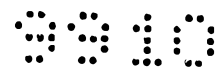
A rostos papírszalag a szakirodalomból ismert különféle módszerekkel előállítható, ezek a találmányhoz mind számításba vehetők. Ezek a módszerek magukba foglalják a hagyományos papírgyártást, a levegő-átáramoltatásos papírgyártást, és a többfajta négyzetmétertömegű papírok gyártását.

A találmány szerinti eljárás alkalmazható a törlőpapírokhoz általában, beleértve a következőket, de ezekre nem korlátozva: hagyományosan nemezzel préselt törlőpapírok; mintásan tömörített törlőpapírok; és nagy fajlagos térfogatú, nem tömörített törlőpapírok. A törlőpapír lehet homogén vagy többréteges szerkezetű; és az ezekből előállított törlőpapír-termékek lehetnek egy vagy több laprétegű (single-ply or multi-ply) szerkezetűek. A törlőpapír négyzetmétertömege előnyösen körülbelül 10 g/m^2 és körülbelül 200 g/m^2 között van, és sűrűsége körülbelül $0,60 \text{ g/ml}$ vagy ennél kevesebb. A négyzetmétertömeg előnyösen körülbelül 100 g/m^2 vagy ennél kevesebb, és a sűrűség körülbelül $0,30 \text{ g/ml}$ vagy ennél kevesebb. A legelőnyösebben a sűrűség körülbelül $0,04 \text{ g/ml}$ és körülbelül $0,20 \text{ g/ml}$ között van.

A hagyományosan préselt törlőpapírok, és az eljárások ezek előállítására a szakirodalomból ismertek. Ezeket a papírokat tipikusan úgy állítják elő, hogy először papírgyártási rostpépet rétegeznek egy perforált lapképző szitára. Erre a lapképző szitára a szakirodalomban gyakran mint Fourdrinier szitára hivatkoznak. Ha egyszer a rostpép a lapképző szitára van rétegezve,



akkor már úgy hivatkozunk rá, mint papírszalagra. A víz eltávolítását a papírszalagból általában vákuummal, mechanikai préseléssel, és termikus módokon végezzük. A papírszalag vízteleníthető a papírszalag préselésével, és magas hőmérsékleten való szárításával. A speciális eljárások és a tipikus berendezés papírszalagok előállítására az éppen említett eljárás szerint, a szakemberek által jól ismert. Egy tipikus eljárásban kis rostsűrűségű rostpépet készítünk elő nagynyomású felfutószekrényben. A felfutószekrénynek van egy nyílása, ezen keresztül szállítja a rostpép vékony rétegét a Fourdrinier szitára, nedves papírszalagot képezve. Ezután a papírszalagot víztelenítjük, tipikusan körülbelül 7 % és körülbelül 45 % közötti rostsűrűsége (a teljes papírszalagra számítva) vákuum víztelenítéssel, és tovább szárítjuk préselési műveletekkel, amikor is a papírszalagot ellentétes mechanikai tagok által kifejtett nyomásnak vetjük alá, például hengeres görgőkkel. A víztelenített papírszalagot ezután préseljük, és a szakterületen Yankee szárító néven ismert, áramlásos dob-berendezéssel szárítjuk. A Yankee szárítón nyomást fejthetünk ki mechanikai eszközökkel, így egy ellentétes hengeres dobót préselve a papírszalag ellenében. Több Yankee szárító dob is használható, amikor további préselés lép fel adott esetben a dobok között. Az ily módon előállított törlőpapír-szerkezetekre ezután mint hagyományos, préselt törlőpapír-szerkezetekre hivatkozunk. Az ilyen papírívek tömörítettek, mivel a papírszalagot alapos globális mechanikai nyomóerőnek vetettük alá, miközben a rostok nedvesek voltak, és ezután szárítottuk összenyomott állapotban. Az így kapott szerkezet erős és általában



szingularis sűrűségű, de igen kis fajlagos térfogatú, szívóképességű és puhaságú.

A mintásan tömörített törlőpapírokat az jellemzi, hogy van bennük egy viszonylag nagy fajlagos térfogatú régió, viszonylag kis rostsűrűséggel, és tömörített zónák elrendezése, viszonylag nagy rostsűrűséggel. A nagy fajlagos térfogatú régió másképpen úgy jellemezhető, mint a „párnás régiók” (pillow regions) területe. A tömörített zónákra másképpen úgy hivatkozunk mint a szitacsomók régióira („knuckle regions”). A tömörített zónák különállóan helyezkedhetnek el a nagy fajlagos térfogatú térben, vagy egymással teljesen vagy részben összekötve lehetnek a nagy fajlagos térfogatú térben.

A találmány szerinti eljárás alkalmazható nem kreppelt törlőpapírokhoz is. A leírásban használt „nem kreppelt törlőpapír” kifejezés olyan törlőpapírra vonatkozik, amely nem összenyomva van szárítva, hanem a legelőnyösebben levegő-átáramoltatásos szárítással. Az így kapott, levegő-átáramoltatással szárított papírszalagok mintásan vannak tömörítve, úgy, hogy a viszonylag nagy sűrűségű zónák el vannak szórva egy nagy fajlagos térfogatú térben, beleértve azokat a mintásan tömörített törlőpapírokat, amelyekben a viszonylag nagy sűrűségű zónák összefüggők és a nagy fajlagos térfogatú részek a különállók.

Nem-kreppelt törlőpapír-szalagok előállításához egy kezdeti (embrionális) papírszalagot a perforált lapképző szitáról, amelyre rétegeztük, átvezetünk egy lassabban mozgó, nagy rost-alátámasztású átvivő szitára. Ezután a papírszalagot átvisszük egy szárító szitára, amelyen a végső szárazságig megszáritjuk.

Ezek a papírszalagok felületi simaságukat tekintve előnyösebbek lehetnek mint a kreppelt papírszalagok.

Az eljárásokat nem kreppelt törlőpapírok előállítására a fenti módon a technika állása ismerteti. Így például a 0 677 612 A2 számú európai szabadalmi bejelentés ismerteti egy eljárást puha törlőpapír termékek előállítására kreppelés nélkül. Egy másik esetben a 0 617 164 A1 számú európai szabadalmi bejelentés ismerteti egy eljárást sima, nem kreppelt, levegő-átáramoltatással szárított papírirvek előállítására. Végül az U.S.P. 5,656,132 számú szabadalmi irat írja le egy gép használatát puha, levegő-átáramoltatással szárított törlőpapírok előállítására Yankee szárító alkalmazása nélkül.

Egy előnyös kivitelezésben a papír előállítható egy gyantával bevont 80 lapképző heveder alkalmazásával, amit vázlatosan a 4-6. ábra szemléltet. A 85 erősítő szerkezet a 81 gyantás vázhoz van erősítve. A 81 gyantás váz (vagy vázszerkezet) előnyösen egy kike-ményített fényérzékeny polimer gyantából áll. A 81 váznak (és az egész hevedernek) van a papírszalaggal érintkező 81a felülete, és az ezzel ellentétes, 81b hátsó felülete, amely a papírgyártó gépezet felé van orientálva, amelyen a hevedert használjuk.

A 4. ábra szerinti egyik kiviteli alakban a lényegileg összefüggő 81 gyantás váz a vázon keresztül számos 82 vízelvezetővel rendelkezik. Az 5. ábra szerinti másik kivitelezés a gyantás váz számos különálló kidudorodással rendelkezik, amelyek a 85 erősítő szerkezetből emelkednek kifelé. A kidudorodások kiállnak a papírgyártási heveder X-Y síkjából, és előnyösen különállóak. A kidudorodások elzárják a vízkivonást a papírgyártási heveder vá-



lasztott régióin keresztül, és a papírban kicsi, illetve nagy négyzetméter tömegű régiókat hoznak létre. Kívánt esetben mindegyik kidudorodásnak lehet rajta keresztül egy 82 vízelvezetője. Egy kiviteli alak (nem látható) számításba veszi a lényegileg összefüggő gyantás vázszerkezetet és számos különálló kidudorodás kombinációját.

A papírgyártási heveder makroszkóposan monoplanáris. A papírgyártási heveder síkja meghatározza a X-Y irányokat. Az X-Y irányok által alkotott síkra (és a papírgyártási heveder síkjára) merőleges a heveder Z iránya (6. ábra). Hasonlóképpen, a találmány szerinti papír elképzelhető úgy, mint amely makroszkóposan monoplanáris, és az X-Y síkban fekszik. Az X-Y irányokra és a papír síkjára merőleges a papír Z iránya (6. ábra).

A 81 gyantás váz előnyösen egy előre meghatározott mintát definiál, amely hasonló mintát nyom a találmány szerinti papírra. Egy kiváltképpen előnyös minta a vázszerkezethez egy lényegileg összefüggő hálószerkezet, ami a 4. ábrán látható. Ha az előnyös, lényegileg összefüggő hálószerkezetű mintát választjuk a vázhoz, akkor a különálló 82 vízelvezetők nyúlnak el a heveder két ellentétes felülete között. A lényegileg összefüggő 81 hálószerkezet körülveszi és meghatározza a 82 vízelvezetőket.

A hevedernek a papírral érintkező 81a felülete a rajta lévő papírral érintkezik. A papírgyártás alatt a hevedernek a papírral érintkező felülete a vázszerkezet mintájának megfelelő mintát nyom a papírra. A 81 váz a 81 váz mintájának megfelelő mintát nyom a rajta lévő papírra. A nyomás mindenkor végbemegy, amikor a heveder és a papír két merev felület között halad át,



amelyek között elég térköz (hézag) van, hogy a nyomást előidézze. Ez általában két henger közötti résben történik. Ez leginkább akkor megy végbe, amikor a heveder a papírt átszállítja a Yankee szárítódobra. A nyomást a 81 vázszerkezet kompressziója idézi elő a papír ellenében a nyomóhenger felületén.

A heveder 81b hátsó felülete a heveder géppel érintkező felülete. A 81b hátsó felület hátoldali hálószerkezetű lehet, amely a 89 közöket tartalmazza (6. ábra), amelyek különböznek a vízelvezetőktől. A közök szabálytalanságokat biztosítanak a heveder hátoldali textúrájában. A közök lehetővé teszik a levegő áramlását a heveder X-Y síkjában, s így csökkentik a nyomáskülönbséget, így vákuumnyomás hirtelen alkalmazását, ami viszont csökkenti az úgynevezett tűszúrászerű lyukak („pin holes”) kialakulását a papírszalagban.

Egy másik elemi komponense a hevedernek a 85 erősítő szerkezet. A 85 erősítő szerkezetnek, mint a 81 vázszerkezetnek is, két ellentétes oldala van, az egyik a papírszalag felé néző oldal, és a másik a papírszalag felé néző oldallal ellentétes, gép felé néző oldal. Az erősítő szerkezet elsősorban a heveder ellentétes 81a és 81b ellentétes oldalai között helyezkedik el, és lehet egy felülete, amely egybeesik a heveder 81b hátoldali felületével. A 85 erősítő szerkezet alátámasztja a 81 vázszerkezetet. Az erősítő szerkezet tipikusan szövött, amint az a szakterületen ismeretes. A 85 erősítő szerkezet részei egymásba illeszkedve a 82 vízelvezetőkkel, megakadályozzák, hogy a papírgyártási rostok teljesen átjussanak a 82 vízelvezetőkön, és ezáltal csökkentik a tűszúrászerű lyukak megjelenését. Ha nem kí-



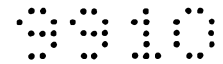
vánunk szövött anyagot használni az erősítő szerkezetéhez, akkor egy szövés nélküli elem, szita, háló vagy számos nyílással rendelkező lemez megfelelő szilárdságot és alátámasztást biztosít a találmány szerinti vázszerkezetnek.

A papírgyártási heveder előállítható az U.S.P. 4,514,345, 4,528,239, 5,098,522, 5,260,171, 5,275,700, 5,328,565, 5,334,289, 5,431,786, 5,496,624, 5,500,277, 5,514,523, 5,554,467, 5,566,724, 5,624,790, 5,628,876, 5,679,22 és 5,714,041 számú szabadalmi iratok szerint.

A találmány szerinti eljárásban használható papírgyártási heveder előállítható továbbá az U.S.P. 5,503,715, 5,614,061, 5,804,281 és 5,820,730 számú szabadalmi iratok szerint is.

A 3. ábrán látható 50 rostos papírszalagnak két elemi régiója lehet. Az 50a első régió egy nyomott régió, amely a heveder 81 vázszerkezete ellenében van nyomva. A nyomott régió előnyösen egy lényegileg összefüggő hálószerkezet. A papír első régiójának összefüggő hálószerkezete a heveder lényegileg összefüggő 81 vázszerkezetén készül, geometriájában általában ennek megfelel, és a papírgyártás alatt ehhez igen szorosan helyezkedik el.

Az 50 papír 50b második régiója számos kidomborodást tartalmaz, elszórva a nyomott hálószerkezetű régióban. A kidomborodások geometriájukban és a papírgyártás alatt helyzetükben általában megfelelnek a hevederben lévő 82 vízelvezetőknek. A kidomborodások kifelé dudorodnak a papír lényegileg összefüggő hálószerkezetéből, megfelelve a vízelvezetőknek a papírgyártási eljárás alatt. A vízelvezetőknek megfelelve a papírgyártási eljárás alatt, a kidomborodásokban lévő rostok Z irányban elhajolnak



a 81 vázszerkezetnek a papírszalag felé néző felülete és a 85 erősítő szerkezet papírszalag felé néző felülete között. A kidomborodások előnyösen különállóak.

Elméleti megkötöttség nélkül, bejelentők úgy vélik, hogy a kidomborodások és a papír lényegileg összefüggő hálószerkezeti régiói általában egyforma négyzetméter tömegűek. A kidomborodások behajlásával a vízelvezetőkbe, a kidomborodások sűrűsége csökken a lényegileg összefüggő hálószerkezetű régió sűrűségéhez viszonyítva. A lényegileg összefüggő hálószerkezetű régió (vagy más választható minta) továbbá lehet később nyomva, például egy Yankee szárítódob ellenében. A nyomás növeli a lényegileg összefüggő hálószerkezetű régió sűrűségét, a kidomborodások sűrűségéhez viszonyítva. Az előállított papír később is domborítható, ahogy az a szakterületen jól ismeretes.

A találmány szerinti papír előállítható az U.S.P. 4,529,480, 4,637,859, 5,364,504, 5,529,664 és 5,679,222 számú szabadalmi iratok bármelyike szerint.

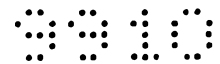
Kívánt esetben a papír szárítható és előállítható egy olyan levegő átáramoltatásos hevederen, amelynek nincs mintás vázszerkezete. Az ilyen papírnak lesznek különálló, nagy sűrűségű régiói, és egy lényegileg összefüggő, kis sűrűségű hálószerkezete. A szárítás alatt vagy után a papírt alávehetjük nyomáscsökkenésnek (vákuumnak), a kaliper növelése és a választott régiók sűrűségének csökkentése céljából. Az ilyen papír és a vele kapcsolatos heveder a következő USP szabadalmi iratok szerint állítható elő: 3,301,746, 3,905,863, 3,974,025, 4,191,609, 4,239,065, 5,366,785 és 5,520,778.



Egy következő kivitelezésben az erősítő szerkezet lehet egy nemez, amire mint présnemezre is hivatkozunk, ezt használják a levegő átáramoltatás nélküli, hagyományos papírgyártásban. A vázszerkezet alkalmazható a nemez erősítő szerkezetéhez, amint azt az U.S.P. 5,549,790, 5,556,509, 5,580,423, 5,609,725, 5,629,052, 5,637,194, 5,674,663, 5,693,187, 5,709,775, 5,795,440, 5,814,190, 5,817,377 és 5,846,379 számú szabadalmi iratok ismertették.

A papír továbbá megrövidíthető, amint az a szakirodalomból ismeretes. A rövidítés végezhető a papír kreppelésével egy rideg felületről, előnyösen egy hengerről. Erre a célra általában egy Yankee szárítódobot használunk. A kreppelést egy kaparópengével végezzük, ahogy az a szakterületen jól ismeretes. A kreppelés végezhető az U.S.P. 4,919,756 számú szabadalmi irat szerint. Alternatív vagy ezenkívül, a rövidítés végezhető nedves mikrosugorítással, ahogy azt az U.S.P. 4,440,597 számú szabadalmi irat ismerteti.

Kívánt esetben a papír többféle négyzetmétertömeggel rendelkezhet. A többféle négyzetmétertömegű papírnak előnyösen két vagy több megkülönböztethető régiója van: a viszonylag nagy négyzetméter tömegű régiók, és a viszonylag kis négyzetmétertömegű régiók. A nagy négyzetmétertömegű régiók előnyösen lényegileg összefüggő hálószerkezetűek. A kis négyzetmétertömegű régió különálló lehet. Kívánt esetben a találmány szerinti papír tartalmazhat közbülső (intermediate) négyzetmétertömegű régiókat is, a kis négyzetméter tömegű régiókban elhelyezve. Egy ilyen papír előállítható az U.S.P. 5,245,025 számú szabadalmi irat szerint. Ha a papírnak csak két különböző négyzetmétertömegű ré-



giója van, egy lényegileg összefüggő, nagy négyzetméter tömegű régiója, különálló kis négyzetmétertömegű régiókkal a lényegileg összefüggő, nagy négyzetmétertömegű régióban, akkor az ilyen papír előállítható az U.S.P. 5,527,428, 5,534,326 és 5,654,076 számú szabadalmi iratok szerint.

Szükség lehet arra, hogy a papír választott régióit tömörítsük. Az ilyen papírnak lesznek többféle sűrűségű régiói, és többféle négyzetmétertömegű régiói. Az ilyen papír előállítható az U.S.P. 5,277,761, 5,443,691 és 5,804,036 számú szabadalmi iratok szerint.

Kívánt esetben a fentiekben ismertetett mintás vázszerkezettel rendelkező heveder helyett használható egy jacquard szövésű heveder. Egy ilyen heveder használható mint lapképző szita, szárító szita, nyomtató szita, szállító szövet, stb. A szakirodalom szerint a jacquard szövés igen jól használható, ha a papírt nem kívánjuk egy hengerrésben komprimálni vagy nyomtatni, ahogy ez tipikusan történik a Yankee szárítódobra való átvitelnél. Jacquard szövésű hevederekre példák találhatók az U.S.P. 5,429,686 és 5,672,248 számú szabadalmi iratokban.

A találmány szerinti papír rétegezzhető. Ha a papírt rétegezzük, akkor többcsatornás felfutószerkényt használhatunk, ahogy ez a szakterületen ismeretes. Egy felfutószerkénynek lehet két, három vagy több csatornája. Mindegyik csatorna más cellulózrostos szuszpenzióval látható el. Adott esetben ugyanazt a szuszpenziót tartalmazhatja két vagy több csatorna. A szakember azonban tudni fogja, hogy ha valamennyi csatorna ugyanazt a rostpépet tartalmazza, akkor kevert (blended) papírt kapunk.



A papírt tipikusan úgy rétegezzük, hogy a rövidebb keményfa rostok legyen kívül, mivel ezek a felhasználónak puha tapintási érzetet biztosítanak. A hosszabb puhafa rostok a szilárdság biztosítására belül helyezkednek el. Így egy háromcsatornás felfutószeletrény egyetlen laprétegű (single-ply) terméket ad, amelynek két külső rétege túlnyomórészt keményfa rostokat és a középső réteg túlnyomórészt puhafa rostokat tartalmaz.

Alternatív, egy kétcsatornás felfutószeletrény olyan papírt adhat, amelynek egyik rétege túlnyomórészt puhafa rostokat, és másik rétege túlnyomórészt keményfa rostokat tartalmaz. Egy ilyen papír egyesíthető egy hasonlóan rétegezett másik papírral, úgy, hogy a két laprétegű laminátum puhafa rétegei belül egymás felé vannak orientálva, és a keményfa rétegek kifelé néznek.

Egy másik gyártásmódnál több felfutószeletrény használható egyetlen többcsatornás felfutószeletrény helyett. A több felfutószeletrényes elrendezésben az első felfutószeletrény cellulózrostok különálló rétegét elhelyezi a lapképző szitán. A második felfutószeletrény a cellulózrostok második rétegét helyezi el az első rétegen. A rétegek között természetesen némi keveredés történik, de az eredmény egy túlnyomóan rétegzett papír.

Konstans négyzetméter tömegű rétegzett papírok előállíthatók az U.S.P. 3,994,771, 4,225,382 és 4,300,981 számú szabadalmi iratok szerint.

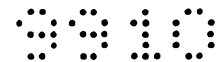
A rostpép

Először előnyösen a rostpépet alakítjuk nedves papírszalaggá egy perforált lapképző hordozón, így egy Fourdrinier szitán. A papírszalagot víztelenítjük, és átvisszük egy nyomtató szitára.

Úgy is eljárhatunk, hogy a rostpépet kezdetben egy olyan perforált, alátámasztó hordozóra rétegezzük, amely mint nyomtató szita is működik. Ha kialakítottuk a nedves papírszalagot, akkor víztelenítjük, és előnyösen termikusan előszárítjuk körülbelül 40 % és körülbelül 80 % közötti rostsűrűsége. A víztelenítést előnyösen szívószekrényekkel vagy más vákuum-eszközökkel végezzük, vagy átfúvató szárítókkal. A nyomtató szita szitacsomó lenyomata benyomódik a papírszalagba, amint azt a fentiekben ismertettük, még mielőtt a papírszalagot teljesen megszáritanánk. Egy módszer ennek elvégzésére mechanikai nyomás alkalmazása. Ezt végezhetjük például úgy, hogy a nyomtató szitát hordozó feszítőhengert a szárítódob, így egy Yankee szárító ellenében préseljük, amikor a papírszalag a feszítőhenger és a szárítódob között helyezkedik el. Előnyösen továbbá, a papírszalagot is a nyomtató szita ellenében sajtoljuk, mielőtt a szárítást befejezzük, folyadéknyomás alkalmazásával, egy vákuum eszközzel, így egy szívószekrénnyel, vagy átfúvató szárítóval. Folyadéknyomást alkalmazhatunk a tömörített zónák nyomásának a megindítására a kezdeti víztelenítés alatt, egy ezt követő külön eljárási szakaszban, vagy ezeket kombináljuk.

A papírgyártási rostok

A találmány szerinti eljárásban alkalmazott papírgyártási rostok általában facellulózból származó rostok. Más cellulózrostos péprostok, így a gyapotpelyhek, bagasz, stb. szintén alkalmazhatók, és ezek is a találmány tárgyához tartoznak. Szintetikus szálak, így rayon, polietilén és polipropilén szálak szintén használhatók, természetes cellulózrostokkal kombinálva. Egy po-



lietilén szál például, amely használható, a Pulpex®, A Hercules Inc. (Wilmington, Delaware) cég gyártmánya.

Alkalmazható facellulózok a kémiai cellulózok, így a kraft-, szulfit- és szulfát-cellulózok, valamint a mechanikai cellulózok, például a facsiszolat, a hőkezelt aprítékanyag és a kémiai-lag módosított hőkezelt aprítékanyag. A kémiai cellulózok azonban előnyösek, mivel ezek az ilyen cellulózokból készült papír-íveknek a puhaság igen jó tapintási érzetét adják. Mind a lom-hullató fákból (ezekre a továbbiakban mint „keményfákra” is hi-vatkozunk), mind a tűlevelű fákból (ezekre a továbbiakban mint „puhafákra” is hivatkozunk) származó cellulózok használhatók. A találmány szerinti eljáráshoz alkalmazhatók az újrahasznosított (recycled) papírból származó rostok, amelyek tartalmazhatják bármely vagy valamennyi kategóriát, valamint más, nem-rostos anyagokat, így töltőanyagokat és ragasztókat, amelyeket az ere-detí papírgyártás megkönnyítésre használtak.

Funkcionális adalékok

A leírásban használt „funkcionális adalék”, „kémiai funkció-nális adalék”, „kémiai adalék”, „kémiai készítmény” kifejezések és ezek változatai olyan anyagokra vonatkoznak, amelyek a papír-szalaghoz adhatók, a papírszalag funkcionális tulajdonságainak, így például a puhaságnak, a szilárdságnak és a felszívóképesség-nek javítására. Egy speciális eljárástól függően, a funkcionális adalékok a papírgyártási rostokhoz hozzáadhatók a papírszalag kialakítása alatt és/vagy az adalékot a papírszalag egyik vagy mindkét felületéhez alkalmazva, miután a papírszalag általános-ságban kialakult. Ha a funkcionális adalékot a papírszalagnak

legalább egy felületére visszük fel, akkor kívánatos lehet a funkcionális adalékot, így például egy lágyítót oly módon felvinni, hogy az adalék a papírszalag felületén maradjon, és ne hatoljon át a papírszalag vastagságán.

Az anyagok nagy változatát adhatjuk a vizes papírgyártási rostpéphez vagy az embrionális papírszalaghoz, hogy más kívánatos jellemzőket biztosítsunk a terméknek vagy javítsuk a papírgyártási eljárást, amennyiben ezek az anyagok kölcsönösen összeférhetők, és nem befolyásolják jelentősen és hátrányosan a találmány szerinti termék puhasági vagy szilárdsági jellegét. A következő anyagok kifejezetten bevihetők, de bevitelük nem valamennyi bevitelére vonatkozik. Más anyagok is bekeverhetők, amennyiben ezek a találmány szerinti eljárást nem zavarják vagy arra nincsenek ellentétes hatással.

Szokásos kationos töltés-befolyásoló anyagokat bevinni a papírgyártási eljárásba, a vizes papírgyártási rostpép zéta-potenciáljának a szabályozására, amikor azt a papírgyártási eljárásba bevezetjük. Ezeket az anyagokat azért használjuk, mert a természetben előforduló legtöbb szilárd anyagnak negatív felületi töltése van, beleértve a cellulózrostok, a finomított rostok és a legtöbb szervetlen töltőanyag felületét. Egy hagyományosan használt kationos töltés-befolyásoló anyag a timsó. A technika állása szerint újabban a töltés befolyásolását viszonylag kis molekulatömegű kationos szintetikus polimerek alkalmazásával végzik, ezek molekulatömege nem több mint körülbelül 500.000, és előnyösebben nem több mint körülbelül 200.000 sőt körülbelül 100.000. Az ilyen kis molekulatömegű kationos szintetikus poli-

merek töltéssűrűségei viszonylag nagyok. Ezeknek a töltéssűrűségeknek az értéke körülbelül 4 - körülbelül 8 ekvivalens kationos nitrogén/kg polimer. Egy ilyen anyag például a Cypro 514®, a Cytec, Inc. of Stamford, CT cég terméke. Az ilyen anyagok használata kifejezetten megengedett a találmány szerinti eljárás gyakorlatában.

A nagyfelületű, nagy anionos töltésű mikrorészecskék alkalmazása a lapképzés, vízkivonás, a szilárdság és a retenció javítása céljából, a szakirodalomban ismertette van. Lásd például: U.S.P. 5,221,435 számú szabadalmi irat. Erre a célra szokásos anyagok a kolloid szilícium-dioxid vagy a bentonit agyag. Ilyen anyagok bekeverése kifejezetten a találmány tárgyához tartozik.

Ha permanens nedves szilárdságra van szükség, akkor a papírgyártási rostpéphez vagy az embrionális papírszalaghoz a vegyszerek következő csoportja adható: poliamid-epiklórhidrin, poliakrilamidok, szitol-butadién latexek, oldhatatlanná tett polivinilalkohol, karbamid-formaldehid, polietilénimin, kitozán polimerek és ezek keverékei. Előnyös gyanták a kationos, nedves szilárdságot adó gyanták, így a poliamid-epiklórhidrin gyanták. Az ilyen gyanták megfelelő típusait az U.S.P. 3,700,623 és 3,772,076 számú szabadalmi iratok ismertetik. A használható poliamid-epiklórhidrin gyanták egy kereskedelmi forrása a Hercules, Inc. Of Wilmington, Delaware, amely ezt a gyantát Kymene 557 H® márkanéven forgalmazza.

Sok papírterméknek korlátozott szilárdságúnak kell lenni nedves állapotban, hogy a toaletteken keresztül eliminálhatók legyenek a szennyvíz- vagy csatorna-rendszerekbe. Ha ezeknek a

termékeknek nedves szilárdságot adunk, akkor előnyös a nem-tartós (átmeneti) nedves szilárdság, amit a kezdeti szilárdság részleges vagy teljes romlása jellemez, ha a termék víz jelenlétében áll. Ha nem-tartós szilárdságot kívánunk, akkor a kötőanyagokat a dialdehyd-keményítők vagy más, aldehid funkcionálitással rendelkező gyanták csoportjából választjuk, ilyen például a Co-Bond 1000[®], amit a National Starch and Chemical Company of Scarborough, ME gyárt; a Parex 750[®], a Cytec of Stamford, CT gyártmánya; és az U.S.P. 4,981,557 számú szabadalmi iratban ismertetett gyanta; és más olyan gyanták, amelyek a nedves szilárdság fent említett romlásával rendelkeznek, és amelyek a szakirodalomból ismertek.

Ha fokozott felszívóképességre van szükség, akkor felületaktív anyagokat használhatunk a találmány szerinti törlőpapír-szalagok kezelésére. A felületaktív anyag — ha használjuk — mennyisége előnyösen körülbelül 0,01 - körülbelül 2,0 tömeg% a papírszalag száraz rosttömegére számítva. A felületaktív anyagok előnyösen 8 vagy ennél több szénatomos alkilláncokat tartalmaznak. Anionos felületaktív anyagok például a lineáris alkilszulfonátok és alkil-benzolszulfonátok. Nemionos felületaktív anyagok például az alkil-glikozidok, beleértve az alkil-glikozid-észtereket, ilyen például a Crodesta SL-40[®], amely a Croda, Inc. (New York, NY) cégnél kapható; az alkil-glikozid-éterek, amelyeket az U.S.P. 4,011,389 számú szabadalmi irat ismertet; és az alkil-polietoxilezett-észterek, ilyen például a Pegosperse 200 ML, amely a Glyco Chemicals, Inc. (Greenwich, CT) cég terméke; valamint az IGEPAL RC-520[®], a Rhone Poulenc Corporation

(Cranbury, NJ) gyártmánya.

A találmány szerinti eljárás lényege ugyan egy lágyító készítmény jelenléte, a készítmény a törőpapír-szalag felületére rétegezve, de a találmány kifejezetten magába foglalja azokat a változatokat is, amelyeknél a kémiai lágyítószeret mint a papírgyártási eljárás részét visszük be. Így például, a kémiai lágyítószer bevihető a gyártás nedves szakaszában. Előnyös kémiai lágyító anyagok a kvaterner ammóniumvegyületek, így — de ezekre nem korlátozva — a jól ismert dialkil-dimetil-ammóniumsók (például a di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, a di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-metil-szulfát, a di(hidrogénezett faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, stb.). Ezeknek a lágyítószereknek kiváltképpen előnyös változatai azok, amelyek a fent említett dialkil-dimetil-ammóniumsók mono- vagy diészter változatai. A papírgyártásba bevitt kémiai lágyítószer egy másik osztályát a jól ismert organo-reaktív polidimetil-sziloxán komponensek képezik, így a legelőnyösebb amino-funkcionális poli(dimetil-sziloxán).

Töltőanyagok szintén bekeverhetők a találmány szerinti törőpapírokba. Az U.S.P. 5,611,890 számú szabadalmi irat ismertet töltőanyagokat tartalmazó törőpapír termékeket, amelyek elfogadhatók mint szubsztrátumok a találmány szerinti eljáráshoz.

Az esetleges kémiai adalékok fenti felsorolása csupán példa jellegű, ezek a találmány tárgyát nem korlátozzák.

Lágyító készítmények

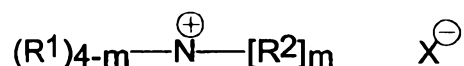
A találmány kiváltképpen hasznos a lágyító készítmények (vagy lágyítók) alkalmazásának területén. Egy kiváltképpen elő-

nyös készítmény a lágyító hatóanyag diszperziója egy vivőanyagban. Ha ezeket a készítményeket az itt ismertetett módon visszük fel a törlőpapírra, akkor hatásosak a törlőpapír lágyításában. Egy előnyös lágyító készítmény olyan tulajdonságokkal (például komponensek, reológia, pH-érték, stb.) rendelkezik, amelyek lehetővé teszik egyszerű alkalmazását ipari méretekben. Így például, bizonyos illékony szerves oldószerek ugyan könnyen oldhatják nagy koncentrációkban a hatásos lágyító anyagokat, ezek az oldószerek nem kívánatosak az eljárás fokozott biztonsága és a környezet terhelése miatt, amit az ilyen oldószerek növelnek. A következőkben ismertetjük egy találmány szerinti előnyös lágyító készítmény komponenseit, a készítmény tulajdonságait, eljárásokat a készítmény előállítására és módszereket a készítmény felhordására.

Komponensek

Lágyító hatóanyagok

A találmány szerinti eljárásban használható kvaterner vegyületek az



általános képletűek, amely képletben

m értéke 1-3;

mindegyik R^1 jelentése 1-6 szénatomos alkil-, hidroxil-alkil-, szénhidrogén- vagy szubsztituált szénhidrogén-csoport, alkoxilezett csoport, benzilcsoport vagy ezek keverékei;

mindegyik R^2 jelentése 14-22 szénatomos alkil-, hidroxil-alkil-, szénhidrogén- vagy szubsztituált szénhidrogén-csoport, alkoxilezett csoport, benzilcsoport vagy ezek keverékei; és



X^- jelentése bármely, a lágyítóval összeférő anion.

Előnyösen mindegyik R^1 jelentése metilcsoport és X^- klorid- vagy metil-szulfát anion. Előnyösen mindegyik R^2 jelentése 16-18 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport, a legelőnyösebben mindegyik R^2 egyenesláncú 18 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport. Adott esetben az R^2 szubsztituens növényi olaj forrásokból származhat. A növényi olajok néhány típusa (például a oliva-, kanola-, pórsáfrány-, napraforgó-olaj) mint a zsírsavak forrása használható a kvaterner ammóniumvegyület szintéziséhez.

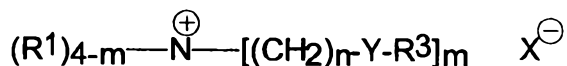
A fenti szerkezetek magukba foglalják a jól ismert dialkil-dimetil-ammóniumsókat (például di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-metil-szulfát, di(hidrogénezett faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, stb.), amelyekben R^1 metilcsoportokat jelent, R^2 különböző telítettségi szintű faggyúalkil-csoportokat és X^- klorid vagy metil-szulfát-aniont.

Amint azt a szakirodalom [Swern, Ed. In Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Third Edition, John Wiley and Sons (New York 1964)] ismerteti, a faggyú a természetben előforduló, változó összetételű anyag. A fent említett irodalmi hivatkozás (Swern) 6.13 táblázata azt mutatja, hogy a faggyúban lévő zsírsavaknak tipikusan 78 %-a vagy ennél több 16-18 szénatomot tartalmaz. A faggyúban jelenlévő zsírsavaknak tipikusan a fele telítetlen, elsődlegesen olajsav formájában. Mind a szintetikus, mind a természetes „faggyúk” a találmány tárgyához tartoznak. Ismeretes továbbá, hogy a termék jellemző követelményeitől függően a difaggyú-vegyületek telítési szintje a nem-hidrogénezettől (lágy),



az alig hidrogénezett (részben hidrogénezett) vagy teljesen hidrogénezett (kemény) szintig megszabható. Valamennyi fent említett telítési szint kifejezetten a találmány tárgyához tartozik.

Ezeknek a lágyító hatóanyagoknak kiváltképpen előnyös variánsai a fenti kvaterner ammóniumvegyületek



általános képletű mono- és diészter változatai, amely képletben

Y jelentése -O-(O)C vagy C(O)-O vagy -NH-C(O)- vagy -C(O)-NH;

m értéke 1-3;

n értéke 0-4;

mindegyik R^1 jelentése 1-6 szénatomos alkil-, hidroxi-alkil-, szénhidrogén- vagy szubsztituált szénhidrogén-csoport, alkoxilezett csoport, benzilcsoport vagy ezek keverékei;

mindegyik R^3 jelentése 13-21 szénatomos alkil-, hidroxi-alkil-, szénhidrogén- vagy szubsztituált szénhidrogén-csoport, alkoxilezett csoport, benzilcsoport vagy ezek keverékei; és

X^- a lágyítóval összeférő bármely anion.

Y jelentése előnyösen -O-(O)C- vagy -C(O)-O-; $m = 2$; és $n = 2$. Mindegyik R^1 szubsztituens jelentése előnyösen 1-3 szénatomos alkilcsoport, a legelőnyösebb a metilcsoport. Mindegyik R^3 jelentése előnyösen 13-17 szénatomos alkil- és/vagy alkenil-csoport, előnyösebben R^3 jelentése egyenes láncú 15-17 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport, még előnyösebben 15-17 szénatomos alkilcsoport, és a legelőnyösebben mindegyik R^3 jelentése 17 szénatomos egyenes láncú alkilcsoport. Adott esetben az R^3 szubsztituens növényi olaj forrásokból származhat. A növényi olajok néhány típusa (például az olíva-, kanola-, pórsáfrány-, napraforgó-olaj,



stb.) zsírsavak forrásaiként használható kvaterner ammóniumvegyületek szintéziséhez. Előnyösen olívaolajakat, kanolaolajakat, nagy olajsav-tartalmú pórsáfrányolajakat és/vagy nagy erukasav-tartalmú repcemagolajokat használunk a kvaterner ammóniumvegyületek szintéziséhez.

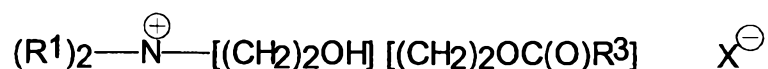
Amint azt a fentiekben említettük, X^- lehet a lágyítóval összeférhető bármely anion, például acetát, klorid, bromid, metil-szulfát, formiát, szulfát, nitrát vagy hasonló anion használható a találmány szerinti eljárásban. X^- előnyösen klorid vagy metil-szulfát-ion.

A fent ismertetett szerkezetekkel rendelkező és a találmány szerinti eljárásban alkalmazható észter-funkciós kvaterner ammóniumvegyületek specifikus példái a jól ismert diészter-dialkildimetil-ammóniumsók, így a diészter-di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, monoészter-di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid, diészter-di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-metil-szulfát, diészter-di(hidrogénezett faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid és ezek keverékei. Kiváltképpen előnyös a diészter-di(faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid és diészter-di(hidrogénezett faggyúalkil)-dimetil-ammónium-klorid. Ezek a speciális anyagok a kereskedelemben a Witco Chemical Company Inc. Of Dublin OH cégnél ADOGEN SDMC márkaneven kaphatók.

Amint azt a fentiekben említettük, a faggyúban jelenlévő zsírsavak fele telítetlen, elsősorban olajsav formájában. Mind a szintetikus, mind a természetes „faggyú” a találmány tárgyához tartoznak. Ismeretes továbbá, hogy a termék tulajdonságait illető követelményektől függően, ezeknél a faggyúknál a telítettség

foka megszabható a nem-hidrogénezett (lágy) faggyútól a részle-
gesen (alig) hidrogénezett vagy teljesen hidrogénezett (kemény)
faggyúig. Valamennyi fent említett telítettségi szint kifejezet-
ten a találmány tárgyához tartozik.

Meg kell jegyeznünk, hogy az R^1 , R^2 és R^3 szubsztituensek
adott esetben szubsztituálva lehetnek különböző csoportokkal,
így alkoxi- vagy hidroxci-csoportokkal vagy elágazók lehetnek.
Amint azt a fentiekben említettük, mindegyik R^1 jelentése metil-
vagy hidroxci-etil-csoport. Előnyösen mindegyik R^2 jelentése 12-18
szénatomos alkil- és/vagy alkeknil-csoport, előnyösebben mind-
egyik R^2 jelentése egyenes láncú 16-18 szénatomos alkil- és/vagy
akenil-csoport, a legelőnyösebben mindegyik R^2 jelentése egyenes
láncú 18 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport. R^3 jelentése
előnyösen 13-17 szénatomos alkil- és/vagy alkenil-csoport, R^3 je-
lentése a legelőnyösebben egyenes láncú 15-17 szénatomos alkil-
és/vagy alkenil-csoport. X^- jelentése előnyösen klorid- vagy me-
til-szulfát-anion. Az észter-funkciós kvaterner ammóniumvegyüle-
tek adott esetben tartalmazhatnak 10 %-ig mono(hosszúláncú al-
kil)-származékokat, például az

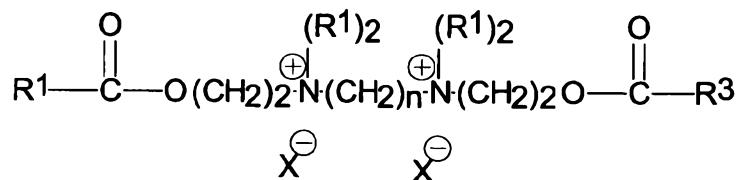


általános képletűeket, mint kisebb komponenseket. Ezek a kisebb
komponensek mint emulgeátorok hathatnak, és alkalmazhatók a ta-
lálmány szerinti eljárásban.

A találmány szerinti eljárásban alkalmazható megfelelő kvaterner
ammóniumvegyületek más típusait ismerteti az U.S.P. 5,543,067,
5,538,595, 5,510,000 és 5,415,737 számú szabadalmi irat, és a
0 688 901 A2 számú európai szabadalmi bejelentés.



Az észter-funkciós kvaterner ammóniumvegyületek dikvaterner változatai szintén használhatók, és ezek is a találmány tárgyához tartoznak. Ezek a vegyületek az



általános képletűek.

A fenti szerkezetben mindegyik R^1 jelentése 1-6 szénatomos alkil- vagy hidroxil-alkil-csoport. R^3 jelentése 11-21 szénatomos szénhidrogén-csoport; n értéke 2-4; és X^- egy megfelelő anion, így egy halogén- (például klorid- vagy bromid-) vagy metil-szulfát-ion. Előnyösen mindegyik R^3 jelentése 13-17 szénatomos alkil- és/vagy alkenil-csoport, a legelőnyösebben mindegyik R^3 jelentése egyenes láncú 15-17 szénatomos alkil- és/vagy alkenil-csoport, és R^1 jelentése metilcsoport.

Közbevetve — bár elméletileg nem kívánjuk megkötni magunkat —, úgy véljük, hogy a fent említett kvaterner vegyületek észter csoportjai a biológiai lebonthatóság bizonyos mértékét biztosítják ezeknek a vegyületeknek. Lényeges, hogy az itt használt észter-funkciós kvaterner ammóniumvegyületek biológiailag gyorsabban bomlanak le, mint a hagyományos dialkil-dimetil-ammónium kémiai lágyítók.

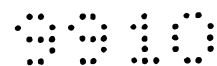
A fentiekben ismertetett kvaterner ammóniumvegyület komponensek használata a leghatásosabban úgy végezhető, ha a kvaterner ammóniumvegyület komponensét egy megfelelő képlékenyítő kíséri. A „képlékenyítő” kifejezés a leírásban használva olyan komponensre utal, amely egy kvaterner ammóniumvegyület komponens olvadáspontját és viszkozitását egy adott hőmérsékleten csökken-



teni képes. A képlékenyítő bevihető a kvaterner ammóniumvegyület gyártásánál a kvaternerezési művelet alatt, vagy bevihető a kvaternerezést követően, de az adalék használata előtt a rostos papírszalagon. A képlékenyítőt az jellemzi, hogy lényegileg inert a kémiai szintézis során, amely alatt úgy hat mint viszkózitáscsökkentő segédanyag a szintézisben. Előnyös képlékenyítők a nem-illó polihidroxí-vegyületek. Előnyös polihidroxí-vegyületek a glicerín és a körülbelül 200 - körülbelül 2000 molekula-tömegű polietilén-glikolok, kiváltképpen előnyösek a körülbelül 200 - körülbelül 600 molekula-tömegű polietilén-glikolok. Ha ilyen képlékenyítőket viszünk be a kvaterner ammóniumvegyület előállítására, akkor ezek körülbelül 5 - körülbelül 75 %-át képezik ezeknek a készítményeknek. A kiváltképpen előnyös keverékek körülbelül 15 % - körülbelül 50 % képlékenyítőt tartalmaznak.

Oldószer

A leírásban használt „oldószer” kifejezés olyan folyadékot jelent, amely tökéletesen oldja a papírgyártási kémiai adalékot, vagy olyan folyadékot, amelyet a papírgyártási kémiai adalék emulgeálására használunk, vagy olyan folyadékot, amelyet a papírgyártási kémiai adalék szuszpendálására használunk. Az oldószer hordozóanyagként is szolgálhat, amely egy kémiai adalékot vagy segédanyagokat tartalmaz egy papírgyártási kémiai adalék kiszolgáltatásában. Valamennyi hivatkozás egymással felcserélhető és nem korlátozó jellegű. A diszperzió az a folyadék, amely a papírgyártási kémiai adalékot tartalmazza. A leírásban használt „diszperzió” kifejezés magába foglalja a valódi oldatokat, szuszpenziókat és emulziókat. A találmány céljaira valamennyi kifejezés egymással felcserélhető és nem korlátozó jellegű. Ha



az oldószer víz vagy egy vizes oldat, akkor a forró papírszalagot előnyösen az egyensúlyi nedvességtartalom (standard körülmények között) alatti nedvességtartalomra szárítjuk, mielőtt azt a készítménnyel érintkezésbe hozzuk. Ez az eljárás azonban alkalmazható az egyensúlyi nedvességtartalmú vagy ennek közelében lévő törlőpapírokra is.

Az oldószert a készítmények ismertetett hatóanyagainak a hígítására használjuk, a találmány szerinti diszperziót képezve. Az oldószer feloldhatja ezeket a komponenseket (valódi oldatok vagy micellás oldatok), vagy a komponensek diszpergálva lehetnek az oldószeren keresztül (diszperzió vagy emulzió). Egy szuszpenzió vagy emulzió oldószere tipikusan ennek folytonos fázisa. Vagyis a diszperzió vagy emulzió más komponensei molekuláris szinten vagy mint különálló részecskék az oldószeren keresztül diszpergálva vannak.

A találmány céljai szempontjából az egyik cél, amire az oldószer szolgál, az, hogy felhígítja a lágyító hatóanyagok koncentrációját úgy, hogy ezek a hatóanyagok hatásosan és gazdaságosan felhordhatók egy papírszalagra. Így például, amint azt a későbbiekben ismertetjük, a hatóanyagok felvitelének egyik módja az, hogy ezeket egy hengerre permetezzük, amely azután a hatóanyagokat átviszi egy mozgó papírszalagra. A lágyító hatóanyagoknak tipikusan csak igen kis mennyiségei (például 2 tömeg% nagyságrendben az összeállított papírra) szükségesek ahhoz, hogy megjavítsuk a papír puhaságának tapintási érzetét. Ez azt jelenti, hogy igen pontos adagoló- és permetező-rendszerekre van szükség, hogy a „tisztá” lágyító hatóanyagot eloszlassuk egy



ipari méretű papírszalag teljes szélességén át.

Az oldószer egy másik célja az, hogy a hatóanyag-készítményt olyan formában szolgáltatssa ki, amelyben kevésbé hajlamos arra, hogy mobil legyen a papír szerkezetét tekintve. Specifikusan, a találmány szerinti készítményt kívánatos úgy felvinni, hogy a készítmény hatóanyaga elsődlegesen a felszívóképes papírszalag felületén maradjon, minimális felszívódással a papírszalag belsejébe. Elméleti megkötöttség nélkül, bejelentők úgy gondolják, hogy a lágyító készítmény kölcsönhatása előnyös oldószerekkel szuszpendált részecskét létesít, amely gyorsabban és tartósabban köt meg, mintha a hatóanyagot oldószer nélkül vinnénk fel. Így például, úgy gondoljuk, hogy a kvaterner lágyítók szuszpenziói vízben folyadékkristályos formát vesznek fel, ami szubsztantíven helyeződhet el a törlőpapír-szalag felületi rostjainak a felszínére. Ha a kvaterner lágyítókat oldószer segítségével nélkül visszük fel, vagyis ha ezeket például ömlesztett formában visszük fel, akkor ezek hajlamosak arra, hogy beszívódjanak a papírszalag belsejébe.

Bejelentők találtak oldószereket és az ilyen oldószereket tartalmazó lágyító-készítményeket, amelyek kiváltképpen jól használhatók a lágyító hatóanyagok felvitelének a megkönnyítésére papírszalagokra, ipari méreteken.

A találmány szerinti eljárás kivitelezésének legegyszerűbb módja szerint, a lágyító hatóanyagokat feloldjuk egy olyan oldószerben, amely oldatot képez vele. Amint azonban a fentiekben megjegyeztük, vannak anyagok, amelyek használhatók mint oldószerek a megfelelő lágyító hatóanyagokhoz, de az iparban nem kívá-

natosak biztonsági és környezeti okokból. Ezért, hogy alkalmas legyen az oldószerben való felhasználásra a találmány céljaira, egy anyagnak összeférhetőnek kell lennie az itt ismertetett lágyító hatóanyagokkal és a papír szubsztrátummal, amelyre a találmány szerinti lágyító készítményeket fel akarjuk vinni. Továbbá, egy megfelelő anyag ne tartalmazzon olyan komponenseket, amelyek biztonsági problémákat (a papír gyártási eljárásában, vagy a papírtermékek felhasználóinak, akik az ismertetett lágyító készítményeket használják) és a környezet szempontjából elfogadhatatlan kockázatot okoznak. A találmány szerinti oldószereként megfelelő anyagok a hidroxifunkciós folyadékok, a legelőnyösebben a víz.

Elektrolit

A víz ugyan kiváltképpen előnyös anyag a találmány szerinti oldószerben való használatra, de a víz magában nem előnyös mint oldószer. Specifikusan, ha a találmány szerinti előnyös lágyító hatóanyagokat vízben diszpergáljuk a papírszalagra felhordható megfelelő mennyiségben, akkor a diszperzió elfogadhatatlan magas viszkozitású. Elméleti megkötöttség nélkül, bejelentők úgy vélik, hogy a víz és a találmány szerinti lágyító hatóanyagok kombinálása ilyen diszperziók előállítására céljából, magas viszkozitású folyékony kristályos fázist hoz létre. Azokat a készítményeket, amelyek ilyen magas viszkozitással rendelkeznek, nehéz felvinni a papírszalagokra lágyítási célból.

Bejelentők azt találták, hogy a lágyító hatóanyagok vizes diszperzióinak viszkozitása lényegesen csökkenthető, miközben fenntartjuk a lágyító hatóanyag kívánatos magas szintjét a lá-

gyító készítményben, egyszerűen egy megfelelő elektrolitot adva az oldószerhez. Ugyancsak elméleti megkötöttség nélkül, bejelentők úgy vélik, hogy az elektrolitok részben úgy működnek, hogy beárnyékolják a kationos lágyító hatóanyag szemcséinek vizes szuszpenzióját körülvevő elektromos kettős réteget.

Bármely elektrolit, amely megfelel azoknak az általános követelményeknek, amelyeket a fentiekben ismertettünk a találmány szerinti oldószerben használható megfelelő anyagokra, és amely hatásos a lágyító hatóanyag vizes diszperziója viszkozitásának a csökkentésére, megfelel a találmány szerinti oldószerben való használatra. Speciálisan, bármely ismert, vízoldható elektrolit, amely a fenti követelményeknek megfelel, bekeverhető a találmány szerinti lágyító készítmény oldószerébe. Ha az elektrolit jelen van, akkor az elektrolit a lágyító készítményre legfeljebb körülbelül 25 tömeg% mennyiségben használható, de előnyösen nem több, mint körülbelül 15 tömeg%-ban használható a lágyító készítményre. Az elektrolit mennyisége előnyösen körülbelül 0,1 tömeg% és körülbelül 10 tömeg% a lágyító készítményre, az elektrolit vízmentes tömegére számolva. Még előnyösebben, az elektrolitot körülbelül 0,3 tömeg% és körülbelül 1,0 tömeg% közötti mennyiségben használjuk a lágyító készítményre. Az elektrolit minimális mennyisége az a mennyiség, amely elegendő a kívánt viszkozitás biztosításához. A diszperziók tipikusan nem-newtoni reológiát mutatnak, és nyíróerővel hígítva kívánt viszkozitásuk általában körülbelül 10 cP - körülbelül 1.000 cP, előnyösen körülbelül 10 és körülbelül 200 cP tartományú, 25°C-on és 100 sec⁻¹ nyírósebességnél mérve, a későbbiekben a „Vizsgálati módszerek”

című fejezetben ismertetett eljárást használva. Megfelelő elektrolitok az alkáli- vagy alkáliföldfémek halogenid-, nitrát-, nitrit- és szulfát-sói, valamint a megfelelő ammóniumsók. Más, használható elektrolitok az egyszerű szerves savak alkáli- és alkáliföldfém-sói, így a nátrium-formiát és nátrium-acetát, valamint a megfelelő ammóniumsók. Az előnyös elektrolitok a nátrium, kalcium és magnézium klorid sói. A kalcium-klorid kiváltképpen előnyös elektrolit a találmány szerinti lágyító készítményekhez. Elméleti megkötöttség nélkül úgy véljük, hogy a kalcium-klorid nedvesítőszer tulajdonságai, és a permanens változás az egyensúlyi nedvességtartalomban, amit annak az abszorbens papírterméknek ad, amelyhez a készítményt alkalmazzuk, a kalcium-kloridot kiváltképpen előnyössé teszi. Vagyis, bejelentők úgy vélik, hogy a kalcium-klorid nedvesítőszer tulajdonságai azt idézik elő, hogy nedvesség-tartályt képez, amely a papír cellulóz-szerkezetét nedvességgel tudja ellátni. Amint az a szakterületen ismeretes, a nedvesség mint képlékenyítő, hat a cellulóznál. Ezért, a víztartalmú kalcium-klorid által biztosított nedvesség lehetővé teszi, hogy a cellulóz a kívánt puhaságú legyen a környezet relatív nedvességtartalmainak széles tartományában, eltérően a hasonló szerkezetektől, amelyekben kalcium-klorid nincsen jelen. Kívánt esetben a különböző elektrolitok kompatibilis keverékei is megfelelnek.

A kettős réteget megbontó anyagok

A találmány szerinti lágyító készítmény előnyösen tartalmaz továbbá egy kettős réteg megbontót. Amint arra a fentiekben rámutattunk, az oldószer, elsősorban ennek elektrolitja kívánatos

funkciót tölt be a találmány szerinti lágy törőpapír-szalagok előállításában, de kívánatos korlátozni is a papírszalagra rétegzett oldószer mennyiségét. Amint azt a fentiekben megjegyeztük, az elektrolit bevitele lehetővé teszi a lágyító hatóanyag koncentrációjának a növelését a lágyító készítményben, a viszkozitás indokolatlan növelése nélkül. Ha azonban túl sok elektrolitot használunk, akkor fázisszétválás következhet be. Bejelentők azt találták, hogy egy kettős réteg megbontó hozzáadása a lágyító készítményhez, lehetővé teszi több lágyító hatóanyag bekeverését a készítménybe, miközben a viszkozitás elfogadható szinten marad. A leírásban használt „kettős réteg megbontó” kifejezés egy szerves anyagot jelent, amely egy lágyító hatóanyag oldószeres diszperziójába bekeverve, a lágyító hatóanyag legalább egy oldószerével kompatibilis és csökkenti a diszperzió viszkozitását.

Elméleti megkötöttség nélkül úgy véljük, hogy a kettős réteg megbontó úgy működik, hogy behatol a lágyító hatóanyag oldószeres diszperziója folyékony kristályos szerkezetének „pallisade” rétegébe, és megbontja a folyékony kristályos szerkezet rendjét. Valószínű, hogy ez a megbontás csökkenti a felületi feszültséget a hidrofób - víz felületen, s így elősegíti a flexibilitást, aminek eredménye a viszkozitás csökkenése. A leírásban használt „pallisade réteg” kifejezés azt a területet jelenti, amely a hidrofil csoportok és a hidrofób réteg első néhány szénatomja között van [M.J. Rosen, Surfactants and interfacial phenomena, Second Edition, pages 125 and 126] .

Azonkívül, hogy a viszkozitás csökkenésének fent tárgyalt előnyeit biztosítják, a kettős réteg megbontóként használható

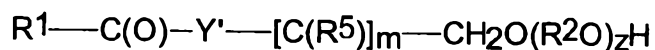
megfelelő anyagoknak kompatibilisnek kell lenni a lágyító készítmény többi komponensével. Így például, egy megfelelő anyagnak nem szabad reagálni a lágyító készítmény más komponenseivel úgy, hogy a készítmény elveszítse lágyító képességét.

A találmány szerinti készítményekben használható kettős réteg megbontók előnyösen felületaktív anyagok. Ezek az anyagok tartalmazznak mind hidrofób, mind hidrofil csoportokat. Egy előnyös hidrofil csoport egy polialkoxilezett csoport, előnyösen egy polietoxilezett csoport. Ezeket az előnyös anyagokat a lágyító hatóanyag mennyiségére körülbelül 2 % és körülbelül 15 % közötti mennyiségben használjuk. A kettős réteg megbontó a lágyító hatóanyag mennyiségére előnyösen körülbelül 3 % és körülbelül 10 % közötti mennyiségben van jelen.

Kiváltképpen előnyös kettős réteg megbontók azok a nemionos felületaktív anyagok, amelyek telített és/vagy telítetlen, primer, szekunder és/vagy elágazó amin, amid, amin-oxid, zsíralkohol, zsírsav, alkil-fenol és/vagy alkil-aril-karbonsav vegyületekből származnak, és előnyösen körülbelül 6 - körülbelül 22, előnyösebben körülbelül 8 - körülbelül 18 szénatomot tartalmazznak a hidrofób láncban, előnyösebben egy alkil- vagy alkilén-láncban, ahol ezeknek a vegyületeknek legalább egy aktív hidrogénatomja ≤ 50 , előnyösen ≤ 30 , előnyösebben körülbelül 3 - körülbelül 15, és még előnyösebben körülbelül 5 - körülbelül 12 etilén-oxid-csoporttal etoxilezve van, s így körülbelül 6 - körülbelül 20, előnyösen körülbelül 8 - körülbelül 18, és még előnyösebben körülbelül 10 - körülbelül 15 HLB-t biztosít (HLB = hidrofil-lipofil egyensúly).

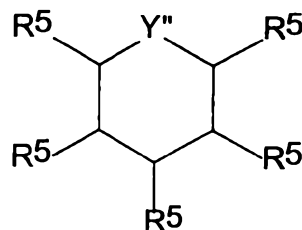
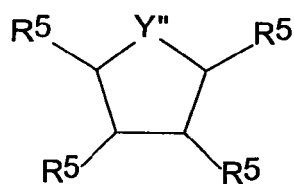
Megfelelő kettős réteg megbontók továbbá a nagy végcsoportokkal rendelkező nemionos felületaktív anyagok, így a következők:

a) az



általános képletű felületaktív anyagok, a képletben R^1 jelentése telített vagy telítetlen, primer, szekunder vagy elágazó láncú alkil- vagy alkil-aril-szénhidrogén, ez a szénhidrogénlánc körülbelül 6 - körülbelül 12 szénatom hosszúságú; Y' jelentése egy következő csoport: $-O-$, $-N(A)-$ vagy ezek keverékei; és A jelentése egy következő csoport: hidrogénatom, R^1 , $-(R^2-O)_z-H$, $-(CH_2)_xCH_3$, fenilcsoport vagy szubsztituált arilcsoport, ahol $0 \leq x \leq$ körülbelül 3, és z értéke körülbelül 5 - körülbelül 30; mindegyik R^2 jelentése egy következő csoport vagy ezeknek a csoportoknak kombinációi: $-(CH_2)_n-$ és/vagy $-[CH(CH_3)CH_2]-$; és mindegyik R^5 jelentése egy következő csoport: $-OH$ vagy $-O(R^2O)_z-H$; és m értéke körülbelül 2 - körülbelül 4;

b) az

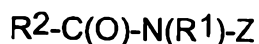


általános képletű felületaktív anyagok, a képletekben Y'' jelentése nitrogén- vagy oxigén-atom; és mindegyik R^5 jelentése egymástól függetlenül egy következő csoport: hidrogénatom, hidroxycsoport, $-(CH_2)_xCH_3$, $-O(OR^2)_z-H$, $-OR^1$, $-OC(O)R^1$ és $-CH[CH_2-(OR^2)_{z'}-H]-CH_2-(OR^2)_{z''}-COR^1$ általános képletű csoport, ahol x és R^1 a fenti jelentésűek, és $5 \leq z$, z' , és $z'' \leq 20$, előnyösebben $5 \leq z + z' + z'' \leq 20$; és a



legelőnyösebben a heterociklusos gyűrű egy öttagú gyűrű, amelyben Y'' jelentése oxigénatom, egy R^5 jelentése hidrogénatom, két R^5 jelentése $-O-(R^2O)_z-H$, és legalább egy R^5 a következő szerkezettű: $-CH[CH_2-(OR^2)_{z''}-H]-CH_2-(OR^2)_{z'}-C(O)R^1$, és $8 \leq z + z' + z'' \leq 20$, és R^1 8-20 szénatomos szénhidrogéncsoport és nem arilcsoport;

c) az



általános képletű polihidroxi-zsírsavamid felületaktív vegyületek, a képletben

mindegyik R^1 jelentése hidrogénatom, 1-4 szénatomos szénhidrogéncsoport, 1-4 szénatomos alkoxi-alkil- vagy hidroxi-alkil-csoport; R^2 jelentése 5-31 szénatomos szénhidrogéncsoport; és Z jelentése polihidroxi-szénhidrogéncsoport, lineáris szénhidrogénlánccal, és legalább három, közvetlenül a lánchoz kapcsolódó hidroxicsoporthal, vagy ennek egy etoxilezett származéka; és R^1 jelentése hidrogénatom vagy egy ciklusos mono- vagy poliszacharid vagy ennek alkoxilezett származéka.

A megfelelő fázis-stabilizátorok magukba foglalják azokat a felületaktív komplexeket, amelyek úgy képződnek, hogy egy felületaktív iont egy ellentétes töltésű felületaktív ionnal vagy egy elektrolit ionnal semlegesítünk, amely alkalmas a viszkozitás csökkentésére.

A jellegzetes kettős réteg megbontók például a következők.

(1) Alkil- vagy alkil-aril-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok

A megfelelő alkil-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok általában telített vagy telítetlen, primer, szekunder és elágazó

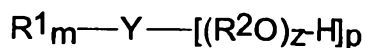


zsíralkoholokból, zsírsavakból, alkil-fenolokból vagy alkil-aril- (például benzoe-)savakból származnak, ahol az aktív hidrogén-atom(ok) $\leq$ körülbelül 30 alkilén-, előnyösen etilén-oxid csoporttal (például etilén-oxid és/vagy propilén-oxid-csoporttal) alko- xilezve van. Ezek a nemionos felületaktív anyagok a találmány szerinti alkalmazásra előnyösen körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatomot tartalmaznak az alkil- vagy alkenil-láncban, és ezek egyenes vagy elágazó láncú konfigurációjúak, előnyösen körülbe- lül 8 - körülbelül 18 szénatomos egyenes láncú konfigurációjúak, amelyben az alkilén-oxid-csoport előnyösen a primer helyzetben van jelen, $\leq$ körülbelül 30 mól alkilén-oxid/alkillánc, előnyöseb- ben körülbelül 3 - körülbelül 15 mól alkilén-oxid, és a legelő- nyösebben körülbelül 6 - körülbelül 12 mól alkilén-oxid átlagos mennyiségben. Ebből az osztályból az előnyös anyagok dermedés- pontja alacsonyabb mint körülbelül 21°C és/vagy nem szilárdulnak meg ezekben a lágyító készítményekben. Az egyenes láncú alkil- alko- xilezett felületaktív anyagok példái a Neodol® 91-8, 23-5, 25-9, 1-9, 25-12, 1-9 és 45-13 a Shell cégtől; a Plurafac® B-26 és C-17 a BASF-től; és a Bry® 76 és 35 az ICI Surfactants cégtől. Elágazó alkil-alkoxilezett felületaktív anyagok a Targitol® 15-S- 12, 15-S-15 és 15-S-20 az Union Carbide-től és az Emulphogene® BC-720 és BC-480 a GAF cégtől. Példák az alkil-aril-alkoxilezett felületaktív anyagokra: Surfonic N-120 a Huntsman cégtől, Igepal® CO-620 és CO-710 a Rhone-Poulenc cégtől, a Triton® N-111 és N-150 az Union Carbide cégtől, a Dowfax® 9N5 a Dow cégtől és a Lutensol® AP9 és AP14 a BASF-től.

(2) Alkil- vagy alkil-aril-amin vagy -amin-oxid nemionos alko- xilezett felületaktív anyagok

Az amin-funkcionalitással rendelkező megfelelő alkil-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok általában telített vagy telítetlen, primer, szekunder és elágazó zsíralkoholokból, zsírsavakból, zsírsav-metil-észterekből, alkil-fenolokból, alkil-benzoátokból és alkil-benzoésavakból származnak, amelyek aminokká vagy amin-oxidokká vannak átalakítva, és adott esetben szubsztituálva vannak egy második alkil- vagy alkil-aril-szénhidrogén-csoporttal, ahol egy vagy két alkilén-oxid lánc kapcsolódik az amincsoporthoz és ezeknek mindegyike $\leq$ körülbelül 50 mól alkilén-oxid-csoportot (például etilén-oxid- és/vagy propilén-oxid-csoportot) tartalmaz 1 mól aminra. A találmány szerint használható amin, amid vagy amin-oxid felületaktív anyagok körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatomosak, és egyenes láncú vagy elágazó láncú konfigurációban vannak, előnyösen van egy szénhidrogén-csoport egyenes láncú konfigurációban, amely körülbelül 8 - körülbelül 18 szénatomos, ahol egy vagy két alkilén-oxid lánc kapcsolódik az amincsoporthoz, átlagos mennyiségben körülbelül $\leq$ 50 mól alkilén-oxid/amincsoport, előnyösebben körülbelül 3 - körülbelül 15 mól alkilén-oxid, és a legelőnyösebben egyetlen alkilén-oxid lánc kapcsolódik az amincsoporthoz, amely körülbelül 6 - körülbelül 12 mól alkilén-oxidot tartalmaz 1 amincsoportra. Előnyös anyagok ebből az osztályból azok, amelyek dermedéspontja alacsonyabb mint körülbelül 21°C és/vagy nem dermednek meg ezekben a készítményekben. Példák az etoxilezett amin felületaktív anyagokra a Berol® 397 és 330 a Rhône-Poulenc cégtől, és az Ethomeens® C/20, C25, T/25, S/20, S/25, és az Ethodumeens® T/20 és T/25 az Akzo cégtől.

Az alkil- vagy alkil-aril-alkoxilezett felületaktív anyagok és az alkil- vagy alkil-aril-amin, -amid és -amin-oxid alkoxilezett vegyületek előnyösen az



általános képletűek, a képletben mindegyik R^1 jelentése telített vagy telítetlen primer, szekunder vagy elágazó láncú alkil- vagy alkil-aril szénhidrogéncsoport; ez a szénhidrogénlánc előnyösen körülbelül 6 - körülbelül 22, előnyösebben körülbelül 8 - körülbelül 18, és még előnyösebben körülbelül 8 - körülbelül 15 szénatom hosszúságú, előnyösen lineáris, arilcsoport nélkül; mindegyik R^2 jelentése egy $-(CH_2)_n-$ és/vagy $-[CH(CH_3)CH_2]-$ csoport, ahol $1 < n \leq$ körülbelül 3; Y jelentése $-O-$, $-N(A)_q-$, $-C(O)O-(O \leftarrow)N(A)_q-$, $-B-R^3-O-$, $-B-R^3-N(A)_q-$, $-B-R^3-C(O)O-$, $-B-R^3-N(\rightarrow O)(A)-$ csoport vagy ezek keverékei, e csoportokban A jelentése a következő: hidrogénatom, R^1 , $-(R^2-O)_z-H$, $-(CH_2)_xCH_3$, fenil- vagy szubsztituált arilcsoport, ahol $0 \leq x \leq$ körülbelül 3; és B jelentése $-O-$, $-N(A)-$, $-C(O)O-$ vagy ezek keverékei (A jelentése a fenti); és mindegyik R^3 jelentése R^2 , fenil- vagy szubsztituált arilcsoport. Mindegyik alkoxi-láncban a terminális hidrogénatomot rövid, 1-4 szénatomos alkil- vagy acil-csoport helyettesítheti, amely „megfejezi” („cap”) az alkoxi-láncot; z értéke körülbelül 5 - körülbelül 30; p jelenti az etoxilezett láncok számát, ez tipikusan 1 vagy 2, előnyösen 1; és m jelenti a hidrofób láncok számát, ez tipikusan 1 vagy 2, előnyösen 1; és q jelentése egy olyan szám, ami kiegészíti a szerkezetet, ez rendszerint 1.

Előnyösek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$; $p = 1$ vagy 2; $5 \leq z \leq 30$; és q lehet 1 vagy 0; de ha $p = 2$, akkor q -nak 0-

nak kell lenni; előnyösebbek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$; $p = 1$ vagy 2 ; és $7 \leq z \leq 20$; és még előnyösebbek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$; $p = 1$ vagy 2 ; és $9 \leq z \leq 12$. Az előnyös Y jelentése $-O-$.

(3) Alkoxilezett és nem-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok nagy végcsoportokkal

A megfelelő alkoxilezett és nem-alkoxilezett kettős réteg megbontók nagy végcsoportokkal, általában telített vagy telítetlen, primer, szekunder vagy elágazó zsíralkoholokból, zsírsavakból, alkil-fenolokból vagy alkil-benzoésavakból származnak, amelyek egy szénhidrát-csoporttal vagy heterociklusos végcsoporttal vannak definiálva. A szerkezet ekkor adott esetben szubsztituálva lehet több alkil- vagy alkil-aril-alkoxilezett vagy nem-alkoxilezett szénhidrogénnel. A heterociklusos vagy szénhidrát-csoport alkoxilezve van egy vagy több alkilén-oxid láncsal (például etilén-oxid és/vagy propilén-oxid láncsal), és mindegyik $\leq$ körülbelül 50, előnyösen $\leq$ körülbelül 30 mólt tartalmaz 1 mól heterociklusos vagy szénhidrát-csoportra. A jelen esetben használható szénhidrát- vagy heterociklusos-felületaktív anyagokon lévő szénhidrogén-csoportok körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatomo-sak, és egyenes láncú vagy elágazó láncú konfigurációban vannak, előnyösen egy szénhidrogén-lánc van, amely körülbelül 8 - körülbelül 18 szénatomos, egy vagy két alkilén-oxid láncsal, a szénhidrát vagy heterociklusos csoport minden alkilén-oxid láncsal átlagosan $\leq$ körülbelül 50, előnyösen körülbelül $\leq$ 30 mól szénhidrát- vagy heterociklusos-csoportot jelent, előnyösebben körülbelül 3 - körülbelül 15 mól alkilén-oxidot jelent egy alkilén-oxid

láncon, és a legelőnyösebben körülbelül 6 - és körülbelül 12 mól közötti alkilén-oxidot összesen a felületaktív molekulára, amely alkilén-oxidot tartalmaz mind a szénhidrogén láncon, mind a heterociklusos vagy szénhidrát csoporton. Ebből az osztályból való kettős réteg megbontók a Tween® 40, 60 és 80, amelyek az ICI Surfactants cégnél kaphatók.

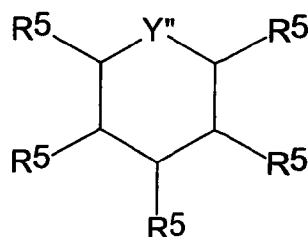
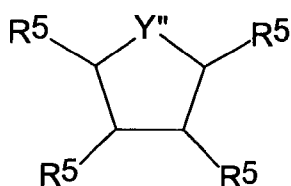
Az alkoxilezett és nem-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok nagy végcsoportokkal előnyösen az



általános képletűek, a képletben

R^1 jelentése telített vagy telítetlen, primer, szekunder vagy elágazó láncú alkil- vagy alkil-aril-szénhidrogéncsoport; a szénhidrogén-lánc körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatom hosszúságú; Y' jelentése: $-O-$, $-N(A)-$ és ezek keverékei, és A jelentése hidrogénatom, R^1 , $-(R^2-O)_z-H$, $-(CH_2)_xCH_3$, fenil- vagy szubsztituált arilcsoport, ahol $0 \leq x \leq$ körülbelül 3; és z értéke körülbelül 5 - körülbelül 30; mindegyik R^2 jelentése egy következő csoport vagy ezek kombinációi: $-(CH_2)_n-$ és/vagy $-[CH(CH_3)CH_2]-$; és mindegyik R^5 jelentése $-OH$ vagy $-O(R^2O)_z-H$; és m értéke körülbelül 2 - körülbelül 4.

A felületaktív anyagoknak ebből az osztályából használhatók továbbá az



általános képletű vegyületek, a képletekben

Y'' jelentése nitrogén- vagy oxigénatom; és mindegyik R^5 jelentése egymástól függetlenül hidrogénatom, hidroxicsoport, $-(CH_2)_xCH_3$, $-(OR^2)_z-H$, $-OR^1$, $-OC(O)R^1$ vagy $-CH_2[CH_2-(OR^2)_{z''}-H]-CH_2-(OR^2)_{z'}-C(O)R^1$. Az x és R^1 és R^2 a fenti jelentésűek, és z , z' és z'' mindegyike körülbelül $5 \leq - \leq$ körülbelül 20, előnyösebben $z + z' + z''$ összege körülbelül $5 \leq - \leq$ körülbelül 20. A szerkezet egy kiváltképpen előnyös alakjában a heterociklusos gyűrű öttagú gyűrű, ahol Y'' jelentése oxigénatom, egy R^5 jelentése hidrogénatom, két R^5 jelentése $-O-(R^2O)_z-H$, és végül legalább egy R^5 a következő szerkezetű: $-CH[CH_2-(OR^2)_{z''}-H]-CH_2-(OR^2)_{z'}-OC(O)R^1$, ahol $z + z' + z''$ összege körülbelül $8 \leq -$ körülbelül 20, és R^1 jelentése körülbelül 8 - körülbelül 20 szénatomos szénhidrogéncsoport, arilcsoport nélkül.

Az alkalmazható felületaktív anyagok egy másik csoportját az
 $R^6-C(O)-N(R^7)-W$

általános képletű polihidroxi-zsírsavamid felületaktív anyagok képezik, a képletben

R^7 jelentése hidrogénatom, 1-4 szénatomos szénhidrogéncsoport, 1-4 szénatomos alkoxi-alkil- vagy hidroxil-alkil-csoport, például 2-hidroxi-etil-, 2-hidroxi-izopropil-csoport, stb., előnyösen 1-4 szénatomos alkilcsoport, előnyösebben 1 vagy 2 szénatomos alkil-, a legelőnyösebben 1 szénatomos alkil-(vagyis metil)-csoport vagy metoxi-alkil-csoport; és R^6 jelentése 5-31 szénatomos szénhidrogéncsoport, előnyösen egyenes láncú 7-19 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport, előnyösebben egyenes láncú 9-17 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport, és a legelőnyösebben egyenes láncú 11-17 szénatomos alkil- vagy alkenil-csoport vagy ezek keveréke; és W jelentése polihidroxi-szénhidrogéncsoport, amely lineáris szénhidrogénláncsal rendelkezik, és legalább három hidroxics-



porttal közvetlenül a lánchoz kapcsolódva, vagy ennek egy alkoxilezett (előnyösen etoxilezett vagy propoxilezett) származéka, W jelentése előnyösen egy redukáló cukorból származik, redukatív aminálási reakcióban, előnyösebben W glicitilcsoport. W előnyösen a következő csoportok egyike: $-\text{CH}_2(\text{CHOH})_n-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})-(\text{CHOH})_n-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CH}_2-(\text{CHOH})_2(\text{CHOR}')(\text{CHOH})-\text{CH}_2\text{OH}$, a csoportokban n értéke 3-5 egész szám, és R' hidrogénatom vagy ciklusos mono- vagy poliszacharid vagy ezek alkoxilezett származékai. A legelőnyösebbek azok a glicitilcsoportok, amelyekben n értéke 4, elsősorban a $-\text{CH}_2-(\text{CHOH})_4-\text{CH}_2\text{O}$ általános képletű csoport. Célszerűek a fenti W csoportok keverékei.

R⁶ lehet például N-metil-, N-etil-, N-propil-, N-izopropil-, N-butil-, N-izobutil-, N-(2-hidroxi-etil)-, N-(1-metoxi-propil)- vagy N-(2-hidroxi-propil)-csoport.

Az R⁶ $-\text{CO}-\text{N}<$ általános képletű csoport lehet például kókuszamid, sztearamid, olajsavamid, lauramid, mirisztamid, kaprinsavamid, palmitamid, faggyúamid, stb.

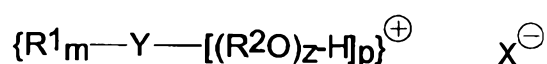
W lehet 1-dezoxi-glucitil-, 2-dezoxi-fruktitil-, 1-dezoxi-maltitil-, 1-dezoxi-laktitil-, 1-dezoxi-galaktitil-, 1-dezoxi-mannitil-, 1-dezoxi-maltotriotitil-csoport, stb.

(4) Alkoxilezett kationos kvaterner ammónium felületaktív anyagok

A találmány szerinti eljárásban megfelelő alkoxilezett kationos kvaterner ammónium felületaktív anyagok általában zsíralkoholokból, zsírsavakból, zsírsav-metil-észterekből, alkil-szubsztituált fenolokból, alkil-szubsztituált benzoésavakból és/vagy alkil-szubsztituált benzoésav-észterekből és/vagy olyan zsírsavakból származnak, amelyek aminokká vannak átalakítva, ezek adott esetben tovább reagáltathatók egy másik, hosszúláncú alkil- vagy alkil-aril-csoporttal; ez az aminvegyület azután

alkoxilezhető egy vagy két alkilén-oxid-lánccal, amelyek mindegyike $\leq$ körülbelül 50 mól alkilén-oxid-csoportot (például etilén-oxid- és/vagy propilén-oxid-csoportot) tartalmaz 1 mól amin-ra. Ennek az osztálynak tipikus termékei azok, amelyeket alifás telített vagy telítetlen, primer, szekunder vagy elágazó aminok kvaternerezésével kapunk, ahol az aminok egy vagy két szénhidrogénláncot tartalmaznak körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatommal, alkoxilezve egy vagy két alkilén-oxid láncsal az aminatomon, amelyek mindegyike kevesebb mint $\leq$ körülbelül 50 alkilén-oxid csoportot tartalmaz. A jelen esetben használható amin-szénhidrogének körülbelül 6 - körülbelül 22 szénatomot tartalmaznak, és egyenes láncú vagy elágazó láncú konfigurációban vannak, előnyös egy alkilcsoport egyenes láncú konfigurációban, körülbelül 8 - körülbelül 18 szénatommal. A megfelelő kvaterner ammónium felületaktív anyagokat úgy állítjuk elő, hogy az amincsoportokhoz egy vagy két alkilén-oxid láncot kapcsolunk, átlag $\leq$ körülbelül 50 mól alkilén-oxiddal az alkiláncon, előnyösebben körülbelül 3 - körülbelül 20 mól alkilén-oxiddal, és a legelőnyösebben körülbelül 5 - körülbelül 12 mól alkilén-oxiddal a hidrofób, vagyis alkilcsoporton. Ebből az osztályból az előnyös anyagok dermedéspontja körülbelül 21°C alatt van és/vagy nem szilárdulnak meg ezekben a lágyító készítményekben. Ilyen típusú megfelelő kettős réteg megbontók például az Ethoquad® 18/25, C/25 és O/25, az Akzo cégtől; és a Variquat®-66, egy lágy faggyúalkil-bisz(polioxi-etil)-ammónium-etil-szulfát, (összesen körülbelül 16 etoxi-egységgel) a Witco cégtől.

Az ammónium-alkoxilezett kationos felületaktív vegyületek előnyösen az

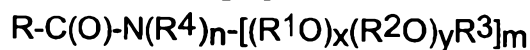


általános képletűek, a képletben R^1 és R^2 jelentése a fenti D fejezetben megadottak; Y jelentése $(N^+ - (A)_q, -(CH_2)_n - N^+ - (A)_q, -B - (CH_2)_n - N^+ - (A)_2, -\text{fenil} - N^+ - (A)_q, -(B - \text{fenil}) - N^+ - (A)_q$; a képletekben n értéke körülbelül 1 - körülbelül 4. Mindegyik A jelentése egymástól függetlenül hidrogénatom, R^1 , $-(R^2O)_z - H$, $-(CH_2)_xCH_3$, fenil- vagy szubsztituált aril-csoport, ahol $0 \leq x \leq$ körülbelül 3; és B jelentése $-O-$, $-NA-$, $-NA_2-$, $-C(O)O-$ vagy $-C(O)N(A)-$; R^2 a fenti-ekben definiált jelentésű; és q értéke 1 vagy 2; és X^- jelentése anion, amely kompatibilis a lágyító hatóanyaggal és a kiegészítő komponensekkel.

Előnyösek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$, $p = 1$ vagy 2, és körülbelül $5 \leq z \leq$ körülbelül 50, előnyösebbek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$, $p = 1$ vagy 2, és körülbelül $7 \leq z \leq$ körülbelül 20, és a legelőnyösebbek azok a szerkezetek, amelyekben $m = 1$, $p = 1$ vagy 2, és körülbelül $9 \leq z \leq$ körülbelül 12.

(5) Alkil-amid-alkoxilezett nemionos felületaktív anyagok

Megfelelő felületaktív anyagok az



általános képletű vegyületek, a képletben

R jelentése 7-21 szénatomos lineáris alkilcsoport, 7-21 szénatomos elágazó alkilcsoport, 7-21 szénatomos lineáris alkenilcsoport vagy ezek keverékei. R jelentése előnyösen 8-18 szénatomos lineáris alkil- vagy alkenilcsoport; R^1 jelentése $-CH_2-CH_2-$; R^2 jelentése 3-4 szénatomos lineáris alkilcsoport, 3-4 szénatomos elágazó alkilcsoport vagy ezek keverékei, R^2 előnyösen $-CH(CH_3)-CH_2-$. Azok a felületaktív anyagok, amelyek az R^1 és R^2 egységek keveré-

két tartalmazzák, előnyösen körülbelül 4 - körülbelül 12 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ egységet tartalmaznak, kombinálva körülbelül 1 - körülbelül 4 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ egységgel. Az egységek váltakozhatnak vagy csoportosulhatnak, a készítőnek megfelelően bármely kombinációban. Az R^1 és R^2 egységek aránya körülbelül 4:1 - körülbelül 8:1. Előnyösen egy R^2 egység (vagyis $-\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{CH}_2-$) a nitrogénatomhoz kapcsolódik, a lánc többi része körülbelül 4-8 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ egységet tartalmaz; R^3 jelentése hidrogénatom, 1-4 szénatomos lineáris alkilcsoport, 3-4 szénatomos elágazó alkilcsoport vagy ezek keverékei, előnyösen hidrogénatom vagy metilcsoport, előnyösebben hidrogénatom; R^4 jelentése hidrogénatom, 1-4 szénatomos lineáris alkilcsoport, 3-4 szénatomos elágazó alkilcsoport vagy ezek keverékei, előnyösen hidrogénatom. Ha az m index értéke 2, akkor az n indexnek zérónak kell lenni, és az R^4 egység hiányzik.

Az m index 1 vagy 2, az n index zéró vagy 1, feltéve, hogy $m + n = 2$; előnyösen $m = 1$ és $n = 1$, ami egy $-(\text{R}^1\text{O})_x(\text{R}^2\text{O})_y\text{R}^3$ egységet eredményez, és R^4 a nitrogénen van jelen. Az x index értéke zéró - körülbelül 50, előnyösen körülbelül 3 - körülbelül 25, előnyösebben körülbelül 3 - körülbelül 10. Az y index értéke zéró - körülbelül 10, előnyösen zéró, ha azonban az Y index nem zéró, akkor Y értéke 1 - körülbelül 4. Előnyösen valamennyi alkilén-oxi-egység etilén-oxi-egység.

Megfelelő etoxilezett alkil-amid felületaktív anyagok a Rewopal® C₆ a Witco cégtől; az Amidox® C5 a Stepan cégtől; és az Ethomid 0/17 és Ethomid® HT/60 az Akzo cégtől.

A lágyító készítmény kisebb komponensei

A találmány szerinti előnyös lágyító készítmény oldószere

tartalmazhat kisebb komponenseket is, amelyek a szakterületen jól ismertek. Példák erre: ásványi savak vagy puffer rendszerek a pH-érték beállítására (szükség lehet rá, hogy fenntartsuk a hidrolitikus stabilitást bizonyos lágyító hatóanyagoknál), és habzásgátló komponensek (például egy szilikon-emulzió, amely a Dow Corning, Corp. Of Midland, MI cég terméke Dow Corning 2310 márkanéven) mint a feldolgozást segítő és a habzást csökkentő szer, amikor a találmány szerinti lágyító készítményt felvisszük a papírszalagra.

Használhatunk stabilizátorokat is, hogy a diszperzió homogenitását és tárolhatóságát javítsuk. Ilyen például egy etoxilezett poliészter, a HOES 4060, amely a Clariant Corporation of Charlotte, NC cégnél kapható és jelen célra alkalmazható.

A feldolgozást segítő adalékok szintén használhatók, beleértve például élénkítőszeret, ilyen a Tinopal CBS-X, amely a CIBA-GEIGY of Greensboro, NC cégnél kapható, és hozzáadható a diszperzióhoz, hogy könnyen szemlélhessük a felhordás egyenletességét, megvizsgálva a kész papírszalagot, amely a felületre felvitt lágyító készítményt tartalmazza, UV fény mellett.

A lágyító készítmény előállítása

Amint azt a fentiekben megjegyeztük, a találmány szerinti eljáráshoz megfelelő előnyös lágyító készítmény egy lágyító hatóanyag diszperziója egy oldószerben. A választott lágyító hatóanyagtól, a kívánt felviteli mennyiségtől és más faktoroktól függően, amelyek szükségesek a lágyító hatóanyag egy speciális szintjéhez a készítményben, a lágyító hatóanyag mennyisége a készítményben körülbelül 10 % és körülbelül 55 % között váltakoz-

hat. A lágyító hatóanyag a készítményben előnyösen körülbelül 25 % és körülbelül 50 % között van. A legelőnyösebben, a lágyító hatóanyag a készítményben körülbelül 30 % és körülbelül 45 % között van. A nemionos felületaktív anyag körülbelül 1 % és körülbelül 15 % közötti mennyiségben van jelen a lágyító hatóanyag mennyiségére, előnyösen körülbelül 2 % és körülbelül 10 % közötti mennyiségben. A módszertől függően, amellyel a lágyító hatóanyagot előállítjuk, a lágyító készítmény tartalmazhat még körülbelül 2 % és körülbelül 30 % közötti, előnyösen körülbelül 5 % és körülbelül 25 % közötti képlékenyítőt is. Amint azt a fentiekben megjegyeztük, az oldószer előnyös elsődleges komponense víz. Ezenkívül, az oldószer előnyösen tartalmazhat egy alkáli- vagy alkáliföldfém-halogenid elektrolitot, és tartalmazhat kisebb komponenseket a pH-érték beállítására, habzás csökkentésére vagy a diszperzió stabilitásának elősegítésére.

A találmány szerinti eljárásban alkalmazható kiváltképpen előnyös lágyító készítményt (1. készítmény) a következőképpen állítjuk elő.

Az anyagokat specifikusabban definiáljuk az 1. készítményt részletező táblázatban. A mennyiségek, amelyeket minden műveletben használunk, elegendők ahhoz, hogy a táblázatban részletezett végtermék készítményt eredményezzék. A sósavat (25 %-os oldat), a habzásgátlót és a nemionos felületaktív anyagot megfelelő mennyiségű vízhez adjuk. Ezt a keveréket azután felmelegítjük körülbelül 75°C-ra. A vizes keverék melegítésével egyidőben a lágyító hatóanyag és a képlékenyítő keverékét megömlesztjük, a keveréket körülbelül 65°C-ra melegítve. A lágyító hatóanyag és a



képlékenyítő megolvasztott keverékét ezután lassan hozzáadjuk a felmelegített savas fázishoz keverés közben, hogy a diszperz fázist egyenletesen eloszlassuk az oldószeren keresztül. (A poli-etilénglikol vízzoldhatósága azt valószínűleg a folytonos fázisba viszi át, de ez nem lényegbevágó a találmány szempontjából, és azok a képlékenyítő szerek, amelyek jobban hidrofóbbak, és így a kvaterner ammóniumvegyület alkil-láncaival összekapcsolódva maradnak, szintén megengedettek a találmány szerint.) Ha a lágyító hatóanyag teljesen diszpergálva van, akkor hozzáadjuk a kalcium-klorid egy részét (mint 2,5 %-os oldatot), időnként megkeverve, hogy a kezdeti viszkozitás csökkenést biztosítsuk. Ezután folytonos keverés közben a keverékhez adjuk a stabilizátort. Ebből a célból a diszperziók bármely homogenizálási módszere használható. Egy elfogadható módszer a lágyító készítmény 151,2 liter (40 am. gallon) mennyiségének a homogenizálására, egy Ultra-Turrax modell T45 S4 homogenizátor használata, amely a Tekmar Company of Cincinnati, OH cégnél szerezhető be, a homogenizátort 4 óra időtartamra az anyagba merítjük. Ezután hagyjuk a készítményt szobahőmérsékletre lehűlni, és keverés közben lassan hozzáadjuk a stabilizátort. Végül a készítményhez adjuk a maradék kalcium-kloridot (mint 25 %-os oldatot) és a szükséges mennyiségű vizet, folytonos keverés közben.



1. készítmény:

Komponens	Koncentráció
Folytonos fázis	
Víz	elegendő 100 %-hoz
Elektrolit ¹⁾	0,5 %
Habzásgátló ²⁾	0,2 %
Kettős réteg megbontó ³⁾	2,0 %
Sósav ⁴⁾	0,02 %
Képlékenyítő ⁵⁾	19 %
Élénkítő ⁶⁾	89 ppm
Stabilizátor ⁷⁾	0,5 %
Diszperz fázis	
Lágyító hatóanyag	40,0 %
képlékenyítő ⁵⁾	

- 1) Az elektrolit 0,34 %-ot tartalmaz a 2,5 %-os vizes kalcium-klorid-oldatból, és 0,16 %-ot a 25 %-os vizes kalcium-klorid-oldatból.
- 2) A habzásgátló szilikon emulzió, a Dow Corning 2310[®], gyártja a Dow Corning Corp., Midland, MI.
- 3) A kettős réteg megbontó egy megfelelő nemionos felületaktív anyag, amely a Shell Chemical of Houston, TX cégtől a NEODOL márkanéven kapható.
- 4) A sósav a J.T. Baker Chemical Company of Phillipsburg, NJ terméke.
- 5) A képlékenyítőt és a lágyító hatóanyagot előre összekeverte a Witco Chemical Company of Dublin OH, a keverék tartalmaz kö-

- rülbelül 2 rész faggyúalkil-diészter-kvaterner vegyületet (Adogen SDMC-type) és 1 rész polietilén-glikol 400-at.
- 6) Az élénkítő Tinopal CBS-X, amely a CIBA-GEIGY of Greensboro, NC cégtől szerezhető be.
- 7) A stabilizátor a HOE S 4060, a Clariant Corp., Charlotte, NC cégtől.

Az előállított kémiai lágyító készítmény tejszerű, alacsony viszkozitású diszperzió, amely alkalmas papírszalagokra való felvitelre, amint azt az alábbiakban ismertetjük, s így a kívánatos tapintási puhaságot biztosítjuk az ilyen papírszalagokból készített törlőpapíroknak. A készítmény nyíróerővel-hígított, nem-newtoni viszkozitással rendelkezik. A készítmény megfelelő viszkozitása kevesebb mint körülbelül 1000 cP, 25°C-on és 100 sec⁻¹ nyírási sebességnél mérve, az alábbi „Vizsgálati módszerek” című fejezetben leírt eljárást használva. A készítmény viszkozitása előnyösen kevesebb mint körülbelül 500 cP, és még előnyösebben a viszkozitás kevesebb mint körülbelül 100 cP.

Felviteli módszer

A találmány egy előnyös kivitelezésében az előnyös lágyító készítményt a papírszalagra azután visszük fel, hogy a papírszalagot megszáritottuk és kreppeltük.

Az eljárás első művelete az 50 rostos papírszalag elkészítése a fentiekben leírt módon. Az 50 papírszalagnak van egy 51 első oldala és az 51 első oldallal ellentétes 52 második oldala, amint az az 1-3. ábrán látható. Meg kell jegyeznünk, hogy az 50 papírszalag lehet több lapréteges szerkezetű, például két lapréteges szerkezetű. Ebben az esetben az 51 első oldal a laprétegek

egyikéhez tartozik, míg az 52 második oldal a másikhhoz. A 40 funkcionális kémiai adalékot (vagy „kémiai adalékot” vagy egyszerűen „adalékot”) szintén elkészítjük a fentiekben leírt módon. A kémia adalékot előnyösen a lágyítószer, emulziók, bőrpuhító szerek, öblítőszer, helyi gyógyszerek, szappanok, mikrobaellenes és baktériumellenes szerek, nedvesítőszer, bevonatok, tinták, festékek, szilárdsági adalékok, felszívódást elősegítő adalékok, kötőanyagok, áttetszőséget adó szerek, töltőanyagok és ezek kombinációi csoportjából választjuk ki.

Ha az adalék lágyítószer, akkor a lágyító adalékot a sikosítószer, képlékenyítő, kationos lazítóanyag, nemkationos lazítóanyagok és ezek keverékei csoportjából választjuk ki. A lágyító választható a kvaterner ammóniumvegyületek, a terciér ammóniumvegyületek, polisziloxán vegyületek és ezek keverékei csoportjából.

Ha az adalék szilárdságot adó adalék, akkor a szilárdságot adó adalékot a permanens nedves szilárdságot adó gyanták, időszakos (átmeneti) nedves szilárdságot adó gyanták, száraz szilárdságot adó gyanták vagy keverékeik csoportjából választhatjuk ki.

Ha az adalék felszívódást elősegítő adalék, akkor a felszívódást elősegítő adalékot a polietoxilátok, alkil-etoxilezett-észterek, alkil-etoxilezett-alkoholok, alkil-polietoxilezett nonil-fenolok s keverékeik csoportjából választhatjuk ki.

A 40 kémiai adalékot az 50 rostos papírszalag 51 első oldalára rétegezzük (helyezzük el). A kémiai adalék elhelyezésének az előnyös módszerei a papírszalag első oldalára, az extrudálásos bevonás, permetezéssel rétegezés, nyomással való be-

vonás és ezek bármilyen kombinációja. Az extrudálásos bevonásnál előnyösnek találtuk a 7. ábrán látható 30 szórófejes extruderszerszám használatát. A szórófejes 30 extruderszerszám magába foglalja a 31 extrudertestet, a belső 32 folyadéktartályt és a szórófej előtti 33 csatornát. Hivatkozunk itt az U.S. 09/258,497 számú szabadalmi bejelentésre.

Egy másik, 70 extruderszerszám, amely a 8. ábrán látható, szintén megfelel a találmány szerinti eljárás gyakorlatában. A szerszám magába foglalja a 71 gépvázat, amelyben van egy bemélyedés, és legalább egy cserélhető 75 szabályozó lemez, úgy méretezve, hogy pontosan illeszkedik a bemélyedésbe. A 71 gépváz előnyösen a 71a és 71b két befogóelem párból van kialakítva, amelyek a 75 szabályozó lemezt maguk között befogják. A 75 lemez számos 76 hasadékot tartalmaz a lemezen át, mindegyik hasadéknak van egy szabad vége. A 74 elosztó csatorna a 71a vagy 71b befogóelemek egyikében fogadja a 40 adalékot. Ha a 75 lemez a 71 gépvázban van, akkor a 76 hasadékok és a 71a és 71b elemeknek a hasadékkal érintkező felületei csatornát képeznek, ami úgy van kialakítva, hogy folyadék-összeköttetést biztosít a 74 elosztó csatorna és a 72 és 73 kivezető peremek által képezett kivezető nyílás között. Egy kivitelezésben a 76 hasadékok a 40 adalék különálló cseppjeit biztosítják. Egy másik kivitelezésben a 76 hasadékok nyitott végei kiszélesednek, hogy megkönnyítsék a 40 adalék kiszélesedését, mielőtt a 40 adalék az 50 papírszalag 51 első oldalára rétegeződik. Továbbá, a szabályozó lemez 79 egyik széle (vagy oldala) (és így a 76 hasadékok nyitott végei) bemélyedő lehet a 72, 73 kivezető peremek legalább egyikéhez viszo-

nyítva, s ez azt idézi elő, hogy a 40 adalék önálló áramai összekapcsolódnak mindjárt azután, hogy a 76 hasadékok által képezett áramlási csatornákat elhagyták, és azelőtt, hogy lerétegződnek az 50 papírszalag 51 első oldalára. Hivatkozunk itt az U.S. 09/258,511 és 09/258,498 számú szabadalmi bejelentésekre.

A 40 funkcionális adaléknak, így a lágyító készítménynek az 50 papírszalagra való felviteli módszerei magukba foglalják a permetezést (szórást) és nyomást is. A találmány szerinti eljárás egy előnyös kivitelezésében a diszpergált lágyító készítmény felszórását egy átvivő felület alkalmazásával végezzük. A diszpergált lágyító készítményt szórással felhordjuk az átvivő felületre, majd az átvivő felületet érintkezésbe hozzuk egy megszáritott papírszalaggal, mielőtt a papírszalagot a hordozó hengerre feltekercseljük. Egy kiváltképpen kényelmes módja ennek a felhordásnak az, hogy a lágyító készítményt egy pár kalanderhenger egyikére vagy mindkettőre felvisszük, amelyek azonkívül, hogy átvivő felületként szolgálnak a találmány szerinti készítményhez, arra is szolgálnak, hogy a megszáritott papírszalag vastagságát a végtermék kívánt kaliperének megfelelően csökkentik és szabályozzák.

A 9. ábra a lágyító készítmény felvitelének egy módját szemlélteti az 50 papírszalagra. A nedves 50 papírszalag a 14 átvivő szitán elhalad a 2 forgó görgő mellett, és átkerül az 5 Yankee szárítóra a 3 préshenger hatására, miközben a 14 átvivő szita elhalad a 16 forgó görgő mellett. A papírszalag ragasztóval van az 5 Yankee szárító hengeres felületéhez erősítve. A ragasztó a 4 permetező felhordóval vihető fel. A szárítás a gőzzel melegí-

tett 5 Yankee szárítón és forró levegővel fejeződik be, a levegőt a 6 szárító búrán át melegítjük és cirkuláltatjuk, az ábrán nem látható eszközökkel. Az 55 papírszalagot ezután az 5 Yankee szárítóról a 7 kaparópengével szárazon kreppeljük, ezután 55 kreppelt papírvnek nevezzük. A találmány szerinti lágyító készítményt egy felső átvivő felületre permetezzük, ez a 10 felső kalander henger és/vagy egy alsó átvivő felületre, ez a 11 alsó kalander henger, a 8, illetve 9 permetező felhordókkal, attól függően, hogy a lágyító készítményt a papírszalag mindkét oldalára vagy csak egyik oldalára kívánjuk felvinni. Az 55 papírv ezután érintkezik a 10 és 11 átvivő felületekkel. Az oldószer egy része ebben az eljárásban kívánt esetben elpárologtatható, gondoskodva az átvivő felületek egyikét vagy mindkettőt fűtő eszközökről. Ezután az 55 kezelt papírszalag elhalad a 12 görgő kerületének egy részén, majd feltekercselődik a 16 hordozó hengerre.

A 10 és 11 átvivő felületek (kalanderhengerek) megfelelő anyaga például fém (így acél, rozsdamentes acél és króm), nem-fém (így megfelelő polimerek, kerámia, üveg) és gumi. A készülék, amely megfelel a találmány szerinti lágyító készítmény felszórására az átvivő felületekre, külső keverésű, levegő-porlasztásos fúvókákból áll, így a SU14 levegő-porlasztásos fúvókák (Air cap # 73328 és Fluid cap # 2850) a Spraying Systems Co. of Wheaton, IL cégtől. A folyadékot tartalmazó lágyító készítmények nyomtatásához (nyomásához) az átvivő felületekre megfelelő berendezések a rotációs mélynyomásos és flexográfiai printerek.

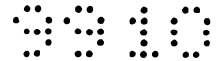
Ha fűtést alkalmazunk az átvivő felülethez, akkor a fűtött átvivő felület hőmérsékletét előnyösebben alacsonyabban tartjuk,

mint amennyi a lágyító készítmény forráspontja. Mivel az oldószer túlnyomó komponense víz, a fűtött átvivő felület hőmérsékletének 100°C alatt kell lenni. A hőmérséklet előnyösen 50 és 90°C között, előnyösebben 70 és 90°C között van, ha vizet használunk az oldószer fő komponenseként, és az átvivő felületet fűteni kívánjuk.

Elméletekhez kötve vagy másképpen nem kívánjuk ugyan korlátozni a találmányt, de bejelentők a következő leírását adják a tipikus eljárási körülményeknek, amelyekkel a papírgyártási művelet alatt találkozunk, és ezek hatását a találmányban ismertetett előnyös eljárások egyikére. A Yankee szárító növeli a papírív hőmérsékletét és eltávolítja a nedvességet. A Yankee szárítóban a gőznyomás 750 kPa nagyságrendű. Ez a nyomás elegendő ahhoz, hogy a henger hőmérsékletét körülbelül 170°C -ra növelje. A hengeren lévő papír hőmérséklete megnő, amikor a víz a papírívől eltávozik. A papírív hőmérséklete, amikor elhagyja a kaparópengét, 120°C -nál magasabb lehet. A papírív elhalad a kalanderhenger és a görgő résén, és valamit veszít hőmérsékletéből. A hengerre feltekercselődő papír hőmérséklete 60°C nagyságrendű. Végül a papírív lehűl szobahőmérsékletre. Ez néhány órától napokig tarthat, a papírhenger méretétől függően. Amikor a papír hűl, nedvességet vesz fel a környezetből.

Mivel a találmány szerinti lágyító készítményt előnyösen túlszáritott papírra visszük fel, az ezzel a módszerrel a papírhoz a lágyító készítménnyel adott víz nem elég ahhoz, hogy azt idézze elő, hogy a papír szilárdságából és vastagságából jelentős mértékben veszítsen. Így további szárítás nem szükséges.

Alternatív, a találmány szerinti lágyító készítményekből a lágyító hatóanyagok hatásos mennyiségei akkor is felvihetők egy papírszalagra, ha az lehűlt a kezdeti szárítás után, és nedveségtartalma egyensúlyba jött a környezettel. A találmány szerinti lágyító készítmény felvitelének a módszere lényegileg ugyanaz, mint amit a fentiekben ismertettünk az ilyen készítmények felvitelére egy forró, túlszáritott papírszalagra. Vagyis, a lágyító készítményt felvihetjük egy átvivő felületre, ami azután felhordja a készítményt a papírszalagra. Ezeket az átvivő felületeket sem szükséges fűteni, mivel a találmány szerinti előnyös lágyító készítmény megkívánt reológiai tulajdonságai lehetővé teszik a felvitelt a papírszalagnak akár a teljes szélességére. A lágyító készítményt az átvivő felületre előnyösen makroszkóposan egyenletes módon hordjuk fel az ezt követő átvitelre a papírszalagra, úgy, hogy lényegileg az egész papírv részese a lágyító készítmény előnyös hatásából. Megfelelő átvivő felületek a mintásan nyomtató hengerek, a gravírozott átvivő hengerek (Anilox rolls) és a sima hengerek, amelyek részei lehetnek egy olyan berendezésnek, amit specifikusan a lágyító készítmény felvitelére terveztek, vagy részei lehetnek egy olyan berendezésnek, amit a papírszalagot tekintve más funkciókhoz terveztek. Egy példája a találmány szerinti lágyító készítmény felviteléhez megfelelő eszköznek a környezettel egyensúlyban lévő papírszalagra, az U.S.P. 5,814,188 számú szabadalmi iratban ismertetett gravírozott henger és nyomási eljárás. Amint azt a fentiekben megjegyeztük, a találmány szerinti lágyító készítmény alkalmazható egy sima hengerhez is (például az érintkező hengerpárok



egyikét permetezve), amely más funkciókhoz (például a papírszalag feldolgozására kész, felszívóképes törlőpapír terméké) tervezett berendezés része.

Elméleti megkötöttség nélkül, bejelentők úgy vélik, hogy a találmány gyakorlatában előnyös lágyító készítmények kiváltképpen alkalmasak felvitelre a környezettel egyensúlyban lévő papírszalagokra, mivel:

1. ezek a lágyító készítmények nagymennyiségű lágyító hatóanyagot és más nem-illó komponenst tartalmaznak. Ennek az az eredménye, hogy a víz mennyisége, amit a lágyító készítménnyel a papírszalagba viszünk, csekély. Így például, ha egy előnyös készítményt, amelyre mint 1. készítményre hivatkoztunk, felhordunk egy papírszalagra úgy, hogy az 0,5 % lágyító hatóanyagot biztosítson, körülbelül 0,5 % vizet is felviszünk a papírszalagra. Bejelentők azt találták, hogy ezek a papírszalagok még elfogadható szilárdságúak és dimenzionálisan stabilak;

2. az előnyös elektrolit, a kalcium-klorid higroszkópos tulajdonságai a készítményben lévő víznek legalább egy részét megkötik, s így a kezelt papírszalag szakítási tulajdonságai nem csökkennek elfogadhatatlanul.

Ha a papírszalagokat a fentiekben ismertetett módon kezeltük, és azután kiértékeltek puhaságra, akkor azt találtuk, hogy puhaságuk jelentősen javult, amit puhaságot vizsgáló bizottságok ítélnek meg, az erre szolgáló módszer a leírás „Vizsgálati módszerek” című fejezetében megtalálható.

A következő lépés, hogy az 50 rostos papírszalag 51 első oldalát érintkezésbe hozzuk az 50 rostos papírszalag 52 második

oldalával, s így a 40 kémiai adalékot az 51 első oldalról részben átvisszük az 52 második oldalra, úgy, hogy mind az 51 első oldal, mind az 52 második oldal tartalmazza a 40 kémiai adalékot funkcionálisan elegendő mennyiségben. A leírásban használt „funkcionálisan elegendő mennyiség” kifejezés a kémiai adalék olyan mennyiségére utal, amely mennyiség elősegíti, hogy az 50 papírszalag megkapja azokat a tulajdonságokat, amelyek elérése céljából a kémiai adalékot elhelyezni kívánjuk. Abban az esetben, amikor a 40 adalék egy lágyító, akkor a funkcionálisan elegendő mennyiség előnyösen legalább 0,05 g az 50 papírszalag 1 m²-ére, előnyösebben legalább 0,1 g/m², és a legelőnyösebben legalább körülbelül 0,15 g/m² papírszalag.

Azt a műveletet, amikor a rostos papírszalag első oldalát érintkezésbe hozzuk a második oldalával, és a kémiai adalékot az első oldalról átvisszük a második oldalra, úgy végezzük, hogy az 50 papírszalagot folyamatosan feltekercseljük a 60 hengerre, amint azt az 1. és 2. ábra mutatja. Amikor az 50 papírszalag a 60 hengerre feltekercselődik, a 40 kémiai adalék az 50 rostos papírszalag 51 első oldalán lévő P1 első helyzetből az 50 rostos papírszalag 52 második oldalán lévő P2 helyzetbe kerül, a P2 második helyzet az 50 papírszalag síkját tekintve ellentétes az P1 első helyzettel. Az 50 papírszalag előnyösen folyamatosan halad a gépirányban (MD) megfelelő átviteli sebességgel. Ekkor a rostos papírszalag második oldalán lévő P2 második helyzet a gépirányban ellentétes a rostos papírszalag első oldalán lévő P1 első helyzettel. A szakember tudni fogja, hogy az ellentétes helyzet mértéke mérhető mint annak a görbének (vagy körnek) a



hossza, amelyet az 50 papírszalag egy része a P1 első helyzet és P2 második helyzet között képez (2. ábra). A leírásban használt „gépirány” kifejezés (nyíllal jelzett „MD” a rajzokon) azt az irányt jelenti, amely a papírgyártó berendezésén keresztül az 50 papírszalag haladásával párhuzamos. A „keresztirány” kifejezés azt a nyíllal jelzett „CD” irányt jelenti, amely merőleges a gépirányra, és az 50 papírszalag általános síkjában fekszik.

Úgy gondoljuk, hogy amikor az 50 papírszalag feltekercselődik a hengerre, nyíróerők lépnek fel az 50 papírszalag 51 első oldala és 52 második oldala közötti érintkezési ponton (például a P1 első helyzet és a P2 második helyzet között), ami megkönnyíti a 40 funkcionális adalék átvitelét az 50 papírszalag 51 első oldaláról az 52 második oldalára.

A találmány szerint az 50 rostos papírszalag 51 első oldaláról az 50 rostos papírszalag 52 második oldalára átvitt 40 kémiai adalék mennyisége olyan, hogy a 40 kémiai adalék 52 második oldalon lévő felületi koncentrációjának (SC2) és a kémiai adalék 51 első oldalon lévő felületi koncentrációjának (SC1) az aránya előnyösen legalább 1:4, előnyösebben legalább körülbelül 1:2, és a legelőnyösebben körülbelül 1:1. Másképpen kifejezve a 40 kémiai adalék átvitelének az eredményeképpen az 50 papírszalag 51 első oldaláról az 52 második oldalára, legalább körülbelül 20 %, előnyösen legalább körülbelül 33 %, és még előnyösebben körülbelül 50 % 40 adalékot viszünk át az 50 papírszalag 51 első oldaláról az 52 második oldalára a találmány szerinti eljárásnak megfelelően. A 40 funkcionális kémiai adaléknak a leírásban használt „felületi koncentrációja” meghatározható egy Sutherland



Rub Tester alkalmazásával, amint azt a „Vizsgálati módszerek” című alábbi fejezetben ismertetjük.

Abból a célból, hogy a 40 kémiai adalék funkcionálisan elegendő mennyiségét az 50 papírszalag 51 első oldaláról átvigyük az 52 második oldalára, lényeges, hogy a 40 kémiai adalékot átvihető állapotban tartsuk, mielőtt az 51 első oldalt érintkezésbe hoznánk az 52 második oldallal, és ez alatt. Egy módszer a 40 kémiai adalék átvihető állapotban tartására az, hogy a 40 adalék viszkozitását elég magas értéken tartjuk ahhoz, hogy amikor az 51 első oldalt az 52 második oldallal érintkezésbe hozzuk, az 51 első oldal ne abszorbeálja a rajta elhelyezett 40 adalék teljes mennyiségét, és a 40 adalék elegendő része marad „szabadon” az 51 első oldal rostjaitól, és érintkeztetéssel átvihető.

A szakember számos módszert ismer arra, hogy egy folyadék viszkozitását hogy lehet befolyásolni. A viszkozitás növelhető például a folyadék hőmérsékletének a csökkentésével. Egy találmány szerinti lágyító készítményben a viszkozitás előnyösen növelhető az oldószer mennyiségének a csökkentésével és/vagy a benne lévő szilárd anyag mennyiségének a növelésével. A 40 adaléokra gyakorolt nyírósebesség csökkentése (ez függ a felviteli eljárástól) szintén csökkenti a 40 adalék viszkozitását, feltéve, hogy a 40 adalék tixotrop tulajdonságokat mutat, mint számos funkcionális kémiai adalék, beleértve a találmány szerinti előnyös lágyító készítményeket.

Az 50 papírszalag felületi porozitása szintén befolyásolhatja azt a képességet, hogy a 40 kémiai adalék átvihető állapotban maradjon. A leírásban használt „felületi porozitás” a közepes

(átlagos) kapilláris méretre utal, amit a találmány szerinti papírszalag hálós rostos szerkezete képez, ami a papírszalag 51 első oldalára irányuló felülnézetből látható. A felületi porozitás csökken, ha a közepes kapillárisméret csökken, és nő, ha a közepes kapillárisméret növekszik. A szakember tudni fogja, hogy az alacsony felületi porozitás előnyös ahhoz, hogy a 40 kémiai adalékot a legjobb átvihető állapotban tartsuk, feltéve, hogy valamennyi többi eljárási feltételt konstans értéken tartjuk.

A leírásban használt „nyílt idő” (open time = OP) arra az időre vonatkozik, ami eltelik a funkcionális 40 kémiai adalék elhelyezése, és a funkcionális 40 kémiai adalék átvitele között az 50 rostos papírszalag 51 első oldaláról 52 második oldalára. Egy rostos papírszalagnál, amely folyamatosan halad a gépirányban, a nyílt időt a papírszalag sebességének az elosztása határozza meg arra a távolságra, ami a felviteli és átviteli pontot (általában a görgőt) elválasztja. A találmány szerinti eljárást elősegíti az elhelyezés-átvitel távolságának a minimalizálása, és a papírszalag sebességének a maximumra növelése. A „csepp abszorpciós idő” (drop absorbency time = DAT) az az idő, ami eltelik, amíg a funkcionális 40 kémiai adalék egy kis cseppje felszívódik az 50 rostos papírszalag 51 első felületére. A csepp abszorpciós idő meghatározásának módszerét a leírás „Vizsgálati módszerek” című fejezetében részletesen ismertetjük. A csepp abszorpciós idő hasznos mérték a funkcionális kémiai adalék tulajdonságainak és a rostos papírszalag felületi jellemzőinek a megválasztásánál, együttműködve a nyílt idővel, ami szükséges a kémiai adalék funkcionálisan elegendő mennyiségének az átvitelé-



hez. A nyílt idő a funkcionális 40 kémiai adalékhoz, ha az lágyító, a találmány szerint előnyösen kevesebb mint körülbelül 1 mp, előnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,1 mp, még előnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,05 mp és a legelőnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,015 mp.

A funkcionális 40 kémiai adalék „felületi koncentrációja” (surface concentration = SC) a funkcionális 40 kémiai adaléknak az a koncentrációja, amit a rostos papírszalag felületén lévő rostokban meghatározunk, ahogyan azt a leírás „Vizsgálati módszerek” című fejezetében ismertetjük. A módszerre a „Funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációja” címen hivatkozunk. A meghatározást a „Sutherland Rub Tester”-rel végezzük, amit arra használunk, hogy a rostos papírszalag felületét egy szabványos nemezt használva ledörzsöljük, eltávolítva a rostok egy részét, ledörzsölve a felületről, és az eltávolított rostokat analizáljuk egy ismert funkcionális kémiai adalék koncentrációjára.

A papír kvaterner lágyítójának tartalmát a „Lágyító hatóanyag mennyisége” című eljárással határozzuk meg, amely a leírás „Vizsgálati módszerek” fejezetében található. Az eljárás alkalmazható teljes papírmintákhoz, vagy olyan rostmintákhoz, amelyeket a „Funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációjának analízise” eljárásnál kapunk, ezt az eljárást ugyancsak a „Vizsgálati módszere” című fejezet ismerteti.

A fentiekben ismertetett funkcionális kémiai adalék felvihető egy átvivő felületre, amely azután felhordja a készítményt a törölőpapír-szalagra. A lágyító készítményt az átvivő felületre makroszkóposan egyenletes módon kell felvinni a papírszalagra

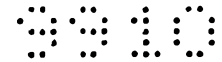
való ezt követő átvitelhez úgy, hogy lényegileg az egész papírív részesüljön a funkcionális kémiai adalék hatásából. Miután az adalékot felvittük az átvivő felületre, az oldószer illó komponenseinek egy része elpárolog, előnyösen egy lerakódást hagyva, amely az oldószer illó komponenseinek el nem párolgott részét, a funkcionális kémiai adalék hatóanyagait és a funkcionális kémiai adalék egyéb, nem-illó komponenseit tartalmazza. A „lerakódás” vagy „bevonat” vonatkozik különálló elemekre, valamint egy folytonos vékony filmre is. Ha a lerakódások különállóak, akkor lehetnek egyforma méretűek és különböző méretűek; továbbá, lehetnek szabályos mintába vagy szabálytalan mintába rendezve, de makroszkóposan a lerakódások egyformák. A lerakódás előnyösen különálló elemekből tevődik össze.

Példák

1. példa:

Az 1. példa papírszalag előállítását szemlélteti, amely a találmánynak legalább egy kivitelezését mutatja. A példa bemutatja rétegezett papírszalag gyártását, amelyhez egy előnyös lágyító készítményt biztosítunk, és a találmány szerinti előnyös felviteli eljárást végezzük, amit a fentiekben ismertettünk. A készítményt a megfelelő felviteli eljárással felvisszük a papírszalag egyik oldalára, és a papírszalagot ezután feltekercseljük, hordozó hengert képezve. Az érintkezéssel a lágyító készítmény átkerül a papírszalag egyik oldaláról a másikra, funkcionálisan elegendő mennyiségben.

A találmány szerinti eljárás gyakorlatában Fourdrinier pa-



pírgyártó gépet használunk.

Elkészítjük eukaliptusz rostok körülbelül 3 tömeg%-os vizes szuszpenzióját, hagyományos pépesítő alkalmazásával, és a szuszpenziót egy anyagvezetéken a Fourdrinier gép felfutószekrényéhez vezetjük.

Elkészítjük továbbá NSK rostok (NSK = northern softwood kraft pulp = északi puhafa kraftcellulóz) körülbelül 3 % sűrűségű vizes szuszpenzióját, hagyományos pépesítő alkalmazásával, és egy anyagvezetéken ezt is a Fourdrinier gép felfutószekrényéhez vezetjük.

Ahhoz, hogy átmeneti nedves szilárdságot adjunk a végterméknek, elkészítjük Parex 750® 1 %-os diszperzióját, és bevezetjük az NSK és eukaliptusz anyagvezetékbe, olyan arányban, ami elegendő ahhoz, hogy körülbelül 0,3 % Parex 750® legyen jelen a száraz, kreppelt papírszalag végtermék száraz tömegére számítva. Az átmeneti nedves szilárdságot adó gyanta felszívódását a kezelt szuszpenzió turbulens keverésével segítjük elő.

Ezután az NSK rostok és az eukaliptusz rostok áramait körvízzel hígítjuk a keverőszivattyúk bevezetésénél, az NSK rostok, illetve az eukaliptusz rostok összes tömegére számítva körülbelül 0,2 % rostsűrűségre. Az eukaliptusz-áramot két egyforma külön áramra választjuk szét, mielőtt a két külön keverőszivattyú bevezetésénél körvízzel hígítjuk.

A szivattyúk után az NSK rostok és az eukaliptusz rostok külön hígított szuszpenzióit többcsatornás felfutószekrénybe vezetjük, amely megfelelő módon úgy van felszerelve, hogy külön tartsa az áramokat, amíg azok a haladó mozgásban lévő

Fourdrinier szitára jutnak, ahol az egyik eukaliptusz áram a legfelső áram, az NSK áram a középső áram, és a másik eukaliptusz áram a legalsó áram. A külön áramokat a haladó mozgásban lévő Fourdrinier szitára vezetjük, és ezeket a Fourdrinier szitán keresztül víztelenítjük, deflektor és szívószekrények segítségével.

Az embrionális (kialakulóban lévő, kezdeti) papírszalagot a Fourdrinier szitáról az átviteli ponton körülbelül 15 % rostsűrűséggel átvisszük egy mintás szárító szitára. A szárító szita úgy van tervezve, hogy mintásan tömörített papírt ad, különálló, kis sűrűségű deformált (deflected) területekkel, amelyek a nagy sűrűségű (knuckle) területek összefüggő hálószerkezetében vannak elrendezve. Ezt a szárító szitát úgy alakítjuk ki, hogy egy tömör, nem áteresztő gyantafelületet öntünk egy szálakból készült hálós alátámasztó szitára. Az alátámasztó (hordozó) szita 45 x 52 szálas, kettős rétegű háló. A kiöntött gyanta vastagsága körülbelül 7 mil a hordozó szita felett. A szitacsomó (knuckle) régió körülbelül 40 %, és a nyitott cellák gyakorisága körülbelül $72/6,45 \text{ cm}^2$ (square inch).

A további víztelenítést vákuummal segített vízkivonással végezzük, amíg a papírszalag rostsűrűsége körülbelül 28 % lesz.

Miközben a mintás papírszalag érintkezésben marad a mintás formázó szitával, azt levegő-átfúvató szárítókkal előszárítjuk, körülbelül 62 tömeg% rostsűrűségre.

Ezután a félig száraz papírszalagot átvisszük Yankee szárítóra és a papírt a Yankee szárító felületéhez ragasztjuk egy kreppelő ragasztó felpermetezésével, amely 0,125 %-os vizes



polivinilalkohl-oldat. A kreppelő ragasztót a Yankee szárító felületére olyan arányban visszük fel, hogy 0,1 % szilárd ragasztó legyen a papírszalag száraz tömegére számítva.

A rostsűrűséget körülbelül 96 %-ra növeljük, mielőtt a papírszalagot a Yankee szárítóról kaparópengével szárazon kreppeljük.

A kaparópenge leélezési szöge körülbelül 25° , és a Yankee szárítóhoz úgy van elhelyezve, hogy belépési szöge körülbelül 81° legyen. A Yankee szárítót körülbelül 177°C hőmérsékleten működtetjük, és körülbelül 100 méter/perc sebességen.

A papírszalagot ezután feltekerceseljük, így egy hordozó hengert kapunk, a kreppelés körülbelül 18 %-os. A szakember tudni fogja, hogy a „százalékos kreppelés” a sebességkülönbségre vonatkozik a henger és a Yankee szárító között. Ezután a hordozó hengert letekerceseljük, a felületet egy kémiai lágyító keverékkel módosítjuk, majd a papírszalagot újra feltekerceseljük.

A kémiai lágyító keverék előállításához használt anyagok a következők:

1. Részben hidrogénezett faggyúalkil-diészter-kvaterner ammónium-klorid, előre összekeverve polietilén 400-zal és Neodol 91-8-cal. Az előkeverék 68 % kvaterner ammóniumvegyületet (Witco Corporation, ADOGEN SDMC type quat néven), 30 % PEG 400-at (J.T. Baker Company of Phillipsburg, NJ) és körülbelül 2 % Neodol-t (Shell Chemical Company of Houston, TX) tartalmaz.
3. Kalcium-klorid szemcsék, a J.T. Baker Company of Phillipsburg, NJ cégtől.
4. Polidimetil-sziloxán (DC 2310) a Dow Corning of Midland, MI cégtől.

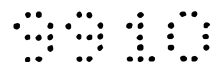


5. Sósav, a J.T. Baker Company of Phillipsburg, NJ cégtől.
6. Az optikai fehérítő Tinopal CBS-X, a CIBA-GEIGY of Greensboro, NC gyártmánya.
7. A stabilizátor HOE S 4060, a Clariant Corp., Charlotte, NC cégtől.

Ezekből az anyagokból állítjuk elő a találmány szerinti lágyító készítményt a következőképpen.

A kémiai lágyító készítményt úgy állítjuk elő, hogy az optikai fehérítőt és a polidimetil-sziloxánt hozzáadjuk a kívánt mennyiségű ionmentesített vízhez. Ezután az oldat pH-értékét körülbelül 4-re beállítjuk, sósavat használva. Az így kapott keveréket körülbelül 75°C-ra felmelegítjük. Ezután a kvaterner ammóniumvegyület, PEG 400 és a Neodol 91-8 előkeverékét felmelegítjük körülbelül 65°C-ra, és a vizes előkeverékhez adjuk. Az elegyet addig keverjük, míg tökéletesen homogén lesz, majd hozzáadjuk a kalcium-kloridnak körülbelül a felét mint 2,5 %-os vizes oldatot, folytonos keverés közben. Ezután az elegyhez adjuk a stabilizátort, ugyancsak folytonos keverés közben. A viszkozitás végső csökkentését úgy érjük el, hogy a maradék kalcium-kloridot (mint 25 %-os oldatot) az elegyhez adjuk folytonos keverés mellett. A komponenseket olyan arányban keverjük össze, ami elegendő ahhoz, hogy az alábbi megközelítő koncentrációjú készítményt kapjuk:

- 40 % részben hidrogénezett faggyúalkil-diészter-kvaterner ammónium-klorid;
- 39 % víz;
- 19 % PEG 400;
- 1 % Neodol 91-8;



0,5 % CaCl_2 ;
0,5 % stabilizátor;
0,2 % polidimetil-sziloxán;
0,02 % sósav;
98 ppm optikai fehérítő.

A készítményt lehűtjük és vízzel kiegészítjük. A készítmény viszkozitása körülbelül 200 cP, 25°C-on és 100 sec^{-1} nyírósebességnél mérve, a „Vizsgálati módszerek” című fejezetben ismertetett eljárást használva.

A kémiai lágyító készítményt a papírszalagra szórófejes extruderszerszámmal visszük át. A szerszám be van vágva, úgy, hogy a szerszám hegye késélt képez, és a szög a két felület között, amelyek a késélt képezik, körülbelül 90° . A távolság a késélt hegye és a kémiai lágyító készítményt tartalmazó belső tartály között körülbelül 0,25 mm (0,010 inches). Ezután lyukakat fúrunk a késélt hegyén keresztül, és a belső folyadéktartályba körülbelül 0,25 mm (0,10 inches) közepes hosszúsággal, így egy szórófej előtti csatornát képezünk, körülbelül 0,20 mm (0,008 inches) átmérővel. A távolság a lyukak középpontjai között körülbelül 0,25 mm a szórófejes extruderszerszám késéltén keresztül, ahol az extruderszerszám késélt a papírszalag keresztirányával van összehangolva.

A szórófejes 30 extruderszerszám 32 belső tartályában (7. ábra) lévő kémiai lágyító készítményt nyomás alá helyezzük a szórófej előtti 33 csatorna nyílása felé, s így a folyadék beáramlik a szórófej előtti 33 csatornába, ezen keresztüláramlik és azután ebből kiáramlik, sugarat képezve, körülbelül 5,2



ml/perc/lyuk áramlási sebességgel. A folyadéksugár áthalad a levegőn olyan irányban, amely 45° a gépirányban haladó papír síkjához. Az 50 papírszalag négyzetmétertömege körülbelül 9,96 kg/2787 m² (22 pounds per 3000 square feet). A folyadéksugár körülbelül 12,7 mm-t (0,5 inches) halad, miután kilépett a szórófejes szerszámból, amíg a papírszalaggal érintkezésbe kerül, ahol a papírszalag tetején bevonatot képez. Ezután az 50 papírszalag továbbhalad a gépirányban a tekercselő felé, körülbelül 0,25 mp nyílt idővel.

Az ismertetett papírszalag és a lágyító készítmény kombinációját külön kiértékeljük a csepp abszorpciós időre (Drop Absorbency Time = DAT). Ez az érték körülbelül 2,5 mp; ezért a nyílt idő és a csepp abszorpciós idő aránya 0,1.

A kémiai lágyító készítményt tartalmazó 50 papírszalagot feltekercseljük egy hordozóhengerre, úgy, hogy a papírszalag kémiai lágyítót tartalmazó oldala (51 első oldal) nem kerül érintkezésbe a tekercselő felületével, hanem a papírszalagnak azzal a felületével (52 második oldal) kerül érintkezésbe, amely a tekercselő hengeren van.

A papírszalagot feldolgozzuk rétegzett, egy laprétegű (single-ply) kreppelt, mintásan tömörített törölőpapír termékké, amely az 50 papírszalag 51 és 52 felületén is tartalmazza a kémiai lágyító készítmény funkcionálisan elegendő mennyiségét. Az így előállított kezelt törölőpapír a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva jobb puhasági tapintási érzetű.

A későbbiekben következő táblázat szemléleteti a kémiai lágyító készítmény felületi koncentrációját az 52 második oldalon, az 51 első oldalon lévő felületi koncentrációhoz viszonyítva.



2. példa:

A 2. példa a találmány legalább egy kivitelezését mutató törlőpapír előállítását szemlélteti. A példa bemutatja egy rétegzett törlőpapírszalag előállítását, amit az előnyös lágyító készítménnyel látunk el, és a fentiekben ismertetett előnyös találmány szerinti felviteli módszert alkalmazzuk. A készítményt a megfelelő felviteli eljárással a papírszalag egyik oldalára visszük fel, és azután a papírszalagot feltekercseljük egy hordozóhengerre.

A találmány szerinti eljárás gyakorlatában félüzemi méretű Fourdrinier gépet alkalmazunk.

Elkészítjük eukaliptusz rostok körülbelül 3 tömeg%-os vizes szuszpenzióját, hagyományos pépesítőt használva, és a szuszpenziót egy anyagvezetéken át vezetjük a Fourdrinier papírgép felfutószekrényébe.

Elkészítjük NSK rostok körülbelül 3 % rostsűrűségű vizes szuszpenzióját, hagyományos pépesítőt használva, és a szuszpenziót egy anyagvezetéken átvezetjük a Fourdrinier papírgép felfutószekrényébe.

Abból a célból, hogy átmeneti (időszakos) nedves szilárdságot adjunk a végterméknek, készítünk egy 1 %-os Parez 750® diszperziót, és az NSK anyagvezetékbe adjuk, olyan arányban, ami elegendő körülbelül 0,3 % Parez 750® biztosításához a kész, kreppelt száraz papírszalag száraz tömegére számítva. Az időszakos nedves szilárdságot adó gyanta felszívódását elősegítjük azal, hogy a kezelt szuszpenziót átvezetjük egy on-line (papírgépi) mixeren.



Ezután az NSK rostok és az eukaliptusz rostok külön áramait körvízzel hígítjuk megfelelő külön keverőszivattyúk bevezetésénél körülbelül 0,2 % rostsűrűségre, az NSK rostok, illetve az eukaliptusz rostok összes tömegére számítva. A keverőszivattyú utáni eukaliptusz rostáramot két külön egyforma áramra választjuk szét.

Az NSK és eukaliptusz rostok külön szuszpenzióit a keverőszivattyúk után többcsatornás felfutószekrénybe vezetjük, amely több áram befogadására alkalmas, amíg azok a haladó mozgásban lévő Fourdrinier szitára jutnak, ahol az egyik eukaliptusz áram a legfelső áram, az NSK áram a középső áram, és a másik eukaliptusz áram a legalsó áram. A külön áramokat a mozgó Fourdrinier szitára rétegezzük, és a Fourdrinier szitán keresztül víztelelítjük, amit deflektorral és szívószekrényekkel segítünk elő, s így képezzük a kezdeti papírszalagot.

A kezdeti (embrionális) papírszalagot a Fourdrinier szitáról körülbelül 15 % rostsűrűséggel az átviteli ponton átvisszük egy mintás szárító szitára. A szárító szita úgy van tervezve, hogy mintásan tömörített papírt eredményez, nem-összefüggő, kis sűrűségű, deformált (deflected) régiókkal, amelyek nagy sűrűségű (knuckle) régiók összefüggő hálószerkezetében vannak elrendezve. A szárító szitát úgy alakítjuk ki, hogy át nem eresztő gyantafelületet öntünk ki egy szálal hálóból álló alátámasztó szitára. Az alátámasztó szita 45 x 52 szálal kettős rétegű háló. A kiöntött gyanta vastagsága körülbelül 7 mil az alátámasztó szita felett. A nagy sűrűségű régió körülbelül 40 %, és a nyílt cellák gyakorisága körülbelül 72/6,45 cm² (square inch).

A további víztelenítést vákuummal elősegített vízkivonással



végezzük, amíg a papírszalag rostsűrűsége körülbelül 28 % lesz.

Miközben a mintás papírszalag továbbra is érintkezésben marad a mintás lapképző szitával, a papírszalagot levegő-átfúvató előszárítóval előszárítjuk körülbelül 62 tömeg% rostsűrűségig.

Ezután a félig száraz papírszalagot átvisszük a Yankee szárítóra, és a Yankee szárító felületére ragasztjuk, felpermetezett kreppelő ragasztóval, amely 0,125 %-os vizes polivinilalkohol-oldat. A kreppelő ragasztót a Yankee szárító felületére olyan arányban vesszük fel, hogy az a papírszalag száraz tömegére 0,1 % szilárd ragasztó legyen jelen.

A rostsűrűséget körülbelül 96 %-ra növeljük, majd a papírszalagot a Yankee szárítóról kaparópengével szárazon kreppeljük.

A kaparópenge leélezési szöge körülbelül 25°, és a Yankee szárítóhoz úgy van elhelyezve, hogy belépési szöge körülbelül 81° legyen. A Yankee szárítót körülbelül 177°C hőmérsékleten és körülbelül 250 méter/perc sebességgel működtetjük.

A feltekercselt papír felületét ezután kémiai lágyító keverékkel módosítjuk, majd újra feltekercseljük.

A kémiai lágyító keverék előállításához használt anyagok:

1. Részlegesen hidrogénezett faggyúalkil-diészter-kvaterner ammónium-klorid előre összekeverve polietilén-glikol 400-zal és Neodol 91-8-cal. Az előkeverék tartalmaz 68 % kvaterner ammóniumvegyületet (Witco Corporation, ADOGEN SDMC-type quat), 30 % PEG 400-at (J.T. Baker Company of Phillipsburg, NG), és körülbelül 2 % Neodol-t (Shell Chemical Company of Houston, TX);

3. kalcium-klorid szemcsék (J.T. Baker Company of Phillipsburg, NJ);



4. Poli(dimetil-sziloxán) (DC 2310) (, (Dow Corning of Midland, MI);

5. Sósav (J.T. Baker Company of Phillipsburg, NJ);

6. az optikai fehérítő Tinopal CBS-X (CIBA-GEIGY of Greensboro, NC);

7. A stabilizátor HOE S 4060 (Clariant Corp., Charlotte, NC).

Ezeket az anyagokat a következők szerint elkészítjük, és összeállítjuk a találmány szerinti lágyító készítményt.

A kémiai lágyító készítményt úgy állítjuk elő, hogy először az optikai fehérítőt és a poli(dimetil-sziloxán)-t a kívánt mennyiségű ionmentesített vízhez adjuk. Ezután az oldat pH-értékét sósavval körülbelül 4-re beállítjuk. Az így kapott keveréket felmelegítjük körülbelül 75°C-ra. Ezután a kvaterner vegyület, a PEG 400 és Neodol 91-8 előkeverékét felmelegítjük körülbelül 65°C-ra, a vizes előkeverékhez adjuk, és addig keverjük, amíg a keverék teljesen homogén lesz. Az elegyhez adjuk a kalcium-kloridnak körülbelül a felét, mint 2,5 %-os vizes oldatot folytonos keverés közben, majd hozzáadjuk a stabilizátort is folytonos keveréssel. A végső viszkozitáscsökkenést úgy érjük el, hogy a maradék kalcium-kloridot (mint 25 %-os oldatot) az elegyhez adjuk folytonos keverés mellett. A komponenseket olyan arányban keverjük össze, ami elegendő az alábbi megközelítő koncentrációkkal rendelkező készítmény előállításához:

40 % részben hidrogénezett faggyúalkil-diészter-kvaterner ammónium-klorid;

39 % víz;

19 % PEG 400;

1 % Neodol 91-8;



0,5 % CaCl_2 ;
0,5 % stabilizátor;
0,2 % polidimetil-sziloxán;
0,02 % sósav;
98 ppm optikai fehérítő.

A készítményt lehűtjük, és hozzáadjuk a szükséges mennyiségű vizet. A készítmény viszkozitása körülbelül 200 cP, 25°C-on és 100 sec^{-1} nyírósebességnél mérve, a „Vizsgálati módszerek” című fejezetben leírt eljárást alkalmazva.

A kémiai lágyító készítményt szélesrésű extruderszerszámmal átvisszük a papírszalagra. A papírszalag először a szélesrésű extruderszerszám felfutó élével kerül érintkezésbe; a felfutó él hossza körülbelül 6,3 mm (0,25 inches), és a szög, amit a papírszalag bezár a vezető éllel, körülbelül 5° . A papírszalag érintkezésbe kerül a réssel, amit a szélesrésű extruderszerszám felfutó éle és lefutó éle képez. A lefutó él és a felfutó él közötti távolság a papírszalag mozgásának irányában körülbelül 0,127 mm (0,005 inches), ahol a kémiai lágyító készítmény egyenletes áramlási profilját elérjük. A kémiai lágyító készítményt a szélesrésű szerszám felfutó éle és lefutó éle között extrudáljuk, körülbelül 2,2 ml/perc/2,54 cm (per inch) áramlási sebességgel. A kémiai lágyító készítmény érintkezésbe kerül a papírszalaggal, amelynek négyzetmétertömege körülbelül $9,96 \text{ kg}/2.787 \text{ m}^2$ (22 pounds per 3000 square feet). A papírszalag és a kémiai lágyító készítmény a szélesrésű extruderszerszám lefutó élén keresztül halad; a lefutó él hossza körülbelül 6,35 mm (0,25 inches), és a szög, amit a papírszalag a lefutó éllel bezár körülbelül 5° .

A papírszalag a tekercselő felé halad körülbelül 0,35 mp



nyílt idővel, majd a kémiai lágyító készítményt tartalmazó papírszalagot hordozóhengerre feltekercseljük, úgy, hogy a papírszalagnak a kémiai lágyító készítményt tartalmazó oldala nem érintkezik a tekercselő felületével, hanem érintkezésbe kerül a papírszalagnak a tekercselő hengeren lévő felületével.

Az ismertetett papírszalag és a lágyító készítmény kombinációját külön kiértékeljük a csepp abszorpciós időre, ez az érték körülbelül 2,5 mp; így a nyílt idő és a csepp abszorpciós idő aránya körülbelül 0,14 mp.

A papírszalagot feldolgozzuk rétegzett egy-laprétegű krepelt, mintásan tömörített törölőpapír terméké, a papírszalag mindkét oldalán funkcionálisan elegendő kémiai lágyító készítménnyel. Az így kapott, kezelt törölőpapír a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva tapintással érezhető jobb puhasággal rendelkezik.

A példák után következő táblázat szemlélteti az 50 papírszalag 52 második oldalán lévő kémiai lágyító készítmény felületi koncentrációjának az arányát az 50 papírszalag 51 első oldalán lévő felületi koncentrációhoz.

3. példa:

A 3. példa hasonló a 2. példához, azzal az eltéréssel, hogy az áramlási sebesség a szélesrésű extruderszerszámon át 5,1 ml/perc/2,54 cm (per inch).

A példák utáni táblázat szemlélteti az 50 papírszalag 52 második oldalán lévő kémiai lágyító készítmény felületi koncentrációjának az arányát az 50 papírszalag 51 első oldalán lévő felületi koncentrációhoz.

4. példa:

A 4. példa hasonló a 2. példához, azzal a különbséggel, hogy az áramlási sebesség a szélesrésű extruderszerszámon át 8,7 ml/perc/2,54 cm (per inch).

A példák utáni táblázat szemlélteti az 52 második oldalon lévő kémiai lágyító felületi koncentrációjának az arányát az 51 első oldalon lévő felületi koncentrációhoz.

5. példa:

Az 5. példa hasonló a 2. példához, de az áramlási sebesség a szélesrésű extruderszerszámon át 5,8 ml/perc/2,54 cm, és a papírszalag négyzetmétertömege 10,87 kg/2.787 m² (24 pounds per 3000 square feet).

Az alábbi táblázat szemlélteti az 52 második oldalon lévő kémiai lágyító felületi koncentrációjának az arányát az 51 első oldalon lévő felületi koncentrációhoz.

Táblázat

	Kvaterner kémiai lágyító koncentráció a papírszalagon (0,453 kg/tonna)	Kvaterner kémiai lágyító koncentráció az első oldalon (0,453 kg/tonna)	Kvaterner kémiai lágyító koncentráció a második oldalon (0,453 kg/tonna)	A kvaterner kémiai lágyító koncentrációjának aránya a második oldalon/az első oldalon
1. példa	47	178	74	kb. 5:2
2. példa	10	180	91	kb. 2:1
3. példa	23	176	192	kb. 1:1
4. példa	38	132	123	kb. 1:1
5. példa	23	103	109	kb. 1:1

Vizsgálati módszerek

A funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációjának az analízise

A 40 funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációját a papírpor ledörzsölésével (lint rub testing) határozzuk meg a Sutherland Rub Tester alkalmazásával. Ez a készülék motort használva egy megmért nemezt ötször átdörzsöl az álló 50 rostos papírszalagon. A nemez arra szolgál, hogy az 50 rostos papírszalagról ledörzsölt rostok egy részét adja. A ledörzsölt rostok megfelelő kvantitatív analízise a 40 funkcionális kémiai adalék tartalmára jelzi az 50 rostos papírszalag felületén lévő 40 adalék koncentrációját.

A módszer elsősorban toalettpapír és arctörölő papír termékekhez alkalmas, de használható bármely lazán kötött rostos szerkezethez.

A papírpor ledörzsölési tesztje előtt a vizsgálni kívánt mintákat kondicionálni kell a Tappi Method # T 4020 M-88 szerint. A mintákat először 24 órán át 10-35 % relatív nedvességnél, 22-40°C hőmérséklet-tartományban előkondicionáljuk. Miután az előkondicionálási műveletet elvégeztük, a mintákat 24 órán át 48-52 % relatív nedvességnél és 22-24°C hőmérséklet-tartományban kondicionáljuk. A dörzsölési tesztet szintén konstans hőmérsékletű és nedvességtartalmú helyiségben kell végezni.

A Sutherland Rub Tester a Testing Machines Inc. (Amityville, NY, 11701) cégtől szerezhető be. Az 50 rostos papírszalag vizsgálni kívánt részeit először előkészítjük úgy, hogy eltávolítjuk és eldobjuk a termék minden olyan részét, ami a kezelés során



ledörzsölődhetett, például a legtipikusabban egy toalettpapír-tekercs külső részét. Specifikusan egy-laprétegű toalettpapírnál, három szakaszt veszünk le, amelyek mindegyike két ívet tartalmaz az egy-laprétegű termékből, és a munkaasztal tetejét helyezzük. Ezután mindegyik mintát félbehajtjuk, úgy, hogy a hajtási vonal a toalettpapír minta keresztirányában (CD) legyen. Más típusú vagy alakú rostos papírszalag termékeknél a fentiek szerint a toalettpapírhoz hasonló méretre összehajtott ívek használhatók.

Ezután előkészítjük a Crescent # 300 cardboard (Cardage Inc., 800 E. Ross Road, Cincinnati, Ohio, 45217) 76,2 x 101,6 cm (30" x 40") nagyságú darabját. Papírvágót használva, kivágunk hat darabot a kartonból, mindegyik mérete 6,35 x 15,24 cm (2,5" x 6"). A hat karton mindegyikébe két-két lyukat ütünk, a kartont a Sutherland Rub Tester tartótűire nyomva.

Ezután mindegyik 6,35 x 15,24 cm nagyságú kartondarabot centírozzuk, és elővigyázatosan a három, előzetesen összehajtott minta tetejére helyezzük. A karton 15,24 cm-es dimenziójának párhuzamosnak kell lenni mindegyik papírminta hossz- vagy gép-irányával (MD).

A rostos papírszalag szabadon álló részének egyik szélét a karton mögé hajtjuk. Ezt a szélét ragasztószalaggal (19,0 mm = $\frac{3}{4}$ " széles, Scotch Brand, 3 M Inc. St. Paul, MN) a kartonhoz erősítjük. Elővigyázatosan megfogjuk a rostos papírszalag kiálló másik szélét, és biztonságosan a karton hátára visszahajtjuk. Miközben a papírt biztonságosan a kartonra illesztve tartjuk, ezt a második szélét is a karton hátára ragasztjuk ragasztószalaggal. Ezt

az eljárást megismételjük minden mintánál.

Mindegyik mintát megfordítjuk, és a papír keresztirányú szélét ragasztószalaggal a kartonhoz erősítjük. A ragasztószalagnak körülbelül a fele érintkezzék a törlőpapírral, és a másik fele a kartonhoz tapad. Ezt az eljárást megismételjük mindegyik mintánál. Ha a minta eltörik, elszakad vagy elkopik a mintakészítési eljárás alatt, akkor a mintát eldobjuk, és egy új mintacsíkkal új mintát készítünk. Így három minta lesz kartonon.

A nemez elkészítéséhez 76,2 x 101,6 cm (30" x 40") nagyságú Crescent # 300 cardboard (Cordage Inc., 800 E. Ross Road, Cincinnati, Ohio, 45217) használható. Papírvágót használva, a kartonból kivágunk három 5,72 x 18,41 cm (2,25" x 7,25") nagyságú darabot. Húzzunk két vonalat a rövidebb dimenzióval párhuzamosan, és 2,85 cm-re (1,125") a karton fehér oldalának alsó és felső szélétől. Gondosan átvágjuk a vonal hosszát pengével, segítségül egy egyenes élt használva. A vágást az ív vastagságának körülbelül a fele mélységéig végezzük. Ez a bevágás lehetővé teszi, hogy a karton/nemez kombináció szorosan illeszkedjék a Sutherland Rub Tester súlya körül. Húzzunk egy nyilat, amely párhuzamos a karton hosszú dimenziójával a karton bemetszett oldalán.

Kivágunk három darab fekete nemezt (F-55 vagy ezzel egyenértékű, a New England Gasket, 550 Broad Street, Bristol, CT 06010 cégtől) 5,72 x 21,59 x 0,16 cm (2,25" x 8,5" x 0,0625") méretben. A nemezt a karton nem bevágott, zöld oldalának a tetejére helyezzük, úgy, hogy a nemez és a karton hosszú szélei párhuzamosak legyenek és egyenes vonalúak. Győződjünk meg róla, hogy a nemez bolyhos oldala van felfelé. Itt is engedünk körülbelül

12,7 mm-t (0,5") kinyúlni a karton felső és alsó széleiből. A nemez kinyúló széleit biztonságosan a karton hátoldalára hajtjuk és ragasztószalaggal (Scotch brand tape) odaerősítjük. Készítünk összesen három ilyen nemez/karton kombinációt.

Az 1,81 kg-os (four-pounds) súlynak 25,8 cm² (four square inches) effektív érintkezési felülete van, ami 0,453 kg/6,45 cm² (one pound per square inch) érintkezési nyomást biztosít. Mivel az érintkezési (felületi) nyomás változhat a súly felületére erősített gumibetétek cseréjével, fontos, hogy csak a gyártó által szállított gumibetégeket használjuk (Brown Inc. Mechanical Services Department, Kalamazoo, MI). Ezeket a betéteket ki kell cserélni, ha megkeményednek, lekopnak vagy kicsorbulnak. Használaton kívül a súlyt úgy kell elhelyezni, hogy a betéteken ne legyen a súly teljes tömege, leghelyesebb ezeket az oldalukon tárolni.

A Sutherland Rub Tester-t használatba vétel előtt először kalibrálni kell. Először, bekapcsoljuk a Sutherland Rub Tester-t, úgy, hogy a készülék kapcsolóját a „cont” állásba fordítjuk. Amikor a készülék karja a kezelőhöz a legközelebbi helyzetben van, akkor a készülék kapcsolóját az „auto” helyzetbe állítjuk. Beállítjuk a készüléket úgy, hogy öt ütést végezzen, a mutatót a műszer nagy számlapján az „ötös” helyzetbe állítva. Egy ütés a súly egyetlen és komplett ide-oda mozgása. A dörzsölő tömb vége mindig a kezelőhöz legközelebbi helyzetben legyen minden teszt elején és végén.

Elkészítünk egy rostos papírszalagot kartonmintán, ahogy azt a fentiekben leírtuk. Ezenkívül elkészítünk egy nemezt is kartonmintán, ahogy azt a fentiekben ismertettük. Ezt a két mintát



használjuk a készülék kalibrálásához, és nem használjuk adatszerzéshez a tényleges mintákról.

A kalibrációs papírmintát a készülék alaplapjára helyezzük, a kartonban lévő lyukakat a tartótűk fölé csúsztatva. A tartótűk megakadályozzák, hogy a minta a vizsgálat alatt elmozduljon. A kalibrációs nemez/karton mintát az 1,81 kg-os súlyhoz erősítjük, úgy, hogy a karton oldal érintkezzék a súly betétjével. Győződjünk meg arról, hogy a karton/nemez kombináció laposan illeszkedik a súlyhoz. A súlyt a készülék karjára akasztjuk, és a papírmintát óvatosan a súly/nemez kombináció alá helyezzük. A súlynak a kezelőhöz legközelebb eső végének a rostos papírszalag minta kartonja felett kell lenni, és nem maga a rostos papírszalag felett. A nemeznek laposan kell feküdni a rostos papírmintán, és teljes érintkezésben kell lennie a rostos papírszalag felületével. A műszert aktiváljuk a „push” gomb megnyomásával.

Számoljuk az ütések és megfigyeljük és megjegyezzük a nemezzel fedett súly indulási és leállási helyzetét a mintához viszonyítva. Ha az ütések száma összesen öt, és ha a nemezzel fedett súlynak a kezelőhöz legközelebb eső vége a papírminta kartonja felett van a teszt elején és végén, akkor a műszer kalibrálva van és használatra kész. Ha az ütések összes száma nem öt, vagy ha a nemezzel borított súlynak a kezelőhöz legközelebb eső vége az aktuális papírminta felett van a teszt elején vagy végén, akkor a kalibrációs műveletet megismételjük, amíg öt ütést számolunk, és a nemezzel fedett súlynak a kezelőhöz legközelebb eső vége a karton felett helyezkedik el a teszt elején és végén. A minták tényleges vizsgálata alatt megfigyeljük és ellenőrizzük



az ütésszámot és a nemezzel fedett súly kiindulási és leállítási pontját. Ha szükséges, a műszert újra kalibráljuk.

A minták mérését a következő rendben végezzük. A rostos papírszalag minta/karton kombinációt a műszer alap-lapjára helyezzük, a kartonban lévő lyukakat a tartótűk fölé csúsztatva. A tartótűk megakadályozzák, hogy a minta a vizsgálat alatt elmozduljon. A kalibrációs nemez/karton mintát az 1,81 kg-os súlyra erősítjük, úgy, hogy a kartonoldala érintkezik a súly betétjével. Győződjünk meg arról, hogy a karton/nemez kombináció laposan fekszik a súly ellenében. A súlyt a műszer karjára akasztjuk, és a papírmintát óvatosan elhelyezzük a súly/nemez kombináció alatt. A súlynak a kezelőhöz legközelebb eső végének kell a rostos papírminta kartonja felett lenni, és nem maga a rostos papírminta felett. A nemeznek laposan kell feküdni a rostos papírmintán, és teljes érintkezésben kell lennie a rostos papírszalag felületével.

Ezután a „push” gomb megnyomásával aktiváljuk a műszert. Az öt ütés végén a készülék automatikusan leáll. Megjegyezzük a nemezzel fedett súly megállási helyzetét a mintáéhoz viszonyítva. Ha a nemezzel fedett súlynak a kezelő felé eső vége a karton felett van, akkor a műszer megfelelően működik. Ha a nemezzel fedett súlynak a kezelő felé eső vége a minta felett van, akkor ettől a méréstől eltekintünk, és a műszert újra kalibráljuk, ahogyan azt a Sutherland Rub Tester kalibrálására vonatkozó fejezetben előírtuk.

Távolítsuk el a súlyt a nemezzel borított kartonnal. Vizsgáljuk meg a mintát. Ha el van szakadva, eldobjuk a nemezt és a



mintát, és a vizsgálatot újrakezdjük. Ha a minta ép, távolítsuk el a nemezzel borított kartont a súlyról, és tegyük félre. Dörzsöljük le valamennyi megmaradt mintát.

Miután valamennyi mintát ledörzsöljük, vegyünk le egy kevés rostot mindegyik nemezről. A rostokat tipikusan laboratóriumi spatulát használva távolíthatjuk el. Az összegyűjtött rostok mennyiségének elégnek kell lenni a rostmintában lévő funkcionális kémiai adalék mennyiségének a meghatározására alkalmazott analitikai eljáráshoz. A tényleges mennyiség, ami eltávolítható, változik a rost mennyiségével, amit ledörzsölhetünk a nemezre, ez viszont összefügg a mérni kívánt rostos papírszalag felületi integritásával. Ügyeljünk arra, hogy nemezrészecskék ne kerüljenek a levett rostmintákba.

Ha az összegyűjteni kívánt rost mennyisége a nemezek valamelyikéről nem elég egy rostmintához, akkor megismételhetjük egy vagy több, három új nemezt tartalmazó készlettel a dörzsölést, egyesítve az összegyűjtött rostokat a három minta két vagy három nemezéről.

Ha az elegendő mennyiségű rostot vagy a maximálisan kitermelhető rostot a nemezről eltávolítottuk, a nemezt félretesszük. A nemezcsíkokat nem használjuk fel újra. A kartonokat addig használjuk, amíg meghajlanak, elszakadnak, elpuhulnak vagy nincs már sima felületük. Az eljárás megismételhető a másik két nemezen is, így három rostminta összegét kapjuk.

A dörzsölt nemez-készletek számának a meghatározásánál a vezérfonal, amit teljesíteni kell, az, hogy elég rostot termeljünk ki ahhoz, hogy az ezekben lévő funkcionális kémiai adalék meny-



nyisége kimutatható legyen statisztikusan érvényes analitikai eljárással. A funkcionális kémiai adalék analízisének egy példáját ugyancsak részletezzük a „Vizsgálati módszerek” című fejezetben, ez a „A lágyító hatóanyag mennyisége” meghatározására szolgáló eljárás, ami módot nyújt a kvaterner lágyító vegyület mennyiségének a meghatározására a papíron vagy rostmintákon.

A lágyító hatóanyag mennyisége

Az eljárás részletezi a fentiekben ismertetett lágyító hatóanyagok azon mennyiségének egy fajta analízisét, amennyi a törölőpapírokon vagy a rostmintákon visszamaradt, a fent leírt „A funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációjának analízise” című fejezet szerinti eljárással kitermelve. „A lágyító hatóanyag mennyisége” szerinti eljárással meghatározzuk az ismertett kvaterner lágyító hatóanyagok azon mennyiségeit, amelyek a törölőpapír-szalagokon vagy a rostmintákon visszamaradtak. Ez az eljárás csupán egy példa a kémiai adalékok egy speciális osztályához alkalmazható kvantitatív analitikai módszerre; ennek az eljárásnak a specifikus említése nem zárja ki más módszerek alkalmazását, ezek hasznosak lehetnek az ilyen típusú vegyületek vagy más adalékok mennyiségének a meghatározására, amelyek a törölőpapírokon vagy rostmintákon lerakódhatnak.

Az alábbi eljárás megfelel az előnyös kvaterner ammóniumvegyületek (QAC) meghatározására, amelyek a találmány szerinti eljárással elhelyezhetők. A kvaterner ammóniumvegyület titrálásához szabványos anionos felületaktív anyag (nátrium-dodecilszulfát = NaDDS) oldatát használjuk, dimidium-bromid indikátorral.

Az alábbi módszerek használhatók a titrálási eljárásban al-



kalmazott szabványos oldatok előállítására.

A dimidium-bromid indikátor előállítása

1 literes mérőlombikba:

- A) 500 ml desztillált víz;
- B) 40 ml dimidium-bromid-diszulfid kék indikátor törzsoldat, beszerezhető a Gallard-Schlesinger Industries, Inc. Of Carle Place, NY cégtől;
- C) 40 ml 2,5 M kénsav;
- D) a lombikot desztillált vízzel a jelig feltöltjük és összekeverjük.

A NaDDS-oldat előállítása

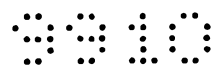
1 literes mérőlombikba:

- A) 0,1154 g NaDDS, kapható az Aldrich Chemical Co. of Milwaukee, WI cégnél mint ultra tiszta nátrium-dodecil-szulfát;
- B) a lombikot desztillált vízzel jelig töltjük és összekeverjük, így 0,0004 n oldatot kapunk.

Eljárás

1. Analitikai mérlegen lemérjük a vizsgálni kívánt mintát 0,1 mg pontossággal. A minta pontos nagysága nem kritikus, de elégnek kell lennie ahhoz, hogy legalább 1 ml mérőoldatot fogyasszon az alábbi 5. műveletben. Ez szükségessé tehet némi kísérletet és eltérést. Ha ledörzsölt rostmintákat titrálunk, és a rost mennyisége nem elég, akkor még kell rostot begyűjteni a nemezből, ha szükséges rostot hozzáadni további nemezekről, ahogy azt „A funkcionális kémiai adalék felületi koncentrációjának analízise” című fejezetben leírtuk.

2. A mintát üveg hengerpohárba tesszük, amely körülbelül 150 ml



térfogatú, és csillag alakú mágneses keverővel van ellátva. Beosztott mérőhengert használva 20 ml metilén-dikloridot adunk a mintához.

3. Elszívó fülkében a hengerpoharat fűtőlapra helyezzük, alacsony hőmérsékletet tartva. Az oldószert keverés közben felforraljuk, és mérőhengert használva 35 ml dimidium-bromid indikátort adunk hozzá.
4. Nagysebességű keverés közben a metilén-dikloridot újra felforraljuk. A melegítést megszüntetjük, de a minta keverését folytatjuk. A kvaterner ammóniumvegyület az indikátorral komplexet képez, és a metilén-dikloridos rétegben kék színű vegyületet ad.
5. 10 ml-es bürettát használva a mintát megtitráljuk az anionos felületaktív anyag oldatával. Ezt végezhetjük úgy, hogy hozzáadjuk a mérőoldat egy alikvot részét, és 30 másodpercig gyorsan keverjük. A keverést abbahagyva a rétegeket hagyjuk szétválni, és ellenőrizzük a kék szín intenzitását. Ha a szín sötétkék, akkor még körülbelül 0,3 ml mérőoldatot adunk az oldathoz, 30 másodpercig gyorsan keverjük, majd a keverést leállítjuk. Ismét ellenőrizzük a kék szín intenzitását. A titrálast — ha szükséges — megismételjük még 0,3 ml mérőoldattal. Amikor a kék szín kezd nagyon elhalványulni, akkor a mérőoldatot keverés közben cseppenként adagoljuk. A végpont a kissé rózsaszínű szín első jele a metilén-dikloridos rétegben.
6. Feljegyezzük a használt mérőoldat térfogatát 0,05 ml pontossággal.
7. Kiszámítjuk a kvaterner ammóniumvegyület mennyiségét a ter-



mékben a következő egyenletet használva:

$$\frac{(\text{NaDDS ml} - X) \times Y \times 2}{\text{minta tömege (g)}} = 0,453 \text{ kg/1 tonna kvaterner ammóniumvegyület}$$

Az egyenletben X vakpróba korrekció, amit úgy kapunk, hogy a találmány szerinti kvaterner ammóniumvegyületet nem tartalmazó mintát titrálunk; és Y a kvaterner ammóniumvegyület mennyisége mg-ban, amit 1,00 ml NaDDS titrál. Például: Y = 0,254 egy kiváltképpen előnyös kvaterner ammóniumvegyületre, a diészter-di-(alig hidrogénezett faggyúalkil)-dimetil-ammónium-kloridra.

A találmány szerint egy lágyító készítményből álló kémiai adalék funkcionálisan elegendő mennyisége előnyösen legalább 9,06 kg/tonna (20 pounds per ton), előnyösebben legalább 22,65 kg (50 pounds)/tonna, és a legelőnyösebben legalább 40,77 kg (90 pounds)/tonna.

A csepp felszívódási ideje

A megfelelő csepp felszívódási idő (drop absorbency time = DAT) méréseket mikropipetta alkalmazásával végezhetjük, ilyen például az Oxford Benchmate, katalógus száma 8885-500 903 az Oxford Labware, St. Louis, MO cégtől. A mikropipetta 10 µl-re van beállítva, ezt használjuk a 40 funkcionális kémiai adalék kis cseppjeinek felvitelére a papír felületére.

Tekintettel a cseppek kis méretére, és a viszonylag rövid időközre, amit észlelünk ezt az eljárást használva, az eljárást megkönnyítjük videokamera alkalmazásával, ilyen például egy Panasonic WV-CL300 (Navitron TV Zoom 7000, 18-108 mm-es Zoom Lens-sel) a kis csepp képének regisztrálásához. Ajánlatos legalább



60 kép felvétele másodpercenként, feltéve, hogy a csepp felszívódási ideje (DAT) nincs körülbelül 0,5 mp alatt. Azok a csepp felszívódási idők, amelyek 0,5 mp alatt vannak, gyorsabb felvételt (regisztrálást) tesznek szükségessé, míg a DAT azon mérései, amelyek sokkal magasabb értékeket adnak, lehetővé teszik másodpercenként kevesebb kép felvételét, amint azt a szakember tudni fogja. A képek gyakoriságát úgy kell megválasztani, hogy a képek egymásra következése pontosan meghatározza az időt, ami eltelik a cseppnek a papír felületével való érintkezése és az 50 rostos papírszalagba való tökéletes felszívódása között. Meg kell jegyeznünk, hogy a 40 funkcionális kémiai adalék csepptér-fogata amit ennél a módszernél alkalmazunk, változhat, mivel a 40 funkcionális kémiai adalék mennyiségét, ami betölthető a mikropipettába, és kiadagolható a végén a záródugó segítségével, meghatározzák a folyadék jellemzői, elsősorban a viszkozitás, és a felületi feszültség.

A csepp felszívódási idő meghatározása céljából a mikropipettát feltöltjük a 40 funkcionális kémiai adalékkal, amelynek a mérését el kívánjuk végezni, és az 50 rostos papírszalagot úgy helyezzük el, hogy könnyen rá tudjuk csepegtetni az adalékot. A rostos papírszalag laposan legyen elhelyezve (ajánlatos egy merev felülethez ragasztva megtartani), és a rostos papírszalag 51 első oldalával felfelé, hogy a kis cseppeket a megfelelő oldalon kapja, amint azt a találmány szerinti eljárás megkívánja. A mikropipettát nyugalmi állapotban elhelyezzük a papírszalag felülete felett, és a dugót teljesen megnyomjuk, s így a pipetta csőréen a 40 adalék kis cseppjét képezzük. A kis cseppeket érintke-



zésbe hozva az 50 rostos papírszalag 51 első oldalával, a felszívódás azonnal megkezdődik.

A csepp felszívódási időt úgy számítjuk ki, hogy az abszorpcióhoz szükséges képek számát elosztjuk a képek számával másodpercenként. A képek száma az abszorpcióhoz a képek azon száma ami elkészül a cseppnek az 50 rostos papírszalag 51 első felületével való érintkezés és az 51 felületbe való teljes felszívódás között, számlálással meghatározva, miközben a videokamera (VCR) replay (lejátszás) lassú mozgással halad előre. A feltalálók azt tapasztalták, hogy elfogadható ismételhető értékek meghatározhatók úgy, hogy a számlálást az első képpel kezdjük, ezután megtörténik a folyadék-papírszalag érintkezés, a számlálást folytatjuk, beleértve az első képet, amely még nem mutat észrevehető folyadékot az 50 rostos papírszalag 51 első felületén. Jegyezzük meg, hogy az 51 első felület továbbra is „nedvesedettnek” tűnhet hosszabb időn keresztül, és ezalatt az időtartam alatt a 40 kémiai adalék még átvihető állapotban lesz, ahogy azt ismertettük. A csepp felszívódási idővel nem kívánunk abszolút időtartamokat meghatározni az adalék átvihető állapotban való tartására, hanem viszonyítani kívánjuk ahhoz az időmennyiséghez, amely alatt a 40 kémiai adalék átvihető állapotban tartható.

A találmány szerint a nyílt idő és a csepp felszívódási idő aránya (OT/DAT) előnyösen kevesebb mint körülbelül 3,0, előnyösebben kevesebb mint körülbelül 1,0, és a legelőnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,5.

A papírszalag sűrűsége

A leírásban a papírszalag sűrűsége átlagos sűrűség, amit úgy



számítunk ki, hogy a papír négyzetmétertömegét osztjuk a kaliperrel, beleértve a megfelelő egység-átalakításokat. A leírásban a törlőpapír kalipere a papír vastagsága $15,5 \text{ g/cm}^2$ nyomóterhelés alatt mérve.

A törlőpapírok vizsgáló csoport által megállapított puhasága

A puhasági vizsgálat előtt a vizsgálni kívánt papírmintákat célszerűen kondicionálni kell a TAPPI Method # T4020M-88 vizsgálati módszer szerint. A mintákat előnyösen előkondicionáljuk 24 órán át, 10-35 % relatív nedvességen, és 22-40°C hőmérséklet-tartományban. Az előkondicionálási művelet után a mintákat kondicionáljuk 24 órán át, 48-52 % relatív nedvességen, és 22-24°C hőmérséklet-tartományban.

Ideális esetben a puhaságnak a csoport által végzett vizsgálatát konstans hőmérsékletű és nedvességtartalmú helyiségben kell végezni. Ha ez nem kivihető, akkor valamennyi mintát, beleértve a kontrollokat, azonos környezeti körülményeknek kell kitenni.

A puhasági vizsgálat páros összehasonlítással történik, hasonló módon, mint ahogy az a „Manual on Sensory Testing Methods”, ASTM Special Technical Publication 434, published by the American Society for Testing and Materials, 1968 kiadványában ismertetve van. A puhaságot szubjektív vizsgálattal értékelik ki, az úgynevezett páros eltérési teszttel (paired difference test). Az eljárás egy külső standardot alkalmaz magához a vizsgálati anyaghoz. A tapintással észlelhető puhasághoz két mintát adnak át, úgy, hogy a vizsgáló személy a mintákat nem láthatja, és a vizsgálónak ezek közül egyet ki kell választani



tapintási puhaság alapján. A vizsgálat eredményét úgy adjuk meg mint Panel Score Unit-ot (PSU). Tekintettel a puhasági vizsgálatra, ahhoz, hogy megkapjuk a puhasági adatokat PSU egységben, számos puhasági bizottsági tesztet kell végezni. Mindegyik tesztben tíz gyakorlott puhaságvizsgálót kérünk meg, hogy értékelje a párosított minták három készletének relatív puhaságát. A mintapárokat mindegyik vizsgáló megvizsgálja, egy párt egy időben: mindegyik pár egyik mintáját X és a másikat Y jelzi. Röviden, minden X mintát kiértékelnek Y mintapárja ellenében, a következőképpen:

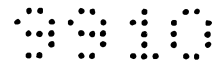
1. +1 osztályzatot adunk, ha úgy ítéljük meg, hogy X egy kicsit puhább lehet mint Y, és -1 osztályzatot, ha úgy ítéljük meg, hogy Y egy kicsit puhább lehet mint X;

2. +2 osztályzatot adunk, ha úgy ítéljük meg, hogy X biztosan puhább egy kicsit mint Y, és -2 osztályzatot, ha úgy ítéljük meg, hogy Y biztosan puhább egy kicsit, mint X;

3. +3 osztályzatot adunk, ha úgy ítéljük meg, hogy X sokkal puhább mint Y, és -3 osztályzatot, ha úgy ítéljük meg, hogy Y sokkal puhább, mint X; és

4. +4 osztályzatot adunk, ha úgy ítéljük meg, hogy X nagyon sokkal puhább, mint Y, és -4 osztályzatot, ha úgy ítéljük meg, hogy Y nagyon sokkal puhább, mint X.

Az osztályzatokat átlagoljuk, a kapott érték PSU egységekben van. A kapott adatok bizottsági vizsgálat eredményei. Ha egynél több mintapárt értékelünk ki, akkor valamennyi mintapárt sorba rendezzük osztályzataik szerint, amit páros statisztikus analízissel kaptunk. Ezután a sorrendet eltoljuk értékében fel vagy



lefelé, ahogy szükséges, hogy zéró PSU értéket adjon, amelyhez mindig mintát választunk, ez a zéró-alapú standard. A többi mintának ekkor plusz vagy mínusz értéke van, meghatározva relatív osztályzataikat a zéró alap standardhoz viszonyítva. Az elvégzett és átlagolt bizottsági vizsgálatok száma olyan, hogy körülbelül 0,2 PSU képvisel szignifikáns különbséget a szubjektíven észlelt puhaságban.

A törlőpapírok szilárdsága

Száraz szakítószilárdság

Ezt az eljárást kész papírtermékeken, papírtekercseken és nem feldolgozott anyagokon kívánjuk alkalmazni. Az ilyen termékek szakítószilárdságát meghatározhatjuk 2,54 cm (one inch) széles mintacsíkokon, Thwing-Albert Intellect II Standard Tensile Tester (Thwing-Albert Instrument Co. of Philadelphia, PA) műszer alkalmazásával.

A minta kondicionálása és elkészítése

A szakítószilárdság vizsgálata előtt a vizsgálni kívánt papírmintákat kondicionálni kell a TAPPI Method # T4020M-88 eljárása szerint. A vizsgálat előtt a papírmintákról valamennyi műanyag és kartonpapír csomagolóanyagot gondosan el kell távolítani. A papírmintákat kondicionálni kell legalább 2 órán át 48-52 % relatív nedvességen és 22-24°C hőmérséklet-tartományban. A mintakészítést és a szakítószilárdság minden mozzanatát ugyancsak konstans hőmérsékletű és nedvességtartalmú helyiségben kell végezni.

A készterméknél eldobunk minden megrongálódott terméket. Ezután négy használható egység (itt „íveknek” is nevezzük) öt csíkját levesszük és ezeket egymás tetejére helyezve hosszú hal-



mot képezünk, a perforációkkal az egybeeső ívek között. Az 1 és 3 íveket azonosítjuk a gépirányú szakítási mérésekhez, és a 2 és 4 íveket a keresztirányú szakítási mérésekhez. (Az MD gépirány merőleges a CD keresztirányra). Ezután átvágjuk a perforációs vonalat, papírvágót használva (JDC-1-10 vagy JDC-1-12, védőburkolattal ellátva, Thwing-Albert Instrument Co. of Philadelphia, PA), így négy külön halmot csinálunk. Ügyeljünk arra, hogy az 1 és 3 halmokat azonosítsuk a gépirányú vizsgálathoz, és a 2 és 4 halmokat a keresztirányú vizsgálathoz.

Két 2,54 cm (1 inch) széles csíkot vágunk gépirányban az 1 és 3 halomból. Két 2,54 cm széles csíkot vágunk keresztirányban a 2 és 4 halomból. Így van tehát négy 2,54 cm széles csík a gépirányú szakítási vizsgálathoz, és négy 2,54 cm széles csík a keresztirányú szakítási vizsgálathoz. Ezeknél a késztermék mintáknál mind a nyolc 2,54 cm széles csík öt használható egység vastagságú.

A fel nem dolgozott és/vagy tekercsben lévő mintáknál 38,1 x 38,1 cm (15 inch by 15 inch) mintát vágunk ki, amely nyolc réteg vastag, a minta megfelelő régiójából, papírvágót használva (JDC-1-10 vagy JDC-1-12, védőburkolattal, a Thwing-Albert Instrument Co. of Philadelphia, PA cégtől). Győződjünk meg arról, hogy egy 38,1 cm-es vágás párhuzamos a gépiránnyal, míg a többi párhuzamos a keresztiránnyal. Ügyeljünk arra, hogy a minta kondicionálva legyen legalább 2 órán át, 48-52 % relatív nedvességen és 22-24°C hőmérséklet-tartományban. A mintakészítést és a szakítóvizsgálat minden mozzanatát ugyancsak konstans hőmérséklet-tartományú és nedvességtartalmú helyiségben kell végezni.

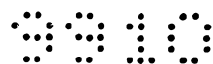
Ebből az előre kondicionált 38,1 x 38,1 cm-es mintából,

amely nyolc réteg vastag, kivágunk négy csíkot, amelyek mérete 2,54 x 17,78 cm (1 inch by 7 inch), ahol a hosszú, 17,78 cm-es dimenzió párhuzamos a gépiránnyal. Jegyezzük meg ezeket a mintákat mint gépirányú tekercs vagy fel nem dolgozott mintákat. Kivágunk még négy 2,54 x 17,78 cm-es csíkot, ahol a hosszú, 17,78 cm-es dimenzió párhuzamos a keresztiránnyal. Jegyezzük meg ezeket a mintákat mint keresztirányú tekercselt vagy fel nem dolgozott mintákat. Valamennyi előző vágást papírvágót használva végeztük (JDC-1-10 vagy JDC-1-12 védőburkolattal, Thwing-Albert Instrument Co. of Philadelphia, PA). Így van összesen nyolc minta: négy 2,54 x 17,78 cm-es csík, amelyek nyolc réteg vastagok, és a 17,78 cm-es dimenziójuk párhuzamos a gépiránnyal, és négy 2,54 x 17,78 cm-es csík, amelyek nyolc réteg vastagok, és a 17,78 cm-es dimenziójuk párhuzamos a keresztiránnyal.

A szakítógépi működtetése

A szakítószilárdság tényleges méréséhez a Thwing-Albert Intellect II Standard Tensile Tester (Thwing-Albert Instrument Co. of Philadelphia, PA) műszert használjuk. Helyezzük be a lapos felületű befogóelemeket az egységbe, és a műszert kalibráljuk a Thwing-Albert Intellect II kezelési kézikönyvében megadott instrukciók szerint. A műszer keresztfejét 10,8 cm/perc (4 inches/min) sebességre beállítjuk, és az első és második jeltávolságot (mérőhosszt) 5,08 cm-re (2,00 inch). A szakadási érzékenységet 20,0 g-ra, a minta szélességét 25,4 mm-re (1.00"), és a minta vastagságát 0,635 mm-re (0,025") kell beállítani.

Az erőmérő cellát úgy választjuk meg, hogy a vizsgálni kívánt minta előre látható szakítási eredménye az alkalmazott tar-



tomány 25 és 75 %-a között legyen. Így például egy 5.000 g-os erőmérő cella olyan mintákhoz használható, amelyek előre megjelölhető szakadási-tartománya 1,250 g (az 5,000 g 25 %-a) és 3,750 g (az 5,000 g 75 %-a) között van. A szakítógép az 5,000 g-os erőmérő cellával 10 % tartományba is beállítható, s így azok a minták vizsgálhatók, amelyek előre látható szakadása 125 g és 375 g között van.

Egy szakításra vizsgálni kívánt papírcsíkot veszünk, és egyik végét a szakítógép egyik befogóelemébe helyezzük. A papírcsík másik végét a másik befogóelembe csíptetjük. Győződjünk meg arról, hogy a papírcsík hosszú dimenziója párhuzamos a szakítógép oldalaival. Győződjünk meg arról is, hogy a papírcsíkok nem nyúlnak túl a két befogóelem oldalain. Ezenkívül, a befogóelemek nyomásának teljes érintkezésben kell lenni a papírmintákkal.

Miután a vizsgálati papírcsíkokat a két befogóelembe helyeztük, ellenőrizzük a készülék szakítását. Ha 5 g-ot vagy ennél többet mutat, akkor a minta túl feszes. Ha viszont 2-3 mp időtartam eltelik miután a tesztet megkezdjük, mielőtt valamely értéket regisztrálunk, akkor a papírcsík túl laza.

A szakítógépet bekapcsoljuk, ahogyan az a szakítóképes kezelési kézikönyvben le van írva. A vizsgálat be van fejezve, miután a keresztfej automatikusan visszatér kiindulási helyzetébe. A szakítási terhelést leolvassuk és feljegyezzük g egységekben a műszer skálájáról vagy a digitális szerelékfali műszerről a legközelebbi egység pontosságával.

Ha a műszer a visszaállított állapotot nem produkálja automatikusan, akkor elvégezzük a szükséges igazítást, hogy a műszer



befogóelemeit kezdeti helyzetükbe beállítsuk. A következő papírcsíkot behelyezzük a két befogóelembe, ahogy azt a fentiekben leírtuk, és így megkapjuk a szakítási értéket grammokban. Megerőltetjük valamennyi vizsgálati papírcsík szakítási értékét. Meg kell jegyeznünk, hogy az eredményeket eldobjuk, ha a papírcsík elcsúszik vagy elszakad a befogóelemekben vagy azok széleinél a vizsgálat elvégzése alatt.

Számítások

A négy gépirányú, 2,54 cm széles végtermék papírcsíknál összegezzük a négy egyedileg kapott szakítási értéket. Ezt az összeget elosztjuk a vizsgált papírcsíkok számával. Ez a szám általában négy. Ugyancsak elosztjuk a feljegyzett szakítási értékek összegét a papírcsíkok használható egységeivel. Ez általában öt, mind az egy-, mind a kétrétegű termékeknel.

A számítást megismétljük a keresztirányú késztermék papírcsíkokra.

A fel nem dolgozott vagy tekercsben lévő termékek gépirányban vágott mintáinál összegezzük a négy egyedileg mért szakítási értéket. Ezt az összeget elosztjuk a vizsgált papírcsíkok számával. Ez a szám általában négy. A feljegyzett szakítási értékek összegét ugyancsak elosztjuk a papírcsíkok használható egységeivel. Ez általában nyolc.

Megismétljük a számítást a fel nem dolgozott vagy tekercselt papírcsíkok keresztirányú mintáira.

Valamennyi értéket g/2,54 cm-ben adjuk meg.

Viszkozitás

Összefoglalás

A viszkozitást 100 sec^{-1} nyírósebességnél mérjük, rotációs viszkozimétert használva. A mintákat lineáris feszültség-igénybevételnek (stress sweep) vetjük alá, amely a feszültségek sorát alkalmazza, mindegyiket konstans amplitudón.

Készülék

Viszkoziméter: Dynamie Stress Rheometer Model SR 500, amely a Rheometrics Scientific, Inc. Of Piscatawy, NJ cég gyártmánya.

Mintalemezek: 25 mm-es párhuzamos, szigetelt lemezeket használunk.

Összeállítás

Rés:	0,5 mm
A minta hőmérséklete	20°C
A minta térfogata	legalább $0,2455 \text{ ml}^3$
Kezdeti nyírófeszültség	10 din/cm^2
Végső nyírófeszültség	1.000 din/cm^2
Feszültségnövekedés	25 din/cm^2 minden 20 mp-ben

Eljárás

A mintát a mintalemezre helyezzük, nyitott rés mellett. A rést zárjuk és a reométert a gyártó instrukciói szerint működtetjük, mérve a viszkozitást mint a nyírófeszültség függvényét a kezdeti nyírófeszültség és a végső nyírófeszültség között, a fent definiált feszültség-növekedést használva.

Eredmények és számítás

A kapott grafikonok ábrázolják a log nyírósebességet (sec^{-1}) az x-tengelyen, a log viszkozitást poise-ban (P) a baloldali y-tengelyen, és az igénybevételt (din/cm^2) a jobboldali y-ten-

gelyen. A viszkozitás értékeket 100 sec^{-1} nyírósebességnél olvassuk le. A viszkozitás értékeket poise-ból (P) 100-zal szorozva centi-poise-ba (cP) alakítjuk át.

Valamennyi szabadalmi leírás, szabadalmi bejelentés (és az ezekből származó szabadalmi leírások, valamint minden megfelelő, nyilvánosságra hozott idegen szabadalmi bejelentés ismertetését, és a leírásban említett közleményeket a jelen leírásba hivatkozással beépítettük. Kifejezetten nem ismerjük el azonban, hogy bármely, hivatkozással beépített dokumentum a jelen találmányt ismertetné vagy leírná.

A találmány speciális kivitelezéseit ugyan szemléltettük és leírtuk, de a szakember részére nyilvánvaló lesz, hogy különböző változtatások és módosítások végezhetők, anélkül, hogy a találmány szellemétől és tárgyától eltérnénk. Ezért a csatolt igénypontok magukba foglalják valamennyi ilyen változtatást és módosítást, amelyek a találmány tárgyához tartoznak.



Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás kémiai adalék felvitelére rostos papírszalagra, azzal jellemezve, hogy:

- (a) előkészítünk egy rostos papírszalagot, amelynek van egy első oldala, és az első oldallal ellentétes második oldala;
- (b) előkészítünk egy kémiai adalékot;
- (c) a kémiai adalékot elhelyezzük a rostos papírszalagnak csak az első oldalára, előnyösen extrudálásos rétegezéssel, perme-
tezéses (szórásos) rétegezéssel, nyomással rétegezve, vagy ezek kombinációjával;
- (d) a rostos papírszalag első oldalát érintkezésbe hozzuk a rostos papírszalag második oldalával, s így a kémiai adalékot a rostos papírszalag első oldaláról részben átvisszük a második oldalára, s így a rostos papírszalagnak mind az első, mind a második oldala tartalmaz kémiai adalékot, funkcionálisan elegendő mennyiségben.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a (d) műveletben a kémiai adalékot a rostos papírszalag első oldalán lévő helyzetből átvisszük a rostos papírszalag második oldalán lévő második helyzetbe, amely — előnyösen a gépirányban — ellentétes az első helyzettel a papírszalag síkját tekintve.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a rostos papírszalagot folyamatosan mozgatjuk a gépirányban, és a (d) műveletben a rostos papírszalagot folyamatosan feltekercseljük.



4. A 3. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a (d) műveletben a kémiai adalék olyan mennyiségét visszük át a rostos papírszalag első oldaláról a rostos papírszalag második oldalára, hogy a kémiai adalék felületi koncentrációja a második oldalon (SC2) és a kémiai adalék felületi koncentrációja az első oldalon (SC1) legalább 1:4, előnyösen legalább 1:2, és még előnyösebben körülbelül 1:1 arányú.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a (b) szerinti kémiai adalékot a lágyítók, emulziók, bőrpuhítók, borogató vizek (öblítő vizek), helyi gyógyszerek, szappanok, mikrobaellenes és baktériumellenes szerek, nedvesítők, bevonatok, tinták és festékek, szilárdságot adó adalékok, kötőanyagok, opálosító szerek, töltőanyagok és ezek kombinációi csoportjából választjuk, kémiai adalékként előnyösen egy kémiai lágyítót alkalmazunk, amit a sikosítószerek, képlékenyítők, kationos lazítóanyagok, nem-kationos lazítóanyagok és ezek keverékei csoportjából választunk.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a (d) műveletben a kémiai adalék funkcionálisan elegendő mennyisége legalább 9,06 kg/tonna (20 pounds/ton), előnyösen legalább 22,65 kg/tonna (50 pounds/ton), és még előnyösebben legalább 40,77 kg/tonna (90 pounds/ton).

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve továbbá, hogy a papírszalag első oldalára rétegzett kémiai adalékot átvihető állapotban tartjuk, előnyösen biztosítva, hogy a nyílt idő és a csepp felszívódási idő aránya kevesebb legyen, mint körülbelül 3,0, előnyösebben kevesebb, mint körülbelül 1,0,

és a legelőnyösebben kevesebb mint körülbelül 0,5.

8. Eljárás kémiai adalék felvitelére rostos papírszalagra, azzal jellemezve, hogy:

- (a) előkészítünk egy rostos papírszalagot, amelynek van egy első oldala, és az első oldallal ellentétes második oldala;
- (b) előkészítünk egy lágyító készítményt, amit a síkosítószer, képlékenyítők, kationos lazító anyagok, nem-kationos lazító anyagok vagy ezek keverékei csoportjából választunk;
- (c) a lágyító készítményt elhelyezzük a rostos papírszalagnak csak az első oldalára, legalább $0,05 \text{ g/m}^2$ papírszalag mennyiségben, a lágyító készítményt előnyösen nem-kompresszív módon helyezve el a rostos papírszalag első oldalának első régiójába;
- (d) a rostos papírszalag első oldalán elhelyezett lágyító készítményt átvihető állapotban tartjuk;
- (e) a rostos papírszalagot folyamatosan feltekercseljük, így előidézzük, hogy a rostos papírszalag első oldala érintkezésbe kerül a rostos papírszalag második oldalával, s ily módon az első oldalon elhelyezett lágyító készítményt részben átvisszük a papírszalag második oldalára, ahol a rostos papírszalag első oldaláról a második oldalára átvitt lágyító készítmény mennyisége olyan, hogy a második oldalon lévő kémiai adalék felületi koncentrációjának az aránya az első oldalon lévő kémiai adalék felületi koncentrációjához legalább 1:4.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az (a) műveletben a rostos papírszalag első oldala előnyösen tartalmaz egy első régiót és egy második régiót, az első régió a



második régió fölé emelkedik, és előnyösebben a rostos papírszalag mintásan tömörített szerkezetű, és az első régiónak van egy első sűrűsége, és a második régiónak egy második sűrűsége, amely az első sűrűségtől eltér.

10. Puha törlőpapír termék, amely a felületére felvitt lágyító készítményt tartalmaz, és amelyet a következőképpen állítunk elő:

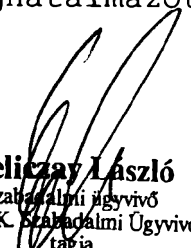
- (a) előkészítünk egy törlőpapírszalagot, amelynek van egy első oldala és egy második oldala, előnyösen mintásan tömörített szerkezetű, és előnyösebben a papírszalagnak legalább az első oldala tartalmaz egy első régiót és egy második régiót, az első régió a második régió fölé emelkedik;
- (b) előkészítünk egy kémiai lágyító készítményt;
- (c) a kémiai lágyító készítményt felvisszük a papírszalag első oldalára;
- (d) a papírszalagot feltekercseljük, úgy, hogy a kémiai lágyító készítmény egy részét a papírszalag első oldaláról a második oldalára visszük át ezeket érintkezésbe hozva, ahol az első és a második oldal a kémiai lágyító készítményt funkcionálisan elegendő mennyiségben tartalmazza.

11h dd + 9 abra

2002. 09. 02.

Schmidt

A meghatalmazott:


Beliczay László
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

Alkalmazott hivatkozási jelek jegyzéke

2	görgő	51	a papírszalag első oldala
3	préshenger	52	a papírszalag második oldala
4	permetező felhordó	55	kreppelt papírív
5	Yankee szárító	60	henger
6	szárító búra	70	extruderszerszám
7	kaparópenge	71	gépváz
8	permetező felhordó	71a	befogóelem
9	permetező felhordó	71b	befogóelem
10	kalanderhenger	72	perem
11	kalanderhenger	73	perem
12	görgő	74	elosztó csatorna
14	átvivő szita	75	szabályozó lemez
16	hordozó henger	76	hasadékok
30	szórófejes	79	a lemez széle vagy oldala
	extruderszerszám	80	lapképző heveder
31	extruder gépváz	81	gyanta váz
32	belső folyadéktartály	81a	a váz papírral érintkező felülete
33	a szórófej előtti csatorna	81b	a váz hátsó felülete
40	kémiai adalék	82	vízelvezetők
50	papírszalag	85	erősítő szerkezet
50a	a papírszalag első régiója	89	közök
50b	a papírszalag második régiója		

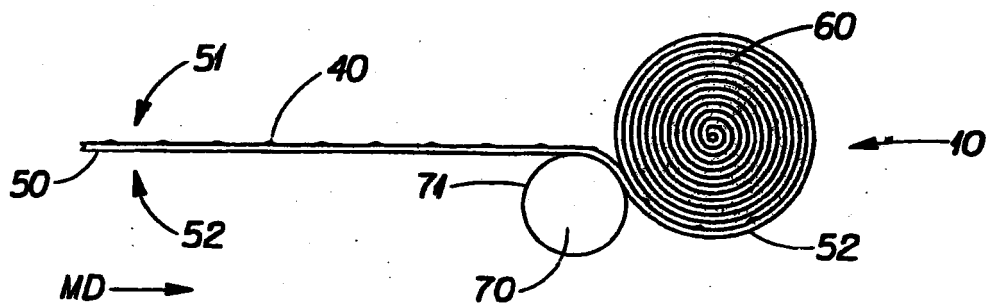


Fig. 1

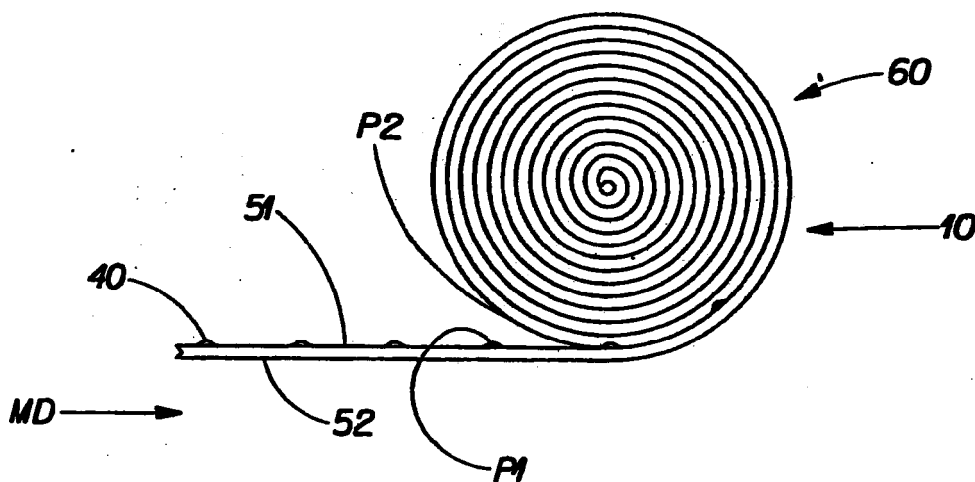


Fig. 2

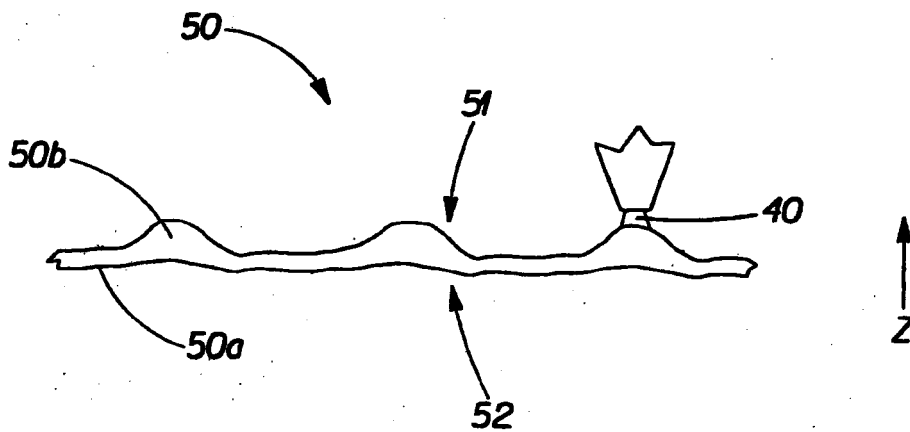
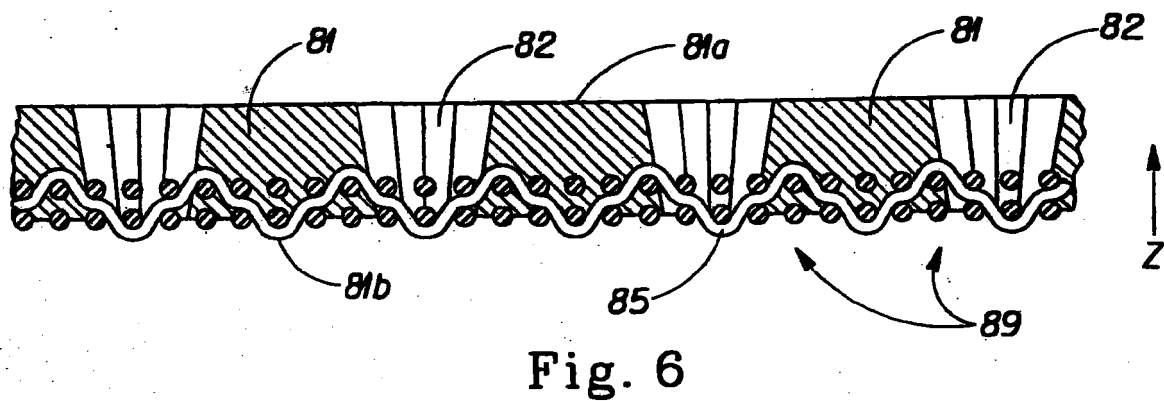
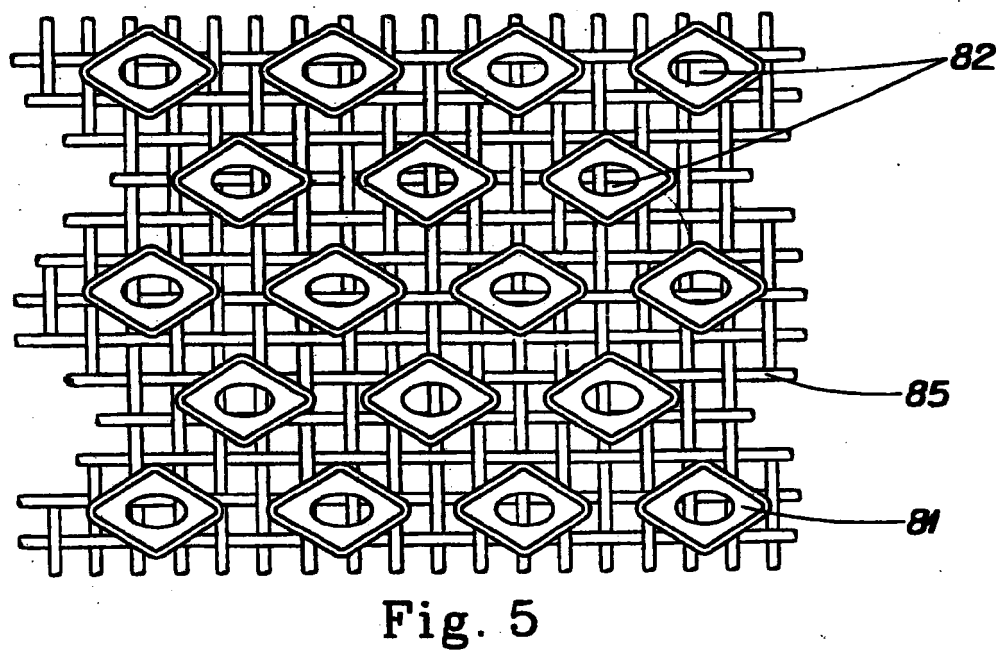
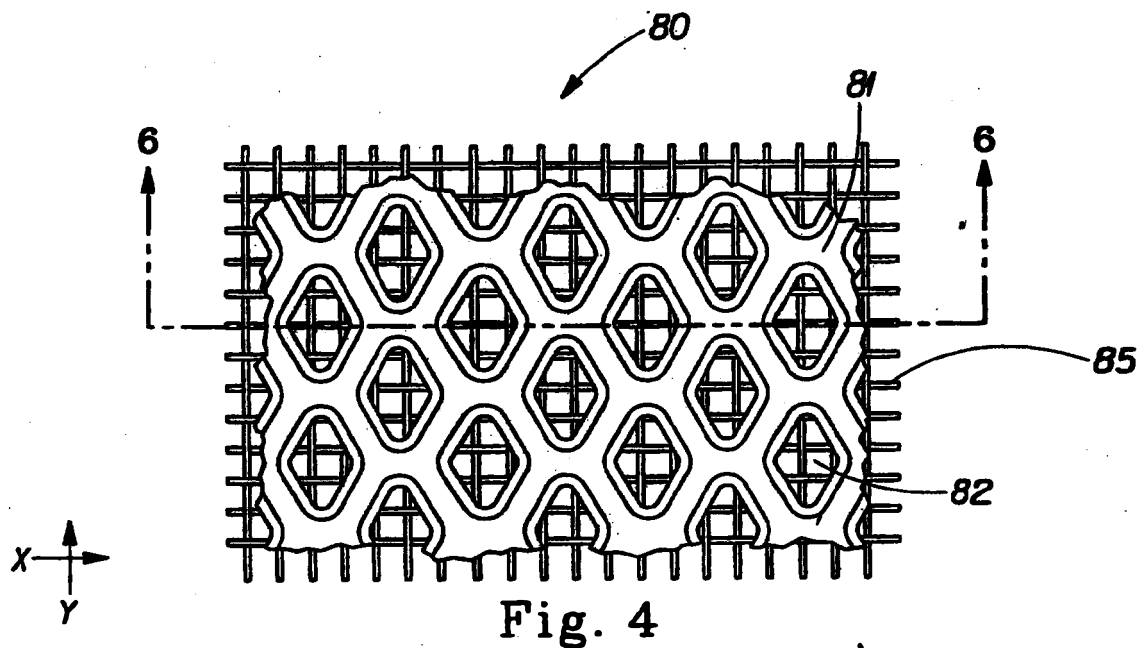


Fig. 3



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY 3/4

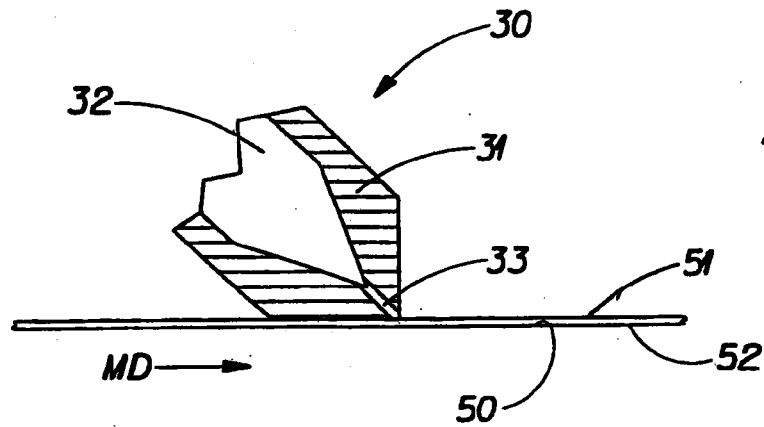


Fig. 7

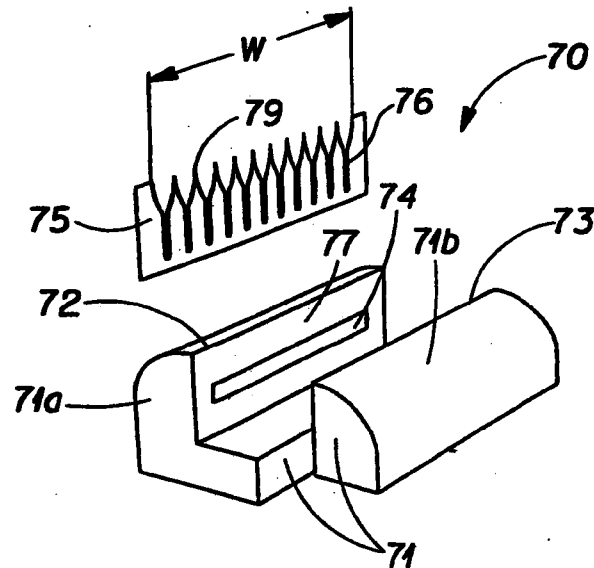


Fig. 8

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

4/4

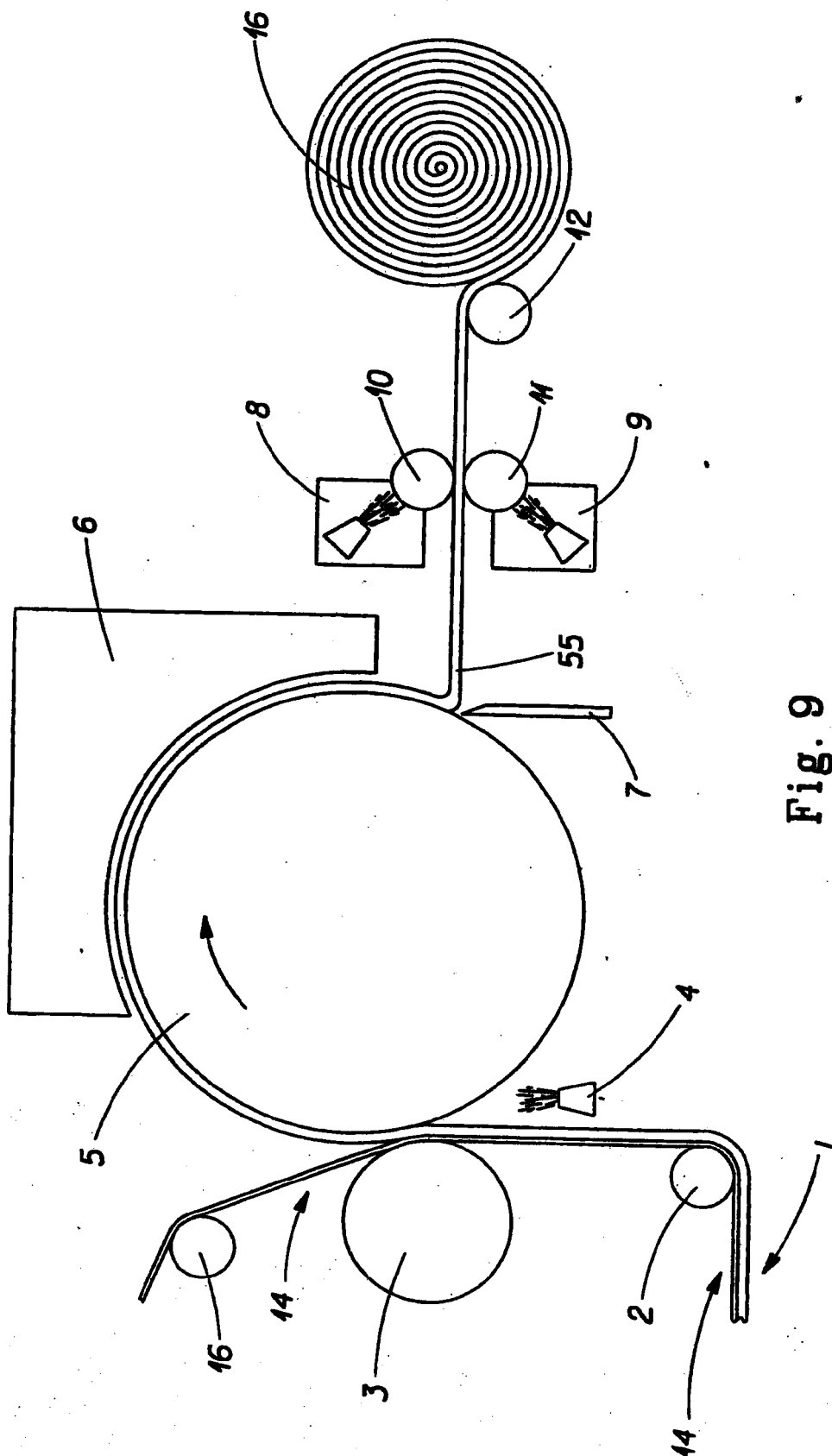


Fig. 9