



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 73015  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patenti myönnetty  
1988.04.14

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> D 21 C 5/02

**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus — Patentansökning	803553
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	13.11.80
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	13.11.80
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	14.05.81
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.87
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	13.11.79
USA(US) 093744	Toteennäytetty-Styrkt

- (71) Diamond Shamrock Process Chemicals Limited, P.O. Box 16, Nopco House, Kirkstall Road, Leeds, Englanti-England(GB)
- (72) Richard E. Freis, Bloomington, Minnesota, James E. Maloney, Eagan, Minnesota, Thomas R. Oakes, Stillwater, Minnesota, USA(US)
- (74) Oy Borenus & Co Ab
- (54) Sekundaaristen kuitujen musteenpoistomenetelmät -  
Förfaranden för att avlägsna bläck från sekundära fibrer

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena ovat pesumenetelmät musteen poistamiseksi jäte- ja hylkyselluloosakuiduista (toisin sanoen ei-haluttujen materiaalien poistamiseksi näistä kuiduista). Nämä pesumenetelmät (vaahdotusmenetelmien vastakohtana) koskevat yleensä musteen poistamista kuiduista pinta-aktiivisten pesuaineiden avulla, joissa aineissa on: oksietyleeniglykoliketju, jonka ketjun toinen pääteasemassa oleva hydroksyyli on korvattu eetteriryhmällä, joka on valittu alifaattisten eetteriryhmien ja alkyyliaromaattisten eetteriryhmien joukosta, ja ketjun toinen pääteasemassa oleva hydroksyyli on korvattu eetteriryhmällä, joka on valittu polyoksi-propyleeniryhmän ja bentsyylieetteriryhmän parista.

Keksinnön mukainen pesumenetelmä musteen poistamiseksi vähentää haitallista vahtoa tai hävittää vaahdon kokonaan ja aikaansaa mahdollisesti energian säästöjä mutta pysyttää silti musteesta puhdistettujen kuitujen laadun ennallaan tai parantaa niiden laatua.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser tvättförfaranden för att avlägsna bläck från avfalls- och utskottscellulosafibrer (dvs. avlägsna skadliga inte-cellulosamaterial från dem). Dessa tvättförfaranden (i motsats till flotationsförfaranden) gäller i allmänhet ett avlägsnande av bläck från fibrerna med ytaktiva tvättmedel, som innehåller:

en oxietylenglykolkedja, där den i kedjans ena ändposition varande hydroxylen har ersatts med en etergrupp, vald bland alifatiska etergrupper och alkylaromatiska etergrupper, och den i kedjans andra ändposition varande hydroxylen är ersatt med en etergrupp, vald mellan en polyoxipropylengrupp och en benzyletergrupp.

Tvättförfarandet enligt uppfinningen för att avlägsna bläck minskar eller eliminerar skadlig skum, leder eventuellt till energibesparingar men bibehåller eller förbättrar det oaktat kvaliteten hos de fibrer från vilka bläcket avlägsnats.

Keksinnön kohteena ovat menetelmät musteen tai muiden saastuttavien aineiden poistamiseksi jäte- ja hylky-selluloosakuiduista (toisin sanoen ei ensimmäistä kertaa käytetyistä tai alkuperäisistä kuiduista) tai kuitulähteistä. Varsinkin keksinnön kohteena ovat pesumenetelmät musteen poistamiseksi uudelleenkierrätetyistä selluloosakuiduista, erikoisesti sellaiset pesumenetelmät, joissa käytetään pintaktiivisiä pesuaineita sisältäviä vesiväliaineita.

Ainakin muinaisegyptiläisten ajoilta asti on ihminen todennut edulliseksi valmistaa ja käyttää paperia. Aivan viime aikoihin asti on kautta maailman paperi valtaosaltaan valmistettu muuttamalla paperiksi alkuperäisiä eli aikaisemmin käyttämättömiä kuituja, esim. kasviskuituja, kuten puu- tai puuvillakuituja. Viime aikoina on huomattava osa siitä selluloosakuitumassasta, jota Amerikan Yhdysvalloissa on käytetty paperin valmistuksessa, ollut jäte- tai hylkykuituja, toisin sanoen kuituja, jotka ainakin jo kerran aikaisemmin on muutettu paperiksi. Tällaisten uudelleen käytettyjen kuitujen luokkina mainittakoon jätekuitumassa, joka on paperitehtaan käsiteltyä jäte- ja uudelleenkierrätettyä kuitumassaa, ja uudelleenkierrätetyt kuidut, jotka jo aikaisemmin on täydellisesti muutettu niiden lopulliseen kuluttajan käyttöön tarkoitettuun sopiviksi ja jotka yleensä on palautettu paperitehtaaseen uudelleen käytettäviksi. Molemmista näistä kuitulajeista käytetään seuraavassa nimitystä "jätekuidut". Keksinnön mukaan käytetään edullisesti uudelleenkierrätettyjä kuituja, joista muste voidaan poistaa.

Alkuperäisten kuitumassojen täydentämiseksi tai korvaamiseksi likimain samanlaatuisilla jätekuiduilla on tällaisia kuituja, esim. liikekirjanpitopaperia, sanomalehtipaperia, aikakauslehtipaperia, tietokoneiden kirjoituspapereita, kartonkia, jne., käsiteltävä musteen ja lukuisten muiden ei-selluloosaa olevien materiaalien tai saastutusaineiden (esim. sideaineiden, liimojen, pinnoitteiden, märkälujuutta lisäävien hartsiin, pigmenttien poistamiseksi, joita alkuaan on lisätty paperiin haluttujen ominaisuuksien, kuten märkälujuuden, värin, kiillon, jne. antamiseksi paperille). Jokai-

Jokaisen tavanomaisen käsittelyn ensimmäisenä vaiheena, minkä tarkoituksena on poistaa haitallisia ei-selluloosaa olevia saasteita, on tällaisten materiaalien uudelleen-  
kuidutus, toisin sanoen uudelleenkierrätettyjen jätekuitu-  
5 jen käsittely niiden palauttamiseksi varsinaisten sellu-  
loosakuitujen muotoon. Uudelleenkuidutus (joka yleensä  
suoritetaan saattamalla nämä uudelleenkierrätetyt kuidut  
kosketukseen kosketukseen lämmitetyn, tavallisesti emäk-  
sisen vesiväliaineen kanssa, jossa voi olla lukuisia eri-  
10 laisia käsittelyn apuaineita tai kemikaaleja), pyrkii  
irroittamaan ja erottamaan ei-selluloosamateriaalit sellu-  
loosakuiduista siten, että nämä ei-selluloosaa olevat saas-  
teet voidaan eristää näistä kuiduista.

Tavanomaisesti sovelletaan kahta erilaista ja toisistaan  
15 erittäin paljon eroavaa menetelmää ei-selluloosaa olevien  
komponenttien eristämiseksi uudelleenkuidutuksen jälkeen  
ja täten musteesta puhdistettujen kuitujen valmistamiseksi.  
Näistä molemmista menetelmistä käytetään nimityksiä "vaahdo-  
tus" ja "pesu". Vaahdotusmenetelmien soveltaminen musteen  
eristämiseksi perustuu yleensä siihen, että ilmakuplavirta  
20 saatetaan menemään dispergoitujen selluloosakuitujen vesi-  
virran (toisin sanoen uudelleenkuidutetun selluloosakuitu-  
lietteen) läpi, jolloin tässä selluloosakuitulietteessä on  
vaahdotusaineita, jotka edistävät mustehiukkasten adheesio-  
ta ilmakupliin. Ilmakuplat nousevat kuitulietteen pinnalle  
25 ja siirtävät mustehiukkaset mukanaan ja kehittävät täten  
vaahtoa, joka voidaan poistaa vaahdotuskennosta. Tämä mene-  
telmä perustuu siihen, että muste ja kuidut ovat epätasaises-  
ti jakautuneet lietteenmuodostus-vaahdotusväliaineeseen.  
30 Toisin sanoen oletetaan, että kuidut pysyvät lietteessä  
alhaalla, kun taas muste nousee pinnalle kuplien mukana.  
"Pesumenetelmää" sovellettaessa ovat puolestaan muste ja  
kuidut enemmän tai vähemmän tasaisesti jakautuneet koko liet-  
teessä, eikä erikoisesti haluta vaahtoamista tai kuplien  
35 muodostumista, vaikka näitäkin ilmiöitä esiintyy. Pesu-  
menetelmän tarkoituksena on saattaa muste siirtymään kui-  
duista vesiväliaineeseen ja tämän jälkeen erottaa vesiväli-  
aine kuiduista. Näin ollen pesumenetelmään tyypillisesti

- sisältyy jätekuitujen uudelleen kuidutus mustetta poistavassa vesiväliaineessa, edullisesti niukkavaahtoisissa olosuhteissa, minkä käsittelyn avulla muste (ja mahdollisesti läsnäolevat muut ei-selluloosaa olevat saasteet) saatetaan mekaanisesti ja/tai kemiallisesti poistumaan kuiduista ja jakautumaan enemmän tai vähemmän tasaisesti koko väliaineeseen. Uudelleenkuidutusvaiheen jälkeen seuraa tällöin tyypillisesti vesiväliaineen ainakin osittainen muuttaminen, esim. laimentaminen ja/tai seulominen.
- 10 Muste voidaan jossain määrin poistaa kuiduista pesumenetelmää soveltaen pelkästään kuitujen kanssa sekoitetun veden vaikutuksesta. Muste voidaan kuitenkin suuremmaksi osaksi poistaa sekoittamalla veteen pinta-aktiivista pesuainetta. Tämä pinta-aktiivinen pesuaine voi tehostaa vesiväliaineen
- 15 kykyä poistaa mustetta kuiduista. Valitettavasti eräät pinta-aktiiviset pesuaineet, jotka tehokkaasti helpottavat musteen poistamista kuiduista, eivät erikoisen tehokkaasti ylläpidä niukkavaahtoisia olosuhteita. Tavanomaiset musteenpoistokäsittelyt, joissa pinta-aktiivisia pesuaineita
- 20 on käytetty pesutyypissä musteenpoistokäsittelyssä, ovat usein kehittäneet liiallista vaahtoamista (uudelleenkuidutus-, pesu-, erotus- tai puhdistusvaiheissa) asteeseen, jossa on käytettävä erilaisia ylivirtaussäiliöitä tai poistolaatikoita käsittelylaitteiston jaksottaisen ylivaahoamisen
- 25 vastaanottamiseksi. Tämän ongelman eräs ehdotettu ratkaisu perustuu siihen, että massaan eli lietteeseen lisätään kemiallisia vaahdonhävitysaineita vaahdon vähentämiseksi. Nämä vaahtoa hävittävät kemikaalit lisäävät musteenpoiston kokonaistehokkuutta, mutta niiden ensisijaisena tehtävänä on
- 30 pelkästään vaahtoamisen vähentäminen.

- Musteenpoistoon, joka on suoritettu soveltamalla erilaisia tavanomaisia vaahdotusmenetelmiä, voi liittyä useita haittoja. Ensinnäkin on vaahdotuskäsittelyn pääomainvestoinnit suuremmat kuin pesukäsittelyn vaatimat pääomainvestoinnit.
- 35 Toiseksi vaahdotuskäsittely sujuu tehokkaasti ainoastaan siinä tapauksessa, että syötetyllä kuitumassalla on asianmukainen konsistenssi. Tämän konsistensin vaihtelut aiheutta-

vat sen nopeuden vaihteluja, jolla ilmakuplat nousevat  
kuituvirran läpi, mikä puolestaan kehittää sen nopeuden  
haitallisia vaihteluja, jolla saasteet saadaan poistetuik-  
si lietteestä. Syötetyn kuitumassan muutkin vaihtelut  
5 voivat aiheuttaa vaikeuksia. Jos esim. jätekuidut ovat  
kotoisin erikoispinnoitetusta paperista, voivat tässä  
paperissa esiintyvät luonnolliset tai synteettiset liima-  
usaineet tai muut ei-selluloosamateriaalit vaikuttaa hai-  
tallisesti vaahdotusväliaineeseen, kuten on selitetty DE-  
10 kuulutusjulkaisussa 2.143.912, julkaistu 8.3.1973, siv. 2,  
kolmas kappale. Lisäksi on selluloosakuitujen painopro-  
senttimäärä syötetyssä kuitumassassa vaahdotuskäsittelyä  
sovellettaessa yleensä pienempi kuin pesukäsittelyssä, mikä  
pakottaa käyttämään enemmän vettä. Kolmanneksi on vaahdotus-  
15 kennossa kehittyvien kuplien halkaisijan oltava määrättyissä  
rajoissa, jotta nämä kuplat tehokkaasti kuljettaisivat muka-  
naan mustehiukkasia selluloosakuiduista. Määrämittaisten  
ilmakuplien kehittäminen ei ole teknisesti vaikeaa mutta  
monimutkaistaa käsittelyä. Lopuksi mainittakoon, että vaah-  
20 dotuskäsittelyt luonteenomaisesti kehittävät vaahtoa, joka  
on koottava, valutettava ja palautettava ympäristöön.

Tämän keksinnön tarkoituksena on välttää tai vähentää pesu-  
tyyppisten musteenpoistomenetelmien haittoja ja samalla  
saavuttaa näiden menetelmien edut, varsinkin verrattuna  
25 monimutkaisempiin, enemmän pääomaa vaativiin ja herkempiin  
vaahdotusmenetelmiin.

Keksinnön ansiosta saadaan entistä parempi pesumenetelmä,  
jossa määrättyyn luokkaan kuuluvat ei-ioniset pinta-aktiivi-  
set aineet johtavat sekä hallittuun vaahtoamiseen (eli  
30 vaahdonhävitysilmiöihin) että suureen musteenpoistotehokkuu-  
teen. Tämän keksinnön mukaisissa pesutyypisissä musteen-  
poistomenetelmissä kehittyy vähän vaahtoa tai ei mitään  
vaahtoa. Keksinnön mukaisen menetelmän tehokkuuden toisena  
osoituksena on yllätyksellisesti todettu, että käsittelyn  
35 avainasemassa oleva vaihe (eli uudelleenkuidutus) voidaan  
suorittaa suhteellisen alhaisissa lämpötiloissa. Lisäksi  
voidaan uudelleenkuidutukseen eli pesuun käytettävän vesi-

väliaineen tyyppiä yksinkertaistaa, koska pinta-aktiivisten pesuaineiden luokasta valittua yhtä ainoata ei-ionista pinta-aktiivista pesuainetta (tai haluttaessa tästä luokasta valittujen pinta-aktiivisten pesuaineiden yhdistelmää) voidaan käyttää ja täten samalla saavuttaa sekä erittäin suuri musteenpoistotehokkuus että hyvät vaahdonhävitysvaikutukset.

Lyhyesti sanottuna saadaan keksinnön ansiosta parannettu pesumenetelmä saasteista pääasiallisesti vapautettujen jättekuitujen valmistamiseksi, minkä pesumenetelmän eräänä vaiheena on, että:

nämä jättekuidut suspendoidaan kuumaan vesiväliaineeseen, joka lämmitetään rajoissa noin 27...noin 82, edullisesti 35...60 °C olevaan lämpötilaan ja läsnä on pinta-aktiivista pesuainetta, jossa on oksietyleeniglykoliketju, jonka ketjun toisessa pääteasemassa oleva hydroksyyli on korvattu alifaattisella tai alkyyliaromaattisella eetteriryhmällä, ja toisessa pääteasemassa oleva hydroksyyli on korvattu polyoksipropyleeniryhmällä tai bentsyylieetteriryhmällä.

Keksinnön mukaista menetelmää sovellettaessa sekoitetaan saastuneet jättekuidut veteen ja pinta-aktiiviseen pesuaineeseen, mikä saattaa saasteet, esim. musteen, erottumaan kuiduista ja jakautumaan tasaisemmin vesiväliaineessa, minkä jälkeen saasteista pääasiallisesti vapautuneet kuidut erotetaan tai eristetään saastuneesta vesiväliaineesta, esim. linkoamalla, dekantoimalla, suodattamalla tai varsinkin seulomalla. Sen jälkeen, kun saasteista puhdistetut kuidut on erotettu tai otettu talteen vesiväliaineesta, voidaan käsittelyä jatkaa konsentroimis- tai laimennusvaiheella, minkä jälkeen voi seurata muita pesutyyppejä vaiheita, esim. laimentamista ja/tai seulomista, jolloin nämä vaiheet voidaan suorittaa sekoittamalla laimennettuja kuitulietteitä. Keksintöä sovellettaessa aloitetaan musteen poistaminen erikoisen edullisesti kuiduttamalla jättekuidut uudelleen, jolloin keksinnön mukaan käytettävä pinta-aktiivinen pesuaine voi olla läsnä uudelleenkuidutusvaiheen aikana.

Yllätyksellisesti tämän keksinnön mukaan käytettävien pinta-aktiivisten pesuaineiden tehokkuus määritettynä kuitujen standardivalkoisuuskokeiden avulla ei korreloi samankaltaisten valkoisuuskokeiden kanssa, joita käytetään puuvillapesun tehokkuuden määrittämiseksi. Näin ollen on vaikeaa selittää se korkea musteenpoiston tehokkuustaso, joka saavutetaan käyttämällä keksinnön mukaisia pinta-aktiivisia pesuaineita. Keksintö ei ole sidottu mihinkään teoriaan, mutta nykyään oletetaan, että määrätty hydrofiilisten ja hydrofobisten tai lipofiilisten ominaisuuksien välinen tietty tasapaino voidaan saavuttaa muuntamalla edellä mainitulla tavalla oksietyleeniglykoliketjua, ja tämä tasapaino korostaa sekä musteenpoiston tehokkuutta että vaahdon hävittämistä. Näin ollen oksietyleeniglykolin alifaattisen tai alkyyliaromaattisen eetterin päätteenä on joko bentsyylietteriryhmä tai polyoksipropyleeniryhmä, joka myötävaikuttaa vähintään yhtä paljon hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien tasapainoon kuin bentsyylietteriryhmä olisi tehnyt sen asemesta. Saadulla ei-ionisella pinta-aktiivisella pesuaineella on "vaahdonhävityslämpötila" (joka määritellään seuraavassa), ja joka tyypillisesti on huoneenlämmön yläpuolella, mutta edullisesti ei yli 82 °C, jolloin tyypillinen "vaahdonhävityslämpötila" on rajoissa 10...82 °C, valinnaisesti alle 60 °C.

25 Keksintöä kuvaavat oheiset piirustukset, joiden kuviot 1 ja 2 havainnollistavat keksinnön mukaisten eri pinta-aktiivisten pesuaineiden vaahdonhävityskyvyn isotermejä (kuten seuraavassa määritellään).

30 Tässä hakemuksessa on seuraavilla sanonnoilla seuraavat merkitykset: "musteenpoistolla" tarkoitetaan todellista kemiallista musteen poistamista, jossa vesiväliaine kemiallisesti poistaa mustetta jätekuiduista. Tällainen kemiallinen musteenpoisto on erotettava "mekaanisesta" musteenpoistosta, jossa veden vaikutus voimakkaasti sekoitetussa vesimassassa fysikaalisesti poistaa mustetta kuitujen pinnasta ja dispergoi tai jakaa tämän musteen koko vesiväliaineeseen.

Sanonta "tasaisesti jakautunut" tarkoittaa suspendoitunutta ja/tai dispergoitunutta ja/tai liuennutta ainetta. Dispergoituneet materiaalit tai dispergoituneet faasit pidetään kolloidisina ja/tai ei-laskeutuvina, kun taas  
5 suspendoituneet materiaalit voivat laskeutua ajan mittaan.

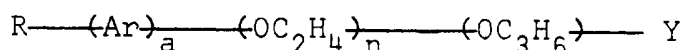
Sanontoja "musteenpoisto" ja "saasteenpoisto" käytetään tässä yleensä keskenään samanarvoisina tarkoittamaan ei-selluloosaa olevien saasteiden poistamista jätekuiduista. Tällaisiin saasteihin kuuluvat tavallisesti painomuste tai  
10 muut mustetyypit (mukaanluettuna musteen kannin, väriaineet, kuten värit tai pigmentit, jne) mutta niihin voi myös kuulua pinnoitteita, sideaineita, paperipigmenttejä, liimoja, tartunta-aineita ja mitä tahansa muita saasteita, joita tyypillisesti on läsnä tällaisissa jätekuiduissa.

15 "Vaahdonhävityslämpötila" mittaa pinta-aktiivisen pesuaineen käyttäytymistä vesiväliaineessa, ja tätä käsitettä käytetään yleisemmin tunnetun samepistekokeen vaihtoehtona. Tämän hakemuksen keksijät ovat havainneet, että vaahdonhävityslämpötilaa koskevat mittaukset antavat luotet-  
20 tavamman osoituksen määrätyn pinta-aktiivisen pesuaineen kyvystä hävittää vaahtoa kuin tavanomaiset samepistemääritykset, varsinkin paperitehtaan käsittely- ja musteenpoistotoiminnoissa. Eräiden pinta-aktiivisten pesuaineiden kohdalla on vaahdonhävittämislämpötila pääasiallisesti sama  
25 kuin samepistelämpötila, joka on määritetty 1% liuoksesta. Käytettäessä kuitenkin ei-ionista pinta-aktiivista pesuainetta, jonka etyleenioksidin ja propyleenioksidin suhde (EO/PO-suhde) on suuri, voivat vaahdon hävityslämpötila ja samepistelämpötila poiketa huomattavasti toisistaan, varsinkin  
30 todellisissa musteenpoisto-olosuhteissa.

Vaahdonhävityslämpötilat mitataan lisäämällä noin 0,1 paino-% kokeiltavaa ei-ionista pinta-aktiivista pesuainetta 3 litraan kylmää vettä, joka on lämpötilaltaan säädettävässä 3 litran metallia olevaan laboratoriopikariin. Tämän pikarin  
35 reunasta ulottuu noin 60 cm ylöspäin lasisylinteri tässä pikarissa kehittyvän vaahdon keräämiseksi, ja tässä lasi-

- 5 sylinterissä on pystyasteikko kehittyvän vaahtopatsaan korkeuden mittaamiseksi. Lähellä lasisylinterin avopäätä on pikariin suunnattuna tyyppiä 30/15 "V-Jet" oleva ruisku-  
 10 suutin, joka on yhteydessä paineeltaan säädettävään vesi-  
 15 pumppuun. Tämä vesipumppu kierrättää pikarin sisällöt suuttimen läpi. Tässä käytettäviä määrityksiä varten kohdistaa pumppu suuttimeen 70 kPa suuruisen paineen. Lyhyen ajan kuluttua pumpun käynnistämisestä kehittyi lasisylinterissä tasapainotilassa oleva vaahtonkorkeus, ja tätä tasapainokorkeutta pidetään määrätyn pinta-aktiivisen pesu-  
 20 aineen ja vesiliuoksen tunnusmerkkinä määrättyssä lämpötilassa. Tässä vaiheessa säiliössä olevan veden lämpötilaa vähitellen korotetaan, ja vaahtopylvään korkeus merkitään noin 2,8 °C välein. Lämpötila, jossa vaahtopylvään korkeus laskee rajoissa noin 7,5...13 cm olevaan korkeuteen pikaris-  
 25 sa olevan veden pinnasta, sanotaan kokeiltavan materiaalin vaahtonhävityslämpötilaksi. Tämän vaahtonhävityslämpötilan on todettu hyvin korreloivan materiaalin vaahtonhävityskyvyn kanssa todellisissa musteenpoistokäsittelyissä.
- 20 Kuten edellä mainittiin, sisältävät tämän keksinnön mukaan käytettävät pinta-aktiiviset pesuaineet oksietyleeniketjun, jonka kummankin pään päätteenä on eetteriryhmä. Toisessa päässä oleva eetteriryhmä on alifaattinen tai alkyyliaromaattinen, ja toisessa päässä on eetteriryhmänä oksipropy-  
 25 leeniketju, joka puolestaan on joko hydroksipäätteinen tai bentsyylietteripäätteinen. Riippuen halutusta hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien tasapainosta voi toisena pääteryhmänä olla bentsyylietteriryhmä yksistään.

Keksinnön mukaisten edullisten pinta-aktiivisten pesuaineiden tyypillinen rakennekaava on seuraava:



jossa kaavassa a on 0 tai 1,

Ar on aromaattinen, edullisesti monosyklinen tähde

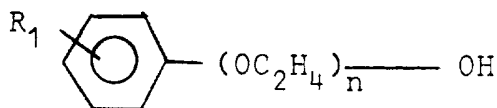
R on alifaattinen ryhmä

n on arvoltaan noin 3...noin 50

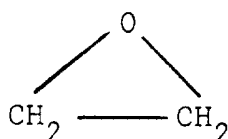
m on arvoltaan noin 0...50 ja

Y on valittu hydroksin ja bentsyylin parista ja tarkoittaa bentsyyliä siinä tapauksessa, että  $m = 0$ .

- R-ryhmä on tyypillisesti tyydytetty ja sisältää vähintään 6 hiiliatomia. Kun  $a = 0$ , sisältää R 6...24 hiiliatomia, kun  $a = 1$ , sisältää R normaalisti enintään 18 hiiliatomia. Lyhyesti sanottuna  $R(Ar)_a$ -ryhmä sisältää vähintään 6 alifaattista hiiliatomia ja enintään yhteensä 24 hiiliatomia. Edellä esitetyn rakennekaavan voidaan katsoa sisältävän
- 10 pinta-aktiivisten pesuaineiden kaksi pääluokkaa, nimittäin (a) alkyylifenolien alkyleenioksideiadduktiotuotteet, ja (b) korkeampien (enemmän kuin 5 hiiliatomia sisältävien) alifaattisten alkoholien alkyleenioksideiadduktiotuotteet. Hydrofiilisen segmentin aikaansaamiseksi pinta-aktiivisen
- 15 pesuaineen ei-ionisessa molekyylissä kondensoidaan ensin alkyylifenoli tai korkeampi alifaattinen alkoholi etyleenioksidin kanssa ja yhdistetään sitten hydrofobiseen ryhmään, jona voi olla joko oksipropyleeniketju (joka on saatu kondensoimalla propyleenioksidin kanssa) tai bentsyyli-ryhmä
- 20 tai oksipropyleeniketju, jonka päätteellä on bentsyyli-ryhmä. Oksietyleeniketjusta käytetään välistä nimitystä poly-(etyleenioksidi), ja polyoksipropyleeniketjusta käytetään välistä nimitystä poly-(propyleenioksidi), jolloin tyypillisesti tarkoitetaan vierusasemassa olevaa oksidia.
- 25 Yhdisteitä alkyylifenoli-poly-(etyleenioksidi)-poly-(propyleenioksidi) sisältäviä pinta-aktiivisiä pesuaineita valmistetaan yleensä käyttämällä lähtömateriaaleina alkyylifenoli-polyetyleenioksideja. Lähtömateriaaleina käytetyt alkyylifenoli-polyetyleenioksidit edustavat pinta-aktiivisten pesu-
- 30 aineiden ennestään tunnettua luokkaa, jota jo kauan on käytetty lukuisissa erilaisissa teollisuusprosesseissa. Näiden tunnettujen materiaalien yleinen rakennekaava on

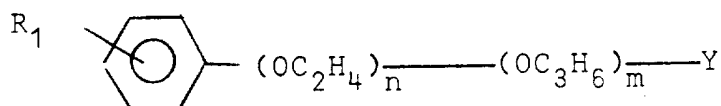


jossa kaavassa  $R_1$  on haarautumaton tai haarautunut yksi-  
 arvoinen alkyyliradikaali, jossa on 6...18 hiiliatomia,  
 edullisesti 8...12 hiiliatomia, ja joka edullisesti voi-  
 daan empiirisesti kuvata kaavalla  $C_aH_{2a+1}$  (fenoliyttimeen  
 5 on edullisesti liittynyt ainoastaan yksi  $R_1$ , mutta keksinnön  
 piiriin kuuluvat myös yhdisteet, joissa on useita ryhmiä  
 $R_1$ ),  $n$  on arvoltaan 3...50, edullisesti 6...15, jokainen  
 (-O-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-)-yksikkö on valmistettu avaamalla etyleenioksi-  
 direngas



10 joka myös tunnetaan oksiraanina. (Alkyyliketjut on joskus  
 kuvattu merkinnällä " $C_a$ ", jossa " $a$ " on ketjussa olevien  
 hiiliatomien määrä, esim.  $C_{12}$ . Tällä on tarkoitus kuvata  
 yhdistettä  $C_aH_{2a+1}$ , kun on kysymys tyydyttyneistä yhdisteis-  
 tä). Yhdisteiden alkyylifenoli-poly-(etyleenioksidi) eräs  
 15 erikoisen hyvin tunnettu luokka on nonyylifenoli-polyety-  
 leenioksidi (NP-EO). Nonylifenoli-polyetyleenioksideille  
 on tunnusomaista yhdeksän hiiliatomin alkyyliketju, joka  
 on liittynyt fenolin aromaattiseen ytimeen, johon myös on  
 liittynyt (orto-, meta- tai para-asemaan alkyyliketjuun  
 20 nähden) hydroksipäätteinen polyeetteriketju, jossa on  
 1...40 etyleenioksidisyksikköä, joten toisin sanoen  $n$  on  
 arvoltaan 1...40. Vaikka tällaisia tavanaomaisia tuotteita  
 NP-EO voidaan synteettisesti valmistaa melko puhtaina frak-  
 tioina, joissa suurella  $n$  on melko määrätty arvo, myydään  
 25 näitä tuotteita yleensä molekyylliseoksina, joissa suurella  
 $n$  on useita eri arvoja. Nämä seokset luonnehditaan niiden  
 suureen  $n$  keskiarvolla, joten tavanomainen materiaali on  
 NP-EO<sub>9,5</sub>, mikä tarkoittaa, että nonyylifenoliydintä kohden  
 on keskimäärin 9,5 etyleenioksidisyksikköä (moolia) ( $n = 9,5$ ).  
 30 Sellaisia nonyylifenoli-polyetyleenioksideja, joissa suureen  
 $n$  keskiarvot ovat rajoissa 1...40, saadaan kaupan useilta  
 yrityksiltä, esim. toiminimi GAF Company, tavaramerkillä  
 "Igepal", Rohm & Haas Company, tavaramerkillä "Triton", ja  
 Jefferson Chemical Company tavaramerkillä "Surfonic".

Keksinnön mukaan käytetään alkyylifenoli-polyetyleenioksideja, joiden polyetyleenioksidiketjun etäispäähän on liittynyt joukko propyleenioksidiyksiköitä ( $-\text{OC}_3\text{H}_6-$ ) tai bentsyyli-ryhmä, jolloin polypropyleenioksidiketju (mikäli sitä käytetään) edullisesti on hydroksipäätteinen ( $-\text{OH}$ ) tai bentsyyli-ryhmäpäätteinen ( $-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ) seuraavan rakenteen saamiseksi



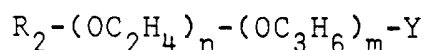
jossa kaavassa  $\text{R}_1$  tarkoittaa samaa kuin edellä on määritelty,  $\text{Y}$  on valittu hydroksin tai bentsyylin parista,  $n$  tarkoittaa samaa kuin edellä on määritelty ja  $m$  on arvoltaan  $0 \dots 50$ , edullisesti noin  $4 \dots$  noin  $48$  ( $\text{Y}$  on bentsyyli, kun  $m = 0$ ). On todettu välttämättömäksi, että polyetyleenioksidisegmentti sijaitsee molekyylin hydrofobisen osan vieressä (toisin sanoen alkyylifenoksiosan tai suuremman molekyyli-painon omaavan alkoholiosan vieressä), jotta saavutettaisiin tämän keksinnön edulliset tulokset.

Yleensä luvulla  $m$  on nolasta poikkeava arvo. Kun  $m$  ei ole nolla, mutta  $\text{Y}$  on hydroksyyli, on edullisesti ryhmän  $(\text{OC}_3\text{H}_6)_m$  edustamassa suhteellisen hydrofobisessa segmentissä riittävän monta propyleenioksidiyksikköä, niin että se myötävaikuttaa molekyylin hydrofobiseen luonteeseen vähintään yhtä paljon kuin bentsyyli-ryhmä myötävaikuttaa siihen. On myös todettu, että oksipropyleeniketjun päätteenä olevan hydroksyyli-ryhmän korvaaminen erilaisilla muilla pääteryhmillä kuten bentsyyllillä, ei ole vähentänyt yhdisteiden alkyylifenoli-poly-(etyleenioksidi)-poly-(propyleenioksidin) keksinnön mukaista käyttökelpoisuutta. Jos kuitenkin propyleenioksidin (PO) ja etyleenioksidin (EO) yksiköiden suhde on riittävän suuri, on  $\text{Y}$  tavallisesti parhaiten hydroksyyli-ryhmä.

Keksinnön mukaiset hydroksipäätteiset nonyyli-phenoli-poly-etyleenioksidipropyleenioksidit (NP-EO-PO-OH) valmistetaan soveltamalla tämän alan tekniikasta ennestään tunnettuja

menetelmiä. Niinpä voidaan tuotetta NP-EO-PO-OH valmistaa saattamalla NP-EO (esim. "Igepal" tai "Triton") reagoimaan propyleenioksidin kanssa esim. 100...150 °C:ssa ja noin 100...400 kPa paineessa, jolloin läsnä on emäksistä katalyysaattoria, esim. kaliumhydroksidia. US-patentissa 3.021.372 (Dupre ja kumpp) on erikoisesti selitetty edullisten hydroksipäätteisten oktyylifenoli- ja nonyyli-  
 5 fenoli-polyetyleenioksidi-polypropyleenioksidien valmistus, ja tämän patentin opetus liitetään viitteenä tähän selitykseen. Yleensä NP-EO-materiaalin valmistuksessa  
 10 käytettyä katalyysaattoria ei poisteta ennen PO-segmenttien lisäämistä (olisi siis käytettävä ei-neutraloitua yhdistettä NP-EO).

Keksinnön soveltamisessa edullisesti käytettävien pinta-  
 15 aktiivisten pesuaineiden muodostaman luokan eräänä toisena tyyppinä mainittakoon suuremman molekyyli-painon omaavien eli pitkäketjuisten alkoholien adduktiotuotteet hydroksipäätteisten tai bentsyyli-päätteisten etyleenioksidi-propyleenioksidin kanssa, jolloin polyetyleenioksidi-segmentti  
 20 yhdistää korkeamman alkoholin muodostaman osan polypropyleenioksidi-segmenttiin. "Suuremman molekyyli-painon omaavilla" eli "pitkäketjuisilla" alkoholeilla tarkoitetaan tässä haarautumattomia tai haarautuneita, tyydyttyneitä tai tyydyttämättömiä, primäärisiä tai sekundäärisiä alkoholeja,  
 25 joissa on 6...noin 24 hiiliatomia, ja joiden molekyyli-paino yleensä on rajoissa noin 75...300. Näitä materiaaleja sanotaan joskus myös rasva-alkoholeiksi. Korkeamman molekyyli-painon omaavista alkoholeista valmistetut ei-ioniset pinta-aktiiviset pesuaineet voidaan kuvata seuraavalla kaavalla:  
 30



jossa kaavassa  $R_2$  on haarautumaton tai haarautunut tyydyttynyt tai tyydyttämätön yksiarvoinen alifaattinen ketju, jossa on noin 6...noin 24 (edullisesti 10...18) hiiliatomia, Y on valittu hydroksin tai bentsyylin parista, n on arvoltaan noin

3...50 (edullisesti 6...15), m on arvoltaan noin 0...noin 50 (edullisesti noin 4...noin 48), jolloin Y on bentsyyli, kun  $m = 0$ .

5 Edullisesti käytettäviä korkeamman molekyylipainon omaavien alkoholien hydroksipäätteisiä EO-PO-adduktiotuotteita voidaan valmistaa lisäämällä EO-PO-polyeetterisegmenttejä tyydyttyneisiin tai tyydyttämättömiin alkoholeihin, joilla on haluttu hiilirunko. Tällöin voidaan käyttää joko synteettisiä alkoholeja (toisin sanoen alkoholeja, jotka on 10 valmistettu tunnettujen Ziegler- tai karbonylointiprosessien avulla), tai sellaisia alkoholeja, joita yleensä valmistetaan pelkistämällä luonnossa esiintyviä rasvahappoja rasvahappoiksi. Lähtömateriaaleina käytettäviä rasvahappoja voidaan saada uuttamalla luonnollisista lähteistä, kuten 15 kookospähkinäöljystä, palmuöljystä, talista, laardista ja mäntyöljystä. Alkoholin hiiliketjun pituus ja rakenne määräytyy lähtömateriaaleina käytettyjen rasvahappojen luonteesta tai niiden synteessissä sovelletuista olosuhteista. Erikoisen haluttuja alkoholirakenteita voidaan tietenkin 20 valmistaa luonnollisista lähteistä tislaamalla tai muulla vastaavalla tavalla, tai soveltamalla edellä mainittuja synteettisiä menetelmiä ja tämän jälkeen tislaamalla. Keksinnön mukaan erikoisen edullisesti käytettävät alkoholien EO-PO-adduktiotuotteet valmistetaan synteettisesti seok- 25 sestä, jossa alkuaan on 16 hiiliatomin alkoholia ja 18 hiiliatomin alkoholia, joihin on liitetty  $EO_5(PO)_{13}$ -OH-hydroksipäätteinen polyeetteriketju.

Kuten edellä jo mainittiin, ovat keksinnön mukaiset ei-ioni- 30 set pinta-aktiiviset pesuaineet tavallisesti hydroksipäätteisiä tai bentsyyli-päätteisiä. Hydroksipäätteinen tuote saadaan tietenkin siinä tapauksessa, että propyleenioksidiksi- yksiköitä lisätään polyetyleneioksidiketjuun (joka myös on hydroksipäätteinen). Bentsyyli-ryhmä voidaan päätteeksi liittää rakenteeseen saattamalla bentsyylikloridi reagoimaan 35 hydroksipäätteisen alkyylifenoli-EO-PO-materiaalin kanssa sen jälkeen, kun NP-EO-PO-OH-materiaali on saatettu reagoi-

maan metallisen natriumin kanssa. Tämä voidaan yleensä tehdä lämpötila-alueella noin 93...150 °C.

5 Keksinnön mukaan edullisesti käytettävien pinta-aktiivisten pesuaineiden hydrofiilisten ja hydrofobisten ominaisuuksien tasapaino voidaan karkeasti päättää hydrofiilisen molekyyli-  
osan ja hydrofobisen molekyyliosian rakennekaavan mukaisesta painosuhteesta. Siinä tapauksessa, että pinta-aktiivisen pesuaineen molekyyli-  
10  $R(\text{Ar})_a$ -pääteryhmän hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien välisen tasapainon. Ellei mitään PO:a ole läsnä ( $m = 0$ ), on oksietyleeniketjun koko (luvun  $n$  arvo) suhteessa pääteasemassa olevan bentsyylietterin hydrofobiseen myötä-  
vaikutukseen eräs päätekiä tässä tasapainossa, nytkin määrät-  
15 tyä  $R(\text{Ar})_a$ -ryhmää tarkastettaessa.

Tapauksissa, joissa EO/PO-suhde on päätekiä hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien tasapainon määrittämiseksi, ovat EO:n ja PO:n tyypilliset suhteet (toisin sanoen suhteet  $n:m$ ) rajoissa noin 1:4...4:1. Alempia "vaahdonhävityslämpö-  
20 tiloja" esiintyy tyypillisesti siinä tapauksessa, että EO/PO-suhde on pienempi kuin 1:1, ja varsinkin silloin, kun on olemassa vähintään noin 6 propyleenioksidiyksikköä. Sopivan hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien tasapainon valinta aikaansaadaan edullisesti turvautumalla edellä mainit-  
25 tuun "vaahdonhävityslämpötilaan" sen sijaan, että verrattaisiin joko samepisteitä tai teoreettisesti laskettuja HLB-arvoja. Kuten edellä jo mainittiin, pidetään vaahdonhävityslämpötiloja erikoisen edullisena indikaattorina, kun halutaan saavuttaa vesiliukoisuuden tai dispergoitumiskyvyn, vaahdon-  
30 hävitysominaisuuksien ja musteenpoisto-ominaisuuksien välinen keksinnön mukainen haluttu tasapaino. Muut ehdot edullisten ei-ionisten pinta-aktiivisten pesuaineiden valitsemiseksi liittyvät uudelleenkuudutus- ja/tai musteenpoistolämpötiloihin, musteenpoiston tehokkuuteen, joka määrätään kuitujen  
35 standardivalkoisuuskokeiden avulla, tai muihin samankaltaisiin käytännöllisiin näkökohtiin.

Seuraavassa selitetään oheisten kuvioiden perusteella eräs menetelmä sopivan ei-ionisen pinta-aktiivisen pesuaineen valitsemiseksi.

Kuviossa 1 on yhteenvetona esitetty hydroksipäätteisten nonyylifenoli-EO-PO-pinta-aktiivisten pesuaineiden ominaisuudet vaahdonhävityslämpötilan kannalta arvosteltuina. Kuvion 1 pystyakseli osoittaa etyleenioksidikondensaatin ( $-\text{OC}_2\text{H}_4-$ ) moolien määrää, ja vaakasuora akseli osoittaa propyleenioksidikondensaatin ( $-\text{OC}_3\text{H}_6$ ) moolien määrää nonyylifenoli-osan ( $\text{C}_9\text{H}_{19}-\text{C}_6\text{H}_4-$ ) moolia kohden. Piirustuksen viivat, jotka yleensä säteilevät origosta (vaahdonhävitys-isotermi) yhdistävät EO:n ja PO:n eri yhdistelmät, jotka antavat osoitetun vaahdonhävityslämpötilan ja antavat täten sen EO-PO-yhdistelmän, jota käytettäessä esiintyy vaahtoamista niukasti tai ei ollenkaan.

Keksintöä sovellettaessa musteenpoistokäsittely käynnistetään ja jatketaan siitä, kunnes saavutetaan tasapainotila (käsittelyä jatketaan riittävän kauan suurehkojen lämpötilavaihtelujen poistamiseksi). Kun tämä tasapainotila on saavutettu, määritetään koko musteenpoistokäsittelyn lämpötilaprofiili (toisin sanoen musteenpoistoväliaineen lämpötilan vaihtelu pitkin musteenpoiston käsittelylinjan eri vaiheita). Yleisesti sanoen esiintyy suurin vaahtoamisvaara tapauksissa, jolloin pesu, suodatus, tai sekoittaminen jne. tapahtuu alimmassa lämpötilassa. Valittaessa käytettävä pinta-aktiivinen pesuaine on määritettävä käsittelyssä esiintyvä alin lämpötila, jonka avulla isotermi valitaan kuvioista 1. Jos esim. koko musteenpoistokäsittelyn aikana esiintyvä alin lämpötila on noin  $15^\circ\text{C}$ , voidaan olettaa, että joko  $\text{NP-ED}_{6,5}\text{-PO}_{12}\text{-OH}$  tai  $\text{NP-EO}_{9,5}\text{PO}_{24}\text{-OH}$  antaa hyväksyttävän pienen vaahtoamisen, kuten vaahdonhävityskokeella osoitetaan.

Kuvio 2 esittää vaahdonhävitys-isotermejä, jotka on määritetty korkeamman molekyylipainom omaavien alkoholien -ED-PO-OH-pinta-aktiivisille pesuaineille, joiden käyttö tässä selitetään. Kuvion 2 mukaan erikoisesti kokeiltu pinta-aktiivinen

pesuaine sisältää seoksena alkoholeja, joissa on 10 hiili-  
 atomia, 12 hiiliatomia ja 14 hiilitomia (joten toisin  
 sanoen  $R_2$  on noin 28...34%  $C_{14}$ , 35...41%  $C_{12}$  ja 27...33%  
 $C_{10}$ ), joihin on liitetty osoitetun koostumuksen omaavia  
 5 polyeetteriketjuja. Samankaltaisia isotermejä saadaan  
 $C_{16}/C_{18}$ - (noin 60%  $C_{16}$ , 40%  $C_{18}$ ),  $C_{14}/C_{18}$  ja  $C_{12}/C_{18}$  -  
 alkoholien EO-PO-adduktiotuotteilla. Teoreettisesti  
 voitaisiin olettaa, että samankaltaisia vaahdonhävitys-  
 ominaisuuksia voitaisiin saavuttaa kaikilla niillä pinta-  
 10 aktiivisilla pesuaineilla, joiden käyttö tässä selitetään.

Keksinnön mukaista musteenpoistomenetelmää sovellettaessa  
 voitaisiin näin ollen tässä selitetyjen pinta-aktiivisten  
 pesuaineiden jokaisen luokan ja sen sisältämien yhdistei-  
 den kohdalta aikaansaada optimointi. Nämä isotermit voi-  
 15 daan määrittää mittaamalla vaahdonhävityslämpötila (kuten  
 edellä on selitetty) EO- ja PO-yksiköiden ja kulloinkin  
 käytetyn korkeamman alkoholin tai alkyylifenolin eri yhdis-  
 telmiä varten.

Vaahdonhävityslämpötilan valinta on erikoisesti otettava  
 20 huomioon sen lämpötilan yhteydessä, jossa pesutyypinen  
 musteenpoistokäsittely tullaan suorittamaan. Tavanomai-  
 sessa musteenpoistokäsittelyssä, jossa vettä käytetään  
 musteenpoistoväliaineena joko yksistään tai yhdistelmänä  
 tyypillisesti käytettyjen pinta-aktiivisten pesuaineiden  
 ja/tai vaahdonhävitysaineiden kanssa, on uudelleenkuidutus-  
 25 vaiheessa jätekuittujen vesimassa tai -liete lämmitettävä  
 esim. 70 °C:seen. Kuituliete pyrkii jäähtymään sitä mukaa  
 kun sitä käsitellään. On ennestään tunnettua, että lietteen  
 jäähtyessä pinta-aktiiviset pesuaineet tavallisesti pyrkivät  
 30 edistämään vaahdonmuodostusta. Eräs sovellettu tekniikka  
 vaahdon vähentämiseksi on vesiväliaineen lämmittäminen sen  
 lämpötilan yläpuolelle, jossa kulloinkin käytetty pinta-  
 aktiivinen pesuaine aiheuttaa jonkin verran vaahdon häviä-  
 mistä. (Hakijan tiedossa olevien havaintojen mukaan vaahdon  
 35 häviäminen todennäköisimmin tapahtuu vaahdonhävityslämpö-  
 tilan yläpuolella olevissa lämpötiloissa). Tyypillisen

aikaisemman tekniikan mukaisessa käytössä liete lämmitetään saattamalla höyryä virtaamaan lietteen läpi tämän lietteen siirtyessä eteenpäin musteenpoiston käsittelylinjaa pitkin.

5 Keksinnön mukaan voidaan kylläkin käyttää näitä tyypillisiä, ennestään tunnetun tekniikan mukaisia lämpötiloja (jotka esim. voivat olla jopa 85 °C) mutta alempia uudelleenkuidutuslämpötiloja käytetään paljon edullisemmin, jolloin nämä lämpötilat ovat rajoissa 30°...60 °C.

10 On todettu, että määrätyn musteenpoistokäsittelyn ominaisuuksien tultua määritetyksi, voidaan pinta-aktiivinen pesuaine valita siten, että vaahdonmuodostusta voidaan vähentää, tai tämä vaahdonmuodostus jopa kokonaan välttää. Tämä tarkoittaa, että koska määrätyn musteenpoistokäsittelyn lämpötilaprofiili muuttuu vuoden aikana (tavallisesti ulkoilman vesilähteestä yksinkertaisesti pumputun pesu-

15 veden lämpötila voi vaihdella useita asteita kesänkuumimasta ajankohdasta talven kylmimpiin kuukausiin), voi olla eduksi valita pinta-aktiivinen pesuaine, jolla on toinen

20 hydrofobisten ja hydrofiilisten ominaisuuksien tasapaino (esim. EO/PO- tai EO/bentsyyylisuhde) vaahdonmuodostuksen vähentämiseksi. Toisin sanoen tullaan tyypillisesti vaahdonhävityslämpötila sovittamaan uudelleenkuidutus-

25 lämpötila-alueen alapäähän, jotta uudelleenkuidutukseen käytetyn vesiväliaineen lämpötila yleensä olisi korkeampi kuin vaahdonhävityslämpötila, sen jälkeenkin, kun uudelleenkuidutetut jätekuidut ovat alkaneet jäähtyä alkuperäisten käsittelyvaiheiden jälkeen, tai jopa siinä tapauksessa, että ulkoilmassa oleva vesilähde omaa talvilämpötilan. Päin-

30 vastoin voidaan ulkopuolisen vesilähteen suhteellisen korkean kesälämpötilan antamaa mahdollista etua käyttää hyödyksi valitsemalla jokin toinen pinta-aktiivinen pesuaine.

Seuraavassa selitetään lähemmin keksinnön mukaisen menetelmän soveltaminen. Kuten edellä jo on mainittu, on jätekuidujen uudelleenkuidutus tyypillisen pesumusteenpoistokäsittelyn

35 eräs tärkeä vaihe. Keksinnön mukaan voidaan uudelleenkuidutus

tehdä ilman, että läsnä on pinta-aktiivista pesuainetta, joten ammattimies voi siirtää tämän pesuaineen lisäämisen käsittelyn myöhempään vaiheeseen, esim. uudelleenkuidutuksen jälkeen seuraavaan kuitujen liettämisvaiheeseen. Keksin-  
5 sinnön mukaiset pinta-aktiiviset pesuaineet voivat kuitenkin myös olla läsnä (ja ovatkin edullisesti läsnä) uudelleenkuidutuksen aikana, minkä ansiosta saavutetaan musteen kemiallinen erottuminen huomattavassa määrin jätekuiduista tämän avainasemassa olevan vaiheen aikana.

10 Vesiväliainetta sekoitetaan edullisesti uudelleenkuidutuksen aikana. Väliaineen pH voi vaihdella laajoissa rajoissa (joihin lankeavat sekä happamet että emäksiset pH-arvot), koska tässä käsittelyssä käytetyt pinta-aktiiviset pesu-  
15 aineet ovat tehokkaita koko tällä laajalla pH-arvojen alueella. Konsistenssi (toisin sanoen kiinteiden aineiden pitoisuus) uudelleenkuidutuksen aikana on sama kuin missä tahansa tyypillisessä paperimassassa. Paperimassojen konsistenssit ovat tavallisesti selvästi pienemmät kuin 10  
20 paino-% liiallisten vaikeuksien välttämiseksi kuitulietettä tai -massaa sekoitettaessa, pumputtaessa tai muulla tavoin käsiteltäessä. Toisaalta alle noin 2 paino-% oleva konsistenssi johtaisi siihen, että käsittelyssä on käytettävä erittäin suuria vesimääriä. Uudelleenkuidutusvaiheen alku-  
25 asteissa tyypilliset konsistenssit ovat rajoissa noin 3...noin 6 tai 7% selluloosakuituja (laskettu massan, lisäaineiden, jne. kokonaispainosta). Alkumusteenpoiston tultua suoritetuksi voidaan uudelleenkuidutetut jätekuidut edullisesti laimentaa 3% pienempään konsistenssiin suhteellisesti musteettomien kuitujen erottamisen helpottamiseksi lietteen  
30 vesiväliaineesta, joka nyt sisältää saasteet enemmän tai vähemmän tasaisesti jakautuneina.

Uudelleenkuidutusväliaineen pH-arvoa voidaan edullisesti säätää esim. lisäämällä 1...3 paino-% natriumhydroksidia, laskettuna uudelleenkuidutusväliaineessa olevien selluloosa-  
35 kuitujen painosta. Tällainen lisätty natriumhydroksidimäärä on tyypillinen massalle, jonka konsistenssi on 4...6%, ja tarkoittaa noin 9...27 kg natriumhydroksidia kuitutonna

kohden.

73015

Uudelleenkuidutusvaiheessa voidaan käyttää mitä tahansa kaupan saatavaa yleisesti käytettyä laitetta jätekuitujen uudelleenkuiduttamiseksi (esim. "Hydrapulper"-tyyppistä  
5 laitetta).

Kuten edellä mainittiin, saavutetaan keksinnön mukaisen uudelleenkuidutusvaiheen tyypillisen soveltamisen tulokse-  
na, että uudelleenkuidutetun massan selluloosakuiduista  
saadaan ainakin jossain määrin erotetuksi saasteita, var-  
10 sinkin mustetta. Koska saasteet ovat dispergoituneet ja/  
tai lienneet ja/tai suspendoituneet kautta koko uudelleen-  
kuidutukseen käytetyn vesiväliaineen, on tämä vesiväliaine  
edullisesti erotettava kuiduista niin, että saasteilla  
tulee olemaan vähemmän taipumusta laskeutumaan uudelleen-  
15 kuitujen pintoihin. Edullisin erotusmenetelmä on seulomi-  
nen, toisin sanoen massan laskeminen huokoiselle pinnalle,  
joka kykenee pidättämään kuidut, kun taas vesiväliaine  
valuu tässä pinnassa olevien reikien läpi. Seulalle jää-  
neet kuidut voidaan uudelleen liettää veteen ja seuloa.  
20 Tällä tavoin voidaan suhteellisen puhtaita tai suhteelli-  
sen vähän saasteita sisältäviä kuituja laskea niin monen  
erotusvaiheen läpi kuin halutaan. Tätä menetelmää saastei-  
den poistamiseksi sanotaan joskus "pesuksi", ja tämä menetel-  
mä antaa tyypillisesti "pesu"-tyypilliselle musteenpoisto-  
25 käsittelylle nimensä. Pesun aikana ei tarvita mitään vaah-  
dotusvaiheita eikä vaahtoamista. Käyttämällä tässä selitet-  
tyjä ei-ionisia pinta-aktiivisia pesuaineita, voidaan käyt-  
tää tavanomaista pesukoneistoa, ja täten välttää vaahtodus-  
tyyppiä olevan laitteiston kustannukset ja haitat. Lisäksi  
30 tavanomaisen pesulaitteiston käyttökelpoisuus laajenee,  
koska keksinnön ansiosta voidaan saasteita poistaa monista  
erilaatuisista jätekuiduista. Keksinnön mukaan käytettävik-  
si soveltuvista tavanomaisista pesukoneistotyypeistä mainit-  
takoon "Lancaster"-pesukone, viettävää tyyppiä oleva pesu-  
35 kone ja sakeutintyyppinen pesukone, jotka kaikki ovat tämän  
alan tekniikassa ennestään tunnettuja.

Eräässä valinnaisessa, keksinnön mukaan käytettävässä vaiheessa voidaan uudelleenkuidutetut kuidut osittain puhdistaa vieraista aineista, kuten liasta, hakasista, paperisinkilöistä, jne. Tämän tyyppiset vieraat aineet voidaan poistaa kuiduista käyttämällä seulasarjaa, jonka seuloissa on yhä pienempi silmukkokoko. Tämän tyyppisten vieraiden materiaalien poistamiseen on myös käytetty keskipakopuhdistimia, koska lika, hakaset, paperisinkilät ja muut tämän tyyppiset jätekuittujen käsittelyssä tyypillisesti esiintyvät vieraat materiaalit usein selvästi eroavat tiheydeltään selluloosasta ja sen normaaleista saasteista.

Sen jälkeen, kun vieraat materiaalit on valinnaisesti tällä tavoin poistettu, voidaan uudelleenkuidutettu, puhdistettu massa valinnaisesti joko konsentroida tai laimentaa, toisin sanoen vettä voidaan joko lisätä tai poistaa. Kuitumassan konsentroiminen eli sakeuttaminen voidaan tehdä soveltamalla erilaisia menetelmiä, esim. suodatusta alipaineen alaisena tai veden poistamista sakeuttimen avulla.

Edellä mainittujen yhden tai useamman pesuvaiheen aikana voidaan kuitujen erottamista vesiväliaineesta helpottaa soveltamalla alipaineeseen, painovoiman vaikutukseen, keskipakovoimaan perustuvaa suodatusta tai muuta sakeuttamismenetelmää. Edellä selitetyistä pesukoneista käytetään edullisesti viettävää tyyppiä olevaa pesukonetta, koska täten saavutetaan pienimmät pääomainvestoinnit saasteista puhdistettujen kuitujen yksikköä kohden.

Sen jälkeen, kun on suoritettu haluttu määrä pesuvaiheita, voidaan saasteista puhdistettuja selluloosakuituja käsitellä edelleen (esim. valkaisemalla) värin tai muiden ominaisuuksien parantamiseksi. Tällaiset lisäkäsittelyt ovat keksinnön puitteissa valinnanvaraisia.

Tavanomaisia musteenpoistokäsittelyjä sovellettaessa esiintyy pyrkimystä vaahdon kehittymiseen monissa edellä mainituissa musteenpoistovaiheissa, esim. pesuvaiheissa. Keksintöä sovellettaessa on liiallinen vaahtoaminen huomattavasti

supistunut, ellei sitä ole saatu kokonaan poistetuksi, mutta silti ei ole menetetty mitään saasteenpoiston tehokkuudessa. Vaahtoamisen vähentäminen suurentaa käsittelykoneiston hyötysuhdetta (varsinkin sen käsittelykapasiteettia), koska käsittelykoneiston käsittelemää tilavuutta ei ole pienentämässä mikää suurehko vaahto-osuus. Lisäksi vaahtoamisen pienentäminen lyhentää koneiston pysähdysaikoja, jotka aiheutuvat ylivaahoamisesta vastaanottaviin säiliöihin. Vaahtoamisen vähentäminen keksintöä sovellettaessa pyrkii kustannustenkin kannalta parantamaan pesutyypin musteenpoistokäsittelyn tehokkuutta.

Keksintöä paperitehdasmittakaavassa sovellettaessa syötetään sopiva määrä jätekuituja, joista muste on poistettava, uudelleenkuidutuslaitteeseen (esim. "Hydrapulper"-tyyppiin) ja saavutetaan 6% suuruinen konsistenssi, eli 6% kuituja ja 94% vettä, joka sekoitetaan näihin jätekuituihin, ja joka on lämmitetty 25...85 °C:een. Lisäksi lisätään keksinnön mukaisia ei-ionisia pinta-aktiivisia pesuaineita 0,1...1 paino-% jätekuitujen kokonaispainosta laskettuna. Valinnaisesti voidaan kulloinkin sovelletuista erikoisolosuhteista riippuen lisätä emästä, kuten natriumhydroksidia, natriumsilikaattia, natriumkarbonaattia, natriumfosfaattia, jne., enintään 3 paino-% jätekuitujen painosta (valinnaisesti voidaan uudelleenkuidutusliuoksessa käyttää happoja, esim. rikkihappoa). Voidaan myös lisätä käsittelyn muita apuaineita, esim. talkkia tai sellaisia vedenparannusaineita, jotka eivät vaikuta haitallisesti keksinnön mukaiseen käsittelyyn. Nämä aineet lisätään yleensä ennen uudelleenkuidutusta. Tässä vaiheessa koko massaa edullisesti sekoitetaan voimakkaasti esim. 30...180 minuuttia siten, että ei-selluloosaa olevat materiaalit helpommin erottuvat jätekuiduista ja jätekuidut paremmin erottuvat. Tämä sekoittaminen voidaan aikaansaada esim. hankaavissa tai ei-hankaavissa kuiduttimissa, ja voidaan soveltaa joko panoksittaista tai jatkuvaa käsittelyä.

Tämän edullisen voimakkaan sekoittamisen jälkeen saadaan syntymään uudelleenkuidutettujen selluloosakuitujen suspensio,

johon on suspendoitunut ei-selluloosaa olevia materiaaleja, kuten musteita, sideaineita, jne., mitkä materiaalit helposti voidaan pestä pois selluloosakuitususpensiosta. Tämä suspensio sisältää keksinnön mukaisia ei-ionisia pinta-  
5 aktiivisia pesuaineita, esim. nonyylifenoli-(EO)<sub>9,5</sub>-(PO)<sub>14</sub>-OH, samoin kuin mahdollisesti muita lisäaineita.

Tämän jälkeen uudelleenkuidutetut, osittain puhdistetut kuidut saatetaan menemään yhden tai useamman pesuvaiheen läpi, kuten edellä on selitetty, jolloin kuituja voidaan  
10 pestä viettävää typpiä olevassa pesukoneessa, "Lancaster"-pesukoneessa, jne. Täten saadut saasteista puhdistetut jätekuidut soveltuvat käytettäväksi tavanomaisessa paperikoneessa, esim. laakaseulakoneessa.

Seuraavat esimerkit kuvaavat keksinnön periaatteita ja sen soveltamista.  
15

#### Esimerkki 1

Tämä esimerkki kuvaa hydroksipäätteisen nonyylifenoli-(EO)<sub>9,5</sub>-(PO)<sub>24</sub>-pesuaineen valmistusta.

Puhtaaksi puhallettavaan 7500 litran ruostumatonta terästä  
20 olevaan painereaktoriin, jossa on sekoitusvälineet ja lämpötilan säätölaitteet, panostetaan 732 kg nonyylifenolia, jota sekoitetaan 10 minuuttia, jolloin typpeä samalla saate-  
taan kuplimaan sen läpi. Nonyylifenoliin lisätään 20 kg kaliumhydroksidia, reaktioseos puhalletaan useampaan ker-  
25 taan, esim. 3 kertaa, puhtaaksi typellä, ja reaktoriin jätetään pieni typen ylipaine. Tässä vaiheessa reaktorin sisältö lämmitetään noin 110 °C:een, jossa lämpötilassa reaktori jälleen puhalletaan puhtaaksi kuivalla typellä siten, että typen ylipaine jää vaikuttamaan. Reaktiokomponenttien lämmitystä jatketaan noin 120 °C:een, ja tässä vaiheessa lämmitys keskeytetään ja reaktori puhalletaan useaan kertaan puhtaaksi,  
30 kuten edellä selitettiin. Tämän jälkeen reaktoriin lisätään 1390 kg etyleenioksidia nopeudella 19...45 litraa minuutissa, jolloin etyleenioksidin lisäystä ja reaktorin lämmittämistä

tai jäädyttämistä valvotaan siten, että reaktioväliaine pysyy lämpötilassa  $143 \pm 5,5$  °C. Etyleenioksidin lisäyksen aikana on reaktorin paine pidettävä 400 kPa pienempänä. Etyleenioksidia lisätään pisteeseen, jossa nonyylifenoli-  
5 etyleenioksidin samepiste esiintyy 1-prosenttisessä vesiliuoksessa (toisin sanoen materiaalin 1-prosenttisessä vesiliuoksessa, jossa materiaali alkaa saostua liuoksesta, kuten nähdään samenessa) lämpötila-alueella 53...58 °C. EO-lisäyksen päätyttyä seoksen annetaan reagoida  $143 \pm 5,5$   
10 °C:ssa 20 minuuttia. Tämän jälkeen PO:a lisätään, kunnes samepiste on EO-PO-adduktiotuotteen 20-prosenttisessä butyylikarbinoliliuoksessa 48...50 °C. Jatkettaessa PO:n lisäystä adduktiotuotteen samepiste alenee edelleen.

PO:n lisäyksen jälkeen valmis tuote jäädytetään 79 °C:  
15 een ja lisätään siihen 20,4 kg jääetikkahappoa kaliumhydroksidin neutraloimiseksi, minkä jälkeen tuotetta sekoitetaan vielä 30 minuuttia. Täten saadaan nonyylifenoli-EO-PO:n synteesi sujumaan loppuun.

Nonyylifenoli-(EO)<sub>9,5</sub>-tuotetta käytettiin keksinnön mukais-  
20 ten pinta-aktiivisten pesuaineiden syntetisoimiseksi 0, 6, 12, 18 ja 24 moolilla propyleenioksidia. Näitä pinta-aktiivisiä pesuaineita käytettiin sitten niiden tehokkuuden määrittämiseksi puuvillan pesussa ja konttoripaperi-  
massasta valmistettujen, musteesta vapautettujen käsin teh-  
25 tyjen arkkien valkoisuuden selvittämiseksi, kuten esimerkiksi 2 on selitetty. Tämän tarkastuksen tulokset on esitetty taulukossa I. Yllätyksellisesti todettiin puuvillapesun laadun huononevan PO-määrien lisääntyessä, kun taas käsin  
30 tehdyn arkin valkoisuuden todettiin paranevan (sekä mitattuna edellä selitetyllä tavalla että mittaamalla poikkeamat standardiarvosta, toisin sanoen delta-arvot). Itse asiassa todettiin keksinnön mukaisten pinta-aktiivisten pesuaineiden  
35 kyvyn poistaa mustetta olevan päinvastainen kuin mitä voitaisiin ennustaa niiden tehokkuudesta puuvillan pesuaineena.

Taulukko I

PO-moolien määrä	Valkoisuus Heijastus- mittari	Delta- arvo	Puuvillan pesu- kyvyn heijastus- mittari
0	77,5	13,8	55
5 6	78	13,6	47
12	80,5	11,2	41
18	80,5	11,2	38
24	84	7,4	35

10 Tehokkuus puuvillan pesuaineena määritetään pestyn kankaan valkoisuuden perusteella.

Esimerkki 2

Tämä esimerkki kuvaa käsin tehtyjen arkkien valmistusta pinta-aktiivisten pesuaineiden tutkimiseksi laboratoriossa.

15 15 g massaa, josta muste on poistettava (esim. liikekirjan-  
pitopaperia) pannaan "Waring"-sekoittimeen, johon myös lisätään 375 ml vettä, minkä jälkeen sekoitetaan minuutin ajan. Tämän jälkeen sekoittimen sisältö kaadetaan laboratorio-  
pikariin, ja liuoksen pH säädetään arvoon 10...11 lisäämällä noin 6 kpl eli 0,6 g natriumhydroksidipellettejä. Tämän  
20 jälkeen lisätään 0,1 g tutkittavaa pinta-aktiivista pesuainetta. Koko seos kuumennetaan sitten haluttuun musteenpoistolämpötilaan, esim. noin 65 °C:een, jatkuvasti sekoittaen, ja lämpötila pidetään tässä arvossa vähintään 10 minuuttia.

25 Tämän jälkeen lämmitetty seos laimennetaan vedellä noin 3 l tilavuuteen ja kaadetaan 40 meshin (US standardiseulakoko) seulalle, joka pidetään noin 37° kulmassa vaakasuoraan nähden. Tämä simuloi viettävää tyyppiä olevaa pesukonetta ja konsentroi kuidut ja pesee samalla pois mustehiukkaset.  
30 Laimennus ja pesu toistetaan musteesta puhdistettujen jätekuittujen valmistamiseksi.

Tämän jälkeen musteesta puhdistetut kuidut voidaan valkaisu-  
ta lisäämällä nestemäistä valkaisuoliuosta (esim. tuotetta  
"Purex") ja liuoksen pH voidaan säätää arvoon 9...11 lisää-  
mällä 3 kpl natriumhydroksidipellettejä.

- 5 Lopuksi valmistetaan kuiduista, joista muste on poistettu,  
käsien arkkeja, joiden valkoisuus mitataan edellä selitetyl-  
lä tavalla. Arkit valmistetaan käsin soveltamalla jotain  
niistä menetelmistä, joita tavanomaisesti käytetään Ameri-  
kan Yhdysvalloissa, esim. menetelmää, joka on selitetty  
10 TAPPI-standardissa T2-5 OS-71, jne. Yleensä valmistetaan  
neljä käsin tehtyä arkkia laimentamalla pestyt musteesta  
puhdistetut kuidut 3 litralla vettä, kuten edellä selitet-  
tiin.

### Esimerkki 3

- 15 Tämä esimerkki kuvaa bentsyyliipäätteisen korkeamman mole-  
kyylipainon omaavan alkoholin ja polyetylenioksidin adduk-  
tiotuotteen valmistusta.

- Esimerkissä 1 selitettyyn reaktoriin panostetaan seoksena  
23 paino-% (valmiista seoksesta) "Alfol"-C<sub>10</sub>...C<sub>14</sub>-alkoho-  
20 lia ja 0,23 paino-% kaliumhydroksidia, minkä jälkeen reaktori  
lämmitetään 115...121 °C:een ja puhalletaan sen läpi  
typpeä. Lämmitettyyn alkoholiin lisätään noin 77 paino-%  
etyleneioksidia, reaktorin lämpötilan annetaan nousta 160  
°C:een ja reaktoripaine pidetään 400 kPa pienempänä, kunnes  
25 koko etyleneioksidimäärä alkoholin moolia kohden on lisät-  
ty.

Toiseen reaktoriin, joka on samanlainen kuin esimerkissä 1  
selitetty, paitsi että siinä on ilmasulku, joka soveltuu  
metallisen natriumin lisäämiseksi, panostetaan 86% edellä  
mainittua alkoholi-EO-tuotetta, 12% metallista natriumia  
ja 12 paino-% bentsyylikloridia. Metallinen natrium lisä-  
tään sen jälkeen, kun alkoholi-EO-tuote on lämmitetty noin  
113 °C:een, ja reaktori on useaan kertaan puhallettu puhtaak-  
si tyypellä. Metallinen natriumi lisätään ilmalukon kautta

5 pienin erin siten, että lisäys päättyy noin 2 tunnin kulu-  
essa. Metallista natriumia edellä mainittuun seokseen li-  
sättäessä kehittyy vetykaasua, joten on tärkeää, että jär-  
jestelmä säännöllisesti puhalletaan täysin puhtaaksi typel-  
lä.

10 Natriumin tultua lisätyksi seoksen lämpötila pidetään 113  
°C:ssa noin 2 tuntia, jolloin järjestelmä toistetusti puhal-  
letaan puhtaaksi kaiken kehittyneen vedyn poistamiseksi.  
Noin 2 tunnin kuluttua järjestelmä puhalletaan puhtaaksi  
ilmalla siten, että vety saadaan täydellisesti poistetuksi.

15 Tässä vaiheessa bentsyylikloridi lisätään, reaktioseos  
jäähdytetään siten, että sen lämpötila pysyy 115...121 °C:  
ssa. Bentsyylikloridin lisäysnopeutta voidaan säätää siten,  
että reaktioseoksen lämpötila pysyy halutuissa rajoissa 115...  
121 °C. Bentsyylikloridin tultua lisätyksi on reaktiossa  
kehittynyt natriumkloridi poistettava, mikä voidaan tehdä  
jäähdyttämällä reaktioseos 93...110 °C:een ja uuttamalla  
natriumkloridi vedellä. Tuotteessa mahdollisesti vielä ole-  
van natriumkloridin poistamiseksi on tuote lämmitettävä  
20 135 °C:een ja jälleen pestävä vedellä. Lopuksi tuotteeseen  
lisätään suodatuksen apuainetta, esim. piimaata, minkä jäl-  
keen tuote suodatetaan bentsyylipäätteisen alkoholi-EO-  
materiaalin valmistamiseksi.

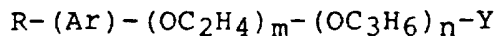
25 Keksintöä voidaan muuttaa ja muuntaa monella tavoin ammatti-  
miesten tietämällä tavalla sen ajatuksesta ja hengestä poik-  
keamatta, eikä keksintö rajoitu pelkästään tässä kuvattuihin,  
havainnollistaviin suoritusmuotoihin ja esimerkkeihin.

Patenttivaatimukset

1. Pesumenetelmä saasteista pääasiallisesti puhdistettujen uusiokuitujen tuottamiseksi saastetta suhteellisen runsaasti sisältävistä uusiokuiduista, jossa menetelmässä

- a) suhteellisesti saastuneet uusiokuidut suspendoidaan vesiväliaineeseen, jossa on pinta-aktiivista ainetta siten, että suhteellisesti saastuneiden jätekuitujen saasteet jakautuvat vesiväliaineeseen, ja
- b) erotetaan olennaisesti saadut saasteista pääasiallisesti vapautetut uusiokuidut muodostuneesta saasteita sisältävästä vesiväliaineesta,

t u n n e t t u siitä, että kuidut suspendoidaan vesiväliaineeseen, jossa on läsnä vähemmän kuin 1 paino-% saastuneiden kuitujen painosta, yhtä ainoata vaahtoa estävää pinta-aktiivista ainetta, joka koostuu olennaisesti tuotteesta:



jossa R on monovalenttinen ylempi alifaattinen ryhmä,

Ar on aromaattinen jäännös

$-(OC_2H_4)_m-$  on poly(etyleenioksidi)ketju,

$-(OC_3H_6)_n-$  on poly(propyleenioksidi)ketju,

m on noin 6...15,

n on noin 12...48,

m:n on pienempi kuin 1, ja

Y on hydroksyyli tai bentsyylietteri,

jolloin pinta-aktiivinen aine on valittu rajoittamaan tai estämään vaahtodon muodostuminen jopa kylmimmässä lämpötilassa, johon vesiväliaine alistetaan prosessissa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiväliaineen lämpötila on välillä noin 25...85 °C.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiseos lämmitetään noin 25...55 °C:een.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiseos lämmitetään noin 25...37 °C:een.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että erotusvaiheeseen lisäksi sisältyy kuitujen sekoittaminen niitä lämmitettäessä.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sekoittaminen tehdään hankaavalla tai ei-hankaavalla kuiduttimella.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että Y on hydroksyyli.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että R sisältää 6...24, esimerkiksi noin noin 9...noin 15 hiiliatomia.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä siistattujen uusiokuitujen tuottamiseksi uusiokuitujen välisuspension kautta, johon on sekoittunut mustehiukkasia, jotka voidaan helposti pesemällä eristää tästä suspensiosta, t u n n e t t u siitä, että erotetaan mustehiukkaset ja uusiokuidut suspension muodostamiseksi lämmittämällä kuidut noin 25...85 °C:een vesiväliaineessa, joka sisältää vähemmän kuin 1 paino-% uusiokuitujen painosta mainittua yhtä ainoata vaahtoa estävää, ei-ionista pinta-aktiivista ainetta, ja eristetään mustehiukkaset ja pinta-aktiivinen aine uusiokuiduista pesemällä hiukkaset pois suspensiosta siten, että saadaan siistatut kuidut.
10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiseos lämmitetään noin 50...55 °C:een.
11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiseos lämmitetään noin 25...37 °C:een.

12. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että R on monovalenttinen alkyyliryhmä, joka on valittu oktyylin, nonyylin tai dodesyylin joukosta.

13. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiväliaine on emäksinen.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että emäksisyys aiheutuu emäksestä, joka on valittu alkalimetallihydroksidien, -silikaattien, -karbonaattien tai -fosfaattien joukosta.

15. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesiseos on hapan.

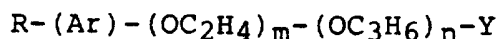
16. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että eristysvaihe suoritetaan alipaineen, painovoiman tai keskipakosuodatuksen tai selluloosakuitujen konsentroimisen avulla.

17. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että eristysvaiheeseen sisältyy mustehiukkasten poispeeminen kuiduista saattamalla liete valumaan alaspäin pitkin viettäviä pesulaitetta.

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä pääasiallisesti siistattujen uusiokuitujen tuottamiseksi mustepitoisista uusiokuiduista, jonka menetelmän vaiheet ovat:

- a) kuidutetaan mustepitoiset uusiokuidut uudelleen uudelleen-kuidutus-vesiväliaineessa, joka sisältää pinta-aktiivista ainetta, jolloin mustepitoisten uusiokuitujen sisältämä muste tulee tasaisesti jakautumaan uudelleenkuidutus-vesiväliaineeseen uudelleenkuidutuksen aikana, ja
- b) lasketaan muodostuneet, pääasiallisesti siistatut uusiokuidut läpäisevälle pinnalle ja annetaan muodostuneen, mustetta sisältävän uudelleenkuidutus-vesiväliaineen valua tässä läpäisevässä pinnassa olevien reikien läpi,

t u n n e t t u siitä, että uudelleenkuidutus suoritetaan vesipitoisessa väliaineessa, joka sisältää vaahtoa tukahduttavan määrän, eli vähemmän kuin 1 paino-% mustepitoisten uusiokuitujen painosta yhtä ainoata vaahtoa estävää, ei-ionista pinta-aktiivista ainetta, joka olennaisesti koostuu tuotteesta:



jossa R on monovalenttinen ylempi alifaattinen ryhmä,

Ar on divalenttinen, monosyklinen aromaattinen jäännös,

$-(OC_2H_4)_m-$  on poly(etyleenioksidi)ketju,

$-(OC_3H_6)_n-$  on poly(propyleenioksidi)ketju,

m on noin 6...15,

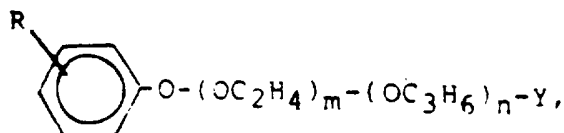
n on noin 12...48,

m:n on pienempi kuin noin 1, ja

Y on hydroksyyli tai bentsyylietteri,

jolloin vesipitoisen uudelleenkuidutus-väliaineen lämpötila on yli 25 °C, mutta putoaa alle noin 60 °C ennen kuin uudelleenkuidutus on päättynyt.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ei-ionisen pinta-aktiivisen aineen rakenne on



jossa R on monovalenttinen alkyyliketju, jossa on noin 6...18 hiiliatomia,

$-(OC_2H_4)_m-$  on poly(etyleenioksidi)ketju,

$-(OC_3H_6)_n-$  on poly(propyleenioksidi)ketju

m:llä on arvo välillä noin 6 ja noin 15,

n:llä on arvo välillä noin 12 ja noin 48,

m:n on alle noin 1, ja

Y on valittu ryhmästä, joka koostuu bentsyylietteristä.

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että R on monovalenttinen alkyyliryhmä, joka on valittu oktyylin, nonyylin tai dodesyylin joukosta.

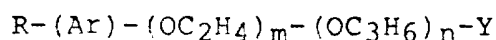
21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vesiväliaine on emäksinen.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että emäksisyys aiheutuu emäksestä, joka on valittu alkalimetallihydroksidien, -silikaattien, -karbonaattien tai -fosfaattien joukosta.

Patentkrav

1. Tvättförfarande för åstadkommande av väsentligen från föroreningar befriade returfibrer från relativt förorenade returfibrer, i vilket förfarande man

- a) suspenderar de relativt förorenade returfibrerna i ett vattenmedium omfattande ett ytaktivt ämne så, att föroreningarna i de relativt förorenade returfibrerna fördelar sig genom vattenmediet, och
- b) huvudsakligen separerar de erhållna väsentligen från föroreningar befriade returfibrerna från det uppkomna föroreningar innehållande vattenmediet, k ä n n e t e c k n a t därav, att fibrerna suspenderas i vattenmediet i vilket finns närvarande mindre än 1 vikt-% på de förorenade fibrernas vikt av ett enda skumförhindrande ytaktivt medel, som består väsentligen av produkten



där R betecknar en monovalent högre alifatisk grupp,

A betecknar en aromatisk rest,

$-(OC_2H_4)_m-$  är en poly(etylenoxid)ked

$-(OC_3H_6)_n-$  är en poly(propylenoxid)ked

m är ca 6...15,

n är ca 12...48,

m:n är mindre än 1, och

Y är hydroxyl eller benzyleter,

varvid det ytaktivt medlet är valt så, att det minskar eller förhindrar skumbildning t.o.m. vid den kallaste temperatur som vattenmediet utsätts för i processen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenmediets temperatur är ca 25...85 °C.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenblandningen uppvärms till en temperatur inom

området ca 25...55 °C.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att blandningen uppvärms till en temperatur inom området ca 25...37 °C.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att separeringssteget ytterligare omfattar ett blandande av fibrerna medan de uppvärms.

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att blandandet sker med tillhjälp av en med eller utan friktion arbetande defibrör.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att Y är hydroxyl.

8. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att R innehåller 6...24, t.ex. ca 9...ca 15 kolatomer.

9. Förfarande enligt patentkravet 1 för framställning av avfärgade returfibrer via en mellansuspension av returfibrer som har inblandande bläckpartiklar som kan lätt isoleras från suspensionen genom tvättning, k ä n n e t e c k n a t därav, att man separerar bläckpartiklarna och returfibrerna för att erhålla suspensionen genom att uppvärma fibrerna till en temperatur mellan 25 °C och 85 °C i ett vattenmedium som innehåller mindre än 1 vikt-% på returfibrernas vikt av nämnda enda icke-joniska ytaktiv medel, och isolerar bläckpartiklarna och det ytaktiva medlet från returfibrerna genom att tvätta bort partiklarna från suspensionen så att man erhåller avfärgade fibrer.

10. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenblandningen uppvärms till en temperatur inom området ca 50...55 °C.

11. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenblandningen uppvärms till en temperatur inom området ca 25...37 °C.

12. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att R är en monovalent alkylgrupp vald bland oktyl, nonyl och dodesyl.

13. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenblandningen är alkalisk.

14. Förfarande enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k n a t därav, att alkaliteten beror på närvaron av en bas vald bland alkalimetallhydroxider, -silikater, -karbonater eller -fosfater.

15. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattenblandningen är sur.

16. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att isoleringen sker med tillhjälp av undertryck, under inverkan av tyngdkraften eller genom centrifugfiltrering eller koncentrerings av cellulosafibrerna.

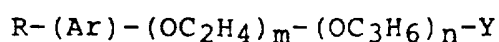
17. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att isoleringssteget omfattar ett tvättande av bläckpartiklarna från fibrerna genom att låta uppslamningen rinna nedåt längs en sluttande tvättanordning.

18. Förfarande enligt patentkravet 1, för åstadkommande av huvudsakligen avfärgade returfibrer ur bläckhaltiga returfibrer, vilket förfarande omfattar stegen att man

a) återfibrerar de bläckhaltiga returfibrerna på nytt i ett återfibrerings-vattenmedium, som innehåller ytaktivt medel, varvid bläcket i de bläckhaltiga returfibrerna blir jämnt fördelade i återfibrerings-vattenmediet under återfibreringen, och

b) avlägger de så erhållna huvudsakligen avfärgade returfib-  
rerna på en genomsläpplig yta och låter det bildade bläck-  
haltiga återfibrerings-vattenmediet rinna genom hålen i  
denna genomsläppliga yta,

k ä n n e t e c k n a t därav, att återfibreringen utförs i  
ett vattenhaltigt medium, som innehåller en skumdämpande  
mängd, d.v.s. mindre än 1 vikt-% på vikten av de bläckhaltiga  
returfibrerna av ett enda skumförhindrande, icke-joniskt ytak-  
tivt medel, som består huvudsakligen av produkten



där R är en monovalent högre alifatisk grupp,

Ar är en divalent aromatisk rest,

$-(OC_2H_4)_m-$  är en poly(etylenoxid)ked,

$-(OC_3H_6)_n-$  är en poly(propylenoxid)ked,

m är ca 6...15,

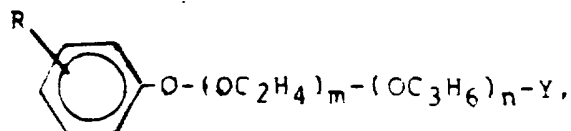
n är ca 12...48,

m:n är mindre än ca 1, och

Y är hydroxyl eller bensyleter,

varvid det vattenhaltiga återfibreringsmediets temperatur är  
över 25 °C, men faller under ca 60 °C innan återfibreringen är  
färdig.

19. Förfarande enligt patentkravet 18, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att det icke-joniska ytaktiva medlet har struk-  
turen



där R är en monovalent alkylked med ca 6...18 kolatomer,

$-(OC_2H_4)_m-$  är en poly(etylenoxid)ked,

$-(OC_3H_6)_n-$  är en poly(propylenoxid)ked,

m har ett värde från ca 6 till 15, och

n har ett värde från ca 12 till ca 48.

m:n är under ca 1, och

Y är vald ur en grupp, som består av bensyleter.

20. Förfarande enligt patentkravet 18, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att R är en monovalent alkylgrupp vald bland  
oktyl, nonyl och dodesyl.

21. Förfarande enligt patentkravet 18, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att vattenblandningen är alkalisk.

22. Förfarande enligt patentkravet 18, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att alkaliteten beror på närvaron av en bas vald  
bland alkalimetallhydroxider, -silikater, -karbonater eller  
-fosfater.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Kanada(CA) 729 071. USA(US) 4 162 186,  
3 808 089 (D 21 C 5/02).

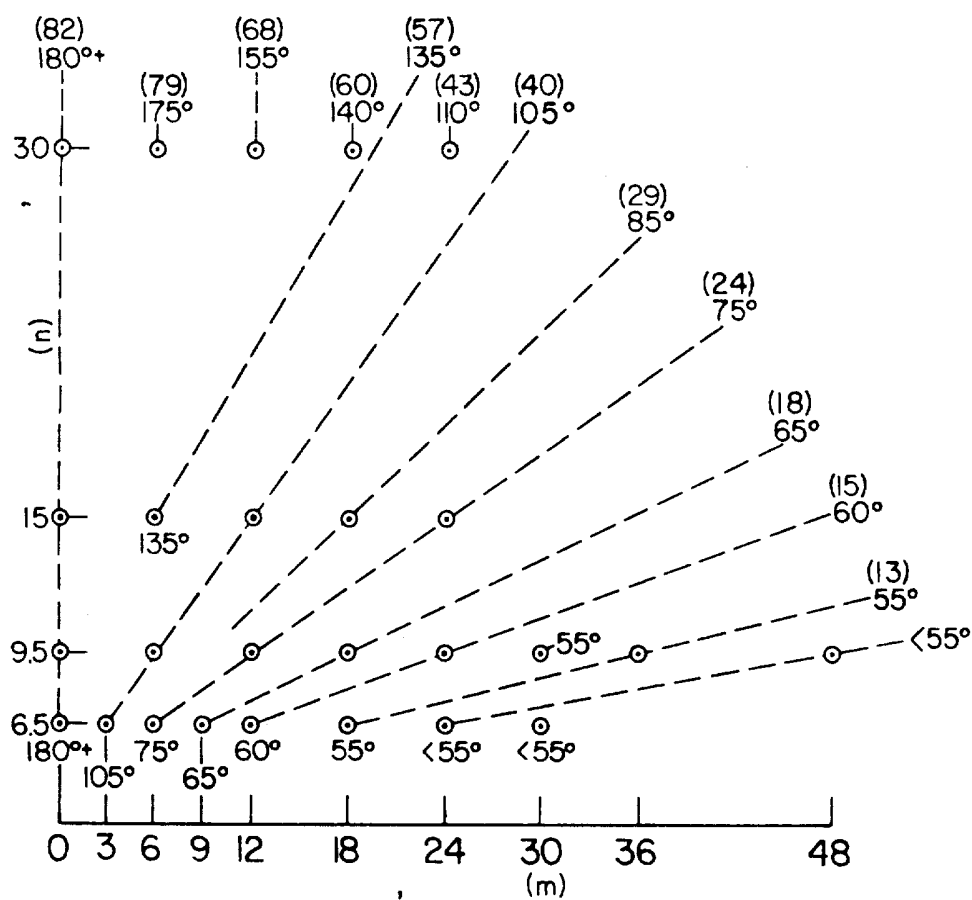
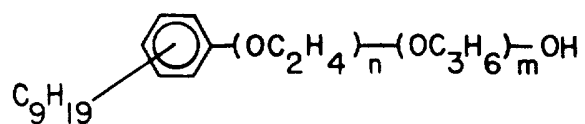


FIG. 1

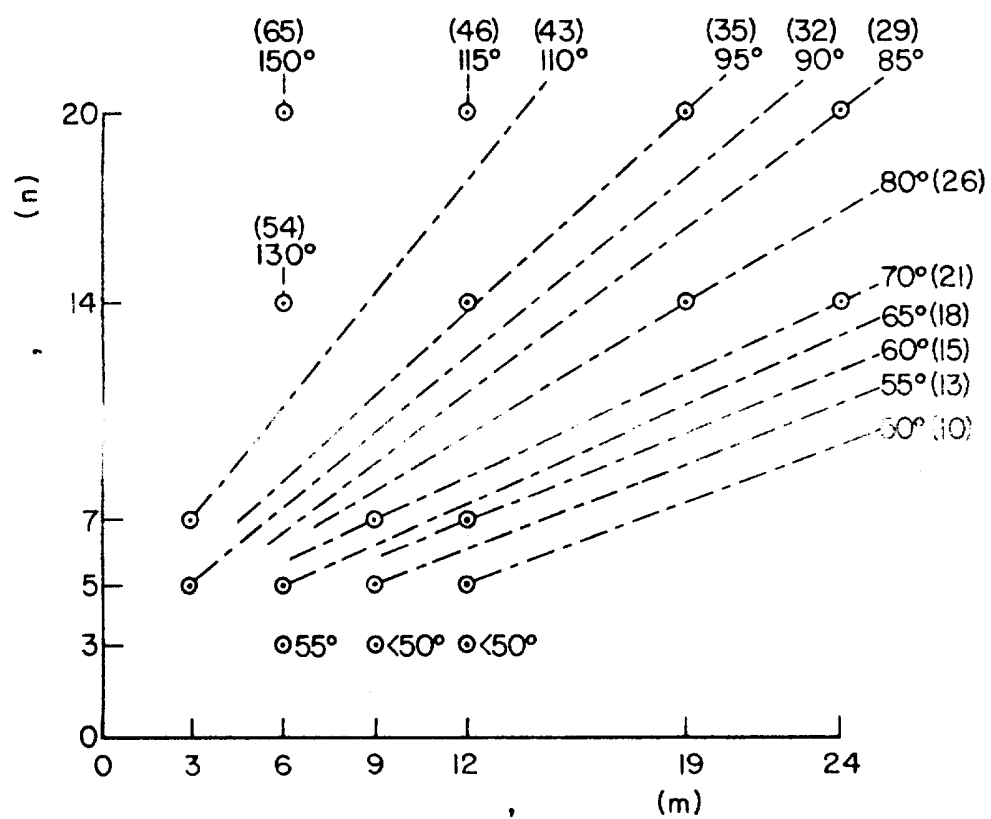
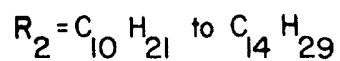
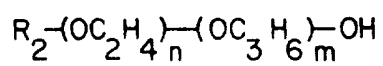


FIG. 2