



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



(10) FI 119556 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.12.2008

(51) Kv.lk. - Int.kl.

D21C 9/10 (2006.01)
D21C 9/16 (2006.01)
D21C 9/02 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20012076

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

25.10.2001

(24) Aikupäivä - Löpdag

25.10.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

26.04.2003

(73) Haltija - Innehavare

1 •Oy Metsä-Botnia Ab, 44100 Äänekoski, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Ala-Kalla,Kari, Satamakatu 3 as. 12, 26100 Rauma, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Poukka,Outi, Piilolantie 4 as. 2, 44100 Äänekoski, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy
Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä massan käsittelymiseksi prosessin suodoksella
Förfarande för behandling av massa med processfiltrat

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI 67242 C, EP 0919661 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä oleva keksintö koskee massan pesumenetelmää, jossa toisesta prosessivaiheesta talteen otettua prosessin suodosta käytetään massan pesunesteenä. Keksinnön mukaan vesipitoiseen pesunesteeseen liuenneita jäännöskemikaaleja käytetään massan käsittelyyn massan ominaisuuksien parantamiseksi ja kokonaisprosessin kustannusten alentamiseksi. Saadaan aikaan massan modifiointi, kuten massan esivalkaisu, kun pesuneste, joka sisältää jäännöskemikaaleja, kuten peroksidia, saatetaan yhteisvaikutukseen massan kanssa pesulinjan osana olevassa putkilinjassa tai säiliössä.

Föreliggande uppfinning avser en massatvättprocess, i vilken processfiltrat som tagits tillvara från ett annat processsteg används såsom tvättvätska för massan. Enligt uppfinningen använder man restkemikalier, som är lösta i den vattenvaltiga tvättvätskan, för behandling av massan för förbättring av dess egenskaper och för att sänka totalprocessens kostnader. Massan blir modifierad, t.ex. förblekt, när tvättvätskan, som innehåller restkemikalier, såsom peroxid, samverkar med massan i de rörledningar eller något annat kärl som utgör en del av tvättlinjen.

Menetelmä massan käsittelemiseksi prosessin suodoksella

Esillä oleva keksintö koskee kemiallisen massan prosesseja, jossa menetelmässä jäännös-kemikaaleja sisältävät prosessin suodokset otetaan talteen ja käytetään uudestaan.

- 5 Erityisesti esillä oleva keksintö koskee menetelmää, jossa alkalista peroksidivalkaisun suodosta käytetään massan pesuun. Erityisemmin esillä oleva keksintö koskee vaatimuksen I johdanto-osassa esitettyä menetelmää.

- 10 Alkalinen peroksidivalkaisuvaihe on yksi mahdollinen valinta nykyaikaisessa sulfaattimassan valkaisu-sekvenssissä. On tunnettua, että vetyperoksidi saa aikaan huomattavan nousun massan vaaleudessa ja edesauttaa massan delignifikaatiota, riippuen raaka-aineesta ja prosessisovelluksen tyypistä.

- 15 Tyypillisesti huomattava määrä peroksidia jää peroksidivalkaisun suodoksiin. Sen vuoksi valkaisu-kemikaalin talteen ottamiseksi osa suodoksesta kierrätetään tavallisesti takaisin massan laimentamiseksi tai pesemiseksi ennen valkaisu-vaihetta. On myös mahdollista käyttää valkaisu-vaiheen suodosta vastavirtapesusysteemin pesunesteinä happi-delignifiointiyksikön jälkeen. (P. Sävelin ja L. Berqvist, Tappi Minimum Effluent Mills Symposium (1997) p. 67, R. Joronen et al. Int. Pulp Bleaching Conf. (1998) Book 1 p. 219, 20 P. Liias ja T. Merikallio Int. Pulp Bleaching Conf (1998) p. 269)

- 25 Yleisesti vastavirtainen vedenkierrätysysteemi alentaa tuoreen veden kulutusta ja mahdollistaa kemikaalien ja liuennneen puumateriaalin talteen ottamisen, siten alentaen valkaisuun kuljetettavaa liuennutta materiaalia. Kuitulinjojen vastavirtaisissa veden-kierrätysysteemeissä puhtain pesuneste johdetaan linjan puhtaaseen päähän, jossa se kohtaa puhtaimman massan. Likaisin massa käsitellään liuoksella, joka on jo kierrätetty kuitulinjan puhtaampien osien läpi.

- 30 Perinteistä vastavirtaista vedenkierrätysysteemiä ei kuitenkaan ole suunniteltu kiertävässä pesunesteessä olevien hyödyllisten kemikaalien hyväksikäyttöön. Kun käytetään peroksidivalkaisun suodosta pesunesteinä vastavirtaisessa, happidelignifioinnin jälkeisessä pesussa, suodos syötetään pesusysteemin puhtaaseen päähän ennen varsinaista valkaisua. Tällöin peroksidivalkaisun suodos päättyy ensimmäisen valkaisu-vaiheen syötön pestyyn massaan ja pesurin suodossäiliöön. Molemmissa tapauksissa on olemassa riski, että

jäännösperoksidin kyky edelleen valkaista tai delignifioida massaa ennen varsinaista valkaisuvaihetta menetetään peroksidin hajoamisen vuoksi. Pesunesteen jäännösperoksidin hajoamista tapahtuu erityisesti suodossäiliössä ennen varsinaista valkaisu.

- 5 Esillä olevan keksinnön tavoite on poistaa tunnetun tekniikan ongelmat ja saada aikaan uusi menetelmä kemiallisen massan modifioimiseksi prosessisuodoksen jäännöskemikaaleilla.

10 Esillä oleva keksintö perustuu ideaan, että kemiallisen massan vesipitoisen pesunesteen jäännöskemikaalit voidaan käyttää uudelleen tehokkaalla tavalla ja massaa voidaan modifioida sekoittamalla pesuneste massan kanssa uudella tavalla. Edelleen esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä perustuu yllättävään havaintoon, että menetelmällä ei ole negatiivista vaikutusta massan pesutulokseen.

- 15 Massan modifiointi, kuten massan esivalkaus ennen varsinaista valkaisu, suoritetaan, kun jäännöskemikaaleja, kuten peroksidia, sisältävä pesuneste saatetaan yhteisvaikutukseen massan kanssa pesulinjan osana olevissa putkilinjoissa tai missä tahansa säiliössä.

20 Esillä olevan keksinnön ideaa voidaan soveltaa kemiallisen massan modifiointiin nesteillä, jotka sisältävät minkä tahansa tyyppistä jäännöskemikaalia, kuten entsyymejä, katalyyttejä tai valkaisu kemikaaleja.

25 Esimerkiksi peroksidivalkaisun suodos todellisesta peroksidivalkaisu vaiheesta johdetaan käytettäväksi massan pesunesteenä pesuprosessissa ennen varsinaista valkaisu. Ainakin osa pesunestettä, joka on peroksidivalkaisun suodosta, sekoitetaan massan kanssa laimennetun massan aikaansaamiseksi. Laimennus voi tapahtua pesuysikön putkilinjassa tai pesulinjan varasto- tai laimennussäiliössä ennen varsinaista valkaisu vaihetta. Pääasiassa pesunesteen annetaan virrata massan kanssa vastavirtaan. Sen vastakkaisessa faasissa pesunesteen jäännöskemikaalit voivat modifioida massan. Aikaisemmin tai viimeisessä pesuysikössä ennen varsinaista valkaisu, pesuneste voidaan ottaa talteen laimennetusta massasta ja johtaa vastavirtaan massan pesulinjan aikaisempiin pesuysikköihin.

Samaan suuntaan virtaavassa faasissa pesunestettä käytetään edullisesti laimentamaan yhdestä pesuysiköstä poistettavaa massaa ennen varsinaista valkaisu ja johdetaan

prosessivaiheeseen, esim. varastosäiliöön tai laimennussäiliöön, jossa pesunesteen jäännöskemikaalit, kuten peroksidit, voivat modifioida massaa.

5 Pesuneste koostuu edullisesti ainoastaan valkaisuodoksesta, so. ei tuoretta vettä eikä tuoreita kemikaaleja johdeta pesusysteemiin. Lisäkemikaaleja tai tuoretta vettä voidaan kuitenkin käyttää menettämättä keksinnön haluttu vaikutus.

Täsmällisemmin sanottuna, esillä oleva keksintö koskee menetelmää, joka on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

10

Esillä oleva keksintö saa aikaan huomattavia etuja. Prosessisuodosten jäännöskemikaalit voidaan nyt hyödyntää kemiallisen massan modifioinnissa menettämättä massan pesulinjan haluttua pesutehokkuutta. Edelleen saavutetaan huomattava kustannusten aleneminen kokonaisprosessissa.

15

Seuraavassa esillä olevaa keksintöä valaistaan edullisten suoritusmuotojen yksityiskohtaisen selityksen, kuvioiden ja esimerkkien avulla.

20 "Varsinainen valkaisu" tarkoittaa prosessia, jossa tuoreita kemikaaleja käytetään kemiallisen massan valkaisemiseen. Erityisesti peroksideja käytetään. Esillä olevan keksinnön yhteydessä, varsinainen valkaisu voi sisältää lisävaiheita, kuten happaman valkaisun (esim. Z, D ja C) tai käsittelyn (esim. Q ja A) metallien hallitsemiseksi.

25 Esillä olevan keksinnön yhteydessä "esivalkaisu" tarkoittaa kemiallisen massan modifiointiprosessia, jossa pesunesteen jäännöspetroksidi valkaisee massaa ennen varsinaista valkaisua.

30 "Pesulinja" voi koostua yhdestä tai useammasta pesuyksiköstä, yksikköjä yhdistävistä putkilinjoista, putkilinjoista pesunesteen johtamiseksi, massan välisäiliöistä ja pesunesteen varastosäiliöistä.

Kuviossa 1 on esitetty esillä olevan keksinnön perusidea prosessivirtauskaaviona

Kuviossa 2 esitetty tavanomainen prosessivirtauskaavio, kuten esimerkeissä selitetään

Kuviossa 3 on esitetty esillä olevan keksinnön yhden edullisen sovellutusmuodon mukainen prosessivirtauskaavio

5 Kuviossa 1 on esitetty massan pesulinja ja varsinainen valkaisu, jossa pesuliuksen kierrätys hyödynnetään esillä olevan keksinnön mukaisesti. Yksiköt W1 ja W2 ovat pesuyksikköjä, jotka voivat olla yhdistelmä mistä tahansa tunnetusta pesuyksikkötyypistä, kuten pesupuristin, rumpupesuri tai pesupönttö. Yksikkö W2 voi koostua yhdestä tai useammasta sarjassa olevasta pesuyskiköstä. Kuitenkin viimeinen pesuyskikkö on
10 edullisesti kykenevä ottamaan kohtuullisessa määrin talteen pesuliuksen, jotta saadaan aikaan massavirta 12d, jolla on kohtuullinen sakeus, nimittäin 8 – 50 %. Pesuliuos otetaan talteen suodattimelta P varsinaisen valkaisun 13 jälkeen ja liuos syötetään pesusysteemiin linjaa 11 pitkin. Alkuperäinen pesuliuosvirta 11 johdetaan osittain tai kokonaan linjaa 11b pitkin laimentamaan massavirtaa 12b ja virtaamaan vastakkaiseen suuntaa massan kanssa
15 linjoja 12b ja 12c pitkin. Valinnaisesti osa pesuliuksesta (11c) johdetaan mihin tahansa pesulinjan pesuyskiköistä. Jossain tai kaikissa pesuyskiköissä pesuliuos otetaan talteen ja palautetaan edelliseen pesuyskikköön (linjaa 14b pitkin) tai johdetaan viemäriin (linjaa 14 c pitkin).

20 Varsinainen valkaisu 13 voi sisältää lukuisia erilaisia prosessivaiheita, muita kuin peroksidivalkaisuvaiheen, kuten hapan valkaisuvaihe (Z, D ja C) ja liuenneiden metallien käsittelyn (Q ja A). Liuenneita metalleja voidaan lisäksi käsitellä pesulinjassa, esimerkiksi ennen varastosäiliötä.

25 Esillä olevan keksinnön mukaisesti tehtävä esivalkaisu tapahtuu, kun pesuliuksen peroksidi on vuorovaikutuksessa massan kanssa pesulinjan putkilinjoissa tai jossakin säiliössä, kuten varastosäiliössä tai laimennussäiliössä S, joka on osa pesulinjaa. Massan lämpötila pesulinjassa on alueella 50 – 100 °C. Edullinen lämpötila massan esivalkaisuun esillä olevan keksinnön mukaan on välillä 60 – 90 °C. Laimennetun massan tyyppinen
30 varastointiaika säiliössä on ainakin 5 min, edullisesti välillä 1 – 3 tuntia.

Esillä oleva keksintö soveltuu muille kuin peroksidivalkaisuprosesseille. Esimerkiksi massaprosessit, jotka käyttävät massan käsittelyssä valkaisukemikaaleja, kelaatteja, entsyymejä ja/tai katalyyttejä, voidaan suunnitella kuvan 1 mukaisesti. Sellaisissa

tapauksissa valkaisu kemikaalia, kelaattia, entsyymiä ja/tai katalyyttiä sisältävä liuos otetaan talteen ja johdetaan edelliseen vaiheeseen massan esikäsittelemiseksi liuoksen aktiivisella jäännöskemikaalilla. Näissä tapauksissa varsinainen prosessivaihe 13 ei välttämättä ole valkaisu prosessi.

5

Kuviossa 2 kuvataan tunnettua tekniikkaa ja siinä on esitetty konventionaalinen prosessikaavio kemiallisen massan pesulinjasta. Keittoprosessista tuleva massavirta johdetaan linjaa 2b pitkin pesuriin 3d ja linjaa 2c pitkin pesuriin 3c. Yksikkö 5 on happidelignifiointivaihe. Delignifioitu massa johdetaan linjaa 2e pitkin toiseen pesuriin 3b.

- 10 Ennen lopullista pesuysikköä 3 massa syötetään linjaa 2f pitkin massan varastosäiliöön 4. Pesty massa johdetaan varsinaiseen valkaisuun linjaa 2 pitkin. Peroksidivalkaisuvaiheen suodos käytetään pesuliuksena peroksidivalkaisuvaihetta edeltävissä prosessivaiheissa ja johdetaan vastavirtapesusysteemiin linjaa 1 pitkin. Pesuliuos virtaa vastavirtaan vaihe vaiheelta läpi pesuysikköiden 3 ja 3b-3d. Pesuliuos johdetaan tyypillisesti pesuysikköiden
- 15 välissä välivarastosäiliöihin, suodossäiliöihin 6 ja 6b-6d.

Kuvio 3 esittää esillä olevan keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon virtauskaavion. Peroksidisuodosvirta 1 johdetaan kokonaan tai osittain linjaa 20 pitkin laimentamaan massaa linjassa 2f. Sen laimennettu massa johdetaan varastosäiliöön 4.

- 20 Valinnaisesti osa pesuliuosvirrasta 1 käytetään perinteisellä tavalla ja johdetaan linjaa 21 pitkin lopulliseen pesuysikköön ennen varsinaista valkaisua.

Esillä olevan keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti jäännösperoksidia sisältävä suodos kemiallisen massan varsinaisesta valkaisuysikköstä johdetaan

25 laimentamaan valkaisua edeltävän pesulinjan toiseksi viimeisestä pesuysikköstä poistuvaa massaa. Laimennettu massa kuljetetaan putkea pitkin varasto- tai laimennussäiliöön ennen valkaisua edeltävän pesulinjan viimeistä pesuysikköä. Varastosäiliöstä massa johdetaan viimeiseen pesuysikköön, jossa suodos otetaan talteen massasta ja johdetaan vastavirtaan käytettäväksi pesunesteena ennen varastosäiliötä olevissa pesuysikköissä, edullisesti

30 toiseksi viimeiseen pesuysikköön.

Pesunesteessä, so. alunperin varsinaisesta peroksidivalkaisuvaiheesta talteen otetussa suodoksessa, on peroksidin määrä 100 – 2000 mg/l, edullisesti 700 – 1600 mg/l ja sen COD on tyypillisesti 100 – 10000 mg/l.

Massa voidaan delignifioida happi-delignifiointiyksikössä ennen esivalkaisua. Toiseksi viimeinen pesuysikkö ennen varsinaista valkaisua on edullisesti puristin ja massan sakeus pesusuodattimen jälkeen on edullisesti välillä 10 – 20 %. Kuitenkin toiseksi viimeinen
5 pesuysikkö kykenee nostamaan massan sakeuden siinä määrin, että tarve massan laimentamiseen on olemassa.

Viimeinen pesuysikkö ennen peroksidivalkaisua on edullisesti pesupuristin. Mutta mikä tahansa muu massan pesuun sopiva pesuysikkö tyyppi on hyväksyttävissä. Massan sakeus
10 viimeisen pesuysikön jälkeen on edullisesti välillä 20 – 40 %.

Pesuliuoksen jäännöskemikaalien ja massan välinen vuorovaikutus tapahtuu edullisesti varastosäiliössä 4. Kuitenkin varastosäiliön 4 sijainti pesulinjassa voi olla missä tahansa ennen varsinaista valkaisua.

15

Koe 1

Skandinaavista havupuusulfaattimassaa valmistavassa tehtaassa oli modifioitu eräkeittoyksikkö, kaksivaiheinen happi-alkali-delignifiointiyksikkö ja Z-P1-Q-P2-
20 tyyppinen valkaisuyksikkö.

Happi-delignifioitu massanäyte otettiin jälkihappipesun poistosta. Näyte homogenisoitiin ja jaettiin kahteen osaan. Näytteen ensimmäinen osa laimennettiin sakeudesta 15 % sakeuteen 9 % suodoksella, joka otettiin alkaliperoksidivalkaisun suodossäiliöstä, jolla
25 suodoksella oli COD-arvo 3220 mgCOD/l, peroksidipitoisuus 721 mg H₂O₂/l ja pH 10,2.

Vastaavasti, näytteen toinen osa laimennettiin suodoksella, joka otettiin jälkihappi pesupuristimelta, jolla suodoksella oli COD-arvo 4514 mgCOD/l, peroksidipitoisuus 12 mg H₂O₂/l ja pH 11,5.

30

Laimennettuja massanäytteitä varastoitettiin vesihauteessa lämpötilassa 85 °C kolme tuntia. Varastointivaiheen aikana näytteitä sekoitettiin silloin tällöin käsin. Varastoinnin jälkeen massanäytteet lingottiin 35 % sakeuteen ja pestiin de-ionisoidulla vedellä.

Kappaluku (SCAN-C1:77) ja vaaleus (SCAN-P3:93) määritettiin alkuperäiselle happi-delignifoidulle ja kahdelle varastoidulle massanäytteelle.

Vaaleuserot ja delignifiointivaste ilmaistiin eri massanäytteille varastoinnin jälkeen.

- 5 Taulukko 1 esittää kuinka erilaiset massan laimennusluokset vaikuttavat massan vaaleuteen ja delignifointiin. Selkeä vaaleuden lisäys, 4 ISO-yksikköä, havaittiin, kun happi-delignifioitu massa laimennettiin alkaliperoksidivalkaisun suodoksella ennen varastointia. Tässä tapauksessa, korkeampi delignifiointivaste, nimittäin 0,8 yksikköä kappaluvussa, oli myös ilmeinen.

10

Taulukko 1. Erilaisten massanäytteiden vaaleus ja delignifikaatio

Näyte	Vaaleus % ISO	Kappaluku
Lingottu alkuperäinen massa	44,0	7,9
Lingottu massa alkaliperoksidivalkaisun suodoksen kanssa varastoinnin jälkeen	47,8	7,3
Lingottu massa jälkihappipesupuristimen suodoksen kanssa varastoimisen jälkeen	43,8	7,7

Laskennallinen koe 1

15

Suoritettiin simulaatioita esillä olevan keksinnön vedenkierrätysmodifikaatioiden vaikutusten ilmaisemiseksi sulfaattimassan pesulinjan pesutuloksiin. Käytettiin kaupallista energia- ja materiaalitase-ohjelmaa. Kuvio 2 esittää konventionaalisen systeemin prosessikonfiguraation. Kuvio 3 osoittaa esillä olevan keksinnön mukaisen modifioidun systeemin.

20

Simuloitu prosessikonfiguraatio käsitti modifioidun eräkeiton, kaksi pesupuristinta sarjassa mustalipeän pesussa, kaksi paineistettua rumpupesuria, yksi sijoitettuna ennen ja toinen

jälkeen happi-delignifiointivaiheen, varastosäiliön, jonka retentioaika on kolme tuntia, ja lopuksi pesupuristimen juuri ennen varsinaista valkaisu.

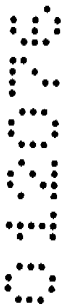
5 Simulointeja varten lähtöarvot saannoille, kemikaalien syötöille, sakeuksille ja pesu-
tehokkuuksille asetettiin arvoihin, jotka tuottivat realistiset COD arvot, so. arvoihin, jotka
vastaavat todellisia arvoja oikeassa tehdasprosessissa. Esimerkiksi jäännösperoksidin
hajoamisaste asetettiin suunnilleen samaan arvoon kuin saatiin laboratorikokeissa
todellisille tehdassuodoksille. Hajoamisastetta 90 % käytettiin jälkihappipesupuristimen
suodokselle ja massavarastolle ennen jälkihappipesupuristinta.

10

Simuloitu systeemi kierrätti alkalista peroksidivalkaisun suodosta pesuliuksena jälki-
happipesupuristimessa. Alkaliperoksidivalkaisun suodoksella oli jäännösperoksidipitoisuus
720 ml/l ja COD-pitoisuus 3200 mg/l.

15 Viittä erilaista veden kierrätystapausta verrattiin. Kaikissa tapauksissa oli sama prosessi-
konfiguraatio. Pesunesteen, so. alkalisen peroksidivalkaisun suodoksen, määräksi asetettiin
vakioksi $5,8\text{m}^3/\text{BDMT}$, jossa BDMT tarkoittaa täyskuivaa massatonna (bone dry metric
tons). Tapaukset erottuivat siinä, miten pesuliuos jaettiin ennen valkaisu vaihetta olevalle
pesupuristimelle ja jälkihappipesusuodattimelta tulevan massan laimentamiseen. Ensimmäisessä
20 tapauksessa ei johdettu mitään peroksidisuodosta laimentamaan jälkihappipesu-
suodattimelta tulevaa massaa. Tapauksissa 2 ja 4 osa peroksidisuodoksesta johdettiin
laimentamiseen. Tapauksessa 5 kaikki peroksidisuodos johdettiin laimentamiseen.

25 COD-pitoisuus pestylle massalle (katso numero 2 kuviossa 3), joka poistuu lopullisesta
pesupuristimesta (katso numero 3 kuviossa 3), arvioitiin kussakin tapauksessa. COD-arvo
indikoi pesun tehokkuutta. COD-pitoisuudet esitetään taulukossa 2.



Taulukko 2. Simuloidut tulokset viidestä erilaisesta veden kierrättämistapauksesta

	Pesuliuksen ohitus laimennukseen (m ³ /BDt) (kts numero 20 kuvassa 3)	Pesupuristimelta (3) poistuvan massan (2) COD (kg/BDt)
Tapaus 1	0	10,6
Tapaus 2	1,5	10,7
Tapaus 3	3,5	10,7
Tapaus 4	4,5	10,9
Tapaus 5	5,8	10,9

Nämä tulokset osoittavat, että pesuliuksena käytettävän peroksidivalkaisun suodoksen kierrättämisellä varastosäiliön kautta ennen lopullista pesuysikköä ennen varsinaista
5 valkaisua ei ole merkittävää vaikutusta massan pesutulokseen. Vain pieni muutos COD:n siirtymässä valkaisuun arvioitiin (tapauksissa 1-5 vain vähemmän kuin 0,5 kgCOD/BDMT, jossa BDMT on täyskuiva tonni). Kuitenkin, esillä olevan keksinnön mukainen peroksidivalkaisun suodoksen uudelleenkierrätys mahdollistaa suodoksen jäännösperoksidin hyväksikäytön johtaen massan parantuneeseen vaaleuteen ja
10 kappalukuihin.

Koe 2

Suoritettiin tehdasmittakaavaisia koeajoja. Kokeissa konventionaalista vastavirtaista
15 suodoksen kierrätysysteemiä (kuva 2), joka käyttää peroksidivalkaisun suodosta pesunesteenä, verrattiin uuteen keksinnölliseen kierrätysysteemiin (kuva 3), jossa on pesunesteelle 50 % ohitus laimennukseen. Molemmat koeajot kestivät 2 viikkoa ja tuottivat 1400 ADMT/päivä (jossa ADMT on ilmakeiva tonni, air dry metric ton) havupuusulfaattimassaa. Valkaisuprosessi oli O/O – varastointi - Z/A – P – Q – P.
20 Taulukko 3 esittää kokeiden tulokset. Arvot esittävät koetulosten keskiarvoja.

Molemmat koeajot osoittivat saman pesuhäviön valkaisuun, nimittäin 6-10 kgCOD/BDMT. Sen vuoksi koe osoittaa, että keksinnöllisellä systeemillä ei ole

negatiivista vaikutusta pesutulokseen, kuten olisi voitu odottaa. Nämä tulokset varmistavat selvästi esillä olevalla keksinnöllä saavutetut edut.

Taulukko 3. Tulokset tehdasmittakaavaisista koeajoista

5

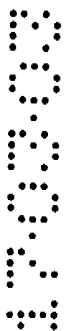
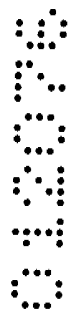
	Vaaleus valkaisuun (ISO %)	Kappaluku (-)
Konventionaalinen systeemi	50,8	6,9
Keksitty systeemi	54,1	6,7
Ero	+3,3	-0,2

2025

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kemiallisen massan käsittelemiseksi vesipitoisella pesuliuksella, jonka menetelmän mukaan
- 5 - otetaan talteen vesipitoinen virta, joka sisältää jäännöskemikaaleja, ja
- talteenotettua vesipitoista virtaa käytetään pesunesteenä massan pesulinjassa,
- t u n n e t t u siitä, että
- ainakin osa pesunesteestä sekoitetaan massan kanssa laimennetun
- 10 massan tuottamiseksi, jolloin pesunesteen jäännöskemikaalien annetaan modifioida massaa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että laimennetusta massasta otetaan talteen pesuneste pesulinjan pesuysikössä.
- 15
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa laimennetusta massasta saadusta pesunesteestä johdetaan vastavirtaan kulkevana virtana pesulinjassa massan pesemiseksi.
- 20
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesulinjasta saatava, pesty ja modifioitu massa johdetaan varsinaiseen valkaisuun.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesuneste sisältää peroksidivalkaisun valkaisuvaiheen suodosta.
- 25
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesunesteen jäännöskemikaalit koostuvat valkaisukemikaaleista, kelaateista, entsyymeistä ja/tai katalyyteista.
- 30
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesunesteen jäännöskemikaali koostuu peroksidista ja sen pitoisuus on edullisesti 100 - 2000 mg/l, erityisen edullisesti 700 - 1600 mg/l.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pesunesteen alku-COD-pitoisuus on 100 - 10000 mg/l.
- 5 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pesuneste sekoitetaan massan kanssa syöttämällä pesuneste massan virtaukseen tai syöttämällä pesunestettä massan varastosäiliöön tai laimennussäiliöön.
- 10 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että laimennetun massan retentioaika varastosäiliössä tai laimennussäiliössä on ainakin 5 min, edullisesti 1 - 3 tuntia.
11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että massan modifiointi käsittää sen esivalkaisun.
- 15 12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että viimeinen valkaisuvaihetta edeltävä pesuyksikkö on pesupuristin, rumpupesuri tai pesupönttö.
- 20 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että varastosäiliötä tai laimennussäiliötä edeltävä pesuyksikkö on rumpupesuri, puristin tai pesupönttö.
- 25 14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kemiallista massaa delignifoidaan happi-delignifointiyksikössä ja sitä pestään ennen kuin se johdetaan varasto- tai laimennussäiliöön.



Patentkrav:

1. Förfarande för behandling av en kemisk massa med en vattenhaltig tvättvätska, vilket förfarande omfattar

- 5
- tillvaratagning av ett vattenhaltigt flöde, som innehåller restkemikalier, och
 - användning av det tillvaratagna vattenhaltiga flödet som tvättvätska i massans tvättlinje,

k ä n n e t e c k n a t av att

- 10
- åtminstone en del av tvättvätskan blandas med massan, för producering av en utspädd massa, varvid tvättvätskans restkemikalier tillåts modifiera massan, och
 - färskvatten eller färskkemikalier inte matas in i tvättlinjen.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskan tillvaratas från den utspädda massan i tvättlinjens tvättenhet.

15

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone en del av tvättvätskan, som erhållits från den utspädda massan, leds i tvättlinjen som ett flöde, som rör sig mot strömmen, för tvättning av massan.

20

4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att den tvättade och modifierade massan, som erhålls från tvättlinjen, leds till en egentlig blekning.

5. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskan innehåller filtrat från peroxidblekningens blekningssteg.

25

6. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskans restkemikalier består av blekningskemikalier, kelat, enzymer och/eller katalyter.

7. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskans restkemikalie består av peroxid och dess koncentration är fördelaktigt 100 – 2000 mg/l, speciellt fördelaktigt 700 – 1600 mg/l.

30

8. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskans utgångs-COD-koncentration är 100 - 10000 mg/l.
9. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättvätskan
5 blandas med massan genom att mata tvättvätskan i massans flöde eller genom att mata tvättvätska i massans förrådsbehållare eller utspädningsbehållare.
10. Förfarande enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a t av att den utspädda massans retentionstid i förrådsbehållaren eller i utspädningsbehållaren är åtminstone 5 min,
10 fördelaktigt 1 - 3 timmar.
11. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att massans modifiering omfattar dess förblekning.
- 15 12. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att den sista tvättenheten, som företräder tvättningssteget, är en tvättningpress, en trumtvättare eller en tvättningstunna.
- 20 13. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att tvättenheten, som företräder förrådsbehållaren eller utspädningsbehållaren, är en trumtvättare, en press eller en tvättningstunna.
- 25 14. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att den kemiska massan delignifieras i syre-delignifieringsenheten och den tvättas före den leds till förråds- eller utspädningsbehållaren.



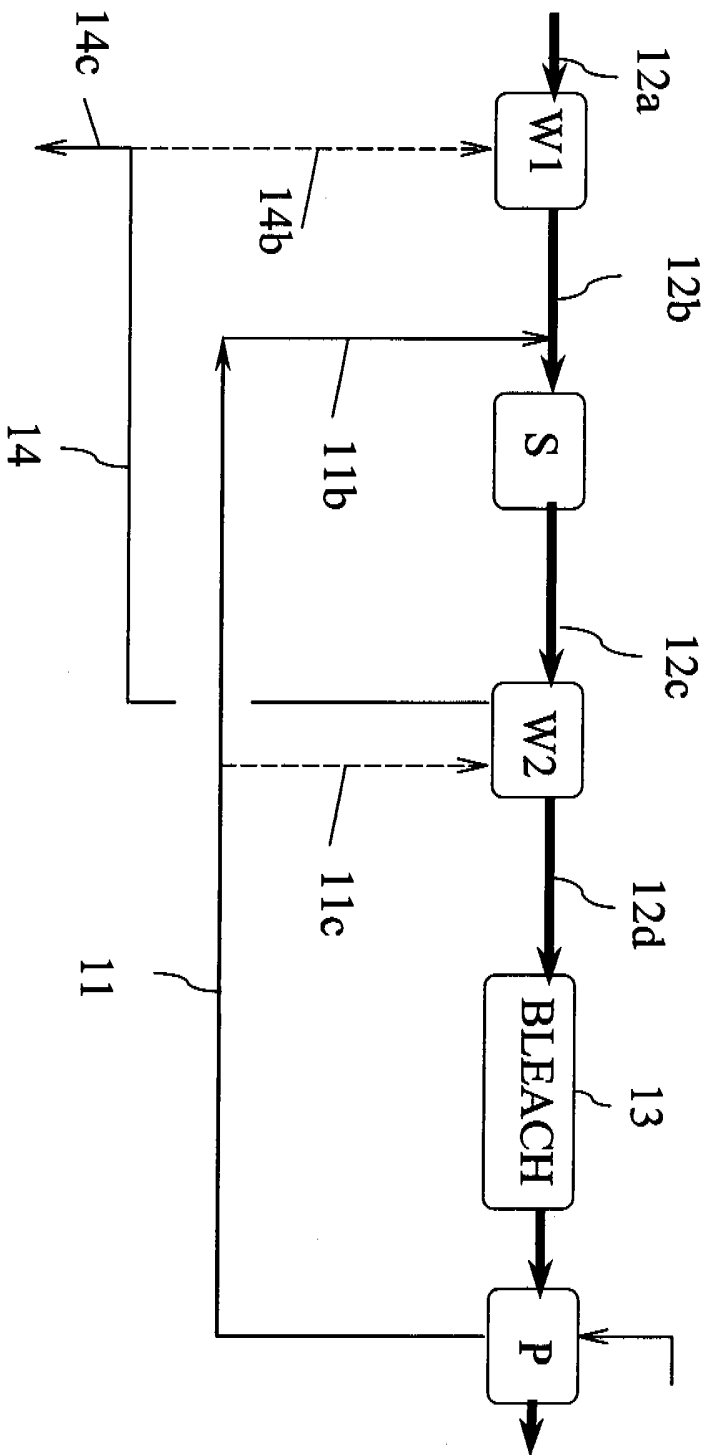


Fig. 1

400310 1001 88

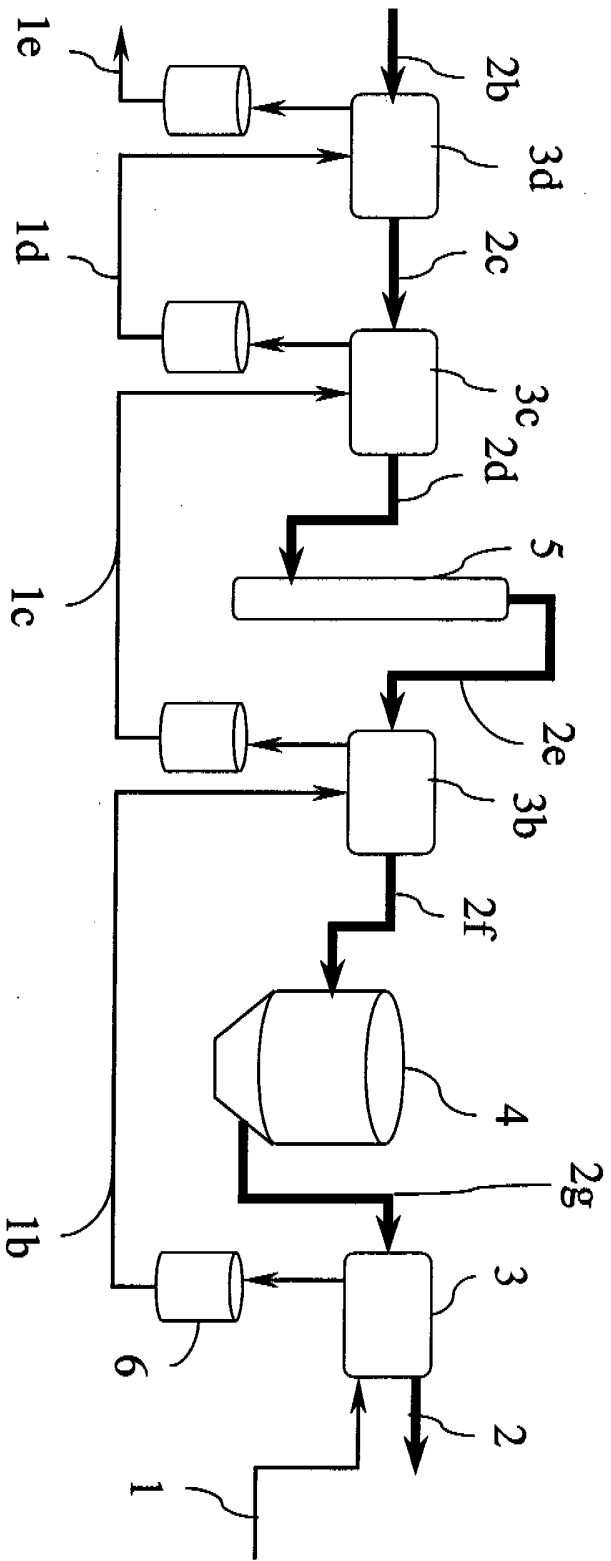


Fig. 2



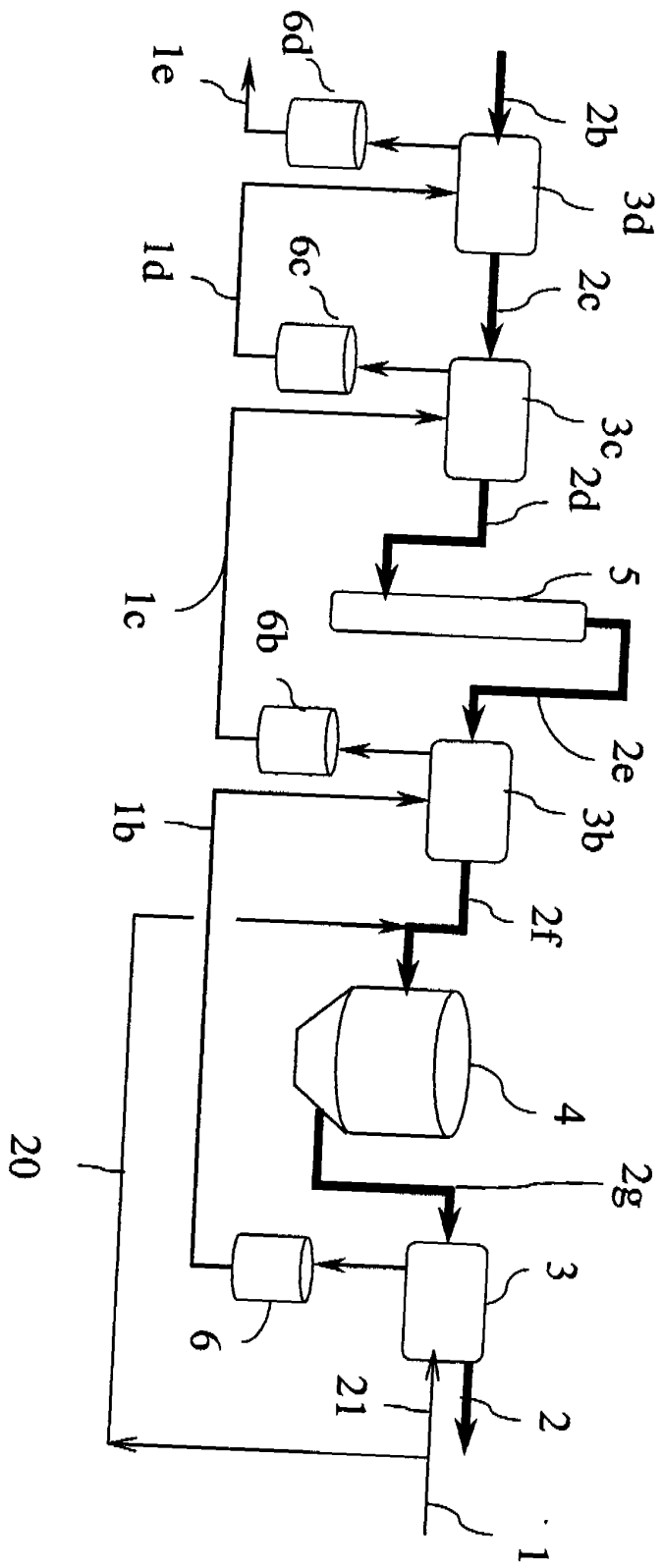


Fig. 3

920810 P001 88