



F 1000112385B



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 112385 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.11.2003

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

D21C 9/18

(21) Patentihakemus - Patentansökning

982565

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

26.11.1998

(24) Alkupäivä - Löpdag

26.11.1998

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

24.03.2000

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet

23.09.1998 FI 982043 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Andritz Oy, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Laine, Antero, Siltatie 1 D 33, 48100 Kotka, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Pikka, Olavi, Alhonkatu 15, 48600 Karhula, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Siik, Sami, Kankaantie 117, 48720 Kymi, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Andritz Oy

Patenttiosasto, PL 500, 48601 Kotka

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite massan käsittelymiseksi
Förfarande och anordning för behandling av massa

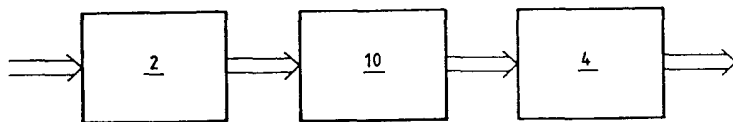
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 4085050 A, US 4582568 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä ja laite massan käsittelymiseksi. Edullisesti keksinnön mukainen laite soveltuu puunjalostusteollisuuden kuitususpensioiden saostamiseen. Erityisen käyttökelpoinen keksinnön mukainen laite on kohteissa, joissa kuitususpensioista on poistettava nestettä suhteellisen pienellä energiankulutuksella, jolloin kyseeseen tulevat lähinnä erilaisten tunnettujen saostimien yhteydessä käytettävät esisaostimet ja vastaavat.

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande och en anordning för behandling av massa. Med fördel lämpar sig anordningen enligt uppfinningen för avvattningsanordningar för träförädlingsindustrins fibersuspensioner. Anordningen enligt uppfinningen är synnerligen ändamålsenlig ifall vätska behöver avdras från fibersuspensioner med relativt liten energiförbrukning, närmast i fråga om föravvattningsanordningar eller motsvarande i samband med olika kända avvattningsanordningar.



Menetelmä ja laite massan käsittelymiseksi

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä ja laite massan käsittelymiseksi. Edullisesti keksinnön mukainen menetelmä ja laite soveltuvat puunjalostusteollisuuden kuitususpensioiden saostamiseen. Erityisen käyttökelpoisia keksinnön mukainen menetelmä ja laite ovat kohteissa, joissa kuitususpensioista on poistettava nestettä suhteellisen pienellä energiankulutuksella, jolloin kyseeseen tulevat lähinnä erilaisten tunnettujen saostimien yhteydessä käytettävät esisaostimet ja vastaavat. Tosin keksinnön mukaista saostinta voidaan joissakin käyttösovellutuksissa käyttää myös pääsaostimena, jolla on mahdollista päästä jopa luokkaa 15 % oleviin sakeuksiin.

Kuitususpensioiden lajittelu on perinteisesti tehty noin 1 - 2 % sakeudessa kemiallisen ja muun massanvalmistuksen yhteydessä. Tässä sakeudessa on helppo lajitella kuitususpensioita eli massaa ja saada lopputulokseksi hyvä massan puhtaus. Lajittelun jälkeen massa on saostettu normaalisti imurumpu- tai kiekkosuotimilla sakeuteen, joka on noin 8 - 16 %. Tämä teknologia on sinällään aivan toimivaa, mutta alhainen lajittelusakeus nostaa pumppauskustannuksia ja imurumpu- ja kiekkosuotimet vaativat suuren rakennusvolyymien.

Uuden teknologian myötä on otettu käyttöön lajittamoita, joissa lajittamon syöttöpumpulla generoidaan paine-ero, jonka avulla massa viedään lajittimien läpi ja edelleen lajittimissa vallitsevan ylipaineen avulla suljettuun hydrauliseen saostajaan. Kyseistä teknologiaa on kuvattu patenttihakemuksessa EP-A-0390403. Mainituksessa julkaisussa kuvatus prosessin etuna on, että on päästy irti kalliista tilaa vievistä imurumpu- ja kiekkosuotimista. Kuvatus prosessin haittapuolena on ollut se, että on jouduttu nostamaan lajittelusakeus alueelle 3 - 5 %, mikä on tuonut mukanaan ajovaikeuksia ja joskus myös massan puhtausogelmia. Suljettujen hydraulisten saostajien toiminta on edellyttänyt, vähintään 3 - 5 % syöttösakeutta, mikä on rajoittanut mahdollisuuksia valita vapaasti lajittelusakeus.

Eräänä nyt esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tehdä mahdolliseksi rakentaa ja ajaa lajittamoita siten, että sakeus lajittamossa järjestetään lajittelun kannalta optimaaliseksi, jolloin sakeus itse lajittelussa on alempi kuin sen saostimen

syöttösakeus, jonne massa lopulta syötetään. Tämän keksinnön ansiosta tulee mahdolliseksi hoitaa lajittelu matalassa sakeudessa ja silti käyttää uusia tehokkaita suljettuja hydraulisia saostimia. Tyypilliset lajittelusakeudet ovat 2 - 4% ja tyypilliset saostimen syöttösakeudet ovat 3 - 6%. Siten on tyypillistä, että sakeusero lajittelun ja saostimen syötön välillä on 1 - 3%, useimmiten 1 - 2 %. Lisäksi on huomattava, että joskus mm. prosessitornin purkusakeus ja/tai sen rinnalla olevat laitteet yms. rajoittavat sakeuden liian alhaiseksi seuraavaa prosessivaihetta ajatellen, jolloin tulee tarve kohottaa massan sakeus seuraavalle prosessivaiheelle sopivaksi.

- 10 Sakeusero lajittelutapahtuman ja saostustapahtuman välillä aikaansaadaan käyttämällä esisaostinta kuvion 1 mukaisesti ennen varsinaista saostinta. Esisaostin on edullisesti paineellinen ja hydraulisesti täynnä nestettä. Tällöin koko lajittamo koostuen lajittimista, esisaostimesta ja varsinaisesta saostimesta toimii suljetussa tilassa, jolloin mm. ilmaan pääsevien hajuyhdisteiden määrä jää pieneksi. Lajittelusakeus on 2 - 4%,
15 sakeus esisaostimen jälkeen 3 - 6% ja sakeus pääsaostimen jälkeen 8 - 40%, edullisesti 10 - 16%, kun saostin on pesurityyppinen ja 25 - 40%, kun saostin on puristintyyppinen.

- Hydraulisia saostimia, jotka soveltuvat massan sakeuden nostamiseen on esitetty aikaisemmin. Patenttihakemuksessa EP-A-0 298 499 on esitetty eräs saostinratkaisu, jolla kuitususpension sakeus voidaan nostaa syöttösakeudesta 0.3 - 1.0% alueelle 1.0 - 5.0% tai syöttösakeudesta 3 - 10% alueelle 10 - 25%. Kyseessä on siis varsin tehokas saostin, jolla voidaan tehdä suuriakin muutoksia sakeuteen. Tämä laite on kuitenkin turhan kallis ja sen käyttökustannukset, lähinnä energiankulutus, tekevät sen
25 käytännössä käyttökelvottomaksi mm. esillä olevaan tarkoitukseen.

- Kirjallisuudessa on esitetty yksinkertaisia saostimia, jotka koostuvat pelkästään perforoidusta putkesta, jossa massa virtaa. Tällaisia on esitetty esimerkiksi patenttijulkaisuissa EP-B-0274690 ja SE-C-227590. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että näin yksinkertaiset laitteet eivät sovellu teolliseen käyttöön. Niiden ongelmana on se, että, vaikka ne toimivatkin hetkellisesti, niiden sihtipinnoilla on taipumus tukkeutua ajoittain ja niiden avaaminen uudestaan tai puhtaana pitäminen ei tahdo onnistua ilman, että niissä on jonkinlainen roottori. Täten nyt esillä olevan keksinnön yhteydessä on päädytty käyttämään toisentyyppistä laitetta, vaikka sakeuden

- nostotavoite on alhaisimmillaan vain yhden prosenttiyksikön luokkaa, joskin laitetta voidaan käyttää myös kohottamaan sakeutta joissakin erityisolosuhteissa jopa lähes 10 prosenttia. Tällöin kuitenkin kyseessä on kuitenkin useimmiten tilanne, jossa massan lähtösakeus on jo suhteellisen korkea, jossakin 7 – 10 prosentin tasolla.
- 5 Tarkemmin sanoen laite on omimmillaan pyrittäessä nostamaan laitteessa massan sakeus noin kaksinkertaiseksi. Joskin luonnollisesti laitteen toimintaa säätämällä voidaan päästä myös muunlaisiin sakeuden muutoksiin. Sihtipinnan tukkeutumisherkkyttä nyt esillä olevassa tapauksessa lisää se, että sekä lajittamossa että sen laitteissa esiintyy painepulsseja, joilla on taipumus pakottaa kuituja sihtipinnan
- 10 aukkoihin, mikä puolestaan johtaa sihtipinnan tukkeentumiseen, ellei käytetä sihtipintojen puhdistuselinä.

- Tekniikan tasosta tunnetaan myös US patenttijulkaisun 4,085,050 mukainen jatkuvatoimisena suodattimena toimiva laite, joka koostuu pystysuoraan asentoon
- 15 järjestetystä sylinterimäisestä sihtipinnasta, sihtipinnan ulkopuolelle järjestetystä suoduskammioista, sihtipinnan sisäpuolelle järjestetystä keskeltä avoimesta ruuvikierteestä sekä sihtipinnan ylä- ja alapäätyyn järjestetyistä suodatettavan materiaalin syöttöyhteestä ja saoksen poistoyhteestä. Laite toimii niin, että sihtipinnalle muodostuu tai siihen vaihtoehtoisesti muodostetaan ns. precoat, joka toimii
- 20 varsinaisena suodattavana materiaalina. Suodatettavan materiaalin saostuessa tämän precoat-kerroksen päälle ruuvikierre pyyhkii saostuneen kerroksen pois päästäten uutta materiaalia saostumaan precoat-kerroksen päälle. Mainitun precoat-kerroksen puhdistus tehdään syöttämällä laitteen akselin kautta pesuvettä, joka paineisena puhdistaa precoat-kerroksen.

- 25 US patenttijulkaisussa 4,464,253 on esitetty laite, jossa nostetaan aineen kuiva-ainepitoisuus korkealle ja sakea alue poistuu kartion kautta. Tällaista toimenpidettä ei pystytä tekemään kuitususpensiolle, koska se ei sakeana suostu virtaamaan suppenevassa kartiossa. Kyseisessä patentissa opetetaan, että suodatuksessa
- 30 tarvittava paine-ero synnytetään joko pelkästään laitteen syöttöpumpulla tai yhdessä mainitulla syöttöpumpulla ja suodostiloihin järjestetyllä alipaineella. Tässä patentissa kuvattu laite on tarkoitettu käytettäväksi siten, että suodatettava materiaali syötetään ylhäältä ja saostettu materiaali poistetaan laitteen alapäädystä. Laite koostuu lieriö- ja kartio-osista ja on mitä ilmeisimmin tarkoitettu suurille jättökuiva-aineille.

Edelleen US patentissa 5,034,128 käsitellään samantyyppistä laitetta sakeuden nostamiseksi alueelle 5 – 30% alhaisesta syöttösakeudesta. Tässä tapauksessa on kyseessä laite, jonka nimenomainen tarkoitus on poistaa nestettä
5 selluloosateollisuuden kuitususpensioista, mutta tavoitteena ovat suuri sakeuden nosto ja korkea loppusakeus. Laitteelle on ominaista, että sen ruuvi on umpinainen eli ruuvikierre on kiinnitetty suoraan sylinterimäiseen tai kartiomaiseen akselisydämeen. Edelleen laitteelle on ominaista, että ruuvikierre on järjestetty niin lähelle sihtipintaa, että se pitää sihtipinnan puhtaana. Toisin sanoen laite toimii ilman precoat-kerrosta.
10 Käsityksemme mukaan laite ei kuitenkaan voi toimia julkaisussa esitetyllä tavalla, vaan laitteen ruuvia on käytettävä puristimen tavoin korkeisiin sakeuksiin pyrittäessä.

US patenttijulkaisussa 4,582,568 käsitellään vielä laitetta, jolla pyritään saostamaan kuitususpensioita ruuvipuristinta käyttäen. Tälle laitteelle on kuitenkin ominaista, toisin
15 kuin muutamalle edellä mainituille laitteelle, että saostuksen tarvitsema paine-ero kehitetään laitteen omalla ruuvilla.

Edellä esitetyillä tekniikan tason mukaisilla laitteilla on muutamia heikkouksia, joista kannattaa mainita ainakin seuraavat:

- 20 - silloin, kun kyseessä on "alaspäin virtaava" avoimella ruuvikierteellä varustettu olennaisesti atmosfäärinen laite (US 4,085,050), laitteen säätäminen on vaikeaa selluloosalle eli massalle. Massan liikuttaminen alaspäin niin, että sitä voitaisiin olennaisesti saostaa alle 8 %:n sakeudessa, ei ole mahdollista johtuen massasulpun ominaisuuksista.
- 25 - suljetulla ruuvilla varustettu laite ei käsittääksemme toimi massan ollessa laimeata eli sakeuden ollessa 1 – 5 %, koska laitteeseen syntyy spiraalimaisesti pitkin ruuvikierrettä kiertävä virtaus, joka huuhtelee sihtipinnalle kerääntyneen kakun ja haittaa siten saostusta, lisäksi suljetulla ruuvilla varustettu laite pysäyttää koko prosessin esimerkiksi käyttölaiterikon tai muun vastaavan sattuessaa,

30

Esillä olevan keksinnön mukainen laite massan käsittelemiseksi poistaa mm. edellä mainitut tekniikan tason mukaisten laitteiden ongelmat. Keksinnön mukaiselle laitteelle on mm. ominaista, että

- massa syötetään keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan laitteeseen lajittimista suljettua linjaa pitkin edullisesti käyttäen lajittimien poistopainetta syöttöpaineena,
 - syöttösakeus erään edullisen suoritusmuodon mukaiseen laitteeseen on
5 2 - 4%, edullisesti 2 - 3%,
 - sakeutta nostetaan erään edullisen suoritusmuodon mukaisella laitteella
1 - 4%, edullisesti 1 - 2%,
 - jättösakeus erään edullisen suoritusmuodon mukaisella laitteella on 3 -
6%, edullisesti 4 - 6%,
 - 10 - laajemmin sanoen laitteen syöttösakeus voi vaihdella noin 0.8 ja 8
prosentin välillä ja jättösakeus puolestaan voidaan säätää noin yhden ja 15 prosentin
välille,
 - keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen laite on kytketty
painelajittimen ja saostimen väliin, jolloin se toimii siten, että massan paineen
15 lajittimessa ylittäessä ilmanpaineen on myös saostuslaite paineellinen, jolloin
lajittimessa vallitseva paine työntää suodosta saostuslaitteen sihtipinnan läpi,
 - keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa laitteessa
vallitseva paine on edullisesti niin korkea, että se riittää syöttämään massan
saostimeen, joka sijaitsee saostuslaitteen jälkeen, ja
 - 20 - keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisen laitteen ollessa
paineistettu, voidaan laite asentaa mihin asentoon tahansa. Siten esimerkiksi laitteen
ollessa pystyasennossa syöttöpääty voidaan sijoittaa joko laitteen ala- tai yläpäätyyn.
Ja vastaavasti myös poistopääty voidaan sijoittaa ylä- tai alapäädyksi.
 - 25 Muut keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteelle tunnusmerkilliset seikat käyvät
ilmi oheisista patenttivaatimuksista.
- Seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää ja laitetta massan käsittelemiseksi
selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista
- 30 kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen laitteen sijoitettuna prosessiin, ja
kuvio 2 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista laitetta hieman
yksityiskohtaisemmin.

Kuviossa 1 esitetään hyvin kaavamaisesti keksinnön mukaisen laitteen 10 sijoittumista erääseen keksinnön edulliseen sovellutuskohteeseen eli lajittamon 2 jälkeen ennen varsinaista saostinta 4. Keksinnön mukaista laitetta 10 käytettäessä voidaan lajittelu hoitaa lajittelutuloksen kannalta optimaalisessa sakeudessa, joka on pääosin
 5 massasta ja käytetystä lajitintyyppistä riippuen välillä 2 - 4 %. Keksinnön mukaista laitetta 10 käyttämällä massan sakeus kohotetaan muutamalla prosenttiyksiköllä alueelle 3 - 6 %, jonka jälkeen seuraavalla varsinaisella saostimella sakeus nostetaan prosessin tarpeista riippuen joko MC alueelle 10 - 16 % tai puristintyyppisellä laitteella HC alueelle 25 - 40 %. Toisin sanoen keksinnön eräänä edullisena käyttökohteena
 10 pidetään lajittamoa, jossa keksinnön mukainen laite sijoittuu oksanerottimen ja lajittimen jälkeen ennen prosessissa seuraavaa pesuria tai saostinta.

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen laite 10. Kyseinen laite, eli kuvion 1 käyttökohteeseen sijoitettuna esisaostin, 10 koostuu
 15 olennaisen pitkänomaisesta ulkovaipasta 12, jonka ensimmäinen pää on suljettu päätylevyllä 14 ja jonka ensimmäiseen päähän on järjestetty käsiteltävän kuitususpension P_{in} tuloyhde 18. Mainittu tuloyhde voi olla joko, kuten kuviossa on esitetty, laitteen sivulta tuleva tai laitteen päädyistä, akselin suuntaisesti laitteeseen tuleva. Tuloyhde voi olla myös joko radiaalinen tai tangentialinen. Ulkovaipan 12
 20 toinen pää on suljettu päätylevyllä 16 ja mainittuun toiseen päähän on järjestetty laitteesta saostettuna poistettavan kuitususpension P_{out} poistoyhde 20. Aivan tuloyhdettä vastaavasti poistoyhde 20 voi myös olla radiaalisesti tai tangentialisesti laitteen sivulle ojentuva tai laitteen päädyistä ulkoneva yhde. Ulkovaippaan 12 on vielä järjestetty poistoyhde 26 suodokselle F_{out} . Ulkovaipan 12 sisälle olennaisesti ainakin
 25 tuloyhteen 18 ja poistoyhteen 20 välille on järjestetty sihtipinta 22. Sihtipinta 22 on poikkileikkaukseltaan edullisesti pyöreä. Laitteen 10 päätylevyihin 14 ja 16 on järjestetty laakerit 28, joiden varaan on tuettu akseli 30. Akselia käytetään edullisesti sähkömoottorilla, jonka kierrosnopeus on joko alennusvaihteen tai invertterin välityksellä sovitettu oikeaksi. Akselille 30 on puolestaan kiinnitetty ainakin yksi
 30 ruuvikierte 32 niin, että se keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan sijoittuu keskeisesti sihtipinnan 22 sisäpuolelle ja ulottuu olennaisesti koko sihtipinnan pituudelle. Olennaista keksinnön mukaiselle ruuvikierteelle 32 on, että se on sijoitettu välimatkan päähän akselistaan 30 kiinnitystankojen välityksellä. Eräänä syynä ruuvin järjestämiselle avoimeksi on laitteen toimintavarmuuden olennainen lisääminen.

Laiterikon sattuessa laitteeseen virtaava kuitususpensio voi virrata avoimen keskiön kautta tuloaukosta poistoon olennaisesti esteettä. Ainoa prosessille tällaisessa tilanteessa tuleva haitta on se, että kuitususpension sakeus ei enää laske halutulla tavalla, vaan pysyy olennaisesti samana kuin laitteeseen syötettävän massan sakeus.

- 5 Eräänä toisena syynä laitteen järjestämiselle avoimeksi on se, että avoimella ruuvilla hallitaan suljettua ruuvia paremmin saostuneen kuitumaton syntymekanismi. Suljetussa ruuvissa ruuvin syöttönopeutta nopeammin virtaava kuitususpensio kiertää spiraalimaista rataa laitteen ruuvikierrettä pitkin, jolloin kyseinen virtaus haittaa olennaisesti maton syntymistä. Avoimessa ruuvissa matalassa sakeudessa oleva
- 10 kuitususpensio pääsee virtaamaan laitteen avoimen keskiön kautta osallistumatta haitallisesti matonmuodostukseen. Laitteen sekä saostetun massan poistoyhteen 20 että suodoksen poistoyhteen 26 yhteyteen on järjestetty venttiilit 40 ja 46 laitteen toiminnan säätämiseksi.

- 15 Kuviossa 2 on vielä esitetty, kuinka laitteen syöttöpäätyyn on järjestetty ns. romuloukku 50. Yksinkertaisimmassa muodossaan tämä on laitteen päätyyn järjestetty tangentiaalinen yhde, jonka kautta voidaan jatkuvasti tai jaksottaisesti tyhjentää laitteeseen kerääntyneet raskaat partikkelit. Yhteeseen voidaan esimerkiksi järjestää haluttaessa sinänsä tunnettuja laitteita romun erottamiseksi ja poistamiseksi laitteesta.

- 20 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan laitteessa käytettävän sihdin pinta on sisäpuoleltaan olennaisesti laitteen akselin suunnassa unitettu, jotta sihtipinnalle kerääntyvä saostunut kuitumatto saataisiin liukumaan uria pitkin suoraan laitteen poistoon. Tällä varmistetaan se, että kuitumatto ei pääsisi takertumaan ruuviin
- 25 eikä siten pääsisi pyörimään ruuvin mukana. Luonnollisesti on mahdollista käyttää myös muita olennaisesti aksiaaliseen suuntaan järjestettyjä johteita, kuten esimerkiksi sihtipinnalle kiinnitetyjä listoja tai vastaavia. Mikäli kuitumatto pyörisi ruuvin mukana ruuvi ei työntäisikään saostunutta kuitukerrosta laitteen poistoon, vaan sinne joutuisi käytännöllisesti katsoen saostumatonta massaa.

- 30 Kuviossa 2 esitetty laite 10 toimii siten, että massa P_{in} syötetään paineellisena laitteeseen yhteestä 18 paineen ollessa 1 - 5 bar, edullisesti 1 - 3 bar. Saostettu massa P_{out} poistuu laitteesta 10 yhteen 20 kautta paineellisena paineen ollessa 0 - 4 bar, edullisesti 1 - 3 bar. Eräässä tyypillisessä käyttökohteessa massan syöttösakeus

on 2.5% eli vettä on 40 tonnia yhtä massatonna kohti. Tällöin tyypillinen poistosakeus on 4% eli vettä on 25 tonnia yhtä massatonna kohti. Toisin sanoen, vaikka sakeutta on nostettu vain 1.5%, lähes puolet massan joukossa olevasta nesteestä on saatu pois ja varsinainen saostin, johon massa viedään voidaan mitoittaa paljon pienemmälle vesimäärälle. Täten yllättävän pienellä sakeuden kohotuksella (sakeusprosentteina mitattuna) ratkaistaan varsinaisen saostajan suuriin vesimääriin liittyvät ongelmat. Laitteesta poistettavan massan sakeutta on helppo säätää muuttamalla joko saoste- 40 tai suodosventtiilin 46 tai molempien asentoa. Pelkkä saosteventtiilin sulkeminen lisää painetta sihdin sisäpuolella, jolloin suurempi osa suspensiossa olevasta vedestä poistuu suodoksen joukkoon. Avaamalla suodosventtiiliä tätä tapahtumaa edesautetaan, jolloin massan sakeus kohoaa enemmän. Suodoksen poistoa voidaan vielä tehostaa järjestämällä suodostilaan alipaine, jolloin luonnollisesti sihtipinnan yli vaikuttava paine-ero kasvaa.

Keksinnön mukaisessa laitteessa käytetään sihtipintaa 22, joka on edullisesti rei'itetty reikäkoon ollessa, riippuen suuresti laitteen varsinaisesta käyttökohteesta, halkaisijaltaan 0.1 - 3 mm, edullisesti 1.0 - 2.0 mm. Sihtipinnan aukot voivat olla myös rakoja, joiden leveys on hieman vastaavaan tarkoitukseen käytettävän reikäsihdin reiän halkaisijaa pienempi. Lisäksi joissakin sovellutuskohteissa on todettu olevan edullista käyttää laitteen tulopäässä eli sen päädyn läheisyydessä, jossa massaa syötetään laitteeseen, kooltaan muuta laitetta pienempiä sihtiaukkoja, millä estetään matalassa sakeudessa olevien kuitujen joutuminen suodoksen joukkoon.

Sihtipinnan yli ylläpidetään paine-eroa, joka on alle 1.0 bar, edullisesti alle 0.5 bar, edullisemmin noin 0.3 bar. Suurempia paine-eroja käytettäessä kasvaa sihtipinnan tukkeutumisriski, koska suuri paine pyrkii puristamaan kuidut sihtipinnan aukkoihin. Haluttu paine-ero voidaan säätää esimerkiksi niin, että, kun laitteen 10 sisätilassa on painetta 1-5 bar, kuristetaan suodoksen ulostulovirtausta venttiilillä niin, että saadaan haluttu paine-ero sihtipinnan 22 yli. Paine-ero suoduskammion 24 ja laitteen sisätilan välillä on laitteen toiminnan eli sihtipinnan 22 aukipysymisen kannalta kriittinen.

Sihtipinnan 22 aukipysymistä, kuten jo edellä on mainittu, edesautetaan mekaanisella elimellä 30, 32, joka edullisesti on ruuvi, joka on laakeroitu 28 molemmista päistä laitteen päätylevyihin 14 ja 16. Tosin joissakin käyttökohteissa myös vain

käyttöpäästään laakeroitu rakenne voi tulla kyseeseen. Ruuvien kierteen/kierteiden 32 etäisyys sihtipinnasta 22 on sellainen, että se pyyhkii saostuneen massan sihtipinnalta ja johtaa sen mahdollisimman yhtenäisenä "sukkana", ilman pyörimistä, saoksen poistoon. Sopiva etäisyys on alle 5 mm, edullisesti alle 3 mm ja sopivasti 0.2-2 mm
5 sihtipinnasta. Toisin sanoen ruuvi pyörii siten, että se estää pysyvän massakerroksen, ns. precoatin, syntymisen sihtipinnalle 22.

Laitteen optimaaliselle toiminnalle on myös olennaista ruuvikierteen leveys, joka on jokaisessa käyttösovelluksessa määritettävä erikseen, koska siihen vaikuttavat
10 luonnollisesti sekä laitteelle asetettavat tuotto- että saostusvaatimukset.

Ruuvikierteen 32 nousu ja kierrosnopeus ruuville valitaan sellaiseksi, että haluttu kullekin massatyypille optimaalinen matonmuodostus eli saostuminen saadaan aikaan. Käytäntö on osoittanut, että kokeissamme käytetyillä laitteilla kuitususpension
15 viipymäaika laitteessa tulisi olla alle viisi sekuntia, koska sen jälkeen merkittävää saostusta ei kokeissamme käytetyillä laitteilla enää tapahtunut. Tosin on mahdollista, että muuntelemalla käyttämiämme laitteita huomattavasti myös suurempia viipymäaikoja voidaan käyttää. Täten ruuvien rakenne ja/tai kierrosnopeus valitaan sellaiseksi, että sen synnyttämä syöttönopeus (tarkemmin sanoen nostonopeus, jos
20 laite on vertikaalinen) on alle 3 m/s, edullisesti välillä 0.2 – 1.0 m/s ja edullisimmin noin 0.5 m/s. Kyseessä ei kuitenkaan ole massan varsinainen syöttäminen, koska ruuvi ei syötä massaa kokonaisuudessaan laitteen läpi, vaan työntää ainoastaan massan sihtipinnalle saostuneen osan laitteen poistoaukkoon. Kyseistä syöttönopeutta rajoittavia tekijöitä ovat mm. nesteen suotautumisnopeus kuitususpensiosta sekä
25 turbulenssin kehittyminen kuitumaton ja sihtipinnan välille.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa laitteessa ruuvien kierrosnopeus ja nousu oli valittu siten, että halutulla saostusasteella ja tuotolla laitteen poistopäädyssä sekä ruuvien sinne syöttämän saostetun massakakun että
30 laitteen keskiön kautta virranneen saostumattoman massaosan virtausnopeudet olivat olennaisesti samat. Toisin sanoen kyseisessä laitteessa ja kyseisessä tapauksessa laitteeseen syötettävän kuitususpension virtausnopeus oli laitteen syöttöpäädyssä suurempi kuin ruuvien syöttönopeus. Kyseinen nopeuksien ero sitten tasaantui nesteen suotautuessa sihtipinnan läpi kuitususpensiosta.

Laitteesta poistettavaa suodosta voidaan edullisesti käyttää jonkin toisen prosessivaiheen laimennukseen. Erityisen edullisesti suodos soveltuu saman prosessivaiheen eli lajitteluvaiheen laimennukseen. Toisin sanoen suodos voidaan
5 johtaa joko oksanerottimen laimennukseen tai purkusäiliön pohjalaimennukseen. Luonteenomaisesti keksinnön mukaisella laitteella ei pyritä suodoksen pieneen kuitupitoisuuteen, vaan päätarkoituksena on mahdollisimman tehokas ja käyttövarma saostaminen. Niinpä suodoksen kuitupitoisuus on suorittamiemme kokeiden mukaan yli 100 mg/l, useimmiten jopa luokkaa 1000 mg/l. Tällä ei kuitenkaan ole käytännön
10 merkitystä silloin, kun suodos palautetaan edeltävään prosessivaiheeseen. Mikäli kuidut halutaan saada pois suodoksesta, voidaan se tehdä erillisellä kuidunerottimella.

Jo aiemmin mainittiin, että laitteesta saatavan massan sakeuden säätäminen on yksinkertaista. Koska vaatimukset pesurien syöttösakeudelle ovat hyvin suuret, toisin
15 sanoen massan sakeuden on pysyttävä pesurin syötössä käytännöllisesti katsoen vakiona, on myös esillä olevan keksinnön mukaisen esisaostimen jättösakeus pystyttävä pitämään lähes vakiona, aivan sitä prosessissa seuraavan pesurin sakeusvaatimusten tasolla. Siten keksinnön mukaista esisaostinta ohjataan esimerkiksi eri virtauksia mittaamalla niin, että jättösakeus pysyy annetuissa rajoissa.
20 Kutakin esisaostinta käyttöönotettaessa mitataan tulevan massan virtausmäärä sekä esisaostimelta lähtevän suodoksen määrä ja suodoksen määrää muuttamalla haetaan jättösakeudelle haluttu arvo. Kun jättösakeus on näin saatu kohdalleen ohjataan esisaostinta tämän jälkeen niin, että tulevan virtauksen ja suodosvirtauksen suhde pysyy vakiona, jolloin jättösakeuskin on vakio. Edellyttäen, että lajittamolta tulevan
25 massan sakeus ei muutu.

Eräänä säätötapana voi tulla kyseeseen esimerkiksi säätö käyttömoottorin tehonkulutuksen mukaan. Tämä säätötapa perustuu siihen, että suorittamiemme kokeiden mukaan massan sakeuden kasvaessa myös laitteen käyttömoottorin
30 tehontarve kasvaa. Siten esimerkiksi tehontarpeen kasvaessa on mahdollista esimerkiksi kuristamalla suodosventtiiliä pienentää suodoksen ottoa, jolloin sakeus palaa alkuperäiseen arvoonsa. Vastaavasti tehontarpeen alentuessa voidaan suodoksen poistoa tehostaa avaamalla suodosventtiiliä.

Eräänä käyttömoottorin tehon- tai momentinmittaukseen perustuvana sovelluksena voidaan ajatella myös pyörintänopeuden säätöön perustuvaa saostuksen ohjausta. Toisaalta tiedetään, kuten edellä kerrottiin, että laitteen poistosakeuden kohoaminen

5 merkitsee käyttötehon kasvua. Toisaalta kokeemme ovat myös osoittaneet, että ruuvien pyörintänopeuden muuttaminen on suoraan verrannollinen sakeuden muutokseen, koska nopeampi kierteen liike (suurempi pyörintänopeus) johtaa ohuempaan ja paremmin nestettä suotaavaan kuitumattoon sihtipinnalle, jolloin aikayksikössä enemmän nestettä pääsee suodoksen joukkoon. Edellä esitetyn perusteella on

10 mahdollista massan poistosakeuden kohotessa pyrkiä laskemaan kierteen pyörintänopeutta, jolloin laitteen tehontarve alenee ja samalla sihtipinnalle pääsee muodostumaan paksumpi kuitumatto, joka hidastaa nesteen suotautumista suspensiosta. Vastaavasti massan poistosakeuden laskiessa olisi mahdollista lisätä kierteen pyörintänopeutta. Luonnollisesti on selvää, että kierteen pyörintänopeudella

15 on olemassa jotkin käytännön raja-arvot, joiden ylä- ja alapuolella ei enää päästä teollisesti sovellettaviin sakeutustuloksiin.

Eräänä toisena säätötapana on paine-erosäätö, joka perustuu siihen, että vakioaine-erolla sakeus pysyy vakiona. Vakioimalla laitteen syöttövirtaus ja paine-ero sihtipinnan

20 yli laitteesta poistuvan suodoksen määrä on suoraan verrannollinen syöttösakeuteen. Toisin sanoen syöttösakeuden laskiessa, johtuen siitä, että laimeasta massasta suotautuu enemmän nestettä kuin sakeammasta, massasta suotautuu enemmän nestettä, jolloin syöttösakeuden muutos ei, ainakaan yhtä suuressa määrin, vaikuta poistosakeuteen. Vastaavasti syöttösakeuden kasvaessa vakioaine-ero sallii

25 pienemmän suodosvirtauksen, joka sekin tasaa laitteen syöttösakeuden heilahteluja.

Esimerkkinä tulevan massan sakeuden huomioon ottavasta säätötavasta voidaan mainita suhdesäätö, jossa saosteen ja suodoksen suhdetta muuttamalla voidaan vaikuttaa massan sakeuteen. Eräessä käyttökohteessa tällainen järjestelmä saa

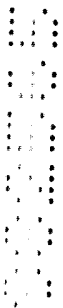
30 lisätietoa esimerkiksi oksanerotuksen sakeudensäädöltä. Oksanerotuksen sakeudensäätö voi esimerkiksi ilmoittaa, että se ei ole pystynyt säätämään massan sakeutta, vaan esisaostimen suuntaan oksanerotuksesta lähtevä massa on liian laimeaa. Tällöin suhdesäädöllä on mahdollista muuttaa saosteen ja suodoksen

neuraaliverkkoineen on mahdollista päästä jo edellä mainittuja säätötapoja käyttäen luotettavaan ja tarkkaan saostimen ohjaukseen. Kokeidemme mukaan saostimen tarkkuus on luokkaa $\pm 3\%$ sakeuden lukuarvosta. Toisin sanoen sakeuden ollessa 10 prosenttia on virhemarginaali $\pm 0.3\%$.

5

Kuten edellä esitetystä huomataan, on pystytty kehittämään olennaisesti aiemmin tunnettuja esisaostinratkaisuja joko yksinkertaisempi ja/tai ainakin varmatoimisempi ratkaisu, jonka käyttövarmuus ja luotettavuus ovat aivan eri luokkaa verrattuna tekniikan tason mukaisiin laitteisiin.

10



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä massan käsittelemiseksi, jossa menetelmässä
 - viedään saostettava massa saostuslaitteeseen,
- 5 - poistetaan massasta nestettä kyseisessä saostuslaitteessa olennaisesti saostuslaitteen syöttöpaineen vaikutuksesta,
 - annetaan saostuneen massan kerroksen muodostua sihtipinnalle,
 - pyyhitään kyseinen saostuneen massan kerros mainitun saostuslaitteen sihtipinnalta puhdistuselimellä, ja
- 10 - poistetaan saostettu massa ja suodos kyseisestä laitteesta, **tunnettu** siitä, että saostetun massan sakeus säädetään halutuksi muuttamalla saostetun massan ja suodoksen virtausmäärien suhdetta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
- 15 mainittua säätöä ohjataan mainitun puhdistuselimen käyttötehon tai -momentin perusteella.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua säätöä ohjataan pitämällä paine-ero sihtipinnan yli vakiona.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua säätöä ohjataan jostakin aiemmasta tai myöhemmästä prosessivaiheesta saatavan impulssin perusteella.
- 25 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua säätöä ohjataan muuttamalla puhdistuselimen pyörimisnopeutta.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua suodosta käytetään jonkin aiemman prosessivaiheen laimennukseen.
- 30 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua suodosta käytetään laimennukseen samassa prosessivaiheessa.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että

mainitusta suodoksesta erotetaan kuituja erotuslaitteella ennen suodoksen uudelleen käyttöä.

9. Laite massan käsittelemiseksi, joka laite (10) koostuu olennaisen
5 pitkänomaisesta ulkovaipasta (12), jonka vaipan ensimmäinen pää on suljettu
päätylevyllä (14); jonka vaipan ensimmäiseen päähän on järjestetty käsiteltävän
kuitususpension P_{in} tuloyhde (18); jonka vaipan toinen pää on suljettu päätylevyllä (16);
jonka vaipan mainittuun toiseen päähän on järjestetty laitteesta saostettuna
poistettavan kuitususpension P_{out} poistoyhde (20); johon vaippaan (12) on järjestetty
10 poistoyhde (26) suodokselle F_{out} ; jonka vaipan (12) sisälle olennaisesti ainakin
tuloyhteen (18) ja poistoyhteen (20) välille on järjestetty sihtipinta (22), jonka
poikkileikkaus on edullisesti pyöreä ja jonka sisäpuolelle on järjestetty puhdistuselin,
joka koostuu pyörivästä akselistä (30), jolle on kiinnitetty ainakin yksi ruuvikierre (32)
sihtipinnan (22) puhtaanapitämiseksi, **tunnettu** siitä, että saostetun massan ja
15 suodoksen poistoyhteisiin (20; 26) on järjestetty venttiilit (40; 46) saostuslaitteen
toiminnan ohjaamiseksi ja että mainittuja venttiilejä ohjataan akselin (30) käyttötehon
mukaan jostakin aiemmasta prosessivaiheesta saatavan impulssin mukaan tai
sihtipinnan yli vallitsevan paine-eron mukaan.

PATENTKRAV

1. Förfarande för behandling av massa, vid vilket förfarande
- 5 - massa som skall förtjockas förs in i en förurvattningsanordning,
- vätska avlägsnas från massan i förurvattningsanordningen väsentligen med hjälp av inverkan av förurvattningsanordningens matningstryck,
- ett skikt av förtjockad massa får bildas på filterytan,
- skiktet av förtjockad massa torkas bort ifrån förurvattningsanordningens
- 10 filteryta med ett rengöringsorgan, och
- den förtjockade massan och filtratet avlägsnas från nämnda anordning,
- kännetecknat** av att den förtjockade massans konsistens regleras till det önskade värdet genom att ändra förhållandet mellan den förtjockade massans och filtratets flödesmängder.
- 15
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att regleringen kontrolleras på basen av rengöringsorganets driveffekt eller vridmoment.
3. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att regleringen kontrolleras
- 20 genom att upprätthålla en konstant tryckskillnad över filterytan.
4. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att regleringen kontrolleras på basen av en impuls från ett tidigare eller senare processteg.
- 25
5. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att regleringen kontrolleras genom att ändra rengöringsorganets rotationshastighet.
6. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att filtratet används för utspädning i ett tidigare processteg.
- 30
7. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att filtratet används för utspädning i samma processteg.

8. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att fibrer avskiljs från filtratet med en fiberavskiljningsanordning innan filtratet återanvänds.

- 5 9. Anordning för behandling av massa, vilken anordning (10) innefattar en väsentligen avlång yttre mantel (12), den första ändan på vilken mantel är stängd med en ändplåt (14); vid den första ändan på vilken mantel är anordnad en inloppskanal (18) för fibersuspensionen som skall behandlas P_{in} ; den andra ändan på vilken mantel är stängd med en ändplåt (16); vid den andra ändan på vilken
- 10 mantel är anordnad en utloppskanal (20) för den förtjockade fibersuspensionen P_{out} som avlägsnas från anordningen; vilken mantel (12) är försedd med en utloppskanal (26) för filtratet F_{out} ; inuti vilken mantel (12) väsentligen åtminstone mellan inloppskanalen (18) och utloppskanalen (20) är anordnad en filteryta (22) som har företrädesvis ett cirkelformigt tvärsnitt och ett rengöringsorgan är anordnat på
- 15 insidan av filterytan, vilket rengöringsorgan innefattar en roterande axel (30), vid vilken axel åtminstone en skruvgänga (32) är fäst för att hålla filterytan (22) ren, **kännetecknad** av att utloppskanalerna (20; 26) för den förtjockade massan och filtratet är försedda med ventiler (40; 46) för att kontrollera förurvattningsanordningens funktion, och att ventilerna styrs enligt axelns (30) driveffekt på basen av en impuls från ett tidigare processteg eller tryckskillnaden som råder över filterytan.
- 20

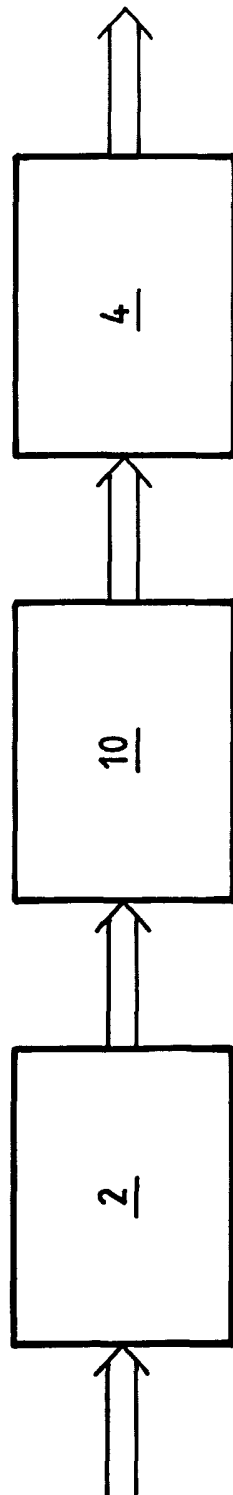


FIG.1

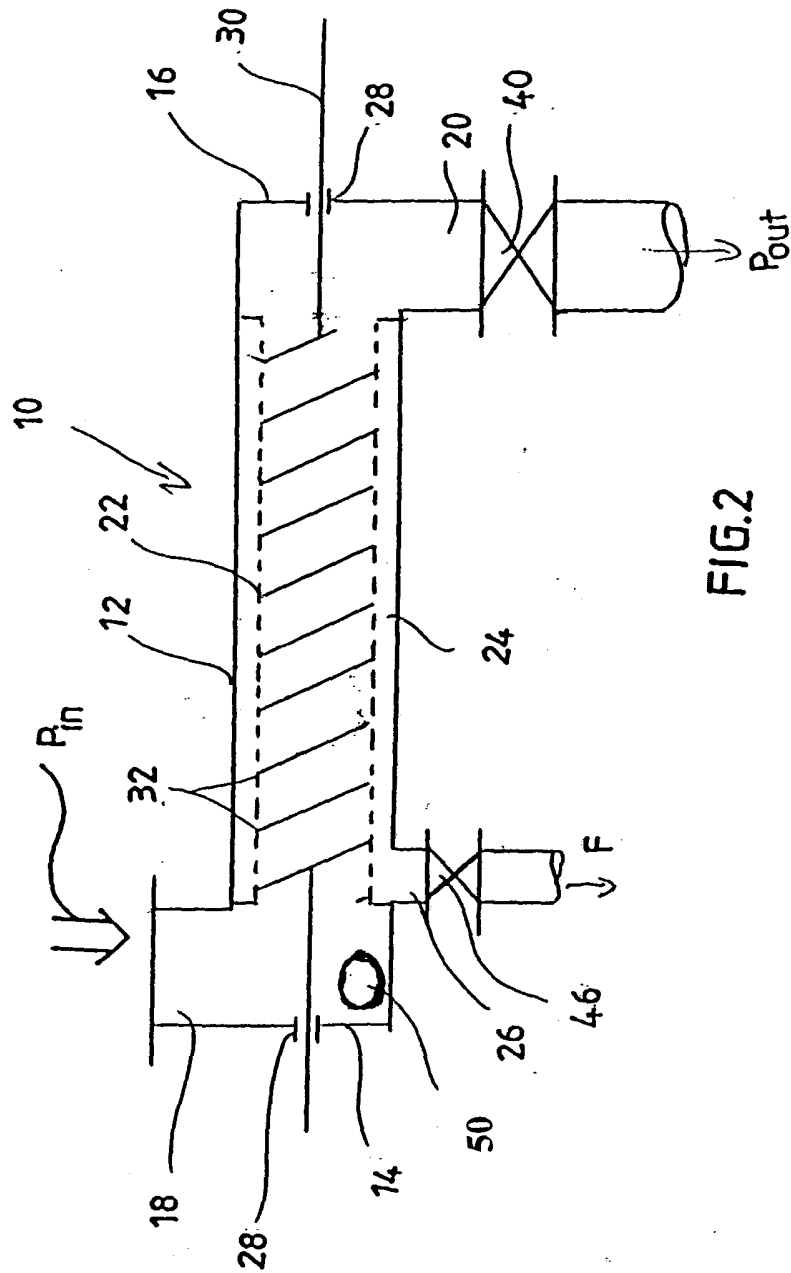


FIG. 2