



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 60040

C (45) Patentti julkistettu 10.11.1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ D 21 C 1/00, 3/00

SUOMI—FINLAND

(F1)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	750984
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	02.04.75
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	02.04.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	04.10.75
(44) Nähtävöispanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.07.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	03.04.74
USA(US)	457453

- (71) Domtar Limited, P.O. Box 7210, Montreal, Quebec, Kanada(CA)
(72) George Herbert Tomlinson II, Ile Perrot, Quebec, Kanada(CA)
(74) Berggren Oy Ab
(54) Menetelmä lastujen liuventamiseksi - Förfarande för impregnering
av flis

Esillä oleva keksintö koskee puuosasten ja senkaltaisten lignoselluloosapitoisten materiaalien kyllästämistä. Se koskee tarkemmin sa-nien lignoselluloosamateriaalin pienten osasten kyllästämistä massak-si liuventamista varten.

Ensimmäisessä vaiheessa sellua valmistettaessa pienennetään puu ta-vallisesti sellaisiksi osasiksi, joita nimitetään lastuiksi. Tällai-sia lastuja valmistetaan terien avulla, jotka leikkaavat tukin määrä-tyssä kulmassa ja pienentävät sen lastuiksi, joiden pituus voi olla alueella 15-30 mm, mutta on tavallisesti noin 20 mm. Terien leikkaus-vaikutus aikaansaa puun lohkeilemisen syitä pitkin ja saatujen las-tujen paksuus ja leveys on melko epätasainen paksuuden ollessa alueel-la noin 1/2-8 mm. Lisäksi syntyy tikkuja ja "hakkuripölyä" vaihtele-via määriä riippuen terien terävyydestä, puun kosteudesta yms. teki-jöistä.

Liuennusvaihe käsittää lastujen käsittelyn korotetussa lämpötilassa ja paineessa sellaisella kemikaaliliuoksella, joka kykenee liuenta-maan ligniinin ja muut sellaiset aineet, jotka sitovat kuidut toi-

siinsa puurakenteessa. Voimamassaa valmistettaessa muodostaa liuennuskemikaalit natriumhydroksidin ja natriumsulfidin liuos. Tämä liuennusliuos saadaan talteenottomenetelmän avulla, joka käsittää jäännösliuoksen haihduttamisen ja polttamisen, jota seuraa epäorgaanisen palamisjäännöksen liuoksen käsittely kalkilla. Käytettäessä jaksottaista liuennusta ja mäntylastuja tarvitaan suunnilleen 16 g tehokasta alkalia, Na_2O :na laskettuna, 100 g kohden puun kuivapainoa. Tehokkaan alkalin väkevyys (so. summa $\text{NaOH} + 1/2 \text{Na}_2\text{S}$) Na_2O :na laskettuna keittoliuoksessa on tavallisesti noin 90 g litraa kohden ja tässä tapauksessa tarvitaan 178 ml liuosta 100 g kohden puuta.

Mikäli puun kosteuspitoisuus on 50 %, on liuoksen kokonaistilavuus, puussa oleva vesi mukaanluettuna, $178 + 100 = 278$ ml 100 g kohden puuta. Johtuen puun huokoisesta rakenteesta voi 100 g:ssa puuta olla noin 200 ml liuosta. Kun liuennusliuos on lisätty lastuihin, absorboituu alkali voimakkaasti niihin lastuihin, joiden kanssa se joutuu ensin kosketuksiin, ja on todettu, että jotta voitaisiin ainakin osaksi tasoittaa kemikaalien jakautumista koko lastumassaan, vaaditaan hyvä liuoksen kierrätys. On todettu, että hyvän kierrätyksen aikaansaamiseksi tässä tarkoituksessa tarvitaan kaikkiaan noin 400 ml liuosta 100 g kohden lastuja. Koska reagenssin ja alkuperäisen kosteuden määrä lastuissa on yhteensä 278 ml, vaaditaan lisäksi 122 ml laimennusliuosta ja tähän tarkoitukseen käytetään tavallisesti aikaisemman keiton jäteliuosta. Liuennus toteutetaan korotetussa lämpötilassa, so. noin 175°C . Noin puolet liuennuskemikaaleista sijaitsee lastujen sisällä lopun ollessa vapaana liuoksena niiden ulkopuolella. Koska lastujen sisäpuolella oleva alkali kuluu reaktion johdosta ligniinin ja puun muiden aineiden kanssa, korvautuu se osaksi alkalin diffuusion johdosta ympäröivästä liuoksesta. Massanvalmistusnopeus tällä menetelmällä riippuu kemikaalien diffuusionopeudesta lastujen sisään liuennuksen aikana. Kokonaisaika jaksottaista liuennusta käytettäessä valkaistavan voimamassan valmistamiseksi on noin 1 tunti maksimilämpötilan aikaansaamiseksi ja tämän lisäksi 1,5 tuntia liuennuksen täydentämiseksi.

Tavanomaiset jatkuvat massanvalmistusmenetelmät, kuten Kamyr-menetelmä, ovat pääasiallisesti jaksottaisen menetelmän erilaisia soveltumismuotoja.

Erään parannetun massanvalmistusmenetelmän on kuvannut Tomlinson

(kanadalainen patentti n:o 721 960), jonka mukaisesti lastut kyl-
lästetään ensin jatkuvasti kierrättämällä kyllästysliuosta lastujen
lävitse kyllästysvyöhykkeessä lämpötilassa, joka on keittolämpötilan
(so. 150°C) alapuolella niin, että lastut kyllästyvät niiden täydellistä
liuentamista varten tarpeellisella kemikaalimäärällä. Lastut
nostetaan sitten kyllästysliuoksesta ja johdetaan keittovyöhykkeeseen,
jossa keitto suoritetaan ilman vapaata liuosta lämpötilassa 180°C 15-25 min
kuluessa. Tämä nopea liuennusaika on mahdollinen koska kaikki tarvittava kemikaali on lastuissa ennen liuentamisen
alkamista, josta on seurauksena, että alhainen diffuusio ympäröivästä
liuoksesta kemikaalien kuluessa, joka on luonteenomainen tavanomaisille
liuennusmenetelmille, ei vaikuta tässä menetelmässä. Lisäksi tarvitaan
tavallisesti vähemmän tehokasta alkalia, so. noin 13-14 % verrattuna
15-16 %:in tavanomaisessa sellunvalmistusmenetelmässä. Alhainen liuoksen
ja puun suhde liuennuksen aikana tavanomaiseen massanvalmistusmenetelmään
verrattuna aikaansaa pienemmän höyryn tarpeen keiton aikana ja tästä
seurauksena oleva liuenneiden kiinteiden aineiden suurempi väkevyys
jäteliuoksessa aikaansaa myös alhaisemman höyryntarpeen haihdutuksen
aikana kemikaaleja talteenottaessa. Alhaisempi kyllästyskemikaalien
tarve aikaansaa jäteliuoksessa suuremman orgaanisten ja epäorgaanisten
aineiden suhteen mikä on edullista talteenottokäsittelyyn sisältyvässä
polttamiskäsittelyssä.

Erikoisolosuhteita on ylläpidettävä kyllästysvyöhykkeessä tarkoituksella
johtaa riittävästi kemikaaleja lastuihin liuennuksen toteuttamiseksi.
Tämä aikaansaadaan johtamalla lastut jatkuvasti kyllästyskattilan
lävitse säädetyllä nopeudella ja pitämällä ne kosketuksessa liuoksen
kanssa, joka johdetaan kattilan lävitse oleellisesti suuremmalla
nopeudella, esim. käyttäen 5-20-kertaista määrää lastuihin verrattuna.
Tämän toteuttamiseksi uutetaan kyllästysliuos kyllästyslaitteesta
seulan lävitse ja palautetaan sitten kyllästyslaitteeseen sen jälkeen,
kun siihen on lisätty oikea määrä kemikaaleja, esim. 14 % tehokasta
 Na_2O :ta puusta laskettuna ja sen nestepitoisuus on säädetty siten,
että nesteen nettosyöttö kyllästysjärjestelmään vastaa sitä määrää,
joka tarvitaan lastujen täydellistä kyllästämistä varten. Käytettäessä
puuta, jolla on normaali kosteuspitoisuus, on lastujen kosteuspitoisuus
plus korvaavan kemikaaliliuoksen määrä tavallisesti suurempi kuin se
määrä, jonka lastut voivat imeä itseensä, ja muodostunut uudelleenkierrätetty
liuos on osittain haihdutettava edellä mainitussa patentissa kuvatulla
tavalla oikean

vesitasapainon ylläpitämiseksi. Johtuen kyllästys- ja liuennusvaiheiden selvästä erottamisesta toisistaan joutuu liuennusvaiheeseen ai-noastaan lastuissa oleva kyllästysliuos ja tämän johdosta uudelleen-kierrätetyn kyllästysliuoksen tilavuus lisääntyy ellei sitä säädetä haihduttamisen avulla. Tavanomaisessa järjestelmässä taas vapaa kyl-lästysliuos joutuu suoraan kyllästysvaiheesta keittovaiheeseen ja keittoliuos on laimennettava mustalipeällä riittävän nestetilavuuden aikaansaamiseksi, jotta voidaan ylläpitää sopiva nestekierto alkalin korvaamiseksi kyllästysvaiheen aikana.

Liuoksen kierrätyksen suuri nopeus, so. 5-20-kertainen lastujen mää-rään nähden, aikaansaa sen liuoksen suhteellisen pienen kemikaali-väkevyyksien vaihtelun, joka tulee kyllästyslaitteeseen ja poistuu siitä niin, että se voima, joka aikaansaa kemikaalien tunkeutumisen lastuihin, pysyy pääasiallisesti vakiona koko kyllästysvaiheen ajan. Lisäksi kemikaaliväkevyys kyllästyslaitteessa on huomattavasti al-haisempi kuin tulevassa valkolipeässä koska se on laimentunut suh-teellisen suurella tilavuusmäärällä laimentunutta, uudelleenkierrä-tysliuosta.

Eräänä haittana mainitussa Tomlinson'in liuennusmenetelmässä on se, että paksuja lastuja ei voida täydellisesti kyllästä, ja tästä voi olla seurauksena jätemateriaalin, kuten oksajätteiden ja tikkujen, muodostuminen määrässä 2-5 % lastujen paksuuden jakaantumisesta riip-puen. Käytettäessä pienempiä osasia, kuten sahajauhoa tai normaale-ja lastuja, jotka on murskattu pienemmiksi osasiksi (johtamalla han-kausmyllyn tai sentapaisen lävitse), voidaan näiden jätteiden määrä pienentää pienemmäksi kuin 1 %:ksi. Teollisuusmittakaavassa ei kui-tenkaan ole todettu mahdolliseksi ylläpitää nestekiertoa tällaisten puun osien lävitse johtuen lisääntyneestä seulojen tukkeutumisesta käyntiinpanon jälkeen, sillä niitä ei voidan käytännössä puhdistaa jatkuvasti suorittamalla jaksottainen "takaisinpesu" tai käyttäen muita sellaisia menetelmiä, jotka on todettu tehokkaiksi tavanomai-sia lastuja käytettäessä.

Kun puulastut joutuvat kosketukseen alkaliliuoksen kanssa absorboi-vat lastut erittäin nopeasti alkalia. Voimamassaliuoksen kysymykses-sä ollessa on tästä seurauksena alkalin selektiivinen absorboituminen lastujen sisään ja niiden pinnalle ja sulfidin keräytyminen kylläs-tysvyöhykkeeseen. Lastujen tasalaatuinen kyllästäminen on vaikeata.

Ne lastut, jotka joutuvat ensin kosketuksiin alkalin kanssa, absorboivat sitä voimakkaasti aikaansaaden alkalimäärän nopean vähenemisen liuoksessa, ja täten ne lastut, jotka sijaitsevat liuoksen myöhemmän kulkutien kohdalla, voivat absorboida vain vähemmän alkalia. Täten muutamit lastut absorboivat liian paljon kemikaalia ja muutamit liian vähän, ja tästä seurauksena keiton aikana muutamit lastut yliliuentyvat ja muutamista poistuu liian vähän ligniiniä. Tästä syystä lastuja tavanomaiseen tapaan liuennettaessa laimennetaan liuos lisäämällä mustalipeää liuoksen suhteellisen kierrättämisen mahdollistamiseksi lastumassan lävitse ja kemikaalien paremman jakaantumisen aikaansaamiseksi täten. Vaikeudet luonnollisesti kasvavat kun lastut ovat pieniä puun osasia, kuten sahajauhoa tai tikkuja, tai sellaisia lastuja, jotka on erikoisesti valmistettu keittoliuoksen helpomman läpikäytymisen mahdollistamiseksi, kuten ohuita säröjä, murskattuja lastuja, tikkuja, sellaisia lastuja, jotka on rikottu lautashienontajassa jne. Tällaisten pienten lastujen minimidimensio ei yleensä ole suurempi kuin 3 mm. Tämänlaatuisilla lastuilla, joita seuraavassa nimitetään yleisesti nimellä "pienet lastut", on suuri pinta-ala tilavuuteen verrattuna, ja johtuen edellä mainitusta puun affiniteetista alkaliin nähden laimenee kyllästysliuos erittäin nopeasti ja kemikaaliväkevyys-ero tulee erittäin suureksi kyllästysvyöhykkeen vastakkaisissa päissä.

Sahajauhon liuennuslaitteissa on liuoksen uudelleenkierrättäminen todettu mahdottomaksi johtuen puun hienoista osasista, jotka tukkeavat seulat, ja tästä johtuvasta epätasaisesta kemikaalijakautumisesta puussa on seurauksena "linnunsiementen", so. epätäydellisesti liuenneiden puun osasten, muodostuminen. Yritettäessä kompensoida tätä vaikeutta käytetään tavallisesti enemmän kemikaaleja sahajauhoa liuennettaessa kuin lastuja liuennettaessa, mistä on seurauksena alhaisempi massasaanto.

Esillä olevan keksinnön avulla aikaansaadaan menetelmä pienten lastujen tasalaatuisemman kyllästämisen aikaansaamiseksi riittäväällä kemikaalimäärällä seuraavaa keittoa varten, joka edullisesti tapahtuu höyrykehässä.

Esillä olevan keksinnön avulla eliminoidaan seulariive uudelleenkierrätetyn kyllästysliuoksen uuttamiseksi paineastiasta, ja sillä on kuitenkin kaikki ne menetelmän edut, jotka esiintyvät edellä mainitussa patentissa. Tämä mahdollistaa sellaisten materiaalien, kuten sahajauhon ja tikkujen, ohuiden liuskojen ja sellaisten lastujen

käytön, jotka on murskattu johtamalla ne hankausmyllyn lävitse. Tämä mahdollistaa myös hyvälaatuisen sellun valmistamisen sellaisista raaka-aineista kuin levyjen päistä, huonekaluteollisuusjätteistä, käytetyistä jääkiekkomailloista jne., joita ei voida johtaa tavanomaisten hakkureiden lävitse. Tämä viimeksimainittu materiaali voidaan sitten pienentää ja hienontaa edelleen pieniksi osasiksi lautashienontajan yms. laitteen avulla.

Esillä oleva keksintö soveltuu erikoisesti pienten lastujen käsittelyyn, ja on huomattava, että tavallisia lastuja voidaan murskata tai pienentää muulla tavoin tai valmistaa erikoisesti niin, että liuos tunkeutuu niihin helposti ja niitä voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisesti.

Lastumurska, tikut jne., joita sisältyy usein tavanomaisiin lastuihin, aikaansaavat vaikeuksia suoritettaessa liuentaminen tavanomaisissa liuennuslaitteissa, erikoisesti jatkuviissa liuennuslaitteissa. Voidaan todeta, että keksinnön mukaisesti tällaiset vaikeudet (seulojen tukkeutuminen) ovat poistettut ja saadaan pääasiallisesti tasalaatuista massaa säätämällä oikein kyllästysaika.

Keksintö tarkoittaa näin ollen menetelmää pienen hakkeen liuentsiksi kemialliseksi massaksi, jossa menetelmässä hake höyrypasutetaan pasutusastiassa, kyllästetään kyllästysvyöhykkeessä kemikaaleja sisältävällä kyllästysnesteellä ylimäärin, kyllästetystä hakkeesta erotetaan kyllästysnesteeseen ylimäärä, joka palautetaan kyllästysvyöhykkeeseen, minkä jälkeen hake keitetään, ja keksintö on tunnettu siitä, että kyllästysvyöhykkeeseen syötetään jatkuvasti haketta ja kyllästysnestetä niin, että muodostuu hakkeen ja kyllästysnesteeseen seos, jonka sakeus on alle 10 % ja joka sisältää kemikaaleja huomattavasti yli sen määrän, joka tarvitaan hakkeen myöhempää liuentsamista varten, mainittu seos johdetaan jatkuvasti kyllästysvyöhykkeen läpi samalla sekoittaen pääasiassa kyllästysvyöhykkeen koko alueella sakeuden säilyttämiseksi pääasiassa vakiona, minkä johdosta hakkeen viipymä kyllästysvyöhykkeessä on pääasiassa yhdenmukainen, ja kyllästysvyöhykkeestä poistetaan jatkuvasti haketta kyllästettynä sellaisella määrällä kemikaaleja, joka on riittävä myöhempään liuentsamiseen.

Lastujen ja liuoksen seoksen konsistenssi pidetään edullisesti oleellisesti kauttaaltaan tasalaatuisena kyllästysvyöhykkeessä hämmennys- tai sekoitusvaikutuksen avulla tässä vyöhykkeessä.

Vesitasapaino ylläpidetään edullisesti järjestelmässä säätämällä järjestelmään tulevan veden määrää.

Keksinnön muut piirteet, päämäärät ja edut ilmenevät sen seuraavasta yksityiskohtaisesta kuvauksesta, jossa esitetään eräs edullinen keksinnön toteuttamismuoto oheen liitettyyn piirustukseen viitaten.

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti keksinnön mukaista menetelmää.

Kuten kuviosta 1 ilmenee, muodostavat pääasialliset laitteet keksinnön toteuttamiseksi lastusäiliö 10, josta pieniä lastuja johdetaan esihöyryttäjään 12, joka toimii säädetyllä nopeudella mittauslaitteen 9 avulla, joka mittaa lastujen syötön järjestelmään. Pienet lastut höyrytetään pääasiallisesti ilmakehän paineessa esihöyryttäjässä 12 ja ne joutuvat esihöyrytyslaitteesta kyllästyslaitteeseen 14 johdon 16 kautta.

Kyllästyslaite on varustettu ainakin yhdellä ja edullisesti useilla sekoituslaitteilla. Kuvatussa toteuttamismuodossa käytetään kolmea sekoituslaitetta 18, 20 ja 22, mutta tämä lukumäärä riippuu sekoituslaitteiden laadusta ja koosta ja kyllästysvyöhykkeen 14 muodosta. Sekoittimet 18, 20 ja 22 on sovitettu akselille 24, jota pyöritetään nopeudeltaan säädettävän käyttölaitteen 26 avulla. Sopivia välipohjia, joita on merkitty numeroilla 19 ja 21, ulkonee astian seinistä sekoituslaitteiden välissä pienten lastujen ja liuoksen virtauksen säätämisen auttamiseksi. Nämä välipohjat 19 ja 21 jakavat kyllästysastian useisiin erillisiin, toistensa kanssa yhteydessä oleviin sekoitusvyöhykkeisiin, joissa liuos ja lastut sekoittuvat perusteellisesti keskenään, ja ne parantavat liuoksen ja lastujen välistä kosketusta ja edistävät kemikaalien siirtymistä liuoksesta lastuihin. Välipohjat 19 ja 21 ja sekoituslaitteet tai potkurit 18, 20 ja 22 on muotoiltu siten, että aikaansaadaan liuoksen ja lastujen välinen sivuttaissuuntainen sekoittuminen samalla kun taataan, että kullakin lastulla on oleellisesti sama viipymisaika kyllästyslaitteessa (so. kyllästyslaite toimii oleellisesti sillä periaatteella, että ensin tulevat lastut myös poistuvat ensin). Sopivat laitteet tällaisen virtauksen ja sekoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi ovat hyvin

tunnettuja esim. kemiallisesta teollisuudesta, so. tulppavirtausputkityyppiset reaktorit.

Tavanomaisissa käsittelyolosuhteissa ylläpidetään pääasiallisesti vakionestekorkeus L kyllästyslaitteessa 14.

Kuvatussa toteuttamismuodossa pumppu 28 imee liuoksen ja pienten lastujen seoksen kyllästyslaitteesta 14 johtoa 30 pitkin ja pumppaa tämän seoksen johtoa 32 pitkin valutuslaitteeseen 34.

Valutuslaite 34 voi olla muodoltaan mikä hyvänsä, esim. kuvatunlainen, joka käsittää kotelossa olevan kaltevan ruuvin 36. Ruuvi 36 nostaa kyllästyneet pienet lastut kyllästysliuosylimäärästä, joka valuu vyöhykkeeseen 38. Vaihtoehtoisesti valutuslaite voi olla tavanomainen puristin, joka puristaa ylimääräisen liuoksen pois pienistä lastuista.

Valutuslaitteesta 34 tuleva ylimääräinen liuos virtaa johdon 40 kautta takaisin kyllästyslaitteeseen 14. Tarvittaessa voidaan sopiva pumppu (ei esitetty) sovittaa liuoksen johtamiseksi valutuslaitteesta 34 kyllästyslaitteeseen 14. Pieniä kuitumääriä voi kulkeutua takaisin kyllästyslaitteeseen liuosylimäärän mukana, mutta on edullista pitää tämä määrä mahdollisimman alhaisena.

Tuoreita kemikaaleja lisätään kyllästysjärjestelmään johdon 56 kautta määrässä, joka on riittävä korvaamaan ne kemikaalit, jotka ovat kulkeutuneet pienten lastujen mukana keittolaitteeseen 60. Järjestelmän toimiessa on yleensä se kemikaalimäärä, joka on lisätty johdon 56 kautta, koordinoitu tulevien lastujen määrän kanssa kemikaalien tarvittavan väkevyyden ylläpitämiseksi kyllästysvyöhykkeessä ja lastujen sorboiman kemikaalimäärän säätämiseksi.

Jatkuvaa järjestelmää käytettäessä on tärkeätä ylläpitää järjestelmässä vesitasapaino. Eräs edullinen menetelmä tällaisen vesitasapainon ylläpitämiseksi on johtaa osa liuosta valutuslaitteesta 34 johdon 47 kautta lämmönvaihtajan 48 lävitse ja sitten takaisin johdon 49 kautta johtoon 40. Sitä lämpöä, joka lisätään lämmönvaihtajan 48 lävitse virtaavaan liuokseen, säädetään pinnansäätölaitteiston 42 avulla, joka toteaa pinnan L korkeuden ja säätää venttiiliä 44 höyryjohdossa 46, joka johtaa lämmönvaihtajaan 48. Venttiiliä 44 säädetään riittävän lämpö määrän lisäämiseksi siihen liuokseen, joka

virtaa lämmönvaihtajan 48 kautta, säädetyn vesimäärän haihduttamiseksi liuoksesta pinnan L pitämiseksi pääasiallisesti vakiona, kuten edellä mainitussa kanadalaisessa patenttijulkaisussa on esitetty. Liuoksesta haihdutettu vesi poistuu järjestelmästä käsittelyhöyrynä johdon 50 kautta.

On edullista, että ainoastaan osa valutuslaitteesta tulevaa liuosta johdetaan lämmönvaihtajan 48 lävitse koska on toivottavaa pitää lämpötila kyllästyslaitteessa 14 arvossa alle 100°C .

Muutamissa tapauksissa, esim. silloin, kun pienet lastut ovat erittäin kuivia, voi nestetasolla L olla taipumus laskea koska järjestelmään tulee riittämättömästi vettä. Näissä olosuhteissa höyryventtiili 44 avataan ja vettä lisätään johdon 52 kautta pinnan säätölaitteen 42 venttiiliin 54 valvonnan alaisena tason L pitämiseksi vakiona.

Kyllästetyt puun osat, joissa on riittävästi kemikaaleja seuraavaa liuentamista varten, poistuvat valutuslaitteesta 34 ja kulkeutuvat sopivan mekanismin, kuten venttiiliin 58, kautta keittolaitteeseen 60, jossa ne joutuvat kosketuksiin suoran höyryn kanssa ja saatetaan keittolämpötilaan. Suoraa höyryä johdetaan liuennus- tai keittolaitteeseen 60 johdon 62 kautta ja keitetty massa poistuu johdon 64 kautta ja johdetaan puhallussäiliöön tai johonkin muuhun sopivaan käsittelyvaiheeseen.

Haluttaessa tehdä jokin sopiva muutos valmistusnopeuteen on edullista deaktivoida tilapäisesti automaattinen vesitasapainon säätö niin, että liian suurta vesimäärää ei lisätä, tai haihdutetaan tason L pitämiseksi vakiona.

Aikaansaataessa tällaisia suurempia muutoksia valmistusnopeudessa johdetaan liuosta paisuntasäiliöön 68 ja siitä pois. Esimerkiksi lisättäessä lastujen virtausnopeutta lisätään myös tuoreiden kemikaalien syöttönopeutta valmistuksen lisäämiseksi, jolloin pinnalla L on luonnollisesti myös taipumus nousta. Näissä olosuhteissa avataan johdossa 72 oleva venttiili 70, joka johtaa säiliöön 68 johdon 40 kautta liuoksen virtauksen määrätyn osan johtamiseksi säiliöön 68. Tätä haaravirtausta jatketaan siksi, kunnes syöttönopeudet stabiloituvat ja tämän jälkeen venttiili 70 suljetaan ja pinnan säätölaitte 42 toimii normaalisti säätäen lämmönvaihtajaan 48 tulevaa höy-

ryä tai venttiiliin 54 kautta virtaavaa lisävetä. Toiselta puolen valmistusnopeuden pienetessä on säiliön pinnalla taipumus laskea koska siihen johdetaan vähemmän lastuja ja kemikaaleja. Kyllästysliuosta pumpataan tällöin pumpun 76 avulla säiliöstä 68 venttiiliin 74 kautta, joka avataan, ja johdon 78 kautta kyllästyslaitteeseen 14 pinnan L korkeuden pitämiseksi vakiona. Pumppu 76 ja venttiili 74 ovat toiminta-asennossa siksi, kunnes on aikaansaatu vakiot virtausnopeudet.

Keksinnön mukaisen järjestelmän toiminta on seuraava:

Pienet lastut johdetaan lastusäiliöstä 10 esihöyryttäjään 12, jossa ne höyrytetään ilmakehän paineessa ilman poistamiseksi niistä. Pienet lastut putoavat putken 16 kautta kyllästyslaitteeseen 14 ja kulkeutuvat liuoksen mukana kyllästyslaitteen lävitse. Liuoksen ja pienten lastujen virtaus kyllästyslaitteen lävitse säädetään edullisesti niin, että molemmat virtaavat yhdessä kyllästyslaitteen lävitse oleellisesti samalla nopeudella, so. liuoksen ja pienten lastujen viipymisaika ovat oleellisesti samat. Näitä virtauksia voidaan säätää pyörittämällä siipiä 18, 20 ja 22 edullisesti yhteistoiminnassa välipohjien 19, 21 jne. kanssa, jotka rajoittavat pystysuunnassa tapahtuvaa sekoittumista.

Kyllästysliuoksen ja lastujen tai puuosasten seos poistetaan kyllästyslaitteesta 14 ja pumpataan pumpun 28 avulla johdon 32 kautta valutuslaitteeseen 34. Valutuslaitteessa 34 erotetaan liuos lastuista ja tämä erotettu liuos palautetaan johdon 40 kautta kyllästyslaitteeseen 14. Osa tätä erotettua liuosta voidaan suunnata lämmönvaih-tajan 48 kautta ja säädetty määrä tätä liuosta haihdutetaan vesitasapainon ylläpitämiseksi edellä kuvatulla tavalla. Vaihtoehtoisesti voidaan lisätä vettä johdon 52 kautta vesitasapainon ylläpitämiseksi.

Tuoreita kemikaaleja lisätään järjestelmään johdon 56 kautta määrässä, joka vastaa niiden pienten lastujen määrää, jotka on johdettu esihöyryttäjästä 12 halutun kemikaaliväkevyyden ylläpitämiseksi kyllästysliuoksessa ja sen seikan takaamiseksi täten, että pienet lastut voivat sorboida tarvittavan kemikaalimäärän seuraavaa liuennusta varten ja kuljettavat tämän tarvittavan kemikaalimäärän valutuslaitteesta 34 keittolaitteeseen 60.

Kyllästetyt pienet lastut kulkeutuvat valutuslaitteesta 34 venttiiliin 58 kautta keittimeen 60, jossa ne keitetään käyttäen pieniin lastuihin sorboituneita kemikaaleja, ja saatu massa johdetaan puhallussäiliöön tai johonkin muuhun käsittelylaitteeseen johdon 64 kautta.

Kyllästyslaitteessa ylläpidettävät lämpötila-, paine- ja aikaolosuhteet säädetään edullisesti siten, että pienet lastut eivät oleellisesti liuennu ja säilyttävät ainakin pääosan jäykkyydestään poistuessaan valutuslaitteesta niin, että liuos valuu niistä pois helpommin, so. ne eivät ole pehmentyneet siinä määrin, että ylimääräisen liuoksen erottuminen vaikeutuu. Tämä voidaan aikaansaada esim. pitämällä kylästyslaite ilmakehän paineessa ja lämpötilassa alle 100°C. Viipumisaika kylästyslaitteessa on pienempi kuin 60 min ja on edullisesti 10-40 min ja riippuu osaksi käsiteltävien pienten lastujen paksuudesta.

Konsistenssi kylästyslaitteessa on erittäin tärkeä koska tämä mahdollistaa käsittelyn käyttäen huomattavaa kemikaalilylimäärää samalla kun ylläpidetään kohtuullinen kemikaaliväkevyys liuoksessa, ja tämä mahdollistaa liuoksen ja lastujen välisen suhteellisen liikkeen, mikä takaa kemikaalien hyvän jakautumisen lastuihin. Maksimiväkevyyden kylästyslaitteessa tulee olla pienemmän kuin noin 10 %, so. liuoksen ja puun suhteen tulee olla pienemmän kuin 9:1, ja yleensä on edullista, että konsistenssi on alueella noin 5-7 %.

Kohtuullinen kemikaaliväkevyys kylästysliuoksessa välillä noin 20-50 g litraa kohden, riippuen käytetystä massanvalmistusmenetelmästä, takaa sen, että lastut eivät vaurioidu joutuessaan kosketuksiin erittäin väkevän liuoksen kanssa. Myös käytettäessä tällaista alhaista väkevyyttä, esim. voimamassajärjestelmää, joka toimii esim. 5 %:n väkevyydellä ja kylästysliuoksen kemikaaliväkevyyden ollessa 36,2 g per litra, on alkalien prosenttimäärä puun suhteen kylästyslaitteessa noin 100 %. Otettaessa huomioon, että alkalien kulutus tällaisessa keitossa on suuruusluokkaa 14 %, on selvää, että kylästyslaitteessa on läsnä noin seitsemän (7) kertainen alkalimäärä keitossa tarvittavaan määrään nähden.

Kuten edellä mainittiin, ovat olosuhteet kylästysvyöhykkeessä, nimittäin lämpötila, paine, väkevyys ja konsistenssi, tärkeät esillä

olevan keksinnön toiminnan kannalta katsottuna. Erikoisesti on tärkeätä, että kyllästysliuoksessa olevat kemikaalit ovat kunkin lastu-yksikön käytettävissä samassa määrin. Eroavaisuudet ominaispainossa kyllästettyjen pienten puulastujen ja kyllästysliuoksen välillä ja kyllästettyjen pienten lastujen ominaispainon epätasaisuus tekee välttämättömäksi säätää lastujen ja liuoksen virtauksia kyllästysvyöhykkeen 14 lävitse ja myös sen seikan takaamisen, että kemikaaleja esiintyy tasalaatuisesti lastujen kyllästämiseksi. Sekoituslaitteet 18, 20 ja 22 (niitä on esitetty kolme, mutta niitä voidaan käyttää vähemmän tai enemmän riippuen kyllästyskattilan koosta) aikaansaavat pyörteilyä pienten lastujen ja liuoksen virtauksessa ja takaavat pääasiallisesti tasalaatuisen kemikaalien imeytymisen lastuihin. Sekoittaminen säätää virtausta niin, että pienten lastujen ja liuoksen viipymisaika kyllästysvyöhykkeessä on oleellisesti sama, so. kyllästysliuoksen ja pienten lastujen keskimääräiset nopeudet kyllästysvyöhykkeen lävitse ovat oleellisesti samat. Kuten edellä mainittiin, säädetään akselin 24 pyörimistä nopeudeltaan vaihdettavan käyttölaitteen 26 avulla, jota säädetään tarvittaessa haluttujen virtausolosuhteiden ja pyörteilyn aikaansaamiseksi kyllästyslaitteessa 14.

Kuten edellä mainittiin, on suuri liuoksen ja puun suhde (ei alle 9:1 %) kyllästysvyöhykkeessä myös tärkeä liuoksen ja lastujen sopivan sekoittumisen aikaansaamiseksi tässä vyöhykkeessä. Mikäli liuos-suhde on liian alhainen, so. konsistenssi on liian korkea, eivät siivet pysty kierrättämään liuosta lastujen suhteen ja tällöin estyy kemikaalien tasalaatuinen sorptio lastuihin.

On edullista sekoittaa liuos lastujen kanssa ja pitää pääasiallisesti tasainen väkevyys koko kyllästysvyöhykkeessä, mutta tämä ei ole ehdottoman välttämätöntä. Ottaen huomioon, että ensimmäisten muutamien kosketusminuuttien aikana kyllästysliuoksen kanssa sorboivat lastut noin 80 % kemikaaleista, on selvää, että sekoittaminen tämän alkujakson aikana on kaikkein tärkeintä. Sekoittaminen ja tasalaatuisen konsistenssin ylläpitäminen koko kyllästysvyöhykkeessä edistää järjestelmän säätöä ja kyllästettyjen lastujen ja liuosten poistamista kyllästyslaitteesta samalla nopeudella jolla niitä syötetään. Viipymisaikaa säädetään pumpun 28 pumppausnopeuden avulla.

Se kemikaalimäärä, joka kulkeutuu keittokattilaan 60, riippuu osit-

tain siitä liuosmäärästä, joka kulkeutuu puuosasten mukana niiden poistuessa valutuslaitteesta 34 ja joutuessa keittolaitteeseen 60, mutta joka tapauksessa osasiin on sorboitunut riittävästi kemikaaleja liuentumista varten. On edullista, että sen seoksen konsistenssi, joka joutuu keittokattilaan, on alueella noin 26-38 %. Huomattavasti suuremmat konsistenssit voivat aiheuttaa vaikeuksia aikaansaada hyvä keitto, kun taas oleellisesti alhaisemmat konsistenssit voivat aikaansaada huomattavan kemikaalihäviön.

Tavanomaiset keitto-olosuhteet ovat lämpötila 185°C paineessa 10,5 kp/cm² esim. 20 minuutin ajan.

Esimerkki 1

Seuraavassa esitetään esimerkki keitosta, joka suoritettiin laboratoriossa niiden olosuhteiden kuvaamiseksi, joita käytettiin keksintöä toteutettaessa.

Havupuusahajauhoa ja jätelastuja esihöyrytettiin lämpötilassa 102°C paineessa 0,14 kp/cm² 5 min ja ne kyllästettiin sitten lämpötilassa 90°C 15 min 5 %:n väkevyydessä. Kyllästysliuoksen väkevyys oli 48 g litraa kohden tehokasta alkalia ja sulfiditeetti oli 38 %. Täten kyllästetyt pienet lastut saivat valua noin 30 %:n konsistenssiin ja niitä keitettiin 20 min paineessa 10,5 kp/cm².

Saadun massan kokonaissaanto oli 46,3 %, saanto 45,5 % ja jätteen määrä 0,8 %. Kappa-luku oli 33,7 %, viskositeetti 18, valkoisuus (CPPA-absoluuttinen, suodatin n:o 8) 32,8.

Esimerkki 2

Massaa valmistettiin kuusi- ja balsamisahajauhosta jatkuvasti toimivalta koekeittokattilalla, jonka päivittäinen valmistusmäärä oli suunnilleen 1,5 tonnia. Sahajauho lietettiin suureen tilavuusmäärään vahvistettua, uudelleenkierrätettyä voimamassaliuosta ja kyllästettiin tasaisesti keittokemikaalilla, ja puun erottamisen jälkeen ylimääräisistä kemikaaleista johdettiin se keittokattilaan. Saatu massa tutkittiin ja seuraavassa esitetään yksityiskohdat saaduista tuloksista.

Kyllästys

Sahajauho, jolla oli seuraava osasten jakautuminen,

jäi seulalle n:o 6 (mesh) 21,8 %
jäi seulalle n:o 10 (mesh) 30,2 %
jäi seulalle n:o 20 (mesh) 36,4 %
läpäisi seulan n:o 20 (mesh) 11,6 %,

johdettiin mittausruuvien avulla säädetyllä nopeudella esihöyrytyslaitteeseen, jossa sitä höyrytettiin 2 min ilmakehän paineessa ilman poistamiseksi. Kyllästysolosuhteet olivat seuraavat:

Puun syöttönopeus oli 1,8 kg/min (uunikuivana). Kyllästysliuoksen voimakkuus oli 36,2 g litraa kohden tehokasta alkalia ja sen muodosti 135 litraa minuutissa uudelleenkierrätettyä kyllästysliuosta, jonka lämpötila oli 90°C ja kemikaaliväkevyys 35 g per litra tehokasta alkalia, sulfiditeetin ollessa 30 %, yhdessä 3,8 litran kanssa minuutissa sellaista valkolipeää, jonka kemikaaliväkevyys oli 78,7 g per litra tehokasta alkalia ja sulfiditeetti 29 %.

Puun vastaanottama kemikaalimäärä oli noin 14 %.

Kyllästyslaitteessa pidettiin noin 2 %:n konsistenssia mikä vastasi kemikaalien 233 %:n kokonaismäärää puuhun verrattuna kyllästystornissa.

Puuta ja kyllästysliuosta sekoitettiin keskenään lietteen muodossa (2 %:n väkevyys) 30 min lämpötilassa 90°C kyllästystornissa. Kyllästystornin halkaisija oli 1,2 m, korkeus 3,6 m ja siinä oli neljä sekoitusvaihetta sarjassa ja se oli avoin ulkoilmaan nähden.

Veden poisto

Kyllästetty sahajauho erotettiin kyllästysliuoksesta laitteessa, jonka muodosti laskeutussäiliö, jossa oli kalteva ruuvipohja. Kyllästystornista tuleva liete pumpattiin laskeutussäiliöön ja puu johdettiin ruuviin samalla kun kirkas liuos virtasi ylijuoksukohdan ylitse. Puu johdettiin ruuvia pitkin ylöspäin ja säiliössä olevan nestetason yläpuolelle ylimääräinen liuos palautettiin kyllästystorniin ja erotettu kyllästetty sahajauho johdettiin keittovyöhykkeeseen.

Liuoksen poistolaitteen ruuvin halkaisija oli 25 cm, sen pituus 6 m ja se oli 30^o:en kaltevuuskulmassa. Ruuvin pyörimisnopeus oli 8 kierr/min niin, että puu viipyi ruuvissa noin 3 min ja valui suunnilleen 30 %:n kiinteäainepitoisuuteen.

Kyllästetty puu oli kosteaa sitä kosketettaessa ja väriltään punertavanruskea, mutta sen koko, muoto ja lujuus olivat melkein samantaiset kuin kyllästyslaitteeseen johdetun sahajauhon.

Liuenus

Käytetty liuenuslaite käsitti kaksi Bauer M & D-putkea sarjassa. Kummankin putken halkaisija oli 60 cm ja pituus 3,75 m. Syöttö ja poisto liuenuslaitteeseen ja siitä pois tapahtui 15 cm:n Bauer-kiertoventtiilien avulla. Keittokattilan paine pidettiin arvossa 10,5 kp/cm² ja lämpötila alueella 180-186^oC. Kokonaisliuennusaika oli 22 min. Liuosta (pääasiallisesti höyryä ja lauhdetta) poistettiin jatkuvasti putkista keitto-olosuhteiden pitämiseksi höyryvaiheessa. Liuos, joka poistettiin toisesta putkesta, sisälsi tehokasta alkalia 3-7 g litraa kohden.

Seuraavassa taulukossa on esitetty koetulokset:

	<u>Taulukko</u>		
	<u>Kuitufraktiointi</u> (Clark-lajittelija) Seula n:o (mesh)		
	Läpäissyt	Jäänyt	%
Keittoprosessi - voimamassa, höyryfaasi		10	0,4
Puu - havupuusahajauho	10	28	5,8
Jauhamlaitte - PFI-mylly	28	48	25,6
Saanto % - 44,5	48	100	13,2
Kappa n:o - 30,0	100		7,0
CED-viskositeetti 13,3			
Valkoisuus, CPPA 30			
Jauhatusaste, Canadian Standard	550	450	300,0
Irtopaino (ml/g)	1,59	1,49	1,42
Puhkeamispinta	42	49	55,0
Repeämislujuus	91	84	78
Vetolujuus (BL ja KM)	7,8	8,6	9,3
Venymisprosentti	2,0	2,2	2,4
M I T-kaksoistaitto	200	500	900
Opasiteetti, Bausch & Lomb	94	92	90

Valmistetun massan jäteainemäärä oli pienempi kuin 1 % ja todettiin, että Kappa-luvun ollessa alueella 30-60 jäteainemäärä voitiin pitää arvossa alle noin 1 %.

Edellä on keksinnön mukaista menetelmää kuvattu pääasiallisesti viittaten sen soveltamiseen sahajauhojen ja jätelastujen liuventamiseen voimamassamenetelmää käyttäen. Todellisuudessa tätä menetelmää voidaan kuitenkin soveltaa eri lähteestä olevan puuraaka-aineen liuventamiseen käyttäen hyvin erilaisia keittokemikaaleja.

Esimerkiksi sellaisia keittoliuoksia kuin natriumhydroksidi, natriumkarbonaatti, magnesium- ja natriumbisulfiittiliuoksia tai natriumkarbonaatin ja natriumsulfiitin seoksia voidaan käyttää keittokemikaaleina. Natriumhydroksidin tai natriumkarbonaatin avulla voidaan valmistaa suursaantomassaa esillä olevan keksinnön avulla ja tätä seuraa happikäsittely toisessa vaiheessa. Keitto aika tälläisten saantojen aikaansaamiseksi on oleellisesti sama kuin edellä on kuvattu (esim. 5-15 min paineessa 10,5 kp/cm²).

Sellainen massa, jota valmistetaan 75-80 %:n saannolla edellä kuvattua menetelmää käyttäen ja käyttäen keittokemikaalina joko natriumkarbonaattia pelkästään tai yhdessä natriumkarbonaatin ja natriumsulfiitin seoksen kanssa, on hyvää massaa aaltopahvin valmistukseen, koska tällöin aikaansaadaan hyvä liuoksen avulla suoritettu kyllästäminen.

Esitetty menetelmä on myös edullinen suoritettaessa liuennus bisulfiitti-menetelmillä (esim. "Magnefite"), koska alhainen lämpötila kyllästysvaiheessa pienentää tiosulfaatin muodostumista ja rikki-dioksidihäviöitä liuoksesta. Tällaisissa menetelmissä tarvitaan kemiallisen massan valmistamiseksi kemikaalina 8-10 % sitoutunutta SO₂:ta puusta laskettuna ja keitto aika on 2-3 tuntia lämpötilassa 166°C. Suursaantomassoja, esim. sellaisia, joita käytetään sanomalehtipaperissa, voidaan valmistaa käyttäen pienempiä kemikaalimääriä ja lyhyempiä käsittelyaikoja. Näissä bisulfiittimenetelmissä on erittäin tärkeätä käyttää höyryfaasikeittoa, jossa liuos ei ympäröi lastuja, koska tällä liuoksella on suuri taipumus hajota keittolämpötiloissa.

Erilaiset muunnokset ovat selviä alan asiantuntijalle ilman, että

silti joudutaan pois keksinnön piiristä. Vaikka keksintöä on edellä kuvattu jatkuvaan menetelmään viitaten, on ilmeistä, että esim. kyllästys- ja valutusvaiheet keksinnön mukaisessa menetelmässä voivat olla jatkuvat ja saadut valutetut ja kemikaaleilla kyllästetyt pienet lastut voidaan johtaa yhteen tai useampaan keittoon käytettävään jaksottaiseen liuennuslaitteeseen.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä pienen hakkeen liuventamiseksi kemialliseksi massaksi, jossa menetelmässä hake höyrypasutetaan pasutusastiassa, kyllästetään kyllästysvyöhykkeessä kemikaaleja sisältävällä kyllästysnestellä ylimäärin, kyllästetystä hakkeesta erotetaan kyllästysnesteen ylimäärä, joka palautetaan kyllästysvyöhykkeeseen, minkä jälkeen hake keitetään, t u n n e t t u siitä, että kyllästysvyöhykkeeseen syötetään jatkuvasti haketta ja kyllästysnestettä niin, että muodostuu hakkeen ja kyllästysnesteen seos, jonka sakeus on alle 10 % ja joka sisältää kemikaaleja huomattavasti yli sen määrän, joka tarvitaan hakkeen myöhempään liuventamista varten, mainittu seos johdetaan jatkuvasti kyllästysvyöhykkeen läpi samalla sekoittaen pääasiassa kyllästysvyöhykkeen koko alueella sakeuden säilyttämiseksi pääasiassa vakiona, minkä johdosta hakkeen viipymä kyllästysvyöhykkeessä on pääasiassa yhdenmukainen, ja kyllästysvyöhykkeestä poistetaan jatkuvasti haketta kyllästettynä sellaisella määrällä kemikaaleja, joka on riittävä myöhempään liuventamiseen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sakeus on pääasiallisesti tasalaatuinen koko kyllästysvyöhykkeessä ja että sekoittaminen toteutetaan siten, että voidaan säätää virtausta kyllästysvyöhykkeen lävitse.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesitasapaino ylläpidetään säätämällä järjestelmään tulevan veden määrää.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kyllästysvyöhykkeeseen tulevan kyllästysliuoksen kemikaaliväkevyys on alueella 20-50 g/l.
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kyllästysvyöhykkeen sakeus on välillä 5-7 %.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen metod, t u n -
n e t t u siittä, että kyllästysvyöhyke pidetään ilmakehän painees-
sa ja lämpötilassa alle 100°C.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen metod, t u n -
n e t t u siittä, että lastujen keitto suoritetaan höyryfaasissa.

Patentkrav

1. Förfarande för uppslutning av småflis till kemisk massa, var-
vid flisen ångbasas i ett basningskärl, impregneras i en impregne-
ringszon med en kemikalier innehållande impregneringsvätska i över-
skott, från den impregnerade flisen avskiljes överskottet av
impregneringsvätska, som återföres till impregneringszonen, var-
efter flisen kokas, k ä n n e t e c k n a t av att i impregnerings-
zonen inmatas kontinuerligt flis och impregneringsvätska, så att
det bildas en blandning av flis och impregneringsvätska med en
konsistens under 10 % och som innehåller kemikalier betydligt ut-
över den mängd, som erfordras för den senare uppslutningen av flisen,
nämnda blandning föres kontinuerligt genom impregneringszonen under
samtidig omrörning över huvudsakligen impregneringszonens hela om-
råde för upprätthållande av en huvudsakligen konstant koncentration,
till följd varav flisens uppehållstid i impregneringszonen är huvud-
sakligen enhetlig, och ur impregneringszonen uttages kontinuerligt
flis impregnerad med en sådan mängd kemikalier, som är tillräcklig
för den senare uppslutningen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av
att konsistensen är huvudsakligen homogen i hela impregneringszonen
och att omrörningen utföres så, att strömningen genom impregnerings-
zonen är reglerbar.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av
att vätskebalansen upprätthålles genom reglering av mängden av i
systemet inkommande vatten.

4. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t av
att den i impregneringszonen inkommande impregneringslösningen har
en kemikaliekoncentration inom intervallet 20-50 g/l.

5. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t av

att konsistensen i impregneringszonen ligger inom intervallet 5-7 %.

6. Förfarande enligt något av patentkrav 1-5, k ä n n e t e c k -
n a t av att impregneringszonen hålles vid atmosfärtryck och en
temperatur under 100°C.

7. Förfarande enligt något av patentkrav 1-6, k ä n n e t e c k -
n a t av att kokningen av flisen sker i ångfas.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Suomi-Finland(FI) 48 763 (D 21 C 1/00).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 46 754 (D 21 C 3/24),
48 619 (D 21 C 9/10). USA(US) 3 532 594 (D 21 C 3/26).

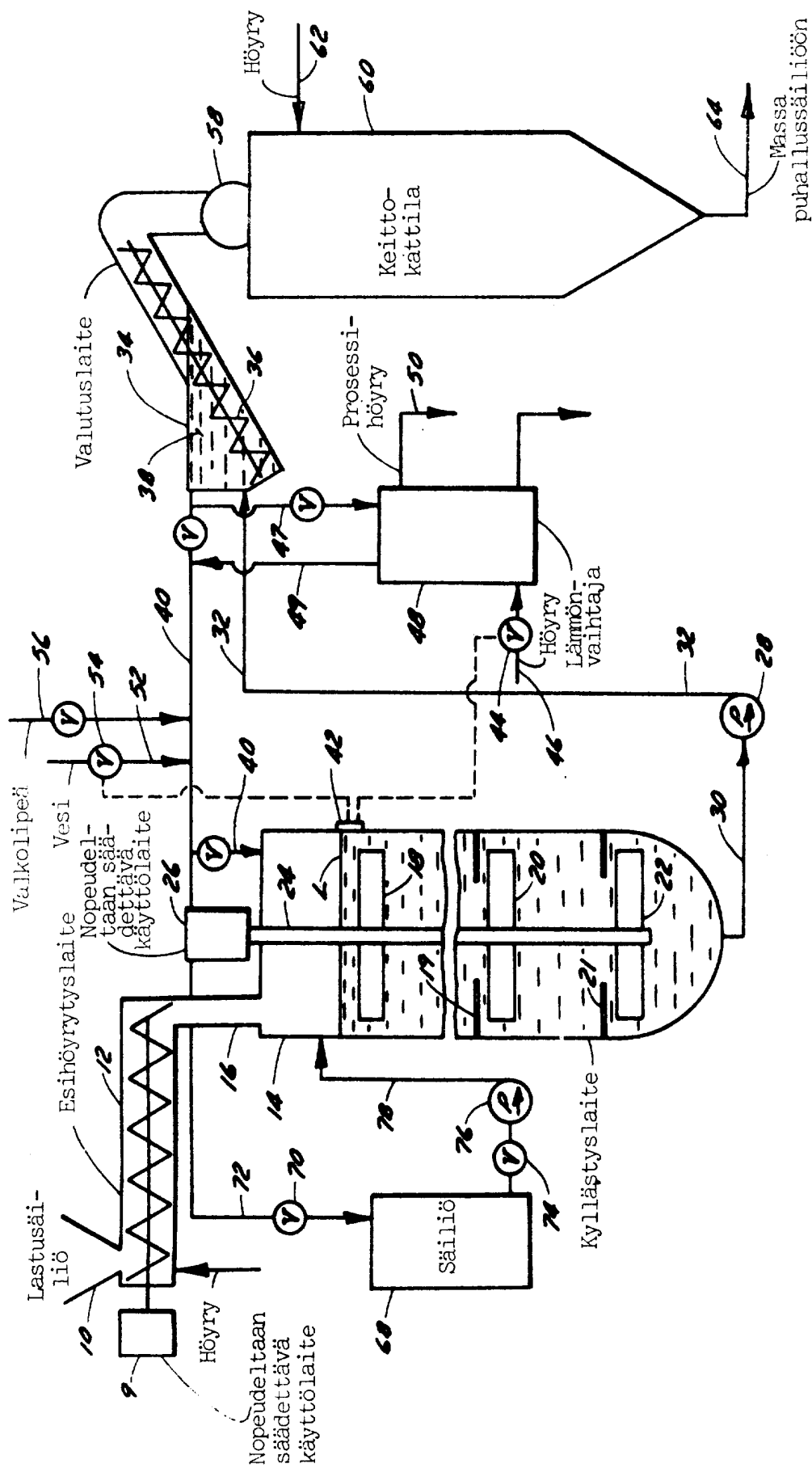


FIG. 1