



S U O M I - F I N L A N D
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(45)

(51) Kv.1k.4 - Int.c1.4

D 21C 3/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	820643
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	25.02.82
(24) Alkupäivä - Löpdag	25.02.82
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	06.09.82
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm.- Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.89

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

05.03.81 US 240804

(71) Hakija - Sökande

1. Fagerlund, Bertil, Prästvägen 10, Österskär, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Fagerlund, Bertil, Prästvägen 10, Österskär, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä selluloosamateriaalin keittämiseksi
Förfarande för kokning av cellulosamaterial

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 68271, FI C 68272, US A 4236961, US A 2882148, US A 2671727, US A 3159527

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu menetelmään, jossa kuumaa, käytettyä selluloosan keittoliuosta, joka on muodostunut keittokattilassa selluloosan keitossa, poistetaan keittokattilan huipusta pumpaamalla paineenalaisena syrjäyttävää nestettä keittokattilan pohjalle. Täten poistettu kuuma keittoliuos otetaan talteen akkumulaattorisäiliöön ja sitä käytetään toisen selluloosaerän esikuumentamiseen ennen tämän toisen erän keittämistä.

Uppfinningen hänför sig till ett förfarande, enligt vilket en använd cellulosakoklut, vilken bildats i kokpannan vid cellulosauppslutning, avlägsnas från toppen av kokpannan genom pumpande av undanträngande vätska in i kokpannan vid botten under tryck. Den på detta sätt avlägsnade varma kokluten uppsamlas i en ackumulatorbehållare och den används för föruppvärmning av en andra cellulosasats före kokningen av denna andra sats.

Menetelmä selluloosamateriaalin keittämiseksi

Tämä keksintö kohdistuu selluloosamateriaalin, kuten puulastujen keittämiseen panostyyppisessä menetelmässä.

5 Keksintö kohdistuu tarkemmin sanottuna selluloosamateriaalin keittomenetelmään, jolle on ominaista tehokas ja käytännöllinen tapa menetelmässä käytetyn lämmön ottamiseksi talteen.

10 Tavanomaisessa panostyyppisessä menetelmässä puulastujen keittämiseksi keittokattila täytetään lastuilla ja keittokattilaan pannaan sitten keittokemikaali, joka soodaprosessissa muodostuu pääasiassa natriumhydroksidista ja sulfaattiselluloosamenetelmässä muodostuu liuoksesta, joka lisäksi sisältää rikkiyhdisteen. Keittokattila suljetaan sitten ja
15 vesihöyryn avulla nostetaan keittokattilan lämpötila keittolämpötilaan. Keiton päätyttyä avataan keittokattilan puhallusventtiili ja keittokattilan sisältö poistetaan massakuoppaan. Paljon keittokattilan sisältöön massan käsittelyn aikana kerääntyneestä lämmöstä poistuu massakuopan kautta
20 poistokaasujen kanssa. Tämän energian talteenottamiseksi on pyritty johtamaan nämä höyryt erilaisten lämmöntalteenottojärjestelmien kautta. Nämä talteenottojärjestelmät eivät kuitenkaan ole täysin tehokkaita. Energiakustannusten säästämiseksi eräät selluloosan valmistajat ovat päätyneet jatkuvan keittomenetelmän asentamiseen. Tällaiselle menetelmälle on tavallisesti tunnusomaista lämmön tehokkaampi hyödyntäminen kuin mitä saavutetaan tavanomaisessa panosprosessissa. Kuitenkin jatkuvassa menetelmässä tarvittavien laitteiden kustannukset ovat oleellisesti suuremmat kuin panostyyppisessä menetelmässä tarvittavien laitteiden.
25 30

35 Alan aikaisempi patentti, josta olen tietoinen, esittelee toisten erilaisia pyrkimyksiä lämmön talteenottamiseksi keittomenetelmässä muodostuneesta käytetystä keittoliuoksesta. Esimerkki sellaisesta alan aikaisemmasta patentista on US.-patentti 1 697 032, jossa esitetään sulfiittimenetelmä massan keittämiseksi. Tässä patentissa esitetyn

menetelmän mukaan massakuopasta talteenotetun kuuman liuoksen annetaan virrata keittolaitteen lävitse alaspäin yhdessä puulastujen kanssa, jolloin saavutetaan lastujen tiiviimpi pakkaantuminen sekä hieman lastujen kuumentumista. Kuitenkin
5 tässä menetelmässä, kuten tavaomaisissa panostyyppisissä sooda- ja sulfaattisellumenetelmissä, kuten edellä on esitetty, huomattava energiamäärä poistuu massakuopasta poistohöyryjen kanssa.

US.-patentissa 2 195 378 esitetään menetelmä selluloosamassan valmistamiseksi kemiallisesti, jolloin valkolipeää
10 kuumennetaan akkumulatorisäiliössä kuumennuskierukan avulla, jota lämmitetään pumppaamalla käytettyä keittoliuosta kierukan lävitse. Käytännössä esiintyy vaikeuksia, jotka kohdistuvat käytetyn keittoliuoksen eroittamiseen keitetystä seoksesta keittokattilassa pumppua käyttäen, kuten on
15 esitetty. Lisäksi on vaikea ottaa talteen lämpöenergiaa käytännöllisellä tavalla käytetystä keittoliuoksesta, jonka lämpötila on sellainen, mikä vallitsee kuumennuskierukan poistossa esitetyn patentin mukaan.

20 Keksinnön kohteena on yleisesti siten aikaansaada menetelmä selluloosamateriaalin panostyyppistä keittoa varten, mikä menetelmä mahdollistaa lämpöenergian tehokkaan talteenoton käytännöllisellä tavalla.

Vesihöyryn olleesa tavallisen energialähteen keittoprosessissa edellä esitetyn seurauksena on aikaansaada panostyyppinen keittomenetelmä, jonka vesihöyryn tarve on pienentynyt.
25

Keksinnön seuraavana kohteena on aikaansaada menetelmä selluloosamateriaalin keittämiseksi, jolloin lämpö otetaan talteen keittokattilassa olevasta käytetystä keittoliuoksesta lopullisen keiton jälkeen tavalla, joka edistää
30 tehokasta talteenottoa jopa käytettäessä verrattain matalia lämpötilatasoja.

Keksinnön mukaisesti poistetaan käytetty keittoliuos
35 keittoastiasta selluloosamateriaalin keiton jälkeen johta-

mallalla siihen syrjäyttävää liuosta, joka poistaa käytetyn keittoliuoksen korvaten sen keittokattilassa. Keittokattilassa ylläpidetään painetta tämän korvauksen aikana liuoksen leimahtamisen estämiseksi. Tällä tavalla talteenotettua käytettyä keittoliuosta käytetään sitten lämmön syöttämiseen seuraavaan keittopanokseen.

Keksinnön määrätyn toteutuksen seuraavana piirteenä on keittoastiasta poistettujen keittoliuosten talteenotto kahdella lämpötilatasolla. Alemmalla lämpötilatasolla olevaa keittoliuosta voidaan käyttää selluloosamateriaalia olevan panoksen alkuesikuumennukseen keittokattilassa upottamalla selluloosamateriaalia alemman lämpötilan omaavaan keittoliuokseen. Korkeamman lämpötilan omaavaa keittoliuosta voidaan käyttää selluloosamateriaalin kuumentamiseksi edelleen poistamalla alemmassa lämpötilassa olevaa liuosta keittoastiasta korkeammassa lämpötilassa olevan liuoksen avulla.

Keksinnön muihin piirteisiin ja etuihin kuuluvat keittokemikaalien tehokkaampi käyttö keittoprosessissa ja keittokemikaalien alentunut kulutus; suuremmat saannot ja sellumassan parantunut laatu ligniininpoistoreaktion paremman selektiivisyyden vaikutuksesta; mahdollisuus käyttää keittokattilaa välineenä pesukäsittelyn suorittamiseen prosessissa; ja lämmönvaihtolaitteen kattilakiven poiston ohjaus. Lisäksi nykyisin olevat laitteet panoskeittoprosessien suorittamiseksi voidaan helposti muuttaa keksinnön mukaisen menetelmän suorittamista varten.

Keksinnön nämä ja muut kohteet ja edut ilmenevät paremmin seuraavasta kuvaukseta mukaanliitettyihin piirroksiin viitaten, joista

kuvio 1 on kaaviokuva esittäen yksinkertaistettuna keittokattilaa ja keittokattilaan liitettyä laitetta joita voidaan käyttää keksinnön mukaisen toteutuksen soveltamiseen;

kuviot 2-5 ovat yksinkertaistettuja kaavioesityksiä kuvaten päälaitetta, jota käytetään keittoprosessin eri vaiheissa ja

kuvio 6 esittää graafisesti tyypillistä vastaavaisuutta, joka vallitsee keittokattilasta poistetun keitto-

liuoksen määrän välillä, ilmaistuna prosentteina keittokattilan kokonaisnestetilavuudesta.

Kuten edellä on mainittu on tavallista selluloosan kemiallisessa keitossa panostyyppisessä prosessissa panostaa keittokattila selluloosamateriaalilla, esimerkiksi puulastuilla ja syöttää sitten keittokattilaan reaktiivista liuosta, joka sisältää reagoivan kemikaalin. Soodaprosessin tapauksessa reaktiivinen liuos, joka tunnetaan nimellä valkolipeä, on pääasiassa natriumhydroksidin vesiliuosta. Sulfaattimenetelmässä sisältää valkolipeä rikkiyhdistettä. Uuttautuminen tapahtuu keittokattilan sisällössä kohotetuissa lämpötiloissa ja paineissa, jolloin keittokattilassa oleva lämpötila on tyypillisesti alueella 165-177°C.

Esiteltävän keksinnön mukaan keittovaiheen päätyttyä ja säilyttäen paine keittokattilassa pumpataan syrjäyttävää liuosta keittokattilan pohjalle. Kun tämä syrjäyttävä liuos täyttää keittokattilan pohjalta alkaen, poistaa ja korvaa se jatkuvasti keiton aikana muodostuneen kuumen, käytetyn keittoliuoksen tai mustalipeän. Tämä kuuma mustalipeä, kuten on havaittu, poistuu keittokattilasta oleellisesti keittovaiheen päättyessä vallitsevassa lämpötilassa ja se voidaan ottaa talteen korkeassa lämpötilassa mustalipeän akkumulaattorisäiliöön.

Keksinnön erikoisessa toteutuksessa on suositeltavaa käyttää syrjäyttävänä liuoksena massan tai ligniinistä puhdistettujen kuitujen pesuvaiheesta saatua suodosta, jota saadaan lastujen keiton alkuvaiheessa. Tämän suodoksen lämpötila on tavanomaisen huoneenlämpötilan yläpuolella (aiheutuen sen siirtymisestä lämpimien kuitujen lävitse) ja keksintöä sovellettaessa voidaan olettaa tämän suodoksen lämpötilan olevan alueella 60-74°C.

Kun keittokattilasta syrjäytetyn liuoksen tilavuus lähenee keittokattilan nesteen vetoisuusrajaa, so. keittokattilan tilavuutta vähennettynä keittokattilassa olevien kiinteiden aineiden tilavuudella, keittokattilasta poistuvan liuoksen lämpötila laskee ja tämän liuoksen lämpötila muuttuu oleellisesti samaksi kuin syrjäyttämisen vaiheessa

käytetyn suodoksen. Tämän liuoksen lämpötila on kuitenkin hieman korkeampi kuin alkuperäisen suodoksen keittokattilassa olevien massakuitujen lämmitysvaikutuksen vuoksi.

5 Verrattain korkean lämpötilan omaava käytetty keittoliuos poistetaan keittokattilasta ja se voidaan ottaa talteen korkeassa lämpötilassa olevaan akkumulaattorisäiliöön ja alemmassa lämpötilassa oleva liuos, joka poistuu sitten keittokattilasta, voidaan ottaa talteen matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön. Näitä liuoksia vuorostaan
10 voidaan käyttää syöttämään osa lämmöstä, joka tarvitaan asianmukaisen keittolämpötilan saavuttamiseksi selluloosamateriaalin seuraavissa panoksissa. Tätä lämmitysvaihetta suoritettaessa korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöstä poistuva liuos, jonka lämpötila laskee lämmönvaihdon vuoksi,
15 voidaan ottaa talteen matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön.

Kuviossa 1 on esitetty kaaviollisesti laite, jota voidaan käyttää keksintöä sovellettaessa. On huomioitava, että esitys on kaaviollinen, jolloin useita kojeita kuten
20 mittareita, paineenalennusputkia, pumppuja ja venttiileitä, jotka ovat luonteenomaisia todelliselle asennukselle, on poistettu piirroksesta yksinkertaisuuden vuoksi.

Tarkasteltaessa piirroksen kuviota 1 on siinä esitetty keittokattila 10, joka on tyypiltä tavallisesti puulastujen kemiallisessa uutossa käytetty. Vaikkakaan erikoisesti
25 ei ole esitetty, on tällainen keittokattila varustettu tavanomaisella irroitettavalla kannella, joka poistetaan panostettaessa puulastuja keittokattilaan.

Kiinnitettynä keittokattilan yläosaan ja muodostaen kulun nestevirtaukselle keittokattilasta mustalipeän varastoastiaan on venttiilillä ohjattu putki, johon kuuluu putki 14 ja venttiili 16. Selluloosan valmistuksessa varastoastiaan 12 talteenotettu käytetty mustalipeä muutetaan tavanomaisten menetelmien avulla valkolipeäksi, joka muo-
35 dostaa puulastujen uutossa tarvittavan aktiivisen kemikaalin. Tämän menettelyn yksityiskohdat on poistettu tästä esityksestä, koska ne ovat tarpeettomia keksinnön ymmärtämiseksi.

Kohdassa 20 on esitetty matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliö. Venttiiliohjattu putki käsittäen putken 22 ja venttiilin 24 muodostaa kulkutien nestevirtaukselle keittokattilan yläosasta matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön. Matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliössä oleva liuos voidaan palauttaa keittokattilaan käyttämällä pumppua 26, joka poistaa liuosta akkumulaattorisäiliöstä ja pumppaa sen putken 28 ja venttiilin 30 kautta keittokattilan pohjalle.

Kuten edellä on esitetty, keksintöä sovellettaessa keittokattilassa oleva käytetty keittoliuos, lastujen keiton jälkeen, poistetaan keittokattilasta syrjäyttävän liuoksen avulla ja tämä on edullisesti suodosta, jota saadaan ensimmäisestä pesulaitteesta käytettynä tavallisesti selluloosan pesuun sen poistamisen jälkeen keittokattilasta. Ensimmäisestä pesulaitteesta saadun suodoksen säiliö on esitetty kohdassa 32 ja syötetään siihen suodosta putken 34 kautta. Suodos voidaan poistaa varastosäiliöstä 32 ja pumpata keittokattilan pohjaosaan pumppua 36 käyttäen putken 38 ja venttiilin 40 lävitse.

Keittokattilasta poistettu käytetty kuuma keittoliuos otetaan talteen korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöön, kuten kohdassa 42 on esitetty. Keittoliuos siirtyy akkumulaattorisäiliöön venttiilin 44 ja putken 46 kautta. Korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliössä oleva liuos voidaan syöttää keittolaitteen pohjalle käyttäen pumppua 48 putken 50 ja venttiilin 52 kautta, jotka liittyvät keittolaitteen pohjaosaan.

Keksinnön erään toteutuksen mukaan osaa korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliössä olevasta keittoliuoksesta voidaan käyttää kuumentamaan etukäteen valkolipeää, joka sisältää aktiivista kemikaalia ja jota syötetään keittokattilaan keittoa varten. Tätä varten on kohdassa 54 esitetty lämmönvaihdin. Korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöstä saatua kuumaa keittoliusota pumpataan lämmönvaihtajaan käyttäen pumppua 56 ja putkea 58. Tämä keittoliuos, jonka

lämmöstä on suuri osa siirtynyt valkolipeään, kuljettuaan lämmönvaihtimen lävitse, kulkee putken 60 lävitse matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön.

5 Kohdassa 62 on esitetty kuuman valkolipeän varasto-
säiliö. Lämmönvaihtimen lävitse ja siihen putken 63 kautta
saapuva valkolipeä kulkee putken 64 kautta varastosäiliöön
62. Kuumaa valkolipeää siirretään säiliöstä keittokattilan
10 pohjalle pumpun 66 avulla, joka pumpaa keittoliuosta
putken 68 ja venttiilin 70 kautta.

10 Haluttaessa voidaan käyttää välinettä astian 62 si-
sällön kuumentamiseksi siihen putken 64 kautta johdetun
keittoliuoksen lämpötilan yläpuolelle. Tämä voidaan tehdä
erilaisia tavanomaisia lämmitysjärjestelmiä käyttäen. Kuten
piirroksessa on esitetty, suoritetaan kuumennus vesihöyryl-
15 lä toimivaa lämmönvaihdinta 82 käyttäen, johon johdetaan
vesihöyryä putken 83 kautta ja kierrättämällä astian 62 si-
sältöä lämmönvaihtimen lävitse pumpun 84 avulla.

Lisäkuumennusvälinettä käytetään keittokattilan sisäl-
lön kuumentamiseksi lopulliseen keittolämpötilaan. Tämä
20 kuumennusväline voi jälleen olla erilainen. Esitettyssä mää-
rityksessä toteutuksessa suoritetaan kuumennus vesihöyryllä
toimivan lämmönvaihtimen 86 avulla, johon johdetaan vesi-
höyryä putken 87 kautta. Keittokattilasta poistuva liuos
saapuu lämmönvaihtimeen putken 88 ja pumpun 90 kautta. Läm-
25 mönvaihtimesta poistuva liuos johdetaan keittokattilaan sen
yläosan ja pohjan lähellä olevien putkein 92, 94 kautta.

Keksinnön mukaista menetelmää esitellään seuraavassa
sovellettuna puulastujen panostyyppiseen keittoon. Tässä
tarkastelussa esitetään tyypilliset lämpötilat ja tilavuus-
30 suhteet, vaikka on huomattava, että nämä arvot vaihtelevat
asennuksesta toiseen. Tämän tarkastelun aluksi oletetaan,
että korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliö sisältää liuos-
ta, so. kuumaa mustalipeää lämpötilassa noin 163°C. Matalan
lämpötilan akkumulaattorisäiliö sisältää liuosta noin
35 98,9°C lämpötilassa. Kuinka nämä olosuhteet on saavutettu,
ilmenee tämän esityksen myöhemmässä vaiheessa.

Keittokattila täytetään aluksi puulastuilla ja niiden lämpötila voi olla likimain huoneenlämpötila, noin $15,5^{\circ}\text{C}$.

Keittokattilan kannen sulkemisen jälkeen pumpataan piirrosten kuvion 2 mukaisesti liuosta matalan lämpötilan
5 akkumulaattorisäiliöstä 20 keittokattilaan sen täyttämiseksi täysin (ja ilman poistamiseksi keittokattilasta) ja puulastujen upottamiseksi nesteeseen. Nesteen ollessa suorassa kosketuksessa lastujen kanssa nousee lastujen lämpötila.

10 Olettaen esimerkin vuoksi, että käytetään keittokattilaa, jonka sisätilavuus 170m^3 ja täytettäessä se lastuilla, tarvitsee puumateriaali noin $11,3\text{m}^3$ suuruisen tilavuuden. Tällöin keittolaitteen nestetilavuudeksi jää 159m^3 , kun se on täytetty lastuilla.

15 Täytettäessä nesteellä matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöstä syötetään tavallisesti keittokattilaan hieman enemmän kuin sen nesteenottokyky on, esimerkiksi $1,5$ - $1,7$ kertaa sen vetokyky niin, että itse asiassa lastut huuhdellaan matalan lämpötilan omaavalla liuoksella. Tämä käsittely matalan lämpötilan nesteellä nostaa keittokattilan sisällön lämpötilan noin arvoon 93°C .
20

Keittokattilasta poistuva ylimääräinen matalan lämpötilan neste johdetaan mustalipeän varastosäiliöön 12.

Tämän matalan lämpötilan liuoksella suoritettua käsittelyn jälkeen lastujen lämpötilan nostamiseksi edellä esitetyllä tavalla ja kuvion 3 mukaisesti korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöstä 42 saatua keittoliuosta pumpataan keittokattilan pohjalle. Säättämällä venttiilejä tämän pumppauksen aikana yhdistetään keittokattilan yläosa matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön putken 22 kautta, kuten kuviossa 3
25 on esitetty. Keittokattilan pohjalle syötetty korkeassa lämpötilassa oleva keittoliuos syrjäyttää keittokattilaan aikaisemmin syötetyn matalan lämpötilan liuoksen ja tämä matalan lämpötilan liuos palaa matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön. Pumppaus suoritetaan vastapaineventtiilin
30 kautta putkessa 22, jolloin keittokattilassa ylläpidetään paine korkean lämpötilan omaavan keittoliuoksen leimahduksen
35

estämiseksi.

On havaittu, että tässä ja muissa mahdollisesti suoritetuissa syrjäyttämismvaiheissa prosessissa keittokattilassa olevan nesteen syrjäyttäminen toisella nesteellä on oleellisesti kvantitatiivinen niin, että syrjäyttävän nesteen syötön aikana siihen asti, kunnes keittokattilan nesteen vetokyky on saavutettu, keittokattilasta poistuva neste on pääasiassa keittokattilassa alunperin ollut neste. Kun syrjäyttävää nestettä on syötetty määrä, joka on sama kuin keittokattilan nesteen vetokyky ja syötettäessä lisää syrjäyttävää nestettä, keittokattilasta poistuva neste muuttuu pääasiassa syrjäyttäväksi nesteeksi. Tämä voidaan osoittaa suorittamalla lämpötilamittauksia keittokattilasta poistuvassa nesteessä, kuten myöhemmin esitetään.

Kun korkean lämpötilan keittoliuosta on syötetty määrä, joka vastaa keittokattilan nesteen vetokykyä, voidaan pumppaus lopettaa. Korkeassa lämpötilassa olevan keittoliuokseen määrään voi vaikuttaa myös korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliössä oleva määrä ja kuinka paljon voidaan pumpata järjestelmän tasapainoittamiseksi. Korkeassa lämpötilassa olevan keittoliuoksen suoran kosketuksen vuoksi keittokattilassa oleviin lastuihin kasvaa lastujen lämpötila lähelle korkeassa lämpötilassa olevan keittoliuoksen lämpötilaa, esimerkiksi alueella 143-149°C olevaan lämpötilaan.

Kuvion 4 mukaisesti prosessin tämän vaiheen päätyttyä jolloin lastujen lämpötila on noussut, voidaan valkolipeää pumpata kuumen valkolipeän varastoastiasta 62 keittokattilan pohjalle pumpun 66 avulla. Säättämällä sopivasti venttiilejä palautetaan kuuma keittoliuos keittokattilasta korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöön 42, kuten kuviossa 4 on esitetty. Tyypillisessä selluloosaprosessissa 50-70 % keittokattilan nesteen vetotilavuudesta syötetään tällä kertaa, koska tämä on valkolipeän määrä, joka tavallisesti tarvitaan uutossa tarvittavan reaktiivisen kemikaalin syöttämiseksi keittokattilaan. Pumppaus suoritetaan putkessa

46 olevaa vastapaineventtiiliä vastaan, jolloin ylläpidetään painetta keittokattilassa keittoliuoksen leimahtamisen estämiseksi.

5 Käytännössä keittoajan lyhentämiseksi ja valkolipeän pitoisuuden säätämiseksi kuuman mustalipeän loppuosan täyttö ja valkolipeän täyttö voidaan tehdä samanaikaisesti.

10 Kuten kuvioon 1 viitaten voidaan havaita, kuuma mustalipeä korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöstä voidaan pumpatan lämmönvaihtajan 54 lävitse valkolipeän esikuumentamiseksi, jota pumpataan lämmönvaihtimen lävitse ja johdetaan varastoastiaan 52. Jos valkolipeän lämpötila halutaan nostaa varastosäiliössä 62 sen lämpötilan yläpuolelle, joka saavutetaan johdettaessa keittoliuosta lämmönvaihtimen 54 lävitse, voidaan käyttää vesihöyryllä toimivaa lämmönvaihdinta 82 kierrättämällä valkolipeää lämmönvaihtimen lävitse pumpun 84 avulla.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä varastoastiassa 62 oleva valkolipeän lämpötila voi olla alueella 150-163°C.

20 Kun keittokattila on nyt täytetty sopivalla määrällä valkolipeää ja keittokattilan sisällön lämpötila on alueella 150-163°C, voidaan keittokattilan sisällön lämpötila nostaa tavanomaiseen keittolämpötilaan, esim. 165-177°C, vesihöyryllä toimivaa lämmönvaihdinta 86 käyttäen ja kierrättämällä keittokattilan sisältöä lämmönvaihtimen lävitse pumpun 90 avulla.

25 Keittovaiheen päätyttyä silloin keittokattilassa oleva kuuma mustalipeä tai käytetty keittoliuos poistetaan keittokattilasta pumpaamalla keittokattilan pohjalle varastoitua suodosta suodossäiliöstä 32, kuten kuviossa 5 on esitetty. Keittokattilasta alunperin poistuva keittoliuos johdetaan korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöön lämpötilan ollessa noin 165°C. Keittokattilassa ylläpidetään painetta keittoliuoksen leimahtamisen estämiseksi.

35 Kuten aikaisemmin on mainittu, nesteen syrjäytyminen keittokattilassa pumpaamalla syrjäyttävää nestettä keittokattilan pohjalle on oleellisesti kvantitatiivinen ja voidaan tämä todeta mittaamalla keittokattilasta poistuvan

nesteen lämpötilat. Täten lämpötilamittauksia tehdään keittokattilasta poistuvasta nesteestä pumpattaessa varastoitua suodosta suodosvarastotankista 32 keittokattilan pohjalle. Kuviossa 6 on esitetty näistä mittauksista saatuja tuloksia graafisesti. Kuten kuvion 6 perusteella voidaan havaita, jossa on esitetty keittokattilasta poistuvan liuoksen lämpötila keittokattilaan syötetyn liuoksen tilavuuden suhteen prosentteina keittokattilan nesteenottokyvystä, siihen hetkeen saakka, jolloin pumpatun syrjäyttävän liuoksen tilavuusmäärä on oleellisesti sama kuin keittokattilan nesteen maksimaalinen ottotilavuus, syrjäytetyn nesteen lämpötila pysyy oleellisesti vakiona ja vain hieman käytetyn keittolämpötilan alapuolella. Kun keittokattilaan syötetyn syrjäyttävän liuoksen tilavuus saavuttaa keittokattilan nesteenottokyvyn, syrjäytetyn liuoksen lämpötila putoaa verrattain jyrkästi. Keksintöä sovellettaessa voi keittokattilaan pumpatun suodoksen määrä olla likimain 120 % keittokattilan nesteenottokyvystä. Neste, joka syrjäytetään pumppaamalla keittokattilaan likimain keittokattilan nesteenottokykä vastaava tilavuusmäärä nestettä, johdetaan korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöön. Lopputosa keittokattilasta poistetusta liuoksesta johdetaan matalan lämpötilan akkumulaattoriin, jonka lämpötila on keskimäärin likimain puolivälissä käytetyn suodoksen ja aluksi syrjäytetyn kuuman keittoliuoksen lämpötilojen.

Kun korkean ja matalan lämpötilan omaavat liuokset on otettu talteen, kuten edellä on esitetty, uutetut selluloosakuidut keittokattilassa voidaan poistaa siitä jollakin lukuisista tavoista. Esimerkiksi ja kuvioon 1 viitaten painestettua vesihöyryä voidaan syöttää keittokattilan huippuun paineen nostamiseksi keittokattilassa, (jolloin tapahtuu merkityksetön lämpötilan kasvu) ja avata poistopuhallusputki 96, jolloin keittokattilan sisältö siirtyy tavanomaiseen maakuoppaan. Vaihtoehtoisesti keittokattilan sisältö voidaan poistaa keittokattilasta huuhtelunestettä käyttäen kuten suodosta säiliöstä 32 syötettynä putken 98 kautta.

Mitä menettelyä käytetäänkin, kun selluloosakuidut on poistettu keittokattilasta, suoritetaan niille sitten pesu, jossa käytetty vesi muodostaa ensimmäisen pesusuodoksen, joka otetaan talteen suodosvarastotankkiin 32. Koska tämä pesu-

5 neste sisältää lämmintä selluloosaa (ja lämmintä vettä käytetään pesussa), suodoksen lämpötila suodostankissa on huoneenlämpötilan yläpuolella.

Keksinnön esitetyssä toteutuksessa korkean lämpötilan akkumulaattorisäiliöön syötetty liuos on käytettyä

10 keittoliuosta syrjäytettynä keittolaitteesta keiton päätyttyä. Matalan lämpötilan akkumulaattorisäiliöön syötetty liuos on kuumaa mustalipeää, joka kulkee lämmönvaihtajan 54 lävitse ja suodosta, jota käytettiin keittoliuoksen syrjäyttämisen viimeisessä vaiheessa keittokattilasta. Nämä läh-

15 teet ja lämmönsiirrosta lastuihin muodostuva jäähtyminen aiheuttavat akkumulaattorisäiliöissä vallitsevat liuosten lämpötilat.

Esittäen lyhyesti eräitä esitetyn prosessin ja sen muunnelmien etuja voidaan panostyyppisessä ligniinin poistossa käyttää huomattavasti vähemmän vesihöyryä tarvittavan kuumennuksen suorittamiseksi kuin mitä tavanomaisessa menettelyssä tarvitaan. Tämä aiheutuu keittokattilasta poistetun kuumen, käytetyn keittoliuoksen käyttämisestä päälämpölähteenä seuraavissa uutospanoksissa.

25 Toinen keksinnön avulla saavutettava etu on materiaali-panoksen uuttamiseen tarvittavan valkolipeän määrän aleneminen. Käytetyssä keittoliuoksessa olevan aktiivisen kemikaalin jäännösmäärä ja pesusuodoksessa oleva aktiivisen kemikaalin määrä palautetaan takaisin järjestelmään ja tämä

30 jäännöskemikaali on käytettävissä reaktioon puuhappojen kanssa näiden happojen neutraloimiseksi ja keiton muiden alkureaktioiden neutraloimiseksi ennen ligniinipoistoa uutta valkolipeää käyttäen. Tämän seurauksena valkolipeässä olevia keittokemikaaleja ei tarvita näiden alkureaktioiden suorittamiseen. Hieman vastaava piirre ja etu on suurempi selektiivisyys ligniinin poistossa, mikä aiheutuu keittokattilassa keiton aikana. Keiton aikana aktiivisen alkalien pitoisuus on

35

suuri, mistä aiheutuu verrattain nopea ligniinin poisto, mikä voidaan lopettaa ennen käyttökelpoisen selluloosan hajaantumista. Erikoiskemikaaleja, joita lisätään keittoliuokseen sen ominaisuuksien parantamiseksi, voidaan myös säästää niiden palauttamisen ansiosta systeemiin.

Keksinnön vielä seuraava etu on selluloosan merkittävän pesun saavuttaminen keittokattilassa käytetyn keittoliuoksen syrjäyttämisen vuoksi suodatetun selluloosan ensimmäisessä pesussa. Uudessa asennuksessa tämä piirre sallii pesuasennuksien kustannuksien alentamisen. Käytössä olevissa asennuksissa toinen pesuvaihe on sallittu tästä aiheutuvine etuineen.

Tavanomaisia menetelmiä käytettäessä pyrkii puun sisältämä kalsium liukenemaan aiheuttaen kalsiumionien pitoisuuden kasvun keittoliuokseen keiton alkuvaiheessa, jolloin panoksen kuumentamiseen käytetyn lämmönvaihtolaitteen kuormitus on suuri. Hydroksyyli-ionipitoisuuden ollessa tässä vaiheessa suuren, alkaa kalsiumkarbonaatti saostua muodostaen kattilakiveä suodattimiin ja lämmönvaihtimiin. Esiteltävässä keksinnössä muodostuu kalsiumioneja lastujen koskettaessa mustalipeää ennen valkolipeän panostamista ja ennen kuin hydroksyyli-ionipitoisuus on suuri. Kun valkolipeä syötetään keittokattilaan, kasvaa hydroksyyli-ionien pitoisuus välittömästi ja voimakkaasti ja kalsiumkarbonaatti saostuu lastutorniin. Tällä hetkellä ei suodattimissa ja lämmönvaihtimissa ole kuormitusta ja kalsiumkarbonaatin saostuminen suodattimiin ja lämmönvaihtimiin minimoituu. Täten keksintö sallii kattilakiven valvonnan, mikä on ollut hankaluutena tavanomaisissa menetelmissä.

Esitellyn menetelmän seuraava etu perustuu kuuman keittoliuoksen käyttöön paineenalaisena toisen liuoksen syrjäyttämiseksi keittokattilassa. Tällöin tapahtuu lastujen paine-
kyllästymistä paineenalaisen keittoliuoksen vaikutuksesta.

Lopuksi on huomattava, että tavanomainen laitos voidaan muuttaa verrattain helposti keksinnön soveltamiseen käyttökelpoiseksi laitokseksi. Keksinnön käyttäminen on si-

ten mielekästä selluloosan valmistajille, jotka ovat käyttäneet tavanomaisia laitteita ja jotka haluavat alentaa energiavaatimuksia.

5 Keksintöä on esitetty yhden ainoan keittokattilan yhteydessä. Ilmeisesti keksinnön toimintaperiaatteita voidaan soveltaa uuttoprosesseihin, joissa käytetään yhtä tai useampia keittokattiloita.

10 Vaikka edellä on esitetty keksinnön määrätty toteutus, muunnokset ja vaihtelut ovat mahdollisia poikkeamatta keksinnöstä. Keksinnön piiriin kuuluvat siten ne modifikaatiot ja muunnokset, jotka ovat ilmeisiä alan asiantuntijoille.

Patenttivaatimukset

1. Eräkeittomenetelmä, jossa keitin panostetaan selluloosamateriaalilla ja keittonesteellä ja panos keitetään
5 korotetussa lämpötilassa ja ylipaineessa, jotta saadaan keittimeen massapylväs, josta ligniini on poistettu, ja kuumaa jäteliöntä, t u n n e t t u siitä, että selluloosamateriaalin keittämisen jälkeen ja pitämällä massapylväs, josta ligniini on poistettu, oleellisesti vahingoittumatto-
10 massa tilassa keittimessä, kuuma jäteliemi syrjäytetään kvantitatiivisesti paineen alaisena pumppaamalla keittimeen ensimmäinen tilavuusosa alemmassa lämpötilassa olevaa nestettä, jonka tilavuus on suunnilleen yhtä suuri kuin keittimen nestekapasiteetti, että kuuma jäteliemi johdetaan
15 keittimen yläpäästä korkean lämpötilan kokoojasäiliöön oleellisesti ylipaineessa, että keittimeen jäänyt neste syrjäytetään kvantitatiivisesti keittimen yläpäästä pumppaamalla keittimeen toinen tilavuusosa mainittua alhaisessa lämpötilassa olevaa nestettä, ja että pitämällä kuuma jäteliemi ylipaineessa tämän jäteliemen lämpösisältö siirretään
20 toiseen selluloosamateriaalipanokseen, jotta paineen alaisen kuumen jäteliemen vapaa lämpö säilytetään ja käytetään hyväksi toisen selluloosamateriaalipanoksen esikuumentamiseksi.
- 25 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen eräkeittomenetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen tilavuusosa alhaisessa lämpötilassa olevaa nestettä, jota käytettiin syrjäyttämään kvantitatiivisesti kuuma jäteliemi, kuumentaan selluloosamateriaalipanoksen sisältämällä jäännöslämmöllä ja syrjäytetään kvantitatiivisesti pumppaamalla lisä-
30 tilavuus mainittua nestettä selluloosamateriaalipanokseen, jotta otetaan talteen nesteen ensimmäisen tilavuusosan sisältämä vapaa lämpö, ja että nesteen ensimmäinen tilavuusosa siirretään toiseen selluloosamateriaalipanokseen tämän toisen selluloosamateriaalipanoksen esilämmittämiseksi.
35

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen eräkeittomenetelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen tilavuusosa alhai-
sessa lämpötilassa olevaa nestettä pumpataan mainittuun toi-
seen keittimeen sen täyttämiseksi ja paineistamiseksi ja
5 että sen jälkeen kuumaa jäteliöntä pumpataan mainitun toi-
sen keittimen alaosaan ensimmäisen nesteen syrjäyttämiseksi
tämän toisen keittimen yläosasta.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen eräkeittomenetelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen neste, joka syr-
10 jäytettiin toisesta keittimestä, siirretään keitinsystee-
mistä mustalipeän varastointisäiliöön, ja että kuuma, tuore
keittoliuos syrjäyttää kuumen jäteliemen, joka siirretään
vielä toiseen selluloosamassapanokseen sen esilämmittämi-
seksi.

15 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen eräkeittomenetelmä,
t u n n e t t u siitä, että alhaisessa lämpötilassa oleva
neste on massa pesusta saatua suodosta.

Patentkrav

1. Förfarande för satsvis kokning, vari en kokare satsas med cellulosamaterial och kokvätska och satsen kokas
5 vid förhöjd temperatur och övertryck för att erhålla i kokaren en delignifierad massapelare och het avlut, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att efter cellulosamaterialets kokning och upprätthållande av den delignifierade massapelaren väsentligen i oskadat tillstånd i kokaren i förträngs den
10 heta avluten kvantitativt under tryck genom att pumpa in i kokaren en första volymportion av lågtemperatursvätska med en volym ungefär lika med kokarens vätskekapacitet, att den heta avluten leds från kokarens övre ände till en högtemperaturssamlarbehållare väsentligen under övertryck, att
15 i kokaren kvarbliven vätska förträngs kvantitativt från kokarens övre ände genom att pumpa en andra volymportion av nämnda lågtemperaturvätska, och att under upprätthållande av den heta avluten under övertryck överförs värmeinnhållet i denna avlut till en annan cellulosamaterialsats
20 för att bibehålla och utnyttja den heta avlutens fria värme för förvärmning av den andra cellulosamaterialsatsen.

2. Förfarande för satsvis kokning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den första volymportion av lågtemperaturvätska, vilken används för att för-
25 tränga kvantitativt den heta avluten, upphettas med den fria värmen i cellulosamaterialsatsen och förträngs kvantitativt genom att pumpa en ytterligare volym av nämnda vätska i cellulosamaterialsatsen för att tillvarataga den fria värmen i den första volymportionen av vätskan, och att
30 den första volymportionen av vätskan överförs till en annan cellulosamaterialsats för att förvärma denna andra cellulosamaterialsats.

3. Förfarande för satsvis kokning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att den första volymportionen av lågtemperaturvätska pumpas till nämnda
35 andra kokare för fyllning och trycksättning av densamma och att het avlut därefter pumpas i den nedre änden av

nämnda andra kokare för att förtränga den första vätskan från den övre änden av denna andra kokare.

4. Förfarande för satsvis kokning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den första vätska, 5 vilken förträngdes från den andra kokaren, överförs från kokarsystemet till en lagringsbehållare för svartlut, och att het, färsk kokvätska förtränger den heta avlut, vilken överförs till ännu en annan cellulosamassasats för uppvärmning av densamma.

10 5. Förfarande för satsvis kokning, k ä n n e t e c k n a t därav, att lågtemperaturvätska utgörs av filtrat erhållet från massatvätt.

FIG. 1

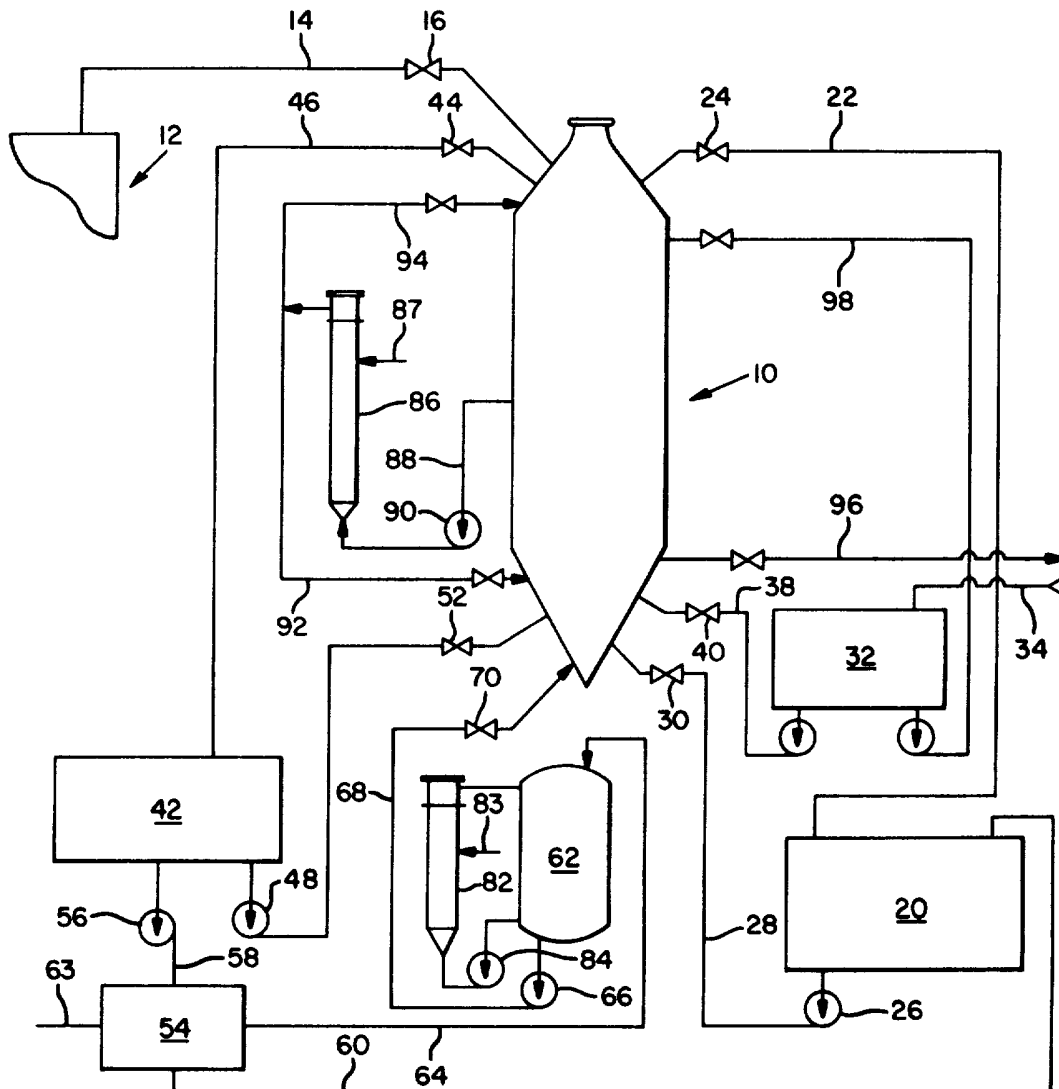


FIG. 6

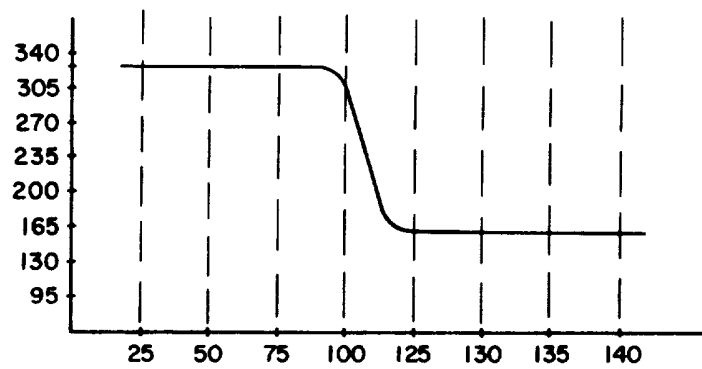


FIG. 2

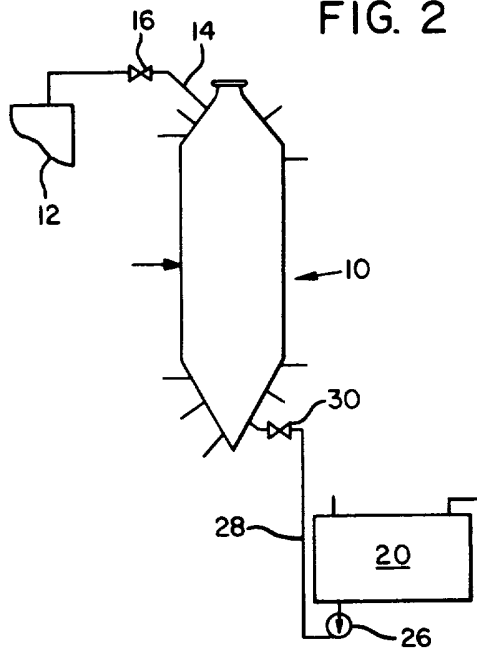


FIG. 3

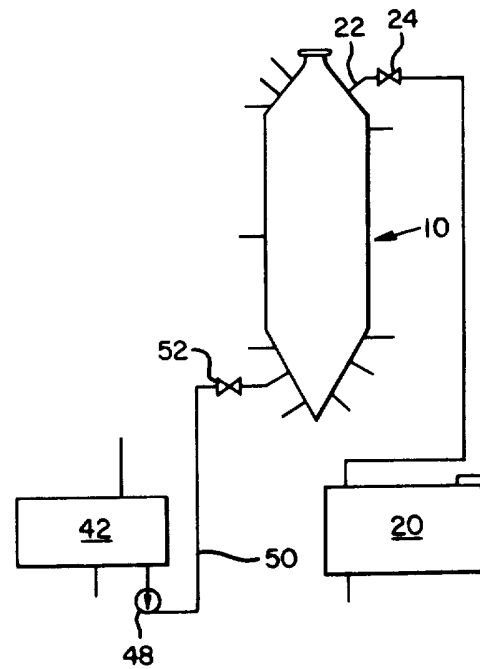


FIG. 4

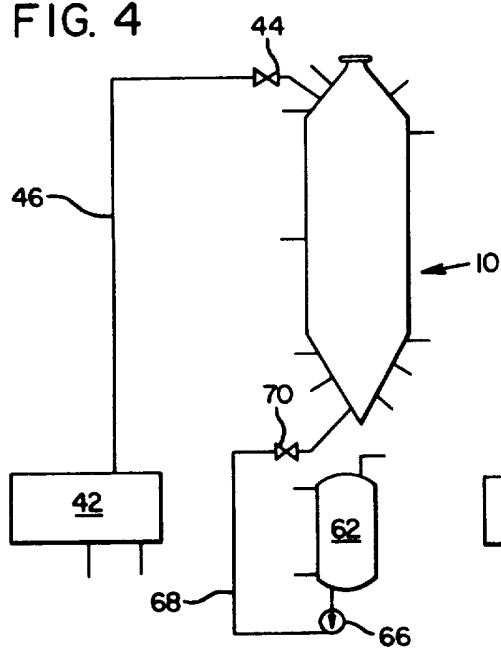


FIG. 5

