



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 71786  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty  
Patent meddelat 09 02 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> D 21 C 11/04

**SUOMI—FINLAND**  
**(FI)**

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

|                                                                                            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (21) Patentihakemus — Patentansökning                                                      | 830606   |
| (22) Hakemispäivä — Ansökningsdag                                                          | 23.02.83 |
| (23) Alkupäivä — Giltighetsdag                                                             | 23.02.83 |
| (41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig                                                  | 24.08.84 |
| (44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. —<br>Ansökan utlagd och utskriften publicerad | 31.10.86 |
| (86) Kv. hakemus — Int. ansökan                                                            |          |
| (32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet                                         |          |

(71) Enso-Gutzeit Oy, Kanavaranta 1, 00160 Helsinki, Suomi-Finland(FI)

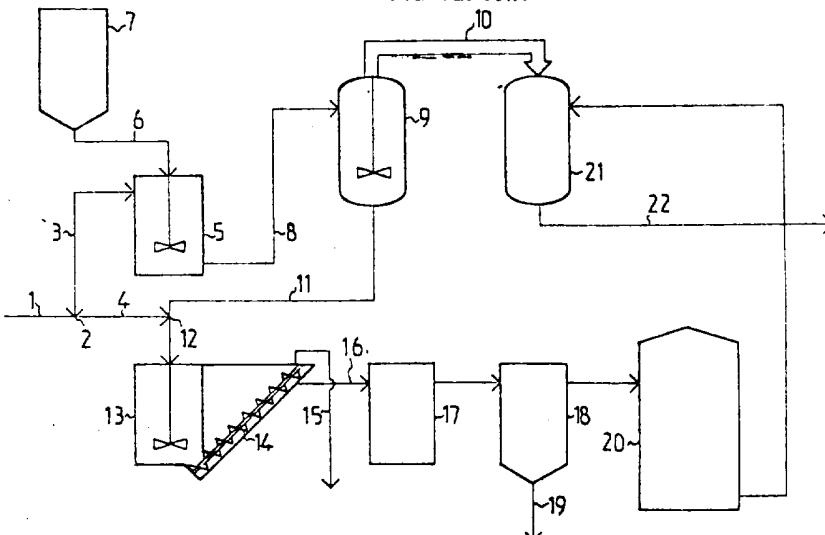
(72) Holger Engdahl, Savonlinna, Suomi-Finland(FI)

(74) Oy Heinänen Ab

(54) Kaustisointimenetelmä - Kausticeringsförfarande

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö koskee kaustisointimenetelmää, jolla sulfaattiselluloosan keittoprosessista peräisin olevasta soodalipeästä ja sammuttamattomasta kalkista valmistetaan keittoprosessissa uudelleen käytettävää valkolipeää. Menetelmässä hyödynnetään kalkin sammutuksessa vapautuvaa lämpöenergiaa ja siinä on olennaista se, että soodalipeä ja sammuttamaton kalkki saate-  
taan kalkin sammutuksen ajaksi ylipaineeseen ja että sammutus suoritetaan siten, että vapautuvaa lämpöenergiaa siirtyy lipe-  
ästä erottuvaan höyryyn, joka johdetaan haluttuun käyttökohtee-  
seen, tai lämmönsiirrolla ulkopuoliseen lämmitettävään ainee-  
seen. Energia voidaan siten siirtää esim. saatavaan valkolipe-  
ään ennen sen johtamista selluloosan keittoon. Lipeästä erottu-  
van höyryn tai lämmitettävän aineen saamiseksi mahdollisimman  
korkeaan lämpötilaan voidaan kaustisoitava soodalipeämäärä  
jakaa kahteen osaan, josta ainoastaan toisella suoritetaan  
kalkin sammutus lisäämällä siihen koko lipeämäärän kaustisoin-  
tiin käytettävä sammuttamaton kalkki. Mainitut osat yhdistetään  
tällöin sammutuksen jälkeen koko lipeämäärällä tapahtuvaa var-  
sinaista kaustisointireaktiota varten.



## (57) SAMMANDRAG

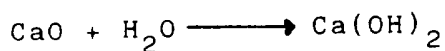
Uppfinningen avser ett kausticeringsförfarande, med vilket av grönlut härstammande från sulfatcellulosans kokprocess och av osläckt kalk framställs vitlut för återanvändning vid kokprocessen. I förfarandet utnyttjas värmen som avges vid släckning av kalk och väsentligt däri är det, att grönlutet och det osläckta kalket bringas till övertryck under tiden för kalkets släckning samt att släckningen utförs så, att den frigjorda värme- energin överförs till ångan som stiger från lutet, vilken leds till önskat ställe för utnyttjande eller via värmeväxling till ett yttre uppvärmbart medium. Energin kan sålunda t.ex. överföras till det erhållna vitlutet innan det leds till cellulosakoket. För att uppnå möjligast hög temperatur på den av lutet avgivna ångan eller mediet som skall uppvärmas kan grönlutsmängden som skall kausticeras uppdelas i två delar, av vilka kalkets släckning utförs endast med den ena hälften genom att till den tillsätta kalkmängden avsedd för kausticering av hela lutmängden. De nämnda delarna sammanföres härvid efter släckningen för den egentliga kausticeringsreaktionen som sker med hela lutmängden.

## KAUSTISOINTIMENETELMÄ - KAUSTICERINGSFÖRFARANDE

Tämän keksinnön kohteena on kaustisointimenetelmä, jolla soodalipeästä ja sammuttamattomasta kalkista valmistetaan kalkin sammutuksen ja sitä seuraavan varsinaisen kaustisointireaktion kautta valkolipeää sekä meesaa, jossa menetelmässä soodalipeällä tapahtuva kalkin sammutus suoritetaan ylipaineessa siten, että vapautuvaa lämpöenergiaa siirtyy lipeästä erottuvaan höyryyn, joka johdetaan haluttuun käyttökohteeseen, tai lämmönsiirrolla ulkopuoliseen lämmitettävään aineeseen, ja sammutuksen ja lämpöenergian siirron jälkeen annetaan varsinaisen kaustisointireaktion tapahtua.

Sulfaattiselluloosan keitossa käytetty lipeä otetaan talteen pääasiassa natriumkarbonaattia sisältävänä soodalipeänä eli viherlipeänä, joka kaustisoidaan sammuttamattomalla kalkilla pääasiassa natriumhydroksidia sisältäväksi valkolipeäksi. Valkolipeä käytetään mahdollisen välivarastoinnin jälkeen uudelleen selluloosan keitossa. Kaustisointireaktion toisena tuotteena on pääasiassa kalsiumkarbonaatista muodostuva meesa, joka kalsinoidaan meesauunissa kaustisoinnissa uudelleen käytettäväksi sammuttamattomaksi kalkiksi.

Kaustisoinnissa tapahtuu aluksi kalkin sammuminen soodalipeän sisältämän veden vaikutuksesta:



Reaktio on nopea ja voimakkaasti eksoterminen eli sen yhteydessä vapautuu huomattava määrä lämpöä. Seuraavaksi tapahtuu varsinainen kaustisointireaktio, jossa sammutettu kalkki reagoi lipeän sisältämän natriumkarbonaatin kanssa:



Kaustisointireaktio on hidas ja päättyy tiettyyn tasapainoon reaktiotuotteina olevien natriumhydroksidin ja meesan ja

lähtöaineiden välillä. Reaktio on endoterminen eli lämpöä sitova, joskin sitoutuva lämpömäärä on olennaisesti pienempi kuin kalkin sammumisessa vapautuva lämpömäärä.

Nykyisissä kaustisoinimenetelmissä ei kalkin sammussa vapautuvaa lämpöenergiaa ole yleensä käytetty hyväksi vaan sen on annettu haihtua. On tosin ehdotettu energian sitomista jäähdytysvedeen, mutta tällaiselle vedelle, jonka lämpötila on noin 60-80°C, ei nykyiaikaisen kierroiltaan suljetun selluloosatehtaan prosesseissa juuri löydy tehokasta käyttöä.

Eräässä tunnetussa kaustisointimenetelmässä kalkin sammumisessa vapautuvaa lämpöenergiaa siirretään lopputuotteena saatavaan valkolipeään, millä pystytään korvaamaan keittoon menevän lipeän lämmitykseen käytettyä polttoainetta. Lämmönsiirto on ratkaistu suorittamalla koko kaustisointiprosessi ilmakehän painetta korkeammassa paineessa. Prosessissa käytettävä laitteisto muodostuu kuitenkin tällöin kalliiksi, sillä prosessin kaikissa vaiheissa on käytettävä paineastioita. Lisäksi paineistus rajoittaa saatavan valkolipeän varastosäiliön kokoa, mikä vaikeuttaa prosessin kapasiteettivaihteluiden tasaamista ja saa aikaan sen, että kaustisoinnin yhteydessä esiintyvät häiriöt heijastuvat helposti selluloosan keittoon hankaloittaen sen ohjaamista. Lisäksi epäkohtana on se, että meesa ja erilaiset prosessissa syntyvät jätteet ovat prosessista poistuessaan lipeän kiehumispistettä korkeammassa lämpötilassa, jolloin niiden mukana joutuu lämpöä hukkaan.

Edelleen on tunnettua suorittaa kaustisointiprosessi siten, että lämmön talteenotto tapahtuu jo ylipaineessa suoritettavassa kalkin sammutusvaiheessa eli ennen varsinaisen kaustisointireaktion tapahtumista. Tässä ratkaisussa on vältetty se, että lämpöä kuluisi tarpeettomasti meesan tai prosessista poistettavien jätteiden lämmitykseen.

Tämän keksinnön tarkoituksena on muodostaa kaustisointimene-

telmä, jolla kalkin sammutuksessa vapautuva lämpöenergia on siirrettävissä valkolipeään tai hyödynnettävissä muulla tavoin entistä tehokkaammin. Tunnusomaista keksinnölle on se, että kaustisoitava soodalipeämäärä jaetaan kahteen osaan, joista toisella, joka on enintään puolet koko lipeämäärästä, suoritetaan kalkin sammutus lisäämällä siihen koko lipeämäärän kaustisointiin käytettävä sammuttamaton kalkki, ja että sammutuksen jälkeen mainitut osat yhdistetään koko lipeämäärällä tapahtuvaa varsinaista kaustisointireaktiota varten.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla saavutetaan se, että yli-paineessa tapahtuva kalkin sammutus voidaan suorittaa mahdollisimman pienellä määrällä soodalipeää, jolloin lipeän ja vastaavasti lipeästä erottuvan höyryn tms. lämpöä siirtävän väliaineen lämpötila saadaan entistä korkeammaksi.

Sammutusvaiheessa saavutettava korkea lämpötila perustuu keksinnön mukaisessa menetelmässä oleellisesti ylipaineen käyttöön. Kuitenkin on edullista rajoittaa ylipaineen käyttö pelkästään sammutusvaiheeseen eli suorittaa sammutusta seuraava varsinainen kaustisointireaktio normaalissa ilmakehän paineessa.

Keksinnön mukainen kaustisoitavan soodalipeän jakaminen osiin voi tapahtua siten, että se lipeämäärä, jolla suoritetaan kalkin sammutus, on enintään puolet ja sopivimmin noin viidesosa koko kaustisoitavasta lipeämäärästä.

Lämmön siirtäminen kalkin sammutuksesta valmiiseen valkolipeään voi tapahtua esim siten, että soodalipeän annetaan sammutuksen yhteydessä höyrystyä, jolloin tämä höyry toimii lämpöä siirtävänä väliaineena. Toisena mahdollisuutena olisi suorittaa lämmönsiirto joko suoraan valkolipeään tai lämpöä siirtävään ulkopuoliseen väliaineeseen, jolla lämmitetään valkolipeää.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin

esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, joka esittää erästä keksinnön mukaisen menetelmän soveltamiseen tarkoitettu laitteistoa.

Kaustisoitava sooda - eli viherlipeä, jonka lämpötila on 95°C, tuodaan piirustuksen mukaiseen laitteistoon tulojoh-toa 1 myöten. Tulojohto 1 haarautuu kohdassa 2 kahdeksi johdoksi 3, 4, joista johdon 3 osalle tulee noin 1/3 ja johdon 4 osalle noin 2/3 tulojohdon 1 viherliepävirtauk-sesta.

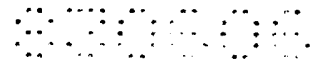
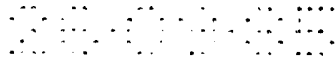
Kaustisoinnissa käytettävän sammuttamattoman kalkin sammutus suoritetaan piirustuksen mukaisessa laitteistossa sillä osalla viherlipeää, joka virtaa johtoon 3. Johto 3 päättyy sekoitussäiliöön 5, johon syötetään johtoa 6 myöten sammut-tamatonta kalkkia varastosäiliöstä 7. Sekoitussäiliössä 5 kalkki ja viherlipeä sekoitetaan nopeasti toisiinsa ja pumpataan heti sen jälkeen johtoa 8 myöten paineistettuun paisuntasäiliöön 9. Paisuntasäiliössä 9 tapahtuu kalkin ja viherlipeän sisältämän veden välinen eksoterminen sammumis-reaktio, ja säiliön paine on säädetty siten, että kalkin ja viherlipeän seos lämpiää ensin painetta vastaavaan kiehumis-lämpötilaan 120°C ja sen jälkeen loppuosa reaktiossa vapau-tuneesta lämpöenergiasta kuluu seoksessa olevan veden höy-rystymiseen. Saatu höyry, jonka lämpötila on 115°C, siirtyy johtoon 10, ja sammutetun kalkin sisältävä lipeä poistuu säiliöstä 9 johtoon 11.

Kaustisointiprosessin seuraavana vaiheena on sammutetun kalkin ja viherlipeän sisältämän natriumkarbonaatin välinen varsinainen kaustisointireaktio, jota varten virtaukset johdoissa 4 ja 11 yhdistetään johtojen yhtymäkohdassa 12 ja johdetaan aluksi lajittimeen 13. Lajitin 13 on paineistama-ton ja siihen tuodun kaustisoitavan seoksen lämpötila on 104°C eli seoksen kiehumispistettä alhaisempi. Lajittimen 13 tarkoituksena on erottaa kaustisoitavasta seoksesta sammu-maton kalkki ja kiviaines, jotka poistetaan viistolla kul-jettimella 14 johtoon 15. Lajitin 13 on yhdistetty johdon 16

kautta varsinaiseen kaustisoinsisäiliöön 17, jossa kaustisointireaktio pääasiallisesti tapahtuu. Kaustisoinnin jälkeen meesa erotetaan saadusta valkolipeästä erottimessa 18 ja poistetaan johtoon 19. Valkolipeä siirretään erottimesta 18 paineistamattomaan varastosäiliöön 20.

Saatua valkolipeää, joka on varastoitu säiliöön 20, käytetään selluloosan keittoprosessissa. Lipeän lämmitys keittoa varten tapahtuu suihkulauhduttimessa 21, johon tuodaan johtoa 10 myöten kalkin sammutuksessa syntynyttä kuumaa höyryä. Suihkulauhdutin 21 lauhduttaa höyryn lämmittäen samalla valkolipeän lämpötilaan 110°C, jossa se johdetaan johtoa 22 myöten selluloosan keittokattilaan.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön erilaiset sovellutusmuodot eivät rajoitu esitettyyn esimerkkiin vaan voivat vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.



## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Kaustisointimenetelmä, jolla soodalipeästä ja sammuttamattomasta kalkista valmistetaan kalkin sammutuksen ja sitä seuraavan varsinaisen kaustisointireaktion kautta valkolipeää sekä meesaa, jossa menetelmässä soodalipeällä tapahtuva kalkin sammutus suoritetaan ylipaineessa siten, että vapautuvaa lämpöenergiaa siirtyy lipeästä erottuvaan höyryyn, joka johdetaan haluttuun käyttökohteeseen, tai lämmönsiirrolla ulkopuoliseen lämmitettävään aineeseen, ja sammutuksen ja lämpöenergian siirron jälkeen annetaan varsinaisen kaustisointireaktion tapahtua, t u n n e t t u siitä, että kaustisoitava soodalipeämäärä jaetaan kahteen osaan, joista toisella, joka on enintään puolet koko lipeämäärästä, suoritetaan kalkin sammutus lisäämällä siihen koko lipeämäärän kaustisointiin käytettävä sammuttamaton kalkki, ja että sammutuksen jälkeen mainitut osat yhdistetään koko lipeämäärällä tapahtuvaa varsinaista kaustisointireaktiota varten.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että varsinainen kaustisointireaktio suoritetaan normaalissa ilmakehän paineessa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lipeämäärä, jolla suoritetaan kalkin sammutus, on noin viidesosa koko kaustisoitavasta soodalipeämäärästä.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että soodalipeän annetaan kalkin sammutuksen yhteydessä höyrystyä ja että tällä höyryllä lämmitetään saatavaa valkolipeää ennen sen johtamista selluloosan keittoon.

## PATENTKRAV

1. Kausticeringsförfarande, med vilket av sodalut och osläckt kalk genom släckning av kalken och den därav följande kausticeringsreaktionen framställs vitlut samt mesa, i vilket förfarande den med sodalutet utförda släckningen av kalket sker under övertryck så, att frigjord värme-energi överförs till ångan som uppstår ur lutet och leds till det önskade användningsstället, eller medelst värmeöverföring till ett yttre objekt som skall uppvärmas, och efter släckningen och överföringen av värme-energi låtes den egentliga kausticeringsprocessen ske, k ä n n e t e c k n a t därav, att sodalutmängden som skall kausticeras delas i två delar, av vilka med den ena, som är högst hälften av hela lutmängden, utförs kalkets släckning genom att till den tillsätta osläckt kalk för kausticering av hela lutmängden, och att efter släckningen nämnda delar förenas för utförande av den egentliga kausticeringsreaktionen med hela lutmängden.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den egentliga kausticeringsreaktionen utförs i normalt atmosföriskt tryck.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att den lutmängd, med vilken släckningen av kalket utförs, är ca. en femtedel av hela sodalutmängden som skall kausticeras.

4. Förfarande enligt något av ovanstående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att sodalutet i samband med släckningen av kalket låtes förångas och att med denna ånga uppvärms det erhållna vitlutet före det leds till cellulosaokningen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 791164 (D 21 C 11/04).  
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 95 670 (55 b 3/20).

71786

