



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 61924

c (45) Patentti myönnetty 11 10 1982
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ D 21 C 1/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	753371
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	28.11.75
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	28.11.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	11.06.76
(44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.06.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	10.12.74
Ruotsi-Sverige(SE) 7415430-3	

(71) Billeruds Aktiebolag, Box 60, Säffle, Ruotsi-Sverige(SE)

(72) Nils Anton Vogt, Säffle, Jens Olov Ryhman, Säffle, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä puuhakkeiden käsittelymiseksi - Förfarande för behandling
av träflis

Tämä keksintö koskee menetelmää puuhakkeiden käsittelymiseksi. Tämän keksinnön pääasiallinen tavoite on menetelmä, jolla saadaan aikaan puuhakkeiden luonnollisen pihkan nopea kypsytytys. Keksinnön toinen kohde on saada aikaan pihkan kypsytyksen menetelmä, joka säilyttää tasaisen kosteuden koko puuhakemäärässä, joka käsitellään. Keksinnön erikoinen kohde on tuottaa menetelmä, joka tekee puuhakkeet käyttökelpoisiksi seuraavaan selluloosan valmistukseen, erikoisesti sulfiittiselluloosamenetelmään.

Pihkan kypsytytys (jota voidaan myös kutsua pihkan vanhentamiseksi) tarkoittaa sitä, että puun luonnollinen pihka kokee sellaisen muutoksen, että se ei häiritse seuraavaa valmistusprosessia, ja että suurempi osuus pihkasta voidaan poistaa keiton ja valkaisun aikana. Muutokset tapahtuvat biokemiallisen hapetuksen kautta ja niitä seuraa puun helposti reagoivien aineosien palaminen, ensisijaisesti hemiselluloosan ja sokerin. Jos pihkan annetaan vanheta täydellisesti, joka yleensä katsotaan halutuksi, melkein 30 % pihkasta voidaan poistaa ennen keittoa. Aineshäviöt puusta ovat siinä tapauksessa 3-5 %. Puumassahäviö on usein kuitenkin mitätön, koska saman-

laiset ainesosat voivat helposti myös liueta keiton ja valkaisun aikana.

Jos puumassalla on oltava halutut tasaiset ominaisuudet, on ensimmäinen vaatimus yhtenäinen hakelaatu, erikoisesti sulfiittikeitossa. Aikaisemmin puu varastoitiin tukkikascina noin vuoden, jonka jälkeen se voitiin hakata hakkeiksi, jotka keitettiin välittömästi. Nykyiset puunkaato-, kuljetus- ja käsittelylaitteet, samoin kuin nopean pääomapalautuksen kasvaneet vaatimukset, ovat saaneet aikaan sen, että puutavara nykyään hake-tetaan niin nopeasti kuin mahdollista hakkeiksi, jotka sitten puhalletaan kasoihin, joissa, ilman ja hakkeiden suuremman kontaktipinnan ansiosta, pihka vanhenee huomattavasti nopeammin kuin aikaisemmin. Vanheneminen samoin kuin kosteuden tasaantuminen ovat erikoisen nopeita, jos kasa on tehty niin suureksi, että kehittynyt lämpö voidaan oleellisesti pitää kasassa. Eri kirjallisuuslähteistä saatujen tietojen mukaan, kun pihka vanhenee täydellisesti, kehittyy noin 20 m^3 normaalitilavuuksista (900 moolia) hiilidioksidia tonnia kohti kuivaa puuta, joka noin 35°C optimilämpötilassa vaatii 40 päivää. Lyhyempien varastointisaikojen ei ole katsottu tulevan kysymykseen. Varastoitaessa esimerkiksi 50°C :ssa 72 tuntia, vain noin $0,8 \text{ m}^3$ (36 moolia) hiilidioksidia muodostui, ja muutokset puussa ja pihkassa eivät olleet mitattavissa. Lisättynä tähän, käytännössä oli aina joukko ongelmia; kova kylmyys tai jään muodostuminen voi hidastaa tai estää lämpimisen optimaaliseen varastointilämpötilaan; kasan pintakerros voi jäähdytyä ja aiheuttaa erilaisia ominaisuuksia; voi syntyä lahoa. Varastointia täytyy sen vuoksi vartioida huolellisesti ja koska jopa kasan purkaminen on hankalaa, käsittely vaatii suhteellisen kovaa työtä ja suuria kustannuksia. Varastointiaika on usein 2-3 kuukautta ja korkokustannuksen ovat siten siis vielä korkeat.

Tämän keksinnön mukaisesti on keksitty, että pihkan voi vanhentaa muutamassa päivässä, eliminoiden täten edellämainitut haitat.

Keksinnön mukainen menetelmä käsittää puuhakkeiden viemisen säiliöön, lämpötilan pitämisen välillä $35-80^\circ\text{C}$ säiliössä, ilmakierron ylläpitämisen säiliössä, jotta saataisiin tasainen lämpötila ja happipitoisuus säiliössä, kiertoilman osan poistamisen ja poistetun ilman korvaamisen tuoreella ilmalla.

Keksintöä kuvataan nyt viitaten kuvioihin 1 ja 2 ja taulukoihin 1, 2 ja 3.

Kuvio 1 esittää hakesäiliötä keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi.

Kuvio 2 esittää toisen hakesäiliön.

Taulukko 1 esittää lämmön kulutuksen ja muodostumisen 72 tunnin käsittelyn jälkeen. Taulukko 2 koskee keitto- ja valkaisukokeita laboratoriomittakaavassa ja selvittää keksinnön käytännöllisen tuloksen. Taulukko 3 esittää, että keksintö, joka on toteutettu täydessä tuotantomittakaavassa, antaa ainakin yhtä hyvät pihkan vanhentamistulokset kuin puuhakkeiden tavallinen varastointi pitkänä ajanjaksona. Hapen, ilman ja lämmön kulutus annetaan tavallisesti 1 tonnia kohti kuivaa puuta. 1 mooli kaasua = 22 litraa 0°C :ssa ja 100 kPa (kilopascal) paineessa. 1 m^3 ilmaa = suunnilleen 1,3 kg.

Kuvion 1 säiliö 1 on varustettu kuljettimella 9 ja pyörivällä syöttimellä 2 hakkeiden tuontia varten ja välineillä 3, 10 hakkeiden poistamista varten. Puuhakkeet liikkuvat säiliön läpi oleellisesti jatkuvana virtana. Pumppu 4 kierrättää ilmaa säiliön huipulta pohjalle. Lämpöä tuodaan puhaltamalla höyryä putkea 5 pitkin kiertävään ilmaan. Vaihtoehtoisesti kiertoilma voidaan lämmittää epäsuorasti lämmönvaihtimilla. Osa ilmasta puhalletaan ulos ulosmenossa 6. Sama määrä tuoretta ilmaa tuodaan sisään tulon 7 kautta. Ilman ja lämmön määrät kohdissa 5, 6 ja 7 säädellään tunnetulla tavalla venttiileillä, joko käsin tai automaattisesti. Puuhakkeet poistetaan säiliöstä pohjalla olevan ulosmenon kautta pyörivän syöttimen 3 avulla ja kuljetetaan selluloosanvalmistukseen kuljettimella 10.

Kuvio 2 esittää esimerkin kuinka laitteistoa voidaan muunnella. Tässä tapauksessa uudelleenkierrätysilma poistetaan jonkin matkaa säiliön huipusta ulosmenojen 8 kautta, jotka on sijoitettu säiliön ympäri matalimmalle tasolle, jonka lastukasan yläpinta 11 normaalisti saavuttaa. Tila ulosmenojen 8 yläpuolella toimii puskurina, kun taas tila ulosmenojen 8 alapuolella on normaalisti puuhakkeiden täyttämä. Ulosmeno 6 käytettyä ilmaa varten on kuitenkin edelleen säiliön huipulla, niin että ilman lämpö saadaan talteen ilman kulkiessa kylmien hakkeiden läpi ulosmenojen 8 yläpuolella.

Laitteistoa voidaan tietenkin vaihdella monilla muilla tavoilla. Esimerkiksi kiertoilma voi kulkea läpi puuhakkeiden hakevirran vastakkaiseen suuntaan. Hakkeet voidaan kuumentaa, kun ne syötetään säiliöön tai ennen sitä. Tällainen kuumentaminen täytyy kuitenkin suorittaa tarpeeksi hitaasti ja ilman paikallista ylikuumentamista. Lämmityksen tarpeelliset olot kuvataan alla.

Taulukko 1 määrittelee lämmön, ilman ja hapen kulutuksen, joka tarvitaan lämmittämään kaksi tonnia hakkeita, joiden vesipitoisuus on 50 paino-%, 0°C :sta 50°C :een, ja käsittelemään hakkeet keksinnön mukaisesti

72 tuntia. Vaaditaan, että ilmaa on tuotava pitämään happipitoisuus vähintään 16 tilavuus-%:ssa ja että ilmaa kierrätetään sellaisessa määrässä, että vältetään hakemäärän paikallinen ylikuumentuminen. Yhden tonnin kuivaa puuta lämmittäminen vaatii $1,25 \text{ MJK}^{-1}$ (megajoule/Kelvin). Yhden tonnin vettä lämmittäminen vaatii $4,19 \text{ MJK}^{-1}$. 1 kg ilmaa lämmittäminen vaatii $1,0 \text{ kJK}^{-1}$ (kilojoule/Kelvin). 1 kg vettä haihduttaminen vaatii 2400 kJ. Taulukossa 1 annetut arvot eivät sisällä mitään lämpöhäviöitä, jotka aiheutuvat esimerkiksi heikosta lämmöneristyksestä.

Taulukko 1

1 tonnin kuivaa puuhaketta lämmitys	62,5 MJ (megajoule)
1 tonnin hakkeissa olevaa vettä lämmitys	210,0 MJ
20 x 120 moolia ilmaa (70 kg) lämmitys	3,5 MJ
Veden (6 kg) haihdutus	15,0 MJ yht. 291 MJ
Hapetuksessa syntynyt lämpö:	
60 moolia O_2 CO_2 :n muodostamiseksi	24,0 MJ
60 moolia O_2 hapetustuotteiden muiden kuin CO_2 muodostamiseksi	12,0 MJ vähennys 36 MJ
	Netto 255 MJ

Laboratoriokokeiden mukaan kulutettiin 15-30 moolia happea kuivan puun 1 tonnia kohti ensimmäisten 24 tunnin aikana. Jos ilman happipitoisuus putoaa 16 %:iin tai sen alle, tapahtuu vakavia häiriöitä pihkan vanhentamisprosessissa, joita ei voida myöhemmin korjata. Hyvän turvallisuusmarginaalin sallimiseksi on sen vuoksi ehdotettu, että 120 moolia happea 1 tonnia kohti kuivia puuhakkeita olisi tuotava määritellyn 72 tunnin ajanjakson aikana, ja vain puolet tästä happimäärästä, on oletettu, kokenee täydellisesti muuttumaan CO_2 :n muodostamiseksi, muodostaen täten 0,4 MJ lämpöä happimoolia kohti. Happipitoisuuden ei saa antaa laskea enempää kuin 5 yksikköä, eli 21 %:sta 16 %:iin. Minimi ilmavaatimus hapen saamiseksi on siksi $120/0,05 = 2400$ moolia eli noin 54 m^3 ilmaa 1 tonnia kohti kuivaa puuta. Minimi ilmankierrätys lämmön saamiseksi on $255/(15+3,5) = 14$ kertaa 2400 moolia, eli 760 m^3 (0°C) 1 tonnia kohti kuivaa puuta. Löysästi pakatut hakkeet ottavat tilaa noin $7,5 \text{ m}^3$ 1 tonnia kohtia kuivaa haketta. Ilmatilavuus hakkeiden välillä on noin 5 m^3 1 tonnia kuivaa haketta kohti. Siksi mainittu ilma täytyy vaihtaa noin 150 kertaa 72-tuntisen ajanjakson aikana eli noin kahdesta tun-

nissa. On huomattu, että lämpötilan nousu 0°C :sta 50°C :een tapahtuu suhteellisen kapealle alueella hakekasassa. Kuitenkin on tärkeätä pitää mainitun lämpötilan nousun vyöhykkeen sijainti kontrollin alaisena. Helppo tapa tehdä tämä on muuttaa vyöhykkeen sijainti ylös kiertoilman ulosmenon luo suurentamalla ilman nopeutta. Tässä tapauksessa pitäisi järjestää säätäjät tarkkailemaan ilman kiertoa siten, että ulosmenon 8, kuvassa 2, lämpötila pidetään 25°C :ssa esimerkiksi, ja toinen säätäjä pitäisi järjestää tarkkailemaan lämmön tuontia siten, että säiliöön tulevan ilman lämpötila pidetään 50°C :ssa. Ilman kierto on silloin suunnilleen 1000 m^3 (0°C) 1 tonnia kuivaa puuta kohti. Jos lämpötila säiliössä nousee, voidaan kiertoa oleellisesti pienentää, koska ilma kuljettaa nyt suuremman määrän vesihöyryä. Lämpötilassa 80°C vaadittu ilmamäärä on vain $250\text{--}300\text{ m}^3$ 1 tonnia kuivaa puuta kohti. Kuvan 2 mukaisessa suoritusmuodossa ilman kierto määrä täytyy myös olla riittävä takaamaan tasaisen lämpötilan. Paikallisen yli- tai alikuumenemisen vaara kasvaa lämpötilan myötä, ja vaikuttaa ensisijaisesti alueeseen lämpötilan nousun vyöhykkeen yläpuolella. Mainittua vaaraa voidaan rajoittaa alentamalla lämpötilan nousun vyöhykettä. Mainittu vaara voidaan rajoittaa alentamalla lämpötilaa ja suurentamalla tai kääntämällä toisin päin ilman kierto, samoin kuin tekemällä säiliö korkeaksi verrattuna sen pohjan pinta-alaan.

Taulukko 1 osoittaa myös, että hakkeiden lämmittäminen, joka tietysti pitäisi suorittaa ilman lämpöä kuluttavaa hakkeiden kuivausta, on vain riippuvainen pienessä määrin ilman kulutuksesta ja hapetuksessa muodostuneesta lämmöstä. On myös ilmeistä, että hapetuksessa muodostunut lämpö on riittävä peittämään sekä ilman lämmityksen että normaalit lämmön häviöt ympäristöön. Tunnustetusti, verrattaessa varastointiin kasoissa, on olemassa 255 MJ välitön nousu lämmön kulutuksessa, joka vastaa $0,1$ tonnia höyryä 1 tonnia kuivaa haketta kohti tai enemmän korkeissa lämpötiloissa. Kuitenkin lämpö, joka lisätään tämä lisähöyrynä, käytetään täydellisesti hakkeiden höyryttämiseen ennen keittoprosessia. Kokonaislämpötalous on siksi huomattavasti parempi kuin hakkeiden ulkovarastoinnissa kasoissa, jossa lämmönhukka on huomattava.

Tekniset tulokset ovat selviä taulukosta 2, osoittaen laboratoriokokeiden valitut tulokset, jotka suoritettiin 0-16 päivän käsittelyaikoina lämpötila-alueella $50\text{--}80^{\circ}\text{C}$ ja vaihtelevilla happimäämillä. Kokeet osoittivat, että suurin osa pihkan vanhenemisesta tapahtui 24 tunnin aikana. Yli 4 päivän käsittelyjaksoja ei sen vuoksi ole sisällytetty taulukkoon. Edelleen taulukko esittää vain tulokset, jotka on saatu 60°C :ssa. Tyydyttävä

pihkan vanheneminen saavutettiin kaikissa lämpötiloissa, luultavasti hieman paremmin korkeimmissa lämpötiloissa. Kuitenkin 80°C pidettiin vähemmän kiinnostavana, osaksi koska huomattiin, että se voi aiheuttaa ligniinin kondensoitumisen vaaran. Erikoisen korkeita lämpötiloja pitäisi myös välttää lämpötalouden kannalta ja noin 60°C olisi siksi suotuisa. Seuraavat sovellutukset kokeissa on esitetty taulukossa 2.

Vanhentaminen:

0,1,2 ja 4 päivää lämpötilassa 60°C , täydellisellä ilman tuonnilla ja rajoitetulla ilman tuonnilla. Viimeksimainitussa tapauksessa happipitoisuus laski 15 %:iin 2 päivän kuluttua. Kahdessa sarjassa käytettiin erilaisia puulajeja.

Keitto:

Käsitelty puu keitettiin magnesiumpohjaisella keittohapolla. Hapon yhdistetty SO_2 -pitoisuus oli 1,0 % ja kokonais SO_2 -pitoisuus 6 %. Puu-vesi-suhde oli 1/4. Maksimilämpötila oli 130°C . Maksimilämpötilan saavuttamisaika oli 300 minuuttia. Maksimilämpötilaa pidettiin yllä 210-270 minuuttia.

Valkaisu:

Massa valkaistiin kloorilla, jota merkitään "C" allaolevassa taulukossa, alistettiin sitten alkaliluutoksen alaiseksi, merkitty "E", ja valkaistiin lopuksi hypokloriitilla, merkitty "H". "Annos" koskee valkaisuaineen määrää kiloissa 1 tonnia kuivaa massaa kohti. Kirjain "K" esittää kappalukua, koska lisätyn kloorin määrä riippuu massan kappaluudesta. Alkalin määrä annetaan ekvivalenttina määränä natriumhydroksidia. Hypokloriitin määrä annetaan ekvivalenttina määränä klooria. "Ylimääräinen alkali" tarkoittaa että alkali, määriteltynä natriumhydroksidina, on lisätty määrässä, joka nousee 50 paino-%:iin valkaisuainetta, määritettynä kloorina.

	C	E	H
Massan konsentraatio, paino-%	3	10	10
Lämpötila, $^{\circ}\text{C}$	20	20	45
Aika, min.	60	120	240
Annos	2,4 K	10	8
Ylimääräinen alkali, %	-	-	50

Taulukko 2

	Puun käsittely keksinnön mukaisesti (nopea pihkan vanhentaminen)								Puu, säilytet- ty 1 vuoden tukkikasassa
	Rajoitettu hapen tuonti			Täydellinen hapen tuonti					
Aika 60°C:ssa, vrk	0	2	4	0	1	2	4	-	
Puun kiintoaine- pitoisuus, %	54,1	55,3	53,9	45,8	44,8	44,4	43,0		
<u>Valkaisematon massa:</u>									
Aika maks. lämpöti- lassa	270	210	210	210	240	240	240		
Kappaluku	13,9	28,1	35,7	11,8	15,4	15,9	22,8		
DKM-uute, %	1,18	0,75	0,86	0,89	0,68	0,67	0,75	1,10	
<u>Valkaistu massa:</u>									
Puun saanto, %	49,7	51,2	50,5	48,1	48,5	49,8	49,7		
Scan-vaaleus, %	88,2	84,9	83,7	88,8	87,5	88,1	88,8		
DKM-uute, %	1,09	0,75	0,75	1,09	0,72	0,67	0,60	0,88	
Uute-sidotettu kloori mg/kg	2180	1480	1435	2240	1230	1190	1160	1640	

DKM-uute taulukossa 2 liittyy liuenneen pihkan määrään, kun puumassa uutetaan dikloorimetaanilla. Termiä "uute-sidottu kloori" käytetään määrittelemään pihkan määrä, joka on kloorautunut valkaisun aikana.

Rajoitettu hapen tuonti suoritettiin käsittelemällä puu suljetussa ilmaa sisältävässä astiassa. Ilman happipitoisuus laski kahdessa päivässä 21 %:sta arvoihin välillä 16 ja 11 %. Hapen kulutus oli 25-50 moolia happea 1 tonnia kuivaa haketta kohti. Ilma korvattiin sitten tuoreella ilmalla. Tämä kulutetun ilman korvaaminen tuoreella ilmalla ei ollut täydellisesti keksinnön mukainen, koska suljetun astian läpi ei tapahtunut ilman kiertoa. Tämä ei kuitenkaan ole tärkeä, koska koe suoritettiin pienessä mittakaavassa suljetussa astiassa, varmistuen tasainen lämpötila, kosteuspitoisuus ja happipitoisuus läpi koko astian. Siksi on selvää taulukon 2 antamista tuloksista, että vahingot, jotka on aiheutettu pihkan vanhenemiselle ensimmäisten päivien aikana, on vaikea korjata myöhemmin. Toisaalta, voidaan huomata, että tästä vahingosta huolimatta käsittelytulokset rajoitetulla hapen tuonnilla olivat hyväksyttäviä. Siten jo noin yhden päivän jälkeen pihkapitoisuus val-

kaistussa massassa, jonka voidaan sanoa edustavan tulosta puunkäsittelyssä, oli laskenut tasolle, joka oli selvästi alle sen, mikä on saavutettavissa konventionaalaisella puun varastoinnilla, vertailukelpoisissa massanvalmistusoloissa. Taulukosta 2 on selvää, että on edullista tuoda ilmaa sellaisessa määrässä, että happipitoisuus ei putoa alle 16 paino-% puuhakkeiden käsittelyn aikana.

Suoritettiin myös koe täydellisessä tuotantomittakaavassa. Puuhakkeet käsiteltiin lämpötilassa 55°C säiliössä, jossa oli noin 240 tonnia hakkeita ja pumppukapasiteetilla 20,000 m³/h.

Osa lämmityksestä suoritettiin lisäämällä höyryä kiertoilmaan, loppu suoritettiin lämmittämällä kiertoilma lämmönvaihtimessa. Käsittelyaika oli suunniteltu olevan 60 tuntia, eli hakevirta oli 4 tonnia tunnissa ja ilmakierto oli 5000 m³ 1 tonnia haketta kohti. Tämä kiertoilman korkea määrä antoi tasaisen lämpimäisen. Huomattiin kuitenkin, että käytetty säiliö oli ollut täydellisesti sopiva tähän hakkeiden käsittelyyn, koska hakevirta ei ollut täysin tasainen. Siksi tehokas käsittelyaika oli lyhyempi kuin haluttu 60 tuntia. Huolimatta epätyytyttävästä käsittelyastista saadut tulokset olivat oikein hyviä, mikä ilmenee taulukosta 3.

Taulukko 3

Massanvalmistuspäivä	Massan valmistuksessa käytetty puulaatu	Valkaisematon massa DKM-uute %		Valkaistu massa DKM-uute %		Uute-sidottu kloori mg/kg	
		Erä	Keskiarvo	Erä	Keskiarvo	Erä	Keskiarvo
22	Vuoden tukki- kasassa varas- toitu puu	1,28		1,04		1750	
23		1,30		0,92		1500	
24		1,24		1,08		1900	
25		1,40		1,20		2200	
26		1,34		1,06		1600	
27		1,36		0,96		1400	
28		1,32	1,32	1,06	1,05	1800	1750
29	Keksinnön mu- kaisesti käsi- telty puu	1,34		1,00		1700	
30		1,38		1,12		2000	
31		1,26		1,06		1600	
1		1,30		1,02		1600	
2		1,36	1,33	1,06	1,05	2000	1800
3		1,26		1,06		1900	
4	Vuoden tukki- kasassa varas- toitu puu	1,26	1,26	1,12	1,09	2100	2000

Kuten taulukosta 3 ilmenee, vertailuna massanvalmistus tehtiin 7 peräkkäisenä päivänä, nimittäin 22-28 p:nä asiaankuuluvaa kuuta, käyttäen puuta, joka oli varastoitu vuoden tukkikasassa. Seuraavaksi samaa valmistusmenetelmää jatkettiin 5 peräkkäisenä päivänä, nimittäin 29-2 p:nä seuraavaa kuuta, käyttäen puuta, joka oli käsitelty 60 tuntia, kuten yllä on esitetty. Vertailun vuoksi massan valmistusta jatkettiin nyt 3 ja 4 päivänä käyttäen vuoden tukkina varastoitua puuta. Täten tuotetut erilaiset selluerät analysoitiin. Tulokset on annettu taulukossa 3. Taulukosta 3 ilmenee, että tulokset, jotka saatiin puulla, joka oli käsitelty keksinnön mukaisella menetelmällä, olivat yhtä hyviä kuin ne, jotka saatiin puulla, jota oli varastoitu vuosi. Siispä keksinnön mukainen nopea pihkan vanhentaminen voi korvata konventionaalisen pitkän ajan puun varastoinnin ennen massanvalmistusprosessia.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä puuhakkeiden käsittelemiseksi pihkan nopean vanhehmissen aikaansaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että puuhakkeet pannaan säiliöön, pidetään säiliön lämpötila välillä $35-80^{\circ}\text{C}$, pidetään yllä ilman kierto säiliössä tasaisen lämpötilan ja happipitoisuuden pitämiseksi säiliössä, poistetaan osa kiertoilmaa ja korvataan poistettu ilma tuoreella ilmalla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että korvataan tuoreella ilmalla sellaisessa määrässä, että pidetään ilman happipitoisuus ainakin 16 tilavuus-%:ssa säiliössä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puuhakkeita lisätään säiliön huipulta, hakkeita poistetaan säiliön pohjalta ja ylläpidetään ilmankierto poistamalla ilma säiliön huipulta, korvataan osa mainitusta ilmasta tuoreella ilmalla ja johdetaan ilma uudelleen säiliön pohjalle.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puuhakkeita lisätään säiliön huipulta muodostamaan hakekasa säiliöön, poistetaan hakkeet säiliön pohjasta, poistetaan osa kiertoilmasta säiliön huipulta, poistetaan loppu kiertoilmasta säiliöstä tasolla, joka on hakekasan huipun ja pohjan keskivälillä, lisätään tuoretta ilmaa mainittuun loppukiertoilmaan ja johdetaan ilma uudelleen säiliön pohjalle.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpötila pidetään 60°C :ssa säiliössä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säiliön lämpötila pidetään yllä lämmittämällä säiliöön tuleva ilma.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilma lämmitetään lisäämällä siihen höyryä.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puuhakkeet pidetään säiliössä vähintään 15 tuntia, edullisesti ei enempää kuin 100 tuntia.

Patentkrav:

1. Förfarande för bearbetande av träsplint för åstadkommande av snabb hartstorkning, k ä n n e t e c k n a t därav, att man tillhandahåller en sats träsplint i en behållare, upprätthåller en temperatur av 35-80°C i nämnda behållare, upprätthåller luftcirkulation i nämnda behållare för åstadkommande av jämn temperatur och syrehalt i nämnda behållare, avleder en del av nämnda cirkulerande luft och ersätter nämnda avledda luft med färsk luft.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man ersätter med färsk luft i en mängd som håller syrehalten i luften i nämnda behållare vid åtminstone 16 volym %.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar tillförande av träsplint överst i behållaren, avförande av träsplint från botten av behållaren, och upprätthållande av luftcirkulationen genom avledande av luft från behållarens övre del, ersättande av en del av nämnda luft med färsk luft, och återinförande av luften via botten av behållaren.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar tillförande av träsplint överst i behållaren för åstadkommande av en sats träsplint i behållaren, avförande av träsplint från botten av behållaren, avledande av en del av den cirkulerande luften från övre delen av behållaren, avledande av återstoden cirkulerande luft från behållaren på en nivå mellan övre och nedre delen av satsen träsplint, tillförande av färsk luft till nämnda återstod cirkulerande luft, och återinförande av luften via botten av behållaren.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar upprätthållande av en temperatur om 60°C i nämnda behållare.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar upprätthållande av temperaturen i behållaren genom uppvärmande av luften som intränger i behållaren.

7. Förfarande enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar uppvärmande av luften genom tillsättande av ånga till densamma.

8. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar kvarhållande av träsplint i nämnda behållare för åtminstone 15 timmar, företrädesvis högst 100 timmar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 45 997 (D 21 B 1/38).
USA(US) 3 802 957 (D 21 C 1/08).

Muita julkaisuja:-Andra publikationer: Svensk Papperstidning 73 (1970) 16 p. 493-501
Svensk Papperstidning 67 (1964) 4 p. 125-145.

