



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 59435
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 08 1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ D 21 D 1/20

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	760488
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	25.02.76
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	25.02.76
(41) Tullut julkaisui — Blivit offentlig	27.08.76
(44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	26.02.75

Ruotsi-Sverige(SE) 7502156-8

- (71) Mölnlycke AB, S-405 03 Göteborg, Ruotsi-Sverige(SE)
- (72) Sven Ulrik Torbjörn Åberg, Mölnlycke, Sven Gunnar Bergdahl, Mölnlycke, Ruotsi-Sverige(SE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Mekaaninen revinnäismassa ja menetelmä sen valmistamiseksi - Mekanisk fluffmassa och förfarande för framställning av denna

Revinnäismassaksi sanotaan massaa, joka on tarkoitettu kuivakuidutukseen. Kuivakuidutuksen helpottamiseksi revinnäismassaa on tavallisesti käsitelty siten, että kuitusidokset ovat heikompia kuin normaalimassassa.

Revinnäismassaa käytetään etupäässä absorptiokappaleiden valmistamiseen kertakäyttötuotteissa, kuten vauvan vaipoissa, sidetarpeissa jne., joissa tarvitaan hyvä absorptiokyky ja nesteen pidätyskyky samalla kun vaatimukset absorptiokappaleen lujuuden, pehmeiden ja taipuisuuden suhteen ovat suuret. Nämä vaatimukset täytetään parhaiten, jos absorptiokappaleessa jäljellä oleva kuiduttamattoman massan osuus lähtömassasta on vähäinen ja jos katkenneiden kuitujen määrä on pieni. Molemmat nämä toivomukset saadaan paremmin toteutumaan, jos revinnäismassassa on heikentyneitä kuitusidoksia verrattuna siihen tapaukseen, että revinnäismassan kuitusidokset ovat vahvoja.

Kuitusidosten heikentyminen revinnäismassassa voidaan aikaansaada erityisin toimenpitein massavalmistuksessa, esimerkiksi löysällä puristuksella vedenpoistokoneessa ja/tai käsittelemällä sidoksia estävillä kemiallisilla aineilla.

Revinnäismassaa on kaupan tavallisesti rullamassan muodossa, mutta joskus myös paaleina.

Löysä puristus vedenpoistokoneessa merkitsee, että massasta puristetaan pois suhteellisesti vähemmän vettä mekaanisesti ja sen seurauksena vesi täytyy poistaa lämmön avulla vedenpoistokoneen kuivatusosassa. Tämä aiheuttaa korkeampia kustannuksia verrattuna tavallisen paperimassan valmistukseen. Samoin kemiallisten aineiden lisääminen aiheuttaa lisäkustannuksia materiaali- ja käsittelykustannuksissa. Revinnäismassa tulee siten yleensä 10-25 % kalliimmaksi kuin vastaava tavallinen massa.

Tunnetaan monia menetelmiä revinnäismassan kuivakuiduttamiseksi. Kaikkien suhteen pätee, että kuidutus helpottuu ja kuidutetun massan laatu arvostetaan korkeammalle, kun käytetään massaa, jonka kuitusidokset on heikennetty, so. kallista revinnäismassaa.

Eräs tapa välttää vaikeuksia kuivakuidutuksessa on kuiduttaa massa ennen sen lopullista kuivatusta. Vahvat kuitujen väliset sidokset syntyvät nimittäin vasta kun vesi on poistettu massasta lähes täysin. On ehdotettu, että massa kuidutettaisiin kosteuspitoisuudessa 25-60 % ja kuivattaisiin siten, että kuiduilla on mahdollisimman vähäinen mahdollisuus kosketuksiin toistensa kanssa tai sitoutumiseen toisiinsa siitä lähtien, kun massan kosteuspitoisuus on alentunut määrättyyn kriittiseen arvoon aina siihen asti kun massa on kuiva.

Tavallisimmin revinnäismassa valmistetaan puristamalla tavallinen kemiallinen havupuu- tai lehtipuumassa tai näiden seos löysästi vedenpoistokoneessa ja sitten kuivaamalla. Esiintyy myös menetelmä, jossa varsinkin mekaaniseen kuivakuidutukseen tarkoitettu massa osittain kuidutetussa tilassa kuivataan kuuma-ilmalla, ns. hiutalekuivatus. Molemmissa tapauksissa voidaan sitäpaitsi lisätä sitoutumista ehkäiseviä kemiallisia aineita kuitusidosten lujuuden alentamiseksi.

Missään tähän asti ehdotetussa tai käytetyssä menetelmässä revinnäismassan valmistamiseksi ei ole ollut vältettävissä sitä, että massakuidut ovat joutuneet huomattavaan mekaaniseen puristukseen tarkoituksella poistaa vesi märästä kuituverkostosta. Pääsyyinä tähän on, että tähän asti käytetyt menetelmät massan valmistamiseksi sisältävät käsittelyvaiheita, jotka tapahtuvat hyvin alhaisilla massaväkevyyksillä, 2-3 %:n tai alle. Esimerkkejä tällaisista käsittelyvaiheista ovat massan seulonta ja massan pesu, esim. valkaisu tai uuttamiskäsittelyn jälkeen.

Tällaisen laimean massasuspension väkevöimiseksi sellaisen kuiva-ainepitoisuuden omaavaksi massaksi, että se tyydyttävästi voidaan loppukuivata kuumailmalla, on aina suoritettava määrän kuituverkoston mekaanista puristusta.

Tosin revinnäismassaa valmistetaan tavallisesti, kuten edellä kuvattiin, löysästi puristamalla vedenpoistokoneessa. Käsitettä löysä puristus on kuitenkin tarkasteltava suhteessa normaalipuristukseen, jollaista käytetään tavallisen paperimassan valmistuksessa, eikä sitä pidä sekoittaa puristuksen puuttumiseen. Teollisessa revinnäismassan valmistuksessa massan kuiva-ainepitoisuuden tulisi olla puristusvaiheen jälkeen ja välittömästi ennen kuivatusvaihetta vähintään 35 %. Alemmilla kuiva-ainepitoisuuksilla höyryntarve kasvaa ja siten kustannukset massan loppukuivaamiseksi vahvasti ja ne saavuttavat pian suhteettoman korkean tason. Jos massa valmistettaisiin täysin ilman puristusta, tulisi sen kuiva-ainepitoisuudeksi ennen kuivatusvaihetta tuskin yli 15 %. Normaalissa puristuksessa saavutetaan 40 %:n tai korkeampi kuiva-ainepitoisuus puristusvaiheen jälkeen. Hiutalekuivatusmenetelmässä revinnäismassan kuivatuksessa esiintyy tämän hetken tekniikassa vastaavaa vahvaa massanpuristusta.

Nyt on keksitty, että mekaaninen puristus ja sitä seuraava kuivatus aiheuttaa pysyviä vaurioita massakuituihin, jotka huonontavat massan arvoa revinnäismassana. Sen sijaan massalla, joka on valmistettu välttämällä mekaanista puristusta on ylivoimaisesti paremmat revinnäismassaominaisuudet. On myös keksitty teknisesti ja taloudellisesti käyttökelpoinen tapa valmistaa tällaista parannettua massaa.

Esillä oleva keksintö koskee revinnäismassaa, joka koostuu pesemättömästä, mekaanisesta massasta, jonka nestelevityskyky on vähintään 3,5 g nestettä minuutissa grammaa kohti massaa, jonka bulkki on vähintään $18 \text{ cm}^3/\text{g}$ ja tilavuuspaino paaleina tai levyinä korkeintaan $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Keksintö koskee myös menetelmää tällaisen massan valmistamiseksi, jolle menetelmälle on tunnusomaista, että puukuidutetaan mekaanisesti ja kuivataan sitten kuumailmalla kuiva-ainepitoisuusasteen 80-95 paino-% ilman mekaanista puristusta. Nimityksellä pesemätön massa tarkoitetaan, että valmistusprosessiin ei sisälly uuttamiskäsittelyä orgaanisella liuottimella tai alkalilla eikä myöskään mitään tavanomaista valkaisua ja sitä seuraavaa pesua. Prosessi ei myöskään sisällä massan seulomista.

Sen johdosta, että revinnäismassa esillä olevan keksinnön mukaan valmistetaan suoraan puusta mekaanisesti kuiduttamalla, sen valmistus tulee huomattavasti halvemmaksi kuin aikaisempi revinnäismassan valmistus. Samoin valmistusprosessi tulee huomattavasti yksinkertaisemmaksi ja mahdollisuudet säädellä muuttuvia olosuhteita valmistuksessa ovat paljon paremmat kuin tavallisessa massan keitossa.

Valmistuksessa lähdetään puusta hakkeen, kappaleiden tai lastujen muodossa, jotka kuidutetaan kuiduttimessa tai levyjauhimesta. Käytetty puu voi olla tavallista havupuuta, kuusta tai mäntyä, tai lehtipuuta, koivua, leppää, haapaa jne. Paras valmiin massan laatu saadaan kuitenkin lehtipuun ja havupuun seoksella seossuhteen ollessa 1:1-1:10. Eri laatua olevan puuaineksen kuitujen väliset sidokset ovat sopivia laatuja valittaessa heikommät kuin saman lajin puun kuitujen kesken.

Kuidutukseen voidaan käyttää tavallista kuidutinta, jossa massa höyrytetään ja samalla puristetaan ruuvipuristimella pyörivien jauhinlevyjen väliin. Sopiva kuidutuslämpötila on 75-200°C ja parhaat valmiin massan arvot on saatu kuidutettaessa lämpötilavälillä 100-150°C.

Kuiduttimesta massa puhalletaan sykloniin ja kuivataan sen jälkeen ns. hiutalekuivauksissa. Syklonin jälkeen massan kuiva-ainepitoisuus on siksi korkea, että massa voidaan suoraan hiutalekuivata hyväksyttävien kustannuksin ilman välillä suoritettua veden pois puristusta. Massa poistuu kuiduttimesta erittäin höytymäisenä ja tämä olotila säilyy kuivatuksen aikana sen johdosta, että kuidut pidetään vapaasti leijuvina kuivatusilmassa. Kuivatus suoritetaan sopivasti valmiin massan kuiva-ainepitoisuuteen 80-95 %, sopivasti noin 90 %, jolloin vahvojen kuitusidosten muodostumisvaara on lakannut. Kuivatuksen jälkeen massalla on erittäin suuri bulkki ja se on erityisen sopiva käytettäväksi absorptiokappaleisiin. Jos muuttaminen absorptiokappaleiksi tapahtuu toisessa paikassa, voidaan hiutalekuivattu massa puristaa levyiksi, jotka pinotaan ja pakataan paaleiksi. Paalien uudelleen pöyhiminen niin, ettei bulkki sen jälkeen ole huomattavammin alempi kuin ennen paaleiksi puristamista, voi tapahtua, jos massapaalit puristetaan tilavuuspainoon, joka on korkeintaan 0,8 g/cm³ kuiva-ainepitoisuudella vähintään 90 %.

Valmistus voi myös tapahtua kahdessa vaiheessa, jolloin massa ensin kuidutetaan ja kuivataan ensimmäisessä hiutalekuivatusvaiheessa kuiva-ainepitoisuuteen 60-85 paino-%, johdetaan sitten toiseen kuiduttimeen, jossa tapahtuu osittain lisäkuidutus, osittain yksittäisten kuitujen välisten mahdollisten sidosten rikkoutuminen. Toisessa hiutalekuivatusvaiheessa massa sitten loppukuivatetaan kuiva-ainepitoisuuteen 80-95 paino-%.

Kuten johdannossa mainittiin, voidaan suorittaa myös käsittely sidoksia ehkäisevillä kemiallisilla aineilla. Kemikaalilisäys voidaan suorittaa ruiskuttamalla hake ennen kuidutusta ja/tai lisäämällä kemikaaleja suoraan kuiduttimeen. Sidoksia estäviä aineita voidaan lisätä myös aerosolin muodossa hiutalekuivatusvaiheessa tai -vaiheissa. Hyviä tuloksia on saatu rasvahapposaippuoilla, alkyyli- tai aryyilisulfonaateilla jne. Selvä vaikutus saadaan jo lisäyksillä, jotka ovat kuivaksi lasketusta massasta 0,01 % tai alle, tavallisesti käytetään kuitenkin noin 0,1 tai aina 0,5 %:iin asti kuivaksi lasketun massan määrästä.

Monissa tapauksissa on toivottua ettei revinnäismassa ole liian tumma. Vaaleampaa massaa saadaan sekoittamalla mukaan mekaanista hakemassaa, mutta massa voidaan myös valkaista kuidutuksen yhteydessä lisäämällä erilaisia valkaisuaineita, esimerkiksi natriumsulfiittia, vetyperoksidia, persulfaatteja jne. Nämä aineet lisätään sopivasti joko puuaineeseen ennen kuidutusta tai itse kuiduttimeen.

Kuidutus helpottuu myös, jos kuiduttimen olosuhteet ovat alkaliset.

Keksinnön mukaisesti valmistetusta kuivakuidutetusta revinnäismassasta valmistetulla absorptiokappaleella on korkeampi bulkki kuin kuivakuidutetusta tavanomaisesta revinnäismassasta valmistetulla. Paremmuus on erityisen selvä absorptiokappaleen käytössä, kun se on absorboinut nestemääriä. Kuivakuidutettu tavanomainen revinnäismassa painuu kasaan, kun sen kosteuspiitoisuus saavuttaa määräosan kuivatilavuudesta. Keksinnön mukainen kuivakuidutettu revinnäismassa sensijaan säilyttää suuren osan alkuperäisestä bulkistaan absorboidessaan nestettä. Märkätilan bulkilla on ratkaiseva vaikutus nestetilavuuteen, jonka määrätty kuivakuidutettu massamäärä pystyy absorboimaan. Keksinnön mukaisella revinnäismassalla on siten parempi nesteabsorptio kuin tavanomaisella revinnäismassalla.

Tässä kuvattu revinnäismassan valmistusmenetelmä on olennaisesti yksinkertaisempi ja halvempi kuin tähän asti käytetyt valmistusmenetelmät, ja siinä tarvitaan huomattavasti vähemmän kallista ja mutkikasta tilaa ja hoitoa vaativaa koneistoa.

Kun tavallisissa prosesseissa esiintyviltä pesuilta, seulomisilta, alhaisiin väkevyyskisiin laimentamisilta ja väkevyöimisiltä välttyään keksinnön menetelmässä, niin jäteveden määrä vähenee huomattavasti, minkä johdosta suuret investoinnit puhdistuslaitoksiin ja puhdistuksen käyttökustannukset jäävät pois.

Parempaa revinnäismassaa valmistetaan siis alentuneilla kustannuksilla.

Keksintöä valaistaan lähemmin seuraavissa suoritusesimerkeissä, joissa esitetään keksinnön mukaisen revinnäismassan ja tavallisen revinnäismassan vertailuarvoja.

Esimerkki 1

Valkaisematonta mekaanista massaa, ns. levyjauhinhioketta, joka oli hiutalekuivatettu 88,2 %:n kuiva-ainepitoisuuteen, puristettu levyiksi ja pakattuna palleiksi tavallisella tavalla, ja jonka Canadian freeness-luku oli 92 ja vaaleusaste 58,5 % SCAN, käsiteltiin seuraavalla tavalla:

Näyte syötettiin pieninä annoksina laboratoriodesintegraattoriin (valmistaja: Wennberg). Jauhamisen jälkeen kuiduttamaton osa oli 5 %. Se määriteltiin massahiukkasiksi, jotka eivät läpäisseet verkkoa, jossa oli 12 silmää 2,5 cm:llä.

Desintegroidusta massasta valmistettiin koekappale syöttämällä massa ilmavirtaan, joka johdettiin lieriönmuotoiseen lasiastiaan, jonka pohjana oli hienosilmäinen verkko. Koekappaleen pohjapinta oli 50 cm^2 ja korkeus 15 cm.

Lasiastia punnittiin massan bulkin määrittämiseksi. Massaa kuormitettiin sitten puristuspaineella 50 g/cm^2 , minkä jälkeen astia vietiin ammeeseen, joka sisälsi huoneen lämpöistä vettä, veden pinnan noustessa 2 cm astian pohjasta. Täydelliseen kastumiseen kulunut aika määrettiin. Sitten astia nostettiin ammeesta, sen pinta kuivattiin ja se punnittiin jälleen massan vedenpidätyskyvyn määrittämiseksi.

Tulokset:

bulkki cm^3/g	15
täydellinen kastumisaika, min.	3,1
nesteenpidätyskyky, g vettä/g massaa	6,0

Nesteenlevittymiskyky, joka määritellään absorptioksi massayksikköä kohti aikayksikössä, laskettiin seuraavasti:

$$\frac{6,0}{3,1} = 1,9 \text{ g vettä/g massaa} \times \text{minuutti}$$

Esimerkki 2

Valkaisematonta massaa, ns. kuumahierrettä, joka oli hiutalekuivattu 89,0 %:n kuiva-ainepitoisuuteen, puristettu levyiksi ja pakattu paaleiksi tavallisella tavalla ja jonka Canadian freeness-luku oli 215 ja vaaleusaste 57,4 % SCAN, käsiteltiin samoin kuin esimerkissä 1. Valmistettiin koekappaleita, jotka tutkittiin samoin kuin esimerkissä 1.

Tulokset:

kuiduttamaton osuus	5 %
bulkki cm^3/g	16
täydellinen kastumisaika, min.	3,0
nesteenpidätyskyky, g vettä/g massaa	6,8
nesteenlevittymiskyky g vettä/g massaa x min	2,3

Esimerkki 3

Pääasiallisesti ruotsalaisesta kuusesta valmistettua haketta syötettiin ruuvin avulla levyjauhimeen siten, että hake ennen levyjauhatusta esikuumennettiin höyryllä n. 135° :n lämpötilassa 3 minuuttia. Kuidutuksen jälkeen massa puhallettiin suoraan levyjauhimesta sykloniin, jossa höyry erotettiin, minkä jälkeen massa kuljetettiin hiutalekuivatukseen. Tulokset 3:sta eri kokeesta olivat:

	a	b	c
Canadian freeness-luku	109	190	315
vaaleusaste, SCAN	58,3	58,6	57,9
kuiva-ainepitoisuus ennen hiutalekuiva- tusta, %	41,4	40,2	38,5
kuiva-ainepitoisuus hiutalekuivatuksen jälkeen, %	89,6	88,8	90,1

Kuivatusta massasta valmistettiin koekappaleita, jotka tutkittiin esimerkin
1 mukaisesti.

Tulokset:	a	b	c
kuiduttamaton osuus	6	6	7
bulkki cm ³ /g	20	21	24
täydellinen kastumisaika, min.	2,3	2,3	2,4
nesteenpidätyskyky g vettä/g massaa	8,1	8,5	8,9
nesteen levittymiskyky g vettä/g massa x min.	3,5	3,7	3,7

Patenttivaatimukset:

1. Revinnäismassa, t u n n e t t u siitä, että se koostuu pesemättömästä, mekaanisesta massasta, jonka nesteenlevittymiskyky on vähintään 3,5 g nestettä/g massaa x minuutti, bulkki on vähintään 18 cm³/g ja tilavuuspaino levyinä tai paa-leina korkeintaan 0,8 g/cm³.

2. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen revinnäismassan valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että puuaines kuidutetaan mekaanisesti ja kuivataan sitten kuumailmalla kuiva-ainepitoisuuteen 80-95 paino-% ilman mekaanista puristusta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että revinnäismassa kuivataan kahdessa hiutalekuivatusvaiheessa, joiden välillä suori-tetaan valmiiksikuidutus, jolloin ensimmäisessä vaiheessa kuivataan 60-85 paino-% ja toisessa vaiheessa loppukuivataan 80-95 paino-% kuivaksi laskettua massaa sisäl-täväksi.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuidutus tapahtuu lämpötilassa 75-200°C, edullisesti 100-150°C.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puuaines kuidutetaan hakkeiden, kappaleiden tai lastujen muodossa levyjauhinessa tai defibraattorissa.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä revinnäismassan valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että kuidutus tapahtuu pinta-aktiivisen orgaanisen aineen läsnäollessa.

7. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuidutus tapahtuu yli 8 olevassa pH:ssa.

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuidutus tapahtuu vetyperoksidin läsnäollessa.

9. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sidoksia estävää ainetta viedään hiutalekuivatusvaiheeseen aerosolin muodossa.

Patentkrav:

1. Fluffmassa, k ä n n e t e c k n a d därav, att den består av otvättad, mekanisk massa med en vätskespridande förmåga av minst 3,5 g vätska/g massa x minut, en bulk av minst 18 cm³/g och en volymvikt i block eller balar av högst 0,8 g/cm³.
2. Förfarande för framställning av en fluffmassa enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ved defibreras mekaniskt och därefter torkas med varmluft till en torrhalt av 80-95 vikt-% utan mekanisk kompression.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att fluffmassan torkas i två flingtorkningssteg med en mellanliggande färdigdefibrering, varvid i det första steget torkas till 60-85 vikt-% och i det andra steget slut-torkas till 80-95 vikt-% torrtänkt massa.
4. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att defibreringen sker vid en temperatur av 75-200°C, företrädesvis 100-150°C.
5. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att veden i form av flis, stycken eller spån defibreras i raffinör eller defibrator.
6. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att defibreringen sker i närvaro av ett ytaktivt, organiskt ämne.
7. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att defibreringen sker vid ett pH högre än 8.
8. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att defibreringen sker i närvaro av väteperoxid.
9. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett bindningshämmande medel tillförs flingtorkningssteget i form av en aerosol.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 302 248 (D 21 B 1/02).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 556 931, 3 627 630 (D 21 D 3/00),
3 802 630 (B 02 C 13/00).