



F10001039008



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 103900 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 15.10.1999

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

D 21C 5/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 922756

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 15.06.1992

(24) Alkupäivä - Löpdag 07.10.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 15.06.1992

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan PCT/JP91/01366

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

19.10.1990 JP 2-283024 P

29.10.1990 JP 2-293260 P

31.10.1990 JP 2-296457 P

12.12.1990 JP 2-401636 P

(73) Haltija - Innehavare

1. New Oji Paper Co., Ltd, 7-5, Ginza 4-chome, Chuo-ku, Tokyo 104, Japan, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Kitao, Osamu, c/o Kanzaki Factory of Kanzaki Paper, Mfg. Co., Ltd, 3-1, Johkohji 4-chome, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660, Japan, (JP)
2. Tsuji, Masaru, c/o Kanzaki Factory of Kanzaki Paper, Mfg. Co., Ltd, 3-1, Johkohji 4-chome, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660, Japan, (JP)
3. Okuda, Masatoshi, c/o Kanzaki Factory of Kanzaki Paper, Mfg. Co., Ltd, 3-1, Johkohji 4-chome, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660, Japan, (JP)
4. Uchimura, Shunichi, c/o Kanzaki Factory of Kanzaki Paper, Mfg. Co., Ltd, 3-1, Johkohji 4-chome, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660, Japan, (JP)
5. Tanaka, Jun-ichirou, c/o Kanzaki Factory of Kanzaki Paper, Mfg. Co., Ltd, 3-1, Johkohji 4-chome, Amagasaki-shi, Hyogo-ken 660, Japan, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy, Ruoholahdenkatu 8, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi
Förfarande för defibrering av trycksensitivt returadhesivpapper

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä erinomaisen kierrätetyn massan muodostamiseksi paineherkäästä liimautuvasta jätepaperista, joka tähän mennessä on hylätty pois, jolloin mainittu menetelmä on tunnettu siitä, että jätepaperi jaetaan kuiduiksi, sen jälkeen kuiduiksi jaettu suspensio laimennetaan, laimennettu liuos karkeaseulotaan seulalla, jonka rakoleveys on pienempi kuin 0,5 mm, karkeaseulonnan jälkeen massasuspensiosta poistetaan vesi siten, että sen kiintoainekonsistenssi on 15 - 40 paino-%, kuivattu aines sekoitetaan mekaanisesti, jolloin ennen sekoitusta valinnee aineksen lämpötilan ja

sekoituksen jälkeisen lämpötilan välinen ero on alle 12°C ja saatu aines laimennetaan uudelleen, laimennettu liuos hienoseulotaan seulalla, jonka rakoleveys on alle 0,2 mm ja saatuun saanteeseen tai akseptiin sekoitetaan pinta-aktiivista ainetta ja sille suoritetaan flotaatioerotus ja saanne puhdistetaan raskaiden vieraiden aineiden ja/tai keveiden vieraiden aineiden puhdistimella ja sen jälkeen saanne pestään.

Uppfinningen avser ett förfarande för att erhålla en utmärkt cirkulerad massa av tryckkänsligt adhesivavfallspapper, vilket hittills måstat vrakas, varvid nämnda förfarande är karakteriserat av, att avfallspapperet defibreras och sedan utspädes en defibrerad suspensionen därav, den utspädda lösningen grovsiktas med en sikt, vars slitsbredd är mindre än 0,5 mm, efter grovsiktningen avvattnas massasuspensionen så att dess konsistens av fast substans är 15 - 40 vikt-%, det avvattnade materialet omröres mekaniskt, varvid skillnaden mellan den i materialet rådande temperaturen före omröring och dess temperatur efter omröringen är under 12°C och det erhållna materialet utspädes på nytt, den utspädda lösningen finsiktas med en sikt, vars slitsbredd är under 0,2 mm, och det erhållna acceptet blandas med ett ytaktivt medel och underkastas flotationsseparation, varefter acceptet renas med en reningsanordning för tunga främmande ämnen och/eller för lätta främmande ämnen och sedan tvättas.

Menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi. - Förfarande för defibrering av trycksensitivt returadhesivpapper.

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä jätepaperin kuiduttamiseksi ja erityisesti menetelmä kierrätetyn massan talteenottamiseksi paineherkästä jäteliimapaperista tai tarraavasta jätepaperista (mukaanluettuna valmistuksessa syntynyt hylkypaperi), joka on tähän mennessä hylätty pois käytöstä. Tarkemmin sanoen keksinnön kohteena on menetelmä tarraavan liiman, silikonin, muovikalvojen jne. tehokkaaksi erottamiseksi mainitusta paineherkästä jäteliimapaperista ja hyvän valkoisuusasteen omaavan kierrätetyn massan aikaansaamiseksi.

Japanissa käytetään nykyisin jätepaperia, mukaanluettuna regeneroitava hylkypaperi materiaalina paperin ja pahvin valmistamiseksi ja sen määrä ylittää 50 % kokonaisvalmistusmateriaaleista ja sillä on jo nykyisin pääasiallisen materiaalin asema.

Uudelleen kuidutettavia jätepapereita ovat sanomalehtipaperi, aaltopahvilaatikot, aikakauslehdet, painettu puuhiokkeeton paperi, väripainettu puuhiokkeeton paperi (mukaanluettuna taidepainopaperi), valkoinen leikkujäte, kortit, hyvälaatuinen valkopuupitoinen leikkujäte, valkopuupitoinen leikkujäte, valkoinen apukäärepaperi, hinta- ym. laput, hyvälaatuinen puuhiokkeellinen jäte, ruskea puuhiokkeeton painopaperi, lastulevyjätteet, kartonkirasiajäte, lämpöherkkä paperi, paineherkkä jäljennöspaperi ja CPO (tietokonetulosten).

Nämä jätepaperit muodostetaan yleensä uudelleen massaksi käyttämällä kuidutuskäsittelyä, jossa jätepaperit jakautuvat kuiduiksi ja muodostuu massasuspensio, karkeata seulontamenetelmää, jossa vieraat aineet erotetaan massasuspensiosta,

hienoseulamenetelmää, painoväriin poisto- tai siistausmenetelmää, jossa poistetaan painoväri, valkaisukäsittelyä valkoisuuden aikaansaamiseksi jne. Kuitenkin vahapaperi, tarraliimapaperi, sulatusaineella päällystetty paperi jne. hylätään pois tai poltetaan nykyisin siten, että kyseessä on ikäänkuin "tabu", mikä tarkoittaa jätepapereita, joita ei enää koskaan voida kuiduttaa, koska on mahdotonta poistaa vaha, tarraava liima, kuumasulatusaine jne. massan kuiduista.

Alan teollisuuden määrittelemän jätepaperien laatustandardin mukaisesti on periaatteessa sopimatonta sekoittaa paperiainesta mainittuun vahapaperiin, tarraliimapaperiin tai sulatusaineella päällystettyyn paperiin ja niitä voidaan sekoittaa vain välttämättömässä tapauksessa määrän ollessa pienempi kuin 0,3 %.

Tarraliimapaperin kyseessä ollen syy tähän selvitetään seuraavasti: Paineherkkä- tai tarraliimapaperi sisältää tarraliimaa jopa 5 - 50 % ja on mahdotonta poistaa mainittua tarraliimaa massan kuiduista, koska kyseisellä liimalla on suuri liimautumislujuus. Mikäli tarraliimaa sisältävä kierrätetty massa muodostetaan paperiksi, tarraliima voi tukkia viirat ja liata puristustelan tai huovan paperinvalmistusprosessissa ja tästä aiheutuu sellaisia ongelmia, kuten katkokset ja paperinvalmistuksen hyötysuhteen aleneminen. Lisäksi tulee se kohtalokas ongelma, että tarraliima vaikuttaa huonontavasti paperikerroksen muodostumiseen tai paperin laatuun. Tarraliima muodostaa esimerkiksi täpliä paperin pintaan. Tästä syystä ja näissä olosuhteissa tarraliimalla varustetun jätepaperin kuidutusmenetelmää ei ole vielä kokeiltu eikä alan kirjallisuudessa ole esitetty mitään tällaista kuidutusmenetelmää.

Esillä olevan keksinnön avulla on saatu aikaan uusi menetelmä kierrätetyn massan muodostamiseksi tarraliimalla varustetusta jätepaperista. Tarkemmin sanoen keksinnön tarkoituksena on saada aikaan kuidutusmenetelmä vieraiden aineiden, kuten

-tarraliiman, silikonin ja muovikalvojen tehokkaaksi erottamiseksi ja hyvän valkoisuusasteen omaavaan kierrätetyn massan muodostamiseksi jopa silloin, kun mukana on värillistä jät-paperia, jolloin mainittu kierrätetty massa ei aiheuta käyttöongelmia paperin valmistuksessa ja pälvin muodostuksessa.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti on saatu aikaan menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, joka on tunnettu siitä, että (1) mainittu jätepaperi jaetaan kuiduiksi, (2) sen jälkeen kuidutettu suspensio laimennetaan, (3) laimennettu liuos karkeaseulotaan sihdillä, jonka rakoleveys on alle 0,5 mm, (4) karkeaseulonnan jälkeen massasuspensiosta (saanne) poistetaan vesi siten, että sen kiintoainekonsistenssi on 15 - 40 paino-%, (5) väkevöity aines sekoitetaan mekaanisesti sellaisissa olosuhteissa, että aineksen lämpötilaero mekaanisessa sekoituksessa (= ennen ja jälkeen vaivaamisen) on alle 12°C, (6) saatu aines laimennetaan jälleen, (7) laimennettu liuos hienoseulotaan sihdillä, jonka rakoleveys on alle 0,2 mm, (8) saatu saanne sekoitetaan pinta-aktiiviseen aineeseen ja sille suoritetaan vaahtoflotaatioerotus (flotaatioprosessi) sekoittamalla sitä samalla, kun siihen lisätään ilmaa, (9) saanne puhdistetaan raskaiden vieraiden aineiden puhdistimella ja/tai keveiden vieraiden aineiden puhdistimella, (10) tämän jälkeen saanne pestään. Mainittuun paineherkkään liimautuvaan jätepaperiin kuuluu irrotettava jätelaineri.

Esillä olevassa keksinnössä käsiteltävästä tarraliimalla varustetusta paperista tehdään kaupallisesti etikettejä, arkkeja, leimoja jne., joita käytetään eri tavoin kaupallisesti, liikelämässä, kotona jne. Paineherkkään liimapaperiin kuuluu yleisesti ottaen kuviossa 1 (a) - (c) esitetyllä tavalla paineherkkä tai tarraliima, joka on sijoitettu pintakerroksen X ja irrotusnauhan tai -lainerin Y väliin. Pintakerros tai -aines on pääasiallisesti paperi 11, joka voi ollavoimapaperia, hyvälaatuista puuhiokepaperia, puuhiokkeetonta paperia, päällystettyä

paperia, liitupaperia, valupäälystettyä paperia, paineherkkää kopiopaperia, lämpöherkkää paperia, PPC (tavallinen kopiopaperi) tai mitä tahansa tällaista paperia, joka on laminoitu muovilla. Joissakin tuotteissa pintamassan muodostaa muovikalvo, alumiinifolio tai vastaava mainittujen papereiden asemesta. Mainittu pintamassa tai -kerros 11 on toiselta puolelta päälystetty paineherkällä tai tarraavalla liimalla 12. Tarraava liima voi olla tyypiltään kumiliimaa, akryyli- tai vinyyliesteriemulsioliimaa, liuotinliimaa tai ilman liuotinta olevaa liimaa. Irrotuslainerin Y muodostava paperi voi olla laminoitua paperia, jolloin kyseeseen tulee voimapaperi, puuhiokkeeton paperi, pinnoitettu paperi, liimapaperi, valupinnoitettu paperi jne., joka on laminoitu muovikalvolla kuviossa 1 (a) esitetyllä tavalla tai kyseessä voi olla hyvin tiheä paperi, kuten kuviossa 1 (b) esitetyn kaltainen lasiinipaperi. Määrällisesti nämä täyttävät suuren osan paineherkkää liimautuvaa paperia.

Irrotuslaineri Y voi olla myös pigmentillä päälystetty paperi 15, jonka pinnoissa on pigmenttipäälystyskerrokset 14. Irrotuslaineri Y on päälystetty irrotusaineella 18, joka on esimerkiksi silikonyhdiste ja fluoriyhdiste ja jolloin irrotusaine on kiinnittynyt pinta-aineksen X paineherkkään tai tarraavaan liimaan 12. Irrotuslaineri voi olla muovikalvo jne. mainittujen papereiden asemesta ja se on suoraan päälystetty irrotusaineella, kuten silikonyhdisteellä ja fluoriyhdisteellä.

Esillä olevassa keksinnössä käsiteltävä paineherkkä liimautuva jätepaperi tarkoittaa yllä kuvattuja tuotteita, joita on jo käytetty haluttuihin tarkoituksiinsa. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että jätepaperin keräyksen nykytilassa on hyvin vaikeata kerätä paineherkkää liimautuvaa jätepaperia erikseen muusta jätepaperista, vaikkakin tämä riippuu käyttäjien käytöksestä. Tästä syystä esillä olevassa keksinnössä ei tällä

hetkellä ole tarkoitus käsitellä paineherkkää liimautuvaa jätepaperia, jota jo on käytetty. Mikäli tulevaisuudessa käy mahdolliseksi kerätä paineherkkää liimautuvaa jätepaperia erikseen muusta jätepaperista, voidaan esillä olevan keksinnön mukaisesti luonnollisesti käsitellä tällaista käytettyä paineherkkää liimautuvaa jätepaperia.

Käytännössä paineherkkää liimautuvaa jätepaperia esiintyy suhteellisen suurina määrinä paineherkän liimautuvan paperin valmistusprosessissa. Kuten yleisesti tiedetään, paineherkän liimautuvan paperin valmistusprosessissa on leveä pintamassa tai leveä irrotuslaineri rullatussa muodossa ja niihin levitetään silikonihartsin tapaista irrotusainetta ja paineherkkää tai tarrautuvaa liimaa, minkä jälkeen mainitut materiaalit liimataan toisiinsa. On kuitenkin hyvin vaikeata liimata tai kiinnittää mainittu pintamassa ja irrotuslaineri yhteen täsmälleen leveyssuuntaan. Mikäli ne eivät ole kohdakkain toistensa kanssa, tuotteen kaupallinen arvo alenee merkittävästi. Tästä syystä on välttämätöntä leikata pois paperin molemmat reunat leikkausvalssilla välittömästi liimausvaiheen jälkeen. Näitä poisleikattuja reunoja, viallisia tuotteita, rullan loppuosaa jne. kutsutaan tavallisesti "hylkypaperiksi" ja niitä esiintyy varsin suuria määriä. Yllä mainitulla tavalla nämä kuitenkin on tähän mennessä hylätty jätteenä.

Esillä olevan keksinnön avulla on mahdollista saada aikaan kierrätettyä massaa käyttämällä hylkypaperia, jota muodostuu mainitussa paineherkän liimautuvan paperin valmistusprosessissa jätepaperimassana (luonnollisesti tämä käsittää kerätyn jätepaperimassan, jonka pääasiallisesti muodostaa käytetty paineherkkä liimautuva paperi), jolloin kierrätys tapahtuu nykyisessä teollisessa mittakaavassa.

Keksinnön mukainen kuidutusmenetelmä kuvataan seuraavaksi yksityiskohtaisesti. Kuten kuvion 2 kulkukaaviossa on esitetty,

yllä mainittu paineherkkä liimautuva jätepaperi 21 erotetaan keksinnön mukaisesti kuiduiksi kuiduttimella jne. kuidutuskäsittelyssä 22 suspension muodostamiseksi. Kuidutusprosessissa mainitussa jätepaperissa olevat tarraliimojen ja muovikalvojen tapaiset vieraat ainekset erotetaan kuiduiksi kuiduttimeen jne. kiinnitetyn sekoittimen avulla. Mikäli tällaisia vieraita aineksia käsitellään liian voimakkaasti sekoittimen tai vastaavan mekaanisella toiminnalla ja ne hajoavat liian pieniksi palasiksi, tämä haittaa näiden vieraiden ainesten erottumista myöhemmin seuraavassa hienoseulontakäsittelyssä ja flotaatio-käsittelyssä.

Päätettäessä kuitujen erottumisaste mainitussa kuidutusprosessissa suoritetaan säätö siten, että vieraat ainekset eivät hajoa liian pieniksi palasiksi eivätkä siten heikennä hienoseulonta- ja erotushyötysuhteita myöhemmissä prosesseissa. Kuidutusaste voidaan säätää millä tahansa tavalla, jolloin voidaan esimerkiksi muuttaa kuidutusajan pituutta, massan konsistenssia, veden lämpötilaa, lisätyn emäksen määrää jne. päätettäessä kuiduttimen tapaisten laitteiden käytöstä.

Joitakin mainitun pintamassan tai irrotuslainerin muodostavista papereista on helppoa kuiduttaa ja joitakin taas vaikea kuiduttaa. Jotkut niistä ovat helposti kuidutettavissa veden avulla. Glassiinipaperi ja erikoispaperit, joille on annettu vedenkestävyyttä ja lujuutta hartseilla jne., voidaan helposti kuiduttaa kuumalla vedellä tai lisäämällä emästä jne. Kuidutettavuus siis vaihtelee mainitun pintamassan tai irrotuslainerin muodostavien paperilaatujen mukaisesti. Tästä syystä on edullista määritellä hylkypaperin kuidutettavuus esikokeella ja suorittaa siihen sopiva kuidutuskäsittely.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti mainitussa kuidutusprosessissa saatu jätepaperin suspensio laimennetaan ja laimennettu liuos ohjataan seulan läpi, jonka rakoleveys on pienempi kuin

0,5 mm. (Tästä käsittelystä käytetään tämän jälkeen nimitystä "karkeaseulontakäsittely" ja se on esitetty viitenumerolla 23 kuviossa 2.) Esillä olevassa keksinnössä käsitellyssä paineherkässä liimautuvassa paperissa olevat vieraat ainekset ovat muodoltaan erilaisia kuin massakuidut. Kun massakuidut ovat ohuempia ja niiden halkaisija on pienempi kuin 40 μ ja pituus vähemmän kuin 7 mm, vieraat ainekset voivat säilyttää suuremman muodon kuin massakuidut säätämällä kuidutusaste. Tästä syystä voidaan todeta, että jos jäljempänä kuvattu hienoseulonta suoritetaan käyttämällä hyväksi muotoeroa, on mahdollista saavuttaa erinomainen erottumistulos.

Keksinnössä käytetty seula on rajoitettu siten, että käytetään rakolevytyyppistä seulaa, koska tämän erottamisvaikutus on paljon parempi kuin pyöreäreikäisen seulan keksijöiden suorittamien kokeiden mukaisesti. Mainitun seulan rakoleveyden tulisi olla alle 0,5 mm. Mikäli rakoleveys on yli 0,5 mm, vieraat ainekset pääsevät suurten rakojen läpi. Tämä merkitsee sitä, että vieraiden ainesten erottumisteho on vähäinen ja myöhemmän flotaatiokäsittelyn kuormitus kasvaa liian suureksi. Mikäli rakoleveys on alle 0,5 mm, vieraiden ainesten erottumisteho massasta on suurempi ja myöhemmin tapahtuvan flotaatioprosessin kuormitus muuttuu pieneksi. Mitä tahansa rakolevytyyppistä seulaa voidaan käyttää, kunhan vain sen rakoleveys on alle 0,5 mm.

Yllä kuvatulla tavalla seulottu massasuspensio (saanne) säädetään vedenpoisto- ja väkevöintikäsitelyssä 24 siten, että sen kiintoainekonsistenssi on 15 - 40 paino-%, edullisesti 15 - 30 paino-%, edullisemmin 20 - 25 paino-%, minkä jälkeen se lähetetään vaivaus- tai sekoituskäsittelyyn 25. Vaivauskäsittelyssä vaivauskone kohdistaa mainittuun saanteeseen voimakkaan hiertotoiminnan jäljempänä selvitetyissä lämpötilaolosuhteissa liimojen muodostamien vieraiden ainesten käsittelemiseksi siten, että ne pikemminkin granuloituvat kuin dispergoituvat.

Tämän tarkoituksen saavuttamiseksi on keksinnössä välttämätöntä, että ennen vaivauskäsittelyä vallitsevan aineksen lämpötilan ja vaivauskäsittelyn jälkeen vallitsevan lämpötilan välinen ero säilytetään pienempänä kuin 12°C . Mikäli massan konsistenssi mainitussa vaivauskäsittelyssä on alle 15 %, on mahdotonta saavuttaa haluttua hiertovaikutusta. Mikäli massan konsistenssi mainitussa vaivauskäsittelyssä on yli 40 %, vaivauslaitteessa massa ja vieraisiin aineksiin kohdistuu liiallinen hiertovaikutus.

Mainitulla vaivauksella saatu aines laimennetaan laimennuskäsittelyssä 26 siten, että massan konsistenssi on alle 5 % ja sen jälkeen massa lähetetään hienoseulontakäsittelyyn 27, jossa vieraat ainekset erotetaan massasta seulalla, jonka rakoleveys on alle 0,2 mm. Erottumishyötysuhde on hyvin korkea siitä syystä, että vieraat ainekset ovat granuloituneet mainitussa vaivauskäsittelyssä. Mitä tahansa rakolevytyyppistä seulaa voidaan käyttää, kunhan vain sen rakoleveys on alle 0,2 mm. Riippuen vieraiden ainesten tilasta ja muodosta on mahdollista suorittaa seulonta useita kertoja hienoseulontakäsittelyssä. Tässä tapauksessa myöhempi seulonta suoritetaan edullisesti seulalla, joka suorittaa kaikki flotaatioerotus-, keskipakokerotus- ja seulalevyerotustoiminnot. Esimerkiksi laitteella "Cube Screen" (valmistaja Satomi Seisakusho Co., Ltd.) on nämä kolme toimintoa.

Tällä tavalla erotettuun saanteeseen tai akseptiin lisätään pinta-aktiivista ainetta. Sen jälkeen saanne tuodaan flotaatio-käsittelyyn 28, jossa saannetta sekoitetaan samalla, kun siihen lisätään ilmaa. Flotaatiovaiheessa massan konsistenssi voi olla noin 0,1 - 1,5 %. Keksinnössä suoritettavaan flotaatioon voidaan käyttää tavanomaista flotaattori- tai vaahdotinlaitetta. Mitään erikoislaitetta tähän ei tarvita.

Esillä olevassa keksinnössä käytetty pinta-aktiivinen aine voi

olla jokin värinpoistoaine, jota normaalisti käytetään paino- värin poistamiseksi painetusta jätepaperista. Kun pinta-aktiiviseen aineeseen kuuluu pääasiallisesti rasvahappojen saippuaa tai rasvahappojen tai öljyjen etyleenioksidin/propyleenioksidin jotakin adduktia, paineherkät tai tarraavat liimat kiinnittyvät tehokkaasti vaahtojen pintaan ja uivat vaahtojen mukana, mistä syystä vieraiden ainesten erottumisteho paranee. Pinta-aktiivisen aineen lisäysmäärä säädetään vaahtoamisen mukaisesti ja se voi olla noin 0,01 - 1,0 % (kuivasta massasta).

Puhdistuskäsittelyssä 29 vieraat ainekset erotetaan massasta raskaiden vieraiden ainesten puhdistimella ja/tai keveiden vieraiden aineiden puhdistimella. Puhdistus eroaa mainitusta seulonnasta ja erottaa vieraat ainekset massasta käyttämällä hyväksi niiden välistä ominaispainon eroa. Puhdistuskäsittelyssä 29 poistetaan massassa olevat kevyet vieraat ainekset (esimerkiksi muovikalvot) keveiden vieraiden ainesten puhdistimella ja massassa olevat raskaat vieraat ainekset (esimerkiksi hiekka, metallipalat ja pigmentti) poistetaan raskaiden vieraiden ainesten puhdistimella.

Tällä tavoin muodostettu massaneste tuodaan lopulliseen pesukäsittelyyn 30, jossa siitä poistetaan vesi ja se pestään jollakin tavanomaisella menetelmällä valkaisuaineiden, väriaineiden, täyteaineiden jne. poistamiseksi. Tällä tavoin muodostuu valmis massa 31.

Sellaisessa tapauksessa, että vaivauskäsittely jätetään pois ja karkeaseulontakäsittely ja hienoseulontakäsittely suoritetaan, jopa silloin, kun pinta-aktiivista ainetta lisätään ja flotatio- tai vaahtotuserotus suoritetaan lisäämällä ilmaa, paineherkkien liimojen erottumishyötysuhde massasta ei välttämättä ole riittävä. Hienoseulontakäsittelyn läpäisseet vieraat ainekset sisältävät vieraita aineksia, jotka ovat ohuita, mutta

joilla on tietty pinta-ala. Näitä vieraita aineksia ei kyetä riittävästi poistamaan flotaatiolla. Näitä vieraita aineita ei saada täysin poistetuiksi edes silloin, kun massa laimennetaan ja käsitellään flotaatiolla vaivauskäsittelyn jälkeen. Tämän keksinnön tekijät ovat vakavasti tutkineet syytä tähän ja tulleet seuraavaan tulokseen. Mikäli massassa jäljellä olevat paineherkät liimat granuloituvat siten, että niiden hiukkasat muodostuvat pallosiksi vaivauskäsittelyssä, paineherkkien liimojen suhteellisen suuret osaset eivät helposti kohoa ylös vaahdon mukana flotaatiokäsittelyssä ja tästä syystä paineherkkien liimojen erottumishyötysuhde massasta alenee. Keksijät ovat havainneet, että haluttu vaikutus tai teho saavutetaan suorittamalla hienoseulonta vaivauskäsittelyn jälkeen seula-levyllä, jonka rakoleveys on alle 0,2 mm, minkä jälkeen suoritetaan flotaatio. Siten keksijät ovat saattaneet keksinnön loppuun. On havaittu, että muovikalvojen tapaiset, muiden kuin paineherkkien liimojen muodostamat vieraat ainekset poistuvat suurimmaksi osaksi karkeaseulontakäsittelyssä.

Seuraavaksi selvitetään tapausta, jossa esillä olevassa keksinnössä käsitelty paineherkkä liimautuva jätepaperi sisältää värjättyä paperia, tapausta, jossa käytetään erityismenetelmää vieraita aineksia olevien paineherkkien liimojen erottumishokkuuden parantamiseksi massakuiduista ja tapausta, jossa käytetään glassiinipaperia paineherkän liimautuvan jätepaperin irrotuslainerina.

Ensinnäkin selostetaan tapausta, jossa jätepaperi sisältää värpaperia. Tässä tapauksessa on edullista lisätä valkaisuainetta välittömästi ennen mainittua vaivauskäsittelyä. Mikäli valkaisuainetta ei lisätä, kierrätetty massa on edelleen värillistä. Mikäli tällaista värillistä massaa käytetään sellaisenaan, se heikentää värillisestä massasta saatua paperia siten, että paperin valkoisuusaste ja sen kaupallinen arvo heikkenee. Tästä syystä voidaan todeta, että silloin, kun

jätepaperi sisältää väripaperia, valkaisu on hyvin tärkeää.

Käyttökelpoisia valkaisuaineita ovat hapettavat aineet, kuten natriumhypokloriitti, kalsiumhypokloriitti, vetyperoksidi ja natriumperoksidi sekä pelkistysaineet, kuten hydrosulfiitti ja formamidiinisulfiinihappo. Erityisesti mainittua natriumhypokloriittia ja kalsiumhypokloriittia käytetään edullisesti, koska ne valkaisevat väriaineita hyvin.

Valkaisuaineiden lisäysmäärä säädetään paperin sisältämien väriainelaatujen ja -määrien mukaisesti. Lisäyksen jälkeen valkaisuaine pitää riittävästi sekoittaa sen dispergoimiseksi yhtenäisesti massasuspensioon. Vaikka tähän normaalisti käytetään kemiallista sekoitinta, esillä olevassa keksinnössä valkaisuaine lisätään välittömästi ennen vaivauskäsittelyä ja dispergoidaan yhtenäisesti sekoittamalla vaivauslaitteen avulla.

Näin saadulla kierrätetyllä massalla on hyvä valkoisuusaste ja sitä voidaan ongelmattomasti käyttää paperin valmistuksessa eikä se muodosta täpliä paperiin. Siitä saadulla paperilla on erinomainen rakenne. Esillä olevalla keksinnöllä saatu kierrätetty massa on teollisessa mielessä hyvin käyttökelpoista.

Vielä parempia tuloksia saavutetaan lisättäessä epäorgaanista pigmenttiä menetelmässä keksinnön mukaisen kierrätetyn massan muodostamiseksi. Tätä näkökohtaa selvitetään yksityiskohtaisesti seuraavaksi.

Epäorgaanista pigmenttiä lisätään jätepaperimassaan määrän ollessa yli 1 paino-% siitä käyttämällä prosessia, jossa jätepaperiin kohdistetaan mekaaninen toiminta ensimmäisen kerran, eli kyseessä on kuviossa 2 esitetty kuiduksierottamisprosessi 22, joka suoritetaan kuidutuskäsittelyn aikana kierrätetyn massan muodostamiseksi paineherkstä liimautuvasta

jätepaperista. Tässä tapauksessa voidaan todeta, että jopa silloin, kun paineherkällä tai tarraavalla liimalla on suuri liimautumislujuus, liima irtoaa massakuiduista suhteellisen helposti ja tällöin saavutetaan tilanne, että paperin valmistuksessa ei esiinny olennaisesti lainkaan prosessin likaantumisongelmia.

Keksijöiden tutkimustulosten mukaisesti on parempien tulosten saavuttamiseksi edullista lisätä epäorgaanista pigmenttiä määrän ollessa yli 3 paino-% jätepaperin kiintoaineesta ja lisäys suoritetaan samalla, kun jätepaperia käsitellään mekaanisesti. Ei ole täysin selvää, miksi tällaiset tulokset saavutetaan, mutta vaikutusten arvellaan johtuvan seuraavista syistä: Paineherkkä tai tarraava liima muuttuu suureksi määräksi pieniä hiukkasia tai osasia mekaanisen käsittelyn vaikutuksesta ja näiden osasten pintoja peittää epäorgaaninen pigmentti ja tästä syystä liima ei pääse suoraan kiinnittymään käsittelylaitteiden, säiliöiden, putkien jne. sisäpintoihin.

Mekaanisen toiminnan jätepaperiin kohdistavia prosesseja, joissa lisätään epäorgaanista pigmenttiä, ovat kuidutusprosessi, vaivausprosessi, suurinopeuksinen kuidutusprosessi (vaivauksen jälkeinen kuidutusprosessi) jne. Epäorgaaninen pigmentti voidaan lisätä ainoastaan ensimmäisessä kuidutuskäsittelyssä, mutta edullista on lisätä epäorgaaninen pigmentti ensimmäisen kuidutuskäsittelyn lisäksi myös myöhemmässä vaivauksenkäsittelyssä ja suurinopeuksisessa kuidutuskäsittelyssä. Koska mainituissa myöhemmissä käsittelyissä tai prosesseissa liima muuttuu pienemmiksi osiksi ja muodostuu uusia liimapintoja, on edullista lisätä epäorgaanista pigmenttiä myös mainituissa myöhemmissä käsittelyvaiheissa.

Esillä olevassa keksinnössä voidaan käyttää mitä tahansa epäorgaanista pigmenttiä. Käyttökelpoisia epäorgaanisia pigmenttejä ovat esimerkiksi kalsiumkarbonaatti, magnesium-

karbonaatti, kalsiumin/magnesiumin karbonaatti, silikaatti, piihappo, alumiinihydraatti, bariumsulfaatti, kalsiumsulfaatti, kalsiumsulfiitti, titaanidioksidi, sinkkipigmentti jne. On myös mahdollista käyttää kahta tai useampaa näistä pigmenteistä yhdessä.

Nämä epäorgaaniset pigmentit ja liimat poistetaan seulomiskäsittelyissä, puhdistuskäsittelyssä, flotaatiokäsittelyssä ja pesukäsittelyssä. Tällöin paineherkän liimautuvan jätepaperin kuidutusmenetelmässä ei esiinny liimakontaminaatiota ja tällöin muodostuu laadultaan erinomaista kierrätettyä massaa.

Seuraavaksi kuvataan menetelmä sellaisen paineherkän liimautuvan jätepaperin tehokkaaksi kuiduttamiseksi, jossa irrotuslaineri muodostuu glassiinipaperista. Glassiini-irrotuslainerin omaavan jätepaperin kuidutuksessa on edullista lisätä happoainesta kuitujen erotuskäsittelyssä, jossa jätepaperi erotetaan kuiduiksi (kts. viitenumero 32 kuviossa 2). Happoainesta lisätään edullisesti siten, että jätepaperin lämpötila mainituksa kuitujen erotuskäsittelyssä säilytetään korkeampana kuin 30°C.

Kuten yleisesti tiedetään, irrotuslainerin materiaalina käytetty glassiinipaperi on hyvin vaikea erottaa kuiduiksi, koska glassiinipaperi on valmistettu hyvin jauhetuista massakuiduista ja viimeistelty superkalanterin avulla. Lisäksi silikoniyhdisteen ja fluoriyhdisteen tapaisen irrotusaineen levittäminen glassiinipaperiin tekee kuiduiksi erottamisen kuidutuskäsittelyssä vielä paljon vaikeammaksi. Tästä syystä nykyisin glassiinipaperia käyttävää paineherkkää liimautuvaa paperia sisältävää jätepaperia ei kuiduteta ja se heitetään hukkaan.

Glassiini-irrotuslainerilla varustetun paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamisen kiihdyttämiseksi voidaan mukaan lisätä elimet alkalisen aineen lisäämiseksi tai kuituihin

erotusajan tekemiseksi pidemmäksi. Tällainen elin voi kiihdyttää paperimateriaalin jakautumista kuiduiksi, mutta samanaikaisesti muovi ja paineherkkä tai tarraava liima hajoavat sopimattomasti pieniksi palasiksi, joita on hyvin vaikea poistaa myöhemmin suoritettavassa erotuskäsittelyssä. Erityisesti silloin, kun kuituihin jakautumisaika tehdään pidemmäksi, paperimateriaalin kuidutus kiihtyy, mutta samanaikaisesti muovi ja paineherkkä liima hajoavat hienoiksi palasiksi siinä määrin, että niitä ei ole helppo poistaa myöhemmässä käsittelyssä ja ne haittaavat myöhemmin suoritettavissa seulontakäsittelyissä tapahtuvaa erottumista.

Muovi ei hajoa pieniksi palasiksi alkalisen aineen vaikutuksesta. Muovi hajoaa pieniksi palasiksi silloin, kun kuituihin jakautumisaika tehdään pidemmäksi. Emäs pehmentää liimaa siten, että se helposti hajoaa pieniksi palasiksi kuidutuskäsittelyssä.

Keksinnön avulla yllä mainittu ongelma on ratkaistu lisäämällä vaikeasti kuiduiksi jakautuvan glassiini-irrotuslainerin omaavan paineherkän liimautuvan jätepaperin kuidutuskäsittelyssä happoainesta siten, että paperimateriaalin jakautuminen kuiduiksi kiihtyy ja samanaikaisesti paineherkkä liima jne. ei sopimattomasti hajoa pieniksi palasiksi. Kun happoainesta lisätään kuidutuskäsittelyssä yllä esitetyllä tavalla, paperimateriaalin jakautuminen kuiduiksi kiihtyy huomattavasti ja samanaikaisesti muovi, paineherkkä liima jne. ei pääse muodostumaan pieniksi palasiksi.

Mitä tahansa happoainesta voidaan käyttää esillä olevassa keksinnössä. Käyttökelpoisia happoaineita ovat esimerkiksi kloorivetyhappo, rikkihappo, typpihappo, etikkahappo, muura-haishappo, aluminiumsulfaatti, natriumbisulfaatti, natirumbisulfiitti sekä jäterikkihappo, hapan suolakakku jne., joita saadaan klooridioksidin tuotantolaitoksista.

Happoaineksen lisäysmäärä säädetään happoaineksen laadun ja glassiini-irrotuslainerilla varustetun paineherkän liimautuvan paperin pitoisuuden mukaisesti. Lisätyn happoaineksen määrä vastaa 0,3 - 15 paino-%, edullisesti 1 - 10 paino-% jätepaperin kokonaismäärästä. Kuitujen erottumisen kiihdyttämiseksi lämpötilan tulisi kuidutusvaiheessa olla yli 30°C. Kuiduiksi jakautuminen kiihtyy lämpötilan ollessa korkeampi. Mikäli lämpötila on yli 100°C, painesäiliö kuitenkin maksaa hyvin paljon eikä tämä ole taloudellista. Lämpötilan tulisi olla alle 100°C.

Happoaineksen lisäyksellä ja kuiduiksi jakamalla muodostettu massasuspensio saatetaan mainittuun karkeaan seulontakäsittelyyn, vaivauskäsittelyyn, hienoseulontakäsittelyyn, sen jälkeen mainittuun flotaatiokäsittelyyn ja pesukäsittelyyn sekä tarvittaessa valkaisukäsittelyyn jne. kierrätetyn massan muodostamiseksi. Näissä käsittelyissä saadaan muovi jne. tehokkaasti poistetuksi. Näin muodostuneella kierrätetyllä massalla on hyvä massan talteenottoaste ja se on teollisesti hyvin käyttökelpoista.

Keksintöä selvitetään seuraavaksi yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa:

Kuviot 1 (a) - (c) ovat suurennettuja leikkauskuvia esittäen vastaavassa järjestyksessä paineherkän liimautuvan paperin rakenteen. Kuhunkin paineherkkään liimautuvaan paperiin kuuluu pintakerros X ja irrotuslaineri Y. Näiden materiaalien pääasiallinen ainesosa on paperi.

Kuvio 1 (a) esittää polyeteenillä laminoitua laatua, jossa irrotuslainerin toinen pinta on osittain laminoitu polyetyleenikalvolla.

Kuvio 1 (b) esittää glassiinilaatua, jossa irrotuslaineri on glassiinipaperia.

Kuvio 1-(c) esittää alumiinioksidilla päällystettyä laatua, jossa irrotuslaineri on päällystetty kahdesta pinnastaan alumiinioksidilla.

Kuvio 2 esittää kulkukaaviota, joka hahmottaa käsittelyprosesseja keksinnön mukaisen kierrätetyn massan muodostamiseksi.

Seuraavaksi esillä olevaa keksintöä selvitetään yksityiskohtaisesti tarkastelemalla esimerkkejä ja vertailuesimerkkejä. Tässä yhteydessä on huomattava, että keksintö ei rajoitu näihin esimerkkeihin. Esimerkeissä ja vertailuesimerkeissä merkintä "%" tarkoittaa "paino-%".

Esimerkki 1

Paineherkkää liimautuvaa paperia käytettiin jätepaperimassana, jolloin paineherkässä liimautuvassa paperissa oli valupäällystettyä paperia oleva pintakerros, polyetyleenikalvolla laminoitua kermanväristä puuhiokkeetonta paperia oleva irrotuslaineri, joka puuhiokkeeton paperi oli päällystetty irrotusaineena käytetyllä silikonihartsilla ja mainitun irrotuslainerin pinta oli päällystetty paineherkkänä tai tarraavana liimana käytetyllä akryyliemulsiolla.

Yllä kuvattu jätepaperi, vettä ja 5 % (jätepaperista) talkkia sijoitettiin suuritiheyksiseen kuiduttimeen tai sulppuriin (High-Density Pulper", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) siten, että kiintoainekonsistenssi oli 15 % ja kuidutus kesti 20 minuuttia. Kuidutuslämpötila tässä vaiheessa oli 30°C.

Kuiduiksi erotettu aines laimennettiin siten, että saatiin kiintoainekonsistenssi 3 % ja sen jälkeen se ohjattiin karkean seulan läpi ("Fine Screen", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.), joka oli varustettu seularummulla, jonka rakoleveys oli

0,4 mm. Tämän jälkeen saanteelle tai akseptille suoritettiin vedenpoisto siten, että kiintoainekonsistenssiksi muodostui 23 %. (Käytettiin yhdistelmää kalteva uuttolaite + ruuvipuristin) (an inclined extractor + screw press), valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.). Väkevöity aines sekoitettiin natriumhypokloriittiin määrän ollessa 5 % uunikuivaa kiintoainetta ja talkkiin määrän ollessa 3 % uunikuivaa kiintoainetta ja tämä vaivattiin dispergointilaitteella, jonka valmistaja oli Aikawa Iron Works Co., Ltd. Aineksen lämpötilan ennen vaivaamista ja sen lämpötilan vaivaamisen jälkeen välinen ero oli 10°C. Aines lämmitettiin 55°C:een höyryllä ja jätettiin rauhaan 120 minuutiksi. Aines laimennettiin jälleen siten, että sen kiintoainekonsistenssi oli 3 %. Laimennusvaiheessa lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % uunikuivaa kiintoainetta.

Laimennettu aines ohjattiin hienon seulan läpi ("Fine Screen", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.), joka oli varustettu seularummulla, jonka rakoleveys oli 0,15 mm.

Saanteeseen tai akseptiin sekoitettiin 0,4 % (uunikuivaa kiintoainetta) pinta-aktiivista ainetta ("DI-610", valmistaja Kao Corporation), johon kuului rasvahappoetyleenioksidin/propyleenioksidin johdoksia ja sille suoritettiin vaahdotus- tai flotaatioerotus flotaattorilaitteella ("Vertaical Flotator", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.). Flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen läpi ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) ja sen jälkeen keveiden vieraiden aineiden puhdistimen läpi ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.). Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Painherkkää tai tarraavaa liimaa ei kiinnittynyt laitteiden,

putkien jne. sisäpintoihin missään mainituista prosesseista. Saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste oli 76 % eikä siinä havaittu olevan lainkaan paineherkkää liimaa, kalvojäännöksiä jne. Tätä kierrätettyä massaa käyttämällä valmistettu paperin raaka-aine valmistettiin paperiksi. Paperikoneen viirat eivät likaantuneet lainkaan.

Esimerkki 2

Paineherkkää liimautuvaa paperia käytettiin jätepaperimassana ja mainittuun paineherkkään liimautuvaan paperiin kuului valu-päällystettyä paperia oleva pintakerros, silikoniyhdisteellä päällystettyä vaalenasinistä glassiinipaperia oleva irrotus-laineri, jolloin glassiinipaperi oli päällystetty paineherkkänä liimana käytetyllä akryyliemulsiolla. Tämä jätepaperimassa, vettä ja 3 % (jätepaperista) talkkia sijoitettiin kuidutuslaitteeseen siten, että massan konsistenssiksi muodostui 18 % ja kuidutus kesti 20 minuuttia. Kuidutuslämpötila oli tässä vaiheessa 40°C.

Kuituihin jaettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytetyn kaltaisen karkean seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämän jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 25 %.

: Väkevöityyn massaan sekoitettiin kalsiumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivaa massaa ja talkkia määrän ollessa 3 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallineen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 8°C. Vaivattu aines tai massa jätettiin lepäämään 120 minuutiksi 55°C lämpötilassa. Tämä massa laimennettiin 2 %:iin ja laimennusvaiheessa lisättiin bentoniittia määrän ollessa 2 % (uunikuivaa kiintoainetta). Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytetyn kaltaisen hienon seulan (rakoleveys 0,15 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivaa massaa) pinta-aktiivista ainetta

("DI-610 R", valmistaja Kao Corporation), johon kuului rasvaetyleenioksidin/propyleenioksidin johdoksia. Tämän jälkeen massa sekoitettiin samalla, kun siihen lisättiin ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden aineiden puhdistimen läpi ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.). Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällöin saatiin kierrätetty massa.

Saadun kierrätetyn massan Hunter-valkoisuusaste oli 80 % eikä siinä havaittu lainkaan paineherkkää liimaa, kalvojäänteitä jne. Tätä kierrätettyä massaa käyttämällä valmistettu paperiraaka-aine valmistettiin paperiksi. Paperikoneen viirat eivät likaantuneet lainkaan.

Esimerkki 3

Jätepaperimassana käytettiin paineherkkiä liimautuvia pape-reita, joihin kuului ensimmäinen paineherkkä liimautuva paperi ja toinen paineherkkä liimautuva paperi painosuhteessa 1 : 1, jolloin mainitussa ensimmäisessä paineherkässä liimautuvassa paperissa oli valupäällystettyä paperia oleva pintakerros, silikoniyhdisteellä (irrotusaine) päällystettyä glassiinipaperia oleva irrotuslaineri, joka glassiinipaperi oli päällystetty paineherkkänä liimana käytetyllä akryyliemulsiolla ja jolloin mainittu toinen paineherkkä liimautuva paperi oli sama kuin ensimmäinen paineherkkä liimautuva paperi lukuunottamatta sitä, että pintakerros oli taidepainopaperia ja irrotuslaineri oli polyetyleenikalvolla laminoitua paperia.

Yllä mainittu jätepaperi, vettä ja 5 % (jätepaperista) kaoliinia sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 15 % ja kuidutus kesti 20 minuuttia. Kuidutuksen lämpötila tässä vaiheessa oli 40°C.

Kuituihin jaettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sitten esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,35 mm) läpi. Tämän jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 25 %. Väkvöityyn tai rikastettuun ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja kaoliinia määrän ollessa 2 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallineen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 10°C. Vaivattu aines jätettiin rauhaan 120 minuutin ajaksi lämpötilassa 55°C.

Massa laimennettiin 2 %:iin ja laimennusvaiheessa siihen lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % (uunikuivasta kiinto-aineesta). Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 esitettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 2 käytetty. Sen jälkeen ainesta tai massaa sekoitettiin samalla, kun siihen lisättiin ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kerran.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Hunter'in menetelmällä kierrätetyn massan valkoisuusaste oli jopa 79 %. Paineherkän liiman jäännösaste oli jopa niin alhainen kuin 0,01 % massasta. Tätä kierrätettyä massaa käyttämällä valmistettu paperiaines valmistettiin paperiksi. Paperikoneen viirat eivät likaantuneet lainkaan.

Esimerkki 4

Paineherkkää liimautuvaa paperia käytettiin jätepaperimassana, jolloin mainittuun paineherkkään liimautuvaan paperiin kuului valupäällystettyä paperia oleva pintakerros, irrotuslaineri, joka oli silikoniyhdisteellä päällystettyä väriltään vaaleansinistä glassiinipaperia, joka glassiinipaperi oli puolestaan päällystetty paineherkkänä liimana toimivalla akryyliemulsiolla. Tämä jätepaperimassa, vettä ja 3 % (jätepaperista) talkkia sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 18 % ja siihen sekoitettiin rikkihappoa siten, että pH-arvoksi tuli 5,0. Sen jälkeen ainesta kuidutettiin 20 minuuttia. Kuidutuksen lämpötila tässä vaiheessa oli 40°C.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,35 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassa väkevöitiin siten, että massan konsistenssiksi tuli 25 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja betoniittia määrän ollessa 2 %, minkä jälkeen tämä massa vaivattiin. Ennen vaivaamista massan lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 10°C. Vaivattu aines jätettiin rauhaan 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 2 %:iin ja laimennusvaiheessa lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % (uunikuivasta kiintoaineesta). Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 esitettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli samaa kuin esimerkissä 2 käytetty. Sen jälkeen tämä aines käsiteltiin flotaatioerotuksella sekoittamalla sitä samalla, kun siihen lisättiin ilmaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Siten saatiin kierrätetty massa.

Hunter'in menetelmällä saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste oli jopa 80 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli niin vähäinen kuin 0,02 % massasta. Valmistettaessa paperia tämän massan avulla eivät paperikoneen viirat likaantuneet lainkaan.

Esimerkki 5

Paineherkkää liimautuvaa paperia käytettiin jätepaperimassana, jolloin mainitussa paineherkässä liimautuvassa paperissa oli lämpöherkkää paperia oleva pintakerros, irrotuslaineri, joka oli polyeteenillä laminoitua ja silikoniyhdisteellä päällystettyä kermanväristä puuhiokkeetonta paperia, jolloin mainittu kermanväriäinen puuhiokkeeton paperi oli päällystetty paineherkänä liimana toimivalla akryyliemulsiolla. Tämä jätepaperimassa, vettä, 4 % (jätepaperista) kalsiumkarbonaattia ja 2 % natriumhydroksidia sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 15 % ja sitä kuidutettiin 20 minuuttia lämpötilassa 30°C.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 2,5 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,5 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 20 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja kalsiumkarbonaattia määrän ollessa 2 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 6°C. Vaivattu aines jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 2 %:iin. Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,15 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,5 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 1 käytetty. Sen jälkeen ainesta sekoitettiin ja samalla siihen lisättiin ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Siten saatiin kierrätetty massa.

Hunter'in menetelmällä saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste oli 75 % eikä siinä havaittu olevan lainkaan paineherkkää liimaa, kalvojäätettä jne. Tätä massaa sisältävällä paperilla oli erinomainen rakenne. Paperin valmistuksessa ei esiintynyt prosessin likaantumisen tapaisia ongelmia.

Esimerkki 6

Paineherkkää liimautuvaa paperia käytettiin jätepaperimassana, jolloin mainitussa paineherkässä liimautuvassa paperissa oli pintakerros ja irrotuslaineri, jotka olivat molemmat päällystettyä paperia ja jolloin käytettiin kuumasulavaa paineherkkää liimaa ja silikonyhdistettä käytettiin irrotusaineena.

Tämä jätepaperimassa, vettä, 5 % (jätepaperista) bentoniittiä ja 2 % natriumhydroksidia sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 5 % ja sitä kuidutettiin 20 minuuttia. Kuidutuksen lämpötila tässä vaiheessa oli 30°C.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 2,5 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,5 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 29 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja talkkia määrän ollessa 2 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallitsevan aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 8°C. Vaivattu aines jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 2 %:iin. Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 2 käytetty. Sen jälkeen ainesta sekoitettiin lisäten samalla siihen ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Hunter'in menetelmällä saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste oli 81 %. Painherkän liiman jäännösmäärä oli jopa niin alhainen kuin 0,02 %. Kalvon jäännöksiä ei havaittu. Tätä massaa sisältävällä paperilla oli erinomainen rakenne. Paperinvalmistuksessa ei esiintynyt prosessin likaantumisen tapaisia ongelmia.

Esimerkki 7

Esimerkissä 1 käytettyä paineherkkää liimautuvaa paperia ja vettä sijoitettiin kuivittimeen siten, että massan konsistenssi oli 9 % ja kuidutusta suoritettiin 20 minuuttia lämpötilassa

30°C. 5 % määrä talkkia lisättiin kuidutusvaiheessa.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,4 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 23 %. Väkevöityyn ainekseen tai massaan sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 5 % uunikuivasta massasta ja talkkia määrän ollessa 3 % ja sen jälkeen tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallitsevan aineksen lämpötilan ja sen vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 2°C. Vaivattu massa jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 3 %:iin ja siihen lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % (uunikuivasta massasta). Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,15 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,5 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 1 käytetty. Sen jälkeen ainesta sekoitettiin lisäämällä siihen samalla ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden aineiden puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron works Co., Ltd.) läpi. Tämän jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Hunter'in menetelmällä saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste oli 76 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli 0,03 % massasta. Kalvojäänteitä jne. ei havaittu.

Esimerkki 8

Jätepaperimassana käytettiin paineherkkiä liimautuvia pape-reita, joissa oli ensimmäinen paineherkkä liimautuva paperi ja toinen paineherkkä liimautuva paperi niiden painosuhteen ollessa 1 : 2 siten, että mainitussa ensimmäisessä paineherkässä paperissa oli puuhiokkeetonta paperia oleva pintakerros ja glassiinipaperia oleva irrotuslaineri ja toisessa paineherkässä liimautuvassa paperissa oli puuhiokkeetonta paperia oleva pintakerros ja polyeteenillä laminoitua paperia oleva irrotuslaineri. Näissä paineherkissä liimautuvissa papereissa käytettiin silikoniyhdistettä irrotusaineena ja paineherkkänä liimana käytettiin akryyliemulsiota.

Yllä mainittu jätepaperi ja vettä sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 17 %. Tähän sekoitettiin jäteliitu- tai taidepainopaperia määrän ollessa 15 % ja lisäksi alumiinisulfaattia siten, että pH-arvo kuidutusvaiheessa oli 5,5. Ainesta tai massaa kuidutettiin 25 minuuttia lämpötilassa 35°C.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,3 mm) läpi. Tämän jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 28 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin kalsiumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja talkkia määrän ollessa 3 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja sen vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 10°C. Vaivattu aines jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 2 %:iin ja siihen lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % (uunikuivasta massasta). Laimennettu massa-suspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan

hienon seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta) pinta-aktiivista rasvahappoainetta ("DI-260", valmistaja Kao Corporation) sekä 0,1 % (uunikuivasta massasta) anionista pinta-aktiivista ainetta ("DI-350", valmistaja Kao Corporation). Sen jälkeen ainesta sekoitettiin ja samalla siihen lisättiin ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 78 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli 0,01 % massasta. Kalvojäänteitä jne. ei esiintynyt.

Esimerkki 9

Esimerkissä 1 käytettyä paineherkkää liimautuvaa paperia ja vettä sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 15 % ja sitä kuidutettiin 20 minuuttia lämpötilassa 30°C. Kuidutusvaiheessa lisättiin talkkia määrän ollessa 5 %.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,4 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 35 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän ollessa 5 % uunikuivaa massaa ja talkkia määrän ollessa 3 % ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 10°C.

Vaivattu aines jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 3 %:iin ja siihen lisättiin talkkia määrän ollessa 2 % (uunikuivasta massasta). Laimennettu massa-suspensio ohjattiin esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,15 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uuni-kuivasta massasta) pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 1 käytetty. Sen jälkeen ainesta sekoitettiin ja samalla siihen lisättiin ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa.

Saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli niin vähäinen kuin 0,05 % massasta. Kalvojäännöksiä jne. ei esiintynyt.

Esimerkki 10

Esimerkissä 1 käytettyä paineherkkää liimautuvaa paperia ja vettä sijoitettiin kuiduttimeen siten, että massan konsistenssi oli 15 % ja sitä kuidutettiin 20 minuuttia lämpötilassa 30°C.

Kuidutettu massasuspensio laimennettiin 3 %:iin ja ohjattiin sen jälkeen esimerkissä 1 käytettyä tyyppiä olevan karkean seulan (rakoleveys 0,5 mm) läpi. Sen jälkeen saannemassasta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssiksi tuli 38 %. Väkevöityyn ainekseen sekoitettiin natriumhypokloriittia määrän

ollessa 5 % uunikuivasta massasta ja tämä vaivattiin. Ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 8°C. Vaivattu aines jätettiin lepäämään 120 minuutiksi lämpötilassa 55°C.

Tämä massa laimennettiin 3 %:iin. Laimennettu massasuspensio ohjattiin esimerkissä 1 esitettyä tyyppiä olevan hienon seulan (rakoleveys 0,2 mm) läpi. Tämä saannemassa laimennettiin 0,8 %:iin ja siihen sekoitettiin 0,4 % (uunikuivasta massasta pinta-aktiivista ainetta, joka oli sama kuin esimerkissä 1 käytetty. Sen jälkeen ainesta sekoitettiin lisäten siihen samalla ilmaa ja tämä flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa.

Tämä massa ohjattiin raskaiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Lamort low density cleaner, valmistaja Aikawa Iron Works Co., Ltd.) läpi ja sen jälkeen keveiden vieraiden ainesten puhdistimen ("Gyroclean", valmistaja Aikawa Iron works Co., Ltd.) läpi. Sen jälkeen tämä massa pestiin pesurummun avulla. Tällä tavoin saatiin kierrätetty massa..

Saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli niin vähäinen kuin 0,13 % massasta. Kalvojäänteitä jne. ei esiintynyt. Paperinvalmistuksessa todettiin jonkin verran prosessin likaantumista, mutta varsinaisia vaurioita ei esiintynyt.

Vertailuesimerkki 1

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavalla kuin mainituksessa esimerkissä 1 lukuunottamatta sitä, että talkin lisäys kuidutusvaiheesta jätettiin pois ja karkeaseulonnan jälkeen massasuspensiosta poistettiin vesi siten, että massan konsistenssi oli 28 % ja ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 20°C.

Näin saadun massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76. Massassa oli kuitenkin keltainen sävy. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli peräti 0,53 % massasta. Paperikoneen viirat likaantuivat.

Vertailuesimerkki 2

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin käyttäen esimerkin 1 mukaista jätepaperimassaa ja menetelmiä lukuunottamatta sitä, että hienon seulan rakoleveys oli 0,3 mm.

Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli 1,6 % massasta.

Vertailuesimerkki 3

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 1 lukuunottamatta sitä, että kuidutusvaiheessa massan konsistenssi oli 11 % ja vaivausvaiheessa massan konsistenssi oli 25 % sekä että ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 15°C ja hienon seulan rakoleveys oli 0,2 mm.

Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli peräti 3,5 % massasta.

Vertailuesimerkki 4

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 1 lukuunottamatta sitä, että ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 15°C, hienon seulan rakoleveys oli 0,2 mm ja puhdistuskäsittely jätettiin pois.

Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli peräti 4,5 % massasta. Satunnaisesti esiintyi myös jonkin verran kalvon palasia.

Vertailuesimerkki 5

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 1 lukuunottamatta sitä, että flotaatiokäsittely jätettiin pois, hienon seulan rakoleveys oli noin 0,2 mm ja ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 15°C. Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 76 %. Painherkän liiman jäännösmäärä oli peräti 5 % massasta. Samoin esiintyi jonkin verran kalvon palasia.

Vertailuesimerkki 6

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 4 lukuunottamatta sitä, että happoaineen lisäys kuidutusvaiheessa jätettiin pois ja hienoseulonta suoritettiin samanaikaisesti kuin flotaatioerotus. Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 80 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli 2 % massasta, joka oli suhteellisen suuri määrä. Kalvon palasia ei esiintynyt.

Vertailuesimerkki 7

Kierrätettyä massaa muodostettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 3 lukuunottamatta sitä, että kaoliinin lisäys kuidutusvaiheessa jätettiin pois, karkean seulan rakoleveys oli 0,5 mm ja kiintoaineen konsistenssi hydrataation jälkeen 13 % ja valkaisuaineen lisäys jätettiin pois sekä että ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 5°C ja että talkin lisäys toisen

laimennuksen ja hienoseulonnan vaiheessa jätettiin pois ja puhdistukseen käytettiin ainoastaan raskaiden vieraiden aineiden puhdistinta. Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 73 %. Painherkän liiman jäännösmäärä oli peräti 3,5 % massasta. Kalvon palasia esiintyi runsaasti. Paperinvalmistuksessa tapahtui myös jonkin verran prosessin likaantumista.

Vertailuesimerkki 8

Kierrätettyä massaa valmistettiin samalla tavoin kuin mainitussa esimerkissä 3 lukuunottamatta seuraavaa: Kaoliinin lisäys kuidutusvaiheessa jätettiin pois. Karkean seulan rakoleveys oli 0,6 mm. Sen jälkeen, kun saannemassa oli laimennettu kiintoaineen konsistenssiin 2 %, saannemassalle suoritettiin hienoseulonta seulalla, jonka rakoleveys oli 0,2 mm. Tämän jälkeen saannemassa kuivattiin 25 %:iin ja siihen sekoitettiin valkaisuaineita, joissa oli natriumhypokloriittia määrän ollessa 4 % uunikuivasta massasta ja kaoliinia määrän ollessa 2 % uunikuivasta massasta. Sen jälkeen aines vaivattiin. Ennen vaivaamista vallinneen aineksen lämpötilan ja sen vaivaamisen jälkeisen lämpötilan välinen ero oli 5°C. Talkin lisäys toisen laimennuksen ja kuidutuksen yhteydessä jätettiin pois. Flotaatioerotus suoritettiin kaksi kertaa. Näin saadun kierrätetyn massan valkoisuusaste Hunter'in menetelmällä oli 78 %. Paineherkän liiman jäännösmäärä oli 0,5 % massasta, mikä oli suhteellisen vähäinen. Paperinvalmistuksessa esiintyi kuitenkin prosessin likaantumista.

Yllä kuvatut esimerkit ja vertailuesimerkit on esitetty yhteenvetoina taulukoissa 1 - 5. Näissä taulukoissa on esitetty myös kussakin esimerkissä ja vertailuesimerkissä saadun kierrätetyn massan ominaisuudet, vieraiden aineiden esiintyminen massassa sekä paperinvalmistuksen taso käyttämällä kyseistä massaa.

TAULUKKO 1

	Esimerkki 1	Esimerkki 2	Esimerkki 3	Esimerkki 4
Jätepaperi (*1) Pintakerros	valupinnoitettu paperi	valupinnoitettu paperi	taidepainopaperi	valupinnoitettu paperi
Liima	akryyli	akryyli	akryyli	akryyli
Irrotuslaineri	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	glassiinipaperi (vaaleansininen)	glassiini/polyetyleenilaminoitu (1:1)	glasiinipaperi (vaaleansininen)
Kuidutus	kiintoainekonsistenssi 15 % talkki 5 % 30°C 20 min.	kiintoainekonsistenssi 18 % talkki 3 % 40°C 20 min.	kiintoainekonsistenssi 18 % kaoliini 5 % 40°C 20 min.	kiintoainekonsistenssi 16 % talkki 3 % 40°C 20 min. pH 5,0 lisätty rikkihappoa
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 9 %	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %
Karkeaseulonta	0,4 mm	0,2 mm	0,35 mm	0,35 mm
Vedenpoisto	kiintoainekonsistenssi 23 %	kiintoainekonsistenssi 25 %	kiintoainekonsistenssi 20 %	kiintoainekonsistenssi 25 %
Valkaisu	NaClO 5 % talkki 3 % vaivaus	Ca (ClO) ₂ 4 % talkki 3 % vaivaus	NaClO 4 % kaoliini 2 % vaivaus	NaClO 4 % bentoniitti 2 % vaivaus
Mekaaninen sekoitus				
Aineksen lämpötilaero	10°C	9°C	10°C	10°C
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 % bentoniitti 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 % talkki 2 %
Hienoseulonta	0,15 mm	0,15 mm	0,2 mm	0,2 mm
Pinta-aktiivinen aine	DI-610 0,4 %	DI-800R 0,4 %	DI-800R 0,4 %	DI-800R 0,4 %
Flotaatio	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta	yksi vaihe	yksi vaihe
Puhdistin Pesu	raskaat/kevyet (*2)	raskaat/---	raskaat/kevyet	raskaat/---
Massan ominaisuudet				
Massan valkoisuus	76 %	80 %	79 %	80 %
Liimajännös (% massasta)	0 %	0 %	0,01 %	0,02 %
Kalvon paloja (määrä 1 kg:ssa massaa)	0	0	0	0
Proessin likaantumisen	ei lainkaan	ei lainkaan	ei lainkaan	ei lainkaan

TAULUKKO 2

	Esimerkki 5	Esimerkki 6	Esimerkki 7	Esimerkki 8
Jätepaperi (*1) pintakerros	lämpöherkkä paperi	päällystetty paperi	valupäälly- stetty paperi	puuhiokkeeton paperi
Liima	akryyli	kuumasulava	akryyli	akryyli
Irrotuslaineri	polyetyleeni- laminoitu pa- peri (kerma)	päällystetty paperi	polyetyleeni- laminoitu pa- peri (kerma)	glasiini/poly- etyleenilami- noitu (1:2)
Kuidutuskäsittelyt				
Kuidutus	kiintoainekon- sistenssi 15 % Ca karbonaat- ti 4 % (*3) 30°C, 20 min.	kiintoainekon- sistenssi 6 % bentoniitti 5% 30°C, 20 min.	kiintoainekon- sistenssi 9 % talkki 5 % 30°C, 20 min.	kiintoainekon- sistenssi 17 % jäteliitupape- ri 15 % 35°C, 25 min. pH 5,6, lisät- ty alumiinia
Laimennus	NaOH 2 % kiintoainekon- sistenssi 2,5%	NaOH 2 % kiintoainekon- sistenssi 2,5%	kiintoainekon- sistenssi 3 %	kiintoainekon- sistenssi 3 %
Karkeaseulonta	0,5 mm	0,5 mm	0,4 mm	0,3 mm
Vedenpoisto	kiintoainekon- sistenssi 20 %	kiintoainekon- sistenssi 20 %	kiintoainekon- sistenssi 23 %	kiintoainekon- sistenssi 28 %
Valkaisu	NaClO 4 % Ca karbonaat- ti 2 %	NaClO 4 % talkki 2 %	NaClO 5 % talkki 3 %	Ca (ClO) ₂ 4 % talkki 3 %
Mekaaninen sekoitus	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen
Aineksen lämpö- tilaero	0°C	0°C	2°C	10°C
Laimennus	kiintoainekon- sistenssi 2 %	kiintoainekon- sistenssi 2 % talkki 2 %	kiintoainekon- sistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekon- sistenssi 2 % talkki 2 %
Hienoseulonta	0,15 mm	0,2 mm	0,15 mm	0,2 mm
Pinta-aktiivinen aine	DI-610 0,4 %	DI-880R 0,4 %	DI-610 0,4 %	DI-280 0,4 % DI-380 0,1 %
Flotaatio	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta
Puhdistin Pesu	raskaat/kevyet (*2)	raskaat/---	raskaat/kevyet	raskaat/kevyet
Massan ominaisuudet				
Massan valkoisuus	75 %	81 %	76 %	79 %
Liimajännös (% massasta)	0 %	0,02 %	0,03 %	0,01 %
Kalvon paloja (määrä 1 kg:ssa massaa)	0	0	0	0
Prosessin likaantuminen	ei lainkaan	ei lainkaan	ei lainkaan	ei lainkaan

TAULUKKO 3

	Esimerkki 9	Esimerkki 10
Jätepaperi (*1) Pintakerros	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi
Liima	akryyli	akryyli
Irrotuslaineri	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)
Kuidutus	kiintoainekonsistenssi 15 % talkki 5 % 30°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 15 % ----- 30°C, 20 min.
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %
Karkeaseulonta	0,4 mm	0,5 mm
Vedenpoisto	kiintoainekonsistenssi 35 %	kiintoainekonsistenssi 28 %
Valkaisu	NaClO 5 % talkki 3 %	NaClO 5 %
Mekaaninen sekoitus	vaivaaminen	vaivaaminen
Aineksen lämpötilaero	10°C	8°C
Laimennus	kiintoainepitoisuus 3 % talkki 2 %	kiintoainepitoisuus 3 %
Hienoseulonta	0,15 mm	0,20 mm
Pinta-aktiivinen aine	DI-810 0,4 %	DI-810 0,4 %
Flotaatio	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta
Puhdistin Pesu	raskaat/kevyet (2)	raskaat/kevyet
Massan ominaisuudet		
Massan valkoisuus	78 %	78 %
Liimajäännös (% massasta)	0,05 %	0,13 %
Kalvon paloja (määrä 1 kg:ssa massaa)	0	0
Prosessin likaantuminen	ei lainkaan	lievää

TAULUKKO 4

	Vert.esim. 1	Vert.esim. 2	Vert.esim. 3	Vert.esim. 4
Jätepaperi (*1) Pintakerros	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi
Liima	akryyli	akryyli	akryyli	akryyli
Irrotuslaineri	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)
Kuidutuskäsittelyt				
Kuidutus	kiintoainekonsistenssi 16 % ----- 30°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 15 % talkki 5 % 30°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 11 % kaoliini 5 % 30°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 15 % talkki 5 % 30°C, 20 min.
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %
Karkeaseulonta	0,4 mm	0,4 mm	0,4 mm	0,4 mm
Vedenpoisto	kiintoainekonsistenssi 20 %	kiintoainekonsistenssi 23 %	kiintoainekonsistenssi 25 %	kiintoainekonsistenssi 23 %
Valkaisu	NaClO 5 % talkki 3 %	NaClO 5 % talkki 3 %	NaClO 5 % talkki 3 %	NaClO 5 % talkki 3 %
Mekaaninen sekoitus	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen
Aineksen lämpötilaero	20°C	10°C	10°C	15°C
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %
Hienoseulonta	0,15 mm	0,30 mm	0,20 mm	0,20 mm
Pinta-aktiivinen aine	DI-810 0,4 %	DI-810 0,4 %	DI-810 0,4 %	DI-810 0,4 %
Flotaatio	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta	kaksi vaihetta
Puhdistin Pesu	raskaat/kevyet (*2)	raskaat/kevyet	raskaat/kevyet	-----
Massan ominaisuudet				
Massan valkoisuus	78 %	78 %	78 %	78 %
Liimajäännös (% massasta)	0,53 %	1,0 %	3,6 %	4,5 %
Kalvon paloja (määrä 1 kg:ssa massaa)	0	0	0	0
Prosessin likaantuminen	esiintyi	ei lainkaan	ei lainkaan	ei lainkaan

TAULUKKO 5

	Vert.esim. 5	Vert.esim. 6	Vert.esim. 7	Vert.esim. 8
Jätepaperi (1*) Pintakerros	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi	valupäällystetty paperi liitupaperi	valupäällystetty paperi liitupaperi
Liima	akryyli	akryyli	akryyli	akryyli
Irrotuslaineri	polyetyleenilaminoitu paperi (kerma)	glassiinipaperi (vaaleansininen)	glassiini/polyetyleenilaminoitu (1:1)	glassiini/polyetyleeniaminoitu (1:1)
Kuidutus käsittelyt				
Kuidutus	kiintoainekonsistenssi 15 % talkki 5 % 30°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 18 % 40°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 15 % 40°C, 20 min.	kiintoainekonsistenssi 15 % 40°C, 20 min.
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %	kiintoainekonsistenssi 3 %
Karkeaseulonta	0,4 mm	0,35 mm	0,60 mm	0,80 mm
Vedenpoisto	kiintoainekonsistenssi 20 %	kiintoainekonsistenssi 25 %	kiintoainekonsistenssi 13 %	kiintoainekonsistenssi 2 %
Valkaisu	NaClO 5 % talkki 3 %	NaClO 4 % bentoniitti 2 %	kaoliini 2 %	NaClO 4 % kaoliini 2 %
Mekaaninen sekoitus	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen	vaivaaminen
Aineksen lämpötilaero	15°C	10°C	5°C	5°C
Laimennus	kiintoainekonsistenssi 3 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 % talkki 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 %	kiintoainekonsistenssi 2 %
Hienoseulonta	0,20 mm	0,2 mm	0,2 mm	0,2 mm
Pinta-aktiivinen aine	DI-810 0,4 %	DI-800R 0,4 %	DI-800R 0,4 %	DI-800R 0,4 %
Flotaatio	-----	yksi vaihe	yksi vaihe	kaksi vaihetta
Puhdistin	raskaat/kevyet	raskaat/-----	raskaat/-----	raskaat/kevyet
Pesu	(*2)			
Massan ominaisuudet				
Massan valkoisuus	70 %	80 %	73 %	78 %
Liimajäännös (% massasta)	5,0 %	2,0 %	0,5 %	0,5 %
Kalvon paloja (määrä 1 kg:ssa massaa)	2	0	15	0
Prosessin likaantuminen	ei lainkaan		esiintyi	esiintyi

. Huomioita taulukoihin 1 - 5:

- (*1) "Jätepaperi" tarkoittaa painherkkää liimautuvaa jätepaperia.
- (*2) "O" tarkoittaa, että pesu suoritettiin.
- (*3) "Ca karbonaatti" tarkoittaa kalsiumkarbonaattia.

Kuten yllä selvitettiin, esillä olevan keksinnön avulla on mahdollista muodostaa kierrätettyä massaa paineherkstä liimautuvasta jätepaperista, jota tähän mennessä ei ole kuidutettu. Tällä tavoin saadun kierrätetyn massan avulla valmistetulla paperilla on erinomainen rakenne ja siinä ei esiinny ongelmia paperin valmistusvaiheessa.

Yllä kuvatulla tavalla esillä olevan keksinnön avulla on mahdollista valmistaa kierrätettyä massaa materiaalista, johon pääasiallisesti kuuluu paineherkkää liimautuvaa jätepaperia, joka tähän mennessä on heitetty pois. Esillä olevalla keksinnöllä on siis valtavasti teollista käyttöä resurssien suojaamisessa ja maailman ympäristön saastumisen estämisessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että (1) mainittu jätepaperi jaetaan kuiduiksi, (2) sen kuituihin jaettu suspensio laimennetaan, (3) laimennettu liuos karkeaseulotaan seulalla, jonka rakoleveys on alle 0,5 mm, (4) karkeaseulonnan jälkeä massasuspensio (saanne) kuivataan siten, että sen kiintoainekonsistenssi on 15 - 40 paino-%, (5) väkevöity aines sekoitetaan mekaanisesti sellaisissa olosuhteissa, että aineksen lämpötilaero mekaanisissa olosuhteissa (= ennen ja jälkeen vaivaamisen) on alle 12°C, (6) saatu aines laimennetaan jälleen, (7) laimennettu liuos hienoseulotaan seulalla, jonka rakoleveys on alle 0,2 mm, (8) saatuun saanteeseen sekoitetaan pinta-aktiivista ainetta ja sille suoritetaan vaahtoflotaatioerotus (flotaatiokäsittely) sekoittamalla sitä ja lisäämällä siihen samalla ilmaa, (9) saanne puhdistetaan raskaiden vieraiden ainesten ja/tai keveiden vieraiden ainesten puhdistimella, (10) sen jälkeen saanne pestään.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että karkeaseulonnan jälkeen mainittu massasuspension kiintoainekonsistenssi on 15 - 30 paino-%.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että karkeaseulonnan jälkeen mainitun massasuspension kiintoainekonsistenssi on 20 - 25 paino-%.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittuun kuivattuun ainekseen lisätään epäorgaanista pigmenttiä määrän ollessa 1 - 50 paino-% mainitusta aineksestä käyttämällä käsittelyä, jossa mainittua ainesta sekoitetaan mekaanisesti.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että vahtoflotaatioerotuksessa käytetty pinta-aktiivinen aine käsittää pääasiallisesti rasvahappojen saippuaa tai rasvahappojen tai öljyjen etyleenioksidin/propyleenioksidin adduktiin.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että valkaisu suoritetaan samanaikaisesti kuin mekaaninen sekoitus.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että mainitussa valkaisussa käytetty valkaisuaine on natriumhypokloriitti ja/tai kalsiumhypokloriitti.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen menetelmä paineherkän liimautuvan jätepaperin kuiduttamiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittuun paineherkkään liimautuvaan jätepaperiin lisätään happoainesta prosessissa, jossa lasiinipaperia olevan irrotuslainerin sisältävä mainittu jätepaperi jaetaan kuituihin.

Patentkrav

1. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper, **kännetecknat** av, att (1) nämnda avfallspapper defibreras, (2) en defibrerad suspension därav utspädes, (3) den utspädda lösningen grovsiktas med en sikt, vars slitsbredd är under 0,5 mm, (4) efter grovsiktningen avvattnas massasuspensionen (acceptet) så att dess konsistens av fast substans är 15 - 40 vikt-%, (5) koncentrerade materialet omröres mekaniskt under sådana betingelser, att temperaturskillnaden i materialet under den mekaniska omröringen (= före och efter omröringen) är under 12°C, (6) det erhållna materialet utspädes på nytt, (7) den utspädda lösningen finsiktas med en sikt, vars slitsbredd är under 0,2 mm, (8) det erhållna acceptionsseparation (flotationsbehandling) genom omröring under samtidigt inledning av luft, (9) acceptet renas medels en reningsanordning för tunga främmande materialet och/eller en reningsanordning för lätta främmande materialer, (10) och därefter tvättas.
2. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att nämnda massasuspension efter grovsiktning har en konsistens av fast substans av 15 - 30 vikt-%.
3. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att nämnda massasuspension efter grovsiktning har en konsistens av fast substans av 20 - 25 vikt-%.
4. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att nämnda avvattande material tillföres ett oorganiskt pigment i mängd av 1 - 50 vikt-% av nämnda material genom en behandling, där nämnda material mekaniskt omröres.
5. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att det

vid skumflotationsseparation använda ytaktiva medlet huvudsakligen omfattar tvålv av fettsyror eller en addukt av etylenoxid/propylenoxid av fettsyror eller oljor.

6. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt något av patentkrav 1 - 5, **kännetecknat** av, att blekning utföres samtidigt som den mekaniska omröringen.

7. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt patentkrav 6, **kännetecknat** av, att det vid nämnda blekning använda blekningsmedlet är natriumhypoklorit och/eller kalciumhypoklorit.

8. Förfarande för defibrering av tryckkänsligt adhesivavfallspapper enligt något av patentkrav 1 - 6, **kännetecknat** av, att i nämnda tryckkänsliga adhesivavfallspapper tillföres ett surt medium i en process, där nämnda en lösgörningsfodring av glassinpapper innehållande avfallspapper defibreras.

