



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5
D 21C 9/00 // D 21H 21:16
(21) Patenttihakemus - Patentansökning 860650
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 12.02.86
(24) Alkupäivä - Löpdag 12.02.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 16.08.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 13.09.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
15.02.85 SE 8500715 P

(71) Hakija - Sökande

1. Eka Nobel AB, Bohus, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Helmer, Ulla Karin Elisabet, Rådjursstigen 22, Solna, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä paperinvalmistuksessa
Sätt vid pappersframställning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 96797, US A 4409375,
Chemical Abstracts, vol. 94 (1981) abstract nro 176912

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Sulfiittia ja sopivimmin natriumsulfiittia ja natriumbi-sulfiittia käytetään absorboimisaineena aldehydejä varten paperinvalmistuksessa. Sulfiitti lisätään massaan tai processiveteen yhdessä kationisen retentioaineen, kuten esimerkiksi alunan kanssa. Paperinvalmistuksessa käytettävä sopiva tuote on nestemäinen liuos sulfiitin ja kationisen retentioaineen, sopivimmin alunan, yhdistelmästä.

Sulfit och företrädesvis natriumsulfit och natriubisulfit används som absorptionsmedel för aldehyder vid framställning av papper. Sulfiten tillsätts massan eller processvattnet i kombination med ett kationiskt retentionsmedel, som till exempel alun. En produkt, som är lämplig att användas vid produktion av papper är en vattenlösning av en kombination av sulfit och ett kationiskt retentionsmedel, företrädesvis alun.

Menetelmä paperinvalmistuksessa -
Sätt vid pappersframställning

Tämä keksintö koskee menetelmää vapaan aldehydin, erityisesti vapaan formaldehydin, määrän pienentämiseksi paperinvalmistuksessa. Tämä keksintö koskee erityisemmin menetelmää määrän pienentämiseksi lisäämällä sulfiittia prosessin aikana massaan tai prosessiveteen ennen lopullista kuivaamista paperin, pahvin tai kartongin valmistuksessa. Tämä keksintö koskee myös tuotetta, joka sopii käytettäväksi paperinvalmistuksessa vapaan aldehydin määrän pienentämiseksi.

On hyvin tunnettua, että formaldehydi on ärsyttävä aine ja että se aiheuttaa allergiaa ja tästä syystä on työterveyden ja ympäristön kannalta toivottavaa pienentää vapaan formaldehydin määrää mahdollisimman paljon niissä eri prosesseissa, joissa sitä vapautuu. Suurin osa työstä tällä alalla on tehty lastulevyteollisuudessa, jossa ongelmat ovat olleet erittäin vakavia. Hyvin monia erilaisia aineita, ennen kaikkea ureaa ja urean johdannaisia, on käytetty formaldehydiä absorboivina aineina ja niitä on lisätty prosesseissa käytettyihin formaldehydiin perustuviin sideaineisiin ja/tai selluloosaan valmistuksessa.

Formaldehydiin perustuvia nk. märkälujia hartseja käytetään laajasti paperinvalmistuksessa ja erityisesti voimapaperin ja vastaavien tuotteiden valmistuksessa. Useimmat näistä hartseista ovat ureaformaldehydihartseja tai melamiiniformaldehydihartseja ja ne voivat olla muuntamattomia tai muunnettuja esimerkiksi amiinien avulla. Samalla tavalla kuin niiden hartsien kohdalla, joita käytetään sideaineina lastulevyjä varten, on paperia varten tarkoitettuja märkälujia hartseja kehitetty ja muunnettu niin, että ne sisältävät mahdollisimman vähän formaldehydiä. Formaldehydimäärän pienentäminen hartsissa, joka voidaan suorit-

taa hartsin varastointistabiliteetin, laimennuksen jne. huomioonottaen, ei kuitenkaan riitä välttymään vapaan formaldehydin aiheuttamista ongelmista paperinvalmistusprosessissa vaan on ryhdyttävä lisätoimenpiteisiin.

Aikaisemmin on uskottu, että suurin määrä vapaasta formaldehydistä johtuu itse märkälujasta hartsista paperissa ja että se vapautuu pääasiassa hartsin kovettumisen yhteydessä, mikä valtaosaltaan tapahtuu paperikoneen kuivausosassa. Nyt on kuitenkin saatu selville, että oleelliset formaldehydimäärät ilmassa paperikoneen ympäristössä ovat peräisin prosessivedestä sellaisenaan tai massasta.

Paperinvalmistuksessa vallitsevat olosuhteet ovat esimerkiksi lastulevytuotannossa vallitseviin olosuhteisiin verrattuna huomattavasti erilaiset, mikä johtuu käytettävästä suuresta prosessivesimäärästä. Massan, kuitujen vesisuspension pitoisuus alenee kuiva-ainepitoisuudesta, joka on noin 1 % ensimmäisissä survinvaiheissa ja lietevaiheissa arvoon 0,5 % - noin 1 % niissä vaiheissa, joissa paperikemikaalit lisätään. Massasta paperinvalmistuksen aikana erotettava vesi, kiertovesi, kierrätetään yleensä takaisin prosessiin. On todettu, että oleelliset ilmassa olevat formaldehydimäärät ovat peräisin prosessivedestä ja oletetaan, että vapaa formaldehydi osittain on peräisin kaupallisten märkälujien hartsien sisältämästä vapaasta formaldehydistä ja osittain massassa olevien hartsien hydrolyysistä, mikä vaihtelee massan lämpötilan, sen pH-arvon jne. mukaan.

Tämän seurauksena on jälkeenpäin yritetty lisätä ureaa märkälujiin hartseihin formaldehydin sitomiseksi aikaisessa vaiheessa. Urea on halpa ja tehokas formaldehydinsitoja. Tällainen lisäys ei kuitenkaan ratkaise ongelmia paperinvalmistuksessa pitkällä tähtäimellä koska formaldehydistä ja ureasta muodostuva reaktiotuote, dimetylooliurea

ei jää paperiin vaan kiertää prosessissa kiertoveden kanssa ja jonkin ajan jälkeen hydrolyysi alkaa ja formaldehydiä vapautuu.

Kun edelläesitetyt ongelmat hartsin hydrolyysistä tai formaldehydin ja absorboimisaineen, kuten urean, välisestä reaktiotuotteesta vapautuneen formaldehydin kanssa on tajuttu on tehokkaalle formaldehydiä absorboivalle aineelle asetettava vaatimus paperinvalmistuksessa se, että formaldehydin ja formaldehydiä absorboivan aineen välisellä reaktiotuotteella ei saa olla mitään mainittavaa taipumusta hydrolyysiin, että sillä on oltava hyvä terminen stabiliteetti ja että se ei hajoa paperinvalmistuksessa vallitsevien olosuhteiden vaikutuksesta, jossa lämpötila yleensä vaihtelee 50 ja 100°C välillä sekä että sen sopivimmin tulisi jäädä paperiin. Käytettävällä formaldehydiä absorboivalla aineella ei myöskään saa olla mitään haitallista vaikutusta paperikemikaalien tehokkuuteen vaan märkälujan hartsin tehokkuuden on saatava kehittyä täysin vapaasti kuten myös käytettävien liimausaineiden tehokkuus.

Tämän keksinnön mukaan on todettu, että sulfiittia voidaan käyttää absorboimisaineena aldehydejä, erityisesti formaldehydiä, varten paperinvalmistuksessa, jolloin se sitoo aldehydit reaktiotuotteeseen, jossa ei helposti tapahdu hydrolyysiä ja jolla on hyvä terminen stabiliteetti ja on todettu, että sulfiittia voidaan käyttää siten, että aine jää paperiin. Sulfiittia voidaan lisäksi käyttää paperinvalmistuksessa siten, että välttään paperikemikaalien tehokkuutta haittaavista negatiivisista vaikutuksista.

Tämä keksintö koskee siis menetelmää vapaan aldehydin määrän pienentämiseksi paperinvalmistuksessa, jossa sulfiittia yhdessä kationisen retentioaineen kanssa lisätään masseen tai prosessiveteen.

Tässä yhteydessä mainittu sulfiitin lisääminen tarkoittaa sulfiittien, bisulfiittien (vetysulfiittien) ja disulfiittien lisäämistä, jotka vesiliuoksessa muodostavat sulfiitti-, vetysulfiitti- ja/tai disulfiitti-ioneja, jotka voivat reagoida aldehydien kanssa ja tarkoittaa sulfiittien lisäämistä yhdessä alunan tai muiden paperinvalmistuksessa yleensä käytettyjen kationisten retentioaineiden kanssa, kuten esimerkiksi kationinen tärkkelys, polyetyleenimininit, polyakryyliamidit ja polyamidoamiinit. Yhdistämällä sulfiittia ja alunaa tai jotakin muuta kationista retentioainetta tulisi tietysti ymmärtää, että tarvittava määrä kationista retentioainetta formaldehydin sitomiseksi sulfiitin avulla tehokkaassa paperinvalmistusprosessissa voi muodostaa osan paperinvalmistusprosessissa yleensä lisäystä määrästä tai se voidaan lisätä tämän lisäksi järjestelmien ja järjestelmissä käytettyjen käyttömäärien mukaan. Sulfiitti on sopivimmin alkalimetallia tai ammoniumsulfiittia ja varsinkin natriumsulfiittia tai natriumbisulfiittia käytetään. Erään erityisen sopivan rakennemuodon mukaan lisätään alunan ja sulfiitin tai bisulfiitin yhdistelmä. Kiinteitä sulfiitteja voidaan lisätä sellaiseen mutta on sopivinta lisätä sulfiittien vesipitoisia liuoksia.

Formaldehydin ja sulfiitin tai bisulfiitin välinen reaktio on itsessään hyvin tunnettu ja sitä on käytetty formaldehydin analyysiä varten. On myös aikaisemmin tunnettua muuntaa märkälujia ureaformaldehydihartseja bisulfiitin avulla. Tämäntyyppisellä anionisella ureaformaldehydihartsilla on kuitenkin vain rajoitettua käyttöä tänä päivänä. U.S.-patenttijulkaisusta 4409375 on myös tunnettua käyttää bisulfiittia formaldehydiä sieppaavana lisäaineena lastulevyliimaa varten ja lisäksi bisulfiittiliuoksia ilmassa olevan formaldehydin sitomiseksi. Eurooppalaisessa patenttijulkaisussa 96797 on lisäksi esitetty sulfiittien käyttämistä formaldehydin sitomiseksi lastulevyn tuotannossa.

Keksinnön mukainen lisäys vapaiden aldehydien absorboimiseksi paperinvalmistuksessa suoritetaan massaan, so. hyvin laimeaan kuitususpensioon, tai prosessiveteen. Oleellisimmat vapaan aldehydin, ja erityisesti vapaan formaldehydin, määrät ovat kiertovedessä, kuten edellä on esitetty, ja tämän takia sulfiitin lisääminen tähän tai massaan sitoo huomattavan osan aldehydistä, mikä parantaa ympäristöä paperinvalmistuksessa. Vapaan aldehydin määrän pienentämiseksi läpi koko paperinvalmistusprosessin voidaan keksinnön mukaiseen lisäykseen yhdistää lisäys valinnaiseen pintaliimaliukuokseen tai päällystyskaistaleeseen. Sulfiittia voidaan myös lisätä prosessiveteen tai pesuveteen, jota käytetään kuivausosassa mahdollisesti olevan aldehydin sitomiseksi. Paperiin jäävä reagoimaton sulfiitti voi myös absorboida formaldehydiä, joka myöhemmin vapautuu hartsista.

Tämän keksinnön mukainen lisäys vapaiden aldehydien absorboimiseksi voidaan suorittaa prosessiveteen tai kiertoveteen kiertovedessä olevien aldehydien sitomiseksi, jotka ovat peräisin selluloosasta ja jotka ovat luonnollisesti läsnä selluloosassa. Puuaines sisältää erityyppisiä aldehydejä, pääasiassa sellaisia, joissa on diterpeeniydin, jotka vapautuvat keiton aikana ja jotka voivat aiheuttaa haju- ja makuongelmia valmiissa paperissa. Lisäys voidaan myös tehdä suoraan kiertoveteen formaldehydin sitomiseksi, joka on peräisin aikaisemmasta ajosta, jossa on käytetty formaldehydiin perustuvia märkälujia hartseja. Keksinnön mukainen menetelmä soveltuu kuitenkin erityisen hyvin käytettäväksi märkälujan paperin valmistuksessa, jossa käytetään formaldehydiin perustuvia märkälujia hartseja ja nämä hartsit voivat olla muunnettuja ja muuntamattomia, kationisia tai anionisia, ureaformaldehydihartseja ja melaminiformaldehydihartseja tai näiden seoksia, jolloin lisäys sopivimmin suoritetaan prosessiveteen. Lisääminen voidaan valinnan mukaan suorittaa ennen hartsin lisäämistä tai sen jälkeen tai samanaikaisesti.

Sulfiittia tai bisulfiittia lisätään keksinnön mukaan massaan tai prosessiveteen yhdessä kationisen retentioaineen kanssa. Formaldehydiä sitova aine ja kationinen retentioaine voidaan täten lisätä samanaikaisesti tai ajallisesti lyhyin välein niin, että muodostuu kompleksi, joka voi jäädä paperiin. Itse selluloosa on hieman negatiivisesti varautunut ja koska sulfiitit ovat voimakkaasti anionisia syntyisi tämän takia retentio-ongelmia jos esimerkiksi natriumbisulfiittia lisättäisiin suoraan. On lisäksi toivottavaa, että massan alkuperäistä varausta häiritään mahdollisimman vähän käytettyjen paperikemikaalien annostukseen ja retention suhteen. Kun lisäys suoritetaan massaan ja suoraan prosessiveteen, joka kierrätetään takaisin massaan, käytetään keksinnön mukaisia formaldehydiä absorboivia aineita paperinvalmistuksessa yhdessä sinänsä tunnettujen ja käytettyjen kationisten retentioaineiden, kuten alunan, kationisen tärkkelyksen, polyetyleeniminien, polyakryyliamidien ja polyamidoamiinien kanssa. Aluna on halvin ja yleisin retentioaine ja se on myös edullinen varauksensa suhteen. On siis erityisen sopivaa käyttää alunan ja sulfiitin yhdistelmää ja erityisesti sellaista, joka saa aikaan komplekseja, joiden varaus häiritsee järjestelmän z-potentiaalia mahdollisimman vähän. Kompleksit reagoivat vapaan formaldehydin kanssa ja muodostunut reaktiotuote jää paperiin.

Formaldehydiä sitovan aineen annostus riippuu tietysti järjestelmässä, massassa ja prosessivedessä olevasta formaldehydin tai muun aldehydin määrästä. Käytettävä määrä sitovaa ainetta, riippuu edellisestä ja halutusta vähentämistasesta. Lisätyn alunan tai muun kationisen retentioaineen määrän yhdessä sulfiitin kanssa formaldehydiabsorptiota varten tulisi olla sellainen, että muodostuneen kompleksin kokonaisvaraus on nolla tai hieman positiivinen. Sulfiitin kanssa voidaan käyttää synteettisiä polymeerejä kun niitä käytetään sellaisenaan massassa. Lisä-

tyllä määrällä näitä polymeerejä sulfiittia varten tulee tämän jälkeen yhdessä sulfiitin kanssa olemaan nettovaraus, joka on hieman positiivinen polymeerissä. Järjestelmän kokonais-z-potentiaalin tulisi olla 0+-5 meV parhaimman retention aikaansaamiseksi. Ammattimiehellä ei pitäisi olla mitään vaikeuksia saada selville kussakin tapauksessa tarvittava annostus. Märkälujan paperin valmistuksessa, jossa käytetään formaldehydiin perustuvia märkälujia hartseja, joita yleensä lisätään noin 0,5 - 2,5 paino-% kuiva-kuitupainosta laskettuna, on sopiva sulfiittimäärä 4 - 12 paino-% lisäystä märkälujasta hartsista laskettuna ja määrä on sopivimmin 5 - 10 paino-%. Annostettaessa on tietysti otettava huomioon kierrätysaste käytetyssä paperikoneessa. Yhdessä annettujen sulfiittimäärien kanssa käytettävä sopiva määrä kationista retentioainetta on 1 - 3 kertaa alunaa varten tarkoitetun sulfiitin paino, sopivimmin 1,3 - 1,7 kertaa. Muita kationisia retentioaineita varten käytetään sopivimmin 10 - 20 kertaa sulfiitin paino riippuen kationisen retentioaineen varauksesta ja luonteesta.

Tässä yhteydessä käytetty termi paperinvalmistus tarkoittaa paperin, pahvin ja kartongin valmistusta tavanomaisista massoista, so. kuitususpensioista, joiden kuiva-ainepitoisuus on noin 0,1 - 0,5 paino-%. Paperinvalmistuksessa käytettävä prosessivesi sisältää hyvin pieniä kuitumääriä, esimerkiksi suuruusluokkaa 500 - 2000 ppm.

Tämä keksintö koskee myös tuotetta, jota voidaan käyttää edellä esitetyissä paperinvalmistuksen vaiheissa vapaiden aldehydien, erityisesti vapaan formaldehydin pienentämiseksi. Tuote on vesipitoinen liuos, joka on muodostettu kationisen retentioaineen ja sulfiitin yhdistelmästä. Kationinen retentioaine on paperinvalmistuksessa yleisesti käytetty aine, esimerkiksi aluna, kationinen tärkkelys, polyetyleeni-imini, polyakryyliamidi, ja polyamidoamiini. Sopivinta on, että tuotteessa oleva kationinen retentioai-

ne on aluna. Liuoksen kuiva-ainepitoisuus voi vaihdella hyvin suurissa rajoissa ja yläraja riippuu pääasiassa varastointi- ja kuljetusajoista koska liian korkea kuiva-ainepitoisuus voi johtaa saostumiseen kun varastointi- ja kuljetusajat ovat pitkiä. Liuosten kuiva-ainepitoisuutta tulisi täten käytännöllisistä syistä pitää 20 ja 40 paino-%:n välillä. Nestemäisen liuoksen sulfiitti/kationi-
nen retentioaine suhde on sopivimmin sellainen, että muodostuneen kompleksin varaus on nolla tai hieman positiivinen. Sellaisten kationisten retentioaineiden, kuten tarkkelysten ja synteettisten polymeerien osalta, tämä tarkoittaa että sopivat yhdistelmät sisältävät noin 10 - 20 kertaa niin paljon kationista retentioainetta kuin sulfiittia. Alunasta, so. paperinvalmistajien alunasta, jonka yleiskoostumus on $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}$, on olemassa joukko konfiguraatioita, joiden varaukset vaihtelevat. Tarkka suhde alunan ja sulfiitin välillä liuoksessa on määritettävä alunan ja kyseisen massan z-potentiaalin mukaan. Sulfiitin/alunan moolisuhde on yleensä 2:1 - 7:1, sopivimmin 3:1 - 6:1, ja erityisesti 4:1 - 5:1. Koska alunaa käytetään hyvin laajasti paperinvalmistuksessa voidaan tarvittavat säädöt massan z-potentiaalin suhteen helposti tehdä keksinnön mukaista tuotetta lisättäessä täydentävän alunalisäyksen avulla tai vaihtoehtoisesti pienentämällä normaalisti lisättävää alunamäärää.

Keksintöä esitetään seuraavassa lisäksi esimerkkien avulla, joiden tarkoituksena ei kuitenkaan ole rajoittaa keksintöä. Osat ja prosentit ovat paino-osia vast. paino-%:a ellei toisin ole mainittu.

Esimerkki 1

Suorittamalla tutkimuksia suurikokoisella voimapaperikoneella, jonka tuotanto oli 20 tonnia/tunti voitiin näyttää toteen, että kuivausosassa oleva formaldehydi on peräisin

kiertoveteen liuonneesta formaldehydistä. Paperinvalmistuksessa lisättiin noin 2,2 paino-% ureaformaldehydihartsia kuivana ja kuivasta kuitupainosta laskettuna. Kun kone oli käynyt muutaman päivän ja ajo oli tasapainossa katkaistiin märkälujan hartsin syöttö ja formaldehydin määrä kiertovedessä ja kuivausosassa mitattiin. Välittömästi katkaisun jälkeen formaldehydin määrä kiertovedessä oli 340 ppm ja kuivausosassa se oli 5,9 ppm. 4 tunnin jälkeen määrät olivat 105 ppm vast. 2,2 ppm ja 24 tunnin jälkeen määrät olivat 11 vast. 0,25 ppm.

Edelläolevien tutkimuksiin tukeutuen paperiarkit muodostettiin valkaisemattomista sulfaattimassasta laboratorio-arkkikoneessa. Arkkit muodostettiin standardimenetelmien mukaisesti ja niihin lisättiin 0,2 % hartsia ja 2,0 % alunaa pH-arvon ollessa 4,5. Sen jälkeen kun 10 arkkia oli muodostettu lisättiin 2,0 g CH_2O (noin 100 ppm) kiertovesijärjestelmään ja myös 46 g alunan ja natriumbisulfiitin liuosta (10,4 g alunaa + 6,7 g natriumbisulfiittia 50 ml:ssa vettä). Kaikenkaikkiaan 13 arkin valmistamisen jälkeen kiertovesi analysoitiin vapaan formaldehydin osalta ja tämän määrä oli tällöin pienentynyt 50 %:lla. Liimausaste mitattiin kaikille arkeille mittaamalla Cobb-luku SCAN-P 12:64 mukaan ja arvot olivat 21 ja 22 g/m² välillä, mikä tarkoittaa, että sulfiitin lisäyksellä ei ollut mitään haitallista vaikutusta liimaukseen.

Arkkeja valmistettiin samalla tavalla lisäämällä 1 % märkälujaa hartsia, kationista ureaformaldehydihartsia, ja muodostettujen arkkien osalta mitattiin märkävetoindeksi ja märkälujuus sekä sarjalle, johon ei oltu lisätty bisulfiittia, että sarjalle, johon oli lisätty bisulfiittia, joka oli liuoksen muodossa ja sisälsi alunaa kuten edellä. Ensimmäisessä sarjassa märkävetoindeksin keskiarvo oli 17,4 Nm/g ja märkälujuuden 28,3 %. Toisessa sarjassa vastaavat keskiarvot olivat 17,5 Nm/g vast. 28,1 %, mikä

osoittaa, että keksinnön mukaisessa lisäyksellä ei ole mitään haitallista vaikutusta paperin märkäljuuteen.

Ne arkit, jotka oli valmistettu lisäämällä aluna-bisulfiittiliuosta, analysoitiin myös rikin määrän määrittämiseksi ja tällöin arkeista löydettiin 30 % lisätystä rikistä, mikä osoittaa, että hyvä pidäytyminen paperiin on saavutettu.

Esimerkki 2

Menetelmää vapaan formaldehydin määrän pienentämiseksi testattiin suurella voimapaperikoneella, jonka tuotanto oli 18 tonnia paperia/tunti. Tunnissa lisättiin 1 035 kg märkälujaa ureaformaldehydihartsia, joka sisälsi 35 % hartsia kuivapainosta laskettuna ja 2,6 % vapaata formaldehydiä.

Kiertovesijärjestelmän tilavuus oli 2 450 m³ ja kiertoveden kiertoajaksi arvioitiin 16 minuuttia. Bisulfiittia ja alunaa lisättiin yhtäjaksoisesti ja samanaikaisesti kiertovesijärjestelmään viirapuolen jälkeen. Tunnin aikana lisätyn bisulfiitin määrän arvioitiin reagoivan puolen formaldehydimäärän kanssa. 780 kg formaldehydiä oli jo kiertovedessä ennen testin alkamista. Testin aikana lisätty alunan kokonaismäärä oli 6 200 kg ja tästä 1 700 kg lisättiin yhdessä sulfiitin kanssa. Testin aikana lisättiin kokonaisuudessaan 1 425 kg bisulfiittia. Maksimaalinen pieneminen olisi tällöin lämpötilasta, pH-arvosta jne. riippuen noin 40 - 50 % ja se saavutettaisiin 24 tunnin sisällä paperinvalmistusjärjestelmässä.

Formaldehydin määrän pieneminen kuivausosassa mitattiin 17 tunnin jälkeen ja se osoitti, että pienennys oli 45 %.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä vapaan aldehydin määrän pienentämiseksi paperinvalmistuksessa, t u n n e t t u siitä, että sulfiittia yhdessä kationisen retentioaineen kanssa lisätään massaan tai prosessiveteen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sulfiitti on natriumsulfiittia tai natriumbisulfiittia.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kationinen retentioaine on alunaa.
4. Jonkin edellisten patenttivaatimuksien mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sulfiitti ja kationinen retentioaine lisätään massaan tai prosessiveteen paperinvalmistuksessa, jossa käytetään formaldehydiin perustuvia märkälujia hartseja.
5. Paperinvalmistuksessa käytettävä sopiva tuote, t u n n e t t u siitä, että se on vesipitoinen liuos, joka käsittää sulfiitin ja kationisen retentioaineen yhdistelmän.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että sulfiitti on natriumsulfiittia tai natriumbisulfiittia.
7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että kationinen retentioaine on alunaa.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että sulfiitin ja alunan moolisuhde on 2:1 - 7:1.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että sulfiitin ja alunan moolisuhde on 3:1 - 6:1.

Patentkrav

1. Förfarande för att minska halten fri aldehyd vid frams-
tällning av papper, k ä n n e t e c k n a t därav, att
5 massan eller processvattnet tillsätts sulfit i kombination
med ett katjoniskt retentionsmedel.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att sulfiten är natriumsulfit eller natriumbisulfit.
- 10 3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att det katjoniska retentionsmedlet är alun.
4. Förfarande enligt något av det tidigare patentkraven,
15 k ä n n e t e c k n a t därav, att sulfiten och det kat-
joniska retentionsmedlet tillsätts massan eller process-
vattnet vid framställning av papper i vilken används formal-
dehydbaserade våtstarka hartser.
- 20 5. Produkt som är användbar för användning i pappersfram-
ställning, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är en
vattenlösning som innehåller i kombination sulfit och ett
katjoniskt retentionsmedel.
- 25 6. Produkt enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d
därav, att sulfiten är natriumsulfit eller natriumbisulfit.
7. Produkt enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d
därav, att det katjoniska retentionsmedlet är alun.
- 30 8. Produkt enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d
därav, att molförhållandet av sulfit till alun är inom
området 2:1 till 7:1.
- 35 9. Produkt enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d
därav, att molförhållandet av sulfit till alun är inom
området 3:1 till 6:1.