

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 752197 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 752197

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
D21F

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 31.07.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 31.07.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 07.02.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

06.08.1974 CA 206324

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **JWI Ltd.**, Suite 428, 1 Westmount Square Montreal, Quebec, Canada, KANADA, (CA)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Buchanan, John Gordon**, Canada, KANADA, (CA)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Paperikoneen tärytin

Vibrator för pappersmaskin

JWI Ltd., 1 Westmount Square, Montreal, Quebec H3Z 2P9, Kanada

Paperikoneen tärytin - Vibrator för pappersmaskin

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteistoon, jolla parannetaan sellaisen paperin laatua, joka on valmistettu Fourdrinier paperinvalmistuslaitteistolla.

Erityisesti tämä keksintö kohdistuu laitteisiin, joilla "tärytetään" paperinvalmistuskoneen viiraa, se tahtoo sanoa aikaansaadaan koneen poikittaissuuntaista liikettä viiralle sen märkämuotoiluosassa eli koneen märkässä kuten kohta yleisesti tunnetaan.

Fourdrinier tyyppisissä paperikoneissa kuiduista ja täyteaineista muodostuva syöttöaines sen vesiliuoksessa sisältäen yleisesti noin 99,5 % vettä syötetään päättymättömänä liikkuvalle Fourdrinier viiralle ja vettä poistetaan tästä aineksesta tämän viiran kautta vedenpoiston laitteiden avulla, jotka muodostuvat laipoista, teloista ja imulaatikoista jättäen jäljelle kuidut huovaksi tai rainan muotoon tämän viiran yläpinnalle. Tämä kuituinen matto irrotetaan sitten muotoiluosuudelta jatkuvasti ja se siirretään tämän paperikoneen muihin osiin, jossa sitä puristetaan ja kuivataan.

Huolimatta yrityksistä perinpohjin sekoittaa syöttöaines ennenkuin se sijoitetaan Fourdrinier viiralle tämän syöttöaineksen kuidut pyrkivät

väistämättä paakkuuntumaan perälaatikossa ja ne sijoitetaan muodostusviiralle flokkeina eli paakkuuntumina niin että paperi ei ole tiheydeltään tasalaatuista ja silloinkin jos syöttöaines paakkuuntumiltaan hajoitetaan perälaatikossa se, mikäli sitä ei sekoiteta, paakkuuntuu uudelleen lyhyessä ajassa jo muodostamisen aikana. On myös olemassa taipumus syöttöaineksen kuiduille muodostua suunnatuiksi koneen suuntaan, mikä on haitallista tämän paperin koneen poikittaissuuntaiselle lujuudelle.

Aikaisemmissa rakenteissa Fourdrinier koneesta käytettiin "tärytystä" syöttöaineksen hämmentämiseksi tämän päättymättömän viiran märkápäässä niin että jatkuvasti hajoitettiin syöttöaineksen kuitujen paakkuuntumat parantaen tämän paperin muodostumista. Tämä "tärytys" on Fourdrinier osuuden märkápään poikittaissuuntaista värähtelyä tämän viiran tasossa suorassa kulmassa tämän hihnan liikkumasuuntaan nähden. Täten syöttöaines ja viira sen lisäksi että ne liikkuvat pitkittäissuuntaan ovat alttiina pienille poikittaissuuntaisille värähdysliikkeille niiden liikkeessä konetta pitkin.

Koska syöttöaines on nestettä muodostuu leikkaavia liikkeitä syöttöaineksen ja viiran väliin, mikä helpottaa paakkuuntumien särkymistä ja auttaa paperin muodostumista. Alkuperäisessä muodossaan tämä "tärytyksen" liike aikaansaatiin tämän muotoiluviiran märkápäähän täryttämällä rintatelaa ja tukiteloja niiden asennuskehikoissa ja laakereissa. Sitä mukaa kun Fourdrinier koneet tehtiin yhä suuremmiksi tuli yhä jatkuvasti vaikeammaksi täryttää koko märkápäätä tällä tavoin, koska koneen massa lisääntyi. Tämän lisäksi sitä mukaa kun koneiden nopeudet kasvoivat esiintyi vastaava tarve lisätä tämän tärytyksen taajuutta. Tämä lisääntynyt massa kytkettynä tarpeeseen lisätä tärytyksen taajuutta nopeuden mukana aikaansai tarvittavan tärytysvoiman muuttumisen hyvin suureksi ja käytännössä mahdolltomaksi toteuttaa. Käytännössä useimmat paperinvalmistajat eivät yritä täryttää syöttöainesta kun saavutaan nopeuksiin yli 300 m/min. Tästä seurauksena paperi, jota valmistetaan yli noin 300 m/min. nopeudella kärsii muodostumiseltaan jonkin verran verrattuna paperiin, jota valmistetaan alhaisemmalla nopeudella käyttäen apuna tärytystä.

Sitä mukaa kun Fourdrinier paperikoneita kiihdytettiin nopeuksiin yli 300 m/min. tämän "tärytyksen" vaikutus aikaansaatiin tietyssä määrin pystysuuntaisella viiran tärytyksellä, mikä aikaansaadaan pöytätelan ja laippojen imuvaikutuksella niiden vaikuttaessa joustavaan rainaan. Nämä imuvoimat lisääntyvät nopeasti nopeuden mukana ja viiran pystysuuntainen siirtyminen alaspäin virtauksen raoissa pyötäteloilla tai laipoilla tulee riittävän suureksi sekoittaakseen syöttöainesta. Tämän tyyppinen sekoittaminen

on sinänsä kuvattu jo kanadalaisessa patentissa 586,545 nimittäen sitä "syöttöaineksen irrotusnostoksi" samoin kuin myös monissa muissa kohdissa paperinvalmistusta koskevassa kirjallisuudessa.

Nykyisellä tekniikan tasolla nykyaikainen Fourdrinier kone sisältää pääasiallisesti laippoja (teriä) muotoiluosuudessaan koneessa ja nämä laipat on suunniteltu siten että niillä aikaansaadaan paras mahdollinen yhdistelmä kuivatuksesta, paikallaanpitämisestä ja syöttöaineksen sekoittamisesta niin että aikaansaadaan paras paperin laatu. Sellaiset tekijät kuin laippojen kulma, näiden laippojen pinnan pituus koneen suunnassa ja niiden väliset vällystilat vierekkäisten laippojen välillä ovat kriittisiä tekijöitä toteutettaessa optimia tulosta. Kun nämä on oikein säädetty ja rakennettu voidaan melko hyvänlaatuista paperia valmistaa ja tämän johdosta tarve tärytykseen suuren nopeuden koneissa on tietyssä määrin voitettu. Laippojen pöydän oikea säätö kuitenkin vaatii huomattavaa ammattitaitoa ja väistämättömästi täytyy toteuttaa tietty kompromissi. Myöskin mikäli syöttöaineksen laatu muuttuu tai konetta kiihdytetään tarvitaan teoriassa erilainen pöydän rakenne optimitulosta varten.

Eräs yritys voittaa ongelma suuren koneiston massan täryttämiseksi oli aikaansaada erityiset pöydän telat, jotka pystyvät liikkumaan akselinsuuntaisesti laakereissaan, jotka sijaitsevat niiden päissä. Tällä tavoin vain rintatelan ja pöytätelojen kuorien pienempi massa tarvitsi olla tärytettävänä. (Pulp and Paper Manufacture Vo. 3 (1953) pp 142 Fourdrinier Shakes - J. Newell Stephenson). Tämä menetelmä ei koskaan ole tullut laajalti käyttöön mekaanisten vaikeuksien johdosta.

Vielä eräässä yrityksessä voittaa suuren massan täryttämisen ongelma on USA.-patentissa 1,839,158 esitetty menetelmä ainoastaan rintatelan ja valittujen pöytätelojen tai ainoastaan valittujen pöytätelojen täryttämiseksi yrittäin paikallistaa tärytys kriittilliselle alueelle. Tällöinkin jopa valitut pöytätelat ovat massaltaan suuruusluokkaa satoja paunoja ja näin suuren massan edustama hitausmassa estää teloja täryttymästä tarpeeksi suurella taajuudella mitä tarvitaan suuren nopeuden koneisiin. Tämän lisäksi tämän telan sylinterimäisen muodon johdosta ainoastaan hyvin pieni tästä telasta on kosketuksissa Fourdrinier viiran ylemmän osuuden kanssa, niin että kitkatartunta tämän telan ja Fourdrinier viiran kanssa ei ole kovinkaan hyvä. Jotta aikaansaataisiin suurempi kosketuspinta-ala ehdottaa mainittu patentti ylöspäin suuntautuvaa kaltevuutta tälle Fourdrinier viiralle tämän liikkuvan pöytätelan alueella. Näiden ongelmien johdosta menetelmä ja laitteisto, joka on ehdotettu USA.-patentissa 1,839,158 ei koskaan ole tullut laajalti käyttöön.

Aikaisemmin on myös yritetty käyttää sähköisiä täryttimiä jotka täryttävät Fourdrinier viiroja pystytasossa (USA.-patentti 1,841,702). Tällä menetelmällä ei ole mitään suurempaa etua nyt vallitsevaan tilanteeseen nähden alalla, jossa pystysuuntaisia täryliikkeitä aikaansaadaan laipoilla tai pöytäteloilla. Mikään aikaisemmista yrityksistä ei ole tullut laajemmalti käyttöön yli 300 m/min. nopeuksilla täten jättäen suuren alueen nopeuksia ilman tehokkaita keinoja syöttöaineksen täryttämiseksi tai värähdysten aikaansaamiseksi siihen. Useimpia nykyaikaisia paperikoneita käytetään nopeuksilla yli 300 m/min. ja useita käytetään nopeusalueilla 600-900 m/min.

Tällä keksinnöllä aikaansaadaan ratkaisu näihin ongelmiin käyttämällä liikuteltavia terälaitteita (laippoja), jollaisena saattaa olla vain yksi ainoa liikuteltavissa oleva terä tai joukko tällaisia teriä, joilla tärytetään muotoiluviiran ylempää osuutta. Tätä liikuteltavissa olevaa teräosaa siirretään edestakaisin täryliikkeessä sen ollessa liukuvassa kirkakosketuksessa viiran kanssa suorassakulmassa sen kulkusuuntaan nähden. Kitkakosketus tämän terän pinnan ja viiran välillä yhdistettynä siihen imuun, jonka terä aikaansaa muodostaa poikittaissuuntaisen tärytyksen ylempään osaan mikä tehokkaasti täryttää sitä syöttöainesta, jota tällä on.

Erityisesti sisältää tämän keksinnön mukainen laitteisto päättymättömän viiran, joka on synteettistä muotoilukangasta, jolla kannatetaan paperinvalmistusainesta ja jota käytetään koneen kulkusuuntaan käyttötetelalla ja mihin sisältyy ylempi osuus ja alempi osuus tietyn käyttötetelan ja pakkokäytetyn tetelan välillä. Teräosia on sijoitettu tämän ylempään osuuden ja alemman osuuden välille syöttöaineksen vastaanottavassa päässä ja ne sijaitsevat alla ja kannattamassa ylempää osuutta tietyin välein veden poiston vyöhykkeellä. Liikuteltava teräosa muodostuu vähintään yhdestä terästä, joka on asennettu sallimaan rajoitettu itsenäinen liikkuminen tämän koneen poikittaissuunnassa ja jonka yläpinta on liukuvassa kitkakosketuksessa muotoiluviiran kanssa, minkä lisäksi on laitteet tämän terän täryttämiseksi koneen poikittaissuunnassa.

Kun Fourdrinier lohossa on joukko teriä, kuten siinä normaalisti on voidaan ottaa mukaan laitteet joilla tärytetään joitakin näistä kun taas toiset pysyvät paikallaan.

Mikäli niin tarvitaan ainakin osa viiran kanssa kosketuksiin tulevasta osasta tärytetyn terän pinnalla saattaa olla ainesta, jolla on suhteellisen korkea kitkakerroin, ollen se esim. pehmeää kumia. Suurempi vastus täten tehostaa värähtelyliikkeen siirtymistä terästä viiraan.

Eräässä edullisena pidetyssä keksinnön suoritusmuodossa tämän tärytysliikkeen taajuus terässä tai terissä on oleellisesti yhtä suuri kuin mitä

on luonnollinen resonanssitaajuus poikittaisvärähtelyille tällä viiralla sen omassa tasossa sen ollessa käytössä ja syöttöaineksen sijaitessa sen päällä taikka on tämän taajuuden harmooninen monikerta. Tietyn kitkan johdosta terän tai terien ja kudoksen välillä sivuttaissuunnassa tämä kudos saadaan värähtelemään resonanssissa.

Tunnetaan jo, että värähtelyn luonnollinen taajuus tiukassa jousessa voidaan ilmoittaa kaavalla.

$$F = \frac{K}{2L} \sqrt{\frac{T}{M}}$$

jossa $S =$ värähtelyn taajuus (H_z)

$K =$ harmoonisen järjestysluvun määräämä kokonaisluku

$L =$ jousen pituus (metrejä)

$T =$ jousen jännitys (Newtonia) ja

$M =$ jousen massa (kg)

Täten värähtelyn taajuus kasvaa kun joustaa lyhennetään, kun joustaa kiristetään ja kun massa yksikköpituutta kohden pienenee. Mikäli jousi värähtelee kokonaisuudessaan sen perustaajuudella (luontaistaajuus) on $K = 1$. Tiettyissä olosuhteissa jousi voidaan saada värähtelemään harmoonisella taajuudella, missä tapauksessa yksi tai useampia solmupisteitä muodostuu tämän jousen pituudelle, joissa ei esiinny mitään poikittaissuuntaista värähtelyä. Näissä tapauksissa $K = 2, 3$ jne. (toista, kolmatta jne, harmoonista kohden). Mikäli jousi värähtelee toisen tai korkeamman harmoonisen värähtelytavan mukaisesti on taajuus vastaavasti korkeampi.

Nyt on havaittu, että Fourdrinier kudos myös värähtelee poikittaissuuntaan pituuteensa nähden ja omassa tasossaan kun se jännitetään paperikoneen jännitykseen. On myös havaittu, että mikäli T , L ja M ylläolevassa kaavassa korvataan suureilla T_f , L_f ja M_f jossa T_f on kudoksen jännitys lausuttuna Newtonina metrille leveyttä, L_f on kudoksen pituus metreinä ja M_f on massa yksikköpituutta kohden metrin levyisessä kudoksen liuskassa ja syöttöaines mukaan laskien eli toisin sanoen massa neliömetriä kohden, niin luontainen resonanssitaajuus ylemmälle osuudelle voidaan laskea likimäärin kaavasta:

$$F = \frac{K}{2L} \sqrt{\frac{T_f}{M_f}}$$

Täten voidaan resonanssityyppinen tärytysvaikutus aikaansaada Fourdrinier viiran ylemmälle osuudelle saattamalla terä tai terät liikkumaan poi-

kittaissuuntaan tämän ylemmän pinnan alapuolella liu'uttamalla niitä tärytysliikkeessä lasketulla taajuudella ylemmän osuuden luontaisen resonanssitaajuuden lähellä tai sillä taajuudella. Useampi kuin vain yksi terä voidaan saada liikkumaan tämän tuloksen aikaansaamiseksi.

Värähdysliikkeen taajuus kyseisessä terässä saattaa olla harmoninen monikerta tämän ylemmän osuuden luonnollisesta taajuudesta. Kun taajuus on tällainen harmoninen niin värähtelevien terien lukumäärä on edullisimmin vähintään yhtäsuuri kuin on tämä harmoninen luku ja kukin värähtelevä terä tai värähtelevien terien sarja kussakin harmonisessa sijaitsee tietyn silmukan puitteissa joka muodostetaan ylemmälle osuudelle sen ollessa värähtelevässä liikkeessä. Vierekkäiset erilliset terät tai terien sarjat, jotka ovat liikuteltavissa värähtelevät 180° eri vaiheisina toinen toisiinsa nähden.

Keksintöä voidaan ymmärtää paremmin tarkastelemalla seuraavassa esitettyä selitystä yhdessä oheisten piirustusten kanssa, jotka havainnollistavat edullisena pidettyjä suoritusmuotoja ja joissa:

kuvio 1 on sivukuvanto Fourdrinier lohkoa paperinvalmistuskoneessa mikä tunnetaan alalla ennestään,

kuvio 2 on perspektiivikuvanto Fourdrinier osuuden märkápäästä paperinvalmistuskoneessa nyt kyseessä olevan keksinnön mukaan, ja

kuvio 3 on yläkuvanto kuviosta 2.

Viitaten ensinnä kuvioon 1 muodostuu yleisesti viitenumerolla 1 esitetty Fourdrinier lohko päättymättömästä kudoksesta 2, jossa on ylempi osuus 2a ja alempi osuus 2b. Tämä kudokse kulkee koneen suunnassa mitä esitetään nuolella 3 ja syöttöainesta syötetään ylemmälle pinnalle tämän märkápäässä perälaatikosta 5 ja syöttöraosta 27. Päättymätön hihna kulkee yli rintatelan 24, vedenpoiston laitteiden, jotka muodostuvat teristä 8, yli pöytäteloista 14 ja imulaatikoista 16. Se kulkee käyttötelan 17 yli, paluutelojen 18 yli ja sitten takaisin rintatelalle. Tätä viiraa käytetään käyttötelalla.

Kuten on sinänsä tunnettua käytetään Fourdrinier kudoksia tietyllä jännitysalueella suuruudeltaan väliltä 1752 N/m ja noin 7000 N/m sillä alueella, jossa paperia muodostetaan, se tahtoo sanoa märkápään ylemmällä osuudella. On myös tunnettua, että syöttöaines pienenee korkeudeltaan sen kulkiessa alaspäin Fourdrinier koneen läpi ja kun vettä siitä poistetaan sen ollessa suurimmillaan noin 3 tuumaa raskaan voimapaperin tapauksessa ($1/4$ tuumaa kevyen paperin laatujen kyseessäolleen) syöttöpäässä ja ohenee paksuuteen mikä on yleisesti pienempi kuin $1/8$ tuumaa siihen mennessä kun syöttöaines saavuttaa imulaatikot. Täten syöttöaineksen massa tämän kudoksen yläpinnalla muuttuu eri asteiden laatujen mukaisesti ja se pienenee pitkin tämän kudoksen pituussuuntaa.

Tämän keksinnön mukainen laitteisto on havainnollistettu kuviossa 2. Tässä kuviossa kannattaa sivukehys 23 joukkoa kiinteitä T-kiskoja 6. Terät 7 on asetettu T-kiskoille 6 sallimaan liike näihin T-kiskoihin verrattuna kun taas terät 8 on kiinnitetty vastaaviin T-kiskoihin 6. Terät ja niihin liittyvät T-kiskot ovat sitä tyyppiä mitä on havainnollistettu USA.-patenttijulkaisussa 3,337,394 taikka USA.-patenttijulkaisussa 3,446,702. Yleisesti ottaen muodostuu terä suhteellisen ohuesta, kapeasta kestävästä muoviaiineksen terästä kuten esim. suuren tiheyden polyetyleenä, mikä on asennettu liukutartuntaan T-muotoillun kannatinkappaleen kanssa, mitä yleisesti kutsutaan T-kiskoksi. Ylempi eli kudokseen tartunnassa oleva osa terästä on varustettu etureunalla, kannatinpinnalla, soukkenevalla teräpinnalla ja takareunalla. Tämän terälehden kokonaisleveys koneen suunnassa on suuruusluokaltaan 12 cm. Tämän terän leveysmitta sen kannatinpinnalta aina T-kiskon pohjapinnan kanssa tartuntaan tuleviin kappaleisiin saakka on suuruusluokaltaan 3 cm tai pienempi ja tämän terän pituus sen ulottuessa paperikoneen poikittaissuunnan yli on muutaman tuuman yli tämän koneen toimintaleveyden. Tässä tapauksessa painaisi yksi ainoa terälehti suuren nopeuden paperinvalmistuskonetta, jolla on keskimääräinen leveys, varten vähemmän kuin 23 kg. Kun kyseessä on värähtelevä terälehti voidaan toleransseja liukuliikettä varten T-kiskon kannattimen kanssa helpottaa, jotta aikaansaataisiin hyvä paikallaanpidettävyys tai kulmariippuvuus ja pienin mahdollinen määrä liukumisen vastusta.

Vaikkakin kuviossa 2 on esitetty kolme liikuteltavissa olevaa terää on tämä vain havainnollistamisen tarkoituksia varten tästä keksinnöstä. On aivan ilmeistä alan asiantuntijalle, että voidaan käyttää vain yhtä ainoata liikuteltavaa terää tämän keksinnön toteuttamisessa. Vaihtoehtoisesti useam- paakin kuin kolmea liikuteltavaa terää voitaisiin käyttää. Eräs tarkastelu- peruste liikuteltavien terien lukumäärän valitsemiseksi tullaan kuvaamaan lyhyesti alempana.

Kuviossa 2 esitettyssä suoritusmuodossa on kolme näistä teristä esi- tetty asennettuna liikuteltavaksi T-kiskoilla 6. Tämän aikaansaa kolme sil- mukkaa A, B ja C kun näiden terien värähtelyn taajuus on yhtä suuri kuin resonanssitaajuuden kolmas harmoninen monikerta ylemmälle osuudelle.

Nämä terät 7, jotka ovat liukutartunnassa T-kiskoja 6 kanssa on esi- tetty kytkettynä tangoilla 9 epäkeskoihin 10, 11 ja 12, jotka puolestaan on asennettu akselille 13. Kun nämä epäkeskot pyörivät siirtyy niiden epäkeski- syys teriin yhdistäviä tankoja pitkin ja nämä terät liukuvat puolelta toiselle pitkin T-kiskoja. Peräkkäiset epäkeskot on edullisimmin sijoitettu 180° toi- nen toisiinsa siirrettynä kunkin näistä epäkeskoista liikkeen ollessa saa- tettu täryttämään kudosta siten, että se värähtelee sivuttaissuunnassa kiin-

teiden terien 8 ympärillä, mitkä sijaitsevat solmupisteissä. Täten vierekäiset liikuteltavissa olevista teristä liikkuvat päinvastaisiin suuntiin näiden epäkeskojen vaikutuksen ansiosta.

Kuviossa 2 ja 3 edustaa umpiviiva 2 suuresti liioitellen ylemmän osuuden asentoa sen ollessa liikkeessä katkoviivoilla esitettyyn viivaan 2' verrattuna, mikä edustaa ylemmän osuuden normaalia suoraa asentoa. Kuten voidaan nähdä kukin näistä liikkuvista teristä sijaitsee tietyssä silmukassa se tahtoo sanoa kahden kiinteän pisteen välissä ylemmällä osuudella.

Kuten voidaan todeta, on mahdollista käyttää yhtä kuin useampaa terää värähtelemässä ylemmän pinnan perustaaajuudella, tällaisessa tapauksessa kuitenkin teriä tärjätetään yhteisesti, se tahtoo sanoa ne liikkuvat edestakaisin samanaikaisesti. Tässä tapauksessa epäkeskot ovat kaikki samavaiheisenä toinen toisensa kanssa sen sijaan että ne olisivat vaihesiirrettyinä 180° kuten on esitettyinä kuvioissa 2 ja 3. Sellaisessa tapauksessa, joissa terät liikkuvat yhdessä voidaan värähtelyn amplituudia säätää niin että se sopeutuu sen amplituudin mukaiseksi, jota niiden asento värähtelevässä sarjassa vaatii. Esim. maksimin saavuttamiseksi lähellä silmukan keskiosaa tulee värähtelyliikkeen amplituudi yhä pienemmäksi kohden sen solmuja.

Voidaan myös todeta, että on mahdollista käyttää muita paikallaan pysyviä tai värähteleviä teriä samoin kuin myös muita vedenpoiston laitteita tämän märkápään osuudella, näiden ollessa riippumattomia värähtelysysteemistä.

Nämä värähtelevät terät 7 muodostuvat suuren tiheyden polyetyleenistä tai jostain muusta samanlaisesta aineksesta, jolla on alhainen kitkakerroin T-tangon aineksen kanssa. Täten voidaan aikaansaada vapaasti liukuva sovitus ilman liian suurta välystilaa, mikä haitallisesti vaikuttaisi terän toimintaan. Tämän terän kiinnitarttuvuuden parantamiseksi kudoksen kanssa koneen poikittaissuunnassa, niin että terän värähtelyt voidaan siirtää tähän kudokseen on tämän terän pinta, joka on kosketuksissa kudoksen kanssa voitu varustaa sisäänupotetulla aineksella, kuten esim. pehmeällä kumilla, jolla on korkea kitkakerroin tämän kudoksen pinnan kanssa mutta joka ei kuluta tätä kudosta tai estä sitä tarpeettomasti.

Vaikkakin eräs mekaaninen menetelmä näiden terien täryttämiseksi on esitetty ja kuvattukin näissä piirustuksissa ei tämä keksintö ole tähän rajoitettu. Hydraulista tai pneumaattista tai mitä tahansa muuta tyyppiä värähtelylaitetta voidaan käyttää edellyttäen että se riittää tämän värähtelysysteemin tarpeisiin.

Eräässä laboratoriokokeessa mitattiin liikkuvan Fourdrinier-kudoksen resonanssitaajuus kun sille oli syötetty simuloitua syöttöainesta ja millä oli seuraavat arvot:

$$L = 2,46 \text{ metriä}$$

$$T = 2000$$

$$M = 0,3 \text{ kg/m}^2.$$

Tämä kudος saatettiin alttiiksi värähtelyliikkeelle suuruudeltaan noin 5 mm kolmella terällä, jotka värähtelivät yhdessä poikittaissuuntaan sen pituuteen nähden tietyllä taajuusalueella ja sen havaittiin resonoivan noin 15 Hz kohdalla, mikä on lähellä teoreettista arvoa tämän ylläesitetyn kaavan antamasta perustaaajuudesta ($F = 16,6$ herziä).

Käyvässä Fourdrinier koneessa tätä keksintöä voidaan toteuttaa käytännössä edullisena pidetyllä toteutustavalla valitsemalla tietty lukumäärä teriä erilaisiin kohtiin pöydän pituudelle ja täryttämällä kaikkia näistä yhteisellä taajuudella. Eräissä tapauksissa tämä kudος saadaan värähtelemään värähtelyn peruslaajuuden mukaisesti, missä tapauksessa koko kudος aina rintatelalta imulaatikkoihin saakka värähtelee tietyllä suurimmalla mahdollisella amplituudilla, joka saavutetaan tietyn matkan päässä rintatelan ja imulaatikoiden välillä. Milloin tämän koneen muodostusosuus on pitkä tai mikäli halutaan saavuttaa suurempi värähtelyn taajuus saatetaan olla toivottavaa viritää käyttöön värähtelyn toinen harmoninen taajuus viiralle, missä tapauksessa aikaansaadaan solmupiste muodostumaan puoäiväliin viiraa pitkin alaspäin. Tällöin kudoksella on suurin amplituudinsa kahdessa pisteessä rintaterän ja imulaatikoiden välillä. Koska syöttöaineksen ja kudoksen massa muuttuu pitkin Fourdrinier viiran pituutta ei näiden seisovien silmukoiden aaltoliikkeiden pituus ole sama vaan se on lyhyempi märkápäässä kuin mitä se on kuivápäässä. Muissa tapauksissa voidaan kolmas harmoninen tai korkeampia harmonisia aaltoja indusoida riippuen tämän koneen tarpeista. Käytännössä on toivottavaa täryttää syöttöainesta poikittaissuuntaan noin 10 kertaa ennen kuin se lopulta asettuu paikalleen, mutta tämä luku vaihtelee laatuojen ja nopeuksien mukaan. Käyttäen ylläesitettyä kaavaa ja tämän keksinnön mukaista periaatetta alan asiantuntija pystyy löytämään järjestelyn, joka parhaiten soveltuu näihin vaatimuksiin.

On myös keksitty kokeilemalla, että poikittaisia värähtelyjä voidaan aikaansaada Fourdrinier kudokseen terien poikittaisilla värähtelyillä, jotka ovat normaalissa kosketuksissa kudoksen kanssa. Täten voidaan aikaansaada nopea värähtely syöttöaineksen täryttämiseksi tämän märkápäässä suuren nopeuden paperikoneessa käyttämällä vain muutamaa hyvin keveän painoisen terälehden vaikutusta. Odottamattomana seurauksena näistä kokeista on ollut, mikä on tärkeätä tämän keksinnön kannalta, että kudosta voidaan täryttää sen poikittaisvärähtelyn mukaisesti luontaistäryliikkeessä vaikkakin sen päällä

sijaitsee kuituinen huopamatto. Täten minimimäärällä energiaa voidaan toteuttaa suuri syöttöaineksen tärytaso riippumatta tämän paperikoneen koosta.

Edut ja hyödyt nyt kyseessä olevasta keksinnöstä ovat, että Fourdrinier osuudessa saavutetaan parannuksena keksinnön mukaan parempi paperin muodostuminen suuren nopeudenkoneissa. Tämän lisäksi hyvänlaadun tapauksissa tällä on parempi toistettavuus koska tärytysliike on tarkempi kuin mitä on syöttöaineksen pystytärytyksen aikaansaama hämmennys, mikä esiintyy tavanomaisissa Fourdrinier-koneissa, ja mikä on kriitillisemmin riippuvainen useista muuttujista, kuten esim. terien kulumisesta, terien välitilasta, kudoksen jännityksestä, huovan vastusarvosta, syöttöaineksen vapaudesta, syöttöaineksen lämpötilasta jne. Edelleen on tämän keksinnön mukaisesti mahdollista käyttää tämän pöydän alkuosuudessa laitteita, joilla on hyvin alhainen imu, mikä ei tähän mennessä ole ollut mahdollista ottaen huomioon tarve kuitujen hämmäntämiseksi tämän pöydän alkuosassa käyttämällä laitteita, jotka aikaansaatavat suuremman imun.

Yleisesti ottaen kun ylempää pintaa tärytetään sen oman luontaisen taajuuden harmonisella monikerralla niin terien lukumäärän täytyy olla vähintään yhtä suuren kuin mitä on harmonisen järjestysluku. Mikäli harmonisen järjestysluku on esim. kaksi niin terät jakautuvat kahteen sarjaan, ja kumpikin sarja on sijoitettu silmukkaan, joka muodostetaan kudokseen kun tämä kudokse värähtelee. Vierekkäiset sarjat on siirretty 180° riippuvaisuudessa toinen toisiinsa verrattuna vaiheiltaan. Mikäli luku on esim. kolme niin terät jakautuvat kolmeen sarjaan ja kaikki muut ominaisuudet ovat kuten yllä jo on todettu.

Vaikkakin edullisena pidetty menetelmä on täryttää teriä viiran resonanssitaaajuudella tai sen lähellä ei keksintö ole rajoitettu tämän ehdon perusteella. Tietyissä tapauksissa, joissa käytetään suuria syöttöaineksen painomääriä tai eräissä muissa tilanteissa ei voida havaita mitään terävää resonanssitaaajuutta ja näissä tapauksissa voidaan käyttää suurempaa vapautta valituksessa taajuudessa ja keksinnön sovellutuskudoksen täryttämiseen täryttämällä teriä on edelleen käyttökelpoinen.

Kuten on jo yllä mainittu on myös mahdollista käyttää useampaa kuin yhtä liikuteltavissa olevaa terää silloinkin kun ylempää osuutta tärytetään sen luonnollisella resonanssitaaajuudella. Tällaisessa tapauksessa kaikki teristä värähtelevät yhdessä ja on pidettävä edullisimpana, että terät on sijoitettu sen silmukan sisään joka muodostuu kun ylempää osuutta tärytetään. Kuten voidaan nähdä niin koska ainoastaan kevyen painoisia teriä käytetään on mahdollista täryttää näitä teriä niillä suurilla taajuuksilla joita suuren

nopeuden koneet tarvitsevat, minkä johdosta aikaansaadaan ylemmän osuuden värähtely näillä tarvittavilla taajuuksilla. Vaikkakin piirustuksissa terät on asennettu esitetty asennettuina T-kiskoille on selvää, että voitaisiin käyttää muitakin asennuskeinoja ja joihin asennuslaitteisiin nämä terät sitten olisi liikuteltavaksi soviteltu. On ainoastaan tarpeen, että vähintään yksi terä tehdään liikuteltavaksi tämän koneen suunnanpoikittaissuuntaan minkä avulla sitten tärytysliikettä tästä terästä tai teristä voidaan saada siirtämään tärytysliikettä Fourdrinier lohkon ylemmälle osuudelle.

Yllä on nyt kuvattu useita suoritusmuotoja ja tämä on toteutettu havainnollistamistarkoituksia varten mutta ne eivät keksintöä rajoita. Erilaisia muunnoksia tulee alan asiantuntijalle helposti mieleen tämän keksinnön puitteissa.

Patenttivaatimukset:

1. Laite paperikoneen muotoiluviiran muodostavan päättymättömän massaa kannattelevan hihnan (2) täryttämiseksi, jolla hihnalla (2) on luonnollinen sivusuuntainen värähtelytaajuus, jolloin näihin tärytinlaitteisiin kuuluu yksi tai useampia pitkänomaisia, liikuteltavia, vettäpoistavia teräosia (7) jotka alapuolelta kannattelevat massaa kuljettavaa hihnaa (2) ja sijaitsevat tietyin välein vedenpoistovyöhykkeessä poikittain hihnan alapuolella, jolloin teräosat (7) sekä poistavat vettä hihnasta että siirtävät siihen värähtelyjä tasalaatuisen paperin tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että kuskakin teräosassa on koko pituudelta jatkuva, keskeytymätön, yläosastaan litteä kudosta (2) kannatteleva pinta, ja kutakin teräosaa (7) tärytetään riippumattomasti muista teräosista välineillä (9-13) poikkisuunnassa hihnaan (2) nähden likimain taajuudella, joka on harmonisessa suhteessa massaa kannattelevan hihnan (2) luonnolliseen värähtelytaajuuteen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että liikuteltavat teräosat (7) on sijoitettu vuorotellen stationääristen vedenpoistolaitteiden (8) kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa liikkuvien teräosien (7) litteästä yläosasta koostuu kumimaisesta aineesta.

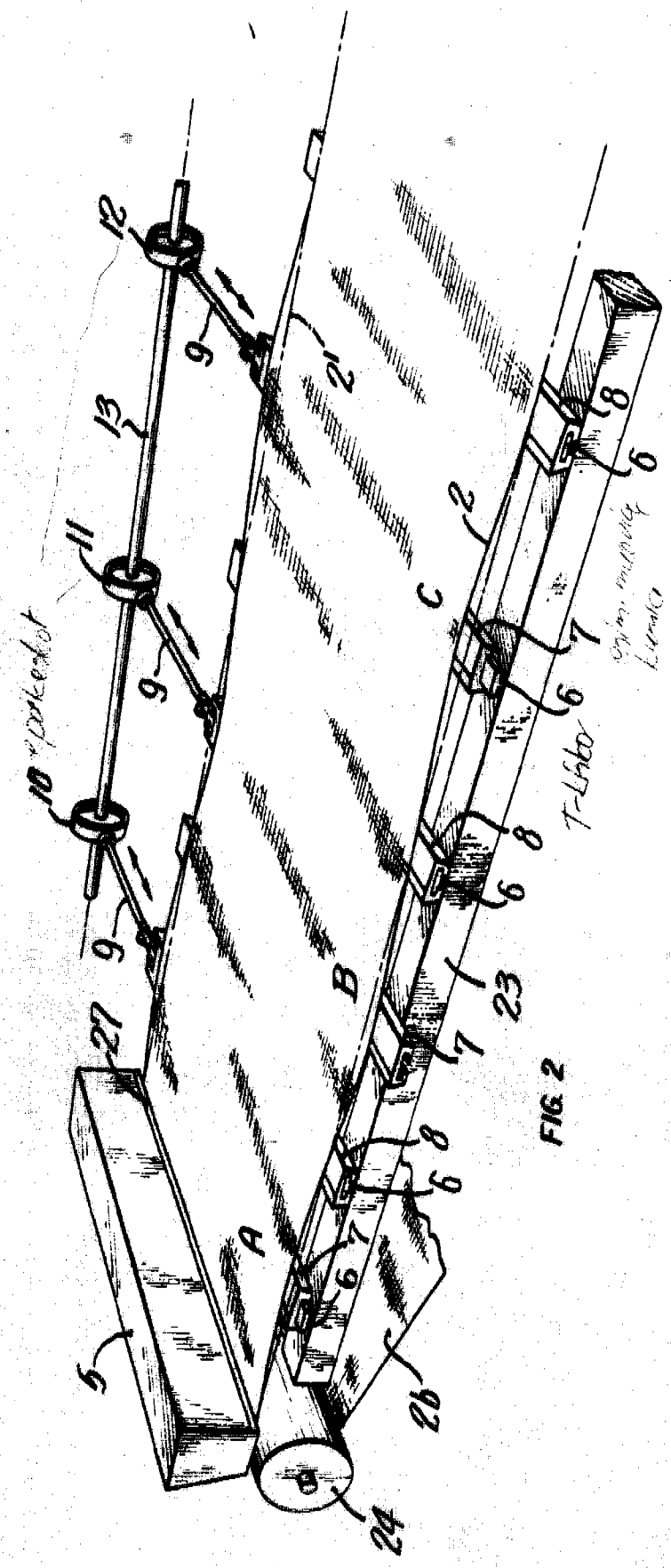
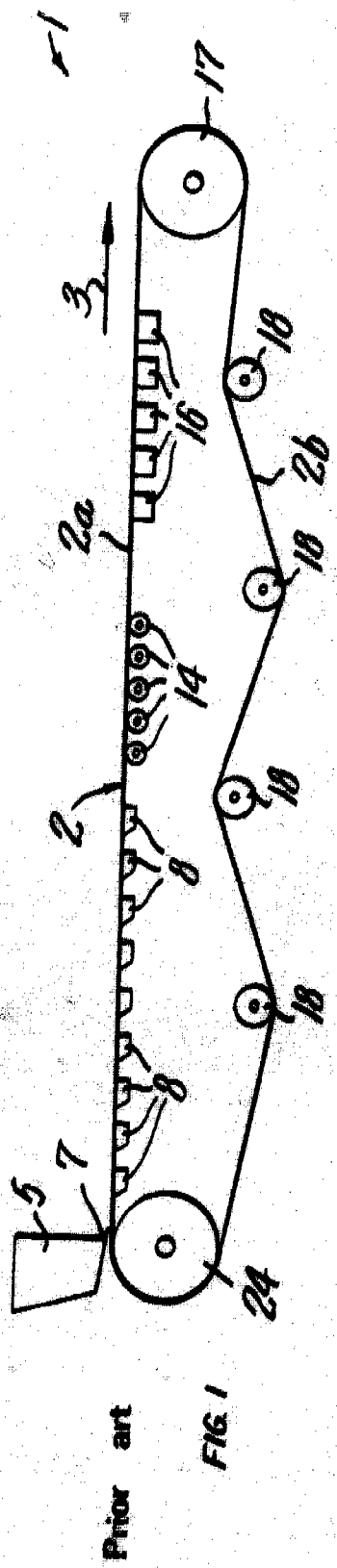
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että mainittu kumimainen aine muodostaa lisäosan, joka on liitettävissä mainittuun litteään yläpintaan.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että kukin liikkuva teräosa (7) on liukuvasti liitetty T-kiskoon (6), joka sijaitsee poikittain massaa kannattelevaan hihnaan (2) nähden.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että välineet (9-13) liikkuvien teräosien (7) täryttämiseksi on liitetty kunkin liikkuvan teräosan (7) toiseen päähän.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä, että välineet (9-13) kunkin liikkuvan teräosan täryttämiseksi sisältävät osat (10-12), jotka täryttävät vierekkäisiä liikkuvia teräosia (7) 180° vaihe-erolla.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tärytinlaite, t u n n e t t u siitä että harmonisessa suhteessa oleva taajuus on luonnollisen taajuuden kokonaislukumonikerta ja liikkuvien teräosien (7) lukumäärä on vähintään sama kuin tämä kokonaisluku.



Prior art

Original, improved
L. L. L.

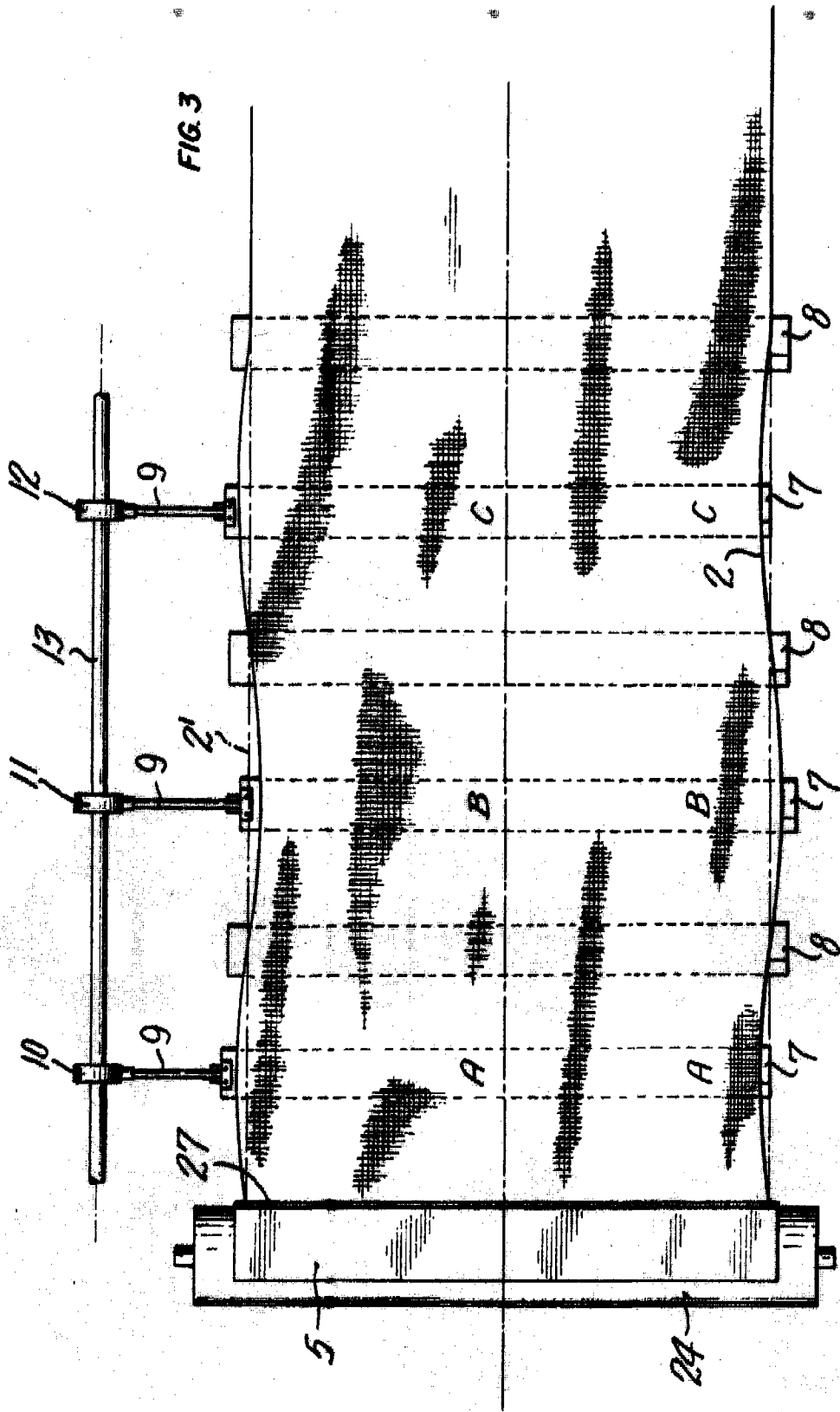


FIG. 3

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

3119/71 (D2IF 1/48)

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA P 2399309 (162-333)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

30.9.1982

[Signature]

Allekirjoitus