



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 63277

C (45) Patentti myönnetty 10 05 1983
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ D 21 J 1/00

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansöknin	2663/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	11.09.74
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	11.09.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	15.03.75
(44) Nähtävääsiipenon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.01.83
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	14.09.73

Ruotsi-Sverige(SE) 7312580-9

- (71) Isorel S.A., 3, avenue Général de Gaulle, 92 Puteaux, Ranska-Frankrike(FR),
Stig Daniel Selander, Fredrikshovsgatan 5, S-115 22 Stockholm, Ruotsi-
Sverige(SE)
- (72) Stig Daniel Selander, Stockholm, Ruotsi-Sverige(SE),
Bernard Maréchal, Casteljaloux, Corrado d'Andrea, Arpajon,
Ranska-Frankrike(FR)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Menetelmä puukuitulevyjen valmistamiseksi - Förfarande för framställning
av träfiberplattor

Keksintö kohdistuu muotokappaleiden valmistamiseen lignosel-
luloosapitoisesta materiaalista märkämenetelmän mukaan, joita seu-
raavassa kutsutaan yhteisellä nimellä "puukuitulevyt" (kovat, puoli-
kovat tai pehmeät) ja jolloin menetelmä käsittää seuraavat työvaiheet:

1. kuitujen valmistaminen, jotka
2. lietetään kiertoveteen - prosessiveteen - ja
3. muotoillaan kosteiksi arkeiksi, joista mekaanisesti poiste-
taan vesi valuttamalla tai puristamalla tai käyttäen molem-
pia tapoja yhdessä,
3. kosteat arkit kuivataan johtamalla lämpöä,
5. suoritetaan lämpökäsittely ja ilmastointi ja
6. palautetaan mekaanisesti erotettu vesi kiertovesisysteemiin
uuden kuitulietteen valmistamiseksi.

Jotta tällaisessa valmistusketjussa olisi mahdollista käyttää
täysin suljettua kiertovesisysteemiä, siis päästämättä prosessivettä
ympäristöön, täytyy käytettävän kuitumateriaalin kuiva-ainepitoisuu-
den olla huomattavasti suurempi kuin kostean arkin ennen sen loppu-

kuivausta lämpökäsittelyllä mekaanisen paineen alaisena tai ilman painetta haluttuun tiheyteen.

Valmistettaessa esim. kovalevyjä on tavanomainen paine lämpöpuristuksessa suuri ja usein vaaditaan noin 50 %:n kuiva-ainepitoisuus kosteassa arkissa mekaanisen puristusvaiheen päätyttyä niin, että veden loppuosa poistuisi haihtumalla. Näin suurta kuiva-ainepitoisuutta ei voida saavuttaa ennen haihduttamista tavanomaisessa märkämuokkaukskoneessa, jossa tavallisesti saavutetaan korkeintaan 30 - 40 %:n kuiva-ainepitoisuus. Kuiva-ainepitoisuuden suurentaminen 30 %:sta 55 %:iin voidaan suorittaa vain korkeapainepuristimissa, esim. tasopuristimissa, vaadittavan paineen ollessa esim 50 - 75 kp/cm². Tämän vuoksi täytyy tämä vedenpoisto suorittaa erillisenä puristusvaiheena ennen kuumapuristusta tai sitten suoraan muotoilukoneeseen liitettyssä puristusosassa. Kuitenkin on täysin mahdollista suorittaa viimeinen mekaaninen veden puristaminen pois kuumapuristimessa, jos poistunut vesi kootaan ja palautetaan takaisin kierto-vesisysteemiin. Kuumapuristimen korkean lämpötilan vuoksi liittyy tähän kuitenkin määrättyjä epäkohtia siirappimaisten tai hartsimaisten päällysteiden muodostuessa.

Kuten edellä on mainittu, täytyy saapuvan puukuidun kuiva-ainepitoisuuden olla huomattavasti suurempi kuin kostean arkin ennen loppukuivausta, jos märkärarkin muotoilun tulee tapahtua täysin suljetussa kiertovesisysteemissä. Kovalevyjä valmistettaessa täytyy tämän vuoksi kuitujen kuiva-ainepitoisuus nostaa ennen liettämistä aina 60 - 75 %:iin asti. Kuitumateriaalin suuri kuiva-ainepitoisuus mahdollistuttaa sen, että voidaan lisätä määrättyjä määriä tuoretta vettä esim. painevesitiiviistä säiliöstä ilman kiertovesimäärän liiallista suurenemista.

Jos käytetään erittäin kuivaa puuta, kuiva-ainepitoisuus 70 - 80 %, jota voidaan saada varastoimalla tai kuivaamalla keino-tekoisesti puuta, on mahdollista valmistaa riittävän suuren kuiva-ainepitoisuuden omaavaa kuitumassaa, tavallisesti kuitenkin puun kosteuspitoisuus on niin suuri, tai täytyy lisätä niin paljon vettä kuidutuksessa, että kuitumateriaalin kuiva-ainepitoisuus on liian pieni.

Kuitumassa voidaan ilmeisesti kuivata kaikilla tunnetuilla ja sopivilla tavoilla, mutta vakiollisen ja riittävän suuren kuiva-ainepitoisuuden takaamiseksi kuitumateriaaliin, on edullista valmistaa kuitumassa ruotsalaisen patentin n:o 355,617 mukaisesti, jolloin

puu kuidutetaan kyllästetyssä höyryatmosfäärissä ja poistuvaa kuitumassaa kuivataan jatkuvasti kuiva-ainepitoisuuteen, joka voi vaihdella laajoissa rajoissa, esim. 40 - 90 %:a, tavallisesti 60 - 75 %:a ja lietetään sitten kiertoveteen mahdollisesti lisäämällä jonkin verran tuoretta vettä, muotoillaan ja puristetaan tai pelkästään kuivataan. Jos kuitumateriaalin kuivaus tapahtuu sopivaan kuiva-ainepitoisuuteen, voidaan kuitulevyt valmistaa täysin suljettua kiertovesisysteemiä käyttäen prosessivettä poistamatta, jolloin saadaan ympäristön suojelun suhteen edullinen menetelmä.

Kuiduttaminen paineen ja kohotetun lämpötilan alaisena tapahtuu tavallisesti 160 - 170°C:n lämpötila-alueella. Orgaanisten aineiden liukeneminen on silloin verrattain suuri, 7 - 10 %:a ja ne rikastuvat vähitellen kiertävään prosessiveteen. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää matalampia lämpötiloja, 130 - 150°C ja lyhyttä esilämmitysaikaa, jolloin liukeneminen voidaan rajoittaa 4 - 5 %:iin ja saadaan poistovesi, joka sisältää vähemmän liuenneita orgaanisia aineita. On kuitenkin huomattava, että poistovesi sisältää verrattain suuria pitoisuuksia hydrolysoitunutta hemiselluloosaa, dekstriinejä, pienimolekylääristä ligniiniä ja vieläpä hartseja. Nämä erilaiset aineet aiheuttavat saostumia prosessiveteen ja voivat aiheuttaa tahroja valmiisiin levyihin seurauksena laadun laskeminen ja voivat ne lisäksi aiheuttaa tulipaloja puristetun levyn lämpökäsittelyssä.

Nyt on yllättävästi osoittautunut, että tahrojen ja tulipalojen esiintyminen voidaan keksinnön avulla suljetussa kiertovesisysteemissä estää täydellisesti. Keksinnölle on täsmällisesti sanottuna tunnusomaista se, että kiertoveteen lisätään formaliinia ja että kiertovesi homogenisoidaan ja syntyvät saostumat ja/tai hiutaleet dispergoidaan tehokkaalla sekoittamisella. Tämä erittäin merkityksellinen vaikutus on vahvistettu käytössä tehdasmaisessa mittakaavassa. Keksinnön mukaan voidaan valmistaa siten täysin moitteettomia puukuitulevyjä ilman tahroja ja tasavärisinä täysin suljetussa kiertovesisysteemissä, jos vesiliuokseen aika ajoin tai jatkuvasti lisätään formaliinia edullisesti 0,02 - 0,2 %:a kuitujen painosta. Homogenisointi voidaan tehdä yksinkertaisimmin siten, että sijoitetaan tehokas sekoitin tai dispergointilaitte kiertovesisäiliöön. Formaldehydin läsnäolo on merkittävä saostumien tekemiseksi niin sanotusti vaarattomiksi. Käytettäessä suljettua kiertovesisysteemiä 65 - 75°C:n tai korkeammissa lämpötiloissa ei tavallisesti esiinny vaaraa limanmuodostukseen, mitä tavallisesti esiintyy matalammissa

lämpötiloissa, esim. 40 - 65°C. Tässä lämpötila-alueessa voidaan limanmuodostus pitää valvonnan alaisena vain lisäämällä formaliinia.

Kiertoveden matala lämpötila voi kuitenkin määrätyissä olosuhteissa olla merkittävä, esim. höyryhäviöiden vähentämiseksi muotoiltaessa, jolloin ilma ja työympäristö muodostusasemassa paranevat, etu, joka seuraa suoraan tässä esitetystä kiertoveden käsittelystä.

Voidaan myös ilman bakteerikasvun vaaraa varastoida esitetyllä tavalla käsitelty prosessivesi.

Kiertoveden laadun parantamiseksi voidaan samanaikaisesti esitetyn käsittelyn kanssa suodattaa kiertovesi tai käsitellä sitä lietelingossa.

Saostumien vähentämiseksi edelleen on tarkoituksenmukaista säätää pH kuitulietteessä arvoon 3 - 4,5, tavallisesti arvoon 3,4 - 4, neutraloimalla ja lisätä sen jälkeen Al- ja Fe-ioneja liuenneiden hartsien ja muiden orgaanisten aineiden sitomiseksi kuitumateriaaliin.

Toinen täysin suljetun kiertovesisysteemin etu on, että liittäessä väripigmenttejä, tekohartseja, vahoja ja/tai tulensuojaineita, esim. erilaisia suoloja, voidaan työskennellä pienimmän mahdollisen lisäysmäärän kanssa tai tapauksessa, jolloin näiden ylimääriä on läsnä, välttää niiden häviöitä.

Sama menetelmä on pitkäkhön teollisuuskäytön aikana osoittautunut käyttökelpoiseksi valmistettaessa huokoisia puukuitulevyjä, jolloin ei käytetä kuumapuristusta, vaan märkäarkkien koko vesimäärä muotoilun jälkeen poistetaan haihduttamalla telakuivaajassa tai vastaavassa. Edellytys tämän tuloksen saavuttamiseksi on, että myös tällöin käsiteltävän kuitumateriaalin kuiva-ainepitoisuus ennen liettämistä on suurempi kuin märkäarkin kuiva-ainepitoisuus ennen lopukuivausta.

Keksintöä esitellään tarkemmin seuraavassa mukaanlitettyihin piirroksiin viitaten, jolloin kuvissa 1-3 on esitetty valmistuskaavio kolmen keksinnön toteutusmuodon mukaan. Eri kuvissa on vastaaville osille annettu samat merkinnät.

Raaka-ainevarastosta, kuten puuvarastosta 10, johdetaan lähtömateriaali laitteeseen 12, jossa se pienennetään hakkaamalla pieniksi paloiksi, esim. hakkeeksi tai lastuiksi, jotka sitten kuljetetaan siiloon 14 putken 16 kautta. Täältä kulkevat lastut kuidutusasemaan 18, jossa ne kuidutetaan tai raffinoidaan yhdessä tai useammassa vaiheessa. Raakamateriaalin hienontaminen kuitumassaksi voi

tapahtua joko normaaliympäristössä tai ylipainetta ja kohotettua lämpötilaa käyttäen ja edullisesti höyryatmosfäärissä.

Kuitumassa johdetaan sitten putken 20 kautta kuivausasemaan 22, jonka lävitse johdetaan kohotetussa lämpötilassa olevaa kaasua tai ilmaa. Tämän kaasun lämmitys voi tapahtua lämmönvaihtajassa 24 höyryn tai kuuman veden avulla. On myös mahdollista muodostaa kuumia kaasuja lämpögeneraattorissa. Kuumat kaasut imetään kuivausaseman 22 lävitse sykloniin 26 puhaltimen 28 avulla, jolloin kuituasemasta 18 putken 20 kautta poistuva kuitumassa siirtyy mukana ja kuivataan kuivausasemassa kuiva-ainepitoisuuteen, joka on suurempi kuin viimeisen mekaanisen kuivausvaiheen jälkeen prosessin myöhemmässä vaiheessa, kuten seuraavassa tarkemmin esitetään. Kuivauksessa vapautunut vesihöyry poistuu syklonista 26 ja imurista 28 ulkoilmaan ja kuivattu kuitumassa putoaa alas massasäiliöön 30 muodostaen se samanaikaisesti vesisuspensioksi putkesta 32 joko sykloniin tai säiliöön 30 suoraan johdetun kiertoveden avulla. Massasuspensio pumpataan pumpun 33 avulla ja putken 34 kautta muodostusasemaan 36, jossa levyaines käsitellään tunnetulla tavalla poistamalla vesi, kuten valuttamalla, ja johdetaan päättymättömänä nauhana liikkuvalle viirakankaalle 38. Tällöin poistuu pääosa kuljetusnesteestä toimivasta kiertovedestä, joka suppilon 40 avulla johdetaan prosessivesisäiliöön 42.

Kuvan 1 mukaisessa toteutusmuodossa suoritetaan levyaineelle lisäksi veden mekaaninen puristaminen nestemäisessä muodossa esipuristimessa 44. Tästä poistuva kiertovesi kootaan suppilon 46 avulla sopivaan erilliseen kiertovesisäiliöön 48, joka putken 50 ja pumpun 52 välityksellä on yhteydessä pääsäiliöön 42.

Yhdistetyssä kuuma- ja painepuristimessa 54 tapahtuu sitten levyjen loppukuivaus. Kuiva-ainepitoisuus on ennen tätä puristinta nostettu esim. 50 - 55 %:iin niin, että kaikki jäljellä oleva vesi poistuu höyrynä. Prosessiin kuuluu lisäksi lämpökäsittelyasema 56, ilmastointiasema 58 ja sahausasema sinänsä tunnetulla tavalla.

Kiertovesisäiliöön 42, vastaavasti 48, on keksinnön mukaan sijoitettu yksi tai useampia moottorikäyttöisiä sekoittimia 62 tai 64, jotka pitävät kiertoveden sen mukana seuraavine kiinteine aineineen jatkuvasti voimakkaassa kiertoliikkeessä niin, että kiertovesi homogenisoituu ja saostumia ja hiutalemuodostusta säililöissä vastustetaan voimakkaasti. Kun sitten kiertovesi pumpun 66 ja putken 32 kautta palautetaan sykloniin 26 tai säiliöön 30 uuden

vesisuspension muodostamiseksi kuivatusta kuitumassasta, jakautuvat kiertoveteen liuenneet tai sekoittuneet aineet tasaisesti suspensioon sen siirtyessä muotoiluasemaan 36. Edelleen lisätään formaliinia tai formaldehydiä vesiliuokseen tankista 68 ja putken 70 kautta säiliöön 42 sopivina annoksina edellä esitetyn perusteella. Lisäämällä formaldehydiä hajoavat tai muuttuvat kiertovedessä olevat aineet siten, että niitä ei havaita valmiissa levyissä. Voimakas sekoitus säiliössä 42 takaa myös sen, että formaliini jakautuu tasaisesti kiertoveteen.

Kiertovesisäiliöiden 42 ja 48 tilavuus on edullisesti niin suuri, että koko systeemissä kiertävä prosessivesi mahtuu niihin niin, että myös käytön keskeytyessä ei kiertovettä pääse ympäristöön.

Kuivausasemassa 22 poistetaan niin paljon vettä kuitumassasta, että sen kuiva-ainepitoisuus ennen kuumapuristinta 54 voidaan pitää sopivana niin, että vesi poistuu kuumapuristimessa pelkästään haihtumalla. Esimerkkinä voidaan mainita, että jos kuiva-ainepitoisuus ennen kuumapuristinta on suuruusluokaltaan 50 - 55 %:a, voi se kuivausaseman 22 jälkeen olle 65 - 75 %:a. Tämän vuoksi on myös mahdollista, että määrätyissä rajoissa voidaan lisätä tuoretta vettä, esim. putken 72 kautta sumutus- tai ruiskutusjärjestelmään 74 muotoiluasemassa 36 mm. kovakuitulevyjen pintaominaisuuksien parantamiseksi. Tuore vesi voi mahdollisesti sisältää haluttuja kemikaaleja, joiden tulisi sisältyä lopputuotteeseen. Kuten edellä esitetystä käy ilmi, säilyy kiertovesi täysin suljetussa systeemissä siten, että mitään päästöä ympäristöön ei tapahdu.

Kuvan 2 mukainen toteutusmuoto eroaa edellä olevasta siinä, että esipuristin 44 puuttuu, jolloin puristin 54 vastaa sekä veden loppupoistamisesta että loppukuivauksesta erotettaessa vettä haihtuttamalla. Vesi kootaan kiertovesisäiliöön 48, joka on varustettu sekoittimella 64 ja on putken 50 ja pumpun 52 kautta yhteydessä pääsäiliöön 42. Tässä tapauksessa voi levyaineen kuiva-ainepitoisuus kuumapuristimessa 54 olla 30 - 35 %:a, siis pienempi kuin edeltävässä tapauksessa, so. mekaanisesti puristamalla poistetun veden määrä on likimain yhtä suuri puristimessa 54 kuin aikaisemmin puristimessa 44.

Kuvan 3 mukainen toteutusmuoto on erikoisesti tarkoitettu huokoisten kuitulevyjen valmistamiseen, jolloin myös kuumapuristin 54 jää pois. Loppukuivaus lämmössä tapahtuu esimerkiksi telakuivurissa 76 varustettuna imurilla 78 kuivauksessa poistuvaa höyryä varten. Tässä tapauksessa voi muodostusaseman 36 jälkeen olla asennettu

yksi tai useampia puristustelaparia 80, jotka siten muodostavat mekaanisen vedenerotuksen loppuvaiheen. Tässä tapauksessa voi levyaineen kuiva-ainepitoisuus ennen lämmityskuivausta olla esim. 40 - 45 %, joka arvo alittaa ja aivan oleellisesti alittaa kuitumassan kuiva-ainepitoisuuden välittömästi ennen esikuivausasemaa 22.

Keksintö ei luonnollisesti ole rajoittunut esitettyihin toteutusmuotoihin, vaan voidaan sitä muunnella eri kohdissa keksinnön perusteena olevan idean alueella.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä puukuitulevyjen valmistamiseksi, jossa lignoselluloosapitoinen materiaali kuidutetaan ainakin yhdessä vaiheessa ja lietetään kuljetusnesteessä, minkä jälkeen se muotoillaan muodostusasemassa mekaanisella vedenpoistolla ja levyt edelliseen liittyen kuivataan lopuksi haihduttamalla vesi, jolloin lignoselluloosapitoinen materiaali ennen liettämisvaihetta saatetaan kuiva-ainepitoisuuteen, joka on suurempi kuin levyjen kuiva-ainepitoisuus ennen loppukuivausta ja jolloin em. mekaanisessa vedenpoistossa materiaalista erotettu vesi johdetaan kiertovetenä takaisin lietteeseen, t u n n e t t u siitä, että kiertoveteen lisätään formaliinia ja että kiertovesi homogenisoidaan ja syntyvät saostumat ja/tai hiutalet dispergoidaan tehokkaalla sekoittamisella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että homogenisointi tapahtuu kiertovesisäiliöissä.

3. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että formaliinia lisätään 0,02 - 0,5 %:n suuruinen määrä kuitujen painosta laskettuna.

Patentkrav:

1. Förfarande för framställning av träfiberplattor, enligt vilket lignocellulosahaltigt material defibreras i minst ett steg och uppslammas i transportvätskan, varefter det formas i en formningsstation genom mekanisk avvattning och plattorna i anslutning till det föregående slutgiltigt torkas genom förångning av vatten, varvid det lignocellulosahaltiga materialet före uppslammningssteget bringas till en torrhalt, som överstiger plattornas torrhalt före sluttorkningen och varvid vattnet, som avskilts från materialet under nämnda mekaniska avvattning, återföres som bakvattnet till suspensionen, k ä n n e t e c k n a t därav, att bakvattnet försättes med formalin och att bakvattnet homogeniseras och förekommande utfällningar och/eller flockar dispergeras genom effektiv omrörning.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att homogeniseringen sker i bakvattenbingarna.

3. Förfarande enligt patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att formalinet tillsättes i en mängd av 0,02 - 0,5 % på fibervikten räknat.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar:
108/72 (D 21 J 1/00), 3958/73 (D 21 J 1/00).

Fig. 1

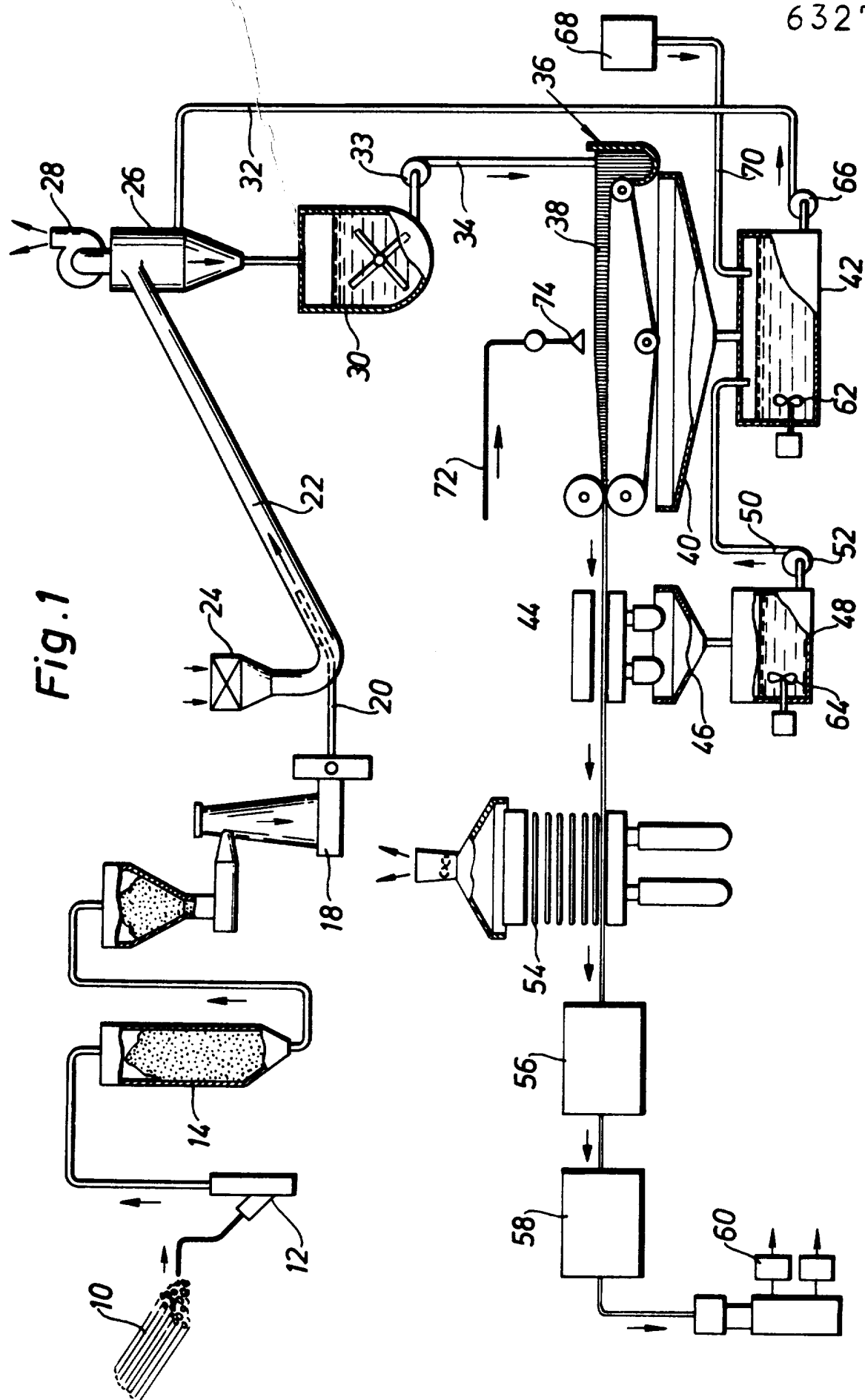
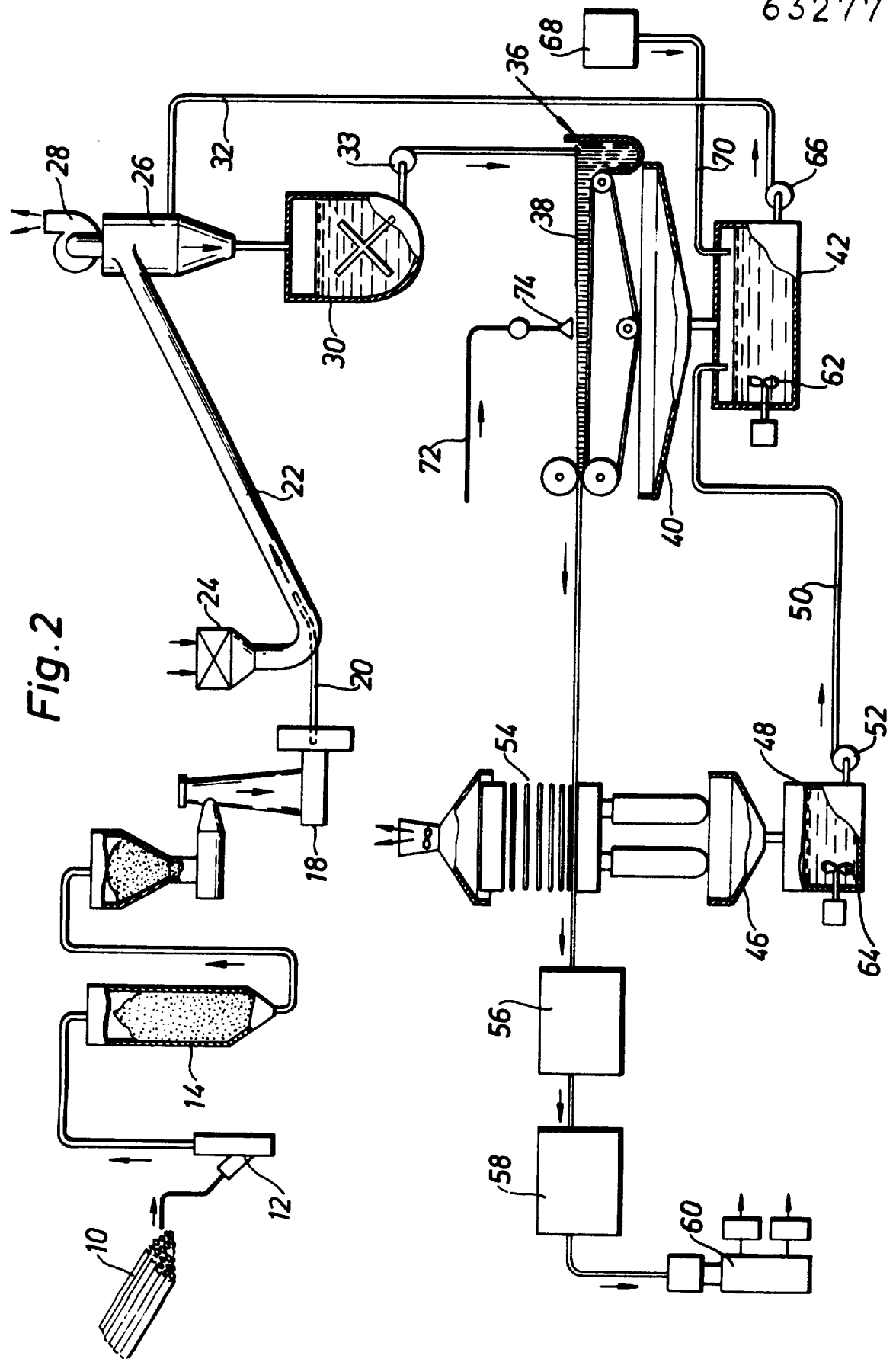


Fig. 2



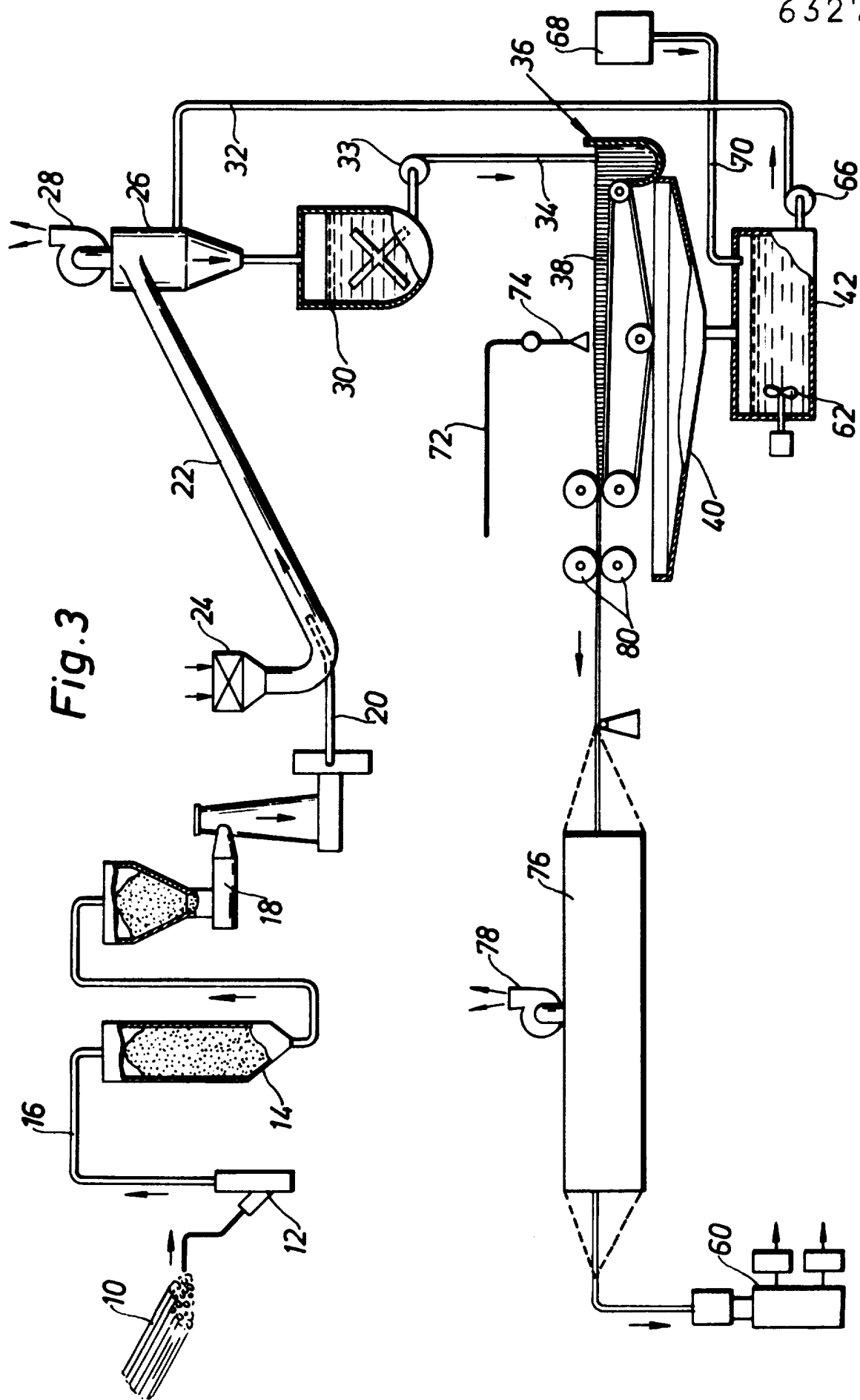


Fig. 3