

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 831711 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **831711**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F26B 23/08

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **16.05.1983**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **16.05.1983**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.11.1983**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

17.05.1982 GB 8214289

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • The Electricity Council, 30 Millbank, Lontoo United Kingdom, TOWN UNKNOWN, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Jones, Peter Leslie, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Konvektiokuivaaja.

Konvektionstorkare.

Konvektiokuivaus

Keksintö liittyy aineiden konvektiokuivausmenetelmiin ja -laitteisiin, joissa kuumaa ilmaa tai muuta kaasua ohjataan kuivattavan aineen pintaan.

Tällainen kuivaaja saattaa käsittää joukon suulakkeita tai suihkusuuttimia kuumaa ilmaa tai kaasua varten ja aine kuljetetaan näiden suulakkeiden tai suihkusuuttimien välistä tai alta. Aine saattaa olla raina, esimerkiksi kuituraina, joka kuljetetaan suihkusuuttimien tai suulakkeiden välistä, tai se saattaa olla ainetta, esimerkiksi levyinä tai kappaleina olevaa ainetta, joka kuljetetaan hihna- tai jollakin muulla kuljettimella suihkusuuttimien tai suulakkeiden välistä tai alta.

EP-hakemusjulkaisussa 9195 kuvataan radiotaajuinen kuivaaja paperirainan asteittaista kuivaamista varten, jossa suutinkotelot on järjestetty elektrodeiksi. Suuttimista poistuu kuumaa kaasua, jolla leijutetaan rainaa, ja joka poistaa höyrypilviä, joita saattaa esiintyä radiotaajuisessa kuivausprosessissa.

Esillä olevalla keksinnöllä aikaansaadaan patenttivaatimuksen 1 mukainen asteittainen kuivaaja, jolle on tunnusomaista, että se on ensisijaisesti konvektiokuivaaja.

Tämän järjestelyn ansiosta suurtaajuuskuumennuslaite kuumentaa ainetta sen sisältä, jolloin lämmön siirtyminen tapahtuu sekä aineen sisälle että sen pinnalle, johon konvektiokuumennus vaikuttaa.

Aineen kuumentaminen sisältä aiheuttaa sen, että kosteus siirtyy sisältä aineen pinnalle pitäen tämän pinnan kosteana, jolloin voidaan käyttää korkeampia ilman (tai muun kaasun) lämpötiloja kuin mikä olisi mahdollista ilman radiotaajuisia

kuumennusta. Siten kuivauksen kokonaishyötysuhde kasvaa, min-
kä tuloksena kuivausnopeudet kasvavat ja kuivaajaa voidaan ly-
hentää ja aineen laatukin saattaa parantua.

Keksinnön kohteena on lisäksi patenttivaatimuksen 7 mukainen
kuivausmenetelmä.

Kuivattava aine on tavallisesti sähköäjohtamatonta ja siten
radiotaajuisen kentän aikaansaama kuumennus on dielektristä.
Toimintataajuus voidaan valita dielektrisessä kuumennuksessa
tavanomaisen käytännön mukaan.

Radiotaajuinen kuumennus voi olla "hajakenttäkuumennusta",
jossa elektrodit ovat kaikki kuivattavan aineen alapuolella.
Mieluiten kuitenkin käytetään ns. "läpikentän" kuumennusta
käyttäen elektrodeja, jotka ovat aineen yläpuolella ja yh-
teistoiminnassa aineen alapuolella olevien elektrodien kanssa.
Elektrodit ovat tällöin mieluiten lomittain, toisin sanoen
ylemmät elektrodit on järjestetty alempien elektrodien välis-
sä olevien tilojen kohdalle.

Suurin osa syötetystä kuumennustehosta käytetään ilman tai
muun kaasun kuumentamiseen konvektiokuivausta varten. Radio-
taajuiseen kuumennukseen käytettävän syöttötehon kokonaismäärä
on tyypillisesti 1/5-1/10 kuivaajaan syötetyn tehon kokonais-
määrästä.

Kuumaa kaasua varten tarkoitetut suihkusuuttimet tai suulak-
keet voivat olla sovitettut tunnettuun tapaan niin, että ne
muodostavat ilmaleijutuslaitteen kuivattavan aineen kannatta-
miseksi. Tällainen järjestely soveltuu ainerainojen kuivaami-
seen.

Kun kysymyksessä ovat aineet, jotka joudutaan kuljettamaan
kuivaajan läpi hihnalla, on tarkoituksenmukaista sovittaa
suihkusuuttimia tai suulakkeita sekä hihnan yläpuolelle että
sen alapuolelle, jolloin suihkusuuttimet tai suulakkeet ovat

sovitettut siten, että ne muodostavat "läpi kentän" radiotaajuisten kuumennusjärjestelmän elektrodit. Tällaista järjestelyä voidaan haitatta käyttää kuivattaessa levyinä olevia aineita kuten eristyslevyjä ja liimattuja kartonkeja ja muita tuotteita kuten sellu- tai kuitumassamuoveja.

Seuraavassa keksinnön erään suoritusmuodon selityksessä viitataan liitteenä olevaan piirustukseen, joka kuvaa kaavamaisesti sivukuvana raina-ainetta varten tarkoitettua kuivaajaa.

Piirustuksessa kuivattava aine on esitetty kaavamaisesti sähköjohtamatonta ainetta olevana rainana 10, joka kuljetetaan kuivaajan läpi nuolen A osoittamaan suuntaan. Rainan yläpuolella on joukko välimatkan päässä toisistaan olevia suulakeosastoja 11, joista jokainen muodostaa elektrodin ja joista jokaisessa on yksi tai useampia suulakkeita 12 kuumen ilman suuntaamiseksi rainalle. Rainan alapuolella on samoin suulakeosastoja 13, jotka nekin muodostavat elektrodeja ja joissa on suulakkeita 14 kuumen ilman suuntaamiseksi rainalle.

Sähköisesti suulakeosastot 11 ovat kytketyt, kuten viitenumeroilla 15 on osoitettu, rinnakkain suurtaajuusgeneraattorin 17 yhteen lähtöliittimeen 16. Suulakeosastot 13 ovat sähköisesti kytketyt rinnakkain kuten viitenumerolla 18 on osoitettu, suurtaajuusgeneraattorin toiseen lähtöliittimeen 19. Eri suulakkeita syötetään ilmankuumementimesta 20, jossa lämpö voidaan kehittää millä tahansa sopivalla lähteellä, esimerkiksi kaasulla, öljyllä, höyrykattilaryhmällä tai sähkövastuskuumentimillä.

Suurtaajuuskuumentimen lähtöpiirin resonanssitaajuus voidaan tehdä säädettäväksi, mikä on varsin tunnettua suurtaajuuskuumentinnuksessa, esimerkiksi käyttämällä säädettäviä kondensattoreita tai induktoreita suurtaajuuspiirissä.

Sijoittamalla elektrodit siten, että ylemmät elektrodit 11 ovat lomittain alempiin elektrodeihin 13 nähden, saadaan aikaan ns. "läpi kentän" suurtaajuuskuumennusjärjestelmä, jonka avulla voidaan käsitellä suhteellisen paksujakin aineita ilman, että esiintyisi olennaisesti erilaista kuumentumista. Ylempien ja alempien elektrodien välisen etäisyyden korkeussuunnassa (merkitty a:lla kuviossa) suhde niiden väliseen vaakasuoraan etäisyyteen (merkitty kuviossa b:llä) valitaan sellaiseksi, että se sopii kulloinkin kuivattavana olevaan aineeseen; tämä suhde valitaan aineen paksuuden, häviökertoimen ja sen mukaan, miten höyry diffusoituu aineen läpi ja myös siten, että rainan stabiliteetti ja konvektiolämmönsiirto saadaan optimaaliseksi. Suurtaajuuskuumennus kuumentaa aineen sisältä ja pyrkii näin vetämään kosteuden aineen pintaan, jolloin aineen pinta pysyy märkänä. Tällöin kuivaus voidaan suorittaa paljon korkeammassa ilman lämpötiloissa kuin mikä olisi mahdollista, jos suurtaajuuskuumennusta ei käytettäisi, ja siten se antaa paremman kuivaustehon ja suuremman kuivausnopeuden.

Suurin osa tähän järjestelmään tulevasta energiasta menee ilman kuumentajiin. Suurtaajuuskuumennuksen energia on tavallisesti 1/5-1/10 kuivaajaan tarvittavasta energian kokonaissyööstä.

Vaikka tässä kuvatussa suoritustavassa elektrodit ja suulakkeet ovat sovitettut toisiinsa nähden lomittain kuivattavan rainan pituussuunnassa, ne voidaan lisäksi tai vaihtoehtoisesti sovittaa lomittain myös rainan leveyssuunnassa.

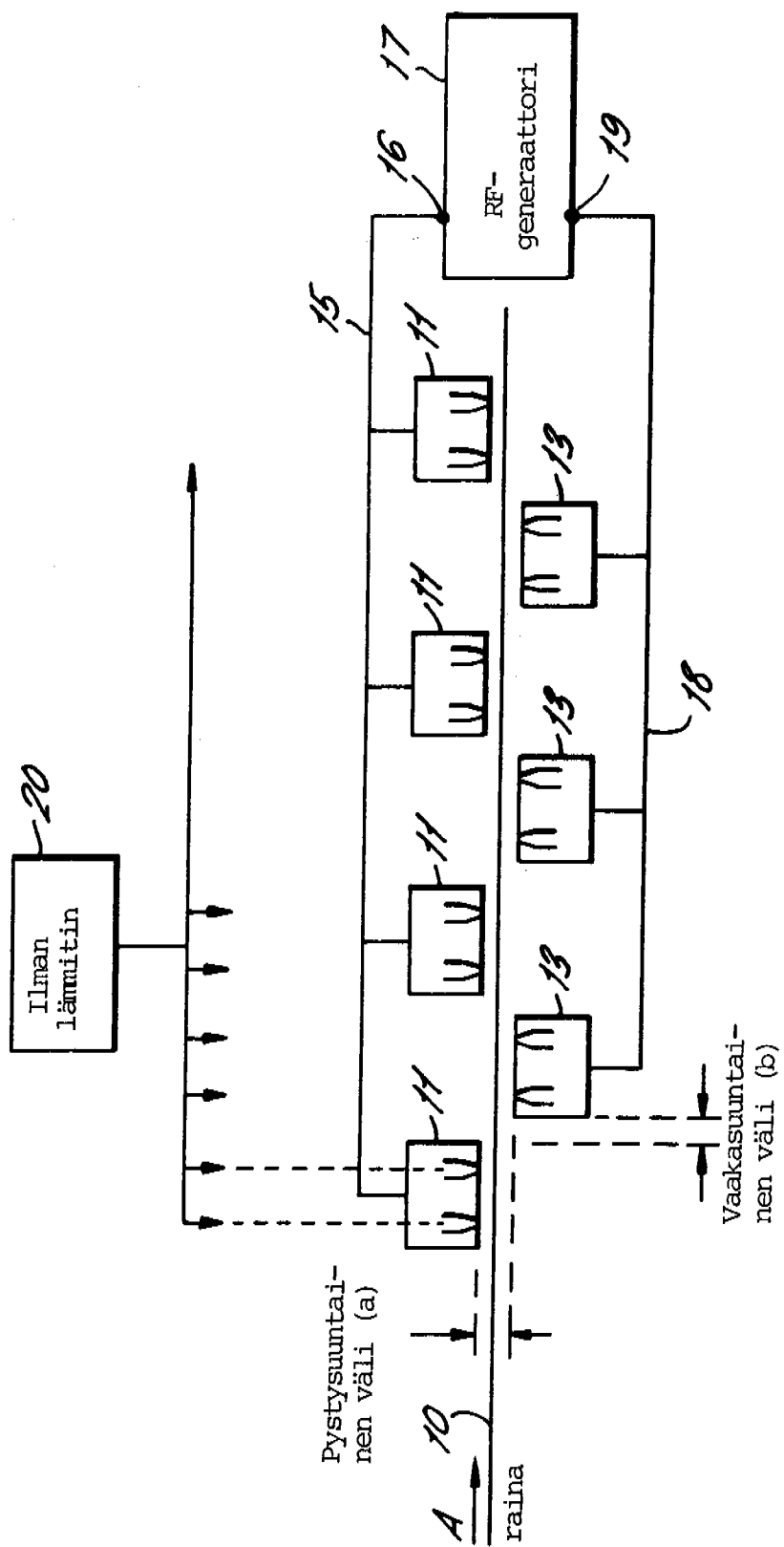
Patenttivaatimukset

1. Asteittainen kuivaaja, jossa on kuivausvyöhyke, väli-
neet kuivattavan aineen (10) syöttämiseksi kuivausvyöhykkeen
läpi, joukko suihkusuuttimia tai suulakkeita (11, 13) kui-
vausvyöhykkeessä kuuman kaasun suuntaamiseksi kuumentimesta
(20) aineen pintaan, jolloin suihkusuuttimet tai suulakkeet
(11, 13) on muodostettu sähköä johtavasta aineesta ja jolloin
ne muodostavat suurtaajuuskuumennuslaitteen (15-19) elektro-
dit radiotaajuisen kentän aikaansaamiseksi kuivausvyöhykkees-
sä, tunnettu siitä, että kuivaaja on ensisijaisesti konvek-
tiokuivaaja, jolloin kuumentimeen (20) kaasun kuumentamiseksi
syötetty teho muodostaa pääosan syötetyn kuumennustehon koko-
naismäärästä, joka syötetään sekä kuumentimelle (20) että
suurtaajuuskuumentimelle (15-19).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiokuivaaja,
tunnettu siitä, että kaikki elektrodit on sovitettu kuivat-
tavan aineen alapuolelle.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiokuivaaja,
tunnettu siitä, että elektrodeja on sovitettu aineen ylä-
puolelle ja ne ovat yhteistoiminnassa aineen alapuolella ole-
vien elektrodien kanssa.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen konvektiokuivaaja,
tunnettu siitä, että elektrodit on sovitettu lomittain niin,
että ylemmät elektrodit ovat alempien elektrodien välissä
olevien tilojen yläpuolella.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen konvek-
tiokuivaaja, tunnettu siitä, että suurtaajuuskuumentimelle
(15-19) syötetty kuumennusteho on välillä $1/5$ - $1/10$ kuivaa-
jaan syötetystä mainitun kuumennustehon kokonaismäärästä.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen konvektiokuivaaja, **tunnettu** siitä, että kuuman kaasun suihkuttimet tai suulakkeet on sovitettu aikaansaamaan ilmatyyny kuivattavan aineen kannattamiseksi.

7. Kuivausmenetelmä, jossa jatkuvasti syötetään kuivatavaa ainetta kuivausvyöhykkeen läpi, jossa vyöhykkeessä aineeseen samanaikaisesti kohdistetaan kuuman kaasun suihkuja tai virtauksia sekä kuumennusta radiotaajuisella kentällä, **tunnettu** siitä, että kaasun kuumentamiseksi käytetty kuumennusteho muodostaa pääosan kuumennustehon kokonaismäärästä, joka syötetään sekä kaasuun että radiotaajuisen kentän kehittämiseen, niin että aine kuivataan ensisijassa kuuman kaasun konvektiolla.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että radiotaajuisen kentän kehittämistä varten syötetty kuumennusteho on $1/5$ - $1/10$ kuivaajaan syötetystä kuumennustehon kokonaismäärästä.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

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

FI

CH

DE H 2101104 (F26B 3/28)

DK

FR

GB P 914 546 (F26B)

NO

SE

US

Merkitse hakemusjulkaisuun (esim. sakral: Offenlegungsschrift) numeron
eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisuun numeron K ja P.

EP H 9195 (D2175/16)

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

H. Kahala

Allekirjoitus