



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 70276  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty  
Patent meddelat 15 09 1986

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> D 21 F 5/18, F 26 B 13/30

**SUOMI—FINLAND**

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus — Patentansökning 821270  
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 08.04.82  
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag 08.04.82  
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 14.10.82  
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. —  
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 28.02.86  
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan  
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 13.04.81

USA(US) 253192 Toteennäytetty-Styrkt

- (71) Ingersoll-Rand Company, 200 Chestnut Ridge Road, Woodcliff Lake,  
New Jersey 07675, USA(US)
- (72) Jules L. Dussourd, Princeton, New Jersey,  
Oscar Luthi, Nashua, New Hampshire, USA(US)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Järjestelmä määrän huokoisen rainan kuivattamiseksi kuumilla kaasuilla -  
Arrangemang för att torka en våt, porös bana med heta gaser

(57) Tiivistelmä

Järjestelmä käsittää liikkumattoman rummun (10), jonka ai-  
nakin toisessa päässä on iso avoin alue, ja sen kanssa sa-  
manakselisen pyörivän sylinterin (12), jonka läpimitta  
on suurempi kuin liikkumattoman rummun, asennettuna liikku-  
maan pyörivästi liikkumattoman rummun ympäri.

Liikkumattomassa rummussa (10) on useita kehän suunnassa  
toisistaan erotettuja pituussuuntaisia sarjoja kaasunoh-  
jauslevyjä (36) sen ulkopinnalla ja useita kehän suunnassa  
toisistaan erotettuja pituussuuntaisia sarjoja sisäänpäin  
ulottuvia tuuletusrakojta (38), jotka on sovitettu ohjaamaan  
kaasu akselin suunnassa liikkumattoman rummun (10) sisään.

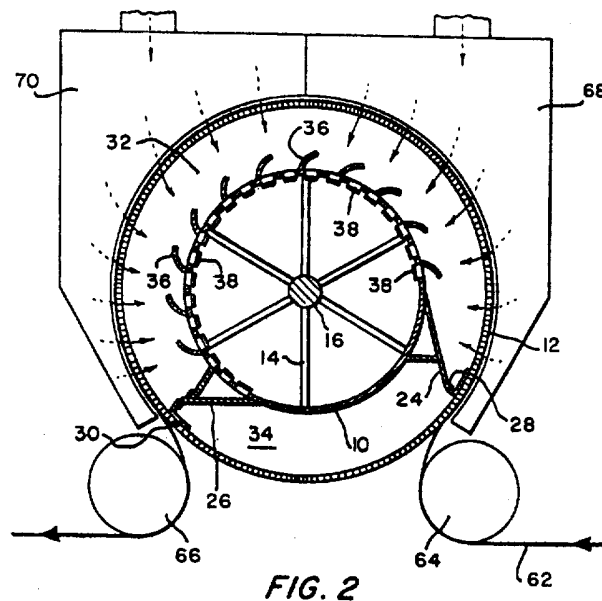
Ensimmäiset tiivistyselimet (24) ja niistä kehänsuunnassa  
erotetut toiset tiivistyselimet (26) ulottuvat kummatkin sen  
rengastilan poikki, joka on liikkumattoman rummun (10) ja  
pyörivän sylinterin (12) välissä, jakaen tämän rengastilan  
kahdeksi eri painaiseksi vyöhykkeeksi (32, 34).

(57) Sammandrag

Systemet innefattar en orörlig trumma (10), som åtminstone i sin ena ända innefattar ett stort öppet område, och med trumman koaxial, roterande cylinder (12), vars diameter är större än den orörliga trummans diameter och som är anordnad att rotera kring den orörliga trumman.

I den orörliga trumman (10) finns ett flertal i perifeririktningen från varandra separerade längsriktade serier av gasstyrningsskivor (36) på trummans ytteryta och ett flertal i perifeririktningen från varandra separerade längsriktade serier av inåt riktade ventilationsspringor (38), som är anordnade att styra gasen i axialled in i den orörliga trumman (10).

Första tätningsorgan (24) och från dessa i perifeririktningen separerade andra tätningsorgan (26) sträcker sig vardera över det ringformade utrymme som finns mellan den orörliga trumman (10) och den roterande cylindern (12) och delar därigenom det ringformade utrymmet i två zoner (32, 34) med olika tryck.



Järjestelmä märän huokoisen rainan kuivattamiseksi kuumilla kaasuilla

5 Keksintö koskee märkien huokoisten rainojen kuten tekstiilien ja krepattujen silkki- ja pyyhelaatuisten paperien läpi-imentäkuivattamista. Erityisesti keksintö koskee märän huokoisen rainan kuivatusjärjestelmää, johon sisältyy laite mainitun märän huokoisen rainan yhdenmukaisen kuivumisen varmistamiseksi.

10

Läpi-imentäkuivatuksessa märkä raina syötetään avolokeroselle sylinterille ja kuljetetaan sitten sen ympäri. Kuumaa ilmaa, jonka lämpötila on  $204-482^{\circ}\text{C}$ , toimitetaan kuvun läpi, joka osaksi koteloi sylinterin ulkokehän. Kuuma ilma imetään rainan läpi ja sylinterin kuoren läpi sylinterin sisään alipainelaitteen avulla. Käytetty, kosteudella kuormitettu ilma poistetaan sitten akselin suuntaisesti sylinterin toisen tai molempien päätyjen läpi. Sylinterin sisässä on tiivistyssovitin sylinterin kehän paljaana olevan alueen tiivistämiseksi.

20

Viime aikoina yhä kasvavaa lukumäärää suuriläpimittaisia sylintereitä, joiden läpimitta voi olla n. 488 cm tai suurempikin, on käytetty silkkipaperin kuivatukseen yhdellä sylinterillä suurella nopeudella, joka voi olla jopa n. 1830 m minuutissa. Suuria ilmamääriä, jotka voivat olla jopa  $3250\text{ m}^3$  sylinterin pituuden metriä kohti, on imettävä kuituisen rainan läpi tarvittavan kuivatuksen aikaansaamiseksi.

30

Rainan läpivirtausvastus pienenee sen kosteuspitoisuuden pienetessä. Suurempi virtaus yhden osan läpi pienentää kosteuspitoisuutta tässä osassa, mikä vuorostaan pienentää läpivirtausvastusta ja aiheuttaa yhä enemmän kuivumista samassa osassa muiden osien kustannuksella. Näin ollen on ilmeisesti hyvin tärkeätä, että kuivatusilma virtaa huokoisen rainan läpi yhdenmukaisesti sylinterin koko pituudella.

35

Myös ilman ulosvirtausvastus sylinteristä ulos on pysytettävä minimissä. Pienikin painehäviö merkitsee suurta imurin tehon lisäystä kyseessä olevien ilmamäärien suuruuden johdosta.

5

Tämä keksintö koskee järjestelmää märkien, huokoisten rajojen kuivattamiseksi, johon sisältyy uudenlainen kaasunjakelujärjestelmä sylinterin sisässä. Jakelujärjestelmä varmistaa virtauksen tasaisen jakautumisen pitkin sylinterin pituutta pysyttäen paineen sylinterin sisässä niin lähellä vakiota kuin mahdollista. Tässä uudenaikaisessa järjestelmässä käytetään myös tangentiaalista ilman nopeutta ilman kiihdyttämiseksi keskiviivan suuntaan imurin tehontarpeen minimoimiseksi. Myös suuret painehäviöt jakelujärjestelmän sisässä vältetään minimoimalla pyörteisyys.

15

Lyhyesti selitettynä keksintö käsittää samalle keskiviivalle asennetut liikkumattoman rumpun ja tätä rumpua isomman, pyörivän sylinterin. Liikkumattoman rumpun ulkopinnalla on useita kehän suunnassa toisistaan erotettuja pituussuuntaisia kaasunohjauslevyjä. Liikkumattomaan rumpuun kuuluu myös useita sarjoja kehän suunnassa toisistaan erotettuja, sisään päin ulkonevia tuuletusrakoja, jotka on sovitettu ohjaamaan kaasua akselin suuntaisesti. Rumpun ja sylinterin välisen rengasmaisen tilan poikki ulottuvat ensimmäiset tiivistyselimet ja kehän suunnassa toisistaan erotetut toiset tiivistyselimet tämän rengasmaisen tilan jakamiseksi eripaineisiksi painevyöhykkeiksi.

20

25

Keksintö, sekä sen monet edut, selviävät lähemmin seuraavasta yksityiskohtaisesta keksinnön selityksestä sekä oheisesta piirustuksesta, jossa:

30

kuvio 1 on pysty sivukuvanto, osaksi leikkauksena, joka esittää erästä keksinnön ensisijaista sovellutusmuotoa; ja kuvio 2 on kuvanto, joka havainnollistaa tätä uudenlaista kaasun jakelujärjestelmää kuvantona, joka on otettu pitkin

35

70276

kuvion 1 viivaa 2-2, nähtynä nuolten suuntaan, ja tähän kuvioon sisältyy myös kaaviollinen esitys kaasukuvusta ja märän, huokoisen rainan pyörivälle sylinterille syöttämlaitteesta.

5

Molemmissa kuvioissa samat numerot tarkoittavat samanlaisia osia.

10

Niin kuin piirustuksesta ja nimenomaan kuviosta 1 näkyy, tähän uudenaiseen märän, huokoisen rainan kuumilla kaasulla kuivattamislaitteeseen kuuluu liikkumaton rumpu 10. Samanakselinen, pyöritettävä sylinteri 12, jonka läpimitta on suurempi kuin liikkumattoman rumpun 10, on asennettu pyörimään liikkumattoman rumpun ympäri. Sylinterin 12 ulko-

15

kehä on mieluummin varustettu useilla isoilla aukoilla, jotka ovat sopivia läpi-imentäkuivatusta varten niin kuin siinä sylinterissä, joka on selitetty US-patenttijulkaisussa 3 781 975.

20

Liikkumattoman rumpun 10 kehäpintaa kannattavat säteensuuntaiset puolat jotka säteensuuntaisesti ulkonevat liikkumattomasta keskusputkesta 16. Tätä liikkumatonta putkea 16 kannattaa sen toisesta päästä kannatin 18 ja vastakkaisesta päästä kannatin 20.

25

Lujitusrengas 22 on sijoitettu liikkumattoman rumpun ulkokehän ympärille ja pituussuuntaan nähden säteensuuntaisten puolien 14 jokaisen sarjan kohdalle rumpun 10 estämiseksi muuttamasta pyöreää muotoaan epäsymmetrisen alipaineuormituksen johdosta.

30

35

Niinkuin kuviosta 2 näkyy, tiivistyselimet, joihin sisältyy vyöhyke-estelevyt 24, 26, jotka kannattavat vyöhyketiivisteitä 28 ja vastaavasti 30, ulottuvat kumpikin liikkumattoman rumpun 10 ja pyörivän sylinterin 12 välisen rengasmaisen tilan poikki yhtä pitkälti kuin rumpun 10 ja sylinterin

12 pituus, rummun ja sylinterin välisen rengasmaisen tilan jakamiseksi alipainevyöhykkeeksi 32 ja ilmakehän paineiseksi vyöhykkeeksi 34.

5 Useita kehän suunnassa toisistaan erotettuja sarjoja pituus-  
suuntaisia kaasunohjauslevyjä 36 on asennettu rummun 10  
ulkopinnalle, ja useita kehän suunnassa toisistaan erotet-  
tuja sarjoja sisäänpäin ulottuvia tuuletusrakoja 38, 39  
on leikattu liikkumattoman rummun 10 metallista, työnnetty  
10 sisään päin ja kallistettu suuntaamaan tuuletusrakojen lä-  
pi virtaava kaasu akselin suuntaiseksi liikkumattoman rum-  
mun 10 sisäpuolella, ja ulos kaasunpoistamiskierukoiden  
40 ja 42 läpi. Liikkumaton rumpu 10 on kummastakin päästään  
varustettu suurella, vapaalla aukolla kaasun virtauksen  
15 ulos rummun päistä helpottamiseksi.

Kaasunohjauslevyt 36 ovat kaarevat ja kallellaan sylinterin  
12 vastapäiväiseen pyörintäsuuntaan nähden vastakkaiseen  
suuntaan (kts. kuvio 2). Niin kuin kuviosta 1 näkyy, jokai-  
20 nen tuuletusrako 38 ja jokainen tuuletusrako 39 on kallel-  
laan sitä lähinnä olevaa rummun päätä kohti.

Tuuletusraot 38, 39 ja ohjauslevyt 36 sijaitsevat alipaine-  
vyöhykkeessä 32. Muu osa rummusta 10 eli se rummun osa, jo-  
25 ka sisältyy ilmakehänpaineeseen vyöhykkeeseen 34, on ehjä.

Pyörivä sylinteri 12 on säteensuuntaisilla päätypuolilla  
50, 52 yhdistetty pyöriviin akseleihin 54 ja vastaavasti  
56. Akseleita 54, 56 kannattavat tukilaakerit 60 ja vastaa-  
30 vasti 61. Koko sylinteriä 12 pyöritetään akselille asenne-  
tun vaihdelaatikon 58 välityksellä.

Laitteen ollessa käynnissä, ja kuviota 2 katsoen, märkä,  
huokoinen, kuivatettava raina 62 syötetään syöttötelan 64  
35 ympäri ja sitten pyörivälle sylinterille 12 tällä sylinte-  
rillä olevaan kohtaan, joka on lähellä ensimmäistä vyöhyke-

70276

estelevyä 24. Märkä raina 62 syötetään sylinterin ympäri, poistuu sylinteriltä lähellä toista vyöhyke-estelevyä 26, ja poistotelan 66 yli. Kun raina 62 liikkuu rummun ympäri, kuumaa kaasua, jonka virtaama voi olla jopa 14000 kuutiometriä minuutissa tai enemmänkin, syötetään kupujen 68,70 sisään, rainan 62 läpi, sylinterin 12 läpi, liikkumattoman rummun 10 sisään, ja ulos järjestelmästä kierukoiden 40, 42 kautta.

10 Kuuma kaasu menee alipainevyöhykkeen 32 sisään tangentiaalisella nopeudella, joka on yhtä suuri kuin sylinterin 12 kehänopeus. Tämä nopeus pyrkii suurenemaan supistuvassa pyörteessä ilman virratessa keskustaa kohti, menettäen vastavasti painettaan. Kaasunohjauslevyjien 36 tehtävänä on poistaa enin osa kaasun tangentiaalisesta nopeudesta ja suunnata kaasuvirta säteen suuntaiseksi.

20 Mainittu suuri joukko tuuletusaukkoja 38, 39 ohjaa ja kiihdyttää kaasuvirran akselin suuntaan. Tuuletusaukot on mitoitettu niin, että kaasun nopeus niiden läpi on yhdenmukainen pitkin pyörivän sylinterin 12 pituutta, ja suurempi kuin akselin suuntainen purkausnopeus. Virtausnopeuden ylimääräenergiaa käytetään voittamaan liikkumattoman rummun 10 sisässä olevien elinten aiheuttamat kitka- ja iskuhäviöt.

25 Tällä tavoin pyörivän sylinterin 12 koko pituudelle ulottuva yhdenmukainen paineprofiili varmistaa yhdenmukaisen kuvatuksen. Pieni määrä kaasun pyörintää liikkumattoman rummun 10 sisäpuolella on toivottavaa, koska se minimoi iskuhäviön kaasun kulkiessa pyörivän sylinterin 12 puolien

30 50, 52 ohi.

Niin kuin kuviosta 2 näkyy, alipainevyöhykkeen 32 sisään ensimmäisen vyöhyke-estelevyn 24 läheisyydessä menevä kuuma kaasu tulee olemaan suunnattuna tangentiaalisesti liikkumattoman rummun 10 kaasunohjauslevyjä 36 kohti. Nähdään

35 myös, että toinen vyöhyke-estelevy 26 on terävässä kulmassa

liikkumattomaan rumpuun 10 nähden, ja sellaiseen suuntaan, että alipainevyöhyke 32 toisen vyöhyke-estelevyn 26 läheisyydessä on suunnattuna kulmassa sisäänpäin, liikkumattoman rummun tuuletusrakoja kohti ja niiden läpi. Tämä rakenne poistaa jyrkät muutokset kaasun suunnassa, siten estäen ei-toivottavat painehäviöt.

Patenttivaatimukset

70276

1. Järjestelmä määrän huokoisen rainan (62) kuivattamiseksi kuumilla kaasuilla suuntaamalla kaasut huokoisen rainan läpi, joka järjestelmä käsittää liikkumattoman rummun (10) ja sen kanssa samanakselisen pyörivän sylinterin (12), jonka läpimitta on suurempi kuin liikkumattoman rummun ja joka on asennettu liikkumaan pyörivästi liikkumattoman rummun ympäri, t u n n e t t u siitä, että sylinterissä (12) on monta suurta aukkoa ja sylinterin (12) ulkopinnalla olevaa huokoista rainaa (62) kuivataan puhaltamalla kaasua rainan ja sylinterin (12) aukkojen läpi ja sylinterin (12) sisään, että liikkumattoman rummun ulkopinnalla on useita kehäsuunnassa toisistaan erotettuja pituussuuntaisia kaasunohjauslevyjä (36), että mainittuun liikkumattomaan rumpuun lisäksi kuuluu useita kehäsuunnassa toisistaan erotettuja sarjoja sisäänpäin ulottuvia tuuletusrakoja (38, 39), jotka on sovitettu sisäpintaan, että kaasunohjauslevyt (36) ovat sovitetut ohjaamaan kaasua säteensuunnassa sisäänpäin tuuletusrakojen (38, 39) läpi, että tuuletusraot (38, 39) on sovitettu suuntaamaan kaasua akselin suuntaan, sekä että järjestelmä vielä käsittää ensimmäiset tiivistyselimet (24) ja kehäsuunnassa niistä erotetut toiset tiivistyselimet (26), jotka kummatkin ulottuvat rummun ja pyörivän sylinterin (12) välisen rengasmaisen tilan poikki jakaen mainitun rengasmaisen tilan eri paineisiksi painevyöhykkeiksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että ilmanohjauslevyt (36) ovat kallellaan pyörivän sylinterin pyörintäsuunnan vastakkaiseen suuntaan.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että liikkumattoman rummun (10) kummankin pituussuuntaisen puolikkaan tuuletusraot (38, 39) ovat kallellaan liikkumattoman rummun lähintä päätä kohti.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäiset tiivistyselimet käsittävät ensimmäisen vyöhykesulkulevyn (24), joka on kallellaan siihen suuntaan, että rummun (10) ja sylinterin (12) välisessä rengasti-

70276

lassa oleva kaasu, joka tulee kosketukseen mainitun vyöhykesulkulevyn kanssa, tulee suunnatuksi tangentiaalisesti liikkumattoman rumpun kaasunohjauslevyjä (36) kohti.

5 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että toisiin tiivistyselimiin kuuluu toinen vyö-  
hykesulkulevy (26), joka on terävässä kulmassa kallellaan  
liikkumattomaan rumpuun (10) nähden ja siihen suuntaan, että  
10 rumpun ja sylinterin (12) välisessä rengastilassa oleva kaasu,  
joka tulee kosketukseen mainitun toisen vyöhykesulkulevyn  
kanssa, tulee suunnatuksi liikkumatonta rumpua kohti.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että ensimmäiset tiivistyselimet (24) ja toiset  
15 tiivistyselimet (26) jakavat mainitun rengastilan alipainevyö-  
hykkeeksi ja ilmakehänpaineiseksi vyöhykkeeksi, että tuuletus-  
raot (38, 39) ja kaasun ohjauslevyt (36) liikkumattomalla rum-  
mulla (10) sijaitsevat alipainevyöhykkeessä ja että muu osa  
rummusta on ehjä.

20

#### Patentkrav

1. Arrangemang för att torka en våt, porös bana (62) med  
heta gaser genom att rikta gaserna genom den porösa banan,  
varvid arrangemanget innefattar en stationär trumma (10) samt  
25 en koaxiell roterbar cylinder (12) som har större diameter än  
den stationära trumman och som är monterad för vridningsrörel-  
se kring den stationära trumman, k ä n n e t e c k n a t a v  
att cylindern (12) uppvisar flera stora öppningar, varvid den  
porösa bana (62) på cylinderns (12) yttre yta torkas genom  
30 att blåsa gas genom banan och cylinderns (12) öppningar och  
in i cylindern (12), att den stationära trumman har ett fler-  
tal periferiskt åstkilda, i längsgående riktning förlöpande  
gasskärmar (36) vid sin utsida och att den stationära trumman  
även har ett flertal periferiskt åstkilda grupper av inåt för-  
35 löpande gallerdelar (38, 39), vilka är anordnade på den inre  
ytan, att gasskärmar (36) är anordnade att styra gasen i ra-  
diell riktning inåt genom gallerdelarna (38, 39), att galler-  
delarna (38, 39) är avsedda att rikta ström i axiell riktning,  
samt att arrangemanget vidare innefattar första tätningselement

(24) samt periferiskt åstkilda andra tätningselement (26), varvid varje tätningselement sträcker sig över det ringformiga utrymmet mellan den stationära trumman och den roterbara cylindern (12) för att dela det ringformiga utrymmet i presszoner med olika tryck.

5

2. Arrangemang enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av, att luftskärmarna (36) är snedställda i riktning motsatt den roterbara cylinderns rotationsriktning.

10

3. Arrangemang enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t av, att gallerdelarna (38, 39) på varje längsgående halva av den stationära trumman (10) är snedställda i riktning mot det närmaste huvudet på den stationära trumman.

15

4. Arrangemang enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att det första tätningselementet innefattar en första zon-skärm (24), som är snedställd i sådan riktning, att i det ringformiga utrymmet mellan trumman (10) och cylindern (12) förekommande gas, som gör kontakt med zonskärmen, kommer att riktas tangentiellt mot gasskärmarna (36) på den stationära trumman.

20

5. Arrangemang enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t av, att det andra tätningselementet innefattar en andra zon-skärm (26), som är snedställd i spetsig vinkel med avseende på den stationära trumman (10) och i sådan riktning att i det ringformiga utrymmet mellan trumman och cylindern (12) förekommande gas, som gör kontakt med den andra zonskärmen, kommer att riktas mot den stationära trumman.

25

30

6. Arrangemang enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t av, att det första tätningselementet (24) och det andra tätningselementet (26) delar det ringformiga utrymmet i en vakuumzon och en zon med atmosfärtryck, att gallerdelarna (38, 39) och gasskärmarna (36) på den stationära trumman (10) är belägna i vakuumzonen, och att det återstående av trumman är massivt.

35

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB)  
1 519 265 (F 26 B 25/22).

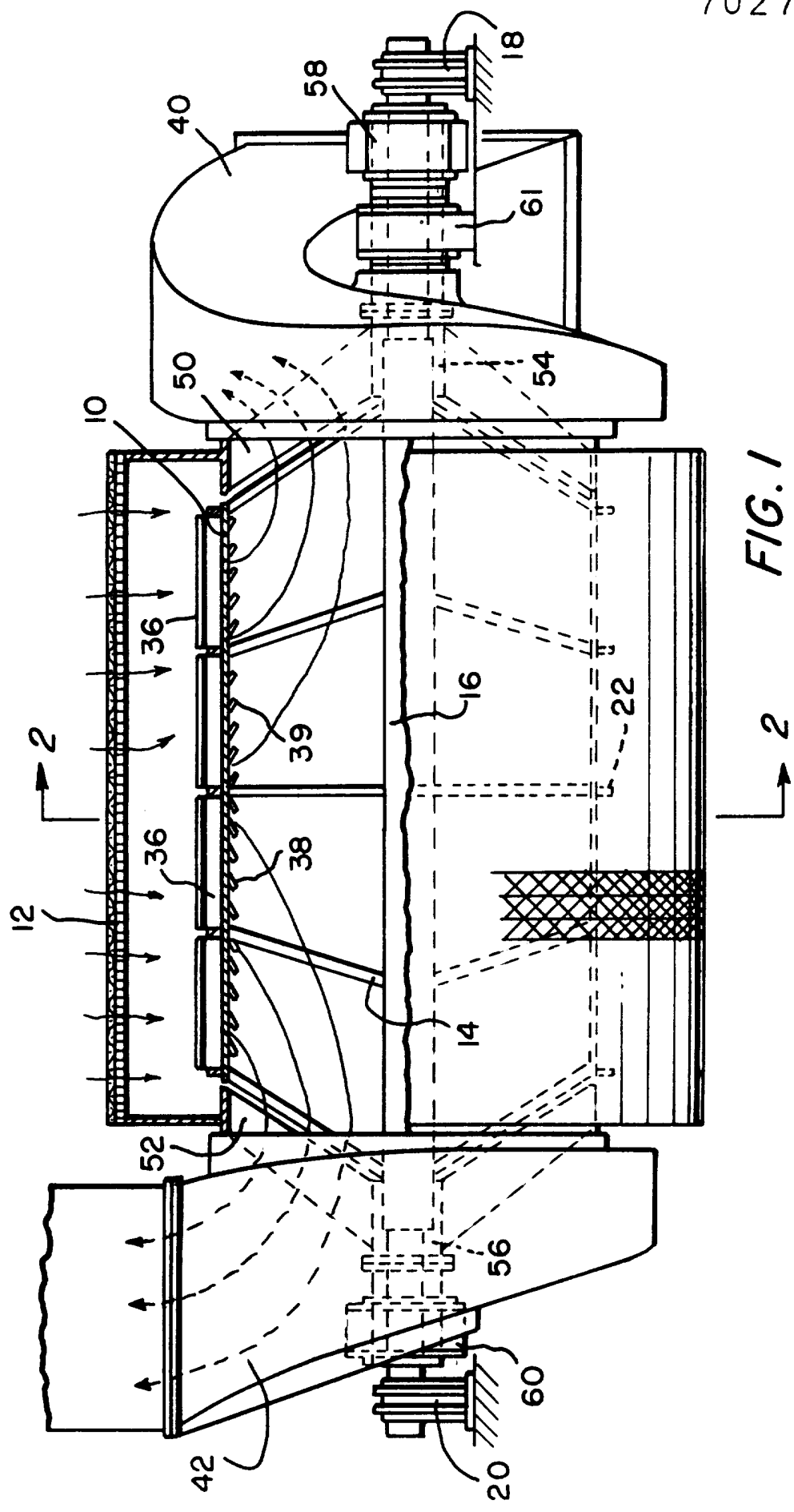


FIG. 1

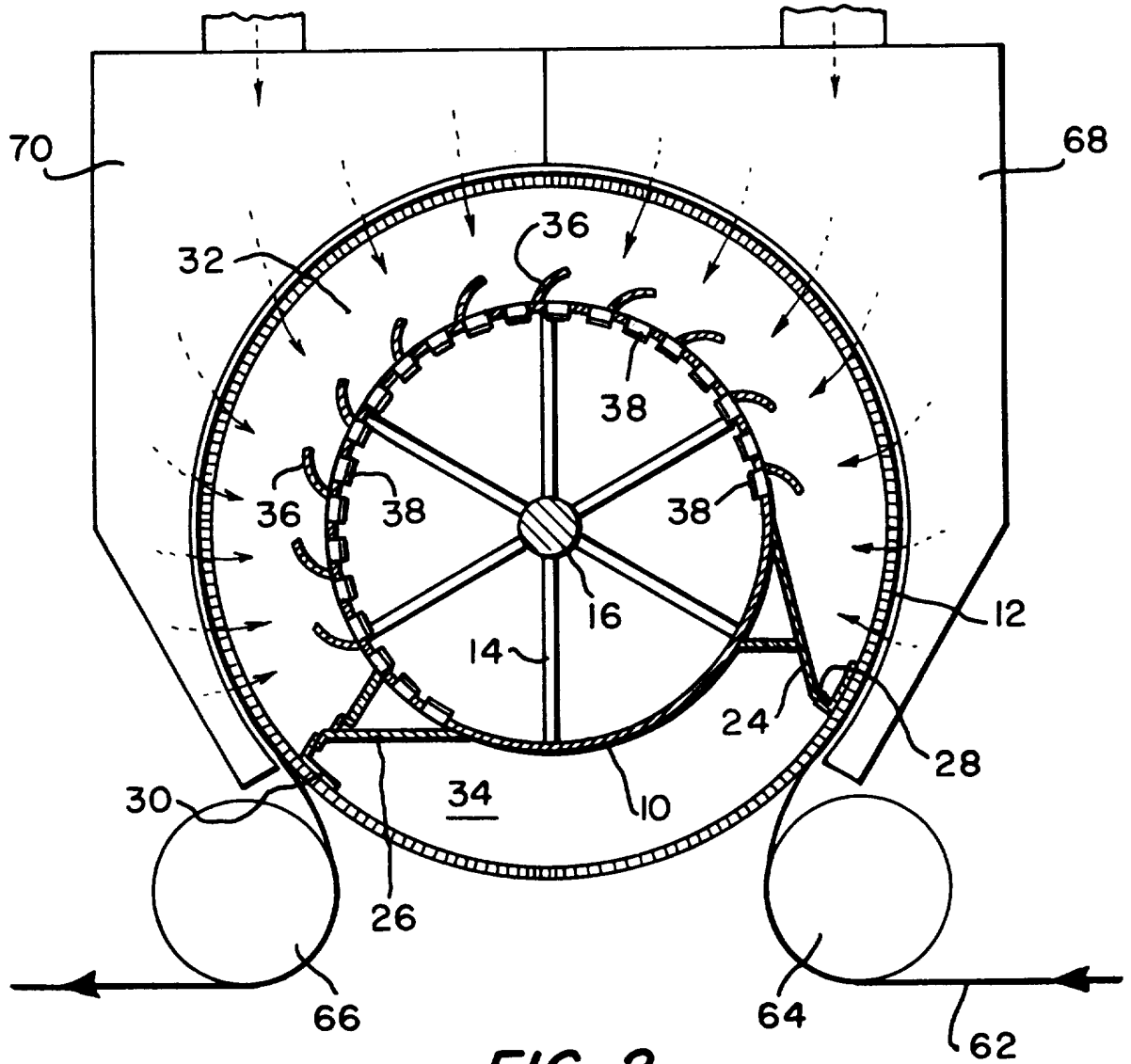


FIG. 2