



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

74536

C (45) **Patent** **17**
1988

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ F 26 B 17/18

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus – Patentansökning	782197
(22)	Hakemispäivä – Ansökningsdag	07.07.78
(23)	Alkupäivä – Giltighetsdag	07.07.78
(41)	Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	09.01.79
(44)	Nähtäväsipanon ja kuuljulkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.10.87
(86)	Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	08.07.77
	08.07.77 Saksan liittotasavalta-Föbundsrepub- liken Tyskland(DE) P 2730941.7, P 2730942.8	

- (71) Gebrüder Lödige Maschinenbau-G.m.b.H., Elsener Strasse 7/9, Paderborn,
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Eberhard Lipp, Paderborn, Roland Lücke, Paderborn-Wewer,
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Laite irtotavaran jatkuvaksi kuivaamiseksi ja/tai rakeistamiseksi -
Anordning för kontinuerlig torkning och/eller granulering av massgods

Laite irtotavaran jatkuvaksi kuivaamiseksi ja/tai rakeistamiseksi

Keksinnön kohteena on laite jauhemaisen, kuitumaisen, tahnamaisen tai puuromaisen tavaran rakeistamiseksi ja saadun raemassan kuivaamiseksi, käsittäen vähintään yhden sylinterimäisen säiliön ja tämän pyöritettävästä pituusakselista aivan lähelle säiliön seinämää ulottuvia sekoitusvälineitä, säiliön toisessa päässä olevan sisääntuloaukon ja sen toisessa päässä olevan poistoaukon sekä säiliön seinämässä olevia kanavia kuuman ilman tuomiseksi ja poistamiseksi.

On tunnettua kuivata irtotavaraa panoksittain säiliöissä siten, että tavaraan syötetään lämpöä säiliön seinän läpi, jolloin voidaan toimia sekä ilmakehän paineessa että alipaineessa. Tarvittava kuivausaika on joka tapauksessa suhteellisen pitkä, jopa silloin kun irtotavaraa liikutellaan kuivausprosessin aikana ja siten kerrostetaan uudelleen, niin että yhä uudet irtotavaraosaset joutuvat kosketukseen lämmitetyn säiliön seinän kanssa ja kosteus voi helpommin poistua irtotavaramassasta. Tällaisessa kuivauksessa ei erityisesti voida välttyä kovettumien muodostumiselta irtotavarassa, kun sen kosteuspitoisuus kuivausvaiheen alussa on korkea.

Toisaalta on viljan kuivauksesta tunnettua antaa viljan valua lämminilmavirran läpi. Tällä tavoin voidaan tosin osaksi kuivata karkearakeista irtotavaraa kuten viljaa, mutta kuivausvaihe ja kuivausaste ovat kuitenkin säädettävissä vain hyvin ahtaissa rajoissa. Irtotavaroita, joilla on suurempi kosteusaste, ja erityisesti puuromaisia tai tahnamaisia irtotavaroita ei juuri voida kuivata tällä tavoin, koska irtotavaran yksittäisten osien viipymäaika kuivausilmassa ei ole riittävä.

Keksinnön tehtävänä on irtotavaran jatkuvassa kuivauksessa ja/tai rakeistuksessa irtotavaran läpi puhalletun kaasun, kuten ilman avulla, sovittaa ja säätää irtotavaran viipymäaika kaasuvirrassa kulloinkin tarvittavan kuivausajan mukaan.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaisesti antamalla edellä määritellylle laitteelle patenttivaatimuksessa 1 esitetyt tunnusmerkit.

Irtotavara saatetaan keksinnön mukaisessa laitteessa mekaanisesti pyörteilemään suljetussa tilassa, kuivaukseen tarkoitettua kaasua puhalletaan jatkuvasti pyörteilevän irtotavaran läpi poikittain pyörteilysuuntaa vastaan ja pyörteilyn aikana irtotavaraan kohdistetaan jatkuvasti kaasun virtaussuuntaa vastaan suunnattu kuljetuskomponentti, joka on pienempi kuin kaasun kuljetuskomponentti. Toisin sanoen kuivaus- ja/tai rakeistusvaihe sujuu siten, että irtotavara jaetaan mahdollisimman hienoksi ja kuohkeaksi suljetussa tilassa, jotta kuivausilma pyyhkii mahdollisimman tasaisesti irtotavaran kaikkia osia ja hiukkasia ja kuljettaa tällöin irtotavaraa kuivaustilan poistopään suuntaan. Jotta irtotavaralle kuitenkin varmistettaisiin haluttuun kuivausasteeseen riittävä viipymäaika kuivaustilassa tarvitsematta pienentää kuivaukseen käytetyn kaasun virtausnopeutta, irtotavaraan kohdistetaan sen pyörteillessä kuljetuskomponentti, joka vaikuttaa kaasun kuljetuskomponenttia vastaan, niin että pyörteilevän irtotavaran viipymäaika kuivaustilassa on itse asiassa pidempi kuin mitä kaasun virtausnopeuden perusteella sinänsä on odotettavissa. Koska kaasun kuivausvaikutus ei ole ainoastaan kaasun lämpötilasta riippuvainen, vaan myös sen suhteellisesta nopeudesta kuivattavan irtotavaran hiukkasiin verrattuna, ei kaasun virtausnopeuden pienentäminen irtotavaran viipymääjan pidentämiseksi kuivaustilassa parantaisi kuivaustehoa, vaan ainoastaan pidentäisi käsittelyaikaa. Pyörteilevään irtotavaraan kuivaustilassa kohdistettujen ja toisiaan vastaan vaikuttavien kuljetuskomponenttien ansiosta, joista ainakin toinen on edullisesti säädettävissä, voidaan suhteellisen pienessä kuivaustilassa saavuttaa erittäin hyvä ja tasainen kuivaus ja/tai rakeistus kuivaustilan läpi jatkuvasti kulkevan irtotavaran ennalta määrättyyn ja säädettävään kuivausasteeseen, niin että minimaalisen käsittelyajan sisällä saavutetaan optimaalinen tulos.

Keksinnön erään edullisen käytännön suoritusmuodon mukaisesti tämä menetelmä suoritetaan lieriömäisessä säiliössä, jossa on sama-akselisesti laakeroitu sekoituslaite ja toisessa päässä tuoreen irtotavaran ja kuivausilman tuloaukot ja toisessa päässä poistoilman ja kuivatun irtotavaran poistoaukot. Sekoituslaitteessa on tällöin keskiakseli, jolle on tasavälein kiinnitetty säteittäisesti kulkevia varsia, joiden ulompaan päähän on sovitettu sekoitustyökalu, joka kohdistaa sekoitettavaan aineeseen sekä säiliön kehän suunnassa että säiliön poistopäätä kohti kulkevassa suunnassa kuljetuskomponentin. Sekoitettavan aineen kuivaukseen käytetyn kaasun virtaussuuntaa vastaan kohdistettu kuljetuskomponentti kehitetään siismekaanisesti siten, että sekoitettava aine heitetään sekoituslaitteella korkealle sekoitussäiliössä ja saatetaan tällöin pyörteilemään, jolloin irtotavarahiukkasten yleinen heittosuunta edullisesti osoittaa säiliön poistopäätä kohti. Tällöin irtotavaraan tai sen hiukkasiin kohdistettu heittoenergia voidaan säätää kulloinkin halutun rakeistus- tai kuivaustehon mukaan ja myös kuivattavaa irtotavaraa vastaavasti. Sääto voidaan tällöin suorittaa kertakaikkisena valmistajan luona, mutta kuitenkin on myös mahdollista järjestää jälkisaätömahdollisuus käytön tai laitteen käyttötauojen aikana.

Käytännön kokeissa on todettu, että tuotteen kuivuminen tapahtuu jäähdytysrajalämpötilassa, ts. poistoilman ja kuivatun tuotteen lämpötilat vastaavat toisiaan, jota on pidettävä osoituksena erittäin tehokkaasta kuivauksesta. Tähän asti tunnetuissa kuivausmenetelmissä poistoilman lämpötila on vähintään 20°C korkeampi kuin kuivatun tuotteen lämpötila.

Keksinnön mukainen laite sopii myös tyhjökuivuriksi, esim. liuottimien talteenottoon. Tässä tapauksessa pneumaattinen kuljetuskomponentti saadaan höyrystyneen liuottimen paineen alenemisen avulla.

Rakeistuksessa säiliön täyttöaste säätää raekokoa tai yksittäisten rakeiden halkaisijaa, jolloin saattaa myös olla tarkoituksenmukaista lisätä kuivausvaiheen aikana nestettä kostutusta varten.

Neljä keksinnön mukaisten laitteiden suoritusmuotoa on esitetty piirustuksessa, jossa

kuvio 1 esittää pituusleikkauksena laitteen ensimmäistä suoritusmuotoa,
kuvio 2 esittää kahdella säiliöllä varustettua rakeistuskuivuria laitteen toisena suoritusmuotona,
kuvio 3 esittää poikkileikkauksena kuviossa 2 ylhäällä esitetyn säiliön poistopäätä,
kuvio 4 esittää kuviossa 2 ylhäällä esitetyn säiliön sisäosan yksityiskohtaa, jolloin kuviosta käy ilmi auranvannassiipien ja säiliön seinän läpi käytettyjen työkalujen yhteistoimintaa,
kuvio 5 esittää pituusleikkauksena laitteen kolmatta suoritusmuotoa, jossa on vaakasuoraan sovitettu, lieriömäinen säiliö,
kuvio 6 esittää suurennettuna poikkileikkauksena kuvion 5 säiliön poistopäätä,
kuvio 7 esittää kuvion 5 mukaisen säiliön sisäosan yksityiskohtaa, jolloin kuviosta käy ilmi auranvannassiiviksi muodostettujen sekoitustyökalujen ja säiliön seinän läpi käytettyjen lisäsekoitustyökalujen yhteistoiminta, ja
kuvio 8 esittää pituusleikkauksena laitteen neljättä muunneltua suoritusmuotoa, jossa on kaksi päällekkäin sovitettua, vaakasuorassa sijaitsevaa säiliötä.

Kuviossa 1 esitetty laite irtotavaran jatkuvaa kuivausta ja rakeistusta varten toimii ilmakehän paineessa. Siinä on rumpumainen säiliö 1, jossa sijaitsee sekoituslaite, jossa on säiliön 1 pituusakselille pyörivästi laakeroitu akseli 2 ja säteittäisesti siitä ulkonevat varret 3. Kunkin varren 3 ulommassa päässä sijaitsee auranvantaan kaltainen sekoitustyökalu 4, joka on sijoitettu varren 3 pituusakselin ympäri tämän suhteen kiertyväksi, mutta kuitenkin lopulliseen asentoon lukittavaksi. Yksittäisten sekoitustyökalujen 4 väliin on sovitettu terämäisiä hienontimia 5, joissa on säiliön seinän läpi menevä akseli 6, jota käyttää esittämättä jätetty moottori.

Säiliön 1 tulopäässä sijaitsee istukka 7 kuivattavan irtotavaran syöttöä varten ja istukka 8 mahdollisesti lämmitetyn ilman tai muun kuivaukseen sopivan kaasun syöttöä varten. Säiliön 1 vastakkaisessa päässä sijaitsee pohjalla poistoaukko 9 sekä siihen liitettävä istukka 10, johon on kiinnitetty lukko 11, joka johtaa poistojohtoon 12 tai toiseen esittämättä jätettyyn laitteeseen kuivatun irtotavaran poistoa varten. Säiliön 1 yläosaan on sovitettu poisto-

ilman poistoaukko 13, joka johtaa istukkaan 14, johon on sovitettu suodatussäkki 15, jossa erotetaan poistoilman mukaansa tempaamia irtotavara-hiukkasia, ennen kuin poistoilma joutuu ilmakehään.

Lieriömäiseen säiliöön 1 on kiinnitetty poistoilman poistoaukon 13 alapuolelle ja kuivatun irtotavaran poistoaukon 9 eteen rengaslevy 16, joka toimii ahtauskalvona ja estää irtotavaran ulospuhalluksen suoraan poistoaukkoon 9. Tämän rengaslevyn 16 keskiaukon halkaisija määrää säiliön 1 täyttöasteen ja niin ollen tietyssä määrin myös irtotavaran viipymisajan säiliössä.

Mikäli säiliön 1 läpi puhalletun kaasun kuivausteho ei ole riittävä, säiliö 1 voidaan varustaa esittämättä jätetyllä seinälämmityksellä, esimerkiksi kaksoisvaipalla, jonka läpi lämmitysaine virtaa.

Jos jäähdytysvaikutus on toivottava, säiliön 1 läpi puhallettua kaasua voidaan myös jäähdyttää ja kaksoisvaippaa käyttää myös jäähdytykseen.

Kuvioissa 2 ja 3 esitetyssä rakeistuskuivurissa 21 on kaksi lieriömäistä, suljettua säiliötä 22 ja 23, jolloin kumpaankin säiliöön on laakeroitu sama-akselisesti ja pyörivästi koko säiliön läpi menevä akseli 24, jonka pituudelle ja kehälle on jaettu säteittäisiä varsia 25, jolloin kunkin varren 25 ulommassa päässä on auranvannasmainen työkalu 26, joka sijaitsee ao. säiliön 22 ja 23 seinän 27 lähellä ja joka akselin 24 pyöriessä pyörii seinän lähellä 27 ja pyyhkii tällöin osaksi seinän pintaa. Auranvannasmaisten työkalujen 26 pyyhkimien seinäosien väliin on laakeroitu kunkin säiliön 22 ja 23 alaosaan lisätyökaluja 28 ja 29, joissa on ao. säiliön seinän 27 läpimenevä, säteittäisesti akselin 24 suhteen kulkeva akseli 30 ja 31 ja säiliön sisäpuolelle tähän kiinnitetyt, säteittäisesti sen suhteen ja niin ollen kulmittain työkalujen 26 sivupintojen suhteen kulkevat, terämäiset työkalut 32 ja 33. Työkalussa 28 on kysymys suoraviivaisesti kulkevista teristä, jotka on kiinnitetty useille tasoille päällekkäin akseliin 30 ja joilla on erilaiset pituudet, kun taas työkalun 29 päissä on ylöspäin korkealle taivutetut terät 33. Koska pyörivien työkalujen 28 ja 29 verhokäyrä on kummassakin tapauksessa sovitettu niiden välissä pyörivien työkalujen 26 sivukylkien muodostamien verhokäyrien mukaisesti, näiden työkalujen välissä olevaa ainetta puristetaan rakeiden muodostamiseksi, joita

tiivistetään edelleen seuraavien työkalujen mekaanisen vaikutuksen avulla.

Säiliön 22 etupäähän on sovitettu kolme tuloaukkoa 34, 35 ja 36, jolloin tuloaukkoa 34 käytetään rakeistettavan tuotteen syöttöön, tuloaukkoa 35 käytetään kostuttamiseen käytetyn veden syöttöön ja tuloaukkoa 36 käytetään kuivaamiseen käytetyn lämpimän ilman syöttöön. Tuloaukot 34-36 on esitetty piirustuksessa vain kaaviollisesti, ja käytännössä ne sovitetaan keskenään kulloisiakin vaatimuksia vastaaviksi.

Säiliön takapäähän on sen sivuseinän osa tehty seulaksi 37, jolloin säiliön 22 ulkopuolella tähän seulaan tukeutuu pystysuora kuilu 38 poistoilmaa varten ja sen alapintaan päättyy vaakasuora kuljetuskanava 40, johon on laakeroitu kuljetuskierukka 41, joka kuljettaa seulan 37 läpi kuiluun 38 saapuvan rakeistetun tuotteen poistoputkeen 42.

Vaihtoehtona seulan kautta tapahtuvalle poistolle voidaan säiliön 22 takapäähän sovittaa tangentiaalisesti kulkeva istukka 58 aineen poistamiseksi esittämättä jätettyyn sykloniin. Kuivatut kiinteät aineet erotetaan syklonissa poistoilmasta.

Erään toisen vaihtoehdon mukaisesti säiliön 22 takapäähän on sen lattiaan liitetty alaspäin johtava poistoputki 43, jossa on poistosulku 44 ja joka muuttuu toisen säiliön 23 tuloputkeksi 45. Tässä suoritusmuodossa on poistoilman poistoon käytettävä istukka 39 kiinnitetty suoraan säiliöön 22.

Säiliö 23 on rakenteeltaan samanlainen kuin säiliö 22, ja erityisesti siihen kuulu akseli 24, johon on kiinnitetty säteittäisiä varsia 25 ja auranvannassiipiä 26 sekä myös lisätyökaluja 28 ja 29. Tulopäässä on tuloputken 45 vieressä ilman tuloaukko 46, koska tässä tapauksessa säiliön 22 läpi virtaavaa kuumaa ilmaa ei siirretä myös säiliöön 23, vaan säiliön 23 läpi annetaan mieluummin virrata tuoretta kuumaa ilmaa.

Säiliö 23 on varustettu kaksoisvaipalla 47, jotta sitä voidaan ulkopuolelta lämmittää tai jäädyttää. Tämä nopeuttaa säiliössä 23 tapahtuvaa kuivausta, koska siinä sijaitsevan tavaran läpi puhalletaan

kuumaa ilmaa ja siinä myös tapahtuu säiliön seinää vastaan heitetyn tai singotun tavaran lämmitys säiliön seinästä tapahtuvan kosketuslämmön siirron avulla.

Säiliön 23 poistopäässä sijaitsee sen ulkopuolella pystysuora kuilu 48, joka voi sisältää syklonin poistoilman ja kuivatun rakeistetun tavaran erotusta varten. Kuilu 48 voi kuitenkin myös olla raken-teeltaan kuilun 38 kaltainen. Sen yläsivulle on sovitettu istukka 49 poistoilman poistoa varten, kun taas sen alapää 50 on tehty sup-pilomaiseksi jonka kautta kuivattu rakeistettu tuote poistetaan.

Säiliöstä 23 kuiluun 48 johtava aukko voi myös kuten säiliössä 22 olla varustettu tässä lähemmin esittämättä jätetyllä seulalla.

Säiliöiden 22 ja 23 akseleja 24 käytetään sellaisella kierrosluvul-la, että Froudin luku on alueella 1-3,5. Tämä varmistaa sen, että säiliöissä oleva tavara pyörteilee ja se heitetään yhä uudelleen säiliöiden 22 ja 23 sisäseiniä vasten, niin että tavaran kaikki osat joutuvat tasaisesti kosketukseen säiliöiden läpi virtaavan kuuman ilman kanssa ja että tavaraa ei myöskään jää säiliöiden pohjalle eikä säiliön alaosaan, mikä häittäisi sekä kuumasta kaasusta että mahdollisesti lämmitetystä säiliön seinästä tapahtu-vaa lämmön siirtoa.

Tämän laitteen ansiosta koostumukseltaan kuivan tai jo kostean irtotavaran rakeistus on mahdollinen yhdessä ainoassa ajossa sinänsä suljetussa laitteessa, jolloin rakeistettu tuote muodostuu tylppä-reunaisista rakeista tai jyväsistä, joilla voi olla kulloinkin toivottu koko (rakeistus- ja kuivausvaiheen lopulla), ja rakeistetun tuotteen tilavuuspaino on yli 500 kg/m^3 , jolloin se on siis suurempi kuin tähän asti on ollut mahdollista. Rakeistus-kuivausvaiheeseen liittyvää rakeiden hienonnusta ei tarvita.

Kuvioiden 2-4 mukainen suoritusmuoto sopii erityisen hyvin karboksi-metyyliselluloosan (CMC) ja erityisesti natriumkarboksimeyyiliselluloosan rakeistukseen, kuten seuraavasta esimerkistä käy ilmi.

Esimerkki

Kuituista CMC:aa syötettiin siilosta jatkuvasti kuvioiden 2-4 mukai-seen rakeistuskuivuriin. Seuraavaksi CMC kostutettiin 25-80 %:n,

edullisesti 30-45 %:n vesipitoisuuteen. Tällä tavoin kostutettu tavara tiivistettiin kuivurin akselille sovitettujen auranvannassiipien ja säiliön seinään laakeroitujen hienonnustyökalujen yhteisvaikutuksen avulla, jolloin ensin mainituissa työkaluissa on säteittäisesti säiliön akselin suhteen pyörivä akseli, johon on kiinnitetty terämäisiä työkaluja. Samalla tavara kuivattiin kuumalla ilmalla, jota johdettiin auranvannassiipien sekoittaman tavarän läpi. Valmistetun rakeistetun tuotteen jäämäkosteus oli 5 %. Kuivauksen nopeuttamiseksi rakeistuskuivuria kuumennettiin takaluokalla kaksoisvaipan avulla tai ulkopuolelle sen rumpumaiseen säiliöön kiinnitettyjen kuumennuskierukoiden avulla. Kuivaus suoritettiin vain konvektiolämmönsyötöllä, kunnes rakeistetun tuotteen kosteuspuitoisuus oli 18-45 %. Vasta tämän jälkeen käytettiin lisäksi seinäkuumennusta, koska tuote, jonka kosteuspuitoisuus on suurempi, helposti tarttuu säiliön seinään, jolloin lämpöä tuskin voidaan siirtää kuumennetulta säiliön seinältä muuhun säiliössä olevaan aineeseen. Toisaalta on olemassa vaara, että lämpörasitus voi vahingoittaa seinäkerrostumia, esimerkiksi kovettaa niitä. Nämä seinäkerrostumat irtoavat aika ajoin ja likaavat muuta tavaraa.

Kuivaukseen käytetty kuuma ilma johdettiin tasaisena virtana ainevirran kanssa rakeistuskuivurin läpi.

Rakeistus tapahtui siten, että auranvannassiivet koko ajan kuljettivat aineen osia yksittäisten, 3000 kierrosta/minuutti pyörivien, säiliön seinään laakeroitujen lisätyökalujen läpi, jolloin näiden lisätyökalujen ja auranvannassiipien verhoikäyrät oli sovitettu keskenään siten, että nämä käytännöllisesti katsoen rajoittuvat toisiinsa. Koska auranvannassiipien koverat kyljet eivät kuitenkaan toimi yhdessä vastapinnan kanssa, vaan kulmittain niitä vastaan sovitettujen terämäisten työkalujen kanssa, ei tavarän litistystä tapahdu, vaan ainoastaan rakeiden muodostumisen aikaansaava tiivistys.

Kuuman ilman tuoman lämmön avulla yksittäiset rakeet kuivattiin pinnaltaan. Tällöin muodostui eräänlainen kalvo, joka ympäröi vielä joustavaa sydäntä. Vastaava määrä yhdessä toimivia työkaluja, joita tavarän oli ohitettava rakeistuskuivurista poistamiseen saakka, puristi kokoon jokaista raetta useaan kertaan niiden kulkiessa rakeistuskuivurin läpi, jolloin rakeet yhä tiivistyivät.

Rakeilla oli lopuksi halkaisija 0,1-4 mm.

Kuvioissa 5 ja 6 esitetyssä kuivurissa 61 on vaakasuoraan sovitettu, lieriömäinen, suljettu säiliö 62, jossa on sama-akselisesti sen pituusakselin kanssa senläpi kokonaan kulkeva akseli 64, joka on laakeroitu kiertyvästi päätyseiniin 62a ja 62b ja yhdistetty moottoriin 91, joka huolehtii käytöstä ja on esitetyssä suoritusesimerkissä sovitettu päätyseinän 62a ulkopuolelle. Moottori 91 voitaisiin kuitenkin sovittaa myös säiliön 62 vastakkaiselle puolelle.

Akselissa 64 on useita sen pituudelle ja kehälle jaettuja säteittäisiä varsia 65, jolloin kunkin varren 65 ulommassa päässä on auranvannasmainen sekoitustyökalu 66, joka sijaitsee säiliön 62 seinän 67 lähellä ja akselin 64 pyöriessä pyörii seinän 67 lähellä. Sekoitustyökaluja 66 on kiinnitetty sellainen määrä ja sellaisin keskinäisin välein akselille 64, että ne pyyhkivät säiliön seinän 67 suurehkoa osaa, mutta että sekoitustyökalujen 66 yksittäisten pyörimisratojen väliin jää kuitenkin rengasmaisia kaistaleita, joita työkalut eivät pyyhi.

Peräkkäisten, auranvannasmaisten sekoitustyökalujen 66 välissä sijaitsee säiliön 62 alemmalla alueella lisäsekoitustyökaluja 68 ja 69, joissa kussakin on säiliön seinän 67 läpäisevä, säteittäisesti akselin 64 suhteen kulkeva akseli 70 ja 71, jolloin säiliön sisäpuolelle on tälle akselille kiinnitetty säteittäisesti sen suhteen ja vastaavasti kulmittain työkalun sivupintojen suhteen kulkevat, terämäiset työkalut 72 ja 73. Sekoitustyökalussa 68 työkalut 72 ovat suoraviivaisesti kulkevia teriä, jotka on kiinnitetty useille tasoille päällekkäin akselille 70 tai tälle sovitettuun napaan 70a ja joilla on erilainen pituus työkalujen 66 sivukylkiä vastaavasti. Sekoitustyökalussa 69 on sarja päistään ylöspäin korkealle taivutettuja teriä 73, jotka on edullisesti kiinnitetty keskenään ristikkäin napaan 71a. Kummassakin tapauksessa on verhokäyrä 70b ja 71b sovitettu sekoitustyökalujen 66 sivukylkien 66a ja 66b muodostaman verhokäyrän mukaan, jolloin verhokäyrät sijaitsevat aivan lähekkäin, niin että sekoitustyökalut 66 vaikuttavat yhdessä sekoitustyökalujen 68 ja 69 kanssa säiliön alemmalla alueella kuivattavaan aineeseen.

Säiliö 62 sisältää joko sekoitustyökaluja 68 tai sekoitustyökaluja 69, ts. sekoitustyökalujen näitä molempia suoritusmuotoja ei tavallisesti ole samanaikaisesti samassa kuivurissa.

Säiliön 62 etupäähän on lieriömäisen sivuseinän yläsivulle sovitettu tuloaukko 74 kuivattavan aineen syöttöä varten. Tämä tuloaukko on esitetty vain kaaviollisesti, ja se voi olla syöttösuppilo, joka voi olla sululla varustettu tai ilman sulkua, tai syöttösulku. Tuloaukko 74 voi myös sijaita päätyseinässä 62a. Säiliön 62 etupäässä on lisäksi tuloaukko kuivaukseen käytettävän kuuman ilman syöttöä varten. Tämä tuloaukko 76 on niinikään esitetty vain kaaviollisesti, ja se voidaan liittää esimerkiksi putkijohdolla tai letkujohdolla esittämättä jätettyyn puhaltimeen ja samoin esittämättä jätettyyn kuuman ilman syöttölähteeseen. Tuloaukko 16 voi samoin sijaita missä tahansa säiliön 2 etupään kohdassa, mutta se on kuitenkin edullisesti sovitettu siten, että se säiliön pituussuunnasta katsottuna sijaitsee tuloaukon 14 takana, jotta kuuma ilma joutuu säiliöön 2 kohdassa, jossa jo sijaitsee kuivattavaa ainetta, johon sekoitustyökalut 66 ja mahdollisesti myös 68 ja 69 ovat jo tarttuneet.

Säiliön 62 takapäässä sijaitsee sen lieriömäisessä seinässä 67 seula 77, joka ulottuu säiliön 62 kehän osan yli ja myös säiliön pituussuuntaan. Säiliön 62 ulkopuolella tähän seulaan 77 liittyy pystykuilu 78, jonka yläsivulla on istukka 78 poistoilmaa varten ja joka alasivullaan päättyy vaakasuoraan kuljetuskanavaan 80, johon on laakeroitu kuljetuskierukka 81, joka kuljettaa seulan 77 läpi kuiluun 78 saapuvan, kuivatun aineen alas johtavaan poistoistukkaan 82. Kuljetuskierukkaa käytetään siihen liitetyn moottorin 81a avulla. Seulan 77 läpi kulkevan poistoistukan sijasta voi säiliöstä 62 lähteä vaakasuora poistoistukka, joka johtaa esittämättä jätettyyn sykloniin, jossa kuiva tavara ja poistoilma erotetaan toisistaan.

Kuten kuviossa 5 on esitetty, säiliön 62 takaosa voidaan varustaa vain viitteellisesti esitetyllä kaksoisvaipalla 87, jonka läpi kuuma väliaine virtaa, kuten seuraavassa tullaan lähemmin selittämään kuvion 8 yhteydessä.

Kuviossa 8 esitetyssä kuivurissa 92 on päinvastoin kuin kuvion 5 mukaisessa kuivurissa 61 kaksi päällekkäin sovitettua, lieriömäistä säiliötä 62 ja 63, jolloin säiliö 62 vastaa oleellisesti kuvioden 5 ja 6 suoritusmuodon mukaisen kuivurin 61 säiliötä 62, tarkemmin sanottuna myös sisäosiensa suhteen. Ainoastaan takapäätä on muutettu siten, että säiliön 62 päälle on sovitettu ilman poistoa varten istukka 93, joka voi olla varustettu lähemmin esittämättä jätetyllä suodattimella, joka estää kuivatun tavaran poistumisen poistoilman mukana. Säiliön 62 takapäähän on lisäksi liitetty alaspäin johtava poistoputki 83, joka päättyy ilmasulkuun 84.

Ilmasulku 84 päättyy laskuputkeen 85, joka on liitetty tuloistukkaan 94 säiliön 63 etupäässä.

Säiliö 63 on rakenteeltaan säiliön 62 kaltainen, ts. siinä on lieriömäinen sivuseinä 67 ja kiekkomaiset päätyseinät 62a ja 62b. Säiliöön 63 on laakeroitu pyörivästi akseli 64 ja siihen kiinnitetyt varret 65 sekä auranvannasmaiset sekoitustyökalut 66, joita käytetään moottori 91. Lisäksi on lisäsekoitustyökaluja 68 tai 69 kuten kuvioden 5 ja 6 mukaisessa suoritusesimerkissä sovitettu säiliön 63 alempaan alueeseen sekoitustyökalujen pyörimisratojen väliin, tarkemmin sanottuna kuten kuviossa 7 on esitetty.

Säiliön 63 etu- eli tulopäässä sijaitsee istukan 94 vieressä kuuman ilman tuloaukko 86, joka on rakenteeltaan säiliön 22 tuloaukon kaltainen ja samoin yhdistetty kuuman ilman lähteeseen. Kuivaukseen käytettävää kuumaa ilmaa ei siirretä säiliöstä 62 säiliöön 63. Pikemminkin säiliöön 63 syötetään tuoretta kuumaa ilmaa.

Säiliö 63 on varustettu kaksoisvaipalla 87, jonka läpi voi virrata kuumaa väliainetta säiliön etupäästä sen takapäähän, niin että säiliötä 3 kuumennetaan ulkoapäin. Kuivaus säiliössä 63 tapahtuu sen tähden sekä kuuman ilman avulla että säiliön seinän 67 kautta, jolloin kuivaus nopeutuu.

Säiliön 63 poistopäässä sijaitsee sen ulkopuolella pystykuilu 88, jossa voi olla sykloni poistoilman ja kuivatun aineen erotusta varten. Kuilu 88 voi kuitenkin myös olla rakenteeltaan kuvioden 5 ja 6 suoritusesimerkin mukaisen kuilun 78 kaltainen. Sen yläsivulla on

istukka poistoilman poistoa varten, kun taas sen alempi pää on puolestaan esitetyssä suoritus-esimerkissä tehty suppilomaiseksi, jolloin sitä käytetään kuivatun tavaran välittömään poistoon. Kuiluun 88 johtaa säiliön 63 seinässä sijaitseva aukko 95, joka on tässä esitetty avoimeksi, mutta joka voidaan myös peittää seulalla.

Kaksoisvaipan 87 sijasta voidaan myös säiliön ulkopinnalle sovittaa putkikierukoita kuljettamaan kuumaa väliainetta.

Tässä suoritusmuodossa tuloaukon 74 kautta syötetty aine kuivataan kahdessa osassa, mutta kuitenkin jatkuvasti. Toisessa osassa nimittäin säiliössä 63 tapahtuu tehokkaampi kuivaus kuin ensimmäisessä osassa, koska jo ensimmäisessä osassa osaksi kuivattuun aineeseen kohdistetaan tuoretta kuumaa ilmaa ja koska lisäksi kuumennusta suoritetaan säiliön 63 seinän 67 kautta. Molempien säiliöiden väliin sovitettu ilmasulku 84 huolehtii kuivattavan aineen jatkuvasta siirrosta säiliöstä 62 säiliöön 63, mutta estää kuitenkin säiliössä 62 kuivaukseen käytetyn ilman siirtymisen säiliöön 63 ja säiliöön 63 paineen alaisena syötetyn tuoreen kuuman ilman virtauksen säiliöön 62.

Säiliöiden 62 ja 63 akseleja 64 käytetään sellaisella kierrosluvulla, että sekoitustyökalut 66 voivat jatkuvasti heittää korkealle ja sekoittaa säiliöissä olevaa ainetta, jolloin ainehiukkaset osuvat myös säiliön 62 ja 63 yläalueella sivuseinään 67. Tämän ansiosta kuivattavaan aineeseen kohdistetaan erittäin tasaisesti kuumaa ilmaa. Koska kuivattavan aineen hiukkaset osuvat seinään 67 myös yläalueella, säiliössä 63 päästään siihen, että ulkokuumennuksen avulla syötetty lisäkuivauslämpö samoin siirtyy optimaalisesti kuivattavaan aineeseen. Samoin välttytään siltä, että kuivattava aine jää liian pitkäksi aikaa säiliön 3 lattialle, mikä saattaisi johtaa paikalliseen ylikuumennukseen seinäkuumennuksen takia ja merkitsisi huonoa lämmön siirtoa aineeseen.

Keksintö tekee mahdolliseksi kosteiden, tahnamaisten ja puuromaisten irtotavaroiden kuivauksen ja/tai rakeistuksen yhdessä ainoassa ajossa suljetussa laitteessa, jolloin aineen kuivuusastetta voidaan säätää laitteen poistopäässä luovutetun lämmön avulla ja aineen kuivurissa viipymisajan avulla. Aine poistuu kuivurista konsistenssiltaan tasaisen valuvana ilman, että tarvittaisiin mitään kuivausvaiheen edellyttämää jälkikäsittelyä.

Patenttivaatimukset

1. Laite jauhemaisen, kuitumaisen, tahnamaisen tai puuromaisen tavaran rakeistamiseksi ja saadun raemassan kuivamiseksi, käsittäen vähintään yhden sylinterimäisen säiliön ja tämän pyöritettävästä pituusakselista aivan lähelle säiliön seinämää ulottuvia sekoitusvälineitä, säiliön toisessa päässä olevan sisääntuloaukon ja sen toisessa päässä olevan poistoaukon sekä säiliön seinämässä olevia kanavia kuuman ilman tuomiseksi ja poistamiseksi, **tunnettu** siitä, että säiliön (22, 23) seinämään (27) on laakeroitu lisäsekoitusvälineitä (28, 29), jotka ovat mukautettuja säiliön (22, 23) pituusakselin (24) sekoitusvälineiden (25, 26) piirtämiin käyriin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että säiliön (22, 23) päässä on osa säiliönseinämästä (27) muodostettu seulaksi (37) ja että säiliön (22, 23) ulkopuolelle on sovitettu ylös- ja alaspäin johtava kanava (38, 48).
3. Patenttivaatimuksen 1 ja 2 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että säiliö (22, 23) on takaosassaan varustettu ulkopuoliseen kuumentamiseen tarkoitetulla kaksoisvaipalla (47).
4. Patenttivaatimusten 1-3 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että pituusakseli (24) on pyöritettävissä Froudin lukua 1-3,5 vastaavalla kierrosluvulla.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, joka on siipikuivauslaite irtotavaran jatkuvaa suoravirta-konvektio-kuivaimista varten, ja käsittää vaakasuuntaiseksi sovitetun sylinterimäisen säiliön, jonka läpimitta suhteessa sen pituuteen on pieni, säiliön toisessa päässä olevan sisääntuloaukon kuivatavaa tavaraa varten ja sen toisessa päässä olevan poistoaukon kuivattua tavaraa varten, säiliöön samanakseliseksi sovitetun, pyöriväksi laakeroidun ja käyttölaitteeseen yhdistetyn akselin, jonka pituuden ja ympäryksen yli jaetut, säteittäiset kannattimet kannattavat lähelle säiliönseinämää ulottuvia

siipimäisiä sekoitusvälineitä, joiden kuljetuskarakteristiikka on olennaisesti säiliön pituussuuntainen, ja sisääntuloaukon paineenalaista, laitteeseen tulevaa kuumailmaa varten säiliön toisessa päässä ja poistoaukon ilmaa varten säiliön toisessa päässä, **tunnettu** siitä, että säiliön (62, 63) alaosassa, säiliöön samankseliseksi laakeroituun akseliin (64) säteittäisesti ulkonevien varsien (65) avulla sovitettujen sekoitusvälineiden (66) kiertoratojen välissä, jotka kiertoradat sijaitsevat välimatkan päässä toisistaan, on lisäsekoitusvälineitä (69), jotka muodostuvat säiliönseinämän (67) suunnilleen säteen suunnassa läpäisevistä, käyttölaitteisiin (70c; 71c) yhdistetyistä akseleista (70 ja vastaavasti 71) suunnilleen säteen suuntaisesti ulkonevista välineistä, joiden pyörimisen aikana piirtämät käyrät (70b ja vastaavasti 71b) ovat mukautetut niiden välissä pyörivien sekoitusvälineiden piirtämiin käyriin ja lähes yhtyvät näihin ja että säiliöön (62; 63) samankseliseksi laakeroitu akseli (64) on pyöritettävissä Froudin lukua 0,4-3,5 vastaavalla kierrosluvulla.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että säiliön (62; 63) poistopäähän, sen sylinterimäiseen seinämään (67) on sovitettu esimerkiksi seulan (77) peittämä poistoaukko (95), joka päättyy säiliön ulkopuolelle sovitettuun, suunnilleen pystysuuntaan ulottuvaan kuiluun (78; 88), jonka alapäässä on poistoaukko (80; 90) kuivattua tavaraa varten.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että kuivatun tavarahan poistoaukko (80) päättyy kuljetuskierukkaan (81).

8. Jonkin patenttivaatimuksista 5-7 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että säiliö (62; 63) ainakin koko pituuden yhdeltä osalta on varustettu seinämäkuumennuksella, kuten kuuman väliaineen läpivirtaamalla, säiliön ulkopuolelle sovitetulla kaksoisvaipalla (87) tai putkijärjestelmällä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että seinämäkuumennus (87) sijaitsee säiliön (62; 63) takapäässä.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 5-9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että siinä on kaksi suunnilleen vaakasuuntaan sovitettua säiliötä (62; 63), joista ensimmäisen säiliön (62) takapää on yhdistetty toisen säiliön (63) etupäähän laskuputken (83-85) avulla.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen säiliön (62) takapäässä on ulospäin johtava ilmanpoistoaukko (93) ja että toisessa säiliössä (63) on laskuputken (83-85) erottama sisääntuloaukko (86) paineenalaista kuumailmaa varten.

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että laskuputkeen (83-85) on sovitettu ilmasulku (84).

13. Jonkin patenttivaatimuksista 10-12 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että toinen säiliö (63) on varustettu seinämäkuumennuksella (27) käytännöllisesti katsoen koko pituutensa yli.

14. Jonkin patenttivaatimuksesta 5-13 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että kuumailman sisääntulo (76; 86) ja poisto (79; 89; 93) sijaitsevat aina samassa päässä säiliötä tai vastaavasti osasäiliötä (62; 63) kuin kuivattavan tavaran sisääntulo (74; 94).

Patentkrav

1. Anordning för granulering av ett pulverformigt, fiberaktigt, pastaliknande eller grötliknande gods och för torkning av det erhållna granulatet, bestående av åtminstone en cylindrisk behållare med från dennas roterbara längsgående axel utgående och tätt intill behållarens vägg nående blandningsanordningar, en i behållarens ena ända belägen inloppsöppning och en i den andra ändan belägen utloppsöppning samt i behållarväggen befintliga kanaler för införande och avledande av het luft, **kännetecknad** av, att det i behållarens (22, 23) vägg (27) lagrats ytterliga blandningsanordningar (28, 29), som är anpassade till de av behållarens (2, 3) längdaxels (24) blandningsanordningar (25, 26) ritade kurvorna.
2. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av, att en del av behållarväggen (27) i behållarens (22, 23) ända utformats till en sil (37) och att det utanför behållaren (22, 23) anordnats en uppåt- och nedåt ledande kanal (38, 48).
3. Anordning enligt patentkraven 1 och 2, **kännetecknad** av, att behållaren (22, 23) i sin bakre del är försedd med en för upphettning avsedd dubbelmantel (47).
4. Anordning enligt patentkraven 1-3, **kännetecknad** av, att den längsgående axeln (24) är roterbar med ett Froud-tal om 1-3,5.
5. Anordning enligt patentkravet 1, vilken utgör en bladtorkningsanordning för kontinuerlig direktström-konvektions-torkning av lösgods och innefattar en horisontalt anordnad cylindrisk behållare, vars diametermått i förhållande till längden är litet, en i behållarens ena ända belägen inloppsöppning för godset som skall torkas och en i den andra ändan belägen utloppsöppning för torkat gods, en i behållaren koaxialt anordnad, roterbart lagrad och till drivanordningen för- enad axel, vars radiella, över längden och omkretsen förde-

lade stöd uppbär bladliknande blandningsorgan, som sträcker sig intill behållarväggen och vars transportkaraktäristika har väsentligen samma riktning som behållarens längdriktning, och en inloppsöppning för het luft under tryck som kommer till anordningen och en utloppsöppning för luft i behållarens andra ända, **kännetecknad** av, att det i behållarens (62, 63) nedre del, mellan de på avstånd från varandra belägna omloppsbanorna för blandningsorgan (66), som med hjälp av radiellt riktade armar (65) anordnats vid en koaxialt i behållaren lagrad axel (64), anordnats ytterliga blandningsorgan (69), som utgörs av från behållarväggen (67) ungefär radiellt genomgående, till drivanordningar (70c; 71c) förenade axlar (70 respektive 71) ungefär radiellt utgående organ, vars under rotation ritade bågar (70b respektive 71b) är anpassade till de bågar som ritas av de mellan dem anordnade blandningsorganen och nära nog sammanfaller med dessa och att en till behållaren (62; 63) koaxialt lagrad axel (64) är roterbar med ett rotationstal som motsvarar Froud-talet 0,4-3,5.

6. Anordning enligt patentkravet 5, **kännetecknad** av, att det i behållarens (62; 63) utloppsända, i dess cylindriska vägg (67) anordnats en av exempelvis en sil (77) täckt utloppsöppning (95), som utmynnar i ett utanför behållaren anordnat, ungefär vertikalt riktat schakt (78; 88), i vars nedre ända finns en utloppsöppning för torkat gods.

7. Anordning enligt patentkravet 6, **kännetecknad** av, att utloppsöppningen (80) för det torkade godset utmynnar i en transportsnäcka (81).

8. Anordning enligt något av patentkraven 5-7, **kännetecknad** av, att behållaren (62; 63) över åtminstone en del av den hela längden är försedd med vägguppvärmning, såsom en av ett medium genomströmd, utanför behållaren anordnad dubbelmantel (87) eller ett rörsystem.

9. Anordning enligt patentkravet 8, **kännetecknad** av, att vägguppvärmningen (87) befinner sig i behållarens (62; 63) bakre ända.

10. Anordning enligt något av patentkraven 5-9, **kännetecknad** av, att där finns två ungefär horisontalt anordnade behållare (62; 63), av vilka den första behållarens (62) bakre ända är förenad med den andra behållarens (63) främre ända med hjälp av ett fallrör (83-85).

11. Anordning enligt patentkravet 10, **kännetecknad** av, att det i den första behållarens (62) bakre ända finns en luftutloppsöppning (93) som leder ut och att det i den andra behållaren (63) finns en av ett fallrör (83-85) avskild inloppsöppning (86) för het luft under tryck.

12. Anordning enligt patentkravet 10 eller 11, **kännetecknad** av, att det i fallröret (83-85) anordnats en luftspärr (84).

13. Anordning enligt något av patentkraven 10-12, **kännetecknad** av, att den andra behållaren (63) är utrustad med vägguppvärmning (27) över praktiskt taget hela längden.

14. Anordning enligt något av patentkraven 5-13, **kännetecknad** av, att inloppet (76; 86) och utloppet (79; 89; 93) alltid befinner sig i samma ända av behållaren respektive delbehållaren (62; 63) som det torkade godsets inlopp (74; 94).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 3867 (C 06 F 1/00).
USA(US) 3 360 865 (34-10), 3 646 689 (F 26 B 17/20).

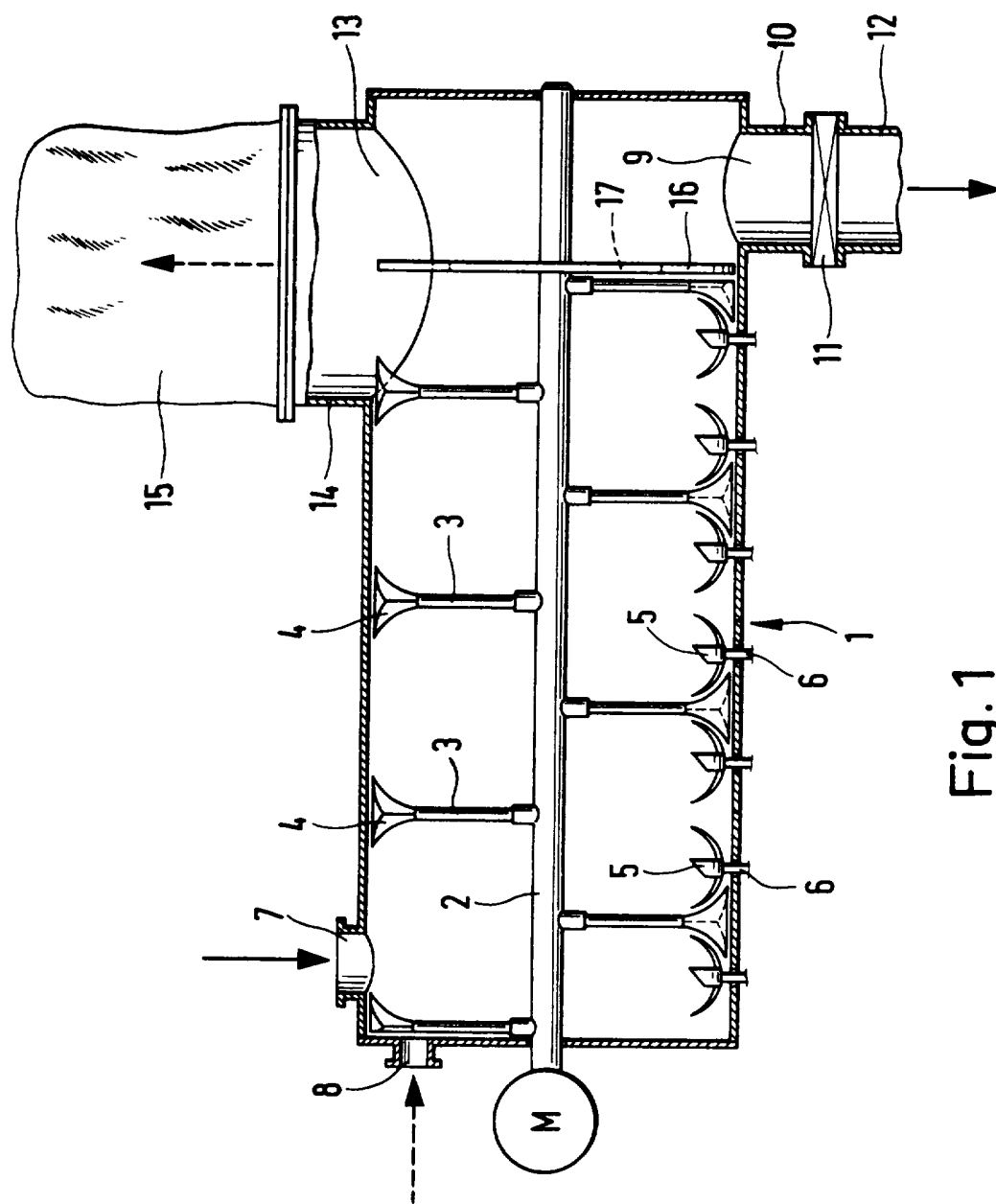


Fig. 1

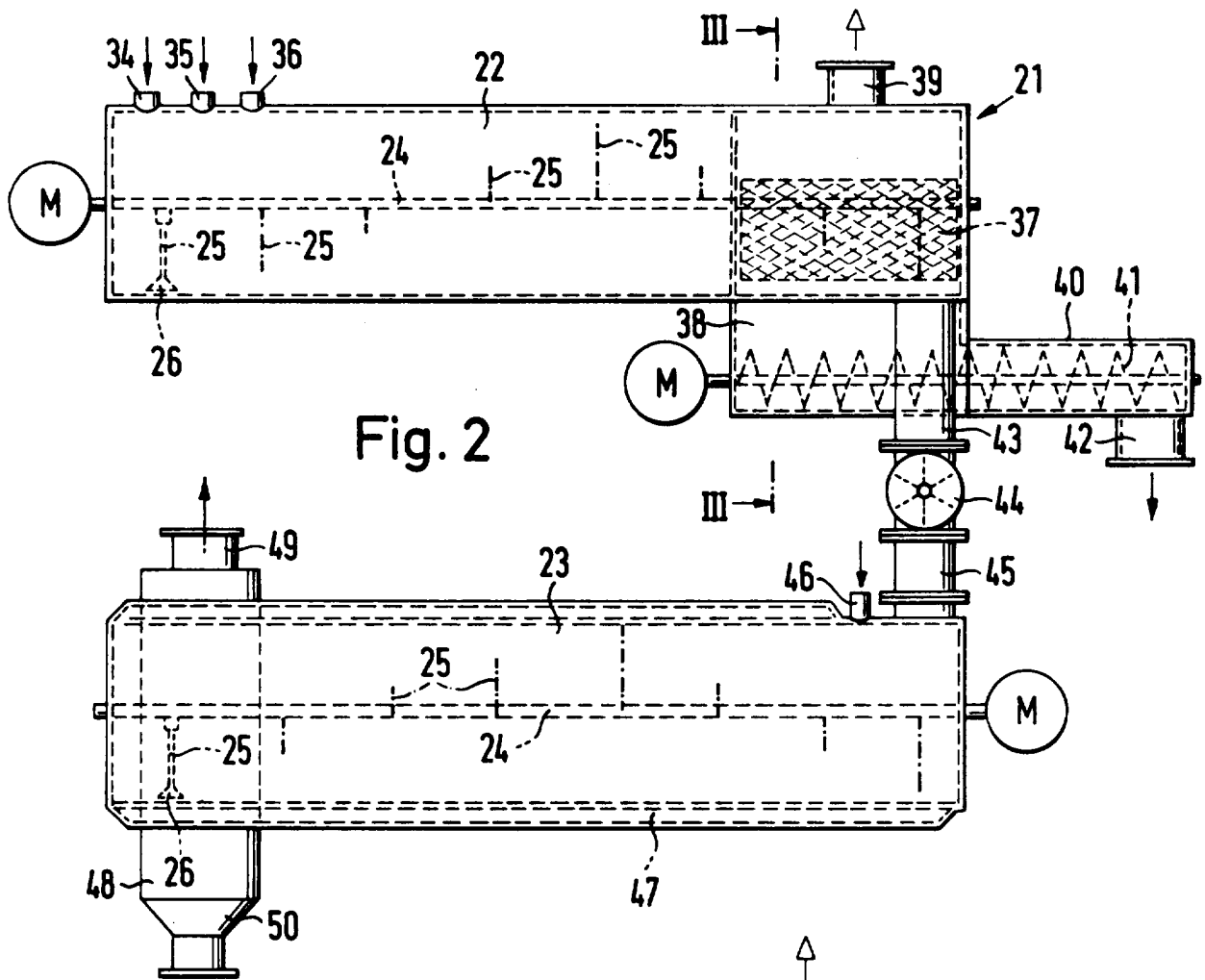


Fig. 2

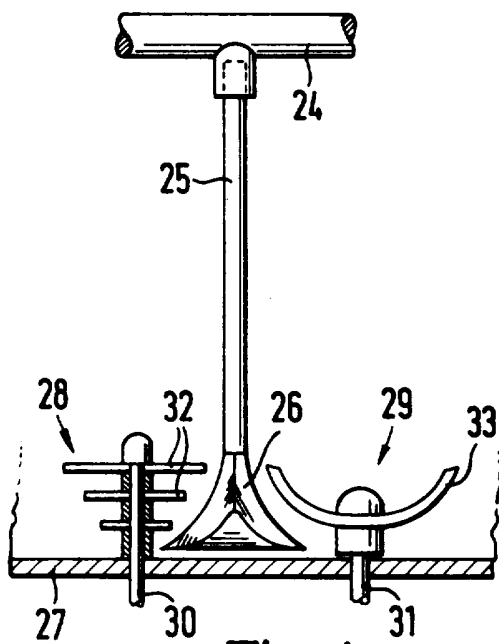


Fig. 4

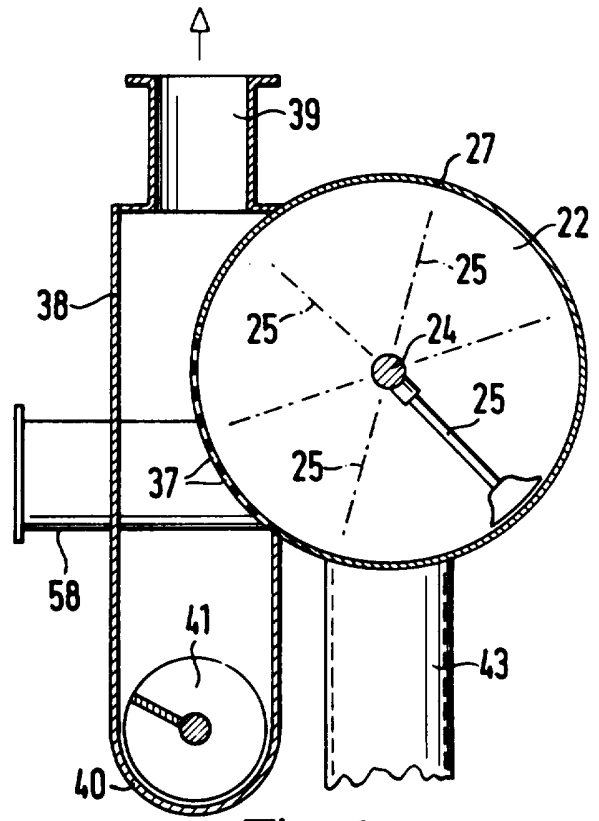


Fig. 3

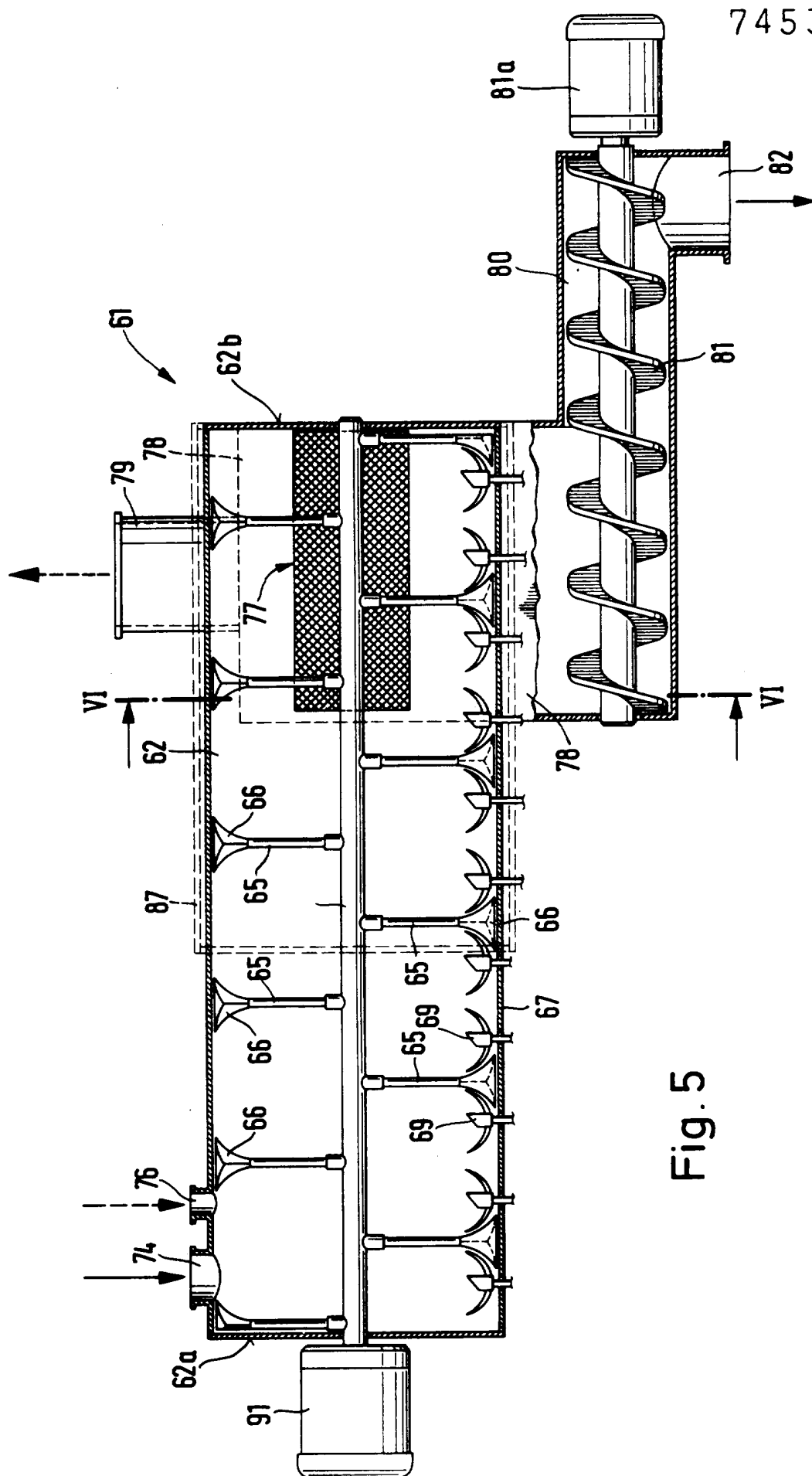


Fig. 5

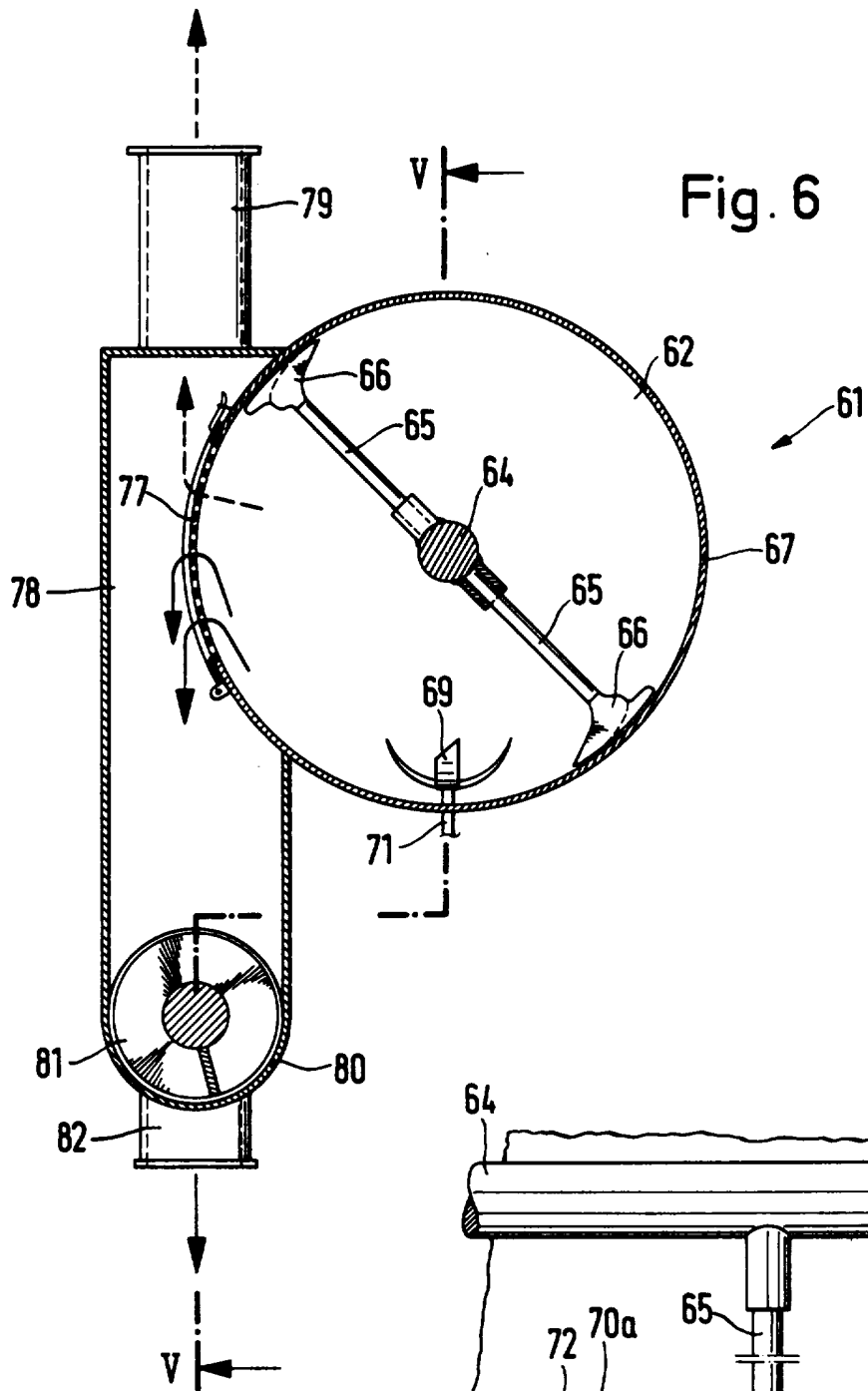


Fig. 7

