



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

85094

C (15) Patentti ilmoitettu
Patent published 10 03 1991

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

A 24B 3/18

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	891407
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.03.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	27.07.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	23.03.89
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.11.91
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/JP88/00750
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	

27.07.87 JP 62-185427 P

(71) Hakija - Sökande

1. **Japan Tobacco Inc.**, 2-1, Toranomom 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105, Japan, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Uchiyama, Kensuke**, c/o Japan Tobacco Inc. Engineering Research Laboratory, 1-31, Kurobegaoka, Hiratsuka-Shi, Kanagawa-Ken 254, Japan, (JP)
2. **Uematsu, Hiromi**, C/o Japan Tobacco Inc. Engineering Research Laboratory, 1-31, Kurobegaoka, Hiratsuka-Shi, Kanagawa-Ken 254, Japan, (JP)
3. **Takeuchi, Manabu**, c/o Japan Tobacco Inc. Engineering Research Laboratory, 1-31, Kurobegaoka, Hiratsuka-Shi, Kanagawa-Ken 254, Japan, (JP)
4. **Kobari, Masao**, c/o Japan Tobacco Inc., 2-1 Toranomom 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105, Japan, (JP)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Laite materiaalin kuten elintarvikkeiden ja nautintoaineiden laajentamiseksi
Anordning för expanderingsav material såsom livsmedel och njutningsmedel

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

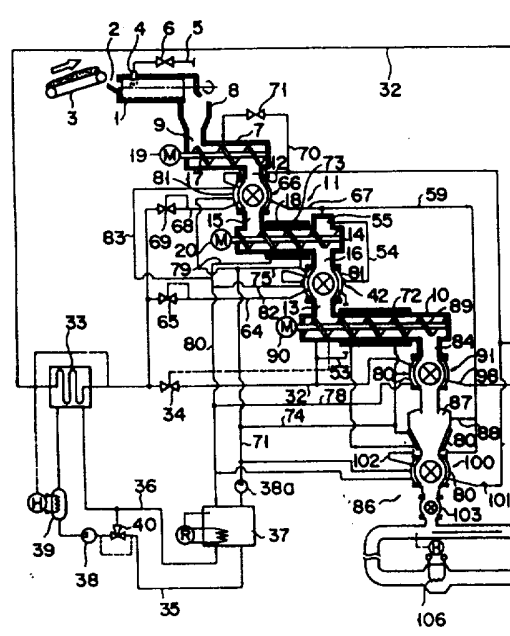
US A 4310006 (A 24B 3/18)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön laajennuslaite sisältää edeltävän laitteen (7) johon on syötetty tupakkamateriaalia. Edeltävässä laitteessa oleva tupakkamateriaali syötetään impregnaatiolaitteeseen (10) kuljetusputken (11) välityksellä. Kyllästyspaineen omaava hiilidioksidi syötetään impregnaatiolaitteeseen ja täytetään sinne. Ahdinmekanismi on lisätty kuljetusputkeen kohottamaan hiilidioksidin painetta tupakkamateriaalin ympärillä paineeseen, joka on suurin piirtein yhtä suuri kuin kyllästyspaine impregnaatiolaitteessa, kun tupakkamateriaali syötetään edeltävästä laitteesta impregnaatiolaitteeseen. Impregnaatiolaitteessa kyllästetty tupakkamateriaali puretaan puhallusputkeen (85) toimitusputken (86) kautta ja se laajenee puhallusputkeen synnytetyn kuumenusväliaineen avulla. Puristuksenrajointinmekanismi on lisätty toimitusputkeen alentamaan hiilidioksidin painetta tupakkamateriaalin ympärillä paineeseen, joka on

suurin piirtein yhtä suuri kuin paine puhallusputkessa, kun kyllästetty materiaali puretaan impregnaatiolaitteesta puhallusputkeen.

En expanderanordning (7) enligt denna uppfinning omfattar ett förberedningskärl, som tillförs ett tobaksmaterial. Tobaksmaterialet i förberedningskärllet tillförs ett impregneringskärl (10) genom ett transportrör (11). Koldioxid med ett impregneringstryck tillförs impregneringskärllet och ifylls i detta. En kompressionsmekanism har insatts i transportröret för att öka trycket i koldioxiden runtom tobaksmaterialet till ett tryck väsentligen lika med impregneringstrycket i impregneringskärllet, då tobaksmaterialet förs från förberedningskärllet till impregneringskärllet. Tobaksmaterialet, som impregnerats i impregneringskärllet uttöms till ett blåsingsrör (85) via ett leveransrör (86) och expanderas medelst ett uppvärmningsmedium genererat i blåsingsröret. En avkomprimeringsmekanism har insatts i leveransröret för att reducera trycket i koldioxiden runtom tobaksmaterialet till ett tryck väsentligen lika med trycket i blåsingsröret, då det impregnerade materialet töms ut från impregneringskärllet till blåsingsröret.



Laite materiaalin kuten elintarvikkeiden ja nautinto-
aineiden laajentamiseksi

5 Tämä keksintö liittyy patenttivaatimuksen 1 johdan-
non materiaalin laajentamiseen elintarvikkeille, nautinto-
aineille ja sen kaltaisille tarkoitettuun laitteeseen,
tarkemmin sanoen tupakkamateriaalin laajentamiseen tarkoi-
tettuun laitteeseen.

10 Tupakkaa viljellään yhtenä nautintoaineena ja kor-
jataan siitä satoa. Korjatulla tupakan lehtien sadolla on
suhteellisen korkea vesipitoisuus ja sitä ei voida suoraan
käyttää tupakkamateriaalin valmistamiseen tai säilömiseen.

15 Kun tupakan lehdet kuivataan, ne kutistuvat erit-
tään paljon. Tällaisista kuivatuista tupakan lehdistä val-
mistettu tupakkamateriaali on kutistunutta tai sen tila-
vuus on pienentynyt. Jos kutistunutta tupakkamateriaalia
käytetään savukkeiden valmistamiseen, materiaalin määrä
savuketta kohden lisääntyy ja huonontaa savukkeen tuotta-
vuutta.

20 Yllä mainituissa olosuhteissa ennen tupakkamateri-
aalin käyttöä savukkeiden valmistukseen kuivattu tupakka-
materiaali laajennetaan tupakkamateriaalin tilavuuden kas-
vattamiseksi ja siten savukkeen tuottavuuden parantamiseksi.

25 Tupakkamateriaalin laajentamiseen tarkoitettut kon-
ventionaaliset laitteet on kuvattu kuten JP-patenttijul-
kaisussa No. 49-1879 ja JP-patentti-hakemuksessa (Kokai)
No. 50-107197. JP-patenttijulkaisussa No. 49-1879 kuvattu
30 laite sisältää kyllästysastian. Tupakkamateriaali kylläs-
tetään orgaanisella liuottimella kyllästysastiaan. Tarkem-
min sanoen orgaaninen liuotin erotetaan neste- ja kaasus-
faaseiksi. Kyllästysastiassa oleva tupakkamateriaali kas-
tetaan ensin orgaanisen liuottimen nestefaasiin ja sitten
35 orgaanisen liuottimen kaasumaiseen faasiin. Orgaanisella
liuottimella kyllästetty tupakkamateriaali siirretään kyl-

lästysastiasta pois ja kumennetaan. Kuumennuksen aikana kyllästetyn tupakan sisältämä orgaaninen liuotin haihdutetaan kaasuna tupakkamateriaalista. Orgaanisen liuottimen haihdutuksella tupakkamateriaali laajennetaan.

5 JP-patentti-hakemuksessa No. 50-107197 (Kokai) esitettyssä laitteessa nesteytettyä hiilidioksidia käytetään laajennusaineena, jota käytetään tupakkamateriaalin laajentamiseen. Tässä laajennuslaitteessa tupakkamateriaalin laajennusperiaate on sama kuin yllä mainitussa JP-patentti-
10 tijulkaisussa. Hiilidioksidilla kyllästetty tupakkamateriaali kuumennetaan hiilidioksidikaasun haihduttamiseksi tupakkamateriaalista ja siten sillä laajennetaan tupakkamateriaali.

Koska JP-patenttijulkaisussa No. 49-1879 esitetty
15 laajennuslaite käyttää nesteytettyä orgaanista liuotinta laajennusaineena, kyllästysastian sisäinen paine, joka tarvitaan tupakkamateriaalin kyllästyksen orgaanisen liuottimen kanssa, voi olla suhteellisen alhainen. Tässä nesteytettyä orgaanista liuotinta käyttävässä laitteessa
20 voidaan tupakkamateriaalia panostaa jatkuvasti kyllästysastiaan tupakkamateriaalin kyllästämiseksi orgaanisella liuottimella, ja tupakkamateriaalin laajennusta voidaan suorittaa jatkuvasti.

Laajennusaineena käytetään tavallisesti freonia.
25 Koska freoni laajennusaineena aiheuttaa ympäristön saastumista, ovat freonin tuotantomäärät alentuneet viime aikoina. Freonin hinta on siis kasvussa. Tästä syystä silloin, kun tupakan tuotantolinjalla käytetään freonia käyttävää laajennuslaitetta, tupakan hinta kasvaa väistämättä freonin hinnan kasvun verran.
30

JP-patentti-hakemuksessa No. 50-107197 (Kokai) kuvattu laajennuslaite käyttää nesteytettyä hiilidioksidia freonin tilalla laajennusaineena. Vaikka freonin haitat voidaan eliminoida, sen etu, nimittäin jatkuva käsittely,
35 menetetään. Kun hiilidioksidia käytetään laajennusaineena

tupakkamateriaalin kyllästämiseksi halutulle tasolle, kyl-
lästysastian sisäinen paine, nimittäin hiilidioksidin pai-
ne, täytyy pitää korkeana paineena huolimatta hiilidioksi-
din neste- ja kaasufaaseista. Lisäksi laajennettavaa tu-
5 pakkamateriaalia ei voida panostaa jatkuvasti kyllästysas-
tiaan. Seurauksena on se, että hiilidioksidia käyttävässä
laajennuslaitteessa laajennuskäsittely on väistämättä erä-
käsittelyä. Tämän takia tämä laite ei sovellu suuren tu-
pakkamateriaalimäärän laajentamiseen. Kun hiilidioksidia
10 käytetään laajennusaineena, tupakkamateriaalissa kylläs-
tetty hiilidioksidimäärä on suhteellisen pieni. Tämän ta-
kia hiilidioksidilla kyllästetty tupakkamateriaali täytyy
kuumentaa heti, mieluummin kahden minuutin kuluessa. Muu-
toin haluttua tupakkamateriaalin laajennusta ei voida suo-
15 rittaa. Näissä olosuhteissa on vaikeaa käyttää hiilidiok-
sidia laajennusaineena käyttävää erätyyppistä laajennus-
laitetta, so. teollisissa sovellutuksissa.

Kun nesteytettyä hiilidioksidia käytetään laajen-
nusaineena, suuri määrä hiilihapojäättä sisältyy tupakka-
20 materiaaliin, joka on siirretty kyllästysastiasta ulkoil-
maan. Tämän takia suuri määrä nesteytettyä hiilidioksidia
menetetään. Kyllästysastiaan syötetyn hiilidioksidin mää-
rä, so. käytetty hiilidioksidimäärä, kasvaa väistämättä.
Lisäksi tupakkamateriaali joudutaan lämmittämään korkeam-
25 paan lämpötilaan tupakkamateriaalin lämmityksen aikana.

Tekninen ajatus hiilidioksidien käytöstä kyllästys-
aineena on esitetty esimerkiksi US-patenttijulkaisussa
4 310 006. Tämän julkaisun mukaan on järjestetty pallo-
venttiilit tupakkamateriaalin syöttämistä ja poistamista
30 varten astian ylä- ja alapäihin, ja korkeapaineista hiili-
dioksidia syötetään astiaan sen jälkeen kun tupakkamateri-
aali on tullut sen sisälle. Kun hiilidioksidi on kylläs-
tetty tupakkamateriaaliin, painetta astiassa pienennetään,
ja sen alapäässä oleva palloventtiili avataan kyllästetyn
35 tupakkamateriaalin poistamiseksi astiasta. Sitten poistet-
tua tupakkamateriaalia kuumennetaan niin että se laajenee.

Kuitenkin yllä mainitussa julkaisussa kuvattu laite on annostyyppinen ja sen haittana on huono hyötysuhde. Lisäksi tämän laitteen yhteydessä on mahdollista, että voi syntyä jäätä, kun lämpötila astiassa laskee sen sisäisen paineen pienemisen johdosta. Kun muodostuu jäätä, tupakkamateriaali kovettuu aiheuttaen vakavia ongelmia seuraavissa vaiheissa. Mitä suurempi on astian koko, sitä suurempi mahdollisuus on jään muodostumiseen. Jään syntyminen voidaan estää syöttämällä tupakkamateriaalia jatkuvasti astiaan ja poistamalla sitä jatkuvasti astiasta ja käsittelemällä sitä korkeapaineisella hiilidioksidilla. Kuitenkin jatkuvassa tupakkamateriaalin syöttämisessä ja poistamisessa on se tekninen ongelma, että astiaan tulee ilmaa tupakkamateriaalin mukana. Astiaan tuleva ilmamäärä on riippuvainen astiaan syötettävän tupakkamateriaalin määrästä sillä seurauksella, että astia voi olla joskus täynnä ilmaa.

Esillä oleva keksintö on kehitetty tätä ongelmaa silmällä pitäen, ja keksinnöllä kyetään laajentamaan tupakkamateriaalia tai vastaavaa jatkuvatoimisesti ilman, että astiaa täyttyy ilmalla tai että jäätä muodostuu sen sisälle.

Tämän keksinnön tarkoitus on antaa käyttöön sellainen laite materiaalin laajennusta varten, kuten elintarvikkeiden, nautintoaineiden ym. samankaltaisten aineiden laajennusta varten, jossa hiilidioksidia voidaan käyttää kunnolla kyllästysaineena, so. laajennusaineena, ja jossa materiaalin laajennus voidaan suorittaa jatkuvasti.

Materiaalin laajennukseen tarkoitettu laite sisältää edeltävän laitteen, joka vastaanottaa materiaalin ja joka on auki ulkoilmakehään. Edeltävässä laitteessa oleva ilma korvataan kaasumaisella kyllästysaineella, joka on syötetty kyllästysainelähteestä. Edeltävässä laitteessa oleva materiaali otetaan käyttöön kuljetusputkea pitkin. Kyllästysaine, jolla on korkeampi paine kuin ilmakehän

paine, syötetään kyllästysainelähteestä siten, että kyllästysastia täytetään kyllästysaineella.

5 Laajennuslaite sisältää myös ahdinlaitteet kyllästysaineen työntämiseksi kuljetusputkeen ja kyllästysaineen paineen kohottamiseksi materiaalin ympärillä paineeseen, joka on suurin piirtein yhtäsuuri kuin paine kyllästysastiassa juuri ennen materiaalin syöttämistä kuljetusputkesta kyllästysastiaan samanaikaisesti kun paine kyllästysastiassa pidetään muuttumattomana.

10 Toimitusputken toinen pää on kytketty kyllästysastiaan kyllästysastiassa kyllästysaineella kyllästetyn materiaalin poispäästämiseksi. Toimitusputken toinen pää on kytketty puhallusputkeen kyllästetyn materiaalin siirtämiseksi ilman kanssa. Etukäteen määriteltäyn lämpötilaan
15 lämmitetyn kuumennusväliaineen virtaus synnytetään puhallusputkessa.

Laajennuslaite sisältää myös puristuksenrajoitinlaitteen, joiden toiminta on vastakkainen verrattuna ahdinlaitteen toimintaan. Puristuksenrajoitinlaite työntää
20 kyllästysaineen kyllästysainelähteestä toimitusputkeen ja alentaa kyllästysaineen paineen kyllästetyn materiaalin ympärillä paineeseen, joka on suurin piirtein yhtäsuuri kuin puhallusputken paine juuri ennen kyllästetyn materiaalin syöttämistä toimitusputkesta puhallusputkeen samanaikaisesti, kun kyllästysastian paine pidetään muuttumattomana.

Tämän keksinnön laajennuslaitteen mukaisesti materiaali panostetaan kyllästysastiaan edeltävästä laitteesta kuljetusputken kautta ja se kyllästetään kyllästysastiassa. Kyllästetty materiaali poistetaan kyllästysastiasta puhallusputkeen toimitusputken kautta. Puhallusputkeen poistettu materiaali lämmitetään puhallusputkessa
30 virtaavalla kuumennusväliaineella samanaikaisesti, kun kuumennusväliaineen virtaus kuljettaa sitä. Puhalluksen aikana kyllästetty aine laajenee. Tämä tarkoittaa, että mate-
35

riaaliin imeytynyt aine haihtuu kuumentamalla materiaalia ja kyllästysaineen haihtuminen mahdollistaa materiaalin laajenemisen.

5 Tämän yllä kuvatun keksinnön laajennuslaitteen mukaisesti ahdinlaite on järjestetty syöttämään materiaalia edeltävästä laitteesta kyllästysastiaan kuljetusputken kautta, ja puristuksenrajoitinlaite on järjestetty poistamaan kyllästetty materiaali kyllästysastiasta puhallusputkeen toimitusputken kautta. Siksi materiaalia voidaan
10 syöttää jatkuvasti kyllästysastiaan tai poistaa sieltä samalla, kun kyllästysastianpaine pidetään muuttumattomana. Tämän takia materiaalin kyllästystä voidaan suorittaa jatkuvasti ja myös materiaalin laajentamista voidaan suorittaa jatkuvasti.

15 Kyllästysastian paine voidaan pitää muuttumattomana vaikka jatkuvaa kyllästystä suoritetaan kyllästysastiassa. Siksi hiilidioksidia, joka vaatii korkean kyllästyspaineen voidaan käyttää kyllästysaineena.

20 Seuraavassa keksintöä selitetään lähemmin oheisiin piirustuksiin viitaten.

Kuviot 1A:sta 5:een esittävät tämän keksinnön ensimmäistä suoritusmuotoa, jossa:

25 Kuviot 1A ja 1B ovat kaaviokuvia, jotka esittävät laajennuslaitteen mukaisesti kokonaisrakenteen puolikkaita;

Kuviot 2:sta 5:een ovat osaleikkauksia, jotka esittävät ensimmäisestä neljänteen rotaatioventtiilejä, joita käytetään kuviossa 1 esitetyssä laajennuslaitteessa, vastaavasti;

30 Kuviot 6A ja 6B ovat kaaviokuvia, jotka esittävät tämän keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisen laajennuslaitteen puolikkaita; ja

35 Kuviot 7A ja 7B ovat kaaviokuvia, jotka esittävät tämän keksinnön kolmannen suoritusmuodon laajennuslaitteen puolikkaita.

Tämän keksinön ensimmäisen suoritusmuodon mukainen laajennuslaite kuvaillaan viitaten kuvioihin 1-5.

5 Kuvio 1 esittää tämän laajennuslaitteen kokonais-
rakenetta. Laajennuslaite sisältää kostuttimen 1. Kostu-
tin 1 on rotaatiorumputyyppinen ja siinä on panostusaukko
2 laajennettavaksi joutuvan materiaalin vastaanottamisista
varten, esimerkiksi tupakkamateriaalin. Kuljetin 3 ulottuu
lähellä panostusaukkoa 2 olevan kostuttimen 1 ulkopuolelle
tupakkamateriaalin kuljettamiseksi. Kuljettimella 3 siir-
10 retty tupakkamateriaali panostetaan kostuttimeen 1 panos-
tusaukon 2 kautta. Tupakkamateriaali valmistetaan leik-
kaamalla kuivatut tupakan lehdet ennalta määrätyn suurui-
siksi paloiksi. Kostutussuutin 4 on järjestetty kostut-
timeen 1. Suutin 4 on kytketty höyryputkeen 5, ja höyry-
15 putki 5 on kytketty vesi/höyrylähteeseen (ei näkyvissä)
kostuttimen 1 kannen läpi. Vesi tai höyry suihkutetaan
kostutussuuttimesta 4 kostuttimeen 1 syötettyyn tupakkama-
teriaaliin. Samanaikaisesti kostuttimen 1 rotaatiorumpu
pyörii akselinsa ympäri samalla kostuttaen riittävästi
20 tupakkamateriaalia. Viitenumero 6 merkitsee aukaisu/sulku-
venttiiliä, joka on sovitettu höyryputken 5 keskivälille.

Edeltävä laite 7 on sovitettu kostuttimen 1 alle.
Edeltävä laite 7 sisältää horisontaalisesti järjestetyn
sylinterimäisen laitteen. Laite 7 vastaanottaa kostutti-
25 mesta 1 sen pyörimisen aikana poistetun tupakkamateriaa-
lin. Laskukouru 8 on järjestetty lähelle kostuttimen 1
toista päätä vastaanottamaan panostettua tupakkamateriaa-
lia. Siksi kostuttimessa 1 kostunut tupakkamateriaali voi-
daan syöttää kostuttimesta 1 laitteeseen 7 laskukuilun 8
30 ja vastaanottoaukon 9 kautta.

Kyllästysastia 10 on järjestetty edeltävän
laitteen 7 alle. Astia 10 sisältää sylinterimäisen lait-
teen samalla tavalla kuin edeltävä laite 7 ja se on jär-
jestetty horisontaalisesti paitsi, että kyllästysastia 10
35 on painelaite, joka kestää korkeita paineita.

Edeltävä laite 7 on kytketty kyllästysastiaan 10 kuljetusputken 11 kautta. Kuljetusputken 11 yläpää on kytketty syöttöaukkoon 12, joka on muodostettu edeltävän laitteen yhteen päähän. Putken 11 alapää on kytketty vastaanottoaukkoon 13, joka on muodostettu kyllästysastian 10 toiseen päähän.

Ensimmäisessä suoritusmuodossa kuljetusputki 11 sisältää pääkohdittain välilaitteen 14, kuten kuviosta 1 näkyy. Välilaitte 14 on painelaite, jolla on sylinterimäinen muoto kuten kyllästysastialla 10 ja se on järjestetty horisontaaliseksi. Yhteen välilaitteen 14 päähän muodostettu vastaanottoaukko 15 on kytketty edeltävän laitteen syöttöaukkoon 12. Välilaitteen 14 toiseen päähän muodostettu syöttöaukko 16 on kytketty kyllästysastian 10 vastaanottoaukkoon 13.

Ruuvikuljettimet 17 ja 18 on järjestetty edeltävään ja välilaitteeseen 7 ja 14 vastaavasti. Ruuvikuljettimia 17 ja 18 voidaan vastaavasti pyörittää alennusvaihdemekanismin sisältävillä moottoreilla 19 ja 20. Ruuvikuljettimet 17 ja 18 muodostavat osan kuljetusmekanismista tupakkamateriaalin kuljettamiseksi edeltävästä laitteesta 7 kyllästysastiassa 10 välilaitteen 14 kautta. Tarkemmin ottaen edeltävässä laitteessa 7 oleva tupakkamateriaali kuljetetaan syöttöaukkoon 12 ruuvikuljettimen 17 pyörintällä ja syötetään sitten syöttöaukosta 12 välilaitteeseen 14 vastaanottoaukon 15 kautta. Välilaitteeseen 14 syötetty tupakkamateriaali kuljetetaan siis syöttöaukkoon 16 ruuvikuljettimen 18 pyörintällä ja syötetään sitten syöttöaukosta 16 kyllästysastiaan 10 vastaanottoaukon 13 kautta.

Laajennuslaite sisältää kyllästysainelähteen 21 kyllästyskaasun, kuten hiilidioksidikaasun, syöttämistä varten. Lähde 21 sisältää varastosäiliön 22 nesteytetyn hiilidioksidin varastoimiseksi. Säiliö 22 on yhdistetty kaasun talteenottosäiliöön 24 putken 23 kautta. Haihdutin

25, paineenalennusventtiili 26 ja tasonsäätöventtiili 27 on sijoitettu säiliön 22 kyljestä lähtevään putkeen 23. Haihdutin 25 haihduttaa säiliöstä 22 syötetyn nesteytetyn hiilidioksidikaasun. Tämän takia hiilidioksidikaasu syötetään kaasun talteenottosäiliöön 24 putkea 23 pitkin.

Kaasun talteenottosäiliöön 24 syötetyn hiilidioksidin paine alennetaan paineenalennusventtiilillä 26 etukäteen määritellylle tasolle. Tasonsäätöventtiili avaa ja sulkee putken 23 kaasusäiliön 24 kammion määrittelevän välikalvon mukaan ja siten ylläpitää kammion tason etukäteen määritellyllä tasolla.

Kaasun talteenottosäiliö 24 on yhdistetty kaasusäiliöön 29 putken 28 kautta. Suodatin 30 ja ahdin 31 on sijoitettu kaasun talteenottosäiliön 24 kyljestä tulevaan putkeen 28. Ahdin 31 käynnistyy kaasusäiliössä 29 olevan paineen mukaisesti. Kaasusäiliössä 29 olevan hiilidioksidikaasun paine ylläpidetään etukäteen määrättyllä painetasolla tai korkeampana, so. kyllästysastiaan 10 syötettävän hiilidioksidikaasun kyllästyspaineessa tai korkeampana.

Kaasusäiliö 29 on yhdistetty kyllästysastiaan 10 kyllästyskaasun syöttöputken 32 kautta. Lämmönvaihdin 33 ja paineen säätöventtiili 34 on sijoitettu vastavirtapuolelta tulevaan putkeen 32. Siksi kaasusäiliöstä 29 syötetty hiilidioksidikaasu kulkee lämmönvaihtimen 33 kautta siten, että kaasun lämpötila putoaa etukäteen määrättyyn lämpötilaan. Tuloksena oleva kaasu syötetään sitten kyllästysastiaan 10. Paine kyllästysastiassa 10 panee paineensäätöventtiilin 34 liikkeelle laitteessa 10 olevan hiilidioksidikaasun pitämiseksi vakiona. Paineensäätöventtiili 34 pitää hiilidioksidikaasun paineen tavallisesti 10 kg/cm² - 50 kg/cm²:na (mittaripaine) ja 30 kg/cm²:na tässä suoritusmuodossa. Lämmönvaihdin 33 pitää tavallisesti kyllästysastiassa 10 olevan hiilidioksidikaasun lämpötilan välillä -40 °C - 15 °C, jotta hiilidioksidikaasun sisältämän kosteuden jäätyminen estyisi, esim. 5 °C:na tässä suoritusmuodossa.

Jotta lämmönvaihdin 33 saataisiin viilentämään hiilidioksidikaasu, lämmönvaihdin 33 on yhdistetty jäähdytyssäiliöön 37 jäähdytyskiertokierrätysputkien 35 ja 36 välityksellä. Kiertopumppu 38, lämpötilansäätölämmitin 39 ja kolmitieventtiili 40 on sijoitettu putkeen 35. Lämmitin 39 säättää hiilidioksidikaasun jäähdytyslämpötilaa suurella tarkkuudella. Kolmitieventtiili 40 ohjaa jäähdytysnesteen virtausta putkissa 35 ja 36.

Yllä kuvatun lämmönvaihtimen 33 mukaisesti, kun hiilidioksidikaasu kulkee lämmönvaihtimen 33 läpi, hiilidioksidikaasun sisältämä kosteus ei jäädy lämmönvaihtimessa 33. Siksi kyllästyskaasun syöttöputken 32 tukkeutuminen jäätymällä voidaan estää.

Kun tupakkamateriaali kyllästetään hiilidioksidikaasulla kyllästysastian 15 kg/cm²:n paineessa, laitteen 10 sisäinen lämpötila pidetään mieluummin -10 °C:ssa tai vähempänä. Tässä tapauksessa kaasusäiliöstä 29 kyllästysastiaan 10 kyllästyskaasun syöttöputken 32 kautta syötetty hiilidioksidikaasu täytyy jäähdyttää lämpötilaan -10 °C tai vähempään. Seuraavat kaksi jäähdytysmenetelmää on käytettävissä.

Ensimmäisen jäähdytysmenetelmän mukaan varastosäiliössä olevaan nesteytettyyn hiilidioksiin liuenneen kosteuden ja kuljetuksen aikana tupakkamateriaalista haihtuneen ja takaisin saadun kosteuden jäätyminen estämiseksi lämmönvaihtimessa 33 ja tästä johtuen kaasuvirtauksen estämisen estämiseksi kuivausaine 41 on lisätty lämmönvaihtimen vastavirtapuolelle kosteuden täydelliseksi eliminomiseksi kaasusta. Kuiva kaasua jäähdytetään sitten lämmönvaihtimella etukäteen määrättyyn lämpötilaan, ja jäähdytetty kaasua syötetään kyllästysastiaan 10.

Toisen jäähdytysmenetelmän mukaan kuivausainetta 41 ei ole lisätty lämmönvaihtimen 33 vastavirtapuolelle. Lämmönvaihtimen 33 ulostuleva lämpötila asetetaan noin 2 °C:ksi, ja kaasua jäähdytetään jäätyminen estämiseksi. Tämä

lämpötila on kuitenkin korkeampi kuin etukäteen määrätty lämpötila kyllästysastiassa. Siksi kaasu jäähdytetään seuraavalla operaatiolla. Kaasusäiliön 29 paine pidetään 35 kg/cm²:na, ja kaasu syötetään kyllästysastiaan paineensäätöventtiiliin 34 kautta. Tässä tapauksessa kaasun painetta vähennetään äkillisesti 35 kg/cm²:sta 15 kg/cm²:een. siten, että kyllästysastiaan syötetty kaasu jäähdytetään noin 2 °C:sta -10 °C:een tai vähempään lämpöä eristävällä paisunnalla.

10 Kyllästysastia ensimmäisen ahdinmekanismin osan muodostavan rotaatioventtiiliin 42 kautta. Venttiili 42 on kuvattu kuviossa 2. Venttiiliin 42 rakenne kuvataan viittaten kuvioon 2.

15 Ensimmäisessä rotaatioventtiilissä 42 on ympyränmuotoinen runko 43. Sisääntuloaukko 44 on muodostettu rungon 43 yläosaan ja on yhdistetty välilaitteen 14 syöttöaukkoon 16. Ulostuloaukko 45 on muodostettu rungon 43 alaosaan ja yhdistetty kyllästysastian vastaanottoaukkoon 13. Vuoraus 46 on muodostettu rungon 43 sisäpinnalle. Aukot, 20 jotka vastaavasti ovat yhteydessä sisääntuloaukon ja ulostuloaukon 44 ja 45 kanssa on muodostettu eristykseen 46.

Viisi yhdysreikää 47a, 47b, 47c 47d ja 47e on muodostettu vuoraukseen 46 sisääntuloaukon ja ulostuloaukon 44 ja 45 väliin jaksottaisesti yhtä suurin kulmaväleihin myötäpäivään. Viisi yhdysreikää 47f, 47g, 47h, 47i ja 47j 25 on muodostettu samalla tavalla vuoraukseen 46 ulostuloaukon ja sisääntuloaukon 45 ja 44 väliin yhtäsuurin kulmaväleihin samalla tavalla kuin reiät 47a:sta 47e:hen. Yhteysreiät 48a ja 48j, jotka ovat vastaavasti yhteydessä reikien 47a:sta 47j:hin on muodostettu runkoon 43. Kuten kuviossa 2 näkyy yhteysreikä 48a on yhdistetty yhteysreikään 48i ensimmäisen 15 paineentasajaan 49 välityksellä. Yhteysreikä 48b on yhteydessä yhteysreikään 48h toisen paineentasajaan 50 välityksellä. Yhteysreikä 48c on samalla 35 tavalla yhdistetty yhteysreikään 48g kolmannen paineenta-

saajan 51 välityksellä, ja yhteysreikä 48d on yhdistetty yhteysreikään 48f neljänneen paineentasajaan 52 välityksellä. Yhteysreikä 48e on yhdistetty kyllästyskaasun syöttöputkeen 32 yhteysputken 53 kautta. Yhteysputki 53 on haaroitettu kyllästyskaasun syöttöputken 32 myötävirtapuolelta paineensäätöventtiiliin 34 nähden. Yhteysreikä 48j on yhdistetty välilaitteen 14 syöttöosaan 55 yhteysputken 54 välityksellä (Kuvio 1).

Roottori 56, jota voidaan liuttamalla pyörittää vuorauksen 46 sisäpintaa pitkin, on järjestetty rungon 43 sisään. Roottori 56 on asennettu käyttömoottorin pääakselille 57 (ei näytetty). Käyttömoottori 56 pyörittää roottoria kuviossa olevan nuolen osoittamaan myötäpäiväsuuntaan. Neljätoista taskumaista koloa 58 on muodostettu ympäräyskehän pinnalle tasavälein. Kuten kuvioista 2 näkyy, jokaisella kololla 58 on sektoripoikkileikkaus, joka ulottuu ulospäin roottorista 56. Kolot 58 on yhdistetty jaksoittaisesti sisääntulo ja ulostuloaukkoihin 44 ja 45 ja yhdysreikiin 47a:sta 47j:hin, so. yhteysreikiin 48a - 49j roottorin 56 pyörinnän aikana.

Hiilidioksidikaasun paine, so. kyllästyskaasun paine kyllästysastiassa 10 pidetään 30 kg/cm²:na (mittaripaine). Roottorin 56 pyöriessä kyllästyskaasu syötetään kyllästysastiasta 10 koloon 58, joka on yhteydessä ulostuloaukon 45 kanssa. Paine ulostuloaukon 45 kanssa yhteydessä olevassa kolossa 58 on sama kuin kyllästysastiassa 10. Kyllästysastiaan 10 yhdistetty tasku 58 voidaan yhdistää jaksottaisesti yhdysreikiin 47f - 47j, so. yhteysreikiin 48f - 48j roottorin 51 pyöriessä. Tässä tapauksessa, koska reiät 48f, 48g, 48h ja 48i ovat yhteydessä reikiin 48d, 48c, 48b ja 48a paineentasajien välityksellä, niin vastaavasti kyllästyskaasun paine kolossa 58, joka on ollut yhteydessä ulostuloaukon kanssa, alenee, kun tämä kolo 58 yhdistetään jaksottaisesti yhteysreikiin 48f - 48j. Kun kolo 58 yhdistetään yhteysreikään 48j, kolossa 58 oleva

kyllästyskaasu syötetään välilaitteeseen 14 putken 54 ja osan 55 välityksellä. Roottorin 56 pyöriessä kyllästyskaasua syötetään jatkuvasti kyllästysastiasta 10 välilaitteeseen 14. Tämän takia, kun paisuntalaite käynnistetään, 5 kyllästyskaasun paine välilaitteessa 14 kasvaa asteittain.

Kuten kuviosta 1 näkyy syöttöosa 55 välilaitteessa 14 on yhdistetty kaasun talteenottosäiliöön 24 paluuputken 59 välityksellä. Suodatin 60 ja paineensäätöventtiili 61 on lisätty peräkkäin putkeen 59 välilaitteen 14 puolelta. 10 Venttiilin 61 saa toimimaan välilaitteessa 14 olevan kyllästyskaasun paine, so. kyllästyskaasun paine (pilottipaineena) paluuputkessa 59 syöttöosan 55 ja välilaitteessa 14 olevan paineensäätöventtiilin 61 välissä. Paineensäätöventtiilin 61 tehtävänä on asettaa kyllästyskaasun paine 15 kyllästysastiassa 14 etukäteen määrättyyn arvoon, esim. 15 kg/cm²:een (mittaripaine).

Kun kyllästyskaasu syötetään kyllästysastiasta 10 välilaitteeseen 14 yhteysputken 54 ja syöttöosan 55 kautta, kyllästyskaasun paine välilaitteessa 14 kasvaa asteittain. 20 Välilaitteen 14 paine säädetään paineensäätöventtiilillä 61 15 kg/cm²:ksi (mittaripaine).

Kun kyllästyskaasun paine välilaitteessa 14 pidetään 15 kg/cm²:na (mittaripaine), kyllästyskaasun paine kyllästysastiassa suunnataan roottorin 56 koloihin 58, 25 jotka ohittavat jaksottaisesti ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 ulostuloaukon 45. Samanaikaisesti kyllästyskaasun paine välilaitteessa 14 suunnataan roottorin 56 koloihin 58, jotka ohittavat sisääntuloaukon 44. Jokainen roottorin 56 kolo 58, joka on ohittanut sisääntuloaukon 44, 30 yhdistetään jaksottaisesti yhteysreikiin 48a - 48d roottorin 56 pyörinnän aikana. Kuten aiemmin on kuvattu nämä reiät 48a, 48b, 48c ja 48d ovat vastaavasti yhteydessä reikien 48i, 48h, 48g ja 48f kanssa. Jokainen roottorin 56 kolo, joka on ohittanut sisääntuloaukon 44, yhdistetään 35 jaksottaisesti yhteysreikiin 48a - 48d ja kuviossa 2 root-

torin 56 vasemmassa puoliskossa sijaitseviin koloihin 58 putkien 49 - 50 välityksellä. Jokaisen roottorin vasemmassa puoliskossa sijaitsevan kolon 58 paine kasvaa asteittain sisääntuloaukosta 44 ulostuloaukkoon 45. Kyllästyskaasun paine jokaisessa kolossa 58, joka on ohittanut sisääntuloaukon 44, kasvaa porrastetusti. Tarkemmin sanoen, kun tarkastellaan roottorin 56 myötäpäivään olevaan pyörimissuuntaan, ahtausvaiheita sisääntuloaukosta 44 ulostuloaukkoon 45 on viisi kappaletta, kun taas puristuksenrajoitusvaiheita ulostuloaukosta 45 sisääntuloaukkoon 44 on viisi kappaletta. Kahden vastaavan paineentasajan kautta yhdistetyn kolon paineet ovat samoja. Otaksutaan, että kolojen 58 tilavuudet ovat keskenään yhtä suuria ja putkien 49, 50, 51 ja 52 tilavuudet ovat myös keskenään yhtä suuria. Jokaisessa ahtaus- ja puristuksenrajoitusvaiheessa jokaista kyllästyskaasujen painetta koloissa 58 nostetaan tai vähennetään $1/5$:lla 15 kg/cm^2 :sta, kuten esimerkiksi paine-ero sisääntulo- ja ulostuloaukon 44 ja 45 välissä, so. 3 kg/cm^2 :lla. Kun roottori 56 on asetettu kuvion 2 esittämään kulmaan, niin tuloksena on koloissa 58 olevan kyllästyskaasun paineet, jotka on esitetty koloihin 58 kirjoitetuilla numeerisilla arvoilla. Kuvion 2 esittämässä vaiheessa yhdysreikään 48e yhdistetty kolo 58 on aina yhdistetty kyllästyskaasun syöttöputkeen 32 reiän 48e ja putken 53 välityksellä. Kyllästyskaasun paine kolossa 58 asetetaan 39 kg/cm^2 :ksi. Yhdysreikään 48j yhdistetty kolo 58 on yhdistetty edelleen välilaitteeseen 14 siten, että siellä oleva kyllästyskaasun paine on 15 kg/cm^2 .

Kolon tyhjennysrata 62, joka on sijoitettu reiän 48f sivuun ja ulottuu roottoria 56 kohti, on muodostettu ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 ulostuloaukkoon 45. Radan 62 yksi pää on auki roottorin 56 ympäräyskehän pintaa kohti. Radan 62 toinen pää on yhdistetty kyllästyskaasun syöttöputkeen 32 runkoon 43 muodostetun reiän 63 ja korkeapainetyhjennysputken 64 kautta. Tarkemmin sanoen putki

64 on yhdistetty putken 32 lämmönvaihtimen 33 ja paineen-
säätöventtiilin välissä olevaan osaan. Paineenalennusvent-
tiili 65 on lisätty putken 64 keskivaiheille. Venttiili 65
syöttää kyllästyskaasun, jonka paine on suurempi kylläs-
5 tysastiassa 10 olevan, kolon tyhjennysradalle 62.

Koska ensimmäinen rotaatioventtiili 42 on järjes-
tetty välilaitteen 14 ja kyllästysastian 10 väliin, väli-
laitteessa oleva tupakkamateriaali ohjataan syöttöaukkoon
16. Tupakkamateriaali syötetään sitten syöttöaukosta 16
10 ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 sisääntuloaukkoon 44.
Roottorin 56 pyöriessä tupakkamateriaali syötetään sisään-
tuloaukosta 44 jokaiseen roottorin 58 koloon 58. Jokainen
kolo, johon on syötetty tupakkamateriaalia, siirretään
kohti ulostuloaukkoa 45 roottorin 56 pyöriessä. Kun jokai-
15 nen kolo 58 saavuttaa ulostuloaukon 45, siellä oleva tu-
pakkamateriaali syötetään kyllästysastiaan 10 laitteen 10
ulostuloaukon 45 ja vastaanottoaukon 13 kautta. Tupakkama-
terialilla venttiilin 42 sisääntulaukosta 44 ulostuloauk-
koon 45 täytetyn kolon 58 liikkeen aikana kyllästyskaasun
20 paineet koloissa 58 kohoavat porrastetusti, kuten yllä on
kuvattu. Lisäksi välittömästi ennen kolon 58 yhdistämistä
ulostuloaukkoon 45 kolo 58 yhdistetään kyllästyskaasun
syöttöputkeen 32 yhdysreiän 48e ja yhdysputken 53 kautta
sekä kolon 58 paine asetetaan yhtäsuureksi kuin kyllästys-
25 astiassa 10. Tuloksena on se, kun tupakkamateriaalilla
täytetty kolo 58 yhdistetään kyllästysastiaan 10, kolon 58
paine on yhtäsuuri kuin laitteen 10 paine. Siksi jokaises-
sa kolossa 58 oleva tupakkamateriaali voidaan syöttää ta-
saisesti tupakkamateriaalin painon perusteella. Tarkemmin
30 sanoen ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 käyttö estää kyl-
lästyskaasun paineen huomattavan alenemisen laitteessa 10,
jopa silloin jos laitteiden 10 ja 14 välillä on paine-ero,
siten että tupakkamateriaali voidaan siirtää tasaisesti
laitteesta 14 laitteeseen 10.

35 Tässä suoritusmuodossa, koska kolon tyhjennysrata
62 on muodostettu ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 ulos-

tuloaukkoon 45, kyllästyskaasu, jolla on hieman korkeampi paine kuin paine ulostuloaukossa 45, voidaan ruiskuttaa kiskon 62 toisesta päästä roottorin 56 ympyränkehän pintaa kohti, so. kohti jokaista koloa 58. Ruiskutettaessa kaikissa koloissa 58 oleva tupakkamateriaali voidaan purkaa kunnolla kohti ulostuloaukkoa 45.

Sen jälkeen, kun tupakkamateriaali on ohittanut ulostuloaukon 45, tyhjien kolojen 58 paine laskee porrastetusti edellä kuvatulla tavalla liikkueessaan kohti sisääntuloaukkoa 44 roottorin 56 pyöriessä. Välittömästi ennen kuin kolo 58 yhdistetään uudelleen sisääntuloaukkoon 44 sen paine asetetaan yhtä suureksi kuin välilaitteen 14 paine. Tuloksena on, että tupakkamateriaali voidaan syöttää tasaisesti välilaitteesta 14 kaikkiin roottorin 56 koloihin 58 roottorin 56 pyöriessä.

Toinen rotaatioventtiili 66 kuten ensimmäinenkin rotaatioventtiili 42 on järjestetty välilaitteen 14 ja edeltävän laitteen 7 väliin. Venttiili 66 yhdessä venttiilin 42 kanssa muodostaa ahdimekanismin osan. Venttiili 66 on parhaiten kuvattu kuviossa 3. Kuten kuviosta 3 näkyy venttiilillä 66 on oleellisilta osiltaan sama rakenne kuin venttiilillä 42. Samat viitenumerot kuin ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 kohdallakin merkitsevät samoja osia ja elimiä toisessa rotaatioventtiilissä 66, ja niiden yksityiskohtainen kuvaus jätetään tekemättä. Vain venttiilien 42 ja 66 eroavaisuudet kuvataan alla.

Toisessa rotaatioventtiilissä 66 ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 yhteysputkea 53 vastaava yhteysputki 67 on yhdistetty paluuputkeen 59, joka ojentuu välilaitteesta 14 kuvion 1 mukaisesti. Välipainetyhjennysputki 68, joka vastaa venttiilin 42 korkeapainetyhjennysputkea 64, on yhdistetty kyllästyskaasun syöttöputkeen 32 samalla tavalla kuin putki 64. Paineenalennusventtiili 69 on lisätty putkeen 68. Venttiili 69 syöttää kyllästyskaasun, jonka paine on hieman korkeampi kuin paine laitteessa 14, toisen rotaatioventtiilin 66 kolon tyjennysradalle 62.

Toisessa rotaatioventtiilissä 66 ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 yhteysputkea 54 vastaava yhteysputki 70 on yhdistetty edeltävään laitteeseen 7 ja kaasun talteenottosäiliöön 24 kuten kuviossa 1 näkyy. Aukaisu/sulkuventtiili 71 on lisätty putkeen 70. Kun venttiili 71 on auki, 5 kyllästyskaasua syötetään toisesta rotaatioventtiilistä 66 laitteeseen 7 putken 70 välityksellä. Tässä tapauksessa laitteeseen 7 syötetyn kyllästyskaasun paine on näennäisesti korkeampi kuin ilmankehän paine. Siksi kyllästyskaasu 10 työnnetään laitteeseen 7. Koska laite 7 on kuitenkin yhteydessä ulkoilmakehän kanssa, sen sisäinen paine on suurin piirtein sama kuin ilmakehän paine. Paine-ero edeltävän laitteen 7 ja välilaitteen 14 välillä on 15 kg/cm^2 (mittaripaine). Siksi kolojen 58 paineita kuvaa näihin 15 koloihin 58 kuviossa 3 kirjoitetut arvot.

Toisen rotaatioventtiilin 66 mukaan tupakkamateriaali syötetään edeltävästä laitteesta 7 koloihin roottorin 56 pyöriessä ja voidaan kunnolla syöttää koloista 58 välilaitteeseen 14 samalla tavalla kuin ensimmäisessä rotaatioventtiilissä 42. Lisäksi myös venttiilin 66 mukaan 20 laitteen 14 painehäviö estetään.

Kuten kuviossa 1 on esitetty jäähdytysvaipat 72 ja 73 on muodostettu kyllästysastian 10 ja vastaavasti välilaitteen 14 ulkopintaan. Vaipat 72 ja 73 on yhdistetty 25 jäähdytysnesteen syöttöputkeen 71 vastaavien haaroitettujen syöttöputkien 74 ja 75 kautta. Putki 71 on yhdistetty säiliöön 37, ja kiertopumppu 38a on järjestetty putkeen 71 lähelle säiliötä 37. Jäähdytysvaipat 72 ja 73 on yhdistetty paluuputkeen 80 haaroitettujen putkien 78 ja 79 välityksellä. 30 Paluuputki 80 on yhdistetty jäähdytyssäiliöön 37. Koska jäähdytysvaipat 72 ja 73 on muodostettu laitteiden 10 ja 14 pinnalle, jäähdytysneste syötetään jäähdytyssäiliöstä 37 jäähdytysvaippoihin 72 ja 73 ja kyllästyskaasun lämpötila laitteissa 10 ja 14 voidaan pitää vakiona.

35 Vaikka kuviossa 2 ei ole esitetty vaan kuviossa 3 on kaavamaisesti esitetty, niin jäähdytysvaipat 81 on

asennettu ensimmäisen ja toisen rotaatioventtiilin 42 ja 66 päälle peittämään ne. Nämä vaipat 81 on yhdistetty haaroitettuun syöttöputkeen 75, so. jäähdytysnesteen syöttöputkeen 71. Samanaikaisesti vaipat 81 on yhdistetty paluurataan 80 ratojen 82 ja 83 välityksellä. Koska vaipat on muodostettu venttiilien 42 ja 43 päälle, niin vastavasti lämpötilan kasvu venttiilejä 42 ja 66 käytettäessä voidaan estää. Siksi kyllästyskaasun lämpötila kyllästysastiassa 10 ja välilaitteessa 14 voidaan pitää vakiona suurella tarkkuudella.

Toimitusaukko 84 on muodostettu kyllästysastian toiseen päähän. Pääton puhallusputki 85 on järjestetty toimitusaukon 84 alle. Puhallusputki 85 ja kyllästysastian 10 toimitusaukko 84 on yhdistetty toimitusputken 86 välityksellä. Suurihalkaisijainen putken osa 87 on järjestetty toimitusputken 86 keskivälille. Putken osalla 87 on yläosalaisen taskumatintapainen sellainen muoto, jossa yläosalla on suuri halkaisija ja halkaisija pienenee alaosaan kohti. Putken osa 87 on yhdistetty paluuputkeen 59 putken 88 välityksellä. Siksi putken osan 87 paine on yhtä suuri kuin välilaitteessa 14 oleva paine, so. 15 kg/cm² (mittari-paine).

Toimitusmekanismi, esim. ruuvikuljetin 89, tupakkamateriaalin toimittamiseksi kyllästysastiasta 10 puhallusputkeen 85 toimitusputken 86 kautta on järjestetty kyllästysastiaan 10. Ruuvikuljetin 89 on sama kuin ruuvikuljettimet 17 ja 18. Ruuvikuljetinta 89 pyörittää moottori, jossa on alennusvaihdemekanismi. Kun ruuvikuljetin 89 on järjestetty kyllästysastian 10 sisään, siellä oleva tupakkamateriaali voidaan kuljettaa toimitusaukkoa 84 kohti kuljettimen 89 pyöriessä. Tupakkamateriaali ohjataan syöttöaukosta 84 puhallusputkeen 85 toimitusputken 86 kautta.

Puristuksenrajoitinmekanismin osan muodostava kolmas rotaatioventtiili 91 on lisätty kyllästysastian 10 toimitusaukon 84 ja toimitusputken 86 suurihalkaisijaisen

putken osan 87 väliin. Kuten kuviosta 4 näkyy venttiilillä 91 on sama rakenne kuin ensimmäisellä ja toisella rotaatioventtiilillä 42 ja 66. Ainoat erot venttiilin 91 ja venttiilin 42 tai 66 välillä kuvataan alla.

5 Kolmannessa rotaatioventtiilissä 91 yhteysreikä 48a on yhteydessä yhteysreiän 48j kanssa paineentasaajan 92 kautta. Yhteysreikä 48b on yhteydessä yhteysreiän 48i kanssa paineentasaajan 93 kautta. Yhteysreikä 48c on yhteydessä yhteysreiän 48h kanssa paineentasaajan 94 kautta,
10 ja yhteysreikä 48d on yhteydessä yhteysreiän 48g kanssa paineentasaajan 95 kautta. Yhteysreikä 48e on yhteydessä yhteysreiän 48f paineentasaajan 96 kautta. Kuten kuvioista 1 ja 4 näkyy paineentasaaja 92 on yhdistetty kyllästyskaasun syöttöputkeen 32 putken 97 kautta, ja paineentasaaja
15 96 on yhteydessä paluuputkeen 59 putken 98 kautta.

Kolmannen rotaatioventtiilin 91 kolon tyhjennysrata 62 on yhdistetty välipainetyhjennysputken 68 myötävirtapuolelle (suhteessa paineenalennusventtiiliin 69) välipainetyhjennysputken 99 kautta. Välipainetyhjennysputken 68
20 ja 99 välistä yhteyttä ei ole kuvattu havainnollisuuden takia kuviossa 1.

Kolmannen rotaatioventtiilin 91 mukaan jokaisen kolon 58 paine sen liikkeen aikana korkeapaineisesta sisään-tuloaukosta 44 matalapaineiseen ulostuloaukkoon 45
25 roottorin 56 pyöriessä laskee asteittain, koska se yhdistetään jaksottaisesti yhteysreikiin 48a - 48e. Jokaisen kolon 58 liikkeen matalapaineisesta ulostuloaukosta 45 korkeapaineiseen sisään-tuloaukkoon 44 aikana se yhdistetään jaksottaisesti yhteysreikiin 48f - 48j ja kasvaa asteittain. Tuloksena on kuviossa 4 esitetty kolojen 58 painejakauma kolmannessa rotaatioventtiilissä 91. Kuviossa 4
30 paineet on esitetty koloihin 58 kirjoitetuilla arvoilla.

Neljäs rotaatioventtiili 100, joka on kuvattu parhaiten kuviossa 5, on lisätty puhallusputken 85 ja toimitusputken 86 suurihalkaisijaisen putken osan 87 väliin.
35

Neljäs rotaatioventtiili 100 yhdessä kolmannen rotaatioventtiilin 91 kanssa muodostaa puristuksenrajoitinmekanismin osan. Venttiilillä 100 on suurin piirtein sama rakenne kuin jokaisella yllä mainitulla rotaatioventtiilillä. Paineentasaajien varusteet ovat samat kuin ensimmäisen ja toisen rotaatioventtiilin 42 ja 66. Tämä tarkoittaa, että rotaatioventtiilillä 100 on paineentasaajat 49, 50, 51 ja 52, jotka ovat samoja kuin ensimmäisessä ja toisessa rotaatioventtiilissä 42 ja 66 olevat. Neljännessä rotaatioventtiilissä 100 yhteysputkea 53 tai 67 ensimmäisessä ja toisessa rotaatioventtiilissä 42 ja 66 vastaava yhteysputki 101 on yhdistetty kaasun talteenottosäiliöön 24 toisen rotaatioventtiilin 66 yhteysputken 70 välityksellä, kuten kuviossa 1 on esitetty. Neljännen rotaatioventtiilin 100 yhteysputki 102, joka vastaa rotaatioventtiilin 42 tai 66 yhteysputkea 54 tai 70, on yhdistetty paluuputkeen 59. Neljännessä rotaatioventtiilissä 100 kolon tyhjennysrataan 62 yhdistetty matalapainetyhjennysputki 103 on yhdistetty kolmannen rotaatioventtiilin 91 välipainetyhjennysputkeen 99 paineenalennusventtiilin (ei esitetty) kautta. Tämä paineenalennusventtiili syöttää hieman ilmakehänpainetta suuremman paineen omaavan kyllästyskaasun neljännen rotaatioventtiilin 100 kolon tyhjennysradalle 62.

Yllä olevassa kuvauksessa kolmannessa ja neljännessä rotaatioventtiilissä 91 ja 100 kyllästyskaasu, jolla on etukäteen määrätty paine, syötetään kolon tyhjennysradalle 62 samalla tavalla kuin ensimmäisessä ja toisessa rotaatioventtiilissä 42 ja 66. Jos tupakkamateriaali voidaan kuitenkin purkaa tasaisesti kolmannesta ja neljännessä rotaatioventtiilistä 91 ja 100 ilman kyllästyskaasun ruiskuttamista kolon tyhjennysradasta 62, niin kyllästyskaasun ruiskuttaminen kolon tyhjennysradasta 62 voidaan lopettaa. Tässä tapauksessa kolmannen ja neljännen rotaatioventtiilin 91 ja 100 reiät 63 suljetaan.

Kuten kuviossa 1 on esitetty jäähdytysvaipat 80 on muodostettu kolmannen ja neljännen rotaatioventtiilin 91

ja 100 ja suurihalkaisijaisen putken osan 87 ulkopintaan samalla tavalla kuin ensimmäisessä ja toisessa rotaatioventtiilissä 42 ja 66, kuten kuviossa 1 on esitetty. Kolmannen rotaatioventtiilin ja suurihalkaisijaisen putken osan 87 päällä olevat vaipat 80 on yhdistetty haaroitettuun syöttöputkeen 74 ja haaroitettuun paluuputkeen 78 putken välityksellä. Neljännen rotaatioventtiilin 100 päällä oleva vaippa 80 on yhdistetty jäähdytysnesteen syöttöputkeen 71 ja paluuputkeen 80 putkien välityksellä kuten kuviossa 1 on esitetty.

Ilmalukko 103 on lisätty neljännen rotaatioventtiilin 100 ja puhallusputken 85 väliin tarvittaessa. Ilmalukko 103 on yhdistetty yksinkertaisesti neljänteen rotaatioventtiiliin 100 ja puhallusputkeen 85 tupakkamateriaalin siirtämiseksi venttiilistä 100 puhallusputkeen 85, ja se estää lämmön siirtymisen neljännen rotaatioventtiilin 100 ja puhallusputken 85 välillä.

Jos puhallusputken 85 paine on yhtä suuri kuin ilmakehän paine, neljännen rotaatioventtiilin 100 ulostuloaukon 45 sisäpuoli on yhteydessä ulkoilmakehän kanssa ilmalukon 103 kautta.

Tässä vaiheessa, kun neljättä rotaatioventtiiliä 100 käytetään, kolojen 58, jotka vastaanottavat paineen suurihalkaisijaisesta putken osasta 87 sisääntuloaukon 44 kautta roottorin 56 pyöriessä, paineet alenevat viidessä vaiheessa kolojen liikkeen sisääntuloaukosta 44 ulostuloaukkoon 45 aikana. Kolojen 58, jotka vastaanottavat paineen puhallusputkesta 85 ulostuloaukon 45 kautta, paineet alenevat viidessä vaiheessa kolojen liikkeen ulostuloaukosta 45 sisääntuloaukkoon 44 aikana. Kolojen 58 painejakuma on annettu kuvassa 5 koloihin kirjoitetuilla arvoilla.

Koska kolmas ja neljäs rotaatioventtiili 91 ja 100 on järjestetty toimitusputkeen 86, kyllästysastian 10 toimitusaukosta 84 syötetty tupakkamateriaali syötetään toi-

mitusaukosta 84 ulostuloaukkoon 45 kolmannen rotaatioventtiiliin 91 kolojen 58 kautta. Sitten tupakkamateriaali kuljetetaan ulostuloaukosta 45 suurihalkaisijaiseen putken osaan 87. Putken osasta 87 tupakkamateriaali syötetään neljännän rotaatioventtiiliin 100 ulostuloaukkoon 45 neljännän rotaatioventtiiliin 100 kolojen 58 kautta. Lopulta tupakkamateriaali ohjataan ulostuloaukosta 45 ilmalukon 103 kautta puhallusputkeen 85. Kolmannessa ja neljännessä rotaatioventtiilissä 91 ja 100, toisin kuin ensimmäisessä ja toisessa rotaatioventtiilissä 42 ja 66, paineet koloissa 58, jotka vastaanottavat ja kuljettavat tupakkamateriaalin, alenevat porrasmaisesti kuten yllä olevasta kuvauksesta ilmenee. Tupakkamateriaali voidaan syöttää taiseisesti kyllästysastiasta 10 puhallusputkeen 85. Lisäksi painehäviö kyllästysastiassa 10 tupakkamateriaalin purkauksen aikana, so. kyllästyskaasun painehäviö, voidaan estää.

Puhallin 104 on lisätty puhallusputkeen 85. Puhallin 104 generoi kuumennusväliaineen virran nuolen suuntaan (Kuvio 1) puhallusputkessa 85. Puhallusputkessa 85 virransäätöventtiili 105 ja lämmitysmekanismiina toimiva lämmitin 106 lisätään peräkkäin puhaltimen 104 ja ilmalukon 103 väliin. Normaalisti suljettu poistoventtiili 108 lisätään pakoputkeen 107. Höyryn syöttöputki 109 ja ilman syöttöputki 110 on lisätty puhallusputken 85 osista päin katsottuna virransäätöventtiiliin 105 ja lämmittimen 106 väliin peräkkäin ilman virtauksen suuntaan. Putket 109 ja 110 on yhdistetty vastaavasti höyrylähteeseen 112 ja ilmalähteeseen 113 virransäätöventtiiliin 111 kautta.

Lämmittimen 106 toimintaa ohjataan lähellä puhallusputken 85 ja ilmalukon 103 ulostuloaukon 45 välissä olevan yhdysosan lämpötilan perusteella. Tässä suoritustyydossa lämmitintä 106 käytetään yhdysosaa kohti virtaavan kuumennusväliaineen lämmittämiseen, so. ilmalukon 103 ulostuloaukon 45 olemaan 100 °C - 350 °C, mieluummin 180 °C - 220 °C.

Separaattori, esim tangentiaalinen separaattori, 114 on lisätty puhallusputken 85 myötävirtaosaan suhteessa ilmalukkoon 103. Ilmalukko 115, jolla on sama rakenne kuin ilmalukolla 103, on järjestetty separaattorin 114 poistoa-
5 aukon kohdalle. Rotaatiorumputyyppinen kostutin 116, jolla on sama rakenne kuin kostuttimella 1, on järjestetty ilmalukon 115 alle. Kostuttimen 116 panostusaukko on sijoitettu välittömästi ilmalukon 115 alle ja se ottaa vastaan ilmalukosta 115 puretun tupakkamateriaalin. Sitten tupak-
10 kamateriaali panostetaan kostuttimeen 116. Kostuttava suutin 117 on järjestetty kostuttimeen 11 samalla tavalla kostuttimessa 11 (ei esitetty). Kuljetin 117 on yhdistetty vesi/höyrylähteeseen (ei esitetty). Kuljetin 118 alkaa kostuttimen 116 purkuaukosta ja on yhdistetty myöhemmän
15 vaiheen laitteeseen (ei esitetty).

Yllä kuvatun ensimmäisen suoritusmuodon laajennuslaitteessa kostuttimessa 1 kostutettua tupakkamateriaalia syötetään jatkuvasti kyllästysastiaan 10 edeltävän laitteen 7, toisen rotaatioventtiiliin 66, välilaitteen 14 ja
20 rotaatioventtiiliin 42 kautta. Koska kyllästysastia 10 on täytetty korkeapaineisella hiilidioksidikyllästyskaasulla, tupakkamateriaalin ruuvikuljettimella syötön aikana laitteen 10 toimitusaukkoon 84 tupakkamateriaali kyllästetään kyllästyskaasulla, so. hiilidioksidikaasulla.

25 Kyllästyskaasulla kyllästysastiassa kyllästetty tupakkamateriaali puretaan jatkuvasti laitteen 10 toimitusaukosta 84 puhallusputkeen 85 kolmannen rotaatioventtiiliin 91, suurihalkaisijaisen putken osan 87, neljännen rotaatioventtiiliin 100 ja ilmalukon 103 kautta.

30 Kuumennusväliaine, puhaltimesta 104 syötetyn ilman ja höyryn seoksena, virtaa puhallusputkessa 85 siten, että hiilidioksidikaasulla kyllästetty ja puhallusputkeen 85 syötetty tupakkamateriaali puhalletaan separaattoria 114 kohti. Puhalluksen aikana, koska kuumennusväliaine on lämmitetty etukäteen määrättyyn lämpötilaan lämmittimellä 99,
35

kyllästetty tupakkamateriaali lämmitetään äkillisesti kuumennusväliaineesta tulevalla lämmöllä. Tupakkamateriaalissa kyllästynyt hiilidioksidi haihdutetaan tupakkamateriaalista. Tämä tarkoittaa, että suuri määrä kyllästyskaasua, esim. hiilidioksidikaasua, puretaan tupakkamateriaalista. Hiilidioksidikaasun haihduttamainen aiheuttaa tupakkamateriaalin laajenemisen. Laajentunut tupakkamateriaali syötetään ilmaa ja se tulee separaattoriin 114. Tupakkamateriaali erotetaan kuumennusväliaineesta separaattorilla 114 ja panostetaan kostuttimeen 116 ilmalukon 115 kautta. Tupakkamateriaali, jonka vesipitoisuus on alennettu 2% - 6%:iin laajennuksella, kostutetaan kostuttimessa 116 lopulta vesipitoisuuteen 12%. Tämän jälkeen tupakkamateriaali siirretään kostuttimen 116 poistoaukosta kuljettimeen 118 ja syötetään seuraavaan laitteeseen kuljetinta 118 pitkin.

Koska laajennuslaite käyttää tämän keksinnön mukaan hiilidioksidikaasua, kyllästyskaasun paine kyllästysastias-
tiassa 10 asetetaan mieluummin esim. 30 kg/cm²:een (mitta-
ripaine) kuten ensimmäisessä suoritusmuodossa tupakkamateriaalin kyllästämiseksi tehokkaasti hiilidioksidilla. Kyllästyk-
sen suorittamiseksi jatkuvasti kyllästysastias-
tiassa 10 tupakkamateriaalia täytyy syöttää jatkuvasti laitteeseen 10 ja kyllästettyä tupakkamateriaalia täytyy purkaa jatkuvasti laitteesta 10. Yllämainittujen tarpeiden tyydyttämiseksi ensimmäisen suoritusmuodon mukaan ensimmäinen ja toinen rotaatioventtiili 42 ja 66 on järjestetty edeltävän laitteen 7 ja kyllästysastian 10 väliin, ja kolmas ja neljäs rotaatioventtiili 91 ja 100 on järjestetty laitteen 10 ja puhallusputken 85 väliin. Siksi tupakkamateriaalia voidaan syöttää jatkuvasti laitteeseen 10 ja purkaa jatkuvasti sieltä samanaikaisesti, kun laite 10 pidetään korkeassa paineessa. Ensimmäisessä suoritusmuodossa kaksi rotaatioventtiiliä on järjestetty edeltävän laitteen 7 ja kyllästysastian 10 väliin, ja samoin kaksi rotaatioventtiiliä on

järjestetty laitteen 10 ja putken 85 väliin paine-eron pienentämiseksi jokaisen rotaatioventtiilin sisääntulo- ja ulostuloaukon 44 ja 45 välillä. Tuloksena jokaisessa rotaatioventtiilissä vaikuttavaa painekuormitusta voidaan laskea.

Ensimmäisen suoritusmuodon mukaan, koska välilaitte 14 on järjestetty edeltävän laitteen 7 ja kyllästysastian 10 väliin, so. ensimmäisen ja toisen rotaatioventtiilin 42 ja 66 väliin, painevaihtelut kyllästyskaasussa ensimmäisen ja toisen rotaatioventtiilin 42 ja 66 välillä ensimmäistä ja toista rotaatioventtiiliä 42 ja 66 käytettäessä voidaan absorboida välilaitteen 14 tilavuudella. Siksi painevaihtelut laitteessa 10 siirrettävässä kyllästyskaasussa voidaan minimoida. Lisäksi ruuvikuljetin 18 on järjestetty välilaitteeseen 14 purkamaan tupakkamateriaalia sieltä. Ruuvikuljetin 18 purkaa tupakkamateriaalin ja minimoi tehokkaasti painevaihtelut välilaitteessa 14. Toisin sanoen, koska ruuvikuljetin 18 on järjestetty välilaitteen 14 sisään, laitteessa 14 olevien paine-erojen siirtyminen voidaan estää ruuvikuljettimella 18. Tuloksena on, että kyllästysastiaan 10 lähetetyt paine-erot voidaan estää tehokkaasti.

Kyllästysastiassa 10 suoritettu kyllästyskäsittely aiheuttaa absorptiolämmön ja adsorptiolämmön synnyttämisen. Käytännössä tupakkamateriaali välilaitteessa 14 on hieman kyllästynyt hiilidioksidikaasulla. Siksi laitteessa 14 oleva tupakkamateriaali synnyttää myös absorptiolämpöä ja adsorptiolämpöä. Tästä syystä ensimmäisen suoritusmuodon laajennuslaite sisältää jäähdytysvaiplat 80 kyllästysastiaan 10, välilaitetta 14 ja ensimmäisestä neljänteen rotaatioventtiiliä varten, ja ei-haluttu kyllästyskaasun lämpötilan nousu voidaan estää jäähdytysvaippoihin 80 syötetyllä jäähdytysnesteellä. Tupakkamateriaalin kyllästys kyllästyskaasulla voidaan suorittaa tehokkaasti samanaikaisesti, kun laitteen 10 lämpötila pidetään vakiona.

Koskien tupakkamateriaalin jäähdytystä välilaitteessa 14, kuten välilaitteen 14 ja kyllästysastian 10 väliin järjestetystä rotaatioventtiilistä 42 (kuvio 2) näkyy, kun ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 jokainen kolo 58 irrotetaan yhteysreiästä 48i ja yhdistetään yhteysreikään 48j, 18 kg/cm²:n mittaripaineen omaava kyllästyskaasu syötetään laitteeseen 14 yhteysreiän 48j ja yhteysputken 54 kautta. Koska kyllästyskaasun paine laitteessa 14 pidetään mittaripaineessa 15 kg/cm², ensimmäisestä rotaatioventtiilistä 42 välilaitteeseen 14 syötetyn kyllästyskaasun ja laitteessa 14 olevan paineen välinen paine-ero on 3 kg/cm² (mittaripaine). Ensimmäisestä rotaatioventtiilistä 42 välilaitteeseen 14 syötetty kyllästyskaasu on lämpöä eristävän laajenemisen kohteena johtuen paine-erosta, siis 15 jäähdyttämällä tehokkaasti välilaitteen 14 sisäosaa. Jos kyllästyskaasun lämpöä eristävään laajenemiseen perustuva jäähdytyskäyttäytyminen jäähdyttää laitetta 14 tyydyttävästi, laitteen 14 jäähdytysvaipat 73 voidaan poistaa.

Tämän keksinnön toisen suoritusmuodon mukainen laajennuslaite kuvaillaan viitaten kuvioon 6. Samat viitenumerot kuten ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa laajennuslaitteessa merkitsevät samoja osia ja toimintoja kuvion 6 laajennuslaitteessa, ja niiden yksityiskohtainen kuvaus sivuutetaan.

25 Toisen suoritusmuodon laajennuslaitteessa edeltävän laitteen 7 ja kyllästysastian 10 välissä oleva osa on muodostettu sylinterimäisestä putkesta, joka on vertikaalisen kuljetusputken 11 osa.

30 Kauko-ohjattu ensimmäinen palloventtiili 122 on lisätty kuljetusputkeen 11 aukaisu/sulkukuljetusputken 11 sivulla olevan edeltävän laitteen 7 viereen. Toinen kauko-ohjattu palloventtiili 123 on lisätty kuljetusputkeen 11 aukaisu/sulkukuljetusputken 11 sivulla olevan kyllästysastian 10 viereen. Kuljetusputkessa 11 ensimmäisen ja toisen 35 palloventtiilin 122 ja 123 välissä oleva osa määritellään

ensimmäisenä paineentasaajana 121. Kun ensimmäinen ja toinen palloventtiili 122 ja 123 ovat suljettuina, tasaaja 121 voidaan erottaa edeltävästä laitteesta 10 ja/tai kylästysastiasta 10.

5 Toisessa suoritusmuodossa toimitusputki 86, joka yhdistää kylästysastian kylästysastian 10 ja puhallusputken 85, on muodostettu vertikaalisella putken osalla. Kolmas palloventtiili 126 on lisätty toimitusputkeen 86 aukaisu/sulkutoimitusputken 86 sivulla olevan kylästysastian 10 viereen. Neljäs palloventtiili 127 on lisätty toimitusputkeen 86 aukaisu/sulkutoimitusputken sivulla olevan puhallusputken 85 viereen. Kolmannen ja neljännen palloventtiilin 126 ja 127 välissä oleva toimitusputken 86 osa määritellään toisena paineentasaajana 125. Kun kolmas ja 15 neljäs palloventtiili 126 ja 127 ovat suljettuina, toinen paineentasaaja 125 voidaan erottaa laitteesta 10 ja/tai putkesta 85.

Toisessa suoritusmuodossa, toisin kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa, korkeapainesäiliö 29 varastoi kylästyskaasun tai hiilidioksidikaasun, jonka mittaripaine 20 kg/cm^2 tai enemmän. Kylästyskaasu syötetään säiliöstä 24 kylästävään laitteeseen 10 lämmönvaihtimen 33 ja paineensäätöventtiilin 24 kautta. Paineensäätöventtiili 34 syöttää kylästyskaasun, jonka mittaripaine on 15 kg/cm^2 , kylästysastiaan 10. 25

Korkeapainesäiliö 29 on yhdistetty ensimmäiseen paineentasaajaan 121 ensimmäisen paineensyöttöputken 128 kautta, joka on haaroitettu kylästyskaasun syöttöputken 32 myötävirtaosasta suhteessa lämmönvaihtimeen 33. Paineensäätöventtiili on lisätty peräkkäin lämmönvaihtimen 33 kyljestä lähtevään ensimmäiseen paineensyöttöputkeen 128. Venttiili 129 asettaa sen kylästyskaasun paineen, joka syötetään ensimmäiseen paineentasaajaan 121 ensimmäisen paineensyöttöputken 128 kautta, suurin piirtein yhtäsuureksi kuin kylästysastian 10 paine ja mieluummin hieman 35

tätä laitteen 10 painetta suuremmaksi, esim. alueen 15.5 kg/cm^2 - 16 kg/cm^2 sisään. Ensimmäinen pakoputki 131 jatkuu ensimmäisestä paineentasaajasta 121. Putki 131 on yhdistetty kaasun talteenottosäiliöön 24. Solenoidiventtiili 132 ja tarvittaessa paineensäätöventtiili 133 lisätään peräkkäin ensimmäisen paineentasaajan kammion kyljestä lähtevään putkeen 131. Toisessa suoritusmuodossa tyhjenyskaasusyöttöputki 134 alkaa suhteessa lämmönvaihtimeen 33 myötävirtaosaasta. Putki 134 on yhdistetty edeltävään laitteeseen 7. Paineensäätöventtiili 135 on lisätty tyhjenyskaasusyöttöputkeen 134. Venttiili 135 syöttää hieman ilmakehän painetta korkeamman paineen omaavan kyllästyskaasun ja siten täyttäen laitteen 7 kyllästyskaasulla.

Toinen paineensyöttöputki 132 alkaa toisesta paineentasaajasta 125. Putki 136 on yhdistetty putken 32 myötävirtaosaan suhteessa lämmönvaihtimeen 33. Solenoidiventtiili 137 ja paineensäätöventtiili 138 on lisätty peräkkäin toiseen paineentasaajan 125 kyljestä päin katsoen paineensyöttöputkeen 136. Venttiili 138 asettaa toisen paineensyöttöputken 136 kautta toiseen paineentasaajaan 125 syötetyn kyllästyskaasun paineen sellaiseen paineeseen, joka on suurin piirtein yhtäsuuri kuin kaasun paine kyllästysastiassa 10 ja mieluummin paineeseen, joka on hieman alempi kuin paine laitteessa 10, esim. mittaripaineen alueen 14 kg/cm^2 - 14.5 kg/cm^2 sisään. Toinen paineentasaaja 125 on yhdistetty kaasun talteenottosäiliöön 24 toisen pakoputken 139 kautta. Solenoidiventtiili 140 ja tarvittaessa paineensäätöventtiili 141 on lisätty pakoputkeen 139 toisesen paineentasaajan 125 kyljestäpäin katsoen.

Tämän keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisen laajennuslaitteen toiminta kuvataan alla.

Kostuttimen 1 kautta edeltävään laitteeseen syötetty tupakkamateriaali syötetään ruuvikuljettimella 17 kuljetusputken 11 yläosaan. Kuljetusputken 11 yläosa ja edel-

tävä laite 7 täytetään kyllästyskaasulla, joka on syötetty tyhjennyskaasusyöttöputken 134 kautta.

5 Tämän jälkeen ensimmäinen palloventtiili 122 avataan, jotta saataisiin kuljetusputken 11 yläosa yhteyteen ensimmäisen paineentasajaan 121 kanssa. Oletetaan, että
10 ensimmäinen paineentasaja 121 täytetään kyllästyskaasulla, jonka paine on suurin piirtein yhtäsuuri kuin ilmankehän paine. Kun ensimmäinen palloventtiili 122 on auki, ruuvikuljetinta 17 edeltävässä laitteessa 7 käytetään samanaikaisesti. Kuljetusputken 11 yläosassa oleva tupakkamateriaali työnnetään edeltävään laitteeseen 7 varastoidulla tupakkamateriaalilla ulos ja syötetään ensimmäiseen paineentasajaan 121. Sitten ensimmäinen palloventtiili 122 suljetaan erottamaan ensimmäinen paineentasaja 121
15 edeltävän laitteen 7 kyljestä.

Sen jälkeen solenoidiventtiili pannaan toimintaan syöttämään kyllästyskaasu ensimmäiseen paineentasajaan 121 ensimmäisen paineensyöttöputken 128 ja paineensäätöventtiilin 129 kautta. Kyllästyskaasun paine ensimmäisessä
20 paineentasajassa 121 tulee hieman korkeammaksi kuin kylästysastian 10 paine. Tällä hetkellä solenoidiventtiili 130 on suljettu. Kun kyllästyskaasua syötetään ensimmäiseen paineentasajaan 121, uusi tupakkamateriaali syötetään edeltävästä laitteesta 7 kuljetusputken 11 yläosaan.

25 Kyllästysastiaan 10 syötetty tupakkamateriaali kylästetään ruuvikuljettimen mukana tapahtuvan liikkeen aikana laitteen 10 sisällä. Sen jälkeen, kun tupakkamateriaali on syötetty ensimmäisestä paineentasajasta 121 kylästysastiaan 10, toinen palloventtiili 123 suljetaan
30 ja solenoidiventtiili 132 avataan, ja siten kyllästyskaasu palaa ensimmäisestä paineentasajasta 121 kaasun talteenottosäiliöön 24 ja tästä johtuen ensimmäisen paineentasajan 121 paine alenee ilmakehän paineeksi. Tämän jälkeen solenoidiventtiili 132 suljetaan. Siksi tupakkamateriaalin
35 ensimmäiseen paineentasajaan 121 vastaanottava edeltävä toiminta on suoritettu loppuun.

Halutun kyllästyksen aikana kyllästysastiassa 10 solenoidiventtiili 137 avataan syöttämään kyllästyskaasu toiseen paineentasaajaan 125 toisen paineensyöttöputken 136 ja paineensäätöventtiilin 138 kautta. Kun kyllästys-
5 kaasun paine toisessa paineentasaajassa 125 tulee alemmaksi kuin paine kyllästysastiassa 10, solenoidiventtiili 137 suljetaan. Siksi valmistautuminen kyllästetyn tupakkamateriaalin vastaanottamiseen kyllästysastiasta 10 toiseen paineentasaajaan 125 on suoritettu loppuun.

10 Kun kolmas palloventtiili 126 avataan, kyllästetty tupakkamateriaali syötetään kyllästysastiasta 10 toiseen paineentasaajaan 125. Tässä tapauksessa paine-ero kyllästysastian 10 ja toisen paineentasaajan 125 välillä on sellainen, että kyllästetyn tupakkamateriaalin siirto laitteesta 10 paineentasaajaan 125 voidaan suorittaa tasaisesti.
15

Kun kyllästetty tupakkamateriaali syötetään toiseen paineentasaajaan 125, kolmas palloventtiili 126 suljetaan ja toinen paineentasaaja 125 erotetaan laitteesta 10.

20 Solenoidiventtiili 140 avataan palauttamaan kyllästyskaasu toisesta paineentasaajasta 125 kaasun talteenottosäiliöön 24. Paine toisessa paineentasaajassa 125 alennetaan suunnilleen ilmakehän paineeksi ja solenoidiventtiili 140 suljetaan.

25 Kun toisen paineentasaajan 125 paine alennetaan ilmakehän paineeksi, neljäs palloventtiili 127 avataan purkamaan kyllästettyä tupakkamateriaalia toisesta paineentasaajasta 125 puhallusputkeen 85. Puhallusputken 85 kautta tapahtuvan tupakkamateriaalin puhalluksen aikana
30 kyllästetty tupakkamateriaali laajennetaan samalla tavalla kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa. Paine neljännen palloventtiilin 127 poistoaukon lähellä toisesta paineentasaajasta 125 puhallusputkeen 85 tapahtuvan kyllästetyn tupakkamateriaalin purkauksen aikana asetetaan olemaan negatiivinen paine verrattuna paineeseen puhallusputkessa 85
35

johtuen kuumennusväliaineen virtauksesta puhallusputkessa 85. Siksi kyllästetty tupakkamateriaali voidaan syöttää tasaisesti tasaajasta 125 putkeen 85. Kun kaikki kyllästetty tupakkamateriaali on purettu tasaajasta 125, neljäs palloventtiili 127 suljetaan.

Kuten yllä olevasta kuvauksesta ilmenee samalla tavalla kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa jatkuva tupakkamateriaalin impregnaatio (so. kyllästys, kääntäjän huom.) voidaan saavuttaa toisessa suoritusmuodossa. Lisäksi toisessa suoritusmuodossa toisin kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa rotaatioventtiilejä ei tarvitse käyttää, siis yksinkertaistamalla rakennetta ja sallimalla helppo ylläpito.

Tämän keksinnön kolmannen suoritusmuodon mukainen laajennuslaite on esitetty kuvassa 7. Kolmannen suoritusmuodon laajennuslaite käyttää nesteytettyä hiilidioksidia hiilidioksidikaasun tilalla kyllästysaineena toisin kuin ensimmäisessä ja toisessa suoritusmuodossa. Samat viitenumerot kuin ensimmäisessä ja toisessa suoritusmuodossa merkitsevät samoja osia ja elimiä kolmannessa suoritusmuodossa, ja yksityiskohtainen kuvaus niistä sivuutetaan.

Kolmannessa suoritusmuodossa nesteytetyn hiilidioksidin säiliö 22 yhdistetään syöttösäiliöön 151 syöttöpumpun 150 välityksellä. Pumppu 150 käynnistetään riippuen syöttösäiliöön 151 varastoidun nesteytetyn hiilidioksidin pinnan tasosta. Siksi säiliö 151 varastoi aina etukäteen määrätyn määrän nesteytettyä hiilidioksidia, jolla on korkea paine.

Syöttösäiliö 151 yhdistetään kyllästysastiaan 10 kyllästyskaasun syöttöputken 152 kautta. Jäähdytin 153, paineenalennusventtiili 154 ja virtauksensäätöventtiili 155 on lisätty peräkkäin putkeen 152 syöttösäiliön 155 kyljestä päin katsoen. Venttiili 155 säättää laitteeseen 10 syötetyn nesteytetyn hiilidioksidin virtausastetta siten ylläpitäen nesteytetyn hiilidioksidin pinnantasoja etukä-

teen määrätyllä tasolla. Kuten kuviosta 7 näkyy laite 10 on järjestetty vinosti siten, että sen toinen pää sijaitsee yläasennossa.

5 Paineenalennusventtiili 154 alentaa kyllästysastiaan 10 syötettävän nesteytetyn hiilidioksidin paineen, so. kyllästysaineen paineen, esim. mittaripaineeseen 10 kg/cm² - 50 kg/cm². Kolmannessa suoritusmuodossa paine alennetaan 30 kg/cm²:een samalla tavalla kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa. Jäähdytin 153 jäähdyttää kyllästysnes-

10 teen lämpötilaan, joka ehkäisee nesteen haihtumisen jopa, jos kyllästysnesteen paine alennetaan.

Hiilidioksidikaasu, so. mittaripaineen 30 kg/cm² omaava kyllästyskaasu, syötetään kyllästysastiasta 10 välilaitteeseen 14 ensimmäisen rotaatioventtiilin 42 ja yhteysputken 54 kautta samalla tavalla kuin ensimmäisessä suoritusmuodossa. Kyllästyskaasu syötetään sitten edeltävään laitteeseen 7 toisen rotaatioventtiilin 66 ja yhteysputken 70 kautta. Siksi edeltävä laite 7 täytetään kyllästyskaasulla. Kyllästyskaasun paine välilaitteessa 14 asetetaan 15 kg/cm₂:n mittaripaineeksi paineensäätöventtiilillä 61, joka on lisätty paluuputkeen 59.

15

20

Kaasun talteenottosäiliö 24 on yhdistetty nesteen vastaanottosäiliöön lauhdutusputken 157 välityksellä. Suodatin 158, kompressorin 159 ja lauhdutin 160 on lisätty peräkkäin lauhdutusputkeen 157 kaasun talteenottosäiliöstä päin katsoen. Lauhdutin 160 jäähdyttää ja nesteyttää kaasun talteenottosäiliöstä 24 syötetyn hiilidioksidikaasun. Nesteen vastaanottosäiliö varastoi nesteytetyn hiilidioksidikaasun, joka on jäähdytetty lähes samaan lämpötilaan kuin lämpötila syöttösäiliössä 151. Nesteen vastaanottosäiliö 156 on yhdistetty säiliöön 151 syöttöä varten putken 161 välityksellä. Kiertopumppu 162 on lisätty putkeen 161. Ilmanpäästöputki 163 on yhdistetty nesteen vastaanottosäiliöön 156. Ilmatyhjennysventtiili 164 on lisätty ilmanpäästöputkeen 163. Venttiili 164 avataan, kun il-

25

30

35

man pitoisuus nesteen vastaanottosäiliössä 156 ylittää etukäteen määrätyn tason ja siten poistaen ilman nesteen vastaanottosäiliöstä 156.

5 Kyllästyskaasuputki 163 alkaa kaasun talteenotto-
säiliöstä 24. Suodatin 164, kompressorin 165 ja kaasusäiliö
166 on lisätty peräkkäin kyllästyskaasuputkeen 163 kaasun
talteenottosäiliöstä 24 päin katsoen. Korkeapainetyhjen-
nysputki 64 paineenalennusventtiiliin 65 kanssa ja välipai-
netyhjennysputki 68 paineenalennusventtiin 69 kanssa on
10 haaroitettu putken 163 myötävirtaosasta suhteessa kaasu-
säiliöön 166. Kompressorin 165 aiheuttaa sen, että kaasu-
säiliö 166 varastoi kyllästyskaasun, jonka mittaripaine on
30 kg/cm².

15 Kolmannessa suoritusmuodossa ensimmäisen suoritus-
muodon syöttöputken 86 suurihalkaisijainen putken osa 87
on korjattu haihdutusyksiköllä 167. Haihdutusyksiköllä 167
on periaatteessa sama rakenne kuin kyllästysastian 10 ra-
kenne. Toisin kuin laite 10 yksikkö 167 on kuitenkin hori-
sontaalisesti järjestetty. Haihdutusyksikkö 167 jäähdyte-
tään samaan lämpötilaan kuin laite 10. Laitteesta 10 pu-
20 rettu kyllästetty tupakkamateriaali syötetään haihdutus-
yksikköön 167 kolmannen rotaatioventtiiliin 91 kautta.
Liiallinen nesteytetty hiilidioksidi kyllästysnesteenä,
joka on sitoutunut sillä kyllästyneeseen tupakkamateriaa-
25 liin, haihdutetaan. Tällä tavalla synnytetty kyllästys-
kaasu palaa kaasun talteenottosäiliöön 24 putken 88, pa-
luuputken 59 ja paineensäätöventtiiliin 61 kautta. Kylläs-
tetty tupakkamateriaali haihdutusyksikössä 167 puretaan
neljännen rotaatioventtiiliin 100 kautta moottorin 168
30 käyttämällä ruuvikuljettimella 169. Liiallisen kyllästys-
nesteen haihdutustapahtumaa voidaan ohjata varioimalla
kyllästetyn tupakkamateriaalin haihdutusaikaa yksikössä
167.

35 Viitaten kuvioon 7 kiertokierrätysputkistoa jokai-
sen jäähdytysvaipan 80 ja jäähdytyskäiliön 37 välissä ei
ole kuvattu havainnollisuuden takia.

Kolmannen suoritusmuodon laajennuslaitteen mukaan toisin kuin ensimmäisessä ja toisessa suoritusmuodossa nesteytettyä hiilidioksidia voidaan käyttää tupakkamateriaalin kyllästyksessä kyllästysastiassa 10. Lisäksi jopa,
5 jos nesteytettyä hiilidioksidia käytetään, tupakkamateriaalin kyllästys ja laajentaminen voidaan suorittaa jatkuvasti.

Kun kyllästetty tupakkamateriaali puretaan kyllästysastiasta 10 puhallusputkeen 85 toimitusputken 86 kautta,
10 ta, kyllästettyyn tupakkamateriaaliin vaikuttava paine alennetaan porrasmaisesti, kun tupakkamateriaali kulkee jaksottaisesti kolmannen rotaatioventtiiliin 91, haihdutusyksikön 167 ja neljännen rotaatioventtiiliin 100 läpi. Siksi tupakkamateriaaliin sitoutunutta liiallista nesteytettyä hiilidioksidia voidaan haihduttaa riittävästi, ja
15 tupakkamateriaaliin sitoutunut nesteytetty hiilen oksidi ei muutu hiilihapoksi. Tuloksena on, että kyllästetty tupakkamateriaali voidaan ohjata tasaisesti kyllästysastiasta 10 puhallusputkeen 85 toimitusputken 86 kautta.
20 Tupakkamateriaalin kyllästys ja laajentaminen voidaan suorittaa jatkuvasti.

Tämä keksintö ei rajoitu yllä kuvattuihin ensimmäisestä kolmanteen suoritusmuotoon. Erilaisia muutoksia ja modifikaatioita voidaan tehdä keksinnön hengen ja alan
25 mukaan. Ensimmäisessä suoritusmuodossa kyllästyskaasun paine kasvaa reitillä edeltävästä laitteesta kyllästysastiaan ja kyllästyskaasun paine laskee kyllästysastian ja puhallusputken välisellä reitillä. Tämän takia rotaatioventtiileitä käytetään. Toisessa suoritusmuodossa kyllästyskaasun paine kuitenkin kasvaa ja laskee käyttämällä
30 palloventtiileitä. Rotaatioventtiili voidaan yhdistää palloventtiilien kanssa kasvattamaan ja laskemaan kyllästyskaasun painetta.

Ensimmäisessä suoritusmuodossa kaksi rotaatioventtiiliä on lisätty edeltävän laitteen 7 ja kyllästysastian
35

10 väliin, ja kaksi rotaatioventtiiliä on lisätty kyllästysastian 10 ja puhallusputken 85 väliin kasvattamaan ja laskemaan kyllästyskaasun painetta. Kuitenkin samalla tavalla kuin toisessa suoritusmuodossa, kun kyllästyskaasun
5 paine kyllästävässä laitteessa 10 asetetaan mittaripaineeksi 15 kg/cm^2 , vain yhtä rotaatioventtiiliä tai yksivaiheista rotaatioventtiiliä voidaan käyttää kasvattamaan tai vähentämään kyllästyskaasun painetta. Tämä keksintö ei ole rajoittunut rotaatioventtiilien lukumäärään.

10 Lopulta laajennettavat materiaalit 1. - 3. suoritusmuodossa ovat tupakkamateriaaleja. Tämän keksinnön laajennuslaitteessa käytettävät materiaalit eivät kuitenkaan ole rajoittuneet tupakkamateriaaliin, vaan niitä voidaan laajentaa nautintoaineisiin (esim. tee ja vihreä tee),
15 vihanneksiin, viljoihin (esim. riisi) tai elintarvikkeisiin (esim. merilevä).

Tämän keksinnön laajennuslaite tekee mahdolliseksi käyttää hiilidioksidia kyllästysmateriaalina freonin sijasta käytettäessä laajennuskäsittelyä tupakkamateriaalille.
20 Koska laajennuskäsittely voidaan soveltaa jatkuvasti tupakkamateriaalille käyttämällä hiilidioksidia, tämän keksinnön laite on erittäin tehokas parantamaan savuke-tuottavuutta alentamaan savukkeiden valmistuskustannuksia.

Patenttivaatimukset

1. Laite materiaalin kuten elintarvikkeiden ja nautintoaineiden laajennusta varten, jossa laitteessa on

5 kyllästysastian (10) materiaalin kyllästämiseksi kyllästysaineella; ja

 kyllästysainelähde (21) kyllästysaineen varastointia varten, joka voidaan kyllästää laajennettavaan materiaaliin, ja jota voidaan kuljettaa ainakin kaasumaisessa faasissa, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

10 edeltävän laitteen (7) materiaalin vastaanottamista varten, joka edeltävä laite (7) on aukaistu ulkoilmakehään;

 korvauslaitteen (70,71) ilman korvaamiseksi edeltävässä laitteessa (7) kaasumaisella kyllästysaineella, joka on syötetty kyllästysainelähteestä (21);

 syöttölaitteen (32,34) sellaisen kyllästysaineen syöttämiseksi kyllästysastiaan (10), joka on syötetty kyllästysainelähteestä (21) ja jolla on ilmakehän painetta korkeampi kyllästyspaine ja joka korvaa kyllästysastian (10) sisällön kyllästysaineella;

 kuljetusputken (11) yhdistämään edeltävän laitteen (7) ja kyllästysastian (10) ja ohjaamaan materiaalin edeltävästä laitteesta (7) kyllästysastiaan (10);

25 kuljetuslaitteen (17,18) materiaalin siirtämiseksi edeltävästä laitteesta (7) kyllästysastiaan (10) kuljetusputken (11) välityksellä;

 ahdinlaitteen (42,66,122,123) kuljetusputken (11) täyttämiseksi kyllästysaineella, joka on syötetty kyllästysainelähteestä (21), ja välittömästi ennen materiaalin vastaanottamista kuljetusputkesta (11) kyllästysastiaan (10) tapahtuvaa kyllästysaineen paineen kasvua varten materiaalin ympärillä paineeseen, joka on suurin piirtein yhtä suuri kuin kyllästyspaine kyllästysastiassa (10), kun kyllästyspaine kyllästysastiassa (10) pidetään muuttumattomana;

toimitusputken (86), jonka toinen pää on yhdistetty kyllästysastiaan (10), kyllästysastiassa (10) kyllästetyn materiaalin ohjaamista varten;

5 puhallusputken (85), joka on yhdistetty toimitusputken (86) toiseen päähän, kyllästetyn materiaalin puhaltamista varten;

toimituslaitteet (89) kyllästetyn materiaalin toimittamiseksi kyllästysastiasta (10) puhallusputkeen (85) toimitusputken (86) kautta;

10 puristuksenrajoitinlaitteet (91,100,126,127) toimitusputken (86) täyttämiseksi kyllästysainelähteestä (21) syötetyllä kyllästysaineella ja välittömästi ennen kuin kyllästetty materiaali, joka on purettu kyllästysastiasta (10) toimitusputkeen (86), puretaan puhallusputkeen (85)
15 tapahtuvaa kyllästysaineen paineen alenemista varten kyllästetyn materiaalin ympärillä paineeseen, joka on suurin piirtein yhtä suuri kuin paine puhallusputkessa (85), kun kyllästyspaine kyllästysastiassa (10) pidetään muuttumattomana;

20 puhalluslaitteet (104) etukäteen määrättyyn lämpötilaan lämmitetyn kuumennusväliaineen virtauksen synnyttämiseen kyllästetyn materiaalin syöttämiseksi puhallusputkessa (85).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
25 n e t t u siitä, että ahdin (42,66) sisältää kuljetusputkeen (11) lisätyn rotaatioventtiilin (42,66), joka on varustettu rungolla (43), jossa on sisääntulo- ja ulostuloaukko (44,45) vastaavasti yhdistettynä kuljetusputken (11) osiin edeltävän laitteen (7) ja kyllästysastian (10) kyl-
30 jessä, roottorilla (56), jolla on sylinterimäinen pinta, joka on pyörivässä ja ilmatiiviissä liukuvassa yhteydessä rungon (43) sisäpintaan, useilla taskuja (58), jotka on muodostettu roottorin (56) ympäryskehän pinnalle tasavälein, jolloin taskuihin (58) syötetään materiaalia, joka
35 on syötetty kuljetusputkesta (11) sisääntuloaukon (45)

kautta yhdessä kyllästysaineen kanssa, ja joka on järjestetty purkamaan materiaalin ja kyllästysaineen ulostuloaukosta (45), sekä syöttölaitteilla (47a-47j; 48a-48j) kyllästysaineen syöttämiseksi jokaiseen koloon (58) kolon sisääntuloaukosta (44) ulostuloaukkoon (45) tapahtuvan liikkeen aikana taskuihin (58) syötetyn kyllästyskaasun paineen kasvaessa porrasmaisesti.

5
10
15
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että syöttölaitteet (47a-47j; 48a-48j) sisältävät useita paineentasaajia (49,50,51,52), jotka sallivat jaksottaisen yhteyden sisääntuloaukon (44) ja ulostuloaukon (45) välissä olevien taskujen (58) välillä katsottaessa rotaatioventtiilin roottorin (56) pyörimissuuntaan ja taskujen (58) välillä, jotka sijoittuvat sisääntuloaukon (44) ja ulostuloaukon (45) väliin, katsottaessa vastakkaiseen suuntaan kuin roottorin (56) pyörimissuunta taskun (58) sisääntuloaukosta (44) ulostuloaukkoon (45) tapahtuvan liikkeen aikana.

20
25
30
35
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että puristuksenrajoitinlaite (91,100) sisältää toimitusputkeen (86) lisätyn rotaatioventtiilin (91,100), jonka rungossa (43) on sisääntulo- ja ulostuloaukot (44,45), jotka on vastaavasti yhdistetty toimitusputken (86) osiin kyllästävän laitteen ja puhallusputken (85) sivulla, roottorin (56), jonka ympäryskehän pinta on pyörivässä ja ilmatiiviissä liukuvassa kontaktissa rungon (43) sisäpinnan kanssa, useita taskuja (58), jotka on muodostettu roottorin (56) ympäryskehän pinnalle tasavälein ja joihin syötetään materiaalia, joka on syötetty kyllästysastiasta (10) sisääntuloaukon (44) kautta yhdessä kyllästysaineen kanssa, ja jotka on järjestetty purkamaan materiaalin ja kyllästysaineen ulostuloaukosta (45), ja syöttölaitteen (47a-47j; 48a-48j) kyllästysaineen syöttämiseksi jokaiseen taskuun (58) niiden sisääntuloaukosta (44) ulostuloaukkoon (45) tapahtuvan liikkeen aikana tas-

kuihin (58) syötetyn kyllästysaineen paineen aletessa porrasmaisesti.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että syöttölaite (47a-47j; 48a-48j) si-
5 sältää useita paineentasajia jaksottaisen yhteyden sal-
limiseksi taskujen (58) välillä, jotka sijoittuvat sisään-
tuloaukkojen (44) ja ulostuloaukkojen (45) väliin katsot-
tuna rotaatioventtiilin roottorin (56) pyörimissuuntaan
päin, ja taskujen (58) välillä, jotka sijoittuvat sisään-
10 tuloaukkojen (44) ja ulostuloaukkojen (45) väliin katsot-
taessa päinvastaiseen suuntaan kuin roottorin (56) pyöri-
missuunta taskujen (58) sisääntuloaukosta (44) ulostulo-
aukkoon (45) tapahtuvan liikkeen aikana.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
15 n e t t u siitä, että ahdinlaite sisältää palloventtiili-
parin (122,123), jotka on lisätty kuljetusputken (11) kes-
kivälille siten, että ne ovat erillään toisistaan, määrit-
telemään paineentasajakammion (121) kuljetusputkessa (11)
siten, että palloventtiiliparin (122,123) ollessa suljet-
20 tuna se erotetaan edeltävän laitteen (7) ja kyllästysas-
tian (10) puolelta, ja ohjaamaan materiaalia edeltävästä
laitteesta (7) paineentasajakammioon (121) tai ohjaamaan
materiaalia paineentasajakammion (121) kyllästysastiaan
(10), kun yksi palloventtiileistä (122,123) on asetettu
25 aukinaiseen asentoon, paineentauslaitteen (129,130) kyl-
lästysaineen, jonka paine on suurin piirtein yhtäsuuri
kuin kyllästyspaine kyllästysastiassa (10), syöttämiseksi
paineentasajakammioon (121), ja purkauslaitteen (132,133)
purkamaan kyllästysainetta paineentasajakammion (121)
30 ja alentamaan paineentasajakammion (121) paine painee-
seen, joka on suurin piirtein yhtä suuri kuin paine edel-
tävässä laitteessa (7).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että paineentauslaite (122,123) täyt-
35 tää paineentasajakammion (121) kyllästysaineella, jonka

paine on hieman korkeampi kuin kyllästyspaine kyllästysastiassa (10).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että puristuksenrajoitinlaite (126,127)
5 sisältää palloventtiiliparin (126,127), joka on lisätty
toimitusputken (86) keskivälille siten, että ne asettuvat
toisistaan erilleen, määrittelemään toimitusputkessa (86)
paineentasaajakammion (125) siten, että se erotetaan kyl-
lästysastian (10) puolelta ja puhallusputken (85) puolel-
10 ta, kun palloventtiilien (126,127) pari on asetettu au-
kinaiseen asentoon, ja ohjaamaan materiaalia kyllästysas-
tiasta (10) paineentasaajakammioon (125) tai ohjaamaan ma-
teriaalia paineentasaajakammioista (125) puhallusputkeen
(85), kun toinen palloventtiileistä (126,127) on asetettu
15 aukinaiseen asentoon, paineentauslaitteen (137,138)
syöttämään paineentasaajakammioon (125) kyllästysainetta,
jonka paine on suurin piirtein yhtä suuri kuin kyllästys-
paine kyllästysastiassa (10), ja purkauslaitteen (140)
kyllästysaineen purkamiseksi paineentasaajakammioista (125)
20 ja paineentasaajakammion (125) paineen alentamiseksi pai-
neeseen, joka on suurin piirtein yhtä suuri kuin paine
puhallusputkessa (85).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että paineentauslaite (137,138) täyt-
25 tää paineentasaajakammion (125) kyllästysaineella, jonka
paine on hieman alempi kuin kyllästyspaine kyllästysas-
tiassa (10).

10. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että se sisältää edelleen kuljetusput-
30 keen (11) lisätyn väliastian (14) materiaalin väliaikaista
varastointia varten väliastiaa (14) täytettäessä kylläs-
tysaineella, jonka välipaine on edeltävässä laitteessa (7)
olevan paineen ja kyllästysastiassa (10) olevan kyllästys-
aineen välissä, ja jossa ahdinlaite (42,46) sisältää en-
35 simmäisen rotaatioventtiilin (42), joka on lisätty kylläs-

tysastian (10) ja välilaitteen (14) välissä olevaan kuljetusputken (11) osaan, ja toisen rotaatioventtiilin (66), joka on lisätty edeltävän laitteen (7) ja välilaitteen (14) välissä olevaan kuljetusputken (11) osaan.

- 5 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n-
n e t t u siitä, että kyllästysastia (10) on kalteva.

Patentkrav

1. Anordning för expanderings av material såsom
livsmedel och njutningsmedel, k ä n n e t e c k n a d
5 därav, att den inkluderar

ett impregneringskärlet (10) för impregnering av ma-
terialet med impregneringsmedlet; och

10 en källa (21) för impregneringsmedel för lagring av
ett impregneringsmedel, som kan impregneras i materialet,
som skall expanderas, och som kan försättas åtminstone i
en gasfas; k ä n n e t e c k n a d därav, att den om-
fattar

15 ett förberedningskärlet (7) för mottagning av mate-
rialet, varvid förberedningskärlet (7) är öppet till den
yttre atmosfären;

ett ersättningsorgan (70,71) för ersättning av luft
i förberedningskärlet (7) med ett gasformigt impregne-
ringsmedel tillfört från källan (21) för impregne-
ringsmedel;

20 ett tillförsorgan (32,34) för tillförsel av impreg-
neringsmedel från källan (21) för impregneringsmedel till
impregneringskärlet (10) med ett impregneringstryck högre
än det atmosfäriska trycket och ersättande det inre av
impregneringskärlet (10) med impregneringsmedlet;

25 ett transportrör (11) för sammanbindning av förbe-
redningskärlet (7) och impregneringskärlet (10) och trans-
port av materialet från förberedningskärlet (7) till im-
pregneringskärlet (10);

30 ett transportorgan (17,18) för transport av mate-
rialet från förberedningskärlet (7) till impregneringskär-
let (10) genom transportröret (11);

35 ett kompressionsorgan (42,66,122,123) för fyllning
av transportröret (11) med impregneringsmedlet tillfört
från källan (21) för impregneringsmedel och för att, ome-
delbart innan materialet mottas från transportröret (11)

till impregneringskärlet (10), öka trycket i impregneringsmedlet runtom materialet till ett tryck väsentligen lika med impregneringstrycket i impregneringskärlet (10) medan impregneringstrycket i impregneringskärlet (10)

5 hålls oförändrat;

ett leveransrör (86), vars ena ända är förenad med impregneringskärlet (10), för att leda materialet, som impregnerats i impregneringskärlet (10),

ett blåsningsrör (85) förenat med andra ändan av leveransröret (86) för blåsning av det impregnerade materialet;

10

ett leveransorgan (89) för leverans av impregnerat material från impregneringskärlet (10) till blåsningsröret (85) genom nämnda leveransrör (86);

ett avkomprimeringsorgan (91,100,126,127) för fyllning av leveransröret (86) med impregneringsmedel tillfört från källan (21) för impregneringsmedel och för att, omedelbart innan det impregnerade materialet, som uttömts från impregneringskärlet (10) till leveransröret (86),

15

20 avges till blåsningsröret (85), reducera trycket i impregneringsmedlet runtom impregnerade materialet väsentligen till ett tryck lika med trycket i blåsningsröret (86) medan impregneringstrycket i impregneringskärlet (10) hålls oförändrat; och

blåsningsorgan (104) för generering av ett flöde av ett uppvärmningsmedium uppvärmt till en given temperatur för frammatning av impregnerat material i blåsningsröret (85).

25

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e -

30 t e c k n a d därav, att kompressionsorganet (42,66) omfattar en rotationsventil (42,66) insatt i transportröret (11), varvid rotationsventilen (42,66) är försedd med ett hus (43) med respektive in- och utloppsöppningar (44,45) förbundna med avsnitt av transportröret (11) på förbered-

35 nings- och impregneringskärletsidorna, en rotor (56) med en

periferiyta i roterbar och lufttät glidande kontakt med innerytan i huset (43), ett flertal fickor (58) utformade med jämna mellanrum på rotorns (56) periferiyta, varvid flertalet av fickor (58) tillförs materialet, som tillförs från transportröret (11) genom inloppsöppningen (44) tillsammans med impregneringsmedlet, och har anordnats att uttömma materialet och impregneringsmedlet från utloppsöppning (45), och tillförsorgan (47a-47j; 48a-48j) för tillförsel av impregneringsmedel till var och en av flertalet fickor (58) under fickans (58) rörelse från inloppsöppningen (44) till utloppsöppningen (45), varvid trycket i det fickorna (58) tillförda impregneringsmedlet stegvis ökas.

3. Anordning enligt patentkravet 2, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att tillförsorganet (47a-47j; 48a-48j) omfattar ett flertal tryckutjämnare (49,50,51, 52), som medger sekvensvis kommunikation mellan fickorna (58) belägna mellan in- och utloppsöppningarna (44,45) i rotationsriktningen för rotorn (56) i rotationsventil och fickorna (58) belägna mellan in- och utloppsöppningarna (44,45) i riktningen motsatt rotationsriktningen för rotorn (56) under fickornas (58) rörelse från inloppsöppningen (44) till utloppsöppningen (45).

4. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att avkomprimeringsorgan (91,100) omfattar en rotationsventil (91,100) insatt i leveransröret (86), varvid rotationsventilen (91,100) är försedd med ett hus (43) med in- och utloppsöppningar (44,45) förenade med respektive leveransröravsnitt på impregneringskärl- och blåsningrörsidan, en rotor (56) med en periferiyta roterbart och lufttätt i glidkontakt med en inneryta i huset (43), ett flertal fickor (58) utformade på rotorns (56) periferiyta med jämna mellanrum, varvid flertalet fickor (58) tillförs materialet, som tillförs från impregneringskärlet (10) genom inloppsöppningen (44) tillsammans

med impregneringsmedel, och har anordnats för att tömma ut materialet och impregneringsmedlet från utloppsöppning (45), och tillförsorgan (47a-47j; 48a-48j) för tillförsel av impregneringsmedlet till var och en av flertalet fickor (58) under fickans (58) rörelse från inloppsöppningen (44) till utloppsöppningen (45), varvid trycket i impregneringsmedlet, som tillförs fickorna (58), stegvis minskas.

5. Anordning enligt patentkravet 4, k ä n n e - t e c k n a t därav, att tillförsorganet (47a-47j;

48a-48j) omfattar ett flertal tryckutjämnare, som sekvensvis medger kommunikation mellan fickorna (58) belägna mellan in- och utloppsöppningarna (44,45) i rotationsriktningen för rotationsventilens rotor (56) och fickorna (58) belägna mellan in- och utloppsöppningarna (44,45) i motsatt riktning till rotorns (56) rotationsriktning under fickornas (58) rörelse från inloppsöppningen (44) till utloppsöppningen (45).

6. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a d därav, att kompressionsorgan omfattar ett par kulventiler (122,123) insatta halvvägs längs transportröret (11) på ett visst avstånd från varandra för avgränsning av en tryckutjämningskammare (121) i transportröret (11) så att den är avskild från förberednings- och impregneringskärllsidorna, då kulventilparet (122,123) är i stängt läge, och för styrning av materialet från förberedningskärlet (7) till tryckutjämningskammaren (121) eller styrning av materialet från tryckutjämningskammaren (121) till impregneringskärlet (10), då en av kulventilerna (122,123) är i öppet läge, tryckutjämningsorgan (129, 130) för tillförsel till tryckutjämningskammaren (121) av impregneringsmedel med ett tryck väsentligen lika med impregneringstrycket i impregneringskärlet (10), och uttömningsorgan (132,133) för uttömning av impregneringsmedlet från tryckutjämningskammaren (121) och reduktion av trycket i tryckutjämningskammaren (121) till ett tryck väsentligen lika med trycket i förberedningskärlet (7).

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att tryckutjämningsorganet (122,123)
fyller tryckutjämningskammaren (121) med impregneringsme-
del med ett tryck något högre än impregneringstrycket i
5 impregneringskärlet (10).

8. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att avkomprimeringsorganet (126,127)
omfattar ett par kulventiler (126,127) insatta halvvägs
10 längs leveransröret (86) på ett visst avstånd från varand-
ra för avgränsning av en tryckutjämningskammare (125) i
leveransröret (86) att vara avskild från impregnerings-
kärllssidan och blåsningrörssidan, då ventilpar (126,127)
är i stängt läge, och för styrning av materialet från im-
pregneringskärlet (10) till tryckutjämningskammaren (125)
15 eller styrning av materialet från tryckutjämningskammaren
(125) till blåsningröret (85), då en av kulventilerna
(126,127) är i öppet läge, tryckutjämningsorgan (137, 138)
för tillförsel till tryckutjämningskammaren (125) av im-
pregneringsmedel med ett tryck väsentligen lika med im-
20 pregneringstrycket i impregneringskärlet (10), och uttöm-
ningsorgan (140) för uttömning av impregneringsmedlet från
tryckutjämningskammaren (125) och reduktion av trycket i
tryckutjämningskammaren (125) till ett tryck väsentligen
lika med trycket i blåsningröret (85).

9. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att tryckutjämningsorganet (137,138)
fyller tryckutjämningskammaren (125) med impregneringsme-
del med ett tryck något lägre än impregneringstrycket i
25 impregneringskärlet (10).

10. Anordning enligt patentkravet 2, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den ytterligare omfattar ett
mellanliggande kärl (14) insatt i transportröret (11) för
temporär lagring av materialet, varvid det mellanliggande
kärlet (14) fylls med impregneringsmedel med ett mellan-
35 tryck mellan trycket i förberedningskärlet (7) och impreg-
neringstrycket i impregneringskärlet (7), och att kompres-

sionsorganet (42,46) omfattar en första rotationsventil (42) insatt i ett transportröravsnitt mellan impregneringskärlet (10) och det mellanliggande kärlet (14) och en andra rotationsventil (66) insatt i ett transportröravsnitt mellan förberedningskärlet (7) och det mellanliggande kärlet (14).

11. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a d därav, att impregneringskärlet (10) lutar.

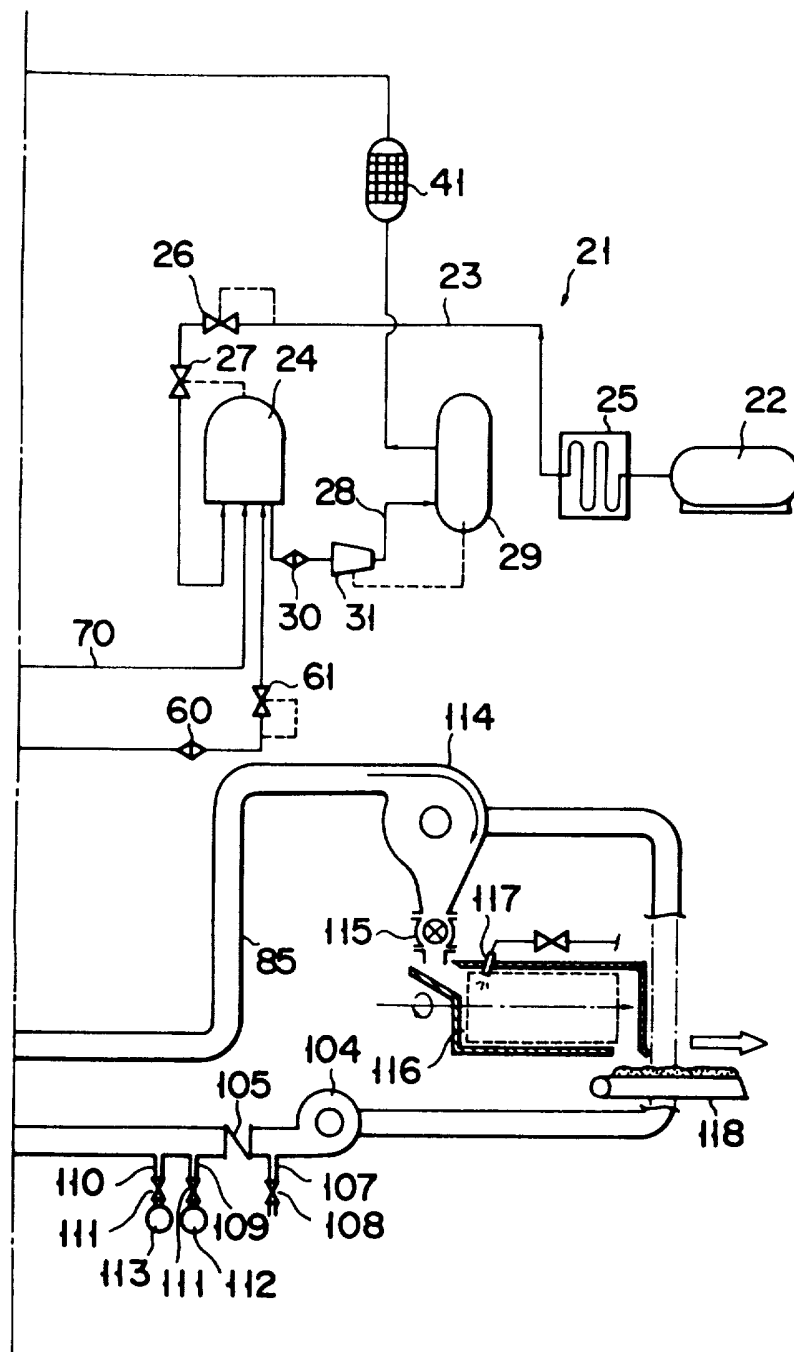


FIG. 1B

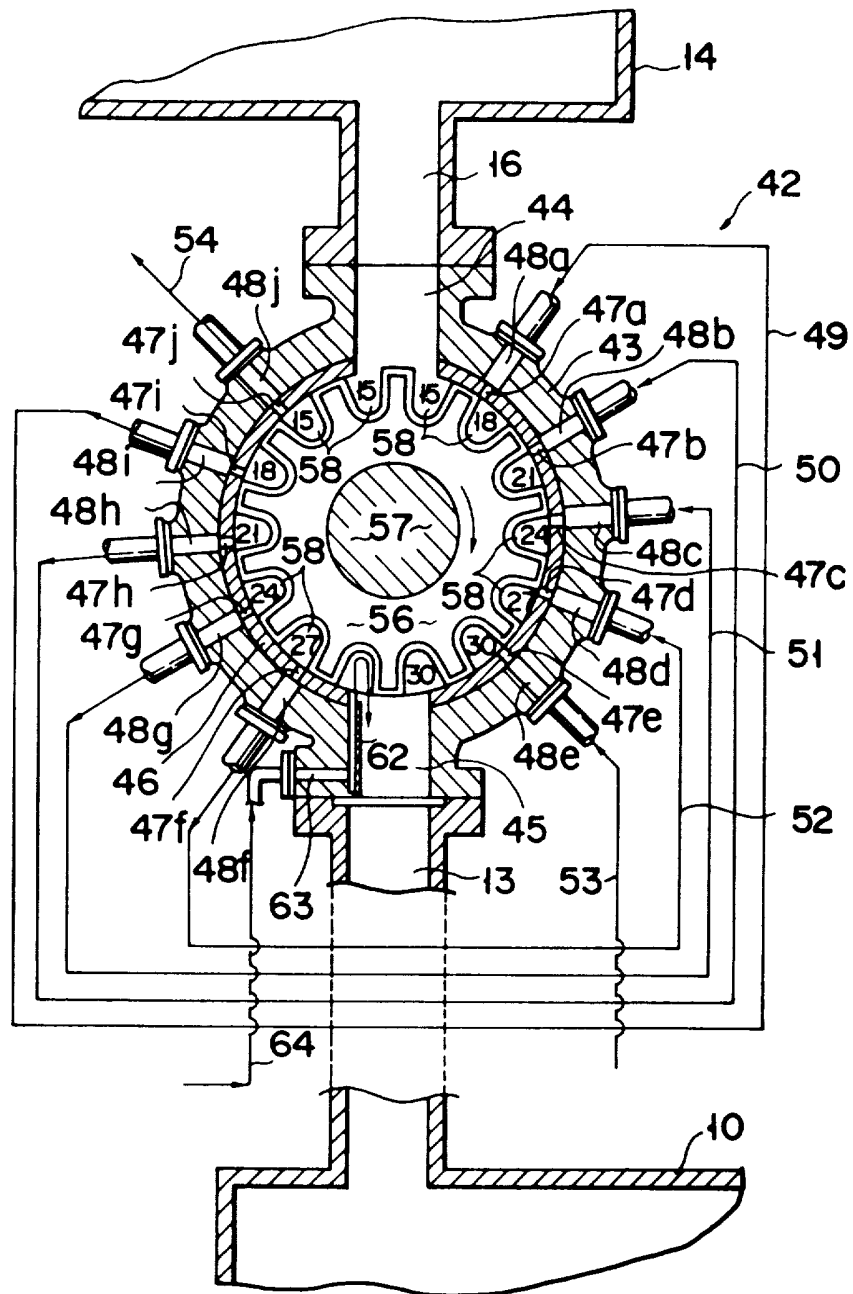


FIG. 2

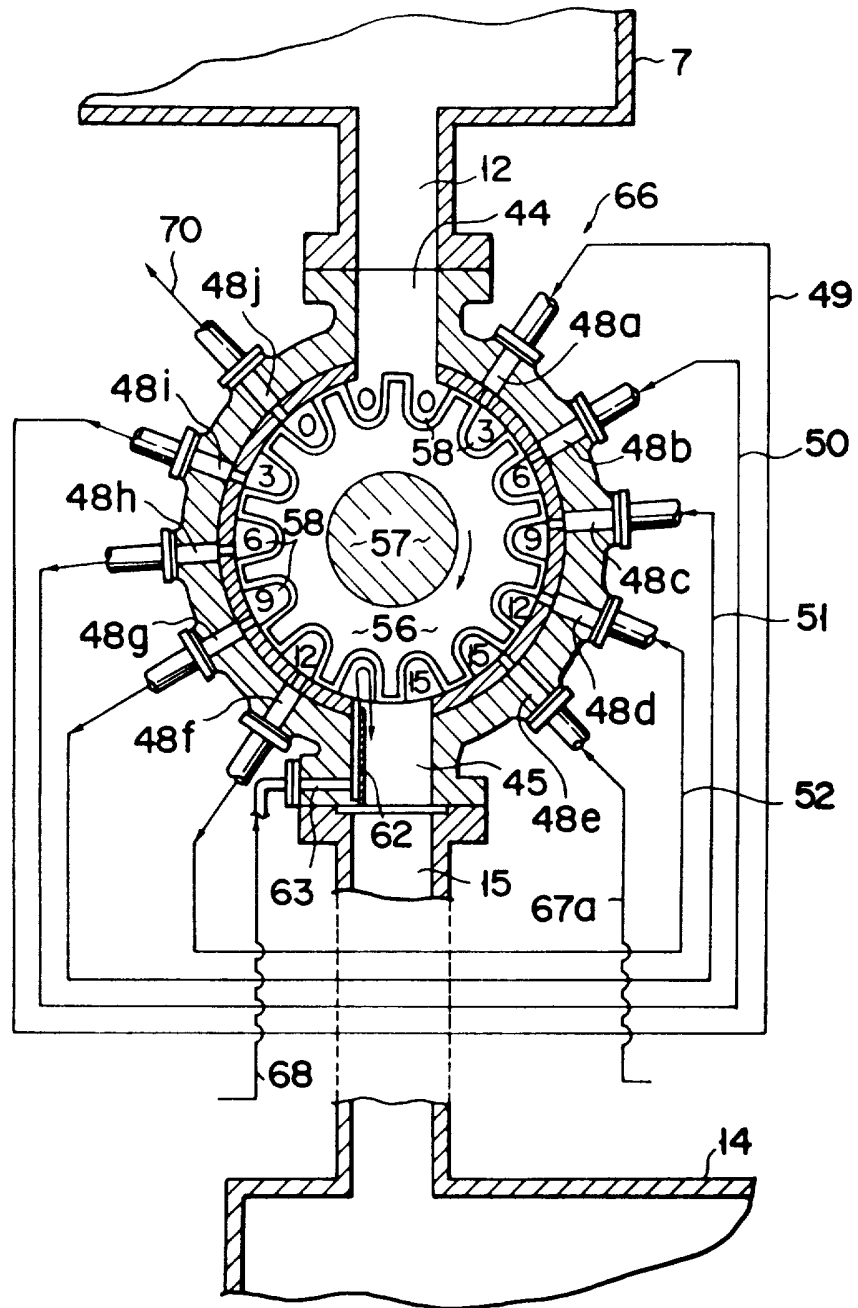
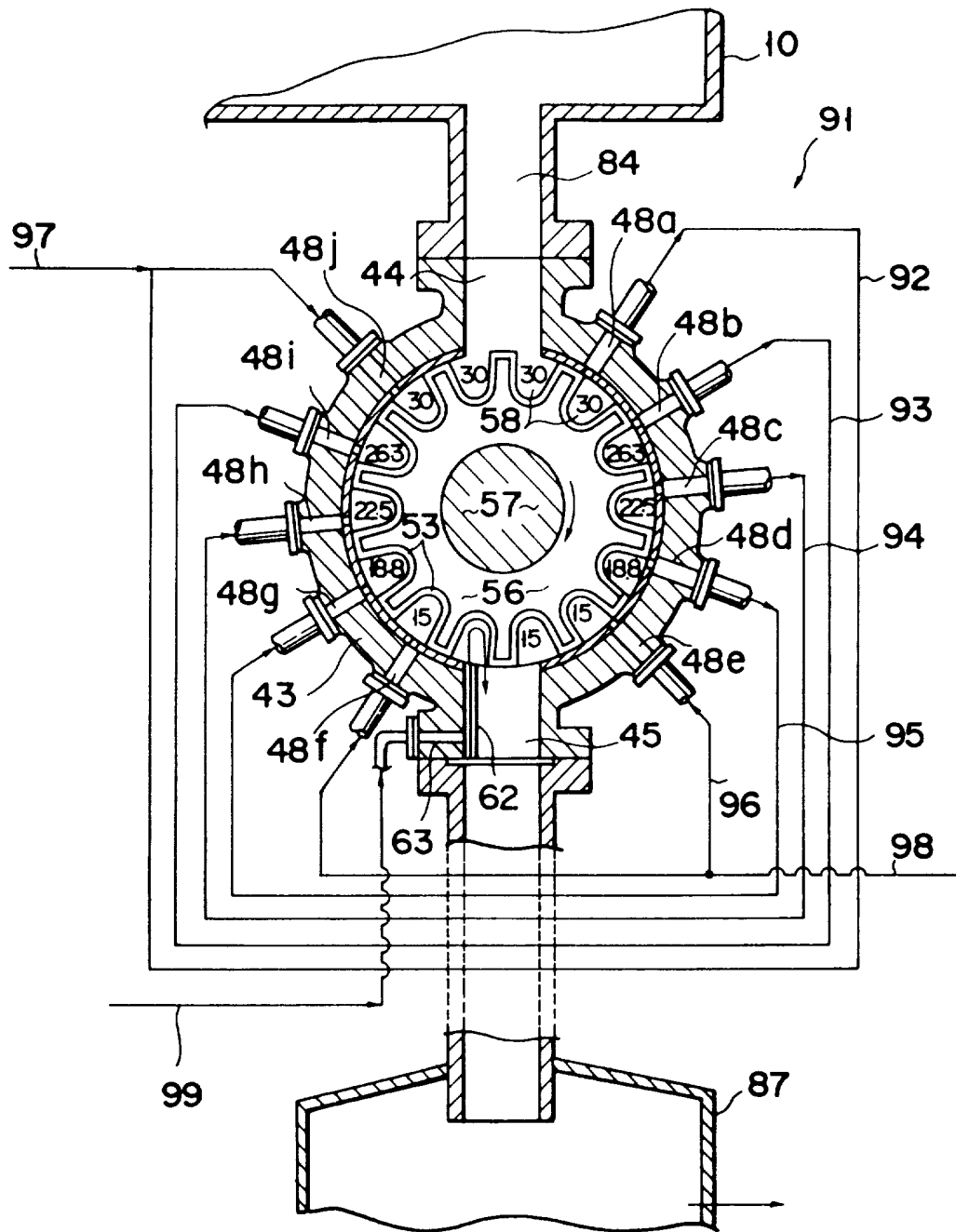


FIG. 3



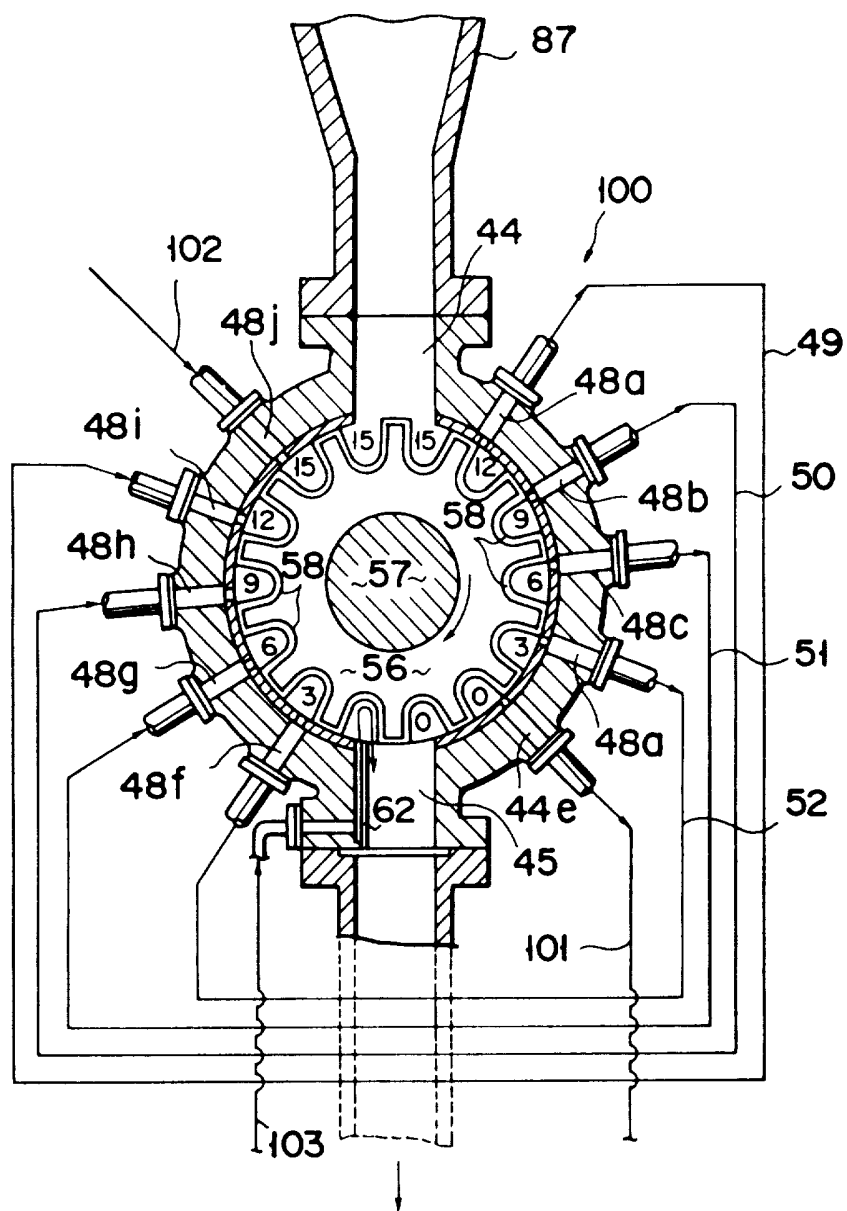


FIG. 5

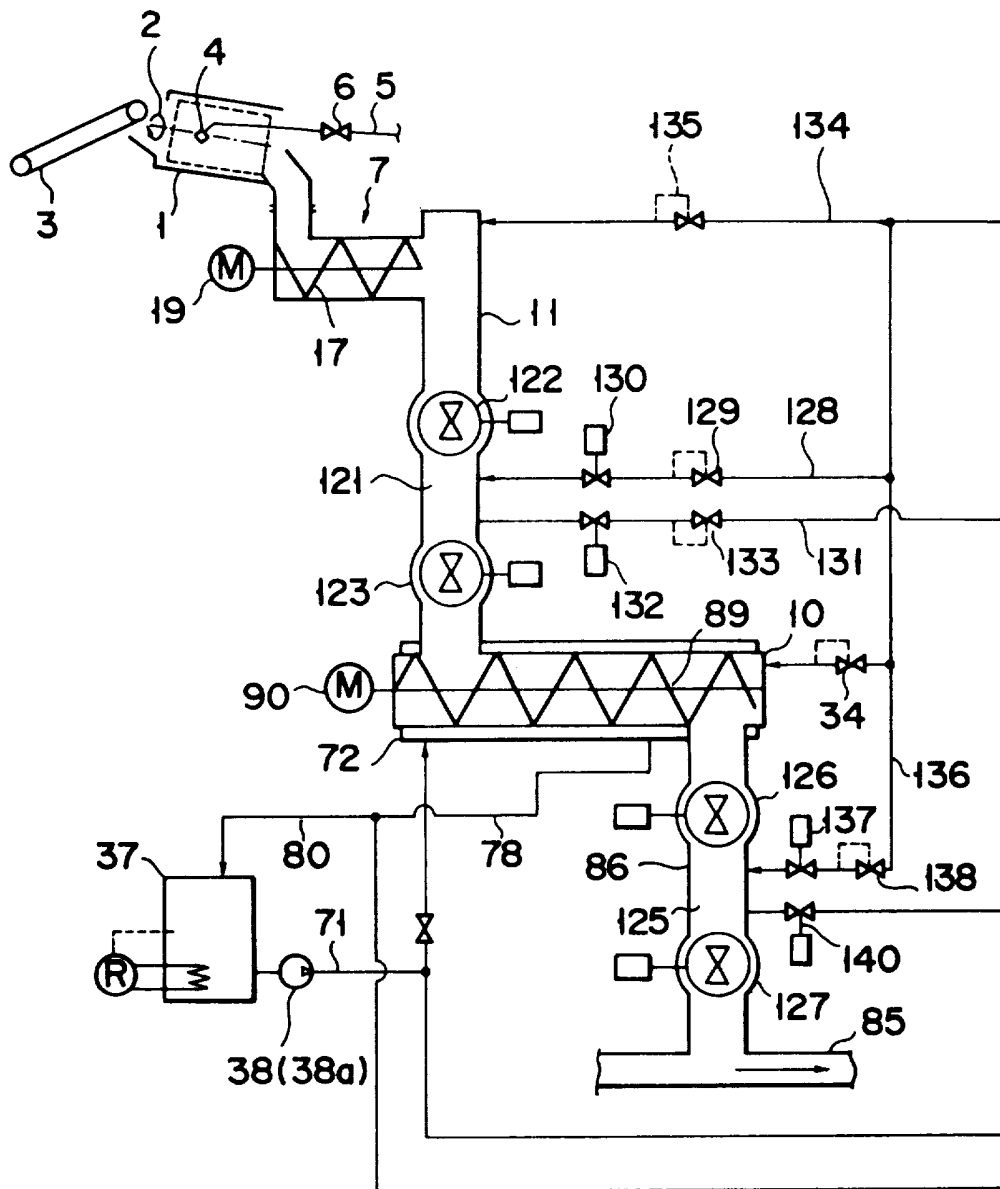
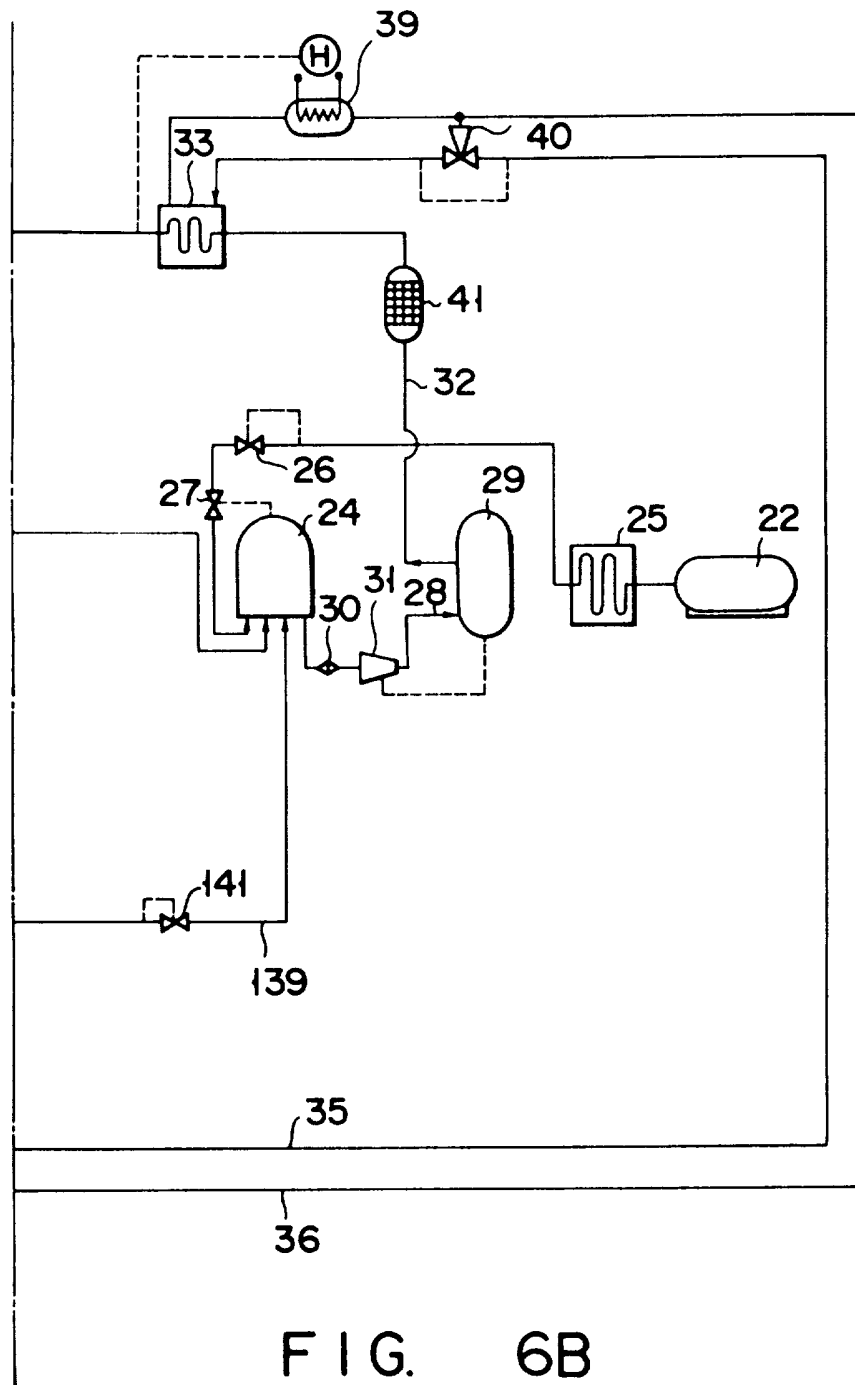


FIG. 6A



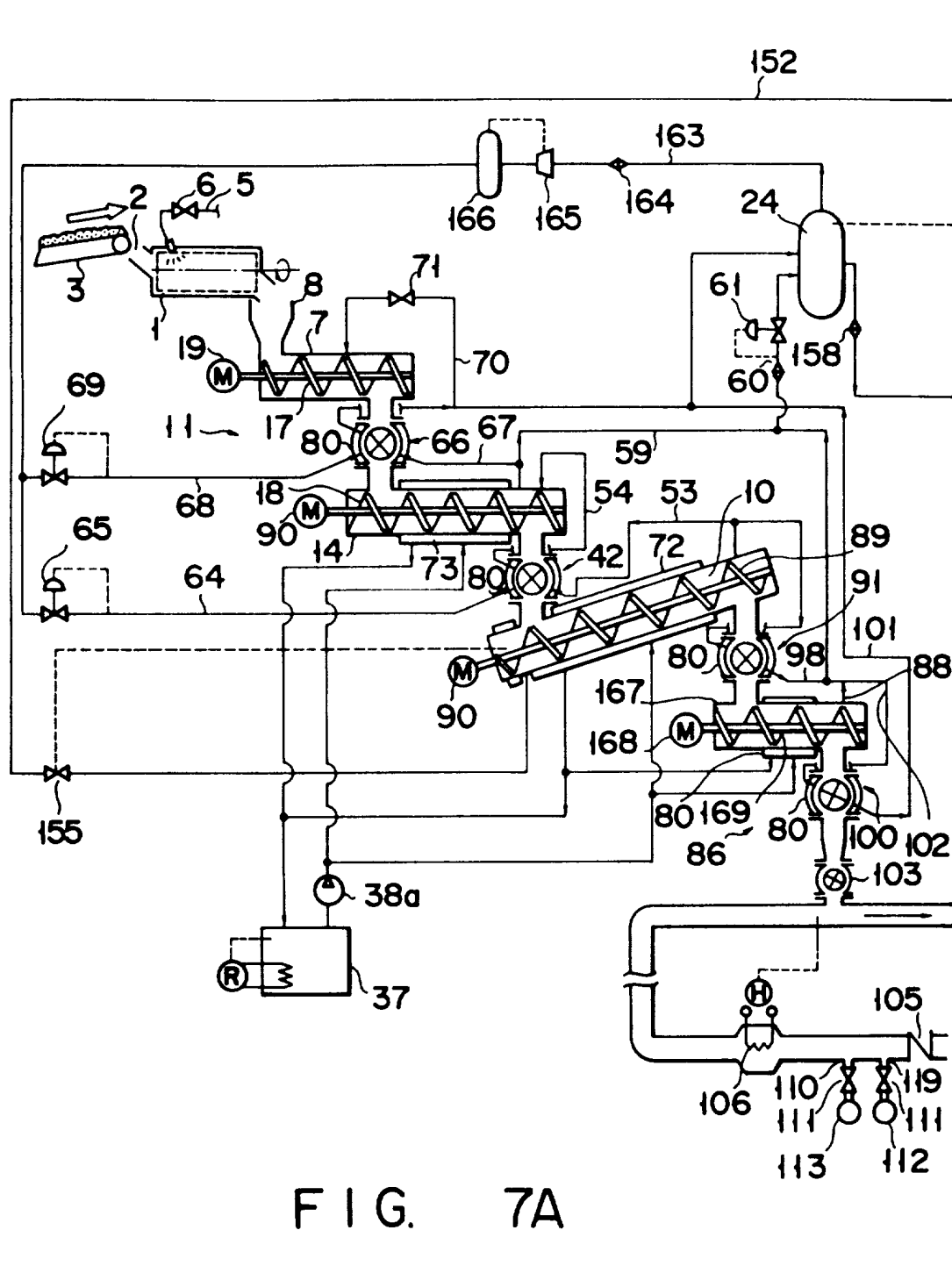


FIG. 7A

