

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 940409 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **940409**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**B65B 1/06
B65B 37/02**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **27.01.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **27.01.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **28.07.1994**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

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

27.01.1993 GB 9301635

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Norsk Hydro a.s., 0240 Oslo, NORJA, (NO)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Svendsen, Jens, Norge, NORJA, (NO)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Säkkien täyttämiseen tarkoitettu menetelmä ja laite

Förfarande och anordning för fyllning av säckar

Säkkien täyttämiseen tarkoitettu menetelmä ja laite

Kyseessä oleva keksintö liittyy menetelmään ja laitteeseen, erityisesti menetelmään säkkien täyttämiseksi ja laitteeseen, jonka avulla kyseinen menetelmä toteutetaan.

Keksinnön taustaa

Lannoitteita on viime aikoina jaettu suurissa joustavaseinäisissä säiliöissä, jotka sisältävät 250 - 2 000 kg tai enemmän rakeista materiaalia. Tyypillisesti kyseiset säiliöt käsittävät kudotun tai vastaavan kantavan ulkoisen säkin, johon mieluummin kuuluvat nostosilmukat tai muu väline, jonka avulla säiliö voidaan nostaa ja käsitellä ennen täyttöä, sen aikana ja sen jälkeen; ja kosteussulkuna oleva sisäinen vuoraus, joka on kantavan ulkoisen säkin sisällä, jonka vuorauksen sisällä rakeinen materiaali pidetään ja suojataan ympäristöltä kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Tyypillisesti kantava ulkoinen säkki muodostuu yhdestä tai useammasta kerroksesta kudotua polyalkyleenikuitua, ja nostosilmukat muodostetaan kiinteiksi säkin avoimeen päähän, esimerkiksi EP-patentin 0 118 112 selittämällä tavalla. Sisävuoraus muodostuu tyypillisesti olennaisen vedenpitävästä polyalkyleenisestä tai polyvinyylisestä levymateriaalista, joka tarjoaa säänkestävän kuoren sisällölle, vuorauksen ollessa ulkoisen kantavan säkin tukema säiliön noston ja käsittelyn aikana. Kyseinen säiliö täytetään vuorauksen avoimen pään kautta tai täyttöputken kautta, joka on muodostettu vuorauksen kapeana aksiaalisena jatkeena; ja säiliö suljetaan kuumasaumaamalla tai sitomalla vuorauksen avoin pää tai täyttöputki.

On esitetty monia muotoja kyseisestä säiliöstä, ja mukavuuden vuoksi tässä käytetään termiä FIBC kuvaamaan kyseisiä säiliöitä yleensä. Lisäksi kyseisille FIBC:eille löytyy käyttöä laajalla alueella rakeisten materiaalien,

esimerkiksi sementin, sokerin, polymeeristen helmien ja lannoitteiden kuljetuksessa ja varastoinnissa. Mukavuuden vuoksi keksintöä selitetään tästä eteenpäin rakeisten lannoitteiden termeillä, joiden vallitseva raekoko on 1 - 4 mm välillä.

Vaikka FIBC:t tarjoavat tehokkaan välineen lannoitteiden varastointiin ja kuljetukseen suhteellisen suurina yksikkökuormina, jotka tyypillisesti ovat 500 - 1 500 kg, ongelmia esiintyy kyseisten säiliöiden täytössä. Huomioon ottaen suuret tonnimäärät, jotka täytyy käsitellä kaupallisessa säkintäyttöoperaatiossa, on suotavaa täyttää FIBC mahdollisimman nopeasti, tavallisesti koko ajanjakson ollessa alle kymmenen sekunnin sisällä, jotta FIBC:n virtauksen keskeytys niiden tuomisesta täyttöasemalle täytettyjen ja suljettujen säkkien ulostuloon saadaan minimoitua. Tavanomaiset menetelmät tavallisesti 50 kg sisältävien, pienten säkkien täyttämiseksi eivät ole osoittautuneet mahdollisiksi.

Perusongelma on siinä, että vuorauksen täyttöputki tai avoin pää, jonka läpi materiaali virtaa, täytyy olla suhteellisen kapea, koska on vaikea saada aikaan putken tai avoimen päänsä nopea kuumasaumaus, jos se on enemmän kuin noin 30 - 50 cm. Kuitenkin täytettäessä FIBC:ä ilma poistetaan vuorauksesta, ja sen täytyy poistua täyttöputken läpi vastakkaiseen suuntaan sisääntulevaan raemateriaaliin nähden. Kyseinen ongelma pahenee, jos FIBC:n vuoraus on esitäytetty ilmalla, kuten esitetään GB-hakemuskatsauksessa 1 475 019, vuorauksen paisuttamiseksi ennen täyttöä. Siksi, jos täyttöputki on kapea ongelmien vähentämiseksi kaulan sulkemisessa, ongelmia syntyy ilman ulosvirtauksen varmistamisessa vuorauksesta, koska sisääntulevat rakeet korvaavat ilman. Sen seurauksena on hyväksytty, että FIBC:n täyttönopeus on kyseisten vastakkaisten tarpeiden välinen tasapaino, ja rajoittava tekijä on tarve vapauttaa ilma vuorauksesta täytön aikana.

Olemme huomanneet, että jos sisääntulevan raemateriaalin virta saadaan omaksumaan vapaasti putoava, olennaisen laminaarinen virtaus FIBC:n täyttöputken läpi, joka tyypillisesti on suihkun tyyppisen materiaalivirtauksen muodossa, jotta muodostuu aukko, mieluummin rengasmainen aukko raemateriaalin virran ja täyttöputken seinän välille olennaisesti täyttöputken pituuden yli, kyseinen aukko hämmästyttävästi mahdollistaa ilman poistumisen vuorauksen sisältä häiritsemättä merkittävästi rakeisen materiaalin vapaasti putoavaa virtausta. Sen seurauksena ilma voi päästä vapaasti vuorauksesta, kun sitä täytetään, eikä poistuva ilma merkittävästi estä tai keskeytä raemateriaalivirtaa, ja sillä tavalla voidaan ylläpitää rakeiden ihanteellinen vapaasti putoava virtaus, ja FIBC:n maksimaalinen täyttöarvo voidaan saavuttaa. Olemme lisäksi havainneet, että täyttöputki voi olla kapeampi kuin mitä tähän asti on katsottu välttämättömäksi vaikuttamatta kyseiseen laminaariseen virtaukseen niin, että putken kuuma-
saumaus voidaan toteuttaa helpommin.

20 Yhteenveto keksinnöstä

Niinpä kyseessä oleva keksintö tarjoaa menetelmän FIBC:n täyttämiseksi, joka keksintö käsittää rakeisen materiaalin saamisen virtaamaan säiliöstä painovoiman alaisena täyttöputken läpi FIBC:n vuoraukseen, ja joka on tunnettu siitä, että rakeinen materiaali saadaan omaksumaan vapaasti putoava, yleensä laminaarinen virtaus, joka olennaisesti koko pituudeltaan ei kosketa täyttöputken seinää, jolla tavalla muodostuu mainitun virtauksen kanssa samansuuntainen ilmakehänava, joka on mieluummin mainitun virran ja täyttöputken seinän välissä, jonka kanavan läpi ainakin osa ilmasta, jonka rakeinen materiaali korvaa vuorauksen sisältä, voi poistua vuorauksen sisältä häiritsemättä merkittävästi rakeisen materiaalin virtausta.

Termiä laminaarinen virtaus käytetään tässä kuvaamaan sitä, että virtauksessa ei ole olennaisesti pyörretilaa.

Rakeinen materiaali voidaan saada omaksumaan laminaarinen virtaus, jossa on suuri määrä poikkileikkauksia, esimerkiksi rakeiden putoava verho raosta tai ovaalin muotoisesta menoaukosta. Kuitenkin on parempi, että materiaali saadaan omaksumaan olennaisen sylinterimäinen, laminaarinen virtaus poikkileikkaukseltaan yleensä ympyrän muotoisen putken sisällä, jotta muodostuu yleensä rengasmaisen aukko virtauksen ja putken seinän välille, jonka läpi olennaisen kaikki korvatusta ilmasta voi poistua vuorauksesta. Kuitenkin tullaan huomaamaan, että osa ilmasta voi poistua olennaisen keskellä olevan tunnelin läpi, joka muodostuu kiinteiden rakeiden putkimaisen tyyppisen virtaukseen sisään, vaikka sellaisessa tapauksessa on silti välttämätöntä, ettei raemateriaalivirtaus kosketa putken seinää pyörretilan minimoimiseksi virtauksessa tai rakeissa. Mukavuuden vuoksi keksintöä selitetään tästä eteenpäin sylinterimäisen tyyppisen raevirtausmallin muodossa, jossa on rengasmaisen aukko virtauksen ympärillä.

Mieluummin vuoraus varustetaan aksiaalisella täyttöputkella, johon sijoitetaan täyttötorvi, joka ulottuu suppilon tai muun säiliön alle, josta raemateriaali on määrää purkaa, eikä raemateriaalivirta kosketa torven tai täyttöputken seinää sen kulkiessa säiliöstä vuorauksen sisälle. Tässä käytetty termi putki kuvaa sekä torvea että täyttöputkea, joiden läpi raemateriaali virtaa.

Suppilo tai muu säiliö on mieluummin sellainen, joka purkaa ennalta määrätyn määrän materiaalia kuhunkin FIBC:hen, esimerkiksi tunnetun volyymin tai painon materiaalia, käyttäen tavanomaisia punnitus- ja mittausmenetelmiä ja laitteita. Vaihtoehtoisesti haluttu FIBC:n täyttö voidaan saada kuljettamalla FIBC pinnan käsittävän välineen päälle materiaalin painon ja volyymin selvittämi-

seksi FIBC:n sisällä ja käyttäen kyseistä välinettä käyttämään sulkua suppilosta tulevan materiaalivirran säätämiseksi. Mukavuuden vuoksi keksintöä selitetään tästä eteenpäin irtosuppilon tavanomaisen punnituslaatikon muodossa, joka purkaa tietyn painomäärän materiaalia FIBC:hen punnituslaatikon menoaukkoon kiinnitetyn venttiilin kussakin käytössä.

Vaadittu laminaarinen virtaus putkessa saadaan mukavasti jakamalla tietty aste suppenevaa virtausta ainakin osaan siitä materiaalista, joka virtaa menoaukon läpi materiaalia syöttävästä punnituslaatikosta FIBC:hen ja peittäen ainakin osan kulkuradasta ulosmenoaukolle jähmeiden kappaleiden virran estämiseksi täyttämästä menoaukon koko poikittaista poikkileikkausta. Suppeneva virta voidaan aikaansaada muodostamalla ainakin osa tulosta ulosmenoputkeen suppenevilla seinillä, esimerkiksi menoaukko voidaan muodostaa kartiomaisilla sisääntulopinnoilla; kartioimalla painolaatikon pohjaosa, joka syöttää materiaalia painovoiman alaisena menoaukkoon; ja/tai kartioimalla venttiilin tai muun virtauksen rajoittajan tai tiivistimen/männän renkaan pinta, joka toimii yhdessä punnituslaatikon ulosmenoaukon kanssa menoaukon läpi kulkevan materiaalivirran säätölemiseksi.

Venttiili tai tiivistin valtaa myös osan virtauksen radasta ulosmenoaukkoon ja estää siten jähmeiden kappaleiden virtauksen menoaukon kautta valtaamasta koko menoaukon poikittaista poikkileikkausta. Vaihtoehtoisesti kiinteä poikittaislevy voidaan sijoittaa ylävirtaan menoaukosta peittämään sisääntulorata menoaukkoon. Peiteväline on estämässä kiinteiden rakeiden pääosan suoran aksiaalisen virtauksen menoaukon kautta niin, että kaltevat pinnat voivat aikaansaada suppenevan virran. Peiteväline ulottuu mieluummin 50 % -150 %, esimerkiksi noin 100 %, menoaukon poikittaisalueen yli ja sijaitsee ylävirtaan menoaukon tasosta etäisyydellä, joka vaihtelee kaltevien pintojen

geometrian, menoaukon läpi kulkevan halutun virtausmäärän ja kiinteiden rakeiden luonteen mukaan. Peitevälineen optimikoko ja sijainti voidaan määrittää yrityksen ja erehdyksen avulla erityiskäyttöä varten.

- 5 Erityisen ensisijainen menetelmä laminaarisen virtauksen aikaansaamiseksi on sisääntulossa menoaukkoon sijaitsevan venttiilitulpan käyttö, joko toisen tai molempien, venttiilitulpan tai sisääntulopintojen menoaukkoon ollessa tehty kartiomaisiksi halutun suppenevan virran
- 10 aikaansaamiseksi. Tulppa voi olla kiinteästi asennettu tarjotakseen, menoaukon tulopintojen kanssa, ainakin osan kartiomaisista pinnoista, jotka ohjaavat raemateriaalin virtausta menoaukon läpi ja tarjotakseen kulkuradan peittämisen menoaukkoon erillisen sulun avulla, joka avaa ja
- 15 sulkee menoaukon. Kuitenkin on parempi, että tulppa asennetaan niin, että sen asentoa voidaan säätää aksiaalisesti ja sillä tavalla vaihdella tulpan peitevaikutusta kulkurataan menoaukkoon ja toimia menoaukon läpi kulkevan materiaalivirran säätöventtiilinä. Keksinnön erityisen ensisijaisessa suoritusmuodossa tulppa tehdään ulosmenoaukon sisällä olevana tiukkana tai kartiomaisena sovituksena, ja
- 20 sitä voidaan liikuttaa aksiaalisesti asennosta, jossa tulppa sulkee menoaukon asentoon, jossa tulppa ja tulopinnot menoaukkoon toimivat yhdessä muodostaakseen rengasmaisen aukon, jonka kautta saadaan haluttu virtaus. Tällä tavalla kun tulpan haluttu aksiaalinen asento materiaalin vapaasti valuvaa virtausta varten on määritetty, kyseisen asennon ja täysin suljetun asennon välinen aksiaalinen liike voidaan kaksinkertaistaa toistuvasti ja, näin auttaa
- 25 tulpan toiminnan kytkemistä punnituslaatikon täyttämisen ja tyhjennysjaksojen kanssa yhteen. Jos halutaan, tulppa voi olla onton putkimainen muodoltaan, jotta kiinteiden rakeiden virtaan pääsee hiukan ilmavirtausta, kun se lähtee tulpan alavirran päästä ja siten vähentää pyörrevirtauksen
- 30 riskiä raevirran sisällä tässä kohdassa ja mahdollistaa
- 35

myös ilman poistumisen FIBC:stä, jossa kiinteiden rakeiden virta on putkimaisen virtauksen muodossa.

Kiinteiden pintojen sijaan, jotka ohjaavat kiinteiden rakeiden virtauksen halutuksi laminaariseksi virtaukseksi, voi olla mahdollista muodostaa sellaisen pinnan mekaaninen vastine antamalla punnituslaatikon pohjassa olevan raemateriaalin muodostaa staattinen kaltevuus menoaukon kehän ympärille. Kyseinen kaltevuus ottaa raemateriaalin kitkakulman ja muodostaa tehokkaasti halutun karttion punnituslaatikon pohjaan, ja tulpan tai muun menoaukon kulkuradan peitteen kanssa voi saavuttaa halutun laminaarisen virtauksen. Kuitenkin tulee olemaan välttämätöntä poistaa tai säätää alkutäyttö kyseisestä menetelmästä, koska osa ennakolta määrätystä määrästä raemateriaalia, joka on tarkoitus syöttää, pidetään punnituslaatikossa kartiomaisen kaltevuuden muodostamiseksi mieluummin kuin että se syötetään FIBC:hen.

Suppilo, punnituslaatikko tai muu säiliö, jossa on ulosmenoaukko, jonka läpi raemateriaali on määrä syöttää FIBC:hen, voi olla minkä hyvänsä sopivan pohjaleikkauksen muotoinen. Kuitenkin on parempi, että, menoaukko on säteittäisesti symmetrinen, esimerkiksi yleensä ympyrän muotoinen poikkileikkaukseltaan niin, että raemateriaali saadaan ottamaan olennaisen sylinterimäinen suihkuvirtaus poikkileikkaukseltaan ympyrän muotoisen, FIBC:hen syöttävän täyttöputken sisällä. Kyseisen menoaukon läpi kulkevan yhtenäisen virran edesauttamiseksi on parempi, että suppilo tai punnituslaatikko on pohjan poikkileikkaukseltaan yleensä ympyrän muotoinen niin, että menoaukko sijaitsee olennaisen yhdenmukaisena suppilon tai punnituslaatikon akselin kanssa.

Kuten edellä on todettu, raemateriaalivirtaan vaikuttaa menoaukon seinän tai muun pinnan, jonka yli se virtaa menoaukkoon, kartion kulma. Kartion tietty kulma vaihtelee materiaalista toiseen, ja se voidaan helposti mää-

rittää yksinkertaisilla yritys ja erehdys -testeillä kutakin materiaalia ja suppilon/punnituslaatikon muotoilua varten. Kuitenkin yleensä olemme huomanneet, että tyydyttäviä tuloksia saavutetaan yleensä kulmilla, jotka ovat
 5 20 - 80°, merkittävästi noin 60°, kuvitellun kartiomaisen, mukaan luetulle kulmalle, jota suppeneva pinta kuvaa. Kartio voi olla yhtenäinen kartio kuten käytettäessä suorita pintoja. Kuitenkin kartio voi olla progressiivinen kuten silloin, kun laajennettu sisääntulo on laitettu ulosmenoaukkoon, ja tässä lainatut kulmat kuvaavat sitä kokonais-
 10 kulmaa suppenevasta kuoresta, jonka sisällä suppenema saavutetaan.

Menoaukon kautta virtaava raemateriaali muodostaa halutun laminaarisen virtauksen, joka joutuu painovoiman
 15 alaisena FIBC:n vuorauksen sisälle. Virta on tavallisesti punnituslaatikon menoaukosta jatkuva suutinputki, joka suutin ulottuu FIBC:n vuorauksen aksiaalisesti jatkuvaan täyttöputkeen, joka yleensä kuuluu tavanomaisiin FIBC:n malleihin. Virta ei kosketa suuttimen tai täyttöputken
 20 seinää olennaiselta määrältä sen pituutta, jotta muodostuu rengasmainen aukko putoavan materiaalin ympärille. Kyseinen aukko tarjoaa ilmakehän, jonka kautta vuorauksen sisällä oleva ilma voi kulkea, samalla kun se poistuu vuorauksesta sisääntulevien kiinteiden rakeiden toimesta.
 25 Aukon poikittaimitat riippuvat siitä nopeudesta, jolla ilman on määrä poistua vuorauksesta.

Poistuva ilma voi kulkea punnituslaatikkoon, esimerkiksi ainakin osittain venttiilitulpan onton karan kautta, tai se voidaan poistaa missä muussa kohdassa hyvänsä sen jälkeen, kun se on lähtenyt vuorauksesta. Kuitenkin pidetään parempana, että ilma poistetaan mahdollisimman pian sen jälkeen, kun se on lähtenyt vuorauksesta tai sen täyttöputken jatkeesta, jotta minimoidaan riski, että se rikkoo raemateriaalin tasaisen virtauksen. On siksi
 30 parempi sijoittaa ilmanpoistokammio painolaatikon meno-
 35

aukon ja vuorauksen täyttöputken tuloaukon väliin. Kyseinen ilmanpoistokammio tehdään mukavasti punnituslaatikon pohjalta ulottuvan täyttökanavan halkaisijan suurennoksena, ja se kuljettaa aksiaalisesti venyvää täyttötorvea, joka on määrä sijoittaa vuorauksen täyttöputken sisään. Haluttaessa kyseinen kammi voidaan varustaa läpällä tai muulla venttiilillä tuloaukon sulkemiseksi kammiin punnituslaatikosta ja täten mahdollistaa ilman syöttäminen paineen alaisena vuoraukseen vuorauksen paisuttamiseksi ennen rakeiden syöttämistä vuoraukseen, kun läppäventtiili avataan. Haluttaessa ilman menoaukko kammiosta voidaan varustaa imupumpulla auttamaan ilman poistumista kammiosta. Ilman paineistamisoperaatio ja ilmanpoisto kammiosta voidaan yhdistää käyttämällä venttiiliä painolaatikon menoaukossa käyttäen tavanomaisia säätömenetelmiä.

Optimimitat täyttövirtauksen ja ilmanpoistoratojen eri osille voidaan määrittää helposti yksinkertaisin yritys ja erehdys -testein ottaen huomioon se materiaalin paino ja volyyymi, joka on määrä täyttää tietyssä ajassa tietyn läpimitan omaavan putken läpi. Haluttaessa punnat, joiden yli raemateriaali ja ilmavirta kulkevat, voidaan kiillottaa ja/tai varustaa alhaisen kitkan omaavalla pinnalla, esimerkiksi polytetrafluoroethylene polymer-peitteellä, edesauttamaan sen tasaista virtausta.

Niinpä toisesta näkökulmasta katsoen kyseessä oleva keksintö tarjoaa laitteen juoksevan raemateriaalin täyttämiseksi FIBC:hen, joka laite käsittää:

a. välineen materiaalin purkamiseksi kanavan menoaukon kautta syötetyn materiaalin syöttämiseksi FIBC:n vuoraukseen;

b. menoaukko ja/tai menoaukon viereiset pinnat, joiden yli materiaali virtaa menoaukkoon, varustetaan yhdellä tai useammalla pinnalla, jotka ovat suppenevasti kallistuneet menoaukon läpi kulkevan materiaaliveirran kokonaislinjaan nähden; ja

c. vastavirtaan menoaukosta sijoitetaan väline, joka toimii yhdessä mainittujen kaltevien pintojen kanssa ja joka peittää osan virtauksen kulkuradasta menoaukkoon suppenevien pintojen muodostaessa kuvitellun kartion mu-
 5 kaanluetun kulman ja peitevälineen asennon ollessa valittu niin, että se saa raemateriaalin ottamaan materiaalin va-
 paasti putoavan virtauksen, joka ei suoraan kosketa putken seiniä olennaisesti koko sen kulkumatkalta putken läpi, jotta muodostuu ilmakeanava, jonka läpi ilma voi poistua
 10 vuorauksesta häiritsemättä merkittävästi raemateriaalivir-
 taa.

Mieluummin laitteeseen kuuluu väline materiaalin ennalta määrätyn määrän mittaamiseksi, jossa välineessä on kartiomainen pohja kaltevien pintojen saamiseksi tultaessa
 15 menoaukkoon, jonka läpi raeaineksen on määrä virrata. On edelleen parempi, että peiteväline varustetaan aksiaali-
 sestisesti liikutettavalla tulppavälineellä, joka sovitetaan toimimaan yhdessä kartiomaisten pohjan kanssa halutun lami-
 naarisen virtauksen saamiseksi menoaukon läpi ja menoaukon
 20 läpi kulkevan materiaalivirran säätölemiseksi.

Kuten edellä on osoitettu, keksinnölle löytyy eriy-
 tyiskäyttöä täytettäessä FIBC:itä rakeisella lannoitteel-
 la. Kyseisessä sovellutuksessa on suotavaa, että vuoraus
 tiivistetään niin, että lannoite on suojattu säältä varas-
 25 tointia ja kuljetusta varten. Tämä voidaan saada aikaan
 sitomalla täyttöputki, joka ulottuu aksiaalisesti vuorauk-
 sesta. Tämä on kuitenkin työlästä, aikaa vievää ja hanka-
 laa. On siksi parempi, että kyseinen putki tiivistetään
 käyttämällä putken poikki tehtävää kuumasaumausta. Vaikka
 30 putki voidaan kuumasaumata käyttäen tavanomaista kuumasau-
 maustankoa, tämä vaatii sen, että FIBC on olennaisen liik-
 kumaton tiivistysvaiheen aikana, joka saattaa kestää usei-
 ta sekunteja. Kyseinen vaihe tuo siksi lisäviivettä FIBC:n
 läpikulussa täyttö- ja tiivistysvaiheiden läpi, erityises-
 35 ti siellä, missä tiivistysasema seuraa välittömästi täyt-

töasemaa ja jossa tiivistysaika ylittää FIBC:n täyttämiseen kuluvaan ajan.

Olemme havainneet, että kyseinen viivästymisen voidaan minimoida käyttämällä tiivistysmekanismia, jossa kuumennetut tiivistyspinnat liikkuvat liikkuvan FIBC:n kanssa, kun sitä kuljetetaan tiivistysaseman läpi.

Niinpä ensisijaisesti kyseessä oleva keksintö tarjoaa menetelmän FIBC:n täyttämiseksi ja tiivistämiseksi ja on tunnettu siitä, että FIBC täytetään käyttäen keksinnön vapaasti putoavan virtauksen -menetelmää ja täytetyn FIBC:n täyttöputki tai vuorauksen avoin pää on olennaisen kuumasaumattu sellaisen mekanismin avulla, jossa kuumuutta ja/tai painetta käyttävät osat täyttöputken tai avoimen päään materiaalin tiivistämisen aikaansaamiseksi kulkevat FIBC:n kanssa tiivistysaseman läpi, jolla tavalla FIBC:n eteenpäin suuntautuva kulku ei olennaisesti keskeydy tiivistysoperaation aikana.

Tiivistys suoritetaan mieluummin käyttämällä kuumuutta FIBC:n vuorauksen täyttöputken materiaaliin sen sulamisen aikaansaamiseksi, jotta muodostuu poikittainen kuumasaus. Kuumuutta voidaan levittää kuumennetun hihna- tai rullavälineen avulla, joka käyttää sekä kuumuutta että painetta, jotka vaaditaan tiivistyksen muodostamiseksi. Mieluummin kyseinen hihna- tai rullaväline toimii yhdessä samanlaisen välineen kanssa, joka on sijoitettu vastapäätä ensimmäistä välinettä niin, että täyttöputken materiaali kulkee niiden välistä. Täten esimerkiksi täyttöputki voidaan kuljettaa kuumennettujen ja jousien jännittämien rullien yhden tai useamman kosketuspintaparin läpi. On kuitenkin parempi tehdä liikkuvat kuumasauspinnat kahden liikkuvan hihnan vastakkaisina pintoina, merkittävästi joustavaa metallia olevina tai muina hihnoina, joissa on aukot, joiden läpi kuuma ilma puhalletaan täyttöputken ainakin osittaiseksi sulattamiseksi, kun se kulkee hihnojen vastakkaisten pintojen välisen kosketuspinnan

läpi. Haluttaessa kuumasauausvälineiden yhteistoiminnassa olevat pinnat voivat kuljettaa akselin suuntaisia tai poikittaisia ulokkeita kohdistamaan paikallistettua painetta vuorausmateriaaliin, ja tiivistysvälineet voivat olla jou-

5 sen avulla tai muuten taivutettu yhteen ennalta määrätyllä voimalla täyttöputken tarttumisen ja tiivistyksen edesauttamiseksi.

Tullaan huomaamaan, että kuumuutta voidaan käyttää alkuvaiheena aikaansaamaan ainakin vuorauksen seinämateriaalin osittainen sulaminen, ja sen jälkeen puristusta käytetään kuumaan materiaaliin viimeistelemään tiivistyksen muodostuminen. Täten esimerkiksi täyttöputken tai vuorauksen yläpää voidaan pitää ja kuljettaa tiivistysaseman läpi vastakkaisen kuljetushihnaparin avulla, jotka tarttu-

10 vat täyttöputken vuoraukseen niiden välisessä kosketuspinnassa. Kuuma ilmavirtaus, esimerkiksi yhdestä tai useammasta laakasuutinparista, ohjataan täyttöputken avoimeen vuorauksen seinään, joka jatkuu kuljetushihnojen yläpuolelle seinän tai putkimateriaalin ainakin osittaisen sulamisen aikaansaamiseksi. Kuumennettu materiaali pääste-

15 tään sitten yhden tai useamman vastakkaisen rullan tai hihnan kosketuspintojen läpi puristuksen kohdistamiseksi kuumennettuun materiaaliin ja kuumasauauksen muodostumisen viimeistelemiseksi. Kuten edellä on osoitettu, puristushihnoissa voi olla aukot, joiden avulla kuumaa ilmaa voidaan päästää myös aukkojen läpi kuumennettuun materiaaliin sen kohotetun lämpötilan säilyttämiseksi puristuksen käytön aikana. Lisäksi kuljetus ja/tai puristuskäyttörul-

20 lat tai -hihnat voivat kuljettaa poikittaisia ja/tai akselin suuntaisia kohotettuja ulokkeita tai vastaavia aikaansaamaan paikallisesti kohonnut puristus materiaaliin, kun se kulkee tiivistysaseman läpi.

25

30

Keksinnön täyttömenetelmän ja liikkuvan kuumasauausvälineiden yhdistelmäkäyttö mahdollistaa sen, että

35 käyttäjä pystyy minimoimaan häiriön FIBC:n liikkeessä

täyttö- ja kuumasaumausasemien läpi niin, että kyseiset operaatiot voidaan suorittaa minimaalisella aikavälillä. Lisäksi molemmat operaatiot soveltuvat helposti automaattisoi-
 5 ltuihin operaatioihin ja vähentävät näin FIBC:en käsitte-
 lyyn tarvittavia käyttäjiä, kun ne kulkevat täyttö- ja kuumasaumausoperaatioiden läpi.

Selitys piirustuksista

Keksinnön ymmärtämisen auttamiseksi sen ensisijainen muoto selitetään nyt mukana seuraavien piirustusten
 10 kera, joissa:

Kuvio 1 on kaaviomainen sivukuva yhdistetystä täyttö- ja kuumasaumausasemasta;

kuvio 2 on yksityiskohtainen osittainen poikkileikkauskuva kuvion 1 täyttölaitteesta; ja

15 kuviot 3 ja 4 ovat kaaviomainen pohja- ja vastaa-
 vasti pystyleikkauskuva kuvion 1 kuumasaumauslaitteesta.

Selitys ensisijaisesta suoritusmuodosta

Rakeiselle materiaalille tarkoitettu säilytyssuppilo 1 sijaitsee punnituslaatikon 2 yläpuolella, joka on
 20 varustettu venymämittarilla tai muulla punnitusvälineellä
 3. Suppilo 1 on varustettu monella menoaukolla 4 punnitus-
 laatikkoon 2 syötetyn materiaalin yhtenäisen jakelun aikaansaamiseksi. Punnituslaatikon 2 ja suppilon 1 välinen
 alue koteloitu välppään (mesh screen) 5, jotta ilma pääsee
 25 punnituslaatikosta 2, kun se täytetään suppilosta 1, samalla kun se pidättää pölyä. Kyseinen järjestely käyttää
 tavanomaista muoto- ja rakennetekniikkaa ja mahdollistaa punnituslaatikon 2 nopean täytön saavuttamisen ja samalla
 mahdollistaa tarkan mittauksen saamisen lähellä täyttöjak-
 30 son loppua sulkemalla yksi tai useampi menoaukoista 4.

Siellä missä lava, kuljetin tai muu väline, joka kuljettaa FIBC:tä täyttövaiheen läpi, sisältää punnitusvälineen
 niin, että venttiilin runkoa 7 lasketaan suppilosta 1 tulevan
 35 materiaalivirran sulkemiseksi, kun FIBC on saavuttanut halutun painomäärän materiaalia, punnituslaati-

kosta 2 voidaan luopua ja materiaali purkaa suoraan suppi-
lost FIBC:hen.

Punnituslaatikon 2 pohja on tehty sisältämään kar-
tio, joka johtaa menoaukkoon 6 materiaalin purkamiseksi
5 punnituslaatikosta 2 täyttötorven 10 kautta, joka ulottuu
aksiaalisesti FIBC:n vuorauksen täyttöputkeen 11. Akselin
suuntainen, sylinterimäinen venttiilin runko 7 asennetaan
punnituslaatikon 2 sisälle toimimaan yhdessä menoaukon 6
ja punnituslaatikon 2 pohjan kartion kanssa peitevälineen
10 muodostamiseksi, joka saa menoaukon 6 läpi virtaavan mate-
riaalin ottamaan laminaarinen, vapaasti putoava virtaus,
kuten näkyy. Venttiilin runko 7 ja menoaukko 6 ovat poik-
kileikkaukseltaan mieluummin ympyrän muotoisia, ja vent-
tiilin rungon 7 yläosa ulottuu aksiaalisesti materiaalin
15 täyttötason yläpuolelle punnituslaatikossa 2, kuten on
näkyvissä. Venttiilin rungon 7 jalka voi olla terävästi
katkaistu kuten näkyy, tai se voi olla muodostettu kartion
kera, joka toimii yhdessä kartion kanssa punnituslaatikon
2 pohjassa halutun suppenevan virran aikaansaamiseksi, kun
20 materiaali kulkee menoaukon 6 läpi. Venttiilin runko 7 on
olennaisesti poikkileikkauksen muodolta ja kooltaan sama
kuin menoaukko 6 niin, että venttiilin runko 7 sulkee me-
noaukon 6, kun venttiilin runko 7 lasketaan niin, että se
asettuu menoaukkoon 6.

25 Punnituslaatikon pohjan ja/tai venttiilin rungon 7
kartion kulma ja venttiilin rungon 7 aksiaalinen asento
suhteessa menoaukkoon 6 määritetään raemateriaalin ominai-
suuksien perusteella ja valitaan niin, että saavutetaan
materiaalivirran vapaa ja tasainen virtaus aukon 6 läpi
30 täyttötorveen 10 koskettamatta torven sisäseinää. Punni-
tuslaatikon 2 kartiomaiseen pohjaan muodostettu kartion
mukaanluettu kulma on tavallisesti välillä 40 - 80°, mie-
luummin noin 60°, joka sopii hyvin rakeisten lannoitteiden
ja vastaavien materiaalien virtausominaisuuksille. Ei ole
35 välttämätöntä, kuten kuviossa 1 näkyy, että venttiilin

5 rungon jalka on kartiomainen; ja siellä, missä venttiilin runko 7 on kartiomainen, ei ole välttämätöntä, että punnituslaatikon 2 pohjalla oleva kartio ja venttiilin rungon 7 jalka ovat samat, edellyttäen, että ne toimivat yhdessä halutun laminaarisen virtauksen aikaansaamiseksi.

10 Venttiilin runko 7 voi olla kiinnitetty aksiaalisesti niin, että se tarjoaa kiinteän virtausradan materiaalille menoaukulle 6 ja sen läpi, jossa tapauksessa sulku tai muu venttiiliväline (ei näkyvissä) tarvitaan säätelemään menoukon 6 läpi kulkevaa materiaalivirtaa. On kuitenkin parempi, että venttiilin runkoa 7 voidaan nostaa ja laskea aksiaalisesti ja sillä tavalla säädellä sitä peitevaikutusta, joka sillä on menoaukon 6 läpi kulkevaan materiaalivirtaan, ja punnituslaatikosta vapautetun materiaa-
 15 livirran määrää. Alimmassa asennossaan venttiilin runko sulkee menoaukon, jotta punnituslaatikon 2 täyttäminen halutulla painomäärällä materiaalia mahdollistuu; yläasennossaan venttiilin runko toimii yhdessä punnituslaatikon 2 alaosan kaltevan pinnan kanssa halutun laminaarisen virtauksen saamiseksi, jotta saavutetaan FIBC:hen kulkevan materiaalin maksimaalinen virtausmäärä. Yläasentoa voidaan
 20 säätää sopimaan eri materiaaleille, esimerkiksi asettamalla yksi tai useampi pysäytin venttiilin runkoa nostavan ja laskevan hydraulisen männän kulkutielle. Kerran varmistettuna kyseinen yläasento voidaan toistuvasti saavuttaa
 25 niin, että punnituslaatikon 2 ja venttiilin rungon 2 toiminta voidaan toteuttaa automaattisesti.

30 Venttiilin tulpan 7 ja punnituslaatikon 2 kartiomaisen pohjan väliin muodostettu ulosmenoaukko on rengasmaisen aukon muodossa menoaukon 6 kosketuspinnan ja venttiilin rungon 7 jalan välissä. Kyseisen aukon säteen mitta antaa oikean muodon ja mitat rakeiden vapaasti putoavalle virtaukselle. Materiaalin syöttämiseen menoaukosta 6 FIBC:hen käytetyn täyttötorven halkaisija vaikuttaa
 35 myös siihen täyttömäärään, joka voidaan saavuttaa. Kun

tämä on kerran vakiinnutettu laitteen halutuista käyttöpa-
rametreista, venttiilin rungon 7 ja menoaukon 6 reunan
välisen rengasmaisen aukon halkaisija säädetään niin, että
saadaan raemateriaalin vapaa ja tasainen virtaus täyttö-
5 torven läpi materiaalin koskettamatta fyysisesti täyttö-
putken sisäseiniä. Lisäsäätöjä virtaukselle voidaan tehdä,
jotta saavutetaan tyydyttävä etäisyys ja liikkumisvara
rakeiden virtaavan virtauksen ja täyttötorven seinän vä-
liin, jotta ilma pääsee FIBC:stä rakeiden virran ympärillä
10 olevan rengasmaisen aukon kautta. Optimiulottuvuudet ja
virtausmäärät voi helposti saada yrityksen ja erehdys -tes-
tein mitä hyvänsä tapausta varten.

Kotelo 20 sulkee ja suojelee punnituslaatikon 2
pohjaa ja menoaukkoa 6 ja kuljettaa teleskooppisesti sää-
15 dettävän täyttötorven 10 yläosaa, joka ulottuu FIBC:n 12
täyttöputkeen 11. Kotelo 20 varustetaan ilman tuloaukolla
21, joka on yhdistetty paineilman 22 lähteeseen, jota käy-
tetään paisuttamaan FIBC ennen täyttöä. Mieluummin säätö-
venttiili 23 säättää täyttötorven 10 läpi kulkevaa ilmavir-
20 taa. Kotelo 20 varustetaan myös yhdellä tai useammalla
ilman ulosmenoaukolla 24 ja nämä voidaan yhdistää imuväli-
neeseen 25 säätöventtiiliin 26 kautta. Kotelo 20 varuste-
taan myös sulkemislevyllä 27, joka on sen yläpäässä punni-
tuslaatikon menoaukon 6 vieressä. Kyseinen levy 27 on
25 käännetty suljetun asennon väliin silloin, kun punnitus-
laatikkoa täytetään niin, että punnituksen mekaaninen häi-
riö täyttöjärjestelmän alaosaan minimoituu. Kun levy 27
on käännetty avoimeen asentoon, se ei sekaannu menoaukon 6
läpi täyttötorveen 10 kulkevan materiaalin vapaaseen vir-
30 taukseen ja katkaisee myös ilmanvirtauksen tuloaukkoon 21
aikaansaaden ilman poistumisen vuorauksesta 12 kotelon 20
sisällä olevaan kammioon, josta se poistuu menoaukon 24
kautta.

Käytössä FIBC asetetaan lavalle, esimerkiksi kul-
35 jettimelle 13, joka kuljettaa FIBC:n täyttö- ja tiivistys-

asemien läpi. Kuljetin 13 voi olla tavanomainen hihna- tai
 laattakuljetin, joka tukee FIBC:n pohjaa. FIBC:t ovat mie-
 luummin kosketuksissa toisiinsa tarjotakseen lateraalisen
 tuen toisilleen ja niin, että kuljetin 13 voidaan asettaa
 5 liikkumaan FIBC:ien kasvun leveydeltä kuljetettaessa
 FIBC:tä täyttö- ja tiivistysasemien läpi. Haluttaessa voi-
 daan asettaa nostettu ketju tai vastaava kuljetin, joka
 kuljettaa kuppeja tai muita välineitä, joilla FIBC:n täyt-
 töputkea 11 tuetaan. Olemme havainneet, että kun FIBC on
 10 kerran täytetty ilmalla, ei tavallisesti ole tarvetta
 koukkujen tai vastaavien avulla annettavalle lisätuelle
 FIBC:n ulkoisen säkin yläpäälle ennen täyttööä tai sen ai-
 kana. FIBC:n ulkoinen kantava säkki voidaan kuitenkin va-
 rustaa ennalta muodostetuilla nostosilmukoilla 14, jotka
 15 on taivutettu ottamaan kohotettu asento niin, että niihin
 pääsee, kun täyttäminen ja tiivistäminen on suoritettu ja
 säiliö on valmis jatkokäsittelylle. Tämä mahdollistaa myös
 liikkuvan hihnan kuumasaumausyksikön käytön, kuten alla on
 selitetty, jonka kosketuspintaan vuorauksen täyttöputki 11
 20 voidaan helposti syöttää täyttöputken 11 kuumasaumaamisen
 aikaansaamiseksi sen jälkeen, kun FIBC on täytetty.

Vuorauksen täyttöputki 11 on liitetty, esimerkiksi
 koukkujen avulla tai kitka-asennuksena, aksiaalisesti jat-
 kuvaan syöttötorveen 10, jota kannattaa kotelon 20 pohja.
 25 Läppä 27 on käännetty kohotettuun asentoon kuten kuviossa
 1 näkyy, ja paineen alaista ilmaa syötetään pumpun 22
 avulla kotelossa 20 olevan tuloaukon 21 kautta vuoraukseen
 12 paisuttamaan vuoraus valmiiksi punnituslaatikosta 2
 tulevan rakeisen lannoitteen täyttämistä varten. Lannoi-
 30 tetta syötetään painovoiman alaisena suppilosta 1 monien
 menoaukkojen 4 kautta punnituslaatikkoon 2, kunnes haluttu
 painomäärä lannoitetta on saatu. Menoaukot 4 suljetaan,
 läppä 27 käännetään laskettuun asentoon kuten kuviossa 2
 näkyy, tuloaukko 21 suljetaan ja menoaukko 6 paljastetaan
 35 kotelolle 20 ja torvelle 10. Venttiilin runko 7 nostetaan

sitten haluttuun määrään lannoitteen päästämiseksi virtaamaan punnituslaatikosta 2 menoaukon 6 kautta torveen 10 ja täyttöputkeen 11. Se venttiilin rungon 7 asento, joka tarvitaan sen toimimiseksi yhdessä punnituslaatikon 2 pohjan kaltevan pinnan kanssa lannoitteen laminaarisen virtauksen aikaansaamiseksi torven ja täyttöputken läpi koskettamatta sen seiniä on määritetty aikaisemmin. Kyseinen virtaus muodostaa rengasmaisen aukon rakeiden virran ympärille, jonka läpi ilma voi päästä vuorauksesta kotelon 20 sisällä olevaan kammioon ja sitten menoaukon 24 läpi imupumpun 25 vaikutuksen alaisena.

Kun FIBC on kerran saanut halutun määrän lannoitetta, käyttäjä irrottaa täytetyn FIBC:n 12 täyttöputken 11 täyttöaseman täyttötorvesta 10 ja kuljetin 13 kuljettaa FIBC:n tiivistysasemalle 18. Vaihtoehtoisesti täyttö- ja tiivistysmekanismit voidaan asentaa karusellin tai muun pyörivän tuen päälle niin, että kyseiset mekanismit voidaan tuoda FIBC:n kohdalle, joka pysyy liikkumattomana.

Kuten edellä on osoitettu, FIBC:n 12 täyttöputki 11 voidaan sitoa kiini tai kuumasaumata FIBC:n sulkemiseksi ja vuorauksen sisällön suojaamiseksi kosteudelta jne. Kuitenkin, jos käytetään tavanomaista iskukuumasaumauskonetta, tämän täytyy muodostaa kuumasaumaus sinä aikana, joka tarvitaan FIBC:n täyttämiseen, jos kuumasaumausvaiheen ei ole tarkoitus aiheuttaa keskeytystä FIBC:n eteenpäin suuntautuvalle kululle. Käytännössä on huomattu olevan vaikeaa saavuttaa tyydyttävä saumaus niin lyhyessä ajassa. Siksi pidetään parempana kuumasaumata täyttöputki 11 liikkuvan hihna/rulla -tyyppisen kuumasaumauskoneen avulla, jossa saumauskoneen mekanismin tiivistyspinnat kulkevat FIBC:n kanssa.

Tiivistysmekanismi käsittää kaksi vastakkaista ruostumatonta terästä tai muuta kestävästä materiaalista olevaa hihnaa 30, jotka muodostavat välilleen pystysuoran uran 31 (kuten kuviossa 4 näkyy), jonka on määrä ottaa

vastaan ja tarttua täyttöputkeen 11 sen kuljettamiseksi tiivistysaseman läpi. Hihnojen 30 pinnat voivat kuljettaa kohotettuja ulokkeita tai vastaavia vuorauksen täyttöputkeen tarttumisen auttamiseksi. Yksi tai useampi ohjainvä-

5 line 40 voidaan asentaa auttamaan täyttöputken 11 syöttämistä hihnojen 30 välisen kosketuspinnan sisääntuloon. Hihnojen 30 yläpuolelle on sijoitettu kaksi vastakkaista pitkänomaista kuumailmasuutinta 32, jotka suuntaavat kuumailmavirran täyttöputken 11 materiaaliin, jotta se aina-

10 kin osittain sulattaa täyttöputken materiaalin täyttöputken poikki kulkevaa nauhaa pitkin, kun täyttöputkea kuljetetaan suuttimien 32 ohi kuljetushihnojen 30 avulla. Myöskin sijoittuneena hihnojen 30 yläpuolelle on yksi tai useampi vastakkaisia puristusrullia tai -hihnoja 33, jotka

15 kohdistavat puristuksen täyttöputken 11 kuumennettuun materiaaliin, kun se lähtee kuumennussuuttimista 32 kuumasaumauksen muodostamisen loppuun suorittamiseksi pitkin täyttöputken 11 leveyttä.

Kuumailman lämpötilaa, kuljetushihnojen 30 ja puristusrullien tai -hihnojen 33 välistä puristusaukkoa ja puristusrullien tai -hihnojen 33 käyttämää puristusta voidaan kaikkia säätää sopivaksi täyttöputken annetun muodon-

20 le, ja tiivistysmekanismin optimaalinen käyttö voidaan saavuttaa yritys ja erehdys -testien avulla. Hihnojen 30 kulkunopeus pidetään olennaisesti kuljettimen 13 kulkunopeudessa niin, että täyttöputki kulkee kuumennussuuttimien ja puristusrullien tai -hihnojen välisen aukon läpi kasaantumatta tai laahaamatta merkittävästi.

25

Kuumennusrullat tai -hihnat 33 voivat kuljettaa pitkittäissuuntaisia ulokkeita 34, kuten kuviossa 4 näkyy, jotka vaikuttavat kuumennettuun täyttöputken materiaaliin kohdistetun puristuksen paikantamiseksi ja siten auttavat kuumasaumauksen muodostumista. Haluttaessa puristusrullat tai -hihnat 33 voidaan pakottaa toisiaan kohti, esimerkik-

30

35 si jousilla pingotettujen tukilevyjen 35 avulla, jotka

nojaavat puristushihnojen takapäättä vasten täyttöputken seinämateriaalin paksuuserojen mukauttamiseksi. Puristus-
rullat 33 tai puristushihnojen 33 taaksepäin antavat pin-
nat voidaan kuumentaa, esimerkiksi yhden tai useamman kuu-
5 lmailmapuhalluksen tai IR-kuumentimien 36 avulla niin,
että kun täyttöputki 11 puristetaan puristusrullien tai -
hihnojen 33 väliin, se kuumennetaan täyttöputken kohotetun
lämpötilan säilyttämiseksi, ja näin se auttaa kuumasaui-
mauksen muodostumista pitkin täyttöputken leveyttä. Halut-
10 taessa puristushihnat 33 voidaan reiittää, jotta ilman
kulku hihnan tason poikki mahdollistuu täyttöniskan mate-
riaalin kuumentamisen auttamiseksi suoralla kosketuksella
kuumailmapuhalluksen kanssa.

Kuljetushihnoja 30 ja puristushihnoja 33 tuetaan ja
15 ohjataan pystysuorien rullien avulla, joita ohjataan so-
pussuunnassa FIBC:n eteenpäin suuntautuvan kuljetuksen
kanssa kuljettimen 13 avulla, esimerkiksi sopivan hihnan
tai ketjuohjauksen avulla tavallisesta käyttövoimalähteestä
(ei näkyvissä).

20 Edellä selitetyn erillisen kuumennus- ja puristus-
käyttövälineen sijasta kuumasaumauksen muodostumiseen pit-
kin täyttöputken leveyttä vaadittu kuumuus ja puristus
voidaan toteuttaa samanaikaisesti edellä selitettyjen hih-
nojen 33 kaltaisten aukotettujen hihnojen avulla pelkäs-
25 tään kuumentamalla aukkojen läpi kulkevaa ilmaa.

Käytössä yllä oleva tiivistysmenetelmä vähentää
FIBC:n pysähdys/käynti -kulkua ja vapauttaa käyttäjän
osasta FIBC:n valvontaa tiivistysjakson aikana, ja mahdol-
listaa sen, että hän voi varmistaa uuden FIBC:n täyttöase-
30 malle niin pian kuin ensimmäinen FIBC on purettu täyttö-
asemasta. Keksinnön menetelmä saattaa mahdollistaa täyttö-
ja tiivistysjaksojen suorittamisen yhden ainoan käyttäjän
avulla kahden sijasta, jotka on tähän asti tarvittu tavan-
omaisten säkin täyttämisen ja staattisen tankokuumasau-
35 mausmekanismien kanssa.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä FIBC:n täyttämiseksi, joka käsittää raemateriaalin saamisen valumaan säiliöstä painovoiman alaisena täyttöputken kautta FIBC:n vuoraukseen, t u n -
5 n e t t u siitä, että raemateriaali saadaan ottamaan vapaasti putoava, yleensä laminaarinen virtaus, joka olennaisesti koko pituudeltaan ei kosketa täyttöputken seinää, jolla tavalla mainitun virran viereen syntyy ilmakehä,
10 jonka läpi ainakin osa raemateriaalin vuorauksen sisätiloista siirtämästä ilmasta voi poistua vuorauksen sisätilasta häiritsemättä merkittävästi raemateriaalin virtausta.

2. Laite FIBC:n täyttämiseksi juoksevilla raemateriaalilla käyttäen patenttivaatimuksen 1 mukaista menetelmää, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

a. välineen materiaalin purkamiseksi menoaukon läpi putkeen puretun materiaalin syöttämiseksi FIBC:n vuoraukseen;

20 b. menoaukko ja/tai menoaukon viereiset pinnat, joiden yli materiaali virtaa menoaukkoon, varustetaan yhdellä tai useammalla pinnalla, jotka ovat suppenevasti kaltevia menoaukon läpi kulkevan materiaalivirran kokonaislinjaan nähden; ja

25 c. menoaukon vastavirran puolella oleva väline, joka toimii yhdessä mainittujen kaltevien pintojen kanssa ja joka peittää osan virtauksen kulkuradasta menoaukkoon, kuvitellun kartion mukaanluetun kulman, jonka suppenevat pinnat muodostavat, ja peitevälineen asennon ollessa valittu niin, että se saa raemateriaalin ottamaan materiaalin
30 vapaasti putoavan virtauksen, joka ei suoraan kosketa putken seinää olennaisesti koko sen matkalta sen kulkiessa putken läpi ilmakehän muodostamiseksi, jonka läpi ilma voi poistua vuorauksesta häiritsemättä merkittävästi kiinteän materiaalin virtausta.
35

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tai patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siinä rakeiden mainittu vapaan pudotuksen virtaus ollen poikkileikkaukseltaan olennaisen ympyrän muotoinen ja ilmanpoistokanava on saatu mainitun virtauksen ja täyt-
5 töputken seinän välissä olevan rengasmaisen aukon avulla.

4. Minkä tahansa edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siinä raemateriaali virtaa säiliöstä menoaukon kautta ja ne pin-
10 nat, joiden yli materiaali virtaa menoaukon kohdalla tai sen vastavirran puolella ovat kaltevat suppenevasti, jolla tavalla saavutetaan vaadittu laminaarinen virtaus.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä menoaukon vastavirran
15 puolelle sijoitetaan väline, joka peittää ainakin osan raemateriaalin suorasta aksiaalisesta virtausradasta menoaukkoon.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä tai patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen sijoitetaan menoaukon vastavirran puolelle akselin suuntainen venttiilin runko, joka venttiilin runko toimii yhdessä mainitun menoaukon kanssa muodostaakseen rengasmaisen ulosmenoaukon, jonka läpi raemateriaali vir-
20 taa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siinä venttiilin runko on aksiaalisesti liikuteltavissa rengasmaisen aukon vaihtelemiseksi.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 2, 4 tai 7 mukainen laite tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että
30 siinä kaltevien pintojen rajaamilla kartiomaaisilla pinoilla on 20 - 80°:n mukaanluettu kulma.

9. Minkä tahansa edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä FIBC:n vuoraus on tiivistetty sen jäkeen, kun FIBC on vas-
35 taanottanut vaaditun määrän raemateriaalia.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä tiivistys suoritetaan kuumasaumaamalla vuorauksen täyttöputki käyttäen mekanisme, jossa kuumasaumausvälineet kulkevat FIBC:n kanssa.

5 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä tiivistysvälineet toteutetaan vastakkaisten puristusrullien ja/tai aksiaalisesti liikkuvien hihnojen avulla, ja varustetaan välineellä täyttöputken materiaalin kuumementamiseksi, jotta kyseinen materiaali ainakin osittain sulaa, ja puristusrullat ja/tai hihnat käyttävät puristusta täyttöputken kuumennettuun materiaaliin, kun se kulkee rullien ja/tai hihnojen välisen puristuspinnan läpi.

15 12. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siinä on kuumasaumausmekanismi FIBC:n täyttöputken kuumasaumaamiseksi, kuumasaumausmekanismiin käsittäessä kaksi tai useamman vastakkaista kuumentusvälinettä ja yksi tai useampi puristusrullaa ja/tai hihnaa, jotka on sovitettu tarjoamaan yksi tai useampi puristuspintaa, jotka on sovitettu kulkemaan yhdessä täyttöputken kanssa kuumasaumausvaiheen aikana.

FIG. 1

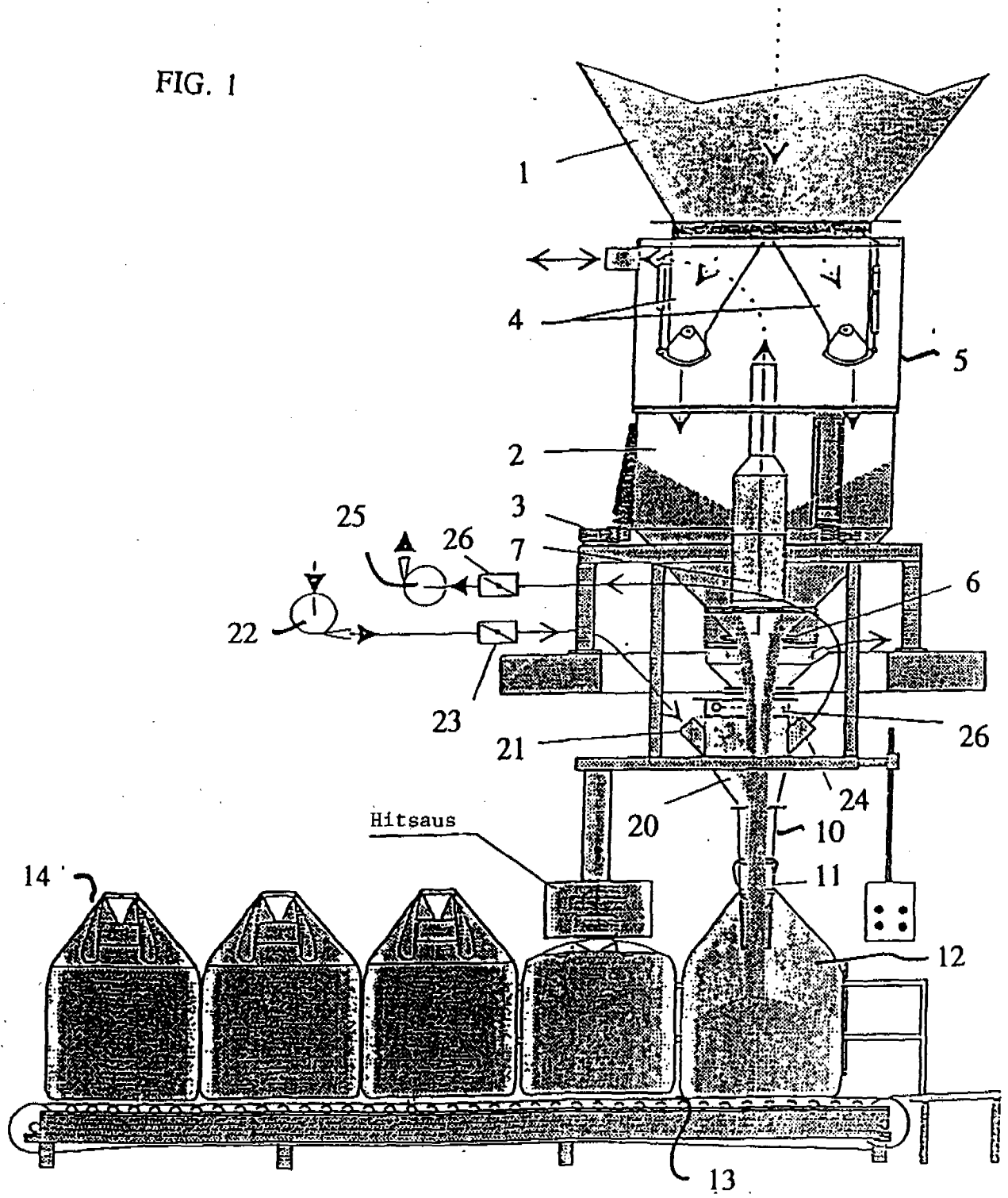


FIG. 2

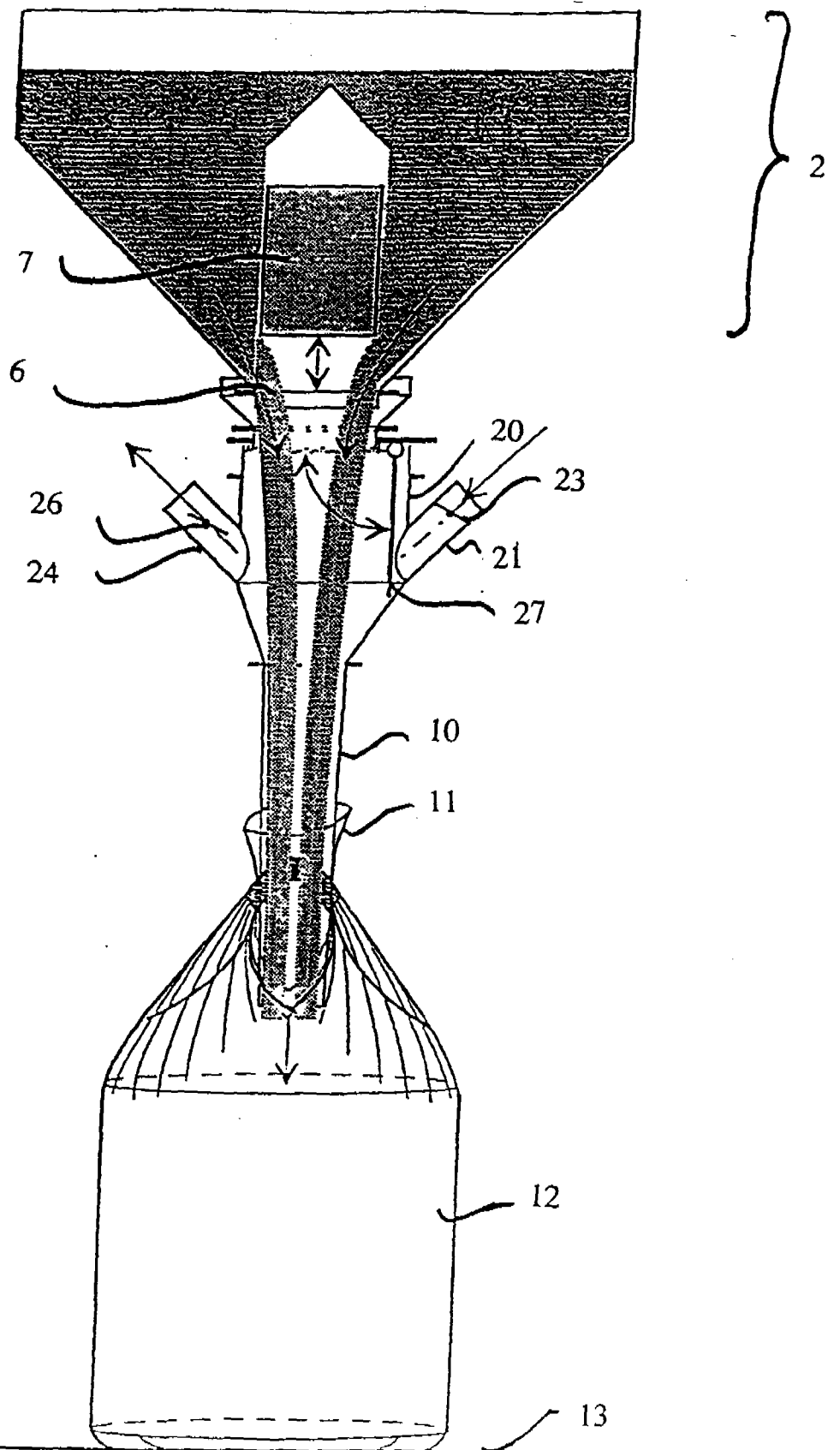


FIG. 3

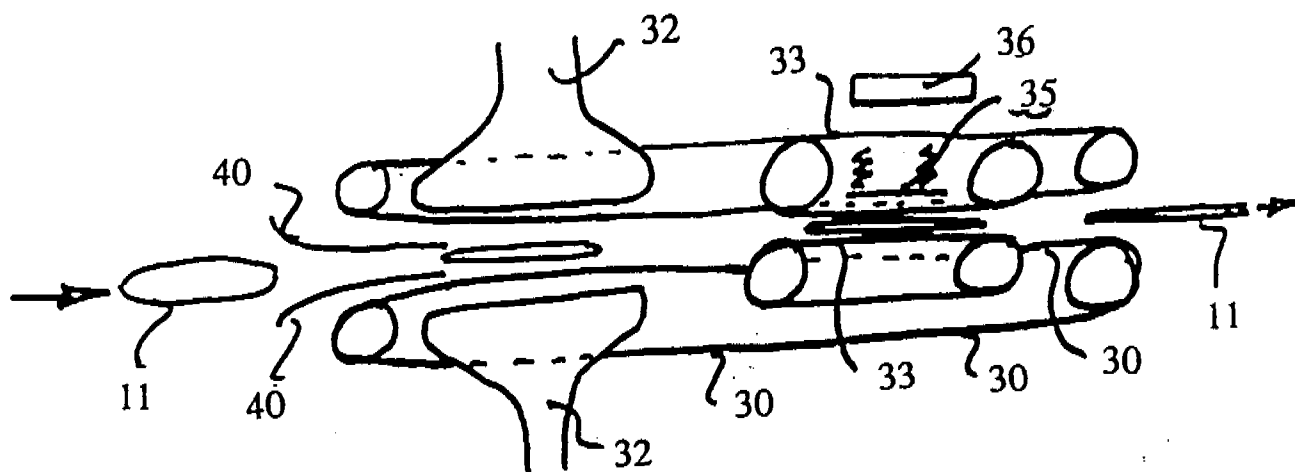
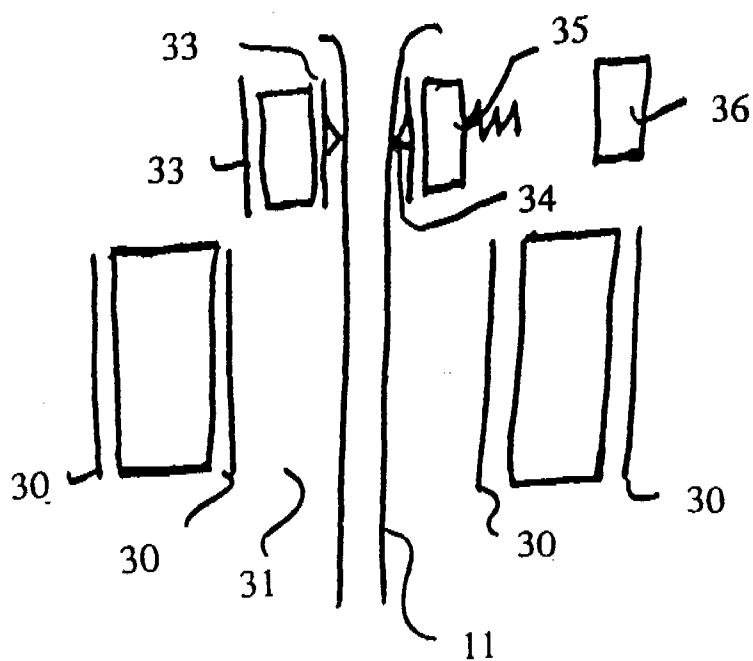


FIG. 4



PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

TUTKIMUSRAPORTTI

Patentti- ja innovaatiolinja

HAKEMUSNUMERO	LUOKITUS
940409	B65B1/06, 37/02
☐ jatkuu kääntöpuolella	

TUTKITTU AINEISTO
Patenttivirastojen julkaisut FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US:
☐ jatkuu kääntöpuolella
Muu aineisto
☐ jatkuu kääntöpuolella

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
X	DE-A-1511509 (p. 30 n. 16- 3 p. 31 n. 10; fig 7)	1-4, 8
X	EP-A-0058805	1, 2, 3
A	EP-A 0292031	5-7
	US-4866914	
	US-4727913	
	US-4420021	
	US-4182386	
	US-4049028	
	US-3914917	
☐ jatkuu kääntöpuolella		
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys	Tutkija	
12.8.96	ORA	