(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 811119 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 811119

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
B01F 5/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **10.04.1981**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **10.04.1981**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **12.10.1981**

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

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

11.04.1980 SE 8002770-9

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Aktiebolaget Carl Munters,** Industrivägen 2 19147 Sollentuna, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Hällgren, Karl,** Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Sekoituslaite

Esillä olevan keksinnön kohteena on virtaavien väliaineiden, kuten kaasujen tai nesteiden, sekoittamiseksi tarkoitettu sekoituslaite, jossa väliaineet tuodaan erillisesti sekoituslaitteeseen ja sekoitetaan siitä ulostullessa.

Monien teollisten sovellutusten yhteydessä on välttämätöntä sekoittaa eri väliaineita, kuten kaasuja ja/tai nesteitä, tarkoituksella saada aikaan esim. lämpötilojen, pitoisuuksien tai sentapaisten tasaus. Niinpä on kemiallisissa prosessiteollisuuksissa tunnettua käyttää staattisia sekoittimia pitoisuuksien tasaamiseksi eri väliaineissa. Tuuletuslatteistoissa, joissa esim. lämpöpatteria syötetään kylmällä ulkoilmalla ja lämpimällä paluuilmalla, voidaan staattista sekoitinta käyttää ilmavirtojen sekoittamiseksi ennen sisäänmenoa lämpöpatteriin ja lämpötilan tasauksen aikaansaamiseksi, joka estää lämpöpatterin epätasaisen kuormituksen ja myös jäähtymisen rikki.

Edellä mainittuihin tarkoituksiin käytetty tavallisin tunnettu sekoituslaite muodostuu laitteesta, johon sekoitettavat väliaineet tuodaan erillään ja sekoittaminen tapahtuu itse laitteessa. Tällaisten sekoittimien epäkohta on, että paineenlasku laitteessa tulee suhteellisen suureksi samanaikaisesti, kun sekoituslaite vaatii suuren tilavuuden, jotta väliaineet sekoittuvat riittävässä määrin, ennen kuin ne poistuvat siitä.

On myöskin tunnettua, esim. poltinlaitteiden yhteydessä, että väliaineiden varsinainen sekoittaminen tapahtuu poltinkappaleesta ulostulon yhteydessä, jossa väliaineet on saatettu eri tavoin pyörteilemään, esim. ohjauspintojen avulla, jotka kulkevat ruuvinmuotoisesti poltinkappaleen läpi. Tällaiset laitteet ovat kuitenkin rakenteeltaan monimutkaisia ja tulevat siten kalliiksi valmistaa.

Esillä olevan keksinnön päätarkoituksena on saada aikaan yksinkertainen ja halpa sekoituslaite, jossa väliaineet sekoitetaan tehokkaasti ja perusteellisesti samalla kun paineenlasku sekoituslaitteessa on alhainen ja tällä on pieni tilavuus.

Tämä päämäärä saavutetaan siten, että keksinnön mukainen laite on saanut jäljessä seuraavissa patenttivaatimuksissa annetut tunnusmerkit.

Keksinnön mukaisen sekoituslaitteen suoritusmuotoja kuvaillaan seuraavssa piirustuksen yhteydessä.

Kuvio 1 esittää tällöin kaavamaisesti perspektiivissä keksinnön mukaista, kanavajärjestelmään asennettua sekoituslaitetta eli sekoitusvälinettä.

Kuvio 2 esittää kuvion 1 välineen tasokuvantoa.

Kuvio 3 esittää kuviota 2 vastaavaa, muunnetun suoritusmuodon tasokuvantoa.

Kuvio 4 esittää perspektiivissä virtauksen säätämiseksi välineen läpi tarkoitetuilla kuristuslaitteilla varustettua sekoitusvälinettä.

Kuvio 5 esittää paineentasausvälineellä varustetun sekoitusvälineen tasokuvantoa.

Kuvio 6 esittää laitteen muunnettua, kuviota 5 vastaavaa suoritusmuotoa.

Kuviot 7a - 7c esittävät sekoitusvälineen muunnettua suoritusmuotoa, jossa on yhtä pitkät käytävät eli kanavat.

Kuviot 8a ja 8b esittävät kolmen väliaineen sekoitamiseksi tarkoitettua sekoitusvälinettä.

Kuvio 9 esittää keksinnön mukaisessa sekoitusvälineessä käytettäväksi tarkoitetun, kartiomaisilla aalloilla varustetun arkin tasokuvantoa.

Kuviot 10 ja 11 esittävät leikkauksia kuvion 9 viivoja X - X ja XI - XI pitkin.

Kuvio 12 esittää kuvion 9 mukaisista arkeista kootun sekoitusvälineen tasokuvantoa.

Kuvio 13 esittää perspektiivissä väliaineiden säätölaitteella varustettua sekoitusvälinettä.

Kuviot 14a ja 14b esittävät kolmen väliaineen sekoitusprosentin säätämiseksi tarkoitettua sekoitusvälinettä.

Kuvioissa 1 ja 2 esitetty keksinnön mukaisen sekoitusvälineen 10 suoritusmuoto käsittää joukon perusyksiköitä, jotka käsittävät aallotetun arkin 12, joka on sovitettu tasaista arkkia 14 vasten ja muodostaa tällöin niin kutsutun yksinkertaisen aallon. Joka toinen siten valmistettu perusyksikkö eli yksinkertainen aalto 12, 14 sijoitetaan kulmaan, esim. kuten kuviossa 1 esitetään suoraan kulmaan, viereisen perusyksikön eli yksinkertaisen aallon 12, 14 suhteen. Aallotettujen kerrosten aallotusten muodostamat, suorat kanavat eli väylät kulkevat siten vaihdellen kahdessa toisiinsa nähden kohtisuorassa suunnassa sekoitusvälinekappaleen 10 koko korkeuden läpi, kuten nuolilla 16, 18 osoitetaan kuvioissa 1 ja 2. Antamalla välineen 10 perusyksiköille kolmisivuinen, edullisesti kolmiomainen muoto, joka ilmenee parhaiten kuviosta 1, kolmion lyhyiden sivujen ollessa kohtisuoraan aallotettujen kerrosten aallotuksia kohti saadaan kaksi järjestelmää suoria, läpimeneviä kanavia, joissa vastaavien järjestelmien kanavat kukin erilliseltä tulosivultaan A ja vastaavasti B kulkevat toisen järjestelmän kanavista erotettuina sekoitusvälineen poistosivulle C, johon kanavat avautuvat yhteisesti ja molempien järjestelmien kanavien suuaukkojen jakautuessa tasaisesti poistosivun C pinnan yli.

Piirustuksen kuvioissa 1 ja 2 esitetyssä suoritusmuodossa on sekoitusvälineen 10 tulosivut A ja B liitetty kahteen erilliseen syöttörumpuun tai johtoon 20,22 sekoitettavien väliaineiden kahden virran tuomiseksi välineeseen 10 ja rumpuun 24, joka johtaa sekoitettujen väliaineiden virran edelleen. Väliaineiden virtaussuunta on tällöin osoitettu kaavamaisesti nuolilla kuvioissa. Vaikka sekoitusvälinettä 10 voidaan käyttää kaikkien virtaavien väliaineiden, esim. nesteiden, kaasujen jne. sekoittamiseen, käsittelee

selitys jatkossa yksinkertaisuuden vuoksi eri ilmavirtojen sekoittamista esim. lämpötilan tasaamiseksi tuuletuslaitteistojen yhteydessä.

Sekoitusvälineen 10 kahdessa kanavajärjestelmässä kuvion 1 mukaisesti kulkevat ilmavirrat 16, 18 kun kanavat aukeavat yhteisesti kolmionmuotoisen kappaleen pitkällä sivulla, sekoitetaan niiden tullessa ulos välineestä 10, joka osoitetaan nuolilla 16, 18 kuviossa 2. Koska kanavansuut, kuten on mainittu, on jaettu tasaisesti välineen 10 koko poistosivulle sekä pituus- että korkeussuunnassa, on selvää, että väliaineiden, kuten ilmavirtojen, sekoittaminen tulee hyvin täydelliseksi ja tehokkaaksi pienien kanavien suuren lukumäärän vuoksi samalla, kun kumpikin molemmista väliaineista, kuten ilmavirroista, jaetaan koko poistopinnalle.

Sekoittimen 10 peruskappale käsittää vaihdellen tasaisia 14 ja aallotettuja 12 kerroksia, jotka on sovitettu toisiaan vasten. Suhteellisen ohuet kerrokset on tällöin edullisesti valmistettu muovista, mineraalikuitumateriaalista, esim. lasikuitumateriaalista, metallimateriaaleista, kuten alumiinista, ruostumattomasta teräksestä jne., tai muista vastaavista materiaaleista siitä ympäristöstä riippuvaisesti, jossa sekoitusvälinettä 10 käytetään. Aallonkorkeus valitaan tällöin suhteellisen suureksi pienen kitkasta johtuvan paineenlaskun aikaansaamiseksi. Väline 10 valmistetaan edullisesti siten, että suorakaiteen muotoisia tai neliömäisiä yksinkertaisia aaltoperusyksiköitä pinotaan päällekkäin haluttuun korkeuteen ja yhdistetään liimaamalla, hitsaamalla tai sentapaisesti, minkä jälkeen haluttu kolmiomainen muoto saadaan jakamalla diagonaalisesti neliömäinen tai suorakaiteen muotoinen kappale siten, että saadaan ainakin kaksi kolmionmuotoista sekoitusvälinettä.

Luonnollisesti on ajateltavissa, että sekoitinkappaleella voi olla puhtaasti kolmisivuisesta, suorat sivut omaavasta muodosta poikkeava muoto ja että sekä kolmisivuisen muodon että muun muodon omaavat kappaleet voidaan valmistaa leikkaamalla erillisesti jokainen yksinkertainen aaltokerros, joista kappale on koottu.

Kuviossa 3 esitetyssä sekoitusvälineen 10a suoritusmuodossa tämä on liitetty kahteen erilevyiseen syöttörumpuun 26, 28, jolloin välineen 10a kolmiomainen muoto ei enää ole symmetrinen, vaan lyhyillä sivuilla on erilainen pituus erilaisiin rummunleveyksiin sovittamiseksi.

Kuvioista 2 ja 3 käy ilmi, että tulosivulta A ja vastaavasti B poistosivulle C suuntautuvilla ruorilla kanavilla on erilainen pituus siitä riippuen, alakavatko kanavat sekoitusvälineen 10, 10a suorakulmaisesta kulmasta vai sijaitsevatko ne lähempänä jotakin sen terävistä kulumista. Tämä pituusero voi aiheuttaa tietyn eron paineenlaskussa sekoitusvälineen10, 10a eri osissa, joka puolestaan voi antaa aiheen epätasapainoon ulosvirtaavassa sekoitetussa ilmavirrassa välineen poistosivulla C.

Tämä ongelma voidaan ratkaista useilla tavoilla keksinnön mukaisesti. Kuten käy ilmi kuvion 4 vasemmasta osasta, on sekoitusvälineen 10 tehtäväään päähän sovitettu listat 30, 32, 34, jotka peittävät kanavien suuaukkojen osan tulosivulla B. Tällä tavalla tapahtuu sen ilmamäärän kuristus, joka virtaa sisään välineen terävissä päissä, ts. jossa kanavat ovat lyhimmät, niin että saadaan aikaan tasapaino sekoitinkappaleen läpi kulkevassa ilmamäärässä. Tällä tavalla virtaa likimain sama ilmamäärä ulos tasaisesti jaettuna välineen poistosivun C yli. Kuten kuviosta 4 käy ilmi, on lista 34, joka sijaitsee lähinnä välineen 10 kärkeä, leveämpi kuin kauempana kärjestä sijaitsevat listat 32 ja 30. Listojen leveyden ja sijantien sopivalla järjestelyllä voidaan saada

aikaan suhteellisen hyvä ilmatasapainon tasaus välineessä 10.

Ilmavirran kuristaminen sekoitusvälineen 10 teräviss kulmissa voidaan saada aikaan, kuten kuvion 4 oikeassa osassa esitetään, myös erilaisen reikäprosentin omaavilla rei'itetyillä levyillä. Kuten kuviosat ilmenee, levyssä 36 on pienempi lukumäärä reikiä kuin levyssä 38, joka sijaitsee lähempänä välineen 10 keskustaa, ts. peittää pietempiä kanavia, kun taas kanavista, jotka ovat vielä lähempänä välineen 10 keskustaa, puuttuvat kuristuslaitteet täysin. Rei' itettyjen levyjen 36, 38 avulla voidaan saada aikaan ilmavirran hyvin tarkka säätö ja tasaus sekoitusvälineen 10 läpi.

Toinen menetelmä virtausten tasaamiseksi sekoitusvälineessä on varustaa se paineentasausvälineillä, kuten kuvioissa 5 ja 6 esitetään. Kuviossa 5 esitetty paineentasausväline 40 on tehty samasta materiaalista kuin sekoitusvälineen 10 kappale ja käsittää päällekkäin pinottuja yksinkertaisia aaltokerroksia kaikkien aaltokerrosten ollessa edullisesti yhdensuuntaisia. Paineentasausvälineessä 40 on tällöin suoria kanavia, jotka kulkevat laitteen 40 lyhyeltä sivulta D yhdensuuntaisesti toisen levyn sivun E kanssa viistolle sivulle F saakka, joka liittyy yhteen sekoitusvälineen 10 tulosivuista, niin että paineentasausvälineen 40 kanavat ovat aallonkorkeus ja reunanpituus l sovitetaan tällöin sillä tavalla, että paineenlasku väliaineen kulkiessa paineentasausvälineen ja vastaavasti sekoitusvälineen pisimpien kanavien läpi on likimain yhtä suuri. Kuviossa 5 esitetyt paineentasausvälineet voidaan samoin kuin sekoitusvälineet valmistaa neliönmuotoisesta tai suorakaiteen muotoisesta kappaleesta, joka jaetaan diagonaalisesti. Kuviossa 6 esitetään tapaus, jossa paineentasausvälineen 40a mukauttaminen sekoitusvälineessä tapahtuviin paineenlaskuihin on johtanut epäsäännölliseen muotoon.

Kuvioissa 5 ja 6 esitetyt paineentasausvälineet 40, 40a saavat aikaan yhdenmukaisesti jaetun virtauksen sekoitusvälineiden 10, 10a kaikkiin kanaviin ja niitä voidaan sen vuoksi käyttää korkeiden vaatimusten yhteydessä, kun halutaan tarkka seos, kun taas kuvion 4 mukaisilla kuristuslistoilla 30, 32, 34 tai -levyillä 36, 38 varaustettua suoritusmuotoa käytetään edullisesti, kun seoksen tasaisuudelle asetettavat vaatimukset ovat kohtuullisia.

Vielä eräs menetelmä virtausten tasaamiseksi sekoitusvälineen poistopinta-alan yli on varustaa sekoitusväline yhtä pitkillä kanavilla. Sellainen suoritusmuoto esitetään kuvioissa 7a - 7c, joissa sekoitusväline 10b on tavalliseen tapaan liitetty kahteen rumpuun 20,22 sekoitettavien väliaineiden virtauksia varten ja yhteen rumpuun 24, joka johtaa sekoitettujen väliaineiden virran edelleen esitettyjen nuolien mukaisesti. Sekoitusvälineessä 10b kuviossa 7a on tällöin suoria yhdensuuntaisia kanavia 44, jotka kulkevat sekoitusvälineen 10b rumpuihin 20,22 liitetyillä tulosivuilta yhdensuuntaisesti sekoitusvälineen 10b vastaavan ulkosivun kanssa poistosivulle, joka aukeaa rumpuun 24. Koska sekoitusväline 10b on rakennettu yksinkertaisista aaltokerroksista, kuten aikaisemmin kuvaillut välineet, jotka kerrokset liittyvät vaihdellen rumpuun 20 ja vastaavasti 22, joista väliaine virtaa siten sisään ainoastaan joka toiseen kanavaan välineen korkeussuunnassa katsottuna, täytyy välissä olevien kerrosten sisääntulon olla suljettu, joka esitetään kohdassa 46 kuviossa 7b. Sulku 46 voidaan saada aikaan valmistuksen yhteydessä yksinlertaisten aaltojen vastaavalla muotoilulla tai sen voidaan saada aikaan hitsaamalla tai liimaamalla kiinni erityinen kaistale.

Sekoitusväline voi luonnollisesti sekä tässä suoritusmuodossa että aikaisemmissa suoritusmuodoissa olla sovitettu liitettäväksi pyöreisiin rumpuihin, jolloin väline saa pyöreän muodon, kuten kuvion 7c sekoitusväline 10c.

Sekoitusväline voidaan luonnollisesti valmistaa myös kolmen tai useamman väliaineen sekoittamista varten, kuten, esitetään kuvioiden 8a ja 8b mukaisessa suoritusmuodossa. Paitsi rumpuihin 20 ja 22 on kuviossa 8a esitetty sekoitusväline 10b liitetty myös välissä olevaan rumpuun 48. Kuviossa 8a esitetty sekoituväline 10b käsittää siten ainakin kolme kerrosta päällekkäin pinottuja yksinkertaisia aaltoja, jolloin keskimmäisellä kerroksella, joka johtaa rummusta 48 poistorumpuun 24, suorakaiteen mutoinen muoto kanavien kulkiessa yhdensuuntaisesti pitkin sivujen kanssa, kun taas rummuista 20 ja vastaavasti 22 yhteiseen poistorumpuun 24 johtavien kerrosten kanavat ovat yhdensuuntaiset sekoitusvälineen viistojen ulkosivujen kanssa. Koska vastaavista tulorummuista 20,22, 48 tuleva väliaine voi kulkea ainoastaan joka kolmannen kerroksen läpi yhteiseen poistorumpuun 24, täytyy sisäänmenon kahteen välissä olevaan kerrokseen olla suljettuna, kuten esitetään kohdassa 46 kuviossa 8b, samalla tavalla kuin on selitetty kuvioiden 7a ja 7b yhteydessä. Kuvioissa 7a - 7c ja 8a, 8b esitetyt sekoitusvälineet 10,10c 10d on siten valmistettu päällekkäin pinotuista yksinkertaisista aaltokerroksista ja edullisesti kaikki yhtä virtausta varten tarkoitetut aaltokerrokset ovat kulmassa toisia aaltokerrosia vastaan. Ulostulossa yhteiseen rumpuun 24 sekoitetaan ensimmäinen väliainevirtaus perusteellisesti toisen kanssa. Tällöin on tärkeätä, että virtaukset ovat oikeat kaikissa rummuissa. Jos ensim-

mäinen ja viimeinen aaltokerros tehdään saman aallonkorkeuden omaavaksi kuin muut, saadaan mainituissa kerroksissa liian suuri virtaus ja epätasainen sekoittuminen väillä molemmilla sivuilla. Vaikuttamiseksi tätä vastaan tehdään edullisesti ensimmäinen ja viimeinen rako oli aaltokerros matalamman aallonkorkeuden omaavaksi, edullisesti puolet tai jonkin verran korkeamman aallonkorkeuden omaavaksi, joka esitetään kanavien 50 yhteydessä, verrattuna välissä olevien kerrosten aallonkorkeuteen, joka esitetään kanavien 44 yhteydessä kuvioissa 7b ja 8b.

Sekoitusvälineiden kuvioissa 7a - 7c ja 8a, 8b esitetyissä suoritusmuodoissa on nopeus poistorummussa 24 välittömästi sekoitusvälineen jälkeen suurempi kuin rummuissa 20,22, 48 ennen sekoitusvälinettä. Sekoitusvälineen 10b kuviossa 7a esitetyssä suoritusmuodossa on esim. nopeus poistorummussa 24 verrannollinen sisääntulorumpujen 20,22 molempien virtausten nopeuksien summaan, mikä on monissa tapauksissa epäkohta.

Eräs tapa tämän epäkohdan poistamiseksi on muotoilla aallot ksvavalla aallonkorkeudella ja/tai suuremmalla aallonhuippujen välisellä jaolla tulosivulta poistosivua kohti katsottuna tai vaihtoehtoisesti yhä suuremmalla jaolla mutta vakiolla aallonkorkeudella samoin poistosivua kohti katsottuna. Sellaiset aaltoarkit voidaan valmistaa tietyssä määrin kartiomaisten valssien välissä, jotka voivat antaa sekä kasvavan aallonkorkeuden että jaon omaavia aaltoarkkeja. Siirtämällä toista kartiomaista aaltovalssia toisen suhteen sopivalla tavalla, voidaan saada aikaan myös vakion aallonkorkeuden mutta aallonhuippujen välisen kasvavan jaon omaavia aaltoarkkeja. Toinen menetelmä tällaisten arkkien valmistamiseksi on asettaa arkki, sen jälkeen kun kasvavan aallonkorkeuden ja aallonhuippujen välisen kasvavan jaon omaava arkki on valmistettu kartiomaisien aaltovalssien välissä, alttiiksi jälkipuristamiselle, joka alentaa aallonkorkeuden halut-

tuun mittaan. Kuvioissa 9 - 11 esitetään kartiomaisilla aalloilla varustetun arkin 52 esimerkki, joilla aalloilla, kuten kuvioista 10 ja vastaavasti 11 ilmenee, on pienempi jako D aallonhuippujen välillä arkin 52 toisessa päässä kuin toisessa päässä, kun taas aallonkorkeus H on sama. Arkin 52 pienemmän jaon omaava pää on tällöin liitetty toiseen sekoitettavia väliaineita varten tarkoitettuun tulorumpuun 20 ja vastaavasti 22, kun taas suuremman jaon omaava pää on liitetty poistorumpuun 24, joka käy ilmi kuviosta 12, jossa esitetään sekoitusvälineen 10e suoritusesimerkki, joka on yhdistetty sentyyppisen kartiomaisen yksinkertaisen aallon omaavista kerroksista 52, joka esitetään kuviossa 9.

Kahden aineen keskinäisen sekoittumisprosentin säätämiseksi voidaan tulojohtoihin 20,22 ennen sekoitusvälinettä 10 sijoittaa säätövälineitä, mikä esitetään kuviossa 13. Näillä säätövälineillä on tällöin esitetyssä suoritusmuodossa liikkuvien levyjen 54 muoto, jotka on varustettu raoilla 56, joiden muoto vastaa sekoitusvälineen 10 jokaisen kerroksen sisäänmenon muotoa. Kun raot 56 saatetaan tietyssä määrin yhtymään sekoitusvälineen 10 avoimien kanavien 44 kanssa, voidaan säätää vastaavasta tulojohdosta tai -rummusta 20, 22 tulevan väliaineen sekoittumisprosenttia, mikä ilmenee kuviosta 13. Säätövälineillä voi olla myös kuristusläpän muoto tai sitä tyyppiä muistuttava muoto, jota käytetään kaasuja sekoitettaessa tai sama muoto kuin nesteiden säätöventtiileillä.

Toinen menetelmä säätää sekoitusprosenttia on kytkeä sarjaan kaksi sekoitusvälinettä 10b, esim. sentyyppisiä, joka esitetään kuviossa 7a ja sovittaa toinen sekoitusväline liikkuvaksi toisen suhteen, kuten kuviossa 14a esitetään, jossa ylempi sekoitusväline 10b on liikkuva alemman

sekoitusvälineen 10b suhteen. Tämä on edullista esim. sekoitettaessa kolmea väliainetta, kun halutaan vaihdella kahden väliaineen sekoittamista kolmanteen. Liikkuvan sekoitusvälineen liikkeen tulee olla kohtisuora rakotasoa tai yksinkertaisen aallon tasoa kohti. Liikkuvan sekoitusvälineen kuviossa 14 esitetyssä toisessa pääteasennossa ovat sen raot avonaiset väliaineen läpivirtaamiseksi rummusta 20 sarjaan kytkettyjen välineiden läpi. Tällöin sekoittuvat rummusta 20 ja rummusta 22 tulevat väliaineet, joka viimeksi mainittu rumpu liittyy välittömästi kiinteään, alempaan sekoitusvälineeseen 10b, virratessaan ulos yhteiseen rumpuun 24. Kun ylemmän sekoitusvälineen 10b liike käynnistetään, joka liike tapahtuu sekoitusvälineen korkeussuunnassa ts. kohtisuoraan piirustuksen tasoa vastaan, kuten esitetään nuolella kuviossa 14b, sulkeutuvat kanavat yhä enemmän rummusta 20 virtaavan väliaineen osalta ja avautuvat yhä enemmän rummun 48 väliaineelle, joten rummuista 20, 48 ja 22 tulevien väliaineiden välinen sekoittuminen tapahtuu näissä keskiasennoissa. Liikkuva sekoitusväline 10b suorittaa tällöin periaatteessa samaa tehtävää kuin liikkuvat reikälevyt 54, jotka esitettiin kuviossa 13, lukuun ottamatta sitä, että kuvioissa 14a ja 14b liikkuva sekoitusväline sen lisäksi että se sulkee syötön toisesta rummusta 20 tai 48 myös avaa syötön toisesta rummusta 48 tai 20. Kun liikkuva sekoitusväline on saavuttanut toisen pääteasentonsa,ovat sekoitusvälineen raot täysin avoimina rummun 42 väliaineelle, mutta suljetut rummun 20 väliaineelta, joten sekoittuminen tapahtuu nyt rummusta 48 ja rummusta 22 tulevan väliaineen välillä. Selitetyssä suoritusmuodossa sisältyy siten aina rummussa 22 virtaava väliaine valmiiseen seokseen rummussa 24, kun taas rumpujen 20 ja vastaavasti 48 väliaineen sekoittamista vaihdellaan välillä 0 ja 100 %.

Yllä olevasta ilmenee, että on saatu aikaan sekoitusväline, jossa paineenlasku on sekoitusväliaineessa oleellisesti alhaisempi kuin tähän asti käytetyissä sekoittimissa. Se vaatii myös oleellisesti pienemmän tilavuuden kuin tähän asti esiintyneet laitteet. Myös mitä tulee laitteen rakentamiseksi tarvittavaan materiaaliin, tarvitaan pienempi määrä, jolloin sitä paitsi voidaan käyttää ohutta materiaalia, koska eri kerrokset tukevat toisiaan tehokkaasti. Sekoitusvälineen käsiteltävyyden lisäämiseksi voidaan sovittaa suojaava vaippa (ei esitetty) välinen ympärille ja samoin tämä voidaan asentaa johtojärjestelmään kulmaprofiilien 42 avulla, mikä esitetään kuvioissa.

Lämpötilan tasaamiseksi väline antaa erittäin hyvän sekoitustehon sekoitettaessa kahta eri lämpötilan omaavaa väliainetta. Keksinnön mukainen sekoitusväline on myös hyvin käyttökelpoinen kemiallisten jatkuvien prosessien yhteydessä, joissa esiintyy sekoitus- ja/tai reaktiovaiheita. Sekoitusvaiheessa väline antaa seoksen hyvin lyhyessä ajassa. Hyvä sekoittaminen merkitsee lyhyempää diffuusiomatkaa reagoiville aineille ja tämän seurauksena koko reaktio tapahtuu nopeammin, mikä antaa suuremman tuotannon aikayksikköä kohti. Hetkellisen reaktion yhteydessä reaktiovaiheessa on sekoitusnopeus aivan ratkaiseva tuotevirtaukselle. Nopea ja perusteellinen sekoittuminen, joka saadaan aikaan keksinnön mukaisessa sekoitusvälineessä, mahdollistaa suuren jatkuvan tuotannon pienen reaktiotilavuuden yhteydessä. Nopeiden reaktioiden yhteydessä sekoittuminen ja reaktio taoahtuvat samanaikaisesti lämpötilan kasvun tai laskun seuratessa. Hyvä sekoittuminen antaa tasaisen lämpötilan ilman yli- tai alilämpötilajuovia.

On selvää, että keksintöä ei ole rajoitettu esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan että näitä voidaan muuttaa ja vaihdella jäljessä seuraavien patenttivaatimusten puitteissa. Siten on selvää, ettei sekoitusvälineella 10,10a tarvitse olla eri kuvioissa esitetty suuntaus, vaan että se voidaan yhtä hyvin sovittaa siten, että yksinkertaiset aaltokerrokset

seisovat tai ovat muissa asennoissa vaakatasoon nähden. Samoin ei luonnollisestikaan vierekkäisten yksinkertaisten aaltokerrosten kanavien välisen kulman tarvitse olla suora, vaan se vaihtelee sekoitusvälineen muodosta riippuvaisesti. Luonnollisesti on myös ajateltavissa, että sekoitusväline on tarkoitettu useamman kuin kahden väliaineen sekoittamiseen. Tällöin on ajateltavissa sovittaa useita tulosivuja, joista suorat kanavat kulkevat sillä tavalla, että ne aukeavat tasaisesti jaettuina yhteiselle poistosivuille. Edelleen voi mm. mahdollisia paineenlaskuja ja virtauksissa esiintyviä eroja ajatellen olla edullista, että niilä kanavilla on eri aallonkorkeus, jotka kulkevat yhdessä suunnassa kuin toisessa suunnassa kulkevilla kanavilla.

Patenttivaatimukset:

1. Virtaavien väliaineiden, kuten kaasujen, nesteiden jne., sekoittamiseksi tarkoitettu sekoituslaite, jossa väliaineet tuodaan erillään sekoitusvälineeseen ja sekoitetaan tstä ulostullessa, t u n n e t t u siitä, että sekoitusväline (10, 10a) käsittää ainakin kaksi järjestelmää erotettuja läpivirtauskanavia, jotka kukin tulosivultaan (A, B) johtavat sekoitusvälineen yhteiselle poistosivulle (C) ja aukeavat tälle, jolloin kanavat kulkevat toisiinsa nähden kulmassa sillä tavalla, että kahdelta tai useammalta tulosivulta (A, B) tulevat väliainevirtaukset saavat oleellisesti tasaisen jakautuman poistosivun (C) pinnan yli.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,että sekoitusväline (10, 10a) käsittää ainakin kaksi kerrosta yksinkertaisia aaltoja, ts. tasaisia (14) ja aallotettuja (12) arkkeja, jotka on sovitettu kosketukseen keskenään.

3. Patenttivaaimuksen 2 mukainen laite, t u n n e tt u siitä,että yksinkertaiset aaltokerrokset on sovitettu siten, että aallotettujen arkkien (12) aallotukset on sovitettu kulmaan toisiinsa nähden vierekkäisissä yksinkertaisissa aaltokerroksissa.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sekoitusvälineellä (10, 10a) on tasokuvannossa kolmisivuinen ääriviiva, edullisesti kolmion muodossa, jolloin kolmion kaksi sivua muodostavat tulosivut (A, B), kun taas sen kolmas sivu muodostaa sekoituskappaleen poistosivun (C).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,että kolmisivuisen sekoitusvälineen (10a) kanavilla on erikorkuiset aallot tulosivulta (A ja B) lähtien erisuuruisiin tulovirtauksiin sovittamiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kolmisivuisen sekoitusvälineen (10a) lyhyet sivut ovat eri pitkät erisuuruisiin tulovirtauksiin sovittamiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuristuselimiä (30, 32, 34; 36, 38) on sovitettu kolmisivuisen tai kolmionmuotoisen sekoitusvälineen (10, 10a) niihin kulmiin, jotka liittyvät yhteiseen poistosivuun väliainevirtauksen tasoittamiseksi tai tasapainoittamiseksi sekoitusvälineen kappaleessa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuristuselimet ovat listoja (30 - 34), jotka peittävät määrätyn lukumäärän kanavien suuaukkoja sekoitusvälineen tulosivulla (A, B) ja että listojen (30 - 34) peittämä pinta kasvaa sekoitusvälineen mainittujen kulmien suuntaan.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kuristuselimet ovat rei'itettyjä levyjä (36, 38), jotka on sovitettu sekoitusvälineen (10) tulosivuille (A, B), a että levyjen rei'itykset ovat harvempia sekoitusvälineen mainittujen kulmien suuntaan.

10. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,että suorilla, keskenään yhdensuuntaisilla kanavilla varustettuja tasausvälineitä (40, 40a) on liitetty sekoitusvälineen (10, 10a) tulosivuille (A, B), jolloin tasausvälineellä on sellainen muoto, että sen kanavat yhdessä sekoitusvälineen kanavien kanssa muodostavat oleellisesti saman paineenlaskun omaavia läpivirtausväyliä huolimatta väilien sijainnista sekoitusvälineeseen nähden.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 10 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sekoitusväline (10b, 10c, 10d) käsittää useita kanavajärjestelmiä, joilla on sellainen muoto, että jokaisessa kerroksessa olevat kanavat (44) ovat yhtä pitkät (kuviot 7, 8).

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 11 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,että sekoitusvälineessa (10b, 10c, 10d) on pienemmän läpivirtauspinnan, esim. matalamman korkeuden, omaavia kanavia molemmilla ulkopinnoillaan (kuviot 7, 8).

13. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 12 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,että sekoitusvälineessä (10c) on järjestelmä (52) kartiomaisia kanavia, jotka antavat lisätyn läpivirtauspinta-alan virtaussuunnassa (kuviot 9 - 12).

14. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sekoitusväline (10) on varustettu sekoitusvälineen tulosivujen (A, B) edessä olevilla säätölaitteilla välineeseen sisäänvirtaavien virtausten määrän säätämiseksi (kuvio 13).

15. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 14 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ainakin kaksi sekoitusvälinettä (10b) on kytketty sarjaan ja että toinen väline on liikkuva ainakin yhden kanavan levyjen verran toisen suhteen, niin että ainakin kahden väliaineeen sekoittamista ainakin kolmanteen väliaineeseen voidaan muunnella (kuvio 14).

PATENTKRAV

1. Blandningsanordning för blandning av strömmande medier såsom gaser, vätskor etc., vid vilken medierna införas separat i ett blandningsdon och blandas vid utträdet ur detta, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10, 10a) innefattar minst två system av åtskilda genomströmningskanaler, som från var sin inloppssida (A, B) leder till och mynnar vid en gemensam utloppssida (C) av blandningsdonet, varvid kanalerna förlöper i vinkel relativt varandra på sådant sätt, att medieflödena från de två eller flera inloppssidorna (A, B) erhåller en väsentligen jämn fördelning över utloppssidans (C) yta.

2. Anordning enligt kravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10, 10a) innefattar minst två skikt av enkelvell, dvs. plana (14) och vellade (12) ark anordnade i kontakt med varandra.

3. Anordning enligt kravet 2, k ä n n e t e c k n a d av att skikten av enkelvell är anordnade med de vellade arkens (12) korrugeringar anordnade i vinkel relativt varandra i intilliggande enkelvellskikt.

4. Anordning enligt krav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10, 10a) i planvy har en tresidig kontur, företrädesvis i form av en triangel, varvid två av triangelns sidor utgör inloppssidor (A, B) medan dess tredje sida utgör blandningskroppens utloppssida (C).

5. Anordning enligt kravet 4, k ä n n e t e c k n a d av att det tresidiga blandningsdonets (10a) kanaler har olika höga veller från inloppssidan (A och B) för anpassning till olika stora tilloppsflöden.

6. Anordning enligt kravet 4, k ä n n e t e c k n a d av att det tresidiga blandningsdonets (10a) kortsidor är olika långa för anpassning till olika stora tilloppsflöden.

7. Anordning enligt krav 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att stryporgan (30, 32, 34; 36, 38) är anordnade vid de hörn av det tresidiga eller triangulära blandningsdonet (10, 10a), som ansluter till den gemensamma utloppssidan för att utjämna eller balansera mediaflödet över blandningsdonets kropp.

8. Anordning enligt kravet 7, k ä n n e t e c k n a d av att stryporganen har formen av lister (30-34) som täcker ett bestämt antal kanalmynningar på blandningsdonets inloppssidor (A, B) och att listernas (30-34) täckyta ökar i riktning mot nämnda hörn av blandningsdonet.

9. Anordning enligt kravet 7, k ä n n e t e c k n a d av att stryporganen har formen av perforerade plåtar (36, 38) anordnade över blandningsdonets (10) inloppssidor (A, B) och att plåtarnas perforering är glesare i riktning mot nämnda hörn av blandningsdonet.

10. Anordning enligt kravet 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att med raka, inbördes parallella kanaler försedda utjämningsdon (40, 40a) är anslutna till blandningsdonets (10, 10a) inloppssidor (A, B), varvid utjämningsdonet har sådan form, att dess kanaler tillsammans med blandningsdonets kanaler bildar genomströmningspassager med väsentligen samma tryckfall oavsett passagernas läge relativt blandningsdonet.

11. Anordning enligt något av kraven 1 - 10, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10b, 10c, 10d) innefattar flera system av kanaler som har sådan form, att kanalerna (44) i varje skikt är lika långa (fig. 7, 8).

12. Anordning enligt något av kraven 1 - 11, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10b, 10c, 10d) har kanaler med mindre genomströmningsyta exempelvis lägre höjd vid sina båda ytterytor (fig. 7, 8).

13. Anordning enligt något av kraven 1-12, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10c) har system (52) av koniska kanaler som ger ökad genomströmningsarea i strömningsriktningen (fig. 9-12).

14. Anordning enligt något av kraven 1 - 13, k ä n n e t e c k n a d av att blandningsdonet (10) är försett med regleranordningar framför blandningsdonets inloppssidor (A, B) för att reglera mängden av de i donet inströmmande flödena (fig. 13).

15. Anordning enligt något av kraven 1 - 14, k ä n n e t e c k n a d av att minst två blandningsdon (10b) är serie-

kopplade och att det ena donet är rörligt minst en kanalbredd relativt det andra, så att inblandningen av minst två medier i minst ett tredje medium kan varieras (fig. 14).

FIG.1

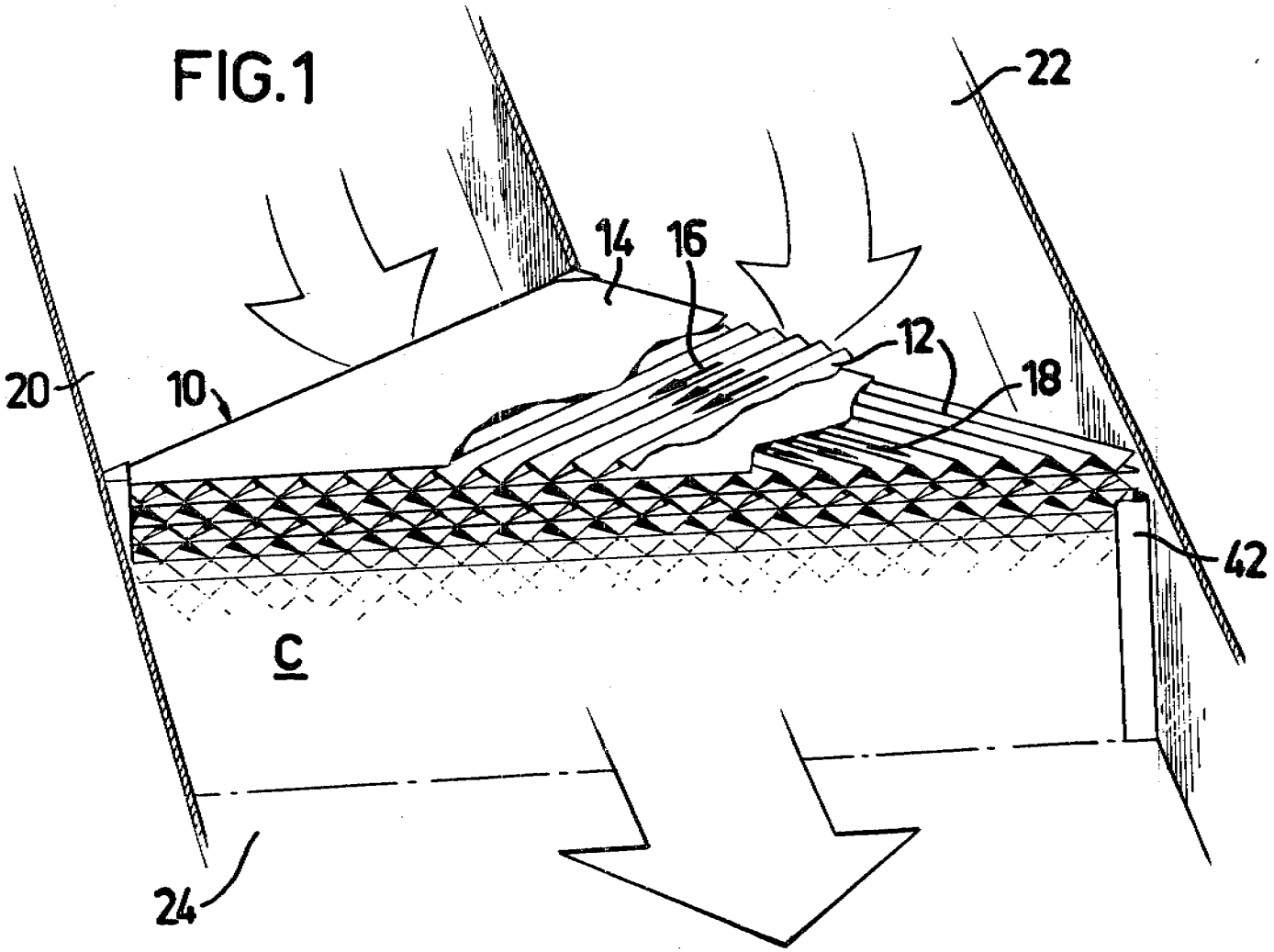


FIG. 2

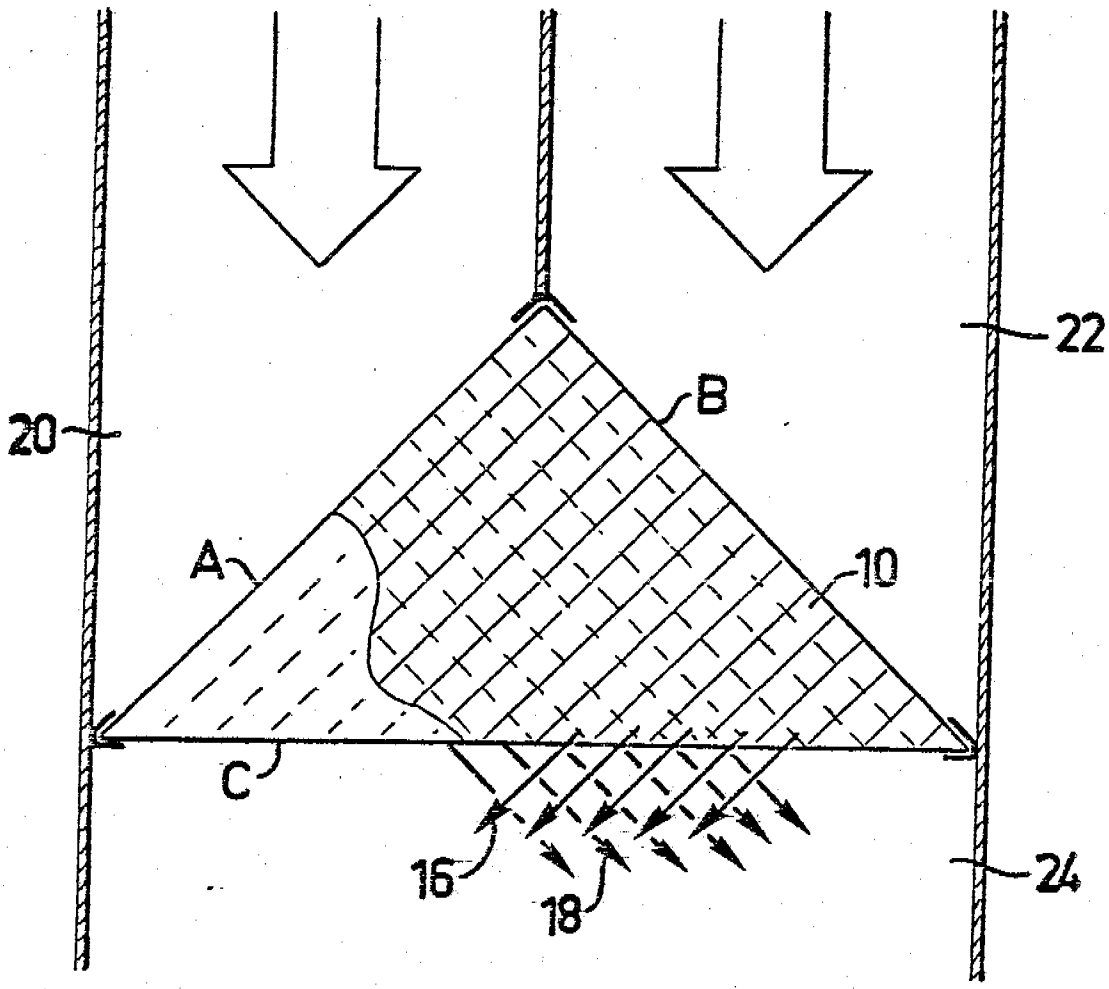


FIG. 3

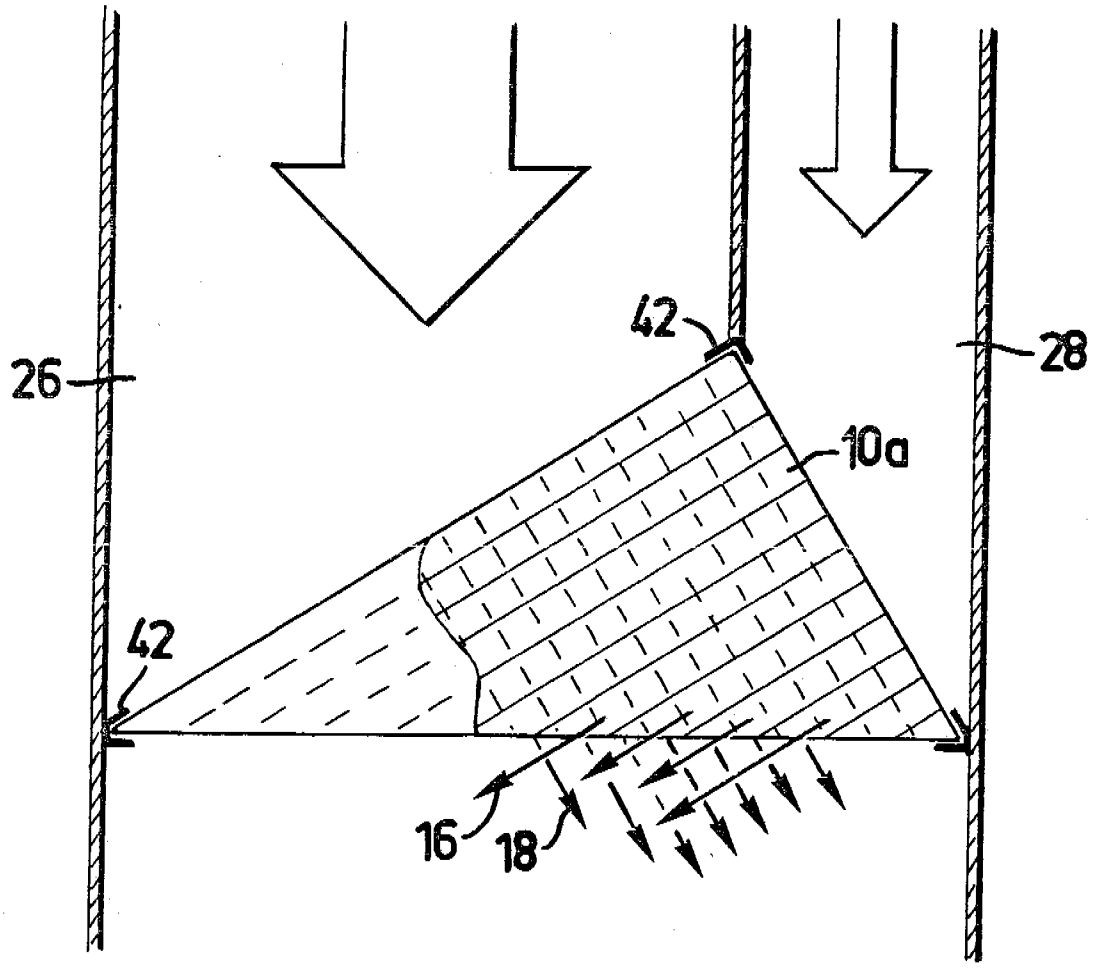


FIG. 4

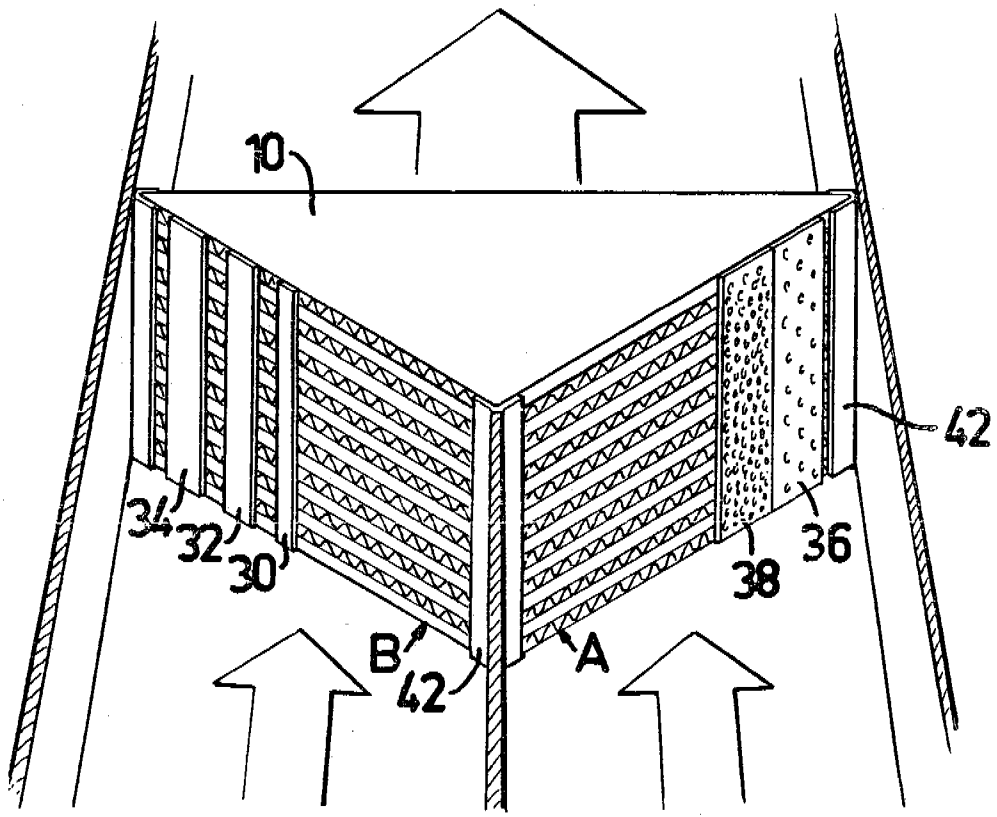
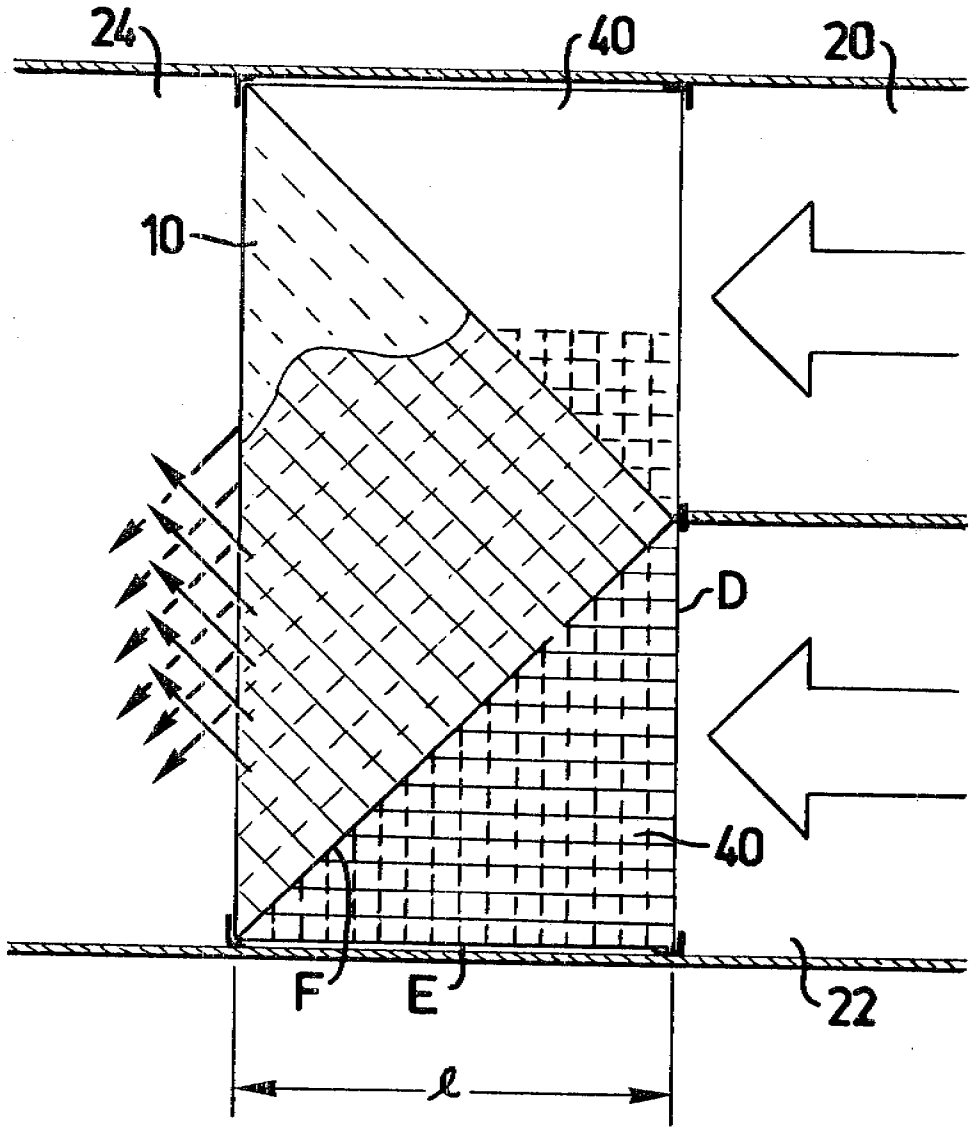


FIG.5



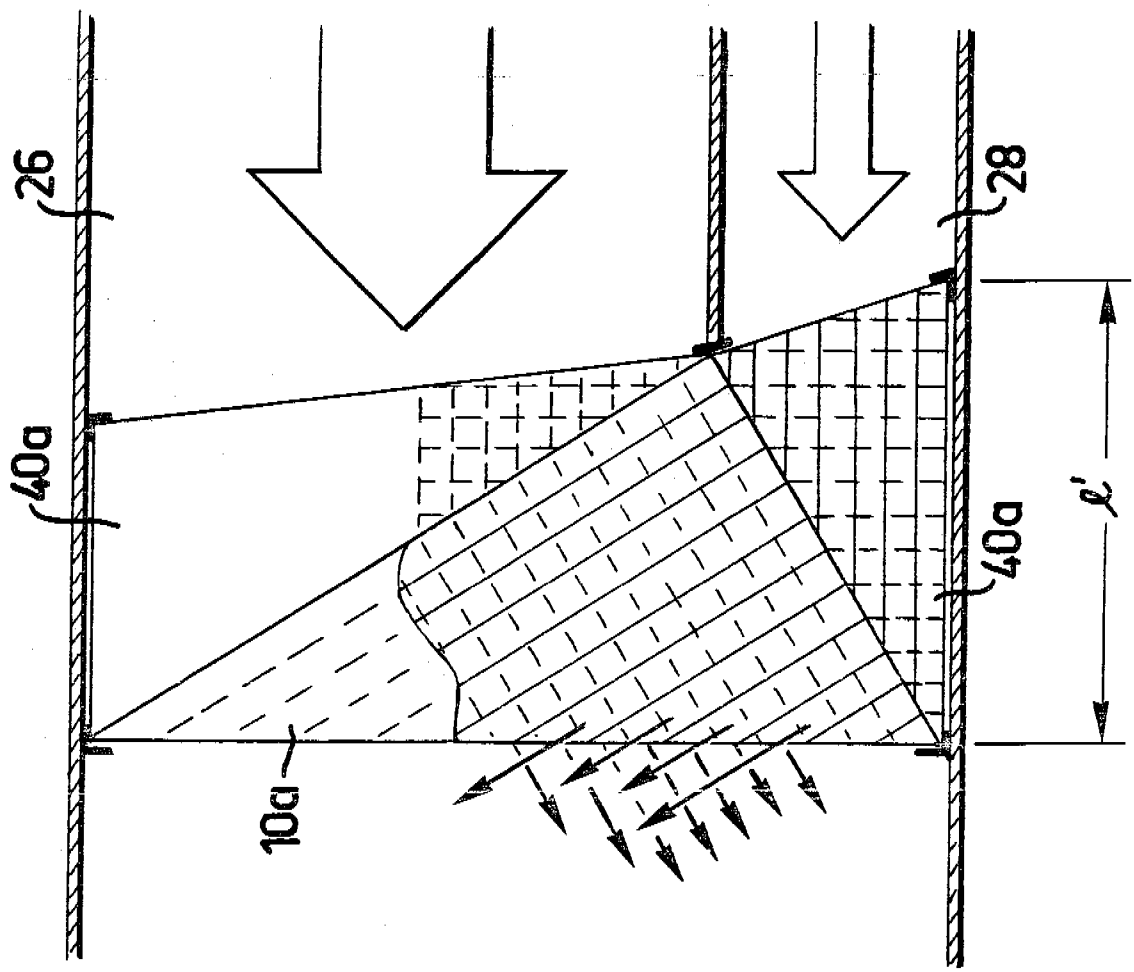


FIG.6

FIG. 7a

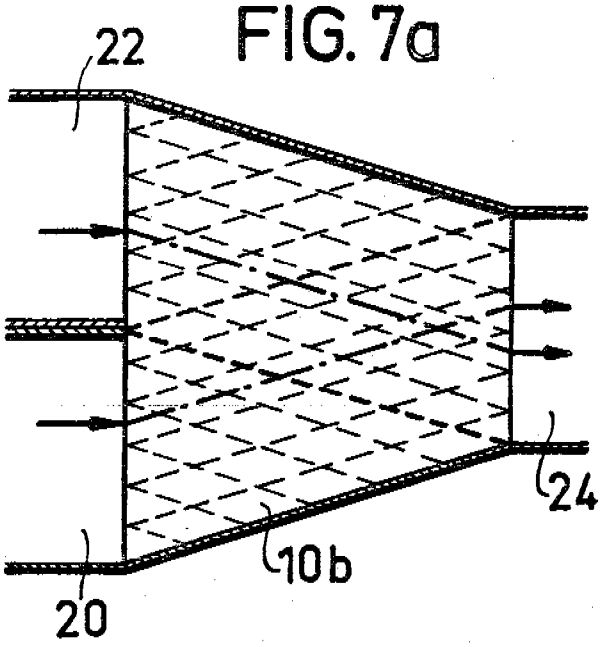


FIG. 7b

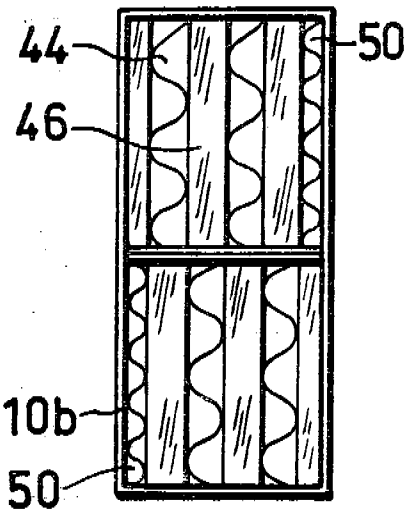


FIG. 7c

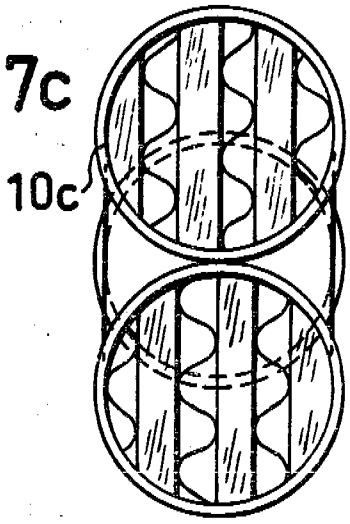


FIG. 8a

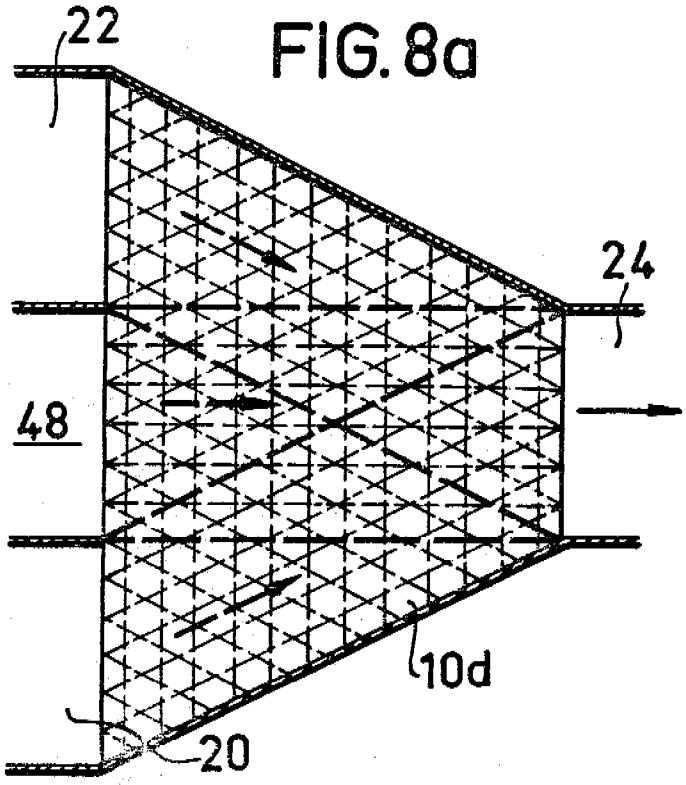


FIG. 8b

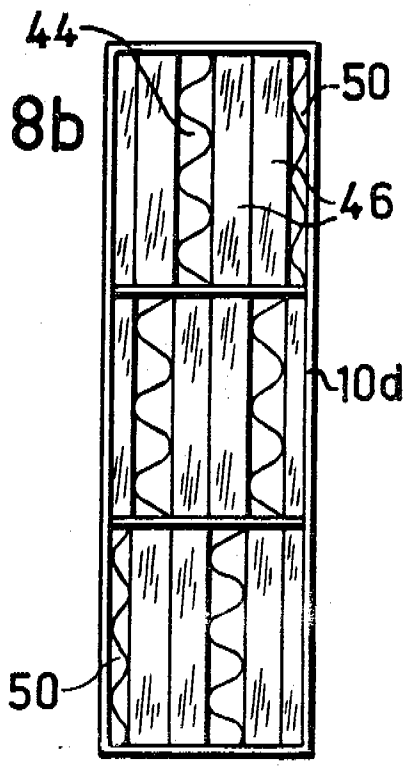


FIG.9

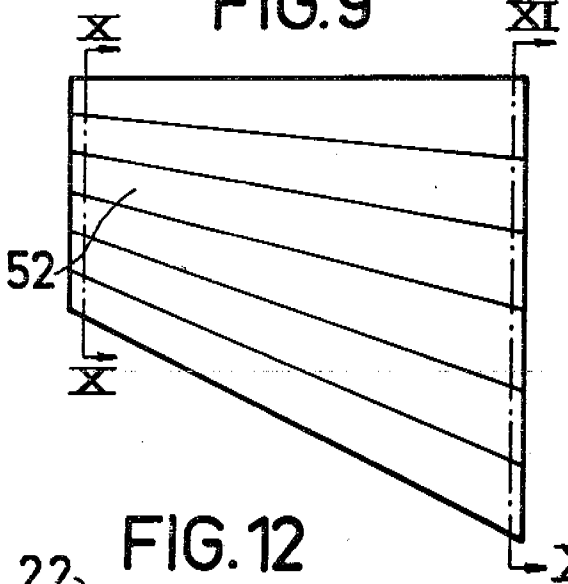


FIG.10

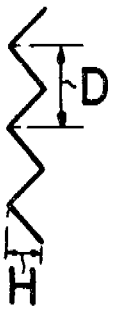


FIG.11

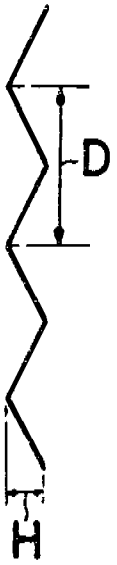
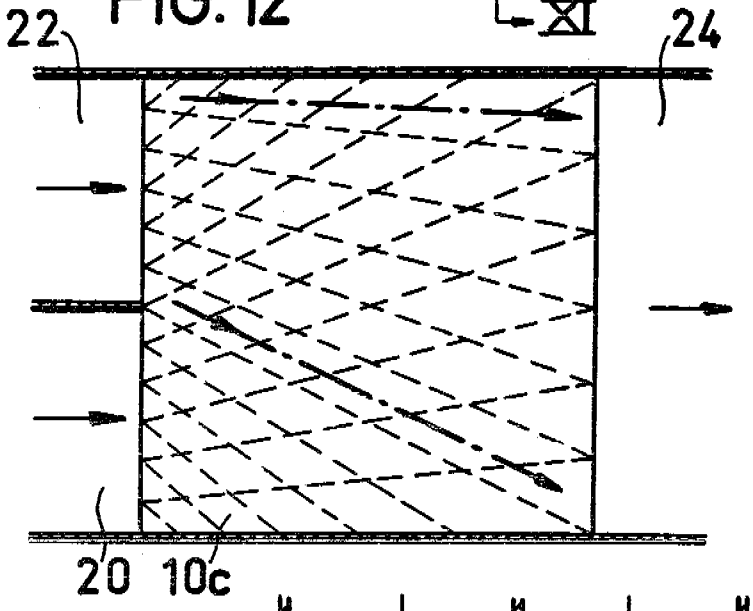


FIG.12



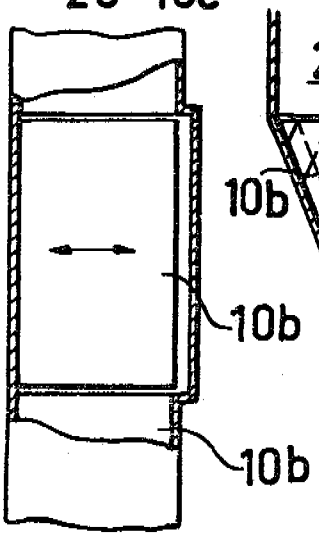


FIG.14b

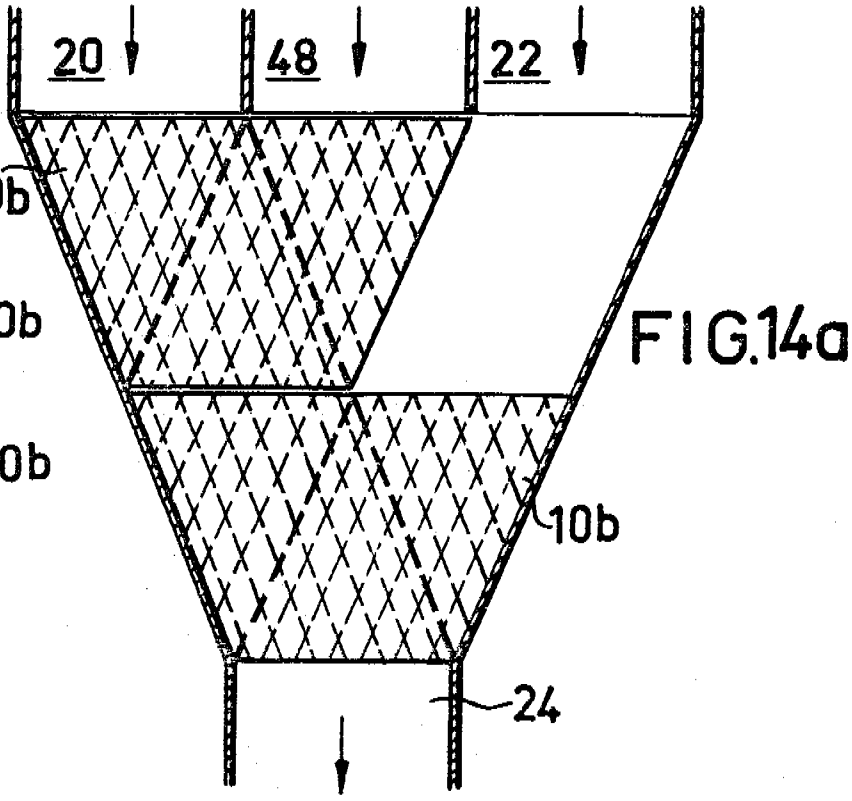


FIG.14a

FIG. 13

