



F 1000097125B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

97125

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 10 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

B 65G 53/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	913403
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	15.07.91
(24) Alkupäivä - Löpdag	12.01.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	15.07.91
(44) Nähtävaksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.07.96
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE90/00024
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
16.01.89 SE 8900134 P	

(71) Hakija - Sökande

1. ABB Stal AB, 612 82 Finspång, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Brännström, Roine, Pirvägen 38, 612 00 Finspång, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

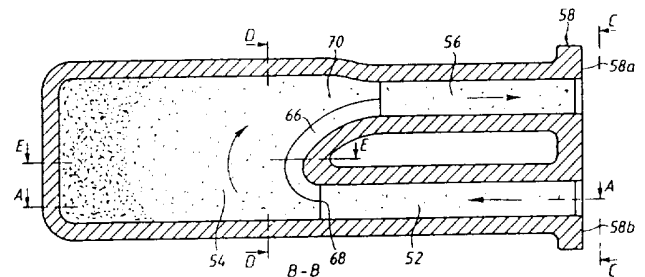
Siirtokammioita pneumaattisen kuljetusjärjestelmän kuljetinta varten
Överföringskammare för transportören i ett pneumatiskt transportsystem

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 4767243 (B 65G 53/04)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Pneumaattinen kuljetusjärjestelmä hiukkas-
materiaalin siirtämiseksi ensimmäisestä pai-
neistetusta säiliöstä toiseen alemmassa pai-
neessa olevaan säiliöön samalla vähitellen
painetta pienentäen, muodostuu useasta sar-
jaan järjestetystä samansuuntaisesta putkes-
ta (36), jolloin putket on päistään yhdis-
tetty siirtokammioiden (38) kautta kaa-
sun/materiaalin virran siirtämiseksi ylävir-
ran putkesta (36) alavirran putkeen (36).
Siirtokammiot (38) muodostetaan putken muo-
toisin sisäänmenoin ja ulostuloin (52, 56)
jotka avautuvat tilaan (54), jossa kaa-
sun/materiaalin virta siirretään sisään-
menosta (52) ulostuloon (56). Sisäänmenon
(52) ja ulostulon (56) välissä on kaksois-
taivutettu epäsymmetrinen pinta, joka pul-
listuu kohti tilaa (54) vastaten sisäänmenon
(52) ja ulostulon (56) seinäpintoja.



Ett pneumatiskt transportsystem för att överföra material i partikelform från en första trycksatt behållare till en andra behållare under lägre tryck medan trycket successivt reduceras, bestående av ett antal i serie anordnade parallella rör (36) som förenas med varandra i sina ändar genom överföringskammare (38) för att överföra en gas/materialström från ett uppströms rör (36) till ett nedströms rör (36). Överföringskammrarna (38) formas med rörformiga ingångar och utgångar (52, 56) som mynnar i ett rum (54) där gas/materialströmmen överföres från ingången (52) till utgången (56). Mellan ingången (52) och utgången (56) finns en dubbelböjd asymmetrisk yta som buktar ut mot rummet (54) svarande mot ingångens (52) och utgångens (56) väggytor.

Siirtokammioita pneumaattisen kuljetusjärjestelmän kuljetinta varten - Överföringskammare för transportören i ett pneumatiskt transportsystem

5

Keksintö liittyy pneumaattiseen kuljetusjärjestelmään hiukkasmateriaalin siirtämiseksi ensimmäisestä paineistetusta säiliöstä toiseen alemmassa paineessa olevaan säiliöön samalla vähitellen painetta pienentäen. Se muodostuu useasta samansuuntaisesta putkesta, jotka on järjestetty sarjaan, joiden päät on liitetty siirtokammioihin kaasun/materiaalin virtausta varten ylävirran putkesta alavirran putkeen. Tämän tapaisia kuljetusjärjestelmiä voidaan edullisesti käyttää pölyn (tuhkan) poistamiseksi PFBC-voimalaitoksen kaasupuhdistimista tai sellaisen laitoksen petimateriaalin poistamiseksi polttolaitteesta.

PFBC ovat alkukirjaimet englanninkielisestä ilmaisusta Pressurized Fluidized Bed Combustion.

Edellä olevaa lajia oleva kuljetuslaite paineen vähittäistä pienentämistä varten muuttamalla kaasun/hiukkasten virran suuntaa toistuvasti on kuvattu eurooppalaisessa patentissa 0 108 505, jota sovelletaan PFBC-voimalaitokseen. Tässä polttolaite ja palokaasujen puhdistin on suljettu paineestiaan ja ympäröity paineistetulla palamisilmalla. Laitoksen käyttöpaine voi nousta noin 20 bar:iin. Sopivimmassa suoritusmuodossa kuljetuslaite käsittää useita samansuuntaisia putkia, jotka on kytketty sarjaa usean siirtokammion kanssa, joissa kaasun/hiukkasten virran suunnan muutos tapahtuu. Siirtokammion erityinen suoritusmuoto on esitetty ja kuvattu ruotsalaisessa patenttihakemuksessa 8500923-1. Painetta alentava kuljetuslaite voidaan suunnitella ja järjestää PFBC-voimalaitoksen palokaasuista erotetun pölyn jäädyttäjäksi.

Tuhkan jäähdyttäjäksi suunniteltu ja keksinnön mukaisin siirtokammioin varustettu kuljetuslaite on esitetty ja kuvattu rinnakkaisessa ruotsalaisessa patenttihakemuksessa 8900133-3.

5

Kaasupuhdistimesta tai polttolaitteesta pois syötettävä materiaali on usein hankaavaa ja korkeassa lämpötilassa, jopa noin 900 °C:ssa. Koska kuljetuslaite pystyy toimimaan jatkuvasti ja ilman venttiilejä, kuten sulkusiilojärjestelmässä, se on erittäin sopiva syöttämään pölyä/tuhkaa pois kaasupuhdistimista.

Keksinnön tavoitteena on aikaansaada siirtokammio optimaalisin ominaisuuksin kuljetusjärjestelmää varten, kaasun/hiukkasten virran suunnan muuttamiseksi mahdollisimman vähällä siirtokammion kulumisella.

Keksinnön mukaisesti siirtokammiot muodostetaan putken muotoisin sisäänmenoin ja ulostuloin, jotka avautuvat tilaan kaasun/materiaalin virran suunnan muuttamiseksi 180° sisäänmenon ja ulostulon välillä. Tässä tilassa sisäänmenon ja ulostulon välinen tila on muodostettu kaksoistaivutetulla epäsymmetrisellä satulan muotoisella pinnalla, joka vastaa sisäänmenon ja ulostulon seinäpintoja. Satulan muotoisen pinnan alimmassa pisteessä poikkiala ulostulon kohdalla on suurempi kuin sisäänmenossa. Epäsymmetria johtaa virtauksen edullisempaan muotoon ja suurempi poikkiala aikaansaa pienemmän virtausnopeuden ulostulossa. Nämä kaksi tekijää johtavat siirtokammion pienempään kulumiseen ja pidempään ikään. Tila on myöskin sopivasti muotoiltu suuremmalla leveydellä ulostulopuolella kuin sisäänmenopuolella.

Sopivasti siirtokammio on tehty lämpöä ja hankausta kestävästä materiaalista olevan seoksen valuista.

Keksintöä selitetään yksityiskohtaisemmin viitaten oheis-

seen piirustukseen, jossa

- 5 kuvio 1 esittää PFBC-voimalaitosta, jossa keksintöä käytetään kaasupuhdistimessa erotetun tuhkan painetta alentavana poistolaitteena ja jäähdyttäjänä,
kuvio 2 esittää kaavion sellaisesta tuhkan poistolaitteesta ja jäähdyttäjistä, joka käsittää 30 putkiosaa ja 29 putkiosia yhdistävää siirtokammiota,
10 kuvio 3 esittää pitkittäisleikkauksen siirtokammion kuvion 4 viivan B - B mukaisesti,
kuvio 4 esittää siirtokammion leikkauksen kuvion 3 viivaa A - A pitkin,
kuvio 5 esittää päätykuvan siirtokammion kuvion 3 viivan C - C mukaisesti,
15 kuvio 6 esittää kuvion 3 viivan D - D mukaisen leikkauksen, ja
kuvio 7 esittää kuvion 3 viivan E - E mukaisen leikkauksen.

- 20 Kuvioissa 10 osoittaa paineastiaa, joka ympäröi polttolaitetta 12 ja kaasujen puhdistuslaitosta 14, jota symbolisoi pyörre-erotin. Kaasujen puhdistuslaitoksessa 14 pöly erotetaan polttolaitteen 12 palokaasuista ennen niiden syöttämistä kaasuturpiiniin (ei esitetty) putken 16 kautta. Kaasuturpiini käyttää kompressoria, joka johdon 18 kautta
25 syöttää palamisilmaa polttolaitteen 12, puhdistuslaitoksen 14 ja paineastian 10 välissä olevaan tilaan 20. Palaminen tapahtuu hiukkasmaisen materiaalin pedissä 22 polttolaitteessa 12. Polttoainetta syötetään polttolaitteeseen 12 pedin 22 alaosaan putken 24 ja suuttimien (ei esitetty)
30 kautta. Polttolaitteeseen 12 syötetään paineilmaa tilasta 20 kanavan 26 ja pohjan 28 kautta ilmasuuttimilla 30 leijupedin 22 muodostamiseksi ja syötetyn polttoaineen polttamiseksi. Polttolaite 12 sisältää putkia 32 pedin 22 jäähdyttämiseksi ja höyryn kehittämiseksi höyryturpiinille.
35 le. Kaasupuhdistimessa 14 erotettu pöly, joka käsittää tuhkaa ja pedin jäännösmateriaalia, syötetään ulos putken 25 ja painetta alentavan pneumaattisen poistolaitteen 34

kautta, joka on muodostettu jäädyttäjäksi ja sijoitettu kanavaan 26. Laite 34 muodostuu useasta putkesta 36 ja siirtokammioista 38, jotka yhdistävät ylävirran putken 36 seuraavaan alavirran putkeen 36. Pöly siirretään putkessa
5 40 kokoamissäiliöön 42, jossa on suodatin 44 kantokaasun puhdistamiseksi.

Kuvio 2 esittää kaavion poistolaitteesta, jossa on 30 samansuuntaista putkea 36, jotka on yhdistetty toisiinsa
10 29 siirtokammioilla 38, sisäänmenoputki 46 ja ulostuloputki 48. Putki 46 on kytketty puhdistuslaitoksesta 14 tulevaan putkeen 25 ja putki 48 on kytketty säiliön 42 putkeen 40. Putkien 36 numerot 1 - 30 kuvioissa 2 ja 4 osoittavat järjestysnumerot putkille 36, jotka muodostavat osan
15 poistolaitteesta 34.

Kuten kuvioissa 3 ja 4 on esitetty, siirtokammiot on muodostettu putken muotoisella sisäänmenolla 52, tilalla 54, putken muotoisella ulostulolla 56 ja laipalla 58.
20 Laippa 58 muodostuu kahdesta osasta 58a ja 58b, jotka ovat muodoltaan kuusikulmaisia, ja jotka on liitetty toisiinsa pitkin yhtä sivua. Siirtokammiot 38 on valmistettu valamalla kulutusta kestävästä seoksesta. Putket 36 on varustettu päissä olevin laipoin 60, jotka myös sopivasti ovat
25 muodoltaan kuusikulmaiset. Myös putket 46 ja 48 on varustettu sopivasti kuusikulmaisilla laipoin 62 ja vastaavasti 64 liitettäväksi ensimmäiseen ja viimeiseen putkeen 36(1) ja vastaavasti 36(30). Putket 36 ja siirtokammiot 38 on liitetty toisiinsa näiden laippojen 58, 60 ja pultti-
30 liitosten avulla. Laippojen muoto kahdella kuusikulmaisella osalla on erittäin edullinen. Putket 36 ja siirtokammiot 38 voidaan sijoittaa yksinkertaisella tavalla useampaan kerrokseen pienellä etäisyydellä putkien 36 kerrosten välillä. Ylemmän kerroksen laipat nojaavat alla olevan
35 kerroksen laippoihin. Kiertämällä siirtokammiota 30° tai 60° voidaan muutos poistolaitteen 32 yläkerroksesta alakerrokseksi tehdä yksinkertaisella tavalla, ja putkien

siirtäminen eri kerroksissa puolen putkijaon verran, joka on toivottava jäähdytyksen kannalta, saavutetaan automaattisesti.

5 Tilassa 54 oleva pinta sisäänmenon 52 ja ulostulon 56 välillä on satulan muotoinen ja epäsymmetrinen. Tämän epäsymmetrian johdosta ulostulon 56 pinta-ala aukon 70 kohdalla on huomattavasti suurempi kuin sisäänmenon 52 pinta-ala aukon 68 kohdalla tilass 54. Tämä epäsymmetria
10 johtaa edulliseen virtaukseen kulumisen kannalta kaasun/materiaalin virtauksen suunnan muutoksen kohdalla. Tämä seikka ja suuremman pinta-alan aiheuttama pienempi nopeus ulostulon 56 aukon 70 kohdalla johtavat pienempään määrään hiukkasia, jotka osuvat seiniin kun ne virtaavat
15 ulostuloon 56, sekä seiniin osuvien hiukkasten pienempään nopeuteen tällä alueella, joka on ratkaisevaa kulumisen kannalta, verrattuna tekniikan tason siirtokammiorakenteisiin. Tekemällä tila 54 suuremmalla leveydellä ulostulopuolella saavutetaan vielä paremmat siirtokammioiden ominaisuudet.
20

25

30

35

Patenttivaatimukset

1. Pneumaattinen kuljetusjärjestelmä hiukkasmateriaalin siirtämiseksi ensimmäisestä paineistetusta säiliöstä (14) toiseen alemmassa paineessa olevaan säiliöön (42) samalla painetta vähitellen pienentäen, esimerkiksi tuhkan tai pe-
5 timateriaalin poistamiseksi PFBC-voimalaitoksessa, joka järjestelmä muodostuu useasta sarjaan järjestetystä samansuuntaisesta putkesta (36) ja siirtokammioista (38), jotka on kytketty putkien (36) päihin kaasun/materiaalin virran
10 siirtämiseksi ylävirran putkesta (36) alavirran putkeen (36), jossa siirtokammioissa (38) on putken muotoiset sisäänmenot ja ulostulot (52, 56), **tunnettu** siitä, että putken muotoiset sisäänmenot ja ulostulot (52, 56) avautuvat tilaan (54), jossa sisäänmenon ja ulostulon (52, 56) väli-
15 nen seinäosuus (66) on epäsymmetrisen satulan muodossa, joka tarkoittaa sitä, että ulostulon (56) poikkiala mainittuun tilaan (54) johtavan aukon (70) kohdalla on huomattavasti suurempi kuin sisäänmenon (52) poikkiala mainittuun tilaan (54) johtavan aukon (68) kohdalla.
20
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pneumaattinen kuljetusjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että siirtokammion (38) tila (54) on ulostulopuolella leveämpi kuin sisäänmenopuolella.
- 25 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pneumaattinen kuljetusjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että siirtokammion (38) putken muotoinen sisäänmeno ja ulostulo (52, 56) on muodostettu kuusikulmaisilla laipoilla (58a, 58b) siirtokammion liittämiseksi mainittuihin samansuuntaisiin putkiin (36).
30
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pneumaattinen kuljetusjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että laipat (58a, 58b) on liitetty toisiinsa yhdeltä sivulta jatkuvan laipan (58) muodostamiseksi.

Patentkrav

1. Pneumatiskt transportsystem för överföring av partikulärt material från en första trycksatt behållare (14) till en andra behållare (42) med lägre tryck under successiv
5 sänkning av trycket, exempelvis för uttransport av aska eller bäddmaterial i en PFBC-kraftanläggning, innefattande ett antal parallella, i serie anordnade rör (36) och vid rörens (36) ändar anslutna vändkamrar (38) för överföring av en gas/materialström från ett uppströms rör (36) till
10 ett nedströms rör (36), där vändkamrarna (38) har rörformade in- och utlopp (52, 56), **kännetecknat** av att de rörformade in- och utloppen (52, 56) mynnar i ett rum (54) där ett väggparti mellan in- och utloppet (52, 56) har en asymmetrisk sadelform som innebär att tvärsnittet vid utloppets
15 (56) mynning (70) i det nämnda rummet (54) är avsevärt större än tvärsnittet vid inloppets (52) mynning (68) i detta rum (54).

2. Pneumatiskt transportsystem enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att vändkammarens (38) rum (54) har större
20 bredd vid utloppssidan än vid inloppssidan.

3. Pneumatiskt transportsystem enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att vändkammarens rörformade in- och utlopp
25 (52, 56) är utformade med hexagonala flänsar (58a, 58b) för anslutning av vändkamrarna till de nämnda parallella rören (36).

4. Pneumatiskt transportsystem enligt patentkrav 3, **kännetecknat** av att flänsarna (58a, 58b) är förenade med varandra vid en sida så att en sammanhängande fläns (58) bildas.
:

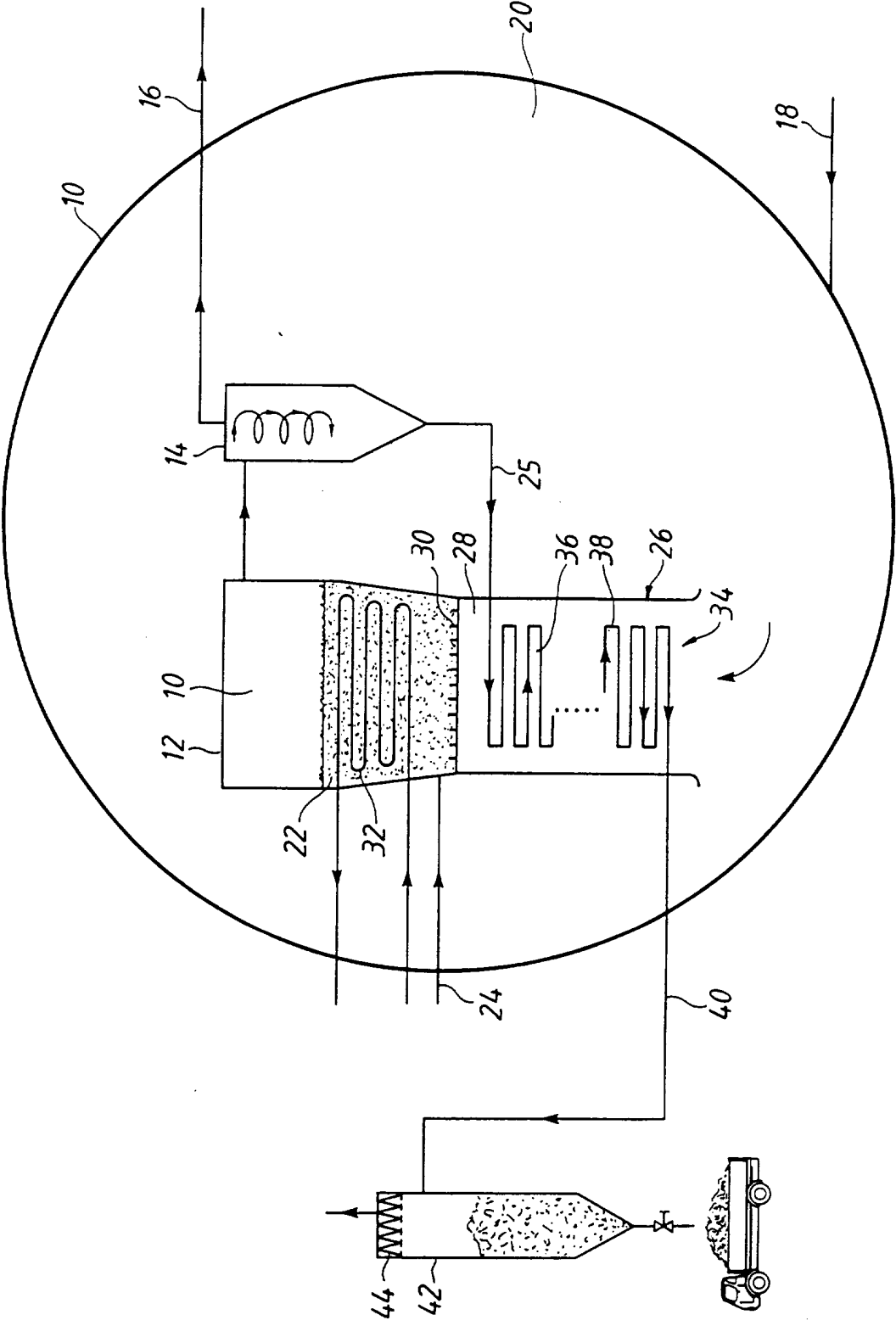


FIG.1

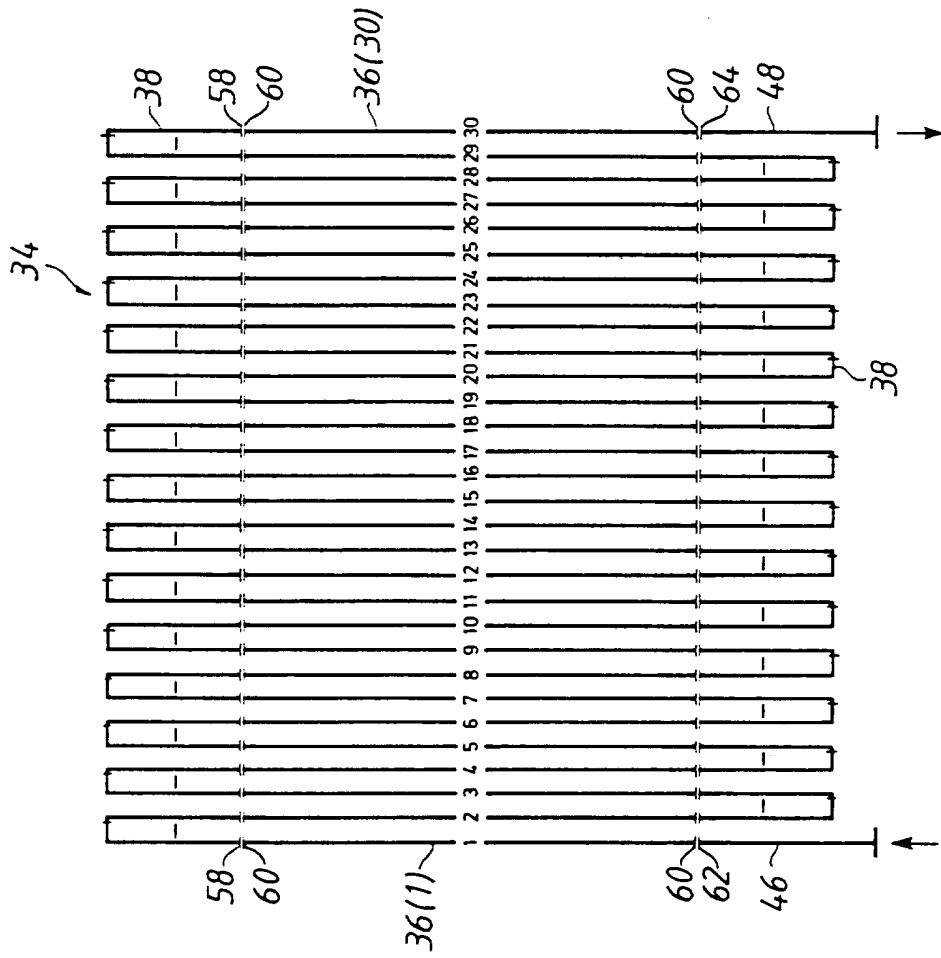


FIG. 2

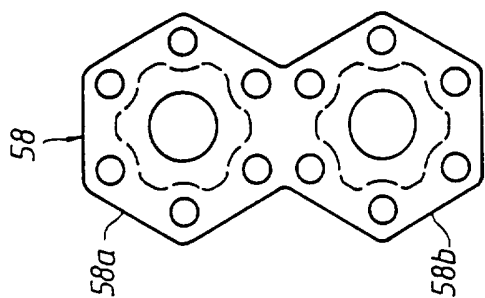


FIG. 5

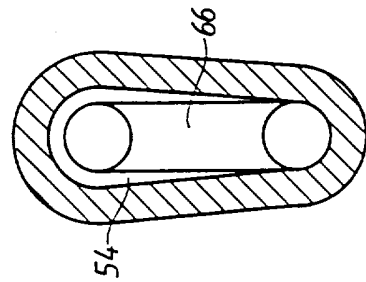


FIG. 6

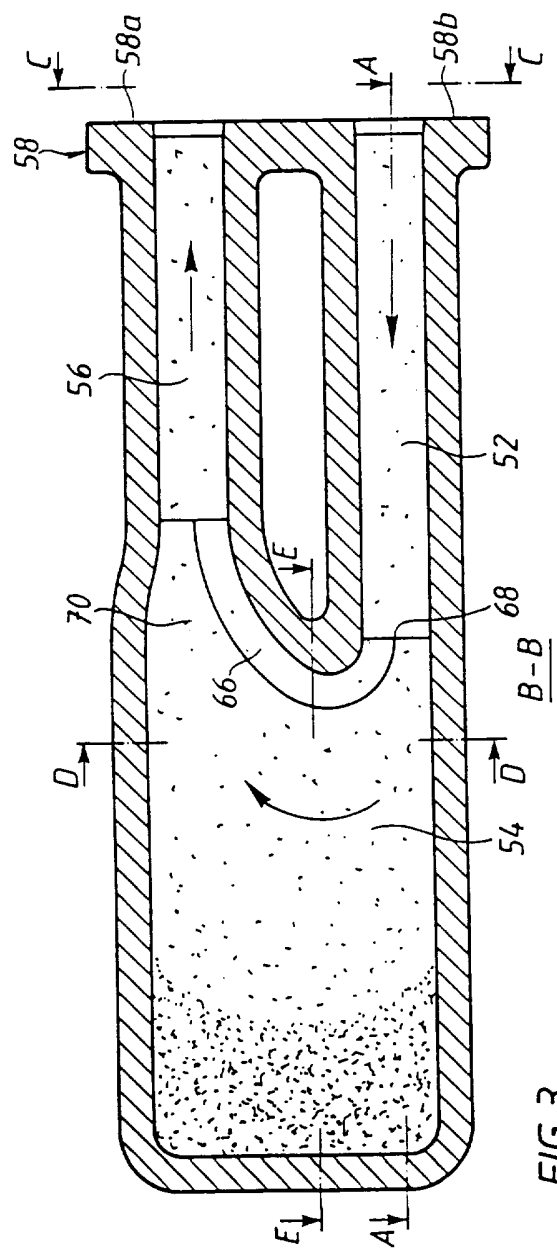


FIG. 3

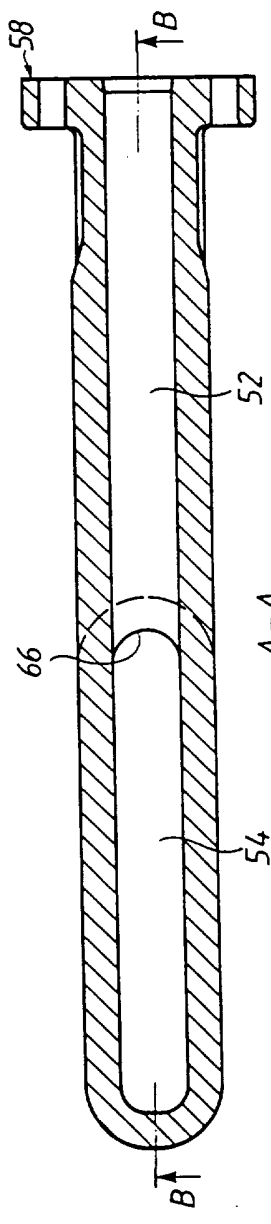


FIG. 4

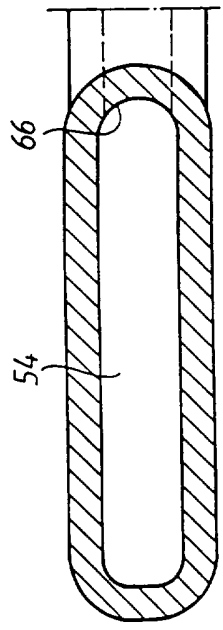


FIG. 7

...