



F 1000107758B



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 107758 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

28.09.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

F23C 10/04

(21) Patentihakemus - Patentansökning

19992419

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

10.11.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

10.11.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

11.05.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Foster Wheeler Energia Oy, Nuijamiestentie 3, 00400 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Hyppänen, Timo, Siikakoskenpolku 10, 48710 Karhula, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Kauppinen, Kari V. O., Tuulastie 4, 78250 Varkaus, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Foster Wheeler Energia Oy /Pat.os.

P.O. Box 66  
48601 Karhula

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kiertoleijureaktori  
Reaktor med cirkulerande virvelbädd

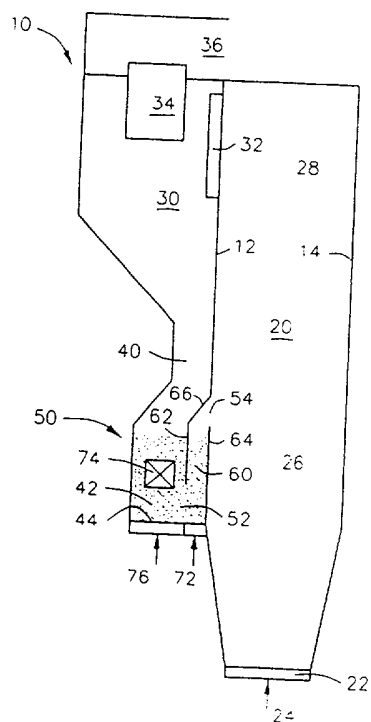
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 91220 (B 01J 8/24)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Kiertoleijureaktori, joka käsittää tulipesän (20), jota rajaa oleellisesti pystysuora ja tasomainen ensimmäinen seinä (12), hiukkaserottimen (30) ja siihen liittyvän erotetun petimateriaalin palautuskanavan (40), joka on sovitettu ensimmäisen seinän (12) yhteyteen, palautuskanavan alaosaan sovitetun kaasulukon (50), sekä tasomaisen vesiputkiseinän rajaaman vastaanottotilan, joka kaasulukko on sovitettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän (12, 16) yhteyteen siten, että ensimmäisen seinän suunnassa mitattu palautuskanavan alaosan vaakasuoran poikkileikkauksen leveys on suurempi kuin sitä vastaan kohtisuora syvyys, ja kaasulukossa on sulkurakenne (62, 66, 68), joka käsittää toisiinsa liitettyjä vesiputkia, jotka on taivutettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän vesiputkista.

Reaktor med cirkulerande virvelbädd som innefattar en eldstad (20) som avgränsas av en väsentligen vertikal och plan första vägg (12); en partikelavskiljare (30) och en därmed förenad returkanal (40) för avskilt bäddmaterial som anbringats i samband med den första väggen (12); ett gaslås (50) som anbringats i returkanalens nedre del samt ett mottagningsutrymme som avgränsas av en plan vattenrörsvägg, vilket gaslåset är anbringat i samband med vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet så, att bredden av det horisontella tvärsnittet av returkanalens nedre del i den första väggens riktning är större än det vinkelräta djupet mot nämnda bredd, och gaslåset uppvisar en spärrkonstruktion (62, 66, 68) som består av vattenrör som anslutits till varandra och bildats genom att böja vattenrören i vattenrörsväggen som avgränsar mottagningsutrymmet.



## KIERTOLEIJUREAKTORI

Esillä oleva keksintö koskee itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osan mukaista kiertoleijureaktoria.

5

Siten keksintö koskee kiertoleijureaktoria, joka käsittää tulipesän, jonka alaosaan on sovitettu leijutuskaasusuuttimet tulipesään syötettävän petimateriaalin leijuttamiseksi, ja jota tulipesää rajaa ensimmäinen seinä, joka on 10 oleellisesti pystysuora ja tasomainen; hiukkaserottimen, joka erottaa petimateriaalia reaktorista purkautuvasta kaasusta; hiukkaserottimessa erotetun petimateriaalin palautuskanavan, joka on sovitettu ensimmäisen seinän yhteyteen, ja jossa palautuskanavassa on alaosa; tasomaisen vesiputkiseinän rajaaman vastaanottotilan, joka voi olla tulipesä, jolloin vesiputkiseinä on ensimmäinen seinä, tai 15 tulipesään kaasuvirtausyhteydessä oleva tila, sekä palautuskanavan alaosaan sovitetun kaasulukon, joka estää kaasuvirtauksen tulipesästä palautuskanavaan ja on sovitettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän yhteyteen siten, 20 että ensimmäisen seinän suunnassa mitattu palautuskanavan alaosan vaakasuoran poikkileikkauksen leveys on suurempi kuin sitä vastaan kohtisuora syvyys.

25 On yleisesti tunnettua valmistaa kiertoleijureaktorin palautuskanavaan kaasulukko, joka on tyypiltään ns. polvi (loop seal), L-lukko tai kaasulukkoastia (seal pot). Näissä kaikissa erottimen palautuskanavaan liittyy kanava tai osa, joka on hiukkaserottimelta tulipesään palautettavan 30 petimateriaalin täyttämä ja siten estää tulipesän kaasua virtaamasta palautuskanavaa pitkin erottimeen. Tavanomaisissa erotinratkaisuissa palautuskanava on jäädyttämätön ja tulipesän seinästä erillään, minkä vuoksi on ollut luonnollista järjestää myös kaasulukko jäädyttämättömäksi 35 ja tulipesän seinästä erillään olevaksi rakenteeksi. Jäädyttämättömien rakenteiden liittäminen jäädytettyyn tuli-

pesään johtaa kuitenkin aina lämpötilaeroihin ja lämpöjännityksiin, jotka heikentävät laitteiston kestävyyttä ja luotettavuutta.

- 5 Patentissa EP 0 082 673 on esitetty jäädyttämättömään tulipesän alaosan seinään välittömästi liittyvä jäädyttämätön kaasulukkoastia. Esitetty ratkaisu on kuitenkin raskas ja ulottuu huomattavan kauas tulipesästä, minkä vuoksi sen tukemiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi  
10 jäädyttämättömät rakenteet voivat lämpötilaerojen vuoksi helposti rikkoutua erityisesti reaktorin ylösajossa ja alasajossa.

US-patentissa No. 4,951,612 esitetään leijupetikattila,  
15 jonka sylinterimäisen tulipesän jäädytettyyn ulkoseinään liittyy kiinteästi neljä erillistä kaasulukkoa. Kaasulukkojen yksityiskohtaista rakennetta ei ole kuitenkaan kuvattu.

- 20 US-patentissa No. 5,269,262 kuvataan sylinterimäinen leijupetikattila, jonka keskelle sovitettu sylinterimäinen rakennelma käsittää hiukkaserottimen, palautuskanavan ja moniosaisen, osittain jäädytetyn kaasulukon. Esitettyssä ratkaisussa kiertomateriaalin palautusaukkojen kohdalla  
25 tulipesän seinän kantavuus vähenee merkittävästi ja aukkojen välille jätettävät leveät ehjät seinäpinnat heikentävät materiaalin tasaista jakaantumista tulipesään.

- US-patentissa No. 5,281,398 on esitetty uuden tyyppinen  
30 kiertoleijukattilan jäädytetty hiukkaserotin, johon liittyy tulipesän jäädytettyyn seinään integroitu jäädytetty palautuskanava. Erityisesti tällaisessa ratkaisussa on edullista, että myös kaasulukko on jäädytetty ja sovitettu tulipesän seinän yhteyteen. US-patentissa No. 5,341,766  
35 esitetään suoraan tulipesän seinään integroitu, useasta kapeasta raosta muodostuva ns. gill-seal tyyppinen kaasu-

lukko, joka täyttää nämä vaatimukset. Käytännössä on havaittu, että gill-seal tyyppisen kaasulukon käytettävyys on yleensä hyvä, mutta joissakin erikoistilanteissa sen toimintakyky voi heikentyä.

5

FI-patentissa No. 91220 esitetään kaasulukon toteuttaminen sovittamalla kiertoileijukattilan palautuskanavaan toisiinsa liitettyjen tulipesän vesiputkiseinien avulla muodostettuja estokappaleita.

10

Tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan menetelmä ja laite, jossa edellä mainitut tunnetun tekniikan ongelmat on minimoitu.

15

Erytisesti tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan kiertoileijureaktori, jossa on vähän tilaa ottava kaasulukko, joka on kiinteästi sovitettu kattilan tasomaisen, jäähdytetyn seinän yhteyteen ilman että seinän kantavuus vähenee.

20

Keksinnön tavoitteena on myös saada aikaan kiertoileijureaktori, jossa on kevyt, kestävä ja toimintavarma kaasulukko.

25

Keksinnön tavoitteena on myös saada aikaan kiertoileijureaktori, jossa on parannettu kaasulukosta palautettavan petimateriaalin vastaanottotilan seinän suuntaista jakaantumista.

30

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi esitetään kiertoileijureaktori, jonka tunnusomaiset piirteet on esitetty itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

35

Siten esillä olevan keksinnön mukaiselle kiertoileijureaktorille on tunnusomaista, että kaasulukossa on sulkurakenne, joka käsittää toisiinsa liitettyjä vesiputkia, jotka

on taivutettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän vesiputkista siten, että vesiputkiseinään muodostuu aukotus, josta kiertomateriaalia voidaan johtaa vastaanottotilaan, sulkurakenne erottaa erillisen osan palautuskanavan alaosaan muodostuvasta palautettavan materiaalin pedistä ja muodostaa sulkukanavan, jota rajaavat sulkurakenne, jonka alaosassa on virtausyhde palautuskanavaan, ja oleellisesti pystysuora etuseinä, jonka yläosa on virtausyhteydessä vastaanottotilaa rajaavaan vesiputkiseinään muodostettuun palautusyhteeseen, sulkurakenne käsittää etuseinään liittyvän sivuseinän, ja vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän vesiputkia on taivutettu jäähdyttämään sivuseinää ja muodostamaan sivuseinään tukirakenne, ja kaasulukko käsittää vähintään kaksi ensimmäisen seinän suunnassa rinnakkaista, yhteiseen palautuskanavaan yhteydessä olevaa sulkukanavaa.

Yksinkertaisessa tapauksessa erottimen palautuskanavan alaosa on suoraan yhteydessä tulipesään, jolloin esillä olevan keksinnön mukaisesti kaasulukko voidaan sovittaa tulipesän seinän yhteyteen. Joissakin tapauksissa kuitenkin palautuskanava liittyy tulipesään erillisen lämmönvaihtokammion kautta siten, että lämmönvaihtokammio on kaasuvirtausyhteydessä tulipesään ja kaasulukko on sovitettu petimateriaalin virtaussuunnassa ennen lämmönvaihtokammiota. Tällaisessa tapauksessa esillä olevan keksinnön mukainen kaasulukko voidaan muodostaa tulipesään kaasuvirtausyhteydessä olevan lämmönvaihtokammion seinän yhteyteen.

Ammattimiehelle on ilmeistä, että esillä olevan keksinnön mukainen kaasulukko voidaan sovittaa myös muun vastaavan tulipesän alaosaan kaasuvirtausyhteydessä olevaa tilaa rajaavan jäähdytetyn seinän yhteyteen. Jäljempänä keksintöä esitellään lähinnä tulipesän seinän yhteydessä, mutta on ymmärrettävä, että edellä mainitulla tavalla tarkoitetaan

kaasulukkoa myös muiden kiertoileijukattilan tulipesään kaasuvirtausyhteydessä olevien tilojen seinien yhteydessä.

Esillä olevan keksinnön mukainen kaasulukko käsittää edullisesti palautuskanavan alapäähän sovitetun vähintään yhden sulkukanavan, jota rajaavat etuseinä ja sulkurakenne, joka erottaa palautuskanavan alaosaan muodostuvasta palautettavan materiaalin pedistä erillisen osan. Edullisesti sulkukanava on ainoastaan sulkurakenteen alaosasta virtausyhteydessä palautuskanavaan ja ainoastaan etuseinän yläosasta virtausyhteydessä tulipesää rajaavaan vesiputkiseiniin muodostettuun palautusyhteeseen.

Kun sulkukanavan tulipesään liittävän yhteen, palautusyhteen, alareuna on ylempänä kuin sulkukanavan palautuskanavaan liittävän yhteen yläreuna, sulkukanava käsittää keskiosan, joka on vaakasuunnassa kokonaan seinien ympäröimä ja sulkukanavaan muodostuu kiertävästä materiaalista peti, jonka pinta on oleellisesti palautusyhteen alareunan tasolla. Siten sulkukanavassa oleva petimateriaali estää kaasua virtaamasta tulipesästä palautuskanavaan.

Jotta petimateriaali kulkee palautuskanavasta sulkukanavan kautta tulipesään, sulkukanavan petimateriaalia edullisesti leijutetaan sulkukanavan alaosaan sovitettujen leijutuskaasusuuttimien kautta syötettävällä leijutuskaasulla. Leijutuksen johdosta pedin pinta sulkukanavassa on tyypillisesti jonkin verran ylempänä kuin palautuskanavan alaosassa sulkukanavan ulkopuolella. Toisaalta petimateriaalin virtaukseen liittyvä kitka sekä tulipesän ja palautuskanavan välillä vallitseva paine-ero pyrkivät nostamaan tasapainotilanteessa vallitsevaa pedin pintaa sulkukanavan ulkopuolisessa palautuskanavan alaosassa.

Tapauksissa, joissa sulkukanavan leijutusta ei tarvita tai se on hyvin hidasta, sulkukanavassa olevan pedin pinta voi

olla vähän etuseinän suuntaan vinossa, jolloin kaasulukko on tiivis vaikka palautusyhteen alareuna on likimain samalla tasolla tai jopa vähän alempana kuin palautuskanavaan johtavan yhteen yläreuna.

5

Edullisesti sulkurakenne käsittää etuseinään liittyvän sivuseinän, joka on jäähdytetty tulipesää rajaavasta seinästä taivutetuilla vesiputkilla. Tällöin vesiputket voivat muodostaa sivuseinään tukirakenteen, joka samalla tukee tulipesän seinää ja estää seinään muodostetun palautusyhteen aiheuttamaa heikentymistä.

Sulkurakenne käsittää edullisesti kaksi sivuseinää, takaseinän ja katto-osan. Virtausyhte palautuskanavasta sulkukanavaan voi olla muodostettu takaseinän ja/tai yhden tai useamman sivuseinän alaosaan. Sivuseinien lisäksi myös sulkurakenteen takaseinä ja/tai katto-osa voivat olla tulipesää rajaavasta vesiputkiseinästä taivutetuilla vesiputkilla jäähdytettyjä.

20

Vesiputkia sisältävien sulkurakenteen seinien lujuutta voidaan parantaa liittämällä vierekkäisiä vesiputkia toisiinsa tulenkestävällä massalla tai kapeilla metallilevyillä, evillä. Edullisesti seinien vesiputket ja vesiputkien väliset evät päällystetään niiden kulutuskestävyyden lisäämiseksi tulenkestävällä massalla.

Tulipesää rajaavan vesiputkiseinän vesiputkia voidaan taivuttaa kulkemaan etuseinältä sivuseinälle, sieltä takaseinän kautta tai suoraan katto-osalle ja sieltä takaisin vastaanottotilaa rajaavalle vesiputkiseinälle. Tässä yhteydessä vesiputkiseinästä taivutetuilla vesiputkilla tarkoitetaan myös veden virtauksen kannalta yhtenäisiä putkia, jotka on erillisinä taivutettu haluttuun muotoon ja sen jälkeen hitsaamalla yhdistetty tulipesän seinän vesiputkiin ja niiden vesikiertoon.

35



Edullisesti sulkukanavan vaakasuora poikkileikkaus on oleellisesti suorakaiteen muotoinen ja sen tulipesää rajaavan ensimmäisen seinän suunnassa mitattu leveys on vähintään noin 1,5 kertaa sitä vastaan kohtisuora syvyys. Sulkukanavan leveys voi olla esimerkiksi 2 tai 3 kertaa sen syvyys, jopa suurempikin. Kaasulukko voi käsittää myös kaksi tai useampia ensimmäisen seinän suunnassa rinnakkaista, yhteiseen palautuskanavaan yhteydessä olevaa sulkukanavaa. Tällöin sulkukanavien yhteenlaskettu leveys on edullisesti vähintään noin kolme kertaa niiden syvyys. Tarvittaessa sulkukanavien yhteenlaskettu leveys voi olla jopa lähes yhtä suuri kuin ensimmäisen seinän leveys, jolloin hiukkaserottimelta palautettava petimateriaali voidaan jakaa hyvin tasaisesti koko tulipesän leveydelle.

Esillä olevan keksinnön mukaista hyvinkin leveää petimateriaalin palautusjärjestelmää ei välttämättä tarvitse jakaa sivuseinillä erillisiin osiin. Sulkukanava voi edullisesti olla myös yhtenäistä tilaa, jolloin tulipesän seinän palautusyhteiden kohdalta taivutettuja vesiputkia käytetään muodostamaan esimerkiksi palautusrakenteen takaseinää tai erillisiä sulkurakenteen tukirakenteita. Erityisesti tällaiseen leveään sulkukanavaan liittyy edullisesti useita palautusyhteitä. Joissakin tapauksissa voi olla edullisinta käyttää seinän joka toinen putki jäähdyttämään ja tukemaan kaasulukon sulkurakennetta ja jättää loput putket taivuttamatta tai taivuttaa niitä vain tulipesän seinän läheisyydessä siten, että syntyy suuri joukko kapeita palautusyhteitä.

Keksinnön mukaisessa palautuskanavan alaosassa on kaasulukon sulkukanava ja petimateriaalia palautuskanavasta sulkukanavaan johtava lasukanava. Nämä kanavat voi olla sovitettu tulipesän suunnasta katsottuna peräkkäin tai rinnakkain. Joissakin tilanteissa on edullista sovittaa las-

kukanava ja sulkukanava rinnakkain, koska tällöin palautuskanavan alaosan ulottuvuus tulipesän seinästä voidaan pitää pienenä ja palautuskanavan tukeminen on helppoa.

- 5 Kun on erityisen tärkeitä jakaa palautettava petimateriaali tasaisesti tulipesän seinän leveydelle, on edullista käyttää useaa, tulipesän suunnasta katsoen vierekkäin sovitettua sulkukanavaa, jotka voivat kattaa lähes koko tulipesän ensimmäisen seinän alueen. Tällöin on edullista  
10 sovittaa kaasulukkoon laskukanava, joka voi olla yhteinen kaikille sulkukanaville, tulipesän suunnasta katsottuna sulkukanavien kanssa peräkkäin.

Suurissa kiertoleijureaktoreissa, joissa on useita hiuk-  
15 kaserottimia, on luonnollista, että myös palautuskanavia ja niiden kaasulukkojärjestelyjä on useita. On myös mahdollista yhdistää kahdesta erottimesta palautettava materiaali yhteen palautuskanavaan tai jakaa yhden erottimen erottama materiaali kahteen palautuskanavaan, joista esi-  
20 merkiksi vain toinen johtaa erilliseen lämmönvaihtokammioon. Kaikkiin näihin tapauksiin voidaan soveltaa nyt esillä olevaa keksintöä ja siten saada aikaan tasainen palautettavan materiaalin jakaantuminen tulipesään sekä tulipesän seinän kantavuuden säilyminen.

25 Palautuskanava on edullisesti muodostettu tasomaisista vesiputkipaneeleista. Tällöin yksi palautuskanavan muodostavista vesiputkiseinistä voi edullisesti olla osa tulipesää rajaavaa vesiputkiseinää. Käytettäessä esillä olevan keksinnön mukaista kaasulukon rakennetta koko palautuskanava  
30 voi muodostaa tulipesän seinän kanssa kiinteän kokonaisuuden. Palautuskanavan tulipesän puoleisen seinän jatke voi muodostaa myös sulkukanavan takaseinän, jolloin sulkukanava voi ainakin osittain olla muodostettu palautuskanavan  
35 tulipesän puoleisen seinän jatkeen ja tulipesää rajaavan ensimmäisen seinän väliin.

Palautuskanavan alaosan vaakasuora poikkileikkaus on edullisesti suorakaiteen muotoinen ja sen ensimmäisen seinän suunnassa mitattu leveys on vähintään noin 2 kertaa sitä vastaan kohtisuora syvyys. Poikkileikkauksen leveys voi edullisesti olla esimerkiksi 3 tai 4 kertaa sen syvyys tai suurempikin.

Kaasulukon sulkukanavan etuseinä on edullisesti tulipesän kanssa yhteinen seinä. Etuseinä voi olla suojamassalla päällystetty vesiputkirakenne, jäähdyttämätön massapäällysteinen metallirakenne tai yksinkertainen massarakenne. Esillä olevan keksinnön mukaisesti vähintään yksi sulkukanavan seinä on edullisesti suojamassalla päällystetty vesiputkirakenne. Sulkukanavan muut seinät voivat olla suojamassalla päällystettyjä vesiputkirakenteita, massapäällysteisiä metallirakenteita tai yksinkertaisia massarakenteita.

Edullisesti esillä olevan keksinnön mukainen kaasulukko käsittää vähintään kaksi rinnakkaista, yhteiseen palautuskanavaan yhteydessä olevaa sulkukanavaa. Rinnakkaiset sulkukanavat voivat olla täysin itsenäisiä tai niillä voi olla yhteisiä väliseiniä tai ne voivat muodostaa alaosaan ja/tai yläosaan yhtenäisen tilan. Sulkukanavalla voi olla täysin omat sivuseinät tai palautuskanavan alaosan sivuseinät voivat osittain toimia myös sulkukanavan sivuseininä.

Esillä olevaa keksintöä soveltamalla on mahdollista saada aikaan tulipesän seinän yhteyteen sovitettu kaasulukko siten, että seinä pysyy tehokkaasti jäähdytettynä ja säilyttää lujutensa ja voi siten toimia myös tulipesän kantavana rakenteena.

35

Kun leijupetireaktorin kaasulukko muodostetaan tulipesän  
 jäähdytetyn seinän yhteyteen ilman paksuja massauksia,  
 kaasulukko saadaan ulkomitoiltaan pieneksi ja kaasulukon  
 paino jää kohtuulliseksi. Tällöin kaasulukko voidaan tukea  
 5 edullisesti, ilman suuria ja kalliita tukirakenteita. Kek-  
 sinnön mukainen jäähdytetty kaasulukko on myös kestävä ja  
 sen lämpötilaa voidaan esimerkiksi laitteiston ylösajossa  
 ja alasajossa muuttaa suhteellisen nopeasti ilman että ra-  
 kenne rikkoutuu.

10

Edullisesti sulkukanavan poikkileikkauksen etuseinän suun-  
 tainen sisämitta, leveys, on suurempi, erityisen edulli-  
 sesti vähintään 1,5 kertaa suurempi, kuin sitä vastaan  
 kohtisuora sisämitta, sulkukanavan syvyys. Käytettäessä  
 15 sulkukanavassa jäähdyttämätöntä etu- ja/tai takaseinää,  
 sulkukanavan tulipesän seinän suunnassa mitatun leveyden  
 on kuitenkin oltava pienehkö, edullisesti vähemmän kuin  
 noin 1000 mm, erityisen edullisesti 300-500 mm. Käytettä-  
 essä jäähdytettyjä etu- ja takaseiniä sulkukanavan leveys  
 20 voi olle suurempikin. Kanavan suurinta leveyttä voidaan  
 suurentaa myös järjestämällä paikallisesti jäähdytys esi-  
 merkiksi muuten jäähdyttämättömän seinän keskelle. Sulku-  
 kanavan leveyden on oltava sellainen, että joka kohdassa  
 säilytetään riittävä tulipesän ja sulkukanavien seinien  
 25 jäähdytys ja lujuus.

Esillä olevan keksinnön taustalla on ajatus, että hiukkas-  
 erottimelta tuleva kiertovirta on pyrittävä jakamaan tuli-  
 pesän seinään kiinteästi integroidun palautuskanavan avul-  
 30 la tasaisesti koko tulipesän alueelle. Palautuskanavan in-  
 tegrointi tulipesän seinään on tilankäytön ja konstruktion  
 lujuuden kannalta optimoitu, kun palautuskanavan alaosa ja  
 sen sisään sovitettu kaasulukko ovat tulipesän seinän  
 suunnassa leveitä ja mahdollisimman vähän tulipesästä  
 35 pois päin ulottuvia. Tällöin kaasulukko voidaan edullisesti

toteuttaa siten, että sen tukirakenteet liittyvät kiinteästi tulipesän seinän tukirakenteisiin.

5 Keksinnön mukainen leveä kaasulukko on rakenteen lujisuuden kannalta ainakin kaasulukon ja tulipesän välisen yhteen alueella edullista jakaa osastoihin erityisillä sivuseinillä, jotka jäähdytetään yhteen alueelta pois taivutetuilla tulipesän seinän vesiputkillilla.

10 Keksinnön mukaisen kaasulukon valmistamiseen on useita mahdollisuuksia. Yhteistä niille kaikille on, että tulipesän seinän putkia taivutetaan siten, että seinään syntyy kiertomateriaalin palauttamiseen vaadittava aukotus ja tulipesän seinästä taivutettuja putkia hyödynnetään kaasulukon seinien rakenteessa.

20 Ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaan tulipesän seinästä taivutetut putket käytetään ensisijaisesti muodostamaan kaasulukon sulkukanavien sivuseiniä. Tällöin putket, jotka ovat kaasulukon yläpuolella ja alapuolella tulipesän seinässä vierekkäin, ovat kaasulukon tasolla sulkukanavan etuseinän ja takaseinän välisessä tilassa peräkkäin, jolloin niiden muodostama taso on ainakin likimain kohtisuorassa tulipesän seinää vastaan.

25 Tällainen rakenne on yksinkertainen valmistaa ja se voidaan toteuttaa siten, että petimateriaalin kulku sulkukanavassa on esteetöntä ja tulipesän seinän kantavuus ei oleellisesti heikkene. Tätä rakennetta käytettäessä sulkukanavan takaseinä toteutetaan edullisesti jäähdyttämättömänä, massattuna rakenteena.

30 Toisen edullisen suoritusmuodon mukaan sulkukanavan etuseinä, sivuseinät ja katto-osa on jäähdytetty tulipesän vesiputkiseinästä taivutetuilla vesiputkillilla. Jättämällä sulkukanavan sivuseinät alaosastaan jäähdyttämättömiksi

tai avoimiksi voidaan sulkukanavan etuseinä jäähdyttää oleellisesti koko alaltaan tehokkaasti.

5 Kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaan tulipesän seinän putkia käytetään muodostamaan sulkukanavan etuseinää, sivuseiniä, takaseinää ja katto-osaa. Kun sivuseinät jätetään alaosastaan avoimiksi, tulipesän seinän vesiputkien avulla voidaan jäähdyttää tehokkaasti sulkukanavan kaikki seinät.

10

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

15 Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti pystysuoraa poikkileikkausta kiertoleijureaktorista, jossa on keksinnön mukainen kaasulukko,

20 Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti pystysuoraa poikkileikkausta toisesta kiertoleijureaktorista, jossa on keksinnön mukainen kaasulukko,

25 Kuvio 3 esittää kaaviomaisesti pystysuoraa poikkileikkausta kolmannelta kiertoleijureaktorista, jossa on keksinnön mukainen kaasulukko,

30 Kuvio 4 esittää kaaviomaisesti keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon sulkukanavaa aksonometrisesti takaa päin,

35 Kuvio 5 esittää kaaviomaisesti keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon vaakasuoraa poikkileikkausta,

Kuvio 6a esittää kaaviomaisesti vaihtoehtoista keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon vaakasuoraa poikkileikkausta,

Kuvio 6b esittää kaaviomaisesti toista vaihtoehtoista keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon vaakasuoraa poikkileikkausta,

5

Kuvio 7 esittää kaaviomaisesti keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon sulkukanavaa aksonometrisesti edestä päin,

10 Kuvio 8 esittää kaaviomaisesti keksinnön kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaista kaasulukon sulkukanavaa aksonometrisesti edestä päin.

Kuvio 1 on kaaviomainen pystysuora poikkileikkaus kiertoleijureaktorista 10, jossa on esillä olevan keksinnön mukainen kaasulukko 50. Kiertoleijureaktori käsittää vesiputkiseinien 12, 14 rajaaman tulipesän 20, jossa olevaa petimateriaalia leijutetaan arinan 22 läpi syötettävällä leijutuskaasulla 24. Tulipesässä ylöspäin virtaava leijutuskaasu ja reaktorissa syntyvät savukaasut kuljettavat mukanaan petimateriaalia tulipesän yläosaan 28 sovitetun yhteän 32 kautta hiukkaserottimeen 30. Hiukkaserottimesta kaasut poistuvat poistoputken 34 kautta konvektio-osaan 36 ja erotetut hiukkaset palautuskanavan 40 kautta kaasuluk-  
25 koon 50.

Kaasulukko 50 käsittää sulkurakenteen, josta Kuviossa 1 on näkyvissä takaseinä 62 ja katto-osa 66, palautuskanavan 40 alaosaan erottaman sulkukanavan 60 sekä petimateriaalia  
30 alaspäin johtavan laskukanavan 42. Sulkukanava on alaosaan yhteen 52 kautta yhteydessä laskukanavaan 42 ja yläosaan palautusyhteen 54 kautta yhteydessä tulipesän 20 alaosaan 26. Palautusyhteen 54 alin kohta on yleensä  
ylempänä kuin yhteen 52 ylin kohta, jotta petimateriaalia  
35 kaasulukon 50 kautta kierrätettäessä laskukanavaan 42 ja sulkukanavaan 60 syntyy petimateriaalipatsas, joka estää

kaasua virtaamasta tulipesän alaosaan 26 suoraan palautuskanavaan 40.

5 Sulkukanavaa 60 rajaavat takaseinä 62, tulipesän kanssa yhteinen etuseinä 64 sekä katto-osa 66. Sulkukanavaa rajaavat myös sivuseinät, jotka eivät näy Kuviossa 1. Jos palautuskanavan alaosa on suhteellisen kapea, palautuskanavan alaosan sivuseinät, jotka eivät näy Kuviossa 1, voivat olla samalla myös sulkukanavan sivuseinät. Yhde 52 on  
10 muodostettu jättämällä takaseinän 62 alareuna ylemmäksi kuin palautuskanavan pohjataso 44.

Seinän 12 kantavuuden säilyttämiseksi palautusyhde 54 on edullisesti suhteellisen kapea. Edullisesti yhden palautuskanavan kaasulukkoon liittyy enemmän kuin yksi sulkukanava ja sulkukanavilla on yksi tai useampia sivuseiniä, jotka eivät ole palautuskanavan alaosan sivuseiniä. Tällainen sulkukanavan sivuseinä, joka ei ole palautuskanavan sivuseinä, voi jatkua palautuskanavan pohjatasolle 44 asti  
15 tai sen alareuna voi olla ylempänä, edullisesti likimain takaseinän 62 alareunan tasolla.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti ainakin kaasulukon sulkukanavan sivuseinä käsittää toisiinsa liitettyjä, tulipesän vesiputkiseinästä 12 taivutettuja vesiputkia. Keksinnön mukaisen ratkaisun edullisuus perustuu siihen, että samalla kun palautusyhteen 54 muodostamiseksi taivutetaan vesiputkia pois seinästä 12, samalla jäähdytetään ja vahvistetaan kaasulukon sulkukanavan sivuseiniä. Vesiputket  
25 voidaan jakaa sulkukanavan sivuseinässä likimain tasaisesti tai ne voivat keskittyä erityisesti esimerkiksi etuseinän 64 lähelle. Kulloisenkin sovellutuksen geometrian perusteella voidaan päättää, onko edullisinta käyttää seinästä 12 taivutettuja vesiputkia sivuseinien lisäksi myös  
30 takaseinässä 62 ja katto-osassa 66.



Jotta petimateriaali kulkee sulkukanavassa 60, sulkukana-  
 vaan syötetään edullisesti sen alaosaan leijutusilmaa 72.  
 Kaasulukon sulkukanavaan tai laskukanavaan 42, kuten Ku-  
 viossa 1 on esitetty, voi edullisesti olla sovitettu myös  
 5 lämmönvaihtopintoja 74. Myös laskukanavaan voidaan syöttää  
 leijutusilmaa 76.

Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti pystysuoraa poikkileikkaus-  
 ta toisesta kiertoleijureaktorista 10', jonka palautuska-  
 10 navan 40 alaosaan on esillä olevan keksinnön mukainen  
 kaasulukko 50'. Kuvion 2 esittämä kiertoleijureaktori 10'  
 poikkeaa Kuvion 1 esittämästä kiertoleijureaktorista 10  
 siinä, että reaktorissa 10' on tulipesän 20 alaosaan 26  
 yhteen 82 kautta kaasuvirtausyhteydessä oleva lämmönsiir-  
 15 tokammio 80. Hiukkaserottimeen 30 liittyvän palautuskanava-  
 van 40 ja lämmönsiirtokammion 80 välillä oleva kaasulukko  
 50' on muodostettu siten, että kaasulukon sulkukanavan si-  
 vuseinä käsittää lämmönsiirtokammion seinästä 16 taivutet-  
 tuja vesiputkia.

20

Kuvion 2 esittämä kaasulukko 50' poikkeaa Kuvion 1 esittä-  
 mästä kaasulukosta 50 siinä, että kiertävä petimateriaali  
 ei putoa sulkukanavan katto-osan päälle vaan suoraan las-  
 kukanavaan 42. Ratkaisussa seinän 16 suora jatke muodostaa  
 25 sulkukanavan takaseinän 62' ja seinästä 16 kohti tulipesän  
 seinää 12 taivutetut putket kulkevat ylös sulkukanavan  
 etuseinässä 64' ja sivuseinissä, jotka eivät näy Kuviossa  
 2.

30

Kuten Kuvion 1 seinä 12, Kuvion 2 seinä 16 on edullisesti  
 likimain arinan 22 tasolta tulipesän katon tasolle asti  
 ulottuva kantava seinä. Seinä 16 alkaa lämmönvaihtokammion  
 seinänä ja jatkuu kaasulukon 50' yläpuolella palautuskanava-  
 van ja edelleen hiukkaserottimen seinänä. Esillä olevan  
 35 keksinnön mukainen kaasulukkoratkaisu voidaan edullisesti  
 toteuttaa siten, että kantava seinä 12 tai 16 oleellisesti

säilyttää kantavuutensa samalla kun seinään 12 tai 16 tehdään riittävän suuret aukot hiukkasten kierrätystä varten. Samalla seinästä 12 tai 16 taivutetut putket jäädyttävät ja vahvistavat kaasulukon 50 tai 50' sulkurakennetta.

5

Kuvio 3 esittää kaaviomaisesti pystysuoraa poikkileikkausta kolmannesta kiertoleijureaktorista 10'', jonka palautuskanavan 40 alaosaan on sovitettu keksinnön mukainen kaasulukko 50''. Kuvion 2 esittämä kiertoleijureaktori 10'' poikkeaa Kuvion 1 esittämästä kiertoleijureaktorista 10 siinä, että tulipesän 20 hiukkaserottimen 30'' puoleisessa seinässä on kaksoisrakenne (12, 16''), jonka keskelle jäävään tilaan on muodostettu kaasulukon sulkukanava 60''. Koska kuvion 3 mukaisessa ratkaisussa hiukkaserottimen ja palautuskanavan seinän 16'' alaosa muodostaa sulkurakenteen takaseinän 62'', voidaan tulipesän seinästä 12 taivutettuja putkia edullisesti käyttää muodostamaan sulkukanavan sivuseiniä.

20 Kuvio 4 esittää kaaviomaisesti keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon sulkukanavan 60 tulipesän seinästä 12 taivutettujen vesiputkien järjestyä aksonometrisesti takaa päin. Kuviossa 4, kuten myös Kuvioissa 7 ja 8, paksut viivat kuvaavat sulkukanavaan 25 liittyvien vesiputkien kulkua ja ohuet viivat massattujen rakenteiden ääri viivoja.

Kuviossa 4 näkyy kaaviomaisesti sulkukanavan katto-osa 66, takaseinä 62, toinen sivuseinä 68 ja osittain pohjaosa 78.

30 Kuviossa näkyy miten vesiputket, ylhäältä alaspäin tarkasteltaessa, on ensin taivutettu katto-osan 66 suuntaisiksi, sitten edelleen katto-osan tasossa kohti sivuseiniä, joista on näkyvissä vain toinen sivuseinä 68. Vaikka sitä ei selvyyden vuoksi Kuviossa 2 ole esitetty, ammattimiehelle 35 on ilmeistä, miten vesiputket voidaan taivuttaa pohjaosassa 78 jälleen vierekkäin seinälle 12.

Sulkukanavan jokaisessa kohdassa vesiputket on edullisesti peitetty suojaavalla massakerroksella. Koska kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa palautuskanavasta 40 putoava petimateriaali osuu sulkukanavan katto-osan yläpintaan, kattoosan on oltava riittävän kestävä. Katto-osa tehdään yleensä vinoksi, jotta vältetään kerrostumien muodostumista. Tällöin vesiputket voidaan taivuttaa sivuseiniltä 68 ylöspäin seinälle 12 katto-osan 66 suuntaisina ja pitää  
 5  
 10 kuitenkin vesiputket häiriöttömän veden höyrystyksen edellyttämällä tavalla jatkuvasti ylöspäin nousevina.

Koska pohjaosan 78 yläpinta tehdään yleensä likimain vaakasuoraksi, on pohjaosan massakerroksen edullisesti oltava  
 15 niin paksu, että vesiputket voidaan pohjaosan massakerroksen sisällä taivuttaa jatkuvasti nousevina seinän 12 alaosan tasosta sivuseinien tasoon.

Koska Kuvion 4 mukaisessa ratkaisussa kaikki tulipesän  
 20 seinästä 12 taivutetut putket on sovitettu kulkemaan sulkukanavan sivuseiniä pitkin, kuvassa näkyvä sulkukanavan takaseinä 62, samoin kuin piilossa oleva sulkukanavan etuseinä, tehdään jäähdyttämättöminä massattuina metallirakenteina tai pelkkinä massarakenteina. Jäähdyttämätön rakenne on kestävä, kun sen leveys on riittävän pieni ja se tukeutuu jäähdytettyihin rakenteisiin. Kuviossa 4 ei ole esitetty muita palautuskanavan alaosaan rajaavia seiniä eikä myöskään suuttimia, joilla syötetään ilmaa sulkukanavan  
 25  
 30 60 alaosaan.

Kuvio 5 esittää kaaviomaisesti keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon 50, sulkukanavan yhteiden 52 ja 54 väliltä otettua vaakasuoraa poikkileikkausta. Kuviossa 5 näkyy kaksi samanlaista sulkukanavaa  
 35 60, joilla on massarakenteiset etuseinät 64 ja takaseinät 62. Sulkukanavien sivuseinät 68 on vahvistettu tulipesän

seinästä 12 taivutetuilla vesiputkilla. Sulkukanavan ympärillä näkyvät palautuskanavan alaosa ja laskukanavaa 42 rajaavat sivuseinät 48 ja takaseinä 46. Edullisesti seinien 46 ja 48 vesiputkia ei ole taivutettu seinän 12 vesiputkista, vaan ne liittyvät kattilan höyryntuottojärjestelmään erillisenä osana.

Luonnollisesti Kuvion 5 mukaisessa ratkaisussa sulkukanavien lukumäärä voi olla myös yksi tai suurempikin kuin kaksi. Koska sivuseinille 68 taivutetut putket tukevat edelleen myös seinää 12, sulkukanavien välille ei ole välttämätöntä jättää erityisiä taivuttamattomista vesiputkista koostuvia seinäosia, vaan sulkukanavia voidaan tarvittaessa sovittaa lähes koko seinän 12 leveydelle. Näin saadaan palautettava materiaali levitettyä mahdollisimman tasaisesti koko tulipesän seinän leveydelle.

Kuvio 6a esittää kuvion 5 mukaisen ratkaisun vaihtoehtoa, jossa laskukanava 42 on kahden seinän 12 suunnassa rinnakkain olevan sulkukanavan 60 välissä. Koska kanavan 42 kohdalla seinän 12 putket kulkevat taivuttamattomina ylös, kuvion 6 ratkaisussa seinän 12 kantavuus säilyy vieläkin paremmin kuin kuvion 5 ratkaisussa.

Kuvio 6b esittää toista Kuvion 5 mukaisen ratkaisun vaihtoehtoa, jossa palautuskanavan alaosa on jakaantunut kahdeksi laskukanavaksi 42, jotka on sovitettu kolmen seinän 12 suunnassa rinnakkain olevan sulkukanavan 60 väleihin. Sulkukanavien etuseinien 64 kohdalla tapahtuva petimateriaalin palautus tulipesään 20 on Kuvion 6b mukaisessa ratkaisussa tasaisempaa kuin Kuvion 6a mukaisessa ratkaisussa.

Kuvioissa 6a ja 6b ei ole esitetty seinältä 12 taivutettuja vesiputkia, koska ne voidaan johtaa kaasulukon seinien kautta usealla eri tavalla. Eräs edullinen tapa on jääh-

dyttää seinän 12 putkilla kaikki kaasulukon sisäpuoliset seinät, toisin sanoen sulkukanavien laskukanavien puoleiset sivuseinät 68'. Tällöin kaasulukon ulkoseinien jäähdytysputket voivat jatkua palautuskanavan jäähdytysputki-  
 5 na. Luonnollisesti esillä oleva keksintö kattaa myös vastaavat ratkaisut, joissa sulkukanavien ja laskukanavien lukumäärät ovat erilaiset kuin näissä esimerkeissä.

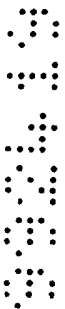
Kuvio 7 esittää kaaviomaisesti keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon mukaisen kaasulukon sulkukanavan 60 tulipesän seinästä 12 taivutettujen vesiputkien järjestelyä aksonometrisesti edestä päin. Kiertävä petimateriaalivirta 84 tulee palautuskanavasta 40 sulkukanavan alaosaan takaseinän 62 ja sivuseinien 68 alta. Sulkukanavan yläosasta  
 15 petimateriaalivirta 86 ohjautuu seinän 64 yli tulipesään 20.

Kuvion 7 mukaisessa ratkaisussa tulipesän seinästä 12 taivutettuja vesiputkia sisältävät sivuseinät 68 ulottuvat  
 20 alaosastaan vain takaseinän 62 alareunan tasolle asti. Kuvion 7 mukaisessa ratkaisussa tulipesän seinästä 12 taivutetut vesiputket kulkevat, alhaalta ylöspäin tarkasteltaessa, etuseinän 64 muodostavalta seinän 12 osalta sivuseinille 68 ja sieltä edelleen katto-osan 66 kautta takaisin tulipesän seinälle 12. Kuvion 7 mukainen ratkaisu poikkeaa Kuvion 4 mukaisesta ratkaisusta siinä, että etuseinä 64 on tehokkaasti jäähdytetty.

Kuvio 8 esittää kaaviomaisesti keksinnön kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaista kaasulukon sulkukanavan 60 tulipesän seinästä 12 taivutettujen vesiputkien järjestelyä aksonometrisesti edestä päin. Kuvion 8 mukainen ratkaisu poikkeaa Kuvion 7 mukaisesta ratkaisusta siinä, että etuseinältä 64 sivuseinille 68 taivutetuista putkista osa  
 35 jatkaa takaseinälle 62 ja osa nousee sivuseinää 68 pitkin katto-osaan 66. Kuvion 8 mukaisessa ratkaisussa kaikki

sulkukanavan seinät on jäädytetty ja vahvistettu tulipesän seinältä 12 taivutetuilla vesiputkilla.

Keksintöä on edellä kuvattu tällä hetkellä edullisimpina pidettyjen suoritusmuotojen yhteydessä, mutta on ymmärrettävä, että keksintö ei rajoitu näihin vaan kattaa myös lukuisia muita sovellutuksia jäljempänä esitettyjen patenttivaatimusten määrittelemän suojapiirin puitteissa.



## Patenttivaatimukset:

## 1. Kiertoleijureaktori, joka käsittää:

- 5 - tulipesän (20), jonka alaosaan on sovitettu leijutus-  
kaasusuuttimet tulipesään syötettävän petimateriaalin  
leijuttamiseksi, ja jota tulipesää rajaa ensimmäinen  
seinä (12), joka on oleellisesti pystysuora ja taso-  
mainen;
- 10 - hiukkaserottimen (30), joka erottaa petimateriaalia  
reaktorista purkautuvasta kaasusta;
- hiukkaserottimessa erotetun petimateriaalin palautus-  
kanavan (40), joka on sovitettu ensimmäisen seinän  
(12) yhteyteen, ja jossa palautuskanavassa on alaosa;
- 15 - tasomaisen vesiputkiseinän rajaaman vastaanottotilan,  
joka voi olla tulipesä (20), jolloin vesiputkiseinä  
on ensimmäinen seinä (12), tai tulipesään kaasuvirta-  
usyhteydessä oleva tila (80), sekä
- palautuskanavan alaosaan sovitetun kaasulukon (50),  
20 joka estää kaasuvirtauksen tulipesästä palautuskana-  
vaan ja on sovitettu vastaanottotilaa rajaavan vesi-  
putkiseinän (12, 16) yhteyteen siten, että ensimmäi-  
sen seinän suunnassa mitattu palautuskanavan alaosan  
vaakasuoran poikkileikkauksen leveys on suurempi kuin  
sitä vastaan kohtisuora syvyys
- 25 **tunnettu** siitä, että
- kaasulukossa on sulkurakenne (62, 66, 68), joka kä-  
sittää toisiinsa liitettyjä vesiputkia, jotka on tai-  
vutettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän ve-  
siputkista siten, että vesiputkiseinään muodostuu
- 30 aukotus, josta kiertomateriaalia voidaan johtaa  
vastaanottotilaan,
- sulkurakenne erottaa erillisen osan palautuskanavan  
alaosaan muodostuvasta palautettavan materiaalin  
pedistä ja muodostaa sulkukanavan (60), jota rajaavat
- 35 sulkurakenne, jonka alaosassa on virtausyhde (52)

palautuskanavaan, ja oleellisesti pystysuora etuseinä (64), jonka yläosa on virtausyhteydessä vastaanottotilaa rajaavaan vesiputkiseinään (12, 16) muodostettuun palautusyhteeseen (54),

- 5 - sulkurakenne käsittää etuseinään liittyvän sivuseinän (68), ja vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän (12, 16) vesiputkia on taivutettu jäähdyttämään sivuseinää ja muodostamaan sivuseinään tukirakenne, ja
- 10 - kaasulukko käsittää vähintään kaksi ensimmäisen seinän (12) suunnassa rinnakkaista, yhteiseen palautuskanavaan (40) yhteydessä olevaa sulkukanavaa (60).

2. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu**
- 15 siitä, että sulkurakenne (62, 66, 68) käsittää toisiinsa liitettyjä vesiputkia, jotka on taivutettu vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän (12, 16) vesiputkista ja tukevat vesiputkiseinää (12, 16) ja estävät palautusyhteen (54) aiheuttamaa vesiputkiseinän (12, 16) heikentymistä.
- 20

3. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu**
- 25 siitä, että sulkurakenne käsittää kaksi sivuseinää (68), takaseinän (62) ja katto-osan (66).

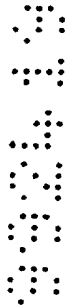
4. Vaatimuksen 3 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu**
- 30 siitä, että takaseinä (62) on alaosastaan virtausyhteydessä palautuskanavaan.

5. Vaatimuksen 3 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu**
- 35 siitä, että osa vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän (12, 16) vesiputkista on taivutettu kulkemaan etuseinältä (64) sivuseinälle (68) ja sieltä edelleen katto-osan (66) kautta takaisin vastaanottotilaa rajaavalle vesiputkiseinälle.



6. Vaatimuksen 3 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että osa vastaanottotilaa rajaavan vesiputkiseinän vesiputkista on taivutettu kulkemaan etuseinältä (64) sivuseinälle (68) ja sieltä edelleen takaseinän (62) ja katto-osan (66) kautta takaisin vastaanottotilaa rajaavalle vesiputkiseinälle.
7. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että sulkukanavan vaakasuora poikkileikkaus on oleellisesti suorakaiteen muotoinen ja sen ensimmäisen seinän (12) suunnassa mitattu leveys on vähintään noin 1,5 kertaa sitä vastaan kohtisuora syvyys.
8. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että rinnakkaisten sulkukanavien (60) yhteenlaskettu leveys on vähintään noin kolme kertaa niiden syvyys.
9. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että palautuskanavan (40) alaosaan on sovitettu tulipesää rajaavan ensimmäisen seinän (12) suunnassa rinnakkain kaasulukon sulkukanava (60) ja peitimateriaalia hiukkaserottimelta sulkukanavaan johtava laskukanava (42).
10. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että palautuskanava (40) on muodostettu tasomaisista vesiputkipaneeleista.
11. Vaatimuksen 1 mukainen kiertoileijureaktori, **tunnettu** siitä, että palautuskanavan (40) alaosan vaakasuora poikkileikkaus on suorakaiteen muotoinen ja sen ensimmäisen seinän (12) suunnassa mitattu leveys on vähintään noin 2 kertaa sitä vastaan kohtisuora syvyys.

- 12.Vaatimuksen 11 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu** siitä, että palautuskanavan (12) tulipesän puoleisen seinän (16'') jatke on sulkukanavan takaseinä (62).
- 5 13.Vaatimuksen 11 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu** siitä, että sulkukanava (40) on ainakin osittain muodostettu palautuskanavan tulipesän puoleisen seinän (16'') jatkeen ja tulipesää rajaavan ensimmäisen seinän (12) väliin.
- 10
- 14.Vaatimuksen 11 mukainen kiertoleijureaktori, **tunnettu** siitä, että yksi palautuskanavan muodostavista vesiputkiseinistä on osa tulipesää rajaavaa ensimmäistä seinää (12).
- 15



## Patentkrav:

## 1. Reaktor med cirkulerande virvelbädd innefattande

- 5 - en eldstad (20), i vilkens nedre del anordnats dysor för fluidiseringsgas för fluidisering av bäddmaterialet som skall inmatas i eldstaden, och vilken eldstad avgränsas av en första vägg (12) som är väsentligen vertikal och plan;
  - 10 - en partikelavskiljare (30) som avskiljer bäddmaterial från gasen som utmatas ur reaktorn;
  - en returkanal (40) för bäddmaterialet som avskilts i partikelavskiljaren, vilken returkanal anordnats i samband med den första väggen (12) och har en nedre del;
  - 15 - ett mottagningsutrymme som avgränsas av en plan vattenrörsvägg, vilket utrymme kan utgöras av en eldstad (20), varvid vattenrörsväggen bildar den första väggen (12), eller av ett utrymme (80) som står i gasflödesförbindelse med eldstaden, samt
  - 20 - ett i returkanalens nedre del anordnat gaslås (50) som förhindrar gasutströmningen från eldstaden till returkanalen och är anordnat i samband med vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet så, att bredden av det
  - 25 horisontella tvärsnittet av returkanalens nedre del i den första väggens riktning är större än det vinkelräta djupet mot nämnda bredd,
- kännetecknad** av att
- 30 - i gaslåset finns en spärrkonstruktion (62, 66, 68) som består av vattenrör som anslutits till varandra och bildats genom att böja vattenrören i vattenrörsväggen som avgränsar mottagningsutrymmet så, att i vattenrörsväggen bildas öppningar, genom vilka cirkulationsmaterial kan ledas till
  - 35 mottagningsutrymmet,

- 5 - spärrkonstruktionen avskiljer en bestämd del av returmaterialbädden som bildas i returkanalens nedre del och bildar en spärrkanal (60) som avgränsas av spärrkonstruktionen, vars nedre del uppvisar en flödesväg (52) till returkanalen, och en väsentligen vertikala framvägg (64), vars övre del står i flödesförbindelse med ett returrör (54) som bildats i vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet,
- 10 - spärrkonstruktionen innefattar en med framväggen förenad sidovägg (68), och vattenrören i vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet har böjts för att kyla av sidoväggen och bilda en stödkonstruktion i sidoväggen, och
- 15 - gaslåset innefattar åtminstone två i den första väggens (12) riktning parallella spärrkanaler (60) som står i förbindelse med den gemensamma returkanalen (40).
- 20
2. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att spärrkonstruktionen (62, 66, 68) innefattar vattenrör som anslutits till varandra och bildats genom att böja vattenrören i vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet, och stöder vattenrörsväggen (12, 16) och förhindrar försvagningen av vattenrörsväggen (12, 16) förorsakad av returkanalen (54).
- 25
- 30 3. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att spärrkonstruktionen innefattar två sidoväggar (68), en bakvägg (62) och en taksektion (66).

4. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att bakväggen (62) står genom sin nedre del i flödesförbindelse med returkanalen.
- 5 5. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att en del av vattenrören i vattenrörsväggen (12, 16) som avgränsar mottagningsutrymmet har böjts så att de sträcker sig från framväggen (64) till sidoväggen (68) och därifrån vidare genom taksektionen (66) tillbaka till vattenrörsväggen som avgränsar mottagningsutrymmet.
- 10
6. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 3, **kännetecknad** av att en del av vattenrören i vattenrörsväggen som avgränsar mottagningsutrymmet har böjts så att de sträcker sig från framväggen (64) till sidoväggen (68) och därifrån vidare genom bakväggen (62) och taksektionen (66) tillbaka till vattenrörsväggen som avgränsar mottagningsutrymmet.
- 15
7. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att spärrkanalens horisontella tvärsnitt är väsentligen rektangulärt och dess bredd i den första väggens (12) riktning är åtminstone ca 1.5 gånger större än det vinkelräta djupet mot nämnda bredd.
- 20
8. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att den sammanlagda bredden av de parallella spärrkanalerna (60) är åtminstone ca tre gånger större än deras djup.
- 25
9. Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att i returkanalens (40) nedre del har i riktning av den första väggen (12) som avgränsar eldstaden anordnats en spärrkanal (60) för gaslåset
- 30
- 35

parallellt med ett fallrör (42) som leder bäddmaterial från partikelavskiljaren till spärrkanalen.

5 10.Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att returkanalen (40) bildas av plana vattenrörspaneler.

10 11.Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att det horisontella tvärsnittet av returkanalens (40) nedre del är rektangulärt och dess bredd i den första väggens (12) riktning är åtminstone ca 2 gånger större än det vinkelräta djupet mot nämnda bredd.

15 12.Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 11, **kännetecknad** av att förlängningen av returkanalens (12) vägg (16'') på eldstadens sida utgör spärrkanalens bakvägg (62).

20 13.Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 11, **kännetecknad** av att spärrkanalen (40) har åtminstone delvis bildats mellan förlängningen av returkanalens vägg (16'') på eldstadens sida och den första väggen (12) som avgränsar eldstaden.

25 14.Reaktor med cirkulerande virvelbädd enligt patentkravet 11, **kännetecknad** av att en av vattenrörsväggarna som bildar returkanalen utgör en del av den första väggen (12) som avgränsar eldstaden.

30



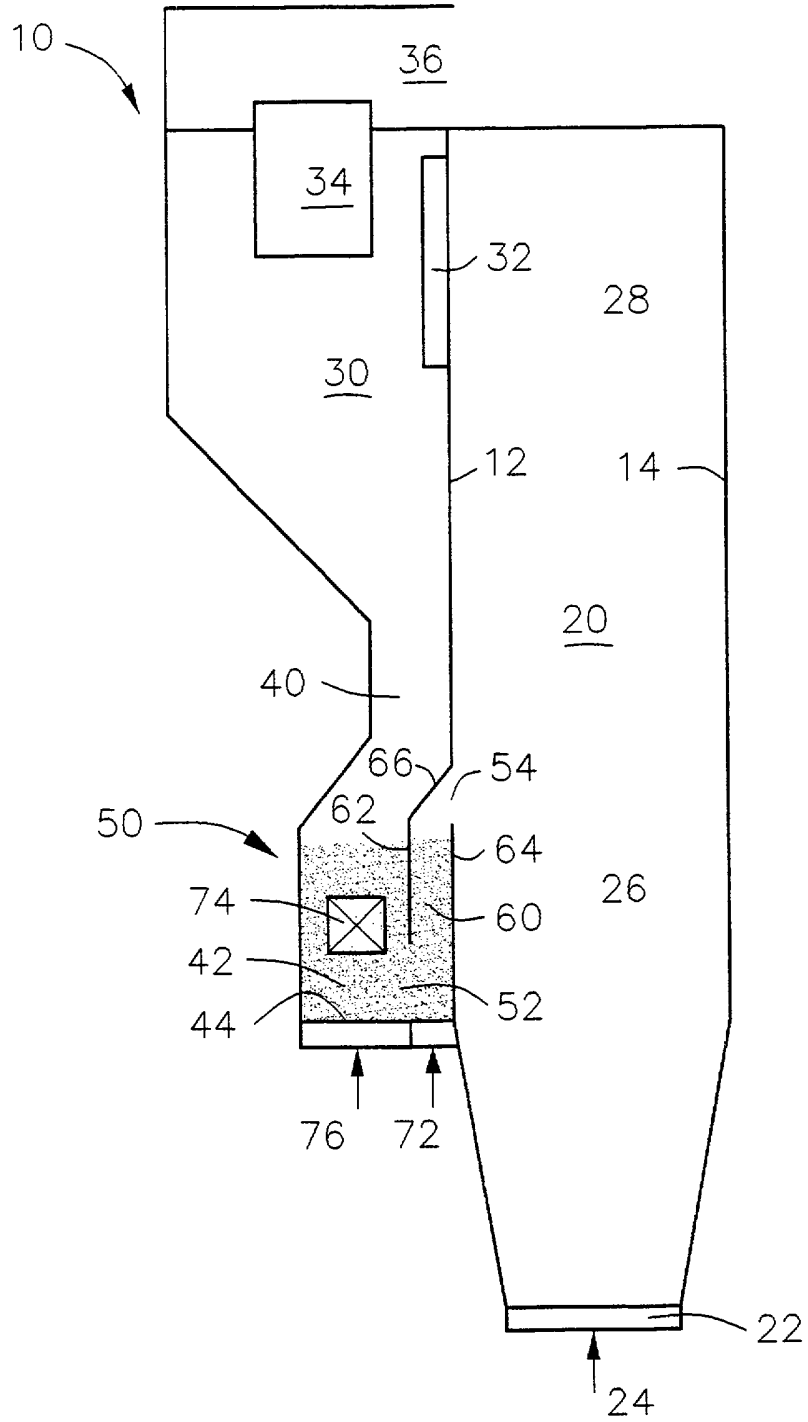


Fig.1







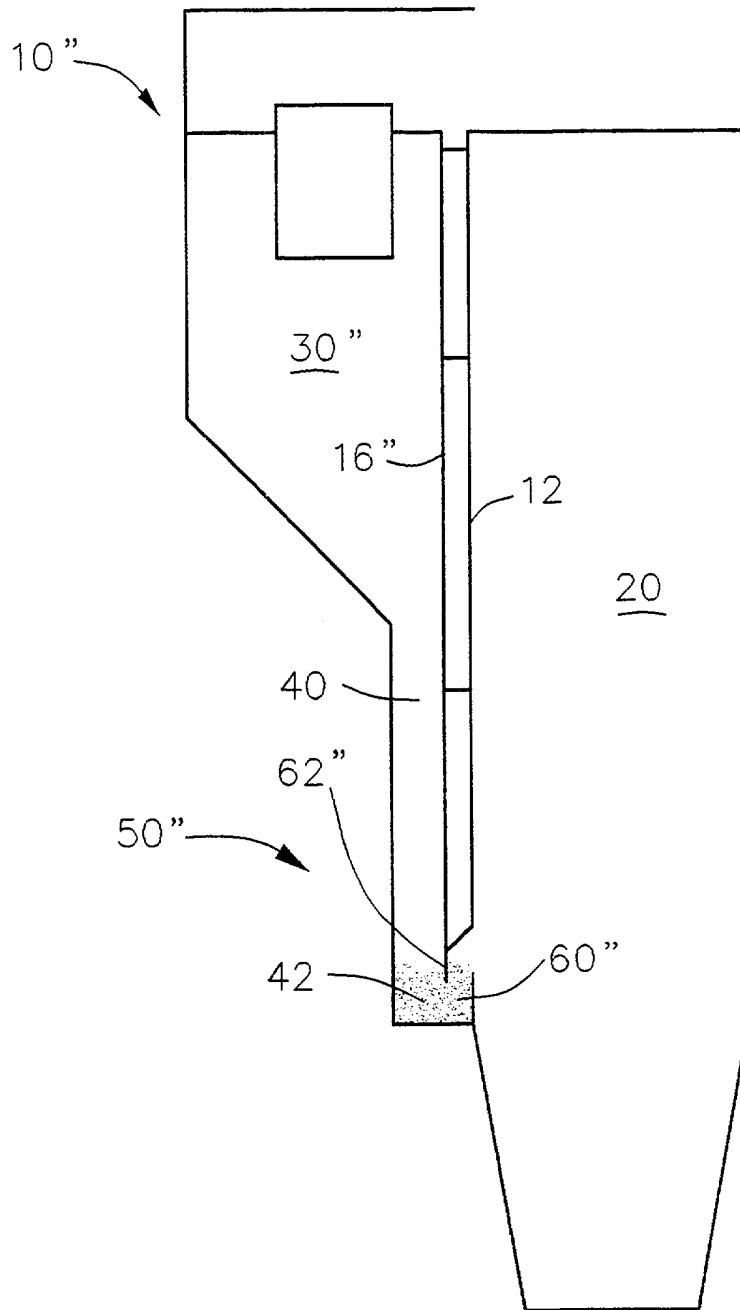


Fig.3



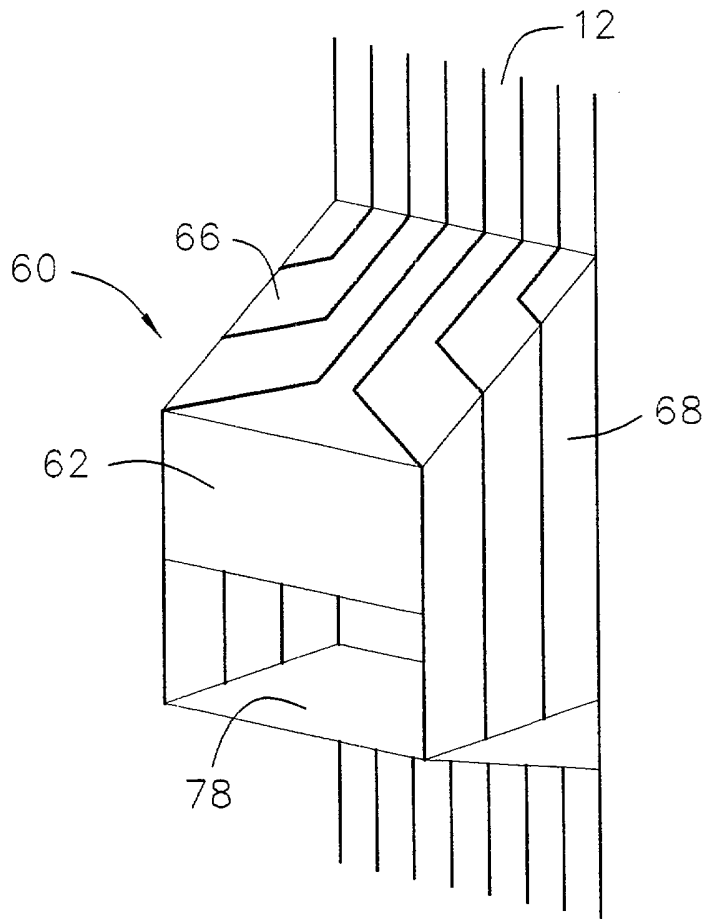


Fig.4

5  
4  
3  
2  
1  
0  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0

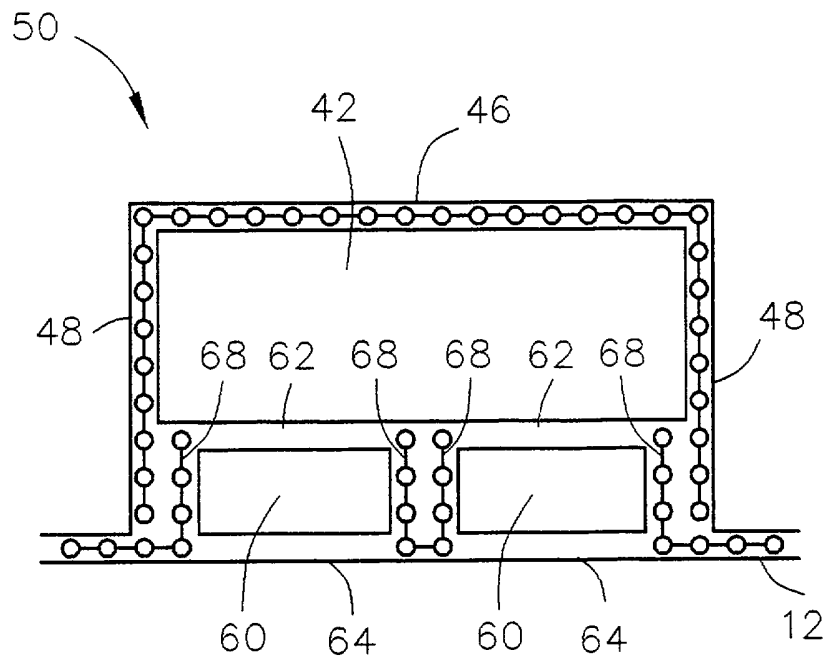


Fig.5

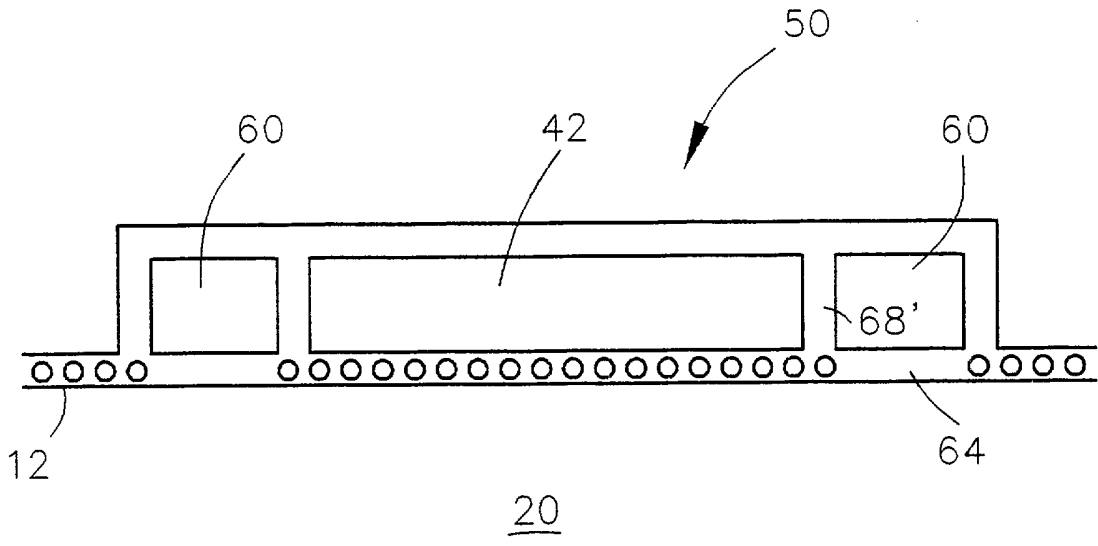


Fig. 6a

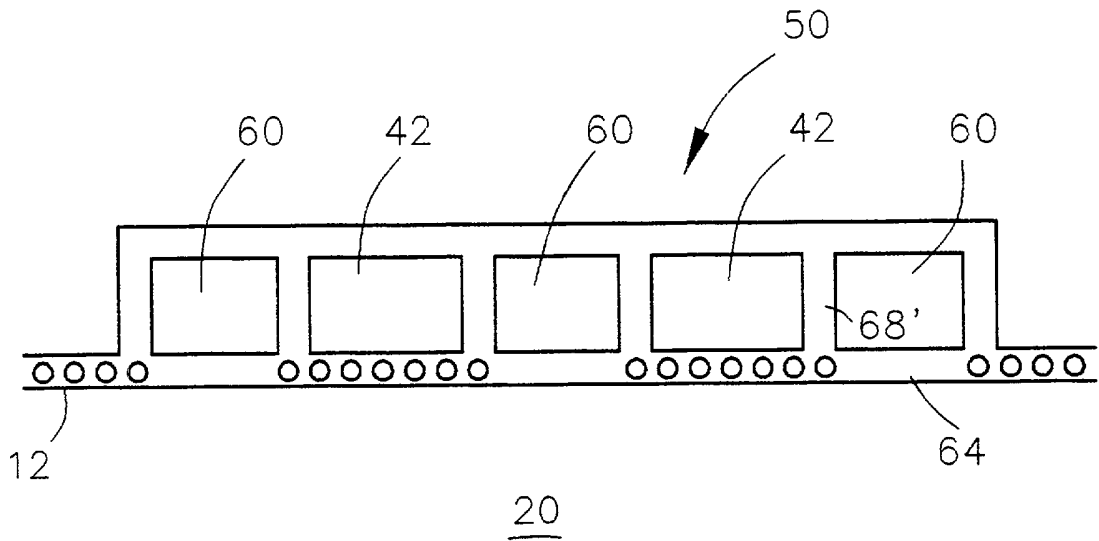
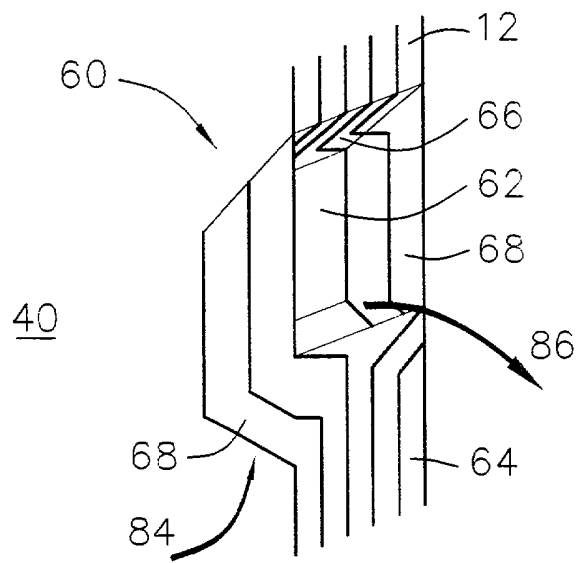


Fig. 6b





20

Fig. 7

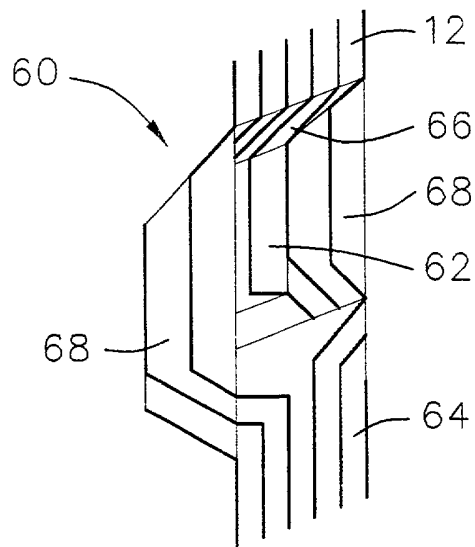


Fig. 8

