

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 773499 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **773499**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C10B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **18.11.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.11.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **21.12.1978**

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

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

20.06.1977 US 807866

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Energy Products of Idaho, P.O. Box 153 Coeur d'Alene, Id., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Sowards, Norman K., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Vähän saastuttava kiinteän jätteen poltto

Förbränning av fast avfall med liten förorening

ENERGY PRODUCTS OF IDAHO, P.O. Box 153, Coeur d'Alene, Idaho, USA
83814

Vähän saastuttava kiinteän jätteen poltto -
Förbränning av fast avfall med liten förorening

Tämä keksintö koskee yleensä jätteen polttoa, kuivatislausta tai kaasuuntamista ja erikoisesti kiinteiden orgaanisten jättepalojen, kuten puujätteen, asutusjätteen, teollisuuden kiinteiden jätteen, maatalousjätteen ja karjanjätteen sekä kiinteästä jätteestä lähtevän kaasuuntuneen aineen savua muodostamatonta, vähän saastuttavaa leijukerrospolttota, ja, jos niin halutaan, kiinteän jätteen osittain palaessa syntyneen hiiltyneen jäännöksen polttoa.

Aikaisemmin tunnetut kiinteän jätteen polttomenetelmät aiheuttavat ilmakehän olennaisen saastumisen ja ovat vaikeasti ja kalliisti ylläpidettävissä. Tarkka valvonta on tarpeen, ja palaminen on usein epätäydellistä johtuen monista tekijöistä, mm. riittämättömästä viipymisajasta. Lisäksi leijukerroksesta lähtöisin olevat hienojakoiset osat kulkeutuvat usein pois poisto- tai muun purkauksen mukana.

Keksintö käsittää olennaisesti saastuttamattoman, leijukerrosta käyttävän poltto-, kuivatislaus- ja kaasuunusjärjestelmän sekä

menetelmän, jossa kiinteitä jätetalasia syötetään jatkuvasti, sopivimmin ilmasuihkuinjektiosysteemin avulla homogeenisesti jaettuna leijukerrokseen, jonka erikoisesti muodostaa polttouunin pohjan lähellä sijaitseva oliviinihiekkä. Uuni on varustettu aikaisemmin tuntemattomalla pyörteenmuodostussysteemillä, joko pystysuorien pysäytyspylväitten kanssa tai ilman niitä, saattaen ilman pyörteisesti nousemaan leijukerroksesta, mikä on omiaan lisäämään kiinteiden jätelosasten viipymisaikaa höyrytilassa antaen niille mahdollisuuden joko kulua loppuun tai palautua keskipakovoiman vaikutuksesta leijukerrokseen. Leijukerroksesta lähtevät hienojakoiset osat palautuvat myös leijukerrokseen. Leijukerrossuuttimet sijaitsevat ilmakanaalien yläpuolella ja suuttimet, joihin leijutusilmaa yhdenmukaisesti johdetaan, sekä leijukerros sijaitsevat ilmanjakelusysteemin yläpuolella muodostaen leijukerroksen pohjaan vyöhykkeen, johon tramppiaine eli palamaton jäännösaine päättyy. Tramppiainetta voidaan jatkuvasti poistaa mainitusta vyöhykkeestä. Joko täydellinen poltto tai hiiltyneen jäännöksen talteenotto ja palavan kaasun muodostuminen voidaan saada aikaan riippuen toimintalämpötiloista ja hapen läsnäolosta. Uunin tyhjennystä voidaan suorittaa muilla laitteilla kaikkien jäljelle jääneitten kiinteiden osasten poistamiseksi yhdellä tai useammalla tunnetulla tavalla.

Niinpä tämän keksinnön ensisijaisena tarkoituksena on aikaansaada ennentuntematon jätteenpolttoto-, kuivatislaus- tai kaasuunnusjärjestelmä sekä menetelmä.

Keksinnön toisena pääasiallisena tarkoituksena on aikaansaada ennentuntematon, leijusuuttimia käsittävä leijukerrosyhdistelmä käytettäväksi jätteen polttoon, kuivatislaukseen ja kaasuuntamiseen.

Edelleen on eräänä päätarkoituksena aikaansaada ennentuntematon pyörteenmuodostussysteemi kiinteiden jätelosasten leijukerroksen yläpuolella sijaitsevassa höyryvyöhykkeessä viipymisen pitkittämiseksi, siten varmistaen jätteen täydellinen palaminen ja samalla estäen hienojakoisten osasten poistuminen leijukerroksesta.

Lisäksi on eräänä pääasiallisena tarkoituksena aikaansaada ennentuntematon polttoaineen ilmasuihkuinjektiosysteemi käytettäväksi apuna kiinteän jätteen poltossa, kuivatislauksessa tai kaasuuntamisessa.

Eräänä päätarkoituksena on myös aikaansaada erikoissysteemi tramppiaineen eristämiseksi ja poistamiseksi leijukerroksesta.

Vielä on eräänä tärkeänä tarkoituksena aikaansaada ennentuntematon systeemi leijukerrosaineen kierrättämiseksi ja puhdistamiseksi.

Eräänä huomattavana tarkoituksena on aikaansaada ennentuntematon leijukerrosaine, jonka muodostaa oliviinihiekkä, jätteen polttoa, kuivatislausta tai kaasuuntamista varten.

Nämä ja muut tämän keksinnön tavoitteet ja piirteet ilmenevät selvemmin seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä, jonka yhteydessä viitataan oheisiin piirustuksiin.

Kuvio 1 on kaaviomainen sivukuva keksinnön mukaisesta jätteenpolttolaitoksesta, eräitten osien ollessa poistettuna selvyiden vuoksi; kuvio 2 on kuva päältäpäin lisäilma- ja suutinjärjestelmästä pyörteen muodostamiseksi tulen yläpuolelle; kuvio 3 on leikkaus pitkin kuvion 2 viivaa 3-3; kuvio 4 on suurennettu sivukuva sopivasta suuttimesta, jollaisia näkyy neljä kuviossa 2; kuvio 5 esittää suurennettua osittaista sivukuvaa leijukerrokseen sijoitetusta suutinyhdistelmästä tramppiaineen erottamiseksi; kuviot 6-9 esittävät, eräitten osien ollessa poistettuna selvyiden vuoksi, sivukuvana erilaisia leijukerrossuuttimia, joita voidaan käyttää kuvion 5 mukaisessa suutinyhdistelmässä; kuvio 10 on pystysuora leikkaus eräästä toisesta edullisesta keksinnön mukaisesta sovellutusmuodosta; kuvio 11 on poikkileikkaus pitkin kuvion 10 viivaa 11-11; kuvio 12 on poikkileikkaus pitkin kuvion 11 viivaa 12-12; ja kuvio 13 on suurennettu sivukuva kuvion 10 mukaisen sovellutusmuodon polttoaineen injektiosysteemistä.

Kuvioissa 1-9 esitetyssä sovellutusmuodossa käytetään kauttaaltaan samoja viitenumeroita merkitsemään vastaavia osia. Kiinteätä orgaanista jätettä polttava, vähän saastetta aiheuttava polttolaitos, joka on yleisesti merkitty viitteellä 10, käsittää laitteen polttoaineen, joka voi sisältää kiinteän jätteen 12 palasia, syöttämiseksi jatkuvasti poltto-, kuivatislaus- tai kaasuunusvyöhykkeeseen. Kiinteän jätteen 12 palaset saatetaan jotenkin homogeenisesti jakaa-

tumaan leijukerrokseen 30, joka sijaitsee lähellä polttouunin 26 pohjaa. Vaikka mitä tahansa kuljetustapaa voidaan käyttää, mm. palasten suora ruiskuttamista leijukerrokseen, kauhakuljetin 14 on esitetty kuviossa 1. Kuljetin 14 käsittää kuljetushihnan 16, jota siirretään tavanmukaisesti ja joka kiertyy telan 17 ympäri, jolloin kiinteät jätepalaset 12 putoavat uuniin ja jakaantuvat törmätessään kartioon 19, joka on asennettu pylvääseen 21, jota vuorostaan kannattaa poikittainen elin 23. Kauhakuljettimen 14 yhteydessä voidaan käyttää koneistoa sen nopeuden säätämiseksi, jolla kiinteitä jätepalasia syötetään polttouuniin. Siten kiinteä jäte saatetaan tasaisesti jakaantumaan ja uppoutumaan leijukerrokseen 30.

Riippuen kyseessä olevasta aineesta ja olosuhteista, kiinteät jätepalaset 12 voidaan esikuivata ennen niiden syöttämistä polttouuniin tai niihin voidaan lisätä vettä joko ennen polttouuniin siirtämistä tai samanaikaisesti sen kanssa.

Välittömästi leijukerroksen 30 yläpuolella sijaitseva höyryvyöhyke 34 käsittää alueen, jossa kiinteistä jätepalasista 12 vapautunut kaasuntuva aine, leijukerroksessa tapahtuvan palamisen aikana, palaa joko itsestään tai erillisen sytytysvälineen avulla. Koska prosessi on jatkuva, leijukerroksen ja höyryvyöhykkeen palamislämmöt täydentävät toisiaan, niin että toimintalämpötilat on helposti ylläpidettävissä, kun ne kerran on asetettu.

Ilmanpuhallusjärjestelmä 32 syöttää paineenalaista ilmaa paineilmalähteestä 25 ylös leijukerrokseen 30, kuten on osoitettu nuolilla 40. Aluksi käytetään korkean lämpötilan omaavaa paineilmaa, jota saadaan tavanmukaisesta ilmankuumennimesta 42. Kun leijukerros 30 on saavuttanut tai melkein saavuttanut halutun toimintalämpötilan, ilmakuumennin 42 kytketään irti, ja suuritehoinen pyöriväputkipuhallin 25 tai sentapainen jatkaa ulkoilman syöttämistä leijukerrokseen. Puhallinta 25 käyttää moottori M1.

Poistokaasut virtaavat uunista 26 kanavan 50 kautta joko suoraan ulkoilmaan, milloin ja missä määrin se on sallittua, tai ensin lisälaitteeseen, jossa kiinteiden hiukkasten pitoisuutta kaasussa riittävästi vähennetään.

Leijukerrosuunin 26 muodostaa metallilevystä tehty suora pyöreä

syylinteri, jonka sisäpinta on sopivimmin eristetty tulenkestävällä aineella. Vaakasuora kansiosa 27, joka myös on edullisesti eristetty samalla tavalla, on tiivis lukuunottamatta aukkoja sisäänpuhallus-ilmaa, kiinteiden jätetalasten syöttöä ja kaasujen poistoa varten.

Aukko 29 on kiinteiden jätetalasten syöttöä, aukko 31 ilman sisäänpuhallusta ja aukko 33 kaasujen poistoa varten.

Ilman puhallussysteemi 32 syöttää puhaltimesta 25 saatua paineilmaa pitkin kanavaa 35 aukon 37 kautta ilmansyöttökammioon 39. Kammioista 39 tuleva paineilma johdetaan reikälevyssä 45 olevien aukkojen 41 ja 43 kautta joko suoraan tai suuttimien 47 välityksellä leijukerrokseen. Riittävä reikälevyn 45 tukeminen aikaansaadaan sopivimmin tavanmukaisilla teräksisillä rakenne-elimillä (ei esitetty piirustuksissa). Reikälevy 45, joka sopivimmin on valuterästä, on tasaisesti rei'itetty mainituilla aukoilla 41 ja 43, jotka on järjestetty X- ja Y-riveiksi. Aukot ovat kooltaan sellaisia, että ne helposti sallivat ilmanpuhallussysteemistä 32 saapuvan ilman virtauksen levyn 45 lävitse leijukerroksen 30 jäljellä olevaan osaan, aikaansaaden ilman tasaisen jakaantumisen. Suuttimien 47 peitekannet 51 on sijoitettu olennaisesti sen jakopinnan kohdalle, joka sijaitsee leijukerroksen 30 ja tramppivyöhykkeen 53 muodostavien aineiden välillä, joten leijukerroksen rakeisen aineen kulku aukkojen 43 lävitse on estetty. Levyjä 55 käytetään sopivasti peittämään aukkoja 41 samaa tarkoitusta varten, koska jotkut tramppivyöhykkeestä 53 käsittävät leijukerroksesta peräisin olevaa rakeista ainetta.

Leijukerros 30 käsittää hienojakoista rakeista ainetta olevan kerroksen 59, jonka erikoisesti muodostaa 8-30 mesh'in oliviinihiekkä, joka lepää rei'itetyn levyn 45 päällä ja johon edellä mainitut kiinteät jätetalaset 12 saapuvat, kerroksen aiheuttaessa talasten palamisen, kuivatislautumisen tai kaasuuntumisen, riippuen valituista toimintalämpötiloista ja muista vaihtelevista tekijöistä.

Yllättäen on tutkimus- ja kehitystyössä ilmennyt, että oliviinihiekkä olevalla kerrosaineella on erinomaiset toimintaominaisuudet verrattuna aikaisemmin käytettyihin kerrosaineisiin, sen vähentäessä taipumusta sulamiseen ja kokkaroitumiseen sekä nopeuttaessa osasten hajaantumista ja kerrosaineen puhdistumista. Oliviinihiekkä on pienen osaskoon omaava mineraali, joka tunnetaan kemiallisena

yhdisteenä $(\text{Mg,Fe})\text{SiO}_4$. Oliiviinihiekkää on erityisesti saatavissa toiminimeltä Olivine Corporation of 1015 Hilton Avenue, Bellingham, Washington 98225, ja sillä on jompi kumpi seuraavista koostumuksista:

	<u>Mountain Quarry</u>	<u>Reef Point Quarry</u>
Piioksidia (SiO_2)	40,08 %	42,2 %
Rautaa (Fe_2O_3)	8,82	6,4
Aluminiumoksidia (Al_2O_3)	2,22	-
Kalsiumoksidia (CaO)	0,24	18,4
Magnesiumoksidia (MgO)	48,39	31,2
Natriumia (Na_2O)	0,04	
Kaliumia (K_2O)	0,05	
Kromiittia		0,2
	<u>99,89</u>	<u>98,4</u>

Oliiviinihiekan raekokoanalyysi on ilmoitettu seuraavaksi:

<u>U.S. standardiseula n:o</u>	<u>Seulalle jäänyt määrä, paino-%</u>
16	34,1 %
20	56,0
30	9,2
40	0,4
pan	0,3

Oliiviinin ominaispaino on välillä 3,22 - 4,39 ja sen kovuusarvot välillä 6,5-7,0. Sillä on rombinen kidemuoto ja sen väri vaihtelee oliivinvihreästä harmahtavan vihreään ja kellertävän ruskeaan. Edullisinta on aine, jonka raekoko on välillä 12-30 mesh'iä (U.S. standardiseula-asteikko). Oliiviinilla on todettu olevan pieni lämpölaajenemiskerroin, ja se kestää hyvin murtumatta niitä mekaanisia ja termisiä olosuhteita, joiden alaiseksi se joutuu leijukerrosprosessissa.

Leijukerroksen syvyys, tramppikerrosta 53 lukuunottamatta, voi olla suuruusluokkaa 23-46 cm.

Leijukerrossuuttimien 47 (kuvio 5) suhteen on yllättäen todettu, että sopivat leijukerrossuuttimet, joista kukin on sijoitettu pystyputken 61 (toimimattoman vyöhykkeen 53 korkeuden määrävän) yläpäähän, aikaansaavat palamattomien suurikokoisten ainesosasten jatkuvan

poistumisen aktiivisesta leijukerroksesta 30, säilyttäen siten koko ajan leijukerroksen hyvät ominaisuudet. On todettu, että reikälevyssä 45 olevien aukkojen 43 läpi pitää päästä virtaamaan riittävästi ilmaa, jotta leijukerroksen rakeinen aine kulkeutuu ylöspäin tämän ilmavirran vaikutuksesta. Aukot 41 ovat sopivimmin pienempi-kokoisia, ja ne toimivat itse asiassa avustamalla olennaisen osan leijukerroksen rakeisesta aineesta poispuhallusta tramppivyöhykkeistä 53.

On selvää, että mitä tahansa monista erilaista tyyppiä olevista leijukerrossuuttimista voidaan käyttää. Eräitä sopivia leijukerrossuuttimia on esitetty kuvioissa 5-9. Kukin niistä on asennettu pystyputken 61 yläpäähän ja käsittää vaakasuoran kannen eli peitelevyn 51. Kuviossa 5 kansi 51 on kiekon muotoinen, ja se on tuettu aluslevyyn 63 käyttäen pylväitä 65, jotka yhdessä muodostavat useita säteittäisiä vaakasuoraan suunnattuja ilmanulosvirtausaukkoja 67. Pystyputki 61 on hitsattu aluslevyyn 63 kohdassa 69. Pystyputket 61 on samoin hitsattu kohdista 71 reikälevyn 45 yläpintaan.

Kuviossa 6 kansilevy 51 on muotoiltu sellaiseksi, että se muodostaa vaakasuoraan ulkonevan reunaosan 73, joka on hitsattu kiinni aluslevyyn 63, paitsi kahdesta kohdasta, jotka sijaitsevat 180° kulman etäisyydellä toisistaan ja jotka muodostavat ilmanpurkausaukot 75.

Kuviossa 7 neliömäinen kansilevy 51 on asennettu suoraan pystyputken 61 yläpäähän neljän välikkeen 79 avulla, jotka välikkeet on sijoitettu kuhunkin kulmaan ja jotka on hitsattu kiinni kohdista 77, neljän säteittäisen ilmanpurkausaukon 79' muodostuessa välikkeitten 79 väleihin. Aukoista 79' poistuva ilma virtaa kansilevyn 51 alapinnan ja neliömäisen alalevyn 63' yläpinnan välistä. Alalevyn 63' keskellä on aukko, jonka lävitse pystyputki 61 ulottuu, alalevyn ollessa hitsattu kiinni pystyputkeen kohdista 81.

Kuvio 8 esittää edelleen erästä leijukerrossuuttimen sovellutusmuotoa, jossa pystyputken 61 yläpää on suljettu tulpalla 83, joka on hitsaamalla tai muulla sopivalla tavalla kiinnitetty paikalleen. Ulkopuolinen muhvi 85 on sovitettu pystyputken 61 yläpään ympärille ja on samoin kiinnitetty siihen joko hitsaamalla tai muulla tavalla. Muhvissa 85 on joukko ulos- ja alaspäin suunnattuja porauksia 87, jotka kooltaan ja muodoltaan vastaavat pystyputken 61 yläpäässä si-

jaitsevia aukkoja 89. Niinpä kuvion 8 mukaisesta leijukerrossuuttimesta lähtevä ilmavirta suuntautuu porauksesta 87 säteittäisesti muodostaen terävän kulman vaakatason kanssa.

Kuvion 9 esittämässä leijukerrossuuttimen sovellutusmuodossa kansilevyä 51 kannattaa joukko pylväitä 91, joiden yläpää on hitsattu kiinni kanteen ja alapää pystyputken 61 sisäpintaan. Pystyputken 61 yläpää 93 on kaartuvasti laajennettu, mikä saattaa putkesta saapuvan ilmavirran kääntymään säteittäisesti olennaisesti vaakasuoraan suuntaan kansilevyn 51 alapuolella.

Pyörrevirtauksen synnyttävä systeemi on parhaiten kuvattu kuvioissa 2-4. Systeemi käsittää paineilmalähteen 101, joka voi olla pyöriväputkinen puhallin, jota käyttää nopeussäätöinen moottori M2. Paineilmalähteestä 101 virtaava ilma kulkee pääkanavaa 103 pitkin polttouuniin 26 useitten purkauskohtien kautta. Suurin osa pääkanavasta 103 saapuvasta ilmasta johdetaan uuniin 26 suuttimen 105 kautta, suuttimen ulottuessa alaspäin uuniin tiivistettynä uunin kansiosassa 27 olevaan aukkoon 31. Suuttimesta 105 lähtevä ilmapurkaus etenee nuolien 107 mukaisesti johtuen kosketukseen leijukerroksen 30 yläpinnan kanssa pystysuorana patsaana ja kääntyen sen jälkeen olennaisesti säteittäisesti ulospäin. Tämän sisäänvirtaavan ilman, joka haluttaessa voi olla esikuumennettua, lämpötila nousee sen saapuessa leijukerroksen 30 läheisyyteen, mikä saattaa ilman kohoamaan pitkin uunin 26 sylinterimäisen pystysuoran seinämän ja nuolilla 107 merkityn saapuvan ilmavirran välistä sylinterirenkaan muotoista tilaa.

Pääkanavasta 103 ilma johdetaan, kuten parhaiten ilmenee kuvioista 1 ja 2, lisäkanavien 109, 111 ja 113 kautta useaan pyörrevirtaus-suuttimeen 115. Suuttimet 115 voivat olla mitä sopivaa tyyppiä tahansa, kuviossa 4 esitetyn muodon ollessa käyttökelpoinen. Suuttimet on sovitettu uunin 26 pystysuoran seinän lävitse siten, että ne muodostavat terävän kulman uunisylinterin säteen kanssa, niin että kustakin suuttimesta 115 lähtevä ilmavirta, vaikka se ei olekaan aluksi tangentin suuntainen, tulee tangentiaaliseksi heti saavuttuaan renkaanmuotoiseen ilmavirtaukseen, joka kiertää uunin 26 pystysuoran seinän sisäpinnan ja alaspäin suunnatun sisäänpuhalletun ilmapatsaan 107 välissä. Tämä tapahtuma ilmenee parhaiten kuviosta 2. Suuttimet 115 on sopivimmin suunnattu pienen kulman verran vaakatasosta alaspäin, kuten näkyy kuviosta 3, sen nopeuden rajoittamiseksi,

jolla kohoava pyörre sallii ilman purkautua ulos poistokanavan 50 kautta.

Niinpä leijukerroksesta kohoava ilmavirta kerääntyy sylinterirenkaan muotoiseen tilaan lähelle uunin seinämiä, pyörresuuttimien purkaessa suurella nopeudella ilmaa, joka leikkaa rengasmaisen kaasuvirtauksen aikaansaaden ilmarenkaaseen nopean kiertoliikkeen myötä- tai vastapäivään riippuen suuttimien asennussuunnasta, jokaisen suuttimen ollessa sijoitettu täydentämään muita suuttimia ilmarenkaan pyörityksessä. Sisäänpuhalletun pystysuoran ilmapatsaan 107 rajapinnassa tapahtuu sekoittumista, ja liikemäärän säilyvyys vallitsee aiheuttaen pyörrevirtauksen. Siten leijukerroksesta lähtöisin oleva hienorakeinen aine tulee lingotuksi ja palaa kerrokseen. Lisäksi suuren nopeuden omaava kiertoliike estää ilman pystysuoran johtumisen suoraan poistokanavaan 50, aikaansaaden polttamattomien palavien osasten paljon pitemmän viipumisajan uunissa. Tästä johtuen sellaiset pienet jäteosaset, jotka eivät muulla tavalla tule lingotuksi takaisin leijukerrokseen, pysyvät höyrytilassa leijukerroksen yläpuolella kunnes ne ovat kuluneet loppuun.

Viitaten jälleen kuvioon 2 huomautetaan, että pysäytyspylväitä 119 voidaan käyttää missä kohdissa ja määrässä tahansa aikaansaamaan pysäytysvyöhyke, joka hillitsee pienten poltettavien osasten muuten suurta kiertonopeutta avustaen niiden palautumista leijukerrokseen.

Uunin toimiessa kiinteän orgaanisen jätteen palaminen, kuivatislauminen tai kaasuuntuminen tulee riippumaan valitusta toimintalämpötilasta ja käytettävissä olevasta hapesta. On todettu, että leijukerroksen lämpötilan ollessa jonkin verran korkeampi kuin 370°C , leijukerrokseen saapuvasta kiinteästä jätteestä lähtevät haihtuvat aineet kaasuuntuvat, puuhiiltä muistuttavan hiiltyneen jäännöksen jäädessä leijukerrokseen. Reaktio on jonkin verran eksoterminen. Kaasuuntuvat aineet palavat savua muodostamatta lämpötilassa, joka on noin 600°C tai korkeampi. Hiiltynyt jäännös kaasuuntuu lämpötilassa 550°C ja palaa täydelleen lämpötiloissa, jotka ovat vähintään 650°C . Niinpä kun täydellistä jätteidenpolttoa halutaan, lämpötila höyrytilassa 34 pidetään 600°C :n yläpuolella ja leijukerroksessa vähintään 550°C :ssa. Tuotettua energiaa voidaan käyttää hyväksi höyrykattiloissa tai sentapaisissa. Leijukerroksessa ja sen yläpuolella voidaan käyttää enintään lämpötilaa 1050°C aiheuttamatta leijukerrosaineen reagoimista fysikaalisesti tai kemiallisesti.

Toisaalta, jos hiiltynyt aine halutaan ottaa sivutuotteena talteen, leijukerros pidetään noin 550°C lämpötilassa, ja näissä olosuhteissa kaasuuntuvat aineet palavat, kuten edellä, savua muodostamatta höyrytilassa 34. Lisäksi, jos leijukerroksen lämpötila on välillä $370-550^{\circ}\text{C}$ ja hapen saanti on rajoitettu pienemmäksi kuin viisi prosenttia (5 %) hiiltyneen jäännöksen määrästä, muodostuu kaasuuntuneita aineita, joita sen jälkeen voidaan käyttää hyödyksi raaka-aineina orgaanisessa synteesissä tai muissa prosesseissa tahi polttaa ne erillisessä polttoprosessissa.

On huomattava, että ellei kaasuuntuneitten aineitten itsestään syttymistä höyrytilassa 34 tapahdu, apupolttimoa voidaan käyttää tähän tarkoitukseen syttymisen helpottamiseksi. Leijukerroksessa ja sen yläpuolella olevassa tilassa vallitsevien lämpötilojen varmistamiseksi on suositeltavaa, että tunnettua tyyppiä olevia lämpötilantuntoelimiä sijoitetaan sopivasti uunin sisälle.

On myös todettu, että kun leijukerros 30 on esikuumennettu kuumentinta 42 käyttäen lämpötilaan, joka on noin 370°C , höyrytilaan 34 saapuvat kaasuuntuneet aineet syttyvät tai ne voidaan sytyttää, niiden lisätessä höyrytilan ja leijukerroksen lämpötilat arvon 650°C yläpuolelle. Tuloksena on kaasuuntuneitten aineitten savua muodostamaton palaminen ja hiiltyneitten kiinteiden jäännösten häviäminen kokonaan, kun pyritään täydelliseen jätteenpolttoon. Polttoilmankuumentimen 42 tehoa vähennetään normaalisti asteittain, kun leijukerroksen lämpötila on saavuttanut tason 430°C , ja se poistetaan kokonaan käytöstä, kun toimintalämpötila 1050°C on saavutettu, jolloin ei enää käytetä lainkaan leijutusilmasta saatavissa olevaa happea.

Kuvioissa 10-13 on esitetty yleisesti viitteellä 150 merkitty järjestelmä. Niitä sovellutusmuodon 150 osia, jotka ovat olennaisesti samat kuin vastaavat osat aikaisemmin kuvatussa sovellutusmuodossa 10, ei selosteta seuraavassa.

Kiinteää orgaanista jätettä polttava ja vähän saastetta aiheuttava uuni 150 käsittää erikoislaatuksen polttoaineensyöttösystemin 152, joka toimii ilmasuihkupumpun periaatteella. Telan 17 ympäri kiertyvä syöttökuljetin 16 pudottaa kiinteitä jättepalasia 12 aukon 154 kautta putkeen 156, joka muodostaa kaksihaaraisen polttoaineensyöttö-

laitteen 158 sivuhaaran. Kaksihaarainen polttoaineensyöttölaite 158 on viety tulenkestävästi vuoratus uunin 162 kansiosan 160 lävitse aukon 164 kautta. Ilmaa johdetaan puhaltimesta 101 pääkanavan 103 kautta, kuten aikaisemmin on selostettu, ilmasuihkuinjektiosuuttimeen 166 (kuvio 13). Suuttimen 116 lävitse alaspäin puhallettu paineilma lisää ilman virtausnopeutta suuttimen suussa. Lisätty nopeus aikaansaa vähennetyn staattisen paineen alueella, jossa polttoaineensyöttöputki 156 kohtaa kaksihaaraisen polttoaineensyöttölaitteen 158 ilmantuloputken 168. Vähennetty staattinen paine aiheuttaa alipaineen polttoaineensyöttöputken tuloaukkoon 154, siten itse asiassa "imien" polttoaineen putkeen 156. Poistoputki 170 on suunnattu uunissa 162 sijaitsevan aktiivisen leijukerroksen keskusta kohti, ja se muodostaa terävän kulman ilmantuloputken 168 suhteen. Polttoaineen mukana saapuva suuren nopeuden omaava ilmavirta on omiaan levittämään polttoainetta tasaisesti uunissa 162 sijaitsevan leijukerroksen pinnalle.

Sovellutusmuodon 150 leijukerroksen 172 muodostaa oliviinihiekkä.

Sovellutusmuoto 150 käsittää lisäksi uuden leijutusilmasysteemin 180, joka mahdollistaa leijukerrosaineen keskeyttämättömän kierrätyksen ja puhdistuksen normaalin polttotoiminnan aikana sillä tavalla, että polttoaineen mukana uuniin joutuva palamaton "tramppi"-aine jatkuvasti tulee poistetuksi. Leijutusilmaa tuottaa pyöriväputkinen tai sentapainen pääpuhallin 182, jota pyörittää moottori M3 tavanmukaisen V-hihnakäytön tai sentapaisten välityksellä. Leijutusilma kulkee puhaltimesta 182 pääjakoputkeen 184. Kuten kuviosta 11 näkyy, jakoputki 184 ulottuu noin 105°:n pituudelle uunin 162 kehän lähellä, ja sen poikkipinta pienenee vähitellen kumpaankin suuntaan ilman tasaisen jakautumisen aikaansaamiseksi joukkoon suorakulmaisia kanavia 186. Jakoputkesta 184 leijutusilma virtaa yhdensuuntaisten suorakulmaisten kanavien 186 muodostamaan yhdistelmään, joka ulottuu aktiivisen leijukerroksen koko pohjapinnan alalle. Kanavat on sijoitettu tietyin välein, niin että aikaiasemmin sovellutusmuodon 10 yhteydessä selostettu leijutus-suutinjakaantuma saadaan aikaan reikälevyä käyttämättä. Kanavat 186 ovat muodoltaan ja kooltaan sopivia varmistamaan tasaisen ilman virtauksen jokaiseen kanavaan, ja niiden leveydet ja välit ovat yhdenmukaiset, niin että nopeudella, jolla leijukerrosaine ja tramppiaine kulkevat kanavien lomitse, on ennaltamäärätty tunnettu arvo. Yhdensuuntaisten kanavien

järjestelmällä on useita etuja verrattuna aikaisempiin menetelmiin, mm. reikälevyn käyttöön, nimittäin (a) kapeat kanavat sallivat aktiivisen leijukerrosaineen ja tramppiaineen vapaan kulun alapuolella sijaitsevaan kartiomaiseen poisottosuppiloon, (b) kanavissa virtaava ilma jäädyttää kanavien lomitse kulkevan suhteellisen kuuman leijukerrosaineen lämpötilaan, joka on sopiva parhaiten hiiliteräksestä tehdyille poisottosuppiloille, kanaville, jakoputkelle sekä kuljetusseulalle, ja samalla leijutusilma tulee esikuumennetuksi, ja (c) leijutusilmavirran aiheuttama kanavien värinä varmistaa leijukerrosen koko sisällön tasaisen kulkeutumisen poisottosuppiloon ja sen alapuolella sijaitseville seulakuljettimille. Kanavien pituus vaihtelee johtuen kuvatun tulenkestävän uunin 162 pyöreästä muodosta. Kunkin kanavan vapaa pää on suljettu ja sopivimmin tuettu välineeseen, joka sopeutuu kanavien pitkittäiseen lämpölaajenemiseen ja supistumiseen samalla estäen niiden poikittaisen siirtymisen. Selostetussa järjestelmässä olennaisesti samansuuruinen ilmavirta purkautuu jokaisesta suuttimesta 47. Jakoputkeen 184 saapuvaa ilmaa voidaan haluttaessa kuumentaa apupolttimella 188 (kuvio 11).

Kanavien lomitse kulkevat rakeinen leijukerrosaine ja tramppiaine täyttävät kartiomaisen suppilon 190 muodostaman tilan. Suppilon suurin läpimitta on sama kuin uunin 162 aktiivisen leijukerrosen läpimitta, suppilon kapean osan päättyessä pystysuoraan laskutorveen 192. Kartio voi olla joko staattinen tai dynaamiseksi tärisevä tahi se voi käsittää kaksi osaa, nimittäin sekä staattisen että dynaamisen osan. Laskutorvi purkaa ainetta pystysuoraan täryseulakuljettimelle 194, jota käyttää värähtelyn aikaansaava moottori M4. Seulakuljetin 194 erottaa uudelleenkäytettävän leijukerrosaineen tramppiaineesta, tramppiaineen edetessä ylös pitkin kuljetinta 194 poistuen kuljettimen uläpäästä 196, minkä jälkeen se heitetään pois. Uudelleenkäytettävä leijukerrosaine kulkee kuljettimen 194 silmien läpi alemmalle kuljettimelle 198 ja putoaa sen yläpäästä 200 leijukerrosaineen varastointisäiliöön 202 sekä siitä edelleen palautusputkeen 204, jota pitkin aine puhalletaan moottorin M5 käyttämän puhaltimen 208 avulla putken poistopään 206 kautta uunissa 162 sijaitsevan leijukerrosen 172 päälle. Täten tramppiaine tulee poistetuksi ja leijukerrosainetta kierrätetään jatkuvasti uudelleenkäyttöä varten. Säiliö 202 muodostaa myös sopivan kohdan uuden leijukerrosaineen lisäämistä varten, mikä lisäys on ajoittain tarpeen sovellutusmuodon 150 normaalin toiminnan aikana, johtuen osas-

ten poishuuhtoutumisesta ja kulumisesta, minkä aiheuttavat osasten murtuminen ja keskinäinen hankausvaikutus. Tällä tavalla leijukerros säilytetään optimitasossa asianmukaista leijutusta varten.

Patenttivaatimukset

1. Poltto-, kuivatislaus- ja kaasuunnusjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää uunin, välineet polttoaineen viemiseksi uuniin, leijukerroksen, joka on sijoitettu uuniin ja jonka muodostavat agglomeroitumattomat hiekkarakeet, kuumennuslähteen leijukerroksen lämpötilan kohottamiseksi arvoon, joka on välillä n. 370-1050°C, laitteiston ilman syöttämiseksi leijukerrokseen, laitteiston käsittäessä paineilmalähteen, ilmanjakelusysteemin, joka sijaitsee leijukerroksen alapuolella ja sisältää useita kanavia, jakoputket sijoitettuna paineilmalähteen ja kanavien väliin sekä joukon leijukerrokseen sijoitettuja suuttimia, jotka on asennettu kanaviin ja saavat ilmaa kanavista, kanavien sijaitessa tietyllä etäisyydellä toisistaan, ja yleensä pystysuoria, olennaisen leveyden omaavia kulkuväyliä mainittujen kanavien välissä muodostaen alueet, joiden lävitse haitallinen aine kulkeutuu alaspäin leijukerroksesta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että epäpuhtas leijukerrosaine sisältää jäännös-ainetta ja että järjestelmä lisäksi käsittää systeemin epäpuhtaan leijukerrosaineen kierrättämiseksi, kierrätysysteemin käsittäessä kanavien alapuolella sijaitsevia väyliä epäpuhtaan leijukerrosaineen kuljettamiseksi erotuskohtaan, erottimen mainitussa kohdassa epäpuhtaan leijukerrosaineen jakamista varten jäännösaineeksi ja puhdistetuksi leijukerrosaineeksi, sekä kuljettimen puhdistetun leijukerrosaineen palauttamiseksi uunissa olevaan leijukerrokseen.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitut kulkuväylät käsittävät kartiomaisen poistosupilon sekä liikkuvan tärykartion epäpuhtaan leijukerrosaineen poistamiseksi.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että erotin käsittää täryseulan, jolle suurempikokoinen jäännösaine jää ja joka läpäisee puhdistetun leijukerrosaineen.
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u

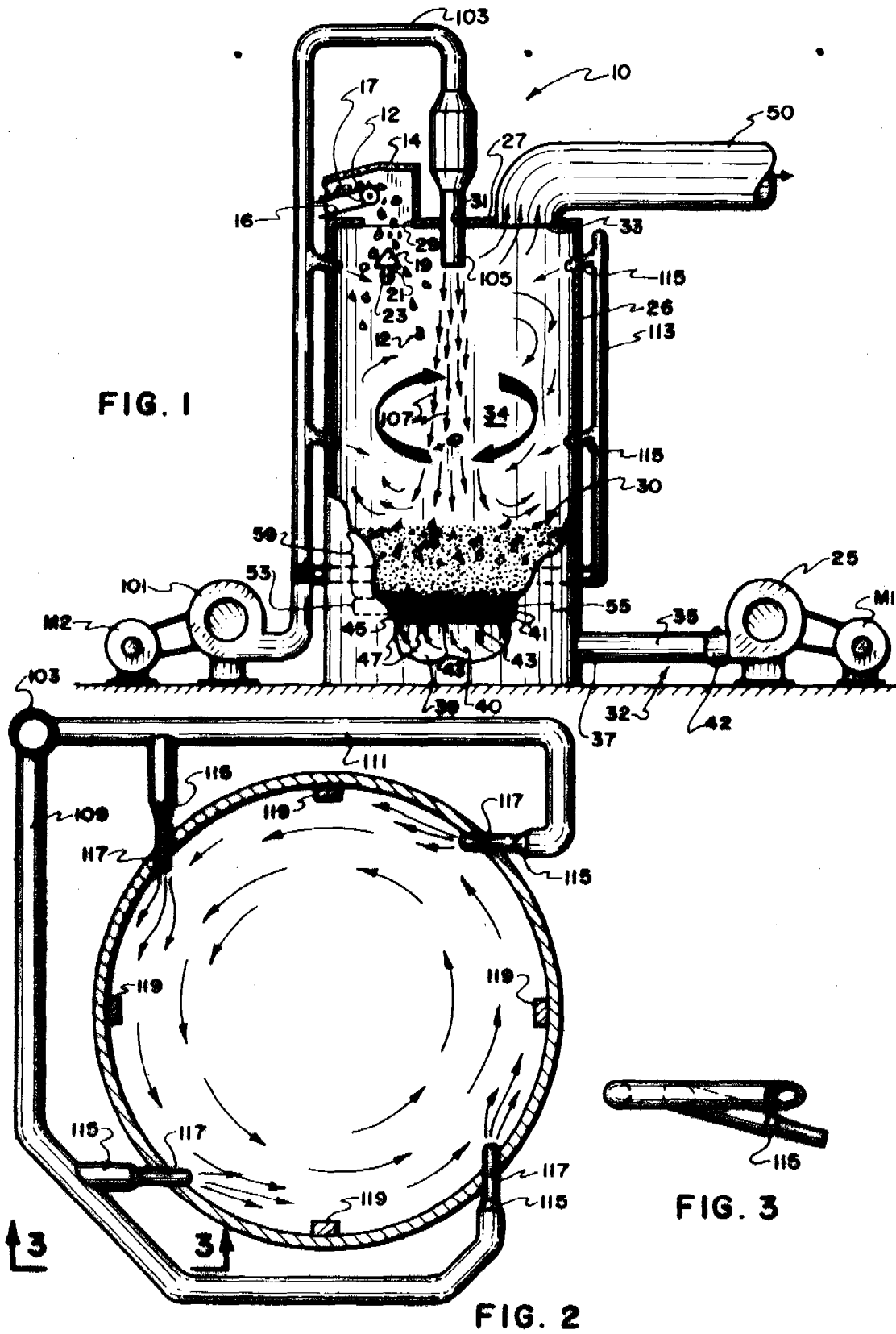
siitä, että kuljetin lisäksi käsittää välineen uuden leijukerrosaineen sekoittamiseksi puhdistettuun leijukerrosaineeseen, minkä välineen avulla leijukerrosaineen määrä uunissa voidaan säilyttää optimiarvossaan tehokasta leijutusta varten.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että uuni käsittää olennaisesti sylinterimäisen polttokammion, että kammion sisälle on sijoitettu leijukerros, höyrytilan sijaitessa leijukerrosen yläpuolella, että ainakin yksi höyrytilan yläpuolella sijaitseva poistoaukko johtaa kaasuja ulos kammion sisältä, että toinen ilmansyöttöväline puhalttaa ilmaa kammion sisällä sijoitettuna keskeisesti leijukerrosen yläpuolelle suunnaten ilmavirran keskeisesti alaspäin kohti leijukerrosta ja saattaen ilman kammion sisällä kohoamaan sylinterirenkaan muotoisessa tilassa lähellä kammion seinämää, ja että kolmas ilmansyöttöväline puhalttaa ilmaa kammion sisälle kammion seinämän lähelle höyrytilassa, ainakin suurimman osan ilmavirrasta ollessa seinämän tangentin suuntainen kammioon saapuessaan, niin että muodostuu kohoava rengasmainen pyörre, minkä vaikutuksesta hienojakoiset osaset tulevat lingoituiksi höyrytilasta leijukerrokseen ja kaikkien jäljellejääneitten osasten viipymisaika pitenee aikaansaaden täydellisen palamisen.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun olennaisesti sylinterimäisen polttokammion sisälle kammion seinämän lähelle on sijoitettu ainakin yksi pystysuora pysäytyspylväs, joka hillitsee kohoavaa rengasmaista pyörrettä sen ulkokehällä edistään hienojakoisten osasten palautumista höyrytilasta leijukerrokseen.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että ilmansyöttölaitteisto käsittää joukon pyörreilmasuuttimia sijoitettuna eri paikkoihin uunin sisälle, ainakin osan ilmasuuttimista sijaitessa ylhäällä olennaisesti leijukerrosen yläpinnan yläpuolella ja ainakin eräitten ilmasuuttimien ollessa sovitettuna suuntaamaan ilmaa poispäin hiekkarakeista sekä pitkin uunin seinämää, niin että haitallista ainetta voidaan jatkuvasti poistaa aktiivisesta leijukerroksesta leijutussuuttimien alapuolella sijaitsevaan tilaan leijukerrosen hyvien ominaisuuksien säilyttämiseksi, ja että ilmaa kierrätetään pyörteisesti olennaisesti pitkin uunin koko seinämää leijukerrosen yläpuolella.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että uunissa sijaitsevan leijukerroksen muodostaa oliviinihiekkareagoimattomassa tilassa leijukerroksen fysikaalisten ominaisuuksien parantamiseksi.



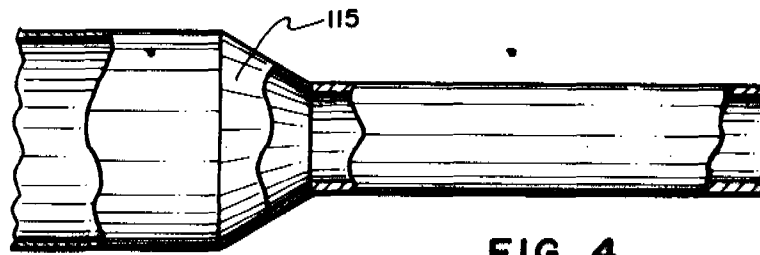


FIG. 4

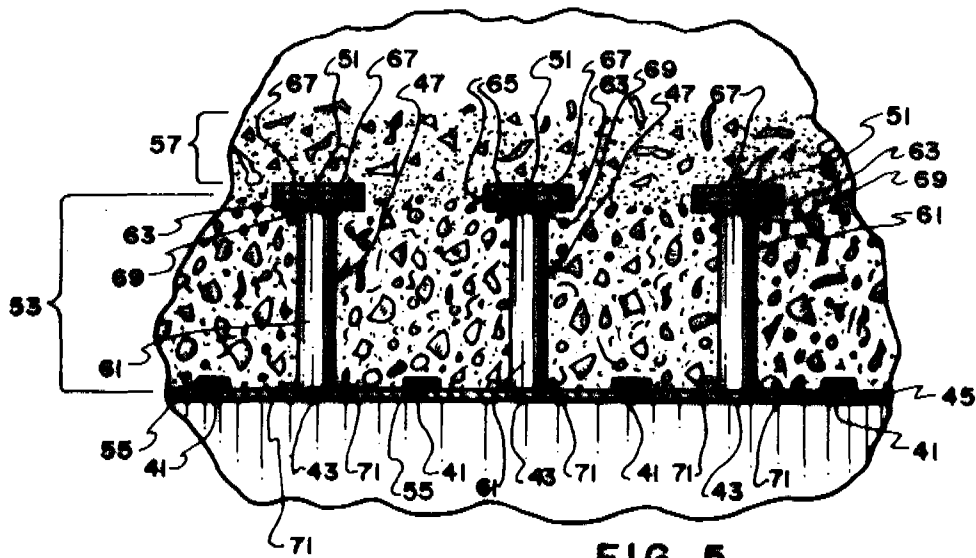


FIG. 5

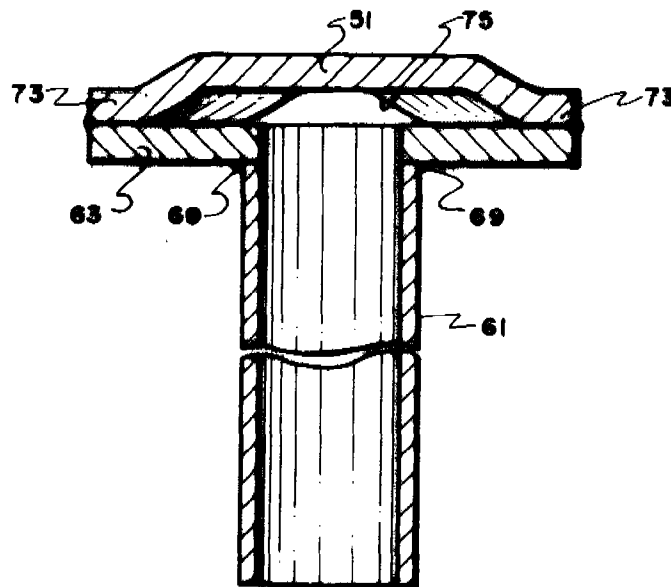


FIG. 6

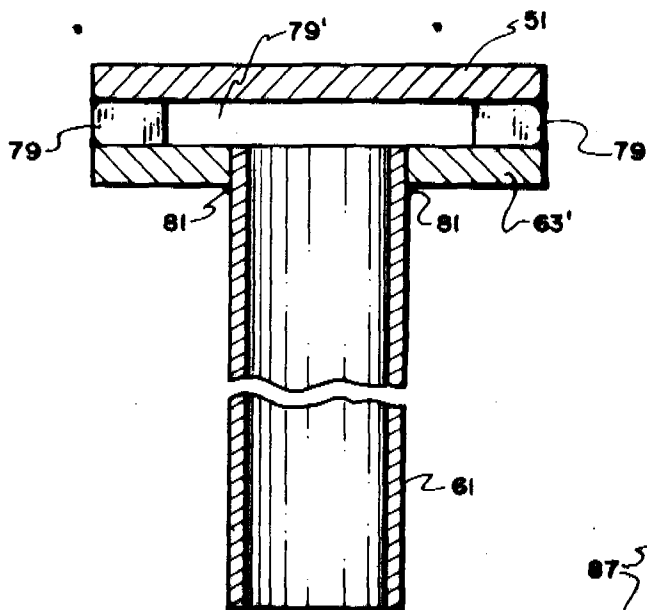


FIG. 7

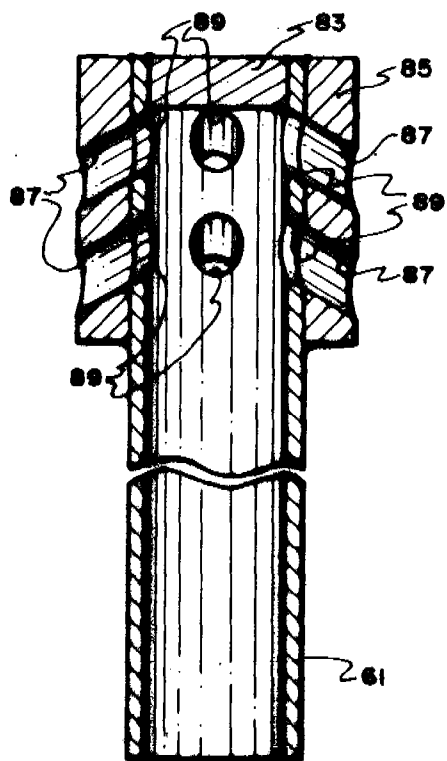


FIG. 8

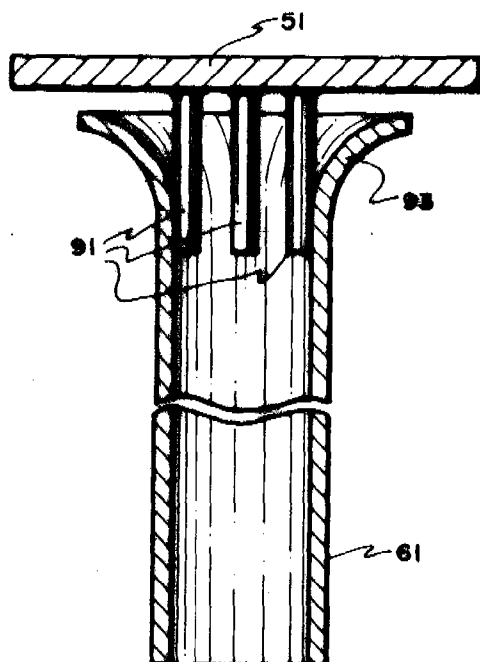


FIG. 9

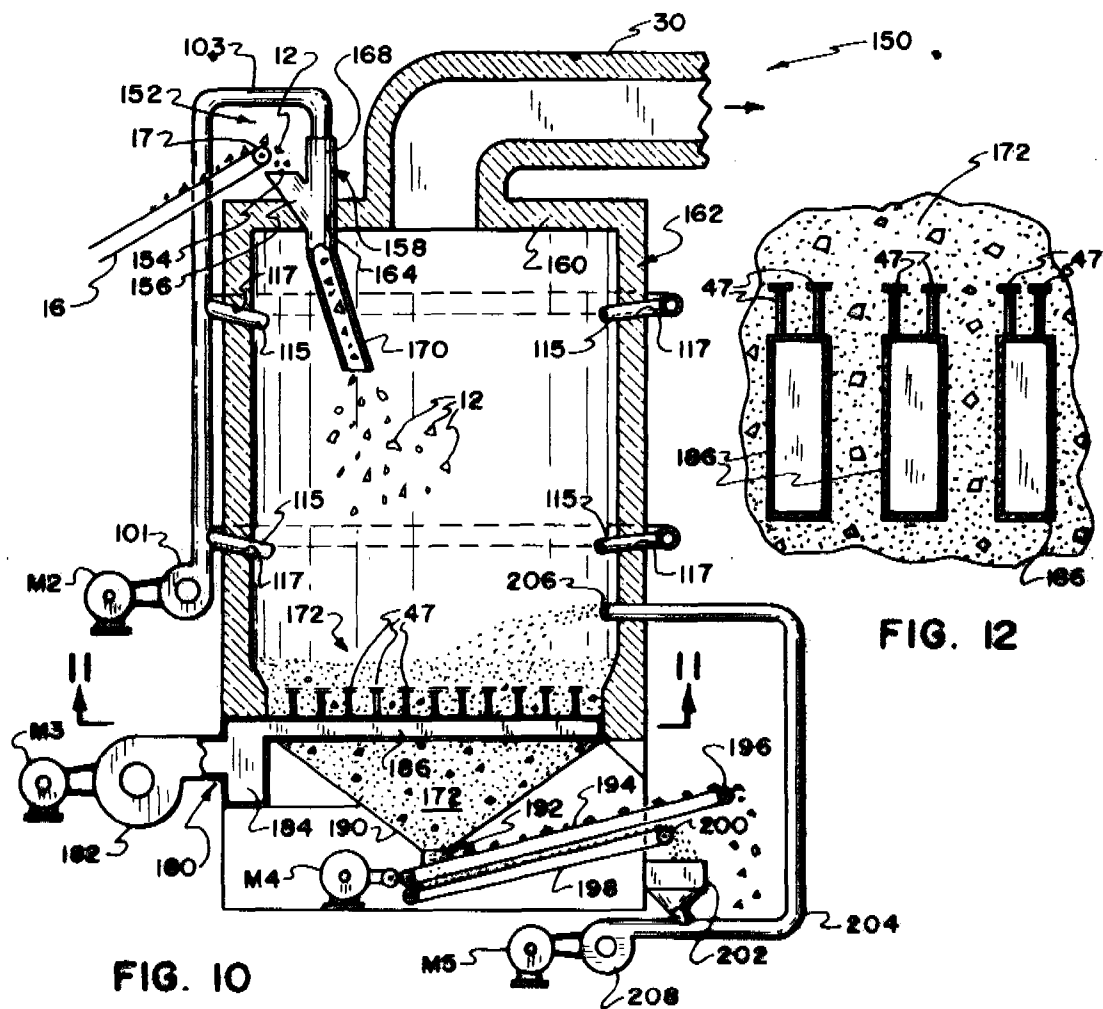
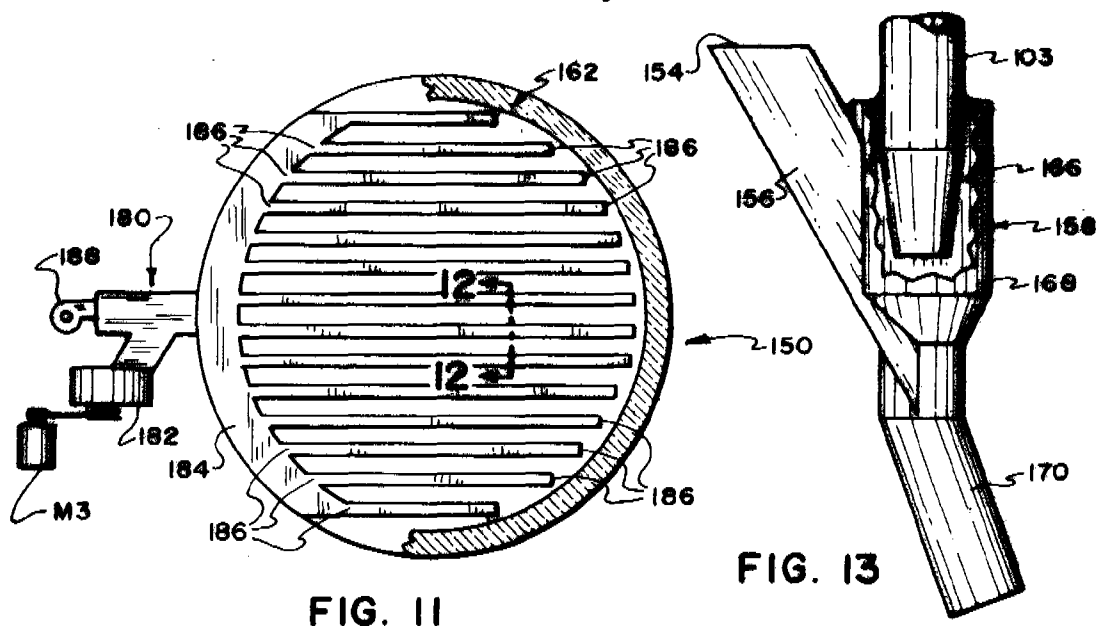


FIG. 12



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patent-ansökningar: _____

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja - Ansökningspublikationer, utläggning- och patenskrifter: _____

Suomi - Finland P 21'448 (C10 J 3/46)

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige K 334'972 (F 23 G 5/00)

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA (P 3'397'657 (110-8), P 3'863'577 (F 23 G 3/00), P 3'888'193 (F 23 G 5/00)
ja P 3'907'674 (C02 B 1/34).

Muita julkaisuja: - Andra publikationer: _____

28/1-81 (RR)

Allekirjoitus

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P