

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 20022099 A7**

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

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	20022099
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification F22B 37/20 (2006.01) F22B 21/40 (2006.01)	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	26.11.2002
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	26.11.2002
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	27.05.2004
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	14.06.2019

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Foster Wheeler Energia Oy, Metsänneidonkuja 8, 02130 ESPOO, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Kinnunen, Pertti, Varkaus, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Coor Service Management Karhula Oy, Teollisoikeusosasto, PL 201, 78201 Varkaus

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

Tornikattila

Tornpanna

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Höyrykattilalaitos, esimerkiksi polypolttokattilalaitos tai kiertoleijukattilalaitos, joka käsittää poltto-osan, poltto-osan yläpuolelle sovitettun lämmönvaihtopintoja sisältävän lämmönvaihto-osan, jossa lämmönvaihto-osassa savukaasun virtausuunta on alhaalta ylöspäin, sekä kiinteään tukirakenteeseen, ja jossa poltto-osa ja lämmönvaihto-osa ovat erillisiä, joustavasti toisiinsa liitettyjä kammioita, jotka kumpikin on erikseen yläosastaan ripustettu kiinteään tukirakenteeseen, edullisesti sen vaakasuoriin kannatustasoihin. kuva
Ångpanneanläggning, till exempel en pannanläggning för pulverformigt bränsle eller en pannanläggning med cirkulerande virvelbädd, som innefattar en förbränningssektion, en ovanför förbränningssektionen anordnad värmeväxlingssektion som omfattar värmeväxlingsytor, i vilken värmeväxlingssektion rökgasens flödesriktning är nedifrån upp, samt en stationär stödkonstruktion, och i vilken anläggning förbränningssektionen och värmeväxlingssektionen utgörs av åtskilda, flexibelt med varandra förbundna kammare, vilka är upphängda separat vid sina respektive övre delar på den stationära stödkonstruktionen, företrädesvis på dess vågräta bärytor.

TORNIKATTILA

- Esillä oleva keksintö koskee itsenäisen patenttivaatimuk-
sen johdanto-osan mukaista höyrykattilalaitosta. Siten
5 keksintö koskee höyrykattilalaitosta, joka käsittää
poltto-osan, poltto-osan yläpuolelle sovitetun lämmön
vaihtopintoja sisältävän lämmönvaihto-osan, jossa savu-
kaasun virtaussuunta on alhaalta ylöspäin, sekä kiinteän
tukirakenteen.
- 10 Höyrykattilalaitoksen lämmönvaihto-osan lämmönvaihtopin-
nat käsittävät yleensä ainakin eri vaiheiden tulistinput-
kia ja ekonomaiserin. Näissä eri lämmönvaihtopinnoissa
nostetaan veden tai vesihöyryn lämpötilaa asteittain kor-
15 keammaksi. Mahdollisimman korkean höyryn loppulämpötilan
saavuttamiseksi on edullisinta sijoittaa eri lämmönvaiht-
topinnat savukaasun virtauskanavaan halutun lämpötilan
mukaiseen järjestykseen siten, että poltto-osasta tuleva
kuuma savukaasu kohtaa ensimmäiseksi loppulämpötilaltaan
20 kuumimman lämmönvaihtopinnan.
- Lämmönvaihtopinnat ovat yleensä useaan kertaan edestakai-
sin taivutetuista, pääasiassa vaakasuorista putkista
koottuja paketteja. Yleensä putkien halkaisijat ja put-
25 kien väliset etäisyydet pienenevät matalampia lämpötiloja
kohti mentäessä. Esimerkiksi ekonomaiserin putkien keski-
näiset etäisyydet ovat riittävän lämmönsiirtotehon saa-
vuttamiseksi yleensä pienempiä kuin tulistinpakettien
putkien välit.
- 30 Polttokammioista poistuvan savukaasun mukana kulkeutuu
lämmönvaihto-osaan tuhkaa ja muita hiukkasia, jotka voi-
vat tarttua lämmönvaihtopintoihin. Näin syntyvät kerros-
tumat pienentävät lämmönsiirtokerrointa ja heikentävät
35 siten lämmönsiirtotehoa. Paksut kerrostumat voivat myös
haitata savukaasun kulkua lämmönvaihtoputkien välissä,
mikä edelleen laskee lämmönsiirtotehoa.
- Tuhkakerrostuman tultua liian paksuksi se voi irrota il-

sestään lämmönvaihtoputkien pinnalta tai se voidaan ir-
roitaa jollain sopivalla nuohousmenetelmällä. Irronnut
tuhka putoaa takaisin poltto-osaan tai lämmönvaihto-osan
pohjalle, josta se voidaan ohjata esimerkiksi laitoksen
5 tuhkanpoistojärjestelmään.

Jotta vältettäisi putoavien tuhkien tarttumisen alemmalla
oleviin lämmönvaihtopintoihin, on erityisesti vaikeatuh-
kaisia polttoaineita, kuten ruskohiiltä, poltettaessa
10 edullista käyttää ns. tornikattilakonstruktiota. Torni-
kattilassa lämmönvaihto-osa on sovitettu poltto-osan ylä-
puolelle siten, että savukaasun virtaussuunta lämmönvaiht-
to-osassa on alhaalta ylöspäin. Siten lämmönvaihto-osan
ylemmistä lämmönvaihtopinnoista irronneet tai irroitettut
15 tuhkat putoavat kohti alempana olevia harvempia putkipa-
kelleja, ja putoavan tuhkan vaara tarttua alempana ole-
viin paketteihin on suhteellisen pieni.

Suuret kattilarakenteet rakennetaan yleensä ylhäältä ri-
pustetuiksi siten, että kattilan ympärille rakennetaan
20 kiinteä teline ja kattila asennetaan roikkumaan vahvojen
kannatusvaijereiden varassa telineen yläosan kannatusta-
sosta. Edellä esitetyllä periaatteella rakennetun torni-
kattilan ongelmat liittyvät siihen, että yhtenäisen ra-
25 kennelman korkeus tulee hyvin suureksi. Suuren voimalai-
toksen tornikattilan korkeus voi olla yli 100 metriä.

Kun kattila ajetaan käyttötilaan, sen rungon lämpötila
nousee satoja asteita. Ylhäältä ripustetun kattilan ylä-
30 osa pysyy tällöin paikallaan, mutta sen alaosa laskeutuu
alaspäin useita kymmeniä senttimetrejä. Näin suuri lämpö-
liike asettaa erittäin suuria joustavuusvaatimuksia kai-
kille alaosaan tehtäville liitännöille. Esimerkiksi polt-
toaineen syöttöjärjestelmien ja pohjatuhkan poistojärjes-
35 telmien on pystyttävä sallimaan näin suuri liike järjes-
telmien kiinteiden osien ja kattilaan liitettävien osien
välillä.

Kattilan asennus tapahtuu yleensä vaiheittain siten, että kiinteään tukirakennelmaan liitetään ensimmäiseksi ylimpänä olevat osat. Vasta ylempien osien asennuksen jälkeen
5 päästään liittämään niihin liittyviä alempia osia. Koska tornikattila on yleensä hyvin korkea yhtenäinen rakennelma, sen asentaminen on hyvin aikaa vievää. Tämä hidastaa kattilan valmistamista ja lisää rakennusaikaisia kustannuksia.

10

Tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan höyrykattila, jossa edellä mainitut tunnetun tekniikan ongelmat on minimoitu.

15

Erityisesti tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan tornikattila, jossa kattilan alaosaan lämpöliike on minimoitu.

20

Lisäksi keksinnön tavoitteena on saada aikaan tornikattila, jonka asennus voidaan suorittaa nopeammin kuin nykyisten tornikattiloiden asennus.

25

Edellä mainittujen tunnetun tekniikan ongelmien ratkaisemiseksi esitetään höyrykattila, jonka tunnusomaiset piirteet on esitetty itsenäisen laitevaatimuksen tunnusmerkkiosassa. Siten esillä olevan keksinnön mukaiselle höyrykattilalle on tunnusomaista, että sen poltto-osa ja lämmönvaihto-osa ovat erillisiä, joustavasti toisiinsa liitettyjä kammioita, jotka kumpikin on erikseen yläosaan
30 taan ripustettu kiinteään tukirakenteeseen

35

Esillä oleva keksintö koskee erityisesti ns. tornikattilaa, jonka lämmönvaihto-osassa savukaasun pääasiallinen virtausuunta on alhaalta ylöspäin. Yleensä tornikattilan poltto-osan ja lämmönvaihto-osan korkeudet ovat kumpikin noin puolet koko kattilan korkeudesta. Koska esillä olevan keksinnön mukaisen höyrykattilan poltto-osa on ripus-

tettu kiinteään tukirakenteeseen omasta yläosastaan, sen alaosassa havaittavat lämpöliikkeet ovat vain noin puolet vastaavan yhtenäisen tornikattilan alaosan lämpöliikkeistä. Tämä vähentää huomattavasti ongelmia, joita lämpö-
5 liikkeet aiheuttavat erilaisten liityntöjen tekemiseen poltto-osan alaosan ja sen kiinteän ympäristön välille. Siten esimerkiksi polttoaineen syöttöjärjestelmät ja pohjatuhkan poistojärjestelmät yksinkertaistuvat. Samalla niiden kustannukset laskevat ja toimintavarmuus paranee.

10

Keksinnön mukaisessa höyrykattilassa poltto-osan yläosan ja lämmönvaihto-osan alaosan välillä on kanava, jota pitkin kuumat savukaasut johdetaan poltto-osasta lämmönvaihto-osaan. Koska esillä olevan keksinnön mukaisessa
15 ratkaisussa poltto-osa on ylhäältä ripustettu kiinteään tukirakenteeseen, poltto-osan yläosa pysyy kiinteästi paikallaan. Koska lämmönvaihto-osa puolestaan on ripustettu kiinteään tukirakenteeseen omasta yläosastaan, sen alaosa liikkuu lämpölaajenemisen johdosta. Tämän vuoksi
20 poltto-osan yläosaa ja lämmönvaihto-osan alaosaa liittävä kanava on oltava joustava.

Koska lämmönvaihto-osan korkeus on tyypillisesti noin puolet koko kattilan korkeudesta, lämmönvaihto-osan ala-
25 osan ja poltto-osan yläosan välinen lämpöliike on suhteellisen vähäistä. Tornikattilan poltto-osan ja lämmönvaihto-osan välillä ei kulje suuria kiintoainevirtoja, jotka vaatisivat raskaita rakenteita. Tämän vuoksi kanava voidaan tehdä joustavaksi suhteellisen yksinkertaisesti
30 esimerkiksi palkeiden tai riittävän joustavien mutkaclementtien avulla.

Tavanomaiset tornikattilat ovat yleensä polypolttokattiloita, joissa hienoksi jauhettua polttoainetta, esimerkiksi hiiltä, syötetään polttimien kautta tulipesään, jossa se palaa hyvin nopeasti korkeassa lämpötilassa. Yhtenäisen tornikattilan jaahdytetyn poltto-osan on oltava

va niin korkea, että savukaasut ehtivät jäähtyä riittävästi ennen osumistaan ensimmäisiin lämmönvaihtopintoihin. Vaatimus on, että savukaasujen kuljettama tuhka ei sisällä sulassa tai osittain sulassa tilassa olevia hiukkasia, jotka voisivat jähmettyä lämmönvaihtopinnoille.

Pölypolttokattilan poltto-osan ja lämmönvaihto-osan välinen kanava voi esillä olevan keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan olla jaahdytetty. Tällöin savukaasu jäähtyy myös kanavassa ja poltto osan korkeus voi olla pienempi kuin tavanomaisessa tornikattilassa ilman, että sula lentotuhka osuu lämmönvaihto-osan lämmönvaihtopintoihin.

15 Tavanomaisessa tornikattilassa lämmönvaihto-osa on suoraan poltto-osan yläpuolella, jolloin lämmönvaihtopinnoilta irronneet tuhkakerrostumat putoavat takaisin poltto-osaan. Joissakin tapauksissa tuhkakerrostumia ei haluta palauttaa poltto-osaan, vaan olisi edullisempaa
20 poistaa ne suoraan lämmönvaihto-osasta. Esillä olevan keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan poltto-osan lämmönvaihto-osaan liittävässä savukaasun kanavassa tai kanavan ja lämmönvaihto-osan liittymäkohdassa on vähintään yksi mutka, johon liittyy tuhkan keruusuppilo.
25 Lämmönvaihtopinnoilta irronneet tuhkat voidaan tällöin edullisesti kerätä kyseiseen suppiloon, joista ne voidaan edelleen johtaa laitoksen tuhkanpoistojärjestelmään.

Keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon mukaan höyrykattila on kiertoleijukattila, jonka yläosaan on kiinteästi liitetty vähintään yksi hiukkaserotin, joka erottaa savukaasusta sen mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Erotettu kiintoaines palautetaan poltto-osan alaosaan ja puhdistettu savukaasu johdetaan poltto-osan yläpuolelle
35 sovitettuun lämmönvaihto-osaan. Keksinnön mukaisesti poltto-osa ja lämmönvaihto-osa ovat erikseen ylhäältä ripustettuja kammioita ja erottimelta lämmönvaihto-osaan

johtavan kanava on joustava. Lämmönvaihto-osan lämmönvaihtopinnoilla savukaasu luovuttaa lämpöä lämmönvaihtoputkissa kulkevaan veteen tai vesihöyryyn.

- 5 Tavanomaisen yhtenäisen tornikattilan tukirakenteen yläosassa on yksi vaakasuora pääkannatustaso, johon kiinnitetyistä tukivaijereista asennetaan riippumaan koko yhtenäinen kattila. Tornikattilan asennus etenee ylhäältä alaspäin, jolloin kattilan eri osien asennus tapahtuu suurelta osin peräkkäin tietyssä järjestyksessä. Koska eri asennusvaiheet riippuvat tällä tavalla toisistaan, koko kattilan asennus kestää kauan, tyypillisesti 15-20 kuukautta.

- 15 Keksinnön mukaisen tornikattilan tukirakenne käsittää edullisesti kaksi erillistä vaakasuoraa kannatustasoa, joista ensimmäinen on asennettu toisen alapuolelle. Kun keksinnön mukaista tornikattilaa asennetaan, sen poltto-osaa voidaan asentaa alempaan kannatustasoon samanaikaisesti kun lämmönvaihto-osaa asennetaan ylempään kannatustasoon. Tämä lyhentää merkittävästi tornikattilan ja siihen liittyvien laitteiden asennukseen kuluvaa aikaa.

- 25 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oikeisiin piirustuksiin, joissa

- Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaista höyrykattilaa.
- 30 Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti keksinnön toisen edullisen suoritusmuodon mukaista höyrykattilaa.

- Kuviossa 1 esitetään keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukainen höyrykattilalaitos 10, joka käsittää pölypolttokattilan 12. Kattila 12 on ns. tornikattila, joka käsittää pystysuuntaisen poltto-osan 14 ja sen yläpuolelle sovitettun pystysuuntaisen lämmönvaihto-osan 16.

Poltto-osa 14 ja lämmönvaihto-osa 16 ovat erillisiä kammioita, joita ympäröivät seinät ovat edullisesti ainakin osittain jäähdytettyjä vesiputkiseiniä. Poltto-
osan 14 yläosa 18 ja lämmönvaihto-osan 16 alaosa 20 on
5 liitetty toisiinsa kanavalla 22.

Kun polttoainetta, esimerkiksi hiiltä, poltetaan kattilan 12 polttimilla 24, syntyy tuhkaa sisältävää savukaasua, joka virtaa poltto-osan 14 yläosasta 18 kanavaa 22 pitkin
10 lämmönvaihto-osaan 16. Lämmönvaihto-osaan 16 on sovitettu kattilan höyryntuottopiiriin kuuluvia lämmönvaihtimia, esimerkiksi ekonomaiseri 26, ensimmäinen tulistin 28 ja päätetulistin 30.

15 Osa savukaasun mukanaan kuljettamasta tuhkasta kerrostuu lämmönvaihto-osan 16 lämmönvaihtimien 26, 28, 30 pinnoille. Kun tuhkakerrokset ovat liian paksuja, tuhkaa irtoaa tai sitä irrotetaan lämmönvaihtimilta, jolloin tuhkaa putoaa lämmönvaihto-osassa 16 alaspäin.

20 Kattilan 12 lämmönvaihto-osassa 16 virtaava kuuma savukaasu lämmittelee lämmönvaihtimien 26, 28, 30 putkissa virtaavaa vettä tai vesihöyryä, jolloin savukaasut jäähtyvät ja veden lämpötila nousee. Jäähtyneet savukaasut poistetaan lämmönvaihto-osasta 16 yleensä savukaasun puhdistuslaitteisiin ja edelleen savuplipun kautta ympäristöön,
25 joita ei kuitenkaan ole esitetty Kuviossa 1.

Lämmönvaihtimet 26, 28, 30 muodostuvat yleensä edestakaisin taivutetuista, pääasiassa vaakasuorista vesi- tai höyryputkista. Jotta höyry saadaan tulistettua riittävän korkeaan lämpötilaan, on tulistimet 28, 30 sovitettu savukaasun virtaussuunnassa lämmönvaihto-osan 16 alkuosaan 32. Vastaavasti ekonomaiseri 26 on sovitettu savukaasun
35 virtaussuunnassa lämmönvaihto-osan 16 loppuosaan 34.

8

Ekonomaisessa 26 vesiputkien halkaisijat ja niiden väliset etäisyydet ovat yleensä riittävän lämmönsiirtotehokkuutta saavuttamiseksi pienempiä kuin tulistimissa 28, 30. Jos savukaasu virtaa lämmönvaihto-osassa alaspäin, on olemassa vaara, että tulistimien 28, 30 pinnoilta irtoavat tuhkaerrostumat jäävät kiinni ekonomaiserin 26 putkien väliin, jolloin ekonomaiserin lämmönsiirtotehokkuus voi oleellisesti heikentyä. Tornikattilan 12 ajatus on säätää savukaasu virtaamaan lämmönvaihto-osassa 16 ylöspäin, jolloin ekonomaiserin 26 luonnollinen paikka on lämmönvaihto-osan 16 yläosassa 34 ja edellä mainittu riski eliminoiduu.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti kattilan poltto-osa 14 ja lämmönvaihto-osa 16 ovat erillisiä kammioita, jotka on kumpikin erikseen ripustettu kattilalaitoksen tukirakenteeseen 36. Keksinnön mukainen kattilalaitoksen tukirakenne 36 käsittää edullisesti kaksi kannatustasoa 38, 40. Alempi kannatustaso 38 on kiinnitetty poltto-osan 14 korkeuden yläpuolelle ja ylempi kannatustaso 40 on kiinnitetty lämmönvaihto-osan 16 ja poltto-osan 14 yhteenlaske-
20 tun korkeuden yläpuolelle. Poltto-osa, tai polttokammio, 14 on kiinnitetty yläosastaan roikkumaan alempaan kannatustasoon 38 kiinnitetyistä vaijereista 42. Vastaavasti
25 lämmönvaihto-osa, tai lämmönvaihtokammio, 16 on kiinnitetty yläosastaan roikkumaan ylempään kannatustasoon 40 kiinnitetyistä vaijereista 44.

Tavanomaisen tornikattilan poltto-osa ja lämmönvaihto-osa
30 muodostavat yhtenäisen kiinteän rakenteen, joka roikkuu yläosastaan kattilalaitoksen tukirakenteesta. Koska yhtenäinen tornikattila on usein hyvin korkea, kattilan lämpötilan muutosten aiheuttamat poltto-osan pystysuorat lämpöliikkeet voivat olla hyvin suuria. Keksinnön mukaisen kattilan poltto-osa 14 on ripustettu suoraan tukirakenteeseen 36, mikä vähentää olennaisesti kattilan poltto-osan 14 alaosan 46 pystysuoria lämpöliikkeitä.
35

Poltto-osan 14 alaosassa 46 on erilaisia kattilan 12 kiinteään ympäristöön liitettyjä laitteistoja, kuten esimerkiksi polttimet 24, tuhkanpoistolaitteet 48 ja
5 ilman syöttölaitteet 50. Tällaisten laitteistojen rakenteiden on käsitettävä joustavia elementtejä, jotka kestävät vaurioitumatta kattilan lämpöliikkeet. Esimerkiksi polttimien 24 kautta johdetaan poltto-osaan suuri määrä
10 polttoainetta, mikä aiheuttaa suuria vaatimuksia joustavien elementtien rakenteen kestävyydelle. Esillä olevan keksinnön aiheuttama kattilan 12 poltto-osan 14 alaosan 46 lämpöliikkeiden pieneneminen helpottaa siten huomattavasti tällaisten kattilan alaosaan liitettävien laitteistojen asentamista.

15

Koska poltto-osa 14 on yläosastaan 18 kiinnitetty suoraan alempaan kannatustasoon 38, poltto-osan yläosan 18 lämpöliikkeet ovat hyvin pienet. Toisaalta lämmönvaihto-osa 16 on kiinnitetty omasta yläosastaan 34 ylempään kannatustasoon 40, minkä vuoksi lämmönvaihto osan alaosa 20 liikkuu
20 selvästi lämmönvaihto-osan lämpötilan muuttuessa, esimerkiksi kun kattila nostetaan käyttölämpötilaan. Siten poltto-osan yläosasta 18 lämmönvaihto-osan alaosaan 20 johtavan kanavan 22 on pystyttävä joustamaan osien erilaisten lämpöliikkeiden edellyttämällä tavalla. Kuviossa
25 1 kanavaan 22 on liitetty joustavaksi elementiksi palje 52.

Kuviossa 1 esitetystä suoritusmuodosta kanava 22 on jäähdytetty siten, että osa kanavan seinämiestä on höyryllä tai vedellä jäähdytettävää vesiputkiseinää 54. Kanavan 22 vesiputkiseinä 54 liittyy edullisesti höyrykattilan höyryntuottopiiriin, jolloin poltto-osasta purkaantuvasta
30 kuumasta savukaasusta siirtyy lämpöä kattilassa tuotettuaan höyryyn. Samalla savukaasu jäähtyy, jolloin savukaasussa mahdollisesti olevat sulat tai osittain sulat tuh-

kahiukkaset jähmettyvät, eivätkä siten pääse likaamaan lämmönvaihtokammion 16 lämmönvaihtopintoja 26, 28, 30.

5 Kuviossa 1 esitetty kanava 22 liittyy lämmönvaihtokammion 16 sivuseinään 56 hieman kammion matalimman kohdan 58 yläpuolelle. Siten kammion pohjalle on voitu muodostaa suppilo 60, jonka pohjalle kerääntyy lämmönvaihtopinnoilta 26, 28, 30 putoavia tuhkakerrostomia. Suppilon 60 kerääntyneet tuhkat voidaan siirtää kanavaa 62 pitkin tuhkanjäähdyttimeen, jota ei ole esitetty Kuviossa 1, ja edelleen pois kattilasta 12.

15 Kanava 22 voidaan vaihtoehtoisesti liittää myös lämmönvaihtokammion 16 alimpaan kohtaan 58. Tällöin kanavaan 22 voidaan edullisesti järjestää mutka, johon liittyvään suppilon 60 voidaan kerätä lämmönvaihtokammion 16 putoavia tuhkakerrostomia. Lämmönvaihtokammion alimpaan kohtaan 58 liittyvä kanava 22 voi olla myös suora, jolloin tuhkat putoavat lämmönvaihto-osasta 16 suoraan takaisin poltto-osaan 14.

25 Eräissä sovellutuksissa on edullista yhdistää poltto-osa 14 lämmönvaihto-osaan 16 kahdella tai vieläkin useammalla kanavalla 22, jotka edullisesti liittyvät symmetrisesti lämmönsiirto-osan 16 alaosaan 20 eri puolille. Tällöin voidaan lämmönvaihto-osassa 16 saada aikaan tasainen savukaasuvirtaus ja optimaalinen lämmönsiirtotehokkuus eri lämmönvaihtimissa.

30 Kuvio 2 esittää esillä olevan keksinnön toista edullista suoritusmuotoa, jossa höyrykattilalaitos 110 käsittää kiertoaijokattilan 112. Kattilan poltto-osa 114 ja lämmönvaihto-osa 116 ovat erillisiä kammioita, jotka kumpikin on ripustettu omasta yläosastaan kiinteään tukirakenteeseen 136.

Kiertoaijokattilan 112 polttokammion 114 alaosassa ovat

elimet 166 polttoaineen ja petimateriaalin, esimerkiksi hiekan, syöttämiseksi. Poltto-osan pohjaan liittyvät ilmantuontilaitteet 150, joilla tuodaan ilmaa polttoaineen polttamiseksi ja petimateriaalin leijuttamiseksi.

5

Savukaasun virtaussuunta lämmönvaihtokammiossa 116 on alhaalta ylöspäin. Tällöin ekonomaiseri 126 voidaan edullisesti sijoittaa kammion yläosaan 134, ja esitellä tulistinputkistoista 128, 130 putoavien tuhkerrostumien
10 lauttuminen ekonomaiseriin 126 liheään asetettuihin lämmönvaihtoputkiin.

Poltto-osasta 114 poistuva kuuma savukaasu ohjataan lämmönvaihto-osaan 116 kanavalla 122. Esillä olevan keksinnön mukaisesti kanava 122 käsittää joustavan elementin,
15 esimerkiksi palkeen 152, joka pystyy mukautumaan lämmönvaihto-osan 116 alaosaan 120 lämpöliikkeisiin.

Kuvion 2 mukainen kiertoleijukattila 112 käsittää poltto-osaan 114 kiinteästi liitetyn hiukkaserottimen 170, joka
20 erottaa poltto-osasta 114 poistuvasta savukaasusta sen mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Erolettu kiintoaine palautetaan palautuskanavaa 172 pitkin poltto-osan 114 alaosaan 146.

25

Hiukkaserotin 170 voidaan vaihtoehtoisesti järjestää myös erilliseksi yksiköksi, joka on yhdistetty poltto-osaan 114 kanavalla. Kuvion 2 mukaiseen kiertoleijukattilaan 112 on liitetty vain yksi hiukkaserotin 170, mutta suureen kiertoleijukattilaan voi edullisesti liittyä kaksi
30 tai useampia hiukkaserottimia.

Puhdistettu kaasu poistuu hiukkaserottimesta 170 kanavaa 122 pitkin lämmönvaihto-osaan 116. Kanava 122 on edullisesti liitetty lämmönvaihto-osan 116 sivuseinän 156 alaosaan, jolloin lämmönvaihto-osan pohjalle on voitu muodostaa suppilo 160. Suppilon 160 kerääntyvä tuhka voi-
35

12

daan poistaa lämmönvaihtokammista 116 tuhkanpoistokana-
vaa 162 pitkin.

5 Keksintöä on edellä kuvattu tällä hetkellä edullisimpina
pidettyjen suoritusmuotojen yhteydessä, mutta on ymmär-
rettävä, että keksintö ei rajoitu näihin vaan kattaa myös
lukuisia muita sovellutuksia jäljempänä esitettyjen pa-
tenttivaatimusten määrittelemän suojapiirin puitteissa.

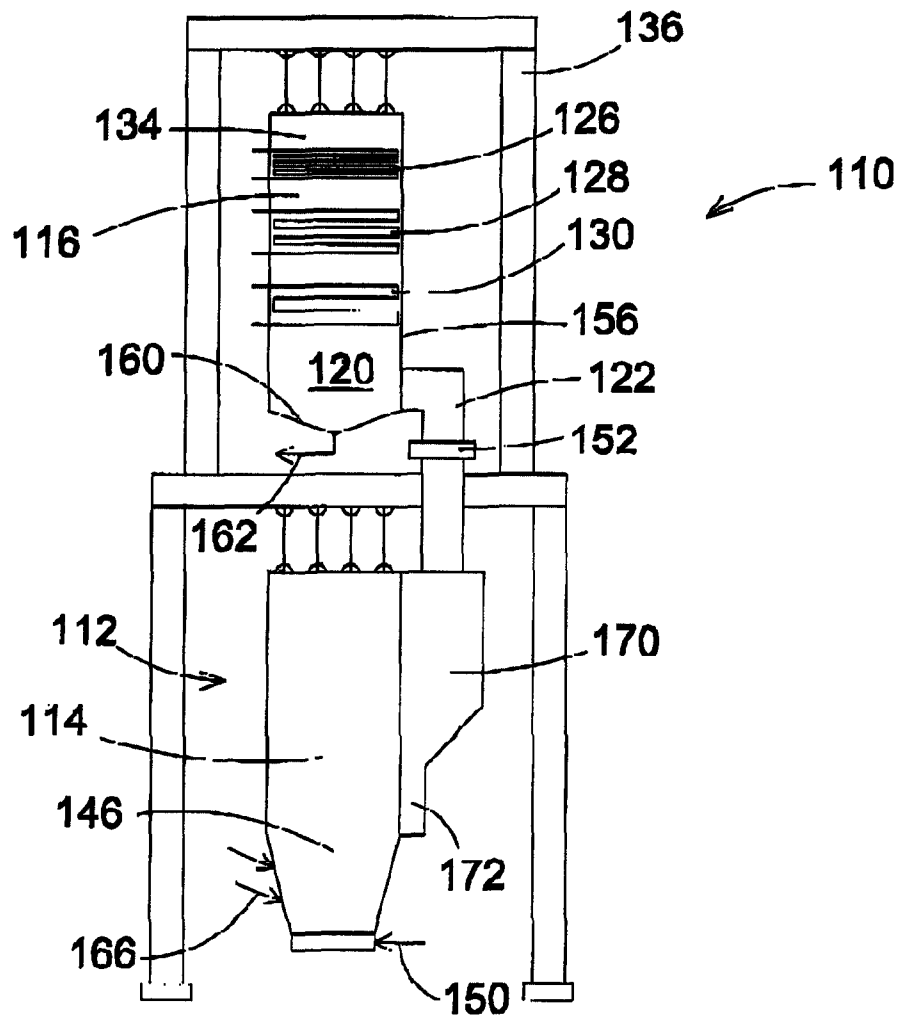
Patenttivaatimukset:

1. Höyrykattilalaitos, joka käsittää poltto-osan, poltto-
5 osan yläpuolelle sovitettun lämmönvaihtopintoja sisältävän
lämmönvaihto-osan, jossa savukaasun virtaussuunta on
alhaalta ylöspäin, sekä kiinteään tukirakenteen, **tunnettu**
siitä, että poltto-osa ja lämmönvaihto-osa ovat erilli-
10 sissä, joustavasti toisiinsa liitettyjä kammioita, jotka
kumpikin on erikseen yläosastaan ripustettu kiinteään tu-
kirakenteeseen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että poltto-osan ja lämmönvaihto-osan korkeudet
15 ovat likimain yhtä suuret.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että lämmönvaihto-osan korkeus on likimain 25-60 %
20 höyrykattilalaitoksen korkeudesta.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että tukirakenne käsittää vaakasuoran alemman kan-
natustason, johon on ripustettu poltto-osa, sekä ylemmän
kannatustason, johon on ripustettu lämmönvaihto-osa.
25
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että poltto-osa ja lämmönvaihto-osa on liitetty
toisiinsa joustavalla kanavalla.
- 30 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että kanava on jäähdytetty.
7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen höyrykattila **tunnettu**
siitä, että kanavassa tai lämmönvaihto-osan pohjalla on
35 suppilo, johon kerääntyy lämmönvaihtopinnoista irronnutta
tuhkaa.

14

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu** siitä, että höyrykattila on pölypolttokattila.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen höyrykattila **tunnettu** siitä, että höyrykattila on kiertoileijukattila ja kanava käsittää hiukkaserottimen.



Kuvio 2

PATENTTIHAKEMUS NRO 20022099	LUOKITUS F22B37/20,21/40
--	---------------------------------

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat F22B,E04H5/02
Tiedonhaut ja muu aineisto WPI,EPODOC,PAJ

VIITEJULKAISUT		
Kattegoria*)	Julkaisun tunnistotiedot	Koskee vaatimuksia
X	EP 0428115 A (F22B 31/00)	1-9
X	JP 08285206 A (F22B 37/20)	1-9
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys 8.5.2003	Tutkija Hannu Hämmäinen	