



F1000104993B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 104993 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.05.2000

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

F23L 9/06

(21) Patentihakemus - Patentansökning

980522

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

09.03.1998

(24) Alkupäivä - Löpdag

09.03.1998

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

13.09.1998

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

12.03.1997 US 039605 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Ahlstrom Machinery Oy, Sentnerikuja 2, 00440 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Simonen, Jorma, 3495 Princeton, Corners Drive, Marietta, GA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Ahlstrom Machinery Oy
Patenttiosasto, PL 18, 48601 Karhula

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

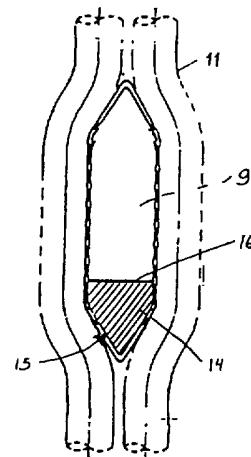
Talteenottokattilan ilma-aukkojen suojaus
Skydd av luftöppningar i en återvinningspanna

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevan keksinnön kohteena on laite polttoilman johtamiseksi tulipesään, joka laite käsittää tulipesän putkiseinämään muodostetun ilma-aukon (9), joka on kytketty seinän ulkopuolella sijaitsevaan ilmakehään. Ilmakehän kautta ilma virtaa ilma-aukon kautta tulipesään. Ilma-aukon alaosa on varustettu suojakappaleella (14), joka on oleellisesti lämpöä ja korroosiota kestävä materiaalia ja sovitettu niin, että aukon kautta virtaava ilma jäähtyy suojakappaleella.

Föreliggande uppfinning hänför sig till en anordning för att tillföra förbränningsluft till en eldstad, vilken anordning innefattar en i eldstadens tubrörsvägg anordnad luftöppning (9). Luftöppningen är förenad med en luftkanal, från vilken luften flödar genom luftöppningen in i eldstaden. Uppfinningen kännetecknas av att luftöppningens nedre del är försedd med ett skyddsstycke (14) som är tillverkat av väsentligen värme- och korrosionsbeständigt material och anordnat på så sätt, att det avkyls av den genom öppningen flödande luften.



Talteenottokattilan ilma-aukkojen suojaus - Skydd av luftöppningar i en återvinningspanna

5 Esillä oleva keksintö koskee laitetta polttoilman johtamiseksi tulipesään, joka laite käsittää tulipesän seinään muodostetun ilma-aukon, joka on kytketty seinän ulkopuolella sijaitsevaan ilmajakokanavaan, josta ilma virtaa ilma-aukon kautta tulipesään.

10

Soodakattilassa poltetaan sellun valmistuksessa saatua mustalipeää. Mustalipeän sisältämien orgaanisten aineiden palamiseen tarvittava ilma johdetaan kattilan tulipesään ilmajakokanavasta, jotka on sijoitettu eri tasoille tulipesän ympärille, tulipesän seinämässä olevien ilma-aukkojen kautta. Seinämässä oleviin aukkoihin on tavallisesti sovitettu suuttimet ilman ohjaamiseksi tulipesään. Ilma tuodaan yleisimmin tulipesään kolmessa tasossa. Alimpana on primääri-ilmataso, niiden yläpuolella sekundääri-ilmataso ja ylimpänä, lipeäsuutinten yläpuolella, tertiääri-ilmataso. Kattilassa saattaa olla myös useampi kuin kolme ilmatasoa.

Ilmasuuttimia on valmistettu erilaisista teräsmateriaaleista hitsaamalla tai kokonaan valamalla. Erilaisista massoista valmistettuja suuttimia käytetään myös. Ilmasuuttimia on periaatteessa kahta rakennetta.

Toisessa suutin on kiinnitetty kaasutiiviisti tulipesän seinäputkia taivuttamalla aikaansaatuun aukkoon, esimerkiksi hitsaamalla levystä tehty suutin em. putkien kylkiin. Suuttimet voidaan kiinnittää tulipesän putkipaneeliseiniin myös ruuviliitoksella. Suuttimet ovat perinteisesti massakotelon sisällä, jonka ulkovaippana on teräslevy. Massakotelot liittyvät putkipaneeliseiniin, ja ne on tavallisesti täytetty keraamisella massalla, jonka

tehtävänä kotelossa on suojata rakenteita ja johtaa lämpöä pois suuttimesta.

5 Toisessa vaihtoehdossa suutin on erillinen eikä muodosta kaasua- ja sulatiivista rakennetta kattilan seinän kanssa, mikä on rakenteen haitta.

10 Polttoilma johdetaan suuttimiin kattilaa kiertävistä ilmanavista, joissa on suutinkohtaiset ilmansäätölaitteet. Ilma kulkee ilmanohjauskourun ja ilmasuuttimen läpi tulipesään.

15 Metsäteollisuuden jätelipeitä polttavien talteenottokattiloiden (sooda- ja muut jätelipeää polttavat kattilat) eräs merkittävä kunnossapitokohde on ilmasuuttimet, jotka korrodoituvat ja säröilevät. Erityisesti tämä koskee primääri-ilmasuuttimia soodakattilassa.

20 Suuttimien kunnossapito sinänsä aiheuttaa kustannuksia. Kuitenkin paljon merkittävämpi syy siihen miksi em. ilma-aukkojen korroosio ja säröily on vaarallista, on em. vaurioiden siirtyminen viereisiin kattilan tulipesän seinien vesijäähdytteisiin putkiin. Näiden putkien vesivuoto voi aiheuttaa kattilassa ns. sularäjähdyksen, jonka
25 seuraukset voivat olla tuhoisat.

Eräs merkittävä syy edellä ensinmainitun suuttimen ja sen ympäristön korroosioon ja säröilyyn on tulipesässä muodostuvan sulan roiskahtelu ilma-aukkoihin, erityisesti alimpana oleviin primääri-ilma-aukkoihin. Sulan pääkomponentit ovat sulfaattiprosessissa natriumkarbonaatti ja natriumsulfidi. Sularoiskeet, joiden koko voi olla litroja tai ilma-aukon ulkosyrjällä jopa huomattavasti enemmän, aiheuttavat nopean ilma-aukon rakenteen lämpiämisen
30 em. sulan sulamispisteeseen saakka, jolloin suolat aiheuttavat syöpymistä ilma-aukoissa.
35

Nopeat lämpötilanmuutokset synnyttävät ilma-aukon rakenteissa ja jopa ympäröivissä tulipesän putkissa termistä väsymistä ja jännityskorroosiota. Tutkimuksissa on havaittu että primääri-ilmasuuttimen lämpötila, jota ei
5 jäähdytetty vaihteli erittäin nopeasti. Esimerkiksi neljän tunnin testausajan kahden ensimmäisen tunnin aikana lämpötila vaihteli jatkuvasti noin 500 ja 850 °C:n välillä. Viimeisten kahden tunnin ajaksi lämpötila laski niin, että se oli enimmäkseen noin 350 ja 500 °C:n välillä
10 käyden kuitenkin välillä yli 600 °C:ssa. Lämpötilapiikit ovat osoitus sulan roiskahtamisesta ilmasuuttimeen.

Ilma-aukkoja ja sen läheisiä rakenteita jäähdyttää tulipesään syötettävä polttoilma. Ne vaurioituvat nopeasti,
15 jos polttoilmansyöttö kyseisestä aukosta katkaistaan sulkemalla ko. ilma-aukon ilmapelti.

Ilmasuutinvaurioiden korjauksia joudutaan tekemään seisokeissa säännöllisesti. Korjaukset ovat hankalia ja työläitä tehdä. Laitteistoja joudutaan purkamaan. Entisten
20 suuttimien poisto on hankalaa ja aikaa vievää. Näin seisokkiaajat venyvät pitkiksi aiheuttaen tuotantotappioita.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tarjota sellainen laite polttoilman syöttämiseksi tulipesään, jossa
25 laitteessa ilma-aukkoja ja sen läheisiä tulipesän seinän rakenteita suojataan aikaisempaa paremmin korroosion ja nopeiden lämpötilavaihteluiden vaikutuksilta.

Erityisesti tarkoituksena on suojata metsäteollisuuden jätelipeää polttavan kattilan, kuten soodakattilan ilma-
30 aukkoja korroosiolta ja säröilyltä. Erityisesti lähinnä sulakekoa sijaitsevat primääri-ilma-aukot ovat alttiita sulan haitallisille vaikutuksille.

Tarkoituksena on lisäksi saada laitteisto, joka on helposti huollettavissa ja korjattavissa. Näin voidaan pienentää merkittävästi korjaus- ja seisokkikustannuksia.

5 Näiden tarkoituksien saavuttamiseksi esillä olevalle keksinnölle on tunnusomaista, että ilma-aukon alaosa on varustettu suojakappaleella, joka on oleellisesti lämpöä ja korroosiota kestävä materiaalia ja joka on sovitettu niin, että aukon kautta virtaava ilma jäädyttää suoja-
10 kappaletta.

Keksinnön mukaisella laitteella, jossa ilma-aukko on varustettu erillisellä massiivisella suojakappaleella, voidaan tehokkaasti tasata sularoiskeiden aiheuttamia
15 lämpötilapiikkejä sekä suojata aukon (erityisesti pohjaosan) rakenteita korroosiota ja säröilyä vastaan. Suojakappale on tehty oleellisesti korroosiota kestävästä materiaalista, esimerkiksi ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä.

20

Keksinnön mukainen pitkänomainen suojakappale kiinnitetään niin, että se on suhteellisen helposti irrotettava ja voidaan tarvittaessa vaihtaa. Suojakappale on kiinnitetty niin, ettei vaihdossa vahingoiteta sen
25 kiinnityskohtaa tai kiinnityskohdan ympäristöä. Tyypillisesti se on sovitettu ilma-aukon suuttimen alaosaan, jolloin se ei ole kosketuksissa seinäputkiin eikä suojakappaletta vaihdettaessa jouduta irrottamaan sitä kattilan seinäputkista.

30

Suojakappale kiinnitetään esimerkiksi hitsaamalla se kevyesti ilma-aukkoon siten, ettei suojakappaleeseen kohdistuvat lämpötilapiikit aiheuta säröily- tai korroosiovaaraa tulipesän jäädytysputkille. Massiivinen
35 polttoilman jäädyttämä suojakappale varastoi jäädytystehoa, joka on käytettävissä roiskeiden jäädyttämiseen.

Kyseiset suojakappaleet suojaavat ilma-aukkoja sulan välittömältä korroosiovaikutukselta ja jäädyttävät lämpökapasiteettinsa ansiosta sularoiskeen ennenkuin lämpötilavaikutus siirtyy suojakappaletta ympäröiviin rakenteisiin.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin esimerkein ja viittaamalla oheisiin kuvioihin, joissa

10 kuvio 1 esittää kaaviollisesti soodakattilan tulipesän alaosa;

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön suoritusmuotoa, jossa ilma-aukko ja siihen sijoitettu suojakappale esitetään sivultapäin poikkileikkauksena; ja

kuvio 3 esittää kuvion 2 mukaista sovellutusmuotoa tulipesän sisältäpäin katsottuna linjaa A - A pitkin.

20 Kuvion 1 mukainen soodakattilan tulipesän 2 alaosa käsittelee pohjan 3 ja kattilan seinät 4. Tulipesään syötetään mustalipeää, jolloin palamisprosessissa muodostuu tulipesän pohjalle kuivuneesta ja osittain palaneesta lipeästä keko 6. Sulat kemikaalit valuvat huokoisen keon läpi

25 tulipesän pohjalle, josta ne ylijooksuna johdetaan sulakourujen kautta liuottimeen 7. Ilmaa syötetään tulipesän alaosaan kahdelta eri tasolta: primääri-ilma-aukkojen 9 ja sekundääri-ilma-aukkojen 10 kautta kattilaa kiertävistä ilmanavista 5. Tulipesässä on ylempänä vielä yksi

30 tai useampia ilmatasoja. Sinänsä ilman syöttäminen soodakattilaan ja siihen käytettävät ilmansyöttölaitteet, kuten ilmanavat, erilaiset ilmansäätölaitteet, ilmaukonpuhdistimet yms. ovat yleisesti tunnettua alan tekniikkaa, eikä niitä tässä yhteydessä tarkemmin kuvata.

35

Tulipesän seinät on rakennettu vesijäädytteisistä putkista 11, jotka on yhdistetty soodakattilan tulistin- ja

höyrystinosaan (ei esitetty). Seiniin on muodostettu tarpeellinen lukumäärä aukkoja 9 taivuttamalla erilleen vierekkäisiä putkia 11, jolloin aukot saavat siten pitkänomaisen muodon. Putkien 11 väliseen aukkoon sovitetaan
5 ilmasuutin 12, joka määrää ilma-aukon. Suutin on liitetty kattilaa kiertävään ilmanjakokanavaan 5. Suutin on muotoiltu niin että se tarkoin liittyy muodostettuun aukkoon 9. Tässä tapauksessa suutin on lisäksi aukon kohdalla massakotelon 13 sisällä, joka liittyy kattilan putkiseinään.
10 Massakotelo voi olla täytetty keraamisella massalla, jonka tehtävänä on suojata rakenteita ja johtaa lämpöä pois suuttimesta.

Keosta 6 roiskuu ajoittain sulaa ilma-aukkoon (suuttimen
15 12 sisään) ja sen ympäristöön tulipesässä, jolloin nämä rakenteet joutuvat sulan korrodoivan ja sulan aiheuttaman nopean lämpötilan nousun haitallisille vaikutuksille alttiiksi. Lämpötila keossa on noin 1000-1100 °C. Korkeassa lämpötilassa syövyttävien aineiden läsnäollessa
20 suutin usein syöpyy puhki. Tämän jälkeen alkaa suuttimen ulkopuolella massakotelossa oleva massa syöpyä aggressiivisten ainesosien vaikutuksesta. Massan syövyttyä vaurio etenee massakotelovaurioon johtaen pahimmassa tapauksessa kattilan alasajoon ja korjaukseen.

25 Esillä olevassa keksinnössä tätä sulan aiheuttamaa syöpmistä estetään sijoittamalla ilma-aukkoon, käytännössä ilma-aukkoon liitetyn suuttimen pohjalle, massiivinen suojakappale 14, joka on tehty tällaisia olosuhteita
30 oleellisesti kestävästä materiaalista. Kun polttoilma virtaa tulipesään suuttimen 12 kautta, ilma jäähdyttää suojakappaletta, joka massiivisuutensa ansiosta pystyy varastoimaan jäähdytystehoa. Näin sularoiskeiden sattuesa ko. ilma-aukkoon suojakappaletta jäähdytysvaikutuksen
35 ansiosta haitallisia äkillisiä lämpötilannousuja ilma-aukossa ja sen läheisissä rakenteissa voidaan tasata ja ehkäistä.

Suojakappale 14 joutuu jatkuvasti olemaan erittäin korrodoivissa ja kuumissa olosuhteissa, jolloin se myös ajanmittaan kuluu. Suojakappaleen vaikutustehon ylläpitämiseksi se on edullista vaihtaa tarpeen mukaan. Siksi suojakappale kiinnitetään suuttimeen 12 siten, että se voidaan haluttaessa korvata uudella. Kiinnitys voidaan tehdä esimerkiksi hitsaamalla kevyesti.

Suojakappale sijoitetaan suuttimeen edullisimmin niin, että se peittää ilma-aukon alaosa. Kyseisille suojakappaleille on tyypillistä että ne ulottuvat ilma-aukon tulipesän puoleisesta sivusta tyypillisesti 100-700 mm, edullisesti 150-500 mm ilmakelemaan päin (etäisyys h). Mitta riippuu ilma-aukon koosta ja aukkoa mahdollisesti puhdistavan rassaimen vaatimuksesta.

Suojakappaleen koko voi vaihdella ilma-aukon mitoituksen mukaan. Jos ilma-aukko on mitoitettu hyvin suurelle kattilassa poltettavalle mustalipeäkuormalle ja kattilaa ajetaankin pitkään huomattavasti pienemmällä kuormalla, suojakappale on vastaavasti suurempi. Jos ilma-aukon korkeus on esimerkiksi 150-200 mm, on suojakappaleen korkeus tyypillisesti 20-50 mm.

Kuviossa 3 on esitetty taivutettujen seinäputkien väliin muodostettu ilma-aukko ja siihen sijoitettu suojakappale tulipesästä päin katsottuna. Suojakappale 14 on alapinnaltaan 15 yhteneväinen ilma-aukon vastaavan pinnan muodon kanssa. Yläpinta 16 voi olla suora (kuten kuviossa 3) tai kaareva, jolloin pinta suojaa hieman enemmän ilma-aukon sivuseiniä.

Esillä oleva keksintö tarjoaa edullisen ja yksinkertaisen tavan suojata polttoilma-aukkoa ja sen ympäristön rakenteita kuumen sulan aiheuttamilta korroosio- ja kuumuusvaurioilta. Suojakappaleen käytöllä voidaan huomattavasti pidentää ilma-aukoissa olevien suuttimien käyttöikä.

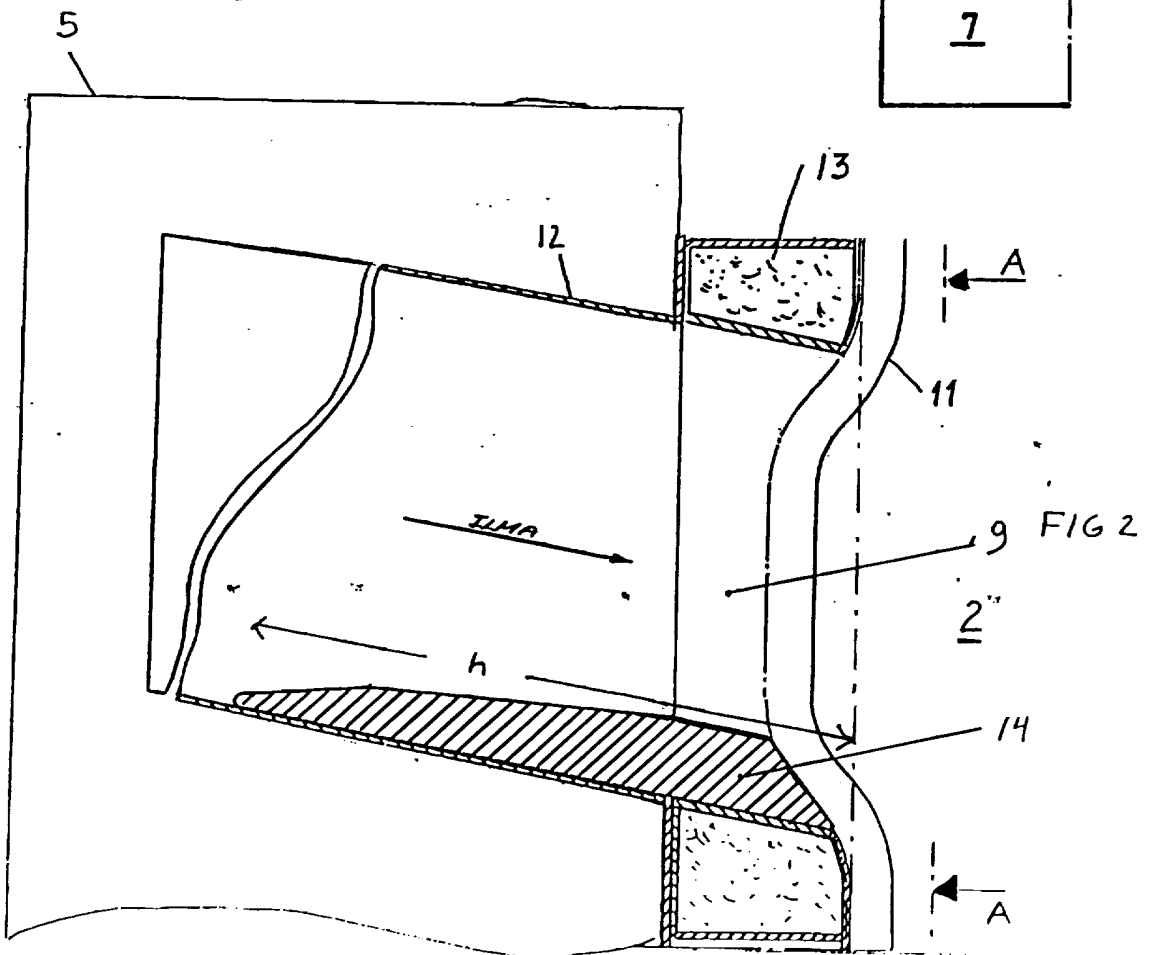
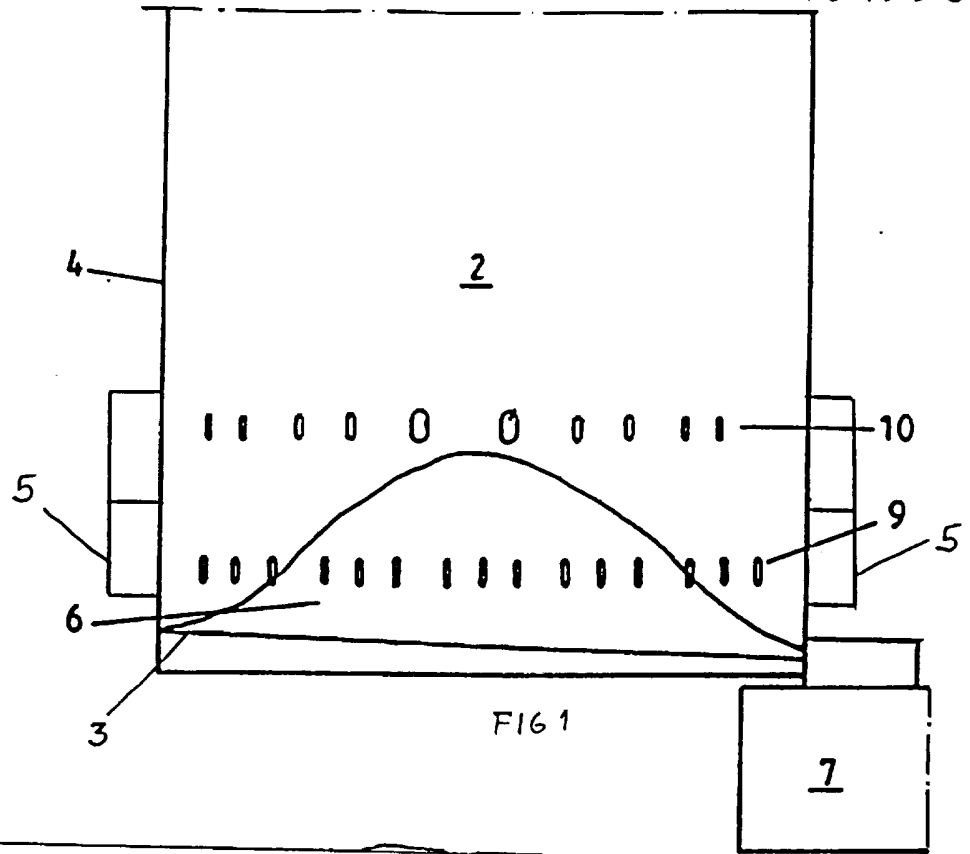
Korjausseisokkien vähentäminen tuo huomattavia kustannussäästöjä. Lisäksi kattilan käyttöturvallisuus paranee, kun laitevaurioiden syntymistä sulan läheisyydessä voidaan ennaltaehkäistä. Keksintö on kuvattu sovellettavaksi erityisesti sellutehtaiden jätelientä polttavien kattiloiden yhteydessä, mutta sitä voidaan soveltaa myös muissa polttolaitteissa, joissa on vastaavanlaiset olosuhteet ilma-aukkojen läheisyydessä.

Patenttivaatimukset:

1. Laite polttoilman johtamiseksi tulipesään, joka laite
5 käsittää tulipesän (2) putkiseinään (4) muodostetun ilma-
aukon (9), joka on kytketty seinän ulkopuolella sijaitse-
vaan ilmakehanavaan (5), josta ilma virtaa ilma-aukon kaut-
ta tulipesään, **tunnettu** siitä, että ilma-aukon alaosa on
varustettu massiivisella suojakappaleella (14), joka on
10 oleellisesti lämpöä ja korroosiota kestävä materiaalia
ja joka on sovitettu niin, että aukon kautta virtaava
ilma jäädyttää suojakappaletta.
2. Vaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että
15 suojakappale (14) ulottuu ilma-aukon tulipesän (2) puo-
leisesta sivusta tyypillisesti noin 100-700 mm ilma-
kanavaan (5) päin.
3. Vaatimuksen 2 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että
20 suojakappale (14) ulottuu ilma-aukon tulipesän (2) puo-
leisesta sivusta edullisesti noin 150-500 mm ilmakehanavaan
(5) päin.
- ∴ 4. Vaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että
25 suojakappale (14) on vaihdettava.

PATENTKRAV

1. Anordning för att tillföra förbränningsluft till en
5 eldstad, vilken anordning innefattar en i eldstadens (2)
tubrörsvägg (4) anordnad luftöppning (9) som är förenad
med en luftkanal (5), från vilken luften flödar genom
luftöppningen in i eldstaden, **kännetecknad** därav, att
10 luftöppningens nedre del är försedd med ett massivt
skyddsstycke (14) som är tillverkat av väsentligen värme-
och korrosionsbeständigt material och anordnat på så
sätt, att det avkyls av den genom öppningen flödande
luften.
- 15 2. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** därav,
att skyddsstycket (14) sträcker sig typiskt ca 100 - 700
mm från luftöppningens vägg på eldstadens (2) sida mot
luftkanalen (5).
- 20 3. Anordning enligt patentkravet 2, **kännetecknad** därav,
att skyddsstycket (14) sträcker sig företrädesvis ca 150
- 500 mm från luftöppningens vägg på eldstadens (2) sida
mot luftkanalen (5).
- 25 4. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** därav,
att skyddsstycket (14) är utbytbart.



104993

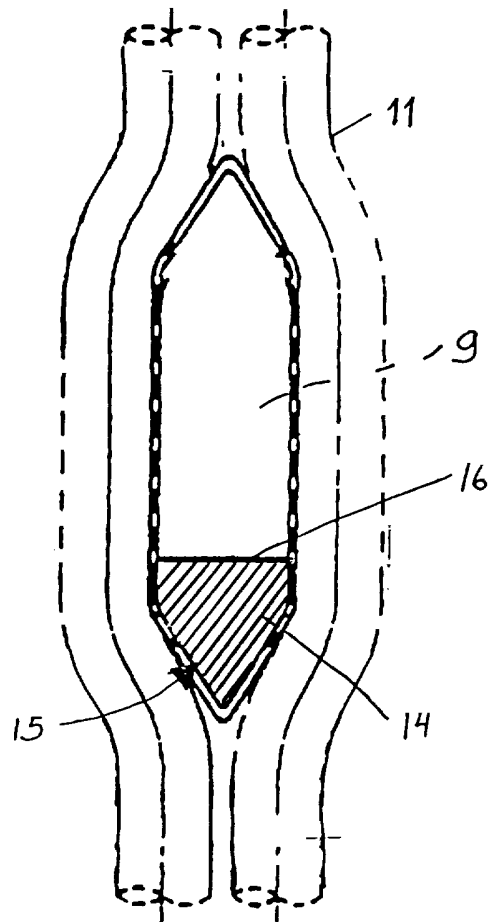


FIG 3