

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 63094 B1
7(51) F 24 C 5/24
F 24 C 9/00



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

- (21) Регистров № 102386
(22) Заявено на 14.04.98
(24) Начало на действие
на патента от: 15.08.97

Приоритетни данни

- (31) 96117030 (32) 15.08.96 (33) RU

- (41) Публикувана заявка в
бюлетин № 2 на 26.02.99
(45) Отпечатано на 30.03.2001
(46) Публикувано в бюлетин № 3
на 30.03.2001
(56) Информационни източници:
SU 483559
SU 1638449

- (62) Разделена заявка от рег. №

- (73) Патентоприитежател(и):
MALOYE GOSUDARSTVENNOYE
VNEDRENCHESKOYE PREDPRIYATIYE
POLYTEKHENERGO
ST.PETERBURG (RU)

- (72) Изобретател(и):
Felix Zalmanovich Finker
Igor Borisovich Kubishkin
Vitaly Yurievich Zakharov, St.Peterburg (RU)
Czeslaw Sobczuk
Jan Cwircki, Warszawa (PL)

- (74) Представител по индустриална
собственост:
Ваня Димитрова Велянова, 1000 София,
ул. "Ген Гурко" 44

- (86) № и дата на PCT заявка:
PCT/RU97/00258, 15.08.97

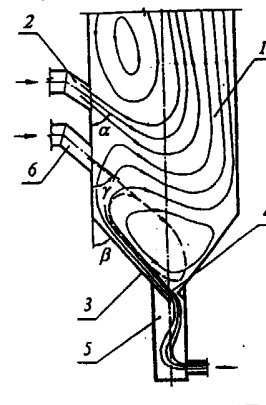
- (87) № и дата на PCT публикация:
WO98/06976, 19.02.98

(54) ПЕЩ

(57) Пещта е предназначена за изгаряне на органично гориво, но е възможно да се използва и за изгаряне на твърдо сяросъдържащо гориво, вкл. с повишено съдържание на летливи вещества. Пещта се състои от горивна камера (1) със студен конус, образуван от скосените стени в долната част на горивната камера (1), и с тесен отвор (4). На стената на камерата (1) е разположена горелка (2). Под отвора (4) на студения конус, по цялата му ширина, е разположено устройство (5) за осъществяване на долно вдихване с цел образуване на вихрова зона в долната част на горивната камера (1). Пещта съдържа още канал (6) за подаване на сорбент за поглъщане на сярата в горивната камера, разположен не по-високо от горелката (2). Надлъжната ос на канала (6) пресича вихровата зона. Целесъобразно е горелката (2) да бъде наклонена надолу, каналът (6) за подаване на сорбента да е разположен на същата

стена, на която е и тя, а ъгълът между надлъжната ос на канала (6) и стената да не е по-малък от ъгъла между скосените стени на камерата (1) и вертикалата, лежаща на същата стена, и да не е по-голям от ъгъла между надлъжната ос на горелката (2) и същата стена на горивната камера (1). Частта на сорбента в сместа може да е от 10 до 100% мас.

5 претенции, 3 фигури



BG 63094 B1

(54) ПЕЩ

Област на техниката

Изобретението се отнася до пещ за изгаряне на органично гориво, която намира приложение в областта на топлотехниката и може да се използва за изгаряне на твърдо сярсодържащо гориво, вкл. с повишено съдържание на летливи вещества.

Предшествващо състояние на техниката

При конструирането на пещи особено внимание се обръща на екологичните им характеристики, а именно на възможността горивните камери да осигуряват такъв горивен режим, при който в околната среда би постъпило минимално количество вредни съединения.

Концентрацията на азотните окиси в димните газове може да се намали непосредствено в процеса на горенето чрез правилното му организиране, т.е. чрез сравнително прости и евтини методи, без използване на сложно, обемисто и скъпо допълнително оборудване. Според съвременните схващания намаляването на концентрацията на азотните окиси в продуктите на горене може да се осигури чрез оптимална организация на факела в трите му основни зони: зона на възпламеняване и активно горене, възстановителна зона и окислителна зона (зона на доизгаряне).

Известна е пещ (SU 483 559), съдържаща горивна камера с горелка, разположена на стената ѝ, за подаване на гориво-въздушна смес. Скосените стени на долната част на горивната камера образуват студен конус с призматична форма с тесен отвор. Под отвора на студения конус е разположено устройство за осъществяване на долно вдухване, изпълнено във вид на въздушна дюза.

При работа на такава пещ чрез горелка се подава гориво-въздушна смес с коефициент на излишък на въздух, по-малък от единица, а отдолу се подава част от въздуха, необходим за изгаряне на горивото, през тесен отвор с устройство за долно вдухване. В резултат на взаимодействието на двата насрещни потока в целия обем на долната част на пещта се образува вихрова зона, а в горната - правококова зона. В близост до горелката е разположена зоната на възпламеняване и активно горене. В

тази зона се възпламенява и активно изгаря основната част на малките частици на горивото. Средноголемите и големите частици на горивото се сепарират във вихровата зона и изгарят в процес на многократна циркулация. След изгарянето до определен размер те излизат извън пределите на вихровата зона и догарят в горната-правококова част на факела. Значителна част от вихровата зона се характеризира с относителен недостиг на кислород и представлява възстановителна зона, а правококовата зона, която има повишено съдържание на кислород, изпълнява ролята на зона за доизгаряне. С други думи, в такава пещ се осъществява стъпаловидно изгаряне на горивото.

По такъв начин, благодарение на организацията на посочените зони на изгаряне в пещта, чрез регулиране подаването на гориво с определен фракционен състав и избор на съответна скорост за долно вдухване, може да се осигури относително ниско съдържание на азотни окиси в димните газове.

Недостатък на изобретението е, че посочените по-горе особености на вихровата пещ не осигуряват намаляване на съдържанието на серни окиси в димните газове, тъй като постигането на това само с аеродинамични и конструктивни начини е невъзможно.

Известна е вихрова пещ, описана в SU 1638449, състояща се от пещна камера с призматична форма със студен конус и разположени на стената ѝ една над друга наклонени надолу горелки за подаване на гориво-въздушна смес. В отвора на студения конус е разположена дюза за третично вдухване. Горивната камера е снабдена с допълнителни канали. За подаване на горивото в горелките се използва шахта с разположена в нея мелница за подготовка на горивото.

При работа на такава пещ, при взаимодействието на гориво-въздушните потоци от горелките и потока въздух от третичното вдухване и от допълнителните канали в пещта, се образуват две вихрови зони - в ниската и в средната част на горивната камера. В резултат на многократната циркулация на горивните частици във вихровите зони се увеличава степента на изгаряне на горивото.

Недостатък на изобретението е, че в конструкцията на тази пещ не е предвидено ввеждане на сорбент, и следователно при из-

ползване на сяросъдържащо гориво, поради повишеното съдържание на сяросъдържащи съединения в изходящите газове, екологичните характеристики са относително невисоки.

Техническа същност на изобретението

Задачата на изобретението е да се създаде пещ, чиято конструкция осигурява възможност за използване на сорбент за поглъщане на сярата и гориво с относително едър фракционен състав и в същото време се намалява разходите по тяхната подготовка, да се осигури относително пълно използване на сорбента при оптимална за свързването на серните съединения температура при повишени икономически и екологични характеристики на пещта, а също така при използване на сяросъдържащо гориво с повишено съдържание на летливи вещества да се осигури безопасна концентрация на летливи вещества в горивната камера, като по този начин се увеличи надеждността на пещта.

Задачата се решава с това, че в пещ за изгаряне на твърдо органично гориво, съдържаща горивна камера с призматична форма със студен конус, имащ тесен отвор, образуван от скосените стени в долната част на горивната камера, поне една горелка, разположена на стената ѝ, и канал за въвеждане на сорбент за поглъщане на сярата в горивната камера, съгласно изобретението, под отвора на студения конус по цялата му ширина е разположено устройство за осъществяване на долно вдухване, сорбентът се подава в горивната камера в смес с горивото, а каналът за въвеждане на сорбента в горивната камера е разположен не по-високо от горелката и е ориентиран така, че надлъжната му ос да пресича вихровата зона.

Благодарение на това, че под отвора на студения конус по цялата му ширина е разположено устройство за осъществяване на долно вдухване, в долната част на горивната камера, в резултат на взаимодействието на двата насрещни потока - гориво-въздушната смес от наклонената надолу горелка и въздуха от дюзата за долно вдухване, ориентирана надлъжно по скосените стени на студения конус, се образува вихрова зона. Благодарение на разположението на канала за въвеждане на сорбента - не по-високо от горелката и по

посоченото му направление, във вихровата зона постъпва както гориво, така и сорбент. Във вихровата зона двата потока се сливат и създават благоприятни условия за свързване на сярата. Вследствие на това, че сорбентът се подава в смес с горивото, се осигурява равномерно разпределяне на частиците на сорбента в целия обем на вихровата зона.

5 Горелката за подаване на гориво-въздушна смес може да бъде наклонена надолу, а каналът за въвеждане на сорбента е разположен на същата стена, на която е и горелката.

10 Каналът за въвеждане на сорбента е ориентиран така, че ъгълът между надлъжната му ос и проекцията на тази ос на същата стена да не е по-малък от ъгъла между скосената стена на горивната камера и вертикалата, лежаща на тази стена, и не по-голям от ъгъла между надлъжната ос на горелката и проекцията на тази ос на тази стена на горивната камера. В този случай потокът на подавания в горивната камера сорбент постъпва предимно в средната част на вихровата зона, което осигурява най-ефективно смесване и взаимодействие на сорбента и горивото.

25 Каналът за въвеждане на сорбента може да бъде разположен в изходната дюза на устройството за осъществяване на долно вдухване. В този случай конструкцията на пещта се опростява.

30 Пещта може допълнително да съдържа свързани помежду си газосъбирателна шахта, канал за подаване на сорбент в газосъбирателната шахта и мелница-вентилатор, свързана от своя страна с горелка, а каналът за въвеждане на сорбент в пещната камера може да бъде съчетан с посочената горелка.

35 В този случай сорбентът за свързване на сярата се подава през специален канал за подаване на сорбент в горната част на газосъбирателната шахта, в последната протича реакция на взаимодействие на частиците на сорбента със съединенията на сярата, намираща се в отвежданите от горивната камера през газосъбирателна шахта пещни газове. При това на повърхността на частиците на сорбента се образува отреагирал слой. От газосъбирателната шахта сорбентът заедно с горивото постъпва в мелница, протича разрушаване на споменатия слой и смесване на частиците на сорбента с горивото. По-нататък, при постъпване на горивото в смес със сорбента през канал за

въвеждане, съчетан с горелка, в горивната камера, протича по-нататъшно взаимодействие на неотреагиралите частици на сорбента със серните съединения.

По този начин, в случая сорбентът се използва два пъти - в газосъбирателната шахта и в горивната камера, което практически води до пълното му използване и в същото време осигурява добри икономически и екологични показатели на пещта.

Описание на приложените фигури

Изобретението се илюстрира със следните фигури, от които:

фигура 1 представлява схематично изображение на пещ за изгаряне на твърдо органично гориво съгласно изобретението във вертикален разрез;

фигура 2 - схематично изображение на пещта във вертикален разрез съгласно друг вариант на осъществяване на изобретението;

фигура 3 - схематично изображение на пещта във вертикален разрез съгласно трети вариант на осъществяване на изобретението.

Варианти на осъществяване на изобретението

Както е показано на фиг. 1, пещта се състои от горивна камера 1, на чиято стена е разположена наклонена надолу горелка 2 за подаване на гориво-въздушна смес. Ъгълът между надлъжната ос на горелка 2 и проекцията на тази ос на стената е означен на фиг. 1 с α . Скосените стени 3 на долната част на горивната камера 1 образуват студен конус с призматична форма с тесен отвор 4. Ъгълът между скосените стени 3 и вертикалата е означен на фиг. 1 с β . Под отвора 4 на студения конус по цялата му ширина е разположено устройство 5 за осъществяване на долно вдухване с цел образуване на вихрова зона в долната част на горивната камера 1. Под горелка 2 е разположен канал 6 за въвеждане на калцийсъдържащ сорбент, например калциев окис или калциев карбонат, в смес с горивото. Надлъжната ос на канал 6 е наклонена надолу, ъгълът между надлъжната ос на канал 6 и проекцията на тази ос на стената на горивната камера е означен на чертежа с α . Каналът за въвеждане на сорбента може да бъде разполо-

жен на една височина с горелката за подаване на гориво-въздушната смес. И в двата случая най-сполучливо е такова разположение на канал 6 за въвеждане на сорбента, при което ъгъл α между надлъжната ос на канал 6 за подаване на сорбент и съответната стена да не е по-малък от ъгъл β между скосените стени 3 на горивната камера, образуващи студен конус, и да не е по-голям от ъгъл α между надлъжната ос на горелка 2 и същата стена на горивната камера. В този случай оста на канал 6 за подаване на сорбента минава през долната част на горивната камера, пресичайки средната част на вихровата зона.

На фиг. 2 е изобразен друг вариант за осъществяване на изобретението. Канал 7 за подаване на сорбента е разположен в изходната дюза на устройството за осъществяване на долно вдухване. В този случай ос 9 на канал 7 минава надолу по скосената стена 10 на горивната камера 11 и пресича долната ѝ част, което означава, че пресича и вихровата зона.

При работа на такава пещ, както е показано на фиг. 1, чрез горелка 2 се подава гориво-въздушна смес, през устройство за долно вдухване - въздух, а през канал 6 за подаване на сорбент - калцийсъдържащ сорбент, обикновено калциев окис или калциев карбонат, в смес с гориво. В резултат на взаимодействието на потока от гориво-въздушната смес сместа от гориво със сорбент и въздуха от устройството за долно вдухване в горивната камера се образуват две основни зони на горене - правотокова и вихрова. Съставът на сместа от горивото и сорбента се избират в зависимост от характеристиките на горивото и сорбента. Частта на сорбента съставлява от 10 до 100 % от съображения за най-добро свързване на сярата и възможно най-икономичен разход на сорбент.

Малките частици на сорбента се възпламеняват в близост до горелката и изгарят в правотоковата част на факела. Едновременно с това малките частици на сорбента се подеват от възходящия поток на въздуха от устройството за долно вдухване и също постъпват в правотоковата част на факела, където взаимодействат с частиците на горивото, свързвайки се със сярата.

Средните и големите частици на горивото и сорбента се сепарират във вихровата зона. Там частиците на горивото изгарят в ре-

зултат на многократна циркулация. Едновременно с частиците на горивото във вихровата зона циркулират и частиците на сорбента. В резултат на продължителния им престой в зоната с благоприятна за свързване на сярата температура тази реакция на взаимодействие протича по-пълно. За това способства и доброто смесване на частиците на сорбента и димните газове във вихровата зона. В процеса на циркулация във вихровата зона частиците на горивото изгарят, стават по-леки и се пренасят в правотоковата зона, а след това, вече във вид на летлива пепел и димни газове, в димохода. В процеса на циркулация във вихровата зона частиците на сорбента се разрушават механично в резултат на сблъскване с частиците на горивото и стените на горивната камера, продължавайки да участват в реакцията на свързване на сярата. Вече малките частици на използвания сорбент (свързан със сярата) се подегат от възходящите потоци и се изнасят в правотоковата зона на пещта, а след това в димохода.

Работата на пещта, както е показано на фиг. 2, се осъществява по аналогичен начин, с изключение на това, че през канал 7 във вихровата зона на пещта постъпват както малки, така и относително големи частици на сорбента. Малките частици се пренасят в правотоковата зона, а големите и средните, както е в описаната по-горе конструкция, циркулират във вихровата зона, взаимодействайки със серния окис.

Както е показано на фиг. 3, пещта се състои от горивна камера 12 с призматична форма, със студен конус 13, образуван от скосените стени на долната част на горивната камера, и устройство 14 за въвеждане на долно вдухване, разположено по цялата ширина на тесен отвор 15 на студения конус 13. Пещта съдържа още и горелка 16, разположена на стената ѝ, и вертикално разположена газосъбирателна шахта 17. В горната си част газосъбирателната шахта 17, през газосъбирателен отвор 18 и канал 19 се свързва с вътрешното пространство на горивната камера 11. Канал 19 от своя страна се свързва с канал 20 за подаване на сорбент. В долната си част газосъбирателна шахта 17 се свързва с мелничен вентилатор 21 и чрез нея и горелка 16 - с вътрешното пространство на горивна камера 11. Каналът за въвеждане на сорбент (на чер-

тежа не е показан) в пещната камера е съчетан с горелка.

При работа на пещта през отвор 22 горивото постъпва в газосъбирателна шахта 17. Едновременно с това горещите пещни газове минават през газосъбирателен отвор 18, постъпват в канал 19, а след това в газосъбирателна шахта 17, при което пещните газове предварително се смесват със сорбент за свързване на серните съединения, постъпващ през канал 20 в канал 19. При преминаването на пещните газове, частиците на сорбента и горивото надолу по газосъбирателната шахта горивото се нагрива, отделят се летливи вещества и се смесват с пещните газове. Едновременно с това на повърхността на частиците на сорбента протича реакция на свързване на серните съединения със сорбента. Тъй като пещните газове са с температура от 600 до 1100°C, а както е известно тази температура е най-благоприятна за протичане на реакциите за образуване на серните съединения, в газосъбирателна шахта 17 се осигуряват оптимални условия.

От газосъбирателна шахта 17 горивото в смес с газ и сорбент постъпва в мелница 21. В мелницата 21 протича по-нататъшно сушене на горивото, диспергиране на частиците му и на частиците на сорбента и смесване. При това се разрушава повърхностният слой на частиците на сорбента и се открива достъп до нереагиралото все още ядро на тези частици. По такъв начин частиците на сорбента се подготвят отново за използване. Подготвената смес се подава в горелка 16. Малките частици на горивото и летливите вещества изгарят в близост до горелката в правотоковата зона на факела. По-големите твърди частици на горивото и сорбента се спускат в долната част на пещта и се подхващат от насочения по скосените стени на студения конус въздух от устройство 14 за въвеждане на долно вдухване. Насрещните потоци на въздушните смеси от горелката и въздуха от устройството за осъществяване на долно вдухване взаимодействат и образуват вихрова зона с температура около 1000°C. Многократната циркулация в тази зона на частиците на горивото, сорбента и димните газове осигуряват продължителния им престой при възможно най-ефективна за свързване на сярата температура, което практически обуславя пълното използване на сор-

бента.

С предлаганата пещ се осигурява съществено намаляване на съдържанието на серни окиси в пещните газове при икономично използване на сорбента. Освен това, работата на такава пещ е безопасна даже при използване на гориво с голямо съдържание на летливи вещества.

Конструкцията на пещта позволява използване на гориво и сорбент с относително едър фракционен състав, което донякъде намалява загубите при подготовката им. Заедно с това, благодарение на предимствата на вихровите пещи с многократна циркулация на частици в пещната камера, се осигурява относително пълно използване на сорбента, което още повече повишава икономическите показатели на пещта.

Приложение на изобретението

Изобретението може да се използва при проектиране на нови пещи и при реконструкция на действащи котлоагрегати, снабдени с пещи, използващи като гориво кафяви и каменни въглища със съдържание на сяра, повече от 1 % на работна маса.

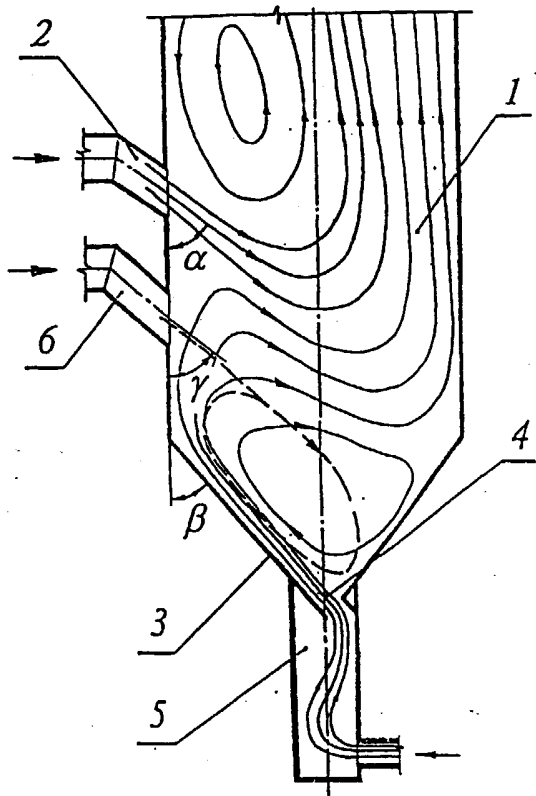
Изобретението е реализирано при модернизацията на пещ на енергетичен котел, използващ като гориво пепел от каменни въглища с най-ниска топлина на изгаряне на работна маса 4500...5000 kcal/kg и съдържание на сяра 1,0...1,5 %. Пещта има четири горелки, разположени по една на всяка стена на пещта. Всяка горелка е изпълнена във вид на три разположени един над друг канали. Под всяка горелка е разположен по един канал за подаване на сорбент в смес с гориво в съотношение около 50 % по маса. Ъгълът между надлъжната ос на горния канал на всяка горелка и проекцията на тази ос на вертикалната стена на горивната камера е 80°, а ъгълът между надлъжната ос на средния канал на всяка горелка и проекцията на тази ос на вертикалната стена на горивната камера е 70°, ъгълът между надлъжната ос на долния канал на всяка горелка и проекцията на тази ос на вертикалната стена на горивната камера е 60°. Ъгълът между надлъжната ос на канала за подаване на сорбент и проекцията на тази ос на вертикалната стена на горивната камера е 55°. Намаляването на изхвърлянето на серни окиси

след модернизацията съставлява 40...50 %.

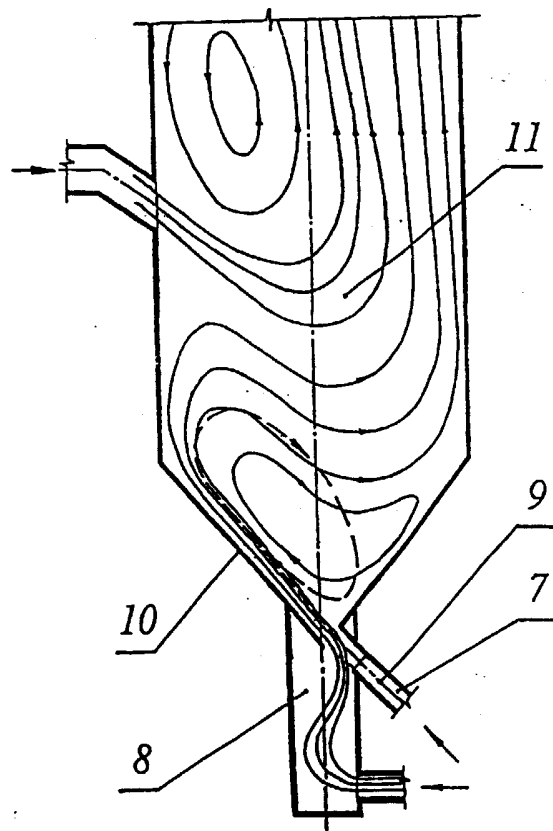
Патентни претенции

- 5 1. Пещ за изгаряне на твърдо органично гориво, съдържаща горивна камера (1) с призматична форма със студен конус, имащ тесен отвор (4), образуван от скосените стени (3) на долната част на горивна камера (1), поне една горелка (2), разположена на стената ѝ, и канал (6) за подаване на сорбент за поглъщане на сярата в пещна камера (1), характеризира се с това, че под отвора (4) на студения конус по цялата му ширина е разположено устройство (5) за осъществяване на долно вдухване, а каналът (6) за подаване на сорбент в горивната камера (1) е разположен не по-високо от горелката (2) и е насочен така, че надлъжната му ос да пресича вихровата зона в долната част на горивната камера (1).
- 10 2. Пещ съгласно претенция 1, характеризира се с това, че горелката (2) за подаване на гориво-въздушна смес е наклонена надолу, а каналът (6) за подаване на сорбент е разположен на същата стена, на която е и горелката (2).
- 15 3. Пещ съгласно претенция 1, характеризира се с това, че ъгъл γ между надлъжната ос на канала (6) за подаване на сорбент и проекцията на тази ос на тази стена не е по-малък от ъгъл β между скосените стени на горивната камера (1) и вертикалата, лежаща на тази стена, и не е по-голям от ъгъл α между надлъжната ос на горелка (2) и проекцията на тази ос на същата стена на горивната камера (1).
- 20 4. Пещ съгласно претенция 1, характеризира се с това, че канал (7) за подаване на сорбент е разположен в изходната дюза на устройство (8) за долно вдухване.
- 25 5. Пещ съгласно претенция 1, характеризира се с това, че пещта допълнително съдържа свързани помежду си газосъбирателна шахта (17), свързана с горивната камера (12), канал (20) за подаване на сорбент в газосъбирателната шахта (17) и мелница-вентилатор (21), свързана с горелка (16), която от своя страна е свързана с горивна камера (12), а каналът за въвеждане на сорбент в горивната камера е съчетан с посочената горелка.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

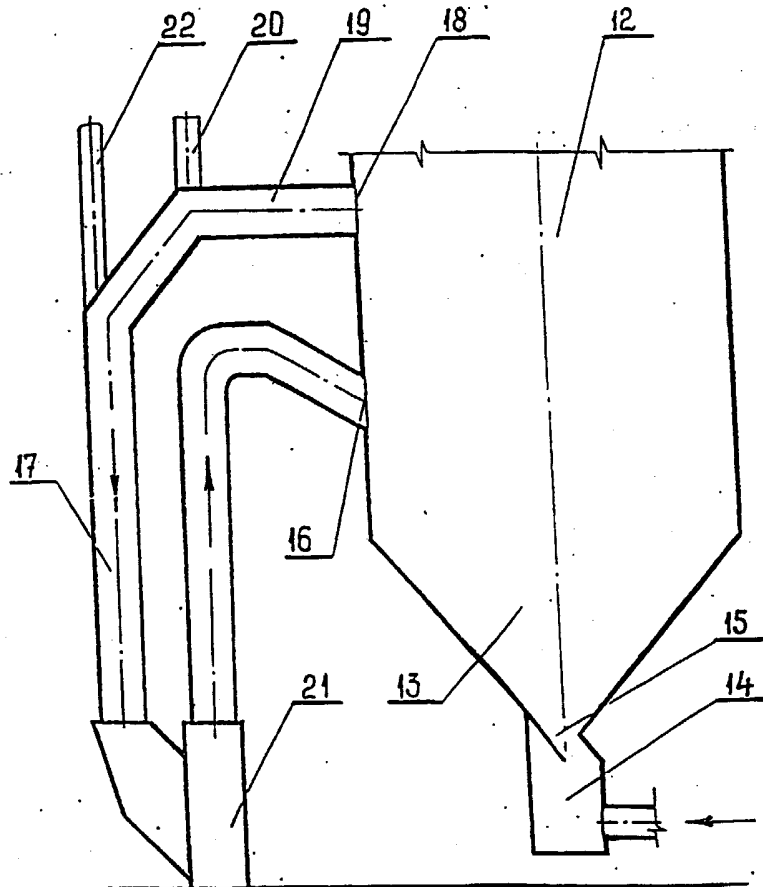
Приложение: 3 фигури



чер. 1



чер. 2



фиг. 3

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: И. Христова

Редактор: А. Семерджиева

Пор. № 40538

Тираж: 40 ЗС