



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263 135

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 23 D 17/00

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 11 87
(21) PV 8684-37.B

(40) Zveřejněno 16 08 88
(45) Vydáno 15 01 90

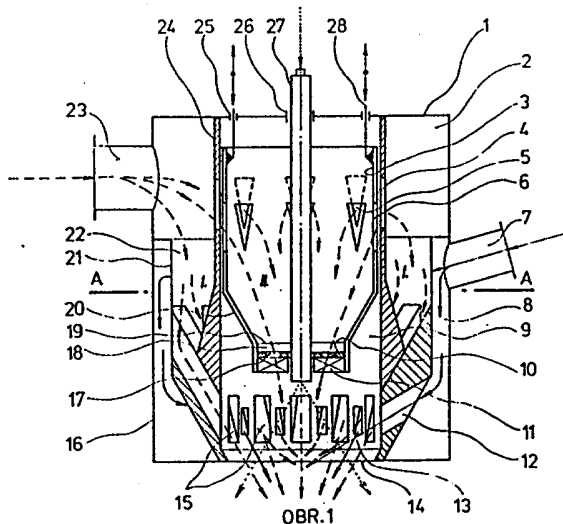
(75)
Autor vynálezu

HILL EDUARD ing., OSTRAVA

(54)

Průmyslový hořák pro spalování plyných a kapalných paliv

Úkolem řešení je efektivnější využí-
vání paliv při ohřevu různých druhů vsá-
zek v ohřívacích pecích ve válcovnách a
kovárnách, nebo v pecích pro tepelné zpra-
cování kovů a zvětšení regulačního rozsá-
hu změny charakteru plamene při nezměně-
ném výkonu hořáku. Za tím účelem je v cen-
trálním kanálu umístěna posuvná redukční
clona, opatřena nejméně jedním řídicím ot-
vorem, jehož průřez je v rozmezí 0,05 až
0,95 násobku menší než je průřez ústí ho-
řáku. Dále je podstatou to, že posuvná
redukční clona je spojena s regulačním a
uzavíracím prvkem axiálního přívodu se-
kundárního spalovacího vzduchu a že řídi-
cí otvor přechází v hrdlo. Rovněž je pod-
statou to, že hrdlo je opatřeno žebry a
že v řídicím otvoru je umístěna přepážka
s otvory.



Vynález se týká průmyslového hořáku pro spalování plyných, kapalných nebo i práškových paliv v ohřívacích pecích hutního průmyslu, například ve válcovnách a kovárnách, a řeší efektivnější využívání paliv při ohřevu různých druhů vsázek a zvětšení regulačního rozsahu změny charakteru plamene tohoto hořáku při jeho nezměněném výkonu a dále účinné a bezhlučné spalování paliv v širokém regulačním rozsahu hořáku se studeným i vysoce předeheřtým spalovacím vzduchem.

Je známý vířivý hořák ke spalování kapalných, případně i plyných paliv, sestávající ze soustředných válcových plášťů, v jejichž ose je uspořádána olejová tryska, posuvně uložená v ochranném plášti, která je umístěna v centrálním vzduchovém kanálu, vyústujícím do směšovacího prostoru, kde tento kanál je obepínán vnitřním vzduchovým pláštěm, do něhož pro přívod primárního spalovacího vzduchu vyústují otvory uzavíratelné zadním šoupátkem, ovládaným vnitřními táhly. Na vnitřní vzduchový plášť navazuje vnější vzduchový plášť, přecházející do vzduchového rozdělovače, čímž se vytváří mezikruhový kanál pro přívod sekundárního spalovacího vzduchu, který přechází do soustavy zářezů, vyústujících vzduchovými tryskami do směšovacího prostoru, přičemž podélné osy vzduchových trysek tvoří površky rotačního hyperboloidu, jehož hrdlo leží ve směšovacím prostoru vně ústí hořáku. Dále je podstatou to, že vzduchový rozdělovač je umístěn v plynovém plášti a plynový kanál mezi tímto rozdělovačem a plynovým pláštěm přechází do plynových

trysek, jejichž podélné osy směřují do směšovacího prostoru vně ústí hořáku.

Dále je znám průmyslový hořák pro pece, například hlubinné s odsávacím komínem, u něhož první proud stlačeného vzduchu je veden osově přes trubkovité pouzdro, obsahující trysku olejového hořáku a druhý proud je současně veden pouzdem zásobujícím prstencovitě uspořádaná vyústění hořáku tak, že proudy vzduchu vytvářené vyústěními hořáku narážejí radiálně a pod určitým úhlem k ose prvního proudu a odpovídající objem obou proudů vzduchu je řízen tak, aby došlo ke změně délky plamene vytvářeného olejovou tryskou nebo plynem přiváděným trubkami, přičemž tyto proudy vzduchu lze řídit hradítkem, ovládaným silovým válcem v závislosti na tepelně reagujících řídicích prvcích. Hlavní teplotní řídicí prvek vyšle signál k prvku řídicímu proud vzduchu, který řídí hradítko a současně další řídicí prvek působí na řídicí prvek pro poměr vzduch-plyn a dále na ovládací prvek plynu, přičemž tento systém pracuje tak, že když se přeruší dodávka vzduchu do hořáku, přeruší se tímto i dodávka plynu.

Rovněž je znám průmyslový hořák pro spalování kapalných i plyných paliv, opatřený neregulovatelnými průřezy polotangenciálních přívodů spalovacího vzduchu s regulovatelným průřezem axiálního přívodu spalovacího vzduchu do směšovacího prostoru, u něhož mezi rozváděcím prostorem a centrálním kanálem je umístěn stabilizátor plamene, jehož plášť je směrem k ústí postupně zúžen. Dále jeho podstatou je, že přední čelo stabilizátoru, přivrácené k ústí hořáku, je vyduté a že plášť stabilizátoru plamene je opatřen žebry.

Společnou nevýhodou těchto hořáků je, že v důsledku relativně velkého průřezu centrálního kanálu vůči průřezu směšovacího prostoru proudí sekundární spalovací vzduch do směšovacího prostoru malou rychlostí, přičemž tvarový charakter i poloha jeho volného proudu zůstávají prakticky stále v celém výkonovém rozsahu hořáku, což vede jednak k méně dokonalé tvorbě hořlavé směsi, zejména při dlouhém plameni, a jednak k méně dokonalému spalování paliva.

Uvedené nevýhody odstraňuje průmyslový hořák pro spalování zejména plyných a kapalných paliv podle vynálezu, sestávající ze skříně s centrálním kanálem pro axiální přívod sekundárního spalovacího vzduchu, po jehož obvodu je uspořádána soustava trysek pro přívod primárního spalovacího vzduchu do směšovacího prostoru, na nějž navazuje ústí hořáku. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v centrálním kanálu je umístěna posuvná redukční clona, opatřená nejméně jedním řídicím otvorem, jehož průřez je v rozmezí 0,05 až 0,95 násobku menší, než je průřez ústí hořáku. Dále je podstatou to, že posuvná redukční clona je spojena s regulačním a uzavíracím prvkem axiálního přívodu sekundárního spalovacího vzduchu a že řídicí otvor posuvné redukční clony přechází v hrdlo. Rovněž je podstatou to, že hrdlo je opatřeno žebry a že v řídicím otvoru posuvné redukční clony a nebo v jejím hrdle je umístěna přepážka s otvory.

Výhodou průmyslového hořáku podle vynálezu je, že umožňuje v širokém výkonovém rozsahu účinně spalovat, a to buď samostatně, nebo i současně, paliva o různých vlastnostech s vysoce přehřátým spalovacím vzduchem v plameni, jehož poloha, tvar, hybnost a teplotní pole mu umožňuje přizpůsobit se různým konstrukcím pecí a různým druhům ohřívání vsázek při snížení měrné spotřeby paliva až o 20 % ve srovnání s dosud známými konstrukcemi hořáků. Další jeho výhodou je, že má schopnost tlumit akustické kmitání spalovacího vzduchu, topného plynu i spalin ve svých kanálech, a tím i snižovat hluk vznikající při spalování paliv. Rovněž je výhodou to, že řídicí otvor redukční clony přechází v hrdlo, což vede k pravidelnému usměrňování proudu sekundárního spalovacího vzduchu do směšovacího prostoru, přičemž v případě, že toto hrdlo je opatřeno žebry, může být tento proud dále usměrňován buď v přímém, nebo rotačním směru. Ve zvláštním případě, kdy jde o spalování paliv s malou rychlostí hoření, lze dosáhnout výhodnějšího rozdělení koncentrace vzduchu vzhledem k přiváděnému palivu a stejnoměrnější tvorby hořlavé směsi, která se vyzna-

čuje vyšší stabilitou hoření, a to použitím přepážky s otvory, umístěné v řídicím otvoru redukční clony nebo v hrdle.

Na připojeném výkresu je příkladně znázorněn průmyslový hořák podle vynálezu, kde obr. 1 je jeho podélný řez, vedený řeznou rovinou B-B z obr. 2 a obr. 2 je příčný řez, vedený řeznou rovinou A-A z obr. 1.

Průmyslový hořák pro spalování, zejména plyných a kapalných paliv, podle příkladného provedení sestává ze skříně 16 válcového tvaru, uzavřené shora víkem 1 a opatřené jednak vzduchovým hrdlem 23, vyústujícím do vzduchové komory 2, a jednak plynovým hrdlem 7, vyústujícím do plynové komory 8. Ve víku 1 je jednak upevněno vedení 26, v němž je uložena olejová tryska 27, a jednak pouzdra 25, v nichž jsou posuvně uložena táhla 28, která jsou napojena na horní část válcového šoupátka 3, posuvně uloženého v centrálním kanálu 9 pro axiální přívod sekundárního spalovacího vzduchu, který prochází středem skříně 16 a je tvořen vnitřní kruhovou stěnou 24, přecházející v dolní části skříně 16 v ústí 14 hořáku. K válcovému šoupátku 3, v němž jsou po obvodu vytvořeny výřezy 6, je zdola připevněna redukční clona 20, která se směrem k ústí 14 hořáku zúžuje a v místě svého řídicího otvoru 19 přechází v hrádo 18 s přepážkou 10, v níž jsou vytvořeny otvory 17, kde průřez řídicího otvoru 19 je 0,36 násobkem průřezu ústí 14 hořáku, přičemž pod přepážkou 10 jsou k vnitřnímu povrchu hrdla 18 upevněna žebra 11. Vnitřní kruhová stěna 24, která odděluje vzduchovou komoru 2 od centrálního kanálu 9, má vytvořeny průduchy 4 se šterbinami 5 a je v místě směšovacího prostoru 13 opatřena po svém obvodu soustavou vzduchových trysek 15 a plynových trysek 12 pro přívod primárního spalovacího vzduchu a topného plynu do tohoto směšovacího prostoru 13, který je propojen jednak vzduchovými tryskami 15 a mezikruhovým kanálem 22 se vzduchovou komorou 2, a jednak plynovými tryskami 12 s plynovou komorou 8, oddělenou od mezikruhového kanálu 22 válcovým pláštěm 21, přičemž podélné osy těchto vzduchových trysek 15 a plynových trysek 12 jsou mimoběžné vzhledem k podélné ose průmyslového hořáku.

Při spalování plyných a kapalných paliv průmyslovým hořákem podle vynálezu se topný olej přivádí do olejové trysky 27, kterou je rozprášen do směšovacího prostoru 13, do něhož současně proudí jednak plynovými tryskami 12 topný plyn, který se do plynové komory 8 přivádí plynovým hrdlem 7, a jednak spalovací vzduch, který se přivádí vzduchovým hrdlem 23 do vzduchové komory 2, z níž se rozděluje na cestu " I " primárního spalovacího vzduchu a cestu " II " sekundárního spalovacího vzduchu, přičemž cesty topného plynu jsou na výkresu označeny plnou čarou, cesty spalovacího vzduchu čárkovanou čarou a cesty topného oleje tečkovaně. Do směšovacího prostoru 13 proudí primární spalovací vzduch ze vzduchových trysek 15, do nichž se přivádí ze vzduchové komory 2 mezikruhovým kanálem 22 a dále sekundární spalovací vzduch, který proudí z otvorů 17 v přepážce 10 redukční clony 20, do nichž se přivádí ze vzduchové komory 2 šterbinami 5 mezi průduchy 4 ve vnitřní kruhové stěně 24 a mezi výřezy 6 ve válcovém šoupátku 3. Látky přiváděné do tohoto směšovacího prostoru 13 se v něm mísí a vytvářejí hořlavou směs, která pak proudí z ústí 14 hořáku do spalovacího kanálu, nebo přímo do pracovního prostoru pece, kde zapálená hoří a vytváří plamen, jehož vlastnosti jsou určeny polohou redukční clony 20 v centrálním kanálu 2.

Obecně platí to, že když do směšovacího prostoru 13 proudí ustálené množství primárního i sekundárního spalovacího vzduchu, odpovídající množství i druhu přiváděného paliva, a redukční clona 20 je v dolní poloze, proniká proud sekundárního spalovacího vzduchu tímto směšovacím prostorem a mísí se s primárním spalovacím vzduchem a palivem převážně za ústím 14 hořáku, což způsobuje, že i kořen plamene vzniká ve větší vzdálenosti za tímto ústím, které je tímto méně tepelné namáháno. Současně se plamen prodlužuje, stává se méně stabilním a jeho teplota se snižuje. Protože řídicí otvor 19 v redukční cloně 20, případně otvory 17 v přepážce 10 hrdla 18 působí jako akustický tlumič zabraňující odrazu tlakových akustických vln při akustickém kmitání plynů v ústí 14 hořáku a ve spalovacím kanálu, spaluje hořák paliva bez vzniku hluku. V případě, když

se při stejném poměru množství primárního a sekundárního spalovacího vzduchu posune redukční clona 20 do horní polohy, mísí se sekundární spalovací vzduch s primárním spalovacím vzduchem a palivem převážně ve směšovacím prostoru 13, tím kořen plamene se přibližuje ústí 14 hořáku, které je tímto více tepelně namáháno. Současně se plamen zkracuje, stává se stabilnějším a jeho teplota se zvyšuje. Protože se akustické vlastnosti redukční clony 20 nemění, nevzniká ani v tomto případě při spalování paliva hluk. S přestavováním polohy redukční clony 20 je výhodné spojit i přestavování regulačního a uzavíracího prvku pro ovládání poměru množství primárního a sekundárního spalovacího vzduchu tak, aby při její dolní poloze touto clonou proudilo nejmenší množství sekundárního spalovacího vzduchu, potřebné pouze k udržení kořene plamene v dostatečné vzdálenosti od ústí 14 hořáku, a aby při její horní poloze touto clonou proudilo největší množství sekundárního spalovacího vzduchu, jímž je ještě zaručena spolehlivá stabilita plamene i jeho největší délka a hybnost v axiálním směru. Z těchto důvodů je redukční clona 20 spojena s válcovým šoupátkem 3 s výřezy 6 pro přívod sekundárního spalovacího vzduchu do centrálního kanálu 9. Přesunutím válcového šoupátka 3 s redukční clonou 20 táhly 28 do horní krajní polohy zvětší se štěrby 5 mezi výřezy 6 ve válcovém šoupátku 3 a průduchy 4 ve vnitřní kruhové stěně 24 tak, že do centrálního kanálu 9 vstupuje největší podíl sekundárního spalovacího vzduchu, což je výhodné pro spalování topných plynů s vysokou rychlostí hoření a naopak. V krajním případě mohou být štěrby 5 zcela uzavřeny, což je výhodné pro spalování těžkých topných olejů.

Alternativně je možno sekundární spalovací vzduch přivádět do centrálního kanálu 9 i zvláštním kanálem, procházejícím například víkem 1, avšak v tomto případě nemusí být ve vnitřní kruhové stěně 24 vytvořeny průduchy 4. Dále je ovšem možné i takové řešení, kdy při dopředném pohybu redukční clony 20 regulační a uzavírací prvek otvírá přívod sekundárního spalovacího vzduchu do směšovacího prostoru 13 a zvyšuje jeho podíl.

Toto řešení však není výhodné, neboť snižuje přednosti a umocňuje nedostatky redukční clony 20. K regulaci množství sekundárního spalovacího vzduchu přiváděného do centrálního kanálu 2 mohou být použity místo válcového šoupátka 3 i jiné regulační a uzavírací prvky, například ventily, klapky, clony a podobně, které mohou být umístěny buď přímo v hořáku, nebo v kanálech pro přívod spalovacího vzduchu, přičemž spojení jejich pohybu s pohybem redukční clony 20 může být zajištěno mechanicky, hydraulicky, pneumaticky i elektricky, případně i kombinovaně. Až na zvláštní případy však v praxi postačuje, aby redukční clona 20 měla jen jeden řídicí otvor 19 v hrdle 18.

Průmyslového hořáku podle vynálezu lze použít nejen pro současné spalování plyných a kapalných paliv, ale po vyjmutí olejové trysky a jejím nahrazením zvláštní velkopřerézovou tryskou i pro spalování práškových paliv a rovněž ho lze použít i u pecí pro tepelné zpracování kovů, případně i u některých pecí tavících. Tento průmyslový hořák lze upravit pro různé výtokové rychlosti spalin připojením spalovacího kanálu nebo zvláštní spalovací komory vhodných rozměrů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

263 135

1. Průmyslový hořák pro spalování plyných a kapalných paliv, sestávající ze skříně s centrálním kanálem pro axiální přívod sekundárního spalovacího vzduchu, po jehož obvodu je uspořádána soustava trysek pro přívod primárního spalovacího vzduchu do směřovacího prostoru, na něhož navazuje ústí hořáku, vyznačený tím, že v centrálním kanálu /9/ je umístěna posuvná redukční clona /20/, opatřena nejméně jedním řídicím otvorem /19/, jehož průřez je v rozmezí 0,05 až 0,95 násobku menší než je průřez ústí /14/ hořáku.

2. Průmyslový hořák podle bodu 1, vyznačený tím, že posuvná redukční clona /20/ je spojena s regulačním a uzavíracím prvkem /3/ axiálního přívodu sekundárního spalovacího vzduchu.

3. Průmyslový hořák podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že řídicí otvor /19/ posuvné redukční clony /20/ přechází v hrdlo /18/.

4. Průmyslový hořák podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že hrdlo /18/ je opatřeno žebry /11/.

5. Průmyslový hořák podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že v řídicím otvoru /19/ posuvné redukční clony /20/ a/nebo v hrdle /18/ je umístěna přepážka /10/ s otvory /17/.

