

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

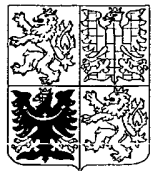
2000 - 663

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 23 D 1/02

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **03.03.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/55319**

(33) Země priority: **JP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.11.2000**
(Věstník č. 11/2000)

(71) Přihlašovatel:

HITACHI LTD., Tokyo, JP;
BABCOCK-HITACHI KABUSHIKI KAISHA, Tokyo,
JP;

(72) Původce:

Hirofumi Okazaki, Hitachinaka-shi, JP;
Hironobui Kobayashi, Hitachi-shi, JP;
Toshikazu Tsumura, Kure-shi, JP;
Kenji Kiyama, Kure-shi, JP;
Tadashi Jinbo, Kure-shi, JP;
Koji Kuramashi, Kure-shi, JP;
Shigeki Morita, Hiroshima-shi, JP;
Shinichiro Nomura, Kure-shi, JP;
Miki Shimogori, Kure-shi, JP;

(74) Zástupce:

Vobořil Bohuslav Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

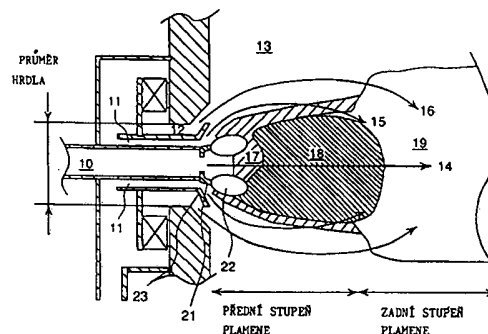
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Spalovací hořák na jemné práškové uhlí a
spalovací zařízení na jemné práškové uhlí**

(57) Anotace:

Hořák pro spalování jemného práškového uhlí sestává z trysky (10) na jemné práškové uhlí, pro vstřikování směsi jemného práškového uhlí a vzduchu, a vzduchových trysek (11, 12) pro vstřikování dostatečného množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí, uspořádaných soustředně kolem trysek (10). Redukční plamen o vysoké teplotě vytvoří rychlým spotřebováním kyslíku s vytvořením plamene při vysoké teplotě, rychlým zapálením jemného práškového uhlí v blízkosti výstupu z hořáku oxidační plamen, mající rovnoměrné rozdělení složení plynu v radiálním směru ke střední ose hořáku, se vytvoří směřováním vzduchu vstřikovaného ze vzduchových trysek (11, 12) směrem po proudu od redukčního plamene při vysoké teplotě. Podstata spalovacího hořáku spočívá v tom, že obsahuje prostředky pro změnu směru proudění sekundárního vzduchu vstřikovaného ze sekundární vzduchové trysky (11) na vnější obvodovou stěnu hořáku tak, aby sekundární vzduch proudil podél

obráceně se zužující části sekundární vzduchové trysky (11).



Spalovací hořák na jemné práškové uhlí a spalovací zařízení na jemné práškového uhlí

Oblast techniky

Předložený vynález se týká spalovacího hořáku na jemné práškové uhlí, kde jemné práškové uhlí se dopravuje proudem vzduchu a spalovacího zařízení na jemné práškové uhlí, používajícího tento hořák. Zejména se předložený vynález týká spalovacího hořáku pro spalování jemného práškového uhlí a spalovacího zařízení na jemné práškové uhlí, jejichž výhodou je snížení koncentrace oxidu dusíku (zde nazývaného NOx) a nespálených složek v popílcích.

Dosavadní stav techniky

Obvykle se stává potlačení NOx, který vzniká při spalování, u spalovacích hořáků problémem. Zejména má uhlí větší obsah dusíku ve srovnání s plynnými a kapalnými palivy.

Proto je snížení množství NOx vznikajícího při činnosti hořáku na jemné práškové uhlí důležitější než v případě plyných nebo kapalných paliv. Většina NOx, vznikajícího při spalování uhlí (jemného práškového uhlí) je NOx (palivový NOx), který vzniká oxidací dusíkatých látek obsažených v uhlí.

Proto se studovaly různé konstrukce hořáků a způsoby spalování, aby se snížil obsah NOx. Jedním z nejúčinnějších způsobů spalování je způsob (dvoustupňový způsob spalování) pro dokonalé spalování uhlí přiváděním nedostatečného množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí z hořáku na jemné práškové uhlí a potom, přivedením dalšího vzduchu, aby bylo množství vzduchu dostatečné pro dokonalé spalování za hořákem na jemné práškové uhlí.

Jeden z dalších způsobů je způsob využívající redukční reakce NO_x, která je aktivována, jakmile je koncentrace kyslíku nízká, vytvořením oblasti, mající nízkou koncentraci kyslíku v plameni. Např. spis JP-A-1-305206 (1989), JP-A-3-211304 (1991), JP-A-3-110308 (1991) a další, popisují způsob dokonalého spalování uhlí vytvořením plamene (redukčního plamene), majícího atmosféru s nízkou koncentrací kyslíku a konstrukci, kde tryska na jemné práškové uhlí pro přivádění jemného práškového uhlí pomocí proudu vzduchu je osazena ve středu a vzduchové trysky pro vstřikování vzduchu jsou uspořádány okolo trysky na jemné práškové uhlí.

Podle těchto hořáků s nízkým NO_x, oblast mající nízkou koncentraci kyslíku je vytvořena v plameni a NO_x se redukuje na nezávadné molekuly dusíku vytvářením materiálů redukcí NO_x jako je čpavek a kyanid vodíku z dusíkatých látek, obsažených v jemném práškovém uhlí v redukční oblasti plamene. Tj. množství NO_x vznikajícího v plameni se sníží, protože NO_x se redukuje do molekul dusíku.

V případě použití dvoustupňového způsobu spalování, množství vzduchu přiváděného z hořáku na jemné práškové uhlí je menší než množství vzduchu potřebného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí. Proto vzduch (vzduch pro druhý stupeň spalování) se dále přivádí za hořákem na jemné práškové uhlí pro dokonalé spalování. Proto spalovací zařízení pro dvoustupňový způsob spalování musí být opatřeno prostorem pro směšování vzduchu pro druhý stupeň spalování s jemným práškovým uhlím.

Např. topeniště kotle (spalovací zařízení) pro výrobu 1000 MW výkonu vyžaduje zajištění přibližně pěti metrů výšky pro směšovací prostor pro druhý stupeň spalování vzduchu na 60 metrů výšky parního kotle. Ve srovnání s jednostupňovým způsobem spalování, kde vzduch

pro spalování je přiváděn hořákem na jemný uhelný prášek, směšovací prostor lze vynechat a výšku kotle lze snížit. Avšak v případě jednostupňového způsobu spalování, vzduch pro spalování je již smíchán s proudem jemného práškového uhlí a i když se použije hořák s nízkým NO_x uvolňované množství NO_x má sklon se podstatně zvyšovat ve srovnání s případem dvoustupňového způsobu spalování. Jestliže se spalovací vzduch uvede do silného víření, aby se potlačilo směšování jemného práškového uhlí se spalovacím vzduchem přiváděným ze vzduchové trysky, jemné práškové uhlí se nesmíchá úplně se spalovacím vzduchem ani v oblasti za hořákem a množství nespálených látek v popílku se zvýší.

Podstata vynálezu

Uvedené problémy jsou odstraněny předloženým vynálezem.

Jedním úkolem předloženého vynálezu je vytvořit spalovací zařízení na jemné práškové uhlí a spalovací hořák na jemné práškové uhlí, jehož podstata spočívá v tom, že vznikající množství NO_x a nespálené složky v popílku se snižují bez zvyšování výšky kotle.

Podle přeloženého vynálezu je vytvořen hořák na jemné práškové uhlí, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z trysek na jemné práškové uhlí, kterými se vstřikuje směs vzduchu a jemného práškového uhlí; a vzduchových trysek, kterými se vstřikuje vzduch, přičemž dostatečné množství vzduchu přiváděného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí je přiváděno ze vzduchových trysek; plamen o vysoké teplotě se vytvoří rychlým zapálením jemného práškového uhlí v blízkosti výfuku z hořáku, aby se vytvořil redukční plamen o vysoké teplotě (plamen, ve kterém je poměr skutečného množství vzduchu k potřebnému množství vzduchu pro dokonalé spálení složek uvolněných z jemného práškového uhlí jako plyn menší než 1) rychlým

spotřebováním kyslíku; a oxidační plamen (plamen, ve kterém je poměr skutečného množství vzduchu k množství vzduchu potřebného pro dokonalé spálení složek, uvolňujících se z jemného práškového uhlí jako plyn, větší než 1), mající stejnoměrné rozložení složení plynu v radiálním směru od střední osy hořáku, se vytvoří smísením vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky ve směru po proudu od redukčního plamene při vysoké teplotě, aby se dosáhl cíl předloženého vynálezu.

Dále je podle předloženého vynálezu vytvořen hořák na jemné práškové uhlí, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje: trysky na jemné práškové uhlí, kterými se vstřikuje směs vzduchu a jemného práškového uhlí, a vzduchové trysky, kterými se vstřikuje vzduch, přičemž dostatečné množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí se přivádí ze vzduchových trysek; plamen o vysoké teplotě, vyšší než 1200 °C je vytvořen rychlým zapálením jemného práškového uhlí v blízkosti výfuku hořáku (ve vzdálenosti trojnásobku průměru hrdla hořáku od výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí); redukční plamen (plamen, u kterého je poměr skutečného množství ^{2/4}vzduchu k množství vzduchu potřebného pro dokonalé spálení složek, uvolňovaných z jemného práškového uhlí jako plyny, je menší než 1) je vytvořen v blízkosti hořáku; a oxidační plamen (plamen, u kterého je poměr skutečného množství vzduchu k množství vzduchu potřebného pro dokonalé spálení složek uvolňovaných z jemného práškového uhlí jako plyny je větší než 1), mající stejnoměrné rozložení složení plynu v radiálním směru od střední osy hořáku, je vytvořen směřováním vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky ve směru po proudu od redukčního plamene při vysoké teplotě, aby se spálilo jemné práškové uhlí.

V tomto případě, plamen, který má délku 1 až 1,5 násobku průměru hrdla hořáku je vytvořen ve směru kolmém

(radiální směr) ke směru vstřikování jemného práškového uhlí v blízkosti hořáku (poloha dvojnásobku průměru hrdla hořáku od konce hořáku na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí), a plamen mající délku nejméně dvojnásobku průměru hrdla hořáku je vytvořen v radiálním směru po proudu v blízkosti hořáku.

Poměr hybnosti proudění jemného práškového uhlí na výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování (axiální směr) k hybnosti vzduchu na výstupu ze vzduchové trysky je stanoven 1 : 5,7 přiváděním dostatečného množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí z hořáku a rychlost vstřikování jemného práškové uhlí, vstřikovaného z trysky na jemné práškové uhlí, musí být nejméně 20 m/s.

Dále, konec vzduchové trysky je vytvořen v obráceně se zužujícím tvaru a vzduch vstřikovaný ze vzduchové trysky, umístěné na obvodu hořáku, který je nejvíce směrem ven, se vstřikuje v úhlu v rozsahu 35 až 55 stupňů ke směru vstřikování jemného práškového uhlí (axiální směr).

Podle předloženého vynálezu, hořák na jemné práškové uhlí obsahuje trysky na jemné práškové uhlí pro vstřikování směsi jemného práškového uhlí a primárního vzduchu; sekundární vzduchové trysky pro vstřikování sekundárního vzduchu, které jsou uspořádány na vnějším obvodu trysek na jemné práškové uhlí soustředně s tryskami na jemné práškové uhlí; terciární vzduchové trysky pro vstřikování terciárního vzduchu, které jsou uspořádány na vnějším obvodu sekundárních vzduchových trysek soustředně se sekundárními tryskami; a obráceně se zužující část, která je uspořádána na konci vnější obvodové stěny sekundárních vzduchových trysek vzduchu; a dále hořák obsahuje prostředky pro změnu proudění, které způsobí, že sekundární vzduch vstřikovaný ze sekundárních vzduchových trysek proudí na vnější obvodovou stěnu tak, aby sekundární vzduch

proudil podél obráceně se zužující části sekundárních vzduchových trysek, přičemž poměr hybnosti jemného práškového uhlí na výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování (axiální směr) k hybnosti vzduchu na výstupu z terciární vzduchové trysky je řízen na 1 : 5 až 7 přiváděním dostatečného množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí hořákem.

V tomto případě, prostředky pro změnu proudění jsou uspořádány na konci vnitřní obvodové stěny sekundárních vzduchových trysek a jsou opatřeny rozváděcími lopatkami, které mají ostřejší úhly než obráceně se zužující část vytvořená na konci vnější obvodové stěny sekundárních vzduchových trysek. Podle předloženého vynálezu, spalovací hořák na jemné práškové uhlí se používá v zařízení na spalování jemného práškového uhlí.

Podle zařízení na spalování jemného práškového uhlí nebo způsobu spalování jemného práškového uhlí se shora uvedenou směsí, se proud vzduchu ze vzduchových trysek vstřikuje směrem k vnějšímu obvodovému směru střední osy trysek na jemné práškové uhlí; vzduch proudí samostatně daleko od středu plamene v předním stupni plamene; vzduch proudí směrem ke středu plamene v zadním stupni plamene (vzdálenost nejméně trojnásobek průměru hrdla hořáku od výstupu z trysky hořáku); a redukční plamen, mající nízkou koncentraci kyslíku se vytvoří ve střední části spalovacího plamene jemného práškového uhlí, spotřebováním kyslíku spalovací reakcí ve směru po proudu od spalovací oblasti.

Dále, v zadním stupni plamene, vzduch vstřikovaný ze vzduchových trysek se směšuje s jemným práškovým uhlím, proudícím ze střední části plamene a oxidační plamen se rozšíří v radiálním směru.

Protože většina jemného práškového uhlí prochází redukčním plamenem, koncentrace vypouštěného NO_x se sníží,

rozdělení vzduchu se stává rovnoměrným a nevytvoří se žádná oblast, ve které má plynová fáze mimořádně malý poměr vzduchu.

Proto, nastává spalovací reakce, účinnost spalování se zlepší a nastane snížení nespálené složky v popílku.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení spalovacího zařízení na jemné práškové uhlí podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde

obr. 1 je vertikální řez prvním provedením hořáku na jemné práškové uhlí podle předloženého vynálezu;

obr. 2 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle známého stavu techniky, znázorňující porovnání s prvním provedením předloženého vynálezu;

obr. 3 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle známého stavu techniky, znázorňující porovnání s prvním provedením předloženého vynálezu;

obr. 4 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle známého stavu techniky, znázorňující porovnání s prvním provedením předloženého vynálezu;

obr. 5 je sada grafů, znázorňujících rozložení koncentrace kyslíku v plameni hořáku na jemné práškové uhlí ve vztahu k prvnímu provedení vynálezu;

obr. 6 je sada grafů, znázorňujících rozložení koncentrace kyslíku v plameni hořáku na jemné práškové uhlí ve vztahu ke známému stavu techniky, pro porovnání s prvním provedením vynálezu;

obr. 7 je schematické zobrazení spalovacího zařízení s použitím hořáku na jemné práškové uhlí podle prvního provedení vynálezu;

obr. 8 je schematické znázornění spalovacího zařízení podle známého stavu techniky, uvedené pro porovnání s prvním provedením předloženého vynálezu z obr. 7;

obr. 9 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle druhého provedení předloženého vynálezu;
obr. 10 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle třetího provedení předloženého vynálezu;
obr. 11 je vertikální řez hořákem na jemné práškové uhlí podle čtvrtého provedení předloženého vynálezu; a
obr. 12 je nárys hořáku na jemné práškové uhlí podle čtvrtého provedení předloženého vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

(Provedení 1)

První provedení předloženého vynálezu bude popsáno s odkazy na obr. 1 až 4.

Obr. 1 je schematické znázornění hořáku na jemné práškové uhlí podle předloženého vynálezu a obr. 2 až 4 jsou schematická znázornění hořáků podle stavu techniky, které jsou uvedeny proto, aby je bylo možno porovnat s hořákem na jemné práškové uhlí z obr. 1. Tabulka 1 uvádí koncentrace NO_x a nespálené složky v popílku na výfuku ze spalovacího zařízení v hořácích na jemné práškové uhlí znázorněných na obr. 1 až 4.

U hořáku na jemné práškové uhlí znázorněných na obr. 1 až 4, je tryska 10 na jemné práškové uhlí pro dopravu jemného práškového uhlí vzduchem a příváděcí potrubí (neznázorněná) je spojena s tryskou ve směru jejího proti proudu. Dvě vzduchové trysky pro vstřikování vzduchu pro spalování jsou uspořádány souose. Dále jsou na obr. sekundární vzduchové trysky resp. terciární vzduchové trysky 11, 12. Prostor 13 určen pro spalování jemného práškového uhlí v topeništi a vzduch přiváděný z hořáku a proud 14 jemného práškového uhlí je vstřikován z trysek 10 na jemné práškové uhlí. Proud 16 vzduchu je vstřikován z sekundární vzduchové trysky a terciární vzduchové trysky.

Podle předloženého vynálezu, se použije jednostupňové spalování, kdy všechny vzduch potřebný pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí se přivádí z hořáku na jemné práškové uhlí. V tomto případě, je množství vzduchu skutečně přiváděné z hořáku na jemné práškové uhlí 1,1 až 1,25 násobek teoretického množství vzduchu potřebného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí. Množství primárního vzduchu je 0,2 až 0,3 násobek množství vzduchu potřebného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí, množství sekundárního vzduchu je asi 0,1 násobek množství tohoto vzduchu a zbytek vzduchu se přivádí jako terciární vzduch.

Podle předloženého provedení je na konci trysky na jemné práškové uhlí vytvořen prstenec 21 pro stabilizace plamene. Vlivem prstence 21 pro stabilizaci plamene cirkulující proud 22, proudící z poproudové strany na protiproudovou, je vytvořen ve směru po proudu od prstence 21 pro stabilizaci plamene a jemné práškové uhlí se zapálí plynem při vysoké teplotě udržované v této části.

Podle předloženého vynálezu, se terciární vzduch 16 vstříkují v úhlu v rozsahu od 35 do 55 stupňů ke střední ose trysky na jemné práškové uhlí pomocí rozváděcích lopatek 23. Znak předloženého provedení spočívá v nastavení poměru momentu terciárního vzduchu 16 na vstřikovacím výstupu, k momentu proudění 14 jemného práškového uhlí v axiálním směru na vstřikovacím výstupu jemného práškového uhlí, na rozsah 5 až 7.

Při nasměrování vstřikování proudu 16 terciárního vzduchu směrem k vnějšímu obvodu, vzduchový proud může proudit odděleně od proudu 14 jemného práškového uhlí, který proudí ve střední části plamene v blízkosti hořáku na jemné práškové uhlí. Po snížení rychlosti, proud 16 terciárního vzduchu proudí směrem ke střední ose tím, že je přitahován hybností proudu 14 jemného práškového uhlí.

Proto se terciární vzduch směšuje s proudem jemného práškového uhlí proudícím ve středu směrem po proudu od hořáku na jemné práškové uhlí.

Tzn. podle tohoto provedení předloženého vynálezu, terciární vzduch 16 proudí daleko od středu plamene potom co se vstřikuje z hořáku v předním stupni plamene jak je označeno v obr. 1, a proudí směrem ke středu plamene v zadním stupni plamene (nejméně ve vzdálenosti trojnásobku průměru hrdla ve směru vstřikování z výstupu z trysky na jemné práškové uhlí). Proto, směšování vstřikovaného vzduchu ze vzduchové trysky s jemným práškovým uhlím, proudícím blízko středu plamene, je omezeno na přední stupeň plamene (vzdálenost menší než trojnásobek průměru hrdla ve směru vstřikování jemného práškového uhlí z výstupu trysky na jemné práškové uhlí).

Proto jemné práškové uhlí spotřebovává kyslík obsažený v nosném vzduchu po zapálení a vytváří se redukční plamen 18, mající nízkou koncentraci kyslíku ve směru po proudu od zapalovací oblasti 17. Protože je nízká koncentrace kyslíku v redukčním plameni 18, obsah dusíku v jemném práškovém uhlí se uvolní z uhlí jako redukční materiály jako jsou čpavek a kyanid vodíku. Tyto redukční materiály redukují oxid dusíku NOx, vznikající při spalování jemného práškového uhlí, na dusík v oblasti vysoké teploty která je v plameni.

Proto vznik NOx může být potlačen vytvořením redukčního plamene 18 v plameni.

Podle provedení předloženého vynálezu znázorněného na obr. 1, oxidační plamen 19, mající vysokou koncentraci kyslíku, prochází radiálním směrem v zadním stupni plamene, protože vzduch vstřikovaný z trysky se směšuje s jemným práškovým uhlím proudícím ve středu plamene. Proto se

spalování jemného práškového uhlí zvýší a nespálená složka na výfuku ze spalovacího zařízení se sníží.

Přibližně 20 a ž 30 % dusíkatých složek obsažených v jemném práškovém uhlí se přemění na NOx v atmosféře s nízkou koncentrací kyslíku. Procento přeměny dusíku na NOx (poměr přeměny NOx) se sníží se snížením koncentrace kyslíku.

Avšak při spalování, při kterém přesáhne spalovací poměr 80 až 90 %, poměr přeměny NOx se sníží i při atmosféře s nízkou koncentrací kyslíku a více než 90 % dusíkatých látek se uvolní z NOx. Proto, vliv koncentrace kyslíku na koncentraci NOx v plameni, kde proběhne spalování, je menší než v plameni, jehož spalovací poměr je malý, při počátečním stádiu spalování.

Proto lze nespálenou složku snížit bez zvýšení koncentrace NOx, směřováním vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky s jemným práškovým uhlím v zadním stupni plamene. Protože vzdálenost potřebnou pro dokonalé spalování lze zkrátit, objem spalovacího zařízení může být zmenšen.

Podle provedení předloženého vynálezu, rychlost proudu 14 jemného práškového uhlí vstřikovaného z trysky 10 na jemné práškové uhlí je nejméně 20 m/s. Čím větší je rychlost vstřikování, tím větší je hybnost udělovaná jemnému práškovému uhlí při vstřikování a rozptylování jemného práškového uhlí v okolí hořáku na jemné práškové uhlí se snižuje. V tomto případě, množství jemného práškového uhlí, procházejícího redukčním plamenem 18 vytvořeným ve středu plamene se sníží a nastává redukční reakce NOx.

Běžné hořáky na jemné práškové uhlí znázorněné na obr. 2 a 3, ve srovnání s prvním provedením předloženého

vynálezu znázorněným na obr. 1, jsou případy, u nichž je poměr hybnosti vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky k hybnosti jemného práškového uhlí menší než u provedení podle předloženého vynálezu. Běžný hořák na jemné práškové uhlí znázorněný na obr. 4 je případ, u něhož je poměr hybnosti vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky k hybnosti proudu jemného práškového uhlí větší než u provedení podle předloženého vynálezu.

U běžného příkladu znázorněného na obr. 2, je terciárnímu vzduchu udělován silný vířivý pohyb. V tomto případě, terciární vzduch proudí daleko od střední části plamene v okolí hořáku na jemné práškové uhlí, vzhledem k odstředivé síle. Dále, vlivem silného vířivého pohybu, terciární vzduch se nesměšuje se střední částí ani v zadním stupni plamene. Proto se plamen rozděluje do dvou částí, tj. na redukční plamen 17 ve střední části a oxidační plamen 16 ve vnější části. Proto i když je koncentrace NO_x na výstupu ze spalovacího zařízení stejná jako u prvního provedení předloženého vynálezu jak je uvedeno v Tabulce 1, nespálená složky v popílcích na výfuku ze spalovacího zařízení je vyšší než u provedení znázorněného na obr. 1.

Tabulka 1

	obr. 1	obr. 2	obr. 3	obr. 4
Hybnost terciárního vzduchu/ hybnost primárního vzduchu	6,5	4,3	4,3	8,6
Koncentrace NO _x na výstupu z topeniště (ppm: přeměna na při O ₂ % obj.)	205	205	280	300
Nespálená složka v popílcích na výstupu z kotle (% hmot.)	2,5	7,0	4,5	5,0

Běžný příklad uvedený v obr. 3 je případ, kde vířivý pohyb udělovaný terciárnímu vzduchu je slabý. V tomto případě, terciární vzduch 16 je směšován s proudem 14 jemného práškového uhlí v okolí hořáku na jemné práškové

uhlí a redukční oblast není vytvořena ve střední části plamene. Proto koncentrace NO_x na výfuku ze spalovacího zařízení se zvýší přibližně o 80 ppm ve srovnání s prvním provedením předloženého vynálezu, zobrazeného na obr. 1.

Běžný příklad znázorněný na obr. 4 je případ, kdy poměr momentu terciárního vzduchu a hybnosti proudu jemného práškového uhlí je větší než u provedení podle předloženého vynálezu. V tomto případě proud 14 jemného práškového uhlí je přitahován terciárním vzduchem 16. Proto se jemné práškové uhlí směšuje s terciárním vzduchem v okolí hořáku na jemné práškové uhlí a plamen se roztáhne v radiálním směru do okolí hořáku na jemné práškové uhlí. V tomto případě se jemné práškové uhlí spaluje za podmínek s nadbytkem kyslíku a koncentrace NO_x na výfuku ze spalovacího zařízení se zvýší jak je uvedeno v Tabulce 1.

Rozdělení koncentrace kyslíku v topeništi při spalovacích zkouškách hořáků na jemné práškové uhlí zobrazených na obr. 1 a obr. 2 je znázorněno na obr. 5 resp. 6. Jak obr. 5 tak obr. 6 znázorňuje rozdělení v radiálním směru ve dvou bodech, jeden je v okolí hořáku na jemné práškové uhlí a druhý je ve směru po proudu od hořáku. Ve srovnání obr. 5 s obr. 6, oblast, kde je nízká koncentrace kyslíku je vytvořena na střední ose v blízkosti hořáku na jemné práškové uhlí v obou případech a ukazuje se, že oblast se stává redukčním plamenem. Avšak u provedení podle předloženého vynálezu znázorněného na obr. 5, rozdíl koncentrace kyslíku v radiálním směru v poloze 4,75 m ve směru po proudu od hořáku se stává plošší asi o 2 %. Na rozdíl od toho, u běžného příkladu, znázorněného na obr. 6, část mající nízkou koncentraci kyslíku existuje a rozdíl mezi koncentrací kyslíku v radiálním směru a mezi středem a vnějším obvodem je asi 8 %. Proto spalování jemného práškového uhlí procházející středem neprobíhá dostatečně, nespálená složka v popílcích se zvýšila ve

srovnání s provedením podle přeloženého vynálezu jak je uvedeno v Tabulce 1.

U provedení podle předloženého vynálezu, koncentrace kyslíku v radiálním směru se stává plochou v části zadního stupně plamene. Proto spalovací reakce probíhá rychle a zlepšení účinnosti a nastane snížení nespálené složky v popílcích. Protože jemné práškové uhlí se nerozptyluje v blízkosti hořáku na jemné práškové uhlí, množství jemného práškového uhlí, které prochází redukčním plamenem se zvýší a vznikající množství NO_x je sníženo ve srovnání s běžným příkladem.

Obr. 7 znázorňuje schematicky spalovací zařízení, u kterého je použit hořák na jemné práškové uhlí podle prvního provedení podle předloženého vynálezu. Obr. 8 je schematické znázornění dvoustupňového spalovacího zařízení zobrazeného pro srovnání s provedením podle předloženého vynálezu z obr. 7. Na obr. 7 a 8 je skládka uhlí 61 a rozmělnovač 62 uhlí. Uhlí se rozmělnuje na části, které mají průměr menší než 0,1 mm v rozmělnovači 62 uhlí. Rozmělněné uhlí (jemné práškové uhlí) se dopravuje do hořáku jemného práškového uhlí vzduchovým dmychadlem 63. Vzduch pro spalování se přivádí dmychadlem 65.

Dvoustupňové spalovací zařízení znázorněné na obr. 8 je opatřeno přívodem 66 pro vstřikování části vzduchu pro spalování v směrem po proudu umístěném hořáku 64 na jemné práškové uhlí. Proto dvoustupňové spalovací zařízení potřebuje prostor 67 pro směšování vzduchu vstřikovaného z přívodu 66 s jemným práškovým uhlím. Např. pro topeniště kotle (spalovací zařízení) třídy 100 MW výkonu elektrárny, je potřeba zajistit asi 5 m výšky pro směšovací prostor vzduchu dvoustupňového spalování u 60 m vysokého topeniště.

Avšak v případě, že se vstřikuje celé množství vzduchu pro spalování do spalovacího zařízení z hořáku 64 na jemné

práškové uhlí jako v provedení podle předloženého vynálezu, jemné práškové uhlí se směšuje se vzduchem pro spalování v poloze přibližně trojnásobku průměru hrdla hořáku od trysky jak je patrné z obr. 1. Proto výšku spalovacího zařízení lze snížit ve srovnání s případem dvoustupňového spalovacího typu spalovacího zařízení. Snížení výšky umožňuje snížit celkovou hmotnost zařízení a výrobní náklady spalovacího zařízení mohou klesnout zjednodušením podpěrné konstrukce.

(Provedení 2)

Na obr. 9 je schematické znázornění hořáku na jemné práškové uhlí podle druhého provedení předloženého vynálezu. Podle obr. 9 se vzduch rozděluje do dvou trysek a to sekundární vzduchové trysky a terciární vzduchové trysky. Prstenec 21 pro stabilizaci plamene je uspořádán na konci trysky na jemné práškové uhlí. Provedení znázorněné na obr. 9 se liší od provedení znázorněného na obr. 1 v tom, že obsahuje v trysce na jemné práškové uhlí vřetenové těleso 31.

Tím, že je v trysce na jemné práškové uhlí uspořádáno vřetenové těleso 31, rychlost proudu jemného práškového uhlí procházejícího po obvodu vřetenového tělesa 31 se zvýší. Potom co projde okolo vřetenového tělesa 31 tryskou, rychlost vzduchu se sníží zvětšením průřezu proudu. Avšak částice jemného práškového uhlí se vstříkují větší rychlostí než vzduch, protože částice jemného práškového uhlí mají větší hmotnost než vzduch. Proto difúze jemného práškového uhlí v radiálním směru se zpomalí oproti nosnému vzduchu po vystříknutí z trysky jemného práškového uhlí a tím se koncentrace jemného práškového uhlí zvýší. V tomto případě, jemné práškové uhlí se spaluje za podmínek s nedostatkem vzduchu v blízkosti hořáku na jemné práškové uhlí a rozsah redukčního plamene, který se vytvoří po spotřebování kyslíku, se rozšíří. Protože množství jemného

práškového uhlí, procházejícího redukčním plamenem se zvýší, zvýší se redukční reakce NOx a množství NOx generovaného z plamene se sníží.

(Příklad 3)

Na obr. 10 je schematické znázornění hořáku na jemné práškové uhlí podle třetího provedení předloženého vynálezu. Na obr. 10 je tryska 10 na jemné práškové uhlí pro dopravu jemného práškového uhlí vzduchem a tato tryska je spojena s přívodním potrubím (neznázorněno) na protiproudové straně od trysky. Dvě vzduchové trysky pro vstřikování vzduchu jsou provedeny jako souosé a to sekundární vzduchová tryska 11 a terciární vzduchová tryska 12. V prostoru 13 probíhá spalování jemného práškového uhlí a vzduchu vstřikovaného z hořáku. Proud 14 jemného práškového uhlí je vstřikován z trysky na jemné práškové uhlí a vzduch 15 resp. 16 je vstřikován ze sekundární a terciární vzduchové trysky 11 resp. 12.

U předloženého provedení, vnitřní obvod výstupu terciární vzduchové trysky 12 má kuželovou objímku a terciární vzduch je vstřikován ve směru od proudu jemného práškového uhlí v úhlu 35 až 55 stupňů ke směru vstřikování (axiální směr) proudu jemného práškového uhlí. V tomto případě, konec rozváděcích lopatek 23 je umístěn na linii, procházející od plochy vnější obvodové boční stěny hrdlové části dráhy proudění terciárního vzduchu, všechen terciární vzduch proudící hrdlovou částí mění směr svého vstřikování. Konec trysky na jemné práškové uhlí je opatřen prstencem 21 pro stabilizaci plamene a vstřikovací rychlost sekundárního vzduchu se zvýší, protože dráha proudění sekundárního vzduchu se stává následkem přítomnosti prstence 21 pro stabilizaci plamene, užší.

Dále je na konci prstence 21 pro stabilizaci plamene, na straně dráhy proudu sekundárního vzduchu kolmo ke směru

vstřikování jemného práškového uhlí, vytvořena rozváděcí lopatka 51. Vlivem rozváděcí lopatky 51, se sekundární vzduch vstřikuje ve směru vnějšího obvodu (v rozsahu 70 až 85 stupňů ke směru vstřikování jemného práškového uhlí). Vztahová značka 13 označuje prostor topeniště pro spalování jemného práškového uhlí a vzduchu vstřikovaného z hořáku a vztahová značka 14 označuje proud jemného práškového uhlí vstřikovaného z trysky na jemné práškové uhlí.

U předloženého provedení, je použito jednostupňové spalování, kdy se všechny vzduch nutný pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí přivádí z hořáku na jemné práškové uhlí. V tomto případě, množství vzduchu skutečně přiváděné z hořáku na jemné práškové uhlí je asi 1,1 až 1,25 násobek teoreticky nutného množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí. Množství primárního vzduchu je 0,2 až 0,3 násobek vzduchu nutného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí, množství sekundárního vzduchu je 0,1 násobek, a zbytek vzduchu se přivádí jako terciární vzduch.

U předloženého provedení, konec trysky na jemné práškové uhlí je opatřen prstencem 21 pro stabilizaci plamene. Vlivem prstence 21 pro stabilizaci plamene, vytvoří se na poproudové straně prstence 21 pro stabilizaci plamene cirkulující proud 22 proudící z poproudového směru do protiproudového směru a jemné práškové uhlí se zapaluje plynem při vysoké teplotě udržované v této části. Předložené provedení podle vynálezu je charakterizováno tím, že moment proudění 16 terciárního vzduchu na vstřikovacím výstupu je dán hodnotou 5 až 7 v poměru k momentu proudění 14 jemného práškového uhlí v axiálním směru na vstřikovacím výstupu trysky jemného práškového uhlí.

Cirkulace proudění ve směru po proudu od prstence 21 pro stabilizaci plamene se zvyšuje vytvořením rozváděcí

lopatky 51, protože sekundární vzduch 15 se vstřikuje ve směru vnějšího obvodu. Potom, protože spalovací plyn při vysoké teplotě proudí do cirkulujícího proudění ze směru po proudu, teplota cirkulujícího proudu se zvýší a zapalování jemného práškového uhlí se zlepší. Zvýší se hybnost terciárního vzduchu 16 ve směru vnějšího obvodu, protože terciární vzduch se směšuje se sekundárním vzduchem 15. Proto je možné, aby terciární vzduch proudil odděleně od proudu 14 jemného práškového uhlí, které proudí ve střední části, v blízkosti hořáku na jemné práškové uhlí.

Po snížení rychlosti terciárního vzduchu 16, terciární vzduch 16 proudí směrem ke střední ose tím, že je přitahován hybností proudu 14 jemného práškového uhlí. Proto se terciární vzduch 16 směšuje s proudem jemného práškového uhlí, které proudí ve střední části, po proudu od hořáku jemného práškového uhlí.

U předloženého provedení, terciární vzduch 16 proudí stranou od střední osy v prvním stupni plamene po vstřikování z plamene jak je znázorněno na obr. 10 a proudí směrem ke střední ose plamene v zadním stupni plamene (nejméně trojnásobek průměru hrdla hořáku od výstupu jemného práškového uhlí z trysky ve směru vstřikování jemného práškového uhlí). Proto směšování vzduchu vstřikovaného ze vzduchové trysky s jemným práškovým uhlím, které proudí ve střední části plamene, je potlačeno v přední části plamene (v rozsahu trojnásobku průměru hrdla hořáku od výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí).

Proto kyslík obsažený v nosném vzduchu je spotřebován jemným práškovým uhlím při zapálení a redukční plamen 18, mající nízkou koncentraci kyslíku, je vytvořen směrem po proudu od zapalovací oblasti 17. Protože je koncentrace kyslíku v redukčním plameni 18 nízká, dusíkaté složky obsažené v jemném práškovém uhlí se uvolní jako redukční materiály jako je čpavek a kyanid vodíku a oxid dusíku

(NO_x) se redukuje na dusík. Proto vznik NO_x může být potlačen vytvořením redukčního plamene 18 v plameni.

Podle předloženého provedení vynálezu zobrazeného na obr. 10, vzduch vstřikovaný ze vzduchových trysek se směšuje s jemným práškovým uhlím, které dolétlo ve střední části plamene do zadního stupně plamene a oxidační, plamen 19 mající vysokou koncentraci kyslíku, se protahuje v radiálním směru. Proto se spalování jemného práškového uhlí zlepši a nespálené složky v popílcích na výfuku ze spalovacího zařízení se mohou snížit.

(Provedení 4)

Obr. 11 je schematické znázornění hořáku na jemné práškové uhlí podle čtvrtého provedení předloženého vynálezu. Obr. 12 je příčný řez A - A z obr. 11. Na obr. 11 je tryska 10 pro jemné práškové uhlí pro dopravu jemného práškového uhlí proudem vzduchu, jehož protiproudová strana je spojena s dopravním potrubím (na obr. neznázorněno). Vzduchová tryska 40 je vložena mezi trysku 10 pro jemné práškové uhlí. Vzduchová tryska 40 a tryska 10 pro jemné práškové uhlí může být rozdělena na několik částí jako u předloženého provedení. Vzduchové trysky 40 a trysky 10 na jemné práškové uhlí nemusí být nutně uspořádány souose. Prostor 13 topeniště slouží pro spalování jemného práškového uhlí a vzduchu vstřikovaného z hořáku. Proud 14 jemného práškového uhlí je vstřikován z trysky 10 pro jemné práškové uhlí a proud 41 vzduchu je pro spalování vstřikován ze vzduchové trysky 40.

Předložený vynález používá jednostupňové spalování, při kterém je všechn vzduch potřebný pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí přiváděn z hořáku na jemné práškové uhlí. Obvykle je množství vzduchu skutečně přiváděného z hořáku na jemné práškové uhlí asi 1,2 násobek množství vzduchu potřebného pro dokonalé spalování jemného

práškového uhlí. Množství vzduchu přiváděného z trysky na jemné práškové uhlí 10 je 0,2 až 0,3 násobek vzduchu, potřebného pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí a zbytek vzduchu se přivádí ze vzduchové trysky 40.

Podle předloženého provedení, spalování 41 vzduchu proudí stranou od střední osy v předním stupni plamene po vystříknutí z hořáku a proudí směrem ke střední ose plamene v zadním stupni plamene (alespoň trojnásobek průměru hrdla od výstupu od trysky pro jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí). Proto se směšování vzduchu, vstřikovaného ze vzduchové trysky, s jemným práškovým uhlím, proudícím ve střední části plamene, potlačí v předním stupni plamene. Proto se redukční plamen 18, mající nízkou koncentraci kyslíku, vytvoří ve směru po proudu od oblasti 17 zapalování.

Oblast 17 zapalování obklopující redukční plamen 18 je oxidační plamen 17, mající vysokou koncentraci kyslíku, protože kyslík se nespotřebovává. Vzduch vstřikovaný ze vzduchové trysky se směšuje s jemným práškovým uhlím proudícím ve střední části plamene v zadním stupni plamene a oxidační plamen 19, mající vysokou koncentraci kyslíku se protáhne v radiálním směru.

Podle předloženého provedení vynálezu, vzduch pro spalování se vstřikuje v úhlu 35 až 55 stupňů ke střední ose trysky 10 pro jemné práškové uhlí. Jeden ze znaků předloženého vynálezu je stanovit poměr hybnosti vzduchového proudu na výstupu ze vzduchové trysky k hybnosti proudu jemného práškového uhlí na výstupu z trysky na jemné práškové uhlí v axiálním směru jako hodnotu v rozsahu 5 až 7.

Vzhledem k tomu, že se vstřikování proudu vzduchu ze vzduchových trysek provádí směrem k vnějšímu obvodovému směru, vzduch může proudit odděleně od proudu jemného

práškového uhlí, který proudí ve středu plamene v blízkosti hořáku na jemné práškového uhlí. Protože vzduch proudí jako cirkulující proudění v prostoru mezi proudem jemného práškového uhlí a proudem vzduchu, vzduch proudí směrem ke střední ose podél cirkulujícího proudění poté, co se sníží rychlost vstřikování. Proto se vzduch směšuje s jemným práškovým uhlím, které proudí ve střední části plamene, po proudu stranou od hořáku na jemné práškové uhlí.

Podle předloženého provedení vynálezu, se proto rozdělení koncentrace kyslíku v radiálním směru stává plochým v zadním stupni plamene. Spalovací reakce probíhá rychle a docílí se zlepšená účinnost spalování a snížení nespálených složek v úpopelu. Protože jemné práškové uhlí se nerozptyluje v blízkosti hořáku, množství jemného práškového uhlí procházející redukčním plamenem se zvýší a produkované množství NO_x se sníží ve srovnání s obvyklým postupem.

Způsob spalování jemného práškového uhlí podle předloženého vynálezu se vysvětluje tak, že proudy vzduchu ze vzduchových trysek se vstřikují ve směru k vnějšímu obvodovému směru ke střední ose trysek pro jemné práškové uhlí; vzduch proudí odděleně daleko od středu plamene v předním stupni plamene; vzduch proudí směrem ke středu plamene v zadním stupni plamene (ve vzdálenosti nejméně trojnásobku průměru hrdla hořáku od výstupu z trysky hořáku). Redukční plamen 18, mající nízkou koncentraci kyslíku, se vytvoří ve střední části spalovacího plamene jemného práškového uhlí spotřebováním kyslíku spalovací reakcí ve směru po proudu od oblasti 17 spalování. Dále, v zadním stupni plamene, vzduch vstřikovaný ze vzduchových trysek se směšuje s jemným práškovým uhlím proudícím ve střední části plamene a oxidační plamen 19 se protáhne v radiálním směru. Protože většina jemného práškového uhlí prochází redukčním plamenem 18, snižuje se koncentrace vyfukovaného NO_x. Rozdělení vzduchu se stává rovnoměrným a

žádná oblast, jejíž plynová fáze má mimořádně nízký poměr vzduchu, se nevytvoří. Proto prochází spalovací reakce, zlepšuje se účinnost spalování a dochází ke snížení nespálené složky v popílcích.

Podle předloženého vynálezu lze vytvořit spalovací zařízení pro jemné práškové uhlí, způsob spalování jemného práškového uhlí a hořák na jemné práškové uhlí, kdy množství vznikajícího NOx a nespálené složky v popílcích jemného práškového uhlí jsou malé, bez zvýšení výšky kotle.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí obsahující:
trysku na jemné práškové uhlí pro vstřikování směsi
jemného práškového uhlí a vzduchu a
vzduchovou trysku pro vstřikování vzduchu
v y z n a č e n ý t í m, že

jemné práškové uhlí se spaluje přiváděním dostatečného
množství vzduchu pro dokonalé spalování jemného práškového
uhlí ze vzduchové trysky;

redukční plamen o vysoké teplotě (plamen, ve kterém je
poměr skutečného množství vzduchu k množství vzduchu
potřebného pro dokonalé spalování složek, uvolněných z
jemného práškového uhlí jako plyny, menší než 1) se vytvoří
rychlým spotřebováním kyslíku s vytvořením plamene při
vysoké teplotě, rychlým zapálením jemného práškového uhlí v
blízkosti výstupu z hořáku; a

oxidační plamen (plamen, ve kterém je poměr skutečného
množství vzduchu k množství vzduchu potřebného pro dokonalé
spalování složek, uvolněných z jemného práškového uhlí jako
plyny, větší než 1), mající rovnoměrné rozdělení složení
plynu v radiálním směru ke střední ose hořáku, se vytvoří
směšováním vzduchu, vstřikovaného ze vzduchové trysky ve
směru po proudu od redukčního plamene při vysoké teplotě.

2. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí obsahující:
trysku pro jemné práškové uhlí pro vstřikování směsi
jemného práškového uhlí a vzduchu a
vzduchovou trysku pro vstřikování vzduchu
v y z n a č e n ý t í m, že

jemné práškové uhlí se spaluje s přiváděním dostatečného
množství vzduchu ze vzduchové trysky pro dokonalé spalování
jemného práškového uhlí;

plamen při vysoké teplotě, vyšší než 1200 °C, se vytvoří
rychlým zapálením jemného práškového uhlí na výstupní části
trysky pro jemné práškové uhlí;

redukční plamen (plamen, kdy je poměr skutečného množství vzduchu k množství vzduchu, potřebného k dokonalému spálení látek uvolněných z jemného práškového uhlí jako plyny, menší než 1) se vytvoří v blízkosti hořáku (trojnásobku průměru hrdla hořáku od výstupu z trysky pro jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí); a

oxidační plamen (plamen, kdy je poměr skutečného množství vzduchu k množství vzduchu, potřebného pro dokonalé spalování, uvolněných z jemného práškového uhlí jako plyny, větší než 1), mající rovnoměrné rozdělení plynných složek v radiálním směru ke střední ose hořáku je vytvořen, aby hořel směřováním se vzduchem, vstřikovaným ze vzduchové trysky směrem po proudu od redukčního plamene.

3. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí podle některého z nároků 1 a 2, v y z n a č e n ý t í m, že

plamen, mající délku 1 až 1,5 násobku průměru hrdla hořáku v kolmém směru (radiální směr) ke směru vstřikování jemného práškového uhlí, se vytvoří v blízkosti hořáku (poloha dvojnásobku průměru hrdla hořáku od konce hořáku na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování jemného práškového uhlí) a

plamen, mající délku nejméně dvojnásobku průměru hrdla hořáku v radiálním směru, se vytvoří směrem po proudu od blízkosti hořáku.

4. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí podle některého nároku 1, 2 a 3, v y z n a č e n ý t í m, že

poměr momentu proudění jemného práškového vzduchu na výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování (axiální směr) k momentu proudění vzduchu na výstupu ze vzduchové trysky se stanoví jako 1 : 5 až 7, přiváděním dostatečného množství vzduchu, pro dokonalé spalování jemného práškového uhlí, ze vzduchové trysky a rychlost vstřikování proudu jemného práškového uhlí vstřikovaného z trysky na jemné práškové uhlí je nejméně 20 m/s.

5. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí podle některého nároku 1, 2, 3 a 4, v y z n a č e n ý t í m, že

konec vzduchové trysky je vytvořen v obráceně se zužujícím tvaru;

dále je opatřen prostředky pro změnu proudění směřující proud vzduchu vstřikovaný ze vzduchové trysky co nejvíce na vnější obvod hořáku v úhlu v rozsahu 35 až 55 stupňů ke směru vstřikování jemného práškového uhlí (axiální směr);

prostředky pro změnu proudění jsou tvořeny oddělovací stěnou, procházející od vnitřní obvodové oddělovací stěny vzduchové trysky směrem k vnějšímu obvodu; a

konec oddělovací stěny je umístěn v linii procházející z roviny vnější obvodové boční stěny k hrdlové části, která tvoří vzduchovou trysku.

6. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí obsahující:

trysku pro jemné práškové uhlí pro vstřikování směsi jemného práškového uhlí a primárního vzduchu;

sekundární vzduchovou trysku pro vstřikování sekundárního vzduchu, která je uspořádána na vnějším obvodu trysky na jemné práškové uhlí sousedě s tryskami na jemné práškové uhlí;

terciární vzduchovou trysku pro vstřikování terciárního vzduchu, která je uspořádána na vnějším obvodu sekundární vzduchové trysky sousedě se sekundárními vzduchovými tryskami; a

obráceně se zužující část, která je uspořádána na konci vnější obvodové stěny sekundární vzduchové trysky, a dále obsahuje

prostředky pro změnu směru sekundárního vzduchu vstřikovaného ze sekundární vzduchové trysky na vnější obvodovou stěnu tak, aby sekundární vzduch proudil podél obráceně se zužující části sekundárních vzduchových trysek, v y z n a č e n ý t í m, že

poměr momentu proudění jemného práškového uhlí na výstupu z trysky na jemné práškové uhlí ve směru vstřikování (axiální směr) k momentu proudění vzduchu na výstupu z

terciární vzduchové trysky je stanoven 1 : 5 až 7
přiváděním dostatečného množství vzduchu pro dokonalé
spalování jemného práškového uhlí z hořáku.

7. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí podle některého
nároku 6, v y z n a č e n ý t í m, že

prostředky pro změnu proudění jsou rozváděcí lopatky,
uspořádané na konci vnitřní obvodové stěny sekundárních
vzduchových trysek s ostřejším úhlem než má obráceně se
zužující část, vytvořená na konci vnější obvodové stěny
sekundárních vzduchových trysek.

8. Spalovací zařízení na jemné práškové uhlí, používající
hořák na jemné práškové uhlí podle některého nároku 6 a 7.

9. Spalovací hořák na jemné práškové uhlí podle nároku 1 až
8, v y z n a č e n ý t í m, že

konec vzduchové trysky je vytvořen v obráceně se
zužujícím tvaru;

a je opatřen prostředky pro změnu směru vzduchu,
vstřikovaného ze vzduchových trysek, co nejvíce na vnější
obvod hořáku v úhlu v rozsahu 35 až 55 stupňů ke směru
vstřikování jemného práškového uhlí (axiální směr);

prostředky pro změnu proudění jsou oddělovací stěna,
procházející od vnitřní obvodové oddělovací stěny vzduchové
trysky k vnějšímu obvodovému směru; a

konec oddělovací stěny je umístěn na linii procházející z
roviny vnější obvodové boční stěny hrdlové části, která
tvoří vzduchovou trysku.

10. Spalovací hořák podle nároku 6, v y z n a č e n ý
t í m, že

prostředky pro změnu proudění jsou:

oddělovací stěna procházející od vnitřní obvodové
oddělovací stěny vzduchové trysky směrem na vnější obvodový
směr, a

rozdávěcí lopatky mají ostřejší úhel ve srovnání s obráceně se zužující částí, vytvořenou na koncové části vnější obvodové stěny sekundární vzduchové trysky; a

konec vodících lopatek je umístěn na linii, procházející od roviny vnější obvodové boční stěny hrdlové části, která tvoří sekundární vzduchovou trysku.

11. Spalovací zařízení na jemné práškové uhlí s použitím hořáku na jemné práškové uhlí podle některého z nároků 1 až 10.

FIG. 1

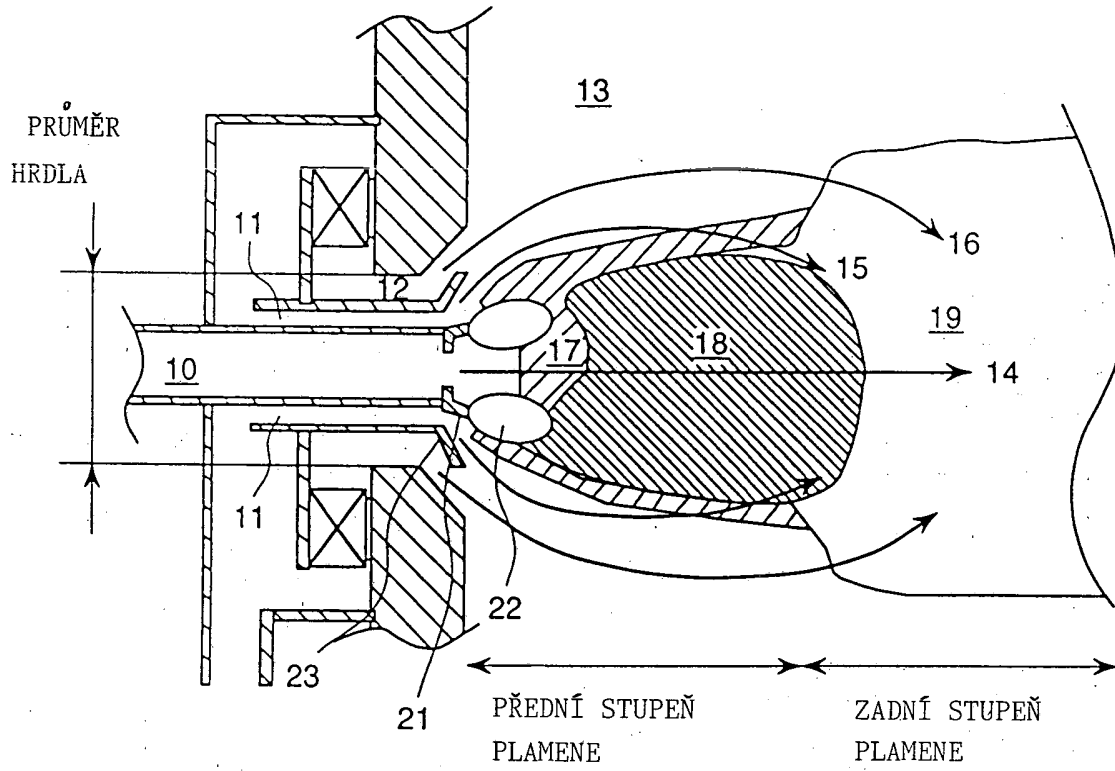


FIG. 2

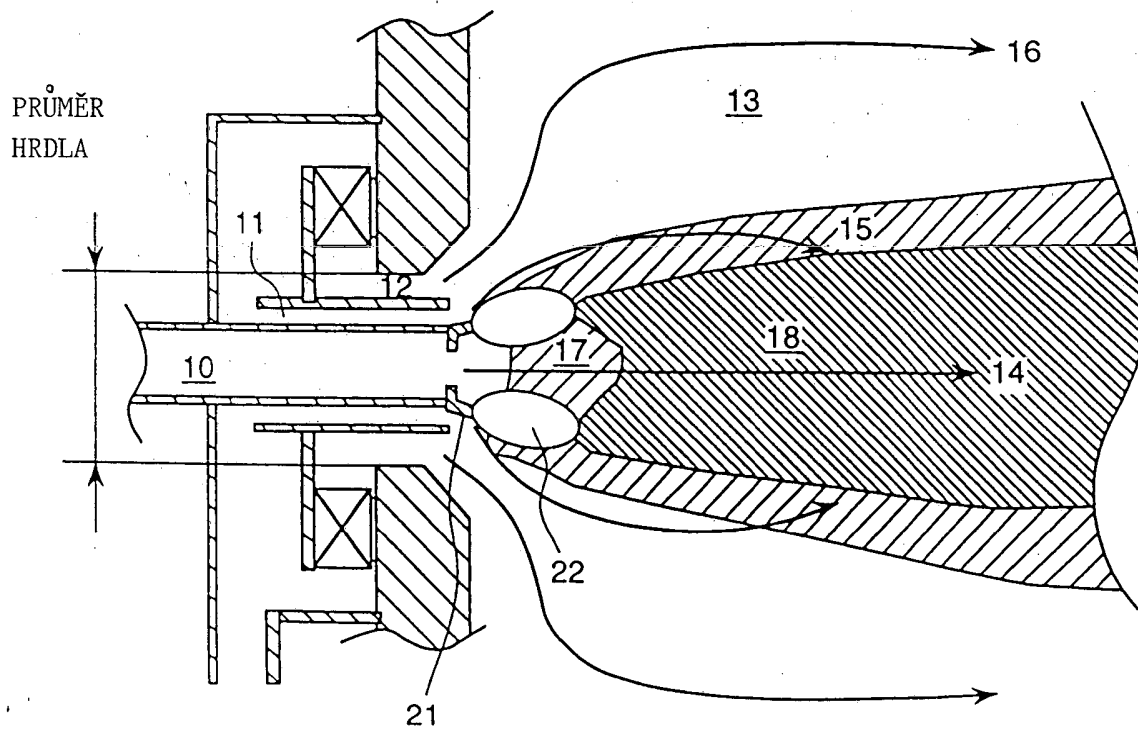


FIG. 3

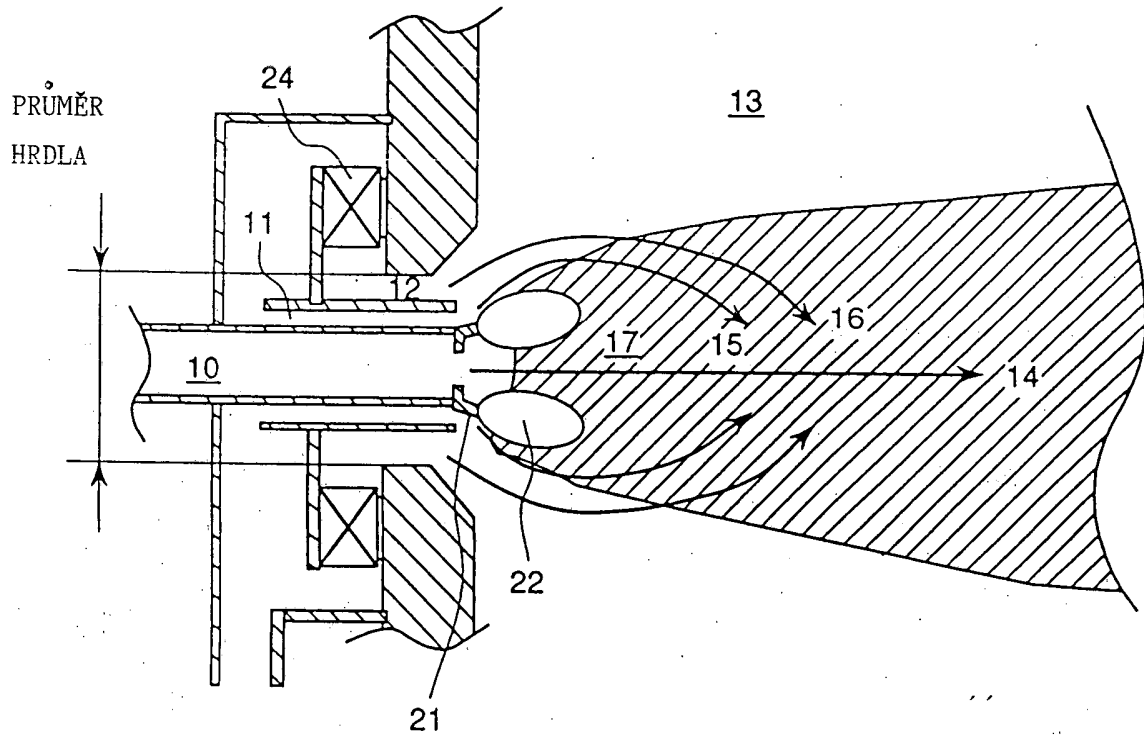


FIG. 4

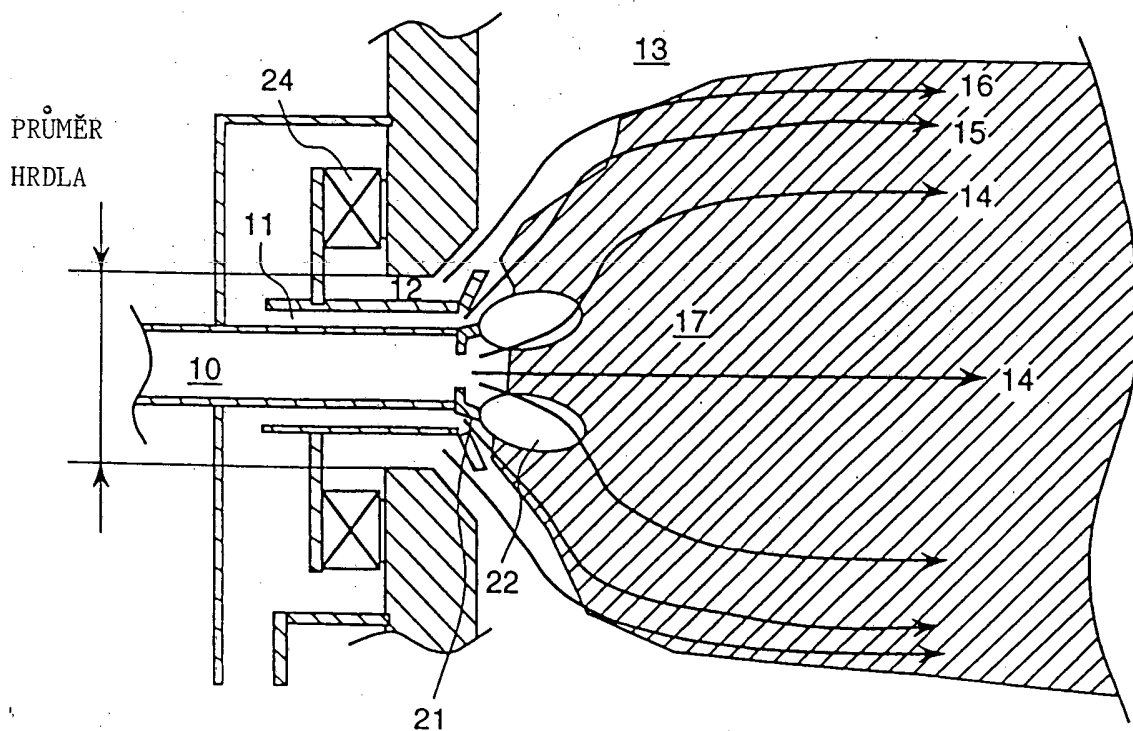


FIG. 5(a)

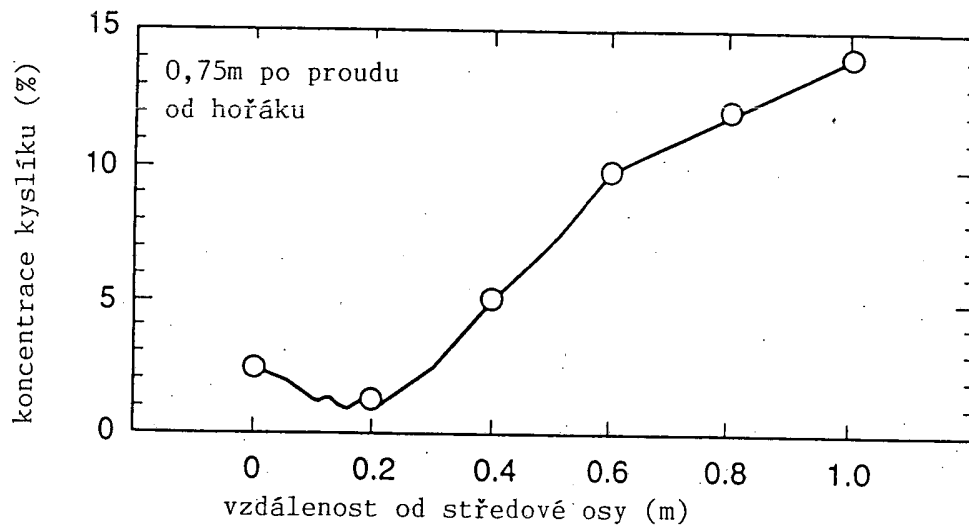


FIG. 5(b)

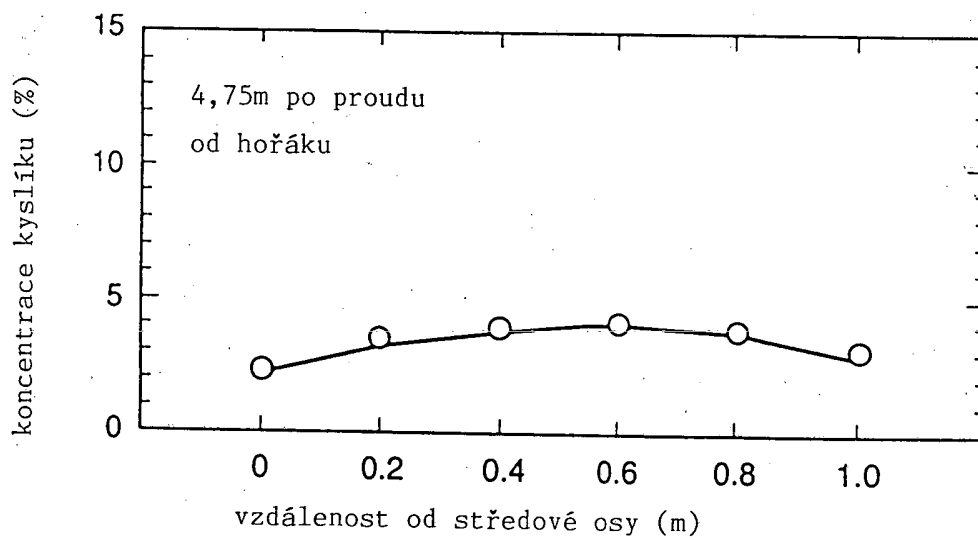


FIG. 6(a)

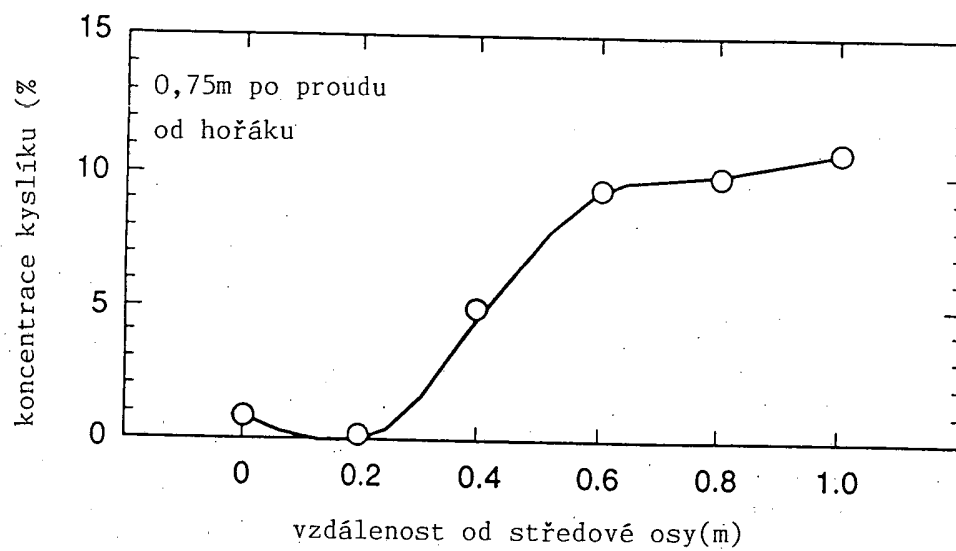


FIG. 6(b)

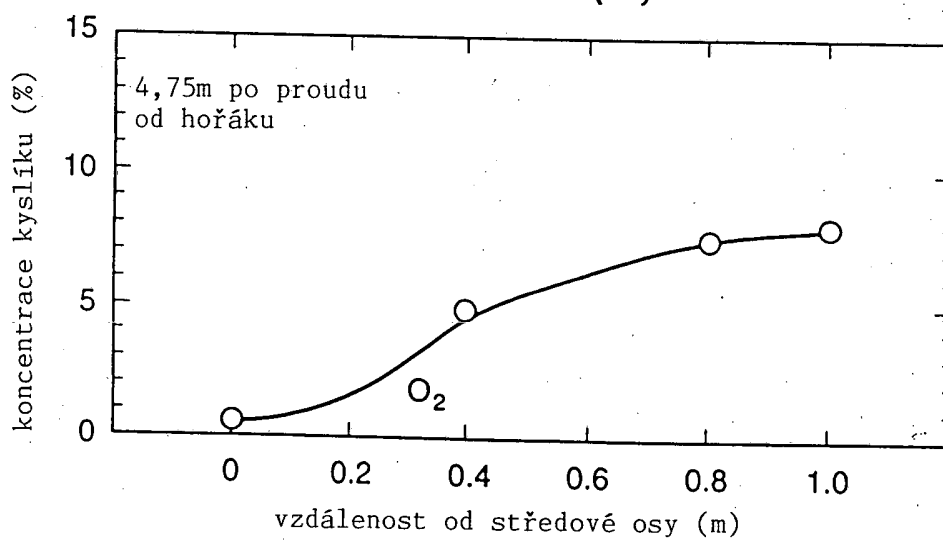


FIG. 7

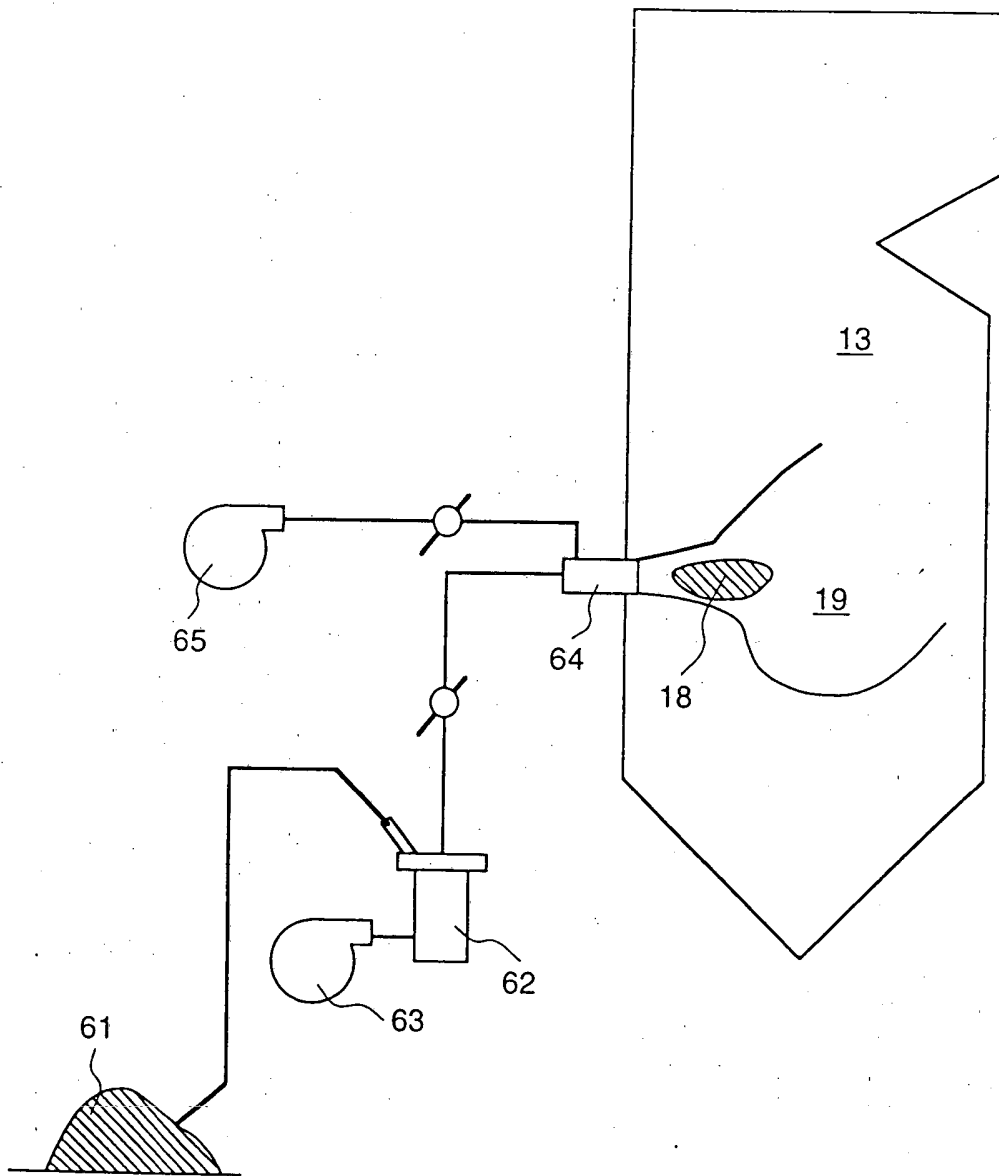


FIG. 8

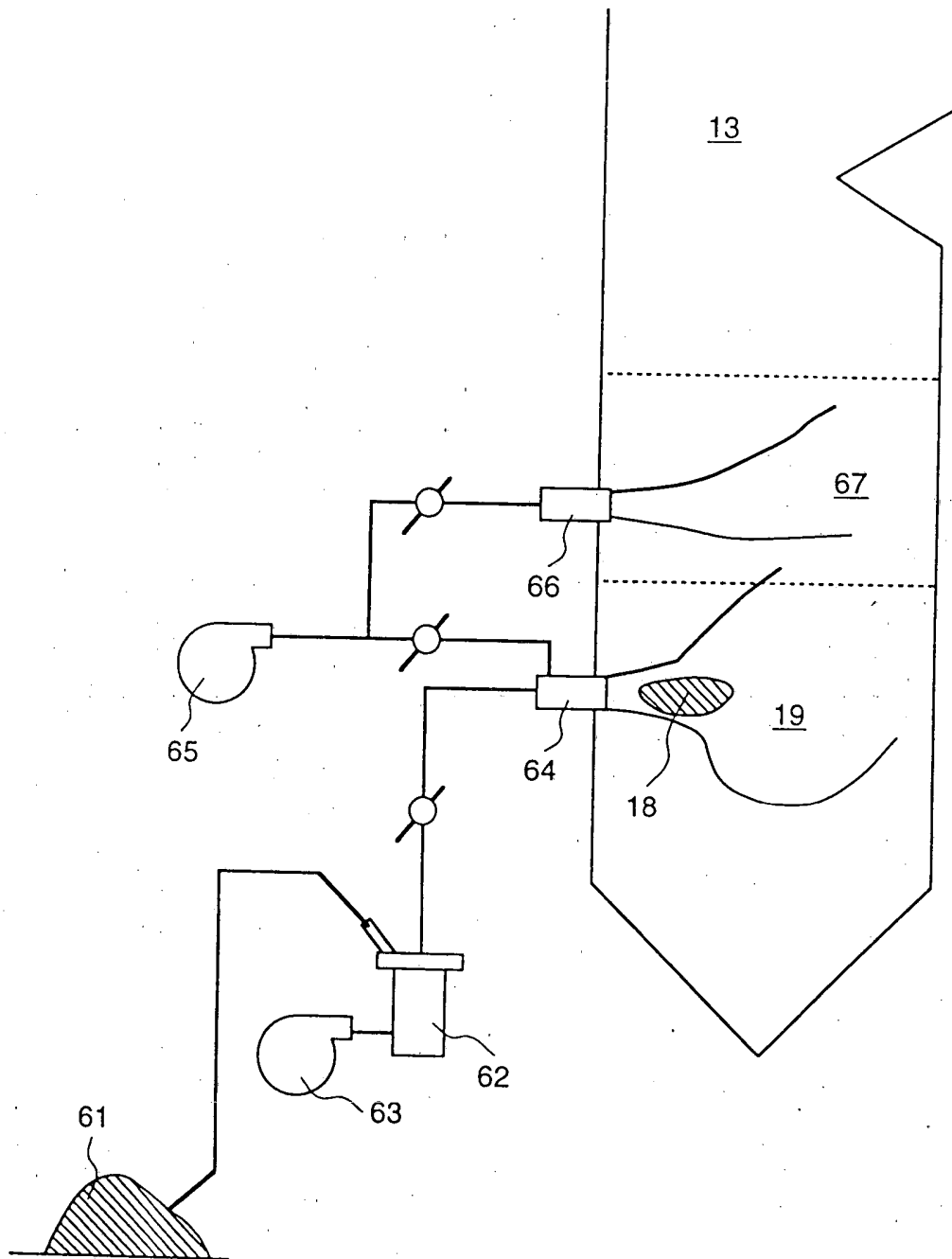


FIG. 9

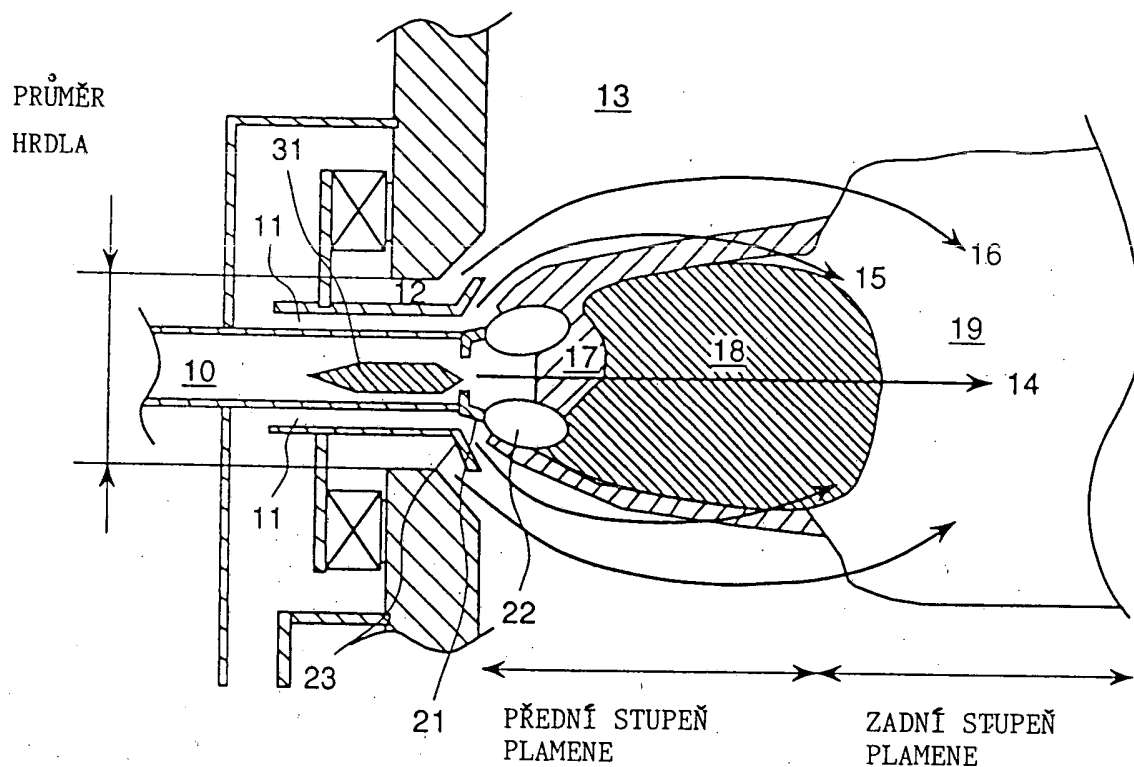


FIG. 10

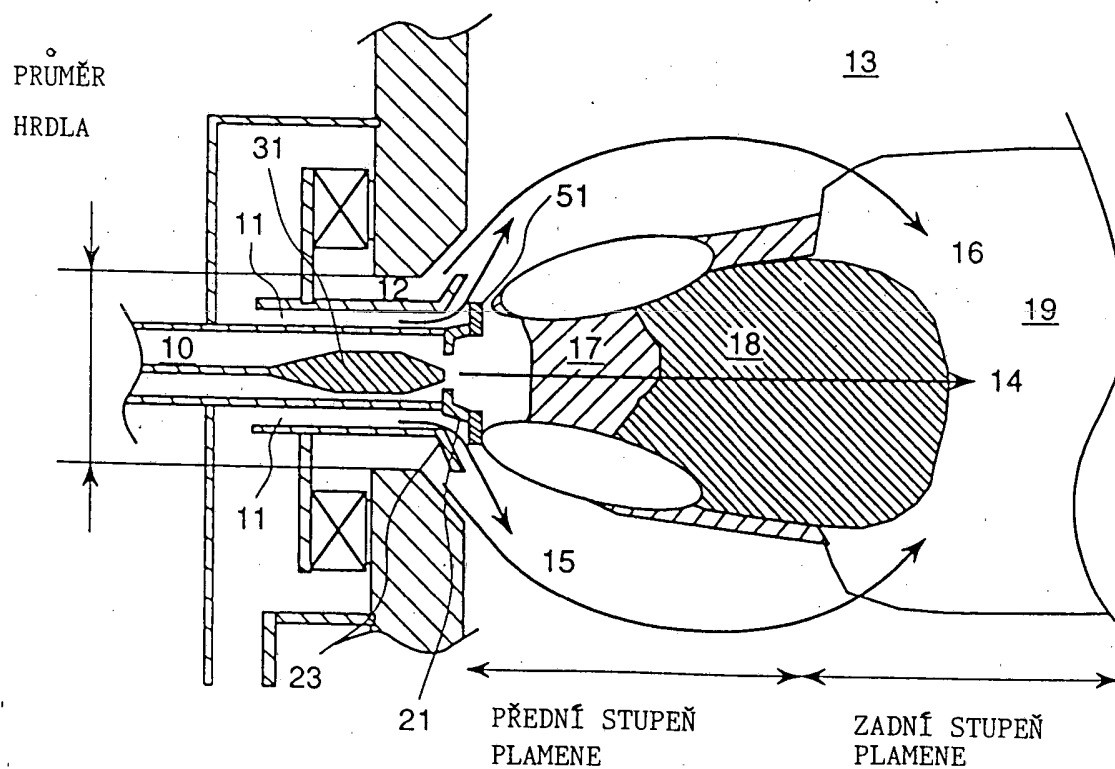


FIG. 11

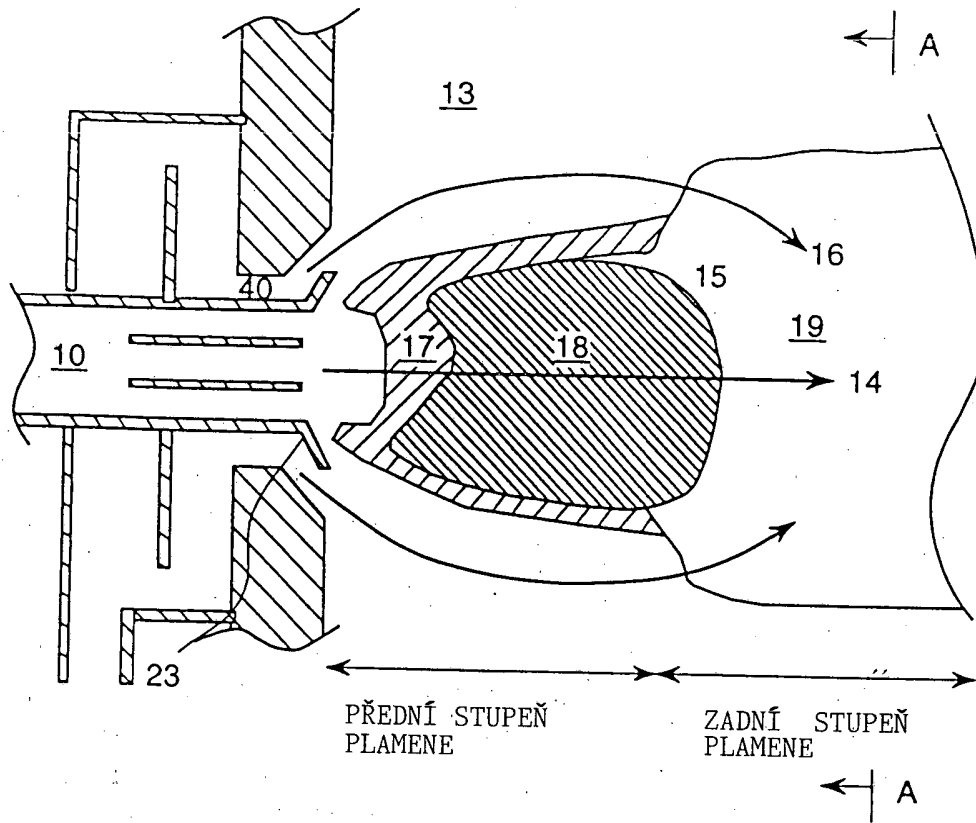


FIG. 12

