

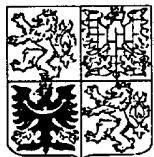
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 959

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2776-93**

(22) Přihlášeno: **16. 12. 93**

(30) Právo přednosti:
24. 12. 92 DE 92/4244130

(40) Zveřejněno: **13. 07. 94**
(Věstník č. 7/94)

(47) Uděleno: **15. 02. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 04. 99**
(Věstník č. 4/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

F 23 D 14/02

C 04 B 2/12

(73) Majitel patentu:

SKW Trostberg Aktiengesellschaft,
Trostberg, DE;

(72) Původce vynálezu:

Oellinger Quirin, Ihrlersstein, DE;
Dietz Gerfried, Saal a.d. Donau, DE;

(74) Zástupce:

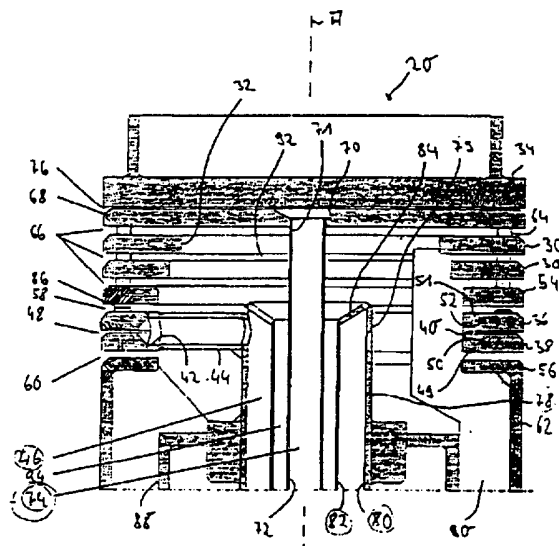
Korejzová Zdeňka JUDr., Břehová 1, Praha
1, 11001;

(54) Název vynálezu:

**Hořák a způsob pálení vápence pomocí
hořáku**

(57) Anotace:

Hořák (14) sestává z hořákové hlavy (20) opatřené výstupními štěrbinami (76, 66) pro radiální výstup vzduchu nebo paliva, které jsou uspořádány nad sebou ve směru podélné osy (A) šachtové pece (10), pod nimiž jsou uspořádány nejméně dvě štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu, mezi nimiž je umístěna alespoň jedna štěrba (48) pro výstup paliva. Průřez nejméně jedné ze štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu sousedících s nejméně jednou štěrbinou (48) pro výstup paliva je proměnlivý. Způsob pálení vápence spočívá v tom, že část kouřových plynů šachtové pece (10) se chlazením nebo zahřátím uvede na teplotu 50 až 300 °C a poté se použije jako nosný plyn pro pevná a/nebo tekutá paliva, popřípadě odpadové látky. Jako nosný plyn se použije inertní plyn nebo vzduch zahřátý na teplotu 50 až 300 °C.



CZ 284 959 B6

Hořák a způsob pálení vápence pomocí hořáku

Oblast techniky

5

Vynález se týká hořáku, zejména hořáku pro šachtovou pec pro spalování vápence a způsobu pálení vápence pomocí hořáku.

10

Dosavadní stav techniky

V německém patentovém spisu č. DE-PS 36 42 163 je popsán způsob výroby vápna jakož i šachtová pec k provádění tohoto způsobu. Šachtová pec, popisovaná v tomto patentovém spisu, zahrnuje pecní šachtu, v jejíž dolní oblasti je upravena dmýchací trubka, která probíhá v podstatě svisle v podélném směru pecní šachty a slouží k přivádění paliva a vzduchu do pecní šachty. Zejména je přes dmýchací trubku přiváděno plynné palivo, které pak shoří se vzdušným kyslíkem, přiváděným dmýchací trubkou. Teplo přitom vznikající se používá ke spalování vápence, přiváděného shora do šachty pece.

Aby však bylo možno použít i pevných paliv, je třeba, aby u této známé šachtové pece bylo k vápenci, přiváděnému do pecní šachty shora, přidáváno pevné palivo. Přitom vzniká ten problém, že nemůže být přesně stanoveno rozložení pevného paliva v průřezu pece, takže může docházet k místnímu přebytku nebo nedostatku pevného paliva, a proto k místně rozdílnému vyvíjení tepla v oblasti plamene v pecní šachtě. V důsledku toho není vápenec, přiváděný shora a padající dolů plamenem, spalován rovnoměrně, čímž se snižuje jakost získaného páleného vápna.

Z DE-OS 27 10 205 je dále známo užívat pro spalování vápence jako paliva plynu, pocházejícího z pyrolýzy odpadků, jehož výhřevnost není konstantní, a k tomuto plynu přidávat palivo s konstantní kalorickou hodnotou podle klesání nebo stoupání výhřevnosti plynu, pocházejícího z pyrolýzy odpadků. Tím mají být vyrovnávána kolísání výhřevnosti plynu. To však vyžaduje nákladné řízení množství přiváděného paliva s konstantní kalorickou hodnotou a vede zejména při kolísání výhřevnosti plynu, pocházejícího z pyrolýzy odpadků, k tomu, že na základě řízení množství paliva s konstantní kalorickou hodnotou v závislosti na výhřevnosti plynu, pocházejícího z pyrolýzy odpadků, ke zpoždování řízení. To má za následek, že u pece na pálení vápna, navržené v DE-OS 27 10 205, mohou přesto vznikat kolísání v charakteristice spalování.

Z DE-OS 28 30 125 je znám způsob spalování vápence, při kterém se plynné odpadové látky zavádějí do spalovacích komor šachtové pece a plyny, vznikající z rozkladu, se přivádějí do spalovacího pásma a spalují se. I u tohoto způsobu je ten problém, že v důsledku různých charakteristik rozkladu odpadních látek nemůže být spalovací charakteristika pece udržována konstantní, takže opět vzniká problém, že vápenec, zavedený do pece, se spaluje nerovnoměrně.

Podstata vynálezu

Naproti tomu vychází vynález z úlohy vytvořit hořák, zejména hořák pro šachtovou pec pro spalování vápence, tak, aby i při použití různých paliv vykazoval rovnoměrnou charakteristiku spalování.

50

Podle vynálezu je uvedená úloha vyřešena tím, že hořák má hlavu opatřenou větším počtem výstupních otvorů čili štěrbin upravených v podstatě nad sebou ve směru podélné osy šachtové pece a sloužících k radiálnímu výstupu vzduchu, popřípadě paliva, přičemž jsou upraveny nejméně dvě štěrby pro výstup vzduchu a nejméně jedna výstupní štěrbina pro palivo, ležící

mezi těmito dvěma štěrbinami pro výstup vzduchu, a přičemž efektivní průtočný průřez nejméně jedné ze štěrbin pro výstup vzduchu, bezprostředně sousedících s výstupní štěrbinou pro palivo, je proměnlivý.

- 5 Měněním efektivního průtočného průřezu nejméně jednoho z otvorů pro výstup vzduchu může být poměr mezi vystupujícím vzduchem a vystupujícím palivem vždy regulován tak, že při použití různých paliv zůstane spalovací charakteristika šachtové pece, vybavené hořákem podle vynálezu, konstantní a tedy zůstane beze změny i jakost vápna vypáleného v šachtové peci.
- 10 Aby na celém průřezu pece bylo umožněno rovnoměrné spalování paliva a aby se tedy na celém průřezu pece dosáhlo stejné jakosti vápna, je podle výhodného provedení vynálezu navrženo, aby výstupní otvory byly vytvořeny jako prstencové mezery, probíhající v obvodovém směru hořákové hlavy. Palivo, popřípadě vzduch proudí tedy radiálně z výstupních štěrbin v jednotlivých nad sebou uspořádaných rovinách, což vede k rovnoměrnému spalování paliva.
- 15 Zvlášť jednoduchým způsobem mohou být výstupní štěrbiny vytvořeny, jestliže hořáková hlava je opatřena větším počtem kotoučových členů, které jsou v určité vzájemné vzdálenosti uspořádány v podstatě nad sebou ve směru podélné osy šachtové pece, a které mezi sebou tvoří výstupní štěrbinu. Takové kotoučové členy je možno jednoduše a levně vyrobit a namontovat,
- 20 takže celkové výrobní náklady hořáku podle vynálezu jsou nízké.

Aby při výměně paliva mohly být vystupující vzduchové proudy jednoduše přizpůsobeny změněnému palivu, a aby tím byla spalovací charakteristika pece udržena konstantní, je podle dalšího provedení vynálezu navrženo, aby účinné průtočné průřezy obou štěrbin pro výstup vzduchu, sousedících přímo s alespoň jednou štěrbinou pro výstup paliva, byly tak proměnlivé,

- 25 aby při zvětšení účinného průtočného průřezu u jedné z obou štěrbin pro výstup vzduchu byl přiměřeně snížen účinný průtočný průřez druhé štěrbinu pro výstup vzduchu. Zejména při konstantním množství vzduchu lze různým obtékáním vystupujícího proudu paliva jednoduše řídit spalovací charakteristiku pece.

- 30 Za tím účelem se podle jiného provedení vynálezu navrhuje, aby účinné průtočné průřezy u štěrbin pro výstup vzduchu, přímo sousedících s nejméně jednou štěrbinou pro výstup paliva, byly měnitelné osovým posunutím kotoučových členů, tvořících mezi sebou uvedenou nejméně jednu štěrbinu pro výstup paliva.

- 35 Aby se dosáhlo minimálního množství vzduchu, které vystupuje ze štěrbinu pro výstup vzduchu, upravené nad nejméně jednou štěrbinou pro výstup paliva, je podle dalšího provedení vynálezu navrženo, aby ve štěrbině pro výstup vzduchu, upravené nad alespoň jednou štěrbinou pro výstup paliva, byl umístěn distanční člen, a to pro vytvoření zářky osového pohybu pro kotoučové
- 40 členy, svírající mezi sebou uvedenou alespoň jednu štěrbinu pro výstup paliva.

Když jsou kotoučové členy vytvořeny na způsob prstencových kotoučů se středovými průchozími otvory, a je-li kotoučový člen, uzavírající hořák, vytvořen bez průchozího otvoru nad horním prstencovým kotoučovým členem, přičemž prostor, vytvořený kotoučovými členy na způsob prstencových kotoučů a kotoučovými, na způsob prstenců vytvořenými členy obklopený, je ve spojení nejméně s jedním kanálem pro přívod vzduchu za účelem přivádění vzduchu k příslušným štěrbinám pro výstup vzduchu, a když kotoučové členy, uzavírající mezi sebou nejméně jednu výstupní štěrbinu pro palivo, jsou v oblasti vnitřní obvodové plochy jejich průchozích otvorů spojeny navzájem v jeden celek válcovým členem, vytvoří se jednoduchým způsobem

- 45 prostor, kterým je vzduch veden ke štěrbinám pro výstup vzduchu, přičemž úpravou válcového členu je od toho prostoru oddělena uvedená jedna výstupní štěrbinu pro palivo, takže jím nemůže vystupovat žádný vzduch. Pro jednotlivé štěrbinu pro výstup vzduchu není proto třeba upravovat žádná oddělená přívodní vedení nebo podobně.
- 50

Aby palivo mohlo být vedeno k uvedené nejméně jedné výstupní štěrbině pro palivo, navrhuje další provedení vynálezu, aby ve válcovém členu byl upraven větší počet radiálních otvorů, oddálených navzájem v obvodovém směru a otevřených směrem k nejméně jedné výstupní štěrbině pro palivo, přičemž radiální otvory jsou spojeny radiálními trubkovými kanály, probíhajícími od válcového členu v podstatě radiálně dovnitř, s prvním přívodním kanálem pro palivo za účelem přivádění paliva k nejméně jedné výstupní štěrbině pro palivo.

Radiální zúžení v oblasti radiálního otvoru vytváří nálevkový účinek na palivo, přiváděné radiálními trubkovými kanály k uvedené nejméně jedné výstupní štěrbině pro palivo.

Jednoduchým způsobem a bez použití přídavných konstrukčních dílů lze vytvořit radiální zúžení skosenými úseky na vnitřních obvodových plochách kotoučových členů, které, mezi sebou svírají nejméně jednu štěrbinu pro výstup paliva.

Aby se po celém obvodu uvedené alespoň jedné štěrbině pro výstup paliva dosáhlo rovnoměrné výstupní charakteristiky hlavy hořáků, je podle dalšího provedení vynálezu navrženo, aby počet radiálních otvorů s příslušnými radiálními trubkovými kanály ležel v rozmezí 4 až 20.

První kanál pro přívod paliva může být jednoduše tvořen prvním trubkovým členem, probíhajícím ve směru podélné osy šachtové pece, přičemž radiální trubkové kanály do něho ústí v oblasti horního konce prvního trubkového členu a jsou s ním pevně spojeny. Kotoučové členy, svírající mezi sebou nejméně jeden výstupní kanál pro palivo, s válcovým členem jsou tedy nesený přes radiální trubkové kanály prvním trubkovým členem, takže není třeba pro tyto kotoučové členy vytvářet žádné další opěrné nebo nosné pomůcky.

Účinný průtočný průřez štěrbin pro výstup vzduchu, přímo sousedících s nejméně jednou štěrbinou pro výstup paliva, může být proto jednoduchým způsobem nastaven posunutím prvního trubkového členu, a tedy kotoučových členů, tvořících uvedenou nejméně jednu štěrbinu pro výstup paliva, a to posunutím ve směru podélné osy šachtové pece.

Kanál pro přivádění vzduchu k prostoru obklopenému prstencovými kotoučovými členy je s výhodou tvořen druhým trubkovým členem, který obklopuje v podstatě soustředně první trubkový člen. Tím se mezi prvním trubkovým členem a druhým trubkovým členem vytvoří první prstencový kanál, kterým může být vzduch veden ke štěrbinám pro výstup vzduchu. To je výhodné zejména tehdy, když vzduch přiváděný k výstupním štěrbinám pro vzduch je již předehřát a tedy při obtékání prvního kanálu pro přívod paliva předehřívá i toto palivo.

Pro zajištění množství vzduchu, postačujícího pro spálení paliva, je podle dalšího provedení vynálezu navrženo, aby osově nad štěrbinou pro výstup vzduchu, upravenou nad uvedenou nejméně jednou štěrbinou pro výstup paliva byla vytvořena nejméně jedna další štěrbinu pro výstup vzduchu, a to nejméně jedním dalším prstencovitým kotoučovým členem.

Další štěrbinu pro výstup paliva může být v oblasti osově horního konce hlavy hořáku jednoduše vytvořena tím, že osově nejvyšší prstencový kotoučový člen má průchozí otvor o menším průměru, do kterého ústí druhý kanál pro přívod paliva, přičemž mezi horním prstencovitým kotoučovým členem a mezi kotoučovým členem pro uzávěr hořáku je vytvořena další štěrbinu pro výstup paliva za účelem radiálního vytékání paliva. V šachtě pece jsou tedy upraveny dvě roviny pro vytékání paliva, čímž lze přídavně zlepšit spalovací kapacitu a spalovací chování šachtové pece.

Přitom se podle dalšího provedení vynálezu navrhuje, aby první trubkový člen byl vytvořen dvoustěnný s vnější stěnou a s vnitřní stěnou, k ní v podstatě soustředně upravenou, přičemž první kanál pro přívod paliva sestává z druhého prstencového kanálu, vytvořeného mezi vnější stěnou a vnitřní stěnou a uzavřeného v oblasti horního konce prvního trubkového členu, a aby

5 v prostoru obklopeném vnitřní stěnou byl upraven třetí trubkový člen jako druhý kanál pro přívod paliva v podstatě souose s prvním členem a sahal přes horní konec prvního trubkového členu ven ke svrchnímu prstencovému kotoučovému členu, přičemž horní konec třetího trubkového členu je pevně spojen s horním prstencovitým členem. Pro druhý kanál pro přívod paliva není tedy v šachtě, popřípadě v hlavě hořáku zapotřebí v podstatě žádný přídavný prostor. Dále to umožňuje, aby bylo provedeno bez ovlivnění druhým kanálem pro přívod paliva posunutí prvního kanálu pro přívod paliva za účelem nastavení efektivních průtočných průřezů u štěrbin pro výstup vzduchu s měnitelným průtočným průřezem.

10 S výhodou tvoří první trubkový člen, druhý trubkový člen a třetí trubkový člen dmýhací trubku nesoucí na svém horním konci hlavu hořáku. Není tedy zapotřebí žádných pomůcek pro podepření hlavy hořáku, čímž může být konstrukce hořáku podle vynálezu značně zjednodušena.

15 Aby vypálené vápno, hromadící se v oblasti dolního konce šachtové pece, bylo již předem ochlazené, je podle dalšího provedení vynálezu navrženo, aby v oblasti dolního konce dmýhací trubice, který je umístěn v oblasti vynášení vápna v šachtové peci, byla upravena výpust vzduchu pro vypouštění vzduchu pro chlazení vápna.

20 Zvlášť účinného využití tepla vznikajícího spalováním paliva se dosáhne, jestliže hlava hořáku je umístěna v oblasti dolní třetiny šachty šachtové pece.

25 Vynález se dále týká způsobu spalování vápence hořákem podle vynálezu, přičemž spalovací chování hořáku je měnitelné změnou účinného průtočného průřezu nejméně jedné štěrbinou pro výstup vzduchu, sousedící se štěrbinou pro výstup paliva, a to za účelem přizpůsobení na použití různých paliv.

30 Paliva mohou zahrnovat například zemní plyn, kapalný plyn, odpadní plyny z rafinerie, topný olej nebo energeticky bohaté tekuté odpadové látky nebo jejich směsi. Dále lze jako pevného paliva užít uhelného prachu, koksového prášku, diamidového vápna nebo čeřících kalů obsahujících organické zplodiny.

35 Aby se zlepšilo chování paliva během dopravy při přivádění k hořáku, navrhuje další provedení vynálezu, aby za část pecních odpadních plynů uvedla ochlazením nebo zahřátím na teplotu v rozmezí 50 až 300 °C a použila se jako nosný plyn pro pevné nebo/a kapalné spalné, popřípadě odpadové látky.

Jinak je také možno zahřát inertní plyn nebo vzduch na teplotu s výhodou 50 až 300 °C a použít jej jako nosný plyn pro kapalné palivo.

40 Vynález bude blíže vysvětlen na výhodných příkladech jeho provedení v souvislosti s přiloženými výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

45

Obr. 1 znázorňuje schematický pohled v řezu na šachtovou pec, ve které je upraven hořák podle vynálezu, a

50 obr. 2 znázorňuje podélný řez hlavou hořáku podle vynálezu a horním koncovým úsekem dmýhací trubky, která nese hlavu hořáku.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 ukazuje šachtovou pec, označenou jako celek vztahovou značkou 10 a sloužící ke spalování vápence. Šachtová pec obsahuje šachtu 12, upravenou v podstatě svisle, jakož i hořák 14, umístěný v dolním úseku šachty 12 pece. Hořák 14 zahrnuje dmýhací trubku 16, jakož i hořákovou hlavu 20, nesenou horním koncem dmýhací trubky 16. Šachta 12 pece je v oblasti svého horního konce 22 otevřena směrem nahoru a má tedy otvor 24 pro zavádění vápence do pecní šachty 12. V oblasti dolního konce 26 pecní šachty je další otvor 28, kterým lze ze šachty odebrat vypálené vápno.

Pokud jde o výrazy "nad", popřípadě "pod" a podobně, užitě v tomto popisu, je jimi poukázáno na okolnost, že se týkají obecně svislého uspořádání šachty 12 šachtové pece 10 a mají být proto interpretovány vždy ve vztahu k podélné ose A šachtové pece. Je zřejmé, že při příslušně šikmém, od svislé čáry se odchylojícím nastavení šachty pece budou příslušné složky podle vynálezu uvažovány v příslušném vztahu vůči podélné ose šachtové pece.

Na obr. 2 je ve zvětšeném měřítku znázorněna hořáková hlava 20 podle obr. 1 a horní úsek dmýhací trubky 16. Jak je z obr. 2 patrné, obsahuje hořáková hlava 20 větší počet kotoučových členů 30, uspořádaných nad sebou, popřípadě za sebou v podélném směru osy A. Kotoučové členy 30 jsou vytvořeny na způsob prstencových kotoučů a mají vesměs středové průchozí otvory 32. Horní, hořák uzavírající kotoučový člen 34 nemá žádný takový průchozí otvor a uzavírá tedy hořákovou hlavu 20 směrem nahoru.

Dva kotoučové členy 36, 38 jsou v oblasti vnitřní obvodové plochy jejich průchozích otvorů spolu spojeny válcovým členem 40 do jednoho celku. Ve válcovém členu 40 je v obvodovém směru upraveno ve vzájemném odstupu více radiálních otvorů 42, do kterých ústí radiální trubkové kanály 44 a jsou tam pevně spojeny s válcovým členem 40. Radiální trubkové kanály 44 probíhají od válcového členu 40 radiálně dovnitř a ústí do pevného přívodního kanálu 46 pro palivo, který bude níže popsán. Prvním kanálem 46 pro přívod paliva, radiálními trubkovými kanály 44 a radiálními otvory 42 ve válcovém členu 40 může být palivo vedeno ke štěrbině 48 pro výstup paliva, vytvořené mezi kotoučovými členy 36 a 38.

Přitom je, jak je zřejmé z obr. 2, vnitřní obvodová plocha 49, popřípadě 51, příslušného kotoučového členu 38, popřípadě 36 skosená, takže tyto skosené vnitřní obvodové plochy 50, 52 tvoří dohromady otvor, který se zužuje radiálně směrem ven ke štěrbině 48 pro výstup paliva. Takto vytvořený trychtýř usnadňuje vstup paliva, přiváděného radiálními trubkovými kanály 44, do štěrbin 48 pro výstup paliva.

V osovém směru, jak nad prstencovitým kotoučovým členem 36, tak popřípadě pod prstencovitým kotoučovým členem 38 jsou upraveny další prstencovité kotoučové členy 54, popřípadě 35, které každý společně s kotoučovým členem 36, popřípadě kotoučovým členem 38 tvoří štěrbinu 58, popřípadě 60 pro výstup vzduchu.

Kotoučový člen 56 je přitom v jeho radiálně vnější oblasti pevně spojen s trubicou 62, tvořící část dmýhací trubice, a to pájením, svařením nebo podobně. Kotoučový člen 54 je s dalšími kotoučovými členy 30, nad ním upravenými, pevně spojen přes distanční členy 64, čímž se mezi těmito prstencovitými kotoučovými členy 54 a 30 vytvoří štěrbin 66 pro výstup vzduchu s konstantním průtočným průřezem.

Prstencovitý, v osovém směru nejhořejší kotoučový člen 68 má průchozí otvor 70, který má menší průměr než otvory 32 prstencovitých kotoučových členů 30, 54, 36, 38 a 56. Do průchozího otvoru 70 ústí trubice 72, která je v oblasti průchozího otvoru 70 pevně spojena s kotoučovým členem 68 a tím nese kotoučový člen 68 a přes distanční členy 64 také kotoučové členy 30 a 54.

Dále jsou mezi kotoučovým členem 68 a kotoučovým členem 34, uzavírajícím hořák, upraveny distanční členy, na výkresech neznázorněné, takže i kotoučový uzavírací člen 34 je přes kotoučový člen 68 nesen trubicí 72.

- 5 Trubice 72 tvoří druhý kanál 74, pro přívod paliva, který ústí do další šterbiny 76 pro výstup paliva, vytvořené mezi kotoučovým členem 68 pro uzávěr hořáku a mezi kotoučovým členem 34. Hořák, znázorněný na obr. 2, má tedy dvě šterbiny 48, popřípadě 76, pro výstup paliva.

- První kanál 46 pro přívod paliva, kterým je palivo vedeno k první šterbině 48 pro výstup paliva, je tvořen dvoustěnnou trubicí 78, která má vnější stěnu 80, jakož i vnitřní stěnu 82 a je v oblasti jejího osově horního konce uzavřena závěrným členem 84. Prstencovité kotoučové členy 36 a 38, které mezi sebou tvoří první šterbinu 48 pro výstup paliva, jsou přes válcový člen 40 a radiální trubkové kanály 44 pevně spojeny s dvoustěnnou trubicí 78, tvořící první kanál 46 pro přívod paliva. Posunutím dvoustěnné trubice 78 v osové směru může být nyní měněn jak účinný průřez proudění šterbiny 58 pro výstup vzduchu, vytvořené mezi prstencovitým kotoučovým členem 36 a prstencovitým kotoučovým členem 54, tak i účinný průtočný průřez šterbiny 60 pro výstup vzduchu, vytvořené mezi prstencovitým kotoučovým členem 38 a prstencovitým členem 56. Při posunutí trubice 78 osově nahoru se přitom zejména zmenší účinný průřez proudění šterbiny 58 pro výstup vzduchu a zároveň se příslušně zvětší účinný průřez proudění šterbiny 60 pro výstup vzduchu. Může být proto měněn poměr vzduchového množství u vzduchových proudů, uzavírajících mezi sebou palivo, proudící ze šterbiny 48 pro výstup paliva, čímž se mění také spalovací charakteristika hořáku. Osovým posunutím trubice 78 a tím i kotoučových členů 36, a 38 může být proto zejména při změně paliva měněn poměr proudění u vzduchových proudů, obtékajících vystupující palivo, aby se tím zaručily konstantní spalovací charakteristiky hořáku a tím také šachtové pece.

- Aby se zajistilo, že se šterbiny 58 pro výstup vzduchu, upravené nad první šterbinou 48 pro výstup paliva, může stále vycházet vzduch, je v této šterbině 58 pro výstup vzduchu upraven větší počet distančních členů 86, které tvoří zarážku osového pohybu pro kotoučové členy 36 a 38.

Aby se umožnilo osové posouvání trubice 78, může být tato trubice například zavěšena na trubkovém nosiči 88, který může být osově posouván prostředky o sobě známými.

- 35 Jak je dále patrné z obr. 2, je mezi vnější trubicí 62 a vnější stěnou 80 trubice 78 vytvořen prstencový kanál 90, kterým může být vzduch veden z prostoru 92, obklopenému prstencovitými kotoučovými členy 30, 54, 36, 38, a 56. Dále je mezi vnitřní stěnou 82 trubice 78 a trubicí 72 vytvořen druhý prstencový kanál 94, který jako druhý kanál 94 pro přívod vzduchu slouží pro přivádění vzduchu do prostoru 92. Jsou tedy upraveny dva kanály 90, 94 pro přívod vzduchu, které v různých, v osové směru navzájem přesazených výškách ústí do prostoru 92, takže vzduch, přiváděný hořákové hlavě 20, je rovnoměrně rozváděn po celém prostoru 92 a tím vede ke stejnoměrné charakteristice vytékání vzduchu z příslušných šterbin 66, 58, popřípadě 60 pro výstup vzduchu. Šterbina 48 pro výstup paliva, vytvořená mezi prstencovitými kotoučovými členy 36 a 38, je přitom válcovým členem 40 uzavřena vůči prostoru 92, takže do šterbiny 48 pro výstup paliva nemůže vstupovat žádný vzduch.

- Uspořádání různých rovin proudění, vytvořených šterbinami pro výstup vzduchu a šterbinami pro výstup paliva, napříč k podélné ose šachtové pece vede při spalování paliva k typickému spalovacímu kalichu, znázorněnému na obr. 1 a skládajícímu se v podstatě ze vzduchových vrstev 100 a 102 a z palivových vrstev 104 a 106. Vytvoření tohoto spalovacího kalicha 9 zaručuje rovnoměrné spalování paliva po celém průřezu šachtové pece 10, takže nemohou vzniknout žádná místní tepelná ohniska, ve kterých by byla pálena odlišná jakost vápna.

V oblasti dolního konce 108 dmýchací trubky 16 je upravena výpust vzduchu pro vypouštění vzduchu pro chlazení vápna, který předem ochlazuje vápno, vystupující z šachty 12 pece.

Jak je patrné zejména na obr. 1, je hořáková hlava 20 upravena přibližně v oblasti dolní třetiny délky pecní šachty 12, čímž je možné optimální využití žáru, vznikajícího při spalování paliva, ke spálení vápence, zaváděného do otvoru 24 šachty 12 pece.

Pro optimální spalovací děj je zapotřebí přesně seřízený poměr množství paliva k množství vzduchu. U hořáku podle vynálezu je možno, aby volbou počtu radiálních trubkových kanálů bylo množství paliva, vystupující z hořákové hlavy, pokaždé optimálně přizpůsobeno poměru paliva a vzduchu, potřebnému pro určité palivo. Zejména lze volbou počtu radiálních trubkových kanálů ovlivňovat velký počet parametrů, které zahrnují například celkové vystupující množství paliva, tlak v potrubí a výstupní rychlost proudu paliva, a kterými lze ovlivňovat spalovací charakteristiku pece. Pro optimální vyhoření nositele energie se ukázalo účelným, aby při použití plyných paliv byl poměr plynu ke spalovacímu vzduchu v rozmezí 1 : 3 až 1 : 15.

Pro spalování vápna pomocí hořáku podle vynálezu se ukázalo účelným, aby poměr šterbiny 66 pro výstup vzduchu s konstantním průtočným průřezem k šířce šterbiny 58 pro výstup vzduchu s proměnlivým průtočným průřezem a šířce šterbiny 60 pro výstup vzduchu s proměnlivým průřezem byl asi $x: 2,0x \text{ až } 0,5x : 0 \text{ až } 1,5x$. Palivo přiváděné k hořákové hlavě 20 se s výhodou rozděluje tak, aby z největší části, totiž 60 až 90 % objemových paliva vystupovalo ze šterbiny 48 pro výstup paliva, spojené s prvním kanálem 46 pro přívod paliva (hlavní stupeň) a z 10 až 40 % objemových vystupovalo ze šterbiny 76 pro výstup paliva, spojené s druhým kanálem 74 pro přívod paliva (horní stupeň). Aby se přitom rozložení nositele energie vytvořilo co nejhomogennější a tím bylo zaručeno co nestejnoměrnější pálení vápence, vypouští se zároveň 25 až 80 % objemových přiváděného vzduchu (horní vzduch I) jako tak zvaný rozpínací vzduch šterbinou 66 pro výstup vzduchu s konstantním průtočným průřezem 0 až 30 % objemových vzduchu ze šterbiny 60 pro výstup vzduchu s proměnlivým průtočným průřezem (horní vzduch II) a 20 až 75 % objemových se vypouští jako chladicí vzduch pro vápno výstupem 108 vzduchu v oblasti odvádění vápna.

Toto zvláštní rozložení výtokových poměrů vede k již uvedenému typickému "spalovacímu kalichu" z paliva a horního vzduchu (horní vzduch I, horní vzduch II), přičemž jednotlivým vzduchovým proudům jsou přiděleny specifické funkce.

Pro hořák podle vynálezu lze jako paliva použít různé materiály. Tyto materiály zahrnují například zemní plyn, zkapalněný plyn, kouřové plyny z rafinerií, topný olej nebo energeticky bohaté odpadní látky nebo jejich směsi. Kouřové plyny z rafinerií mohou například zahrnovat metan, ethan, propan, butan a oxid uhelnatý buď jednotlivě, nebo ve směsi.

Topný olej může být například těžký topný olej, středně těžký topný olej, lehký topný olej nebo použitý (starý) olej. Zejména použití starého oleje pro šachtovou pec, vybavenou hořákem podle vynálezu, poskytuje tu výhodu, že starý olej, jinak nesnadno použitelný, může být spalován, což je výhodné vzhledem k světovým problémům, pokud jde o staré materiály.

Hořák podle vynálezu může být však použit také pro pevná paliva. Taková pevná paliva zahrnují například uhelný prach, kuksový prášek, diamidové vápno nebo čerící kaly, obsahující organické zplodiny. I v této souvislosti budiž opět zdůrazněna ekologická směrnice, která je respektována při zhodnocení takových odpadních materiálů pro získání energie.

Zejména při použití kapalných paliv, jako například těžkého nebo středně těžkého topného oleje, nebo kalů, obsahujících organické zplodiny, je výhodné, vypouští-li se 5 až 30 % objemových spalovacího vzduchu šterbinou 60 pro výstup vzduchu, mající proměnlivý průtočný průřez, která je upravena přímo pod šterbinou 48 pro výstup paliva. Vypouštění tohoto, jako horní vzduch II

označeného spalovacího vzduchu ze štěrbin 48 pro výstup vzduchu má za následek, že kapkám kapalných paliv, zejména paliv s vysokou viskositou, jež se mohou hromadit na vnějším okraji kotoučového členu 38, je bráněno v tom, aby skapávaly dolů, a místo toho jsou strhávány vzduchovým proudem vystupujícím ze štěrbin 48 pro výstup vzduchu, a tím jsou přiváděny ke spalování.

Při používání kapalných paliv pro pálení vápna hořákem podle vynálezu se ukázalo účelným, aby se ke kapalnému palivu přidával nosný plyn pro jeho přivádění příslušnými kanály pro přívod paliva.

Přitom může být například část odpadových plynů, vystupujících z otvoru 24 šachtové pece 10, uvedena ochlazením nebo zahřátím na teplotu 50 až 300 °C a pak použita jako nosný plyn pro kapalně palivo. Za tím účelem se po filtraci odpadových plynů nastaví jejich teplota například vstřikováním vody hubicí tak, že se asi 3 až 15 % objemových odpadového plynu ochladí pod 300 °C a kapalně palivo se s těmito ochlazenými odpadovými plyny dopravuje dmýhací trubkou k hořákové hlavě. Doprava kapalného paliva se může zlepšit také tím, že se inertní plyn nebo vzduch zahřeje na 50 až 300 °C a pak se použijí jako nosný plyn pro palivo.

Při použití zkapalněného plynu jako paliva, je výhodné, přivádět do něho odpadové, nazpět vedené plyny nebo inertní plyn pro odpařování nebo dopravování. Množství přiváděného odpadového plynu nebo inertního plynu leží přitom s výhodou v rozmezí 0,3 až 3 Nm³ na jeden kilogram odpadového plynu. Přitom se 3 až 15 Nm³ vzduchu vypouští štěrbinou 66 pro výstup vzduchu a štěrbinou 58 pro výstup vzduchu jako tak zvaný spalovací vzduch (horní vzduch).

Také při spalování oleje, například v podobě topného oleje nebo starého oleje, ukázalo se účelným použít na jeden kg oleje 0,3 až 3 Nm³ odpadového plynu pro dispergování a zahřátí oleje a zavádět 3 až 15 Nm³ spalovacího vzduchu. Přitom by měl být olej předeřhříván na teploty 80 až 200 °C.

Pečlivá volba a přesné dodržování směšovacího poměru paliva k odpadovému plynu přitom vždy umožňuje zamýšlené a homogenní rozvádění paliva, takže je zaručeno rovnoměrné spalování paliva, přičemž použití vyčištěných pecních odpadových plynů přispívá ke značnému snížení nákladů na zahřívání ostatních plynů, jichž se pak užije jako nosných plynů.

Dále je možné, aby se u hořáku podle vynálezu měnily rychlosti proudění. To se s výhodou provádí v dolní oblasti dmýhací trubky o sobě známými pomůckami, jako například řídicími ventily. Rychlost proudění paliva v dmýhací trubce leží v rozmezí 2 až 40 m/s, přičemž rychlost proudění paliva v radiálních trubkových kanálech je pak rovna rychlosti proudění v dmýhací trubce nebo je jen nepatrně vyšší než tato rychlost. Rychlost proudění spalovacího vzduchu ve spalovací hlavě je přitom s výhodou 10 až 30 m/s.

Hořák podle vynálezu umožňuje, jak bylo shora popsáno použití mnoha různých paliv, a zejména také paliv získaných z odpadních zplodin, nebo přímo odpadků jako paliv. Měněním poměrů proudění v hlavě hořáku lze při užití různých paliv zajistit rovnoměrné spalovací chování šachtové pece, takže při použití různých paliv lze obdržet pálené vápno stejné jakosti. Hořák podle vynálezu není přitom omezen na použití u šachtových pecí určité velikosti, nýbrž může být použit také v šachtových pecích, jejichž průměr leží v rozsahu 2 až 4 metry nebo více.

Uspořádání různých, v podstatě na sebe navazujících kanálů pro přívod vzduchu, popřípadě paliva, a vedoucích k jednotlivým štěrbinám pro výstup vzduchu popřípadě paliva, umožňuje stejnoměrné rozvádění spalovacího vzduchu a paliva v hořákové hlavě, což společně se stejnoměrným, radiálním vytékáním, dosaženým rozdělením paliva a vzduchu po celém průřezu pece, vede k dosažení konstantní jakosti vápna. Níže jsou v podobě tabulky sestaveny některé příklady provozních parametrů, které se při spalování různých paliv ukázaly jako účelné.

Užití různých paliv vede nejen u shora uvedeného spalování vápence k problému, spojenému s různými spalovacími charakteristikami hořáků, popřípadě pecí, těmito hořáky vybavených. Také při velkém množství odlišných spalovacích postupů se například podle dostupnosti používá různých paliv. Hořák podle vynálezu může být proto použit také při jiných spalovacích postupech nebo dějích, přičemž i přitom vedou shora uvedené výhody hořáku podle vynálezu ke konstantnímu spalovacímu chování pece a tím k vysoké jakosti zpracovávaného materiálu.

10 Příklady

Příklad č.	1	2	3	4	5
Druh paliva	těžký	topný olej středně těžký (=starý olej)	lehký	zkapalně- ný plyn	zemní plyn
množství paliva (kg/h) :					
horní rovinu	82	91	86	96	85
výstup přes					
prstencový otvor	432	515	489	440	385
teplota paliva (°C)	155	130	85	40	30
množství horního vzduchu I (Nm ³ /h) (rozpínací vzduch)	3050	4300	5251	5100	5700
rychlost horního vzduchu (m/s)	17	20	18	16	22
množství horního vzduchu II (Nm ³ /h)	1200	800	0	0	0
rychlost horního vzduchu (m/s)	17	20	0	0	0
množství vzduchu pro chlazení vápna (Nm ³ /h)	2500	3300	3266	3200	2600
množství vápence (za vlhka) (Nm ³ /h)	200,8	264,4	250,8	247,4	241,4
výkon pece (Nm ³ /h CaO)	116,4	151,2	143,4	142,0	135,5
spotřeba tepla (KJ/kg BK)	4263	4102	4114	4142	4100

15

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hořák, zejména pro šachtovou pec (10) pro spalování vápence, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje hořákovou hlavu (20), opatřenou větším počtem výstupních štěrbin (76, 66, 58, 48, 60), které jsou upraveny v podstatě nad sebou ve směru podélné osy (A) hořáku (10) a slouží k radiálnímu výstupu vzduchu popřípadě paliva, přičemž jsou upraveny nejméně dvě štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu a nejméně jedna štěrbina (48) pro výstup paliva, uložená mezi uvedenými dvěma štěrbinami (58, 60) pro výstup vzduchu, a přičemž efektivní průtočný průřez nejméně jedné ze štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu, bezprostředně sousedících s nejméně jednou uvedenou štěrbinou (48) pro výstup paliva, je proměnlivý.

2. Hořák podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstupní štěrbin (76, 66, 58, 48, 60) jsou vytvořeny jako prstencové štěrbin, probíhající v obvodovém směru hořákové hlavy (20).

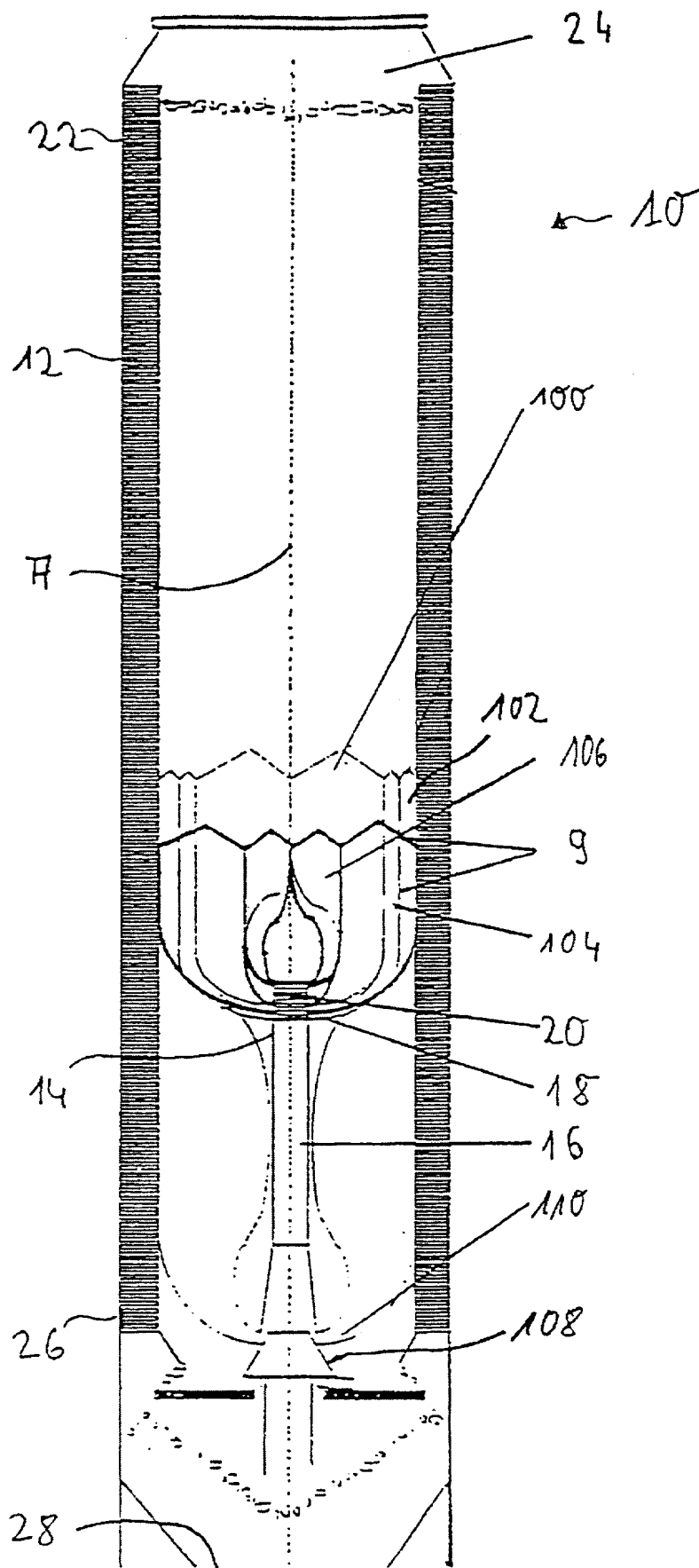
3. Hořák podle nároků 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že hořáková hlava (20) zahrnuje větší počet kotoučových členů (34, 68, 30, 54, 36, 38, 56), uspořádaných v podstatě nad sebou ve vzájemném odstupu ve směru podélné osy (A) šachtové pece (10) a tvořící mezi sebou výstupní štěrbinu (76, 66, 58, 48, 60).
4. Hořák podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že účinné průtočné průřezy obou štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu, přímo sousedících s nejméně jednou štěrbinou (48) pro výstup paliva, jsou tak proměnlivé, že při vzrůstu účinného průtočného průřezu jedné z obou štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu příslušně se zmenší účinný průtočný průřez druhé štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu.
5. Hořák podle jednoho z nároků 3 nebo 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že účinný průtočný průřez štěrbin (58, 60) pro výstup vzduchu, přímo sousedících s uvedenou nejméně jednou štěrbinou (48) pro výstup paliva, je měnitelný osovým posunutím kotoučových členů (36, 38), tvořících mezi sebou nejméně jednu štěrbinu (48) pro výstup paliva.
6. Hořák podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve štěrbině (58) pro výstup vzduchu, upravené nad nejméně jednou štěrbinou (48) pro výstup paliva, je upraven nejméně jeden distanční člen (86) pro vytvoření zářázky osového pohybu pro kotoučové členy (36, 38), tvořící mezi sebou nejméně jednu štěrbinu (48) pro výstup paliva.
7. Hořák podle jednoho z nároků 3 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kotoučové členy (68, 30, 54, 36, 38, 56) jsou vytvořeny na způsob prstencových kotoučů se středovými průchozími otvory (32, 70), a že nad horním prstencovitým kotoučovým členem (68) je umístěn kotoučový, pro uzávěr hořáku sloužící člen (34), přičemž prostor, tvořený prstencovitými kotoučovými členy (68, 30, 54, 36, 38, 56) a obklopený prstencovitými kotoučovými členy (68, 30, 54, 36, 38, 56) je pro přivádění vzduchu k příslušným štěrbinám (66, 58, 60) pro výstup vzduchu ve spojení s nejméně jedním kanálem (90, 94) pro přívod vzduchu, a kotoučové členy, tvořící mezi sebou uvedenou nejméně jednu štěrbinu (48) pro výstup paliva jsou v oblasti vnitřní obvodové plochy (49, 51) jejich průchozích otvorů spojeny navzájem v jeden celek válcovým členem (40).
8. Hořák podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve válcovém členu (40) je upraven větší počet radiálních, v obvodovém směru od sebe oddálených a nejméně směrem, k jedné štěrbině (48) pro výstup paliva otevřených otvorů (42), přičemž tyto radiální otvory (42) jsou každý radiálními trubkovými kanály (44), probíhajícími od válcového členu (40) v podstatě radiálně dovnitř, spojeny s prvním kanálem (46), pro přivádění paliva k nejméně jedné štěrbině (48) pro výstup paliva.
9. Hořák podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je provedeno radiální zúžení radiálních otvorů (42) pomocí skosených úseků (50, 52) na vnitřních obvodových plochách (49, 51) kotoučových členů, tvořících mezi sebou nejméně jednu štěrbinu (48) pro výstup paliva.
10. Hořák podle jednoho z nároků 8 nebo 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že počet radiálních otvorů (42), s příslušnými radiálními trubkovými kanály (44) leží v rozmezí 4 až 20 otvorů.
11. Hořák podle jednoho z nároků 8 až 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první kanál (46) pro přívod paliva je tvořen první trubicí (78), probíhající v podstatě ve směru podélné osy (A) šachtové pece (10), přičemž radiální trubkové kanály (44) ústí do této trubice v oblasti horního konce (79) této první trubice (78) a jsou s ní pevně spojeny.

12. Hořák podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že kotoučové členy (36, 38), tvořící nejméně jednu šterbinu (48), jsou společně posunutím první trubice (78) ve směru podélné osy (A) šachtové pece (10) pohybovatelné pro nastavení účinného průtočného průřezu obou šterbin (58, 60) pro výstup vzduchu, přímo sousedících s uvedenou alespoň jednou šterbinou (48) pro výstup paliva.
13. Hořák podle jednoho z nároků 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že první trubice (78) je v podstatě soustředně obklopena druhou trubicí (62), a že mezi první trubicí (78) a druhou trubicí (62) je vytvořen první prstencový kanál (90) jako první kanál pro přívod vzduchu k prostoru, obklopenému prstencovitými kotoučovými členy (68, 30, 54, 36, 38, 56).
14. Hořák podle jednoho z nároků 7 až 13, **vyznačující se tím**, že osově nad šterbinou (58) pro výstup vzduchu, upravenou nad uvedenou nejméně jednou šterbinou (48) pro výstup paliva, je vytvořena nejméně jedna další šterbina (66) pro výstup vzduchu nejméně jedním dalším prstencovitým kotoučovým členem (30).
15. Hořák podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že osově horní prstencovitý kotoučový člen (68) má průchozí otvor (70) o menším průměru, do kterého ústí druhý kanál (74) pro přívod paliva, přičemž mezi horním prstencovitým kotoučovým členem (68) a kotoučovitým členem (34) pro uzávěr hořáku je vytvořena další šterbina (76) pro výstup paliva za účelem radiálního vytékání paliva.
16. Hořák podle nároků 11 a 15, **vyznačující se tím**, že první trubice (78) je vytvořena jako dvoustěnná s vnější stěnou (80) a s vnitřní stěnou (82), upravenou v podstatě soustředně s vnější stěnou (80), přičemž první kanál (46) pro přívod paliva je veden druhým prstencovitým kanálem (74), vytvořeným mezi vnější stěnou (80) a vnitřní stěnou (82) a uzavřeným v oblasti horního konce (79) první trubice (78), a že v prostoru, obklopeném vnitřní stěnou (82), je upravena třetí trubice (72) jako druhý kanál (74) pro přívod paliva v podstatě souose s první trubicí (78) a probíhá přes horní konec (79) první trubice (78) až k hornímu prstencovitému členu (68), přičemž horní konec (71) třetí trubice (72) je pevně spojen s horním prstencovitým kotoučovým členem (68).
17. Hořák podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že třetí prstencový kanál (94), vytvořený mezi vnitřní stěnou (82) první trubice (78) a stěnou třetí trubice (72), je na osově horním konci (79) první trubice (78) otevřený pro vytvoření druhého kanálu (94) pro přívod vzduchu, ústícího do prostoru obklopeného prstencovitými kotoučovými členy (68, 30, 54, 36, 38, 56).
18. Hořák podle nároku 16 nebo 17, **vyznačující se tím**, že první trubice (78), druhá trubice (62) a třetí trubice (72) tvoří dohromady dmýchací trubku (16) pro uložení hořákové hlavy (20) na jejím horním konci (18).
19. Hořák podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že hořáková hlava (20) je upravena v oblasti dolní třetiny pecní šachty (12) šachtové pece (10).
20. Způsob palení vápence pomocí hořáku podle kteréhokoliv z nároků 1 až 17, **vyznačující se tím**, že spalovací chování hořáku (14) je měnitelné změnou účinného průtočného průřezu nejméně jedné šterbiny (58, 60) pro výstup vzduchu, sousedící se šterbinou (48) pro výstup paliva, a to za účelem přizpůsobení na použití různých paliv.
21. Způsob podle nároku 20, **vyznačující se tím**, že jako paliva se užije jednoho členu z řady tvořené zemním plynem, zkapalněným plynem, odpadními plyny z rafinerií, topným olejem, energeticky bohatými kapalnými odpadními látkami nebo jejich směsami.

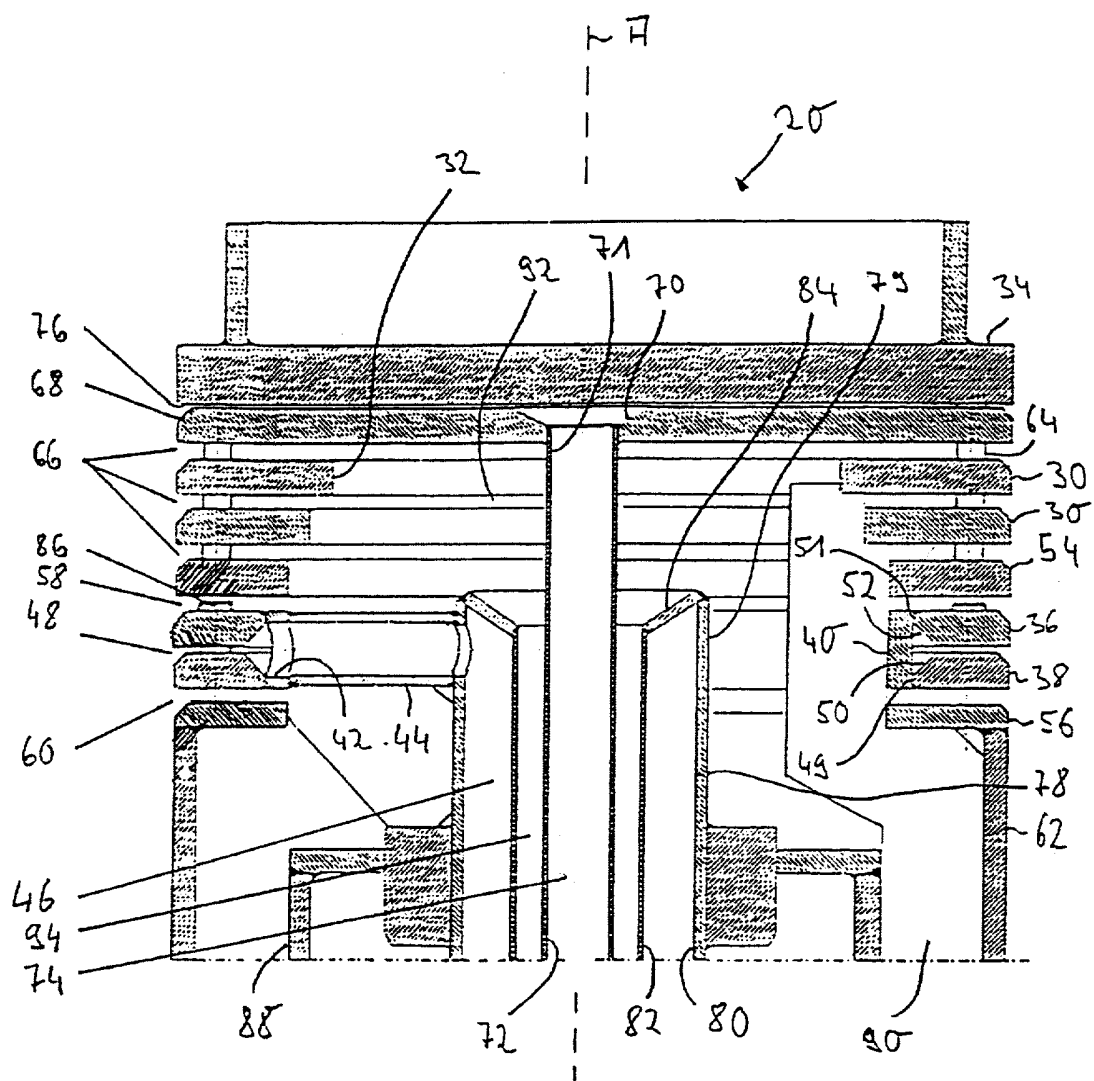
22. Způsob podle nároků 20 nebo 21, **vyznačující se tím**, že jako pevného paliva se užije uhelného prášku, koksového prachu, diamidového vápna nebo čeřících kalů, obsahujících organické zplodiny.
- 5
23. Způsob podle jednoho z nároků 20 až 22, **vyznačující se tím**, že část kouřových plynů pece se chlazením nebo zahřátím uvede na teplotu s výhodou v rozmezí 50 až 300 °C a použije se jako nosný plyn pro pevná nebo/a tekutá paliva, popřípadě odpadové látky.
- 10
24. Způsob podle jednoho z nároků 20 až 23, **vyznačující se tím**, že se inertní plyn nebo vzduch zahřeje s výhodou na 50 až 300 °C a použije se jako nosný plyn pro pevná a/nebo tekutá paliva, popřípadě odpadní látky.

15

2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2

Konec dokumentu