

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 081

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F23H 9/02 (2006.01)

F23H 1/02 (2006.01)

F23B 30/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-145**
(22) Přihlášeno: **27.02.2015**
(40) Zveřejněno: **27.07.2016**
(Věstník č. 30/2016)
(47) Uděleno: **15.06.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.07.2016**
(Věstník č. 30/2016)

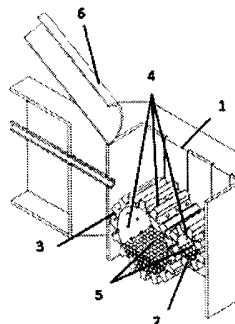
(56) Relevantní dokumenty:

US 4368723 A; CN 202813347 U; CN 101270874 A; RU 2355944 A.

(73) Majitel patentu:
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava, Ostrava - Poruba, CZ

(72) Původce:
Ing. Jan Koloničný, Ph.D., Metylovice, CZ
Ing. Jiří Horák, Ph.D., Vřesina, CZ
Ing. Kamil Krpec, Ph.D., Moravská Ostrava, CZ
Ing. Lubomír Martiník, Dub nad Moravou, CZ
doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek, Ostrava - Krásné
Pole, CZ

(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Ivan Lukšíček,
Koliště 1965/13a, 602 00 Brno



(54) Název vynálezu:

Hořák pro spalování tuhých paliv

(57) Anotace:

Hořák pro spalování tuhých paliv zahrnující žáruvzdornou komoru (1), ve které je uspořádán rošt a do které nad roštem ústí přívod (6) paliva, jehož podstata spočívá v tom, že rošt je tvořen alespoň dvěma vedle sebe horizontálně uspořádanými otočnými válci (2, 3) s rovnoběžnými osami opatřenými na svém plášti drticími zuby, přičemž výška drticích zubů na otočných válcích je různá nebo stejná, přičemž vzdálenost os těchto dvou otočných válců (2, 3) je větší, než součet jejich poloměrů a výšky nejvyššího drticího zubu a menší než součet jejich poloměrů a výšky drticího zubu prvního sousedního válce (2) a výšky drticího zubu druhého sousedního válce (3) pro vzájemné zapadání drticích zubů při otáčení otočných válců, přičemž alespoň jeden z válců je poháněn motorem.

CZ 306081 B6

Hořák pro spalování tuhých paliv

Oblast techniky

5

Vynález se týká oblasti hořáků pro spalování tuhých paliv, konkrétně hořáků, které umožňují drtit nedopálené zbytky a popel a tím umožňují jejich dohoření.

10

Dosavadní stav techniky

Dosavadní hořáky mají přísun paliva na rošt shora. Tyto rošty jsou posuvné, nebo obsahují posuvné elementy. Dalším užívaným typem jsou tzv. retortové hořáky, jejichž součástí je retorta s roštem, na které je umístěn ozubený talíř, který toto palivo shrnuje z roštu retorty pomocí shrnujícího nože. V ruském patentu RU 2355944 je popsáno zařízení, které využívá zpětně popela tak, že jej zafoukává zpět do hořáku. Přívody vzduchu do hořáku jsou řešeny trubkovým roštem. Vynález nesnižuje energetickou náročnost a dopad na životní prostředí, právě naopak, zvýšení účinnosti je dosaženo opakovaným spalováním popela a nedopalku.

V čínské přihlášce užitného vzoru CN 202813347 je popsáno technické řešení recyklace popela, které umožňuje zabránit kontaminaci kotle. Popel ze struskové lázně kotle se suší ohřátým vzduchem. Po vysušení se popel míchá s alkalickým práškovým popelem v určitém podílu a pak se drtí v mlýnu. Pomletý popel s ohřátým vzduchem pak putuje do separátoru, kde se oddělují malé částice od velkých. Velké částice putují zpátky do mlýna a malé putují do kotle, kde se spálí v hořáku.

V čínské přihlášce CN 101270874 je popsáno zařízení, které používají hořáky na tuhé palivo. Zařízení obsahuje mlýn, separátor, ventilátor, dávkovač paliva, rozdělovač paliva, dávkovač prášku, odstraňovač prachu a elektrickou kontrolní jednotku. Zařízení se vyznačuje tím, že mlýn je spojen se separátorem a ten je propojen s odstraňovačem prachu potrubím. Dávkovač paliva a rozdělovač paliva jsou uloženy na spodní části odstraňovače prachu. Rozdělovač paliva je spojen s ventilátorem a dávkovačem prášku. Ventilátor je propojen s výstupem z odstraňovače prachu potrubím. Elektrické zařízení řídí zapnutí, nebo vypnutí všech motorů. Zařízení řeší problémy spojené s nedokonalým spalováním, či plýtváním energií a znečišťováním životního prostředí.

V užitném vzoru CN 203036633 z roku 2013 je popsáno spalovací zařízení pro průmyslové pece s hořákem na práškové uhlí. Zařízení obsahuje ochranný vnější plášť, podpůrnou komoru, která je umístěna ve vnějším ochranném plášti, potrubí pro práškové uhlí se vstupem k hořáku, chladicí komoru pro chránění vnějšího pláště, krátkou zásobní trubku pro práškové uhlí. Podpůrná komora je umístěna ve vnějším ochranném obalu a je propojena s hořákem pomocí trubek pro práškové uhlí. Zařízení má tu výhodu, že se dokáže vyhnout přímému tření mezi práškovým uhlím a potrubím, čímž se prodlužuje životnost hořáku a snižuje frekvence jeho údržby.

V současnosti na trhu neexistuje hořák, jehož rošt by umožnil drcení dohořívajících zbytků a tím zmenšil objem popela po vyhoření tuhého paliva a zajistil kvalitnější spalování tohoto paliva.

Podstata vynálezu

50

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny pomocí hořáku pro spalování tuhých paliv zahrnujícího žáruvzdornou komoru, ve které je uspořádán rošt a do které nad roštem ústí přívod paliva, jehož podstata spočívá v tom, že rošt je tvořen alespoň dvěma vedle sebe horizontálně uspořádanými otočnými válci s rovnoběžnými osami opatřenými na svém plášti drticími zuby, přičemž výška drticích zubů na otočných válcích je různá nebo stejná, přičemž vzdálenost os těchto dvou

otočných válců je větší, než součet jejich poloměrů a výšky nejvyššího drticího zubu a menší než součet jejich poloměrů a výšky drticího zubu prvního sousedního válce a výšky drticího zubu druhého sousedního válce pro vzájemné zapadání drticích zubů při otáčení otočných válců, přičemž alespoň jeden z válců je poháněn motorem. Palivo na tomto hořáku dohořívá a popel je drcen. Popel po průchodu roštem dopadá na dno žáruvzdorné komory, kde se nachází výsypka, jejímž prostřednictvím je vynesena popel z hořáku. Drticí zuby jsou s výhodou lichoběžníkového (jednodušší varianta) nebo evolventního profilu, což umožňuje jejich vzájemné zapadání při otáčení otočných válců. Drticí zuby jsou s výhodou uspořádány podélně na plášti otočných válců po celé délce pláště. Výška drticích zubů může být stejná na obou otočných válcích nebo různá.

Otočné válce mohou mít stejné, ale i odlišné průměry. Vzhledem k možnosti protlačování popela do vnitřního prostoru válce je výhodné u otočných válců stejného průměru, aby se osa zadního otočného válce, ke kterému je popel přiváděn předním otočným válcem, nacházela ve stejné výšce, lépe však pod osou předního otočného válce, na který je přívodem paliva dodáváno tuhé palivo.

Jedná se tedy o spalování na dvou nebo více otočných válcích, kde minimálně jeden je poháněn motorem a druhý či další otočný válec může být poháněn pomocí drticích zubů poháněného otočného válce, které přenáší otočnou kinetickou sílu na sousední otočný válec, čímž jej uvádí do pohybu. Celá sestava otočných válců může být také poháněna po jednotlivých prvcích více motory či jiným mechanickým způsobem, nebo společným pohonem. Jednotlivé prvky mohou, ale i nemusí být závislé na vzájemném pohybu. Otáčení otočných válců může být s výhodou prováděno za využití regulačního systému, kterým se koriguje rychlost otáčení v závislosti na okamžitém výkonu hořáku. Frekvence otáčení není vysoká, závisí mj. na charakteru spalovaných tuhých paliv a musí poskytnout dostatečný čas pro dokončení spalovací reakce.

Jednotlivé otočné válce v hořáku pro spalování tuhých paliv jsou s výhodou duté a na svém plášti v prostoru mezi drticími zuby jsou opatřeny otvory pro přísun spalovacího a dopalujícího vzduchu do spalovacího prostoru. V ještě výhodnějším provedení mohou být jednotlivé otočné válce částečně vyplněny sypkým nebo kusovým těsnicím materiálem. Tento těsnicí materiál plní úlohu uzavírání otvorů pro přísun spalovacího vzduchu v těch částech hořáku, ve kterých není nutný přísun spalovacího či dopalujícího vzduchu a k jeho pohybu dochází při otáčení otočných válců pomocí gravitačních či magnetických sil. Ve výhodném provedení jsou jednotlivé otočné válce vyplněny sypkým nebo kusovým těsnicím materiálem nejméně do výšky, ve které dochází ke kontaktu drticích zubů, aby bylo eliminováno protlačování popele do vnitřního prostoru otočných válců. V případě průniku částic popela do vnitřního prostoru otočných válců by se měl popel opět sám vysypat. V případě, že osy obou otočných válců budou ve stejné výšce, pak by měl sypký nebo kusový těsnicí materiál zaujímat nejméně polovinu objemu otočných válců.

Hořák pro spalování tuhých paliv dle tohoto vynálezu je typicky vyroben ze žáruvzdorné oceli, litiny, eventuálně jiného vhodného materiálu či jejich kombinace.

Uvedené řešení má tedy oproti dosavadnímu stavu techniky výhodu především v možnosti drcení pevného paliva a produktů jeho spalování (popel, struska) přímo v prostoru spalovací komory na roštu a přísunu vzduchu ještě před vynesáním popela z hořáku, které umožní jeho okamžité dohoření. Struska a popel v hořáku pro spalování tuhých paliv jsou odváděny v meziprostoru mezi otočnými válci pomocí drticích zubů, které strusku a popel nejen rozdrtí, ale umožňují i dohoření paliva. V případě spalování méněhodnotných paliv tak dochází ke splnění emisních a účinnostních hodnot daných i nejpřísnějšími předpisy.

Objasnění výkresů

5 Předkládaný vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, kde na obr. 1 je zobrazen řez příkladným hořákem pro spalování tuhých paliv s různým průměrem válců a stejnou výškou drticích zubů a na obr. 2 celkový pohled na příkladný hořák pro spalování tuhých paliv.

Příklady uskutečnění vynálezu

10 Řez příkladným provedením hořáku pro spalování tuhých paliv je zobrazen na obr. 1. Hořák pro spalování tuhých paliv je tvořen žáruvzdornou komorou 1, v jejímž spalovacím prostoru je uspořádán rošt v podobě dvou vedle sebe horizontálně uspořádaných otočných válců 2, 3 různých průměrů, nad kterými ústí přívod 6 paliva. Jednotlivé otočné válce 2, 3 jsou duté a jsou opatřeny na
15 svém plášti podélnými drticími zuby se stejnou výškou na obou válcích 2, 3 a v prostoru mezi drticími zuby jsou opatřeny dále otvory 4 pro přívod spalovacího vzduchu, jejichž úkolem je přisun spalovacího a dopalujícího vzduchu do spalovacího prostoru v žáruvzdorné komoře 1. Tyto duté otočné válce 2, 3, nebo jiné otočné prvky jsou naplněny sypkým nebo kusovým těsnicím materiálem 5, k jehož pohybu dochází pomocí gravitačních sil svou vlastní tíhou nebo magnetických sil a jenž plní úlohu uzavírání otvorů 4 pro přívod spalovacího vzduchu v těch částech otočných válců 2, 3, ve kterých není nutný přísun spalovacího či dopalujícího vzduchu, tj. ve spodní části otočných válců 2, 3. Struska a popel jsou odváděny v prostoru mezi válci, jenž tuto strusku a popel nejen rozdrťí před jejich vynesemím z hořáku, ale umožňuje i jejich dohoření spolu s palivem.

25 Na obr. 2 je pak znázorněn celkový schematický pohled na hořák pro spalování tuhých paliv dle vynálezu tvořený žáruvzdornou komorou 1, soustavou dvou vedle sebe horizontálně uspořádaných otočných válců 2, 3 tvořících rošt, nad kterými je uspořádán přívod 6 paliva. Jednotlivé otočné válce 2, 3 jsou opatřeny na svém plášti podélnými drticími zuby a v prostoru mezi drticími zuby otvory 4 pro přívod spalovacího vzduchu.

Hořák pro spalování tuhých paliv dle tohoto vynálezu nabízí řadu variantních provedení, z nichž některá jsou popsána níže.

35 **Příklad 1 – motorem hnaný větší otočný válec 3 a menší otočný válec 2 hnaný pomocí drticích zubů většího otočného válce 3**

40 Motorem je hnaný větší otočný válec 3, pomocí vzájemně do sebe zapadajících drticích zubů je hnaný otočný válec 2. Otočné válce 2, 3 jsou uzavřeny v žáruvzdorné komoře 1 s rovnoběžnými stěnami. Přívod 6 paliva na hořák je realizován přívodní trubicí, ze které padá palivo na otočný válec 3. Vzduch je do spalovacího prostoru přiváděn otvory 4 pro přívod vzduchu v otočném válci 2 a 3. V obou otočných válcích 2 a 3 je vložen sypký nebo kusový materiál 5, který se pohybem a gravitačními silami přesunuje a uzavírá otvory 4 pro přívod vzduchu tam, kde není třeba spalovací vzduch přivádět.

50 **Příklad 2 – motorem hnaný menší otočný válec 3 a velký otočný válec 2 hnaný pomocí drticích zubů prvního menšího otočného válce 3**

Motorem je hnaný menší otočný válec 3 a pomocí vzájemně do sebe zapadajících drticích zubů je hnaný otočný válec 2. Otočné válce 2, 3 jsou uzavřeny v žáruvzdorné komoře 1 s rovnoběžnými stěnami. Přívod paliva na hořák je realizován přívodem 6 paliva v podobě trubky, ze které padá palivo na otočný válec 3. Vzduch je do spalovacího prostoru přiváděn otvory 4 pro přívod vzduchu v otočném válci 2 a 3. V obou otočných válcích 2 a 3 je vložen sypký nebo kusový materiál

5, který se pohybem a gravitačními silami přesunuje a uzavírá otvory 4 pro přívod vzduchu tam, kde není třeba spalovací vzduch přivádět.

5 Příklad 3 – stejně velké otočné válce 2, 3 plnící úlohu spalování a drcení

Motorem je hnaný jakýkoliv z otočných válců 2 a 3, které mají stejný poloměr. Otočné válce 2, 3 jsou uzavřeny v žáruvzdorné komoře 1 s rovnoběžnými stěnami. Přívod 6 paliva na hořák je realizován přívodní trubicí nebo dvěma trubicemi, ze které, nebo kterých padá palivo na otočný válec 2 a 3. Vzduch je do spalovacího prostoru přiváděn otvory 4 pro přívod vzduchu v otočném válcích 2 a 3. V obou otočných válcích 2 a 3 je vložen sypký nebo kusový materiál 5, který se pohybem a gravitačními silami přesunuje a uzavírá otvory 4 pro přívod vzduchu tam, kde není třeba spalovací vzduch přivádět.

15

Průmyslová využitelnost

Hořáky pro spalování tuhých paliv tohoto typu lze využít v širokém spektru výkonů od vytápění rodinných domů až po průmyslové využití ve výrobě tepla a elektrické energie. Hořák pro spalování tuhých paliv je určen pro spalování jakýchkoliv tuhých paliv, např. kukuřice, rašelina, pelety, uhlí, eventuálně i méněhodnotných paliv rostlinného či jiného původu.

25

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hořák pro spalování tuhých paliv, zahrnující žáruvzdornou komoru (1), ve které je uspořádán rošt a do které nad roštem ústí přívod (6) paliva, **vyznačující se tím**, že rošt je tvořen alespoň dvěma vedle sebe horizontálně uspořádanými otočnými válci (2, 3) s rovnoběžnými osami opatřenými na svém plášti drticími zuby, přičemž výška drticích zubů na válcích (2, 3) je různá nebo stejná, přičemž vzdálenost os dvou sousedních válců (2, 3) je větší, než součet jejich poloměrů a výšky nejvyššího drticího zubu, a menší než součet jejich poloměrů a výšky drticího zubu prvního sousedního válce (2) a výšky drticího zubu druhého sousedního válce (3) pro vzájemné zapadání drticích zubů při otáčení otočných válců (2, 3), přičemž alespoň jeden z válců (2, 3) je poháněný motorem.

2. Hořák pro spalování tuhých paliv podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že otočné válce (2, 3) jsou duté a na svém plášti v prostoru mezi drticími zuby jsou opatřeny otvory (4) pro přívod spalovacího vzduchu.

3. Hořák pro spalování tuhých paliv podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že duté otočné válce (2, 3) jsou částečně vyplněny sypkým nebo kusovým těsnicím materiálem (5) pro uzavírání otvorů (4) pro přívod spalovacího vzduchu v těch částech hořáku, ve kterých není nutný přísun spalovacího vzduchu.

50

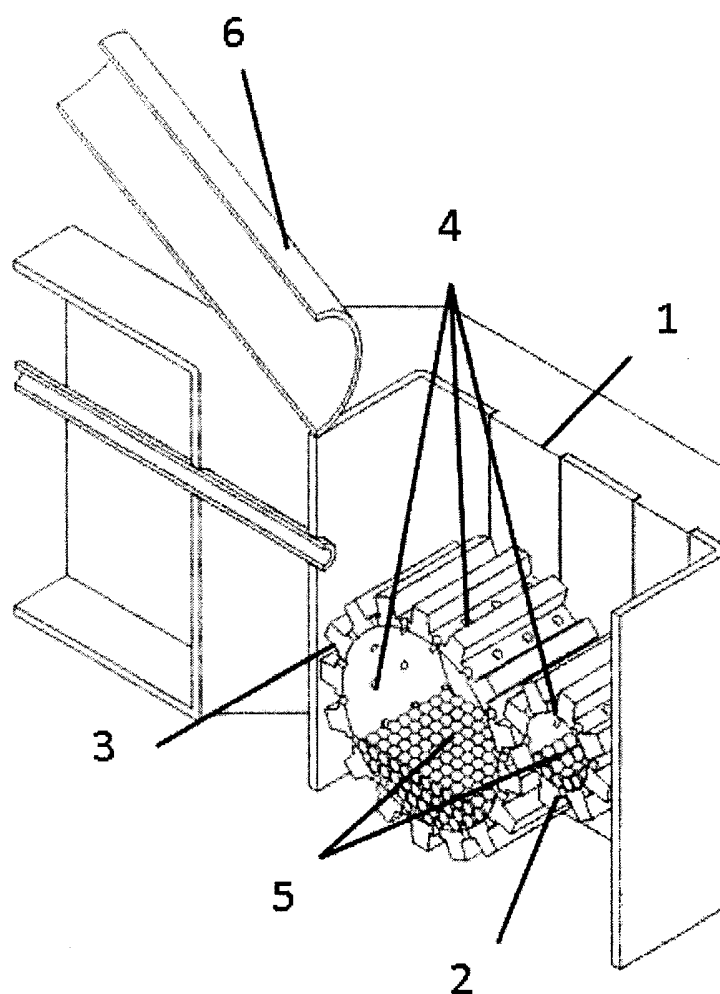
2 výkresy

55

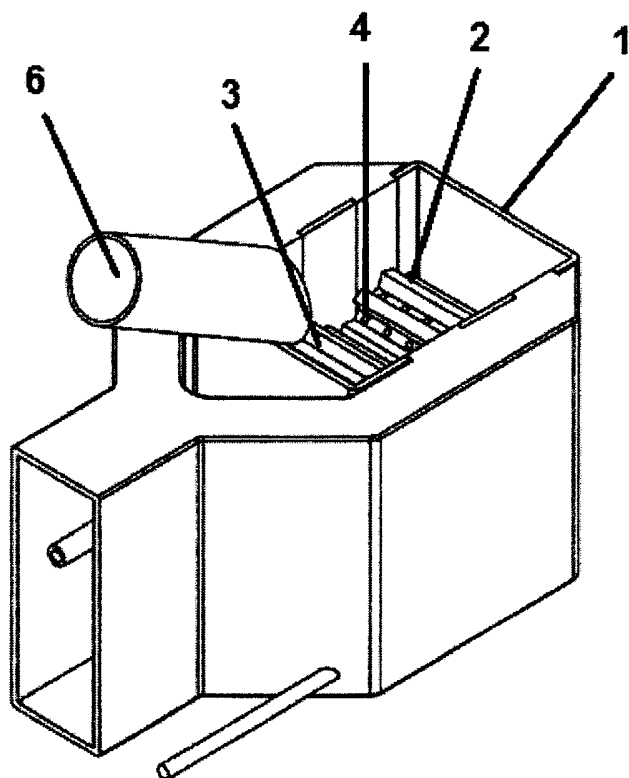
Seznam vztahových značek:

- 5 1 – žáruvzdorná komora
2 – první otočný válec
3 – druhý otočný válec
4 – otvory pro přívod spalovacího vzduchu
5 – sypký nebo kusový těsnicí materiál
6 – přívod paliva.

10



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu
