

F23D 11/10 (2006.01)

F23D 11/38 (2006.01)

F23D 11/40 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKAÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

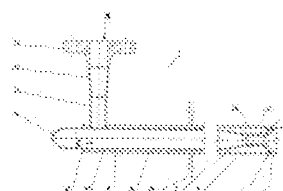
(21) Číslo přihlášky: 2020-710
(22) Přihlášeno: 22.12.2020
(40) Zveřejněno: 11.08.2021
(Věstník č. 32/2021)
(47) Uděleno: 30.06.2021
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 11.08.2021
(Věstník č. 32/2021)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 306669 B6; EP 0709621 B1; GB 730352 A; CN 203869029 U; DE 2741564 A1; GB 630828 A.

(73) Majitel patentu:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ

(72) Původce:
Ing. Pavel Skryja, Ph.D., Rybné, CZ
Ing. Jiří Bojanovský, Brno, Bohunice, CZ
Ing. Igor Hudák, Ph.D., Nové Město na Moravě, CZ

(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, s.r.o., Mendlovo náměstí
907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno



(54) Název vynálezu:
Olejevý hořák s vnější atomizací kapalného paliva

(57) Anotace:
Olejevý hořák (1) s vnější atomizací kapalného paliva, opatřený válcovitou přívodní trubicí (18) paliva (C), na kterou navazuje vnitřní trubka (4), kolem které je koncentricky uspořádaná vnější trubka (5) napojená na přívod atomizačního média (B), přičemž trubka (5) je na vstupní straně uzavřena zaslepením (21), spočívá v tom, že na vnitřní trubku (4) navazuje zúžení (2), na které dále navazuje trubkovitá závitová koncovka (3) opatřená vnitřním závitem, na které je svým ustavovacím válcem (11) s vnějším závitem našroubována rozprašovací tryska (6), která má v osovém řezu tvar písmene Y s rozšiřující se přední částí (23), přičemž mezi vnější trubicí (5), zúžením (2) a válcovou závitovou koncovkou (3) je v oblasti rozprašovací trysky (6) vytvořen rozšířený prostor (12) a tryska (6) je v rozšířené přední části (23) opatřena alespoň třemi šikmými průchozími otvory (8) probíhajícími z rozšířeného prostoru (12) ven z trysky (6), kdy jsou otvory (8) rozmístěny na kružnici kolem osy hořáku (1) ve stejnoměrných úhlových odstupech, přičemž rozprašovací tryska (6) je zároveň v přední části (23) na výstupní straně opatřena dorazem (9), který doléhá na čelo vnější trubky (5), přičemž na vnějším obvodu přední části (23) rozprašovací trysky (6) je uspořádáno labyrintové těsnění (7).

Olejový hořák s vnější atomizací kapalného paliva

Oblast techniky

5

Vynález se týká spalování alternativních kapalných paliv s možným obsahem tuhých částic a nízkotlakých plyných kondenzujících směsí pomocí speciální konstrukce hořáku.

10

Dosavadní stav techniky

Při spalování kapalných paliv jak standardizovaných, tak i alternativních se za určitých okolností může vyskytnout nekonzistentnost ve složení paliva. Tato vlastnost paliv pak může způsobovat krátkodobý pokles průtoku a vznik nestabilního toku, který se projeví jako pulzace. Tento jev není při provozu spalovacího zařízení žádáný, protože způsobuje změny v tlakových poměrech a kolísání podtlaku/přetlaku ve spalovacím zařízení. Tento jev může v extrémním případě způsobovat vibrace a vést k poškození zařízení.

Z komerčního hlediska se v poslední době objevuje poptávka po využití paliv, zejména olejů, které byly separovány v chemických závodech v čistících odpadních vod nebo jsou vedlejším produktem například při destilaci ropy. Tyto oleje mají nekonzistentní složení a jejich spalování na standardizovaných typech hořáků je problematické. Další oblastí, kde se vyskytují problémy, je spalování alternativních paliv. Jedná se především o biooleje, kde hrozí polymerizace, a dále pyrolýzní oleje, které ve většině případů obsahují partikulární látky, jako jsou popeloviny, zbytky původního materiálu. Pyrolýzní olej je směs výševroucích aromatických uhlovodíků, vznikajících při pyrolýzním štěpení ropných produktů. Plyná paliva, složená z těžkých uhlovodíků mají tendenci kondenzovat a vytvářet kapalnou složku. Při průchodu potrubím může vzniknout tzv. vícefázový tok, který za normálních podmínek může způsobovat pulzace a nestabilitu v plamenu.

V těchto případech je třeba zajistit dostatečnou atomizaci paliva, aby došlo k jeho správnému spalování, tj. rozptýlení atomizované směsi a vytvoření konzistentního jádra, které bude stabilně hořet, a navíc nedojde k ucpání trysky.

Cílem vynálezu je představit olejový hořák s vnější atomizací kapalného paliva, který umožní spalování alternativních kapalných paliv s možným obsahem tuhých částic a nízkotlakých plyných kondenzujících směsí tak, aby se zajistila dostatečná atomizace paliva, nedošlo k nestabilitě plamene, pulsacím, případně k ucpání trysky.

40

Podstata vynálezu

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje olejový hořák s vnější atomizací kapalného paliva podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na vnitřní trubku navazuje zúžení, na které dále navazuje trubkovitá závitová koncovka opatřená vnitřním závitem, na které je svým ustavovacím válcem s vnějším závitem našroubována rozprašovací tryska, která má v osovém řezu tvar písmene Y i s rozšiřující se přední částí, přičemž mezi vnější trubkou, zúžením a válcovou závitovou koncovkou je v oblasti rozprašovací trysky vytvořen rozšířený prostor a tryska je v rozšířené přední části opatřena alespoň třemi šikmými průchozími otvory probíhajícími z rozšířeného prostoru ven z trysky, kdy jsou otvory rozmístěny na kružnici kolem osy hořáku ve stejnoměrných úhlových odstupech, přičemž rozprašovací tryska je zároveň v přední části na výstupní straně opatřena dorazem, který doléhá na čelo vnější trubky, přičemž na vnějším obvodu přední části rozprašovací trysky je uspořádáno labyrintové těsnění.

Objasnění výkresů

- 5 Vynález bude dále přiblížen pomocí výkresů, na kterých obr. 1 představuje pohled na hořák podle vynálezu z čela a obr. 2 představuje podélný řez hořákem podél linie A-A z obr. 1.

Příklady uskutečnění vynálezu

- 10 Na obr. 1 je vidět hořák 1, který je opatřen přírubou 19 pro palivo C sloužící jako vstup paliva C do hořáku. Na přírubu 19 dále navazuje přívodní zúžení 17, které má kuželovitý tvar a následně válcovitá přívodní trubka 18. Přívodní trubka 18 přivádí palivo C přes koleno 16, do vnitřní trubky 4, o čemž bude pojednáno v souvislosti s obr. 2. Na obr. 1 je pak ještě vidět příruba 15 pro atomizační médium B, která slouží jako vstup atomizačního média B kolmo na vstup paliva C.
15 Tímto atomizačním médiem B může být tlakový vzduch nebo přehřátá tlaková pára. Na přírubu 15 pak navazuje zúžení 14 pro atomizační médium B a dále trubkovitý návarek 13.

- Na obr. 2 je znázorněn řez hořákem 1 podél linie A-A z obr. 1. Je zde vidět, že na přívodní trubku 18 navazuje přes koleno 16 vnitřní trubka 4, která je kolmá na přívodní trubku 18 paliva C. Kolem
20 vnitřní trubky 4 je koncentricky uspořádaná vnější trubka 5. Na zúžení 14 pro atomizační médium B navazující na přírubu 15 pro atomizační médium B dále navazuje návarek 13, který ústí do vnější trubky 5. Vnitřní trubkou 4 proudí palivo C a mezerou mezi vnější trubkou 5 a vnitřní trubkou 4 proudí atomizační médium B, přičemž mezikruhový prstenec 24 mezi trubkami 4, 5 je na vstupní straně uzavřen zaslepením 21, takže atomizační médium B může ve zmíněném prostoru proudit
25 jen jedním směrem. Na vnitřní trubku 4 pak dále navazuje zúžení 2 pro palivo, které pokračuje trubkovitou závitovou koncovkou 3 opatřenou vnitřním závitem, do kterého je svým vnějším závitem na ustavovacím válci 11 našroubována rozprašovací tryska 6 ve tvaru písmene Y. Ta sestává ze zmíněného ustavovacího válce 11 a z na něj navazující rozšiřující se přední části 23. Mezi vnější trubkou 5 a zúžením 2, resp. válcovou závitovou koncovkou 3 je tak v oblasti trysky
30 6 vytvořen rozšířený prostor 12. Vpředu rozšiřující se tryska 6 tvaru písmene Y je v rozšířené přední části 23 opatřena šikmými průchozími otvory 8 rozmístěnými na kružnici kolem osy hořáku 1 ve stejnoměrných úhlových odstupech. Otvory 8 usměřují proud atomizačního média B do středu proudu paliva C. Výhodně je rozprašovací tryska 6 opatřena třemi otvory rozmístěnými po 120° . Předtím než atomizační médium B projde k trysce 6 a prostoupí skrz otvory 8 ven, proudí
35 přes rozšířený prostor 12. Rozprašovací tryska 6 je zároveň v přední části 23 opatřena dorazem 9, který doléhá na čelo vnější trubky 5. Pro zajištění těsnosti soustavy je hořák 1 utěsněn pomocí labyrintového těsnění 7, které je uspořádáno na vnějším obvodu přední části 23 rozprašovací trysky 6. Trysky 6 je nutné dotáhnout až po doraz 9. Pro zajištění správného uchopení klíčem je na trysce 6 provedeno sražení 10 pro klíč, které je vidět na obr. 1. Připojovací příruba 20 je uspořádaná na
40 vnější trubce 5 a je dobře vidět také na obr. 1.

- Rozšířený prostor 12 zajišťuje otvorům 8 sací efekt a úhel otvorů 8 je dále důležitý pro správné rozprášení paliva. Poté co pára nebo jiné atomizační médium B opustí otvory 8, má za úkol rozbít
45 vystupující palivo C skrze trysku 6 na co nejmenší kapky. Dochází ke vzniku směsi, která po vystoupení z rozprašovací trysky 6 přichází do kontaktu se vzduchem a následuje její vyhoření.

- Průměr otvorů 8 do značné míry ovlivňuje rychlost a množství vystupujícího atomizačního média B, která je důležitá pro optimální rozprášení paliva C. Na obr. 1 je vidět, že otvory 8 jsou tři a jsou
50 rozmístěné pod úhlem 120° , ale je zřejmé, že jejich počet může být pro správné rozprášení atomizačního média B jiný a průměr otvorů 8 může být zmenšen nebo zvětšen. Úhel otvorů 8 vůči ose hořáku 1 má zase významný vliv na proudění paliva rozprašovací tryskou 6. Průtok samotného paliva C je dán kromě vstupního tlaku výstupním průměrem rozprašovací trysky 6.

- 55 Tlak atomizačního média B se pohybuje až na hodnotách 800 kPa, ale do značné míry záleží na tlaku paliva C. V praxi lze u tohoto typu hořáku předpokládat spíše nižší tlaky v řádu jednotek, či

desítek kPa. Tryska 6 je tvořena ústím tvaru písmene Y, která umožní rozptýlit atomizovanou směs směrem do proudu vzduchu a vytvořit tak konzistentní jádro plamene, které bude stabilně hořet. Zvětšený průřez tryskové přední části 23 zabezpečí, že otvory 8 projdou i případné tuhé částice a nedojde k ucpání trysky 6.

5

Průmyslová využitelnost

- 10 Olejový hořák s vnější atomizací kapalného paliva s novou konstrukcí atomizační trysky umožňuje spalovat suspenzi kapalného paliva s určitým podílem tuhých částic. Kromě toho je možné spalovat plynná paliva, složená z těžkých uhlovodíků, které mají tendenci kondenzovat a vytvářet kapalnou složku.

PATENTOVÉ NÁROKY

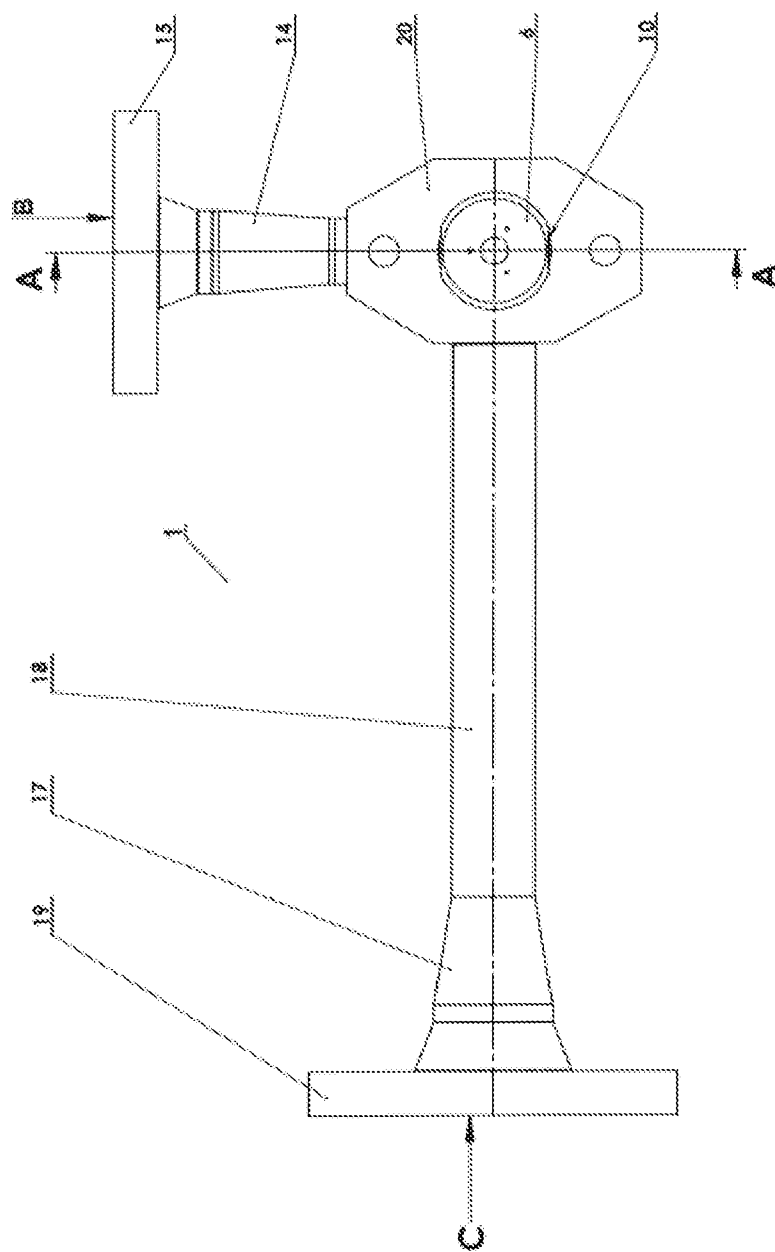
1. Olejový hořák (1) s vnější atomizací kapalného paliva, opatřený válcovitou přívodní
 5 trubkou (18) paliva (C), na kterou navazuje vnitřní trubka (4), kolem které je koncentricky
 uspořádaná vnější trubka (5) napojená na přívod atomizačního média (B), přičemž trubka (5) je na
 vstupní straně uzavřena zaslepením (21), **vyznačující se tím**, že na vnitřní trubku (4) navazuje
 zúžení (2), na které dále navazuje trubkovitá závitová koncovka (3) opatřená vnitřním závitem, na
 10 které je svým ustavovacím válcem (11) s vnějším závitem našroubována rozprašovací tryska (6),
 která má v osovému řezu tvar písmene Y s rozšiřující se přední částí (23), přičemž mezi vnější
 trubicí (5), zúžením (2) a válcovou závitovou koncovkou (3) je v oblasti rozprašovací trysky (6)
 vytvořen rozšířený prostor (12) a tryska (6) je v rozšířené přední části (23) opatřena alespoň třemi
 15 šikmými průchozími otvory (8) probíhajícími z rozšířeného prostoru (12) ven z trysky (6), kdy jsou
 otvory (8) rozmístěny na kružnici kolem osy hořáku (1) ve stejnoměrných úhlových odstupech,
 přičemž rozprašovací tryska (6) je zároveň v přední části (23) na výstupní straně opatřena
 dorazem (9), který doléhá na čelo vnější trubky (5), přičemž na vnějším obvodu přední části (23)
 rozprašovací trysky (6) je uspořádáno labyrintové těsnění (7).

2 výkresy

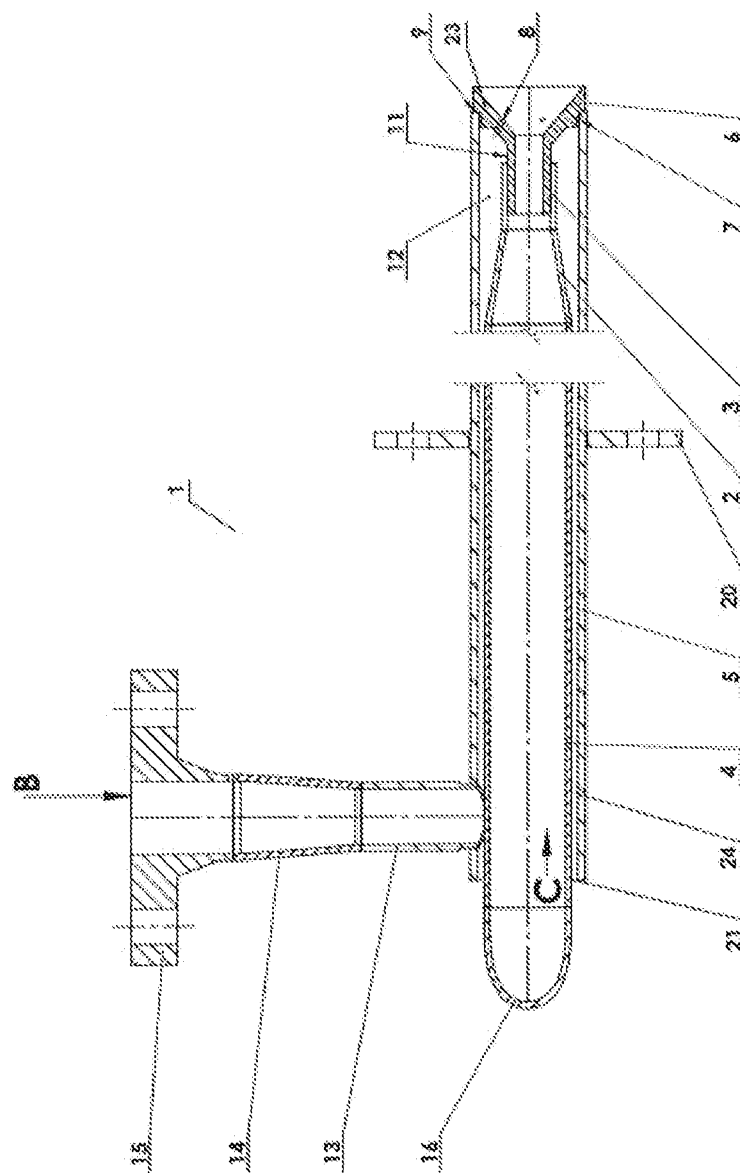
20

Seznam vztahových značek

B	atomizační médium
C	palivo
1	hořák
2	zúžení pro palivo
3	závitová koncovka
4	vnitřní trubka
5	vnější trubka
6	rozprašovací tryska
7	labyrintové těsnění
8	otvory
9	doraz
10	sražení pro klíč
11	ustavovací válec
12	rozšířený prostor
13	návarek
14	zúžení pro atomizační médium
15	příruba pro atomizační médium
16	koleno
17	přívodní zúžení
18	přívodní trubka paliva
19	příruba pro palivo
20	připojovací příruba
21	zaslepení



Obr. 1



Obr. 2