

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 296 739

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**F23D 11/10** (2006.01)

**F23D 17/00** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005-309**  
(22) Přihlášeno: **13.05.2005**  
(40) Zveřejněno: **14.06.2006**  
(Věstník č. 6/2006)  
(47) Uděleno: **21.04.2006**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.06.2006**  
(Věstník č. 6/2006)

(56) Relevantní dokumenty:

US 5884611; GB 1242416; GB 2404976; EP 08772002; CS 1988-2789; CS 1989-3413.

(73) Majitel patentu:

VUT v Brně Fakulta strojní, Brno, CZ

(72) Původce:

Jícha Miroslav Prof. Ing. CSc., Brno, CZ

Jedelský Jan Ing. PhD., Brno, CZ

Sláma Jaroslav Ing., Třebíč, CZ

(74) Zástupce:

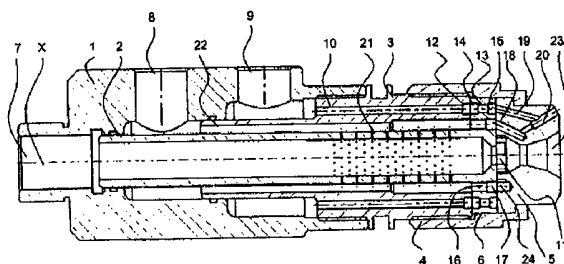
Ing. František Kania, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název vynálezu:

**Třímédiová tryska**

(57) Anotace:

Třímédiová tryska zahrnuje centrální trubici (2) spojenou svým vstupem se vstupem (7) prvního paliva a svým výstupem se směšovací vířivou komůrkou (11), přičemž k centrální trubici (2) přiléhá potrubí přívodu atomizačního média, které je s vnitřním prostorem centrální trubice (2) propojeno radiálními otvory (21), vytvořenými v obvodové stěně centrální trubice (2), a které je propojeno s vířivou komůrkou (11). V bezprostřední blízkosti výstupního hrdla vířivé komůrky (11) je uspořádáno výstupní hrdlo výstupního kanálku (20) alespoň jedné trysky typu Y, tvořené atomizačním kanálkem (18), palivovým kanálkem (19) a výstupním kanálkem (20), přičemž do palivového kanálku (19) je zaústěno přívodní potrubí druhého paliva a potrubí přívodu atomizačního média je svým výstupním otvorem zaústěno rovněž do atomizačního kanálku (18).



CZ 296739 B6

## Třímédiová tryska

### Oblast techniky

5

Vynález se týká třímédiové trysky, která zahrnuje centrální trubici spojenou svým vstupem se vstupem prvního paliva a svým výstupem se směšovací vířivou komůrkou, přičemž k centrální trubici přiléhá potrubí přívodu atomizačního média, které je s vnitřním prostorem centrální trubice propojeno radiálními otvory, vytvořenými po obvodu centrální trubice.

10

### Dosavadní stav techniky

Atomizace kapalin s vysokou či proměnlivou viskozitou a/nebo pevnými částicemi je v současnosti prováděna zejména dvoumédiovými tryskami typu airblast, air-assist nebo effervescent za pomoci atomizačního plynu. Jsou známa řešení třímédiových trysek typu air-assist určených zejména pro sušení sprejů.

15

Znamé effervescent trysky sice umožňují spalovat nekvalitní palivo, aniž by docházelo k zanášení, a rovněž vyžadují relativně nízký tlak pro atomizaci a nízký poměr vzduch/palivo, jejich nevýhodou však je nízká stabilita spreje při nízkém průtoku paliva.

20

Žádná tryska podle dosavadního stavu techniky však neumožňuje současně atomizovat dvě kapaliny s odlišnými vlastnostmi, jako je povrchové napětí a hustota, ani kapaliny s vysokou či proměnlivou viskozitou a/nebo kapaliny obsahující pevné částice.

25

Úkolem tohoto vynálezu tedy je vytvořit konstrukčně jednoduchou, pneumatickou trysku, která by umožňovala kvalitní spalování paliva s vysokou viskozitou a/nebo podílem pevných částic až do velikosti 2 mm.

30

### Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen třímédiovou tryskou, která zahrnuje centrální trubici spojenou svým vstupem se vstupem prvního paliva a svým výstupem se směšovací vířivou komůrkou, přičemž k centrální trubici přiléhá potrubí přívodu atomizačního média, které je s vnitřním prostorem centrální trubice propojeno radiálními otvory, vytvořenými v obvodové stěně centrální trubice, a které je propojeno s vířivou komůrkou. Podstatou tohoto vynálezu je, že v bezprostřední blízkosti výstupního hrdla vířivé komůrky je uspořádáno výstupní hrdlo výstupního kanálku alespoň jedné trysky typu Y, tvořené atomizačním kanálkem, palivovým kanálkem a výstupním kanálkem, přičemž do palivového kanálku je zaústěno přírodní potrubí druhého paliva a potrubí přívodu atomizačního média je svým výstupním otvorem zaústěno do atomizačního kanálku. První palivo představuje nekvalitní palivo s vysokou nebo proměnlivou viskozitou a/nebo s obsahem hrubých příměsí a druhé palivo je palivo kvalitní.

35

40

45

Ve výhodném provedení tato třímédiová tryska zahrnuje soustavu trysek typu Y, přičemž obzvláště výhodné je, když trysky typu Y jsou uspořádány symetricky kolem výstupního hrdla vířivé komůrky.

50

V dalším výhodném provedení třímédiové trysky potrubí přívodu atomizačního média zahrnuje vstupní otvor pro atomizační médium, uspořádaný v přírodním dílci, průchod, tvořený mezikružím mezi vnější stěnou centrální trubice a vnitřní stěnou vsuvky, která je nasunuta na centrální trubici a částečně vložena v přírodním dílci, a průchozí podélná vybrání a kruhovou drážku, uspořádané v přírubě centrální trubice. Přírodní potrubí druhého paliva pak ve výhodném prove-

dení může zahrnovat vstup druhého paliva, uspořádaný v přívodním dílci, alespoň jeden podélný kanálek, utvořený ve stěně vsuvky, a druhou kruhovou drážku, podélné otvory a třetí kruhovou drážku, uspořádané v podélném směru za sebou v přírubě centrální trubice.

- 5 Rovněž je výhodné, když je tryska typu Y je utvořena ve výstupním dílci, v jehož centrálním otvoru je rovněž utvořena vířivá komůrka.

10 Velké průtočné průřezy třímédiové trysky podle tohoto vynálezu zamezují ucpávání trysky a umožňují atomizaci kapalin s obsahem pevných příměsí do velikosti kolem 1 až 2 mm nebo kapalin s vysokou viskozitou. Dále je zajištěno snadnější zapalování a případně stabilizace spalování nekvalitního paliva za pomoci malého množství kvalitnějšího paliva bez nutnosti předmíchání obou paliv. Rovněž regulace průtoku obou kapalin i atomizačního média je nezávislá.

15 Dále je výhodné, že je dosaženo kvalitní atomizace a stabilního provozu při nízkém hmotnostním poměru plynné a kapalné fáze a při nízkém provozním tlaku všech médií, přičemž kvalita atomizace je jen málo citlivá na velikost výstupního průřezu, vlastnosti atomizované kapaliny a na nastavení vstupních tlaků atomizačního média a atomizovaných médií. Obzvláště výhodné je, že třímédiová tryska podle tohoto vynálezu je konstrukčně jednoduchá, s malým počtem dílů, bez nároků na vysokou kvalitu povrchu či speciální způsoby obrábění.

20

#### Přehled obrázků na výkresech

25 Vynález je dále podrobněji popsán pomocí příkladného provedení a výkresu, kde na obr. 1 je znázorněn podélný osový řez třímédiovou tryskou.

#### Příklady provedení vynálezu

30 Jak je zřejmé z obr. 1, třímédiová tryska sestává z přívodního dílce 1, do něhož je vsunuta centrální trubice 2 a vsuvka 3, která je současně nasunuta na centrální trubici 2. Na ni pak navazuje vířivá komůrka 11, vytvořená ve výstupním dílci 5, který se opírá o přírubu 6 centrální trubice 2 a zároveň je přichycen ke vsuvce 3 pomocí převlečné matice 4. Všechny uvedené součásti jsou uspořádány se společnou podélnou osou X. Přívodní dílec 1 je opatřen jednak vstupem 7 prvního paliva, který je uspořádán ve směru podélné osy X, a jednak vstupním  
35 otvorem 8 pro atomizační médium a vstupem 9 pro druhé palivo, které jsou uspořádány kolmo k podélné ose X. Při ústí vstupního otvoru 8 do vnitřní části přívodního dílce 1 je vnitřní průměr přívodního dílce 1 stupňovitě rozšířen a při ústí vstupu 9 pro druhé palivo je vnitřní průměr přívodního dílce 1 znovu stupňovitě rozšířen. Do vnitřního osazení přívodního dílce 1 je zasazena centrální trubice 2, jejíž vnitřní průměr je na výstupním konci zúžený a část její obvodové  
40 stěny je opatřena radiálními otvory 21. Na centrální trubici 2 je nasunuta vsuvka 3, která je současně připojena k přívodnímu dílci 1, nejlépe závitovým spojem. Mezi vnější stěnou centrální trubice 2 a vnitřní stěnou vsuvky 3 je vytvořen průchod 22 ve tvaru mezikruží, přičemž vstupní strana průchodu 22 je otevřena do vnitřního prostoru vstupního dílce 1 při vstupním otvoru 8. Stěnami vsuvky 3 prochází podélné kanálky 10, které jsou rovnoběžné s podélnou osou X, jejich  
45 vstupní strana je otevřena do vnitřního prostoru přívodního dílce 1 při vstupu 9 pro druhé palivo a na výstupním konci jsou propojené první kruhovou drážkou 12. Centrální trubice 2 je opatřena vnější přírubou 6, již procházejí podélné otvory 13, propojené druhou kruhovou drážkou 14 na vstupní straně a třetí kruhovou drážkou 15 na výstupní straně, přičemž druhá kruhová drážka 14  
50 lícuje s první kruhovou drážkou 12. Příruba 6 je rovněž opatřena průchozími podélnými vybráními 16, která na vstupní straně navazují na průchod 22 a na výstupní straně jsou propojena čtvrtou kruhovou drážkou 17. Na centrální výstupní otvor centrální trubice 2 navazuje vířivá komůrka 11 vytvořená ve výstupním dílci 5. Ve výstupní části se vnitřní průměr dílce 5 postupně rozšiřuje a tvoří výstupní ústí 23. Ve stěně výstupního dílce 5 jsou uspořádány jednak atomizační kanálky

18, jejichž vstupní části jsou propojeny se čtvrtou kruhovou drážkou 17 a které vyúsťují vždy do jednoho z výstupních kanálků 20, a jednak palivové kanálky 19 pro přívod druhého, kvalitního paliva, které jsou na vstupní straně propojeny se třetí kruhovou drážkou 15 a také vyúsťují vždy do jednoho z výstupních kanálků 20. Atomizační kanálky 18, palivové kanálky 19 a výstupní kanálky 20 tvoří společně tzv. Y trysku pro atomizaci druhého paliva. Těchto Y trysek je v dílci 5 vytvořeno několik symetricky kolem osy X. Propojovací kanálky 24 pro přívod atomizačního média do vířivé komůrky 11 navazují na čtvrtou kruhovou drážku 17 a jsou propojeny přes neznázorněné tangenciální kanálky s vířivou komůrkou 11. Výstupní dílec 5 je na vstupní straně opatřen vnější přírubou, přes kterou je pomocí převlečné matice 4 upevněn ke vsuvce 3, přičemž převlečná matice 4 je ke vsuvce 3 upevněna nejlépe závitovým spojem. Pro lepší přehlednost nejsou zmíněny některé technické prvky, jako například těsnicí kroužky a podobně, jejichž použití je odborníkovi z dané oblasti zřejmé.

Třímédiová tryska pracuje následovně:

15 Nekvalitní, vysoce viskózní nebo znečištěná kapalina je jakožto první palivo přiváděna prvním vstupem 7 pro první palivo ve vstupním dílci 1 do centrální trubice 2, kde se mísí s atomizačním médiem prostupujícím skrz radiální otvory 21 ve stěně centrální trubice 2, čímž se vytváří dvoufázová směs. Atomizované první palivo postupuje dále přes vířivou komůrku 11, do níž přes 20 neznázorněné tangenciální kanálky rovněž proudí atomizační médium, až do rozšiřujícího se výstupního ústí 23 výstupního dílce 5. Ve vířivé komůrce 11 je vlivem vysoké rychlosti rotujícího vzduchu zlepšeno míšení a dochází k fragmentaci dvoufázového toku. Toto uspořádání umožňuje použití velkých průtočných průřezů pro směs. Následuje expanze dvoufázové směsi ve výstupním průřezu 23 výstupního dílce 5. Jedná se o tzv. effervescent atomizaci.

25 Druhé palivo ve formě kvalitnější kapaliny, která je určena pro zkvalitnění procesu spalování nebo zapalování, je přiváděno vstupem 9 pro druhé palivo a následně prochází podélnými kanálky 10 a první kruhovou drážkou 12 ve vsuvce 3, pak druhou kruhovou drážkou 14, podélnými otvory 13 a třetí kruhovou drážkou 15 v přírubě 6 a následně palivovým kanálkem 19 je přiváděno do výstupního kanálku 20, kde se mísí s atomizačním médiem přiváděným atomizačními 30 kanálky 18 a nakonec vystupuje z třímédiové trysky. To znamená, že druhé palivo je atomizováno víceotvorovou tryskou typu Y za pomoci atomizačního média. Několik soustav palivových kanálků 19, atomizačních kanálků 18 a výstupních kanálků 20 rozmístěných symetricky vzhledem k ose X umožňuje vhodně definovat výstupní kužel spreje a penetraci do okolního vzduchu.

35 Atomizační médium, obvykle plyn, je přiváděno vstupním otvorem 8 do průchodu 22, odkud se dostává, jak již bylo uvedeno, přes radiální otvory 21 ve stěně centrální trubice 2 a přes neznázorněné tangenciální kanálky náležející k vířivé komůrce 11 do prvního paliva, a přes atomizační kanálky 18 do druhého paliva.

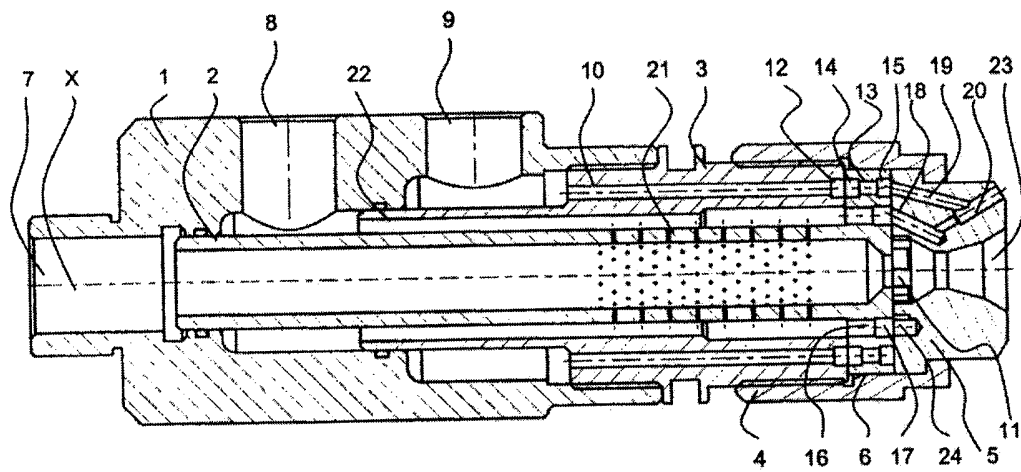
40 Třímédiová tryska je určena pro současnou atomizaci dvou kapalin s odlišnými vlastnostmi, jako je například povrchové napětí a hustota za pomoci atomizačního média. Typické použití může být např. spalování méně kvalitního paliva s obsahem pevných částic a/nebo vysokou či proměnlivou viskozitou. Obvykle se jedná o těžké topné oleje, odpadní paliva, směsi paliv a emulze, 45 živočišné tuky. Druhé, kvalitnější palivo je použito pouze při startu hořáku nebo v menším množství při provozu za účelem zajištění kvalitnějšího spalování a nižších emisí. V tomto provedení EY se předpokládá atomizace kvalitnějšího paliva pomocí Y trysky a atomizace méně kvalitního paliva v effervescent části.

50

## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Třímédiová tryska, která zahrnuje centrální trubici (2) spojenou svým vstupem se vstupem (7) prvního paliva a svým výstupem se směšovací vířivou komůrkou (11), přičemž k centrální trubici (2) přiléhá potrubí přívodu atomizačního média, které je s vnitřním prostorem centrální trubice (2) propojeno radiálními otvory (21), vytvořenými v obvodové stěně centrální trubice (2), a které je propojeno s vířivou komůrkou (11), **vyznačující se tím**, že v bezprostřední blízkosti výstupního hrdla vířivé komůrky (11) je uspořádáno výstupní hrdlo výstupního kanálku (20) alespoň jedné trysky typu Y, tvořené atomizačním kanálkem (18), palivovým kanálkem (19) a výstupním kanálkem (20), přičemž do palivového kanálku (19) je zaústěno přívodní potrubí druhého paliva a potrubí přívodu atomizačního média je svým výstupním otvorem zaústěno rovněž do atomizačního kanálku (18).
- 10 2. Třímédiová tryska podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že první palivo představuje nekvalitní palivo s vysokou nebo proměnlivou viskozitou a/nebo s obsahem hrubých příměsí a druhé palivo je palivo kvalitní.
- 15 3. Třímédiová tryska podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že trysky typu Y jsou uspořádány symetricky kolem výstupního hrdla vířivé komůrky.
- 20 4. Třímédiová tryska podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že potrubí přívodu atomizačního média zahrnuje vstupní otvor (8) pro atomizační médium, uspořádaný v přívodním dílci (1), průchod (22), tvořený mezikružím mezi vnější stěnou centrální trubice (2) a vnitřní stěnou vsuvky (3), která je nasunuta na centrální trubici (2) a částečně vložena v přívodním dílci (1), a průchozí podélná vybrání (16) a kruhovou drážku (17), uspořádané v přírubě (6) centrální trubice (2).
- 25 5. Třímédiová tryska podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že přívodní potrubí druhého paliva zahrnuje vstup (9) druhého paliva uspořádaný v přívodním dílci (1), alespoň jeden podélný kanálek (10), utvořený ve stěně vsuvky (3), a druhou kruhovou drážku (14), podélné otvory (13) a třetí kruhovou drážku (15), uspořádané v podélném směru za sebou v přírubě (6) centrální trubice (2).
- 30 6. Třímédiová tryska podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že tryska typu Y je utvořena ve výstupním dílci (5), v jehož centrálním otvoru je rovněž utvořena vířivá komůrka (11).
- 35
- 40

1 výkres



Obr. 1

Konec dokumentu