

# PATENTOVÝ SPIS

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-1464**  
(22) Přihlášeno: **22.10.1998**  
(30) Právo přednosti: **29.10.1997 US 1997/960331**  
(40) Zveřejněno: **15.08.2001**  
(**Věstník č. 8/2001**)  
(47) Uděleno: **06.11.2008**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **17.12.2008**  
(**Věstník č. 51/2008**)  
(86) PCT číslo: **PCT/CA1998/000988**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1999/022176**

(11) Číslo dokumentu:

## 299 876

(13) Druh dokumentu: **B6**  
(51) Int. Cl.:  
**F23R 3/28 (2006.01)**

(56) Relevantní dokumenty:  
US 4735044; US 5598696.

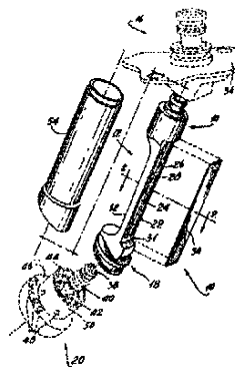
(73) Majitel patentu:  
PRATT & WHITNEY CANADA CORP., Longueuil,  
CA

(72) Původce:  
Gates Roger J., Montreal, CA  
Juteau Pierre, St. Jean Baptiste, CA  
Mulas Giovanni M., Montreal, CA  
Shafique Harris, Longueuil, CA  
Marie Bastien Ste, Varennes, CA  
Prociw Lev Alexander, Elmira, CA  
Kostka Richard Alan, Maple, CA

(74) Zástupce:  
Ing. Jiří Andera, Nad Štolou 12, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:  
**Palivová tryska pro plynový turbínový motor**

(57) Anotace:  
Palivová tryska (10) pro plynový turbínový motor zahrnující nastavný člen (12) pro palivovou trysku (10) se vstupním koncem (14) a výstupním koncem (18), které jsou patřičně upraveny pro připojení k adaptéru (16), který je spojen se vstříkovačem paliva, a ke koncové sestavě (20), která má alespoň jedno rozprašovací ústí pro atomizaci paliva do spalovací komory. Nastavný člen (12) dále zahrnuje alespoň jednu drážku (26, 28), která je po celé délce uzavřena krytem (30) tak, aby vznikl alespoň jeden palivový kanál (22, 24) pro směrování proudu paliva od vstupního konce (14) k výstupnímu konci (18) nastavného členu (12). Nastavný člen (12) může být obklopen vnějším pláštěm (54), který jej chrání před nadměrným prostupem tepla z okolí.



CZ 299876 B6

## Palivová tryska pro plynový turbínový motor

### Oblast techniky

5

Vynález se týká palivové trysky pro plynový turbínový motor. Vynález se týká zvláště nástavce palivové trysky, ve kterém lze vytvořit samostatné palivové kanály.

### 10 Dosavadní stav techniky

Palivové trysky pro plynové turbínové motory jsou odborníkům dobře známy. Obvyklé palivové trysky slouží k přivodu paliva do spalovací komory, ve které se palivová směs spaluje. Tím vzniká energie, která motor pohání. Obecně má spalovací komora množství palivových trysek, jejichž úkolem je zajistit správné rozdělení palivové směsi do spalovací komory.

15

Obvyklé spalovací trysky se skládají ze vstupního adaptéru, který navazuje na vstřikovač paliva, nastavné části, kterou prochází dva palivové kanály, a alespoň jedné sestavy koncovky trysky pro rozprašování nebo atomizaci paliva do spalovací komory. Konkrétněji, nastavná část takových palivových trysek se skládá z primární trubky a sekundární trubky, které prochází vnější trubkou, která zajišťuje strukturální pevnost sestavy a tepelnou izolaci vnitřních trubek. Vnější trubka je totiž vystavena z kompresoru vystupujícímu horkému vzduchu a proto je nutné vnitřní trubky, tj. primární a sekundární trubku, chránit před kontaktem s horkou vnější trubkou vhodnými distančními vložkami.

20

Typicky jsou primární trubka a sekundární trubka souosé s trubkou vnější a vytváří dva samostatné kanály pro přívod primárního a sekundárního proudu paliva. Konkrétněji, primární palivo se přivádí kanálem kruhového průřezu, který ohraničuje primární trubka, a sekundární palivo se dodává prstencovým prostorem ohraničeným primární a sekundární trubkou.

25

V jiném známém uspořádání palivové trysky primární a sekundární trubka souosé s vnější trubkou nejsou. Sekundární palivo namísto toho, aby procházelo prstencovým prostorem mezi primární a sekundární trubkou výše popsané konstrukce, protéká kanálem kruhového průřezu, který tvoří pouze sekundární trubka. Takové duální nástavce pro palivovou trysku plynové turbíny popisují patent US 4 735 044 udělený 5. dubna 1988 Richeyovi a kol. a patenty US 5 423 178 a US 5 570 580 udělené 13. června 1995 a 5. listopadu 1996 Mainsovi.

30

Patent US 3 684 186 udělený 15. srpna 1972 Helmrichovi a patent US 4 609 150 udělený 2. září 1986 Paneovi, Jr. a kol., popisují palivové a vzduchové kanály, které prochází jediným prvkem. Konkrétněji, patent US 3 684 186 přináší směšovací palivovou trysku, která zahrnuje primární palivový kanál, sekundární palivový kanál a množství po obvodě rozmístěných vzduchových kanálů. Všechny tyto kanály jsou buď vyvrtány v hlavní nosné struktuře palivové trysky nebo jsou ohraničeny sousedními částmi směšovací palivové trysky. US patent 4 609 150 popisuje palivovou trysku, která se skládá ze dvou odlitků. Prvním je hlavní nosná struktura a druhou je hlavice trysky. Konkrétněji, palivový kanál a vzduchový kanál jsou odlity zároveň s hlavní nosnou strukturou a hlavice trysky je opatřena vířivými lopatkami, vzduchovým kanálem ve tvaru komolého kužele a ústím pro rozvíření paliva. Hlavice je přivařena ke konci nosné části trysky tak, aby celek tvořil integrální palivovou trysku.

40

45

Nakonec patent US 5 598 696 udělený 4. února 1997 Stottsovi popisuje palivovou trysku, která zahrnuje nástavec spojující vstupní sestavu a rozprašovací trysku. Nástavec tvoří plné těleso, v jehož středové části se vrtáním nebo odlitím vytvoří primární a sekundární palivový kanál.

50

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je přinést zlepšený nastavný člen palivové trysky uzpůsobený pro dopravu paliva od vstřikovače paliva do spalovací komory.

5

Dalším cílem vynálezu je přinést nastavný člen, který je relativně jednoduchý a levně vyrobiteľný.

10

Konstrukcí podle vynálezu je nastavný člen pro palivovou trysku plynové turbíny, který má vstupní a výstupní konec. Nastavný člen je z plného kusu materiálu. V plném kusu se vytvoří alespoň jeden drážkový prostředek, který sahá od vstupního konce k výstupnímu konci nastavného členu. Drážkový prostředek se po celé délce uzavře krycím prostředkem tak, aby vznikl alespoň jeden palivový kanál pro směřování proudu paliva od vstupního konce k výstupnímu konci.

15

V dalším aspektu je vynálezem nastavný člen palivové trysky pro použití v plynovém turbínovém motoru, kde nastavný člen zahrnuje drážkový prostředek, který spolu s krycím prostředkem definuje alespoň jeden palivový kanál, který má vstupní a výstupní konec, takže od vstupního konce k výstupnímu konci lze dopravovat alespoň jeden proud paliva.

20

Vstupní konec je obvykle uzpůsoben pro připojení k adaptéru, který navazuje na vstřikovač paliva pro dodávku paliva nastavným členem. Výstupní konec nastavce je uzpůsoben pro připojení k rozprašovací sestavě, která je opatřena alespoň jedním rozprašovacím ústím, v němž se palivo pro spalování atomizuje.

25

Nastavný člen je obvykle obklopen vnějším ochranným prostředkem, který nastavný člen tepelně izoluje. Konkrétněji, ochranným prostředkem je válcový převlek (trubka), který je na obou koncích nesen nastavným členem. V délce mezi protilehlými konci nastavného členu je mezi válcovým převlekem a nastavným členem mezera.

30

V konkrétním provedení podle vynálezu je vstupní a výstupní konec nastavného členu opatřen primárním a sekundárním kanálem. Drážkový prostředek navazuje na primární a sekundární palivový kanál, takže nastavným členem mohou procházet primární a sekundární proud paliva. Primární a sekundární palivový kanál se mohou nacházet oba na stejné straně nastavného členu a mohou být zakryty jediným krycím prostředkem. Alternativně se primární a sekundární kanál vytvoří na protilehlých stranách nastavného prostředku a mohou mít každý samostatný krycí prostředek.

35

Způsob výroby nastavného členu pro palivovou trysku plynové turbíny podle vynálezu začíná přípravou plného kusu materiálu. Ve druhém kroku se protilehlé konce plného kusu materiálu provrtají tak, aby vznikly vstupní a výstupní konec. Dále se vytvoří drážkový prostředek podél části plného kusu materiálu, který sahá od vstupního k výstupnímu konci. Nakonec se drážkový prostředek uzavře krycím prostředkem tak, aby vznikl alespoň jeden palivový kanál pro směřování proudu paliva od vstupního konce k výstupnímu konci nastavného členu.

45

Přehled obrázků na výkresech

Po výše uvedeném obecném popisu podstaty vynálezu následuje podrobný popis přednostních provedení, který se odkazuje na doprovodné výkresy, na nichž:

50

Na obr. 1 je explozivní perspektivní pohled na nastavný člen palivové trysky plynové turbíny podle vynálezu, okrajové prvky jsou vyznačeny čárkovaně;

55

Na obr. 2 je řez podél čáry 2-2 dle obr. 1, z něhož jsou patrné drážky, které tvoří primární a sekundární palivový kanál, a příslušné primární a sekundární výstupní kanály;

Na obr. 3 je perspektivní pohled na nastavný člen palivové trysky plynové turbíny podle druhého přednostního provedení vynálezu;

Na obr. 4 je půdorys výstupního konce nastavného členu dle obr. 3;

5

Na obr. 5 je nárys nastavného členu dle obr. 3, z něhož je patrná drážka tvořící sekundární palivový kanál se sekundárním vstupním a výstupním kanálem, vnější plášť je znázorněn tečkovanou čarou;

10

Na obr. 6 je bokorys nastavného členu dle obr. 3, z něhož je patrná drážka tvořící primární palivový kanál se vstupním a výstupním kanálem;

Na obr. 7 je půdorys nastavného členu dle obr. 3; a

15

Na obr. 8 je řez nastavným členem dle obr. 3 podél čáry 8-8 dle obr. 7, z něhož jsou zřejmé dvě drážky tvořící primární a sekundární palivový kanál.

### Příklady provedení vynálezu

20

Palivová tryska plynového turbínového motoru, která obsahuje díly podle vynálezu a jako celek je označena číslem 10, je zobrazena na obr. 1. Palivová tryska 10 zahrnuje nastavný člen 12, který je uzpůsoben na vstupním konci 14 pro připojení k adaptéru 16 rozvodu paliva a na výstupním konci 18 pro připojení k rozprašovací sestavě 20. Tedy, rozprašovací sestava 20 je přes nastavný člen 12 spojena s adaptérem 16 rozvodu paliva, na který navazuje vstřikovač paliva (není zobrazen). Jak je odborníkům známo, palivo dodané vstřikovačem paliva rozprašovací sestava 20 rozpraší (atomizuje) do spalovací komory, kde palivo shoří.

25

Nastavný člen 12 zahrnuje primární a sekundární palivový kanál 22 a 24 pro dopravu primárního a sekundárního proudu paliva od vstupního konce 14 k výstupnímu konci 18 nastavného členu 12. Primární a sekundární palivový kanál 22 a 24 tvoří dvě samostatné drážky 26 a 28, které jsou vytvořeny na stejné straně nastavného členu 12 a zakryty přivařeným krytem 30. Kryt 30 zapadá do obdélníkového výřezu 31, se kterým jsou drážky 26 a 28 rovnoběžné. Kryt 30 a výřez 31 mají v podstatě stejnou délku a šířku. Zabrání se tím podélnému posunutí krytu 30 a také se usnadní umístění krytu 30 do správné polohy vzhledem k drážkám 26 a 28. Do primárního a sekundárního palivového kanálu 22 a 24 se palivo přivádí z primárního a sekundárního vstupního kanálu (nejsou zobrazeny), které jsou vytvořeny ve vstupním konci 14 nastavného členu 12. Jak je nejlépe patrné z obr. 2, je výstupní konec 18 nastavného členu 12 opatřen primárním a sekundárním výstupním kanálem 32 a 34, do kterých vstupují primární a sekundární proud paliva dopravované primárním a sekundárním palivovým kanálem 22 a 24. Popsané uspořádání nastavného členu 12 tedy umožňuje dopravovat od vstupního konce 14 k výstupnímu konci 18 dva samostatné proudy paliva, a to buď zároveň nebo vždy jen jeden.

35

40

Část vstupního konce 14 nastavného prvku 12 je upravena tak, aby zapadala do otvoru (není zobrazen) ve spodní části adaptéru 16 rozvodu paliva. Adaptér 16 rozvodu paliva je opatřen primárním a sekundárním výstupem paliva (nejsou zobrazeny), na které navazují primární a sekundární vstupní kanály (nejsou zobrazeny) nastavného prvku 12. Poté, co se vstupní konec 14 nastavného prvku 12 vloží do otvoru ve spojce 16 rozvodu paliva tak, aby primární a sekundární vstupní kanály (nejsou zobrazeny) nastavného prvku 12 ležely proti primárnímu a sekundárnímu výstupu paliva ve spojce 16 rozvodu paliva, lze nastavný prvek 12 ke spojce 16 rozvodu paliva zajistit například přivařením, připájením, nebo podobně. Jak je odborníkům známo a z obr. 1 zřejmé, je adaptér 16 rozvodu paliva opatřen přírubou 36 pro upevnění palivové trysky 10 ke spalovací komoře nebo jiné skříně plynového turbínového motoru.

50

Výstupní konec 18 nastavného členu 12 je spojen s rozprašovací sestavou 20, která zahrnuje primární distributor 38, primární kužel 40 a primární plášť 42 spojené dohromady tak, aby do nich mohl přes primární vstupní kanál (není zobrazen), primární palivový kanál 22 a primární výstupní kanál 32 vstupovat primární proud paliva. Dále rozprašovací sestava 20 zahrnuje sekundární palivový víříč 44, do kterého vstupuje přes sekundární vstupní kanál (není zobrazen), sekundární palivový kanál 24 a sekundární výstupní kanál 34 sekundární proud paliva. Nakonec, součástí rozprašovací sestavy 20 je také vnější vzduchový víříč 46, který je opatřen množstvím po obvodě rozmístěných vzduchových kanálů 48, kterými se přivádí vzduch pro smísení s rozprašenými primárním a sekundárním proudem paliva, které vystupují z primárního a sekundárního rozprašovacího ústí sestavy 20. Primární distributor 38 a primární kužel 40 jsou zapájeny do otvoru, není zobrazen) na výstupním konci 18 nastavného členu 12. Primární plášť 42 je připájen k primárnímu kuželu 40. Sekundární palivový víříč 44 je připájen k vnitřnímu povrchu válcové části 50 vnějšího vzduchového víříče 46. Výstupní konec 18 nastavného členu 12 je pájením spojen s vnitřním povrchem válcové části 50 vnějšího vzduchového víříče 46 do jednoho dílu.

Jak je zřejmé z obr. 1, je nastavný člen 12 odlehčen výřezem 52 probíhajícím po části jeho délky. Vnitřní průměr vnějšího pláště 54 odpovídá na obou koncích vnějšího pláště 54 největším průměrem těch částí, které sousedí s výřezy 31 a 52 nastavného prvku 12. Vnější plášť 54 tak lze upevnit na nastavný člen 12 tak, aby jej chránil před náročnými podmínkami, které panují v plynovém turbínovém motoru. Konkrétněji, vnější plášť 54 se může k nastavnému prvku 12 připájet.

V přednostní konstrukci nastavného členu 12 se primární a sekundární vstupní kanál (nejsou zobrazeny), drážky 26 a 28 a primární a sekundární výstupní kanál vytvoří obráběním. Tedy, primární a sekundární palivový kanál 22 a 24 vzniknou obrobením jediného plného kusu materiálu. Nastavný člen 12 je obvykle z odolných materiálů, jako je nerezavějící ocel.

Na obr. 3 až 8 je další provedení nastavného členu 200 podle vynálezu. Jak je zřejmé z obr. 3 až 8, jsou drážky 202 a 204 vytvořeny na protilehlých stranách nastavného členu 200. Jak je ukázáno na obr. 8, mají obě drážky 202 a 204 průřez písmene U. Drážka 204, kterou prochází sekundární proud paliva, má ale v průřezu větší plochu. Z obr. 3 je také zřejmé, že každou z drážek 202 a 204 zakrývá samostatný kryt 206. Střední část nastavného členu 200 mezi drážkami 202 a 204 je odlehčena sérií otvorů 207. Osy otvorů 207 jsou vzhledem k podélné ose nastavného prvku 200 příčné.

Jak je nejlépe patrné z obr. 3 a 4, výstupní konec 208 nastavného prvku 200 je opatřen otvorem 210, do kterého se může upevnit primární část rozprašovací sestavy, jmenovitě primární distributor, primární kužel a primární plášť, např. takové, jaké byly popsány výše. Na obr. 4 jsou dále na výstupním konci 208 nastavného členu 200 zobrazeny primární a sekundární výstupní kanál 212 a 214, které vycházejí z příslušných drážek 202 a 204 a slouží pro přívod primárního a sekundárního proudu paliva k rozprašovací sestavě (není zobrazena), která má primární a sekundární rozprašovací ústí. Výstupní konec 208 a vstupní konec 216 nastavného členu 200 nejsou souosé (viz obr. 5 a 6). Výstupní konec 208 se obrobí tak, aby s podélnou osou nastavného členu 200 svíral určitý úhel.

Vstupní konec 216 (viz obr. 6 a 7) nastavného členu 200 je opatřen středovým otvorem 218, ze kterého vychází primární vstupní kanál 220. Drážka 202 svými protilehlými konci navazuje, jak je nejlépe patrné z obr. 7, na primární vstupní a výstupní kanál 212 a 220. Ukázána je také drážka 204, která svými protilehlými konci navazuje na sekundární vstupní a výstupní kanál 214 a 222.

Stejně jako v prvním provedení vynálezu, vnější plášť 224 chrání nastavný prvek 200 před stykem s okolním prostředím (viz obr. 3 a 5).

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Nástavný člen (12/200) palivové trysky pro použití v plynovém turbínovém motoru, který se rozprostírá od vstupního konce (14, 216) pro montáž na skříň motoru k výstupnímu konci (18, 208) pro připojení k rozprašovací sestavě (20) a který je z plného kusu materiálu, **vyznačující se tím**, že má drážkový prostředek (26, 28/202, 204), který je vytvořen v plném kusu materiálu a který sahá od vstupního konce k výstupnímu konci (14, 18/216, 208), drážkový prostředek (26, 28/202, 204) je po celé délce uzavřen krycím prostředkem (30, 206) tak, že definuje alespoň jeden palivový kanál (22, 24) pro směřování proudu paliva od vstupního konce (14/216) k výstupnímu konci (18/208).

10

15

2. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní konec (14/216) je uzpůsoben pro připojení k adaptéru (16), který je spojen se vstřikovačem paliva pro dodávku paliva přes nástavný člen (12/200) palivové trysky.

20

3. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výstupní konec (18/208) je uzpůsoben pro připojení k rozprašovací sestavě (20), která je opatřena alespoň jedním rozprašovacím ústím, ve kterém se palivo pro spalování atomizuje.

25

4. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní a výstupní konec (14, 18/216, 208) jsou opatřeny primárními a sekundárními kanály (32, 34/212, 214, 220, 222) a kde drážkový prostředek (26, 28/202, 204) je činný jako primární a sekundární palivový kanál (22, 24), primární a sekundární palivový kanál (22, 24) příslušně navazují na primární kanály a sekundární kanály (32, 34/212, 214, 220, 222), takže primární a sekundární proud paliva může nástavným členem (12/200) palivové trysky procházet.

30

5. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že primární a sekundární palivový kanál (22, 24) se nachází na stejné straně nástavného členu (12) palivové trysky a kde primární a sekundární palivový kanál (22, 24) mají jediný krycí prostředek (30).

35

6. Nástavný člen (12) palivové trysky podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že je kvůli odlehčení opatřen výřezem (31).

40

7. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že primární a sekundární palivový kanál (22, 24) se nachází na opačných stranách nástavného členu (200) palivové trysky a kde primární a sekundární palivový kanál (22, 24) mají každý vlastní krycí prostředek (206).

45

8. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že je kvůli odlehčení opatřen množstvím otvorů (207), otvory (207) leží v rovině, která je kolmá k primárnímu a sekundárnímu palivovému kanálu.

50

9. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je obklopen vnějším ochranným prostředkem (54/224) pro zajištění tepelné izolace nástavného členu (12/200) palivové trysky.

10. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 9 **vyznačující se tím**, že ochranným prostředkem (54/224) je válcový převlek.

11. Nástavný člen (12/200) palivové trysky podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že  
válnový převlek je na obou protilehlých koncích nesen nástavným členem (12/200) palivové  
trysky a mezi oběma protilehlými konci je od něho vzdálen, válkový převlek je k nástavnému  
5 členu (12/200) palivové trysky připájen.

10

3 výkresy

