



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205759

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
F 02 M 61/16

(22) Přihlášeno 10 05 78

(21) (PV 2992-78)

(40) Zveřejněno 31 10 79

(45) Vydáno 30 12 82

(75)

Autor vynálezu

INDRA JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Vstříkovač pro spalovací motory

Vynález se týká vstříkovače pro spalovací motory s tryskou, jejíž diferenciální jehla, uzavírající přístup paliva k výstřikovým otvorům, je zatížena předepnutou pružinou, přičemž jsou prostor nad sedlem jehly trysky a s ním spojené výtláčné kanály propojeny s prostorem nad zalapovanou částí jehly trysky kanály, v nichž je vřazen přepouštěcí ventil tlačенý pružinou směrem k prostoru nad jehlou trysky do těsného sedla, kterýžto přepouštěcí ventil je zejména tvořen zakalenou ocelovou kuličkou, uloženou s malou vůlí v kanále kruhovitěho průřezu a tlačенý působením pružiny do kruhovitěho sedla, vznikajícího přechodem kanálu v další kanál o menším průměru.

U běžně vyráběných vstříkovačů pro naftové motory se odvádí palivo, prolínající za provozu vůlí mezi jehlou s vedením trysky, zvláštním odpadním potrubím zpět do palivové nádrže. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že za provozu dochází často k uvolňování dutých šroubů, jimiž je odpadní potrubí připojeno ke vstříkovačům, resp. k praskání tohoto potrubí, čímž dochází jednak k nepřipustnému povrchovému smáčení motoru palivem a kromě toho také ke ztrátám na palivo. U vstříkovačů, umístěných centrálně v hlavě motoru pod víkem hlavy se v případě těchto poruch dostává palivo do olejové náplně motoru, čímž motorový olej znehodnocuje.

Z uvedených důvodů vznikla snaha vytvořit takové vstříkovače pro naftové motory, u nichž

by nebylo třeba odpadního potrubí pro odvod prolínajícího paliva. Byl učiněn návrh vstříkovače bez odpadního potrubí, u něž kolem jehly trysky prolíná palivo, které za provozu vstříkovače vyplnilo celou dutinu nad jehlou trysky a je tam dalším přívodem paliva stlačováno, vyexpanduje vždy v údobí mezi jednotlivými výstřiky opět vůlí mezi jehlou a tělesem trysky zpět do výtláčného potrubí. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že správná činnost vstříkovače je do značné míry závislá na přesném dodržení potřebné vůle mezi jehlou a tělesem trysky, což je výrobně značně náročné. Kromě toho za provozu vlivem opotřebení se původní vůle zvětšuje, což způsobuje nežádoucí změny v činnosti vstříkovače.

U jiného návrhu je mezi výtláčným kanál ve vstříkovači a prostor nad jehlou trysky vřazen přepouštěcí ventil, umožňující proudění paliva pouze z prostoru nad jehlou trysky do výtláčného kanálu. Takovýto vstříkovač je však výrobně poměrně náročný a i v navrženém provedení, kdy zpětný ventil má tvar ploché desky, z hlediska provozní spolehlivosti poměrně dosti náročný.

Je znám i ekonomicky výhodný návrh vstříkovače bez odpadního potrubí, u něhož je zmíněný přepouštěcí ventil tvořen ocelovou kuličkou, s malou vůlí uloženou v kanálku a dotlačovanou působením pružiny do kruhovitěho sedla, vytvořeného vyústěním sousedního kanálu o menším

průměru do kanálu, který je propojen s prostorem nad sedlem jehly a s ním spojenými výtlačnými kanály, zatímco sousý kanál ústí do prostoru nad zalapovanou částí jehly.

Charakteristickým znakem těchto vstřikovačů je, že v údobí zvedání jehly vstřikovací trysky je palivo vyplňující ve vstřikovači prostor nad jehlou, stlačováno, přičemž tlak tohoto paliva potom v údobí zavírání jehly jehlou urychluje, čímž zavírací proces výhodně zkracuje.

Zkoušky však ukázaly, že na začátku zavíracího procesu jehly, kdy dojde v prostoru pod jehlou a připojených výtlačných kanálech k prudkému poklesu tlaku, nastane částečná expanze paliva stlačeného v prostoru nad jehlou přes zmíněný zpětný ventil do výtlačných kanálů a tím k nežádoucímu poklesu tlaku paliva v prostoru nad jehlou trysky, což snižuje příznivý vliv tlaku tohoto paliva na zkrácení zavíracího procesu jehly.

Cílem vynálezu je vytvoření vstřikovače, u něhož je zabráněno nadměrné expanzi paliva z prostoru nad jehlou na začátku zavíracího procesu směrem do výtlačných kanálů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi kruhovitě sedlo přepouštěcího ventilu a prostor nad zalapovanou částí jehly je vřazen škrticí kanálek, jehož průtočný průřez činí $1/10$ až $9/10$ průtočného průřezu všech vstřikových otvorů u víceotvorové trysky anebo u trysky čepové $1/15$ až $3/4$ průtočného průřezu mezi vstřikovým otvorem v tělese trysky a čepem na konci jehly čepové trysky při jejím maximálním zdvihu.

Příklady provedení vstřikovačů podle vynálezu jsou schematicky nakresleny na připojených obrazech.

Obr. 1 znázorňuje v osovém řezu vstřikovač bez odpadního potrubí, u něhož je přepouštěcí ventil, tvořený kuličkou, uložen ve vývrtu jdoucím souose s vývrtem v přírodním hrdle.

Obr. 2 znázorňuje vstřikovač bez odpadního potrubí, u něhož je přepouštěcí ventil, tvořený kuličkou, uložen ve vývrtu jdoucím přibližně rovnoběžně s tlačným čepem.

Obr. 3 znázorňuje ve zvětšeném řezu zpětný ventil.

Ke spodnímu čelu držáku 1 je převlečnou maticí 2 přitlačeno těleso 3 trysky, obsahující pohyblivou jehlu 31, spočívající v sedle 36, upraveném nad vstřikovými otvory 37. Na horní konec jehly 31 dosedá tlakový čep 4, procházející volně otvorem v držáku 1. Na horní konec tlakového čepu 4 dosedá mísa 51, na níž tlačí předepnutá pružina 5, opírající se druhým koncem o šroub 52, zašroubovaný do držáku 1 a pojištěný krycí maticí 53, utěsněnou podložkou 54. Do horního konce krycí matice 53 je zašroubován odvzdušňovací šroub 6, navrtaný osovým kanálkem 61 a na něj navazujícím radiálním kanálkem 62. Odvzdušňovací šroub 6 je utěsněn podložkou 63.

Z boku je do držáku 1 těsně zašroubováno vstupní hrdlo 7. V jeho ose je vývrt 71, který

zpravidla přechází v šterbinový čistič 72, ústící do kanálu 41, na nějž navazuje spojovací kanál 42, vyvrtaný v držáku 1 a ústící v jeho spodním čele do mezikulové drážky 32, na níž navazuje nejméně jeden šikmý kanál 33, vyvrtaný v tělese 3 trysky a ústící pod zalapovanou částí jehly 31 do vybrání 34. Na toto vybrání 34 navazuje otvor 35, jímž volně prochází spodní slabší konec jehly 31, a končí nad sedlem 36 kuželovitě zakončené jehly 31.

U provedení vstřikovače podle obr. 1 přechází kanál 41, souosý se šterbinovým čističem 72, v souosý kanál 43 o menším průměru. Přechod mezi kanály 41 a 43 je proveden rovinou, popřípadě mírně kuželovitou plochou 44, vytvářející ostré kruhovitě sedlo 45 — obr. 3 — do níž je pružinou 81 zatlačována kulička 8 — ocelová — uložená suvně s malou vůlí v kanále 41, přičemž spojovací kanál 42 ústí do kanálu 41 mezi kuličkou 8 a koncem vstupního hrdla 7 tak, aby kulička 8 nezměňovala průtočný průřez při vstupu do spojovacího kanálu 42.

Na kanál 43 navazuje škrticí kanálek 46, ústící do prostoru v držáku 1 nad zalapovanou jehlou 31.

V provedení vstřikovače podle obr. 2 ústí kanál 41 jdoucí přibližně rovnoběžně s osou tlakového čepu 4, ve spodním čele držáku 1 do mezikulové drážky 32. Průměr kanálu 41 je o něco větší nežli šířka mezikulové drážky 32. Analogicky jako u vstřikovače podle obr. 1, přechází i u vstřikovače podle obr. 2 kanál 41 v souosý kanál 43 o menším průměru. Stejně tak je v kanálu 41 s malou vůlí zavedena ocelová kulička 8, přitlačovaná na hranu souosého kanálu 43 pružinou 81, opírající se druhým koncem o kolík 48, s vůlí zasunutý do kanálu 41.

Na kanálek 43 navazuje škrticí kanálek 46, spojený kanálem 47 s prostorem držáku 1 nad zalapovanou částí jehly 31.

Průtočný průřez škrticího kanálku 46 činí s výhodou $1/10$ až $9/10$ průtočného průřezu všech vstřikových otvorů 37 trysky. V případě použití vstřikovače se známou, neznázorněnou čepovou tryskou činí průtočný průřez škrticího kanálku 46 $1/15$ až $3/4$ průtočného průřezu mezi vstřikovým otvorem a čepem na jehle při úplně zvednuté jehle.

V obou příkladech vstřikovačů nakreslených na obr. 1 a 2 s výhodou poměr průměrů kanálů 41 a 43 $d_1/d_2 = 1/2$ až 3,3. Jako uzavíracího orgánu je s výhodou použito kalené ocelové kuličky 8, která je při montáži vstřikovače zatlačena do měkkého kruhovitěho sedla 45.

Před uvedením vstřikovače do činnosti se vyšroubuje odvzdušňovací šroub 6 a celý prostor nad jehlou 31 se vyplní čistým palivem až po horní okraj krycí matice 53. Zašroubováním odvzdušňovacího šroubu 6 odteče přebytečné palivo kanálky 61 a 62. Utažením odvzdušňovacího šroubu 6 na těsnící podložku 63 je vstřikovač připraven k činnosti.

Při výtlačku paliva nenakresleným známým

vstříkovačím čerpadlem a výtlačným potrubím připojeným k vstupnímu hrdlu 7 proudí palivo vývrtem 71 — obr. 1, obr. 2 — přes šterbinový čistič 72 do kanálu 41 a odtud spojovacím kanálem 42 do mezikruhové drážky 32 a odtud nejméně jedním šikmým kanálem 33 do vybrání 34 a dále podél spodního slabšího konce jehly 31 k sedlu 36 jehly 31.

Tlakem paliva na diferenciální plochu jehly 31 se jehla zvedne ze sedla 36 proti tlaku předepnuté pružiny 5 a uvolněným průřezem v sedle 36 proudí palivo k výstřikovým otvorům 37 a z nich do nenakresleného známého spalovacího prostoru naftového motoru.

Během zmíněného zvednutí jehly 31 stlačuje jehla palivo vyplňující nad ní prostor v držáku 1. Během vstříkovacího procesu prolíná vůlí mezi tělesem 3 a jehlou 31 nepatrné množství paliva do prostoru nad jehlou 31, čímž se tlak paliva v tomto prostoru dále zvětšuje. Kulička 8 je dotlačována tlakem paliva ve výtlačných kanálech do sedla 45, čímž znemožní pronikání paliva do sousedního kanálu 43 a škrtkového kanálku 46 a tím i do prostoru nad jehlou 31.

Po ukončení dodávky paliva vstříkovačím čerpadlem klesne prudce tlak paliva ve výtlačném potrubí i ve výtlačných kanálech ve vstříkovači počínaje od sedla 36, jehly 31 až po vývrt 71. Působením předepnuté pružiny 5 a tlaku paliva stlačeného v prostoru držáku 1 nad jehlou 31 se jehla začne pohybovat směrem k sedlu 36.

V průběhu tohoto zavíracího procesu jehly 31, kdy je ve výtlačných kanálech nízký tlak, zvedne se kulička 8 ze sedla a dochází k expanzi paliva z prostoru nad jehlou 31 do výtlačných kanálů. Aby touto expanzí uniklo v průběhu zavíracího procesu jehly co nejméně paliva a nebyl tak ochuzován příznivý účinek přetlaku paliva v prostoru nad jehlou 31 na zkracování zavíracího procesu jehly 32, je mezi prostor nad jehlou 31 a přepouštěcí ventil zařazen úzký škrtkový kanálek 46.

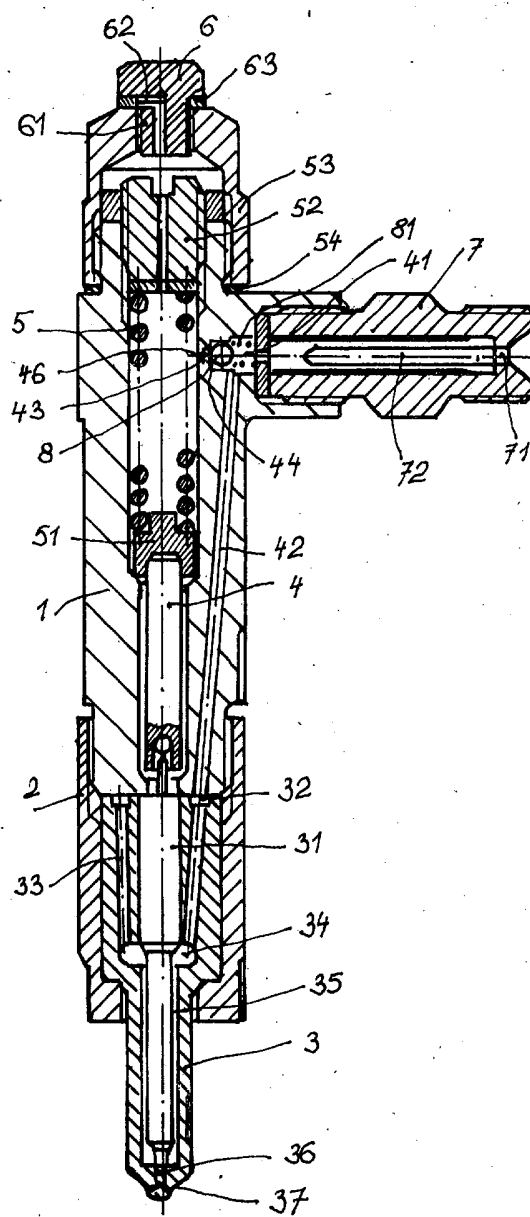
Po dosednutí jehly 31 do sedla 36 a pro ukončení odlehčovacího procesu se tlak paliva ve výtlačném potrubí i ve výtlačných kanálech ve vstříkovači ustálí na nízké hodnotě tzv. zbytkového tlaku. V průběhu ustalování tlaku paliva ve výtlačném potrubí probíhá dále expanze paliva z prostoru nad jehlou 31 přes kuličkový ventil do výtlačného kanálu, až se tlaky před i za přepouštěcím ventilem vyrovnají na přibližně stejnou hodnotu. Popsaný proces zabraňuje nadměrnému zvyšování tlaku paliva v prostoru nad jehlou 31 prolínáním paliva vůlí mezi tělesem 3 a jehlou 31 přestože vstříkovač není opatřen odpadním potrubím pro odvod tohoto prolínajícího paliva.

Hlavní výhodou úpravy škrtkového kanálku 46 u popsaného vstříkovače podle vynálezu je dokonalejší využití tlakové energie obsažené ve stlačeném palivu v prostoru nad jehlou 31 k urychlení pohybu jehly 31 směrem k jejímu sedlu 36 v průběhu zavíracího procesu.

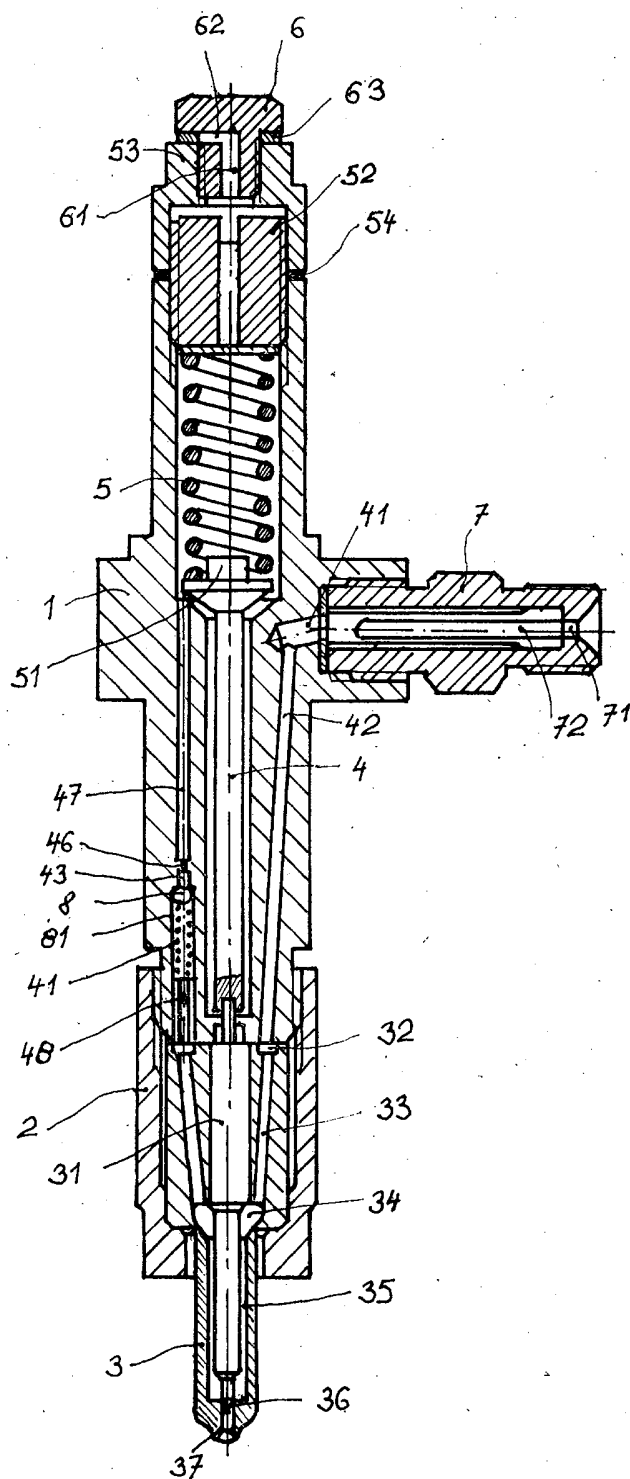
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vstříkovač pro spalovací motory s tryskou, jejíž diferenciální jehla, uzavírající přístup paliva k výstřikovým otvorům, je zatížena předepnutou pružinou, přičemž jsou prostor nad sedlem jehly trysky a s ním spojené výtlačné kanály propojeny s prostorem nad zalapovanou částí jehly trysky kanály, v nichž je vřazen přepouštěcí ventil tlačný pružinou směrem k prostoru nad jehlou trysky do těsného sedla, kterýžto přepouštěcí ventil je zejména tvořen zakalenou ocelovou kuličkou, uloženou s malou vůlí v kanále kruhovitěho průřezu a tlačení působením pružiny do

kruhovitěho sedla, vznikajícího přechodem kanálu v další kanál o menším průměru, vyznačující se tím, že mezi kruhovitě sedlo (45) přepouštěcího ventilu a prostor nad zalapovanou částí jehly (31) je vřazen škrtkový kanálek (46), jehož průtočný průřez činí 1/10 až 9/10 průtočného průřezu všech výstřikovových otvorů (37) u vícestvorové trysky a u trysky čepové 1/15 až 3/4 průtočného průřezu mezi výstřikovým otvorem v tělese trysky a čepem na konci jehly čepové trysky při jejím maximálním zdvihu.

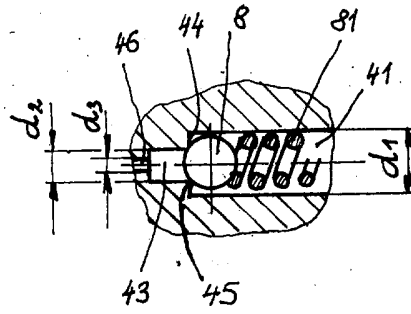


Obr. 1



Obr. 2

205759



Obr. 3