



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 196 542

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 03 75
(21) PV 2081-75

(11) (B1)

(51) Int. Cl. F 02 M 45/06

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 01 4 82

75)
Autor vynálezu INDRA JAROMÍR doc. ing. GSc., BRNO

4) Vstříkovací čerpadlo pro rozdělený výstřík paliva

1

Předmětem vynálezu je vstříkovací čerpadlo pro rozdělený výstřík paliva s ventilem, nainstalovaným mezi výtlačné potrubí a pracovní prostor a s pístem se svislou drážkou a šroubovou regulační hranou, posuvným ve válci s plnicím kanálem a proti němu níže položeným pouštěcím kanálem.

Příznivý vliv rozděleného výstříku paliva na malou předvstříknutou dávku a na hlavní ku paliva na vlastnosti naftového motoru je dlouho známý. Zkouškami se dvěma oddělenými vstříkovacími systémy, z nichž jeden řídí předvstřík a druhý hlavní dávku paliva, je prokázáno, že se při vhodné velikosti a poloze předvstříkované dávky paliva do sahuje měkkého ložení při současném snížení kouřivosti a specifické spotřeby paliva. Aplikace dvou vstříkovacích systémů je však pro praxi neúnosná pro vysokou cenu a složitost vstříkovacího zařízení.

Je známa řada návrhů na úpravu jediného vstříkovacího zařízení, kterou se má dosáhnout stejného účinku jako při použití dvou vstříkovacích zařízení. Patří sem různé úpravy výstřikových ventilů, pístů a válců i tvarů vaček pohánějících píst vstříkovacího válce. Jsou známa také tzv. dvoupístová čerpadla, u nichž menší píst vstříkuje malou dávku paliva, zatímco větší píst hlavní dávku. Jak ukázaly praktické zkoušky, vyznačují se tyto známé návrhy tím, že se předvstříkovaná dávka paliva samovolně nepříznivě mění

jak co do velikosti, tak i co do polohy při změně otáček i při změně zatížení. U některých řešení dokonce v některých oblastech pracovního režimu motoru předvstřikovaná dávka paliva mizí.

Cílem vynálezu je vytvoření jednoduché úpravy vstřikovací jednotky vstřikovacího čerpadla, umožňující realizaci rozděleného výstřiku takovým způsobem, že lze předvstřikovanou dávku paliva co do velikosti i polohy vzhledem k hlavnímu výstřiku udržet na optimálních hodnotách, jak při změně otáček, tak i při změně zatížení motoru.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že nad přepouštěcím kanálem je ve válci vyvrtán kanálek a na pístu nad šroubovitou regulační hranou v podstatě po polovině obvodu pístu je vytvořena vodorovná drážka, ústící do svislé drážky, přičemž při poloze pístu, kdy jeho horní čelo se kryje s horním okrajem plnicího kanálu, je kanálek pístem úplně překryt a horní hrana vodorovné drážky je od spodního okraje kanálku vzdálen o hodnotu, určenou velikostí předvstřikované dávky paliva.

Dalším význakem je, že ve válci je pod plnicím kanálem vyvrtán ještě další kanál a v podstatě po polovině obvodu pístu je na protilehlé straně k vodorovné drážce vytvořen vodorovný, přičemž průměr řečeného dalšího kanálu je stejný, jako průměr kanálku a šířka vodorovného žlábků je stejná, jako šířka vodorovné drážky a vzájemná poloha řečeného dalšího kanálu a vodorovného žlábků je taková, že při poloze pístu, kdy jeho horní čelo se kryje s horním okrajem plnicího kanálu, je horní hrana vodorovného žlábků vzdálena od spodního okraje řečeného dalšího kanálu o hodnotu, určenou velikostí předvstřikovací dávky paliva.

Vstřikovací čerpadlo pro rozdělený výstřik paliva podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojených obrázcích 1 až 8, kde obr. 1 představuje příčný řez vstřikovací jednotky, obr. 2 až 6 význačné polohy pístu a válce, obr. 7 rozvinutý povrch hlavy pístu a obr. 8 detail horní části válce a pístu, jiného provedení podle vynálezu, které je na obr. 2 až 6 zakresleno čárkovaně.

Ve skříni 1 vstřikovacího čerpadla je uložen válec 2, v němž je těsně veden píst 3. Nad válcem 2 je uložen výtlačný ventil 4, jehož těleso je prostřednictvím těsnící podložky 5 přitaženo k válci 2 hrdlem 6, zašroubovaným do tělesa 1.

Válec 2 má jeden plnicí kanál 21 a na protější straně jeden níže položený přepouštěcí kanál 22. Na povrchu pístu 3 je provedeno vybrání vytvářející jednak svislou drážku 31, jednak šroubovitou regulační hranu 32, položenou proti přepouštěcímu kanálu 22 ve válci 2. Kromě tohoto známého vytvoření válce 2 a pístu 3 je nad přepouštěcím kanálem 22 vyvrtán ve válci 2 radiálně ještě další kanálek 23 menšího průměru a pod čelem pístu 3 nad regulační hranou 32 asi po polovině odvodu pístu 2 úzká vodorovná drážka 33, ústící do svislé drážky 31.

Funkce vstřikovacího čerpadla je patrna ze schematických obzárků 2 až 6. Na obr. 2 je

píst 3 v dolní úvratí, kdy jeho horní čelo odkývá plnicí kanál 21 i kanálek 23, takže palivo, přiváděné ke vstřikovacímu čerpadlu, proudí těmito cestami do pracovního prostoru 24.

Na obr. 3 zakryl píst 3 svým horním čelem horní okraj plnicího kanálu 21. Při dalším pohybu pístu 3 vzhůru nastává výtlak paliva přes výtlačný ventil 4 - obr. 1 - do výtlačného potrubí 41 a ke vstřikovači 42. Na obr. 4 je píst 3 v poloze, kdy horní hrana vodorovné drážky 33 dosáhla spodního okraje kanálku 23. Při dalším pohybu pístu 3 vzhůru unikne pístem 3 vytlačované palivo svislou drážkou 31, vodorovnou drážkou 33 a odkrytým kanálkem 23 do plnicí komory 11 - obr. 1 -, takže v pracovním prostoru 24 klesne tlak paliva a výtlak paliva ke vstřikovači 42 se přeruší. Poloha pístu 3 na obr. 3 znamená proto začátek a poloha pístu 3 na obr. 4 znamená konec výtlaku předvstřikované dávky paliva.

Až do polohy pístu 3, vyznačené na obr. 5, je pístem 3 vytlačované palivo přepouštěno svislou drážkou 31, vodorovnou drážkou 33 a odkrytým kanálkem 23 do plnicí komory 11, patrné na obr. 1. Teprve od polohy pístu 3, nakreslená na obr. 5, kdy spodní hrana vodorovné drážky 33 se překryje s horním okrajem kanálku 23, začne opět výtlak paliva ke vstřikovači 42. Tato poloha tedy znamená začátek výtlaku hlavní dávky paliva, který končí odkrytím přepouštěcího kanálu 22 šroubovitou regulační hranou 32 jak ukazuje obr. 6, neboť od této polohy dále uniká pístem 3 vytlačované palivo z pracovního prostoru 24 svislou drážkou 31 a odkrývaným přepouštěcím kanálem 22 do plnicí komory 11. Dle známého natočení pístu 3 vzhledem k přepouštěcímu kanálu 22 nastává ukončení výtlaku hlavní dávky později či dříve, čímž je velikost hlavní dávky paliva větší či menší, přičemž se však velikost vytlačované předvstřikované dávky menší.

Na obr. 7 je nakreslena rozvinutá hlava pístu 3, a to v poloze, odpovídající začátku výtlaku předvstřikované dávky paliva - viz obr. 1 a obr. 3 -, a to při vstřikování jmenovité dávky paliva. Přitom se hodní čelní hrana 34 pístu 3 kryje s horním okrajem plnicího kanálu 21. Zdvih h_1 , určený vzdáleností horní hrany 35 vodorovné drážky 33 od spodního okraje kanálku 23, udává velikost předvstřikované vytlačované dávky paliva. Délka přerušení výstřiku je určena součtem průměru d_1 kanálku 23 a šířky s_1 vodorovné drážky 33. Horní čelní hrana 34 řídí tedy začátek výtlaku a horní hrana 35 konec výtlaku předvstřikované dávky paliva, zatím co hrana 36 řídí začátek výtlaku a regulační hrana 32 konec výtlaku hlavní dávky paliva.

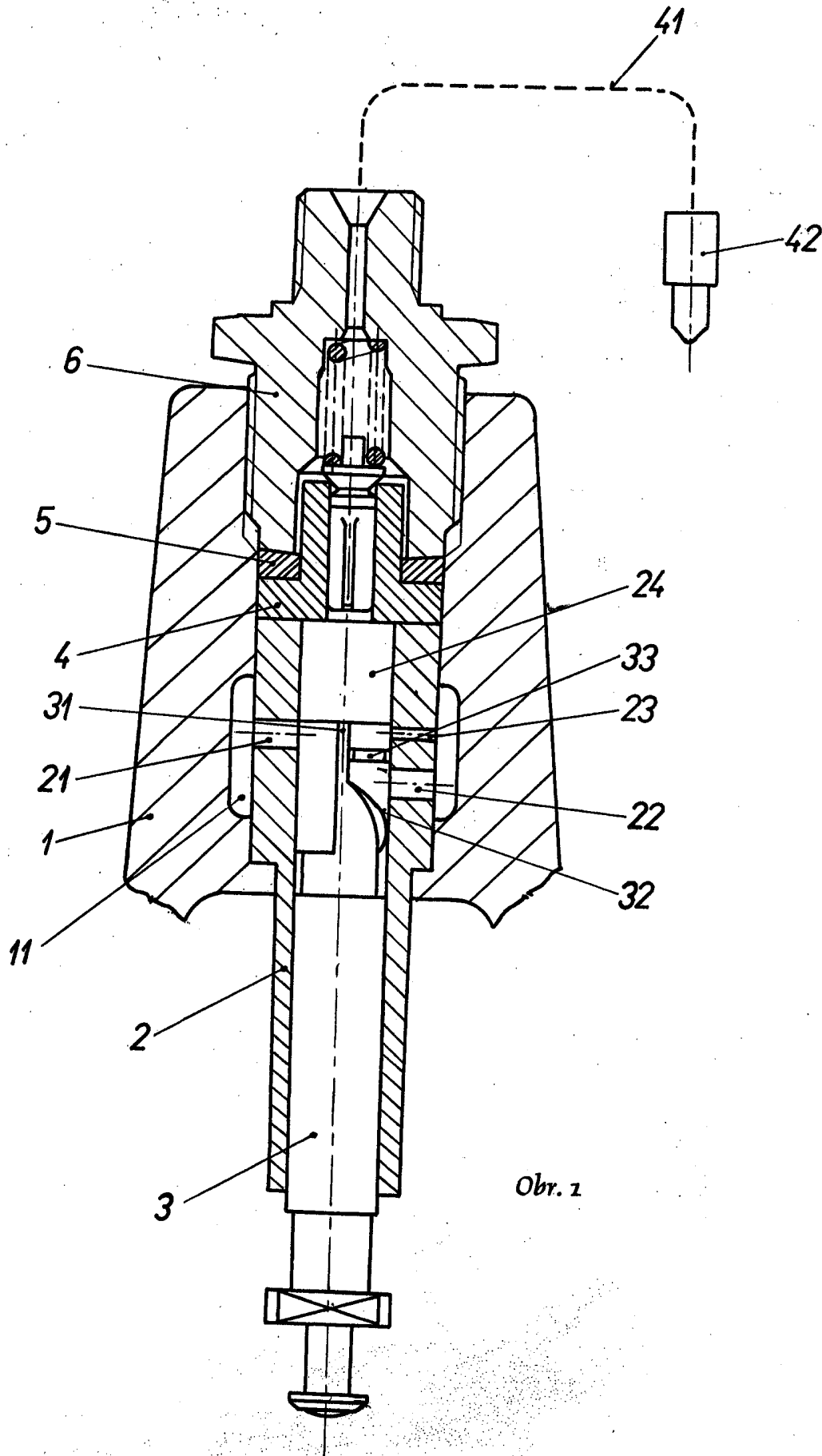
Úpravou horní čelní hrany 34 do tvaru čelní hrany 34', znázorněného čárkovane na obr. 7, bude se začátek výstřiku předvstřikované dávky s klesající dodávkou opožďovat. Úpravou horní hrany 35 vodorovné drážky 33 do tvaru horní hrany 35', čárkované znázorněného, bude se s klesající dodávkou velikost předvstřikované dávky paliva zvětšovat. Úpravou spodní hrany 36 vodorovné drážky 33 do tvaru spodní hrany 36', čárkované znázorněného, bude se začátek výstřiku hlavní dávky paliva s klesající dodávkou paliva opožďovat. Tím je dána možnost snadné přizpůsobivosti vstřikovacího čerpadla požadavkům daného motoru.

Praktické zkoušky ukázaly, že u většinymotorů se optimální interval mezi začátkem předvstřiku a začátkem výstřiku hlavní dávky paliva pohybuje v rozmezí 30 až 40° otočení klikového hřídele. Tím je limitována velikost průměru kanálku 23 a šířky vodorovné drážky 33. U rychloběžného motoru pak dochází vlivem škrcení v nadostatečných průtočných průřezích ve vodorovné drážce 33 a kanálku 23 k prodlužování předvstřiku nebo dokonce ke spojení předvstřiku s hlavní dávkou paliva.

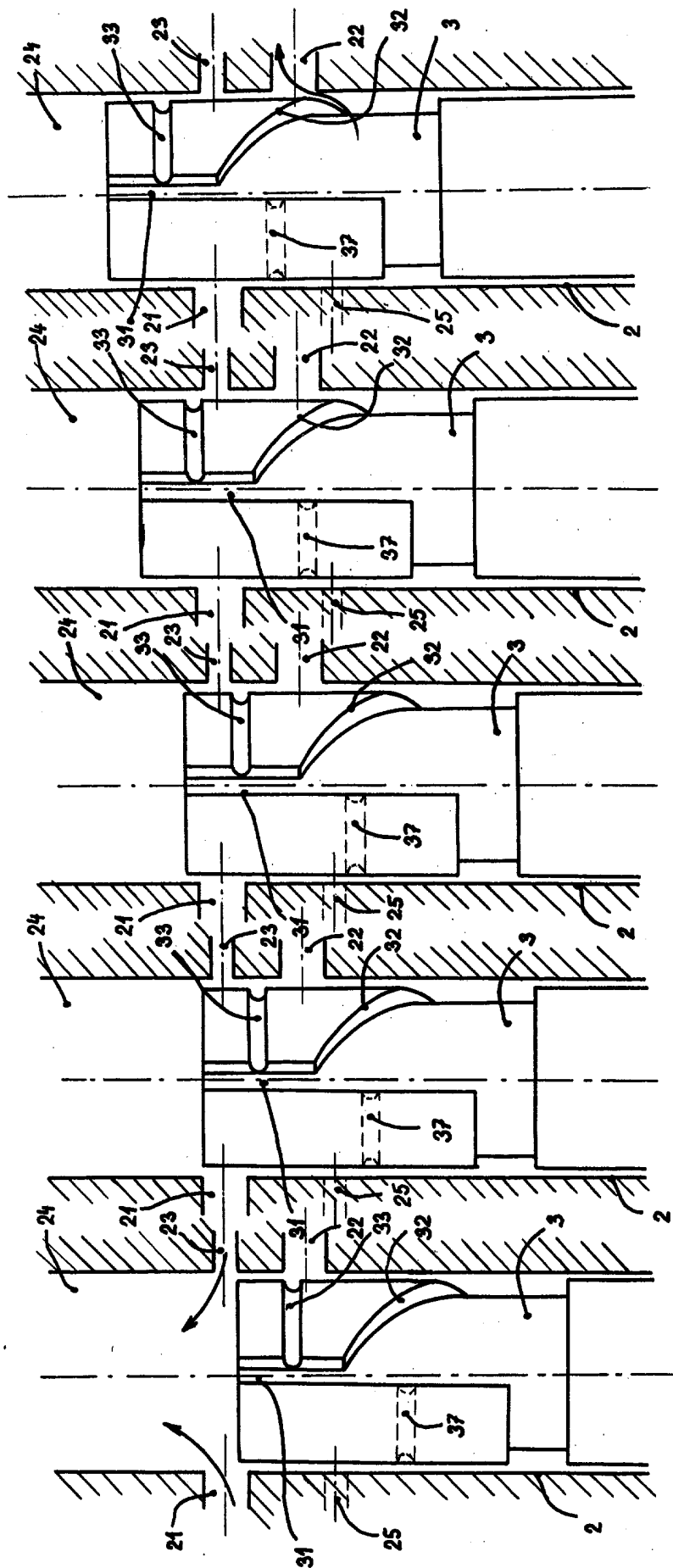
Tento nedostatek je řešitelný úpravou přídavného kanálu 25 ve válci 2, znázorněného na obr. 8 a čárkovaně na obr. 2 až 7, ležícího pod plnicím kanálem 21 a vodorovného žlábků 37, vytvořeného asi po polovině obvodu na pístu 3 a ústící do vybrání pod regulační hranou 32. Průměr zmíněného přídavného kanálu 25 je stejný jako průměr kanálku 23. Šířka a hloubka vodorovného žlábků 37 jsou stejné jako u vodorovné drážky 33. Vzájemná poloha řečeného přídavného kanálu 25 a vodorovného žlábků 37 je taková, že dojde-li při posunu pístu 3 k překrytí horního okraje vodorovné drážky 33 se spodním okrajem kanálku 23, dojde současně k překrytí horního okraje vodorovného žlábků 37 se spodním okrajem zmíněného přídavného kanálu 25. Je zřejmé, že se úpravou přídavného kanálu 25 a vodorovné drážky 37 průtočné průřezy v údobí přerušování výstřiku zdvojnásobí, takže vstřikovací čerpadlo zajišťuje požadované rozdělení výstřiku i při velmi vysokých provozních otáčkách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vstřikovací čerpadlo pro rozdělení výstřik paliva s ventilem zařazeným mezi výtlačné potrubí a pracovní prostor a s pístem se svislou drážkou a se šroubovitou regulační hranou, posuvném ve válci s plnicím kanálem a proti němu níže položeným přepouštěcím kanálem, vyznačující se tím, že nad přepouštěcím kanálem (22) je ve válci (2) vyvrtán kanálek (23) a na pístu (3) nad šroubovitou regulační hranou (32) na obvodu pístu (3) je vytvořena vodorovná drážka (33), ústící do svislé drážky (31), přičemž při poloze pístu (3), kdy jeho horní čelní hrana (34) se kryje s horním okrajem plnicího kanálu (21), je kanálek (23) pístem (3) úplně překryt a horní hrana (35) vodorovné drážky (33) je od spodního okraje kanálku (23) vzdálena o hodnotu zdvihu (h_1), určenou velikostí předvstřikované dávky paliva.
2. Vstřikovací čerpadlo podle bodu 1, vyznačující se tím, že ve válci (2) pod plnicím kanálem (21) je vyvrtán přídavný kanál (25) a na obvodu pístu (3) je na protilehlé straně k vodorovné drážce (33) vytvořen vodorovný žlábek (37), přičemž průměr přídavného kanálu (25) je stejný jako průměr kanálku (23) a šířka vodorovného žlábků (37) je stejná jako šířka vodorovné drážky (33) a vzájemná poloha přídavného kanálu (25) a vodorovného žlábků (37) je vytvořena, že při poloze pístu (3), kdy jeho horní čelní hrana (34) se kryje s horním okrajem plnicího kanálu (21), je horní hrana vodorovného žlábků (37) vzdálena od spodního okraje přídavného kanálu (25) o hodnotu zdvihu (h_1), určenou velikostí předvstřikované dávky paliva.



Obr. 1



Obr. 2

Obr. 3

Obr. 4 ;

Obr. 5

Obr. 6