



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 925

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 12 77
(21) PV 8242-77

(51) Int. Cl. F 02 D 1/04
F 02 M 41/02
F 02 M 59/28

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 01 12 82

(75)

Autor vynálezu INDRA JAROMÍR doc.ing.CSc., BRNO

(54) Vstřikovací čerpadlo s rozdělovačem paliva pro víceválcové naftové motory

1

Vynález se týká vstřikovacího čerpadla s rozdělovačem paliva pro víceválcové naftové motory, jehož píst je poháněn vícepalcovou vačkou a vytlačované palivo je k jednotlivým vstřikovačům rozdělováno palcovým rozdělovačem poháněným od vačkové hřídele s výhodou s převodem 1 : 2 do pomala, kterýžto píst, zapalovaný ve válci, je opatřen dvěma přibližně souběžně probíhajícími regulačními hranami, pracujícími proti přepouštěcímu kanálu ve válci, a za chodu natáčen posuvem regulační tyče, přičemž pro přívod paliva do válce je válec opatřen sacím ventilem a pro výtlak paliva výtlakovým ventilem.

Bylo již navrženo jednopístové vstřikovací čerpadlo, jehož píst je poháněn vícepalcovou vačkou a vytlačované palivo se jednotlivým vstřikovačům rozděluje zvláštním válcovým rozdělovačem, poháněným od vačkové hřídele nejlépe s převodem 1:2 do pomala. Pracovní prostor je u tohoto čerpadla plněn přes sací ventil a palivo je z pracovního prostoru vytlačováno přes výtlakový odlehčovací ventil k rozdělovači. Píst, kterým lze za provozu vstřikovacího čerpadla natáčet, například ozubenou regulační tyčí, je v horní části opatřen vybráním, vytvářejícími dvě přibližně paralelně probíhající šroubovitě regulační hrany, takže natáčením pístu se přesouvá začátek i konec výstřiku. Velikost vstřikovací cyklové dodávky paliva se u tohoto vstřikovacího čerpadla mění odpouštěním větší či menší části pístem vytlačovaného paliva přes škrtkový šoupátko.

Cílem vynálezu je vytvořit samočinné hydraulické regulační ústrojí, které zajišťuje

188 825

přesouvání regulační tyče popsaného vstřikovacího čerpadla v závislosti na otáčkách motoru a přestavování škrticího soupátka v závislosti na poloze ovládací páky regulátoru a zatížení motoru.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výtlačný ventil je svým vstupem propojen jednak se vstupem válcového rozdělovače paliva, jednak se vstupem škrticího soupátka, která je v záběru s akcelerační pákou a že regulační tyč je v záběru s hydraulickým pracovním členem, který je napojen jednak na pracovní prostor škrticího tělesa soupátka, v němž je posuvně uloženo soupátko, jednak na výtlačnou stranu regulačního čerpadla, k němuž je paralelně zařazen redukční ventil, přičemž pohon rozdělovače a regulačního čerpadla je odvozen od vačkového hřídele.

Dalším význakem je, že výtlačný ventil je svým výstupem napojen na pojistný ventil.

Jiným význakem je, že na povrchu soupátka, je na celém obvodu vytvořena drážka a válcovitá drážka, která přechází přes kuželovitý povrch do válcovité části a kterážto drážka je propojena s válcovitou drážkou radiálními kanály a osovým kanálem, vytvořeným v soupátku, přičemž do drážky je umístěn přes vstup příčný kanál, zatímco proti kuželovitému povrchu je v tělese škrticího soupátka vytvořen odváděcí kanál, ústící do dutiny ve skříni vstřikovacího čerpadla.

Podle vynálezu dále na soupátko doléhá pružina, opírající se druhým koncem o posuvnou vodící miskou, na níž doléhá jeden konec ovládací páky, otočné kolem čepu a spojené táhlem s akcelerační pákou, přičemž největší výklon ovládací páky je omezen seřizovacím šroubem a největší posuv soupátka směrem od pružiny je omezen seřiditelným dorazem.

Výhodné je řešení, u něhož do výstupu výtlačného ventilu ústí kanálek, jehož druhý konec vytváří sedlo, do něhož doléhá kuželovitý konec jehly zalapované v tělese pojistného ventilu a tlačené do sedla pružinou, opírající se druhým koncem o posuvnou vodící miskou, doléhající na palec upravený na hřídeli, uloženém ve skříni vstřikovacího čerpadla, na jehož vyčnívající konec je pevně nasazena páka pro ruční nebo elektromagnetické ovládání.

Dále je výhodné řešení, u něhož se o soupátko opírá omezovací pružina předeprnutá mezi jeho čelem a posuvnou miskou, navlečenou na svorník, zašroubovaný do čela a opírající se o jeho hlavici, přičemž mezi druhým koncem hlavice a dnem posuvné vodící misky je vložena slabá volnoběžná pružina.

Podle vynálezu je dále na nejvyšším místě dutiny ve skříni vstřikovacího čerpadla upraven samočinný ventil, zatížený slabou pružinkou, umožňující proudění paliva ve směru z dutiny k hrdlu, k němuž je připojeno potrubí vedoucí do palivové nádrže a dále, že dutina ve skříni vstřikovacího čerpadla je propojena s přepouštěcím kanálem a s průchodem.

Vstřikovací čerpadlo s regulačním mechanismem podle vynálezu je schematicky nakresleno na připojeném obr.1, obr.2 pak představuje úpravu částí soupátka pro výkonostní regulaci v osovém řezu.

Ve vývrtu vstřikovací jednotky 1 je zalapován píst 101, poháněný prostřednictvím pístového svedáku 102 a kladkou 103 od vícepalcové vačky 104, pevně nasazené na vačkovém hřídeli 105, opatřeném spojkou 106, připojenou k hnacímu hřídeli neznázorněného motoru. Píst 101 je vrácen pístovou pružinou 107.

Spodní zeslabená část pístu 101 je opatřena alespoň jednou rovinnou plochou 1011. Na tuto část pístu 101 je suvně navlečena natáčivá ozubená regulační objímka 108, jejíž vnitřní otvor odpovídá tvaru povrchu příslušné části pístu 101, takže natáčením regulační objímky 108 je unášen do natáčeného pohybu i píst 101. Do ozubení regulační objímky zabírají ozuby posuvné ozubené regulační tyče 109.

V horní části pístu 101 je materiál odebírán tak, že vznikají přibližně souběžně probíhající regulační hrany 110 a 111. Drážka pod spodní regulační hranou 111 je s pracovním prostorem 112 propojena osovým kanálem 113 a na něj navazujícím radiálním kanálem 114. Proti regulačním hranám 110 a 111 je ve stěně vstřikovací jednotky 1 upraven přepouštěcí kanál 115, ústí do dutiny ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla. Tato dutina není zvlášť vyznačena, je to prostor ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla, vytvořený mezi její vnitřní stěnou a vestavěnými elementy, ve kterém například obíhá vícepalcová vačka 104 a pístový zvedák 102.

Ke vstupnímu kanálu 116, vytvořenému v horní části vstřikovací jednotky 1, se přivádí přečištěné palivo od neznázorněného známého podávacího čerpadla. Mezi vstupním kanálem 116 a pracovním prostorem 112 je upraven sací ventil 117.

S pracovním prostorem 112 je prostor pod samočinným výtlačným ventilem 119 spojen spojovacím kanálem 118. Prostor nad výtlačným ventilem 119, tj. jeho výstup, je kanálem 121 spojen jednak se vstupem 41 tělesa 4 škrticího šoupátka a dále kanálkem 122 s pojistným ventilem 5.

Rotor 201 válcového rozdělovače 2 se vstupem 20 je poháněn od vačkové hřídele 105 hnacím ústrojím 3, nejlépe s převodem 1:2 do pomala. Hnací ústrojí 3 může být tvořeno soustavou čelních ozubených kol, kuželových kol, řetězovými koly a ocelovým řetězem, případně ozubeným řemenem.

Rotor je ve střední části na povrchu opatřen po celém obvodu prstencovou drážkou 202, do níž ústí jednak z vnějšku příčný kanál 121 a z vnitřku příčný kanál průchozí 203, propojený s osovým kanálem 204. Dále je v rotoru 201 navrtána soustava průchozích radiálních kanálů 205, protínajících osový kanál 204 a komunikujících při otáčení rotoru 201 s vývodními kanály 206, upravenými v tělese rozdělovače 2. K vývodním kanálům 206 jsou připojeny nenakreslené výtlačné trubky vedoucí palivo do neznázorněných vstřikovačů známého provedení. Počet dvojic průchozích radiálních kanálů 205 a vývodových kanálů 206 je stejný jako počet palců vícepalcové vačky 104. Vzájemné úhlové pootočení průchozích radiálních kanálů 205 s příslušnými vývodními kanály 206 v pravidelných intervalech tolikrát, kolikrát má vícepalcová vačka 104 palců.

V tělese pojistného ventilu 5 je zalapována jehla 51 tlačena pružinou 53 do sedla 52, k němuž ústí kanálek 122. Prostor pod jehlou 51 je průchodem 58 spojen se zmíněnou dutinou ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla. Pružina 53 je stlačována palcem 55 prostřednictvím vodicí misky 54. Palec 55 je nasazen na hřídeli 56, který vychází ze skříně 2 vstřikovacího čerpadla, kde je na jeho konec pevně nasazena páka 57. V nakreslené poloze páky 57 palec 55 stlačuje pružinu 53, která značnou silou zatlačuje jehlu 51 do sedla 52. Natočením páky 57 do čárkovane nakreslené polohy se síla pružiny 53 podstatně zmenší.

199 925

Do tělesa 4 škrticího šoupátka je zalapováno šoupátko 40, na jehož povrchu je vytvořena po celém obvodu drážka 401 a v určité odlehlosti od ní další, z části válcovitá drážka 405, která táhlým kuželovitým povrchem 409 přechází ve válcovitou část 410. Drážky 401 a 405 jsou odděleny válcovitým zalapovaným povrchem 408 a naopak radiálními kanály 402, 404 a osovým kanálem 403 vzájemně propojeny. Do drážky 401 ústí příčný kanál 121 vstupem 41. Válcovitá drážka 405 je odváděcím kanálem 406 propojena s dutinou ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla, obdobně jako průchoď 58.

O čelo 413 šoupátka 40 se opírá pružina 411, která je prostřednictvím vodící misky 412, ovládací páky 8, otočné kolem prvního čepu 81, a táhla 82, předepínána akcelerační pákou 83.

Od vačkového hřídele 105 je poháněno zubové resp. lopatkové regulační čerpadlo 6. Jeho sací strana 601 je sacím kanálem 602 spojena s dutinou ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla. Na jeho vytlačnou stranu 603 je napojen vytlačný kanál 604, s nímž je spojen pracovní prostor 605 redukčního ventilu 606, zařazeného paralelně k regulačnímu čerpadlu 6, pracovní prostor 702 hydraulického pracovního členu pro posuv regulační tyče 109, sestávajícího z hydraulického válce 7 a pístu 701, a konečně pracovní prostor 414 uzavřený čelem 407 šoupátka 40.

Redukční ventil 606 je ze strany odvrácené od pracovního prostoru 605 zatížen předepnutou pružinou 607. Čelo 608 redukčního ventilu 606 částečně odkrývá kanál 609, kterým je pracovní prostor 605 propojen se sacím kanálem 602. Průchoď 610 propojuje prostor, v němž je uložena předepnutá pružina 607 se sacím kanálem 602.

Pracovní prostor 702 v hydraulickém válci 7 pro posuv regulační tyče 109 je uzavřen těsným, avšak lehce posuvným pístem 701, spojeným s regulační tyčí 109, který je tlačén předepnutou pružinkou 703 směrem do pracovního prostoru 702.

Na nejvyšším místě schematicky znázorněné skříně 2 vstřikovacího čerpadla je upraven lehký samočinný ventil 91, zatížený slabou pružinkou 93. Prostor nad ním je propojen s hrdlem 92, k němuž je připojeno nenakreslené potrubí vedoucí do palivové nádrže.

Prostor ve skříni 2 tj. dutiny vstřikovacího čerpadla ve skříni 2 jsou vyplněny palivem.

Otáčel-li se vyčkový hřídel 105, potom při každém nájezdu kladky 103 pístového zvedáku 102 na palec vícepalcové vačky 104 koná píst 101 vytlačný zdvih a při sjíždění kladky 103 z palce vícepalcové vačky 104 koná píst 101 sací zdvih působením pístové pružiny 107.

V průběhu sacího zdvihu sedí vytlačný ventil 119 v sedle a přes sací ventil 117 se plní pracovní prostor 112 palivem. Jakmile při vytlačném zdvihu překryje horní regulační hrana 110 na pístu 101 přepouštěcí kanál 115, začne výtlak paliva z pracovního prostoru 112, při zavřeném sacím ventilu 117, spojovacím kanálem 118 přes vytlačný ventil 119 do kanálů 122, 120 a 121. Je-li palec 55 v nakreslené poloze, je jehla 51 dotlačována do sedla 52 tak velikou silou, že ji tlak paliva v kanálku 122 nezvedne ze sedla 52 a průchoďem 58 neodchází proto žádné palivo do dutiny ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla.

Pístem 101 vytlačované palivo proudí příčným kanálem 121 do prstencové drážky 202 příčného průchozího kanálu 203 a osového kanálu 204 v rotoru 201 rozdělovače 2. V údobí výtlaku paliva je jeden z radiálních kanálů 205 odkryt proti příslušnému vývodnímu kanálu

206 v tělese rozdělovače 2 a palivo je proto tlačeno těmito kanály do nenakresleného výtlačného potrubí a k němu připojeného vstřikovače, kterým je vstřikováno do motoru.

Část paliva proudícího z kanálu 120 do příčného kanálu 121 však odtéká také do drážky 401 na šoupátku 40 a odtud kanály 402, 403 a 404 do válcovité drážky 405 a odtud částečně odkrytým odváděcím kanálem 406 do zmíněné dutiny ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla. Čím více je kuželovitým povrchem 409 šoupátka 40 přiškrcen vstup paliva do odváděcího kanálu 406, tím méně paliva tudíž během výtlačku paliva proteče a tím více paliva je vstřiknuto do motoru a naopak. Posuvem šoupátka 40 se proto mění velikost cyklové dodávky paliva.

Výtlačk paliva pístem 101 končí, jakmile spodní regulační hrana 111 odkryje přepouštěcí kanál 115. Od toho okamžiku odtéká pístem 101 dále vytlačované palivo prakticky bez odporu osovým kanálem 113 a radiálním kanálem 114 do drážky pod spodní regulační hranou 111 a odkrytým přepouštěcím kanálem 115 do dutiny ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla.

Při vratném pohybu pístu 101, působením pístové pružiny 107, se pracovní prostor 112 opět naplní palivem přes sací ventil 117 a při nájedu kladky 103 na další palec vícepalcové vačky 104 se popsany výtlačný proces opakuje, pouze s tím rozdílem, že je nyní pootečením rotoru 201 rozdělovače 2 proti sobě odkryta jiná dvojice kanálů 205 a 206, takže se palivo vstřikuje do dalšího motorového válce. Popsaný sací a výtlačný proces se za jednu otáčku vačkové hřídele odehraje tolikrát, kolik palců má vícepalcová vačka 104. Na připojeném výkrese má tato vačka čtyři palce a rozdělovač 2 čtyři vývodní kanály 206. Jde tedy o vstřikovací čerpadlo pro čtyřválcový motor.

Pootočí-li se pístem 101 tak, že přepouštěcí kanál 115 bude horní regulační hranou 110 zakryt později, potom - za předpokladu, že jsou regulační hrany 110 a 111 souběžné - odkryje se úměrně později přepouštěcí kanál 115 spodní regulační hranou 111. Účinný výtlačný zdvih pístu 101 bude stejný a přibližně stejná bude i cyklová dávka paliva vstřiknutá do motoru, avšak vstřik paliva bude opožděn. Při změněné poloze škrticího šoupátka 4 a stejných otáčkách nebude se proto natáčením pístu 101 měnit velikost cyklové dodávky paliva do motoru, avšak začátek i konec výstřiku, vztaženo k horní úvratí nenakresleného pístu, se bude přesouvat,

Natáčením pístu 101, což se provádí za chodu vstřikovacího čerpadla posuvem ozubené regulační tyče 109 zabírající do ozubené regulační objímky 108, se tedy mění předstih vstřiku, čímž je nahrazen známý složitý mechanický regulátor předstihu vstřiku, používaný u řadových čerpadel, resp. hydraulický regulátor předstihu vstřiku používaný u známých čerpadel s rozdělovačem paliva.

Při otáčení vačkového hřídele 105 otáčí se i regulační čerpadlo 6 a dopravuje palivo nasáté sacím kanálem 602 z dutiny ve skříni 2 vstřikovacího čerpadla, výtlačným kanálem 604 přes pracovní prostor 605 do kanálu 609, z části odkrytého redukčním ventilem 606 a odtud na sací stranu 601 regulačního čerpadla 6. S rostoucími otáčkami vačkového hřídele 105 roste vteřinové dopravované množství paliva, které cirkuluje z výtlačné strany 603 na sací stranu 601 regulačního čerpadla 6, což vyžaduje odkrytí většího průtočného průřezu na vstupu do kanálu 609. Redukční ventil 606 se proto posouvá proti tlaku předepnuté pružiny 607, což je prováděno rostoucím tlakem paliva ve výtlačném kanálu 604.

189 925

S rostoucími otáčkami roste proto tlak paliva v pracovním prostoru 702, čímž se posouvá píst 701 a regulační tyčí 109 proti tlaku předpnuté pružiny 703 a natáhá pístem 101 tak, že se začátek výtlačku paliva uspíší. Rostoucí tlak paliva ve výtlačném kanálu 604 působí i v pracovním prostoru 414 a vzroste-li síla vyvozovaná tímto tlakem na čelo 407 šoupátka 40 nad sílu pružiny 411, posune se šoupátko 40 směrem k pružině 411 a jeho kuželovitý povrch 409 odkryje větší průtočný průřez do odváděcího kanálu 406, čímž touto cestou začne unikat více pístem 101 vytlačovaného paliva a o to méně je přes reter 201 rozdělovače 2 vstřikováno do motoru.

Při nakreslené poloze palce 55 je předpětí pružiny 53 zatěžující jehlu 51 pojistného ventilu 5 tak velké, že teprve při tlaku paliva v kanálku 122 asi o 20 % větším, nežli je maximální vstřikovací tlak pístem 101 vytlačovaného paliva při nejvyšších cyklových dávkách i otáčkách, se jehla 51 zvedne ze sedla 52 a odpustí pístem vytlačované palivo průchodem 58 do dutiny ve skříní 9 vstřikovacího čerpadla. Tím je, například při ucpání vstřikovací trysky, zabráněno nadměrnému zvýšení tlaku vytlačovaného paliva a poškození čerpadla.

Jestliže se naopak páka 57 natočí do čárkovane nakreslené polohy, dojde natočením palce 55 k uvolnění pružiny 53, takže veškeré pístem 101 vytlačené palivo odchází spojovacím kanálem 118, přes výtlačný ventil 119, kanálkem 122 a odkrytým sedlem 52 prakticky bez odporu průchodem 58 do dutiny 9 ve skříní čerpadla, takže vstřikovaná dávka paliva do motoru klesne na nulu. Natočením páky 57 se tedy motor zastavuje. Natočení páky 57 může být provedeno ručně, popřípadě pomocí elektromagnetu.

Při jmenovitých otáčkách vačkového hřídele 105 vytváří regulační čerpadlo 6 dříve popsaným způsobem působením redokčního ventilu 606 určitý tlak paliva ve výtlačném kanále 604 a tudíž i v pracovních prostorech 702 a 414, například 0,5 až 1 MPa. Při tomto tlaku v pracovním prostoru 702 nachází se píst 701, regulační tač 109, ozubená regulační objímka 108 a píst 101 v nakreslené poloze, kdy herní regulační hrana 110 zakryje přepouštěcí kanál 115 bezprostředně po začátku výtlačného zdvihu pístu 101. Palivo je dříve popsanými cestami vytlačováno jednak přes válcový rozdělovač 2 ke vstřikovacím tryskám, jednak přes šoupátko 40 do dutiny 9 ve skříní vstřikovacího čerpadla.

Tlak paliva v pracovním prostoru 414 na škrťací šoupátko 40 je vyrovnán z druhé strany pružinou 411, drženou ovládací pákou 8. Při zmíněných jmenovitých otáčkách se ovládací pákou 8 natočí do takové polohy, aby byl odkryt šoupátkem 40 takový průtočný průřez do odváděcího kanálu 406, při němž by se přes vstřikovače dopravovala požadovaná jmenovitá cyklová dodávka paliva. V této poloze je ovládací páka 8 podepřena seřizovacím šroubem 85, o nějž se opírá rameno 84, jak je nakresleno na obr.1. Při této poloze šoupátka 40 je k jeho čelu 407 na dotek zašroubován seřaditelný doraz 415.

Zvýší-li se otáčky vyčkového hřídele 105 nad jmenovitou hodnotu, vzroste tlak paliva v pracovních prostorech 702 a 414, čímž se šoupátko 40 posune směrem k pružině 411 a odkryje větší průtočný průřez do odváděcího kanálu 406. Tím se cyklová dodávka paliva začne rychle zmenšovat, až posléze klesne na nulu. Tento posun je provázen malým posuvem pístu 701 směrem stlačování předpnuté pružinky 703, takže dochází k nepatrnému uspíšení začátku

výtlačku. Tímto způsobem je zajištěno, že otáčky motoru nepřekročí jmenovitou hodnotu, leč v povolených mezích. Popsaný proces znamená samočinnou regulaci podle zatížení motoru v oblasti nejvyšších přípustných otáček.

Jestliže naopak při nakreslené poloze ovládací páky 8 se budou otáčky vačkového hřídele 105 snižovat, bude tlak v pracovních prostorech 702 a 414 klesat. Síla pružiny 411 na šoupátko 40 bude stále větší než klesající síla vyvozovaná tlakem paliva na čelo 407 doléhá na seřiditelný doraz 415. Při snižování otáček se tedy nebude měnit poloha šoupátka 40, tedy ani velikost odkrytého průtočného průřezu do odváděcího kanálu 406, takže velikost cyklové dodávky zůstane přibližně stejná.

Klesající tlak paliva v pracovním prostoru 702 s klesajícími otáčkami regulačního čerpadla 6 však způsobí plynulý posuv pístu 701 směrem od předepnuté pružiny 703 vlivem rostoucího přebytku její síly, čímž je píst 101 natáčen tak, že se proti přepouštěcímu kanálu 115 ustavuje stále nižší místo na horní regulační hraně 110. To tedy znamená, že se s klesajícími otáčkami motoru a tudíž i vačkového hřídele 105 bude samočinně začátek paliva pístem 101 i začátek výstřiku paliva do motoru průběžně opožďovat. Popsaný proces znamená tedy samočinnou regulaci předstihu vstřiku v závislosti na otáčkách motoru. Tvarem horní regulační hrany 110 lze tento průběh pro daný motor optimalizovat. Analogicky lze tvarem spodní regulační hrany 111 optimalizovat průběh velikosti cyklové dodávky paliva v závislosti na otáčkách pro daný motor, tj. průběh vnější dopravní charakteristiky.

Vyjde-li se opět z dříve popsaného jmenovitého stavu, znázorněného na obr.1, a pootočí-li se páka 8 tak, že se zmenší předpětí pružiny 411, zatlačí tlak paliva v pracovním prostoru 414 šoupátko 40 směrem k pružině 411, čímž se uvolní průtok paliva do odváděcího kanálu 406: V důsledku toho klesne velikost cyklové dodávky paliva vstřikovacího čerpadla do motoru na nulu, a otáčky zatíženého motoru, začnou rychle klesat. S klesajícími otáčkami klesá také tlak paliva dopravovaného regulačním čerpadlem 6 a dochází k posuvu pístu 701 směrem od předpnuté pružiny 703 a tudíž k nastavování stále zpožděnějšího začátku výtlačku paliva.

Jakmile otáčky natolik klesnou, že jim odpovídající tlak paliva v pracovním prostoru 414 již nestačí udržet sílu méně předepnuté pružiny 411, nastane pohyb šoupátka 40 směrem k seřiditelnému dorazu 415 a tudíž ke zvýšenému škrcení paliva odcházejícího do odváděcího kanálu 406, takže se cyklová dodávka začne zvětšovat, až nabude nejvyšší hodnoty při dosednutí čela 407 šoupátka 40 na seřiditelný doraz 415. Popsaným způsobem je realizovaná samočinná regulace cyklové dodávky v závislosti na zatížení motoru.

Každé poloze ovládací páky 8, resp. akcelerační páky 83 odpovídá určité malé rozmezí otáček, v němž je velikost cyklové dodávky paliva samočinně přizpůsobována měnícímu se zatížení. Jde tedy o typickou tzv. výkonostní regulaci.

Jak ukázaly praktické zkoušky vstřikovacího čerpadla s regulací dodávky paliva odpuštěním části výtlačného paliva přes proměnlivý škrticí průřez, dochází při zmenšování cyklové dodávky paliva současně ke zpoždění začátku výstřiku, což je pro hlučnost spalování a zejména složení exhalací příznivé.

Popsané vstřikovací čerpadlo podle obr.1 s citovanou výkonností regulaci může snadno být opatřeno tzv. omezovací regulací, používanou často u vozidlových motorů. U této regulace jde v podstatě jen o samočinnou regulaci volnoběžných otáček nezatíženého motoru a o znemožnění překročení nejvyšších přípustných otáček motoru.

Úprava k dosažení omezovací regulace je naznačena ve zvětšení na schematickém obr.2. Do čela 413 šoupátka 40 je zašroubován svorník 416, opatřený hlavicí 417 a na něm navlečenou posuvnou miskou 419. Mezi čelem 413 a miskou 419 je vložena silně předepnutá omezovací pružina 418. Naproti té je mezi hlavicí 417 a dnem posuvné vodicí misky 412 slabá předepnutá volnoběžná pružina 420.

Při poloze ovládací páky 8, nakreslené na obr.1, a jmenovitých otáčkách vačkového hřídele 105, je síla vyvozená tlakem paliva v pracovním prostoru 414 na čelo 407 šoupátka 40 právě v rovnováze se silou předepnuté omezovací pružiny 418 - obr.2. Při překročení jmenovitých otáček posune se zvýšeným tlakem paliva v pracovním prostoru 414 - obr.1 - šoupátko 40 - obr.2 - proti omezovací pružině 418, kterou více stlačí. Tímto pohybem šoupátka 40 se zvětší průtočný průřez na vstupu do odváděcího kanálu 406 - obr.1 - a cyklová dodávka paliva začne rychle klesat až k nule. Tím je zabráněno překročení jmenovitých otáček přes dovolenou mez.

Při otáčkách nižších než jmenovitých je síla, vyvozená tlakem paliva v pracovním prostoru 414 - obr.1 - na čelo 407 šoupátka 40 vždy menší než síla předepnuté omezovací pružiny 418 - obr.2 -, takže při natáčení ovládací páky 8 se bude šoupátko 40 pohybovat v jednom či druhém směru, aniž dojde k dalšímu stlačení omezovací pružiny 418. Každé poloze akcelerační páky 8 bude tedy odpovídat zcela určitá poloha šoupátka 40 - obr.1, určitá velikost průtočného průřezu do odváděcího kanálu 406 a tudíž i zcela určitá velikost cyklové dávky paliva.

Od jmenovitých otáček až po volnoběžné otáčky nezatíženého motoru je tedy velikost vstřikovaných cyklových dávek paliva závislá na poloze ovládací páky 8, čili na vůli obsluhy motoru. Samočinné nastavování optimálního předstihu vstřiku natáčením pístu 101 v závislosti na otáčkách vačkového hřídele však probíhá stejně jako u provedení s regulací výkonnosti.

Teprve při volnoběžných otáčkách nezatíženého motoru, kdy jsou otáčky regulačního čerpadla 6 - obr.1 - a tím i tlak paliva v pracovním prostoru 414 velmi malé, přemůže předepnutá slabá volnoběžná pružina 420 - obr.2 - sílu, vyvozenou tlakem paliva v pracovním prostoru 414 na šoupátko 40. Proto při poloze ovládací páky 8, odpovídající volnoběžným otáčkám, způsobuje změna otáček motoru změnu tlaku paliva v pracovním prostoru 414, a tím posuv šoupátka 40 proti předepnuté volnoběžné pružině 420, čímž se uskutečňuje samočinná regulace volného chodu nezatíženého motoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vstříkovací čerpadlo s rozdělovačem paliva pro víceválcové naftové motory, jehož píst je poháněn vícepalcovou vačkou a vytlačované palivo je k jednotlivým vstříkovačům rozdělováno válcovým rozdělovačem poháněným od vačkového hřídele přednostně s převodem 1 : 2 do pomala, kterýžto píst, zalapovaný ve válci, je opatře dvěma přibližně souběžně probíhajícími regulačními hranami, pracujícími proti přepouštěcímu kanálu ve válci, a za chodu natáčen posuvem regulační tyče, přičemž pro přívod paliva do válce je válec opatřen sacím ventilem a pro výtlačk paliva výtlačným ventilem, vyznačující se tím, že výtlačný ventil (119) je svým výstupem propojen jednak se vstupem (20) válcového rozdělovače (2) paliva, jednak se vstupem (41) škrtkového šoupátka (40), které je v záběru s akcelerační pákou (83) a že regulační tyč (109) je v záběru s hydraulickým pracovním členem, který je napojen jednak na pracovní prostor (414) tělesa (4) škrtkového šoupátka, v němž je suvně uloženo šoupátko (40), jednak na výtlačnou stranu (603) regulačního čerpadla (6), k němuž je paralelně zařazen redukční ventil (606), přičemž pohon rozdělovače (2) a regulačního čerpadla (6) je odvozen od vačkového hřídele (105).

2. Vstříkovací čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že výtlačný ventil (119) je svým výstupem napojen na pojistný ventil (5).

3. Vstříkovací čerpadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že na povrchu šoupátka (40), zalapovaného v tělese (4) škrtkového šoupátka, je po celém obvodu vytvořena drážka (401) a válcovitá drážka (405), která přechází přes kuželovitý povrch (409) do válcovité části (410), a kterážto drážka (401) je propojena s válcovitou drážkou (405) radiálními kanály (402, 404) a osovým kanálem (403) vytvořeným v šoupátku (40), přičemž do drážky (401) je vyústěn přes vstup (41) příčný kanál (121), zatímco proti kuželovitému povrchu (409) je v tělese (4) škrtkového šoupátka vytvořen odváděcí kanál (406), ústící do dutiny ve skříni (9) vstříkovacího čerpadla.

4. Vstříkovací čerpadlo podle bodů 1 a 3, vyznačené tím, že na šoupátko (40) doléhá pružina (411), opírající se druhým koncem o posuvnou vodící miskou (412), na níž doléhá jeden konec ovládací páky (8), otočné kolem čepu (81) a spojené táhlem (82) s akcelerační pákou (83), přičemž největší výklon ovládací páky (8) je omezen seřizovacím šroubem (85), a největší posuv šoupátka (40) směrem od pružiny (411) je omezen seřiditelným dorazem (415).

5. Vstříkovací čerpadlo podle bodu 2, vyznačené tím, že do výstupu výtlačného ventilu (119) ústí kanálek (122), jehož druhý konec vytváří sedlo (52), do něhož doléhá kuželovitý konec jehly (51) zalapované v tělese pojistného ventilu (5) a tlačené do sedla (52) pružinou (53), opírající se druhým koncem o posuvnou vodící miskou (54), doléhající na palec (55), upravený na hřídeli (56) uloženém ve skříni (9) vstříkovacího čerpadla, na jehož vyčnívající konec je pevně nasazena páka (57), pro ruční nebo elektromagnetické ovládání.

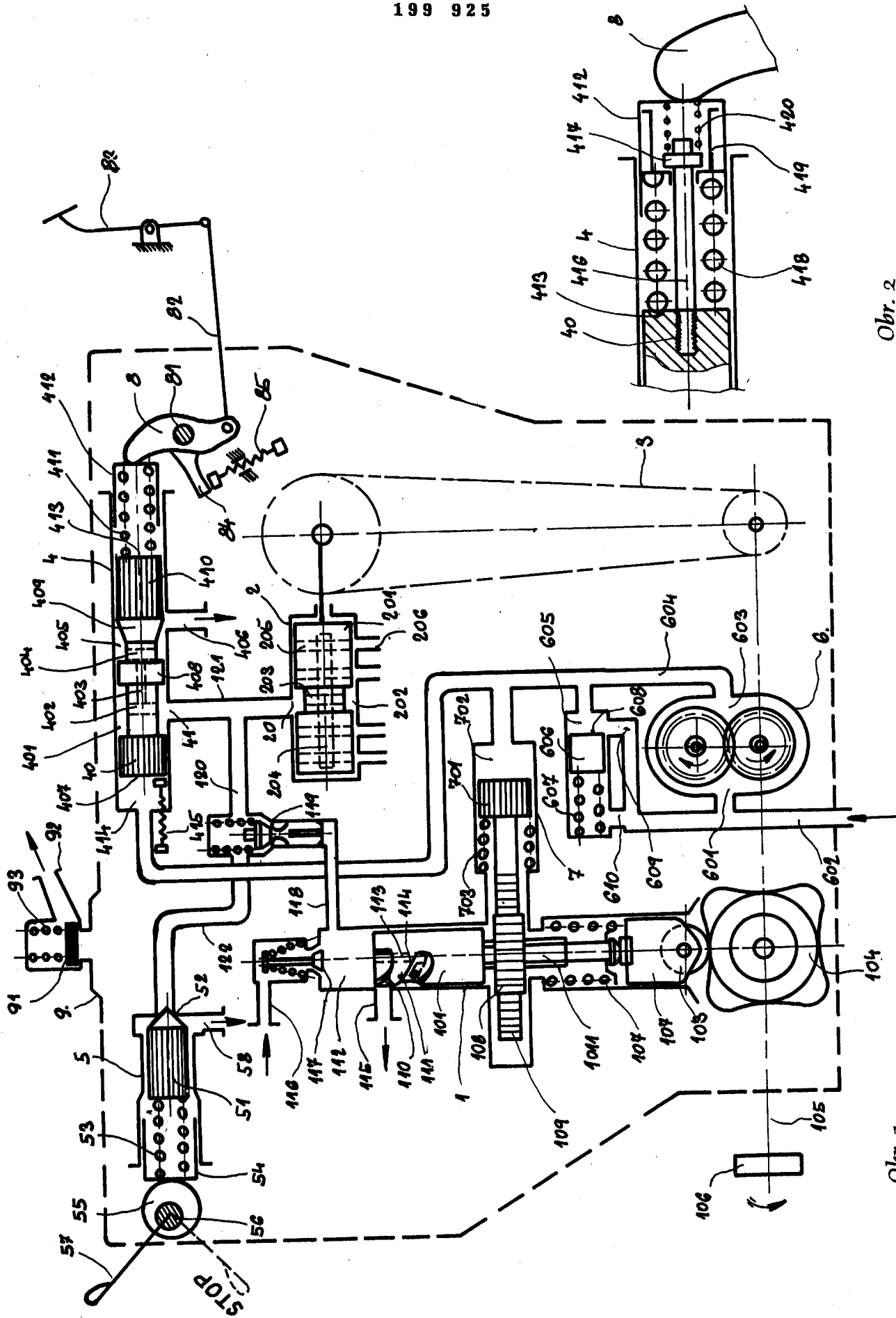
199 825

6. Vstřikovací čerpadlo podle bodu 3, vyznačené tím, že ošoupátko (40) se opírá o omezovací pružina (418), předepnutá mezi jeho čelem (413) a posuvnou miskou (419), navlečenou na svorník (416), zašroubovaný do čela (413) a opírající se o jeho hlavici (417), přičemž mezi druhým koncem hlavice (417) a dnem posuvné vodící misky (412) je vložena slabá předepnutá volnoběžná pružina (420).

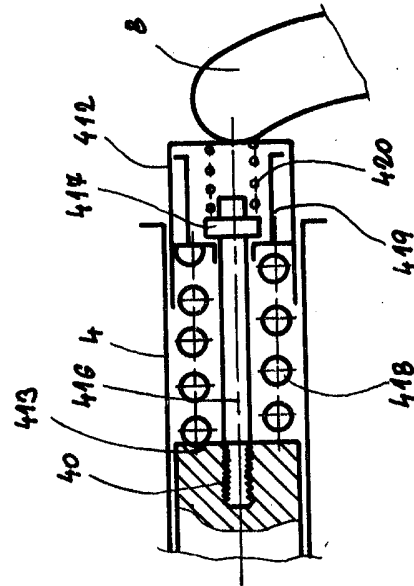
7. Vstřikovací čerpadlo podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že na nejvyšším místě dutiny ve skříni (9) vstřikovacího čerpadla je upraven samočinný ventil (91), zatížený slabou pružinkou (93), k přívodu paliva ve směru dutiny k hrdlu (92), k němuž je připojeno potrubí vedoucí do palivové nádrže.

8. Vstřikovací čerpadlo podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že dutina ve skříni (9) vstřikovacího čerpadla je propojena s přepouštěcím kanálem (115) a s průcho-
(58).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2