



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257319

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 02 M 51/06

(22) Přihlášeno 10 11 86

(21) PV 8093-86.X

(40) Zveřejněno 17 09 87

(45) Vydáno 15 02 89

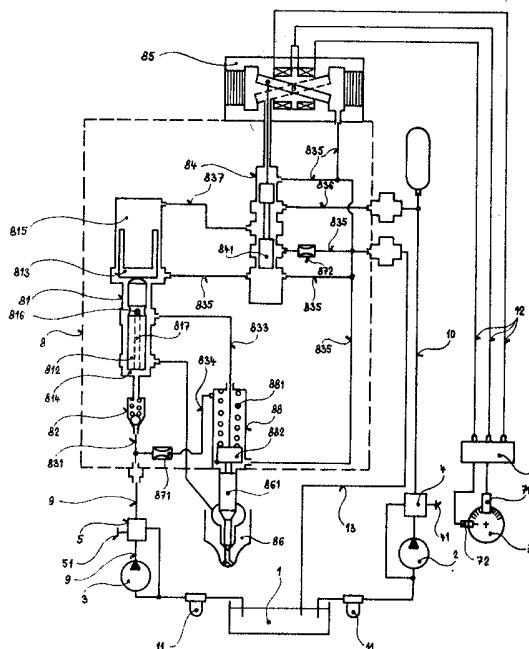
(75)

Autor vynálezu

BUCHAL JIŘÍ ing., BRNO

(54) Vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládáním vstřikování paliva do motorů

Řešení se týká vstřikovacího zařízení paliva zejména do vznětových motorů umožňujícího provádět změny tlaků a ostatních hodnot vstřikovačů. Podstatou řešení je, že vstřikovač paliva je jednak spojen přívodním potrubím plnění s přepouštěcím ventilem plnění a plnicím čerpadlem a jednak přívodním potrubím vstřikování s přepouštěcím ventilem vstřikování se středotlakým čerpadlem a dále odváděcím potrubím se zásobní nádrží.



Vynález se týká vstřikovacího zařízení paliva s elektrohydraulickým ovládáním vstřikování paliva do motorů, zejména naftových motorů, umožňujícím provádět změny hodnot vstřikovacích tlaků, změny počátku vstřiku, změny hodnot vstřikované dávky paliva a změny otevíracích tlaků trysky za chodu motoru.

Dosavadní známá vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládáním dodávky paliva sestávají ze středotlakého čerpadla, přepouštěcího ventilu, vstřikovačů, snímačů sledovaných veličin, čističe paliva, ovládacího zařízení, přičemž vstřikovače paliva jsou připojeny na středotlaké čerpadlo. Dávkování paliva je úměrné době přívodu paliva pod výtlačný píst, tlaku paliva ve středotlakém okruhu a průtokovým průřezům seřizovacích clon.

Změna otevíracích tlaků trysky za chodu motoru se provádí změnou tlaku pracovního paliva, přičemž konvenční vstřikovací zařízení změny otevíracích tlaků trysky za chodu motoru neumožňují.

Ovládání vstřikovacích tlaků se provádí přepouštěcím ventilem, kterým je nastaven tlak pracovního paliva, se změnou hodnot vstřikovacích tlaků dojde i ke změně hodnot otevíracích tlaků trysky i vstřikovaného množství paliva.

Nevýhoda těchto zařízení spočívá právě v tom, že současně ze změnou hodnot vstřikovacích tlaků se změní otevírací tlaky trysky i vstřikované množství paliva, což při studiu vlivu vstřikování na spalovací proces přináší potíže s vyhodnocením měření, protože nelze posoudit vliv dílčích parametrů.

Další nevýhodou je změna dodávky vázaná na změnu vstřikovacích tlaků, pokud je požadována konstantní velikost dodávky, je nutné ji při každé změně tlaku doseřizovat.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje vstřikovací zařízení podle vynálezu, které umožňuje provádět změny hodnot vstřikovacích tlaků, změny počátku dopravy paliva, změny vstřikované dávky a změny otevíracích tlaků trysky, které sestává ze zásobní nádrže, středotlakého čerpadla, plnicího čerpadla, přepouštěcího ventilu vstřikování, přepouštěcího ventilu plnění, elektronického ovládacího zařízení, synchronizačního zařízení, vstřikovače paliva, přívodního potrubí plnění, přívodního potrubí vstřikování, čističů paliva, vedení elektrických signálů, a odváděcího potrubí, kde jmenované prvky jsou spolu vzájemně spojeny, jehož podstatou je, že vstřikovač paliva je přívodním potrubím plnění spojen s přepouštěcím ventilem plnění, který je napojen na výtlačk plnicího čerpadla a dále je vstřikovač paliva připojen samostatnou větví přívodním potrubím vstřikování s přepouštěcím ventilem vstřikování a s výtlačkem středotlakého čerpadla, přičemž středotlaké čerpadlo i plnicí čerpadlo čerpají palivo ze zásobní nádrže, do které ústí přepadové potrubí připojené ke vstřikovači paliva.

Vstřikovač paliva sestává z hydraulického multiplikátoru tvořeného výtlačným pístem, zesilovacím pístem, pracovním prostorem, výtlačným prostorem, vstřikovací tryskou, rozdělovacím šoupátkem, ovládacím elektromagnetem, zavíracím prostorem s pružinou a zavíracím pístem, přepouštěcí clonou a seřizovací clonou, jehož podstatou je, že jednotlivé prvky jsou propojeny do vzájemné vazby, přičemž zpětný ventil je spojen plnicím kanálem s přívodním potrubím, plnění, výtlačný prostor je spojen se vstřikovací tryskou vysokotlakým kanálem, zavírací prostor je spojen zavíracím kanálem s výtlačným prostorem přes zavírací zápch vytvořený na výtlačném pístu, zavírací kanál je propojen s plnicím kanálem přepouštěcím kanálem, v němž je vložena přepouštěcí clona, pracovní prostor je propojen přívodním kanálem přes rozdělovací šoupátko s přívodním potrubím vstřikování, dále je přes rozdělovací šoupátko propojen pracovní prostor s odváděcím kanálem, v němž je vložena seřizovací clona a odváděcí kanál je spojen s odváděcím potrubím ústícím do zásobní nádrže.

Ovládací elektromagnet je vedením elektrických signálů spojen s elektronickým ovládacím zařízením, do něhož jsou přivedeny informace ze snímačů sledovaných veličin a informace ze synchronizačního zařízení. Vstřikovací zařízení podle vynálezu umožňuje spolehlivý provoz a splňuje požadavky pro ovládání motoru, stabilní dodávku paliva ve všech provozních režimech,

zachovává všechny výhody elektrohydraulicky ovládaných vstřikovacích zařízení, což znamená, že umožňuje provádět změny počátku vstřiku, změny vstřikované dávky, změny vstřikovacích tlaků a doby vstřiku a změny otevíracích tlaků trysky za chodu motoru, přičemž na rozdíl od dosavadních způsobů řešení umožňuje provádět změny jednotlivých parametrů vzájemně na sobě nezávisle, což umožní jednoznačné hodnocení vlivů jednotlivých parametrů na spalovací proces.

Další výhodou proti známým provedením je to, že se změnou vstřikovacích tlaků nedochází ke změně nastavených hodnot vstřikovaných dávek paliva.

Při použití na zkušebních zařízeních, zejména na zkušebních jednoválcových motorech, umožní provést různé alternativní zapojení a tím získat další poznatky o vlivu změn jednotlivých parametrů na spalovací proces motoru.

Na přiloženém obrázku je uvedeno schéma konkrétního provedení podle vynálezu.

Vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládním vstřikování paliva sestává ze zásobní nádrže, středotlakého čerpadla, plnicího čerpadla, přepouštěcího ventilu vstřikování, přepouštěcího ventilu plnění, elektronického ovládacího zařízení, synchronizačního zařízení, vstřikovače paliva, přívodního potrubí plnění, přívodního potrubí vstřikování, čističů paliva, vedení elektrických signálů a odváděcího potrubí vyznačující se tím, že plnicí kanál 831 vstřikovače 8 paliva je spojen s plnicím čerpadlem 3 přívodním potrubím 9, kde mezi plnicí čerpadlo 3 a vstřikovač paliva 8 je vložen přepouštěcí ventil 5 plnění, který je opatřen přestavným mechanismem 51 plnění a dále je vstřikovač 8 paliva spojen přívodním potrubím 10 vstřikování se středotlakým čerpadlem 2, kde mezi středotlaké čerpadlo 2 a vstřikovač 8 paliva je vložen přepouštěcí ventil 4 vstřikování opatřený přestavným mechanismem 41 vstřikování.

Vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládním vstřikování paliva podle vynálezu se dále vyznačuje tím, že vstřikovač 8:paliva sestává z hydraulického multiplikátoru 81 vytvořeného z výtlačného pístu 812, zesilovacího pístu 813, výtlačného prostoru 814 spojeného se zpětným ventilem 82 a plnicím kanálem 831 a pracovního prostoru 815 spojeného se spojovacím kanálem 837 s rozdělovacím šoupátkem 84, které je spojeno s přívodním kanálem 836 a odváděcím kanálem 835.

Výtlačný prostor 814 hydraulického multiplikátoru 81 je spojen vysokotlakým kanálem 832 se vstřikovací tryskou 86 a dále přes otvor 817 a zavírací zápch 816 se zavíracím kanálem 833 a zavíracím prostorem 88, přičemž zavírací kanál 833 je prostřednictvím přepouštěcího kanálu 834 spojen s plnicím kanálem 831 a do přepouštěcího kanálu 834 je vložena přepouštěcí clona 871.

Vstřikovač 8 paliva obsahuje dále ovládací elektromagnet 85 spojený s pístem šoupátka 841, pružinu 881, která se opírá o zavírací píst 882 a dále obsahuje seřizovací clonu 872 vloženou do odváděcího kanálu 835.

Funkce vstřikovacího zařízení s hydraulickým ovládním vstřikování paliva podle vynálezu je následující. Ze zásobní nádrže 1 je palivo čerpáno dvěma čerpadly a to středotlakým čerpadlem 2 je čerpáno pracovní palivo určené pro ovládní hydraulického multiplikátoru 81 a plnicím čerpadlem 3 je čerpáno palivo určené pro vstřik do motoru a pro nastavování otevíracího tlaku trysky. Synchronizačním zařízením 7 jsou snímány otáčky motoru pomocí snímače 71 a poloha klikového hřídele pomocí snímače horní úvrati pístu 72. Signály ze synchronizačního zařízení 7 jsou vedeny do elektronického ovládacího zařízení 6, ve kterém jsou obsluhou nastaveny požadované hodnoty velikosti dodávky a požadovaného počátku.

V elektronickém ovládacím zařízení 6 je provedeno vyhodnocení snímaných a nastavených požadovaných hodnot parametrů vstřikování a výsledek je zpracován ve výstupní signály, které

jsou přivedeny vedením elektrických signálů 12 k ovládacímu elektromagnetu 85, který ovládá píst šoupátka 841 a řídí dobu plnění výtlačného prostoru 814 a tím i velikost vstřikovaného množství paliva do motoru a dále řídí počátek vstřiku paliva. Velikost vstřikovacích tlaků a doba vstřiku je nastavována pomocí přepouštěcího ventilu 4 vstřikování přestavným mechanismem 41 vstřikování a velikost otevíracích tlaků trysky je nastavována pomocí přepouštěcího ventilu 51 plnění přestavným mechanismem 51 plnění.

Princip a funkce vlastního vstřikovače 8 paliva je následující. Palivo přiváděné přívodním potrubím 10 vstřikování je ve vstřikovači 8 paliva vedeno přívodním kanálem 836 k rozdělovacímu šoupátku 84, ve kterém píst šoupátka 841, postupně propojuje přívodní kanál 836 se spojovacím kanálem 837 a nebo spojovací kanál 837 s odváděcím kanálem 835, a to tak, že je-li spojovací kanál 837 propojen s přívodním kanálem 836, je odváděcí kanál 835 uzavřen a naopak při propojení odváděcího kanálu 835 se spojovacím kanálem 837, je přívodní kanál 836 uzavřen. Spojovací kanál 837 takto postupně propojuje pracovní prostor 815 hydraulického multiplikátoru 81 s přívodním potrubím 10 vstřikování nebo s odváděcím potrubím 13.

Palivo určené k výstřiku do spalovacího prostoru motoru je do vstřikovače 8 paliva přiváděno přívodním potrubím 9 plnění, odtud do plnicího kanálu 831 přes zpětný ventil 82 do výtlačného prostoru 814 a část paliva z plnicího kanálu 831 je přes přepouštěcí clonu 871 vedena přepouštěcím kanálem 834 do zavíracího prostoru 88.

Vlastní činnost vstřikovače 8 paliva a vstřikovacího zařízení podle vynálezu lze rozdělit na tři pracovní fáze a to na plnění výtlačného prostoru 814, na vlastní výstřik paliva z výtlačného prostoru 814 do motoru a na dobu klidu po skončení výstřiku.

Pokud je pracovní prostor 815 propojen s přívodním potrubím 10 vstřikování je zesilovací píst 813 v dolní poloze a pracovní prostor 815 je zaplněn palivem o tlaku nastaveném přestavným mechanismem 41 vstřikování a všechny prvky vstřikovače 8 paliva jsou v klidu - fáze doby klidu po ukončení výstřiku. V okamžiku kdy do ovládacího elektromagnetu 85 je přiveden elektrický signál z elektronického ovládacího zařízení 6, provede ovládací elektromagnet 85 přestavení pístu šoupátka 841, čímž pracovní prostor 815 je spojen s odváděcím potrubím 13, začíná pracovní fáze plnění výtlačného prostoru 814.

Po propojení pracovního prostoru 815 s odváděcím potrubím 13 klesne tlak paliv v pracovním prostoru 815 na hodnoty odpovídající tlaku paliva v odváděcím potrubí 13, čímž se změní smysl sil vyvozených od tlaku paliva na výtlačném pístu 812 a zesilovacím pístu 813. V důsledku toho tlak paliva v plnicím kanálu 831, otevře zpětný ventil 82, přes který začne palivo přitékat do výtlačného prostoru 814, začne zvedat výtlačný píst 812 i zesilovací píst 813, který zase před sebou vytlačí palivo z pracovního prostoru 815 do odváděcího potrubí 13 a odtud do zásobní nádrže 1.

Množství nadávkovaného paliva do výtlačného prostoru 814 je dáno dobou propojení pracovního prostoru 815 s odváděcím potrubím 13 a tlakem paliva nastaveným přestavným mechanismem 51 plnění.

Přivedením nového elektrického signálu do ovládacího elektromagnetu 85 provede tento přestavení pístu šoupátka 841, který opět uzavře spojení pracovního prostoru 815 s odváděcím potrubím 13 a provede spojení pracovního prostoru 815 s přívodním potrubím 10 vstřikování. Začíná pracovní cyklus výstřik paliva. Tím, že v pracovním prostoru 815 se zvyšuje tlak paliva tak, že se vyrovnají síly na zesilovacím pístu 813 a výtlačném pístu 812 se jejich pohyb zastaví, tlak paliva v pracovním prostoru 815 nadále narůstá, což způsobí nárůst tlaku i ve výtlačném prostoru 814 v důsledku toho se zpětný ventil 82 uzavře.

V okamžiku uzavření zpětného ventilu 82 a dalšího nárůstu tlaku paliva v pracovním prostoru 815 i výtlačném prostoru 814 narůstá tlak paliva i ve vysokotlakém kanále 832 a vstřikovací trysce 86, kde při dosažení hodnot otevíracího tlaku dojde ke zvednutí jehly

trysky 861 a nastane tím otevření cesty paliva z výtlačného prostoru 814 do motoru. Protože středotlaké čerpadlo 2 stále vytlačí palivo do přívodního potrubí 10, začíná odtud proudit palivo do pracovního prostoru 815, kde před sebou tlačí zesilovací píst 813 a vytlačný píst 812, přitom výtlačný píst 812 opět vytlačí palivo z výtlačného prostoru 814 do vysokotlakého kanálu 832 a přes vstřikovací trysku 86 do spalovacího prostoru motoru. V okamžiku kdy při pohybu výtlačného pístu 812 odkryje zavírací zápch 816 zavírací kanál 833, začne část paliva o vysokém tlaku proudit z výtlačného prostoru 814 otvorem 817 do zavíracího kanálu 833 a odtud do zavíracího prostoru 88, kde začne působit na zavírací píst 882, který stlačí jehlu trysky 861 do sedla a tím je ukončen výstřik.

Po zbytek pohybu výtlačného pístu 812 je ještě malá část paliva z výtlačného prostoru 814 vytlačena přes zavírací kanál 833, zavírací prostor 88, přepouštěcí kanál 834 a přepouštěcí clonu 871 do přívodního potrubí 9: Tlak paliva v pracovním prostoru 814 i zavíracím prostoru 88 klesne na hodnoty tlaku paliva v přívodním potrubí 9. Tímto okamžikem je jeden pracovní cyklus vstřikovacího zařízení ukončen a celé zařízení je připraveno k jeho opakování.

Velikost vstřikovacích tlaků je úměrná tlaku pracovního paliva nastaveném přestavným mechanismem 41 vstřikování a diferenciálním poměru ploch zesilovacího pístu 813 a výtlačného pístu 812. Velikost otvíracího tlaku trysky je dána základním seřízením, tj. předpětím pružiny 881, dále tlakem paliva v přívodním potrubí 9: plnění, který je seřízen pomocí přestavného mechanismu 51 plnění. Tlaky paliva v přívodním potrubí 9 plnění i přívodním potrubí 10 vstřikování jsou nastavitelné za provozu zařízení.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Ž U

1. Vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládáním vstřikování paliva do motorů s elektrohydraulickým ovládáním vstřikované dávky paliva, počátku vstřiku, vstřikovacího tlaku a otvíracího tlaku trysky sestávající ze zásobní nádrže, středotlakého čerpadla, plnicího čerpadla, přepouštěcího ventilu vstřikování, přepouštěcího ventilu plnění, elektronického ovládacího zařízení, synchronizačního zařízení, vstřikovače paliva, přívodního potrubí plnění, přívodního potrubí vstřikování, čističů paliva, vedení elektrických signálů a odváděcího potrubí vyznačující se tím, že vstřikovač (8) paliva je jednak spojen přívodním potrubím (9) plnění s přepouštěcím ventilem (5) plnění a plnicím čerpadlem (3) a jednak přívodním potrubím (10) vstřikování s přepouštěcím ventilem (4) vstřikování se středotlakým čerpadlem (2) a dále odváděcím potrubím (13) se zásobní nádrží (1).

2. Vstřikovací zařízení s elektrohydraulickým ovládáním vstřikování paliva dle bodu 1, vyznačující se tím, že vstřikovač (8) paliva má plnicí kanál (831) připojen přes zpětný ventil (82) s výtlačným prostorem (814) a dále je plnicí kanál (831) propojen přes přepouštěcí clonu (871) přepouštěcím kanálem (834) se zavíracím prostorem (88), přičemž zavírací prostor (88) je propojen zavíracím kanálem (833) přes zavírací zápch (816) otvor (817) s výtlačným prostorem (814) a plnicí kanál (831) je spojen s přívodním potrubím (9) plnění.

1 výkres

257319

