

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 485

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
F 04 B 17/04

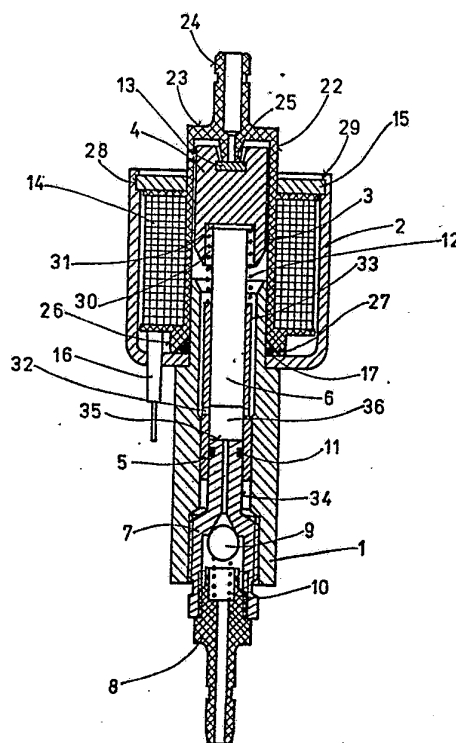
(21) PV 6925-88.U
(22) Přihlášeno 20 10 88

(40) Zveřejněno 12 07 90
(45) Vydáno 10 02 92

(75) Autor vynálezu KUČERA STANISLAV,
ŠPALEK JOSEF ing., JABLONEC NAD NISOU,
LEIMER JAROSLAV ing., ŽELEZNÝ BROD

(54) Elektromagnetické pístové čerpadlo

(57) Podstata řešení spočívá v tom, že kostra (3), na jejíž části je uloženo vinutí cívky (14), přechází na straně vstupu paliva ve válcovou část (22) uzavřenou dnem (23), na němž je z vnější strany vytvořeno připojovací hrdlo (24) a z vnitřní strany sedlo (25) uzavíracího ventilu, přičemž na vnější povrch válcové části (22) je nasunuto čelo (15) tvořící polový nástavec a vnitřní povrch válcové části (22) tvoří vedení pro kotvu (4).



Obr. 1

Vynález se týká elektromagnetického pístového čerpadla, zejména vhodného pro dodávku paliva u nezávislých topných agregátů motorových vozidel, přičemž jeho uplatnění je možné pro účely dodávky různých kapalin v různých oborech.

U nezávislých topných agregátů používaných na motorových vozidlech, kde se jako topné médium užívá nafta nebo benzin, je velmi důležitá regulovatelná rovnoměrná a spolehlivá dodávka paliva. Pro tyto účely jsou používány různé druhy čerpadel, například zubové, membránové spod. Nejvíce jsou rozšířena čerpadla pístová, u nichž je činný píst ovládán kotvou elektromagnetického obvodu, přičemž velikost dodávky paliva je dána velikostí zdvihu pístu a četností jeho zdvihů. Činnost tohoto čerpadla je umožněna připojením konektorů jeho cívky do elektrického obvodu mechanicky ovládaného přerušovače nebo elektronického zdroje impulsů.

Jsou známa různá provedení pístových čerpadel, lišící se vnitřním uspořádáním. Nejvíce je rozšířeno elektromagnetické pístové čerpadlo, u něhož je cívka elektromagnetu uložena v plášti hrnčíkového tvaru tvořícího zároveň ferromagnetickou část elektromagnetického obvodu, který je na straně přívodu paliva uzavřen podložkou, tvořící pólový nástavec a víkem s přípojevacím hrdlem a sedlem uzavíracího ventilu. Na straně výtlačku paliva je kryt pevně spojen s tělesem, do něhož je našroubován výtlačný ventil a výtlačné hrdlo, dále je do něho zalisováno pouzdro. Vlastní činnou část čerpadla tvoří kotva, s níž je z jedné strany pevně spojen píst a na jejíž druhé straně je umístěno těsnění uzavíracího ventilu. Vratný pohyb kotvy a tím i pístu do klidové polohy zajišťuje vratná pružina. Kotva je uložena v osové dutině kostry cívky a průchod paliva při sání je kolem ní umožněn tím, že vnější průměr kotvy je menší než průměr osové dutiny kostry cívky. Těsnost vlastní činné části čerpadla je zajištěna tím, že na tělese i na podložce tvořící pólový nástavec je vytvořen tvarovaný nátrubek a oba tyto nátrubky jsou pevně nalisovány v osové dutině kostry cívky a dále těsnicí podložkou vloženou mezi podložkou tvořící pólový nástavec a víko s přípojevacím hrdlem. Uspořádání takového elektromagnetického pístového čerpadla je například u patentového spisu NSR č. 2 315 842 a 2 357 656.

Nevýhodou uvedeného elektromagnetického pístového čerpadla je jeho konstrukční složitost charakterizovaná vysokým počtem jednotlivých detailů a požadavkem na jejich technologickou náročnost. Značnou nevýhodou je též to, že těsnění proti úniku paliva je provedeno na třech místech, čímž se zvyšuje možnost výskytu netěsností, dále těsnění vytváří prakticky nerozebíratelný spoj, což je nevýhodné z hlediska případných oprav. Další nevýhodou této konstrukce čerpadla je to, že neumožňuje optimální uspořádání elektromagnetického obvodu zejména s ohledem na velké vzduchové mezery, čehož důsledek je nižší magnetická účinnost obvodu vedoucí opět k potřebě větší cívky elektromagnetu a tím i materiálu vinutí. Z uvedených nevýhod vyplývá i další, to je větší hmotnost elektromagnetického pístového čerpadla.

Je také známé elektromagnetické pístové čerpadlo s pístem o konstantním zdvihu podle autorského osvědčení č. 189 507. U tohoto čerpadla těleso s elektromagnetem a kotvou, která je spojena s pístem, má válec, v němž píst je uložen otočně a připevněn k tělesu čerpadla, vůči kterému je píst pojištěn proti natočení a na čele pístu, tvořícím ve válci uzavřený ventil, je provedena šikmá plocha, jejíž okraj tvoří uzavírací hrany pístu a dále uzavírací hrana válce je tvořena okrajem otvoru provedeného ve stěně válce, který tak spojuje výtlačný prostor s přívodním kanálem a uzavíracím ventilem.

Uvedené provedení elektromagnetického čerpadla je značně konstrukčně a technologicky náročné, zvláště oproti provedení čerpadla podle patentních spisů NSR č. 2 315 842 a 2 357 656. Jde v podstatě o konstrukční řešení neodpovídající požadavkům sériové výroby pro vysokou náročnost na spotřebu materiálu a počet funkčních detailů.

Popsané nedostatky odstraňuje elektromagnetické pístové čerpadlo podle vynálezu, jehož podstatou je, že kostra cívky přechází na straně vstupu paliva ve válcovou část uzavřenou dnem, na němž je z vnější strany vytvořeno připojovací hrdlo a z vnitřní strany sedlo uzavíracího ventilu, přičemž vnitřní průměr válcové části tvoří zároveň vedení pro kotvu a na vnějším průměru je nasunuto čelo tvořící pólový nástavec. Na straně výstupu paliva je na kostře cívky vytvořeno vybrání pro uložení těsnicího kroužku.

Kotva je tvořena tělesem vícehranného průřezu, jehož hrany tvoří válcovou část, přičemž válcová část je s minimální vůlí vedena vnitřním průměrem kostry a rozdíl plochy průřezu vnitřního průměru kostry a vícehranu kotvy tvoří průtočné kanálky umožňující průtok paliva.

Spojení kotvy a pístu čerpadla je provedeno jako výkyvné a to tak, že je v kotvě vytvořeno válcové zahlobení, v němž je volně uložen píst opatřený opěrnou ploškou, o kterou se opírá vratná pružina.

Výhodou shora popsaného elektromagnetického pístového čerpadla podle vynálezu je, že vytvořením integrovaného celku kostry je možné k utěsnění proti úniku paliva u celého čerpadla použít pouze jednoho těsnicího kroužku a dále je možné vypustit víko s připojovacím hrdlem a zmenšit průměr osové dutiny kostry cívky a tím i celkový průměr kostry, vinutí i pláště. Výhodou je i snížení provozní hlučnosti čerpadla plynoucí z toho, že celek kostry je vyroben z plastické hmoty. Taktéž provedení kotvy o vícehranném průřezu řeší zvýšenou účinnost elektromagnetického obvodu včetně vytvoření kanálků umožňujících průchod paliva čerpadlem. Dalším výhodným řešením je výkyvné provedení spojení kotvy a pístu čerpadla, které při zachování funkční spolehlivosti má podstatně nižší nároky na výrobní přesnost.

Celkově toto uspořádání čerpadla umožňuje jednak snížení jeho hmotnosti a dále zvýšení provozní spolehlivosti, zlepšení účinnosti elektromagnetického obvodu a tím i snížení spotřeby měděného drátu vynutí cívky. Provedení čerpadla umožňuje snížení technologické náročnosti při výrobě a celkové výrobní nákladovosti. Při provozu se toto čerpadlo vyznačuje nižší hlučností.

Provedení elektromagnetického pístového čerpadla podle vynálezu je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je čerpadlo v osovém řezu a klidové poloze a na obr. 2 kolmý řez kotvy s částí kostry cívky a vinutí.

Elektromagnetické pístové čerpadlo se skládá podle obr. 1 z tělesa 1 pevně spojeného s pláštěm 2, dále z kostry 3, kotvy 4 a čela 15. Část kostry 3 je opatřena vinutím cívky 14. Tyto součásti tvoří v podstatě elektromagnetický obvod čerpadla. Kostra 3 má na straně vstupu paliva vytvořenou válcovou část 22 uzavřenou dnem 23, na němž je z vnější strany vytvořeno připojovací hrdlo 24 a z vnitřní strany sedlo 25 uzavíracího ventilu. Na straně výstupu paliva je kostra 3 opatřena osazením 26, v němž je vytvořeno sražení 27 pro uložení těsnicího kroužku 17 a dále konektory 16 pro připojení vinutí cívky 14 ke zdroji impulsů. Čelo 15 tvořící pólový nástavec je nasazeno na vnější průměr válcové části 22 kostry 3 a vloženo do vybrání 28 pláště 2 a rozválcováním vybrání 28 vzniklý lem 29 vytváří pevné spojení elektromagnetického obvodu. Kotva 4 o vícehranném průřezu má z jedné strany vytvořeno válcové zahlobení 30 a z druhé strany drážku pro uložení těsnění 13 uzavíracího ventilu. Ve válcovém zahlobení 30 kotvy 4 je uložena část pístu 6, který má na jednom konci vytvořen opěrný kroužek 31, o který se opírá vratná pružina 12, jejíž předpětí vytváří v klidové poloze čerpadla stálý styk mezi kotvou 4 a pístem 6. Druhým svým koncem píst 6 zasahuje do vrtání pouzdra 5, které je pevně nalisováno v tělese 1. V pouzdře 5 jsou vytvořeny nasávací otvory 32 a až k tomuto otvoru je pouzdro 5 na vnějším průměru osazeno, čímž je vytvořeno mezikruží 33 umožňující

průchod paliva z prostoru kotvy 4 k nasávacím otvorům 32.

Těleso 1 je alespoň na části svého povrchu vícehranného průřezu a je na svém jednom konci osazeno, přičemž toto osazení slouží jednak k pevnému spojení s pláštěm 2, dále je na něm svým vnitřním průměrem nasunuta kostra 3. Na druhém konci má těleso 1 v části své vnitřní dutiny vytvořen závit, do něhož je zašroubován doraz 7. Doraz 7 v části vnějšího povrchu tvoří pístek 34, na němž je vytvořena drážka, v níž je uložen těsnicí kroužek 11. Pístek 34 i s těsnicím kroužkem 11 zasahuje do vrtání pouzdra 5, přičemž čelní plocha 35 píستku 34 slouží jako dorazová plocha píستu 6. Do vnitřní závitové části dorazu 7 je našroubováno šroubení 8, čímž je v součinnosti s kuličkou 9 a pružinou 10 vytvořen zpětný výtlačný ventil. Zašroubováním dorazu 7 do tělesa 1 lze měnit velikost zdvihu píستu 6 a tím i regulovat velikost dodávky paliva čerpadlem.

Utěsnění pracovní části čerpadla proti úniku paliva je provedeno těsnicím kroužkem 17 sevřeným mezi sražení 27 provedeném v osazení 26 kostry 3 a osazený průměr tělesa 1.

Na obr. 2 je znázorněn kolmý řez kotvou 4, z něhož je zřejmý upravený vícehranný profil kotvy 4 a průtočné kanálky 18 vytvořené mezi ploškami 19 vícehrannu a vnitřním průměrem 38 kostry 3.

Elektromagnetické píستové čerpadlo je uváděno do funkce připojením konektorů 16 do elektrického obvodu zdroje impulsů. Při zavedení elektrického proudu do vinutí cívky 14 je vytvořeno elektromagnetické pole, jehož silové účinky přemůžou sílu vratné pružiny 12 a přesunou kotvu 4 spolu s pístem 6 do výtlačné polohy, jejíž hranici tvoří čelní ploška 35 píستku 34. Palivo vstupuje do čerpadla připojovacím hrdlem 24 a proudí přes otevřený uzavírací ventil tvořená sedlem 25 a těsněním 13, dále průtočnými kanálky 18 kolem kotvy 4, mezikružím 33 a nasávacími otvory 32 do výtlačného prostoru 36 vymezeného vnitřním průměrem pouzdra 5, čelem píستu 6 a čelní ploškou 35 píستku 34. Když překryje čelo píستu 6 nasávací otvory 32, je palivo při dalším zdvihu píستu 6 až na doraz s čelní ploškou 35 vytlačováno otvorem v píستku 34 přes zpětný ventil do šroubení 8 výtlaaku a dále do palivového obvodu spotřebiče. Pokud se přeruší dodávka elektrického proudu do vinutí cívky 14 a tím i pomínou silové účinky elektromagnetického obvodu, vrátí se působením síly vyvozené vratnou pružinou 12 kotva 4 spolu s pístem 6 do klidové polohy, při níž jsou zpětný výtlačný ventil i uzavírací ventil uzavřeny a výtlačný prostor 36 je naplněn palivem. Velikost výtlačného prostoru a tím i množství dodávaného paliva je možné měnit hloubkou zašroubování dorazu 7 do šroubení tělesa 1.

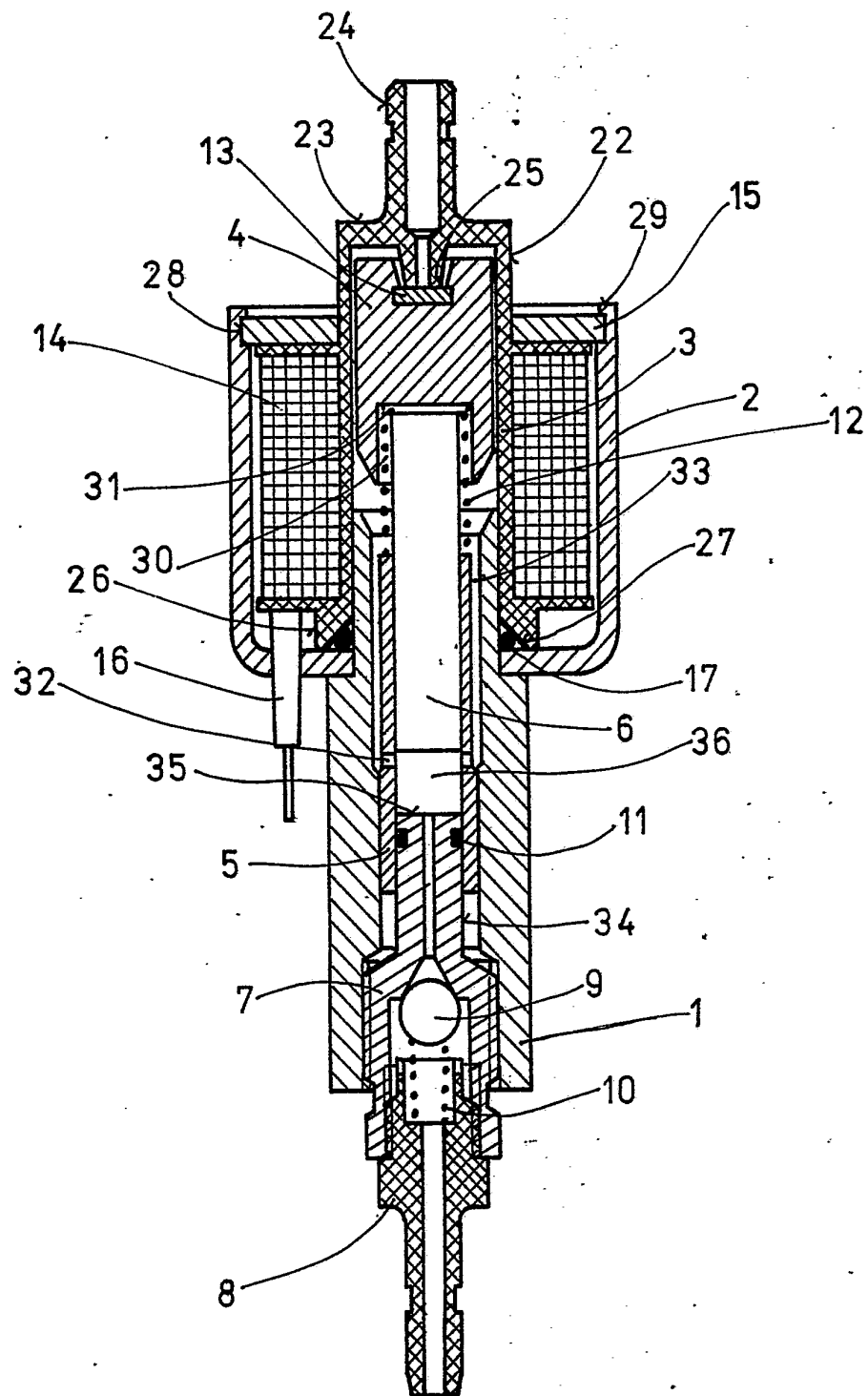
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Elektromagnetické píستové čerpadlo, vhodné zejména pro dodávku paliva pro topné agregáty, případně i pro další účely dopravy různých kapalin, složené z elektromagnetického obvodu s kotvou ovládající píست čerpadla, tělesa, zpětného výtlačného ventilu, uzavíracího ventilu a připojovacích hrdel, vyznačující se tím, že kostra (3), na jejíž části je uloženo vinutí cívky (14), přechází na straně vstupu paliva ve válcovou část (22) uzavřenou dnem (23), na němž je z vnější strany vytvořeno připojovací hrdlo (24), přičemž na vnější průměr válcové části (22) je nasunuto čelo (15) tvořící pólový nástavec a vnitřní průměr válcové části (22) tvoří vedení kotvy (4).
2. Elektromagnetické píستové čerpadlo podle bodu 1, vyznačující se tím, že na vnitřní straně dna (23) z plastické hmoty je vytvořeno sedlo (25), které tvoří

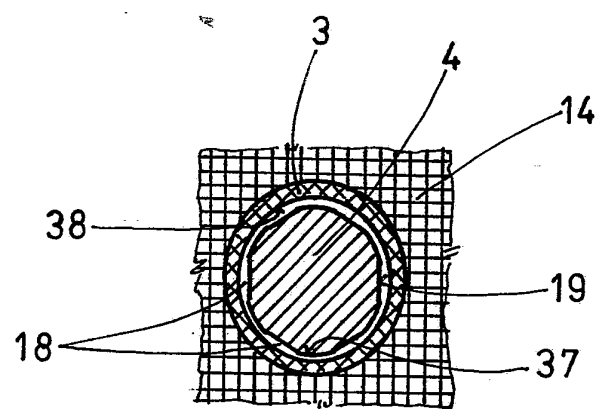
spolu s těsněním (13) kotvy (4) uzavírací ventil.

3. Elektromagnetické pístové čerpadlo podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že kostra (3) má na straně výstupu paliva vytvořeno osazení (26), v němž je provedeno sražení (27), které umožňuje uložení těsnicího kroužku (17).
4. Elektromagnetické pístové čerpadlo podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že kotva (4) je tvořena tělesem vícehranného průřezu, jehož hrany tvoří válcovou část (37), která je s minimální vůlí vedena ve vnitřním průměru (38) kostry (3), přičemž plocha mezi vnitřním průměrem (38) a ploškami (19) na kotvě (4) tvoří průtočné kanálky (18).
5. Elektromagnetické pístové čerpadlo podle bodů 1, 2 a 4, vyznačující se tím, že v kotvě (4) je provedeno válcové zahloubení (3), do něhož volně zapadá píst (6) a vratná pružina (12), přičemž píst (6) má na konci zapadajícím do kotvy (4) vytvořenou opěrnou plošku (31), o níž se vratná pružina (12) opírá.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2