

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

295 572

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. ?

F 02 M 47/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-2115**
(22) Přihlášeno: **12.10.2000**
(30) Právo přednosti: **15.10.1999 DE 1999/19949848**
(40) Zveřejněno: **12.06.2002**
(Věstník č. 06/2002)
(47) Uděleno: **29.06.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **17.08.2005**
(Věstník č. 8/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/DE2000/003594**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/029396**

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE

(72) Původce:

Boecking Friedrich, Stuttgart, DE

(74) Zástupce:

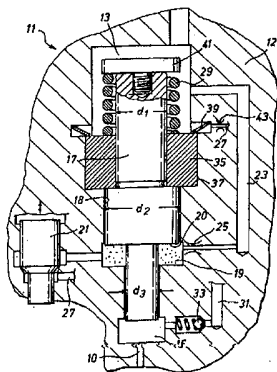
JUDr. Jan Matějka, Národní 32, Praha, 11000

(54) Název vynálezu:

**Tlakový převodník pro vstřikovací systém
paliva pro spalovací motory**

(57) Anotace:

V tlakovém převodníku (11) je mezi vstřiky paliva prováděno vyrovnání hydraulických sil, působících na jeho diferenciální píst (17).



CZ 295572 B6

Tlakový převodník pro vstřikovací systém paliva pro spalovací motory

Oblast techniky

5

Vynález se týká tlakového převodníku pro vstřikovací systém paliva pro spalovací motory, s vstřikovací tryskou a s vstřikovacím čerpadlem, které má vysokotlakou část, přičemž vysokotlaká část vstřikovacího čerpadla je v činném spojení s vstřikovací tryskou přes ovládací vedení, spojené s nízkotlakou stranou tlakového převodníku, a s vysokotlakou trasou, spojenou s vysokotlakou stranou tlakového převodníku.

10

Dosavadní stav techniky

15

Zpřísnění norem pro odpadní plyny vyžaduje stále vyšší vstřikovací tlaky pro zlepšení tvorby směsi a spalování. Z toho vyplývá vyšší mechanické a tepelné zatížení vstřikovacího systému paliva. Kromě toho nadměrně vzrůstá potřeba hnacího výkonu, protože s vyšším tlakem vzrůstají v tomto vstřikovacím systému také ztráty.

20

Úkolem vynálezu je připravit vstřikovací systém paliva, u kterého jsou hydraulické síly, působící na tlakový převodník, redukovány a u něhož je možné tlakový převodník jednoduše regulovat. Kromě toho má být umožněno použití vyšších tlaků a současně má být sníženo namáhání a potřeba hnacího výkonu vstřikovacího čerpadla.

25

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje tlakový převodník pro vstřikovací systém paliva pro spalovací motory, s vstřikovací tryskou a s vstřikovacím čerpadlem, které má vysokotlakou část, přičemž vysokotlaká část vstřikovacího čerpadla je v činném spojení s vstřikovací tryskou přes ovládací vedení, spojené s nízkotlakou stranou tlakového převodníku a s vysokotlakou trasou, spojenou s vysokotlakou stranou tlakového převodníku, podle vynálezu, jehož podstatou je, že jsou upraveny prostředky pro vyrovnávání hydraulické síly, působící mezi vstříky na nízkotlakou stranu tlakového převodníku.

35

Výhoda tohoto tlakového převodníku spočívá v tom, že mezi vstříky jsou redukovány tlakové síly, působící na diferenciální píst, takže tento diferenciální píst může být po dokončení vstříku vrácen zpět do své výchozí polohy na straně čerpadla pomocí menší síly a tlakový převodník může být jednoduše regulován. Kromě toho se zmenšují také únikové ztráty a ztráty škrcením vstřikovacího systému paliva, což vede k redukci potřeby hnacího výkonu a ke zlepšení hydraulické účinnosti tohoto systému. Vyšší vstřikovací tlaky umožňují navíc menší průměr vstřikovacího otvoru vstřikovací trysky, což zlepšuje tvorbu směsi ve všech okamžicích provozu.

40

U provedení tlakového převodníku podle vynálezu je upraveno to, že má diferenciální píst, posuvný ve vrtaném otvoru, jehož čelní plochy ohraničují tlakový prostor, že první větší čelní plocha diferenciálního pístu ohraničuje první tlakový prostor, spojený s ovládacím vedením, že druhá, protilehlá menší čelní plocha diferenciálního pístu ohraničuje druhý tlakový prostor, spojený s vysokotlakou trasou, že prstencová plocha, protilehlá první čelní ploše, ohraničuje řídicí prostor, a že mezi vstříky je tlak v prvním tlakovém prostoru a v řídicím prostoru stejný. Toto provedení je výhodné v tom, že přes jednoduchou konstrukci má všechny přednosti podle vynálezu.

50

V dalším provedení vynálezu je upraveno, že první čelní plocha a prstencová plocha jsou v podstatě stejně velké, takže hydraulické síly působící na diferencovaný píst jsou mezi vstříky úplně vyrovnány.

55

Další forma provedení upravuje, že řídicí prostor je přes přítokovou škrtkovou klapku v hydraulickém spojení s prvním tlakovým prostorem, takže při vstřikování je zabráněno tlakovému vyrovnání mezi prvním tlakovým prostorem a řídicím prostorem.

5

U jedné formy provedení vynálezu je řídicí prostor možné přes řídicí ventil, zejména řídicí ventil 2/2, tlakově odlehčit, takže začátek dávkování tlakového převodníku je možné regulovat otevřením řídicího ventilu.

10

Další varianta upravuje, že v prvním tlakovém prostoru je uchycena vratná pružina, která se opírá o úložné zařízení a o osazení diferenciálního pístu a v závislosti na tlaku v prvním tlakovém prostoru a na tlaku v řídicím prostoru tlačí diferenciální píst mezi vstřiky na zářezku na straně čerpadla, takže po dokončení vstřikování je diferenciální píst uváděn nezávisle na existujících tlacích do své výchozí polohy. Vratná pružina potřebuje kromě toho pouze malý montážní prostor.

15

V dalším provedení podle vynálezu je osazení spojeno s diferenciálním pístem rozebíratelně, takže výroba a montáž jsou zjednodušeny.

20

U dalšího provedení vynálezu teče palivo z prvního tlakového prostoru přes odtokovou škrtkovou klapku do zpětného toku únikového oleje, takže tlaková hladina ve zpětném toku je nepřímo vytvářena vstřikovacím čerpadlem.

25

Další varianta vynálezu upravuje, že druhý tlakový prostor je naplňován ze zpětného toku únikového oleje, a že mezi druhým tlakovým prostorem a zpětným tokem únikového oleje je uspořádán zpětný ventil, který uzavírá zpětný tok paliva z druhého tlakového prostoru do zpětného toku únikového oleje, takže plnění je jednoduché a mezi vstřiky existuje ve druhém tlakovém prostoru jen nízký tlak.

30

V doplnění vynálezu je upraveno, že tlak ve zpětném toku únikového oleje je menší než otevírací tlak vstřikovací trysky, takže vstřikovací tryska mezi vstřiky bezpečně uzavírá.

V jednom provedení vynálezu je diferenciální píst pro zjednodušení výroby i montáže proveden dvoudílný.

35

Jedno provedení vynálezu upravuje, že ovládací množství řídicího ventilu je odváděno do zpětného toku únikového oleje, takže je dosaženo jednoduchého hydraulického spojení.

U další varianty je upraveno, že diferenciální píst je veden v pouzdře, což zlepšuje jeho vedení.

40

Další výhody a výhodná provedení vynálezu jsou patrné z následujícího popisu, obrázků a z patentových nároků.

Přehled obrázků na výkrese

45

Příklady provedení předmětu vynálezu jsou následně blíže vysvětleny a znázorněny na obrázcích, na kterých znamená

obr. 1 schematické znázornění vstřikovacího systému paliva podle vynálezu a

50

obr. 2 znázornění tlakového převodníku podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 schematicky znázorňuje vstřikovací systém paliva s vstřikovací tryskou 1 a s vstřikovacím čerpadlem 3, které má vysokotlakou část 5. Vysokotlaká část 5 je přes ovládací vedení 9 a vysokotlakou trasu 10 v činném spojení s vstřikovací tryskou 1. Mezi ovládacím vedením 9 a vysokotlakou trasou 10 je uspořádán tlakový převodník.

Na obr. 2 je znázorněn tlakový převodník 11 podle vynálezu. Tlakový převodník 11 má v tělese 12 první tlakový prostor 13, druhý tlakový prostor 15, jedno nebo vícedílný diferenciální píst 17, který je veden ve vrtaném otvoru 18, a řídicí prostor 19.

První tlakový prostor 13 a čelní plocha diferenciálního pístu 17 o průměru d_1 , vyčnívající do prvního tlakového prostoru 13, tvoří nízkotlakou stranu tlakového převodníku 11. Druhý tlakový prostor 15 a čelní plocha diferenciálního pístu 17 o průměru d_3 , vyčnívající do druhého tlakového prostoru 15, tvoří vysokotlakou stranu tlakového převodníku 11.

Řídicí prostor 19 je ohraničen prstencovou plochou 20 diferenciálního pístu 17 a osazením v tělese 12 tlakového převodníku v podélném směru.

Mezi vstřiky je řídicí ventil 21 2/2, spojený s řídicím prostorem 19, uzavřen. První tlakový prostor 13 a řídicí prostor 19 jsou spojeny spojovacím vedením 23, ve kterém je přítoková škrtková klapka 25, takže při uzavřeném řídicím ventilu 21 vládne v prostorech 13 a 19 stejný tlak. Přes čelní plochu diferenciálního pístu 17, vyčnívající do prvního tlakového prostoru 13, a prstencovou plochu 20 je prováděno vyrovnávání hydraulických sil. Vyrovnání je úplné, pokud je splněna podmínka

$$\frac{d_1^2}{4} = \frac{d_2^2 - d_3^2}{4},$$

kde d_2 je průměr střední části diferenciálního pístu 17.

Lehké překompenzování hydraulické síly, působící na čelní plochy diferenciálního pístu 17, může být výhodné.

Vstřikování je vyvoláno tím, že řídicí ventil 21 otevírá. Palivo, které se nachází v řídicím prostoru 19, protéká řídicím ventilem 21 do zpětného toku 27 únikového oleje. Přítoková škrtková klapka 25 působí tak, že při otevřeném řídicím ventilu 21 tlak v řídicím prostoru 19 klesá pod tlak v prvním řídicím prostoru 13. V důsledku toho už silové vyrovnání mezi čelní plochou diferenciálního pístu 17, vyčnívající do prvního tlakového prostoru 13, a prstencovou plochou 20 neexistuje. Diferenciální píst 17 začíná dávkovat.

Poměrem čelních ploch, vyčnívajících do prvního tlakového prostoru 13 a do druhého tlakového prostoru 15, je předem dán poměr tlaků v těchto tlakových prostorech 13 a 15. Jakmile tlak ve druhém tlakovém prostoru 15, respektive ve vysokotlaké trase 10, překročí otevírací tlak vstřikovací trysky 1, tato vstřikovací tryska 1 otevírá a vstřikování začíná.

Jakmile řídicí ventil 21 znovu uzavírá, je mezi prvním tlakovým prostorem 13 a řídicím prostorem 21 prováděno opět tlakové a silové vyrovnávání, takže diferenciální píst 17 se pohybuje tlakem vratné pružiny 29 ve směru prvního tlakového prostoru 13 do polohy, znázorněné na obr. 2. Jakmile se diferenciální píst 17 pohybuje v tomto směru prvního tlakového prostoru 13, tlak ve druhém tlakovém prostoru 15 klesne a vstřikovací tryska 1 uzavírá.

Druhý tlakový prostor 15 je plněn přes zásobovací vedení 31, na které působí tlak únikového oleje. V tomto zásobovacím vedení 31 je uspořádán zpětný ventil 33. Zpětný ventil 33 může být

zatížen pružinou, jak je znázorněno na obr. 2, nebo může být proveden bez pružiny a zabráňuje zpětnému toku paliva během vstřikování. Tlak únikového oleje je nižší než otevírací tlak vstřikovací trysky 1.

5 Diferenciální píst 17 je svým průměrem d_1 veden v úložném zařízení 35 ve formě pouzdra, které je radiálně fixováno v tělese 12. V axiálním směru zajišťují fixaci v pouzdře osazení 37 tělesa 12 a talířová pružina 39. Těleso 12 může být z důvodů usnadnění výroby a montáže tlakového převodníku 11 podél osazení 37 rozděleno. Talířová pružina 39 zabráňuje „tvrdému“ dosedání diferenciálního pístu 17 na jeho zarážku na straně čerpadla 3.

10 Vratná pružina 29 je upnuta mezi pouzdrem a osazením 41 diferenciálního pístu 17. Na obr. 2 je znázorněna forma provedení u které je osazení 41 do diferenciálního pístu 17 zašroubováno. Lze si však představit i jiné formy provedení.

15 Přes odtokovou škrticí klapku 43 teče palivo z prvního tlakového prostoru 13 do zpětného toku únikového oleje. Přes tuto odtokovou škrticí klapku 43 může být ovlivňována tlaková hladina zpětného toku únikového oleje.

20 Všechny znaky, znázorněny v popisu, následujících patentových nárocích a na obrázcích mohou být pro vynález podstatné jak jednotlivě, tak i v libovolných vzájemných kombinacích.

25

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Tlakový převodník pro vstřikovací systém paliva pro spalovací motory, s vstřikovací tryskou (1) a s vstřikovacím čerpadlem (3), které má vysokotlakou část (5), přičemž vysokotlaká část (5) vstřikovacího čerpadla (3) je v činném spojení s vstřikovací tryskou (1) přes ovládací vedení (9), spojené s nízkotlakou stranou tlakového převodníku (11), a s vysokotlakou trasou (10), spojenou s vysokotlakou stranou tlakového převodníku (11), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jsou upraveny prostředky (20) pro vyrovnávání hydraulické síly, působící mezi vstřiky na nízkotlakou stranu tlakového převodníku (11).

35 2. Tlakový převodník podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že má diferenciální píst (17) posuvný ve vrtaném otvoru (18), jehož čelní plochy ohraničují tlakový prostor, že první větší čelní plocha diferenciálního pístu (17) ohraničuje první tlakový prostor (13) spojený s ovládacím vedením (9), že druhá protilehlá menší čelní plocha diferenciálního pístu (17) ohraničuje druhý tlakový prostor (15), spojený s vysokotlakou trasou (10), že prstencová plocha (20), protilehlá první čelní ploše, ohraničuje řídicí prostor (19), a že tlak v prvním tlakovém prostoru (13) a v řídicím prostoru (19) je mezi vstřiky stejný.

45 3. Tlakový převodník podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první čelní plocha a prstencová plocha (20) jsou v podstatě stejně velké.

4. Tlakový převodník podle jednoho z nároku 2 nebo 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že řídicí prostor (19) je přes přítokovou škrticí klapku (25) v hydraulickém spojení s prvním tlakovým prostorem (13).

50 5. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že řídicí prostor (19) je možné přes řídicí ventil (21), zejména řídicí ventil (21) 2/2, tlakově odlehčit.

- 5 6. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v prvním tlakovém prostoru (13) je upevněna vratná pružina (29), která se opírá o úložné zařízení (35) a o osazení (41) diferenciálního pístu (17) a v závislosti na tlaku v prvním tlakovém pouzdru (13) a tlaku v řídicím prostoru (19) tlačí diferenciální píst (17) mezi vstříky na zarážku na straně čerpadla (3).
- 10 7. Tlakový převodník podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že osazení (41) je s diferenciálním pístem (17) spojeno rozebíratelně.
- 15 8. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že z prvního tlakového prostoru (13) teče palivo do zpětného toku (27) únikového oleje přes odtokovou škrticí klapku (43).
- 20 9. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhý tlakový prostor (15) je doplňován ze zpětného toku (27) únikového oleje, a že mezi druhým tlakovým prostorem (15) a zpětným tokem (27) únikového oleje je uspořádán zpětný ventil (33), který zpětný tok paliva z druhého tlakového prostoru (15) do zpětného toku (27) únikového oleje uzavírá.
- 25 10. Tlakový převodník podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tlak ve zpětném toku (27) únikového oleje je menší než otevírací tlak vstříkovací trysky (1).
- 30 11. Tlakový převodník podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že diferenciální píst (17) je proveden dvoudílný.
12. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ovládací množství řídicího ventilu (21) je odváděno do zpětného toku (27) únikového oleje.
- 35 13. Tlakový převodník podle jednoho z nároků 2 až 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že diferenciální píst (17) je veden v pouzdře (35).

1 výkres

