PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.10.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **22.10.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19951004**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/DE00/03590**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/029395**

(21) Číslo dokumentu:
2002 - 1334

(13) Druh dokumentu: **A3**

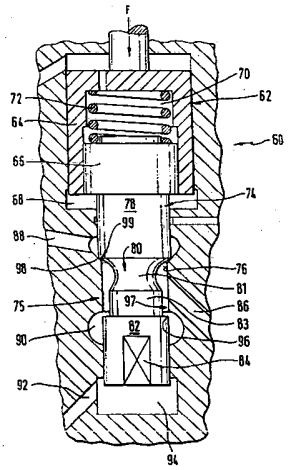
(51) Int. Cl.[7]:
F 02 M 47/00

(71) Přihlašovatel:
ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce:
Boecking Friedrich, Stuttgart, DE;

(74) Zástupce:
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Hydraulické řídicí zařízení, zejména pro injektor vstřikovacího systému paliva



(57) Anotace:

Hydraulické řídicí zařízení (60) je provedeno s piezoelektrickým ovladačem (52) řízeným 3/2 vícecestným ventilem (75), v jehož vrtání (76) je přesuvně veden článek (74), kterým je prostřednictvím prvního řídicího průřezu (99), řízeného částí sedla článku (74), článek (28) vstřikovacího ventilu injektoru (16) zatěžovatelný řídicím tlakem ve směru zavírání, a kterým je prostřednictvím druhého řídicího průřezu (97), řízeného článkem (74), článek (28) vstřikovacího ventilu odlehčitelný do zpětného vedení, přičemž řídicí průřezy (97, 99) jsou článkem (74) ventilu střídavě uvolňovány nebo zavírány. Mezi ovladačem (52) a článkem (74) je zařazen hydraulický převodník (62), obracející vychylovací pohyb ovladače (52) do opačného prostorového směru. Článek (74) k řízení druhého řídicího průřezu (97) má řídicí hranu (96). Tlakový spád na otevřeném řídicím průřezu (99) je směrován proti zdvihovému pohybu článku (74).

CZ 2002 - 1334 A3

č.j. 50281

PV 2002 - 1334
04.07.02

Hydraulické řídicí zařízení, zejména pro injektor vstřikovacího systému paliva

Oblast techniky

Vynález se týká hydraulického řídicího zařízení pro injektor vstřikovacího systému paliva, který obsahuje externě ovladatelný zdroj tlaku, tlakový zásobník hydraulicky spojený se zdrojem tlaku a více injektorů připojených na tlakový zásobník a přiřazených vždy spalovacímu prostoru spalovacího motoru, s piezoelektrickým ovladačem a s piezoelektrickým ovladačem řízeným 3/2 vícecestným ventilem, v jehož vrtání ventilu je přesuvně veden článek ventilu, kterým je prostřednictvím prvního řídicího průřezu, řízeného částí sedla ventilu článku ventilu, článek vstřikovacího ventilu injektoru zatěžovatelný řídicím tlakem ve směru zavírání, a kterým je prostřednictvím druhého řídicího průřezu, řízeného článkem ventilu, článek vstřikovacího ventilu odlehčitelný do zpětného vedení, přičemž řídicí průřezy jsou článkem ventilu střídavě uvolňovány nebo zavírány.

Dosavadní stav techniky

Hydraulické řídicí zařízení toho druhu je již známé ze spisu DE 196 24 001 A1. Toto řídicí zařízení sestává z piezoelektrického ovladače a ovladačem řízeného vícecestného ventilu s článkem ventilu, vedeným přesuvně ve vrtání ventilu. Vícecestný ventil je vytvořen jako konvenční sedlový ventil a řídí spojení tlakového prostředku mezi kanálem tlakového prostředku, vedoucím palivo pod vysokým tlakem, a zpětným vedením. Ve stavu, ve kterém není ovladač nastaven, je článek ventilu nadzvednut od sedla ventilu a tím

uvolňuje výše uvedené spojení tlakového prostředku. Tím klesá hladina tlaku ve vstřikovací trysce, spojené rovněž s kanálem tlakového prostředku vedoucího vysoký tlak. Při poklesu tlaku pod mechanicky předem daný otevírací tlak uvolňuje tlakově řízený uzavírací element vstřikovací trysky vstřikovací otvory. Těmito vstřikovacími otvory dospěje palivo do spalovacího prostoru spalovacího motoru. Zavřením sedla ventilu elektrickým nařízením piezoelektrického ovladače se proces vstřikování ukončí.

Tlakový spád na sedle ventilu je směrován ve směru zdvihového pohybu článku ventilu, takže vícecestný ventil tvoří takzvaný vně otevírající A-ventil. A-ventily mají hydraulické nevýhody, protože zavírací pohyb se děje proti vysokému tlaku a ovladač musí mít příslušný výkon a velikost. K tomu jsou A-ventily výrobně nákladné.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje hydraulické řídicí zařízení pro injektor vstřikovacího systému paliva, který obsahuje externě ovladatelný zdroj tlaku, tlakový zásobník hydraulicky spojený se zdrojem tlaku a více injektorů připojených na tlakový zásobník a přiřazených vždy spalovacímu prostoru spalovacího motoru, s piezoelektrickým ovladačem a s piezoelektrickým ovladačem řízeným 3/2 vícecestným ventilem, v jehož vrtání ventilu je přesuvně veden článek ventilu, kterým je prostřednictvím prvního řídicího průřezu, řízeného částí sedla ventilu článku ventilu, článek vstřikovacího ventilu injektoru zatěžovatelný řídicím tlakem ve směru zavírání, a kterým je prostřednictvím druhého řídicího průřezu, řízeného článkem ventilu, článek vstřikovacího ventilu odlehčitelný do zpětného vedení, přičemž řídicí průřezy jsou článkem ventilu střídavě uvolňovány nebo zavírány, podle vynálezu, jehož

04.07.02

podstatou je, že mezi ovladačem a článkem ventilu je zařazen hydraulický převodník, obracející vychylovací pohyb ovladače do opačného prostorového směru, že článek ventilu k řízení druhého řídicího průřezu má řídicí hranu, a že tlakový spád na otevřeném řídicím průřezu je směrován proti zdvihovému pohybu článku ventilu.

Hydraulické řídicí zařízení podle vynálezu má výhodu, že je provedeno jako dovnitř otevírající I-ventil. U I-ventilů je tlakový spád na sedle ventilu směrován proti směru pohybu článku ventilu. Tím se při otevírání vícecestného ventilu podporuje zdvihový pohyb článku ventilu přídavnou hydraulickou silou, takže k řízení ventilu postačují ovladače s menšími ovládacími silami. Ovladače toho druhu jsou odpovídajícím způsobem konstrukčně menší a kompaktnější, a mají menší elektrický příkon. Tím se snižuje zatížení ovladačů, jsou robustnější, a pracují spolehlivěji.

Další výhody a výhodná provedení vynálezu vyplývají z vedlejších nároků a popisu.

Přehled obrázků na výkresech

Příklad provedení vynálezu je zjednodušeně znázorněn na výkresech a je blíže vysvětlen v následujícím popisu. Na výkresech znázorňuje

obr. 1 vstřikovací systém paliva se směrem vně otevírajícím A-ventilem, který je znám ze stavu techniky a

obr. 2 zvětšený detail X, označený na obr. 1, dovnitř otevírajícího I-ventilu podle vynálezu, kterému je předřazen hydraulický převodník, v němž se děje obracení směru síly.

04.07.02

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schematicky a zjednodušeně znázorněn vstřikovací systém 10 paliva. Ten sestává s poháněného zdroje 12 tlaku a s ním spojeného tlakového zásobníku 14. Tlakový zásobník 14 je spojen s injektorem 16. Dále je k dispozici elektronická řídicí jednotka 18, která pomocí senzoru 20 tlaku a regulačního ventilu 22 tlaku udržuje konstantní tlak v tlakovém zásobníku 14. Na tlakový zásobník 14 je připojitelných několik injektorů 16, na obr. 1 je však zakreslen jako příklad jen jeden injektor 16.

Tento injektor 16 má těleso 24, v jehož vnitřním prostoru 26 je uspořádána jehla 28. Jehla 28 řídí svou špičkou vstřikovací otvory 30, které jsou zaústěny do spalovacího prostoru nezakresleného spalovacího motoru. Na jehlu 28 působí mechanicky zavírací pružina 32, která se opírá o stěnu vnitřního prostoru 26 a talíř 34 vytvořený na konci jehly 28 nacházejícím se uvnitř vnitřního prostoru 26. Na talíř 34 dále působí zdvihátko 36, uspořádané souose se zavírací pružinou 32. Toto zdvihátko je vedeno ve válcovém vrtání 38 tělesa 24. Válcové vrtání 38 je přes průchozí kanál 40 a v něm uspořádané škrcení 42 hydraulicky spojeno s vnitřním prostorem 26, takže zdvihátko 36 je hydraulicky zatěžovatelné.

Kanál 44 přívodu tlakového prostředku, přicházející od tlakového zásobníku 14, zásobuje vnitřní prostor 26 a válcové vrtání 38 palivem, nacházejícím se pod vysokým tlakem. Tento tlak působí přes zdvihátko 36 na jehlu 28. Síla na jehlu 28, vyplývající z tohoto tlaku a síly zavírací pružiny 32, vystačuje, aby tuto jehlu držela ve znázorněné zavřené poloze.

Z válcového vrtání 38 dále odbočuje průchozí kanál 46 zaústěný do vrtání 48 ventilu. Ve vrtání 48 ventilu je veden článek 50

04.07.02

ventilu, který je zatěžovatelný piezoelektrickým ovladačem 52. Tento článek 50 ventilu zavírá v nastaveném stavu ovladače 52 sedlo 54 ventilu, vytvořené ve vrtání 48 ventilu v místě vyústění průchozího kanálu 46 do vrtání 48 ventilu, a přerušuje tím spojení tlakového prostředku se zpětným vedením 56, které rovněž odbočuje z vrtání 48 ventilu. Tím panuje ve vnitřním prostoru 26 injektoru 16 vysoký tlak.

Se zrušením elektrického nastavení ovladače 52 se zvedá článek 50 ventilu od sedla 54 ventilu a otevírá výše uvedené spojení tlakového prostředku. Vysoký tlak v injektoru se nato odboura a tlaková hydraulická síla působící na zdvihátko 36 odpadá. Mechanická tlaková síla vyvozovaná zavírací pružinou 32 všeobecně nevystačuje k tomu, aby jehla 28 držela ve své zavřené poloze. Jehla 28 proto otevírá a uvolňuje vstřikovací otvory 30.

S obnoveným nastavením ovladače 52 se sedlo 54 ventilu opět zavírá článkem 50 ventilu, čímž se ve vnitřním prostoru 26 injektoru opět vytvoří vysoký tlak. Tím hydraulicky zatížená jehla 28 opět zavírá vstřikovací otvory 30 a ukončuje vstřikovací proces.

Při otevřeném sedlu 54 ventilu je tlakový spád směrován ve směru zdvihového pohybu článku 50 ventilu. Tento článek 50 ventilu tím tvoří směrem vně otevíraný A-ventil. Proces vstřikování se zahájí zrušením nastavení ovladače 52 a ukončí se jeho nastavením. Ovladač 52 přitom musí zavírat článek 50 ventilu proti vysokému tlaku a musí mít odpovídající výkon. Vedle zatížení ovladače 52 se tím zvětšuje také jeho velikost.

Pro zamezení těmto nevýhodám je na obr. 2 navrženo řídicí zařízení 60, které je provedeno jako směrem dovnitř otevírající I-ventil. Toto řídicí zařízení 60, u kterého je ovladač naznačen jen symbolicky šipkou síly F, má hydraulický převodník 62. Tento

převodník sestává z prvního pístu 64 tvaru hrníčku a z druhého pístu 66 menší plochy vystavené tlaku, vedeného v jeho vnitřku. Písty 64, 66 ohraničují svými čelními plochami komoru 68 převodníku, plněnou tlakovým prostředkem, která se nachází vně dutého prostoru 70, uzavřeného mezi oběma písty 64 a 66 a odvzdušněného směrem ven. V tomto dutém prostoru 70 je umístěna zavírací pružina 72, která se opírá o oba písty 64 a 66. Píst 66 je spojen s článkem 74 vícecestného ventilu 75 nebo je s ním proveden v jednom dílu, přičemž článek 74 ventilu je veden přesuvně ve vrtání 76 ventilu. Tento článek 74 ventilu má řídicí hlavu 78 přivrácenou k převodníku 62, která se zvětšující se vzdáleností od pístu 66 přechází ve zúžení 80 a pak ve vodicí úsek 82. Vodicí úsek 82 je na svém vnějším obvodu opatřen zploštěním 84. Zúžení 80 se člení v zeslabení 81 přivrácené k řídicí hlavě 78 a ve válcový úsek 83, sousedící s vodicím úsekem 82, který má menší vnější průměr, než průměr vrtání 76 ventilu.

Kanál 86 tlakového prostředku, vedoucí k nezakreslené vstřikovací trysce, odbočuje v oblasti zúžení 80 z vrtání 76 ventilu, zatímco kanál 88 zásobování palivem vúsťuje do vrtání 76 ventilu v oblasti řídicí hlavy 78. V oblasti vodicího úseku 82 je vytvořen prstencový kanál 90 tvaru drážkovitého rozšíření vrtání 76 ventilu. Tento kanál je přes zploštění 84 spojitelný se zpětným vedením 92, které odbočuje z tlakové komory 94, vytvořené na konci vrtání 76 ventilu.

Řídicí hrana 96 článku 74 ventilu, vytvořená na přechodu zúžení 80 ve vodicí úsek 82, řídí první řídicí průřez 97, nacházející se mezi kanálem 86 tlakového prostředku a zpětným vedením 92. Tento první řídicí průřez 97 je v základní poloze, která je znázorněna na obr.2, otevřený. Vstřikovací tryska, která není na obr. 2 zakreslena, je tím tlakově odlehčena.

04.07.02

Průměr vrtání 76 ventilu je na přechodu řídicí hlavy 78 v zúžení 80 zmenšen. Z toho vyplývající změna průměru je provedena jako zkosená hrana, která působí jako sedlo 98 ventilu. Toto sedlo tvoří druhý řídicí průřez 99, který je řiditelný řídicí hlavou 78 článku 74 ventilu a který je v nakreslené základní poloze zavřen.

Se zrušením nastavení ovladače 52 je článku 74 ventilu spojenému s pístem 66 udělen zdvihový pohyb, který je směrován proti vychylovacímu pohybu ovladače 52. Tím článek 74 ventilu uvolňuje druhý řídicí průřez 99 a současně svou řídicí hranou 96 uzavírá první řídicí úsek 97. Přitom vznikající spojení tlakového prostředku mezi kanálem 88 zásobování palivem a kanálem 86 tlakového prostředku způsobuje, že se vstřikovací tryska dostává pod vysoký tlak a zaujímá svou zavřenou polohu. Tok tlakového prostředku na otevřeném sedle 98 ventilu je proto, jak je pro I-ventil typické, směrován proti směru zdvihového pohybu článku 74 ventilu.

U popsaného vícecestného ventilu 75 jsou hydraulicky činné plochy sedla 98 ventilu a vodicího úseku 82 dimenzovány jako stejně velké. Tím je článek 74 ventil v zakreslené základní poloze v tlakové rovnováze. Ovladač proto musí během přemístění článku 74 ventilu do jeho spínací polohy překonávat jen protisílu zavírací pružiny 72 a může se proto odpovídajícím způsobem kompaktně dimenzovat. Nachází-li se článek 74 ventilu ve spínací poloze, jsou hydraulické síly působící na článek 74 ventilu v podstatě vyrovnány s protisílou zavírací pružiny 72. Na rozdíl od A-ventilu (obr. 1) se proces vstřikování děje nastavením ovladače 52 a zrušením tohoto nastavení se opět ukončí.

04.07.02

Je samozřejmě možné provádět změny nebo doplňky popsaného příkladu provedení, aniž by došlo k odchýlení od základní myšlenky vynálezu.

Ev. č. 50281

PV 2002 - 1334
04.07.02

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hydraulické řídicí zařízení (60) pro injektor (16) vstřikovacího systému (10) paliva, který obsahuje externě ovladatelný zdroj (12) tlaku, tlakový zásobník (14) hydraulicky spojený se zdrojem (12) tlaku a více injektorů (16) připojených na tlakový zásobník (14) a přiřazených vždy spalovacímu prostoru spalovacího motoru, s piezoelektrickým ovladačem (52) a s piezoelektrickým ovladačem (52) řízeným 3/2 vícecestným ventilem (75), v jehož vrtání (76) ventilu je přesuvně veden článek (74) ventilu, kterým je prostřednictvím prvního řídicího průřezu (99), řízeného částí sedla ventilu článku (74) ventilu, článek (28) vstřikovacího ventilu injektoru zatěžovatelný řídicím tlakem ve směru zavírání, a kterým je prostřednictvím druhého řídicího průřezu (97), řízeného článkem (74) ventilu, článek vstřikovacího ventilu odlehčitelný do zpětného vedení, přičemž řídicí průřezy (97, 99) jsou článkem ventilu střídavě uvolňovány nebo zavírány, **vyznačující se tím**, že mezi ovladačem (52) a článkem (74) ventilu je zařazen hydraulický převodník (62), obracející vychylovací pohyb ovladače (52) do opačného prostorového směru, že článek (74) ventilu k řízení druhého řídicího průřezu (97) má řídicí hranu (96), a že tlakový spád na otevřeném řídicím průřezu (99) je směrován proti zdvihovému pohybu článku (74) ventilu.

2. Hydraulické řídicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že převodník (62) má písty (64, 66) rozdílně velkých ploch pístu, že první píst (64) je vytvořen ve tvaru hrnečku a vede ve svém vnitřku druhý píst (66), že mezi oběma písty (64 a 66) je předepjata zavírací pružina (72) a že písty (64, 66) ohraničují společnou komoru (68) převodníku.

3. Hydraulické řídicí zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že článek (74) ventilu je zakotven na druhém pístu (66).

4. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že článek (74) ventilu má řídicí hlavu (78) zvětšeného vnějšího průměru, zúžení (80) a vodicí úsek (82), že vnější průměr vodicího úseku (82) je větší než průměr zúžení (80), ale menší než průměr řídicí hlavy (78) a že vodicí úsek (82) je opatřen na vnějším obvodu alespoň jedním zploštěním (84).

5. Hydraulické řídicí zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že sedlo (98) ventilu je vytvořeno na místě přechodu řídicí hlavy (78) v zúžení (80) na odpovídajícím způsobem přizpůsobené vnitřní stěně vrtání (76) ventilu a nachází se mezi kanálem (88) zásobování palivem a kanálem (86) přívodu tlakového prostředku do injektoru (16).

6. Hydraulické řídicí zařízení podle 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že vrtání (76) ventilu je opatřeno rozšířením (90) tvaru drážky, které je řízeno řídicí hranou (96) článku (74) ventilu a které je vytvořeno ve vrtání (76) ventilu v oblasti místa přechodu zúžení (80) ve vodicí úsek (82) článku (74) ventilu.

7. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že kanál (88) zásobování palivem ústí do vrtání (76) ventilu v oblasti řídicí hlavy (78) a že kanál (86) přívodu tlakového prostředku k injektoru (16) odbočuje z vrtání (76) ventilu v oblasti zúžení (80) a zpětné vedení (92) v oblasti vodicího úseku (82) článku (74) ventilu.

8. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 4 až 7, **vyznačující se tím**, že řídicí hlava (78) se nachází na straně

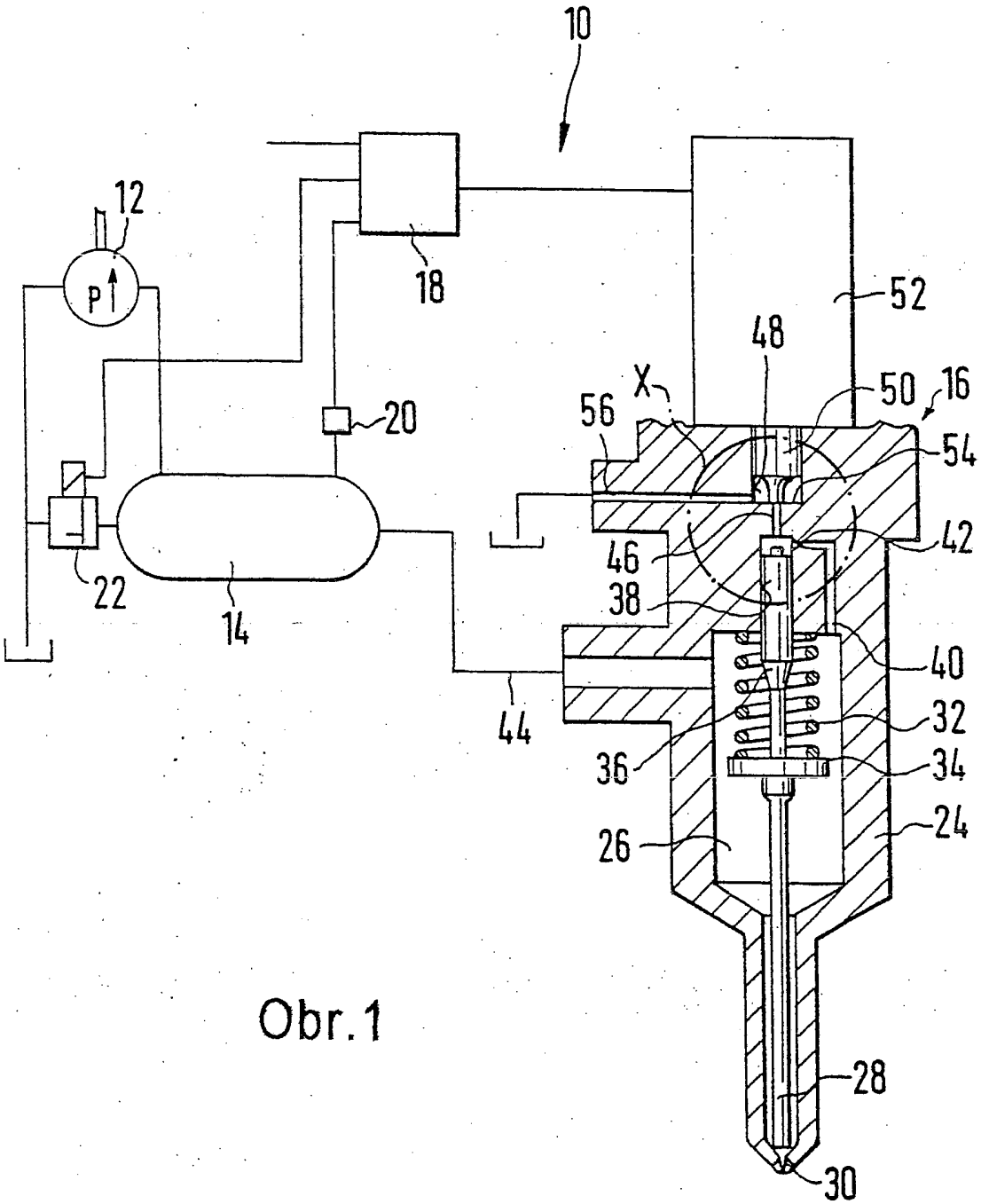
přivrácené k druhému pístu (66) a vodicí úsek (82) na straně odvrácené od druhého pístu (66), a že zúžení (80) je uspořádáno mezi řídicí hlavou (78) a vodicím úsekem (82).

9. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 4 až 8, **vyznačující se tím**, že zúžení (80) je rozčleněno na zeslabení (81) přivrácené k řídicí hlavě (78) a vodicí úsek (82) přivrácený k válcovém úseku (83), jehož vnější průměr je menší než vnitřní průměr vrtání (76) ventilu.

10. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že vrtání (76) ventilu je vytvořeno jako slepé vrtání, které končí v řídicí komoře (94), do které je ponořen článek (74) ventilu a ze které odbočuje zpětné vedení (92).

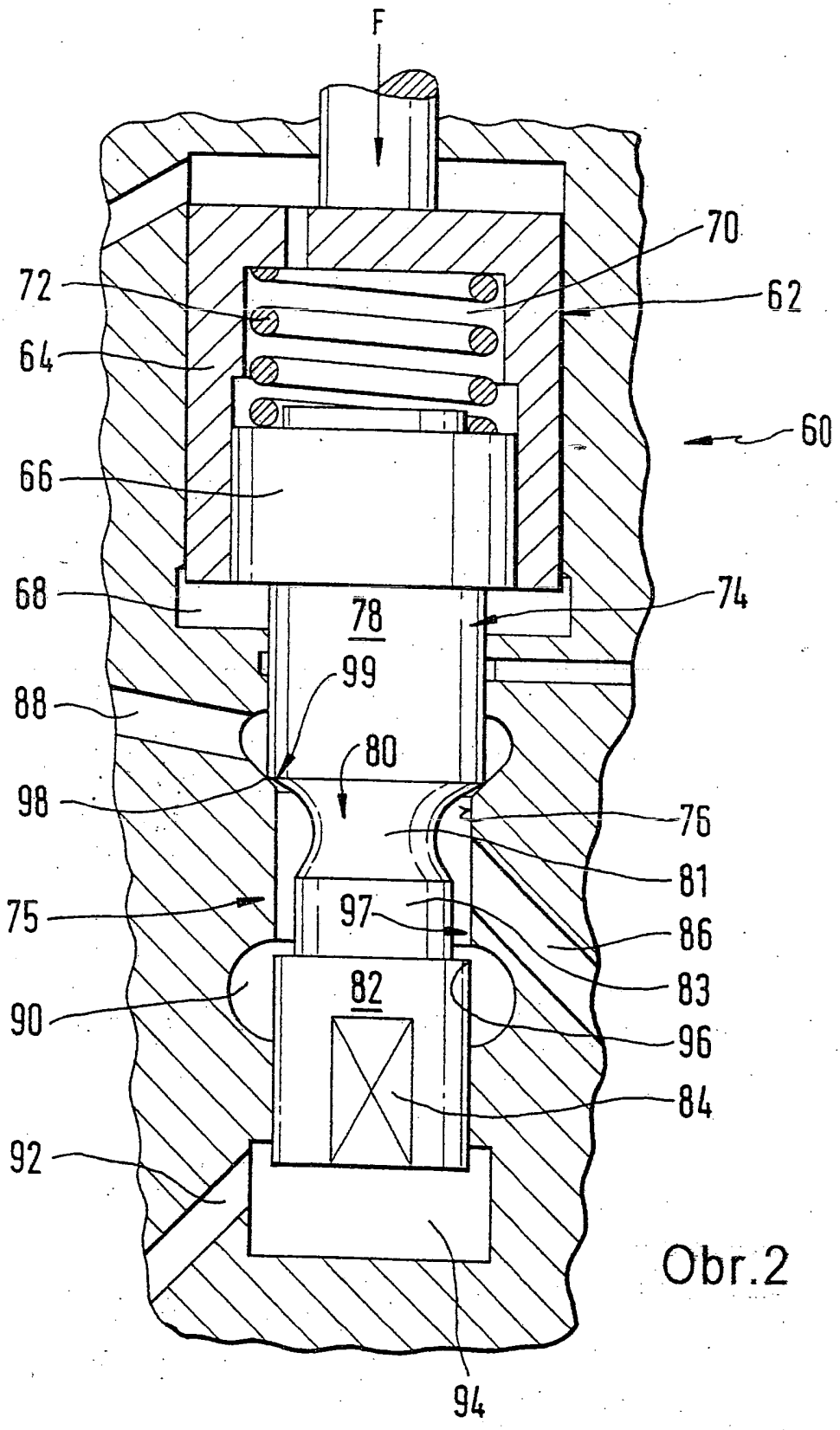
11. Hydraulické řídicí zařízení podle jednoho z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím,** že v základní poloze řídicího zařízení (60) jsou hydraulicky zatěžované plochy řídicích průřezů (97, 99) stejně velké.

č.j. 50281
PV 2002 - 1334 *
04.02.02



Obr.1

čj. 50281
PV 2002 - 1334 *
04.07.02



Obr.2