

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.01.2001**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **22.01.2000**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10002702**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č: 3/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/DE2001/000122**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2001/053685**

(21) Číslo dokumentu:

2002-2414

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷:
F02M 1/00

(71) Přihlašovatel:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE

(72) Původce:

Boecking Friedrich, Stuttgart, DE

(74) Zástupce:

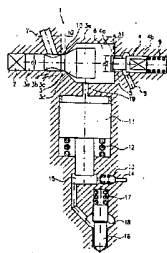
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

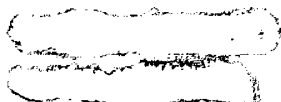
Ventil k řízení kapalin

(57) Anotace:

Ventil je opatřen přítokovým vedením (7) a vedením (8) únikového oleje, která jsou spojena s tlakovým prostorem (6). Pístový element (3, 4) je posuvný pomocí nastavovacího elementu (2) a uvolňuje první průchod (10) mezi přítokovým vedením (7) a tlakovým prostorem (6). Pístový element (3, 4) má šoupátkový element (3c), jehož délka (h_2) zdvihu pro otevírání prvního průchodu (10) je větší nebo stejná než délka (h_1) zdvihu pro uzavírání druhého průchodu (5) mezi tlakovým prostorem (6) a vedením (8) únikového oleje.



CZ 2002 - 2414 A3



Ventil k řízení kapalin

Oblast techniky

Vynález se týká ventilu k řízení kapalin s přítokovým vedením a s vedením únikového oleje, která jsou ve spojení s tlakovým prostorem, a s pístovým elementem, který je přestavitelný prostřednictvím nastavovacího elementu a uvolňuje, popřípadě uzavírá první průchod mezi přítokovým vedením a tlakovým prostorem.

Dosavadní stav techniky

Ze spisu EP-0477400 A1 je známý ventil k řízení kapalin, u kterého je ve stupňovitém vrtaném otvoru tělesa ventilu posuvně uspořádán ovládací píst ventilového členu, a to v části stupňovitého vrtaného otvoru s malým průměrem. Větší píst, který je pohyblivý pomocí piezoelektrického ovladače, je uspořádán v části stupňovitého vrtaného otvoru s větším průměrem. Mezi oběma písty je vytvořen hydraulický tlakový prostor naplněný tlakovým médiem, takže vzniká hydraulický převod pohybu piezoelektrického ovladače. To znamená, že když se prostřednictvím piezoelektrického ovladače pohne velký píst o určitou dráhu, vykoná ovládací píst ventilového členu zdvih, zvětšený o převodový poměr průměrů pístů, protože píst piezoelektrického ovladače má větší plochu než ovládací píst ventilového členu.

U ventilů tohoto druhu se používají také 3/2cestné řídicí ventily, jaké jsou popsány například ve spise US 5,739,075. Tyto

3/2cestné řídicí ventily mohou být vytvořeny jako ventily sedlo-šoupátko nebo ventily sedlo-sedlo. V tomto případě je například tlak ze zásobníku přiváděn pomocí regulovatelného pístu přes tlakový prostor a převodový píst k řídicímu prostoru, ze kterého je pak vystřikováno palivo do spalovacího prostoru. Ve stavu nečinnosti je zde tlakový prostor spojen s vedením únikového oleje, takže v tlakovém prostoru působí rovněž tlak únikového oleje. Při přepínání 3/2cestného řídicího ventilu však nezávisle na druhu ventilu (ventil sedlo-šoupátko nebo ventil sedlo-sedlo) dochází na krátký čas ke spojení mezi vysokotlakou oblastí a oblastí únikového oleje. Z toho vyplývá takzvaný regulační ráz ve vedení únikového oleje. Tím je zabráněno odlehčení řídicího prostoru ventilu, dokud ventil neutěsňuje otvor k vysokotlaké oblasti.

Podstata vynálezu

Tuto nevýhodu odstraňuje ventil k řízení kapalin s přítokovým vedením a s vedením únikového oleje, která jsou ve spojení s tlakovým prostorem, a s pístovým elementem, který je přestavitelný prostřednictvím nastavovacího elementu a uvolňuje, popřípadě uzavírá první průchod mezi přítokovým vedením a tlakovým prostorem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pístový element má sedlo a šoupátkový element, který je uspořádán tak, že bezprostředně přiléhá na sedlo pístového elementu, pro řízení prvního průchodu, a dále má šoupátkový element na pístu pístového elementu pro řízení druhého průchodu spojeného s vedením únikového oleje, přičemž šoupátkový element má pro otevírání prvního průchodu délku zdvihu, která je větší nebo stejná než délka zdvihu šoupátkového elementu pro uzavírání druhého průchodu.

U ventilu podle vynálezu k regulačnímu rázu do vedení únikového oleje nedochází. Ráz je odstraněn pomocí předřazení

šoupátkového elementu na sedle řídicího ventilu. Šoupátkový element je přitom ve směru otevírání uspořádán bezprostředně před oblastí pístu, kterou tento píst dosedá na sedlo ventilu. To umožňuje v závislosti na dráze zdvihu šoupátkového elementu zpomalené otevírání průchodu mezi přítokovým vedením a tlakovým prostorem, avšak rychlé uzavření tohoto průchodu. Tím může být ke každému časovému bodu při přepínání řídicího ventilu zajištěno, že mezi přítokovým vedením a vedením únikového oleje neexistuje spojení. Dráha zdvihu pístu pro otevření spojení mezi přítokovým potrubím a tlakovým prostorem je díky upravení šoupátkového elementu minimálně stejná, výhodně však větší než dráha zdvihu pro uzavření, respektive k otevření průchodu mezi tlakovým prostorem řídicího ventilu a vedením únikového oleje. Tím lze výhodně zabránit regulačnímu rázu ve vedení únikového oleje. Při přepínání řídicího ventilu už dále výhodně není zabraňováno v odlehčení řídicího prostoru, protože díky šoupátkovému elementu nastane rychle jeho utěsnění vůči vysokotlaké oblasti.

Zvlášť výhodným způsobem je šoupátkový element pístu vytvořen ve tvaru válce. Výroba šoupátkového elementu je tak jednak snadná a jednak je umožněna jednoduchá konstrukce celého řídicího ventilu.

Výhodným způsobem je píst řídicího ventilu vytvořen jako dvoudílný. Tím lze realizovat ventil sedlo-šoupátko s tlakovým prostorem, uspořádaným mezi oběma díly. Obzvlášť výhodné je přitom konstruovat řídicí ventil jako ventil silově vyrovnaný. Vodicí průměr na sedle ventilu přitom odpovídá průměru šoupátkového elementu.

Dále je píst řídicího ventilu výhodně vytvořen jednodílný. 3/2cestný ventil sedlo-šoupátko tak může být použit jako výfukový ventil.

Výhodně je ventil k řízení kapalin vytvořen jako 3/2cestný ventil sedlo-šoupátko nebo jako 3/2cestný ventil sedlo-sedlo.

Ventilem podle vynálezu lze celkem dosáhnout jednoznačné funkce řídicího ventilu bez regulačních rázů z vysokotlakové oblasti do vedení únikového oleje. Díky variabilitě délky zdvihu, respektive dráhy zdvihu šoupátkového elementu na sedle ventilu, popřípadě délky zdvihu pro uzavírání/otevírání spojení k vedení únikového oleje, může být překrytí na šoupátkovém elementu únikového oleje optimalizováno.

Vždy podle účelu použití zde může být z aktuální délky zdvihu utvořen optimální poměr posuvů. Překrytí posuvů zde má být voleno tak, aby se nevyskytovala žádná výrazná zpoždění ventilu, avšak aby bylo zajištěno, že ve vedení únikového oleje nedochází k žádným regulačním rázům.

Přehled obrázků na výkresech

Na obrázcích jsou znázorněny dva příklady provedení vynálezu. Tyto příklady provedení bude blíže vysvětleny na následujících obrázcích, na kterých znamená

obr. 1 schématický pohled v řezu na vstřikovací ventil paliva podle prvního příkladu provedení předkládaného vynálezu,
a

obr. 2 schématický dílčí řez vstřikovacím ventilem paliva podle druhého příkladu provedení předkládaného vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Ventil podle prvního příkladu provedení podle vynálezu, znázorněný na obr. 1, je používán u vstřikovačů se společným tlakovým zásobníkem (Common rail). Ventil podle vynálezu je zde vytvořen jako 3/2cestný řídicí ventil 1 sedlo-šoupátko.

Na obr. 1 je znázorněn vstřikovací ventil paliva podle prvního příkladu provedení předkládaného vynálezu. Vstřikovací ventil paliva zde obsahuje 3/2cestný řídicí ventil 1. Řídicí ventil 1 sestává z nastavovacího elementu 2, z prvního pístu 3 a z druhého pístu 4. Jako nastavovací element 2 může být například použit známý magnetický nastavovací člen nebo piezoelektrický nastavovač.

První píst 3 sestává z většího počtu úseků 3a až 3e pístu. První úsek 3a pístu je vytvořen válcovitý a je spojen s nastavovacím elementem 2. Na něj navazuje druhý úsek 3b pístu, který je vytvořen vydutý, a který při odpovídajícím nastavení pístu 3 uvolňuje první průchod 10 na sedle ventilu. V návaznosti na druhý úsek 3b pístu následuje třetí úsek pístu, vytvořený jako šoupátkový (posuvný) element 3c. Třetí úsek 3c pístu je uspořádán přímo na sedle ventilu, respektive na prvním průchodu 10. Píst 2 zahrnuje dále ještě rozšiřující se čtvrtý úsek 3d pístu a další válcovitý pátý úsek 3e pístu. Pátý úsek 3e pístu je ve spojení s tlakovým prostorem 6, uspořádaným mezi prvním pístem 4.

Druhý píst 4 sestává z šoupátkového elementu 4a a ze základního tělesa 4b. Při nečinném řídicím ventilu 1 je píst 4 držen v otevřené poloze pomocí pružiny 9, takže druhý průchod 5 mezi

tlakovým prostorem 6 a vedením 8 únikového oleje je otevřený. Ve stavu nečinnosti tedy panuje v tlakovém prostoru 6 tlak únikového oleje.

U řídicího ventilu 1, znázorněného na obr. 1, je vodící průměr d_1 na prvním pístu 3 stejný jako průměr d_2 šoupátka (posuvné části) na druhém pístu 4. Řídicí ventil 1 je tak konstruován jako ventil silově vyrovnaný.

Tlakový prostor 6 je dále přes vedení 19 ve spojení s pístem 11 převodníku. Píst 11 převodníku, vytvořený jako vícestupňový, je ve své výchozí poloze držen vratnou pružinou 12 a je svým menším průměrem spojen s řídicím prostorem 15. Řídicí prostor 15 je přes plnicí ventil 13 a palivové vedení 14 naplněn palivem. Palivo je přes vstřikovací tryšku 16, předepjatou pomocí pružiny 17, dopravováno do neznázorněného spalovacího prostoru.

Následně bude popsán způsob činnosti vstřikovacího ventilu paliva. Při činnosti nastavovacího elementu 2 se píst 3 pohybuje od svého sedla ventilu dopředu ve směru k tlakovému prostoru 6. Při otevření sedla se však spojení mezi přítokovým vedením 7 od tlakového zásobníku k tlakovému prostoru 6 nevytvoří rychle, ale nejprve je nutné překonat délku h_2 dráhy šoupátkového elementu 3c. V důsledku pohybu pístu 3 ve směru tlakového prostoru 6 se píst uzavře proti síle pružiny 9. Přitom je nutné překonat délku h_1 zdvihu na šoupátkovém elementu 4. Protože podle vynálezu je délka h_2 zdvihu šoupátkového elementu 3c větší nebo nejméně stejná než délka h_1 zdvihu na pístu 4, je tak zajištěno, že nedojde k žádnému spojení mezi přítokovým vedením 7, ve kterém panuje vysoký tlak, a vedením 8 únikového oleje.

Jestliže se píst 3 stáhne zpět o délku h_2 zdvihu ve směru k tlakovému prostoru 6, je tento tlakový prostor 6 spojen s vysokotlakým přítokovým vedením 7, takže proti síle vratné pružiny 12 působí na píst 11 převodníku vysoký tlak. Tento vysoký tlak se v důsledku rozdílných průměrů pístu 11 převodníku přenáší do palivem naplněného řídicího prostoru 15. Tím je překonána síla pružiny 17, působící na tlačné osazení 18 upravené na vstřikovací trysce 16 a palivo je vystřikováno do neznázorněného spalovacího prostoru.

Při zadní poloze řídicího ventilu 1 se v důsledku délky zdvihu šoupátkového elementu 3c spojení mezi přítokovým potrubím 7 a tlakovým prostorem 6 rychle přeruší, kdežto druhý průchod 5 je díky vysokému tlaku v tlakovém prostoru 6 ještě uzavřen šoupátkovým elementem 4a. Teprve když je síla pružiny 9 větší než tlak v tlačném prostoru 6, otevírá šoupátkový element 4a pístu 4 průchod 5, takže spojení mezi tlakovým prostorem 6 a vedením 8 únikového oleje se uvolňuje.

Tím je vždy zajištěna jednoznačná funkce řídicího ventilu 1 jak při otevírání, tak i při uzavírání, aniž by docházelo k regulačnímu rázu z tlakového prostoru 6 do vedení 8 únikového oleje. Díky předřazení šoupátkového elementu 3c ve směru otevírání před vlastní otevírací úsek 3d pístu 3 je možné odstranit nevýhody existující podle dosavadního stavu techniky. Pomocí poměru posuvů h_2/h_1 může být dále vždy podle použití optimalizováno překrytí na pístu 4. Zpravidla je toto překrytí $(h_2 - h_1)$ prodlouženo (to znamená, že je větší než 0), aby se tak zajistilo, že se nevyskytne ráz únikového oleje.

Na obr. 2 je znázorněn druhý příklad provedení ventilu k řízení kapalin podle vynálezu. Tento řídicí ventil 1 může být rovněž použit

u vstřikovacího ventilu paliva. Protože vstřikovací ventil paliva ve druhém příkladu provedení vykazuje v porovnání s prvním příkladem provedení pouze změny na řídicím ventilu 1, bylo na obr. 2 a v následujícím popisu od znázorňování dalších dílů upuštěno. Tyto díly jsou totiž vytvořeny naprosto stejně jako v prvním příkladu provedení. Ve druhém příkladě provedení jsou dále pro díly stejného druhu použity stejné vztahové značky jako v prvním příkladě provedení.

Řídicí ventil 1 paliva podle druhého příkladu provedení má oproti prvnímu příkladu provedení pouze jeden píst 3. Tento píst obsahuje větší počet úseků 3a až 3e. Píst 3 má rovněž první válcovitý úsek 3a pístu a druhý úsek 3b pístu, který je vytvořen vydutý. Na druhý úsek 3b pístu navazuje šoupátkový element 3c, který je uspořádán bezprostředně na sedle ventilu. Dále obsahuje píst 3 čtvrtý, zužující se úsek 3d pístu, a pátý, válcovitý úsek 3e pístu, který je ve spojení s nastavovacím elementem 2. Píst 3 je částečně uspořádán v tlakovém prostoru 6 a otevírá/uzavírá spojení mezi přítokovým vedením 7 od tlakového zásobníku a pístem převodníku (není znázorněn), spojeným přes vedení 19 s tlakovým prostorem 6. Dále obsahuje řídicí ventil 1 také vedení 8 únikového oleje.

Způsob činnosti řídicího ventilu 1 podle druhého příkladu provedení je následující. Je-li nastavovací element v činnosti, pohybuje se píst 3 ve směru nastavovacího elementu 2. Tím se čtvrtý, zužující se úsek 3d pístu, zvedá od sedla pístu na prvním průchodu 10. Protože však na druhý úsek 3b pístu bezprostředně navazuje šoupátkový element 3c, otevře se spojení 10 mezi vysokotlakým přítokovým vedením 7 a tlakovým prostorem 6 teprve tehdy, když je hrana šoupátkového elementu 3c, přivrácená ke druhému úseku 3b pístu, vedena kolem sedla 10 ventilu.

Protože, jak je znázorněno na obr. 2, je délka h_2 zdvihu šoupátkového elementu 3c větší než délka h_1 zdvihu upravená na druhém průchodu 5 mezi prvním úsekem 3a pístu a druhým úsekem 3b pístu, je zajištěno, že spojení mezi tlakovým prostorem 6 a vedením 8 únikového oleje je uzavřeno, dříve než se otevře spojení přes první průchod 10 mezi přítokovým vedením 7 a tlakovým prostorem 6. Při uzavírání řídicího ventilu 1 se nejdříve uzavře spojení mezi přítokovým vedením 7 a tlakovým prostorem 6, a pak se otevře průchod 5 mezi tlakovým prostorem 6 a vedením 8 únikového oleje.

Tím je také u druhého příkladu provedení podle vynálezu bezpečným způsobem zabráněno při přepínání řídicího ventilu 1 regulačnímu rázu do vedení 8 únikového oleje. Podle způsobu použití může dále být nastaveno požadované překrytí ($h_2 - h_1$) prostřednictvím poměru délky h_2 zdvihu šoupátkového elementu 3c k délce h_1 zdvihu na druhém průchodu 5.

Výše uvedený popis příkladu provedení podle předkládaného vynálezu slouží pouze k ilustrativním účelům, nikoliv pro účely omezení vynálezu. V rámci vynálezu jsou možné různé změny a modifikace, aniž by byl opuštěn rozsah vynálezu a jeho ekvivalenty.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Ventil k řízení kapalin s přítokovým vedením (7) a s vedením (8) únikového oleje, která jsou ve spojení s tlakovým prostorem (6), a s pístovým elementem (3, 4), který je přestavitelný prostřednictvím nastavovacího elementu (2) a uvolňuje, popřípadě uzavírá první průchod (10) mezi přítokovým vedením (7) a tlakovým prostorem (6), **vyznačující se tím**, že pístový element (3, 4) má sedlo (10) a šoupátkový element (3c), který je uspořádán tak, že bezprostředně přiléhá na sedlo pístového elementu, pro řízení prvního průchodu, a dále má šoupátkový element (4a) na pístu (4) pístového elementu (3, 4) pro řízení druhého průchodu spojeného s vedením únikového oleje, přičemž šoupátkový element (3c) má pro otevírání prvního průchodu (10) délku (h_2) zdvihu, která je větší nebo stejná než délka (h_1) zdvihu šoupátkového elementu (4a) k uzavírání druhého průchodu.

2. Ventil k řízení kapalin podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šoupátkový element (3c) je vytvořen ve tvaru válce.

3. Ventil k řízení kapalin podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že pístový element zahrnuje první píst (3) a druhý píst (4).

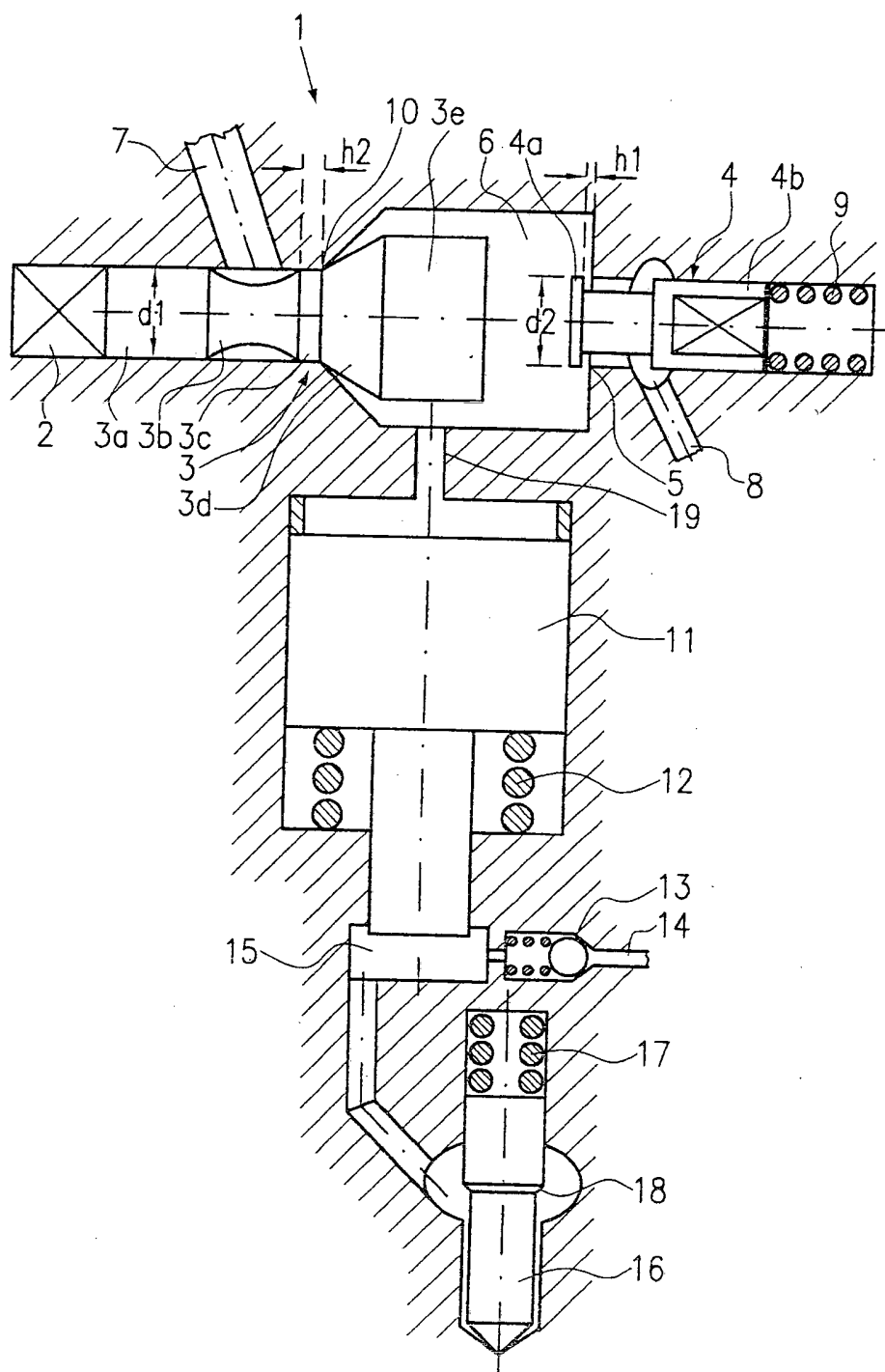
4. Ventil k řízení kapalin podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že pístový element (3) je vytvořen jednodílný.

5. Ventil k řízení kapalin podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že ventil je vytvořen jako 3/2cestný ventil sedlo-šoupátko.

6. Ventil k řízení kapalin podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že ventil je vytvořen jako 3/2cestný ventil sedlo-sedlo.

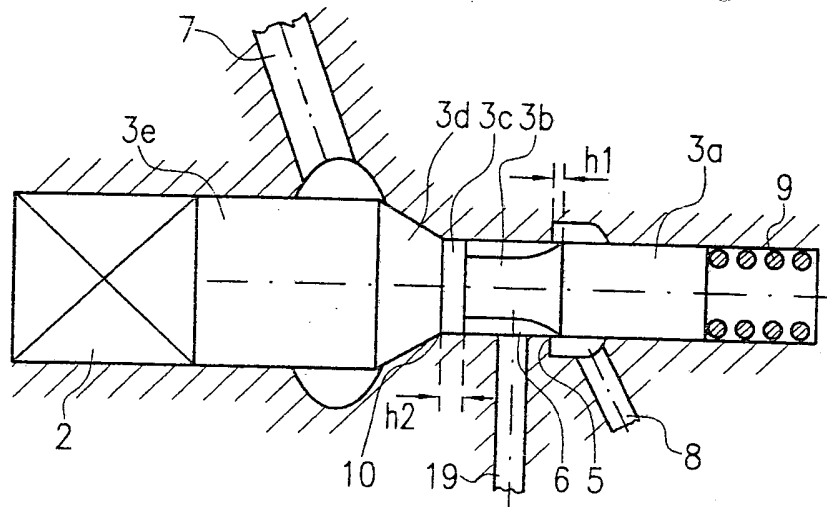
7. Ventil k řízení kapalin podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že ventil je vytvořen jako silově vyrovnaný ventil.

1/2



Обр. 1

2/2



Obr. 2