



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 459

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 07 82
(21) PV 5353-82

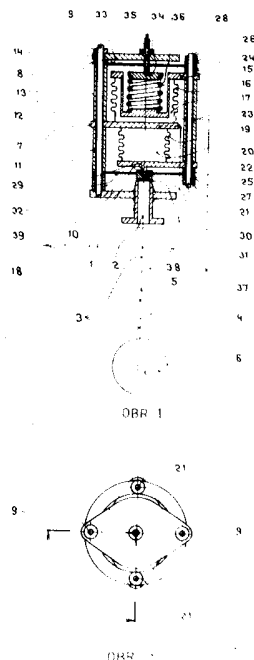
(51) Int. Cl.³ F 16 K 17/02

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 03 86

(75)
Autor vynálezu KUČERA JIŘÍ ing.,
FORET VOJTĚCH ing., BRNO

(54) Řídicí ventil

Účelem vynálezu je ovládání různých zařízení, zejména armatur, např. řízených pojistných ventilů, rychlouzávěrných armatur apod. Tohoto účelu se dosáhne tak, že kuželka je dotlačována do sedla jednak pružinou a jednak tlakem působícím na plochu menšího vlnovce resp. menší membrány a odtlačována od sedla tlakem působícím na plochu kuželky a plochu většího vlnovce, resp. větší membrány. Vynálezu je možno použít u parních kotlů, výměníků tepla, redukčních stanic apod.



Předmětem vynálezu je řídicí ventil pracující jako nespojitý přímý regulátor tlaku pro tlakové prostředí plynné nebo kapalně, sloužící k ovládání různých zařízení, zejména armatur, například řízených pojistných ventilů, bypassových ventilů, rychlozávěrných armatur. Při stoupnutí tlaku v jistěném tlakovém prostoru nad stanovenou hodnotu dojde k náhlému otevření ventilu, a tím k poklesu tlaku alespoň v jednom pracovním prostoru ovládaného zařízení. K činnosti řídicího ventilu není potřeba cizí energie.

Jsou známy regulátory tlaku založené na principu usměrňování nebo přerušování proudu kapalného nebo plyného média vytékajícího z trysky; t.zv. "ladění tlaku". Tyto regulátory mají poměrně dobré vlastnosti z hlediska přesnosti funkce. Jejich spolehlivost je do značné míry závislá na čistotě pracovního média. Proto ve většině případů nemůže být k ovládání použito vlastního regulovaného tlakového média, ale je nutno použít tlakové médium cizí. Spolehlivost je pak závislá na dodávce tohoto tlakového média. Není-li cizí tlakové médium k dispozici, je nutno zřídit jeho zdroj. Kromě ^{toho} tlakové médium neustále uniká tryskou, což při dlouhé době provozu vede mnohdy k ne zcela zanedbatelným energetickým ztrátám. Přiblížení k nespojitosti funkce je u těchto regulátorů obvykle docíleno jejich vysokou citlivostí. Při pomalých změnách tlaku v jistěném tlakovém prostoru však může být funkce regulátoru spojitá, což vede k nežádoucím mezipolohám ovládaného zařízení.

Pro ovládání řízených pojistných ventilů jsou obvykle používány t.zv. řídicí ventily. Některé jsou ovládány energií vlastního tlakového média. Jsou to v podstatě přímočinné pojistné ventily malých světlostí. Jejich nevýhodou je malá těsnost, nepřesnost funkce, poměrně malé přestavující síly a kluzné vodící plochy, což může vést k selhání činnosti. Druhou skupinou řídicích ventilů jsou ventily ovládané elektromagnetem nebo elektromotorem. Mají dobrou těsnost i přesnost funkce. Spolehlivost je však závislá na zdroji

a přívodu elektrické energie.

230 459

Uvedené nevýhody odstraňuje řídicí ventil pro tlakové prostředí plynné nebo kapalné, podle vynálezu. Podstata vynálezu záleží v tom, že kuželka je dotlačována do sedla jednak pružinou a jednak tlakem působícím na plochu menšího vlnovce, resp. menší membrány a odtlačována od sedla tlakem působícím na plochu kuželky a plochu většího vlnovce resp. větší membrány, přičemž součet plochy kuželky a plochy většího vlnovce resp. větší membrány je větší než plocha menšího vlnovce resp. menší membrány a plocha menšího vlnovce resp. menší membrány je větší než plocha kuželky, kde v přívodním potrubí mezi jištěným tlakovým prostorem a přívodním prostorem jsou uspořádány škrťací clony, vytvářející při volném průchodu mezi sedlem a kuželkou místa s různými úrovněmi tlaku, přičemž vnitřní prostor větší membrány je propojen s místem o vyšším tlaku, vnitřní prostor menšího vlnovce resp. vnitřní prostor menší membrány je propojen s místem o nižším tlaku a pracovní prostor ovládaného zařízení s místem požadované úrovně tlaku.

Výhodou je ovládání pomocí energie vlastního tlakového média a vysoká přesnost. Lze nastavit jak tlak, při němž má dojít k zásahu, tedy otevírací tlak ventilu - tak tlak, při němž se má ventil vrátit do původní polohy, tedy zavíracího tlaku ventilu. Výhodná je i těsnost ventilu při tlaku alespoň o 5 až 10 % nižším než je otevírací tlak, daná dostatačným těsnícím tlakem mezi kuželkou a sedlem ventilu.

Příklad provedení řídicího ventilu podle vynálezu je na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje pohled na řídicí ventil v lomeném řezu a obr. 2 pohled na řídicí ventil v půdorysu s vyznačením lomeného řezu. Obr. 3 představuje pohled na alternativní provedení řídicího ventilu v řezu.

V tělese 1 řídicího ventilu podle obr. 1, 2 je upraven přívodní prostor 2, který je přívodním potrubím 3 přes první škrťací clonu 4 a druhou škrťací clonu 5 propojen s jištěným tlakovým prostorem 6. Těleso 1 je pomocí prvních spojovacích tyčí 9, prvních distančních trubek 10, druhých distančních trubek 11, třetích distančních trubek 12, prvních distančních kroužků 13 a matic 14 pevně spojeno jednak s příčnicí 8 tak, že tyto části tvoří s tělesem 1 nepohyblivý celek 60. Mezideska 7, víko 15, větší vlnovec 16 nepropustně ohraničují vnitřní prostor 17 většího vlnovce 16. Mezideska 7, dno 18, menší vlnovec 19 nepropustně ohre-

ničují vnitřní prostor 20 menšího vlnovce 19. Uspořádání vlnovců 16, 19 je takové, že mezideska 7 odděluje vnitřní prostory 17, 20 vlnovců 16, 19. Víko 15 a dno 18 jsou navzájem pevně spojeny pomocí druhých spojovacích tyčí 21, druhých distančních kroužků 22, třetích distančních kroužků 24, čtvrtých distančních trubek 23, spodních podložek 25, vrchních podložek 26, prvních spodních matic 27 a prvních vrchních matic 28 tak, že tyto části tvoří vůči tělesu 1 jeden pohyblivý celek 61. Na kulovém čepu 29, který je upraven na dně 18, je uložena kuželka 30. Mezi prvními distančními trubkami 10 a druhými distančními trubkami 11, na spojovacích tyčích 9 a mezi druhými distančními kroužky 22 a spodními podložkami 25 na druhých spojovacích tyčích 21 je sevřena spodní pružná mezikruhová deska 32. Podobně mezi třetími distančními trubkami 12 a prvními distančními kroužky 13 na prvních spojovacích tyčích 9 a mezi třetími distančními kroužky 24 a vrchními podložkami 26, na druhých spojovacích tyčích 21 je sevřena vrchní pružná mezikruhová deska 33. Rovina procházející osami prvních spojovacích tyčí 9 je různoběžná, nejlépe kolmá s rovinou procházející osami druhých spojovacích tyčí 21. Tím je vytvořena vazba mezi nepohyblivým celkem 60 a pohyblivým celkem 61, umožňující pohyb pouze ve směru kolmém k rovinám pružných mezikruhových desek 32, 33. Tato vazba tvoří tedy vedení kuželky 30 vůči sedlu 31 bez pasivních odporů a možnosti zadření. Na pohyblivý celek 61 působí síla od pružiny 36, čímž je kuželka 30 dotlačována do sedla 31. Reakce od pružiny 36 je přenášena pomocí opěrného talíře 34 a stavěcího šroubu 35 na příčník 8. Stavěcí šroub 35 a příčník 8 mají závitové spojení, které umožňuje nastavitelnost předpětí pružiny 36. Vnitřní prostor 17 většího vlnovce 16 je potrubím většího vlnovce 37 napojen na přívodní potrubí 3 mezi první škrtkou 4 a druhou škrtkou 5. Vnitřní prostor 20 menšího vlnovce 19 je potrubím menšího vlnovce 38 propojen s přívodním prostorem 2, který je propojovacím potrubím 39 propojen s pracovním prostorem ovládaného zařízení.

V alternativním příkladu provedení řídicího ventilu znázorněném na obr. 3 je větší vlnovec 16 a menší vlnovec 19 z obr. 1 nahrazen větší membránou 46 a menší membránou 47. Toto provedení je jednodušší než provedení na obr. 1, 2 a může být použito tam, kde membrány 46, 47 vyhoví požadavkům na zdvih kuželky 30 o tepelném a tlakovém namáhání.

Menší membrána 47 je svým vnějším obvodem sevřena mezi tělesem 1 a mezidesku 7. Větší membrána 46 je svým vnějším obvodem se-

vřena mezi mezidesku 7 a mezikus 48. Těleso 1, mezideska 7, mezikus 48 a horní deska 51 jsou navzájem pevně spojeny pomocí prvních spojovacích tyčí 2, druhých spodních matic 49 a druhých vrchních matic 50 tak, že tvoří s tělesem 1 nepohyblivý celek 62 alternativního provedení. Menší membrána 47 je svým vnitřním obvodem pomocí střední tyče 40, matice 44 menší membrány 47 sevřena mezi podložky 41 menší membrány 47 a střední tyčí 40 zároveň spojena s vnitřním obvodem větší membrány 46 sevřené mezi podložky 42 větší membrány 46 pomocí matice 45 větší membrány 46. Maticí 45 je zároveň na střední tyči 40 upevněn tlačný talíř 43. Vnitřní obvody obou membrán 46, 47, střední tyč 40, podložky 41, 42, matice 44, 45 a tlačný talíř 43 tvoří spolu s kuželkou 30 jeden pohyblivý celek 63 alternativního provedení. Mezideska 7 a větší membrána 46 ohraničují vnitřní prostor 52 větší membrány 46. Mezideska 7 a menší membrána 47 ohraničují vnitřní prostor 53 menší membrány 47. Vzájemné uspořádání membrán 46, 47 je takové, že mezideska 7 odděluje vnitřní prostor 52 větší membrány 46 a vnitřní prostor 53 menší membrány 47. Na pohyblivý celek 63 alternativního provedení působí přes tlačný talíř 43 pružina 36, jejíž reakce je zachycena stejně jako u řídicího ventilu podle obr. 1, 2. Své vedení pohyblivého celku je zajištěno membránami 46, 47. Člona 5 je tvořena vůlí střední tyče 40 v otvoru mezidesky 7.

Řídicí ventil pracuje následovně: je-li tlak v n jištěném tlakovém prostoru 6 nižší než tlak, při němž má dojít k zásahu (otevírací tlak ventilu), je kuželka 30 dotlačena do sedla 31 a ventil je tedy uzavřen. Za předpokladu uzavřeného pracovního prostoru ovládaného zařízení je ve všech propojených prostorech 2, 17, 20 u řídicího ventilu podle obr. 1, 2 resp. prostorech 2, 52, 53 u řídicího ventilu podle obr. 3 tlak rovný tlaku v jištěném tlakovém prostoru 6. Působením tohoto tlaku na průměty ploch vlnovců 16, 19 resp. membrán 46, 47 v osové směru a na plochu kuželky 30 ohraničenou sedlem 31 vznikne síla působící proti síle od pružiny 36. Dosáhne-li tlak v jištěném tlakovém prostoru 6 otevíracího tlaku, dojde k rovnováze těchto sil a ventil začne odpouštět malé množství tlakového média z přívodního prostoru 2. Vlivem škrticích účinků clon 4, 5 tlak ve vnitřním prostoru 20 menšího vlnovce 19 resp. ve vnitřním prostoru 53 menší membrány 47 poklesne více než tlak ve vnitřním prostoru 17 většího vlnovce 16 resp. ve vnitřním prostoru 52 větší membrány 46. Tím dojde k dalšímu zvětšení výslednice sil od tlaku. Z hlediska teorie regulačních obvodů jde o zavedení klad-

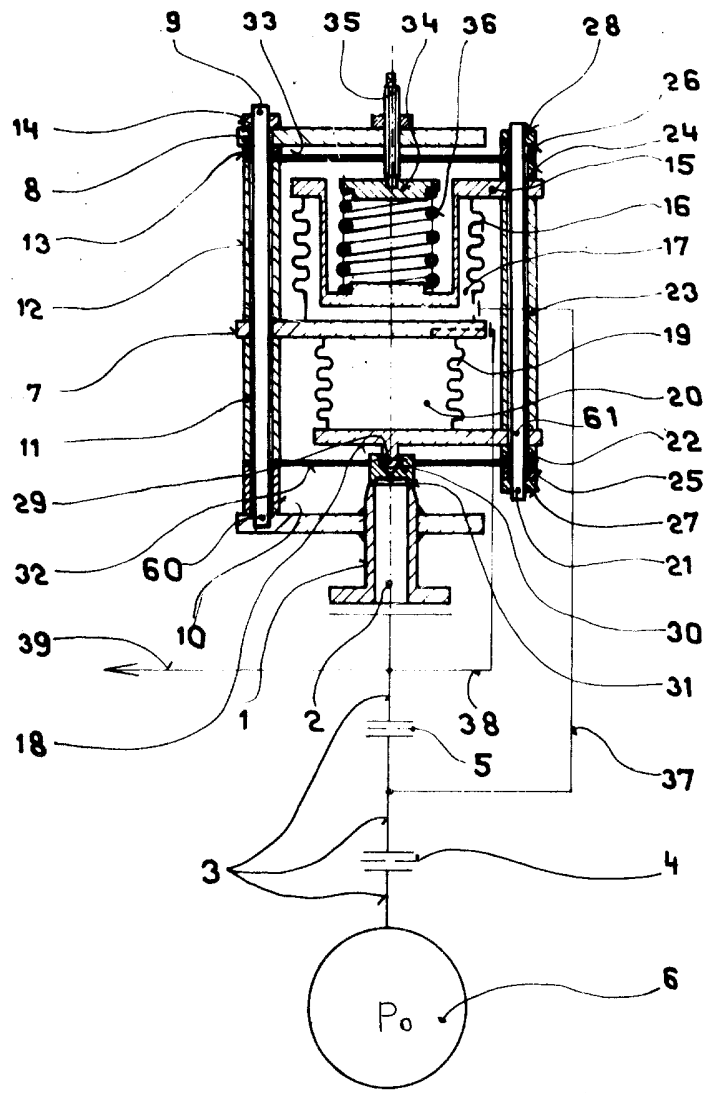
né zpětné vazby. Od určitého malého zdvihu kuželky 30 roste síla od tlaku v závislosti na zdvihu kuželky 30 při konstantním tlaku v jištěném tlakovém prostoru 6 více než síla od pružiny 36, dímž dojde k náhlému otevření ventilu. Při snižování tlaku v jištěném tlakovém prostoru 6 klesá tlak v prostoru 17 většího vlnovce 16 resp. v prostoru 52 větší membrány 46 prudčeji než v prostoru 20 menšího vlnovce 19 resp. v prostoru 53 menší membrány 47. Zdvih kuželky se mírně snižuje, až od určitého zdvihu a tlaku - uzavíracího tlaku - v jištěném tlakovém prostoru 6 klesá výsledná síla od tlaku rychleji než síla od pružiny 36 a ventil náhle uzavře. Tlaky v prostorech 2, 17, 20 resp. 2, 52, 53 a v pracovním prostředí ovládaného zařízení se opět vyrovnávají na hodnotu tlaku v jištěném tlakovém prostoru 6.

Řídicí ventil může pracovat i když pracovní prostor ovládaného zařízení není zcela uzavřen. Změnou škrtících účinků clon 4, 5 lze měnit velikost poklesu tlaku, čili výstupního signálu i rozdíl mezi otevíracím a zavíracím tlakem ve velmi širokém rozmezí. Pevné škrtící clony 4, 5 lze nahradit nastavitelnými prvky, například regulačními ventily. Pracovní prostor ovládaného zařízení lze napojit i mezi škrtící clony 4, 5, pokles tlaku při zásahu je však méně výrazný. Zapojení řídicího ventilu může být i jiné, například s více škrtícími clonami, což může mít výhodu ve snazším nastavení velikosti poklesu tlaku a rozdílu mezi otevíracím a zavíracím tlakem. S použitím několika clon je možné také vytvořit více míst s různými úrovněmi výstupního signálu pro pracovní prostory ovládaných zařízení. Pokud však má být závislost výstupního signálu čili tlaku v pracovním prostoru ovládaného zařízení na tlaku v jištěném tlakovém prostoru 6 nespojitá, musí být zapojení řídicího ventilu takové, aby tlak ve vnitřním prostoru 20 menšího vlnovce 19 resp. ve vnitřním prostoru 53 menší membrány 47 klesal se zvětšujícím se zdvihem kuželky 30 rychleji než tlak ve vnitřním prostoru 17 většího vlnovce 16 resp. ve vnitřním prostoru 52 větší membrány 46. Plocha většího vlnovce 16 resp. větší membrány 46 nemusí být vždy větší než plocha menšího vlnovce 19 resp. menší membrány 47, ale součet plochy kuželky 30 a plochy většího vlnovce 16 resp. větší membrány 46 musí být větší než plocha menšího vlnovce 19 resp. menší membrány 47 a plocha menšího vlnovce 19 resp. menší membrány 47 musí být větší než plocha kuželky 30.

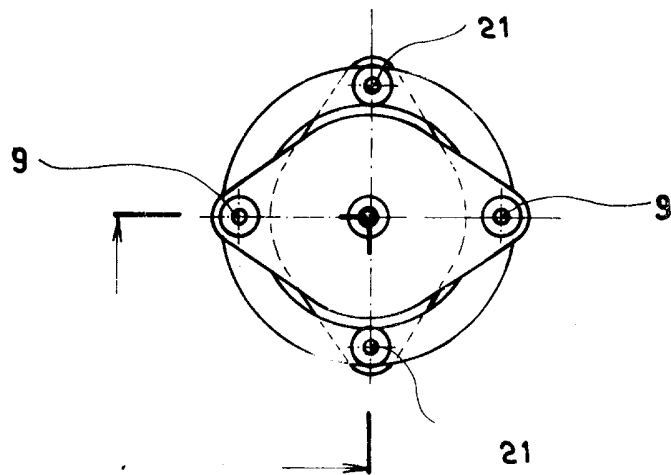
1. Řídicí ventil pro tlakové prostředí plynné nebo kapalné, který při stoupnutí tlaku v jištěném tlakovém prostoru nad stanovenou hodnotu se náhle otevře a způsobí pokles tlaku alespoň v jednom tlakovém prostoru ovládaného zařízení a při poklesu tlaku v jištěném tlakovém prostoru pod obecně jinou stanovenou hodnotu se opět náhle uzavře a způsobí opětné zvýšení tlaku v tlakovém prostoru ovládaného zařízení, vyznačený tím, že má kuželku (30), je dotlačována do sedla (31) jednak pružinou (36) a jednak tlakem působícím na plochu menšího vlnovce (19) resp. menší membrány (47) a odtlačována od sedla (31) tlakem působícím na plochu kuželky (30) a plochu většího vlnovce (16) resp. větší membrány (46), přičemž součet plochy kuželky (30) a plochy většího vlnovce (16) resp. větší membrány (46) je větší než plocha menšího vlnovce (19) resp. menší membrány (47) a plocha menšího vlnovce (19) resp. menší membrány (47) je větší než plocha kuželky (30), kde v přívodním potrubí mezi jištěným tlakovým prostorem (6) a přívodním prostorem (2) jsou uspořádány škrticí clony (4, 5), vytvářející při volném průchodu mezi sedlem (31) a kuželkou (30) místa s různými úrovněmi tlaku, přičemž vnitřní prostor (17) většího vlnovce (16) resp. vnitřní prostor (52) větší membrány (46) je propojen s místem o vyšším tlaku, vnitřní prostor (20) menšího vlnovce (19) resp. vnitřní prostor (53) menší membrány (47) je propojen s místem o nižším tlaku a pracovní prostor ovládaného zařízení s místem požadované úrovně tlaku.
2. Řídicí ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že osové vedení pohyblivého celku (61) s kuželkou (30) vůči nepohyblivému celku (60) se sedlem (31) je provedeno pomocí spodní pružné mezikruhové desky (32) a vrchní pružné mezikruhové desky (33), kde desky (32, 33) jsou upevněny jednak na nepohyblivém celku (60) a jednak na pohyblivém celku (61) tak, že rovina procházející upevňovacími body na nepohyblivém celku (60) je různoběžná, zejména kolmá k rovině procházející upevňovacími body na pohyblivém celku (61).
3. Řídicí ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že osové vedení pohyblivého celku (63) alternativního provedení s kuželkou (30) vůči nepohyblivému celku (62) alternativního provedení se sedlem (31) je provedeno pomocí větší membrány (46) sevřené svým vnějším obvodem mezi mezideskou (7) a mezikus (48) na nepohyb-

livém celku (62), svým vnitřním obvodem mezi podložky (42) větší membrány (46) na pohyblivém celku (63) a pomocí menší membrány (47) sevřené svým vnějším obvodem mezi těleso (1) a mezideskou (7) na nepohyblivém celku (62), svým vnitřním obvodem mezi podložky (41) menší membrány (47) na pohyblivém celku (63).

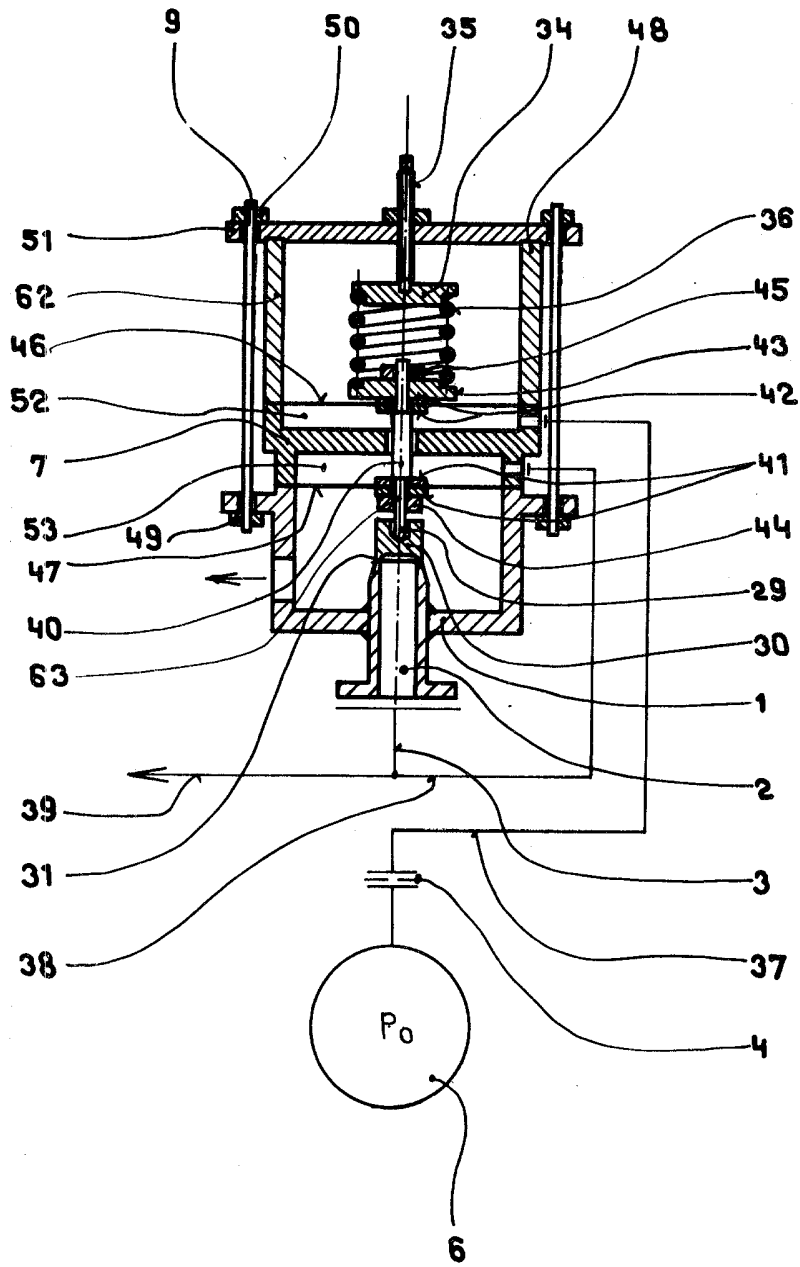
4. Řídící ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že druhá škrťací clona (5) je tvořena vůlí střední tyče (40) v mezidesce (7).
5. Řídící ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že buď první škrťací clona (4) nebo druhá škrťací clona (5) nebo obě škrťací clony (4, 5) jsou tvořeny vůlí mezi pracovními částmi ovládaného zařízení.
6. Řídící ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že mezi přívodním prostorem (2) a jištěným tlakovým prostorem (6) je zapojena pouze druhá škrťací clona (5) a vnitřní prostor (17) většího vlnovce (16) resp. vnitřní prostor (52) větší membrány (46) je napojen přímo na jištěný tlakový prostor (6).
7. Řídící ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že mezi přívodním prostorem (2) a jištěným tlakovým prostorem (6) je zapojeno několik škrťacích clon, které vytvářejí několik úrovní tlaků pro pracovní prostory ovládaných zařízení.
8. Řídící ventil podle bodů 1, 6, 7, vyznačený tím, že škrťací clony jsou *tvořeny* nastavitelnými prvky, například regulačními ventily.



OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3