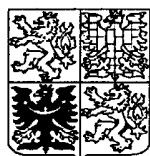


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

287 111

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1995 - 330**

(22) Přihlášeno: **23.07.1993**

(30) Právo přednosti:
11.08.1992 DE 1992/4226531

(40) Zveřejněno: **16.08.1995**
(Věstník č. 8/1995)

(47) Uděleno: **13.07.2000**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **13.09.2000**
(Věstník č. 9/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE93/00650**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/04382**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:
B 60 H 1/00
F 01 P 7/14

(73) Majitel patentu:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce vynálezu:

Roth Wolfgang, Augsburg, DE;
Pfetzer Johannes, Bühl, DE;

(74) Zástupce:

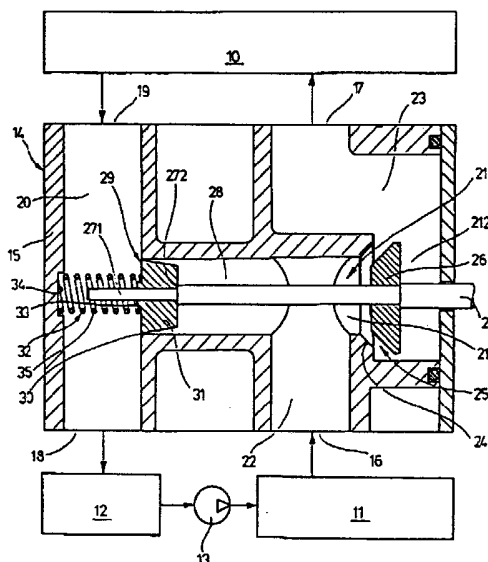
Hořejš Milan JUDr. ing., Národní tř. 32, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

**Taktový ventil pro diskontinuální dávkování
objemového proudu**

(57) Anotace:

Taktový ventil pro diskontinuální dávkování objemového proudu, zejména proudu chladicí vody, protékajícího výměníkem tepla topení motorového vozidla, je proveden s tělesem (15) ventilu, opatřeným vstupem (16) a výstupem (17), a s elektromagneticky spínaným ventilovým členem (26), který v první spínací poloze vytváří spojení mezi vstupem (16) a výstupem (17) a v druhé spínací poloze je uzavírá. V tělese (15) ventilu je vytvořen obtokový kanál (28), vedoucí od vstupu (16) k vratnému výstupu (18), přičemž v obtokovém kanálu (28) je uspořádán tlakem ovládaný obtokový ventil (29), který je pevně spojen s ventilovým členem (26).



Taktový ventil pro diskontinuální dávkování objemového proudu

Oblast techniky

- 5 Vynález se týká taktového ventilu pro diskontinuální dávkování objemového proudu, zejména proudu chladicí vody, protékajícího výměníkem tepla topení motorového vozidla, s tělesem ventilu, opatřeným vstupem a výstupem, a s elektromagneticky spínavým ventilovým členem, který v první spínací poloze vytváří spojení mezi vstupem a výstupem a v druhé spínací poloze je uzavírá.

Dosavadní stav techniky

- 15 Známý taktový ventil pro dávkování množství průtoku topné nebo chladicí vody skrz výměník tepla topení motorového vozidla a tím pro vytváření topného výkonu je vytvořen jako magneticky ovladatelný rozváděcí ventil se dvěma přípojkami a dvěma rozváděcími polohami, který je zapojen mezi motorem a výměníkem tepla do okruhu chladicí vody spalovacího motoru, který vede přes chladič vozidla. Mezi vstupem rozváděcího ventilu se dvěma přípojkami a dvěma rozváděcími polohami a mezi výstupem výměníku tepla je uspořádán přepouštěcí ventil, který při uzavřeném rozváděcím ventilu se dvěma přípojkami a dvěma rozváděcími polohami vede proud chladicí vody přímo ke vstupu chladiče mimo výměník tepla. Protože v okruhu chladicí vody mezi chladičem a mezi spalovacím motorem uspořádané čerpadlo chladicí vody je poháněno přímo motorem, je výměník tepla ve fázi otevření taktového ventilu protékán značně rozdílným objemovým proudem topné vody, a to podle toho, zda motor právě pracuje ve volnoběhu nebo v provozu s částečným nebo plným zatížením. Aby se zajistil konstantní topný výkon výměníku tepla, je třeba přizpůsobit taktovací doby taktového ventilu také nabídce chladicí, popřípadě topné vody.

Podstata vynálezu

- 35 Výše uvedené nedostatky odstraňuje taktový ventil pro diskontinuální dávkování objemového proudu, zejména proudu chladicí vody, protékajícího výměníkem tepla topení motorového vozidla, s tělesem ventilu, opatřeným vstupem a výstupem, a s elektromagneticky spínavým ventilovým členem, který v první spínací poloze spojení mezi vstupem a výstupem a v druhé spínací poloze je uzavírá, podle vynálezu, jehož podstatou je, že v tělese ventilu je vytvořen obtokový kanál, vedoucí od vstupu k vratnému výstupu, přičemž v obtokovém kanálu je uspořádán tlakem ovládaný obtokový ventil, který je pevně spojen s ventilovým členem.

- 40 Taktový ventil podle vynálezu má tu výhodu, že na výstupu taktového ventilu se nezávisle na objemovém proudě, který je k dispozici na vstupu taktového ventilu, odebírá stále konstantní objemový proud. Pro topné zařízení motorového vozidla to znamená, že výměníkem tepla protéká stále konstantní proud topné vody, a to nezávisle na okamžitém provozním stavu motoru. Při chodu motoru naprázdno, to znamená při nízkém výkonu čerpadla chladicí vody a při malém proudu chladicí vody na vstupu taktového ventilu, je výměník tepla při otevřeném ventilovém členu protékán celým množstvím topné vody, které je k dispozici. při provozu motoru s částečným a s plným zatížením je výměník tepla protékán téměř konstantní částí proudu chladicí vody, který je dodáván čerpadlem chladicí vody. Zbývající objemový proud odtéká přes obtokový kanál do vratného toku.

S takto vytvořeným taktovým ventilem musí být taktovací doby nastaveny jen v souladu s požadovanou teplotou vytápění a není třeba je také ještě přidavně korigovat v závislosti na okamžitém provozu motoru. To podstatně zjednodušuje regulaci taktovacích dob taktového

ventilu, prostřednictvím kterých se ovládá působení horké vody ve výměníku tepla. Při předem zvolené teplotě lze tak taktovací dobu udržet do značné míry konstantní a zásah do vzájemného poměru taktovacích dob je nutný jen při změně požadované teploty vytápění.

- 5 Prostřednictvím opatření, která jsou uvedena v dalších patentových nárocích, jsou možná další výhodná vytvoření a zdokonalení taktového ventilu, uvedeného v patentovém nároku 1.

Rovnoměrnost objemového proudu, který se odebírá na odtoku, se u výhodného provedení vynálezu konstrukčně dosáhne tím, že ventilový člen je uložen pevně na elektromagnetem ovládané ventilové tyči a je upraven u sedla ventilu, upraveného v tělese ventilu, se kterým vytváří sedlový ventil, přičemž obtokový ventil má ovládací kuželku, předepjatou uzavírací pružinou ve směru zavírání obtokového kanálu (28) vůči vratnému výstupu. Uzavírací síla uzavírací pružiny a úhel kužele tlakem v obtokovém kanálu ovládané ovládací kuželky jsou navzájem sladěny tak, že výtokový průřez obtokového ventilu je s narůstajícím objemovým proudem na přítoku v závislosti na tlaku a rychlosti proudění v obtokovém kanálu otevřen do té míry, že konstantní objemový proud na výstupu přesahující zbytkový objemový proud odtéká přímo k vratnému toku.

Podle výhodného provedení vynálezu je uzavírací pružina vytvořena jako tlačná pružina, dosedající na těleso, dosedající na těleso ventilu a na čelní stranu ovládací kuželky, která je odvrácená od obtokového kanálu, přičemž ovládací kuželka je upravena axiálně posuvně na ventilové tyči a pružnosti tlačné pružiny dosedá na kruhové osazení, vytvořené na ventilové tyči.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je ovládací kuželka upevněna na ventilové tyči axiálně neposuvně, přičemž uzavírací pružina je tvořena vratnou pružinou kinematicky spojenou s ventilovou tyčí pro nadzvednutí ventilového členu sedlového ventilu nad sedlo ventilu při nevybuzeném elektromagnetu.

Vratná pružina je s výhodou integrována v elektromagnetu a v něm jako tlačná pružina dosedá na kotvu, pevně spojenou s ventilovou tyčí.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu má těleso ventilu další přípojku, která je vratným kanálkem, vytvořeným v tělese ventilu, spojena s vratným výstupem, přičemž obtokový kanál vyúsťuje do vratného kanálu.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je v tělese ventilu vytvořena ventilová komora, která je rozdělena sedlem ventilu sedlového ventilu do dvou komor, přičemž vstup je prostřednictvím přítokového kanálu spojen s první komorou, se kterou je rovněž spojen obtokový kanál, a výstup je spojen prostřednictvím odtokového kanálu s druhou komorou.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje blokové schéma topného zařízení pro motorové vozidlo s taktovým ventilem, který je schematicky vyobrazen v podélném řezu, a na obr. 2 až obr. 4 je schematicky znázorněn vždy jeden podélný řez taktového ventilu podle dalšího příkladu provedení ve třech různých spínacích polohách.

Příklady provedení vynálezu

Topné zařízení pro motorové vozidlo, které je schematicky znázorněno na obr. 1, má výměník 10 tepla, který je uspořádán v okruhu chladicí kapaliny motoru motorového vozidla. Výměník 10

tepla je protékán vzduchem, který se přivádí do vnitřního prostoru vozidla pro jeho ohřívání. Dále je zde znázorněn spalovací motor 11, chladič 12 spalovacího motoru 11 a čerpadlo 13 chladicí vody. V chladicím okruhu je mezi spalovacím motorem 11 a mezi výměníkem 10 tepla zapojen taktový ventil 14. Při otevřeném taktovém ventilu 14 protéká chladicí kapalina, která je
 5 dodávána čerpadlem 13 chladicí vody a která je ohřívána ve spalovacím motoru 11, z něj přes taktový ventil 14, protéká jako topná kapalina výměník 10 tepla a dostává se opět přes taktový ventil 14 do chladiče 12, kde je ochlazována vzduchem proudícím skrz chladič 12, a odtud nazpět k čerpadlu 13 chladicí vody.

10 Taktový ventil 14, který je na výkrese schematicky znázorněn v podélném řezu, má ventilové těleso 15 vstup 16, s výstupem 17 a s vratným výstupem 18, jakož i další přípojku 19. Vstup 16 je spojen se spalovacím motorem 11, výstup 17 je spojen se vstupem výměníku 10 tepla, další přípojka 19 je spojena s výstupem výměníku 10 tepla a vratný výstup 18 je spojen s chladičem 12. Ve ventilové skříni 15 je vytvořen vratný kanál 20 a ventilová komora 21. Vratný kanál 20
 15 přímo spojuje další přípojku 19 s vratným výstupem 18, zatímco ventilová komora 21 je spojena prostřednictvím přítokového kanálu 22 se vstupem 16 a prostřednictvím odtokového kanálu 23 s výstupem 17. Prostřednictvím ve tvaru komolého kužele vytvořeného sedla 24 ventilu, které je upraveno na ventilové skříni 15, je ventilová komora 21 rozdělena do dvou komor 211 a 212, z nichž první komora 211 přechází do přítokového kanálu 22 a druhá komora 212 je částí
 20 sedlového ventilu 25, jehož ve tvaru komolého kužele vytvořený ventilový člen 26, spolupůsobící se sedlem 24 ventilu, je pevně uspořádán na ventilové tyči 27. Ventilová tyč 27 je poháněna na obr. 1 neznázorněným elektromagnetem, který nadzdvihuje ventilový člen 26 od sedla 24 ventilu do jedné ze dvou spínacích poloh a tak sedlový ventil 25 otevírá, přičemž ve druhé spínací poloze ventilový člen 26 dosedá na sedlo 24 ventilu a tak sedlový ventil 25 uzavírá.

25 S první komorou 211 spojený přítokový kanál 22 je prostřednictvím obtokového kanálu 28 spojen s vratným kanálem 20. Obtokový kanál 28 je přitom uspořádán koaxiálně vzhledem k sedlu 24 ventilu sedlového ventilu 25. Vyústění obtokového kanálu 28 do vratného kanálu 20 je uzavřeno prostřednictvím obtokového ventilu 29. Obtokový ventil 29 má na vyústění obtokového kanálu 28 uspořádanou ovládací kuželku 31, která je držena v uzavřené poloze uzavírací pružinou 32, přičemž v této poloze je kanálové vyústění zcela nebo až na
 30 zanedbatelnou prstencovou spáru 30 uzavřeno. Ta plocha ovládací kuželky 31, na kterou v obtokovém kanálu 28 působí tlak, je vytvořena ve tvaru komolého kužele. Uzavírací pružina 32 je zde vytvořena jako šroubovitá tlačná pružina 35 a opírá se na jedné straně při přesahu přes vodící čep 33 a ovládací kuželku 31 a na druhé straně, to je na straně skříně, je uložena ve vodící drážce 34, a to ve stěně ventilového tělesa 15, která je protilehlá vzhledem k ovládací kuželce 31 a je ve vratném kanálu 20. Ovládací kuželka 31 je upravena axiálně posuvně na ventilové tyči 27, která prochází obtokovým kanálem 28 až do vratného kanálu 20. Koncový úsek 271 ventilové tyče 27, na kterém je upravena ovládací kuželka 31, má zmenšený průměr,
 35 čímž vznikne kruhové rameno 272, na kterém je ovládací kuželka 31 uložena prostřednictvím působení tlačné pružiny 35.

V otevřené poloze taktového ventilu 14, která je znázorněna na výkrese, je sedlový ventil 25 otevřen a obtokový ventil 29 uzavřen. Když je taktový ventil 14 přepnut, přemístí se ventilová
 45 tyč 27 působením elektromagnetu do své druhé spínací polohy, ve které ventilový člen 26 sedlového ventilu 25 dosedá na sedlo 24 ventilu pro uzavření sedlového ventilu 25 a současně se posune ovládací kuželka 31 nad kruhové rameno 272 proti síle tlačné pružiny 35 tak daleko, že prstencová spára 30, uvolněná ovládací kužolkou 31 na vyústění obtokového kanálu 28, má maximální hodnotu. V tomto případě je chladicí kapalina, která proudí od spalovacího motoru 11
 50 výstupem 16 do taktového ventilu 14, vedena přes otevřený obtokový ventil 29 přímo do chladiče 12. Výměník 10 tepla je tak odpojen a topení motorového vozidla je odstaveno.

Při topném provozu zaujme taktový ventil 14 na výkrese znázorněnou polohu, ve které od spalovacího motoru 11 přicházející chladicí kapalina je působením čerpadla 13 chladicí vody

vedena otevřený sedlový ventil 25 do výměníku 10 tepla a odtud protéká přes další přípojku 19, vratný kanál 20 a vratný výstup 18 v taktovém ventilu 14 do chladiče 12. Aby se dosáhlo požadovaného topného výkonu, přivádějí se na elektromagnet taktového ventilu 14 budicí impulzy, takže sedlový ventil 25 a obtokový ventil 29 jsou v opačném smyslu otevírány a uzavírány ve stanoveném taktu. Tím se dosahuje diskontinuálního dávkování topné kapaliny, která prochází výměníkem 10 tepla, a tak se nastaví střední teplota výměníku 10 tepla.

Jak je všeobecně známe, přivádí spalovacím motorem 11 přímo poháněné čerpadlo 13 chladicí vody do vstupu 16 taktového ventilu 14 velmi rozdílný proud chladicí kapaliny, a to podle toho, zda se motor pohybuje ve volnoběhu nebo zda pracuje v oblasti částečného nebo plného zatížení. při malé dodávce chladicí kapaliny, to je při chodu naprázdno, prochází plné množství otevřeným sedlovým ventilem 25 do výměníku 10 tepla. Na základě malého dynamického tlaku ve ventilové komoře 21 a tím i v obtokovém kanálu 28 zůstává pružně zatížená ovládací kuželka 31 obtokového ventilu 29 ve své, obtokový kanál 28 uzavírající, poloze.

Při velké dodávce chladicí kapaliny na vstupu 16, to je při částečném zatížení nebo při plném zatížení, protéká část chladicí kapaliny přes otevřený sedlový ventil 25 k výstupu 17 taktového ventilu 14 a k výměníku 10 tepla. S větším poklesem tlaku ve výměníku 10 tepla a v tlakovém ventilu 14 se vytvoří v obtokovém kanálu 28 takový tlak, že se pružně zatížená ovládací kuželka 31 nadzdvihne proti síle uzavírací pružiny 32 od ventilového sedla a tak otevře obtokový kanál 28. Dílčí proud chladicí kapaliny protéká nyní přímo přes obtokový kanál 28 k vratnému výstupu 18. Úhel kužele tlakem ovládané plochy ve tvaru kužele vytvořené ovládací kuželky 31 a vratná síla uzavírací pružiny 32 jsou navzájem sladěny tak, že při otevřeném sedlovém ventilu 25 protéká stále konstantní objemový proud přes sedlový ventil 25 k výstupu 17 a zbývající objemový proud odtéká obtokovým kanálem 28. Takové nastavení obtokového ventilu 29 je možné bez problémů, protože poloha ovládací kuželky 31 a tím i z toho vyplývající volný výtokový průřez obtokového ventilu 29 jsou závislé na tlaku a rychlosti proudění v obtokovém kanálu 28.

Výše popsané konstantní chování objemového proudu protékajícího přes sedlový ventil 25 k výměníku 10 tepla, které je závislo na měnícím se výtokovém průřezu prstencové spáry 30 v obtokovém ventilu 29, má tu výhodu, že do výměníku 10 tepla nezávisle na provozním stavu motoru přichází stále konstantní objem topné kapaliny. Pro nastavení topného výkonu výměníku 10 tepla lze proto provozovat taktový ventil 14 s téměř konstantními taktovými dobami, které není již třeba případně měnit s okamžitou nabídkou topné kapaliny na vstupu 16 taktového ventilu 14. Nové taktovací doby taktového ventilu 14 je třeba nastavit jen při požadované změně topného výkonu.

Na obr. 2 v podélném řezu znázorněný taktový ventil 14' podle dalšího příkladu provedení je vzhledem ke dříve popsanému taktovému ventilu 14 upraven jen z hlediska obtokového ventilu 29. Pokud konstrukční součásti taktového ventilu 14' podle obr. 2 jsou totožné se součástmi podle obr. 1, jsou opatřeny shodnými vztahovými znaky. Ovládací kuželka 31 obtokového ventilu 29 je u tohoto provedení pevně upravena na ventilové tyči 27. Na tomto obrázku v řezu znázorněný elektromagnet 40 známé konstrukce má na ventilovém tělese přírubou upevněnou magnetickou hlavu 41, ve které je uložena prstencová budicí cívka 42. Magnetická hlava 41 je uzavřena kotoučovým jhem 43, od kterého centrálně odstává magnetické jádro 44, které vyčnívá dovnitř budicí cívky 42. Magnetické jádro 44 obklopuje ventilovou tyč 27 s vůlí. Uvnitř budicí cívky 42 je s ventilovou tyčí 27 pevně spojena válcová kotva 45. Mezi kotvou 45 a mezi magnetickým jádrem 44 je opřena vratná pružina 46, která, pokud není budicí cívka 42 pod proudem, tlačí ventilovou tyč 27 proti dorazu 47 na magnetické hlavě 41. Ventilový člen 26 sedlového ventilu 25 je opět upevněn na ventilové tyči 27 neposuvně, a to tak, že v základní poloze ventilové tyče 27 je ventilový člen 26 maximálně nadzdvížen nad sedlo 24 ventilu, to znamená, že sedlový ventil 25 je úplně otevřen. Také neposuvně na ventilové tyči 27 upevněná ovládací kuželka 31 obtokového ventilu 29 je vzhledem k ventilovému členu 26 uspořádána

- v takovém odstupu, že v této základní poloze ventilové tyče 27 uzavírá vyústění obtokového kanálu 28 úplně nebo jen se zanedbatelnou prstencovou spárou 30. Vratná pružina 46 tak současně vytváří uzavírací pružinu 32 obtokového ventilu 29. Pokud je budicí cívka 42 pod proudem, je kotva 45 přitažena magnetickým jádrem 44 proti síle vratné pružiny 46 a posune
 5 přitom prostřednictvím ventilové tyče 27 ventilový člen 26 sedlového ventilu 25 na sedlo 24 ventilu. Sedlový ventil 25 je tím uzavřen. S ventilovou tyčí 27 se posune také ovládací kuželka 31 a uvolní na výstupu obtokového kanálu 28 prstencovou spáru 30 s maximálním průřezem výstupu, jak je patrné z obr. 3.
- 10 Pokud je elektromagnet 40 bez proudu, zaujme ventilová tyč 27 při malé nabídce chladicí kapaliny na vstupu 16 polohu, která je znázorněna na obr. 2. Veškerá chladicí kapalina protéká přes zcela otevřený sedlový ventil 25 k výstupu 17. Při velké nabídce chladicí kapaliny na vstupu 16 protéká část objemového proudu otevřeným sedlovým ventilem 25. V závislosti na vytvořeném dynamickém tlaku v obtokovém kanálu 28, na vytvoření vratné pružiny 46 a na
 15 vytvoření úhlu kužele plochy ovlivňované tlakem ovládací kuželky 31 protéká další dílčí proud objemového proudu více otevřenou prstencovou spárou 30 obtokového ventilu 29. Tento stav taktového ventilu 14' je znázorněn na obr. 4. Také je zde upraveno takové vytvoření, že nezávisle na nabídce chladicí kapaliny na vstupu 16 taktového ventilu 14' protéká trvale konstantní objemový proud teplé vody k výstupu 17 a tím i k výměníku 10 tepla.
- 20

PATENTOVÉ NÁROKY

25

1. Taktový ventil pro diskontinuální dávkování objemového proudu, zejména proudu chladicí vody, protékajícího výměníkem tepla topení motorového vozidla, s tělesem ventilu, opatřeným vstupem a výstupem, a s elektromagneticky spínaným ventilovým členem, který v první spínací
 30 poloze vytváří spojení mezi vstupem a výstupem a v druhé spínací poloze je uzavírá, **vyznačující se tím**, že v tělese (15) ventilu je vytvořen obtokový kanál (28), vedoucí od vstupu (16) k vratnému výstupu (18), přičemž v obtokovém kanálu (28) je uspořádán tlakem ovládaný obtokový ventil (29), který je pevně spojen s ventilovým členem (26).
- 35 2. Taktový ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ventilový člen (26) je uložen pevně na elektromagnetem (40) ovládané ventilové tyči (27) a je upraven u sedla (24) ventilu, upraveného v tělese (15) ventilu, se kterým vytváří sedlový ventil (25), přičemž obtokový ventil (29) má ovládací kuželku (31), předepjatou uzavírací pružinou (32) ve směru zavírání obtokového kanálu (28) vůči vratnému výstupu (18).
- 40 3. Taktový ventil podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že uzavírací pružina (32) je vytvořena jako tlačná pružina (35), dosedající na těleso (15) ventilu a na čelní stranu ovládací kuželky (31), která je odvrácená od obtokového kanálu (28), přičemž ovládací kuželka (31) je upravena axiálně posuvně na ventilové tyči (27) a pružností tlačné pružiny (35) dosedá na
 45 kruhové osazení (272), vytvořené na ventilové tyči (27).
4. Taktový ventil podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že ovládací kuželka (31) je upevněna na ventilové tyči (27) axiálně neposuvně, přičemž uzavírací pružina (32) je tvořena vratnou pružinou (46) kinematicky spojenou s ventilovou tyčí (27) pro nadzvednutí ventilového
 50 členu (26) sedlového ventilu (25) nad sedlo (24) ventilu při nevybuzeném elektromagnetu (40).

5. Taktový ventil podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že vratná pružina (46) je integrována v elektromagnetu (40) a v něm jako tlačná pružina dosedá na kotvu (45), pevně spojenou s ventilovou tyčí (27).
- 5 6. Taktový ventil podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že těleso (15) ventilu má další přípojku (19), která je vratným kanálem (20), vytvořeným v tělese (15) ventilu, spojena s vratným výstupem (18), přičemž obtokový kanál (28) vyúsťuje do vratného kanálu (20).
- 10 7. Taktový ventil podle jednoho z nároků 2 až 6, **vyznačující se tím**, že v tělese (15) ventilu je vytvořena ventilová komora (21), která je rozdělena sedlem (24) ventilu sedlového ventilu (25) do dvou komor (211, 212), přičemž vstup (16) je prostřednictvím přítokového kanálu (22) spojen s první komorou (211), se kterou je rovněž spojen obtokový kanál (28), a výstup (17) je spojen prostřednictvím odtokového kanálu (23) s druhou komorou
- 15 (212).

20

3 výkresy

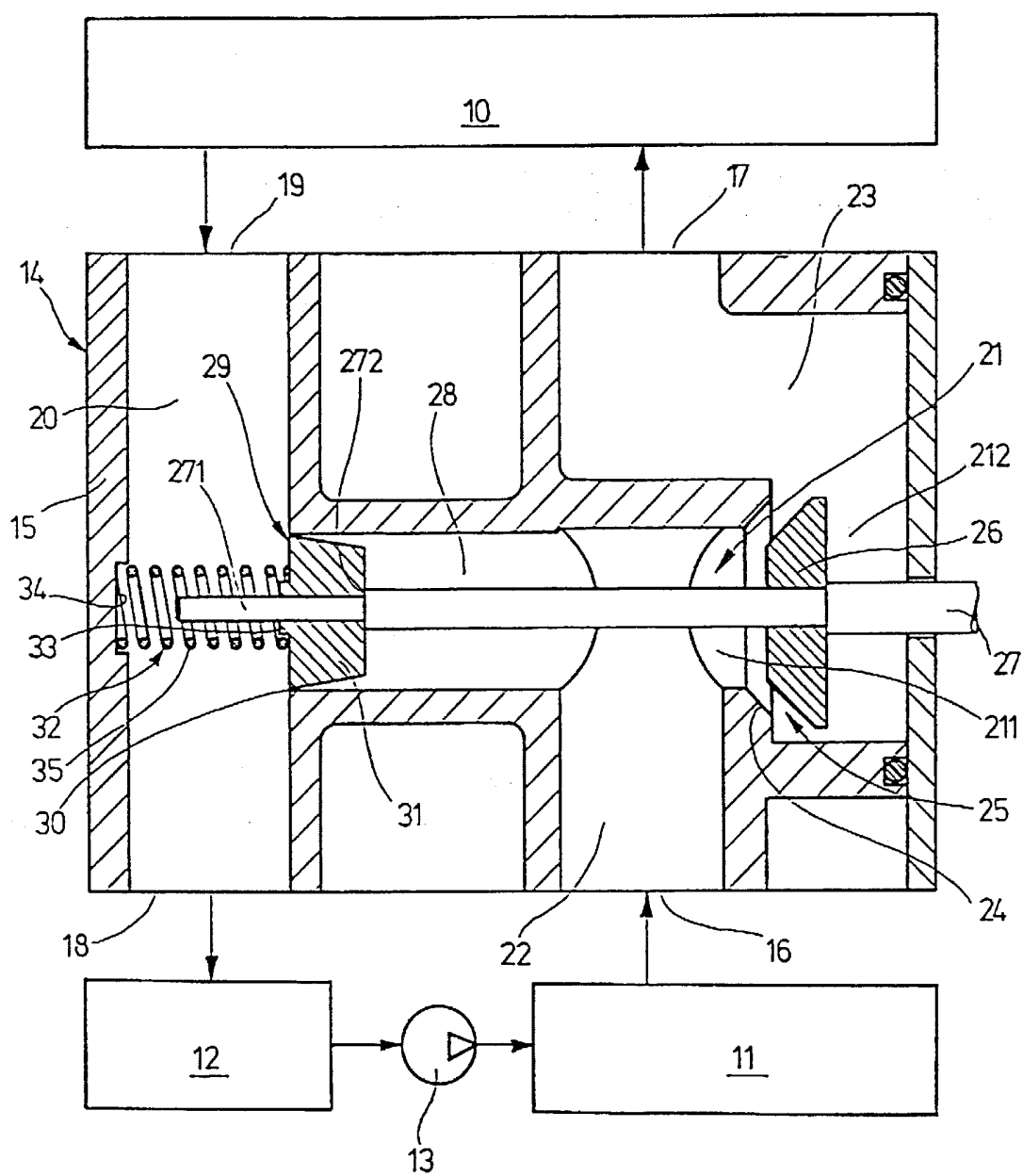


Fig.1

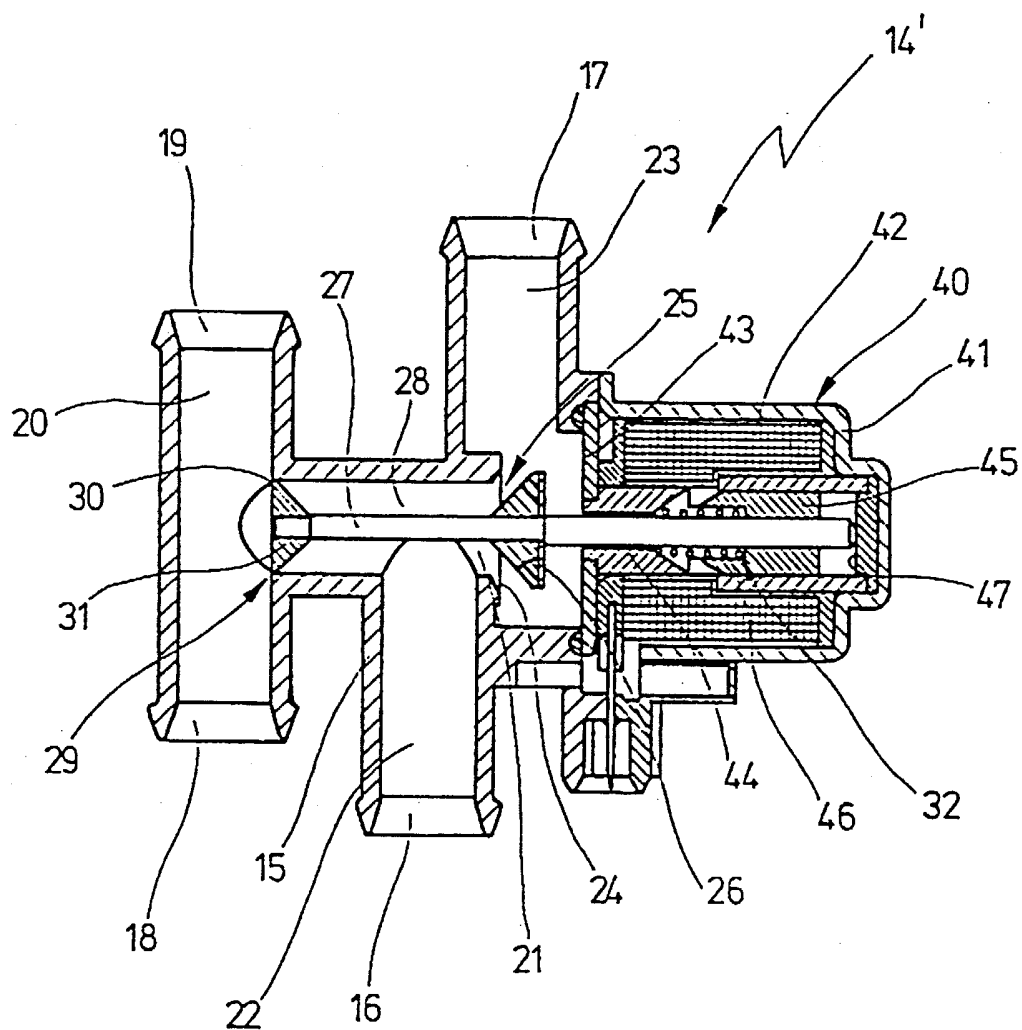
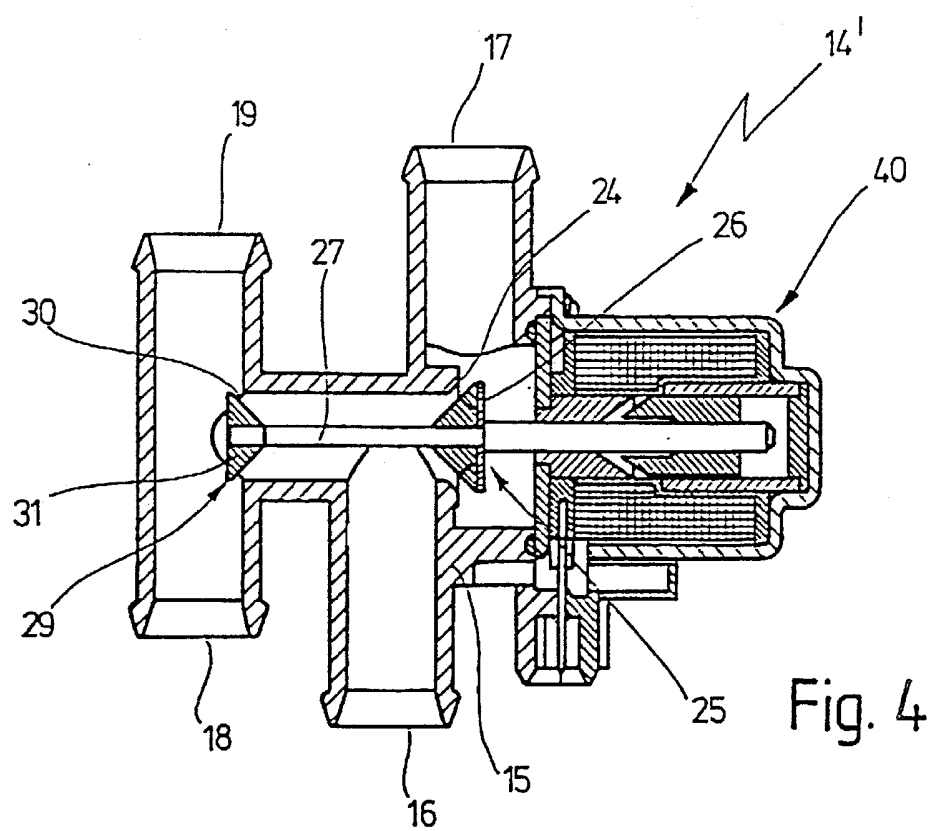
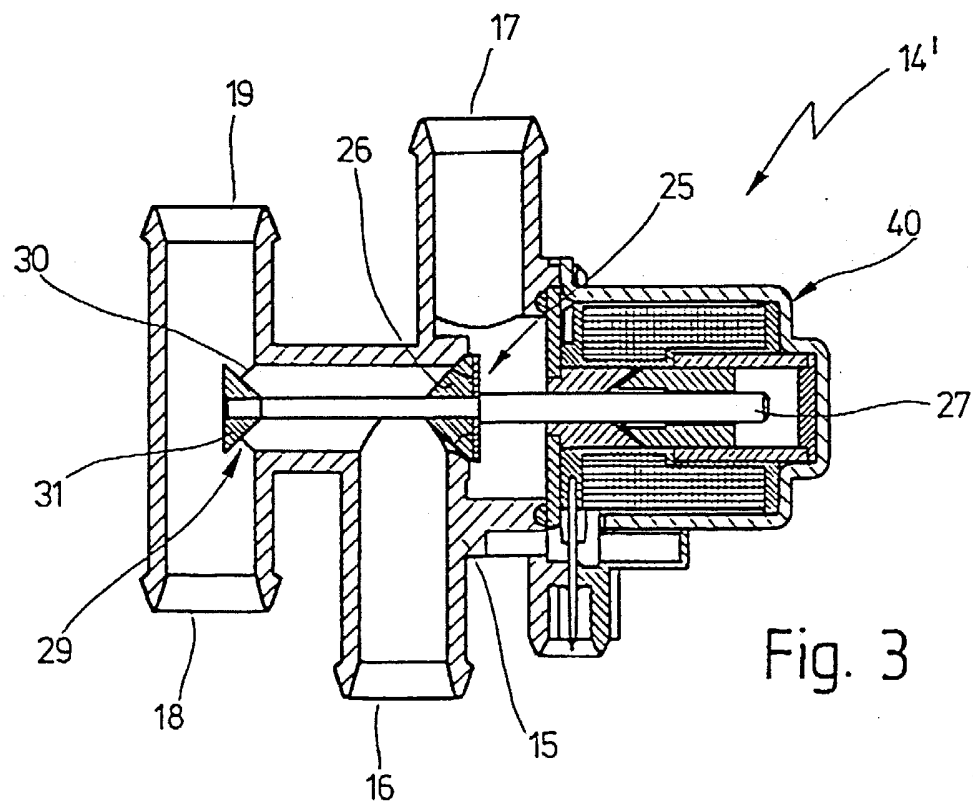


Fig. 2



Konec dokumentu