

# POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

**262436**  
(11) (B2)



ÚRAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 19 05 86

(21) (PV 3608-86.F)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 18 05 85  
(8512609) Velká Británie

(40) Zveřejněno 15 07 88

(45) Vydáno 15 07 89

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 16 K 31/06

(72)

Autor vynálezu

BAYLISS JOHN PATRICK, REDDITCH (Velká Británie)

(73)

Majitel patentu

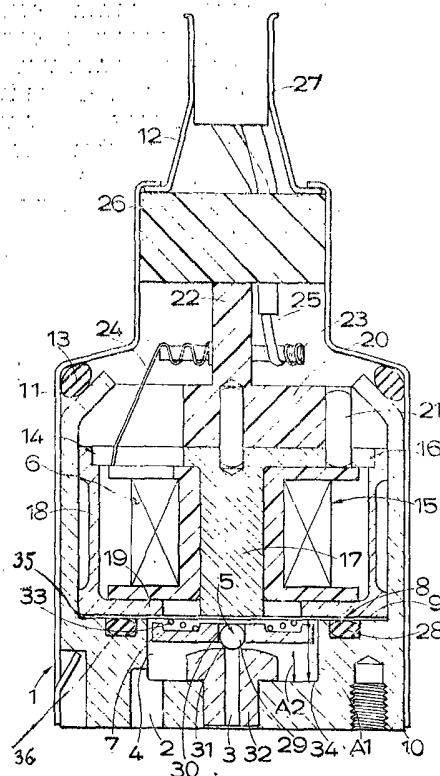
LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY BIRMINGHAM,  
(Velká Británie)

## (54) Řídicí kapalinový solenoidový ventil

1

Řídicí kapalinový solenoidový ventil má skříň se vtokovým otvorem a výtokovým otvorem, spojenými kapalinovou komorou, a ventilový člen ovládaný prstencovou deskovou kotvou, solenoidem pro řízení průtoku mezi otvory. Pro těsnění solenoidu od kapalinové komory válcové hlavní části skříňně je upravena přepážka, obsahující nemagnetickou desku oddělující solenoid od kapalinové komory a od prstencové deskové kotvy. Nemagnetická deska tvoří přepážku a působí jako prostorová rozpěrka pro zlepšení odskoku prstencové deskové kotvy od solenoidu, přičemž současně vytváří opěru lehké pružiny prstencové deskové kotvy. Ventilový člen spolupůsobí se sedlem výstupního otvoru vložky hlavní válcové části skříňně a je samodosedací, přitlačovaný do sedla lehkou pružinou a tlakem kapaliny a odtahovaný od něj nabuzeným solenoidem.

2



Předmět předloženého vynálezu se týká řídicího kapalinového solenoidového ventilu, tvořeného skříní se dvěma průtokovými otvory kapalinou spojenými s kapalinovou komorou, ventilového členu pro řízení průtoku kapaliny mezi těmito otvory a dále solenoidu a kotvy ovládané solenoidem řídicího ventilového členu.

Elektromagnetické řídicí kapalinové ventily jsou obecně známy. Například patentový spis VB 1 266 237 znázorňuje řídicí kapalinový ventil opatřený solenoidovým ventilem jako pomocným ventilem hlavního ventilu. Solenoidový ventil má plovoucí kotvu zatíženou pružinou opřenu o člen z umělé hmoty oddělující solenoid od kapalinové komory a působící jako distanční člen mezi solenoidem a kotvou. Konstrukce tohoto známého ventilu je sice poměrně jednoduchá, avšak člen z plastické hmoty je složitý a výrobně nákladný. Pro účinnou funkci ventilu je důležité jeho přesné ovládání, což při rozměrech distančního členu a členu z plastické hmoty nelze bezpečně zaručit.

Úkolem vynálezu je vytvoření řídicího kapalinového solenoidového ventilu, který by byl jednoduchý, výrobně levný a provozně spolehlivý a účinný.

Úkol byl podle vynálezu vyřešen pro řídicí kapalinový solenoidový ventil, tvořený skříní se dvěma průtokovými otvory spojenými kapalinovou komorou, ventilovým členem pro ovládání průtoku kapaliny mezi těmito otvory a dále solenoidem a ventilovým členem s kotvou ovládanou solenoidem, upravenou volně pohyblivě v kapalinové komoře, přepážkou mezi solenoidem a kapalinovou komorou tvořenou nemagnetickým členem, o nějž je opřena jedním koncem pružina, opřená druhým koncem o kotvu s ventilovým členem, takže ve vnitřním prostoru hlavní části skříně je mezi radiální prstencovou přírubou válcového členu, v němž je uložen solenoid a vnitřním radiálním osazením hlavní části skříně, v níž je vytvořena kapalinová komora s uspořádanou prstencovou deskovou kotvou ventilového členu, sevřena přepážka, o jejíž dolní povrch je opřen O-kroužek, uložený v prstencové drážce vnitřního radiálního osazení hlavní části skříně, přičemž ventilový člen je v kapalinové komoře uspořádán u přepážky.

Dále podle vynálezu je ventilový člen tvořen prstencovou deskovou kotvou, v jejímž středním otvoru je uložena kulička.

Rovněž podle vynálezu je ve dně kapalinové komory hlavní části skříně axiálně uložena vložka s axiálním výstupním otvorem, na jehož vnitřním konci je upraveno sedlo kuličky prstencové deskové kotvy ventilového členu.

Konečně podle vynálezu je přepážka tvořena nemagnetickou deskou z nerezavějící oceli.

Výhodou vyřešení podle vynálezu je jednoduchá konstrukce řídicího kapalinového

ventilu. Použití přepážky a O-kroužku dovoluje jeho nenákladnou výrobu, přičemž tloušťku přepážky lze přesně stanovit, což zaručuje provozní účinnost ventilu.

Další výhodou řešení podle vynálezu je, že ventilový člen lze vytvořit pro další zjednodušení konstrukce ventilu. Ventilový člen spolupůsobí s ventilovým sedlem vytvořeným na jednom z průtokových otvorů za účelem řízení průtoku kapaliny. Sedlo je výhodně upraveno na výtokovém otvoru a ventilový člen je přitlačován k sedlu silou pružiny a tlakem kapaliny a odtahován od sedla působením solenoidu.

Výhodou tohoto uspořádání je, že ventilový člen sám vyhledává a nalézá dosedací polohu na ventilovém sedle bez potřeby přesných vodících prostředků, což konstrukci ventilu zjednodušuje. Přitlačná síla je vyvíjena slabou pružinou působící mezi nemagnetickým členem a kotvou. Kotva je tvořena prstencovým deskovým členem nesoucím ventilový člen, tvořený kuličkou, upravenou ve středním otvoru deskového členu.

Další výhodou vyřešení podle vynálezu je, že sedlo ventilu lze vytvořit ve vložce hlavní části skříně, snadno vyměnitelné.

Řídicí kapalinový ventil podle vynálezu je vhodný pro použití při řízení průtoku kapalin nebo plynů.

Provedení vynálezu je znázorněno na přípojeném výkresu, znázorňujícím nárysny osový řez řídicím kapalinovým solenoidovým ventilem.

Řídicí kapalinový ventil sestává ze skříně 1, opatřené vstupním otvorem 2, a výstupním otvorem 3, spojenými s kapalinovou komorou 4, dále ventilového členu 5 pro řízení průtoku kapaliny mezi oběma otvory 2, 3, a solenoidu 6 a prstencové deskové kotvy 7, řídicí pohyb ventilového členu 5. Řídicí kapalinový ventil je rovněž opatřen přepážkou 8, obsahující nemagnetickou desku 9 sloužící k oddělení solenoidu 6 od kapalinové komory 4 válcové hlavní části 10 skříně 1 a prstencové deskové kotvy 7.

Skříně 1 řídicího kapalinového ventilu je vytvořena z nemagnetického materiálu, například hliníku, má válcovou hlavní část 10 a kryty 11, 12 s těsněním 13 mezi válcovou hlavní částí 10 skříně 1 a krytem 11. Solenoid 6 je umístěn ve válcové hlavní části 10 skříně 1 a je tvořen jádrem 14 z měkké oceli a cívkou 15. Jádro 14 sestává ze dvou částí. První část tvoří kruhová deska 16, z níž vybíhá střední sloupec 17, který je v záběru s nemagnetickou deskou 9. Kolem středního sloupku 17 je navinuta cívka 15. Druhá část jádra 14 sestává z válcového členu 18 obklopujícího cívku 15 a vybíhajícího v prstencovou přírubu 19, která je ve styku s nemagnetickou deskou 9. Ke kruhové desce 16 je připojen kolíky 21 první izolační blok 20 se vzhůru vybíhajícím výčnčkem 22 opatřeným dvojicí koncových kolíků 23. Elektrické vedení 24 k solenoidu

6 prochází otvory v kruhové desce 16 a prvním izolačním bloku 20 a je připojeno ke koncovým kolíkům 23. Koncové kolíky 23 jsou dále spojeny s elektrickým ovládacím vedením 25 neseným druhým izolačním blokem 26 a připojeným ke konektoru 27 v horní části skříně 1.

Solenoid 6 je utěsněn od kapalinové komory 4 přepážkou 8 sestávající z nemagnetického členu 9 a pryžového O-kroužku 28, uloženého v prstencové drážce 36 vnitřního radiálního osazení 35. Nemagnetická deska 9 je tvořena souvislým kotoučem z nerezavící oceli oddělující solenoid 6 od kotvy 7. Slouží rovněž jako distanční mezikus zajišťující, že prstencová desková kotva 7 reaguje rychle na přerušení buzení solenoidu 6. Prstencová desková kotva 7 sestává z prstencového kotouče z magnetické oceli plovoucího volně v kapalinové komoře 4. Do středního otvoru 30 prstencové deskové kotvy 7 je zalisována kovová kulička 29, tvořící ventilový člen 5. Tato konstrukce prstencové deskové kotvy 7 s ventilovým členem 5 je jednoduchá a lehká, což značí, že prstencová desková kotva 7 reaguje rychle na přerušení buzení solenoidu 6. Kulička 29 spolupůsobí se sedlem 31 vytvořeným kolem vnitřního členu výstupního otvoru 3 vložky 32 válcové hlavní části 10 skříně 1. Kulička 29 je přitlačována do sedla 31 slabou pružinou 33 uspořádanou mezi nemagnetickou deskou 9 a prstencovou deskovou kotvou 7.

V poloze znázorněné na výkrese není solenoid 6 nabuzen a kovová kulička 29 ventilového členu 5 je držena v záběru se sedlem 31 přitlačnou silou lehké pružiny 33 a tlakem kapaliny v kapalinové komoře 4, takže spojení mezi otvory 2, 3 je přerušeno. Je-li solenoid 6 nabuzen, je prstencová desková kotva 7 k němu přitažena a pohybuje ventilovým členem 5 od sedla 31, což dovoluje průtok kapaliny od vstupního otvoru 2 k výstupnímu otvoru 3. Při přerušení buzení solenoidu 6, tlak kapaliny a síla pružiny 33 pohybují prstencovou deskovou kotvou 7 tak, že kulička 29 ventilového členu 5 dosedne do sedla 31.

Kulička 29 ventilového členu 5 si vyhledává sama dosedací polohu na sedle 31, jelikož prstencová deska 7 se může v prostoru kapalinové komory 4 volně pohybovat.

Rídící kapalinový ventil znázorněný na obr. 1 je jednoduché konstrukce hlavně v důsledku použití nemagnetického členu 9

působícího nejen jako část přepážky 8, ale také jako rozpěrný mezikus a opěra lehké pružiny 33. V důsledku jednoduché konstrukce a vytvoření ventilového členu 5 je levně vyrobitelný. Uspořádání ventilového členu 5 jako samodosedajícího bez přesného vedení prstencové deskové kotvy 7 vylučuje potřebu nízkých uzavíracích tolerancí. Dále užití kuličky 29 ve ventilovém členu 5 snižuje dále zmíněné již tak nízké tolerance. V praxi jsou tedy jedinými vzdálenostmi, jejichž tolerance ovlivňují pohyb prstencové deskové kotvy 7 a ventilového členu 5, vzdálenost A1 — mezi vnitřní plochou 34 dna kapalinové komory 34 a převrácenou plochou nemagnetické desky 9 — a vzdálenost A2 — mezi vnitřní plochou 34 dna kapalinové komory 4 a sedlem 31 otvoru 3 vložky 32. Jelikož jde pouze o dvě vzdálenosti, nevyžaduje prstencová desková kotva 7 ventilového členu 5 při montáži seřizování.

Dále prstencová desková kotva 7 a ventilový člen 5 reagují rychle na magnetický stav solenoidu 6, zejména při přerušení jeho buzení. To zejména v důsledku účinku nemagnetické desky 9. Působící jako rozpěrný mezikus mezi solenoidem 6 a prstencovou deskovou kotvou 7 a dále proto, že prstencová desková kotva 7 a ventilový člen 5 jsou navíc přitlačovány do sedla 31 otvoru 3 vložky 32 tlakem kapaliny.

Konečně rozsah pohybů prstencové deskové kotvy 7 a ventilového členu 5 je malý a rovněž jejich úhrnná hmotnost je malá. Pohybová energie jejich pohybů při uzavírání ventilu, která musí být zachycena ventilovým sedlem 31 je rovněž zcela malá. To značí, že sedla 31 otvoru 3 vložky 32 nepodléhá rychlému opotřebení, což celkovou životnost řídicího kapalinového ventilu významně prodlužuje.

Ventil podle vynálezu je vhodný pro použití s kapalinami nebo plyny, přičemž znázorněné provedení je navrženo zvláště pro použití v tlakovzdušné brzdové soustavě. Má-li být ventil užit v hydraulické brzdové soustavě při vysokých tlacích, pak prstencový prostor kolem středního sloupku 17 se vyplní keramickým nebo jiným nemagnetickým plnidlem (neznázorněno) pro podepření nemagnetické desky 9.

U obměny vyřešení podle vynálezu (neznázorněno) lze nemagnetickou desku 9 nahradit jakýmkoliv vhodným nemagnetickým materiálem.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Řídicí kapalinový solenoidový ventil, tvořený skříní se dvěma průtokovými otvory spojenými kapalinovou komorou, ventilovým členem pro ovládání průtoku kapaliny mezi těmito otvory a dále solenoidem a ventilovým členem s kotvou ovládanou solenoidem, upravenou volně pohyblivě v kapalinové komoře, přepážkou mezi solenoidem a kapalinovou komorou tvořenou nemagnetickým členem, o němž je opřena jedním koncem pružina, opřená druhým koncem o kotvu s ventilovým členem, vyznačený tím, že ve vnitřním prostoru hlavní části (10) skříně (1) je mezi radiální prstencovou přírubou (19) válcového členu (18), v němž je uložen solenoid (6) a vnitřním radiálním osazením (35) válcové hlavní části (10) skříně (1), v níž je vytvořena kapalinová komora (4) s uspořádanou prstencovou deskovou kotvou (7) ventilového členu (5), sevřena přepážka (8), o jejíž dolní plochu je opřen O-kroužek (28), uložený

v prstencové drážce (36) vnitřního radiálního osazení (35) válcové hlavní části (10) skříně (1), přičemž ventilový člen (5) je v kapalinové komoře (4) uspořádán u přepážky (8).

2. Řídicí kapalinový solenoidový ventil podle bodu 1 vyznačený tím, že ventilový člen (5) je tvořen prstencovou deskovou kotvou (7), v jejímž středním otvoru (30) je uložena kulička (29).

3. Řídicí kapalinový solenoidový ventil podle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že ve dně kapalinové komory (4) hlavní válcové části (10) skříně (1) je axiálně uložena vložka (32) s axiálním výstupním otvorem (3), na jehož vnitřním konci je upraveno sedlo (31) kuličky (29) prstencové deskové kotvy (7) ventilového členu (5).

4. Řídicí kapalinový solenoidový ventil podle bodu 1 vyznačený tím, že přepážka (8) tvořena nemagnetickou deskou (9) z nere-zavějící oceli.

