



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

219271
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 15 B 13/042

(22) Přihlášeno 24 03 80

(21) [PV 2047-80]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 26 03 79
(FI-700) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 07 85

(72)

Autor vynálezu MOLNÁR IMRE ing., PÁL JENŐ ing., RÁDI KÁROLY ing., EGER (MLR)

(73)

Majitel patentu FINOMSZERELVÉNYGYÁR, EGER (MLR)

(54) Pneumatická řídicí jednotka k přímému řízení hlavního ventilu

1

2

Vynález se týká pneumatické řídicí jednotky, zejména k ovládání vysokotlakých přepojovacích ventilů s pomocí atmosférického tlaku.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že řídicí jednotka obsahuje nejméně jeden membránový řídicí člen, jehož membrána je na jedné straně spojena s ovládací komorou přijímající ovládací signál o atmosférickém tlaku a na druhé straně nese odvzdušňovacím vrtáním opatřený píst, působící společně s posuvným ventilem uzavírajícím cestu napájecímu vzduchu o vysokém tlaku, přičemž šoupátko ventilu je v základní poloze prostřednictvím pružiny a napájecího vzduchu o vysokém tlaku hlavního ventilu svojí stranou odvrácenou od pístu drženo na sedle, zatímco řídicí komora hlavního ventilu přímo spojená s vnitřním prostorem řídicí jednotky je odvzdušňovacím vrtáním pístu spojena s atmosférou.

Vynález se týká řídicí jednotky, zejména k ovládání vysokotlakých přepojovacích ventilů v systémech s atmosférickým tlakem a s pomocí atmosférického tlaku.

Při průmyslovém využití pneumatiky v dřívější době neexistovalo u poměrně jednoduchých řešení, která se v té době vyskytovala, potřebné rozdělení tlakové hladiny vzduchu, přiváděného k řídicím a činným prvkům přepojovacích ventilů. Řízení těchto přepojovacích ventilů se tedy běžně provádělo s tlakem o výši příslušející i činným prvkům, a takto se to i všeobecně provádí ještě dnes.

Technický pokrok přinesl s sebou také značné rozšíření automatizace do oblasti pneumatiky. Nanejvýš složité postupy a vysoce automatizovaná zařízení jsou řízena, popř. ovládána tlakovým vzduchem. Řízení těchto systémů je řešeno za pomoci pneumatických vysokotlakých nebo nízkotlakých prvků nebo elektropneumatickou cestou.

U systémů, které sestávají z logických vysokotlakých prvků však vyvstává nevýhoda spočívající v tom že potřebná zastavená plocha je značně veliká, prvky jsou díky značné složitosti velice drahé a uspořádání čidel — v důsledku jejich velkých rozměrů — podél pohybujících se prvků je značně obtížné.

První zkušenosti s použitím nízkotlakých prvků (fluidických prvků) v pneumatických systémech ukázaly, že jejich všeobecné zavedení dnes není aktuální, neboť tyto systémy se zřetelem na rozšíření tlakového vzduchu kladou maximální požadavky. Mimoto může být přechod z tlakové úrovně fluidických prvků na řídicí úroveň tlaku činných prvků (pracovních válců) přepojovacích ventilů uskutečněn pouze se značnými náklady.

Značná nevýhoda elektropneumatických systémů spočívá v tom, že jejich oblast použití je omezena, neboť nemohou být použity na pracovištích s nebezpečím výbuchu a všude tam, kde by elektrický proud mohl škodlivě působit na okolí nebo na pracovníky. Proto vyžaduje jejich instalace, obsluha i údržba všestranně zdatné odborníky, jakož i zvýšenou a všestrannou péči o zajištění náhradních dílů.

V minulých letech byly vyvinuty a používány pneumatické logické systémy pracující s atmosférickým tlakem (přibližně 140 kPa), u nichž byly podstatné nevýhody shora uvedených systémů odstraněny. Je to například tzv. DRELOBA — systém, vyvinutý v NDR a pracující na principu blokové syntézy.

Tyto systémy vyhovují při svém používání hospodářským požadavkům, jejich zastavená plocha je přijatelně malá a odpovídají i požadavkům vzneseným se zřetelem k rychlosti zpracování signálu, avšak k jejich spojení s vysokotlakým prvkem (600 až 1000 kPa) pneumatického systému jsou potřebné přídavné zesilovací ventily a tyto

zesilovací ventily jsou právě drahé a vykazují velkou zastavěnou plochu.

U pneumatických vysokotlakých systémů musí být kontrolovány krajní polohy celků, pohybujících se prostřednictvím činných prvků. Tento úkol se řeší pomocí mechanicky řízených 3/2 — přepojovacích ventilů (3 cesty — 2 polohy). Vysoká cena těchto ventilů značně prodražuje takto konstruované systémy, a v důsledku značných rozměrů ventilů je jejich umístění podél pohybujících se prvků často značně obtížné. Jako polohová čidla jsou proto stále častěji používány trysky s volným paprskem, které vykazují malou zastavěnou plochu a jejichž montáž je velice jednoduchá. Toto poslední zařízení však vykazuje také některé nevýhody:

Je-li k trysce s volným paprskem přiváděn přes klapku napájecí vzduch pod vysokým tlakem, je v důsledku volného vytékání vzduchu a jeho vysokého tlaku spotřeba vzduchu velmi značná.

Je-li tryska s volným paprskem uvedena do činnosti, musí být hladina tlaku v potrubí zvýšena na takovou úroveň, při níž vzduch může ovládat vzduchem řízený vysokotlaký přepojovací ventil. Tato okolnost má za následek nežádoucí prodloužení spínací doby. Vzhledem k tomu, má-li být dosaženo přijatelné spínací rychlosti, je zde rovněž nutné použití přídavných zesilovacích ventilů.

Cílem vynálezu je odstranění podstatných nevýhod shora uvedených zařízení a vytvoření takového řešení, které by umožňovalo jednoduchý a spolehlivý přechod z tlakové hladiny atmosférického tlaku na úroveň tlaku vysokotlakých systémů, jakož i řízení vysokotlakých přepojovacích ventilů pomocí atmosférického tlaku.

Stanoveného cíle dosahuje pneumatická řídicí jednotka k přímému řízení hlavního vysokotlakého ventilu při navzájem rozdílných napájecích a řídicích tlacích, zejména k řízení vysokotlakých několikacestných ventilů pomocí signálů o normálním tlaku, podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že v přípojném bloku připojeném k řízenému hlavnímu ventilu je uspořádán šoupátkový ventil spojený kanálem se zdrojem napájecího vzduchu, např. zdrojem o vysokém tlaku, sestávající z nejméně jednoho šoupátka a jedné tlačné pružiny přitlačované na sedlo tohoto šoupátka, stejně jako alespoň jeden membránový regulační orgán, jehož membrána je na jedné straně spojena s ovládací komorou pro příjem řídicích signálů, např. řídicích signálů o normálním tlaku, a na druhé straně nese píst opatřený odvodušňovacím vedením, přičemž jeden konec odvodušňovacího vedení je vytvořen na volné čelní ploše pístu rovnoběžné s plochou šoupátka ležící na sedle a druhý konec je vytvořen v ploše pláště pístu, přičemž tento konec odvodušňovacího vedení je v základní poloze přes otvor přípojného bloku

propojen s okolím a prostor ležící mezi pístem a šoupátkem je nyní kanálem propojen s řídicí komorou hlavního ventilu.

Předností řídicí jednotky podle vynálezu je to, že tvoří s hlavním přepojovacím ventilem kompaktní celistvou jednotku, aniž by podstatně zvětšovala jeho rozměry, v důsledku minimálních rozměrů a jednoduché montáže jsou výrobní náklady podstatně nižší, než je tomu u ostatních zařízení sloužících k vyřešení téhož problému a v důsledku kompaktního provedení a nepatrných posuvů pohybujících se prvků jsou vstupní i výstupní spínací doby téměř stejné jako spínací doby u elektrických řídicích prvků. Množství vzduchu potřebné ke zpracování signálů a k ovládání je pak podstatně menší než u vysokotlakých řídicích systémů.

Vynález je blíže objasněn s pomocí výkresů, na nichž jsou znázorněny dva příklady provedení zařízení podle vynálezu, kde značí obr. 1 řídicí jednotku pro bistabilní pochody u pěticestného přepojovacího ventilu a obr. 2 řídicí jednotku pro monostabilní pochody u pěticestného přepojovacího ventilu.

Jak je z obrázků zřejmé, jsou si obě formy provedení konstrukčně zcela podobné, pouze s tím rozdílem, že řídicí jednotka pro bistabilní pochody je vytvořena jako dvoustranná a pro monostabilní pochody jako jednostranná.

Vlastní řídicí jednotka 2 podle vynálezu, naznačená na výkrese čerchovanou čarou, je spojena se známým hlavním ventilem 1, který v tomto případě představuje pěticestný dvupolohový přepojovací ventil a je rovněž znázorněn čerchovanou čarou.

Uspořádání řídicí jednotky 2 podle vynálezu bude vysvětleno pomocí obr. 2, neboť řídicí jednotka 2 podle obr. 1 má prakticky stejnou konstrukci, je jenom dvoustranná, se symetrickým uspořádáním. Řídicí jednotka 2 odpovídá v podstatě jednomu, popřípadě dvěma takovým vzduchem řízeným 3/2 přepojovacím ventilům, do nichž je přiváděn napájecí vzduch pod vysokým tlakem a ovládací vzduch pod atmosférickým tlakem.

Na známém hlavním ventilu 1 je upevněn přípojný blok 3, který vlastně tvoří těleso řídicí jednotky 2 podle vynálezu. Ve vnitřním prostoru přípojného bloku 3 je vytvořeno sedlo 7, na něž dosedá šoupátko 6 zatěžované tlačnou pružinou 5, přičemž šoupátko 6 tvoří se sedlem 7 posuvný ventil, uzavírající cestu napájecímu vzduchu o vysokém tlaku. Část vnitřního prostoru, v němž se nachází tlačná pružina 5, je prostřednictvím kanálu 4 bezprostředně spojena s vnitřním prostorem hlavního ventilu 1 a tím současně se zdrojem napájecího vzduchu o vysokém tlaku. Druhá část vnitřního prostoru přípojného bloku 3 je prostřednictvím spojovacího kanálu 8 přímo spojena s řídicí komorou 9 hlavního ventilu 1. V té-

to druhé části vnitřního prostoru přípojného bloku 3 je uspořádána membrána 14, na jejíž vnitřní straně je upevněn píst 10, který působí spolu s šoupátkem 6 posuvného ventilu. Píst 10 je opatřen průchozím odvzdušňovacím vrtáním, které spojuje vnitřní prostor přípojného bloku 3, popřípadě řídicí komory 9, prostřednictvím otvoru 11, vytvořeného v přípojném bloku 3 s atmosférou. Na druhé straně membrány 14 se nachází ovládací komora 13 řídicí jednotky 2, do níž může být přiváděn ovládací signál atmosférického tlaku druhým otvorem 12.

Při bistabilním pracovním pochodu je hlavní ventil 1 opatřen na obou koncích ventilového tělesa jednou řídicí komorou 9, a při monostabilním pracovním pochodu je jedna řídicí komora 9 nahrazena pružinou 15.

Řídicí jednotka podle vynálezu pracuje následujícím způsobem:

Ve výchozí poloze je šoupátko 6 pod tlakem napájecího vzduchu, který do řídicí jednotky proudí kanálem 4, a tlačnou pružinou 5 drženou na sedle 7, takže do řídicí komory 9 hlavního ventilu 1 se přes spojovací kanál 8 nedostane žádný vzduch o vysokém tlaku. V této poloze je řídicí komora 9 hlavního ventilu 1 přes spojovací kanál 8, průchozí odvzdušňovací vrtání pístu 10, jakož i otvor 11 spojena s atmosférou.

Když je do ovládací komory 13 řídicí jednotky 2 dodán druhým otvorem 12 ovládací signál o atmosférickém tlaku, posune membrána 14 píst 10, který při dolehnutí na šoupátko 6 uzavře cestu vedoucí z ovládací komory 13 do atmosféry. Při dalším posuvu pístu 10 je šoupátko 6 proti síle tlačné pružiny 5 oddalováno od sedla 7, čímž může napájecí vzduch o vysokém tlaku proudit do části řídicí jednotky 2, která byla dosud uzavřena, a dále postupovat přes spojovací kanál 8 do řídicí komory 9, kde hlavní ventil působí proti síle pružiny 15, popřípadě proti tlaku druhé řídicí komory 9.

Přestane-li působit řídicí signál o atmosférickém tlaku, vrátí se píst 10 v důsledku tlačné síly, která na něj působí, do své výchozí polohy. Následkem toho uzavře šoupátko 6 opět cestu napájecímu vzduchu a vzduch postupuje z řídicí komory 9 hlavního ventilu 1 přes spojovací kanál 8 a otvor 11 opět do atmosféry.

Při dalším posuvu pístu 10 je šoupátko 6 proti síle tlačné pružiny 5 oddalováno od sedla 7, čímž může napájecí vzduch o vysokém tlaku proudit do části řídicí jednotky 2, která byla dosud uzavřena, a dále postupovat přes kanál 8 do řídicí komory 9, kde hlavní ventil působí proti síle pružiny 15, popřípadě proti tlaku druhé řídicí komory 9.

Přestane-li působit řídicí signál o atmosférickém tlaku, vrátí se píst **10** v důsledku tlačné síly, která na něj působí, do své výchozí polohy. Následkem toho uzavře šou-

pátko **6** opět cestu napájecímu vzduchu a vzduch postupuje z řídicí komory **9** hlavního ventilu **1** přes kanál **8** a otvor **11** opět do atmosféry.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Pneumatická řídicí jednotka k přímému řízení hlavního ventilu při vzájemně odchýlených napájecích a řídicích tlacích, zejména k řízení vysokotlakých několikacestných ventilů pomocí signálů o normálním tlaku, vyznačující se tím, že v přípojném bloku **(3)** připojeném k řízenému hlavnímu ventilu **(1)** je uspořádán šoupátkový ventil spojený kanálem **(4)** se zdrojem napájecího vzduchu, např. zdrojem napájecího vzduchu o vysokém tlaku — sestávající z nejméně jednoho šoupátka **(6)** a jedné tlačné pružiny **(5)** přitlačované na sedlo **(7)** tohoto šoupátka **(6)** — stejně jako nejméně jeden membránový regulační orgán, jehož membrána **(14)** je na jedné straně spojena

s ovládací komorou **(13)** pro příjem řídicích signálů, např. řídicích signálů o normálním tlaku, a na druhé straně nese píst **(10)** opatřený odvodušňovacím vedením, přičemž jeden konec odvodušňovacího vedení je vytvořen na volné čelní ploše pístu **(10)** rovnoběžné s plochou šoupátka ležící na sedle **(7)** a druhý konec je vytvořen v ploše pláště pístu **(10)**, přičemž tento konec odvodušňovacího vedení je v základní poloze přes otvor **(11)** přípojného bloku **(3)** propojen s okolím a prostor ležící mezi pístem **(10)** a šoupátkem **(6)** je nyní kanálem **(8)** propojen s řídicí komorou **(9)** hlavního ventilu **(1)**.

2 listy výkresů



