



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218457

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 7/00

(22) Přihlášeno 05 06 81

(21) (PV 4213-81)

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

WIČAR STANISLAV ing. CSc., ŠIMÍK PAVEL, JANÍČEK MILOŠ, BRNO

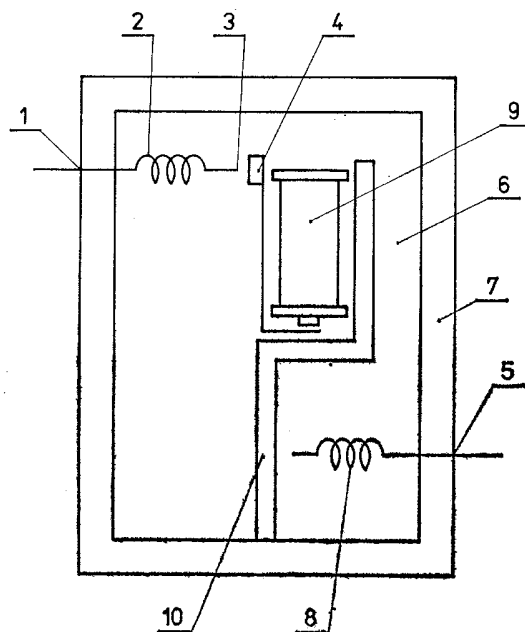
(54) Ventil pro řízení průtoku plynu do 1 litru za minutu nebo tlaku plynu do 1 MPa

1

2

Vynález se týká oboru řídicí techniky a chromatografie. Dosavadní zařízení s jehlovými, anebo solenoidovými ventily jsou poměrně složitá a nákladná a nezaručují v některých případech dostatečnou přesnost velmi malých průtoků.

Zařízení podle vynálezu má v prvním otvoru pro spojení tělesa ventilu s pneumatickým systémem zabudovávající kapiláru, jejíž konec je upraven jako sedlo uzavíracího prvku ovládaného jádrem elektromagnetu a druhý otvor pro spojení tělesa ventilu s pneumatickým systémem je přímo spojen s tlakovým prostorem tělesa ventilu.



Vynález se týká zařízení pro řízení průtoku plynu do 1 litru za minutu nebo tlaku plynu do 1 MPa obsahující těleso ventilu, opatřené otvory pro spojení s pneumatickým systémem, přičemž vstupní část a výstupní část ventilu jsou vzájemně odděleny uzavíracím prvkem s magnetickým ovládáním.

Dosud se malé průtoky plynů řídí zařízeními opatřenými buď jehlovými, nebo solenoidovými ventily.

Nevýhodou zařízení s jehlovými ventily jsou vysoké nároky na přesnost provedení kuželky a sedla ventilu. Kromě toho je automatické ovládání průtoku jehlovým ventilem poměrně složité a nákladné. Nevýhodou zařízení se solenoidovým ventilem je velká hmota pohyblivého jádra ventilu a s tím spojená poměrně dlouhá doba otvírání a zavírání ventilu.

Výhodou zařízení podle vynálezu je zejména nepatrná setrvačná hmota uzavíracího prvku umožňující omezit dobu sepnutí řádově na 0,1 ms. Zařízení umožňuje snadné ovládání běžnými prostředky číslicové techniky a je zvláště vhodné pro práci v regulační smyčce regulátoru průtoku nebo tlaku jako akční člen. Přitom je výrobne jednoduché a levné.

Podstata zařízení pro řízení průtoku nebo tlaku plynů podle vynálezu spočívá v tom, že v prvním otvoru pro spojení s pneumatickým systémem je zabudována kapilára, jejíž konec zasahující do prostoru tělesa ventilu je upraven jako sedlo uzavíracího prvku a druhý otvor pro spojení s pneumatickým systémem je přímo spojen s tlakovým prostorem tělesa ventilu.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na výkrese představujícím schematický náčrtek zařízení.

Na obrázku je v tlakovém prostoru 6 tělesa 7 ventilu upevněna na držáku 10 cívka 9 elektromagnetu s neznázorněnou pohyblivou kotvou, mechanicky spojenou s uzavíracím prvkem 4 upraveným proti sedlu 3 kapiláry 2 zabudované v prvním otvoru 1 pro spojení s pneumatickým systémem, ve druhém otvoru 2 pro spojení s pneumatickým systémem je zabudována kapilára 8.

V případě, že první otvor 1 pro spojení s pneumatickým systémem je zvolen jako vstup, pak kapilára 2 o vnějším průměru řádově 0,1 mm tvoří vstupní část ventilu. Její délka se volí podle maximálního poža-

dovaného průtoku, druhu plynu a vstupního a výstupního tlaku. V kapiláře 2 se po dobu uzavření vytvoří tlak rovný vstupnímu tlaku. V okamžiku rozepnutí uzavíracího prvku 4 se část objemu plynu, který se nachází v kapiláře 2, uvolní do tlakového prostoru 6, a tím se v kapiláře 2 vytvoří tlakový spád odpovídající rozdílu vstupního tlaku a tlaku v tlakovém prostoru 6. V důsledku takto vytvořeného tlakového spádu protéká kapilárou 2 plyn ve shodě s Poisseuilleovou rovnicí. Tento děj je zakončen opětovným uzavřením sedla 3 kapiláry 2 uzavíracím prvkem 4. Vhodnou volbou periody spínání s dobou sepnutí lze nastavit libovolný průtok až po maximální průtok daný geometrií kapiláry 2, vstupním tlakem a druhem proudícího plynu. Zařízení pracuje v pulsním režimu, proto je výhodné zařadit na vstup v daném pořadí, druhý otvor 5 pro spojení s pneumatickým systémem, pneumatický filtr, který krátkodobě kolísání průtoku, dané pulsním režimem, vyhladí. Jako filtr lze s výhodou využít objemu tlakového prostoru 6 v kombinaci s kapilárou 8 spojující tlakový prostor 6 s druhým otvorem 5 ventilu. Vhodnou volbou velikosti objemu tlakového prostoru 6 a geometrie kapiláry 8 lze dosáhnout požadované časové konstanty filtru, a tím vyhlazeného průtoku plynu na výstupu.

Ve druhém případě, kdy je jako vstup zapojen druhý otvor 5 pro spojení s pneumatickým systémem, je kapilára o vnitřním průměru řádově 0,1 mm a o vhodné délce zapojena jako výstup ventilu. Po rozepnutí uzavíracího prvku 4 se po proběhnutí přechodového děje na kapiláře 2 vytvoří tlakový spád odpovídající vstupnímu a výstupnímu tlaku a kapilárou 2 protéká plyn. Po sepnutí uzavíracího prvku 4 a uzavíracího sedla 3 se tlakový spád na kapiláře 2 odbourává a kapilárou 2 proteče ještě objem plynu úměrný vnitřnímu objemu kapiláry 2; pak se průtok kapilárou 2 zastaví. Pokud je do druhého otvoru 5 pro spojení s pneumatickým systémem zabudována kapilára 8, nemá v popsaném případě funkci pneumatického filtru.

Zařízení podle vynálezu je možno s výhodou použít zejména k číslicovému řízení průtoků plynového chromatografu a všude tam, kde jsou požadovány přesné průtoky nebo tlaky malých množství neagresivních plynů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Ventil pro řízení průtoku plynů do 1 litru za minutu nebo tlaku plynu do 1 MPa obsahující těleso ventilu opatřené otvory pro spojení s pneumatickým systémem, přičemž vstupní část a výstupní část ventilu jsou vzájemně odděleny uzavíracím prvkem s magnetickým ovládáním, vyznačený tím, že v prvním otvoru (1) pro spojení s pneumatickým systémem je zabudována kapilára (2), jejíž konec zasahující do prostoru

tělesa (7) ventilu je upraven jako sedlo (3) uzavíracího prvku (4) a druhý otvor (5) pro spojení s pneumatickým systémem je přímo spojen s tlakovým prostorem (6) tělesa (7) ventilu.

2. Ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že ve druhém otvoru (5) pro spojení s automatickým systémem je zabudována kapilára (8).

1 list výkresů

