SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

8123

(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl. (2018.01):

F16K 3/00
F16K 31/00

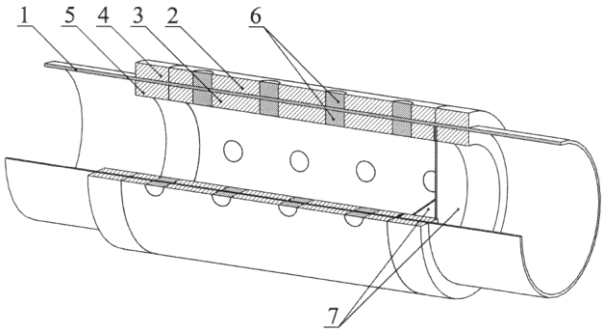
(21) Číslo prihlášky: **170-2017**
(22) Dátum podania prihlášky: **17. 7. 2017**
(31) Číslo prioritnej prihlášky:
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
(43) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 1. 2018**
Vestník ÚPV SR č.: **01/2018**
(45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: **1. 6. 2018**
Vestník ÚPV SR č.: **06/2018**
(47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: **24. 4. 2018**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(73) Majiteľ: **Technická univerzita v Košiciach, Košice, SK;**

(72) Pôvodca: **Rybár Radim, doc. Ing., PhD., Košice, SK;**
Beer Martin, Ing., PhD., Košice, SK;

(54) Názov: **Ventil s nepriamym ovládaním**

(57) Anotácia:
Ventil s nepriamym ovládaním pozostáva z dielov vyhotovených z diamagnetického materiálu, ktorými sú plášť (1), z vonkajšej strany ktorého je nasunutý ovládací člen (2) prstencového tvaru, axiálne usadený pomocou dvojice vonkajších vymedzovacích prstencov (4), z vnútornej strany ktorého je vsunutý ovládaný člen (3) prstencového tvaru, axiálne usadený pomocou dvojice vnútorných vymedzovacích prstencov (5). Ventil s nepriamym ovládaním obsahuje uzatvárací mechanizmus (7), nachádzajúci sa v mieste kontaktu ovládaného člena (3) s jedným z vnútorných vymedzovacích prstencov (5), pričom prenos silového účinku medzi ovládacím členom (2) a ovládaným členom (3) je sprostredkovaný pomocou v nich uložených permanentných magnetov (6).



SK 8123 Y1

Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka koncepcie zariadení slúžiacich na uzatváranie a reguláciu prietoku tekutín – ventilov.

Doterajší stav techniky

Konštrukčné riešenia ventilov zahŕňajú širokú škálu podôb a uplatňujú mnohé technické princípy. Klasifikácia, technické riešenie a opis funkcií ventilov rôznej konštrukcie a použitia boli publikované napríklad v zdroji Spellman, F., R.: Water and Wastewater Conveyance: Pumping, Hydraulics, Piping, and Valves (CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. ISBN 9781498771726). Každá špecifická oblasť techniky využíva určité spektrum konštrukčných riešení ventilov, v závislosti od požadovanej funkcie, prevádzkových podmienok a špecifických požiadaviek. Ventily, respektíve akčné prvky, umožňujúce sprostredkovať zásah zvonku na účel regulácie alebo nastavenia parametra, musia obsahovať prvok, ktorý slúži na prenos takéhoto zásahu (podnetu, impulzu) väčšinou mechanickou, elektrickou alebo elektromagnetickou cestou.

V prípade konštrukčného riešenia uvedeného v US 2649272 A sa uvažuje s využitím akčného člena clonového typu pozostávajúceho zo sústavy radiálne umiestnených vzájomne sa čiastočne prekrývajúcich lamiel, čo umožňuje plynulú zmenu prierezu prietokového profilu od úplne otvorenej po úplne uzavretú polohu. Pohon uzatváracieho mechanizmu je mechanický, tangenciálny. Podobne je riešená aj konštrukcia clonového ventilu zverejnená v dokumente US 5449141 A, kde je uzatvárací clonový element tvorený pružnou membránou.

V dokumente US 4353500 A je opisované technické riešenie termostatického ventilu uplatňujúce clonový uzatvárací mechanizmus na reguláciu prietoku teplonosného média, ktorý je ovládaný integrovaným špirálovým termostatickým členom. Pri tomto zariadení nie je vyvedený impulz z vnútorného člena von mimo hydraulicky ohraničeného priestoru hydraulického okruhu.

V prípade mnohých hydraulických zariadení, predovšetkým vo funkcii aktívnych prvkov, je potrebné sprostredkovať prenos impulzu, podnetu alebo sprostredkovanie prenosu výkonu, čo sa vo väčšine prípadov realizuje mechanickou cestou. Základné princípy sú analogické ako v prípade prenosu výkonu medzi hnacími a hnanými energetickými strojmi s najčastejším využitím prenosu výkonu mechanickou cestou. Iný ako priamy mechanický prenos, pri ktorom sa využíva magnetická sila, je opísaný v dokumente US 20080053776 A1, kde ide o spojku využívajúcu prenos krútiaceho momentu v sústave prostredníctvom reologickej kvapaliny. V dokumente US T911002 I4 je opísaný princíp pohonu zariadenia cestou prenosu krútiaceho momentu medzi časťami sústavy s využitím magnetickej sily, ktorej zdrojom sú elektromagnety. Jednotlivé mechanické sústavy sú tu oddelené deliacou stenou. V dokumente US 5284316 A je opísaný regulačný ventil, ktorý je ovládaný elektromagneticky.

Systém, ktorý využíva magnetický prenos silového účinku v mechanickej sústave s cieľom vyviesť výkon na pohon pripojeného zariadenia, je opísaný v dokumente US 3609425 A týkajúceho sa piestového (vratného) magnetického motora.

Dokument US 20130049367 A1 opisuje energetické zariadenie, ktoré využíva magnetický prenos krútiaceho momentu pri vyvedení výkonu z tepelného stroja. Prenos sa uskutočňuje bezdotykovo cez deliacu stenu, ktorou je skriňa tepelného stroja. Spôsob magnetického prenosu krútiaceho momentu je opísaný aj v dokumentoch US 1665613 A a US 2603678 A, kde je využitý elektromagnetický princíp. Prenos krútiaceho momentu permanentnými magnetmi bol opísaný v dokumente US 2437871 A, kde prezentovaná mechanická sústava mala funkciu spojky. Prenos krútiaceho momentu permanentnými magnetmi bol opísaný v dokumentoch US 3045134 A a US 4163164 A využívajúc princíp v rôznych mechanických sústavách predovšetkým na kompenzáciu vibrácií medzi hnacími a hnanými členmi sústavy.

Podstata technického riešenia

Nové možnosti použitia vzhľadom na úroveň hermetickosti prevedenia a možnosti nepriameho ovládania prostredníctvom prenosu podnetu deliacou stenou pomocou permanentných magnetov prináša navrhnutý ventil s nepriamym ovládaním, ktorý pozostáva z plášťa, tvoreného úsekom potrubia z diamagnetického materiálu, na vonkajšej strane ktorého je umiestnený ovládací člen nachádzajúci sa tak mimo hydraulického/pneumatického okruhu. Vnútri plášťa je umiestnený ovládaný člen, nachádzajúci sa tak v pracovnom médiu hydraulického/pneumatického okruhu. Ovládací aj ovládaný člen sú spolu s plášťom umiestnené koaxiálne. Ovládací člen je tvorený prstencom nasunutým na teleso plášťa. Ovládacím členom je možné otáčať okolo jeho pozdĺžnej osi. Poloha ovládacieho člena na telese plášťa je určená na plášti fixne uloženými vonkajšími vymedzovacími prstencami, nachádzajúcimi sa pred ovládacím členom a za ním. Ovládaný člen je tak-

tiež tvorený prstencom, ktorým je možné otáčať okolo jeho pozdĺžnej osi. Poloha ovládaného člena v plášti je určená fixne uloženými vnútornými vymedzovacími prstencami, nachádzajúcimi sa v plášti pred ovládaným členom a za ním. Ovládaný člen obsahuje pohyblivý prvok uzatváracieho mechanizmu, ktorý plní regulačnú alebo uzatváraciu funkciu a môže mať podobu otočnej clony lamelovej clony, alebo iného prvku s tangenciálnym ovládaním. Statický prvok uzatváracieho mechanizmu je prichytený aspoň k jednému vnútornému vymedzovaciemu prstencu.

Prstence ovládacieho aj ovládaného člena obsahujú otvory, v ktorých sú usadené permanentné magnety, slúžiace na prenos silového účinku medzi ovládacím a ovládaným členom. Tento prenos je sprostredkovaný magnetickou silou cez deliacu stenu z diamagnetického materiálu plášťa. Magnety sú usporiadané radiálne tak, aby mala každá dvojica magnetov, z ktorých jeden je osadený na ovládacom člene a druhý na ovládanom člene, spoločnú pozdĺžnu os a opačnú polaritu (vzájomne sa priťahujú). Veľkosť prenášanej sily medzi ovládacím prvkom a ovládaným prvkom je daná počtom dvojíc magnetov, ich druhom, veľkosťou a vzájomnou vzdialenosťou.

Je výhodné, že ventil s nepriamym ovládaním, vzhľadom na magnetický prenos silového účinku medzi jednotlivými funkčnými časťami, umožňuje regulovať požadované parametre bez priameho mechanického zásahu a tým bez prerušenia hermetickej konštrukcie hydraulického/pneumatického okruhu.

Je výhodné, že ventil s nepriamym ovládaním pozostáva z malého počtu súčiastok jednoduchých tvarov vyhotovených z bežných a trvanlivých materiálov, čo je predpokladom spoľahlivosti a nízkej úrovne výrobných nákladov.

Je výhodné, že ventil s nepriamym ovládaním neobsahuje dynamické tesnenia a teda nemôže dôjsť k vzniku netesnosti v hydraulickom/pneumatickom systéme v dôsledku zlyhania častí ventilu, opotrebovania pohyblivých súčiastok alebo ich tvarovou a rozmerovou zmenou vyvolanou napríklad procesom tepelného namáhania.

Je výhodné, že plášťom ventilu s nepriamym ovládaním môže byť samotné potrubie hydraulického/pneumatického okruhu, za predpokladu, že materiál potrubia je z diamagnetického materiálu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Na priložených výkresoch je na obr. 1 v čiastočnom reze znázornený izometrický pohľad na ventil s nepriamym ovládaním, ktorého uzatvárací mechanizmus je tvorený dvojicou clôn s otvormi v tvare písmena D.

Na obr. 2 je v čiastočnom reze znázornený čelný pohľad na ventil s nepriamym ovládaním, ktorého uzatvárací mechanizmus je tvorený dvojicou clôn s otvormi v tvare písmena D. Uzatvárací mechanizmus je v čiastočne otvorenej polohe.

Na obr. 3 je v čiastočnom reze znázornený izometrický pohľad na ventil s nepriamym ovládaním, ktorého uzatvárací mechanizmus je tvorený lamelovou clonou.

Na obr. 4 je v čiastočnom reze znázornený čelný pohľad na ventil s nepriamym ovládaním, ktorého uzatvárací mechanizmus je tvorený lamelovou clonou. Lamelová clona je čiastočne otvorená.

Príklady uskutočnenia

Príklad 1

Ventil s nepriamym ovládaním znázornený na obrázkoch 1 a 2 pozostáva z plášťa 1, tvoreného úsekom potrubia z diamagnetického materiálu, ako sú plasty alebo farebné kovy. Na plášť je nasunutý ovládací člen 2 v tvare prstenca, ktorý môže byť taktiež vyhotovený z plastu alebo farebného kovu. Vnútri plášťa sa nachádza ovládaný člen 3 v tvare prstenca z rovnakého materiálu. Poloha ovládacieho člena na plášti je určená fixne uloženými vonkajšími vymedzovacími prstencami 4 z rovnakého materiálu. Fixáciu vonkajších vymedzovacích prstencov je možné realizovať napríklad lepením. Poloha ovládaného člena v plášti je určená fixne uloženými vnútornými vymedzovacími prstencami 5 z rovnakého materiálu, ktorých fixáciu v plášti je možné realizovať napríklad lepením. Ovládací člen aj ovládaný člen obsahujú zapustené radiálne orientované permanentné magnety 6, ktorými môžu byť axiálne valcové neodymové magnety. Počet dvojíc magnetov v opisovanom príklade je 16. Proti sebe je každá dvojica magnetov orientovaná tak, aby mali opačnú polaritu. Ventil obsahuje uzatvárací mechanizmus 7, ktorého pohyblivá časť je prichytená o ovládaný člen, a je tvorený proti osi plášťa priečne uloženou clonou s otvorom v tvare písmena D. Statická časť uzatváracieho mechanizmu je uložená vo vnútornom vymedzovacom prstenci, na strane priliehajúcej k pohyblivému prvku, a predstavuje clonu rovnakej konštrukcie ako v prípade pohyblivej časti uzatváracieho mechanizmu. Poloha pohyblivej časti proti statickej časti uzatváracieho mechanizmu sa mení v dôsledku otáčania ovládaného prstenca vyvolaného otáčaním ovládacieho prstenca, čím sa mení vzájomná poloha oboch otvorov v clonách,

od stavu úplne sa prekrývajúcich otvorov (ventil je otvorený) po polohu, kedy sa otvory vôbec neprekrývajú (ventil je zatvorený). Výsledný prietokový profil cez teleso ventilu je nesúmerný podľa pozdĺžnej osi plášťa.

Príklad 2

Ventil s nepriamym ovládaním znázornený na obrázkoch 3 a 4 je variantom ventilu s nepriamym ovládaním opísaného v príklade 1, pričom uzatvárací mechanizmus 7 je tvorený lamelovou clonou. Miera otvorenia lamelovej clony sa mení v dôsledku otáčania ovládaného prstenca vyvolaného otáčaním ovládacieho prstenca, priamo prenášajúceho silový účinok na jednotlivé lamely lamelovej clony mechanickou cestou. Prietokový profil ventilu je súmerný podľa pozdĺžnej osi plášťa.

Priemyselná využiteľnosť

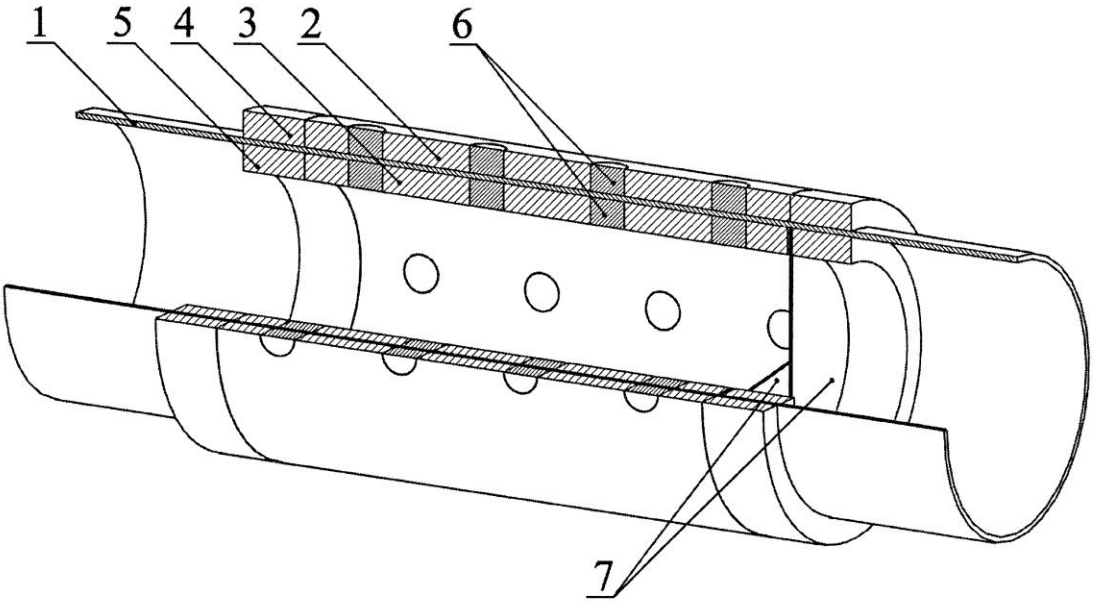
Ventil s nepriamym ovládaním je využiteľný v potrubných systémoch tekutín (kvapalín a plynov) vo funkcii regulačného alebo uzatváracieho ventilu, predovšetkým pri požiadavke zaručenia dokonalej vonkajšej tesnosti systému, ktorá takto môže byť na úrovni samotného potrubia. Táto vlastnosť môže byť významná predovšetkým vtedy, ak potrubím prepravovaným médiom je toxická, horľavá, respektíve výbušná tekutina (vodík, zemný plyn, uhľovodíkové palivá, amoniak, chladivá a podobne).

NÁROKY NA OCHRANU

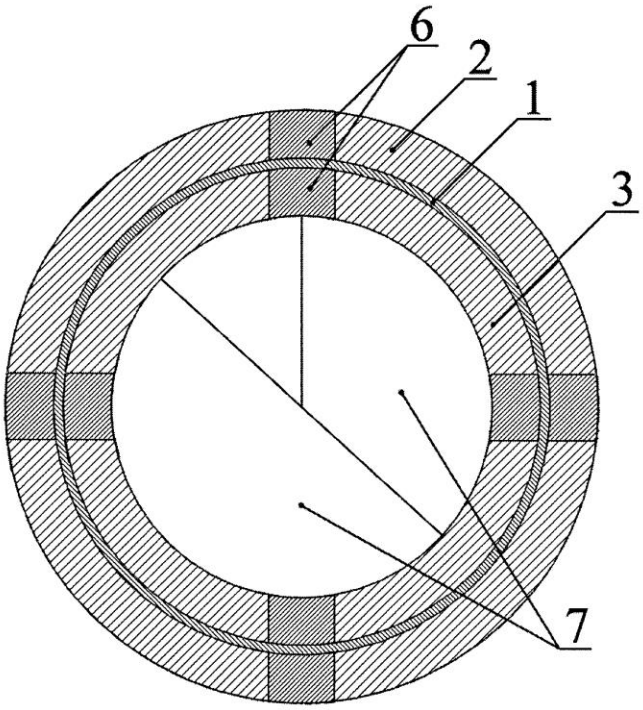
Ventil s nepriamym ovládaním, **vyznačujúci sa tým,** že pozostáva z dielov, vyhotovených z diamagnetického materiálu, a to z plášťa (1), na ktorom je z vonkajšej strany nasunutý ovládací člen (2) prstencového tvaru, axiálne usadený pomocou dvojice vonkajších vymedzovacích prstencov (4), v ktorom je z vnútornej strany vsunutý ovládaný člen (3) prstencového tvaru, axiálne usadený pomocou dvojice vnútorných vymedzovacích prstencov (5), a pozostáva z uzatváracieho mechanizmu (7), nachádzajúceho sa v mieste kontaktu ovládaného člena (3) s jedným z dvojice vnútorných vymedzovacích prstencov (5), pričom v ovládacom člene (2) a ovládanom člene (3) sú koaxiálne uložené, vzájomne inverzne orientované permanentné magnety (6).

2 výkresy

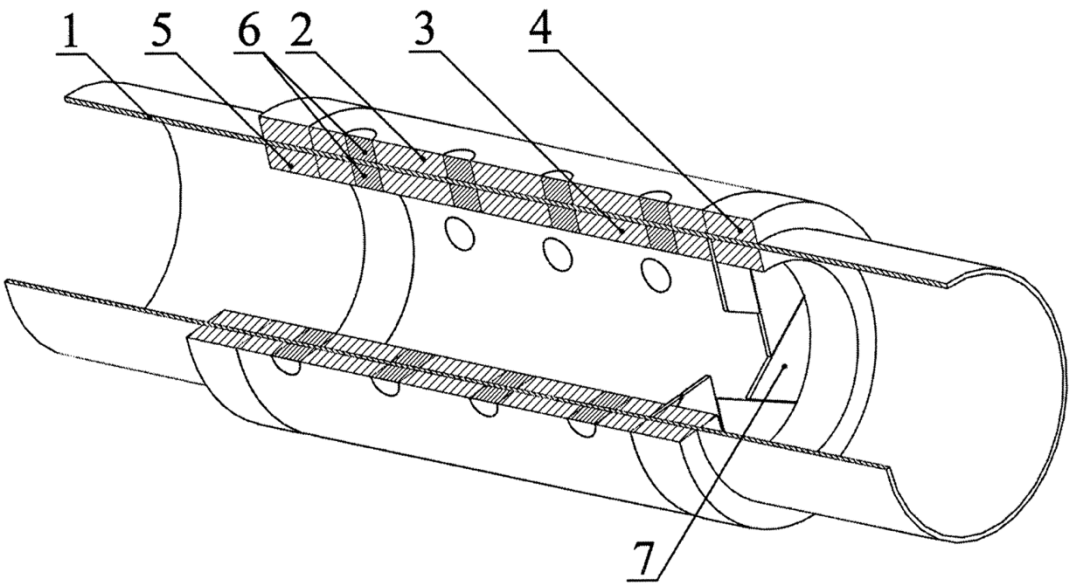
Obr. 1



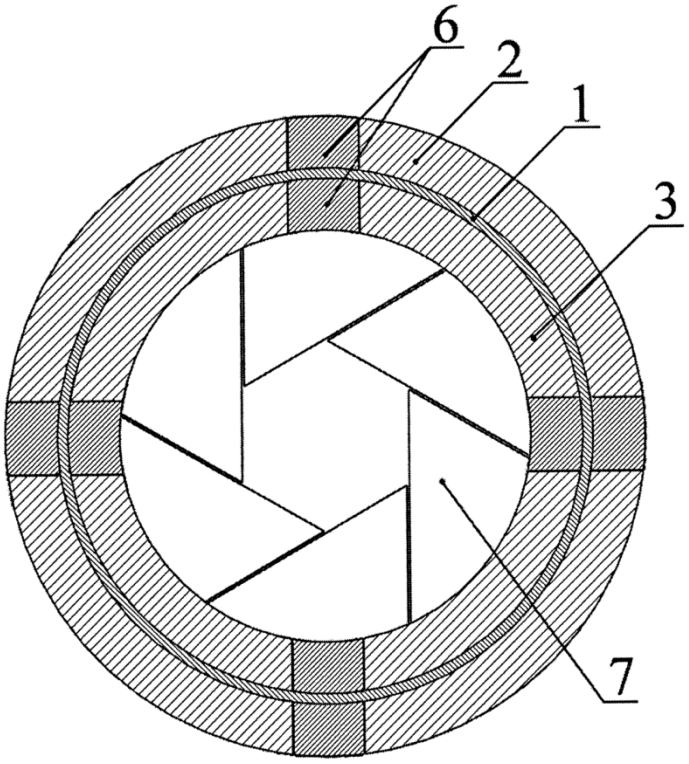
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Koniec dokumentu