



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

250 707

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 26 07 85  
(21) PV 5521-85

(51) Int. Cl.4

F 16 K 31/524

(40) Zveřejněno 18 09 86  
(45) Vydáno 01 09 88

(75)  
Autor vynálezu

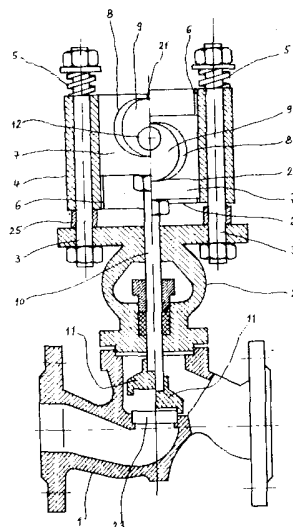
STEJSKAL JAROSLAV ing., PRAHA

(54)

Regulační ventil se sinusovým průběhem rychlosti  
přímocarého pohybu kuželky

Regulační ventil se sinusovým průběhem rychlosti přímocarého pohybu kuželky pro regulaci plynného nebo tekutého média, kde těmen tělesa ventilu je opatřen vodícími čepy pružně a pohyblivě uloženého rámu vačkového převodu spojeného s táhlem kuželky. Rám vačkového převodu nese servopohon spojený s hřídelí vačky opatřené stavitelnou narážkou pro ovládání koncových spínačů uložených na přední stěně rámu vačkového převodu.

Použití regulačního ventilu se předpokládá v průmyslových a bytových komplexech pro automatickou regulaci vytápění nebo ohřevu užitkové, případně technologické vody pro jeho jednoduchost, nezávislost pracovní polohy a praktickou nezníčitelnost.



Předmětem vynálezu je regulační ventil se sinusovým průběhem rychlosti přímočarého pohybu kuželky pro regulaci plynného nebo tekutého média.

Známa konstrukční provedení regulačních ventilů ve většině případů používají pro ovládání pohybu vřetene ventilu šroubového nebo hřebenového převodu, ovládaného elektrickým, hydraulickým nebo pneumatickým motorem.

Nevýhodou těchto konstrukcí je značná složitost převodových mechanismů, velká poruchovost a možnost destrukce převodového mechanismu servopohonu v případě selhání vysílačů nebo spínačů, jistících krajové polohy vřetene ventilu.

Uvedené nevýhody odstraňuje do značné míry regulační ventil se sinusovým průběhem rychlosti přímočarého pohybu kuželky podle vynálezu, kde těmen tělesa ventilu je opatřen vodícími čepy pružně a pohyblivě uloženého rámu vačkového převodu, v jehož vedení je volně a suvně uložena kulisa s tvarovaným otvorem a vačkou, pevně spojená s táhlem kuželky. Zadní stěna rámu vačkového převodu, uloženého na čepech a opřené o válcové pružiny, nese servopohon spojený s hřídelem vačky. Vačka je opatřena stavitelnou nárazkou, ovládající koncové spínače upevněné na přední stěně rámu vačkového převodu. Koncové spínače zajišťují krajové polohy kuželky ventilu. Mezipolohy mohou být zajišťovány např. pomocí vysílačů impulsů.

U regulačního ventilu podle vynálezu je odstraněno nebezpečí destrukce převodového mechanismu, případně tělesa ventilu, pružným a pohyblivým uložením servopohonu na rámu vačkového převodu, který se v krajových polohách vačky, kdy dochází k úplnému uzavření nebo otevření ventilu, posouvá na vodících čepech.

Regulační ventil podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiložených výkresech, kde obr.1 představuje řez tělesem ventilu a rámem vačkového převodu, vedený svislou rovinou delší osy souměrnosti ventilu, kde v levé části obrazu je znázorněna klidová, v pravé části pracovní poloha ventilu, obr.2 uvádí částečný bokorysný řez vačkovým převodem ve svislé rovině osy hřídele vačky a částečný řez servopohonem, obr.3 znázorňuje čelní pohled na přední stěnu rámu vačkového převodu se stavitelnou narážkou a koncovými spínači, obr.4 je grafickým znázorněním sinusového průběhu rychlosti přímočarého pohybu kuželky ventilu a její dráhy, které jsou rozvinuty do časové osy.

Regulační ventil podle vynálezu, znázorněný na obr.1 a 2 sestává z ventilového tělesa 1, spojeného pomocí třmenu 2 s vodícími čepy 3 pružně a pohyblivě uloženého rámu 4 vačkového převodu, opřené o válcové pružiny 5. Ve vedení 6 rámu 4 vačkového převodu je volně a suvně uložena kulisa 7 s tvarovaným otvorem 8 a vačkou 9. S kulisou 7 je pevně spojeno táhlo 10 s kuželkou 11 ventilu. Hřídel 12 vačky 9 uložený v přední a zadní stěně 13,14 rámu 4 vačkového převodu je spojena prostřednictvím převodové skříně 15 s ovládacím motorem 16 servopohonu 17 a se stavitelnou narážkou 18 koncových spínačů 19,20, upevněných na přední stěně 13 rámu 4 vačkového převodu. Znázorněno na obr.3. Koncové spínače 19,20 zajišťují krajové polohy kuželky 11 a současně horní úvrať 21 a dolní úvrať 22 vačky 9.

Ovládací motor 16 servopohonu 17 je napájen např. přes kontakty tepelného čidla, na přiložených výkresech neznázorněného, které příkladně signalizuje dosažení stanovené teploty vyhřívaného prostoru. Sepnutím kontaktů tepelného čidla je dán impuls ovládacímu motoru 16 servopohonu 17, který začne pootáčet vačkou 9, nacházející se v horní úvratí 21. Znázorněno v levé části obr.1. Současně s vačkou 9 je unášena kulisa 7 spolu s táhlem 10 a kuželkou 11 k dolní úvratí 22 vačky 9.

Rychlost přímočarého pohybu kuželky 11, znázorněná na obr.4 je dána vztahem

$$v = \frac{dx}{dt} ,$$

kde pro x platí vztah

$$x = A \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right) \quad .$$

250 707

Okamžitá rychlost pohybu kuželky 11, v je první derivací dráhy kuželky 11 podle času t, úhlová frekvence  $\omega = 2\pi f$ , kde f = počet kmitů, tedy počet otáček hřídele 12 vačky 9 za sekundu, A = amplituda, tedy vzdálenost mezi horní úvratí 21 a dolní úvratí 22 vačky 9 a kuželky 11,  $\pi/2$  = úhel počáteční fáze, tedy okamžiku t = 0. Křivka a znázorňuje průběh dráhy kuželky 11 rozvinutý v časové ose.

Kulisa 7 se pohybuje ve vedení 6 rámu 4 vačkového převodu až kuželka 11 dosedne na sedlo 23 ventilu. Dokonalé a pružné dosednutí kuželky 11 na sedlo 23 je zajištěno dalším pohybem vačky 9 a kulisy 7 ke spodní úvratí 22, přičemž rám 4 vačkového převodu se servopohonem 17 se posouvá po vodících čepech 3 vzhůru proti pružinám 5, jejichž tlak spolu s vahou servopohonu 17 a rámu 4 vačkového převodu se přenáší táhlem 10 na kuželku 11. Dosažením dolní úvratě 22 vačky 9 je docíleno pracovní polohy ventilu, přičemž sinusový průběh rychlosti kuželky 11 v blízkosti spodní úvratě 22 vačky 9 vyžaduje minimální výkon ovládacího motoru 16 servopohonu 17 a poskytuje dostatečně široké rozmezí pro funkci koncového spínače 20, jistícího dolní krajovou polohu 22 vačky 9, kulisy 7 a kuželky 11.

Při poklesu teploty vyhřívaného prostoru tepelné čidlo vyšle další impuls, pro zavírání ventilu. Podle druhu napájení servopohonu 17 může dojít při zavírání ventilu ke stejnému smyslu otáčení ovládacího motoru 16 a vačky 9 jako při otevírání a vačka 9 se pokračujícím pohybem pootočí do horní úvratě 21, nebo opačnému smyslu otáčení ovládacího motoru 16 a vačka 9 spolu s kulisou 7 se vrátí do horní úvratě 21 a kuželka 11 zcela otevře ventil.

Při selhání koncových spínačů 19,20, jistících horní a dolní polohu kuželky 11 na úrovni horní úvratě 21 a dolní úvratě 22 vačky 9, může dojít pouze k opakovanému zavírání a otevírání ventilu, nikoliv k poškození servopohonu 17, táhla 10 nebo celého ventilu.

Pootáčením nebo vrácením vačky 9 do horní úvratě 21 se posouvá rám 4 vačkového převodu po vodících čepech 3 dolů, až se opře spodní hranou 24 o dorazy 25 vodících čepů 3 a kuželka 11 se

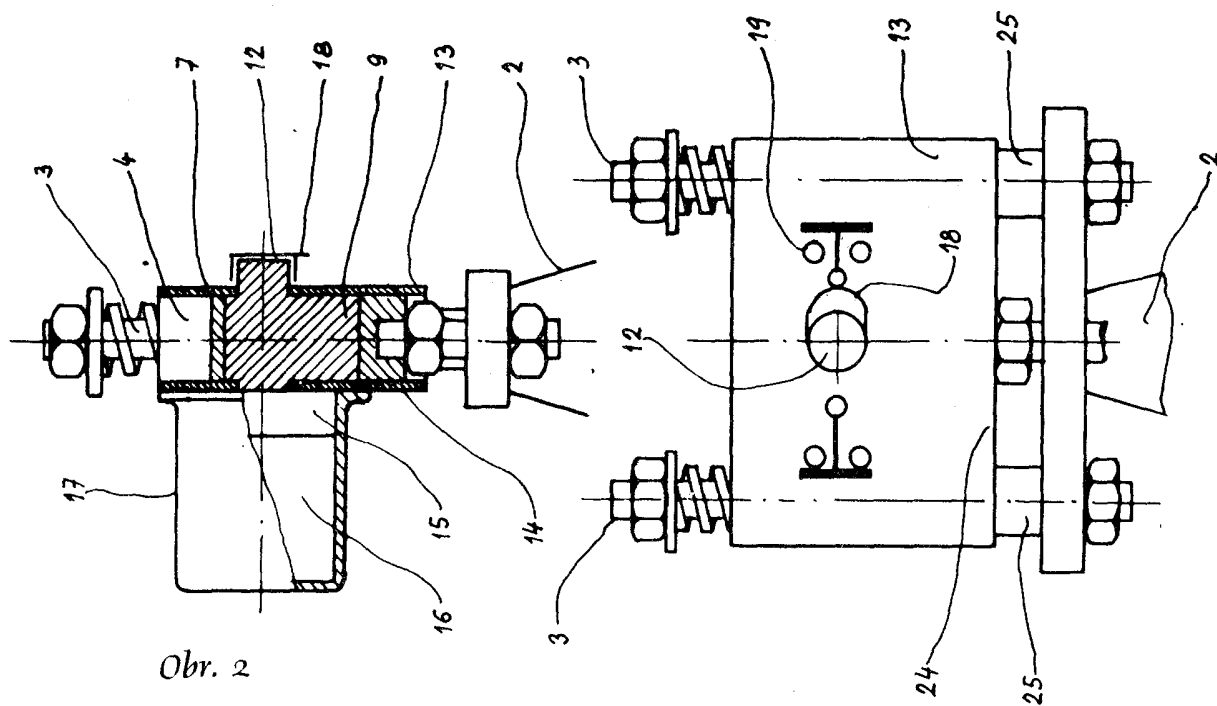
začne vzdalovat od sedla 23. Současně s kuželkou 11 a táhlem 10 se pohybuje ve vedení 6 i kulisa 7, která pokračuje v pohybu až k dosažení horní úvratě 21 vačky 9. Tlak kuželky 11 na sedlo 23 je možné nastavit pomocí pružin 5.

Pro ruční přestavení ventilu do klidové nebo pracovní polohy v případě potřeby nebo nutnosti, je převodová skříň 15 servopohonu 17 opatřena příslušným vstupem.

Regulační ventil podle vynálezu ve spojení s běžně používaným vysílačem je možné použít pro plynulou regulaci plynného nebo tekutého media. Použití regulačního ventilu se hlavně předpokládá v průmyslových nebo bytových komplexech, pro automatickou regulaci vytápění parou nebo vodou, pro ohřev užitkové nebo technologické vody. Jeho předností je jednoduchost převodového systému, libovolná pracovní poloha, nepatrný příkon ovládacího motoru a praktická nezničitelnost ventilu.

## P Ř E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

Regulační ventil se sinusovým průběhem rychlosti přímočarého pohybu kuželky pro regulaci průtoku plynného nebo tekutého media, sestávajícího z tělesa ventilu a pohonného ústrojí ovládajícího vřeteno ventilu pomocí vačky, vyznačující se tím, že sestává z třmenu (2) ventilového tělesa (1), který je opatřen vodícími čepy (3) pružně a pohyblivě uloženého rámu (4) vačkového převodu, v jehož vedení (6) je volně a suvně uložena kulisa (7) s tvarovaným otvorem (8) a vačkou (9), pevně spojená s táhlem (10) kuželky (11), přičemž rám (4) vačkového převodu, opřený o válcové pružiny (5) nese na zadní stěně (14) servopohon (17), spojený s hřídelí (12) vačky (9), opatřené stavitelnou narážkou (18) pro ovládání koncových spínačů (19,20), uložených na přední stěně (13) rámu (4) vačkového převodu.



Obr. 3

