



POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243070

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 05 08 83

(21) (PV 5803-83)

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 11 87

(51) Int. Cl.⁴
G 05 D 7/06
A 61 B 17/36

(75)

Autor vynálezu

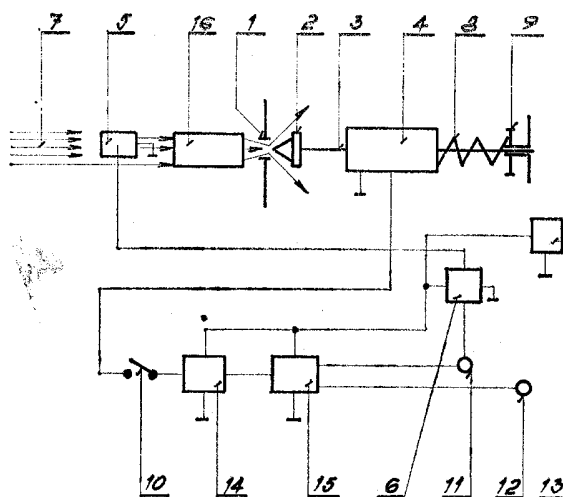
JELÍNEK STANISLAV; JELÍNEK JAN ing.; ZEMAN VÁCLAV, PRAHA

(54) Zařízení pro plynulou regulaci průtoku plynu

1

Zařízení pro plynulou regulaci průtoku plynu je určeno zejména pro automatickou regulaci průtoku zplyněného tekutého chladiva podle předem zvolené závislosti, například u kryochirurgických přístrojů. Regulační zařízení sestává z pohonné jednotky s hřídelem a napojené na výstup elektrického regulačního systému. Hřídel je opatřen pružinou s regulačním prvkem a je ukončen uzavíracím elementem otvoru výstupu plynu. Výstupní plyn je veden přívodem přes čidlo teploty, které je napojeno na vstup elektrického regulačního systému do ohříváče výstupního plynu.

2



Obr. 1

Vynález se týká zařízení pro plynulou regulaci průtoku plynu, určené zejména pro automatickou regulaci průtoku zplyněného tekutého chladiva podle předem zvolené závislosti, například u kryochirurgických přístrojů.

Dosavadní kryochirurgické přístroje využívají převážně elektromagnetického servoventilu, pracujícího v režimu „zapnuto — vypnuto“. U přístrojů s tzv. hadicovým systémem, kdy velký zásobník tekutého chladiva — dusíku je spojen s vlastním operačním nástrojem pružinými hadicemi — není tato skutečnost příliš na závadu, protože zásoba chladiva je dostatečná, jeho cena je nízká a proto není nezbytně nutné optimalizovat spotřebu a využití chladiva. U systémů tzv. autonomních, kde zásobník tekutého chladiva je součástí operačního nástroje je spotřeba a využití chladiva jedním z důležitých parametrů, které ovlivňují váhu přístroje, a tím i manipulovatelnost s přístrojem, dále délku nebo počet operací na jedno naplnění zásobníku chladiva. Při použití elektromagnetického servoventilu, který pracuje v režimu „zapnuto — vypnuto“, dochází při otevření servoventilu k maximálnímu průtoku chladiva výměníkem operačního nástroje, kde se nemusí vždy zcela zplynit a potom ve formě dvoufázové směsi odchází do ohřívače výstupního plynu, čímž se zhoršuje využití energie chladiva a zvyšují se nároky na výkon ohřívače. Při dosažení žádané teploty výměníku, elektromagnetický servoventil náhle uzavře otvor výstupu plynu, chladivo přestane protékat a zbytek chladiva ve výměníku a částečně i v trubkách se zplyní, tlak v operačním nástroji se zvýší až je větší než tlak v zásobníku chladiva, změní se směru průtoku zbylé směsi směrem do zásobníku, kde stoupne tlak až nad hodnotu nastavených tlaků pojistných ventilů, které odpustí přebytečný plyn do atmosféry. Tento jev se opakuje v průběhu dvoupolohové regulace teploty při každém uzavření servoventilu. Tím se zvyšuje spotřeba chladiva a zhoršuje jeho využití s ohledem na omezený obsah chladiva v zásobníku, zejména při využití přímochlazených koncovek, kdy nároky na spotřebu chladiva jsou maximální.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro plynulou regulaci, průtoku plynu podle předmětného vynálezu, pracující na principu závislosti na teplotě výstupního plynu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že hřídel pohonné jednotky, napojené na výstup elektrického regulačního systému zařízení, je opatřen pružinou s regulačním prvkem a je ukončen uzavíracím elementem otvoru výstupu plynu, vedeného přívodem přes čidlo teploty, napojené na vstup elektrického regulačního systému do ohřívače výstupního plynu. Elektrický regulační systém pohonného zařízení, napájený jedním zdrojem, je s výhodou napojen svým vstupem na čidlo teploty a sestává ze zesilovače údaje teploty

ty, napojeného na regulátor se vstupem pro výstupní hodnotu teploty a vstupem porovnávací hodnoty teploty a s výstupem pro výkonový zesilovač, napojený na spínač, připojený na pohonnou jednotku. Podle dalšího význaku pohonná jednotka sestává z lineárního motoru a podle posledního význaku vynálezu sestává pohonná jednotka z rotačního stejnosměrného motoru s příravným reduktorem.

Zařízení pro plynulou regulaci průtoku plynu podle vynálezu tvoří lineární motor nebo rotační stejnosměrný motor s reduktorem na jehož hřídeli je součástí uzavíracího elementu, který uzavírá otvor výstupního plynu, přičemž potřebný tlak pro uzavření vyvozuje pružina, dále ovládač lineárního motoru, který tvoří výkonový zesilovač, regulátor, který podle žádané a skutečné hodnoty teploty snímáné čidlem teploty umístěného do prostoru výstupu zplyněného chladiva, ovládá pohyb lineárního motoru nebo rotačního motoru, a tím i průtok plynu. Regulování je plynulé, což zaručuje, že průtok chladiva je úměrný odebíranému tepelnému výkonu z aktivní části operačního nástroje, zejména v případě, že čidlo teploty je umístěno namísto na tělese výměníku do prostoru výstupu zplyněného chladiva z aktivní části kryochirurgického nástroje.

Příkladem provedení podle vynálezu jsou schematicky vyznačena na připojených výkresech, kde na obr. 1 je zakresleno zařízení s lineárním motorem a na obr. 2 je zařízení, jehož pohonná jednotka sestává z rotačního stejnosměrného motoru.

Zařízení pro plynulou regulaci průtoku chladiva v kryochirurgickém přístroji sestává z pohonné jednotky 4, sestávající z lineárního elektrického motoru, s hřídelem 3 a napojeného na výstup elektrického regulačního systému zařízení. Mezi regulačním prvkem 9 a pohonnou jednotkou 4 je na hřídeli 3 umístěna pružina 8. Hřídel 3 je na svém funkčním konci opatřena uzavíracím elementem 2 otvoru 1 výstupního plynu. Výstupní plyn je veden přívodem 7 přes čidlo 5 teploty, které je napojeno na vstup elektrického regulačního systému do ohřívače 16 výstupního plynu. Elektrický regulační systém napájený zdrojem 13, je napojen svým vstupem na čidlo 5 teploty a sestává ze zesilovače 6 údaje teploty, napojeného na regulátor 15 se vstupem 11 výstupní hodnoty teploty a vstupem 12 porovnávací hodnoty teploty a s výstupem pro výkonový zesilovač 14. Výkonový zesilovač 14 je napojen na spínač 10 připojený na pohonnou jednotku 4 zařízení.

Regulační zařízení se uvede v činnost sepnutím spínače 10 s výhodou sešlápnutím nožní spouště kryochirurgického přístroje. Skutečná hodnota teploty je snímána čidlem 5 teploty, umístěným do přívodu 7 proudícího výstupního plynu. Signál z čidla 5 teploty je upraven na potřebnou úroveň zesilo-

vačem 6 údaje teploty a přiveden jako vstup 11 výstupní hodnoty teploty na vstup regulátoru 15. V regulátoru 15 je porovnáván na vstupu 12 porovnávací hodnoty teploty se signálem žádané hodnoty teploty. Výstupní signál z regulátoru 15 je přiveden na vstup výkonového zesilovače 14 a přes spínač 10 na svorky lineárního motoru. Pohybem hřídele 3 pohonné jednotky 4 se oddělí uzavírací element 2 od otvoru 1 výstupního plynu a chladivo začne protékat výměníkem kryochirurgického nástroje, kde se zplyní a výstupní plyn projde ohříváčem 16 výstupního plynu k otvoru 1 výstupního plynu. Po vyrovnaní teploty v přívodu 7 výstupního plynu, snímané čidlem 5 teploty a upravené zesilovačem 6 údaje teploty na úroveň skutečné hodnoty teploty se žáda-

nou hodnotou teploty se otevření ventilu, zajištěné pomocí lineárního motoru, ustálí na určité hodnotě. Rozepnutím spínače 10, s výhodou uvolněním nožní spouště kryokauteru, se vyřadí pohonná jednotka 4 z činnosti a pomocí pružiny 8, jejíž tlak se nastaví regulačním prvkem 9, uzavře otvor 1 výstupního plynu. Celé zařízení se napájí ze zdroje 13.

Zařízení pro regulaci průtoku chladiva v kryokauteru podle příkladu 1 sestává z pohonné jednotky 4, kterou tvoří elektrický stejnosměrný motor s přivařeným reduktorem 17, přičemž pružina 8 je na hřídeli 3 umístěna mezi reduktor 17 a uzavírací element 2. Čidlo 5 teploty může být s výhodou umístěno ve výměníku nebo v operační koncovce operačního nástroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

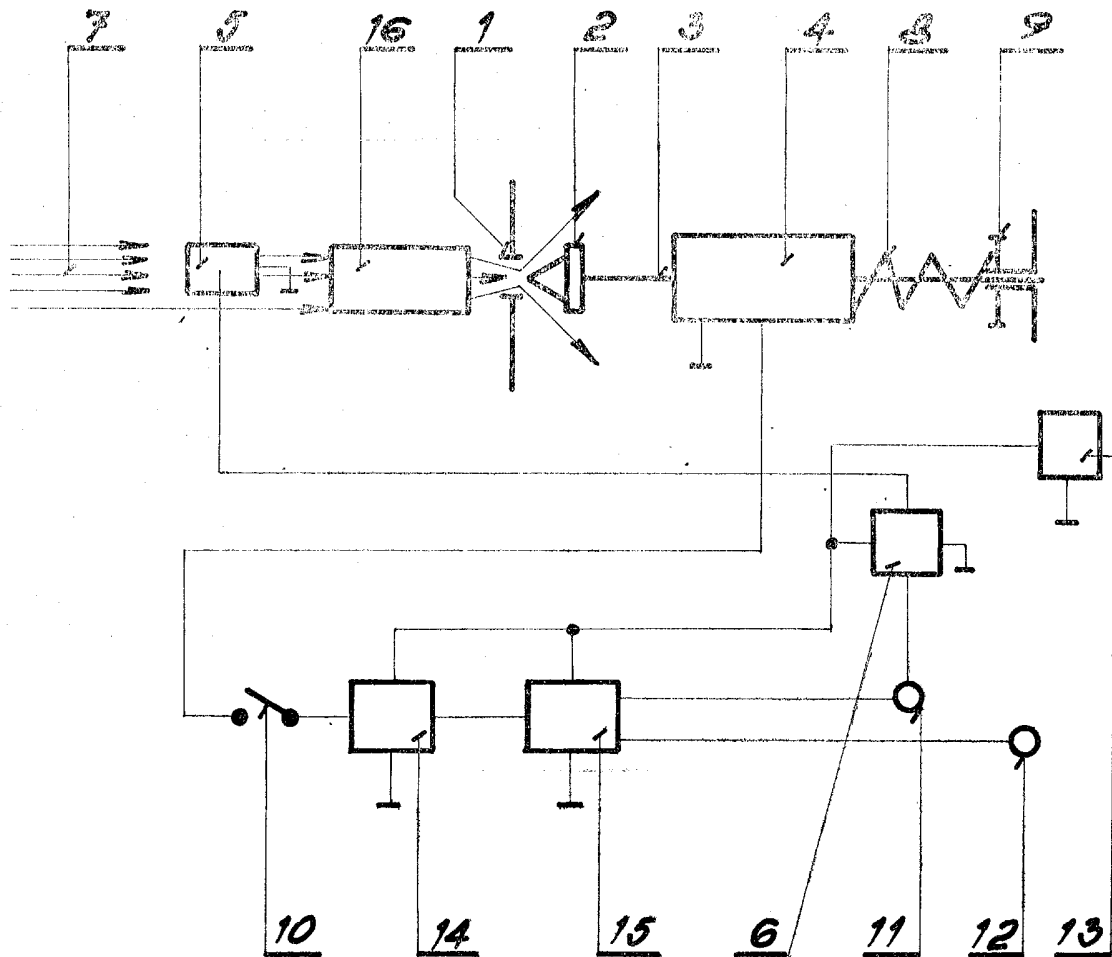
1. Zařízení pro plynulou regulaci průtoku plynu v závislosti na teplotě výstupního plynu, vyznačené tím, že hřídel (3) pohonné jednotky (4), napojené na výstup elektrického regulačního systému zařízení, je opatřen pružinou (8) s regulačním prvkem (9) a je ukončen uzavíracím elementem (2) otvoru (1) výstupního plynu, jehož přívod (7) je přes čidlo (5) teploty, napojené na vstup elektrického regulačního systému, připojen k ohříváči (16) výstupního plynu.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že elektrický regulační systém, napájený zdrojem (13), je napojen svým vstupem na

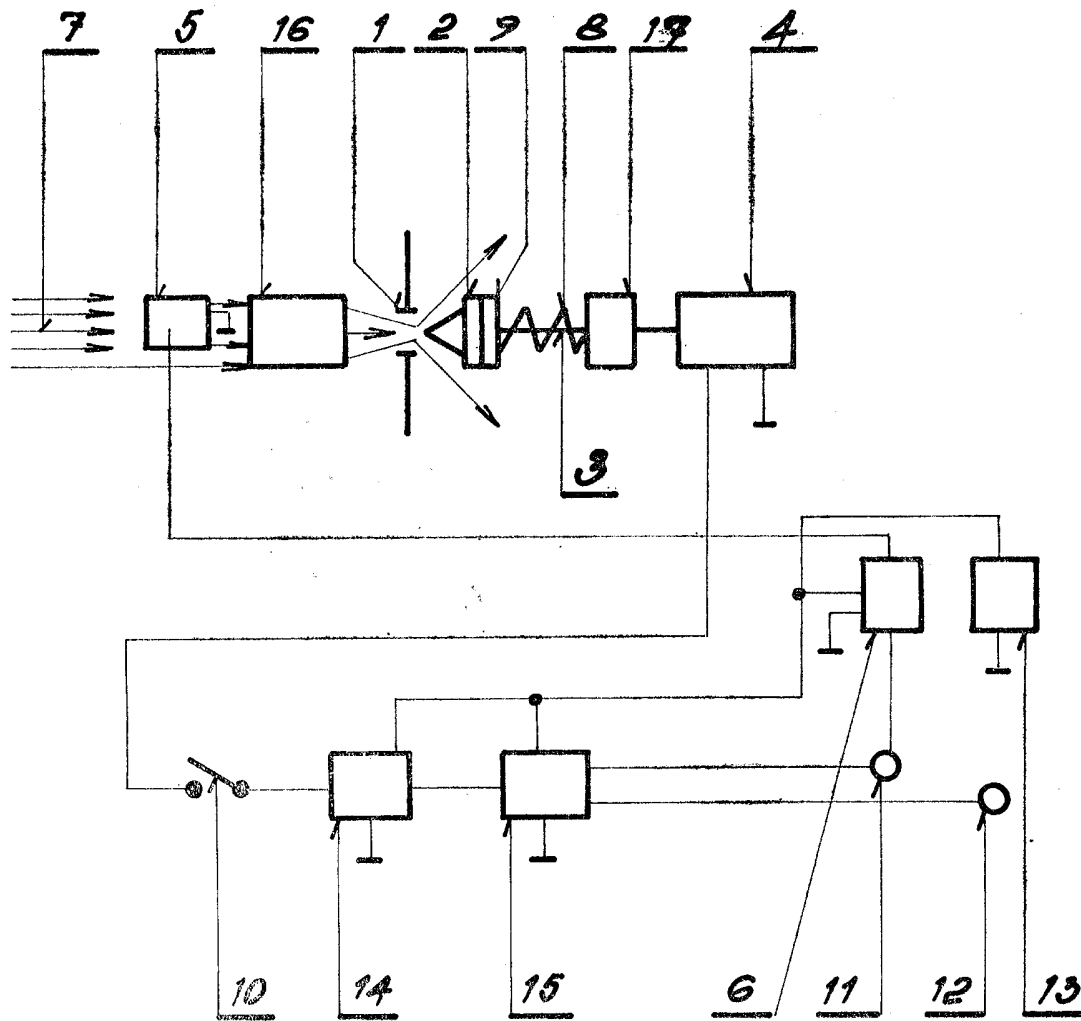
čidlo (5) teploty a sestává ze zesilovače (6) údaje teploty, napojeného na regulátor (15) se vstupem (11) výstupní hodnoty teploty a vstupem (12) porovnávací hodnoty a s výstupem pro výkonový zesilovač (14), napojený na spínač (10), připojený na pohonnou jednotku (4).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pohonná jednotka (4) sestává z lineárního motoru.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pohonná jednotka (4) sestává z rotačního stejnosměrného motoru s přiřazeným reduktorem (17).



Obr. 1



Obr. 2