



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 213 915

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 02 80
(21) PV 797-80

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ G 01 F 1/00

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 01 06 84

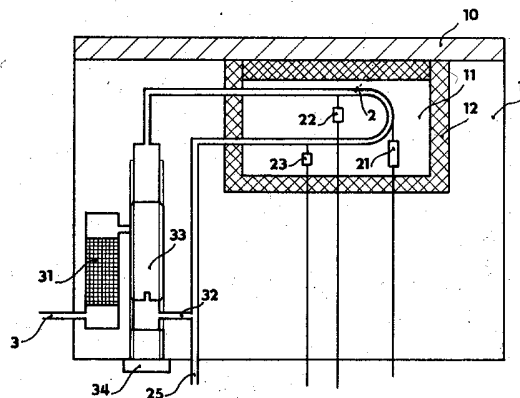
(75)

Autor vynálezu PÍŠA LADISLAV ing., BENDÍK MICHAL ing., PRAHA

(54) Průtokoměr pro měření malých průtoků plynů

213 915

Podstatou průtokoměru je blok, opatřený převodem /3/ plynu, v němž je upraven výměník /31/ ze slinutého kovu a měrná trubka /2/ na obou koncích spojená s blokem /1/ opatřená uprostřed své délky topným prvkem /21/ a mezi uchycením v bloku /1/ a topným prvkem /21/ je opatřena elektronickými snímacími prvky /22, 23/.



Obr. 1.

Vynález se týká průtokoměru pro měření malých průtoků plynů, zejména pro plynové chromatografy, detektory škodlivin v plynech a podobně.

Princip měření malých hmotových průtoků plynů spočívá v zjišťování teplotních rozdílů ve vhodně dimenzované trubce, protékané měřeným plynem. Přívodem tepla z vnějšího zdroje se na měrné trubce vytváří teplotní pole s vhodným průběhem gradientu. Praktická realizace tohoto obecného principu spočívá v tom, že u dosud známých přístrojů se používá k přívodu tepla k trubce a snímání teplotních rozdílů různých prvků, např. odporového vinutí, nebo diod. Trubka je na obou koncích zabudovaná do mohutných bloků a bývá ještě různě tvarována. Všechna tato řešení jsou spojena s velkou technologickou pracností a s nízkou provozní spolehlivostí. Tato dosud známá řešení jsou zatížena značnou nelinearitou, způsobenou kolísáním teploty a některá i značnou časovou konstantou. U mnohých dosud známých řešení není výstupní signál závislý jen na hmotovém průtoku a měrném teple plynu, ale uplatňuje se i vliv dalších fyzikálních parametrů plynu, jako teplotní vodivost plynu, viskozita a podobně. Výstupní signál průtokoměru je pak nutno dodatečně korigovat.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny průtokoměrem pro měření malých průtoků plynů, jehož podstatou je blok, opatřený přívodem plynu, v němž je upraven výměník ze slinutého kovu a měrná trubka na obou koncích spojená s blokem, opatřená uprostřed své délky topným prvkem a mezi topným prvkem a uchycením v bloku je měrná trubka opatřena elektronickými snímacími prvky.

Vynález může být vytvořen tak, že měrná trubka s topným prvkem a elektronickými snímacími prvky je uspořádána ve vybrání bloku a kryta tepelně dobře vodivým víkem a stěny vybrání jsou vyloženy tepelně izolační hmotou, uspořádanou tak, že není ve styku s měrnou trubicí, topným prvkem a elektronickými snímacími prvky. Vynález může být vytvořen též tak, že v měrné trubce je uspořádána šroubovitá spirála. Další obměna vynálezu spočívá v tom, že za výměníkem je uspořádán v bloku plynule stavitelný obtok, tvořený šroubem a závitem v bloku. Jako topného prvku lze použít s výhodou diod, zejména Zenerovy diody. Jako elektronických snímacích prvků lze použít diod, termistorů, tranzistorů a podobně.

Průtokoměr pro měření průtoků malých množství plynů podle vynálezu má proti dosud stávajícím přístrojům tyto výhody: Má dobrou linearitu výstupního signálu v závislosti na hmotovém průtoku, to je 2% pro průtoky 0 - 30 ml/min bez obtoku. Není tudíž nutno používat linearizačních obvodů, které jsou obvykle nastavovány individuálně pro každý průtokoměr, měřený plyn a rozsah měření. Výstupní signál průtokoměru je závislý pouze na hmotovém průtoku a měrném teple plynu, je prakticky nezávislý, max. 2%, od ostatních vlastností plynů.

Průtokoměr je technologicky nenáročný, cenově výhodný a ve výrobě dobře reprodukovatelný. Další přednosti jsou dobrá odolnost vůči vlivům okolní teploty a vysoká provozní spolehlivost.

Na připojeném výkresu je na obr. 1 znázorněn příklad provedení průtokoměru podle vynálezu v nárysném řezu a na obr. 2 detail měrné trubky.

V kovovém bloku 1 je vytvořeno vybrání 11 kryté tepelně vodivým víkem 10 a takto vytvořený prostor je opatřen tepelně izolační vystýlkou 12. Ve vybrání 11 je uspořádána měrná trubka 2 opatřená topným prvkem

21, v uvedeném příkladu provedená Zenerovou diodou a elektronickými měrnými prvky 22 a 23, v uvedeném příkladu diodami, a vývodem 25 k spotřebiči. V měrné trubce 2 je uspořádána spirála 24. Přívod 3 měřeného plynu je opatřen výměníkem 31 ze slinutého kovu plynule stavitelným obtokem 32 tvořeným šroubem 33 a závittem v bloku 1. Přístup ke šroubu 33 je kryt zátkou 34.

Plyn vstupuje přívodem 3 do výměníku tepla 31 tvořeným sintrovaným kovovým materiálem zalisovaným do bloku 1. Toto uspořádání zaručuje dokonalé vyrovnání teploty plynu s teplotou bloku 1. Pro zvětšení měřicího rozsahu je možno za výměník 31 umístit plynule nastavitelný obtok 32. Toto uspořádání zajišťuje dokonalou ochranu obtokového prvku a tím zaručení stability dělicího poměru.

Obtok 32 je tvořen závittem v bloku 1. Dělicí poměr je nastavitelný šroubováním šroubu 33 přístupným zátkou 34. Pneumatické odpory určené poměrem délek závitů určují dělicí poměr.

Oba konce trubky 2 protékané měřeným plynem jsou spojeny s blokem 1. V polovině celkové délky trubky je umístěna Zenerova dioda 21 přivádějící do místa přiletování na trubku 2 konstantní množství tepla. Zenerova dioda 21 je napájena konstantním proudem. Tím je vytvořeno optimální rozložení teploty podél trubky 2. V úsecích mezi Zenerovou diodou 21 a uchycením v bloku 1 jsou umístěny snímací diody 22 a 23. Diody 22, 23 jsou napájeny tak, že se neuplatní oteplení napájecím proudem. Rozdíl napětí na diodách 22, 23 je přesně úměrný rozdílu teplot v místech jejich připájení. Rozdíl teplot je přímo úměrný hmotovému průtoku plynu trubkou vyjádřeném v grammolekulách s^{-1} .

Trubka 2 a diody 21, 22, 23 jsou umístěny ve vybrání 11 bloku 1 a kryty rovným vodivým víkem 10. Stěny takto vytvořeného prostoru jsou vyloženy tepelně izolační hmotou 12, která nesmí být ve styku s trubkou 2 a diodami 21, 22, 23.

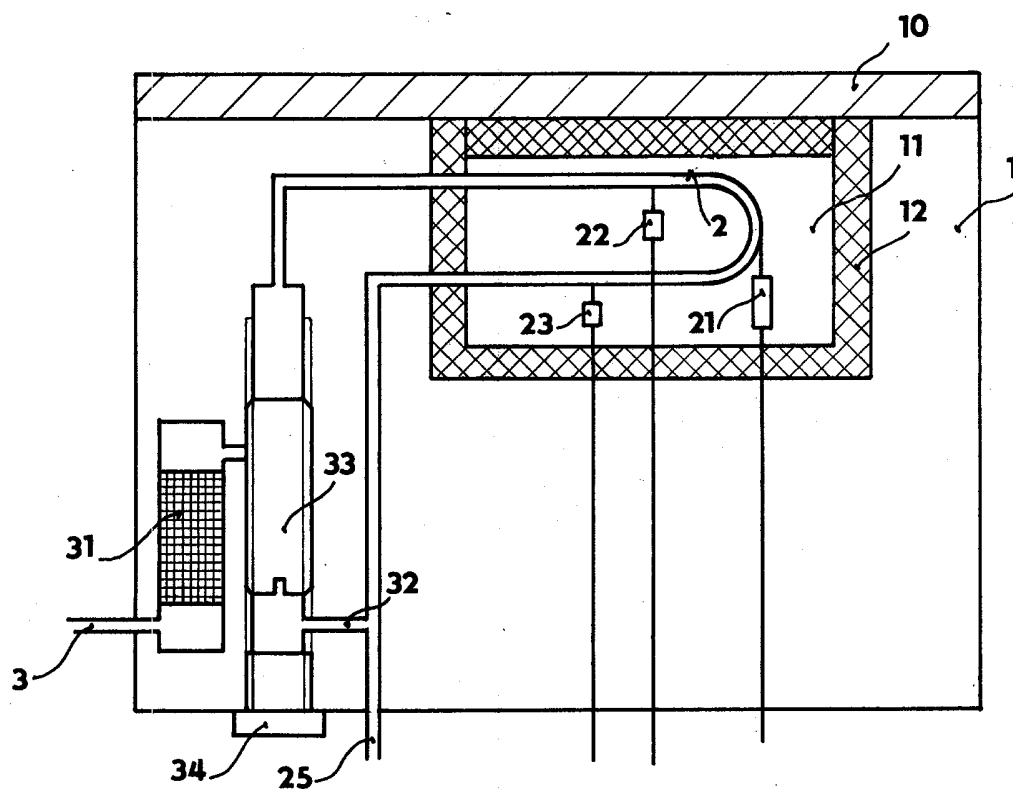
Pro odstranění nepříznivého vlivu laminárního proudění na přenos tepla mezi trubkou a plynem je do trubky vložena šroubovitá spirála 24. Tím je dosaženo snížení závislosti výstupního signálu na jiných vlastnostech než je měrné teplo plynu C_p /kJ/kmol °K/ a hmotový průtok /kmol s^{-1} /.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

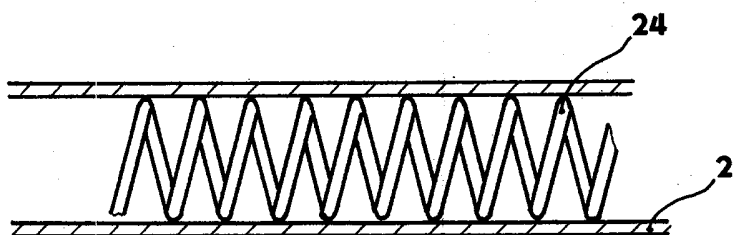
1. Průtokoměr pro měření malých průtoků plynů, vyznačený tím, že sestává z bloku /1/, opatřeného přívodem plynu /3/, v němž je upraven výměník /31/ ze slinutého kovu a měrná trubka /2/ na obou koncích spojená s blokem /1/, opatřená uprostřed své délky topným prvkem /21/ a mezi uchycením v bloku /1/ a topným prvkem /21/ je opatřena elektronickými snímacími prvky /22, 23/.
2. Průtokoměr podle bodu 1, vyznačený tím, že měrná trubka /2/ s topným prvkem /21/ a snímacími elektronickými prvky /22, 23/ je uspořádána ve vybrání /11/ v bloku /1/ a kryta tepelně vodivým víkem /10/ a stěny vybrání /11/ jsou vyloženy tepelně izolační hmotou /12/, která není ve styku s měrnou trubkou /2/, topným prvkem /21/ a elektronickými snímacími prvky /22, 23/.

3. Průtokoměr podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že v měrné trubce /2/ je uspořádána šroubovitá spirála /25/.
4. Průtokoměr podle bodu 1, 2, 3 vyznačený tím, že v bloku /1/ je za výměníkem /31/ na vstupu plynu uspořádán plynule stavitelný obtok /32/ tvořený šroubem /33 v závitu bloku /1/.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2