



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254737

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 1/22

B 01 D 53/18

(22) Přihlášeno 05 08 86

(21) PV 5833-86.W

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 11 88

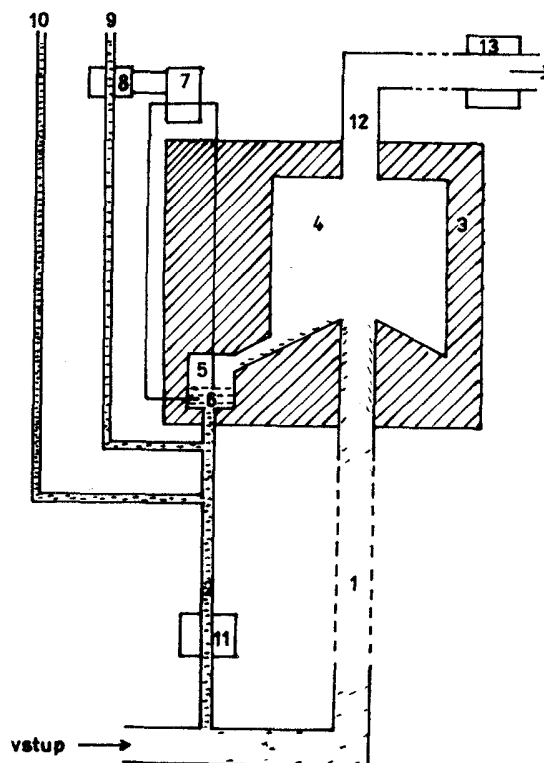
(75)

Autor vynálezu

VALACH ROMAN RNDr.CSc., PRAHA

(54) Absorbér mikrosložky ovzduší

Řeší se zařízení pro záchyt mikrosložky volného ovzduší, například fluorovodíku, přičemž roztoku s absorbovanou složkou se použije pro stanovení koncentrace mikrosložky v ovzduší. Absorbér je tvořený vzestupnou trubicí vzduchu, která ústí do hlavy, v níž je vytvořena odtoková komóra s výstupem vzduchu a čerpadlem vzduchu. Dále je spojena se sestupnou větví, tvořenou regulátorem výšky hladiny absorpčního roztoku a sestupnou trubicí, do níž ústí přívody absorpčního roztoku a destilované vody. Sestupná trubice je spojena se vzestupnou trubicí. Nově je zde vyřešen vzájemný poměr vnitřních průměrů vzestupné a sestupné trubice, který je určený rozmezím od 1,4 do 25. Současně má sestupná větev ve všech svých úsecích vnitřní průměr větší nežli 0,5 mm a objem recirkulujícího absorpčního roztoku je menší nežli 30 ml.



Vynález se týká absorbéru mikrosložky volného ovzduší, zejména fluorovodíku, za účelem jejího následného chemického stanovení.

Dosud známé absorbéry absorbují sledovanou složku do vodného roztoku, jehož složení je voleno tak, aby absorpce byla za použitých hydrodynamických poměrů co nejdokonalejší. Pro zajištění velké citlivosti měření je nutné volit co nejmenší poměr objemu absorpčního roztoku a objemu analyzovaného vzduchu. Těmto požadavkům vyhovuje zejména recirkulační absorbér, v němž cirkuluje malý objem absorpčního roztoku.

V roztoku obohaceném o měřenou složku, lze provést stanovení její koncentrace bez dalších operací, jako je například vyluhování pevného absorpčního materiálu, v němž byla mikrosložka nakoncentrována. Recirkulační absorbéry jsou tvořeny vzestupnou a sestupnou větví, přičemž vzestupnou větví prochází analyzovaný vzduch, který s sebou strhává absorpční roztok a sestupnou větví se vrací samotný absorpční roztok. Ve vyústění sestupné větve do proudu vzduchu je umístěna tryska. Průtok kapaliny v ml/ s protékající kruhovou kapilárou je popsán Poiseillovou rovnicí:

$$\frac{V}{t} = \frac{\pi r^4 p}{8 \eta l} = \frac{g \pi}{8} \frac{\rho h r^4}{\eta l}$$

kde:

v..... objem kapaliny
t..... čas
r..... poloměr kapiláry
p..... tlak
l..... délka kapiláry
 ρ hustota kapaliny
 η viskozita kapaliny
h..... výška vodního sloupce
g..... gravitační zrychlení

Z ní je zřejmé, že i velmi malé změny průřezu otvoru kapiláry tj. trysky, způsobené prachem, v jarních měsících pylem a podobně, ovlivňují podstatně rychlost průtoku absorpčního roztoku tryskou. Další zpomalení cirkulace tohoto roztoku vede ke vzniku ploch odparků vyschlého roztoku s absorbovanou složkou ve vzestupné větví absorbéru a tím ke zhoršení převodu stanovené mikrosložky do cirkulujícího roztoku, případně ke zhoršení stupně absorpce mikrosložky ve zmenšeném objemu absorpčního roztoku.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje absorbér mikrosložky ovzduší podle vynálezu, v němž poměr vnitřních průměrů vzestupné a sestupné trubice je stanoven v rozmezí od 1,4 do 25. Vnitřní průměr sestupné větve je pak ve všech svých úsecích větší než 0,5 mm a menší než 8 mm.

Zmíněným řešením se dosahuje potřebného rovnovážného stavu toku absorpčního roztoku jeho oběma větvemi, což u dříve navrhovaných absorbérů není zajištěno.

Absorbér podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkresu.

Je tvořen hlavou 3, v níž je vytvořena odtoková komora 4. Odtoková komora 4 s výstupem 12 vzduchu je spojena jednak se vzestupnou trubicí 1 a jednak se sestupnou větví, tvořenou regulátorem 5 výšky hladiny absorpčního roztoku a sestupnou trubicí 2. Sestupná větev je opatřena přívody 10 a 9 absorpčního roztoku a destilované vody. V regulátoru 5 výšky hladiny absorpčního roztoku je umístěn snímač 6 výšky hladiny, který je elektricky spojený s relé 7. To ovládá ventil 8 průtoku destilované vody, umístěný v přívodu 9 destilované vody. V sestupné trubicí 2 je umístěn regulační ventil 11 průtoku absorpčního roztoku. Na výstup 12 vzduchu je připojeno čerpadlo 13 vzduchu.

Analýzovaný vzduch nasávaný do vzestupné trubice 1, strhává ve směru svého pohybu ze sestupné trubice 2 roztok, v němž se absorbuje žádaná mikrosložka. Absorpční roztok se zachycenou mikrosložkou se v odtokové komoře 4 odděluje od proudu vzduchu a stéká do regulátoru 5 výšky hladiny absorpčního roztoku v sestupné větvi. Odtud se dostává sestupnou trubicí 2 do vzestupné trubice 1, v níž je opět odsáván proudícím vzduchem. Vzduch přicházející do styku s absorpčním roztokem není v obecném případě nasycen vodní parou. Při průchodu vzorku ovzduší malým objemem absorpčního roztoku se proto z roztoku odpařuje relativně velký objem vody. Aby byl zachován stupeň absorpce, který mimo jiné závisí i na objemu absorpčního roztoku, je nutné odpařenou vodu průběžně doplňovat. K tomu slouží snímač 6 výšky hladiny, v součinnosti s relé 7 a ventilem 8 průtoku destilované vody.

Pro bezchybnou funkci absorberu musí být vnitřní průměr sestupné trubice 2 vždy menší nežli je vnitřní průměr vzestupné trubice 1. Poměr těchto vnitřních průměrů je v rozmezí od 1,4 do 25. Důsledek toho je, že při činnosti absorberu absorpční roztok mající konstantní průtok v ml/s v obou větvích absorberu, naplňuje užší sestupnou trubicí 2, po celé její délce a v celém jejím průřezu, zatímco v širší vzestupné trubicí 1 je obsažen v podobě kapek a filmu na jejích stěnách. Vnitřní průměr sestupné větve přitom nesmí být menší nežli 0,5 mm, neboť další zúžení by způsobilo komplikace známé z absorberů využívajících trysky. Vnitřní průřezy a délky trubek sestupné větve jsou voleny tak, aby objem recirkulujícího roztoku byl co nejmenší. Při množství 30 ml je ještě zajištěna potřebná citlivost měření.

Při uvádění absorberu do chodu se případně uplatňuje regulační ventil 11 průtoku absorpčního roztoku, kterým lze v sestupné trubicí 2 snadno nastavit požadovaný pracovní režim.

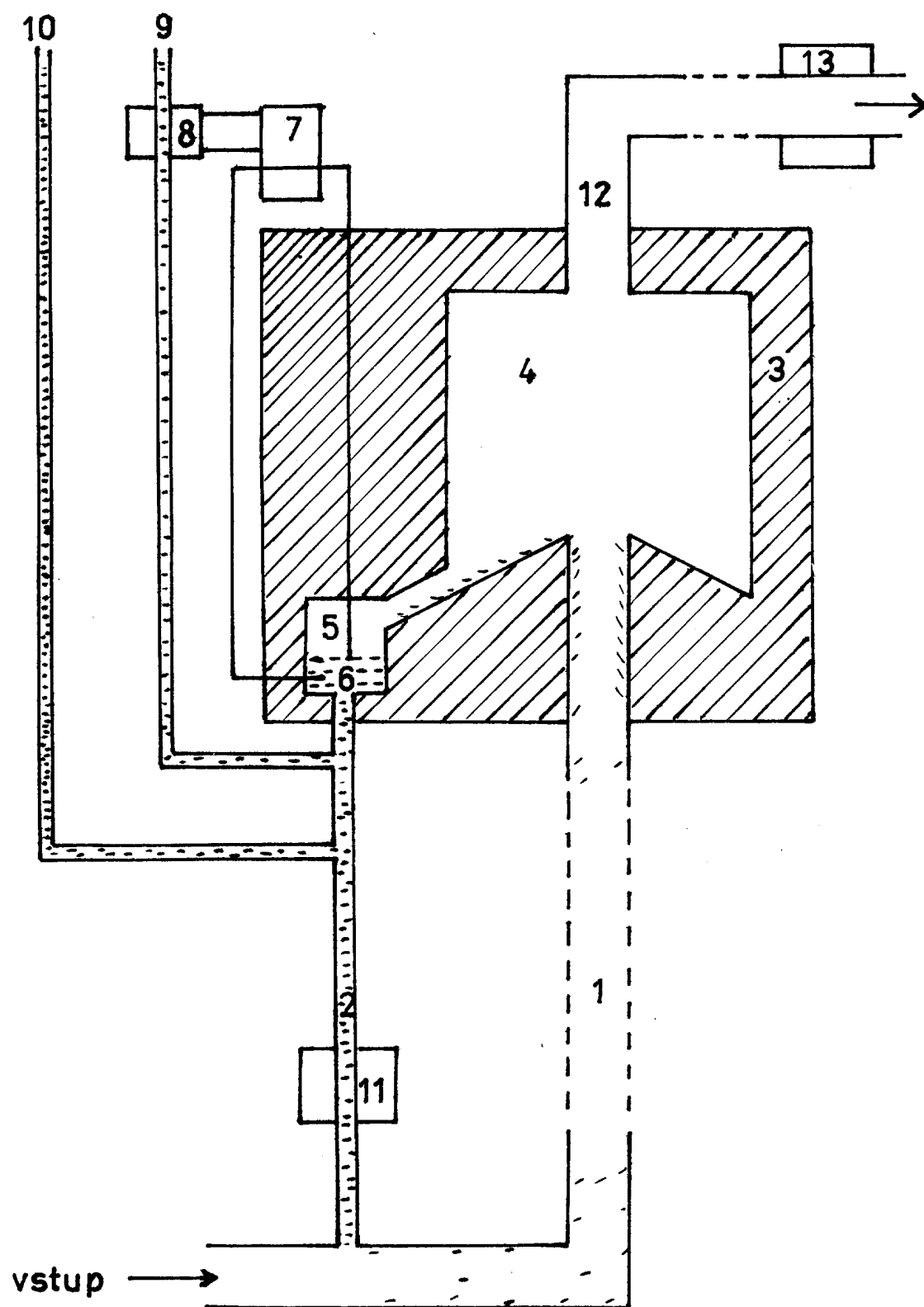
V konkrétním provedení absorberu bylo použito sestupné trubice 2 o vnitřním průměru 4 mm a délce 25 cm a vzestupné trubice 1 o vnitřním průměru 12 mm. V absorberu byl udržován konstantní objem absorpčního roztoku cca 6 ml. Analýzovaný vzduch byl prosáván vzestupnou trubicí rychlostí $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Absorbér mikrosložky ovzduší, zejména fluorovodíku, tvořený vzestupnou trubicí, která ústí do hlavy, v níž je vytvořena odtoková komora s výstupem vzduchu, spojená přes sestupnou větev, sestávající z regulátoru výšky hladiny absorpčního roztoku a sestupné trubice, se vzestupnou trubicí, vyznačený tím, že poměr vnitřních průměrů vzestupné trubice /1/ a sestupné trubice /2/ je v rozmezí od 1,4 do 25, přičemž vnitřní průměr sestupné větve ve všech jejích úsecích je od 0,5 do 8 mm.

2. Absorbér mikrosložky ovzduší podle bodu 1, vyznačený tím, že v sestupné trubicí /2/ je umístěn regulační ventil /11/ průtoku absorpčního roztoku.

254737



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs