



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211306

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 08 09 80
(21) (PV 6066-80)

(51) Int. Cl.³

G 01 N 1/00

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 03 84

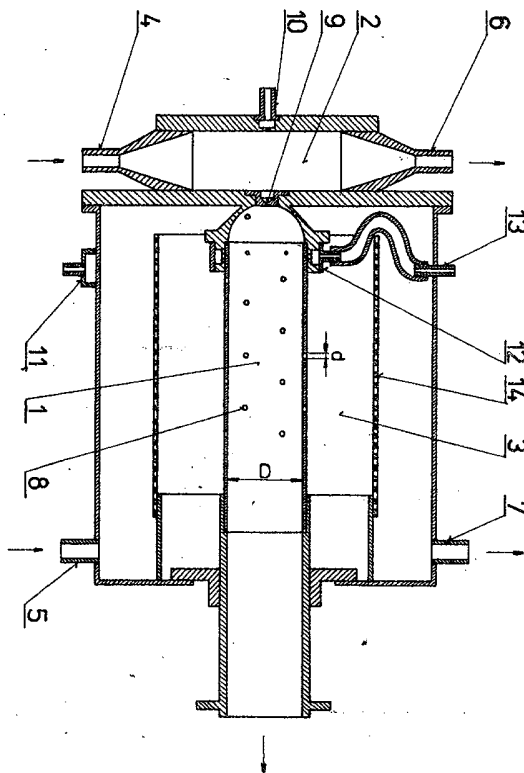
(75)

Autor vynálezu:

MAJER LADISLAV, PRAHA

(54) Zařízení pro kontinuální zředování aerosolu

Zařízení pro kontinuální zředování aerosolu plynem ve stálém zředovacím poměru se skládá v podstatě z aerosolové, vzduchové a směšovací komory. Při shodné teplotě aerosolu a ředícího plynu a při stejnotlakosti aerosolové a vzduchové komory, kterou lze kontrolovat pomocí jednoho měřiče tlakové difference, je zaručen stálý zředovací poměr. Odpadá tak měření průtoku aerosolu a ředícího plynu nutné při dosavadních způsobech zředování, a tím nebezpečí změny disperzity a koncentrace aerosolu. Zařízení je zvláště výhodné pro měřicí a laboratorní účely.



Vynález se týká zařízení pro kontinuální zředování aerosolu plynem ve stálém zředovacím poměru.

V oblasti filtrace je třeba aerosoly vyrobené v různých generátorech definovaně ředit při zachování jejich původní disperzity, aby bylo možno vyhodnotit koncentraci a disperzitu aerosolů měřicími přístroji, které jsou schopny měřit koncentrace řádově nižší, než jsou koncentrace aerosolů získaných z dostupných generátorů.

Dosud se zředování aerosolů provádí v ejektoru nebo přímo v potrubí, kde je nutné dosáhnout vysoké turbulence, aby došlo k dostatečnému promísení aerosolu s ředicím plynem. Oba způsoby kladou značné nároky na přípravu vysoce filtrovaného ředicího plynu. U ejektoru je nezbytné, aby měl ředicí plyn potřebně vysoký tlak, takže filtrační zařízení musí splňovat požadavky na vysoký stupeň filtrace plynu o značném tlaku.

Žádaného zředění aerosolu přímo v potrubí se zajištěním potřebné turbulence lze dosáhnout jen u potrubí větší světlosti. To znamená, že tento způsob je vhodný jen v těch případech, kdy je třeba získat velké množství zředěného aerosolu a je podmíněn dostatečně velkým průtočným množstvím vysoce filtrovaného plynu.

Pro malá množství a menší zředovací poměry se ředí aerosoly v průlinčitém válci nebo kuželi. Aerosol vstupuje do tělesa ve směru jeho osy a ředicí plyn průlinčitým pláštěm. Nedochází zde však k intenzivní turbulenci a zředování aerosolu nastává většinou jen postupným prolínáním obou prostředí, což nezaručuje úplné promísení. K dokonalejšímu vzájemnému promísení aerosolu s ředicím plynem se sice navrhuji různé konstrukční úpravy a tvarové obměny zařízení, ale ani ty nevedou k výrazně lepším výsledkům.

Kromě nevýhod popsaných u jednotlivých způsobů zředování aerosolů mají všechny způsoby tu společnou nevýhodu, že vyžadují k určení zředovacího poměru neustálé přesné měření průtoků aerosolu a ředicího plynu a přepočtení těchto průtoků na společný stav, kterého dosáhnou po smísení. Tímto měřením, ať již rotametrem, clonkou, kapilárou nebo jakýmkoliv jiným měřicím orgánem, se nepříznivě ovlivňuje disperzita a koncentrace aerosolu.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nevýhody a dosáhnout zředování aerosolu plynem s jejich dokonalým promísením a se stálým zředovacím poměrem.

Toho se docílí zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se skládá ze směšovací, aerosolové a vzduchové komory. Aerosolová a vzduchová komora jsou opatřeny vývody pro snímání statických tlaků ke kontrole stejnotlakosti obou komor. Směšovací komora je propojena s aerosolovou komorou otvorem umístěným v podélné ose směšovací komory. Dále je propojena se vzduchovou komorou nejméně dvěma otvory provedenými v plášti směšovací komory.

U tohoto zařízení je zaručeno dostatečné promísení aerosolu s ředicím plynem, ke kterému dochází turbulence vznikajícími při výtoku ředicího plynu otvory do směšovací komory.

Komorové řešení směšovacího zařízení zajišťuje při shodné teplotě aerosolu a ředicího plynu a při stejnotlakosti aerosolové a vzduchové komory, kterou lze kontrolovat pomocí jednoho měřiče tlakové difference, stálý zředovací poměr, takže odpadá měření průtoku aerosolu a ředicího plynu, a tím nebezpečí změny disperzity a koncentrace aerosolu. Dosažení vysokých zředovacích poměrů i pro malá průtočná množství aerosolu a plynu je zvlášť výhodné pro měřicí a laboratorní účely.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn v podélném řezu na přiloženém výkresu.

Zařízení podle vynálezu se skládá z válcové směšovací komory 1, aerosolové komory 2 a vzduchové komory 3. Aerosolová komora 2 je opatřena vstupní hubicí 4 a výstupní hubicí 6 pro aerosol. Vzduchová komora 3 má proveden přívod plynu k ředění aerosolu, např. vzduchu, vstupní hubicí 5 a odvod přebytečného vzduchu výstupní hubicí 7.

V plášti směšovací komory 1 jsou provedeny otvory 8, jimiž je směšovací komora 1 propojena se vzduchovou komorou 3. Propojení směšovací komory 1 s aerosolovou komorou 2 je zajištěno otvorem 9 provedeným ve výměnné trysce ve středu půlkulové čelní stěny směšovací komory 1, jejíž protilehlá otevřená strana tvoří výstup ze zředovacího zařízení.

Aerosolová komora 2 a vzduchová komora 3 jsou opatřeny vývody 10 a 11 pro snímání statického tlaku ke kontrole stejnotlakosti obou komor 2 a 3. Odběr statického tlaku ze směšovací komory 1 je proveden vývodem 12 napojeným hadicí na průchodku 13 v plášti vzduchové komory 3. Vzduchová komora 3 je kromě vnějšího pláště opatřena ještě vnitřním děrovaným pláštěm 14, kterým je zabráněno přímému proudění vzduchu ze vstupní hubice 5 k otvorům 8 v plášti směšovací komory 1.

Aerosol se přivádí vstupní hubicí 4 do aerosolové komory 2, jejíž tvar je volen tak, aby rychlost aerosolu v místě jeho výtoku otvorem 9 do směšovací komory 1 byla co nejnižší, aby bylo možno tento výtok považovat za výtok otvorem z klidného prostředí, ale tak vysoká, aby nedocházelo k usazování částic aerosolu na stěnách aerosolové komory 2. Přebytečné množství aerosolu odtéká výstupní hubicí 6 připojenou na škrticí orgán.

Do směšovací komory 1 vstupuje aerosol v její podélné ose otvorem 9. Velikost otvoru 9 je závislá na požadovaném zředovacím poměru, který je možno stupňovitě měnit použitím sady výměnných trysek s různě velkými otvory 9. V žádném případě nesmí být však otvor 9 pro vstup aerosolu do směšovací komory 1 tak malý, aby ovlivnil disperzitu aerosolu nebo aby v něm docházelo k usazování částic aerosolu. Jeho velikost je tedy závislá na rozměrovém a tvarovém složení částic aerosolu, pro který je zředovací zařízení určeno.

Filtrovaný vzduch k ředění aerosolu se přivádí do vzduchové komory 3 vstupní hubicí 5 a jeho přebytečné množství odtéká výstupní hubicí 7 připojenou na manostat nebo škrticí orgán. Také tvarové řešení vzduchové komory 3 respektuje podmínku, aby bylo možno v místě výtoku vzduchu otvory 8 do směšovací komory 1 považovat tento výtok za výtok otvorem z klidného prostředí a aby nebyl ovlivněn žádnou rychlostní složkou vzniklou prouděním ve vzduchové komoře 3.

Intenzivní promísení aerosolu se vzduchem a jeho postupné zředování probíhá ve směšovací komoře 1. Aerosol, tvořený např. částicemi chloridu sodného (NaCl) v čistém vzduchu, vstupuje do směšovací komory 1 otvorem 9 o ϕ 0,1 mm a mísí se postupně se vzduchovými proudy, které vtékají do směšovací komory 1 otvory 8.

Velikost d otvorů 8 vztažená na průměr D směšovací komory 1 je rovna přibližně $\frac{D}{12,4}$, čímž je zaručen dosah jader vzduchových proudů z otvorů 8 přibližně do podélné osy směšovací komory 1.

Vzájemná osová vzdálenost otvorů 8 je minimálně $0,22 D + d$, což zajišťuje, že nedojde ke spojení vzduchových proudů vytékajících z otvorů 8. Doporučený počet otvorů 8 vhodný pro zředovací poměry od 1:50 do 1:5.10⁴ je 2,5 ln nejvyššího zředění, jehož má být dosaženo.

$$\text{Zředění} = [(d \text{ otvorů } 8)^2 \cdot \text{počet otvorů } 8] : (d \text{ otvoru } 9)^2.$$

V daném příkladu provedení průměr D směšovací komory 1 = 30 mm, velikost d otvorů 8 = 2,4 mm, jejich minimální vzájemná osová vzdálenost = 11 mm a počet = 24.

Aerosol částečně naředěný ve vstupní části směšovací komory 1 postupuje pak dál, kde je opět rozvířován, a tím rozředován vzduchovými proudy z dalších otvorů 8. Postupně se tak dosáhne žádaného zředění 13 824.

Podmínkou pro zajištění stálého zředovacího poměru je při stejné teplotě aerosolu a ředicího plynu stejná tlakost aerosolové komory 2 a vzduchové komory 3 kontrolovaná měřičem tlakové difference statických tlaků snímáných vývody 10 a 11. Při dodržení této podmínky se tedy určený zředovací poměr nemění, a není proto třeba měřit průtok aerosolu a ředicího plynu jako u jiných zařízení.

Před uvedením zařízení do provozu je nutno zjistit skutečný zředovací poměr. Toto zjištění se provádí změřením průtoku aerosolu a průtoku ředicího plynu shodné teploty při stejném tlakovém spádu mezi aerosolovou komorou 2 a směšovací komorou 1 a mezi vzduchovou komorou 3 a směšovací komorou 1. K tomu účelu je rovněž směšovací komora 1 opatřena vývodem 12 pro snímání statického tlaku.

Kvalitu promísení aerosolu s ředicím plynem lze kontrolovat proměšením koncentračního profilu v potrubí za směšovací komorou 1. V potrubích malé světlosti, v nichž lze těžko provádět izokinetický odběr vzorku sondou, která je sama příliš rozměrná a ovlivnila by proudění v potrubí, je možno použít zařízení pro izokinetický odběr vzorku z libovolného výseku proudu z potrubí. Je-li při stálé vstupní koncentraci aerosolu do zředovacího zařízení koncentrace a disperzita vzorku odebraného v různých výsecích potrubí stejná, je zřejmé, že promísení aerosolu s ředicím plynem je dostatečné.

P R E D M Ě V Y N Á L E Z U

Zařízení pro kontinuální zředování aerosolu plynem ve stálém zředovacím poměru, vyznačující se tím, že se skládá ze směšovací komory (1), aerosolové komory (2) a vzduchové komory (3), z nichž aerosolová komora (2) a vzduchová komora (3) jsou opatřeny vývody (10, 11) pro snímání statických tlaků ke kontrole stejnotlakosti obou komor (2, 3) a směšovací komora (1) je propojena s aerosolovou komorou (2) otvorem (9) umístěným v podélné ose směšovací komory (1) a dále je propojena se vzduchovou komorou (3) nejméně dvěma otvory (8) provedenými v plášti směšovací komory (1).

1 list výkresů

