



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 267

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 07 80
(21) PV 5064-80

(51) Int. Cl.³
G 01 F 11/00

(40) Zveřejněno 31 03 81
(45) Vydáno 01 02 84

(75)

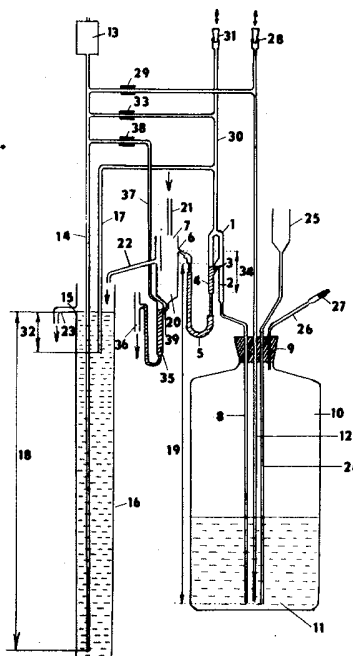
Autor vynálezu FÄHNRIK VLADIMÍR ing., PRAHA

(54) Způsob dvoufázového odměřování roztoků a zařízení k jeho provádění

213 267

Řeší se proces odměřování automatickými přetlakovými přelivnými pipetami postupným upltněním dvou přetlakových pneumatických impulzů. Odpadá pak nutnost zajišťovat stálou hladinu v zásobníku, ze kterého pipeta roztok odebírá.

Princip spočívá v tom, že v primární fázi se tekutina ze zásobku, např. z láhve regulovaným přetlakovým vzduchem na principu monžiku do těla pipety vytlačí, v sekundární fázi se pak z těla přelivné pipety opět regulovaným přetlakovým vzduchem vypustí přičemž trubka přivádějící vzduch do zásobníku sahá k jeho dnu. K regulaci přetlaku vzduchu v primárním i sekundárním tlakovzdušném systému zavádí se proudící vzduch přiváděný v přebytku pod hladinu tekutiny v pomocné nádobce do žádoucích hloubek.



Vynález se týká způsobu a zařízení pro odměřování přelivnými přetlakovými pipetami postupným použitím dvou přetlakových pneumatických impulzů.

U všech dosavadních typů přelivných přetlakových i podtlakových pipet bylo zapotřebí standardisovat úroveň hladiny v zásobníku odměřované tekutiny vůči tělu pipety. K tomu účelu sloužily buď zásobníky upravené jako plovoucí nádoby ve vaně s konstantně udržovanou hladinou kapaliny neb zvlášť upravené výklopné zásobníky, popřípadě systémy založené na principu Mariotte-ových láhví. To působilo komplikace pokud jde o prostorové uspořádání, snižovalo spolehlivost odměřování a představovalo faktor omezující používání přelivných pipet.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje předmět vynálezu. Podstata způsobu dvoufázového odměřování roztoku spočívá v postupném použití dvou přetlakových pneumatických impulzů, kdy v první fázi se tlakovým vzduchem prvního systému tekutina vytlačí ze zásobníku do těla přelivného odměřovacího ústrojí tlakovým vzduchem přivedeným ke dnu zásobníku získaným z prvního pneumatického systému. Ve druhé fázi se z těla přelivného odměřovacího ústrojí vytlačí do požadovaného prostoru tlakovým vzduchem získaným z druhého pneumatického systému. Velikost přetlaku pro druhý i první pneumatický systém se při tom standardizuje odváděním přebytečného vzduchu, sváděného v obou případech pod hladinu kapaliny do hloubek odpovídajících požadovaným nátokovým výškám.

Podstata zařízení podle vynálezu je následující:

Přelivným odměřovacím ústrojím může být buď přelivná pipeta s odměrnou komůrkou, nebo přelivná pipeta kanálkového typu sestávající ze stoupacího přelivného a výtlačného kanálku. Stoupací kanálek u obou typů pipet je napojen na plnicí trubku procházející uzávěrem zásobníku pro odměřovaný roztok a zasahuje k jeho dnu. Výtlačný kanálek přechází ve výpustnou trubku zakončenou výpustkou ústící do sborníku pro odměřování tekutiny. Uzávěrem zásobníku prochází též trubka pro přívod vzduchu, sahající rovněž ke dnu a komunikující se zdrojem přetlakového vzduchu a zároveň s trubkou pro regulaci přetlaku sahající pro limitování přetlaku pod hladinou tekutiny. Výtlačný kanálek stoupací kanálek přelivné pipety jsou horem propojeny se zdrojem nebo ovládacím zdrojem přetlakového vzduchu a současně s trubkou pro regulaci přetlaku v pipetě sahající opět pod hladinu v nádobě.

Výhodou popsaného způsobu a na něm založeného zařízení je v první řadě skutečnost, že nemusí být v zásobníku roztoku udržována konstantní hladina vůči tělu pipety. Funkce systému je čistě hydraulicko-pneumatická, odpadají tedy jakékoliv mechanické prvky, kde tření může způsobit poruchy v činnosti. Zejména pak vstupuje do popředí výhoda systému, jde-li o to, současně odměřovat řadu různých roztoků. Příslušné odměřovací ústrojí lze totiž ovládat společným zdrojem pneumatických impulzů a společným zařízením pro regulaci přetlaku.

Zařízení je znázorněno na výkresu, který ukazuje předmětné zařízení pro odměřování jediného roztoku, doplněné směšovacím zařízením pro přimíchávání roztoku ke vzorku.

Podstatu zařízení tvoří přelivná, v uvedeném příkladě kanálková pipeta 1. Pozůstává ze stoupacího kanálku 2 a výtlačného kanálku 4, kterážto kanálky jsou propojeny od stoupacího kanálku 2 šikmo dolů směřujícím přepadovým kanálkem 3. Výtlačný kanálek 4 spodem navazuje na výpustnou trubku 5 ve tvaru W, která v úrovni nad horním ústím přepadového kanálku 3 je zakončena výpustkou 6 ústící do sborníku 7 pro odměřovanou tekutinu. Stoupací kanálek 2 je spodem

zapojen na plnicí trubku 8 procházející uzávěrem 9 zásobníku 10 pro odměřovaný roztok. Za zásobník 10 může sloužit např. běžná láhev, kde za uzávěr 9 poslouží např. pryžová zátka. Plnicí trubka 8 je vyvedena ke dnu zásobníku 10. Uzávěrem 9 prochází dále trubka 12 pro přívod vzduchu, která, což je podstatné, je přivedena rovněž ke dnu 11 zásobníku 10 může ke dnu zasahovat i trubka 24 pro doplňování roztoku s nálevkou 25, kterážto trubka 24 je rovněž vedena uzávěrem 9. Kromě toho může uzávěrem 9 procházet i odvodušňovací trubka 26, uzavřená kolíkem 27. Trubka 12 pro přívod vzduchu komunikuje jednak s ventilem 28 pro primární impuls a přes zúžení 29 se zdrojem 13 přetlakového vzduchu a s trubicí 14 pro regulaci přetlaku v zásobníku 10. Trubka 14 je do hloubky 18 ponoření zavedena do nádoby 16 pro limitování přetlaku. Stoupací kanálek 2 i výtlačný kanálek 4 jsou horem napojeny na potrubí 30 pro vyprazdňování pipety 1, kterážto komunikuje s ventilem 31 pro sekundární impuls a případně s trubicí 17 pro regulaci přetlaku pipety 1, zasahující do nádoby 16, pro limitování přetlaku, do hloubky 32 a přes zúžení 33 se zdrojem 13 přetlakového vzduchu. Hloubka 32 ponoru trubky 17 pro regulaci přetlaku pipety 1 je volena tak, aby odpovídala vyprazdňovací nátokové výšce 34 pipety 1. Hloubka 18 ponoření trubky 14 pro regulaci přetlaku v zásobníku 10 je pak volena tak, aby odpovídala výšce 19 nad dnem 11 v zásobníku 10, přičemž výška 19 definuje úroveň, vůči níž musí vyústění výpusťky 6 ležet výše a naopak horní ústí přepadového kanálku 3 do stoupacího kanálku 2 níže.

Zařízení pro odměřování roztoku se obvykle s výhodou kombinuje se zařízením pro odměřování vzorku. Na přiloženém vyobrazení je znázorněna jedna z možných takových kombinací. Za sborník 7 pro odměřovanou tekutinu může sloužit směšovač 20, do kterého je periodicky přiváděn příívodem 21 vzorek. Z kuželového dna směšovače 20 je vyveden kanálek 39 vyústěný do výpustné U-trubice 35, zaústěné do sběrné trubky 36 pro vzorek s nadávkovaným roztokem. Nad úroveň kanálku 39 směšovače je do výpustné U-trubice 35 přivedeno potrubí 37 pro přívod vzduchu do směšovače 20 napojené přes zúžení 38 na zdroj 13 tlakového vzduchu. Ze směšovače 20 je v úrovni pod ústím výpusťky 6 vyvedena přepadová trubka 22, zaústěná nad hladinu nádoby 16 pro limitování přetlaku. Úroveň hladiny v této nádobce 16, která se tak plní přebytečným vzorkem, je udržována na stálé výši přepadem 23, z něhož stéká přebytečný vzorek do odpadu.

Zařízení pracuje následovně:

Předpokládá se, že od dříve je nádoba 16 pro limitování přetlaku po úroveň přepadu 23 naplněna vzorkem, že výpustná U-trubice 35 je zaplněna vzorkem s příídkem roztoku a že výpustná trubka 5 přelivné pipety 1 je zaplněna odměřovaným roztokem. Zapínání zdroje 13 přetlakového vzduchu, který může být malé vzduchové čerpadlo stejně tak jako otvírání a zavírání ventilů 28 a 31 a též vypouštění vzorku příívodu 21 je programově řízeno. Nejprve se zapíná zdroj 13 přetlakového vzduchu při zavřeném ventilku 28 a otevřeném ventilku 31. Trubicí 14 pro regulaci přetlaku v zásobníku 10 začne proudit vzduch a v trubce 12 pro přívod vzduchu se proto vytvoří přetlak odpovídající hloubce 18 ponoření. Proto se na principu manžiky vytlačí roztok ze zásobníku 10 do přelivné pipety 1, kde přeteče přepadovým kanálkem 3 do výtlačného kanálku 4, aniž by však vystoupil až do úrovně vyústění výpusťky 6. Tato podmínka je splněna právě tím, že trubka 12 pro přívod vzduchu je vyvedena právě tak, jako plnicí trubka 8 ke dnu, či lépe téměř ke dnu 11 zásobníku 10. Přetlak v prostoru nad tekutinou v zásobníku 10 je totiž vždy právě o tolik menší, o kolik je více zásobník 10 tekutinou naplněn a tak je konečná úroveň hladiny v pi-

petě 1 daná výškou 19 nad dnem po jejím naplnění dokonale reprodukovatelná. Mezitím se na krátkou dobu přívodem 21 vzorku přivádí tento do směšovače 20; jeho provádění se skončí, jakmile vzorek v dostatečném přebytku přeteče přepadovou trubicí 22 do nádoby 16 pro limitování přetlaku a odtud přepadem 23 do odpadu. Vzorek se při tom ve směšovači 20 v množství daném objemem nádoby směšovače 20 shromažďuje, poněvadž vzduch proudící zúžením 38 a potrubím 37 vytváří ve výpustné U-trubicí 35 vzduchový polštář a proudí zároveň kanálkem 39 aby obstarával promíchání obsahu v nádobce směšovače 20. Poté se otevře ventil 28, čímž se zruší přetlak v trubce 12 a částečně i ve vzdušném prostoru v zásobníku 10 nad hladinou roztoku. Pak se uzavře ventil 31, takže přes zúžení 32 pronikne přetlakový vzduch, regulovaný trubicí 17 do potrubí 30 a odměřený roztok pipetou 1 se přetlačí do směšovače 20, kde se promíchá se vzorkem. Nakonec se přeruší chod zdroje 13 přetlakového vzduchu a přetlak v celém rozvodu tlakového vzduchu se zruší díky otevřenému ventilu 28. Tím také unikne vzduch ze vzduchového prostoru ve výpustné U-trubicí 35 a obsah směšovače 20 vyteče do sběrné trubky 36. Jde-li o to, doplnit roztok v zásobníku 10, uvolní se kolík 27 a potřebné množství roztoku se naleje do nálevky 25. Kolík 27 se opět zasune.

Na výkresu je jako příklad uspořádání uveden systém s kanálkovou pipetou podle čs. autorského osvědčení č. 193 804. Samozřejmě může být na jejím místě použito jakékoli jiné přetlakové pipety. Byl také uveden případ, kdy se odměřuje jediný roztok. Zejména je však možné využít předemtného principu pro současné, popř. postupné odměřování celé řady roztoků, kdy pro každý roztok slouží k odměřování příslušný zásobník s pipetou, zatímco zdroj 13 přetlakového vzduchu, ovládací ventily, systém regulace přetlaku jakož i celý rozvod přetlakového vzduchu může být společný. Také programové řízení přetlakových impulzů pomocí ventilů je uvedeno jako příklad. Stejně je možné pro primární impulz a pro sekundární impulz použít dvou zvláštních čerpadel.

Způsob i zařízení může být použito pro automaticky pracující laboratorní aparatury všude kde je zapotřebí dávkovat roztoky činidel jako např. při automatizaci fotometrických stanovení, při automatizovaném měření iontové selektivními elektrodami apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob dvoufázového odměřování roztoků postupným použitím dvou přetlakových pneumatických impulzů, vyznačený tím, že v první fázi se tekutina vytlačí ze zásobníku do těla přelivného odměřovacího ústrojí tlakovým vzduchem přivedeným ke dnu zásobníku získaným z prvního pneumatického systému, ve druhé fázi se z těla přelivného odměřovacího ústrojí vytlačí do požadovaného prostoru tlakovým vzduchem získaným z druhého pneumatického systému, přičemž velikost přetlaku pro druhý i první pneumatický systém se standardizuje odváděním přebytkového vzduchu zaváděného v obou případech pod hladinu kapaliny do hloubek odpovídajících požadovaným nátokovým výškám.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, obsahující zásobník, nejméně jednu přelivnou pipetu, jako např. pipetu s přelivnou komůrkou, nebo pipetu kanálkového typu a hydraulický regulátor přetlaku, vyznačený tím, že alespoň jedna přelivná pipeta (1) sestávájící ze stoupacího kanálku (2), přepadového kanálku (3) a výtlačného kanálku (4) přecházejícího ve výpustnou

trubku (5) zakončenou výpustkou (6) ústící do sborníku (7) pro odměřování tekutiny, má stoupací kanálek (2) napojen na plnicí trubku (8) procházející uzávěrem (9) zásobníku (10) pro odměřovaný roztok a sahající k jeho dnu (11) a uzávěrem (9) zásobníku (10) pro odměřovaný roztok a sahající k jeho dnu (11) a uzávěrem (9) prochází též trubka (12) pro přívod vzduchu, sahající rovněž ke dnu (11) a komunikující se zdrojem (13) přetlakového vzduchu a zároveň s trubkou (14) pro regulaci přetlaku zasahující do nádoby (16) pro limitování přetlaku pod hladinou (15), přičemž výtlačný kanálek (4) a stoupací kanálek (2) přelivné pipety (1) jsou hore propojeny se zdrojem (13) přetlakového vzduchu a současně s trubkou (17) pro regulaci přetlaku v přelivné pipetě (1) zasahující opět pod hladinu (15) v nádobce (16).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že hloubka (18) ponoření trubky (14) pro regulaci přetlaku je stejná jako nátoková výška (19), tj. výška plnicí úrovně nad dnem (11), kterážto plnicí úroveň je výše než zaústění přepadového kanálku (3) do stoupacího kanálku (2) a níže než ústí výústky (6) do sborníku (7).

4. Zařízení podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že trubky (12) pro přívod vzduchu jednotlivých zásobníků (10) jsou propojeny a společně komunikují s jedinou trubkou (14) pro regulaci přetlaku zásobníků, popřípadě jsou propojeny i pneumatické obvody přelivných pipet (1), které tak komunikují společně s jedinou trubkou (17) pro regulaci přetlaku.

1 výkres

