



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

224 569

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 19 02 81

(21) PV 1173-81

(51) Int. Cl.³ G 01 N 5/00

(40) Zverejnené 27 05 83

(45) Vydané 01 10 84

(75)

Autor vynálezu ANTAL JURAJ RNDr. CSc., BRATISLAVA

(54) Zariadenie na stanovenie množstva látky nachádzajúcej sa vo vákuu

Vynález sa týka zariadenia na stanovenie množstva látky nachádzajúcej sa vo vákuu.

Pri riešení niektorých výskumných problémov je potrebné vážiť látky pripravené, alebo trvale uložené, vo vákuovom systéme alebo určovať kvantitatívne zmeny jej hmotnosti v priebehu sledovania reakcie. Zariadeniami na tieto sledovania sa zaoberá Antal /čsl. časopis pro fyziku A, 25, 156-159/, ktorého prístroj - vákuové miliváhy s magnetickým vyvažovaním zvonka vákuovej aparatury sú pôvodné. Uvedené zariadenie so zmenami vedúcimi k zvýšeniu citlivosti váh, k rozšíreniu rozsahu váženia, k zjednodušeniu obsluhy, zmenšeniu rozmerov a hmotnosti prístroja a k zmene celkového vzhľadu sú uvedené v popise tohoto vynálezu. Je to zariadenie na stanovenie množstva látky nachádzajúcej sa vo vákuu, uloženom v sklenenom obale s otvormi, pozostávajúce z neovnoramenného vahadla britove uloženého, v jednomiskovom prevedení s vyvažovaním zvonku pomocou permanentného magnetu a s indikačným zariadením nulovej polohy, ktorého podstatou je, že na základnej doske, umiestnenej v sklenom obale s otvormi je umiestnený stíplik s nulovou ryskou a dvomi symetricky uloženými kolíkmi, stojan s horizontálne upnutým, čiernym wolfrámovým vláknom o priemere 0,03 mm v úrovni nulovej rysky na stípliku, tri podporné prstence opatrené tromi tesniacimi kolíkmi po obvode každého prstenca, zariadenie na kontrolu správneho uloženia v sklenom obale, pozostávajúce z olovnice s hrotom nastaviteľnej voči čiernemu hrotu na bielom pozadí v okienku. Ďalej je na základnej doske uložený masívny rám pevne spojený so základnou doskou, v ktorom sú zasadené dva rubínové prs-

224 589

tence, pravý a ľavý, v ktorých je na dvoch kalených britoch umiestnené vahadlo, tvorené zvislou tyčkou a na nej umiestneným posúvateľným závažím, spojenou s dvomi protitiahlymi ramenami nerovnakej dĺžky v centrálnom teliesku, opatrenom oskou. Na kratšom ramene, ktoré je tvorené tyčkou s narezaným jemným závitom, je umiestnená, a pomocou zvonku uloženého permanentného U-magnetu, posúvateľná vyvažovacia magnetická vrtulka motýlikovitého tvaru s indikačným hrotom a kruhová doska s vysokolešteným povrchom a so stupnicou po obvode, delenou po 5° . Na dlhšom ramene, končiacom lukom, ktorého tetivu tvorí červený medený drôt o priemere 0,03 mm, je v úchytku na závese zavesená miska miliváh. Kontrolné rovinné zrkadielko je zabudované v stojane za wolfrámovým a medeným drôtom.

Zariadenie je zobrazené na obr.1. pri pohľade zľoka a na obr.2. je zobrazený priečny rez zariadením v mieste masívneho rámu. Obr.1. zobrazuje zariadenie, na ktorého základnej doske 1, uloženej v sklenom obale 39 s doskou 43, s otvorom 38, je umiestnený stípič 14 s nulovou ryskou a dvomi symetricky uloženými kolíkmi 15, 37, stojan 13 s horizontálne upnutým pevným, čiernym wolfrámovým drôtom 28 v úrovni nulovej rysky na stípiči 14, tri podporné prstence 17, 20, 30, opatrené tromi tesniacimi kolíkmi 18, 31, 32, po obvode každého prstenca, zariadenie na kontrolu správneho uloženia miliváh v sklenom obale 39, pozostávajúce z olovnice 33 s hrotom 19, nastaviteľnej voči čiernemu, pevnému hrotu 42 na bielom pozadí 34 v okienku 21. Na základnej doske 1 je ďalej upevnený masívny rám 2, v ktorom sú zasadené dva rubínové prstence 3, 22, a v ktorých na dvoch kalených britoch 23, 24, je umiestnené vahadlo²⁵ miliváh, tvorené zvislou tyčkou 6 a na nej umiestneným závažím 9, spojenou s dvomi protitiahlymi ramenami nerovnakej dĺžky 4, 5, v centrálnom teliesku 7, opatrenom oskou 36. Na kratšom ramene 5, je uložená vyvažovacia magnetická vrtulka 10, s indikačným hrotom 26, otáčavo posúvateľná po jemnom závite h na ramene 5, pomocou zvonka umiestneného permanentného U-magnetu 35, a kruhová doska 11, s vysokolešteným povrchom a stupnicou po obvode, de-

lenou po 5° . Na dlhšom ramene 4, končiacom lukom 27, s tetivou z červeného medeného drôtu ¹²12 ($\varnothing_{Cu}=0,03$ mm), je v úchytku 40, na závese 41, upevnená miska miliváh 8. Pevné rovinné zrkadielko 16, je uchytené v stojane 13, za dvoma farebne odlišnými drôtmí: červeným medeným ^{drôtom}12, a čiernym wolfrámovým ^{drôtom}28, ($\varnothing_W=0,03$ mm). Obr.2. zobrazuje rez zariadením v mieste masívneho rámu 2, ktorý je pevne spojený so základnou doskou 1, v ktorom sú oproti sebe zasadené dva rubínové prstence 3, 22, a v ktorých sa na dvoch kalených britoch 23, 24, otáča vahadlo 25 miliváh, zobrazené na obr.1. v centrálnom teliesku 7, opatrené oskou 36.

Posun vyvažovacej magnetickej vrtulky 10, po kratšom ramene 5, vahadla 25, je vyvolaný pomocou zvonka umiestneného permanentného U-magnetu 35, ktorý je uchytený na pohyblivom ramene predstaviteľného stojana - polohovadla. Po ustálení vahadla ²⁵miliváh, na určitej, malej výchylke od nulovej rysky, na stípike 14, pootočením ramena polohovadla priblížime U-magnet ku sklenej doske 43, obalu ³⁹miliváh, v smere osi vahadla 25, a pomaly otočíme o malý uhol. Magnetická vrtulka 10, nachádzajúca sa teraz v silovom poli permanentného U-magnetu 35, sleduje jeho pohyb. Súčasne je však celé vahadlo ²⁵miliváh, vďaka zmagnetizovanej vyvažovacej vrtulke 10, priťahované k U-magnetu, čím je jeho kmitavý pohyb výrazne tlmený. Po otočení magnetickej vrtulky 10, o malý uhol, permanentný U-magnet 35 sa spätným pootočením oddiali od sklenej dosky 43, na vzdialenosť cca 0,5 m, čím sa úplne zruší jeho vplyv na vahadlo 25, ktoré sa po krátkom čase ustáli na novej výchylke, bližšie k nulovej polohe. Celý proces vyvažovania sa opakuje potiaľ, až sa pozoruje v zrkadielku 16, úplný zákryt drôtov 12 a 28, definujúci nulovú polohu miliváh. Vyváženie trvá 180 až 240 sekúnd.

Za nulovú polohu prázdnych i zaťažených miliváh sa považuje poloha miliváh, v takom postavení vyvažovacej magnetickej vrtulky 10, na kratšom ramene 5, pri ktorom nastane úplné vzájomné prekrytie červeného medeného drôtu 12, luku 27 na dlhšom ramene 4, s pevným, čiernym wolfrámovým drôtom 28, na stojane 13.

224 569

V zákrytovej polohe splynú drôty 12 a 28 do jednej čiernej úsečky, ktorej obraz sa pozoruje v zrkadielku 16.

Pri vážení stačí postupne odčítat uhlovú výchylku magnetickej vrtulky 10, pomocou jej indikačného hrotu 26, na stupnici dosky 11, charakterizujúcu nulovú polohu prázdnych a nulovú polohu zatažených miliváh. Rozdiel uhlových výchyliek je hľadaný uhol otočenia α_G , dosadením ktorého do vzťahu (3), uvedeného v príklade váženia, sa stanoví veľkosť prívažku.

Príklad

Váženie látky spočíva v postupnom nastavení nulovej polohy najprv prázdnych, potom zatažených miliváh. Na základe vyššie definovanej nulovej polohy miliváh, je veľkosť prívažku ΔG , určená rozdielom postavenia vyvažovacej magnetickej vrtulky 10, na kratšom ramene 5, pri uvedených nulových polohách. Veľkosť prívažku ΔG sa stanoví:

$$\Delta G = M \cdot \Delta p / L = 16 \cdot \Delta p \quad [\text{mg}] \quad [1]$$

kde: $M = 1200 \text{ mg}$ - hmotnosť vyvažovacej magnetickej vrtulky;
 $L = 75 \text{ mm}$ - vzdialenosť úchytky 40, závesu 41, misky miliváh 8, (Obr.1.), od britov 23, 24, vahadla 25; Δp - posun magnetickej vrtulky 10, po kratšom ramene 5, v mm.

Posun magnetickej vyvažovacej vrtulky 10 - Δp , spôsobený jej otáčaním sa po kratšom ramene 5, s jemným stúpaním závitů h , je daný:

$$\Delta p = h \cdot \alpha_G / 360 = \alpha_G / 1440 \quad [\text{mm}] \quad [2]$$

kde: $h = 0,25 \text{ mm/závit}$; α_G - je uhol otočenia vyvažovacej vrtulky 10, a zodpovedá prechodu vrtulky 10 z nulovej polohy prázdnych, do nulovej polohy zatažených miliváh. Pritom α_G môže byť i viac než 360° . Odčítanie uhlu α_G je možné s presnosťou $\pm 0,5^\circ$, ($\pm 7 \cdot 10^{-6} \text{ g}$).

Spojením vzťahov [1] a [2], sa určí veľkosť prívažku ΔG :

$$\Delta G = \alpha_G / 90 \pm 1,111 \cdot 10^{-2} \cdot \alpha_G \quad [\text{mg}] \quad [3]$$

Rozsah váženia vákuových magneticko-mechanických miliváh, určený platnosťou vzťahu [3], je (0,2 - 120) mg.

Pomer $\alpha_G / \Delta G = 90$, je charakteristickou konštantou daného prístroja, a nemení sa v celom rozsahu váženia. Z hodnôt uhlu α_G , zistených priamym vážením, zachytených v Tabuľke, vidieť, že odchýlka od vypočítanej hodnoty pre dané ΔG , je v rámci presnosti váženia, (0,56%), takže vzťah [3] možno priamo použiť pri vážení.

Tabuľka

ΔG mg	α_G°	
	zmerané	vypočítané
0,2	17	16
1	90,5	90
5	450	450
10	900	900
50	4500	4500
120	10800	10800

Vákuové miliváhy sa s úspechom využili napr. pri generovaní stabilných voľných radikálov pomocou presného množstva sodíkového zrkadla, stanovení rýchlosti kondenzácie lítiových pár vo vákuu, pri stanovení absorpcie herbicídu bidisínu v montmorillonite, a i. Mechanizmus miliváh umožňuje s veľkou výhodou použiť prístroj aj v tých prostrediach, kde je vylúčený akýkoľvek vplyv trvalých rušivých elektromagnetických polí. Vyva-

224 569

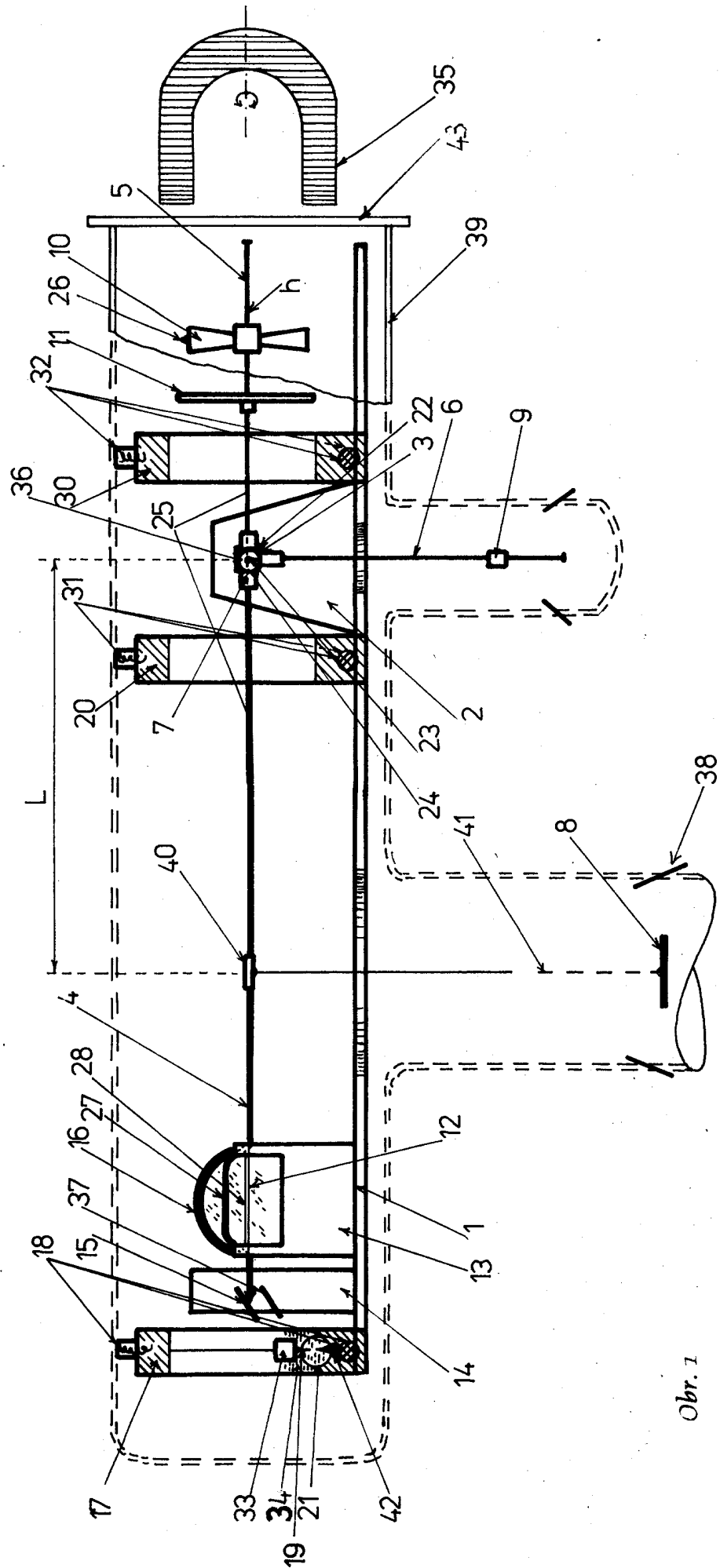
žovanie a tlmenie je riešené neobvyklým spôsobom, a to plynule posunovateľným závažím v tvare otáčacej vrtulky, ovládanej zvonka permanentným magnetom.

Pri práci je potrebné chrániť citlivý mechanizmus vákuových miliváh pred otrasmi, náhlou zmenou teploty a pred parami agresívnych látok.

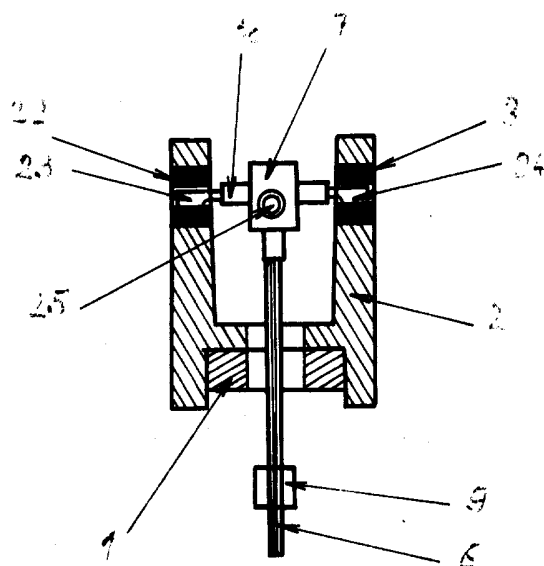
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

224 569

Zariadenie na stanovenie množstva látky nachádzajúcej sa vo vákuu, uložené v sklenom obale s otvorom, pozostávajúce z nerovnoramenného vahadla britove uloženého, v jednomiskovom prevedení s vyvažovaním zvonku pomocou permanentného U- magnetu a s indikačným zariadením nulovej polohy, vyznačené tým, že na základnej doske (1) umiestenej v sklenom obale (39) s doskou (43) s otvorom (38), je umiestnený stípič (14) s nulovou ryskou a dvomi symetricky uloženými kolíkmi (15; 37), stojan (13) s horizontálne upnutým, čiernym wolfrámovým ⁽¹²⁾drôtom, priemeru 0,03 mm v úrovni rysky nulovej polohy na stípiči (14), tri podporné prstence (17, 20, 30) opatrené tromi tesniacimi kolíkmi (18, 31, 32) po obvodu každého podporného prstenca (17, 20, 30), zariadenie na kontrolu správneho uloženia miliváh v sklenom obale (39) pozostávajúce z olovnice (33) s hrotom (19) nastaviteľnej voči pevnému čiernemu hrotu (42) na bielom pozadí (34) v okienku (21) a masívny rám (2), pevne spojený so základnou doskou (1), v ktorom sú zasadené dva ~~rubínové~~ prstence - pravý a ľavý (3, 22), a v ktorých je na dvoch kalených britoch (23, 24) umiestnené vahadlo (25), tvorené zvislou tyčkou (6) a na nej umiestneným posúvateľným po závite závažím (9), spojenou s dvomi protilahlými ramenami (4,5) rôznej dĺžky, v centrálnom telesku (7), opatrenom oskou (36), pričom na kratšom ramene (5), tvorenom tyčkou s narezaným jemným závitom, je pomocou zvonka umiestneného permanentného U- magnetu (35), po závite (h) posúvateľná vyvažovacia magnetická vrtuľka (10) motýlikovitého tvaru s indikačným hrotom (26) a kruhová doska (11) so stupnicou po obvodu, delenou po 5°; na dlhšom ramene (4), končiacom lukom (27), ktorého tetivu tvorí červený ⁽¹²⁾medený drôt, priemeru 0,03 mm, pričom v pozadí ^{drôtu}wolfrámového (28) a ⁽⁸⁾medeného ~~drôtu~~ miliváh (12) je umiestnené v stojane (13) fixné rovinné zrkadlo (16) a v úchytku (40) na závese (41) ⁽⁸⁾upevnená miska miliváh .



Obr. 1



Obr. 2