



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207905

(11)

B1

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 11 10 77
(21) PV 6575-77

(51) Int. Cl.¹ G 01 T 7/00

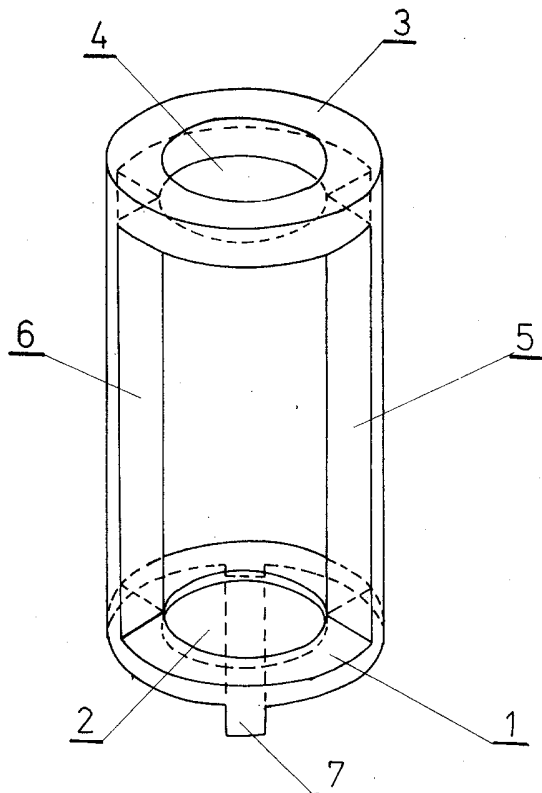
(40) Zveřejněno 28 11 80
(45) Vydáno 02 08 83

(75)

Autor vynálezu VESELÝ KAREL ing., KOŠICE

(54) Držák minilahviček pro kapalinové scintilační počítače

Držák minilahviček pro kapalinové scintilační počítače a spektrometry, vybavené dvěma fotonásobiči s antikoincidenčním obvodem. Účelem vynálezu je snížení četnosti pozadí při měření radioaktivity vzorků v minilahvičkách. Držák minilahviček sestává z dolní a horní nosné základny s obvodem ve tvaru kružnice, které jsou spojeny dvěma protilehlými bočními sloupky. Je vyroben z neprůhledného materiálu. Funkce držáku spočívá v optickém oddělení fotonásobičů v okrajových částech měřicí cely a snížení četnosti signálu, působeného Čerenkovovým zářením.



Vynález se týká držáku minilahviček pro kapalinové scintilační počítače a spektrometry, vybavené dvěma fotonásobiči a koincidenčním obvodem.

Při měření radioaktivity se dosahuje tím vyšší citlivosti, čím vyšší je hodnota poměru čtverce účinnosti k četnosti pozadí $/ E^2/B /$. Proto se výrobci kapalinových scintilačních počítačů a spektrometrů snaží o zvýšení této hodnoty jednak zvýšením účinnosti měření, jednak snížením četnosti pozadí. Snížení pozadí se dosahuje různými cestami, někdy velmi nákladnými a složitými, například výběrem velmi starých konstrukčních materiálů, zabudováním těžkých stínění, vybavováním přístrojů antikoincidenčními obvody se speciálními detektory. Přesto je pozadí stále poměrně vysoké.

Současné kapalinové scintilační počítače a spektrometry jsou konstruovány převážně jako plně automatizované přístroje, vybavené dvěma fotonásobiči, zapojenými v koincidenční. Jak rozměry měřicí cely, tak i automatické měniče vzorků jsou konstruovány s ohledem na použití standardních lahviček o objemu 20 mililitrů. Při stanovení radioaktivity vzorků s malým objemem se používá lahviček s menším průměrem, nejčastěji o objemu 5 až 8 mililitrů. Pro adaptaci těchto minilahviček na běžné kapalinové scintilační počítače a spektrometry se dodávají držáky minilahviček ve tvaru dutého silnostěnného válce, zhotoveného z transparentních materiálů, nejčastěji ze skla. Nevýhodou těchto držáků při měření malých radioaktivit je zvýšené pozadí. Jak vyplývá z provedeného výzkumu, zvýšení pozadí způsobuje především Čerenkovovo záření, vznikající pod účinkem kosmického záření a beta-záření draslíku 40 v transparentním materiálu.

Uvedený nedostatek odstraňuje držák minilahviček podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z dolní a horní nosné základny s obvodem ve tvaru kružnice, které jsou spojeny dvěma protilehlými bočními sloupky, a je vyroben z neprůhledného materiálu.

Výhodou držáku minilahviček podle vynálezu je snížení pozadí při měření radioaktivity vzorků v minilahvičkách, dosažené odstraněním transparentních materiálů. Na rozdíl od dosavadních držáků minilahviček, sloužících pouze k mechanickému vyplnění prostoru mezi minilahvičkou a vnitřními rozměry podávacích mechanismů a k vystředování minilahvičky v měřicí cele, je držák podle vynálezu schopen plnit navíc další novou funkci: částečným optickým oddělením fotonásobičů v okrajových částech měřicí cely, docíleným pomocí bočních sloupků držáku, snižuje složku přístrojového pozadí, působenou Čerenkovovým zářením, vznikajícím ve skle fotonásobičů. Zároveň se s držákem podle vynálezu dosahuje v některých případech i zvýšení účinnosti měření, zejména při opatření bočních sloupků a vnitřních ploch nosných základen povrchem, odrážejícím světlo. Opatření reflexním povrchem je výhodné zejména tehdy, je-li k měření používán opakovaně tentýž držák. Držák podle vynálezu umožňuje využití všech obvyklých funkcí běžných automatických měničů vzorků, protože boční sloupky je možno tvarovat tak, že jsou schopny spínat kontakty příslušných relé. Drobné individuální tvarové úpravy na vnějším povrchu bočních sloupků nemají prakticky vliv na výsledek měření. Proto je možné v případě potřeby vnější tvar sloupků u jednotlivých držáků upravit tak, aby umožňoval selektivní spínání jednotlivých mikrospínačů, sloužících k udělení různých pokynů automatickým měničům vzorků. Takovými pokyny mohou být například příkaz k vypnutí přístroje, příkaz k opakování měření a podobně.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu. Dolní nosná základna 1 držáku s vybráním 2 pro fixaci polohy minilahvičky je spojena s horní základnou 3, opatřenou otvorem 4 pro zasunutí minilahvičky, dvěma protilehlými bočními sloupky 5, 6. Boční sloupky mají vodorovný průřez ve tvaru nestředové kruhové výseče, nebo v případě, že použitý kapalinový scintilační počítač je vybaven reflexní měřicí celou, jsou ploché s tloušťkou pod 3 milimetry, přičemž jejich půdorysné průměty směřují od středu k obvodu držáku. Správná poloha držáku v měřicí cele je zajištěna například pomocí podlouhlého výčnělku 7, umístěného na spodní straně dolní základny 1 držáku, zapadajícího do příslušného vybrání v nosné ploše táhla výtahu automatického měniče vzorků kapalinového scintilačního počítače. Správná poloha držáku v měřicí cele je taková, při které je svislá rovina souměrnosti držáku, procházející bočními sloupky 5, 6, totožná s rovinou, podle níž jsou navzájem souměrně uspořádána okénka fotonásobičů hlavního, to jest koincidenčního detekčního systému. Vnější rozměry držáku jsou dány rozměry měřicí cely jakož i vlastnostmi použitého měniče vzorků, takže obvykle budou odvozeny od vnějších rozměrů standardních lahviček o objemu 20 mililitrů. Vnitřní rozměry držáku se volí podle rozměru používaných minilahviček. Držák může být vylišován z tmavé plastické hmoty. Vnitřní plochy bočních sloupek 5, 6 a základny 1, 3 mohou být opatřeny nátěrem, obsahujícím kysličník hořečnatý.

Do držáku podle uvedeného příkladu se shora vkládá minilahvička se vzorkovým scintilačním roztokem. Držáky s minilahvičkami se umisťují do automatických anebo ručních měničů vzorků kapalinových scintilačních počítačů nebo spektrometrů, odkud jsou podávány do měřicí cely. Správná poloha a směrová orientace držáku v měřicí cele a při průchodu držáku kolem kontaktů mikrosplínačů reléových obvodů je u automatických měničů vzorků řešena v popise vynálezu k autorskému osvědčení č. 201 153. Po ustavení správné polohy v měřicí cele držák nebrání průchodu světla, vznikajícího ve scintilačním roztoku v minilahvičce, k okénkům fotonásobičů. Boční sloupky, umístěné v prostorovém úhlu, nevyužitým pro přenos světla k fotonásobičům, zmenšují volnou průhledovou plochu mezi oběma fotonásobiči. Tím se zmenšuje podle provedeného výzkumu i pravděpodobnost, že světelné záblesky Čerenkovova záření, vznikající náhodně pod účinkem neměřeného záření ve skleněných nebo křemenných baňkách fotonásobičů, budou registrovány v jednotlivých případech současně oběma fotonásobiči a tak zvýší pozadí. Jak z uvedeného popisu funkce držáku vyplývá, je účelné konstruovat boční sloupky držáku tak, aby zakryly co největší část volné průhledové plochy mezi fotonásobiči. V případě opatření vnitřních ploch držáku povrchem, odrážejícím světlo, se zvýší účinnost měření v důsledku odrazu části fotonů, emitovaných ze scintilačního roztoku k těmto plochám, směrem k okénkům fotonásobičů.

Držák minilahviček podle vynálezu má předpoklady uplatnění jako sériově vyráběná součástka pro potřeby měření malých radioaktivit vzorků při kontrole životního prostředí, v radioekologickém výzkumu, při radiochronologických stanoveních, v hydrogeologickém průzkumu, v jaderném výzkumu a při těch stopovacích měřeních, kde je nutno minimalizovat užitá množství radioaktivních látek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Držák minilahviček pro kapalinové scintilační počítače a spektrometry, vybavené koincidenčním detekčním obvodem se dvěma fotonásobiči, vyznačený tím, že sestává z dolní a horní nosné základny / 1, 3 / s obvodem ve tvaru kružnice, které jsou spojeny dvěma protilehlými bočními sloupky / 5, 6 /, a je z neprůhledného materiálu.

1 výkres

