



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 196 536

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61) Závislé na patentu č. 141 300

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 04 02 75

(21) PV 706-75

(11) (B1)

(51) Int. Cl. G 01 T 1/203

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 01 4 82

(75)

Autor vynálezu

GILAR OLDŘICH ing. CSc, ZDIBY, PAVLÍČEK ZDENĚK ing., a JURSOVÁ LJUBA ing., PRAHA

(14)

Scintilační detektor

1

Vynález se týká scintilačního detektoru pro spektrometrii a detekci záření X a měkkého záření gama. Scintilačním materiálem je substituovaný 3,5 - dikyano - 1,4 - hydropyridin podle č. patentu č. 141300.

Pro detekci měkkého záření gama a detekci záření X se používají různé detektory: ynové, scintilační a polovodičové. Detektory skupiny scintilační jsou podstatně dnodušší než polovodičové a mají velmi dobrou účinnost. Jako scintilační detektor je vykle používán monokrystal, například jodid sodný, který je překrýván okénkem berylia, nebo velmi slabou hliníkovou fólií.

Všechny dosud známé scintilační materiály dosud používané pro detekci záření X nebo měkkého záření gama jsou silně hygroskopické a jsou okysličovány vzdušným vlhkem. V důsledku toho musí být okénko plynotěsné. Není-li tato podmínka splněna, silně ohrožena životnost takového detektoru.

Vzhledem k požadavku spektrometrie a detekce měkkého záření gama a záření X nutno mít co nejmenší hmotnost okénka. Potom požadavek nejmenší hmotnosti a dokonalé těsnosti je v protikladu a je velmi obtížné tento protiklad technicky vyřešit.

Navrhovaný scintilační detektor podle předmětu tohoto vynálezu tento obtížně řešitelný protiklad vyřešil tím, že scintilační materiál dihydropyridin je na spodní straně spojen

196 538

s destičkou, například skleněnou a uložen v plášti například ve tvaru příruby, v němž je uchycen trubkovitý element. Dále pak tím, že trubkovitý element je překryt ochrannou transportní mřížkou, chránící vyměnitelnou fólií tvořící vstupní okénko. Vyměnitelná fólie může být z organického materiálu, například z tereftalátu. Další význakem pak je skutečnost, že destička přiléhající k fotonásobiči je neutěsněna a k tomuto pouze přiložena. Jiným možným řešením je skutečnost, kdy scintilační materiál dihydropyridin je na své horní straně opatřen vrstvičkou lehkého kovu, například hliníku, naneseného například technikou napaření.

Řešení scintilačního detektoru podle předmětu vynálezu umožňuje použití fólie, tvořící vstupní okénko, z organického materiálu, například z tereftalátu, přičemž fólie nemusí být tmelena a je zaměnitelná. Řešení podle předmětu vynálezu umožňuje i to, že výstupní okénko, například skleněná destička, přiléhající k fotonásobiči nemusí být plynutěsně tmeleno na pouzdro scintilátoru.

Čs. patent č. 141300 navrhuje použití substituovaných 3, 5 - dikyano - 1, 4 - dihydropyridinů, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že účinnou scintilační složkou je substituovaný 3, 5 dikyano - 1 - 4 - dihydropyridin. Vynález sledoval vyhnutí se obtížím spojeným s vypěstováním kvalitního monokrystalu anthracenu. Použití dihydropyridinu jako scintilátoru umožňuje snadné vypěstování jakostních monokrystalů, takových, které mají energetickou rozlišovací schopnost srovnatelnou s vysoce jakostními monokrystaly anthracenu.

Také při použití v oblasti kapalných a pevných roztoků jsou luminiscenční parametry dihydropyridinu prakticky srovnatelné s dosud běžně používaným 2 - fenyl - 5(4 bifenylyl) - 1,3, 4 - oxadiazolem.

Předmět podle tohoto vynálezu rozšiřuje a upřesňuje využitelnost shora uvedeného čs. patentu, neboť využívá další vlastnost substituovaného 3, 5 dikyano - 1, 4 dihydropyridinu, vysoce převyšující jakostní monokrystaly anthracenu, a to takřka zanedbatelnou hygroskopičnost. Tím umožňuje vytvoření scintilačního detektoru pro spektrometrii a detekci záření X a měkkého záření gama v uvedeném, ekonomicky výhodném provedení. Klasické provedení podle dosevadního stavu techniky používá jako okénko slabou beryliovou nebo hliníkovou fólii. Tato fólie představuje prakticky největší technickou potíž, neboť musí být pro spektrometrii a detekci záření X a měkkého záření gama co nejtenší, avšak musí v klasických způsobech provedení zajistit plynutěsnost. Otázka plynutěsnosti je vlastně otázkou životnosti a skladovatelnosti tohoto detektoru. Rovněž tak ovlivňuje jeho použitelnost.

Řešení scintilačního detektoru podle vynálezu připouští však i bezokénkové provedení, popřípadě levné okénko z fólie nezajišťující nepropustnost pro plyny a vodní páru. Výroba fólie je poměrně snadná a hospodárná, přesto však nijak podstatně neovlivňuje negativním způsobem životnost a dobrou skladovatelnost detektoru. V dřívějších provedeních, kde bylo nutno přísně zachovávat parametr nepropustnosti pro plyny a vodní páru, byla volba materiálu pro okénko dosti omezená, prakticky pouze berylium a hliník, ostatní materiály jsou již méně vyhovující. Princip řešení scintilačního detektoru podle vynálezu umožňuje nejen bezokénkové

provedení, nýbrž i vytvoření okénka z celé řady jiných materiálů, zejména fólií organických, například tereftalátových a jiných. Okénka podle principu vynálezu nevyžadují plynotěsného přitmelení a mohou být prostě přikládána a mají i výhodu zaměnitelnosti. Rovněž výstupní okénko scintilačního detektoru nemusí být plynotěsně lepeno.

Scintilační detektor podle předmětu vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Scintilační materiál 1 z dihydropyridinu je na spodní straně spojen se skleněnou destičkou 2. Vnější plášť tvoří příruba 3 s trubicí 4, která je v ní uchycená. Trubicí 4 překrývá ochranná transportní mřížka 5, chránící případnou fólii 6, tvořící vstupní okénko scintilačního detektoru. Fólie 6 může být v provedení podle vynálezu i vynechána, bez dostatečného ohrožení funkce nebo životnosti scintilačního detektoru.

V bezokénkovém provedení může být světlotěsnost zajištěna přímým napařením lehkého ovu, kupříkladu hliníku, přímo na krystal scintilačního materiálu 1, to je na krystal dihydropyridinu.

Scintilátor v nerozebíratelném spojení s fotonásobičem, takzvaná scintilační jednotka lze být řešena tak, že výstupní okénko, například skleněná destička 2, je vypuštěno a scintilační materiál 1 je trvalým optickým kontaktem spojen s fotokatodou fotonásobiče. Valý optický kontakt může být vytvořen například pomocí silikonového kaučuku.

Scintilační detektor podle předmětu vynálezu je určen ve spojení s fotonásobičem pro spektrometrii a detekci záření X a měkkého záření gama. Scintilátor se přiloží na fotokatodu fotonásobiče, přičemž mezi výstupním okénkem, například skleněnou destičkou 2 fotokatodou má být vytvořen optický kontakt. Uchycení je možno zajistit například pomocí příruby 3 a převlačné matice k tělesu scintilační sondy.

Fólie 6 může být i kovová a nemusí vyhovovat požadavku nepropustnosti pro plyny, takže může být velmi tenká, čímž je umožněno dosáhnout nižšího energetického prahu. Fólie 6 tvořící okénko nemusí být tmelena a může být dokonce i nahrazena napařenou vrstvou lehkého ovu, například hliníku přímo na vstupní plochu krystalu dihydropyridinu tvořícího scintilační materiál 1.

Při kompletaci jednotlivých dílů scintilačního detektoru se zajišťuje jen mechanické spojení bez nároku na plynotěsnost.

Při potřebě dlouhodobé reprodukovatelnosti parametrů odstraníme potíže s obnovováním lehkého kontaktu, který se běžně vytváří pomocí olejů, například silikonových. Proto je možno scintilační detektor nerozebíratelně spojit s fotonásobičem do takzvané scintilační jednotky, ve které je scintilační materiál 1 dihydropyridin opticky spojen s fotokatodou fotonásobiče.

CLAIMS

1. Scintilační detektor pro spektrometrii a detekci záření X a měkkého záření gama, se scintilačním materiálem substituovaným 3,5 - dikyano - 1,4 - dihydropyridinem podle čs. patentu č. 141300, vyznačující se tím, že scintilační materiál (1) dihydropyridin je na spodní straně spojen s destičkou (2) například skleněnou, a uložen v plášti (3), například ve tvaru příruby, v němž je uchycen trubkovitý element (4).
2. Scintilační detektor podle bodu 1, vyznačující se tím, že trubkovitý element (4) je překryt ochrannou transportní mřížkou (5) chránící vyměnitelnou fólii (6) tvořící vstupní okénko.
3. Scintilační detektor podle bodu 1, vyznačující se tím, že scintilační materiál (1) dihydropyridin je na své horní straně opatřen vrstvičkou lehkého kovu, například hliníku, naneseného například technikou napaření.
4. Scintilační detektor podle bodu 2, vyznačující se tím, že vyměnitelná fólie (6) je z organického materiálu, například z tereftalátu.
5. Scintilační detektor podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že destička (2) přiléhající k fotonásobiči je neutěsněná a k tomuto volně přiložená.

