



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 241

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 09 80
(21) PV 6026-80

(51) Int. Cl.³ G 01 T 1/205

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

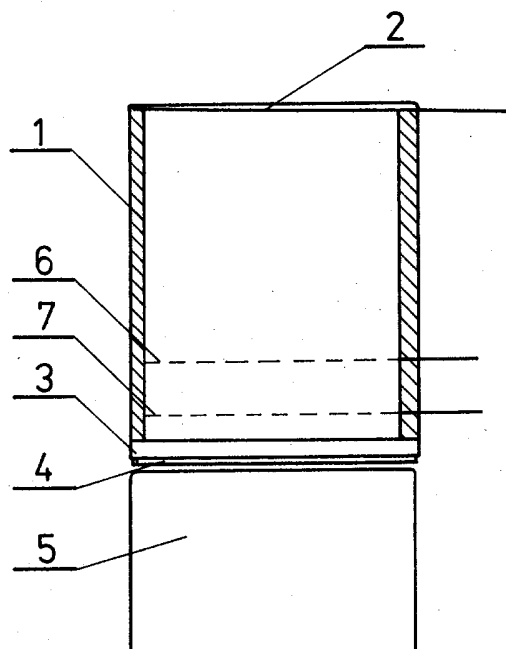
(75)

Autor vynálezu PAVLÍČEK ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Plynový elektroluminiscenční detektor

214 241

Vynález se týká plynového elektroluminiscenčního detektoru s výstupním okénkem pokrytém z vnější strany vrstvou optického konvertoru. Výstupní okénko je tvořeno destičkou z LiF , MgF_2 nebo CaF_2 a je z vnější strany pokryto vrstvou organického nebo anorganického optického konvertoru, která je v optickém kontaktu s fotonásobičem. Optický konvertor umístěný vně výstupního okénka detektoru zajišťuje zvýšení světelného výstupu a zlepšení energetické rozlišovací schopnosti plynového elektroluminiscenčního detektoru. Detektor podle vynálezu nevyžaduje přidavné proplachovací zařízení nebo použití getrů s omezenou dobou působnosti. Popsaný detektor se ukazuje jako perspektivní ve spektrometrii měkkého rentgenova záření.



Vynález se týká plynového elektroluminiscenčního detektoru s výstupním okénkem pokrytém z vnější strany vrstvou optického konvertoru.

Plynový elektroluminiscenční detektor je tvořen vakuotěsným válcovým tělesem ze skla, kovu, keramiky nebo z jiného vakuového materiálu se vstupním okénkem propustným pro detekované ionizující záření a výstupním okénkem z materiálu jako je MgF_2 , LiF nebo CaF_2 . Uvnitř válcového tělesa je dále umístěn systém elektrod tvaru mřížek. Detekované záření po průchodu vstupním okénkem vyvolává v plynovém objemu detektoru primární exoitaci a ionizaci spojenou se vznikem volných elektronů. Tyto volné elektrony, urychlené elektrickým polem vytvořeným mezi elektrodami, excitují nepružnými srážkami atomy a molekuly náplňového plynu a vyvolávají tak jeho elektroluminiscenci. Světelný záblesk je pak registrován fotonásobičem.

Plynové elektroluminiscenční detektory s argonovou náplní o tlaku 100 kPa a elektrickým polem o intenzitě $3\,000\text{ V cm}^{-1}$ mezi elektrodami mají emisní spektrum rozloženo v rozsahu 110 až 160 nm. V případě xenonové náplně za stejných podmínek nalézá se hlavní emisní oblast v rozsahu 150 až 200 nm s maximální emisí 167 nm. Dosud vyráběné fotonásobiče pro UV oblast jsou s křemennými okénky a jejich minimální detekovatelná vlnová délka je 200 nm. Odřezání elektroluminiscenčního spektra pod 200 nm vlivem křemenného okénka fotonásobiče je velmi nevýhodné a značně snižuje možnost použití těchto detektorů.

K přesunutí krátkovlnného ultrafialového záření do oblasti maximální citlivosti fotonásobiče se proto používá optických konvertorů, jejichž vrstvou se pokrývají vnitřní plochy detektorů. Jako nejúčinnější se jeví organické konvertory, které však mají vysokou tensi par a zhoršují tak funkci detektoru. Tato skutečnost vyžaduje použití přídavného zařízení, které zajišťuje kontinuální proplachování detektoru přes roztavený draslík nebo slitinu draslíku a vápníku. V literatuře jsou rovněž popisovány plynové elektroluminiscenční detektory s různými getry, jejich životnost je však omezená.

Uvedené nedostatky odstraňuje plynový elektroluminiscenční detektor podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstupní okénko detektoru tvořené z LiF , fluoridu lithného, MgF_2 , fluoridu hořečnatého, nebo CaF_2 , fluoridu vápenatého, je z vnější strany pokryto vrstvou organického nebo anorganického optického konvertoru, která je v optickém kontaktu s fotonásobičem.

Plynový elektroluminiscenční detektor podle vynálezu se vyznačuje dlouhodobou životností a vysokou stabilitou, aniž by vyžadoval přídavné zařízení k proplachování nebo použití getrů s omezenou délkou působnosti. Vrstva optického konvertoru umístěna na vnější straně výstupního okénka z LiF , MgF_2 nebo CaF_2 prostupného pro krátkovlnné UV záření, zajišťuje zvýšení světelného výstupu a zlepšení energetické rozlišovací schopnosti plynového elektroluminiscenčního detektoru. Tyto detektory se ukazují jako velmi perspektivní ve spektrometrii měkkého rentgenova záření.

Na přiloženém výkrese je znázorněno konkrétní provedení plynového elektroluminiscenčního detektoru, které bylo rovněž odzkoušeno. Detektor je tvořen vakuově těsným válcovým tělesem 1 ze skla s přitmeleným vstupním okénkem 2 z beryliové fólie o tloušťce 100 μm a $\varnothing$ 25 mm a výstupním okénkem 3, které tvoří destička vyříznutá z monokrystalu LiF o $\varnothing$ 25 mm, které je z vnější strany pokryto vrstvou organického optického konvertoru 4 z p-terfenylu o tloušťce

2 mm. Detektor je opticky spojen s fotonásobičem 5. Rovnoběžně s okénky 2 a 3 jsou uvnitř válcového tělesa 1 umístěny dvě kovové elektrody 6, 7 ve tvaru mřížek. Transparentnost mřížek 6, 7 je přibližně 90 % a jsou tvořeny wolframovým pozlaceným vláknem o tloušťce 40 μm .

Pracovní objem plynového elektroluminiscenčního detektoru je rozdělen na dvě funkční části. První část, pro absorpci detekovaného záření, je vymezena vstupním okénkem 2 a první elektrodou 6, která má vzhledem ke vstupnímu okénku 2 kladný potenciál. Druhá část, v níž vzniká elektroluminiscenční záření, je vymezena první mřížkou 6 a druhou mřížkou 7.

Plynový elektroluminiscenční detektor byl dlouhodobě odčerpáván při zvýšené teplotě na tlak 10^{-4} Pa a pak naplněn inertním plynem např. xenonem, jehož čistota byla 99,987 %, pod tlakem 100 kPa. Odtavený detektor opticky spojený s fotonásobičem byl vyhodnocován na mnohokanálovém analyzátoru. Pro rentgenovo záření o energii 5 keV byla energetická rozlišovací schopnost 10 % při intenzitě elektrického pole 4 000 V/cm mezi první mřížkou 6 a druhou mřížkou 7 a 500 V/cm v prostoru mezi okénkem 2 a první mřížkou 6.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Plynový elektroluminiscenční detektor tvoření vakuově těsným válcovým tělesem plněným inertním plynem nebo směsí inertních plynů, se soustavou planparalelních elektrod tvaru mřížek, se vstupním okénkem propustným pro detekované ionizující záření vyznačený tím, že vnější strana výstupního okénka (3) propustného pro krátkovlnné UV záření z LiF, MgF_2 nebo CaF_2 je pokryta vrstvou organického nebo anorganického optického konvertoru (4), která je v optickém kontaktu s fotonásobičem (5).

