



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

201 569

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 06 79
(21) PV 4281-79

(51) Int. Cl. H 01 L 31/18

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 02 83

(75)

Autor vynálezu KVAPIL JOSEF ing. CSc., KVAPIL JIŘÍ ing. CSc., TURNOV,
AUTRATA RUDOLF ing. CSc. a SCHAUER PETR RNDr., BRNO

(54)

Materiál pro scintilátory

1

Vynález se týká materiálu scintilátoru, vynikajícího universální použitelností a vysokou účinností.

Scintilátor je primárním článkem každého scintilačního detektoru ionizujícího záření, jehož energie je v něm transformována na energii světelnou, přenosnou pomocí světlovodu k fotokatodě fotoelektrického fotonásobiče, v němž je dále transformována v energii fotoelektronů, které tvoří elektrický signál. Scintilační detektor má splňovat požadavek vysoké luminiscenční účinnosti, nízkého šumu, velké šíře pásma a velkého dynamického rozsahu, dlouhé životnosti, dobrého optického spojení jeho jednotlivých částí, tj. scintilátoru, světlovodu a fotoelektrického násobiče. Pokud některý požadavek není splněn, má tato okolnost vliv na snížení kvality výsledného signálu.

Parametry komerčně vyráběných fotoelektrických násobičů umožňují splnit výše uvedené požadavky. Méně příznivá je však situace v případě vysoce účinného scintilátoru. Plastic-
ké scintilátory jsou zatíženy malou životností, skla aktivovaná lithiem mají nízkou účinnost i životnost, monokrystaly jodidu sodného mají nevýhodu ve vysoké hygroskopičnosti, antracen je v důsledku vysokého tlaku par při pokojové teplotě špatně použitelný ve vakuovém prostředí, monokrystaly fluoridu vápenatého mají dlouhou dobu dozívání, práškovitý křemičitan yttria má omezenou životnost a monokrystaly pentafosfátu ceru se doposud nepodařilo vypěstovat v dostatečné velikosti.

Shora uvedené nevýhody uváděných materiálů jsou odstraněny materiálem pro scintilátory podle tohoto vynálezu, tvořeným yttritohlinitým granátem aktivovaným cerem, jehož podstata spočívá v tom, že cer je přítomen ve formě trojmocných iontů Ce^{3+} .

Tento materiál je universálně použitelným a vyniká fyzikálně neomezenou životností pro všechny druhy záření, má velmi rychlé průběhové děje např. dobu dozínání 50 ns, vyhovující poměr signálu k šumu (60 % teoretického maxima) a dobrou luminiscenční účinnost. Má-li plastický scintilátor rovnou 100 %, pak u scintilátoru z monokrystalu jedídu sodného aktivovaného thaliem činí 350 %, u yttritohlinitého granátu aktivovaného cerem s ionty ceru v trojmocné formě 250 %. Dále vyhovuje případným podmínkám vysokého vakua zejména v případě aplikace v elektronové mikroskopii.

Vynález je blíže osvětlen na následujících příkladech provedení.

Příklad 1

Monokrystal yttritohlinitého granátu, aktivovaného cerem, temperovaný po vypěstování v oxidační atmosféře byl rozřezán na destičky o $\varnothing$ 19 mm a síle 0,5 mm, které po omytí alkoholem byly temperovány ve vodíkové atmosféře na teplotu 1600 °C po dobu 2 hodin. Po vychladnutí obsahoval yttritohlinitý granát cer v trojmocné formě. Destičky byly jednostranně napařeny hliníkem a použity jako scintilátor v elektronovém mikroskopu s velmi dobrým účinkem.

Příklad 2

Ztuhlá tavenina yttritohlinitého granátu, aktivovaného cerem byla nadrcena, vytříděna frakce o velikosti zrn 0,01 až 0,05 mm. Prášek byl potom zahříván v atmosféře obsahující 80 % argonu a 20 % vodíku na teplotu 1500 °C po dobu 30 minut a tmelením prášku s organickým pojivem vytvořeny různě tvarované scintilátory s vysokou účinností.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Materiál pro scintilátory tvořený yttritohlinitým granátem aktivovaným cerem, vyznačený tím, že obsahuje cer ve formě trojmocných iontů Ce^{3+} .