



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210732

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 07 05 80
(21) (PV 3188-80)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 08 83

(51) Int. Cl.³
G 01 T 1/20

(75)

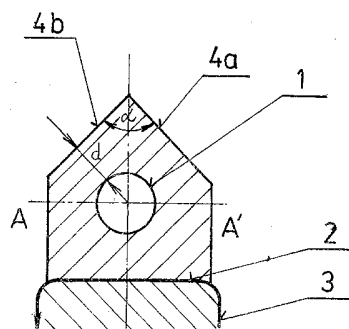
Autor vynálezu

VAŠEK TIBOR ing., PRAHA

(54) Jednookénkový, příčně vrtaný, scintilační detektor

Vynález se týká měření radioaktivity a ve srovnání se stávajícím stavem techniky dociluje lepší rozlišovací schopnost, vyšší amplitudu impulsů a menší polohovou závislost. Docílení lepší rozlišovací schopnosti umožňuje volbu užšího energetického okénka pro daný druh záření, což dovoluje lepší měřicí podmínky vzhledem k pozadí, například vyšší citlivost.

Vynález toto zlepšení rozlišovací schopnosti dociluje tím, že protilehlá strana scintilačního krystalu je střískovitě seříznuta tak, aby vnitřní úhel se pohyboval v rozmezí od 60 do 110° a plochy (4a, 4b) byly symetrické vzhledem k válci. Všechny plochy válce, včetně příčně vrtaného otvoru a zejména střískovitě seříznuté plochy, jsou leštěny, a jsou souběžné s podélnou osou příčně vrtaného otvoru. Nejmenší vzdálenost mezi příčně vrtaným otvorem a střískovitě seříznutou plochou se pohybuje v rozmezí od 1/10 až do dvojnásobku průměru scintilačního krystalu.



OBR. 1

Vynález se týká jednookénkového, příčně vrtaného, scintilačního detektoru, sestávajícího ze scintilačního krystalu, například jodidu sodného dotovaného thaliem a z fotonásobiče, s nímž je scintilační krystal opticky spojený. Scintilační krystal má tvar válce s příčně vrtaným otvorem, například kruhového tvaru, jehož rovná základna je přivrácena k fotonásobiči, kdežto protilehlá strana scintilačního krystalu je stříškovitě seříznutá tak, aby vnitřní úhel se pohyboval v rozmezí od 60° do 110° a plochy byly symetrické vzhledem k válci.

V současném stavu techniky se používají příčně vrtané scintilační detektory pro měření radioaktivních vzorků v kyvetách, například gama-automatech, v přístrojích pro radioimunoassay RIA a podobně. Dosud známé scintilační detektory jsou v provedení jednookénkovém i dvouokénkovém, přičemž dvouokénkové provedení má oproti jednookénkovému provedení výhodu v tom, že má lepší parametry, například vyšší energetickou rozlišovací schopnost, což je dáno lepším sběrem světla. Jednookénkové, příčně vrtané, scintilační detektory vyráběné podle známého stavu techniky mají ztráty fotonů převážně z prostoru, který tvoří odvrácenou část scintilačního krystalu od fotonásobiče.

Jednookénkový scintilační detektor podle předmětu vynálezu nedostatky jednookénkových, příčně vrtaných, scintilačních detektorů z velké části odstraňuje tím, že fotonásobiči protilehlá strana scintilačního krystalu je stříškovitě seříznuta tak, aby vnitřní úhel se pohyboval v rozmezí od 60° do 110° a plochy byly symetrické vzhledem k válci. Dále pak tím, že všechny plochy válce, včetně příčně vrtaného otvoru a zejména plochy stříškovitého seříznutí jsou leštěny. Plochy stříšky jsou souběžné s podélnou osou příčně vrtané studny. Nejmenší vzdálenost mezi příčně vrtaným otvorem a plochou stříšky se pohybuje v rozmezí od $1/10$ až do dvojnásobku průměru scintilačního krystalu.

Výhody jednookénkového scintilačního detektoru, příčně vrtaného podle předmětu vynálezu ve srovnání s dvouokénkovým provedením při zachování stejných, anebo přibližně stejných parametrů detekční jednotky lze spatřovat v jednodušším provedení vlastní detekční jednotky, v úspoře jednoho fotonásobiče, v konstrukčně jednodušším uspořádání a stínění, v jednodušší elektronice, v odpadnutí jednoho vysokonapěťového zdroje, a případně v odpadnutí i některých obvodů, například obvodu součtového.

Výhodou jednookénkového, příčně vrtaného, scintilačního detektoru podle předmětu vynálezu ve srovnání s jednookénkovým detektorem podle stavu techniky je lepší rozlišovací schopnost, vyšší amplituda impulsů a menší polohová závislost. Dosažení lepší rozlišovací schopnosti umožňuje volbu užšího energetického okénka pro daný druh záření, což dovoluje lepší měřicí podmínky vzhledem k pozadí, například vyšší citlivost.

Jednookénkový, příčně vrtaný, scintilační detektor podle předmětu vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, kde obr. 1 představuje podélný řez scintilačním krystalem a obr. 2 příčný řez v rovině A-A z obr. 1.

Scintilační krystal v podstatě ve tvaru válce má příčně vrtaný otvor 1, například kruhového tvaru. Rovná základna válce 2 je přivrácena k fotonásobiči 3. Protilehlá strana je stříškovitě seříznuta tak, aby se vnitřní úhel pohyboval v rozmezí od 60° do 110° a plochy vzniklé seříznutím byly symetrické vzhledem k válci. Všechny plochy válce, včetně příčně vrtaného otvoru 1 a zejména plochy stříšky 4a a 4b jsou leštěny. Tyto plochy stříšky 4a a 4b jsou souběžné s podélnou osou 2 příčně vrtaného otvoru 1. Nejmenší vzdálenost mezi vrtaným otvorem 1 a plochou stříšky 4a a 4b se pohybuje v rozmezí od $1/10$ až do dvojnásobku průměru scintilačního krystalu.

Scintilační krystal po mechanickém opracování se vyleští a zapouzdří se obvykle známým způsobem, a to buď do samostatného pouzdra, nebo spolu s fotonásobičem vytvoří nerozebíratelnou detekční jednotku.

Byl zhotoven scintilační krystal z jodidu sodného, dotovaného thaliem o průměru 45 mm a výšce 50 mm s příčně vrtaným průchozím otvorem, tak zvanou studnou o průměru 19 mm, kterýžto scintilační krystal byl standardním způsobem zapouzdřen. Užitečný průměr studny zapouzdřeného detektoru byl 16 mm. U tohoto vzorku byla naměřena relativní energetická rozlišovací schopnost v rozmezí 28 až 30 % pro energii 28 keV (^{125}J), zatímco u téhož detektoru před sešikmením a s ohrubovaným povrchem byla naměřena hodnota energetické rozlišovací schopnosti kolem 47 až 50 %.

Vynález lze využít v lékařských zařízeních a laboratorních přístrojích pro měření radioaktivity v kapalinách, v automatických a ručních měřicích vzorků pro měření radioaktivních vzorků v kyvetách, například v gama-automatech, v přístrojích pro radioimunoassay RIA a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Jednookénkový, příčně vrtaný, scintilační detektor, se scintilačním krystalem zhotoveným například z jodidu sodného dotovaného thaliem, který je zapouzdřen buď samostatně jako scintilační detektor, nebo společně s fotonásobičem jako scintilační detekční jednotka, má tvar válce s příčně vrtaným otvorem, například kruhového tvaru, jehož rovná základna je přivrácena k fotonásobiči, vyznačující se tím, že protilehlá strana scintilačního krystalu je stříškově seříznuta tak, aby vnitřní úhel se pohyboval v rozmezí od 60 do 110° a plochy stříšky (4a, 4b) byly symetrické vzhledem k válci.

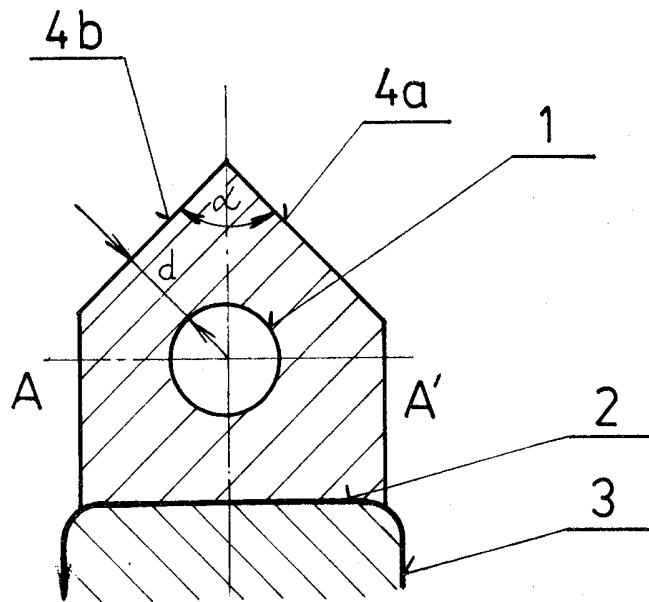
2. Jednookénkový, příčně vrtaný, scintilační detektor podle bodu 1, vyznačující se tím, že všechny plochy válce, včetně příčně vrtaného otvoru (1) a zejména stříškovitě seříznuté plochy (4a, 4b) jsou leštěny.

3. Jednookénkový, příčně vrtaný scintilační detektor podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že stříškově seříznuté plochy stříšky (4a, 4b) jsou souběžné s podélnou osou příčně vrtaného otvoru (1).

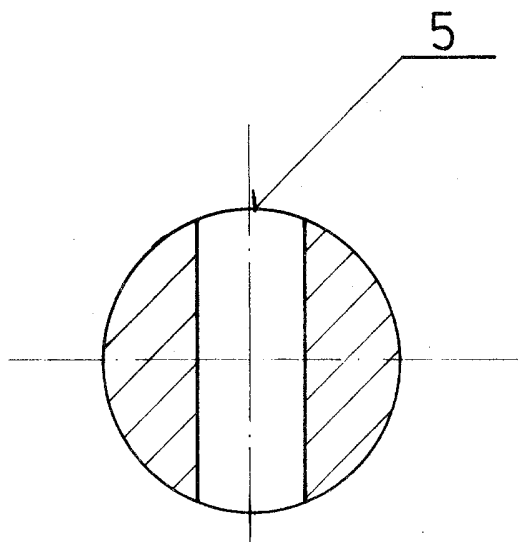
4. Jednookénkový, příčně vrtaný, scintilační detektor podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že nejmenší vzdálenost mezi příčně vrtaným otvorem (1) a stříškově seříznutou plochou stříšky (4a nebo 4b) se pohybuje v rozmezí od 1/10 až do dvojnásobku průměru scintilačního krystalu.

1 list výkresů

210732



OBR. 1



OBR. 2