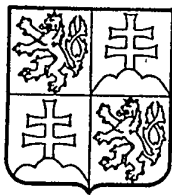


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

274 398

(21) PV 691-88.R

(22) Přihlášeno 04 02 88

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 31 07 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

G 01 T 1/24

H 01 L 31/00

(75) Autor vynálezu

SKŘIVÁNKOVÁ MARIE RNDr.,
ŠEDA JAN ing., PRAHA

(54)

Způsob úpravy koaxiálního detektoru
Ge/Li ionizujícího záření

(57) Způsob úpravy koaxiálního detektoru ,
Ge/Li ionizujícího záření, při němž se zbrou-
sí silná difúzní vrstva čelní stěny koaxiál-
ního detektoru nejméně na vrstvu "i" a tím
se odstraní část "n" vrstvy detektoru a tato
strana se pak leptá směsí kyselin dusičné a
fluorovodíkové v poměru 2:1 až 10:1 tak, aby
nedošlo k poškození válcového povrchu detek-
toru leptací směsí, načež se na tuto čelní
stranu detektoru provede difúze litia a potom
se detektor driftuje při teplotě 30 až 50 °C,
načež se detektor zapouzdří do kryostatu,
který se evakuuje a vnoří do kapalného dusí-
ku.

Vynález se týká úpravy koaxiálního detektoru Ge/Li ionizujícího záření, zvyšující účinnost detektoru, zejména pro záření gama nižších energií. Kromě toho tato úprava zlepší rovnoměrnost rozložení elektrického pole v přední části detektoru a sběr náboje, a tím i spektroskopické vlastnosti.

Ge/Li detektory ionizujícího záření jsou používány pro spektroskopii gama a X záření. Nejčastěji používaným typem Ge/Li detektoru jsou tzv. nepravé koaxiální detektory, které se připravují tak, že se do vhodného výřezu monokrystalu germania typu "p" provede difúze litia napařeného ve vakuu nebo z olejové suspence litia, nebo z litia elektroliticky naneseného z taveniny chloridů nebo dusičnanů litia. Potom se pod elektrickým napětím provádí drift litiových iontů za teploty 30 až 50 °C směrem ke středu válečku. Objem, do kterého proniknou ionty litia, které kompensují příměsi v monokrystalu, tzv. "i" oblast, je účinným objemem pro detekci záření. "P" kontakt je vytvářen zbývajícím "p" krystalem ve středu válečku, "n" kontakt vytváří vrstva, kde je nadifundováno litium. Záření dopadá do detektoru touto difúzní vrstvou, která je pro detekci záření neúčinná. Difundovaná vrstva, obvykle ještě značně rozšířená v průběhu technologického procesu přípravy detektoru, působí jako vstupní okénko detektoru, které v důsledku různých nehomogenit krystalu má značnou i nerovnoměrnou tloušťku, která zejména v této části detektoru ovlivňuje nepříznivě rozložení elektrického pole.

Nedostatek tohoto způsobu přípravy spočívá v tom, že se část gama kvant pohltí v mrtvé vrstvě neúčinné oblasti na povrchu detektoru, tím se snižuje účinnost detektoru, zejména pro gama záření nižších energií a zvyšuje se comptonovské pozadí. Vzhledem k nerovnoměrnosti rozložení elektrického pole dochází ke zhoršení sběru náboje, a tím i spektrometrických vlastností detektoru.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob úpravy koaxiálního detektoru Ge/Li ionizujícího záření, jehož podstata spočívá v tom, že se zbrousí silná difúzní vrstva čelní strany detektoru, kterou dopadá záření, nejméně na vrstvu "i", a tím se odstraní část "n" vrstvy detektoru. Tato strana se potom leptá směsí kyselin dusičné a fluorovodíkové v poměru 2:1 až 10:1 tak, aby nedošlo k poškození válcového povrchu detektoru, pokrytého "n" vrstvou leptací směsí. Na tuto čelní stranu se provede difúze litia. Potom se detektor driftuje při teplotě 30 až 50 °C po dobu 2 až 20 hodin, potom se detektor zapouzdří do kryostatu, který se evakuuje a vnoří do kapalného dusíku.

Vyšší technický účinek způsobu podle vynálezu se projevuje tím, že detektory připravené popsáním způsobem mají větší účinnost, zejména pro nižší energie záření gama, nižší comptonovské pozadí a lepší spektrometrické vlastnosti.

Příklad:

Na Ge/Li detektor před úpravou bylo možno při závěrném proudu 10^{-10} A aplikovat napětí pouze 1 000 V. Tento detektor měl nevyhovující rozlišení 4,4 keV a účinnost 5,5 %. U detektoru byly provedeny tyto úpravy: na čelní straně detektoru byla odstraněna vrstva "n" a část vrstvy "i" obroušením o celkové tloušťce 3 mm. Tato strana detektoru byla potom leptána směsí kyselin dusičné a fluorovodíkové v poměru 3:1, potom byla provedena na tuto stranu difúze litia, detektor byl driftován při teplotě 37 °C po dobu 12 hodin, potom byl zapouzdřen do kryostatu a vnořen do kapalného dusíku. Po této úpravě pracoval detektor při napětí 2,1 kV a zpětným proudem 10^{-10} A, rozlišení se výrazně zlepšilo na hodnotu 2,3 keV a účinnost vzrostla na 6,2 %.

Uvedeného postupu lze použít pro zlepšení parametrů detektorů při výrobě detektorů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob úpravy koaxiálního detektoru Ge/Li ionizujícího záření, zvyšující účinnost detektoru, zejména u nižších energií a zlepšující jeho spektrometrické vlastnosti, vyznačující se tím, že se zbrousí silná difúzní vrstva čelní stěny koaxiálního detektoru nejméně na vrstvu "i", a tím se odstraní část "n" vrstvy detektoru a tato strana se potom leptá směsí kyselin dusičné a fluorovodíkové v poměru 2:1 až 10:1 tak, aby nedošlo k poškození "n" vrstvy válcového povrchu detektoru leptací směsí, potom se na tuto čelní stranu detektoru provede difúze litia a potom se detektor driftuje při teplotě 30 až 50 °C, potom se detektor zapouzdří do kryostatu, který se evakuuje a vnoří do kapalného dusíku.