



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258163

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 21 G 4/04

(22) Přihlášeno 14 10 86

(21) PV 7417-86.S

(40) Zveřejněno 12 11 87

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

ŠURÁŇ JIŘÍ ing., PRAHA, DUTKOVÁ VLADIMÍRA, PRAHA, SATORIE ZDENĚK ing.,
PRAHA, BLEHA MIROSLAV ing. CSc., PRAHA, ŠTAMBERG JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Plošný radioaktivní zářič a způsob jeho přípravy

Podstatou zářiče je membrána, na kterou je sorpční nebo iontově výměnnou reakcí vázán radioaktivní nuklid. Tato membrána je překryta neaktivní fólií nebo pouzďrem, čímž je vytvořen kompaktní celek uzavřeného zářiče.

Předmětem vynálezu je plošný radioaktivní zářič, využívající při přípravě vlastností umělých hmot, u něhož se řeší rovnoměrné a stálé rozložení radioaktivní látky, dosažení vysokých plošných aktivit a jednoduchý způsob přípravy. Plošný zářič s těmito vlastnostmi lze použít jako sekundární etalon pro ověřování a zkoušení měřidel aktivity a jiné aplikace.

Dosud byly zářiče pro obdobné účely připravovány metodou nanášení laku s rozptýlenou radioaktivní látkou na podložku. Pro dosažení homogenity aktivní vrstvy byl lak nanášen stříkáací pistolí. Práce s radioaktivním aerosolem kladla vysoké nároky na radiační hygienu a bezpečnost práce, proto nebylo možné připravovat tímto způsobem zářiče s vyšší plošnou aktivitou než je 100 Bq.cm^2 , která je pro řadu aplikací nedostatečná.

Jiné známé metody přípravy plošných zářičů, např. elektrolytické nanášení, elektrospraying, vakuová sublimace, prášková metalurgie nebo adsorpce z roztoku na eloxovaný povrch podložky aj., nesplňují v potřebné míře požadavky kladené na zářič použitelný jako sekundární etalon pro ověřování a zkoušení měřidel aktivity. Těmito požadavky jsou rovnoměrné rozložení aktivity po ploše, možnost přípravy různých tvarů a velikostí zářičů v širokém rozmezí nominálních plošných aktivit různých radionuklidů, možnost jednoduché výroby ve velkých sériích s minimálními náklady, flexibilita zářičů, časová stálost a odolnost zářiče proti poškození mechanickými a chemickými vlivy.

Podstatou vynálezu je plošný radioaktivní zářič, sestávající z membrány se sorpčními nebo iontově výměnnými vlastnostmi, na niž je radionuklid pevně a homogenně zachycen. Z radioaktivní membrány jsou vystřiženy nebo vyseknuty potřebné tvary, které jsou překryty neaktivními fóliemi z umělých hmot, nejlépe na bázi polyesteru nebo polyimidu nebo uzavřeny do vhodného pouzdra. Tloušťka vrchní překryvové fólie je 0,05 mm nebo tenčí, aby absorpce procházejícího záření byla snížena na minimum. Silnější podložní fólie (0,1 až 0,3 mm) udílí zářiči dobré mechanické vlastnosti. Svařením nebo slepením fólií nebo pouzdra získáme uzavřený radioaktivní zářič.

Všechny použité materiály jsou zvoleny tak, aby jejich odolnost proti radioaktivnímu záření zaručovala dostatečnou životnost vytvořeného uzavřeného zářiče.

Výše uvedené zářiče lze připravovat s různými radionuklidy v širokém rozsahu plošných aktivit až do úrovně 1 MBq.cm^{-2} . Způsob přípravy je podstatně jednodušší než způsob dosud používaný, významně snižuje nebezpečí radioaktivní kontaminace pracoviště a není závislý na individuálních schopnostech pracovníka. Umožňuje získat široký výběr tvarů a velikostí zářičů a díky jejich flexibilitě i vytvoření různých polí záření.

Zaručuje odolnost poškození mechanickými a chemickými vlivy prostředí. Umožňuje s minimálními náklady zavést výrobu velkého množství plošných zářičů.

P ř í k l a d

Příprava plošného zářiče radionuklidu stroncia 90 v radioaktivní rovnováze s yttriem 90 spočívá v namočení vypnuté předbotnalé (1 hodinu v destilované vodě teplé 40°C) ionexové membrány (fólie na bázi polyetyleny s inkorporovaným katexem Ostion KS převedeným do H^+ cyklu) do vodného roztoku solí uvedených radionuklidů. Teplota vodného roztoku je 25°C . Kromě radionuklidů obsahuje roztok rozpustné soli stroncia a yttria jako neradioaktivní nosič (koncentrace $20 \mu\text{g Sr/l}$, $20 \mu\text{g Y/l}$). Množství nosiče ovlivňuje výslednou plošnou aktivitu a homogenitu plošného zářiče. Obecně vyšší množství nosiče snižuje výslednou plošnou aktivitu a zvyšuje homogenitu a naopak. Po osmihodinové expozici je membrána vyjmuta z roztoku, opláchnuta destilovanou vodou a vysušena při pokojové teplotě. Po vystřižení požadovaného tvaru je vložena mezi dvě neradioaktivní fólie z polyesteru. Tloušťka vrchní překryvové fólie je 0,05 mm a podložní 0,25 mm. Tyto fólie přesahují o 5 mm aktivní plochu. Fólie jsou poté po celé ploše svařeny nebo slepeny a tak je vytvořen uzavřený plošný radioaktivní zářič.

Uvedené zářiče lze po jejich atestaci použít jako sekundární etalony pro ověřování a zkoušení měřidel toku částic, aktivity, event. pro jiné aplikace.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Plošný radioaktivní zářič vyznačený tím, že sestává z membrány se sorpčními nebo iontově výměnnými vlastnostmi, na níž je vázán, radionuklid.
2. Plošný radioaktivní zářič podle bodu 1 vyznačený tím, že radioaktivní membrána je hermeticky překrytá neaktivní fólií nebo pouzdrem.
3. Způsob přípravy plošného radioaktivního zářiče podle bodu 1 vyznačený tím, že radionuklid se naváže na membránu sorpční nebo iontově výměnnou reakcí z roztoku radionuklidu.
4. Způsob podle bodu 3 vyznačený tím, že radioaktivní membrána se po omytí a vysušení překryje neaktivní fólií nebo pouzdrem.