



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 531

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 01 81
(21) PV 214-81

(51) Int. Cl. G 01 T 1/04

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 03 84

(75)

Autor vynálezu KVAPIL JIŘÍ ing.CSc, KVAPIL JOSEF ing.CSc, TURNOV a
VITÁMVAS ZDENĚK ing., LIBEREC

(54)

Materiál pro aktivní člen termoluminiscenčního dozimetru

Materiál pro aktivní člen dozimetru
termoluminiscenčního dozimetru ionizující-
ho záření, jímž je korund, obsahující
ionty molybdenu a titanu v množství
 10^{-5} až $3 \cdot 10^{-1}$ a 10^{-5} až 10^{-1} hmot.%

Vynález se týká materiálu pro aktivní člen termoluminiscenčního dozimetru ionizujícího záření, založeného na principu elektronových přechodů při ozáření ionizujícím zářením a zpětném přechodu elektronů, doprovázených emisí světla při následném zahřívání.

Detekce ionizujícího záření různých druhů je nutná v mnoha odvětvích lidské činnosti. Přitom se používá celé řady principů detekce tohoto záření. Jedním z důležitých způsobů je dozimetrie termoluminiscenční, kdy se ve vhodné látce vytvoří ionizujícím zářením elektrony, které přejdou ve vakance, kde vytvoří barevná centra, ze kterých se zahřátím elektron uvolní a přechází na místo, kde byl vázán před ozářením. Přitom se uvolňují fotony, jejichž množství je úměrné dávce ionizujícího záření a jejichž detekce je již snadná. Dosud známé termoluminiscenční dozimetry používají jako aktivního členu rozličných krystalických látek a skel umělého i přírodního původu. Nejúspěšněji se zatím používá fluoridu lithného s příměsí iontu manganu, přírodního fluoridu vápenatého a fosfátového skla s obsahem iontů manganu. Nevýhodou termoluminiscenčních dozimetrů se svrchu uvedenými aktivními členy je buďto jejich obtížná dostupnost, obtížná výrobní reprodukovatelnost, malá citlivost nebo nevhodné spektrum, případně teplota termoluminiscence. Velmi silnou termoluminiscenční odezvu na ozáření ionizujícím zářením vykazuje korund s příměsí iontů molybdenu. Podrobný výzkum vlastností korundu, obsahujícího ionty molybdenu ukázal, že ionty molybdenu termoluminiscenci v korundu běžně nevykazují, avšak jejich přítomnost mnohonásobně zvyšuje termoluminiscenční odezvu jiných iontů s nepatrným a jako nečistoty běžným obsahem luminisujících iontů. Na druhé straně vlastnosti dozimetrů s aktivním členem, tvořeným korundem s obsahem iontů molybdenu kolísají v závislosti na druhu a koncentraci luminisujících příměsí.

Silnou termoluminiscenční odezvu a reprodukovatelné vlastnosti vykazuje materiál pro aktivní člen termoluminiscenčního dozimetru ionizujícího záření podle vynálezu, jehož podstatou je v tom, že je tvořen korundem, obsahujícím 10^{-5} až $3 \cdot 10^{-1}$ hmot. % iontů molybdenu a 10^{-5} až 10^{-1} hmot. % iontů titanu. Příklad má přítomnost iontů prvků o at. čísle 23 až 30 může přitom činit až $5 \cdot 10^{-3}$ hmot. %. Termoluminiscence modré barvy vykazuje relativně úzká teplotní rozmezí s maximy při 20 °C a 160 °C, ostatní maxima jsou potlačena. Maximum při 20 °C nemá praktický význam, ale maxima při 160 °C lze využít k měření dávek ionizujícího záření ve velmi širokém rozsahu, takže dozimetr s aktivním členem z materiálu podle vynálezu je použitelný na všech pracovištích, kde je třeba dávky záření měřit.

Příklad 1

Aktivní člen dozimetru byl vytvořen destičkou o rozměrech 20 x 20 x 2 mm z monokrystalu korundu, obsahujícího $5 \cdot 10^{-3}$ hmot. % iontů molybdenu a stejné množství iontů titanu, který byl připraven tažením z taveniny v molybdenovém kelímku pod atmosférou složenou z 99 obj. % argonu a 1 obj. % vodíku, v níž byl po vypěstování ochlazen na pokojovou teplotu. Destička byla umístěna v pouzdru černé barvy, které chránilo aktivní člen od rušivých vlivů ultrafialového záření, obsaženého v denním světle. Po ocejchování byl dozimetr použit jako osobní dozimetr při práci s rentgenovým zářením. Dozimetry, jejichž aktivní člen byl vytvořen korundem, obsahujícím vedle shora uvedeného množství iontů molybdenu a titanu ještě jako nečistoty ionty chromu a manganu v množství $2 \cdot 10^{-3}$ a $5 \cdot 10^{-3}$ hmot. % vykazovaly stejné hodnoty.

213 531

stejně hodnoty.

Příklad 2

Dozimetr obsahoval jako aktivní člen destičku o průměru 20 mm a síle 1 mm z korundové keramiky, obsahující 0,06 hmot. % molybdenu a 0,09 hmot. % titanu. Destička byla zhotovena z práškovitého korundu, obsahujícího molybden a titan ovlhčeného vodným roztokem polyvinylalkoholu lisováním a výpalem na vzduchu při 1800 °C po dobu 1 hodiny. Poté byla destička vyžehána ve vakuu při teplotě 1600 °C po dobu 1 hodiny.

Dozimetr byl s úspěchem použit na pracovišti s radioisotopy.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Materiál pro aktivní člen termoluminiscenčního dozimetru ionizujícího záření, vyznačený tím, že je tvořen korundem, obsahujícím 10^{-5} až $3 \cdot 10^{-1}$ hmot. % iontů molybdenu, a 10^{-5} až 10^{-1} hmot. % iontů titanu, přičemž přítomnost iontů prvků o atomovém čísle 23 až 30 jako nečistot může činit až $5 \cdot 10^{-5}$ hmot. %