



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206116
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 23/08

(22) Přihlášeno 20 08 79
(21) (PV 5655-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 04 02 84

(75)
Autor vynálezu

KUBÍČEK PETR ing. CSc., WOZNIAKOVÁ BLANKA ing. CSc.,
KUCHAŘ LUMÍR doc. ing. CSc. a KUBÍČKOVÁ JARMILA ing.,
OSTRAVA

(54) Zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích

Vynález se týká zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích.

U známých zařízení, jimiž se zajišťuje rozložení radionuklidů v podélných vzorcích se vzorek posouvá pod šterbinou, na jejíž jedné straně je umístěn detektor a radiometrická vyhodnocovací aparatura, sestávající například z jednobanového scintilačního detektoru. Na těchto zařízeních se vzorek proměřuje nejméně dvakrát, přičemž druhé měření se provádí s nulovou šířkou šterbiny a naměřené hodnoty se odečtou. Tato známá zařízení neumožňují respektovat změny průřezu vzorku, což výrazně snižuje přesnost dosažených výsledků.

Uvedený nedostatek odstraňuje zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích podle vynálezu, které sestává z kolimátoru se šterbinou, zdroje záření gama, stínění, z čelního a bočního scintilačního detektoru, z jednobanového a dvoubanového scintilačního spektrometru s měřicí četnosti impulsů, násobičkou a zapisovači. Na čelní scintilační detektor je napojen dvoubanový spektrometr, na jehož horní a dolní kanály jsou napojeny dva měřiče četnosti impulsů. Na měřič četnosti impulsů z horního kanálu je napojena jednak násobička a jednak zapisovač. Na boční scintilační detektor je napojen

jednobanový spektrometr, na nějž je napojen měřič četnosti impulsů, jehož záporný výstup je spojen s kladným výstupem násobičky a jehož kladný vstup je spojen s prvním vstupem zapisovače, přičemž záporný výstup měřice četnosti impulsů je spojen se záporným výstupem násobičky a kladný výstup měřice četnosti impulsů je spojen s druhým vstupem zapisovače. Podstatou vynálezu je, že podélná osa čelního scintilačního detektoru je shodná s osou šterbiny kolimátoru a zdroje záření gama, podélná osa bočního detektoru je kolmá k ose šterbiny kolimátoru a zdroje záření gama a mezi prostorem k umístění vzorku a bočním scintilačním detektorem je umístěno stínění, přičemž výška šterbiny kolimátoru a tloušťka stínění jsou shodné.

Zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích podle vynálezu umožňuje při jednom proměření vzorku získat průběh rozložení radionuklidu ve vzorku, přičemž je vzata v úvahu nepravidelnost příčného profilu vzorku. Výsledky, dosažené na zařízení podle vynálezu, jsou přesnější a doba měření podstatně kratší než u známých zařízení, sloužících k obdobnému účelu, přičemž průběh měření má automatický charakter.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněn v příčném řezu příklad provedení zařízení ke

zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích podle vynálezu s blokovým znázorněním vyhodnocovacího obvodu.

Zařízení podle příkladného provedení sestává z kolimátoru se štěrbinou 1, ze stínění 3 a ze zdroje 2 záření gama. Zařízení podle vynálezu má dále čelní scintilační detektor 4 a boční scintilační detektor 5. Podélná osa čelního scintilačního detektoru 4 je shodná s osou štěrbinou 1 a zdroje 2 záření gama. Podélná osa bočního scintilačního detektoru 5 je kolmá k ose štěrbinou 1 a k ose zdroje 2 záření gama. Stínění 3 je umístěno mezi prostorem k umístění vzorku 14 a bočním scintilačním detektorem 5. Výška štěrbinou 1 a tloušťka stínění 3 jsou shodné. Na čelní scintilační detektor 4 je napojen dvoukanálový spektrometr 6, na jehož horní a dolní kanály jsou napojeny dva měřiče 8 a 9 četnosti impulsů. Na měřič 8 četnosti impulsů z horního kanálu je napojena jednak násobička 11 a jednak zapisovač 13. Na boční scintilační detektor 5 je napojen jednocanálový spektrometr 7, na nějž je napojen měřič 10 četnosti impulsů. Záporný výstup měřiče 10 četnosti impulsů je spojen s kladným výstupem násobičky 11 a kladný výstup tohoto měřiče 10 četnosti impulsů je spojen s prvním vstupem zapisovače 12. Záporný výstup měřiče 9 četnosti impulsů je spojen se záporným výstupem násobičky 11 a kladný výstup měřiče 9 četnosti impulsů je spojen s druhým vstupem zapisovače 12.

Zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích podle vynálezu pracuje tak, že vzorek 14 je konstantní rychlostí posouván pod štěrbinou 1 a je prozařován gama kvanty ze zdroje 2 záření, která dopadají do čelního scintilačního detektoru 4. Energie záření ze zdroje 2 záření je vyšší, než energie záření gama radionuklidu ve vzorku 14. Do bočního scintilačního detektoru 5 dopadá záření gama ze vzorku 14, které prošlo stíněním 3. Čelní scintilační detektor 4 je napojen na dvoukanálový spektrometr 6, jehož horní kanál je nastaven na vyšší energie záření gama, tj. na fotony ze zdroje 2 záření, které prošly vzorkem 14. Dolní kanál dvoukanálového spektrometru 6 je nastaven na nižší energie záření gama, které vysílá vzorek 14. Boční scintilační detektor 5 je napojen na jednocanálový spektrometr 7, přičemž poloha kanálu tohoto jednocaná-

lového spektrometru 7 je shodná s polohou dolního kanálu dvoukanálového spektrometru 6. Výstupy z jednotlivých kanálů u obou spektrometrů 6 a 7 jsou vedeny na měřiče 8, 9 a 10 četnosti impulsů. Výstupní signál z měřiče 10 četnosti impulsů jednocanálového spektrometru 7 je sečten s výstupním signálem z měřiče 8 četnosti impulsů dvoukanálového spektrometru 6, znásobeným určitou konstantou za pomoci násobičky 11. Tento signál se pak odečítá od signálu z měřiče 9 četnosti impulsů z dolního kanálu dvoukanálového spektrometru 6 a výsledný signál je veden na zapisovač 12. Napětí, registrované tímto zapisovačem 12, je úměrné rozložení radionuklidu ve vzorku 14. Paralelně k násobičce 11 na výstup z měřiče 8 četnosti impulsů z horního kanálu dvoukanálového spektrometru 6 je zapojen zapisovač 13, který registruje napětí, jehož logaritmus je úměrný příčnému profilu vzorku 14.

Zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích podle vynálezu lze využít k určení rozložení radionuklidu legur a desoxidovadel v roztavených kovech, zejména v železe, po difuzním ohřevu, například ^{51}Cr , ^{60}Co , ^{110}Ag , ^{55}Fe . Z naměřených koncentračních profilů lze pak výpočtem stanovit přímo difuzní koeficienty legur a příměsí v roztavených kovech nebo v taveninách. Další možnosti využití zařízení jsou při určování rozdělovacích koeficientů při zonálním tavení nebo způsobem zatuhlého pásma, kde se stanovuje koncentrační profil uměle nalegované příměsí v ingotku.

Při měření koncentračních profilů měděných ingotků po zonálním tavení s příměsí ^{110}Ag bylo použito štěrbinou o šířce 20 mm a výšce 50 mm. Stínění z olova mělo tloušťku 50 mm. Měděný ingotek o délce 150 mm měl přibližně elipsoidní průřez o velikosti poloos 50 mm a 70 mm a posouval se pod štěrbinou rychlostí $0,00235 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Jako zdroj záření gama bylo použito radionuklidu ^{60}Co o aktivitě 20 MB. K měření byly použity tři jednocanálové scintilační spektrometry se scintilačními krystaly NaJ (Tl) o průměru a výšce krystalu $40 \times 40 \text{ mm}$. Dva jednocanálové spektrometry byly propojeny tak, že zařízení fungovalo jako jednocanálový spektrometr. Výsledné signály byly registrovány za pomoci dvoukanálové zapisovače.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení ke zjišťování koncentračního profilu radionuklidu legur a příměsí ve vzorcích, sestávající z kolimátoru se štěrbinou, zdroje záření gama, stínění, z čelního a bočního scintilačního detektoru, z jednocanálového a dvoukanálového scintilačního spektrometru s měřiči četnosti impulsů, násobičkou a zapisovači, kde na čelní scintilační detektor je napojen dvoukanálový spektrometr, na jehož horní a dolní kanály jsou napojeny dva měřiče četnosti impulsů, přičemž na měřič četnosti

impulsů z horního kanálu je napojena jednak násobička a jednak zapisovač a kde na boční scintilační detektor je napojen jednocanálový spektrometr, na nějž je napojen měřič četnosti impulsů, jehož záporný výstup je spojen s kladným výstupem násobičky a jehož kladný výstup je spojen s prvním vstupem zapisovače, přičemž záporný výstup měřiče četnosti impulsů je spojen se záporným výstupem násobičky a kladný výstup měřiče četnosti impulsů je spojen s druhým vstu-

pem zapisovače, vyznačené tím, že podélná osa čelního scintilačního detektoru (4) je shodná s osou štěrbiny (1) kolimátoru a zdroje (2) záření gama, podélná osa bočního detektoru (5) je kolmá k ose štěrbiny (1) kolimátoru a zdroje (2) záření gama

a mezi prostorem k umístění vzorku (14) a bočním scintilačním detektorem (5) je umístěno stínění (3), přičemž výška štěrbiny (1) kolimátoru a tloušťka stínění (3) jsou shodné.

1 výkres

