



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 352

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 77
(21) PV 8876-77

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ H 01 J 9/12

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 11 82

(75)
Autor vynálezu DVOŘÁK MIRKO ing. CSc., PRAHA

(54)
Způsob odstranění nestability fotokatod na bázi alkalických kovů a snížení šumu

1

Vynález se týká způsobu odstranění nestability fotokatod na bázi alkalických kovů a snížení šumu u vakuových elektronek s fotokatodou, zejména fotonásobičů, snímacích televizních elektronek a zesilovačů jasu.

Fotokatody na bázi alkalických kovů, které tvoří základní funkční prvek v optických elektronkách, vykazují často nestabilitu integrální a spektrální citlivosti, která se projevuje zhoršením parametrů uvedených elektronek a zvýšením jejich výmetu. Fotokatody se zhotovují obvykle na vnitřní části skleněné baňky elektronky, a to tak, že tenká vrstva napařeného antimonu se aktivuje při tlaku 10^{-8} až 10^{-9} Pa a zvýšené teplotě parami jednoho nebo více alkalických kovů Na, K, Rb, Cs, přičemž vzniká intermetalická sloučenina tvaru $Sb M_3$, kde M je označení alkalického kovu, která odpovídá i optimální citlivosti zhotovené fotokatody. Množství alkalického kovu ve vrstvě je velmi kritické, takže nepatrné odchylky od tohoto stechiometrického poměru vedou ke snížení citlivosti fotokatody. Při tomto složitém a pro každou elektronku specifickém technologickém postupu, kdy je snahou dosáhnout optimálního sladění všech ostatních funkčních prvků elektronky jako dynod násobiče, luminiscenčního stínítka, elektronové trysky s fotokatodou, dochází často k nadměrné adsorpci alkalických kovů na vnitřních stěnách baňky a součástkách umístěných uvnitř elektronky, přičemž vazba těchto adsorbovaných kovů k povrchům není pevná, neboť nejde o chemickou nebo fyzikální vazbu. Po odtavení elektronky vytvářejí tyto nad-

měrně adsorbované alkalické kovy difúzí nebo migrací nejen pokles citlivosti fotokatody, ale zhoršují i izolační schopnosti mezi jednotlivými elektrodami elektronoptického systému a nežádoucím způsobem zvyšují složku šumu. Vznik iontů následkem bombardu součástek s adsorbovaným alkalickým kovem rychlými elektrony rovněž zhoršuje šumové vlastnosti elektronky a ohrožuje i citlivost fotokatody zpětným dopadem kladných iontů. Takové elektronky nejsou pro provoz použitelné a tyto závady se podstatnou měrou podílejí na vysokém výmětu při jejich výrobě.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se pozvolným připářením antimonu vytvoří ve fotokatodě a současně i na nestíněných částech elektron-optického systému přebytek antimonu, sloužící jako účinný getr alkalických kovů, přičemž se antimon připáruje až do poklesu citlivosti fotokatody o 5 až 50 % z její maximální hodnoty.

Přednosti a vyšší účinek způsobu podle vynálezu se jeví především v tom, že umožňuje zhotovit fotokatody, které vykazují během skladování i za provozu velmi dobrou stabilitu integrální a spektrální citlivosti. Elektronky s fotokatodou takto vyrobenou vykazují dále lepší izolační vlastnosti systému, nižší šum i delší životnost. Uvedeným způsobem podle vynálezu se jednak podstatně sníží výmět při sériové výrobě elektronek s fotokatodou, jednak tento způsob umožňuje opravit i odtavené elektronky, které již byly z hlediska šumu či nestability vyřazeny.

Princip vynálezu lze objasnit na příkladech, přičemž první příklad se týká odstranění nestability fotokatody a snížení šumu u fotonásobiče v procesu jeho výroby: Fotonásobič se zpracovává na čerpacím zařízení při tlacích 10^{-8} - 10^{-9} Pa při zvýšené teplotě. Zpracování spočívá v současné výrobě fotokatody s vysokou citlivostí a v aktivaci systému dynod s optimálním ziskem. Stupeň zpracování fotokatody je běžným způsobem posuzován podle velikosti fotoproudu, který je odečítán na mikroampérmetru v obvodu fotokatoda - anoda, s přiloženým napětím např. 200 Vss a při osvětlení fotokatody stabilizovaným světelným zdrojem, např. žárovkou 15 W. Zesílení systému dynod násobiče je sledováno při sníženém osvětlení fotokatody na mikroampérmetru v obvodu anody systému po přiložení celkového napětí na fotonásobič například 1 kV. Odstranění nestability a snížení šumu podle vynálezu se provede po skončení aktivace fotokatody a systému, kdy po vypnutí pece se elektronka nechá chladnout. Při teplotě fotonásobiče, např. 50 °C, ochladíme čelní fotokatodovou desku proudem vzduchu a připáříme pozvolna antimon za současného sledování průběhu změny fotoproudu. Napařování antimonu přeručíme, je-li dosaženo poklesu fotoproudu o 5 až 50 % z jeho maximální hodnoty, která byla zaregistrována před připářením, nebo která se objeví během pozvolného připářování. Pokud fotoproud po tomto připáření má tendenci opět rychle stoupat, takže například po 1. minutě dosáhne původní maximální hodnoty, je možno postup připáření antimonu jednou nebo vícekrát opakovat, s výhodou potom při teplotě fotonásobiče 20 °C. Zůstává-li hodnota fotoproudu stabilní nebo stoupá-li jen zvolna, aniž dosáhla původní maximální hodnoty, je možno fotonásobič odtavit od čerpacího zařízení. Napaření přebytku antimonu na fotokatodu a na nestíněnou část systému ke konci operace před odtavením elektronky vytváří účinný getr alkalických kovů, které se mohou

v prostoru elektronky po odtavení uvolnit, a to jak během skladování, tak i zkušebního provozu.

Druhý příklad využití způsobu podle vynálezu se týká elektronek s fotokatodou, obsahujících vestavěný vypařovač antimonu, např. fotonásobičů, zesilovačů jasu obrazu, televizních snímacích elektronek, které byly již odtaveny od čerpacího stojanu a nevyhovují přijímacím podmínkám z hlediska šumu, nestability fotokatody případně nedostatečné elektrické pevnosti elektron-optického systému:

Elektronka se umístí na vhodný stojan pod pec a provede se její zapojení, které je shodné jako při jejím zpracování na čerpacím zařízení. Před fotokatodu se umístí světelný zdroj do vhodné vzdálenosti a mezi fotokatodu a anodu se vloží stejnosměrné napětí, např. 200 V, a zapojí se mikroampérmetr pro odečítání fotoproudu při osvětlení fotokatody. Elektronka se vyhřeje po dobu potřebnou k prohřátí konstrukčních dílů, např. 10 až 120 minut na teplotu 50 °C až 150 °C, načež se provede zchlazení té části baňky, na které je fotokatoda deponována. Fotokatoda se osvětlí a na mikroampérmetru se sleduje fotoproud během pozvolného připařování antimonu. Napařování se přeruší, je-li dosaženo poklesu fotoproudu o 5 až 50 % z jeho maximální hodnoty. Zůstává-li hodnota fotoproudu po připaření stabilní nebo stoupá-li jen zvolna, pec se vypne a elektronka se nechá vychladnout. Pokud fotoproud má tendenci rychle stoupat, takže např. po 1 minutě dosáhne původní maximální hodnoty, je možno postup ochlazení fotokatody a pozvolného připaření antimonu opakovat.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob odstranění nestability fotokatody na bázi alkalických kovů a snížení šumu u vakuových elektronek v procesu jejich výroby nebo u již odtavených vakuových elektronek, zejména fotonásobičů, televizních snímacích elektronek a zesilovačů jasu, vyznačený tím, že se pozvolným připařením antimonu vytvoří ve fotokatodě a současně i na nestínných částech elektronoptického systému přebytek antimonu, sloužící jako účinný getr alkalických kovů, přičemž se antimon připařuje až do poklesu citlivosti fotokatody o 5 až 50 % z její maximální hodnoty.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že pozvolné připaření antimonu se provádí při teplotě nižší než je teplota, při které je fotokatoda vyráběna, s výhodou při pokojové teplotě.
3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že pozvolné připaření antimonu se provádí opakovaně.
4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že pozvolné připaření antimonu se provede u čerpané elektronky jako konečná operace před jejím odtavením od čerpacího zařízení.
5. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že pozvolné připaření antimonu u odtavené elektronky se provede až po předchozím vyhřátí elektronky po dobu 10 až 120 minut na teplotu 50 °C až 150 °C a po zchlazení té části baňky, na které je fotokatoda deponována.