



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50271

(13) A

(51) 6 H01J40/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ФОТОКАТОД, ЯКИЙ ПРАЦЮЄ В УЛЬТРАФІОЛЕТОВІЙ ОБЛАСТІ СПЕКТРА

1

2

(21) 2001128513

(22) 11 12 2001

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Ткаченко Володимир Григорович, Кондрашев  
Олександр Іванович(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА  
ІМ ІМ ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ(57) Фотокатод, що працює в ультрафіолетовій  
області спектра, виготовлений масивним на основі  
сплаву магнію з барієм, який відрізняється тим,  
що додатково містить літій при такому співвідно-  
шенні компонентів, мас. %

барій	1,86 - 1,97
літій	0,53 - 7,14
магній	решта

Винахід стосується потужної електронної тех-  
ники, зокрема сильноточових фотоелектронних  
гармат.

Відомий фотокатод із срібла, на поверхню яко-  
го нанесено шар лужного або лужноземельного  
металу для зниження роботи виходу електрону та  
підвищення квантового виходу фотоemisii (фото-  
катод для електронної проєкції зображення, ЕПВ  
(ЕР), заявка № 0257528 МПК H01J 9/12, 1/34,  
37/30, H01L 21/31 Опубл. 88 03 02 № 9, РИ ИСМ  
1988 - В 128, № 10 - С 7).

Недоліком такого фотокатоду є дуже малий  
термін служби, тому що в вакуумі при дії потужно-  
го ультрафіолетового випромінювання та іонному  
бомбардуванню шар лужного або лужноземельного  
металу швидко зникає.

Найбільш близьким до фотокатоду, що заяв-  
ляється, є фотокатод за авторським свідоцтвом №  
1758704А1 МПК H01J 40/06, публ. Бюлл. № 32,  
30 08 92. Фотокатод виготовлено зі сплаву магнію  
з 0,025 - 0,075 мас. ч барію.

Недоліком такого фотокатоду є невисокий  
квантовий вихід фотоemisii для катоду зі сплаву  
магнію з барієм він не перевищує  $6 \cdot 10^{-3}$  еп/фот  
при довжині хвилі світла 249 нм.

Задачу винаходу є підвищення квантового  
виходу фотоemisii сплавів магнію з барієм. Вирі-  
шення поставленої задачі досягається, тим що в  
сплав магнію з барієм додатково вводять літій,  
тобто шляхом одержання потрібного сплаву маг-  
нію з барієм та літєм. Хімічний склад сплаву (мас

%) магній 91,00 - 97,50%, літій 0,53 - 7,14%, ба-  
рій 1,86 - 1,97%.

Підвищений квантовий вихід фотоemisii катоду  
зі сплаву магнію з барієм обумовлений більш ви-  
сокою густиною електронних станів на рівні Фермі  
твердого розчину барію в магнії у порівнянні з Mg  
та меншою величиною роботи виходу електрону з  
нього. Відновлення віддалених з емітуючої повер-  
хні атомів барію внаслідок полегшеної дифузії їх з  
об'єму, забезпечує великий термін служби фото-  
катоду (В. Г. Ткаченко, А. І. Кондрашев і др. Елек-  
тронная структура металлических сплавов с по-  
вышенным квантовым выходом фотоemisii // Докл. АН - 1999 - т. 367, № 5 - С. 632 - 635). При  
введенні в сплав магнію з барієм також літій під-  
вищується квантовий вихід фотоemisii через збі-  
льшення густини електронних станів на рівні Фермі  
твердого розчину на основі магнію.

Фотокатоди одержують механічною обробкою  
зливків, які виплавлені в печі з індукційним нагрі-  
вом (використовують магній, барій та літій з зміс-  
том основного металу відповідно - 99,99%, 99,99%  
та 99,9%). Квантовий вихід фотоemisii визначали  
при опроміненні катоду світлом з довжиною хвилі  
249 нм. Підсумки вимірів наведені в таблиці. Опти-  
мальні властивості має фотокатод зі сплаву такого  
хімічного складу: Mg - 95,00%, Ba - 1,94%, Li -  
3,06%. Його квантовий вихід є в два рази вищим  
порівняно з прототипом.

(13) A  
(11) 50271  
(19) UA

Таблиця

Квантовий вихід фотоemisii сплавів магнію з барієм та літієм

Хімічний склад сплаву, мас %			Квантовий вихід фотоemisii, еп /фот
Mg	Ba	Li	
97,90	2,00	0,10	$6,3 \cdot 10^{-3}$
97,50	1,97	0,53	$7,5 \cdot 10^{-3}$
95,00	1,94	3,06	$1,2 \cdot 10^{-3}$
91,00	1,86	7,14	$7,7 \cdot 10^{-3}$
89,00	1,82	9,18	$6,4 \cdot 10^{-3}$
Прототип			
95,00	5,00	0	$6,0 \cdot 10^{-3}$

Випробування катодів в фотоелектронній гарматі з імпульсним лазерним збудженням emisii показали, що вони стабільно забезпечують протягом десятків годин фотоemisійний струм густиною до  $260 \text{ A/cm}^2$  в умовах технічного вакууму

Приклад

1 Шматки металічних магнію масою 96,90г (його вводять з 2%-ним надлишком через підвищену пружність пари), літію масою 3,08г, барію

масою 1,94г розмірами 3 - 5мм розміщують в алуновий тигель. Установлюють його в робочий простір індукційної печі (частота струму 400кГц). Робочий простір печі вакуумують до тиску залишкових газів  $10^{-6} \text{ Па}$ . Напускають аргон до атмосферного тиску. Проводять повторне вакуумування та напуск аргону в робочу камеру. Підвищують температуру тигля з шматками Mg, Li, Ba до температури 1120 К зі швидкістю 100град /хв. Витримують розплав при цій температурі 15хв та виливають в мідну ізложницю. Зі зливка магнієвого сплаву механічною обробкою виготовляють фотокатоди розмірами  $(8 \pm 0,1) \times (5 \pm 0,1) \times (0,5 \pm 0,1) \text{ мм}$

2 Шматки металічного магнію масою 92,82г (його вводять з 2%-ним надлишком), металічного літію масою 7,14г та металічного барію масою 1,86г розмірами 3 - 5мм розміщують в алуновий тигель. Технологія виплавки сплаву та виготовлення фотокатодів аналогічні п 1

3 Шматки металічного магнію масою 99,45г (його вводять з 2%-ним надлишком), металічного літію масою 0,53г та металічного барію масою 1,97г розмірами 3 - 5мм розміщують в алуновий тигель. Технологія виплавки сплаву та виготовлення фотокатодів аналогічні п 1

Винахід дозволяє значно підвищити потужність фотоелектронних гармат

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71