

Корисна модель належить до електронної техніки, зокрема до електронно-променевих приладів індикації, відображення та вимірювання інформації, і може бути використана в осцилографах, спеціалізованих дисплейних системах, науковій та вимірювальній апаратурі.

Відомі монокристалічні екрани електронно-променевих приладів, у яких катодолюмінесцентна пластина закріплена на прозорій теплопровідній основі.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є монокристалічний екран електронно-променевого приладу з катодолюмінесцентною пластиною, закріпленою на прозорій основі (див., наприклад, патент США № 4298820, кл. 313-463, 1981 р.; європейський патент № 0206381, кл. H01J 29/18, 1986 р.).

У зазначеному найближчому аналогу катодолюмінесцентна пластина виконана з монокристалічного матеріалу типу гранату, зокрема gadoliniumgalliumgarnet (GGG), активованого рідкісноземельними домішками, наприклад європієм. Світіння у такій пластині зумовлене переходами на домішкових центрах люмінесценції.

Теплопровідність прозорої основи забезпечує відведення тепла від катодолюмінесцентної пластини під час електронного бомбардування.

Однак у найближчому аналогу, як і в інших відомих рішеннях, механізм випромінювання пов'язаний із домішковими центрами, що зумовлює:

- наявність ефекту насичення люмінесценції при зростанні щільності електронного струму;
- нелінійну залежність яскравості від потужності електронного променя;
- обмеження максимально досяжної світлової віддачі.

Крім цього, не забезпечується ефективне пригнічення паразитного світла без зниження яскравості корисного випромінювання в нормальному напрямку.

Задачею корисної моделі є створення монокристалічного екрана електронно-променевого приладу, у якому забезпечується підвищення яскравості та світлової віддачі при роботі в режимах підвищених щільностей електронного струму шляхом усунення ефекту насичення люмінесценції, притаманного домішковим монокристалічним люмінофорам.

Суть корисної моделі

Поставлена задача вирішується тим, що у монокристалічному екрані електронно-променевого приладу, який містить теплопровідну електроізолюючу монокристалічну основу, клейовий шар, розміщену на зазначеній основі монокристалічну катодолюмінесцентну пластину та нанесене на неї струмопровідне дзеркальне покриття, відповідно до корисної моделі, катодолюмінесцентна пластина виконана з монокристалу півпровідника групи A2B6.

Доцільно, коли катодолюмінесцентна пластина виконана з монокристалу півпровідника ZnSe, який є прямозонним півпровідником із високою ймовірністю міжзонної радіаційної рекомбінації та характеризується інтенсивним випромінюванням у синьо-зеленій області спектра, що забезпечує високу візуальну ефективність та стабільність характеристик при підвищених щільностях електронного струму.

Також доцільно, коли катодолюмінесцентна пластина виконана з монокристалу півпровідника CdTe, який характеризується високою ефективністю генерації носіїв заряду під дією електронного бомбардування та інтенсивним міжзонним випромінюванням у червоній області спектра, що забезпечує значну яскравість випромінювання.

Зазначені матеріали є прикладами найбільш технологічно придатних та ефективних представників монокристалів півпровідників групи A2B6 для реалізації запропонованої корисної моделі.

На відміну від найближчого аналога, у якому світіння формується на домішкових центрах активованого монокристалічного люмінофора, у запропонованій корисній моделі випромінювання в катодолюмінесцентній пластині формується переважно внаслідок міжзонної рекомбінації електронів і дірок.

При електронному бомбардуванні в монокристалі півпровідника групи A2B6 генеруються електронно-діркові пари, які рекомбінують із випромінюванням фотонів з енергією, близькою до ширини забороненої зони матеріалу. Процес випромінювання не обмежується концентрацією домішкових центрів та не має характерного ефекту насичення, притаманного активованим люмінофорам.

Таким чином реалізується інший фізичний механізм катодолюмінесценції порівняно з найближчим аналогом.

Виконання катодолюмінесцентної пластини з монокристалу півпровідника групи A2B6 забезпечує міжзонний механізм випромінювання, який не обмежується концентрацією активаторів. Унаслідок цього інтенсивність світіння зберігає близьку до лінійної залежність від щільності електронного струму в ширшому діапазоні навантажень.

Це призводить до:

- зменшення ефекту насичення люмінесценції;
- збереження пропорційності між щільністю струму та яскравістю;
- підвищення світлової віддачі при високих навантаженнях.

Технічний результат

Підвищення яскравості та світлової ефективності монокристалічного екрана при роботі в режимах підвищених щільностей електронного струму.

Короткий опис креслення

На кресленні зображено поперечний переріз монокристалічного екрана.

1 - теплопровідна електроізолююча монокристалічна основа; 2 - клейовий шар; 3 - монокристалічна катодолюмінесцентна пластина; 4 - струмопровідне дзеркальне покриття.

Було виготовлено монокристалічний екран, що містить основу 1 із сапфіру товщиною 1,5 мм, клейовий шар 2 товщиною 20 мкм, катодолюмінесцентну пластину 3 із монокристалу ZnSe товщиною 200 мкм та алюмінієве дзеркальне покриття 4 товщиною 100 нм.

При щільності електронного струму 0,5-5 мА/см² спостерігалось майже пропорційне зростання яскравості без ознак насичення. Порівняльні вимірювання з екраном на основі монокристалічного гранату, активованого європієм, показали виражену тенденцію до насичення при тих самих режимах навантаження.

Під час роботи електронний пучок падає на струмопровідне дзеркальне покриття 4 та проникає в монокристалічну катодолюмінесцентну пластину 3. У пластині 3 генеруються електронно-діркові пари, які рекомбінують із випромінюванням фотонів.

Світло частково проходить у напрямку основи 1, частково відбивається дзеркальним покриттям 4, що підвищує світловіддачу в напрямку спостереження.

Тепло, яке виділяється під час електронного бомбардування, відводиться через пластину 3 до теплопровідної основи 1, що запобігає перегріву екрана та забезпечує стабільність його характеристик.

