

Корисна модель належить до галузі електронно-променевої техніки, зокрема стосується екранів електронно-променевих приладів (кінескопів) високої роздільної здатності, та може бути використана в растрових оптичних мікроскопах, системах фотолітографії, обробці космічних знімків, а також в інших системах формування та аналізу зображень, де необхідна підвищена контрастність і просторове розділення.

Відомі екрани електронно-променевих приладів, що виконані у вигляді катодолюмінісцентних шарів або пластин, закріплених на прозорій основі, які випромінюють світло під дією електронного променя. Недоліком таких екранів є значна кількість паразитного розсіювального світла, що поширюється в об'ємі екрана та випромінюється під кутами, відмінними від нормалі, внаслідок чого знижується контрастність та чіткість зображення.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є монокристалічний екран електронно-променевого приладу з катодолюмінісцентною пластиною, закріпленою на прозорій основі. (див., наприклад, патент США № 4298820, кл. 313-463, 1981 р.; європейський патент № 0206381, МПК H01J 29/18, 1986 р.). Теплопровідність прозорої основи забезпечує відведення тепла від зазначеної пластини під час електронного бомбардування. Однак у найближчому аналогу, як і інших відомих рішеннях, не забезпечується ефективно пригнічення паразитного світла без зниження яскравості корисного випромінювання в нормальному напрямку.

Задачею корисної моделі є підвищення контрастності та роздільної здатності зображення монокристалічного екрана електронно-променевого приладу в нормальному напрямку за рахунок зменшення кількості паразитного розсіювального світла.

Поставлена задача вирішується тим, що в монокристалічному екрані електронно-променевого приладу, який виконаний у вигляді монокристалічної катодолюмінісцентної пластини, закріпленої на прозорій основі, теплопровідність якої забезпечує відведення тепла від зазначеної пластини під час електронного бомбардування, відповідно до корисної моделі, обидві сторони монокристалічної катодолюмінісцентної пластини дзеркально відполіровані, при цьому фронтальна сторона пластини має інтерференційне вузькосмугове покриття, розраховане на пропускання світла, що випромінюється катодолюмінісцентною пластиною, а тильна сторона пластини має інтерференційне вузькосмугове покриття, розраховане на відбивання світла, що випромінюється катодолюмінісцентною пластиною, та прозоре струмопровідне покриття.

Найбільш доцільно, коли інтерференційне вузькосмугове покриття фронтальної сторони налаштоване на спектральний діапазон основної лінії випромінювання катодолюмінісцентної пластини, а інтерференційне вузькосмугове покриття тильної сторони має коефіцієнт відбивання не менше 80 % у спектральному діапазоні випромінювання катодолюмінісцентної пластини.

Прозоре струмопровідне покриття може бути виконане на основі оксидів індію та олова та нанесене поверх інтерференційного вузькосмугового покриття тильної сторони монокристалічної катодолюмінісцентної пластини.

У результаті такого поєднання покриттів значно зменшується кількість світла, що поширюється в об'ємі екрана та випромінюється під кутами, відмінними від нормалі, при цьому корисне світло, спрямоване перпендикулярно до площини екрана, зберігається, що забезпечує підвищення контрастності та чіткості зображення.

На кресленні зображено поперечний розріз монокристалічного екрана електронно-променевого приладу.

Монокристалічний екран електронно-променевого приладу виконаний у вигляді монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1, закріпленої на прозорій основі 2, теплопровідність якої забезпечує відведення тепла від зазначеної пластини під час електронного бомбардування. Обидві сторони монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1 дзеркально відполіровані. При цьому фронтальна сторона монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1 має інтерференційне вузькосмугове покриття 3, розраховане на пропускання світла, що випромінюється монокристалічною катодолюмінісцентною пластиною, а тильна сторона пластини має інтерференційне вузькосмугове покриття 4, розраховане на відбивання світла, що випромінюється монокристалічною катодолюмінісцентною пластиною 1, та прозоре струмопровідне покриття 5.

Інтерференційне вузькосмугове покриття 3 фронтальної сторони налаштоване на спектральний діапазон основної лінії випромінювання монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1, а інтерференційне вузькосмугове покриття 4 тильної сторони має коефіцієнт відбивання не менше 80 % у спектральному діапазоні випромінювання монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1.

Прозоре струмопровідне покриття 5 виконане на основі оксидів індію та олова та нанесене поверх інтерференційного вузькосмугового покриття 4 тильної сторони монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1.

Конкретний приклад виконання.

Монокристалічний екран електронно-променевого приладу виконаний у вигляді монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1 товщиною 7 мкм, закріпленої на прозорій основі 2.

Прозора основа 2 виконана з монокристалу сапфіру (Al_2O_3) з орієнтацією, за якої основна оптична вісь сапфірового монокристалу (с-вісь) розташована перпендикулярно до поверхні основи, на якій закріплена монокристалічна катодолюмінісцентна пластина 1.

Теплопровідність монокристалу сапфіру становить до 35 Вт/м·К, що забезпечує ефективне відведення тепла від монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1 під час електронного бомбардування та знижує її теплове навантаження.

Зазначена орієнтація сапфірової прозорої основи 2 забезпечує мінімізацію двопроменезаломлення при проходженні випромінювання через неї та зменшує оптичні спотворення зображення електронно-променевого приладу.

Монокристалічна катодолюмінісцентна пластина 1 виконана з YAG:Ce (монокристалу ітрію алюмінієвого гранату, легованого церієм) з максимумом випромінювання на довжині хвилі 555 нм.

Обидві поверхні монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1 дзеркально відполіровані з шорсткістю поверхні $R_a=0,8$ нм, що зменшує внутрішнє розсіювання світла.

На фронтальну поверхню пластини 1 нанесено інтерференційне вузькосмугове покриття 3, виконане у вигляді багат шарової діелектричної структури з чергуванням шарів SiO_2 та TiO_2 , розраховане на пропускання світла з довжиною хвилі 555 нм, з коефіцієнтом пропускання 92 %.

На тильну поверхню пластини 1 нанесено інтерференційне вузькосмугове покриття 4, розраховане на відбивання світла з довжиною хвилі 555 нм, з коефіцієнтом відбивання 90 %.

Поверх інтерференційного вузькосмугового покриття 4 нанесено прозоре струмопровідне покриття 5 з оксиду індію та олова (ITO) товщиною 100 нм, з питомим поверхневим опором 25 Ом/□ та коефіцієнтом пропускання 88 % на довжині хвилі 555 нм.

Монокристалічна катодолюмінісцентна пластина 1 закріплена на прозорій основі 2 за допомогою оптично прозорого клею з показником заломлення 1,50, що зменшує відбиття світла на межі розділу.

У результаті такого виконання зменшується кількість паразитного розсіювального світла, що випромінюється під кутами, відмінними від нормалі до площини екрана, при цьому корисне випромінювання в нормальному напрямку зберігається, що забезпечує підвищення контрастності та роздільної здатності зображення електронно-променевого приладу.

Альтернативні варіанти виконання

У альтернативному варіанті виконання прозора основа 2 може бути виконана з монокристалу ітрію алюмінієвого гранату (YAG), що має теплопровідність близько 10-14 Вт/м·К та забезпечує ефективне відведення тепла від монокристалічної катодолюмінісцентної пластини 1.

В іншому альтернативному варіанті прозора основа 2 може бути виконана з кварцового скла з теплопровідністю близько 1,4 Вт/м·К, що є технологічно простішим рішенням при знижених теплових навантаженнях.

Товщина катодолюмінісцентної пластини 1 переважно становить 3-10 мкм. Це обумовлено межею проникнення електронного променя при прискорюючих напругах 15-100 кВт.

Технічний результат: зменшується кількість паразитного розсіювального світла, що випромінюється під кутами, відмінними від нормалі до площини екрана, при цьому корисне випромінювання в нормальному напрямку зберігається, що забезпечує підвищення контрастності та роздільної здатності зображення електронно-променевого приладу.

