

УДК 621.326

П.П. Гаврилюк

Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Україна

ОРГАНІЧНИЙ СВІТЛОДІОД

Науковий керівник: викладач Недошитко Л.М.

Havryliuk P.P.

ORGANICLIGHT-EMITTINGDIODE

Supervisor: Nedoshytko L.M.

Органічний світлодіод (OLED) - світлодіод, у якому електролюмінесценція відбувається в тонкому пласті органічного напівпровідника, розташованому між двома електродами. У дисплеях на органічних світлодіодах створюється матриця пікселів, які можуть світитися різними кольорами. Такі системи можуть використовуватись в багатьох різновидах екранів, також можна використовувати в джерелах світла.

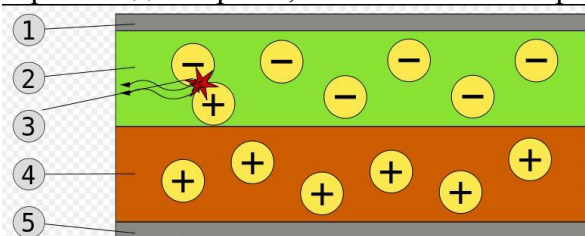


Схема двошарового OLED: 1. Катод. 2. Емісійний шар. 3. Випромінювання. 4. Провідний шар. 5. Анод

Випромінювання світла в органічному світлодіоді відбувається в тонкому люмінесцентному шарі органічного напівпровідника, в який із двох електродів інjektуються електрони і дірки. В межах люмінесцентного шару електрони й дірки рекомбінують, випромінюючи фотони. Для інжекції електронів використовуються метали з малою роботою виходу, для інжекції дірок — напівпрозорий електрод. Люмінесцентний шар може складатися або з малих органічних молекул, або зі спряжених полімерів. Для покращення характеристик діода, використовують також додаткові провідні шари, для електронів і дірок.

Органічні світло діоди забезпечують високу яскравість, покривають увесь видимий спектр і є дуже дешевими у виробництві. Вони відкривають перспективу створення телевізорів і моніторів товщиною у декілька міліметрів. Яскравість органічних світло діодів уже перевищила яскравість ламп розжарювання, що робить їх перспективними для використання як освітлювальних приладів.

Порівняно з рідкокристалічними дисплеями, OLED-дисплеї не потребують підсвічування (тому можуть відображати глибокі чорні кольори), мають менші габарити і вагу, великі кути огляду, високу контрастність, великий діапазон робочих температур, є можливість створення гнучких екранів. А у порівнянні з плазмовими дисплеями, ще більш низьке енергоспоживання при тій же яскравості.

До недоліків можна віднести дорожнечу технологій при створенні великих матриць, малий термін служби люмінофорів деяких кольорів (близько 2-3 років), як наслідок, неможливість створення довговічних повноцінних Truicolor дисплеїв.

Тому головна проблема OLED — час безперервної роботи має бути не менше 15 тис. годин. Одна проблема, яка останнім часом перешкоджає широкому поширенню цієї технології в моніторах та телевізорах, полягає в тому, що «червоний» OLED і

«зелений» OLED можуть безперервно працювати на десятки тисяч годин довше, ніж «синій» OLED. Це візуально спотворює зображення, причому час якісного показу неприйнятно для комерційно життєздатного пристрою. Хоча сьогодні «синій» OLED таки дістався позначки в 17,5 тис. годин (приблизно 2 роки) безперервної роботи.

Однак одне з рішень цієї проблеми — дуже просте. Достатньо застосовувати OLED білого кольору та ставити на них відповідні фільтри. Це застосувала компанія LG у своїх моделях OLED телевізорів з додаванням також четвертого пікселя чисто білого кольору для більшої яскравості зображення та більш реалістичного білого кольору.

Дисплеям телефонів, фотокамер, планшетів та інших малих пристроїв цих показників цілком достатньо у зв'язку з швидкими темпами морального старіння апаратури. Середня тривалість безперервної роботи цих пристроїв становить близько 5 тисяч годин, тому OLED в них успішно застосовується вже сьогодні.

Можна вважати це тимчасовими труднощами становлення нової технології, оскільки розробляються нові довговічні люмінофори. Також зростають потужності з виробництва матриць.

Потреба у перевагах, демонстрованих органічними дисплеями з кожним роком зростає. Цей факт дозволяє припустити, що незабаром дисплеї вироблені з використанням OLED технології, з високою ймовірністю, стануть домінантними на ринку електроніки народного споживання.

Також очікується, що на зміну OLED—дисплеям можуть прийти більш ефективні іта економічні дисплеї TMOS (Time-Multiplexed Optical Shutter, «оптичний затвор з тимчасовим мультиплексуванням») —технологія, що використовує інертність сітчатки людського ока.

Основні напрямки досліджень:

1. TOLED— технологія, яка дозволяє створювати прозорі дисплеї, а також досягнути більш високого рівня яскравості.

2. SOLED— технологія екрану від UDC (складені OLED). Зображення підпикселів складається вертикально як в РК-дисплеї. Кожним елементом підпикселя можна керувати незалежно.

3. FOLED— (Flexible OLED), особливістю є те, що дисплей є гнучким. Використовується пластик або гнучка металева пластина в якості підкладки з одного боку, і OLED-комірка в герметичній тонкій захисній плівці з іншого. Переваги FOLED: мала товщина дисплея, наднизька вага, міцність, довговічність і гнучкість, яка дозволяє застосовувати OLED-панелі в несподіваних місцях.

4. AMOLED—кожен піксель OLED-дисплея формується з трьох складових – органічних комірок, що відповідають за синій, зелений і червоний кольори. В основі OLED—активні і пасивні матриці керування комірками.