



WayScience

2nd International Scientific
and Practical Internet Conference

«Global Society in Formation of
New Security System and World Order»

ISBN 978-617-8293-14-7

WayScience

2nd International Scientific
and Practical Internet Conference

«Global Society in Formation of
New Security System and World Order»

ISBN 978-617-8293-14-7

Editorial board of International Electronic Scientific and Practical Journal «WayScience»
(ISSN 2664-4819 (Online))

The editorial board of the Journal is not responsible for the content of the papers and may not share the author's opinion.

**Global Society in Formation of New Security System and World Order:
Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet
Conference, July 27-28, 2023. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, 474 p.**

ISBN 978-617-8293-14-7

2nd International Scientific and Practical Internet Conference "Global Society in Formation of New Security System and World Order" is devoted to issues of creating a new security system and world order and their impact on various areas.

Topics:

- public administration sciences;
- philosophical sciences;
- economic sciences;
- historical sciences;
- legal sciences;
- agricultural sciences;
- geographic sciences;
- pedagogical sciences;
- psychological sciences;
- sociological sciences;
- political sciences;
- philological sciences;
- technical sciences;
- medical sciences;
- chemical sciences;
- biological sciences;
- physical and mathematical sciences;
- other professional sciences.

Dnipro, Ukraine – 2023

ДИСПЛЕЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ГЕКСАГОНАЛЬНОГО РАСТРУ В СУЧАСНИХ ПРИСТРОЯХ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Романюк О.Н.

д.т.н., професор

Вінницький національний технічний університет

Шмалюх В.А.

студент

Вінницький національний технічний університет

Мельник О.В.

аспірант

Вінницький національний технічний університет

Сьогодні спостерігається постійний прогрес у розвитку дисплеїв, що включає покращення якості зображення, роздільної здатності та щільності пікселів [1-4]. OLED (органічний світлодіод) є технологією, що дозволяє створювати світло на основі органічних матеріалів. Виробники намагаються досягти вищих значень роздільної здатності шляхом збільшення кількості пікселів на дюйм (ppi) у дисплеях. Застосування гексагональних пікселів може поліпшити деталізацію та кольорові можливості дисплею.

У сфері дисплейних технологій завжди тривають пошуки інновацій та вдосконалень [5]. Зокрема, є кілька потенційних технологій, які можуть вплинути на високу щільність пікселів та кольорові можливості дисплеїв:

1. Мікро-LED (Micro-LED): Мікро-LED - це технологія, яка використовує мініатюрні світлодіоди розміром у кілька мікрометрів для створення пікселів. Ця технологія має потенціал забезпечити високу щільність пікселів, високу яскравість, глибоке чорне та широкий кольоровий охоплюючий простір. Мікро-LED може бути використаний як альтернатива AMOLED-дисплеям з високою роздільною здатністю та підвищеною якістю зображення.

2. OLED на основі органічних фосфорних світлодіодів (PHOLED): PHOLED - це технологія OLED, яка використовує органічні фосфорні світлодіоди. Ця технологія може досягти високої ефективності, глибокого чорного кольору і широкого кольорового спектра. Вона може впливати на роздільну здатність та кольорові можливості AMOLED-дисплеїв.

3. Квантові точки (Quantum Dots): Квантові точки - це наноструктури, які можуть генерувати точні кольори з високою чистотою. Використання квантових точок (Quantum Dots) у дисплеях може сприяти поліпшенню кольорової точності та широкого кольорового охоплення. Квантові точки можуть бути використані як фільтри для випромінювання світла заданих довжин хвиль, що дозволяє досягти більш точного та яскравого відображення кольорів. Ця технологія може бути комбінована з AMOLED-дисплеями для підвищення кольорової якості та роздільної здатності.

Існує також постійний прогрес у збільшенні щільності пікселів у самих AMOLED-дисплеях. Виробники постійно вдосконалюють технології виготовлення, що дозволяє зменшити розмір пікселів і збільшити їх кількість на площині дисплея. Це призводить до вищої роздільної здатності та більшої щільності пікселів, що сприяє більш деталізованому зображенню.

Крім того, прогрес у виробництві високороздільних AMOLED-дисплеїв для смартфонів, де високі значення PPI вже стали стандартом. Це сприяє розкриттю більшої кількості деталей у зображеннях, робить текст більш чітким і поліпшує загальну якість зображення.

Проте, важливо відзначити, що реалізація "Real RGB printing" разом із високим значенням PPI може бути складною через технічні виклики, такі як виготовлення

високощільних пікселів, управління колірною гамою, оптимізація виробництва та забезпечення сумісності з існуючим контентом і апаратними стандартами.

Традиційно, прямокутні пікселі були основою для багатьох дисплейних технологій. Однак, з появою масиву пікселів у формі шестикутника, відкриваються нові можливості для створення більш ефективних та високоякісних дисплеїв. Форма шестикутника дозволяє ефективніше використовувати простір пікселів і забезпечувати вищу щільність пікселів, що може призводити до більш різких і деталізованих зображень. Крім того, такий масив пікселів може покращити відтворення кольорів та усунути певних візуальних артефактів, які часто виникають на прямокутних піксельних дисплеях.

Переваги таких дисплеїв (рис. 1) включають поліпшену відтворення кольорів, вищу чіткість та деталізацію зображень, зменшення артефактів та спотворень, а також покращену відтворення тексту та графіки [6].

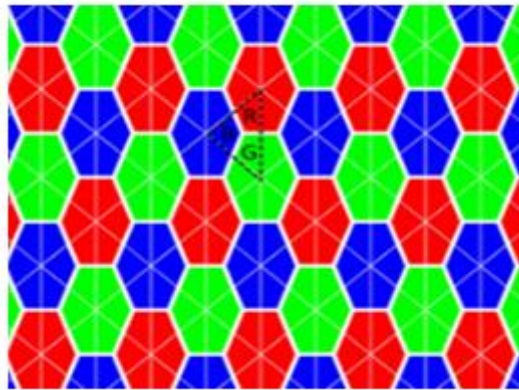


Рис. 1. Матриця із використанням одноколірних гексагональних пікселів

Масив пікселів складається з пікселів у формі правильного шестикутника, кожен піксель насправді представляє половину шестикутника. Це створює особливу геометрію пікселів, яка може мати певні переваги порівнянно з традиційними прямокутними пікселями. Приклад формування пікселя зображено на рисунку 2 [6].

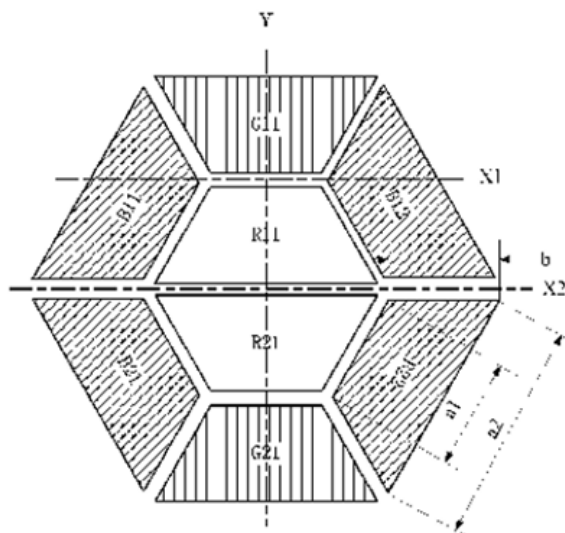


Рис. 2. Формування пікселя

Крім того, спосіб формування матриці передбачає використання OLED матричної підложки, на якій розміщений масив пікселів. Використання OLED матричної підложки сприяє відтворенню яскравих кольорів і дозволяє створювати тонкі та гнучкі дисплеї. Такі масиви пікселів у формі правильного шестикутника можуть мати потенційне застосування в різних виробничих галузях, зокрема, в дисплейних технологіях. Застосування половинного

піксела (рис. 3) у формі шестикутника може забезпечити нові можливості для створення високоякісних зображень та покращення відображення кольорів та деталей.

Основна ідея полягає в тому, що форма шестикутника може дати більш ефективно використання простору пікселів, що призводить до вищої щільності пікселів та можливо до більш різких та деталізованих зображень.

BOE Technology Group збирається комерціалізувати свою власну технологію компонування гексагональних кристалів. Ця технологія розташування пікселів аналогічна технології розташування ромбів LG і Samsung. За даними Omdia, Apple купить 172 мільйони гнучких OLED-панелей у Samsung, LG і BOE. З 172 мільйонів панелей 106 мільйонів призначені для лінійки iPhone 13.

Зокрема, BOE надасть 9 мільйонів OLED-екранів Apple iPhone 12 Pro. Панелі BOE для iPhone 13 Pro все ще знаходяться в процесі сертифікації.

Повідомляється, що моделі iPhone 13 Pro будуть використовувати екрани LTPO, при цьому частота оновлення може автоматично регулюватися відповідно з контентом.

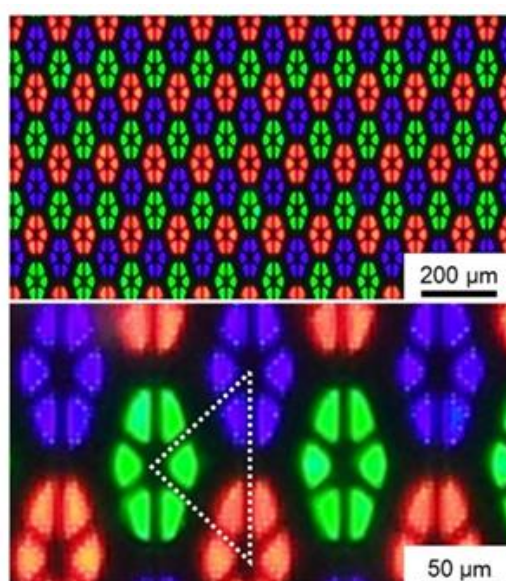


Рис. 3. Сформовані гексагональні пікселі

Описаний підхід має потенційні переваги та застосування у сфері дисплейних технологій. Така геометрія пікселів може забезпечити більш ефективно використання простору, вищу щільність пікселів та покращену роздільну здатність зображення. Підхід може поліпшити якість відтворення кольорів, забезпечити більш різкі та деталізовані зображення, а також уникнути візуальних артефактів. Продовження досліджень й інновацій в цій галузі сприятиме подальшому розширенню можливостей і покращенню досвіду користувачів в області візуального відтворення.

Список літератури:

1. О. Н., Романюк, О. В. Мельник. Особливості використання гексагонального растра при побудові пристроїв відображення. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2016. № 3. С. 105-109.
2. О. Н. Романюк, О. В. Мельник. Особливості гексагональної моделі піксела. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2014. № 1. С. 91-95.
3. О. Н. Романюк, О. В. Мельник, Л. Г. Коваль. Використання гексагональних комірок у видавничій справі. Інформація, комунікація та управління знаннями в глобалізованому світі Матеріали П'ятої міжнародної наукової конференції «Інформація, комунікація та управління знаннями в глобалізованому світі», Київ, 22 травня, 2022. С.45-47.

4. О. Н. Романюк, Ю. О. Панфілова. Деякі застосування гексагональної моделі піксела. Інформаційно-комп'ютерні технології – 2020 : тези доп. XI Міжнародної науково-технічної конференції, м. Житомир, 09 – 11 квітня 2020 р. / Житомирська політехніка, 2020. – С. 116–117.

5. О. Н. Романюк, О. В. Мельник, А. В. Марущак, В. А. Шмалюх. Комп'ютерна програма для імітації гексагонального растру / О. Н Романюк – Івано-Франківськ, 2020. – (Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості: тези Республ. наук.-практ. конф.). – С. 70–71.

6. Pixel array comprising half of regular hexagon shaped pixel, method for fabricating the same and OLED array substrate [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://uspto.report/patent/grant/10,411,075#D00002>.

7. Real RGB printing AMOLED with high pixel per inch value [Електронний ресурс] / [Н. Si-Taο, S. Li-Qin, D. Ting та ін.]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://sid.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsid.867>.