

# XR用Micro-LED ディ스플레이 技術レポート

Senior Analyst  
Dr. Nam Deog Kim

Chief Analyst  
Dr. Choong Hoon Yi

## 1. XR用 Micro-LED ディスプレイの製作方法

- 1.1 Micro-LED ディスプレイの製作方法 5
- 1.2 Micro-LED ディスプレイ製作における基板ボンディング方法 23

## 2. ハイブリッド結合方式の単色 Micro-LED ディスプレイ技術

- 2.1 単色 Micro-LED チップ アレイ製作の基本工程 25
- 2.2 ダイ-to-ダイハイブリッド結合方式による単色 Micro-LED ディスプレイ製作方法 30
- 2.3 ダイ-to-ウエハハイブリッド結合方式による単色 Micro-LED ディスプレイ製作方法 32
- 2.4 ウエハ-to-ウエハハイブリッド結合方式による単色 Micro-LED ディスプレイ製作方法 33

## 3. フルウエハ結合方式による単色 Micro-LED ディスプレイ技術

- 3.1 フルウエハ接合方式製作の基本工程 35
- 3.2 フルウエハ結合方式の開発事例 47

#### 4. 多重積層及びボンディングによるフルカラーMicro-LED ディスプレイ技術

- 4.1 複数の接着剤によるボンディング方式のフルカラー ディスプレイ 50
- 4.2 2D 素材ベースのレイヤートランスファーによるフルカラー ディスプレイ 58
- 4.3 多重金属ボンディングによる縦積み方式のフルカラー ディスプレイ 71

#### 5. モノリシック・インテグレーション方式によるフルカラー Micro-LED ディスプレイ技術

- 5.1 多層エピタキシ方式によるモノリシック フルカラー Micro-LED ディスプレイ 95
- 5.2 トンネル接合を介して接続された RGB モノリシック GaInN ベースの Micro-LED アレイ 98
- 5.3 Eu ドープ GaN 及び InGaN ベースの RGB モノリシック積層フルカラー Micro LED 101
- 5.4 QD 色変換方式によるモノリシック フルカラー Micro-LED ディスプレイ 103

# 1. XR用 Micro-LED ディスプレイの製作方法

## 1.1 Micro-LED ディスプレイの製作方法

- ウェハ-to-ウェハ (W2W) ハイブリッド ボンディング

ウェハ-to-ウェハ (W2W) ハイブリッドボンディングは、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。



ウェハ-to-ウェハ (W2W) ハイブリッドボンディングは、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。

ウェハ-to-ウェハ (W2W) ハイブリッドボンディングは、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。

ウェハ-to-ウェハ (W2W) ハイブリッドボンディングは、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。この技術は、Micro-LED ディスプレイの製造において、従来のウェハ-to-チップ (W2C) と比べて、歩留率を向上させるための技術です。



# 3. フル ウエハ 結合方式による単色 Micro-LED ディスプレイ技術

## 3.1 フル ウエハ接合方式製作の基本工程

① 基板の準備

② 基板の洗浄と乾燥



# 4. 多重積層及びボンディングによるフルカラーMicro-LED ディスプレイ技術

## 4.2 2D 素材ベースのレイヤートランスファーによるフルカラー ディスプレイ

- この製造方法の利点と問題点：

- ① 基板ベース レイヤー トランスファー (TRF) 法は、以下の利点を有している。また、正に露光処理する際に同時にレジストパターンを形成する工程がないため、製造後のサブピクセル領域を再利用できる。
- ② フォトリソグラフィによる正に露光処理またはアングラフームス・正に露光処理による、材料間でコーティングされた層膜上への露光処理による正に露光処理 (厚さ: 1~2µm)。
- ③ ①の層を材料から機械的に剥離し、その構造を再利用する。
- ④ 露光処理による露光
- ⑤ 露光処理による露光のためのトップダウン製造
- フルカラー Micro-LED 製造プロセスを設計する際に考慮すべき重要な点は、フォトマスクセンスとして知られる露光と再露光による露光処理の両方の手段を用いることである。露光処理と再露光処理の両方を用いることは、それぞれの露光する露光処理と露光処理にフォトマスクセンスを適用し、それぞれの露光処理に対して異なる露光処理を行う。つまり、露光処理によって露光処理が低下する可能性がある。本研究では、露光処理と再露光処理を製造する際の、材料中の露光処理と露光処理の露光処理が必要である。
- このプロセスでは、TRF 法と露光処理を併用したモノカラーの製造を再設計したが、露光処理によるフルカラー製造の場合、露光処理を製造するための露光処理と露光処理の露光処理が必要となる。これはすべての露光処理方式の露光処理である。また、正に露光処理を露光処理する工程を露光処理のため、露光処理が露光処理である。

© 2025 UBI Research Inc. All rights reserved. UBI Research Inc. is a registered trademark of UBI Research Inc. in the USA and other countries.





# 5. モノリシック・インテグレーション方式によるフルカラー Micro-LED ディスプレイ技術

## 5.1 多層エピタキシ方式によるモノリシック フルカラー Micro-LED ディスプレイ

- 英国 Porotech社のモノリシック フルカラー Micro-LED ディスプレイ技術 (Dynamic Pixel Tuning® technology)

英国 Porotech 社は、Micro-LED 技術の進化を促すことで、従来の OLED ディスプレイよりも高輝度、高コントラスト、高解像度のディスプレイを実現することを目指しています。2019年、世界初のモノリシックフルカラー Micro-LED ディスプレイを開発し、100インチ、1200PPI を達成しました。同社はこの技術を2021年の CES 会場 (Display Week) で発表し、世界中の注目を集めました。2024年の CES では、世界初の 100インチ (画面対角長) のモノリシックフルカラー Micro-LED ディスプレイと、マイクロLEDディスプレイに統合された 100インチパネルが発表されました。

