

Patent Review

淺談次毫米發光二極體用於顯示器所遭遇的問題 以友達光電為例

楊耀瑜撰

2021 年 7 月 19 日

壹、前言

現今多數顯示器所使用的光源為一般形式發光二極體 (Light emitting diode, LED 晶粒尺寸大於 200um)，經過多年的 LED 製程技術的提升使得 LED 晶粒尺寸逐漸的縮小。在 2021 年美國消費性電子大展期間，各家家電大廠皆推出自有品牌次毫米發光二極體 (Mini light emitting diode, Mini-LED 晶粒尺寸介於 100~200um)^{1、2}背光電視。為何 Mini-LED 背光源電視，如此受到重視，原因在於高性價比的優勢，相較於使用白光有機發光二極體 (Organic light emitting diode, OLED) 面板成本減少 15%，且透過分區調控技術使 Mini-LED 顯示器畫質近似於 OLED 顯示器³，如此的高性價比使得 Mini-LED 顯示器受到重視。預期在 2025 年使用 Mini-LED 背光板出貨量會來到 48.2 百萬單元⁴，如圖 1 所示。

¹ LED inside，Mini LED 及 Micro LED 最新定義及技術剖析，<https://technews.tw/2020/07/02/mini-led-and-micro-led/> (最後瀏覽日：2021/04/29)。

² 經濟日報，Mini LED 是什麼？兩檔 Mini LED 題材潛力股，<https://money.udn.com/money/story/5607/4772000> (最後瀏覽日：2021/04/29)。

³ LED inside，TrendForce：2021 年 Mini LED 背光電視規格戰開打，電視用 Mini LED 晶片產值上看 2.7 億美元，<https://www.ledinside.com.tw/research/20210126-37155.html> (最後瀏覽日：2021/04/29)。

⁴ 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，Mini-LED 背光源出貨量，2021 年將達到 890 萬，<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=17324> (最後瀏覽日：2021/04/29)。

Patent Review

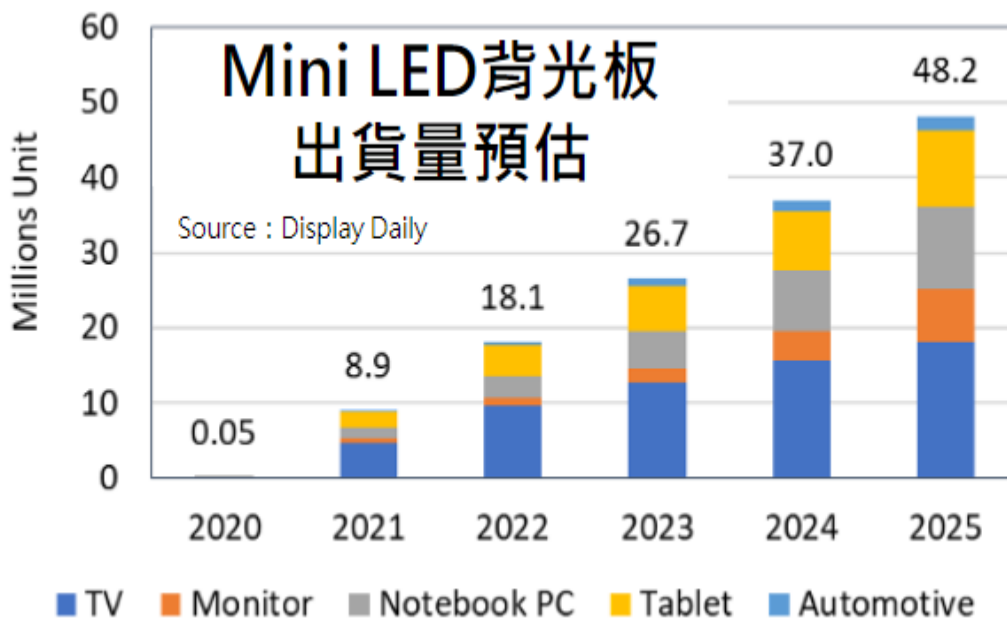
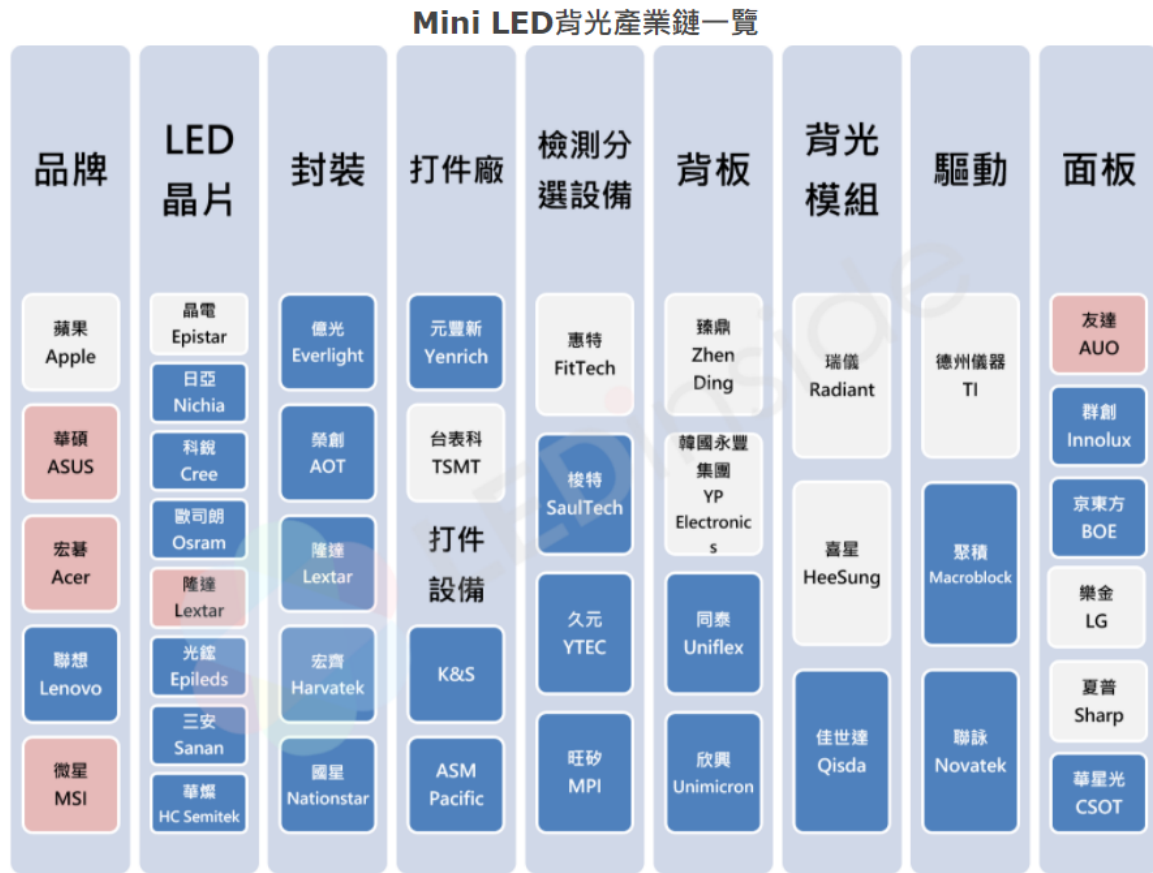


圖 1 Mini-LED 背光板出貨量預估

我國在 Mini-LED 產業供應鏈也並未缺席，從 Mini-LED 晶片到面板製造皆有參與，如圖 2 所示。而面板廠為 Mini-LED 顯示器中的最後一站，其整合了 Mini-LED 背光源、驅動裝置、面板且整合後的品質會影響使用者的視覺感受。友達光電在 2020 年營收為 2710 億元⁵，在此營收之下所帶來研發的量能勢必有相當的參考，故檢索友達光電在 Mini-LED 方面的相關專利申請件數，得知申請日期集中在於 2018 年以後，故本文主題為以友達在我國申請近三年專利為例，點出 Mini-LED 背光源用於顯示器所遭遇的問題以及處理的方式。

⁵ 自由財經，雙虎大豐收！友達、群創 12 月營收皆創 3 年新高，
<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3405322>（最後瀏覽日：2021/06/08）。

Patent Review



(白底：蘋果供應鏈及相關廠商；紅底：華碩、宏碁及微星供應廠鏈)

圖 2 我國 Mini-LED 產業供應鏈⁶

貳、檢索範圍

本文以關鍵字詞以「次毫米發光二極體」、「顯示」衍生相關同義字並搭配申請人「友達」作為檢索策略，使用檢索資料庫為中華民國專利資訊檢索系統，檢索日期設定申請日，檢索日期範圍為2018.01.01-2020.12.31。經上述檢索策略檢索後，相關專利申請件數有50件做為後續專利分析圖表之資料來源。

⁶ LED inside，Mini LED 背光商機旺，大廠產業鏈全解析，<https://www.ledinside.com.tw/news/20200701-36798.html>（最後瀏覽日：2021/04/29）。

Patent Review

參、專利分析

上述50件相關專利申請，經分析整理後可以得知Mini-LED用於顯示器可分6類技術領域，整理成表1所示。

表1 技術領域代碼

代碼	技術領域
T1	螢幕屏佔比
T2	檢測方法
T3	驅動方式
T4	背光模組
T5	具觸控功能顯示面板
T6	具可撓式顯示面板

進一步將6類技術領域依據申請年作分析，如圖3，顯示近三年來申請人將Mini-LED用於顯示器之研究能量著墨在螢幕屏佔比（21件，約占申請案件量的42%）與背光模組（18件，約占申請案件量的36%）。為何螢幕屏佔比之技術領域占申請人的申請比例這麼高，或許跟使用者是視覺感受有關。由於螢幕的邊框是無法顯示資訊的，所以能夠在有限的面積，盡量提升可視區域，以便提升使用者的視覺感受。故本文在此先探究螢幕屏佔比之技術領域。

Patent Review

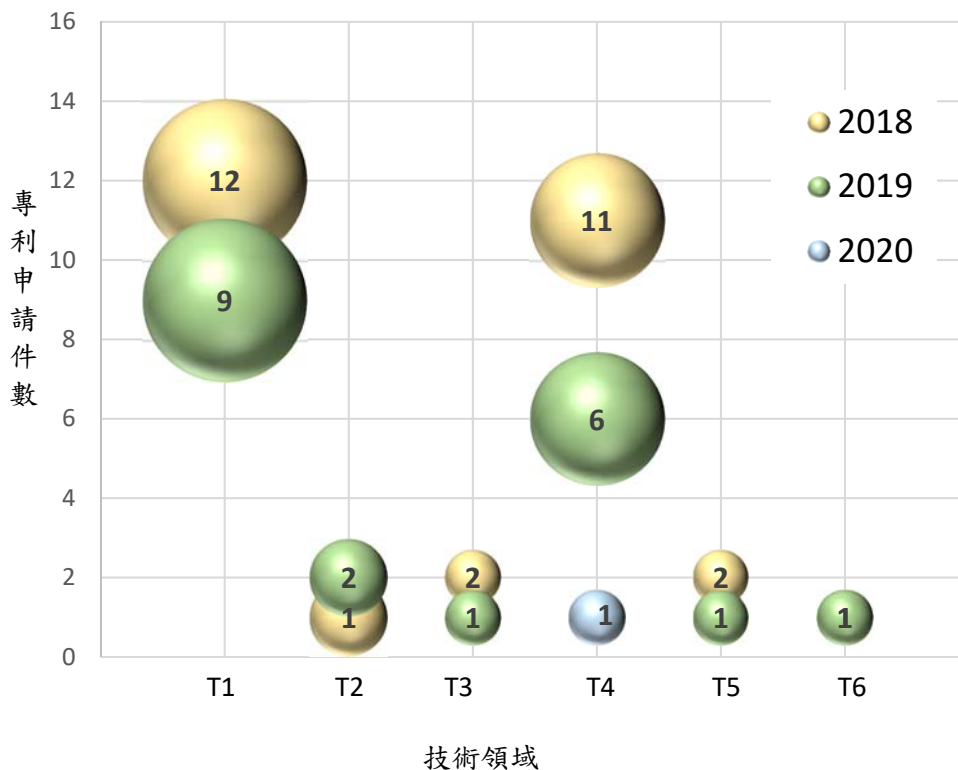


圖 3 技術領域與專利申請件數

進一步解析螢幕屏佔比(T1)之相關專利申請案，得知Mini-LED用於顯示器之螢幕屏佔比，欲解決問題共有5項：窄邊框設計（13件，約占螢幕屏佔比(T1)申請案件量的61.9%）、提升顯示品質（2件，約占螢幕屏佔比(T1)申請案件量的9.5%）、線材斷裂（4件，約占螢幕屏佔比(T1)申請案件量的19.1%）、組裝公差改善（1件，約占螢幕屏佔比(T1)申請案件量的4.7%）以及信賴性/良率提升（1件，約占螢幕屏佔比(T1)申請案件量的4.7%），參閱圖4以及表2。經參閱相關專利申請案，申請人為了達到窄邊框設計，通常是以變更電極/接墊、電性連接線或電子零件布置方式作為手段達成窄邊框設計。

Patent Review

表2 欲解決問題代碼

代碼	欲解決問題
P1	窄邊框設計
P2	提升顯示品質
P3	線材斷裂
P4	組裝公差改善
P5	信賴性/良率提升

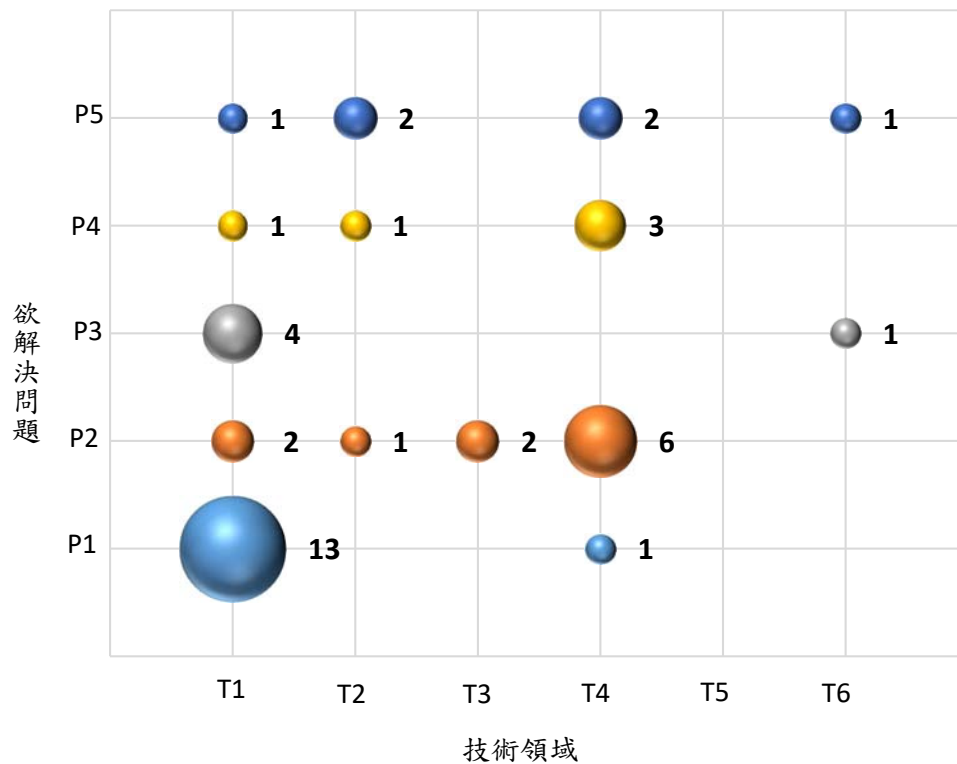


圖4 技術領域與欲達成目標

Patent Review

肆、結論

本文淺談分析申請人友達在我國近三年申請專利，得知申請人在 Mini-LED 背光源用於顯示器所遭遇的問題主要是窄邊框設計。從技術領域得知窄邊框設計適用於改良螢幕屏佔比，為了解決窄邊框設計所帶來的問題，申請人所用解決方法通常是以變更電極/接墊、電性連接線或電子零件布置來克服窄邊框設計所帶來的問題。對於從事 Mini-LED 背光源用於顯示器的相關人員，可參閱此篇專利分析的結論窺視前人研究之成果並基於前人之研究開創新的想法。對於想初步了解 Mini-LED 背光源用於顯示器的研究方向的人員亦可參閱此篇之趨勢觀察未來之發展。