

Patent Review

富采投控在微型發光二極體之專利佈局解析

邱慶祥撰

2021年5月11日

一、前言

隨著光電科技的進步，許多光電元件的體積逐漸往小型化發展。近年來由於發光二極體（Light-emitting diode，LED）製作尺寸上的突破，發展出一種比一般發光二極體尺寸縮小許多，而被稱為微型發光二極體（Micro LED）的新技術，所以發光二極體不僅可應用於道路照明、大型戶外看板、交通號誌燈等相關領域，也適用於製作顯示器。其以微型發光二極體作為顯示器中的子像素，使得每一個子像素都可以單獨驅動發光。將這些可獨立發光的微型發光二極體所發出的光束組合成影像的顯示器即為微型發光二極體顯示器。

微型發光二極體顯示器屬於主動式發光二極體顯示器，具有功耗低、亮度高、色彩飽和度高、發光效率高、對比度高、反應速度快以及省電等優點，不僅如此，微型發光二極體顯示器更具有材料使用壽命長與無影像殘留等優勢。因此，在有機發光二極體（Organic light-emitting diode，OLED）顯示器的製造成本偏高及其使用壽命無法與現行主流顯示器相抗衡的情況下，微型發光二極體顯示器逐漸吸引各科技大廠的投資目光。^{[1][2][3][4][5][6]}

其中 LED 晶片廠包括台灣的晶電、隆達、光錕；日本的 LED 廠日亞（Nichia）以及德國的歐司朗（Osram）也都低調進行 LED 晶片開發。此外，中國晶片廠三安、華燦及聚燦，近兩年也在政府補助下投入大筆資金開發 Mini LED 及 Micro LED 相關技術。^[7]

友達（2409）集團所屬 LED 晶片廠隆達電子（3698）與晶元光電（2448）合組富采（3714）投資控股公司，兩家公司成為富采投控 100% 持股子公司，

Patent Review

已於 2021 年 01 月 06 日上市。^[8]兩家公司整合雙邊上中下游優勢、垂直串聯資源擴大出海口，避免重複投資與降低成本，目的就是要在最短時間內推動 Mini/Micro LED 相關產品的上市，拉開與競爭對手之間的差距。^[9]

二、 富采投控於微型發光二極體之相關專利

以下將於富采投控（即隆達電子與晶元光電）所擁有之微型發光二極體相關專利中，針對其中最相關的 5 篇專利，對其內容進行重點說明：

1. TW I688121 B，公告日：2020/03/11

申請人：隆達電子股份有限公司

專利名稱：發光二極體結構

微型發光二極體是將傳統發光二極體的尺寸降至微米等級，且目標良率需達到 99% 以上。然而，微型發光二極體目前面臨相當多的技術挑戰，為了提升其出光效率，各種嶄新的發光二極體結構應運而生。

此發明提供『一種發光二極體結構，包含：一基底層，.....』，其主要權利保護範圍為該發光二極體結構可包含分散式布拉格反射鏡或金屬層，以將發光二極體發出的光導引為向上發射的光線，進而增加出光效率。且由於該發光二極體結構中之電性接觸層的寬度大於半導體疊層的寬度，因此電性接觸層可以作為電性接觸的載台。再者，該發光二極體結構的電性接觸層還可以包含雙層導電層（歐姆接觸層及金屬層），此雙層導電層的設計可以確保發光二極體結構具有可以作為導電接觸的載台。

此發明另提供『一種發光二極體結構，包含：一半導體疊層，.....』，其主要權利保護範圍為該發光二極體結構可以利用第二型半導體層的第二部分來代替電性接觸層作為電性接觸的載台，且第二型半導體層之第二部分所暴露出之具有粗糙紋理的表面可以提升出光效率。

Patent Review

此發明之發光二極體結構除了可以應用於傳統發光二極體和尺寸降至微米等級的微型發光二極體之外，還可以廣泛地應用於顯示器及穿戴裝置中。^[10]

2. TW I705038 B，公告日：2020/09/21

申請人：隆達電子股份有限公司

專利名稱：取料裝置及其取料方法

為了滿足消費者的需求，電子產品除了的功能上要不斷地提升之外，設計上也必需越來越輕巧。然而，在電子產品生產的過程中，如何有效處理及轉移大量體積重量越來越小的零件，是一個非常重要的議題。在微型發光二極體眾多的技術挑戰當中，巨量轉移技術也是最困難的關鍵製程。此外，更包括設備的精密度、轉移良率、轉移時間、對位問題、可重工性及加工成本等諸多技術難題亟待解決。

此發明提供『一種取料裝置，用以拾取複數個微型元件(例如微型發光二極體)，該取料裝置包含：一彈性板材，.....』，其主要權利保護範圍為該取料裝置中的溫控黏著層當中平均分佈著複數個發熱元件，各發熱元件電性連接於電源，因此使用者可以根據發熱元件的分佈方式及實際位置，選擇性地拾取黏附於承載基板的微型元件。

此發明還提供『一種取料方法，用以拾取複數個微型元件，該方法包含：經由複數個加熱線路分別對複數個金屬發熱元件通電以使該些金屬發熱元件加熱，.....』，其主要權利保護範圍為該取料方法可透過對複數個發熱元件通電或斷電使溫控黏著層的黏度上升或下降，從而拾取或放置微型元件。由於把微型元件黏附於或脫離於溫控黏著層的操作係僅透過對發熱元件進行或停止通電，其操作方式簡單容易，能夠為使用者帶來顯著的方便。此外，還可獨立地控制不同位置的發熱元件之通電或斷電，因此使用者便可簡單容易地把相應的微型元件從取料裝置放置於

Patent Review

接收基板上，或是讓微型元件隨取料裝置離開接收基板。^[11]

3. TW I705580 B，公告日：2020/09/21

申請人：隆達電子股份有限公司

專利名稱：發光二極體結構及其製造方法

目前用來製造微型發光二極體的主要技術是由製程定義出微型發光二極體結構後，將此微型發光二極體結構接合至第一暫時基板，並透過雷射剝離技術將藍寶石基板移除，再使用接合材料將此微型發光二極體結構接合到第二暫時基板。接著，移除第一暫時基板並製作支架結構後，蝕刻接合材料，最後移轉微型發光二極體結構中的磊晶結構。上述過程中需經過兩次暫時基板的接合及兩次移除暫時基板的製程，除了良率損失不好控制外，磊晶結構在應力釋放後，微型發光二極體之間的間距也會與原先設計的不同，造成移轉時的對位問題。

此發明提供『一種發光二極體結構，包括：一半導體疊層，.....』，其主要權利保護範圍為該發光二極體結構包括半導體疊層，其發光面具有粗糙紋理，因此可提升其出光效率。

此發明另提供『一種半導體結構，包括：至少一半導體疊層，.....』，其主要權利保護範圍為該半導體結構包括半導體疊層，其發光面具有粗糙紋理，因此可提升其出光效率。

此發明還提供『一種製造發光二極體結構的方法，包括：形成一前驅結構，.....』，其主要權利保護範圍為在製造該發光二極體結構的過程中，形成具有支撐層及犧牲層支撐磊晶疊層的前驅結構。隨後，磊晶疊層成為在粗糙發光面上具有支撐架的半導體疊層。支撐架可以容易地折斷，以形成單獨的發光二極體結構。

傳統的支撐架形成在發光二極體結構的側壁上，使得必須在相鄰的

Patent Review

發光二極體結構之間保持一些空間以容納支撐架。相反地，此發明的支撐架形成在發光二極體結構下方，因此可以增加發光二極體在晶圓上的佈置密度。此外，藉由支撐架的形成，可以減少轉移時間。可以將選擇好的發光二極體結構轉移到具有與最終基板相同的預定圖案（例如間距）的轉移基板上。然後將選擇好的發光二極體結構翻轉，並一次接合到最終基板上。多個所選擇的發光二極體結構可以僅藉由一次轉移過程接合到最終基板上，使得製程良率、對位以及發光二極體間距的精準度上有大幅的改善。此外，由於在轉移之前已挑選好的發光二極體，因此可以降低修復成本。^[12]

4. TW I428060 B，公告日：2014/02/21

申請人：晶元光電股份有限公司

專利名稱：照明裝置及其製作方法

目前的發光二極體發光源無法直接操作於交流電之下，故需使用交流/直流轉換器將交流電源轉換成直流電源以供發光二極體發光源使用。然而，交流/直流轉換器會增加產品的成本、尺寸與重量並消耗更多的電能，不利於產品之可攜性。因此，需要一種發光二極體照明裝置能夠不需要交流/直流轉換器而操作於直流電源之下以及交流電源之下。

此發明提供『一種照明裝置，包含：一第一電壓饋入點；.....』，其主要權利保護範圍為該照明裝置可提供一選擇單元，藉由選擇單元來控制電源的供電方式，使得第一微發光單元與第二微發光單元於第一電壓下相並聯或於第二電壓下相串聯。因此選擇單元可根據電源之電壓大小，選擇出最適當的迴路。

此發明另提供『一種照明裝置，包含：一基板；.....』，其主要權利保護範圍為該照明裝置可提供一選擇單元，藉由選擇單元來控制電源的供電方式，使得第一微發光單元與第二微發光單元於第一電壓下相並聯

Patent Review

或於第二電壓下相串聯。因此選擇單元可根據電源之電壓大小，選擇出最適當的迴路。

此發明還提供『一種照明裝置之製作方法，包含：藉由半導體製程形成一第一二極體微晶粒及一第二二極體微晶粒於一基板之上；……』，其主要權利保護範圍為該照明裝置之製作方法可提供一選擇單元，藉由選擇單元來控制電源的供電方式，使得第一二極體微晶粒與第二二極體微晶粒於第一電壓下相並聯或於第二電壓下相串聯。因此選擇單元可根據電源之電壓大小，選擇出最適當的迴路。

此發明還提供『一種照明裝置之製作方法，包含：藉由半導體製程形成一第一二極體微晶粒及一第二二極體微晶粒於一基板之上；……』，其主要權利保護範圍為該照明裝置之製作方法可提供一選擇單元，藉由選擇單元來控制電源的供電方式，以根據第一電壓或第二電壓導通第一迴路或第二迴路。因此選擇單元可根據電源之電壓大小，選擇出最適當的迴路。

在此發明的電路設計下，其電源可為一直流電源或是一交流電源，使得照明裝置可以在不需要交流/直流轉換器的情況下，由交流電源或是直流電源來直接供電。^[13]

5. TW I495390 B，公告日：2015/08/01

申請人：晶元光電股份有限公司

專利名稱：照明裝置及其製造方法

目前的發光二極體發光源無法直接操作於交流電之下，故需使用交流/直流轉換器將交流電源轉換成直流電源以供發光二極體發光源使用。然而，交流/直流轉換器會增加產品的成本、尺寸與重量並消耗更多的電能，不利於產品之可攜性。因此，需要一種發光二極體照明裝置能夠不需要交流/直流轉換器而操作於直流電源之下以及交流電源之下。

Patent Review

此發明提供『一種照明裝置，包含：一第一微發光單元，.....』，其主要權利保護範圍為該照明裝置可提供一第一迴路選擇及一第二迴路選擇，以在不同的操作電壓下選擇不同的迴路。因此可根據電源與連接成串之二極體微晶粒的等效耐受電壓間之關係，選擇電壓饋入點以便改變電源所偏壓供電之二極體微晶粒的數目，藉以解決由於半導體製程在等效耐受電壓所造成之變動。

此發明還提供『一種照明裝置之製造方法，包含：提供一第一對反向並聯之二極體晶粒；.....』，其主要權利保護範圍為該照明裝置之製造方法可提供一第一迴路選擇及一第二迴路選擇，以在不同的操作電壓下選擇不同的迴路。因此可根據電源與連接成串之二極體微晶粒的等效耐受電壓間之關係，選擇電壓饋入點以便改變電源所偏壓供電之二極體微晶粒的數目，藉以解決由於半導體製程在等效耐受電壓所造成之變動。

在此發明的電路設計下，其電源可為一直流電源或是一交流電源，使得照明裝置可以在不需要交流/直流轉換器的情況下，由交流電源或是直流電源來直接供電。^[14]

三、 結語

由前述的專利內容可發現，隆達電子與晶元光電在微型發光二極體所強調及擁有的專利技術截然不同。隆達電子的專利注重於微型發光二極體的結構及移轉微型發光二極體的方式，而晶元光電的專利注重於照明光源的電路設計。因此，兩家公司結盟成立富采投控，能整合資源發揮各自強項，加速研發相關技術，搶占微型發光二極體顯示器的廣大市場。

另外，晶元光電與友達均有投資銓創科技，透過股權投資，更可彌補微型發光二極體在其它地方的技術缺口。因此，未來在微型發光二極體及其相關產品的發展上，富采投控所蘊藏的研發能量不容小覷。^[8]

Patent Review

四、參考文獻

- [1] 中華民國專利 TW I613806 B，公告日：2018/02/01。
- [2] 中華民國專利 TW I624821 B，公告日：2018/05/21。
- [3] 中華民國專利 TW I635605 B，公告日：2018/09/11。
- [4] 中華民國專利 TW I676286 B，公告日：2019/11/01。
- [5] 中華民國專利 TW I708404 B，公告日：2020/10/21。
- [6] 中華民國專利 TW I714319 B，公告日：2020/12/21。
- [7] Chen Yining，光電系列專題三《Mini LED 背光商機旺，大廠產業鏈全解析》，科技新報，<https://technews.tw/2020/07/02/mini-led-back-lit-business/>（瀏覽日期：2021/03/23）。
- [8] 潘智義，面板新世代技術 鏖創：明年是 Micro LED 元年，中央通訊社，<https://www.cna.com.tw/news/afe/202012240331.aspx>（最後瀏覽日：2021/03/23）。
- [9] 楊安琪，光電系列專題二《從 Mini LED 突圍到 Micro LED 起飛，紅潮來襲的挑戰與機會》，科技新報，<https://technews.tw/2020/07/02/challenges-and-opportunities-of-mini-led-micro-led/>（最後瀏覽日：2021/03/23）。
- [10] 中華民國專利 TW I688121 B，公告日：2020/03/11。
- [11] 中華民國專利 TW I705038 B，公告日：2020/09/21。
- [12] 中華民國專利 TW I705580 B，公告日：2020/09/21。
- [13] 中華民國專利 TW I428060 B，公告日：2014/02/21。
- [14] 中華民國專利 TW I495390 B，公告日：2015/08/01。