



(21) 申請案號：106131483

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 13 日

(51) Int. Cl. :

*H01L21/60 (2006.01)**H01L27/15 (2006.01)*

(71) 申請人：英屬開曼群島商鏢創科技股份有限公司 (開曼群島) PLAYNITRIDE INC. (KY)
臺南市東區大同路 2 段 615 號 7 樓

(72) 發明人：丁子鈺 TING, TZU-YU (TW)；梁勝傑 LIANG, SHENG-CHIEH (TW)；賴育弘 LAI, YU-HUNG (TW)

(74) 代理人：許世正

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：21 共 36 頁

(54) 名稱

微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列

MANUFACTURING METHOD OF MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY, TRANSFER CARRIER, AND MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY

(57) 摘要

微型發光元件陣列的製造方法包含以下步驟。提供轉移基板與金屬接合墊，金屬接合墊設置於轉移基板。提供成長基板與複數個微型發光元件。微型發光元件陣列設置於成長基板。以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊。移除該成長基板。轉移載板包含轉移基板與複數個金屬接合墊。複數個金屬接合墊設置於轉移基板。金屬接合墊之間透過分隔空間相分離。微型發光元件陣列包含前述轉移載板與複數個微型發光元件。微型發光元件具有電極。金屬接合墊連接電極以固定微型發光元件於轉移載板。

A manufacturing method of micro light-emitting element array includes the following steps. Provide a transfer substrate and metal pads disposed on the transfer substrate. Provide a growth substrate and micro light-emitting elements disposed on the growth substrate in an array. Heat the metal pad to a heating temperature and melt the metal pad to connect the metal pad and electrodes of the micro light emitting elements. Remove the growth substrate. A transfer carrier includes the transfer substrate and the plurality of metal pads which are disposed on the transfer substrate. The plurality of metal pads are separated by isolation space. A micro light-emitting element array includes the above mentioned transfer carrier and the plurality of micro light-emitting elements. Each of the micro light-emitting elements has an electrode. The electrodes of the micro light-emitting elements are connected and fixed to the transfer substrate by the metal pads.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 100 . . . 轉移載板
- 110 . . . 轉移基板
- 120 . . . 金屬接合墊
- 221 . . . 磊晶結構
- 222 . . . 電極
- 222a . . . 連接面
- 222b . . . 側面

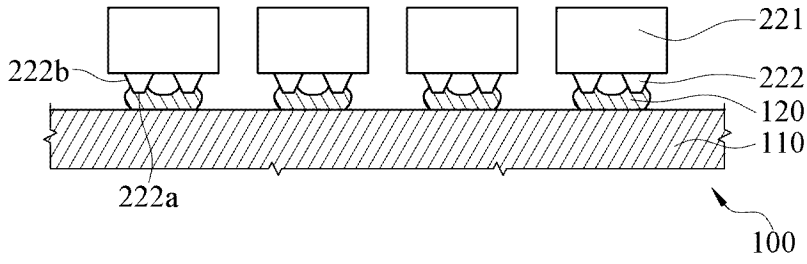


圖 6

【發明說明書】

【中文發明名稱】 微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列

【英文發明名稱】 MANUFACTURING METHOD OF MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY, TRANSFER CARRIER, AND MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列，特別關於一種用於同時進行微型發光元件轉移與導電凸塊設置的微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列。

【先前技術】

【0002】 發光二極體(light emitting diode, LED)作為高效率的發光元件，被廣泛的使用在各種領域。目前習用的發光元件製造方法是透過磊晶的方式，在磊晶基板上依序形成 N 型半導體層、發光層、P 型半導體層與電極，藉此得到發光元件。

【0003】 當發光元件尺寸縮小至微米等級而形成微型發光元件，並被應用於顯示裝置時，眾多微型發光元件構成的微型發光元件陣列被排列在顯示面板上以作為顯示裝置的光源。目前業界的顯示裝置製造方法中，須多次在微型發光元件陣列、轉移基板與顯示面板上設置接合材料，以便將微型發光元件陣列自磊晶基板轉移到轉移基板，再將微型發光元件陣列由轉移基板轉移到顯示面板。然而，多次的設置接合材料拉長了顯示裝置的製造時間，造成顯示裝置的製造成本提高。再者，由於微型發光元件的尺寸相較於習知的發光元件小，對於使用微型發光元件的顯示裝置，每個設置接合材料的步驟均提高了微型發光元件受損的機率，連帶影響了顯示裝置的可靠度。

【發明內容】

【0004】 本發明旨在提供同時進行微型發光元件轉移與導電凸塊設置的微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列，用以減少設置接合材料的次數。藉此，對於製造過程中使用本發明的微型發光元件陣列的顯示裝置，顯示裝置的製造成本得以降低，而顯示裝置的可靠度得到提高。

【0005】 依據本發明一實施例的微型發光元件陣列的製造方法，包含以下步驟。提供一轉移基板與金屬接合墊，金屬接合墊設置於轉移基板。提供一成長基板與複數個微型發光元件，微型發光元件陣列設置於成長基板，且每一微型發光元件遠離成長基板的表面具有電極。以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊。移除成長基板。

【0006】 依據本發明一實施例的轉移載板，係用於接合微型發光元件的電極與轉移微型發光元件。轉移載板包含轉移基板與複數個金屬接合墊。金屬接合墊設置於轉移基板。複數個金屬接合墊之間透過分隔空間相分離。

【0007】 依據本發明一實施例的微型發光元件陣列，包含轉移載板與複數個微型發光元件。轉移載板包含轉移基板與金屬接合墊。金屬接合墊設置於轉移基板。每一微型發光元件的表面具有電極。每一電極具有彼此相鄰的連接面與側面。金屬接合墊連接電極的連接面與部分的側面以固定微型發光元件於轉移載板。

【0008】 綜上所述，本發明一實施例的微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列，透過轉移載板的金屬接合墊連接微型發光元件陣列。接著，由轉移載板分離發微型光元件陣列時，金屬接合墊與發光元件一同由轉移載板被分離。藉此，被分離的金屬接合墊可作為微型發光元件陣列的導電凸塊，以供微型發光元件陣列後續接合至接收基板的導電接合墊時使用。如此一來，經由本發明的同時進行微型發光元件轉移

與導電凸塊設置的微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列，設置接合材料於微型發光元件陣列的次數減少，降低了顯示裝置的製造成本與提高了顯示裝置的可靠度。

【0009】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法流程圖。

圖 2 為圖 1 的步驟 S103 的詳細方法流程圖。

圖 3 至圖 9 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法示意圖。

圖 10 至圖 12 為本發明第一實施例中三種不同金屬接合墊型態的示意圖。

圖 13 為本發明第一實施例中另一型態的接收基板與導電接合墊的示意圖。

圖 14 為本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法流程中，步驟 S203 的詳細流程圖。

圖 15 為本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法流程中，步驟 S203 的製造方法示意圖。

圖 16 與圖 17 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列進行選擇性轉移的示意圖。

圖 18 為本發明第三實施例的轉移載板的剖面示意圖。

圖 19 為本發明第四實施例的轉移載板的剖面示意圖。

圖 20 為本發明第五實施例的轉移載板的剖面示意圖。

圖 21 為本發明第六實施例的轉移載板的剖面示意圖。

【實施方式】

【0011】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇。

【0012】 首先說明本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法，請參照圖 1 至圖 12。圖 1 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的的製造方法流程圖。圖 2 為圖 1 的步驟 S103 的詳細方法流程圖。圖 3 至圖 9 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法示意圖。圖 10 至圖 12 為本發明第一實施例中三種不同金屬接合墊型態的示意圖。

【0013】 首先，提供轉移基板與金屬接合墊(S101)。

【0014】 詳細來說，如圖 3 所示，提供一轉移載板 100，轉移載板 100 包含一轉移基板 110 與至少一金屬接合墊 120。金屬接合墊 120 設置於轉移基板 110 上。金屬接合墊 120 例如為圖 10 所示呈陣列狀的複數個金屬接合墊、圖 11 所示呈條狀的多條金屬接合墊或是圖 12 所示呈面狀的單一個金屬接合墊。於本發明第一實施例中，金屬接合墊 120 係使用呈陣列狀的複數個金屬接合墊進行說明，但本發明使用的金屬接合墊型態不以此為限。金屬接合墊 120 的材料例如為熔點小於 300 度 $^{\circ}\text{C}$ 的低熔點金屬，例如為銦(In)、錫(Sn)、金錫合金或銅。較佳的，金屬接合墊 120 的材料為熔點小於 200 度 $^{\circ}\text{C}$ 的低熔點金屬，可使後續轉移時的製程溫度不需太高，以增加顯示裝置的製造良率，且使用金屬做為金屬接合墊材料，亦可以使元件於製程中的散熱效率較佳。轉移基板 110 的材料例如為二氧化矽(SiO_2)、矽(Si)、碳化矽(SiC)、藍寶石(Sapphire)或氧化鋁(Al_2O_3)。

【0015】 接著，提供成長基板與複數個微型發光元件(S102)。

【0016】 詳細來說，如圖 3 所示，提供一微型發光元件結構 200，微型發光元件結構 200 包含一成長基板 210 與複數個微型發光元件 220。微型發光元件 220 陣列設置於成長基板 210。每一微型發光元件 220 遠離成長基板 210 的表面具有至少一電極 222。此處，微型發光元件 220 包含一磊晶結構 221 與二電極 222。於本發明第一實施例中，使用覆晶式發光元件進行說明。當發光元件 220 為覆晶式發光元件時，二電極 222 設置於磊晶結構 221 遠離成長基板 210 的表面。於本發明其他實施例中，微型發光元件亦可為垂直式發光元件時。電極 222 的材料例如為金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鍺(Ge)、鎳(Ni)、鈦(Ti)、鋁(Al)、上述金屬的合金或上述的組合。於本發明第一實施例中，成長基板 210 的材料例如為二氧化矽(SiO₂)、矽(Si)、藍寶石(Sapphire)或氧化鋁(Al₂O₃)。

【0017】 特別說明的是，於本發明第一實施例中，金屬接合墊 120 的厚度為 3 至 4 微米(μm)，但不以此為限。於本發明其他實施例中，金屬接合墊 120 的厚度為 1 至 6 微米。金屬接合墊的厚度大於 6 微米，可能使熔融態的金屬接合墊 120 於連接微型發光元件 220 時易溢上電極 222 之間造成短路。金屬接合墊的厚度小於 1 微米，可能使熔融態的金屬接合墊 120 於連接微型發光元件 220 時彼此的接觸面積不足而導致彼此間的連接力不夠。

【0018】 磊晶結構的厚度小於等於 6 微米為佳，且磊晶結構的厚度通常大於 1 微米，太厚或太薄都將影響發光元件的良率。發光元件 220 的最大寬度尺寸介於 1 到 100 微米之間，較佳是小於 30 微米，亦即第一實施例中的微型發光元件 220 為一微米級的微型發光元件(Micro LED)。本發明第一實施例中的微型發光元件 220 的一外部量子效率曲線的一最大峰值電流密度，較佳地，介於 0.01 A/cm² 至 2 A/cm² 之間。意即，本發明中的微型發光元件適於在低電流密度的情況下操作。

【0019】 接著，以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊(S103)。

【0020】 詳細來說，如圖 2 與圖 4 所示，於本發明第一實施例中，以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊(S103)的步驟包含以下三個子步驟。

【0021】 首先，對接金屬接合墊與微型發光元件的電極(S1031)。詳細來說，使每一微型發光元件 220 的電極 222 對準金屬接合墊 120，並且使每一微型發光元件 220 的電極 222 接觸金屬接合墊 120。配合金屬接合墊 120 的型態，呈面狀或呈條狀的單一金屬接合墊 120 同時接觸多個電極 222，而呈陣列狀的單一金屬接合墊 120 僅接觸單一電極 222。

【0022】 接著，以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，使熔融態的金屬接合墊浸潤電極(S1032)。詳細來說，金屬接合墊 120 的熔點小於電極 222 的熔點，而加熱溫度介於金屬接合墊 120 的熔點與電極 222 的熔點之間。因此，當以加熱溫度對轉移基板 110 上的金屬接合墊 120 進行加熱時，金屬接合墊 120 呈熔融態，而電極 222 維持在固態。由於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子與電極 222 的材料分子之間的吸引力大於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子之間的吸引力，使得熔融態的金屬接合墊 120 浸潤電極 222 並附著於電極 222 的表面。由於金屬接合墊 120 為熔點低的金屬，因此加熱溫度不需過高就可以使金屬接合墊 120 呈熔融態，藉此可以降低製程上的難度並避免對微型發光元件以及相關元件產生損害。加熱金屬接合墊 120 的方式例如為雷射加熱。

【0023】 接著，冷卻熔融態的金屬接合墊，使金屬接合墊連接電極(S1033)。詳細來說，停止對金屬接合墊 120 加熱，使熔融態的金屬接合墊 120 冷卻與固化。藉此，固化後的金屬接合墊 120 連接電極 222，使得微型發光元件 220 被連接於轉移基板 110。

【0024】 於本發明第一實施例中，加熱溫度介於金屬接合墊 120 的熔

點與電極 222 的熔點之間。再者，於本發明第一實施例中，加熱溫度除了介於金屬接合墊 120 的熔點與電極 222 的熔點之間，加熱溫度亦低於金屬接合墊 120 與電極 222 進行共晶接合的共晶溫度。舉例來說，使用的加熱溫度可選擇為金屬接合墊 120 與電極 222 的包晶溫度、金屬接合墊材質熔點或略高於金屬接合墊材質熔點，且加熱溫度低於金屬接合墊 120 與電極 222 進行共晶接合的共晶溫度。如此一來，於本發明第一實施例中，金屬接合墊 120 與電極 222 的連接面產生無合金的假焊狀態。金屬接合墊 120 與電極 222 之間依靠物理性或化學性的擴散力連接，未依靠共晶鍵結 (Eutectic Bonding) 所產生的鍵結力進行接合。

【0025】 接著，移除成長基板(S104)。

【0026】 詳細來說，如圖 5 所示，透過剝離技術分離成長基板 210 與微型發光元件 220，得到本發明第一實施例的微型發光元件陣列。使用的剝離技術例如為雷射剝離(Laser Lift-off)。

【0027】 經由前述步驟 S101 至步驟 S104，可得到本發明第一實施例的微型發光元件陣列。如圖 6 所示，本發明第一實施例的微型發光元件陣列包含一轉移載板 100 與複數個微型發光元件 220。轉移載板 100 包含一轉移基板 110 與複數個金屬接合墊 120。複數個金屬接合墊 120 陣列設置於轉移基板 110 的表面。複數個微型發光元件 220 陣列設置於轉移載板 100。微型發光元件 220 包含一磊晶結構 221 與二電極 222。二電極 222 設置於磊晶結構 221 朝向轉移基板 110 的表面。複數個微型發光元件 220 透過複數個金屬接合墊 120 陣列設置於轉移載板 100。詳細來說，電極 222 具有彼此相鄰的連接面 222a 與側面 222b，連接面 222a 朝向轉移基板 110。金屬接合墊 120 連接電極 222 的連接面 222a 與部分的側面 222b，藉此固定微型發光元件 220 於轉移載板 100。

【0028】 於本發明第一實施例中，電極 222 的側面 222b 受金屬接合墊 120 覆蓋的面積比例大於等於 0.05 且小於等於 0.3，藉此控制微型發光

元件 220 與轉移基板 110 之間接合力的強度，避免後續製程中不易將微型發光元件 220 自轉移基板 110 分離的問題。再者，藉由控制電極 222 的側面 222b 受金屬接合墊 120 覆蓋的面積，可進一步控制後續自轉移基板 110 分離微型發光元件 220 時，附著於電極 222 的部分金屬接合墊 120 的體積。如此一來，因附著於相鄰二電極 222 的部分金屬接合墊 120 彼此直接連接，進而導致短路的狀況可被避免。

【0029】 當金屬接合墊 120 與電極 222 之間透過包晶反應形成連接結構時，或是透過假焊狀態的金屬擴散力形成連接結構時，相較於一般用膠固定的連接方式，金屬接合墊 120 與電極 222 之間具有較強的連接力。因此，在進行微型發光元件 220 轉移的過程中，微型發光元件 220 不易產生位移的問題。

【0030】 於前述移除成長基板(S104)得到本發明第一實施例的微型發光元件陣列後，接著可將此微型發光元件陣列中的微型發光元件 220 轉移至接收基板 310，以便後續製造包含此接收基板 310 與微型發光元件 220 的顯示裝置 400。以下說明將微型發光元件陣列中的微型發光元件轉移至接收基板的方法。

【0031】 首先，以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊(S105)。

【0032】 詳細來說，如圖 7 所示，先以轉移裝置 T 固定微型發光元件 220，接著再次以加熱溫度對轉移基板 110 上的金屬接合墊 120 進行加熱，使得金屬接合墊 120 呈熔融態，而電極 222 維持在固態。藉此，轉移基板 110 與微型發光元件 220 的電極 222 之間的連接力被消除。加熱金屬接合墊 120 的方式例如為雷射加熱。轉移裝置 T 例如包括一載台(未繪示)和一配置於載台上、並能固定微型發光元件的轉移頭(未繪示)。轉移頭(未繪示)透過例如是黏接力、機械力、靜電力或是空氣壓差所產生的力而使微型發光元件固定於轉移頭上(未繪示)，但並不以此為限。加熱溫度例如介於金屬接合墊 120 的熔點與電極 222 的熔點之間，加熱溫度亦低於金屬接合墊

120 與電極 222 進行共晶接合的共晶溫度。於本實施例中，步驟 S105 中的加熱溫度可相同於步驟 S103 中的加熱溫度，亦可相異於步驟 S103 中的加熱溫度。

【0033】 接著，自轉移基板分離微型發光元件，熔融態的金屬接合墊附著於電極並冷卻形成固著於電極的導電凸塊(S106)。

【0034】 詳細來說，如圖 7 所示，透過轉移裝置 T 自轉移基板 110 拾取並分離微型發光元件 220。由於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子與電極 222 的材料分子之間的吸引力大於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子之間的吸引力，熔融態的金屬接合墊 120 隨著微型發光元件 220 離開轉移基板 110 而被一分為二。部分熔融態的金屬接合墊 120 黏附於電極 222 並脫離轉移基板 110，另一部份熔融態的金屬接合墊 120 被留在轉移基板 110 的表面。黏附於電極 222 的熔融態的金屬接合墊 120 於脫離轉移基板 110 後逐漸冷卻，並且固著於電極 222 表面形成導電凸塊 230。

【0035】 透過包晶反應以及透過假焊狀態形成連接結構的連接過程是可逆的。因此，在轉移微型發光元件 220 至接收基板的過程中，相較於解除共晶接合所需的高溫，僅需較低的加熱溫度即可解除包晶反應或假焊狀態形成的連接結構。如此一來，於本發明第一實施例中可避免解除連接結構的加熱溫度過高而造成微型發光元件 220 損壞的問題。

【0036】 接著，提供接收基板與複數個導電接合墊(S107)。

【0037】 詳細來說，如圖 8 所示，接收基板 310 包括導電線路(未繪示)被佈設於接收基板 310。複數個導電接合墊 320 陣列設置於接收基板 310 的表面，以作為微型發光元件 220 電性連接導電線路(未繪示)的接點。接收基板 310 例如為互補式金屬氧化物半導體基板、印刷電路板、矽基液晶基板、薄膜電晶體基板或是其他工作電路的基板。導電接合墊 320 的材料例如為鈦(Ti)、鉑(Pt)、金(Au)、鋁(Al)、鎳(Ni)、鉻(Cr)、上述材料的合金或上述組合。

【0038】 接著，加熱熔融導電凸塊，透過導電凸塊分別接合微型發光元件於接收基板的導電接合墊(S108)。

【0039】 詳細來說，如圖 8 所示，加熱導電凸塊 230 使導電凸塊 230 呈熔融態。使微型發光元件 220 的電極 222 對準導電接合墊 320，並且使微型發光元件 220 的電極 222 透過熔融態的導電凸塊 230 與導電接合墊 320 相連接。當導電凸塊 230 冷卻固化後，電極 222 與導電接合墊 320 透過導電凸塊 230 相接合以及電性連接。於未繪示出的實施中，亦可以使微型發光元件的電極先對準導電接合墊，再加熱導電凸塊而使導電凸塊呈熔融態，使微型發光元件的電極透過熔融態的導電凸塊與導電接合墊相連接。

【0040】 如圖 9 所示，當微型發光元件 220 被固著於接收基板 310 後，使轉移裝置 T 脫離微型發光元件 220 即得到設置有微型發光元件 220 的接收基板 310，而形成後續可被應用於製造行動裝置、手機、電視等的顯示裝置 400。

【0041】 於本發明第一實施例中，熔融態的導電凸塊 230 的溫度高於導電凸塊 230 與電極 222 的共晶接合溫度，且熔融態的導電凸塊 230 的溫度高於導電凸塊 230 與導電接合墊 320 的共晶接合溫度。因此，導電凸塊 230 與導電接合墊 320 之間為共晶接合，導電凸塊 230 與電極 222 之間亦為共晶接合，使得微型發光元件 220 被穩固地固著於接收基板 310 的表面。

【0042】 於本發明第一實施例中，在接合微型發光元件 220 至接收基板 310 的導電接合墊 320 前，導電凸塊 230 與電極 222 之間的包晶反應留下了細緻的合金晶粒於導電凸塊 230 內部與表面。具有細緻的晶粒結構的導電凸塊 230 與導電接合墊 320 進行共晶接合時，兩者之間細緻的連接界面可進一步提升接合品質，藉此提供更佳的連接力或是更低的阻抗。

【0043】 於本發明第一實施例中，使用的導電接合墊 320 的表面未額外設置輔助導電凸塊，但不以此為限。於本發明第一實施例中亦可使用另一型態的接收基板 310 與導電接合墊 320，請參照圖 13。圖 13 為本發明

第一實施例中另一型態的接收基板 310 與導電接合墊 320 的示意圖。如圖 13 所示，每一導電接合墊 320 遠離接收基板 310 的表面設置有一輔助導電凸塊 330。輔助導電凸塊 330 可選自與導電凸塊 330 同一材料。透過導電凸塊 230 與輔助導電凸塊 330，微型發光元件 220 的電極 222 與接收基板 310 的導電接合墊 320 之間具有足量的接合材料以達到較佳的接合效果。

【0044】 於本發明第一實施例中，透過轉移載板 100 的金屬接合墊 120 連接微型發光元件 220 陣列。由轉移載板 100 分離微型發光元件 220 陣列時，金屬接合墊 120 與微型發光元件 220 一同由轉移載板 100 被分離。藉此，被分離的金屬接合墊 120 可作為微型發光元件 220 陣列的導電凸塊 230，以供微型發光元件 220 陣列後續接合至接收基板 310 的導電接合墊 320 時使用。如此一來，對於使用本發明的微型發光元件陣列的顯示裝置，設置接合材料於微型發光元件陣列的次數減少，降低了顯示裝置的製造成本與提高了顯示裝置的可靠度。

【0045】 接下來說明本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法，請參照圖 14 與圖 15。圖 14 為本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法流程中，步驟 S203 的詳細流程圖。圖 15 為本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法流程中，步驟 S203 的製造方法示意圖。本發明第二實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法相似於本發明第一實施例的微型發光元件陣列與使用其的顯示裝置的製造方法，其差異主要在於步驟 S103 與步驟 S203 下所細分的子步驟。

【0046】 於本發明第一實施例中，步驟 S103 為以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊。步驟 S103 細分為步驟 S1031、步驟 S1032 與步驟 S1033 三個步驟。步驟 S1031 為對接金屬接合墊與微型發光元件的電極。步驟 S1032 為以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，使熔融態的金屬接合墊浸潤電極。步驟 S1033 為冷卻熔融態的金

屬接合墊，使金屬接合墊連接電極。

【0047】 於本發明第二實施例中，步驟 S203 同樣為以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊，並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊。但步驟 S203 下所細分的步驟 S2031、步驟 S2032 與步驟 S2033 三個步驟不同於步驟 S103 下所細分的步驟 S1031、步驟 S1032 與步驟 S1033 三個步驟。以下對步驟 S203 下所細分的步驟 S2031、步驟 S2032 與步驟 S2033 三個步驟進行說明。

【0048】 首先，以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊(S2031)。

【0049】 詳細來說，請參照圖 15，金屬接合墊 120 的熔點小於電極 222 的熔點，而加熱溫度介於金屬接合墊 120 的熔點與電極 222 的熔點之間。當以加熱溫度對轉移基板 110 上的金屬接合墊 120 進行加熱時，金屬接合墊 120 呈熔融態。加熱金屬接合墊 120 的方式例如為雷射加熱。

【0050】 接著，對接熔融態的金屬接合墊與微型發光元件的電極，使熔融態的金屬接合墊浸潤電極(S2032)。

【0051】 詳細來說，使每一微型發光元件 220 的電極 222 對準熔融態的金屬接合墊 120，並且使每一微型發光元件 220 的電極 222 接觸熔融態的金屬接合墊 120。配合金屬接合墊 120 的型態，呈面狀與呈條狀的單一金屬接合墊 120 同時接觸多個電極 222，而呈陣列狀的單一金屬接合墊 120 僅接觸單一電極 222。由於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子與電極 222 的材料分子之間的吸引力大於熔融態的金屬接合墊 120 的材料分子之間的吸引力，使得熔融態的金屬接合墊 120 浸潤電極 222 並附著於電極 222 的表面。

【0052】 接著，冷卻熔融態的金屬接合墊，使金屬接合墊連接電極 (S2033)。

【0053】 詳細來說，停止對金屬接合墊 120 加熱，使熔融態的金屬接合墊 120 冷卻與固化。藉此，固化後的金屬接合墊 120 連接電極 222，使

得微型發光元件 220 被連接於轉移基板 110。

【0054】 本發明第二實施例中對於加熱熔融金屬接合墊使用的加熱溫度的相關條件相似於本發明第一實施例中對於加熱熔融金屬接合墊使用的加熱溫度的相關條件，在此便不再贅述。

【0055】 接下來，說明本發明的微型發光元件陣列於修復顯示裝置中的壞點的應用，請參照圖 6、圖 16 與圖 17。圖 16 與圖 17 為本發明第一實施例的微型發光元件陣列進行選擇性轉移的示意圖。

【0056】 於顯示裝置的製造過程中，需對接收基板 310 上的微型發光元件 220 陣列進行檢測，確保每一個微型發光元件 220 可正常發光。當發現某些微型發光元件 220 無法正常發光時，會針對無法正常發光的微型發光元件 220 進行替換。

【0057】 首先，自顯示裝置 400 移除無法正常發光的微型發光元件(未繪示)。接著，選擇性的加熱圖 6 所示的微型發光元件 220 陣列中的特定區域以熔融此區域中的金屬接合墊 120。接著，以轉移裝置 T 拾取此區域中的微型發光元件 220。接著，對拾取的微型發光元件 220 的電極 222 所固著的導電凸塊 230 進行加熱以熔融導電凸塊 230。接著，透過熔融的導電凸塊 230 將微型發光元件 220 接合至顯示裝置 400 的接收基板 310 上已移除無法正常發光的微型發光元件(未繪示)的導電接合墊 320。如此一來，顯示裝置 400 的接收基板 310 上的微型發光元件 220 陣列中，無法正常發光的微型發光元件(未繪示)被替換為未損壞的微型發光元件 220，完成壞點修復的工作。

【0058】 接下來，說明本發明第三實施例至第六實施例的轉移載板的結構，請參照圖 18 至圖 21。圖 18 為本發明第三實施例的轉移載板的剖面示意圖。圖 19 為本發明第四實施例的轉移載板的剖面示意圖。圖 20 為本發明第五實施例的轉移載板的剖面示意圖。圖 21 為本發明第六實施例的轉移載板的剖面示意圖。

【0059】 本發明第三實施例的轉移載板 100a 適用於轉移垂直式發光元件與水平式發光元件。如圖 18 所示，本發明第三實施例的轉移載板 100a 包含一轉移基板 110、複數個金屬接合墊 120、複數個凸塊底層金屬 130 與一間隔層 140。間隔層 140 設置於轉移基板 110 的表面。複數個凸塊底層金屬 130 陣列設置於間隔層 140 遠離轉移基板 110 的表面，且每一凸塊底層金屬 130 之間透過分隔空間 S 彼此相分離。複數個金屬接合墊 120 分別設置於複數個凸塊底層金屬 130，且每一金屬接合墊 120 之間亦透過分隔空間 S 彼此相分離。

【0060】 凸塊底層金屬 130 對於熔融態的金屬接合墊 120 係可浸潤的。間隔層 140 對於熔融態的金屬接合墊 120 係不可浸潤的。如此一來，在製造轉移載板 100a 的過程中，設置熔融態的金屬接合墊 120 於凸塊底層金屬 130 時，熔融態的金屬接合墊 120 傾向附著於凸塊底層金屬 130 而不易附著至間隔層 140。藉此，熔融態的金屬接合墊 120 凝固形成球狀的金屬接合墊 120，且避免熔融態的金屬接合墊 120 在間隔層 140 上流動而與相鄰的金屬接合墊 120 相連接。

【0061】 於本發明第三實施例的轉移載板 100a 中。凸塊底層金屬 130 的材料例如為鈦(Ti)、鉑(Pt)、金(Au)、鋁(Al)、鎳(Ni)、鉻(Cr)、上述材料的合金或上述組合。間隔層 140 的材料例如為二氧化矽(SiO_2)、氮化矽(SiN_x)或其他高分子材料。本發明的轉移載板中，凸塊底層金屬 130 與間隔層 140 所使用的材料並不以上述的材料為限。

【0062】 本發明第四實施例的轉移載板 100b 適用於轉移垂直式發光元件與水平式發光元件。如圖 19 所示，本發明第四實施例的轉移載板 100b 包含一轉移基板 110、複數個金屬接合墊 120、一隔離材料 150 與一浸潤層 160。浸潤層 160 設置於轉移基板 110 的表面。複數個金屬接合墊 120 設置於浸潤層 160 表面，且每一金屬接合墊 120 之間透過分隔空間 S 彼此相分離。隔離材料 150 填充於分隔空間 S 底部，使得金屬接合墊 120 之間

透過隔離材料 150 與分隔空間 S 彼此相分離。

【0063】 隔離材料 150 對於熔融態的金屬接合墊 120 係不可浸潤的。浸潤層 160 對於熔融態的金屬接合墊 120 係可浸潤的。如此一來，在製造轉移載板 100b 的過程中，設置熔融態的金屬接合墊 120 於浸潤層 160 時，相鄰的熔融態的金屬接合墊 120 受到隔離材料 150 的分隔。熔融態的金屬接合墊 120 傾向附著於浸潤層 160 而不易附著至隔離材料 150。藉此，熔融態的金屬接合墊 120 凝固形成球狀的金屬接合墊 120，且避免熔融態的金屬接合墊 120 在隔離材料 150 上流動而與相鄰的金屬接合墊 120 相連接。

【0064】 於本發明第四實施例的轉移載板 100b 中，隔離材料 150 的材料例如為二氧化矽(SiO_2)、氮化矽(SiN_x)或其他高分子材料。浸潤層 160 的材料例如為鈦(Ti)、鉑(Pt)、金(Au)、鋁(Al)、鎳(Ni)、鉻(Cr)、上述材料的合金或上述組合。本發明的轉移載板中，隔離材料 150 與浸潤層 160 所使用的材料並不以上述的材料為限。

【0065】 本發明第五實施例的轉移載板 100c 適用於轉移垂直式發光元件與水平式發光元件。如圖 20 所示，本發明第五實施例的轉移載板 100c 包含一轉移基板 110、複數個金屬接合墊 120、一間隔層 140 與一隔離材料 150。間隔層 140 設置於轉移基板 110 的表面。複數個金屬接合墊 120 設置於間隔層 140 表面，且每一金屬接合墊 120 之間透過分隔空間 S 彼此相分離。隔離材料 150 填充於分隔空間 S 底部，使得金屬接合墊 120 之間透過隔離材料 150 與分隔空間 S 彼此相分離。

【0066】 間隔層 140 對於熔融態的金屬接合墊 120 係不可浸潤的。隔離材料 150 對於熔融態的金屬接合墊 120 係不可浸潤的。如此一來，在製造轉移載板 100c 的過程中，設置熔融態的金屬接合墊 120 於間隔層 140 時，相鄰的熔融態的金屬接合墊 120 受到隔離材料 150 的分隔。熔融態的金屬接合墊 120 不易附著於間隔層 140 且不易附著至隔離材料 150，使得

熔融態的金屬接合墊 120 傾向在原地團聚成球狀。藉此，熔融態的金屬接合墊 120 凝固形成球狀的金屬接合墊 120，且避免熔融態的金屬接合墊 120 在隔離材料 150 上流動而與相鄰的金屬接合墊 120 相連接。

【0067】 於本發明第五實施例的轉移載板 100c 中，間隔層 140 的材料例如為氮化矽(SiN_x)、二氧化矽(SiO_2)或其他高分子材料。隔離材料 150 的材料例如為氮化矽(SiN_x)、二氧化矽(SiO_2)或其他高分子材料。本發明的轉移載板中，間隔層 140 與隔離材料 150 所使用的材料並不以上述的材料為限。

【0068】 於本發明第三實施例至第五實施例的轉移載板 100a、100b、100c 中，由於連接黏合微型發光元件 220 的電極 222 與轉移載板 100a、100b、100c 的金屬接合墊 120 的過程中，受到電極 222 推擠的熔融態的金屬接合墊 120 不易附著於間隔層 140，進而不便在間隔層 140 上流動而與相鄰的金屬接合墊 120 或是電極 222 相連接。如此一來，對於第一電極與第二電極位於磊晶結構同一側，且二電極的間隔距離極小的水平式微型發光元件(未繪示)，以及對於第一電極與第二電極位於磊晶結構相對二側，且二電極的間隔距離較大的垂直式微型發光元件(未繪示)，使用轉移載板 100a、100b、100c 均可有效避免相鄰的二電極因金屬接合墊相連接而發生短路的問題。

【0069】 本發明第六實施例的轉移載板 100d 適用於轉移垂直式發光元件和水平式發光元件。如圖 21 所示，本發明第六實施例的轉移載板 100d 包含一轉移基板 110、一金屬接合墊 120 與一浸潤層 160。浸潤層 160 設置於轉移基板 110 的表面。金屬接合墊 120 設置於浸潤層 160 表面。浸潤層 160 對於熔融態的金屬接合墊 120 係可浸潤的。

【0070】 於本發明第六實施例的轉移載板 100d 中，浸潤層 160 的材料例如為鈦(Ti)、鉑(Pt)、金(Au)、鋁(Al)、鎳(Ni)、鉻(Cr)、上述材料的合金或上述組合，在此並不以上述的材料為限。

【0071】 綜上所述，本發明的微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列，透過轉移載板的金屬接合墊連接微型發光元件陣列。由轉移載板分離微型發光元件陣列時，金屬接合墊與微型發光元件一同由轉移載板被分離。藉此，被分離的金屬接合墊可作為微型發光元件陣列的導電凸塊，以供微型發光元件陣列後續接合至接收基板的導電接合墊時使用。如此一來，對於使用本發明的微型發光元件陣列的顯示裝置，設置接合材料於微型發光元件陣列的次數減少，降低了顯示裝置的製造成本與提高了顯示裝置的可靠度。

【0072】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0073】

100、100a、100b、100c、100d	轉移載板
110	轉移基板
120	金屬接合墊
130	凸塊底層金屬
140	間隔層
150	隔離材料
160	浸潤層
200	成長載板
210	微型發光元件結構
220	微型發光元件
221	磊晶結構
222	電極

222a	連接面
222b	側面
230	導電凸塊
310	接收基板
320	導電接合墊
330	輔助導電凸塊
400	顯示裝置
S	分隔空間
T	轉移裝置



201916189

申請日: 106/09/13

IPC分類: H01L 21/60 (2006.01)
H01L 27/15 (2006.01)**【發明摘要】**

【中文發明名稱】 微型發光元件陣列製造方法、轉移載板以及微型發光元件陣列

【英文發明名稱】 MANUFACTURING METHOD OF MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY, TRANSFER CARRIER, AND MICRO LIGHT-EMITTING ELEMENT ARRAY

【中文】

微型發光元件陣列的製造方法包含以下步驟。提供轉移基板與金屬接合墊，金屬接合墊設置於轉移基板。提供成長基板與複數個微型發光元件。微型發光元件陣列設置於成長基板。以加熱溫度加熱熔融金屬接合墊並連接微型發光元件的電極與金屬接合墊。移除該成長基板。轉移載板包含轉移基板與複數個金屬接合墊。複數個金屬接合墊設置於轉移基板。金屬接合墊之間透過分隔空間相分離。微型發光元件陣列包含前述轉移載板與複數個微型發光元件。微型發光元件具有電極。金屬接合墊連接電極以固定微型發光元件於轉移載板。

【英文】

A manufacturing method of micro light-emitting element array includes the following steps. Provide a transfer substrate and metal pads disposed on the transfer substrate. Provide a growth substrate and micro light-emitting elements disposed on the growth substrate in an array. Heat the metal pad to a heating temperature and melt the metal pad to connect the metal pad and electrodes of the micro light emitting elements. Remove the growth substrate. A transfer carrier includes the transfer substrate and the plurality of metal pads which are disposed on the transfer substrate. The plurality of metal pads are separated by isolation space. A micro light-emitting

element array includes the above mentioned transfer carrier and the plurality of micro light-emitting elements. Each of the micro light-emitting elements has an electrode. The electrodes of the micro light-emitting elements are connected and fixed to the transfer substrate by the metal pads.

【指定代表圖】：圖 6。

【代表圖之符號簡單說明】

100	轉移載板
110	轉移基板
120	金屬接合墊
221	磊晶結構
222	電極
222a	連接面
222b	側面

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種微型發光元件陣列的製造方法，包含：

提供一轉移基板與至少一金屬接合墊，該至少一金屬接合墊設置於該轉移基板；

提供一成長基板與複數個微型發光元件，該些微型發光元件陣列設置於該成長基板，且每一該些微型發光元件遠離該成長基板的一表面具有至少一電極；

以一加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊，並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊；以及

移除該成長基板。

【第2項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊的步驟，包含：

對接該至少一金屬接合墊與該些微型發光元件的該些電極；

以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊，使熔融態的該至少一金屬接合墊浸潤該些電極；以及

冷卻熔融態的該至少一金屬接合墊，使該至少一金屬接合墊連接該些電極。

【第3項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊的步驟，包含：

以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊；

對接熔融態的該至少一金屬接合墊與該些微型發光元件的該些電極，使熔融態的該至少一金屬接合墊浸潤該些電極；以及

冷卻熔融態的該至少一金屬接合墊，使該至少一金屬接合墊連接該些電極。

【第4項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的厚度為 1 微米至 6 微米。

【第5項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的熔點小於該些電極的熔點，該加熱溫度介於該至少一金屬接合墊的熔點與該些電極的熔點之間。

【第6項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該加熱溫度低於該至少一金屬接合墊與該些電極進行共晶接合的一共晶溫度。

【第7項】 如請求項 6 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該加熱溫度大於等於該至少一金屬接合墊與該些電極進行包晶接合的一包晶溫度。

【第8項】 如請求項 6 的微型發光元件陣列的製造方法，其中彼此相連接的該些電極與該至少一金屬接合墊為一假焊狀態。

【第9項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的數量為複數個，且該些金屬接合墊陣列設置於該轉移基板。

【第10項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，更包含：

於移除該成長基板的步驟之後，加熱熔融該至少一金屬接合墊；

自該轉移基板分離該些微型發光元件，熔融態的該至少一金屬接合墊附著於該些電極並冷卻形成固著於每一該些電極的一導電凸塊；

提供一接收基板與複數個導電接合墊，該些導電接合墊陣列設置於該接收基板；以及

加熱熔融該些導電凸塊，透過該些導電凸塊分別接合該些微型發光元件於該接收基板的該些導電接合墊。

【第11項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中自該轉移基板分離該些微型發光元件的步驟係透過一轉移裝置拾取該些微型發光元件。

【第12項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中熔融態的該至少一金屬接合墊的材料分子與該些電極的材料分子之間的吸引力大於熔融態的該至少一金屬接合墊的材料分子之間的吸引力。

【第13項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中每一該些導電接合墊遠離該接收基板的表面設置有一輔助導電凸塊，透過該些導電凸塊與該些輔助導電凸塊，該些微型發光元件分別接合於該接收基板的該些導電接合墊。

【第14項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該些導電凸塊與該些導電接合墊為共晶接合。

【第15項】一種轉移載板，用於接合一微型發光元件的一電極與轉移該微型發光元件，包含：

一轉移基板；以及

複數個金屬接合墊，設置於該轉移基板，該些金屬接合墊之間透過一分隔空間相分離。

【第16項】 如請求項 15 的轉移載板，更包含一隔離材料，該隔離材料填充於該分隔空間中，該隔離材料對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第17項】 如請求項 16 的轉移載板，更包含一浸潤層，位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且位於該轉移基板與該隔離材料之間，該浸潤層對於熔融態的該些金屬接合墊係可浸潤的。

【第18項】 如請求項 16 的轉移載板，更包含一間隔層，位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且位於該轉移基板與該隔離材料之間，該間隔層對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第19項】 如請求項 15 的轉移載板，更包含複數個凸塊底層金屬，分別位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且該些凸塊底層金屬對於熔融態的該些金屬接合墊係可浸潤的。

【第20項】 如請求項 19 的轉移載板，更包含一間隔層，位於該凸塊底層金屬與該轉移基板之間，且該間隔層對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第21項】 一種微型發光元件陣列，包含：

一轉移載板，包含一轉移基板與至少一金屬接合墊，該至少一金屬接合墊設置於該轉移基板；以及

複數個微型發光元件，每一該些微型發光元件的一表面具有至少一電極，該至少一電極具有彼此相鄰的一連接面與一側面，該至少一金屬接合墊連接各該些電極的該連接面與部分的該側面以固定該些微型發光元件於該轉移載板。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種微型發光元件陣列的製造方法，包含：

提供一轉移基板與至少一金屬接合墊，該至少一金屬接合墊設置於該轉移基板；

提供一成長基板與複數個微型發光元件，該些微型發光元件陣列設置於該成長基板，且每一該些微型發光元件遠離該成長基板的一表面具有至少一電極；

以一加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊，並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊；

移除該成長基板；

於移除該成長基板後，再次加熱熔融該至少一金屬接合墊；以及
自該轉移基板分離該些微型發光元件。

【第2項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊的步驟，包含：

對接該至少一金屬接合墊與該些微型發光元件的該些電極；

以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊，使熔融態的該至少一金屬接合墊浸潤該些電極；以及

冷卻熔融態的該至少一金屬接合墊，使該至少一金屬接合墊連接該些電極。

【第3項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊並連接該些微型發光元件的該些電極與該至少一金屬接合墊的步驟，包含：

以該加熱溫度加熱熔融該至少一金屬接合墊；

對接熔融態的該至少一金屬接合墊與該些微型發光元件的該些電極，使熔融態的該至少一金屬接合墊浸潤該些電極；以及

冷卻熔融態的該至少一金屬接合墊，使該至少一金屬接合墊連接該些電極。

【第4項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的厚度為 1 微米至 6 微米。

【第5項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的熔點小於該些電極的熔點，該加熱溫度介於該至少一金屬接合墊的熔點與該些電極的熔點之間。

【第6項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該加熱溫度低於該至少一金屬接合墊與該些電極進行共晶接合的一共晶溫度。

【第7項】 如請求項 6 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該加熱溫度大於等於該至少一金屬接合墊與該些電極進行包晶接合的一包晶溫度。

【第8項】 如請求項 6 的微型發光元件陣列的製造方法，其中彼此相連接的該些電極與該至少一金屬接合墊為一假焊狀態。

【第9項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該至少一金屬接合墊的數量為複數個，且該些金屬接合墊陣列設置於該轉移基板。

【第10項】 如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，更包含：

使再次加熱為熔融態的該至少一金屬接合墊附著於該些電極並冷卻形成固著於每一該些電極的一導電凸塊；

提供一接收基板與複數個導電接合墊，該些導電接合墊陣列設置於該接收基板；以及

加熱熔融該些導電凸塊，透過該些導電凸塊分別接合該些微型發光元件於該接收基板的該些導電接合墊。

【第11項】如請求項 1 的微型發光元件陣列的製造方法，其中自該轉移基板分離該些微型發光元件的步驟係透過一轉移裝置拾取該些微型發光元件。

【第12項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中熔融態的該至少一金屬接合墊的材料分子與該些電極的材料分子之間的吸引力大於熔融態的該至少一金屬接合墊的材料分子之間的吸引力。

【第13項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中每一該些導電接合墊遠離該接收基板的表面設置有一輔助導電凸塊，透過該些導電凸塊與該些輔助導電凸塊，該些微型發光元件分別接合於該接收基板的該些導電接合墊。

【第14項】如請求項 10 的微型發光元件陣列的製造方法，其中該些導電凸塊與該些導電接合墊為共晶接合。

【第15項】一種轉移載板，用於接合一微型發光元件的一電極與轉移該微型發光元件，包含：

一轉移基板；

複數個金屬接合墊，設置於該轉移基板，該些金屬接合墊之間透過一分隔空間相分離；以及

一隔離材料，填充於該分隔空間中，該隔離材料對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第16項】如請求項 15 的轉移載板，更包含一浸潤層，位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且位於該轉移基板與該隔離材料之間，該浸潤層對於熔融態的該些金屬接合墊係可浸潤的。

【第17項】如請求項 15 的轉移載板，更包含一間隔層，位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且位於該轉移基板與該隔離材料之間，該間隔層對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第18項】一種轉移載板，用於接合一微型發光元件的一電極與轉移該微型發光元件，包含：一轉移基板；複數個金屬接合墊，設置於該轉移基板，該些金屬接合墊之間透過一分隔空間相分離；以及複數個凸塊底層金屬，分別位於該轉移基板與該些金屬接合墊之間，且該些凸塊底層金屬對於熔融態的該些金屬接合墊係可浸潤的。

【第19項】如請求項 18 的轉移載板，更包含一間隔層，位於該凸塊底層金屬與該轉移基板之間，且該間隔層對於熔融態的該些金屬接合墊係不可浸潤的。

【第20項】一種微型發光元件陣列，包含：

一轉移載板，包含一轉移基板與至少一金屬接合墊，該至少一金屬接合墊設置於該轉移基板；以及

複數個微型發光元件，每一該些微型發光元件的一表面具有至少一電極，該至少一電極具有彼此相鄰的一連接面與一側面，該至少一金屬接合墊連接各該些電極的該連接面與部分的該側面以固定該些微型發光元件於該轉移載板。