



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201820658 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：105138735

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 24 日

(51) Int. Cl. :

*H01L33/44 (2010.01)**H05K1/00 (2006.01)**H05K3/12 (2006.01)**H01B1/12 (2006.01)*

(71) 申請人：正美企業股份有限公司 (中華民國) CYMMETRIK ENTERPRISE CO., LTD. (TW)
臺北市南港路三段 50 巷 31 號

(72) 發明人：林文安 LIN, WEN-AN (TW)；張哲鈴 CHANG, CHE-LING (TW)；黃 恩惠
MARGARETHA, YOSEPHINE YULIA (ID)

(74) 代理人：許世正

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 24 頁

(54) 名稱

印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法

INK-PRINTED CONDUCTIVE STRUCTURE, LIGHT EMITTING MODULE INCLUDING THE
SAME, AND MANUFACTURING METHODS THEREOF

(57) 摘要

本發明提供一種印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法。印刷導電結構包含一基材、一第一線路圖案、一第二線路圖案與一第三線路圖案。第一線路圖案與第二線路圖案由印刷於基材的一表面的一第一導電油墨所形成。第一線路圖案與第二線路圖案之間具有一間隙。第三線路圖案由印刷於基材的表面的一第二導電油墨所形成。第三線路圖案直接連接第一線路圖案與第二線路圖案。第一導電油墨具有一第一電阻率，第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。

An ink-printed conductive structure, a light emitting module including the same, and manufacturing methods thereof are provided in this invention. The ink-printed conductive structure includes a substrate, a first circuit pattern, a second circuit pattern and a third circuit pattern. The first circuit pattern and the second circuit pattern are formed by a first electric conductive ink printed on a surface of the substrate. There is a gap located between the first circuit pattern and the second circuit pattern. The third circuit pattern is formed by a second electric conductive ink printed on the surface of the substrate. The third circuit pattern is directly connected to the first circuit pattern and the second circuit pattern. The first electric conductive ink has a first resistivity, and the second electric conductive ink has a second resistivity. The second resistivity is larger than the first resistivity.

指定代表圖：

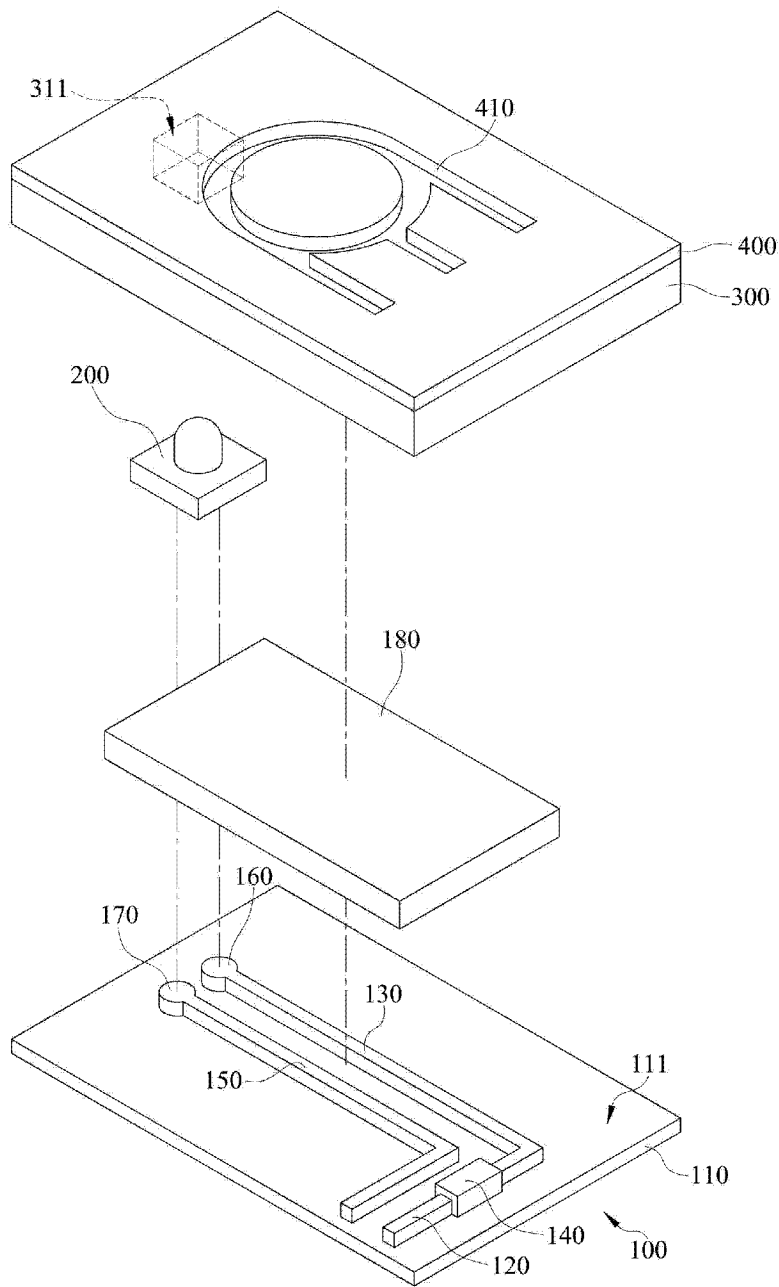


圖 1

符號簡單說明：

- 100 . . . 印刷導電結構
- 110 . . . 基材
- 111 . . . 表面
- 120 . . . 第一線路圖案
- 130 . . . 第二線路圖案
- 140 . . . 第三線路圖案
- 150 . . . 第四線路圖案
- 160 . . . 第一接墊
- 170 . . . 第二接墊
- 180 . . . 保護層
- 200 . . . 發光元件
- 300 . . . 導光板材
- 311 . . . 容置槽
- 400 . . . 圖樣層
- 410 . . . 透光圖樣區

【發明說明書】

【中文發明名稱】 印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法

【英文發明名稱】 INK-PRINTED CONDUCTIVE STRUCTURE, LIGHT
EMITTING MODULE INCLUDING THE SAME, AND
MANUFACTURING METHODS THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法，特別是一種具有以印刷方式形成的電阻的印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 隨著消費性電子產品，例如手機、平板電腦與筆記型電腦，在市場上的需求量逐漸達到飽和，業者們開始把重心放在消費性電子產品的外觀設計上，以期自家的消費性電子產品能夠自市場上眾多的消費性電子產品中脫穎而出，獲得消費者的青睞。

【0003】 爲了裝飾手機、平板電腦或是筆記型電腦等消費性電子產品的外殼以提昇其整體質感，目前常用的設計包含將發光模組設置於外殼中，使得發光模組發出的光線可穿過外殼上的鏤空圖案，藉此呈現不同的視覺效果。習用的發光模組通常是使用印刷電路板做爲供電線路結構，並且在印刷電路板上銲接電阻以調控供電線路的供電電壓。然而，面對消費性電子產品薄型化以及綠色生產的需求，開發不需使用微影蝕刻製程、銲接製程或電鍍製程的薄型化供電線路結構已成爲目前亟需解決的問題。

【發明內容】

【0004】 本發明係關於一種印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法，藉著具有以印刷方式形成的電阻的印刷導電結構，解決發光模組需使用微影蝕刻製程、銲接製程或電鍍製程所製備的印刷電路板

的問題。

【0005】 本發明一實施例之一種印刷導電結構，包含一基材、一第一線路圖案、一第二線路圖案與一第三線路圖案。第一線路圖案與第二線路圖案由印刷於基材的一表面的一第一導電油墨所形成。第一線路圖案與第二線路圖案之間具有一間隙。第三線路圖案由印刷於基材的表面的一第二導電油墨所形成。第三線路圖案直接連接第一線路圖案與第二線路圖案。第一導電油墨具有一第一電阻率，第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。

【0006】 本發明一實施例之一種發光模組，包含前述的印刷導電結構、一發光元件以及一導光板材。前述的印刷導電結構更包含一第四線路圖案，且第四線路圖案位於基材。發光元件設置於基材的表面且電性連接於第二線路圖案與第四線路圖案。導光板材具有一容置槽。導光板材設置於基材，且發光元件位於容置槽中。

【0007】 本發明一實施例之一種印刷導電結構的製造方法，包含印刷一第一導電油墨於一基材以形成一第一導電油墨圖案與一第二導電油墨圖案，以及印刷一第二導電油墨於基材以形成一第三導電油墨圖案。第一導電油墨圖案與第二導電油墨圖案透過第三導電油墨圖案相連接。對第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第三導電油墨圖案進行一烘烤以分別形成一第一線路圖案、一第二線路圖案與一第三線路圖案。第一線路圖案與第二線路圖案之間具有一間隙。第一線路圖案與第二線路圖案透過第三線路圖案相連接。第一導電油墨具有一第一電阻率，第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。

【0008】 根據上述本發明所揭露之印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法，透過由第二導電油墨印刷形成的第三線路圖案直接連接由第一導電油墨印刷形成的第一線路圖案與第二線路圖案，且第二導電油墨的第二電阻率大於第一導電油墨的第一電阻率。如此一來，即

可得到不需使用微影蝕刻製程、銲接製程或電鍍製程，且具有控制供電電壓功能的薄型化供電線路結構。

【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 係為本發明第一實施例之發光模組的立體分解圖。

圖 2 係為本發明第一實施例之發光模組的剖視圖。

圖 3 係為本發明第一實施例之發光模組的印刷導電結構的上視圖。

圖 4 係為圖 3 沿 4-4'剖面線的剖視圖。

圖 5 係為本發明第一實施例之發光模組的製造方法流程圖。

圖 6 至圖 8 係為本發明第一實施例之發光模組的印刷導電結構的製造方法示意圖。

圖 9 係為本發明第二實施例之發光模組的印刷導電結構的剖視圖。

【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】 首先介紹本發明第一實施例之印刷導電結構 100 與包含印刷導電結構 100 之發光模組，請參照圖 1 至圖 4。圖 1 係為本發明第一實施例之發光模組的立體分解圖。圖 2 係為本發明第一實施例之發光模組的剖視圖。圖 3 係為本發明第一實施例之發光模組的印刷導電結構的上視圖。圖 4 係為圖 3 沿 4-4'剖面線的剖視圖。如圖 1 至圖 4 所示，

本發明第一實施例的發光模組包含一印刷導電結構 100、一發光元件 200、一導光板材 300 與一圖樣層 400。

【0013】 印刷導電結構 100 包含一基材 110、一第一線路圖案 120、一第二線路圖案 130、一第三線路圖案 140、一第四線路圖案 150、一第一接墊 160、一第二接墊 170 與一保護層 180。基材 110 具有一表面 111。基材 110 例如為板體或可撓性薄片。基材 110 為塑膠材質，例如可包含聚醯亞胺(Polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、聚萘二甲酸乙二酯(Polyethylene Naphthalate, PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚環烯烴樹脂(Polycycloolefmresin)、聚碳酸酯樹脂(Polycarbonate resin)、聚胺基甲酸酯樹脂(Polyurethane resin) 或三醋酸纖維素(Triacetate Cellulose, TAC)。

【0014】 第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 位於基材 110 的表面 111。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 之間具有一間隙 G，間隙 G 的寬度 W 為 0.1 公釐(mm)至 1 公釐(mm)。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 是由印刷於表面 111 的第一導電油墨所形成。第一導電油墨為油性油墨。第一導電油墨中例如包含金、銀、銅、鉑或其他金屬或合金之粉末。第一導電油墨具有一第一電阻率，第一電阻率例如為 10^{-4} 至 10^{-6} 歐姆·公分($\Omega \cdot \text{cm}$)。

【0015】 第三線路圖案 140 位於基材 110 的表面 111，且第三線路圖案 140 直接連接第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130。詳細來說，一部份的該第三線路圖案 140 疊設於第一線路圖案 120 遠離基材 110 的一側，一部份的第三線路圖案 140 疊設該第二線路圖案 130 遠離基材 110 的一側，另一部份的第三線路圖案 140 位於第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 之間間隙 G 中。第三線路圖案 140 由印刷於基材 110 的表面 111 的第二導電油墨所形成。第二導電油墨為油性油

墨。第二導電油墨中例如包含碳、石墨烯之粉末或奈米碳管。第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。第二電阻率例如為 0.05 至 0.5 歐姆·公分($\Omega\cdot\text{cm}$)。

【0016】 於本發明第一實施例中，一部分的第三線路圖案 140 疊設於第一線路圖案 120，另一部分的第三線路圖案 140 疊設於第二線路圖案 120，再一部分的第三線路圖案 140 位於間隙 G 中，但不以此為限。於本發明其他實施例中，第三線路圖案可完全位於間隙中，並且同時直接接觸第一線路圖案與第二線路圖案。

【0017】 第四線路圖案 150 位於基材 110 的表面 111。第四線路圖案 150 是由印刷於表面 111 的第一導電油墨所形成。第一接墊 160 與第二接墊 170 均位於基材 110 的表面 111。第一接墊 160 連接於第二線路圖案 130，第二接墊 170 連接於第四線路圖案。於本發明第一實施例中，第一接墊 160 與第二接墊 170 均是由印刷於表面 111 的第一導電油墨所形成，因此第一線路圖案 120、第二線路圖案 130、第四線路圖案 150、第一接墊 160 與第二接墊 170 均於同一個製程步驟中被印刷於基材 110 的表面 111，但不以此為限。於本發明其他實施例中，第一接墊與第二接墊可由不同的導電油墨或是導電膠所形成，因此可不與第一線路圖案、第二線路圖案與第四線路圖案一同被形成於基材的表面。第一線路圖案 120 與第四線路圖案 150 另具有電性連接供應電源(未繪示)之功能，使得電能可經由第一線路圖案 120 與第四線路圖案 150 提供給發光元件 200。

【0018】 保護層 180 覆蓋基材 110 的部分表面，且同時覆蓋了第一線路圖案 120、第二線路圖案 130、第三線路圖案 140 與第四線路圖案 150。保護層 180 的材質例如包含熱固性樹脂或熱塑性樹脂，例如聚氨酯、氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物、聚甲基丙烯酸酯或環氧樹脂等。透過保護層 180 的保護，可防止印刷導電結構 100 上的線路圖案在發光模組

的製造過程中因摩擦或與黏膠接觸而受損或變質，進而影響線路圖案的製造良率。

【0019】 發光元件 200 設置於基材 110 的表面 111 上的第一接墊 160 與第二接墊 170。發光元件 200 透過第一接墊 160 與第二接墊 170 分別與第二線路圖案 130 與第四線路圖案 150 電性連接。發光元件 200 例如為發光二極體。於本發明第一實施例中，發光元件 200 設置於基材 110 的表面 111 上的第一接墊 160 與第二接墊 170，但不以此為限。於本發明其他實施例中，發光元件亦可貫穿基材以連接第一接墊與第二接墊。

【0020】 導光板材 300 具有相對的一第一表面 310 與一第二表面 320，以及一容置槽 311。容置槽 311 位於導光板材 300 的第一表面 310。導光板材 300 以第一表面 310 朝向基材 110 而設置於基材 110 的表面 111，使第一線路圖案 120、第二線路圖案 130 與第三線路圖案 140 位於基材 110 與導光板材 300 之間。發光元件 200 位於容置槽 311 中。導光板材 300 與基材 110 之間透過黏著劑 330 黏合。黏著劑 330 的材料例如包含乙烯-醋酸乙烯酯共聚合物 (ethylene-vinyl acetate copolymer, EVA)、聚氨酯壓克力樹脂或聚酯壓克力樹脂等。

【0021】 於本發明第一實施例中，第一線路圖案 120、第二線路圖案 130 與第三線路圖案 140 位於基材 110 與導光板材 300 之間，但不以此為限。於本發明其他實施例中，第一線路圖案、第二線路圖案與第三線路圖案可位於基材遠離導光板材的表面，而發光元件貫穿基材以連接第一接墊與第二接墊。於本發明第一實施例中，發光元件 200 被容置於第一表面 310 的容置槽 311 中，但不以此為限。於本發明其他實施例中，容置槽可為貫穿導光板材的第一表面與第二表面的穿槽，而發光元件被容置於穿槽中。

【0022】 圖樣層 400 設置於導光板材 300 遠離基材 110 的第二表

面 320。圖樣層 400 具有一透光圖樣區 410，使得導光板材 300 中行進的大部分光線可穿過透光圖樣區 410 而離開發光模組。透光圖樣區 410 於基材 110 的正交投影與容置槽 311 於基材 110 的正交投影相錯位，藉此避免發光元件 200 放出的光線直接穿過透光圖樣區 410，進而提升透光圖樣區 410 的亮度均勻性。於本發明第一實施例中，圖樣層 400 由不透光材質所構成，而透光圖樣區 410 為圖樣層 400 中被鏤空的區域，但不以此為限。於本發明其他實施例中，圖樣層可由低透光材質所構成，而透光圖樣區則可由高透光材質所構成。

【0023】 當第一導電油墨中包含銀粉，其所形成的第一線路圖案與第二線路圖案長度為 5 公分(cm)，寬度為 1 公釐(mm)，厚度為 11 微米(μm)，間隙 G 的寬度為 0.25 公釐，第二導電油墨中包含碳粉，第三線路圖案厚度為 7 微米時，第一線路圖案與第二線路圖案之間的電阻為 36 歐姆。當上述條件中的間隙 G 的寬度為 0.35 公釐時，第一線路圖案與第二線路圖案之間的電阻為 44 歐姆。當上述條件中的間隙 G 的寬度為 0.45 公釐時，第一線路圖案與第二線路圖案之間的電阻為 57 歐姆。當上述條件中的間隙 G 的寬度為 0.55 公釐時，第一線路圖案與第二線路圖案之間的電阻為 63 歐姆。

【0024】 以上量測數據說明了，本發明之印刷導電結構 100 不需要銲接電阻即可調整印刷導電結構的電阻值。如此一來，本發明之印刷導電結構 100 應用於發光模組時，可調整供給發光元件 200 的電壓為發光元件 200 的正常工作電壓，避免進入印刷導電結構的電壓高於發光元件 200 的正常工作電壓，防止發光元件 200 因電壓過高而受損。

【0025】 本發明第一實施例中的第一線路圖案 120、第二線路圖案 130 與第四線路圖案 150 的走線方向與形狀僅為說明本發明之示例，本領域具通常知識者可根據本發明之精神與實際需求進行調整而得到合適的線路佈局。

【0026】 接下來說明本發明第二實施例的發光模組，請參照圖 9。圖 9 係為本發明第二實施例之發光模組的印刷導電結構的剖視圖。本發明第二實施例的發光模組相似於本發明第一實施例的發光模組，兩者的差異在於印刷導電結構中的第一線路圖案、第二線路圖案與第三線路圖案之疊層順序。以下僅針對第一線路圖案、第二線路圖案與第三線路圖案之結構加以說明，相同之處在此便不再贅述。

【0027】 第三線路圖案 140 位於基材 110 的表面 111。第三線路圖案 140 由印刷於基材 110 的表面 111 的一第二導電油墨所形成。第二導電油墨為油性油墨。第二導電油墨中例如包含碳、石墨烯之粉末或奈米碳管。第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。第二電阻率例如為 0.05 至 0.5 歐姆·公分($\Omega\cdot\text{cm}$)。

【0028】 第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 位於基材 110 的表面 111，且至少部分的第一線路圖案與至少部分的第二線路圖案疊設於第三線路圖案上。換句話說，至少部分的第一線路圖案與至少部分的第二線路圖案疊設於第三線路圖案遠離基材 110 的一側。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 之間具有一間隙 G，間隙 G 的寬度 W 為 0.1 公釐(mm)至 1 公釐(mm)。至少部分的第三線路圖案 140 暴露於間隙 G 中，且第三線路圖案 140 直接連接第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 是由印刷於表面 111 的第一導電油墨所形成。第一導電油墨為油性油墨。第一導電油墨中例如包含金、銀、銅、鉑或其他金屬或合金之粉末。第一導電油墨具有一第一電阻率，第一電阻率例如為 10^{-4} 至 10^{-6} 歐姆·公分($\Omega\cdot\text{cm}$)。

【0029】 接下來說明本發明第一實施例的發光模組的製造方法，請參照圖 2 與圖 5 至圖 8。圖 5 係為本發明第一實施例之發光模組的製造方法流程圖。圖 6 至圖 8 係為本發明第一實施例之發光模組的印刷導電結構的製造方法示意圖。本發明第一實施例的發光模組的製造方法包含

以下步驟(S100 至 S800)。

【0030】 首先，印刷第一導電油墨於基材以形成第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第四導電油墨圖案(S100)。

【0031】 詳細來說，利用網版印刷、凹版印刷、凸版印刷或噴墨印刷的方式將第一導電油墨印刷於基材 110 的表面以得到第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第四導電油墨圖案。第一導電油墨圖案與第二導電油墨圖案之間具有寬度為 0.1 公釐至 1 公釐的間隙。基材 110 例如為板體或可撓性薄片。基材 110 為塑膠材質，例如可包含聚醯亞胺 (Polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (Polyethylene Naphthalate, PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚環烯烴樹脂 (Polycycloolefmresin)、聚碳酸酯樹脂 (Polycarbonate resin)、聚胺基甲酸酯樹脂 (Polyurethane resin) 或三醋酸纖維素 (Triacetate Cellulose, TAC)。第一導電油墨例如為包含金、銀、銅、鉑或其他金屬或合金之粉末的油性油墨。第一導電油墨具有第一電阻率，第一電阻率例如為 10^{-4} 至 10^{-6} 歐姆·公分 ($\Omega \cdot \text{cm}$)。於本發明部分實施例中，當使用網版印刷時，印刷的速度為每 1 至 5 秒印刷長度 20 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用網版印刷時，印刷的速度為每 3.3 秒印刷長度 20 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用凹版印刷或凸版印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 70 公分至 90 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用凹版印刷或凸版印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 83 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用噴墨印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 5 公釐至 50 公釐的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用噴墨印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度

1 公分的導電油墨圖案於基材的表面。

【0032】 接著，對第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第四導電油墨圖案進行烘烤以形成第一線路圖案、第二線路圖案與第四線路圖案(S200)。

【0033】 詳細來說，以攝氏 60 至 80 度的溫度對第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第四導電油墨圖案進行烘烤，烘烤的時間長度為 5 至 15 分鐘。透過烘烤除去第一導電油墨圖案、第二導電油墨圖案與第四導電油墨圖案中的溶劑以形成第一線路圖案 120、第二線路圖案 130 與第四線路圖案 150。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 之間の間隙 G 的寬度 W 為 0.1 公釐至 1 公釐。當烘烤溫度過高或烘烤時間過長時且使用非耐熱基材時，基材容易受熱變形。

【0034】 接著，印刷第二導電油墨於基材以形成第三導電油墨圖案(S300)。

【0035】 詳細來說，利用網版印刷、凹版印刷、凸版印刷或噴墨印刷的方式將第二導電油墨印刷於基材的表面以得到第三導電油墨圖案，且第三導電油墨圖案填入第一導電油墨圖案與第二導電油墨圖案之間の間隙中。第一導電油墨圖案與第二導電油墨圖案透過第三導電油墨圖案相連接。第二導電油墨例如為包含碳、石墨、石墨烯、奈米碳管或其他導電碳材之粉末的油性油墨。第二導電油墨具有第二電阻率，第二電阻率例如為 0.05 至 0.5 歐姆·公分($\Omega \cdot \text{cm}$)。於本發明部分實施例中，當使用網版印刷時，印刷的速度為每 1 至 5 秒印刷長度 20 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用網版印刷時，印刷的速度為每 3.3 秒印刷長度 20 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用凹版印刷或凸版印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 70 公分至 90 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用凹版印刷或凸版印刷時，印刷

的速度為每秒印刷長度 83 公分的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用噴墨印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 5 公釐至 50 公釐的導電油墨圖案於基材的表面。於本發明另一部分實施例中，當使用噴墨印刷時，印刷的速度為每秒印刷長度 1 公分的導電油墨圖案於基材的表面。

【0036】 接著，對第三導電油墨圖案進行烘烤以形成第三線路圖案(S400)。

【0037】 詳細來說，以攝氏 80 至 150 度的溫度對第三導電油墨圖案進行烘烤，烘烤的時間長度為 15 至 45 分鐘。透過烘烤除去第三導電油墨圖案中的溶劑以形成第三線路圖案 140。第一線路圖案 120 與第二線路圖案 130 透過第三線路圖案 140 相連接。

【0038】 接著，形成保護層於基材且覆蓋第一線路圖案、第二線路圖案、第三線路圖案與第四線路圖案(S500)。

【0039】 詳細來說，以網版印刷、凹版印刷、凸版印刷或噴墨印刷的方式於基材 110 的表面 111 形成保護層 180，且保護層 180 覆蓋第一線路圖案 120、第二線路圖案 130、第三線路圖案 140 與第四線路圖案 150。保護層的材質可以為熱固性樹脂或熱塑性樹脂，例如聚氨酯、氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物、聚甲基丙烯酸酯或環氧樹脂等，但不以此為限。

【0040】 接著，設置發光元件於基材且電性連接第二線路圖案與第四線路圖案(S600)。

【0041】 詳細來說，發光元件 200 例如為發光二極體。發光元件 200 透過導電膠固定於基材 110 的表面 111，並且透過第一接墊 160 與第二接墊 170 分別電性連接於第二線路圖案 130 與第四線路圖案 150。導電膠例如為聚酯樹脂銀膠或無溶劑的環氧樹脂銀膠。於本發明部分實施例中，發光元件亦可透過黏膠固定於基材表面後，再以導電膠電性連接發光元件於第一線路圖案與第四線路圖案。於本發明另一部分實施例

中，發光元件亦可貫穿基材，再以導電膠電性連接發光元件於第一線路圖案與第四線路圖案。

【0042】 接著，設置導光板材於基材 (S700)。

【0043】 詳細來說，塗布黏著劑 330 於導光板材 300 具有容置槽 311 的第一表面 310，或是塗布黏著劑 330 於線路圖案與發光元件 200 所在的基材 110 的表面 111。接著透過黏著劑 330 黏合導光板材 300 與基材 110，使得第一線路圖案 120、第二線路圖案 130、第三線路圖案 140 與第四線路圖案 150 位於基材 110 與導光板材 300 之間，且發光元件 200 位於容置槽 311 中。導光板材 300 的材質例如為聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA) 或聚碳酸酯 (Polycarbonate)。黏著劑 330 的材料例如包含乙烯-醋酸乙烯酯共聚合物 (ethylene-vinyl acetate copolymer, EVA)、聚氨酯壓克力樹脂或聚酯壓克力樹脂。於本實施例中，第一線路圖案 120、第二線路圖案 130、第三線路圖案 140 與第四線路圖案 150 位於基材 110 與導光板材 300 之間，但不以此為限。於本發明其他實施例中，第一線路圖案、第二線路圖案、第三線路圖案與第四線路圖案位於基材遠離導光板材的表面。

【0044】 接著，設置圖樣層於導光板材遠離基材的表面 (S800)。

【0045】 詳細來說，以噴塗、旋轉塗布、網版印刷、凹版印刷、凸版印刷或噴墨印刷的方式於導光板材 300 的第二表面 320 形成具有透光圖樣區 410 的圖樣層 400。透光圖樣區 410 於基材 110 的正交投影與容置槽 311 於基材 110 的正交投影相錯位。圖樣層 400 的材質例如為聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA) 或聚碳酸酯 (Polycarbonate)。於本發明其他實施例中，圖樣層亦可為圖案貼紙。

【0046】 如此一來，依照前述製造步驟即可製得不需使用微影蝕刻

製程、銲接製程或電鍍製程，且具有控制供電電壓功能的薄型化供電線路結構，以及包含此薄型化供電線路結構的發光模組。

【0047】 於本發明第一實施例的發光模組的製造方法中，導電油墨圖案被印刷於基板後，先進行烘烤以形成線路圖案，再將另一導電油墨圖案印刷於基板以及進行烘烤以形成另一線路圖案，但不以此為限。於本發明其他實施例的發光模組的製造方法中，可先將全部的導電油墨圖案印刷於基板後，再一次性的進行烘烤以形成線路圖案。

【0048】 本發明第二實施例的發光模組由於結構類似於本發明第一實施例的發光模組，其製造方法亦相似於第一實施例的製造方法。第一實施例與第二實施例的發光模組之製造方法之間的差異為製程順序調換，在此便不再贅述。

【0049】 綜上所述，根據上述本發明所揭露之印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法，透過由第二導電油墨印刷形成的第三線路圖案直接連接由第一導電油墨印刷形成的第一線路圖案與第二線路圖案，且第二導電油墨的第二電阻率大於第一導電油墨的第一電阻率，使得第三線路圖案可作為印刷導電結構中的電阻元件。如此一來，即可得到不需使用微影蝕刻製程、銲接製程或電鍍製程，且具有控制供電電壓功能的薄型化供電線路結構。

【0050】 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】

【0051】

100	印刷導電結構
110	基材

111	表面
120	第一線路圖案
130	第二線路圖案
140	第三線路圖案
150	第四線路圖案
160	第一接墊
170	第二接墊
180	保護層
200	發光元件
300	導光板材
310	第一表面
311	容置槽
320	第二表面
330	黏著劑
400	圖樣層
410	透光圖樣區
G	間隙
W	寬度
S100~S800	步驟



201820658

申請日: 105/11/24

IPC分類:

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法**【英文發明名稱】** INK-PRINTED CONDUCTIVE STRUCTURE, LIGHT EMITTING MODULE INCLUDING THE SAME, AND MANUFACTURING METHODS THEREOF**【中文】**

本發明提供一種印刷導電結構、包含其之發光模組以及其製造方法。印刷導電結構包含一基材、一第一線路圖案、一第二線路圖案與一第三線路圖案。第一線路圖案與第二線路圖案由印刷於基材的一表面的一第一導電油墨所形成。第一線路圖案與第二線路圖案之間具有一間隙。第三線路圖案由印刷於基材的表面的一第二導電油墨所形成。第三線路圖案直接連接第一線路圖案與第二線路圖案。第一導電油墨具有一第一電阻率，第二導電油墨具有一第二電阻率，且第二電阻率大於第一電阻率。

【英文】

An ink-printed conductive structure, a light emitting module including the same, and manufacturing methods thereof are provided in this invention. The ink-printed conductive structure includes a substrate, a first circuit pattern, a second circuit pattern and a third circuit pattern. The first circuit pattern and the second circuit pattern are formed by a first electric conductive ink printed on a surface of the substrate. There is a gap located between the first circuit pattern and the second circuit pattern. The third circuit pattern is formed by a second electric conductive ink printed on the surface of the substrate. The third circuit pattern is directly connected to the first circuit pattern and the second circuit pattern. The first electric conductive ink has a first resistivity,

and the second electric conductive ink has a second resistivity. The second resistivity is larger than the first resistivity.

【指定代表圖】 圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100	印刷導電結構
110	基材
111	表面
120	第一線路圖案
130	第二線路圖案
140	第三線路圖案
150	第四線路圖案
160	第一接墊
170	第二接墊
180	保護層
200	發光元件
300	導光板材
311	容置槽
400	圖樣層
410	透光圖樣區

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種印刷導電結構，包含：

一基材；

一第一線路圖案與一第二線路圖案，由印刷於該基材的一表面的一第一導電油墨所形成，該第一線路圖案與該第二線路圖案之間具有一間隙；以及

一第三線路圖案，由印刷於該基材的該表面的一第二導電油墨所形成，該第三線路圖案直接連接該第一線路圖案與該第二線路圖案；

其中，該第一導電油墨具有一第一電阻率，該第二導電油墨具有一第二電阻率，且該第二電阻率大於該第一電阻率。

【第2項】 如請求項 1 之印刷導電結構，其中至少部分的該第三線路圖案位於該第一線路圖案與該第二線路圖案之間的該間隙中。

【第3項】 如請求項 2 之印刷導電結構，其中一部份的該第三線路圖案疊設於該第一線路圖案，另一部份的該第三線路圖案疊設於該第二線路圖案。

【第4項】 如請求項 1 之印刷導電結構，其中至少部分的該第一線路圖案與至少部分的該第二線路圖案疊設於該第三線路圖案遠離該基材的一側。

【第5項】 如請求項 1 之印刷導電結構，更包含一保護層，位於該基材的該表面且覆蓋該第一線路圖案、該第二線路圖案與該第三線路圖案。

【第6項】 如請求項 1 之印刷導電結構，其中該基材為可撓性基材，且該基材之材質包含聚醯亞胺(Polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、聚萘二甲酸乙二酯(Polyethylene

Naphthalate, PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚環烯烴樹脂(Polycycloolefmresin)、聚碳酸酯樹脂(Polycarbonate resin)、聚胺基甲酸酯樹脂(Polyurethane resin)或三醋酸纖維素(Triacetate Cellulose, TAC)。

【第7項】如請求項 1 之印刷導電結構，其中該間隙的寬度為 0.1 至 1 釐米。

【第8項】如請求項 1 之印刷導電結構，其中該第一導電油墨與該第二導電油墨為油性油墨。

【第9項】一種發光模組，包含：

如請求項 1 至請求項 8 中任一項之一印刷導電結構，該印刷導電結構更包含一第四線路圖案，該第四線路圖案位於該基材；

一發光元件，設置於該基材且電性連接於該第二線路圖案與該第四線路圖案；以及

一導光板材，具有一容置槽，該導光板材設置於該基材，該發光元件容置於該容置槽中。

【第10項】如請求項 9 之發光模組，更包含一圖樣層，設置於該導光板材且遠離該基材，該圖樣層具有一透光圖樣區。

【第11項】如請求項 10 之發光模組，其中該透光圖樣區於該基材的正交投影與該容置槽於該基材的正交投影相錯位。

【第12項】如請求項 9 之發光模組，其中該第一線路圖案、該第二線路圖案、該第三線路圖案與該第四線路圖案位於該基材與該導光板材之間。

【第13項】 一種印刷導電結構的製造方法，包含：

印刷一第一導電油墨於一基材以形成一第一導電油墨圖案與一第二導電油墨圖案，以及印刷一第二導電油墨於該基材以形成一第三導電油墨圖案，該第一導電油墨圖案與該第二導電油墨圖案透過該第三導電油墨圖案相連接；以及

對該第一導電油墨圖案、該第二導電油墨圖案與該第三導電油墨圖案進行一烘烤以分別形成一第一線路圖案、一第二線路圖案與一第三線路圖案，該第一線路圖案與該第二線路圖案之間具有一間隙，該第一線路圖案與該第二線路圖案透過該第三線路圖案相連接；

其中，該第一導電油墨具有一第一電阻率，該第二導電油墨具有一第二電阻率，且該第二電阻率大於該第一電阻率。

【第14項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，更包含形成一保護層於該基材，該保護層覆蓋該第一線路圖案、該第二線路圖案與該第三線路圖案。

【第15項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，其中該基材為可撓性基材，且該基材之材質包含聚醯亞胺(Polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (Polyethylene Naphthalate, PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚環烯烴樹脂 (Polycycloolefmresin)、聚碳酸酯樹脂 (Polycarbonate resin)、聚胺基甲酸酯樹脂 (Polyurethane resin) 或三醋酸纖維素 (Triacetate Cellulose, TAC)。

【第16項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，其中該間隙的寬度為 0.1 至 1 釐米。

【第17項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，其中該第一導電油墨含有金屬粉末與樹脂，該第一導電油墨的電阻率為 10^{-4} 至 10^{-6} 歐姆·公分($\Omega\cdot\text{cm}$)。

【第18項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，其中該第二導電油墨含有碳與樹脂，該第二導電油墨的電阻率為 0.05 至 0.5 歐姆·公分($\Omega\cdot\text{cm}$)。

【第19項】 如請求項 13 之印刷導電結構的製造方法，其中該烘烤的溫度為攝氏 60 至 150 度，時間長度為 5 至 45 分鐘。

