



(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 201606894 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：104120445

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 24 日

(51)Int. Cl.：

*H01L21/60 (2006.01)**H01L21/77 (2006.01)**H01L21/28 (2006.01)**H01L29/772 (2006.01)*

(30)優先權：2014/06/24

日本

2014-129635

(71)申請人：大日本印刷股份有限公司 (日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)

日本

出光興產股份有限公司 (日本) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：金澤周介 KANAZAWA, SHUSUKE (JP)；近藤浩史 KONDO, HIROFUMI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 63 頁

(54)名稱

積層佈線構件之製造方法、半導體元件之製造方法、積層佈線構件及半導體元件

PRODUCTION METHOD FOR LAMINATED WIRING MEMBER, PRODUCTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR ELEMENT, LAMINATED WIRING MEMBER AND SEMICONDUCTOR ELEMENT

(57)摘要

本發明所提供的積層佈線構件之製造方法，主目的在於：能依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

本發明所提供的積層佈線構件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟及第 2 電極形成步驟；而，該導電性凸部形成步驟係準備具有基材、及形成於上述基材上之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通且具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係在已形成有上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗的絕緣層；該第 2 電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極。

A main object of the present invention is to provide a producing method for a laminated wiring member which can form an insulating layer having a contact hole by a simple method.

The object is attained by providing a producing method for a laminated wiring member comprising steps of: a conducting convex part-forming step of forming a conducting convex part which conducts with a first electrode and has repellency by preparing a wiring member having a substrate and the first electrode formed on the substrate, coating in pattern on the first electrode a conductive composition ink containing a conductive material, repellent agent and a solvent, and baking the resultant; an insulating layer-forming step of forming an insulating layer having a contact hole in a region where the conducting convex part is formed by forming a coating layer of a resin composition on the wiring member with the conducting convex part

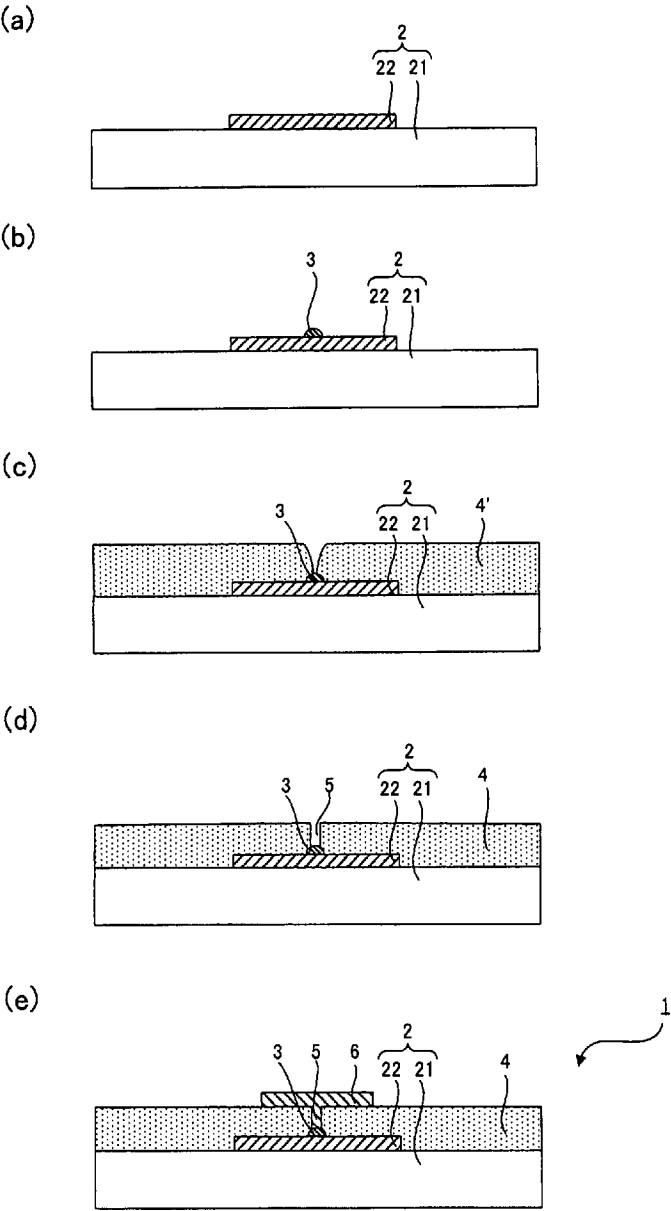
formed, and curing the resultant; and a second electrode-forming step of forming a second electrode on the insulating layer so as the second electrode conducts with the conducting convex part in the contact hole.

指定代表圖：

圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 積層佈線構件
- 2 . . . 佈線構件
- 3 . . . 導電性凸部
- 4 . . . 絕緣層
- 4' . . . 樹脂組成物之塗膜
- 5 . . . 接觸窗
- 6 . . . 第 2 電極
- 21 . . . 基材
- 22 . . . 第 1 電極



發明摘要

※ 申請案號：104120445

※ 申請日：104/06/24

※IPC 分類：

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 21/77 (2006.01)

H01L 21/28 (2006.01)

H01L 29/172 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

積層佈線構件之製造方法、半導體元件之製造方法、積層佈線構件及半導體元件 / PRODUCTION METHOD FOR LAMINATED WIRING MEMBER, PRODUCTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR ELEMENT, LAMINATED WIRING MEMBER AND SEMICONDUCTOR ELEMENT

【中文】

本發明所提供的積層佈線構件之製造方法，主目的在於：能依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

本發明所提供的積層佈線構件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟及第2電極形成步驟；而，該導電性凸部形成步驟係準備具有基材、及形成於上述基材上之第1電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第1電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第1電極導通且具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係在已形成有上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗的絕緣層；該第2電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第2電極。

【英文】

A main object of the present invention is to provide a producing method for a laminated wiring member which can form an insulating layer having a contact hole by a simple method.

The object is attained by providing a producing method for a laminated wiring member comprising steps of: a conducting convex part-forming step of forming a conducting convex part which conducts with a first electrode and has repellency by preparing a wiring member having a substrate and the first electrode formed on the substrate, coating in pattern on the first electrode a conductive composition ink containing a conductive material, repellent agent and a solvent, and baking the resultant; an insulating layer-forming step of forming an insulating layer having a contact hole in a region where the conducting convex part is formed by forming a coating layer of a resin composition on the wiring member with the conducting convex part formed, and curing the resultant; and a second electrode-forming step of forming a second electrode on the insulating layer so as the second electrode conducts with the conducting convex part in the contact hole.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 積層佈線構件
- 2 佈線構件
- 3 導電性凸部
- 4 絕緣層
- 4' 樹脂組成物之塗膜
- 5 接觸窗
- 6 第 2 電極
- 21 基材
- 22 第 1 電極

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

積層佈線構件之製造方法、半導體元件之製造方法、積層佈線構件及半導體元件 / PRODUCTION METHOD FOR LAMINATED WIRING MEMBER, PRODUCTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR ELEMENT, LAMINATED WIRING MEMBER AND SEMICONDUCTOR ELEMENT

【技術領域】

【0001】

本發明係關於隔著絕緣層配置 2 個電極的積層佈線構件之製造方法、及使用其之半導體元件之製造方法、暨積層佈線構件、及半導體元件。

【先前技術】

【0002】

隔著含有樹脂之絕緣層配置 2 個電極的積層佈線構件，係使用於例如半導體電晶體等半導體元件或靜電容式觸控板感測器等各種裝置。上述積層佈線構件中，通常採取在上述絕緣層中設置接觸窗，構成在上述接觸窗內將二電極予以連接的構成。

【0003】

設有接觸窗的絕緣層之形成方法，自習知起採取使用光學微影法，藉由對感光性樹脂組成物的塗膜施行曝光、顯影而形成的方法。又，就絕緣層的形成方法已提案有：藉由將可溶性溶劑利用噴墨法等吹抵於硬化性樹脂組成物的塗膜，而形成接觸窗的方法。

然而，使用光學微影法的情況會有導致步驟趨於複雜，必需專用設備、材料浪費太多等問題。又，利用溶劑吹抵施行的接觸窗形

成方法，有較難控制接觸窗形成位置等問題。

【0004】

針對上述問題，專利文獻 1 有揭示：預先在絕緣性基材上所設置的導電層上，形成由含加熱發泡性粒子的液體所構成之核，在形成絕緣層後，加熱基材使上述粒子發泡而使絕緣層開裂，藉此在絕緣層中形成接觸窗的方法。又，記載有：於開口部形成後再除去核殘渣的方法。

再者，專利文獻 2 揭示有：在基材上形成可除去的柱，在已形成柱的基材上形成絕緣層後，藉由除去柱，而在絕緣層中形成接觸窗的方法。

然而，該等方法均必需除去核、柱的步驟，亦有在接觸窗內殘留上述核、柱等之殘渣的顧慮。

所以，就積層佈線構件之製造方法，期待能更簡單形成設有接觸窗之絕緣層的方法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻 1]日本專利特開 2006-245238 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2012-186455 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0006】

本發明係有鑑於上述實情而完成，主要目的在於提供：能依簡單方法形成設有接觸窗之絕緣層的積層佈線構件之製造方法、及使

用其之半導體元件之製造方法、暨隔著絕緣層能使 2 個電極良好導通的積層佈線構件及使用其之半導體元件。

(解決問題之技術手段)

【0007】

為達成上述目的，本發明所提供的積層佈線構件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟及第 2 電極形成步驟；該導電性凸部形成步驟係準備具有基材、及形成於上述基材上之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通且具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係在已形成有上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中形成具有接觸窗的絕緣層；該第 2 電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極。

【0008】

根據本發明，藉由上述導電性凸部形成步驟及絕緣層形成步驟，便可依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

【0009】

上述發明中，上述絕緣層形成步驟較佳係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。又，上述發明中，上述絕緣層形成步驟較佳係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍~5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。其理由係藉由將上述絕緣層的厚度設為大於導電性凸部的高度，便可輕易地在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極導通。

【0010】

上述發明中，上述導電性凸部形成步驟較佳係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。其理由係可在絕緣層中良好地形成接觸窗。

【0011】

上述發明中，上述導電性凸部形成步驟較佳係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 $0.01\sim 0.1$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。其理由係可在絕緣層中良好地形成接觸窗，且可輕易地在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極導通。

【0012】

上述發明中，上述樹脂組成物的黏度較佳係 $20\text{mPa}\cdot\text{s}\sim 500\text{mPa}\cdot\text{s}$ 範圍內。又，上述發明中，上述樹脂組成物的表面張力較佳係 $20\text{mN/m}\sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。其理由係利用導電性凸部的撥液性，便可輕易地形成具有接觸窗的絕緣層。

【0013】

本發明所提供的半導體元件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟、及電極形成步驟；而，該導電性凸部形成步驟係準備具備有基材、形成於上述基材上的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極及上述汲極電極間之通道區域中所形成半導體層的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述汲極電極導通並具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係藉由依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部

的區域中形成具有接觸窗的絕緣層；該電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成中間電極或外部輸出入電極。

【0014】

根據本發明，藉由上述導電性凸部形成步驟及絕緣層形成步驟，便可依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

【0015】

上述發明中，上述絕緣層形成步驟較佳係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。又，上述發明中，上述絕緣層形成步驟較佳係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍~5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。其理由係藉由將上述絕緣層的厚度設為大於導電性凸部的高度，便可輕易地在接觸窗內使導電性凸部及中間電極或外部輸出入電極導通。

【0016】

上述發明中，上述導電性凸部形成步驟較佳係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。理由係可在絕緣層中良好地形成接觸窗。

【0017】

上述發明中，上述導電性凸部形成步驟較佳係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 0.01~0.1 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。其理由係可在絕緣層中良好地形成接觸窗，且可輕易地在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極導通。

【0018】

上述發明中，上述樹脂組成物的黏度較佳係 $20\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 範圍內。又，上述發明中，上述樹脂組成物的表面張力較佳係 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。其理由係利用導電性凸部的撥液性，便可輕易地形成具有接觸窗的絕緣層。

【0019】

本發明所提供的積層佈線構件，係具備有：基材、第 1 電極、導電性凸部、絕緣層、及第 2 電極；該第 1 電極係形成於上述基材上；該導電性凸部係在上述第 1 電極上呈圖案狀形成，且與上述第 1 電極導通；該絕緣層係形成於已形成上述第 1 電極的上述基材上，且在已形成上述導電性凸部的區域中設有接觸窗，並含有樹脂；該第 2 電極係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；其中，上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

【0020】

根據本發明，藉由絕緣層的厚度大於導電性凸部的高度，便可在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極良好地導通。所以，可隔著絕緣層使第 1 電極與第 2 電極良好地導通。

【0021】

本發明所提供的半導體元件，係具備有：基材；在上述基材上形成的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極與上述汲極電極間之通道區域形成的半導體層；以及導電性凸部、絕緣層、及中間電極或外部輸出入電極；該導電性凸部係在上述汲極電極上呈圖案狀形成，且與上述汲極電極導通；該絕緣層係形成於已形成有上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的基板上，且在形成有上

述導電性凸部的區域設有接觸窗，並含有樹脂；該中間電極或外部輸出入電極係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；其中，上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

【0022】

根據本發明，藉由絕緣層的厚度大於導電性凸部的高度，便可在接觸窗內使導電性凸部與中間電極或外部輸出入電極呈良好地導通。所以，可隔著絕緣層，使汲極電極與中間電極或外部輸出入電極良好地導通。

(對照先前技術之功效)

【0023】

本發明的積層佈線構件之製造方法、及使用其的半導體元件之製造方法，可達能依簡單方法形成設有接觸窗之絕緣層的作用效果。

再者，本發明的積層佈線構件及半導體元件，係可隔著絕緣層使 2 個電極良好地導通。

【圖式簡單說明】

【0024】

圖 1(a)至(e)係本發明積層佈線構件之製造方法一例的步驟圖。

圖 2(a)及(b)係相關本發明的導體組成物油墨與塗佈位置之說明圖。

圖 3(a)至(c)係相關本發明導電性凸部的縱剖面形狀說明圖。

圖 4 係相關本發明導電性凸部的說明圖。

圖 5(a)至(c)係相關本發明絕緣層的說明圖。

圖 6(a)至(d)係本發明半導體元件之製造方法一例的步驟圖。

圖 7(a)至(c)係本發明半導體元件之製造方法另一例的步驟圖。

圖 8(a)至(e)係本發明半導體元件之製造方法另一例的步驟圖。

圖 9 係利用本發明所製造的半導體元件一例之概略剖視圖。

【實施方式】

【0025】

以下，針對本發明的積層佈線構件之製造方法及半導體元件之製造方法，進行詳細說明。

【0026】

A. 積層佈線構件之製造方法

本發明的積層佈線構件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟及第 2 電極形成步驟；該導電性凸部形成步驟係準備具有基材、及形成於上述基材上之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通且具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係在已形成有上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中形成具有接觸窗的絕緣層；該第 2 電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極。

【0027】

相關本發明的積層佈線構件之製造方法，使用圖進行說明。

圖 1(a)至(e)所示係本發明積層佈線構件之製造方法一例的步驟圖。本發明的積層佈線構件之製造方法中，首先如圖 1(a)所示，

準備具備有基材 21、及在基材 21 上所形成之第 1 電極 22 的佈線構件 2。接著，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在第 1 電極 22 上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，藉此如圖 1(b)所示，形成與第 1 電極 22 導通且具有撥液性的導電性凸部 3(導電性凸部形成步驟)。接著，如圖 1(c)所示，在已形成導電性凸部 3 的佈線構件 2 上形成樹脂組成物的塗膜 4'。接著，藉由使樹脂組成物的塗膜 4'硬化，而如圖 1(d)所示，形成在已形成導電性凸部 3 的區域中設有接觸窗 5 的絕緣層 4(絕緣層形成步驟)。接著，如圖 1(e)所示，依在接觸窗 5 內與導電性凸部 3 導通的方式，於絕緣層 4 上形成第 2 電極 6(第 2 電極形成步驟)。依上述便可製造積層佈線構件 1。

【0028】

根據本發明，藉由設有上述具有撥液性的導電性凸部形成步驟及絕緣層形成步驟，便可依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

【0029】

更具體而言，本發明中，因為藉由導電性凸部形成步驟，便可形成具有撥液性的導電性凸部，因而當利用絕緣層形成步驟在佈線構件上塗佈樹脂組成物時，在導電性凸部的表面上可撥開樹脂組成物。所以，可在已形成有導電性凸部的區域形成具有開口的樹脂組成物塗膜，藉由使上述塗膜硬化，便可形成具有接觸窗的絕緣層。

所以，本發明可利用較上述習知方法更簡便的方法形成絕緣層。

【0030】

再者，就依較少步驟形成具有接觸窗的絕緣層之方法，亦有針對例如網版印刷法的使用進行檢討，但當使用上述網版印刷法的情

況，在絕緣層表面容易殘留絲網版的痕跡，有難以確保充分平坦性的顧慮。

另一方面，本發明因為可使用塗佈法形成絕緣層，因而能形成平坦性良好的絕緣層。

【0031】

以下，針對本發明積層佈線構件之製造方法的各步驟進行說明。

【0032】

1.具有撥液性的導電性凸部形成步驟

本發明中具有撥液性的導電性凸部形成步驟係準備具有基材、及在上述基材上所形成之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通且具有撥液性之導電性凸部的步驟。

【0033】

(1)佈線構件

本步驟所使用的佈線構件係具有基材與第 1 電極。

【0034】

(a)第 1 電極

第 1 電極係形成於基材上。上述第 1 電極係在形成於基材上的前提下，可直接形成於基材上、亦可隔著其他層形成於基材上。另外，以下說明中，有將在佈線構件形成了第 1 電極的構成表面，稱為「絕緣層形成面」進行說明的情況。

【0035】

再者，第 1 電極通常係在基材上形成圖案狀。第 1 電極的俯視形狀係可配合利用本發明製造方法所製造的積層佈線構件種類再行適當選擇。第 1 電極的俯視形狀係可例如直線形狀、電極墊所使用的墊形狀等。

【0036】

第 1 電極所使用的材料係在具有所需導電性之前提下，其餘並無特別的限定，可使用例如：Ta、Ti、Al、Zr、Cr、Nb、Hf、Mo、Au、Ag、Pt、Cu、Mo-Ta 合金、Ag 合金、Cu 合金、Al 合金等金屬材料；ITO(氧化銦錫)、IZO(氧化銦鋅)等透明導電性無機材料等等導電性無機材料；PEDOT/PSS(聚二氧伸乙基噻吩/聚磺酸苯乙烯)等導電性有機材料。又，亦可使用含導電性微粒子的導電性糊膏。另外，相關導電性微粒子係可從後述「(2)導體組成物油墨」項中所說明者中選擇使用。又，相關導電性糊膏所使用的其他成分，係可與一般物同樣，例如後述「(2)導體組成物油墨」項所說明的溶劑、任意成分等。

【0037】

第 1 電極的厚度係在能具有所需導電性之前提下，其餘並無特別的限定，例如 30nm~5000nm 範圍內，尤其較佳係 50nm~2000nm 範圍內、更佳係 200nm~2000nm 範圍內。

其理由係若第 1 電極的厚度過厚，則因第 1 電極造成的梯度會變大，因而有難以良好形成絕緣層的可能性。又，其理由係若第 1 電極的厚度過薄，則有難以顯示良好導電性的可能性。

【0038】

本發明中，「厚度」係指依照一般測定方法所獲得的厚度。厚

度的測定方法可舉例如：利用觸針追蹤表面並檢測凹凸，而計算出厚度的觸針式方法；利用穿透式電子顯微鏡(TEM)、掃描式電子顯微鏡(SEM)等測定觀察影像的方法；根據分光反射光譜計算出厚度的光學式方法等。另外，厚度亦可使用於對象的構成之複數處之厚度測定結果的平均值。

【0039】

相關第 1 電極表面的濕潤性，係在藉由將導體組成物油墨呈圖案狀塗佈或印刷，可形成所需導電性凸部之前提下，其餘並無特別的限定。第 1 電極表面的濕潤性係例如第 1 電極表面與水的接觸角在 1° ~ 95° 範圍內，尤其較佳係 1° ~ 90° 範圍內、更佳係 20° ~ 90° 範圍內。

其理由係若上述接觸角過大，則爾後所形成之導電性凸部無法形成撥液性與濕潤性差。又，其理由係若上述接觸角過小，則導體組成物油墨容易濕潤擴展，有在第 1 電極所鄰接的另一電極等處形成導電性凸部，導致容易發生導通不良的可能性。

另外，「與水的接觸角」係指與 25°C 水的接觸角。

本發明的上述接觸角係例如在測定對象上滴下 1 微升的液體，從側面觀測所滴下液滴的形狀，藉由測量液滴與測定對象間之夾角便可測定。本發明的接觸角係例如使用井元製作所製接觸角測定裝置便可測定。又，本發明的接觸角例如可使用協和界面科學製接觸角計 DM-901 進行測定。

【0040】

第 1 電極的形成方法可與一般的電極形成方法同樣。具體而言，例如可在基材上全面形成導電層之後，使用光學微影法蝕刻為既定圖案的方法。又，在基材上全面形成導電層的方法可舉例如：

真空蒸鍍法、濺鍍法、離子電鍍法等 PVD 法、或 CVD 法等。

再者，第 1 電極的形成方法係可藉由使用導電性糊膏的印刷方法形成。印刷法可舉例如：噴墨法、網版印刷法等。

本發明中，就第 1 電極的形成方法較佳係使用印刷法的方法。其理由係利用印刷法形成的導電層，相較於利用蒸鍍法等形成的導電層之下，較容易調整導電層表面的濕潤性、較容易控制導電性凸部的形狀。

【0041】

(b)基材

基材係支撐著第 1 電極。又，上述基材通常係具有耐熱性。基材的耐熱性係在對積層佈線構件之製造步驟中的加熱不致發生變形等程度的前提下，其餘並無特別的限定。

【0042】

基材係在具備有既定自撐性之前提下，其餘並無特別的限定，配合利用本發明所製造之積層佈線構件的用途等，可使用具有任意機能的基材。基材可舉例如：玻璃基材等未具可撓性的剛性基材、及由塑膠樹脂構成之薄膜等具可撓性的撓性基材。塑膠樹脂可舉例如：聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚醚砜(PES)、聚醯亞胺(PI)、聚醚醚酮(PEEK)、聚碳酸酯(PC)、聚苯硫醚(PPS)及聚醚醯亞胺(PEI)等。

【0043】

再者，基材可為單層、亦可為積層體。當基材係積層體的情況，例如亦可設有在上述基材上所形成之含有硬化性樹脂的平坦化層等。又，亦可設有在上述基材上所形成的阻障層。

【0044】

當基材具有透明性的情況，可見光區域的穿透率較佳係達 80% 以上。此處，穿透率係可利用 JIS K7361-1(塑膠-透明材料的全光穿透率試驗方法)測定。

【0045】

(c)其他

佈線構件係在具有上述基材及第 1 電極之前提下，其餘並無特別的限定，可適當選擇追加必要的構成。例如佈線構件亦可具有在基材上所形成之佈線構件用電極、及依附蓋佈線構件用電極的方式形成之佈線構件用絕緣層。此情況下，第 1 電極係形成於佈線構件用絕緣層上。又，亦可在與第 1 電極同一平面上形成第 1 電極以外的其他電極。

【0046】

相關佈線構件用電極及第 1 電極以外的其他電極之俯視形狀，可配合利用本發明製造的積層佈線構件種類等再行適當選擇。又，相關佈線構件用電極及第 1 電極以外的其他電極之材料、厚度及形成方法，因為可與上述「(a)第 1 電極」項中所說明的內容同樣，故在此不再贅述。

【0047】

佈線構件用絕緣層的材料係在具有絕緣性之前提下，其餘並無特別的限定，可使用後述「2.絕緣層形成步驟(3)絕緣層」項中所說明的樹脂組成物。又，就佈線構件用絕緣層的材料，此外尚可舉例如：丙烯酸系樹脂、酚系樹脂、氟系樹脂、環氧系樹脂、卡多系樹脂(cardo resin)、乙烯系樹脂、醯亞胺系樹脂、酚醛系樹脂等有機材

料； SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 等無機材料。佈線構件用絕緣層的材料係可為單獨 1 種、亦可為 2 種以上。

【0048】

相關佈線構件用絕緣層的厚度，可配合利用本發明所製造之積層佈線構件的用途等再行適當選擇。

【0049】

佈線構件用絕緣層的形成方法係可使用後述絕緣層的形成方法。又，當佈線構件用絕緣層係無機材料的情況，可使用例如 CVD 法等。

【0050】

(2)導體組成物油墨

本步驟所使用的導體組成物油墨係含有導電性材料、撥液劑及溶劑。

【0051】

(a)撥液劑

撥液劑係對導電性凸部賦予撥液性。撥液劑可舉例如形成自組織化單分子膜的含氟之硫醇化合物。

形成自組織單分子膜的含氟之硫醇化合物，係在後述導電性材料為使用金屬粒子的情況，可在確保導電性的狀態下，使金屬粒子具有撥液性。結果，利用導體組成物油墨所獲得的導電性凸部可兼顧導電性與撥液性。

【0052】

形成自組織化單分子膜的含氟之硫醇化合物可舉例如：具芳香環的含氟之硫醇化合物、具氟化部的烷烴硫醇等。該等之中，從金

屬粒子的表面修飾性觀點，較佳係從具芳香環(較佳係苯環)且碳數 6~20 範圍內的含氟之硫醇所構成群組中選擇至少 1 種的化合物。

【0053】

具芳香環且碳數 6~20 範圍內的含氟之硫醇，具體可舉例如：
 4-三氟甲基苯硫酚、3-三氟甲基苯硫酚等三氟甲基苯硫酚；五氟苯
 硫酚、2,3,5,6-四氟苯硫酚、2,3,5,6-四氟-4-(三氟甲基)苯硫酚、
 2,3,5,6-四氟-4-硫醇基安息香酸甲酯、3,5-雙三氟甲基苯硫酚、4-氟
 苯硫酚及 11-(2,3,4,5,6-五氟苄氧基)-1-十一烷硫醇。該等之中，就
 從撥液性的觀點，較佳係三氟甲基苯硫酚。

【0054】

相對於導體組成物油墨全量，撥液劑的含有量較佳係 10 質量%
 以下、更佳係 5 質量%以下。若撥液劑的含有量在上述上限以下，
 便不致阻礙導體組成物油墨中的導電性材料分散性。又，從利用導
 體組成物油墨所獲得導電性凸部的撥液性觀點而言，下限較佳係
 0.1 質量%以上。

【0055】

(b)導電性材料

導電性材料係成為導電性凸部顯現導電性的起源。

導電性材料係在能對導電性凸部賦予所需導電性之前提下，其
 餘並無特別的限定，較佳係金屬粒子。

金屬粒子的金屬種可舉例如：銀、銅、鎳、鈮、白金、及金。
 另外，該等係可單獨使用 1 種、亦可併用 2 種以上。該等之中，從
 與上述撥液劑的親和性觀點而言，更佳係銀。

金屬粒子較佳係平均粒徑 10nm 以上且 1000nm 以下。又，亦

可含有直徑 50nm 以下的金屬奈米線。金屬粒子的平均粒徑係利用穿透式電子顯微鏡(TEM)觀察便可測定。具體而言，例如可在含有 50 個左右粒子的視野中，測定所有粒子的投影面積等值圓直徑，並計算出平均的方法。

【0056】

相對於導體組成物油墨全量，導電性材料的含有量較佳係 15 質量%以上且 75 質量%以下、更佳係 20 質量%以上且 50 質量%以下。若導電性材料的含有量在上述範圍內，便可效率更佳地形成導電性凸部。

【0057】

(c)溶劑

溶劑係使上述導電性材料及撥液劑分散或溶解者。

溶劑可舉例如：水、醇系溶劑(單元醇系溶劑、二醇系溶劑、多元醇系溶劑)、烴系溶劑、酮系溶劑、酯系溶劑、醚系溶劑、甘醇二甲醚(glyme)系溶劑、鹵系溶劑。該等溶劑係可單獨使用 1 種、亦可混合使用 2 種以上。該等之中，從印刷性的觀點而言，較佳係二醇系溶劑。

再者，溶劑的表面張力較佳係 25℃ 下為 40mN/m 以上且 65mN/m 以下。若溶劑的表面張力在上述範圍內，便可使導體組成物油墨充分附著於基底。另外，表面張力可利用懸滴法(pendant drop method)測定。

【0058】

表面張力在 25℃ 下為 40mN/m 以上且 65mN/m 以下的二醇系溶劑，可舉例如：乙二醇、甘油、1,3-丙二醇等。該等之中，更佳係

乙二醇。

【0059】

相對於導體組成物油墨全量，溶劑含有量較佳係 25 質量%以上且 85 質量%以下、更佳係 50 質量%以上且 80 質量%以下。若溶劑含有量在上述範圍內，便可適當地塗佈導體組成物油墨。

【0060】

(d)其他成分

本發明的導體組成物油墨係除上述各成分之外，亦可含有任意成分。

各種任意成分係可例如分散劑等。

相對於導體組成物油墨全量，該等任意成分較佳係 10 質量%以下。

【0061】

(3)塗佈方法及煅燒方法

本步驟中，導體組成物油墨係在第 1 電極上呈圖案狀塗佈。

此處所謂「將導體組成物油墨呈圖案狀塗佈」係指在第 1 電極上依具有既定俯視形狀的方式塗佈導體組成物油墨，並未包括在已形成第 1 電極的佈線構件上全面塗佈導體組成物油墨的情況。

本步驟中，只要能將導體組成物油墨塗佈於第 1 電極上便可，可如圖 2(a)所示，僅在第 1 電極 22 上塗佈導體組成物油墨 3'，亦可如圖 2(b)所示，在第 1 電極 22 上及其附近塗佈導體組成物油墨 3'。此情況，導體組成物油墨 3'通常係塗佈於第 1 電極 22 上，且依不會與上述第 1 電極 22 所鄰接的其他電極 23 導通方式塗佈。本發明中，更佳係導體組成物油墨僅塗佈於第 1 電極上。其理由係容易

調整第 1 電極表面的濕潤性及導體組成物油墨的物性，而調整導電性凸部的形狀。

另外，圖 2(a)及(b)所示係相關導體組成物油墨的塗佈位置說明圖。

【0062】

導體組成物油墨的塗佈方法若為可在第 1 電極上呈既定圖案狀塗佈導體組成物油墨的方法，則無特別的限定，可舉例如：噴墨法、點膠法、網版印刷法、凹版印刷法、凸版印刷法等。本發明中，尤其較佳係使用噴墨法。其理由係容易將導體組成物油墨塗佈於第 1 電極上。

【0063】

在第 1 電極上所塗佈之導體組成物油墨的煅燒方法，係在能除去導體組成物油墨中所含的溶劑，並將導體組成物油墨固化的前提下，其餘並無特別的限定，可使用一般的煅燒方法。具體係可使用加熱板等施行煅燒。

【0064】

本步驟中，亦可施行在煅燒前或煅燒中照射超音波等，而促進撥液劑移動的處理。

【0065】

再者，相關本步驟的煅燒溫度及煅燒時間，係配合導體組成物油墨中所含的溶劑、撥液劑等之種類再行適當調整。

【0066】

本步驟的煅燒溫度係在能除去導體組成物油墨中所含溶劑的溫度前提下，其餘並無特別的限定，例如 100℃~180℃範圍內，尤

其較佳係 100℃~160℃ 範圍內、更佳係 110℃~150℃ 範圍內。其理由係當煅燒溫度過高的情況，導電性材料會劣化，有導致難以呈現所需導電性的可能性。又，其理由係當煅燒溫度過低的情況，因導電性凸部中殘存有溶劑，因而在後述絕緣層形成步驟中有雜質混入於絕緣層中的可能性。

【0067】

再者，本步驟的煅燒時間係在能除去導體組成物油墨中所含溶劑的溫度前提下，其餘並無特別的限定，例如 10 分鐘~60 分鐘範圍內，尤其較佳係 15 分鐘~60 分鐘範圍內、更佳係 30 分鐘~60 分鐘範圍內。其理由係若煅燒時間過短的情況，導體組成物油墨的撥液劑難以充分移動，因而有導電性凸部的撥液性不易呈良好的可能性。又，其理由係若煅燒時間過久的情況，導電性材料等劣化，有導致難以呈現所需導電性的可能性。又，其理由係有導致生產性降低的可能性之緣故。

【0068】

(4)導電性凸部

利用本步驟所形成的導電性凸部，係形成於第 1 電極上。又，導電性凸部係具有撥液性。

此處所謂「導電性凸部具有撥液性」係指導電性凸部表面與水的接觸角，大於第 1 電極表面與水的接觸角、及絕緣層形成面與水的接觸角。具體而言係指導電性凸部表面與水的接觸角、和第 1 電極表面與水的接觸角之差達 5°以上、較佳係 20°以上。其理由係若二者的接觸角差偏小，當在已形成有導電性凸部的佈線構件上塗佈樹脂組成物的情況，有難以利用濕潤性差以形成接觸窗的可能性。

再者，上述接觸角差的上限值係配合導電性凸部的材料、第 1 電極的材料等適當決定，並無特別的限定，例如 100°左右。

【0069】

再者，指導電性凸部表面與水的接觸角、和絕緣層形成面與水的接觸角之差達 5°以上、較佳係 20°以上。其理由係若二者的接觸角差偏小，當在已形成導電性凸部的佈線構件上塗佈樹脂組成物的情況，有難以利用濕潤性差以形成接觸窗的可能性。

再者，上述接觸角差的上限值係配合導電性凸部的材料、基材等的絕緣層形成面之材料等適當決定，並無特別的限定，例如 100°左右。

【0070】

相關導電性凸部的形成位置，通常係與上述導體組成物油墨的塗佈位置同樣。

【0071】

導電性凸部係具有撥液性。

導電性凸部的撥液性係在藉由彈撥在後述絕緣層形成步驟中所使用之樹脂組成物，而能在已形成導電性凸部的區域中形成接觸窗之前提下，其餘並無特別的限定。上述導電性凸部表面與水的接觸角係 90°以上，其中較佳係 100°~120°範圍內。其理由係若上述接觸角過小，則難以彈撥在導電性凸部上所塗佈的樹脂組成物，有難以形成接觸窗的可能性。

【0072】

導電性凸部的俯視形狀係在能形成接觸窗之前提下，其餘並無特別的限定，可舉例如：圓形狀、橢圓形狀、四角形狀、多角形狀

等。其中，導電性凸部的俯視形狀較佳係圓形狀、橢圓形狀。

【0073】

導電性凸部的縱剖面形狀可舉例如：圖 3(a)所示的半圓形狀、圖 3(b)所示的半橢圓形狀、未圖示的梯形狀、四角形狀等。又，該等形狀亦可為在中央處設有平坦部或凹洞。另外，圖 3(c)所示係在半橢圓形狀的中央處設有平坦部的形狀。

另外，圖 3(a)至(c)所示係相關本發明導電性凸部的縱剖面形狀說明圖。所謂「導電性凸部的縱剖面形狀」係指導電性凸部朝基材垂直方向的截面形狀。

【0074】

導電性凸部的尺寸係在能形成經由導電性凸部使第 1 電極及第 2 電極導通的接觸窗之前提下，其餘並無特別的限定，例如 $1\ \mu\text{m}$ ~ $5000\ \mu\text{m}$ 範圍內，其中較佳係 $5\ \mu\text{m}$ ~ $1000\ \mu\text{m}$ 範圍內、更佳係 $10\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 範圍內。其理由係若導電性凸部過大的情況，利用本發明製造的積層佈線構件有難以高精細化、高積體化的可能性。又，其理由係若導電性凸部過小的情況，有難以使導電性凸部與後述第 2 電極良好導通的可能性。

另外，所謂「導電性凸部的尺寸」係指導電性凸部的俯視形狀尺寸，例如當俯視形狀呈圓形狀的情況便指直徑，當俯視形狀呈四角形狀的情況便指一邊的寬度。又，當俯視形狀呈長方形、橢圓形等具有短邊及長邊的形狀之情況便指短邊的寬度。又，當俯視形狀呈多角形狀的情況便指內切圓的直徑。

具體而言，所謂「導電性凸部的尺寸」係指圖 4 中依 u 所示的距離。

【0075】

導電性凸部的高度係在能使與第 2 電極導通之前提下，其餘並無特別的限定，例如 10nm~2000nm 範圍內，其中較佳係 100nm~1000nm 範圍內。其理由係若導電性凸部的高度過高的情況，利用本發明所製造之積層佈線構件的第 2 電極側表面平坦性有難以呈良好的可能性，而若導電性凸部的高度過低的情況，則導電性凸部有難以呈現所需導電性的可能性。

另外，所謂「導電性凸部的高度」係指導電性凸部的縱剖面形狀中，基材垂直方向的距離成為最大部分的值，在後述圖 5(a)至(c)中依 x 所示的距離。

【0076】

導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)係在能形成接觸窗的前提下，其餘並無特別的限定，例如 0.001~1 範圍內，其中較佳係 0.01~0.5 範圍內、更佳係 0.01~0.1 範圍內。其理由係若導電性凸部的寬深比過大的情況，有難以形成導電性凸部自體的可能性、或容易導致導電性凸部遭破損等的可能性。又，其理由係若導電性凸部的寬深比過小的情況，有導電性凸部難以呈現充分導電性、撥液性的可能性。

【0077】**2.絕緣層形成步驟**

本發明的絕緣層形成步驟係在已形成上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物塗膜並使其硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗之絕緣層的步驟。

【0078】**(1)樹脂組成物**

本步驟所使用的樹脂組成物係至少含有樹脂，視需要亦可含有聚合起始劑等其他成分。此處所謂「樹脂」係指除單體、寡聚物之外，尚涵蓋聚合物的概念。

樹脂可舉例如：丙烯酸酯系、環氧系、聚酯系等游離輻射線硬化性樹脂；丙烯酸酯系、胺酯系、環氧系、聚矽氧烷系等熱硬化性樹脂。另外，所謂「游離輻射線」係指具有能使分子聚合並硬化之能量的電磁波或荷電粒子(charged particle)，例如所有的紫外線(UV-A、UV-B、UV-C)、可見光線、伽瑪射線、X射線、電子束等。

樹脂尤其較佳係熱硬化性樹脂。其理由係藉由使用熱硬化性樹脂，可使絕緣層的絕緣性更良好。

【0079】

樹脂組成物通常係含有溶劑。樹脂組成物中所含有的溶劑可配合導電性凸部的撥液性、形成絕緣層的基底之濕潤性、黏度等適當選擇，可設為與一般樹脂組成物所使用者同樣。

【0080】

樹脂組成物更進一步視需要尚可含有例如：聚合起始劑、光增感劑、抗氧化劑、聚合終止劑、交聯劑、紅外線吸收劑、抗靜電劑、黏度調整劑、密接性提升劑等。又，樹脂組成物亦可含有顏料等。顏料係可例如：碳黑、鈦黑等。

【0081】

樹脂組成物的黏度係在具有既定塗佈性，利用導電性凸部的撥液性便可彈撥之程度的前提下，其餘並無特別的限定。具體的樹脂組成物黏度係在 25℃ 中為 1.0mPa · s~10000mPa · s 範圍內，其中較佳係 5mPa · s~1000mPa · s 範圍內、更佳係 20mPa · s~500mPa ·

s 範圍內。其理由係若樹脂組成物的黏度過低時，有難以形成樹脂組成物，而若樹脂組成物的黏度過高時，有難以獲得表面濕潤性差異之效果的可能性。

另外，相關黏度的測定方法係在能精度佳測定黏度的方法前提下，其餘並無特別的限定，可舉例如使用流變儀、B 型黏度計、毛細管式黏度計等黏度測定裝置的方法。又，黏度的測定方法係可使用數位式黏度計(英弘精機股份有限公司 DV-E)。

【0082】

樹脂組成物的表面張力係在具有既定塗佈性，利用導電性凸部的撥液性便可彈撥之程度的前提下，其餘並無特別的限定。具體的樹脂組成物之表面張力係在 25℃ 下為 5mN/m~70mN/m 範圍內，其中較佳係 20mN/m~50mN/m 範圍內。其理由係若樹脂組成物的表面張力過低的情況、或樹脂組成物的表面張力過高的情況，有難以形成絕緣層的可能性。

另外，相關表面張力的測定方法係在能精度佳測定表面張力的方法前提下，其餘並無特別的限定，有如：Wilhelmy 法(平板法)、懸滴法(pendant drop method)、Young-Laplace 法、du Nouy 法等。又，表面張力的測定方法係可使用高精度表面張力計(協和界面科學公司 DY-700)。

【0083】

(2)絕緣層之形成方法

本步驟中，絕緣層係藉由將上述樹脂組成物塗佈於已形成導電性凸部的佈線構件上而形成。

塗佈方法係在能形成具有所需厚度絕緣層之前提下，其餘並無

特別的限定，可使用一般的塗佈法，具體可舉例如：狹縫式塗佈法、旋塗法、模具塗佈法、滾筒塗佈法、棒塗法、LB 法、浸塗法、噴塗法、刮刀塗佈法、及澆鑄法等。本發明中尤其較佳係使用狹縫式塗佈法。其理由係可使絕緣層的平坦性良好。

【0084】

再者，相關樹脂組成物的塗膜厚度係在能於已形成導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗之絕緣層的前提下，其餘並無特別的限定，樹脂組成物的塗膜厚度可較厚於導電性凸部的高度、亦可同等、亦可較薄。

再者，當樹脂組成物的塗膜厚度較厚於導電性凸部的高度時，上述塗膜亦可依覆蓋導電性凸部的方式形成。藉由調整樹脂組成物的黏度及表面張力等，即便隨時間經過仍可彈撥在導電性凸部上所塗佈的樹脂組成物。

【0085】

樹脂組成物的塗膜硬化方法係可配合樹脂的種類適當選擇。又，因為可使用一般的硬化方法，因而在此省略說明。

【0086】

(3)絕緣層

本發明的絕緣層係將第 1 電極與後述第 2 電極予以絕緣而形成。又，上述絕緣層係形成於已形成導電性凸部的區域上，且具有接觸窗。

【0087】

絕緣層的厚度係在能將第 1 電極與第 2 電極予以絕緣的前提下，其餘並無特別的限定，可如圖 5(a)所示，使絕緣層 4 的厚度 y

大於導電性凸部 3 的高度 x ，亦可如圖 5(b)所示，使導電性凸部 3 的高度 x 與絕緣層 4 的厚度 y 同等，亦可如圖 5(c)所示，使絕緣層 4 的厚度 y 小於導電性凸部 3 的高度 x 。本發明中尤其更佳係絕緣層厚度大於上述導電性凸部的高度、或上述導電性凸部的高度與絕緣層厚度同等，特佳係絕緣層厚度大於導電性凸部的高度。其理由係因為可在接觸窗內部形成第 2 電極，因而可使第 1 電極與第 2 電極良好地導通。

再者，其理由係因為可使利用本發明所製造之積層佈線構件中形成了第 2 電極之一面更加平坦，因而可使上述積層佈線構件與其他構成良好地積層配置。

所謂「絕緣層的厚度」係指絕緣層厚度方向距離第 1 電極表面的距離。又，所謂「絕緣層的厚度」係指絕緣層的平坦部分中，從第 1 電極表面至絕緣層表面的厚度方向距離，指在圖 5(a)至(c)中依 y 所示距離。

另外，圖 5(a)至(c)所示係相關本發明絕緣層的說明圖。

【0088】

當絕緣層厚度大於導電性凸部的高度時，上述絕緣層的厚度係相對於上述導電性凸部的高度較佳為在 1.5 倍~5 倍範圍內。

其理由係藉由將絕緣層厚度相對於導電性凸部高度的比率設定在上述範圍內，可更輕易地在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極導通。

【0089】

絕緣層的厚度係在能將第 1 電極與第 2 電極予以絕緣的前提下，其餘並無特別的限定，可配合利用本發明所製造積層佈線構件

的用途適當選擇，並無特別的限定，例如 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍內，其中較佳係 $0.5\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$ 範圍內。其理由係若絕緣層的厚度過厚，則有難以利用導電性凸部的撥液性設置接觸窗的可能性。又，其理由係若絕緣層的厚度過薄，則有難以顯示出充分絕緣性的可能性。

【0090】

利用本步驟形成的絕緣層係在已形成有導電性凸部的區域中設有接觸窗。

接觸窗與導電性凸部的位置關係係在已形成有導電性凸部的區域至少其中一部分處能設置接觸窗之前提下，其餘並無特別的限定，例如圖 1(d)所示，在導電性凸部其中一部分設置接觸窗，亦可如圖 5(a)所示，依導電性凸部的尺寸與接觸窗靠基材側的開口部尺寸成為同等方式設置接觸窗，亦可如圖 5(b)所示，依接觸窗靠基材側的開口部內含導電性凸部及其附近的方式設置接觸窗。

接觸窗與導電性凸部的位置關係係可利用導電性凸部的撥液性、樹脂組成物的黏度、及表面張力等進行調整。

【0091】

接觸窗的俯視形狀通常係設為與上述導電性凸部的俯視形狀成為同樣形狀。

【0092】

接觸窗的縱剖面形狀係在能於接觸窗內與後述第 2 電極導通的前提下，其餘並無特別的限定，可設為接觸窗靠基材側的開口部與第 2 電極側的開口部之尺寸成為同等的垂直形狀，亦可設為接觸窗靠基材側的開口部尺寸小於電極側的開口部尺寸之順推拔形狀。

【0093】

接觸窗靠基材側的開口部尺寸係在接觸窗內能將第 2 電極與導電性凸部導通之程度前提下，其餘並無特別的限定，例如 $1\ \mu\text{m}$ ~ $5000\ \mu\text{m}$ 範圍內，其中較佳係 $5\ \mu\text{m}$ ~ $200\ \mu\text{m}$ 範圍內、更佳係 $10\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 範圍內。其理由係若接觸窗靠基材側的開口部尺寸過小，則有難以在接觸窗內形成第 2 電極的可能性。又，其理由係若接觸窗靠基材側的開口部尺寸過大，則有利用本發明所製造之積層佈線構件難以達高精細化的可能性。

另外，所謂「接觸窗靠基材側的開口部尺寸」係指接觸窗靠基材側的開口部之俯視形狀尺寸。相關俯視形狀的尺寸，因為可設定為與上述導電性凸部尺寸中所說明的內容同樣，因而在此省略說明。

【0094】

(4)其他

本步驟係只要能在已形成導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗的絕緣層便可，可依上述絕緣層厚度大於上述導電性凸部高度之方式，形成上述絕緣層，亦可依導電性凸部高度與絕緣層厚度成為同等的方式形成絕緣層，亦可依上述絕緣層厚度小於上述導電性凸部高度的方式形成上述絕緣層。尤其，本發明較佳係依導電性凸部高度與絕緣層厚度成為同等、或依上述絕緣層厚度大於上述導電性凸部高度之方式，形成上述絕緣層，更佳係依上述絕緣層厚度大於上述導電性凸部高度之方式，形成上述絕緣層。

【0095】

再者，本步驟中只要能形成至少 1 層的絕緣層便可，亦可形成複數絕緣層。

【0096】**3.第 2 電極形成步驟**

本發明的第 2 電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極的步驟。

【0097】

第 2 電極所使用的材料係在具有所需導電性之前提下，其餘並無特別的限定，可從上述第 1 電極項所說明者中適當選擇。

【0098】

第 2 電極通常係在絕緣層上呈圖案狀形成。第 2 電極的俯視形狀係可配合利用本發明製造方法所製造之積層佈線構件的種類適當選擇。

【0099】

相關第 2 電極的形成方法，因為可設為與上述第 1 電極的形成方法內容為同樣，因而在此省略說明。相關第 2 電極的厚度，通常設定為上述絕緣層厚度與導電性凸部厚度的差以上之厚度。其理由係若設定在絕緣層與導電性凸部的厚度差以下，有難以獲得導通的情況。上述厚度具體為例如 30nm~5000nm 範圍內，其中較佳係 50nm~4000nm 範圍內、更佳係 200nm~2000nm 範圍內。

【0100】

再者，本步驟中，亦可在第 2 電極形成前對導電性凸部施行親水化處理。親水化處理係在能抑制導電性凸部的導電性降低、能縮小導電性凸部表面與水的接觸角之前提下，其餘並無特別的限定，可例如使用氬電漿的親水化處理。

【0101】

4.其他步驟

本發明積層佈線構件之製造方法係在包括有上述各項步驟之前提下，其餘並無特別的限定，可適當選擇追加必要的構成。例如形成上述佈線構件的步驟等。

【0102】

5.用途

本發明積層佈線構件之製造方法的用途，可使用於具有隔著接觸窗將 2 個電極導通之積層構造的裝置製造方法，例如：半導體元件、觸控板感測器、RF-ID(Radio Frequency Identification，射頻識別標籤)、有機電激發光元件等的製造方法。本發明尤其較佳積層佈線構件係半導體元件。

【0103】

B.半導體元件之製造方法

本發明所提供的半導體元件之製造方法，係包括有：導電性凸部形成步驟、絕緣層形成步驟、及電極形成步驟；而，該導電性凸部形成步驟係準備具備有基材、形成於上述基材上的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極及上述汲極電極間之通道區域中所形成半導體層的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述汲極電極導通並具有撥液性的導電性凸部；該絕緣層形成步驟係藉由依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式形成樹脂組成物的塗膜並使硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗的絕緣層；該電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成中間電

極或外部輸出入電極。

【0104】

另外，以下說明中，所謂「半導體電晶體」係指具備有源極電極、汲極電極、半導體層、及閘極電極的構成。

【0105】

相關本發明半導體元件之製造方法，使用圖式進行說明。

圖 6(a)至(d)所示係本發明半導體元件之製造方法一例的步驟圖。又，圖 6(a)至(d)中，針對設有底閘極-底接觸式半導體電晶體的半導體元件製造例進行說明。本發明半導體元件之製造方法中，首先如圖 6(a)所示，準備具備有：基材 31、形成於基材 31 上的閘極電極 32、依覆蓋閘極電極 32 的方式形成之閘極絕緣層 33、形成於閘極絕緣層 33 上的源極電極 34 及汲極電極 35、以及在源極電極 34 與汲極電極 35 間的通道區域中所形成之半導體層 36；的佈線構件 2。其次，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，如圖 6(b)所示，形成與汲極電極 35 導通且具有撥液性的導電性凸部 3(導電性凸部形成步驟)。其次，雖未圖示，藉由依覆蓋源極電極、汲極電極及半導體層的方式形成樹脂組成物的塗膜並使硬化，便如圖 6(c)所示，在已形成導電性凸部的區域中，形成設有接觸窗 5 之絕緣層的鈍化層 37(絕緣層形成步驟)。其次，如圖 6(d)所示，依在接觸窗 5 內與導電性凸部 3 導通的方式，於鈍化層 37 上形成外部輸出入電極 38(電極形成步驟)。藉由以上的步驟便可製造半導體元件 30。

【0106】

圖 7(a)至(c)所示係本發明半導體元件之製造方法另一例的步

驟圖。又，圖 7(a)至(c)中，針對設有底閘極-頂接觸型半導體電晶體的半導體元件製造例進行說明。本發明的絕緣層形成步驟中，可形成 2 層以上的絕緣層，例如絕緣層係可如圖 7(a)所示，依覆蓋源極電極 34、汲極電極 35 及半導體層 36 的方式塗佈樹脂組成物而形成鈍化層 37 後，如圖 7(b)所示，在鈍化層 37 上形成遮光性樹脂組成物的塗膜並使硬化，而形成遮光層 39。又，此情況，藉由調整樹脂組成物及遮光性樹脂組成物的物性，使用在汲極電極 35 上所形成的導電性凸部，便可形成貫通鈍化層 37 與遮光層 39 的接觸窗 5。

另外，相關圖 7(c)所示係在鈍化層 37 上形成外部輸出入電極 38 的步驟。

相關圖 7(a)至(c)中未說明的元件符號，因為係可設為與圖 6(a)~(d)中所說明的內容同樣，因而在此省略說明。

【0107】

圖 8(a)至(e)所示係本發明半導體元件之製造方法另一例的步驟圖。又，圖 8(a)至(e)中，針對設有頂閘極-底接觸式半導體電晶體的半導體元件製造例進行說明。本發明半導體元件之製造方法中，首先如圖 8(a)所示，準備具備有：基材 31、在上述基材 31 上形成的源極電極 34 及汲極電極 35、以及在上述源極電極 34 與上述汲極電極 35a 間的通道區域中所形成半導體層 36；的佈線構件 2。其次，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，便如圖 8(b)所示，形成與汲極電極 35a 導通且具有撥液性的導電性凸部 3a(導電性凸部形成步驟)。其次，雖未圖示，藉由依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式，形成樹脂組成物的塗膜並使硬化，便如

圖 8(c)所示，在已形成上述導電性凸部 3a 的區域中，形成設有接觸窗 5a 的絕緣層之閘極絕緣層 33(絕緣層形成步驟)。其次，如圖 8(d)所示，在閘極絕緣層 33 上形成閘極電極 32。又，此時係依與閘極電極 32 同時在上述接觸窗 5a 內與上述導電性凸部 3a 導通的方式，在上述閘極絕緣層 33 上形成中間電極 35b(電極形成步驟)。又，本發明中，視需要在中間電極 35b 形成後，再度於中間電極 35b 上將導體組成物油墨呈圖案狀塗佈並施行煅燒，便如圖 8(e)所示，形成與中間電極 35b 導通且具有撥液性的導電性凸部 3b。然後，依覆蓋閘極電極及中間電極的方式塗佈樹脂組成物並使硬化，便形成設有接觸窗 5b 的鈍化層 37。其次，依在接觸窗 5b 內與導電性凸部 3b 導通的方式，於鈍化層 37 上形成外部輸出入電極 38。藉由以上的步驟便可製造半導體元件 30。

【0108】

本發明中，如圖 9 所示，製造具有頂閘極式半導體電晶體的半導體元件 30 時，絕緣層亦可由閘極絕緣層 33 與鈍化層 37 積層形成。另外，相關形成複數絕緣層的步驟，因為可設為與上述圖 7 中所說明內容同樣，因而在此省略說明。

另外，圖 9 所示係利用本發明所製造的半導體元件一例之概略剖視圖，例示設有頂閘極-頂接觸式半導體電晶體的半導體元件例。

【0109】

根據本發明，藉由上述導電性凸部形成步驟及絕緣層形成步驟便可依簡單方法形成設有接觸窗的絕緣層。

【0110】

以下，針對本發明半導體元件之製造方法的各項步驟進行說

明。

【0111】

1.導電性凸部形成步驟

本發明的導電性凸部形成步驟係準備具備有：基材、在上述基材上形成的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極與上述汲極電極之間的通道區域中所形成半導體層；的佈線構件，再將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，於上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述汲極電極導通並具有撥液性之導電性凸部的步驟。

【0112】

(1)佈線構件

本步驟所使用的佈線構件係具備有：基材、源極電極及汲極電極、以及半導體層。以下，針對各構成進行說明。另外，相關基材，因為可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項中所說明內容同樣，因而在此省略說明。

【0113】

(a)源極電極及汲極電極

源極電極及汲極電極係依在源極電極及汲極電極之間設有所需通道區域的方式形成。

源極電極及汲極電極係可直接形成於基材上、亦可依如後述形成於閘極絕緣層上。

【0114】

源極電極及汲極電極間的通道區域尺寸係配合半導體元件的用途等適當選擇，並無特別的限定。

通道長度係在通道區域內能形成半導體層之程度的前提下，其餘並無特別的限定，較佳係 $1\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 範圍內、更佳係 $3\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 範圍內、特佳係 $5\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 範圍內。所謂「通道長度」係指源極電極及汲極電極間的距離。

【0115】

源極電極及汲極電極的材料係可從「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明的第 1 電極材料中選擇使用。又，相關源極電極及汲極電極的厚度及形成方法，因為可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明第 1 電極的內容同樣，因而在此省略說明。

【0116】

(b)半導體層

半導體層係形成於含有上述源極電極及汲極電極間之通道區域的區域中。又，半導體層係對半導體電晶體賦予半導體特性。

【0117】

半導體層的形成位置係配合半導體電晶體的構造適當選擇，通常係如圖 8(a)、圖 9 所示形成於基材 31 上、或如圖 6(a)、圖 7(a) 所示形成於閘極絕緣層 33 上。又，亦可如圖 6(a)及圖 8(a)所示，在源極電極 34 及汲極電極 35 上形成半導體層 36，亦可如圖 7(a)及圖 9 所示，在半導體層 36 上形成源極電極 34 及汲極電極 35。

【0118】

半導體層係在能形成於源極電極與汲極電極間之通道區域中的前提下，其餘並無特別的限定，相關具體的圖案形狀等因為可設為與公知半導體元件所使用者同樣，因而在此省略說明。

【0119】

半導體層係可為有機半導體層、亦可為無機半導體層。相關有機半導體層的材料、厚度及形成方法，係可設為與一般有機半導體層所使用者同樣，例如日本專利特開 2012-256784 號公報所記載者。又，相關無機半導體層的材料、厚度、形成方法，係可設為與一般無機半導體層所使用者同樣，例如日本專利特開 2013-127428 號公報所記載者。

【0120】

(c)閘極電極及閘極絕緣層

當利用本發明所製造的半導體元件係設有底閘極式半導體電晶體的情況，通常在佈線構件的基材、與源極電極及汲極電極之間，形成閘極電極及閘極絕緣層。

【0121】

(i)閘極絕緣層

佈線構件所使用的閘極絕緣層係依將閘極電極、與源極電極及汲極電極予以絕緣的方式形成，通常如圖 6(a)、圖 7(a)所示形成於閘極電極 32 上。

【0122】

相關構成閘極絕緣層的材料、厚度及形成方法，係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明佈線構件用絕緣層的內容同樣，因而在此省略說明。

【0123】

(ii)閘極電極

佈線構件所使用的閘極電極通常係如圖 6(a)、圖 7(a)所示形成於基材 31 上。

【0124】

閘極電極的材料係可從「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明的第1電極材料中選擇使用。又，相關閘極電極的厚度及形成方法，係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明第1電極的厚度及形成方法同樣，因而在此省略說明。

【0125】**(2)導電性凸部形成步驟**

相關導體組成物油墨、導電性凸部及其形成方法，係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明內容同樣，因而在此省略說明。

【0126】**2.絕緣層形成步驟**

本發明的絕緣層形成步驟係依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式，形成樹脂組成物的塗膜並使硬化，而在已形成上述導電性凸部的區域中，形成具有接觸窗之絕緣層的步驟。

【0127】

相關絕緣層形成步驟係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明內容同樣，因而在此省略說明。

【0128】

利用本步驟所形成的絕緣層係配合半導體電晶體的構造適當選擇。例如當利用本發明製造的半導體元件係設有頂閘極式半導體電晶體的情況，絕緣層係至少形成閘極絕緣層。

另一方面，當利用本發明製造的半導體元件係設有底閘極式半

導體電晶體的情況，絕緣層係形成鈍化層及遮光層中之至少任一者。

【0129】

遮光層係屬於當上述半導體層含有有機半導體材料的情況，為防止光照射於有機半導體層而設置。藉由遮光層的形成，便可抑制截止電流(off current)增加、以及有機半導體層的經時劣化。

當絕緣層係形成遮光層的情況，樹脂組成物中含有遮光性材料。相關遮光性材料，係可設為與一般有機半導體元件所使用者同樣，因而在此省略說明。

【0130】

鈍化層係屬於為防止因空氣中所存在的水分與氧之作用，導致半導體層遭劣化而設置。

【0131】

本步驟中，只要能形成閘極絕緣層、遮光層、及鈍化層中之至少1層便可，亦可積層2層以上形成。

另外，相關各層的厚度及接觸窗等，係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明絕緣層的厚度及接觸窗同樣，因而在此省略說明。

【0132】

3.電極形成步驟

本發明的電極形成步驟係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成中間電極或外部輸出入電極的步驟。

【0133】

相關利用本步驟所形成的電極，係配合半導體電晶體的構造適當選擇。例如當利用本發明所製造的半導體元件係設有頂閘極式半導體電晶體的情況，會有與閘極電極形成之同時亦形成中間電極的情況。中間電極係用於將汲極電極與外部輸出入電極予以連接而使用。又，亦可在鈍化層上形成外部輸出入電極。

另一方面，當利用本發明所製造的半導體元件係設有底閘極式半導體電晶體的情況，便在鈍化層上形成外部輸出入電極。

【0134】

相關電極形成步驟係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明第2電極形成步驟的內容同樣，因而在此省略說明。

【0135】

利用本步驟所形成的外部輸出入電極係可設為與一般半導體元件所使用者同樣。例如當本發明的半導體元件係使用於顯示裝置驅動的情況，可舉例如像素電極。又，當本發明的半導體元件係使用於壓力感測器、溫度感測器的情况，可舉例如輸入電極。

【0136】

相關外部輸出入電極及中間電極的俯視形狀，係可配合利用本發明所製造半導體元件的用途適當選擇。

【0137】

4.其他步驟

本發明半導體元件之製造方法係在包括有上述各項步驟之前提下，其餘並無特別的限定，可適當選擇追加必要的步驟。

再者，當利用本發明所製造的半導體元件係設有頂閘極式半導體電晶體、且設有中間電極的情況，通常執行：在中間電極上形成

鈍化層的步驟、以及在鈍化層上形成外部輸出入電極的步驟。此時，如圖 8 所示，亦可使用導電性凸部 3b 形成具有接觸窗 5b 的鈍化層 37。

【0138】

5.半導體元件

具有利用本發明所製造半導體元件的半導體電晶體，可為底閘極-頂接觸式、底閘極底閘極式、頂閘極-頂接觸式、或頂閘極-底接觸式中之任一種形態。

【0139】

利用本發明所製造之半導體元件的用途可使用於例如使用 TFT 方式的顯示裝置之 TFT 陣列基材。此種顯示裝置可舉例如：液晶顯示裝置、電泳顯示裝置、有機 EL 顯示裝置等。又，半導體元件亦可使用於例如溫度感測器、壓力感測器等。

【0140】

C.積層佈線構件

本發明的積層佈線構件係具備有：基材、第 1 電極、導電性凸部、絕緣層、及第 2 電極；該第 1 電極係形成於上述基材上；該導電性凸部係在上述第 1 電極上呈圖案狀形成，且與上述第 1 電極導通；該絕緣層係形成於在已形成上述第 1 電極的上述基材上，且在已形成上述導電性凸部的區域中設有接觸窗，並含有樹脂；該第 2 電極係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；其中，上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

【0141】

本發明積層佈線構件一例的概略剖視圖係例如圖 1(e)。

【0142】

根據本發明，藉由使絕緣層的厚度大於導電性凸部的高度，便可在接觸窗內使導電性凸部與第 2 電極呈良好地導通。所以，可隔著絕緣層使第 1 電極與第 2 電極良好地導通。

【0143】**1.導電性凸部**

本發明的導電性凸部係在第 1 電極上呈圖案狀形成，並與第 1 電極導通。

導電性凸部係在能與第 1 電極及第 2 電極導通的前提下，其餘並無特別的限定，通常係含有導電性材料。本發明較佳係更進一步含有撥液劑。又，導電性凸部較佳係例如使用含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨形成。其理由係可使用與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明的方法。

【0144】

相關導電性凸部的詳細內容、及導電性凸部的形成方法，可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明內容同樣，因而在此省略說明。

【0145】**2.絕緣層**

本發明的絕緣層係形成於已形成有第 1 電極的基材上，並在已形成有導電性凸部的區域中設有接觸窗，且含有樹脂。又，本發明的特徵在於：絕緣層的厚度大於導電性凸部的高度。

【0146】

絕緣層的厚度係在大於導電性凸部高度的前提下，其餘並無特

別的限定，例如相對於上述導電性凸部的高度，較佳係 1.5 倍~5 倍範圍內。其理由係容易使導電性凸部與第 2 電極導通。

相關絕緣層的詳細內容係可設為與上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明內容同樣，因而在此省略說明。

【0147】

3.積層佈線構件

相關本發明的積層佈線構件，除上述以外的事項其餘均可設為與「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明的內容同樣，因而在此省略說明。又，本發明的積層佈線構件係可利用例如上述「A.積層佈線構件之製造方法」項所說明的製造方法進行製造。

【0148】

D.半導體元件

本發明的半導體元件係具備有：基材；在上述基材上形成的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極與上述汲極電極間之通道區域形成的半導體層；以及導電性凸部、絕緣層、及中間電極或外部輸出入電極；該導電性凸部係在上述汲極電極上呈圖案狀形成，且與上述汲極電極導通；該絕緣層係形成於已形成有上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的基板上，且在形成有上述導電性凸部的區域設有接觸窗，並含有樹脂；該中間電極或外部輸出入電極係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；其中，上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

【0149】

本發明半導體元件一例的概略剖視圖係例如圖 6(d)。

【0150】

根據本發明，藉由將絕緣層的厚度設為大於導電性凸部的高度，便可在接觸窗內使導電性凸部與中間電極或外部輸出入電極良好地導通。所以，可隔著絕緣層，使汲極電極與中間電極或外部輸出入電極良好地導通。

【0151】

1.導電性凸部

本發明的導電性凸部係在汲極電極上呈圖案狀形成，且與汲極電極導通。

本發明的導電性凸部係在將汲極電極、與中間電極或外部輸出入電極予以導通之前提下，其餘並無特別的限定，通常係含有導電性材料。本發明較佳係更進一步含有撥液劑。又，導電性凸部較佳係使用例如含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨形成。其理由係可使用上述「B.半導體元件之製造方法」項所說明的方法。

【0152】

2.絕緣層

本發明的絕緣層係形成於已形成有源極電極、汲極電極及半導體層的基板上，並在已形成導電性凸部的區域中設有接觸窗，且含有樹脂。又，本發明的特徵在於：絕緣層的厚度大於導電性凸部的高度。

絕緣層的厚度係在大於導電性凸部的高度之前提下，其餘並無特別的限定，例如相對於上述導電性凸部的高度，較佳係 1.5 倍~5 倍範圍內。其理由係可輕易地使導電性凸部、與中間電極或外部輸出入電極導通。

相關絕緣層的詳細內容，係可設為與上述「B.半導體元件之製造方法」項所說明的內容同樣，因而在此省略說明。

【0153】

3.半導體元件

相關本發明的半導體元件，除上述以外的事項其餘均可設為與「B.半導體元件之製造方法」項所說明的內容同樣，因而在此省略說明。又，本發明的半導體元件係可利用例如上述「B.半導體元件之製造方法」項所說明的製造方法進行製造。

【0154】

本發明並不僅侷限於上述實施形態。上述實施形態僅為例示而已，舉凡具有與本發明申請專利範圍所記載的技術思想具實質相同的構成，並達同樣作用效果者，均涵蓋於本發明的技術範圍內。

[實施例]

【0155】

以下例示實施例及比較例，針對本發明進行更詳細說明。

【0156】

[實施例 1]

基材係準備無鹼玻璃(日本電氣硝子公司 OA-10G、10mm×10mm、厚度 0.7mm)。在上述基材的表面上，利用噴墨印刷法，將導體組成物油墨[由銀奈米膠體(平均粒徑：40nm)、三氟甲基苯硫酚及乙二醇，依質量比 15：5：80 的比例進行混合者)施行印刷，依 130℃施行 30 分鐘煅燒，而形成具有撥液性的導電性凸部。該導電性凸部係直徑 40 μ m、高度 480nm。

【0157】

為製備樹脂組成物，使聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA，SIGMA-ALDRICH 445746) 依 5wt% 溶解於乙酸-1-甲氧基-2-丙酯 (關東化學)。該樹脂組成物的表面張力經利用高精度表面張力計 (協和界面科學公司 DY-700) 測定，結果在 25℃ 下為 29.4mN/m。又，上述樹脂組成物的黏度經利用數位式黏度計 (英弘精機股份有限公司 DV-E) 測定，結果在 25℃ 下為 113mPa · s。

【0158】

在已形成導電性凸部的上述基材表面上，將上述樹脂組成物使用滴流器 (PI-1210 自動塗佈裝置) 施行塗佈後，於 130℃ 加熱板 (AS-ONE EC-1200NP) 上施行 5 分鐘乾燥，形成由 PMMA 構成的絕緣層。絕緣層表面經利用顯微鏡 (Olympus 公司 BX53) 觀察，以上述導電性凸部為中心，絕緣層出現直徑 40 μ m 的開口，並露出導電性凸部的表面。絕緣層的膜厚經利用梯度計 (小坂研究所股份有限公司 ET200) 測定，結果為 1.0 μ m。又，含有導電性凸部的區域同樣利用梯度計進行測定，結果導電性凸部的表面係位於距離絕緣層表面朝 0.52 μ m 下方處，形成配合雙方高度的梯度。

【0159】

利用上述確認到由導電性凸部造成的絕緣膜開口效果。

【0160】

[比較例]

在無鹼玻璃 (日本電氣硝子公司 OA-10G、10mm×10mm、厚度 0.7mm) 的表面上，利用噴墨印刷法將市售銀奈米油墨 (SIGMA-ALDRICH 736503-25G) 施行印刷，於 150℃ 下施行 30 分鐘煅燒，便形成導電性凸部。該導電性凸部係直徑 50 μ m、高度 520nm。

在上述基材表面上，依照與實施例 1 同樣地形成由 PMMA 構成的絕緣層。利用顯微鏡觀察與梯度測定施行評價，但導電性凸部表面被絕緣層被覆，並沒有發現到開口。

【0161】

[實施例 2]

依照以下的順序製作頂閘極-底接觸式有機薄膜電晶體。

基材係準備實施例 1 的無鹼玻璃。在上述基材表面上，固定著依源極電極及汲極電極的圖案具有開口的金屬遮罩，再利用真空蒸鍍法形成金薄膜。金薄膜的厚度經與實施例 1 同樣的測定，結果為 100nm。在該源極電極及汲極電極上，利用噴墨印刷法，塗佈使立體規則聚(3-己基噻吩-2,5-二基)(P3HT、SIGMA-ALDRICH 698989)，依 1wt%溶解於十氫化萘(和光純藥工業)中的有機半導體油墨，再於 150℃加熱板上乾燥 10 分鐘。

【0162】

上述源極電極及汲極電極中，在未參與電晶體動作的地方依照與實施例 1 同樣地形成具有撥液性的導電性凸部。接著，依照與實施例 1 同樣地塗佈 PMMA，經乾燥而形成厚度 1.0 μm 的閘極絕緣層。利用顯微鏡觀察確認到在閘極絕緣層的表面上，利用具有撥液性的導電性凸部之效果形成接觸窗。在基材固定具開口(其係重疊於源極電極及汲極電極分別形成的接觸窗之拉線圖案)的金屬遮罩，利用遮罩真空蒸鍍法蒸鍍金 700nm，便在基材上形成位於閘極絕緣層下方的源極電極及汲極電極拉線。

【0163】

在上述基材表面上固定著具有閘極電極圖案開口的金屬遮

罩，利用真空蒸鍍法蒸鍍鋁 200nm，便製得頂閘極-底接觸式有機薄膜電晶體。

【0164】

使經由接觸窗連接於源極電極及汲極電極的拉線，接觸於各自測定用的探針，使用半導體參數分析儀(Agilent 公司 B1500A)測定電晶體特性。所製作的電晶體係配合源極電極及汲極電極間的電位差會增加電流值，閘極電壓呈現可控制的正常動作。

【0165】

確認到由使用依上述所形成具有撥液性之導電性凸部造成的絕緣層開口與層間導通效果。

【符號說明】

【0166】

- 1 積層佈線構件
- 2 佈線構件
- 3、3a、3b 導電性凸部
- 3' 導體組成物油墨
- 4 絕緣層
- 4' 樹脂組成物之塗膜
- 5、5b 接觸窗
- 6 第 2 電極
- 21、31 基材
- 22 第 1 電極
- 23 其他電極
- 30 半導體元件

32	閘極電極
33	閘極絕緣層
34	源極電極
35、35a	汲極電極
35b	中間電極
36	半導體層
37	鈍化層
38	外部輸出入電極
39	遮光層



申請專利範圍

1. 一種積層佈線構件之製造方法，係包括有：

導電性凸部形成步驟，係準備具有基材及形成於上述基材上之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通並具有撥液性的導電性凸部；

絕緣層形成步驟，係在已形成上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，藉此在已形成上述導電性凸部的區域形成具有接觸窗的絕緣層；以及

第 2 電極形成步驟，係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極。

2. 如申請專利範圍第 1 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍~5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 0.01~0.1 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之積層佈線構件之製造方

法，其中，上述樹脂組成物的黏度係 $20\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 範圍內。

7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的表面張力係 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。

8. 一種半導體元件之製造方法，其特徵為，包括有：

導電性凸部形成步驟，係準備具有基材、形成於上述基材上的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極及上述汲極電極間之通道區域中所形成之半導體層的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，藉此形成與上述汲極電極導通並具有撥液性的導電性凸部；

絕緣層形成步驟，係依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，藉此在已形成上述導電性凸部的區域中形成具有接觸窗的絕緣層；以及

電極形成步驟，係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成中間電極或外部輸出入電極。

9. 如申請專利範圍第 8 項之半導體元件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。

10. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍 $\sim$ 5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。

11. 如申請專利範圍第 8 至 10 項中任一項之半導體元件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

12. 如申請專利範圍第 8 至 11 項中任一項之半導體元件之製造方

法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 0.01~0.1 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

13. 如申請專利範圍第 8 至 12 項中任一項之半導體元件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的黏度係 $20\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 範圍內。

14. 如申請專利範圍第 8 至 13 項中任一項之半導體元件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的表面張力係 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。

15. 一種積層佈線構件，其特徵為，具備有：

基材；

第 1 電極，係形成於上述基材上；

導電性凸部，係在上述第 1 電極上呈圖案狀形成，並與上述第 1 電極導通；

絕緣層，係形成於已形成有上述第 1 電極的上述基材上，在已形成有上述導電性凸部的區域中設有接觸窗，並含有樹脂；以及

第 2 電極，係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；

上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

16. 一種半導體元件，其特徵為，具備有：

基材；

在上述基材上形成的源極電極與汲極電極、以及在上述源極電極與上述汲極電極間之通道區域形成的半導體層；

導電性凸部，係在上述汲極電極上呈圖案狀形成，並與上述汲極電極導通；

絕緣層，係形成於已形成有上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的基板上，在已形成有上述導電性凸部的區域設有接觸

窗，並含有樹脂；以及

中間電極或外部輸出入電極，係形成於上述絕緣層上，並在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；

上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

圖式

圖 1

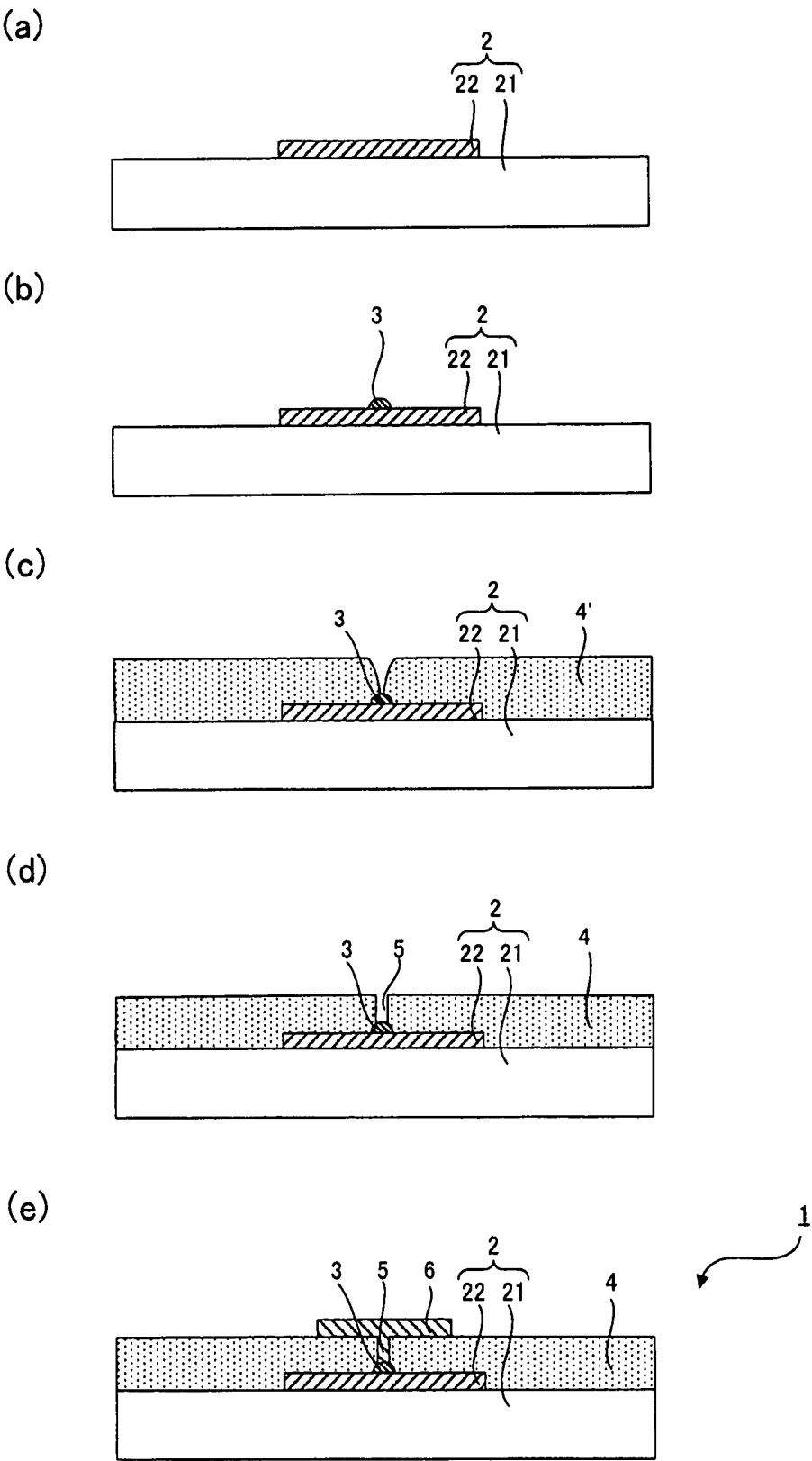


圖 2

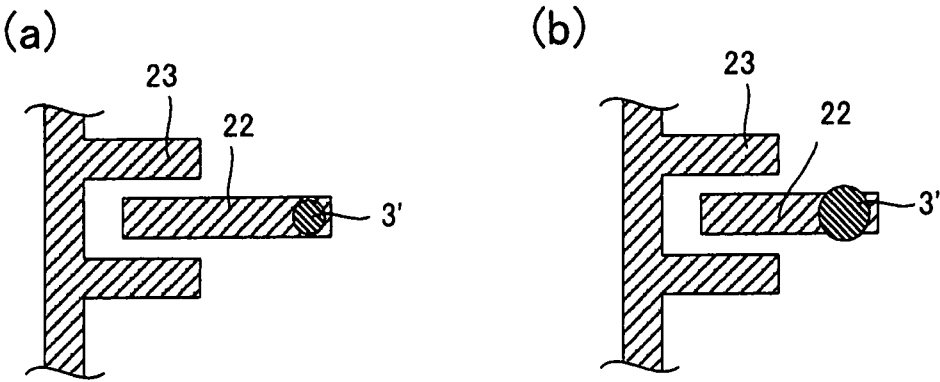


圖 3

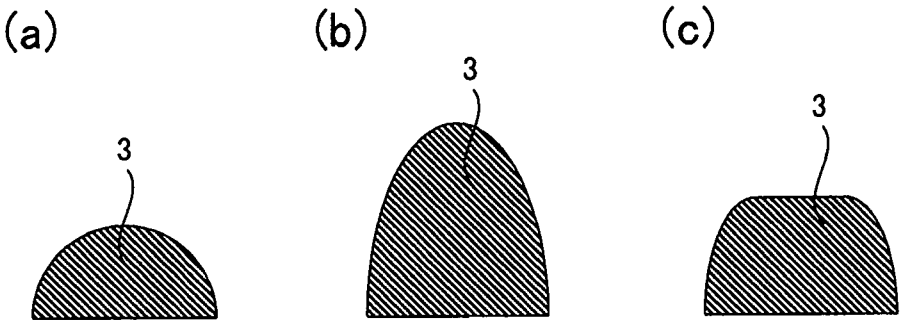


圖 4

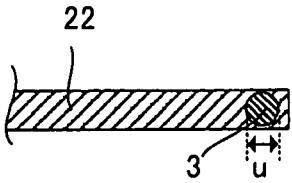
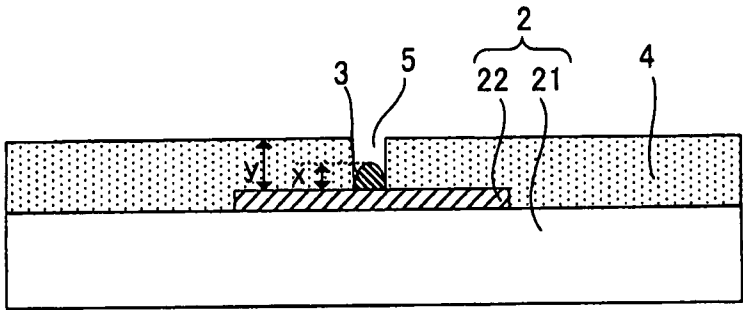
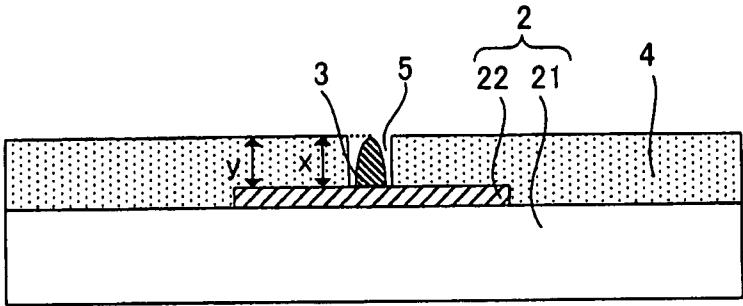


圖 5

(a)



(b)



(c)

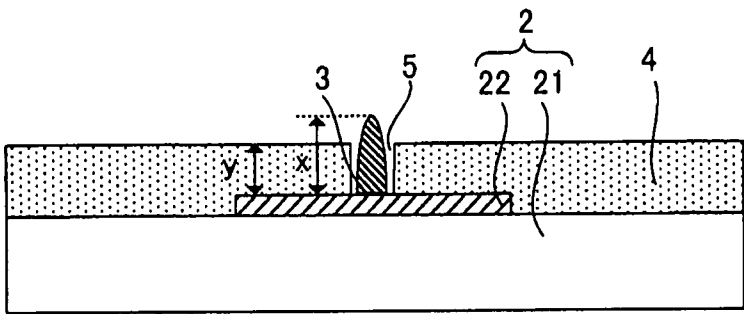


圖 6

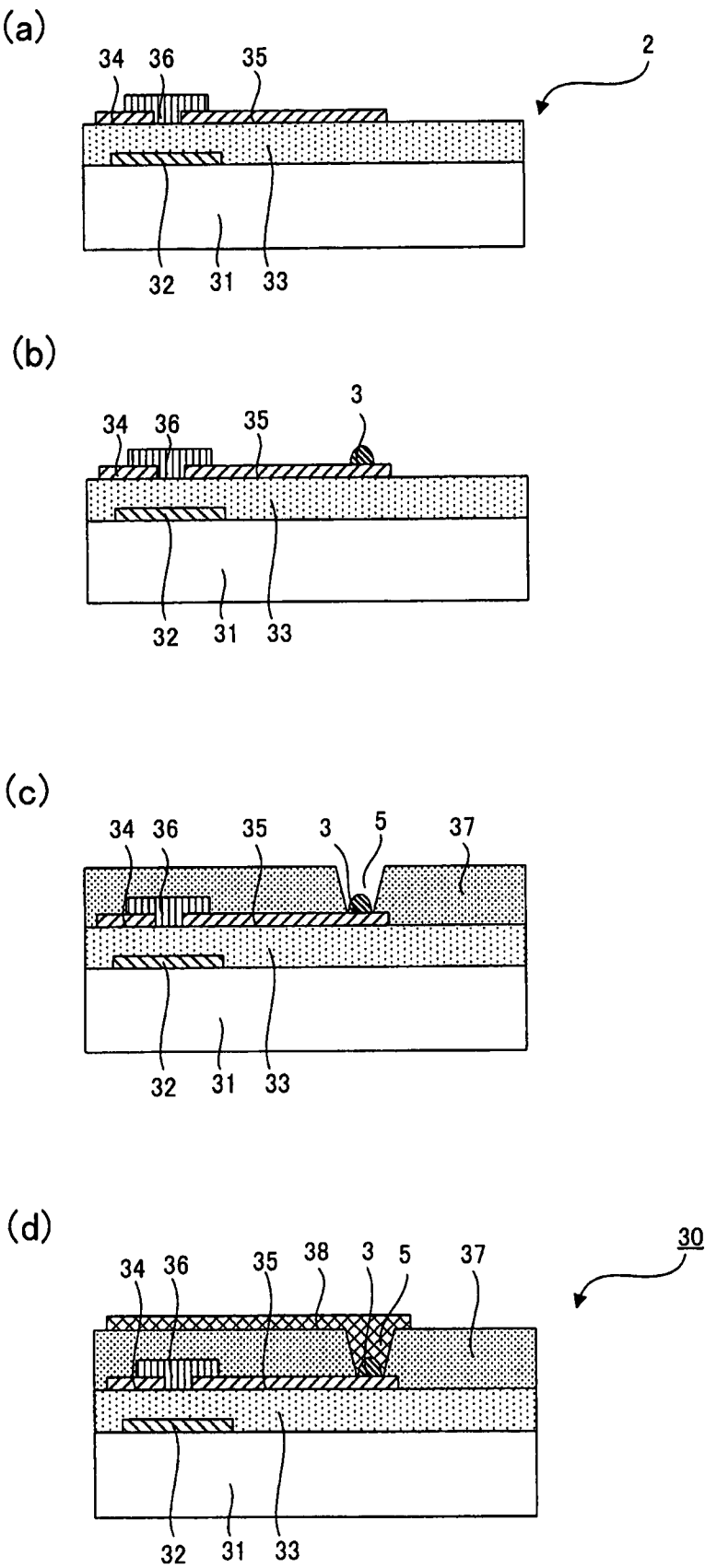


圖 7

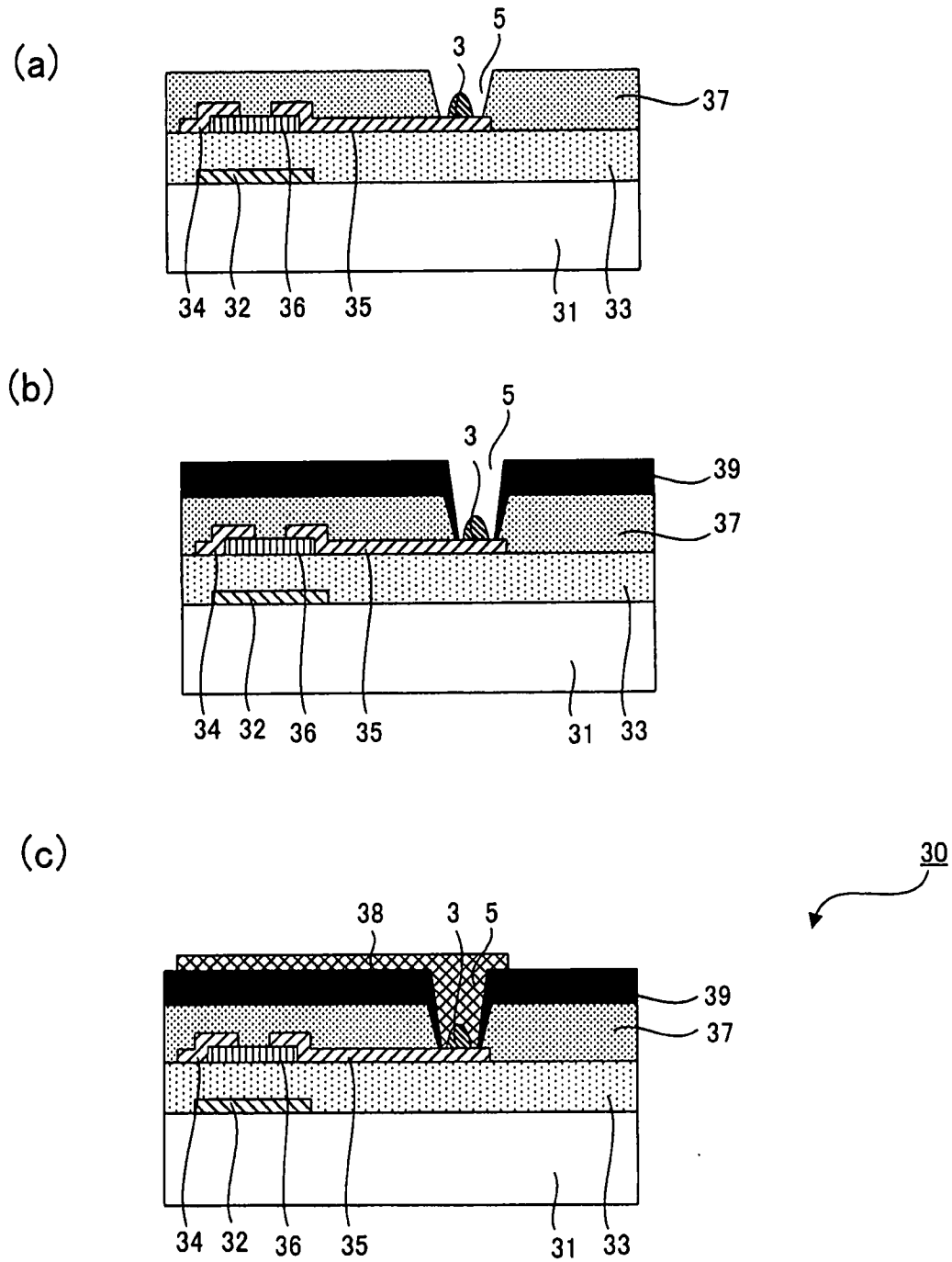


圖 8

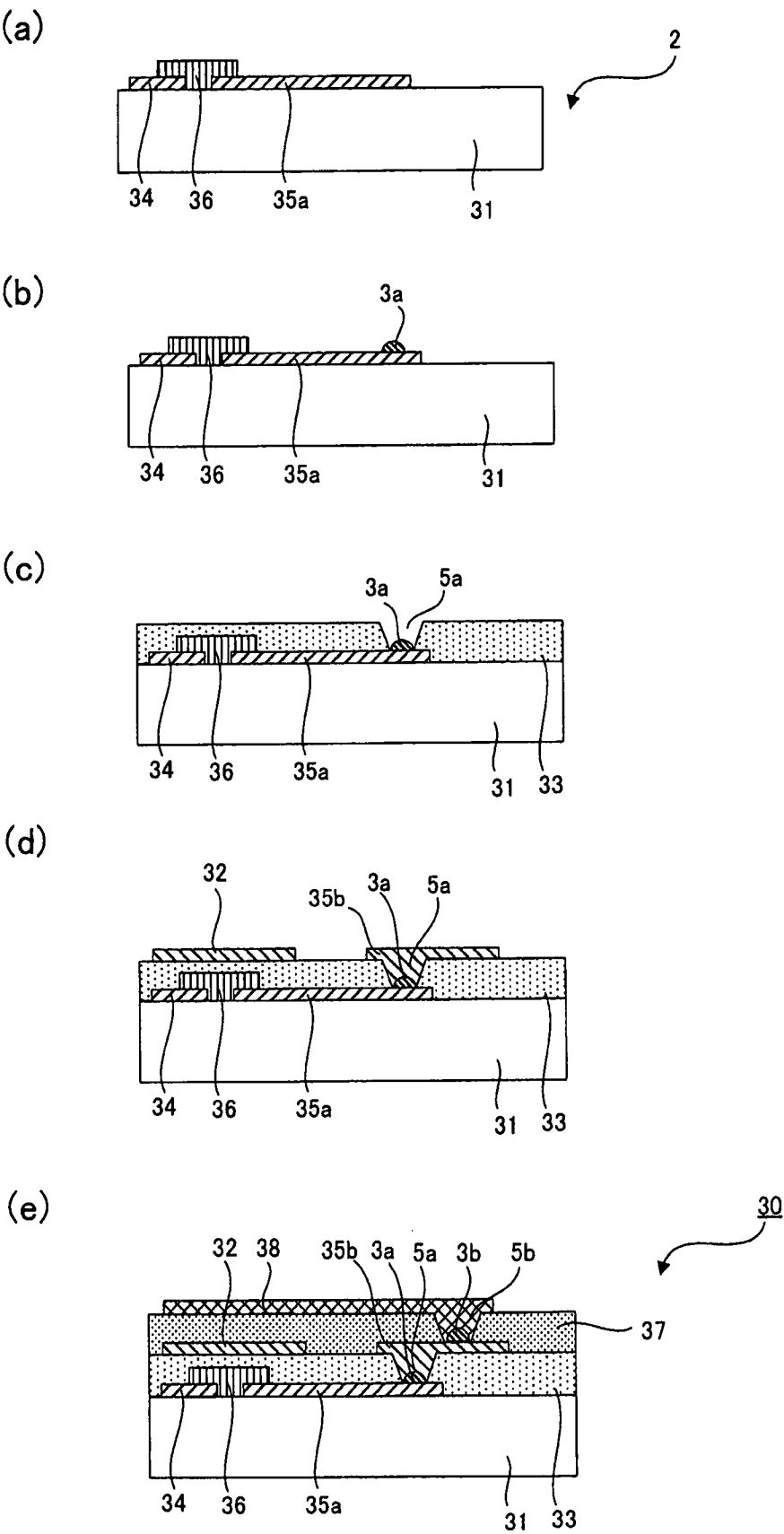
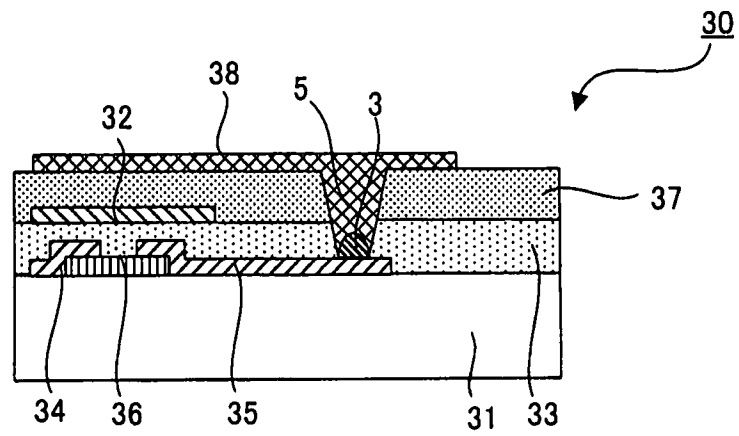


圖 9



申請專利範圍

1. 一種積層佈線構件之製造方法，係包括有：

導電性凸部形成步驟，係準備具有基材及形成於上述基材上之第 1 電極的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述第 1 電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，而形成與上述第 1 電極導通並具有撥液性的導電性凸部；

絕緣層形成步驟，係在已形成上述導電性凸部的上述佈線構件上，形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，藉此在已形成上述導電性凸部的區域形成具有接觸窗的絕緣層；以及

第 2 電極形成步驟，係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成第 2 電極。

2. 如申請專利範圍第 1 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍~5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 0.01~0.1 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，

上述樹脂組成物的黏度係 $20\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 範圍內。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之積層佈線構件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的表面張力係 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。

8. 一種半導體元件之製造方法，其特徵為，包括有：

導電性凸部形成步驟，係準備具有基材、形成於上述基材上的源極電極及汲極電極、以及在上述源極電極及上述汲極電極間之通道區域中所形成之半導體層的佈線構件，將含有導電性材料、撥液劑及溶劑的導體組成物油墨，在上述汲極電極上呈圖案狀塗佈並施行煅燒，藉此形成與上述汲極電極導通並具有撥液性的導電性凸部；

絕緣層形成步驟，係依覆蓋上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的方式形成樹脂組成物的塗膜並使其硬化，藉此在已形成上述導電性凸部的區域中形成具有接觸窗的絕緣層；以及

電極形成步驟，係依在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通的方式，於上述絕緣層上形成中間電極或外部輸出入電極。

9. 如申請專利範圍第 8 項之半導體元件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度大於上述導電性凸部的高度之方式，形成上述絕緣層。

10. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，上述絕緣層形成步驟係依上述絕緣層的厚度相對於上述導電性凸部的高度成為 1.5 倍 $\sim$ 5 倍範圍內的方式，形成上述絕緣層。

11. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的尺寸成為 $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

12. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，

上述導電性凸部形成步驟係依上述導電性凸部的寬深比(高度/尺寸)成為 0.01~0.1 範圍內的方式，形成上述導電性凸部。

13. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的黏度係 $20\text{mPa} \cdot \text{s} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 範圍內。

14. 如申請專利範圍第 8 或 9 項之半導體元件之製造方法，其中，上述樹脂組成物的表面張力係 $20\text{mN/m} \sim 50\text{mN/m}$ 範圍內。

15. 一種積層佈線構件，其特徵為，具備有：

基材；

第 1 電極，係形成於上述基材上；

導電性凸部，係在上述第 1 電極上呈圖案狀形成，並與上述第 1 電極導通；

絕緣層，係形成於已形成有上述第 1 電極的上述基材上，在已形成有上述導電性凸部的區域中設有接觸窗，並含有樹脂；以及

第 2 電極，係形成於上述絕緣層上，且在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；

上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。

16. 一種半導體元件，其特徵為，具備有：

基材；

在上述基材上形成的源極電極與汲極電極、以及在上述源極電極與上述汲極電極間之通道區域形成的半導體層；

導電性凸部，係在上述汲極電極上呈圖案狀形成，並與上述汲極電極導通；

絕緣層，係形成於已形成有上述源極電極、上述汲極電極及上述半導體層的基板上，在已形成有上述導電性凸部的區域設有接觸

窗，並含有樹脂；以及

中間電極或外部輸出入電極，係形成於上述絕緣層上，並在上述接觸窗內與上述導電性凸部導通；

上述絕緣層的厚度係大於上述導電性凸部的高度。