



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102762026 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201110106193. 5

(22) 申请日 2011. 04. 27

(71) 申请人 瑞化股份有限公司

地址 中国台湾台北市

(72) 发明人 杨永树

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理

有限责任公司 11139

代理人 孙皓晨

(51) Int. Cl.

H05K 1/09 (2006. 01)

H05K 3/12 (2006. 01)

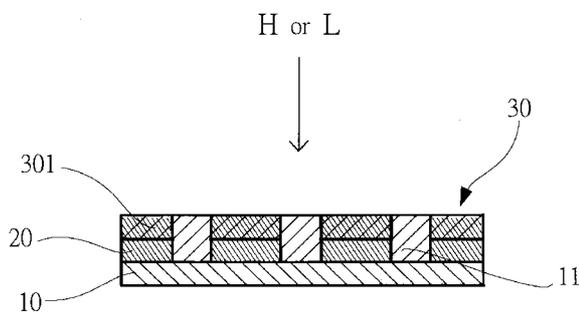
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

透明导电线路的构造及制造方法

(57) 摘要

本发明主要有关一种透明导电线路的构造及制造方法,其包含:一底材、一具有吸附导电高分子液体特性的油墨层以及一导电高分子涂料所构成的导电层,其中,该油墨层附着于该底材表面的不需导电的区域上,并由热能或辐射线使该油墨加速干燥与硬化;该导电层以较前述油墨层为大的整体附着面积与油墨层接触,使附着于底材表面上的油墨层得以提高其所接触的导电层的电气阻抗值,相对于底材表面上导电层并未接触油墨层的区域则具有导电性,由此得以在底材上形成所需的导电线路或图形。再者,本发明在导电层上进一步以具有极性溶液特性的移除液,其包括水(H₂O)及乙醇(C₂H₅OH)等溶液,将油墨层以及与油墨层接触的导电层移除,由此改变特定区域导电层的导电性与形状。



1. 一种透明导电路的构造,其特征在于,包含:

一底材;

一具有吸附导电高分子液体特性的透明油墨层,附着于该底材表面的预定不需导电的区域,并由热能与辐射线其中之一使该油墨加速固化;

一导电高分子涂料所构成的导电层,披覆于该油墨层与未覆盖该油墨的底材表面的预定需具导电性的区域,该导电高分子涂料含有一种本质性导电高分子;由前述附着于底材表面上的油墨层得以提高其所接触导电层电气阻抗值高于导电层原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性,相对于底材表面上导电层并未接触到油墨层的区域则具有导电性,由此在底材上形成所需的导电路。

2. 一种透明导电路的构造,其特征在于,包含:

一底材;

一导电高分子涂料所构成的导电层附于该底材表面,该导电高分子涂料含有一种本质性导电高分子;

一具有极性溶液可溶解的透明油墨层,附着于导电层表面上预定不需导电的区域,并由热能或辐射线至少其中的一种方式使油墨加速干燥与固化,并提高油墨层所接触导电层的电气阻抗值高于导电层原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电,使被油墨层覆盖的导电层转变成不具导电性的不导电区,相对于底材表面上导电层并未接触油墨层的区域则具有导电性,由此得以在底材上形成所需的导电路。

3. 一种透明导电路的制造方法,其特征在于,包含:

a) 将一具有吸附导电高分子液体特性与固化后可用具极性溶液特性的移除液所移除的油墨层附着于一底材表面预定不需导电的区域;

b) 将上述的油墨层由热能或辐射线其中的一种方式,使油墨层加速固化;

c) 将一导电高分子涂料所构成的导电层,披覆于油墨层表面与上述底材上预定需具导电的区域,并使的固化,该导电高分子涂料含有一种本质性导电高分子;以及

d) 将一具有极性溶液特性的移除液,物理性移除油墨层以及与油墨层接触的导电层,于底材表面留下未与油墨层接触的导电层,即具导电性的导电路。

4. 一种透明导电路的制造方法,其特征在于,包含:

a) 将一导电高分子涂料所构成的导电层披覆于一底材表面,并使的固化,该导电高分子涂料含有一种本质性导电高分子;

b) 将一可用具极性溶液特性的移除液予以移除的油墨层附着于预定不需导电的导电层表面,使与油墨层接触的导电层转变成不具导电性的不导电区域存在于底材的上;

c) 将前述油墨层,由热能与辐射线其中至少之一种方式使其加速固化,并使油墨层提高所接触导电层的电气阻抗值至少高于导电层原始电气阻抗值的 100 倍以上至不导电,相对于底材表面上未接触油墨层的导电层区域则具有导电性;以及

d) 将一具有极性溶液特性的移除液移除上述的油墨层,导电层接触到油墨层的区域形成不导电区域,而导电层未与油墨层接触的区域则形成具导电性的导电路。

5. 如权利要求 4 所述的透明导电路与图形的制造方法,其特征在于,该移除液同时移除油墨层与和油墨层接触的导电层。

6. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路的构造及制造方法,其特征在于,

该本质性导电高分子至少包括聚 3,4- 乙烯基二氧基塞吩、吡咯其中之一的导电高分子。

7. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该油墨层为一种辐射硬化型油墨,且该辐射线包括紫外线、可见光及电子束的其中之一。

8. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该油墨层的形成以印刷方式或显影方式。

9. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该热能包括热风与红外线其中之一。

10. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该底材包括透明的聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、环烯烃共聚物、压克力、涂层和玻璃其中之一。

11. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该油墨层与导电层的其中至少之一含有荧光剂,荧光增亮剂与色料其中之一。

12. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该导电层含有介面活性剂,该介面活性剂进一步含有 UV 吸收剂与光安定剂其中至少一种。

13. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该导电层含有粘结剂,该粘结剂含有 PU、聚酯和压克力其中之一。

14. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径构造及制造方法,其特征在于,该导电层的导电高分子为聚 3,4- 乙烯基二氧基塞吩时,进一步包含有至少一种聚合酸。

15. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该导电层使用线棒法、滚轮涂布法、狭缝涂布法、旋转涂布法,缝细涂布法和喷涂法其中一种方式所形成。

16. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径构造及制造方法,其特征在于,该底材的表面上的导电层的原始电气阻抗值低于 2,000ohm/square。

17. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径的构造及制造方法,其特征在于,该导电层进一步包含有耦合剂。

18. 如权利要求 1 至 4 其中任一项所述的透明导电路径构造及制造方法,其特征在于,该导电层的可见光穿透率在 65%以上。

透明导电线路的构造及制造方法

技术领域

[0001] 本发明有关一种透明导电线路的构造及制造方法,由附着于底材表面上的油墨层得以提高其所接触导电层的电气阻抗值至不导电性,相对于透明底材表面上油墨层并未接触导电层的区域则具有导电性,由此得以在透明底材上形成所需的导电线路与图形。再者,本发明在导电层上进一步以具有极性溶液特性的移除液,将油墨层以及与油墨层接触的导电层移除,使底材上未与油墨层接触的区域导电层形成导电线路或图形。

背景技术

[0002] 由于导电高分子具本质导电性,可使用溶液制程制造出具有透明性的导电膜,相较一般现有金属氧化物所制造的透明导电膜如ITO(氧化铟锡)膜,导电高分子具有较低材料成本与制造成本等优势,但标准的导电高分子溶液的粘度因其固含量不能过高,否则会降低导电高分子溶液的安定性,因溶液粘度低,并不适合用来形成所需要的特定导电线路与图形。若修改导电高分子溶液的配方组成,使成为较高粘度,则易牺牲与降低其透光性、导电性、耐水性及耐候等特性,因此相关产业对使用低粘度的导电高分子溶液来形成透明的导电线路与图形的结构与方法有迫切需要。

[0003] 目前使用导电高分子溶液来形成透明的导电线路与图形的技术包括镭射切割法,其使用镭射来切割与制作图形,但实际上因使用镭射设备的成本相当高且速度慢,并不符合工业上量产的要求。另外,也有电浆蚀刻法,其使用遮罩(Mask)等材料来保护欲留下的导电线路与图形,再使用电浆将不需要的导电高分子区域以蚀刻方式除去,只留下透明的导电线路与图形,但此方法的使用电浆设备成本高与蚀刻速度慢,同样并不符合工业上实际量产的要求。另外,也有喷墨法,使用压电式(Piezo)或热气泡式(Thermo-bubble)将导电高分子溶液经喷墨头(Print Head)以水滴状喷在底材表面,其形成导电的线路或图形由大量的墨点所形成,但此方法除喷印的速度慢与喷墨头易阻塞等缺点外,其所形成的导电线路或图形的品质均匀性,边缘线的墨点平整性,墨点分布状况等问题也不易制造出符合工业上实际量产的速度与品质要求。

[0004] 此外,大日本印刷公司(Dai Nippon Printing Co., Ltd.)的美国专利US7,749,684B2揭露一使用感光触媒与表面张力差异的原理来形成所需要的功能性线路与图形的方法,但使用此方式形成的功能性线路与图形的均匀性相当不易控制,且因所使用的成形原理对功能性涂料的表面张力,液体粘度等等限制多,造成功能性涂料的组成与物性受到限制,因而不易生产出符合工业上要求的导电线路与图形。

[0005] 本发明针对以上缺失,对形成透明导电线路与图形的导电高分子组成具有自由度高,所形成的透明导电线路与图形均匀度与解析度高,且具有生产快速的优势。缘此,申请人研发出「透明导电线路的构造及制造方法」,由该透明导电基材构造的改良,将可有效降低制造成本,祈使其组装更为方便,降低生产成本。

发明内容

[0006] 本发明主要目的为提供一种透明导电路路的构造及制造方法,以解决上述背景技术中存在的技术问题。

[0007] 其包含:一底材、一具有吸附导电高分子液体特性的油墨层以及一导电高分子涂料所构成的导电层,其中,该油墨层附着于该底材表面形成所需的线路或图形,并由热能或辐射线其中之一使该油墨加速干燥与硬化;该导电层以较前述油墨层为大的面积整体披覆于该油墨层与未覆盖该油墨的底材的表面,相对于底材表面上油墨层并未接触导电层的区域则具有导电性,由此得以在底材上形成所需的导电路路或图形。

[0008] 本发明也提供另一种结构,为先将前述导电层披覆于该底材表面,再将油墨层附着于导电层表面上形成所需的不导电区域,再由热能或辐射线其中之一使该油墨加速干燥与硬化,相对于底材表面上导电层并未接触油墨层的区域则具有导电性,由此得以在底材上形成所需的导电路路或图形。

[0009] 前述结构可进一步在导电层上以一具有极性溶液特性的移除液,该移除液为一种包括水(H₂O)及乙醇(C₂H₅OH)等的极性溶液,由该溶液得以物理性移除油墨层以及与油墨层接触的导电层,使底材上未与油墨层接触的导电层区域形成具有导电性的线路或图形,或使位于该底材上的油墨层由与导电层的接触产生化学性作用,进而大幅度提高与油墨层接触导电层的电气阻抗,由此局部改变底材上导电层的导电性,使底材上未与油墨层接触的导电层的特定区域形成具有导电性的导电路路或图形。

[0010] 本发明次一目的为提供一种透明导电路路的制造方法,其具体实施步骤如下:

[0011] a) 将一具有吸附导电高分子液体特性与固化后可用具极性溶液特性的移除液所移除的油墨层附着于一底材表面预定不需导电的区域;

[0012] b) 将上述的油墨层由热能或辐射线其中的一种方式,使油墨层加速固化;

[0013] c) 将一导电高分子涂料所构成的导电层,披覆于油墨层表面与上述底材上预定需具导电的区域,并使的固化;以及

[0014] d) 将一具有极性溶液特性的移除液,物理性移除油墨层以及与油墨层接触的导电层,于底材表面留下未与油墨层接触的导电层,即具导电性的导电路路。

[0015] 除了前述实施步骤之外,本发明制造方法进一步提供另一具体实施步骤如下:

[0016] a) 将一导电高分子涂料所构成的导电层披覆于一底材表面,并使的固化;

[0017] b) 将一可用具极性溶液特性的移除液予以移除的油墨层附着于预定不需导电的导电层表面,使与油墨层接触的导电层转变成不具导电性的不导电区域存在于底材的上;

[0018] c) 将前述油墨层,由热能与辐射线方式其中之一使其加速固化,相对于底材表面上未接触油墨层的导电层区域则具有导电性;以及

[0019] d) 将一具有极性溶液特性的移除液移除上述的油墨层,导电层接触到油墨层的区域形成不导电区域,而导电层未与油墨层接触的区域则形成具导电性的导电路路。

[0020] 前述油墨层以较导电层为小的面积,由印刷或显影方式其中之一,使油墨层硬化并附着于预定不需导电区域。

[0021] 前述附着于底材表面上的油墨层得以提高其所接触导电层的电气阻抗值(Resistivity)高于导电层原始阻抗值的至少100倍以上至不导电性。

[0022] 前述导电高分子涂料含有一种本质性(intrinsic)导电高分子,至少包括“聚(3,4-乙烯基二氧基噻吩) Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT)、Pyrrols 其中之一

导电高分子。

[0023] 前述移除液为一种具有极性溶液特性的移除液,其得以移除油墨层以及与油墨层接触的导电层,并由此使导电基材增加平整度,同时减少整体厚度。

[0024] 前述具有极性溶液特性的移除液也可进一步移除前述油墨层所覆盖区域的导电层。

[0025] 前述具有极性溶液特性的移除液为一种在溶解与剥除油墨层后不会降低与其接触导电层的导电性的溶液。

[0026] 前述透明导电路路的构造及制造方法,其中该油墨层得使用一种辐射硬化型油墨,包括UV硬化型油墨层,其由辐射线照射使油墨加速干燥及硬化;该辐射线包括紫外线、可见光及电子束的其中之一。

[0027] 前述导电基材构造及制造方法,其中该油墨层的形成方式包括显影方式、平版印刷或网版印刷,并以热能或辐射线照射硬化其中之一使油墨层硬化;且该辐射线包括紫外线、可见光及电子束的其中之一;该热能包括热风或红外线其中之一。

[0028] 前述透明导电路路的构造及制造方法,其中该底材包括透明的PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯, polyethylene terephthalate)、PC(聚碳酸酯 Polycarbonate)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PI(Polyimide 聚酰亚胺)、压克力、COC(环烯烃共聚物 Cyclic Olefin Copolymer),涂层或玻璃其中之一。

[0029] 前述透明导电基材构造及制造方法,其中,该油墨层含有荧光剂 (fluorescence material),荧光增亮剂 (optical brighter) 与色料其中之一。

[0030] 前述透明导电路路的构造及制造方法,其中该导电层含有介面活性剂及至少一种粘结剂 (binder),该介面活性剂进一步含有UV吸收剂或光安定剂其中至少一种;该粘结剂 (binder) 进一步含有PU、聚酯、压克力、其中之一。

[0031] 前述的透明导电路路的构造及制造方法,其中,该导电层的导电高分子为 poly(3,4-ethylenedioxythiophene) “聚(3,4-乙烯基二氧基塞吩”(PEDOT) 时,进一步包含有至少一种聚合酸 (polyacid),如 PSS(polystyenesulfonate);该导电高分子层进一步包含有 silane 与耦合剂其中至少一种;且透明底材的表面上的导电层的电气阻抗值 (Resistivity) 低于 2,000ohm/square;导电层的可见光 (380nm-800nm) 的穿透率在 65% 以上。

[0032] 前述透明导电路路的构造及制造方法,其中该导电层为使用包括线棒法 (Wire Bar Method)、滚轮涂布法 (Roller Coatng Method)、狭缝涂布法 (Slot Die Coating)、网板印刷 (Screen Printing),旋转涂布法 (Spin Coating Method),缝细涂布法 (Knife Over Coating “Gap Coating”)、喷涂法 (Spray) 其中一种方式所形成。

[0033] 前述透明导电路路的构造及制造方法,其制造不需使用传统复杂,具污染性的化学蚀刻法 (Chemical Etch Method),也比使用高设备成本镭射成形法与电浆蚀刻法来形成导电的线路与图形的方式快速,相较于使用光触媒所形成的表面张力差的方式的线路与图形的方式,也具有高品质可靠度,而相较于使用喷墨的方式,本发明也具有快速、高均匀度与高品质。本发明特别是可使用低粘度的功能性涂料,如低粘度水性导电高分子涂料,来形成精细化的透明导电路路与图形,可用来取代传统的氧化铟锡 (ITO) 等成本昂贵的透明导电氧化物薄膜与蚀刻的制造方式。

[0034] 本发明得以在透明底材上形成所需的导电路路与图形。再者,本发明在导电层上进一步以具有极性溶液特性的移除液,将油墨层以及与油墨层接触的导电层移除,使底材上未与油墨层接触的区域导电层形成导电路路或图形,达到了有益的技术效果。

[0035] 以下进一步说明本发明的具体实施方式。

附图说明

[0036] 图 1 为本发明第一实施例立体构造示意图;

[0037] 图 2 为本发明第二示意图实施例立体构造示意图;

[0038] 图 3 为本发明第一实施例截面构造示意图;

[0039] 图 4 为本发明第二示意图实施例截面构造示意图;

[0040] 图 5 为本发明第三示意图实施例截面构造示意图;

[0041] 图 6 为本发明第四示意图实施例截面构造示意图;

[0042] 图 7 为本发明制造方法(一)实施例流程图;

[0043] 图 8 为本发明进一步制造方法(二)实施例流程图。

[0044] 附图标记说明

[0045] 底材 -10 ;线路 -11 ;油墨层 -20 ;导电层 -30 ;不导电区 -301 ;移除液 -40。

具体实施方式

[0046] 如图 1、3 所示,为本发明第一实施例,主要包含一底材 10、一油墨层 20 以及一导电层 30 所组成,其中,该底材 10 包括 PET、PC、PEN、PI、压克力、涂层、COC 或玻璃其中之一。该油墨层 20 具有吸附导电高分子液体特性,其为一种固化后可被包括水 (H_2O)、乙醇 (C_2H_5OH) 等在内的极性有机溶剂所溶解或澎润 (swell) 的油墨,该油墨层 20 与导电层 30 可进一步含有荧光剂 (fluorescencematerial),荧光增白剂 (optical brighter) 与色料其中之一来增强光学特性与辨识性。其附着于该底材 10 表面形成所需的线路 11,即预定需导电的区域。该油墨层 20 为一具有极性溶液可溶解的透明油墨层 20,其形成方式包括平版印刷、网版印刷其中之一;并可由热能 H(包括热风或红外线)或辐射线 L 使该油墨层 20 加速干燥与硬化,使其附着于透明底材 10 表面,其中,该辐射线 L 包括紫外线、可见光及电子束的其中之一。

[0047] 该导电层 30 基本上以较油墨层 20 为大的面积整体披覆于该油墨层 20 表面与未附着该油墨层 20 的预定需要导电的区域,该导电层 30 所具有的导电高分子涂料含有一种本质性导电高分子,至少包括“聚(3,4-乙炔基二氧基塞吩”Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) 与 Pyrrols(吡咯);由前述附着于底材 10 表面上的油墨层 20 得以提高其所接触导电层 301 的电气阻抗值 (Resistivity) 高于导电层 30 原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性。

[0048] 本实施例将含有 poly(3,4-ethylenedioxythiophene)“聚(3,4-乙炔基二氧基塞吩”(PEDOT) 的导电有机聚合物所组成的导电高分子溶液以线棒 (Wire Bar) 方式,狭缝涂布法 (Slot Die Coating) 等方式均匀涂布在上述的部份或全部的底材表面与底材上的油墨层上,以 $120C \times 10min$. 干燥后,使用四针式 (Four-Pin Method) 阻抗仪测得在 PET 薄膜上的导电高分子导电层(底下无油墨的导电层),其原始阻抗 (Resistivity) 为 $210 \Omega /$

square ($2.1 \times 10^2 \Omega/\text{square}$), 扣除透明底材的原本底材的透光度 93-94%, 导电层的可见光穿透率为 91-93%。

[0049] 由于油墨层 20 于底材 10 表面将所需具导电性的导电路路 11 以外的区域形成油墨覆盖面, 相对于底材 10 表面上油墨层 20 并未接触导电层 30 的区域则具有导电性, 由此得以在底材 10 上形成所需的导电路路 11。

[0050] 如 2.4 图所示, 为本发明第二实施例, 与第一实施例差异的处在于本实施例为先将前述导电层 30 基本上以较油墨层 20 为大的面积整体披附于该底材 10 表面, 再将油墨层 20 附着于导电层 30 表面, 使油墨层 20 提高所接触的导电层 301 的电气阻抗, 而表面未覆盖油墨层 20 的其他导电层 30 区域形成所需的线路 11, 并由热能 H 或辐射线 L 使油墨层 30 至少其中一种来加速干燥、反应或硬化, 并提高其所接触导电层 301 的电气阻抗值 (Resistivity) 高于导电层 30 原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性。该导电层 30 所构成的导电高分子涂料为含“聚 (3,4- 乙烯基二氧基塞吩” Poly (3, 4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) 与 Pyrrols 其中之一的导电有机聚合物所组成; 由前述附着于底材 10 表面上的油墨层 20 得以提高其底下所接触导电层 30 的电气阻抗值 (Resistivity) 高于导电层 30 原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性。

[0051] 本实施例将含有 poly (3,4-ethylene dioxythiophene) “聚 (3,4- 乙烯基二氧基塞吩” (PEDOT) 的导电有机聚合物所组成的导电高分子溶液以线棒 (Wire Bar) 方式或狭缝涂布法 (Slot Die Coating) 等方式均匀涂布在上述的部份或全部的透明塑胶底材表面, 使用四针式 (Four-Pin Method) 阻抗仪测得在 PC 薄膜上的导电高分子层的阻抗 (Resistivity) 为 $220 \Omega/\text{square}$, 而与油墨层 20 所接触的导电层 301 的电气阻抗值大幅度增加约一百万倍, 至约 $5 \times 10^9 \Omega/\text{square}$ 。

[0052] 相对于底材 10 表面上导电层 30 并未接触油墨层 20 的导电路路 11 区域则保持原有导电性, 由此得以在底材 10 上形成所需的导电路路 11。由于油墨层 20 披覆于导电层 30 的表面将所需导电路路 11 以外的区域形成油墨覆盖面, 相对于油墨层 20 并未接触导电层 30 的导电路路 11 区域则保持有导电性, 由此得以在底材 10 上形成所需的导电路路 11。

[0053] 如图 5 所示, 为本发明第三实施例, 与前述实施例差异的处在于本实施例将前述油墨层 20 于预定不需导电的区域, 以局部附着方式形成于该底材 10 表面, 并由热能 H 或辐射线 L 使其固化, 该导电层 30 再披覆于该油墨层 20 表面与预定需要导电的线路 11 区域, 并由热能 H 或辐射线 L 使导电层 30 及油墨层 20 加速干燥与固化。

[0054] 本实施例将含有 poly (3,4-ethylenedioxythiophene) “聚 (3,4- 乙烯基二氧基塞吩” (PEDOT) 的导电有机聚合物所组成的导电高分子溶液以线棒 (WireBar) 方式, 以狭缝涂布法 (Slot Die Coating) 等方式均匀涂布在上述的部份或全部的透明塑胶底材表面与透明塑胶底材上的油墨层表面, 若以 $120\text{C} \times 10\text{min}$. 干燥后, 使用四针式 (Four-Pin Method) 阻抗仪测得在 PET 薄膜上的导电高分子导电层 (底下无油墨的导电层), 其原始阻抗 (Resistivity) 为 $210 \Omega/\text{square}$ ($2.1 \times 10^2 \Omega/\text{square}$), 扣除透明底材的原本底材的透光度 93-94%, 导电层的可见光穿透率为 91-93%。

[0055] 本实施例导电层 30 以及其表面与油墨层 20 接触的部份导电层 30 所形成的不导电区 301 可进一步以移除液 40 予以物理性移除, 该移除液 40 为一种包括水 (H_2O) 及乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 等的极性溶液, 可将油墨层 20 与不导电区 301 同时予以移除; 底材 10 表面油墨层

20 并未覆盖导电层 30 的区域呈凹陷状,而该导电层 30 整体披附于油墨层 20 与预定需导电的线路 11 区域的表面,因此导电层 30 得以进一步将该凹陷区域予以填充。当移除液 40 将油墨层 20 与导电层 30 同时移除后,得以使底材 10 表面未与油墨层 20 接触区域的导电层 30 形成线路 11。此外,经移除液 40 移除后,该导电路径 11 相对于底材 10 呈突出状。

[0056] 如图 6 所示,为本发明第四实施例,其将前述导电层 30 基本上以较油墨层 20 为大的面积整体披附于该底材 10 表面,再将油墨层 20 在导电层 30 预定不需导电的区域表面上,以局部附着方式于导电层 30 表面上形成油墨层 20,并由热能 H 或辐射线 L 的其中至少一种方式,使油墨层 30 加速干燥、反应或硬化,并大幅度提高油墨层 20 底下所接触的部份导电层 301 的电气阻抗至少较原阻抗值的 100 倍以上至不导电的程度。

[0057] 本实施例若将含有 poly(3,4-ethylenedioxythiophene)“聚(3,4-乙烯基二氧基塞吩”(PEDOT)的导电有机聚合物所组成的导电高分子溶液以线棒(Wire Bar)方式、狭缝试涂布法(Slot Die Coating)等方式均匀涂布在透明 PC 薄膜表面,使用 120Cx10min. 干燥上述的导电高分子溶液,使在透明 PC 薄膜表面形成导电层,使用四针式(Four-Pin Method)阻抗仪测得在 PC 薄膜表面上的导电高分子层的阻抗(Resistivity)为 $2.20 \Omega \times 10^2 \Omega / \text{square}$ 。

[0058] 本实施例油墨层 20 得进一步以一具有极性溶液特性的移除液 40,该移除液 40 为一种包括例如水(H_2O)、乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)等极性溶液或含此极性溶液的混合液的溶液,由该溶液得以将油墨层 20 移除,由于该油墨层 20 与导电层 30 接触的区域产生化学作用并大幅度提高其位于该透明底材 10 上与油墨层 20 底下所接触的导电层 301 的电气阻抗,因此使底材 10 上的导电层 30 未与油墨层 20 接触的区域形成所需的线路 11。

[0059] 本实施例油墨层 20 与导电层 30 接触且由移除液 40 将油墨层 20 移除时,与油墨层 20 接触的导电层 30 转变成不具导电性的不导电区 301 存在于底材 10 的上,相对于并未接触到油墨层 20 的部份导电层 30 区域则具有导电性,由此得以在底材 10 上形成所需的导电路径 11。此外,经由移除液 40 移除后,该导电路径 11 相对于底材 10 整体概呈平坦状。

[0060] 另外,前述具有极性溶液特性的移除液也可进一步移除前述油墨层所覆盖区域的导电层。

[0061] 请参照图 7 所示,为本发明制造方法实施例(一)流程图,包括下列步骤:

[0062] a) 将一具有吸附导电高分子液体特性与固化后可用具极性溶液特性的移除液予以移除的油墨层 20,由印刷或显影的其中的一种方式,附着于一底材 10 表面的预定不需导电的区域;

[0063] b) 将上述的油墨层 20 由热能 H 或辐射线 L 其中之一照射,使油墨层 20 加速固化;

[0064] c) 将一导电高分子涂料所构成的导电层 30,基本上以较前述油墨层 20 为大的面积披覆于油墨层 20 与所需导电路径 11 的表面并使的干燥固化,该导电高分子涂料为含有一种本质性(intrinsic)导电高分子;附着于底材 10 表面上的油墨层 20 得以提高其表面所接触导电层 301 电气阻抗值(Resistivity)高于导电层 30 原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性,该导电层 30 未与油墨层 20 接触的区域则具有导电性,形成导电路径 11;以及

[0065] d) 将一具有极性溶液特性的移除液 40 物理性移除油墨层 20 以及与油墨层 20 接触的导电层 301,于该底材 10 表面留下未与油墨层 20 接触的导电层 30,即具导电性的导电

线路 11。

[0066] 请参照图 8 所示,为本发明制造方法进一步实施例(二)流程图,包括下列步骤:

[0067] a) 将一导电高分子涂料所构成的导电层 30 披覆于一底材 10 表面并使的干燥固化,该导电高分子涂料为含一种本质性(intrinsic)导电高分子;

[0068] b) 将一可被极性溶液所溶解的油墨层 20,基本上以较前述导电层 30 为小的面积由印刷或显影其中之一的方式附着于预定不需导电的导电层 30 表面,使与油墨层 20 接触的导电层转 30 变成不具导电性的不导电区 301 存在于底材 10 的上;

[0069] c) 将前述形成导电线路 11 的油墨层 20,由热能或辐射线其中的一种方式,使油墨层 20 加速干燥、反应或硬化,并提高其所接触部份的导电层 301 电气阻抗值(Resistivity)高于导电层 30 的原始阻抗值的至少 100 倍以上至不导电性,相对于底材表面上导电层 30 未与油墨层 20 接触的部份则形成预定具导电性的导电线路 11;以及

[0070] d) 将一具有极性溶液特性的移除液 40 移除液移除上述的油墨层 20,导电层 30 接触到油墨层 20 的区域形成不导电区域 301,相对于底材 10 表面上的不导电区 301,该导电层 30 未与油墨层 20 接触的区域,则形成具导电性的导电线路 11,同时由此使导电层 30 表面增加平整度,同时减少整体透明导电构造的厚度。

[0071] 前述各实施例提及的移除液 40 为一种在溶解与剥除油墨层 20 后不会降低与其接触导电层 30 的导电性的溶液。

[0072] 前述透明导电线路的制造方法实施例(一)及(二),其中该导电层含有介面活性剂及至少一种粘结剂(binder),该介面活性剂进一步含有 UV 吸收剂或光安定剂其中至少一种;该粘结剂(binder)进一步含有 PU、聚酯、压克力、至少其中的一种。该导电层的导电高分子为 poly(3,4-ethylenedioxythiophene)“聚(3,4-乙烯基二氧基噻吩”(PEDOT)时,进一步包含有至少一种聚合酸(polyacid),如 PSS(polystyenesulfonate);该导电高分子层进一步包含有硅烷 silane 与耦合剂其中至少一种;且透明底材的表面上的导电层的电气阻抗值(Resistivity)低于 2,000ohm/square;导电层的可见光(380nm-800nm)的穿透率在 65%以上。该导电层为使用包括线棒方式(Wire Bar Method)、滚轮涂布法(Roller Coatng Method)、狭缝涂布法(Slot Die Coating)、旋转涂布法(Spin Coating Method)、缝细涂布法(Knife Over Coating“Gap Coating”)、喷涂法(Spray)其中一种方式所形成。

[0073] 本发明「透明导电线路的构造及制造方法」的应用领域至少包括透明导电膜(Transparent Conductive Film,“TCF”),液晶显示器(LCD),隔热玻璃,触控面板(Touch Panel),薄膜电阻(Thin Film Resistor),薄膜电晶体(Thin Film Transistor),发光原件(Light-Emitting Device),太阳能电池(Solar Cell),柔性电子(Printed Electronics)。

[0074] 以上对本发明的描述是说明性的,而非限制性的,本专业技术人员理解,在权利要求限定的精神与范围的內可对其进行许多修改、变化或等效,但是它们都将落入本发明的保护范围内。

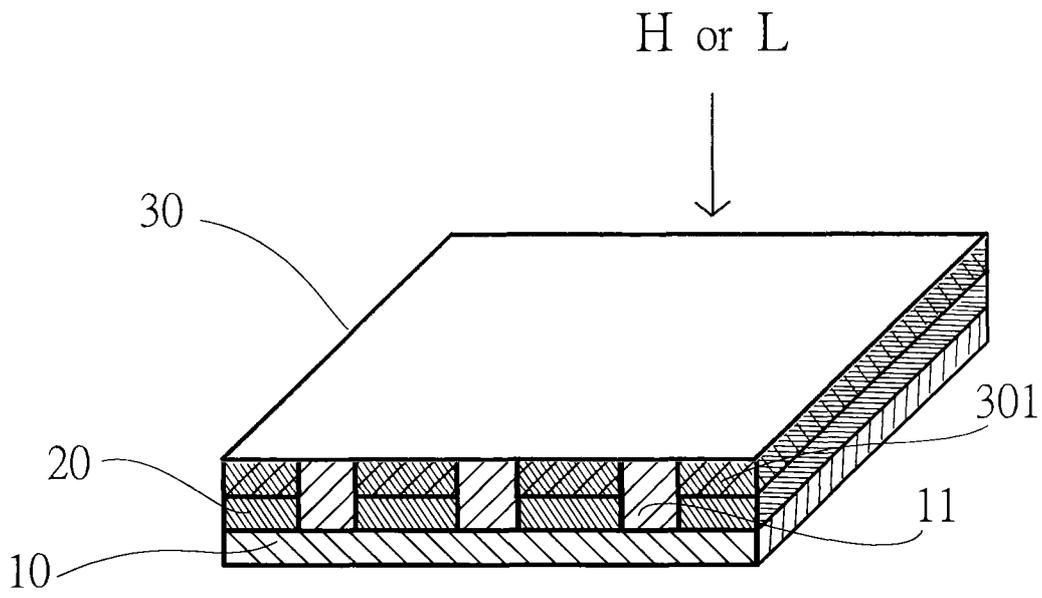


图 1

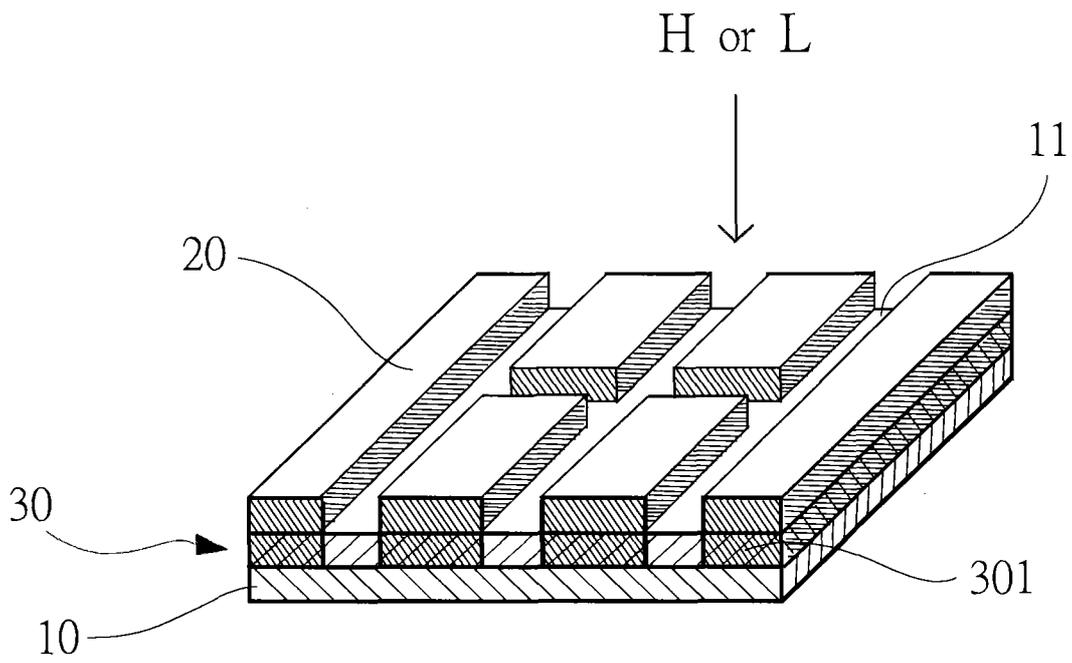


图 2

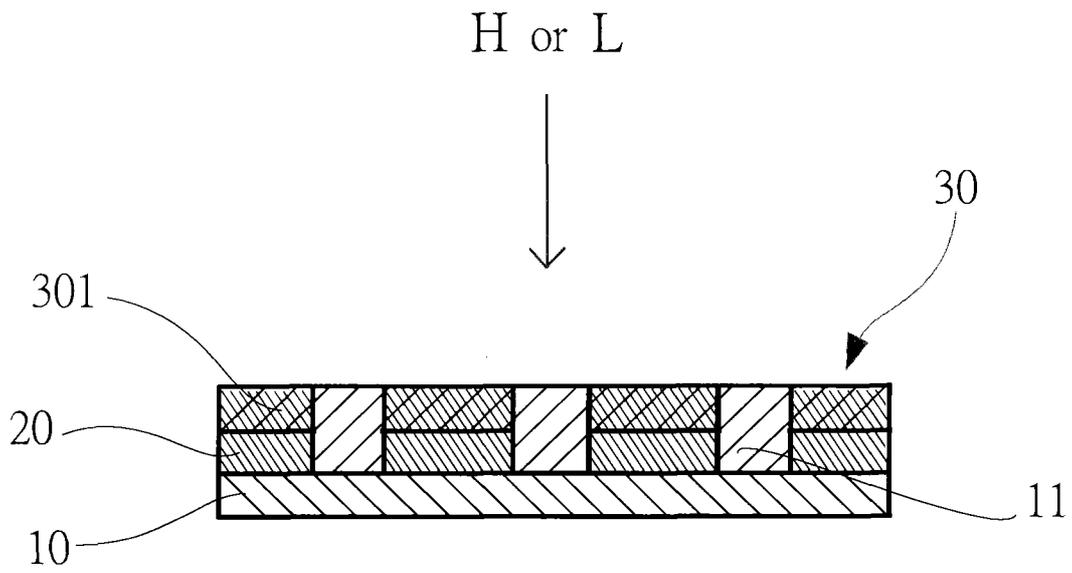


图 3

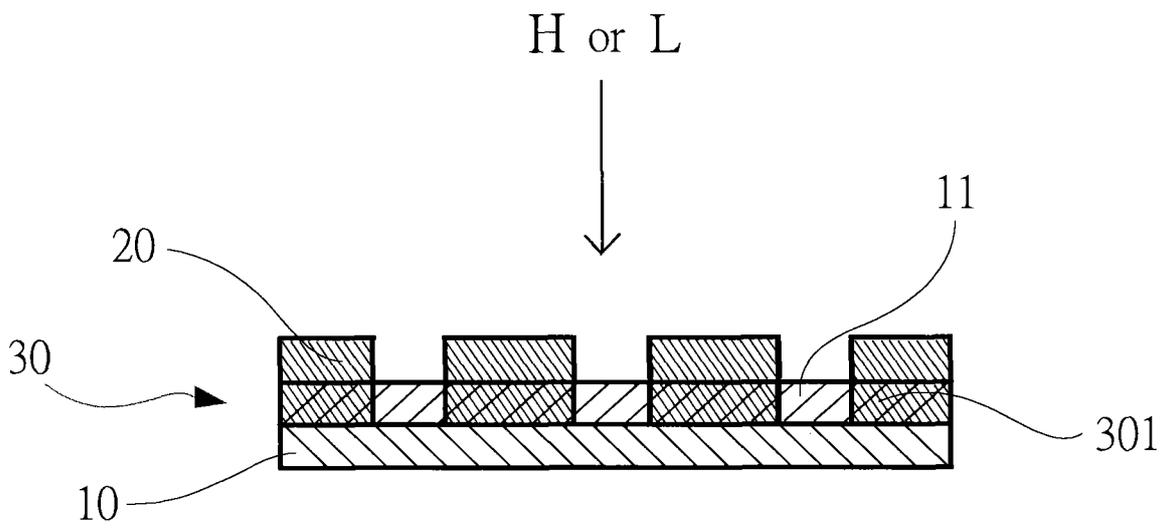


图 4

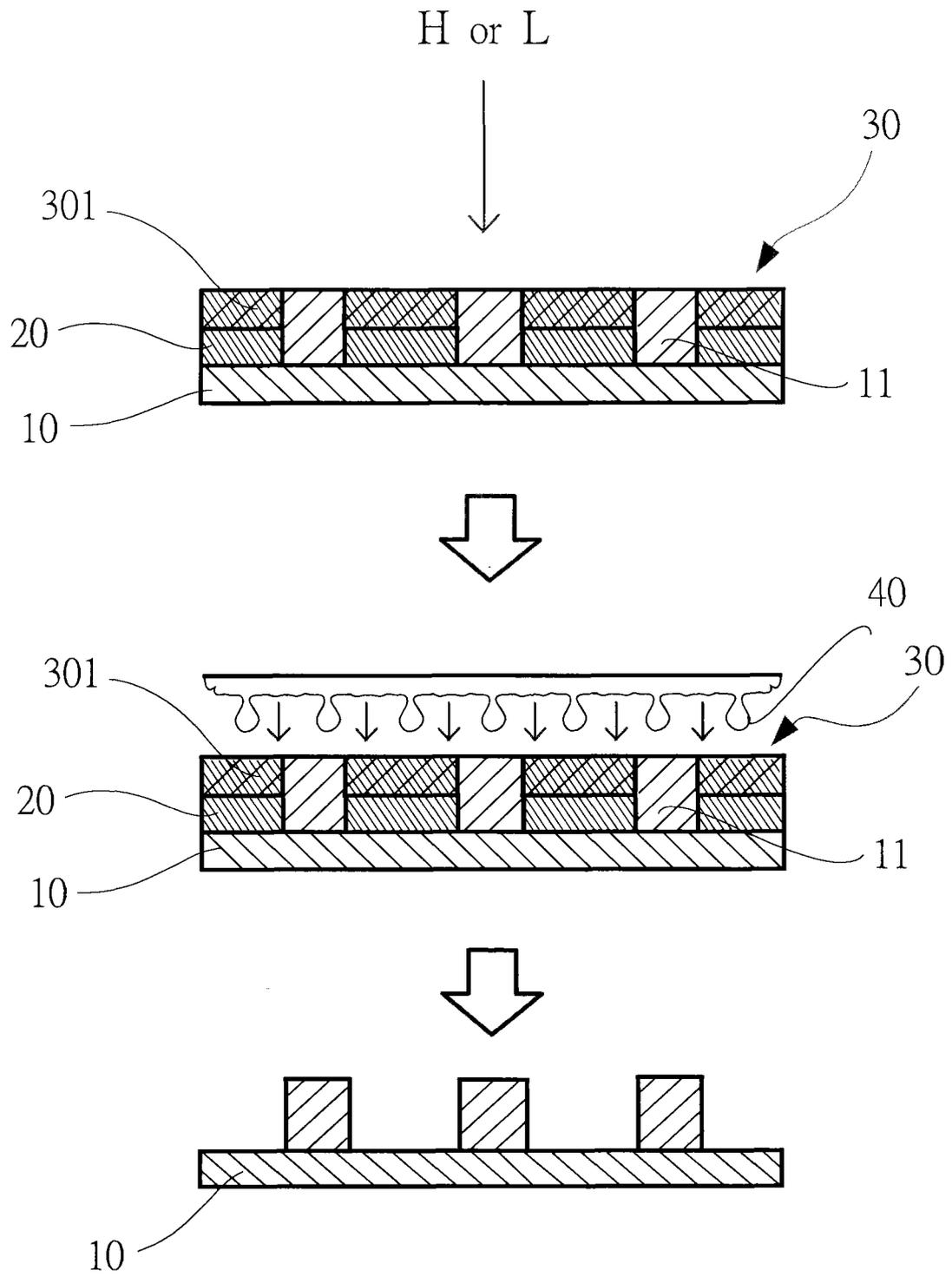


图 5

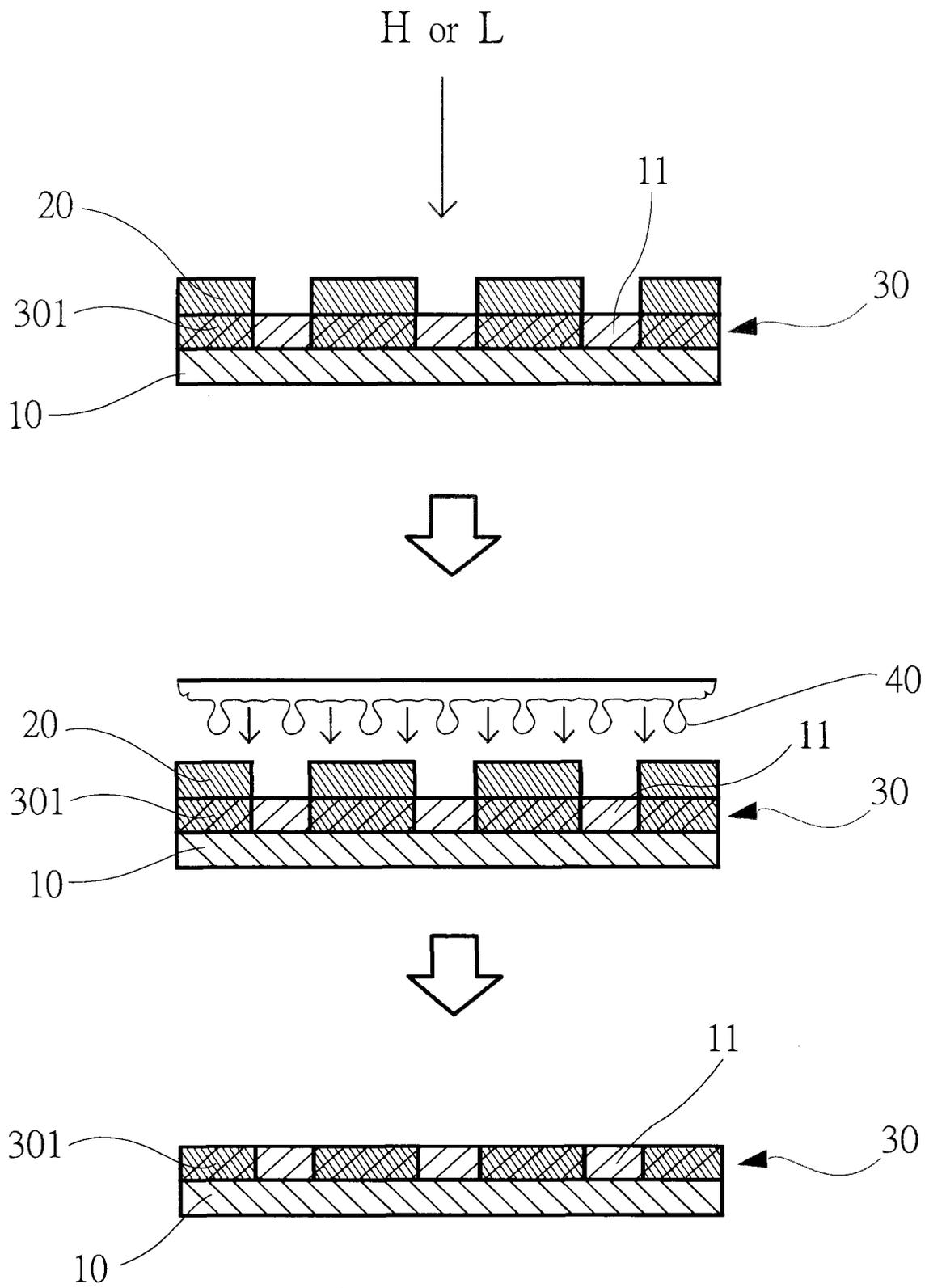


图 6

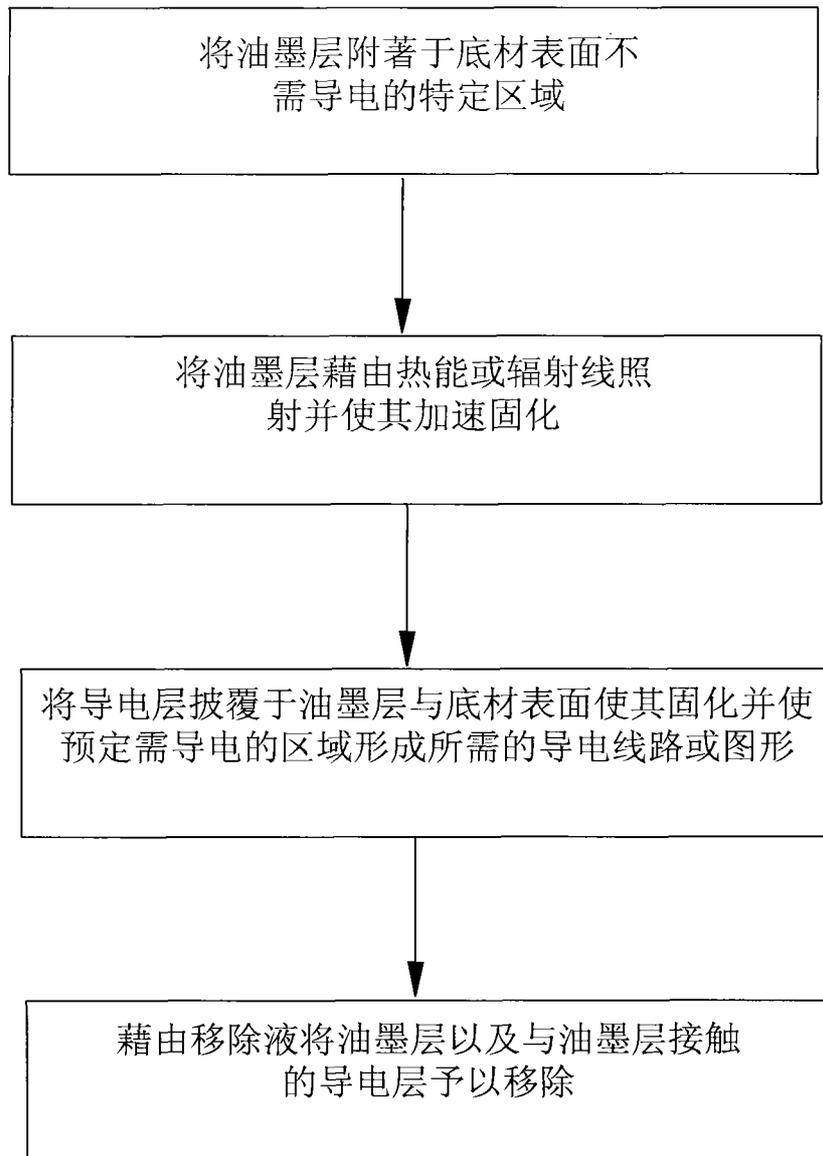


图 7

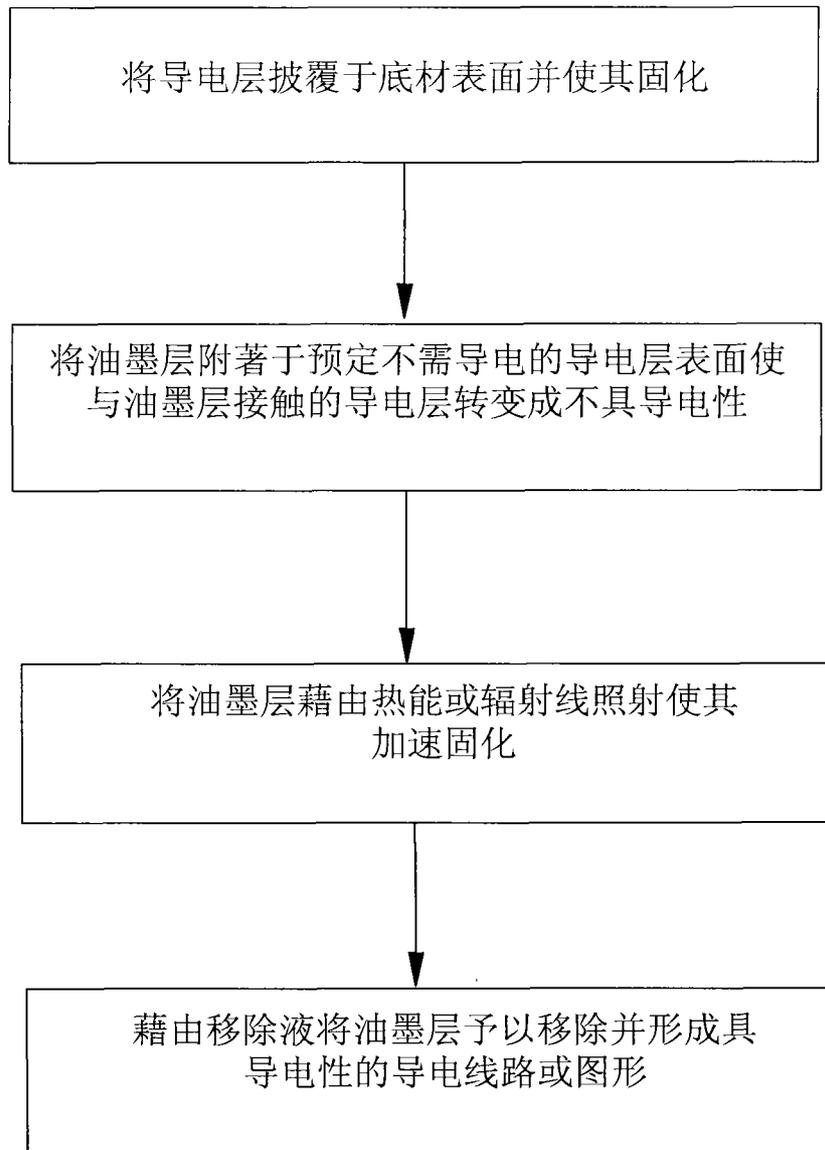


图 8