

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101916022 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201010230897. 9

CN 1971848 A, 2007. 05. 30,

(22) 申请日 2010. 07. 06

CN 101386772 A, 2009. 03. 18,

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

CN 1862329 A, 2006. 11. 15,

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

CN 101231972 A, 2008. 07. 30,

审查员 张文平

(72) 发明人 陈正忠 胡克龙 胡至仁

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 郭蔚

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006. 01)

G02B 26/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0059854 A1, 2007. 03. 15, 说明书第[0042]-[0045]段、附图 3A-3B.

US 2007/0059854 A1, 2007. 03. 15, 说明书第[0042]-[0045]段、附图 3A-3B.

CN 101026090 A, 2007. 08. 29,

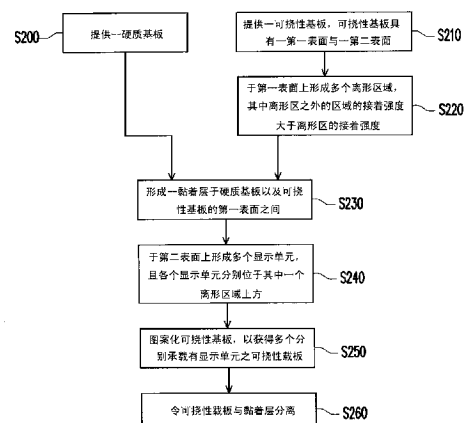
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

可挠性显示面板及其制造方法

(57) 摘要

一种可挠性显示面板的制造方法,包括:提供一硬质基板;提供一可挠性基板,可挠性基板具有一第一表面与一第二表面;于第一表面上形成多个离形区,其中离形区之外的区域的接着强度大于离形区的接着强度;形成一黏着层于硬质基板以及可挠性基板的第一表面之间;于第二表面上形成多个显示单元,且各个显示单元分别位于其中一个离形区上方;图案化可挠性基板,以获得多个分别承载有显示单元之可挠性载板;以及令可挠性载板与黏着层分离。



1. 一种可挠性显示面板的制造方法,包括:  
提供一硬质基板;  
提供一可挠性基板,该可挠性基板具有一第一表面与一第二表面;  
于该第一表面上形成多个离形区,其中所述离形区之外的区域的接着强度大于所述离形区的接着强度;  
形成一黏着层于该硬质基板以及该可挠性基板的该第一表面之间;  
于该第二表面上形成多个显示单元,且各该显示单元分别位于其中一离形区上方;  
图案化该可挠性基板,以获得多个分别承载有显示单元的可挠性载板;以及  
令所述可挠性载板与该黏着层分离。
2. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,所述离形区系彼此分离,其中所述离形区之外的区域与该黏着层之间的接着强度大于所述离形区与该黏着层之间的接着强度。
3. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,形成该黏着层于该硬质基板以及该可挠性基板之间的步骤包括:  
于该硬质基板上形成该黏着层;以及  
将该可挠性基板的该第一表面贴于该黏着层上。
4. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,各该可挠性载板仅通过单一离形区与该黏着层接合。
5. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,该硬质基板包括一玻璃基板,其中该黏着层包括一有机黏着层,其中该可挠性基板包括一塑料基板。
6. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,该可挠性基板包括至少一阻气阻水可挠性载板,而该阻气阻水可挠性载板包括:  
一可挠性基材;以及  
一阻水阻气层,与该可挠性基材接合。
7. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,形成所述离形区的方法包括利用等离子体或电晕对该第一表面的多个局部区域进行表面处理,以改变所述局部区域的表面能。
8. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,形成所述离形区的方法包括于该第一表面的多个局部区域上形成多个疏水性镀膜其中形成所述离形区的方法包括于该第一表面的多个局部区域上形成多个纳米镀膜。
9. 根据权利要求1所述的可挠性显示面板的制造方法,其特征在于,形成所述显示单元的方法包括:  
于该第二表面上形成一主动组件数组层;以及  
于该主动组件数组层上形成一显示介质层,其中该显示介质层包括一电泳显示薄膜或一电湿润显示薄膜,其中图案化该可挠性基板的方法包括雷射切割或机械切割。

## 可挠性显示面板及其制造方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明是有关于一种显示面板及其制造方法，且特别是有关于一种可挠性显示面板及其制造方法。

### 【背景技术】

[0002] 在显示器的发展上，随着光电技术与半导体制造技术的进步，具有高画质、空间利用效率佳、低消耗功率、无辐射等优越特性的平面显示器 (flatdisplay panels) 已逐渐成为市场的主流。

[0003] 在现今显示技术当中，由于可挠性显示面板具有轻巧性、耐冲击性、可挠曲性、可穿戴性与携带方便等优势，目前已俨然成为新一代前瞻显示技术。然而，在目前的可挠性显示面板制程中，主要技术瓶颈在于如何将薄膜晶体管数组 (Thin-Film-Transistor Array, TFT Array) 制作于可挠性基板上。

[0004] 图 1A 至图 1E 为现有可挠性显示面板的制造方法的流程图。请参照图 1A、图 1B 与图 1C，首先提供一硬质基板 100，并于此硬质基板 100 上形成一有机黏着材料 110，之后将一可挠性基板 120 置于有机黏着材料 110 上，并通过光线照射（如紫外光照射）的方式使有机黏着材料 110 固化，进而使可挠性基板 120 通过有机黏着材料 110 贴附于硬质基板 100 上。

[0005] 接着请参照图 1D 与图 1E，在完成可挠性基材 120 的贴附动作后，接着于可挠性基板 120 上进行薄膜晶体管数组 130 的制作。在完成薄膜晶体管数组 130 的制作之后，接着将可挠性基板 120 从硬质基板 100 上取下。

[0006] 在现有技术中，使用有机黏着材料 110 尚有下列几项在制程上所遭遇的瓶颈仍需克服：第一、一般的薄膜晶体管数组（如非晶硅薄膜晶体管）在制作时，其最高的制程温度高达约 370°C，而目前现有的有机黏着材料 110 的最高耐热温度约为 200°C~250°C，因此有机黏着材料 110 无法承受现有薄膜晶体管数组的制造过程中容易产生裂解与产气 (Out-gassing) 的现象，导致可挠性基板 120 发生翘曲 (warping)；第二、有机黏着材料 110 的抗化学溶剂侵蚀性不佳，无法承受现有薄膜晶体管数组的制造过程中所使用到的化学溶剂，导致可挠性基板 120 发生翘曲。

[0007] 为了改善有机黏着材料 110 的耐热性与耐化性不佳的问题，现有技术通常会在有机黏着材料 110 中掺入适量的无机粉末，以提升其耐热性与耐化性，无机粉末的掺杂虽会使有机黏着材料 110 的黏着力提升，但会导致可挠性基板 120 不易从硬质基板 100 上取下，使得可挠性基板 120 从硬质基板 100 上取下的过程中，可挠性基板 120 上的薄膜晶体管数组 130（如图 1E 所示）被破坏。

[0008] 除了在有机黏着材料 110 中掺杂无机粉末之外，亦有现有技术选用光敏感型的黏着胶材，在薄膜晶体管数组制作完成后，通过照光的方式使黏着胶材硬化并丧失黏着性，使可挠性基板 120 可轻易地被取下，但此项技术的缺点为光敏感型黏着胶材的材料选择性不多，不能任意选择胶材。

**【发明内容】**

[0009] 本发明提供一种可挠性显示面板及其制造方法。

[0010] 本发明提供一种可挠性显示面板的制造方法,包括:提供一硬质基板;提供一可挠性基板,可挠性基板具有一第一表面与一第二表面;于第一表面上形成多个离形区,其中离形区之外的区域的接着强度大于离形区的接着强度;形成一黏着层于硬质基板以及可挠性基板的第一表面之间;于第二表面上形成多个显示单元,且各个显示单元分别位于其中一个离形区上方;图案化可挠性基板,以获得多个分别承载有显示单元的可挠性载板;以及令可挠性载板与黏着层分离。

[0011] 在本发明的一实施例中,前述的离形区彼此分离。

[0012] 在本发明的一实施例中,前述的离形区之外的区域与黏着层之间的接着强度大于离形区与黏着层之间的接着强度。

[0013] 在本发明的一实施例中,前述的形成黏着层于硬质基板以及可挠性基板之间的步骤包括:于硬质基板上形成黏着层,以及将可挠性基板的第一表面贴于黏着层上。

[0014] 在本发明的一实施例中,前述的各个可挠性载板仅通过单一离形区与黏着层接合。

[0015] 在本发明的一实施例中,前述的硬质基板包括一玻璃基板。

[0016] 在本发明的一实施例中,前述的黏着层包括一有机黏着层。

[0017] 在本发明的一实施例中,前述的可挠性基板包括一塑料基板。

[0018] 在本发明的一实施例中,前述的可挠性基板包括一阻气阻水可挠性载板,而阻气阻水可挠性载板包括一可挠性基材以及一与可挠性基材接合的阻水阻气层。

[0019] 在本发明的一实施例中,前述的可挠性基板包括多个彼此堆栈的阻气阻水可挠性载板,而各个阻气阻水可挠性载板包括一可挠性基材以及一与可挠性基材接合的阻水阻气层。

[0020] 在本发明的一实施例中,形成离形区的方法包括利用等离子体或电晕对第一表面的多个局部区域进行表面处理,以改变局部区域的表面能。

[0021] 在本发明的一实施例中,前述的离形区为疏水性区域。

[0022] 在本发明的一实施例中,形成离形区的方法包括于第一表面的多个局部区域上形成多个疏水性镀膜。

[0023] 在本发明的一实施例中,形成离形区的方法包括于第一表面的多个局部区域上形成多个纳米镀膜。

[0024] 在本发明的一实施例中,形成显示单元的方法先于第二表面上形成一主动组件数组层,之后,于主动组件数组层上形成一显示介质层。

[0025] 在本发明的一实施例中,前述的显示介质层包括一电泳显示薄膜或一电湿润显示薄膜。

[0026] 在本发明的一实施例中,图案化可挠性基板的方法包括雷射切割或机械切割。

[0027] 本发明另提供一种可挠性显示面板,其包括一可挠性载板以及一显示单元,其中可挠性载板具有二表面,显示单元配置于可挠性载板的其中一表面上,而可挠性载板的另一表面为一疏水性表面。

[0028] 本发明又提供一种可挠性显示面板,其包括一可挠性载板、一显示单元以及一镀膜,其中可挠性载板具有二表面,显示单元配置于可挠性载板的其中一表面上,镀膜与可挠性载板的另一表面接合,且镀膜包括一疏水性镀膜或一纳米镀膜。

[0029] 在本发明的一实施例中,前述的显示单元包括一主动组件数组层以及一位于主动组件数组层上的显示介质层。

[0030] 在本发明的一实施例中,前述的可挠性载板包括一或多个阻气阻水可挠性载板,而阻气阻水可挠性载板包括一可挠性基材以及一与可挠性基材接合的阻水阻气层。

[0031] 在本发明的一实施例中,前述的疏水性镀膜的材质包括聚氟有机物、硅氧化物、硅氮化物、金属氧化物、金属氮化物。

[0032] 在本发明的一实施例中,前述的纳米镀膜的材质包括硅氧化物、硅氮化物、金属氧化物、金属氮化物。

[0033] 在本发明的一实施例中,前述的镀膜的接触角为 30 至 150 度。

[0034] 由于本发明在黏着层与可挠性基板接着前,先于可挠性基板上形成离形区,因此可挠性显示面板在与硬质基板分离 (de-bonding) 时,不易有合格率难以提升的问题。

[0035] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

#### 【附图说明】

[0036] 图 1A 至图 1E 为习知可挠性显示面板的制造方法的流程图。

[0037] 图 2 为本发明第一实施例的可挠性显示面板的制造方法的流程图。

[0038] 图 3A 至图 3F 为本发明第一实施例的可挠性显示面板的制造方法的剖面示意图。

[0039] 图 4 为具有离形区的可挠性基板的上视示意图。

[0040] 图 5A 至图 5C 为不同形态的可挠性基板的剖面示意图。

[0041] 图 6A 至图 6E 为本发明第二实施例的可挠性显示面板的制造方法的剖面示意图。

#### 【主要组件符号说明】

[0043] 100 :硬质基板

[0044] 110 :有机黏着材料

[0045] 120 :可挠性基材

[0046] 130 :薄膜晶体管数组

[0047] 200 :硬质基板

[0048] 210 :黏着层

[0049] 220 :可挠性基板

[0050] 220' :可挠性载板

[0051] 220a :第一表面

[0052] 220b :第二表面

[0053] 230 :显示单元

[0054] 230a :主动组件数组层

[0055] 230b :显示介质层

[0056] 240 :疏水性镀膜或纳米镀膜

- [0057] 300、300' :可挠性显示面板  
[0058] P :等离子体或电晕  
[0059] R :离形区  
[0060] R' :离形区之外的区域  
[0061] S200 ~ S260 :步骤

## 【具体实施方式】

### 【0062】 【第一实施例】

[0063] 图 2 为本发明第一实施例的可挠性显示面板的制造方法的流程图。请参照图 2, 本实施例的可挠性显示面板的制造方法包括:提供一硬质基板(步骤 S200);提供一可挠性基板,可挠性基板具有一第一表面与一第二表面(步骤 S210);于第一表面上形成多个离形区,其中离形区之外的区域的接着强度大于离形区的接着强度(步骤 S220);形成一黏着层于硬质基板以及可挠性基板的第一表面之间(步骤 S230);于第二表面上形成多个显示单元,且各个显示单元分别位于其中一个离形区上方(步骤 S240);图案化可挠性基板,以获得多个分别承载有显示单元的可挠性载板(步骤 S250);以及令可挠性载板与黏着层分离(步骤 S260)。值得注意的是,前述的步骤 S200、S210、S220 的顺序可以做任意的更动。举例而言,可先进行步骤 S200,再进行步骤 S210 与步骤 S220,当然,亦可先进行进行步骤 S210 与步骤 S220,再进行步骤 S200。

[0064] 以下将搭配图 3A 至图 3F、图 4 以及图 5A 至图 5C,针对可挠性显示面板的制造方法进行详细的描述。

[0065] 图 3A 至图 3F 为本发明第一实施例的可挠性显示面板的制造方法的剖面示意图,而图 4 为具有离形区的可挠性基板上视示意图。请参照图 2 与图 3A,首先提供一硬质基板 200(步骤 S200),接着于硬质基板 200 上形成一黏着层 210。在本实施例中,硬质基板 200 的材质例如为玻璃基板或其它适当材质的基板,黏着层 210 例如是一有机黏着层,而此有机黏着层可以是热固化黏着材料或光固化黏着材料。举例而言,黏着层 210 例如是紫外光固化黏着材料、红外光固化黏着材料等。

[0066] 请参照图 2、图 3B 与图 4,提供一可挠性基板 220,此可挠性基板 220 具有一第一表面 220a 与一第二表面 220b(步骤 S210)。

[0067] 在本实施例中可挠性基板 220 例如是塑料基板或是其它适当材质的基板。接着,于可挠性基板 220 的第一表面 220a 上形成多个离形区 R,其中离形区 R 之外的区域 R' 的接着强度大于离形区 R 的接着强度(S220)。值得注意的是,虽本实施例中的黏着层 210 是形成在硬质基板 200 上,但在其它可行的实施例中,黏着层 210 亦可以是形成在具有离形区 R 的可挠性基板 220 上。详言之,制造者可以先于可挠性基板 220 的第一表面 220a 上制作离形区 R,再于可挠性基板 220 的第一表面 220a 上形成黏着层 210。承上述,黏着层 210 的形成位置与形成时间点,不限定必须如图 3A 所示。

[0068] 举例而言,离形区 R 例如彼此分离。当所使用的黏着层 210 为有机黏着层时,由于黏着层 210 通常为亲水性材质,为使离形区 R 在后续制程中能够轻易地与黏着层 210 分离,通常会将离形区 R 处理为疏水性区域。本实施例可利用等离子体或电晕 P 对第一表面 220a 的多个局部区域进行表面处理,以改变这些局部区域的表面能,使这些局部区域成为疏水

性的离形区 R。

[0069] 请参照图 2 与图 3C, 将可挠性基板 220 的第一表面 220a 朝向硬质基板 200, 以使黏着层 210 于硬质基板 200 以及可挠性基板 220 的第一表面 220a 之间 (步骤 S230)。接着, 在经过适当的对位之后, 令可挠性基板 220 与黏着层 210 接触, 以使可挠性基板 220 通过黏着层 210 贴附于硬质基板 200 上。在本实施例中, 离形区 R 之外的区域 R' 与黏着层 210 之间的接着强度大于离形区 R 与黏着层 210 之间的接着强度。

[0070] 请参照图 2 与图 3D, 于可挠性基板 220 的第二表面 220b 上形成多个显示单元 230, 且各个显示单元分别位于其中一个离形区上方 (步骤 S240)。在本实施例中, 形成显示单元 230 的方法先于可挠性基板 220 的第二表面 220b 上形成一主动组件数组层 230a, 之后, 再于主动组件数组层 230a 上形成一显示介质层 230b。举例而言, 本实施例的显示介质层 230a 为一电泳显示薄膜、一电湿润显示薄膜或其它型态的显示介质。

[0071] 请参照图 2 与图 3E, 在制作完显示单元 230 之后, 接着图案化可挠性基板 220 (绘示于图 3D 中), 以获得多个分别承载有显示单元的可挠性载板 220' (步骤 S250)。在本实施例中, 图案化可挠性基板 220 的方法包括雷射切割或机械切割。从图 3E 可清楚得知, 可挠性载板 220' 的其中一表面 (底表面) 上具有单一个离形区 R, 而可挠性载板 220' 的另一表面 (顶表面) 上则已形成有一个显示单元 230。此时, 可挠性载板 220' 仅通过单一个离形区 R 与黏着层 210 接触。

[0072] 请参照图 2 与图 3F, 令可挠性载板 220' 与黏着层 210 分离 (步骤 S260), 以初步完成可挠性显示面板 300 的制作。由于可挠性载板 220' 仅通过单一个离形区 R 与黏着层 210 接触, 且黏着层 210 与离形区 R 的接着强度较低, 因此可挠性载板 220' 与可以轻易地与黏着层 210 分离, 而不易有显示组件 230 被破坏的现象。

[0073] 请参照图 3F, 本实施例的可挠性显示面板 30 包括可挠性载板 220' 以及一显示单元 230, 其中可挠性载板具有二表面, 显示单元 230 配置于可挠性载板 220' 的其中一表面上, 而可挠性载板 220' 的另一表面为一疏水性表面 (即疏水性的离形区 R)。

[0074] 图 5A 至图 5C 为不同型态的可挠性基板的剖面示意图。请参照图 5A 至图 5C, 针对不同的产品应用, 本实施例可以采用多种不同型态的可挠性基板 220。举例而言, 可挠性基板 220 包括一个阻气阻水可挠性载板 C (如图 5A 所示) 或多个阻气阻水可挠性载板 C (如图 5B 与图 5C 所示), 而各个阻气阻水可挠性载板 C 包括一可挠性基材 C1 以及一与可挠性基材 C1 接合的阻水阻气层 C2。当可挠性基板 220 是由多个阻气阻水可挠性载板 C 所构成时, 阻气阻水可挠性载板 C 之间例如通过胶材 G 彼此黏着。

[0075] 【第二实施例】

[0076] 图 6A 至图 6E 为本发明第二实施例的可挠性显示面板的制造方法的剖面示意图。请参照图 6A 与图 6E, 本实施例与第一实施例的制造方法类似, 但是二者主要差异的处在于: 本实施例的离形区 R 的制作方法不同。详言之, 本实施例形成离形区 R 的方法包括于第一表面 220a 的多个局部区域上形成多个疏水性镀膜或纳米镀膜 240。

[0077] 请参照图 6E, 本实施例的可挠性显示面板 300' 包括一可挠性载板 220'、一显示单元 230 以及一镀膜 240, 其中可挠性载板 220' 具有二表面, 显示单元 230 配置于可挠性载板 220' 的其中一表面上, 镀膜 240 与可挠性载板 220' 的另一表面接合, 且镀膜 240 包括一疏水性镀膜或一纳米镀膜。在本实施例中, 镀膜 240 的接触角例如为 30 至 150 度。

[0078] 举例而言,当镀膜 240 为疏水性镀膜是,其材质包括聚氟有机物、硅氧化物、硅氮化物、金属氧化物、金属氮化物;当镀膜 240 为纳米镀膜时,其材质包括硅氧化物、硅氮化物、金属氧化物、金属氮化物。

[0079] 由于本发明在黏着层与可挠性基板接着前,先于可挠性基板上形成离形区(表面改质型态或镀膜型态),因此可挠性显示面板在与硬质基板分离时,不易有合格率难以提升的问题。

[0080] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。



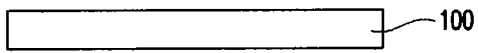


图 1A

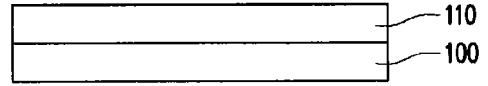
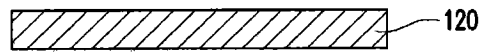


图 1B

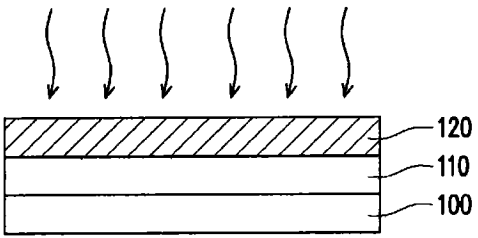


图 1C

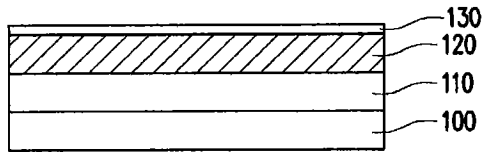


图 1D

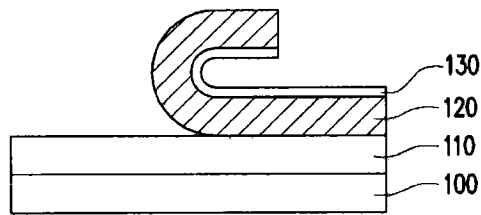


图 1E

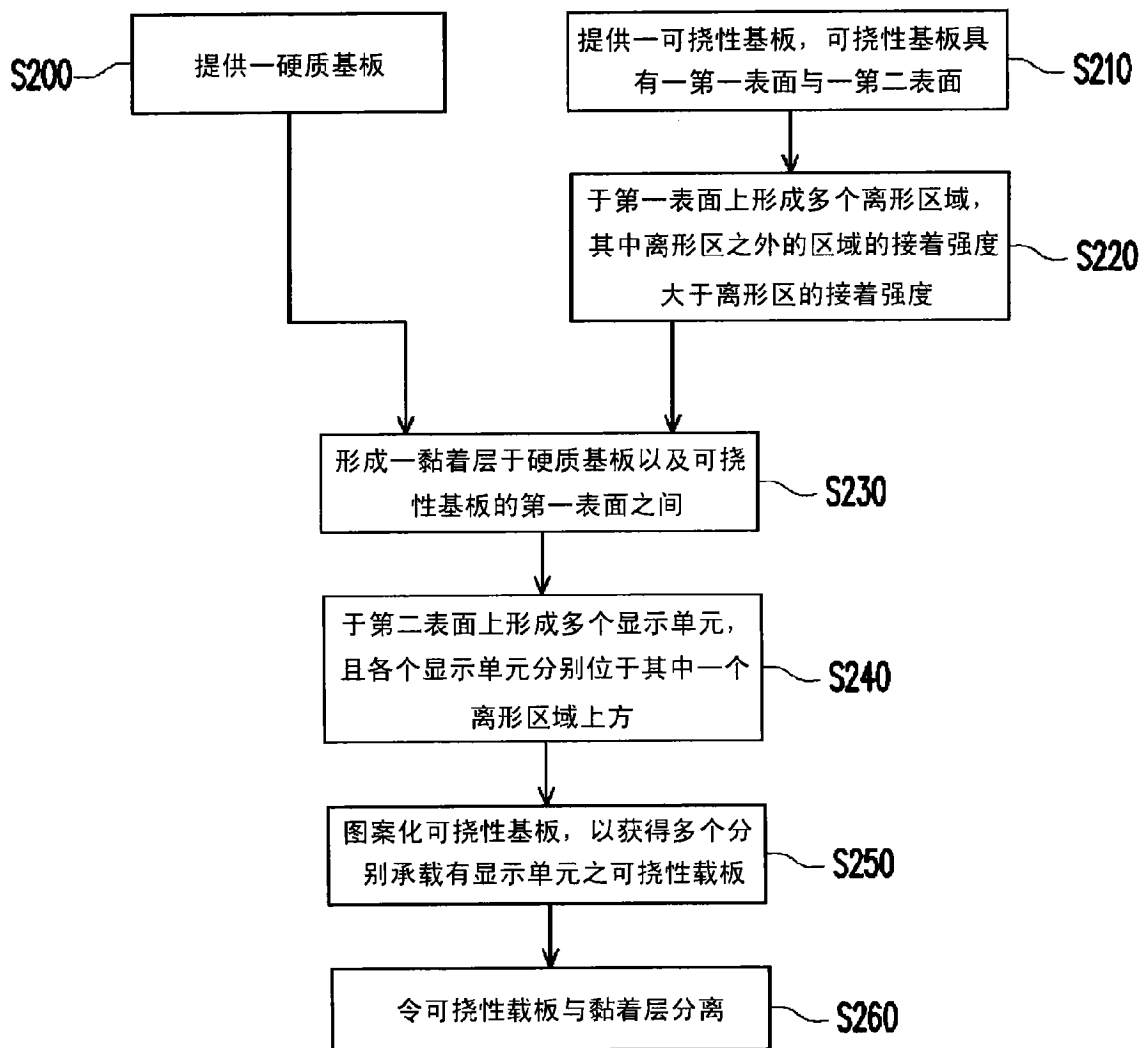


图 2

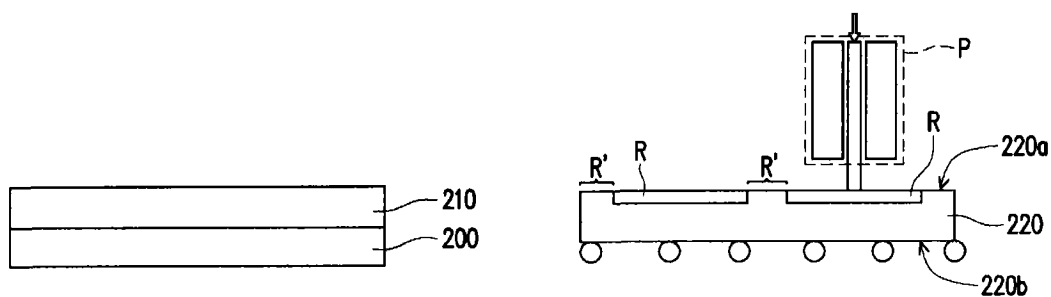


图 3A

图 3B

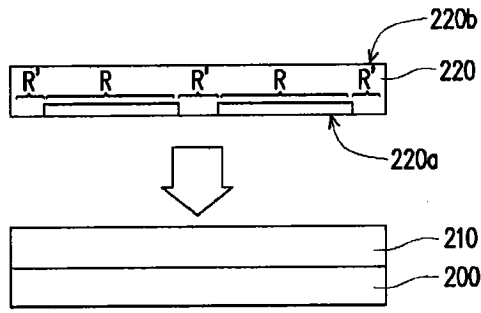


图 3C

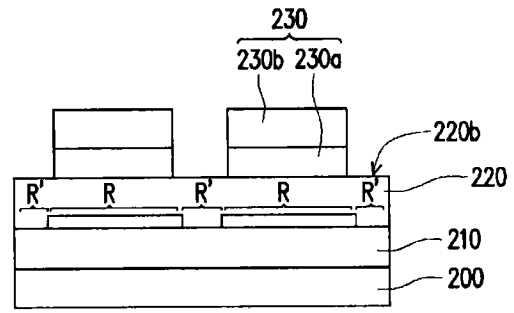


图 3D

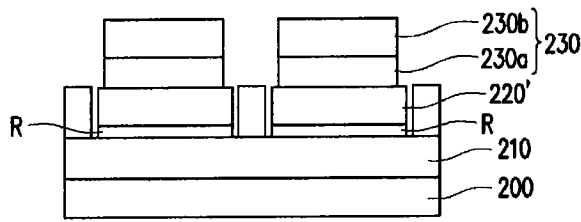


图 3E

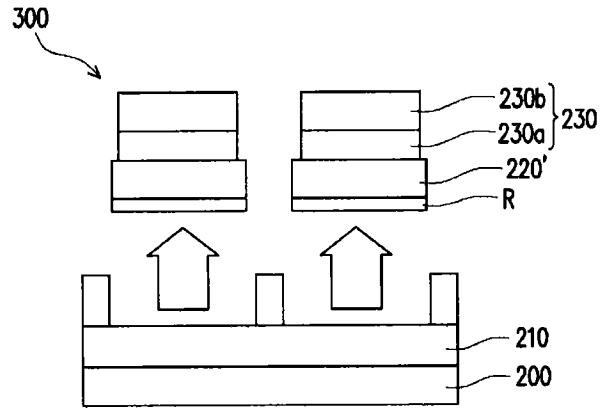


图 3F

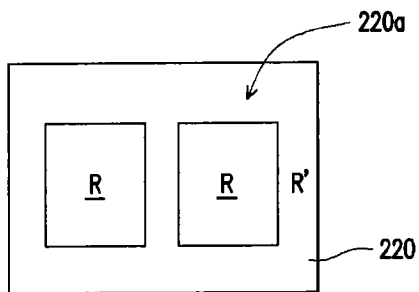


图 4

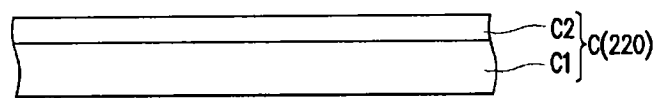


图 5A

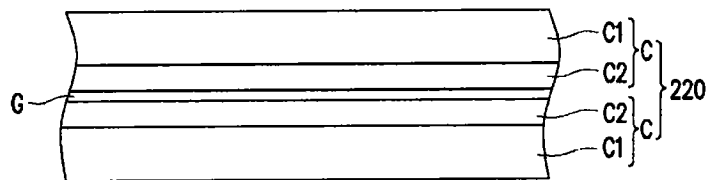


图 5B

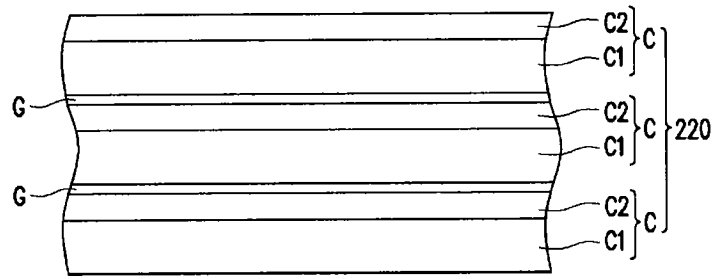


图 5C

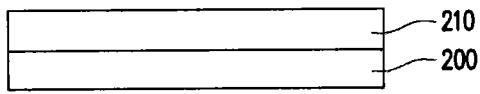


图 6A

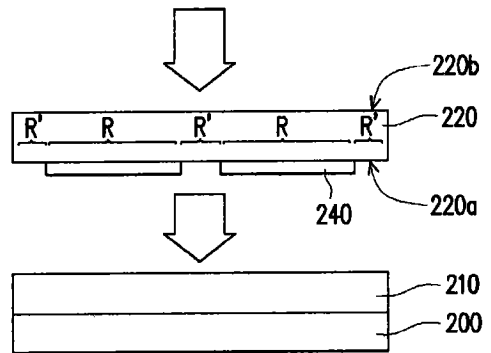


图 6B

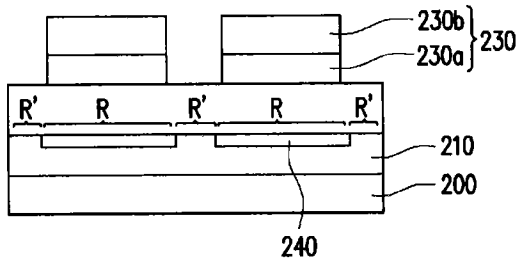


图 6C

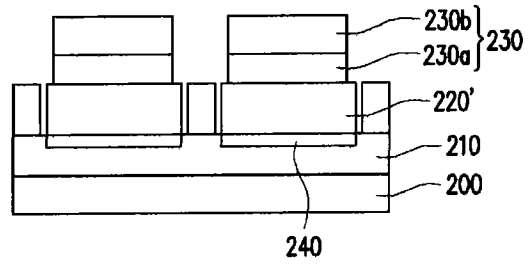


图 6D

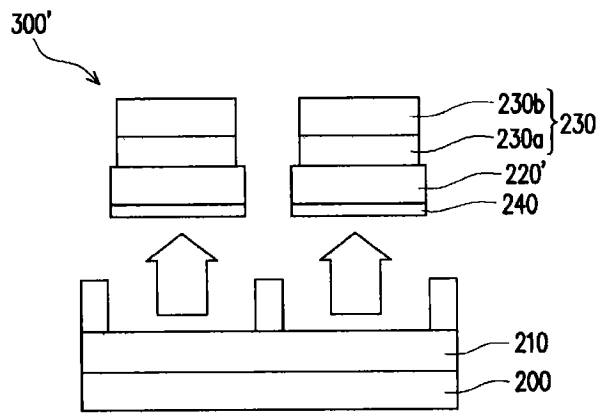


图 6E