



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106356375 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201510422288.6

B32B 7/06(2006.01)

(22)申请日 2015.07.17

G09G 3/32(2016.01)

G09G 3/36(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106356375 A

(56)对比文件

TW 201514110 A,2015.04.16,

US 2014/0290841 A1,2014.10.02,

TW 201514110 A,2015.04.16,

US 2014/0356559 A1,2014.12.04,

US 2014/0290841 A1,2014.10.02,

审查员 瞿晓雷

(43)申请公布日 2017.01.25

(73)专利权人 群创光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 吴威谚 陈钰尧 曾俊儒 蔡奇哲

高克毅

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 汤在彦

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

B32B 17/06(2006.01)

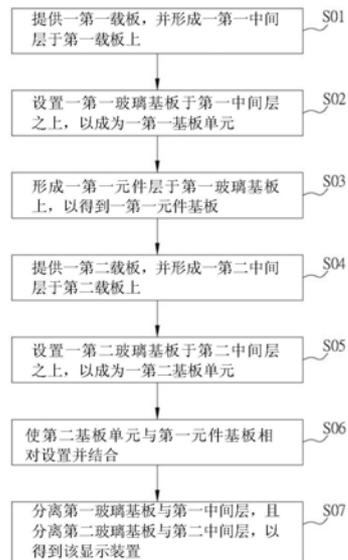
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

基板单元、元件基板、显示装置及显示装置的制造方法

(57)摘要

本发明揭露一种基板单元、元件基板、显示装置及显示装置的制造方法。其中，显示装置的制造方法包括：提供一第一载板，并形成一第一中间层于第一载板上；设置一第一玻璃基板于第一中间层之上，以成为一第一基板单元；形成一第一元件层于第一玻璃基板上，以得到一第一元件基板；提供一第二载板，并形成一第二中间层于第二载板上；设置一第二玻璃基板于第二中间层之上，以成为一第二基板单元；结合第一元件基板及第二基板单元；分离第一玻璃基板与第一中间层；以及分离第二玻璃基板与第二中间层，以得到显示装置。



1. 一种基板单元,其特征在于,所述基板单元包括:
一载板;
一玻璃基板;
一中间层,设置于所述载板及所述玻璃基板之间;以及
一功能层,覆盖所述中间层的侧面周缘及上表面,且所述功能层介于所述中间层及所述玻璃基板之间;

其中,所述玻璃基板的厚度小于所述载板的厚度,所述中间层具有一离型表面,所述离型表面相邻所述玻璃基板,所述中间层与所述载板之间的附着力大于所述中间层与所述玻璃基板之间的附着力,且所述中间层的厚度小于所述玻璃基板的厚度。

2. 根据权利要求1所述的基板单元,其特征在于,所述玻璃基板的厚度介于0.05毫米至0.3毫米之间,且所述中间层的厚度介于0.01微米至2微米之间。

3. 根据权利要求1所述的基板单元,其特征在于,所述离型表面的一水接触角介于40度至90度之间。

4. 根据权利要求1所述的基板单元,其特征在于,所述中间层的材料为金属、金属氧化物、硅氧化物、有机硅化合物、有机钛化合物、有机铝化合物或有机聚合物。

5. 一种元件基板,其特征在于,所述元件基板包括:

一基板单元,具有一载板、一中间层、一玻璃基板及一功能层,所述中间层设置于所述载板及所述玻璃基板之间,所述功能层覆盖所述中间层的侧面周缘及上表面,且所述功能层介于所述中间层及所述玻璃基板之间,所述玻璃基板的厚度小于所述载板的厚度,所述中间层具有一离型表面,所述离型表面相邻所述玻璃基板,所述中间层与所述载板之间的附着力大于所述中间层与所述玻璃基板之间的附着力,且所述中间层的厚度小于所述玻璃基板的厚度;以及一元件层,设置于所述玻璃基板上。

6. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,所述显示装置的制造方法包括以下步骤:

提供一第一载板,并形成一第一中间层于所述第一载板上;

形成一第一功能层覆盖所述第一中间层的侧面周缘及上表面;

设置一第一玻璃基板于所述第一中间层之上,以成为一第一基板单元,其中所述第一功能层介于所述第一中间层及所述第一玻璃基板之间,所述第一中间层具有一离型表面,所述离型表面相邻所述第一玻璃基板,所述第一中间层与所述第一载板之间的附着力大于所述第一中间层与所述第一玻璃基板之间的附着力;

形成一第一元件层于所述第一玻璃基板上,以得到一第一元件基板;

提供一第二载板,并形成一第二中间层于所述第二载板上;

设置一第二玻璃基板于所述第二中间层之上,以成为一第二基板单元;

使所述第二基板单元与所述第一元件基板相对设置并结合;以及分离所述第一玻璃基板与所述第一中间层,且分离所述第二玻璃基板与所述第二中间层。

7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,于分离所述第一玻璃基板与所述第一中间层且分离所述第二玻璃基板与所述第二中间层的步骤中,包括以下步骤:

首先,分离所述第二玻璃基板与所述第二中间层;

接着,形成一电极层于所述第二玻璃基板远离所述第一玻璃基板的一外表面上;以及之后,分离所述第一玻璃基板与所述第一中间层。

8. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,于设置所述第二玻璃基板于所述第二中间层之上的步骤之前,所述制造方法更包括:

形成一第二功能层覆盖所述第二中间层的侧面周缘及上表面,且所述第二功能层介于所述第二中间层及所述第二玻璃基板之间。

9. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,于使所述第二基板单元与所述第一元件基板相对设置并结合的步骤之前,所述制造方法更包括:

形成一密封层于所述第二玻璃基板的外侧周缘。

10. 根据权利要求9所述的制造方法,其特征在于,于使所述第二基板单元与所述第一元件基板相对设置并结合的步骤之后,所述制造方法更包括:

加热所述密封层,以使所述密封层与所述第一玻璃基板及所述第二玻璃基板形成一密闭空间。

11. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,所述第一玻璃基板的厚度小于所述第一载板的厚度,且所述第一中间层的厚度小于所述第一玻璃基板的厚度。

基板单元、元件基板、显示装置及显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种基板单元、元件基板、显示装置及显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,平面显示装置已经广泛的被运用在各种领域,尤其是液晶显示装置或是有机发光二极管显示装置,因具有体型轻薄、低功率消耗及无辐射等优越特性,已经渐渐地取代传统阴极射线管显示装置,而应用至许多种类的电子产品中,例如行动电话、便携式多媒体装置、笔记型电脑、平板电脑及其它显示装置等。

[0003] 随着显示装置大型化、薄型化与轻量化的要求,显示面板已由以往的约0.5mm~0.7mm厚度的玻璃基板朝向0.3mm(或以下)厚度的薄玻璃基板发展。然而,当玻璃基板的厚度为0.3mm或以下时,在其表面形成显示元件的工艺,往往因薄玻璃的厚度较薄及刚性不足,无法使用现有工艺设备来生产。

[0004] 因此,习知一种解决方式是将薄玻璃直接贴合于另一较厚的玻璃载板上以增加其刚性,待工艺完成后再分离。然而,于后续高温工艺下(例如大于250°C)时,玻璃载板会与薄玻璃间产生硅氧键结(-Si-O-Si-),导致薄玻璃与玻璃载板分离不易。

[0005] 习知另一种解决方式是利用胶材粘合的方式将薄玻璃贴合于玻璃载板上。然而,一般的胶材耐热性不佳,涂布时有溢胶或气泡的问题,且分离时可能有残胶造成玻璃载板的回收效果不如预期。

发明内容

[0006] 有鉴于上述,本发明的目的为提供一种基板单元、元件基板、显示装置及显示装置制造方法,除了可应用现有工艺设备来生产之外,更可使显示装置达到大型化、薄型化与轻量化的要求。

[0007] 为达上述目的,依据本发明的一种基板单元,包括:一载板;一玻璃基板,厚度小于载板的厚度,介于0.05毫米至0.3毫米之间;一中间层,其材料为金属、金属氧化物、硅氧化物、有机硅化合物、有机钛化合物、有机铝化合物或有机聚合物;其中间层设置于载板及玻璃基板之间,且厚度小于玻璃基板的厚度,介于0.01微米至2微米之间;该中间层与载板之间的附着力大于中间层与玻璃基板之间的附着力,且中间层具有一相邻玻璃基板的离型表面,该离型表面的一水接触角介于40度至90度之间;一功能层,设置于载板、中间层与玻璃基板的侧面周缘,连接载板与玻璃基板,介于中间层及玻璃基板之间并覆盖中间层的侧面周缘及上表面;一电极层,设置于第二玻璃基板远离第一玻璃基板的一外表面上。

[0008] 为达上述目的,依据本发明的一种元件基板,包括:一基板单元,具有一载板、一中间层及一玻璃基板;一中间层,设置于载板及玻璃基板之间;一玻璃基板,其厚度小于载板的厚度,且中间层的厚度小于玻璃基板的厚度;以及一元件层,设置于玻璃基板上。

[0009] 为达上述目的,依据本发明的一种显示装置,包括:一第一玻璃基板,厚度介于0.05毫米至0.3毫米之间;一第二玻璃基板,厚度介于0.05毫米至0.3毫米之间,且第一玻璃

基板或第二玻璃基板的外表面为光滑表面而不具有腐蚀陷斑；一元件层，设置第一玻璃基板及第二玻璃基板之间；以及一密封层，设置于第一玻璃基板与第二玻璃基板之间，并与第一玻璃基板及第二玻璃基板形成一密闭空间，且元件层设置于密闭空间。

[0010] 为达上述目的，依据本发明的显示装置的制造方法中，包括：提供一第一载板，并形成一第一中间层于第一载板上；形成一第一功能层覆盖第一中间层的侧面周缘及上表面，且第一功能层介于第一中间层及第一玻璃基板之间；设置一第一玻璃基板于第一中间层之上，以成为一第一基板单元；形成一第一功能层于第一载板上，其设置于第一载板、第一中间层与第一玻璃基板的侧面周缘；形成一第一元件层于第一玻璃基板上，以得到一第一元件基板；提供一第二载板，并形成一第二中间层于第二载板上；形成一第二功能层覆盖第二中间层的侧面周缘及上表面，且第二功能层介于第二中间层及第二玻璃基板之间；设置一第二玻璃基板于第二中间层之上，以成为一第二基板单元；形成一密封层于第二玻璃基板的外侧周缘；使第二基板单元与第一元件基板相对设置并结合；加热密封层，以使密封层与第一玻璃基板及第二玻璃基板形成一密闭空间；以及分离第一玻璃基板与第一中间层，且分离第二玻璃基板与第二中间层，以得到该显示装置；或者包括：分离第二玻璃基板与第二中间层；形成一电极层于第二玻璃基板远离第一玻璃基板的一外表面上；以及分离第一玻璃基板与第一中间层，以得到该显示装置。

[0011] 通过上述的制造过程，可使本发明的基板单元、元件基板及显示装置除了可应用现有工艺设备来生产之外，更使显示装置可达到大型化、薄型化与轻量化的要求。

附图说明

[0012] 图1为本发明较佳实施例的一种显示装置制造方法的流程步骤图。

[0013] 图2A至图2G分别为本发明第一实施例的显示装置的制造过程示意图。

[0014] 图3A至图3F分别为本发明第二实施例的显示装置的制造过程示意图。

[0015] 图4A至图4F分别为本发明第三实施例的显示装置的制造过程示意图。

[0016] 图5A至图5F分别为本发明第四实施例的显示装置的制造过程示意图。

[0017] 图6为本发明另一较佳实施例的一种显示装置制造方法的流程步骤图。

[0018] 图7A至图7D分别为本发明第四实施例的显示装置的制造过程示意图。

具体实施方式

[0019] 以下将参照相关图式，说明依本发明较佳实施例的基板单元、元件基板、显示装置及显示装置的制造方法，其中相同的元件将以相同的参照符号加以说明。

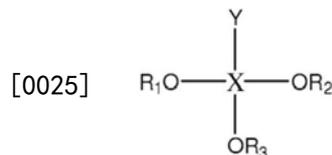
[0020] 于薄型化显示装置的工艺前，会先将载板与薄玻璃基板的表面进行例如水洗或臭氧灰化 (ozone ashing) 等清洗工艺，待清洗工艺进行完后，载板及薄玻璃基板的表面会产生羟基 (-OH)。若将载板与薄玻璃基板直接附着贴合，后续的高温工艺 (>250°C) 会造成两者间的羟基反应而形成硅氧键结 (-Si-O-Si-)，使得载板与薄玻璃基板不易分离，难以完成薄型化显示装置且难以回收载板再利用。本发明就是透过以下的工艺来避免前述问题，而且除了可应用现有工艺设备来生产之外，更使显示装置可达到大型化、薄型化与轻量化的要求。以下，透过显示装置制造方法的详细说明，可得到本发明的基板单元、元件基板及包含基板单元与元件基板的显示装置的技术内容。

[0021] 请分别参照图1及图2A至图2G所示,其中,图1为本发明较佳实施例的一种显示装置制造方法的流程步骤图,而图2A至图2G分别为本发明第一实施例的显示装置3的制造过程示意图。

[0022] 如图1所示,本发明的显示装置制造方法包括步骤S01至步骤S07。

[0023] 首先,如图1及图2A所示,步骤S01为:提供一第一载板(carrier plate)11,并形成一第一中间层12于第一载板11上。于此,第一载板11为一玻璃载板或一硅基板,其可耐高温,且厚度可提供支撑性并合乎工艺机台厚度要求。而第一中间层12可以例如涂布方法形成于第一载板11上,例如为浸沾式涂布、滚筒式涂布、印刷涂布或旋转式涂布等,并不限制。第一中间层12可以物理蒸发(PVD)、化学蒸发(CVD)或是滚筒式涂布机(slits coater)等涂布设备,约能覆膜至离第一载板11边缘2~5mm处。另外,第一中间层12可耐摄氏250度至800度的高温,较佳者可耐摄氏600度至800度的高温,亦可耐后续非晶硅(amorphous Silicon, a-Si)、非晶氧化铟镓锌(amorphous indium gallium zinc oxide, a-IGZO)、结晶化氧化铟镓锌(c-axis aligned crystal indium gallium zinc oxide, CAAC-IGZO)、或低温多晶硅(low temperature poly silicon, LTPS)等元件工艺。第一中间层12的材料可为金属、金属氧化物(例如铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO))、硅氧化物(例如SiO_x)、有机硅化合物(Organo-Silane)、有机钛化合物(Organo-Titanium)、有机铝化合物(Organo-Aluminum)或有机聚合物(Organic Polymer),并不限定。

[0024] 在一实施例中,可使用例如以下的有机硅化合物来形成第一中间层12:



[0026] 其中,R₁、R₂及R₃是各自独立为C₁-6烷基,X为硅(Si)、钛(Ti)或铝(Al),Y为一疏水性官能基。当上述的化合物涂布于第一载板11上时,经水解及自行缩合后,所形成的羟基(-OH)可作为一反应官能基而与第一载板11表面所显露的羟基反应而形成键结,而后再经过水解及缩合反应,则可使部分或全部的键结缩合而形成氧键结,使第一载板11与第一中间层12不容易分离。另外,由于疏水性官能基Y不会与第一载板11反应,故经水解及缩合反应后,可使第一中间层12的表面显露出疏水性官能基Y,藉此形成一疏水性表面(于此称为第一离型表面)。

[0027] 接着,进行步骤S02:设置一第一玻璃基板13于第一中间层12之上,以成为一第一基板单元U1(简称基板单元U1)。于此,可通过例如真空压合或转贴机台转贴等方式,排除第一玻璃基板13与第一中间层12之间的空气,使第一玻璃基板13的两侧产生压力差,藉此透过大气压力及第一玻璃基板13与第一中间层12间的静电力,以将第一玻璃基板13设置于有第一中间层12的第一载板11之上。在本实施例中,如图2A所示,是利用一滚轮A挤压出第一玻璃基板13与第一中间层12之间的空气(转贴机台转贴),以将第一玻璃基板13设置于第一中间层12上。考量玻璃利用率,第一玻璃基板13的尺寸不可小于第一载板11过多,较佳选择第一玻璃基板13距离第一载板边缘约1~2mm处。其中,第一玻璃基板13的厚度小于第一载板11的厚度,而且第一中间层12的厚度小于第一玻璃基板13的厚度。于此,第一玻璃基板13的厚度可介于0.05毫米至0.3毫米之间(0.05mm ≤ 第一玻璃基板13的厚度 ≤ 0.3mm),且第一

中间层12的厚度可介于0.01微米至2微米之间 ($0.01\mu\text{m} \leq \text{第一中间层12的厚度} \leq 2\mu\text{m}$)。第一玻璃基板13材质可为玻璃,独立存在时具有支撑性、弯曲性、抗化性并具有阻水氧能力,可做为有机电发光二极管(OLED)显示器、液晶显示器(LCD)或是无机二极管(LED)显示器的基材,并且其耐温超过第一中间层12,以完成上述低温多晶硅等元件工艺,或是其他激光脱胶、激光固化等工艺。

[0028] 第一中间层12材料的表面粗糙度需小于10nm RMS(均方根粗糙度),若粗糙度过大将导致接触面积不足,进而使得贴合不良,有气泡(bubble)或是造成亮度不均(mura)等问题,在后续工艺中易发生检测站点误判异常,或是工艺中发生药液渗入第一玻璃基板13与第一载板11之间的介面,而产生介面劈裂(peeling)等问题。

[0029] 在第一中间层12中,第一离型表面(即疏水性表面)为相邻(面向)第一玻璃基板13的表面。由于第一离型表面的亲水/疏水特性和第一中间层12与第一玻璃基板13间的附着力有关,故可通过改变上述化合物与溶剂的稀释比例、或可更选择性的经由照光工艺断开疏水性官能基Y与X之间的键结,以调整显露出疏水性官能基Y的比例,进而控制疏水性表面的亲水/疏水特性(即控制疏水性表面的水接触角),使得第一中间层12与第一载板11之间的附着力大于第一中间层12与第一玻璃基板13之间的附着力,以利后续第一中间层12与第一玻璃基板13的分离。其中,第一中间层12之第一离型表面(疏水性表面)的水接触角可介于40度至90度之间,更佳的是介于50度至80度之间。

[0030] 在另一实施例中,若第一中间层12是由有机聚合物所形成的聚合物层时,则可利用一表面修饰法对第一中间层12进行表面修饰。其中,表面修饰法可包括离子气体处理(Ionized gas treatment)、UV照射(UV irradiation)或湿化学处理(Wet chemical treatment),藉此使第一中间层12的表面显露出疏水性官能基Y而形成疏水性表面。

[0031] 接着,如图2C示,进行步骤S03:形成一第一元件层14于第一玻璃基板13上,以得到一第一元件基板E1(简称元件基板E1)。其中,第一元件层14可包含一薄膜三极管元件、一彩色滤光片、一有机发光二极管单元(包含薄膜三极管元件及有机发光元件)或一触控元件。上述薄膜三极管元件的主动层材料可以是上述的非晶硅、非晶氧化铟镓锌、结晶化氧化铟镓锌、或低温多晶硅等。在本实施例中,第一元件层14包含有机发光二极管单元,使得第一元件基板E1为一有机发光二极管基板。

[0032] 接着,如图2D所示,步骤S04:提供一第二载板21,并形成一第二中间层22于第二载板21上;步骤S05:设置一第二玻璃基板23于第二中间层22之上,以成为一第二基板单元U2。其中,步骤S04可参照上述步骤S01,步骤S05可参照上述步骤S02,于此不再多作说明。特别一提的是,也可先得到第二基板单元U2(步骤S04~步骤S05)之后再得到第一元件基板E1(步骤S01~步骤S03),或者两者同时进行,顺序并不限制。第二载板21、第二中间层22及第二玻璃基板23的材料可与第一载板11、第一中间层12及第一玻璃基板13的材料相同,但并不限制。

[0033] 接着,进行步骤S06:使第二基板单元U2与第一元件基板E1相对设置并结合。不过,于本实施例中,在进行第二基板单元U2与第一元件基板E1相对设置并结合的步骤S06之前,如图2D所示,显示装置制造方法更可包括:形成一密封层27于第二玻璃基板23的外侧周缘。于此,密封层27为一玻璃胶(Frit),并可例如以热能(例如激光光束,400°C~500°C的高温)进行一预烧结工艺后,再如图2E所示,进行使第二基板单元U2与第一元件基板E1相对设置

并结合的步骤S06。于此,系将第二基板单元U2反置并与第一元件基板E1结合后,再通过更高温的热能(例如激光光束,500°C~800°C的高温)由第二载板21的上表面加热密封层27,如图2F所示,使密封层27与第一玻璃基板13及第二玻璃基板23形成一密闭空间(此为一烧结密封工艺),使得第一元件层14位于该密闭空间内。密封层27与第一元件层14之间可具有线状或面状框胶(sealant)结构,而密封层27与第一玻璃基板13或是第二玻璃基板23边缘之间亦可具有线状或面状框胶(sealant)结构,作为封闭或支撑用。第一元件层14、第二玻璃基板23、密封层27之间可以具有穿透填充材料层,可填充该密闭空间支撑空间高度,并可透光。第一元件层14及第二玻璃基板23之间可具有支撑物(spacer),作为空间高度支撑用。

[0034] 最后,如图2G所示,执行步骤S07:分离第一玻璃基板13与第一中间层12,且分离第二玻璃基板23与第二中间层22,以得到显示装置3。由于第一中间层12具有一第一离型表面(疏水性表面),第一离型表面(疏水性表面)的水接触角介于40度至90度之间,且第一中间层12与第一载板11之间的附着力大于第一中间层12与第一玻璃基板13之间的附着力,故可利用例如刀片插入第一中间层12与第一玻璃基板13之间,以破除第一中间层12与第一玻璃基板13之间的真空状态而将第一玻璃基板13与第一中间层12分离;同样地,亦将第二玻璃基板23与第二中间层22分离,进而得到显示装置3。于此,显示装置3为一有机发光二极管显示装置。其中,上述的分离第一玻璃基板13与第一中间层12,及分离第二玻璃基板23与第二中间层22的顺序并无限制。

[0035] 因此,上述的基板单元(U1、U2)、元件基板(E1、E2)及显示装置3除了可应用现有工艺设备来生产之外,更可使显示装置3达到大型化、薄型化与轻量化的要求。此外,在步骤S07之后,可将图2G的第一载板11与第一中间层12分离,第二载板21与第二中间层22分离后,回收再利用第一载板11与第二载板21。

[0036] 以下利用图2G再说明本发明揭露的显示装置3。显示装置3包括一第一玻璃基板13、一第二玻璃基板23、一第一元件层14(简称元件层)以及一密封层27。其中,第一元件层14设置第一玻璃基板13及第二玻璃基板23之间,而密封层27设置于第一玻璃基板13与第二玻璃基板23之间,并与第一玻璃基板13及第二玻璃基板23形成一密闭空间,且第一元件层14设置于该密闭空间内。其中,第一玻璃基板13与第二玻璃基板23的厚度可分别介于0.05毫米至0.3毫米之间,且第一玻璃基板13与第二玻璃基板23的外表面为光滑表面而不具有腐蚀陷斑(etched dimples)。于此,「第一玻璃基板13与第二玻璃基板23的外表面为光滑表面而不具有腐蚀陷斑」是表示,显示装置3的第一玻璃基板13与第二玻璃基板23并不以习知化学腐蚀方式进行减薄(例如氢氟酸(HF)化学减薄),而是直接以上述显示装置制造方法的步骤所制得,故显示装置3的表面并不具有腐蚀工艺所留下的腐蚀陷斑(凹点)。

[0037] 在本实施例中,第一元件层14可包含有机发光二极管单元,而密封层27可为一玻璃胶,使得显示装置3成为一有机发光二极管显示装置。在另一实施例中,第一元件层14可包含一薄膜三极管元件与一彩色滤光片的组合与多个液晶分子,而密封层27可为一框胶,使得显示装置3成为一液晶显示装置。此外,在又一实施例中,显示装置3更可包括一电极层(图未显示),电极层设置于第二玻璃基板23远离第一玻璃基板13的一外表面上。于此,电极层可为一触控电极层(包含驱动电极与感测电极, Tx、Rx),并可例如以低温工艺(例如小于120°C)将例如铟锡氧化物(Indium Tin Oxide,ITO)形成于第二玻璃基板23的上表面,使得显示装置3成为一具有触控功能的显示装置。

[0038] 另外,请再参照图1并配合图3A至图3F所示,以说明本发明第二实施例的显示装置的制造过程。其中,图3A至图3F分别为本发明第二实施例的显示装置3a的制造过程示意图。

[0039] 显示装置3a的制造方法一样经过上述步骤S01至步骤S05,于此不再赘述。如图3C所示,本实施例的第一元件层14包含薄膜三极管元件,使得第一元件基板E1为一薄膜三极管基板。另外,与显示装置3的制造方法不同在于,于显示装置3a的制造方法中,在使第二基板单元(图未显示)与第一元件基板E1相对设置并结合的步骤S06之前,如图3D所示,本实施例的制造方法更可包括:形成一第二元件层24于第二玻璃基板23上,以得到一第二元件基板E2。于此,第二元件层24包含一彩色滤光片,使得第二元件基板E2为一彩色滤光基板。

[0040] 接着,再进行步骤S06,如图3E所示,将第二基板单元U2(第二元件基板E2)反置后,使第二基板单元U2(第二元件基板E2)与第一元件基板E1相对设置,并使第二基板单元U2(第二元件基板E2)与第一元件基板E1结合。

[0041] 最后,如图3F所示,执行步骤S07:分离第一玻璃基板13与第一中间层12,且分离第二玻璃基板23与第二中间层22,以得到该显示装置3a。于此,一样可利用例如刀片插入第一中间层12与第一玻璃基板13之间,以破除第一中间层12与第一玻璃基板13间的真空状态而将第一玻璃基板13与第一中间层12分离;同样地,亦将第二玻璃基板23与第二中间层22分离,进而得到显示装置3a。本实施例的显示装置3a为一液晶显示装置,因此,在上述步骤S06的结合之前,亦可例如但不限于以滴下式注入法(One Drop Filling,ODF)将液晶分子填入第一元件基板E1上的一框胶所围设的空间后,再将第二元件基板E2与第一元件基板E1结合。

[0042] 此外,显示装置3a与其制造方法的其他特征可参照上述显示装置3的相同元件及其制造方法,不再赘述。

[0043] 另外,请再参照图1并配合图4A至图4F所示,以说明本发明第三实施例的显示装置的制造过程,其中,图4A至图4F分别为本发明第三实施例的显示装置3b的制造过程示意图。

[0044] 显示装置3b的制造方法一样包含上述步骤S01与步骤S02。不过,于形成第一元件层14于第一玻璃基板13上的步骤S03之前,如图4B所示,显示装置3b的制造方法更可包括:形成一第一功能层16于第一载板11上,其中,第一玻璃基板13是直接设置于第一中间层12上,而第一功能层16则设置于第一载板11、第一中间层12与第一玻璃基板13的侧面周缘,且第一功能层16连接第一载板11与第一玻璃基板13。第一功能层16可防止后续工艺的药液渗入第一玻璃基板13与第一中间层12之间而破坏第一中间层12的功能,使第一玻璃基板13与第一中间层12于后续的工艺中分离。由于第一玻璃基板13与第一载板11边缘距离1~2mm,而第一中间层12与第一载板11边缘距离2~5mm,恐怕无第一中间层12覆盖的区域仍会导致第一玻璃基板13与第一载板11贴合并经高温工艺后无法分离的问题,因此设置第一功能层16于第一载板11、第一中间层12与第一玻璃基板13的侧面周缘并覆盖该无第一中间层12覆盖的区域。第一功能层16的黏度必须介于3~15cps,避免溢流至第一载板11背面造成后续设备污染,且第一功能层16覆膜于第一玻璃基板13表面上必须介于0~500um的范围,避免后续元件工艺的材料无法成膜于第一玻璃基板13表面上。

[0045] 之后,如图4C所示,再进行步骤S03:形成第一元件层14于第一玻璃基板13上,以得到第一元件基板E1。同样地,于形成第二元件层24于第二玻璃基板23上之前,如图4D所示,显示装置3b的制造方法更可包括:形成一第二功能层26于第二载板21上,其中第二功能层

26设置于第二载板21、第二中间层22与第二玻璃基板23的侧面周缘,以得到第二元件基板E2。本实施例的第一功能层16与第二功能层26的材料可分别为金属、金属氧化物、硅氧化物、有机硅化合物、有机钛化合物、有机铝化合物或有机聚合物,并不限定。

[0046] 之后,步骤S06(图4E)与步骤S07(图4F)可参照上述的说明,不再赘述。于本实施例的显示装置3b的制造过程中,第一元件层14包含薄膜三极管元件,使得第一元件基板E1为薄膜三极管基板,而第二元件层24包含彩色滤光片,使得第二元件基板E2为彩色滤光基板,因此,图4F的显示装置3b为液晶显示装置。

[0047] 此外,显示装置3b与其制造方法的其他特征可参照上述显示装置3、3a的相同元件及其制造方法,不再赘述。

[0048] 另外,请再参照图1并配合图5A至图5F所示,以说明本发明第四实施例的显示装置的制造过程。其中,图5A至图5F分别为本发明第四实施例的显示装置3c的制造过程示意图。

[0049] 显示装置3c的制造方法与显示装置3b主要的不同在于,于显示装置3c的制造过程中,如图5B及图5C所示,第一功能层16是覆盖于第一中间层12的侧面周缘及其上表面,使得第一功能层16可介于第一中间层12及第一玻璃基板13之间。同样地,如图5D所示,第二功能层26覆盖于第二中间层22的侧面周缘及其上表面,且第二功能层26可介于第二中间层22及第二玻璃基板23之间。之后,步骤S06(图5E)与步骤S07(图5F)可参照上述的说明,于此不再赘述。于本实施例的显示装置3c的制造过程中,第一元件层14包含薄膜三极管元件,使得第一元件基板E1为一薄膜三极管基板,而第二元件层24包含彩色滤光片,使得第二元件基板E2为彩色滤光基板,因此,图5F的显示装置3c亦为液晶显示装置。

[0050] 此外,显示装置3c与其制造方法的其他特征可参照上述显示装置3、3a、3b的相同元件及其制造方法,不再赘述。

[0051] 接着,请参照图6并配合图7A至图7D所示,以说明本发明第四实施例的显示装置的制造过程,其中,图6为本发明另一较佳实施例的一种显示装置制造方法的流程步骤图,而图7A至图7D分别为本发明第四实施例的显示装置3d的制造过程示意图。

[0052] 如图6所示,第四实施例的显示装置制造方法包括步骤P01至步骤P09。其中,步骤P01至步骤P06与步骤S01至步骤S06相同,详细内容可参照上述,不再多作说明。因此,第四实施例的显示装置3d经步骤P01至步骤P06的过程后,同样可得到如图7A所示的结构。之后,如图7B所示,进行步骤P07:分离第二玻璃基板23与第二中间层22。于此,例如可以刀件插入第二玻璃基板23与第二中间层22之间,以破除第二玻璃基板23与第二中间层22之间的真空状态而将第二玻璃基板23与第二中间层22分离。

[0053] 由于本实施例的Cell总厚度(0.5t/0.2t/0.2t)与习知技术的产品厚度(0.5t/0.5t)差异不大,因此可直接进行形成触控电极的工艺(即touch on Display, TOD),以提升产品竞争力。因此,如图7C所示,进行步骤P08:形成一电极层25于第二玻璃基板23远离第一玻璃基板13的一外表面上。于此,电极层25为一触控电极层(包含驱动电极与感测电极, Tx、Rx),并以低温工艺(例如小于120°C)将例如ITO形成于第二玻璃基板23的上表面。在此步骤中,若电极层25的制作失败时,可以进行重工(rework),因此可提升产品的良率。

[0054] 最后,如图7D所示,再进行步骤P09:分离第一玻璃基板13与第一中间层12,以得到显示装置3d。因此,本实施例的显示装置3d包含第一玻璃基板13、第一元件层14、第二玻璃基板23、第二元件层24及电极层25,且为一具有触控功能的液晶显示装置。

[0055] 此外,显示装置3d与其制造方法的其他特征可参照上述显示装置3、3a、3b、3c的相同元件及其制造方法,不再赘述。

[0056] 再说明的是,于显示装置3d的制造过程中,其第一功能层16与第二功能层26的结构及特征与显示装置3b的第一功能层16与第二功能层26的结构及特征相同,不过,在不同的实施例中,显示装置3d制造过程中的第一功能层16与第二功能层26的结构及特征亦可与显示装置3c制造过程中的第一功能层16与第二功能层26相同。此外,本领域技术人员同样也可将第四实施例的显示装置3d制造过程的步骤P07至步骤P09应用于显示装置3、3a、3b、3c中,使显示装置3、3a、3b、3c亦成为具有触控功能的显示装置,于此不再赘述其过程。

[0057] 综上所述,因依据本发明的显示装置的制造方法中,包括:提供一第一载板,并形成一第一中间层于第一载板上;设置一第一玻璃基板于第一中间层之上,以成为一第一基板单元;形成一第一元件层于第一玻璃基板上,以得到一第一元件基板;提供一第二载板,并形成一第二中间层于第二载板上;设置一第二玻璃基板于第二中间层之上,以成为一第二基板单元;使第二基板单元与第一元件基板相对设置并结合;以及分离第一玻璃基板与第一中间层,且分离第二玻璃基板与第二中间层,以得到该显示装置;或者包括:分离第二玻璃基板与第二中间层;形成一电极层于第二玻璃基板远离第一玻璃基板的一外表面上;以及分离第一玻璃基板与第一中间层,以得到该显示装置。通过上述的制造过程,可使本发明的基板单元、元件基板及显示装置除了可应用现有工艺设备来生产之外,更使显示装置可达到大型化、薄型化与轻量化的要求。

[0058] 以上所述仅为举例性,而非为限制性者。任何未脱离本发明的精神与范畴,而对其进行的等效修改或变更,均应包含于后附之申请专利范围中。

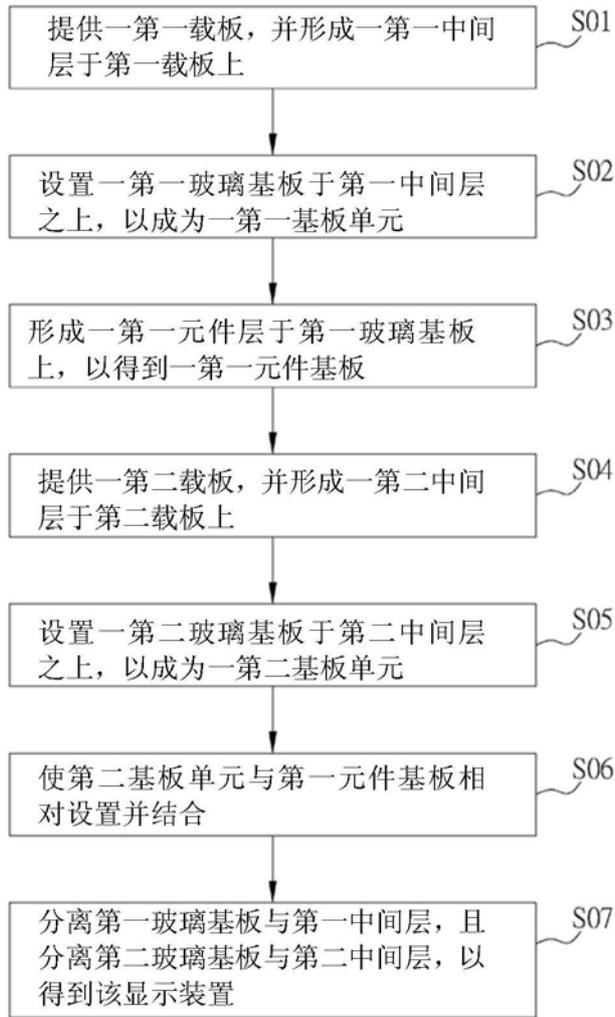


图1

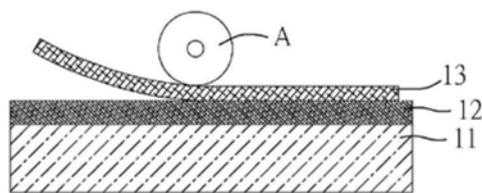


图2A

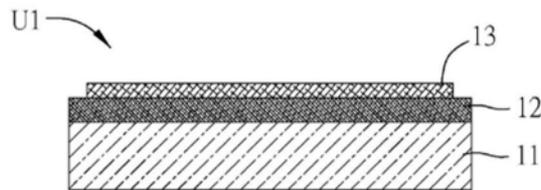


图2B

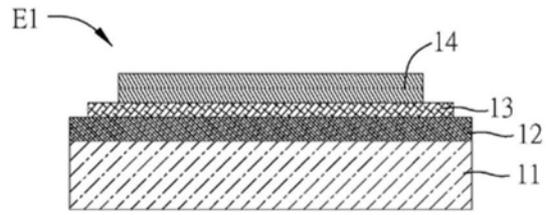


图2C

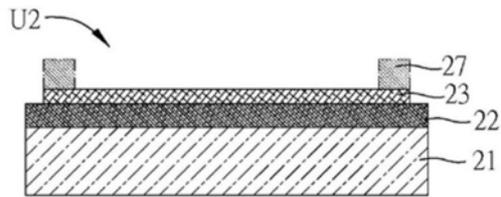


图2D

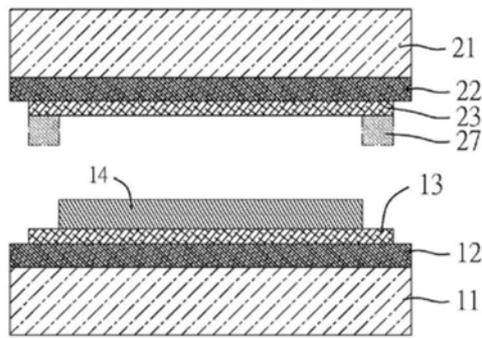


图2E

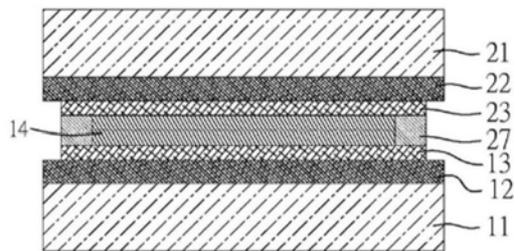


图2F

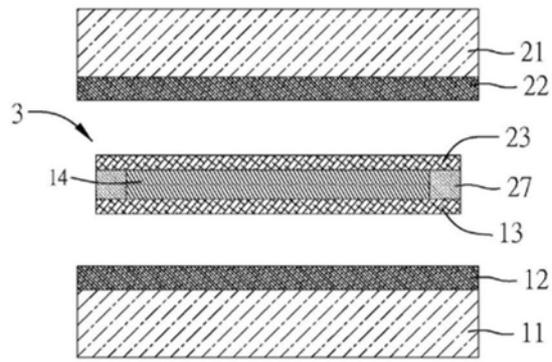


图2G

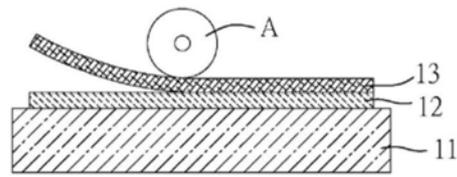


图3A

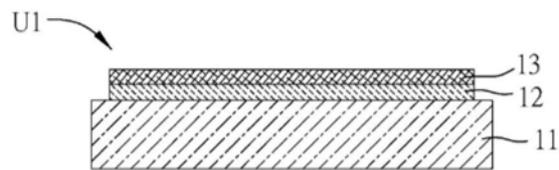


图3B

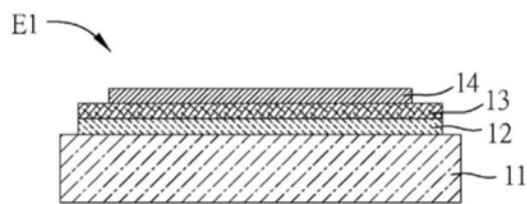


图3C

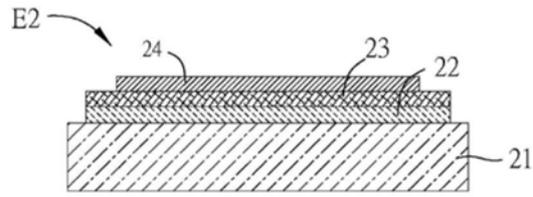


图3D

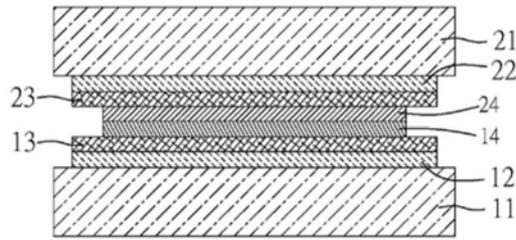


图3E

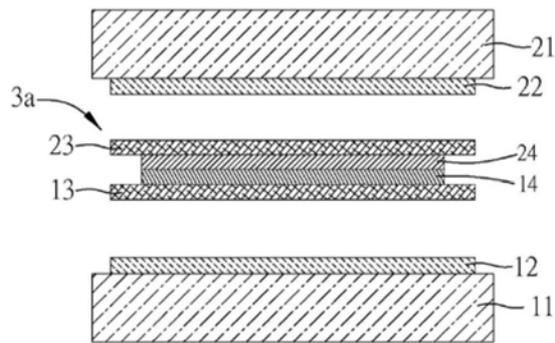


图3F

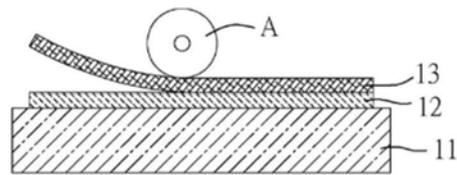


图4A

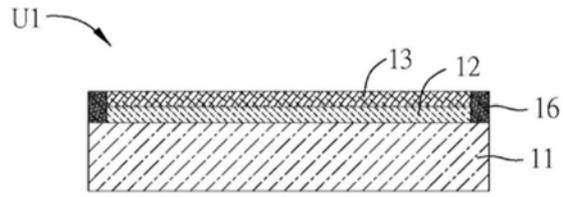


图4B

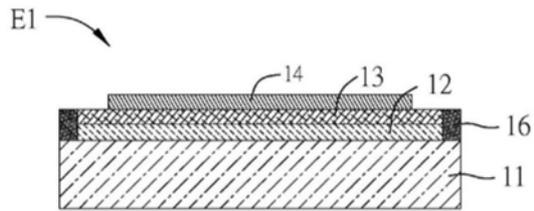


图4C

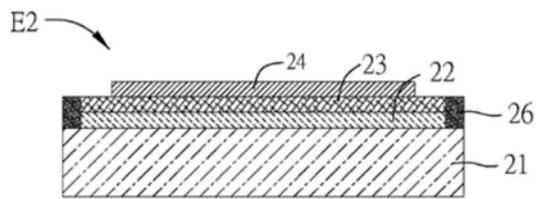


图4D

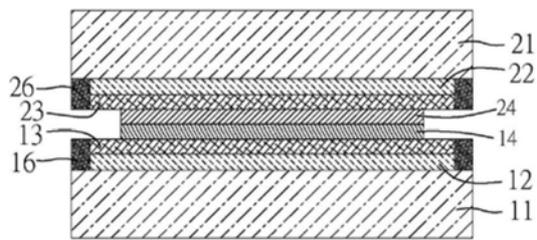


图4E

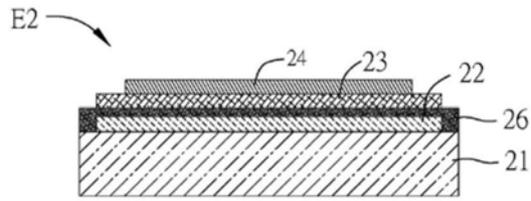


图5D

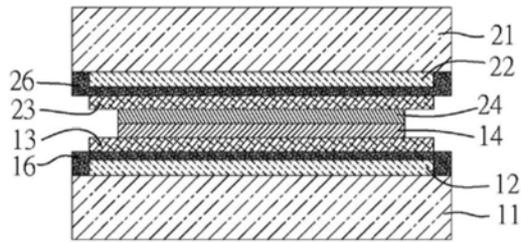


图5E

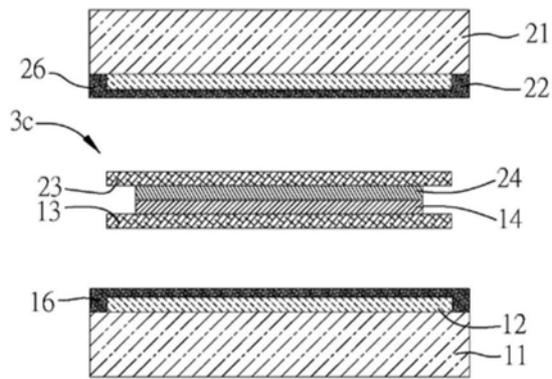


图5F

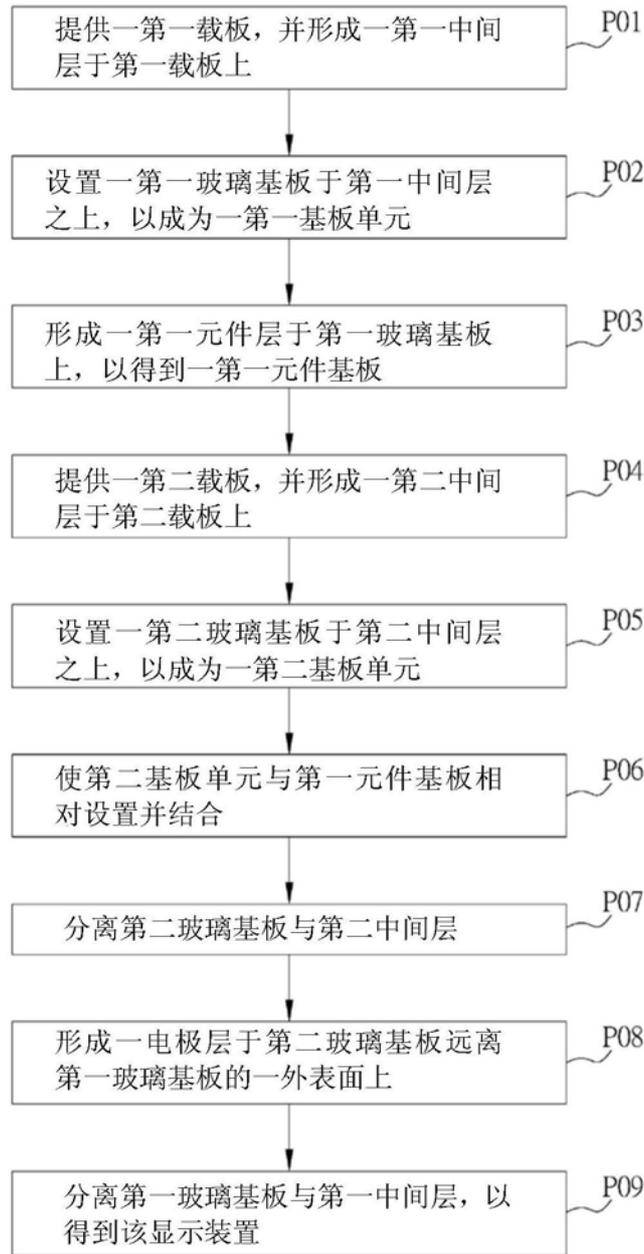


图6

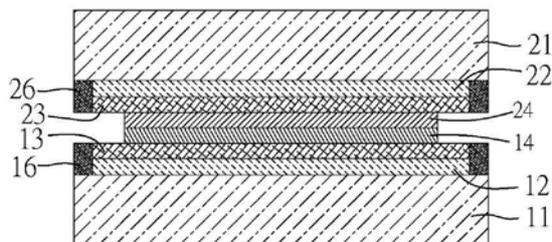


图7A

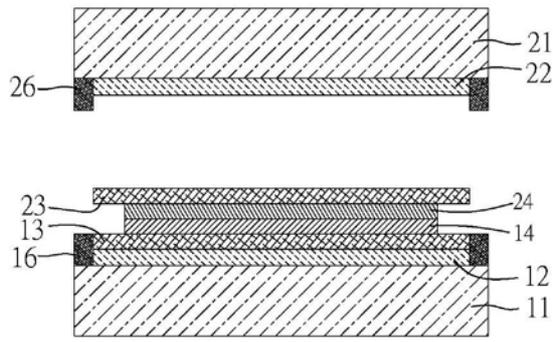


图7B

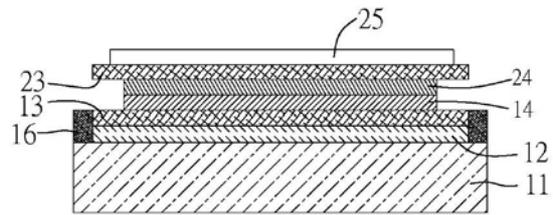


图7C

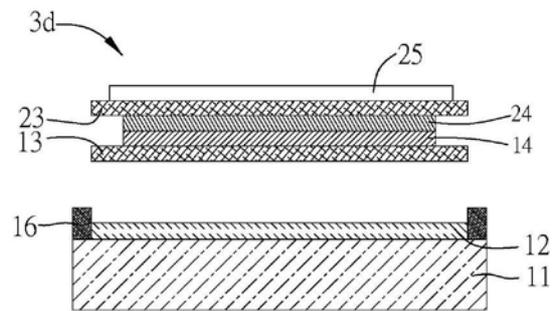


图7D