



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108227324 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201810036209.1

(22) 申请日 2018.01.15

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108227324 A

(43) 申请公布日 2018.06.29

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司  
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9-2号

(72) 发明人 陈建超 高鹏

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有  
限公司 44304  
代理人 孙伟峰 武岑飞

(51) Int.Cl.  
G02F 1/1362 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 106896601 A, 2017.06.27
- CN 101216643 A, 2008.07.09
- CN 104090435 A, 2014.10.08
- US 2007000431 A1, 2007.01.04
- EP 0780720 A1, 1997.06.25
- US 2002085163 A1, 2002.07.04
- CN 105785678 A, 2016.07.20
- CN 104765170 A, 2015.07.08

审查员 李俊峰

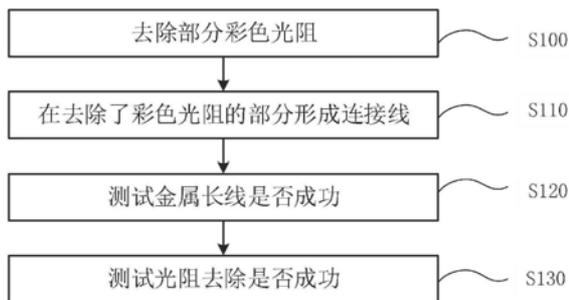
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于断线修补的测试键和测试方法以及断线修补方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于断线修补的测试键和测试方法以及断线修补方法。所述测试键包括：金属层，包括两个电断开的的第一测试点和第二测试点；滤色器层，位于金属层上，包括彩色光阻；附加金属层，位于金属层下，包括第三测试点；上绝缘层，位于金属层与滤色器层之间；下绝缘层，位于金属层与附加金属层之间。



1. 一种用于断线修补的测试键,所述测试键包括:

金属层,包括两个电断开的的第一测试点和第二测试点;在测试过程中,所述第一测试点和所述第二测试点通过生长的金属线电连接;

滤色器层,位于金属层上,包括彩色光阻;

附加金属层,位于金属层下,包括第三测试点;在测试过程中,所述第一测试点和第二测试点与所述第三测试点经由金属长线形成电容,以在第一测试点与第三测试点之间或者第二测试点与第三测试点之间进行短路测试和电流测试;

上绝缘层,位于金属层与滤色器层之间;以及

下绝缘层,位于金属层与附加金属层之间。

2. 一种用于断线修补的测试方法,所述测试方法包括:

去除测试键的滤色器层的部分彩色光阻,其中,所述测试键为权利要求1所述的测试键;

在去除了彩色光阻的部分处生长金属线,生长的金属线用于将第一测试点和第二测试点电连接;

测量第一测试点和第二测试点之间的电阻,从而确定通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接是否成功;以及

在第一测试点与第三测试点之间或者第二测试点与第三测试点之间进行短路测试和电流测试,从而确定光阻去除是否成功。

3. 根据权利要求2所述的测试方法,其中:

当测得第一测试点和第二测试点之间的电阻小于600欧姆时,确定通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接成功。

4. 根据权利要求2所述的测试方法,其中:

当在短路测试中测得第一测试点与第三测试点之间短路或者第二测试点与第三测试点之间短路时,确定光阻去除能量过高导致上下绝缘层击穿,从而确定光阻去除不成功。

5. 根据权利要求2所述的测试方法,其中:

当在电流测试中测得第一测试点与第三测试点之间的电流小于 $10^{-6}$ A或者第二测试点与第三测试点之间的电流小于 $10^{-6}$ A时,则确定光阻去除能量过低导致光阻残留,从而确定光阻去除不成功。

6. 根据权利要求2所述的测试方法,其中:

生长的金属线在第一测试点和第二测试点的同一侧形成为括号形。

7. 根据权利要求6所述的测试方法,其中:

当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时,利用同一测试键再次进行测试,其中,新生长的金属线为括号形,被之前生长的金属线包围或包围之前生长的金属线。

8. 根据权利要求2所述的测试方法,其中:

当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时,利用另一测试键再次进行测试。

9. 一种断线修补方法,所述断线修补方法包括:

执行权利要求2至权利要求8之一所述的测试方法;

当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时，调整金属长线参数或光阻去除参数，重复执行权利要求2至权利要求8之一所述的测试方法，直到通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接成功且光阻去除成功；

利用成功的光阻去除参数和金属长线参数形成金属连接线对断线修补。

10. 根据权利要求9所述的断线修补方法，所述断线修补方法还包括：

对金属连接线进行阻抗测试。

## 用于断线修补的测试键和测试方法以及断线修补方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示器制造领域,具体地,涉及用于显示器的阵列基板的断线修补的测试键和测试方法以及断线修补方法。

### 背景技术

[0002] 显示器可以通过显示不同颜色的光(例如,红绿蓝三原色)来实现期望的图像。滤色器(color filter)可以仅让特定颜色的光通过。例如,红色滤色器可以基本上仅使得红色光通过,绿色滤色器可以基本上仅使得绿色光通过,蓝色滤色器可以基本上仅使得蓝色光通过。故而,可以将滤色器应用于显示器领域以显示期望的颜色。

[0003] 可以将滤色器形成在阵列基板上,即为阵列上滤色器(color filter on array, 简称为COA)。COA阵列基板较之非COA阵列基板在实际生产过程中,在阵列基板上增加了彩色的光阻膜。根据制程的先后顺序及结构,当电性测试机台测试出金属线路发生断裂时,需要进行断线修补。金属在连接过程中,需要将彩色光阻去除,然后再进行金属生长。因此需要进行阻抗测试及光阻去除测试。在实际生产过程中,可以利用测试键(test key)进行阻抗测试。然而,在现有的生产线中测试键为纯金属结构,其主要用于测试非COA阵列基板。而在COA阵列基板中,在面板有效区实际上覆盖有彩色光阻。

### 发明内容

[0004] 为了对阵列基板(例如,COA阵列基板)进行断线修补,本发明提出了一种用于断线修补的测试键和测试方法以及断线修补方法。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于断线修补的测试键,所述测试键可以包括:金属层,包括两个电断开的第一测试点和第二测试点;滤色器层,位于金属层上,包括彩色光阻;附加金属层,位于金属层下,包括第三测试点;上绝缘层,位于金属层与滤色器层之间;下绝缘层,位于金属层与附加金属层之间。

[0006] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于断线修补的测试方法,所述测试方法可以包括:去除上述测试键的滤色器层的部分彩色光阻;在去除了彩色光阻的部分处生长金属线,生长的金属线用于将第一测试点和第二测试点电连接;测量第一测试点和第二测试点之间的电阻,从而确定通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接是否成功;在第一测试点与第三测试点之间或者第二测试点与第三测试点之间进行短路测试和电流测试,从而确定光阻去除是否成功。

[0007] 根据示例性实施例,当测得第一测试点和第二测试点之间的电阻小于600欧姆时,可以确定通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接成功。

[0008] 根据示例性实施例,当在短路测试中测得第一测试点与第三测试点之间短路或者第二测试点与第三测试点之间短路时,可以确定光阻去除能量过高导致上下绝缘层击穿,从而可以确定光阻去除不成功。

[0009] 根据示例性实施例,当在电流测试中测得第一测试点与第三测试点之间的电流小

于 $10^{-6A}$ 或者第二测试点与第三测试点之间的电流小于 $10^{-6A}$ 时,则可以确定光阻去除能量过低导致光阻残留,从而可以确定光阻去除不成功。

[0010] 根据示例性实施例,生长的金属线可以在第一测试点和第二测试点的同一侧形成括号形。

[0011] 根据示例性实施例,当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时,可以利用同一测试键再次进行测试,其中,新生长的金属线可以为括号形,并且可以被之前生长的金属线包围或包围之前生长的金属线。

[0012] 根据示例性实施例,当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时,可以利用另一测试键再次进行测试。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种断线修补方法,所述断线修补方法包括:执行上述测试方法;当通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接不成功或光阻去除不成功时,调整金属长线参数或光阻去除参数,重复执行测试方法,直到通过生长的金属线将第一测试点和第二测试点电连接成功且光阻去除成功;利用成功的光阻去除参数和金属长线参数形成金属连接线对断线修补。

[0014] 根据示例性实施例,所述断线修补方法还可以包括:对金属连接线进行阻抗测试。

[0015] 本发明的测试键和测试方法可以测试光阻去除情况,从而获得适当的光阻去除参数,避免光阻去除能量过高或过低影响断线修补。本发明的断线修补方法可以更好地防止生长的金属线与固有电路短路或有光阻残留。

## 附图说明

[0016] 通过下面结合附图进行的描述,本发明的上述和其他目的和特点将会变得更加清楚,其中:

[0017] 图1示出了利用现有技术中的测试键测试金属长线的示意图;

[0018] 图2是非COA阵列基板和COA阵列基板的结构对比示意图;

[0019] 图3是COA阵列基板出现金属线断裂的情况的示意图;

[0020] 图4示出了根据现有技术的测试键;

[0021] 图5示出了根据本发明的示例性实施例的测试键;

[0022] 图6示出了根据本发明的示例性实施例的测试金属长线的方法的流程图;

[0023] 图7示出了根据本发明的示例性实施例的断线修补的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0024] 在下文中,将参照附图更充分地描述本发明。本领域技术人员将理解的是,在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式修改所描述的实施例。将省略对与发明构思无关的现有技术和公知常识的描述,以避免使发明构思不必要地模糊。

[0025] 图1示出了利用现有技术中的测试键测试金属长线的示意图。参照图1,连接线以括号形“)”将测试键的两个测试点连接起来。连接线可以通过通路连接到两个测试点。其主要用于测试非COA阵列基板。然而,与非COA阵列基板相比,COA阵列基板还包括包含彩色光阻的滤色器层。

[0026] 图2是非COA阵列基板和COA阵列基板的结构对比示意图。

[0027] 图2中的(a)示出了通过A1制程制造的非COA阵列基板的结构示意图。非COA阵列基板的结构主要包括金属层M2。另外,非COA阵列基板的结构还包括位于金属层M2上的绝缘层(钝化层)PV以及位于绝缘层PV上的透明电极ITO。

[0028] 图2中的(b)示出了通过Cu+COA制程制造的COA阵列基板的结构示意图。与非COA阵列基板相比,COA阵列基板的结构除了包括金属层M2之外还包括滤色器层C/F。另外,COA阵列基板的结构还包括金属层M2与滤色器层C/F之间的第一绝缘层(钝化层)PV1、位于滤色器层C/F上的第二绝缘层(钝化层)PV2以及位于第二绝缘层PV2上的透明电极ITO。

[0029] 可以看出,COA阵列基板还包括包含彩色光阻的滤色器层C/F。彩色光阻可以为红色、蓝色和绿色,但示例性实施例不限于此。彩色光阻不利于使用连接线对断线进行连接。一方面,形成连接线的较高温度会使得彩色光阻碳化而导致连接线容易脱落。另一方面,连接线在彩色光阻上的生长特性也不佳。

[0030] 图3是COA阵列基板出现金属线断裂的情况的示意图。参照图3,当检测到金属线断裂时,在COA阵列基板中存在滤色器层C/F。故而,在生长金属线时需要先去滤色器层C/F。根据现有技术的测试键为纯金属结构,不能测试彩色光阻的去除情况。下面参照图4具体说明根据现有技术的测试键。

[0031] 图4示出了根据现有技术的测试键900。图4中的(a)示出了测试键900的膜层结构的示意图,图4中的(b)示出了测试键900在生长金属线后的膜层结构的示意图,图4中的(c)示出了测试键900的测试线路的示意图。

[0032] 参照图4,测试键900仅包括金属层M2。金属层M2包括两个电断开的测试点P1和P2。在对测试键900生长金属线之后,P1和P2由连接线150连接。测量P1和P2之间的电阻,当电阻小于600欧姆时,则定义为长线成功。

[0033] 对于COA阵列基板,需要先将彩色光阻去除,再生长金属线。例如,可以采用激光去除彩色光阻。然而,如果去除能量过低,则会有彩色光阻残留;如果去除能量过高,则会将钝化膜击穿,导致短路。因此,对于COA阵列基板,不但要进行金属长线的阻抗测试,还需要对光阻去除情况进行测试。然而,测试键900不能对光阻去除情况进行测试。

[0034] 图5示出了根据本发明的示例性实施例的测试键100。图5中的(a)示出了测试键100的膜层结构的示意图,图5中的(b)示出了测试键100在生长金属线后的膜层结构的示意图,图5中的(c)示出了测试键100的测试线路的示意图。

[0035] 参照图5中的(a),测试键100可以包括金属层M2、位于金属层M2下的附加金属层110和位于金属层M2上的滤色器层140。另外,测试键100还可以包括置于金属层M2与附加金属层110之间的下绝缘层(钝化层)120以及置于金属层M2与滤色器层140之间的上绝缘层(钝化层)130。金属层M2包括两个电断开的测试点P1和P2,附加金属层110包括或作为测试点P3。

[0036] 在利用测试键100进行生长金属线测试时,首先需要去除滤色器层140的部分彩色光阻。例如,可以在测试点P1和P2的一侧去除例如折线形或括号形“)”的彩色光阻,去除区域可以与测试点P1和P2有重叠部分,但示例性实施例不限于此。之后,在去除了彩色光阻的部分处形成连接线150。可以利用化学气相沉积的方法通过掩模来形成连接线150。连接线150可以与测试点P1和P2分别通过通路电连接,但示例性实施例不限于此。另外,参照图5中的(b),虽然示出了滤色器层140和上绝缘层130被完全去除,下绝缘层120没有受到影响,但

是实际情况却不一定如此。例如,在期望的长线区域中,滤色器层140可能未被完全去除,上绝缘层130可能未被完全去除,下绝缘层120可能被部分去除或完全去除。测试键100的一个目的即是测试去除情况。

[0037] 参照图5中的(c),金属层M2的测试点P1和P2与附加金属层110的测试点P3经由金属长线形成电容。可以利用金属层M2的测试点P1和P2以及附加金属层110的测试点P3进行短路测试和电流测试。

[0038] 在短路测试中,如果测得测试点P1或P2与测试点P3之间短路,则表明光阻去除能量过大,已将绝缘层120和130击穿。在这种情况下,需要利用更低的光阻去除能量来进行后续的光阻去除。例如,利用激光去除光阻时,可以降低激光的功率、缩短工作时间等。

[0039] 在电流测试中,如果利用常规测试电压测得测试点P1或P2与测试点P3之间的电流非常小,例如,小于 $10^{-6}$ A,则说明有光阻残留,即,光阻去除能量不足,导致测试点P1或P2与测试点P3之间的容抗过大。在这种情况下,需要利用更高的光阻去除能量来进行后续的光阻去除。例如,利用激光去除光阻时,可以提高激光的功率、延长工作时间等。

[0040] 如果测试点P1和P2与测试点P3之间既没有短路,又有足够的电流,则认为该光阻去除能量适于进行光阻去除,可以利用相应的参数来对要修补的区域进行光阻去除。

[0041] 另外,可以利用测试键100的测试点P1或P2来测定金属长线是否成功。如果P1与P2之间的电阻 $R_{12} < 600$ 欧姆,则认为金属长线成功,可以利用相应的参数来对实际要修补的区域进行金属长线。

[0042] 图6示出了根据本发明的示例性实施例的利用测试键100测试金属长线的方法的流程图。

[0043] 在步骤S100,去除测试键100的滤色器层140的部分彩色光阻,用于后续形成金属连接线150。

[0044] 在步骤S110,在去除了彩色光阻的部分处形成连接线150。连接线150可以与测试点P1和P2分别通过通路电连接,但示例性实施例不限于此。

[0045] 在步骤S120,测试金属长线连接是否成功。如果测试点P1与P2之间的电阻 $R_{12} < 600$ 欧姆,则认为金属长线连接成功,可以利用相应的参数来对实际要修补的区域进行金属长线。否则,电阻过大或未连通,需要调整金属长线参数进行进一步的测试。

[0046] 在步骤S130,测试光阻去除是否成功。如果在短路测试和电流测试中未发现短路或电流过小的情况,则认为光阻去除成功,可以利用相应的参数来对实际要修补的区域进行光阻去除。否则,光阻残留或绝缘层120/130击穿,需要调整光阻去除参数进行进一步的测试。短路测试和电流测试可以分别进行,但是示例性实施例不限于此,例如,可以利用同一I-V曲线来实现短路测试和电流测试。

[0047] 步骤S120和步骤S130的顺序可以互换。完成步骤S120和步骤S130后,则完成了对金属长线的一次测试。如果在步骤S120和步骤S130中发现需要调整金属长线参数或光阻去除参数,则可以在进行相应调整后重复步骤S100-S130,直到测试结果为金属长线参数和光阻去除参数均适用于金属长线。可以利用不同的测试键100进行后续的测试,但示例性实施例不限于此,也可以利用同一测试键100进行后续的测试。例如,后形成的金属连接线可以通过与之前的金属连接线不同的通路孔分别连接到测试点P1与P2。例如,后形成的金属连接线可以比之前形成的括号形“]”的金属连接线长并形成包围之前形成的金属连接线的括

号形“]”的金属连接线,或者,后形成的金属连接线可以比之前形成的括号形“]”的金属连接线短并形成被之前形成的金属连接线包围的括号形“]”的金属连接线。

[0048] 图7示出了根据本发明的示例性实施例的断线修补方法的流程图。

[0049] 在步骤S10,利用测试键100测试得到适用于金属长线的金属长线参数和光阻去除参数。测试方法参见图6以及相应描述。

[0050] 之后,在步骤S20,利用得到的光阻去除参数去除待修补处的滤色器层的部分彩色光阻,用于后续形成金属连接线。

[0051] 之后,在步骤S30,在去除了彩色光阻的部分处形成金属连接线。金属连接线可以分别通过通路与两个断点电连接,但示例性实施例不限于此。

[0052] 另外,该方法还可以包括在步骤S30之后的对金属连接线进行阻抗测试的步骤S40。

[0053] 另外,该方法还可以包括在步骤S20与步骤S30之间的在待修补处沉积透明绝缘层的步骤S25。透明绝缘层可以是 $\text{SiO}_2$ 。透明绝缘层可以阻隔因光阻去除能量过大导致的待修补处的下层绝缘层(钝化层)被击穿,从而防止长线金属与固有电路短路。由于利用步骤S10得到了适用于金属长线的光阻去除参数,因此一般不会出现击穿现象导致短路,故而一般可以不执行步骤S25,但是,示例性实施例不限于此。可选择地,可以执行步骤S25。

[0054] 对于本领域的技术人员将清楚的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中做出各种修改和变化。因此,如果本发明的修改和变化落入权利要求及其等同物的范围内,那么本发明意图覆盖本发明的这些修改和变化。



图1

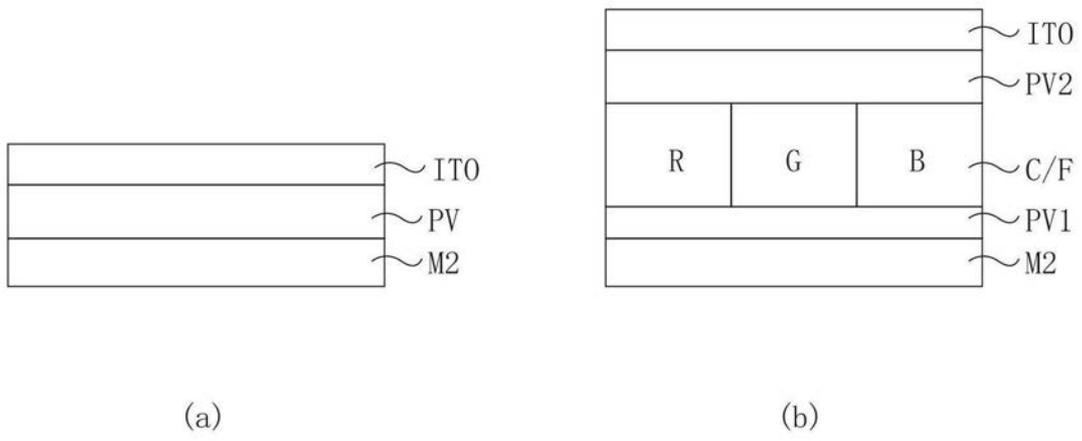


图2

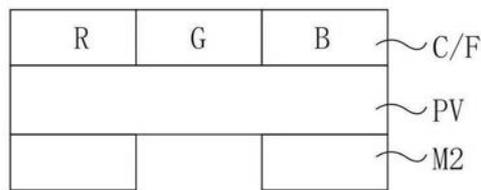


图3

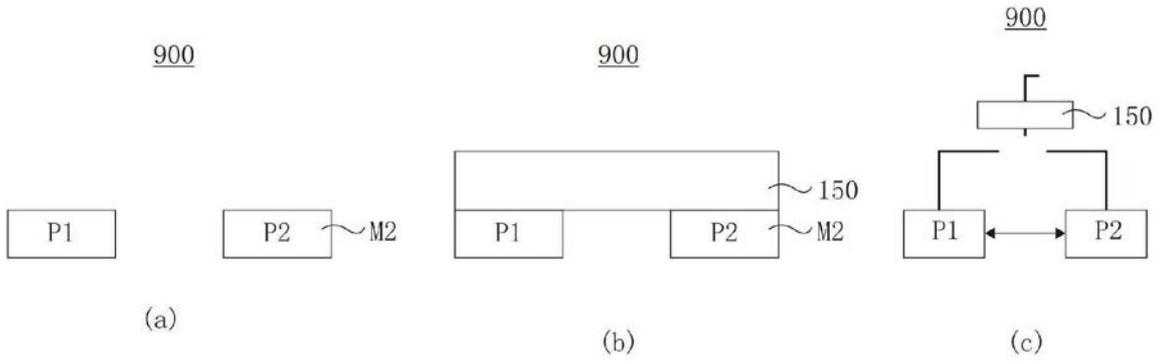


图4

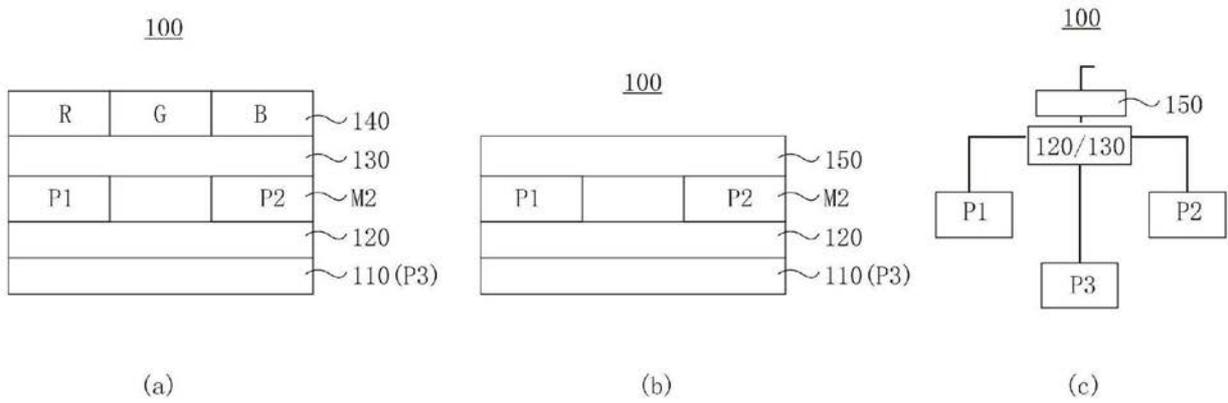


图5

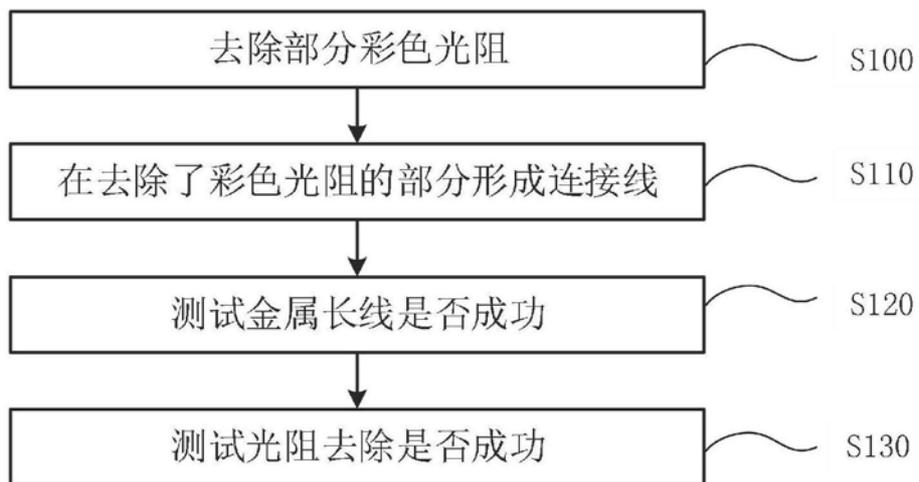


图6

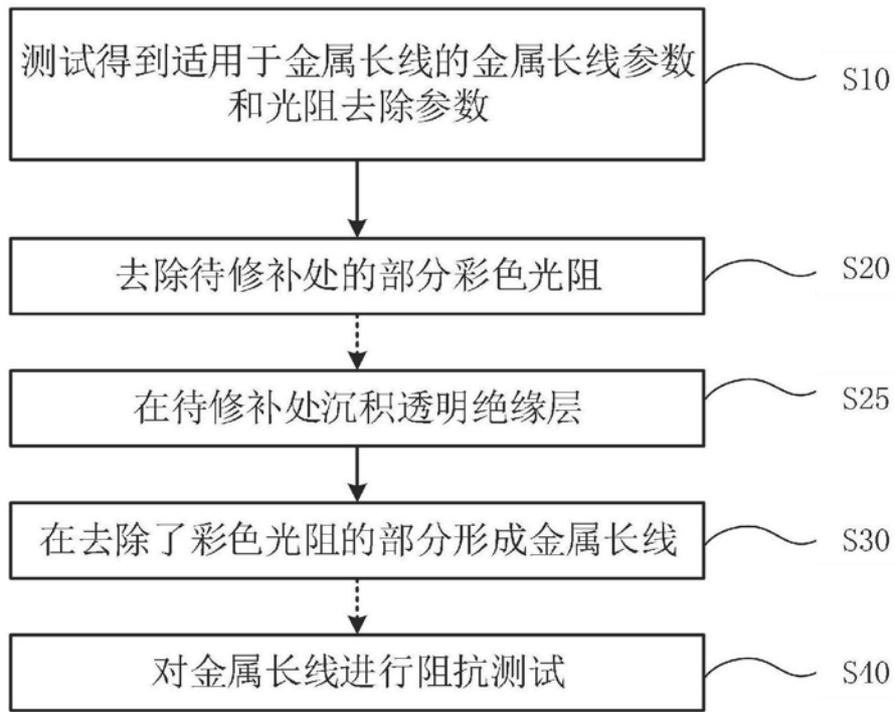


图7