

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G01R 31/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810148866.1

[43] 公开日 2009 年 4 月 8 日

[11] 公开号 CN 101403827A

[22] 申请日 2008.9.27

[21] 申请号 200810148866.1

[30] 优先权

[32] 2007.10.5 [33] JP [31] 2007-262292

[71] 申请人 日本麦可罗尼克斯股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 池田真人

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

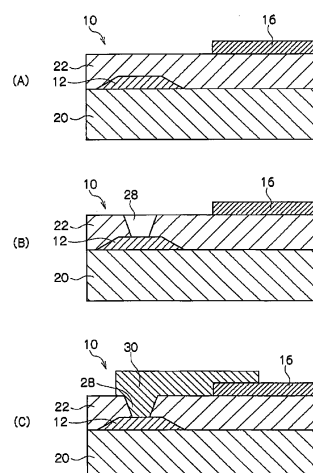
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置

[57] 摘要

本发明提供液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置。该方法以及装置不使各像素的数值孔径降低、就能更简便且廉价地进行修补。本发明的液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置在保护层上形成开口部而使上述信号线的一部分露出，将导电性材料堆积到上述开口部及其附近，并将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接，该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线。



1. 一种电路缺陷修补方法,是液晶显示装置的电路缺陷修补方法,其中,

该方法包括:

第1工序,在保护层上形成开口部,使上述信号线的一部分露出,该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线;

第2工序,将导电性材料堆积到上述开口部及其附近,将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接。

2. 根据权利要求1所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述导电性材料作为导电性膏堆积在上述开口部及其附近。

3. 根据权利要求2所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述导电性膏含有纳米金属粒子和粘合剂。

4. 根据权利要求3所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述第2工序包括将在大气压下等离子化的氧自由基喷涂到堆积的上述导电性膏上的步骤。

5. 根据权利要求3所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述第2工序包括将在大气压下等离子化的加热用气体吹到堆积的上述导电性膏上的步骤。

6. 根据权利要求1所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述第1工序包括将激光照射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的上述保护层的一部分的步骤。

7. 根据权利要求1所述的电路缺陷修补方法,其特征在于,上述第1工序包括将还原性气体喷射到要形成上述开口部的部位来除去该位置的保护层的一部分的步骤。

8. 一种液晶显示装置的电路缺陷修补装置,其中,

该装置包括开口部形成装置和短路配线形成装置;上述开口部形成装置在保护层上形成开口部,使上述信号线的一部分

露出，该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线；上述短路配线形成装置将导电性材料堆积到上述开口部及其附近，将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接。

9. 根据权利要求8所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述短路配线形成装置包括堆积装置，该堆积装置将含有作为上述导电性材料的纳米金属粒子和粘合剂的导电性膏堆积到上述开口部及其附近。

10. 根据权利要求9所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述短路配线形成装置还包括将在大气压下等离子化的氧自由基吹到堆积的导电性膏上的等离子产生装置。

11. 根据权利要求9所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述短路配线形成装置还包括加热堆积的导电性膏的加热装置。

12. 根据权利要求11所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述加热装置包括将在大气压下等离子化的加热用气体吹到上述堆积的导电性膏上的等离子产生装置。

13. 根据权利要求11所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述加热装置包括将激光照射到上述堆积的导电性膏上的激光产生装置。

14. 根据权利要求8所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述开口部形成装置包括将激光照射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的保护层的一部分的激光产生装置。

15. 根据权利要求8所述的电路缺陷修补装置，其特征在于，上述开口部形成装置包括将等离子化的还原性气体吹到要形成上述开口部的部位来除去该部位的保护层的一部分的等离子产生装置。

16. 根据权利要求9所述的电路缺陷修补装置，其特征在

于，该缺陷修补装置还包括限定用于配置上述电路基板的X-Y平面的支承台、和可以在配置于该支承台上的电路基板的上方向X轴方向移动的可动框架；

上述开口部形成装置以及上述短路配线形成装置可在上述电路基板的上方向Y轴方向移动地支承在上述可动框架上。

液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置

技术领域

本发明涉及对形成在液晶显示装置用的电路基板上的电路的缺陷进行修补的方法以及装置。

背景技术

作为液晶显示装置，现在大多采用有源矩阵式的装置。该装置在作为液晶显示装置（液晶显示面板）的电路基板的玻璃基板上、为了驱动像素电极而在每个像素电极上设置有薄膜晶体管（TFT）（thin film transistor）那样的开关元件。

作为上述那样的电路基板的修补技术之一，有如下技术：通过预先在基板上形成多个开关元件而使各像素电极带有冗余性，或是在与一个像素电极相对应的开关元件产生缺陷时，预先形成使该像素电极和与该开关元件相连接的配线部短路的导电通路（专利文献1以及2）。总之，上述修补技术是预见到在基板的制造过程中在开关元件上会产生缺陷，而预先形成用于修补的配线部。

作为其他修补技术之一，有在覆盖发生断线的部位的保护层上开孔，利用激光CVD、溅射使导电性材料堆积（专利文献3、4以及5）的技术。

专利文献1：日本特开平9-230385号公报

专利文献2：日本特开2005-92154号公报

专利文献3：日本特开平9-152568号公报

专利文献4：日本特开平11-260819号公报

专利文献5：日本特开平2002-182246号公报

但是，在专利文献1以及2的修补技术中，由于预先在基板

上设置了用于修补的电路，因此各像素的数值孔径变低，并且由设置的电路产生的耦合电位成为混入噪音等的原因。

另一方面，在专利文献3、4以及5的修补技术中，由于利用激光CVD、溅射来进行修补，因此成本增高，并且修补作业还需要时间。

发明内容

本发明的目的在于不使各像素的数值孔径降低，就能更简便且廉价地进行修补。

本发明的液晶显示装置的电路缺陷修补方法包括：第1工序，在保护层上形成开口部，使上述信号线的一部分露出，该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线；第2工序，将导电性材料堆积到上述开口部及其附近，且将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接。

本发明的液晶显示装置的电路缺陷修补装置包括开口部形成装置和短路配线形成装置；上述开口部形成装置在保护层上形成开口部，使上述信号线的一部分露出，该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线；上述短路配线形成装置将导电性材料堆积到上述开口部及其附近，且将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接。

上述导电性材料可以作为导电性膏（paste）堆积到上述开口部及其附近。

上述导电性膏可以包括纳米金属粒子和粘合剂（binder）。

上述第2工序还可以包括将在大气压下等离子化的氧自由基喷涂到上述堆积的导电性膏上的工作。

上述第2工序还可以包括将在大气压下等离子化的加热用气体吹到上述堆积的导电性膏上的工作。

上述第1工序还可以包括将激光照射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的上述保护层的一部分的步骤。

另外，上述第1工序还可以包括通过将等离子化的还原性气体喷射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的上述保护层的一部分的步骤。

上述短路配线形成装置也可以包括堆积装置，该堆积装置将作为上述导电性材料而包括纳米金属粒子和粘合剂的导电性膏堆积到上述开口部及其附近。

上述短路配线形成装置还可以包括将在大气压下等离子化的氧自由基喷涂上述堆积的导电性膏上的等离子产生装置。

上述短路配线形成装置还可以包括加热上述堆积的导电性膏的加热装置，该加热装置既可以是将在大气压下等离子化的加热用气体吹到上述堆积的导电性膏上的等离子产生装置，也可以是将激光照射到上述堆积的导电性膏上的激光产生装置。

上述开口部形成装置可以包括激光产生装置。

上述开口部形成装置可以包括将激光照射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的保护层的激光产生装置。

上述开口部形成装置也可以包括将等离子化的还原性气体喷射到要形成上述开口部的部位来除去该部位的上述保护层的一部分的等离子产生装置替代上述激光产生装置。

本发明的缺陷修补装置还可以包括限定用于配置上述电路基板的X-Y平面的支承台、和可以在配置于该支承台上的电路基板的上方向X轴方向移动的可动框架。此时，上述开口部形成装置以及上述短路配线形成装置可在上述电路基板的上方向Y轴方向移动地支承在上述可动框架上。

采用本发明，在电路基板上形成了信号线、栅极线、像素电极、开关元件、连接用配线等之后，可如下地修补在开关元

件、连接配线等中存在缺陷的缺陷像素：在覆盖与像素电极相邻的信号线的保护层上形成开口部而使信号线的一部分露出，通过将导电性材料喷涂、涂敷于开口部及其附近等使其堆积，使堆积的导电性材料与像素电极短路。

因此，无需预先在电路基板上制作用于修补的冗余电路等，从而不会降低各像素的数值孔径。另外，还能够在大气中进行修补作业，结果，相比以往的技术能够简便且廉价地进行修补。

在采用含有导电性材料的导电性膏时，能够以更低的成本、且在更短的时间内进行修补。特别是在大气状态下将作为导电性材料的、含有纳米金属粒子与粘合剂的导电性膏堆积到开口部及其附近时，可使上述膏更可靠地附着在保护层的开口部及其附近。

接下来，当使氧自由基形成等离子状态并将其喷涂堆积的导电性膏上时，导电性膏暴露在该氧自由基的分子中。

上述氧自由基分子是在外层电子中具有不成对电子的分子，可与上述导电性膏中的粘合剂（通常采用有机材料）发生化学反应。通过该化学反应，粘合剂中的氢变成水，碳变成二氧化碳，分别蒸发而被排放到大气中。并且，粘合剂中所含有的其他元素也气化而被排放到大气中。

在通过上述的化学反应将粘合剂从导电性膏中除去时，表面能较高的纳米金属粒子在粒子之间以及粒子与电极（信号线）材料之间分别直接接触，通过其表面能生成金属键。由此，形成连接信号线与像素电极的短路通路。

另外，除此之外，也可以通过采用激光等加热部件进行加热来烧结导电性膏。此时，也可以通过加热来除去导电性膏中的粘合剂。

附图说明

图1是表示采用本发明进行修补的电路基板的一实施例的一部分的放大图。

图2是沿着图1中的2-2线得到的放大剖视图，表示本发明的修补方法的一实施例，图2的（A）表示未修补的状态，图2的（B）表示形成开口部后的状态，图2的（C）表示完成修补后的状态。

图3是概略表示大气等离子产生装置的一实施例的图。

图4是表示本发明的缺陷修补装置的一实施例的立体图。

图5是图4所示的缺陷装置的侧视图。

图6是放大表示图4所示的缺陷修补装置的主要部分的立体图。

具体实施方式

参照图1以及图2，被修复的电路基板10用在有源矩阵式的液晶显示装置中，该装置利用开关元件分别驱动以矩阵状设置在玻璃基板上的多个像素而将其显示。

图示的电路板10是在玻璃基板等透明的基板20的一个面上形成有多个信号线12、多个栅电极14、多个像素电极16、以及薄膜晶体管（TFT）那样的开关元件18的所谓的TFT阵列基板；上述信号线12为，在Y方向上具有间隔地配置并向X方向延伸；上述栅电极14在X方向上具有间隔地配置并沿Y方向延伸；上述像素电极16配置在信号线12与栅电极14的交叉部；上述开关元件18设置在每个像素电极16上。

在图示的例子中，信号线12直接形成在透明基板20的一个面上，像素电极16以及开关元件18形成在绝缘材料制的保护层22上，该保护层22以覆盖信号线12的方式形成在透明基板20

上。

虽未图示，但是保护层22由第1保护膜和第2保护膜构成；上述第1保护膜以覆盖信号线12的方式形成在透明基板20上；上述第2保护膜以覆盖该第1保护膜的方式形成在第1保护膜上而使信号线12与栅极线14电绝缘。因此，栅极线14形成在第1保护膜上，像素电极16以及开关元件18形成在第2保护膜上。

在图示的例子中，各开关元件18是包括与对应的信号线12相连接的源极（source）、和与对应的像素16相连接的漏极（drain）、和与用于控制源极以及漏极之间的通道的栅极线14相连接的栅极（gate）的场效应型晶体管，并且其经由导电通路24将驱动对应的像素电极16的驱动信号输出到对应的像素电极16。

但是，开关元件18只要可将驱动信号输出到对应的像素电极16，则也可以是PNP型晶体管、NPN型晶体管、半导体继电器（relay）等其他类型的开关元件。

在图示的例子中，图1中左端的像素电极16因导电通路24的断线26而成为缺陷。但是，本发明也可以应用于与像素电极16相对应的开关元件18本身的不良、因连接开关元件18与信号线12或栅极线14的导电通路（未图示）的断线等而成为缺陷的情况。

下面，参照图2，说明上述那样的缺陷的修补方法。

图2是放大了要修补的部位附近的纵剖视图。在修补前，要修补的部位处于如图2（A）所示的状态。

首先，利用激光产生装置将会聚成期望点径的加热用激光自上方照射到覆盖与产生缺陷的像素的像素电极16相邻的信号线12的保护层22上，加热保护层22的一部分、特别是处于产生缺陷的像素的像素电极16附近的、信号线12的上侧部分的保

护层材料而使其蒸发，从而将其除去。由此，如图2(B)所示，使信号线12的一部分朝向上方露出的开口部28形成在保护层22上。

作为上述那样的激光产生装置，可以采用产生汇聚的激光的市面销售的加工用激光产生装置。

接下来，利用堆积装置将导电性材料30喷涂于开口部28及其附近，通过涂敷等方法将其充填在开口部28内，并进一步将导电性材料30堆积到开口部28与像素电极16之间的保护层22上、和像素电极16的端缘上，从而使这些导电性材料30连续。

上述操作的结果，如图2(C)所示，导电性材料30被堆积到开口部28内以及开口部28的附近，信号线12与缺陷像素的像素电极16通过堆积的导电性材料30电连接。

作为上述那样的堆积装置，可以采用使用了喷墨喷嘴那样的喷嘴的喷涂装置，例如采用喷墨方式喷涂导电性膏可以采用美国、Optomeck公司的无掩模中等规模材料堆积(Maskless Mesoscale Material Deposition: M³D(商标))装置(美国专利第7,045,015号)。但是，作为堆积装置，也可以采用使用了其他喷嘴的喷涂装置、通常的膏涂敷装置等其他装置。

导电性材料30以含有作为导电性材料的纳米金属粒子与有机物的粘合剂的导电性膏的形态、在大气状态下被堆积装置堆积到开口部28及其附近。

在该时刻，导电性材料30以包含在导电性膏中的状态存在。因此，接下来，将被等离子产生装置等离子化后的氧自由基喷涂到导电性膏上。由此，导电性膏暴露在氧自由基分子中。

该氧自由基分子是在外层电子中具有不成对电子的分子，可与上述导电性膏中的粘合剂发生化学反应。通过该化学反应，粘合剂中的氢变成水、碳变成二氧化碳而分别蒸发，被排放到

大气中。并且，粘合剂中所含有的其他元素也气化而被排放到大气中。

在通过上述的化学反应将粘合剂从导电性膏中除去时，表面能较高的纳米金属粒子不借助粘合剂，而通过纳米金属粒子相互间直接接触以及分别与信号线12、像素电极16相互接触，利用其表面能生成金属键。结果，不利用由加热器、激光产生的物理性质的过热现象，而利用接触金属粒子间的金属键就可如图2(C)所示地形成将信号线12与像素电极16连接起来的坚固的短路通路。

如上所述，为了将导电性膏中所含有的粘合剂暴露在氧自由基分子之下，可利用等离子产生装置朝向电路基板10上的规定部位喷射氧自由基分子。

等离子产生装置虽然产生正负带电粒子共存的状态的气体，但是在该气体中含有氧自由基那样的自由基分子。因而，通过朝向电路基板10上的规定部位喷射自该等离子产生装置产生的等离子气体，可以使上述规定部位的有机材料暴露在氧自由基分子或其气体中。

作为上述等离子产生装置可以采用市面销售的大气等离子产生装置。

上述大气等离子产生装置由于可以在大致大气压条件下生成氧自由基分子，因此，在不将含有上述规定部位的基板保持在真空中、而将其大致暴露在大气中的状态下，就可将自由基分子照射到电路基板10的规定部位。因此，由于不需要用于将作为被修补物的电路基板10保持在真空中的真空室，因此通过采用大气等离子产生装置，能够更容易且更廉价地形成短路通路。

另外，通过例如利用冷却使等离子气体的温度降低，可以

增大自由基分子在等离子气体中的比例。通过将该自由基分子的比例增大后的气体吹到图案部，能够更有效地除去有机材料，因此能够更有效率地形成短路通路。

纳米金属粒子是具有几纳米~几百纳米的粒子直径的、例如金、银、铜等导电性的金属微粒子。由于该金属微粒子的表面能极高，因此只除去粘合剂就能更可靠地产生金属键。作为含有该金属微粒子与粘合剂的导电性膏，可以使用例如由播磨（ハリマ）化成股份公司发售的产品（商品名称“纳米膏”）。

该纳米金属粒子最好各粒子被保护膜包覆。在粘合剂与自由基分子未发生反应的状态下，该保护膜能够可靠地防止因纳米金属粒子间的直接接触而产生的不期望的金属键，并且在利用自由基分子的照射更迅速且可靠地除去后，可通过纳米金属粒子间的直接接触产生金属键。

下面，参照图3说明上述的缺陷处理所采用的大气等离子产生装置40的一实施例。图3是局部表示大气等离子产生装置40的概略图。

大气等离子产生装置40包括等离子喷嘴42、一对电极44、44和电源装置46；上述等离子喷嘴42由例如玻璃那样的电介体构成、其上端是气体导入口42a，且其下端是等离子喷射口42b；上述一对电极44、44沿喷嘴42的长度方向相互隔开间隔d地配置，并分别围绕喷嘴42地配置；上述电源装置46用于在两电极44间施加交变电压或脉冲状电压。

分别自气体源48以及50经过开闭阀52向喷嘴42的气体导入口42a中选择性地引导氧气或空气那样的氧化气体Go、以及氮气或氩气等载气Ca。喷嘴42的等离子喷射口42b朝向开口部28及其附近。

在打开开闭阀52时，来自载气源50的载气Ca与来自氧化气

体源48的氧化气体Go均在喷嘴42内被朝向该等离子喷射口42b引导。

在氧化气体Go被引导到喷嘴42中的期间，来自电源装置46的电压施加到一对电极44、44之间，因电介质势垒放电而产生的放电空间区域形成于与一对电极44、44之间的间隔d相对应的区域。因此，自喷嘴42的气体导入口42a朝向等离子喷射口42b地引导的氧化气体Go在经过该放电空间区域的过程中处于等离子状态。

在以该氧化气体Go为等离子源的等离子喷射到电路基板10上时，等离子中所含有的氧自由基与导电性膏中的有机物粘合剂发生化学反应。

上述结果，有机物粘合剂主要通过氧自由基的化学反应而被除去。在将有机物粘合剂从导电性膏中除去时，导电性膏中的纳米金属粒子相互接触。在发生该相互接触时，利用纳米金属粒子的表面能使纳米金属粒子烧结，从而形成使信号线12与像素电极16短路的固体的导电通路、即短路通路。

下面，参照图4～图6说明缺陷修补装置60的一实施例。

缺陷修补装置60包括规定矩形的X-Y平面62的门型的支承台64、和支承在该支承台上的可动框架66。在支承台64的X-Y平面62的各侧部，沿X-Y平面62的Y轴方向隔开间隔并与X轴方向平行地延伸的状态分别配置有例如铝制的一对导轨68及68。

在X-Y平面62上，在配置于该平面62的两侧部的导轨68、68之间配置有具有要修补的缺陷部位的电路基板10。可动框架66以横跨电路基板10的方式沿Y轴方向配置。

可动框架66包括在电路基板10的上方沿Y轴方向延伸的梁部66a、和与梁部66的两端形成为一体的一对腿部66b、66b。

在各腿部66b设有与对应的各导轨68相嵌合的滑动件70。通过该滑动件70与对应的导轨68嵌合，可动框架66可在X-Y平面62上向X轴方向移动。

在图示的例子中，为了使可动框架66为自行式，对应的各导轨68与对应的滑动件70构成线性电动机。为了构成该线性电动机，在各滑动件70中组装有未图示的励磁线圈。

各励磁线圈通过接受交流电力的供给而产生移动磁场。在通过该移动磁场的电磁感应而在对应的导轨68中产生感应电流时，通过该感应电流与滑动件70的各励磁线圈的移动磁场的相互作用，对滑动件70作用沿着导轨68的推进力。因而，通过控制对组装到各滑动件70中的励磁线圈供给的电力，能够使可动框架66向X轴方向移动，并使其停止在期望的位置。

在可动框架66的梁部66a上，沿着其长度方向（Y轴方向）设有一对导轨72、72。在两导轨72上支承有与两导轨72共同构成与上述线性电动机相同的线性电动机的底板74。因而，底板74可以在可动框架66上沿着该框架的梁部66a向Y轴方向驱动。

在底板74上支承有激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及光学显微镜80。为了使激光产生装置76以及堆积装置78、大气等离子产生装置40和显微镜80可向作为上下方向的Z轴方向移动地将它们保持，如图6所示，在底板74上固定有互相平行地向上下方向延伸的4个导轨82。

作为激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及光学显微镜80，可以分别采用市面销售的公知的装置。特别是，大气等离子产生装置40可以采用图3所示的装置。

在激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及显微镜80上固定有与各自对应的导轨82嵌合的各滑动件

84。

由此，如图5所示，激光产生装置76以使激光射出口朝向电路基板10的状态可向上下方向移动地配置在底板74上；堆积装置78以使导电性膏喷射口朝向电路基板10的状态可向上下方向移动地配置在底板74上；大气等离子产生装置40以使其等离子喷射口42b朝向支承台64上的电路基板10的状态可向上下方向移动地配置在底板74上；显微镜80以使其物镜朝向电路基板10的状态可向上下方向移动地配置在底板74上。

各导轨82和与其对应的滑动件84构成与上述线性电动机相同的线性电动机。因而，通过控制对上述线性电动机供给的电力，可以独立地向上下方向驱动激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及显微镜80，并且可将它们维持在期望的升降位置。

由此，可以在例如1~20mm之间调整大气等离子产生装置40的等离子喷射口42b与作为被处理物的电路基板10之间的间隔。另外，激光产生装置76、堆积装置78以及显微镜80也可同样程度地调整。

在将电路基板10配置到支承台64的X-Y平面62上时、以及从X-Y平面62上取出电路基板10时，可将激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及显微镜80退避到最上方的避让位置。由此，可以防止上述构件与电路基板10产生干扰，迅速且容易地进行将电路基板10配置到X-Y平面62上的作业以及从上述X-Y平面62上取出电路基板10的作业。

在本实施例中，如图5以及图6所示，在底板74的上部保持有分别贮存氧化气体和载气的罐86，自罐86经由延伸到喷嘴42的配管88供给氧化气体和载气。

在缺陷修补装置60中，通过使可动框架66向X轴方向移动、

使底板74向Y轴方向移动,可使激光产生装置76、堆积装置78、大气等离子产生装置40以及显微镜80分别移动到电路基板10的期望位置。

在显微镜80的投影透镜移动到缺陷像素的位置(x 、 y)的上方时,可以根据需要在液晶显示装置那样的适当的显示装置上显示出显微镜80的视场的图像,从而能够在该画面上观察电路基板10的缺陷像素。

在从显微镜80的位置求出应修补的缺陷像素的位置(x 、 y)时,通过移动底板74,激光产生装置76可移动成其投射透镜替代显微镜80地位于缺陷像素的位置(x 、 y)的上方。

首先,在激光产生装置76的投射透镜移动到缺陷像素的位置(x 、 y)的上方时,为了形成图2所示的开口部28,使激光自激光产生装置76照射到电路基板上的对应于缺陷像素的位置。

接下来,在堆积装置78的膏喷射口移动到缺陷像素的位置(x 、 y)的上方时,为了在信号线12与像素电极16之间形成短路通路,将导电性膏自堆积装置78排放到开口部28及其附近。由此,可将含有作为导电性材料的金属粒子的导电性膏堆积到开口部28及其附近。

接下来,在大气等离子产生装置40的喷射口42b移动到缺陷像素的位置(x 、 y)的上方时,大气等离子产生装置40的转换阀34工作,将图3所示的载气源50中的载气Ca与氧化气体源48中的氧化气体Go的混合气体供给到喷嘴42。

通过供给上述混合气体,将温度较高的等离子22b自喷嘴42的喷射口42b喷涂到堆积的金属微粒子上,除去导电性膏内的有机物粘合剂,使金属粒子结合。

之后,随着逐渐冷却,信号线12与缺陷像素的像素电极16

可通过更稳定的金属粒子可靠地短路。

由上述结果，针对一个缺陷像素的修补作业结束，通过根据需要使显微镜80替代大气等离子产生装置40地移动到修补位置，可以观察该修补位置。在存在多个缺陷像素时，对每个缺陷像素进行上述修补作业。

另外，在提高自以氧化气体Go为等离子气体源的大气等离子产生装置40的喷嘴42的喷射口42a喷射出的等离子气体中的氧自由基分子的含有率、并抑制电路基板10的不需要的温度上升这一点上，最好尽可能地降低自喷嘴42的等离子喷射口42b喷射出的等离子气体流的温度。

通过使自喷射口42b喷射出的等离子流的温度为例如200℃来提高氧自由基分子的含有率，由此，不会导致周边部过热就能有效除去上述配线图案部分的有机物粘合剂，因此，可以通过喷涂例如30秒左右的短时间的等离子气体来烧结纳米金属粒子。

大气等离子产生装置40的运转条件可以在自电源装置对一对电极44、44施加的电压的增长时间或衰减时间中的至少一个在100μ秒以下、来自电源装置的电压V的波形的反复频率为0.5~1000kHz、应用在一对电极44、44之间的电场强度为0.5~200kV/cm的范围内适当选择。另外，最好在例如1~20mm的范围内调整喷嘴42的喷射口42b与电路基板10的间隔。

通过采用上述那样的缺陷修补装置60，可在支承台64上进行从开口部28的形成直到作为修补材料的金属微粒子堆积到修补位置及其烧成的操作。

另外，可以不需要显微镜80。但是，由于通过显微镜80能在支承台64上观察缺陷像素，并观察修补后的状态，因此在迅速进行更可靠的修补这一点上，最好在可动框架66上设置显微

镜80。

在上述实施例中，采用线性电动机作为可动框架66以及底板74等的驱动机构，但也可以采用各种驱动机构替代上述线性电动机，并且还可以手动操作可动框架66以及底板74等。

也可以替代将激光产生装置76用于形成开口部28，而采用大气等离子产生装置40或与其同样的其他的大气等离子产生装置，将加热用气体自大气等离子产生装置喷射到电路基板10的规定部位。

另外，作为堆积装置78，也可以替代导电性膏的喷涂装置，而采用大气等离子产生装置40或与其同样的其他大气等离子产生装置，将加热用气体自大气等离子产生装置喷射到电路基板10的规定部位。

上述各情况，也可以将贮存有一氧化碳气体、氢气那样的还原性气体的还原性气体源使用于图3所示的大气等离子产生装置40或与其同样的其他大气等离子产生装置中，在形成开口部28时，将来自还原性气体源的还原性气体、和来自载气源的载气供给到喷嘴。即，使该还原性气体和保护层22进行化学反应，由此来除去保护层22（进行与所谓的等离子蚀刻同样的工艺），从而形成开口部28。

但是，在要将电路基板10的温度上升抑制到最小限度这一点上，优选采用激光产生装置76以及导电性膏的喷涂装置。

工业可利用性

本发明并不限于上述实施例，只要不脱离于权利要求的范围的主旨，就可进行各种变更。

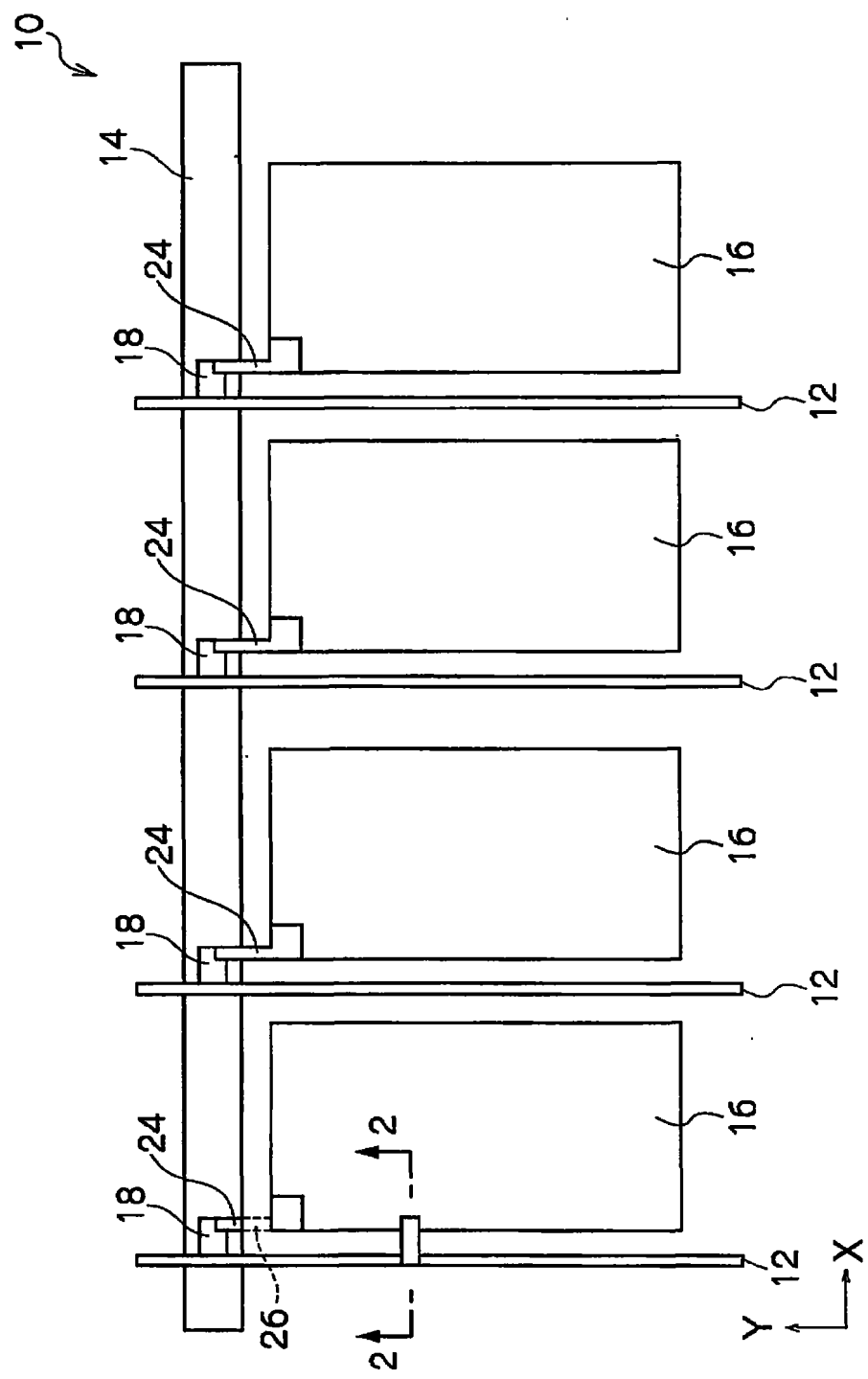


图 1

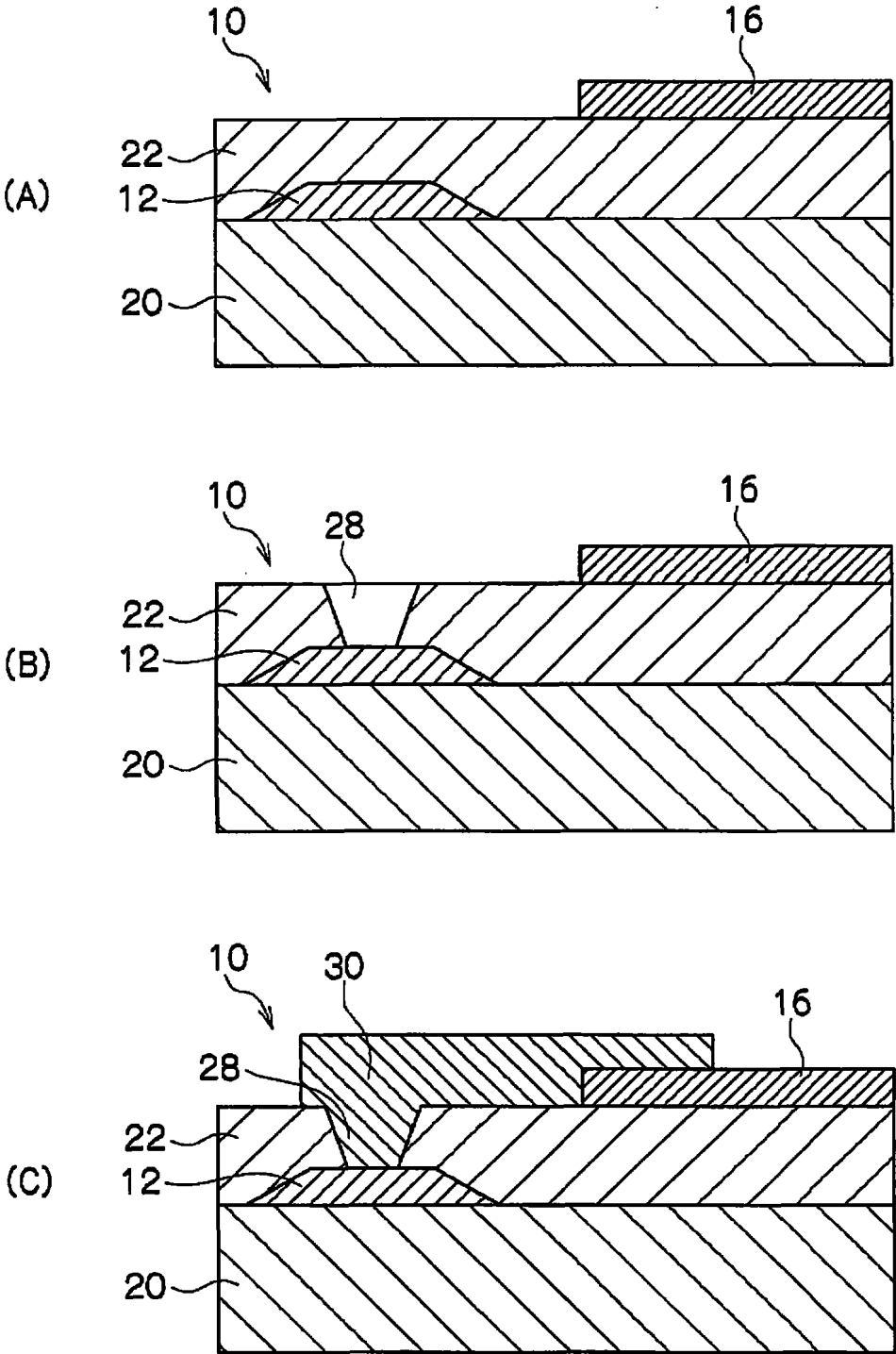


图 2

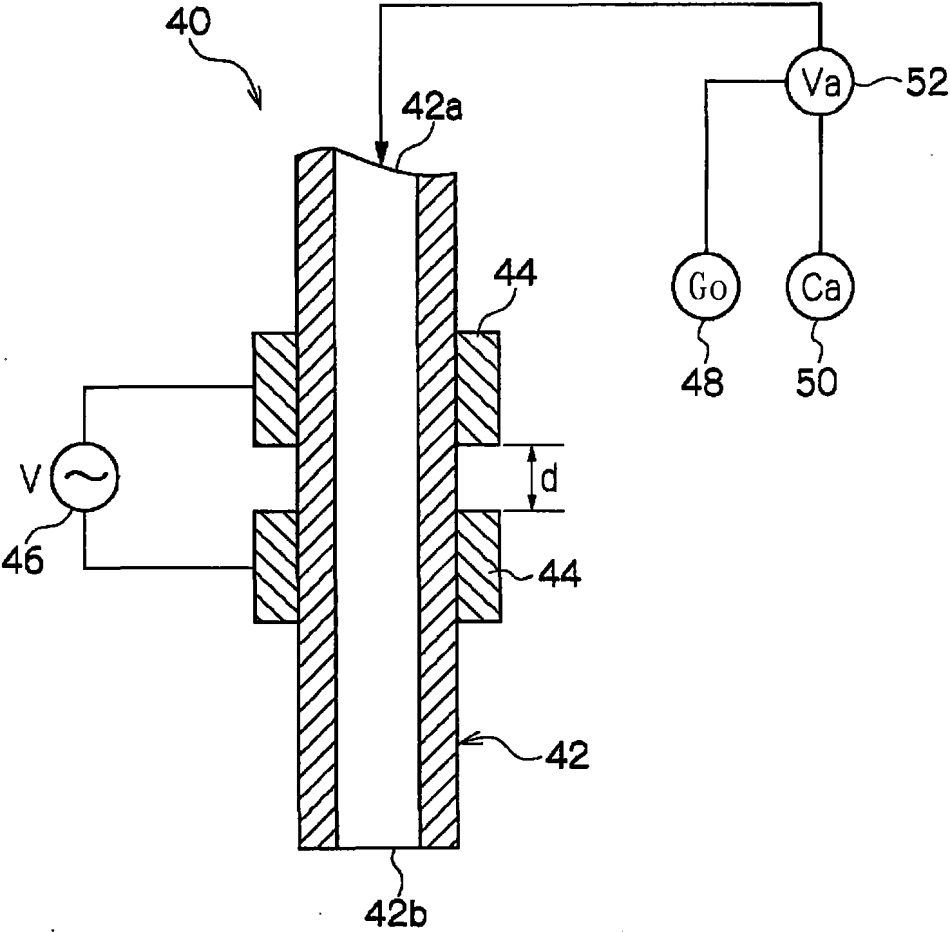


图 3

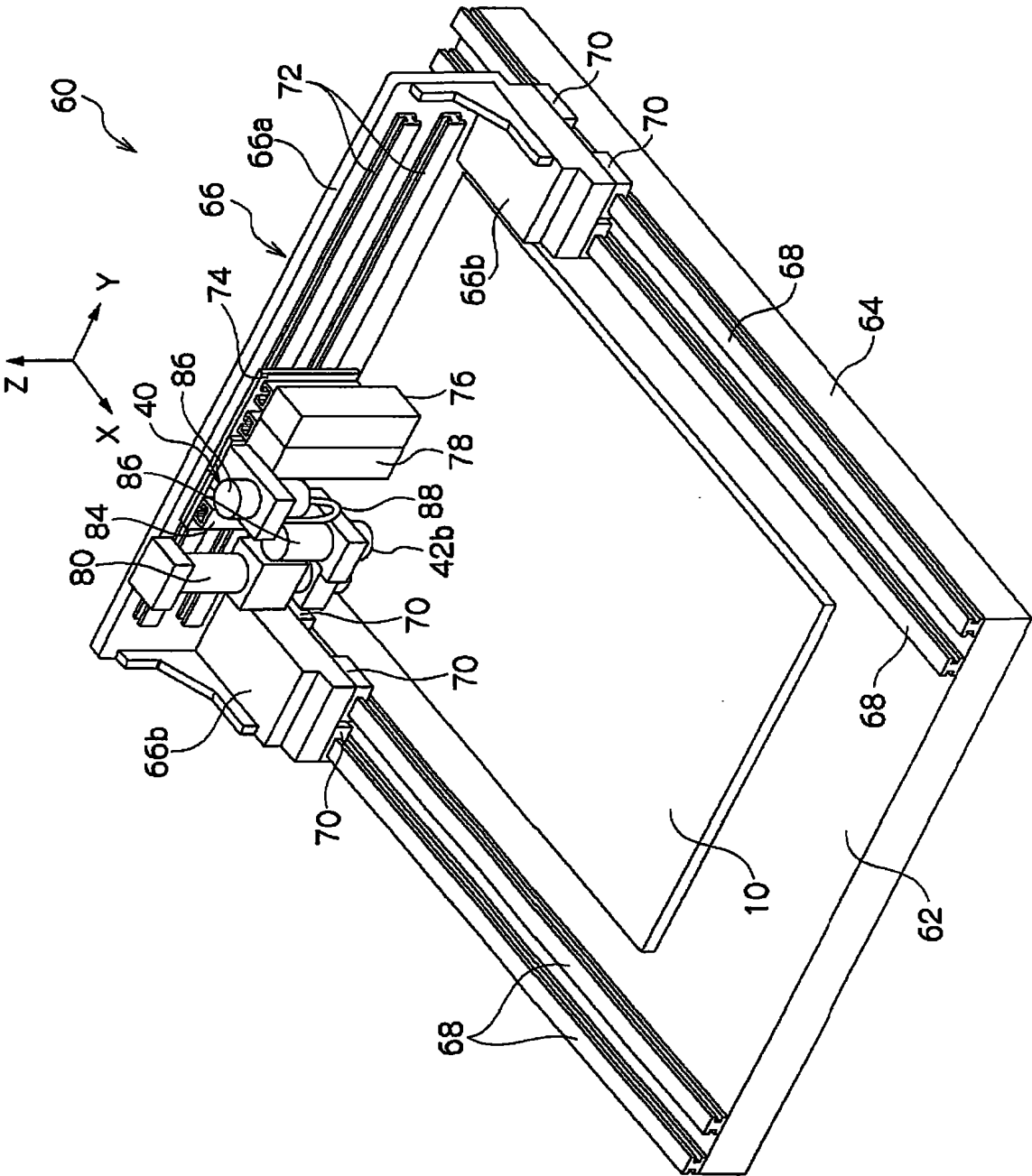


图 4

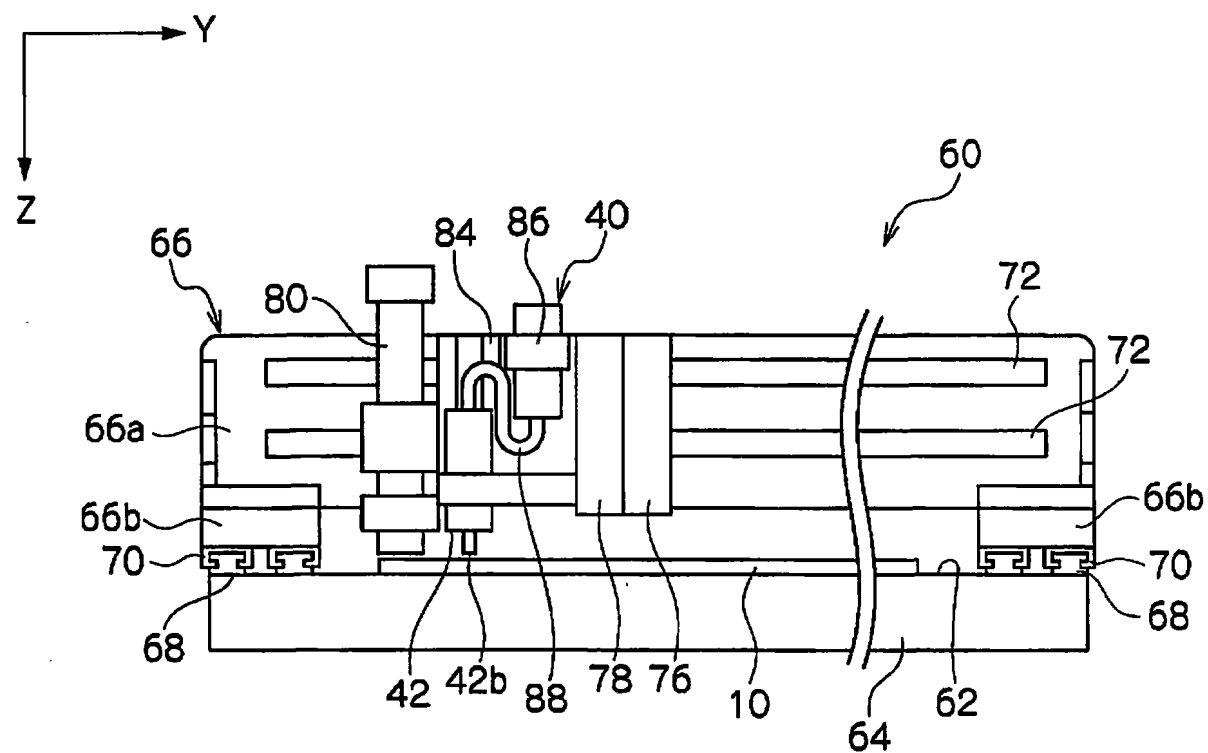
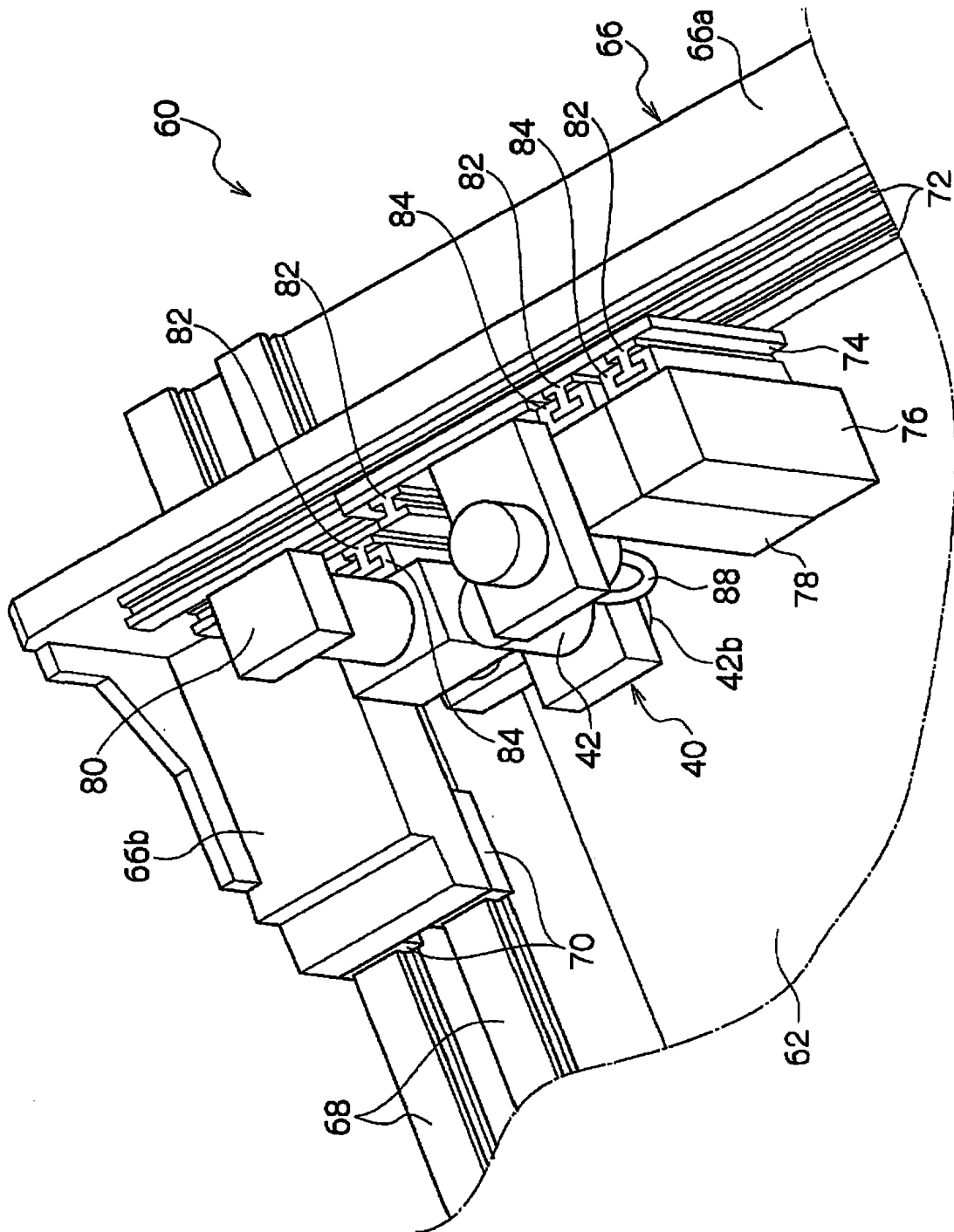


图 5



6

专利名称(译)	液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置		
公开(公告)号	CN101403827A	公开(公告)日	2009-04-08
申请号	CN200810148866.1	申请日	2008-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本麦克隆尼股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本麦可罗尼克斯股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本麦可罗尼克斯股份有限公司		
[标]发明人	池田真人		
发明人	池田真人		
IPC分类号	G02F1/13 G01R31/00		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136259 G02F2001/136263 G02F2201/123		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2007262292 2007-10-05 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置。该方法以及装置不使各像素的数值孔径降低、就能更简便且廉价地进行修补。本发明的液晶显示装置的电路缺陷修补方法以及装置在保护层上形成开口部而使上述信号线的一部分露出，将导电性材料堆积到上述开口部及其附近，并将堆积的导电性材料与上述像素电极电连接，该保护层覆盖与产生上述缺陷的像素的像素电极相邻的信号线。

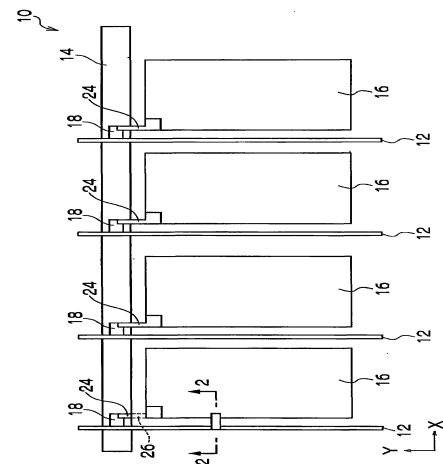


图 1