



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113474833 A

(43) 申请公布日 2021.10.01

(21) 申请号 202080016350.0

(22) 申请日 2020.03.19

(30) 优先权数据

10-2019-0031412 2019.03.19 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2020/003764 2020.03.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/190053 EN 2020.09.24

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 丁英基 姜镇熙 金珍浩 申相旻

郑喆奎

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙尚白

(51) Int.Cl.

G09G 3/32 (2016.01)

G09G 3/00 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 33/62 (2010.01)

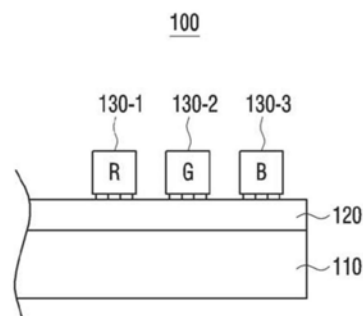
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

LED显示面板和修复方法

(57) 摘要

提供一种显示面板。该显示面板可以包括玻璃；驱动器，形成在玻璃的第一表面上；以及电路层，形成在玻璃的第二表面上。该电路层可以包括：多个像素电路，被配置为驱动形成显示面板的多个像素的多个微型发光二极管(LED)；多个驱动电路，经由形成在玻璃的侧表面上的布线被连接到驱动器，并且被配置为基于从驱动器接收的信号向多个像素电路提供驱动信号；以及多个冗余驱动电路，与相应的多个驱动电路并联连接，该多个冗余驱动电路具有与相应的多个驱动电路相同的电路结构。



1. 一种显示面板,包括:

玻璃;

驱动器,形成在所述玻璃的第一表面上;以及

电路层,形成在所述玻璃的第二表面上,所述电路层包括:

多个像素电路,被配置为驱动形成所述显示面板的多个像素的多个微型发光二极管LED;

多个驱动电路,经由形成在所述玻璃的至少一个侧表面上的布线被分别连接到所述驱动器,并且被配置为基于从所述驱动器接收的信号向所述多个像素电路提供驱动信号;以及

多个冗余驱动电路,与相应的所述多个驱动电路并联连接,所述多个冗余驱动电路具有与相应的所述多个驱动电路相同的电路结构。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个冗余驱动电路经由附加布线连接至所述驱动器以及与所述多个驱动电路连接的相应的所述多个像素电路,以及

其中,所述多个像素电路被配置为基于从所述多个驱动电路和所述多个冗余驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,基于所述多个驱动电路中的第一驱动电路与所述多个像素电路中的第一像素电路之间的连接被断开,所述第一像素电路被配置为由从所述多个冗余驱动电路中的与所述第一驱动电路相对应的第一冗余驱动电路接收的驱动信号进行驱动。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,基于所述多个冗余驱动电路中的第一冗余驱动电路与所述多个像素电路中的第一像素电路之间的连接被断开,所述第一像素电路被配置为基于从所述多个驱动电路中的与所述第一冗余驱动电路相对应的第一驱动电路接收的驱动信号进行驱动。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个冗余驱动电路以绝缘焊接的方式被连接到所述驱动器和所述多个像素电路。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个微型LED在所述显示面板上形成以矩阵布置的所述多个像素,以及

其中,所述多个驱动电路被分组为所述多个驱动电路中的第一组驱动电路和所述多个驱动电路中的第二组驱动电路,所述第一组驱动电路用于驱动所述矩阵的每一行的对应的像素电路,所述第二组驱动电路用于驱动所述矩阵的每一列的对应的像素电路。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其中,所述多个驱动电路中的所述第一组驱动电路被配置为基于从所述驱动器接收到的时钟信号,顺序提供用于驱动针对所述矩阵的每一行的所述像素电路的驱动信号,以及

其中,所述多个驱动电路中的所述第二组驱动电路被配置为基于从所述驱动器接收的所述时钟信号,顺序选择与形成行中包括的每一个像素的红色R子像素、绿色G子像素和蓝色B子像素相对应的相应的像素电路,并且将从所述驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的像素电路,其中所述行是被提供来自所述第一组驱动电路的驱动信号的行。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述电路层还包括被配置为防止所述显示面板的静电的静电放电ESD电路和与所述ESD电路相对应的冗余ESD电路。

9. 一种制造显示面板的方法,所述方法包括:

在玻璃的第一表面上形成电路层,所述电路层包括:多个像素电路;多个驱动电路,被配置为驱动所述多个像素电路;以及多个冗余驱动电路,与所述多个驱动电路并联连接并具有相同的电路结构;

形成通过所述玻璃的至少一个侧表面从所述玻璃的第一表面上的所述多个驱动电路分别连接到所述玻璃的第二表面的布线;

在所述电路层上形成多个微型发光二极管LED以由所述多个像素电路进行驱动;以及

在所述玻璃的第二表面上形成驱动器以电连接到与所述多个驱动电路连接的所述布线。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:基于所述多个驱动电路中的第一驱动电路发生异常,断开所述第一驱动电路与所述多个像素电路中的连接至所述第一驱动电路的第一像素电路之间的连接,

其中,所述第一像素电路被配置为基于从所述多个冗余驱动电路中的与所述第一驱动电路相对应的第一冗余驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

11. 根据权利要求9所述的方法,还包括:基于所述多个冗余驱动电路中的第一冗余驱动电路发生异常,断开所述第一冗余驱动电路与所述多个像素电路中的连接至所述第一冗余驱动电路的第一像素电路之间的连接,

其中,所述第一像素电路被配置为基于从所述多个驱动电路中的与异常的所述第一冗余驱动电路相对应的第一驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述多个微型LED在所述显示面板上形成以矩阵布置的所述多个像素,以及

其中,形成所述电路层还包括形成所述多个驱动电路中的第一组驱动电路和所述多个驱动电路中的第二组驱动电路,所述第一组驱动电路被配置为驱动所述矩阵的每一行的对应的像素电路,所述第二组驱动电路被配置为驱动所述矩阵的每一列的对应的像素电路。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,形成所述电路层还包括:

形成所述多个驱动电路中的所述第一组驱动电路,以基于从所述驱动器接收的时钟信号顺序提供用于驱动针对所述矩阵的每一行的所述像素电路的驱动信号,以及

形成所述多个驱动电路中的所述第二组驱动电路,以基于从所述驱动器接收的所述时钟信号顺序选择与形成行中包括的每一个像素的红色R子像素、绿色G子像素和蓝色B子像素相对应的相应的像素电路,并且将从所述驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的像素电路,其中所述行是被提供来自所述第一组驱动电路的驱动信号的行。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,形成所述电路层还包括:形成被配置为防止所述显示面板的静电的静电放电ESD电路,并形成对应的所述ESD电路的冗余ESD电路。

LED显示面板和修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光二极管(LED)显示面板,更具体地涉及一种用于驱动微型LED的驱动电路能够容易地被修复的LED显示面板的结构以及修复所述用于驱动微型LED的驱动电路的方法。

背景技术

[0002] 通过使用无边框的一个或多个LED显示面板,多个模块化显示面板可以以多种方式使用,例如,以提供一个大屏幕或彼此分离。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本公开提供了一种显示面板,当显示面板由于在制造玻璃上芯片(COG)型模块化显示面板的过程中可能发生的静电放电(ESD)等而被至少部分地损坏时,可以容易地修复其损坏的部分。

[0005] 技术方案

[0006] 根据本公开的一方面,提供了一种显示面板,包括:玻璃;驱动器,形成在玻璃的第一表面上;以及电路层,形成在玻璃的第二表面上。该电路层包括:多个像素电路,被配置为驱动形成显示面板的多个像素的多个微型发光二极管(LED);多个驱动电路,经由形成在玻璃的侧表面上的布线被连接到驱动器,并且被配置为基于从驱动器接收的信号向多个像素电路提供驱动信号;以及多个冗余驱动电路,与相应的多个驱动电路并联连接,该多个冗余驱动电路具有与相应的多个驱动电路相同的电路结构。

[0007] 多个冗余驱动电路通过附加布线连接至驱动器以及与多个驱动电路连接的相应的多个像素电路。多个像素电路被配置为基于从多个驱动电路和多个冗余驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

[0008] 基于多个驱动电路中的第一驱动电路与多个像素电路中的第一像素电路之间的连接被断开,第一像素电路被配置为由从多个冗余驱动电路中的与第一驱动电路相对应的第一冗余驱动电路接收的驱动信号进行驱动。

[0009] 基于多个冗余驱动电路中的第一冗余驱动电路与多个像素电路中的第一像素电路之间的连接被断开,第一像素电路被配置为基于从多个驱动电路中的与第一冗余驱动电路相对应的第一驱动电路接收的驱动信号进行驱动。

[0010] 多个冗余驱动电路以绝缘焊接(insulated welding)的方式被连接到驱动器和多个像素电路。

[0011] 多个微型LED在显示面板上形成以矩阵布置的多个像素,并且多个驱动电路被分组为多个驱动电路中的第一组驱动电路和多个驱动电路中的第二组驱动电路,第一组驱动电路用于驱动矩阵的每一行的对应的像素电路,第二组驱动电路用于驱动矩阵的每一列的对应的像素电路。

[0012] 多个驱动电路中的第一组驱动电路被配置为基于从驱动器接收到的时钟信号,顺序提供用于驱动针对矩阵的每一行的像素电路的驱动信号,并且多个驱动电路中的第二组驱动电路被配置为基于从驱动器接收到的时钟信号,顺序选择与形成行中包括的每一个像素的红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素相对应的相应的像素电路,并且将从驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的像素电路,其中所述行是被提供来自第一组驱动电路的驱动信号的行。

[0013] 电路层还包括被配置为防止显示面板的静电的静电放电(ESD)电路和与ESD电路相对应的冗余ESD电路。

[0014] 根据本公开的一方面,提供了一种制造显示面板的方法。该方法可以包括:在玻璃的第一表面上形成电路层,该电路层包括:多个像素电路;多个驱动电路,被配置为驱动多个像素电路;以及多个冗余驱动电路,与多个驱动电路并联连接并具有相同的电路结构;形成通过玻璃的侧表面从玻璃的第一表面上的多个驱动电路连接到玻璃的第二表面的布线;在电路层上形成多个微型发光二极管(LED)以由多个像素电路进行驱动;以及在玻璃的第二表面上形成驱动器以电连接到与多个驱动电路连接的布线。

[0015] 该方法还可以包括:基于多个驱动电路中的第一驱动电路发生异常,断开第一驱动电路与多个像素电路中的连接至第一驱动电路的第一像素电路之间的连接,并且第一像素电路被配置为基于从多个冗余驱动电路中的与第一驱动电路相对应的第一冗余驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

[0016] 该方法还可以包括:基于多个冗余驱动电路中的第一冗余驱动电路发生异常,断开第一冗余驱动电路与多个像素电路中的连接至第一冗余驱动电路的第一像素电路之间的连接,并且第一像素电路被配置为基于从多个驱动电路中的与异常的第一冗余驱动电路相对应的第一驱动电路接收到的驱动信号进行驱动。

[0017] 多个微型LED在显示面板上形成以矩阵布置的多个像素,并且形成电路层还可以包括形成多个驱动电路中的第一组驱动电路和多个驱动电路中的第二组驱动电路,第一组驱动电路被配置为驱动矩阵的每一行的对应的像素电路,第二组驱动电路被配置为驱动矩阵的每一列的对应的像素电路形成电路层还可以包括:形成多个驱动电路中的第一组驱动电路,以基于从驱动器接收到的时钟信号顺序提供用于驱动针对矩阵的每一行的像素电路的驱动信号,并且形成多个驱动电路中的第二组驱动电路,以基于从驱动器接收到的时钟信号顺序选择与形成行中包括的每一个像素的红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素相对应的相应的像素电路,并且将从驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的像素电路,其中所述行是被提供来自第一组驱动电路的驱动信号的行。

[0018] 形成电路层还可以包括:形成被配置为防止显示面板的静电的静电放电(ESD)电路,并形成对应的ESD电路的冗余ESD电路。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本公开的玻璃上芯片(COG)型显示面板的优点在于:即使设置在玻璃上的薄膜晶体管(TFT)层中的栅极驱动器或MUX电路在其制造过程中由于静电放电(ESD)而被损坏,已附加地设置在TFT层中的冗余电路使得能够以简单的方式修复。

附图说明

[0021] 本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将从以下结合附图的描述中变得更加明显,其中:

[0022] 图1a是示出根据实施例的应用了侧布线的玻璃上芯片(COG)型显示面板的示例的示图;

[0023] 图1b是示意性地示出根据实施例的应用了侧布线的COG型显示面板的有源区域的框图;

[0024] 图2a是示出根据实施例的显示面板的结构框图;

[0025] 图2b是示出根据实施例的显示面板的结构框图;

[0026] 图3是示出根据实施例的包括用于多个复用器(MUX)电路的多个冗余MUX电路的显示面板的示例的示图;

[0027] 图4是示出根据实施例的当特定MUX电路和冗余MUX电路两者都操作时或者当仅其中之一操作时应用到像素电路的电压的曲线图;

[0028] 图5是示出根据本公开的实施例的显示面板包括用于多个栅极驱动器的多个冗余栅极驱动器的示例的示图;

[0029] 图6是示出根据实施例的冗余MUX电路以绝缘焊接的方式被连接到MUX电路的示例的示图;

[0030] 图7a是示出根据实施例的冗余栅极驱动器以绝缘焊接的方式被连接到栅极驱动器的示例的示图;

[0031] 图7b是示出根据实施例的当图7a中的特定栅极驱动器被损坏时冗余栅极驱动器的操作的示图;

[0032] 图8是示出根据实施例的每个冗余栅极驱动器可以替代相应的栅极驱动器的电路结构的示图;以及

[0033] 图9是示出根据实施例的显示面板的制造方法的流程图。

具体实施例

[0034] 在本公开中,当确定相关公知技术的详细描述可能不必要地模糊本公开的要点时,将省略其详细描述。此外,将省略相同配置的重复描述。

[0035] 用于本文描述的元件的后缀“器”、“装置”和“单元”可以被指定以帮助对本公开的理解,并且不应被解释为具有不同的含义或作用。

[0036] 本公开中使用的术语用于描述实施例,并不旨在制约和/或限制本公开。除非上下文另有明确指示,否则单数形式旨在包括复数形式。

[0037] 应当理解,本公开中使用的术语“包括”、“具有”等指定本公开中提到的特征、数字、步骤、操作、元件、部分或其组合的存在,但不排除一个或多个其他特征、数字、步骤、操作、元件、部分或其组合的存在或添加。

[0038] 本公开中使用的术语“第一”、“第二”等可以修饰各种元件,而不管顺序和/或重要性,不对元件进行限制。这些表述可以用于将一个元件与另一个元件区分开来。

[0039] 还应当理解,当一个元件(例如第一元件)被称为“(可操作地或通信地)与另一个元件(例如第二元件)耦接”/“被耦接到或被连接到另一个元件(例如第二元件)”时,这意味

着一个元件直接或通过一个中间元件(例如第三元件)与另一个元件耦接/被耦接到或被连接到另一个元件。另一方面,应当理解,当一个元件(例如第一元件)被称为“直接与另一个元件(例如第二元件)耦接”或“直接被耦接到或直接被连接到另一个元件(例如第二元件)”时,这意味着在一个元件和另一个元件之间没有中间元件(例如第三元件)。

[0040] 除非另有说明,用于描述本公开的实施例的术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。

[0041] 本公开的显示面板可以以单个单元被安装并应用到可穿戴设备、便携式设备、手持设备或需要显示器的任意各种电子产品或电子设备中,或者可以通过以矩阵形式将其组布置而以复数应用于显示设备,例如个人计算机(PC)的监视器、高分辨率TV、标牌或电子显示器。

[0042] 在下文中,将参照附图详细描述根据本公开的各种实施例的显示面板。

[0043] 图1a是示出根据实施例的应用了侧布线的COG型显示面板的示例的侧视图。

[0044] 参照图1a,用于向发光二极管施加电压/电流的像素电路10和用于驱动形成在玻璃5上的像素电路10的驱动电路20可以彼此连接。在这种情况下,像素电路10和驱动电路20可以包括在相同的电路层中。

[0045] 发光二极管可以形成在包括像素电路10和驱动电路20在内的电路层上。

[0046] 此外,驱动电路20可以通过侧布线40被连接到玻璃5的后表面上的驱动器30。具体地,侧布线40可以通过侧布线焊盘45和后焊盘46被连接到驱动电路20和驱动器30中的每一个。

[0047] 在图1a中,驱动电路20可以被配置为以列或行为基础共同驱动像素电路10,并且驱动器30可以被配置为基于图像数据和时钟信号等来控制驱动电路20的操作。

[0048] 在图1a中,与包括像素电路10和驱动电路20在内的电路层相对应的区域可以被统称为有源区域。

[0049] 图1b为示出根据本公开的实施例的有源区域的部分区域的框图。

[0050] 参照图1b,用于驱动每一行的像素电路的驱动电路(例如栅极驱动器20-1、20-2、20-3和20-4)可以包括在有源区域中,所述像素电路连接到以矩阵形式布置的发光二极管。驱动电路还可以包括用于驱动每一列的对应的发光二极管的像素电路的电路,例如复用器(MUX)电路。

[0051] 参照图1b,用于防止显示面板的静电的静电放电(ESD)电路50可以进一步被包括在有源区域中。

[0052] 参照图1b,栅极驱动器20-1、20-2、20-3和20-4可以通过侧布线从设置在玻璃5的后表面上的驱动器30接收开始信号“开始(Start)”和/或时钟信号“CLK”以驱动多个像素电路。

[0053] 如图1a和/或图1b中的显示面板可以通过形成包括像素电路10和驱动电路20在内的有源区域来制造/实施。例如,在玻璃5上,可以设置侧布线40、侧布线焊盘45和后焊盘46,然后可以转移(transfer)位于比有源区域的层更高的层上的多个发光二极管。此后,玻璃5的后表面上的驱动器30可以被连接到后焊盘46和布线40。

[0054] 然而,在连接驱动器30之前,存在ESD可能发生并通过侧布线焊盘45、后焊盘46等进入有源区域的可能性。如图1b所示,尽管ESD电路50被设置在有源区域上,至少一些驱动

电路可能由于无法应对更强大的ESD而被损坏。这是因为,与能够具有较高性能的ESD电路的驱动器30不同,与相对薄的电路层相对应的有源区域具有较小的空间,使得其中设置的ESD电路50在其性能方面具有局限性。

[0055] 这可能导致显示面板的至少一部分显示面板的图像质量较差,例如亮线/暗线。

[0056] 在下文中,将描述为解决上述问题而衍生的显示面板的各种实施例。

[0057] 图2a和图2b是示出根据本公开的实施例的显示面板的结构的框图。图2a和图2b示意性地示出根据实施例的显示面板的一部分的侧视图。

[0058] 参照图2a,显示面板100可以包括由透光材料制成的玻璃110和形成在玻璃110的一个表面上的电路层120。

[0059] 电路层120可以包括多个像素电路,所述多个像素电路用于驱动显示面板100的多个像素中的每一个中包括的多个微型发光二极管(微型LED) 130-1、130-2和130-3。

[0060] 多个像素电路可以被电连接到相应的多个微型LED。多个像素电路中的每一个可以包括脉冲幅度调制(PAM)电路、脉宽调制(PWM)电路、电流源、晶体管等。

[0061] 参照图2a,微型LED 130-1、130-2和130-3可以形成在电路层120的表面中的与接触玻璃110的表面相对的表面上。每个微型LED可以是红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素中的任何一种,并且R子像素、G子像素和B子像素可以被组合以形成一个像素。

[0062] 形成在电路层120上的微型LED可以是倒装芯片型微型LED、横向型微型LED和竖直型微型LED中的任何一种。

[0063] 电路层120还可以包括驱动电路,该驱动电路基于从驱动器接收的信号提供用于驱动多个像素电路的驱动信号。

[0064] 例如,驱动电路可以经由形成在玻璃110的侧表面上的布线被连接到形成在玻璃110的另一表面上的驱动器以接收信号并基于接收到的信号产生驱动信号。具体地,驱动电路可以通过形成在侧表面上的布线线路分别连接到驱动器的数据端。

[0065] 电路层120可以通过将多个像素电路和驱动电路实现为薄膜晶体管(TFT)而形成TFT层。

[0066] 配置显示面板100的多个像素可以以矩阵形式布置在显示面板100上。此外,电路层120中的驱动电路可以包括用于驱动矩阵的每一行的对应像素电路的第一驱动电路和用于驱动矩阵的每一列的对应像素电路的第二驱动电路。

[0067] 具体地,第一驱动电路可以是栅极驱动器,该栅极驱动器基于从驱动器接收的一个或多个时钟信号,顺序提供用于驱动针对矩阵的每一行的多个像素电路的驱动信号。这里,栅极驱动器可以以面板内栅极(gate-in-panel)的形式布置,其中它们被包括在面板内的电路层120中。

[0068] 第二驱动电路可以是复用器(MUX)电路,该复用器电路被配置为基于从驱动器接收的一个或多个时钟信号顺序选择与形成行中包括的每个像素的红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素相对应的相应的像素电路,所述行是被提供来自第一驱动电路的驱动信号的行。第二驱动电路可以将从驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的像素电路。

[0069] 例如,从驱动器提供给第一驱动电路的时钟信号和从驱动器提供给第二驱动电路的时钟信号可以彼此不同,并且提供给第二驱动电路的数据信号可以是要通过显示面板

100显示的一个或多个图像的数据。

[0070] 此外,为了解决上述问题,电路层120还可以包括与相应的驱动电路并联连接并且电路结构与相应的驱动电路的电路结构相同的冗余驱动电路。

[0071] 具体地,冗余驱动电路可以经由附加布线与驱动电路从驱动器接收信号的线路以及驱动电路向多个像素电路提供驱动信号的线路相连接,并且可以具有与驱动电路的电路结构相同的电路结构。

[0072] 将参照图2b对冗余驱动电路进行更详细的描述。

[0073] 在图2b中,除了上面关于图2a的显示面板100描述的玻璃110和电路层120之外,显示面板100'还可以包括侧布线140和驱动器150。

[0074] 这里,驱动器150可以形成在玻璃110的另一表面上,即,在与电路层120接触的表面相对的表面上,同时经由侧布线140被连接到电路层120。

[0075] 驱动器150可以包括:时钟供应电路,用于向电路层120中的驱动电路提供时钟信号;数据驱动器(或源极驱动器),用于针对显示面板100的每个像素或每个子像素提供关于数据电压(例如,幅度设置电压或脉冲宽度设置电压)的信息,等等。

[0076] 此外,驱动器150可以包括用于向驱动电路提供驱动电路驱动多个像素电路所需的信号的电路结构。

[0077] 电路层120中包括的多个像素电路可以基本上基于从驱动电路和冗余驱动电路接收的驱动信号而被驱动。

[0078] 当冗余驱动电路和用于驱动特定像素电路的驱动电路中的任何一个发生异常时,可能需要仅通过操作驱动电路中的一个来驱动像素电路。

[0079] 任一驱动电路(或冗余驱动电路)异常是指与用于信号或驱动信号的驱动电路连接的线路中的任意两条线路彼此短路或一条或多条线路被断开。此外,异常可以包括相关驱动电路中包括的晶体管的源极和漏极之间的连接被断开的情况。例如,可能存在源极和栅极被短路的情况或漏极和栅极被短路的情况等。然而,异常不限于上述示例,并且可以包括驱动电路不正常操作的各种现象和事件。

[0080] 当任一驱动电路发生异常时,可能需要停止异常驱动电路的操作,并且仅通过与异常驱动电路相对应的冗余驱动电路来驱动相关像素电路。因此需要断开与异常的用于信号或驱动信号的驱动电路连接的所有线路。

[0081] 因此,当驱动电路和像素电路之间的连接被断开时,可以基于从与连接被断开的驱动电路相对应的冗余驱动电路接收到的驱动信号来驱动像素电路。

[0082] 相反地,当冗余驱动电路之一发生异常并且因此冗余驱动电路和像素电路之间的连接被断开时,可以基于从驱动电路中的与连接被断开的冗余驱动电路相对应的一个驱动电路接收到的驱动信号来驱动像素电路。

[0083] 将参照图3、图4和图5描述更具体的示例。

[0084] 图3是示出根据本公开的实施例的显示面板100包括用于多个MUX电路的多个冗余MUX电路的示例的示图。在图3中,可以假设显示面板100的像素列数为480。

[0085] 参照图3,电路层120可以包括像素电路区域,与每一行的像素相对应的像素电路包括在该像素电路区域中,并且电路层120可以包括用于驱动与每一列的像素相对应的像素电路的多个MUX电路121-1、121-2、.....、以及121-480。

[0086] 在本文中,MUX电路121-1、121-2、.....和121-480可以从驱动器150接收相应的数据信号DATA 1、DATA 2、DATA 3、.....和DATA 480。数据信号DATA 1、DATA 2、DATA 3、.....和DATA 480可以是包括关于要显示的图像的信息在内的数据。

[0087] 此外,MUX电路121-1、121-2、.....和121-480可以根据用于控制R子像素、G子像素和B子像素的相应的驱动时序的时钟信号MUX R、MUX G和MUX B将数据信号DATA 1、DATA 2、DATA 3、.....和DATA 480施加到多个像素电路。

[0088] 然而,图3仅示出了用于操作MUX电路的信号示例,并不旨在限制MUX电路从驱动器30接收的信号的类型和数量。

[0089] 参照图3,电路层120还可以包括冗余MUX电路122-1、122-2、.....和122-480,这些冗余MUX电路不仅分别具有与MUX电路121-1、121-2、.....和121-480相同的输入和输出,而且还具有与其相同的电路结构。

[0090] 在这种情况下,在驱动器30形成在玻璃110的后表面上之前,即使特定MUX电路和冗余MUX电路中的任何一个被损坏,相应列中的像素电路也可以通过另一个进行控制,从而能够容易修复。

[0091] 例如,如图3所示,当MUX电路121-1和冗余MUX电路122-1中的任何一个都没有异常时,与矩阵的第一列中的像素相对应的像素电路可以由彼此并联连接的MUX电路121-1和冗余MUX电路122-1二者来驱动。

[0092] 另一方面,参照图3,当MUX电路121-2损坏时,可以断开与MUX电路121-2的连接,使得在处理期间驱动器30和像素电路不被连接到损坏的MUX电路121-2。结果,可以通过冗余MUX电路122-2来驱动与第二列相对应的像素电路。因此,该问题可以通过简单地断开到相关部分的连接而不必专门修复MUX电路121-2本身来解决。

[0093] 另外,如果损坏的是冗余MUX电路而不是MUX电路,则仅需要以与上述类似的方式断开与损坏的冗余MUX电路的连接。参照图3,当冗余MUX电路122-3损坏时,通过断开与冗余MUX电路122-3的连接,仍然可以通过MUX电路121-3来驱动与第三列相对应的像素电路。

[0094] 在图3中,当像素电路通过MUX电路和冗余MUX电路二者被驱动时以及当像素电路仅由MUX电路和冗余MUX电路之一来驱动时,可能需要的是,向不同列中的像素电路施加的电压的幅度之间的差异应被最小化。

[0095] 在这方面,图4是示出当电路层120中包括的特定的MUX电路和对应的冗余MUX电路两者都操作时或者当仅其中之一操作时施加到像素电路的电压的曲线图。

[0096] 参照图4,可以看出,当MUX电路和对应的冗余MUX电路两者都操作时以及当仅其中之一操作时,施加到像素电路的电压 V_{data} 的最大幅度基本相同。

[0097] 另外,参照图4,可以看出,当MUX电路和冗余MUX电路两者都操作时, V_{data} 达到最大值/最小值所需的时间较短。

[0098] 图5是示出根据本公开的实施例的显示面板100包括用于多个栅极驱动器的多个冗余栅极驱动器的示例的示图。图5中,假设显示面板100的像素行数为270。

[0099] 参照图5,电路层120包括像素电路区域,与每一列的像素相对应的像素电路包括在该像素电路区域中,并且电路层120包括用于驱动与每一列的像素相对应的像素电路的栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270。

[0100] 参照图5,根据三个栅极驱动器123-1、123-2和123-3分别从驱动器30接收的时钟

信号CLK 1、CLK 2和CLK 3、以及所有栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270从驱动器30接收的VGH(直流高压信号)和VGL(直流低电压信号),栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270可以产生与用于栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270驱动像素电路的时序相对应的相应波形。

[0101] 在这种情况下,一旦第一栅极驱动器123-1接收到从驱动器30提供的开始信号VST,在从第一栅极驱动器123-1顺序传输信号直到到达最后一个栅极驱动器123-270的同时,栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270可以驱动与相应列相对应的像素电路。

[0102] 同时,图5仅示出了用于操作栅极驱动器的信号的示例,并不旨在限制栅极驱动器从驱动器30接收的信号的类型和数量。

[0103] 参照图5,电路层120还可以包括冗余栅极驱动器124-1、124-2、.....和124-270,这些冗余栅极驱动器不仅分别与栅极驱动器123-1、123-2、.....和123-270具有相同的输入和输出,而且具有相同的电路结构。

[0104] 在这种情况下,在驱动器30形成在玻璃110的后表面上之前,即使特定的栅极驱动器或对应的冗余栅极驱动器中的任何一个被损坏,可以通过另一个来控制相关行中的像素电路,从而能够容易修复。

[0105] 例如,如图5所示,当栅极驱动器123-1和冗余栅极驱动器124-1都没有损坏时,与矩阵的第一行中的像素相对应的像素电路可以由彼此并联连接的栅极驱动器123-1和冗余栅极驱动器驱动124-1二者来驱动。

[0106] 另一方面,参照图5,当栅极驱动器123-270被损坏时,与栅极驱动器123-270的连接可以被断开,使得驱动器30和像素电路在处理期间不连接到损坏的栅极驱动器123-270。结果,与第270行相对应的像素电路可以通过冗余栅极驱动器124-270来驱动。也就是说,该问题可以通过简单地断开到相关部件的连接而不必专门修理损坏的栅极驱动器123-270本身来解决。

[0107] 然而,如果冗余栅极驱动器损坏而不是栅极驱动器损坏,则只需同样断开与损坏的冗余栅极驱动器的连接。例如,当冗余栅极驱动器124-3被损坏时,可以通过断开与冗余栅极驱动器124-3的连接,通过栅极驱动器123-3来驱动与第三行相对应的像素电路。

[0108] 在本文中,如图3和图5所示的电路层120中的驱动电路(栅极驱动器、冗余栅极驱动器、MUX电路和冗余MUX电路)和像素电路(在像素电路区域内)的布置仅是示例,并且不限于此。像素电路和驱动电路可以被布置在电路层120中的各种位置并以各种方式布置。

[0109] 另外,所包括的驱动电路的相应的冗余驱动电路可以与驱动电路具有相同的数量,并且不要求所有驱动电路的冗余驱动电路都被包括在电路层120中。如果至少一些驱动电路的冗余驱动电路被包括在电路层120中,则这可以被认为落入本公开的精神内。

[0110] 此外,与参照图3至图5描述的实施例不同,冗余驱动电路可以以绝缘焊接的方式与驱动电路从驱动器150接收信号的线路以及驱动电路向多个像素电路提供驱动信号的线路相连接。

[0111] 也就是说,可以将上述线路的金属焊接到与冗余驱动电路连接的线路的金属上,其中绝缘体插入其间。如果驱动电路没有异常,则冗余驱动电路不操作,并且仅驱动电路操作,只要没有特别的措施(例如,使用激光等去除焊接部分中的绝缘体)。

[0112] 在下文中,将参照图6、图7a、图7b和图8对其进行详细描述。

[0113] 图6是示出冗余MUX电路以绝缘焊接的方式被连接到MUX电路的示例的示图。尽管在图6中示意性地示出仅一个时钟信号CLK被连接到电路层120,但是多个时钟信号可以被连接到电路层120。

[0114] 参照图6,电路层120包括n个MUX电路121-1、.....和121-n以及n个冗余MUX电路122-1、.....和122-n。此外,可以看出,冗余MUX电路122-1、.....和122-n中的每一个以绝缘焊接的方式与用于从驱动器150接收CLK信号的线路和用于MUX电路向多个像素电路提供驱动信号的线路相连接。

[0115] 如果在驱动器150被连接之前MUX电路121-1、.....和121-n中的MUX电路121-1被损坏,则可以断开到损坏的MUX电路121-1的连接,同时对对应的冗余MUX电路122-1被连接的焊接部分的绝缘层进行去除。

[0116] 结果,可以使用冗余MUX电路122-1代替损坏的MUX电路121-1来驱动与第一列中的像素相对应的像素电路。

[0117] 图7a是示出冗余栅极驱动器以绝缘焊接的方式被连接到栅极驱动器的示例的示图。与图6不同,图7a示出了一个实施例,其中存在用于两个驱动电路的两个冗余驱动电路,而不是存在用于每个驱动电路的冗余驱动电路。

[0118] 参照图7a,电路层120可以包括用于栅极驱动器123-1、123-2、123-3和123-4中的特定栅极驱动器123-1和123-2的冗余栅极驱动器124-1和124-2。

[0119] 在这种情况下,栅极驱动器123-1、123-2、123-3和123-4可以使用从驱动器150接收的开始信号Start和时钟信号CLK(可以是多个信号)来驱动多个像素电路。

[0120] 相反,冗余栅极驱动器124-1和124-2可以以绝缘焊接的方式被连接到用于从驱动器150接收的信号的线路。因此,冗余栅极驱动器124-1和124-2不操作,除非去除其焊接部分中的绝缘体。

[0121] 参照图7a,可以看出冗余栅极驱动器124-1和124-2被连接以使用冗余栅极驱动器124-1和124-2代替栅极驱动器123-1和123-2整体,而不是单独地代替栅极驱动器123-1和123-2。

[0122] 图7b是示出当图7a中的特定栅极驱动器被损坏时冗余栅极驱动器的操作的示图。

[0123] 参照图7b,当栅极驱动器123-1和123-2中的至少一个被损坏并且与其的连接被断开时,可以通过去除与冗余栅极驱动器124-1和124-2相连接的线路的焊接部分中的绝缘体,通过冗余栅极驱动器124-1和124-2来驱动与矩阵的第一行和第二行相对应的像素电路。

[0124] 参照图8,与图7a不同,冗余栅极驱动器124-1和124-2中的每一个可以被连接以代替栅极驱动器123-1或123-2中的每一个。

[0125] 与图7a不同,图8是示出每个冗余栅极驱动器可以代替每个栅极驱动器的电路结构的示意图。

[0126] 在图8中,添加线路810使得即使栅极驱动器123-1和123-2中的仅一个被损坏,也需要使用冗余栅极驱动器124-1和124-2替换栅极驱动器123-1和123-2二者。然而,图7a的优点在于其电路结构比图8的电路结构简单。

[0127] 虽然图8仅示出添加了一条线路810,但是这仅用于说明示意结构。添加的线路的数量可以根据从驱动器150连接到冗余栅极驱动器124-1和124-2的线路(信号)的数量而变

化。

[0128] 同时,对于电路层120包括一个或多个冗余驱动电路的所有上述实施例,电路层120可以包括用于防止显示面板100中出现静电的一个或多个静电放电 (ESD) 电路及其冗余ESD电路。

[0129] ESD电路可以被实现为二极管、齐纳二极管、接地栅极N沟道MOSFET (GGNMOS) 等。

[0130] ESD电路可以被连接到线路中的至少一条线路以保护驱动器电路,驱动器电路通过该至少一条线路从驱动器150接收信号。

[0131] 此外,冗余ESD电路可以被并联连接到相应的ESD电路,以当ESD电路损坏时替换ESD电路。在这种情况下,ESD电路和冗余ESD电路可以以绝缘焊接的方式被连接。

[0132] 其示例是图6中的ESD电路125-1和125-2以及冗余ESD电路126-1和126-2,以及图7a中的ESD电路125'-1和125''-2和冗余ESD电路126'-1和126'-2。

[0133] 同时,在上述实施例中假设驱动电路是栅极驱动器或MUX电路,但栅极驱动器和MUX电路中的至少一个可以被包括在驱动器150中以通过侧布线140直接连接到像素电路。备选地,也可以假设,被描述为被包括在驱动器150中的时钟供应电路和数据驱动器中的至少一个是电路层120中包括的驱动电路之一。

[0134] 在下文中,将参照图9描述根据本公开的显示面板的制造方法。图9是根据本公开的实施例的显示面板的制造方法的流程图。

[0135] 参照图9,在该制造方法中,可以在玻璃的一个表面上形成电路层。该电路层可以包括多个像素电路和基于从驱动器接收的信号向多个像素电路提供用于驱动多个像素电路的驱动信号的驱动电路 (S910)。多个像素电路是与构成显示面板的像素的各个微型LED连接以向微型LED施加电流/电压的电路。

[0136] 在这种情况下,电路层可以形成为进一步包括电路结构与驱动电路的电路结构相同的冗余驱动电路。但是,不要求所有的驱动电路都包括冗余驱动电路,也可以仅对部分驱动电路设置冗余驱动电路。

[0137] 在这种情况下,冗余驱动电路可以经由附加布线与驱动电路接收来自驱动器的信号的线路以及驱动电路向多个像素电路提供驱动信号的线路相连接。

[0138] 同时,显示面板的多个像素可以以矩阵形式布置。在这种情况下,用于驱动矩阵的每一行的对应像素电路的第一驱动电路和用于驱动矩阵的每一列的对应像素电路的第二驱动电路可以形成在电路层中。

[0139] 具体地,第一驱动电路可以形成为栅极驱动器,该栅极驱动器用于基于从驱动器接收到的时钟信号顺序提供用于驱动针对矩阵的每一行的多个像素电路的驱动信号。

[0140] 另外,第二驱动电路可以形成为MUX电路,该MUX电路用于基于从驱动器接收到的时钟信号,顺序选择与形成行中包括的像素的红色 (R) 子像素、绿色 (G) 子像素和蓝色 (B) 子像素相对应的相应的像素电路,所述行是被提供来自第一驱动电路的驱动信号的行,并且MUX电路将从驱动器接收到的数据信号顺序提供给所选择的的像素电路。

[0141] 此外,还可以形成用于防止显示面板的静电的静电放电 (ESD) 电路和用于ESD电路的冗余ESD电路。

[0142] 在本文中,冗余驱动电路和冗余ESD电路可以被设计为以绝缘焊接的方式连接到电路层上的其他线路。

[0143] 然后,可以对通过玻璃的侧表面从玻璃的一个表面上的驱动电路连接到玻璃的另一表面的线路进行布线(S920)。

[0144] 此后,显示面板的多个像素中的每一个可以被设置在电路层上,并且由多个像素电路驱动的多个微型LED可以形成在其中(S930)。具体地,可以通过施加均匀的压力将多个微型LED附接到电路层上,使得多个微型LED可以被均匀地转移到电路层上。

[0145] 在这种情况下,多个像素可以以矩阵形式被布置在显示面板上。

[0146] 此外,驱动器可以形成在玻璃的另一表面上以电连接到所布线的线路(S940)。

[0147] 当在操作S940之前在驱动电路之一中发生异常时,可以断开该驱动电路和与该驱动电路连接的像素电路之间的连接。

[0148] 因此,可以基于从冗余驱动电路中的与异常驱动电路相对应的冗余驱动电路接收的驱动信号来驱动相关像素电路。

[0149] 备选地,当在操作S940之前在冗余驱动电路之一中发生异常时,可以断开该冗余驱动电路和与该冗余驱动电路连接的像素电路之间的连接。

[0150] 在这种情况下,可以基于从驱动电路中的与异常冗余驱动电路相对应的驱动电路接收的驱动信号来驱动对应的像素电路。

[0151] 在操作S910中,如果冗余驱动电路以绝缘焊接的方式被连接到电路层上的其他线路,则可能存在轻微偏移。如此,当在操作S940之前驱动电路之一中发生异常时,除了断开该驱动电路和连接到该驱动电路的像素电路之间的连接之外,还可以去除用于异常驱动电路的冗余驱动电路被连接的焊接部分的绝缘体。

[0152] 在这种情况下,相关像素电路可以被连接到与异常驱动电路相对应的冗余驱动电路,以由冗余驱动电路驱动。

[0153] 根据各种实施例,每个元件可以被实现为单个实体或多个实体。上述子元件可以被部分省略,或者其他子元件还可以包括在各个实施例中。备选地或附加地,在被集成为单个实体之后,一些元件可以相同地或类似地执行由相关元件在集成之前执行的相应的功能。

[0154] 根据各种实施例,由模块、程序或其他元件执行的操作可以顺序地、并行地、重复地或启发式地被执行,或者至少一些操作可以以不同的顺序执行或被省略,或者可以添加其他操作。

[0155] 虽然上文已经说明性地描述了本公开的实施例,但是本领域普通技术人员可以在不脱离本公开的本质特征的情况下做出各种改变和修改。此外,本公开的实施例并非旨在限制本公开的精神,而是用于描述本公开的精神,并且本公开的精神和范围不受这些实施例的限制。相应地,本公开的范围应当基于所附权利要求来解释,并且其所有等同物应当被解释为落入本公开的范围。

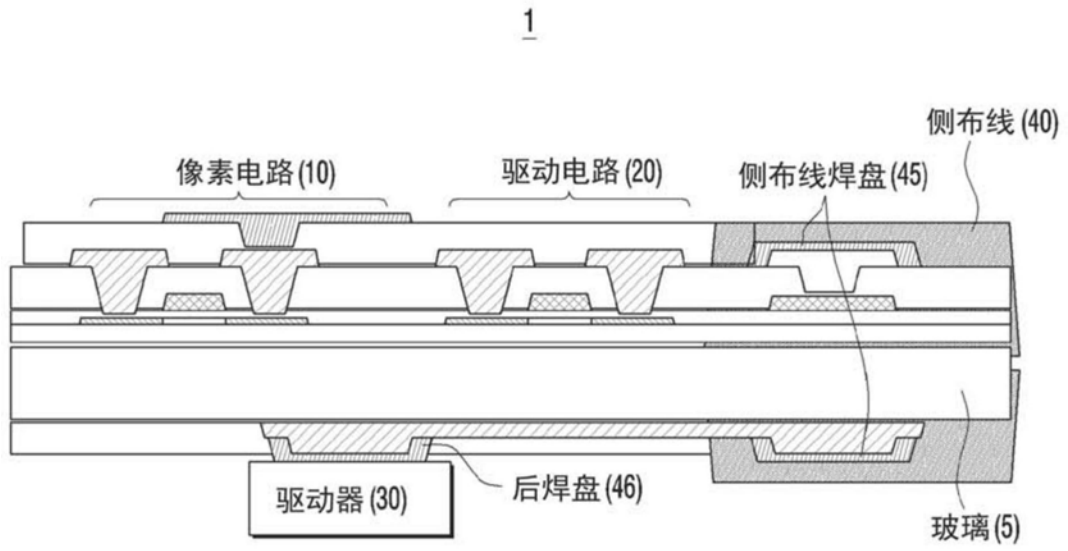


图1a

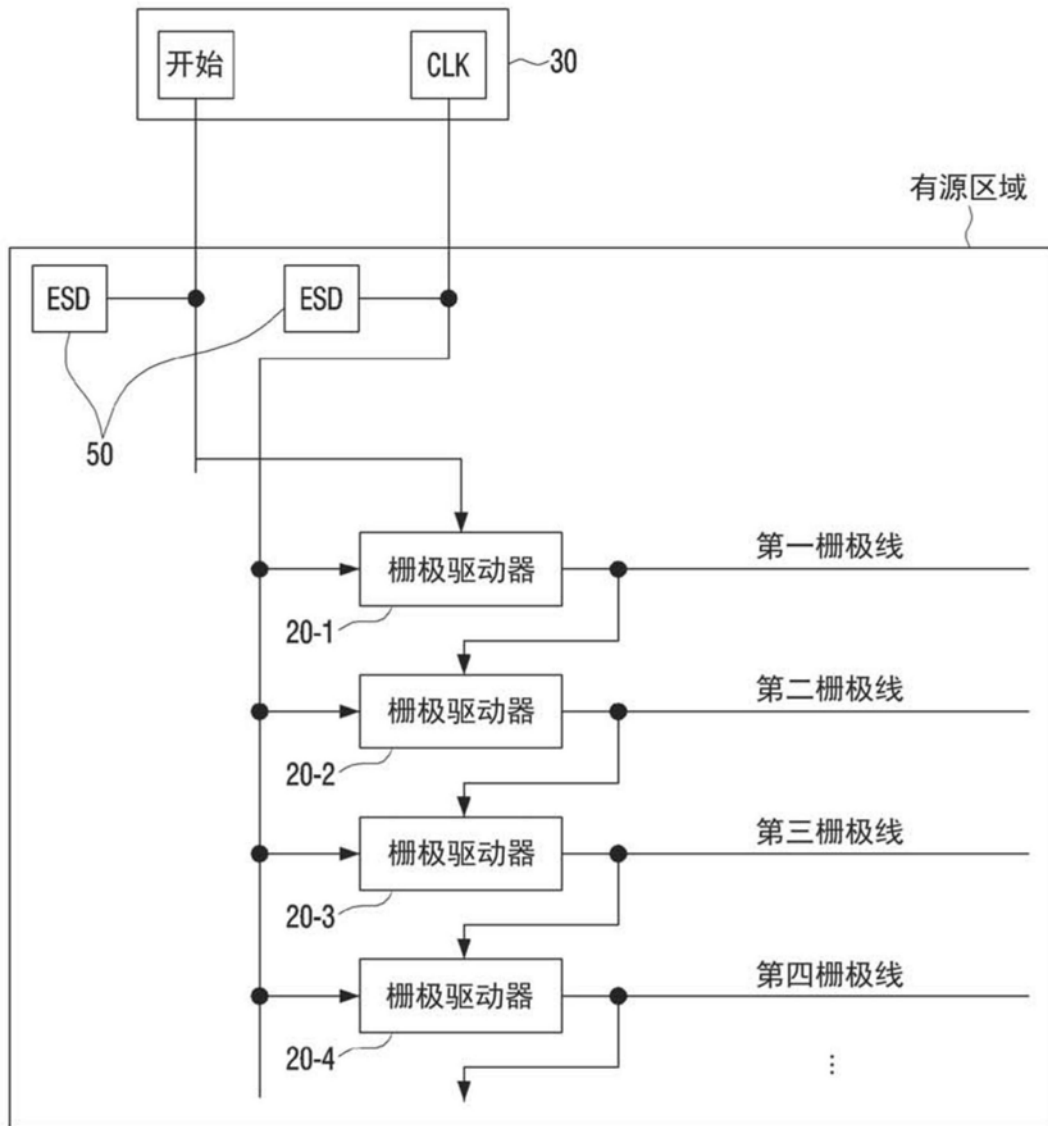


图1b

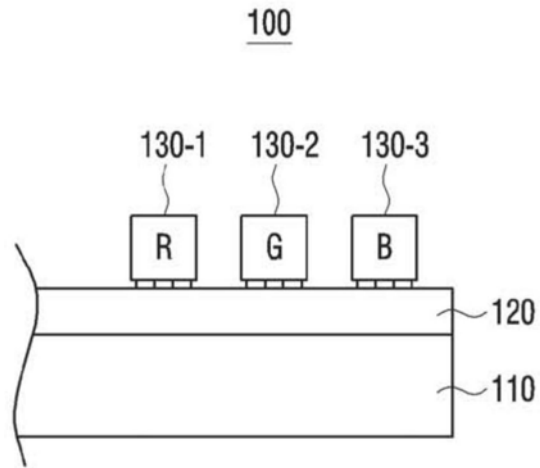


图2a

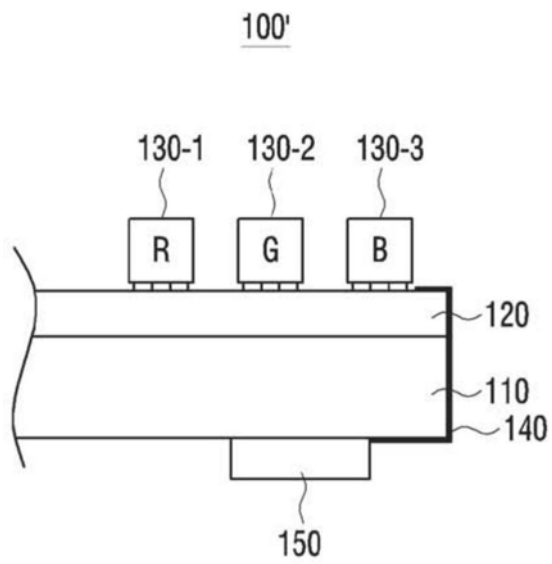


图2b

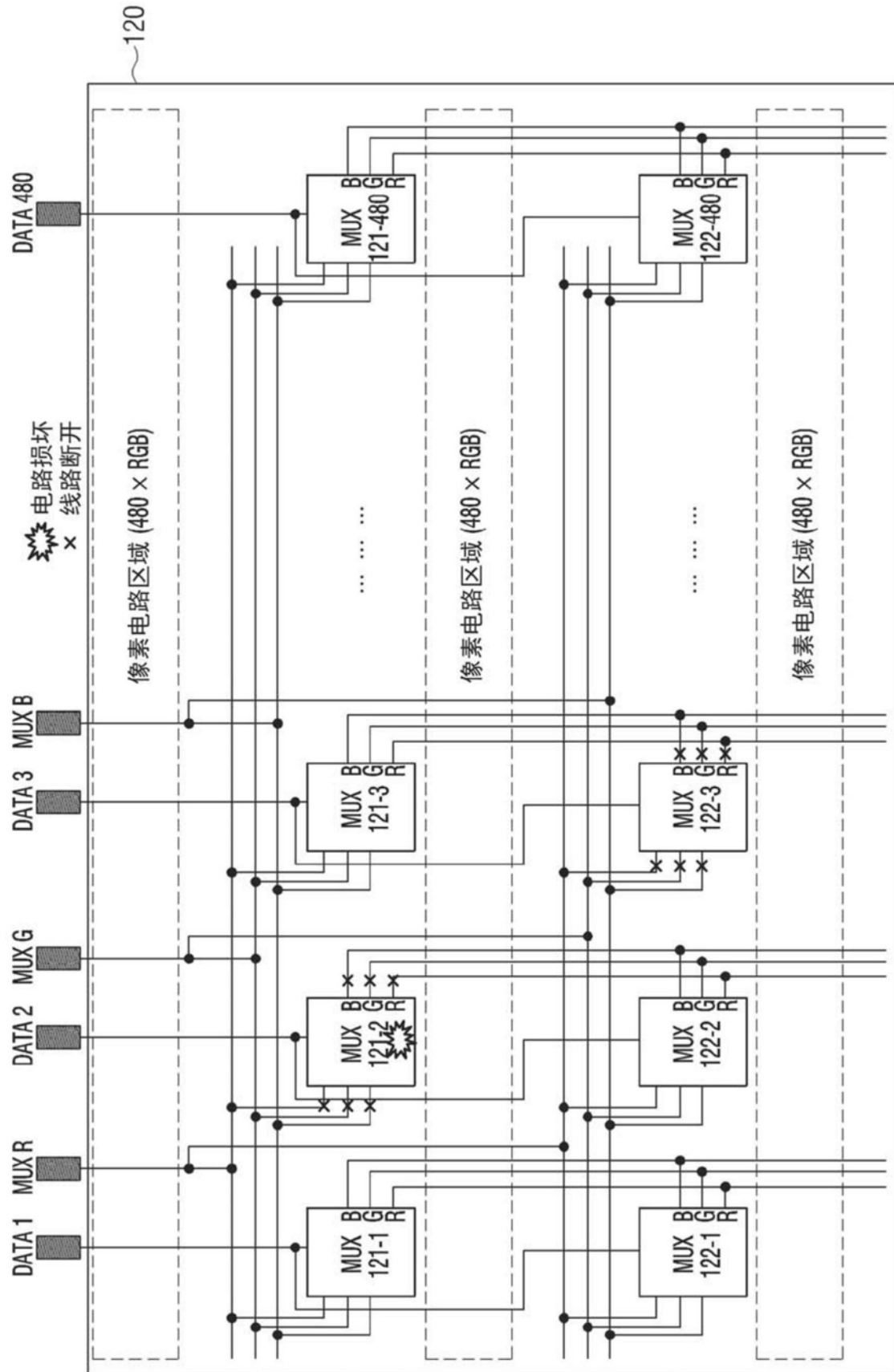


图3

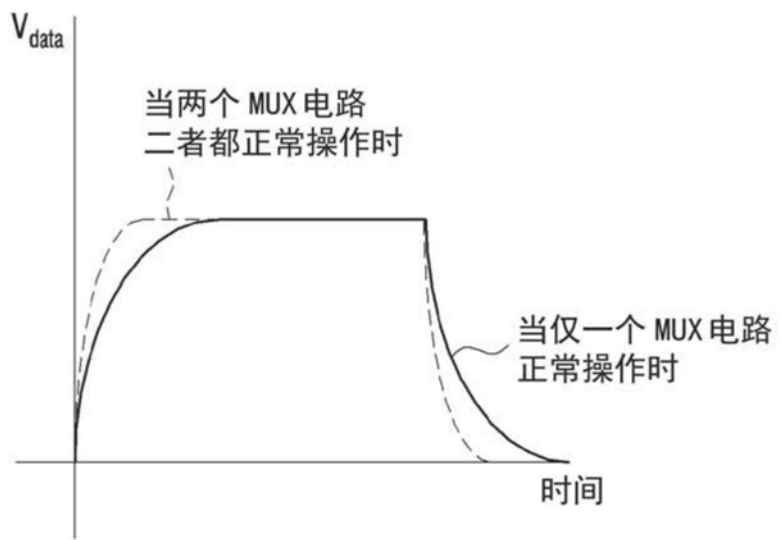


图4

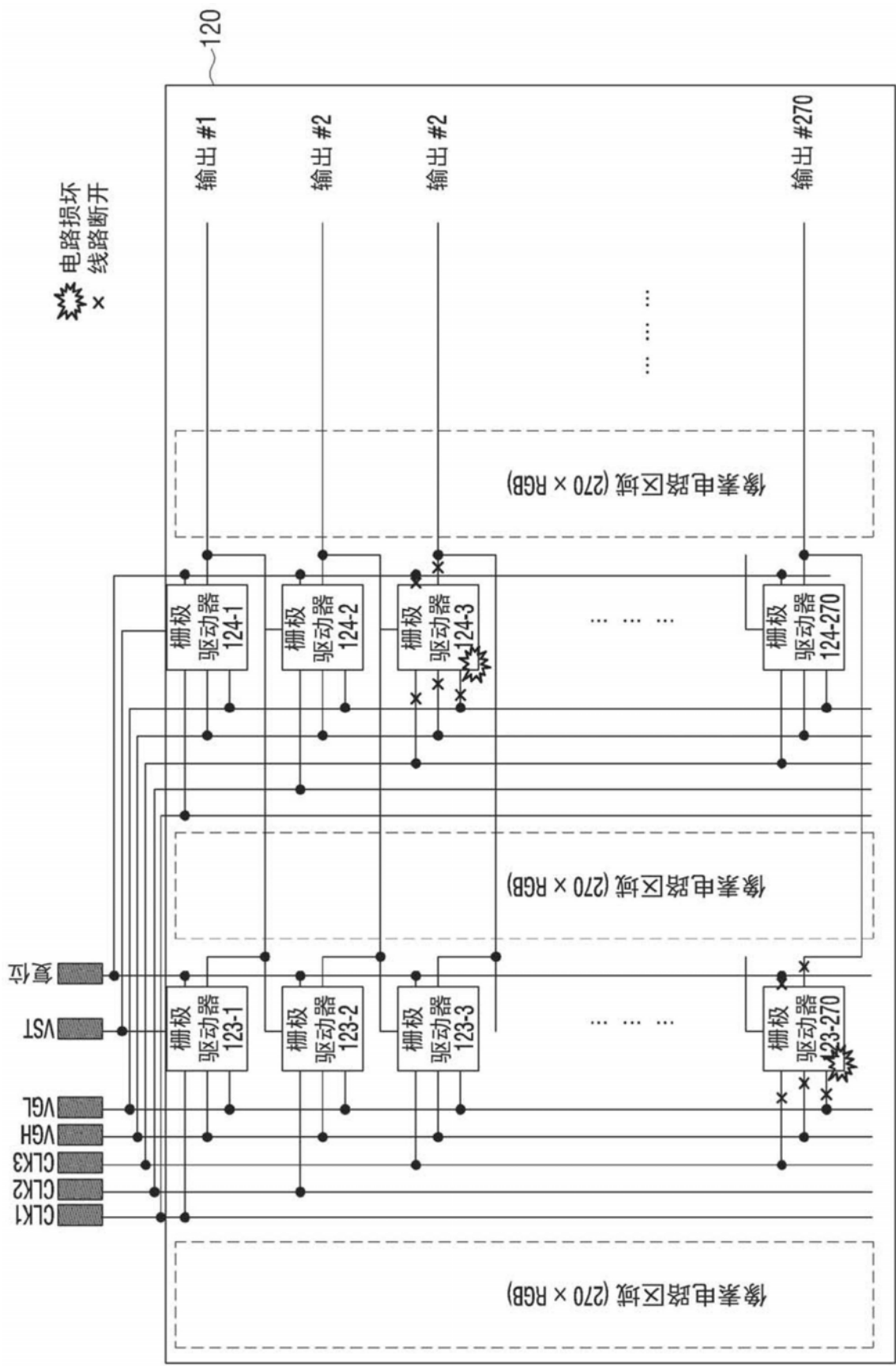


图5

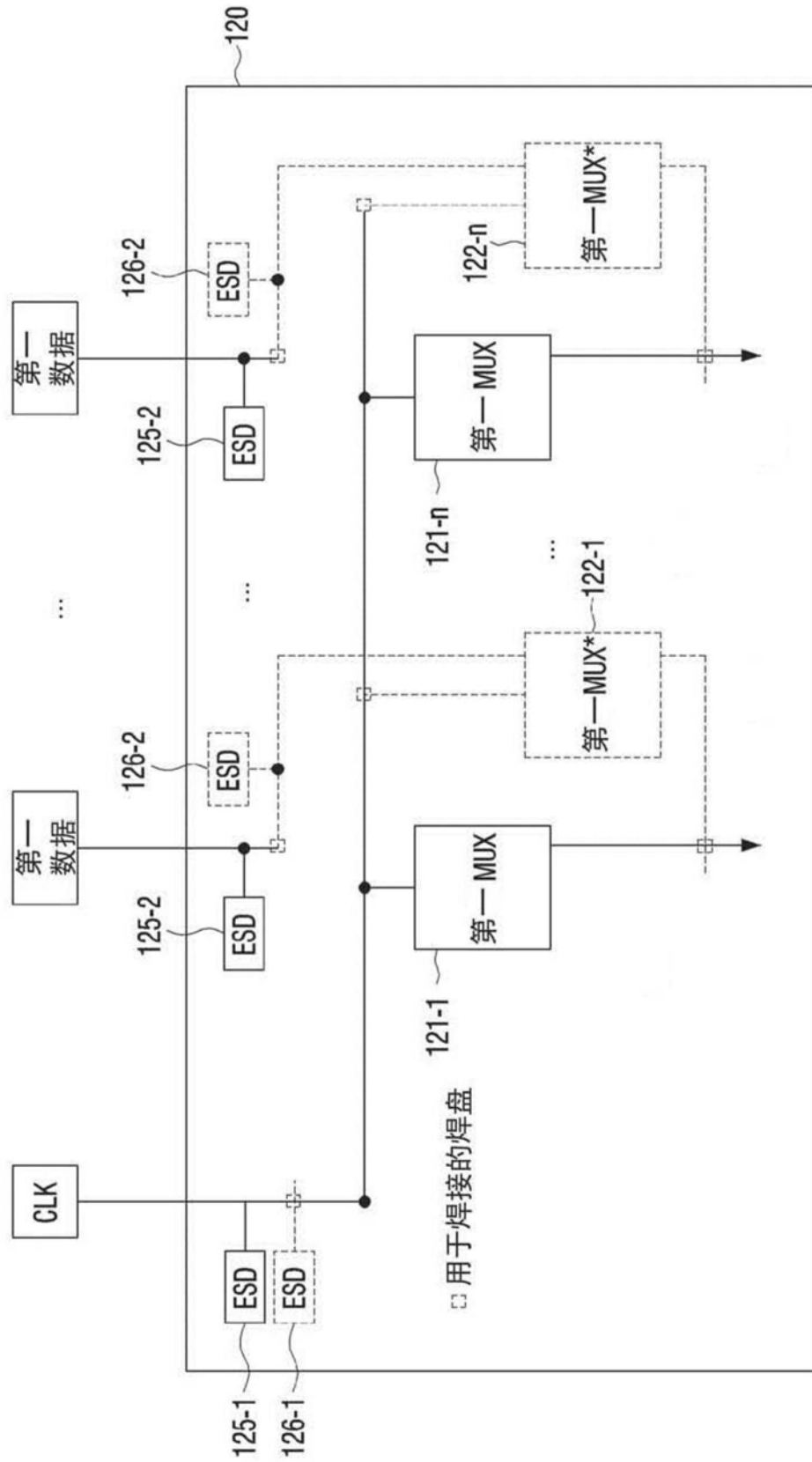


图6

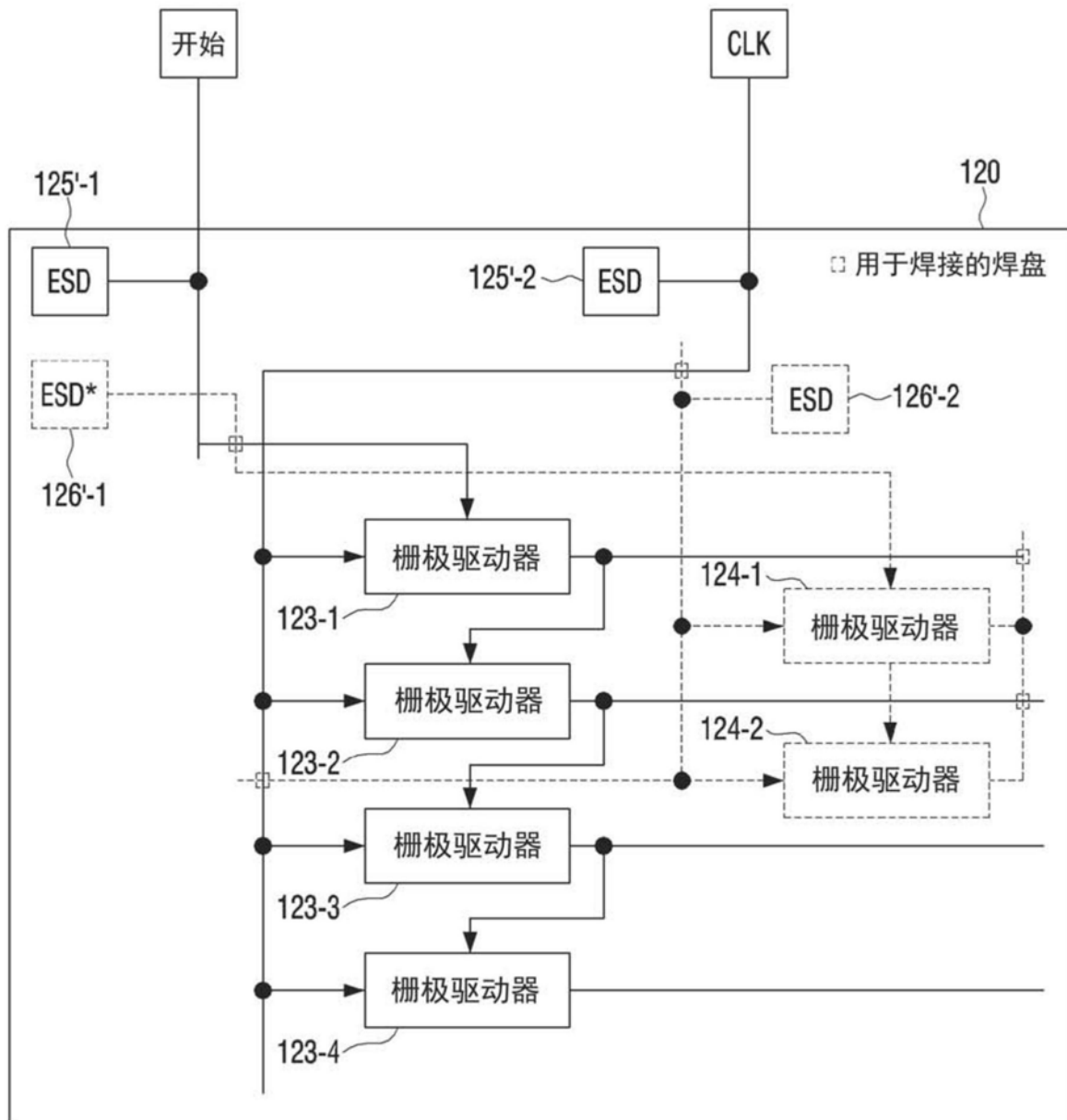


图7a

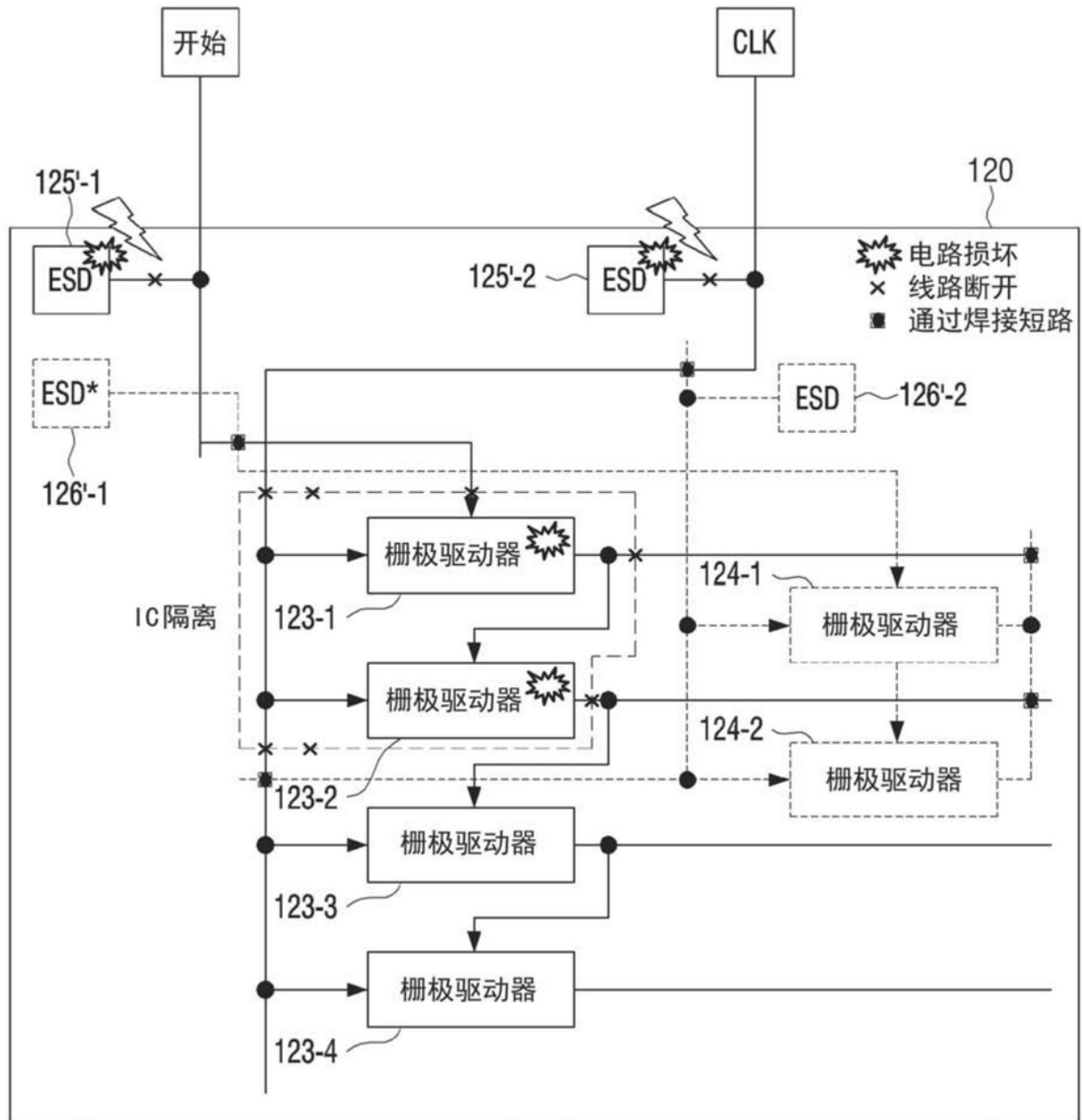


图7b

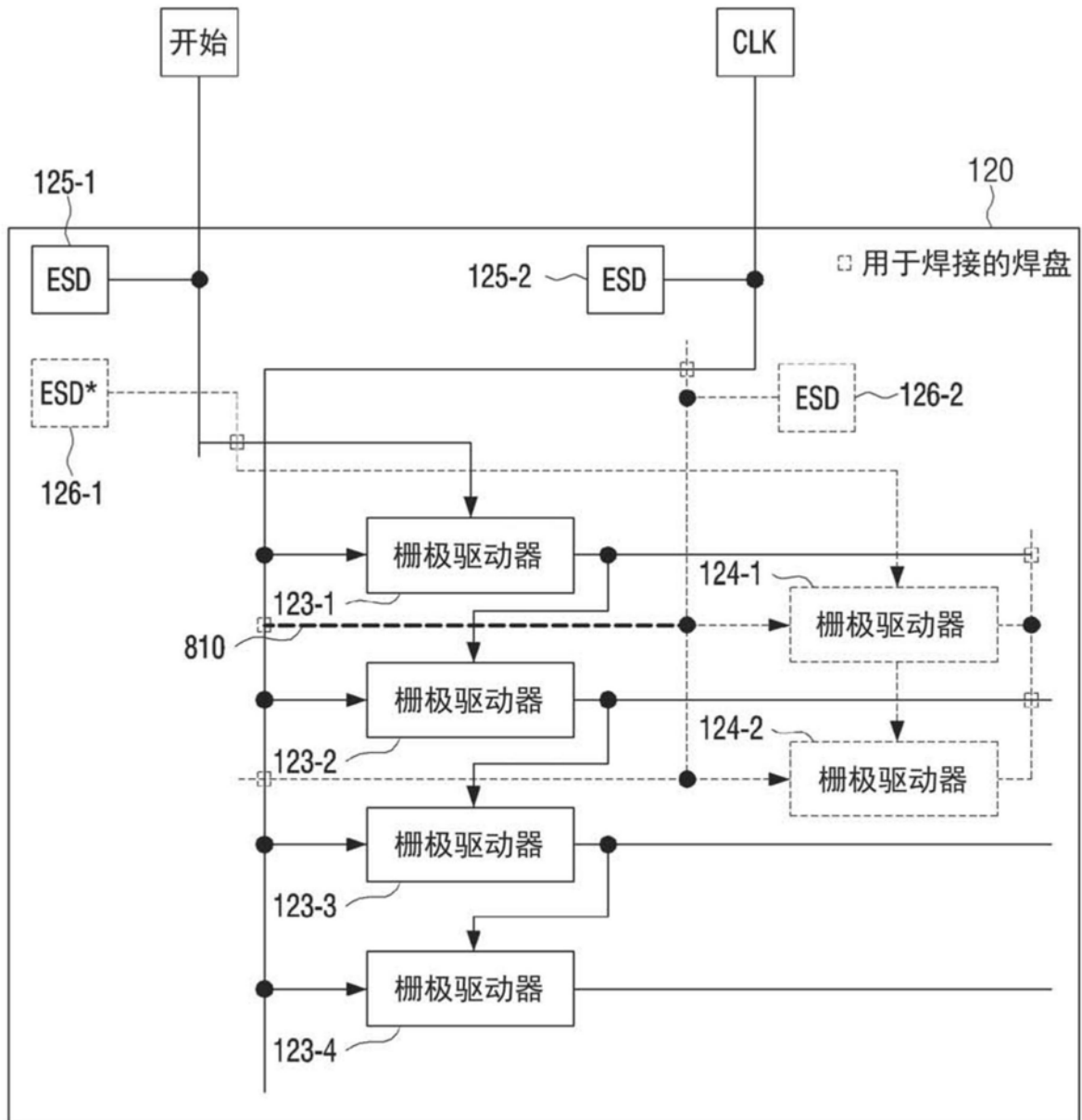


图8

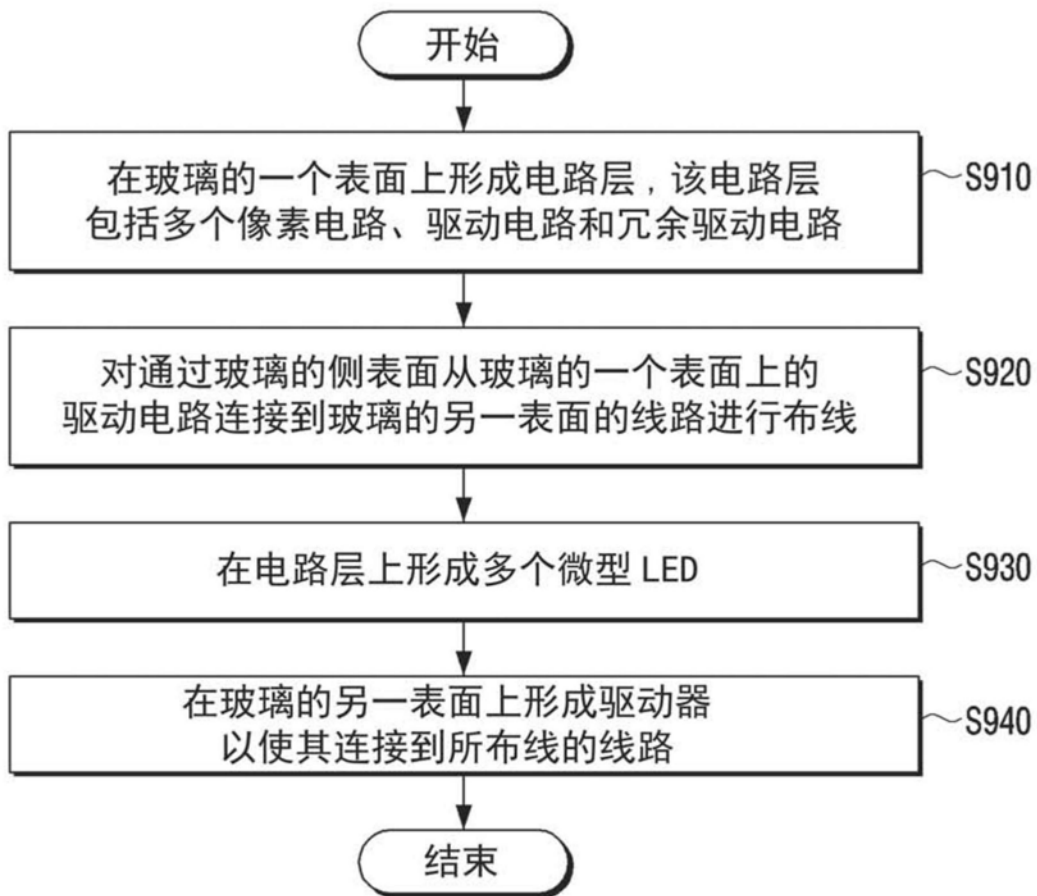


图9