



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110226197 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201780056710.8

(22) 申请日 2017.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110226197 A

(43) 申请公布日 2019.09.10

(30) 优先权数据  
15/266,556 2016.09.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.14

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/051363 2017.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/053000 EN 2018.03.22

(73) 专利权人 L3技术公司  
地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·G·艾伯纳西

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 宋俊寅

(51) Int.Cl.  
G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/3266 (2006.01)  
G09G 3/3275 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 105321444 A, 2016.02.10  
CN 101840087 A, 2010.09.22  
US 2013/0176318 A1, 2013.07.11  
CN 105321468 A, 2016.02.10  
US 2013/0120664 A1, 2013.05.16

审查员 赵杨

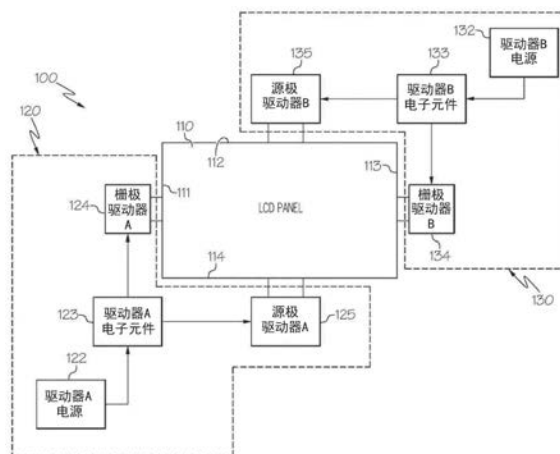
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

### (54) 发明名称

容错LCD显示器

### (57) 摘要

本发明的容错LCD显示器系统包括:LCD面板;以及耦合至LCD面板的第一驱动器,该第一驱动器包括第一栅极驱动器、第一源极驱动器、以及第一瞬变电压抑制器。第二驱动器耦合至LCD面板,包括第二栅极驱动器、第二源极驱动器、以及第二瞬变电压抑制器。可操作第一和第二驱动器中的一个为活动状态而另一个为不活动状态,反之亦然,并且第一和第二驱动器彼此隔离。可操作第一和第二瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而反向泄漏,并且可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而分流。



1. 一种容错LCD显示器系统,包括:

LCD面板;

耦合至LCD面板的第一驱动器,所述第一驱动器包括第一栅极驱动器、第一源极驱动器、以及第一源极驱动器瞬变电压抑制器和第一栅极驱动器瞬变电压抑制器;

耦合至LCD面板的第二驱动器,所述第二驱动器包括第二栅极驱动器、第二源极驱动器、以及第二源极驱动器瞬变电压抑制器和第二栅极驱动器瞬变电压抑制器,并且

可操作所述第一和第二栅极/源极驱动器对中的一对为活动状态而另一对为不活动状态,反之亦然,并且所述第一和第二栅极/源极驱动器对彼此隔离,并且可操作所述第一和第二瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器对而反向泄漏,并且由此可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的栅极/源极驱动器对而分流。

2. 如权利要求1所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述第一和第二驱动器对的瞬变电压抑制器各自包括一对齐纳二极管。

3. 如权利要求2所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述一对齐纳二极管中的每一个包括彼此指向且设置为P-N-P配置的齐纳二极管。

4. 如权利要求1所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述第一和第二驱动器对各自包括驱动器芯片。

5. 如权利要求1所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述第一和第二驱动器对各自包括信号线和VSS,并且所述第一和第二瞬变电压抑制器对各自置于所述信号线与所述VSS之间。

6. 如权利要求1所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,若其中一对所述栅极/源极驱动器由于某些错误而产生故障,则即使一对所述栅极/源极驱动器出现故障,另一对所述栅极/源极驱动器也能够继续驱动所述LCD面板而不会丢失信息。

7. 如权利要求6所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述第一驱动器和第二驱动器对各自具有其本身独立的电源,且彼此独立。

8. 如权利要求1所述的容错LCD显示器系统,其特征在于,所述LCD面板包括薄膜晶体管显示器。

## 容错LCD显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年12月15日提交的题为“FAULT-TOLERANT LCD DISPLAY (容错LCD显示器)”的美国专利申请序列号15/266,556的优先权和所有权益,其申请的全部内容出于所有目的通过引用结合在此。

### 背景技术

[0003] 容错有源矩阵液晶显示器(AMLCDs)在需要安全性和高可靠性的关键飞行、主飞机座舱显示器中极为重要。例如在军事和商用飞机两个领域。然而,所期望的容错性呈现出了巨大的挑战。一般而言,容错性通常指的是系统在发生故障时仍能正常工作的能力,例如单点故障不会使系统无法操作。由于机组人员的性命取决于显示器,因此系统的可靠性非常重要。

[0004] 美国专利序列号7,295,179和7,728,788两者都提出了通过简单冗余可能实现容错的方法。美国专利7,295,179中提出将具有两个相同但彼此完全隔离的左侧及右侧显示器的液晶显示器驻于一个单一玻璃基板上。在这种配置中,若在该复合显示器(在一个显示器中)的一侧中产生故障,则另一侧仍然能够进行操作。从而,在该配置中,两个显示器能够作为一个显示器进行驱动并且若其中一个显示器产生故障,则仅关闭故障显示器而另一个显示器继续工作(但此时两台显示器的总显示面积仅一半可以同时工作)。因此,本质上在复合显示器的左侧或者右侧(或者顶部或者底部)部分中的故障能够被隔离成左侧或者右侧(或者顶部或者底部)部分,并且不会使整个显示器无法工作。

[0005] 在美国专利序列号7,728,788中提出如下方法:将液晶显示器分隔成多个由独立源来驱动的部分。容错则是通过若一个部分产生故障则剩余部分仍然能够进行操作的方式来实现。

[0006] 韩国专利10-1999-0052420中提出如下方法:增加数据线以提高生产效率且允许双栅极驱动来有助于克服在显示器长轴上的内部传播延迟时间。

[0007] 不幸的是,若在上述的解决方案中出现故障时,通常会丢失一些原始(显示)信息,而显示系统仍可能显示足够的信息以便机组人员安全返航。因此,可以看出仍然需要一个稳健的容错显示系统。本发明主要针对上述问题。

### 发明内容

[0008] 在一个实施例中,本发明涉及容错LCD显示系统,该容错LCD显示系统包括:LCD面板;耦合至LCD面板的第一驱动器,该第一驱动器包括第一栅极驱动器、第一源极驱动器、以及第一瞬变电压抑制器;耦合至LCD面板的第二驱动器,该第二驱动器包括第二栅极驱动器、第二源极驱动器、以及第二瞬变电压抑制器,可操作所述第一和第二驱动器中的一个为活动状态而另一个为不活动状态,反之亦然,并且所述第一和第二驱动器彼此隔离,可操作所述第一和第二瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而反向泄漏,并且由此可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而分流。

[0009] 优选地,所述第一驱动器和第二栅极/源极驱动器对各自具有其自身独立的电源,且彼此独立。由此,若所述驱动器中的一个由于某些错误导致故障,则即使一个驱动器产生故障,另一个驱动器也能够继续驱动LCD面板而不会丢失信息。

[0010] 优选地,所述第一和第二瞬变电压抑制器各自的栅极线或者源极线包括一对齐纳二极管。更优选地,每对所述齐纳二极管包括彼此指向且设置为P-N-P配置的齐纳二极管。

[0011] 在一种优选形式中,驱动器在驱动芯片中实现。

[0012] 优选地,所述第一和第二驱动器对各自包括信号线和VSS,每个栅极/源极线中的所述第一和第二瞬变电压抑制器各自置于所述信号线与所述VSS之间。

[0013] 优选地,若四个驱动器中的一个由于某些错误导致故障,则即使一对栅极/源极驱动器产生故障,另一对驱动器也能够继续驱动LCD面板而不会丢失信息。

[0014] 可选地,所述第一栅极/源极驱动器对和所述第二栅极/源极驱动器对各自具有其自身独立的电源,且彼此独立。

[0015] 可选地,LCD面板包括薄膜晶体管显示器。可选地,LCD面板可以包括AMLCD显示器。

## 附图说明

[0016] 图1是根据本发明的优选实施例的容错显示器系统的示意图。

[0017] 图2是图1的容错显示器系统的更详细的示意图。

[0018] 图3A是图1的容错显示系统中为每对栅极/源极驱动器配置有一个瞬变电压抑制器的部分的详细示意图。

[0019] 图3B是图1的容错显示系统中为每个栅极驱动器和每个源极驱动器配置有一个瞬变电压抑制器的部分的详细示意图。

[0020] 图4是根据其它常规配置的显示系统的示意图。

## 具体实施方式

[0021] 现在参见附图,其中相同的附图标记在多个视图中表示相同的部件,图1和2根据本发明的优选实施例示出容错显示系统100,且示出AMLCD显示面板110的像素由两个单独驱动单元120、130来择一驱动。优选地,所述显示面板110包括TFT显示器(薄膜晶体管显示器)。虽然本发明示出AMLCD面板,但是容错显示系统也可用于其他类型的显示器,例如OLED、电泳显示器、QLED、微型LED等。

[0022] 所述第一驱动器单元120包括示为121的驱动芯片DC1、以及第一电源122(框中标记为PS1)。所述驱动芯片121包括源极驱动、栅极驱动、以及相关驱动电子元件。同样地,所述第二驱动器单元130包括示为131的驱动芯片DC2、以及第二电源132(框中标记为PS2)。所述驱动芯片131包括源极驱动、栅极驱动、以及相关驱动电子元件。

[0023] 所述第一驱动器121和所述第二驱动器131从相反方向馈入至所述AMLCD面板110中。具体而言,所述AMLCD面板110可选择地具有4个边缘111-114,并且作为所述第一和第二驱动器单元121、131一部分的所述栅极驱动器和源极驱动器沿着4个边缘馈入至所述AMLCD显示面板110中。

[0024] 出于图2中的说明目的,对于馈入仅示意性地进行了描绘。

[0025] 所述显示面板110可以是具有典型水平分辨率1920行且每行中的每个子像素为

红、绿和蓝、以及典型垂直分辨率1080行的TFT显示器(1920xRGBx1080)。并且,所述第一驱动电子元件123可以包括:输入连接器、时间控制器、电源、内部测试(BIT)功能模块、以及伽马电压分割功能模块。所述输入连接器将所述数字视频输入信号(LVDS、Display Port、MIPI等:低电压差分信号、显示器接口、移动产业处理器接口等)电耦合至所述时间控制器及电源。进而,所述时间控制器及电源被耦合至所述栅极驱动器及所述源极驱动器。所述伽马电压分割功能模块与所述源极驱动器相连接。

[0026] 同样地,所述第二驱动电子元件133可以包括:输入连接器、时间控制器、电源、内部测试(BIT)功能模块、以及伽马电压分割功能模块。所述输入连接器将所述数字视频输入信号(LVDS、Display Port、MIPI等:低电压差分信号、显示器接口、移动产业处理器接口等)电耦合至所述时间控制器及电源。进而,所述时间控制器及电源被耦合至所述第二栅极驱动器及所述第二源极驱动器。所述伽马电压分割功能模块与所述第二源极驱动器相连接。

[0027] 由于所述两对驱动器120、130各自具有其自身独立的电源(参见122、132),因此这两对驱动器120、130各自具有其自身的Vcom。

[0028] 有利的是本发明通过提供改进的且优越的冗余度来冗余驱动显示器。该冗余允许即使发生故障也可进行全屏操作。因此,能够避免单点故障的情况并且所述显示面板(无论是AMLCD或者是任何基于TFT的显示器)仍然能够提供故障发生前显示的所有原始信息。显示器由两个驱动芯片(121、131)冗余驱动。并且,每个晶体管由两个源极驱动器冗余驱动(122、132)。因此,若驱动器中的一个产生故障,则另一个驱动器足以继续驱动显示器。

[0029] 图2示出了容错显示器的物理布局的典型示例,其中说明了位于AMLCD面板外部的两个驱动器单元(每个驱动器单元由驱动电子元件、以及通过柔性印刷电路(FPC)相连接的源极驱动器和栅极驱动器构成)。本发明的替代配置可包含直接位于AMLCD或另一基于TFT的显示面板上的两个驱动单元(驱动电子设备、源极驱动器、栅极驱动器等)的部分或全部组件。

[0030] 图3A详细示出了实施例,其中AMLCD显示面板110的像素由两个单独的驱动单元120、130择一驱动。如图所示,两个驱动单元120、130彼此电隔离(如前所示,具有单独的电源122、132)。为了防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而反向泄漏,可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而分流,瞬变电压抑制器(TVS)包括在每个驱动单元120、130的电路中。

[0031] 在图3A的配置中,所述驱动器配置为使每对栅极/源极驱动器都配有一个瞬变电压抑制器。

[0032] 就此而言,耦合至LCD面板110的第一驱动器120包括第一栅极驱动器以及第一源极驱动器。另外,所述第一驱动器120包括位于所述VSS线与所述信号线之间的第一瞬变电压抑制器127。另外,所述第二驱动器130包括位于所述VSS线与所述信号线之间的第二瞬变电压抑制器137。同样地,耦合至所述LCD面板110的所述第二驱动器130包括第二栅极驱动器以及第二源极驱动器。所述第二驱动器130包括位于所述VSS线与所述信号线之间的第二瞬变电压抑制器137。

[0033] 在这样的配置中,可操作第一和第二驱动器中的一个为活动状态而另一个为不活动状态,反之亦然。如图3A所示,所述第一驱动器120示为“活动状态”而所述第二驱动器130示为不活动状态。

[0034] 优选地,所述第一和第二瞬变电压抑制器127、137各自包括一对齐纳二极管。更优选地,每对所述齐纳二极管包括彼此指向且设置为P-N-P配置的齐纳二极管。

[0035] 如所示出的,优选地所述第一和第二驱动器120、130各自包括驱动芯片。

[0036] 图3B详细示出了实施例,其中AMLCD显示面板210的像素由两个单独的驱动单元220、230择一驱动。如图所示,两个驱动单元220、230彼此电隔离(如前所示,具有单独的电源)。为了防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而反向泄漏,可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而分流,瞬变电压抑制器(TVS)包括在每个驱动单元220、230的电路中。如图3B所示,所述驱动器配置为每个栅极驱动器及源极驱动器具有各自的瞬变电压抑制器。

[0037] 在这样的配置中,可操作第一和第二驱动器中的一个为活动状态而另一个为不活动状态,反之亦然。

[0038] 就此而言,耦合至LCD面板210的第一驱动对220包括第一栅极驱动器224以及第一源极驱动器225。此外,所述第一栅极驱动器224包括位于其VSS线与所述信号线之间的瞬变电压抑制器227。另外,所述第一驱动器225包括位于其VSS线与所述信号线之间的瞬变电压抑制器228。

[0039] 同样地,耦合至LCD面板210的第二驱动器对230包括第二栅极驱动器234以及第二源极驱动器235。此外,所述第二栅极驱动器234包括位于其VSS线与所述信号线之间的瞬变电压抑制器237。另外,所述第二驱动器235包括位于其VSS线与所述信号线之间的瞬变电压抑制器238。

[0040] 优选地,所述瞬变电压抑制器227、228、237以及238各自包括一对齐纳二极管。更优选地,每对所述齐纳二极管包括彼此指向且设置为P-N-P配置的齐纳二极管。

[0041] 有利的是所述两个驱动单元120、130(以及220、230)被电隔离以用于防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而反向泄漏,并且可操作瞬变电压抑制器来防止反向偏置电压经由不活动的驱动器而分流。

[0042] 有利的是若所述驱动器120、130、220、230中的一个由于某些错误导致故障,则即使一个驱动器发生故障,另一个驱动器也能够继续驱动LCD面板110而不会丢失信息。

[0043] 有利的是这些配置提供了显示器的最大可用性和显示在显示器上的数据/图像的最大完整性。在飞行领域这一点极其重要。

[0044] 其优点在于:所需的隔离提供于驱动芯片级而不是在AMLCD玻璃基板上实现隔离。隔离提供于驱动芯片级,如公开的实施例中所示,允许使用非晶硅AMLCDs而不是LTPS,并且减少了关闭源极和栅极驱动器所需的电路数量。

[0045] 若将源极和栅极驱动芯片的输出端的传统ESD(静电)保护应用于当前问题,则可以如图4所示(该图描述了一种更常规的没有TVS特性来防止反向偏压的配置)。如图所示,显示器410被第一驱动器420以及第二驱动器430所驱动。在每个驱动器中,二极管421、431位于所述信号线与所述VSS之间,而另外的二极管422、432位于所述信号与VDD之间。该图示出,如果关闭一侧且另一侧为活动状态,则若在活动和不活动驱动器之间没有隔离,则大电流将在指示的路径450中流动。若没有适当的隔离,则操作驱动器可以将信号正向偏压到不活动侧的VDD ESD二极管中并导致过大的电流消耗,从而导致过热并最终导致芯片故障。

[0046] 应该理解的是,本发明不限于说明书所描述和/或所示的特定装置、方法、条件或

参数,并且本文所用术语仅用于通过示例描述特定实施例的目的。实际上,这些示例并非旨在涵盖本发明所有的可能情况。因此,所用术语旨在被宽泛理解而不旨在限制要求保护的发明。例如在说明书以及所附权利要求书中使用的,单数形式的“一”、“一”以及“一个”包括复数形式,术语“或”是指“和/或”,特定的数值的引用至少包括该特定值,除非上下文另外明确地指出。另外,本文所述的任何方法不限于所述步骤的顺序,且可以以其他顺序来进行,除非另有明确表示。

[0047] 虽然已经结合各实施例示出和描述了本发明,但本领域的技术人员可进行各种修改、添加和删除而不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围。

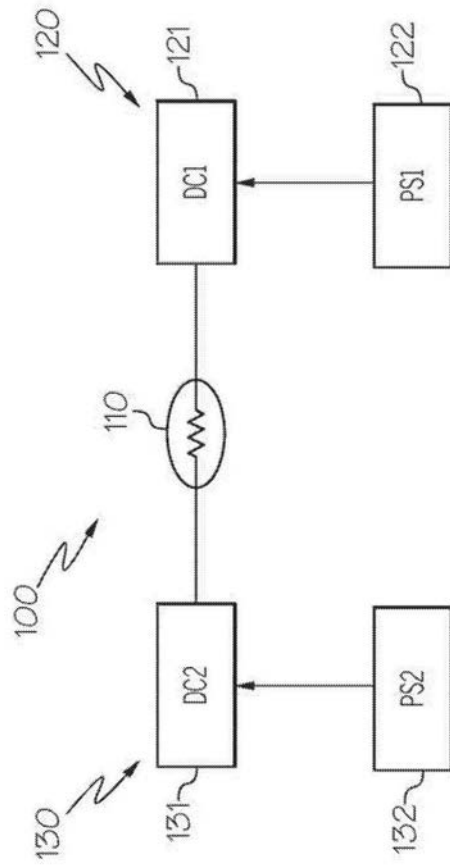


图1

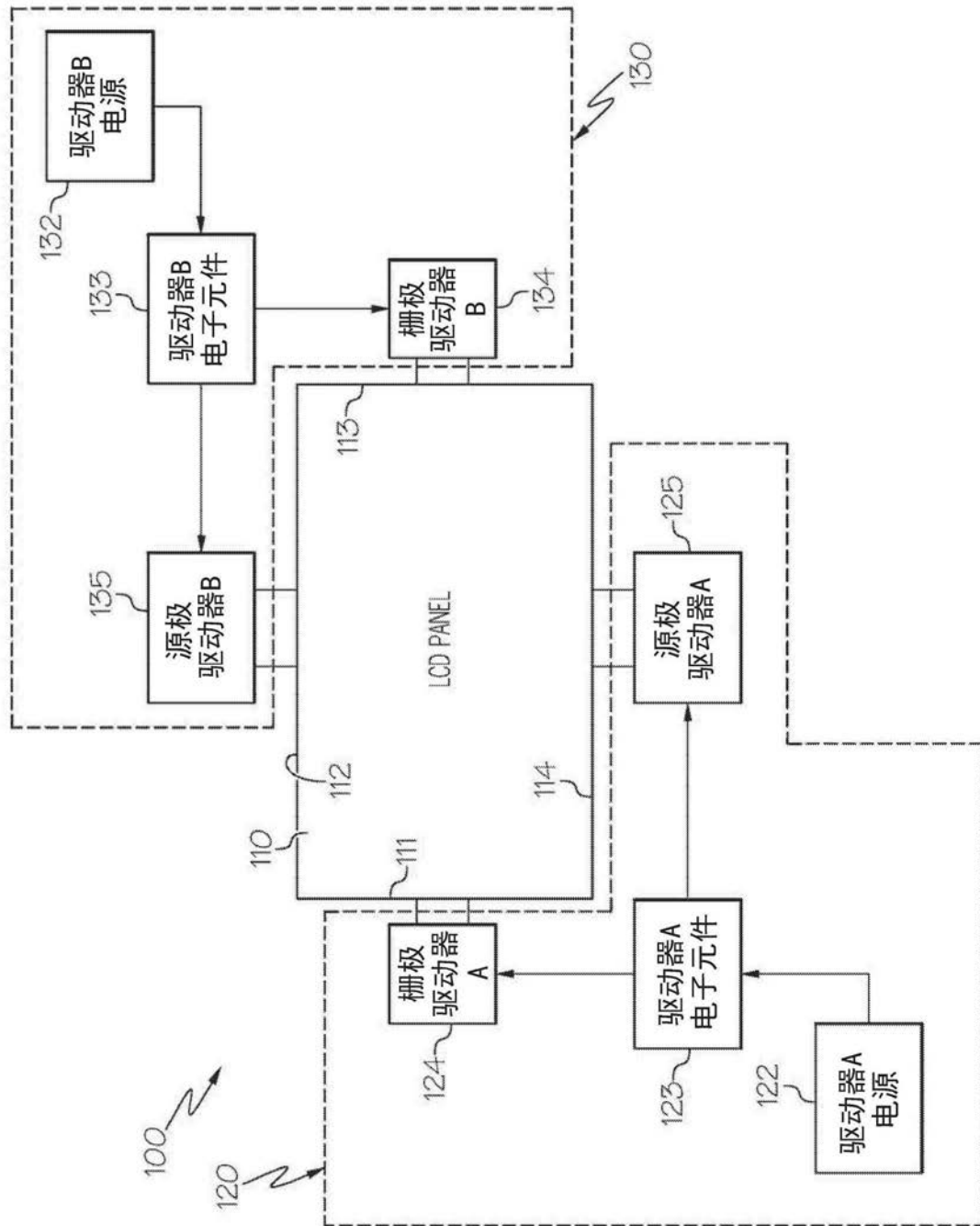


图2

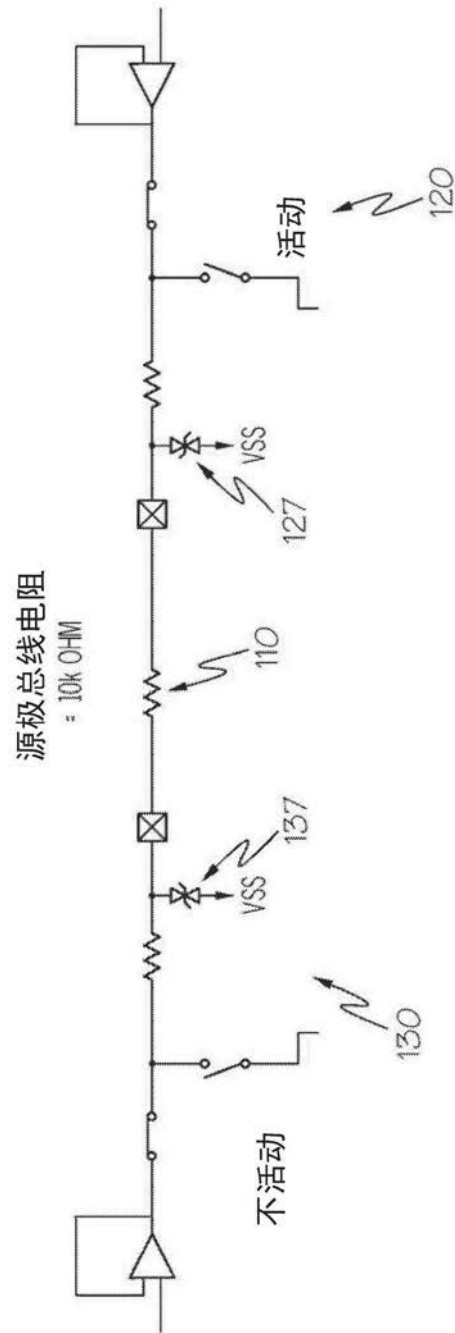


图3A

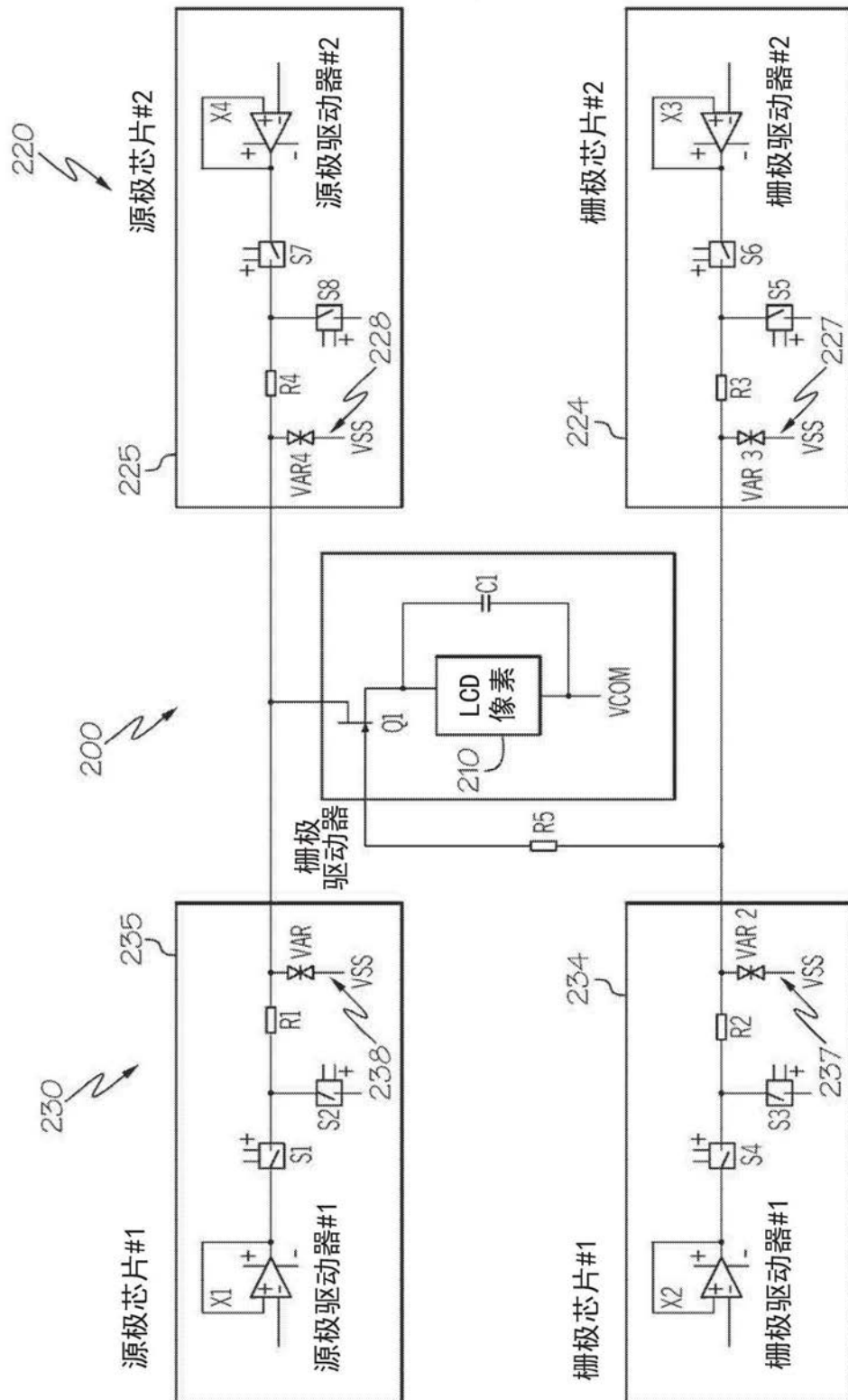


图3B

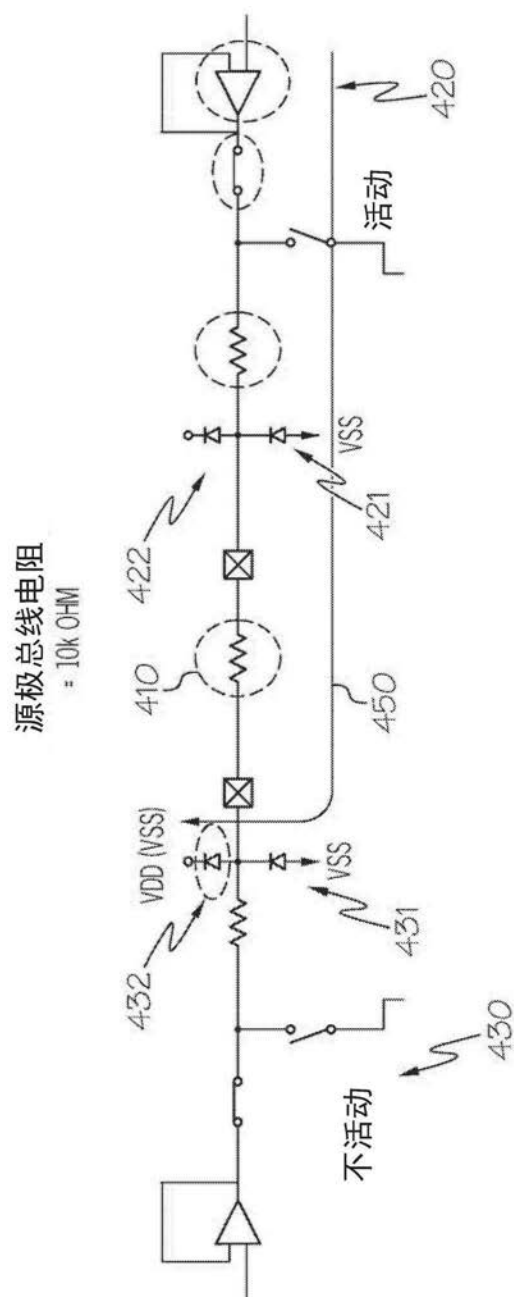


图4