



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111128076 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911417479.8

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 上海视欧光电科技有限公司

地址 200000 上海市浦东新区自由贸易试验区新金桥路27号13号楼2层

(72)发明人 徐文伟

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 冯伟

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/00(2006.01)

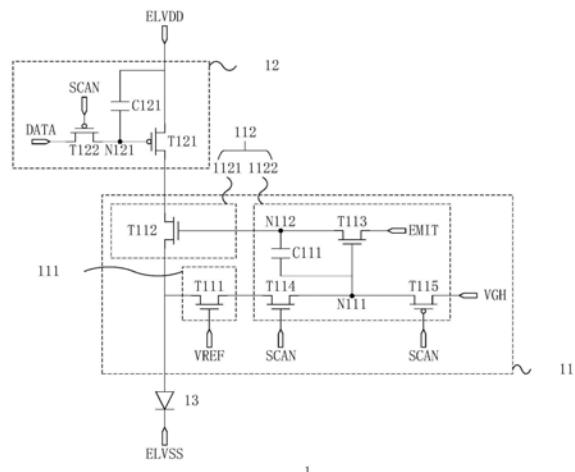
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。显示面板包括短路防护电路、像素驱动电路、有机发光元件；短路防护电路包括检测模块、控制模块；检测模块电连接有机发光元件；控制模块电连接检测模块且电连接像素驱动电路；检测模块用于检测有机发光元件是否短路；控制模块用于根据检测模块的检测结果控制像素驱动电路是否驱动。在本发明中，显示面板包括多行多列像素单元。其中，一个像素单元包括一个短路防护电路、一个像素驱动电路、一个有机发光元件。这就避免像素驱动电路输出过大电流到短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件中。这也避免像素驱动电路烧毁短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括短路防护电路、像素驱动电路、有机发光元件；所述短路防护电路包括检测模块、控制模块；所述检测模块电连接所述有机发光元件；所述控制模块电连接所述检测模块且电连接所述像素驱动电路；所述检测模块用于检测所述有机发光元件是否短路；所述控制模块用于根据所述检测模块的检测结果控制所述像素驱动电路是否驱动。
2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述检测模块包括第一晶体管；所述第一晶体管的控制电极电连接参考信号，所述第一晶体管的第一电极电连接所述有机发光元件，所述第一晶体管的第二电极电连接所述控制模块。
3. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述控制模块包括第一控制单元；所述第一控制单元包括第二晶体管；所述第二晶体管的第一电极电连接所述像素驱动电路，所述第二晶体管的第二电极电连接所述有机发光元件。
4. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述控制模块包括第一控制单元；所述第一控制单元包括第二晶体管；所述第二晶体管的第一电极电连接第一电源信号，所述第二晶体管的第二电极电连接所述像素驱动电路。
5. 根据权利要求3或4所述的显示面板，其特征在于，所述控制模块还包括第二控制单元；所述第二控制单元包括第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第一电容器、第一节点、第二节点；所述第三晶体管的控制电极电连接所述第一节点，所述第三晶体管的第一电极电连接所述第二节点，所述第三晶体管的第二电极电连接发光信号；所述第四晶体管的控制电极电连接扫描信号，所述第四晶体管的第一电极电连接所述第一晶体管，所述第四晶体管的第二电极电连接所述第一节点；所述第五晶体管的控制电极电连接所述扫描信号，所述第五晶体管的第一电极电连接所述第一节点，所述第五晶体管的第二电极电连接高电位信号；所述第一电容器的第一电极电连接所述第二节点，所述第一电容器的第二电极电连接所述第一节点。
6. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述有机发光元件的第一电极电连接所述第一晶体管，所述有机发光元件的第二电极电连接第二电源信号；所述参考信号的电位大于所述第二电源信号的电位与所述第一晶体管的阈值电压之和且小于所述第二电源信号的电位与所述有机发光元件的阈值电压之和。
7. 根据权利要求6所述的显示面板，其特征在于，所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管都为N型晶体管；所述第五晶体管为P型晶体管。
8. 根据权利要求7所述的显示面板，其特征在于，所述像素驱动电路包括驱动晶体管、开关晶体管、自举电容器、第三节点；所述驱动晶体管的控制电极电连接所述第三节点，所述驱动晶体管的第一电极电连接

所述第一电源信号,所述驱动晶体管的第二电极电连接所述第二晶体管;

所述开关晶体管的控制电极电连接所述扫描信号,所述开关晶体管的第一电极电连接数据信号,所述开关晶体管的第二电极电连接所述第三节点;

所述自举电容器的第一电极电连接所述第一电源信号,所述自举电容器的第二电极电连接所述第三节点;

所述有机发光元件的第一电极电连接所述第二晶体管;

所述驱动晶体管、所述开关晶体管都为P型晶体管。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述像素驱动电路包括驱动晶体管、开关晶体管、自举电容器、第三节点;

所述驱动晶体管的控制电极电连接所述第三节点,所述驱动晶体管的第一电极电连接所述第二晶体管,所述驱动晶体管的第二电极电连接所述有机发光元件;

所述开关晶体管的控制电极电连接所述扫描信号,所述开关晶体管的第一电极电连接数据信号,所述开关晶体管的第二电极电连接所述第三节点;

所述自举电容器的第一电极电连接所述第二晶体管,所述自举电容器的第二电极电连接所述第三节点;

所述驱动晶体管、所述开关晶体管都为P型晶体管。

10. 一种显示面板的短路防护方法,其特征在于,用于权利要求8或9所述的显示面板的短路防护;

所述显示面板的短路防护方法包括:

在第一阶段中,所述扫描信号为低电位,所述发光信号为低电位;

在第二阶段中,所述扫描信号为高电位,所述发光信号为低电位;

在第三阶段中,所述扫描信号为高电位,所述发光信号为高电位。

11. 根据权利要求10所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,

判断所述有机发光元件是否短路;

当所述有机发光元件短路时,所述第一晶体管开启;

所述控制模块控制所述像素驱动电路不驱动。

12. 根据权利要求11所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,所述控制模块控制所述像素驱动电路不驱动包括:

在所述第一阶段中,所述第四晶体管关闭,所述第五晶体管开启,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭;

在所述第二阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管关闭,所述第二晶体管关闭;

在所述第三阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管关闭,所述第二晶体管关闭。

13. 根据权利要求10所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,还包括:

当所述有机发光元件未短路时,所述第一晶体管关闭;

所述控制模块控制所述像素驱动电路驱动。

14. 根据权利要求13所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,所述控制模块控制所述像素驱动电路驱动包括:

在所述第一阶段中,所述第四晶体管关闭,所述第五晶体管开启,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭;

在所述第二阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭;

在所述第三阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管开启。

15. 根据权利要求10所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,还包括:

判断所述有机发光元件是否短路;

当所述有机发光元件短路时,所述第一晶体管开启;

在所述第一阶段中,所述第四晶体管关闭,所述第五晶体管开启,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭,所述开关晶体管开启;

在所述第二阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管关闭,所述第二晶体管关闭,所述开关晶体管关闭;

在所述第三阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管关闭,所述第二晶体管关闭,所述开关晶体管关闭。

16. 根据权利要求15所述的显示面板的短路防护方法,其特征在于,还包括:

当所述有机发光元件未短路时,所述第一晶体管关闭;

在所述第一阶段中,所述第四晶体管关闭,所述第五晶体管开启,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭,所述开关晶体管开启;

在所述第二阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管关闭,所述开关晶体管关闭;

在所述第三阶段中,所述第四晶体管开启,所述第五晶体管关闭,所述第三晶体管开启,所述第二晶体管开启,所述开关晶体管关闭,所述驱动晶体管驱动所述有机发光元件发光。

17. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至9中任何一项所述的显示面板。

显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。

【背景技术】

[0002] 在显示技术中,有机发光显示面板(Organic Light Emitting Diode,OLED)以其轻薄、主动发光、快响应速度、广视角、色彩丰富及高亮度、低功耗、耐高低温等众多优点而被业界公认为是继液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)之后的第三代显示技术。

[0003] 图1是现有显示面板中像素单元的电路示意图。

[0004] 如图1所示,在现有技术中,显示面板的一个像素单元包括一个驱动晶体管T1、一个开关晶体管T2、一个自举电容器C和一个有机发光元件D。当有机发光元件D未短路时,驱动晶体管T1的驱动电流正常。此时,驱动晶体管T1的驱动电流流过有机发光元件D。驱动晶体管T1驱动有机发光元件D发光。当有机发光元件D短路时,驱动晶体管T1的驱动电流过大。此时,驱动晶体管T1的过大电流流过短路的有机发光元件D。驱动晶体管T1的过大电流烧坏短路的有机发光元件D。另外,显示面板包括多个像素单元。其中,一个像素单元邻近另一像素单元,一个有机发光元件D邻近另一有机发光元件D。于是,驱动晶体管T1的过大电流不但流过短路的有机发光元件D,而且流过邻近的有机发光元件D。驱动晶体管T1的过大电流不但烧坏短路的有机发光元件D,而且烧坏邻近的有机发光元件D。

【发明内容】

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。

[0006] 本发明的第一方面提供一种显示面板,包括短路防护电路、像素驱动电路、有机发光元件;

[0007] 所述短路防护电路包括检测模块、控制模块;

[0008] 所述检测模块电连接所述有机发光元件;

[0009] 所述控制模块电连接所述检测模块且电连接所述像素驱动电路;

[0010] 所述检测模块用于检测所述有机发光元件是否短路;

[0011] 所述控制模块用于根据所述检测模块的检测结果控制所述像素驱动电路是否驱动。

[0012] 本发明的第二方面提供一种显示面板的短路防护方法,用于所述显示面板的短路防护;

[0013] 所述显示面板的短路防护方法包括:

[0014] 在第一阶段中,所述扫描信号为低电位,所述发光信号为低电位;

[0015] 在第二阶段中,所述扫描信号为高电位,所述发光信号为低电位;

[0016] 在第三阶段中,所述扫描信号为高电位,所述发光信号为高电位。

[0017] 本发明的第三方面提供一种显示装置,包括所述显示面板。

[0018] 在本发明中,显示面板包括多行多列像素单元。其中,一个像素单元包括一个短路防护电路、一个像素驱动电路、一个有机发光元件。在一个像素单元中,检测模块用于检测有机发光元件是否短路。控制模块用于根据检测模块的检测结果控制像素驱动电路是否驱动。当检测模块测出有机发光元件短路时,控制模块根据检测模块的上述检测结果控制像素驱动电路不输出驱动电流。这就避免像素驱动电路输出过大电流到短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件中。这也避免像素驱动电路烧毁短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件。当检测模块测出有机发光元件不短路时,控制模块根据检测模块的上述检测结果控制像素驱动电路输出驱动电流。此时,像素驱动电路驱动有机发光元件发光。于是,显示面板利用有机发光元件显示图像。

【附图说明】

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0020] 图1是现有显示面板中像素单元的电路示意图;

[0021] 图2是本发明实施例显示面板中像素单元的第一种电路示意图;

[0022] 图3是本发明实施例一种显示面板中显示区的结构示意图;

[0023] 图4是本发明实施例显示面板中像素单元的第二种电路示意图;

[0024] 图5是本发明实施例显示面板中像素单元的第三种电路示意图;

[0025] 图6是本发明实施例显示面板中像素单元的第四种电路示意图;

[0026] 图7是本发明实施例显示面板中像素单元的第五种电路示意图;

[0027] 图8是本发明实施例显示面板中像素单元的第六种电路示意图;

[0028] 图9是本发明实施例显示面板中短路防护电路的时序示意图;

[0029] 图10是本发明实施例显示面板中像素单元的第七种电路示意图;

[0030] 图11是本发明实施例显示面板中像素单元的第八种电路示意图;

[0031] 图12是本发明实施例显示面板的短路防护方法的第一种流程示意图;

[0032] 图13是本发明实施例显示面板的短路防护方法的第二种流程示意图;

[0033] 图14是本发明实施例一种显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0034] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0035] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0037] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0038] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二等来描述装置,但这些装置不应限于这些术语。这些术语仅用来将装置彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一装置也可以被称为第二装置,类似地,第二装置也可以被称为第一装置。

[0039] 本发明实施例提供一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。

[0040] 图2是本发明实施例显示面板中像素单元的第一种电路示意图。

[0041] 如图2所示,显示面板1包括短路防护电路11、像素驱动电路12、有机发光元件13;短路防护电路11包括检测模块111、控制模块112;检测模块111电连接有机发光元件13;控制模块112电连接检测模块111且电连接像素驱动电路12;检测模块111用于检测有机发光元件13是否短路;控制模块112用于根据检测模块111的检测结果控制像素驱动电路12是否驱动。

[0042] 像素驱动电路12电连接有机发光元件13。当像素驱动电路12输出驱动电流到有机发光元件13中时,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光。当像素驱动电路12不输出驱动电流到有机发光元件13中时,像素驱动电路12不驱动有机发光元件13发光。

[0043] 图3是本发明实施例一种显示面板中显示区的结构示意图。

[0044] 如图3所示,显示面板1的显示区AA包括多行多列像素单元PX。当多行多列像素单元PX各自显示时,显示面板1的显示区AA显示图像。其中,一个像素单元PX包括一个短路防护电路11、一个像素驱动电路12、一个有机发光元件13。短路防护电路11、像素驱动电路12、有机发光元件13如图2所示。其中,一个像素单元PX邻近另一像素单元PX,一个有机发光元件13邻近另一有机发光元件13。

[0045] 在一个像素单元PX中,检测模块111用于检测有机发光元件13是否短路。控制模块112用于根据检测模块111的检测结果控制像素驱动电路12是否驱动。当检测模块111测出有机发光元件13短路时,控制模块112根据检测模块111的上述检测结果控制像素驱动电路12不输出驱动电流。这就避免像素驱动电路12输出过大电流到短路的有机发光元件13或其他邻近的有机发光元件13中。这也避免像素驱动电路12烧毁短路的有机发光元件13或其他邻近的有机发光元件13。当检测模块111测出有机发光元件13不短路时,控制模块112根据检测模块111的上述检测结果控制像素驱动电路12输出驱动电流。此时,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光。于是,显示面板1利用有机发光元件13显示图像。

[0046] 图4是本发明实施例显示面板中像素单元的第二种电路示意图。

[0047] 如图4所示,检测模块111包括第一晶体管T111;第一晶体管T111的控制电极电连接参考信号VREF,第一晶体管T111的第一电极电连接有机发光元件13,第一晶体管T111的第二电极电连接控制模块112。

[0048] 图4所示电路中检测模块111以外的部分与图2所示电路中检测模块111以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0049] 第一晶体管T111为N型晶体管。第一晶体管T111的控制电极、第一电极和第二电极分别为它的栅极、源极和漏极。第一晶体管T111的栅极电连接参考信号VREF。第一晶体管

T111的源极电连接有机发光元件13的阳极。有机发光元件13短路导致它的阳极的电位等于它的阴极的电位。此时,第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的源极电位等于有机发光元件13的阳极的电位。第一晶体管T111的源极电位也等于有机发光元件13的阴极的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位与有机发光元件13的阴极的电位之差。参考信号VREF的电位与有机发光元件13的阴极的电位之差设置为大于第一晶体管T111的阈值电压。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压大于它的阈值电压而开启。有机发光元件13不短路使得它的阳极的电位等于它的阴极的电位与它的阈值电压之和。此时,第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的源极的电位等于有机发光元件13的阳极的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和设置为小于0。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压小于0而关闭。于是,第一晶体管T111的开关状态可以反映有机发光元件13是否短路。第一晶体管T111的漏极电连接控制模块112。于是,控制模块112可以获取第一晶体管T111的开关状态,进而判断有机发光元件13是否短路。

[0050] 图5是本发明实施例显示面板中像素单元的第三种电路示意图。

[0051] 如图5所示,控制模块112包括第一控制单元1121;第一控制单元1121包括第二晶体管T112;第二晶体管T112的第一电极电连接像素驱动电路12,

[0052] 第二晶体管T112的第二电极电连接有机发光元件13。

[0053] 图5所示电路中控制模块112以外的部分与图4所示电路中控制模块112以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0054] 第二晶体管T112的控制电极、第一电极和第二电极分别为它的栅极、源极和漏极。第二晶体管T112的源极电连接像素驱动电路12,第二晶体管T112的漏极电连接有机发光元件13。当第一晶体管T111测出有机发光元件13短路时,第二晶体管T112根据第一晶体管T111的上述检测结果关闭使得像素驱动电路12不输出驱动电流。此时,第二晶体管T112避免像素驱动电路12的驱动电流烧毁有机发光元件13。当第一晶体管T111测出有机发光元件13不短路时,第二晶体管T112根据第一晶体管T111的上述检测结果开启使得像素驱动电路12输出驱动电流。此时,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光。

[0055] 图6是本发明实施例显示面板中像素单元的第四种电路示意图。

[0056] 如图6所示,控制模块112包括第一控制单元1121;第一控制单元1121包括第二晶体管T112;第二晶体管T112的第一电极电连接第一电源信号ELVDD,第二晶体管T112的第二电极电连接像素驱动电路12。

[0057] 图6所示电路中控制模块112以外的部分与图4所示电路中控制模块112以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0058] 第二晶体管T112的控制电极、第一电极和第二电极分别为它的栅极、源极和漏极。第二晶体管T112的源极电连接第一电源信号ELVDD,第二晶体管T112的漏极电连接像素驱动电路12。当第一晶体管T111测出有机发光元件13短路时,第二晶体管T112根据第一晶体管T111的上述检测结果关闭使得像素驱动电路12不输出驱动电流。此时,第二晶体管T112避免像素驱动电路12的驱动电流烧毁有机发光元件13。当第一晶体管T111测出有机发光元

件13不短路时,第二晶体管T112根据第一晶体管T111的上述检测结果开启使得像素驱动电路12输出驱动电流。此时,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光。

[0059] 图7是本发明实施例显示面板中像素单元的第五种电路示意图;图8是本发明实施例显示面板中像素单元的第六种电路示意图。

[0060] 如图7、8所示,控制模块112还包括第二控制单元1122;第二控制单元1122包括第三晶体管T113、第四晶体管T114、第五晶体管T115、第一电容器C111、第一节点N111、第二节点N112。第三晶体管T113的控制电极电连接第一节点N111,第三晶体管T113的第一电极电连接第二节点N112,第三晶体管T113的第二电极电连接发光信号EMIT;第四晶体管T114的控制电极电连接扫描信号SCAN,第四晶体管T114的第一电极电连接第一晶体管T111的第二电极,第四晶体管T114的第二电极电连接第一节点N111;第五晶体管T115的控制电极电连接扫描信号SCAN,第五晶体管T115的第一电极电连接第一节点N111,第五晶体管T115的第二电极电连接高电位信号VGH;第一电容器C111的第一电极电连接第二节点N112,第一电容器C111的第二电极电连接第一节点N111。

[0061] 图7所示电路中的第二控制单元1122与图8所示电路中的第二控制单元1122相同。这一部分统一描述。图7所示电路中第二控制单元1122以外的部分与图5所示电路中第二控制单元1122以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。图8所示电路中第二控制单元1122以外的部分与图6所示电路中第二控制单元1122以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0062] 图7所示电路中像素驱动电路12的连接关系与图8所示电路中像素驱动电路12的连接关系不同。图7所示电路中像素驱动电路12的连接关系与图5所示电路中像素驱动电路12的连接关系相同。这些部分如上所述,不再赘述。图8所示电路中像素驱动电路12的连接关系与图6所示电路中像素驱动电路12的连接关系相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0063] 在第二控制单元1122中,第三晶体管T113、第四晶体管T114、第五晶体管T115的控制电极、第一电极和第二电极分别为它们的栅极、源极和漏极。第二控制单元1122电连接第一晶体管T111的漏极,且电连接第二晶体管T112的栅极。当第一晶体管T111测出有机发光元件13短路时,第二控制单元1122根据第一晶体管T111的上述检测结果控制第二晶体管T112关闭。当第一晶体管T111测出有机发光元件13不短路时,第二控制单元1122根据第一晶体管T111的上述检测结果控制第二晶体管T112开启。

[0064] 如图7、8所示,有机发光元件13的第一电极电连接第一晶体管T111,有机发光元件13的第二电极电连接第二电源信号ELVSS;参考信号VREF的电位大于第二电源信号ELVSS的电位与第一晶体管T111的阈值电压之和且小于第二电源信号ELVSS的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。

[0065] 图7所示电路中参考信号VREF与第二电源信号ELVSS的关系与图8所示电路中参考信号VREF与第二电源信号ELVSS的关系相同。这一部分统一描述。

[0066] 有机发光元件13的第一电极和第二电极分别为它的阳极和阴极。有机发光元件13的阳极电连接第一晶体管T111的源极,有机发光元件13的阴极电连接第二电源信号ELVSS。如果有机发光元件13短路,则会导致它的阳极的电位或第一晶体管T111的源极的电位等于第二电源信号ELVSS的电位。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差。参考

信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差大于第一晶体管T111的阈值电压。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压大于它的阈值电压而开启。如果,有机发光元件13不短路,则有机发光元件13的阳极的电位或第一晶体管T111的源极的电位等于有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和小于0。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压小于0而关闭。于是,第一晶体管T111的开关状态可以反映有机发光元件13是否短路。

[0067] 如图7、8所示,第一晶体管T111、第二晶体管T112、第三晶体管T113、第四晶体管T114都为N型晶体管;第五晶体管T115为P型晶体管。

[0068] 第一晶体管T111、第二晶体管T112、第三晶体管T113和第四晶体管T114的开启信号为高电位。第一晶体管T111、第二晶体管T112、第三晶体管T113和第四晶体管T114的关闭信号为低电位。第五晶体管T115的开启信号为低电位。第五晶体管T115的关闭信号为高电位。

[0069] 图9是本发明实施例显示面板中短路防护电路的时序示意图。

[0070] 如图7、8、9所示,显示面板1中短路防护电路11的时序包括:

[0071] 当有机发光元件13不短路时,第一晶体管T111关闭。第一晶体管T111关闭的具体过程如上所述,不再赘述。

[0072] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位。扫描信号SCAN的低电位控制第四晶体管T114关闭,且控制第五晶体管T115开启。高电位信号VGH的高电位通过第五晶体管T115传到第一节点N111。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。

[0073] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位。扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。

[0074] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位。扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的高电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的高电位控制第二晶体管T112开启。

[0075] 图10是本发明实施例显示面板中像素单元的第七种电路示意图。

[0076] 如图10所示,像素驱动电路12包括驱动晶体管T121、开关晶体管T122、自举电容器C121、第三节点N121;驱动晶体管T121的控制电极电连接第三节点N121,驱动晶体管T121的第一电极电连接第一电源信号ELVDD,驱动晶体管T121的第二电极电连接第二晶体管T112的第一电极;开关晶体管T122的控制电极电连接扫描信号SCAN,开关晶体管T122的第一电

极电连接数据信号DATA,开关晶体管T122的第二电极电连接第三节点N121;自举电容器C121的第一电极电连接第一电源信号ELVDD,自举电容器C121的第二电极电连接第三节点N121;有机发光元件13的第一电极电连接第二晶体管T112的第二电极;驱动晶体管T121、开关晶体管T122都为P型晶体管。

[0077] 图10所示电路中像素驱动电路12以外的部分与图7所示电路中像素驱动电路12以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0078] 驱动晶体管T121和开关晶体管T122的控制电极、第一电极和第二电极分别为它们的栅极、源极和漏极。扫描信号SCAN控制开关晶体管T122开启,数据信号DATA通过开关晶体管T122传到驱动晶体管T121的栅极。第一电源信号ELVDD传到驱动晶体管T121的源极。驱动晶体管T121因它的栅源电压大于它的阈值电压而输出驱动电流。如上所述,当有机发光元件13不短路时,第二晶体管T112可以开启。驱动晶体管T121的驱动电流通过第二晶体管T112传到有机发光元件13。于是,有机发光元件13发光,显示面板1显示图像。

[0079] 图11是本发明实施例显示面板中像素单元的第八种电路示意图。

[0080] 如图11所示,像素驱动电路12包括驱动晶体管T121、开关晶体管T122、自举电容器C121、第三节点N121;驱动晶体管T121的控制电极电连接第三节点N121,驱动晶体管T121的第一电极电连接第二晶体管T112的第二电极,驱动晶体管T121的第二电极电连接有机发光元件13的阳极;开关晶体管T122的控制电极电连接扫描信号SCAN,开关晶体管T122的第一电极电连接数据信号DATA,开关晶体管T122的第二电极电连接第三节点N121;自举电容器C121的第一电极电连接第二晶体管T112的第二电极,自举电容器C121的第二电极电连接第三节点N121;驱动晶体管T121、开关晶体管T122都为P型晶体管。

[0081] 图11所示电路中像素驱动电路12以外的部分与图8所示电路中像素驱动电路12以外的部分相同。这些部分如上所述,不再赘述。

[0082] 驱动晶体管T121和开关晶体管T122的控制电极、第一电极和第二电极分别为它们的栅极、源极和漏极。扫描信号SCAN控制开关晶体管T122开启,数据信号DATA通过开关晶体管T122传到驱动晶体管T121的栅极。如上所述,当有机发光元件13不短路时,第二晶体管T112可以开启。第一电源信号ELVDD通过第二晶体管T112传到驱动晶体管T121的源极。驱动晶体管T121因它的栅源电压大于它的阈值电压而输出驱动电流。驱动晶体管T121的驱动电流传到有机发光元件13。于是,有机发光元件13发光,显示面板1显示图像。

[0083] 如图9所示,显示面板的短路防护方法2的时序包括:

[0084] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位;

[0085] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位;

[0086] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位。

[0087] 扫描信号SCAN在有机发光元件13短路或未短路时依次为低电位、高电位、高电位,发光信号EMIT在有机发光元件13短路或未短路时依次为低电位、低电位、高电位。短路防护电路11在有机发光元件13短路或未短路时的时序一致。这就避免设置短路防护电路11的两套时序。

[0088] 图12是本发明实施例显示面板的短路防护方法的第一种流程示意图。

[0089] 如图9至12所示,显示面板的短路防护方法2用于显示面板1的短路防护;显示面板的短路防护方法2包括:

- [0090] 步骤S20,判断有机发光元件13是否短路;
- [0091] 步骤S21A,当有机发光元件13短路时,第一晶体管T111开启;
- [0092] 步骤S22A,控制模块112控制像素驱动电路12不驱动。
- [0093] 第一晶体管T111用于检测有机发光元件13是否短路。当有机发光元件13短路时,第一晶体管T111开启。第一晶体管T111开启反映有机发光元件13短路。根据第一晶体管T111的上述检测结果,控制模块112控制像素驱动电路12不输出驱动电流。此时,控制模块112避免像素驱动电路12的驱动电流烧毁有机发光元件13。像素驱动电路12的驱动电流不流过有机发光元件13使得有机发光元件13不发光。
- [0094] 如图9至12所示,控制模块112控制像素驱动电路12的驱动时序包括:
- [0095] 当有机发光元件13短路,则会导致它的阳极的电位或第一晶体管T111的源极的电位等于第二电源信号ELVSS的电位。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差。参考信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差大于第一晶体管T111的阈值电压。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压大于它的阈值电压而开启。
- [0096] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114关闭,第五晶体管T115开启,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭。
- [0097] 具体地,扫描信号SCAN的低电位控制第四晶体管T114关闭,且控制第五晶体管T115开启。高电位信号VGH的高电位通过第五晶体管T115传到第一节点N111。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。
- [0098] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113关闭,第二晶体管T112关闭。
- [0099] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第二电源信号ELVSS的低电位通过有机发光元件13、第一晶体管T111和第四晶体管T114传到第一节点N111。第一节点N111的低电位控制第三晶体管T113关闭。第一电容器C111使得第二节点N112维持低电位。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。
- [0100] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113关闭,第二晶体管T112关闭。
- [0101] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第二电源信号ELVSS的低电位通过有机发光元件13、第一晶体管T111和第四晶体管T114传到第一节点N111。第一节点N111的低电位控制第三晶体管T113关闭。第一电容器C111使得第二节点N112维持低电位。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。
- [0102] 在第一阶段S221至第三阶段S223中,第二晶体管T112自始至终保持关闭。这样的第二晶体管T112使得像素驱动电路12不驱动有机发光元件13。于是,第二晶体管T112避免像素驱动电路12的驱动电流烧毁有机发光元件13。
- [0103] 图13是本发明实施例显示面板的短路防护方法的第二种流程示意图。
- [0104] 如图9至11、13所示,显示面板的短路防护方法2用于显示面板1的短路防护;
- [0105] 显示面板的短路防护方法2包括:

- [0106] 步骤S21B,当有机发光元件13未短路时,第一晶体管T111关闭;
- [0107] 步骤S22B,控制模块112控制像素驱动电路12驱动。
- [0108] 第一晶体管T111用于检测有机发光元件13是否短路。当有机发光元件13未短路时,第一晶体管T111关闭。第一晶体管T111关闭反映有机发光元件13未短路。根据第一晶体管T111的上述检测结果,控制模块112控制像素驱动电路12输出驱动电流。此时,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光,显示面板1利用有机发光元件13显示图像。
- [0109] 如图9至11、13所示,控制模块112控制像素驱动电路12驱动包括:
- [0110] 有机发光元件13不短路,则有机发光元件13的阳极的电位或第一晶体管T111的源极的电位等于有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和小于0。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压小于0而关闭。
- [0111] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114关闭,第五晶体管T115开启,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭。
- [0112] 具体地,扫描信号SCAN的低电位控制第四晶体管T114关闭,且控制第五晶体管T115开启。高电位信号VGH的高电位通过第五晶体管T115传到第一节点N111。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。
- [0113] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭。
- [0114] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。
- [0115] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112开启。
- [0116] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的高电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的高电位控制第二晶体管T112开启。
- [0117] 在第一阶段S221至第二阶段S222中,第二晶体管T112关闭。在第三阶段S223中,第二晶体管T112开启。这样的第二晶体管T112使得像素驱动电路12输出驱动电流。于是,像素驱动电路12驱动有机发光元件13发光,显示面板1利用有机发光元件13显示图像。
- [0118] 如图9至12所示,显示面板的短路防护方法2用于显示面板1的短路防护;
- [0119] 显示面板的短路防护方法2包括:
- [0120] 判断有机发光元件13是否短路;
- [0121] 当有机发光元件13短路时,第一晶体管T111开启。
- [0122] 具体地,当有机发光元件13短路,则会导致它的阳极的电位或第一晶体管T111的

源极的电位等于第二电源信号ELVSS的电位。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差。参考信号VREF的电位与第二电源信号ELVSS的电位之差大于第一晶体管T111的阈值电压。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压大于它的阈值电压而开启。

[0123] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114关闭,第五晶体管T115开启,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭,开关晶体管T122开启。

[0124] 具体地,扫描信号SCAN的低电位控制第四晶体管T114关闭,且控制第五晶体管T115开启。高电位信号VGH的高电位通过第五晶体管T115传到第一节点N111。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。扫描信号SCAN的低电位控制开关晶体管T122开启。数据信号DATA的电位通过开关晶体管T122传到驱动晶体管T121的栅极。驱动晶体管T121不输出驱动电流,有机发光元件13不发光。

[0125] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113关闭,第二晶体管T112关闭,开关晶体管T122关闭;

[0126] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第二电源信号ELVSS的低电位通过有机发光元件13、第一晶体管T111和第四晶体管T114传到第一节点N111。第一节点N111的低电位控制第三晶体管T113关闭。第一电容器C111使得第二节点N112维持低电位。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。扫描信号SCAN的高电位控制开关晶体管T122关闭。驱动晶体管T121不输出驱动电流,有机发光元件13不发光。

[0127] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113关闭,第二晶体管T112关闭,开关晶体管T122关闭。

[0128] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第二电源信号ELVSS的低电位通过有机发光元件13、第一晶体管T111和第四晶体管T114传到第一节点N111。第一节点N111的低电位控制第三晶体管T113关闭。第一电容器C111使得第二节点N112维持低电位。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。扫描信号SCAN的高电位控制开关晶体管T122关闭。驱动晶体管T121不输出驱动电流,有机发光元件13不发光。

[0129] 当有机发光元件13短路时,第二晶体管T112自始至终保持关闭。这样的第二晶体管T112使得驱动晶体管T121不输出驱动电流且有机发光元件13不发光。于是,第二晶体管T112避免像素驱动电路12的驱动电流烧毁有机发光元件13。

[0130] 如图9至11、13所示,显示面板的短路防护方法2用于显示面板1的短路防护;

[0131] 显示面板的短路防护方法2包括:

[0132] 当有机发光元件13未短路时,第一晶体管T111关闭。

[0133] 具体地,有机发光元件13不短路,则有机发光元件13的阳极的电位或第一晶体管

T111的源极的电位等于有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。第一晶体管T111的栅极的电位等于参考信号VREF的电位。第一晶体管T111的栅源电压等于参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和。参考信号VREF的电位减去有机发光元件13的阴极的电位与有机发光元件13的阈值电压之和小于0。第一晶体管T111是N型晶体管。于是,第一晶体管T111因它的栅源电压小于0而关闭。

[0134] 在第一阶段S221中,扫描信号SCAN为低电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114关闭,第五晶体管T115开启,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭,开关晶体管T122开启。

[0135] 具体地,扫描信号SCAN的低电位控制第四晶体管T114关闭,且控制第五晶体管T115开启。高电位信号VGH的高电位通过第五晶体管T115传到第一节点N111。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。扫描信号SCAN的低电位控制开关晶体管T122开启。数据信号DATA的电位通过开关晶体管T122传到驱动晶体管T121的栅极。

[0136] 在第二阶段S222中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为低电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112关闭,开关晶体管T122关闭。

[0137] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的低电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的低电位控制第二晶体管T112关闭。扫描信号SCAN的高电位控制开关晶体管T122关闭。驱动晶体管T121的栅极维持数据信号DATA的电位。

[0138] 在第三阶段S223中,扫描信号SCAN为高电位,发光信号EMIT为高电位,第四晶体管T114开启,第五晶体管T115关闭,第三晶体管T113开启,第二晶体管T112开启,开关晶体管T122关闭,驱动晶体管T121驱动有机发光元件13发光。

[0139] 具体地,扫描信号SCAN的高电位控制第四晶体管T114开启,且控制第五晶体管T115关闭。第一电容器C111使得第一节点N111维持高电位。第一节点N111的高电位控制第三晶体管T113开启。发光信号EMIT的高电位通过第三晶体管T113传到第二节点N112。第二节点N112的高电位控制第二晶体管T112开启。扫描信号SCAN的高电位控制开关晶体管T122关闭。驱动晶体管T121的栅极维持数据信号DATA的电位。第一电源信号ELVDD的电位传到驱动晶体管T121的源极。驱动晶体管T121因它的栅源电压大于它的阈值电压而输出驱动电流。于是,有机发光元件13发光,显示面板1显示图像。

[0140] 当有机发光元件13未短路时,第二晶体管T112在第三阶段S223中开启。这样的第二晶体管T112使得驱动晶体管T121输出驱动电流。于是,驱动晶体管T121驱动有机发光元件13发光,显示面板1利用有机发光元件13显示图像。

[0141] 短路防护电路11、像素驱动电路12共用扫描信号SCAN。短路防护电路11、像素驱动电路12的时序简化。

[0142] 图14是本发明实施例一种显示装置的结构示意图。

[0143] 如图14所示,显示装置3包括显示面板1。

[0144] 显示装置3利用显示面板1实现显示。显示面板1如上所述,不再赘述。

[0145] 总而言之,本发明提供一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。显示面板包括短路防护电路、像素驱动电路、有机发光元件;短路防护电路包括检测模块、控制模块;检测模块电连接有机发光元件;控制模块电连接检测模块且电连接像素驱动电路;检测模块用于检测有机发光元件是否短路;控制模块用于根据检测模块的检测结果控制像素驱动电路是否驱动。在本发明中,显示面板包括多行多列像素单元。其中,一个像素单元包括一个短路防护电路、一个像素驱动电路、一个有机发光元件。这就避免像素驱动电路输出过大电流到短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件中。这也避免像素驱动电路烧毁短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件。

[0146] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

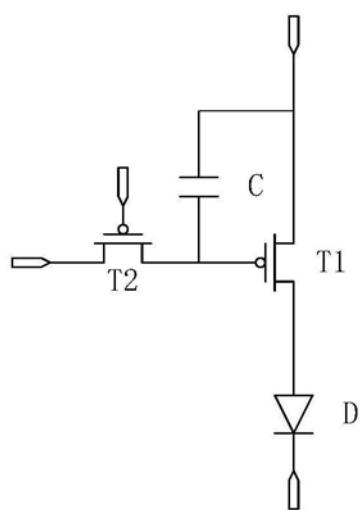
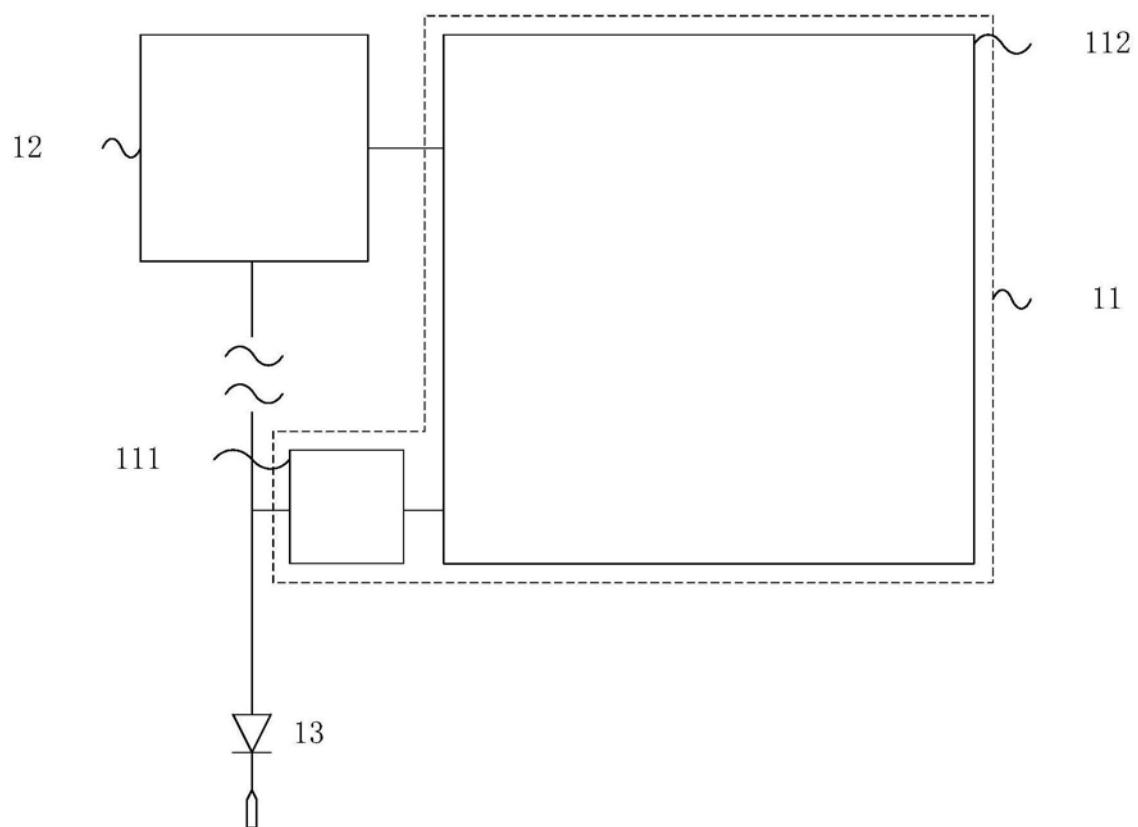


图1



1

图2

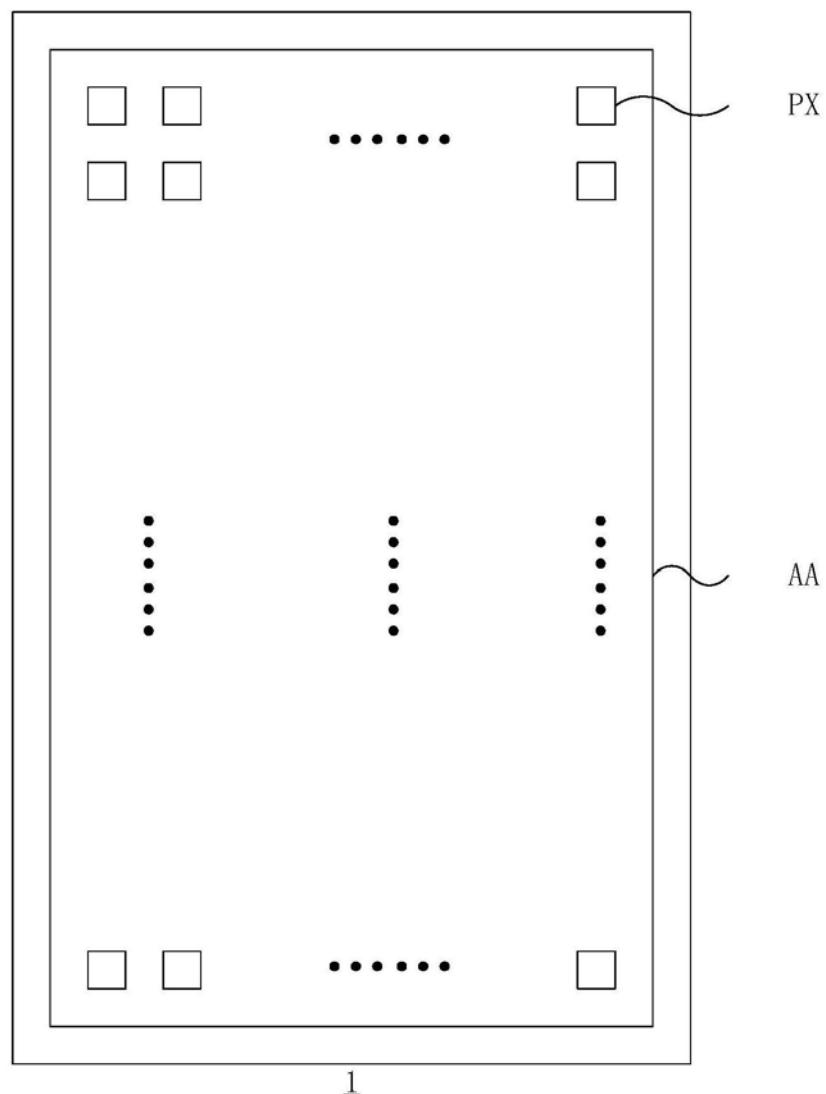
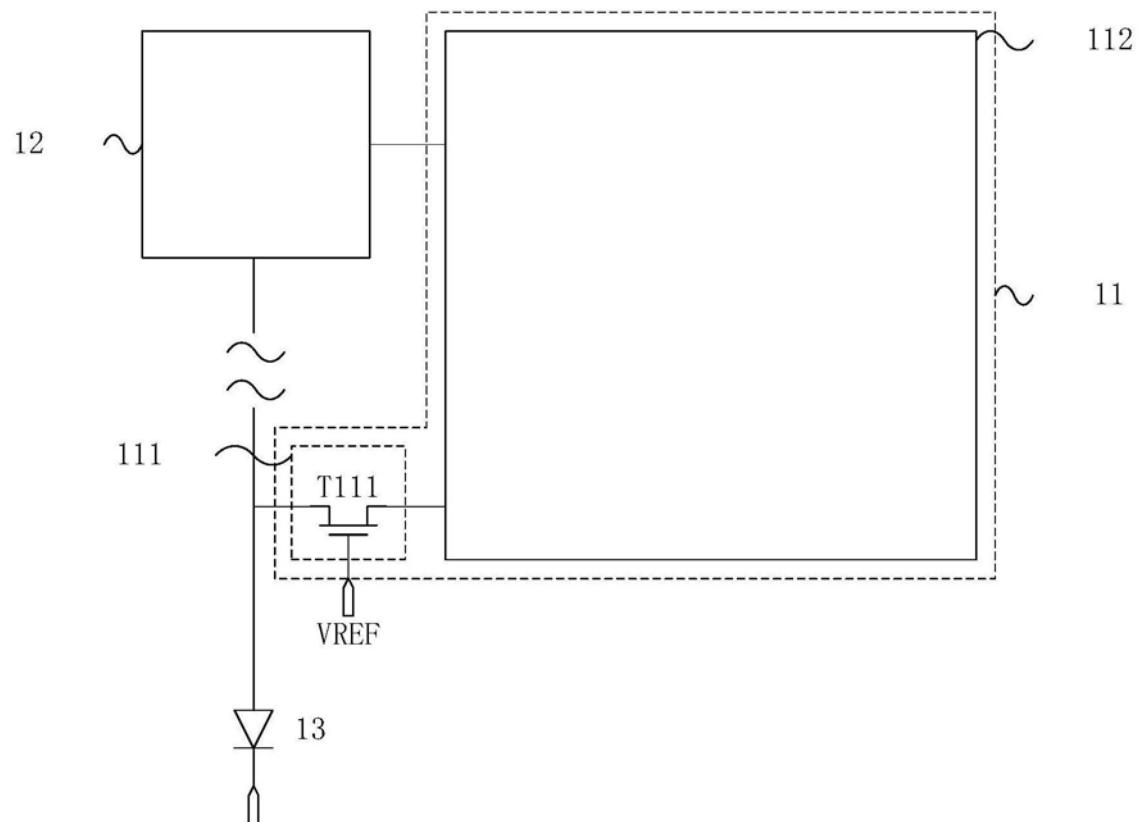


图3



1

图4

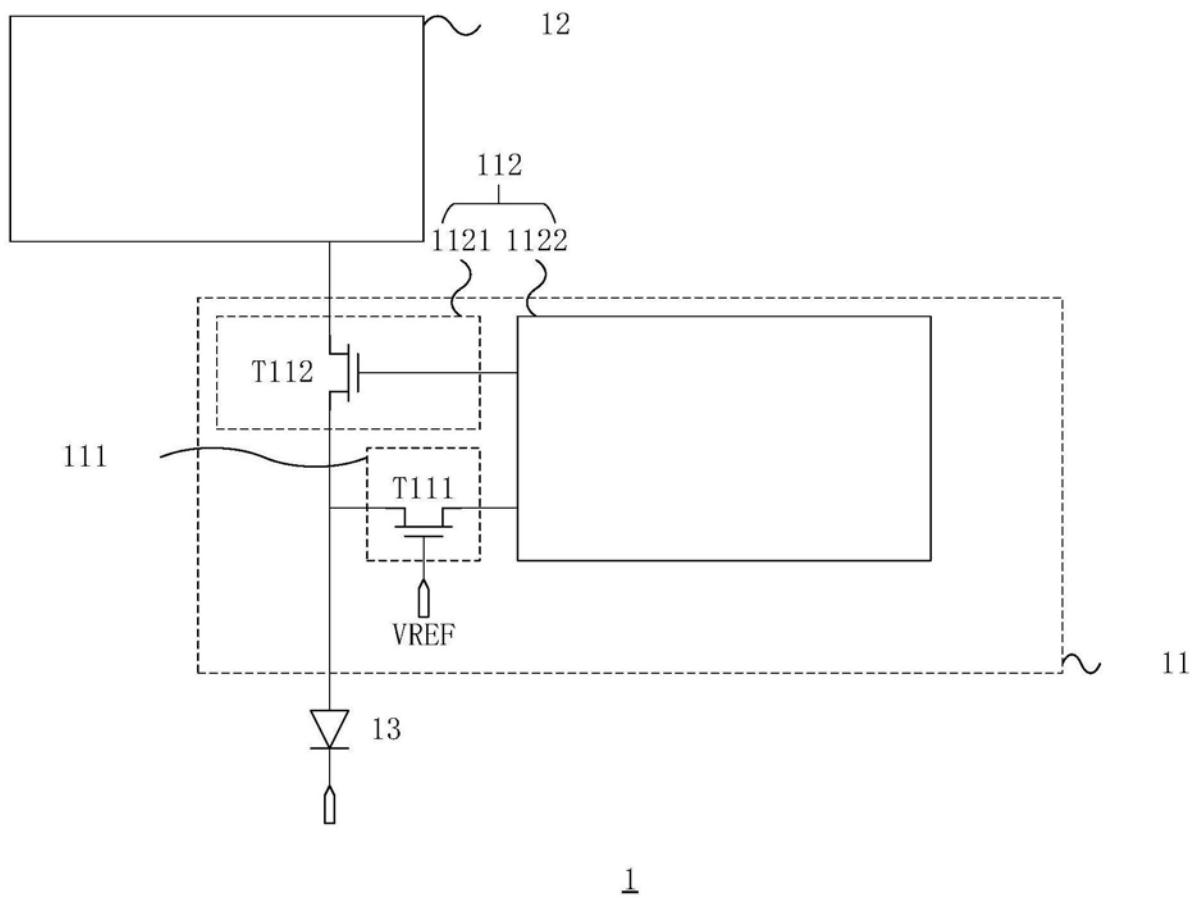


图5

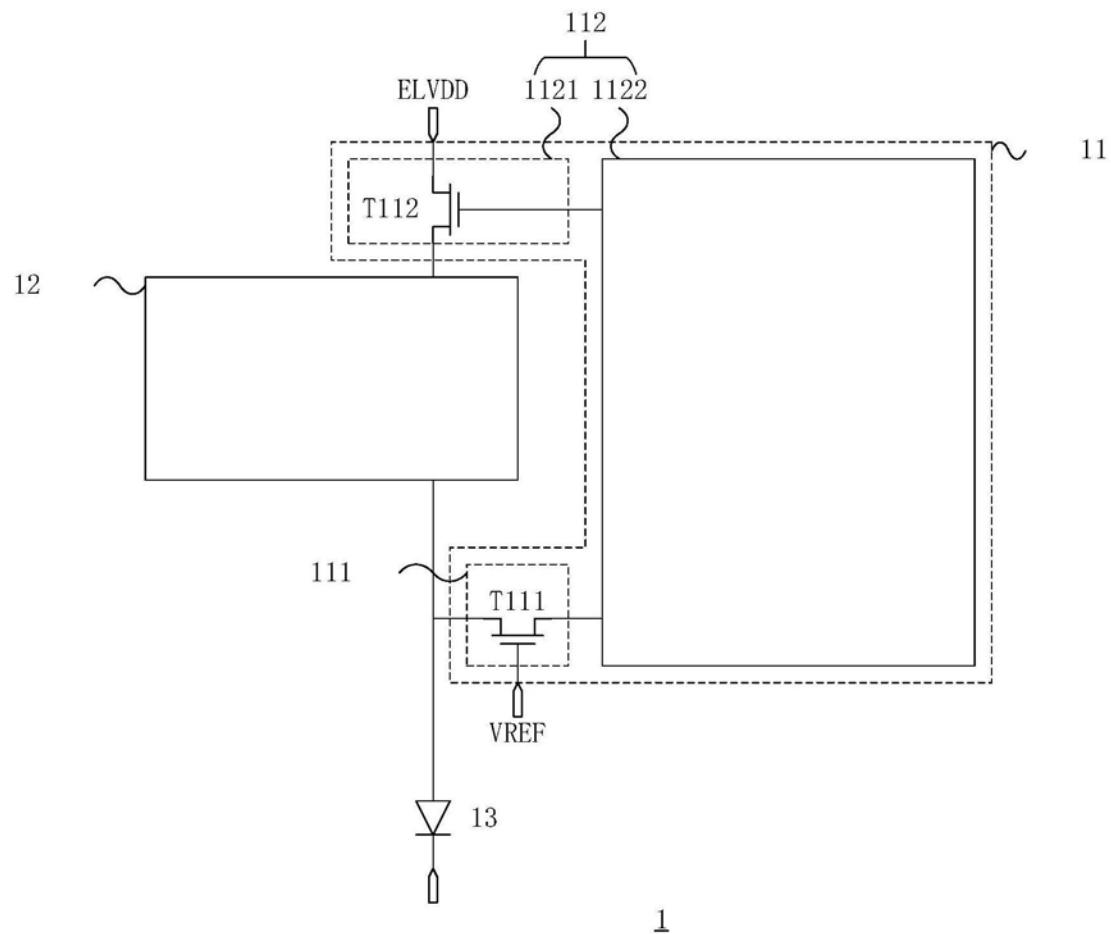


图6

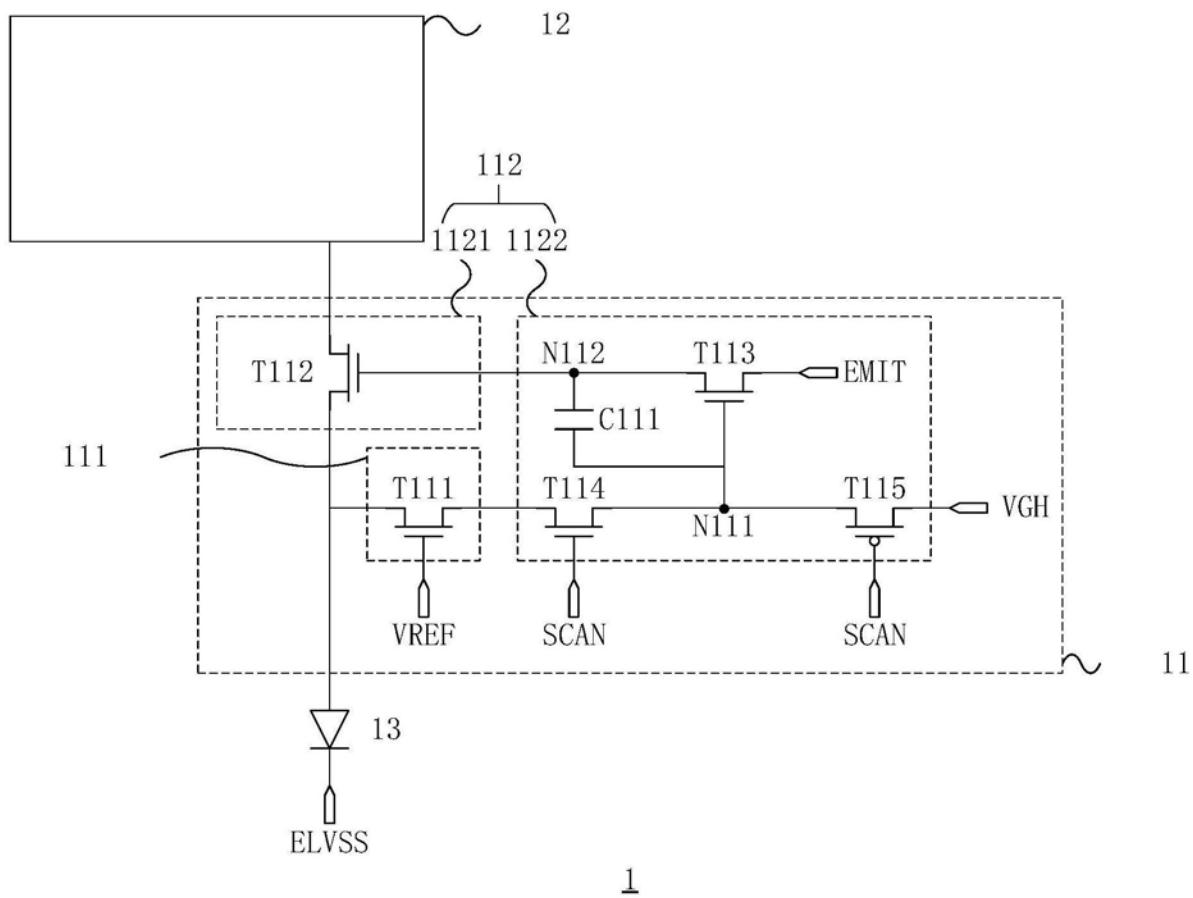


图7

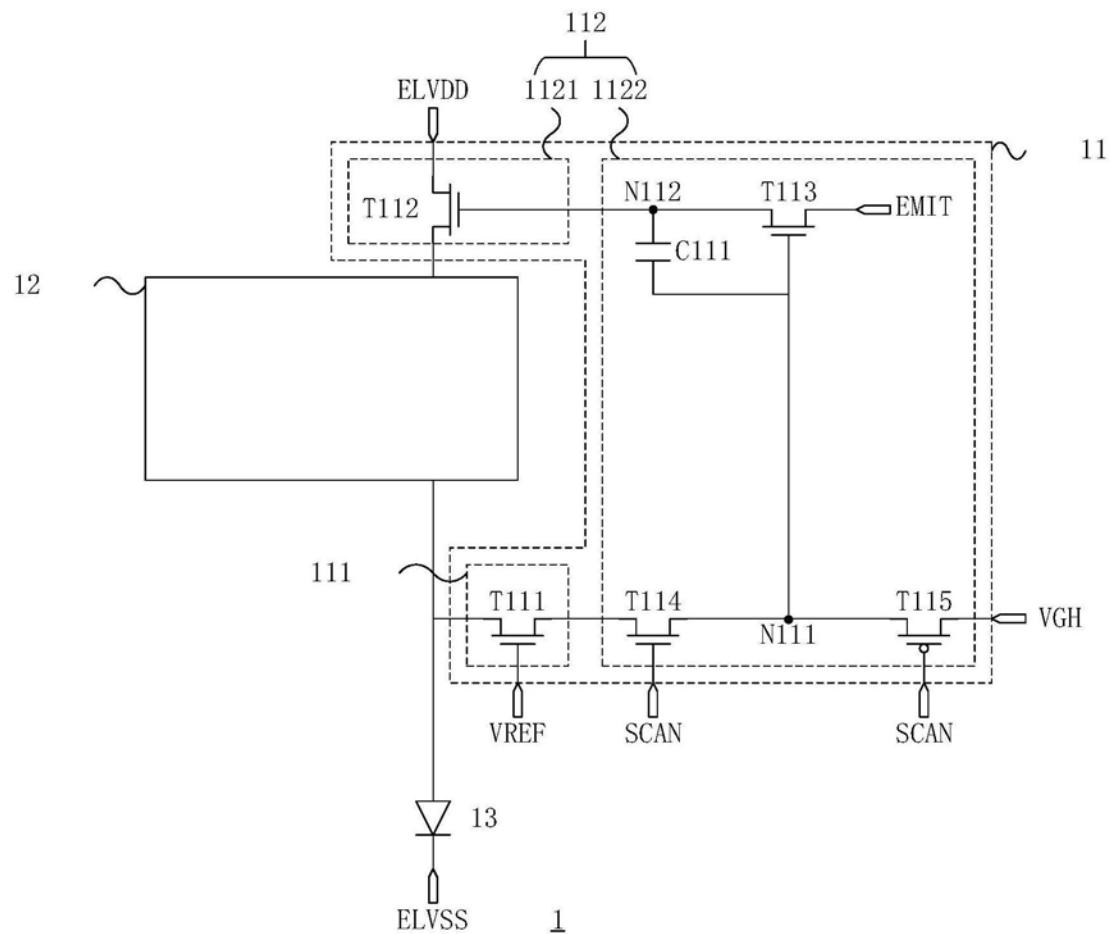


图8

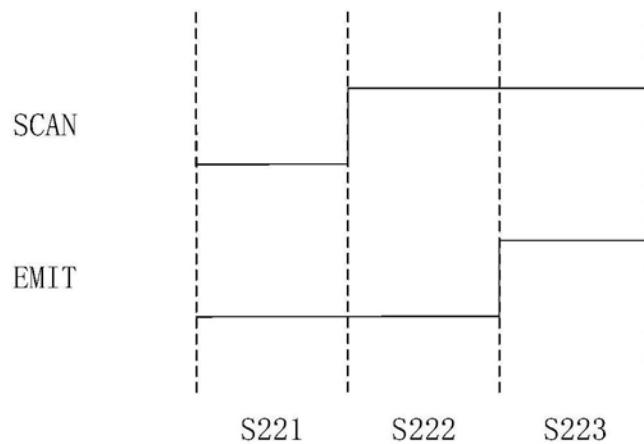


图9

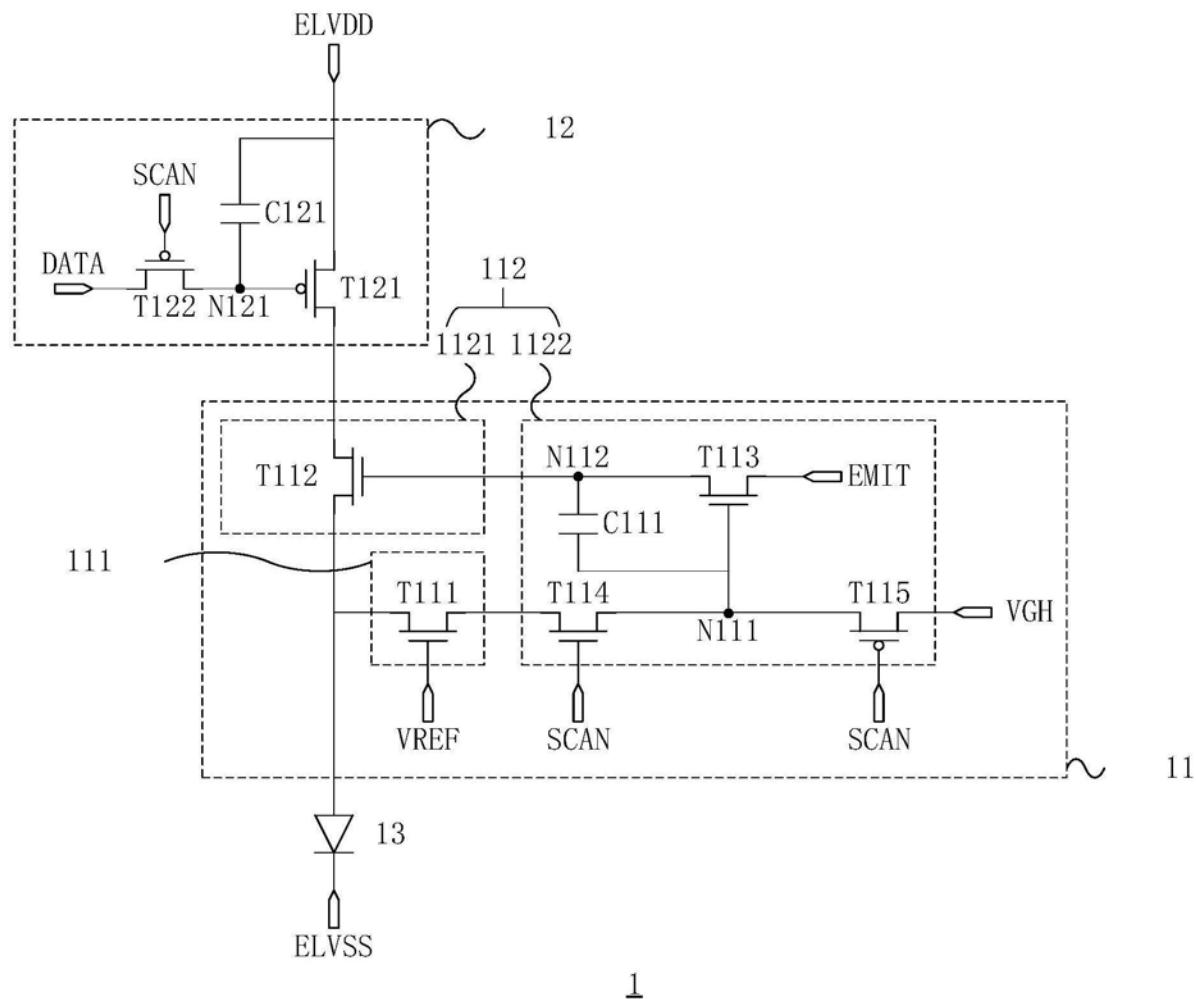


图10

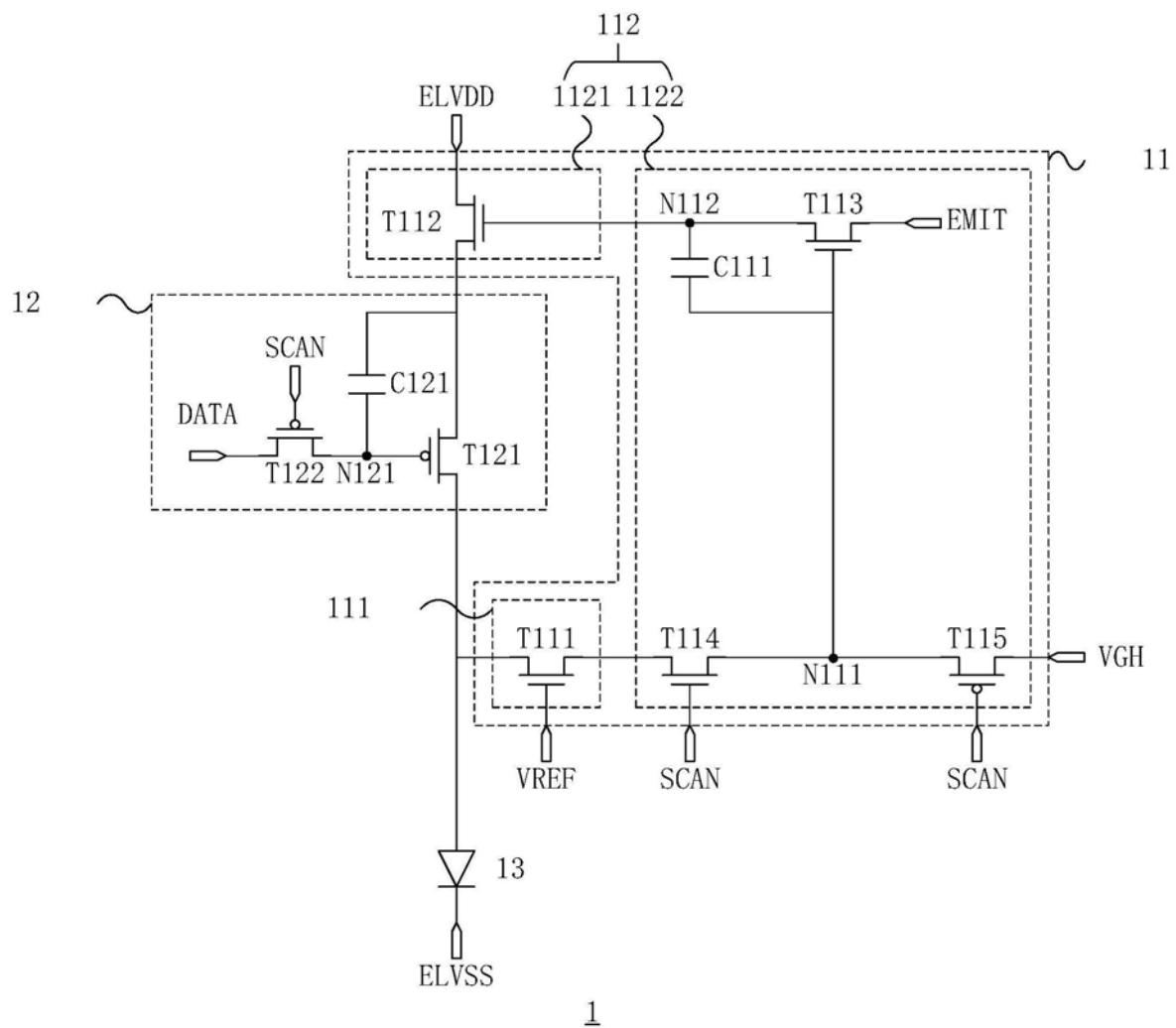


图11

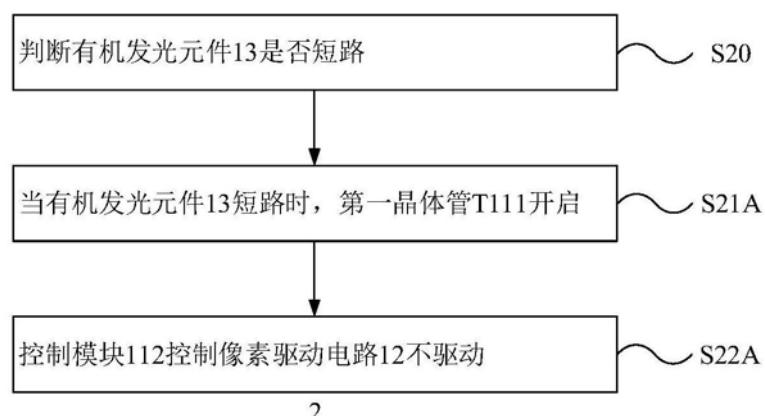


图12

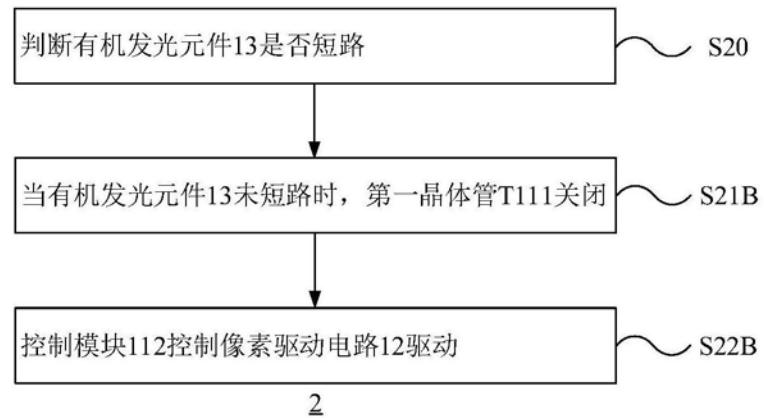


图13

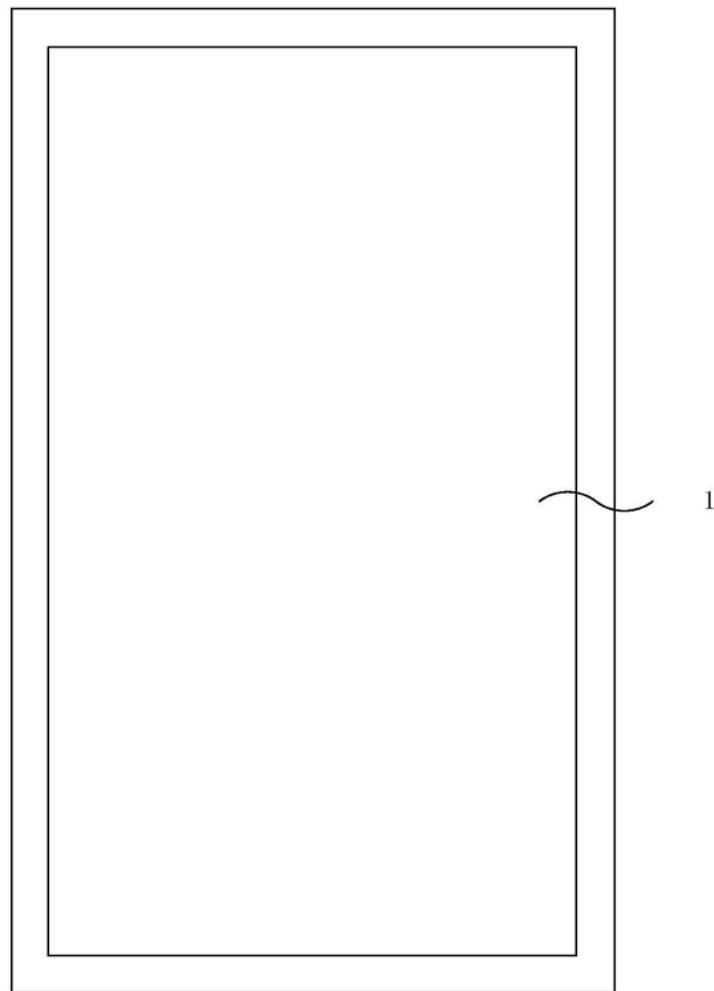


图14

专利名称(译)	显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置		
公开(公告)号	CN111128076A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201911417479.8	申请日	2019-12-31
[标]发明人	徐文伟		
发明人	徐文伟		
IPC分类号	G09G3/3225 G09G3/00		
代理人(译)	冯伟		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板、显示面板的短路防护方法和显示装置。显示面板包括短路防护电路、像素驱动电路、有机发光元件；短路防护电路包括检测模块、控制模块；检测模块电连接有机发光元件；控制模块电连接检测模块且电连接像素驱动电路；检测模块用于检测有机发光元件是否短路；控制模块用于根据检测模块的检测结果控制像素驱动电路是否驱动。在本发明中，显示面板包括多行多列像素单元。其中，一个像素单元包括一个短路防护电路、一个像素驱动电路、一个有机发光元件。这就避免像素驱动电路输出过大电流到短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件中。这也避免像素驱动电路烧毁短路的有机发光元件或其他邻近的有机发光元件。

