



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110634433 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910090325.6

(22)申请日 2019.01.30

(30)优先权数据

10-2018-0063604 2018.06.01 KR

10-2018-0097404 2018.08.21 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 金珍浩 康基善 申相旻 李浩燮
丁英基

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 姜长星 孙昌浩

(51)Int.Cl.

G09G 3/20(2006.01)

G09G 3/32(2016.01)

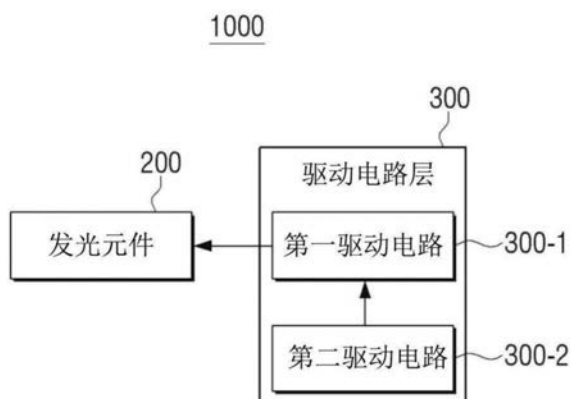
权利要求书2页 说明书18页 附图17页

(54)发明名称

显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板。该显示面板包括：驱动电路层，形成于玻璃板上，并包括第一驱动电路以及第二驱动电路；以及，无机发光元件，以与所述第一驱动电路电连接的方式安装于所述驱动电路层上，并构成所述显示面板的子像素；其中，所述第一驱动电路包括：PAM驱动电路，用于控制提供至所述无机发光元件的驱动电路的振幅；以及，PWM驱动电路，用于控制所述无机发光元件的发光时间，并且，所述第二驱动电路布置于所述驱动电路层中的除了布置有所述第一驱动电路的区域以外的剩余区域，并且生成用于驱动所述第一驱动电路的控制信号并提供至所述第一驱动电路。



1. 一种显示面板,包括:

驱动电路层,形成于玻璃上,并包括第一驱动电路以及第二驱动电路;以及
无机发光元件,以与所述第一驱动电路电连接的方式安装于所述驱动电路层上,并构成所述显示面板的子像素;

其中,所述第一驱动电路包括:

脉冲幅度调制驱动电路,用于控制提供至所述无机发光元件的驱动电路的振幅;以及,
脉冲宽度调制驱动电路,用于控制所述无机发光元件的发光时间,

其中,所述第二驱动电路布置于所述驱动电路层中的除了布置有所述第一驱动电路的区域以外的剩余区域,并且生成用于驱动所述第一驱动电路的控制信号并提供至所述第一驱动电路。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板包括以矩阵形态布置的多个像素,

所述多个像素中的每个像素包括包含红色无机发光元件的R子像素、包含绿色无机发光元件的G子像素以及包含蓝色无机发光元件的B子像素,

所述第一驱动电路按照所述R子像素、G子像素和B子像素而分别形成于所述驱动电路层。

3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,

因构成所述显示面板的各个子像素的多个第一驱动电路之间的偏差而发生的所述驱动电流的振幅的偏差,通过对用于设定所述驱动电流的振幅而施加至所述第一驱动电路的数据电压进行校正而得到补偿,

因所述多个第一驱动电路之间的偏差而发生的所述驱动电流的脉冲宽度的偏差,通过包括于所述驱动电路中的晶体管之间的连接结构而得到补偿。

4. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一驱动电路还包括:

第一晶体管,连接于数据线和电流源之间,用于通过所述数据线而向外部提供在所述电流源中流动的电流,

所述脉冲幅度调制驱动电路包括与所述数据线相连接的第二晶体管,并根据通过所述第二晶体管输入并基于向外部提供的所述电流而得到校正的振幅设定电压而对所述无机发光元件进行脉冲幅度调制控制,

所述脉冲宽度调制驱动电路包括与所述数据线相连接的第三晶体管,并基于通过所述第三晶体管输入的脉冲宽度设定电压来对所述无机发光元件进行脉冲宽度调制控制。

5. 如权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第二驱动电路包括:

第一驱动部,按图像帧来生成用于使所述矩阵的多条线中的一条线所包括的多个第一驱动电路中的每一个的所述第一晶体管导通的第一控制信号,并将生成的所述第一控制信号提供至所述一条线的所述第一晶体管。

6. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

所述第一驱动部在针对一个图像帧而生成用于使所述一条线的所述第一晶体管导通的第一控制信号,针对下一个图像帧而生成用于使所述一条线的下一条线的所述第一晶体管导通的第一控制信号。

7. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

所述第一驱动部包括与所述多条线数量对应的第一电路,所述第一电路用于生成针对一条线的所述第一控制信号,

针对一条线的第一电路的输出信号作为针对所述一条线的下一条线的第一电路的开始信号被输入。

8.如权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第二驱动电路包括:

第二驱动部,生成第二控制信号以及第三控制信号,并将生成的所述第二控制信号以及第三控制信号提供至各条线的所述第二晶体管以及第三晶体管,其中,所述第二控制信号以及第三控制信号用于使所述矩阵的各条线所包括的多个第一驱动电路中的每一个的所述第二晶体管以及第三晶体管针对一个图像帧而按照线来导通。

9.如权利要求8所述的显示面板,其特征在于,

所述第二驱动部在生成用于使所述第三晶体管按照线来依次导通的所述第三控制信号并提供至所述各线的第三晶体管之后,生成用于使所述第二晶体管按照线来依次导通的所述第二控制信号并提供至所述各线的第二晶体管。

10.如权利要求8所述的显示面板,其特征在于,

所述第二驱动部包括与所述多条线的数量的两倍对应的第二电路,所述第二电路用于生成针对一条线的所述第二信号或者第三信号,

针对一条线的第二电路将针对所述一条线的前一条线的第二电路的输出信号作为开始信号而接收,

所述针对一条线的第二电路的输出信号作为针对所述前一条线的第二电路的重置信号而被输入。

11.如权利要求2所述的显示面板,其特征在于,

所述驱动电路层还包括如下电路中的至少一个:

多路复用器电路,用于选择所述R子像素、G子像素、B子像素中的一个;

静电放电电路,用于对产生于所述显示面板的静电进行放电;

电源电路,用于供应驱动所述第一驱动电路以及第二驱动电路的电源;

时钟供应电路,用于提供驱动所述第一驱动电路以及第二驱动电路的时钟。

12.如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述无机发光元件为具有大小为100微米以下大小的微型发光二极管。

显示面板

技术领域

[0001] 本公开涉及一种显示面板,更详细地,涉及一种利用发光元件构成像素的显示面板。

背景技术

[0002] 以往,将诸如红色发光二极管(LED)、绿色LED、蓝色LED等的无机发光元件(以下称为LED)作为子像素(sub pixel)驱动的显示面板中,通过驱动电流的振幅(amplitude)表现出了子像素的色阶(灰度或者渐变度(grayscale或者gradation))。

[0003] 此时,根据电流的振幅,不仅是光的色阶,而且光的波长也会随之变化因此图像的色彩再现性(color reproducibility)会降低。图1中示出了根据在蓝色LED、绿色LED以及红色LED中流动的驱动电流的大小(或者振幅)(magnitude或者振幅(amplitude))的波长变化。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种构成为包括使作为安装(mounted)于玻璃基板上的无机发光元件的LED稳定操作的驱动电路的显示面板。

[0005] 本公开的另一目的在于提供一种包括将作为安装于玻璃基板上的无机发光元件的LED进行驱动的驱动电路的设计进行最优化而使其适应于高密度集成的驱动电路的显示面板。

[0006] 本公开的又一目的在于,提供一种能够针对输入的图像信号,通过作为安装于玻璃基板的无机发光元件的LED而提供得到改善的色彩再现性的显示面板以及利用此的显示装置。

[0007] 为了达成上述目的,根据本公开的一实施例的显示面板包括:驱动电路层,形成于玻璃上并包括第一驱动电路以及第二驱动电路;以及,无机发光元件,以与所述第一驱动电路电连接的方式安装于所述驱动电路层上,并构成所述显示面板的子像素;其中,所述第一驱动电路包括:脉冲幅度调制(PAM:Pulse Amplitude Modulation)驱动电路,用于控制提供至所述无机发光元件的驱动电流的振幅;以及,脉冲宽度调制(PWM:Pulse Width Modulation)驱动电路,用于控制所述无机发光元件的发光时间(duration),并且,所述第二驱动电路布置于所述驱动电路层中的除了布置有所述第一驱动电路的区域以外的剩余区域,并且生成用于驱动所述第一驱动电路的控制信号并提供至所述第一驱动电路。

[0008] 并且,所述显示面板包括以矩阵形态布置的多个像素,所述多个像素中的每个像素分别包括包含红色(R)无机发光元件的R子像素、包含绿色(G)无机发光元件的G子像素以及包含蓝色(B)无机发光元件的B子像素,所述第一驱动电路可以按照所述R子像素、G子像素和B子像素而分别形成于所述驱动电路层。

[0009] 并且,因构成所述显示面板的各个子像素的多个第一驱动电路之间的偏差而发生的所述驱动电流的振幅的偏差,通过对用于设定所述驱动电流的振幅而施加至所述第一驱

动电路的数据电压进行校正而得到补偿,因所述多个第一驱动电路之间的偏差而发生的所述驱动电流的脉冲宽度的偏差,可以通过包括于所述驱动电路中的晶体管之间的连接结构而得到补偿。

[0010] 并且,所述第一驱动电路还包括:第一晶体管,连接在数据线与电流源之间并用于通过所述数据线而向外部提供流动在所述电流源的电流,所述PAM驱动电路包括与所述数据线相连接的第二晶体管,并根据振幅设定电压而对所述无机发光元件进行PAM控制,所述振幅设定电压通过所述第二晶体管被输入,并基于向外部提供的所述电流来得到校正,所述PWM驱动电路包括与所述数据线相连接的第三晶体管,并可以基于通过所述第三晶体管输入的脉冲宽度设定电压来对所述无机发光元件进行PWM控制。

[0011] 并且,所述第二驱动电路可以包括:第一驱动部,按图像帧来生成用于使所述矩阵的多条线中的一条线所包括的多个第一驱动电路中的每一个的所述第一晶体管导通的第一控制信号,并将生成的所述第一控制信号提供至所述一条线的所述第一晶体管。

[0012] 并且,所述第一驱动部可以在针对一个图像帧而生成用于使所述一条线的所述第一晶体管导通的第一控制信号,针对下一个图像帧而生成用于使所述一条线的下一条线的所述第一晶体管导通的第一控制信号。

[0013] 并且,所述第一驱动部可以包括与所述多条线数量对应的第一电路,所述第一电路用于生成针对一条线的所述第一控制信号,针对一条线的第一电路的输出信号作为针对所述一条线的下一条线的第一电路的开始信号被输入。

[0014] 并且,所述第二驱动电路可以包括:第二驱动部,生成第二控制信号以及第三控制信号,并将生成的所述第二控制信号以及第三控制信号提供至各条线的所述第二晶体管以及第三晶体管,其中,所述第二控制信号以及第三控制信号用于使包括于所述矩阵的各条线的多个第一驱动电路中的每一个的所述第二晶体管以及第三晶体管针对一个图像帧而按照线来导通。

[0015] 并且,所述第二驱动部可以在生成用于使所述第三晶体管按照线来依次导通的第二控制信号并提供至所述各线的第三晶体管之后,生成用于使所述第二晶体管按照线来依次导通的所述第二控制信号并提供至所述各线的第二晶体管。

[0016] 并且,所述第二驱动部可以包括相当于所述多条线的数量的两倍的第二电路,所述第二电路用于生成针对一条线的所述第二信号或者第三信号,针对一条线的第二电路将针对所述一条线的前一条线的第二电路的输出信号作为开始信号而接收,针对所述一条线的第二电路的输出信号作为针对所述前一条线的第二电路的重置信号而被输入。

[0017] 并且,所述驱动电路层还包括如下电路中的至少一个:多路复用器(MUX)电路,用于选择所述R子像素、G子像素、B子像素中的一个;ESD(Electro-Static discharge)电路,用于使产生于所述显示面板的静电进行放电;电源电路,用于供应驱动所述第一驱动电路以及第二驱动电路的电源;时钟供应电路,用于提供驱动所述第一驱动电路以及第二驱动电路的时钟。

[0018] 并且,所述无机发光元件可以为具有大小为100微米以下大小的微型LED。

[0019] 如上说明,根据本公开的多种实施例,可以防止包括于显示面板中的无机发光元件的波长根据色阶而不同。并且,可以校正构成显示面板的无机发光元件的斑驳或者颜色。并且,在组合模块型的显示面板构成大面积的平铺型(tiled)显示面板时,也可以校正各个

显示面板模块间的亮度和颜色差异。

附图说明

- [0020] 图1是示出根据在蓝色LED、绿色LED以及红色LED中流动的驱动电流的大小的波长变化的图表。
- [0021] 图2a是用于说明根据本公开的一实施例的显示面板的像素结构的图。
- [0022] 图2b是示出根据本公开的另一实施例的子像素的结构图。
- [0023] 图3是示出根据本公开的一实施例的显示面板的结构框图。
- [0024] 图4a是根据本公开的一实施例的显示面板的剖面图。
- [0025] 图4b是根据本公开的一实施例的驱动电路层的平面图。
- [0026] 图5a是根据本公开的另一实施例的显示面板的剖面图。
- [0027] 图5b是根据本公开的另一实施例的驱动电路层的剖面图。
- [0028] 图6是示出与包括于根据本公开的一实施例的显示面板的一个子像素相关的结构的结构图。
- [0029] 图7是根据本公开的一实施例的第一驱动电路的详细电路图，
- [0030] 图8是用于驱动包括于显示面板中的第一驱动电路的各种信号的时序图，
- [0031] 图9是包括于第一驱动电路的晶体管均以NMOSFET实现的第一驱动电路的电路图。
- [0032] 图10a至图10c是用于说明第一驱动电路的结构以及操作的图。
- [0033] 图11a至图11c是用于说明第二驱动电路的结构以及操作的图。
- [0034] 图12是根据本公开的一实施例的显示装置的结构图。

具体实施方式

- [0035] 在说明本公开时，当针对相关已知技术的具体说明被判断为有可能对本发明的要点产生不必要的混淆时，省略该详细说明。并且，将省略对相同结构的重复说明。
- [0036] 在以下说明中使用的针对组成要素的后缀“部”是仅出于撰写说明书的便利而赋予或者混用的，其本身并不具有区别性意义或者作用。
- [0037] 在本公开中使用的术语仅是为了对实施例进行说明，并不是旨在用于限制和/或限定本公开。单数的表达除非在文中明确示出区别，否则还包含复数的表达。
- [0038] 本公开中，“包含”或者“具有”等术语旨在说明记载于说明书中的特征、数字、步骤、操作、组成要素、部件或者其组合的存在，应当被理解为并不预先排除一个或者一个以上的其他特征或者数字、步骤、操作、组成要素、部件或者其组合的存在以及附加可能性。
- [0039] 本公开中使用的“第一”、“第二”、“首先”或者“其次”等描述可以与顺序和/或重要性无关地修饰多种组成要素，并且仅用于将一个组成要素与另一个组成要素进行区分，并不是对相应组成要素进行限定。
- [0040] 当提及某个组成要素(例如：第一组成要素)被“(功能上或者通信上)连接于”或者“结合于”另一构成要素(例如：第二构成要素)时，应当理解为所述某个组成要素直接连接于所述另一组成要素，或者通过其他组成要素(例：第三组成要素)相连接。相反，当提及某个组成要素(例：第一组成要素)被“直接连接于”或者“直接导通至”(例：第二组成要素)时，可以理解为在所述某个组成要素和所述另一组成要素之间不存在其他组成要素(例如：第

三组成要素)。

[0041] 本公开的实施例中使用的术语除非另外定义,否则可以解释为在相关技术领域中具有普通知识水平的技术人员公知的含义。

[0042] 以下参照附图详细说明本公开的多种实施例。

[0043] 图2a是用于说明根据本实施例的显示面板1000的像素结构的图。如图2a中所示,显示面板1000可以包括以矩阵形态排列的多个像素10。

[0044] 各个像素10可以包括多个子像素10-1至10-3。例如,包括于显示面板1000中的一个像素10可以包括红色(R)子像素10-1、绿色(G)子像素10-2以及蓝色(B)子像素10-3等3种子像素。即,一组R、G、B子像素可以构成显示面板1000的一个单位像素。

[0045] 参照图2a,可以看出,在显示面板1000中,一个像素区域20包括像素10占据的区域以及周围的剩余区域11。

[0046] 如图所示,像素占据的区域10可以包括R、G、B子像素10-1至10-3。此时,R子像素10-1可以包括R发光元件以及用于驱动R发光元件的第一驱动电路,G子像素10-2可以包括G发光元件以及用于驱动G发光元件的第一驱动电路,并且B子像素10-3可以包括B发光元件以及用于驱动B发光元件的第一驱动电路。

[0047] 像素10周围的剩余区域11中,可以根据实施例包括包含用于驱动第一驱动电路的第二驱动电路等的各种电路。对此的详细内容将在下文中叙述。

[0048] 图2b是示出根据本公开的另一实施例的子像素的结构图。参照图2a,可以看出,在一个像素10内,子像素10-1至10-3排列成左右颠倒的L字状。但是,实施例并不局限于此,如图2b所示,R、G、B子像素10-1至10-3还可以在像素10'内部布置为一行。然而,这种子像素的排列形态只是一例,多个子像素可以在各像素内以多种形态布置,这是显然的。

[0049] 上述的例中说明了像素由三种子像素构成的情形,但是显然不限于此。例如,像素可以由R、G、B、W等四种子像素构成,根据实施例可以由任何其他数量的子像素构成一个像素,这是显然的。以下,为了便于说明,以像素10由R、G、B三种子像素构成的情况为例进行说明。

[0050] 图3是示出根据本公开的一实施例的显示面板的框图。根据图3,显示面板1000包括驱动电路层300以及发光元件200。此时,如下所述,显示面板1000可以具有在玻璃100上形成有包括第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2的驱动电路层300,且驱动电路层300上布置有发光元件200的结构。

[0051] 发光元件200构成显示面板1000的子像素10-1至10-3,并且通过驱动电路300的驱动而发光。发光元件200根据发光的颜色可以有多个种类。例如,可以有发红色光的红色R发光元件、发绿色光的绿色G发光元件以及发蓝色光的蓝色B发光元件。

[0052] 另外,如前面在图2a所述,子像素的种类可以由构成子像素的发光元件200的种类确定。即,R发光元件可以构成R子像素10-1,G发光元件可以构成G子像素10-2,B发光元件可以构成B子像素10-3。

[0053] 发光元件200可以是与利用有机材料制造的有机发光二极管(OLED)不同的,利用无机材料制造的无机发光元件。以下,LED表示与OLED存在差异的无机发光元件。

[0054] 根据本公开的一实施例,无机发光元件可以是微型LED(micro-LED:Micro Light Emitting Diode)。微型LED是指没有背光和滤光片而自发光的100微米(μm)以下大小的超

小型无机发光元件。

[0055] 驱动电路层300可以包括有用于驱动发光元件200的各种电路。尤其,驱动电路层300中可以包括用于驱动发光元件200的第一驱动电路300-1以及用于驱动第一驱动电路300-1的第二驱动电路300-2。

[0056] 具体地讲,第一驱动电路300-1可以驱动发光元件200,从而能够以像素单位呈现色阶 (grayscale或者gradation)。如前所述,显示面板1000以发光元件为单位构成子像素,因此不同于使用多个以单色发光的LED作为背光的液晶显示器 (LCD:Liquid Crystal Display) 面板,第一驱动电路300-1可以驱动发光元件200来以子像素为单位表现色阶。

[0057] 为此,包含于显示面板1000中的各个子像素可以利用发光元件200以及用于驱动发光元件200的第一驱动电路300-1实现。即,用于驱动各个发光元件200的第一驱动电路300-1可以在驱动电路层300中对应于各个子像素而存在。

[0058] 另外,根据本公开的一实施例,驱动电路300可以通过脉冲幅度调制 (PAM:Pulse Amplitude Modulation) 以及脉冲宽度调制 (PWM:Pulse Width Modulation) 驱动发光元件200。即,驱动电路300可以一起控制驱动发光元件200的驱动电流的振幅和脉冲宽度,并且可以向发光元件200提供振幅和脉冲宽度一起得到控制的驱动电流。

[0059] 驱动电流的振幅和脉冲宽度被“一起”控制并不是表示驱动电路300在时间上同时控制驱动电流的振幅和脉冲宽度,而是表示为了表现出色阶而利用PAM驱动方式和PWM驱动方式二者。

[0060] PWM驱动方式是根据发光元件200的发光时间表现出色阶的方式。因此,在通过PWM方式驱动发光元件200时,即使驱动电流的振幅相同,也可以调节驱动电流的脉冲宽度来控制发光元件200的发光时间,从而呈现出多种色阶。据此,可以解决在仅通过PAM方式驱动LED时可能发生的问题,即从LED (尤其是微型LED) 发出的光的波长随色阶而变化的问题。

[0061] 为此,第一驱动电路300-1可以在每个子像素中包含电流源、PAM驱动电路以及PWM驱动电路,与此相关的更加详细的内容将在下文中进行叙述。

[0062] 第二驱动电路300-2是用于驱动第一驱动电路300-1的驱动电路。即,第二驱动电路300-2可以生成用于第一驱动电路300-1的操作的控制信号,并提供至第一驱动电路300-1。

[0063] 例如,第二驱动电路300-2可以分别生成用于控制包括于第一驱动电路300-1中的PAM驱动电路以及PWM驱动电路的控制信号,并分别提供至PAM驱动电路以及PWM驱动电路。并且,参照图7可知,第二驱动电路300-2可以生成用于对第一晶体管340的导通/截止进行控制的控制信号,并提供至第一晶体管340,其中,第一晶体管340用于通过数据线5向外部提供在第一驱动电路300-1所包括的电流源320中流动的电流。

[0064] 此时,第二驱动电路300-2可以对排列成矩阵形态的显示面板的像素以线单位进行驱动。即,第二驱动电路300-2可以对构成包含在矩阵的一条线 (line) 中的像素的子像素所包括的第一驱动电路300-1进行驱动,然后对构成包含在下一条线中的像素的子像素所包括的第一驱动电路300-1进行驱动,通过上述方式进行驱动,可以按每一条线来驱动包含在显示面板1000中的第一驱动电路300-1。

[0065] 这样,由于第二驱动电路300-2以矩阵的横线单位 (或者行单位) 驱动多个像素 (或者子像素),因此可以被称作“栅极驱动器”。但是,其构成并不受名称的限制,例如,可以按

照功能来分别以如下方式命名:将第二驱动电路300-2中的生成用于驱动PWM驱动电路的控制信号的部分以及驱动PAM驱动电路的控制信号的部分称作PWM驱动器和PAM驱动器,并将第二驱动电路300-2中的生成控制第一晶体管340的导通/截止的控制信号的部分称作感测(Sense)驱动器。

[0066] 图4a是根据本公开的一实施例的显示面板1000的剖面图。图4a中为了便于说明,仅示出了包括于显示面板1000中的一个像素。

[0067] 根据图4a,驱动电路层300形成(或者布置)于玻璃100上,R发光元件200-1、G发光元件200-2、B发光元件200-3分别布置(或者安装)于驱动电路层300上,从而分别构成显示面板1000的子像素10-1至10-3。

[0068] 如此,可以将玻璃100上形成有驱动电路层300和发光元件200-1至200-3层的形态的显示面板1000称为玻璃上芯片(COG:Chip On Glass)型显示面板。COG型显示面板有别于在合成树脂等基板上形成驱动电路及发光元件层的板上芯片(COB:Chip On Board)型显示面板。驱动电路层300可以实现为薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)从而构成TFT层。此时,TFT可以是低温多晶硅(LTPS:Low Temperature Poly Silicon)TFT,但并不局限于此。另外,可以将形成于玻璃100上的驱动电路层300和玻璃100合在一起称为TFT板或者玻璃基板。由于构成玻璃基板的玻璃100的种类或者特性与本公开的要旨无关,因此以下省略对此的详细说明。

[0069] 另外,虽然未在图中明确区分而示出,但驱动电路层300中用于驱动各个发光元件200-1至200-3的第一驱动电路300-1存在于每个发光元件200-1至200-3中。因此,R发光元件200-1、G发光元件200-2、B发光元件200-3分别安装并布置于第一驱动电路层300上,以使R发光元件200-1、G发光元件200-2、B发光元件200-3能够分别与相应的第一驱动电路300-1电连接。

[0070] 如图4a所示,R发光元件200-1可以安装并布置成,R发光元件200-1的阳极3以及阴极4分别连接到形成于驱动R发光元件200-1的第一驱动电路300-1上的阳极1以及阴极2,并且,G发光元件200-2以及B发光元件200-3也同样如此。另外,根据实施例,还可以将阳极1和阴极2中的任意一个构成为共同电极。

[0071] 图4a中以发光元件200-1至200-3为倒装芯片(flip chip)型微型LED的情形为示例进行了示出。但并不局限于此,根据实施例,发光元件200-1至200-3可以是水平或者垂直型微型LED。

[0072] 如前所述,驱动电路层300中还可以包括用于驱动第一驱动电路300-1的第二驱动电路300-2。与第二驱动电路300-2相关的具体内容将在下文中详细说明。

[0073] 图4b是根据本公开的一实施例的驱动电路层300的平面图。具体地讲,图4b示出了在显示面板1000的驱动电路层300布置有第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2的一例。

[0074] 参照图4b,驱动电路层300中,一个像素所占据的整个像素区域20包括布置有用于分别驱动R、G、B子像素的3个第一驱动电路300-1的区域10以及周围的剩余区域11。此时,根据本公开的一实施例,针对各个R、G、B子像素的第一驱动电路300-1占据的区域10的大小可以为,整个像素区域20的1/4左右大小,但并不局限于此。

[0075] 如此,一个像素区域20中存在有剩余区域11,这在其他像素中也是一样的。即,根

据本公开的一实施例,由于除了第一驱动电路300-1占据的区域之外,驱动电路层300中还存在很多空间,因此如图4b所示,第二驱动电路300-2可以形成为TFT而包括在驱动电路层300的剩余区域11中。另外,在图4b中示出的第二驱动电路300-2的位置或者大小以及数量仅为实施例,并不局限于图中所示。

[0076] 另外,根据本公开的一实施例,显示面板1000还可以包括:多路复用器(MUX: Multiplexer)电路,用于选择构成像素10的多个子像素10-1至10-3中的任意一个;静电放电(ESD: Electro Static Discharge)电路,用于防止从显示面板1000发生的静电;电源电路,用于向驱动电路300供应电源;时钟供应电路,用于提供驱动驱动电路300的时钟;向以矩阵形态排布的显示面板1000的各个像素或者各个子像素提供数据电压(例如,振幅设定电压或者脉冲宽度设定电压)的数据驱动器(或,源极驱动器)等各种电路。

[0077] 以下将参照图5a以及图5b对还包括这些各种电路的显示面板的示例进行更加详细的说明。在对图5a以及图5b进行说明时将省略与前述内容重复的说明。

[0078] 图5a是根据本公开的另一实施例的显示面板1000'的剖面图。如图5a所示,显示面板1000'可以包括:驱动电路层300',形成在玻璃100上并包括第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2;发光元件200-1至200-3,形成于驱动电路层300'上而构成显示面板1000'的子像素;上述各种电路400;连接配线500,用于电连接驱动电路层300'和上述各种电路400。

[0079] 驱动电路层300'包括利用TFT实现的第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2,并且形成于玻璃100的一面上。上述各种电路400可以在玻璃100的另一面形成以及布置为与驱动电路层300'相对独立的半导体IC。

[0080] 根据本公开的一实施例,显示面板1000'可以在TFT基板的边缘区域形成连接配线500,并可以通过连接配线500而使形成于玻璃100的一面的驱动电路层300'与形成于玻璃板100的另一面的各种电路400电连接。

[0081] 如此在TFT基板的边缘区域形成连接配线500的理由是,在通过形成贯通玻璃100的孔(Hole)来将布置于玻璃两面的电路互相连接时,可能会发生由于TFT基板的制造工艺和在孔中填充导电性物质的工艺之间的温度差异而在玻璃上形成裂缝等问题。

[0082] 上面给出了上述各种电路均如附图标号400所示地单独形成于形成驱动电路层300'的玻璃板100面的反面的示例,但实施例并不局限于此,即,各种电路的全部/一部分可以包括并形成于驱动电路层300'。

[0083] 例如,前述的各种电路还可以全部形成于驱动电路层300',在这种情况下,由于没有必要在玻璃100的上述另一面单独地布置电路,因此也不需要用于连接玻璃100的前面和后面的图5a的连接配线500。

[0084] 并且,作为另一例,显示面板也可以构成为,多路复用器电路、ESD电路、电源电路、时钟供应电路实现为TFT而包括于驱动电路层300',数据驱动器电路单独布置于玻璃板100的上述另一面的结构。图5b示出了这种实施例。

[0085] 图5b是根据本公开的又一实施例的驱动电路层300'的平面图。具体地讲,图5b示出了显示面板1000'的驱动电路层300'中包含的各种电路的排布。

[0086] 如前面针对图4b中所述,驱动电路层300'中除了第一驱动电路300-1占据的区域10以外还有很多空间,因此,如图5b中所示,在驱动电路层300'的剩余区域11中,除了第二

驱动电路300-2以外,还可以包含利用TFT实现的ESD电路51、MUX电路52、电源电路53、时钟供应(CLK)电路54。此时,数据驱动器电路可以如图5a的附图标号400所示,布置于玻璃板100的所述另一面。另外,如图5b中示出的ESD电路51、MUX电路52、电源电路53、时钟供应电路54的位置、尺寸以及数量仅为一例,并不局限于图中所示。

[0087] 另外,显然各种电路以玻璃板100为中心在两面分开布置的实施例并不局限于图5b的示例,而且图5b中的ESD电路51、MUX电路52、电源电路53、时钟供应电路54中的至少一个可以在所述玻璃100的另一面如图5a的附图标号400所示地布置,这是显而易见的。

[0088] 另外,以上虽然以第二驱动电路300-2包括于驱动电路层300、300'为例进行了说明,但并非一定要不局限于此,根据实施例,如图5a的附图标号400,还可以实现第二驱动电路300-2布置于所述玻璃100的另一面的实施例。

[0089] 图6是示出根据本公开的一实施例的与包括于显示面板1000、1000'中的一个子像素相关的结构的结构图。根据图6,显示面板1000、1000'包括第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2。

[0090] 第一驱动电路300-1包括:PAM驱动电路310、PWM驱动电路330、电流源320、第一晶体管340。

[0091] 另外,如前所述,第一驱动电路300-1配置于每个子像素,由于一个第一驱动电路300-1驱动一个子像素,因此根据情况可以被称作像素电路。此时,PAM驱动电路310可以被称作PAM像素电路,PWM驱动电路330可以被称作PWM像素电路。在本公开中,为了方便起见使用了第一驱动电路300-1、PAM驱动电路310、PWM驱动电路330等术语。

[0092] 电流源320向发光元件200提供驱动电流。具体地讲,电流源320包括连接于驱动电压端子321和接地电压端子322之间的驱动晶体管325。

[0093] PAM驱动电路310可以控制提供至发光元件200的驱动电流的振幅。尤其是,PAM驱动电路310包括与数据线5连接的第二晶体管311,并可以根据通过第二晶体管311输入并基于提供至外部的电流而得到校正的振幅设定电压而对发光元件200进行PAM控制。

[0094] 为此,第一驱动电路300-1可以包括第一晶体管340。

[0095] 具体地讲,第一晶体管340可以连接于数据线5和电流源320(更具体地,驱动晶体管325的漏极端子)之间,从而通过数据线5而向外部提供在电流源320(具体地讲,驱动晶体管325)中流动的电流。

[0096] 如此传递至数据线5的电流可以通过数据线5被第一驱动电路300-1外部的电流检测部(未示出)检测出,并且第一驱动电路300-1外部的处理器或者TCON(未示出)可以基于如上检测出的电流校正振幅设定电压,并把校正的振幅设定电压施加至PAM驱动电路310。

[0097] 据此,可以补偿由于构成显示面板1000的各个子像素的多个第一驱动电路300-1之间的偏差(具体地讲,驱动晶体管325之间的阈值电压偏差)而发生的驱动电流的振幅偏差。

[0098] 这样的从PAM驱动电路310的外部感测流过驱动晶体管325的电流并校正振幅设定电压而补偿驱动晶体管325的阈值电压的方式可以称为“外部补偿”或者“阈值电压外部补偿”。

[0099] 另外,PWM驱动电路330包括连接于数据线5的第三晶体管336,并可以基于通过第三晶体管336输入的脉冲宽度设定电压来对发光元件200进行PWM控制。

[0100] 此时,虽然图6中未示出,但PWM驱动电路330可以包括通过被称作“二极管连接方式”连接的两个晶体管。具体地讲,PWM驱动电路330可以包括第四晶体管(图7的晶体管331)以及连接于第四晶体管331的栅极端子和漏极端子之间的第五晶体管(图7的晶体管332)。

[0101] 因此,PWM驱动电路330在操作过程中,第四晶体管331的栅极端子可以被施加有反映了第四晶体管331的阈值电压的电压。

[0102] 据此,因构成显示面板1000的各个子像素的多个第一驱动电路300-1之间的偏差(具体地将,第四晶体管(图7的晶体管331)之间的阈值电压偏差)而发生的驱动电流的脉冲宽度偏差可以被补偿。

[0103] 如此,在PWM驱动电路330中通过第四晶体管331和第五晶体管332的连接结构补偿第四晶体管331的阈值电压的方式可以称为“内部补偿”或者“阈值电压内部补偿”。

[0104] 另外,图6中为了示出第二驱动电路300-2和第一驱动电路300-1的连接关系,方便起见仅示出了一个第一驱动电路300-1。但是,如前所述,第二驱动电路300-2由于按线单位控制包括于显示面板1000、1000'中的多个像素,因此显然可以与包括于相应线的所有像素的第一驱动电路相连接。

[0105] 另外,根据本公开的一实施例,第二驱动电路300-2的第一驱动部370可以按图像帧单位来生成用于使包括于显示面板1000、1000'的多条线中的一条线所包括的多个第一驱动电路300-1中的每一个中的第一晶体管340导通的控制信号,并可以将生成的第一控制信号提供至所述一条线的第一晶体管340。

[0106] 为此,第一驱动部370针对一个图像帧生成用于使一条线的第一晶体管340导通的控制信号,并可以针对所述一个图像帧的下一个图像帧,生成用于使所述一条线的下一条线的第一晶体管300-1导通的控制信号。

[0107] 第二驱动部380生成用于使显示面板1000、1000'的多条线所包括的多个第一驱动电路300-1中的每一个的第二晶体管311以及第三晶体管336针对一个图像帧而按照线来导通的第二控制信号以及第三控制信号,并可以向所述各线的所述第二晶体管311以及第三晶体管336提供生成的所述第二控制信号以及第三控制信号。

[0108] 此时,第二驱动部380可以针对一个图像帧生成用于使第三晶体管336按照线来依次导通的第二控制信号并提供给各线的第三晶体管336,然后可以生成用于使第二晶体管311按照线来依次导通的第二控制信号并提供给各线的第二晶体管311。

[0109] 以下,通过图7至图9对根据上述本公开的多种实施例的第一驱动电路300-1的操作进行更加详细的说明。

[0110] 图7是根据本公开的一实施例的第一驱动电路300-1的详细电路图。根据图7,第一驱动电路300-1可以包括PAM驱动电路310、电流源320、PWM驱动电路330、第一晶体管340以及第七晶体管350。

[0111] 另外,图7中示出的第一驱动电路300-1是用于驱动一个发光元件200的电路,如前所述,配备于显示面板1000、1000'的多个像素中的每一个包括多个发光元件,因此,显示面板1000、1000'可以配备有多个如图7所示的第一驱动电路300-1。

[0112] PAM驱动电路310可以向电流源320的驱动晶体管325的栅极端子施加通过数据线5输入的电压。为此,PAM驱动电路310可以包括:第二晶体管311,源极端子连接于数据线5,漏极端子连接于驱动晶体管325的栅极端子;以及第一电容器312,一端连接于驱动晶体管325

的源极端子,另一端与驱动晶体管325的栅极端子以及第二晶体管311的漏极端子共同连接。

[0113] 因此,PAM驱动电路310在第二晶体管311根据控制信号SPAM[n]而导通的期间,通过数据线5输入有振幅设定电压(PAM data)时,将输入的振幅设定电压充电至第一电容器312,并可以将充电至第一电容器312的电压施加到驱动晶体管325的栅极端子。

[0114] 另外,如图7所示,驱动晶体管325的源极端子可以共同连接于第一电容器312的一端以及第一驱动电路300-1的驱动电压端子321,驱动晶体管325的漏极端子可以连接于发光元件200的阳极端子,并且发光元件200的阴极端子则可以连接于第一驱动电路300-1的接地电压端子322。

[0115] 在驱动电压VDD施加于驱动电压端子321,并且充电至第一电容器312的电压施加于第一晶体管325的栅极端子的状态下,当接地电压322的电压达到接地电压VSS时,电流源320可以向发光元件200提供具有与充电至第一电容器312的电压的大小相应的振幅的驱动电流。

[0116] 第七晶体管350的漏极端子连接于驱动晶体管325的栅极端子,源极端子与第四晶体管331以及第五晶体管332的漏极端子共同连接,并且可以根据控制信号Control将PAM驱动电路310和PWM驱动电路330电连接或者分离。

[0117] 另外,PWM驱动电路330在通过数据线5被施加决定驱动电流的脉冲宽度的脉冲宽度设定电压时,可以基于脉冲宽度设定电压控制驱动晶体管325的栅极端子的电压。

[0118] 为此,PWM驱动电路330可以包括:第四晶体管331;第五晶体管332,连接于第四晶体管331的栅极端子和漏极端子之间;第六晶体管333,源极端子连接于数据线5,漏极端子与第四晶体管331的栅极端子以及第五晶体管332的源极端子共同连接;第二电容器334,一端与第四晶体管331的栅极端子、第五晶体管332的源极端子以及第六晶体管333的漏极端子共同连接;第三电容器335,一端被输入扫频信号,另一端连接于第二电容器334的另一端;以及第三晶体管336,源极端子与数据线5连接,漏极端子与第二电容器334的所述另一端以及第三电容器335的另一端共同连接。

[0119] 此时,驱动晶体管325的栅极端子和第四晶体管331的漏极端子之间可以连接有第七晶体管350。

[0120] 第四晶体管331的栅极端子电压是在第五晶体管332导通期间是基于第四晶体管331的阈值电压的电压。此后,在第三晶体管336根据控制信号SPWM[n]导通的期间,当通过数据线5输入有脉冲宽度设定电压(PWM data)时,第四晶体管331的栅极端子电压可以是基于第四晶体管331的阈值电压以及脉冲宽度设定电压的电压,此后当通过第三电容器335的一端输入有线性变化的扫频信号时,第四晶体管331的栅极端子的电压将随扫频信号线性变化。

[0121] 当线性变化的第四晶体管331的栅极端子电压达到第四晶体管331的阈值电压时,第四晶体管331导通,并且施加于第四晶体管331的源极端子的驱动电压VDD将通过第四晶体管331的漏极端子施加于驱动晶体管325的栅极端子(此时,第七晶体管350必须是导通状态,这是显而易见的)。据此,驱动晶体管325被截止,并且流动在发光元件200的驱动电流会停止流动,从而得以控制发光元件200的发光时间。

[0122] 此时,扫频(Sweep)信号的线性变化斜率对构成显示面板1000、1000'的所有第一

驱动电路300-1相同,第四晶体管331的栅极端子电压则将随着扫频信号的输入而从基于第四晶体管331的阈值电压以及脉冲宽度设定电压的电压开始线性变化。

[0123] 因此,在施加扫频信号后,第四晶体管331的栅极端子电压达到第四晶体管331的阈值电压的时间随脉冲宽度设定电压的大小而变化,从而PWM驱动电路330可以根据脉冲宽度设定电压的大小表现出多种色阶。

[0124] 并且,由于流过驱动晶体管325的驱动电流的驱动时间(即,驱动电流的脉冲宽度)是,第四晶体管331的栅极端子电压随着被输入扫频信号而从基于第四晶体管331的阈值电压以及脉冲宽度设定电压的电压开始线性变化并达到第四晶体管331的阈值电压为止的施加,因此与第四晶体管331的阈值电压无关的被确定。

[0125] 据此,根据本发明的一实施例,构成显示面板1000、1000'的多个像素的多个第一驱动电路300-1中的每一个所包括的第四晶体管331之间的阈值电压偏差可以得到补偿。

[0126] 另外,如图7所示,可以看出根据本公开的多种实施例的显示面板1000、1000'是利用TFT实现用于驱动各个子像素的第一驱动电路300-1的有源矩阵(AM:Active Matrix)驱动方式的显示面板。

[0127] 图8是用于驱动包括于显示面板中的第一驱动电路300-1的各种信号的时序图。另外,如图8所示的各种电压或者时间相关的值仅为实施例,并不局限于相应值。

[0128] 参照图8,在显示一个图像帧期间,第一驱动电路300-1可以以感测时间段(duration)、重置时间段、数据电压设定时间段以及发光时间段的顺序被驱动。

[0129] 感测时间段是用于感测流过驱动晶体管325的电流的时间段。感测时间段可以包括用于将特定电压施加至驱动晶体管325的栅极端子的电压设定时间段和用于感测与特定电压相对应的流过驱动晶体管325的电流的电流感测时间段。

[0130] 特定电压是与确定向发光元件200提供的驱动电流的振幅的振幅设定电压不同的电压。特定电压是用于感测与特定电压相对应的流过驱动晶体管325的电流而校正包括于各个像素驱动电路中的驱动晶体管325之间的阈值电压偏差的电压。

[0131] 具体地讲,如果在电压设定时间段内第三晶体管311根据控制信号SPAM[n]而导通,则会通过数据线5将特定电压Data充电至第一电容器312。此后,如果在电流感测时间段内第一晶体管340根据控制信号Sense而导通,则流过驱动晶体管325的与特定电压Data相对应的电流通过第一晶体管340传递至数据线5。

[0132] 特定电压可以根据实施例被多样化设定。例如,用于感测显示面板以一般形式被驱动时的驱动电流(即,典型电流)的特定电压和用于感测显示面板以最大亮度被驱动时的驱动电流(即,峰值电流)有可能互相不相同,可以根据需要而在电压设定时间段通过数据线5施加不同大小的特定电压。

[0133] 如此传递至数据线5的电流可以被第一驱动电路300-1外部的电流检测部(未示出)检测出。因此,根据本公开的一实施例,第一驱动电路300-1外部的处理器或者时序控制器(TCON:Timing Controller)(未示出)基于上述被检测出的电流校正振幅设定电压,并可以将校正的振幅设定电压在数据电压设定时间段施加于PAM驱动电路310,并可以据此,补偿包括于构成显示面板的多个第一驱动电路300-1中的每一个的驱动晶体管325之间的阈值电压偏差。

[0134] 例如,在电压设定时间段期间,在施加于驱动晶体管325的栅极端子的特定电压是

a,并且感测出的电流大小为x时,处理器或者TCON(未示出)可以从映射有特定电压和电流的大小的已存储的表中确认与电压a相应的电流的大小(例如,y)。

[0135] 据此,在x比y大,即,感测到的电流大于上述已存储的表中的电流的情况下,在此后的数据电压设定时间段,处理器或者TCON(未示出)可以将需要施加到驱动晶体管325的振幅设定电压校正至低于原来要施加的振幅设定电压。如果是x小于y的情况,则振幅设定电压将被校正为具有更高的值,并被施加至PAM驱动电路310。据此,包括于构成显示面板的多个像素的多个第一驱动电路300-1中的每一个的驱动晶体管325之间的阈值电压偏差可以得到补偿。

[0136] 重置时间段是用于将第四晶体管331的栅极端子电压设置(set)为基于第四晶体管331的阈值电压的期间。重置时间段可以包括:初始化时间段,用于将第一驱动电路300-1的第四晶体管331的栅极端子电压和/或驱动晶体管325的栅极端子电压设置为已设定的参考电压;以及,阈值电压设置时间段,第四晶体管331的栅极端子电压设置为基于第四晶体管331的阈值电压的电压。

[0137] 当重置时间段开始时,第五晶体管332根据控制信号RES而导通。此时,在第五晶体管332导通期间,第六晶体管333根据控制信号Ref而导通/截止。即,如图8所示,第六晶体管333可以在初始化时间段先导通后截止。

[0138] 当第六晶体管333导通时,已设定的参考电压(图8的例中为0V至4V范围内的预定电压)通过数据线5被施加至第四晶体管331的栅极端子,因此,第四晶体管331的栅极端子电压可以在第六晶体管333导通期间被设置为所述参考电压。

[0139] 此后,在阈值电压设置时间段开始时,第六晶体管333会被截止,据此,第四晶体管331的栅极端子电压将被设置为对应于驱动电压VDD和第四晶体管331的阈值电压 V_{th} 之和的电压。

[0140] 另外,参照图8,在第六晶体管333导通期间,第七晶体管350根据控制信号Control而导通,从而施加于第四晶体管331的栅极端子的参考电压会直接相同地被施加至驱动晶体管325的栅极端子。即,在初始化时间段期间,第四晶体管331的栅极端子电压以及驱动晶体管325的栅极端子电压全部被设置为已设定的参考电压(例如,0V)。

[0141] 如此,在阈值电压设置时间段之前将第四晶体管331的栅极端子电压以及驱动晶体管325的栅极端子电压明确设置为参考电压,从而可以防止由于第四晶体管331的栅极端子电压的浮置导致的不正确操作。

[0142] 数据电压设定时间段是用于将脉冲宽度设定电压(PWM data)以及振幅设定电压(PAM data)分别施加至PWM驱动电路330以及PAM驱动电路310。

[0143] 具体地讲,在数据电压设定时间段期间,当第三晶体管336根据控制信号SPWM[n]而导通时,通过数据线5施加的脉冲宽度设定电压通过第二电容器334施加于第四晶体管331的栅极端子。据此,第四晶体管331的栅极端子电压上升脉冲宽度设定电压(V_w),并且上升的电压借助第二电容器334而维持。

[0144] 另外,在数据电压设定时间段期间,当第二晶体管311根据控制信号SAWM[n]而导通时,通过数据线5施加的振幅设定电压充电至第一电容器312而维持。此时,通过数据线5被施加的振幅设定电压可以是基于在所述感测时间段内感测出的流过驱动晶体管325的电流来进行校正的电压。

[0145] 另外,在图8的例中,将首先施加PWM Data(即,脉冲宽度设定电压),之后施加PAM Data(即,振幅设定电压)的情形作为示例,但并局不限于此,根据实施例,还可以在先施加PAM Data后施加PWM Data。

[0146] 发光时间段指发光元件200根据脉冲宽度设定电压以及振幅设定电压而发光的时间段。如图8所示,当发光时间段开始时,第一驱动电路300-1的接地电压端子322的电压会降至接地电压VSS(例如,0V),据此,驱动晶体管325被导通,从而向发光元件200提供具有与充电至第一电容器312的振幅设定电压对应的振幅的驱动电流。据此,发光元件200开始发光。

[0147] 另外,当发光时间段开始时,会通过第三电容器335向第二电容器334的一端施加扫频电压,因此连接于第二电容器334的另一端的第四晶体管331的栅极端子电压也随着扫频电压而从其维持的电压($VDD+V_{th}+V_w$)开始线性减小。

[0148] 当线性减小中的第四晶体管331的栅极端子电压达到第四晶体管331的阈值电压(V_{th})时,第四晶体管331会被导通,并且通过第七晶体管350向驱动晶体管325的栅极端子电压施加驱动电压VDD。据此,如果驱动晶体管325被截止时,驱动电流会被阻断,从而发光元件200停止发光。

[0149] 即,发光元件200从发光时间段开始的时间点开始一直发光到第四晶体管331的栅极端子随着扫频电压线性减小并达到第四晶体管331的阈值电压 V_{th} 为止。

[0150] 再次参照图8,图8示出了以270个横线构成显示面板1000、1000'的多个像素的实施例。因此,如图8所示,在数据设定时间段,控制信号SPWM以及SPAM分别依次以从SPWM 1至SPWM 270,以及SPAM 1至SPAM 270被驱动。

[0151] 另外,根据本公开的一实施例,构成显示面板1000、1000'的各个像素的R、G、B子像素可以具有与一条数据线5相连接的结构。此时,R、G、B子像素可以通过多路复用器分别接收经由一条数据线5施加的不同的数据电压(MUX Sel R、MUX Sel G、MUX Sel B)。

[0152] 即,如图8所示,构成显示面板1000、1000'的各个像素的R、G、B子像素可以在数据电压设定时间段通过多路复用器被时分驱动(或者,依次选择),从而从数据线5接收不同大小的脉冲宽度设定电压或者振幅设定电压。

[0153] 这种操作在感测时间段也同样如此,如图8所示,构成显示面板1000、1000'的各个像素的R、G、B子像素可以在电压设定时间段通过多路复用器被依次被选择,从而从数据线5接收不同大小的特定电压。此时,分别输入至R、G、B子像素的特定电压可以是基于子像素的种类,理论性或者实验性决定的值。根据实施例,各个R、G、B子像素可以分别被输入不同大小的特定电压,或者各个R、G、B子像素还可以分别被输入相同大小的特定电压。

[0154] 并且,显示面板1000、1000'可以驱动为,在感测时间段内的互不相同的时间段,感测在感测时间段期间流过相应于R、G、B子像素的像素驱动电路的驱动晶体管325的电流。

[0155] 此时,根据本公开的一实施例,显示面板1000、1000'可以驱动为,在感测时间段期间,感测流过构成以矩阵形态构成的多个像素中的一条横线(或者一个行)所包括的多个像素的多个第一驱动电路300-1的驱动晶体管325的电流。

[0156] 即,显示面板1000、1000'可以驱动为,针对一个图像帧,仅感测流过构成布置于一条横线的多个像素的多个第一驱动电路300-1的驱动晶体管325的电流。

[0157] 即,显示面板1000、1000'可以驱动为,针对一个图像帧,仅感测流过包括于一条横

线的驱动晶体管325的电流。此时,显示面板1000、1000'可以驱动为在每个图像帧依次变更横线从而感测流过包括于相应线的驱动晶体管325的电流。

[0158] 由于一般显示一个图像帧的时间是观看者无法用肉眼识别的非常短的时间,因此即使如上所述地在一个图像帧中仅感测一条横线,也可以充分补偿驱动晶体管325之间的阈值电压偏差。

[0159] 但是,实施例并不局限于此,显示面板1000、1000'可以驱动为,针对一个图像帧,在感测时间段感测流过包括于两条以上的横线的驱动晶体管325的电流。

[0160] 以上给出了以第一驱动电路300-1包括的晶体管325、350、311、331、332、333、336、340均利用P沟道金属氧化物半导体场效应管(PMOSFET)实现的示例。但是,实施例并不局限于此。

[0161] 即,根据本公开的一实施例,包括的晶体管均由N沟道金属氧化物半导体场效应管(NMOSFET)构成的第一驱动电路也可以实现与所述第一驱动电路300-1相同的操作。图9示出了这种包括于第一驱动电路的晶体管均由NMOSFET实现的第一驱动电路900。

[0162] 图9的第一驱动电路900除了由于晶体管种类的不同导致的不同点(例如,元件间的连接关系差异以及施加的各种信号的极性差异)之外,可以执行与图7的第一驱动电路300-1相同的操作。因此,针对图9的第一驱动电路900中的与包括于图7的第一驱动电路300-1中的元件执行相同功能的元件使用了相同的附图标号。本领域技术人员应当可以通过以上说明容易地理解第一驱动电路900的结构以及操作,因此以下省略不必要的重复说明。

[0163] 另外,如前所述,根据本公开的一实施例,显示面板1000、1000'可以驱动为,在按照每个图像帧而横线依次变更的同时,感测流过变更的横线所包括的驱动晶体管的电流。为此,需要针对每个图像帧依次变更横线并且控制信号Sense在感测时间段内仅施加至变更的线。图8是关于一个帧的时序图,示出了在感测时间段(尤其是,电流感测时间段)内Sense信号仅向一条线施加一次的情形。

[0164] 另外,显示面板1000、1000'为了显示一个图像帧,需要对全部像素或者全部子像素设定振幅设定电压和脉冲宽度设定电压。

[0165] 因此,显示面板1000、1000'应当针对一个图像帧依次变更全部横线的同时脉冲宽度设定电压以及振幅设定电压分别被施加至PWM驱动电路330以及PAM驱动电路310。在按时间顺序示出为了显示一个图像帧而驱动的信号图8中,控制信号SPWM 1~SPWM 270以及控制信号SPAM 1~SPWM 270示出了所述内容。

[0166] 另外,根据本公开的实施例,第二驱动电路300-2可以生成按上述方式以线单位控制包括于显示面板1000、1000'中的发光元件200的控制信号,并将其提供至显示面板1000、1000'。

[0167] 以下,参照图10a至图11c对根据本公开的一实施例的第二驱动电路300-2的结构以及操作进行详细说明。另外,图10a至11c中示出的与各种电压和时间相关的数值仅为实施例,并不局限于相应值。

[0168] 图10a是构成根据本公开的一实施例的第一驱动部370的第一电路210的电路图。另外,如前所述,显示面板1000、1000'可以在每个图像帧依次变更横线以使控制信号Sense施加于变更后的线。

[0169] 为此,每条线具备一个的第一电路210-1至210-270可以如图10b所示地相互连接。从图10b中可以看出,270个第一电路210-1至210-270相互连接,以使针对一条线的驱动部输出信号Sense被输入为针对所述一条线的下一条线的驱动部的开始信号VST。从图10c中可以看出,Sense信号在每一帧中改变一次线并且输出。

[0170] 另外,参照图10a以及图10c观察输出一个控制信号Sense的过程则如下。

[0171] 首先,当输入有Vst信号时,晶体管211被导通,从而Q端子电压成为低状态,据此,晶体管214被导通,从而QB端子电压成为高状态(VDD)。此时,低状态电压被充电至电容器213。

[0172] 此后,当CLK信号成低状态时,Q端子电压被自举(Bootstrapping),据此,晶体管216被完全(fully)导通,从而输出Vout,即Sense#1信号。

[0173] 此后,当Reset信号以低状态被施加时,晶体管217被导通,并且Q端子电压变成高状态,据此,晶体管214被截止。

[0174] 此时,由于CLK hold信号以低状态被施加,因此QB电压成为低状态而被充电至电容器215后通过CLK hold信号维持低状态。这是由于晶体管214被截止,从而与VDD断开连接。

[0175] QB端子电压维持为低状态的时间是从施加重置信号到下一条线的第一驱动电路210-2被施加CLK低状态信号为止。

[0176] 除此之外的操作可以在电路的构成和被施加的信号之间的关系中被本领域技术人员明确理解,因此省略更加详细的说明。

[0177] 如上所述,可以通过连接第一电路210-1至210-270,向第一电路210-1至210-270施加信号,从而第一驱动部370可以生成在每一个帧更改一次线并输出的控制信号Sense,并将生成的控制信号Sense施加于显示面板1000、1000'中的第一晶体管340。

[0178] 另外,图10a中CLK、CLK hold、VST、Reset等向第一电路210施加的输入信号可以从外部的处理器或者TCON(未示出)中如图10c中所示地进行输入。

[0179] 图11a是构成根据本公开的一实施例的第二驱动部380的第二电路220的电路图。如前所述,显示面板1000、1000'可以针对一个图像帧依次变更全部横线并向PWM驱动电路以及PAM驱动电路分别施加脉冲宽度设定电压以及振幅设定电压。

[0180] 为此,构成第二驱动部380的电路结构220(例如,电路结构220-1以及220-270)一样,每条线布置有两个,并可以如图11b一样相互连接。

[0181] 从图11b中可以看出,构成第二驱动部380的一个第二电路220-2被连接为,将前一条线的第二电路220-1的输出信号作为开始信号Vst而接收,并使第二电路220-2的输出信号作为所述前一条线的第二电路220-1的重置信号Reset而输入。

[0182] 另外,与图10a的第一电路210进行比较可知,第二电路220除了与控制信号Vst_all(全部开始)以及Reset_all(全部重置)相关地添加了3个晶体管T9、T10、T11并且输出信号Vout变成SPWM信号或者SPAM信号以外,其他均相同。

[0183] 因此,只要是本领域技术人员,则可以通过与所述图10a以及图10c相关的操作说明、图11a的电路结构220的构成以及在图11c中示出的信号的时序图明确理解第二电路220的操作。因此。省略更加详细的说明。

[0184] 另外,根据本公开的一实施例,可以将CLK 2端子连接于接地电压VSS,以代替向

CLK 2端子输入CLK 2信号。并且,施加于第二晶体管220的控制信号Vst_all、Vst、CLK 1、CLK 2、Reset_all等可以如图11c所示地从外部的处理器或者TCON(未示出)被输入。

[0185] 另外,例如,图11c的时序图可以被示出了在构成一个像素的子像素(例如,R、G、B子像素)没有通过多路复用器(MUX)连接的情况下,即在未使用多路复用器时的SPWM以及SPAM线的扫描操作的例子。

[0186] 因此,当使用多路复用器,即通过多路复用器分别驱动R、G、B子像素时,如果根据本公开的一实施例,图11c的SPWM以及SPAM线的扫描操作可以按照子像素来进行划分并可以反复操作3次。

[0187] 图12是根据本公开的一实施例的显示装置的结构图。根据图12,显示装置1200包括显示面板1000、1000'、面板驱动部800以及处理器900。

[0188] 显示面板1000、1000'包括构成多个子像素的多个发光元件200以及用于驱动各个发光元件200的多个第一驱动电路300-1。

[0189] 具体地讲,显示面板1000、1000'形成栅极线G1至Gn和数据线D1至Dn相互交叉,并且在通过所述交叉而形成的区域形成有第一驱动电路300-1。例如,多个第一驱动电路300-1中的每一个都可以构成为使相邻的R、G、B子像素构成一个像素,但并不局限于此。

[0190] 另外,图12中为了便于示出,将用于从栅极驱动部830(即,第二驱动电路300-2,以下,图12中统称为栅极驱动部830)向包括于显示面板1000、1000'中的各个第一驱动电路300-1施加控制信号的线以一条信号线(G1至Gn)示出,但各个信号线可以包括Sense线(Sense 1至Sense n)、SPWM线(SPWM 1至SPWM n)以及SPAM线(SPAM 1至SPAM n)。

[0191] 面板驱动部800根据处理器900的控制而驱动显示面板1000、1000'(更具体地,多个第一驱动电路300-1中的每一个),并且可以包括时序控制器810、数据驱动部820以及栅极驱动部830。

[0192] 时序控制器810可从外部接收输入信号(IS)、水平同步信号(Hsync)、垂直同步信号(Vsync)以及主时钟信号(MCLK)等,生成图像数据信号、扫描控制信号、数据控制信号、发光控制信号等并将其提供至显示面板1000、1000'、数据驱动部820、栅极驱动部830等。

[0193] 尤其是,根据本公开的多种实施例,时序控制器810可以将控制信号Ref、控制信号Sweep、控制信号RES、控制信号Control、控制信号MUX Sel R、MUX Sel G、MUX Sel B施加至第一驱动电路300-1。

[0194] 数据驱动部820(或者源极驱动器、数据驱动器)作为生成数据的手段,从处理器900接收R/G/B分量的图像数据等,从而生成数据信号(例如,特定电压、振幅设定电压以及脉冲宽度设定电压)。并且,数据驱动部820可以将生成的数据信号施加至显示面板1000、1000'。

[0195] 栅极驱动部830(或者,栅极驱动器)作为生成诸如控制信号Sense、控制信号SPWM、控制信号SPAM等各种控制信号的技术手段,将生成的各种控制信号传递至显示面板100中的特定行(或者,特定的横线)。

[0196] 尤其是,在控制信号Sense被传递的第一驱动电路300-1中,由于第二晶体管340被导通,从而可以通过数据线5感测到流过驱动晶体管325的电流。并且,在控制信号SPAM被传递的第一驱动电路300-1中,由于第二晶体管311被导通,从而可以通过数据线5传递从数据驱动部820输出的振幅设定电压。并且,在控制信号SPWM被传递的第一驱动电路300-1中,由

于第七晶体管336被导通,从而可以通过数据线5传递从数据驱动部820输出的脉冲宽度设定电压。

[0197] 为此,栅极驱动部830可以通过图10a至图11c而如前所述的构成以及操作。

[0198] 并且,栅极驱动部830可以根据实施例而向第一驱动电路300-1的驱动电压端子321施加驱动电压VDD。

[0199] 另外,数据驱动部820以及栅极驱动部830可以如前所述地实现为其全部/部分包括于在显示面板1000、1000'的玻璃板100一面形成的驱动电路层300、300',或者可以实现为单独的半导体IC而布置于玻璃板100的另一面。

[0200] 处理器900控制显示装置1200的全部操作。尤其是,处理器900通过控制面板驱动部800驱动显示面板1000、1000',从而使第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2执行上述操作。

[0201] 为此,处理器900可以由中央处理器(CPU)、微型控制器、应用处理器(AP)或者通信处理器(CP)、高精简指令集(ARM)处理器中的一个以上实现。

[0202] 具体地讲,根据本公开的一实施例,处理器900可以控制面板驱动部800根据脉冲宽度设定电压设定驱动电流的脉冲宽度并根据振幅设定电压设定驱动电流的振幅。此时,在显示面板1000、1000'由n个行和m个列构成时,处理器900可以控制面板驱动部800按行单位(按照线)设定驱动电流的振幅或者脉冲宽度。

[0203] 然后,处理器900控制面板驱动部800,以通过包括于显示面板1000、1000'中的多个第一驱动电路300-1的电流源320而向发光元件200一致施加驱动电压VDD,并向多个第一驱动电路300-1中的每一个的PWM驱动电路330施加线性变化电压(扫频电压),从而显示图像。

[0204] 此时,由于处理器900控制面板驱动部800而控制显示面板1000、1000'所包括的第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2的操作的具体内容与前述的内容相同,因此省略重复的说明。

[0205] 另外,虽然前述的实施例中将处理器900和时序控制器810作为不同的构成要素进行了说明,但也可以在没有处理器900的情况下由时序控制器810执行处理器900的功能。

[0206] 以上,以发光元件200是微型LED的情形为例进行了说明,但并不局限于此。即,根据实施例,在发光元件200是具有100微米以上大小的LED的情况下,也可以应用根据本公开的多种实施例的第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2,这是显而易见的。

[0207] 并且,以上虽然以显示面板1000、1000'为COG型的情形为例进行了说明,但也可以在COB型显示面板中应用根据上述本公开的多种实施例的第一驱动电路300-1以及第二驱动电路300-2。对COB型显示面板而言,与COG方式不同,使用基板来代替玻璃板100,此时会通过形成贯通基板的孔从而通过孔将基板的一面和另一面电连接,据此可以使布置于基板的一面的驱动电路层300和布置于基板的另一面的各种电路电连接。

[0208] 另外,根据本公开的一实施例,显示面板1000、1000'可以实现为没有扩张性的独立的显示面板。但是,并不局限于此,还可以实现为构成大面积平铺型显示面板的一部分的可扩张的显示模块。

[0209] 如上所述,根据本公开的多种实施例,可以防止包括于显示面板中的发光元件的波长随色阶的变化。并且,可以校正构成显示面板的发光元件的斑驳或者颜色。并且,在组

合多个模块化(modular)显示面板而构成大面积平铺型(tiled)显示面板的情况下也可以校正各个模块化显示面板之间的亮度或者颜色差异。

[0210] 另外,本公开的多个实施例可以利用包括存储于可通过机器(例:计算机)读取的机器可读存储介质的命令的软件来实现。在此,机器是指可以从存储介质调用存储的命令,并可以根据调用的命令操作的装置,可以包括根据公开的实施例的显示装置1200。

[0211] 如果所述命令被处理器执行时,处理器可以直接或者在所述控制器的控制下利用其它构成要素执行与所述命令相应的功能。命令可以包括可通过编译器或者解释器生成或者执行的代码。机器可读的存储介质可以按非临时性(non-transitory)存储媒体的形式来提供。在此,“非临时性”仅表示存储介质不包括信号(signal)并切实存在(tangible),但并不会区分数据是半永久或者临时存储于存储介质中。

[0212] 根据一实施例,借助公开于本公开的多种实施例的方法可以包括在计算机程序产品中提供。并且计算机程序产品可以作为产品在售卖者以及购买者之间被交易。计算机程序产品可以作为机器可读的存储介质(例:只读存储器(CD-ROM))的形态,或者通过应用商店(例:Play Store™)在网络中发行。在网络中发行时,计算机程序产品的至少一部分需要至少暂时存储或者临时生成于制造商的服务器、应用商店的服务器、或者中间服务器的存储器等存储介质中。

[0213] 根据多种实施例的构成要素(例:模块或者程序)各自可以由单个或者多个个体构成,并且前述的相应子构成要素中的一分子构成要素可以被省略,或者其他子构成要素还可以包含于多种实施例。大体地或者附加地,部分构成要素(例:模块或者程序)可以被整合为一个主体,并将由整合之前的各个构成要素执行的功能相同或者类似地执行。被根据多种实施例的模块、程序或者其他构成要素执行的操作可以被依次、并列、反复或者启发式(Heuristic)地执行,或者至少一部分被按其他顺序执行、省略或者添加其他动作。

[0214] 以上的说明仅为对本公开的技术思想的示例性说明,因此如果是在本公开所属的技术领域中具备基本知识的人员便可以在不超出本公开的本质特性的范围内实现多种修改以及变形。并且,根据本公开的其他实施例旨在对本公开的技术思想进行说明,而不是用于将其限定,本公开的技术思想的保护范围并不会被所述实施例限定。因此,本公开的保护范围应当根据权利要求书被解释,并且应当被解释为与权利要求书等同的范围内的所有技术思想均包括于本发明的权利范围。

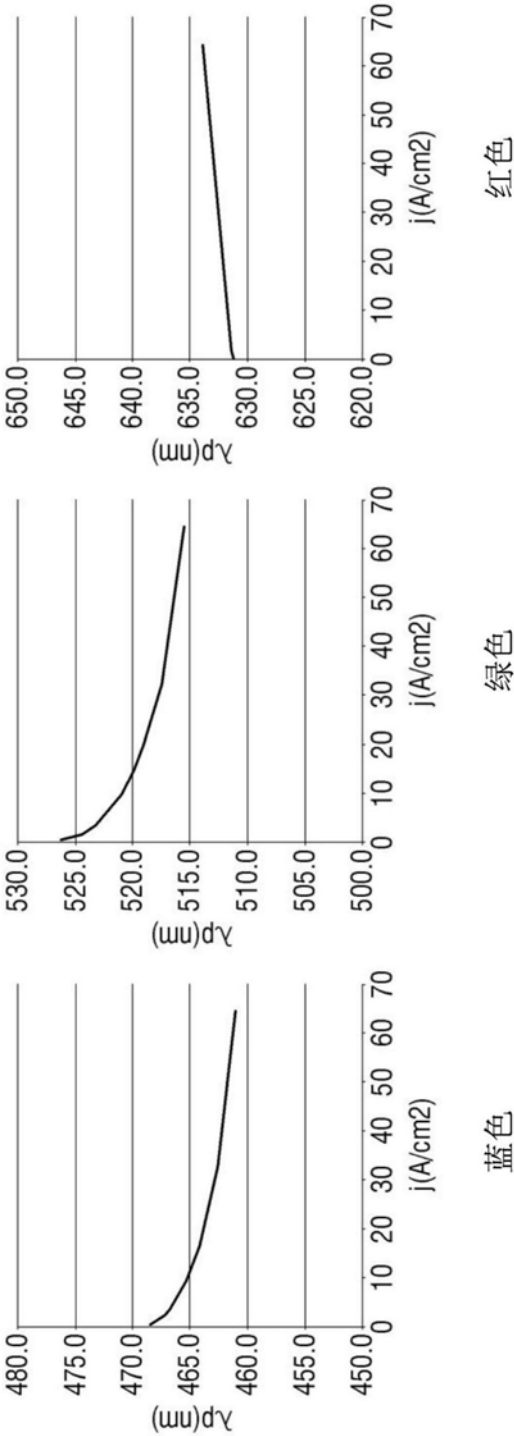


图1

1000

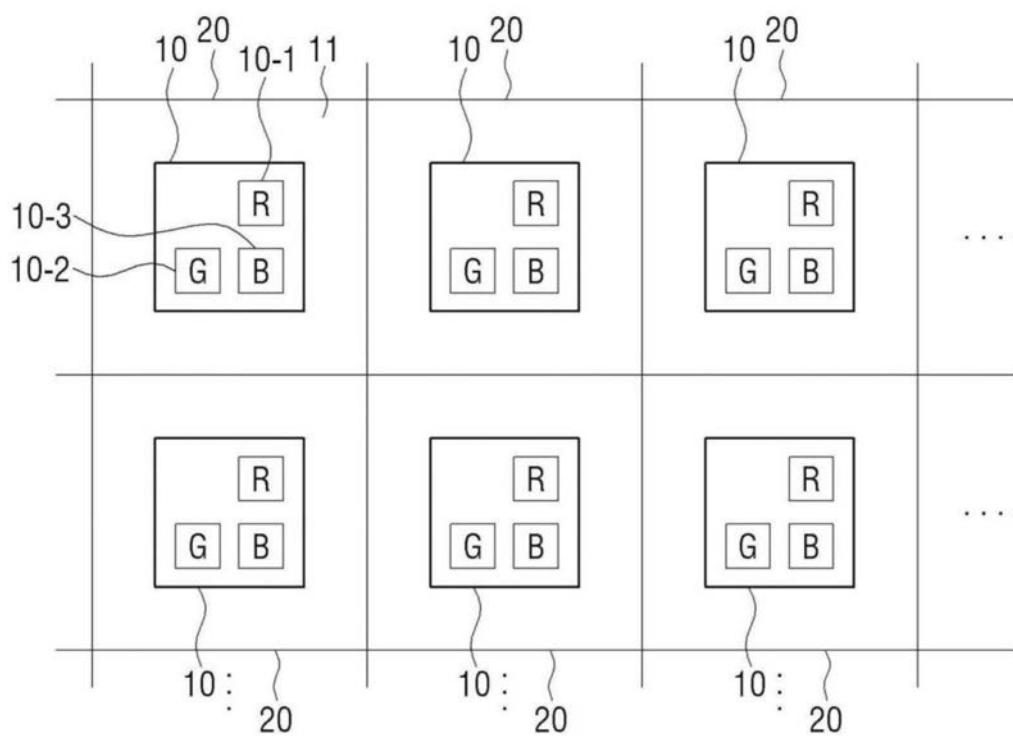


图2a

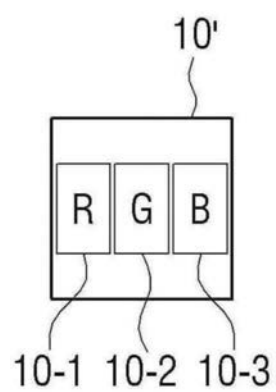


图2b

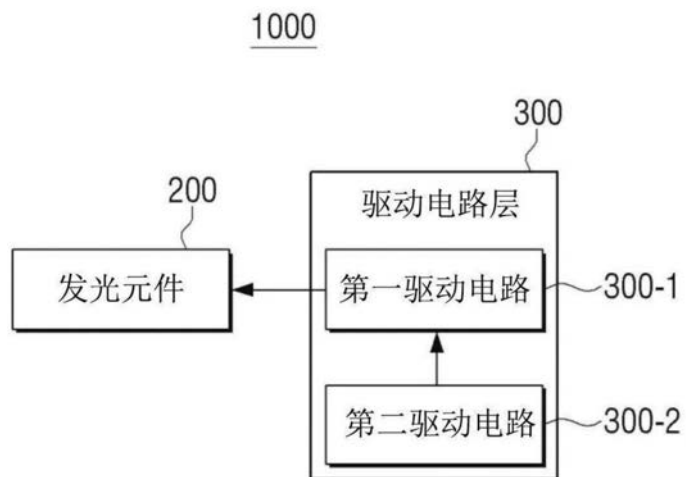


图3

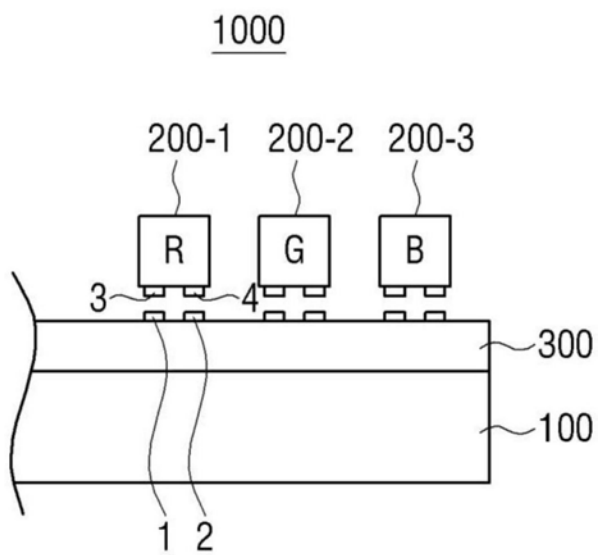


图4a

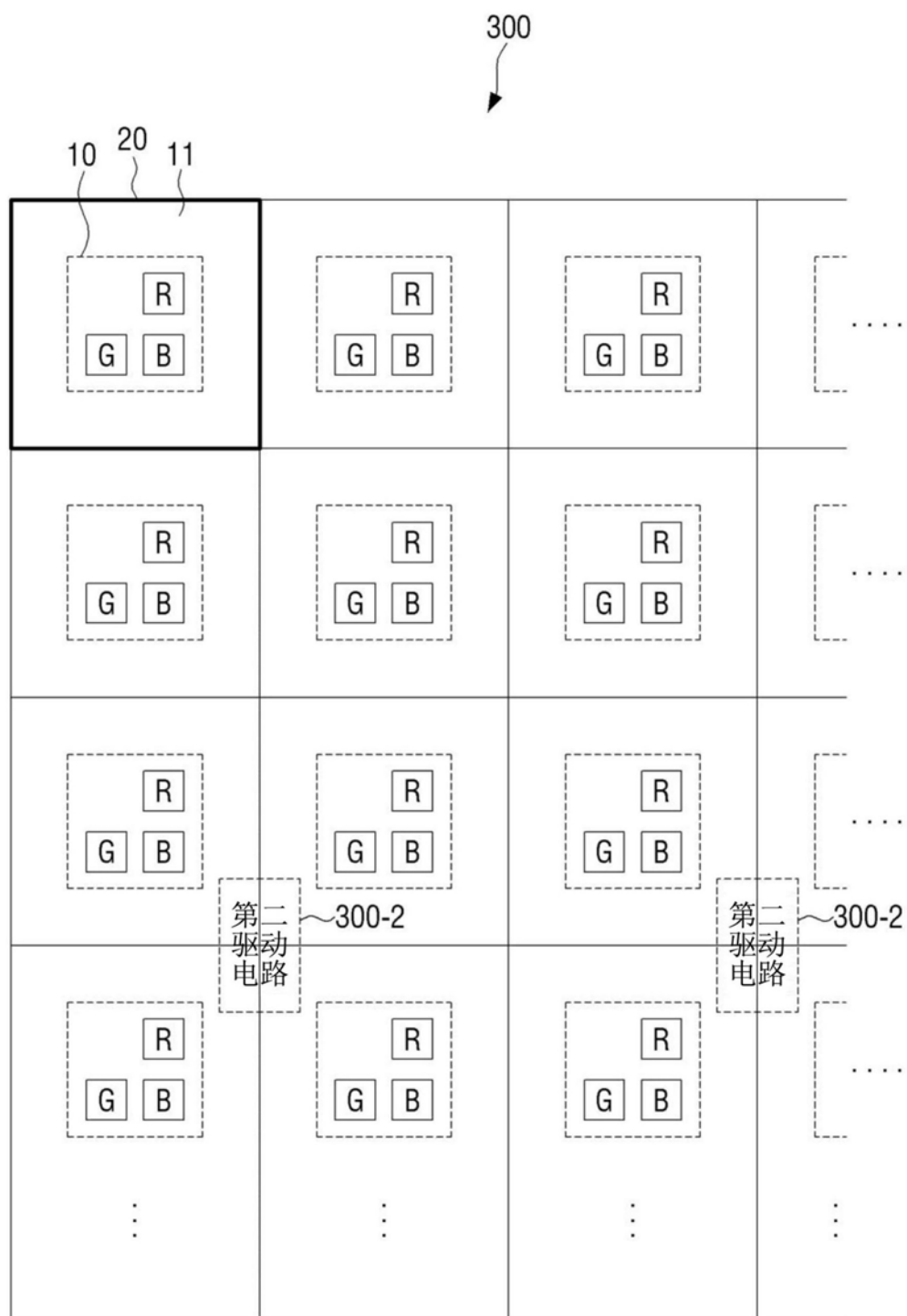


图4b

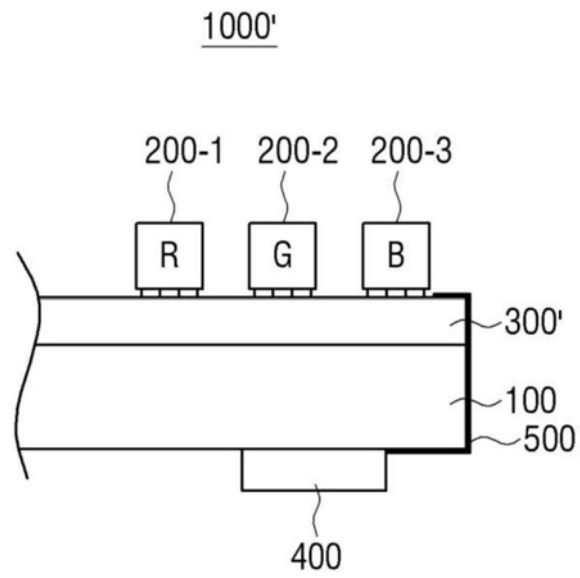


图5a

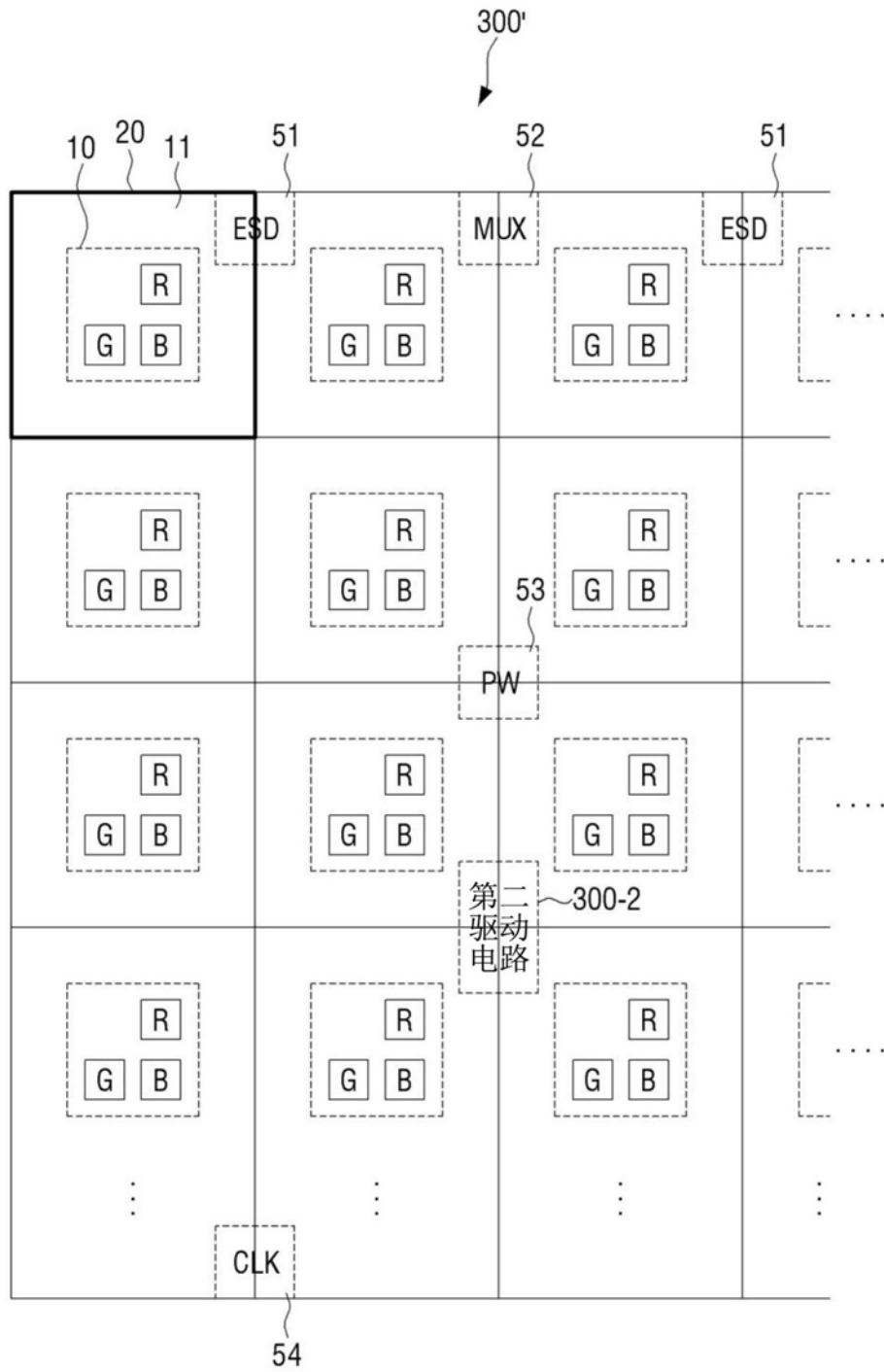


图5b

1000

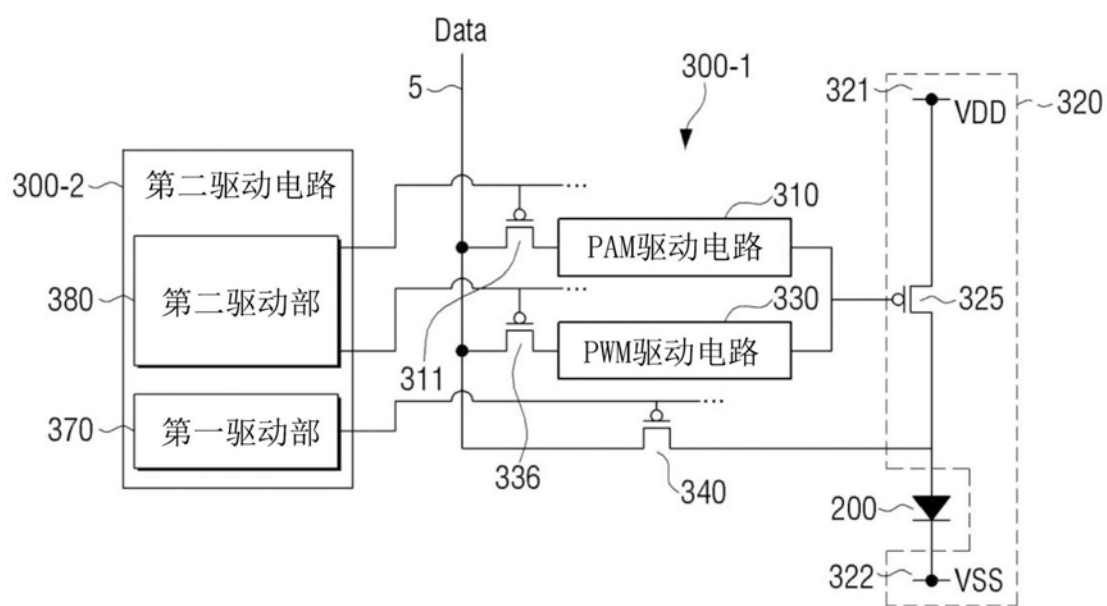


图6

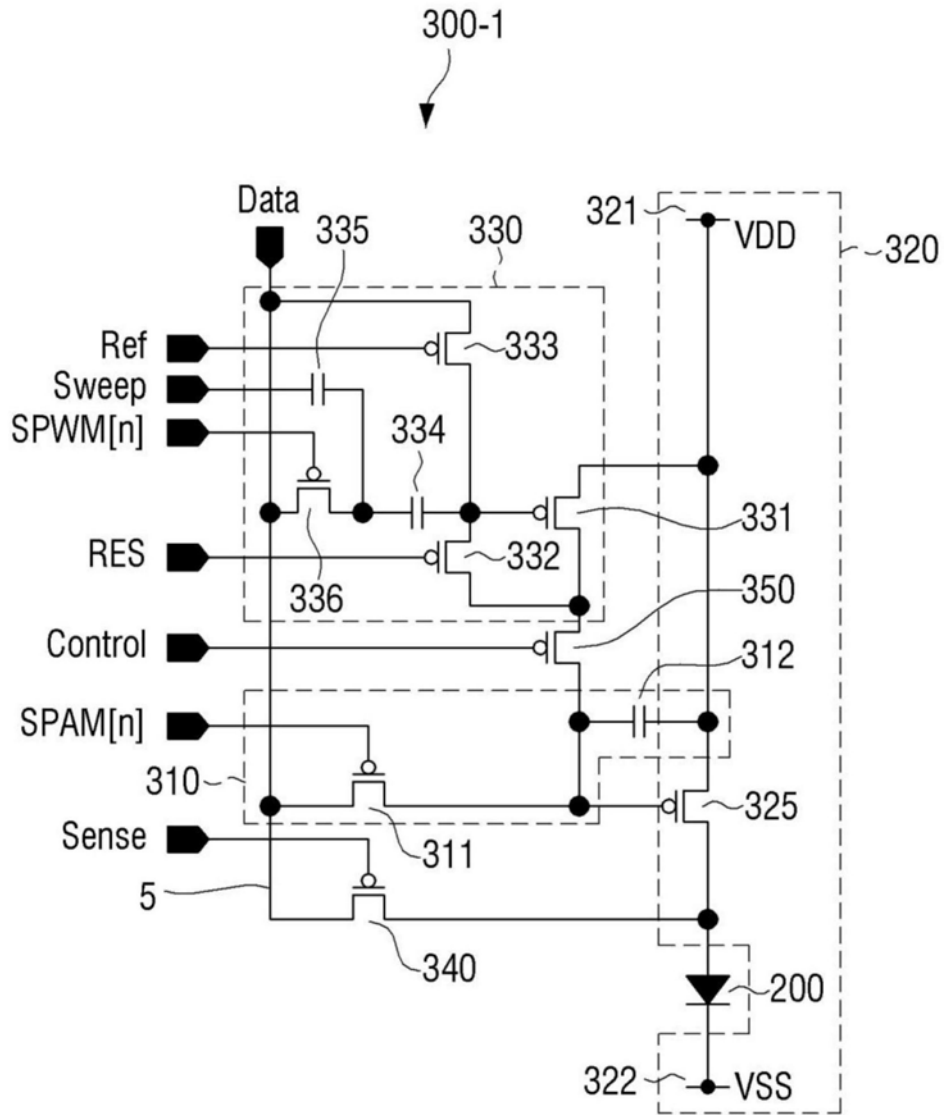


图7

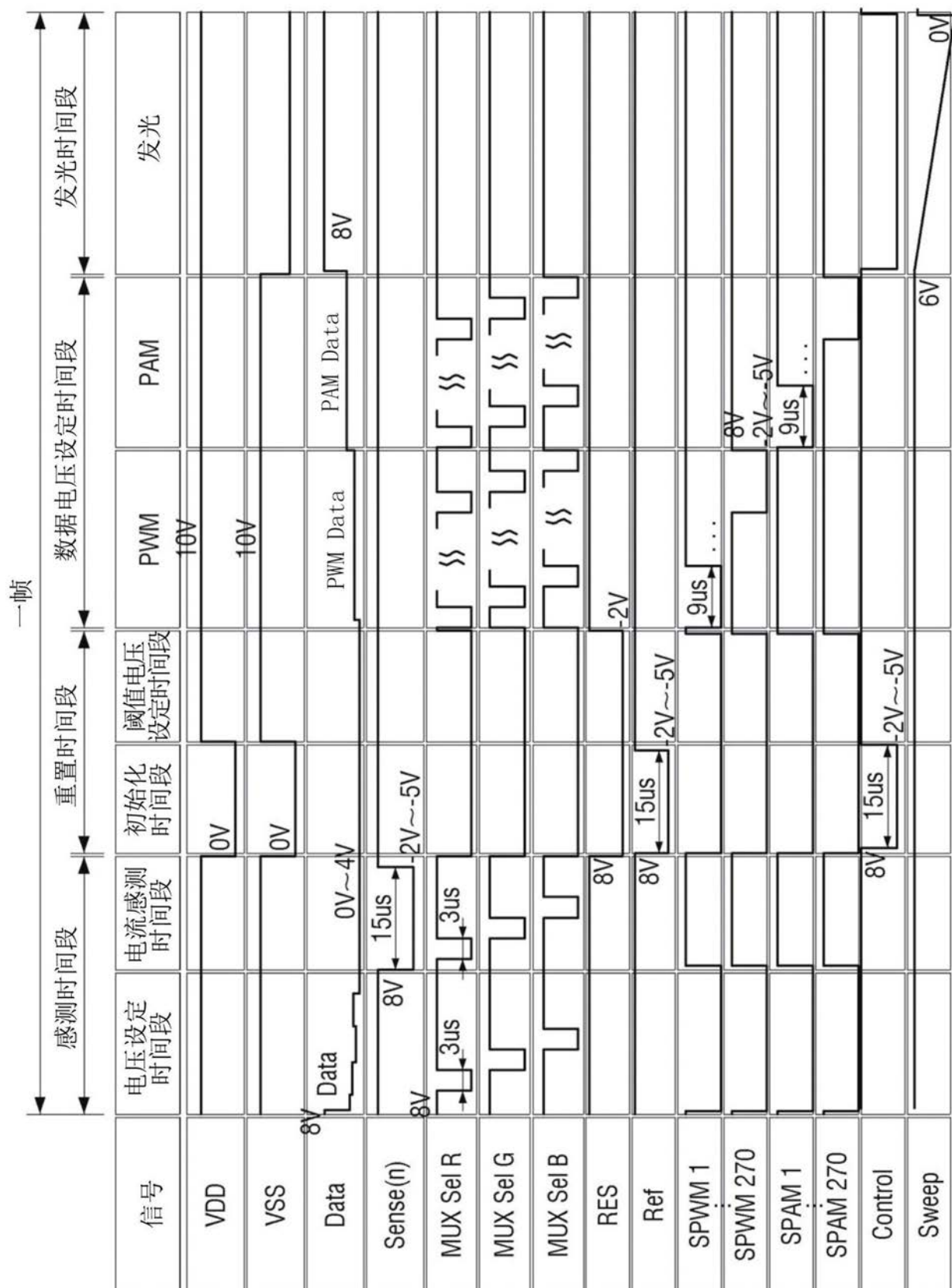


图8

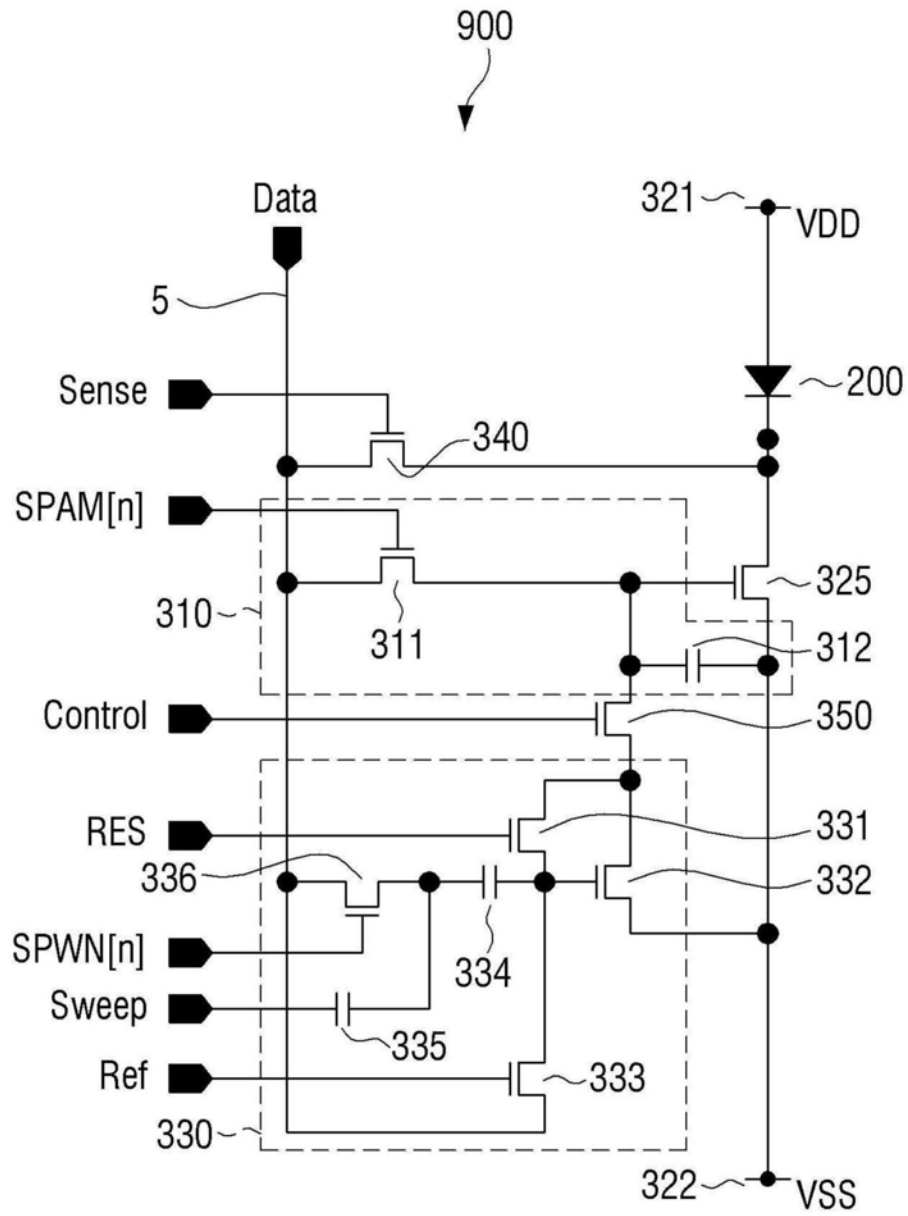


图9

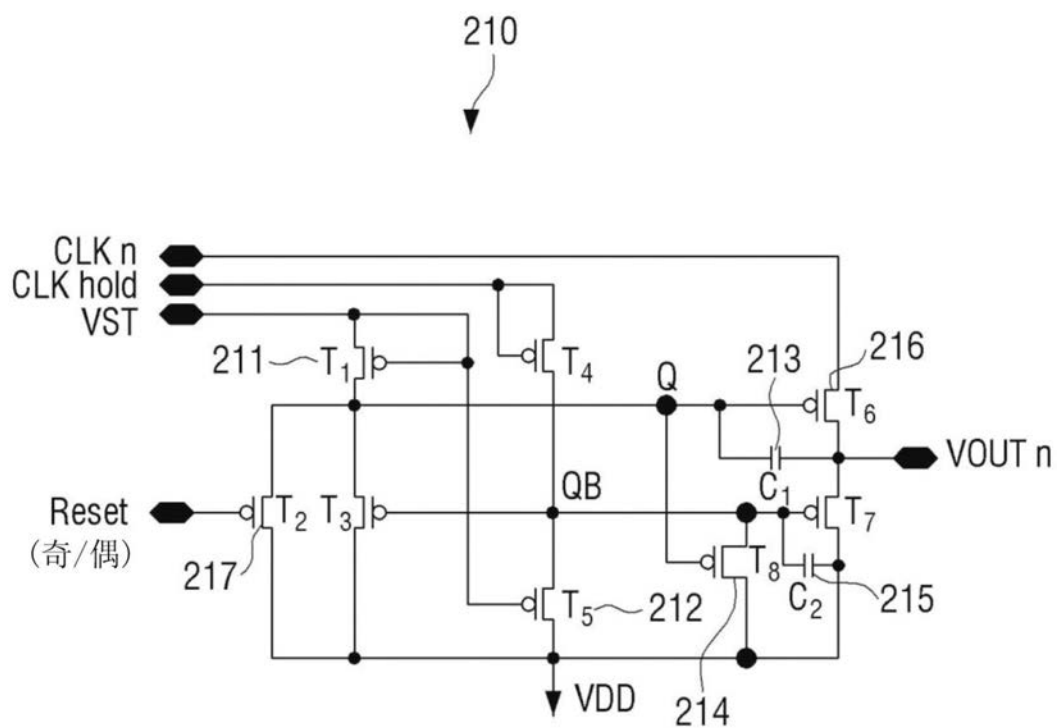


图10a

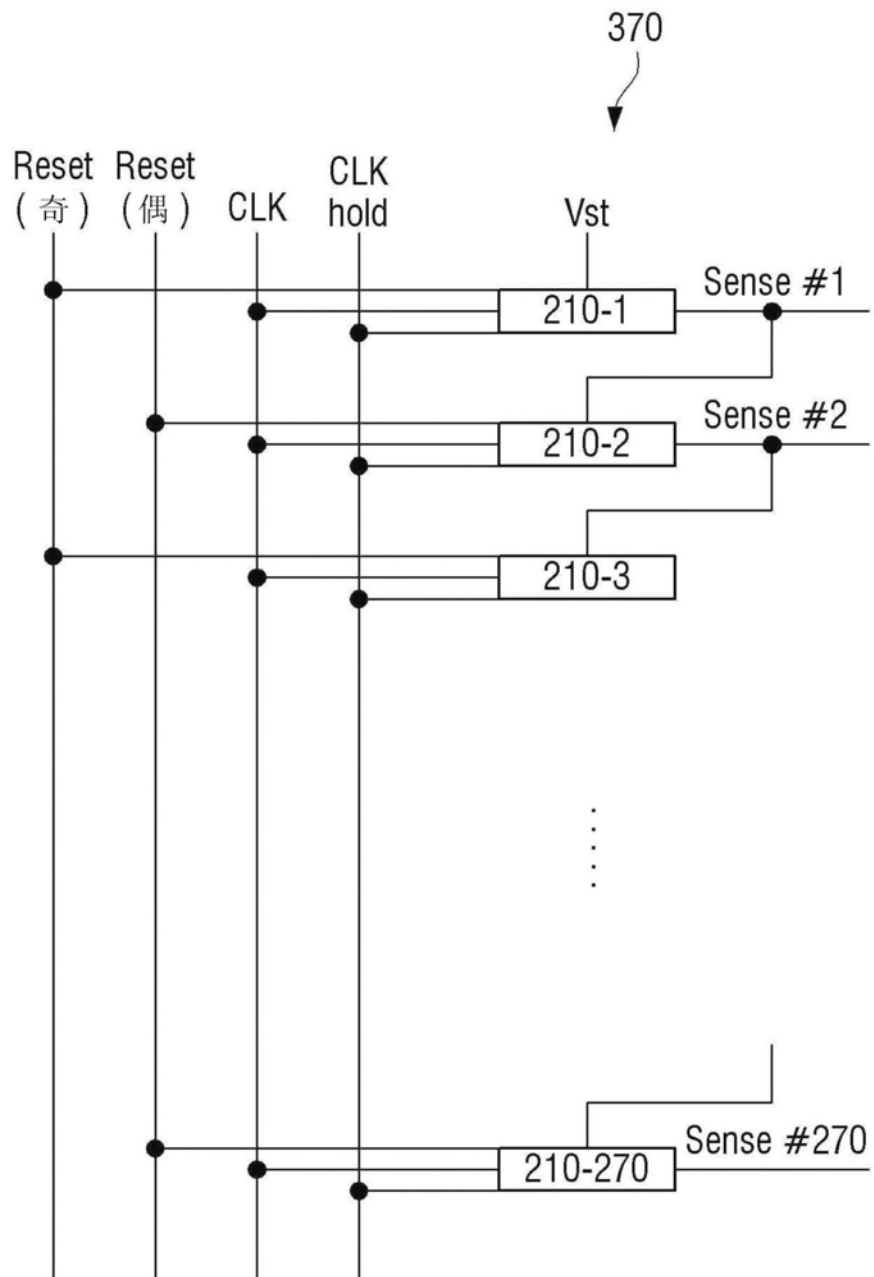


图10b

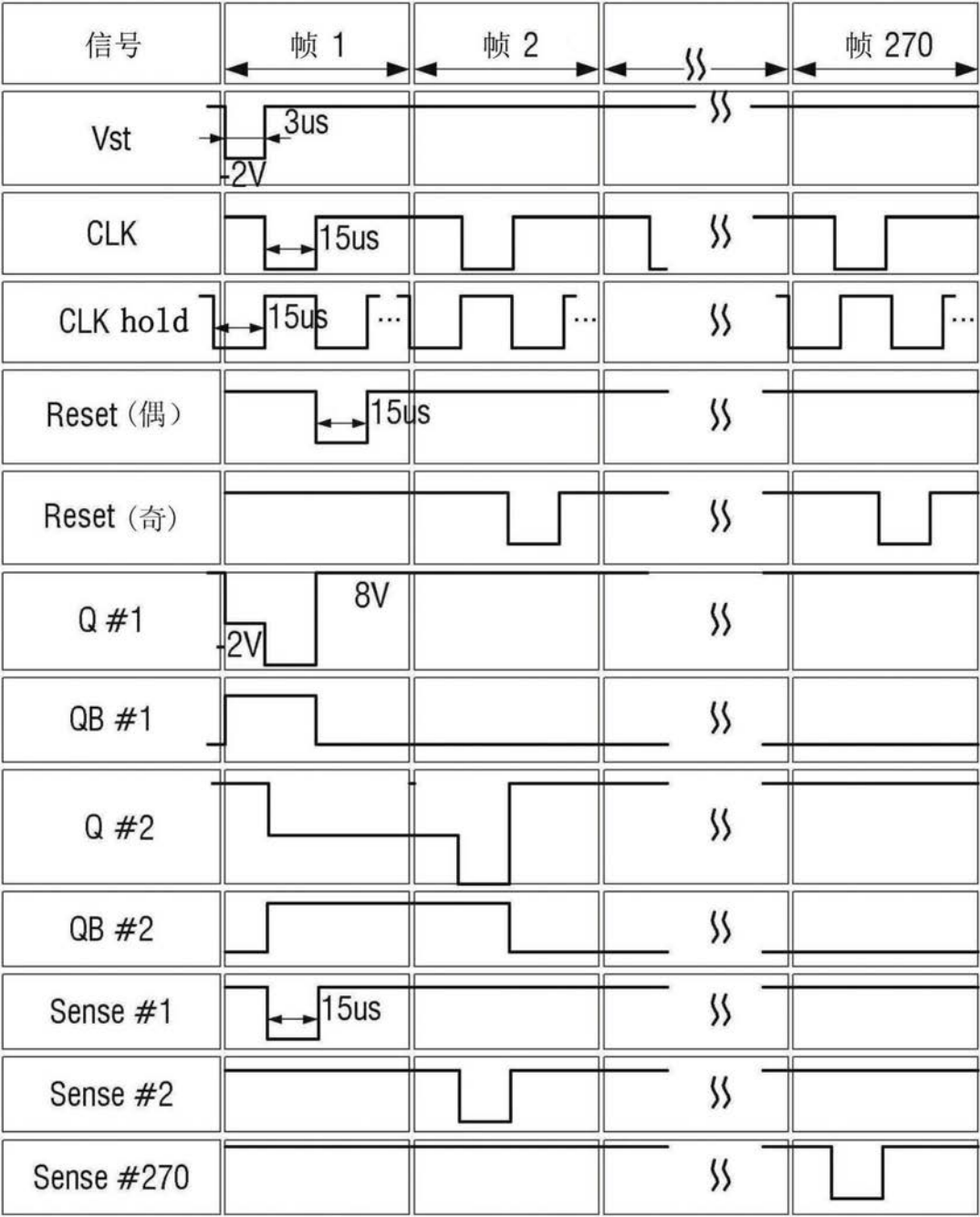


图10c

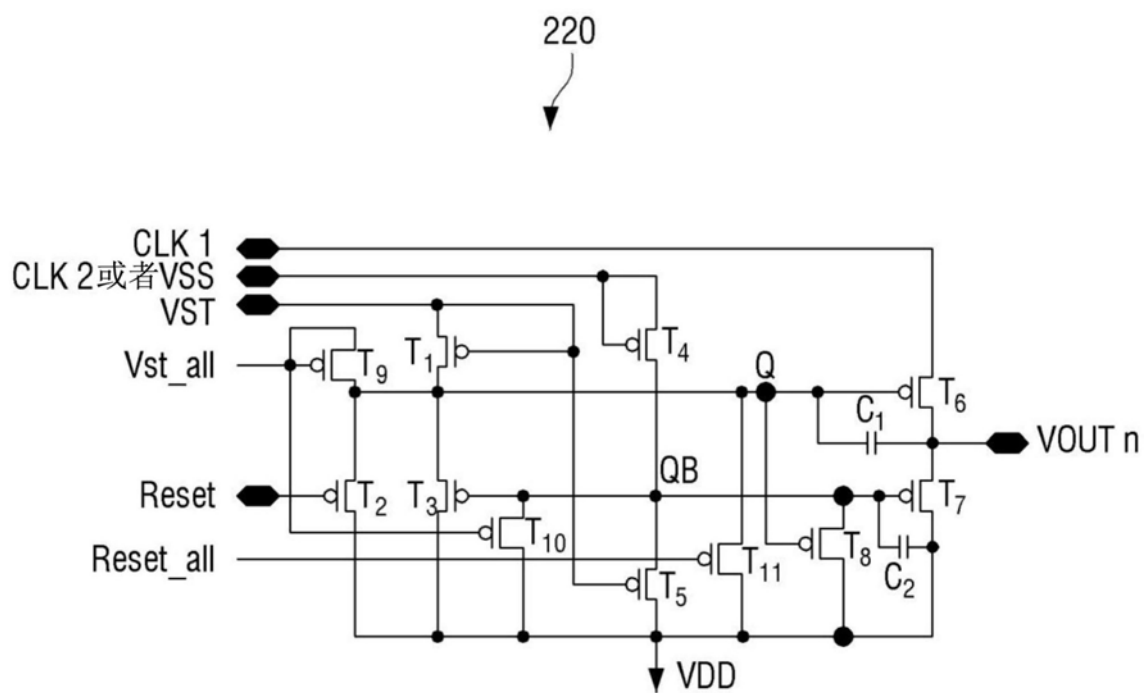


图11a

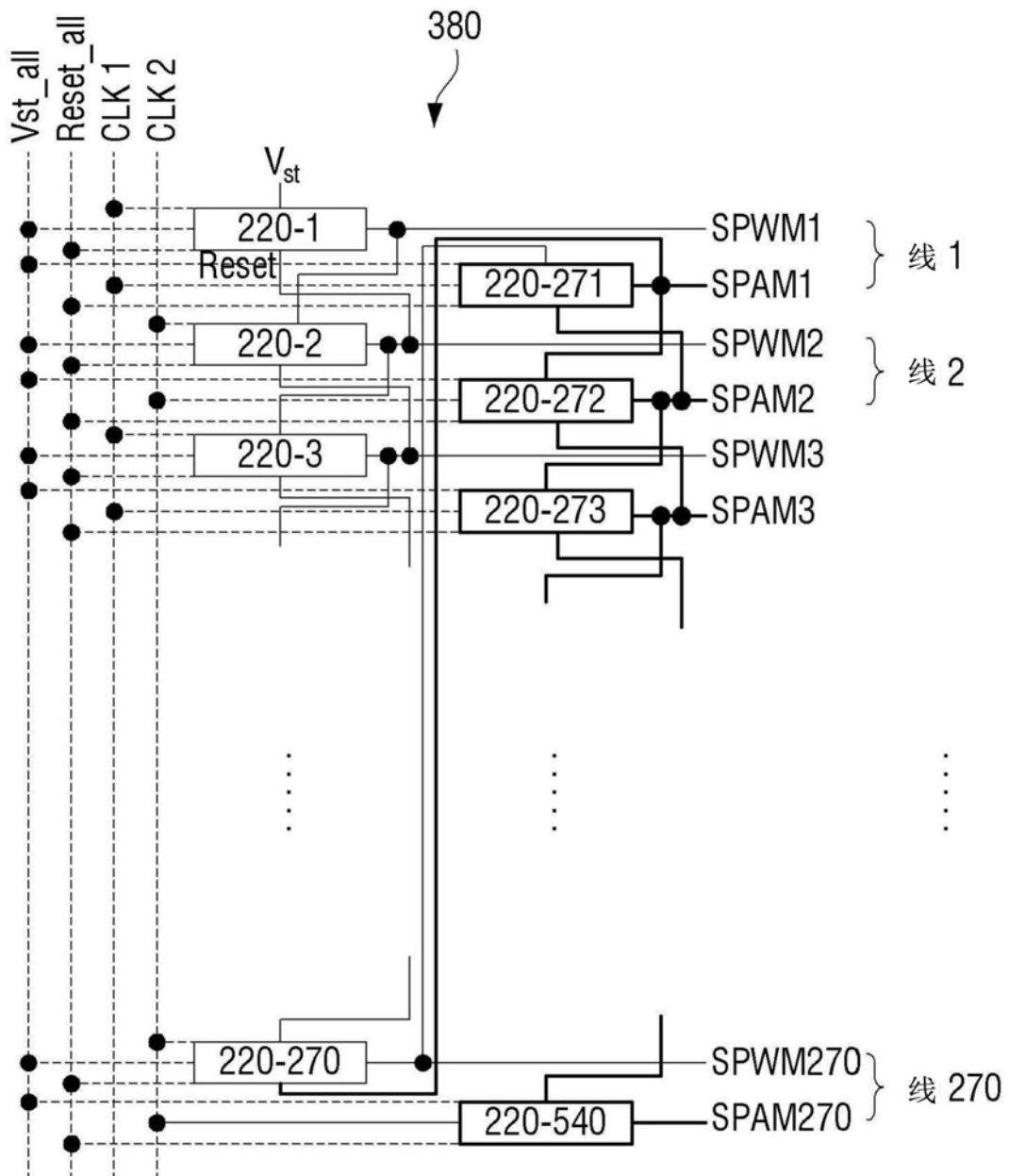


图11b

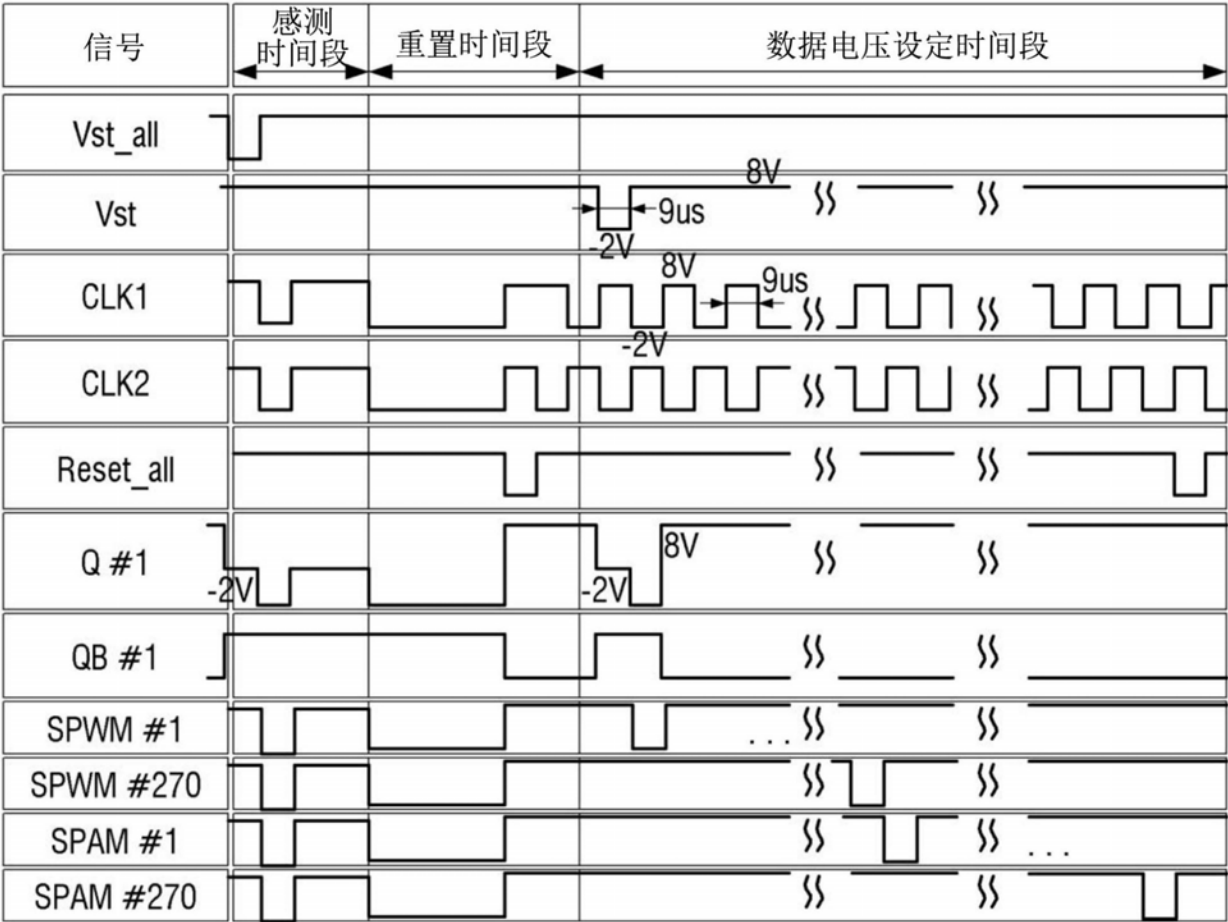


图11c

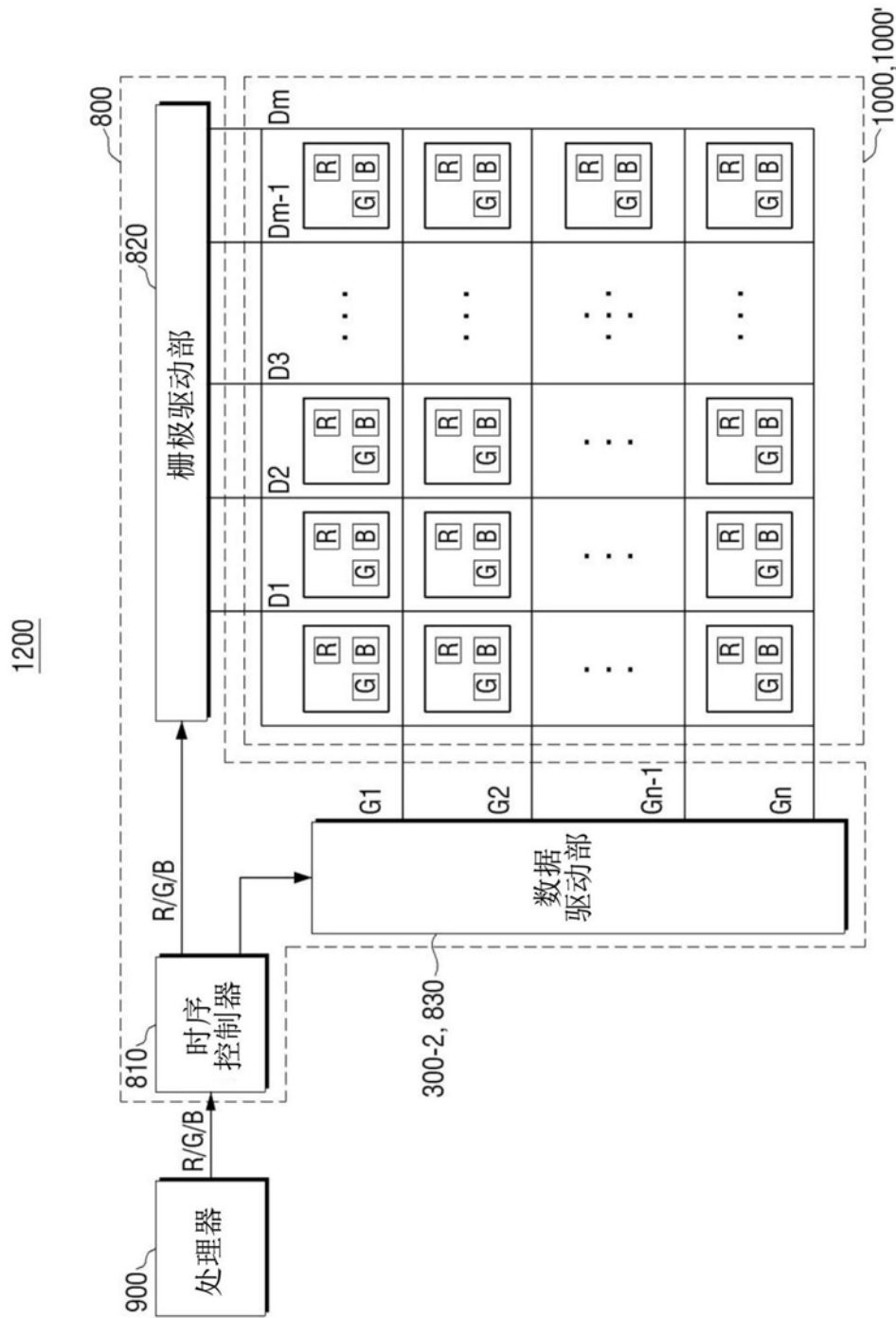


图12