



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109300432 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 201710605620.1

G09G 3/32 (2016.01)

(22) 申请日 2017.07.24

审查员 刘颖

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109300432 A

(43) 申请公布日 2019.02.01

(73) 专利权人 晶门科技(中国)有限公司  
地址 210000 江苏省南京市高新区星火路  
17号创智大厦B座21层

(72) 发明人 李志伟 赖振雄 吴伟汉 刘元弼  
梁龄心

(74) 专利代理机构 深圳宜保知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44588  
专利代理师 王琴 曹玉存

(51) Int. Cl.

G09G 3/3216 (2016.01)

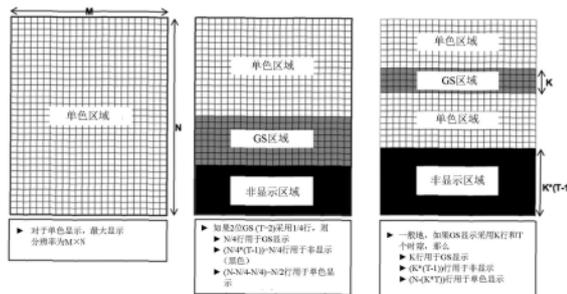
权利要求书2页 说明书6页 附图15页

(54) 发明名称

在单色显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法

(57) 摘要

一种在单色显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法,其在不需要改变数据线(SEG)上的1位数模转换器(DAC)的分辨率的情况下,允许使用单色PMOLED显示驱动器来生成灰度图案。该方法还能够免除典型方法所需的额外的帧缓冲器显示存储器;其以牺牲显示分辨率为代价,通过交换显示图像像素色彩(灰度)深度的显示存储空间来实现。该方法进一步允许仅将灰度图案数据一次写入帧缓冲器,而不需要主机控制器的额外控制。另外,该方法还允许动态应用上选灰度扫描线的数量,从而能够在单个显示面板中显示全灰度图像或单色和灰度图像的混合。



1. 一种在单色显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法,其特征在于,包括:

在每一帧内的T个时隙中触发每一条扫描线,其中在任何一个时隙只触发一条扫描线,其中T是扫描线在每一帧内可以被触发的时隙的数目;

在每一帧内的每个时隙期间通过一个ON或OFF驱动信号波形周期驱动每一条数据线,其中所有的ON驱动信号波形周期具有相同的信号波形占空比和电流幅度;

其中,像素的亮度是由连接到所述像素的数据线上的对应ON驱动信号波形周期的时隙的总数确定;

其中,灰度图像像素灰度级信息存储于显示存储空间,所述灰度图像像素灰度级信息与图像显示数据一起共享所述显示存储空间;

所述显示存储空间对于单色显示面板的原始显示分辨率是固定的,使得所述显示分辨率降低以提供所述灰度图像像素灰度级信息存储,所述灰度图像像素灰度级信息存储在所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间中;以及

所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间被分离为对应于分布在整个显示面板上的多个区域的多个部分。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每条扫描线是在每一帧内T个连续时隙中被触发。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每条扫描线是在每一帧内非连续的T个时隙中被触发。

4. 一种在单色显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法,其特征在于,包括:

在每一帧内的T个时隙中触发每一条扫描线,其中在任何一个时隙只触发一条扫描线,其中T是扫描线在每一帧内可以被触发的时隙的数目;

在每一帧内的每个时隙期间通过一个ON或OFF驱动信号波形周期驱动每一条数据线,其中不同时隙中的ON驱动信号波形周期在信号波形占空比或电流幅度方面按特定顺序改变;

其中,像素的亮度是由连接到所述像素的数据线上的对应ON驱动信号波形周期的时隙的总数确定;

其中,灰度图像像素灰度级信息存储于显示存储空间,所述灰度图像像素灰度级信息与图像显示数据一起共享所述显示存储空间;

所述显示存储空间对于单色显示面板的原始显示分辨率是固定的,使得所述显示分辨率降低以提供所述灰度图像像素灰度级信息存储,所述灰度图像像素灰度级信息存储在所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间中;以及

所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间被分离为对应于分布在整个显示面板上的多个区域的多个部分。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,每条扫描线是在每一帧内T个连续时隙中被触发。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,每条扫描线是在每一帧内非连续的T个时隙中被触发。

7. 一种在显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法,其特征在于,包括:

在每一帧内的T个时隙中触发每一条扫描线,其中在任何一个时隙只触发一条扫描线,

其中T是扫描线在每一帧内可以被触发的时隙的数目,并且T大于1;

在每一帧内的每个时隙期间通过Y个不同驱动信号波形中的一个驱动每一条数据线,其中Y是可生成的原始灰阶级数,并且Y个不同驱动信号波形中的每一个对应于一个可能的像素灰度级;

其中,像素的亮度是在被触发的扫描线时隙期间由驱动在连接到该像素的数据线上的驱动信号波形驱动的总和来确定的;

灰度图像像素灰度级信息存储于显示存储空间,所述灰度图像像素灰度级信息与图像显示数据一起共享所述显示存储空间;

所述显示存储空间对于单色显示面板的原始显示分辨率是固定的,使得所述显示分辨率降低以提供所述灰度图像像素灰度级信息存储,所述灰度图像像素灰度级信息存储在所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间中;以及

所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间被分离为对应于分布在整个显示面板上的多个区域的多个部分。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,每条扫描线在每帧内连续的T个时隙中触发。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,每条扫描线在每帧内不连续的T个时隙中触发。

10. 一种在显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法,其特征在于,包括:

在每一帧内的2个时隙中触发每一条扫描线,其中在任何一个时隙只触发一条扫描线;

在每一帧内的第一时隙期间通过Y个不同驱动信号波形中的一个驱动每一条数据线,其中Y是可生成的原始灰阶级数,并且Y个不同驱动信号波形中的每一个对应于一个可能的像素灰度级;

在每一帧内的第二时隙期间通过Y个其幅度除以因子Y的不同驱动信号波形中的一个驱动每一条数据线;

其中,像素的亮度是在被触发的扫描线时隙期间由驱动在连接到该像素的数据线上的驱动信号波形驱动的总和来确定的;

灰度图像像素灰度级信息存储于显示存储空间,所述灰度图像像素灰度级信息与图像显示数据一起共享所述显示存储空间;

所述显示存储空间对于单色显示面板的原始显示分辨率是固定的,使得所述显示分辨率降低以提供所述灰度图像像素灰度级信息存储,所述灰度图像像素灰度级信息存储在所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间中;以及

所述显示存储空间为所述灰度图像像素灰度级信息而保留的一部分空间被分离为对应于分布在整个显示面板上的多个区域的多个部分。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,每条扫描线在每帧内连续的T个时隙中触发,其中T是扫描线在每一帧内可以被触发的时隙的数目。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,每条扫描线在每帧内不连续的T个时隙中触发,其中T是扫描线在每一帧内可以被触发的时隙的数目。

## 在单色显示面板中进行灰度图像显示信号驱动的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及驱动包括有机发光二极管(OLED)的发光二极管(LED)、单色显示器以实现灰度图像效果的技术。

### 背景技术

[0002] 在现有单色无源矩阵OLED(PMOLED)显示应用中,为获得更好的视觉效果,需要在至少一段短的时间内显示灰度图案或图像,例如,在设备启动期间显示徽标。对于已有的显示驱动器,其是否具有提供了上述功能的内置机制,人们并不清楚。不过,已有市售的独立灰度图像显示驱动器或模块在单色PMOLED显示器中提供这种功能。一般来说,独立灰度图像显示驱动器具有全尺寸的嵌入式内存和拥有比单色显示驱动器更多的硬件。当灰度图像数据存储在内存中,灰度图像显示驱动器可以自行生成灰度图像,无需额外的外部控制。而另一方面,单色图像显示驱动器的工作原理是,将每一帧待显示的图像数据写入显示驱动器,并改变帧速率控制(FRC)以生成灰度图像。这其中涉及对主机控制器和显示驱动器之间的复杂控制,例如需要信号定时同步来防止出现撕裂效应。

### 发明内容

[0003] 根据本发明的各种实施方式,提供了一种方法,其在不需要改变数据线(SEG)上的1位数模转换器(DAC)的分辨率的情况下,允许使用单色PMOLED显示驱动器来生成灰度图案。该方法也能够免除典型方法所需的额外的帧缓冲器显示存储器;其以牺牲显示分辨率为代价,通过交换显示图像像素色彩(灰度)深度的显示存储空间来实现。该方法还能够将灰度图案数据只一次就写入帧缓冲器,而不需要主机控制器的额外控制。另外,该方法允许动态应用上选灰度扫描线的数量,从而能够在单个显示面板中显示全灰度图像或单色和灰度图像的混合。本发明还可用于改进灰度图像显示驱动器,使得具有n位DAC的常规灰度图像显示驱动器可以被增强以产生超过 $2^n$ 个灰度级。

### 附图说明

[0004] 以下参考附图更详细地描述本发明的实施方式,其中:

[0005] 图1a是常规PMOLED显示面板的像素电路图;图1b是根据典型的信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上相对应的时序图;

[0006] 图2a是根据典型的仅单色图像产生信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图;图2b是图2a所示驱动信号相对应的像素的状态图;

[0007] 图3a是根据典型灰度图像生成信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图;图3b是图3a所示驱动信号相对应的像素的状态图;

[0008] 图4a是根据本发明第一实施方式提供的灰度图像生成信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图;图4b是图4a所示驱动信号相

对应的像素的状态图；

[0009] 图5a是根据本发明第二实施方式提供的灰度图像生成信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图；图5b是图5a所示驱动信号相对应的像素的状态图；

[0010] 图6a是根据本发明第三实施方式提供的灰度图像生成信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图；图6b是图6a所示驱动信号相对应的像素的状态图；

[0011] 图7a是根据本发明第四实施方式提供的灰度图像生成信号驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图；图7b是图7a所示驱动信号相对应的像素的状态图；

[0012] 图8a是根据本发明第五实施方式提供的灰度图像生成信号驱动方法驱动方法的驱动信号在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的示例性时序图；图8b是图8a所示驱动信号相对应的像素的状态图；

[0013] 图9是根据本发明各实施方式提供的在单个显示面板中混合显示单色和灰度图像的一种示意图；

[0014] 图10是根据本发明各实施方式提供的在单个显示面板中混合显示单色和灰度图像的另一示意图；

[0015] 图11a是根据本发明的一个实施方式提供的适用于2位灰度图像显示驱动器的灰度图像生成信号驱动方案在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的驱动信号的示例性时序图；而图11b示出了与图11a所示的驱动信号相对应的像素的状态；以及

[0016] 图12a是根据本发明的另一个实施方式提供的适用于2位灰度图像显示驱动器的灰度图像生成信号驱动方案在常规PMOLED显示面板的数据线和扫描线上的驱动信号的示例性时序图；而图12b示出了与图12a所示的驱动信号相对应的像素的状态。

## 具体实施方式

[0017] 下面的描述将阐述显示器及类似设备中生成灰度图像的方法和装置的优选示例。对于本领域技术人员而言，显而易见的是，在不脱离本发明的范围和精神的情况下，可以做出修改，包括添加和/或替换。虽然为了避免模糊本发明可以省略具体细节，但是本公开内容中记载了为允许本领域技术人员在不需过度实验的情况下实施本文的教导。

[0018] 参考图1a和图1b，其中绘示了PMOLED的工作原理。在PMOLED显示面板中，像素具有二极管的电特性，当像素上的电压大于阈值电压时，二极管导通。像素的亮度还跟流过像素的电流有关，尽管二者不是线性关系。但是，像素的亮度与其占空比几乎成线性比例关系，占空比对应于像素被导通的时间。PMOLED显示面板的常用驱动方法包括在每行扫描开始时通过数据线(SEG)将像素预充电到其阈值电压；此后，驱动电流到SEG以使像素导通。

[0019] 为了更清楚地说明本发明，本文所描述的实施方式假设PMOLED显示面板中的寄生电阻和寄生电容微不足道。因此，可以认为对像素的预充电是在接近0的时间内完成，并且在一次线扫描内像素的亮度与像素的ON(导通)时间成线性比例关系。在本文的其余部分，术语“单色”的意思是，每条数据线SEG上的DAC具有1位分辨率，像素只能处于OFF(截止)或者ON(导通)状态(尽管像素的亮度仍然受数据线SEG上驱动信号波形为ON(高电平)的持续

时间(例如脉冲宽度)或电流幅度的影响)。术语“灰度”表示每条SEG的DAC具有超过1位的分辨率;因此,使用n位DAC可以得到 $2^n$ 的灰度级,而通过 $2^n$ 的驱动信号波形图案来驱动数据线SEG,可以在每条扫描线中表现出 $2^n$ 的亮度。

[0020] 参考图2a和图2b。典型的单色驱动方法中,扫描线(COM)在一帧的不同时隙逐一触发扫描线(COM)(例如在时隙j触发COM(j));于是,数据线SEG上像素的状态在时隙j期间取决于该数据线SEG的状态。例如,如果SEG(i)在时隙j期间受ON(高电平)波形驱动,则像素(i, j)为亮度100%的ON(导通)状态;如果SEG(i+1)在时隙j+1受OFF(低电平)波形驱动,则像素(i+1, j+1)为亮度0%的OFF(截止)状态。

[0021] 参考图3a和图3b。一种典型的灰度驱动方法中,在一帧的不同时隙逐一触发扫描线COM(例如在时隙j触发COM(j));于是,数据线SEG上像素的状态和亮度在时隙j期间取决于该数据线SEG的状态和占空比。例如,如果SEG(i)在时隙j期间受占空比100%的ON波形驱动,则像素(i, j)为亮度100%的ON状态;如果SEG(i+1)在时隙j期间受占空比50%的ON波形驱动,则像素(i+1, j)为亮度50%的ON状态;如果SEG(i)在时隙j+1期间受占空比25%的ON波形驱动,则像素(i, j+1)为亮度25%的ON状态;而如果SEG(i+1)在时隙j+1期间受OFF波形驱动,则像素(i+1, j+1)为亮度0%的OFF状态。在这种情况下,数据线SEG上的每个DAC可以视为具有2位分辨率。

[0022] 本发明提供的方法和装置能够在不需要额外存储器的情况下,使具有可驱动数据线SEG的1位DAC的单色显示驱动器能够进行灰度图像显示;从而不会影响显示驱动器集成电路(IC)的芯片尺寸。该方法和装置也可适用于常规灰度显示驱动器,以便很好地增加色彩深度。本发明的概念是,使用的T位存储器,以牺牲显示分辨率为代价,来表示在用于显示数据的相同存储空间中的每个像素的灰度级。因此,为了给每个像素使用T位的灰度级,必须根据下式将显示分辨率减小因子T:新的显示分辨率= $M \times (N/T)$ ,其中M是原始显示分辨率的最大列数,N是原始显示分辨率的最大行数。

[0023] 本发明的概念还在于,在每一帧内的多个时隙(T个时隙)中触发每条扫描线COM(j),其中 $0 \leq j \leq N-1$ ,N为扫描线的总数(或原始显示分辨率的最大行数), $T \leq N$ 。然后,每个像素(i, j)受一帧内数据线SEG(i)上的多个驱动信号波形周期驱动,其中 $0 \leq i \leq M-1$ ,M为数据线的总数(或原始显示分辨率的最大列数)。由于不同时隙期间SEG(i)上有不同的ON和OFF状态,其受控于帧缓冲器,所以像素(i, j)可以实现不同级别的亮度。此外,如果SEG上的驱动信号波形在每个时隙中都相同,则可获得的灰度级数为T+1;而如果SEG上的驱动信号波形在不同的时隙以特定顺序变化,则可获得的灰度级数为 $2^T$ 。

[0024] 参考图4a和图4b。根据本发明的第一实施方式,提供一种用于实现2位3级的灰度级图像生成方法。在本实施方式中,每条扫描线COM(j)在时隙 $2j$ 和 $2j+1$ 期间被触发。于是,像素(i, j)在时隙 $2j$ 和 $2j+1$ 期间的状态和亮度取决于数据线SEG(i)的ON/OFF状态。例如,如果SEG(i)在时隙 $2j$ 期间受OFF波形、之后在时隙 $2j+1$ 期间受ON波形驱动,则像素(i, j)为亮度100%的ON状态;如果SEG(i+1)在时隙 $2j$ 期间受ON波形、之后在时隙 $2j+1$ 期间受OFF波形驱动,则像素(i+1, j)仍为亮度100%的ON状态;如果SEG(i)在时隙 $2j+2$ 期间受OFF波形、之后在时隙 $2j+3$ 期间受OFF波形驱动,则像素(i, j+1)为亮度0%的OFF状态;而如果SEG(i+1)在时隙 $2j+2$ 期间受ON波形、之后在时隙 $2j+3$ 期间受ON波形驱动,则像素(i+1, j+1)为亮度200%的ON状态。

[0025] 参考图5a和图5b。根据由第一实施方式延伸而得的第二实施方式,通过在多个任意时隙期间触发每条扫描线COM(j),同样可以实现2位3级灰度级图像的生成。例如,在时隙j-1期间触发扫描线COM(j-1),之后在时隙p再次触发;在时隙j期间触发扫描线COM(j),之后在时隙q期间再次触发;在时隙j+1期间触发扫描线COM(j+1),之后在时隙r期间再次触发,而不是在连续的时隙2j和2j+1期间触发。在第一和第二实施方式中,像素的亮度(或灰度级)仍然是由总的持续时间确定,或者是由在预定时间段内驱动到像素的SEG上ON波形的总时隙数量确定。

[0026] 参考图6a和图6b。根据第三实施方式,为了实现更多数量的灰度级,每条扫描线COM(j)会在比前两个实施方式更多数量的时隙中被触发。例如,为实现4位5级的灰度级,扫描线COM(j)可以在时隙4j、4j+1、4j+2和4j+3期间被触发。于是,像素(i, j)的状态和亮度取决于时隙4j、4j+1、4j+2和4j+3期间数据线SEG(i)的ON/OFF状态。例如,如果SEG(i)在时隙4j期间受OFF波形驱动,再在时隙4j+1期间受OFF波形驱动,接着在时隙4j+2期间受OFF波形驱动,之后在时隙4j+3期间受ON波形驱动,则像素(i, j)为亮度100%的ON状态;如果SEG(i+1)在时隙4j期间受OFF波形驱动,再在时隙4j+1期间受OFF波形驱动,接着在时隙4j+2期间受ON波形驱动,之后在时隙4j+3期间受ON波形驱动,则像素(i+1, j)为亮度200%的ON状态;如果SEG(i)在时隙4j+4期间受OFF波形驱动,再在时隙4j+5期间受ON波形驱动,接着在时隙4j+6期间受ON波形驱动,之后在时隙4j+7期间受ON波形驱动,则像素(i, j+1)为亮度300%的ON状态;而如果SEG(i+1)在时隙4j+4期间受ON波形驱动,再在时隙4j+5期间受ON波形驱动,接着在时隙4j+6期间受ON波形驱动,之后在时隙4j+7受ON波形驱动,则像素(i+1, j+1)为亮度400%的ON状态。

[0027] 参考图7a和图7b。根据第四实施方式,其提供了一种用于实现2位4级灰度级图像生成方法。在该实施方式中,每条扫描线COM(j)在时隙2j和2j+1期间被触发。与第一实施方式不同的是,在奇数(或偶数)时隙期间驱动到数据线SEG的ON状态驱动信号波形具有50%的占空比或者具有对应于50%像素亮度的降低的电流电平。这可以视为“半-ON”(而不是“全-ON”)状态。因此,在奇数(或偶数)时隙期间,可以通过OFF状态的信号波形或“半-ON”状态的信号波形来驱动数据线SEG,而在其他时隙期间则由OFF状态的信号波形或“全-ON”状态的信号波形来驱动数据线SEG。例如,如果SEG(i)在时隙2j期间由OFF波形驱动,接着在时隙2j+1期间由“半-ON”波形驱动,则像素(i, j)为亮度50%的ON状态;如果SEG(i+1)在时隙2j期间由“全-ON”波形驱动,接着在时隙2j+1期间由OFF波形驱动,则像素(i+1, j)为亮度100%的ON状态;如果SEG(i)在时隙2j+2期间由OFF波形驱动,接着在时隙2j+3期间由另一OFF波形驱动,则像素(i, j+1)为亮度0%的OFF状态;而如果SEG(i+1)在时隙2j+2期间由“全-ON”波形驱动,接着在时隙2j+3期间由“半-ON”波形驱动,则像素(i+1, j+1)的状态为ON且具有150%的亮度。

[0028] 参考图8a和图8b。根据第五实施方式,提供一种用于实现4位16级灰度级图像生成方法。在该第五实施方式中,在时隙4j+k,期间,k=0,1,2,3,4,5,6,7,驱动到数据线SEG的ON状态驱动信号波形分别具有100%的占空比或对应于100%像素亮度的未降低的电流电平(“全-ON”),50%的占空比或对应于50%像素亮度的降低的电流电平(“半-ON”),25%的占空比或对应于25%像素亮度的降低的电流电平(“1/4-ON”),12.5%的占空比或对应于12.5%像素亮度的降低的电流电平(“1/8-ON”),具有100%的占空比或对应于100%像素亮度的未降低

的电流电平(“全-0N”),50%的占空比或对应于50%像素亮度的降低的电流电平(“半-0N”),25%的占空比或对应于25%像素亮度的降低的电流电平(“1/4-0N”),12.5%的占空比或对应于12.5%像素亮度的降低的电流电平(“1/8-0N”)。这提供了16种可能的像素亮度级别,范围为从0%到187.5%且增量为12.5%。例如,如果SEG(i)在时隙4j期间由OFF波形驱动,再在时隙4j+1期间由OFF波形驱动,接着在时隙4j+2期间由OFF波形驱动,之后在时隙4j+3期间由“1/8-0N”波形驱动,则像素(i,j)为亮度12.5%的0N状态;如果SEG(i+1)在时隙4j期间由OFF波形驱动,再在时隙4j+1期间由OFF波形驱动,接着在时隙4j+2期间由“1/4-0N”波形驱动,之后在时隙4j+3期间由“1/8-0N”波形驱动,则像素(i+1,j)为亮度37.5%的0N状态;如果SEG(i)在时隙4j+4期间由OFF波形驱动,再在时隙4j+5期间由“半-0N”波形驱动,接着在时隙4j+6期间由“1/4-0N”波形驱动,之后在时隙4j+7期间由“1/8-0N”驱动,则像素(i,j+1)为亮度87.5%的0N状态;而如果SEG(i+1)在时隙4j+4期间由“全-0N”波形驱动,再在时隙4j+5期间由“半-0N”波形驱动,接着在时隙4j+6期间由“1/4-0N”波形驱动,之后在时隙4j+7期间由“1/8-0N”波形驱动,则像素(i+1,j+1)为亮度187.5%的0N状态。

[0029] 参考图9。在前述任一实施方式中,灰度图像可能不需要占据PMOLED显示面板的整个屏幕。可以将屏幕的一部分专用于灰度图像显示,其余部分用于单色图像显示。假定不使用附加的显示存储器,由于灰度图像像素色彩深度(灰度级)信息需要一定的存储空间,因此必须在显示存储器中保留一部分空间给灰度图像像素色彩深度信息。这部分保留的显示存储空间不能用于图像显示,所以PMOLED显示面板中存在非显示区域。进一步假设PMOLED显示面板的分辨率为M列×N行;如果灰度图像显示使用其中的K行,灰度级图像的生成使用了T个时隙(T位),则(K\*(T-1))行属于非显示区域,而(N-(K\*T))行可用于单色图像显示。

[0030] 参考图10。显示存储器中用于存储灰度图像像素色彩深度信息的那部分保留空间可以分离为对应于选择性分布在整个PMOLED显示面板中的多个区域的多个部分。从而,可以让观看者感觉看到完整的、同时显示有单色图像和灰度图像的PMOLED显示面板,而不是因非显示区域而变成缩小版PMOLED显示面板,造成后者空间缩小的原因在于显示存储器的用于存储灰度图像像素色彩深度的那部分保留空间。

[0031] 本发明还可用于改进灰度图像显示驱动器。回顾一下灰度图像显示驱动器的原理是每条数据线SEG由每条扫描线中表示 $2^n$ 个亮度的 $2^n$ 个驱动信号波形图案之一驱动。在与图11a和11b对应的示例性实施方式中,原始未经改进的灰度图像显示驱动器具有一2位DAC,因此能够产生0%,33.3%,66.6%和100%亮度的四个像素灰度级。将本发明的技术应用于该灰度图像显示驱动器,每个扫描线COM(j)在每个帧内的多个时隙(T个时隙)中被触发(在本示例性实施方式中T=2)。这使得像素的不同可能灰度级现在取决于每个帧内的多个COM被触发时隙期间不同的SEG驱动信号波形图案的总和。从而灰度级的最大数目等于:(Y-1)\*T+1,其中Y是可生成的原始灰度级数,而T是一扫描线COM在每帧内可以被触发的时隙的数目。在该示例性实施方式中,Y等于4,而T等于2,因此可以生成在0%,33.3%,66.6%,100%,133.3%,166.6%和200%亮度的一共七个灰度级。

[0032] 参见图12a和12b。在将本发明应用于灰度图像显示驱动器的另一个实施例中,每个扫描线COM(j)在每帧内的两个时隙中被触发。其中一个时隙(奇数或偶数)专用于允许每个数据线SEG由代表原始未改进的灰度图像显示驱动器可产生的 $2^n$ 个亮度的 $2^n$ 个驱动信

号波形图案之一驱动。用Y表示原始可产生的灰度级数,与这些奇数或偶数时隙对应的可能的像素灰度级为: $0\%$ ,  $1/(Y-1) * 100\%$ ,  $2/(Y-1) * 100\%$  ...,  $(Y-1)/(Y-1) * 100\%$ 亮度。另一个时隙(偶数或奇数)专用于允许每个数据线SEG由具有缩短的占空比或降低的电流电平(幅度除以因子Y)的 $2^n$ 个驱动信号波形图案之一驱动。用Y表示原始可产生的灰度级数,与这些奇数或偶数时隙对应的可能的像素灰度级为: $0\%$ ,  $1/(Y-1)/Y * 100\%$ ,  $2/(Y-1)/Y * 100\%$ , ...,  $(Y-1)/(Y-1)/Y * 100\%$ 亮度。这使得像素的不同可能灰度级现在取决于每个帧内的多个COM触发时隙期间不同的SEG驱动信号波形图案的总和,并且灰度级的最大数目等于: $Y^T$ ,其中Y是可生成的原始灰度级数,而T是一扫描线COM在每帧内可以被触发的时隙的数目。在本示例性实施方式中,可以产生的原始灰度级数Y等于4,而T等于2,可产生的灰度级的最大数目为16,分别为: $0\%$ ,  $8.33\%$ ,  $16.66\%$ ,  $25\%$ ,  $33.33\%$ ,  $41.66\%$ ,  $50\%$ ,  $58.33\%$ ,  $66.66\%$ ,  $75\%$ ,  $83.33\%$ ,  $91.66\%$ ,  $100\%$ ,  $108.33\%$ ,  $116.66\%$ 和 $125\%$ 亮度。

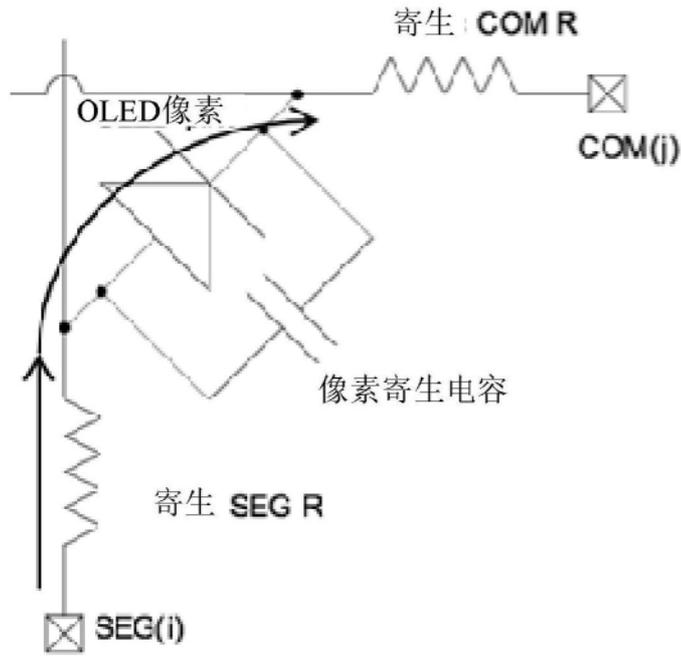
[0033] 虽然上述多相恒流拓扑的实施方式是应用于OLED光源,但本领域普通技术人员将理解,相同的发明构思可以应用于诸如采用LED光源的应用中。

[0034] 本文公开的实施方式可以使用通用或专用计算设备、计算机处理器或电子电路来实现,包括但不限于数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)以及根据本申请的教导而配置或编程的其他可编程逻辑器件。基于本申请的教导,软件或电子领域的普通技术人员可以容易地实现在通用或专用计算设备、计算机处理器或可编程逻辑设备中运行的计算机指令或软件代码。

[0035] 在一些实施方式中,本发明包括计算机存储介质,其中存储有计算机指令或软件代码,可以用于对计算机或微处理器进行编程以执行本发明的任何过程。存储介质包括但不限于ROM、RAM、闪存设备或适于存储指令、代码和/或数据的任何类型的介质或设备。

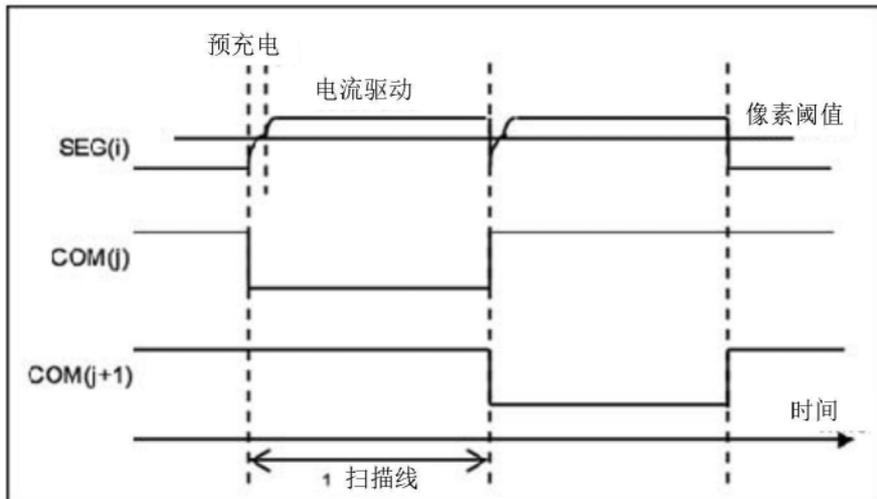
[0036] 本发明的上述描述仅用于说明和描述的目的,并不意在穷举或将本发明限制为所公开的精确形式。许多修改和变化对于本领域技术人员将是显而易见的。

[0037] 选择和描述这些实施方式以便最好地解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施方式,以及用适于预期的特定用途的各种修改来理解本发明。意图在于本发明的范围由所附权利要求及其等效项来限定。



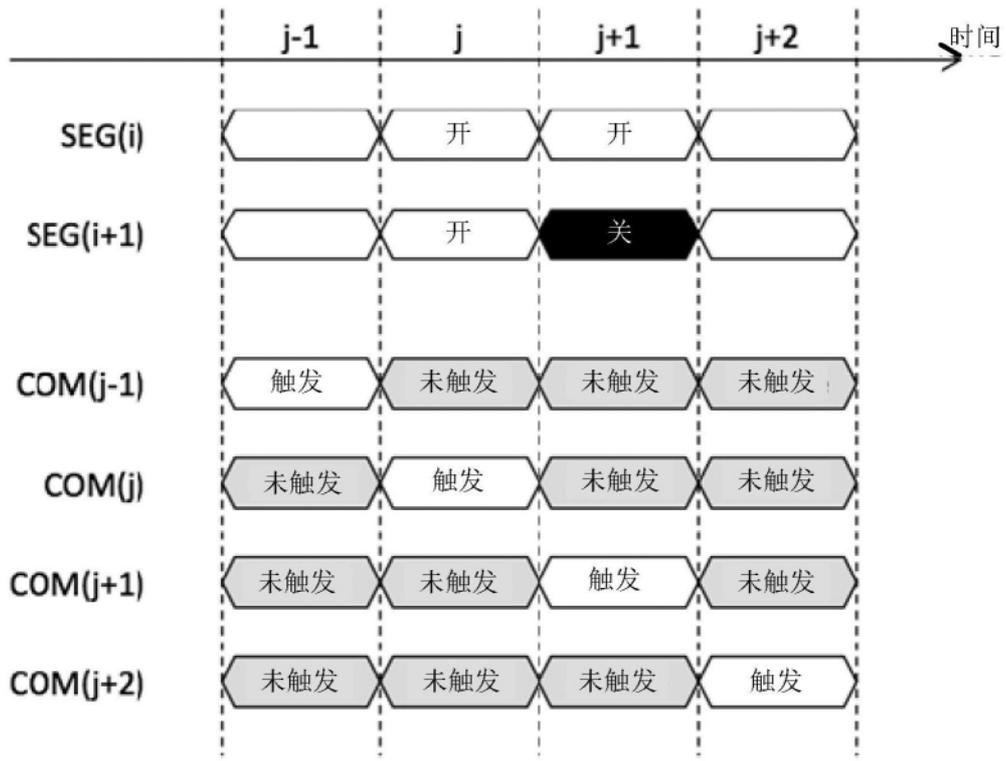
现有技术

图1a



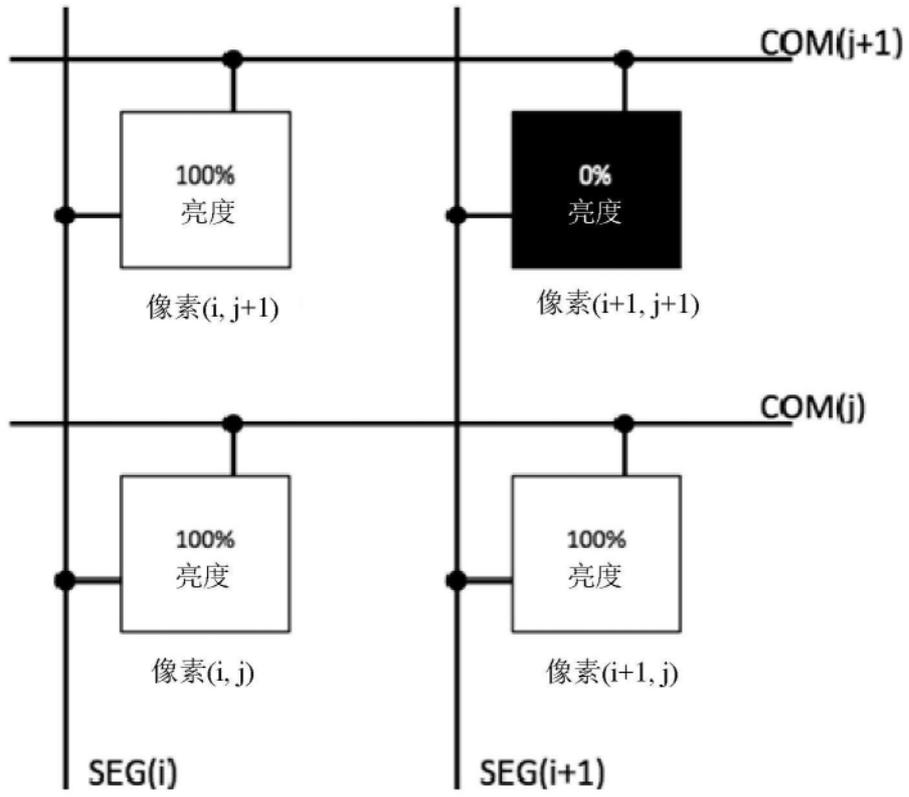
现有技术

图1b



现有技术

图2a



现有技术

图2b

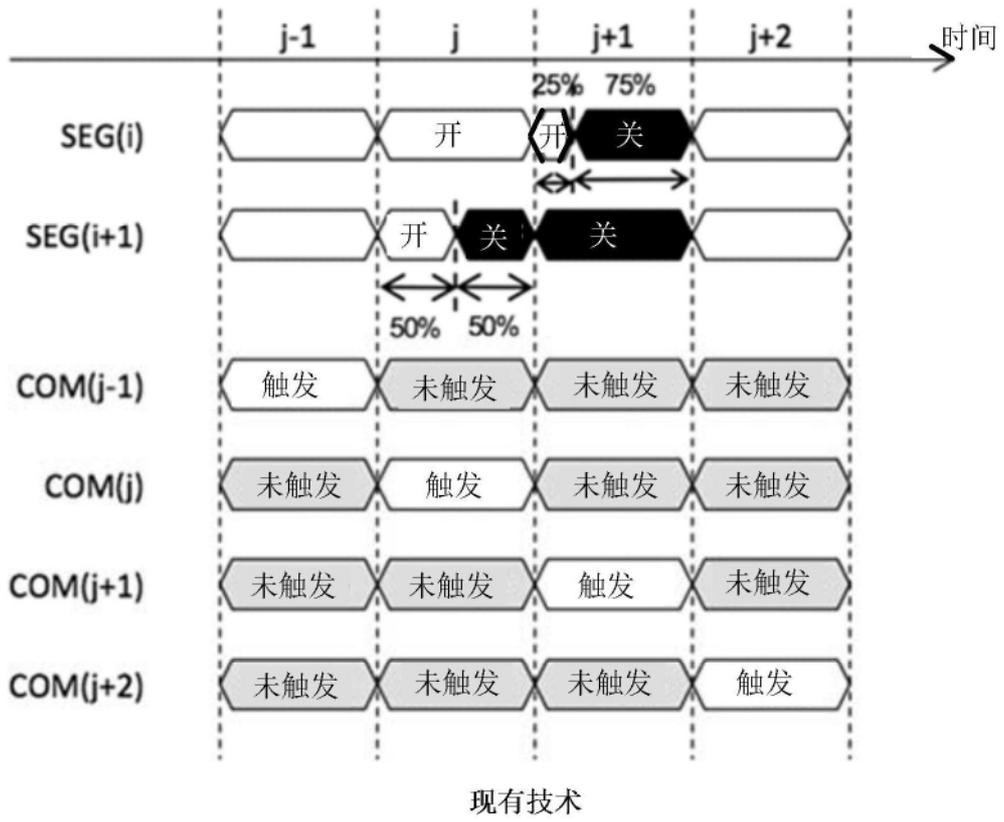
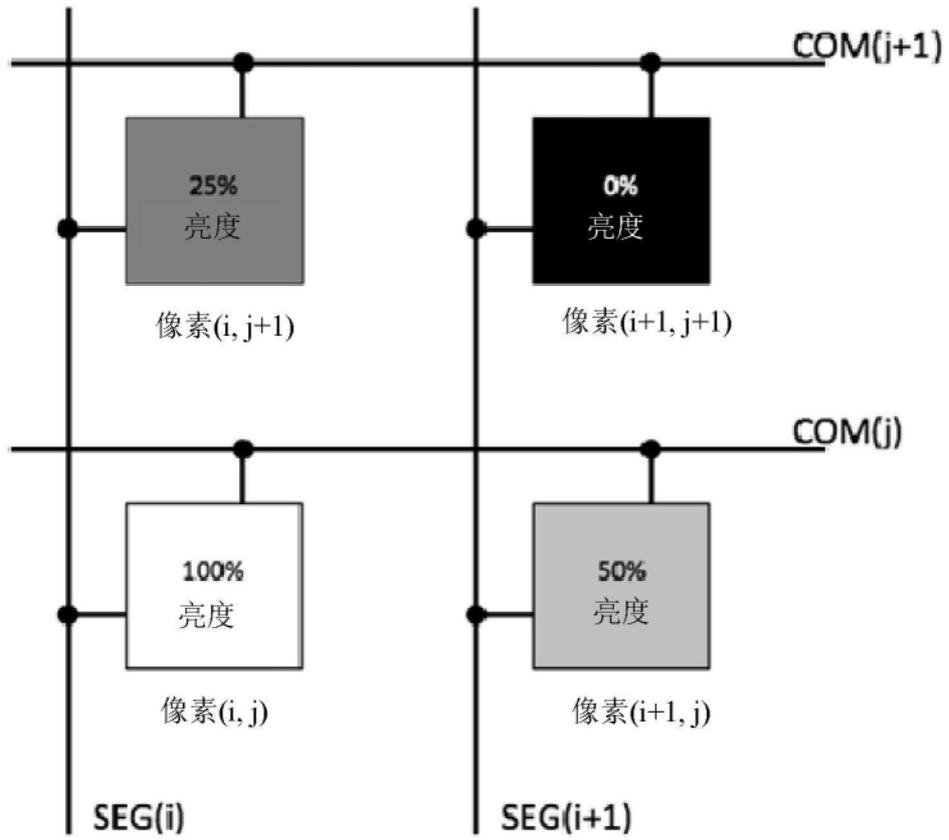


图3a



现有技术

图3b

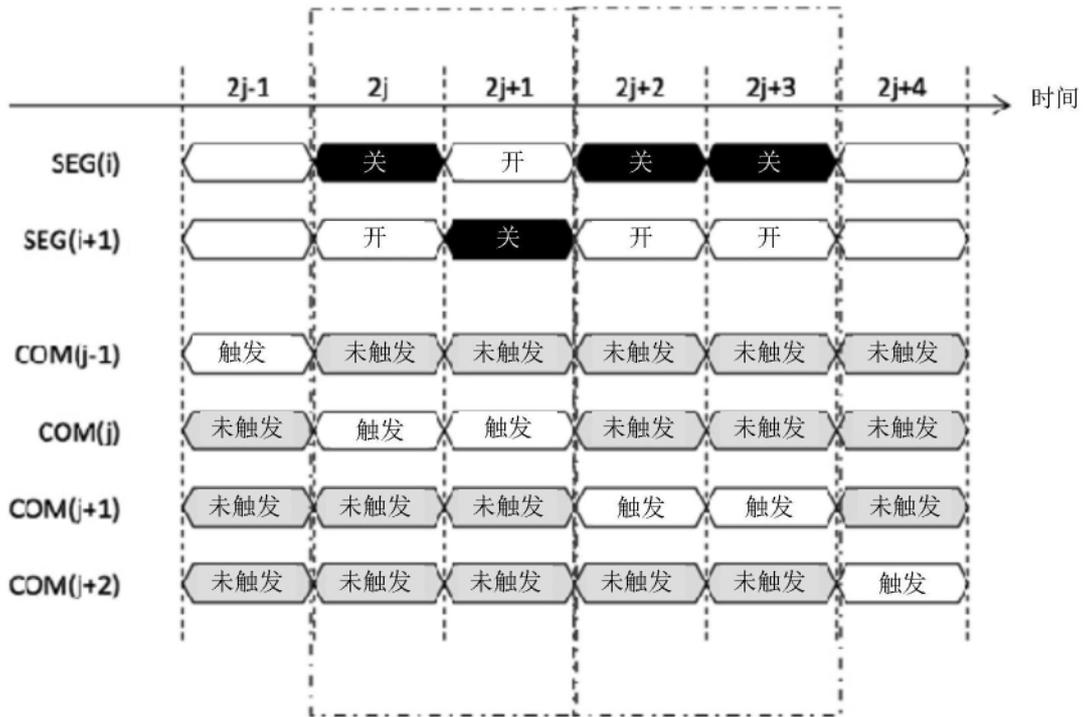


图4a

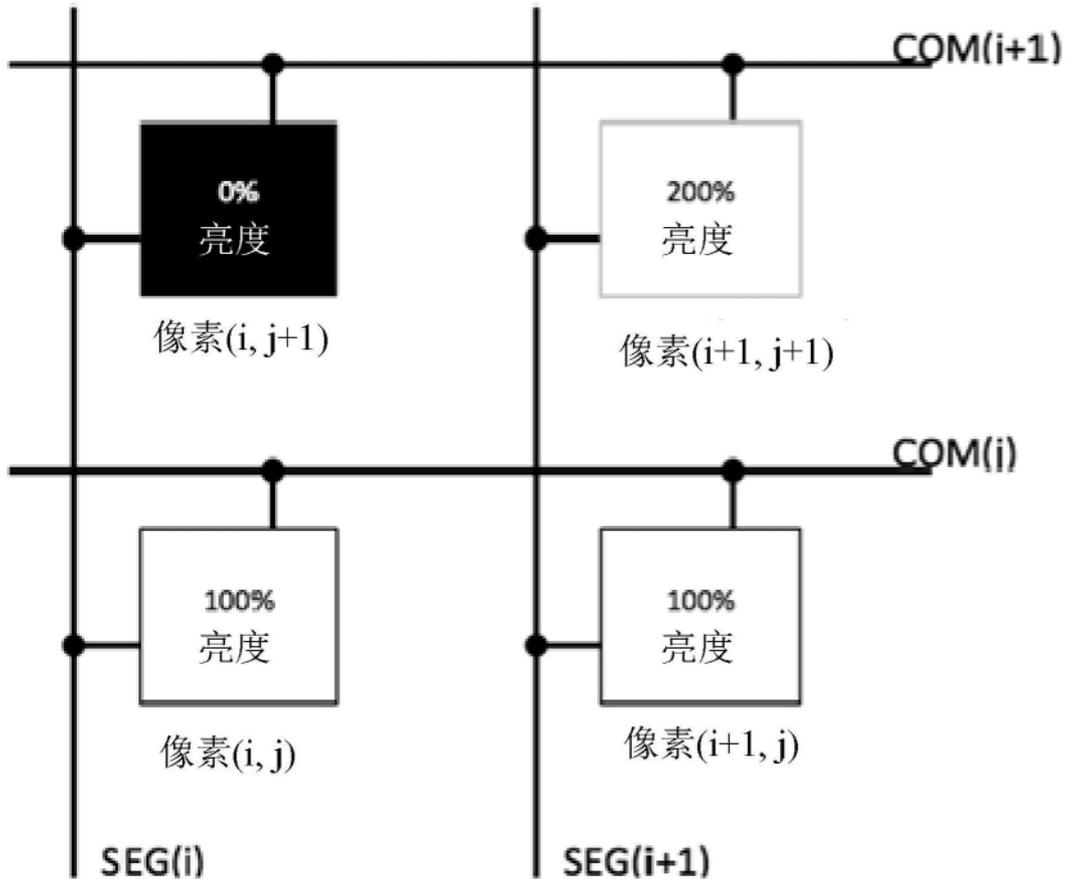


图4b

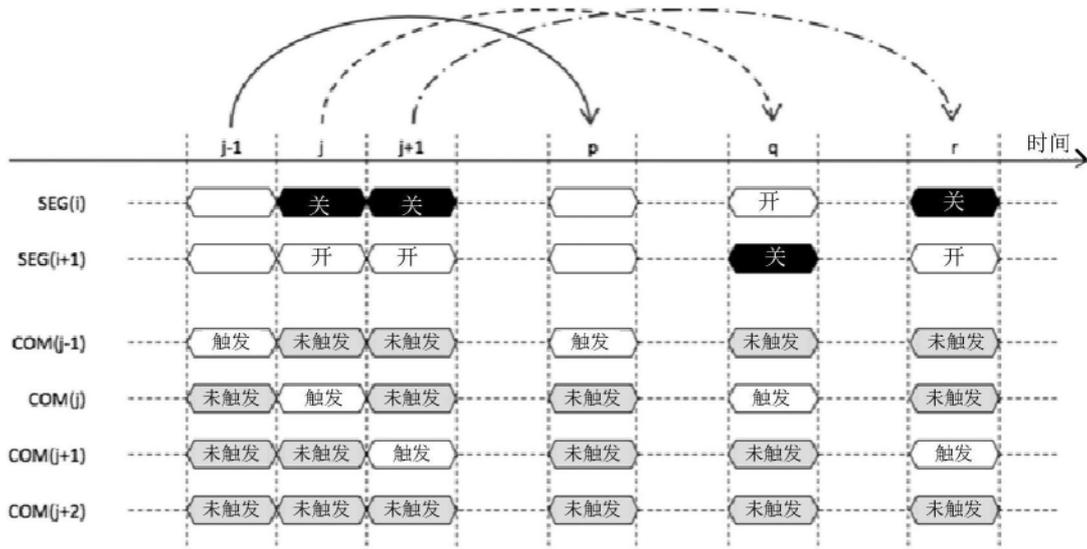


图5a

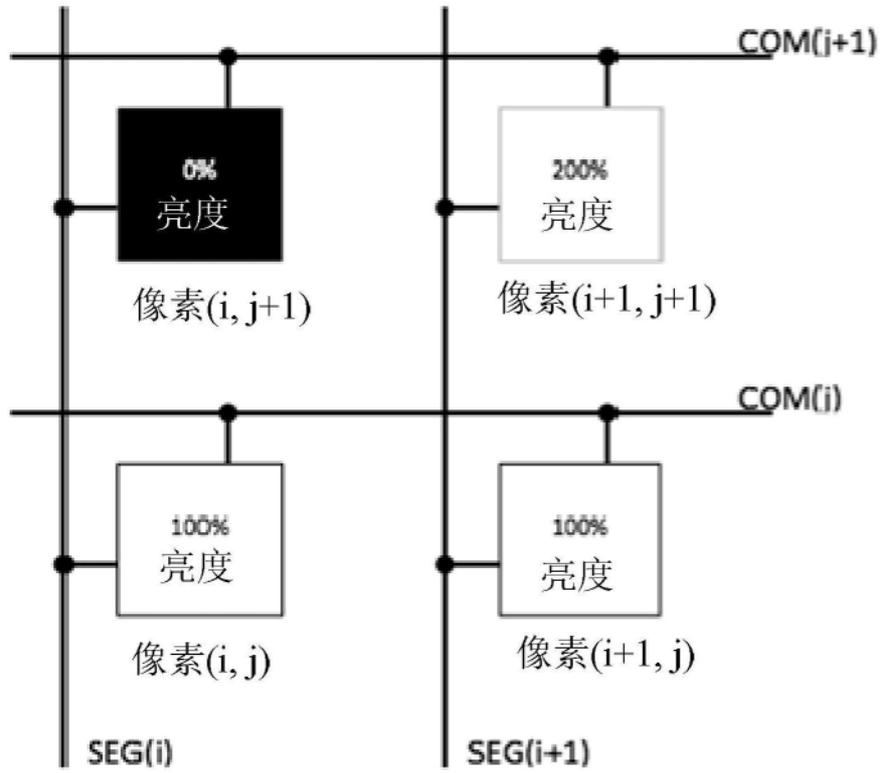


图5b

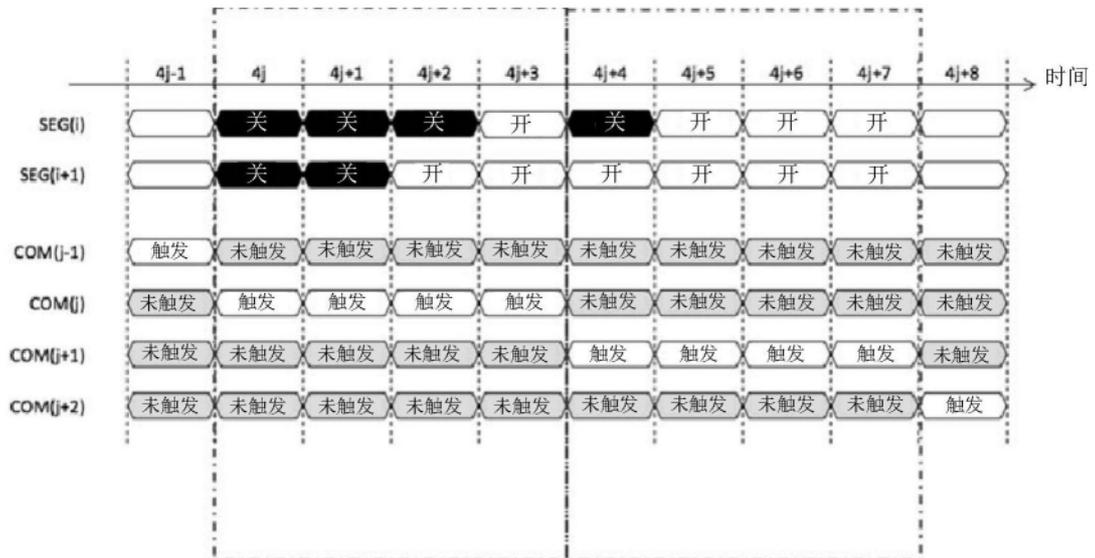


图6a

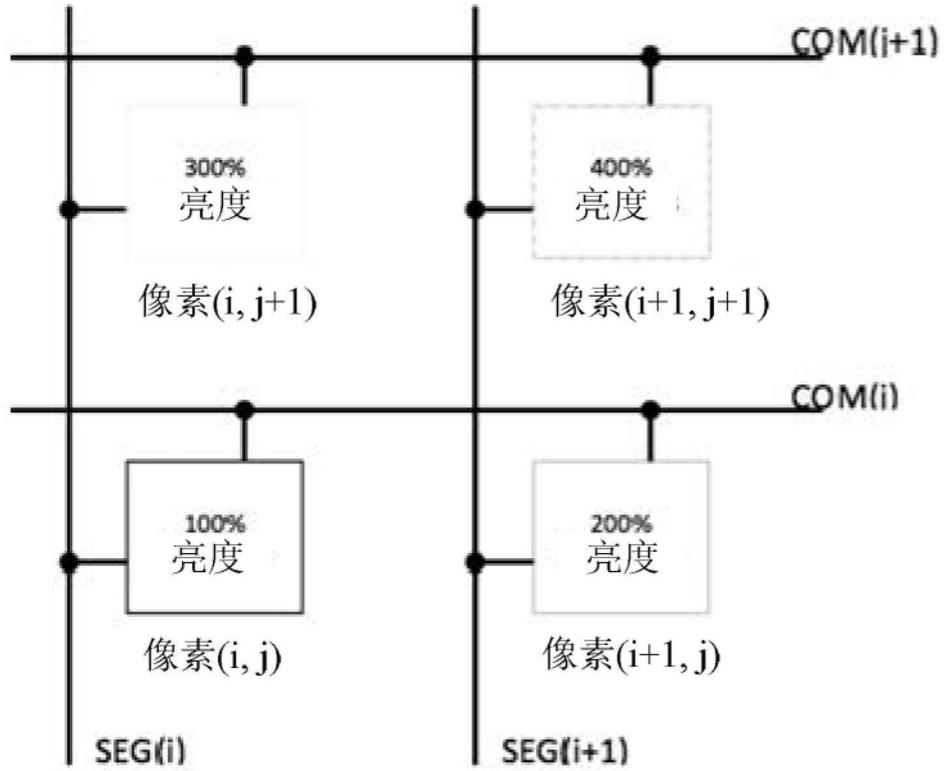


图6b

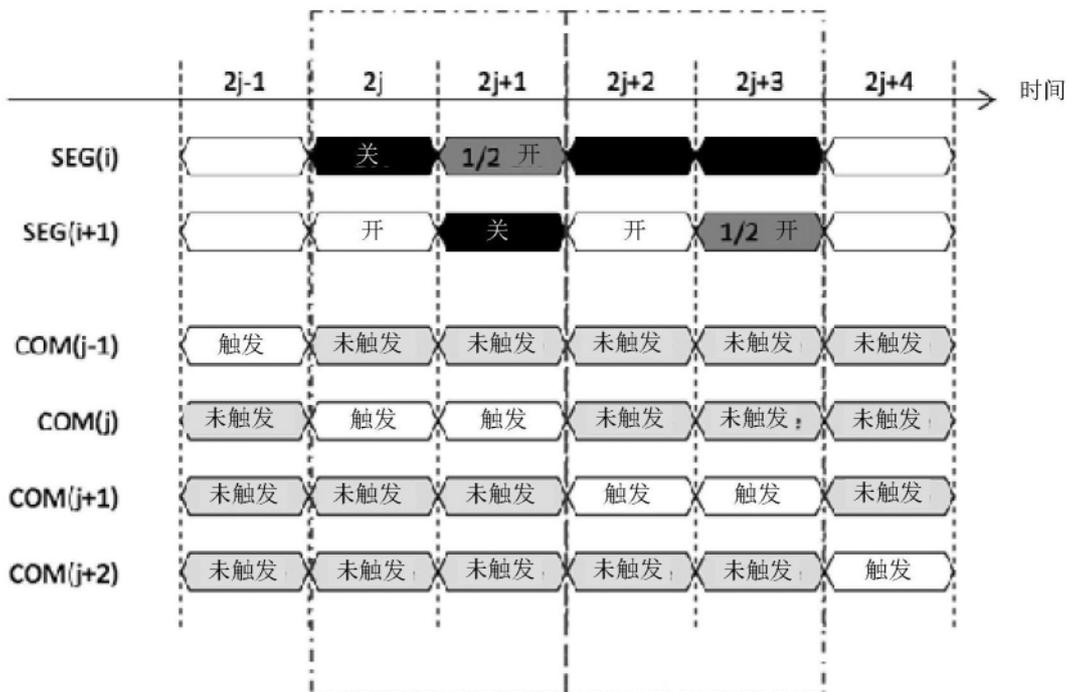


图7a

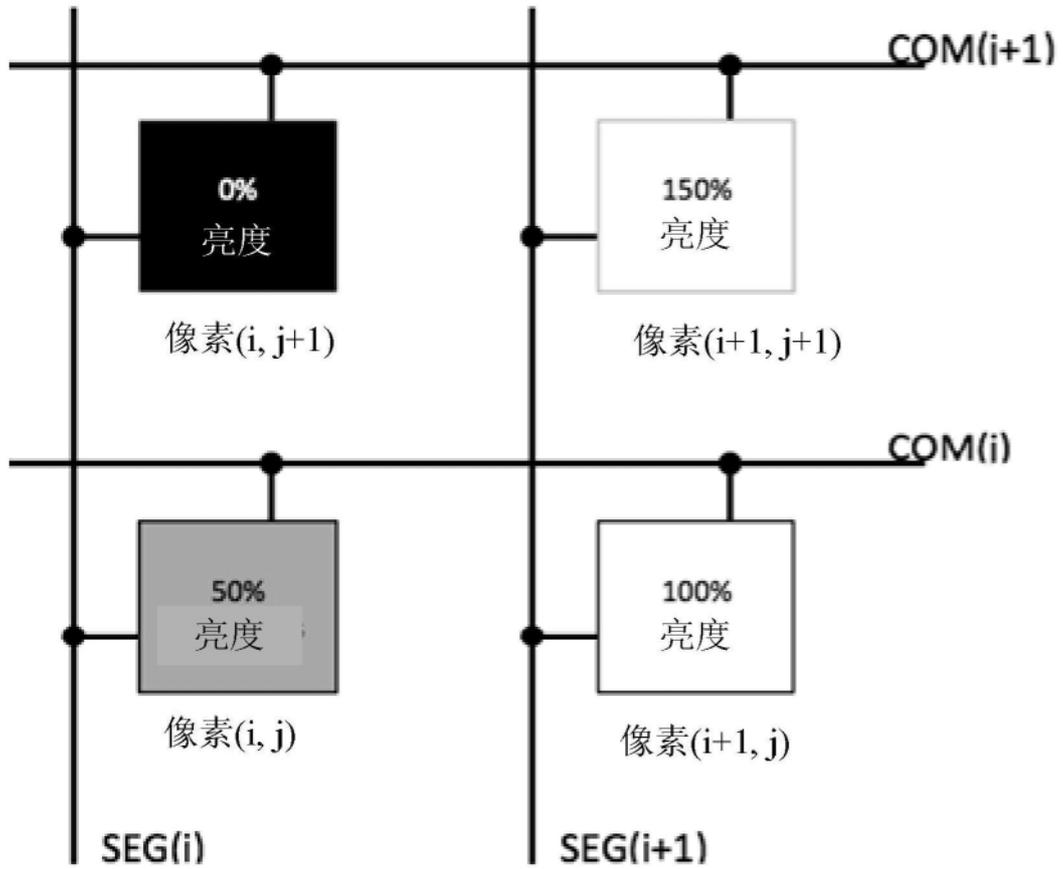


图7b

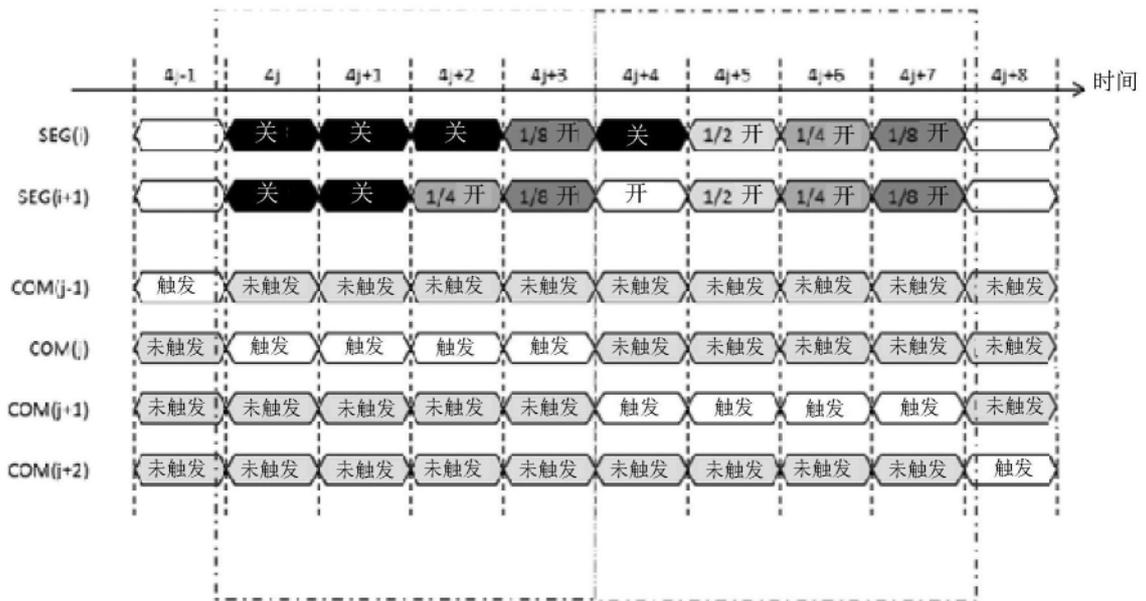


图8a

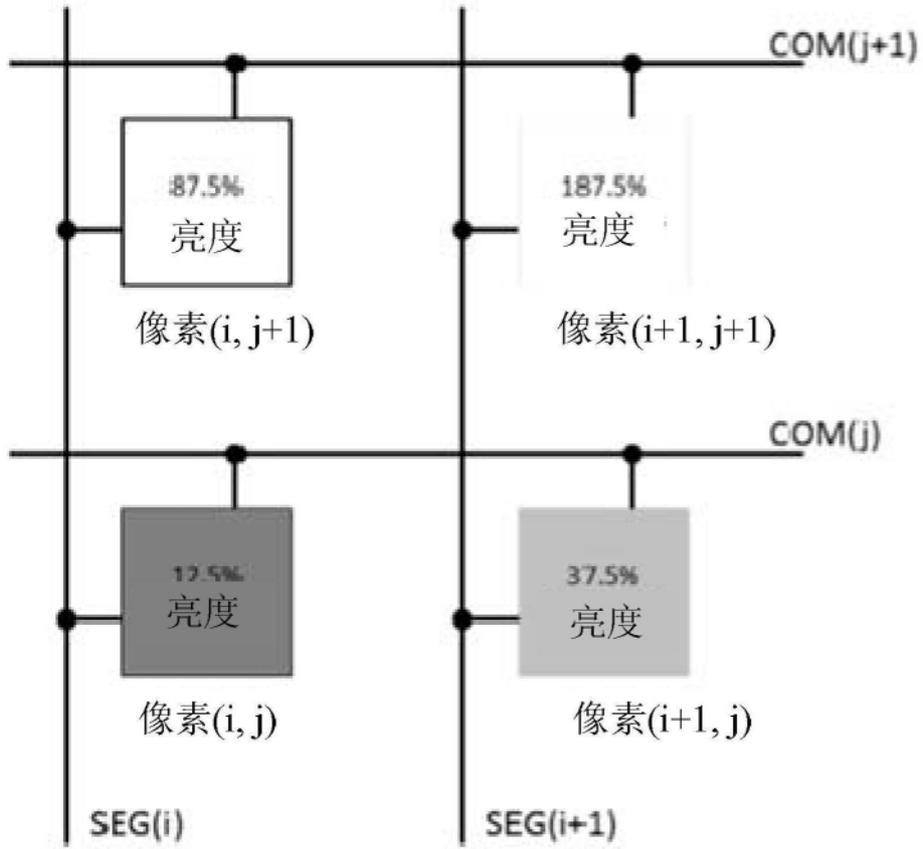


图8b

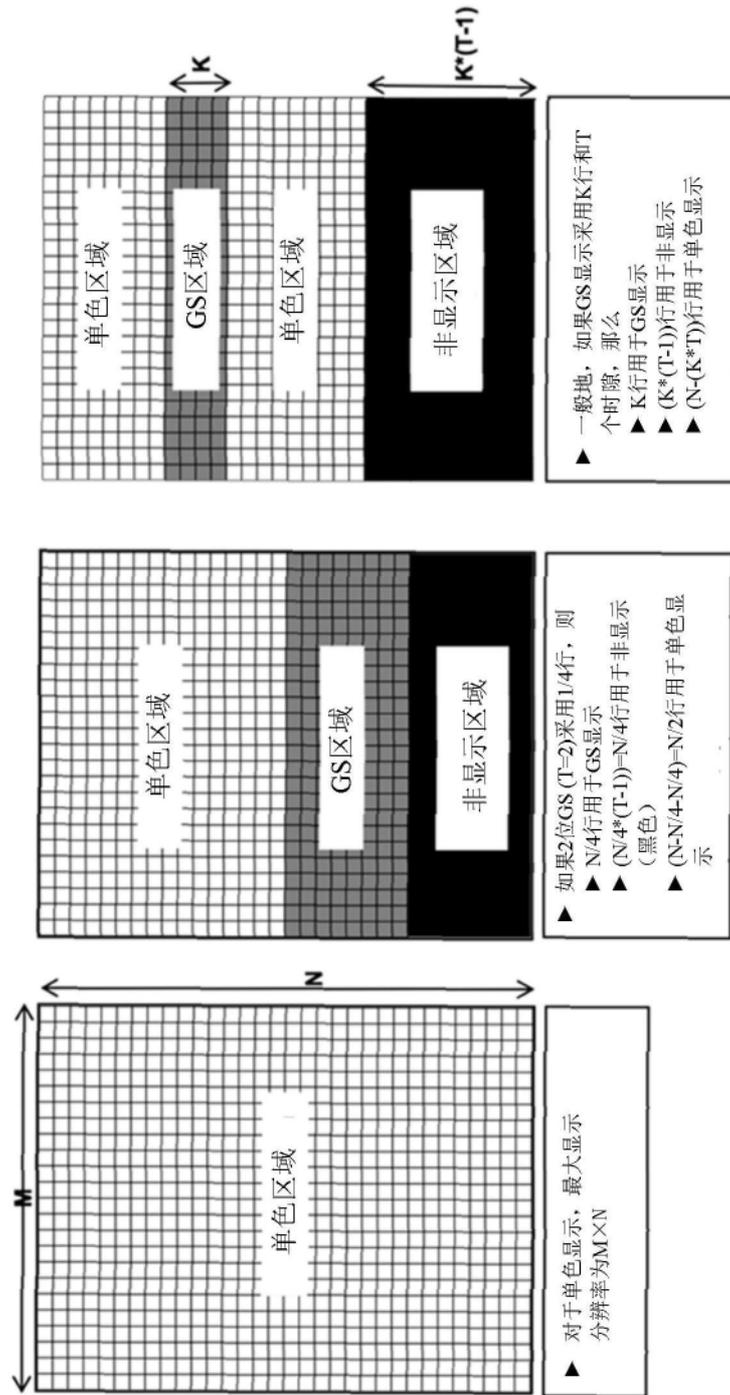


图9

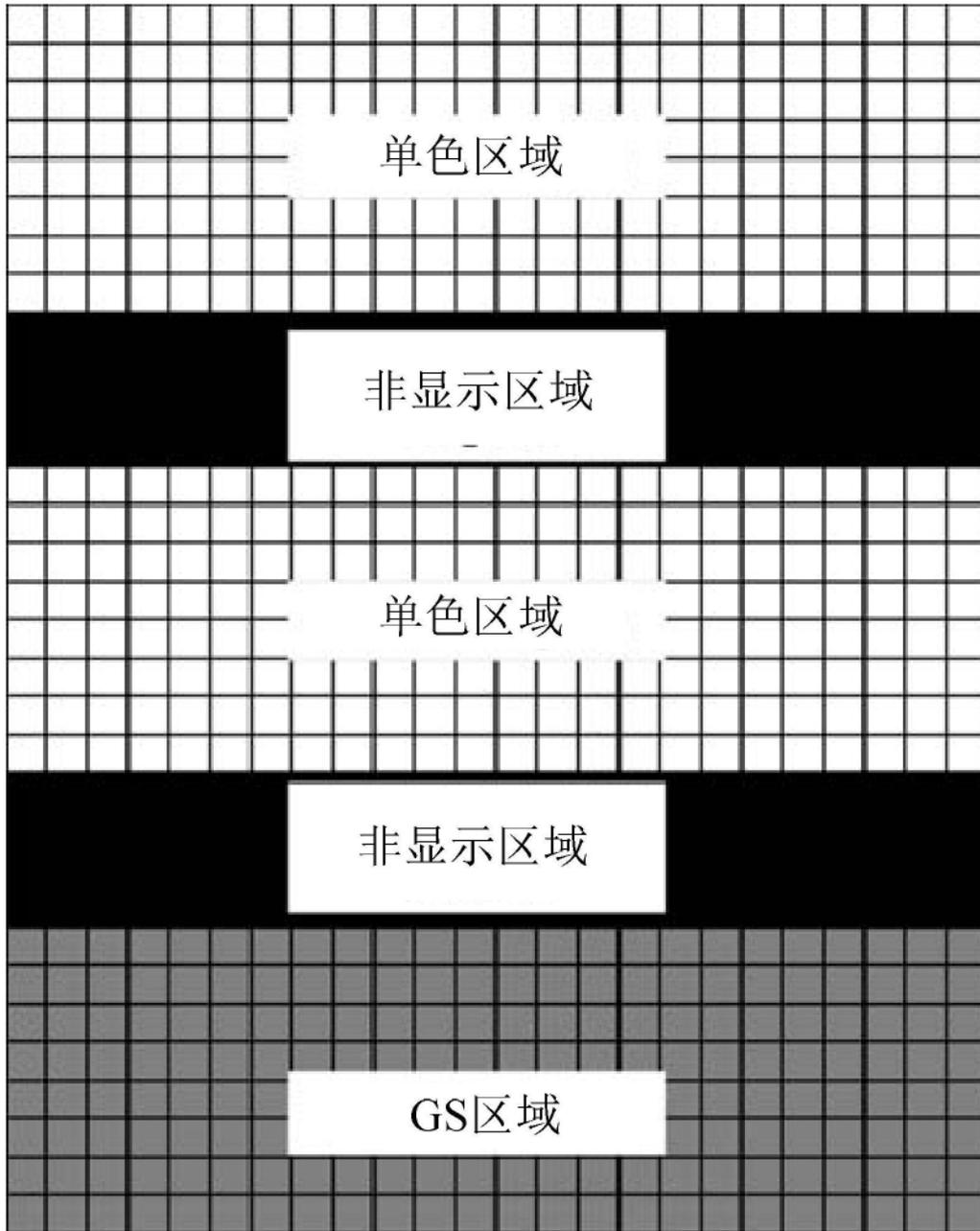


图10

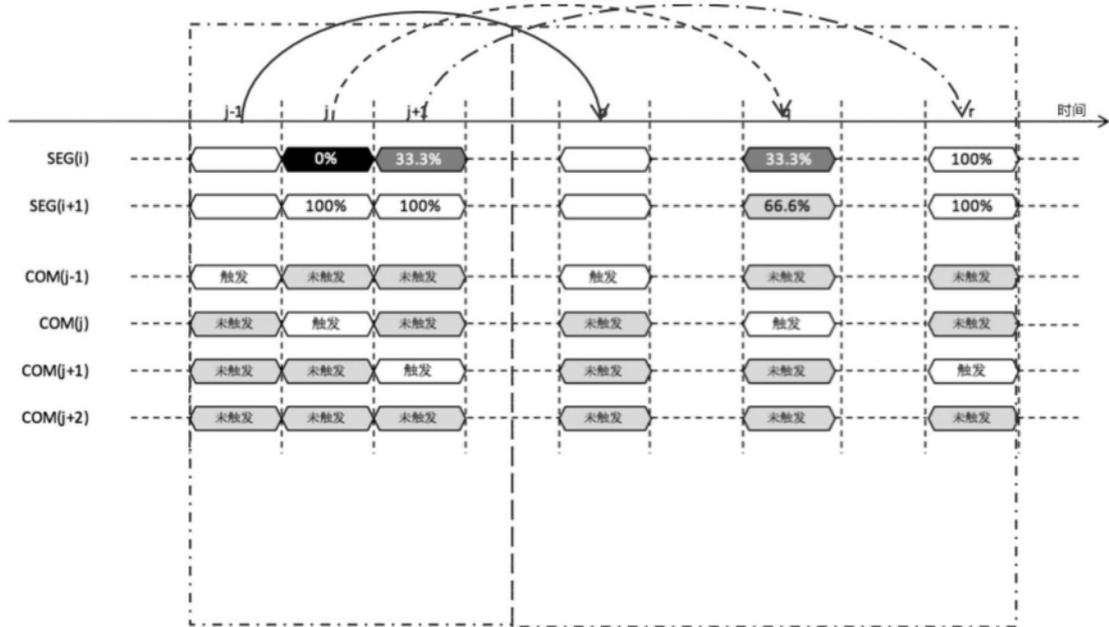


图11a

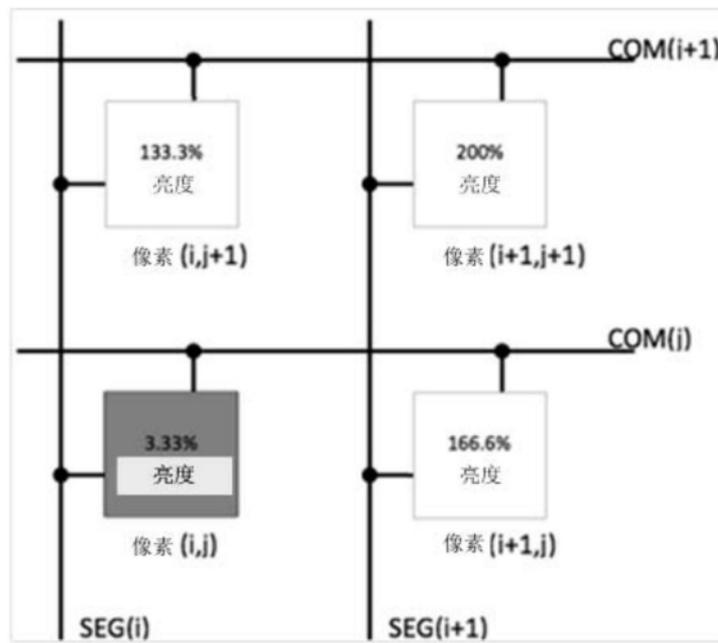


图11b

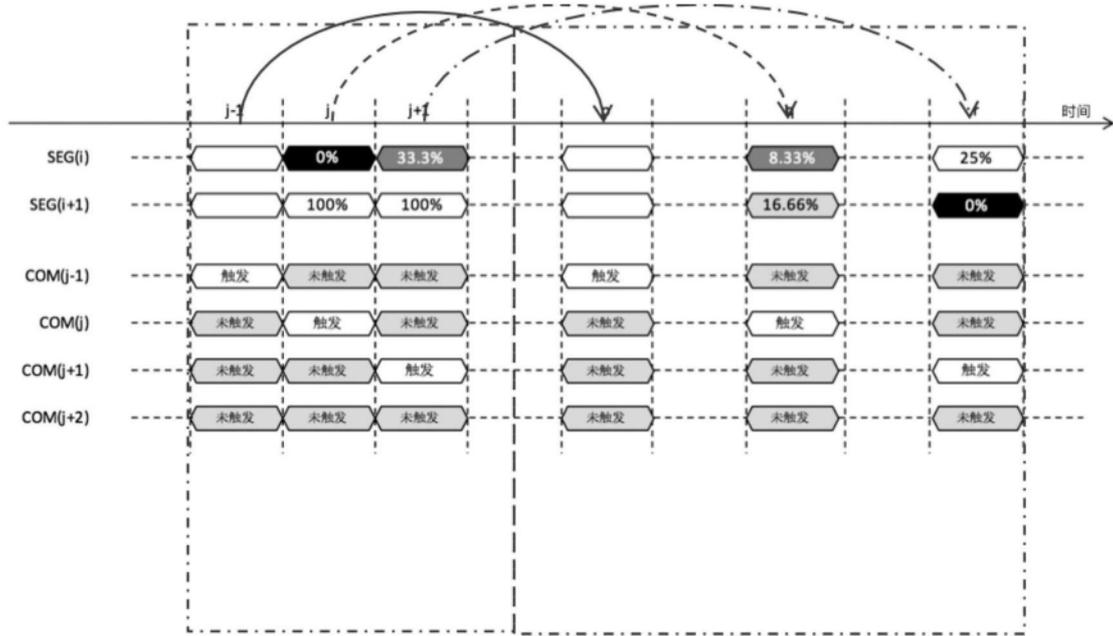


图12a

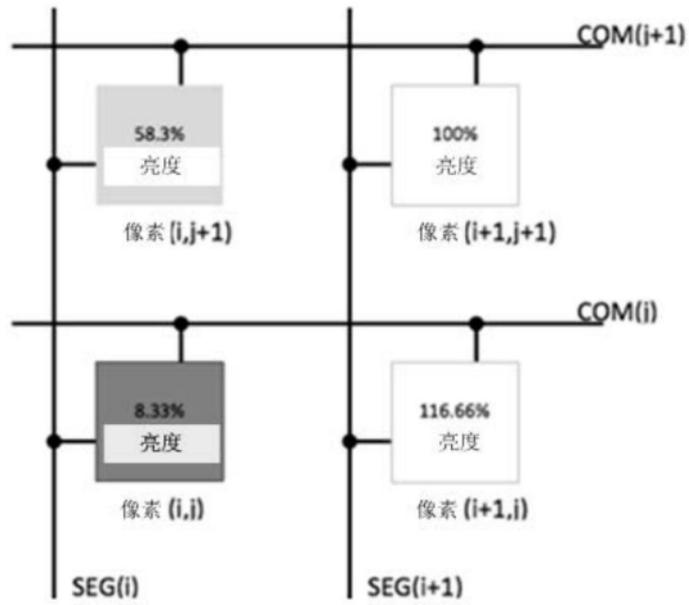


图12b