



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109493744 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811051198.0

(22)申请日 2018.09.10

(30)优先权数据

62/556,608 2017.09.11 US

(71)申请人 维耶尔公司

地址 加拿大安大略

(72)发明人 格拉姆雷扎·查济

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 张晓媛

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

G09G 3/32(2016.01)

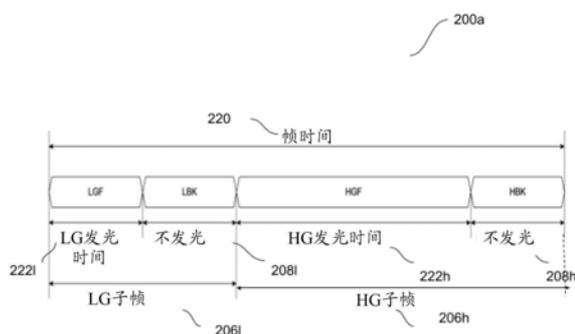
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于微型LED器件和阵列的显示器优化技术

(57)摘要

在微型LED显示器的像素阵列中实现期望的颜色精度、功耗和伽马校正的系统和方法。该方法和系统提供像素阵列,其中每个像素包括以矩阵排列的多个子像素和驱动电路,该驱动电路被配置为向像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号以独立地控制每个子像素的发光时间和占空比。



1. 一种显示设备,包括:
像素阵列,其中每个像素都包括以矩阵排列的多个子像素;和
驱动电路,被配置为向所述像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号,以独立地控制每个子像素的发光时间和占空比。
2. 如权利要求1所述的显示设备,其中,第一发光控制信号被同时提供至至少一行像素中的第一颜色的每个子像素,第二发光控制信号被同时提供至所述至少一行像素中的第二颜色的每个子像素,并且第三发光控制信号被同时提供至所述至少一行像素中的第三颜色的每个子像素。
3. 如权利要求2所述的显示设备,其中,所述第一颜色是红色,所述第二颜色是绿色,所述第三颜色是蓝色。
4. 如权利要求2所述的显示设备,其中,第四发光控制信号被提供给所述像素阵列中的第四颜色的每个子像素,其中所述第四颜色是青色、白色和黄色之一。
5. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述发光控制信号是脉冲宽度调制信号。
6. 如权利要求1所述的显示设备,其中,每个像素和子像素都是微型发光器件。
7. 如权利要求2所述的显示设备,其中,在帧时间期间,在相同或不同时间启用所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号和所述第三发光控制信号。
8. 如权利要求6所述的显示设备,其中,在帧时间期间,以不同的占空比多次开启和关闭所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号和所述第三发光控制信号。
9. 如权利要求1所述的显示设备,其中,用于每个子像素的发光时间或占空比被动态调整以调谐所述显示设备的颜色并优化功耗。
10. 如权利要求1所述的显示设备,其中,帧数据被评估以寻找优化的占空比和发光时间。
11. 如权利要求1所述的显示设备,其中,优化算法被采用以计算用于每个子像素的占空比或发光时间的全局优化值或局部优化值。
12. 如权利要求9所述的显示设备,其中,所述占空比针对两个灰度范围进行优化以实现最低功耗。
13. 一种用于控制显示设备的像素电路阵列的像素电路的方法,其中所述像素电路包括多个子像素,所述方法包括:
向所述像素电路阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号,以独立地控制所述子像素的发光时间和占空比。
14. 如权利要求13所述的方法,其中,动态调整每个子像素的发光时间或占空比以调谐所述显示设备的颜色并优化功耗。
15. 如权利要求13所述的方法,其中,评估帧数据以寻找优化的占空比和发光时间。
16. 如权利要求13所述的方法,其中,采用优化算法来计算每个子像素的占空比或发光时间的全局优化值或局部优化值。
17. 如权利要求13所述的方法,其中,针对两个灰度范围优化所述占空比以实现最低功耗。
18. 如权利要求13所述的方法,其中,所述发光控制信号是脉冲宽度调制信号。
19. 如权利要求13所述的方法,其中,每个像素和子像素都是微型发光器件。

20. 如权利要求13所述的方法,还包括:

同时向至少一行像素中的第一颜色的每个子像素提供第一发光控制信号;

同时向所述至少一行像素中的第二颜色的每个子像素提供第二发光控制信号;和

同时向所述至少一行像素中的第三颜色的每个子像素提供第三发光控制信号。

用于微型LED器件和阵列的显示器优化技术

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年9月11日提交的美国临时申请No. 62/556,608的权益,该临时申请通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开大体涉及微型LED显示器,并且更具体地,涉及用于改善微型LED显示器的动态范围、功耗和颜色以及伽马校正的微型LED显示系统和方法。

发明内容

[0004] 简而言之,本文大体描述了技术以在微型LED显示器的像素阵列中达到期望的颜色精度、功耗和伽马校正。使用本文描述的技术,可以调整微型LED显示器的每个像素的以矩阵排列的子像素的占空比或发光时间,从而调谐显示颜色而不影响伽马。

[0005] 根据一个实施方式,可以提供一种显示设备。该显示设备可包括像素阵列,其中每个像素可包括以矩阵排列的多个子像素。该显示设备还可以包括驱动电路,该驱动电路被配置为向像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号,以独立地控制每个子像素的发光时间和占空比。

[0006] 根据另一实施方式,一种用于控制包括多个子像素的显示设备的像素电路阵列的像素电路的方法可以包括向像素电路阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号以独立地控制子像素的发光时间和占空比。

[0007] 前述发明内容仅是说明性的,并不旨在以任何方式进行限制。除了以上描述的说明性方面、实施方式和特征之外,通过参考附图和以下详细描述,其他方面、实施方式和特征将变得显而易见。

附图说明

[0008] 根据参考附图作出的各种实施方式和/或方面的详细描述,本公开的前述和另外的方面和实施方式对于本领域普通技术人员将是显而易见的。接下来,提供附图的简要描述。

[0009] 图1a是示出用于子像素元件的单独发光(EM)控制信号的电路图。

[0010] 图1b是示出由三个单独的EM信号产生的三个不同发光时间的示例的时序图。

[0011] 图1c是示出控制每个子像素的发光时间的示例的时序图。

[0012] 图2a至图2b示出了功率优化的显示驱动方案的示意图。

[0013] 虽然本公开易于进行各种修改和替换形式,但是特定实施方式或实现已经在附图中通过示例的方式示出并且将在本文中详细描述。然而,应该理解的是,本公开不旨在限于所公开的特定形式。相反,本公开将覆盖落入由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内的所有修改、等同物和替代物。

具体实施方式

[0014] 色彩共享和伽玛调整

[0015] 除非另外定义,否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。

[0016] 如说明书和权利要求书中所用,单数形式“一”,“一个”和“该”包括复数指代,除非上下文另有明确说明。

[0017] 本文使用的术语“包括”将被理解为表示接下来的列表是非详尽的并且可以酌情包括或不包括任何其他附加的合适项目,例如一个或多个其他特征、组件和/或元素。

[0018] 在本说明书中,术语“子像素”和“微型器件”可互换使用。然而,本领域的技术人员清楚,这里描述的实施方式与器件尺寸无关。在说明书中使用的每个像素和子像素都是发光微型器件(微型LED)。

[0019] 通常,微型LED倾向于具有作为驱动电流的函数的非线性电流-发光效率(Cd/A)。该特性通常可包括特定电流水平的效率峰值。显示模块可以包括像素的阵列(有源或无源)。每个像素本身可以包括多个子像素(RGB、RGBW、RGBY或其他颜色元素的组合,例如具有光转换的蓝色)。为了获得目标“白点”(W_{x,y}),可能需要混合某些比率的颜色元素。例如,对于给定的红色(R_{x,y})、绿色(G_{x,y})和蓝色(B_{x,y})元素,可以使用共享因子基于所有集合的总和来创建所需颜色,例如

$$[0020] \quad K_R \cdot R_{x,y} + K_G \cdot G_{x,y} + K_B \cdot B_{x,y} = W_{x,y} \quad (1)$$

[0021] 其中K_i'是三色集的共享因子,x、y是指定CIE色度图上的点的两个颜色坐标,其表示根据两个CIE参数x和y的人类色彩感知的映射。

[0022] 在一些应用中,可能需要以对应于峰值效率的电流水平驱动微型LED。在这种情况下,可以使用调制技术(例如,脉冲宽度调制(PWM))实现期望的输出亮度级别。因此,发光(EM)控制信号的占空比将确定亮度级别。然而,为了实现期望的白点,不能对每个颜色元素应用相同的占空比。占空比是指脉冲在周期/帧的持续时间内处于“开启”的总时间量。

[0023] 图1a是示出用于子像素元件的各个EM信号的电路图。驱动电路100包括多个发光控制信号(102、104、106)和延伸到像素120的多个数据线(108、110、112),像素120具有多个子像素元件(114、116和118)。

[0024] 如图1a所示,作为为每个像素120提供组合发光控制的替代,可以提供包括用于每个子像素(R 114、G 116、B 118)的三个单独的EM控制信号EM_R 102、EM_G 104和EM_B 106的驱动电路100,以便于颜色元素的比例贡献。驱动电路100可以被配置为向像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号,以独立地控制子像素的发光时间和占空比。

[0025] 通过控制子像素(而不是像素)的发光控制信号EM_R 102、EM_G 104和EM_B 106,可以实现期望的亮度。因此,第一发光控制信号(例如EM_R 102)被同时提供给至少一行像素中的第一颜色的每个子像素,第二发光控制信号(例如EM_G 104)被同时提供给至少该一行像素中的第二颜色的每个子像素,并且第三发光控制信号(例如EM_B 106)被同时提供给至少该一行像素中的第三颜色的每个子像素。第一颜色可以被提供为红色,第二颜色可以被提供为绿色,第三颜色可以被提供为蓝色。

[0026] 在一个实施方式中,可以向像素阵列中的至少一行像素中的第四颜色的每个子像

素提供第四发光控制信号,其中第四颜色是青色、白色和黄色中的一种。发光控制信号可以是脉冲宽度调制(PWM)信号。

[0027] 图1b是示出由三个单独的EM信号EM_R 102、EM_G 104和EM_B 106创建的三个不同发光时间的示例的时序图。这里,帧可以由于编程或其他要求而以关闭时间开始。然后,启用子像素的三个EM控制信号102、104、106。在一种情况下,可以同时启用所有三个发光信号,或者它们可以在帧时间120期间的不同时间启用。在如图1b所示的示例中,第一颜色(例如红色)具有较长的发光时间126以在其峰值效率下操作并满足显示要求。第二颜色(例如绿色)具有较短的发光时间124,第三颜色(例如蓝色)也具有不同的发光时间122。尽管简单,但这种方法的主要挑战可能是混色。

[0028] 为了解决该挑战,在如图1c所示的帧时间120期间,在不同的占空比下多次打开和关闭每个发光。图1c是示出控制每个子像素的发光时间的示例的时序图。如图1c所示,不同的占空比132、134和136用于控制每个子像素的发光时间。此外,在少量切换的组合之前或之后可以存在黑框。

[0029] 可以调整如图1b和图1c所示的占空比132、134、136或发光时间122、124、126以在不影响伽玛的情况下调谐显示器颜色。例如,如果对于某些应用,显示器需要具有更接近红色的白点,则可以增加红色发光时间122(或红色占空比136)以提供更多的红光。

[0030] 出于说明性目的,在图1a中仅明确地示出了一个像素120。应理解,它不限于特定数量的行和列的像素。例如,显示系统可以用显示屏实现,该显示屏具有在用于移动设备、基于监视器的设备和/或投影设备的显示器中通常可用的多个行和列的像素。在多通道或彩色显示器中,显示器中将存在多个不同类型的像素,每个像素负责再现特定通道的颜色或例如红色、绿色或蓝色的颜色。这种像素也可以称为“子像素”,因为一组子像素在显示器的特定行和列上共同提供所需的颜色,该组子像素也可以统称为“像素”。

[0031] 功率优化和动态范围增强

[0032] 被配置为显示运动图像的视频馈送的显示器通常针对正在显示的视频馈送的每一帧以常规频率刷新显示器。包含有源矩阵的显示器可允许各个像素电路在程序阶段期间通过显示信息编程,然后在发光阶段期间根据显示信息发光。因此,显示器以由程序阶段和发光阶段的相对持续时间表征的占空比操作为特征。此外,显示器以由显示器的刷新率表征的频率工作。显示器的刷新率也可以受视频流的帧率的影响。在这样的显示器中,在像素电路正在接收编程信息的程序阶段期间,显示器可能变暗。因此,在一些显示器中,显示器以显示器的刷新率反复变暗和变亮。根据刷新率的频率,显示器的观看者可能不期望地感知到显示器正在闪烁。

[0033] 帧定义包括编程周期或阶段的时间段,在该编程周期或阶段期间,显示系统中的每个像素都通过编程电压编程,该编程电压指示亮度和驱动或发光周期或阶段,在此期间每个像素中的每个发光器件被开启以便以与存储在存储元件中的编程电压相当的亮度发光。因此,帧是构成显示系统上显示的完整运动影片的许多静止图像之一。

[0034] 存在至少两种用于编程和驱动像素的方案:逐行或逐帧。在逐行编程中,一行像素被编程并随后在下一行像素被编程和驱动之前被驱动。在逐帧编程中,首先编程显示系统中的所有像素行,并且同时驱动所有像素。这两种方案都可以在每帧的开始或结束时使用消隐时间,在此期间像素不发光。

[0035] 对于发光显示器,发光器件的电流由像素电路控制以在每个帧周期期间产生不同的灰度级。在一种情况下,控制电流。该方法的主要挑战是一些发光器件(例如微型LED)具有在较低电流和较高电流密度下下降的效率曲线。另一种方法是针对每个灰度级控制施加到像素的电流的持续时间。这种方法存在一些问题。然而,主要的问题是定时。高分辨率和高帧率显示器无法满足此方法所需的定时。

[0036] 在一个实施例中,调整帧定时,使得发光器件在大多数时间都在优化的电流密度下工作。例如,如果显示器主要在特定亮度下工作,则如图1b和图1c所示的占空比132、134、136或发光时间122、124、126可以被调节,使得发光器件的电流密度针对这种亮度进行优化。例如,红色发光器件的优化电流密度可以是 J_{r-opt} 。如果红色像素在整个帧时间内在这样的电流密度下开启,则显示器可以产生亮度 B_{r-full} 。如果主要红色亮度是 B_{r-mj} ,则发光时间122可以被计算为 $T_f * B_{r-full} / B_{r-mj}$,其中 T_f 是帧时间。类似地,可以计算红色的占空比132。

[0037] 在另一个实施例中,找到主要亮度的一种方法是使用峰值亮度和应用。例如,视频主要以峰值亮度的30%运行。

[0038] 在又一实施例中,找到优化占空比132、134、136和发光时间122、124、126的另一种方法是评估帧数据以找到优化的占空比。在一种情况下,计算帧的主亮度以找到占空比或发光时间的适当值。在另一种方法中,运行优化算法以找到占空比或发光时间的全局或局部优化值。相同的方法可以用于多个帧而不是一个帧。

[0039] 在另一种方法中,可以将帧划分为若干子帧并针对每个子帧优化的发光时间或占空比,以用于不同范围的灰度级的功耗。这些优化可以与为单个子帧完成的优化类似地完成。

[0040] 图2a至图2b描绘了功率优化显示驱动方案的两个示例。面板驱动方案包括多个子帧周期,其中可以优化至少一个灰度级以实现更低的功耗。

[0041] 在图2a的驱动方案中,面板驱动方案200a包括帧,在帧时间220期间,该帧具有多个子帧周期,诸如低灰度发光时间2221,用于低灰度子帧2061的不发光2081,高灰度发光时间222h,以及用于高灰度子帧206h的不发光208h。如图2a所示,使用针对低灰度范围和高灰度范围两者的发光时间2221、222h优化。在每个帧时间220期间,仅访问显示阵列的每一行两次,以根据优化的视频数据刷新该行内的像素内容。行访问间隔可以由一个或多个行时间分开。因此,在该驱动方案中,存储器缓冲器深度要求可以受限于两个连续访问间隔之间的行数。

[0042] 在图2b的驱动方案200b中,使用占空比优化。这里,占空比2321和232h针对两个灰度范围(例如,低和高)进行了优化,以实现最低功耗。

[0043] 根据一些示例,可以提供显示设备。显示设备可包括像素阵列,其中每个像素都包括以矩阵布置的多个子像素以及驱动电路,驱动电路被配置为向像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号以独立地控制每个子像素的发光时间和占空比。

[0044] 根据另一个实施方式,第一发光控制信号可被同时提供给至少一行像素中的第一颜色的每个子像素,第二发光控制信号可被同时提供给至少该一行像素中的第二颜色的每个子像素,并且第三发光控制信号可被同时提供给至少该一行像素中的第三颜色的每个子像素。第一颜色可以为红色,第二颜色可以为绿色,第三颜色可以为蓝色。

[0045] 根据某些实施方式,可以向像素阵列中的第四颜色的每个子像素提供第四发光控

制信号,其中第四颜色是青色、白色和黄色中的一种。

[0046] 根据其他实施方式,发光控制信号可以是脉冲宽度调制(PWM)信号,并且每个像素和子像素都可以是微型发光器件(LED)。

[0047] 根据又一些实施方式,可以在帧时间期间的同一时间或不同时间启用第一、第二和第三发光控制信号。第一、第二和第三发光控制信号可以在帧时间期间以不同的占空比多次开启和关闭。

[0048] 根据另外的示例,可以动态地调整每个子像素的发光时间或占空比以调谐显示设备颜色并优化功耗。

[0049] 根据一些实施方式,可以评估帧数据以找到优化的占空比和发光时间。可以采用优化算法来计算每个子像素的占空比或发光时间的全局或局部优化值。可以针对两个灰度范围优化占空比以实现最低功耗。

[0050] 根据其他实施方式,一种用于控制显示设备的像素电路阵列的像素电路(像素电路包括多个子像素)的方法可以包括向像素电路阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号以独立地控制子像素的发光时间和占空比。

[0051] 根据一些实施方式,可以动态调整每个子像素的发光时间或占空比以调谐显示设备颜色并优化功耗。

[0052] 根据另一实施方式,可以评估帧数据以找到优化的占空比和发光时间。可以采用优化算法来计算每个子像素的占空比或发光时间的全局或局部优化值。可针对两个灰度范围优化占空比,以实现最低功耗。

[0053] 根据其他实施方式,发光控制信号可以是脉冲宽度调制(PWM)信号。每个像素和子像素是微型发光器件(LED)。

[0054] 根据一些其他实施方式,该方法可以进一步包括:同时向至少一行像素中的第一颜色的每个子像素提供第一发光控制信号;同时向至少该行像素中的第二颜色的每个子像素提供第二发光控制信号;并且同时向至少在该行像素中的第三颜色的每个子像素提供第三发光控制信号。

[0055] 虽然已经说明和描述了本发明的特定实施方式和应用,但应理解,本发明不限于本文公开的精确构造和组合物,并且各种修改、变化和变型根据前面的描述而变得明显,且不脱离如所附权利要求中所限定的本发明的精神和范围。

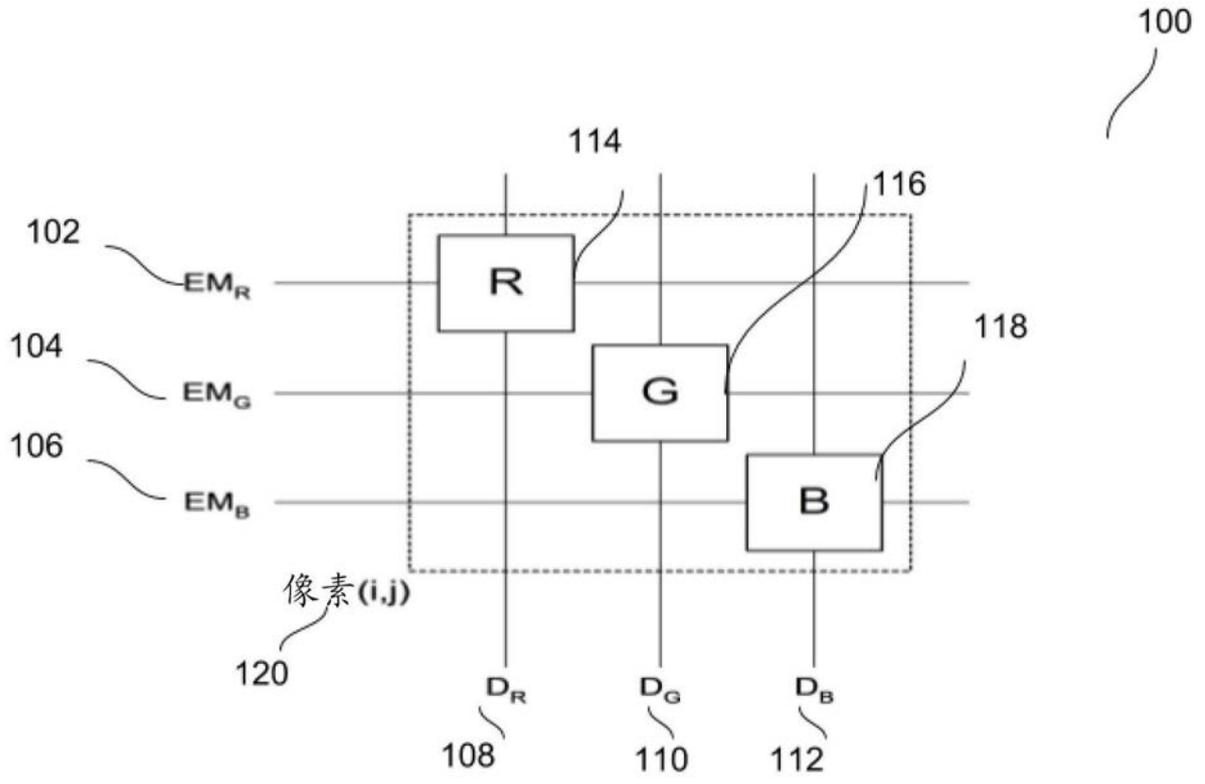


图1a

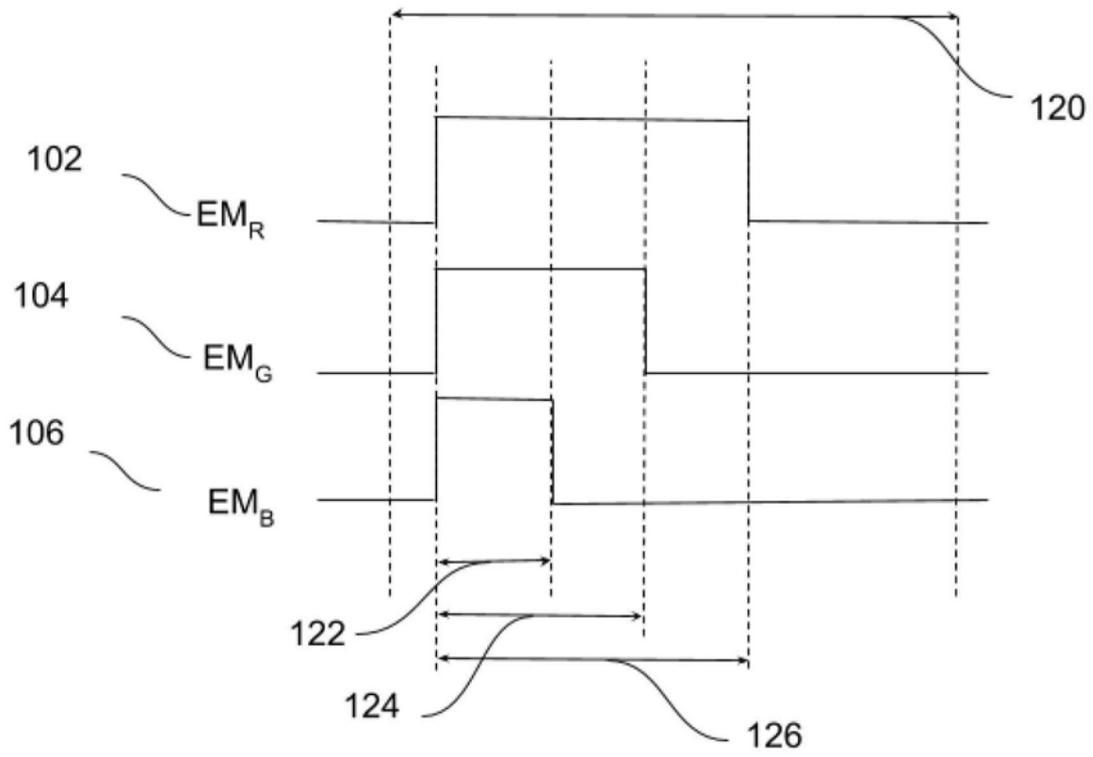


图1b

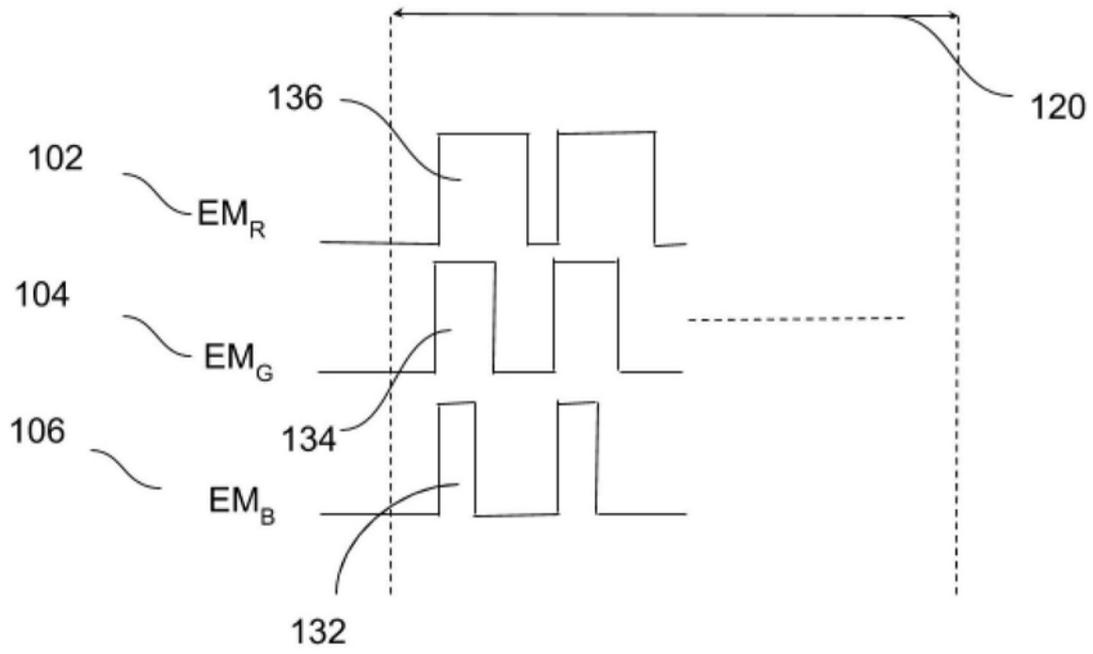


图1c

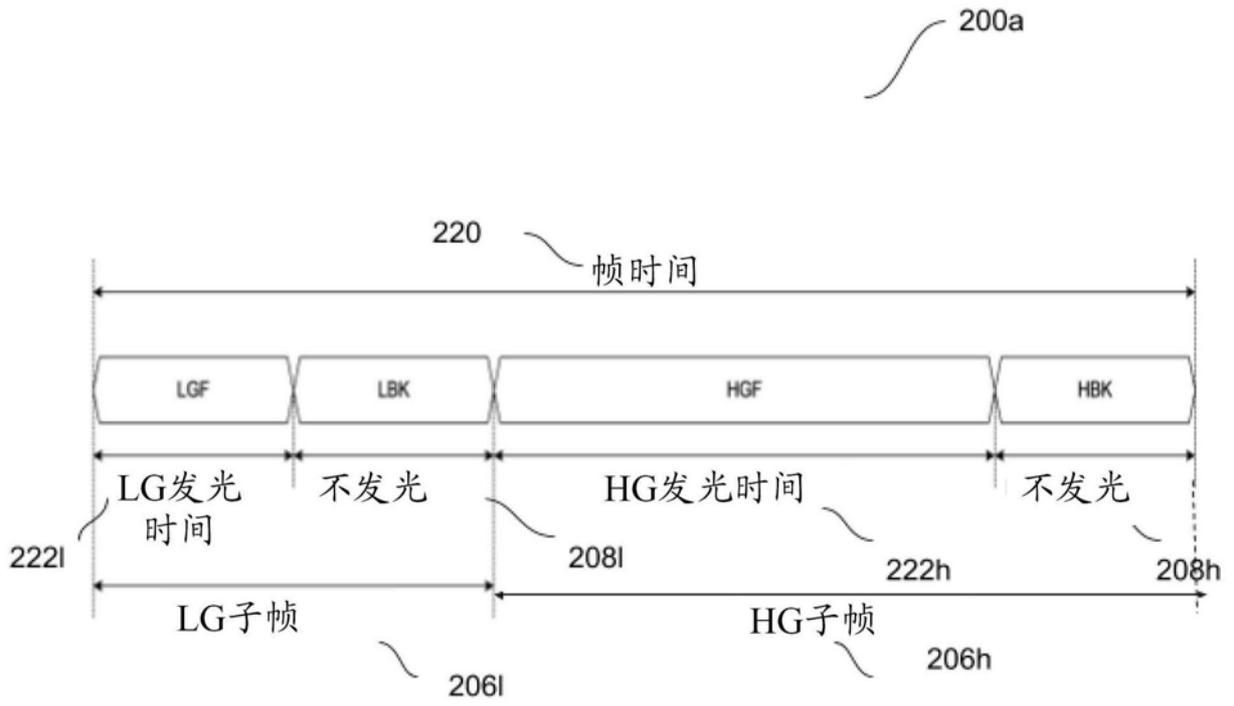


图2a

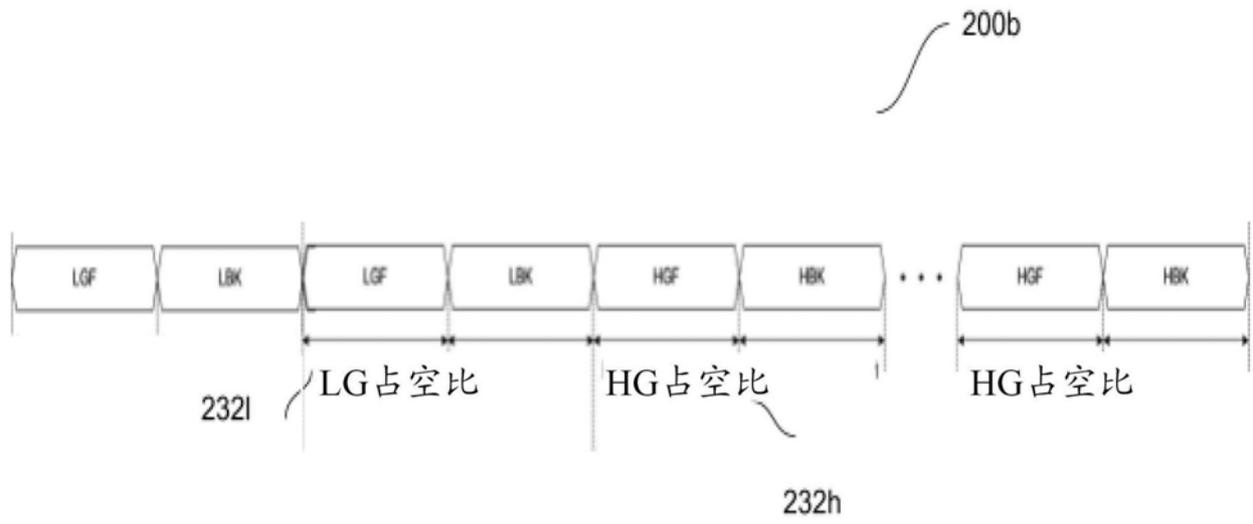


图2b

专利名称(译)	用于微型LED器件和阵列的显示器优化技术		
公开(公告)号	CN109493744A	公开(公告)日	2019-03-19
申请号	CN201811051198.0	申请日	2018-09-10
发明人	格拉姆雷扎·查济		
IPC分类号	G09F9/33 G09G3/32		
CPC分类号	G09F9/33 G09G3/32 H01L27/156 G09G3/2003 G09G3/2014 G09G2300/0452 H01L25/0753 G09G2310/0264 H01L22/24 H01L33/502 H01L2933/0041 H05B45/37		
代理人(译)	张晓媛		
优先权	62/556608 2017-09-11 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在微型LED显示器的像素阵列中实现期望的颜色精度、功耗和伽马校正的系统和方法。该方法和系统提供像素阵列，其中每个像素包括以矩阵排列的多个子像素和驱动电路，该驱动电路被配置为向像素阵列中的每个像素的每个子像素提供单独的发光控制信号以独立地控制每个子像素的发光时间和占空比。

