



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113539178 A

(43)申请公布日 2021. 10. 22

(21)申请号 202010303570.3

(22)申请日 2020.04.17

(71)申请人 敦泰电子股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区笃行一路
6号4楼

(72)发明人 张文奇

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

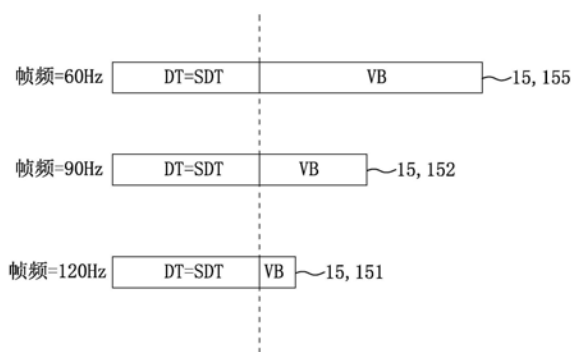
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置

(57)摘要

一种可切换多数帧频的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,包含一时序控制单元、一面板驱动单元及一发光占空比控制单元,时序控制单元根据输入的一帧频,以延伸垂直消隐时间来改变该帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,使得该帧频对应的帧期间中的显示时间等于基准显示时间;面板驱动单元根据输入的帧数据及帧时序,依时序控制单元所改变的帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,驱动一主动矩阵有机发光二极管显示面板,以将输入的帧数据显示于主动矩阵有机发光二极管显示面板;发光占空比控制单元于该帧频对应的帧期间,施加多数发光脉冲至主动矩阵有机发光二极管显示面板。



1. 一种主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,可切换多数帧频以进行显示驱动,每一帧频对应一帧期间,每一帧期间具有一显示时间及一垂直消隐时间,该多数帧频中的一最高帧频对应的帧期间中的显示时间为一基准显示时间,其特征在于,该主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置包含:

一时序控制单元,根据输入的一帧频,以延伸垂直消隐时间来改变该帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,使得该帧频对应的帧期间中的显示时间等于该基准显示时间;

一面板驱动单元,根据输入的帧数据及帧时序,依该时序控制单元所改变的该帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,驱动一主动矩阵有机发光二极管显示面板,以将输入的该帧数据显示于该主动矩阵有机发光二极管显示面板;以及

一发光占空比控制单元,于该帧频对应的帧期间,施加多数发光脉冲至该主动矩阵有机发光二极管显示面板。

2. 如权利要求1所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,该发光占空比控制单元所施加的发光脉冲的个数是使得该帧频对应的帧期间的发光占空比为一固定的默认值。

3. 如权利要求2所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,该时序控制单元是将垂直消隐时间延伸成为等于该帧频对应的帧期间减去该基准显示时间。

4. 如权利要求2所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,输入的该帧频是包含于输入的该帧时序中。

5. 如权利要求2所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,输入的该帧频是由一应用处理器(AP)所设定。

6. 如权利要求2所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,当切换至最高帧频以进行显示驱动时,该发光占空比控制单元所施加的发光脉冲的个数为N个,当中,N为大于1的整数。

7. 如权利要求6所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,当切换至非为该最高帧频的一特定帧频以进行显示驱动时,该发光占空比控制单元所施加的发光脉冲的个数为M个,M为该特定帧频对应的帧期间除以一基本发光脉冲周期所决定,当中,该基本发光脉冲周期为该最高帧频对应的帧期间除以N。

8. 如权利要求7所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,该特定帧频对应的一发光脉冲周期为该特定帧频对应的帧期间除以M,该发光脉冲周期可微调为使得M个发光脉冲完整施加于该特定帧频对应的帧期间,且维持该特定帧频对应的帧期间的发光占空比为该固定的默认值。

9. 如权利要求8所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,每一帧频对应的一发光频率为该帧频乘以其发光脉冲的个数,且该多数帧频对应的发光频率大致相等。

10. 如权利要求9所述的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其特征在于,以一帧频进行显示驱动时,通过调整该帧频的发光脉冲周期时间或增加其发光脉冲的个数以降低该帧频对应的发光频率的变化量。

主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置

技术领域

[0001] 本发明是关于一种主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,尤指一种可维持主动矩阵有机发光二极管显示亮度不变的具有帧频切换的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置。

背景技术

[0002] 由于主动矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,AMOLED)面板的快速响应特性,其可大幅改善动态的显示效果,但在静态显示时则需满足省电需求,因此,帧频(frame rate)的切换便有其必要性,故在AMOLED显示驱动装置的设计上,需考虑在切换的过程中避免因帧频切换而造成显示上的变异,以及降低电路设计的复杂度与使用上的困难度。

[0003] 以目前现有的AMOLED显示驱动装置的设计,如需达成不同帧频的切换,一般需要使用不同的面板驱动时序(panel driving timing)来驱动AMOLED面板,此将导致面板充电时间的不同,进而造成面板显示亮度的改变;且因为需使用多种不同的面板驱动时序,故AMOLED显示驱动装置需要较大的内存以储存多种不同的设定,并在时序控制上还需保留足够的转换时间,导致驱动电路设计的困难;此外,对于不同的面板充电时间所造成的显示亮度变化,不仅需要搭配其他功能做补偿(如Gamma)以降低其变化,同时也会影响到AMOLED面板其他特性表现(如Mura)。

[0004] 因此,在现有AMOLED显示驱动装置的设计上,实仍存在有诸多缺失而有予以改善的必要。

发明内容

[0005] 本发明的目的主要在于提供一种具有帧频切换的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其在帧频切换时通过控制显示驱动时间不变及控制整个帧的发光占空比(emission duty ratio)不变,可维持主动矩阵有机发光二极管显示亮度不变。

[0006] 为达前述目的,本发明提出一种主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置,其切换于多数帧频以进行显示驱动,每一帧频对应一帧期间,每一帧期间具有一显示时间及一垂直消隐时间,该多数帧频中的一最高帧频对应的帧期间中的显示时间为一基准显示时间,该主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置包含:一时序控制单元,根据输入的一帧频,以延伸垂直消隐时间来改变该帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,使得该帧频对应的帧期间中的显示时间等于该基准显示时间;一面板驱动单元,根据输入的帧数据及帧时序,依该时序控制单元所改变的该帧频对应的帧期间中的显示时间及垂直消隐时间,驱动一主动矩阵有机发光二极管显示面板,以将输入的该帧数据显示于该主动矩阵有机发光二极管显示面板;以及一发光占空比控制单元,于该帧频对应的帧期间,施加多数发光脉冲至该主动矩阵有机发光二极管显示面板。

[0007] 以上概述与接下来的详细说明皆为示范性质,是为了进一步说明本发明的权利要

求,而有关本发明的其他目的与优点,将在后续的说明与图式加以阐述。

附图说明

[0008] 图1显示以本发明的一实施例驱动一主动矩阵有机发光二极管显示面板进行显示的示意图。

[0009] 图2显示本发明的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置的时序控制单元的控制范例。

[0010] 图3显示本发明的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置的发光占空比控制单元的控制范例。

[0011] 符号说明:

[0012] 主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11

[0013] 主动矩阵有机发光二极管显示面板13

[0014] 面板驱动单元111

[0015] 发光占空比控制单元113

[0016] 时序控制单元115

[0017] 帧期间15, 151, 152, 155

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明的实施方式,并不用于限定本发明。

[0019] 图1显示以本发明的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11驱动一主动矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示面板13进行显示的示意图,其中,主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11包括一面板驱动单元111、一发光占空比控制单元113、及一时序控制单元115,其可根据输入的帧数据及帧时序,来驱动主动矩阵有机发光二极管显示面板13,以将输入的帧数据显示于主动矩阵有机发光二极管显示面板13,此外,主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11亦可由例如为应用处理器 (AP) 的外部控制所设定。

[0020] 前述主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11可切换于多数帧频FR-i ($i=1\sim n$, n 为大于1的整数) 以进行显示驱动,其中,用以进行显示驱动的帧频信息是包含于输入的帧时序中,或是可由应用处理器 (AP) 所设定。且如图1所示,帧频FR-1, FR-2, FR-3, \dots FR- n 为依序增加,亦即,帧频FR- n 为多数帧频中的最高帧频,而每一帧频FR- i 对应一帧期间15,每一帧期间15具有一显示时间 (DT) 及一垂直消隐时间 (VB),其中,该最高帧频FR- n 对应的帧期间15中的显示时间 (DT) 定义为一基准显示时间 (SDT)。

[0021] 由于主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11是切换于多数帧频FR-1, FR-2, FR-3, \dots FR- n 来进行显示驱动,为达到帧频变动但面板亮度不变的目的,前述时序控制单元115根据输入的帧频FR- i ,以延伸垂直消隐时间 (VB) 的方式来改变该帧频FR- i 对应的帧期间15中的显示时间 (DT) 及垂直消隐时间 (VB),使得该帧频FR- i 对应的帧期间15中的显示时间 (DT) 等于该基准显示时间 (SDT)。

[0022] 请参考图2所示为前述时序控制单元115的控制范例,其是以多数帧频为60Hz、

90Hz及120Hz为例来说明,其中120Hz为最高帧频,如图所示,帧频120Hz对应的帧期间151中的显示时间(DT)为基准显示时间(SDT),而帧频120Hz对应的帧期间151减去该基准显示时间(SDT)则为其垂直消隐时间(VB);对于帧频90Hz,其对应的帧期间152中的显示时间(DT)改变为相等于该基准显示时间(SDT),而垂直消隐时间(VB)则延伸成为等于帧频90Hz对应的帧期间152减去该基准显示时间(SDT);同样地,对于帧频60Hz,其对应的帧期间155中的显示时间(DT)改变为相等于该基准显示时间(SDT),而垂直消隐时间(VB)则延伸成为等于帧频60Hz对应的帧期间155减去该基准显示时间(SDT)。

[0023] 基于前述时序控制单元115所改变的帧频FR-i对应的帧期间15中的显示时间(DT=SDT)及垂直消隐时间(VB),面板驱动单元111根据输入的帧数据及帧时序,依时序控制单元115所改变的帧频FR-i对应的帧期间15,驱动主动矩阵有机发光二极管显示面板13,以将输入的帧数据显示于主动矩阵有机发光二极管显示面板13。

[0024] 同时,为达到帧频变动但面板亮度不变的目的,于帧频FR-i对应的帧期间15,前述发光占空比控制单元113是施加多数发光脉冲(emission pulse)至于该主动矩阵有机发光二极管显示面板13,其中,所施加的发光脉冲的个数是使得帧频FR-i对应的帧期间15的发光占空比(emission duty ratio cycle)为一固定的默认值,亦即,对所有帧频FR-i,对应的发光占空比为保持不变。

[0025] 请参考图3所示为前述发光占空比控制单元113的控制范例,其是以多数帧频为60Hz、68.6Hz、80Hz、96Hz及120Hz为例来说明,其中120Hz为最高帧频。如图所示,当切换为最高帧频120Hz以进行显示驱动时,发光占空比控制单元113于对应的帧期间151中所施加的发光脉冲的个数为N个,当中,N为大于1的整数,于此范例中,N=4,亦即,于对应的帧期间151中,发光占空比控制单元113施加4个发光脉冲。

[0026] 而为使得帧频FR-i对应的帧期间15的发光占空比维持不变,当切换至非为该最高帧频FR-n(于此范例中,120Hz)的一特定帧频FR-j($j=1\sim n-1$)(于此范例中,60Hz、68.6Hz、80Hz或96Hz)以进行显示驱动时,发光占空比控制单元113所施加的发光脉冲的个数为M个,M为特定帧频FR-j对应的帧期间15除以一基本发光脉冲周期(emission cycle time)所决定,当中,该基本发光脉冲周期为最高帧频FR-n对应的帧期间151除以N。于此范例中,该基本发光脉冲周期为 $1/120\text{秒} \div 4 = 1/480\text{秒}$,故以帧频96Hz进行显示驱动时,发光占空比控制单元113所施加的发光脉冲的个数 $M = 1/96\text{秒} \div 1/480\text{秒} = 5$;以帧频80Hz进行显示驱动时,发光占空比控制单元113所施加的发光脉冲的个数 $M = 1/80\text{秒} \div 1/480\text{秒} = 6$;以帧频68.6Hz进行显示驱动时,发光占空比控制单元113所施加的发光脉冲的个数 $M = 1/68.6\text{秒} \div 1/480\text{秒} = 7$;以帧频60Hz进行显示驱动时,发光占空比控制单元113所施加的发光脉冲的个数 $M = 1/60\text{秒} \div 1/480\text{秒} = 8$ 。依此方式,亦可计算出介于上述任二帧频之间的一帧频对应的发光脉冲的个数。

[0027] 再者,该特定帧频FR-j对应的一发光脉冲周期为该特定帧频对应的帧期间15除以M。于此范例中,帧频96Hz对应的发光脉冲周期为 $1/96\text{秒} \div 5 = 1/480\text{秒}$;帧频80Hz对应的发光脉冲周期为 $1/80\text{秒} \div 6 = 1/480\text{秒}$;帧频68.6Hz对应的发光脉冲周期为 $1/68.6\text{秒} \div 7 = 1/480.2\text{秒}$;帧频60Hz对应的发光脉冲周期为 $1/60\text{秒} \div 8 = 1/480\text{秒}$ 。依此方式,亦可计算出介于上述任二帧频之间的一帧频对应的发光脉冲周期。需注意的是,计算出的发光脉冲周期可微调为使M个发光脉冲能完整施加于特定帧频FR-j对应的帧期间15,且维持该特定帧频

FR-j对应的帧期间15的发光占空比为该固定的默认值。

[0028] 此外,每一帧频对应一发光频率,发光频率定义为帧频乘以发光脉冲的个数,如图3所列帧频120Hz、96Hz、80Hz、68.6Hz及60Hz的发光频率分别为480Hz、480Hz、480Hz、480.2Hz及480Hz,其大致相等或变化量极小。需注意的是,当有例如介于上述任一帧频之间的一帧频对应发光频率变化较大时,可通过调整该帧频的发光脉冲周期或增加发光脉冲的个数以降低该帧频对应的发光频率的变化量。

[0029] 由以上的说明可知,本发明的主动矩阵有机发光二极管显示驱动装置11,其通过简单地控制显示驱动时间不变及控制整个帧的发光占空比不变,可避免因帧频切换而造成显示上的变异,有效达成了帧频变动但面板亮度不变的目的。

[0030] 上述实施例仅为了方便说明而举例而已,本发明所主张的权利范围应以权利要求所述为准,而非仅限于上述实施例。

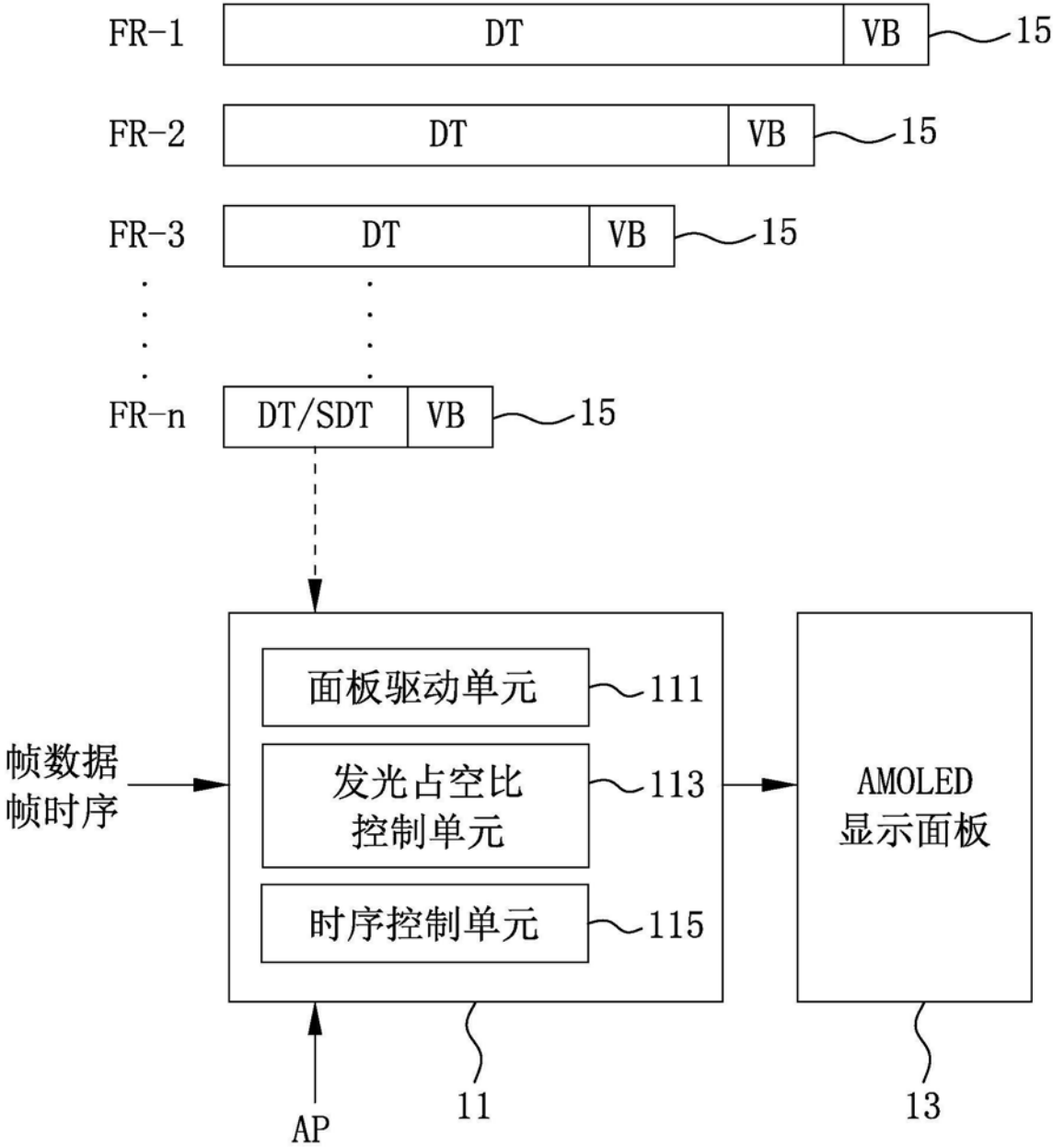


图1

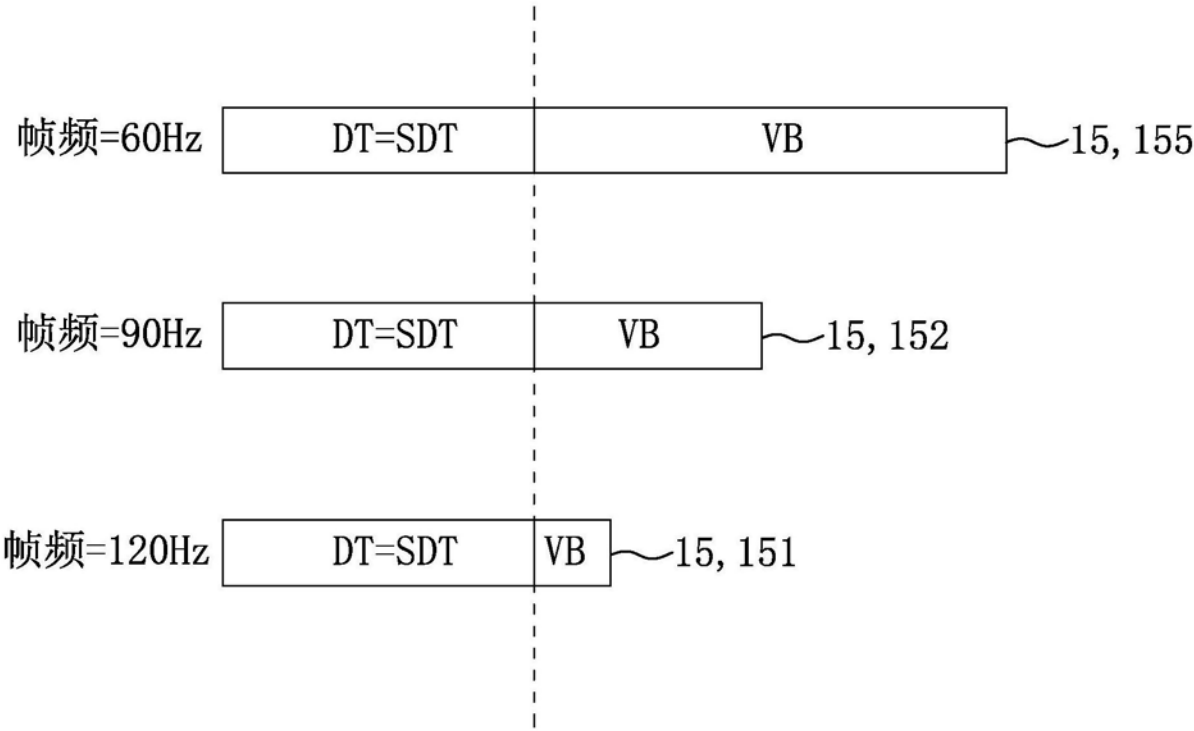
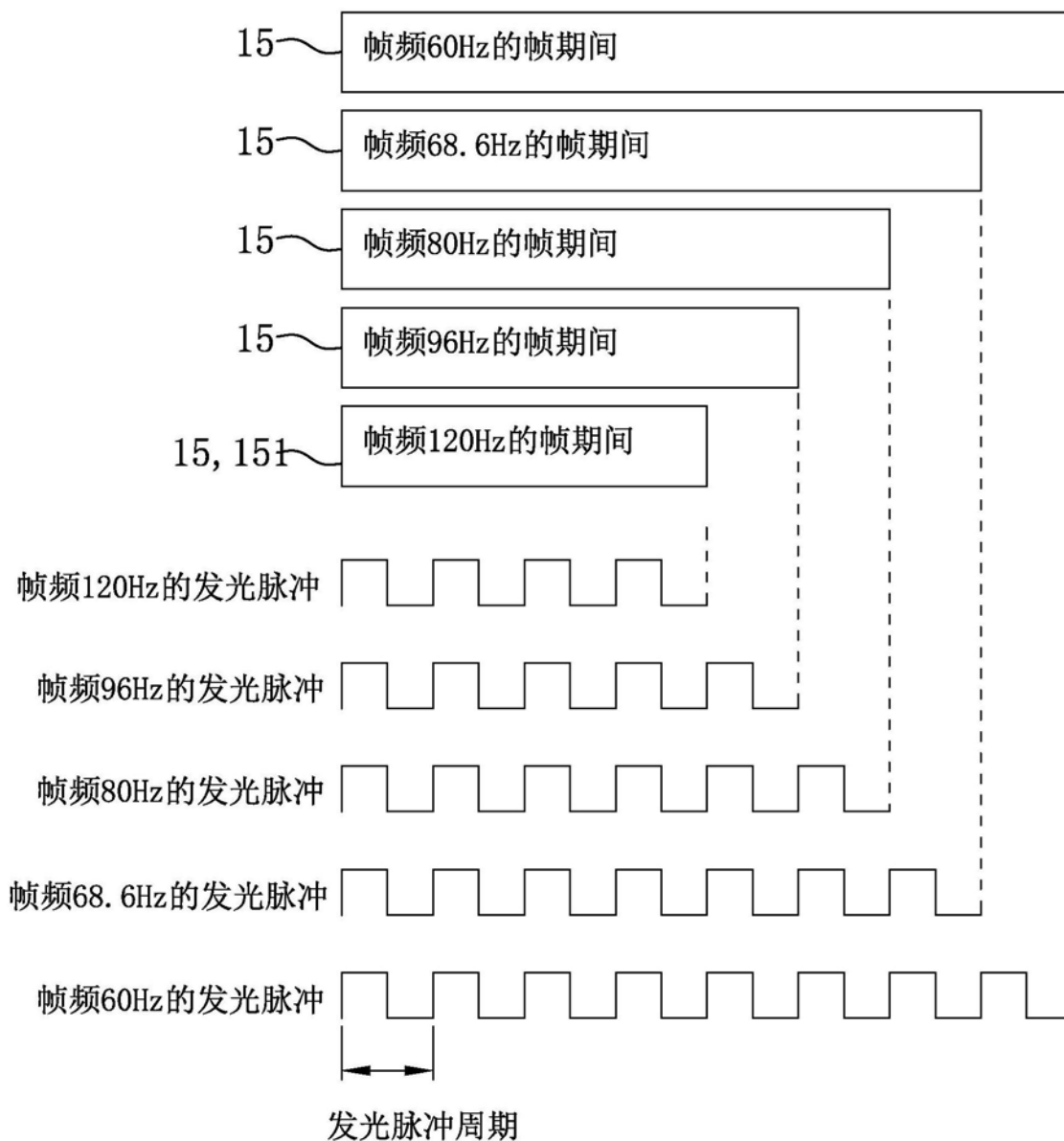


图2



帧频	发光脉冲个数	发光频率
120Hz	4	480Hz
96Hz	5	480Hz
80Hz	6	480Hz
68.6Hz	7	480.2Hz
60Hz	8	480Hz

图3