



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105185334 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510599529. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 03

G09G 3/36(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-085813 2011. 04. 07 JP

2011-177221 2011. 08. 12 JP

2011-280500 2011. 12. 21 JP

(62) 分案原申请数据

201280004649. X 2012. 04. 03

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 高桥浩三 齐藤浩二 大和朝日

中野武俊 柳俊洋 藤冈章纯

中田淳

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

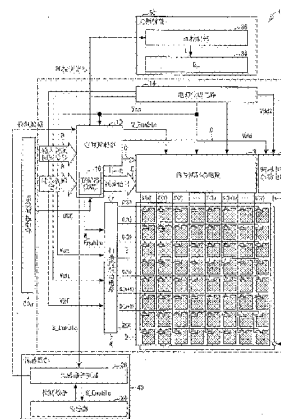
权利要求书3页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

显示装置、其驱动方法以及电子设备

(57) 摘要

一种显示装置,具备:定时控制器(10),其接续扫描期间(T1)而设置停止期间(T2)来驱动扫描线驱动电路(4)和信号线驱动电路(6);数据解析部(101),其取得外部光的强度的检测数据;以及BL亮度设定部(104),其至少在停止期间(T2)中输出BL控制信号,该BL控制信号用于根据数据解析部(101)取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。



1. 一种显示装置,其特征在于,  
具备:  
扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;  
信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号;  
驱动控制部,其接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;  
检测数据取得部,其取得外部光的强度的检测数据;以及  
亮度控制信号输出部,其至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度,  
上述亮度控制信号输出部  
将上述停止期间中的上述亮度控制信号根据与上述扫描期间相同的输出基准输出,  
上述驱动控制部  
在作为进行上述光的亮度的调整的期间的调光期间内设置新的扫描期间。
2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,  
上述亮度控制信号输出部  
根据基于预先确定的外部光的强度和对上述画面照射的光的亮度的对应关系决定的亮度设定值,生成上述亮度控制信号。
3. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于,  
上述亮度控制信号输出部  
在至少包括 1 个垂直同步期间的上述调光期间中,按该调光期间包含的每个垂直同步期间输出上述亮度控制信号。
4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,  
上述驱动控制部  
在上述亮度控制信号输出部停止上述亮度控制信号的输出的定时使上述新的扫描期间结束而返回到停止期间。
5. 根据权利要求 2 至 4 中的任一项所述的显示装置,其特征在于,  
上述亮度控制信号输出部  
生成根据基于上述对应关系决定的上述亮度设定值调整了占空比的脉冲宽度调制信号作为上述亮度控制信号。
6. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的显示装置,其特征在于,  
是液晶显示装置。
7. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,  
具备:灰度级控制信号输出部,其至少在上述新的扫描期间中输出灰度级控制信号,该灰度级控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整输出到上述画面的各像素的灰度级值。
8. 根据权利要求 7 所述的显示装置,其特征在于,  
上述灰度级控制信号输出部

根据基于预先确定的外部光的强度和输出到上述画面的各像素的灰度级值的对应关系决定的灰度级设定值,生成上述灰度级控制信号。

9. 根据权利要求 8 所述的显示装置,其特征在于,

上述灰度级控制信号输出部

按上述新的扫描期间包含的每个垂直同步期间输出上述灰度级控制信号。

10. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

上述输出基准包含使在上述停止期间中进行亮度值控制的时间间隔与上述扫描期间中的时间间隔相同的基准。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

上述亮度控制信号输出部

根据基于预先确定的外部光的强度和对上述画面照射的光的亮度的对应关系决定的亮度设定值,生成上述亮度控制信号,

上述输出基准包括使相对于上述停止期间中的外部光的强度决定上述亮度设定值的基准与相对于上述扫描期间中的外部光的强度决定上述亮度设定值的基准相同的情况。

12. 一种显示装置的驱动方法,其特征在于,

上述显示装置具备:扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;以及信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号,

上述显示装置的驱动方法包含:

驱动控制工序,接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;

检测数据取得工序,取得外部光的强度的检测数据;以及

亮度控制信号输出工序,至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据在上述检测数据取得工序中取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度,

在上述亮度控制信号输出工序中,

将上述停止期间中的上述亮度控制信号根据与上述扫描期间相同的输出基准输出,

在上述驱动控制工序中,

在作为进行上述光的亮度的调整的期间的调光期间内设置新的扫描期间。

13. 一种电子设备,其特征在于,

具备:

显示装置,其具备:

扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;

信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号;

驱动控制部,其接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;

检测数据取得部,其取得外部光的强度的检测数据;以及

亮度控制信号输出部,其至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号

用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度；

光检测部,其输出外部光的强度的检测数据;以及

光照射部,其取得上述显示装置的亮度控制信号输出部输出的亮度控制信号,根据取得的亮度控制信号调整对上述画面照射的光的亮度,

上述亮度控制信号输出部

将上述停止期间中的上述亮度控制信号根据与上述扫描期间相同的输出基准输出,

上述驱动控制部

在作为进行上述光的亮度的调整的期间的调光期间内设置新的扫描期间。

## 显示装置、其驱动方法以及电子设备

[0001] 本申请是分案申请,原案申请的申请号为 201280004649. X,国际申请号为 PCT/JP2012/059118,申请日为 2012 年 04 月 03 日,发明名称为“显示装置、其驱动方法以及电子设备”。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及显示图像或者动态图像等的显示装置、其驱动方法以及具备该显示装置的电子设备。

### 背景技术

[0003] 近年来,以液晶显示装置为代表的薄型、重量轻以及低功耗的显示装置已广泛应用。这样的显示装置向例如便携电话、智能电话或者笔记本型个人计算机的搭载是显著的。另外,今后期待作为更薄型的显示装置的电子纸的开发和普及也快速推进。在这种状况下,现在,在各种显示装置中使功耗降低已成为共同的课题。

[0004] 作为使功耗降低的第 1 方法,已知通过使显示装置的控制电路和驱动电路等周边电路停止(间歇驱动)来使功耗变小的方法。

[0005] 例如,在专利文献 1 中公开了通过设置比将画面扫描 1 次的扫描期间长的停止期间来实现低功耗的显示装置的驱动方法。

[0006] 另外,作为使功耗降低的第 2 方法,已知根据外部光的强度的检测结果控制背光源(以下,简称“BL”)的亮度,使功耗变小的方法(以下,简称“BL 控制”)。

[0007] 而且,作为使功耗降低的第 3 方法,已知在低功耗模式中使仅特定的周边电路的动作继续并且谋求低功耗化的方法。

[0008] 例如,在专利文献 2 中,使 CPU(Central Process Unit:中央处理单元)的动作停止,并且对液晶显示装置的驱动电路给予比通常的动作时钟的频率低、显示不会闪烁的程度的频率的休眠时钟,由此减小了功耗且抑制了显示的闪烁。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2001-312253 号公报(公开日:2001 年 11 月 09 日)”

[0012] 专利文献 2:日本公开专利公报“特开 2000-347762 号公报(公开日:2000 年 12 月 15 日)”

### 发明内容

[0013] 发明要解决的问题

[0014] 然而,在上述专利文献 1 和 2 所记载的技术中有以下的问题点。

[0015] 首先,在上述专利文献 1 和 2 中,对于作为上述第 2 方法的 BL 控制没有任何记载。

[0016] 另外,即便在简单地组合了专利文献 1 所记载的技术和上述 BL 控制的情况下,也

有停止期间中的显示质量劣化的可能性。

[0017] 例如,在专利文献 1 所记载的技术中,在停止期间中使控制电路和驱动电路等周边电路停止,因此,可以认为 BL 控制用的信号的提供当然也被停止。这样的话,在停止期间中完全不进行 BL 控制,因此有与扫描期间中相比停止期间中的显示质量劣化的可能性。另外,在最坏的情况下还有在停止期间中 BL 完全熄灭的可能性。

[0018] 本发明是鉴于上述现有的问题点而完成的,其目的在于,提供能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化的显示装置等。

#### [0019] 用于解决问题的方案

[0020] 本发明的显示装置的特征在于,为了解决上述问题,具备:扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号;驱动控制部,其接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;检测数据取得部,其取得外部光的强度的检测数据;以及亮度控制信号输出部,其至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。

[0021] 另外,本发明的显示装置的驱动方法的特征在于,为了解决上述问题,上述显示装置具备:扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;以及信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号,上述显示装置的驱动方法包含:驱动控制工序,接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;检测数据取得工序,取得外部光的强度的检测数据;以及亮度控制信号输出工序,至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据在上述检测数据取得工序中取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。

[0022] 根据上述构成或者方法,在驱动控制部或者驱动控制工序中,接续扫描 1 个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动扫描线驱动电路和信号线驱动电路。

[0023] 由此,通过在改写 1 个画面的扫描期间后设置停止期间,能够容易地削减与数据信号的提供频率成比例地增加的数据信号线驱动电路的功耗。

[0024] 另外,在检测数据取得部或者检测数据取得工序中,取得外部光的强度的检测数据,在亮度控制信号输出部或者亮度控制信号输出工序中,至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据在上述检测数据取得工序中取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。换言之,在本发明的显示装置或者其驱动方法中,至少在停止期间中,能调整对上述画面照射的光的亮度(以下,称为“亮度值控制”)。

[0025] 另一方面,当如简单地组合了上述专利文献 1 的技术和亮度值控制(例如, BL 控制)的情况那样在停止期间中停止亮度值控制用的信号的提供时,亮度值控制不能有效地进行,显示的闪烁等故障发生的可能性高。

[0026] 然而,根据本发明的上述构成或者方法,不会如简单地组合了上述专利文献 1 的

技术和亮度值控制的情况那样至少在停止期间中亮度值控制会停止,因此能够抑制由在停止期间中不进行亮度值控制而导致的显示的闪烁等故障的发生。

[0027] 根据上述,能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化。

[0028] 另外,本发明的电子设备的特征在于,为了解决上述问题,具备:显示装置,其具备:扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号;驱动控制部,其接续扫描1个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;检测数据取得部,其取得外部光的强度的检测数据;以及亮度控制信号输出部,其至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度;光检测部,其输出外部光的强度的检测数据;光照射部,其取得上述显示装置的亮度控制信号输出部输出的亮度控制信号,根据取得的亮度控制信号调整对上述画面照射的光的亮度。

[0029] 根据上述构成,光检测部输出外部光的强度的检测数据。另外,光照射部取得上述显示装置的亮度控制信号输出部输出的亮度控制信号,根据取得的亮度控制信号调整对上述画面照射的光的亮度。

[0030] 从而,能够实现能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化的电子设备。

[0031] 发明效果

[0032] 本发明的显示装置的构成如上所述,具备:扫描线驱动电路,其顺序选择包括矩阵状配置的多个像素的画面中的多个扫描信号线中的每一个扫描信号线;信号线驱动电路,其经由与连接到已选择的扫描信号线的多个像素各自对应的数据信号线,顺序提供数据信号;驱动控制部,其接续扫描1个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;检测数据取得部,其取得外部光的强度的检测数据;以及亮度控制信号输出部,其至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。

[0033] 另外,本发明的显示装置的驱动方法如上所述,该方法包含:驱动控制工序,接续扫描1个画面的扫描期间而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间来驱动上述扫描线驱动电路和上述信号线驱动电路;检测数据取得工序,取得外部光的强度的检测数据;以及亮度控制信号输出工序,至少在上述停止期间中输出亮度控制信号,该亮度控制信号用于根据在上述检测数据取得工序中取得的检测数据调整对上述画面照射的光的亮度。

[0034] 另外,本发明的电子设备的构成如上所述,具备:上述显示装置;光检测部,其输出外部光的强度的检测数据;以及光照射部,其取得上述显示装置的亮度控制信号输出部输出的亮度控制信号,根据取得的亮度控制信号调整对上述画面照射的光的亮度。

[0035] 因而,起到能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化的效果。

[0036] 本发明的其它目的、特征以及优点,通过如下所示的记载会充分了解。另外,本发明的长处,通过参照附图的下面的说明会变得明白。

## 附图说明

[0037] 图 1 是示出作为本发明的一个实施方式的显示系统的整体构成的框图。

[0038] 图 2 是示出上述显示系统的主要部分构成的框图。

[0039] 图 3 是示出作为本发明的其它实施方式的显示系统的整体构成的框图。

[0040] 图 4 是示出上述显示系统的主要部分构成的框图。

[0041] 图 5 是关于上述显示系统, 示出 W\_Enable 信号、显示装置的各构成的动作状态、入射到画面(显示面板)的外部光的强度、PWM 信号的占空比以及背光源的亮度的各状态的时序图, (a) 示出外部光的强度变高了时的状态, (b) 示出外部光的强度变低了时的状态。

[0042] 图 6 是关于上述显示系统, 示出 W\_Enable 信号、显示装置的动作状态、入射到画面的外部光的强度、PWM 信号的占空比以及背光源的亮度的各状态的时序图, (a) 示出外部光的强度逐渐变高了时的状态, (b) 示出外部光的强度逐渐变低了时的状态。

[0043] 图 7 是关于上述显示系统, 示出 W\_Enable 信号、显示装置的各构成的动作状态、入射到画面的外部光的强度、PWM 信号的占空比以及背光源的亮度的各状态的时序图, (a) 示出在使 PWM 信号的占空比逐渐变高的调光期间中将新的扫描期间插入时的状态, (b) 示出在使 PWM 信号的占空比逐渐变低的调光期间中将新的扫描期间插入时的状态。

[0044] 图 8 是关于上述显示系统, 示出在使 PWM 信号的占空比逐渐变高的调光期间中将新的扫描期间插入时的 W\_Enable 信号、显示装置的各构成的动作状态、入射到画面的外部光的强度、PWM 信号的占空比以及背光源的亮度的各状态的时序图。

[0045] 图 9 是用表来示出某显示装置的功耗特性的图。

[0046] 图 10 是用坐标图示出图 9 所示的功耗特性的图。

## 具体实施方式

[0047] 基于图 1 ~ 图 10 如下说明本发明的一个实施方式。对于在以下的特定的项目中说明的构成以外的构成, 有时根据需要而省略说明, 但在其它项目中说明了的情况下, 与其构成是相同的。另外, 为了便于说明, 对具有与在各项目中示出的部件相同的功能的部件, 附上相同的附图标记, 适当省略其说明。

[0048] (1. 显示系统 100 的构成)

[0049] 首先, 参照图 1 和 2 说明作为本发明的一个实施方式的显示系统(显示装置)100 的构成。图 1 是示出显示系统 100 的整体构成的框图。如同图所示, 显示系统 100 具备显示装置 1、系统侧控制部 30a、传感器部(光检测部)40 以及光照射部 50。

[0050] <系统侧控制部 30a >

[0051] 系统侧控制部 30a 将输入视频信号(箭头 A)和作为输入视频同步信号的水平同步信号(Hsync 信号)、垂直同步信号(Vsync 信号; 箭头 B)以及输入时钟信号(点时钟信号 DCK)向定时控制器 10 输出。

[0052] <显示装置 1 >

[0053] 在本实施方式中, 作为显示装置 1, 以有源矩阵液晶显示装置为例来说明。然而, 本发明不限于此, 也能够应用于使用 TFT 元件寻址的 EL(electro luminescence: 电致发光)显示装置等。另外, 上述显示装置 1 能搭载到便携电话、袖珍游戏机、PDA(personal digital assistants: 个人数字助理)、便携电视、远程控制、笔记本型个人计算机、其它便



携终端等。这些便携设备大多为电池驱动,通过搭载能够减小功耗且抑制显示质量的劣化的显示装置 1,长时间驱动变得容易。

[0054] 显示装置 1 具备显示面板(画面)2、扫描线驱动电路 4、信号线驱动电路 6、共用电极驱动电路 8、定时控制器(驱动控制部)10、电源生成电路 14。

[0055] (显示面板 2)

[0056] 显示面板 2 具备用于按线顺序选择、扫描包括矩阵状配置的多个像素的画面的 N 个扫描信号线 G(n)(栅极线;n 为整数, $0 \leq n \leq N$ ,N 为自然数)。另外,具备向已选择的栅极线包含(连接)的一行像素提供数据信号的 M 个数据信号线 S(i)(源极线;i 为整数, $0 \leq i \leq M$ ,M 为自然数)。扫描信号线 G(n) 和数据信号线 S(i) 相互正交。

[0057] 图 1 所示的 G(n) 表示第 n 个扫描信号线。例如 G(1)、G(2) 以及 G(3) 分别表示第 1 个、第 2 个以及第 3 个扫描信号线。另一方面,S(i) 表示第 i 个数据信号线。例如,S(1)、S(2) 以及 S(3) 分别表示第 1 个、第 2 个以及第 3 个数据信号线。

[0058] 此外,本实施方式为了说明的简便而将以等价电路为对象的驱动作为例子,在显示面板 2 内的各像素中设置有 TFT,TFT 的漏极电极与像素电极连接。

[0059] (扫描线驱动电路 4)

[0060] 扫描线驱动电路 4 从画面上方朝向下方对各扫描信号线 G(n) 进行线顺序扫描。此时,对各扫描信号线 G(n) 输出用于使像素所具备而与像素电极连接的开关元件(TFT)成为导通状态的矩形波(扫描信号)。由此,使画面内的 1 行像素成为选择状态。

[0061] (信号线驱动电路 6)

[0062] 在信号线驱动电路 6 中,基于从存储器 16 输入的视频信号(箭头 E),算出应输出到已选择的 1 行的各像素的电压的值,将该值的电压输出到各数据信号线(i)。结果是,对处于已选择的扫描信号线 G(n) 上的各像素提供图像数据(数据信号)。

[0063] (共用电极驱动电路 8)

[0064] 显示装置 1 对画面内的各像素还具有共用电极(未图示)。共用电极驱动电路 8 基于从定时控制器 10 输入的极性反转信号(箭头 G),将指定的共用电压输出到共用电极,从而驱动共用电极。

[0065] (定时控制器 10)

[0066] 如图 1 所示,在定时控制器 10 中内置有存储器 16,存储器 16 具有记录从系统侧控制部 30a 输入的输入视频信号(箭头 A)的功能。此外,在本实施方式中,说明了显示装置 1 是具备存储器 16 的构成,但显示装置 1 并不一定需要具备存储器 16。

[0067] 另外,在本实施方式中,说明了存储器 16 内置于定时控制器 10,但存储器 16 和定时控制器 10 也可以分开设置。

[0068] 另外,向定时控制器 10 输入作为输入视频同步信号的水平同步信号(Hsync 信号)、垂直同步信号(Vsync 信号)以及上述点时钟信号 DCK(箭头 B)。定时控制器 10 基于这些输入视频同步信号和点时钟信号 DCK 生成水平同步系列控制信号(栅极时钟信号 GCK 等)和垂直同步系列控制信号(栅极起始脉冲信号 GSP 等)作为成为用于各电路同步动作的基准的视频同步信号,向扫描线驱动电路 4、信号线驱动电路 6 输出(箭头 C、D)。另外,存储器 16 根据定时控制器 10 接收的视频同步信号和点时钟信号 DCK,将基于记录的输入视频信号的视频信号(箭头 E)输出到信号线驱动电路 6。

[0069] 更具体地说,定时控制器 10 向扫描线驱动电路 4 配送栅极起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK、栅极输出使能信号 GOE,向信号线驱动电路 6 配送 RGB 的灰度级数据、源极起始脉冲信号 SSP、源极锁存选通信号 SLS 以及源极时钟信号 SCK。

[0070] 存储器 16 所存储的视频信号是成为数据信号的基础的数据。

[0071] 上述扫描线驱动电路 4 是扫描信号线驱动器,向显示面板 2 的各扫描信号线输出与选择期间和非选择期间各自对应的电压。具体地说,扫描线驱动电路 4 按照从定时控制器 10 接收的栅极起始脉冲信号 GSP 开始显示面板 2 的扫描,根据栅极时钟信号 GCK 向各扫描信号线顺序施加选择电压。

[0072] 上述信号线驱动电路 6 是数据信号线驱动器,向显示面板 2 的各数据信号线输出数据信号,向处于已选择的扫描信号线上的像素分别提供图像数据。具体地说,信号线驱动电路 6 基于从定时控制器 10 接收的源极起始脉冲信号 SSP,根据源极时钟信号 SCK 将被送来的各像素的灰度级数据存储到寄存器(未图示),根据接下来的源极锁存选通信号 SLS 向显示面板 2 的各数据信号线写入灰度级数据。

[0073] 另外,如图 2 所示,在定时控制器 10 设置有:停止驱动控制部 108,其调整垂直同步系列控制信号(栅极起始脉冲信号 GSP 的脉冲间隔等)和水平同步系列控制信号(栅极时钟信号 GCK 的频率等)来生成停止驱动控制信号(以下,称为 W\_Enable 信号)。

[0074] 停止驱动控制部 108 接续扫描 1 个画面的扫描期间 T1 而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间 T2 来驱动扫描线驱动电路 4 和信号线驱动电路 6。此外,停止期间 T2 的长度可以比扫描期间 T1 短,但从低功耗化的观点出发,优选停止期间 T2 的长度比扫描期间 T1 长。

[0075] 在此,栅极起始脉冲信号 GSP 的脉冲间隔在显示的帧频率是通常的 60Hz 的情况下是大约 16.7 毫秒。停止驱动控制部 108 例如使该栅极起始脉冲信号 GSP 的脉冲间隔变长为 167 毫秒。当假设 1 个画面的扫描期间 T1 是通常的原样时,上述脉冲间隔中的大约 9/10 成为使全部扫描信号线成为非扫描状态的期间。这样,停止驱动控制部 108 可以在扫描期间 T1 结束后到栅极起始脉冲信号 GSP 再次被输入到扫描线驱动电路 4 为止的非扫描期间(使全部扫描信号线成为非选择的状态的期间)比扫描期间 T1 长的方式设定。

[0076] 当在停止驱动控制部 108 中设置作为非扫描期间的停止期间 T2 时,1 个显示周期(期间)成为扫描期间 T1 和停止期间 T2 的和。例如,当将扫描期间 T1 设定为与通常的 60Hz 相当的时间时,由于比其长的停止期间 T2 存在,因此垂直频率变为比 30Hz 低的频率。扫描期间 T1 和非扫描期间只要根据静态图像、动态图像等想要显示的图像中的运动的程度适当设定即可,在停止驱动控制部 108 中能够根据图像的内容设定多个非扫描期间。

[0077] 这样,通过设置停止期间 T2,能够使改写画面的次数、即从信号线驱动电路 6 输出的数据信号的提供频率减少,因此能够削减对像素充电的电功率。因此,在显示装置 1 是能够确保明亮度、对比度、响应速度、灰度级性等基本的显示质量的有源矩阵型液晶显示装置的情况下,只要设置作为非扫描期间的停止期间 T2,就能够不牺牲上述显示质量地、容易且充分地削减与数据信号的提供频率成比例地增加的信号线驱动电路 6 的功耗。

[0078] 由于这样的理由,对如静态图像那样图像中没有运动的显示、虽是动态图像但图像中运动较少的显示等,只要将非扫描期间设定为较长的停止期间 T2 即可。另外,对运动较多的动态图像,只要设定为作为非扫描期间的较短的停止期间 T2 即可。例如当相对于

16.7 毫秒的扫描期间,设定为足够短的非扫描期间时,驱动频率与通常的 60Hz 相当,因此能进行足够快的动态图像显示。另一方面,当将非扫描期间设定为 3333 毫秒的长的停止期间 T2 时,对静态图像、运动较少的动态图像,能够在保证了基本的显示质量的状态下削减由改写画面导致的功耗。即,能够将显示面板 2 切换为动态图像显示器和低功耗显示器来使用。这样,能够根据静态图像、动态图像等显示图像的种类使改写画面的周期变化,因此能够按显示图像的每一种类谋求最佳的低功耗化。

[0079] 此外,作为本说明书中的说明,除另有注明外,所谓“1 个垂直期间”,是指基于上述 Vsync 信号规定的期间,所谓“1 个水平期间”,指基于上述 Hsync 信号规定的期间。然而,如本实施方式这样显示装置 1 是具有存储器 16 的构成,例如,在能进行 2 倍速显示等的情况下,也可以考虑在显示装置 1 中另外内置有时钟生成电路的情况。从而,在这样的情况下,可以与包括从系统侧控制部 30a 侧输入的 Vsync 信号和 Hsync 信号的 1 个垂直期间和 1 个水平期间无关地,使用内置于显示装置 1 的时钟的时间间隔来规定 1 个垂直期间和 1 个水平期间。

[0080] 另外,后述的扫描帧、停止帧以及插入扫描帧各自的长度的单位设为 1 个垂直期间,每 1 个垂直期间算 1 帧。例如,在停止帧的长度为 9 个垂直期间的长度时,停止帧具有 9 帧的长度。

[0081] 扫描线驱动电路 4 根据从定时控制器 10 接收的水平同步系列信号、垂直同步系列信号以及 W\_Enable 信号,开始显示面板 2 的扫描,顺序选择各扫描信号线 G(n) 而输出扫描信号。

[0082] 信号线驱动电路 6 根据从定时控制器 10 接收的水平同步系列信号和 W\_Enable 信号,将基于从存储器 16 输入的视频信号的图像数据(数据信号)顺序写入显示面板 2 的各数据信号线 S(i)。

[0083] 接着,基于图 2,说明定时控制器 10 的各构成的详细情况。图 2 是示出显示系统 100 的主要部分构成的框图。如同图所示,定时控制器 10 具备数据解析部(检测数据取得部)101、BL 亮度水平决定部 102、BL 亮度调光期间决定部 103、BL 亮度设定部(亮度控制信号输出部)104、灰度级设定决定部 105、灰度级设定调光期间决定部 106、灰度级设定控制部(灰度级控制信号输出部)107、停止驱动控制部 108 以及视频数据输出定时决定部 109。

[0084] 数据解析部 101 在指定的定时对传感器部 40 发送传感指令信号(以下,称为 S\_Enable 信号)。

[0085] 传感器部 40 的传感部控制部 26 接收 S\_Enable 信号,使传感部 24 动作,接收传感部 24 检测出的检测数据(模拟)。另外,传感部控制部 26 对从传感部 24 接收的检测数据(模拟)进行下述(1)~(4)的运算处理,将其运算结果返给数据解析部 101。

[0086] (1) 对检测数据(模拟数据)进行 A/D(模拟/数字)变换,输出检测数据(数字数据)。

[0087] (2) 使用 50/60Hz 除闪烁滤波器除去检测数据(数字数据)的噪声。

[0088] (3) 乘以指定的校正系数。

[0089] (4) 进行利用中值滤波器的滤波。

[0090] 此外,中值滤波器是将上述(3)的运算结果(与从后述的矩阵状排列的 PD 检测出的各电压值对应)按从小到大的顺序排列,抽出中央值(中值)的滤波器。

[0091] 数据解析部 101 从传感部控制部 26 接收上述运算结果（检测数据取得工序），判断运算结果的值属于预先确定的多个阶段的照度级的分段（输出基准；例如，相对于基准照度级，在上（UP）侧设置 16 阶段的分段，在下（DOWN）侧设置 16 阶段的分段）中的哪一个分段，将判断出的照度级的分段通知 BL 亮度水平决定部 102。

[0092] BL 亮度水平决定部 102 基于从数据解析部 101 收到了通知的照度级的分段，决定 BL 亮度设定值（亮度设定值）。将被决定的 BL 亮度设定值传给 BL 亮度调光期间决定部 103。

[0093] 这样，外部光的强度（检测数据）和 BL 亮度设定值预先已被赋予对应关系，BL 亮度水平决定部 102 基于该对应关系，决定 BL 亮度设定值。另外，上述多个阶段的照度级的分段以外部光的强度越是变高（变低），照度级越是变大（变小）的方式被赋予对应关系。由此，即使是在停止期间 T2 中外部光的强度变化了的情况下，也能够决定是使背光源光（光）的亮度更高还是更低，因此能合适地进行停止期间中的 BL 控制（亮度值控制）。由此，能够抑制显示质量的劣化。

[0094] BL 亮度调光期间决定部 103 决定作为进行 BL 控制的期间的调光期间 Td 的长度（为多少帧）。此外，在本实施方式中，能够设定从 1 帧到最大 256 帧为止（256 阶段）的期间。但是，调光期间 Td 不限于上述 256 阶段，也可以超过 256 阶段（256 帧）。

[0095] 接着，将被决定的调光期间 Td 传给 BL 亮度设定部 104。此外，BL 亮度设定部 104 也可以在至少包括 1 帧的调光期间 Td 中按调光期间 Td 包含的每个垂直同步期间（1 帧）决定 BL 亮度设定值（输出基准）。

[0096] 由此，调光期间 Td 包含的帧数越多，越能进行跟随外部光的强度的变化的动态的 BL 控制。从而，能够使显示几乎不产生闪烁地调整背光源光的亮度。

[0097] BL 亮度设定部 104 根据从 BL 亮度调光期间决定部 103 接收的 BL 亮度设定值和调光期间 Td，生成作为 BL 控制信号的脉冲宽度调制信号（PWM 信号），传递给光照射部 50（BL 控制部 36）（亮度控制信号输出工序）。此外，PWM 信号的占空比（Duty 比）根据 BL 亮度设定值变化。即，在 BL 亮度设定值较大的情况下，PWM 信号的占空比也变大，在 BL 亮度设定值较小的情况下，PWM 信号的占空比也变小。

[0098] 此外，在本实施方式中，说明 PWM 信号的占空比越大背光源越明亮的情况，但不限于此。例如，在 PWM 信号的占空比越小背光源越明亮的电路的情况下，相反地，在 BL 亮度设定值较大的情况下，PWM 信号的占空比变小，在 BL 亮度设定值较小的情况下，PWM 信号的占空比变大。

[0099] 这样，通过使用 PWM 信号作为从 BL 亮度设定部 104 送向 BL 控制部 36 的 BL 控制信号（亮度控制信号），能够通过一个导线将 PWM 信号提供到 BL 控制部 36 来调整背光源的亮度，因此显示系统 100/200 的构成变得更简单。

[0100] 另一方面，数据解析部 101 从传感部控制部 26 接收上述运算结果，判断接收的运算结果的值属于预先确定的多个阶段的灰度级值的分段（输出基准；例如，相对于基准灰度级，在上侧设置 16 阶段的分段，在下侧设置 16 阶段的分段）中的哪一个分段，将判断出的灰度级值的分段通知灰度级设定决定部 105。

[0101] 灰度级设定决定部 105 基于从数据解析部 101 收到了通知的灰度级值的分段，决定灰度级设定值。将被决定的灰度级设定值传到灰度级设定调光期间决定部 106。

[0102] 这样,外部光的强度(检测数据)和灰度级设定值预先已被赋予对应关系,灰度级设定决定部 105 基于该对应关系,决定灰度级设定值。另外,上述多个阶段的灰度级值的分段以外部光的强度越是变高(变低),灰度级值越是变大(变小)的方式被赋予对应关系。由此,即使是在停止期间 T2 中外部光的强度变化了的情况下,也能够决定是使显示面板 2 的像素的灰度级值更高还是更低,因此能合适地进行与停止期间中的外部光的强度对应的图像处理(以下,称为“灰度级值控制”)。由此,能够抑制显示质量的劣化。

[0103] 灰度级设定调光期间决定部 106 决定作为进行灰度级值控制的期间的调光期间 Td 的长度(为多少帧)。此外,作为进行 BL 控制的期间的调光期间和作为进行灰度级值控制的期间的调光期间也可以分别独立地设定,但在本实施方式中,设定共用的调光期间,将该期间称为调光期间 Td。

[0104] 将被决定的调光期间 Td 传到灰度级设定控制部 107 和停止驱动控制部 108。

[0105] 另外,灰度级设定控制部 107 根据从灰度级设定调光期间决定部 106 接收的灰度级设定值和调光期间 Td,生成灰度级控制信号(灰度级数据等),传递给视频数据输出定时决定部 109。此外,视频数据输出定时决定部 109 也可以使接收的灰度级设定值和调光期间 Td 暂时存储于存储器 16。

[0106] 另外,停止驱动控制部 108 生成在调光期间 Td 内将插入扫描帧插入的 W\_Enable 信号。

[0107] 此外,灰度级设定决定部 105 也可以在至少包括 1 个垂直同步期间的调光期间 Td 中按该调光期间 Td 包含的每个垂直同步期间(1 帧)设定灰度级控制信号(输出基准)。

[0108] 由此,调光期间 Td 包含的帧数越多,越能进行跟随外部光的强度的变化的动态的灰度级值控制。从而,能够使显示几乎不产生闪烁地调整显示面板 2 的像素的灰度级值。

[0109] 在此,BL 亮度调光期间和灰度级设定调光期间可以是相等的期间,也可以是不同的期间。

[0110] (电源生成电路 14)

[0111] 电源生成电路 14 生成作为为了显示装置 1 的各电路动作而需要的电压的 Vdd、Vdd2、Vcc、Vgh 以及 Vgl。并且,将 Vcc、Vgh、Vgl 输出到扫描线驱动电路 4,将 Vdd 和 Vcc 输出到信号线驱动电路 6,将 Vcc 输出到定时控制器 10,将 Vdd2 输出到共用电极驱动电路 8。

[0112] <传感器部 40>

[0113] 传感器部 40 具备传感部 24 和传感部控制部 26。

[0114] (传感部控制部 26)

[0115] 传感部控制部 26 从定时控制器 10 接收检测指令信号,生成传感部驱动信号,向传感部 24 输出。此外,在本实施方式中,将检测指令信号和传感部驱动信号均称为“S\_Enable 信号”。另外,传感部控制部 26 对从传感部 24 接收的检测数据(模拟)进行上述运算处理,将其运算结果输出到定时控制器 10。

[0116] (传感部 24)

[0117] 传感部 24 包括单个或者多个光传感器(未图示),从传感部控制部 26 收到 S\_Enable 信号而进行检测动作,将其检测数据(模拟)返给传感部控制部 26。

[0118] 此外,在本实施方式中,说明具备在各像素内内置有光传感器的所谓触摸传感器的传感部 24。即,显示装置 1 的显示面板 2 成为例如在各像素内内置作为光传感器的光电

二极管 (PD) 的构成。该 PD 连接有电容器,成为根据入射到 PD 的入射光在 PD 中的受光量的变化使电容器的电荷量变化的构成。并且,能够通过检测该电容器的两端的电压来检测入射到 PD 的入射光的强度。此外,入射到显示面板 2 的外部光的成分包含于入射到 PD 的入射光,通过解析检测数据,能检测出入射到显示面板 2 的外部光的强度。

[0119] <光照射部 50 >

[0120] 光照射部 50 具备 BL(背光源)34 和 BL 控制部(背光源控制部)36。

[0121] (BL34)

[0122] BL34 具备多个 LED(Light Emitting Diode:发光二极管),各 LED 利用从 BL 控制部 36 提供的电流 I 发光(从 BL34 出射背光源光)。从 BL34 出射的背光源光照射到显示面板 2。

[0123] 此外,在本实施方式中,作为对显示面板 2 照射光的光源(光照射部)的一个例子,说明具备 BL(背光源)34 的光源。然而,作为对显示面板 2 照射光的光源,不限于背光源,也可以是前光源等。

[0124] (BL 控制部 36)

[0125] BL 控制部 36 根据从 BL 亮度设定部 104 接收的脉冲宽度调制信号(PWM 信号)的占空比(Duty 比)使向构成 BL34 的多个 LED 分别提供的电流 I 的有效值变化而向 BL34 提供。

[0126] (2. 显示系统 200 的构成)

[0127] 接着,参照图 3 和 4 说明作为本发明的其它实施方式的显示系统(显示装置)200 的构成。图 3 是示出显示系统 200 的整体构成的框图,图 4 示出显示系统 200 的主要部分构成。

[0128] 本实施方式的显示系统 200 与显示系统 100 的不同点如下所述。

[0129] (1) 系统侧控制部(驱动控制部)30b 对传感器部 40 发送 S\_Enable 信号,从传感器部 40 接收检测数据(运算结果)这一点。此外,系统侧控制部 30b 将接收的检测数据传到定时控制器 10。此外,在显示系统 200 中,也可以以上述传感部控制部 26 将从传感部 24 接收的检测数据(模拟)原样地传递给系统侧控制部 30b,系统侧控制部 30b 进行上述运算处理的方式构成。

[0130] (2) 系统侧控制部 30b 从 BL 亮度设定部 104 接收 BL 控制信号,将接收的 BL 控制信号传递给光照射部 50 这一点。此外,在显示系统 200 中,也可以以上述 BL 亮度设定部 104 将从 BL 亮度调光期间决定部 103 接收的 BL 亮度设定值和调光期间 Td 原样地传递给系统侧控制部 30b,系统侧控制部 30b 生成上述 PWM 信号,送到光照射部 50 的方式构成。

[0131] 此外,对于系统 200 的其它构成,与显示系统 100 是同样的,因此,在此省略说明。

[0132] (显示系统 100/200 的主要动作)

[0133] 接着,基于图 5 至图 8,说明显示系统 100/200 的主要动作。

[0134] (实施例 1)

[0135] 首先,基于图 5 的 (a) 和图 5 的 (b),说明显示系统 100/200 的主要动作的一个例子(实施例 1)。

[0136] 如上所述,定时控制器 10 接续扫描 1 个画面的扫描期间 T1(扫描帧)而设置使全部扫描信号线成为非扫描状态的停止期间 T2(停止帧)来驱动扫描线驱动电路 4 和信号线

驱动电路 6 (驱动控制工序)。

[0137] 由此,通过在改写 1 个画面的扫描期间 T1 后设置停止期间 T2,能够容易地削减与数据信号的提供频率成比例地增加的扫描线驱动电路 4 的功耗。

[0138] 另外,传感器部 40 检测外部光的强度(光检测工序)。此外,在图 5 的(a)中示出了从停止期间 T2 中的某时刻起随着时间的推进而外部光的强度变高的状况。另一方面,在图 5 的(a)中示出了从停止期间 T2 中的某时刻起随着时间的推进而外部光的强度变低的状态。

[0139] 另外,在显示系统 100/200 中,如同图所示,至少在停止期间 T2 中传感器部 40 和光照射部 50 均不停止,而成为动作状态(动作中)。

[0140] 更具体地说,BL 控制部 36 在当传感器部 40 检测的外部光的强度变强时,使从 BL34 照射到显示面板 2 的背光源光的亮度变高(图 5 的(a))。另一方面,BL 控制部 36 在当传感器部 40 检测的外部光的强度变弱时,使从 BL34 照射到显示面板 2 的背光源光的亮度变低。此外,在本实施例中,以 1 帧间隔使(输出基准)脉冲宽度调制信号(PWM)的占空比(Duty 比)变大(变小),因此,如同图所示,BL34 的亮度的变化与外部光的强度的变化不同,而阶梯状变化。

[0141] 换言之,在显示系统 100/200 中,至少在停止期间 T2 中进行 BL 控制(和/或灰度级值控制)。在此,如上所述,停止期间 T2 越长,低功耗化的效果越高,因此优选停止期间 T2 比扫描期间 T1 设定得相对长。这时,外部光的强度的变化被捕捉的概率在停止期间 T2 中较高。另一方面,当如简单地组合了上述专利文献 1 的技术和 BL 控制(和/或灰度级值控制)的情况那样在停止期间 T2 中停止 BL 控制(和/或灰度级值控制)时,BL 控制(和/或灰度级值控制)不能有效地进行,显示的闪烁等故障发生的可能性高。

[0142] 然而,根据显示系统 100/200,不会如简单地组合了上述专利文献 1 的技术和 BL 控制(和/或灰度级值控制)的情况那样至少在停止期间 T2 中 BL 控制(和/或灰度级值控制)会停止,因此能够抑制由在停止期间 T2 中不进行 BL 控制(和/或灰度级值控制)导致的显示的闪烁等故障的发生。

[0143] 根据上述情况,能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化。

[0144] 此外,在假定简单地组合了上述专利文献 2 的技术和上述 BL 控制(和/或灰度级值控制)的情况下,有低功耗模式(或者停止期间)中的显示质量可能劣化的这一附带的问题点。

[0145] 例如,在上述专利文献 2 的技术中,在低功耗模式中对液晶显示装置的驱动电路给予比通常的动作时钟的频率低的休眠时钟,因此,成为 BL 控制(和/或灰度级值控制)的基准的时钟频率当然也变低。

[0146] 因此,在低功耗模式中,BL 控制(和/或灰度级值控制)的动作也变得低速,在进行动态的主动 BL 控制(和/或动态的灰度级值控制)的情况下,不能够使主动 BL 控制(和/或动态的灰度级值控制)的功能充分地发挥,而有显示的闪烁等故障发生的可能性。

[0147] 因此,为了解决这样的附带的问题点,在显示系统 100/200 中,BL 亮度设定部 104 和/或灰度级设定控制部 107 将停止期间 T2 中的亮度控制信号和/或灰度级控制信号根据与扫描期间 T1 相同的输出基准输出。

[0148] 此外,作为“输出基准相同”的情况的例子,除了进行亮度值控制的时间间隔是相

同的情况以外,还能够例示相对于外部光的强度决定 BL 亮度设定值和 / 或灰度级设定值的基准是相同的情况等。

[0149] 由此,在停止期间中进行根据与扫描期间中的亮度值控制(和 / 或灰度级值控制)相同的输出基准的亮度值控制(和 / 或灰度级值控制)。从而,例如不会如专利文献 2 所记载的技术那样在停止期间中亮度值控制(和 / 或灰度级值控制)的动作会低速化等。即,在扫描期间和停止期间中进行同样的亮度值控制(和 / 或灰度级值控制),因此在扫描期间和停止期间两者的期间中,能够使动态的亮度值控制(和 / 或动态的灰度级值控制)的功能充分地发挥。从而,能够抑制显示质量的劣化。

[0150] (实施例 2)

[0151] 接着,基于图 6 的 (a) 和图 6 的 (b),说明显示系统 100/200 的主要动作的另一个例子(实施例 2)。

[0152] 同图示出了进行 BL 控制的调光期间 Td 包括多个帧的情况。

[0153] 在本实施例中,BL 控制部 36 在包括多个帧的调光期间 Td 中,按调光期间 Td 包含的每个帧逐渐调整了背光源光的亮度。

[0154] 此外,在图 6 的 (a) 和图 6 的 (b) 所示的例子中,外部光的强度逐渐变强(或者逐渐变弱),因此背光源光的亮度也逐渐变高(或者逐渐变低)。

[0155] 另外,例如,在调光期间 Td 中,在外部光的强度逐渐变强(或者逐渐变弱)后,逐渐变弱(或者逐渐变强)这样的情况下,也使背光源光的亮度与此对应地逐渐变高后,逐渐变低(逐渐变低后,逐渐变高)。

[0156] 换言之,在显示系统 100/200 中,调光期间 Td 包含的帧的数量越多,越能进行跟随外部光的强度的变化的动态的 BL 控制。从而,能够使显示几乎不产生闪烁地调整背光源光的亮度。

[0157] (实施例 3)

[0158] 接着,基于图 7 的 (a)、图 7 的 (b) 以及图 8,说明显示系统 100/200 的主要动作的再一个例子(实施例 3)。

[0159] 同图示出了进行 BL 控制的调光期间 Td 包括多个帧的情况。

[0160] 另外,在同图中,为了在进行 BL 控制的调光期间 Td 中与 BL 控制一并进行灰度级值控制,在调光期间 Td 内将新的扫描期间(插入扫描期间或者插入扫描帧)插入。

[0161] 根据上述构成,在插入扫描帧中能进行显示的改写(刷新),因此与不设置插入扫描帧的情况相比能够使刷新率变高。从而,能够抑制显示面板 2 的特性导致刷新率变低了时容易产生的闪烁。

[0162] 此外,如同图所示,也可以在调光期间 Td 结束的定时(停止 BL 控制信号的输出的定时)使插入扫描期间结束而返回到停止期间。

[0163] 此外,作为停止期间的返回方式,可以考虑下述 (1) 和 (2) 的方式。

[0164] (1) 如图 7 的 (a)(或者图 7 的 (b)) 所示,不将插入扫描帧存在的停止期间复位的方式。

[0165] (2) 如图 8 所示,将插入扫描帧存在的停止期间复位的方式。

[0166] 此外,在上述 (1) 的情况下,不将插入扫描帧存在的停止期间复位,因此,与插入扫描帧的有无无关地,插入扫描帧以外的扫描帧的长度总是 T1,停止帧的长度总是 T2。



[0167] 另外,在上述(2)的情况下,将插入扫描帧存在的停止期间复位,因此从插入扫描帧的结束时刻起经过停止期间 T2 后设置下次的扫描帧。

[0168] (功耗的削减效果)

[0169] 图 9 是用表来表示出某显示装置的功耗特性的图。图 10 是用坐标图示出了图 9 所示的功耗特性的图。

[0170] 该功耗特性是采用了使用氧化物半导体的 TFT 作为各像素的 TFT 的 10.8 吋液晶显示装置的功耗特性。

[0171] 根据该功耗特性可知,越使显示面板的刷新率下降,越能够减小功耗。

[0172] 另外,根据该功耗特性可知,通过与刷新率无关地将极性反转方式从“2H 点反转”变更为“源极反转”,也能够减小功耗。

[0173] 即,根据该功耗特性可知,通过使显示面板的刷新率下降和通过变更极性反转方式均能够减小功耗。

[0174] 在此,在上述显示装置中,设定了“源极反转”作为极性反转方式,设定了“60Hz”作为刷新率。这时,显示装置的功耗是“417.78mW”。

[0175] 并且,在上述显示装置中,将刷新率降低为“30Hz”。这时,显示装置的功耗为“309.87mW”,功耗减小了“107.91mW”。

[0176] 另外,在上述显示装置中,为了抑制伴随上述刷新率的变更的显示画质的降低,还将极性反转方式从“源极反转”变更为“2H 点反转”。这时,显示装置的功耗为“416.79mW”,功耗增加了“106.92mW”。

[0177] 该功耗的增加量比由上述刷新率的变更导致的功耗的减小量少,因此,结果是,减小了功耗且抑制了显示画质的降低。

[0178] 由此可知,即使为了抑制由刷新率降低了导致的显示画质的降低而功耗增加了,也能够使其增加量不超过由刷新率降低了导致的功耗的减小量。

[0179] (本发明的其它表现)

[0180] 另外,本发明也可以如下表现。

[0181] 首先,在假定简单地组合了上述专利文献 2 的技术和上述亮度值控制的情况下,有低功耗模式(或者停止期间)中的显示质量可能劣化的这一附带的问题点。

[0182] 例如,在上述专利文献 2 的技术中,在低功耗模式中对液晶显示装置的驱动电路给予比通常的动作时钟的频率低的休眠时钟,因此,成为亮度值控制的基准的时钟频率当然也变低。

[0183] 因此,在低功耗模式中,亮度值控制的动作也变得低速,在进行动态的亮度值控制(例如,根据外部光的强度的检测结果调整背光源光的亮度值的主动 BL 控制等)的情况下,不能够使动态的亮度值控制的功能充分地发挥,而有显示的闪烁等故障发生的可能性。

[0184] 因此,在本发明的显示装置中,除了上述构成以外,上述亮度控制信号输出部还可以将上述停止期间中的上述亮度控制信号根据与上述扫描期间相同的输出基准输出。

[0185] 根据上述构成,在停止期间中进行根据与扫描期间中的亮度值控制相同的输出基准的亮度值控制。从而,例如不会如专利文献 2 所记载的技术那样在停止期间中亮度值控制的动作会低速化等。即,在扫描期间和停止期间中进行同样的亮度值控制,因此在扫描期间和停止期间两者的期间中,能够使动态的亮度值控制的功能充分地发挥。从而,能够抑制

显示质量的劣化。

[0186] 此外,作为“输出基准相同”的情况的例子,除了进行亮度值控制的时间间隔是相同的情况以外,还能够例示相对于外部光的强度决定光的亮度的基准是相同的情况等。

[0187] 另外,在本发明的显示装置中,上述亮度控制信号输出部也可以根据基于预先确定的外部光的强度和对上述画面照射的光的亮度的对应关系决定的亮度设定值,生成上述亮度控制信号。

[0188] 根据上述构成,即使是在停止期间中外部光的强度变化了的情况下,也能够决定是使光的亮度更高还是更低,因此能合适地进行停止期间中的亮度值控制。由此,能够抑制显示质量的劣化。

[0189] 另外,在本发明的显示装置中,上述亮度控制信号输出部也可以在上述光的亮度的调整的期间中的至少包括 1 个垂直同步期间的调光期间中,按该调光期间包含的每个垂直同步期间输出上述亮度控制信号。

[0190] 根据上述构成,调光期间包含的垂直同步期间的数量越多,越能进行跟随外部光的强度的变化的动态的亮度值控制。从而,能够使显示几乎不产生闪烁地调整光的亮度。

[0191] 另外,在本发明的显示装置中,除了上述构成以外,上述驱动控制部还可以在上述调光期间内设置新的扫描期间。

[0192] 根据上述构成,在新的扫描期间中能进行显示的改写(刷新),因此与不设置新的扫描期间的情况相比能够使刷新率变高。从而,能够抑制画面(显示面板)的特性导致刷新率变低了时容易产生的闪烁。

[0193] 另外,在本发明的显示装置中,上述驱动控制部也可以在上述亮度控制信号输出部停止上述亮度控制信号的输出的定时使上述新的扫描期间结束而返回到停止期间。

[0194] 根据上述构成,能够避免新的扫描期间不必要地变长,因此能节约那部分的功耗。

[0195] 另外,在本发明的显示装置中,上述亮度控制信号输出部也可以生成根据基于上述对应关系决定的上述亮度设定值调整了占空比的脉冲宽度调制信号作为上述亮度控制信号。

[0196] 根据上述构成,能够通过一个导线将脉冲宽度调制信号(PWM 信号)提供到例如上述光照射部来调整光的亮度,因此显示装置的构成变得更简单。

[0197] 另外,本发明的显示装置也可以是液晶显示装置。

[0198] 根据上述构成,能够实现能够减小功耗且抑制停止期间中的显示质量的劣化的液晶显示装置。

[0199] 此外,作为使功耗降低的方法,也可以考虑采用根据外部光的强度的检测结果控制输出到画面的各像素的灰度级值,使功耗降低的方法(以下,简称“灰度级值控制”)。

[0200] 然而,当如简单地组合了上述专利文献 1 的技术和灰度级值控制的情况那样,在停止期间中停止灰度级值控制用的信号的提供时,有如下附带的问题点:灰度级值控制不能有效地进行,显示的闪烁等故障发生的可能性变高。

[0201] 因此,本发明的显示装置也可以具备:灰度级控制信号输出部,其至少在上述新的扫描期间中输出灰度级控制信号,该灰度级控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整输出到上述画面的各像素的灰度级值。

[0202] 根据上述构成,灰度级控制信号输出部至少在上述新的扫描期间中输出灰度级控

制信号,该灰度级控制信号用于根据上述检测数据取得部取得的检测数据调整输出到上述画面的各像素的灰度级值。换言之,在本发明的显示装置中,至少在新的扫描期间中能进行灰度级值控制。

[0203] 从而,能够抑制由在停止期间中不进行灰度级值控制导致的显示的闪烁等故障的发生。

[0204] 另外,在本发明的显示装置中,上述灰度级控制信号输出部也可以根据基于预先确定的外部光的强度和输出到上述画面的各像素的灰度级值的对应关系决定的灰度级设定值,生成上述灰度级控制信号。

[0205] 根据上述构成,即使是在停止期间中外部光的强度变化了的情况下,也能够决定是使输出到上述画面的各像素的灰度级值变高还是变低,因此能合适地进行停止期间中的灰度级值控制。由此,能够抑制显示质量的劣化。

[0206] 另外,在本发明的显示装置中,上述灰度级控制信号输出部也可以按上述新的扫描期间包含的每个垂直同步期间输出上述灰度级控制信号。

[0207] 根据上述构成,新的扫描期间包含的垂直同步期间的数量越多,越能进行跟随外部光的强度的变化的动态的灰度级值控制。从而,能够使显示几乎不产生闪烁地调整输出到画面的各像素的灰度级值。

[0208] 另外,在本发明的显示装置中,上述输出基准可以包含使在上述停止期间中进行亮度值控制的时间间隔与上述扫描期间中的时间间隔相同的基准,上述输出基准也可以包括使相对于上述停止期间中的外部光的强度决定上述亮度设定值的基准与相对于上述扫描期间中的外部光的强度决定上述亮度设定值的基准相同的情况。

[0209] 由此,在停止期间中进行根据与扫描期间中的亮度值控制相同的输出基准的亮度值控制。从而,例如不会如专利文献 2 所记载的技术那样在停止期间中亮度值控制的动作会低速化等。即,在扫描期间和停止期间中进行同样的亮度值控制,因此在扫描期间和停止期间两者的期间中,能够使动态的亮度值控制的功能充分地发挥。从而,能够抑制显示质量的劣化。

[0210] (附记事项)

[0211] 本发明不限于上述实施方式,能在权利要求所示的范围内进行各种变更。即,适当组合不同实施方式分别公开的技术方案而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0212] 工业上的可利用性

[0213] 本发明的显示装置能够广泛用作液晶显示装置、有机 EL 显示装置以及电子纸等各种显示装置。

[0214] 附图标记说明

[0215] 1 显示装置(液晶显示装置)

[0216] 2 显示面板(画面)

[0217] 4 扫描线驱动电路

[0218] 6 信号线驱动电路

[0219] 10 定时控制器(驱动控制部)

[0220] 30b 系统侧控制部(驱动控制部)

[0221] 40 传感器部(光检测部)

- [0222] 50 光照射部
- [0223] 100、200 显示系统（显示装置）
- [0224] 101 数据解析部（检测数据取得部）
- [0225] 104 BL 亮度设定部（亮度控制信号输出部）
- [0226] 107 灰度级设定控制部（灰度级控制信号输出部）
- [0227] T1 扫描期间
- [0228] T2 停止期间
- [0229] Td 调光期间

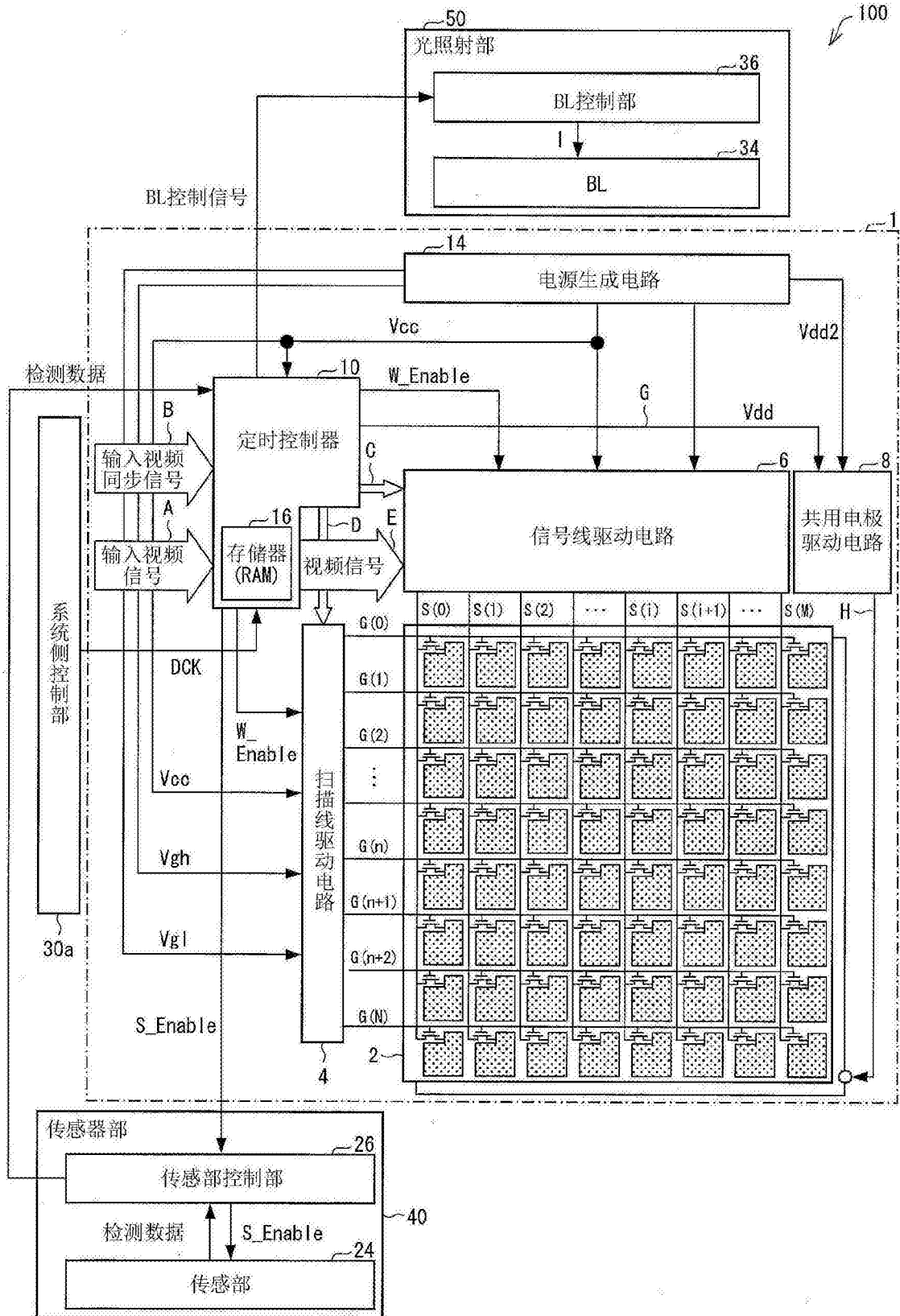


图 1

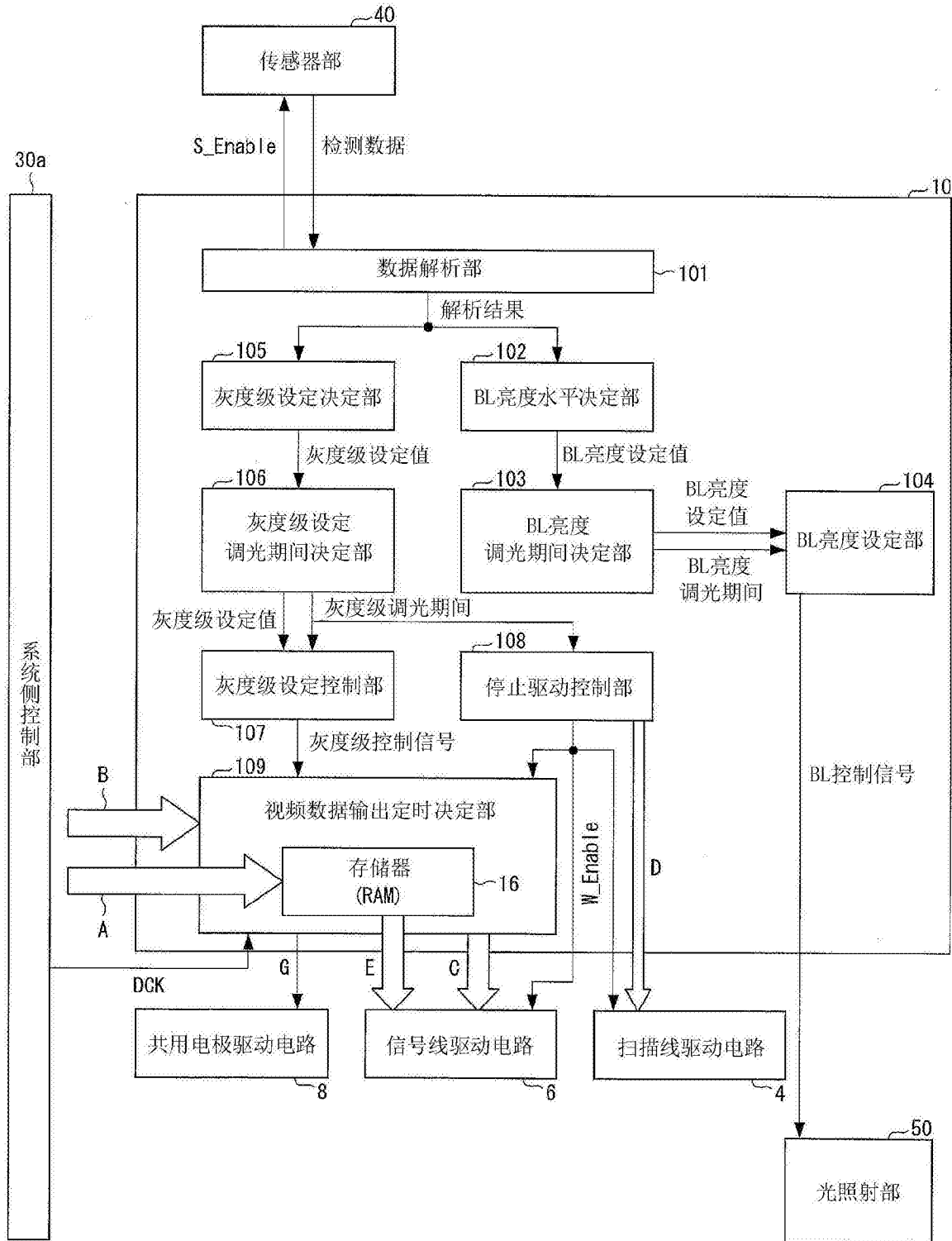


图 2

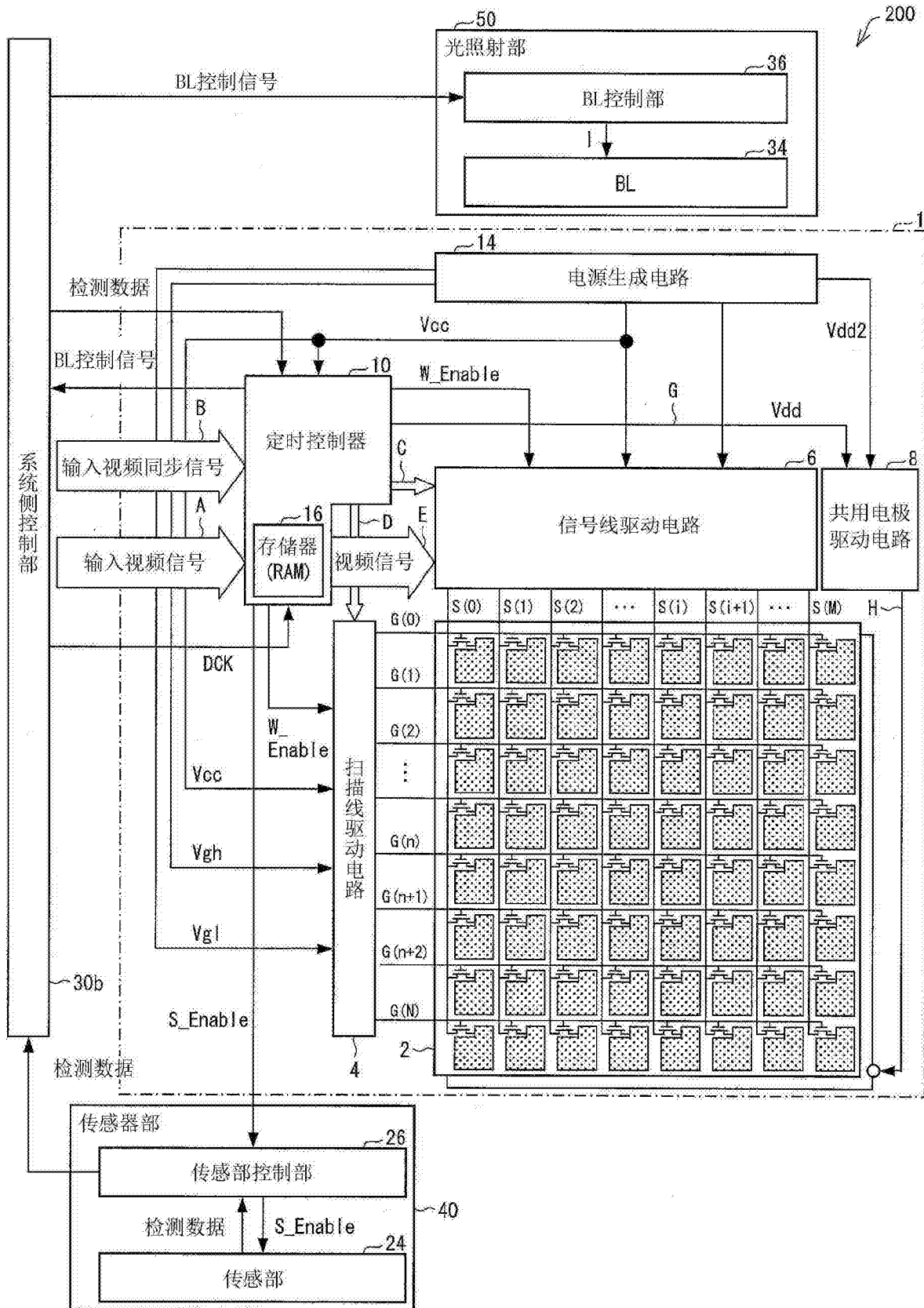


图 3

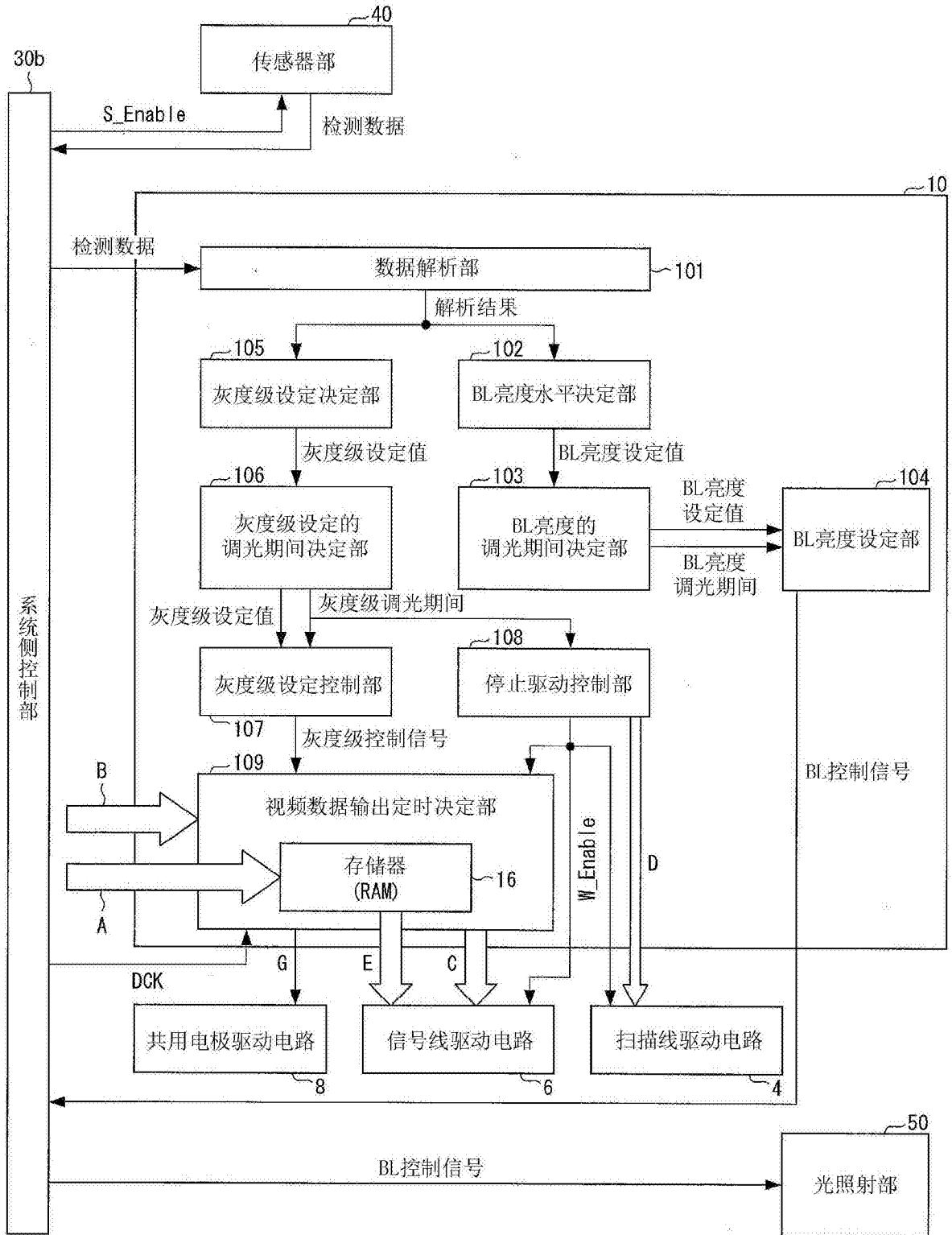


图 4



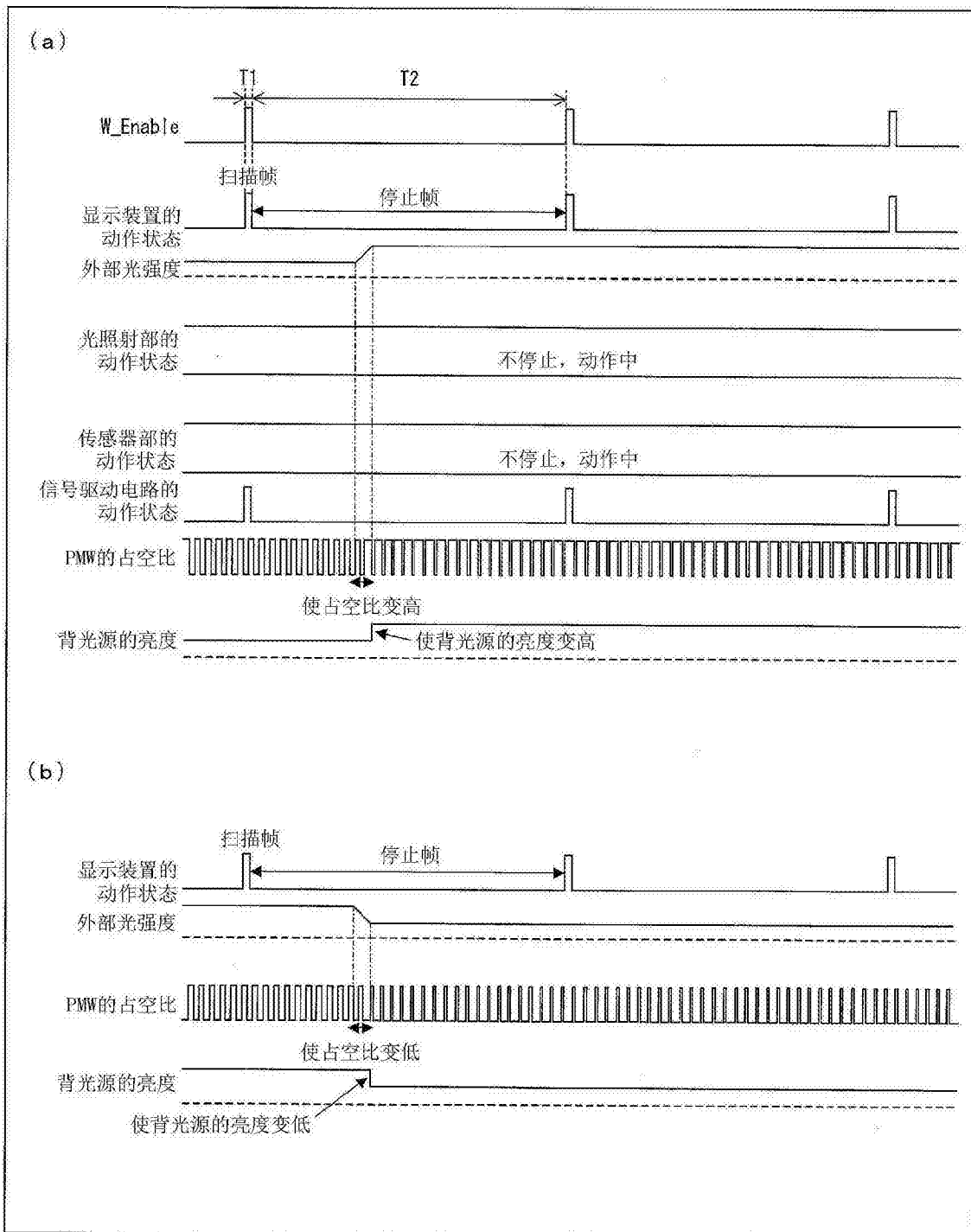


图 5

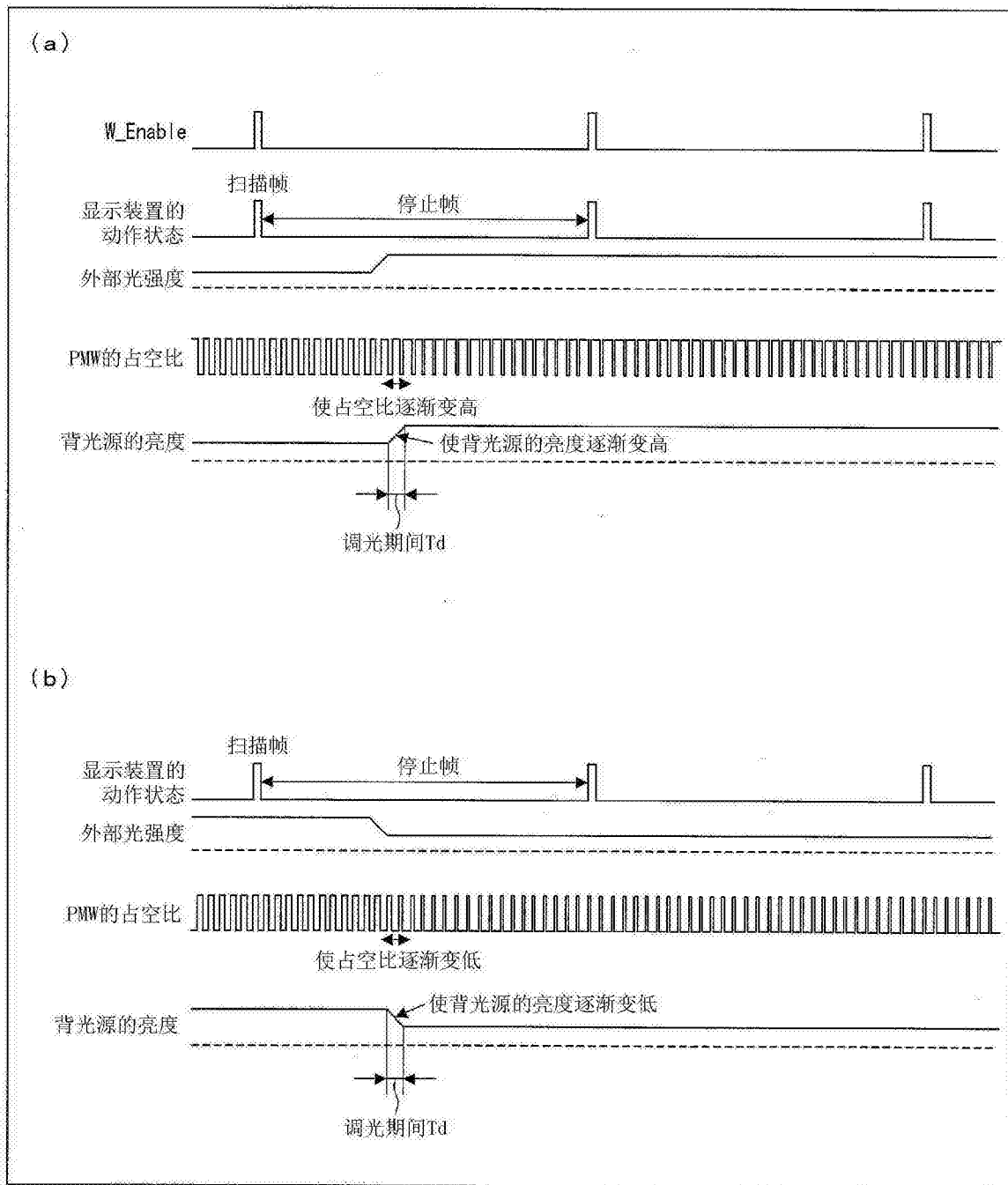


图 6

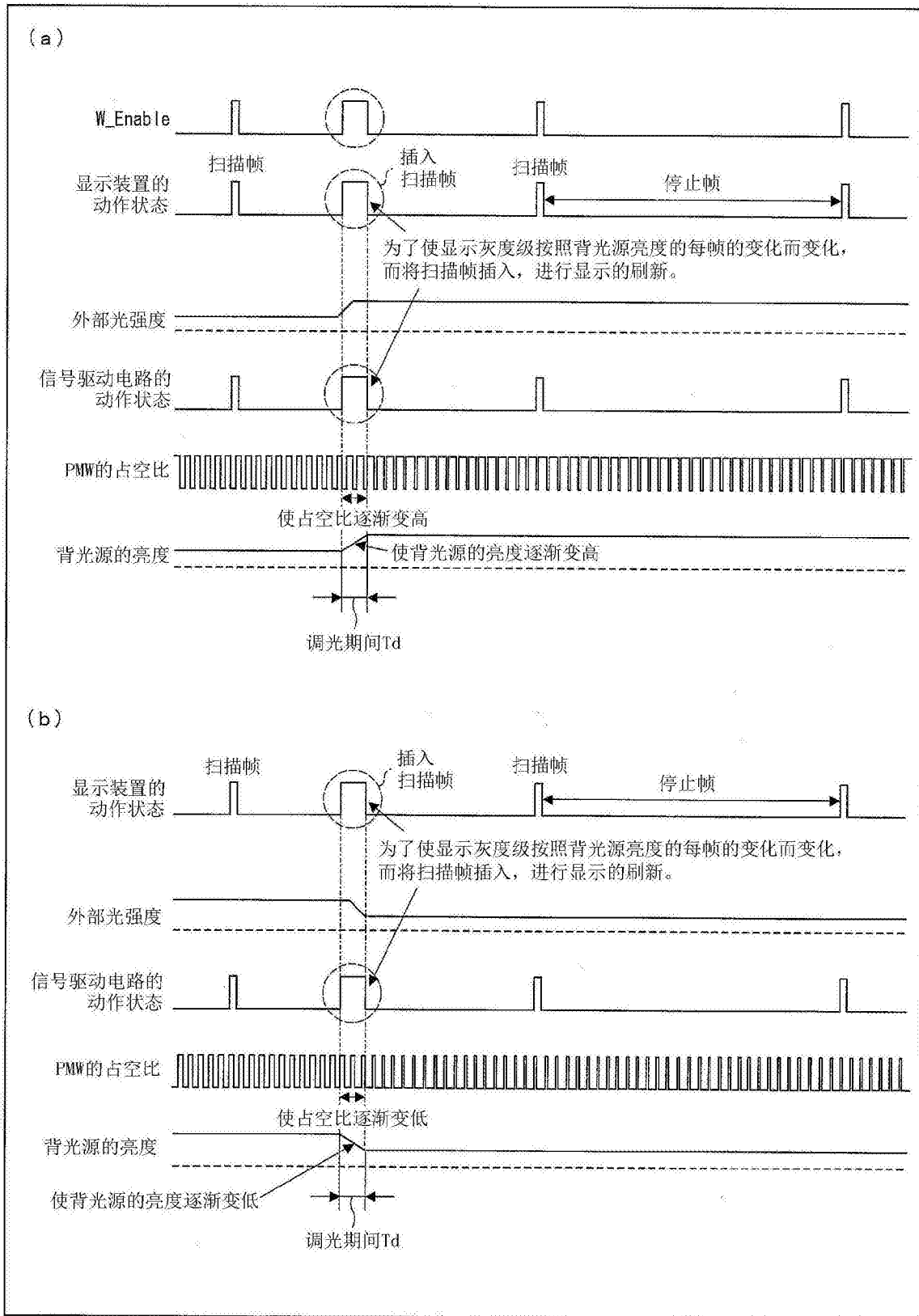


图 7

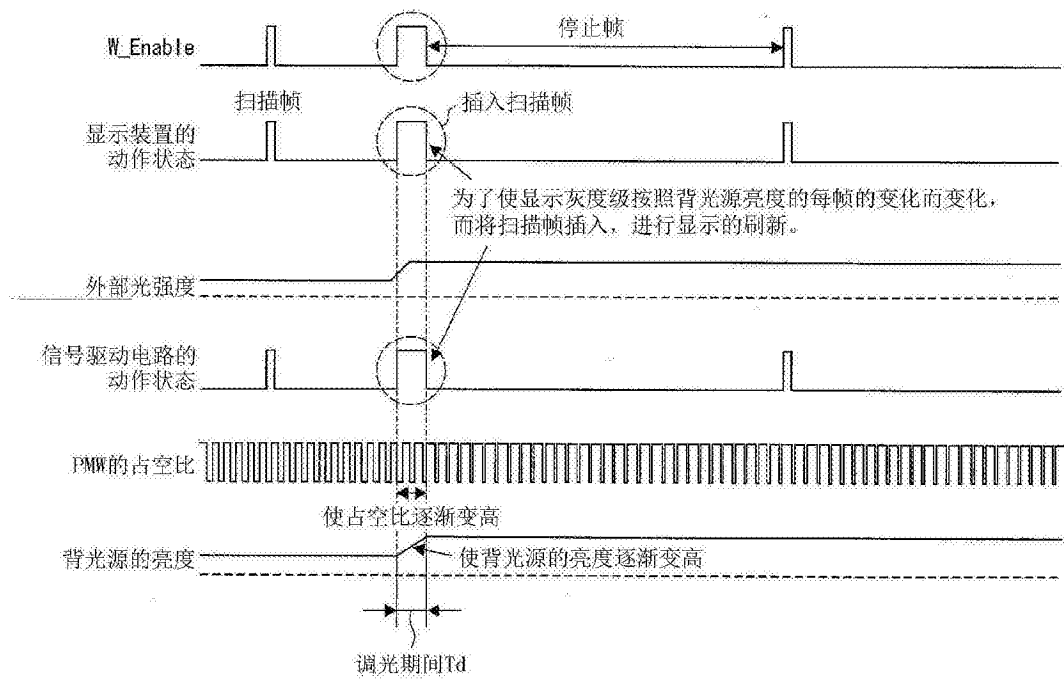


图 8

(a)

源极反转

频率(Hz)	60	30	20	1
电流值(mA)	126.6	93.9	81.9	59.3
电功率值(mW)	417.78	309.87	270.27	195.69

(b)

2H点反转

频率(Hz)	60	30	20	1
电流值(mA)	191.7	126.3	103.9	60.3
电功率值(mW)	632.61	416.79	342.87	198.99

图 9

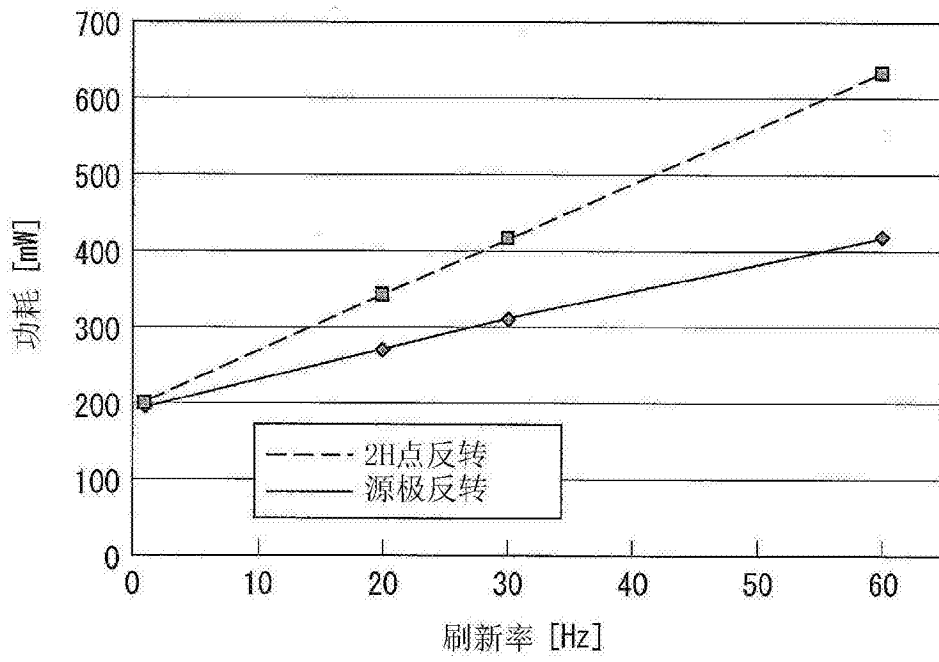


图 10