



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104680984 B

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201410602433.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.10.31

G09G 3/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G09G 3/36(2006.01)

申请公布号 CN 104680984 A

审查员 勒海

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据

10-2013-0131789 2013.10.31 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 任城昊

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

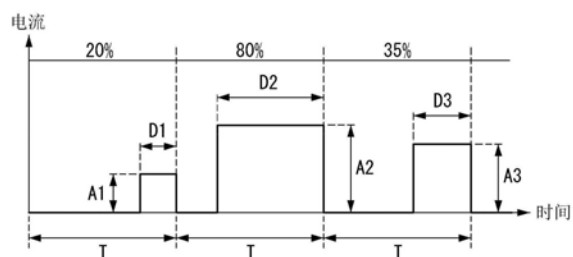
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

背光单元和使用该背光单元的液晶显示器

(57)摘要

公开了背光单元和使用该背光单元的液晶显示器,该液晶显示器LCD装置具有带有多个像素的LCD面板。该LCD装置包括:选通驱动电路和数据驱动电路,以分别向像素提供选通脉冲和数据电压;和时序控制器,该时序控制器控制选通驱动电路和数据驱动电路。该LCD装置还包括背光单元,以向液晶面板提供光。该背光单元包括:光源,该光源具有至少一个LED通道;驱动电压生成器,该驱动电压生成器向LED通道提供驱动电压;和LED驱动器,该LED驱动器向LED通道提供条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号。CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在从预定长度的一个周期到预定长度的另一个周期为可变的。



1. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:
液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素;
选通驱动电路,该选通驱动电路向所述像素提供选通脉冲;
数据驱动电路,该数据驱动电路向所述像素提供数据电压;
时序控制器,该时序控制器向所述数据驱动电路和所述选通驱动电路提供控制信号;
以及
背光单元,该背光单元向所述液晶显示面板提供光,所述背光单元包括:
光源,该光源具有至少一个LED通道;
驱动电压生成器,该驱动电压生成器向所述至少一个LED通道提供驱动电压;以及
LED驱动器,该LED驱动器从外部源接收控制信息以基于所述控制信息生成条件脉冲宽度和幅度调制CPWAM信号,并且向所述至少一个LED通道提供所生成的CPWAM信号,其中,所述CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的,
其中,所述控制信息包括全局调光值、局部调光值、固定电流值以及限定所述一个周期的所述预定长度的垂直同步信号。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述预定长度的所述一个周期是所述液晶显示装置的一个帧周期。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述至少一个LED通道的每个包括串联连接的多个LED。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述LED驱动器包括:
CPWAM控制器,该CPWAM控制器生成所述CPWAM信号;以及
恒流驱动器,该恒流驱动器基于所述CPWAM信号将提供给所述至少一个LED通道的其中一个LED通道的电流在所述一个周期期间保持为恒定。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中,所述光源具有多个LED通道,所述一个LED通道是所述多个LED通道中的一个,并且其中,所述CPWAM控制器包括:
PWM生成器,该PWM生成器在所述一个周期内生成多个脉冲宽度调制PWM信号,各个PWM信号对应于所述多个LED通道中的相应一个通道,并且具有如下脉冲,该脉冲具有固定幅度和可变宽度;
CPWAM生成器,该CPWAM生成器确定所述PWM信号中的、具有最大脉冲宽度的PWM信号,所述CPWAM生成器基于所述最大脉冲宽度来确定基准电压,所述基准电压限定所述CPWAM信号的幅度,并且所述CPWAM生成器基于所述基准电压和所述PWM信号中的与所述一个LED通道对应的一个PWM信号的脉冲宽度来确定所述CPWAM信号的所述脉冲宽度,并且所述CPWAM生成器基于所述CPWAM信号的所述脉冲宽度生成导通信号;以及
开关,该开关基于所述导通信号向所述恒流驱动器提供所述基准电压。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述恒流驱动器包括:
放大器、驱动晶体管和检测电阻器,
所述放大器具有耦合到所述驱动晶体管的发射极的反相端子、通过所述开关耦合到所述CPWAM生成器以从所述CPWAM生成器接收基准电压的非反相端子、以及耦合到驱动晶体管的基极的输出,

所述驱动晶体管具有耦合到所述一个LED通道的集电极,并且
所述检测电阻器的一端耦合到所述驱动晶体管的所述发射极并且另一端耦合到地电压。

7. 一种与液晶显示装置一起使用的背光单元,该背光单元包括:

光源,该光源具有至少一个LED通道;

驱动电压生成器,该驱动电压生成器向所述至少一个LED通道提供驱动电压;以及

LED驱动器,该LED驱动器从外部源接收控制信息以基于所述控制信息生成条件脉冲宽度和幅度调制CPWAM信号,并且向所述至少一个LED通道提供所生成的CPWAM信号,其中,所述CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的,

其中,所述控制信息包括全局调光值、局部调光值、固定电流值以及限定所述一个周期的所述预定长度的垂直同步信号。

8. 根据权利要求7所述的背光单元,其中,所述预定长度的所述一个周期是所述液晶显示装置的一个帧周期。

9. 根据权利要求7所述的背光单元,其中,所述至少一个LED通道的每个包括串联连接的多个LED。

10. 根据权利要求7所述的背光单元,其中,所述LED驱动器包括:

CPWAM控制器,该CPWAM控制器生成所述CPWAM信号;以及

恒流驱动器,该恒流驱动器基于所述CPWAM信号将提供给所述至少一个LED通道的其中一个LED通道的电流在所述一个周期期间保持为恒定。

11. 根据权利要求10所述的背光单元,其中,所述光源具有多个LED通道,所述一个LED通道是所述多个LED通道中的一个,并且其中,所述CPWAM控制器包括:

PWM生成器,该PWM生成器在所述一个周期内生成多个脉冲宽度调制PWM信号,各个PWM信号对应于所述多个LED通道中的相应一个通道,并且具有如下脉冲,该脉冲具有固定幅度和可变宽度;

CPWAM生成器,该CPWAM生成器确定所述PWM信号中的、具有最大脉冲宽度的PWM信号,所述CPWAM生成器基于所述最大脉冲宽度来确定基准电压,所述基准电压限定所述CPWAM信号的幅度,并且所述CPWAM生成器基于所述基准电压和所述PWM信号中的与所述一个LED通道对应的一个PWM信号的脉冲宽度来确定所述CPWAM信号的所述脉冲宽度,并且所述CPWAM生成器基于所述CPWAM信号的所述脉冲宽度生成导通信号;以及

开关,该开关基于所述导通信号向所述恒流驱动器提供所述基准电压。

12. 根据权利要求11所述的背光单元,其中,所述恒流驱动器包括:

放大器、驱动晶体管和检测电阻器,

所述放大器具有耦合到所述驱动晶体管的发射极的反相端子、通过所述开关耦合到所述CPWAM生成器以从所述CPWAM生成器接收基准电压的非反相端子、以及耦合到驱动晶体管的基极的输出,

所述驱动晶体管具有耦合到所述一个LED通道的集电极,并且

所述检测电阻器的一端耦合到所述驱动晶体管的所述发射极并且另一端耦合到地电压。

13. 一种在如下液晶显示装置中驱动光源的方法, 其中该液晶显示装置包括液晶显示面板和光源, 该液晶显示面板包括多个像素, 该光源具有至少一个LED通道以便基于来自外部源的控制信息向所述液晶显示面板提供光, 该方法包括以下步骤:

基于所述控制信息生成条件脉冲宽度和幅度调制CPWAM信号, 其中, 所述CPWAM信号具有如下脉冲, 该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的; 以及

向所述至少一个LED通道提供所述CPWAM信号,

其中, 所述控制信息包括全局调光值、局部调光值、固定电流值以及限定所述一个周期的所述预定长度的垂直同步信号。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 所述预定长度的所述一个周期是所述液晶显示装置的一个帧周期。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 所述光源具有多个LED通道, 所述至少一个LED通道是所述多个LED通道中的至少一个, 并且其中, 生成所述CPWAM信号的步骤包括以下步骤:

在所述一个周期内生成多个脉冲宽度调制PWM信号, 各个PWM信号对应于所述多个LED通道中的相应一个通道, 并且具有如下脉冲, 该脉冲具有固定幅度和可变宽度;

确定所述PWM信号中的、具有最大脉冲宽度的PWM信号; 以及

基于所述最大脉冲宽度和所述固定幅度确定基准电压, 所述基准电压限定所述CPWAM信号的幅度。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 生成所述CPWAM信号的步骤还包括以下步骤:

基于所述基准电压和所述PWM信号中的与所述一个LED通道对应的一个PWM信号的所述脉冲宽度来确定所述CPWAM信号的所述脉冲宽度, 并且基于所述CPWAM信号的所述脉冲宽度生成导通信号。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 提供所述CPWAM信号的步骤包括以下步骤:

基于所述导通信号在一持续时间期间向所述一个LED通道提供所述基准电压。

背光单元和使用该背光单元的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及背光单元和使用该背光单元的液晶显示器,并且更具体地说,涉及能够减小功耗、电磁干扰、发热、噪声和波纹噪声中的一项或更多项的背光单元和使用该背光单元的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示器的使用目前正以指数方式增长。在平板显示器中,液晶显示器广泛用于要求薄外型的大型数字电视中,以及要求低功耗的小型移动装置中。

[0003] 因为液晶显示器的液晶显示面板上所形成的液晶盒(liquid crystal cell)本身不发光,所以液晶显示器需要背光单元。背光单元通常位于液晶显示面板的背面,并且将光照射到液晶显示面板上。背光单元大大影响了液晶显示器的性能。此外,例如,背光单元可以大大影响液晶显示器的重量、设计、寿命和功耗,并且大大影响液晶显示器的诸如色彩再现、最大亮度、对比度、白色均匀度(white uniformity)和色温等这样的图像质量特性。

[0004] 现有的背光单元广泛使用冷阴极荧光灯(CCFL:cold cathode fluorescent lamp)或外部电极荧光灯(EEFL:external electrode fluorescent lamp)作为它们的光源。然而,荧光灯具有较大尺寸、高功耗和低亮度。因此,一些目前的背光单元使用发光二极管(LED)作为光源。

[0005] LED更加环保并且具有比荧光灯更快的响应时间。此外,LED的色彩再现高达大约80至100%。利用LED作为光源的背光单元(下文中称作“LED背光单元”)具有的优点在于:其通过调节由LED发出的光量,能够容易地调节LED背光单元的亮度和色温。

[0006] LED背光单元包括多个LED阵列和光源驱动装置。LED阵列包括多个LED通道,并且各个LED通道按照多个LED彼此串联连接的方式进行构造。LED由光源驱动装置来驱动。利用光源驱动装置来控制LED的亮度的方法的示例包括脉冲宽度调制(PWM)控制方法和脉冲幅度调制(PAM)控制方法。

[0007] 如图1所示,PWM控制方法统一地固定脉冲的幅度(由图1所示的曲线图中的电流指示),并且在每个预定周期T改变脉冲的宽度,从而控制LED的亮度。PWM控制方法能够执行背光扫描驱动和局部调光驱动这两者,局部调光驱动能够通过控制LED的亮度来调节期望位置处的LED背光单元的亮度。背光扫描驱动是指:沿着液晶显示面板的数据扫描方向顺序接通和断开LED背光单元的光源的驱动方法。局部调光驱动是指:将LED划分为多个块并调节各个块的调光值,以便局部控制一个帧周期中的显示表面的亮度的背光调光方法。因为PWM控制方法使用脉冲宽度来控制LED的亮度,所以相对容易地实现低亮度。

[0008] 另一方面,如图2所示,PAM控制方法统一地固定脉冲的宽度,并且在每个预定周期T仅改变脉冲的幅度,从而控制LED的亮度。在PAM控制方法中,不可能执行背光扫描驱动和局部调光驱动。此外,因为PAM控制方法利用脉冲的幅度来控制LED的亮度,所以难以实现低亮度。

[0009] 现有技术的光源驱动装置利用用于背光扫描驱动和局部调光驱动的PWM控制方法

来控制LED的亮度。然而,PWM控制方法具有以下问题。

[0010] 首先,如图3A所示,在PWM控制方法中,LED的两个端子之间的正向电压VF与LED中流动的正向电流IF成比例地增大。因为正向电流IF在PWM控制方法中被固定为预定最大值,所以PWM控制方法中的正向电压VF大于PAM控制方法中的正向电压。由此,如图3B所示,PWM控制方法中的功耗、电磁干扰(EMI)和发热大于PAM控制方法中的功耗、电磁干扰(EMI)和发热。

[0011] 第二,PWM控制方法中输入/输出电流的幅度大于PAM控制方法中输入/输出电流的幅度。因此,由于重复因电路部中流动的电流而产生的压扩(compression and expansion),产生更多的噪声。

[0012] 第三,因为PWM控制方法接通和断开LED以便控制LED的亮度,所以由于光能的接通和断开而在显示图像中产生波纹噪声。

发明内容

[0013] 因此,本发明涉及一种背光单元和使用该背光单元的液晶显示装置,其大致解决了因现有技术的局限和缺点而导致的一个或更多个问题。

[0014] 本发明的目的是,提供一种背光单元和使用该背光单元的液晶显示器,其能够执行背光扫描驱动和局部调光驱动这两者,并且还能够减少功耗、电磁干扰、发热、噪声和波纹噪声。

[0015] 本发明的另外特征和优点将在下面的描述中阐述,并且部分地从该描述将变得显而易见,或者可以通过本发明的实践而了解。通过书面的描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构,可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0016] 为了实现这些和其它优点,并且根据本发明的目的,如具体实施和广泛描述的,一种液晶显示装置包括:液晶显示面板,该液晶显示面板包括多个像素;选通驱动电路,该选通驱动电路向所述像素提供选通脉冲;数据驱动电路,该数据驱动电路向所述像素提供数据电压;时序控制器,该时序控制器向所述数据驱动电路和所述选通驱动电路提供控制信号;以及背光单元,该背光单元向所述液晶面板提供光,所述背光单元包括:光源,该光源具有至少一个LED通道;驱动电压生成器,该驱动电压生成器向所述至少一个LED通道提供驱动电压;以及LED驱动器,该LED驱动器从外部源接收控制信息,并且向所述至少一个LED通道提供条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM:conditional pulse width and amplitude modulation)信号,其中,所述CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的。

[0017] 在本发明的另一个方面中,一种与液晶显示装置一起使用的背光单元包括:光源,该光源具有至少一个LED通道;驱动电压生成器,该驱动电压生成器向所述至少一个LED通道提供驱动电压;以及LED驱动器,该LED驱动器从外部源接收控制信息,并且向所述至少一个LED通道提供条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号,其中,所述CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的。

[0018] 在本发明的又一个方面中,一种在如下液晶显示装置中驱动光源的方法,其中该液晶显示装置包括液晶显示面板和光源,该液晶显示面板包括多个像素,该光源具有至少

一个LED通道以便基于来自外部源的亮度控制信息向所述液晶面板提供光,一种驱动所述光源的方法包括以下步骤:基于所述亮度信息生成条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号,其中,所述CPWAM信号具有如下脉冲,该脉冲的幅度和宽度这两者在预定长度的一个周期到所述预定长度的另一个周期均为可变的;以及向所述至少一个LED通道提供所述CPWAM信号。

[0019] 应该理解的是,以上概述和以下详述都是示例性和解释性的,并旨在对所要求保护的本发明提供进一步的解释。

[0020] 本申请要求于2013年10月31日提交的韩国专利申请No.10-2013-0131789的权益,此处以引用的方式为了一切目的将上述申请并入本文,如同在本文中完全阐述一样。

附图说明

[0021] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步的理解,并且附图被并入且构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在图中:

[0022] 图1示出在现有技术的PWM控制方法中使用的脉冲宽度调制(PWM)信号的波形;

[0023] 图2示出在现有技术的PAM控制方法中使用的脉冲幅度调制(PAM)信号的波形;

[0024] 图3A示出发光二极管(LED)正向电压根据LED正向电流的变化;

[0025] 图3B示出根据PWM控制方法中的调光的功耗与根据PAM控制方法中的调光的功耗之间的比较;

[0026] 图4示意性地示出根据本发明的示例性实施方式的背光单元的示例构造;

[0027] 图5示出根据本发明的示例性实施方式的条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号的示例;

[0028] 图6示出LED驱动器中生成的PWM信号与CPWAM信号之间的关系;

[0029] 图7示出用于在LED驱动器中生成CPWAM信号的方法;

[0030] 图8A示出分别对应于LED通道的PWM信号;

[0031] 图8B示出基于各个周期中LED通道的PWM信号生成的LED通道的CPWAM信号的示例;

[0032] 图9详细示出根据本发明的示例性实施方式的LED驱动器的示例构造;

[0033] 图10示出每个预定周期基准电压的电平变化的示例;以及

[0034] 图11示出根据本发明的示例性实施方式的包括背光单元的液晶显示器。

具体实施方式

[0035] 现在将详细描述本发明的实施方式,在附图中例示了本发明的实施方式的示例。尽可能地,在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或类似的部件。

[0036] 将参照图4至图11来描述本发明的示例性实施方式。

[0037] 图4示意性地示出应用了根据本发明的示例性实施方式的光源驱动装置的背光单元的示例构造。图5示出根据本发明的实施方式的条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号的示例。

[0038] 如图4所示,根据本发明的实施方式的背光单元40包括:发光二极管(LED)阵列30,该发光二极管(LED)阵列30具有多个LED通道CH1至CHn;和光源驱动装置20,该光源驱动装

置20用于驱动LED通道CH1至CHn。光源驱动装置20包括驱动电压生成器100和LED驱动器200。

[0039] LED阵列30中所包括的LED通道CH1至CHn中的每个被构造为包括彼此串联连接的多个LED的LED串。LED通道CH1至CHn各具有共同连接到驱动电压生成器100的一个端子(例如,最上LED的阳极)和单独连接到LED驱动器200的另一个端子(例如,最下LED的阴极)。各个LED通道的LED基于从驱动电压生成器100生成的驱动电流IF而发光。如图9所示,恒流驱动器210-1至210-n分别连接到LED通道CH1至CHn的对应LED通道的另一个端子。因此,各个恒流驱动器确定对应LED通道中流动的驱动电流IF的电平。

[0040] 驱动电压生成器100升高DC输入电压Vi,并生成驱动电压VF和驱动电流IF。从驱动电压生成器100输出的驱动电压VF共同施加于LED通道CH1至CHn中的每个LED通道的一个端子。

[0041] LED驱动器200从外部系统接收亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync,以便控制LED通道CH1至CHn的亮度。亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync包括:全局调光值GD,该全局调光值GD在具有预定长度的每个周期T可变;局部调光值LD,该局部调光值LD在每个周期T可变;固定电流值CV;和垂直同步信号Vsync,该垂直同步信号Vsync限定周期T。在本文公开的实施方式中,局部调光值LD表示在与垂直同步信号Vsync同步的各个周期中被施加于LED通道CH1至CHn的各个调光值。可以在各个周期中不同地设置全局调光值GD。在各个周期中,LED通道CH1至CHn的局部调光值LD的最大值可以被设置为全局调光值GD。固定电流值CV被限定为与脉冲宽度调制(PWM)信号的固定幅度对应的电流值。因为各个周期与垂直同步信号Vsync同步,所以一个周期可以被设置为一个帧周期。

[0042] LED驱动器200基于亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync,在每个周期T生成各个LED通道的PWM信号。LED驱动器200提取在相同周期中所包括的LED通道的PWM信号中的、具有最大导通(on-duty)的PWM信号,并且基于所提取的具有最大导通的PWM信号而生成各个LED通道的条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号。LED驱动器200向LED通道CH1至CHn中的每个施加CPWAM信号。在本文公开的实施方式中,施加于各个LED通道的CPWAM信号的脉冲幅度和脉冲宽度(导通)这两者在从具有预定长度的一个周期T到另一个周期T为可变的。

[0043] 图5示出施加于LED通道CH1至CHn中的一个LED通道的CPWAM信号的示例。CPWAM信号的脉冲幅度和脉冲宽度这两者可以根据在对应LED通道中实现的调光值而在每个周期T变化。例如,如图5所示,对应的LED通道中实现的调光值能够在每个周期T变化,在该示例中,从20%变为80%,然后变为35%。在这种情况下,可以生成具有第一脉冲幅度A1和第一脉冲宽度D1的CPWAM信号,使得在第一周期T中实现20%的调光值。然后,可以生成具有第二脉冲幅度A2(A2>A1)和第二脉冲宽度D2(D2>D1)的CPWAM信号,使得在第二周期T中实现80%的调光值,之后生成具有第三脉冲幅度A3(A1<A3<A2)和第三脉冲宽度D3(D1<D3<D2)的CPWAM信号,使得在第三周期T中实现35%的调光值。

[0044] 图5所示的CPWAM信号仅是示例,由此本发明的实施方式不限于此。可以实现不同序列的调光值,并且可以生成具有对应脉冲宽度和幅度的CPWAM信号。根据本发明的本实施方式的LED驱动器200生成CPWAM信号,使得基于根据亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync内部生成的PWM信号实现与PWM信号相同的亮度。与PWM信号不同,因为调光值在每个周期T都可以变化,所以LED驱动器200根据调光值的变化来调制CPWAM信号的脉冲幅度和脉冲宽度这两

者。因此,本发明的实施方式在一个周期中容易地调制脉冲宽度,并且由此能够执行背光扫描驱动和局部调光驱动这两者。而且,本发明的实施方式能够在一个周期中容易地调制脉冲幅度,并且由此能够降低诸如功耗、电磁干扰、发热、噪声和波纹噪声等这样的有害影响。

[0045] 图6示出LED驱动器200中生成的PWM信号与CPWAM信号之间的示例关系。

[0046] 图7示出根据本发明的实施方式的用于在LED驱动器200中生成CPWAM信号的方法。

[0047] 如图6和图7的示例所示,在步骤S10中,LED驱动器200基于亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync,在每个周期T生成各个LED通道的PWM信号。图6示出给定周期T中的一个LED通道的PWM信号。该PWM信号的幅度X以与现有技术中相同的方式被设置为使得其对应于预定值,即,固定电流值CV。在图6中,Y'表示PWM信号的脉冲宽度,并且J/2a表示具有预定长度的周期T中的一个LED通道的局部调光值,其中,“a”是数据比特的数目,并且“J”是0与2a之间的值。

[0048] 然后,LED驱动器200基于给定周期T中的所有LED通道的PWM信号生成CPWAM信号,该CPWAM信号具有的基准幅度X'小于与一个LED通道对应的PWM信号的幅度X,从而在实现与PWM信号相同亮度的同时解决现有技术中产生的问题。图6示出基于周期T中的LED通道的PWM信号生成的一个LED通道的CPWAM信号。在周期T中,通过一个LED通道的CPWAM信号实现的亮度必须等于通过一个LED通道的PWM信号实现的亮度。为此,LED驱动器200计算周期T中所有LED通道中共用的CPWAM信号的基准幅度X',并且基于周期T的基准幅度X'来计算要施加于周期T中对应LED通道的各个CPWAM信号的脉冲宽度Y''。

[0049] 更具体地,在步骤S20中,LED驱动器200提取周期T中所包括的LED通道的PWM信号中的、具有最大导通的PWM信号,并且根据以下等式1,基于所提取的PWM信号来计算周期T中CPWAM信号的基准幅度X' :

$$[0050] \quad X' = \frac{X \times Y' \times \frac{L/D_{\max}}{2^a}}{Y''} \quad [\text{等式1}]$$

[0051] 在上述等式1中,Y''是之前确定的CPWAM信号的最大脉冲宽度,并且其被设置为小于用于扫描驱动和局部调光驱动的一个周期的长度。“(L/D_{max})/2^a”是最大局部调光值,其中,“a”是调光数据比特的数目。例如,当“a”是8时,(L/D_{max})是0与255之间的值。因为Y''是之前确定的值并且“X*Y'*(L/D_{max})/2^a”是通过最大导通的PWM信号知道的值,所以可以容易地计算出周期T中的CPWAM信号的基准幅度X'。计算得的基准幅度X'用作要施加于周期T中LED通道的所有CPWAM信号的幅度。

[0052] 随后,在步骤S30中,LED驱动器200根据以下等式2,基于计算得到的各个周期的基准幅度X',计算要施加于LED通道的各个CPWAM信号的脉冲宽度(即,导通)Y''' :

$$[0053] \quad Y''' = \frac{X \times Y' \times \frac{J}{2^a}}{X'} \quad [\text{等式2}]$$

[0054] 在以上等式2中,“J/2^a”是LED通道的小于最大局部调光值的一个局部调光值,其中“a”是调光数据比特的数目。例如,当“a”是8时,“J”是0与255之间的值并且小于(L/D_{max})。因为X'是通过上述等式1知道的值并且“X*Y'*(J)/2^a”是通过各个LED通道的PWM信号知道

的值,所以可以容易地计算出与周期T中各个LED通道对应的CPWAM信号的脉冲宽度 Y'' ”。

[0055] 图8A示出分别对应于LED通道的PWM信号的示例。图8B示出通过图7所示的生成方法,基于各个周期中LED通道的相应PWM信号生成的LED通道的CPWAM信号的示例。在图8A和图8B中,PWM1和CPWAM1是与用于控制第一LED通道Ch1的调光值对应的信号;PWM2和CPWAM2是与用于控制第二LED通道Ch2的调光值对应的信号;并且PWM3和CPWAM3是与用于控制第三LED通道Ch3的调光值对应的信号。

[0056] 首先,下面描述根据本发明的实施方式的在第一周期T1中生成要分别施加于第一LED通道Ch1至第三LED通道Ch3的CPWAM1至CPWAM3信号的过程。

[0057] LED驱动器200基于第一周期T1中生成的PWM1至PWM3信号中的具有最大导通的PWM3信号,来计算第一基准幅度A1,以共同施加于第一周期T1中的CPWAM1至CPWAM3信号。更具体地,LED驱动器200基于其中具有最大脉冲宽度 Y'' 的CPWAM3信号的电流时间面积(该电流时间面积是之前在第一周期T1期间确定的)等于第一周期T1中PWM3信号的电流时间面积的条件(参照以上等式1),来计算第一基准幅度A1。

[0058] LED驱动器200利用共同施加于第一周期T1中的CPWAM1至CPWAM3信号的第一基准幅度A1来计算CPWAM1和CPWAM2信号中的每个信号的脉冲宽度。更具体地,LED驱动器200基于其中具有第一基准幅度A1的CPWAM1信号的电流时间面积等于第一周期T1中PWM1信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM1信号的脉冲宽度D11。此外,LED驱动器200基于其中具有第一基准幅度A1的CPWAM2信号的电流时间面积等于第一周期T1中PWM2信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM2信号的脉冲宽度D12。

[0059] 接着,下面描述根据本发明的实施方式的在第二周期T2中生成要分别施加于第一LED通道Ch1至第三LED通道Ch3的CPWAM1至CPWAM3信号的过程。

[0060] LED驱动器200基于第二周期T2中生成的PWM1至PWM3信号中的具有最大导通的PWM1信号,来计算共同施加于第二周期T2中的CPWAM1至CPWAM3信号的第二基准幅度A2。更具体地,LED驱动器200基于其中具有最大脉冲宽度 Y'' 的CPWAM1信号的电流时间面积(该电流时间面积是之前在第二周期T2期间确定的)等于第二周期T2中PWM1信号的电流时间面积的条件(参照上述等式1),来计算第二基准幅度A2。

[0061] LED驱动器200利用共同施加于第二周期T2中的CPWAM1至CPWAM3信号的第二基准幅度A2来计算CPWAM2和CPWAM3信号中的每个信号的脉冲宽度。更具体地,LED驱动器200基于其中具有第二基准幅度A2的CPWAM2信号的电流时间面积等于第二周期T2中PWM2信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM2信号的脉冲宽度D22。此外,LED驱动器200基于其中具有第二基准幅度A2的CPWAM3信号的电流时间面积等于第二周期T2中PWM3信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM3信号的脉冲宽度D23。

[0062] 接着,下面描述根据本发明的实施方式的在第三周期T3中生成要分别施加于第一LED通道Ch1至第三LED通道Ch3的CPWAM1至CPWAM3信号的过程。

[0063] LED驱动器200基于第三周期T3中生成的PWM1至PWM3信号中的具有最大导通的PWM3信号,来计算共同施加于第三周期T3中的CPWAM1至CPWAM3信号的第三基准幅度A3。更具体地,LED驱动器200基于其中具有最大脉冲宽度 Y'' 的CPWAM3信号的电流时间面积(该电流时间面积是之前在第三周期T3期间确定的)等于第三周期T3中PWM3信号的电流时间面积的条件(参照上述等式1),来计算第三基准幅度A3。

[0064] LED驱动器200利用共同施加于第三周期T3中的CPWAM1至CPWAM3信号的第三基准幅度A3来计算CPWAM1和CPWAM2信号中的每个信号的脉冲宽度。更具体地,LED驱动器200基于其中具有第三基准幅度A3的CPWAM1信号的电流时间面积等于第三周期T3中PWM1信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM1信号的脉冲宽度D31。此外,LED驱动器200基于其中具有第三基准幅度A3的CPWAM2信号的电流时间面积等于第三周期T3中PWM2信号的电流时间面积的条件(参照上述等式2),来计算CPWAM2信号的脉冲宽度D32。

[0065] 在本文公开的实施方式中,第一至第三基准幅度A1、A2和A3与PWM1至PWM3信号的最大导通(即,调光值)成比例地增大。在上述示例中,第二基准幅度A2大于第三基准幅度A3,并且第三基准幅度A3大于第一基准幅度A1。具体地,第一至第三基准幅度A1、A2和A3小于共同施加于PWM1至PWM3信号的脉冲幅度(即,固定电流值CV)。这导致有效减小诸如功耗、电磁干扰、发热、噪声和波纹噪声等这样的有害影响。

[0066] 图9详细示出根据本发明的实施方式的LED驱动器200的示例构造。图10示出具有预定长度的每个周期T基准电压的电平变化的示例。

[0067] 如图9所示,根据本发明的实施方式的LED驱动器200包括具有多个恒流驱动器210-1至201-n的恒流驱动器电路210。第一恒流驱动器210-1至第n恒流驱动器210-n分别连接到第一LED通道CH1至第n LED通道CHn。第一恒流驱动器210-1至第n恒流驱动器210-n还各自连接地电平电压GND的输入端子,并且连接到CPWAM控制器220,该CPWAM控制器220生成第一CPWAM信号CPWAM1至第n CPWAM信号CPWAMn,以分别控制恒流驱动器210-1至210-n的操作。

[0068] 例如,第一恒流驱动器210-1包括:第一放大器AMP1,该第一放大器AMP1具有增益“A”;第一驱动晶体管Q1;和检测电阻器Rs。第一放大器AMP1的输出端子连接到第一驱动晶体管AQ1的基极,并且第一放大器AMP1的反相端子(-)连接到第一驱动晶体管Q1的发射极。第一放大器AMP1的非反相端子(+)连接到CPWAM控制器220,并且从CPWAM控制器220接收基准电压AVref。如图10所示,基准电压AVref可以在第一至第三周期T1、T2和T3中的每个周期中变化,由此,基准幅度可以在第一至第三周期T1、T2和T3中的每个周期中变化。检测电阻器Rs的两个端子之间的检测电压Vs被反馈回到第一放大器AMP1的反相端子(-)。基准电压AVref与检测电压Vs之间的差被放大到增益“A”,并且施加于第一驱动晶体管Q1的基极。第一恒流驱动器210-1统一地保持基于基准电压AVref的电平(各个周期的CPWAM1信号的基准幅度)和基准电压AVref的供给周期(CPWAM1信号的脉冲宽度)而确定的第一LED正向电流,并且向第一LED通道CH1施加第一LED正向电流。

[0069] 第二恒流驱动器210-2具有与第一恒流驱动器210-1类似的构造。第二恒流驱动器210-2统一地保持基于基准电压AVref的电平(各个周期的CPWAM2信号的基准幅度)和基准电压AVref的供给周期(CPWAM2信号的脉冲宽度)而确定的第二LED正向电流,并且向第二LED通道CH2施加第二LED正向电流。

[0070] 以相同方式,第n恒流驱动器210-n具有与第一恒流驱动器210-1和第二恒流驱动器210-2类似的构造。第n恒流驱动器210-n统一地保持基于基准电压AVref的电平(各个周期的CPWAMn信号的基准幅度)和基准电压AVref的供给周期(CPWAMn信号的脉冲宽度)而确定的第n LED正向电流,并且向第n LED通道CHn施加第n LED正向电流。

[0071] CPWAM控制器220包括:PWM生成器221、CPWAM生成器222和第一开关S1至第n开关

Sn。

[0072] 如图8A所示, PWM生成器221基于亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync, 来生成各个LED通道的PWM信号。CPWAM生成器222利用图7、图8A和图8B和上面详细描述的方法, 来生成CPWAM信号CPWAM1至CPWAMn, 并且然后分别向恒流驱动器210-1至210-n提供CPWAM信号。CPWAM生成器222针对各个周期计算CPWAM信号的基准幅度, 并且针对各个周期设置基准电压AVref的电平。CPWAM生成器222计算CPWAM信号的各个脉冲宽度, 并且因此设置导通信号OD1至ODn, 以在与CPWAM信号的各个脉冲宽度对应的持续时间接通第一开关S1至第n开关Sn。如图8B所示, 各个CPWAM信号具有如下脉冲幅度和脉冲宽度, 在各个周期中单独设置该脉冲幅度和脉冲宽度。在这种情况下, 基于基准电压AVref的电平来确定脉冲幅度, 并且基于导通来确定脉冲宽度。

[0073] 图11示出根据本发明的实施方式的包括光源驱动装置的液晶显示器。

[0074] 如图11所示, 根据本发明的本实施方式的液晶显示器包括: 液晶显示面板10、时序控制器11、数据驱动电路12、选通驱动电路13、主机系统14和背光单元40。

[0075] 液晶显示面板10包括: 下玻璃基板(未示出)、上玻璃基板(未示出)和形成在下玻璃基板与上玻璃基板之间的液晶层(未示出)。液晶显示面板10包括以矩阵形式布置在数据线15与选通线16的交叉点处的液晶盒C1c。像素阵列形成在液晶显示面板10的下玻璃基板上。像素阵列包括: 形成在数据线15与选通线16的交叉点处的液晶盒(即, 像素)C1c; 连接到像素的像素电极1的薄膜晶体管; 定位为与像素电极1相对的公共电极2; 和存储电容器Cst。各个液晶盒C1c连接到TFT, 并且由像素电极1与公共电极2之间的电场来驱动。此外, 黑矩阵(Black matrix)以及红、绿和蓝滤色器可以形成在液晶显示面板10的上玻璃基板上。偏振板可以分别附接到液晶显示面板10的上玻璃基板和下玻璃基板。用于设置液晶的预倾角的配向层可以分别形成在液晶显示面板10的上玻璃基板和下玻璃基板上。公共电极2可以形成在采用垂直电场驱动模式(诸如扭曲向列(TN)模式和垂直对准(VA)模式)的装置中的上玻璃基板上。公共电极2可以与像素电极1一起形成在采用水平电场驱动方式(诸如面内切换(IPS)模式和边缘场切换(FFS)模式)的装置中的下玻璃基板上。

[0076] 液晶显示面板10根据提供给各个像素的像素电压在液晶盒中形成电场, 并且调节由背光单元40提供的光的透光率, 从而显示图像。

[0077] 时序控制器11通过低压差分信号(LVDS)接口从主机系统14接收输入图像的数字视频数据RGB, 并且通过微型LVDS接口向数据驱动电路12提供输入图像的数字视频数据RGB。时序控制器11依照像素阵列的排列构造布置从主机系统14接收到的数字视频数据RGB, 并且然后向数据驱动电路12提供所布置的数字视频数据RGB。

[0078] 时序控制器11也从主机系统14接收时序信号(诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和点时钟DCLK), 并且生成用于控制数据驱动电路12和选通驱动电路13的操作时序的控制信号。控制信号包括: 选通时序控制信号, 该选通时序控制信号用于控制选通驱动电路13的操作时序; 以及源时序控制信号, 该源时序控制信号用于控制数据驱动电路12的操作时序。

[0079] 此外, 选通时序控制信号可以包括: 选通起始脉冲GSP、选通移位时钟GSC和选通输出使能信号GOE。选通起始脉冲GSP被施加于选通驱动器集成电路(IC), 并且控制选通驱动器IC, 以生成第一选通脉冲。选通移位时钟GSC共同地输入到选通驱动器13的选通驱动器

IC,并且使选通起始脉冲GSP移位。选通输出使能信号GOE控制选通驱动器IC的输出。

[0080] 此外,源时序控制信号可以包括:源起始脉冲SSP、源采样时钟SSC、极性控制信号POL、源输出使能信号SOE等。源起始脉冲SSP控制数据驱动电路12的数据采样起始时序。源采样时钟SSC基于其上升沿或下降沿来控制数据驱动电路12中的数据的采样时序。极性控制信号POL控制从数据驱动电路12的各个源驱动器IC顺序输出的数据电压的极性。源输出使能信号SOE控制数据驱动电路12的输出时序。

[0081] 此外,数据驱动电路12包括:移位寄存器、锁存器阵列、数模转换器和输出电路。数据驱动电路12响应于源时序控制信号锁存数字视频数据RGB,并且将锁存的数字视频数据RGB转换为正负模拟伽马补偿电压。然后,数据驱动电路12通过多个输出通道向数据线15提供数据电压,该数据电压的极性在每个预定长度的周期反转。

[0082] 选通驱动电路13利用移位寄存器和电平转换器,响应于选通时序控制信号生成选通脉冲,并且然后以行顺序方式向选通线16提供选通脉冲。选通驱动电路13的移位寄存器可以通过板内选通驱动器(GIP:gate driver-in panel)工艺直接形成在液晶显示面板10的下玻璃基板上。

[0083] 背光单元40包括:具有多个LED通道CH1至CHn的LED阵列30;以及用于驱动LED通道CH1至CHn的光源驱动装置20。光源驱动装置20包括驱动电压生成器100和LED驱动器200。LED驱动器200基于从主机系统14接收到的亮度控制信息GD、LD、CV和Vsync,来生成根据本发明的实施方式的CPWAM信号,该CPWAM信号的脉冲幅度和脉冲宽度在每个预定长度的周期调制。然后,LED驱动器200向LED通道CH1至CHn施加CPWAM信号。上面参照图4至图10详细描述了LED驱动器200的示例构造。

[0084] 如上所述,本发明的实施方式在一个周期中调制CPWAM信号的脉冲宽度和脉冲幅度这两者,以便实现期望的亮度。因为根据本发明的实施方式在一个周期中调制CPWAM信号的脉冲宽度,所以可以执行背光扫描驱动和局部调光驱动这两者。此外,因为根据本发明的实施方式在一个周期中还调制CPWAM信号的脉冲幅度,所以可以有效减少诸如功耗、电磁干扰、发热、噪声和波纹噪声等这样的有害影响。

[0085] 对于本领域技术人员而言明显的是,能够在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明的液晶显示装置做出各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。

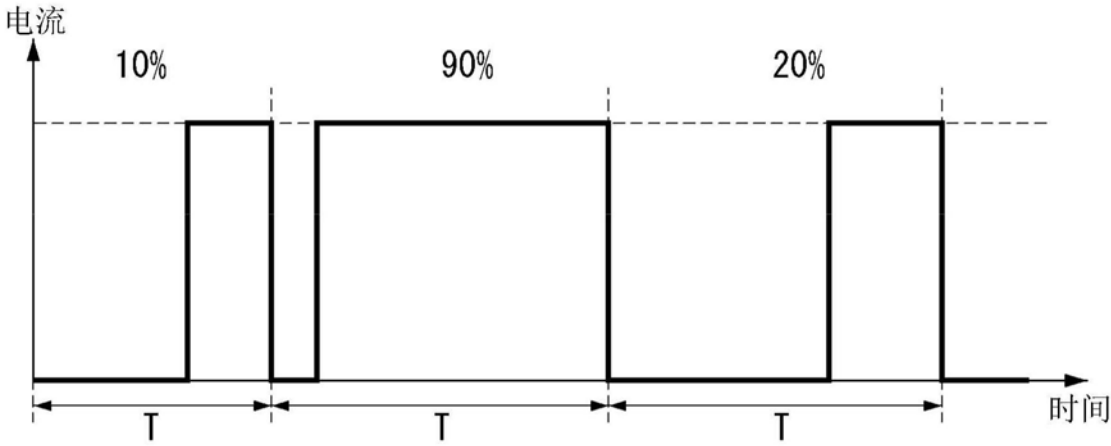


图1

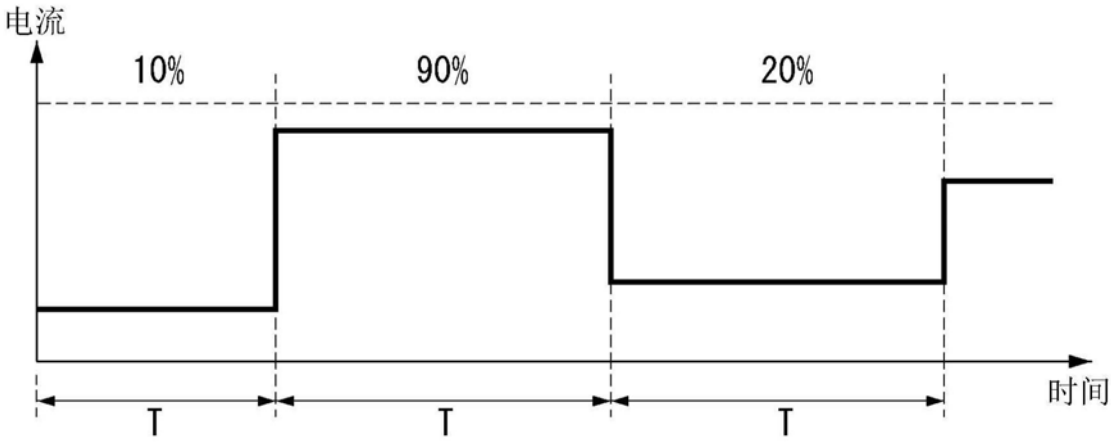


图2

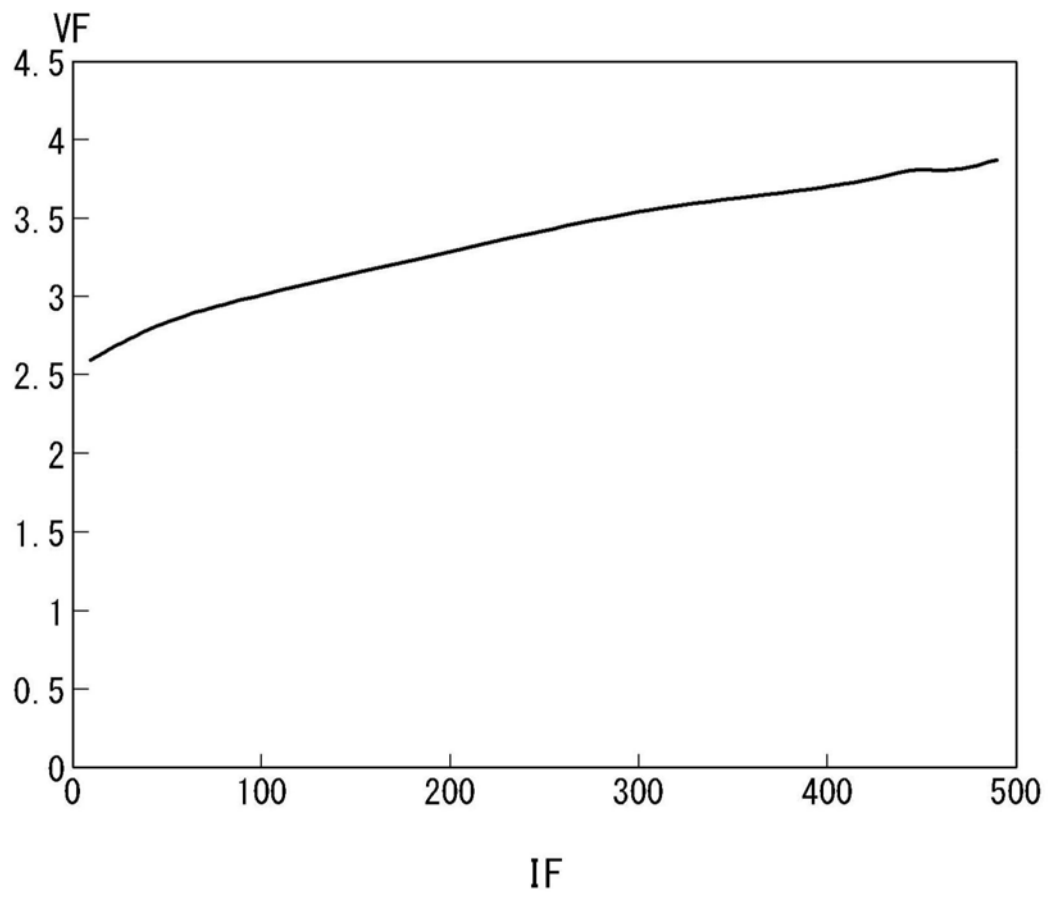


图3A

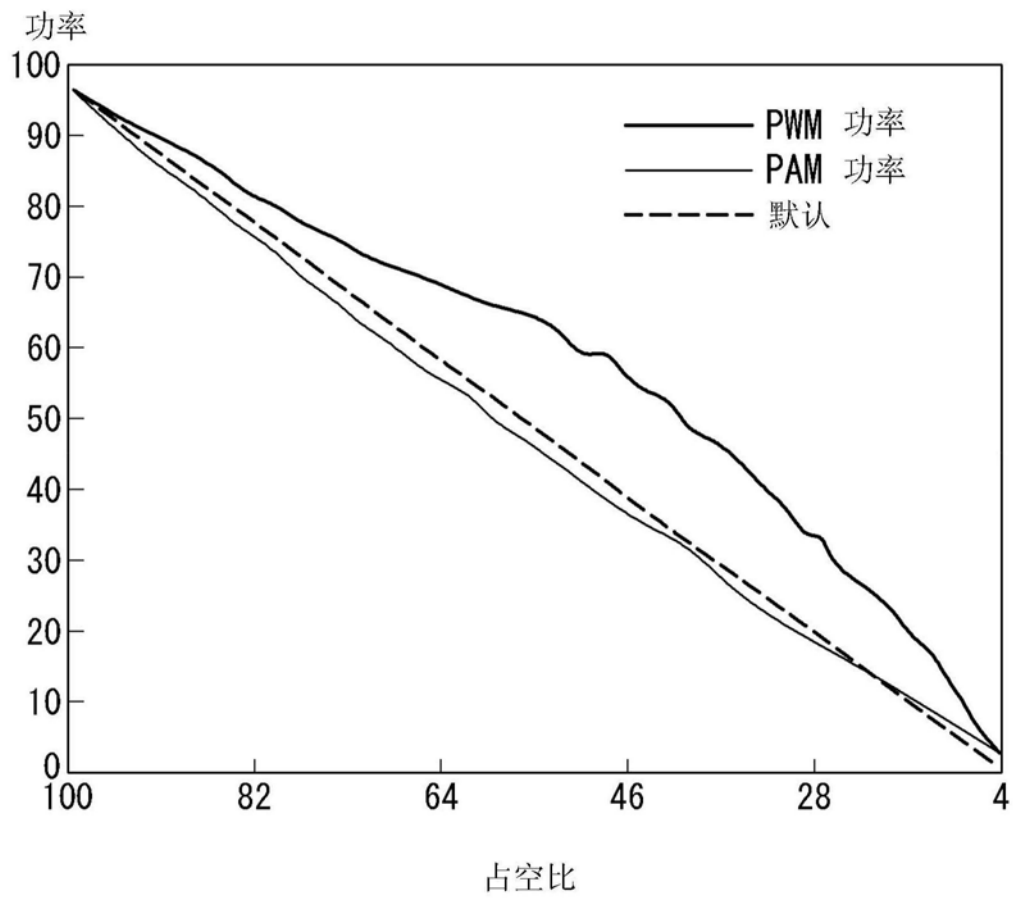


图3B

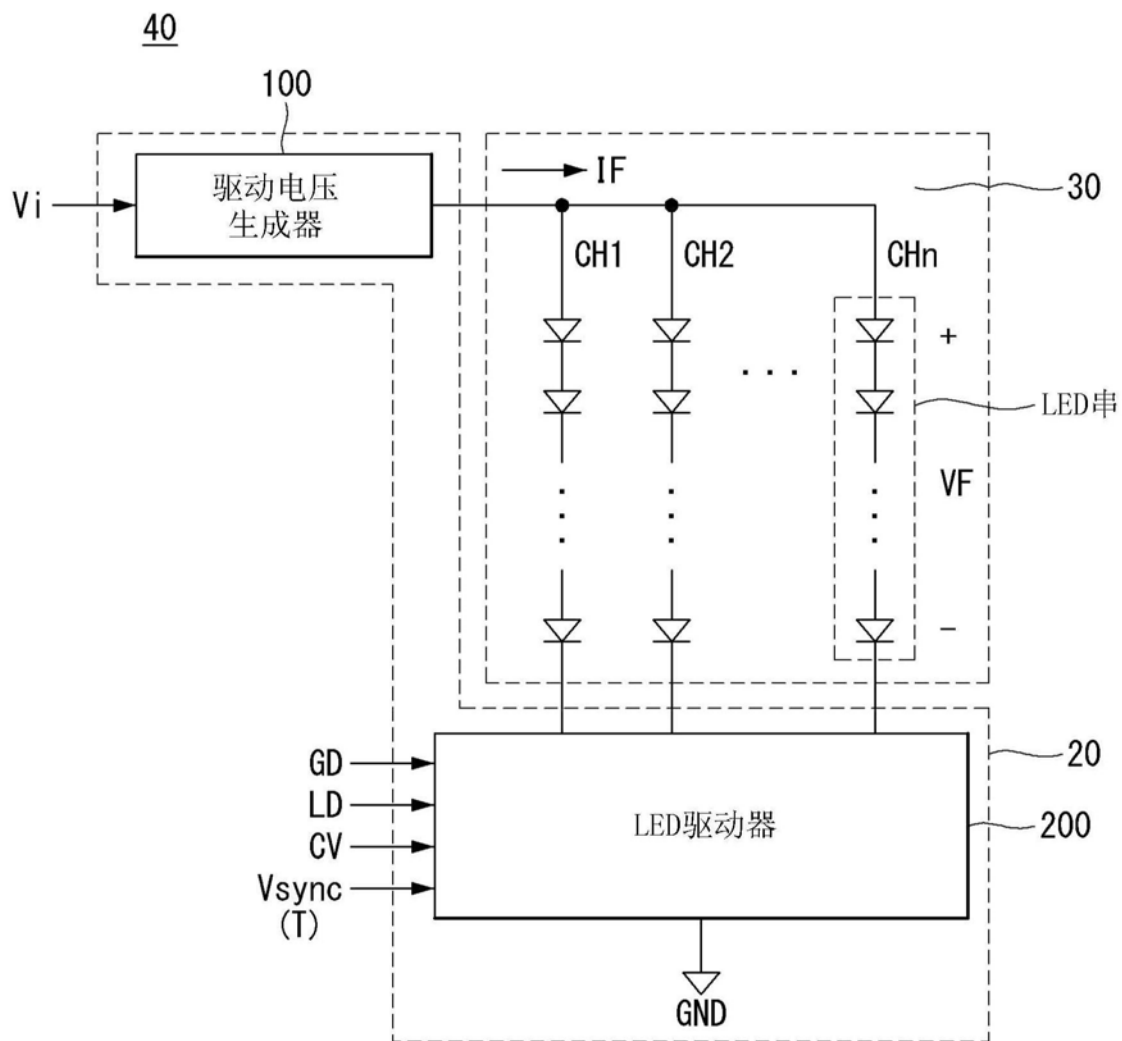


图4

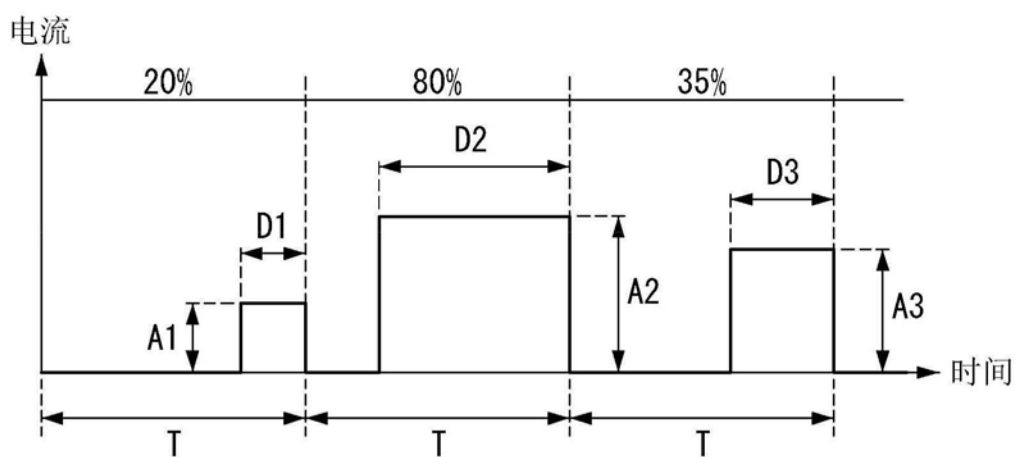


图5

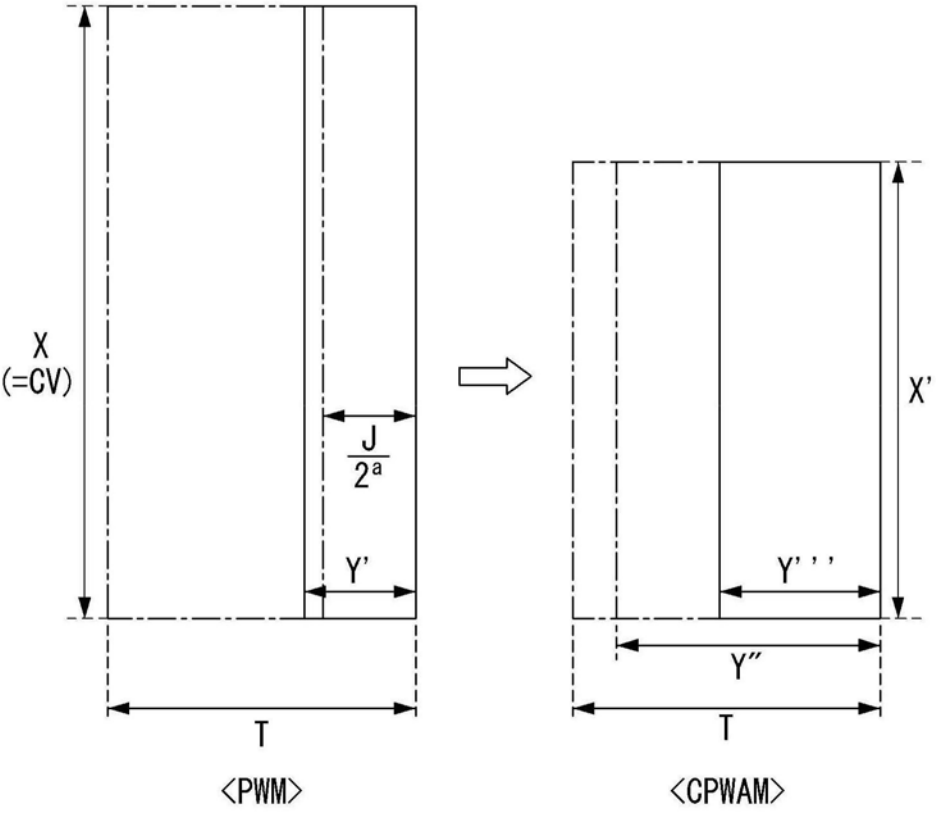


图6

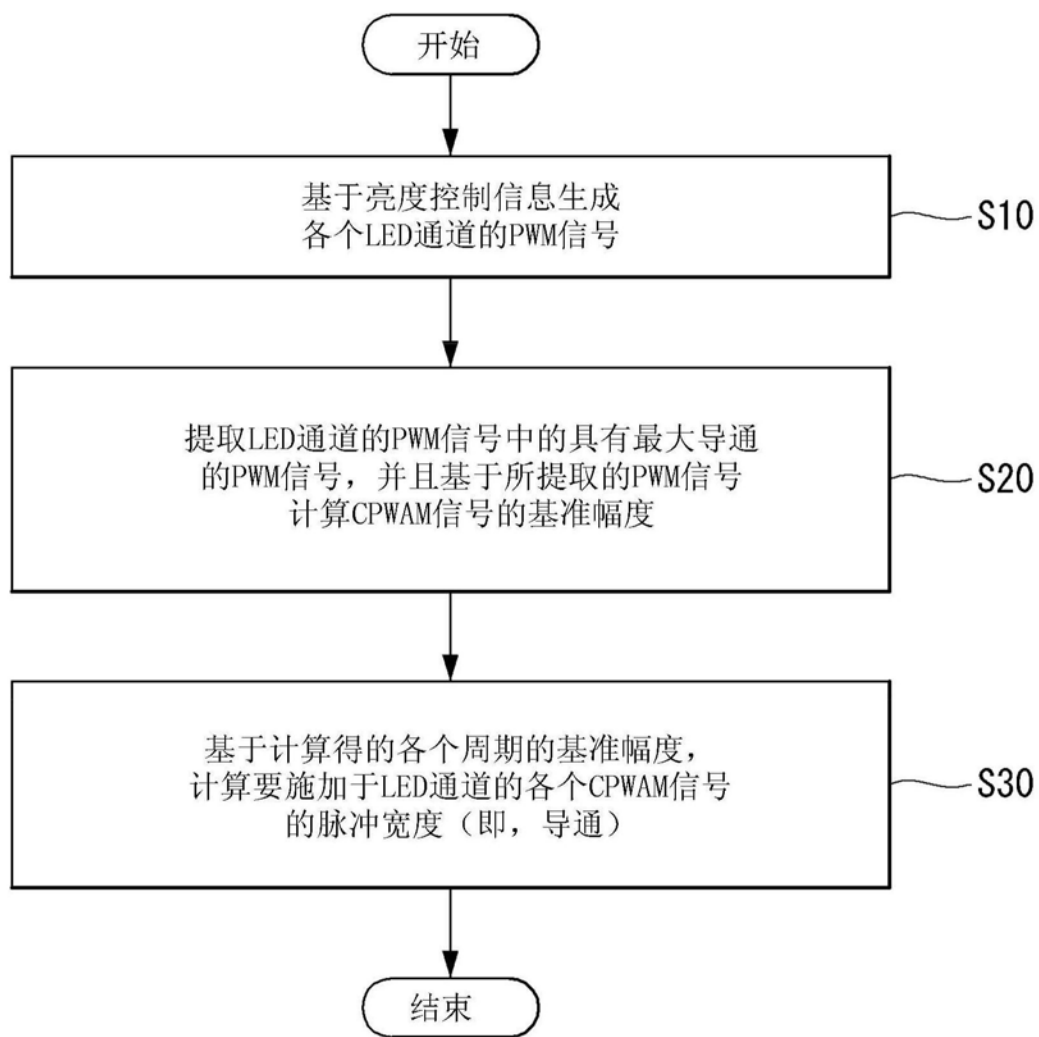


图7

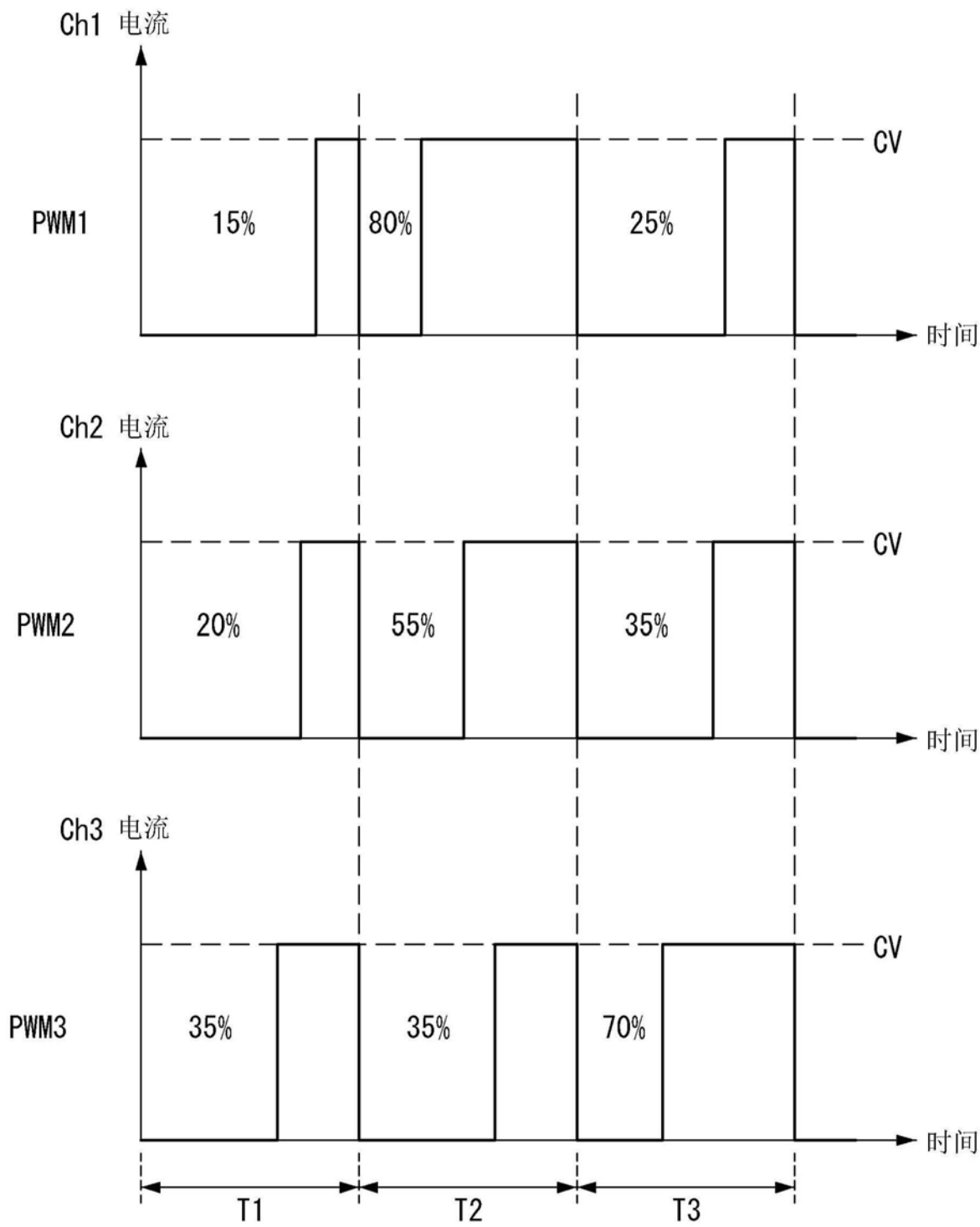


图8A

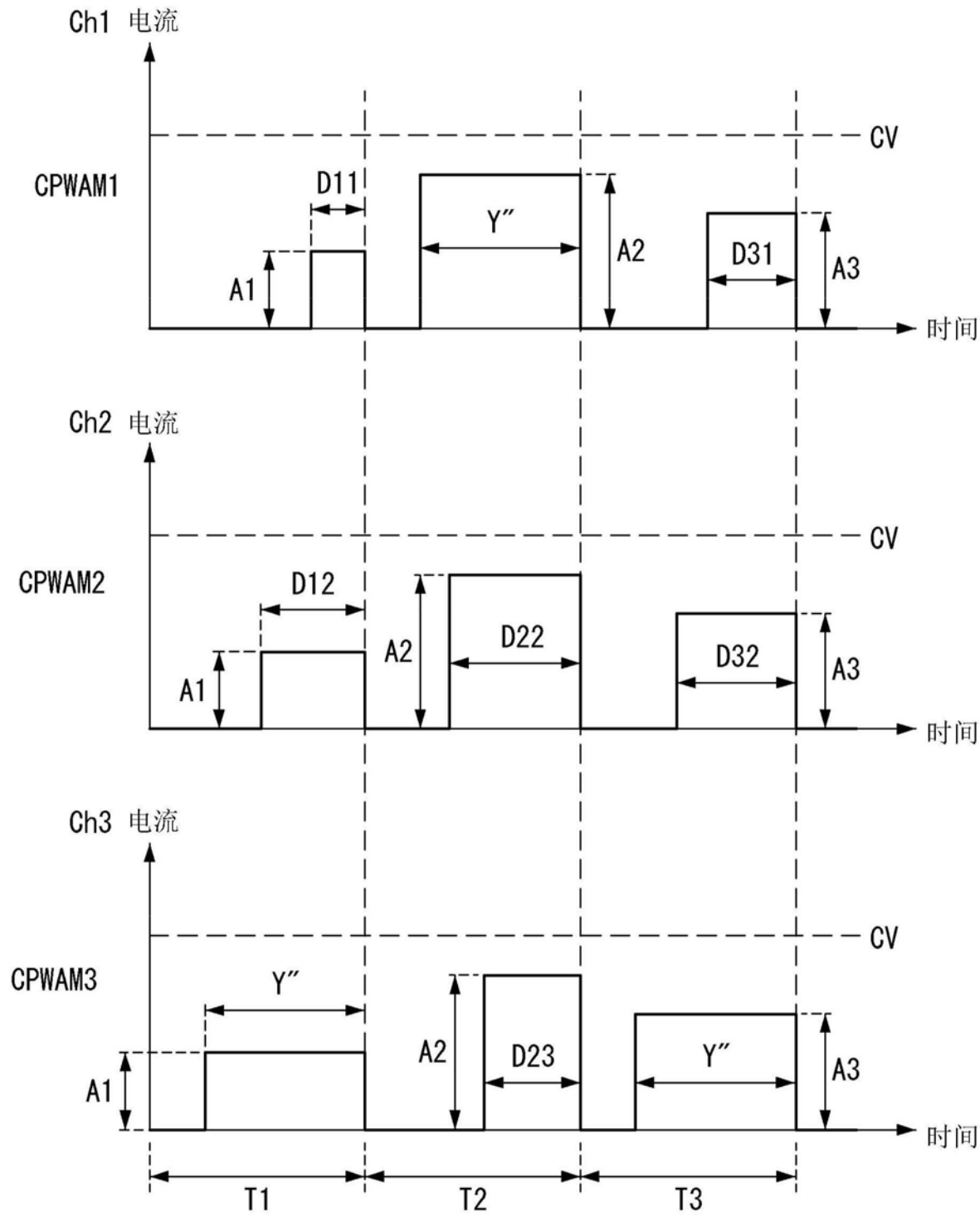


图8B

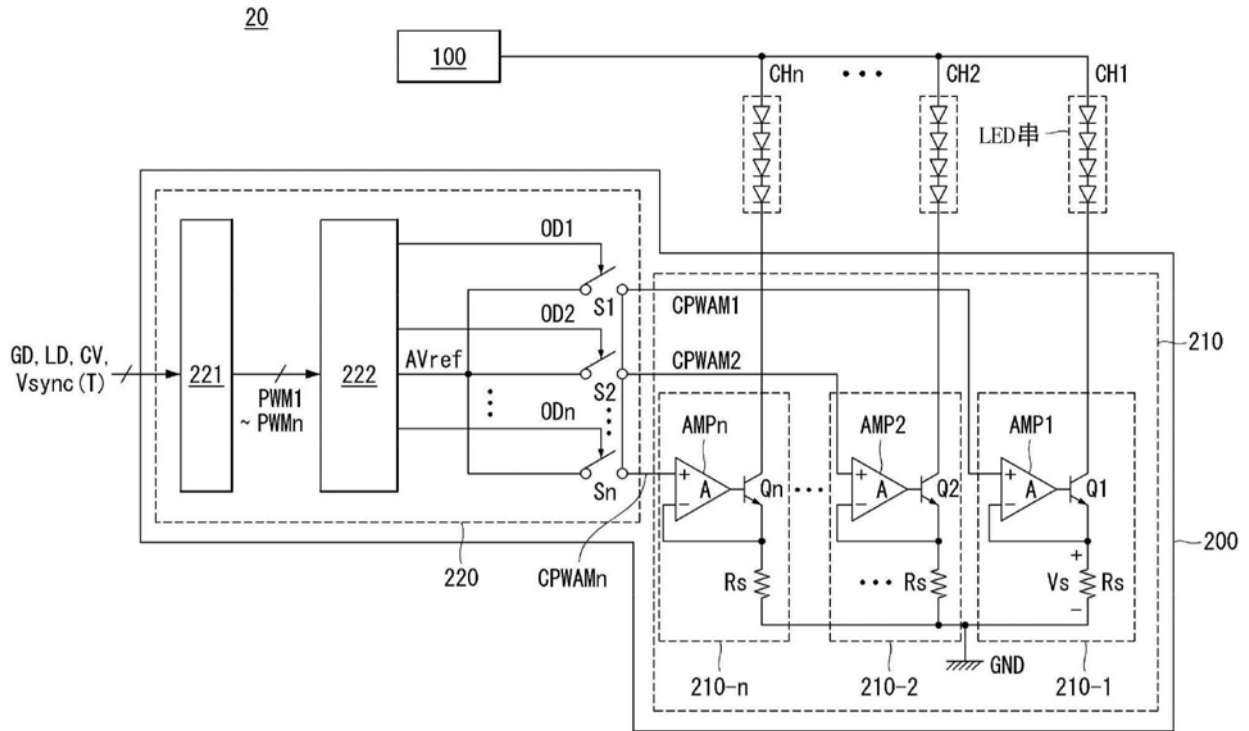


图9

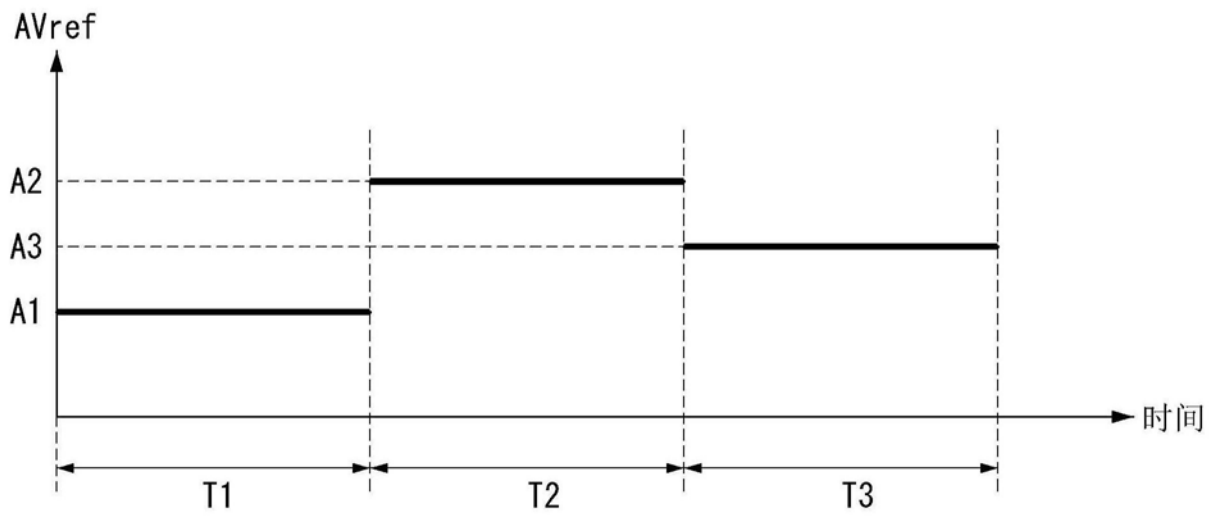


图10

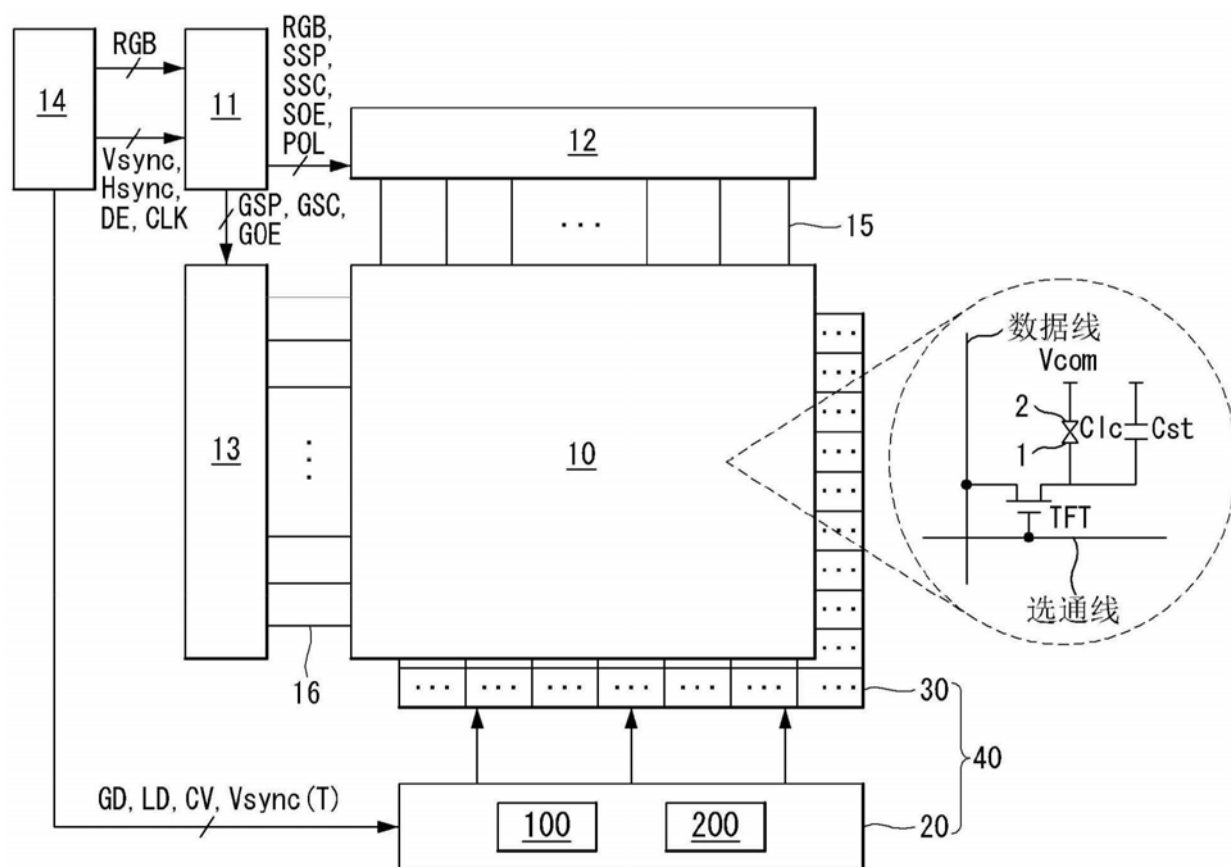


图11

专利名称(译)	背光单元和使用该背光单元的液晶显示器		
公开(公告)号	CN104680984B	公开(公告)日	2017-09-15
申请号	CN201410602433.4	申请日	2014-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	任城昊		
发明人	任城昊		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/342 G09G3/3648 G09G2320/0633 G09G2320/064 H05B45/37 H05B45/46 Y02B20/346 G09G2360/145 H05B45/10 G02F1/133603 G02F2001/133612 G09G3/36 G09G2320/0233 G09G2330/021		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130131789 2013-10-31 KR		
其他公开文献	CN104680984A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了背光单元和使用该背光单元的液晶显示器，该液晶显示器LCD装置具有带有多个像素的LCD面板。该LCD装置包括：选通驱动电路和数据驱动电路，以分别向像素提供选通脉冲和数据电压；和时序控制器，该时序控制器控制选通驱动电路和数据驱动电路。该LCD装置还包括背光单元，以向液晶面板提供光。该背光单元包括：光源，该光源具有至少一个LED通道；驱动电压生成器，该驱动电压生成器向LED通道提供驱动电压；和LED驱动器，该LED驱动器向LED通道提供条件脉冲宽度和幅度调制(CPWAM)信号。CPWAM信号具有如下脉冲，该脉冲的幅度和宽度这两者在从预定长度的一个周期到预定长度的另一个周期为可变的。

