



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102930838 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210128554. 0

(22) 申请日 2012. 04. 25

(30) 优先权数据

10-2011-0080030 2011. 08. 11 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 梁峻赫

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

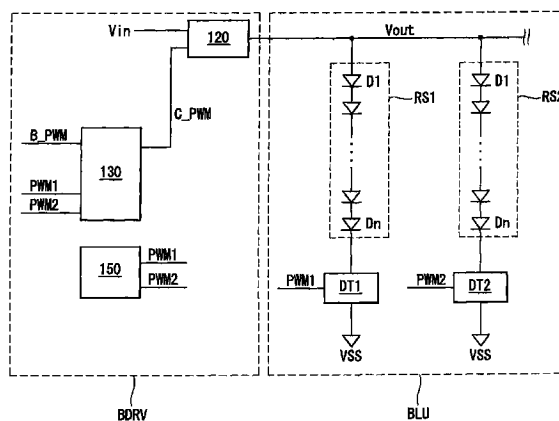
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开一种液晶显示器及其驱动方法，该液晶显示器包括：液晶面板；用于驱动所述液晶面板的面板驱动器；向所述液晶面板提供光的背光单元，所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管，所述发光源具有串联连接的发光二极管；和背光单元驱动器，所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供DC电力的DC电源以及电源控制器，所述电源控制器驱动所述DC电源并通过参考提供给所述驱动晶体管的信号而使所述DC电源的输出有效或无效。



1. 一种液晶显示器,包括:

液晶面板;

用于驱动所述液晶面板的面板驱动器;

向所述液晶面板提供光的背光单元,所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管,所述发光源具有串联连接的发光二极管;和

背光单元驱动器,所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供 DC 电力的 DC 电源以及电源控制器,所述电源控制器驱动所述 DC 电源并通过参考提供给所述驱动晶体管的信号而使所述 DC 电源的输出有效或无效。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述电源控制器对外部提供的第一信号和由用于控制所述驱动晶体管的所述晶体管驱动器产生的多个第二信号进行逻辑运算以产生结果值,并基于所述结果值使所述 DC 电源的输出有效或无效。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中所述电源控制器对所述多个第二信号进行“或”运算以产生第三信号,对所述第三信号和所述第一信号进行“与”运算以产生第四信号作为所述结果值,并基于所述第四信号使所述 DC 电源的输出有效或无效。

4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中所述电源控制器包括:

用于对所述多个第二信号进行“或”运算的或门;和

用于对所述或门的输出和所述第一信号进行“与”运算的与门。

5. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中所述电源控制器在所述多个第二信号全部为逻辑低状态的时间段期间使所述 DC 电源的输出无效。

6. 一种液晶显示器,包括:

液晶面板;

用于驱动所述液晶面板的面板驱动器;

向所述液晶面板提供光的背光单元,所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管,所述发光源具有串联连接的发光二极管;和

背光单元驱动器,所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供 DC 电力的 DC 电源以及脉宽调制器,其中所述脉宽调制器驱动所述 DC 电源,对内部产生的信号和从所述晶体管驱动器提供的信号进行逻辑运算以产生结果值,并基于所述结果值使所述 DC 电源的输出有效或无效。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示器,其中所述脉宽调制器产生用于控制所述 DC 电源的第一信号,

所述晶体管驱动器产生用于控制所述驱动晶体管的多个第二信号,

所述晶体管驱动器对所述多个第二信号进行“或”运算以产生第三信号并将所述第三信号提供到所述脉宽调制器,

所述脉宽调制器对所述第三信号和所述第一信号进行“与”运算以产生第四信号作为所述结果值,并基于所述第四信号使所述 DC 电源的输出有效或无效。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其中所述晶体管驱动器包括用于对所述第二信号进行“或”运算的或门,并且

所述脉宽调制器包括用于对所述或门的输出和所述第一信号进行“与”运算的与门。

9. 根据权利要求 6 所述的液晶显示器,其中所述脉宽调制器在所述多个第二信号全部

为逻辑低状态的时间段期间使所述 DC 电源的输出无效。

10. 一种液晶显示器的驱动方法,所述方法包括:

驱动 DC 电源,以将从外部源提供的第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压并将所述第二 DC 电源电压提供到背光单元;

驱动所述背光单元的驱动晶体管,以从所述背光单元发射光;以及

使用从所述背光单元发射的光在所述液晶面板上显示图像,

其中在所述 DC 电源的驱动中,通过参考提供到所述驱动晶体管的信号使所述 DC 电源的输出有效或无效。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中在所述 DC 电源的驱动中,对外部提供或内部产生的第一信号和由用于控制所述驱动晶体管的所述晶体管驱动器产生的多个第二信号进行逻辑运算以产生结果值,并基于所述结果值使所述 DC 电源的输出有效或无效。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中在所述 DC 电源的驱动中,对所述多个第二信号进行“或”运算以产生第三信号,对所述第三信号和所述第一信号进行“与”运算以产生第四信号作为所述结果值,并基于所述第四信号使所述 DC 电源的输出有效或无效。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中在所述 DC 电源的驱动中,在所述多个第二信号全部为逻辑低状态的时间段期间使所述 DC 电源的输出无效。

液晶显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求 2011 年 8 月 11 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0080030 的优先权,在此援引该专利申请作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0003] 随着信息技术的发展,作为用户与信息之间的连接媒介的显示装置的市场日益增长。因此,诸如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器和等离子体显示面板 (PDP) 这样的平板显示器 (FPD) 的应用逐渐增加。其中,因为液晶显示器具有高分辨率且可被制作得大而纤薄,所以液晶显示器得到广泛应用。

[0004] 液晶显示器包括晶体管基板(其上形成有薄膜晶体管、存储电容器、像素电极等)、滤色器基板(其上形成有滤色器、黑矩阵等)、以及位于晶体管基板与滤色器基板之间的液晶层。液晶显示器通过施加在像素电极与公共电极之间的电场调整穿过液晶层的光的量来显示图像。

[0005] 通过背光单元驱动器控制背光单元发射光,该背光单元驱动器包括用于输出直流 (DC) 电力的 DC 电源、用于驱动背光单元的驱动晶体管和晶体管驱动器。

[0006] 然而,现有技术的背光单元驱动器即使处于卸载条件,即空载条件下,也不会强制使 DC 电源无效。因此,如果在现有技术的背光单元驱动器中产生突然的负载变化,在 DC 电源的输出端会产生电压脉动 (voltage ripple),这导致噪声。因此,需要此问题的解决方案。

发明内容

[0007] 本发明的实施方式提供一种在空载条件下可使 DC 电源的输出端的电压脉动最小化并因此解决了噪声问题的液晶显示器。

[0008] 在一个方面中,本发明的一个典型实施方式提供一种液晶显示器,包括:液晶面板;用于驱动所述液晶面板的面板驱动器;向所述液晶面板提供光的背光单元,所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管,所述发光源具有串联连接的发光二极管;和背光单元驱动器,所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供 DC 电力的 DC 电源以及电源控制器,所述电源控制器驱动所述 DC 电源并通过参考提供给所述驱动晶体管的信号而使所述 DC 电源的输出有效或无效。

[0009] 在另一个方面中,本发明的一个典型实施方式提供一种液晶显示器,包括:液晶面板;用于驱动所述液晶面板的面板驱动器;向所述液晶面板提供光的背光单元,所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管,所述发光源具有串联连接的发光二极管;和背光单元驱动器,所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供 DC 电力的 DC 电源以及脉宽调制器,其中所述脉宽调制器驱动所述 DC 电

源,对内部产生的信号和从所述晶体管驱动器提供的信号进行逻辑运算以产生结果值,并基于所述结果值使所述 DC 电源的输出有效或无效。

[0010] 在又一个方面中,本发明的一个典型实施方式提供一种液晶显示器的驱动方法,所述方法包括:驱动 DC 电源,以将从外部源提供的第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压并将所述第二 DC 电源电压提供到背光单元;驱动所述背光单元的驱动晶体管,以从所述背光单元发射光;以及使用从所述背光单元发射的光在所述液晶面板上显示图像,其中在所述 DC 电源的驱动中,通过参考提供到所述驱动晶体管的信号使所述 DC 电源的输出有效或无效。

附图说明

[0011] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0012] 图 1 是液晶显示器的框图;

[0013] 图 2 是栅极驱动器的框图;

[0014] 图 3 是数据驱动器的框图;

[0015] 图 4 是根据本发明第一个典型实施方式的背光单元和背光单元驱动器的示意性电路构造图;

[0016] 图 5 是图 4 中所示的电源控制器的详细电路构造图;

[0017] 图 6 和 7 是用于解释背光单元驱动器的操作的波形图;

[0018] 图 8 是用于解释基于图 6 和 7 中的波形,背光单元驱动器的操作状态的示图;

[0019] 图 9 是根据本发明第二个典型实施方式的背光单元和背光单元驱动器的示意性电路构造图;

[0020] 图 10 是图 9 中所示的晶体管驱动器和脉宽调制器的详细电路构造图;

[0021] 图 11 是显示根据本发明第三个典型实施方式的液晶显示器的示意性驱动方法的流程图;以及

[0022] 图 12 是图 11 的 DC 电源驱动步骤的详细流程图。

具体实施方式

[0023] 现在将参考描述实施方式进行描述,附图中示出了这些实施方式的一些例子。

[0024] 下文将参照附图详细描述本发明的实施。

[0025] 图 1 是液晶显示器的框图。图 2 是栅极驱动器的框图。图 3 是数据驱动器的框图。

[0026] 如图 1 中所示,液晶显示器包括时序驱动器 TCN、液晶面板 PNL、栅极驱动器 SDRV、数据驱动器 DDRV、背光单元 BLU 以及背光单元驱动器 BDRV。

[0027] 时序驱动器 TCN 从外部源接收垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、时钟信号 CLK 和数据信号 DATA。时序驱动器 TCN 使用诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和时钟信号 CLK 这样的时序信号控制数据驱动器 DDRV 的操作时序和栅极驱动器 SDRV 的操作时序。

[0028] 在这种情况下,因为时序驱动器 TCN 可通过计数用于表示一个水平周期的数据使能信号 DE 来确定帧周期,所以可省略掉垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync。时序

驱动器 TCN 产生用于控制面板驱动器以及栅极驱动器 SDRV 和数据驱动器 DDRV 的控制信号 GDC 和 DDC, 其中面板驱动器用于驱动液晶面板 PNL。控制信号 GDC 和 DDC 可包括用于控制栅极驱动器 SDRV 的操作时序的栅极时序控制信号 GDC 和用于控制数据驱动器 DDRV 的操作时序的数据时序控制信号 DDC。

[0029] 液晶面板 PNL 包括薄膜晶体管 (下文简称为 TFT) 基板、滤色器基板、在 TFT 基板和滤色器基板之间的液晶层、以及以矩阵形式布置的多个子像素。在 TFT 基板上形成有数据线、栅极线、TFT、存储电容器等。在滤色器基板上形成有黑矩阵、滤色器等。

[0030] 由彼此交叉的数据线 DL1 和栅极线 SL1 限定一个子像素 SP。多个子像素 SP 中的每一个包括: 由经栅极线 SL1 提供的栅极信号驱动的 TFT、用于存储经数据线 DL1 提供的数字信号 RGB 的存储电容器 Cst、以及液晶单元 Clc。

[0031] 通过提供到像素电极 1 的数据电压和提供到公共电极 2 的公共电压 Vcom 来驱动液晶单元 Clc。在诸如扭曲向列 (TN) 模式和垂直取向 (VA) 模式这样的垂直电场驱动方式中, 公共电极 2 形成在滤色器基板上。在诸如面内切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式这样的水平电场驱动方式中, 公共电极 2 同像素电极 1 一起形成在 TFT 基板上。偏振板分别附接到液晶面板 PNL 的 TFT 基板和滤色器基板。在 TFT 基板和滤色器基板上分别形成有用于设定液晶的预倾角的取向层。可应用于本发明实施方式的液晶面板 PNL 可由包括 TN、VA、IPS 和 FFS 模式在内的任何液晶模式实现。

[0032] 栅极驱动器 SDRV 响应于从时序驱动器 TCN 接收的栅极时序控制信号 GDC 顺序地产生栅极信号。栅极驱动器 SDRV 通过栅极线 SL1 到 SLm 将栅极信号提供到液晶面板 PNL 的子像素 SP。

[0033] 如图 2 中所示, 栅极驱动器 SDRV 包括多个栅极驱动器 IC。多个栅极驱动器 IC 中的每一个都包括移位寄存器 61、电平移位器 63、连接在移位寄存器 61 与电平移位器 63 之间的多个与 (AND) 门 62、用于将栅极输出使能信号 GOE 反相的反相器 64 等。移位寄存器 61 响应于栅极移位时钟 GSC, 使用多个级联的 D 触发器顺序地将栅极起始脉冲 GSP 移位。每个与门 62 对移位寄存器 61 的输出信号和栅极输出使能信号 GOE 的反相信号进行“与 (AND)”运算来产生输出。反相器 64 将栅极输出使能信号 GOE 反相并将栅极输出使能信号 GOE 的反相信号提供到与门 62。电平移位器 63 将与门 62 的输出电压的摆动宽度转换为能够运行液晶面板 PNL 的晶体管的栅极电压的摆动宽度。从电平移位器 63 输出的栅极信号被顺序地提供到栅极线 SL1 到 SLm。另一方面, 栅极驱动器 SDRV 可以以板内选通 (gate-in panel) 的方式形成在面板上。

[0034] 数据驱动器 DDRV 响应于从时序驱动器 TCN 接收的数据时序控制信号 DDC 采样并锁存从时序驱动器 TCN 接收的数据信号 DATA 并将锁存的数据信号 DATA 转换为并行数据。当数据驱动器 DDRV 将数据信号 DATA 转换为并行数据时, 数据驱动器 DDRV 基于伽马基准电压来转换数据信号 DATA。数据驱动器 DDRV 通过数据线 DL1 到 DLn 将转换后的数据信号 DATA 提供到液晶面板 PNL 的子像素 SP。

[0035] 如图 3 中所示, 数据驱动器 DDRV 包括移位寄存器 51、数据寄存器 52、第一锁存器 53、第二锁存器 54、转换器 55、输出电路 56 等。移位寄存器 51 将从时序驱动器 TCN 接收的源极采样时钟 SSC 移位。例如, 一个数据驱动器 IC 的移位寄存器 51 将进位信号 CAR 传输到下一数据驱动器 IC 的移位寄存器 51。数据寄存器 52 临时存储从时序驱动器 TCN 接收

的数据信号 DATA 并将其提供到第一锁存器 53。第一锁存器 53 响应于从移位寄存器 51 顺序地接收的时钟,采样并锁存串行输入的数据信号 DATA。然后,第一锁存器 53 将锁存的数据同时输出到第二锁存器 54。第二锁存器 54 锁存从第一锁存器 53 接收的锁存数据,然后响应于源极输出使能信号 SOE,与其他源极驱动器 IC 的第二锁存器 54 同步地同时输出锁存的数据。转换器 55 基于伽马基准电压 GMA1 到 GMA_n 转换从第二锁存器 54 接收的数据信号 DATA。响应于源极输出使能信号 SOE,从输出电路 56 输出的数据被提供到数据线 DL1 到 DL_n。

[0036] 背光单元 BLU 向液晶面板 PNL 提供光。背光单元 BLU 包括:发光源;光源装置部分,其包含驱动发光源的驱动晶体管;以及包含底盖、导光板和光学片的光学装置部分。背光单元 BLU 可被构造为边缘型、双边型、直下型等。边缘型为布置在液晶面板 PNL 一侧上的发光二极管串。双边型为布置在液晶面板 PNL 两侧上的发光二极管串。直下型为布置在液晶面板 PNL 下方的发光二极管的块或矩阵。

[0037] 背光单元驱动器 BDRV 控制用于驱动背光单元 BLU 的驱动晶体管以及背光单元 BLU。背光单元驱动器 BDRV 基于脉宽调制 (PWM) 信号来驱动背光单元 BLU 中包含的驱动晶体管。背光单元驱动器 BDRV 可通过使用脉宽调制信号整体或局部对背光单元调光。

[0038] 下文将更详细地描述根据本发明典型实施方式的背光单元和背光单元驱动器。

[0039] < 第一个典型实施方式 >

[0040] 图 4 是根据本发明第一个典型实施方式的背光单元和背光单元驱动器的示意性电路构造图。图 5 是图 4 中所示的电源控制器的详细电路构造图。

[0041] 如图 4 和 5 中所示,背光单元 BLU 包括发光源 RS1 和 RS2 以及驱动晶体管 DT1 和 DT2。背光单元驱动器 BDRV 包括晶体管驱动器 150、DC 电源 120 和电源控制器 130。

[0042] 发光源 RS1 和 RS2 的每个都包括串联连接的发光二极管 D1 到 D_n。在第一发光源 RS1 中,第一发光二极管 D1 的阳极与 DC 电源 120 的输出端 V_{out} 连接,第 n 个发光二极管 D_n 的阴极与第一驱动晶体管 DT1 的第一电极连接。在第二发光源 RS2 中,第一发光二极管 D1 的阳极与 DC 电源 120 的输出端 V_{out} 连接,第 n 个发光二极管 D_n 的阴极与第二驱动晶体管 DT2 的第一电极连接。发光源 RS1 和 RS2 由提供到驱动晶体管 DT1 和 DT2 的栅极的脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 驱动,由此发射光。

[0043] 驱动晶体管 DT1 和 DT2 由从晶体管驱动器 150 输出的脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 驱动。第一驱动晶体管 DT1 基于第一脉宽调制信号 PWM1 驱动第一发光源 RS1,第二驱动晶体管 DT2 基于第二脉宽调制信号 PWM2 驱动第二发光源 RS2。驱动晶体管 DT1 和 DT2 的每个都是 FET (场效应晶体管),其栅极由脉宽调制信号控制以控制流经源极和漏极的电流。

[0044] 晶体管驱动器 150 产生用于驱动第一驱动晶体管 DT1 的第一脉宽调制信号 PWM1 和用于驱动第二驱动晶体管 DT2 的第二脉宽调制信号 PWM2 并将它们分别提供到第一驱动晶体管 DT1 和第二驱动晶体管 DT2。尽管附图显示了其中晶体管驱动器 150 仅控制两个驱动晶体管 DT1 和 DT2 的例子,但晶体管驱动器 150 也可控制 N (N 是大于 2 的整数) 个驱动晶体管。

[0045] DC 电源 120 将提供到输入端 V_{in} 的第一 DC 电源电压升压 (boot) 为第二 DC 电源电压并将其输出到输出端 V_{out},以向发光源 RS1 和 RS2 提供稳定的电力。DC 电源 120 可以是将第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压的 DC-DC 转换器 (DCDC)。DC 电源 120 包括

开关晶体管,其中开关晶体管的输出被从电源控制器 130 提供的信号 C_PWM 升压。开关晶体管为 FET 等。此外,DC 电源 120 进一步包括多个器件(如电感器、电阻器、电容器和二极管等)。

[0046] 电源控制器 130 驱动 DC 电源 120,并使 DC 电源 120 的输出有效或无效。电源控制器 130 对外部提供的第一信号 B_PWM 和用于控制驱动晶体管 DT1 和 DT2 的多个第二信号例如 PWM1 和 PWM2 进行“与”运算以产生结果值,并根据该结果值使 DC 电源 120 的输出有效或无效。

[0047] 在此典型实施方式中,作为一个例子,为了使 DC 电源 120 升压,提供在电源控制器 130 外部产生的升压脉宽调制信号 B_PWM 作为第一信号 B_PWM。第一信号 B_PWM 可以在逻辑高状态和逻辑低状态之间连续交替的任何脉冲。此外,即使不是脉宽调制信号也可,例如,第一信号 B_PWM 可以是连续呈现逻辑高状态的任何脉冲。

[0048] 电源控制器 130 基于驱动晶体管 DT1 和 DT2 的驱动状态使 DC 电源 120 有效或无效。因此,选择用于控制驱动晶体管 DT1 和 DT2 的第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 作为第二信号 PWM1 和 PWM2。

[0049] 如图 5 中所示,电源控制器 130 包括对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或(OR)”运算的或门 ORG 以及对或门 ORG 的输出值和第一信号 B_PWM 进行“与”运算的与门 ANDG。

[0050] 电源控制器 130 通过或门 ORG 对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算,以产生第三信号 PWMS。接着,电源控制器 130 通过与门 ANDG 对第三信号 PWMS 和第一信号 B_PWM 进行“与”运算,以产生第四信号 C_PWM。电源控制器 130 通过或门 ORG 对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算并通过与门 ANDG 对第三信号 PWMS 和第一信号 B_PWM 进行“与”运算,从而产生第四信号 C_PWM 作为结果值,并基于第四信号 C_PWM 使 DC 电源 120 的输出有效或无效。此时,电源控制器 130 可通过将第四信号 C_PWM 直接提供到 DC 电源 120 的开关晶体管的栅极而使 DC 电源 120 的开关操作有效或无效。

[0051] 下文将更详细地描述背光单元驱动器的操作。

[0052] 图 6 和 7 是用于解释背光单元驱动器的操作的波形图。图 8 中的 (a)、(b) 是用于解释基于图 6 和 7 中的波形,背光单元驱动器的操作状态的示图。

[0053] 下面将描述如图 4 到 8 中所示的其中背光单元驱动器 BDRV 的电源控制器 130 使 DC 电源 120 有效或无效的例子。

[0054] 电源控制器 130 被提供有第一信号 B_PWM 并被提供有第二信号 PWM1 和 PWM2,其中第二信号 PWM1 和 PWM2 与用于控制驱动晶体管的 DT1 和 DT2 的第一和第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 相对应。也就是说,电源控制器 130 接收从晶体管驱动器 150 输出的第一和第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 作为第二信号 PWM1 和 PWM2。

[0055] 电源控制器 130 的或门 ORG 对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算,以产生第三信号 PWMS。接着,电源控制器 130 的与门 ANDG 对第三信号 PWMS 和第一信号 B_PWM 进行“与”运算,以产生第四信号 C_PWM 作为结果值。

[0056] 电源控制器 130 将第四信号 C_PWM 提供到 DC 电源 120。然后,DC 电源 120 响应于从电源控制器 130 提供的第四信号 C_PWM 使 DC 电源 120 有效或无效。DC 电源 120 的有效时间段为其中第二信号 PWM1 和 PWM2 中的至少一个保持在逻辑高的时间段。另一方面,DC 电源 120 的无效时间段为其中第二信号 PWM1 和 PWM2 全都保持在逻辑低的时间段。

[0057] 在上面的描述中,图 6 示出了其中由于调光等原因而提供具有相位差的第二信号 PWM1 和 PWM2 的例子。为了减少噪声,第二信号 PWM1 和 PWM2 具有预定的相位差。另一方面,图 7 示出了其中由于外因或内因,晶体管驱动器 150 暂时停止运行的例子。

[0058] 从上面的描述可以看出,电源控制器 130 根据用于控制驱动晶体管 DT1 和 DT2 的第一和第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 的状态,提供使 DC 电源 120 的输出有效的信号或使 DC 电源 120 的输出无效的信号。换句话说,根据用作负载的发光源 RS1 和 RS2 是否被驱动,电源控制器 130 提供使 DC 电源 120 的输出有效的信号或使 DC 电源 120 的输出无效的信号。

[0059] < 第二个典型实施方式 >

[0060] 图 9 是根据本发明第二个典型实施方式的背光单元和背光单元驱动器的示意性电路构造图。图 10 是图 9 中所示的晶体管驱动器和脉宽调制器的详细电路构造图。

[0061] 如图 9 和 10 中所示,背光单元 BLU 包括发光源 RS1 和 RS2 以及驱动晶体管 DT1 和 DT2。背光单元驱动器 BDRV 包括晶体管驱动器 150、DC 电源 120 和脉宽调制器 140。

[0062] 发光源 RS1 和 RS2 包括串联连接的发光二极管 D1 到 Dn。在第一发光源 RS1 中,第一发光二极管 D1 的阳极与 DC 电源 120 的输出端 Vout 连接,第 n 个发光二极管 Dn 的阴极与第一驱动晶体管 DT1 的第一电极连接。在第二发光源 RS2 中,第一发光二极管 D1 的阳极与 DC 电源 120 的输出端 Vout 连接,第 n 个发光二极管 Dn 的阴极与第二驱动晶体管 DT2 的第一电极连接。发光源 RS1 和 RS2 由提供到驱动晶体管 DT1 和 DT2 的栅极的脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 驱动,由此发射光。

[0063] 驱动晶体管 DT1 和 DT2 由从晶体管驱动器 150 输出的脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 驱动。第一驱动晶体管 DT1 基于第一脉宽调制信号 PWM1 驱动第一发光源 RS1,第二驱动晶体管 DT2 基于第二脉宽调制信号 PWM2 驱动第二发光源 RS2。驱动晶体管 DT1 和 DT2 的每个都是 FET(场效应晶体管),其栅极由脉宽调制信号控制以控制流经源极和漏极的电流。

[0064] DC 电源 120 将提供到输入端 Vin 的第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压并将其输出到输出端 Vout,以向发光源 RS1 和 RS2 提供稳定的电力。DC 电源 120 可以是将第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压的 DC-DC 转换器(DCDC)。通过从脉宽调制器 140 提供的升压脉宽调制信号 B_PWM 使 DC 电源 120 的输出升压。DC 电源 120 包括开关晶体管,其中开关晶体管的输出通过从脉宽调制器 140 提供的信号 C_PWM 升压。开关晶体管为 FET 等。此外,DC 电源 120 进一步包括多个器件(如电感器、电阻器、电容器和二极管等)。

[0065] 晶体管驱动器 150 产生用于驱动第一驱动晶体管 DT1 的第一脉宽调制信号 PWM1 和用于驱动第二驱动晶体管 DT2 的第二脉宽调制信号 PWM2 并将它们分别提供到第一驱动晶体管 DT1 和第二驱动晶体管 DT2。此外,晶体管驱动器 150 向脉宽调制器 140 提供通过对第一脉宽调制信号 PWM1 和第二脉宽调制信号 PWM2 进行运算而产生的信号 PWMS。晶体管驱动器 150 向脉宽调制器 140 提供通过运算产生的信号 PWMS 作为用于使 DC 电源 120 的输出有效或无效的参考信号。尽管附图显示了其中晶体管驱动器 150 仅控制两个驱动晶体管 DT1 和 DT2 的例子,但晶体管驱动器 150 也可控制 N(N 是大于 2 的整数)个驱动晶体管。

[0066] 脉宽调制器 140 驱动 DC 电源 120,并使 DC 电源 120 的输出有效或无效。脉宽调制器 140 通过使用内部产生的升压脉宽调制信号 B_PWM 使 DC 电源 120 升压并驱动 DC 电源 120。脉宽调制器 140 可通过监测 DC 电源 120 的输出端 Vout 来调节经 DC 电源 120 的输出端 Vout 输出的电力。脉宽调制器 140 对内部产生的信号和从晶体管驱动器 150 提供的信

号进行“与”运算以产生结果值,并根据该结果值使 DC 电源 120 的输出有效或无效。脉宽调制器 140 可以是内部直接产生升压脉宽调制信号 B_PWM 的脉宽调制电路。

[0067] 如图 10 中所示,晶体管驱动器 150 包括对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算的或门 ORG。此外,脉宽调制器 140 包括对或门 ORG 的输出值和第一信号 B_PWM 进行“与”运算的与门 ANDG。

[0068] 如这里所使用的,为了使 DC 电源 120 升压,选择在脉宽调制器 140 内部产生的升压脉宽调制信号 B_PWM 作为第一信号 B_PWM。然而,即使不是脉宽调制信号也可,例如第一信号 B_PWM 可以是连续呈现逻辑高状态或者在逻辑高状态和逻辑低状态之间连续交替的任何脉冲。

[0069] 脉宽调制器 140 基于驱动晶体管 DT1 和 DT2 的驱动状态使 DC 电源 120 有效或无效。因此,选择从晶体管驱动器 150 输出的第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 作为第二信号 PWM1 和 PWM2。晶体管驱动器 150 通过或门 ORG 对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算以产生第三信号 PWMS,并将第三信号 PWMS 提供到脉宽调制器 140。脉宽调制器 140 通过与门 ANDG 对从晶体管驱动器 150 的或门 ORG 提供的第三信号 PWMS 和第一信号 B_PWM 进行“与”运算,以产生第四信号 C_PWM 作为结果值。也就是说,晶体管驱动器 150 和脉宽调制器 140 通过分别包含在其中的或门 ORG 以及与门 ANDG 产生第四信号 C_PWM,并基于第四信号 C_PWM 使 DC 电源 120 的输出有效或无效。

[0070] 如参照第一个典型实施方式的图 6 到 8 所述的,上述晶体管驱动器 150 和脉宽调制器 140 根据用于控制驱动晶体管 DT1 和 DT2 的第一和第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 的状态,也就是根据用作负载的发光源 RS1 和 RS2 是否被驱动,提供使 DC 电源 120 的输出有效的信号或使 DC 电源 120 的输出无效的信号。

[0071] < 第三个典型实施方式 >

[0072] 下文将描述根据本发明第三个典型实施方式的液晶显示器的驱动方法。

[0073] 图 11 是显示根据本发明第三个典型实施方式的液晶显示器的示意性驱动方法的流程图。图 12 是图 11 的 DC 电源驱动步骤的详细流程图。

[0074] 将参照图 4,5,9 和 10 以及图 11 和 12 来描述根据本发明第三个典型实施方式的液晶显示器的驱动方法。

[0075] 如图 11 中所示,根据本发明第三个典型实施方式的液晶显示器的示意性驱动方法包括 DC 电源驱动步骤 S110、背光单元驱动步骤 S120 和液晶面板驱动步骤 S130。

[0076] DC 电源驱动步骤 S110 是驱动 DC 电源 120 以使从外部源提供的第一 DC 电源电压升压为第二 DC 电源电压并将其提供到背光单元 BLU 的步骤。在该步骤中,DC 电源被提供到背光单元 BLU 的发光源 RS1 和 RS2 的阳极。

[0077] 背光单元驱动步骤 S120 是驱动用于驱动背光单元 BLU 以从背光单元 BLU 发射光的驱动晶体管 DT1 和 DT2 的步骤。在该步骤中,背光驱动器 BRDV 的驱动晶体管 DT1 和 DT2 由从晶体管驱动器 150 输出的脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 驱动。此外,提供到发光源 RS1 和 RS2 的阳极的 DC 电力流经驱动晶体管 DT1 和 DT2 的源极和漏极。然后,发光源 RS1 和 RS2 发射光。

[0078] 液晶面板驱动步骤 S130 是使用从背光单元 BLU 发射的光在液晶面板上显示图像的步骤。在该步骤中,液晶面板接收栅极信号和数据信号,并因此驱动相应子像素中包含的

液晶层。此外,液晶面板根据液晶层的驱动状态通过所发射的光显示图像。

[0079] 同时,在如上所述的驱动液晶显示器以显示图像的方法中的 DC 电源驱动步骤 S110 中,通过参考提供到驱动晶体管 DT1 和 DT2 的信号来使 DC 电源 120 的输出有效或无效。

[0080] 更具体地说,在 DC 电源驱动步骤 S110 中,对外部提供或内部产生的第一信号和用于控制驱动晶体管 DT1 和 DT2 的第二信号进行“与”运算以产生结果值,并基于该结果值使 DC 电源 120 的输出有效或无效。

[0081] 为此,在 DC 电源驱动步骤 S110 中,进行如图 12 中所示的驱动操作。

[0082] 首先,输入外部提供或内部产生的第一信号 B_PWM(步骤 S111)。作为第一信号 B_PWM,可选择对应于升压脉宽调制信号 B_PWM 的信号,或者可选择连续呈现逻辑高状态的脉冲或者在逻辑高状态和逻辑低状态之间连续交替的脉冲。

[0083] 接下来,对第二信号 PWM1 和 PWM2 进行“或”运算,以产生第三信号 PWMS(步骤 S113)。第二信号 PWM1 和 PWM2 被选择作为对应于第一和第二脉宽调制信号 PWM1 和 PWM2 的信号。

[0084] 接下来,对第三信号 PWMS 和第一信号 B_PWM 进行“与”运算,以产生第四信号 C_PWM 作为结果值(步骤 S115)。第四信号 C_PWM 用作实质上控制 DC 电源 120 的输出的信号。

[0085] 接下来,基于第四信号使 DC 电源 120 的输出有效(步骤 S118)或无效(步骤 S119)。在该步骤中,根据第四信号 C_PWM 的逻辑值确定使 DC 电源 120 的输出有效(步骤 S118)还是无效(步骤 S119)。也就是说,如果第四信号 C_PWM 的逻辑值大于 0(“是”),则使 DC 电源 120 的输出有效(步骤 S118)。另一方面,如果第四信号 C_PWM 的逻辑值小于 0(“否”),则使 DC 电源 120 的输出无效(步骤 S119)。如这里所使用的,“0”应当被解释为表示第四信号在确定时间段期间连续保持在逻辑低状态。

[0086] 如图 6 和 7 中所示,与其他信号相比,第一信号 B_PWM 以较快频率提供,并且第一信号 B_PWM 的逻辑值接近逻辑高状态。因此,可以得出,如果第一信号 B_PWM 被认为是逻辑高状态,则第四信号 C_PWM 的逻辑值依赖于第二信号 PWM1 和 PWM2。

[0087] 第二信号 PWM1 和 PWM2 是控制用于驱动发光源 RS1 和 RS2 的驱动晶体管 DT1 和 DT2 的信号。因此,根据用作负载的发光源 RS1 和 RS2 是否被驱动来确定使 DC 电源 120 的输出有效(步骤 S118)或无效(步骤 S119)。此外,在其中第二信号 PWM1 和 PWM2 全部为逻辑低状态的时间段期间使 DC 电源 120 的输出无效(步骤 S119)。

[0088] 如上所述,本发明的典型实施方式提供了一种根据背光单元的负载使 DC 电源有效或无效的液晶显示器及其驱动方法。此外,本发明的典型实施方式提供了一种液晶显示器,其中如果背光单元处于空载条件下,该液晶显示器能够通过强制使 DC 电源的升压无效来停止 DC 电源的升压操作。此外,本发明的典型实施方式提供了一种在空载条件下可使 DC 电源的输出端的电压脉动最小化并因此解决了噪声问题的液晶显示器。

[0089] 前述实施方式和优点仅仅是示例性的,并不被解释为限制本发明。本发明的教导很容易应用于其他类型的装置。前述实施方式的描述意在举例说明,并不限制权利要求书的范围。很多替代、修改和变化对于所属领域技术人员来说将是显而易见的。在权利要求书中,部件加功能的语句意在覆盖其中执行所描述功能的结构,不仅覆盖结构的等同物,而且还覆盖等效结构。

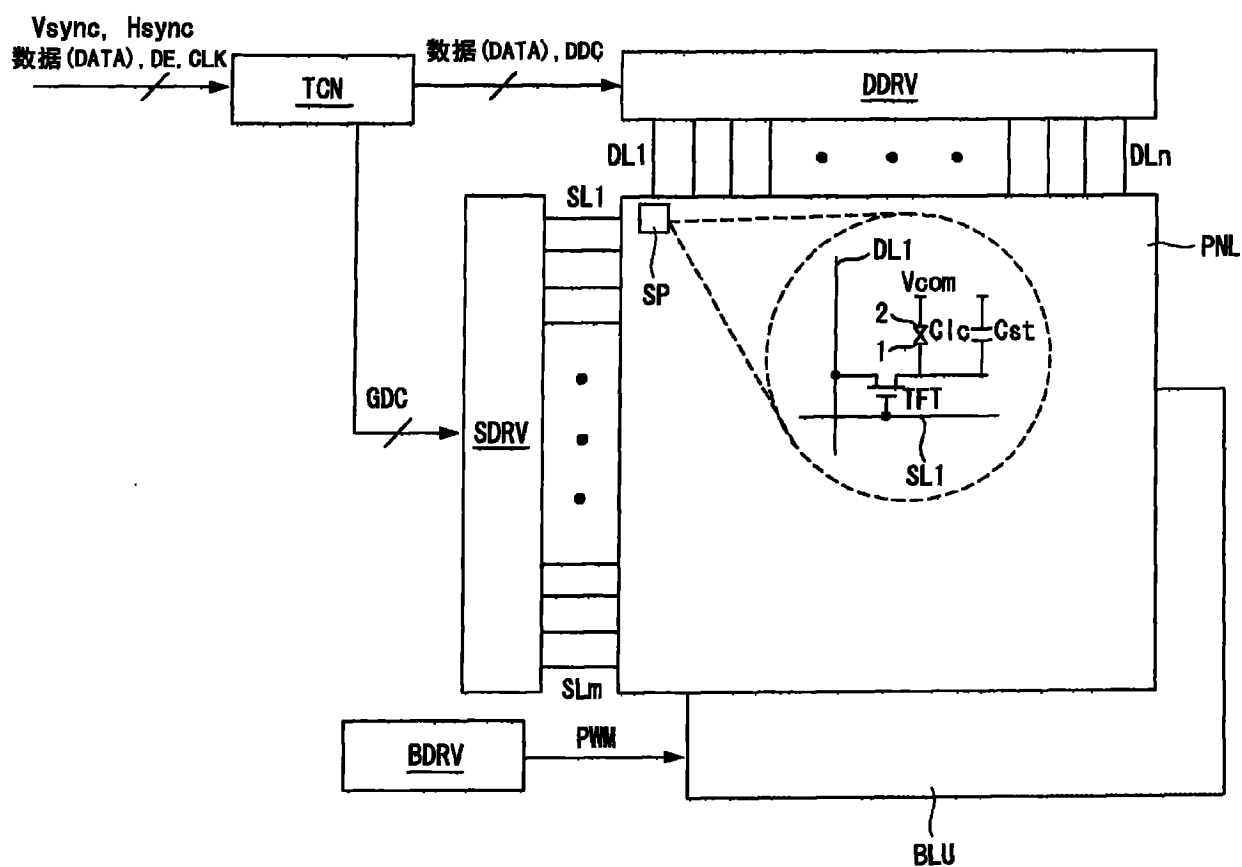


图 1

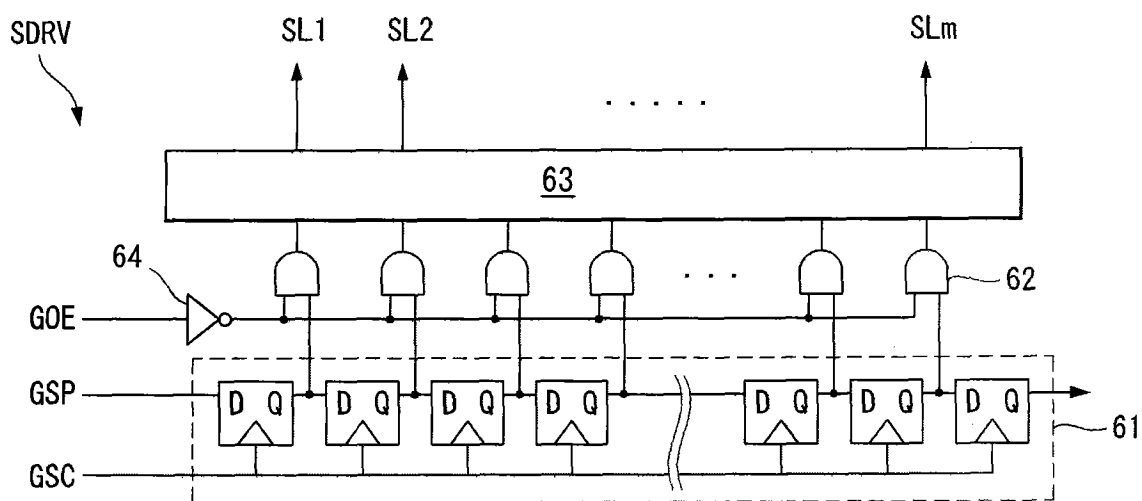


图 2

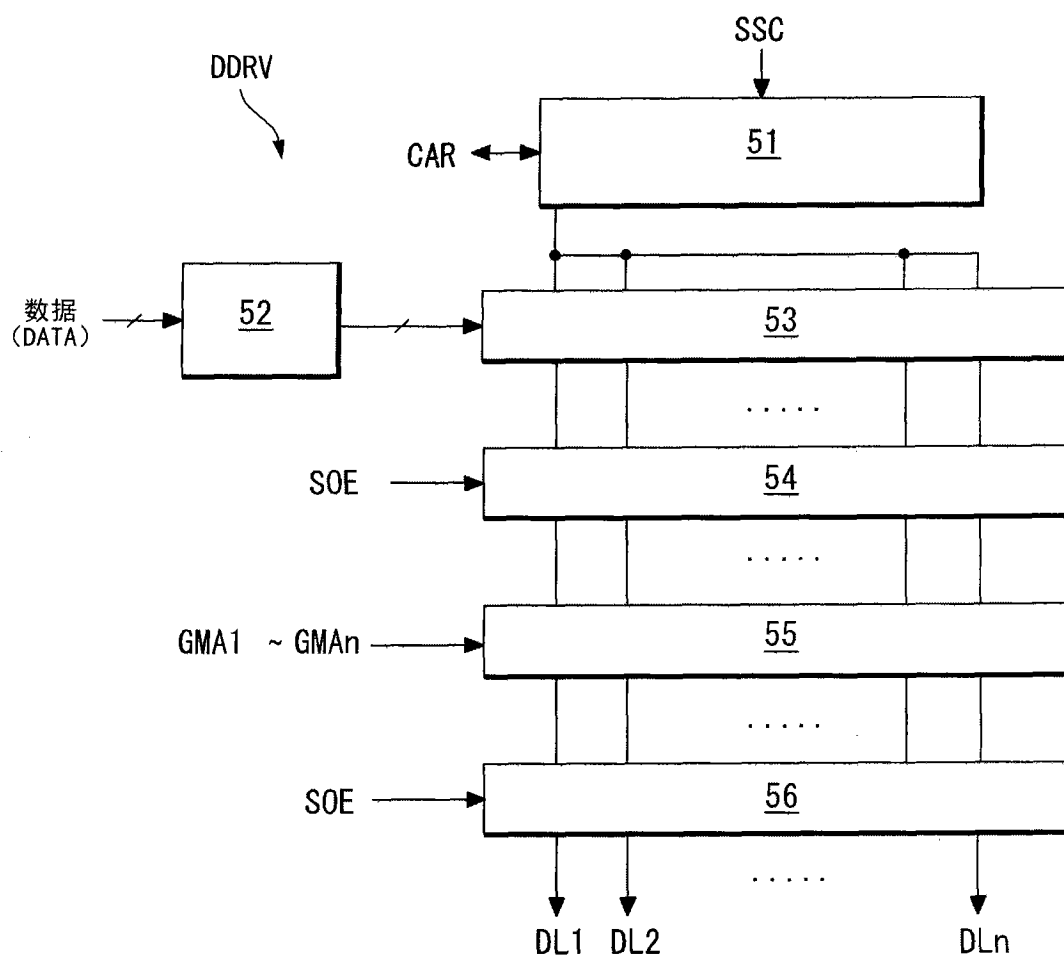


图 3

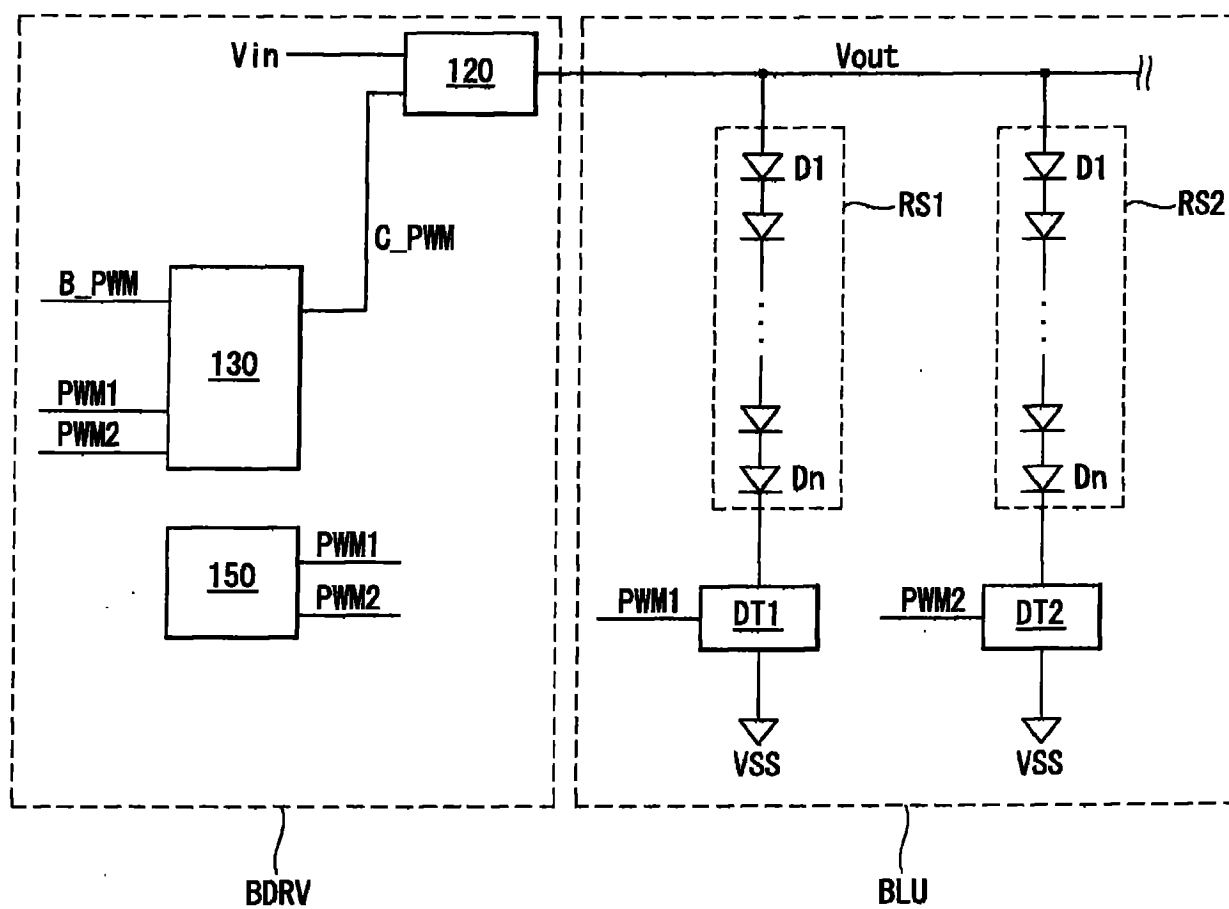


图 4

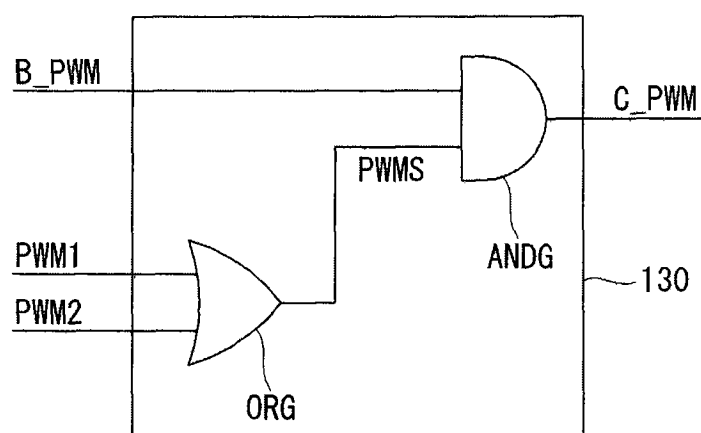


图 5

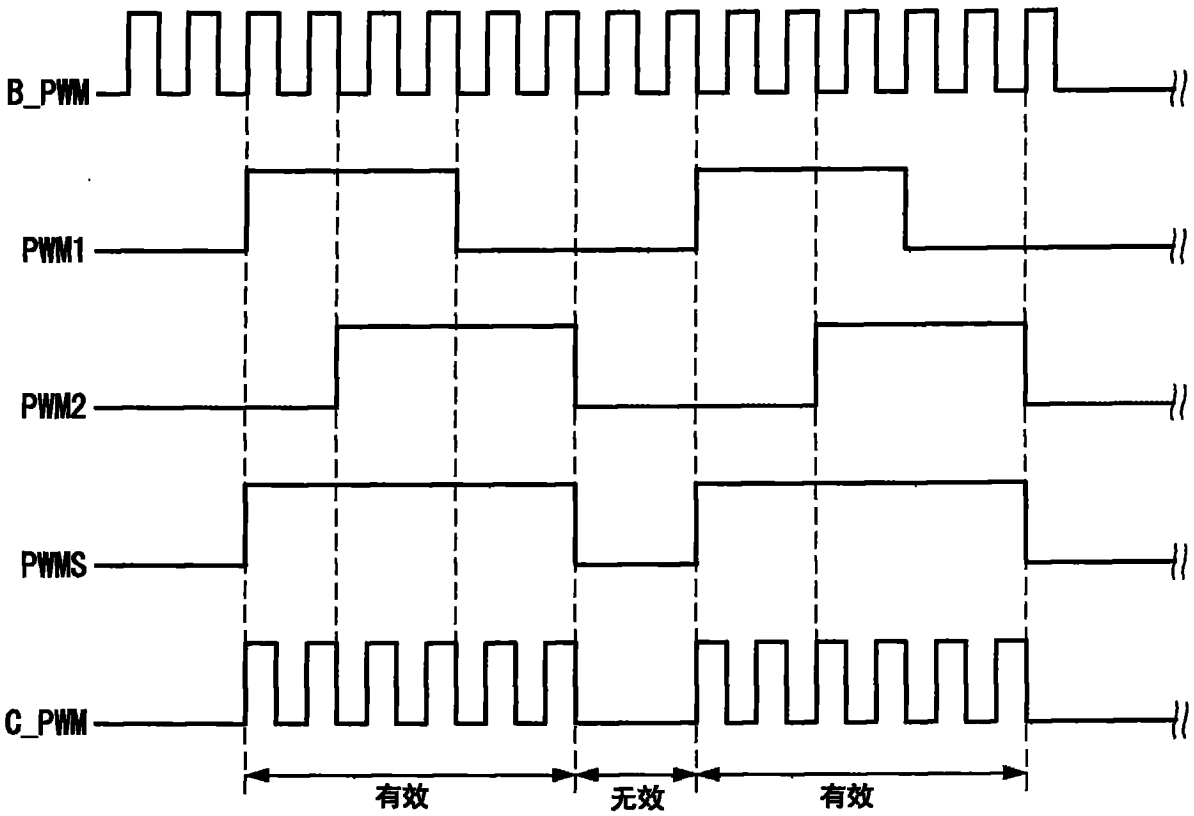


图 6

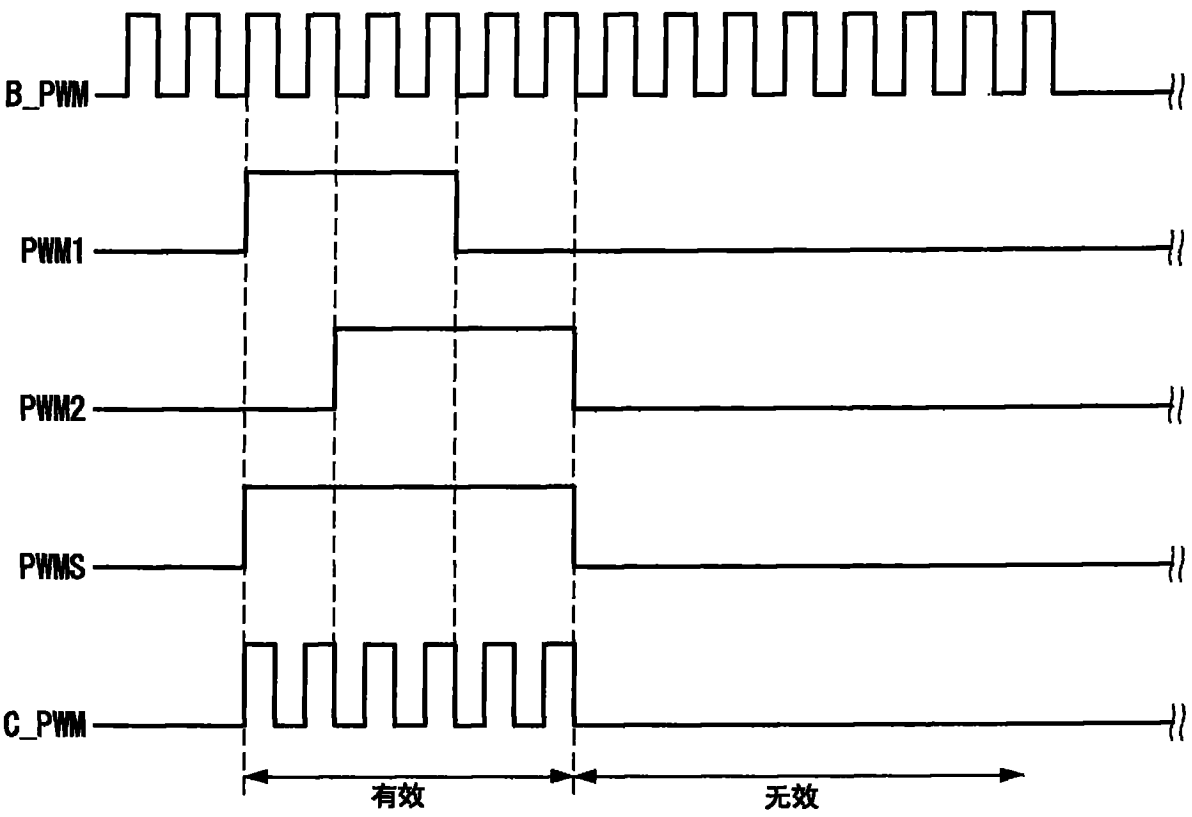


图 7

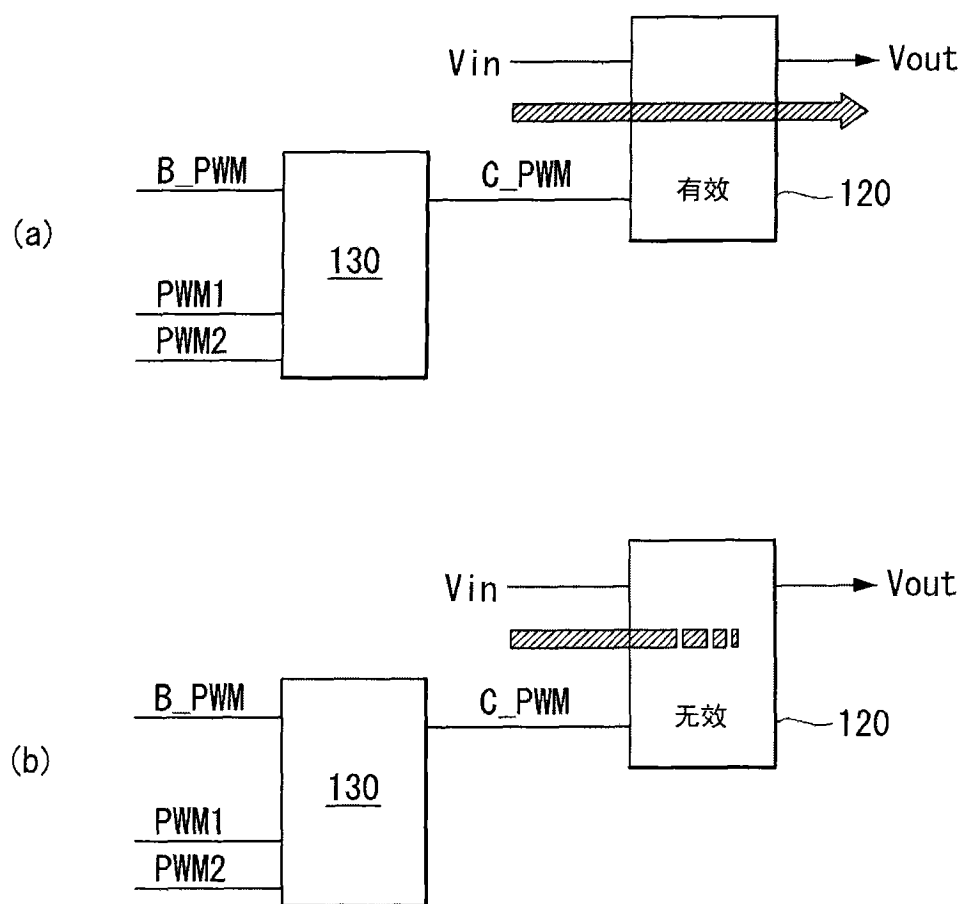


图 8

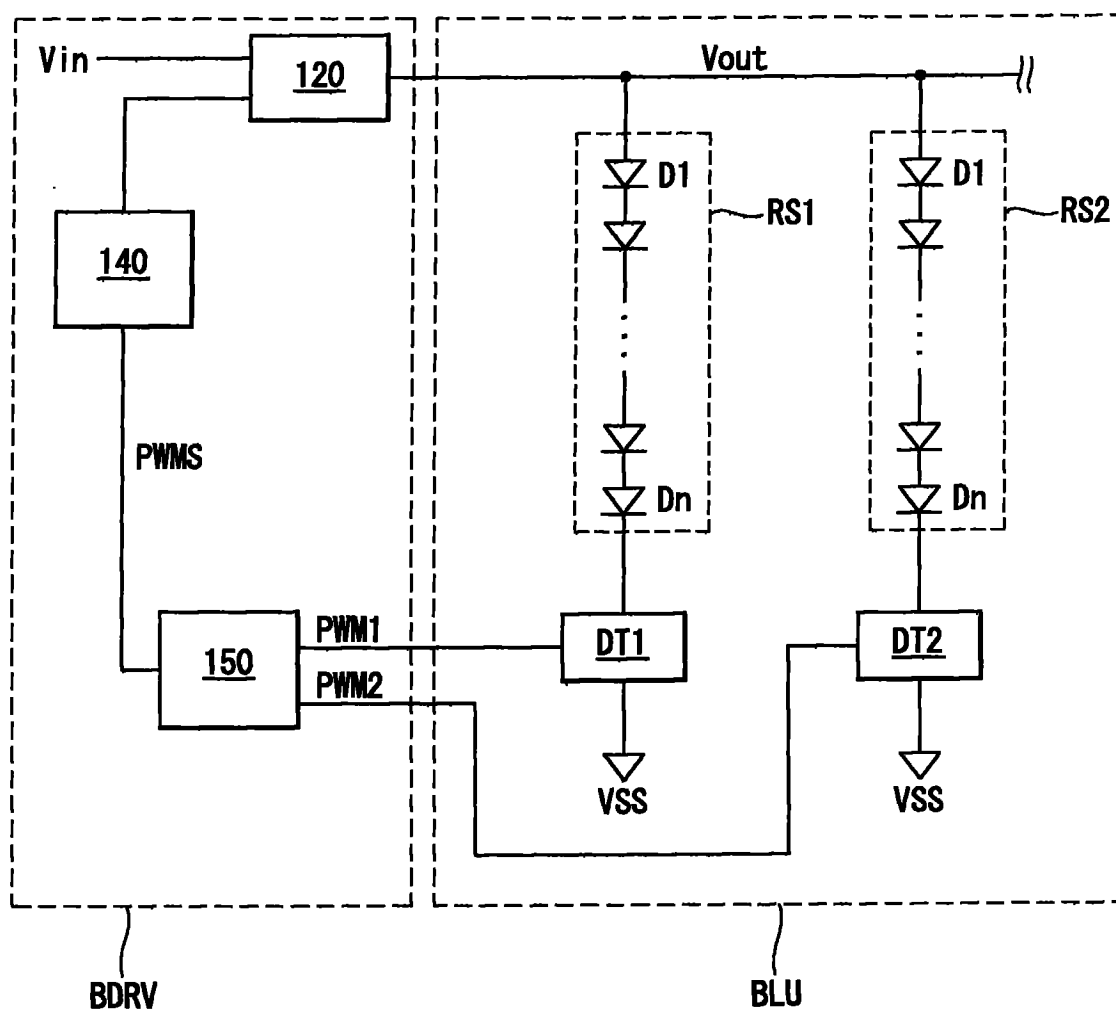


图 9

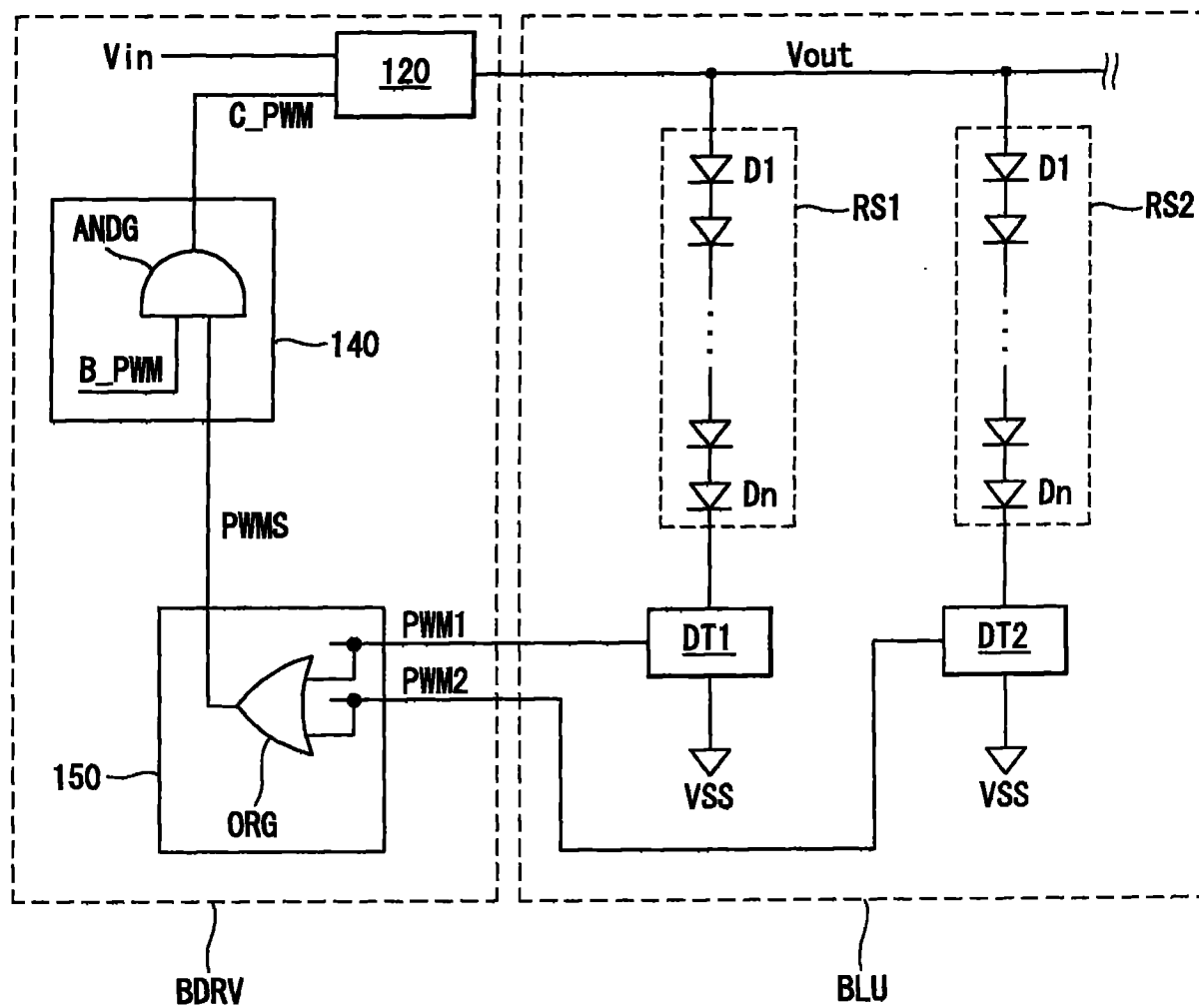


图 10

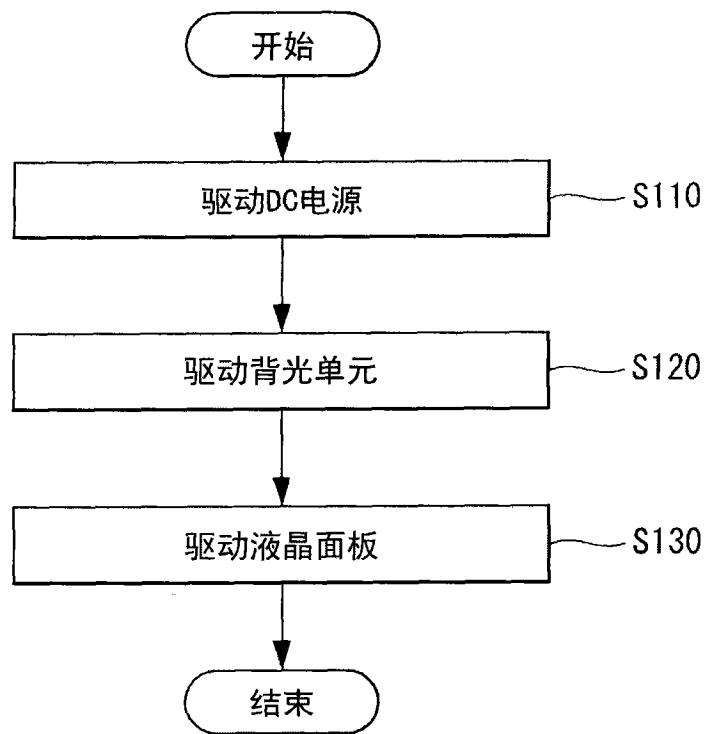


图 11

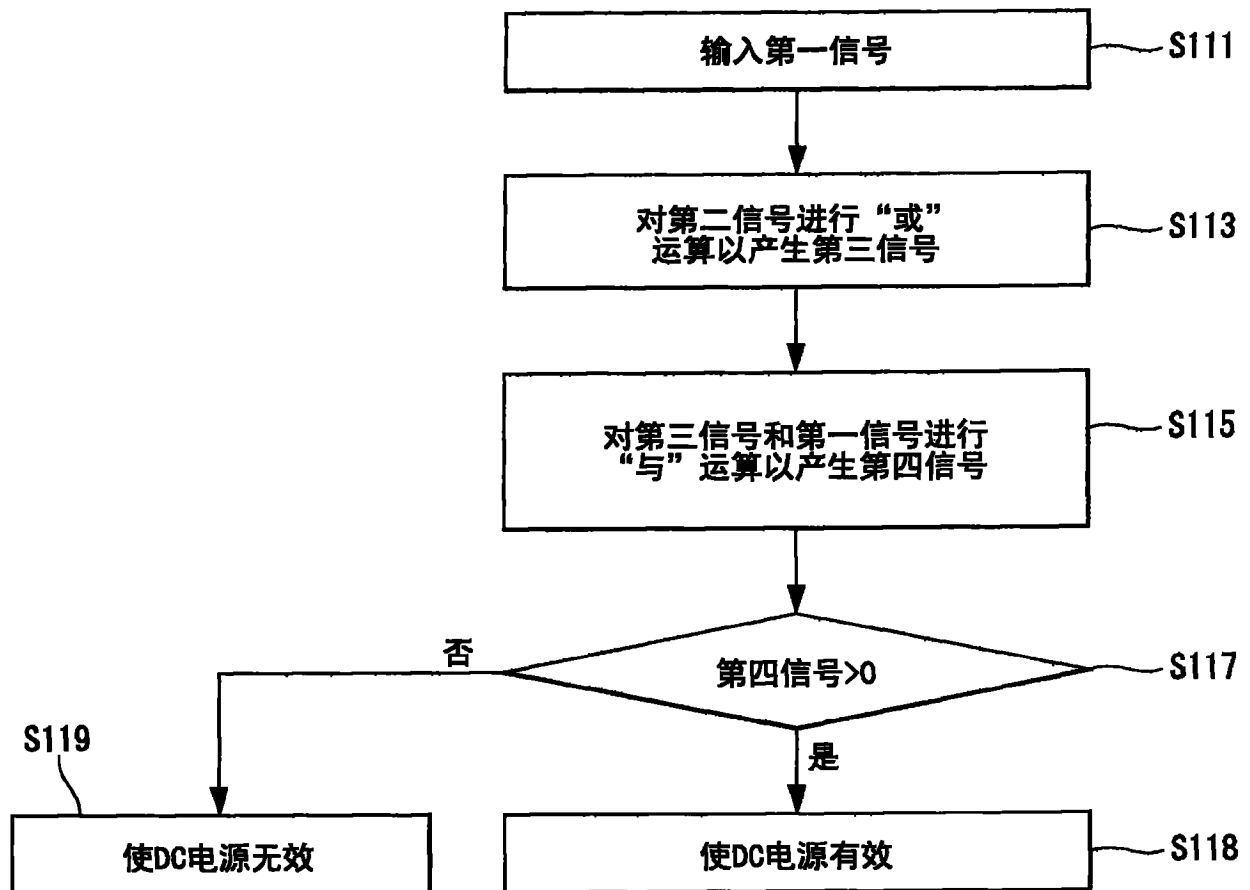
S110

图 12

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102930838A	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN201210128554.0	申请日	2012-04-25
[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	梁峻赫		
发明人	梁峻赫		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/3413 G09G3/3696 G09G2320/0646 G09G2330/028 G09G2330/06		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020110080030 2011-08-11 KR		
其他公开文献	CN102930838B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示器及其驱动方法，该液晶显示器包括：液晶面板；用于驱动所述液晶面板的面板驱动器；向所述液晶面板提供光的背光单元，所述背光单元包括发光源和用于驱动所述发光源的驱动晶体管，所述发光源具有串联连接的发光二极管；和背光单元驱动器，所述背光单元驱动器包括控制所述驱动晶体管的晶体管驱动器、向所述发光源提供DC电力的DC电源以及电源控制器，所述电源控制器驱动所述DC电源并通过参考提供给所述驱动晶体管的信号而使所述DC电源的输出有效或无效。

