

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410094781.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100437233C

[22] 申请日 2004.11.18

[21] 申请号 200410094781.1

[30] 优先权

[32] 2004. 5. 17 [33] KR [31] 34678/04

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴俊镐

[56] 参考文献

JP2003 - 345314A 2003.12.3

US6304239B1 2001.10.16

JP2003 - 29303A 2003.1.29

CN1432847A 2003.7.30

CN1421841A 2003.6.4

CN1232243A 1999.10.20

审查员 龚春娟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

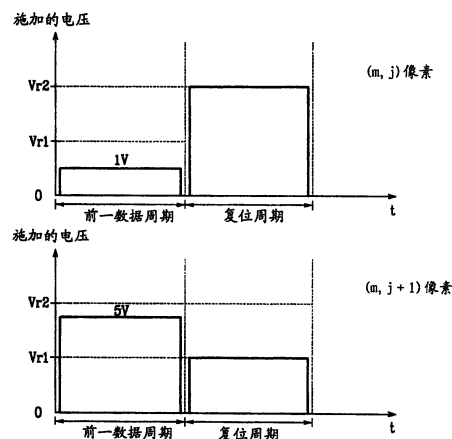
权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本申请公开了一种液晶显示器及其驱动方法。将液晶置于第一基板与第二基板之间，并为多个像素的每一个顺序地传输第一、第二及第三颜色光。将与第一灰度数据对应的第一电压施加到第一上述像素，并将与第二灰度数据对应的第二电压施加到第二上述像素。在施加第一电压后，将与第一灰度数据对应的第一复位电压施加到第一上述像素，并在施加第二电压后，将第二复位电压施加到第二像素。该第二复位电压与第二灰度数据对应，并具有与第一复位电压不同的电压电平。



1. 一种液晶显示器的驱动方法, 其中, 液晶被置于第一基板与第二基板之间, 并且为多个像素的每一个顺序传输第一、第二及第三颜色光, 所述方法包括:

(a) 将与第一灰度数据对应的第一灰度电压施加到第一上述像素;

(b) 将与第二灰度数据对应的第二灰度电压施加到第二上述像素;

(c) 在步骤(a)后将与所述第一灰度数据对应的第一复位电压施加到第一上述像素; 和

(d) 在步骤(b)后将第二复位电压施加到第二上述像素, 该第二复位电压与所述第二灰度数据对应, 并具有与所述第一复位电压不同的电压电平。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 当所述第一灰度电压大于所述第二灰度电压时, 所述第一复位电压小于所述第二复位电压。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述第一颜色、第二颜色及第三颜色分别是红色、绿色、蓝色。

4. 一种液晶显示器的驱动方法, 其中, 液晶被置于一个第一基板与一个第二基板之间, 并且为多个像素的每一个顺序地传输第一、第二及第三颜色光, 所述方法包括:

(a) 将与第一灰度数据对应的第一灰度电压施加到第一上述像素; 和

(b) 在步骤(a)之后将与所述第一灰度数据对应的第一复位电压施加到第一上述像素, 以便将第一上述像素的液晶的状态复位到期望状态。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述液晶的期望状态是光透射率近似为零的状态。

6. 如权利要求5所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 在步骤(b), 当所述第一灰度电压小于一个参考电压时, 施加与所述第一灰度数据对应的第一复位电压, 而当所述第一灰度电压大于该参考电压时, 不施加复位电压。

7. 如权利要求6所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述参考电

压是一个使光透射率近似为零的电压。

8. 如权利要求 5 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 步骤 (b) 包括:

响应第一灰度数据, 从至少两个复位电压中选择所述第一复位电压;
和

将该第一复位电压施加到第一上述像素。

9. 一种液晶显示器的驱动方法, 其中, 液晶被置于第一基板与第二基板之间, 并且为多个像素的每一个顺序地传输第一、第二及第三颜色光, 所述方法包括:

(a) 将与第一灰度数据对应的第一波形施加到第一上述像素;

(b) 将与第二灰度数据对应的第二波形施加到第二上述像素;

(c) 在步骤 (a) 之后将与所述第一灰度数据对应的第一复位波形施加到第一上述像素; 和

(d) 在步骤 (b) 之后将第二复位波形施加到第二上述像素, 所述第二复位波形与所述第二灰度数据对应, 并且与所述第一复位波形不同。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述第一复位波形的宽度与所述第二复位波形的宽度不同。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 当所述第一波形的宽度大于所述第二波形的宽度时, 所述第一复位波形的宽度小于所述第二复位波形的宽度。

12. 如权利要求 9 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述第一复位波形的电压电平与所述第二复位波形的电压电平不同。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 当所述第一波形的宽度大于所述第二波形的宽度时, 所述第一复位波形的电压电平小于所述第二复位波形的电压电平。

14. 如权利要求 9 所述的液晶显示器的驱动方法, 其中, 所述第一颜色、第二颜色及第三颜色分别是红色、绿色、蓝色。

15. 一种液晶显示器的驱动方法, 其中, 液晶被置于第一基板与第二基板之间, 并且为多个像素的每一个顺序地传输第一、第二及第三颜色光, 所述方法包括:

(a) 将与第一灰度数据对应的第一波形施加到第一上述像素; 和

(b) 在步骤(a)后将与所述第一灰度数据对应的第一复位波形施加到第一上述像素,以便将第一上述像素的液晶的状态复位到期望状态。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器的驱动方法,其中,所述液晶的期望状态是光透射率近似为零的状态。

17. 如权利要求 15 所述的液晶显示器的驱动方法,其中,在步骤(b),当所述第一波形的宽度小于一个参考宽度时,施加与所述第一灰度数据对应的复位波形,而当所述第一波形的宽度大于该参考宽度时,不施加复位波形。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器的驱动方法,其中,所述参考宽度是使所述液晶的光透射率近似为零的宽度。

19. 一种液晶显示器的驱动方法,该液晶显示器包括多条扫描线,多条与所述扫描线绝缘并交叉的数据线,多个按矩阵格式设置的、并在由所述扫描线和数据线包围的区域形成的像素,以及包括与所述扫描线和数据线分别连接的、并为每一个上述像素顺序地传输红、绿及蓝光的开关,其中,所述驱动方法包括在红场、绿场及蓝场期间分别传输所述红、绿及蓝光,在每个所述红场、绿场、以及蓝场中,所述驱动方法包括:

在复位周期,顺序地驱动所述扫描线,并施加与在前一上述场期间所施加的灰度数据对应的复位电压或复位波形;和

在数据施加周期,顺序地驱动所述扫描线,并施加与灰度数据对应的灰度电压或灰度波形。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示器的驱动方法,其中,所述方法包括从至少两个具有不同电压电平的复位电压中,选择与在前一上述场期间施加到第一上述像素的灰度数据对应的复位电压,并在所述复位周期期间向第一上述像素施加该复位电压。

21. 如权利要求 19 所述的液晶显示器的驱动方法,其中,所述方法包括从至少两个具有不同宽度的复位波形中,选择与在前一上述场期间施加到第一上述像素的灰度数据对应的复位波形,并在所述复位周期期间向第一上述像素施加该复位波形。

22. 一种液晶显示器包括:

液晶显示面板,包括多条用于传送扫描信号的扫描线,多条与所述扫描线绝缘并交叉的数据线,以及多个按矩阵格式设置的、在由所述扫描线

和数据线所包围的区域形成的像素，并包括与所述扫描线和数据线连接的开关；

扫描驱动器，用于顺序地将所述扫描信号施加到扫描线；

灰度电压发生器，用于产生与灰度数据对应的灰度电压；

复位电压发生器，用于产生与施加到前一所述像素的灰度电压对应的复位电压；

数据驱动器，用于将从所述灰度电压发生器及复位电压发生器分别输出的灰度电压及复位电压提供给对应的上述数据线；和

光源，用于为每个上述像素顺序地输出第一颜色光、第二颜色光及第三颜色光。

23. 如权利要求 22 所述的液晶显示器，其中所述复位电压发生器包括：

存储器，用于存储与前一所述像素对应的灰度数据和与前一所述像素的灰度数据对应的复位电压值；

固定电压发生器，用于产生至少两个具有不同电压电平的复位电压；

切换开关，用于从由所述固定电压发生器产生的至少两个复位电压中选择一个所述复位电压；和

复位电压选择器，用于从所述存储器中读取与前一所述像素的灰度数据对应的复位电压值，并基于所读取的该复位电压值控制所述切换开关的操作。

24. 一种液晶显示器，包括：

液晶显示面板，包括多条用于传送扫描信号的扫描线，多条与所述扫描线绝缘并交叉的数据线，多个按矩阵格式设置的、并在由所述扫描线和数据线所包围的区域形成的像素，并包括与所述扫描线和数据线连接的开关；

扫描驱动器，用于顺序地将所述扫描信号施加到所述扫描线；

灰度波形发生器，用于产生与灰度数据对应的灰度波形；

复位波形发生器，用于产生与施加到前一所述像素的灰度波形对应的复位波形；

数据驱动器，用于将从所述灰度波形发生器及复位波形发生器分别输出的灰度波形及复位波形提供给对应的上述数据线；和

光源，用于为每个上述像素顺序地输出第一颜色光、第二颜色光及第三颜色光。

25. 如权利要求 24 所述的液晶显示器，其中所述灰度波形发生器包括：

模式表，用于存储与灰度数据对应的灰度波形模式；

固定电压发生器，用于产生第一电压及第二电压；

切换开关，用于选择所述第一电压和第二电压之一；和

电压施加时间控制器，用于从所述模式表中提取与灰度数据对应的灰度波形模式中的一个，并且基于所提取的一个灰度波形模式控制所述切换开关的操作。

26. 如权利要求 24 所述的液晶显示器，其中所述复位波形发生器包括：

存储器，用于存储与前一所述像素对应的灰度数据及与前一所述像素的灰度数据对应的复位波形模式；

固定电压发生器，用于产生第一电压及第二电压；

切换开关，用于选择所述第一电压和第二电压之一；和

电压施加时间控制器，用于读取与前一所述像素的灰度数据对应的复位波形模式，并且基于所读取的复位波形模式控制所述切换开关。

液晶显示器及其驱动方法

本申请要求以在 2004 年 5 月 17 日提交到韩国知识产权局的、第 10-2004-0034678 号韩国专利申请为优先权，因此，该申请的全部内容作为参考包括在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法，特别地涉及一种场顺序驱动型液晶显示器（FS-LCD, field sequential driving type liquid crystal display）及其驱动方法。

背景技术

随着个人计算机和电视机等变得更加轻和薄，对轻和薄显示设备的需求增加了。根据这种需求，已经开发了平板显示器如液晶显示器（LCD）来取代阴极射线管（CRT）。

LCD 是一种用于显示期望的视频信号的显示设备，通过向具有各向异性电介质常数并注入在两层基板中间的液晶材料施加电场，并控制电场强度，以达到控制透过基板传输的来自外部光源（如背光）的光的量。

LCD 是便携式平板显示器的代表，并且主要使用的是使用薄膜晶体管（TFT）作为开关元件的 TFT-LCD。

在 TFT-LCD 中的每一个像素可以用一个以液晶为介电质的电容器如液晶电容作为模型。图 1 中给出了这种 LCD 中每个像素的等效电路。

如图 1 所示，液晶显示器的每个像素包括：一个 TFT 10，其源极和栅极分别连接到数据线（Dm）和扫描线（Sn）；一个液晶电容器 C1，连接在 TFT 的漏极和公共电压 Vcom 之间；以及一个存储电容器 Cst，连接到 TFT 的漏极。

在图 1 中，当扫描线（Sn）上施加了扫描信号时 TFT 10 导通，通过 TFT 将提供给数据线的电压（Vd）施加到每个像素电极（未示出）。然后，向液晶（它等效表示为图 1 中的液晶电容器 C1）施加一个电场，该电场与施

加到像素电极的像素电压 V_p 和公共电压 V_{com} 之间的差相对应。光以与该电场强度对应的透射率传输。在这种情况下，在一帧或一场期间需要保持像素电压 V_p ，因此，使用图 1 中的存储电容 C_{st} 来保持施加到像素电极的像素电压 V_p 。

通常，基于显示彩色图像的方法，可以将液晶显示分为两种方法，即彩色滤光片方法和场顺序驱动方法。

彩色滤光片方法的液晶显示器在两个基板之一上有由如红 R、绿 G、蓝 B 三原色组成的彩色滤光片层，并通过控制透过彩色滤光片层传输的光的量来显示期望的彩色。当来自单一光源的光通过 R、G 及 B 彩色滤光片层传输时，彩色滤光片方法的液晶显示器控制通过 R、G 及 B 彩色滤光片层传输的光的量，并结合 R、G 及 B 色彩来显示期望的色彩。

使用单一光源和 3 个彩色滤光片层显示色彩的液晶显示设备，需要单元像素分别对应每个 R、G 及 B 子像素，从而与显示黑白相比，至少需要 3 倍数目的像素。因此，生成高清晰度的视频图像需要精密制造技术。

此外，还存在的问题是，在液晶显示器的制造中必须在一个基板上形成不同的彩色滤光片层，并且必须改善彩色滤光片的光透射率。

另一方面，场顺序驱动型液晶显示器顺序地周期接通每个独立的 R、G 及 B 色彩的光源，并基于点亮周期时间的相加与每个像素对应的同步色彩信号来获得全色彩。也就是说，对于场顺序驱动型液晶显示器，不是将一个像素分成 R、G 及 B 子像素，而是将从 R、G 及 B 背光输出的 3 原色光以分时方式顺序显示，使得利用眼睛的视觉停留效应显示彩色图像。

场顺序驱动方法可以分为模拟驱动方法和数字驱动方法。

模拟驱动方法设定多个灰度电压，从这些灰度电压中选择一个与灰度数据对应的灰度电压，用所选的灰度电压驱动液晶面板，以便按照与所施加的灰度电压对应的传输量进行灰度显示。

图 2 示出模拟驱动方法的传统液晶显示器的驱动电压和光传输量。

图 2 中，驱动电压是施加到液晶的电压，而光透射率是通过液晶的透射率。也就是说，光透射率指液晶允许光线传输的扭转度。

参考图 2，将具有 V_{11} 电平的驱动电压施加给液晶，则在用于显示 R 色彩的 R 场周期 T_r 中与该具有 V_{11} 电平的驱动电压对应的光通过液晶传输。将具有 V_{12} 电平的驱动电压施加给液晶，则在用于显示 G 色彩的 G

场周期 T_g 中与具有 V_{12} 电平的驱动电压对应的光通过液晶传输。此外，将 V_{13} 电平的驱动电压施加到液晶上，则获得对应于 V_{13} 电平的光传输量。通过结合在 T_r 、 T_g 及 T_b 周期分别传输的 R、G 及 B 光，显示出一幅期望的彩色图像。

另一方面，数字驱动方法给液晶施加固定的驱动电压，并控制施加电压的时间完成灰度显示。数字驱动方法保持固定的驱动电压，并控制施加电压状态和不施加电压状态的时间的调配，达到控制通过液晶传输的光的总量。

图 3 给出的波形说明传统数字驱动方法的液晶显示器的驱动方法，并给出了基于预定比特的驱动数据的驱动电压的波形及液晶的光透射率。

参考图 3，用具有预定比特数目的数字信号如 7 比特的数字信号，提供与每个灰度对应的灰度波形数据，并将根据 7 比特数据的灰度波形施加到液晶。基于进行灰度显示所施加的灰度波形来决定液晶的光透射率。

在传统的场顺序驱动方法中，一般不能显示正确的灰度，因为前一灰度显示（例如，G 的灰度）改变了用于显示（例如，R 的灰度等级）的期望灰度的有效值响应。也就是说，实际施加到液晶上的像素电压 V_p 是由对当前场（如 R 场）所施加的灰度电压（或灰度波形）和对前一场（如 B 场）所施加的灰度电压（或灰度波形）决定的。

美国第 6567063 号专利（“'063 专利”）公开了一种场顺序驱动方法，该方法使用复位脉冲来解决场顺序驱动方法中所存在的期望灰度的有效值响应因前一灰度显示而改变的问题。

图 4 示出了 '063 专利中描述的使用复位脉冲的场顺序驱动方法。在图 4 中，周期（ $T_{31} \sim T_{36}$ ）表示为 R、G 及 B 的每一个进行灰度显示的 R 场、G 场及 B 场。

参考图 4，施加一个预定电压（复位电压），它与输入灰度数据无关，并且大于在每个周期（ $T_{31} \sim T_{36}$ ）末端的预定时间（ $t_{31} \sim t_{36}$ ）期间所施加的灰度数据的最大值。在每个周期（ $T_{31} \sim T_{36}$ ）的末端，将所有液晶的状态复位到相同的状态（例如，黑色状态，此状态下没有光传输，即光透射率为零）。

这样，当在每个周期（ $T_{31} \sim T_{36}$ ）通过用灰度数据所施加的电压驱动液晶时，液晶变为与前灰度显示无关的相同状态，因而对于当前灰度分显

示周期就不受前灰度显示的影响了。

然而，按照'063 专利，不管输入灰度数据如何，因为始终施加一个大于灰度数据的最大值的固定大小和宽度的复位电压，存在增大了功耗的问题。

发明内容

为了解决上述问题，本发明提供了一种能够同时实现降低功耗和正确灰度显示的场顺序驱动型液晶显示器。

根据本发明的一个方面，提供了液晶显示器的一种驱动方法。将液晶置于第一及第二基板之间，把第一、第二及第三色彩光顺序地传输到多个像素的每一个。该方法包括向第一个上述像素施加与第一灰度数据对应的第一灰度电压，并向第二个上述像素施加与第二灰度数据对应的第二灰度电压。在施加第一电压之后，向第一个上述像素施加与所述第一灰度数据对应的第一复位电压，并在施加第二电压之后，向第二个上述像素施加一个第二复位电压。第二复位电压与第二灰度数据对应，并且具有与第一复位电压不同的电压电平。

根据本发明的另一个方面，还提供了液晶显示器的一种驱动方法。将液晶置于第一及第二基板之间，并把第一、第二及第三色彩光线顺序传输到多个像素的每一个。该方法包括向第一个上述像素施加与第一灰度数据对应的第一灰度电压，并在施加第一电压之后，向第一个上述像素施加一个与第一灰度数据对应的第一复位电压，以将第一个上述像素的液晶状态复位到一个期望状态。

根据本发明的另一个方面，还提供了液晶显示器的一种驱动方法。将液晶置于第一及第二基板之间，并把第一、第二及第三色彩光线顺序传输到多个像素的每一个。该方法包括向第一个上述像素施加与第一灰度数据对应的第一波形，并向第二个上述像素施加与第二灰度数据对应的第二波形。在施加所述第一波形之后，向第一个上述像素施加与第一灰度数据对应的第一复位波形，并在施加所述第二波形后，向所述第二个上述像素施加第二复位波形。第二复位波形与所述第二灰度数据对应，并且与第一复位波形不同。

根据本发明的另一个方面，还提供了液晶显示器的一种驱动方法。将

液晶置于第一及第二基板之间，并把第一、第二及第三色彩光线顺序传输到多个像素的每一个。该方法包括向第一个上述像素施加一个与第一灰度数据对应的第一波形，并在施加第一波形之后，向第一个上述像素施加与第一灰度数据对应的第一复位波形，以将第一个上述像素的液晶状态复位到一个期望状态。

根据本发明的另一个方面，还提供了液晶显示器的一种驱动方法。所述液晶显示器包括多条扫描线，以及多条与扫描线绝缘并交叉的数据线。在由扫描线和数据线包围的区域中形成了多个像素，包括与扫描线和数据线分别连接并且按矩阵格式设置的开关。将红、绿及蓝光顺序传输到每一个所述像素。该驱动方法包括在红场、绿场及蓝场期间分别传输红、绿及蓝光。在红场、绿场及蓝场中，所述驱动方法包括：在复位周期，顺序驱动扫描线，并施加一个与前场期间所施加的灰度数据对应的复位电压或复位波形；以及在数据施加周期，顺序驱动扫描线，并施加一个与灰度数据对应的灰度电压或灰度波形。

根据本发明的另一个方面，还提供了液晶显示器的一种驱动方法。所述液晶显示器包括一个液晶显示面板，该面板包括多条用于传送扫描信号的扫描线，多条与所述扫描线绝缘并交叉的数据线，多个按矩阵格式设置、在所述扫描线和数据线所包围的区域形成、并包括与所述扫描线和数据线连接的开关的像素。所述液晶显示器还包括扫描驱动器，用于顺序施加所述扫描信号到扫描线；灰度电压发生器，用于产生与灰度数据对应的灰度电压；复位电压发生器，用于产生与施加到前一像素的灰度电压对应的复位电压；数据驱动器，用于将分别由所述灰度电压发生器和复位电压发生器输出的灰度电压和复位电压施加到对应的数据线；以及光源，用于为每一个上述像素顺序输出第一色彩光、第二色彩光及第三色彩光。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种液晶显示器。所述液晶显示器包括一个液晶显示面板，该面板包括多条用于传送扫描信号的扫描线，多条与所述扫描线绝缘并交叉的数据线，多个按矩阵格式设置、由在所述扫描线和数据线所包围的区域形成、并包括与所述扫描线和数据线连接的开关的像素。所述液晶显示器还包括扫描驱动器，用于顺序将所述扫描信号施加到扫描线；灰度波形发生器，用于产生与灰度数据对应的灰度波形；复位波形发生器，用于产生与施加到前一像素的灰度波形对应的复位

波形；数据驱动器，用于将分别由灰度波形发生器和复位波形发生器输出的灰度波形和复位波形施加到对应的上述数据线；以及光源用于为每一个上述像素顺序输出第一色彩光、第二色彩光及第三色彩光。

附图说明

附图与说明书一起，说明本发明的典型实施方式，并且与本说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 表示传统 TFT-LCD 的一个像素的示意图；

图 2 表示说明使用传统模拟方法的液晶显示器的一种驱动方法的波形；

图 3 表示说明使用传统数字方法的液晶显示器的一种驱动方法的波形；

图 4 表示说明传统液晶显示设备的复位驱动方法的一种波形；

图 5 表示根据本发明的一个典型实施方式的复位驱动方法的示意图；

图 6 表示根据本发明的第一种典型实施方式的液晶显示器的一种驱动方法；

图 7 和图 8 表示根据第一种典型实施方式的一种液晶显示器；

图 9 表示根据第二种典型实施方式的液晶显示器的一种驱动方法；

图 10~12 表示根据第二种典型实施方式的一种液晶显示器；

图 13 表示根据第三种典型实施方式的液晶显示器的一种驱动方法；

图 14 说明 TFT-LCD 的一个像素的概念示意图。

具体实施方式

为了简化说明，在以下详细描述中，只给出并描述本发明的某些典型实施方式。本领域技术人员应当理解，在不脱离本发明的精神或范围的情况下，可以用各种不同的方式对所描述的实施方案进行修改。因此，实际上可以认为附图和说明书是说明性的，而非限制性的。为了阐明本发明，在说明书中没有描述的部分可能已经被省略了。另外，给相似的部件指定了相似的参考标号。

在这份说明书中，“当前像素”指在当前时间（ t ）的一个像素，“前一像素”或“前述像素”指在前一时间（ $t-1$ ）的一个像素。“复位”指施加一个电

压（或波形）使 LCD 中的液晶材料处于一种黑色状态，即不允许光传输。

“灰度电压”和“复位电压”是彼此具有不同电压水平的电压，而“灰度波形”和“复位波形”是就接通电压宽度和断开电压宽度而言彼此具有不同大小的波形。“光透射率”指给液晶外加一个不变的光时，所传输的光与外加的光的比值，“光传输的量”指外加光时通过液晶传输的光的量。

图 5 表示根据本发明的一个典型实施方式的一种复位驱动方法。

如图 5 所示，根据该典型实施方式，R 场、G 场及 B 场分别对应显示 R、G 及 B 光。R 场、G 场及 B 场分别由复位周期 R_{reset} 、 G_{reset} 及 B_{reset} 和数据周期 R_{data} 、 G_{data} 及 B_{data} 组成。

在复位周期内，施加一个复位电压（或一个复位波形），使被前一显示灰度改变的液晶状态返回到相同的状态（黑色状态）。在典型实施方式的复位周期 R_{reset} 、 G_{reset} 及 B_{reset} 中，将与前一灰度数据对应的复位电压（或复位波形）顺序地施加到每一条扫描线（ S_1 、 S_2 、... S_n ），使液晶处于相同状态而与前一灰度无关。

在数据周期 R_{data} 、 G_{data} 及 B_{data} 内，施加与当前灰度对应的灰度电压（或灰度波形）。在数据周期期间，顺序地接通背光以便输出对应于 R、G 及 B 的光。举例来说，在一个根据本发明的典型实施方式中，使用一个发光二极管来提供背光。然而，本发明不限于使用发光二极管，而可以使用任意合适的光源提供背光。

接下来，参考图 6~8 解释根据第一个典型实施方式的一种驱动方法。该第一个典型实施方式的驱动方法涉及一种应用于模拟方式的场顺序驱动方法的复位驱动方法。

参考图 6，为了根据施加到前一像素（例如，用于显示 B 光的像素）的数据显示当前 R 光，将一个复位电压（ V_{r2} ）施加到（ m, j ）像素（即与 D_m 数据线和 S_j 扫描线对应的一个像素），并将一个复位电压（ V_{r1} ）施加到（ $m, j+1$ ）像素（即 D_m 数据线和 S_{j+1} 扫描线对应的一个像素）。

具体地，根据第一个典型实施方式，在正常的白模式下，将一个绝对值相对低的电压（例如，1V）施加到前一像素时，在施加数据电压周期的末端液晶的状态转变为相对大量的光可以传输（即光学透射率高）的状态。因此，应该将一个绝对值相对大的复位电压施加到当前一像素。然而，当将一个绝对值相对高的电压（例如，5V）施加到前像素时，施加一个绝对值

相对小的复位电压到当前像素就足够了，因为在施加数据电压周期的末端，液晶的状态转变为相对较少的光可以传输（即光透射率低）的状态。当在施加数据电压周期的末端，把一个大的数据电压施加到前一像素使得液晶的状态几乎为黑色时，可能无需施加复位电压。

相反，根据图 4 中所示的传统的驱动方法，不管施加到前一像素的数据电压如何，施加固定的复位电压，并且施加足够的复位电压来复位全部液晶。这样一种施加固定复位电压的方法的问题是增加了复位电压的功耗。

然而，根据所述第一个实施方式，基于施加到前一像素的数据电压而施加不同量值的复位电压，因而可以降低或最小化复位电压的功耗。

图 7 和图 8 给出一种按照第一典型实施方式施加复位电压的液晶显示器。

如图 7 所示，根据第一个实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 100、扫描驱动器 200、数据驱动器 300、灰度电压发生器 400，分别输出 R、G 及 B 光的发光二极管 700a、700b 及 700c，以及光源控制器 800。

在液晶显示面板 100 中，构成了多条扫描线 102，并且构成了与多条扫描线绝缘并交叉、用于传送灰度数据和复位电压的数据线 104。按矩阵格式设置了多个分别被扫描线和数据线包围的像素 110，每个像素包括一个薄膜晶体管（未示出），将一条对应的扫描线和一条对应的数据线分别连接到该晶体管的栅极和源极，一个像素电容器（未示出）和一个存储电容器（未示出）连接到该薄膜晶体管的漏极。

扫描驱动器 200 顺序地向扫描线施加扫描信号，允许栅极连接到该扫描线上的 TFT 导通。根据第一个典型实施方式，首先，扫描驱动器 200 顺序地施加扫描信号，用于向多条扫描线施加复位电压，以消除施加到前一像素的数据电压的影响，并顺序地施加扫描信号用于向多条扫描线施加数据电压。

定时控制器 500 接收灰度数据信号 R、G 及 B 数据，以及水平同步信号（Hsync）和垂直同步信号（Vsync），并向扫描驱动器 200、数据驱动器 300 及光源控制器 800 分别提供必要的控制信号 Sg、Sd 及 Sb，以及向灰度电压发生器 400 和复位电压发生器 600 提供灰度数据 R、G 及 B 数据。

灰度电压发生器 400 产生与灰度数据对应的灰度电压，该电压被提供

给数据驱动器 300。复位电压发生器 600 选择与施加到前像素的灰度电压对应的复位电压，并将所选择的电压提供给数据驱动器 300。数据驱动器 300 将从灰度电压发生器 400 输出的灰度电压，或从复位电压发生器 600 输出的复位电压提供给相应数据线。

发光二极管 700a、700b 及 700c 向 LCD 面板 100 输出与每个 R、G 及 B 对应的光，而光源控制器 800 控制发光二极管 700a、700b 及 700c 的点亮时间。根据典型实施方式，可以将向数据线提供相应灰度数据的时间点和由光源控制器 800 点亮 R、G 及 B 发光二极管的时间点与从定时控制器 500 提供的控制信号同步。

如图 8 所示，根据第一典型实施方式，复位电压发生器 600 包括存储器 620、复位电压选择器 640、转换开关 660 以及固定电压发生器 680。

存储器 620 存储与前一像素对应的灰度数据以及与前一像素对应的复位电压值。

复位电压选择器 640 读取存储在存储器 620 中的复位电压值，该值与前一像素的 R、G 及 B 灰度数据对应。

固定电压发生器 680 产生提供给切换开关 660 的 Vr1、Vr2 及 0V 复位电压。

切换开关 660 根据复位电压选择器 640 的控制操作，从固定电压发生器 680 输出的多个复位电压中选择一个复位电压，该电压被输出到数据驱动器 300。

根据第一个典型实施方式，复位电压发生器 600 根据施加到前一像素的数据电压产生不同量值的复位电压，而数据驱动器 300 向数据线施加与前一灰度数据对应的、从复位电压发生器 600 输出的复位电压。这样，可以施加对于复位最适合的电压，从而降低复位电压的功耗。

接下来，参考图 9~12，公开了一种根据第二个典型实施方式的一种驱动方法。第二个典型实施方式的驱动方法涉及一种应用于数字方式的场顺序驱动方法的复位驱动方法。

参考图 9，为了根据施加到前一像素（例如，用于显示 B 光的像素）的灰度波形显示当前 R 光，将宽度(tr1)的复位波形施加到 (m, j) 像素（即与 Dm 数据线和 Sj 扫描线对应的一个像素），并将宽度(tr2)的复位波形施加到 (m, j+1) 像素（即与 Dm 数据线和 Sj+1 扫描线对应的一个像

素)。

具体地,根据第二个典型实施方式,在正常的白模式下,将大电压宽度的波形施加到前一像素的情况下,液晶的状态转变为与施加小电压宽度的波形相比相对少量的光可以传输的状态。因此,可以施加一个小电压宽度的波形。

在给前一像素施加一个适当宽度的波形的情况下,在施加数据电压周期的末端液晶几乎处于黑色状态,可以无需施加复位波形。

根据第二个典型实施方式,基于向前一像素施加的灰度波形的宽度(或模式)施加不同宽度的复位波形,由此可以降低或最小化复位波形的功耗。

图 10~12 表示根据第二个典型实施方式施加复位波形的一种液晶显示器。在图 10 中示出的根据第二个典型实施方式的液晶显示器中,与图 7 中表示的根据第一个典型实施方式的液晶显示器中相同的部分具有相同的参考标号,因此不给出重复解释。

图 10 中,灰度波形发生器 900 产生具有与灰度数据(例如,R、G、B 数据)对应的电压宽度的灰度波形,并将灰度波形提供给数据驱动器 300。复位波形发生器 1000 产生与施加到前一像素的灰度波形对应的复位波形,并将产生的复位波形提供给数据驱动器 300。数据驱动器 300 将由灰度波形发生器 900 输出的灰度波形,或由复位波形发生器 1000 输出的复位波形施加到对应的数据线。

图 11 和 12 分别表示根据第二个典型实施方式的灰度波形发生器 900 以及复位波形发生器 1000。

图 11 分别示出根据第二个典型实施方式的灰度波形发生器 900,包括电压施加时间控制器 920、模式表 940、固定电压发生器 960 以及切换开关 980。

模式表 940 存储与灰度数据对应的灰度波形模式(通/断模式)。根据本发明的典型实施方式,模式表存储与 6 比特灰度数据对应的 4 比特通/断模式。例如,根据典型实施方式,与 6 比特灰度数据 101111 对应模式表存储 1011 通/断模式(这里,“1”是接通波形,“0”是断开波形)。

电压施加时间控制器 920 从模式表提取与输入的 R、G、B 灰度电压对应的灰度波形模式(通/断模式),并基于提取的灰度波形模式控制切

换开关的通 / 断操作及通 / 断时间。具体地, 当所提取的灰度波形模式 (通 / 断) 模式值是 “1” 时, 电压施加时间控制器 920 控制切换开关 980 允许施加第一电压 (V_{on}), 以便在预定时间期间开启液晶的状态。此外, 当所提取的灰度波形模式 (通 / 断) 模式值是 “0” 时, 电压施加时间控制器 920 控制切换开关 980 允许施加第二电压 ($0V$), 以便在预定时间期间关闭液晶的状态。固定电压发生器 960 产生向切换开关 980 提供的第一电压 (V_{on}) 及第二电压 ($0V$)。

切换开关 980 根据电压施加时间控制器 920 的控制操作选择从固定电压发生器 960 输出的第一电压或第二电压, 并向数据驱动器 300 输出对应的灰度波形。

如图 12 所示, 根据第二典型实施方式的复位波形发生器包括存储器 1040、电压施加时间控制器 1020、固定电压发生器 1060 以及切换开关 1080。

存储器 1040 存储与前一像素对应的灰度数据, 以及与前一灰度数据对应的复位波形。根据典型实施方式, 存储器 1040 存储与 6 比特灰度数据对应的 3 比特复位波形模式 (通 / 断模式)。例如, 根据典型实施方式, 与 6 比特的灰度数据 101111 对应存储器存储通 / 断模式 100 (这里, “1” 是接通波形, “0” 是断开波形)。

电压施加控制器 1020 读取与存储在存储器 1040 中的前一像素的 R、G 及 B 灰度数据对应的复位波形模式 (通 / 断模式), 并根据读取的通 / 断模式控制切换开关 1080 的通 / 断操作及通 / 断时间。图 12 示出的切换开关 1080 及固定电压发生器 1060, 与图 11 中所示的对应部件以相似的方式工作。因此, 不重复解释。

接下来, 参考图 13 描述根据第三个典型实施方式的驱动方法。第三个典型实施方式的驱动方法涉及一种应用于数字方式场顺序驱动方法的复位驱动方法。

参考图 13, 为了根据施加到前一像素 (例如, 用于显示 B 光的像素) 的灰度波形显示当前 R 光, 将电压 (V_1) 施加到 (m, j) 像素 (即与 D_m 数据线及 S_j 扫描线对应的像素), 并将复位电压 (V_2) 施加到 ($m, j+1$) 像素 (即与 D_m 数据线及 S_{j+1} 扫描线对应的像素)。

具体地, 根据第三个典型实施方式, 在正常的白模式中, 将大电压宽

度(td1)施加到前一像素的情况下,液晶的状态转变为与施加小电压宽度(td2)相比相对较少量的光可以传输的状态,因此,可以施加一个小电压(V1)的复位波形。

另外,在向前一像素施加一个适当宽度的波形的情况下,在施加数据电压周期的末端液晶几乎处于黑色状态,可以无需施加复位电压。

根据第三个典型实施方式,基于给前一像素施加的灰度波形的宽度(或模式)施加不同大小的复位电压,因此可以降低或最小化复位电压的功耗。

图14说明一个TFT-LCD像素的概念方框图。像素包括置于第一基板1110和第二基板1120之间的液晶1150、设置在第一基板1110上的第一电极(公共电极)1130、设置在第二基板1120上的第二电极(像素电极)1140。本发明的典型实施方式可以应用于图14中的像素,以及其它合适的像素。此外,第一及第二基板1110、1120和液晶1150可以等效表示为例如图1中的液晶电容器Cl。

虽然对本发明有关的几个典型实施方式进行了描述,应该理解本发明不限于所公开的实施方式,相反,应该包括在所附权利要求书和它的等效文件的精神和范围内的各种修改和等效装置。

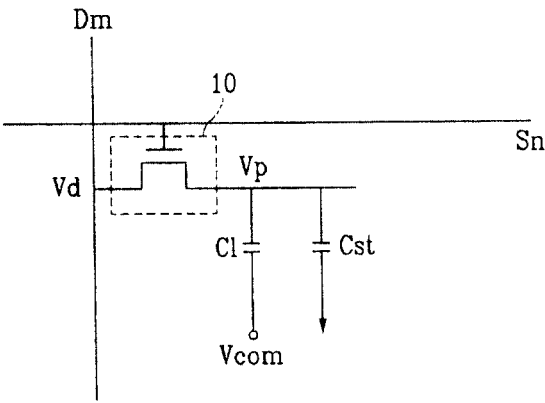


图 1

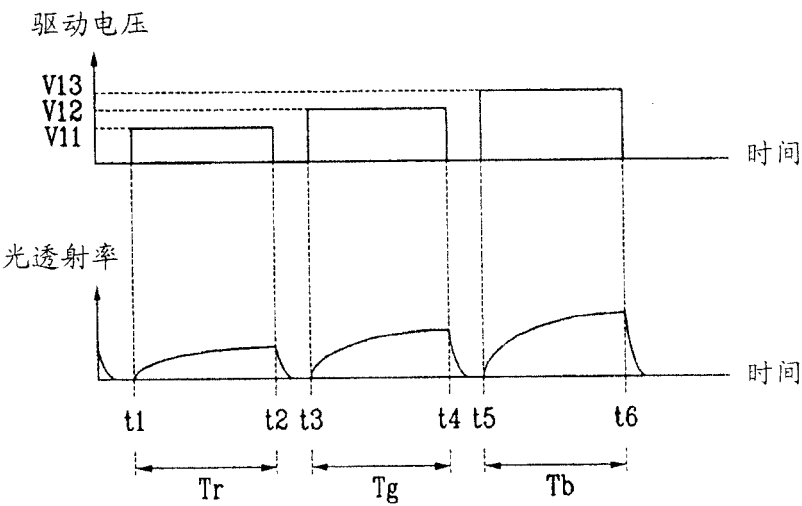


图 2

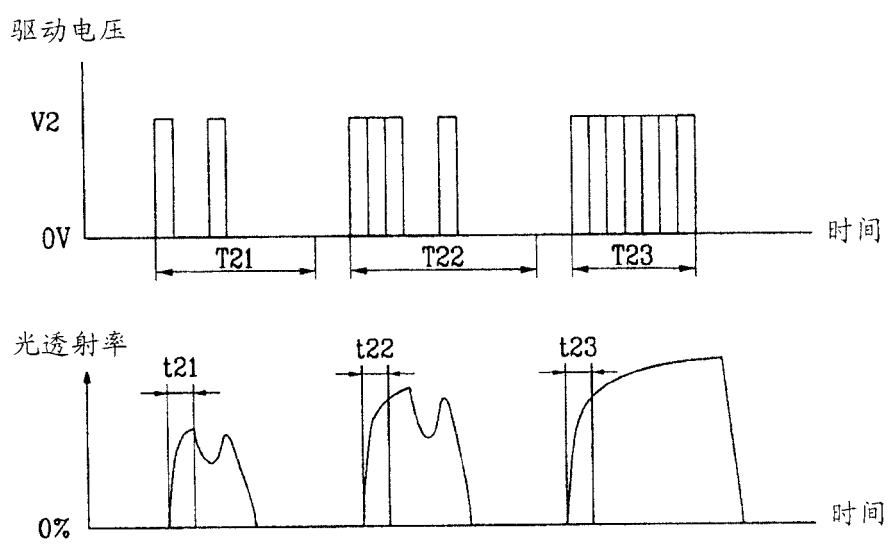


图 3

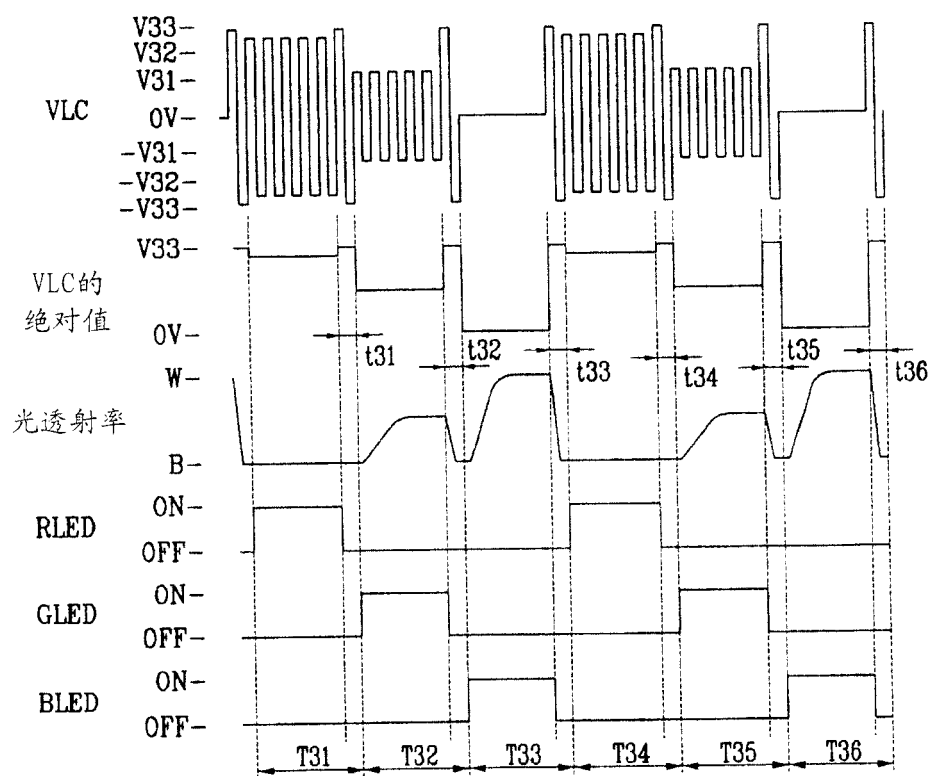


图 4

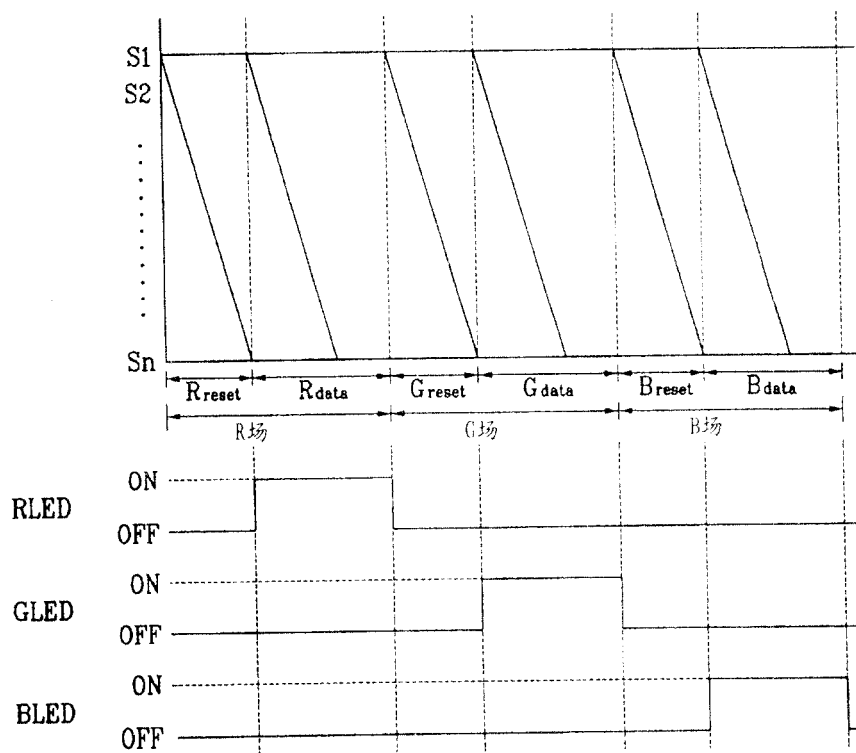


图 5

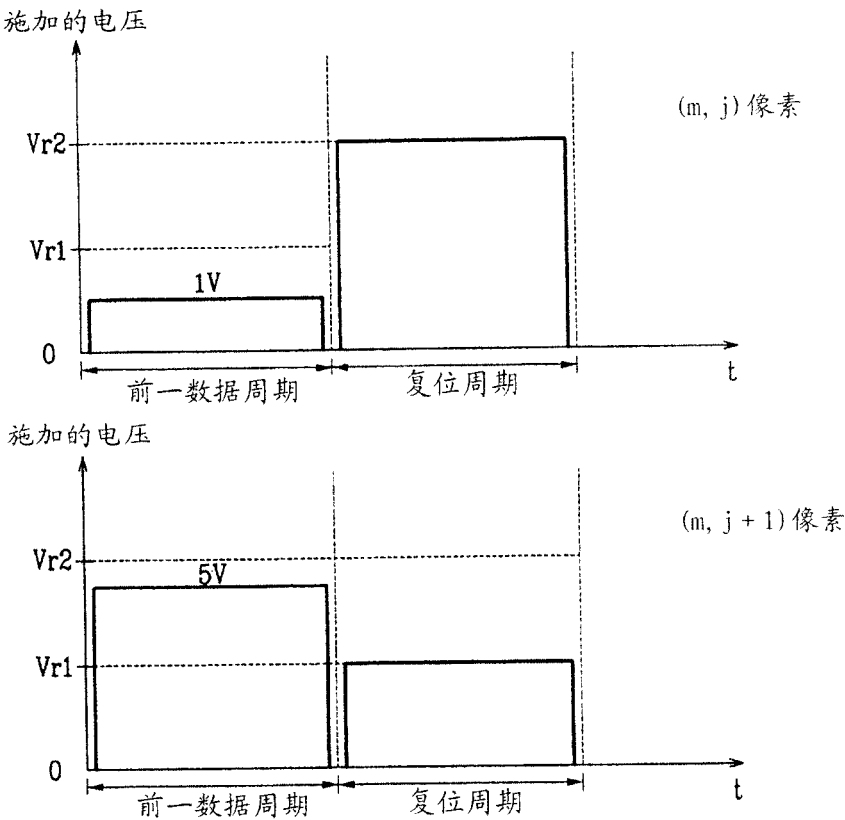


图 6

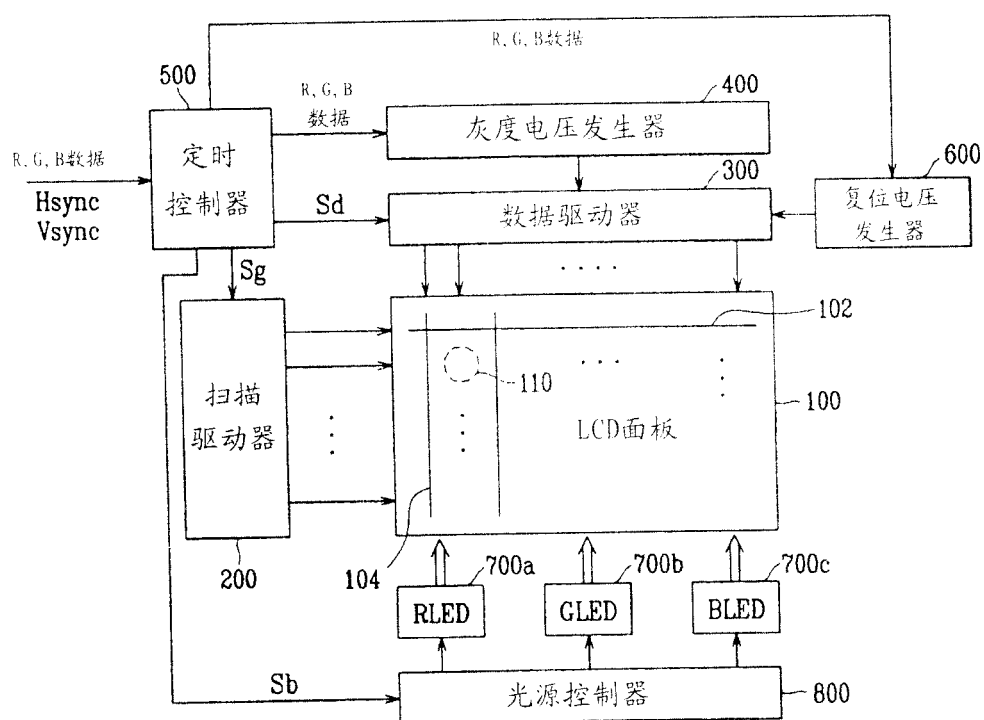


图 7

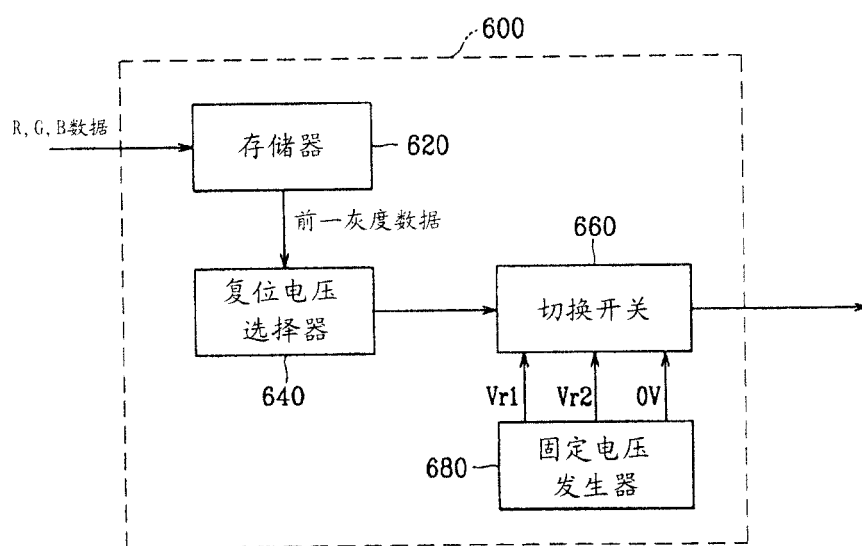


图 8

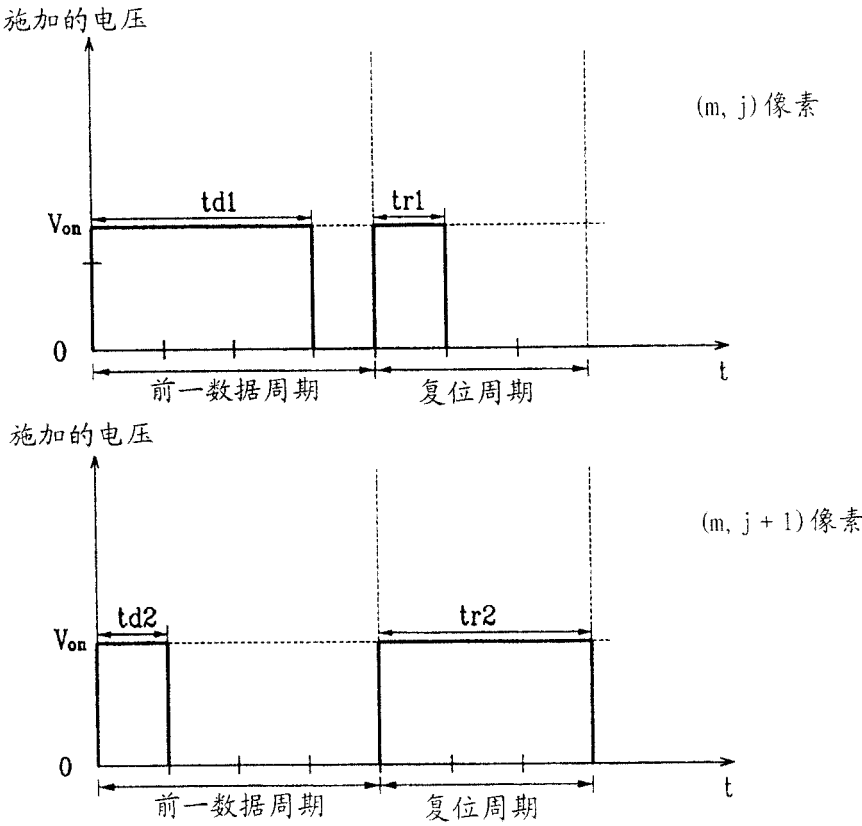


图 9

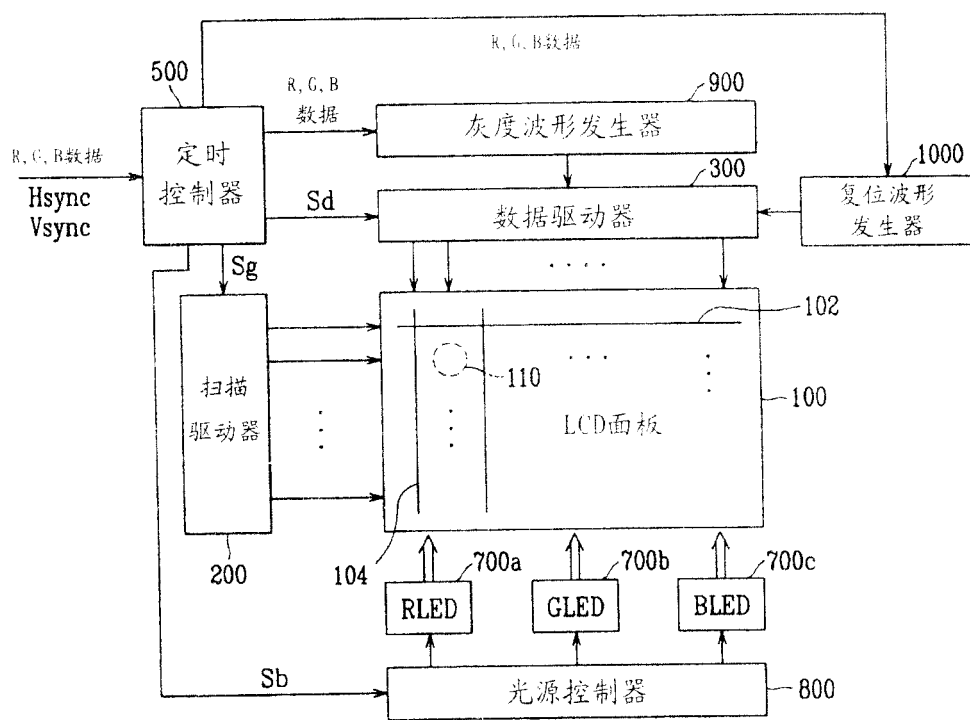


图 10

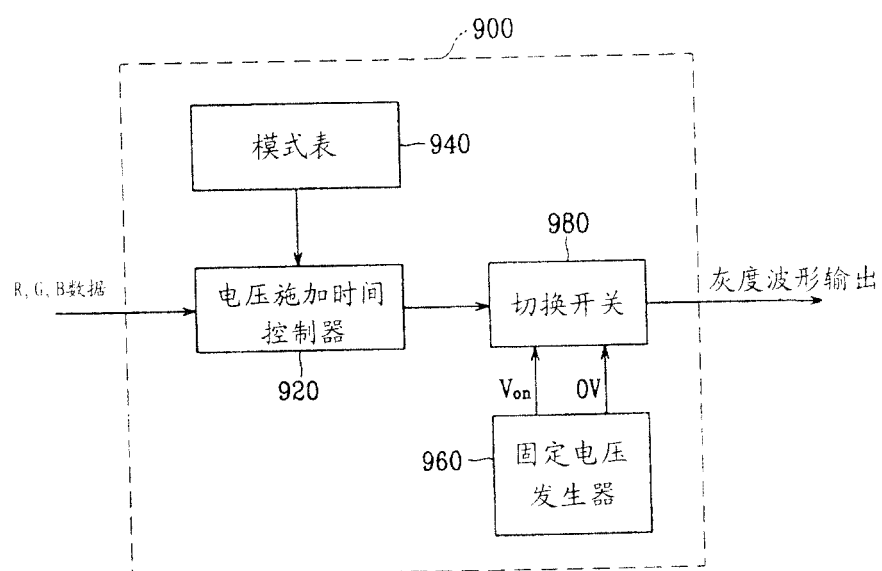


图 11

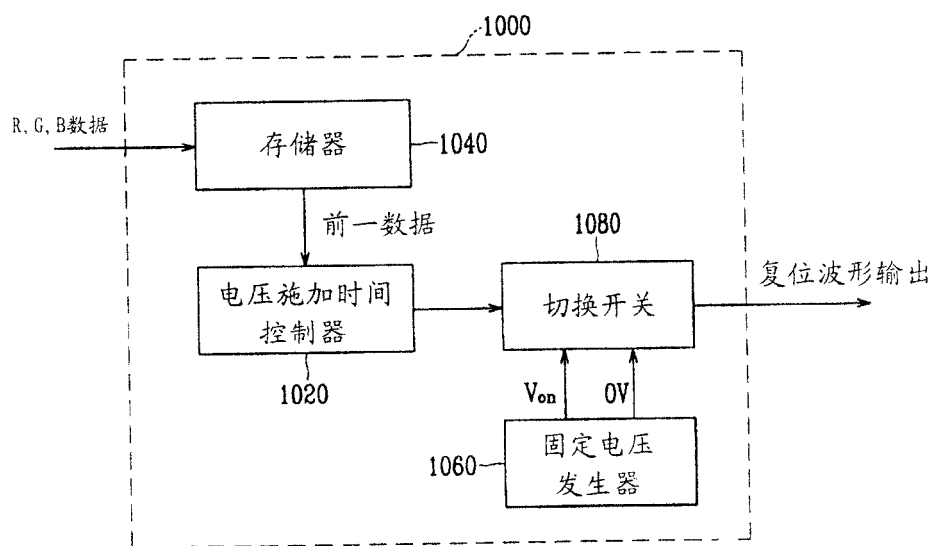


图 12

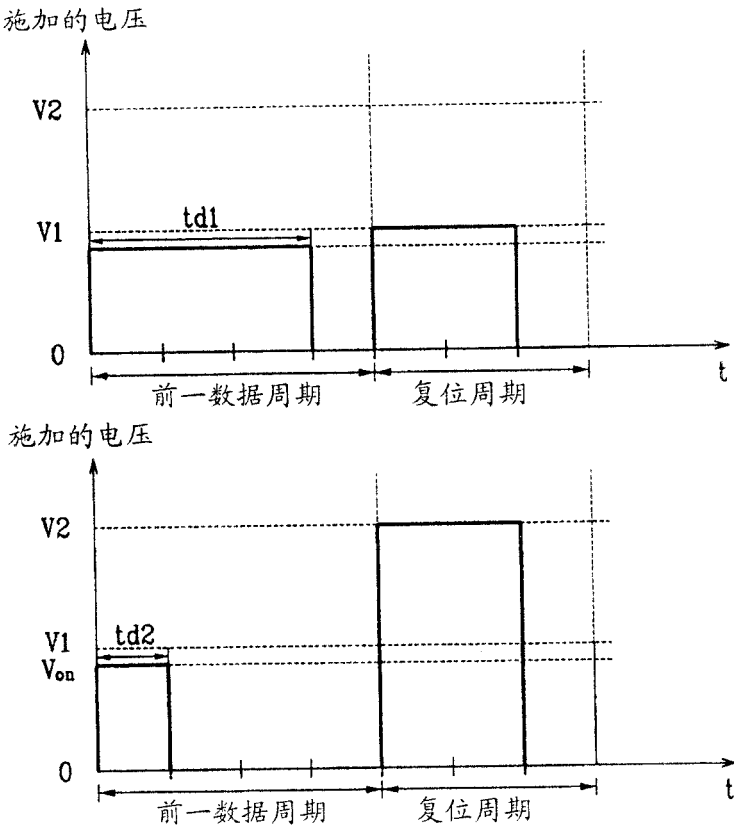


图 13

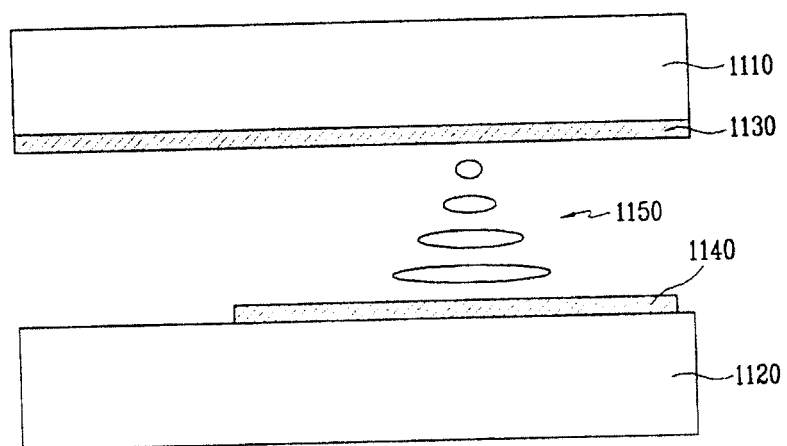


图 14

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100437233C	公开(公告)日	2008-11-26
申请号	CN200410094781.1	申请日	2004-11-18
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	朴峻镐		
发明人	朴峻镐		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2310/061 G09G2310/0235 G09G3/3648 G09G3/2014 G09G2340/16 G09G3/3688 G09G2310/0251 G09G2330/021 G09G3/2011		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	龚春娟		
优先权	1020040034678 2004-05-17 KR		
其他公开文献	CN1700061A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种液晶显示器及其驱动方法。将液晶置于第一基板与第二基板之间，并为多个像素的每一个顺序地传输第一、第二及第三颜色光。将与第一灰度数据对应的第一电压施加到第一上述像素，并将与第二灰度数据对应的第二电压施加到第二上述像素。在施加第一电压后，将与第一灰度数据对应的第一复位电压施加到第一上述像素，并在施加第二电压后，将第二复位电压施加到第二像素。该第二复位电压与第二灰度数据对应，并具有与第一复位电压不同的电压电平。

