

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



[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100437732C

[22] 申请日 2005.5.18
[21] 申请号 200510072973.7
[30] 优先权
[32] 2004.5.18 [33] KR [31] 35139/04
[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 朴晋佑 金台洙 郑泰赫
[56] 参考文献
US2003210217A1 2003.11.13
CN1337038A 2002.2.20
JP2003295843 A 2003.10.15
CN1248715A 2000.3.29
CN1393008A 2003.1.22
审查员 李 原

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 邵亚丽 马 莹

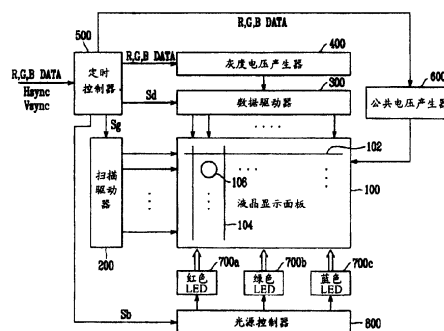
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

[54] 发明名称

场序液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法。液晶被置于第一基底和第二基底之间，并且顺序地向多个像素施加 R、G 和 B 色光。向在当前帧的场中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形，并且通过在下一个帧的场中施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形而显示具有在第一和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度。第一与第二灰度数据的灰度级彼此相差一个级。通过显示具有中间级的灰度，可以实现具有在像素强度之间的更平滑的过渡的较柔和的屏幕。



1. 一种液晶显示设备的驱动方法, 其中, 所述液晶显示设备包括多个扫描线、与扫描线交叉的多个数据线和在由扫描线和数据线限定的区域上形成并且分别耦合到扫描线和数据线的多个像素, 每个像素都具有一个开关, 并且 R、G 和 B 色光顺序地被施加到像素, 所述方法包括:

对于其中分别施加 R、G 和 B 色光的 R、G 和 B 场的每一个,

向在当前帧的场中的多个像素中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形;

通过向在下一个帧的场中的第一像素施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形, 而显示具有在第一灰度数据和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度的图像, 第二灰度数据的灰度级与第一灰度数据的灰度级相差一个级。

2. 按照权利要求 1 的液晶显示设备的驱动方法, 其中, 每个场交替地施加第一和第二公共电压, 其中, 当第一公共电压大于第一灰度波形的电压时, 第二公共电压小于第二灰度波形的电压。

3. 按照权利要求 1 的液晶显示设备的驱动方法, 其中, 每个场交替地施加第一和第二公共电压, 其中, 当第二公共电压大于第二灰度波形的电压时, 第一公共电压小于第一灰度波形的电压。

4. 按照权利要求 1 的液晶显示设备的驱动方法, 其中, 第二灰度数据的灰度级比第一灰度数据的灰度级小一个级。

5. 一种具有多个像素的液晶显示设备的驱动方法, 其中, 液晶被置于第一基底和第二基底之间, 并且 R、G 和 B 色光顺序地透射过液晶, 所述方法包括:

(a) 向在当前帧的一个场中的多个像素中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形;

(b) 通过向在下一个帧的场中的第一像素施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形, 而显示具有在第一灰度数据和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度的图像, 第二灰度数据的灰度级与第一灰度数据的灰度级相差一个级。

6. 按照权利要求 5 的液晶显示设备的驱动方法, 其中, 第二灰度数据的

灰度级比第一灰度数据的灰度级小一个级。

7. 一种液晶显示设备, 包括:

液晶显示面板, 包括用于施加扫描信号的多个扫描线、与扫描线交叉的多个数据线和在由扫描线和数据线限定的区域上形成并且分别耦合到扫描线和数据线的多个像素, 每个像素包括一个开关和一个电容器, 所述电容器的一侧与所述开关耦合, 并且另一侧与公共电极耦合;

扫描驱动器, 用于向扫描线提供扫描信号;

灰度电压产生器, 用于产生与当前帧的场上的多个像素中的第一像素的第一灰度数据相对应的第一灰度电压, 并且用于产生与下一个帧的场上的第一像素的第二灰度数据相对应的第二灰度电压, 第二灰度数据具有与第一灰度数据的灰度级相差一个级的灰度级, 以便显示具有在对应于第一和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度的图像;

公共电压产生器, 用于产生第一和第二公共电压, 并用于当施加第一灰度数据时向所述公共电极施加所述第一公共电压, 并用于当施加第二灰度数据时向所述公共电极施加第二公共电压;

数据驱动器, 用于向对应的数据线提供由所述灰度电压产生器产生的第一和第二灰度电压的第一和第二灰度波形; 以及

光源, 用于顺序地向像素施加 R、G 和 B 色光。

8. 按照权利要求 7 的液晶显示设备, 其中, 每个场交替施加第一和第二公共电压, 其中, 当第二公共电压大于第二灰度波形的电压时, 第一公共电压小于第一灰度波形的电压。

9. 按照权利要求 7 的液晶显示设备, 其中, 第二灰度数据的灰度级比第一灰度数据的灰度级小一个级。

场序液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法。具体而言，本发明涉及一种场序驱动型的液晶显示器（LCD）及其驱动方法。

背景技术

随着个人计算机和电视机等已经变得更轻和薄，对于轻薄显示设备的需要已经增加。按照这样的要求，诸如 LCD 的平板显示器近来已经被开发用来取代阴极射线管（CRT）。

LCD 是用于通过下述方式来显示与期望的视频信号对应的图像的显示设备：通过向具有各向异性电介质常数和被注入两个基底之间的液晶材料施加电场，并且控制电场强度以便控制通过基底透射(transmitted)的、来自外部光源（即背光）的光量。

LCD 是便携式平板显示设备的代表，并主要使用以薄膜晶体管（TFT）作为开关的 TFT-LCD。

可以使用将液晶作为电介质的电容器——诸如液晶电容器——来对在 TFT-LCD 中的每个像素建模。图 1 示出了在这样的 LCD 中的每个像素的等效电路。

如图 1 所示，LCD 的每个像素包括 TFT 10，其源极和栅极分别连接到数据线 Dm 和扫描线 Sn，其液晶电容器 CI 连接在 TFT 10 的漏极和公共电压 Vcom 之间，其存储电容器 Cst 连接到 TFT 10 的漏极。

在图 1 中，当扫描信号被施加到扫描线 Sn 并且 TFT 10 导通时，被提供到数据线 Dm 的数据电压 Vd 通过 TFT 10 被施加到像素电极（未示出）。然后，与在被施加到像素电极的像素电压 Vp 和公共电压 Vcom 之间的差相对应的电场被施加到液晶（它在图 1 中被等同地被示出为液晶电容器 CI）。光以对应于电场强度的透射率透射。在这种情况下，在一个帧或一个场期间保持像素电压 Vp，以便图 1 的存储电容器 Cst 用于保持被施加到像素电极的像素电压 Vp。

一般,用于驱动 LCD 的方法可以根据显示彩色图像的方法被分类为两种方法,它们是滤色器方法和场序驱动方法。

使用滤色器方法的 LCD 具有在两个基底之一中的、由红色 R、绿色 G 和蓝色 B 三种基色组成的滤色器层,并且通过控制透射过滤色器层的光量来显示期望的颜色。当来自单个光源的光透射 R、G 和 B 滤色器层时,使用滤色器方法的 LCD 控制透射 R、G 和 B 滤色器层的光量,并且使用 R、G 和 B 色光来显示期望的颜色。

使用单个光源和三个滤色器来显示颜色的 LCD 设备使用分别对应于 R、G 和 B 子像素的单元像素,因此与显示黑白相比较至少需要三倍数量的像素。因此,需要精细的制造技术来产生具有高分辨率的视频图像。

而且,存在下列问题:独立的滤色器层必须在制造期间被形成在 LCD 的基底上,并且必须改善滤色器的光透射率。

另一方面,场序驱动类型的 LCD 顺序地和周期性地开启 R、G 和 B 色的独立光源,并且按照光的周期性开启来添加对应于每个像素的同步彩色信号以便获得全色。即,按照场序驱动型的 LCD,一个像素不被划分为 R、G 和 B 子像素,并且从 R、G 和 B 背光输出的三种基色的光以时分方式被顺序地显示,以便利用眼睛的余像效应来显示彩色图像。

可以将场序驱动方法分类为模拟驱动方法或数字驱动方法。

模拟驱动方法建立多个灰度电压,从所述灰度电压中选择对应于灰度数据的一个灰度电压,并且使用所选择的灰度电压来驱动液晶板以使用对应于所施加的灰度电压的透射量来进行灰度显示。

图 2 示出了使用模拟驱动方法的传统 LCD 的驱动电压和光透射量。

参见图 2,具有 V11 电平的驱动电压被施加到液晶,并且对应于具有 V11 电平的驱动电压的光在用于显示 R 颜色的 R 场周期 T_r 中透射过液晶。具有 V12 电平的驱动电压被施加到液晶,并且对应于具有 V12 电平的驱动电压的光在用于显示 G 色的 G 场周期 T_g 中透射过液晶。而且, V13 电平的驱动电压被施加到液晶,并且获得对应于 V13 电平的光透射量。同样,通过分别在 T_r 、 T_g 和 T_b 场周期期间透射的 R、G 和 B 光的组合来显示期望的彩色图像。

参见图 2,用于显示 R 色的周期是在 R 背光发光时间 t_1 到 t_2 的范围中的周期 T_r ; 用于显示 G 色的周期是在 G 背光发光时间 t_3 到 t_4 的范围中的周期 T_g ; 用于显示 B 色的周期是在 B 背光发光时间 t_5 到 t_6 的范围中的周期 T_b 。

另一方面，数字驱动方法向液晶施加恒定的驱动电压，并且控制电压施加时间以进行灰度显示。数字驱动方法保持恒定的驱动电压，并且控制电压施加状态和电压不施加状态的定时，以便控制透射过液晶的光的总量。

图3示出了说明传统数字驱动方法的LCD驱动方法的波形，并且示出了基于具有预定数量的比特的驱动数据的液晶的驱动电压和光透射率的波形。

参见图3，与每个灰度相对应的灰度波形数据被提供了具有预定数量的比特的数字信号，诸如7比特数字信号，并且按照7比特数据的灰度波形被施加到液晶。根据被施加来执行灰度显示的灰度波形来确定液晶的光透射率。

同时，已经进行研究以通过在有限时间期间显示各种灰度来实现柔和图像（即具有更多的灰度级或像素强度的平滑过渡的图像）。

发明内容

在本发明的一个例证实施例中，提供了一种场序驱动类型的液晶显示器及其驱动方法，用于通过下述方法来获得更柔和的图像（即具有更多的灰度级或像素强度之间的平滑过渡的图像）：通过在数字驱动方法中使用预定数量的比特来显示具有 n 灰度级的图像，所述预定数量的比特可以通常用于显示具有 $n/2$ 灰度级的图像。

按照本发明的一个方面，提供了一种液晶显示设备的驱动方法。所述液晶显示设备包括多个扫描线、与扫描线交叉的多个数据线和在由扫描线和数据线限定的区域上形成并且分别耦合到扫描线和数据线的多个像素。R、G和B色光顺序地被施加到像素。对于其中分别施加R、G和B色光的R、G和B场的每一个，向在当前帧的场中的多个像素中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形。通过向在下一个帧的场中的第一像素施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形，而显示具有在第一灰度数据和第二灰度数据的灰度级之间的中间级(half way)的灰度。第二灰度数据的灰度级与第一灰度数据的灰度级相差一个级。

而且，按照本发明的另一个方面，提供了一种具有多个像素的液晶显示设备的驱动方法。液晶被置于第一基底和第二基底之间，并且R、G和B色光顺序地透射过液晶。所述方法包括：向所述多个像素中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形；通过向所述第一像素施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形，而显示具有在第一

灰度数据和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度。第二灰度数据的灰度级与第一灰度数据的灰度级相差一个级。

而且,按照本发明的另一个方面,一种液晶显示设备包括液晶显示面板,所述液晶显示面板包括用于施加扫描信号的多个扫描线、与扫描线交叉的多个数据线和形成在由扫描线和数据线限定的区域上或并且分别耦合到扫描线和数据线的多个像素。每个像素包括一个开关和一个电容器,所述电容器的一侧与所述开关耦合,并且另一侧与公共电极耦合。所述液晶显示设备还包括:扫描驱动器,用于向扫描线提供扫描信号;灰度电压产生器,用于产生与当前帧的场上的多个像素中的第一像素的第一灰度数据相对应的第一灰度电压,并且用于产生与下一个帧的场上的第一像素的第二灰度数据相对应的第二灰度电压。第二灰度数据具有与第一灰度数据的灰度级相差一个级的灰度级,以便显示具有在对应于第一和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度。另外,所述液晶显示设备包括公共电压产生器,用于产生第一和第二公共电压,用于当施加第一灰度数据时向所述公共电极施加所述第一公共电压,并且用于当施加第二灰度数据时向所述公共电极施加第二公共电压。所述液晶显示设备还包括:数据驱动器,用于向对应的数据线提供由所述灰度电压产生器产生的第一和第二灰度电压的第一和第二灰度波形;以及光源,用于顺序地向像素施加 R、G 和 B 色光。

附图说明

附图与说明书一起图解了本发明的例证实施例,并且与说明一起用于说明本发明的原理:

图 1 示出了可以使用本发明的例证实施例来驱动的、TFT-LCD 的像素的等同电路图。

图 2 示出了用于图解使用传统的模拟方法的液晶显示的驱动方法的波形。

图 3 示出了用于图解使用传统的数字方法的液晶显示的驱动方法的波形。

图 4 示出了按照本发明的一个例证实施例的液晶显示设备。

图 5 示出了按照本发明的一个例证实施例的液晶显示设备的波形。

图 6 图解了 TFT-LCD 的像素的概念图。

具体实施方式

在下面的详细说明中, 仅仅通过图解而示出和说明了本发明的特定例证实施例。本领域的技术人员会明白, 在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 可以以各种不同的方式来修改所述的实施例。因此, 所述附图和说明实质上被看作说明性的而不是限定性的。可能有在说明书中未讨论的、在附图中示出的部件或在附图中未示出的部件, 因为它们对于完全理解本发明不是必要的。而且, 以同样的附图标记来指定同样的元件。

图4示出了按照本发明的一个例证实施例的液晶显示设备。

如图4所示, 液晶显示设备包括液晶显示面板100、扫描驱动器200、数据驱动器300、灰度电压产生器400、定时控制器500、公共电压产生器600、发光二极管700a、700b、700c和光源控制器800。

液晶显示面板100具有: 多个扫描线102, 用于传送栅极导通信号; 以及多个数据线104, 用于传送灰度数据电压, 所述灰度数据电压与灰度数据和复位电压相对应, 并且绝缘地与多个扫描线102交叉。液晶显示面板100还包括多个像素106, 它们被排列在由扫描线和数据线限定的矩阵中, 每个像素包括: TFT(例如图1所示的TFT 10), 其源极和栅极分别与数据线104和扫描线102(例如图1所示的Dm和Sn)耦合; 液晶电容器(图1所示的CI), 它被耦合在TFT的漏极和公共电压之间; 以及存储电容器(图1所示的Cst), 它耦合到所述TFT的漏极。

扫描驱动器200顺序地向扫描线102施加扫描信号以导通与其上施加了扫描信号的扫描线102耦合的TFT。公共电压产生器600向液晶电容器施加公共电压。

定时控制器500提供从外部或图形控制器(未示出)向扫描驱动器200、数据驱动器300和光源控制器800分别输入的灰度数据信号(R、G、B DATA)的适度控制信号Sg、Sd、Sb、水平同步信号(Hsync)和垂直同步信号(Vsync), 并且向灰度电压产生器400提供灰度数据信号R、G、B DATA。

灰度电压产生器400产生与灰度数据相对应的灰度电压, 并且将其提供给数据驱动器300。此时, 为了实现通常可以在数字驱动方法中使用预定数量的比特表示的、在两个相邻灰度级之间的中间的灰度级, 在当前帧的场产生与第一灰度数据相对应的第一灰度电压, 并且在下一个帧的场产生比第一

灰度数据低一个级的第二灰度数据相对应的第二灰度电压，以便向数据驱动器 300 提供所产生的灰度电压。

公共电压产生器 600 转换在每个场的公共电压的电平，并且向 TFT 施加所述公共电压。即，当在当前帧的一个场向数据驱动器 300 提供第一像素的第一灰度电压时，第一公共电压被产生和施加到像素，并且当在下一个帧的场向数据驱动器 300 提供第一像素的第二灰度电压时，第二公共电压被产生和施加到像素，以便第一和第二公共电压被提供到 TFT。

发光二极管 700a、700b、700c 分别向液晶显示面板输出与 R、G 和 B 颜色相对应的光，并且光源控制器 800 控制发光二极管 700a、700b、700c 的导通/关断定时。此时，按照本发明的例证实施例，从数据驱动器 300 向数据线提供对应的灰度波形的定时可以响应于由定时控制器 500 产生的控制信号而与光源导通 R、G 和 B 发光二极管的定时相同步。

图 5 示出了按照本发明的例证实施例的液晶显示设备的波形。

参照图 5，与第一灰度数据相对应的第一灰度波形和第一公共电压被施加在当前帧的场的第一像素，并且与第二灰度数据——它具有比第一灰度数据的灰度级低一个级的灰度级——相对应的第二灰度波形和第二公共电压被施加到下一个帧的场，以便显示在对应于第一和第二灰度数据的灰度级之间的中间的灰度级。换句话说，观众感知到在第一灰度数据的灰度级和第二灰度数据的灰度级之间的中间的灰度级。例如，因为公共电压 Vcom 具有反向驱动，即在 FS-LCD 第一公共电压与第二公共电压反相(inverse)，因此在 R 场使用第 32 灰度级(第一灰度数据)，然后在下一个 R 场使用第 31 灰度级(第二灰度数据)，以便可以实现 31.5 的灰度级。取决于包括正电压和负电压的电压状态来交替地施加不同的灰度级，由此实现通常可以在数字驱动方法中使用预定数量的比特来实现的、在两个相邻灰度级之间中间的灰度级。类似地，在当 Vcom 交替地是正(+)电压或负电压(-)的情况下，出现具有一个级差的灰度级，以实现通常在所有 R、G 和 B 场由预定数量的比特表示的、在两个相邻灰度级之间中间的灰度级。按照本发明的所述例证实施例，可以通过实现 32 灰度级的中间级来使用帧速率调制(FRM)实现 64 灰度级，以便可以显示更柔和的图像(即，在灰度级或像素强度之间具有更平滑的过渡的图像)。在其他实施例中，第二灰度数据可以具有第 32 灰度级，而第一灰度数据具有第 31 灰度级。换句话说，第二灰度数据可以具有一个灰度级，它

比第一灰度数据的灰度级高一个级。

图6图解了TFT-LCD的像素的概念图。所述像素包括：液晶950，它位于第一基底910和第二基底920之间；第一电极（公共电极）930被布置在第一基底910上；第二电极（像素电极）940被布置在第二基底920上。本发明的例证实施例可以被应用到图6的像素以及其他适当的像素。另外，第一和第二基底910、920和液晶950可以被等同地表示为例如图1中的液晶电容器CI。

虽然已经参照特定实施例说明了本发明，可以理解本发明不限于所公开的实施例，相反，其旨在涵盖在所附的权利要求及其等同内容的精神和范围内包括的各种修改和等同布置。

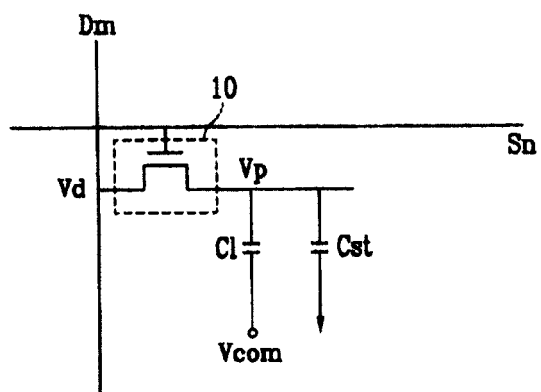


图 1

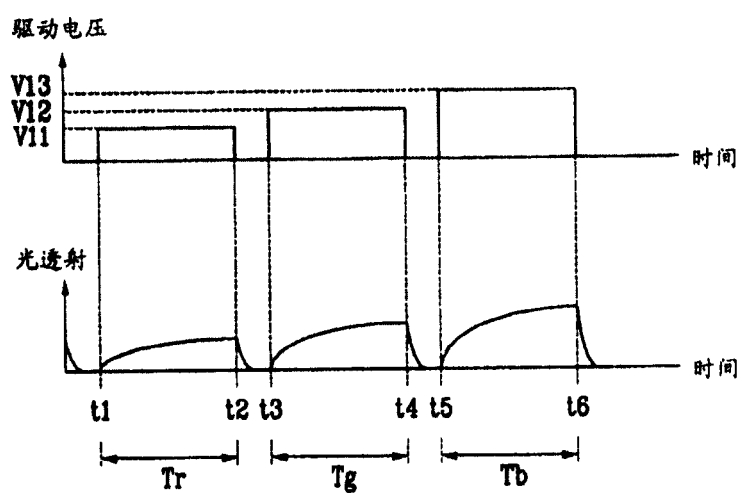


图 2

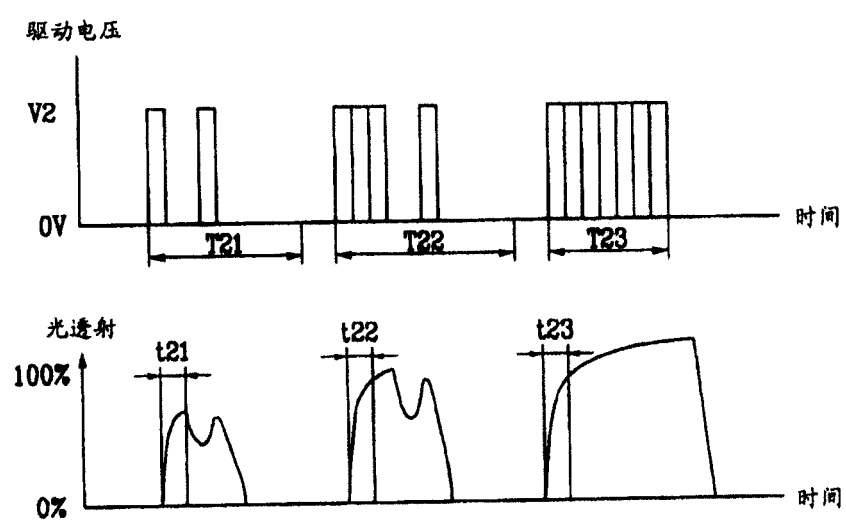


图 3

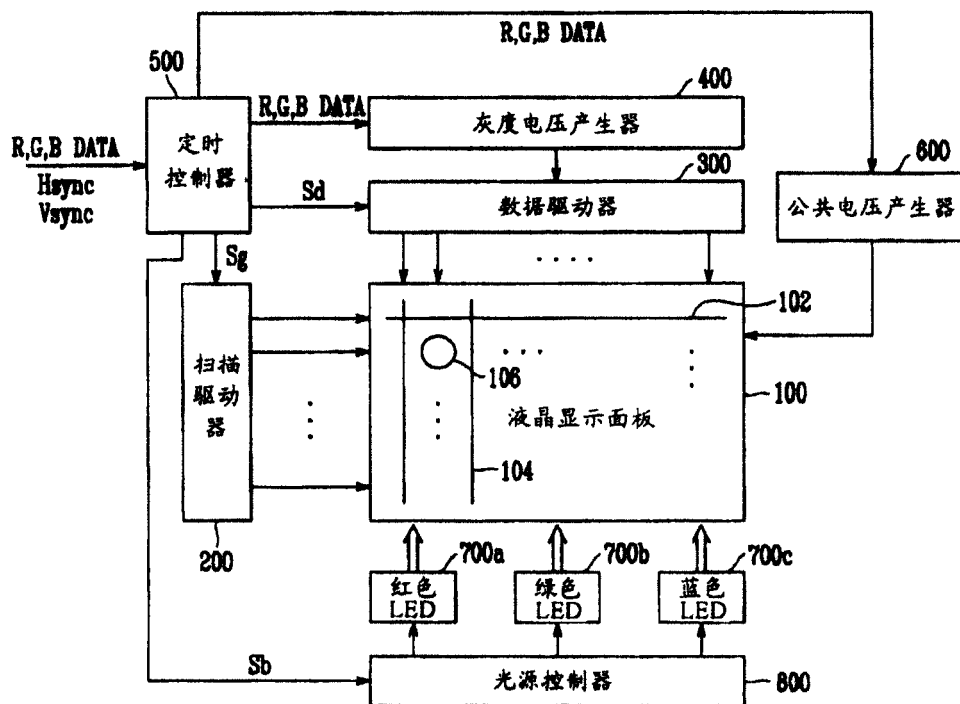


图 4

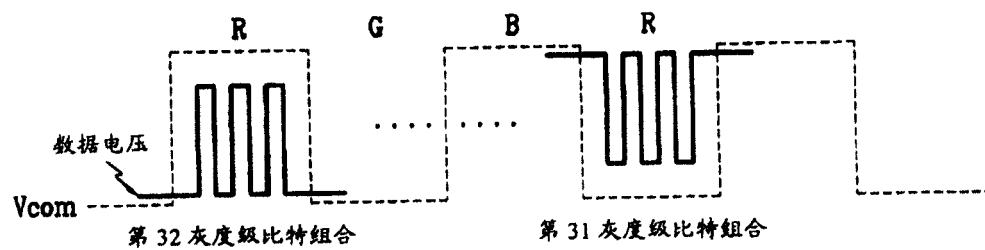


图 5

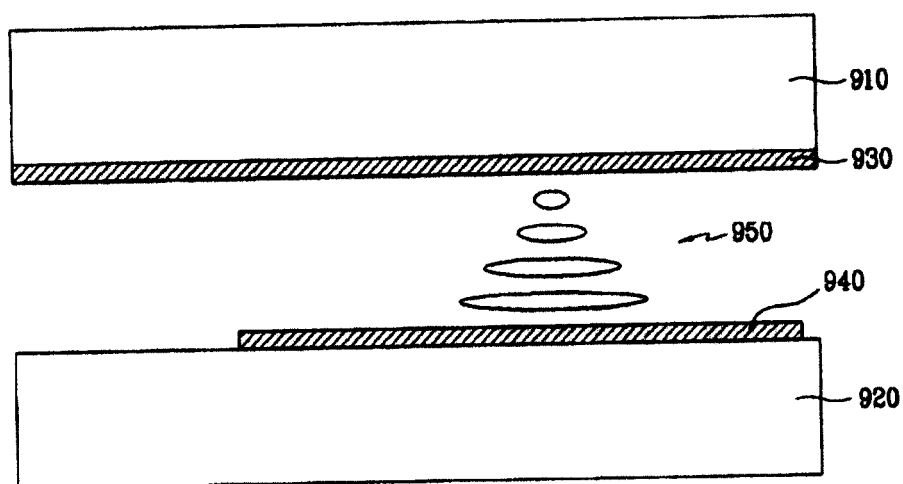


图 6

专利名称(译)	场序液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100437732C	公开(公告)日	2008-11-26
申请号	CN200510072973.7	申请日	2005-05-18
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	朴晋佑 金台洙 郑泰赫		
发明人	朴晋佑 金台洙 郑泰赫		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G3/3648 G09G3/2018		
代理人(译)	邵亚丽 马莹		
审查员(译)	李原		
优先权	1020040035139 2004-05-18 KR		
其他公开文献	CN1700294A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法。液晶被置于第一基底和第二基底之间，并且顺序地向多个像素施加R、G和B色光。向在当前帧的场中的第一像素施加第一公共电压和与第一灰度数据对应的第一灰度波形，并且通过在下一个帧的场中施加第二公共电压和与第二灰度数据对应的第二灰度波形而显示具有在第一和第二灰度数据的灰度级之间的中间级的灰度。第一与第二灰度数据的灰度级彼此相差一个级。通过显示具有中间级的灰度，可以实现具有在像素强度之间的更平滑的过渡的较柔和的屏幕。

