

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610135632.4

[43] 公开日 2007 年 6 月 27 日

[11] 公开号 CN 1987623A

[22] 申请日 2006.10.18

[21] 申请号 200610135632.4

[30] 优先权

[32] 2005.12.21 [33] KR [31] 2005-0126740

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金一坤 金喆镐

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 戎志敏

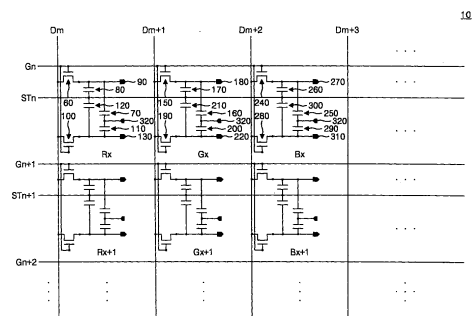
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

具有单元间隙和功耗降低的透射反射式液晶显示设备

[57] 摘要

提出了一种具有单元间隙的透射反射式液晶显示(LCD)设备及驱动该方法。由于平衡了透射区和反射区中的电光特性,该设备以低功耗进行操作。该透射反射式 LCD 设备包括分别形成在第一子像素的透射和反射区中的第一和第二液晶单元、分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二薄膜晶体管以及分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二存储电容器。



1. 一种透射反射式液晶显示设备, 包括:
 - 5 分别形成在第一子像素的透射和反射区中的第一和第二液晶单元;
 分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二薄膜晶体管; 以及
 分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二存储电容器。
 2. 根据权利要求1所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第一
10 和第二存储电容器的电容量彼此不同。
 3. 根据权利要求2所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第一
 和第二存储电容器的第一和第二存储电极的面积彼此不同。
 4. 根据权利要求1所述的透射反射式液晶显示设备, 还包括:
 分别形成在与第一子像素相邻的第二子像素的透射和反射区中
15 的第三和第四液晶单元;
 分别与第三和第四液晶单元相连的第三和第四薄膜晶体管; 以及
 分别与第三和第四液晶单元相连的第三和第四存储电容器。
 5. 根据权利要求4所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第三
 和第四存储电容器的电容量彼此不同。
 - 20 6. 根据权利要求5所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第三
 和第四存储电容器的第三和第四存储电极的面积彼此不同。
 7. 根据权利要求4所述的透射反射式液晶显示设备, 还包括:
 分别形成在与第二子像素相邻的第三子像素的透射和反射区中
 的第五和第六液晶单元;
25 分别与第五和第六液晶单元相连的第五和第六薄膜晶体管; 以及
 分别与第五和第六液晶单元相连的第五和第六存储电容器。
 8. 根据权利要求7所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第五
 和第六存储电容器的电容量彼此不同。
 9. 根据权利要求8所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第五
30 和第六存储电容器的第五和第六存储电极的大小彼此不同。

10. 根据权利要求7所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第一、第三和第五存储电容器的电容量彼此不同。

11. 根据权利要求10所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第一、第三和第五存储电容器的第一、第三和第五存储电极的面积彼此不同。

12. 根据权利要求7所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第二、第四和第六存储电容器的电容量彼此不同。

13. 根据权利要求12所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第二、第四和第六存储电容器的第二、第四和第六存储电极的面积彼此不同。

14. 根据权利要求7所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 第一至第六液晶单元的单元间隙是相同的。

15. 根据权利要求7所述的透射反射式液晶显示设备, 还包括:
彼此相交以限定第一至第三子像素的多根栅极线和多根数据线;
以及
与多根栅极线交替形成且与第一至第六存储电容器相连的存储线。

16. 根据权利要求15所述的透射反射式液晶显示设备, 其中, 通过线反转施加存储线的存储电压, 且在向栅极线施加栅极截止电压的时间段内, 存储电压摆动。

17. 一种透射反射式液晶显示设备的驱动方法, 包括步骤:
对第一和第二液晶单元充电至各自的电容量, 其中第一和第二液晶单元分别形成在第一子像素的透射和反射区中;

对第一和第二存储电容器充电至各自的电容量, 其中第一和第二存储电容器分别与第一和第二液晶单元相连;

摆动与第一和第二存储电容器相连的存储线的存储电压; 以及
通过不同的自举电压, 自举第一液晶单元的第一透射电极的透射电压和第二液晶单元的第一反射电极的反射电压。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 通过线反转来施加存储电压。

19. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 在分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二薄膜晶体管截止的时间段内, 摆动存储电压的步骤摆动存储电压。

20. 根据权利要求17所述的方法, 还包括步骤:

5 对第三和第四液晶单元充电至各自的电容量, 其中第三和第四液晶单元分别形成在与第一子像素相邻的第二子像素的透射和反射区中;

对第三和第四存储电容器充电至各自的电容量, 其中第三和第四存储电容器分别与第三和第四液晶单元相连, 并与存储线相连;

10 通过不同的自举电压, 自举第三液晶单元的第二透射电极的透射电压和第四液晶单元的第二反射电极的反射电压;

对第五和第六液晶单元充电以具有各自的电容量, 其中第五和第六液晶单元分别形成在与第二子像素相邻的第三子像素的透射和反射区中;

15 对第五和第六存储电容器充电至各自的电容量, 其中第五和第六存储电容器分别与第五和第六液晶单元相连并与存储线相连; 以及

通过不同的自举电压, 自举第五液晶单元的第三透射电极的透射电压和第六液晶单元的第三反射电极的反射电压。

具有单单元间隙和功耗降低的透射反射式液晶显示设备

5

技术领域

本发明涉及一种透射反射式液晶显示（LCD）设备及其驱动方法，更具体地，涉及一种具有单单元间隙的透射反射式液晶显示（LCD）设备及其驱动方法，其中通过平衡透射区和反射区中的电光特性，能够实现低功耗。

10

背景技术

伴随着信息技术的发展，例如蜂窝电话的个人通信设备的市场和计算机与电视的市场两者都在增长。自然地，作为这些设备与用户之间的可视接口的显示设备的品质变得更加重要。结果，平板显示器（例如LCD）、等离子显示面板（PDP）和有机发光二极管（OLED）得到了更广泛的使用，代替了常规阴极射线管（CRT）。在不同类型的平板显示器中，LCD的使用最广，因为它提供了高品质的图像并能够在较宽的尺寸范围内制造。

15

LCD设备利用液晶的透光率显示视频图像。LCD设备使用光源，因为液晶本身不发光。典型地，LCD设备包括LCD面板，用于显示图像；以及背光单元，放置在LCD面板背面以向LCD面板提供光。通过使用来自背光单元的光来显示图像的这种LCD设备是常用的。尽管透射式LCD设备的优点在于它能够实现高图像品质，但由于使用了背光单元而增加了功耗。此外，，由于透射式LCD设备在户外的可见性较差，所以其在便携式通信设备中的适用性不很理想。

20

为了克服透射式LCD设备的这些缺点，正在积极进行对反射式LCD设备的研究。与透射式LCD设备不同，反射式LCD设备采用环境光（例如外部照明或太阳光）作为光源。由于不使用背光单元，反射式LCD

25

30

设备能够实现低功耗。然而，因为运动图像的传输不是其系统的需求，所以常规的反射式LCD设备具有较低的响应速度，而且其光学特性（例如对比度、反射率）劣化。此外，由于反射式LCD设备利用环境光作为光源，与透射式LCD设备相比，反射式LCD设备的特性根据光源的位置、强度和色温而变化，从而降低了其光学特性。特别地，在几乎不提供环境光的夜间或暗室中，反射式LCD设备不能当作显示设备，除非光特性得到优化。

透射反射式LCD设备是反射式和透射式LCD设备的结合，具有两种类型的设备的优点。透射反射式LCD设备具有存在于一个子像素内的反射区和透射区。透射反射式LCD设备能够被划分为两组：具有双单元间隙的透射反射式LCD设备和具有单单元间隙的透射反射式LCD设备。

图1示出了具有双单元间隙的透射反射式LCD设备。在图中，透射区TA中的单元间隙 $2d$ 的距离是反射区RA的单元间隙 d 的距离的两倍。从背光单元发出并穿过透射区TA的透射电极3的透射光TL的光通过距离与从环境光源发出并被反射区RA的反射电极5反射的反射光RL的光通过距离相等，从而表现出增强的透射特性。然而，由于其较薄，在制造过程中非常难以控制反射区RA的单元间隙 d 。结果，减少了具有双单元间隙的透射反射式LCD设备的产量。

在图2所示的具有单单元间隙的透射反射式LCD设备1中，透射区TA的单元间隙 d 与反射区RA的单元间隙相同。具有单单元间隙的透射反射式LCD设备1主要工作在混合向列型模式（MTN）中。然而，在MTN模式中，由于从背光单元发出并穿过透射区TA的透射电极3的透射光TL的光通过距离与从环境光源发出并被反射区RA的反射电极5反射的反射光RL的光通过距离不同，所以难以识别同时满足透射区和反射区中的光学特性的液晶的光学设计条件。此外，如图3所示，由于透射区TA和反射区RA中的电光特性不同，对于透射电极和反射电极应当使用不同的伽马电压。使用不同的伽马电压使LCD设备的驱动方法变得复杂，并减少了充电时间余量（margin）。此外，由于需要形成附加的驱动器集成电路（IC），增加了功耗。

发明内容

本发明提出了一种具有单元间隙的透射反射式LCD设备，其中，通过平衡透射区和反射区中的电光特性，能够实现低功耗。本发明还提出了一种透射反射式LCD设备的驱动方法。

一方面，本发明是一种透射反射式LCD设备，包括分别形成在第一子像素的透射和反射区中的第一和第二液晶单元、分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二薄膜晶体管（TFT）、以及分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二存储电容器。

10 第一和第二存储电容器的电容量可以彼此不同。在一些情况下，第一和第二存储电容器的第一和第二存储电极的大小可以彼此不同。

透射反射式LCD设备还可以包括分别形成在与第一子像素相邻的第二子像素的透射和反射区中的第三和第四液晶单元、分别与第三和第四液晶单元相连的第三和第四TFT、以及分别与第三和第四液晶单元
15 相连的第三和第四存储电容器。第三和第四存储电容器的电容量可以彼此不同。此外，第三和第四存储电容器的第三和第四存储电极的大小可以彼此不同。

透射反射式LCD设备还可以包括分别形成在与第二子像素相邻的第三子像素的透射和反射区中的第五和第六液晶单元、分别与第五和第六液晶单元相连的第五和第六TFT以及分别与第五和第六液晶单元
20 相连的第五和第六存储电容器。第五和第六存储电容器的电容量可以彼此不同。此外，第五和第六存储电容器的第五和第六存储电极的大小可以彼此不同。在一些情况下，第一、第三和第五存储电容器的电容量彼此不同。施加到第一、第三和第五存储电容器的第一、第三和
25 第五存储电极的电压的大小可以彼此不同。在一些情况下，第二、第四和第六存储电容器的电容量可以彼此不同。第二、第四和第六存储电容器的第二、第四和第六存储电极的大小彼此不同。

第一至第六液晶单元的单元间隙可以是相同的。

透射反射式LCD还可以包括：彼此相交以限定第一至第三子像素的多根栅极线和多根数据线；以及与多根栅极线交替形成且与第一至第
30

六存储电容器相连的存储线。可以通过线反转来施加存储线的存储电压，并且在向栅极线施加栅极截止电压的时间段内存储电压摆动。

另一方面，本发明是一种透射反射式LCD设备的驱动方法。该方法包括对第一和第二液晶单元充电至各自的电容量，其中第一和第二液晶单元分别形成在第一子像素的透射和反射区中；对第一和第二存储电容器充电至各自的电容量，其中第一和第二存储电容器分别与第一和第二液晶单元相连；摆动与第一和第二存储电容器相连的存储线的存储电压；以及通过不同的自举电压对第一液晶单元的第一透射电极的透射电压和第二液晶单元的第一反射电极的反射电压进行自举。可以通过线反转来施加存储电压。摆动步骤可以包括在分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二TFT截止的时间段内摆动存储电压。

透射反射式LCD设备的驱动方法还包括对第三和第四液晶单元充电至各自的电容量，其中第三和第四液晶单元分别形成在与第一子像素相邻的第二子像素的透射和反射区中，具有各自的电容量。该方法还包括对第三和第四存储电容器充电至各自的电容量，其中第三和第四存储电容器分别与第三和第四液晶单元相连并与存储线相连。该方法还包括通过不同的自举电压，对第三液晶单元的第二透射电极的透射电压和第四液晶单元的第二反射电极的反射电压进行自举；对第五和第六液晶单元充电至各自的电容量，其中第五和第六液晶单元分别形成在与第二子像素相邻的第三子像素的透射和反射区中。该方法还包括对分别与第五和第六液晶单元相连并与存储线相连以具有各自电容量的第五和第六存储电容器进行充电，以及通过不同的自举电压，对第五液晶单元的第三透射电极的透射电压和第六液晶单元的第三反射电极的反射电压进行自举。

25

附图说明

结合附图，从下面的详细说明中，本发明的上述和其它目的、特性和优点将会变得更加显而易见，图中：

图1是示意性地示出了具有双单元间隙的常规LCD设备的剖面图；

30

- 图2是示意性地示出了具有单元间隙的常规LCD设备的剖面图；
图3是示出了图2中所示的透射区和反射区中的电光特性的视图；
图4是根据本发明示范实施例的透射反射式LCD设备的电路图；
图5是示出了图4所示存储线的驱动方法的视图；
5 图6是示出了图4中的透射反射式LCD设备的透射区和反射区中的电光特性的视图；以及
图7是示出了图4中的透射反射式LCD设备的驱动的波形图。

10 具体实施方式

现在将结合附图对本发明的示范实施例进行说明。

图4是根据本发明示范实施例的透射反射式LCD设备的等效电路图。

- 参考图4，根据本发明示范实施例的透射反射式LCD设备10包括彼此相交的多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} 、 $\dots$ （其中 n 为自然数）和多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} 、 $\dots$ （其中 m 为自然数），至少一个绝缘层位于两者之间；以及多根存储线 ST_n 、 ST_{n+1} 、 $\dots$ ，它们与多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...平行，并与多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...交替地形成。

- 20 多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...形成在铬（Cr）、Cr合金、铝（Al）、Al合金、钼（Mo）、Mo合金、银（Ag）、Ag合金等结构的单一层或多层中。多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...向与其相连的薄膜晶体管（TFT）60、100、150、190、240、280的各个栅电极提供从栅极驱动器IC接收到的栅极导通/截止电压。为此，多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...中每一根的一
25 侧扩展延伸以与栅极驱动器IC相连。

- 多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} ...形成在Cr、Cr合金、Al、Al合金、Mo、Mo合金、Ag、Ag合金、钛（Ti）、Ti合金等结构的单一层或多层中。多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} ...向与其相连的TFT 60、100、150、190、240、280的各个源电极提供从数据驱动器IC接收到的
30 数据电压。为此，多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} ...中每一根的一

侧延伸以与数据驱动器IC相连。

多根存储线 ST_n 、 ST_{n+1} ...由与多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...相同的材料组成，并形成在与多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...相同的平面上。多根存储线 ST_n 、 ST_{n+1} ...向与其相连的多个存储电容器80、120、170、210、260、300的各个存储电极提供从存储电压供应器接收到的存储电压。优选地通过线反转来施加存储电压。线反转是指使在帧内反转一个存储线上的存储电压的极性，使得施加到存储线的存储电压具有与紧邻前一帧中的相应存储线的极性不同的极性。当施加栅极截止电压时，存储电压摆动。换句话说，存储电压的脉冲具有与栅极脉冲相同的形式且其输出晚于栅极脉冲的输出。

透射反射式LCD设备10还包括由多根栅极线 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} ...和多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} ...的相交所限定的多个子像素 R_x 、 G_x 、 B_x 、 R_{x+1} 、 G_{x+1} 、 B_{x+1} ...（其中 x 是自然数）。三个相邻的子像素组成一个像素。例如，第一子像素 R_x 由两根栅极线 G_n 和 G_{n+1} 与两根数据线 D_m 和 D_{m+1} 的相交所限定；第二子像素 G_x 由两根栅极线 G_n 和 G_{n+1} 与两根数据线 D_{m+1} 和 D_{m+2} 的相交所限定；第三子像素 B_x 由两根栅极线 G_n 和 G_{n+1} 与两根数据线 D_{m+2} 和 D_{m+3} 的相交所限定；这三个子像素组成了一个像素。

多个第一子像素 R_x 、 R_{x+1} ...、多个第二子像素 G_x 、 G_{x+1} 、...和多个第三子像素 B_x 、 B_{x+1} ...分别沿着多根数据线 D_m 、 D_{m+1} 、 D_{m+2} 、 D_{m+3} ...排列成一排。多个第一子像素 R_x 、 R_{x+1} ...、多个第二子像素 G_x 、 G_{x+1} ...和多个第三子像素 B_x 、 B_{x+1} ...分别具有相同的组成单元。因此，为了效率，下文将只以第一子像素中的一个 R_x 、第二子像素中的一个 G_x 和第三子像素中的一个 B_x 为例进行说明。

第一子像素 R_x 具有：透射区，通过背光单元照射的光；以及反射区，反射来自环境光源的光。

第一子像素 R_x 的透射反射区包括与栅极线 G_n 和数据线 D_m 相连的第一TFT60；与第一TFT60相连的第一液晶单元70；以及与第一液晶单元70相连的第一存储电容器80。

第一TFT60响应来自栅极线的栅极导通/截止电压，向第一液晶单

元70的第一透射电极90提供来自数据线Dm的数据电压。第一TFT60包括与栅极线Gn相连的第一栅电极、与数据线Dm相连的第一源电极、与第一源电极分隔预定距离的第一漏电极以及与第一栅电极相交迭的有源层，其中至少一个绝缘层位于有源层和栅电极之间。有源层与第一源电极和第一漏电极相连。

第一栅电极通过使用来自栅极线Gn的栅极导通/截止电压来导通/截止第一TFT60。第一源电极通过第一TFT60的沟道向第一漏电极提供来自数据线Dm的数据电压。第一漏电极向第一液晶单元70的第一透射电极90提供来自第一源电极的数据电压。有源层由多晶硅或非晶硅组成，并形成第一TFT60的沟道。

第一液晶单元70包括第一透射电极90和公共电极320，具有介电各向异性的液晶位于两者之间。

液晶通过调整其朝向来控制透光率。该调整的方向和大小由来自第一透射电极90的透射电压与来自公共电极320的公共电压之间的差来确定。液晶包括具有正或负介电各向异性的材料。优选地，以垂直对准（VA）模式来驱动液晶。第一透射电极90由例如氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）的透明金属形成。第一透射电极90接收来自第一漏电极的数据电压并将透射电压提供给液晶。公共电极320由例如ITO或IZO的透明金属形成，并将来自公共电压发生器的公共电压施加到液晶。优选地，公共电压是数据电压摆动宽度的中心值，即直流（DC）电压。

第一存储电容器80包括第一存储电极和第一漏电极（或第一透射电极90），至少一个绝缘层位于两者之间。

第一存储电极通过使用来自与其相连的存储线STn的存储电压，使第一透射电极90施加的透射电压保持一帧。第一存储电容器80能够使充电到第一液晶单元70的电容量保持一帧，因为它与第一液晶单元70电容性地相连。

第一子像素Rx的反射区包括与栅极线Gn和数据线Dm相连的第二TFT100、与第二TFT100相连的第二液晶单元110以及与第二液晶单元110相连的第二存储电容器120。

第二TFT100与第一反射电极130交迭，并响应来自栅极线G_n的栅极导通/截止电压，向第一反射电极130提供来自数据线D_m的数据电压。为此，第二TFT100包括与栅极线G_n相连的第二栅电极、与数据线D_m相连的第二源电极、与源电极分隔预定距离而形成的第二漏电极以及第二栅电极相交迭的有源层，其中至少一个绝缘层位于有源层和第二栅电极之间。有源层与第二源电极和第二漏电极相连。

第二栅电极通过使用来自栅极线G_n的栅极导通/截止电压来导通/截止第二TFT100。第二源电极通过第二TFT100的沟道向第二漏电极提供来自数据线D_m的数据电压。第二漏电极向第二液晶单元110的第一反射电极130提供来自第二源电极的数据电压。有源层形成了第二TFT100的沟道。

第二液晶单元110包括第一反射电极130和公共电极320，介电各向异性的液晶位于两者之间。第二液晶单元110具有与第一液晶单元70相同的单元间隙。

液晶通过调整其朝向来控制透过的光的量。该调整的方向和大小由来自第一反射电极130的反射电压与来自公共电极320的公共电压之间的差来确定。第一反射电极130由例如Al或Al合金的具有高反射率的不透明金属形成。第一反射电极130接收来自第二漏电极的数据电压并将反射电压施加到液晶。公共电极320将DC公共电压施加到液晶。

第二存储电容器120包括第二存储电极和第二漏电极(或第一反射电极130)，至少一个绝缘层位于两者之间。

第二存储电极通过使用来自与其相连的存储线ST_n的存储电压，使第一反射电极130施加的反射电压保持一帧。换句话说，第二存储电容器120能够使充电到第二液晶单元110的电容量保持一帧，因为它与第二液晶单元110电容性地相连。

第一和第二液晶单元70和110彼此电容性地相连，因为它们从公共电极320接收相同的DC公共电压；第一和第二存储电容器80和120彼此电容性地相连，因为它们从存储线ST_n接收相同的存储电压。就是说，第一液晶单元70、第二液晶单元110、第一存储电容器80和第二存储电容器120电容性地相连。因此，能够通过改变第一和第二液晶单元70

和110的电容量以及第一和第二存储电容器80和120的电容量来控制透射区和反射区中的电光特性，使之如图6中的曲线所示。即，通过导通/截止第一和第二TFT60和100来分别充电第一透射电极90和第一反射电极130，并通过线反转向其分别施加浮置（float）的透射电压和反射电压。此外，通过使用摆动的存储电压来不同地自举第一透射电极90和第一反射电极130，从而平衡了第一子像素Rx的透射和反射区中的电光特性。

在透射反射式LCD设备10中，第一和第二TFT60和100被放置在第一子像素Rx中，以分开第一子像素Rx的透射和反射区的节点。为了改变第一子像素Rx的透射和反射区的自举电压的大小，在第一子像素Rx的透射区中形成第一液晶单元70和第一存储电容器80，且在第一子像素Rx的反射区中形成第二液晶单元110和第二存储电容器120。第一子像素Rx的透射区中的第一液晶单元70和第一存储电容器80的电容量以及第一子像素Rx的反射区中的第二液晶单元110和第二存储电容器120的电容量能够通过下面的等式（1）而获得。换句话说，可以确定第一液晶单元70和第一存储电容器80的电容量，以适于在第一子像素Rx的透射区中要自举的存储电压 ΔV_{st} 和自举电压 ΔV_p 。同样，可以确定第二液晶单元110和第二存储电容器120的电容量，以自举第一子像素Rx的反射区中的存储电压 ΔV_{st} 和自举电压 ΔV_p 。

$$\Delta V_p = \left(\frac{C_{st}}{C_{st} + C_{lc}} \right) \Delta V_{st} \dots\dots\dots (1)$$

在通过上式（1）确定第一液晶单元70的第一透射电极90和第一存储电容器80的第一存储电极之后，通过改变它们的面积，可以实现第一液晶单元70和第一存储电容器80的电容量。同样，在通过上式（1）确定第二液晶单元110的第一反射电极130的面积和第二存储电容器120中的第二存储电极之后，通过改变它们的面积，可以实现第二液晶单元110和第二存储电容器120的电容量。此时，优选地第一存储电容器80的电容量不同于第二存储电容器120的电容量。换句话说，优选地第一存储电容器80中的第一存储电极的面积不同于第二存储电容器

120中的第二存储电极的面积。

如图7所示,使公共电压固定为DC电压,该DC电压是数据电压DATA的摆动宽度的中间值。在向第一和第二栅电极施加栅极导通电压 G_{on} 的时间段内,分别向第一子像素的第一透射电极和第一反射电极施加相同大小的透射电压 PIX_T1 和反射电压 PIX_R1 。结果,第一和第二液晶单元具有各自的电容量。由于第一和第二液晶单元与第一和第二存储电容器相连,所以第一和第二存储电容器具有各自的电容量。在向第一和第二栅电极施加栅极截止电压 G_{off} 的时间段内,与第一和第二存储电容器相连的存储线的存储电压摆动。换句话说,当分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二TFT截止时,存储电压摆动。结果,由具有不同大小的自举电压自举第一透射电极的透射电压 PIX_T1 和第一反射电极的反射电压 PIX_R1 ,并且平衡了透射和反射区中的电光特性。因此,根据本发明示范实施例的透射反射式LCD设备通过使用具有较窄摆动宽度的数据电压DATA实现了低功耗,并且不需要形成附加的驱动器IC。此外,由于能够利用单元间隙来实现上述设备,从而增加了产量。通过在第一反射电极下布置第二TFT,不会使孔径比造成损失。由于仅通过一根栅极线就能导通/截止第一和第二TFT,该LCD设备在充电时间余量上是有利的。

参考图4,第二和第三子像素 G_x 和 B_x 中的每一个都包括与第一子像素 R_x 中相似的透射区和反射区。

第二子像素 G_x 中的透射区包括与栅极线 G_n 以及数据线 D_{m+1} 相连的第三TFT150、与第三TFT150相连的第三液晶单元160以及与第三液晶单元160相连的第三存储电容器170。

第三TFT150响应来自栅极线 G_n 的栅极导通/截止电压,向第三液晶单元160的第二透射电极180提供来自数据线 D_{m+1} 的数据电压。第三液晶单元160包括第二透射电极180和公共电极320,介电各向异性的液晶位于两者之间。第三液晶单元160具有与第一和第二液晶单元70和110相同的单元间隙。第三存储电容器170包括第三存储电极和第三TFT150的第三漏电极(或第二透射电极180),至少一个绝缘层位于两者之间。通过使用来自与其相连的存储线 ST_n 的存储电压,第三存储电极使第二

透射电极180施加的透射电压保持一帧。

第二子像素G_x的反射区包括与栅极线G_n和数据线D_{m+1}相连的第四TFT190、与第四TFT190相连的第四液晶单元200以及与第四液晶单元200相连的第四存储电容器210。

5 第四TFT190与第二反射电极220交迭，并响应来自栅极线G_n的栅极导通/截止电压，向第四液晶单元200的第二反射电极220提供来自数据线D_{m+1}的数据电压。第四液晶单元200包括第二反射电极220和公共电极320，介电各向异性的液晶位于两者之间。第四液晶单元200具有与第三液晶单元160相同的单元间隙。第四存储电容器210包括第四存储
10 电极和第四TFT190的第四漏电极（或第二反射电极220），至少一个绝缘层位于两者之间。通过使用来自与其相连的存储线ST_n的存储电压，第四存储电极使第二反射电极220施加的反射电压保持一帧。

第三液晶单元160、第四液晶单元200、第三存储电容器170和第四
15 存储电容器210电容性地相连。这改变了第三和第四液晶单元160和200以及第三和第四存储电容器170和210中每一个的电容量，从而平衡了透射区和反射区中的电光特性。就是说，通过导通/截止第三和第四TFT150和190，分别对第二透射电极180和第二反射电极220进行充电，并且通过线反转分别向其施加浮置的透射电压和反射电压。此外，通过
20 使用摆动的存储电压，不同地自举第二透射电极180和第二反射电极220，从而平衡了第二子像素G_x的透射和反射区中的电光特性。通过上式（1），能够获得第三和第四液晶单元160和200以及第三和第四存储电容器170和210的电容量。优选地第三存储电容器170的电容量不同于第四存储电容器210的电容量。就是说，优选地第三存储电容器170的第三存储电极的大小不同于第四存储电容器210的第四存储电极的大
25 小。

第三子像素B_x的透射区包括与栅极线G_n和数据线D_{m+2}相连的第五TFT240、与第五TFT240相连的第五液晶单元250以及与第五液晶单元250相连的第五存储电容器260。

第五TFT240响应来自栅极线G_n的栅极导通/截止电压，向第五液晶
30 单元250的第三透射电极270提供来自数据线D_{m+2}的数据电压。第五液

晶单元250包括第三透射电极270和公共电极320,介电各向异性的液晶位于两者之间。第五液晶单元250具有与第一至第四液晶单元70、110、160和200相同的单元间隙。第五存储电容器260包括第五存储电极和第五TFT240的第五漏电极(或第三透射电极270),至少一个绝缘层位于两者之间。通过使用来自与之相连的存储线STn的存储电压,第五存储电极使第三透射电极270施加的透射电压保持一帧。

第三子像素Bx的反射区包括与栅极线Gn以及数据线Dm+2相连的第六TFT280、与第六TFT280相连的第六液晶单元290以及与第六液晶单元290相连的第六存储电容器300。

第六TFT280与第三反射电极310交迭,并且响应来自栅极线Gn的栅极导通/截止电压,向第六液晶单元290的第三反射电极310提供来自数据线Dm+2的数据电压。第六液晶单元290包括第三反射电极310和公共电极320,介电各向异性的液晶位于两者之间。第六液晶单元290具有与第五液晶单元250相同的单元间隙。第六存储电容器300包括第六存储电极和第六TFT280的第六漏电极(或第三反射电极310),至少一个绝缘层位于两者之间。通过使用来自与其相连的存储线STn的存储电压,第六存储电极使第三反射电极310施加的反射电压保持一帧。

第五液晶单元250、第六液晶单元290、第五存储电容器260和第六存储电容器300电容性地相连。这改变了第五和第六液晶单元250和290以及第五和第六存储电容器260和300的电容量,从而平衡了透射和反射区中的电光特性。就是说,通过导通/截止第五和第六TFT240和280,分别对第三透射电极270和第三反射电极310进行充电,并且通过线反转分别向其施加浮置的透射电压和反射电压。此外,通过使用摆动的存储电压,不同地自举第三透射电极270和第三反射电极310,从而平衡了第三子像素Bx的透射和反射区中的电光特性。通过上式(1),能够获得第五和第六液晶单元250和290以及第五和第六存储电容器260和300的电容量。优选地第五存储电容器260的电容量不同于第六存储电容器300的电容量。就是说,优选地第五存储电容器260的第五存储电极的大小不同于第六存储电容器300的第六电极的大小。

为了独立地控制第一至第三子像素Rx, Gx, Bx中每一个的自举电

压，可以通过改变第一、第三和第五存储电容器80、170和260的第一、第三和第五存储电极的大小，来改变第一、第三和第五存储电容器80、170和260的电容量。还可以通过改变第二、第四和第六存储电容器120、210和300的第二、第四和第六存储电极的大小，来改变第二、第四和第六存储电容器120、210和300的电容量。

从上述说明中可以明显看出，透射反射式LCD设备及其驱动方法能够控制每个像素的透射区和反射区中的自举电压的大小。因此，能够平衡透射和反射区中的电光特性。由于数据电压以较窄的宽度摆动，因而能实现低功耗且不需要形成附加的驱动器IC。由于透射和反射区的单元间隙相同，因而能够提高产量。可以由反射电极交迭用于驱动反射区的反射电极的TFT，因此不会降低孔径比。由于能够通过一根栅极线来导通/截止形成在一个子像素的透射和反射区中的TFT，所以LCD设备在充电余量方面是有利的。

尽管参考本发明的某些优选实施例示出并说明了本发明，本领域的技术人员将会理解，在不背离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的前提下，可以对这里的实施例进行形式和细节上的改变。

1

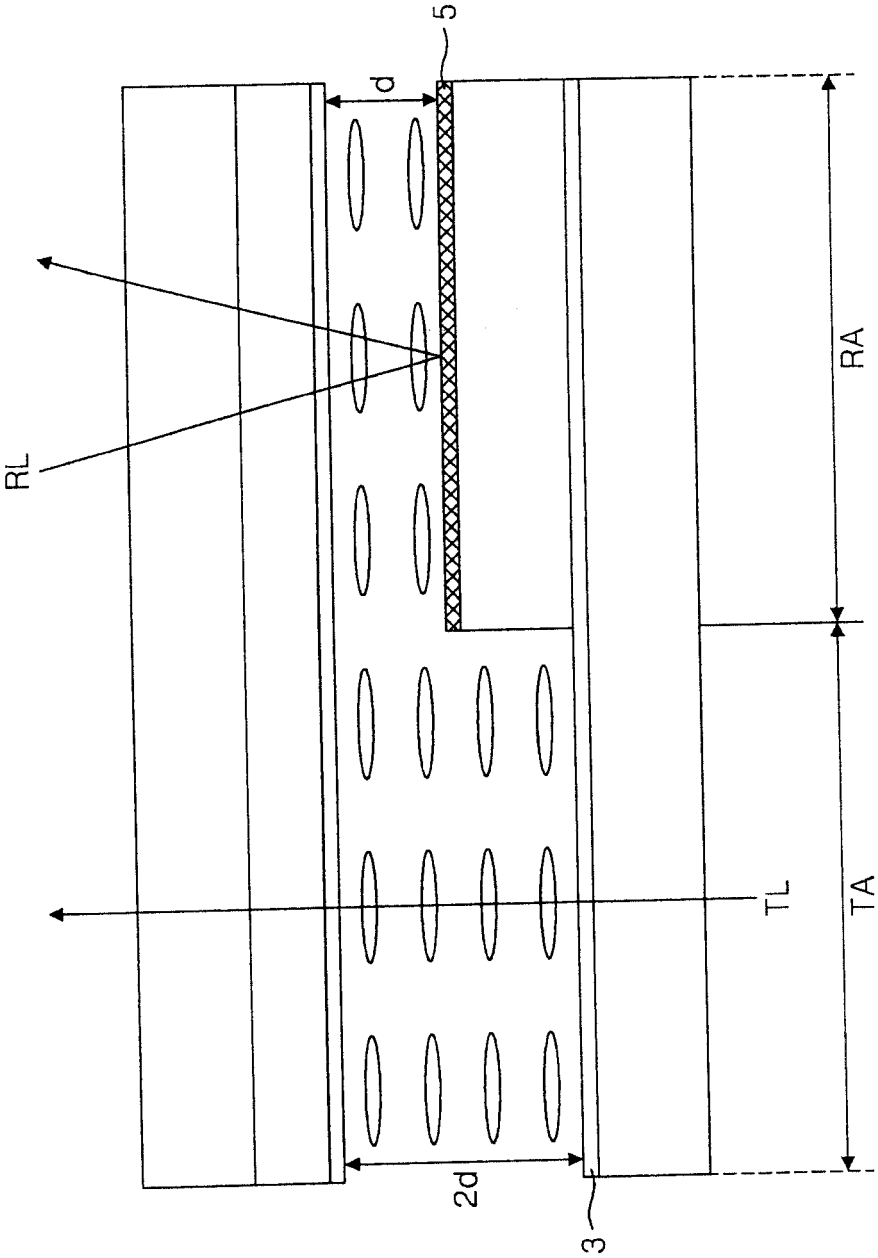


图1
现有技术

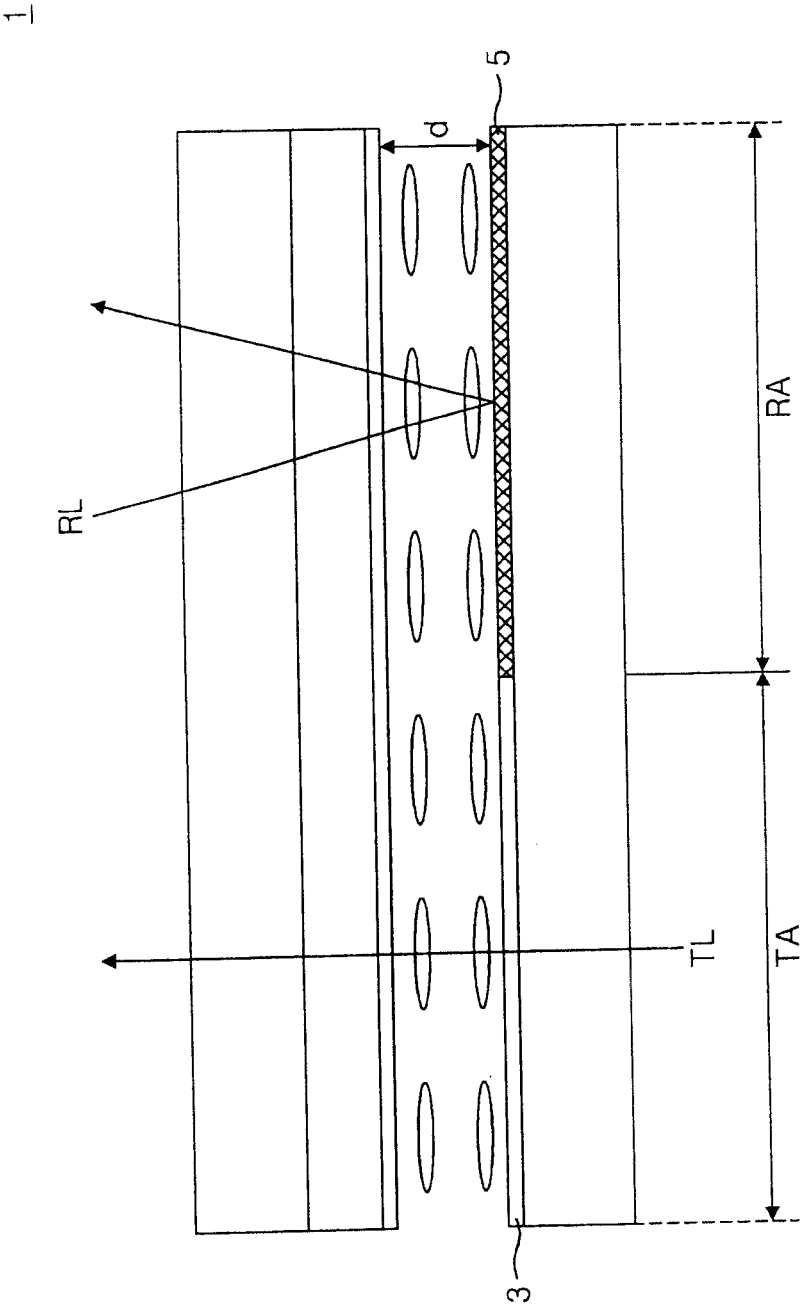


图 2
现有技术

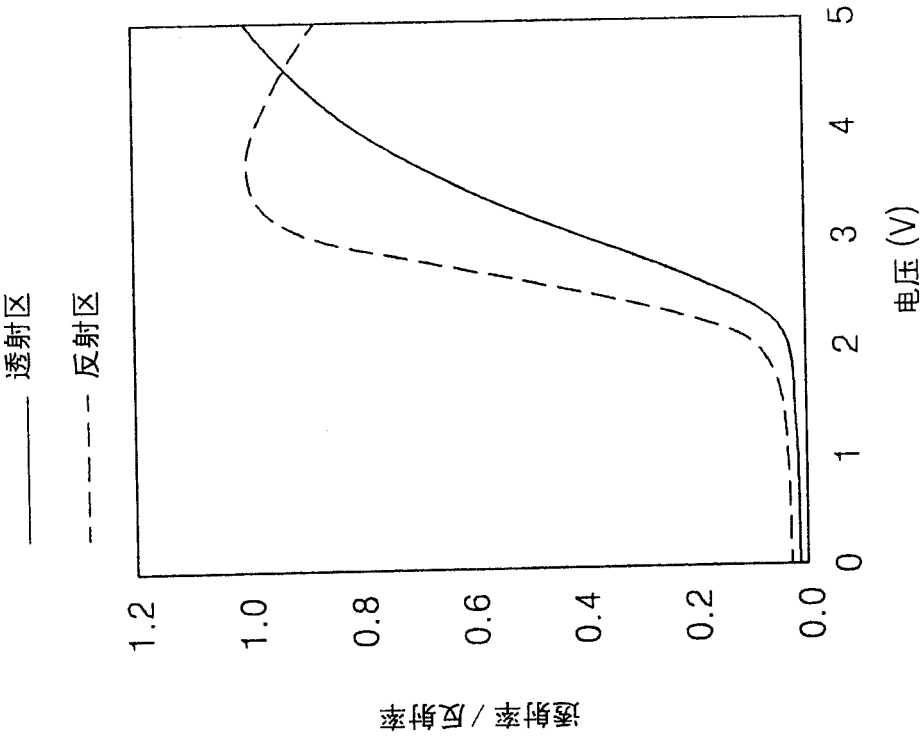


图 3
现有技术

10

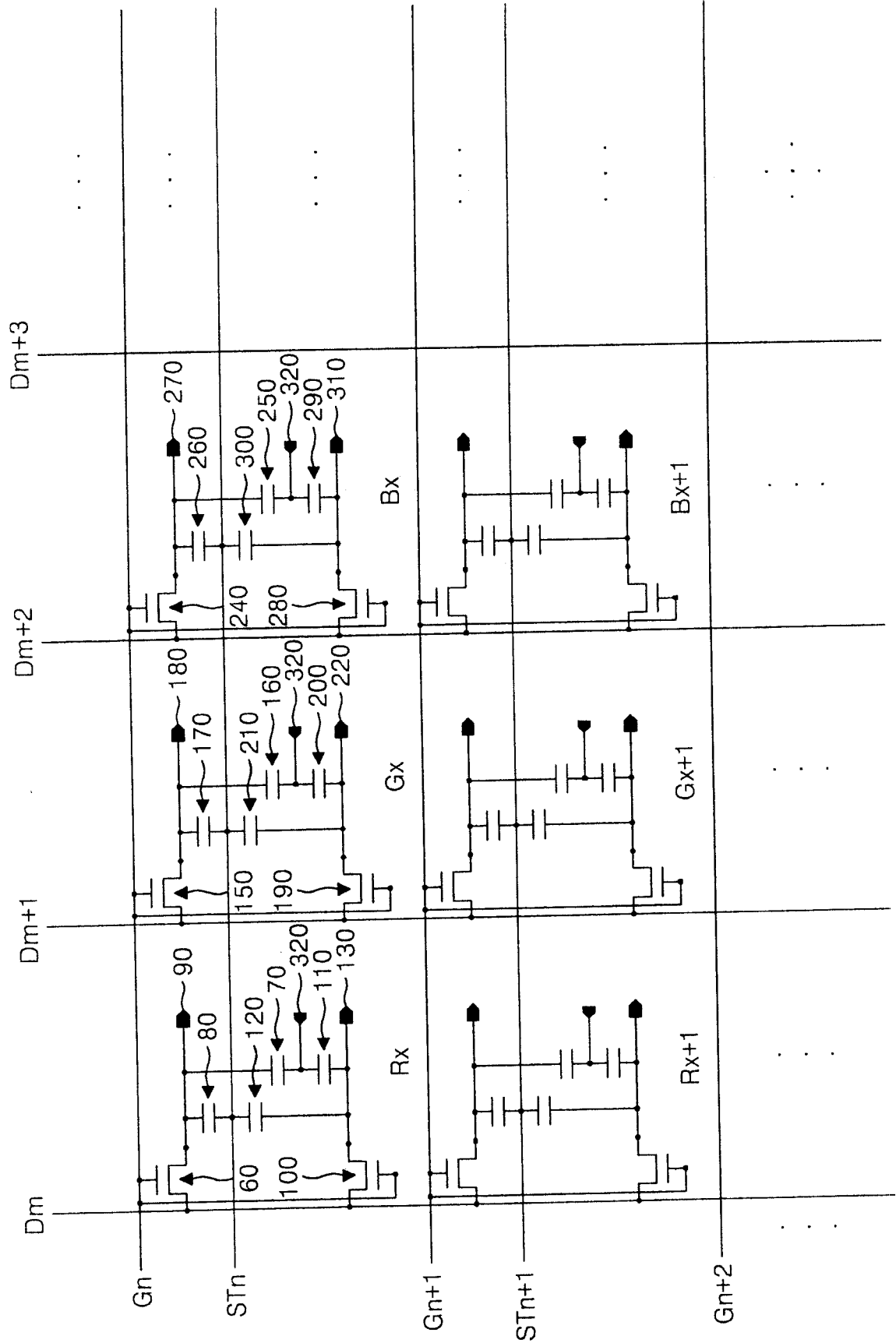


图 4

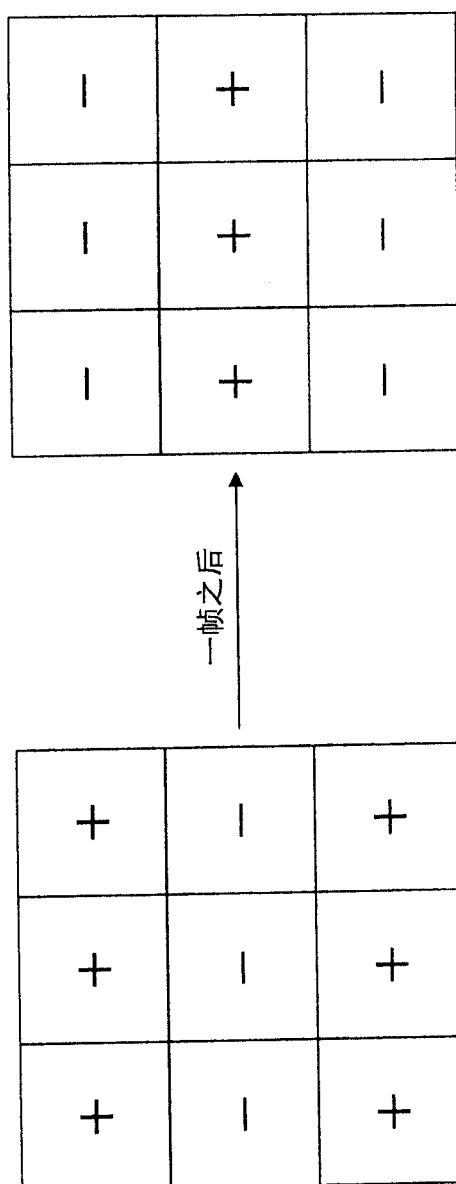


图 5

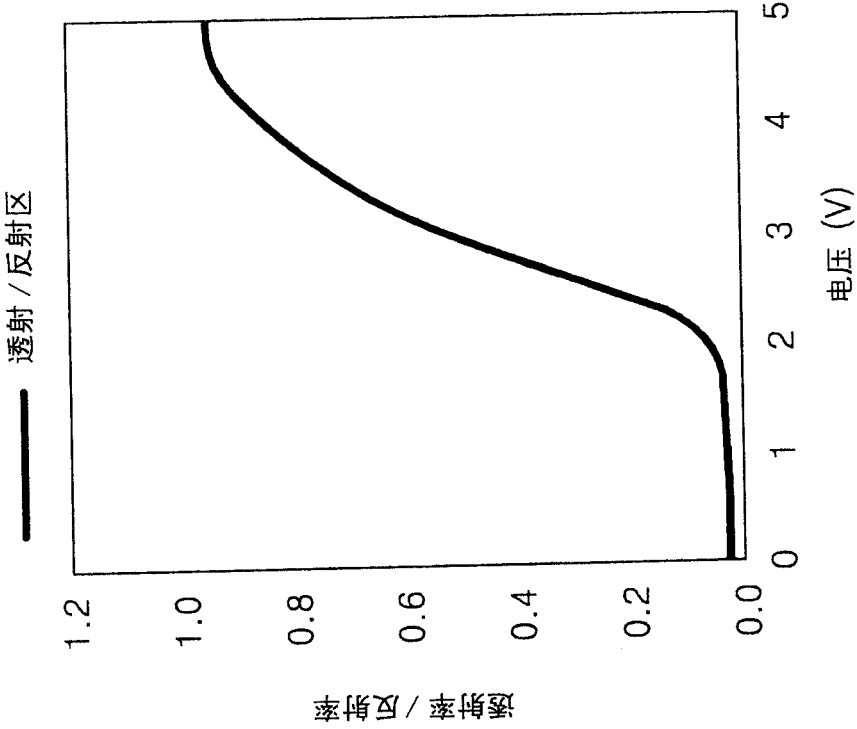


图 6

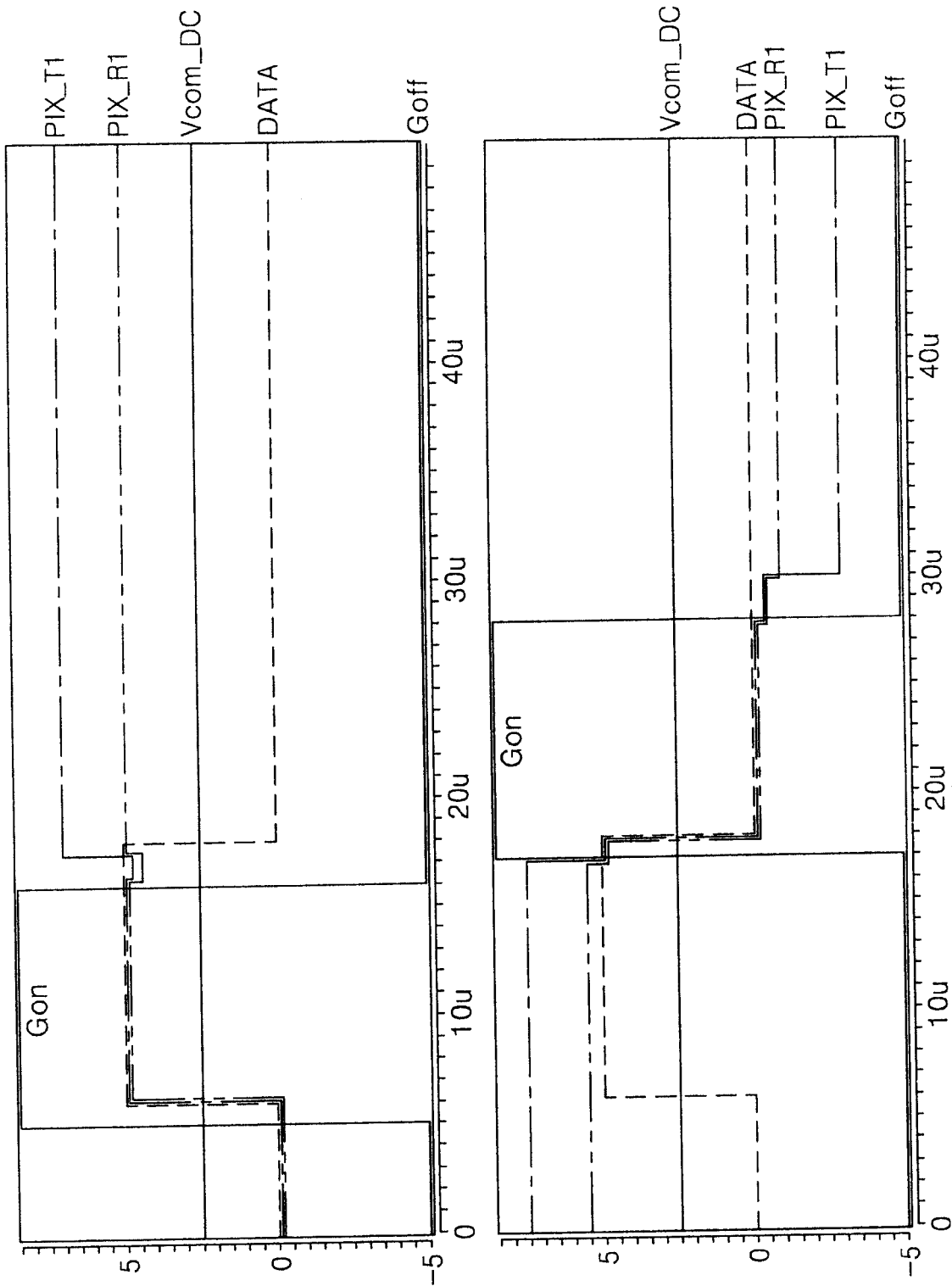


图 7

专利名称(译)	具有单元间隙和功耗降低的透射反射式液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1987623A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	CN200610135632.4	申请日	2006-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金一坤 金喆镐		
发明人	金一坤 金喆镐		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136213 G02F1/133555		
优先权	1020050126740 2005-12-21 KR		
其他公开文献	CN1987623B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提出了一种具有单元间隙的透射反射式液晶显示(LCD)设备及驱动该设备的方法。由于平衡了透射区和反射区中的电光特性，该设备以低功耗进行操作。该透射反射式LCD设备包括分别形成在第一子像素的透射和反射区中的第一和第二液晶单元、分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二薄膜晶体管以及分别与第一和第二液晶单元相连的第一和第二存储电容器。

