

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101739972 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200810203214.3

(22) 申请日 2008.11.19

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 金旻弘 曾德友

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

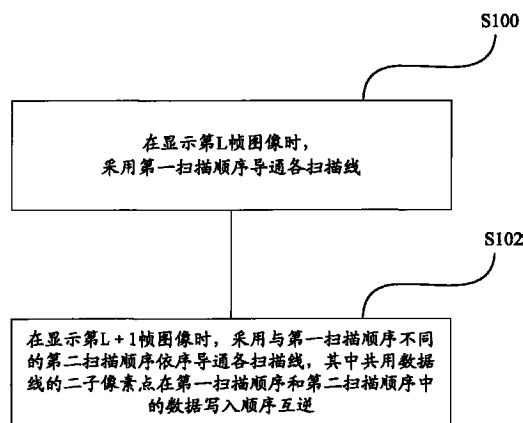
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路

(57) 摘要

一种液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;所述驱动方法包括:在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;在显示第 L+1 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆,从而使得前后二帧图像中各像素点的充电时间得到中和,减小甚至消除线性不均匀现象。



1. 一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线,其特征在于,所述驱动方法包括:在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆;在显示第 L 帧图像和第 L+1 帧图像时所采用的扫描顺序相同。

2. 根据权利要求 1 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序。

3. 根据权利要求 1 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序。

4. 根据权利要求 1 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,还包括预先设定第一数据写入顺序和第二数据写入顺序的步骤。

5. 一种液晶显示装置的驱动电路,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;其特征在于,所述驱动电路包括:

扫描线驱动电路,用于在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;数据线驱动电路,用于导通数据线;

其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆;在显示第 L 帧图像和第 L+1 帧图像时所采用的扫描顺序相同。

6. 根据权利要求 5 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序。

7. 根据权利要求 5 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序。

8. 一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;其特征在于,所述驱动方法包括:

在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;

在显示第 L+1 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。

9. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,在所述第一扫描顺序

中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序。

10. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序。

11. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序。

12. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序。

13. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,还包括预先设定第一扫描顺序和第二扫描顺序的步骤。

14. 根据权利要求 8 所述液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补。

15. 一种液晶显示装置的驱动电路,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;其特征在于,所述驱动电路包括:

扫描线驱动电路,用于在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;在显示第 L+1 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线;

数据线驱动电路,用于导通数据线;

其中,共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。

16. 根据权利要求 15 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序。

17. 根据权利要求 15 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序。

18. 根据权利要求 15 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序。

19. 根据权利要求 15 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序。

20. 根据权利要求 15 所述液晶显示装置的驱动电路,其特征在于,共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补。

21. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求 5 至 7,15 至 20 任一项所述的驱动电路。

液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,特别涉及液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路。

背景技术

[0002] 由于液晶显示装置具有:轻、薄、占地小、耗电小、辐射小等优点,被广泛应用于各种数据处理设备中,例如电视、笔记本电脑、移动电话、个人数字助理等。随着电子产业的不断发展,液晶显示装置的性能也越来越高。

[0003] 以常见的薄膜晶体管 LCD (Thin Film Transistor LCD, TFT-LCD) 为例,其属于有源矩阵液晶显示器中的一种。TFT-LCD 的主要特点是在每个像素点中都配置一个半导体开关器件,每个像素点都是一个相互隔离的独立的晶体管,由于每个像素点都可以通过点脉冲直接控制,因而每个节点相对独立,并可连续控制,这样不仅提高了反应时间,同时在灰度控制上可以做到非常精确。

[0004] 请参阅图 1,其为现有技术中双扫描线结构的驱动电路的示意图。如图 1 所示,假设液晶显示装置的分辨率为 $m \times n$,该 LCD 装置是由纵横交错的扫描线(以 G_{t1} 、 G_{t2} 、...、 $G_{t_{2n}}$ 表示)以及数据线(以 S_1 、 S_2 、...、 $S_{m \times 3/2}$ 表示)交织而成。与传统技术中是由一个扫描线来控制一行的子像素点以及由一个数据线来控制一列的子像素点的液晶装置的驱动电路相比,在现有双扫描线结构的驱动电路中,一行的子像素点是由二个扫描线来进行控制,而相邻二列的子像素点则共用一个数据线。具体来讲,以第一行子像素点为例, $R_{1 \times 1}$, $B_{1 \times 1}$, $G_{2 \times 1}$, ..., $R_{(m-1) \times 1}$, $B_{(m-1) \times 1}$, $G_{m \times 1}$ 连接于扫描线 G_{t1} ;而 $G_{1 \times 1}$, $R_{2 \times 1}$, $B_{2 \times 1}$, ..., $G_{(m-1) \times 1}$, $R_{m \times 1}$, $B_{m \times 1}$ 则是连接于扫描线 G_{t2} ;另外, $R_{1 \times 1}$ 与 $G_{1 \times 1}$ 共用数据线 S_1 , $B_{1 \times 1}$ 与 $R_{1 \times 1}$ 共用数据线 S_2 , ..., $B_{(m-1) \times 1}$ 与 $R_{m \times 1}$ 共用数据线 $S_{m \times 3/2-1}$, $G_{m \times 1}$ 与 $B_{m \times 1}$ 共用数据线 $S_{m \times 3/2}$ 。以液晶显示装置的分辨率为 $m \times n$ 为例,传统的液晶装置的驱动电路中共需要 n 个扫描线, $m \times 3$ 个数据线;而在双扫描线结构的驱动电路中共需要 $n \times 2$ 扫描线, $m \times 3/2$ 个数据线。在实现相同分辨率的情况下,采用双扫描线结构的驱动电路,使得扫描线的数目会增加以及数据线的数目会减少,由于通常来讲显示装置的可显示面积中可视宽度要大于可视高度,即 m 是要大于 n 的(例如 1024×768),故双扫描线结构的驱动电路中的总线路数目($n \times 2$ 与 $m \times 3/2$ 之和)是要小于传统的驱动电路中的总线路数目(n 与 $m \times 3$ 之和),由于上述的诸项优点,双扫描线结构得到了较大的应用。

[0005] 但是,由于双扫描线结构的驱动电路中一行的子像素点是由二个扫描线来进行控制,而相邻二列的子像素点则共用一个数据线,对扫描线和数据线的相互配合提出了较高的要求。在实际应用中,还是如图 1 所示,对于一帧图像而言,其扫描顺序一般依序为 G_{t1} 、 G_{t2} 、 G_{t3} 、 G_{t4} ... $G_{t_{2n-1}}$ 、 $G_{t_{2n}}$,在其中某一扫描线导通的情形下,对应的数据线也相应导通,以输入每一子像素点数据,并对其进行充电。请参阅图 2,为在双扫描线结构中各信号的时序图,结合图 1 和图 2,现以第一行中第一列和第二列的子像素点 $R_{1 \times 1}$ 和 $G_{1 \times 1}$ 为例进行说明,扫描线 G_{t1} 和 G_{t2} 依序导通,分别具有保持时间 $T_{G_{t1}}$ 和 $T_{G_{t2}}$,现假定 $T_{G_{t1}} = T_{G_{t2}}$,此时子像素点 $R_{1 \times 1}$ 和 $G_{1 \times 1}$ 共用的数据线 S_1 也导通,其在保持时间上与扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} 的保持时间 $T_{G_{t1}}$ 和 $T_{G_{t2}}$ 分别形成充电时间 $T_{R_{1 \times 1}}$ 和 $T_{G_{1 \times 1}}$,可以看出,由于数据线 S_1 在导通过程中具有一定的延迟量,例

如在扫描线 Gt_1 已达到导通电平时,数据线 S_1 处于上升沿,直至一段时间的延迟量之后,数据线 S_1 才能达到导通电平,并与扫描线 Gt_1 配合,使得驱动电路可对该子像素点 R_{1*1} 进行充电;而在扫描线 Gt_2 达到导通电平时,数据线 S_1 已达到导通电平,二者并没有时间上的延迟,使得驱动电路即可对该子像素点 G_{1*1} 进行充电。因此在扫描线导通的保持时间相同 ($T_{Gt1} = T_{Gt2}$) 的情形下,充电时间则为 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$ (但并不以此为限,在其他情形下,也可能出现 $T_{R1*1} > T_{G1*1}$),这样会导致子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 因各自所对应的充电时间 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$,在其他的条件均相同的情形下,因充电时间的不同会造成子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 通过充电所显示的灰度会产生差异,例如跳变、失真等。由图 2 进行扩展易知,对于扫描线 Gt_3 、 Gt_4 与数据线 S_1 ,同样会造成充电时间 T_{R1*2} 和 T_{G1*2} 不相同,... 以此类推,对于扫描线 Gt_{2n-1} 、 Gt_{2n} 与数据线 S_1 ,仍会造成充电时间 T_{R1*n} 和 T_{G1*n} 不相同。如此,会造成第一列中所有子像素点 $R_{1*1} \dots R_{1*n}$ 的充电时间 T_{R1*n} 同时小于或同时大于第二列中所有子像素点 $G_{1*1} \dots G_{1*n}$ 的充电时间 T_{G1*n} ,产生图像显示的线性不均匀 (mura)。

[0006] 对于其他列的子像素点,在不平衡充电的情况下,各列子像素点的充电时间同样不同,以 $T_{R1*n} < T_{G1*n}$ 为例,则 $T_{B1*n} < T_{R2*n}$, $T_{G2*n} < T_{B2*n}$, ..., $T_{Gm*n} < T_{Bm*n}$,这种现象会导致图像显示的线性不均匀。

[0007] 总之,由于上述的顺序扫描方式,列与列之间产生明暗条纹,造成图像显示的线性不均匀现象。

发明内容

[0008] 本发明解决的问题是提供一种液晶显示装置的驱动方法,避免了现有技术中由于扫描方式造成的视觉上色彩不均匀问题。

[0009] 为解决上述问题,本发明提供一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线,所述驱动方法包括:在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆;在显示第 L 帧图像和第 $L+1$ 帧图像时所采用的扫描顺序相同。

[0010] 可选地,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0011] 可选地,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0012] 本发明另提供一种液晶显示装置的驱动电路,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;其中所述驱动电路包括:扫描线驱动电路,用于在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;数据线驱动电路,用于导通数据线;其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆;在显示第 L 帧图像和第 $L+1$ 帧图像时所采用的扫描顺序相同。

[0013] 可选地,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0014] 可选地,所述第一数据写入顺序包括针对奇数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的顺序;所述第二数据写入顺序包括针对偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0015] 通过本发明,在显示图像时,针对共用数据线的子像素点在某些行的二子像素点采用第一数据写入顺序,在其他行中的二子像素点采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆,使得列与列之间的明暗不均匀现象得以降低,减小不均匀现象。

[0016] 本发明提供又一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;所述驱动方法包括:在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;在显示第 L+1 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。

[0017] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0018] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0019] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0020] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0021] 可选地,所述液晶显示装置的驱动方法还包括预先设定第一扫描顺序和第二扫描顺序的步骤。

[0022] 可选地,共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补。

[0023] 本发明另提供一种液晶显示装置的驱动电路,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;所述驱动电路包括:扫描线驱动电路,用于在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;

在显示第 L+1 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线;数据线驱动电路,用于导通数据线;其中,共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。

[0024] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0025] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在共用数据线的二子像素点中采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0026] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序。

[0027] 可选地,在所述第一扫描顺序中,所述第一数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序;在所述第二扫描顺序中,所述第二数据写入顺序是指在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的顺序,在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的顺序。

[0028] 可选地,共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补。

[0029] 本发明还提供一种包括驱动电路的液晶显示装置。

[0030] 通过本发明,在显示图像时,通过对于前后二帧图像实施相补的扫描顺序导通各子像素点,共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序和第二扫描顺序中的数据写入顺序互逆,从而使得前后二帧图像中各像素点的充电时间得到中和,减小甚至消除线性不均匀现象。

附图说明

[0031] 图 1 为现有技术中具有双扫描线结构的液晶显示装置的示意图;

[0032] 图 2 为采用现有固定的扫描顺序导通各子像素点时的状态图;

[0033] 图 3 为显示一帧图像时依序导通扫描线和各子像素点数据写入的状态图;

[0034] 图 4 为根据图 3 所示驱动方法时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图;

[0035] 图 5 为显示一帧图像时依序导通扫描线和各子像素点数据写入的状态图;

[0036] 图 6 为根据图 3 所示驱动方法时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图;

[0037] 图 7 为本发明液晶显示装置的驱动方法的流程图;

[0038] 图 8 为本发明液晶显示装置的驱动电路的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 发明人发现,在现有的采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置中,是按照自然顺序依序导通各个扫描线,并再对应导通数据线,对各子像素点进行充电的,上述驱动方法会由于信号的延迟效应导致共用于同一数据线的相邻列的子像素点的充电时间存在差异,并在最终显示的图像上列与列之间产生明暗条纹的线性不均匀现象,影响图像的显示效果。

[0040] 本发明提供一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线,所述驱动方法包括:在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆,使得列与列之间的明暗不均匀现象得以降低,减小线性不均匀现象。

[0041] 如图3所示,在本实施例中,在显示任一帧图像时是按照扫描顺序 $G_{t1} \rightarrow G_{t2} \rightarrow G_{t4} \rightarrow G_{t3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$ 依序导通各扫描线并对各子像素点进行数据写入(见图中所示箭头)。具体来讲,依序导通扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} ,同时在导通扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} 过程中对应导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$,在扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下,就可将第一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度,其中,在这里,对于第一行中共用数据线的二子像素点,采用先奇数列(例如 R_{1*1} 、 B_{1*1} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*1}$ 、 G_{m*1})后偶数列(例如 G_{1*1} 、 R_{2*1} 、 $\dots$ 、 R_{m*1} 、 B_{m*1})的第一数据写入顺序;待第一行各子像素点充好电后,再依序导通扫描线 G_{t4} 、 G_{t3} ,同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$,在扫描线 G_{t4} 、 G_{t3} 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下,就可将第二行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度,其中,在这里,对于第二行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列(例如 G_{1*2} 、 R_{2*2} 、 $\dots$ 、 R_{m*2} 、 B_{m*2})后奇数列(例如 R_{1*2} 、 B_{1*2} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*2}$ 、 G_{m*2})的第二数据写入顺序; $\dots$;如此依序往下,直至将最后一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压,即完成一帧图像的处理并得以显示。值得注意的是,在此过程中,奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的第一数据写入顺序;偶数行中共用数据线的二子像素点,采用先偶数列后奇数列的第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。因图像中像素点进行扫描及数据写入步骤为本领域现有技术所熟知,故在此不再赘述。

[0042] 如图4所示,其显示根据图3所示驱动方法时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图。如图4所示,以第一行中第一列和第二列的子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 为例,依序导通扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} ,分别具有保持时间 T_{Gt1} 、 T_{Gt2} ,现假定 $T_{Gt1} = T_{Gt2}$,此时数据线 S_1 也导通,其在保持时间上与扫描线 G_{t1} 、 G_{t2} 的保持时间 T_{Gt1} 、 T_{Gt2} 分别形成充电时间 T_{R1*1} 、 T_{G1*1} 。由于数据线 S_1 在导通过程中具有一定的延迟量,例如在扫描线 G_{t1} 已达到导通电平时,数据线 S_1 仍处于上升沿,直至一段时间的延迟量之后,数据线 S_1 才能达到导通电平,并与扫描线 G_{t1} 配合,使得驱动电路可对该子像素点 R_{1*1} 进行充电;而在扫描线 G_{t2} 达到导通电平时,数据线 S_1 已达到导通电平,二者在时间上保持基本一致,使得驱动电路即可对该子像素点 G_{1*1} 进行充电。因此在扫描线导通的保持时间相同($T_{Gt1} = T_{Gt2}$)的情形下,充电时间则为 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$ (但并不以此为限,在其他情形下,也可能出现 $T_{R1*1} > T_{G1*1}$),这样会导致

子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 因各自所对应的充电时间 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$, 在其他的条件均相同的情形下, 因充电时间的不同会造成子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 通过充电所显示的灰度会产生差异。而对于扫描线 Gt_4 、 Gt_3 与数据线 S_1 , 同样会造成充电时间 $T_{G1*2} < T_{R1*2}$ 。... 以此类推, 对于扫描线 Gt_{2n-1} 、 Gt_{2n} 与数据线 S_1 , 仍会造成充电时间 $T_{G1*n} < T_{R1*n}$ 。

[0043] 总体而言, 在奇数行, 共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要小于后一列子像素点的充电时间; 在偶数行, 共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要大于后一列子像素点的充电时间。具体可表示为: $T_{R1*p} < T_{G1*p}$, $T_{B1*p} < T_{R2*p}$, ..., $T_{Gm*p} < T_{Bm*p}$; $T_{R1*(p+1)} > T_{G1*(p+1)}$, $T_{B1*(p+1)} > T_{R2*(p+1)}$, ..., $T_{Gm*(p+1)} > T_{Bm*(p+1)}$, 其中 $p = 1, 3, 5, \dots, n/2$ 。如此, 在任一帧图像中会造成第一列和第二列中所有的子像素点 $R_{1*1} \dots R_{1*n}$ 和 $G_{1*1} \dots G_{1*n}$ 的充电时间产生长短交替的变化情形, 克服现有技术中列与列之间的明暗条纹的线性不均匀现象。

[0044] 在另一实施例中, 如图 5 所示, 在显示任一帧图像时是按照扫描顺序 $Gt_2 \rightarrow Gt_1 \rightarrow Gt_3 \rightarrow Gt_4 \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$ 依序导通各扫描线并对各子像素点进行数据写入 (见图中所示箭头)。具体来讲, 依序导通扫描线 Gt_2 、 Gt_1 , 同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、...、 $S_{m*3/2}$, 在扫描线 Gt_2 、 Gt_1 和数据线 S_1 、 S_2 、...、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下, 就可将第一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度, 其中, 在这里, 对于第一行中共用数据线的二子像素点, 采用先偶数列 (例如 G_{1*2} 、 R_{2*2} 、...、 R_{m*2} 、 B_{m*2}) 后奇数列 (例如 R_{1*2} 、 B_{1*2} 、...、 $B_{(m-1)*2}$ 、 G_{m*2}) 的第一数据写入顺序; 待第一行各子像素点充好电后, 再依序导通扫描线 Gt_3 、 Gt_4 , 同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、...、 $S_{m*3/2}$, 在扫描线 Gt_3 、 Gt_4 和数据线 S_1 、 S_2 、...、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下, 就可将第二行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度, 其中, 在这里, 对于第二行中共用数据线的二子像素点, 采用先奇数列 (例如 R_{1*1} 、 B_{1*1} 、...、 $B_{(m-1)*1}$ 、 G_{m*1}) 后偶数列 (例如 G_{1*1} 、 R_{2*1} 、...、 R_{m*1} 、 B_{m*1}) 的第二数据写入顺序; ...; 如此依序往下, 直至将最后一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压, 即完成一帧图像的处理并得以显示。值得注意的是, 在此过程中, 奇数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的第一数据写入顺序; 偶数行中共用数据线的二子像素点, 采用先奇数列后偶数列的第二数据写入顺序, 所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。因图像中像素点进行扫描及数据写入步骤为本领域现有技术人员所熟知, 故在此不再赘述。

[0045] 如图 6 所示, 其显示根据图 5 所示驱动方法时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图。如图 6 所示, 以第一行中第一列和第二列的子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 为例, 依序导通扫描线 Gt_2 和 Gt_1 , 分别具有保持时间 T_{Gt2} 和 T_{Gt1} , 现假定 $T_{Gt2} = T_{Gt1}$, 此时数据线 S_1 也导通, 其在保持时间上与扫描线 Gt_2 、 Gt_1 的保持时间 T_{Gt2} 和 T_{Gt1} 分别形成充电时间 T_{G1*1} 和 T_{R1*1} 。如前所述, 由于数据线 S_1 在导通过程中具有一定的延迟量, 在扫描线导通的保持时间相同 ($T_{Gt2} = T_{Gt1}$) 的情形下, 充电时间则为 $T_{G1*1} < T_{R1*1}$ (但并不以此为限, 在其他情形下, 也可能出现 $T_{G1*1} > T_{R1*1}$) 这样会导致子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 由于充电时间的差异造成所获得的灰度产生差异, 例如跳变、失真等。对于扫描线 Gt_3 、 Gt_4 与数据线 S_1 , 同样会造成充电时间 T_{R1*2} 和 T_{G1*2} 不相同, 在这里, 为 $T_{R1*2} < T_{G1*2}$ 。... 以此类推, 对于扫描线 Gt_{2n-1} 、 Gt_{2n} 与数据线 S_1 , 仍会造成充电时间 $T_{R1*n} < T_{G1*n}$ 。

[0046] 总体而言, 在奇数行, 共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要大于

后一列子像素点的充电时间;在偶数行,共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要小于后一列子像素点的充电时间。具体可表示为: $T_{R1*p} > T_{G1*p}, T_{B1*p} > T_{R2*p}, \dots, T_{Gm*p} > T_{Bm*p}; T_{R1*(p+1)} < T_{G1*(p+1)}, T_{B1*(p+1)} < T_{R2*(p+1)}, \dots, T_{Gm*(p+1)} < T_{Bm*(p+1)}$,其中 $p = 1, 3, 5, \dots, n/2$ 。如此,在这第 $L+1$ 帧图像中会造成第一列和第二列中所有的子像素点 $R_{1*1} \dots R_{1*n}$ 和 $G_{1*1} \dots G_{1*n}$ 的充电时间产生长短交替的变化情形,克服现有技术中列与列之间的明暗条纹的线性不均匀现象。

[0047] 实际上,在所述驱动方法中显示任一帧图像时,只要满足:共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用与第一数据写入顺序相逆的第二数据写入顺序。那么第一数据写入顺序和第二数据写入顺序并不仅限于上述二个实施例中,在其他实施例中仍可由其他的多种不同变化例,例如 $Gt_2 \rightarrow Gt_1 \rightarrow Gt_4 \rightarrow Gt_3 \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$ 等。

[0048] 本发明还提供一种液晶显示装置的驱动方法,包括:在导通第 L 帧图像的各个子像素点时,采用第一扫描顺序导通各扫描线及对应的数据线,并对各子像素点进行充电;在导通第 $L+1$ 帧图像的各个子像素点时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆,使得相邻二帧图像通过互补得以中和,减小甚至消除线性不均匀现象,提高液晶显示装置的图像显示效果。

[0049] 下面结合附图对本发明的内容进行详细说明。

[0050] 如图 7 所示,所述液晶显示装置的驱动方法包括如下步骤:

[0051] S100,在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线;

[0052] S102,在显示第 $L+1$ 帧图像时,采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序和第二扫描顺序中的数据写入顺序互逆。

[0053] 请参阅图 1,其为现有技术中具有双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,如图 1 所示,假设液晶显示装置的分辨率为 $m*n$,其是由纵横交错的扫描线(以 $Gt_1, Gt_2, \dots, Gt_{2n}$ 表示)以及数据线(以 $S_1, S_2, \dots, S_{m*3/2}$ 表示)交织而成,在本实施例中,在薄膜晶体管液晶显示装置中,薄膜晶体管的栅极耦接至扫描线,晶体管的源极耦接至数据线。另外,通常三个子像素点 R (红)、 G (绿)和 B (蓝)构成一个像素点(Pixel),且整行的子像素点是由二个扫描线来进行控制,而相邻二列子像素点则共用一个数据线。具体来讲,以第一行子像素点为例, $R_{1*1}, B_{1*1}, G_{2*1}, \dots, R_{(m-1)*1}, B_{(m-1)*1}, G_{m*1}$ 连接于扫描线 Gt_1 ;而 $G_{1*1}, R_{2*1}, B_{2*1}, \dots, G_{(m-1)*1}, R_{m*1}, B_{m*1}$ 则是连接于栅驱动 Gt_2 ;另外,第一列子像素点 R_1 与第二列子像素点 G_1 则共用数据线 $S_1, \dots$ 倒数第二列子像素点 G_m 与最后一列子像素点 B_m 则共用数据线 $S_{m*3/2}$ 。

[0054] 首先执行步骤 S100,对于第 L 帧图像,在显示第 L 帧图像时,采用第一扫描顺序依序导通各扫描线,供数据线将对应的子像素点充电以进行数据写入。所述第一扫描顺序可根据双扫描线结构的特点而设定,在实际应用中,在设定第一扫描顺序时,可以将控制同一行子像素点的二个扫描线,例如 Gt_1 和 Gt_2, Gt_3 和 $Gt_4, \dots, Gt_{(n-1)}$ 和 Gt_n ,作为一组进行顺序调整。

[0055] 如图 3 所示,在本实施例中,在显示第 L 帧图像时是采用第一扫描顺序 $Gt_1 \rightarrow$

$G_{t_2} \rightarrow G_{t_4} \rightarrow G_{t_3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{t_{2n-1}} \rightarrow G_{t_{2n}}$ 对各子像素点进行扫描（见图中所示箭头）。具体来讲，依序导通扫描线 G_{t_1} 、 G_{t_2} ，同时在导通扫描线 G_{t_1} 、 G_{t_2} 过程中对应导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ ，在扫描线 G_{t_1} 、 G_{t_2} 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下，就可将第一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度，其中，在这里，对于第一行中共用数据线的二子像素点，采用先奇数列（例如 R_{1*1} 、 B_{1*1} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*1}$ 、 G_{m*1} ）后偶数列（例如 G_{1*1} 、 R_{2*1} 、 $\dots$ 、 R_{m*1} 、 B_{m*1} ）的数据写入顺序；待第一行各子像素点充好电后，再依序导通扫描线 G_{t_4} 、 G_{t_3} ，同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ ，在扫描线 G_{t_4} 、 G_{t_3} 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下，就可将第二行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度，其中，在这里，对于第二行中共用数据线的二子像素点，采用先偶数列（例如 G_{1*2} 、 R_{2*2} 、 $\dots$ 、 R_{m*2} 、 B_{m*2} ）后奇数列（例如 R_{1*2} 、 B_{1*2} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*2}$ 、 G_{m*2} ）的数据写入顺序； $\dots$ ；如此依序往下，直至将最后一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压，即完成一帧图像的处理并得以显示。在显示该 L 帧图像时采用第一扫描顺序，在第一扫描顺序中，第一数据写入顺序包括在奇数行中共用数据线的二子像素点采用先奇数列后偶数列的数据写入顺序，在偶数行中共用数据线的二子像素点采用先偶数列后奇数列的数据写入顺序。因图像中像素点进行扫描及数据写入步骤为本领域现有技术人员所熟知，故在此不再赘述。

[0056] 如图 4 所示，其显示根据图 3 采用第一扫描顺序时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图。如图 4 所示，以第一行中第一列和第二列的子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 为例，依序导通扫描线 G_{t_1} 、 G_{t_2} ，分别具有保持时间 T_{Gt1} 、 T_{Gt2} ，现假定 $T_{Gt1} = T_{Gt2}$ ，此时数据线 S_1 也导通，其在保持时间上与扫描线 G_{t_1} 、 G_{t_2} 的保持时间 T_{Gt1} 、 T_{Gt2} 分别形成充电时间 T_{R1*1} 、 T_{G1*1} 。由于数据线 S_1 在导通过程中具有一定的延迟量，例如在扫描线 G_{t_1} 已达到导通电平时，数据线 S_1 仍处于上升沿，直至一段时间的延迟量之后，数据线 S_1 才能达到导通电平，并与扫描线 G_{t_1} 配合，使得驱动电路可对该子像素点 R_{1*1} 进行充电；而在扫描线 G_{t_2} 达到导通电平时，数据线 S_1 已达到导通电平，二者在时间上保持基本一致，使得驱动电路即可对该子像素点 G_{1*1} 进行充电。因此在扫描线导通的保持时间相同（ $T_{Gt1} = T_{Gt2}$ ）的情形下，充电时间则为 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$ （但并不以此为限，在其他情形下，也可能出现 $T_{R1*1} > T_{G1*1}$ ），这样会导致子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 因各自所对应的充电时间 $T_{R1*1} < T_{G1*1}$ ，在其他的条件均相同的情形下，因充电时间的不同会造成子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 通过充电所显示的灰度会产生差异，例如跳变、失真等。而对于扫描线 G_{t_4} 、 G_{t_3} 与数据线 S_1 ，同样会造成充电时间 $T_{G1*2} < T_{R1*2}$ 。... 以此类推，对于扫描线 $G_{t_{2n-1}}$ 、 $G_{t_{2n}}$ 与数据线 S_1 ，仍会造成充电时间 $T_{G1*n} < T_{R1*n}$ 。

[0057] 总体而言，在奇数行，共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要小于后一列子像素点的充电时间；在偶数行，共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要大于后一列子像素点的充电时间。具体可表示为： $T_{R1*p} < T_{G1*p}$ ， $T_{B1*p} < T_{R2*p}$ ， $\dots$ ， $T_{Gm*p} < T_{Bm*p}$ ； $T_{R1*(p+1)} > T_{G1*(p+1)}$ ， $T_{B1*(p+1)} > T_{R2*(p+1)}$ ， $\dots$ ， $T_{Gm*(p+1)} > T_{Bm*(p+1)}$ ，其中 $p = 1, 3, 5, \dots, n/2$ 。如此，在这第 L 帧图像中会造成第一列和第二列中所有的子像素点 $R_{1*1} \dots R_{1*n}$ 和 $G_{1*1} \dots G_{1*n}$ 的充电时间产生长短交替的变化情形，克服现有技术中列与列之间的明暗条纹的线性不均匀现象。

[0058] 接着执行步骤 S102，在显示第 $L+1$ 帧图像时，采用第二扫描顺序依序导通各扫描线。在实际应用中，在设定第二扫描顺序时，是根据第一扫描顺序的特点将共用数据线的二

子像素点的扫描顺序设定为相逆于第一扫描顺序中所述子像素点的扫描顺序,使得第一扫描顺序与第二扫描顺序形成互补。

[0059] 如图 5 所示,在本实施例中,在显示第 $L+1$ 帧图像时是采用第二扫描顺序 $Gt_2 \rightarrow Gt_1 \rightarrow Gt_3 \rightarrow Gt_4 \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$ 对各子像素点进行扫描(见图中所示箭头)。具体来讲,依序导通扫描线 Gt_2 、 Gt_1 ,同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$,在扫描线 Gt_2 、 Gt_1 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下,就可将第一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度,其中,在这里,对于第一行中共用数据线的子像素点,采用先偶数列(例如 G_{1*2} 、 R_{2*2} 、 $\dots$ 、 R_{m*2} 、 B_{m*2})后奇数列(例如 R_{1*2} 、 B_{1*2} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*2}$ 、 G_{m*2})的数据写入顺序;待第一行各子像素点充好电后,再依序导通扫描线 Gt_3 、 Gt_4 ,同时导通各数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$,在扫描线 Gt_3 、 Gt_4 和数据线 S_1 、 S_2 、 $\dots$ 、 $S_{m*3/2}$ 均导通且保持信号有效的情形下,就可将第二行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压以显示不同的灰度,其中,在这里,对于第二行中共用数据线的子像素点,采用先奇数列(例如 R_{1*1} 、 B_{1*1} 、 $\dots$ 、 $B_{(m-1)*1}$ 、 G_{m*1})后偶数列(例如 G_{1*1} 、 R_{2*1} 、 $\dots$ 、 R_{m*1} 、 B_{m*1})的数据写入顺序; $\dots$;如此依序往下,直至将最后一行中相应的各子像素点充电到各自所需的电压,即完成一帧图像的处理并得以显示。在显示该 $L+1$ 帧图像时采用第二扫描顺序,在第二扫描顺序中,第二数据写入顺序包括在奇数行中共用数据线的子像素点采用先偶数列后奇数列的数据写入顺序,在偶数行中共用数据线的子像素点采用先奇数列后偶数列的数据写入顺序。与图 3 中的第一数据写入顺序相比较,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。因图像中像素点进行扫描及数据写入步骤为本领域现有技术所熟知,故在此不再赘述。

[0060] 与图 3 相对照,从图 5 中的箭头即可看出,共用数据线的子像素点在第一扫描顺序和第二扫描顺序中的数据写入顺序互逆。以共用数据线 S_1 的子像素点 R_{1*1} 、 G_{1*1} 为例,图 3 所示的第一扫描顺序中数据写入顺序是先 R_{1*1} 后 G_{1*1} ,而在图 5 所示的第二扫描顺序中数据写入顺序是先 G_{1*1} 后 R_{1*1} 。

[0061] 如图 6 所示,其显示根据图 5 采用第一扫描顺序时在扫描线和数据线都导通的情形下进行充电过程的时序图。如图 6 所示,以第一行中第一列和第二列的子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 为例,依序导通扫描线 Gt_2 和 Gt_1 ,分别具有保持时间 T_{Gt2} 和 T_{Gt1} ,现假定 $T_{Gt2} = T_{Gt1}$,此时数据线 S_1 也导通,其在保持时间上与扫描线 Gt_2 、 Gt_1 的保持时间 T_{Gt2} 和 T_{Gt1} 分别形成充电时间 T_{G1*1} 和 T_{R1*1} 。如前所述,由于数据线 S_1 在导通过程中具有一定的延迟量,在扫描线导通的保持时间相同($T_{Gt2} = T_{Gt1}$)的情形下,充电时间则为 $T_{G1*1} < T_{R1*1}$ (但并不以此为限,在其他情形下,也可能出现 $T_{G1*1} > T_{R1*1}$)这样会导致子像素点 R_{1*1} 和 G_{1*1} 由于充电时间的差异造成所获得的灰度产生差异,例如跳变、失真等。对于扫描线 Gt_3 、 Gt_4 与数据线 S_1 ,同样会造成充电时间 T_{R1*2} 和 T_{G1*2} 不相同,在这里,为 $T_{R1*2} < T_{G1*2}$ 。... 以此类推,对于扫描线 Gt_{2n-1} 、 Gt_{2n} 与数据线 S_1 ,仍会造成充电时间 $T_{R1*n} < T_{G1*n}$ 。

[0062] 总体而言,在奇数行,共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要大于后一列子像素点的充电时间;在偶数行,共用于同一数据线中的前一列子像素点的充电时间要小于后一列子像素点的充电时间。具体可表示为: $T_{R1*p} > T_{G1*p}$, $T_{B1*p} > T_{R2*p}$, $\dots$, $T_{Gm*p} > T_{Bm*p}$; $T_{R1*(p+1)} < T_{G1*(p+1)}$, $T_{B1*(p+1)} < T_{R2*(p+1)}$, $\dots$, $T_{Gm*(p+1)} < T_{Bm*(p+1)}$, 其中 $p = 1, 3, 5, \dots$, $n/2$ 。如此,在这第 $L+1$ 帧图像中会造成第一列和第二列中所有的子像素点 $R_{1*1} \dots R_{1*n}$ 和 $G_{1*1} \dots G_{1*n}$ 的充电时间产生长短交替的变化情形,克服现有技术中列与列之间的明暗条纹

的线性不均匀现象。不过,与第 L 帧图像中各子像素点相对照,对于相邻二帧图像中同一位置点上的任一子像素点而言,其本身均交替产生了一次长充电时间和一次短充电时间,相邻各子像素点之间的充电时间基本可达到平衡。

[0063] 结合图 4 和图 6,以子像素点 R_{l*1} 和 G_{l*1} 为例,在图 4 中,通过第一扫描顺序扫描时,子像素点 R_{l*1} 的充电时间 T_{Rl*1} 要小于子像素点 G_{l*1} 的充电时间 T_{Gl*1} ;而在图 6 中,通过第二扫描顺序扫描时,子像素点 R_{l*1} 的充电时间 T_{Rl*1} 要大于子像素点 G_{l*1} 的充电时间 T_{Gl*1} 。单独对于一帧图像而言,前后二帧图像前后二子像素点均会产生不均匀,但是,由于前后二帧图像中共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补,使得前后二帧图像中各子像素点的充电时间得以中和后趋于一致或差异极小,可基本克服或消减图像显示的线性不均匀的现象。对于人眼视觉来讲,以 100Hz 的显示频率为例,每一帧图像的显示时间约为 $1s/100 = 10ms$,非常短暂,由于前后二帧图像的互补,使得人眼很难能察觉出显示图像中的色彩不均匀。

[0064] 需说明的是,实际上,上述实施例中的第一扫描顺序和第二扫描顺序仅为示例性说明,并非用以限制本发明,只要共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序和第二扫描顺序中的数据写入顺序互逆,则扫描顺序仍可作其他的变更,例如在另一个实施例中,第一扫描顺序为 $G_{t2} \rightarrow G_{t1} \rightarrow G_{t3} \rightarrow G_{t4} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$,第二扫描顺序为 $G_{t1} \rightarrow G_{t2} \rightarrow G_{t4} \rightarrow G_{t3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$ 。或者在又一实施例中,所述第一扫描顺序可以是在扫描每一行时先导通奇数扫描线后导通偶数扫描线,所述第二扫描顺序可以是在扫描每一行时先导通偶数扫描线后导通奇数扫描线,即第一扫描顺序为 $G_{t1} \rightarrow G_{t2} \rightarrow G_{t3} \rightarrow G_{t4} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$,而第二扫描顺序为 $G_{t2} \rightarrow G_{t1} \rightarrow G_{t4} \rightarrow G_{t3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$ 。或者所述第一扫描顺序可以是在扫描每一行时先导通偶数扫描线后导通奇数扫描线,所述第二扫描顺序可以是在扫描每一行时先导通奇数扫描线后导通偶数扫描线,即第一扫描顺序为 $G_{t2} \rightarrow G_{t1} \rightarrow G_{t4} \rightarrow G_{t3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$,而第二扫描顺序则为 $G_{t1} \rightarrow G_{t2} \rightarrow G_{t3} \rightarrow G_{t4} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$ 。或者在其他实施例中,第一扫描顺序为 $G_{t2} \rightarrow G_{t1} \rightarrow G_{t4} \rightarrow G_{t3} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n} \rightarrow G_{2n-1}$,而第二扫描顺序则为 $G_{t1} \rightarrow G_{t2} \rightarrow G_{t3} \rightarrow G_{t4} \rightarrow \dots \rightarrow G_{2n-1} \rightarrow G_{2n}$ 等。

[0065] 另外,在实际电路中,由于器件的导通在实际情形下具有不同的表现,虽然共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序和第二扫描顺序中的数据写入顺序互逆,但并不能保证前后二帧图像各子像素点的充电时间经中和补偿后能达到完全一致性,完全消除线性不均匀现象,不过可以确定的是,采用本发明所提供的驱动方法确能大幅消减现有技术中采用单一的扫描顺序所造成线性不均匀的现象,提升液晶显示装置的图像显示效果。

[0066] 如 8 所示,显示本发明所提供的液晶显示装置的驱动电路的示意图,所述液晶显示装置为采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线,所述驱动电路至少包括扫描线驱动电路 10 和数据线驱动电路 12,扫描线驱动电路 10 用于导通耦接的扫描线(以 $G_{t1}, G_{t2}, \dots, G_{2n}$ 表示),数据线驱动电路 12 用于导通耦接的数据线(以 $S_1, S_2, \dots, S_{m*3/2}$ 表示)。这里,假设所述液晶显示装置的分辨率为 $m*n$ 。

[0067] 在一个实施例中,利用本驱动电路进行驱动,在显示任一帧图像时,依序导通各扫描线;其中共用数据线的子像素点在某些行中采用第一数据写入顺序,在其他行中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆。

[0068] 在另一实施例中,利用本驱动电路进行驱动,在显示第 L 帧图像时,扫描线驱动电路 10 采用第一扫描顺序依序导通各扫描线,在显示第 L+1 帧图像时,扫描线驱动电路 10 采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线,其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序,在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序,所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆,使得共用数据线的二子像素在第一扫描顺序下的充电时间差与在第二扫描顺序下的充电时间差成互补,进而实现相邻二帧图像的互补性,消除显示图像的线性不均匀现象。

[0069] 本发明另提供一种液晶显示装置,其是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置,各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线;所述液晶显示装置包括有如图 8 所示的驱动电路,所述驱动电路包括:扫描线驱动电路和数据线驱动电路。

[0070] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

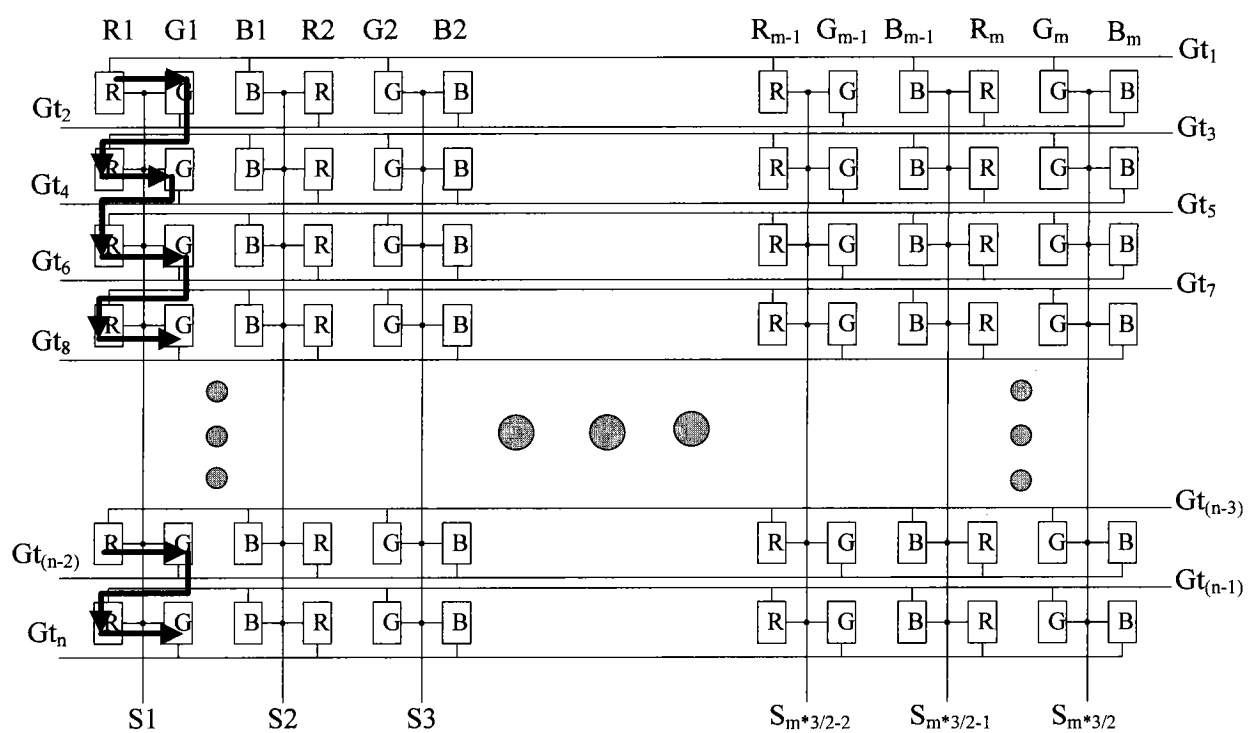


图 1

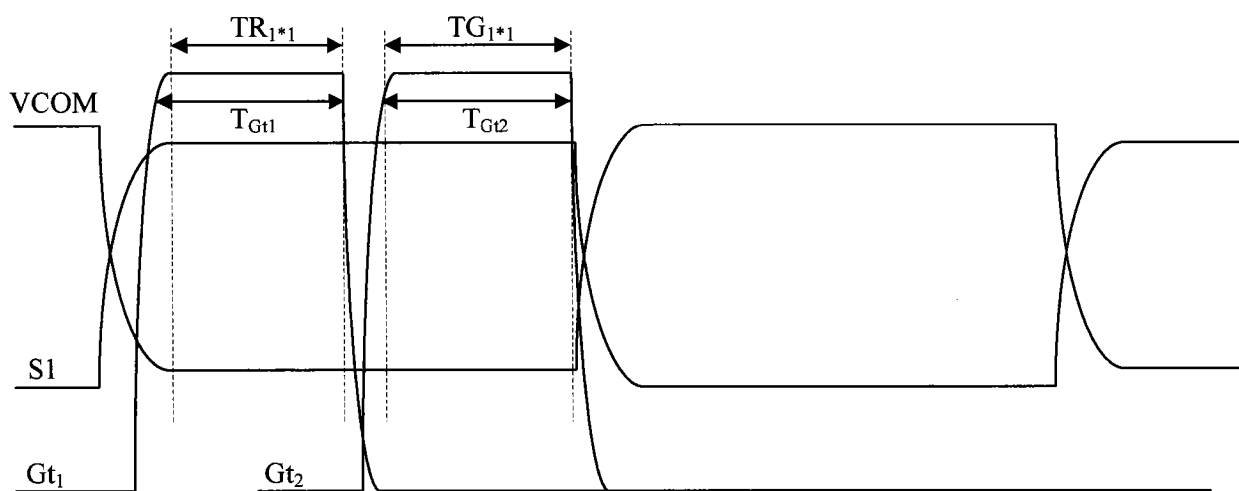


图 2

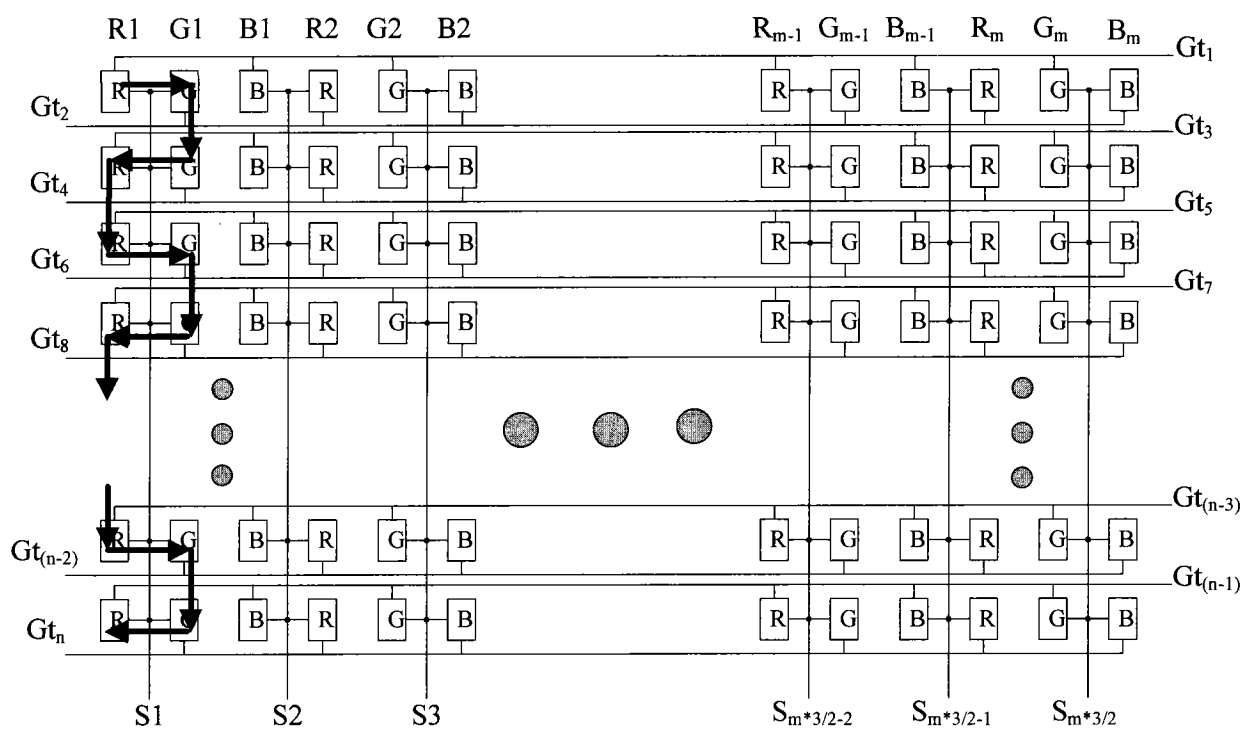


图 3

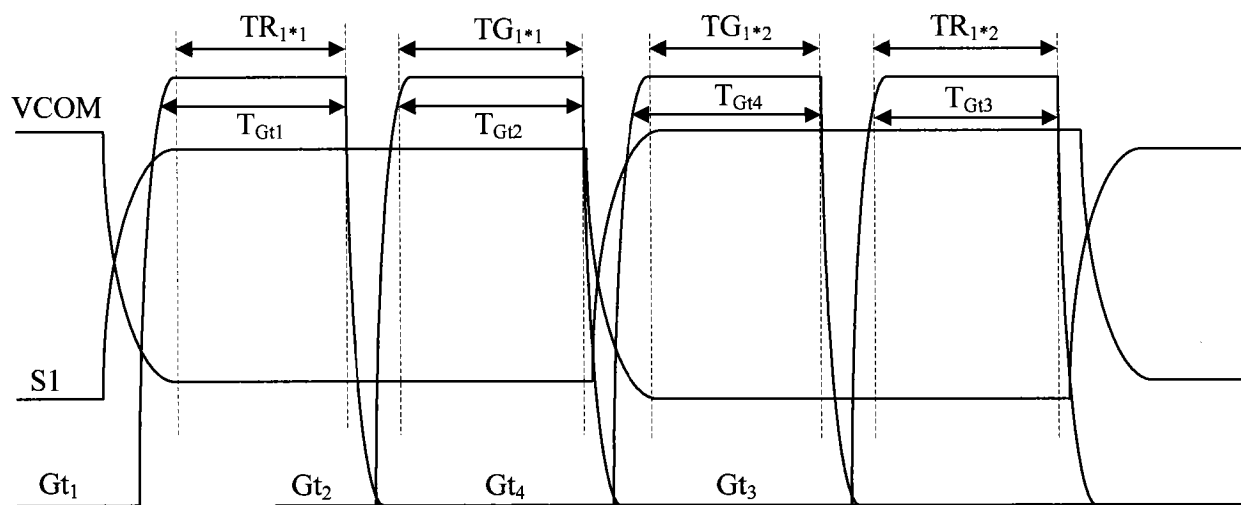


图 4

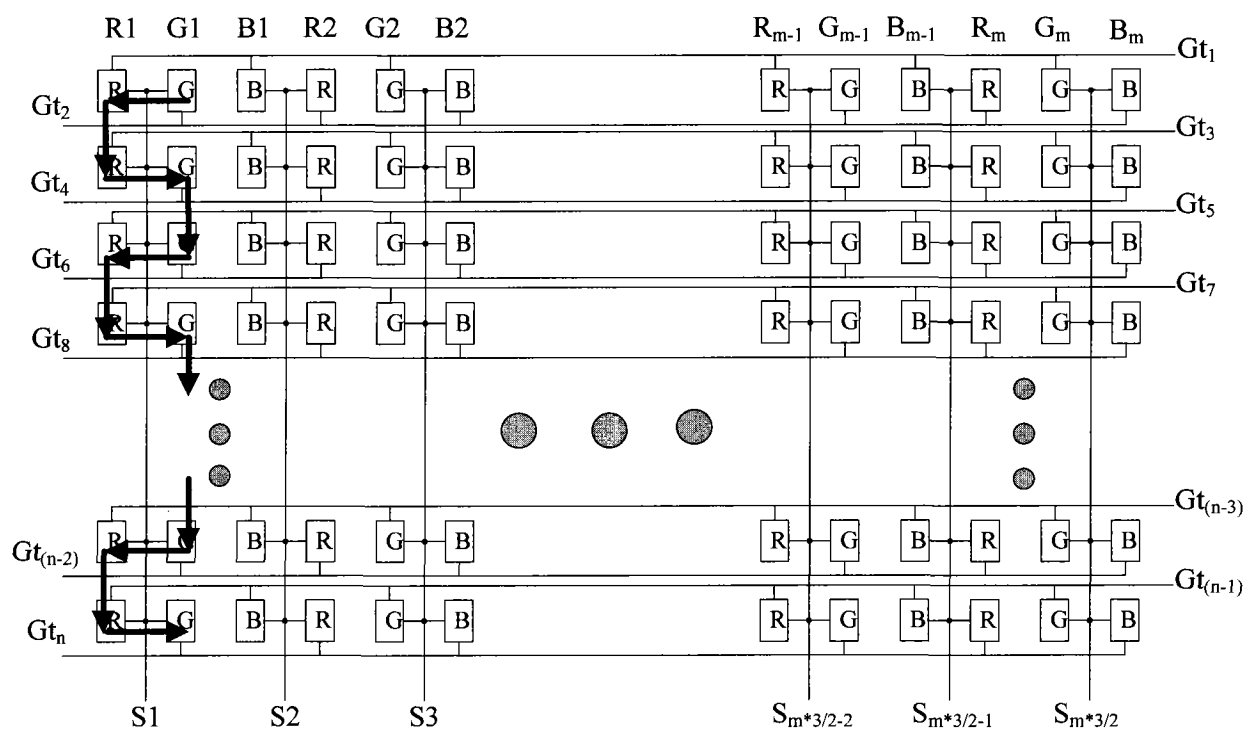


图 5

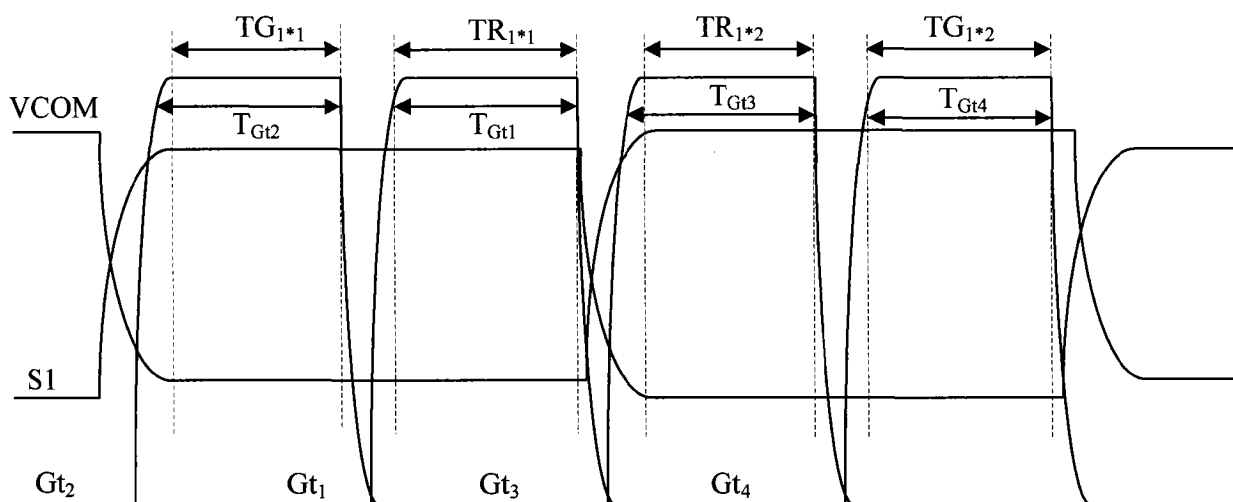


图 6

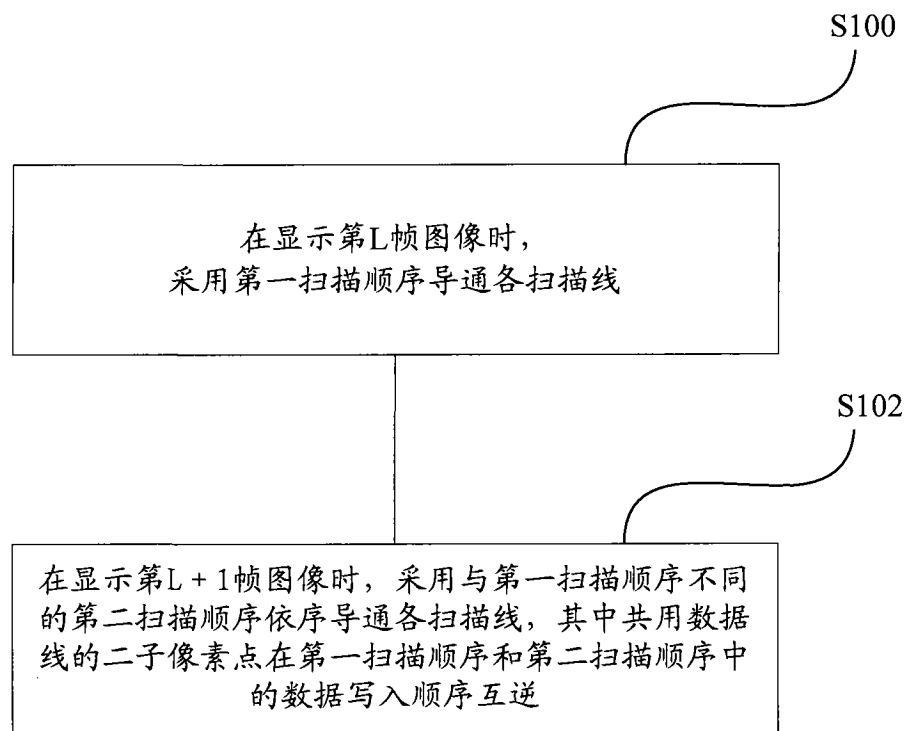


图 7

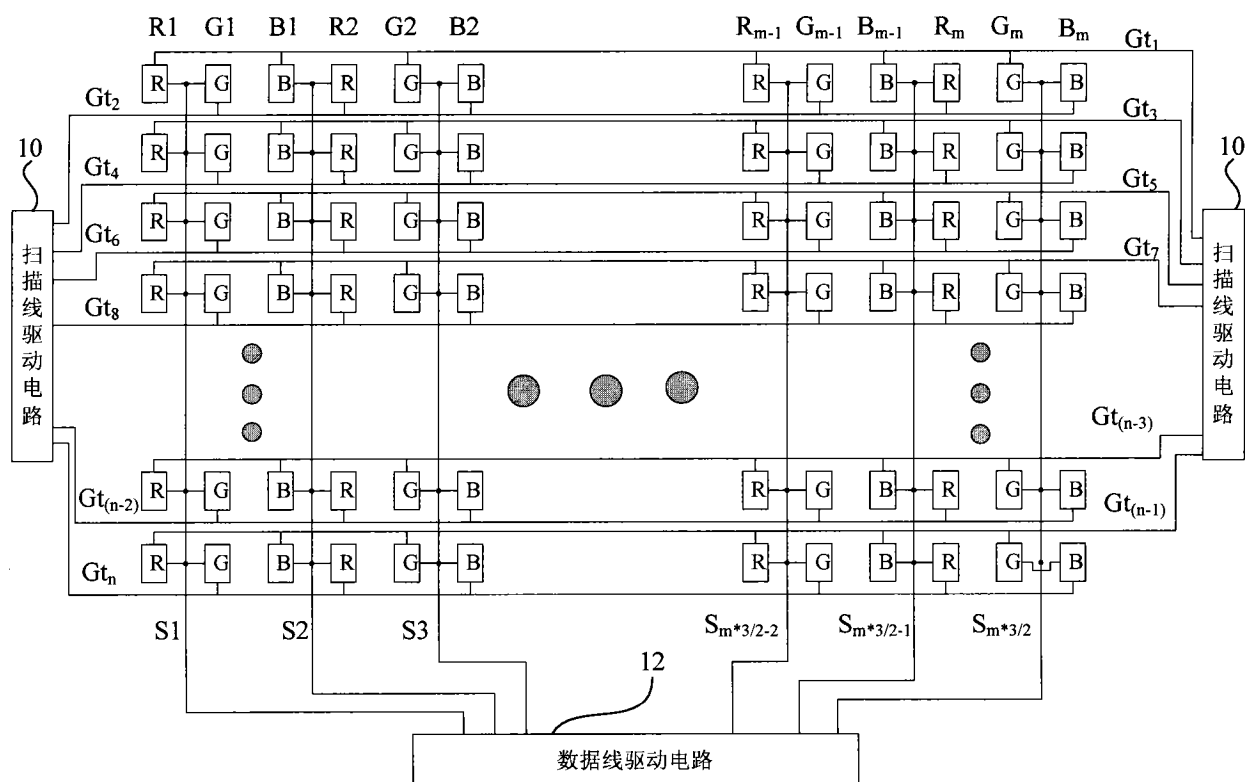


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路		
公开(公告)号	CN101739972A	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	CN200810203214.3	申请日	2008-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	金旻弘 曾德友		
发明人	金旻弘 曾德友		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	李丽		
其他公开文献	CN101739972B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置及其驱动方法和驱动电路，所述液晶显示装置是采用双扫描线结构的薄膜晶体管液晶显示装置，各薄膜晶体管均耦接至扫描线和数据线；所述驱动方法包括：在显示第L帧图像时，采用第一扫描顺序依序导通各扫描线；在显示第L+1帧图像时，采用与第一扫描顺序不同的第二扫描顺序依序导通各扫描线，其中共用数据线的二子像素点在第一扫描顺序中采用第一数据写入顺序，在第二扫描顺序中采用第二数据写入顺序，所述第一数据写入顺序和第二数据写入顺序互逆，从而使得前后二帧图像中各像素点的充电时间得到中和，减小甚至消除线性不均匀现象。

