



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102693701 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201110069132. 6

CN 101630100 A, 2010. 01. 20, 全文.

(22) 申请日 2011. 03. 22

US 2009207182 A1, 2009. 08. 20, 全文.

(73) 专利权人 上海中航光电子有限公司

CN 101510395 A, 2009. 08. 19, 全文.

地址 201108 上海市闵行区金都路 3669 号 6
幢 102 室

KR 20050095150 A, 2005. 09. 29, 全文.

审查员 林峰

(72) 发明人 徐晓伟

(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 谌长明

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101017260 A, 2007. 08. 15, 权利要求

1-2、说明书第 5 页倒数第二段至第 7 页第 4 段、图
2-6.

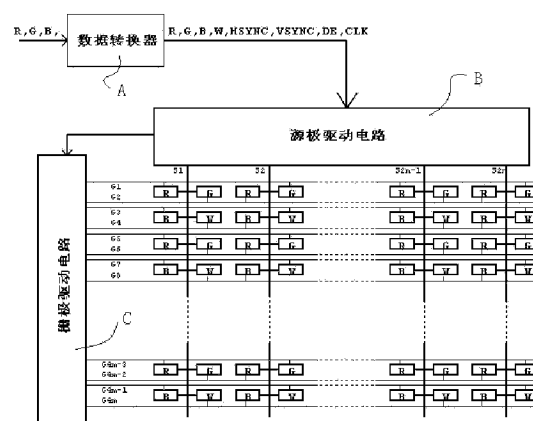
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法,该装置包括由上基板、下基板、液晶、薄膜电晶体基板、数据转换器、源级驱动电路和栅极驱动电路;上基板上的像素结构为:一个像素由红、绿、蓝、白四个子像素采用一定的方式矩阵排列组成;下基板的结构为:由多个薄膜晶体管按一定的方式排列组合,所述薄膜晶体管于所述上基板上的子像素一一对应。在本发明中采用增加白色子像素,以及对红,绿,蓝,白四个子像素采用四栅极的连接方式,通过依据不同的排列方式由控制线和数据线分别控制一个像素的栅极和源极信号,不仅在增加亮度的同时增加了对比度,还减少了装置的功耗、降低了装置的成本。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:由上基板、下基板以及位于两者之间的液晶组成的液晶显示玻璃基板;

使红、绿、蓝三基色转换为红、绿、蓝、白色像素数据的数据转换器;输入端与所述数据转换器连接的源级驱动电路,所述源级驱动电路的输出端与所述上基板上的各个像素的源级相连,与所述上基板上的各个像素的栅极连接的栅极驱动电路;

所述上基板上的像素结构为:一个像素由红、绿、蓝、白四个子像素采用一定的方式矩阵排列组成;

所述下基板的结构为:由多个薄膜晶体管按一定的方式排列组合,所述薄膜晶体管与所述上基板上的子像素一一对应;

且,一个所述像素中的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极由控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极由数据线控制;

其中,当所述红、绿、蓝、白四个子像素采用两行两列或者一列的排列方式构成一个像素时,所述同一像素内的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极分别依次由四条控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极由一条数据线控制;或者当所述红、绿、蓝、白四个子像素采用一行的排列方式构成一个像素时,所述同一像素内的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极由一条控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极分别由四条数据线控制。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述采用两行两列的排列方式构成一个像素的结构为:

红子像素与绿子像素构成一行、蓝子像素和白子像素构成一行;

红子像素与蓝子像素对应构成一列、绿子像素和白子像素对应构成一列。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述采用一行的排列方式构成一个像素的结构为:

红子像素、绿子像素、蓝子像素和白子像素位于同一行按顺序依次水平方向排列。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述采用一列的排列方式构成一个像素的结构为:

红子像素、绿子像素、蓝子像素和白子像素位于同一列按顺序依次垂直排列。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述红、绿、蓝、白四个子像素构成一个像素至少有24种两行两列或一行或一列的排列方式。

6. 一种基于权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,包括:

驱动任意一个控制线开关打开,使所述控制线导通,所述控制线与子像素的栅极连接;

向所述控制线连接的所述子像素栅极发送栅极信号;

依次打开控制各个所述子像素源级的数据线开关,导通所述数据线;

向导通的所述控制线和所述数据线对应的所述子像素中写入对应的像素数据,所述像素数据为红、蓝、绿或白色像素数据;

关闭所述控制线开关,返回执行驱动任意一个控制线开关打开这一步骤。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述驱动任意一个控制线开关打开的过程可以为:依次打开与红、绿、蓝、白子像素的栅极连接的控制线开关;

所述驱动控制线开关打开的顺序至少有 24 种。

8. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 在进行所述驱动任意一个控制线开关打开之前, 包括:

依据白色像素的预设像素数据进行转换, 获取以所述红、绿、蓝三基色为基数, 分别减去所述预设像素数据后得到的红、绿、蓝色像素数据;

所述预设像素数据为大于等于零的正数, 且小于等于所述红、绿、蓝三基色中最小的像素数据。

9. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 当显示全白画面时, 只依次打开对应白色像素栅极的控制线开关, 以及对应白色像素源级的数据线开关, 写入白色像素数据;

当显示全黑画面时, 关闭对应白色像素的栅极的控制线开关, 以及对应白色像素源级的数据线开关。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,更具体的说,是涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的不断发展,人们对液晶显示装置在亮度、色彩饱和度等图像显示方面的要求也越来越高,因此,具有前端显示水平的薄膜电晶体液晶显示装置则被广泛的用作电脑显示器、电视机和手机等显示设备中。

[0003] 薄膜电晶体液晶显示装置,是由液晶显示玻璃,源极驱动电路及栅极驱动电路组成。液晶显示玻璃是由上基板和下基板组成的,上基板和下基板中间保持一定的距离,且在两者中间填充有液晶。其中,上基板为彩色滤光片,由红,绿,蓝三种基色按一定的规律进行矩阵排列,并由红,绿,蓝三种基色组合成为一个像素,因此,一个像素中即分别包含红、绿、蓝三个子像素;下基板为薄膜电晶体矩阵排列。在薄膜电晶体液晶显示装置中的上基板与下基板一一对应,且下基板的一个电晶体对应上基板一个子像素。

[0004] 目前薄膜电晶体液晶显示装置中像素与控制线、数据线的常用的架构方式有以下几种:

[0005] (1) 单栅极的连接方式,如附图 1 所示:一个像素的红、绿、蓝三个子像素的栅极信号由一条控制线进行控制,源极信号由三条数据线分别控制。其中,控制线 G1 与数据线 S1, S2, S3 控制第一行第一像素;控制线 G2 与数据线 S1, S2, S3 控制第二行的第一像素;控制线 G3 与数据线 S1, S2, S3 控制第三行的第一像素。

[0006] (2) 双栅极的连接方式,如附图 2 所示:一个像素的红、绿、蓝三个子像素的栅极信号由二条控制线分别进行控制,源极信号由二条数据线分别进行控制。其中,控制线 G1 和源极线 S1 控制第一行的第一像素的第一红色子像素,控制线 G1 和源极线 S2 控制第一行的第一像素的第一蓝色子像素,控制线 G2 和源极线 S1 控制第一行的第一像素的第一绿色子像素;控制线 G3 和源极线 S1 控制第二行的第一像素的第一红色子像素,控制线 G3 和源极线 S2 控制第二行的第一像素的第一蓝色子像素,控制线 G4 和源极线 S1 控制第二行的第一像素的第一绿色子像素。

[0007] (3) 三栅极的连接方式,如附图 3 所示:一个像素的红、绿、蓝三个子像素的栅极信号由三条控制线分别进行控制,源极信号由一条数据线进行控制。其中,控制线 G1 和源极线 S1 控制第一列的第一像素的红色子像素,控制线 G2 和源极线 S1 控制第一列的第一像素的绿色子像素,控制线 G3 和源极线 S1 控制第一列的第一像素的蓝色子像素。

[0008] 上述图 1、图 2 和图 3 中的 R 表示红色、G 表示绿色、B 表示蓝色。

[0009] 但是,采用上述三种现有技术中常用的架构,并不能完全满足现今人们对薄膜电晶体液晶显示装置的使用要求,需要一种亮度更高、对比度更高,并且同时能够降低显示装置功耗、节省成本的液晶显示装置。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明提供了一种液晶显示装置及其驱动方法,以克服现有技术中薄膜电晶体液晶显示装置内的像素与控制线、数据线的架构不满足人们需求,且功耗、成本较高的问题。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0012] 一种液晶显示装置,包括:由上基板、下基板以及位于两者之间的液晶组成的液晶显示玻璃基板;

[0013] 使红、绿、蓝三基色转换为红、绿、蓝、白色像素数据的数据转换器;输入端与所述数据转换器连接的源级驱动电路,所述源级驱动电路的输出端与所述上基板上的各个像素的源级相连,与所述上基板上的各个像素的栅极连接的栅极驱动电路;

[0014] 所述上基板上的像素结构为:一个像素由红、绿、蓝、白四个子像素采用一定的方式矩阵排列组成;

[0015] 所述下基板的结构为:由多个薄膜晶体管按一定的方式排列组合,所述薄膜晶体管于所述上基板上的子像素一一对应;

[0016] 且,一个所述像素中的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极由控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极由数据线控制。

[0017] 优选地,所述红、绿、蓝、白四个子像素采用两行两列或一行或一列的排列方式构成一个像素。

[0018] 优选地,所述采用两行两列的排列方式构成一个像素的结构为:

[0019] 红子像素与绿子像素构成一行、蓝子像素和白子像素构成一行;

[0020] 红子像素与蓝子像素对应构成一列、绿子像素和白子像素对应构成一列;

[0021] 且,所述同一像素内的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极分别依次由四条控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极由一条数据线控制。

[0022] 优选地,所述采用一行的排列方式构成一个像素的结构为:

[0023] 红子像素、绿子像素、蓝子像素和白子像素位于同一行按顺序依次水平方向排列;

[0024] 且,所述同一像素内的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极由一条控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极分别由四条数据线控制。

[0025] 优选地,所述采用一列的排列方式构成一个像素的结构为:

[0026] 红子像素、绿子像素、蓝子像素和白子像素位于同一列按顺序依次垂直排列;

[0027] 且,同一像素内的所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的栅极分别由四条控制线控制;所述红、绿、蓝、白子像素对应的薄膜晶体管的源极由一条数据线控制。

[0028] 优选地,所述红、绿、蓝、白四个子像素构成一个像素至少有 24 种两行两列或一行或一列的排列方式。

[0029] 一种基于权利要求 1 所述的液晶显示装置的驱动方法,包括:

[0030] 驱动任意一个控制线开关打开,使所述控制线导通,所述控制线与子像素的栅极连接;

[0031] 向所述控制线连接的所述子像素栅极发送栅极信号;

[0032] 依次打开控制各个所述子像素源级的数据线开关,导通所述数据线;

[0033] 向导通的所述控制线和所述数据线对应的所述子像素中写入对应的像素数据,所述像素数据为红、蓝、绿或白色像素数据;

[0034] 关闭所述控制线开关,返回执行驱动任意一个控制线开关打开这一步骤。

[0035] 优选地,所述驱动任意一个控制线开关打开的过程可以为:依次打开与红、绿、蓝、白子像素的栅极连接的控制线开关;

[0036] 所述驱动控制线开关打开的顺序至少有 24 种。

[0037] 优选地,在进行所述驱动任意一个控制线开关打开之前,包括:

[0038] 依据白色像素的预设像素数据进行转换,获取以所述红、绿、蓝三基色为基数,分别减去所述预设像素数据后得到的红、绿、蓝色像素数据;

[0039] 所述预设像素数据为大于等于零的正数,且小于等于所述红、绿、蓝三基色中最小的像素数据。

[0040] 优选地,当显示全白画面时,只依次打开对应白色像素栅极的控制线开关,以及对应白色像素源级的数据线开关,写入白色像素数据;

[0041] 当显示全黑画面时,关闭对应白色像素的栅极的控制线开关,以及对应白色像素源级的数据线开关。

[0042] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法,把正常的由红,绿,蓝像素组成的显示图片,经过数据转换器以红,绿,蓝,白像素数据输出到源极驱动电路,通过采用四栅极的连接方式,使一个像素包含红、绿、蓝、白四个子像素,并且使一个像素中的栅极信号由四条控制线分别控制,一个像素中的源极信号由一条数据线控制,并且通过四栅极之间不同的连接方式,以及控制线、数据线打开的次序不同,为控制四栅极提供了多种方式。通过本发明在像素的构成过程中增加了白色子像素,在显示白色画面时,打开白色像素,使更多的白光从背光源穿透过来,增加了亮度;在显示全黑画面时,关闭白色像素,使白光无法从背光源穿透过来,使黑态亮度更小,从而可以起到增加对比度的效果。并且,在显示不同画面时,根据数据源红,绿、蓝的色彩深度,当转换成相应的红,绿,蓝,白的色彩深度时,红,绿,蓝的色彩深度相同程序降低,因此由白色像素进行亮度补偿,从而达到节省成本,节约功耗的目的。本发明采用四栅极的连接方式与现有技术相比,虽然栅极控制线数据增加,但是使用的源极线数目减少,从驱动芯片的成本考虑,节省了一定的成本,而且,在本发明的装置达到相同的亮度时与现有技术相比所需的背光亮度会降低,从而达到节省功耗的目的。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0044] 图 1 为现有技术中像素单栅极连接方式的结构示意图;

[0045] 图 2 为现有技术中像素双栅极连接方式的结构示意图;

[0046] 图 3 为现有技术中像素三栅极连接方式的结构示意图;

[0047] 图 4 为本发明实施例公开的一种液晶显示装置的组成部分,及像素的连接方式结

构示意图；

[0048] 图 5 为本发明图 4 实施例公开的像素内四个子像素的排列结构示意图；

[0049] 图 6 为本发明实施例公开的按照水平方向排列的像素结构示意图。

[0050] 图 7 为本发明实施例公开的按照垂直方向排列的像素结构示意图；

[0051] 图 8 为本发明实施例公开的一种液晶显示装置的驱动方法流程图；

[0052] 图 9 为本发明实施例公开的驱动方法使用时所基于的具体装置结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0054] 在本发明实施例公开的液晶显示装置中，该液晶显示装置主要由背光源、下偏光板、薄膜电晶体基板、液晶、彩膜基板、上偏光片、数据转换器、源极驱动电路和栅极驱动电路组成。其中，薄膜电晶体基板是由薄膜电晶体管按一定的方式矩阵排列组成，并一一对应彩膜基板上的红、绿、蓝、白四个彩色子像素的矩阵排列，且一个像素由四个子像素组成，包括上述红、绿、蓝、白四个彩色子像素。本发明采用四栅极的连接控制方式，由控制线控制一个像素的栅极信号，由数据线控制一个像素的源极信号的方式，不仅在增加亮度的同时增加了对比度，还减少了装置的功耗、降低了装置的成本。为使该技术方案更加清楚，下面列举实施例进行详细说明。

[0055] 实施例一

[0056] 请参阅附图 4，为本发明实施例一公开的一种液晶显示装置中像素的连接方式结构示意图。

[0057] 该液晶显示装置包括：由上基板、下基板以及位于两者之间的液晶组成的液晶显示玻璃基板；用于将红、绿、蓝三基色转换为红、绿、蓝、白色像素数据的数据转换器 A，输入端与所述数据转换器 A 相连的源极驱动电路 B，所述源极驱动电路的输出端与各个像素的源极相连，与所述上基板上的各个像素的栅极连接的栅极驱动电路 C。

[0058] 如图 4 中，其上基板上的像素结构为：一个像素由红 R(Red)、绿 G(green)、蓝 B(blue)、白 W(White) 四个子像素采用一定的方式矩阵排列组成。

[0059] 下基板的结构为：由多个薄膜晶体管按一定的方式排列组合，并于上基板的每个子像素一一对应。即一个红、绿、蓝、白子像素各对应一个薄膜晶体管。

[0060] 并且，一个像素中的所述 R、G、B、W 四个子像素对应下基板的薄膜晶体管的栅极由控制线 (G4m-3、G4m-2、G4m-1、G4m) 控制，所述 R、G、B、W 四个子像素对应下基板的薄膜晶体管的源极由数据线 (S2n-1、S2n) 控制。

[0061] 在上述本发明实施例公开的像素结构中可知，一个像素是由四个子像素组成，分别对应 R、G、B、W 四个子像素。由于四个子像素在构成一个像素的过程中连接的方式不同，各个子像素与控制线和数据线连接的方式也会有所不同，这里可以有多种对 R、G、B、W 四个子像素的排列方式以构成一个像素。

[0062] 其中，上述 R、G、B、W 四个子像素采用两行两列的排列方式构成一个像素。具体可

以参见附图 4：

[0063] R 子像素与 G 子像素构成一行、B 子像素和 W 子像素构成一行；同时，R 子像素与 B 子像素对应构成一列、G 子像素和 W 子像素对应构成一列，结合起来既构成一个完整的像素。并且，位于同一像素内的 R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的栅极分别依次由四条控制线控制；R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的源极由一条数据线控制。

[0064] 通过本发明在像素的构成过程中增加了白色子像素，使得在控制白色子像素打开时，使更多的白光从背光源穿透过来，从而增加了亮度；在控制白色子像素关闭时，使白光无法从背光源穿透过来，从而可以增加对比度的效果，即增加对比度。

[0065] 在具体的应用过程中，输入的显示资料或图片由 R、G、B 三基色组成，经过数据转换器，输出 R、G、B、W 像素数据，如最大的色彩深度为 255 的彩色图片的一个像素数据为 R(100)、G(120) 和 B(150)，经过数据转换器后转换为 R(100-X)、G(120-X)、B(150-X) 和 W(X)，其中，X 为一个大于等于零的正数，且小于等于 (R,G,B) 中最小的值，即 X 这个值可以根据需求或者要求进行设定。

[0066] 例如，在常白模式的液晶显示装置下，在实现全黑画面时，只需要对 R、G、B、W 分别施加 R(0)、G(0)、B(0)、W(0) 色彩深度对应的电压；在实现全白画面时，对 R、G、B、W 施加 0 伏电压，就可以实现 R(255)、G(255)、B(255)、W(255) 的色彩深度；而在实现如 R(100)、G(120)、B(150) 色彩深度的彩色画面时，只需要对 R、G、B、W 像素施加 R(100-X)、G(120-X)、B(150-X)、W(X) 色彩深度对应的电压。

[0067] 如采用常黑模式的液晶显示装置显示，当显示黑色画面时，R、G、B、W 像素只需施加 0 伏的电压，就可以实现 R(0)、G(0)、B(0)、W(0) 的色彩深度；在显示全白画面时，R、G、B、W 对应的像素晶体管全部打开，给 R、G、B、W 像素施加 R(255)、G(255)、B(255)、W(255) 色彩深度对应的电压；当显示 R(100)、G(120)、B(150) 色彩深度的彩色画面时，给 R、G、B、W 像素施加 R(100-X)、G(120-X)、B(150-X)、W(X) 色彩深度对应的电压。在执行上述过程中由于 R、G、B 相应程度的降低亮度，因此，由 W 进行亮度的补偿，所以 R、G、B 对应的晶体管上面施加的源极电压减少，只有 W 对应的晶体管上面施加的电压增加，这样就会起到节省源极驱动电路的功耗的目的。

[0068] 综上可知，在本发明中通过增加 W 像素，可以提高亮度。相比于只有 R、G、B 像素的液晶显示装置，在黑态亮度一样的情况下，采用 R、G、B、W 像素，可以起到增加对比度的效果。需要说明的是，如果只增加 W 像素，不对其进行有效的控制，也只能增加亮度，因此，在本发明中对 W 像素的控制也非常重要。而对比采用 R、G、B、W 像素的液晶显示装置和采用 R、G、B 像素的液晶显示装置，在实现相同亮度时，采用 R、G、B、W 像素的液晶显示装置需要比采用 R、G、B 像素的液晶显示装置更低亮度的背光源。背光源的功耗在整个液晶显示装置中占 70% 左右的功耗比例。采用 R、G、B、W 像素的液晶显示装置可以起到降低功耗的作用。

[0069] 基于附图 4，针对不同像素的具体控制过程为：

[0070] 当只有 G1 打开时，由 S1 给第一行、第一列的 R 子像素写入数据；由 S2 给第一行、第四列的 G 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0071] 当只有 G2 打开时，由 S1 给第一行、第二列的 G 子像素写入数据；由 S2 给第一行、第三列的 R 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0072] 当只有 G3 打开时，由 S1 给第二行、第一列的 B 子像素写入数据；由 S2 给第二行、

第四列的 W 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0073] 当只有 G4 打开时,由 S1 给第二行、第二列的 W 子像素写入数据;由 S2 给第二行、第三列的 B 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0074] 当只有 G5 打开时,由 S1 给第三行、第一列的 R 子像素写入数据;由 S2 给第三行、第四列的 G 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0075] 当只有 G6 打开时,由 S1 给第三行、第二列的 G 子像素写入数据;由 S2 给第三行、第三列的 R 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0076] 当只有 G7 打开时,由 S1 给第四行、第一列的 B 子像素写入数据;由 S2 给第四行、第四列的 W 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0077] 当只有 G8 打开时,由 S1 给第四行、第二列的 W 子像素写入数据;由 S2 给第四行、第三列的 B 子像素写入数据。依次从左到右循环进行。

[0078] 从上到下依次打开完成一幅画面写的动作,下一个画面写入的时候,再次循环上面的动作。

[0079] 由此可知,上述的像素的驱动方式按 G1 至 G2 至 G3 至 G4 的次序执行,但是,关于驱动的次序本发明并不仅限于此,也可以按照其他的方式进行驱动,根据排列组合的方式得出,驱动的方式共有 24 种方式。

[0080] 需要说明的是,上述 R、G、B、W 四个子像素在够成一个像素时至少有 24 种两行两列的排列方式,附图 4 为其中的一种排列方式,这 24 种具体的排列方式请参阅附图 5,并且其驱动方式也与上述的驱动过程相似。

[0081] 在该液晶显示装置中,下基板上的第一栅极线控制第一行的第一个子像素及第四个子像素,第二栅极线控制第一行的第二个子像素及第三个子像素,第三栅极线控制第二行的第一个子像素及第四个子像素,第四栅极线控制第二行的第二个子像素及第三个子像素;而同一个像素中的四个不同类型的子像素的源极由一条数据线控制。

[0082] 通过上述本发明采用的四栅极连接方式,与现有技术相比使用的源极线数目减少、栅极控制线数据增加,但是从驱动芯片的成本考虑,本发明实际上节省了一定的成本,而且,在本发明的装置与现有技术相比,在达到相同的亮度时本发明所需的背光亮度会降低,从而达到节省功耗的目的。

[0083] 此外,上述 R、G、B、W 四个子像素也可以采用一行或一列的排列方式构成一个像素。如图 6 所示,为本发明实施例公开的 R、G、B、W 的另一种晶体管连接结构。具体为 R、G、B、W 像素位于同一行按顺序依次水平方向排列开;并且,在同一像素内的 R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的栅极由一条控制线控制;R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的源极分别由四条数据线控制。

[0084] 当只有 G1 打开时,S1 给第一行、第一列的 R 子像素写入数据,S2 给第一行、第二列的 G 子像素写入数据,S3 给第一行、第三列的 B 子像素写入数据,S4 给第一行、第四列的 W 子像素写入数据,上述过程依次完成。

[0085] 当只有 G2 打开时,S1 给第二行、第一列的 R 子像素写入数据,S2 给第二行、第二列的 G 子像素写入数据,S3 给第二行、第三列的 B 子像素写入数据,S4 给第二行、第四列的 W 子像素写入数据,上述过程依次完成。

[0086] 当只有 G3 打开时,S1 给第三行、第一列的 R 子像素写入数据,S2 给第三行、第二列

的 G 子像素写入数据, S3 给第三行、第三列的 B 子像素写入数据, S4 给第三行、第四列的 W 子像素写入数据, 上述过程依次完成。

[0087] 需要说明的是, R、G、B、W 像素的色彩水平方向排列的组合顺序至少有 24 种不同的组合。栅极控制线 G1、G2、G3 至 Gm-1、Gm 可以按顺序的方式依次打开, 也可以按逆序依次打开。按照上述结构排列像素, 在驱动像素的过程中, 同样可以降低驱动芯片的成本, 而且, 与现有技术结构相比, 在达到相同的亮度时本发明所需的背光亮度会降低, 从而达到节省功耗的目的。

[0088] 此外, R、G、B、W 同样适用于图 7 的晶体管连接结构, R、G、B、W 像素垂直方向排列开; 并且, 在同一像素内的 R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的栅极分别由四条控制线控制; R、G、B、W 子像素对应的薄膜晶体管的源极由一条数据线控制。

[0089] 当只有 G1 打开时, S1 给第一行、第一列的 R 子像素写入数据, S2 给第一行、第二列的 R 子像素写入数据, S3 给第一行、第三列的 R 子像素写入数据, 上述过程依次进行。

[0090] 当只有 G2 打开时, S1 给第二行、第一列的 G 子像素写入数据, S2 给第二行、第二列的 G 子像素写入数据, S3 给第三行、第三列的 G 子像素写入数据, 上述过程依次进行。

[0091] 当只有 G3 打开时, S1 给第三行、第一列的 B 子像素写入数据, S2 给第三行、第二列的 B 子像素写入数据, S3 给第三行、第三列的 B 子像素写入数据, 上述过程依次进行。

[0092] 当只有 G4 打开时, S1 给第四行、第一列的 W 子像素写入数据, S2 给第四行、第二列的 W 子像素写入数据, S3 给第四行、第三列的 W 子像素写入数据, 上述过程依次进行。

[0093] 需要说明的是, R、G、B、W 像素的色彩垂直方向排列组合顺序至少有 24 种不同的组合。栅极控制线 G1、G2、G3、G4 至 G4m-3、G4m-2、G4m-1、G4m 可以按顺序的方式依次打开, 也可以按逆序的方式依次打开。同样, 按照上述结构排列像素, 在驱动像素的过程中, 也可以实现降低驱动芯片的成本的目的, 同时与现有技术结构相比, 在达到相同的亮度时本发明所需的背光亮度会降低, 从而达到节省功耗的目的。

[0094] 上述本发明公开的实施例中详细描述了一种液晶显示装置, 基于该装置, 本发明还公开了一种液晶显示装置的驱动方法, 请参阅附图 8, 在该方法中主要包括以下步骤:

[0095] 步骤 S101, 驱动任意一个控制线开关打开, 使所述控制线导通, 所述控制线与子像素的栅极连接。

[0096] 步骤 S102, 向所述控制线连接的所述子像素栅极发送栅极信号。

[0097] 步骤 S103, 依次打开控制各个所述子像素源级的数据线开关, 导通所述数据线, 所述数据线与所述子像素源级连接。

[0098] 步骤 S104, 向导通的所述控制线和所述数据线对应的所述子像素中写入对应的像素数据, 所述像素数据为红、蓝、绿或白色像素数据。

[0099] 步骤 S105, 关闭所述控制线开关, 返回执行步骤 S101, 循环执行上述步骤, 即驱动打开另一个控制线开关。

[0100] 需要说明的是, 在驱动本发明公开的液晶显示装置之前, 需要将接收到的由 R、G、B 三基色组成的信息经由数据转换器转换, 获取 R、G、B、W 色像素数据, 才能在驱动的过程中在对应的子像素中写入对应的 R、G、B、W 色像素数据。经数据转换器转换三基色时, 可采用查表的方式将接收到的 R、G、B 三基色的像素数据转换成对应的 R、G、B、W 色像素数据; 还可以依据 W 色像素的预设像素数据进行转换, 获取以所述 R、G、B 三基色为基数, 分别减去所述

预设像素数据后得到的 R、G、B 色像素数据 ;例如,最大的色彩深度为 255 的彩色图片的一个像素数据为 R(100)、G(120) 和 B(150),经过数据转换器后转换为 R(100-X)、G(120-X)、B(150-X) 和 W(X),其中, X 为一个大于等于零的正数,且小于等于 (R, G, B) 中最小的值,即 X 为白色像素的预设像素数据,这个值可以根据需求或者要求进行设定。

[0101] 在上述执行过程中,请参阅附图 9,以按照两行两列排列方式的第一像素和第二像素为例,驱动连接子像素栅极的控制线开关打开的具体应用过程为:

[0102] 首先,只打开 G1,由 S1 给第一个像素的 R 子像素写入数据, S2 给第二个像素的 G 子像素写入数据 ;接下来,只打开 G2,由 S1 给第一个像素的 G 子像素写入数据, S2 给第二个像素的 R 子像素写入数据 ;再接下来,只打开 G3,由 S1 给第一个像素的 B 子像素写入数据, S2 给第二个像素的 W 子像素写入数据 ;最后,再打开 G4,由 S1 给第一个像素的 W 子像素写入数据, S2 给第二个像素的 B 子像素写入数据。

[0103] 需要说明的是,所述驱动任意一个控制线开关打开的过程可以为:依次打开连接红 R、绿 G、蓝 B、白 W 子像素栅极的控制线开关 (G1、G2、G3、G4) ;该驱动控制线开关打开的顺序根据排列组合的方式至少有 24 种。

[0104] 此外,在基于上述本发明实施例公开的驱动方法,驱动上述本发明实施例公开的液晶显示装置时,当显示全白画面时,除控制 R、G、B 像素电压显示全白画面外,只需依次打开对应 W 色像素栅极的控制线开关,以及对应 W 色像素源级的数据线开关,写入 W 色像素数据,使更多的背光源的白光通过 ;当显示全黑画面时,除控制 R、G、B 像素电压显示全黑画面外,关闭对应 W 色像素的栅极的控制线开关,以及对应 W 色像素源级的数据线开关,以此来增加图像的对比度 ;当显示不同画面时,则在转换的过程中,利用数据转换器根据接收到的 R、G、B 三基色的色彩深度转换成对应的 R、G、B、W 的色彩深度,在这个过程中, R、G、B 的色彩深度相同程序降低,并由白色进行亮度补偿。从而达到节省成本,节约功耗的目的。

[0105] 需要说明的是,上述本发明实施例公开的液晶显示装置的驱动方法,适用于按照采用两行两列或一行或一列的排列方式构成一个像素的液晶显示装置。

[0106] 综上所述:

[0107] 通过本发明实施例公开的液晶显示装置及其驱动方法,通过在构建一个像素时增加一个白色子像素,在显示白色画面时,打开白色像素,使更多的白光从背光源穿透过来,从而增加了亮度 ;在显示全黑画面时,关闭白色像素,使白光无法从背光源穿透过来,黑态亮度更小,从而可以起到增加对比度的效果,即增加对比度。同时,与现有技术相比本发明采用四栅极连接的方式使用的源极线数目减少、栅极控制线数据增加,但是从驱动芯片的成本考虑,本发明实际上节省了一定的成本,而且,在本发明的装置与现有技术相比,在达到相同的亮度时本发明所需的背光亮度会降低,从而达到节省功耗的目的。

[0108] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0109] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器 (RAM)、内存、只读存储器 (ROM)、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术

领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0110] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

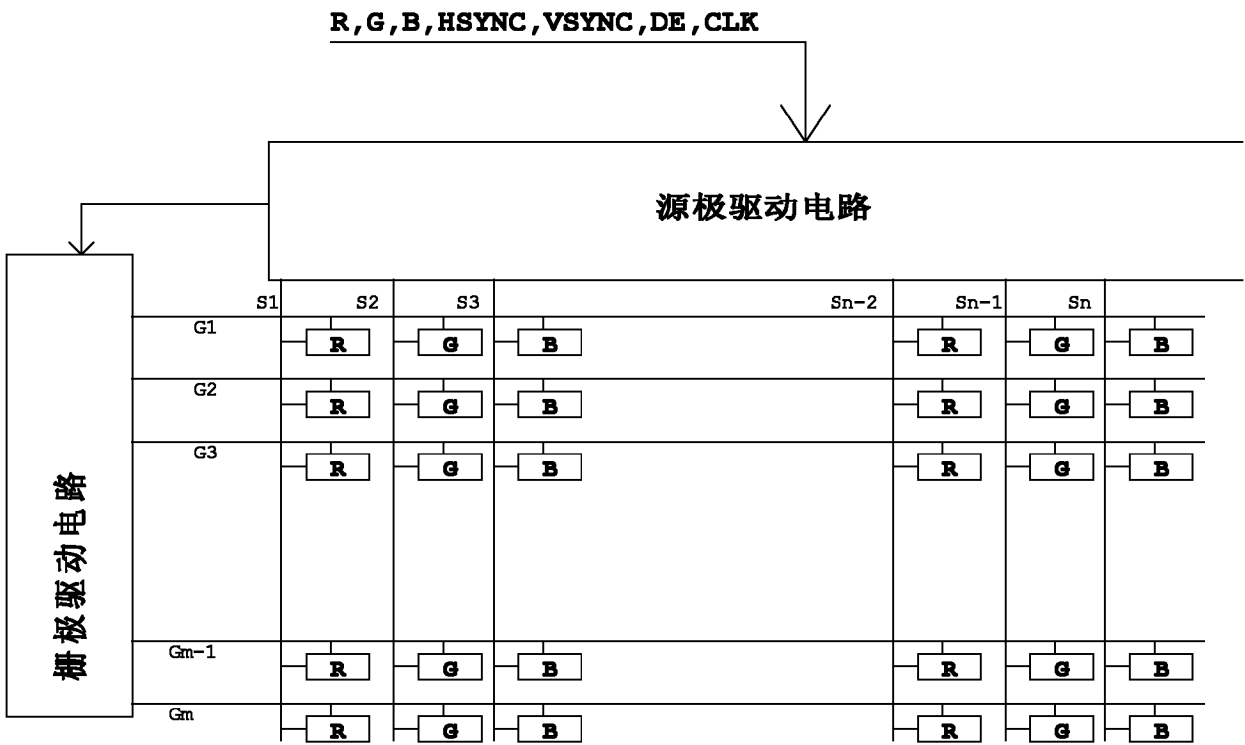


图 1

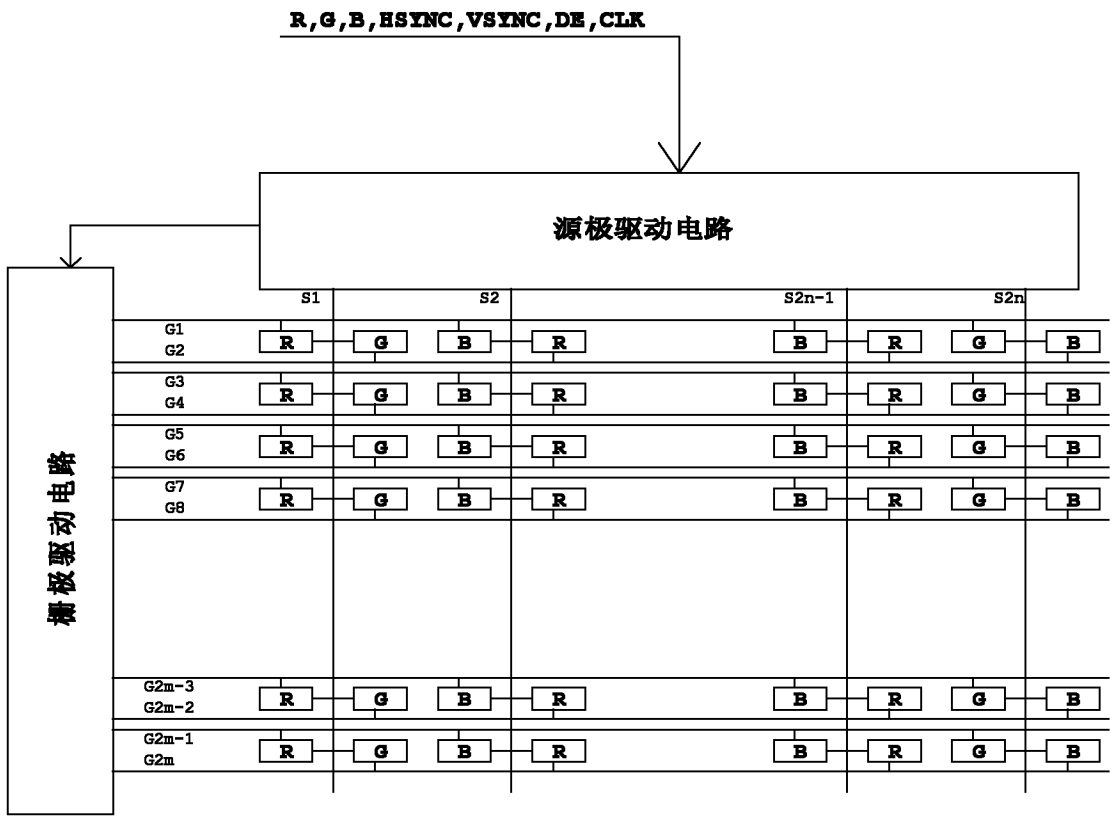


图 2

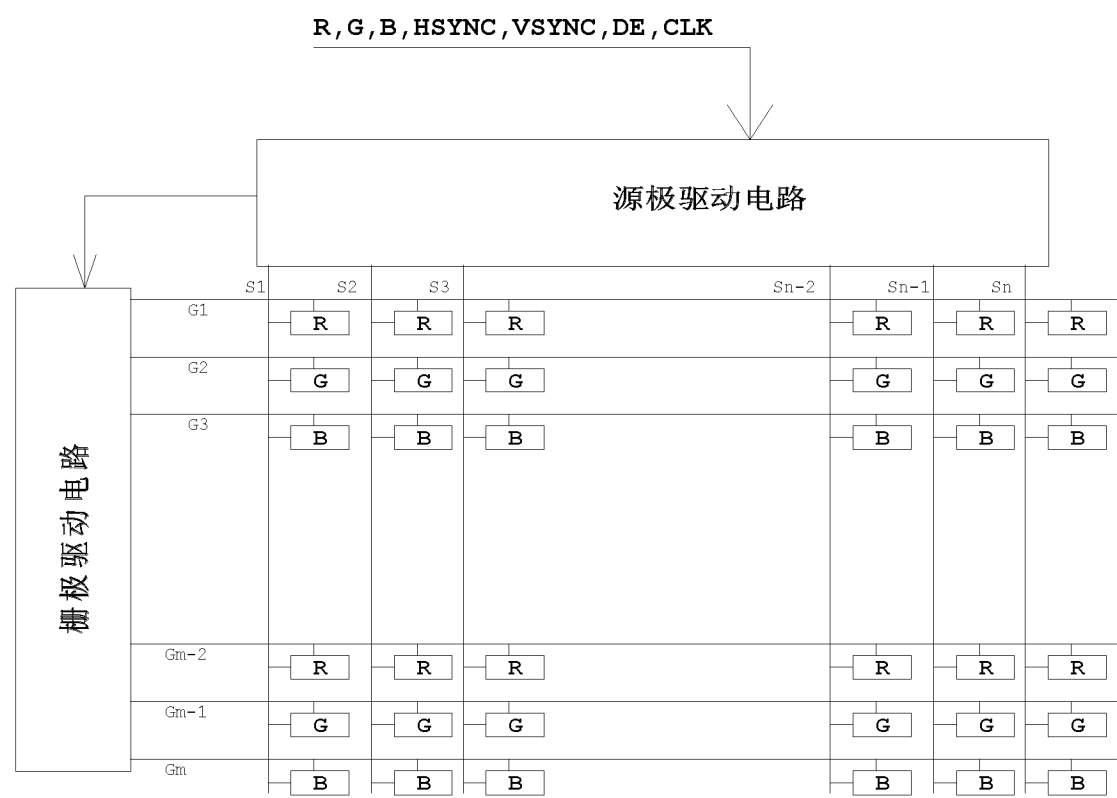


图 3

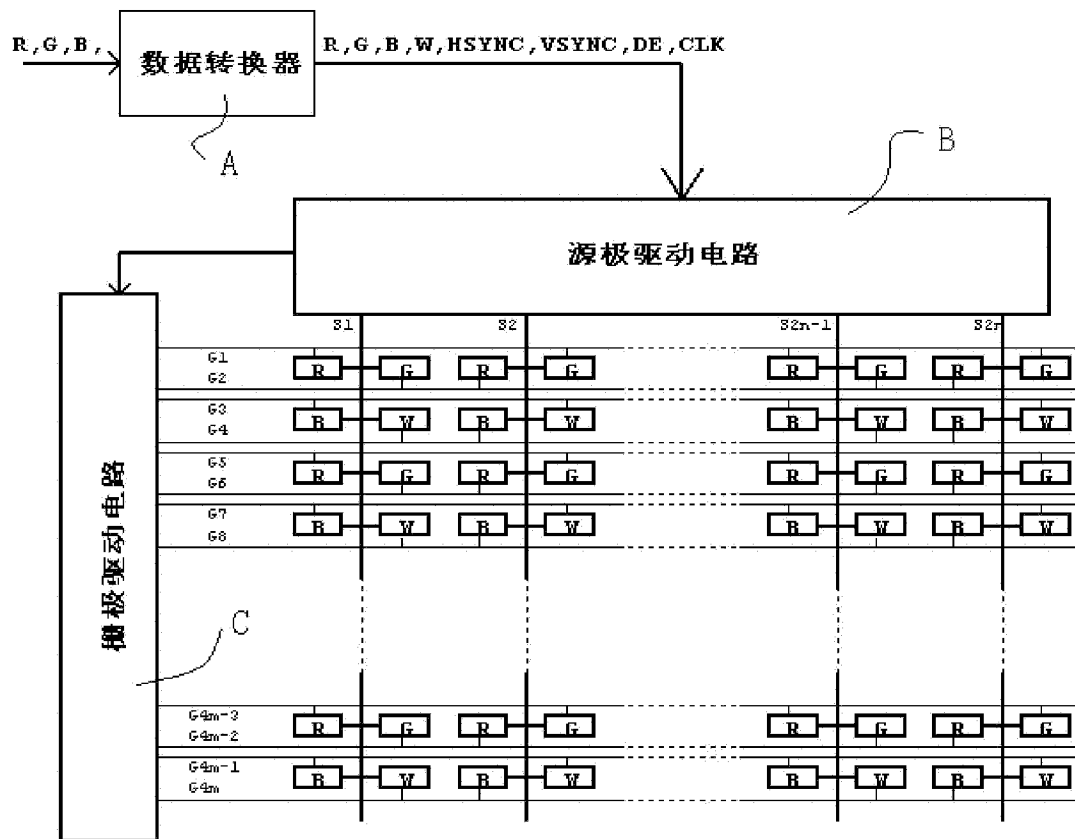


图 4

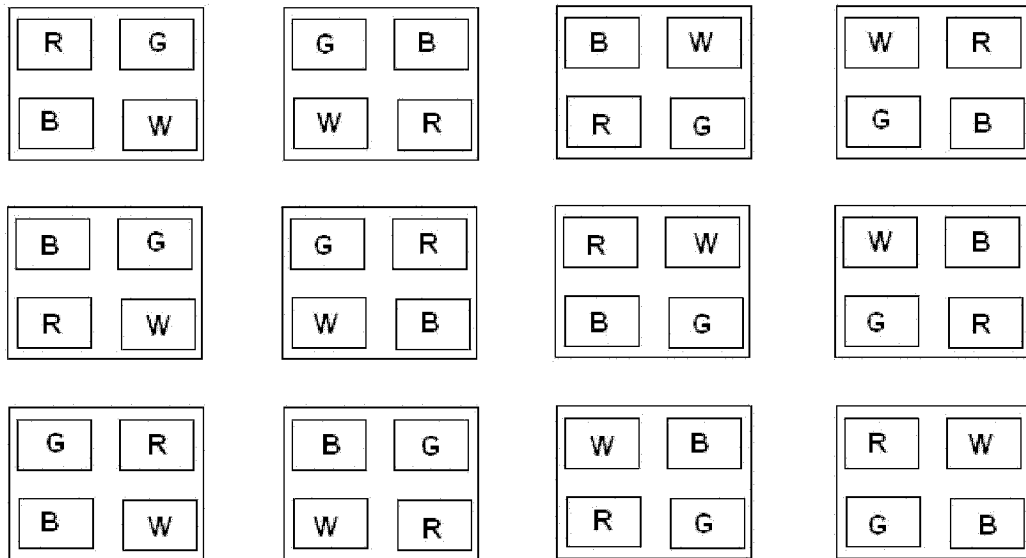


图 5

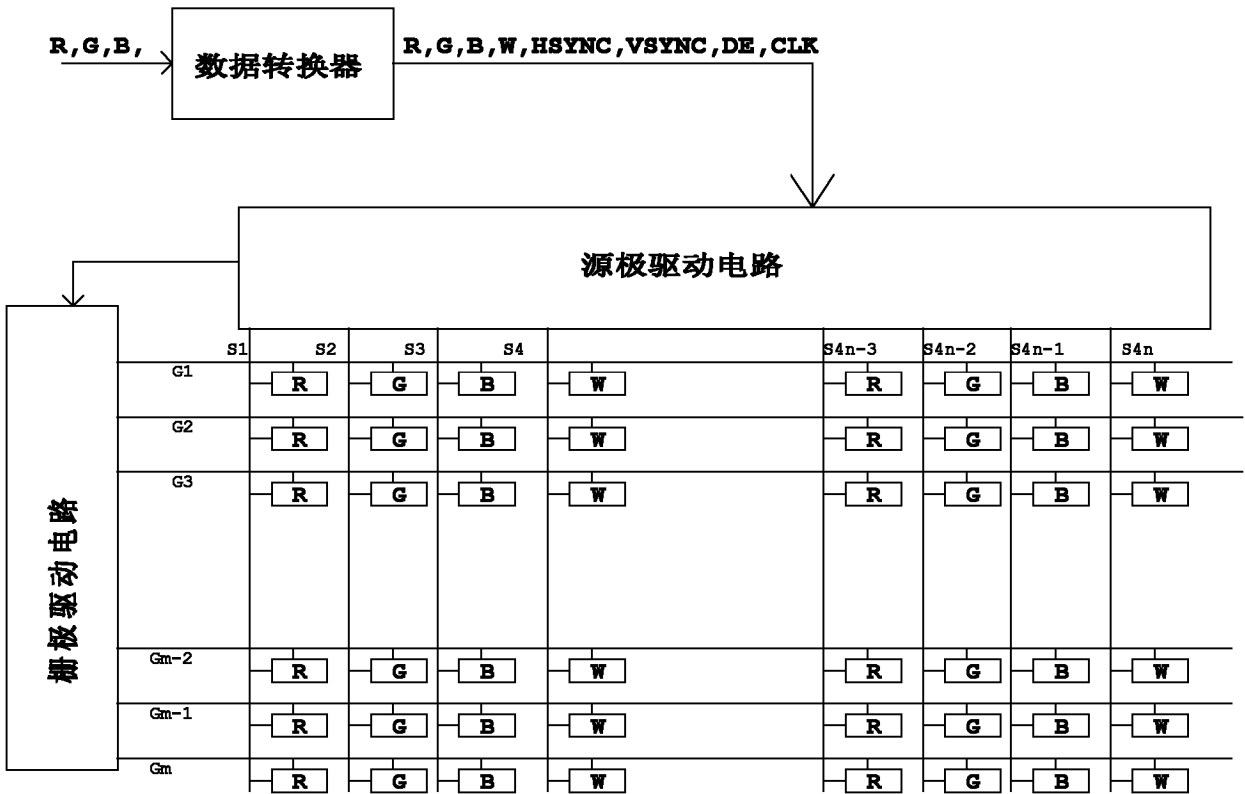


图 6

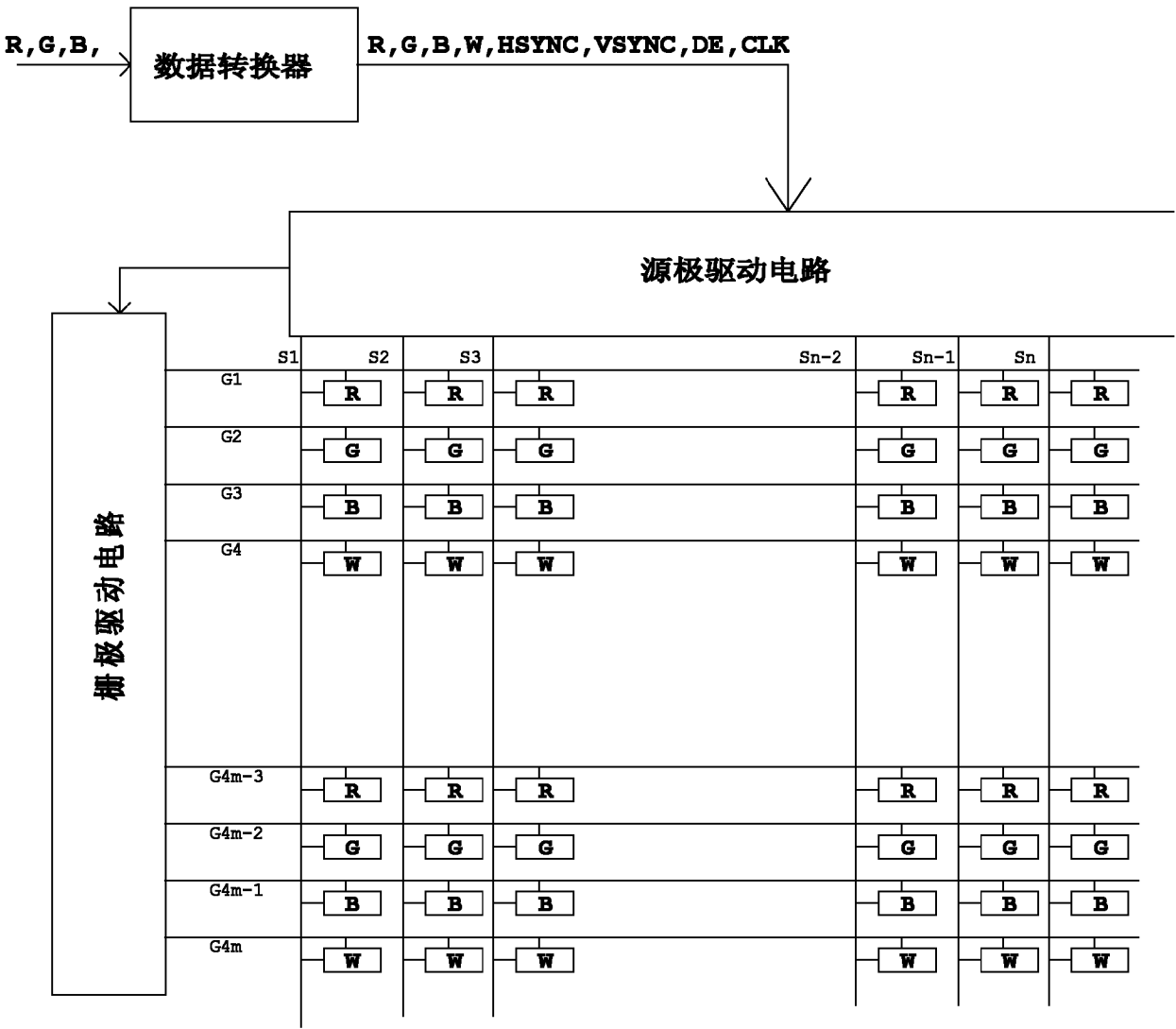


图 7

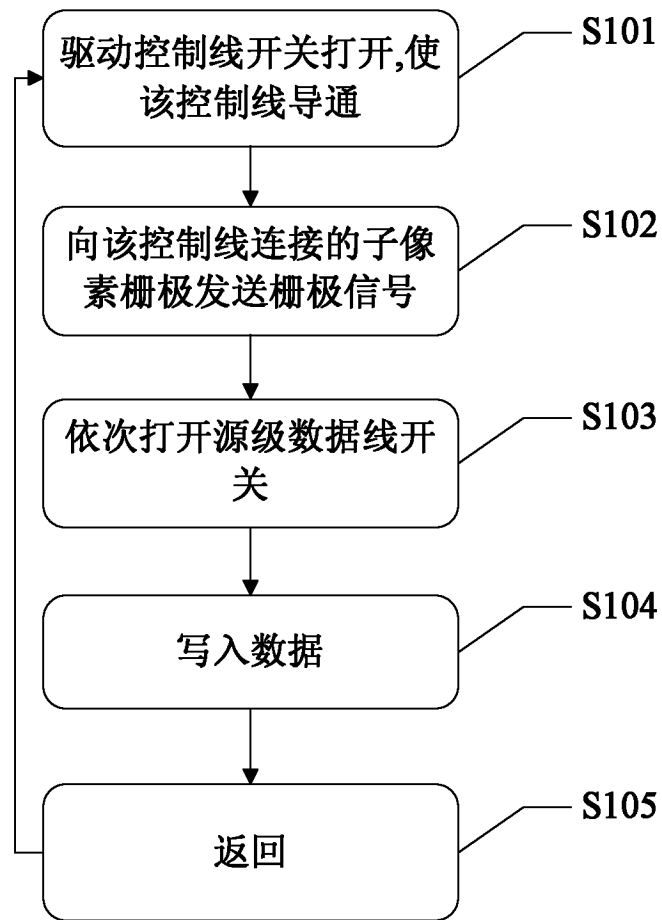


图 8

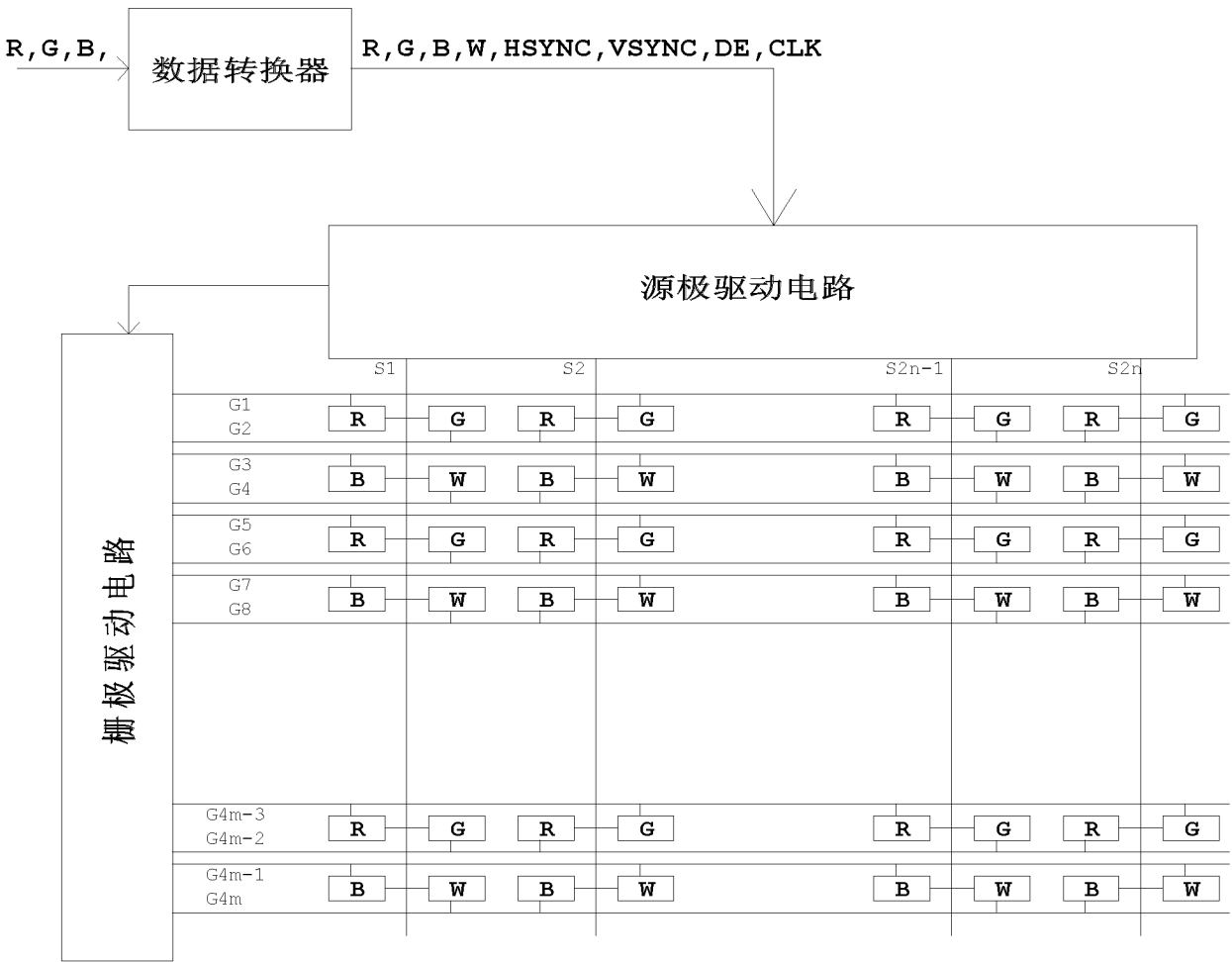


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102693701B	公开(公告)日	2015-05-20
申请号	CN201110069132.6	申请日	2011-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司		
[标]发明人	徐晓伟		
发明人	徐晓伟		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
审查员(译)	林峰		
其他公开文献	CN102693701A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法，该装置包括由上基板、下基板、液晶、薄膜电晶体基板、数据转换器、源级驱动电路和栅极驱动电路；上基板上的像素结构为：一个像素由红、绿、蓝、白四个子像素采用一定的方式矩阵排列组成；下基板的结构为：由多个薄膜晶体管按一定的方式排列组合，所述薄膜晶体管于所述上基板上的子像素一一对应。在本发明中采用增加白色子像素，以及对红，绿，蓝，白四个子像素采用四栅极的连接方式，通过依据不同的排列方式由控制线和数据线分别控制一个像素的栅极和源极信号，不仅在增加亮度的同时增加了对比度，还减少了装置的功耗、降低了装置的成本。

