



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101464602 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 06

(21) 申请号 200810185658. 9

CN 1427391 A, 2003. 07. 02,

(22) 申请日 2008. 12. 19

CN 1089041 A, 1994. 07. 06,

(30) 优先权数据

US 2004085503 A1, 2004. 05. 06,

10-2007-0134222 2007. 12. 20 KR

US 2006290863 A1, 2006. 12. 28,

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

审查员 解飞

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李周映

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000020033 A, 2000. 01. 21,

US 2007153201 A1, 2007. 07. 05,

CN 2842649 Y, 2006. 11. 29,

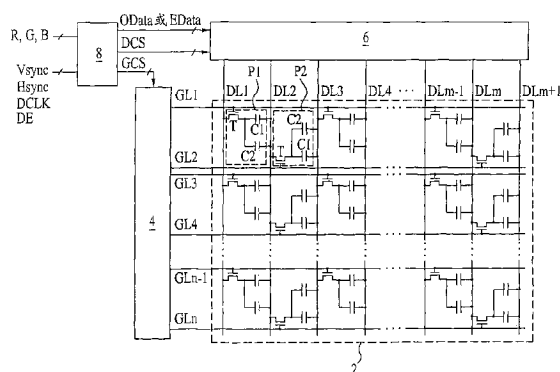
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

这里公开了一种能够利用供应到两条相邻数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元。每个液晶单元都包括：薄膜晶体管，其连接到任意一条选通线和任意一条数据线；以及液晶电容器和存储电容器，它们均形成在所述多条数据线当中与之相邻的数据线和所述薄膜晶体管之间。液晶单元的薄膜晶体管沿着选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。



1. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,其中每个液晶单元都包括:

薄膜晶体管,其连接到相邻的一条选通线和相邻的一条数据线;以及

液晶电容器和存储电容器,它们均连接在所述多条数据线当中与所述相邻的数据线相邻的另一条数据线和所述薄膜晶体管之间,其中所述液晶电容器和存储电容器均具有连接到所述薄膜晶体管的像素电极和连接到所述另一条数据线的相对电极,所述存储电容器由所述像素电极和所述相对电极的交叠而形成,

其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述数据线交替地布置在每两条水平相邻的数据线之间并且交替地连接到每两条水平相邻的数据线。

3. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,其中每个液晶单元都包括:

薄膜晶体管,其连接到相邻的一条选通线和相邻的一条数据线;以及

液晶电容器和存储电容器,它们均连接在所述多条数据线当中与所述相邻的数据线相邻的另一条数据线和所述薄膜晶体管之间,其中所述液晶电容器和存储电容器均具有连接到所述薄膜晶体管的像素电极和连接到所述另一条数据线的相对电极,所述存储电容器由所述像素电极和所述相对电极的交叠而形成,

其中每个液晶单元都连接到所述多条数据线当中分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线,并且由在所述选通线的方向上彼此相邻布置的每个第一到第三液晶单元构成一个单位像素,

其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述选通线交替地布置在所述选通线中的每两条垂直相邻的选通线之间。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述数据线交替地布置在每两条水平相邻的数据线之间并且交替地连接到每两条水平相邻的数据线。

6. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:

图像显示板,其包括多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,每个液晶单元都由分别供应给所述多条数据线当中分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线的第一图像信号和第二图像信号来驱动,其中每个液晶单元都包括:薄膜晶体管,其连接到相邻的一条选通线和相邻的一条数据线;以及液晶电容器和存储电容器,它们均连接在所述多条数据线当中与所述相邻的数据线相邻的另一条数据线和所述薄膜晶体管之间,其中所述液晶电容器和存储电容器均具有连接到所述薄膜晶体管的像素电极和连接到所述另一条数据线的相对电极,所述存储电容器由所述像素电极和所述相对电极的交叠而形成;

选通驱动电路,用于驱动所述多条选通线;

数据驱动电路,用于将供应给每个液晶单元的数据转换为第一图像信号和第二图像信号,并且通过所述两条相邻数据线将转换成的第一图像信号和第二图像信号分别供应给所述像素电极和所述相对电极,其中第一图像信号和第二图像信号具有彼此对称的电压电平;以及

定时控制器,用于控制所述选通驱动电路和所述数据驱动电路,并且将与第一图像信号和第二图像信号相对应的数据供应给所述数据驱动电路,

其中第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的,

其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述选通线交替地布置在所述选通线中的每两条垂直相邻的选通线之间。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元的所述薄膜晶体管沿着所述数据线交替地布置在每两条水平相邻的数据线之间并且交替地连接到每两条水平相邻的数据线。

9. 根据权利要求1、4和7中任意一项所述的液晶显示装置,其中除了第一数据线和最后一条数据线以外的每条数据线都共同连接到两个相邻的液晶单元。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元布置在与所述选通线的方向相对应的多条水平线上,

其中每条水平线都包括:

第一液晶单元组,其包括连接到相应奇数选通线的液晶单元;和

第二液晶单元组,其包括连接到相应偶数选通线的液晶单元。

11. 根据权利要求2、5和8中任意一项所述的液晶显示装置,其中除了第一数据线和最后一条数据线以外的每条数据线都共同连接到两个相邻的液晶单元。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元布置在与所述选通线的方向相对应的多条水平线上,

其中每条奇数水平线都包括:

第一液晶单元组,其包括连接到第 $4i-3$ 选通线的液晶单元,其中 i 是小于选通线总数/4的自然数;和

第二液晶单元组,其包括连接到第 $4i-2$ 选通线的液晶单元,

其中每条偶数水平线都包括:

第三液晶单元组,其包括连接到第 $4i-1$ 选通线的液晶单元;和

第四液晶单元组,其包括连接到第 $4i$ 选通线的液晶单元。

13. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中所述数据驱动电路对数据进行采样,并且响应于极性控制信号将采样数据转换为第一图像信号和第二图像信号,其中第一图像信号和第二图像信号中的任意一个的电压电平高于所述中间电压,而另一个的电压电平低于所述中间电压。

14. 一种驱动液晶显示装置的方法,其中该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,

其中每个液晶单元都包括:薄膜晶体管,其连接到相邻的一条选通线和相邻的一条数据线;以及液晶电容器和存储电容器,它们均连接在所述多条数据线当中与所述相邻的数据线相邻的另一条数据线和所述薄膜晶体管之间,其中所述液晶电容器和存储电容器均具有连接到所述薄膜晶体管的像素电极和连接到所述另一条数据线的相对电极,所述存储电容器由所述像素电极和所述相对电极的交叠而形成,

该方法包括以下步骤:

顺序地驱动所述多条选通线;

将供应给每个液晶单元的数据转换为第一图像信号和第二图像信号,第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的;以及

与相应一条选通线的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与每个液晶单元的左侧和右侧相邻的两条数据线将第一图像信号和第二图像信号分别供应给所述像素电极和所述相对电极。

15. 一种驱动液晶显示装置的方法,其中该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,并且由在所述选通线的方向上彼此相邻布置的每个第一到第三液晶单元构成一个单位像素,

其中每个液晶单元都包括:薄膜晶体管,其连接到相邻的一条选通线和相邻的一条数据线;以及液晶电容器和存储电容器,它们均连接在所述多条数据线当中与所述相邻的数据线相邻的另一条数据线和所述薄膜晶体管之间,其中所述液晶电容器和存储电容器均具有连接到所述薄膜晶体管的像素电极和连接到所述另一条数据线的相对电极,所述存储电容器由所述像素电极和所述相对电极的交叠而形成,

该方法包括以下步骤:

顺序地驱动所述多条选通线;

将供应给每个液晶单元的数据转换为第一图像信号和第二图像信号,第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的;以及

与所述多条选通线当中分别与所述单位像素的上侧和下侧相邻的两条选通线中的第一条的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与所述单位像素的一个液晶单元或一些液晶单元中的每一个的左侧和右侧相邻的两条数据线分别向其供应第一图像信号和第二图像信号,并且与所述两条相邻选通线中的第二条的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与所述单位像素的其他液晶单元中的每一个或另一个液晶单元的左侧和右侧相邻的两条数据线分别向其供应第一图像信号和第二图像信号。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法,其中所述转换步骤包括:

生成多个具有高于所述中间电压的不同电压电平的正伽马电压;

生成多个具有低于所述中间电压的不同电压电平的负伽马电压,所述负伽马电压与所述正伽马电压相对于所述中间电压是对称的;

对所述数据进行采样;以及

响应于极性控制信号,利用所述正伽马电压和所述负伽马电压将采样数据转换为第一图像和第二图像信号。

17. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述供应步骤包括:

与相应奇数选通线的驱动同步地,通过所述两条相邻数据线分别向每条水平线上的每个奇数液晶单元供应第一图像信号和第二图像信号;和

与相应偶数选通线的驱动同步地,通过所述两条相邻数据线分别向每条水平线上的每个偶数液晶单元供应第一图像信号和第二图像信号。

18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述供应步骤包括:

与第一选通线的驱动同步地向每条水平线上的奇数液晶单元供应第一图像信号和第二图像信号;以及

与第二选通线的驱动同步地向每条水平线上的偶数液晶单元供应第一图像信号和第二图像信号。

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装置,更具体地涉及一种能够利用供应给两条相邻数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示装置,以及其驱动方法。

背景技术

[0002] 通常,现有技术的液晶显示装置适于通过利用电场来调节液晶的透光率而显示图像。为此,液晶显示装置包括:液晶板,其包括以矩阵形式排列在两个玻璃基板之间的多个液晶单元,每个液晶单元都分别具有形成在这两个玻璃基板之间的液晶和用于对要供应给液晶单元的信号进行切换的切换元件;用于驱动液晶板的驱动电路;和用于向液晶板照射光的背光单元。

[0003] 液晶板的每个液晶单元都基于由供应到相应数据线的图像信号与施加到相对电极的公共电压之间的电势差形成的电场来调节液晶的透光率。

[0004] 然而,现有技术的液晶显示装置存在如下问题。

[0005] 第一,需要公共电压供应线向每个液晶单元的相对电极供应公共电压,这导致每个液晶单元的孔径比的减少。

[0006] 第二,因为由于每个液晶单元的寄生电容所造成的反冲电压(kickback voltage) ΔV_p 而出现了闪烁,所以必须调节公共电压以去除这种闪烁。

[0007] 第三,由于基于每个液晶单元的位置的公共电压失真所造成的水平串扰,图片质量下降。

[0008] 第四,由于反冲电压而对液晶施加了直流(DC)偏置分量,这导致液晶的劣化。

[0009] 第五,由于每个液晶单元的极性基于反转方案而反转,所以生成了余象。即,为了减小DC偏置分量进而减小液晶的劣化,要在反转方案下驱动现有技术的液晶显示装置,在反转方案中,极性在相邻液晶单元之间并逐个帧周期地进行反转。然而,当数据电压的两个极性中的任意一个被支配性地供应很长时间时,就会生成其中原始图像的图案看上去变模糊的余象。由于在液晶单元中重复地充入相同极性的电压,所以该余象被称为“DC图像残留”。

[0010] 第六,因为图像信号的电压电平基于公共电压被分为正极性和负极性,所以图像信号具有基于极性的较大摆动宽度,由此增加了数据驱动电路中生成的热量和其中消耗的电流量。

发明内容

[0011] 因此,本发明致力于一种基本上消除了由于现有技术的局限和缺点而造成一个或更多个问题的液晶显示装置及其驱动方法。

[0012] 本发明的优点是提供了一种能够利用供应给两条相邻数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示装置及其驱动方法。

[0013] 本发明的其他优点和特征将在随后的描述中部分地阐明,并且对于本领域普通技

术人员来说在研究了以下内容后将部分地变得明了,或者可从本发明的实践来学习。可通过书面描述及其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得本发明的这些和其他优点。

[0014] 为了实现根据本发明目的这些和其他优点,如这里所体现和广泛描述的,本发明提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,其中每个液晶单元都包括:薄膜晶体管,其连接到任意一条选通线和任意一条数据线;以及液晶电容器和存储电容器,它们均形成在所述多条数据线当中与之相邻的数据线和薄膜晶体管之间,其中液晶单元的薄膜晶体管沿着选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。

[0015] 本发明的另一方面提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,其中每个液晶单元都连接到所述多条数据线当中分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线,并且由在选通线方向上彼此相邻布置的每个第一到第三液晶单元构成一个单位像素,其中单位像素的任意一个液晶单元都连接到与该单位像素的其他液晶单元所连接到的选通线不同的选通线。

[0016] 本发明的另一方面提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:图像显示板,其包括多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,每个液晶单元都由分别供应给所述多条数据线当中分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线的第一图像信号和第二图像信号来驱动;选通驱动器,用于驱动所述多条选通线;数据驱动电路,用于将同一数据转换为第一图像信号和第二图像信号,并且通过两条相邻数据线将转换成的第一图像信号和第二图像信号分别供应给每个液晶单元,其中第一图像信号和第二图像信号具有彼此对称的电压电平;以及定时控制器,用于控制选通驱动电路和数据驱动电路,并且将与第一图像信号和第二图像信号相对应的数据供应给数据驱动电路,其中第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的。

[0017] 本发明的另一个方面提供了一种驱动液晶显示装置的方法,其中该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,该方法包括以下步骤:顺序地驱动所述多条选通线;将同一数据转换为第一图像信号和第二图像信号,第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的;以及与相应一条选通线的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与每个液晶单元的左侧和右侧相邻的两条数据线将第一图像信号和第二图像信号分别供应给每个液晶单元。

[0018] 本发明的又一方面提供了一种驱动液晶显示装置的方法,其中该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元,并且由在选通线方向上彼此相邻布置的每个第一到第三液晶单元构成一个单位像素,该方法包括以下步骤:顺序地驱动所述多条选通线;将同一数据转换为第一图像信号和第二图像信号,第一图像信号和第二图像信号关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的;以及与所述多条选通线当中分别与单位像素的上侧和下侧相邻的两条选通线中的第一条的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与该单位像素的一个液晶单元或一些液晶单元中的每一个的左侧和右侧相邻的两条数据线分别向其供应第一图像信号和第二图像信号,

并且与所述两条相邻选通线中的第二条的驱动同步地,通过所述多条数据线当中分别与该单位像素的其他液晶单元中的每一个或另一个液晶单元的左侧和右侧相邻的两条数据线分别向其供应第一图像信号和第二图像信号。

[0019] 所述转换步骤包括:生成多个具有高于所述中间电压的不同电压电平的正伽马电压;生成多个具有低于所述中间电压的不同电压电平的负伽马电压,所述负伽马电压与所述正伽马电压相对于所述中间电压是对称的;对所述数据进行采样;以及响应于极性控制信号,利用所述正伽马电压和所述负伽马电压将采样数据转换为第一图像信号和第二图像信号。

[0020] 应该理解,本发明的前述概括性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0021] 所包括的附图提供了对本发明的进一步理解,其被并入而构成本申请的一部分,这些附图示出了本发明的实施方式,并且连同说明书一起用于说明本发明的原理。附图中:

[0022] 图 1 是根据本发明第一实施方式的液晶显示装置的示意图;

[0023] 图 2 是示出形成在图 1 所示的图像显示板中的液晶单元的布局的平面图;

[0024] 图 3 是图 1 所示的定时控制器的示意性框图;

[0025] 图 4 是例示了存储在图 3 所示的数据存储单元中的奇数据和偶数据的图;

[0026] 图 5A 和 5B 是例示了从图 3 所示的数据输出单元输出的奇数据和偶数据的图;

[0027] 图 6 是根据本发明第一实施方式的液晶显示装置的另一构成的示意图;

[0028] 图 7A 到 7D 是例示了根据本发明第一实施方式的液晶显示装置的驱动方法的图;

[0029] 图 8 是根据本发明第二实施方式的液晶显示装置的示意图;

[0030] 图 9 是示出形成在图 8 所示的图像显示板中的液晶单元的布局的平面图;而

[0031] 图 10A 到 10D 是例示了根据本发明第二实施方式的液晶显示装置的驱动方法的图。

具体实施方式

[0032] 现在将详细说明本发明的实施方式,其示例在附图中示出。只要有可能,就在所有附图中使用相同的标号来指代相同或类似的部件。

[0033] 图 1 是根据本发明第一实施方式的液晶显示装置的示意图,图 2 是示出形成在图 1 所示的图像显示板中的液晶单元的布局的平面图。

[0034] 参照图 1 和 2,根据本发明第一实施方式的液晶显示装置包括图像显示板 2,图像显示板 2 包括:多个分别形成在由 $m+1$ 条数据线 $DL1$ 到 DL_{m+1} 和 n 条选通线 $GL1$ 到 GL_n 所限定的像素区中的液晶单元 P ,每个液晶单元 P 都适于根据供应给数据线 $DL1$ 到 DL_{m+1} 当中分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线的图像信号来驱动液晶;用于驱动选通线 $GL1$ 到 GL_n 的选通驱动电路 4;用于向数据线 $DL1$ 到 DL_{m+1} 中的每一条供应图像信号的数据驱动电路 6;以及用于向数据驱动电路 6 供应数据信号并且控制选通驱动电路 4 和数据驱动电路 6 的定时控制器 8。

[0035] 每个液晶单元 P 都包括：薄膜晶体管 T，其连接到 n 条选通线 GL1 到 GLn 中的任意一条以及 m+1 条数据线 DL1 到 DLm+1 中的任意一条；以及液晶电容器 C1 和存储电容器 C2，它们都形成在薄膜晶体管 T 和数据线 DL1 到 DLm+1 当中与其相邻的数据线 DL 之间。

[0036] 液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 沿着选通线 GL 交替地布置在选通线 GL1 到 GLn 中的每两条垂直相邻的选通线 GL 之间。沿着选通线 GL 相邻的三个液晶单元，即红色、绿色和蓝色液晶单元构成了一个单位像素。

[0037] 详细来讲，对应于选通线 GL 方向的水平线上的液晶单元 P 的奇数液晶单元（以下称为“第一液晶单元组”）P1 的薄膜晶体管 T 分别连接到奇数选通线 GL1, GL3, GL5, ..., GLn-1 和奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DLm-1，而第 (m+1) 数据线 DLm+1 除外。而且，水平线上的液晶单元 P 的偶数液晶单元（以下称为“第二液晶单元组”）P2 的薄膜晶体管 T 分别连接到偶数选通线 GL2, GL4, GL6, ..., GLn 和偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm。

[0038] 第一液晶单元组 P1 的每个液晶单元都包括：薄膜晶体管 T，其包括半导体层和被形成为与该半导体层的另一侧交叠的漏极，所述半导体层与奇数选通线 GL1, GL3, GL5, ..., GLn-1 中的相应奇数选通线交叠并且一侧被形成为与奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DLm-1 中的相应奇数数据线部分交叠；经由第一接触孔 13 连接到该漏极的像素电极 14；经由第二接触孔 18 连接到偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 中的相邻偶数数据线并且被形成为与像素电极 14 部分交叠的相对电极 16；以及从相邻的偶数数据线突出而与像素电极 14 部分交叠的突出电极 15。

[0039] 与该半导体层的一侧交叠的数据线 DL 充当了薄膜晶体管 T 的源极。

[0040] 薄膜晶体管 T 的漏极包括：垂直部分 12a，其被形成为与该半导体层的另一侧交叠并且与相应奇数数据线并行地布置，同时与相应偶数数据线间隔开预定距离；第一水平部分 12b，其从垂直部分 12a 的顶部突出并且与相应奇数选通线并行地布置，同时与相应奇数选通线间隔开预定距离；以及第二水平部分 12c，其从垂直部分 12a 的底部突出并且与偶数选通线 GL2, GL4, GL6, ..., GLn 中的相应偶数选通线平行地布置，同时与该相应偶数选通线间隔开预定距离。这里，第一水平部分 12b 比第二水平部分 12c 突出得要长，从而它邻近于相邻偶数数据线，而第二水平部分 12c 比第一水平部分 12b 突出得要短，从而它邻近于突出电极 15。另选的是，可以不形成第二水平部分 12c。

[0041] 像素电极 14 经由第一接触孔 13 电连接到漏极，第一接触孔 13 形成在漏极的垂直部分 12a 与漏极的第二水平部分 12c 之间的弯曲部分中。像素电极 14 包括通过保护膜（未示出）与漏极的第二水平部分 12c 和突出电极 15 相交叠的第一主体，以及多个从第一主体突出距第一主体预定距离的第一翼。这里，多个第一翼以规则间隔并行布置并且每一个都为弯曲形状、曲线形状和直线形状中的至少一种形状。多个第一翼中的任意一个可以与漏极的垂直部分 12a 交叠。

[0042] 相对电极 16 经由第二接触孔 18 电连接到相邻偶数数据线。相对电极 16 包括通过保护膜与漏极的第一水平部分 12b 交叠的第二主体，以及多个从第二主体向像素电极 14 的第一主体突出的第二翼。这里，多个第二翼中的每一个都与多个第一翼的形状相同，并且设置在多个第一翼的相邻第一翼之间。多个第二翼中的任意一个可以与相邻偶数数据线相交叠。

[0043] 液晶电容器 C1 是由像素电极 14 和相对电极 16 之间的液晶层形成的。

[0044] 存储电容器 C2 包括由漏极的第一水平部分 12b 与相对电极 16 的第二主体的交叠所形成的第一存储电容器,以及由像素电极 14 的第一主体与突出电极 15 的交叠所形成的第二存储电容器。

[0045] 另一方面,第二液晶单元组 P2 的每个液晶单元都被形成为,除了薄膜晶体管 T 的半导体层形成在偶数选通线 GL2, GL4, GL6, ..., GLn 中的相应偶数选通线上以外,具有与第一液晶单元组 P1 的每个液晶单元相同的构造。

[0046] 第一液晶单元组 P1 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差而形成水平电场来驱动液晶,其中第一图像信号来自除了第 (m+1) 数据线 DLm+1 以外的奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DLm-1 中的相应奇数数据线,而第二图像信号来自偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 中的相应偶数数据线。此时,从偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 中的每一条供应给相对电极的第二图像信号是驱动第一液晶单元组 P1 的参考电压。当第一液晶单元组 P1 被驱动时,第一液晶单元组 P1 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止之后维持存储在第一液晶单元 P1 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0047] 而且,第二液晶单元组 P2 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差而形成电场来驱动液晶,其中第一图像信号是从偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 中的相应一条供应给像素电极 14 的,而第二图像信号是从除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DLm+1 中的相应一条供应给相对电极 16 的。此时,从除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DLm+1 中的每一条供应给相对电极 16 的第二图像信号是驱动第二液晶单元组 P2 的参考电压。当第二液晶单元组 P2 被驱动时,第二液晶单元组 P2 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止之后,维持存储在第二液晶单元组 P2 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0048] 如图 3 中所示,定时控制器 8 包括:数据排列器 20,用于将输入数据信号 R、G 和 B 排列为奇数据 OData 和偶数据 EData,并将排列成的奇数据 OData 和偶数据 EData 供应给数据驱动电路 6;以及控制信号生成器 30,用于利用同步信号来生成选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS。

[0049] 控制信号生成器 30 利用来自外部的点时钟 DCLK、数据使能信号 DE 以及垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync 中的至少一个来生成选通控制信号 GCS, GCS 用于向图像显示板 2 的每条选通线 GL 供应选通脉冲。这里,选通控制信号 GCS 包括用于控制选通驱动电路 4 的驱动定时的选通开始脉冲 GSP、选通移位时钟 GSC 和选通输出使能信号 GOE。

[0050] 此外,控制信号生成器 30 还利用来自外部的点时钟 DCLK、数据使能信号 DE 以及垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync 中的至少一个来生成数据控制信号 DCS, DCS 用于向图像显示板 2 的每条数据线 DL 供应图像信号。这里,数据控制信号 DCS 包括用于控制数据驱动电路 6 的驱动定时的源输出使能信号 SOE、源移位时钟 SSC、源开始脉冲 SSP 和极性控制信号 POL。

[0051] 数据排列器 20 包括数据分离器 22、数据存储单元 24 和数据输出单元 26。

[0052] 数据分离器 22 接收通过三条数据总线线路 DB1、DB2 和 DB3 而输入的红色、绿色和蓝色数据信号 R、G 和 B,将接收到的红色、绿色和蓝色数据信号 R、G 和 B 中的每一个都分

离成与图像显示板 2 中的液晶单元的阵列结构相对应的奇数据 OData 和偶数据 EData, 并将分离出的奇数据 OData 和偶数据 EData 存储在数据存储单元 24 中, 如图 4 中所示。例如, 数据分离器 22 将输入的数据信号 R、G 和 B 当中的要供应给第一液晶单元组 P1 的奇数据 OData (R11, B11, G12, R13, B13, G14, ..., Bnm) 存储在数据存储单元 24 的奇数据区域 OR 中, 而将输入的数据信号 R、G 和 B 当中的要供应给第二液晶单元组 P2 的偶数据 EData (G11, R12, B12, G13, R14, B14, ..., Gnm) 存储在数据存储单元 24 的偶数据区域 ER 中。

[0053] 数据输出单元 26 利用点时钟 DCLK 或由定时控制器 8 内部生成的时钟来改变分别存储在数据存储单元 24 的奇数据区域 OR 和偶数据区域 ER 中的奇数据 OData 和偶数据 EData 的输出顺序, 使得奇数据 OData 和偶数据 EData 与定时控制器 8 和数据驱动电路 6 之间的数据总线线路的编号 (number) 相对应, 并且以改变后的输出顺序将奇数据 OData 和偶数据 EData 供应给数据驱动电路 6。

[0054] 详细来讲, 数据输出单元 26 将要供应给每个液晶单元的奇数据 OData 或偶数据 EData 输出到两条数据总线线路。这时, 输出到两条数据总线线路中的任意一条的数据是用于生成第一图像信号的数据, 而输出到另一条数据总线线路的数据是用于生成第二图像信号的数据。例如, 在连接到第一和第二数据线以及第一选通线的红色的第一液晶单元中, 数据输出单元 26 将要供应给红色的第一液晶单元的红色奇数据 R11 输出到第一数据总线线路和第二数据总线线路两者。结果, 数据输出单元 26 如图 5A 中所示改变了奇数据 OData 的输出顺序, 使得奇数据 OData 与第一液晶单元组 P1 在图像显示板 2 中的排列位置相对应, 并且以改变后的输出顺序将奇数据 OData 输出到六条数据总线线路 DB1 至 DB6。类似地, 数据输出单元 26 如图 5B 中所示改变了偶数据 EData 的输出顺序, 使得偶数据 EData 与第二液晶单元组 P2 在图像显示板 2 中的排列位置相对应, 并且以改变后的输出顺序将偶数据 EData 输出到六条数据总线线路 DB1 至 DB6。

[0055] 在图 1 中, 选通驱动电路 4 响应于从定时控制器 8 供应的选通控制信号 GCS 而生成选通脉冲, 并将所生成的选通脉冲顺序地供应给选通线 GL。结果, 图像显示板 2 的选通线 GL 被来自选通驱动电路 4 的选通脉冲顺序地驱动。另一方面, 可以在执行薄膜晶体管的制造工艺的同时, 将选通驱动电路 4 形成在其上形成了图像显示板 2 的基板上并且连接到选通线 GL。

[0056] 选通驱动电路 4 设置在图像显示板 2 的一侧并连接到选通线 GL 的一端, 如图 1 中所示。另选的是, 选通驱动电路 4 可以包括分别设置在图像显示板 2 的两侧并连接到选通线 GL 的两端的第一选通驱动电路 4A 和第二选通驱动电路 4B, 如图 6 中所示。在这种情况下, 第一选通驱动电路 4A 顺序地向选通线 GL 当中的奇数选通线 GL1, GL3, GL5, ..., GLn-1 供应选通脉冲, 而第二选通驱动电路 4B 顺序地向选通线 GL 中的偶数选通线 GL2, GL4, GL6, ..., GLn 供应选通脉冲。

[0057] 数据驱动电路 6 利用从定时控制器 8 供应的数据控制信号 DCS 对如图 5A 和 5B 所示的通过多条数据总线线路从定时控制器 8 供应的一条水平线上的奇数据 OData 或偶数据 EData 进行采样, 利用多个伽马电压和极性控制信号将采样数据转换成正图像信号或负图像信号, 并将转换出的正图像信号或负图像信号供应给数据线。

[0058] 这里, 多个伽马电压包括多个正 (+) 伽马电压和多个负 (-) 伽马电压, 它们关于最低电压和最高电压之间的中间电压是对称的。例如, 在最低电压是 0V 且最高电压是 8V 的

情况下,多个正(+)伽马电压具有超过4V(为中间电压)但不超过8V的范围内的不同电压电平,而多个负(-)伽马电压具有从0V到小于4V的范围内的不同电压电平。这里,0V可以是负的白电压而8V可以是正的白电压。结果,采样数据被转换为正的第一图像信号或负的第一图像信号或者被转换为正的第二图像信号或负的第二图像信号。

[0059] 因为供应给每个液晶单元P的第一图像信号和第二图像信号都是关于中间电压对称的(如上所述),所以可用高电压来驱动每个液晶单元P的液晶。例如,为了在液晶单元上显示正的白图像,常规上是这样做的,即,经由公共电压供应线将4V的公共电压供应给相对电极并且经由数据线将8V的正数据电压施加给像素电极,从而利用4V的电势差显示了正的白图像。相反,在本发明中,经由第一数据线将8V的正的第一图像信号供应给像素电极,并且经由第二数据线将0V的负的第二图像信号供应给相对电极,从而利用8V的电势差显示了正的白图像。因此,根据本发明,利用8V的电势差来显示正的白图像,因而与常规方法相比能够用更高电压来驱动液晶单元,从而增大了液晶的响应速度。此外,在使本发明的液晶驱动电压等于常规电压的情况下,本发明可以降低功耗。

[0060] 图7A到7D是逐步地例示在根据本发明第一实施方式的液晶显示装置的驱动方法中,供应给图像显示板的图像信号的极性以及图像显示板的液晶单元的极性的图。图7A到7D仅示出了被供应了图像信号的液晶单元。

[0061] 首先,选通驱动电路4向第一选通线GL1供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动线路6分别向除了第(m+1)数据线DL_{m+1}以外的奇数数据线DL1, DL3, DL5, ..., DL_{m-1}供应正(+)的第一图像信号R11+, B11+, ..., G1m+, 并且分别向偶数数据线DL2, DL4, DL6, ..., DL_m供应负(-)的第二图像信号R11-, B11-, ..., G1m-, 如图7A中所示。结果,第一水平线上的第一液晶单元组P1的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号之间的电势差的正电场来驱动液晶而显示图像。下文中将通过正电场而显示的图像称为“正图像”。例如,在向第一数据线DL1供应8V的第一图像信号,同时向第二数据线DL2供应0V的第二图像信号的情况下,第一液晶单元形成了正电场从而显示正图像(+),因为数据电压8V高于参考电压0V。

[0062] 此后,选通驱动电路4向第二选通线GL2供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路6分别向偶数数据线DL2, DL4, DL6, ..., DL_m供应负(-)的第一图像信号G11-, R12-, ..., B1m-, 并且分别向除了第一数据线DL1以外的奇数数据线DL3, DL5, ..., DL_{m+1}供应正(+)的第二图像信号G11+, R12+, ..., B1m+, 如图7B中所示。这时,尽管向偶数数据线DL2, DL4, DL6, ..., DL_m供应了负(-)的第一图像信号G11-, R12-, ..., B1m-, 但是第一液晶单元组P1中的每个液晶单元P中所充的电势差保持原样。也就是说,因为每个液晶单元P的像素电极都处于浮动状态,所以像素电极的电压与存储电容器C2的根据电容器特性的电压变化相类似地改变。结果,充入在每个液晶单元P中的电势差保持原样。

[0063] 因此,第一水平线上的第二液晶单元组P2的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号之间的电势差的负电场来驱动液晶而显示图像。下文,将通过负电场而显示的图像称为“负图像”。例如,在向第二数据线DL2供应0V的第一图像信号,同时向第三数据线DL3供应8V的第二图像信号的情况下,第二液晶单元形成了负电场从而显示负图像(-),因为数据电压0V低于参考电压8V。

[0064] 如上所述,通过基于第一选通线GL1的驱动在第一水平线的第一液晶单元组P1上

显示正图像 (+) 之后,再基于第二选通线 GL2 的驱动在第一水平线的第二液晶单元组 P2 上显示负图像 (-),第一水平线上的液晶单元的极性针对每个液晶单元发生了反转。此外,通过对由于第一选通线 GL1 的驱动而在单位像素的一个或一些液晶单元上显示的图像和由于第二选通线 GL2 的驱动而在单位像素的其他液晶单元或另一个液晶单元上显示的图像进行组合,在该单位像素上显示了想要的图像。

[0065] 此后,选通驱动电路 4 向第三选通线 GL3 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向除了第 (m+1) 数据线 DLm+1 以外的奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DLm-1 供应负 (-) 的第一图像信号 R21-, B21-, ..., G2m-, 并且分别向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 施加正 (+) 的第二图像信号 R21+, B21+, ..., G2m+, 如图 7C 中所示。结果,第二水平线上的第一液晶单元组 P1 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号之间的电势差的负电场来驱动液晶而显示负图像 (-)。

[0066] 此后,选通驱动电路 4 向第四选通线 GL4 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DLm 供应正 (+) 的第一图像信号 G21+, R22+, ..., B2m+, 并且分别向除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DLm+1 供应负 (-) 的第二图像信号 G21-, R22-, ..., B2m-, 如图 7D 中所示。结果,第二水平线上的第二液晶单元组 P2 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号之间的电势差的正电场来驱动液晶而显示正图像 (+)。

[0067] 如上所述,通过在基于第三选通线 GL3 的驱动在第二水平线上的第一液晶单元组 P1 上显示负图像 (-) 之后基于第四选通线 GL4 的驱动在第二水平线上的第二液晶单元组 P2 上显示正图像 (+),第二水平线上的液晶单元的极性针对每个液晶单元发生了反转,变为第一水平线上的液晶单元的极性的反转极性。此外,通过对由于第三选通线 GL3 的驱动而在单位像素的一个或一些液晶单元上显示的图像和由于第四选通线 GL4 的驱动而在该单位像素的其他液晶单元或另一个液晶单元上显示的图像进行组合,在该单位像素上显示了想要的图像。

[0068] 剩余的与第五到第 n 选通线 GL5 到 GLn 相对应的水平线上的液晶单元按照与上述第一和第二水平线上的液晶单元相同的方式来显示图像。因此,显示在图像显示板上的是极性模式为 1 点反转方案的图像,在这种 1 点反转方案中,图像信号逐个液晶单元地反转极性。

[0069] 另一方面,虽然显示在图像显示板上的图像的极性模式被描述为基于 1 点反转方案,但是本发明并不限制于此。例如,可根据数据控制信号的极性控制信号来设置所显示图像的极性模式。

[0070] 如上所述,在根据本发明的第一实施方式的液晶显示装置及其驱动方法中,向连接到分别与其左侧和右侧相邻的两条数据线的液晶单元供应电压电平关于中间电压对称的第一图像信号和第二图像信号,以驱动液晶。因此,能够不使用公共电压而仅使用数据电压来显示图像。

[0071] 图 8 是根据本发明第二实施方式的液晶显示装置的示意图,图 9 是示出形成在图 8 所示的图像显示板中的液晶单元的布局的平面图。

[0072] 参照图 8 和 9,除了形成在图像显示板 102 中的每个液晶单元的连接结构以外,根据本发明第二实施方式的液晶显示装置在构成上与上述根据本发明第一实施方式的液晶

显示装置相同。因此,除了每个液晶单元的连接结构之外,对根据本发明第二实施方式的液晶显示装置的构成的描述都可以用以上对本发明第一实施方式的描述来代替。

[0073] 每条水平线上的液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 都交替地布置在两条垂直相邻的选通线之间,并且每条垂直线上的液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 都交替地布置在两条水平相邻的数据线之间。

[0074] 详细来讲,奇数水平线上的液晶单元 P 的奇数液晶单元(以下称为“第一液晶单元组”)P1 的每个薄膜晶体管 T 都连接到第 $(4i-3)$ (其中 i 是小于 $n/4$ 的自然数)选通线 GL_{4i-3} 和除了第 $(m+1)$ 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 $DL_1, DL_3, DL_5, \dots, DL_{m-1}$ 中的相应奇数数据线。而且,奇数水平线上的液晶单元 P 的偶数液晶单元(以下称为“第二液晶单元组”)P2 的每个薄膜晶体管 T 都连接到第 $(4i-2)$ 选通线 GL_{4i-2} 和偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的相应偶数数据线。奇数水平线上的这些液晶单元 P 具有与上述本发明第一实施方式的液晶单元相同的连接结构。

[0075] 此外,偶数水平线上的液晶单元 P 的奇数液晶单元(以下称为“第三液晶单元组”)P3 的每个薄膜晶体管 T 都连接到第 $(4i-1)$ 选通线 GL_{4i-1} 和偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的相应偶数数据线。

[0076] 此外,偶数水平线上的液晶单元 P 的偶数液晶单元(以下称为“第四液晶单元组”)P4 的每个薄膜晶体管 T 都连接到第 $(4i)$ 选通线 GL_{4i} 和除了第一数据线 DL_1 以外的奇数数据线 $DL_3, DL_5, \dots, DL_{m+1}$ 中的相应奇数数据线。

[0077] 第一液晶单元组 P1 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差来形成水平电场而驱动液晶,其中第一图像信号来自除了第 $(m+1)$ 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 $DL_1, DL_3, DL_5, \dots, DL_{m-1}$ 中的相应奇数数据线,而第二图像信号来自偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的相应偶数数据线。此时,从偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的每一条供应给相对电极的第二图像信号是驱动第一液晶单元组 P1 的参考电压。当第一液晶单元组 P1 被驱动时,第一液晶单元组 P1 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止后,维持存储在第一液晶单元组 P1 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0078] 第二液晶单元组 P2 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差来形成电场而驱动液晶,其中第一图像信号来自偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的相应偶数数据线,而第二图像信号来自除了第一数据线 DL_1 以外的奇数数据线 $DL_3, DL_5, \dots, DL_{m+1}$ 中的相应奇数数据线。此时,从除了第一数据线 DL_1 以外的奇数数据线 $DL_3, DL_5, \dots, DL_{m+1}$ 中的每一条供应给相对电极的第二图像信号是驱动第二液晶单元组 P2 的参考电压。当第二液晶单元组 P2 被驱动时,第二液晶单元组 P2 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止后,维持存储在第二液晶单元组 P2 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0079] 第三液晶单元组 P3 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差来形成电场而驱动液晶,其中第一图像信号来自偶数数据线 $DL_2, DL_4, DL_6, \dots, DL_m$ 中的相应偶数数据线,第二图像信号来自除了第 $(m+1)$ 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 $DL_1, DL_3, \dots, DL_{m-1}$ 中的相应奇数数据线。此时,从除了第 $(m+1)$ 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 $DL_1, DL_3, \dots, DL_{m-1}$ 中的每一条供应给相对电极的第二图像信号是驱

动第三液晶单元组 P3 的参考电压。当第三液晶单元组 P3 被驱动时,第三液晶单元组 P3 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止后,维持存储在第三液晶单元组 P3 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0080] 第四液晶单元组 P4 的每个液晶电容器 C1 都通过基于第一图像信号与第二图像信号之间的电势差来形成水平电场而驱动液晶,其中第一图像信号来自除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DL_{m+1} 中的相应奇数数据线,而第二图像信号来自偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 中的相应偶数数据线。此时,从偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 中的每一条供应给相对电极的第二图像信号是驱动第四液晶单元组 P4 的参考电压。当第四液晶单元组 P4 被驱动时,第四液晶单元组 P4 的每个存储电容器 C2 都存储第一图像信号与第二图像信号之间的电势差,以便在薄膜晶体管 T 截止后,维持存储在第四液晶单元组 P4 的每个液晶电容器 C1 中的电压。

[0081] 图 10A 到 10D 是例示了在根据本发明第二实施方式的液晶显示装置的驱动方法中,供应到图像显示板的图像信号的极性以及图像显示板的液晶单元的极性的图。图 10A 到 10D 仅示出了被供应了图像信号的液晶单元。

[0082] 首先,选通驱动电路 4 向第一选通线 GL1 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向除了第 (m+1) 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DL_{m-1} 供应正的 (+) 第一图像信号 R11+, B11+, ..., G1m+, 并且分别向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 供应负的 (-) 第二图像信号 R11-, B11-, ..., G1m-, 如图 10A 中所示。结果,第一水平线上的第一液晶单元组 P1 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号的电势差的正电场来驱动液晶而显示正图像 (+)。

[0083] 此后,选通驱动电路 4 向第二选通线 GL2 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 供应负的 (-) 第一图像信号 G11-, R12-, ..., B1m-, 并且分别向除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DL_{m+1} 供应正的 (+) 第二图像信号 G11+, R12+, ..., B1m+, 如图 10B 中所示。此时,与本发明第一实施方式中所描述的那样,尽管向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 供应了负的 (-) 第一图像信号 G11-, R12-, ..., B1m-, 但是第一液晶单元组 P1 的每个液晶单元 P 中所充的电势差保持原样。

[0084] 结果,第一水平线上的第二液晶单元组 P2 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号的电势差的负电场来驱动液晶而显示负图像 (-)。

[0085] 如上所述,通过基于第一选通线 GL1 的驱动在第一水平线的第一液晶单元组 P1 上显示正图像 (+) 之后,再基于第二选通线 GL2 的驱动在第一水平线的第二液晶单元组 P2 上显示负图像 (-),第一水平线上的液晶单元的极性针对每个液晶单元发生了反转。而且,通过对由于第一选通线 GL1 的驱动而在单位像素的一个或一些液晶单元上显示的图像和由于第二选通线 GL2 的驱动而在该单位像素的其他液晶单元或另一个液晶单元上显示的图像进行组合,在该单位像素上显示了想要的图像。

[0086] 此后,选通驱动电路 4 向第三选通线 GL3 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 供应负的 (-) 第一图像信号 R21-, B21-, ..., G2m-, 并且分别向除了第 (m+1) 数据线 DL_{m+1} 以外的奇数数据线 DL1, DL3, DL5, ..., DL_{m-1} 供应正的 (+) 第二图像信号 R21+, B21+, ..., G2m+, 如图 10C 中所示。结果,第二水平线上

的第三晶单元组 P3 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号的电势差的负电场来驱动液晶而显示负图像 (-)。

[0087] 此后,选通驱动电路 4 向第四选通线 GL4 供应选通脉冲。与此同步地,数据驱动电路 6 分别向除了第一数据线 DL1 以外的奇数数据线 DL3, DL5, ..., DL_m+1 供应正的 (+) 第一图像信号 G21+, R22+, ..., B2m+, 并且分别向偶数数据线 DL2, DL4, DL6, ..., DL_m 供应负的 (-) 第二图像信号 G21-, R22-, ..., B2m-, 如图 10D 中所示。结果,第二水平线上的第四晶单元组 P4 的每个液晶单元都通过用基于第一图像信号与供应给相对电极的第二图像信号的电势差的正电场来驱动液晶而显示正图像 (+)。

[0088] 如上所述,通过基于第三选通线 GL3 的驱动在第二水平线上的第三液晶单元组 P3 上显示负图像 (-) 之后,再基于第四选通线 GL4 的驱动在第二水平线的第四液晶单元组 P4 上显示正图像 (+),第二水平线上的液晶单元的极性针对每个液晶单元发生反转,变为第一水平线上的液晶单元的极性的反转极性。而且,通过对由于第三选通线 GL3 的驱动而在单位像素的一个或一些液晶单元上显示的图像和由于第四选通线 GL4 的驱动而在该单位像素的其他液晶单元或另一液晶单元上显示的图像进行组合,在该单位像素上显示了想要的图像。

[0089] 剩余的与第五到第 n 选通线 GL5 到 GL_n 相对应的水平线上的液晶单元按照与上述第一和第二水平线相同的方式来显示图像。因此,显示在图像显示板上的是极性模式为 1 点反转方案的图像,在这种 1 点反转方案中,图像信号逐个液晶单元地反转极性。

[0090] 另一方面,尽管将显示在图像显示板上的图像的极性模式描述为基于 1 点反转方案,但是本发明不限于此。例如,可基于数据控制信号的极性控制信号来设置所显示图像的极性模式。

[0091] 如上所述,根据本发明第二实施方式的液晶显示装置及其驱动方法提供了与之前所述的本发明第一实施方式相同的效果。而且,在本发明的第二实施方式中,液晶单元 P 的薄膜晶体管 T 交替地布置在选通线方向和数据线方向上。因此,为了在图像显示板 102 上显示极性模式基于 1 点反转方案的图像,针对每条数据线并且针对每至少一帧使从数据驱动电路 6 输出的图像信号的极性反转,由此降低了数据驱动电路 6 的功耗。当然,除了按照 1 点反转方案以外,根据本发明第二实施方式的数据驱动电路 6 的功耗类似地也可按照其他反转方案而降低。

[0092] 从以上描述可以想到,根据本发明的液晶显示装置及其驱动方法具有以下效果。

[0093] 第一,不需要用于向每个液晶单元的相对电极施加公共电压的公共电压线,由此增大了每个液晶单元的孔径比。

[0094] 第二,因为通过两条相邻的数据线向每个液晶单元供应了彼此对称的第一图像信号和第二图像信号,所以可消除水平串扰的发生。另外,能消除由于 DC 分量所发生的闪烁从而防止液晶劣化。

[0095] 第三,基于反转方案使供应给每个液晶单元的相对电极的图像信号的极性发生反转,以对应于选通线驱动频率。因此,能消除由于图像信号的极性反转而出现的余象,从而防止图片质量降低。

[0096] 第四,基于彼此对称的第一图像信号和第二图像信号来提供图像。因此,可减小每个图像信号的摆动宽度,从而减小数据驱动电路中的发热量和其中消耗的电流。此外,能

用高电压来驱动液晶，从而增大液晶的响应速度。

[0097] 本领域技术人员可以想到的是，可在本发明中进行各种修改和变化，而不会偏离本发明的精神或范围。因此，本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的这些修改和变化。

[0098] 本申请要求 2007 年 12 月 20 日提交的韩国专利申请第 P2007-134222 号的优先权，出于所有目的通过引用将其并入，就好像在这里进行了充分阐述。

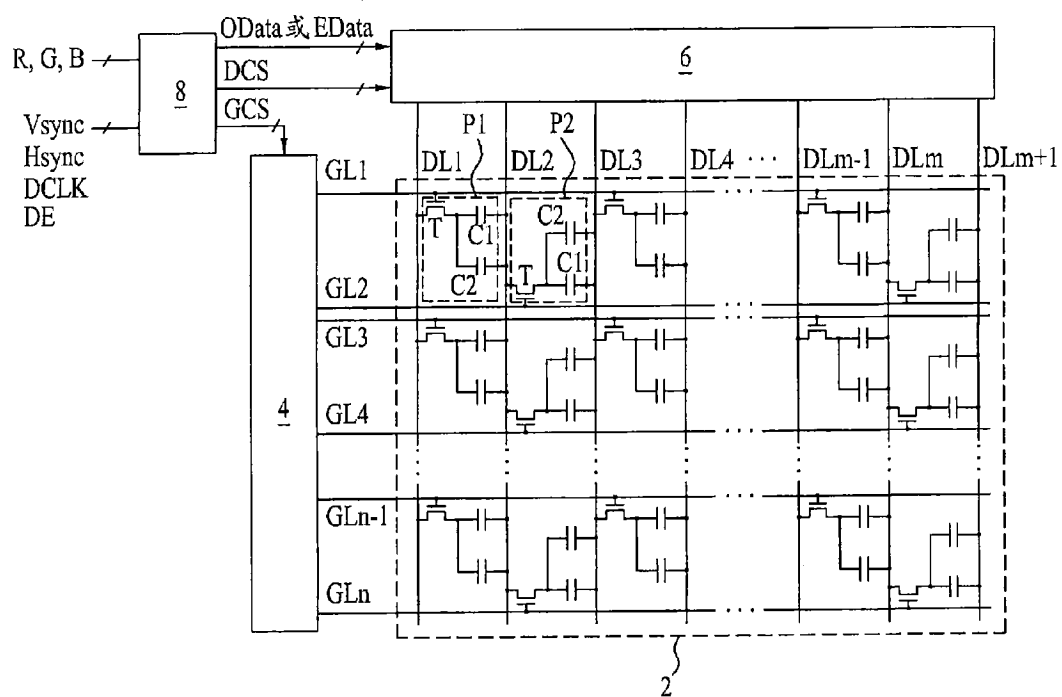


图 1

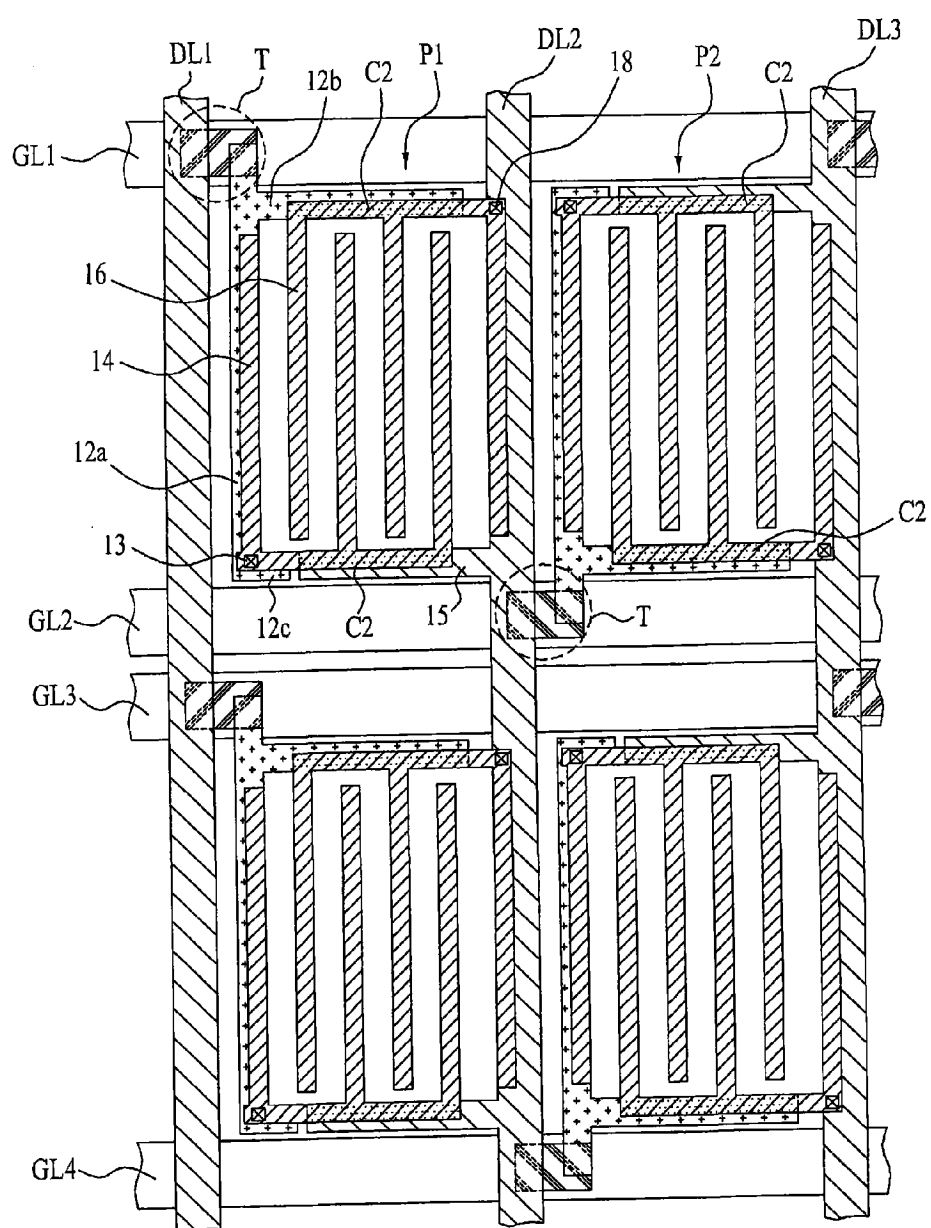


图 2

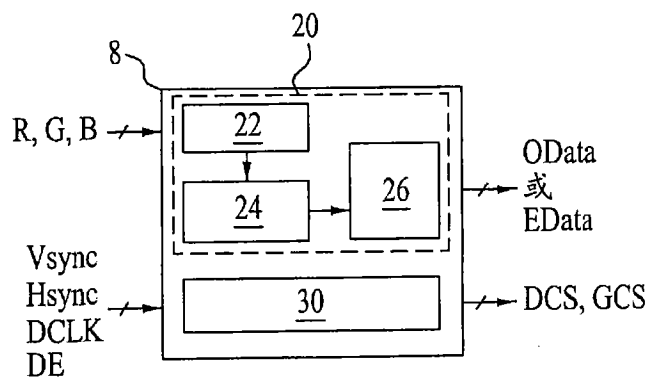


图 3

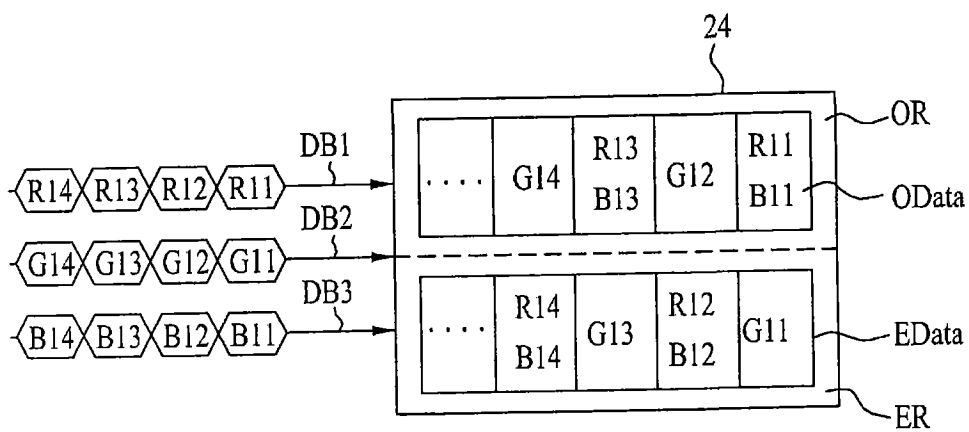


图 4

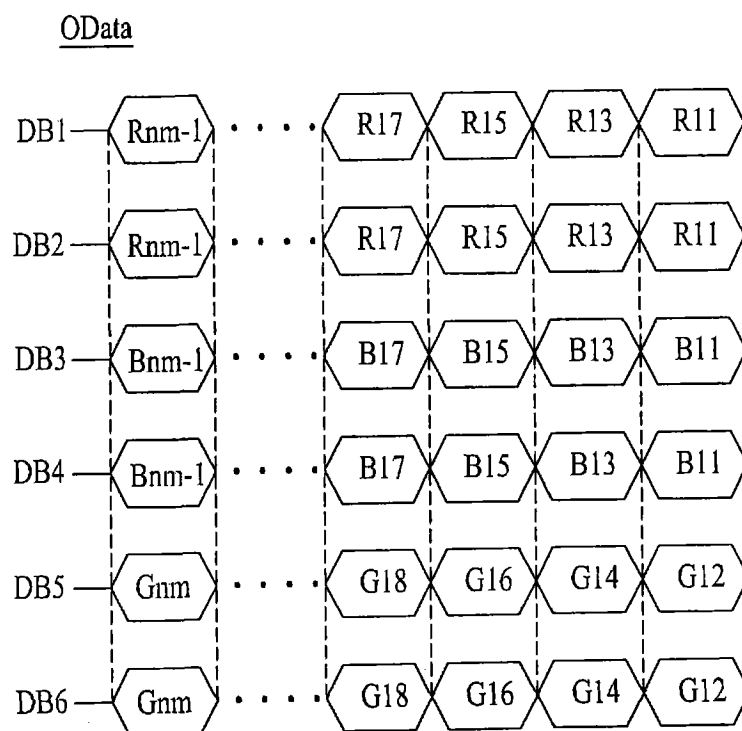


图 5A

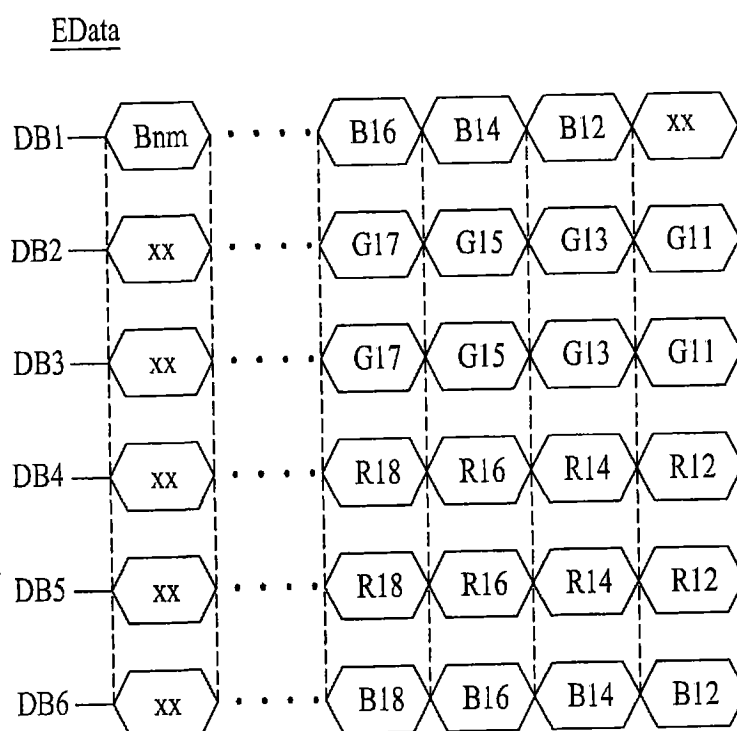


图 5B

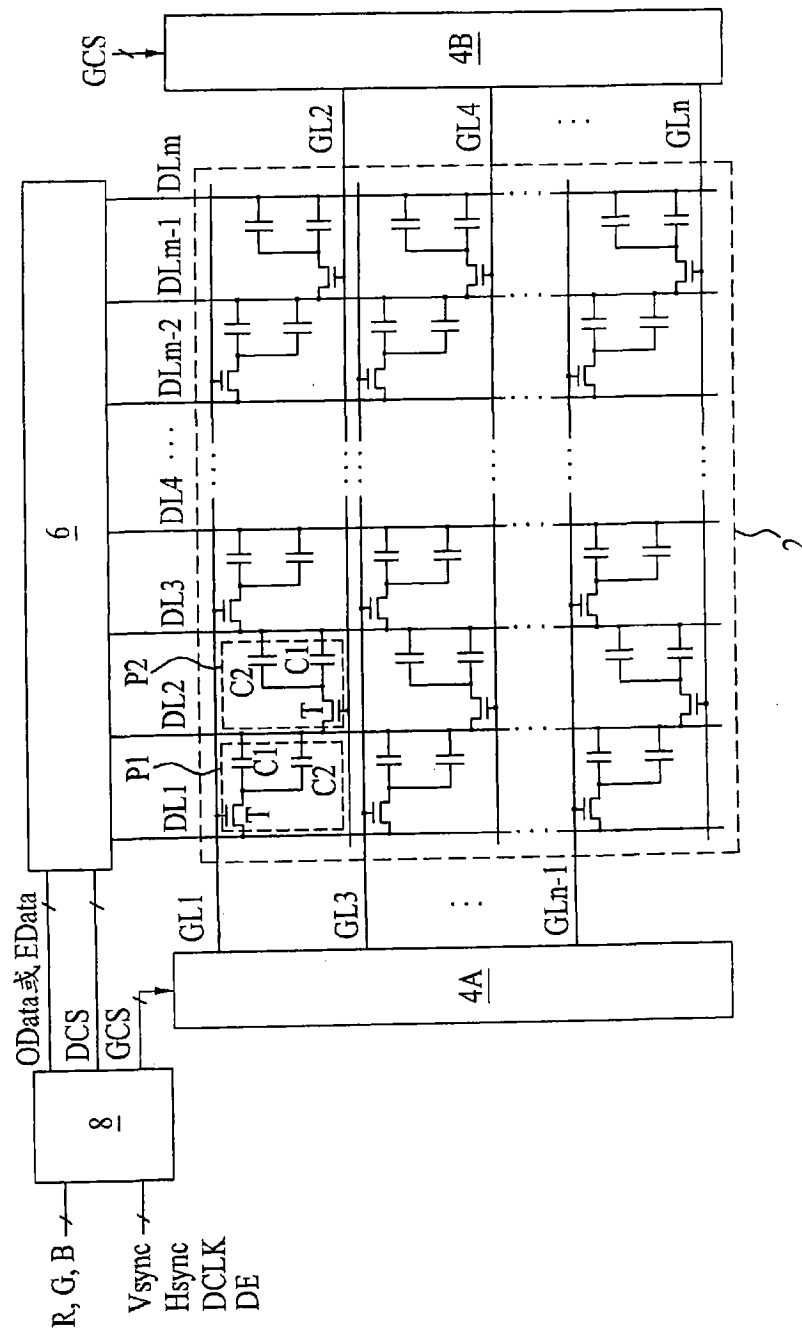


图6

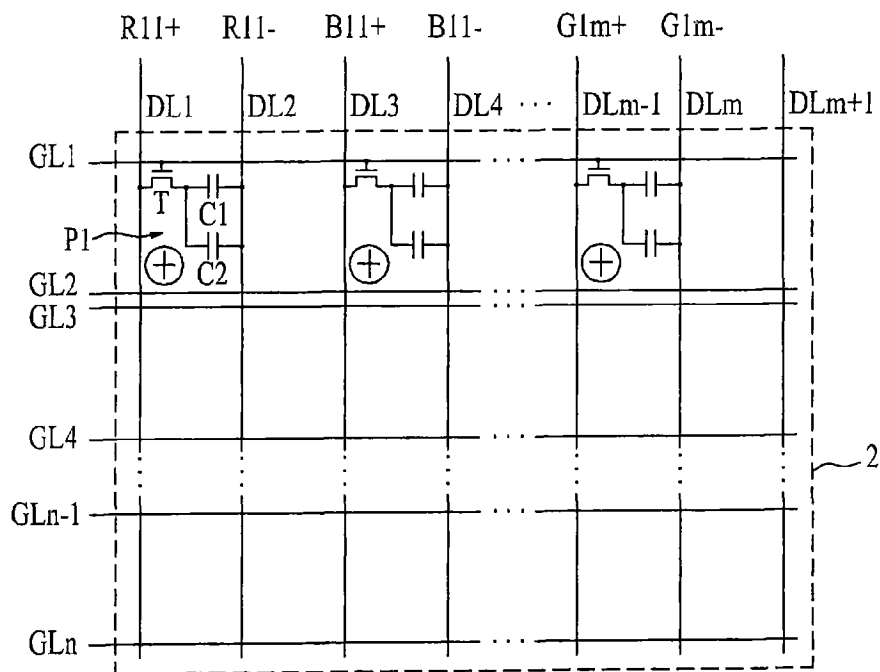


图 7A

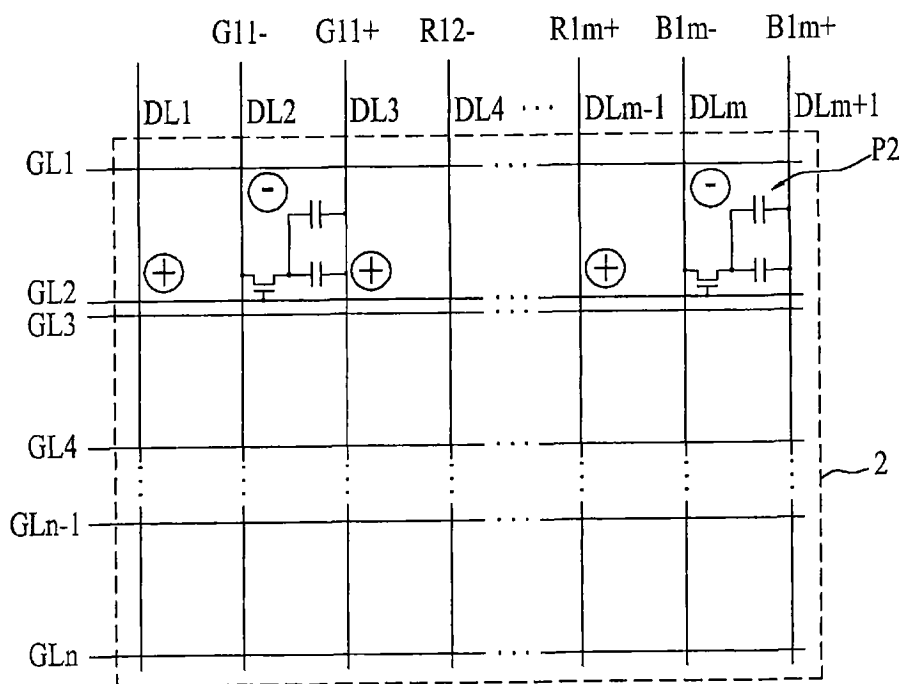


图 7B

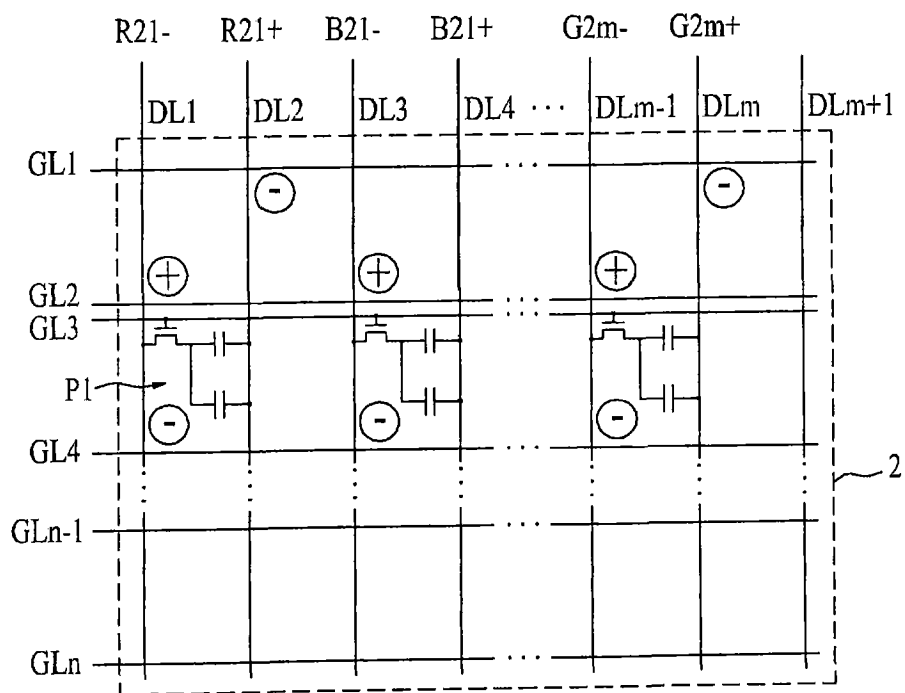


图 7C

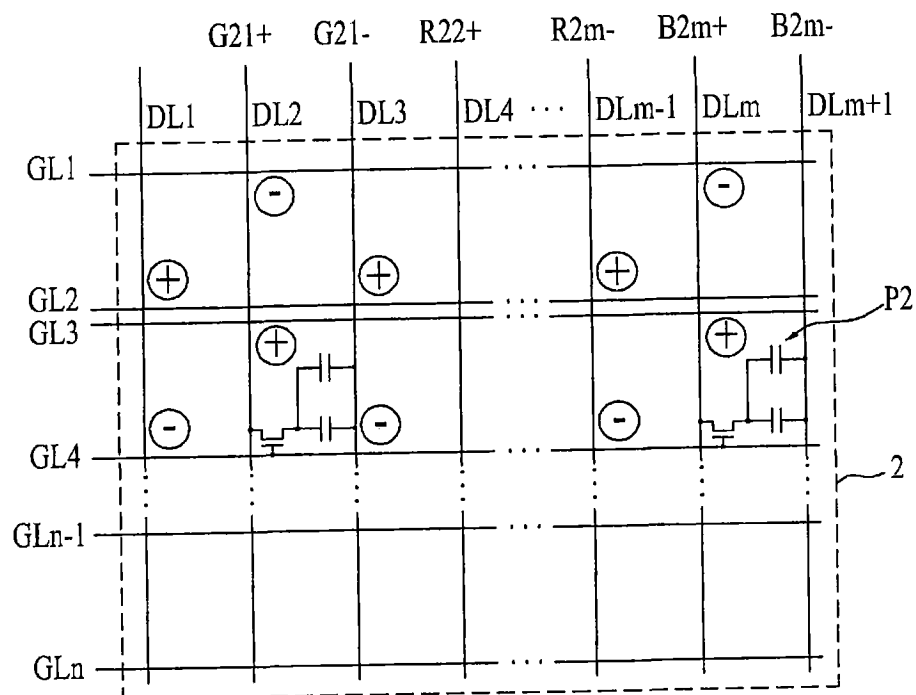


图 7D

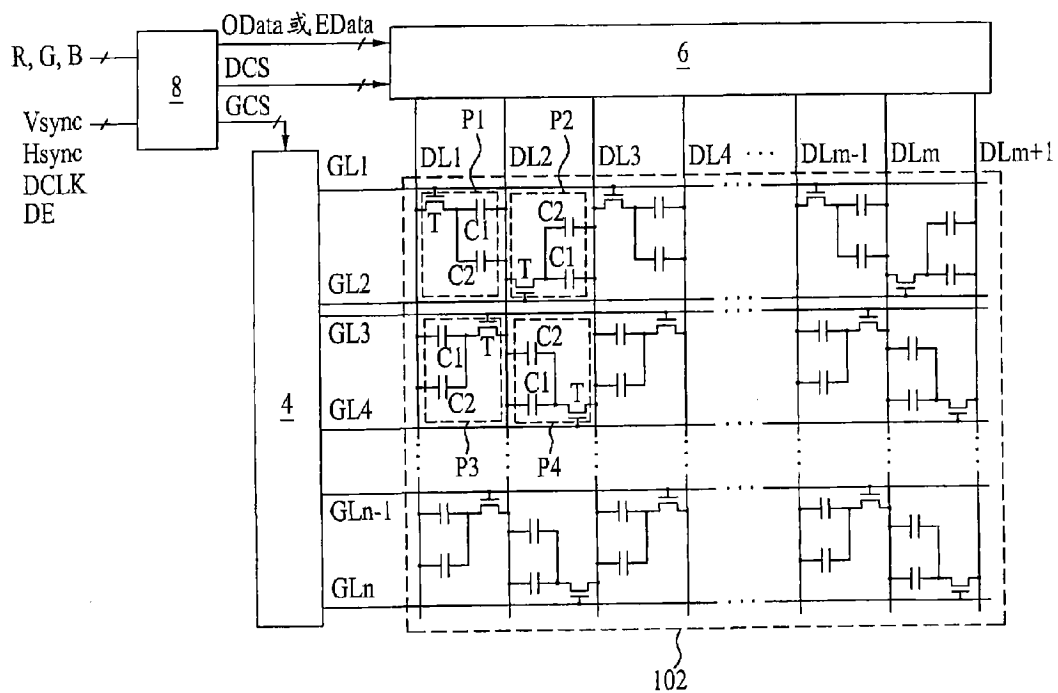


图 8

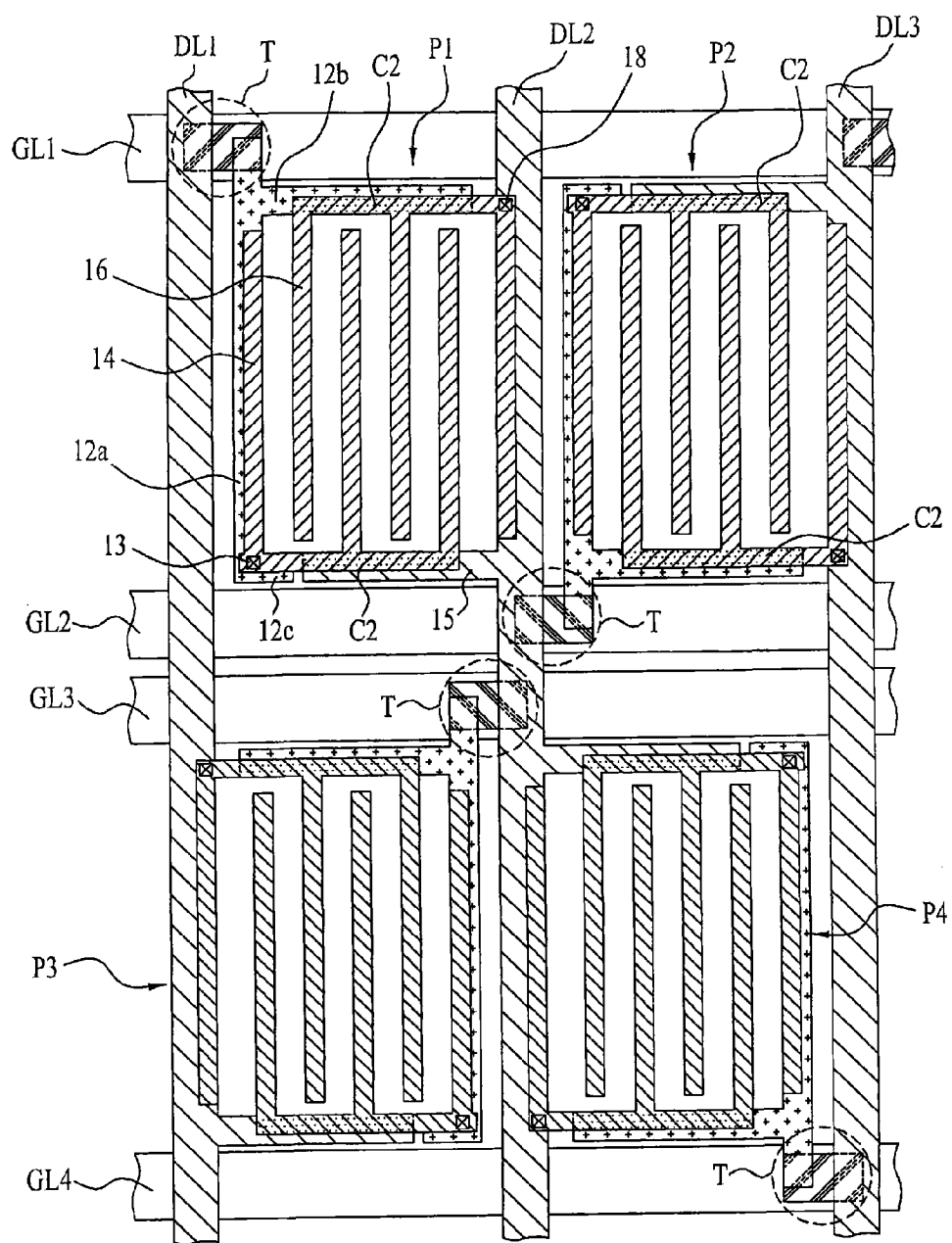


图 9

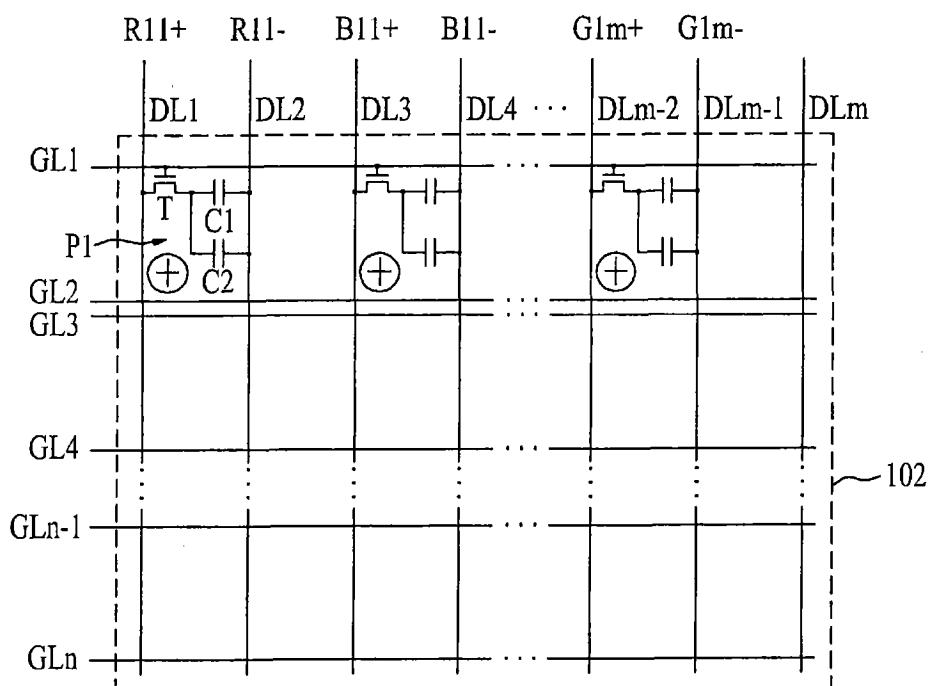


图 10A

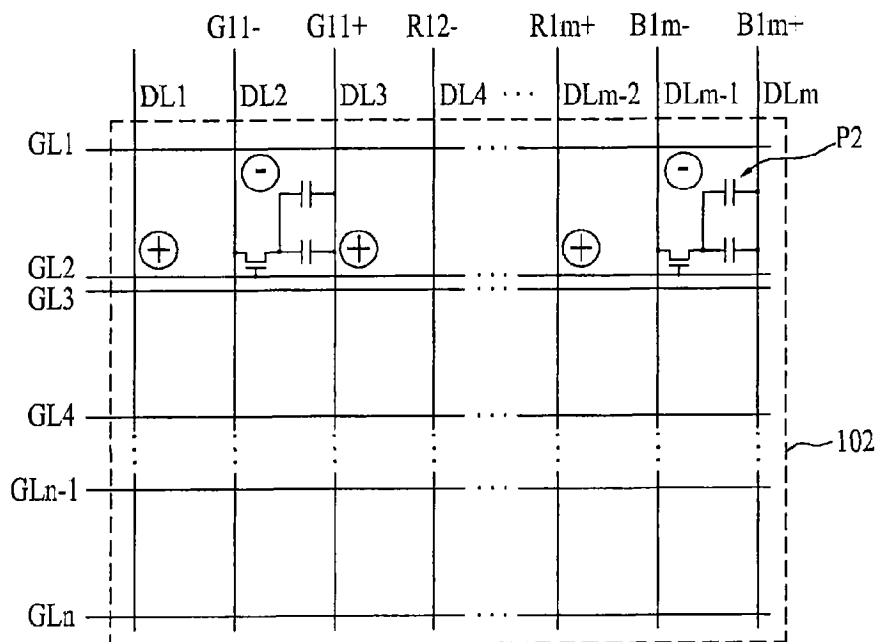


图 10B

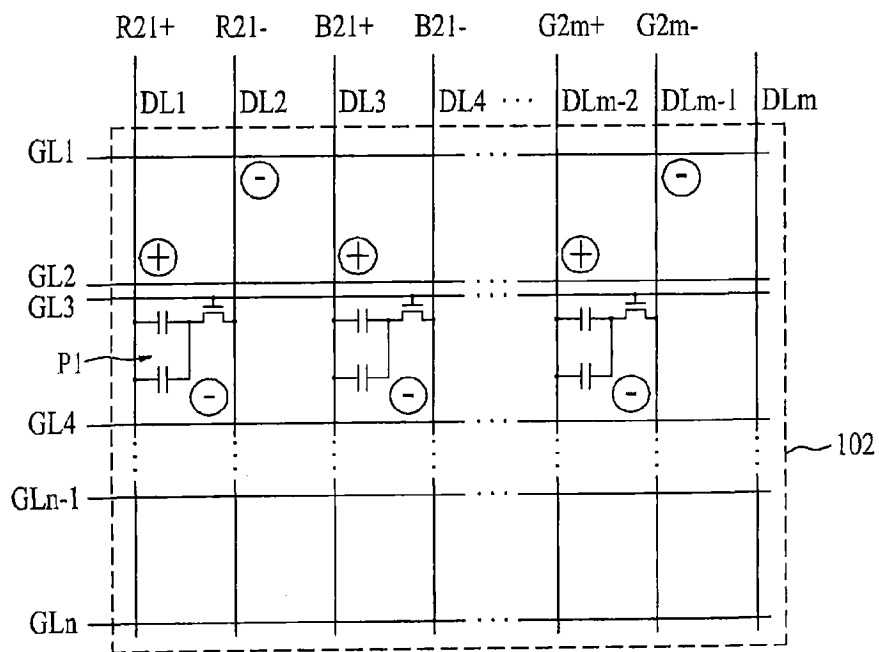


图 10C

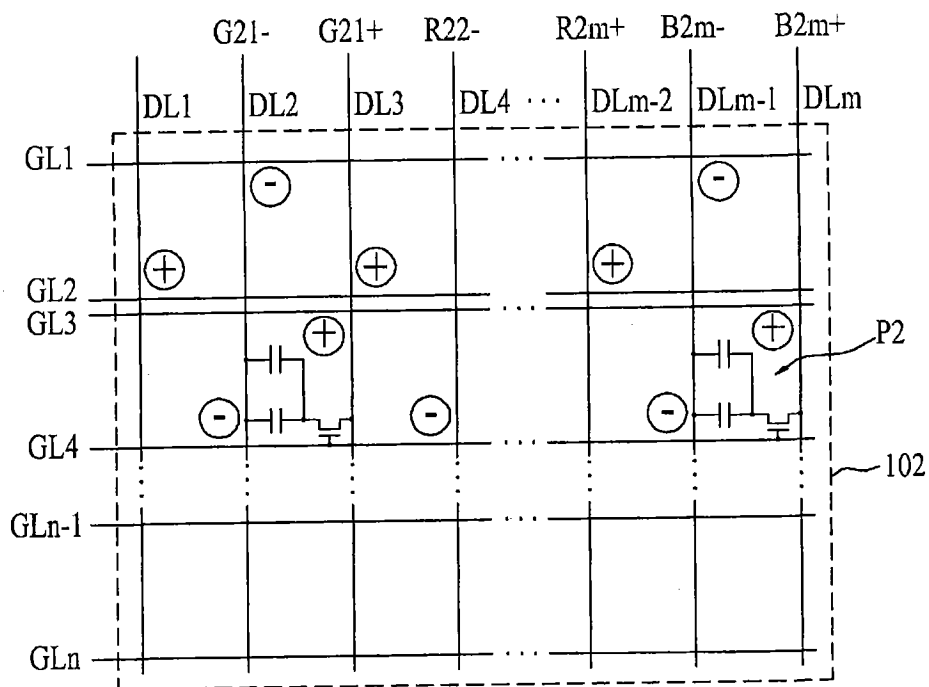


图 10D

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101464602B	公开(公告)日	2012-06-06
申请号	CN200810185658.9	申请日	2008-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李周映		
发明人	李周映		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2300/0465 G09G3/3659 G09G2320/0209 G09G3/3614 G09G2370/08		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	解飞		
优先权	1020070134222 2007-12-20 KR		
其他公开文献	CN101464602A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

这里公开了一种能够利用供应到两条相邻数据线的图像信号来驱动液晶的液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置具有多个分别形成在由多条选通线和多条数据线的交叉所限定的像素区中的液晶单元。每个液晶单元都包括：薄膜晶体管，其连接到任意一条选通线和任意一条数据线；以及液晶电容器和存储电容器，它们均形成在所述多条数据线当中与之相邻的数据线和所述薄膜晶体管之间。液晶单元的薄膜晶体管沿着选通线交替地布置在每两条垂直相邻的选通线之间并且交替地连接到每两条垂直相邻的选通线。

