

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510135038.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416352C

[22] 申请日 2005.12.21

[21] 申请号 200510135038.0

[30] 优先权

[32] 2004.12.31 [33] KR [31] 10-2004-0118562

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 洪炯基

[56] 参考文献

JP2002-139735A 2002.5.17

JP2004-287008A 2004.10.14

CN1367479A 2002.9.4

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

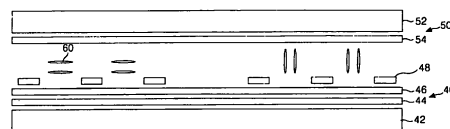
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示板及其驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及包括三个电极的适于对液晶单元进行 AC 驱动的四电极液晶显示板及其驱动方法。根据本发明一实施例的四电极液晶显示板包括设置在第一基板上并且其间具有绝缘膜的第一和第二像素电极；以及设置在第二基板上的公共电极，该第二基板与第一基板接合并且其间具有液晶，其中该第一像素电极选择性地提供最大电压和最小电压，该公共电极提供该最大电压与最小电压之间的中压作为基准电压，而该第二像素电极提供处于该最大电压与最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，由此对液晶进行 AC 驱动。



1、一种液晶显示板，其包括：

设置在第一基板上的第一像素电极和第二像素电极，其间具有绝缘膜，其中，该第一像素电极被选择性地施加最大电压和最小电压并且该第二像素电极被施加处于所述最大电压和所述最小电压之间的范围内的相对于中压的正数据电压和负数据电压；以及

公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与所述第一基板接合，其间具有液晶，并且该公共电极被施加具有所述最大电压与所述最小电压之间的电压电平的中压；并且

其中使用交流电来驱动所述液晶。

2、一种液晶显示板，其包括：

在第一基板上的第一像素电极和第二像素电极，其间具有绝缘膜，其中该第一像素电极被施加具有最大电压和最小电压之间的电压电平的中压并且该第二像素电极被施加处于所述最大电压和所述最小电压之间的范围内的相对于所述中压的正数据电压和负数据电压；以及

公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与所述第一基板接合，其间具有液晶，并且该公共电极被选择性地施加所述最大电压与所述最小电压；并且

其中使用交流电来驱动所述液晶。

3、根据权利要求1和2中的任意一项所述的液晶显示板，还包括：

薄膜晶体管，其与所述第一基板上的第二像素电极相连，并且提供来自驱动电路的所述正数据电压和负数据电压；以及

选通线和数据线，其与所述薄膜晶体管相连。

4、根据权利要求1所述的液晶显示板，还包括：

焊盘，其与所述第一基板上的第一像素电极相连，并提供来自所述驱动电路的所述最大电压和最小电压。

5、根据权利要求1所述的液晶显示板，其中当所述第二像素电极的电压偏离所述第一像素电极的电压时，水平电场分量增大，以在白色状

态下驱动所述液晶，而当所述第二像素电极的电压趋近所述第一像素电极的电压时，垂直电场分量增大，以在黑色状态下驱动所述液晶。

6、根据权利要求1所述的液晶显示板，其中，如果向所述第一像素电极施加所述最大电压，并向所述第二像素电极施加所述正数据电压，则对所述液晶施加正电压，而如果向所述第一像素电极施加所述最小电压，并向所述第二像素电极施加所述负数据电压，则对所述液晶施加负电压。

7、根据权利要求1所述的液晶显示板，其中所述公共电极覆盖所述第二基板的整个表面，并且所述第一像素电极具有下述的结构，该结构包括与由所述选通线和所述数据线的交叉点限定的一行液晶单元相对应的多个长条。

8、根据权利要求3所述的液晶显示板，其中所述第一像素电极对于各个液晶单元具有点电极结构，并且所述第一像素电极与具有相同极性的另一液晶单元中的第一像素电极共同相连。

9、根据权利要求1所述的液晶显示板，其中将所述最大电压和所述最小电压中的任何一个电压施加给所述第一像素电极，该电压与垂直和水平方向上的相邻第一像素电极的电压相反，并且将极性与垂直和水平方向上的相邻第二像素电极的数据电压相反的数据电压施加给所述第二像素电极，由此反转各个液晶单元的极性。

10、根据权利要求3所述的液晶显示板，其中所述第一像素电极覆盖所述第一基板的整个表面。

11、根据权利要求1所述的液晶显示板，其中对于各个帧，向所述第一像素电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各个帧，向所述第二像素电极交替地施加所述正数据电压和所述负数据电压，由此对于各个帧，反转所述液晶单元的极性。

12、根据权利要求2所述的液晶显示板，其中对于各个帧，向所述公共电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各个帧，向所述第二像素电极交替地施加所述正数据电压和所述负数据电压，由此对于各个帧，反转所述液晶单元的极性。

13、根据权利要求 7 所述的液晶显示板，其中所述第一像素电极被形成为线电极结构，在该线电极结构中，对于各个垂直或水平线划分所述第一像素电极。

14、根据权利要求 13 所述的液晶显示板，其中对于各条水平或垂直线，向所述第一像素电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各条水平或垂直线，向所述第二像素电极交替地施加所述正电压和所述负电压，由此对于各条水平或垂直线，反转所述液晶单元的极性。

15、根据权利要求 13 所述的液晶显示板，其中，当对于各条水平线划分所述第一像素电极时，沿一水平线的多个薄膜晶体管被交替地连接到两条相邻的选通线。

16、根据权利要求 15 所述的液晶显示板，其中，对于各条水平线和垂直线，所述数据线提供其极性进行了反转的数据电压，由此对于各个液晶单元使液晶单元的极性反转。

17、一种液晶显示板的驱动方法，包括：

向形成在第一基板上的第一像素电极选择性地施加最大电压和最小电压；

向第二基板的公共电极施加具有所述最大电压和所述最小电压之间的电压电平的中压，该第二基板与所述第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及

向与所述第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极施加处于所述最大电压和所述最小电压之间的范围内的相对于所述中压的正数据电压和负数据电压，并且

其中使用交流电来驱动所述液晶。

18、一种液晶显示板的驱动方法，包括：

向形成在第二基板上的公共电极选择性地施加最大电压和最小电压；

向第一基板的第一像素电极施加具有所述最大电压和所述最小电压之间的电压电平的中压，该第二基板与所述第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及

向与所述第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极施加处于所述最大电压和所述最小电压之间的范围内的相对于所述中压的正数据电压和负数据电压，并且

其中使用交流电来驱动所述液晶。

19、根据权利要求 17 和 18 中的任意一项所述的驱动方法，其中使用数据线和薄膜晶体管来施加所述正数据电压和负数据电压。

20、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中通过焊盘来施加所述最大电压和所述最小电压。

21、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中当所述第二像素电极的电压偏离所述第一像素电极的电压时，水平电场分量增大，以在白色状态下驱动所述液晶，而当所述第二像素电极的电压趋近所述第一像素电极的电压时，垂直电场分量增大，以在黑色状态下驱动所述液晶。

22、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中，如果所述第一像素电极施加所述最大电压，并且所述第二像素电极施加所述正数据电压，则向所述液晶施加正电压，而如果所述第一像素电极施加所述最小电压，并且所述第二像素电极施加所述负数据电压，则向所述液晶施加负电压。

23、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中对于各个液晶单元被形成点电极结构的所述第一像素电极施加所述最大电压和所述最小电压中的任意一个电压，该电压与垂直和水平方向上的相邻第一像素电极的电压相反，而对于各个液晶单元独立的所述第二像素电极施加极性与垂直和水平方向上的相邻第二像素电极的数据电压相反的数据电压，由此反转各个液晶单元的极性。

24、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中所述第一像素电极覆盖所述第一基板的整个表面，并且对于各个帧，向所述第一像素电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各个帧，向对于各个液晶单元独立的所述第二像素电极交替地施加所述正数据电压和所述负数据电压，由此对于各个帧，反转所述液晶单元的极性。

25、根据权利要求 18 所述的驱动方法，其中所述公共电极覆盖所述第二基板的整个表面，并且对于各个帧，向所述公共电极交替地施加所

述最大电压和所述最小电压，并且对于各个帧，向对于各个液晶单元独立的所述第二像素电极交替地施加所述正数据电压和所述负数据电压，由此对于各个帧，反转所述液晶单元的极性。

26、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中对于各条水平线，向对于各条水平线进行了划分的所述第一像素电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各条水平线，向对于各个液晶单元独立的所述第二像素电极交替地施加所述正电压和所述负电压，由此反转各条水平线的极性。

27、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中对于各条垂直线，向对于各条垂直线进行了划分的所述第一像素电极交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且对于各条垂直线，向对于各个液晶单元独立的所述第二像素电极交替地施加所述正电压和所述负电压，由此对于各条垂直线，反转所述液晶单元的极性。

28、根据权利要求 17 所述的驱动方法，其中当对于各个液晶单元划分所述第二像素电极，且所述第二像素电极与薄膜晶体管相连，并且该薄膜晶体管交替地连接到两条相邻的选通线时，所述第一像素电极对于各条水平线交替地施加所述最大电压和所述最小电压，并且与该薄膜晶体管相连的数据线对各条水平线和垂直线施加极性进行了反转的数据电压，由此对于各条水平线反转所述液晶单元的极性。

液晶显示板及其驱动方法

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，更具体地，涉及一种使用三个电极的液晶显示板及其驱动方法。

背景技术

液晶显示装置使用电场来控制具有介电各向异性的液晶的透光率，由此显示图像。该液晶显示装置包括：液晶显示板，其通过液晶单元矩阵显示图像；以及驱动电路，用于驱动该液晶显示板。

参照图 1，现有技术的液晶显示板包括滤色器基板 10，其与薄膜晶体管基板 20 接合，并且其间具有液晶 24。

滤色器基板 10 包括依次形成在上玻璃基板 2 上的黑底 4、滤色器 6 和公共电极 8。黑底 4 在上玻璃基板 2 上形成为矩阵形状。黑底 4 将上玻璃基板 2 的区域分为其中要形成滤色器 6 的多个单元区域，并防止相邻单元之间的光干涉和外部光反射。滤色器 6 被形成为通过黑底 4 在单元区域中分为红色 R、绿色 G 和蓝色 B，以透射红色、绿色和蓝色光。公共电极 8 向滤色器 6 的整个表面上方的透明导电层提供公共电压 V_{com} ，该公共电压 V_{com} 在驱动液晶 24 时是标准的。并且，可以在滤色器 6 和公共电极 8 之间进一步形成保护层 (overcoat layer) (未示出)，以使滤色器 6 平坦。

薄膜晶体管基板 20 包括形成在由下玻璃基板 12 上的选通线 14 和数据线 16 的交叉点限定的各个单元区域处的薄膜晶体管 18 和像素电极 22。薄膜晶体管 18 响应于来自选通线 14 的选通信号将来自数据线 16 的数据信号提供给像素电极 22。由透明导电层形成的像素电极 22 根据来自薄膜晶体管 18 的数据信号对液晶进行驱动。

具有介电各向异性的液晶 24 根据由像素电极 22 上的数据信号和公

共电极 8 上的公共电压 V_{com} 形成的电场而旋转，以控制透光率，由此实现灰度级。

该液晶显示板还包括间隔物（未示出），用于固定滤色器基板 10 和薄膜晶体管基板 20 之间的单元间隙。

现有技术的液晶显示板为有源矩阵型，因为用作器件的薄膜晶体管形成在各个液晶单元处；因此其适于显示运动图像。现有技术的液晶显示板的缺点在于：由于液晶的粘性和弹性而导致的低响应速度使得会出现运动模糊现象。

因此，近年来，已提出了一种三电极液晶显示板，其可以通过向三个电极（即，公共电极以及第一和第二像素电极）施加不同的电压，沿水平或垂直方向形成电场来提高响应速度。在该三电极液晶显示板中，其中由该三个电极形成了水平电场的液晶单元显示白色，而其中形成了垂直电场的液晶单元显示黑色，由此，白色和黑色灰度级全都由施加给液晶单元的电场来确定。因此，与现有的液晶显示板（其中，在没有电场时，液晶恢复为初始对准状态）相比，可以提高响应速度。

然而，为了防止液晶劣化，三电极液晶显示板应该使用交流电（AC）来驱动液晶，但是还没有提出 AC 驱动方法。因此，需要一种用于对三电极液晶显示板进行 AC 驱动的特殊驱动方法以及适于 AC 驱动在三电极结构。

发明内容

因此，本发明致力于一种液晶显示器及其驱动方法，其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题。

本发明的优点在于提供了一种三电极液晶显示板及其驱动方法，该三电极液晶显示板能够使用三个电极对液晶单元进行 AC 驱动。

本发明的其它特征和优点将在下面的描述中阐明，其部分地根据该描述而明了，或者可以通过本发明的实施而得知。通过在所写说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构，将实现并获得本发明的目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点，并根据本发明的目的，正如具体实施和广泛描述的，一种液晶显示板，其包括：第一像素电极，其设置在第一基板上，其间具有绝缘膜，并且该第一像素电极被选择性地施加最大电压和最小电压；第二像素电极，其设置在第一基板上，其间具有绝缘膜，并且该第二像素电极被施加处于该最大电压和该最小电压之间的范围内的相对于中压的正数据电压和负数据电压；以及公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与该第一基板接合，并且其间具有液晶，并且该公共电极被施加具有该最大电压和该最小电压之间的电压电平的中压；并且其中使用交流电来驱动液晶。

第一和第二像素电极位于第一基板上，并且其间具有绝缘膜；公共电极位于第二基板上，该第二基板与第一基板接合，并且其间具有液晶，并且其中选择性地向第一像素电极施加最大电压和最小电压，向公共电极施加具有该最大电压和该最小电压之间的电压电平的中压，向第二像素电极施加处于该最大电压和最小电压之间的范围内的相对于该中压的正数据电压和负数据电压。

在本发明的另一方面，一种液晶显示板，其包括：第一像素电极，其设置在第一基板上，其间具有绝缘膜，并且该第一像素电极被施加具有最大电压和最小电压之间的电压电平的中压；第二像素电极，其设置在第一基板上，其间具有绝缘膜，并且该第二像素电极被施加处于该最大电压和最小电压之间的范围内的相对于该中压的正数据电压和负数据电压；以及公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与该第一基板接合，并且其间具有液晶，并且该公共电极被选择性地施加最大电压和最小电压；并且其中使用交流电来驱动液晶。

在本发明的另一方面，一种液晶显示板的驱动方法，包括：选择性地向形成在第一基板上的第一像素电极施加最大电压和最小电压；向第二基板的公共电极施加具有该最大电压和该最小电压之间的电压电平的中压，该第二基板与该第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及向与第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极施加处于该最大电压和最小电压之间的范围内的相对于该中压的正数据电压和负数

据电压，并且其中使用交流电来驱动液晶。

在本发明的另一方面，一种液晶显示板的驱动方法，包括：选择性地向形成在第一基板上的公共电极施加最大电压和最小电压；向第二基板的第一像素电极施加具有该最大电压和该最小电压之间的电压电平的中压，该第二基板与该第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及向与第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极施加处于该最大电压和最小电压之间的范围内的相对于该中压的正数据电压和负数据电压，并且其中使用交流电来驱动液晶。

应该理解，以上的概要描述和以下的详细描述都是示例性的和说明性的，并旨在提供对所要求保护的本发明的进一步的说明。

为了实现本发明的这些和其它优点，根据本发明一个方面的液晶显示板包括：第一和第二像素电极，其设置在第一基板上，并且其间具有绝缘膜；以及公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与第一基板接合，并且其间具有液晶，其中，该第一像素电极选择性地提供最大电压和最小电压，该公共电极提供该最大电压和最小电压之间的中压作为基准电压，而该第二像素电极提供处于该最大电压和最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，由此对液晶进行 AC 驱动。

根据本发明另一方面的液晶显示板包括：第一和第二像素电极，其设置在第一基板上，并且其间具有绝缘膜；以及公共电极，其设置在第二基板上，该第二基板与第一基板接合，并且其间具有液晶，其中，该公共电极选择性地提供最大电压和最小电压，该第一像素电极提供该最大电压和最小电压之间的中压作为基准电压，而该第二像素电极提供处于该最大电压和最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，由此对液晶进行 AC 驱动。

该液晶显示板还包括：薄膜晶体管，其与第一基板上的第二像素电极相连，并提供来自驱动电路的正数据电压和负数据电压；以及选通线和数据线，其与该薄膜晶体管相连。

该液晶显示板还包括焊盘，其与第一基板上的第一像素电极相连，

并提供来自该驱动电路的该最大电压和最小电压。

在该液晶显示板中，当与公共电极相比，第二像素电极的电压与第一像素电极的电压相差更大时，水平电场分量增大，以在白色状态下驱动液晶，而当与公共电极相比，第二像素电极的电压与第一像素电极的电压更接近时，垂直电场分量增大，以在黑色状态下驱动液晶。

在该液晶显示板中，如果第一像素电极提供最大电压并且第二像素电极提供正数据电压，则向液晶施加正电压，而如果第一像素电极提供最小电压并且第二像素电极提供负数据电压，则向液晶施加负电压。

在该液晶显示板中，该公共电极被形成为完整的全表面电极结构，而第一像素电极是一种对于各个液晶单元独立的多个长条的结构，该各个液晶单元是由选通线和数据线的交叉点限定的。

在该液晶显示板中，该第一像素电极对于由选通线和数据线的交叉点限定的各个液晶单元被形成为点电极结构，并且该第一像素电极与形成在相同极性的液晶单元中的第一像素电极共同相连。

在该液晶显示板中，该第一像素电极提供最大电压和最小电压中的任何一个电压，该电压与垂直和水平方向上的相邻第一像素电极的电压相反，而该第二像素电极提供极性与垂直和水平方向上的相邻第二像素电极的数据电压相反的数据电压，由此对于各个液晶单元使液晶单元的极性反转。

在该液晶显示板中，该第一像素电极被形成为完整的全表面电极结构。

在该液晶显示板中，该第一像素电极对各个帧交替地提供最大电压和最小电压，并且该第二像素电极对各个帧交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各个帧使液晶单元的极性反转。

在该液晶显示板中，该公共电极对各个帧交替地提供最大电压和最小电压，并且该第二像素电极对各个帧交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各个帧使液晶单元的极性反转。

在该液晶显示板中，该第一像素电极被形成为线电极结构，其中对于各条垂直或水平线划分该第一像素电极。

在该液晶显示板中，该第一像素电极对各条水平或垂直线交替地提供最高电压和最低电压，并且该第二像素电极对各条水平或垂直线交替地提供正电压和负电压，由此对于各条水平或垂直线使液晶单元的极性反转。

在该液晶显示板中，在对于各条水平线划分该第一像素电极的情况下，将薄膜晶体管交替地连接到两条相邻的选通线。

在该液晶显示板中，数据线对各条水平线和垂直线提供其极性进行了反转的数据电压，由此对于各条水平线使液晶单元的极性反转。

根据本发明另一方面的液晶显示板的驱动方法包括以下步骤：向形成在第一基板上的第一像素电极选择性地提供最大电压和最小电压；向第二基板的公共电极提供该最大电压和最小电压之间的中压作为基准电压，该第二基板与第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及向与第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极提供处于该最大电压和最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，并且其中使用交流电来驱动液晶。

根据本发明另一方面的液晶显示板的驱动方法包括以下步骤：向形成在第一基板上的公共电极选择性地提供最大电压和最小电压；向第二基板的第一像素电极提供该最大电压和最小电压之间的中压作为基准电压，该第二基板与第一基板接合在一起，并且其间具有液晶；以及向与第一像素电极交叠并且其间具有绝缘膜的第二像素电极提供处于该最大电压和最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，并且其中使用交流电来驱动液晶。

在该驱动方法中，通过数据线和薄膜晶体管来提供该正数据电压和负数据电压。

在该驱动方法中，通过焊盘来提供该最大电压和最小电压。

在该驱动方法中，当与公共电极相比，第二像素电极的电压与第一像素电极的电压相差更大时，水平电场分量增大，以在白色状态下驱动液晶，而当与公共电极相比，第二像素电极的电压更接近第一像素电极的电压时，垂直电场分量增大，以在黑色状态下驱动液晶。

在该驱动方法中，如果第一像素电极提供最大电压并且第二像素电极提供正数据电压，则向液晶施加正电压，而如果第一像素电极提供最小电压并且第二像素电极提供负数据电压，则向液晶施加负电压。

在该驱动方法中，对于各个液晶单元被形成为点电极结构的第一像素电极提供最大电压和最小电压中的任何一个电压，该电压与垂直或水平方向上的相邻第一像素电极的电压相反，而对于各个液晶单元独立的第二像素电极提供极性与垂直和水平方向上的相邻第二像素电极的数据电压相反的数据电压，由此对于各个液晶单元使液晶单元的极性反转。

在该驱动方法中，被形成为全表面电极结构的第一像素电极对各个帧交替地提供最大电压和最小电压，并且对于各个液晶单元独立的第二像素电极对各个帧交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各个帧使液晶单元的极性反转。

在该驱动方法中，被形成为全表面电极结构的公共电极对各个帧交替地提供最大电压和最小电压，并且对于各个液晶单元独立的第二像素电极对各个帧交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各个帧使液晶单元的极性反转。

在该驱动方法中，对于各条水平线进行了划分的第一像素电极对各条水平线交替地提供最大电压和最小电压，并且对于各个液晶单元独立的第二像素电极对各条水平线交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各条水平线使液晶单元的极性反转。

在该驱动方法中，对于各条垂直线进行了划分的第一像素电极对各条垂直线交替地提供最大电压和最小电压，并且对于各个液晶单元独立的第二像素电极对各条垂直线交替地提供正数据电压和负数据电压，由此对于各条垂直线使液晶单元的极性反转。

在该驱动方法中，在对于各个液晶单元进行了划分的第二像素电极与薄膜晶体管相连，并且该薄膜晶体管交替地连接到两条相邻选通线的情况下，对于各条水平线进行了划分的第一像素电极对各条水平线交替地提供最大电压和最小电压，并且与该薄膜晶体管相连的数据线对各条水平线和垂直线提供极性进行了反转的数据电压，由此对于各条水平线

使液晶单元的极性反转。

附图说明

包含附图以提供对本发明的进一步理解，并且将其并入，以构成本说明的一部分，附图示出了本发明的实施例并与说明书一起用于说明本发明的原理。

在附图中：

图 1 是表示现有技术的液晶显示板结构的立体图；

图 2 是表示根据本发明的液晶显示板结构的剖面图；

图 3 表示图 2 中所示的三个电极的电压关系；

图 4 是表示根据本发明第一实施例的液晶显示板中的薄膜晶体管基板结构的平面图；

图 5 是表示根据本发明第二实施例的液晶显示板中的薄膜晶体管基板结构的平面图；

图 6 是表示根据本发明第三实施例的液晶显示板中的薄膜晶体管基板结构的平面图；而

图 7 是表示根据本发明第四实施例的液晶显示板中的薄膜晶体管基板结构的平面图。

具体实施方式

现将详细说明本发明的优选实施例，附图中示出了其示例。

下面将参照图 2 到图 7 来说明本发明的实施例。

图 2 是表示根据本发明一实施例的三电极液晶显示板中的两个液晶单元部分的剖面图。

图 2 中所示的三电极液晶显示板包括接合在一起并且其间具有液晶 60 的薄膜晶体管基板 40 和滤色器基板 50。

滤色器基板 50 包括由上基板 52 的整个表面上方的透明导电层形成的公共电极 54。向公共电极 54 提供作为驱动液晶单元的标准值的基准电压 V_1 。该滤色器基板 50 还包括形成在上基板 52 和公共电极 54 之间的滤

色器和黑底（未示出）。

该薄膜晶体管基板 40 包括：设置在下基板 42 上并且其间具有绝缘膜 46 的第一像素电极 44 和第二像素电极 48；以及与第二像素电极 48 相连的薄膜晶体管（未示出）。

与公共电极 54 相似，第一像素电极 44 由薄膜晶体管基板 40 的整个表面上方的透明导电层形成。该第一像素电极 44 通过焊盘从数据驱动器选择性地接收最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 。

第二像素电极 48 是与第一像素电极交叠的细长线路，并且其间具有绝缘膜 46，并且各个液晶单元的第二像素电极 48 与对应的薄膜晶体管相连。第二像素电极 48 通过薄膜晶体管接收从数据驱动器提供的数据电压 V_2 。因此，第二像素电极 48 与第一像素电极 44 形成水平电场，或者与公共电极 54 以及第一像素电极一起形成垂直电场，以驱动液晶 60。

具体地，如果将与施加给公共电极 54 的电压相同的电压施加给第二像素电极 48，并将另一电压施加给第一像素电极 44，则第二像素电极 48 根据与第一像素电极 44 的电压差形成水平电场，从而液晶 60 处于白色状态。相反地，如果将相同的电压施加给第一和第二像素电极 44、48，并将另一电压施加给公共电极 54，则取决于第一和第二像素电极 44、48 与公共电极 54 之间的电压的垂直电场分量变大，从而液晶 60 处于黑色状态。

也就是说，当与公共电极 54 相比，第二像素电极 48 的电压与第一像素电极 44 的电压相差更大时，水平电场分量增大，以使液晶 60 处于白色状态。相反地，当与公共电极 54 相比，第二像素电极 48 的电压更接近第一像素电极 44 的电压时，垂直电场分量增大，以使液晶 60 处于黑色状态。

在这种情况下，除了薄膜晶体管基板 40 和滤色器基板 50 的任何一侧或两侧的液晶垂直对准以外，即使在液晶水平对准时，液晶 60 也可以处于白色和黑色状态。

为了对液晶 60 进行 AC 驱动，第一和第二像素电极 44、48 以及公共电极 54 接收如下表 1 中所示的电压。

[表 1]

	公共电极 (54)	第二像素电极 (48)	第一像素电极 (44)
正 (+)	V_1	$V_1 + V_b$	$V_{\max}$
负 (-)	V_1	$V_1 - V_b$	$V_{\min}$

在表 1 中，提供给公共电极 54 的基准电压 V_1 、根据视频数据提供给第二像素电压 48 的数据电压 ($V_1 + V_b$, $V_1 - V_b$) 以及提供给第一像素电极 44 的数据驱动器的最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 具有如图 3 所示的相对大小。

参照图 3，将提供给第一像素电极 44 的最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 之间的中压（即，与 $(V_{\max} + V_{\min}) / 2$ 相对应的基准电压 V_1 ）提供给公共电极 54，以进行 AC 驱动。将最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 之间的电压 V_2 （即，与 $V_{\max} > V_2 > V_{\min}$ 相对应的数据电压 ($V_2 = V_1 + V_b$, $V_2 = V_1 - V_b$)) 提供给第二像素电极 48。因此，可以基于公共电极 54 的基准电压 V_1 ，根据提供给第一和第二像素电极 44、48 的电压，将正 (+) 或负 (-) 电压提供给液晶 60。

在该三电极液晶显示板中，可以使用下述的方法对液晶 60 进行 AC 驱动：点反转方法，其中对于各个液晶单元使极性反转；帧反转方法，其中对于各个帧使极性反转；以及线反转方法，其中对于各条线使极性反转。在这种情况下，使用与图 2 所示相同的结构来形成公共电极 54 和第二像素电极 48，而不考虑反转方法。相反地，根据反转方法，使用不同的电极结构来形成第一像素电极 44。具体地，对于点反转方法必须将第一像素电极 44 形成为点电极结构，对于帧反转方法必须将第一像素电极 44 形成为全表面电极结构，而对于线反转方法必须将第一像素电极 44 形成为线电极结构。

图 4 是表示应用于点反转方法的三电极液晶显示板中的薄膜晶体管基板的结构的平面图。

图 4 中所示的薄膜晶体管基板包括：形成在由选通线 GL 和数据线 DL 的交叉点限定的各个液晶单元区域中的第一和第二像素电极 64、48；以及连接在选通线 GL、数据线 DL 和第二像素电极 48 之间的薄膜晶体管

T。

在由选通线 GL 和数据线 DL 的交叉点限定的各个液晶单元区域中，第一像素电极 64 被形成为点电极结构。该第一像素电极 64 与形成在相同极性的液晶单元区域中的第一像素电极 64 共同相连。例如，第一液晶单元区域的第一像素电极 64 与第三液晶单元区域的第一像素电极 64 相连，而第二液晶单元区域的第一像素电极 64 与第四液晶单元区域的第一像素电极 64 相连。因此，通过焊盘向要被提供正（+）电压的液晶单元区域的第一像素电极 64 提供数据驱动器的最大电压 $V_{\max}$ ，而向要被提供负（-）电压的液晶单元区域的第一像素电极 64 提供数据驱动器的最小电压 $V_{\min}$ 。

与薄膜晶体管相连的第二像素电极 48 被形成为细长线路，其中该第二像素电极 48 与第一像素电极交叠，并且其间具有绝缘膜。通过数据线 DL 和薄膜晶体管 T 向要被提供正（+）电压的液晶单元区域的第二像素电极提供正（+）数据电压（ $V_2=V_1+V_b$ ），而通过数据线 DL 和薄膜晶体管 T 向要被提供负（-）电压的液晶单元区域的第二像素电极提供负（-）数据电压（ $V_2=V_1-V_b$ ）。将极性与水平和垂直方向上相邻的第二像素电极 48 的数据电压相反的数据电压 V_2 施加给该第二像素电极 48，以进行点反转驱动。

因此，如表 1 中所示，可以向正（+）液晶单元的第一和第二像素电极 64、48 中的每一个提供最大电压 $V_{\max}$ 和正（+）数据电压（ $V_2=V_1+V_b$ ），并且可以向负（-）液晶单元的第一和第二像素电极 64、48 中的每一个提供最小电压 $V_{\min}$ 和负（-）数据电压（ $V_2=V_1-V_b$ ）。向公共电极提供基准电压 V_1 。结果，可以通过点反转方法来驱动使用图 4 中所示的薄膜晶体管基板的三电极液晶显示板。

图 5 是表示用于帧反转方法的三电极液晶显示板的薄膜晶体管基板的结构平面图。

除了第一像素电极 74 被形成为所述整个表面上方的单个整体电极结构以外，图 5 所示的薄膜晶体管基板具有与图 4 所示的薄膜晶体管基板相同的组成部分，因此，将省略对重复的组成部分的说明。

图5中所示的第一像素电极74以与滤色器基板的公共电极相同的方式形成在薄膜晶体管基板的整个表面上方。对于各个帧,将数据驱动器的最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 交替地提供给第一像素电极74。对于各个帧,通过数据线DL和薄膜晶体管T将正(+)数据电压($V_2=V_1+V_b$)和负(-)数据电压($V_2=V_1-V_b$)交替地提供给第二像素电极。因此,如表1所示,可以向正(+)帧中的第一和第二像素电极74、48中的每一个提供最大电压 $V_{\max}$ 和正(+)数据电压($V_2=V_1+V_b$),并且可以向负(-)帧中的第一和第二像素电极74、48中的每一个提供最小电压 $V_{\min}$ 和负(-)数据电压($V_2=V_1-V_b$)。并且将基准电压 V_1 提供给公共电极。

与此不同,对于各个帧,可以将基准电压 V_1 提供给第一像素电极74,而将最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 交替地提供给公共电极。

结果,可以通过帧反转方法来驱动使用图5中所示的薄膜晶体管基板的三电极液晶显示板。

图6是表示使用线反转方法的三电极液晶显示板中的薄膜晶体管基板的结构的平面图。

除了第一像素电极84被形成为线电极结构(其中对于各条水平线划分第一像素电极84)以外,图6中所示的薄膜晶体管基板具有与图4中所示的薄膜晶体管基板相同的组成部分,因此将省略对重复的组成部分的说明。

图6中所示的第一像素电极84被形成为线电极结构,其中对于各条水平线划分第一像素电极84。对于各条水平线,通过焊盘向第一像素电极84交替地提供最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 。对于各条水平线,通过数据线DL和薄膜晶体管T向第二像素电极交替地提供正(+)数据电压($V_2=V_1+V_b$)和负(-)数据电压($V_2=V_1-V_b$)。因此,如表1所示,可以向正(+)水平线中的第一和第二像素电极84、48中的每一个提供最大电压 $V_{\max}$ 和正(+)数据电压($V_2=V_1+V_b$),并且可以向负(-)水平线中的第一和第二像素电极84、48中的每一个提供最小电压 $V_{\min}$ 和正(-)数据电压($V_2=V_1-V_b$)。将基准电压 V_1 提供给公共电极。

结果, 可以通过线反转方法来驱动使用图 6 中所示的薄膜晶体管基板的三电极液晶显示板。

另一方面, 如果第一像素电极 84 被形成为对于各条垂直线进行划分, 以对于各条垂直线交替地提供最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$, 并且对于各条数据线, 第二像素电极 48 交替地提供正数据电压和负数据电压, 则可以通过列反转方法来驱动该三电极液晶显示板。

图 7 是表示可以通过线反转方法使用的三电极液晶显示板中的薄膜晶体管的另一结构的平面图。

除了包括在一条水平线中的薄膜晶体管交替地连接到两条选通线 GL_n 、 GL_{n-1} 以外, 图 7 所示的薄膜晶体管基板具有与图 6 中所示的薄膜晶体管基板相同的组成部分, 因此, 省略对重复的组成部分的说明。

图 7 所示的第一像素电极 94 被形成为线电极结构, 其中对于各条水平线划分第一像素电极 94。通过焊盘向第一像素电极 94 交替地提供最大电压 $V_{\max}$ 和最小电压 $V_{\min}$ 。

包括在一条水平线中的薄膜晶体管 TFT 交替地连接到两条选通线 GL_n 、 GL_{n-1} , 并且对于各条水平线, 以相同的方式重复该薄膜晶体管的连接结构。因此, 即使在使用点反转数据驱动器的情况下, 也可以使用该线反转方法来驱动液晶单元。

例如, 在驱动第一选通线 GL_1 的第一水平周期中, 通过数据线 DL_2 、 DL_4 和薄膜晶体管 T 将正 (+) 数据电压 ($V_2=V_1+V_b$) 提供给第一水平线中的第二和第四液晶单元区域的第二像素电极 48。在驱动第二选通线 GL_2 的第二水平周期中, 通过数据线 DL_1 、 DL_3 和薄膜晶体管 T 将正 (+) 数据电压 ($V_2=V_1+V_b$) 提供给第一水平线中的第一和第三液晶单元区域的第二像素电极 48。在这种情况下, 向第一水平线的第一像素电极 94 提供了最大电压 $V_{\max}$, 而向公共电极提供了基准电压 V_1 。因此, 向第一水平线提供了正 (+) 电压。

此外, 在该第二水平周期中, 通过数据线 DL_2 、 DL_4 和薄膜晶体管 T 将负 (-) 数据电压 ($V_2=V_1-V_b$) 提供给第二水平线中的第二和第四液晶单元区域的第二像素电极 48。然后, 在驱动第三选通线 GL_3 的第三水

平周期中,通过数据线 DL1、DL3 和薄膜晶体管 T 将负(一)数据电压($V_2=V_1-V_b$) 提供给第二水平线中的第一和第三液晶单元区域的第二像素电极 48。在这种情况下,向第二水平线的第一像素电极 94 提供了最小电压 V_{min} ,而向公共电极提供了基准电压 V_1 。因此,向第二水平线提供了正(+)电压。

结果,可以在点反转数据驱动器中使用该线反转方法来驱动使用图 7 中所示的薄膜晶体管基板的三电极液晶显示板。

如上所述,根据本发明的三电极液晶显示板及其驱动方法向第一像素电极选择性地提供数据驱动器的最大电压 V_{max} 和最小电压 V_{min} ,向公共电极提供最大电压 V_{max} 和最小电压 V_{min} 之间的中压作为基准电压 V_1 ,并且向第二像素电极选择性地提供处于最大电压 V_{max} 和最小电压 V_{min} 之间的范围内的基于该基准电压 V_1 的正数据电压($V_2=V_1+V_b$)和负数据电压($V_2=V_1-V_b$),由此对液晶进行 AC 驱动。

此外,根据本发明的三电极液晶显示板及其驱动方法根据反转方法包括第一像素电极的不同电极结构,并向具有三个电极的各个液晶单元提供电压,由此使得能够通过点反转、帧反转、以及线反转方法来驱动液晶单元。

此外,根据本发明的三电极液晶显示板及其驱动方法具有水平线电极结构的第一像素电极,并且其中与第二像素电极相连的薄膜晶体管交替地连接到两条相邻的选通线,因此,可以使用点反转数据驱动器,通过线反转方法来驱动液晶单元。

对于本领域的技术人员,显然可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等价物范围内的本发明的这些修改和变化。

本申请要求 2004 年 12 月 31 日提交的韩国专利申请 P2004-118562 的优先权,在此通过引用并入其全部内容。

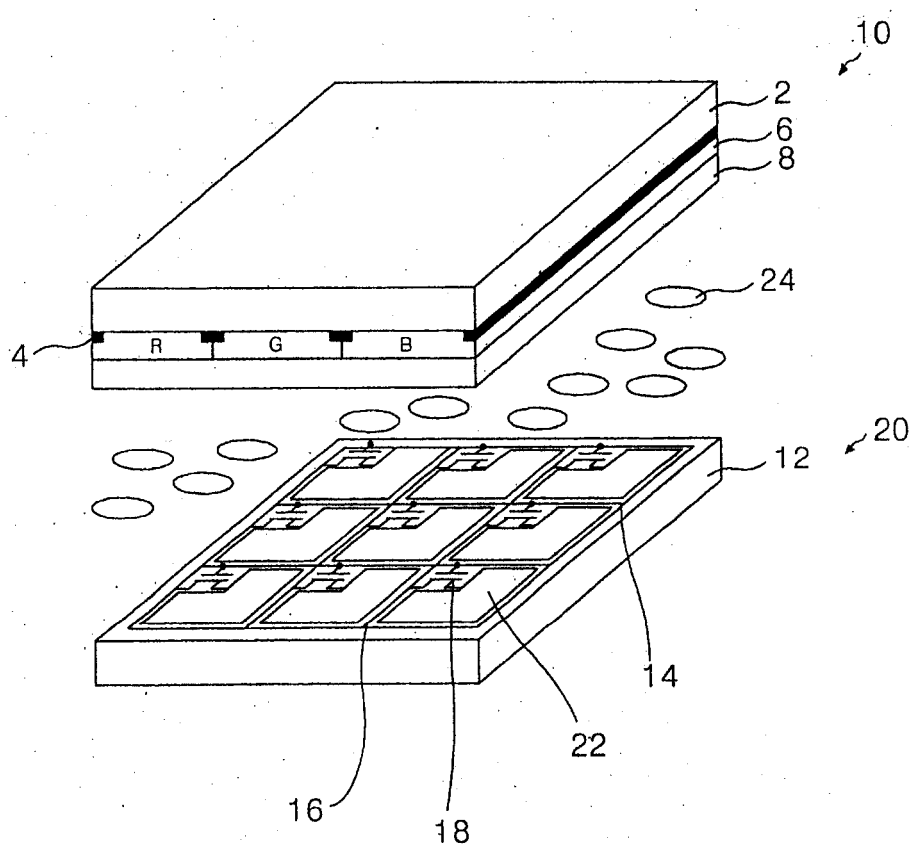


图 1
现有技术

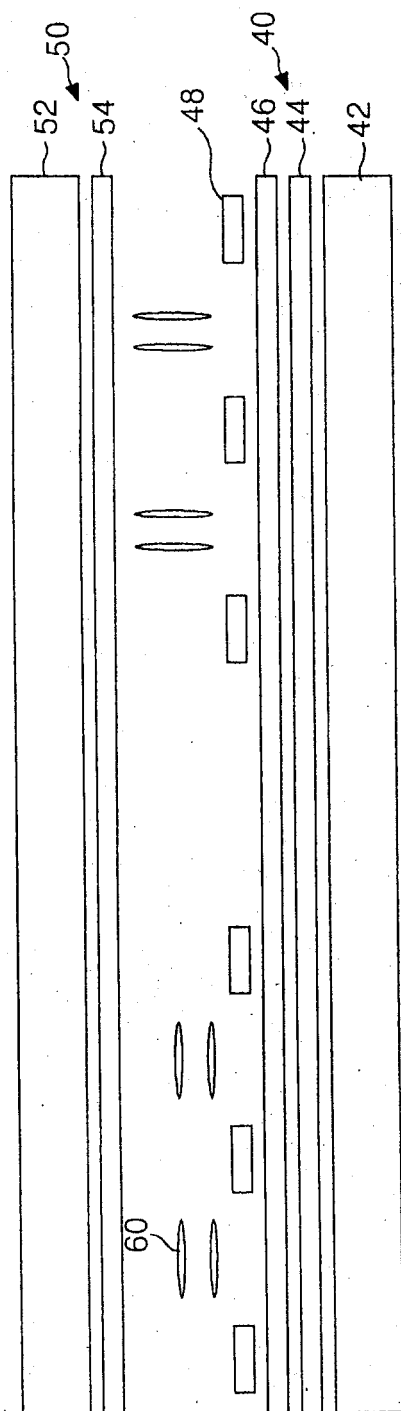


图 2

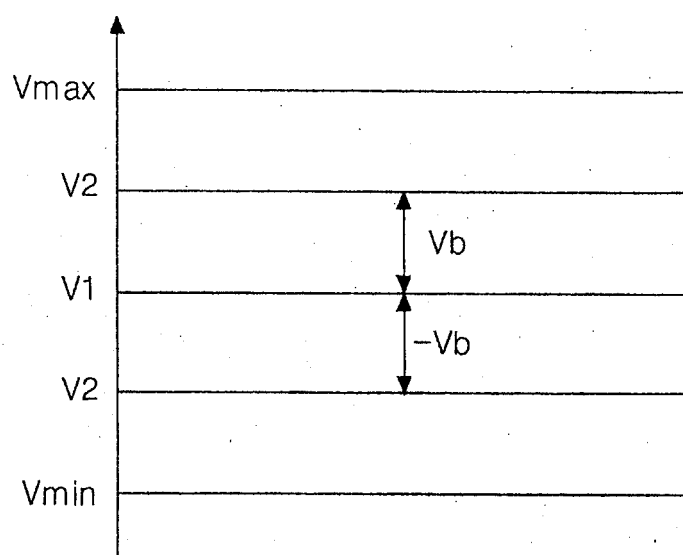


图 3

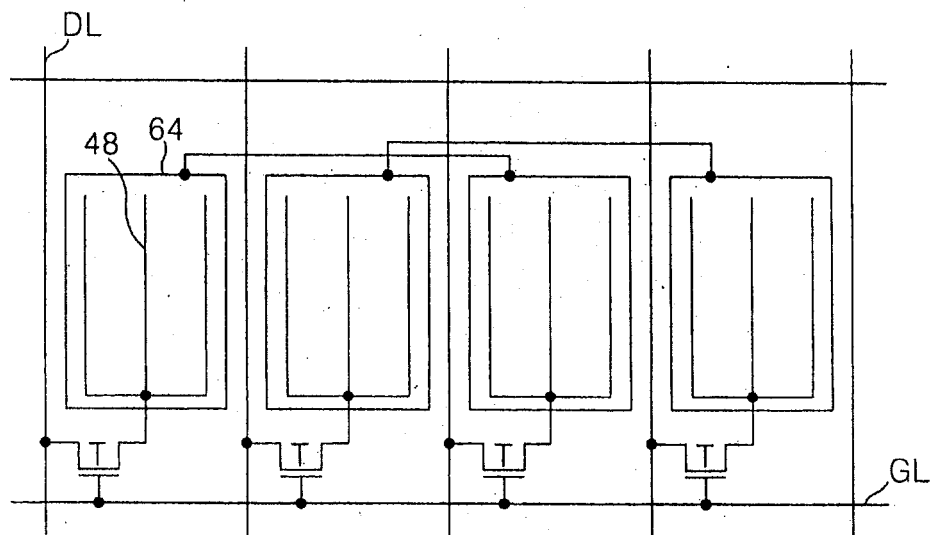


图 4

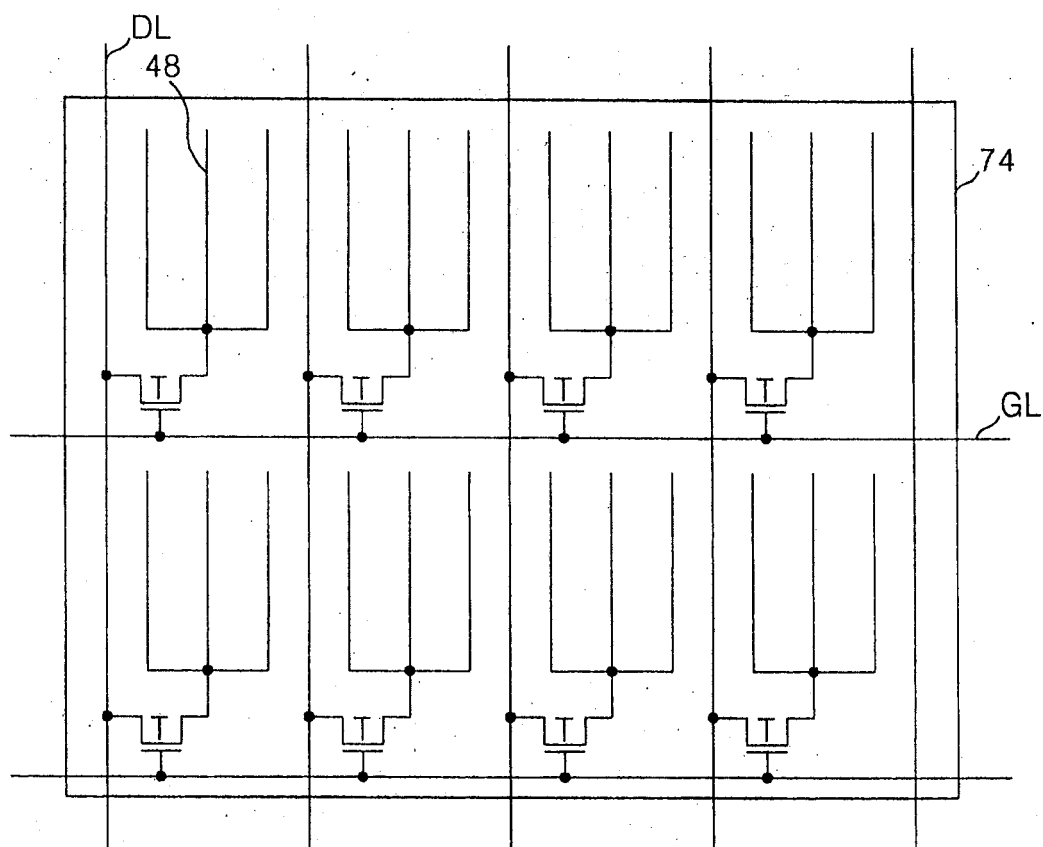


图 5

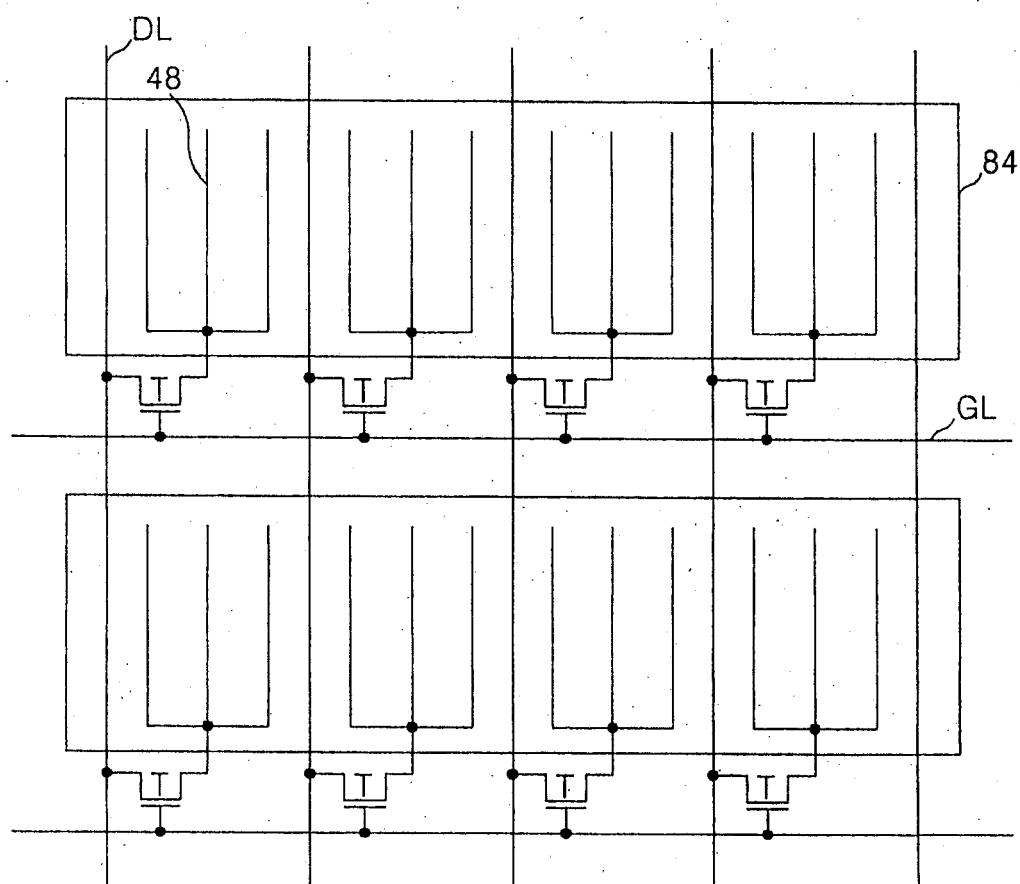


图 6

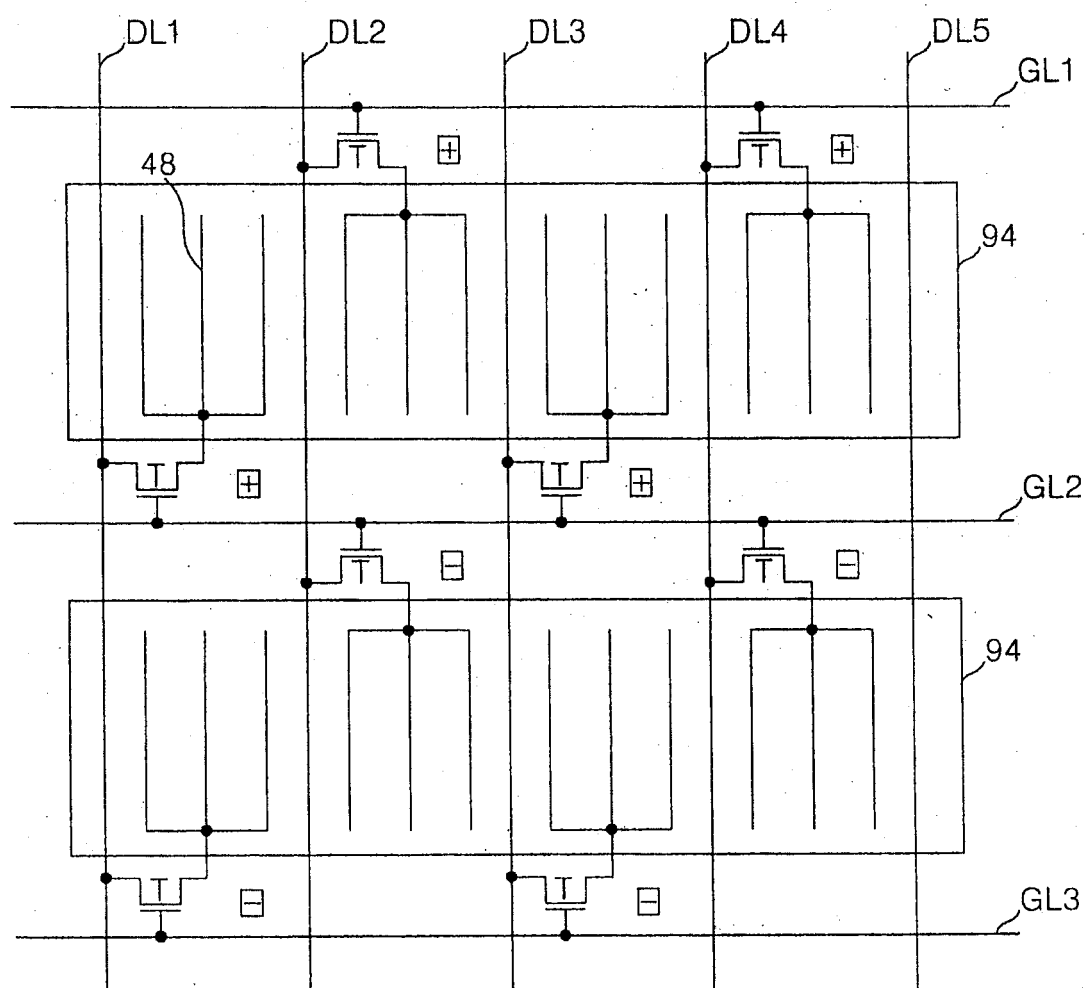


图 7

专利名称(译)	液晶显示板及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100416352C	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200510135038.0	申请日	2005-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	洪炯基		
发明人	洪炯基		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F1/136 H01L29/786		
CPC分类号	G09G3/3614 G02F1/1368 G09G3/3655 G02F2001/134381 G09G2320/0252		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	黄金龙		
优先权	1020040118562 2004-12-31 KR		
其他公开文献	CN1797085A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及包括三个电极的适于对液晶单元进行AC驱动的二电极液晶显示板及其驱动方法。根据本发明一实施例的二电极液晶显示板包括设置在第一基板上并且其间具有绝缘膜的第一和第二像素电极；以及设置在第二基板上的公共电极，该第二基板与第一基板接合并且其间具有液晶，其中该第一像素电极选择性地提供最大电压和最小电压，该公共电极提供该最大电压与最小电压之间的中压作为基准电压，而该第二像素电极提供处于该最大电压与最小电压之间的范围内的基于该基准电压的正数据电压和负数据电压，由此对液晶进行AC驱动。

