

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008638.6

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100414352C

[22] 申请日 2004.3.12

[21] 申请号 200410008638.6

[30] 优先权

[32] 2003.3.13 [33] JP [31] 067978/2003

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 中山贵德 内田刚志

[56] 参考文献

JP2002-174823A 2002.6.21

US20010003431A1 2001.6.14

JP7-5430 1955.1.10

JP2001-296844A 2001.10.26

审查员 王 瑞

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

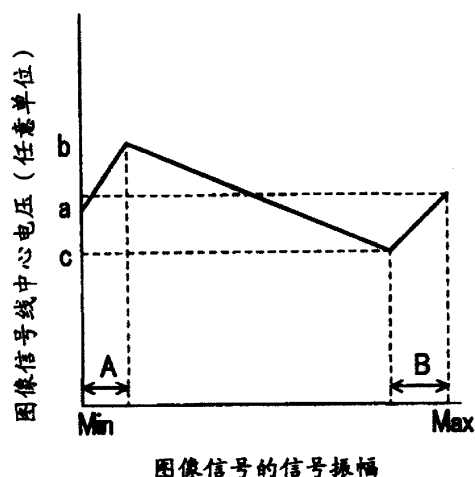
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种能提高响应速度的液晶显示装置等的显示装置。该显示装置具有向各像素提供图像信号的像素电极，和提供相对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，具有如下装置：形成各灰阶电压来驱动上述像素，以使得相对于施加给上述对置电极的基准信号，上述图像信号的信号振幅在其最小值附近，随着该信号振幅的增加使正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值增加，随着上述图像信号的信号振幅进一步增加，使上述平均值减少，上述图像信号的振幅上在其最大附近，随着该振幅的增加使上述平均值增加。



1. 一种显示装置，具有图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

相对于施加在上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的信号振幅从最小值到第1值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的信号振幅从上述第1值到第2值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的信号振幅从上述第2值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于：

在上述图像信号的信号振幅从最小值到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值由增加向减少变化的点是极大点，由减少向增大变化的点是极小点。

3. 根据权利要求2所述的显示装置，其特征在于：

从上述极大点至上述极小点的图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

4. 根据权利要求2所述的显示装置，其特征在于：

在上述图像信号的信号振幅从最小值到上述极大点的范围内，以及从上述极小点到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

5. 根据权利要求4所述的显示装置，其特征在于：

上述图像信号的信号振幅为最小值时的该图像信号的信号振幅

的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，小于为上述极小点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

6. 根据权利要求4所述的显示装置，其特征在于：

上述图像信号的信号振幅为最大值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，大于为上述极大点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

7 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于：

在形成各灰阶电压的电路中具有灰阶分配电阻，并且这些电阻由至少7个电阻构成。

8. 根据权利要求7所述的显示装置，其特征在于：

位于正极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻，大于位于负极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻。

9. 一种显示装置，具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

相对于施加给上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的显示灰阶从最小值到第1值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的显示灰阶从上述第1值到第2值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的显示灰阶从上述第2值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

10. 根据权利要求9所述的显示装置，其特征在于：

在上述图像信号的显示灰阶从最小值到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值从增加向减少变化的点是极大点，从减少向增大变化的点是极小点。

11. 根据权利要求 10 所述的显示装置，其特征在于：

从上述极大点至上述极小点的图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

12. 根据权利要求 11 所述的显示装置，其特征在于：

上述图像信号的显示灰阶为最小值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，小于为上述极小点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

13. 根据权利要求 11 所述的显示装置，其特征在于：

上述图像信号的显示灰阶为最大值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，大于为上述极大点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

14. 根据权利要求 13 所述的显示装置，其特征在于：

以使显示灰阶的最小值作为白显示、最大值作为黑显示的常白模式进行驱动。

15. 根据权利要求 13 所述的显示装置，其特征在于：

以使显示灰阶的最小值作为黑显示、最大值作为白显示的常黑模式进行驱动。

16. 根据权利要求 7 所述的显示装置，其特征在于：

在形成各灰阶电压的电路中具有灰阶分配电阻，并且这些电阻由至少 7 个电阻构成。

17. 根据权利要求 16 所述的显示装置，其特征在于：

位于正极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻，大于位于负极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻。

18. 一种显示装置的驱动方法，该显示装置具有图像信号被提供

给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，该方法的特征在于：

相对于施加给上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的信号振幅从最小值到第 1 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 1 值到第 2 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 2 值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

显示装置

技术领域

本发明涉及显示装置，涉及例如有源矩阵型的液晶显示装置。

背景技术

有源矩阵型的液晶显示装置,在经由液晶地相对配置的各基板中的一方的基板的液晶一侧的面上,形成有例如沿 x 方向延伸沿 y 方向并排设置的栅极信号线,和沿 y 方向延伸沿 x 方向并排设置的漏极信号线,把由这些信号线所围成的区域作为像素区域来构成,把这些配置成矩阵状的各像素区域的集合体作为液晶显示部分。

而且,在各像素区域中,具备由来自一方的栅极信号线的扫描信号进行驱动的开关元件,和经由该开关元件被提供来自一方的漏极信号线的图像信号的像素电极。

该像素电极在设置于上述一方的基板或者另一方的基板一侧的对置电极之间产生电场,由该电场控制该像素区域的液晶的光透射率。

液晶的光透射率由施加到像素电极上的图像信号(电压)相对于施加到对置电极上的基准信号(电压)是否有某种程度的电压差(灰阶)来确定,为了防止例如液晶的极化,已知有在上述图像信号中生成正侧的灰阶电压和负侧的灰阶电压,把它们例如交互地进行施加的方式。

而且,在这样的像素驱动中,如图 12A 所示,已知有使上述图像信号的中心电压不局限于其信号振幅而始终恒定的方式,另一方面,如图 12B 所示,还已知有使该图像信号的中心电压随着其信号振幅的变大而减小的方式。

即,随着图像信号的信号振幅变小,正侧的灰阶电压与负侧的灰

阶电压的平均值相对于施加到对置电极上的基准信号增大地形成上述各灰阶电压，驱动像素（记载于日本特开平 7-92937 号公报）。

但是，这样构成的液晶显示装置在把图像信号的信号振幅在最大与最小之间切换时，具体地讲，在由黑→白，或者由白→黑切换显示时，如从图中所明确的那样，切换前的中心电压与切换后的中心电压将产生很大的差异。

这意味着从切换后的状态观看时，等价于在即将切换之前，在像素的像素电极和对置电极之间施加了直流电压。

由于在切换以后，通过开关元件施加适合于切换后的中心电压，因此在像素的像素电极与对置电极之间没有了直流电压，但是由于液晶分子对于电压变化的响应需要数十毫秒的时间，所以在直到结束响应为止的期间，在光学上上述直流电压的影响还残留着。

因而，根据该直流电压的影响将产生视觉上的响应速度迟缓的现象。

发明内容

本发明是鉴于这样的情况而产生的，目的在于提供一种能够提高响应速度的液晶显示装置。

在本申请所公开的发明中，如果简单地说明代表性的概要，则如下所述。

方案 1

本发明的显示装置，例如具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

相对于施加在上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的信号振幅从最小值到第 1 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 1 值到第 2 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 2 值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

方案 2

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 1 的结构为前提，在上述图像信号的信号振幅从最小值到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值由增加向减少变化的点是极大点，由减少向增大变化的点是极小点。

方案 3

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 2 的结构为前提，从上述极大点到上述极小点的图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

方案 4

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 2 的结构为前提，在上述图像信号的信号振幅从最小值到极大点的范围内，以及从极小点到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

方案 5

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 4 的结构为前提，上述图像信号的信号振幅为最小值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，小于为上述极小点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

方案 6

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 4 的结构为前提，上述图像信号的信号振幅为最大值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，大于为上述极大点时的该图像

信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

方案 7

本发明的显示装置，例如具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

相对于施加给上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的显示灰阶从最小值到第 1 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的显示灰阶从上述第 1 值到第 2 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的显示灰阶从上述第 2 值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

方案 8

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 7 的结构为前提，在上述图像信号的显示灰阶从最小值到最大值的范围内，该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值从增加向减少变化的点是极大点，从减少向增大变化的点是极小点。

方案 9

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 8 的结构为前提，从上述极大点到极小点的图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值单调变化。

方案 10

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 9 的结构为前提，上述图像信号的显示灰阶为最小值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，小于为上述极小点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

方案 11

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 9 的结构为前提，上述

图像信号的显示灰阶为最大值时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值，大于为上述极大点时的该图像信号的信号振幅的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

方案 12

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 11 的结构为前提，以使显示灰阶的最小值作为白显示、最大值作为黑显示的常白模式进行驱动。

方案 13

本发明的显示装置例如以方案 11 的结构为前提，以使显示灰阶的最小值作为黑显示、最大值作为白显示的常黑模式进行驱动。

方案 14

本发明的显示装置，例如具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

相对于施加给上述对置电极的基准信号，

随着上述图像信号电压的振幅的增加，该图像信号的正极电压具有急剧增加、然后缓慢增加、再急剧增加这样的至少 2 个拐点，该图像信号的负极电压具有缓慢减少、然后急剧减少、再缓慢减少这样的至少 2 个拐点。

方案 15

本发明的显示装置例如具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，其特征在于：

随着所显示的灰阶的增大，该图像信号的正极电压具有急剧增加、然后缓慢增加、再急剧增加这样的至少 2 个拐点，该图像信号的负极电压具有缓慢减少、然后急剧减少、再缓慢减少这样的至少 2 个拐点。

方案 16

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 1 和 7 的任一种结构为前提，在形成各灰阶电压的电路中具有灰阶分配电阻，并且这些电阻由至少 7 个电阻构成。

方案 17

本发明的显示装置的特征是，例如以方案 16 的结构为前提，位于正极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻，大于位于负极用的电压输出之间的灰阶用电阻的合成电阻。

方法 18

本发明的显示装置的驱动方法，例如该显示装置具备图像信号被提供给各像素的像素电极，和被提供对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，该方法的特征在于：

相对于施加给上述对置电极的基准信号，形成各灰阶电压，以使得

在上述图像信号的信号振幅从最小值到第 1 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 1 值到第 2 值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值减少，

在上述图像信号的信号振幅从上述第 2 值到最大值的范围内，相对于上述成为基准的基准信号为正侧的灰阶电压与相对于上述成为基准的基准信号为负侧的灰阶电压的平均值增加。

本发明不限于以上的结构，在不脱离本发明的技术思想的范围内能够进行各种变更。

附图说明

图 1 是表示本发明的显示装置的图像信号的信号振幅和其中心电压（正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值）的关系的一实施例的曲线图。

图 2 是表示本发明的显示装置的图像信号的信号振幅与显示亮度的关系的曲线图。

图 3 是表示本发明的显示装置的图像信号的信号振幅与其中心电压（正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值）的关系的其它实施例的曲线图。

图 4 是表示本发明的提供给显示装置的像素的图像信号（具有正侧的灰阶电压和负侧的灰阶电压）、扫描信号和基准信号的时序图。

图5是表示本发明的在显示装置中具备的灰阶生成电路的后级所具有的电阻分压电路的一实施例的电路图。

图6是将提供给本发明的显示装置的像素的图像信号(具有正侧的灰阶电压和负侧的灰阶电压)的一实施例按照与其灰阶显示的关系来表示的曲线图。

图7A~7C是表示本发明的显示装置所具备的灰阶生成电路的后级的电阻分压电路的各电阻值、由该电阻分压电路得到的灰阶电压、图像信号的中心电压的一实施例的表。

图8A~8B是表示本发明的显示装置的一实施例的等价电路图。

图9A~9D是表示本发明的显示装置的像素的一实施例的结构图。

图10是表示本发明的显示装置的像素的一实施例的结构图。

图11是表示本发明的液晶显示装置的像素的一实施例的结构图。

图12A~12B是表示以往的液晶显示装置的图像信号的信号振幅与其中心电压的关系的例子的曲线图。

具体实施方式

下面,使用附图说明本发明的显示装置的实施例。

实施例1

《整体的等价电路》

图8A~8B是表示本发明的显示装置(在该实施例中是液晶显示装置)的一实施例的等价电路图。该图虽然是等价电路图,但是是与实际的几何学配置相对应的。

具有经由液晶相对配置的一对透明基板SUB1、SUB2,通过兼顾相对于一方透明基板SUB1而固定另一方透明基板SUB2的密封材料SL封入该液晶。

在由密封材料SL包围的上述一方透明基板SUB1的液晶一侧的面上,形成有沿其x方向延伸沿y方向并排设置的栅极信号线GL,以及沿y方向延伸沿x方向并排设置的漏极信号线DL。

用各栅极信号线GL和各漏极信号线DL包围的区域构成像素区

域, 并且这些各像素区域的矩阵状的集合体构成液晶显示部分 AR。

另外, 在沿 x 方向并排设置的各像素区域中, 形成有在这些各像素区域内走线的共同的相对电压信号线 CL。该相对电压信号线 CL 成为用于向各像素区域的后述的对置电极 CT 提供相对于图像信号成为基准的电压的信号线。

在各像素区域中, 形成有根据来自其一侧的栅极信号线 GL 的扫描信号进行动作的薄膜晶体管 TFT, 经由该薄膜晶体管 TFT 提供来自一侧的漏极信号线 DL 的图像信号的像素电极 PX。

该像素电极 PX 在与上述相对电压信号线 CL 连接的对置电极 CT 之间产生电场, 由该电场控制液晶的光透射率。

另外, 在上述像素电极 PX 与相对电压信号线 CL 之间形成有电容元件 Cstg, 通过该电容元件 Cstg, 较长时间地保持提供给像素电极 PX 的图像信号。

上述每一条栅极信号线 GL 的一端超出上述密封材料 SL 地延伸, 其延伸端构成连接扫描信号驱动电路 V 的输出端子的端子 GLT。另外, 向上述扫描信号驱动电路 V 的输入端子输入来自配置于液晶显示屏的外部的印刷基板 (未图示) 的信号。

扫描信号驱动电路 V 由多个半导体装置构成, 相互邻接的多条栅极信号线 GL 被分组化, 对每一个组分配一个半导体装置。

同样, 上述每一条漏极信号线 DL 的一端超出上述密封材料 SL 地延伸, 其延伸端构成连接图像信号驱动电路 He 的输出端子的端子 DLT。另外, 向上述图像信号驱动电路 He 的输入端子输入来自配置于液晶显示屏外部的印刷基板 (未图示) 的信号。

该图像信号驱动电路 He 也由多个半导体装置构成, 相互邻接的多条漏极信号线 DL 被分组化, 对每一个组分配一个半导体装置。另外, 上述相对电压信号线 CL 共同连接在图中右侧的端部, 其连接线超出密封材料 SL 地延伸, 在其延伸端构成端子 CLT。从该端子 CLT 提供相对于图像信号成为基准的电压。

通过来自扫描信号驱动电路 V 的扫描信号, 按顺序地选择上述各

栅极信号线 GL 中的一个。

另外,通过图像信号驱动电路 He,按照上述栅极信号线 GL 的选择定时,向上述各漏极信号线 DL 的每一个提供图像信号。

另外,在上述的实施例中,表示了扫描信号驱动电路 V 以及图像信号驱动电路 He 被安装在透明基板 SUB1 上的半导体装置,但也可以是例如跨接透明基板 SUB1 和印刷基板之间的所谓带载 (tape carrier) 方式的半导体装置,进而,在上述薄膜晶体管 TFT 的半导体层由多晶硅 (p-Si) 构成的情况下,还可以是与布线层一起在透明基板 SUB1 的面上形成由上述多晶硅构成的半导体元件的装置。

《像素的结构》

图 9A 是表示上述像素的具体结构的一实施例的平面图,图 9B 表示图 9A 的 b-b 线中的剖面图,图 9C 表示图 9B 的 c-c 线中的剖面图。

首先,在透明基板 SUB1 的液晶一侧的面上形成有例如由多晶硅层构成的半导体层 LTPS。该半导体层 LTPS 是用受激准分子激光器把由例如等离子 CVD 装置成膜后的非结晶 Si 膜进行多晶化后的半导体层。

该半导体层 LTPS 在薄膜晶体管 TFT 上,构成例如横穿 2 次后述的栅极信号线 GL 地迂回形成的图案。

而且,在这样形成半导体层 LTPS 后的透明基板 SUB1 的表面上,形成有覆盖该半导体层 PS、由例如 SiO_2 或者 SiN 构成的第 1 绝缘膜 INS。该第 1 绝缘膜 INS 作为上述薄膜晶体管 TFT 的栅极绝缘膜而发挥作用。

而且,在第 1 绝缘膜 INS 的上表面,形成有沿图中 x 方向延伸沿 y 方向并排设置的栅极信号线 GL,该栅极信号线 GL 与后述的漏极信号线 DL 一起构成矩形的像素区域。

该栅极信号线 GL 横穿 2 次上述半导体层 LTPS 地走线,横穿该半导体层 LTPS 的部分作为薄膜晶体管 TFT 的栅极电极而发挥作用。

另外,在该栅极信号线 GL 形成以后,经由第 1 绝缘膜 INS 进行

杂质的离子掺杂,在上述半导体层 LTPS 中通过使上述栅极信号线 GL 的正下方以外的区域导电化,形成薄膜晶体管 TFT 的源极区域和漏极区域。

另外,在第 1 绝缘膜 INS 的上表面形成有对置电极 CT。该对置电极 CT 在像素内与后述的漏极信号线 DL 邻接地配置例如 2 个沿图中 y 方向延伸的带状电极。这些各对置电极 CT 与沿图中 x 方向通过像素的大致中央部地走线的相对电压信号线 CL 一体地形成,经由该相对电压信号线 CL 提供基准信号。

进而,在上述第 1 绝缘膜 INS 的上表面,覆盖上述栅极信号线 GL 和对置电极 CT (相对电压信号线 CL) 地形成有由例如 SiO_2 或者 SiN 构成的第 2 绝缘膜 GI。

在该第 2 绝缘膜 GI 的表面上,形成有沿 y 方向延伸沿 x 方向并排设置的漏极信号线 DL。而且,在该漏极信号线 DL 一部分上,通过贯通其下面的第 2 绝缘膜 GI 和第 1 绝缘膜 INS 的穿孔 TH1,与上述半导体层 LTPS 连接。与该半导体层 LTPS 的漏极信号线 DL 连接的部分是成为薄膜晶体管 TFT 一方的区域,例如成为漏极区域的部分。

在第 2 绝缘膜 GI 的表面上形成有覆盖该漏极信号线 DL 的第 3 绝缘膜 PAS,在该第 3 绝缘膜 PAS 的表面上形成有像素电极 PX。该像素电极 PX 由在像素的中央沿图中 y 方向延伸的带状电极构成,由此,该像素电极 PX 位于上述各对置电极 CT 之间。而且,该像素电极 PX 在其一部分中,通过贯通于其下面的第 3 绝缘膜 PAS、第 2 绝缘膜 GI 以及第 1 绝缘膜 INS 而设置的穿孔 TH2,与薄膜晶体管 TFT 的另一方区域,例如源极区域连接。

另外,像素电极 PX 在与上述相对电压信号线 CL 交叉的部分中,其线宽变粗地形成,在该部分中,在与该相对电压信号线 CL 之间构成电容元件 Cstg。

在像素电极 PX 与分别位于其两肋的各对置电极之间,产生具有与透明基板 SUB1 平行的成分的电场,通过该电场能够控制液晶的光透射率。

另外，像素电极 PX 在该第 1 实施例中，为了提高开口率，由例如 ITO (Indium Tin Oxide)，ITZO (Indium Tin Zinc Oxide)，IZO (Indium Zinc Oxide)， SnO_2 (氧化锡)， In_2O_3 (氧化铟) 等透光性的导电层形成。

另外，在上述的实施例中，在第 3 绝缘膜 PAS 上表面形成像素电极 PX。但是当然也可以如图 9D 所示那样，与第 3 绝缘膜 PAS 的下层，即漏极信号线 DL 同层地形成。因为能够起到同样的效果。

《图像信号》

图 1 是表示本发明的根据提供给液晶显示装置的各漏极信号线 DL 的图像信号线的振幅大小而发生变化的中心电压的特性图，与图 12B 相对应。

在图 1 所示的特性图中，其横轴从图中左侧的最小值到图中右侧的最大值来表示图像信号的振幅，纵轴表示该图像信号的中心电压。这里，所谓图像信号的中心电压指的是该图像信号的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值。

图像信号的中心电压首先取图像信号振幅为最小值时的某值 a，随着该图像信号的振幅增加到第 1 值而增大，成为取某值 b。而且，图像信号的中心电压随着图像信号的振幅增加到第 2 值而减少，如果到达某值 c，则再增加到上述某值 a 或者其附近的值。换言之，把图像信号的振幅最小值时的中心电压设定为振幅最大值时的适当的中心电压，把振幅最大值时的中心电压设定为振幅最小值时的适当的中心电压。

基本上，根据图像信号的信号振幅的增大，其中心电压减少是与图 12A 的情况相同的，但是在图像信号的信号振幅从最小值的时刻到增加一定范围 A (从最小值到第 1 值的范围) 的时刻，以及，从信号振幅快要成为最大值的时刻到成为该最大值的时刻所增加一定范围 B (从第 2 值到最大值的范围) 内，使图像信号的中心电压增加，这一点与上述图 12A 的情况不同。

这是因为，如图 12A 所示那样，在随着图像信号的信号振幅减小，

图像信号的中心电压相对于施加给对置电极的基准信号就此增大的情况下,最小振幅时的图像信号的中心电压与最大振幅时的图像信号的中心电压的差会变得比较大,因此要使该差减少。从而,能够提高对于液晶显示装置的响应时间最为重要的白→黑以及黑→白的切换时的响应速度。

这种情况下,在本实施例中也能够原样保持相对于图 12A 所示特性的作为图 12B 所示特性的效果的残留图像的降低。这是因为,即使是图 12B 所示的图像信号的特性的情况下,在除去中间色调的颜色以外的白、黑的附近,发生难以观看到残留图像的现象。

即,所使用的液晶的 B (亮度) - V (电压) 曲线成为图 2 所示那样,在除去图像信号的振幅最小值以及最大值部分的其它部分中,根据电压的变化,亮度的变化变得灵敏,但在图像信号的振幅的最小值以及最大值部分的附近,电压的变化变得比较迟钝。

从这一点出发,在图像信号的振幅的最小值以及最大值部分的附近(换言之,从最小值到第 1 值的范围,从第 2 值到最大值的范围),难以观看到残留图像。

另外,图 2 是其横轴取图像信号的振幅,纵轴取亮度的曲线图,是以液晶在不对其施加电压的状态下进行白色显示的所谓常白模式为对象的,而对于在除去中间色调的颜色以外的白、黑的附近难以观看到残留图像的现象,在常黑模式的情况下也完全相同。

图 3 是表示本发明的根据提供给液晶显示装置的各漏极信号线 DL 的图像信号线的振幅大小而发生变化的中心电压的其它实施例的特性图,与图 1 相对应。

与图 1 的情况相比,不同的部分在于,图像信号的信号振幅最小时的该图像信号的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值 a,小于该图像信号的信号振幅为最大值附近时的该图像信号的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值的增加的出发点的值 c。

另外,图像信号的信号振幅为最大时的该图像信号的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值 d,变成比该图像信号的信号振幅的

最小值附近的该图像信号的正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值的增加的到达点的值 b 还要小的值。

在这样的情况下，与图 1 所示的图像信号的特性相比，能够进一步减少白、黑切换后的直流电压的重叠，起到谋求提高响应速度的效果。

另外，在上述图 1 和图 3 所示的曲线图中，是把其横轴作为图像信号的信号振幅的，但把其置换为显示灰阶当然也一样。

《图像信号、基准信号以及栅极信号的关系》

图 4 是表示提供给像素中的图像信号、基准信号以及扫描信号的时序图。

在图 4 中，其横轴为时间，纵轴为电位。首先，将栅极信号 GV 提供给例如第 1 行的栅极信号线 GL。在这种情况下，栅极信号 GV 具有栅极 ON 电压 $GV(H)$ 和栅极 OFF 电压 $GV(L)$ ，通过栅极 ON 电压 $GV(H)$ 的脉冲来选择该第 1 行的栅极信号线 GL。由此，以该第 1 行的栅极信号线 GL 作为栅极电极的薄膜晶体管 TFT 成为导通状态，具有成为该导通状态的薄膜晶体管 TFT 的像素，即，与上述预定的栅极信号线 GL 邻接、沿该预定的栅极信号线 GL 的长度方向排列的第 1 行的像素列的各个像素，成为能够经由相对应的漏极信号线 DL 接收图像信号 DV 的状态。

向上述像素列的各个像素的图像信号 DV 的提供，按照上述预定的栅极信号线 GL 的选择定时来输出。这种情况下的图像信号 DV 具有例如正侧的灰阶电压（正极电压） $DV(U)$ ，经由上述薄膜晶体管 TFT 被提供给该像素的像素电极 PX。这里，正侧的灰阶电压（正极电压） $DV(U)$ 意味着相对于提供给各像素的对置电极 CT 的基准信号 V_{com} 成为正极电压。

而且，在接下来的动作中，选择与上述预定的栅极信号线 GL 不同的其他的、例如与该预定的栅极信号线 DL 邻接的第 2 行的栅极信号线 GL，向沿该被选择的栅极信号线 GL 排列的第 2 行的像素列的各个像素提供图像信号 DV。该图像信号 DV 具有负侧的灰阶电压（负

极电压) $DV(L)$ 。该负侧的灰阶电压(负极电压) $DV(L)$ 相对于提供给各像素的对置电极 CT 的基准信号 V_{com} 成为负极电压。

即, 图像信号线 DL 按照向被依次选择的栅极信号线 GL 提供扫描信号 GV 的定时, 依次提供图像信号 DV, 而在每次提供时翻转极性。

这样, 在一帧中的各栅极信号线 GL 全部被选择过以后, 在下一个帧中, 同样地依次选择栅极信号线 GL。

在这种情况下, 在选择了上述第 1 行的栅极信号线 GL 时, 被提供给沿该栅极信号线 GL 排列的第 1 行的像素列的各像素的图像信号 DV, 具有负侧的灰阶电压(负极电压) $DV(L)$ 。

《灰阶电压》

图像信号 DV 按照例如依次提供扫描信号的定时, 交替地反复输出正侧的灰阶电压(正极电压) $DV(U)$ 和负侧的灰阶电压(负极电压) $DV(L)$, 但为了简化各自的说明, 图 4 所示的图像信号 DV 是作为正侧的灰阶电压(正极电压) $DV(U)$ 的电压值和负侧的灰阶电压(负极电压) $DV(L)$ 的电压值为恒定地表示的信号。

但是, 这些只要是灰阶电压, 就具有与像素的显示颜色相对应的电压值, 被施加到该像素的像素电极 PX。

图 5 表示组装到上述图像信号驱动电路 He 中的灰阶生成电路中的被设置于最末级的电阻分压电路。

在该图中, 在提供低电压侧基准电压 V_0 的端子 TM1 与提供高压侧基准电压 V_{max} 的端子 TM2 之间, 从上述端子 TM1 一侧依次串联连接有例如 7 个电阻 $R_1, R_2, R_3, \dots, R_6, R_7$ 。

而且, 包括上述各端子 TM1、TM2 在内, 从上述各电阻的连接点提供分别被分压了的电压。即, 从上述端子 TM1 提供 V_1 的电压, 从电阻 R_1 与电阻 R_2 的连接点提供 V_2 的电压, 从电阻 R_2 与电阻 R_3 的连接点提供 V_3 的电压, $\dots$, 从电阻 R_6 与电阻 R_7 的连接点提供 V_7 的电压, 从端子 TM2 提供 V_8 的电压。

其中, 从上述电压 V_1 到 V_4 , 作为负侧的灰阶电压(负极电压)

DV(L)来取出,从电压 V5 到 V8,作为正侧的灰阶电压(正极电压) DV(U)来取出。

这些各灰阶电压,根据要显示在预定的像素上的灰阶的数据,从输入到液晶显示装置的图像数据中,在翻转为正侧的情况下,选择从电压 V5 到 V8 中的某一个,在翻转为负侧的情况下,选择从 V4 到 V1 中的某一个,提供给漏极信号线 DL。

另外,图 5 所示的电阻分压电路是使用了例如 7 个电阻的,但并不限于该数量,当然也可以这样构成:通过进一步用电阻对各个输出进行分压,能够划分为更细的灰阶。

《图像信号的中心电压与显示灰阶的关系》

图 6 是表示图像信号 DV 的中心电压 CV 与该图像信号 DV 的显示灰阶的关系的曲线图。

在图 6 中,其横轴以图中左侧为最小、图中右侧为最大地表示图像信号 DV 的显示灰阶,纵轴表示图像信号的电压。

图像信号 DV 的中心电压的变化特性如上述的图 1 所示,首先,显示灰阶为最小时取值 CV1,随着该显示灰阶增加某种程度而增大,取值 CV2。而且,随着这之后的显示灰阶的增加而减少,如果该显示灰阶即将达到最大则取值 CV3,如果该显示灰阶成为最大则取值 CV4。

相对于该中心电压,正侧的灰阶电压(正极电压) DV(U)被设定成随着显示灰阶的增加而依次增加,从像素显示灰阶的最小值到最大值,依次取 V5、V6、V7、V8 的值。另外,相对于上述中心电压,负侧的灰阶电压(负极电压) DV(L)也被设定成随着显示灰阶的增加而依次增加,从像素显示灰阶的最小值到最大值依次取 V4, V3, V2, V1 的值。由此明确,如果把图 5 所示的电阻分压电路的各电阻 R1, R2, R3, ..., R7, R8 分别设定为某值,并且由此得到的各灰阶电压 V1, V2, V3, ..., V7, V8 具有图 6 所示的关系,则图像信号 DV 的中心电压的变化特性也成为如图 6 所示。

图 7A 表示在图 5 所示的电阻分压电路的各电阻中,设定为 R1

$= 1\Omega$, $R2 = 8\Omega$, $R3 = 2\Omega$, $R4 = 1\Omega$, $R5 = 15\Omega$, $R6 = 1\Omega$, $R7 = 15\Omega$ 的情况。

图 7B 表示在把图 5 所示的电阻分压电路的高电压侧基准电压取为 5.00V, 低电压侧基准电压取为 0.20V 的情况下, 通过采用上述电阻值的电阻而被分压的各电压, 成为 $V8 = 5.00V$, $V7 = 3.33V$, $V6 = 3.21V$, $V5 = 1.54V$, $V4 = 1.42V$, $V3 = 1.20V$, $V2 = 0.31V$, $V1 = 0.20V$ 。

图 7C 表示从由图 7B 得到的各电压计算出中心电压的情况, 其 $CV1 = 1.48V$, $CV2 = 2.21V$, $CV3 = 1.81V$, $CV4 = 2.60V$ 。这里, $CV1$ 是上述 $V5$ 与 $V4$ 的平均值, $CV2$ 是上述 $V6$ 与 $V3$ 的平均值, $CV3$ 是上述 $V7$ 与 $V2$ 的平均值, $CV4$ 是上述 $V8$ 与 $V1$ 的平均值。

实施例 2

图 10 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其它实施例的平面图, 与图 9A 相对应。

与图 9A 的情况相比, 不同的结构在于像素电极 PX, 该像素电极 PX 构成为, 在与薄膜晶体管 TFT 连接侧的相反一侧的端部, 延伸到驱动该薄膜晶体管 TFT 的栅极信号线 GL 和把该像素电极 PX 夹在中间地配置的其它的栅极信号线 GL 重叠, 在该重叠部构成电容元件 Cadd。

由此, 在该像素中具有电容元件 Cstg 和电容元件 Cadd, 当然, 也可以是不形成电容元件 Cstg 而仅具备电容元件 Cadd 的结构。

实施例 3

图 11 是表示本发明的液晶显示装置的像素的其它实施例的平面图。上述像素的实施例是在透明基板 SUB1 一侧形成像素电极 PX 和对置电极 CT, 通过在这些各电极之间具有与该透明基板 SUB1 的表面几乎平行的成分的电场, 来控制液晶的光透射率的。

而图 11 所示的像素为, 对各像素都在透明基板 SUB1 和经由液晶相对配置的透明基板 SUB2 的液晶侧的面上形成其对置电极 CT(未图示), 通过在与像素电极 PX 之间具有与该透明基板 SUB1 的表面垂直的成分的电场, 来控制液晶的光透射率的结构。

遍及像素区域的几乎整个面地形成有像素电极 PX，通过使该像素电极 PX 和上述对置电极 CT 的任何一个都采用 ITO 等的透明导电膜，能够目视液晶的光透射率。

另外，像素电极 PX 的结构为，其周围的一部分形成为，驱动与连接该像素电极 PX 的薄膜晶体管 TFT 的栅极信号线 GL 和把该像素电极 PX 夹在中间配置的其它的栅极信号线 GL 相重叠，在该重叠部构成电容元件 Cadd。

上述各实施例也可以分别单独或者组合起来使用。这是因为能够单独或组合地起到各个实施例的效果。

由从以上说明可知，通过本发明的液晶显示装置，能够提高响应速度。

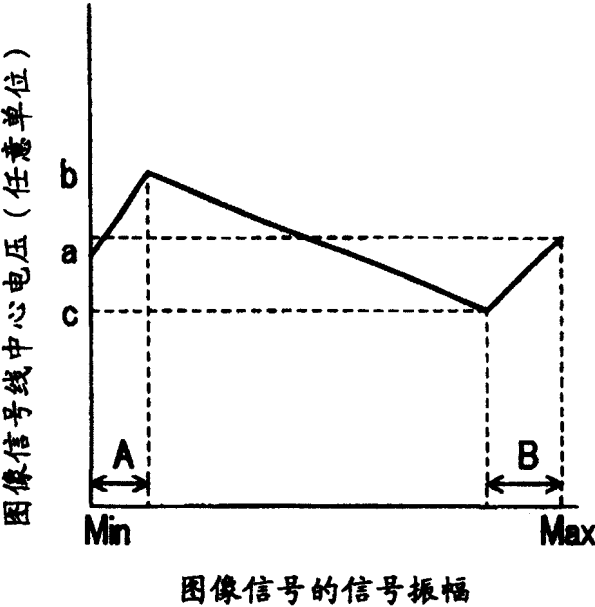


图 1

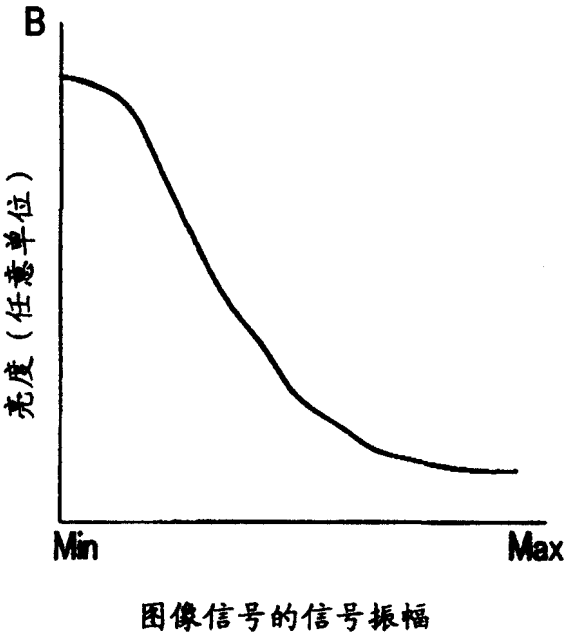


图 2

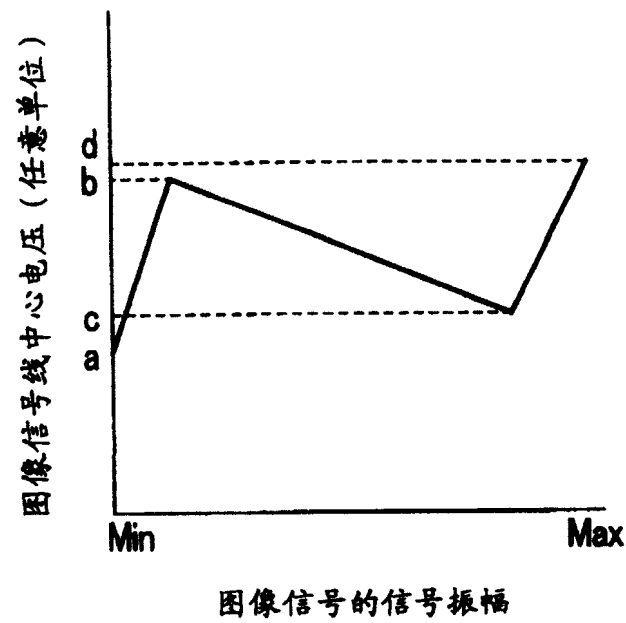


图 3

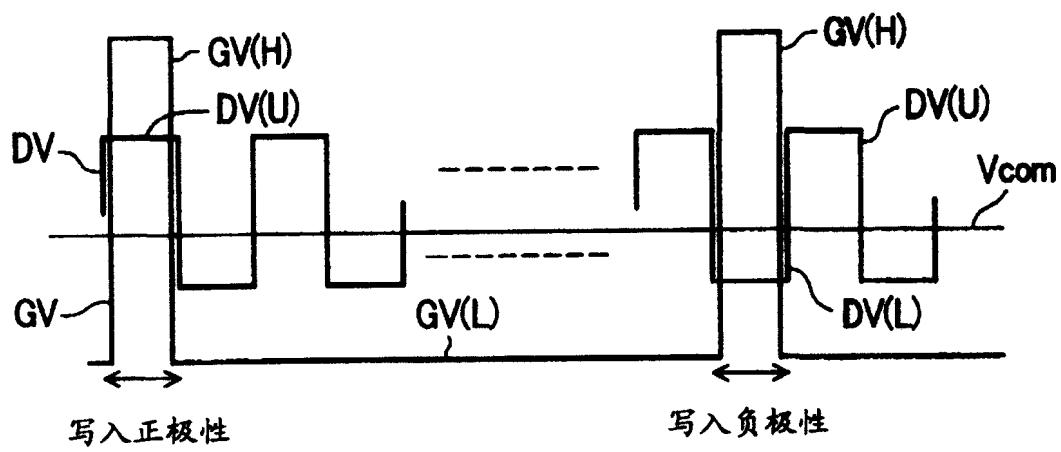


图 4

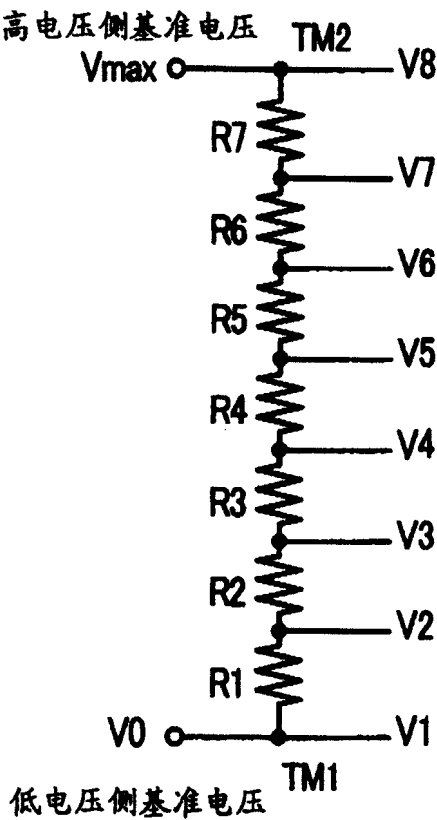


图 5

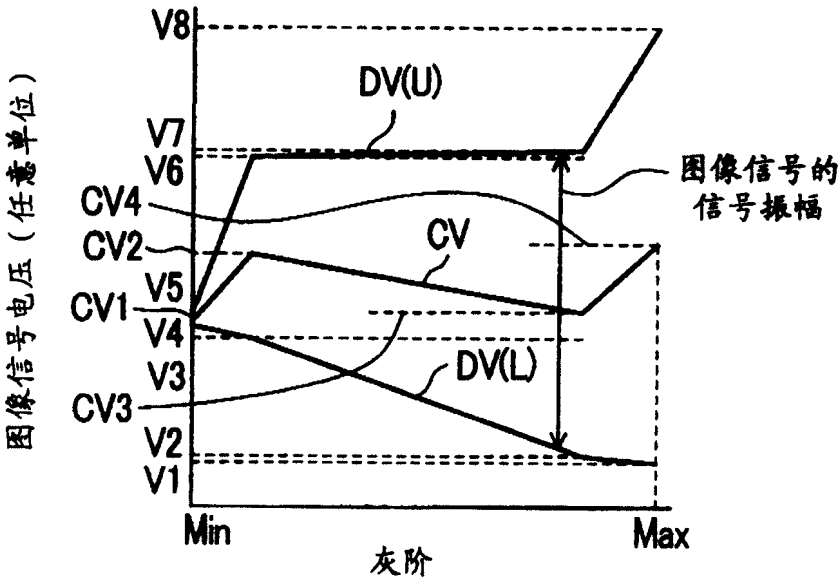


图 6

电阻设定值 (Ω)

R7	15
R6	1
R5	15
R4	1
R3	2
R2	8
R1	1

图 7A

电压 (V)

Vmax (设定值)	5.00
V0 (设定值)	0.20
V8	5.00
V7	3.33
V6	3.21
V5	1.54
V4	1.42
V3	1.20
V2	0.31
V1	0.20

图 7B

中心电压 (V)

CV1	1.48
CV2	2.21
CV3	1.81
CV4	2.60

图 7C

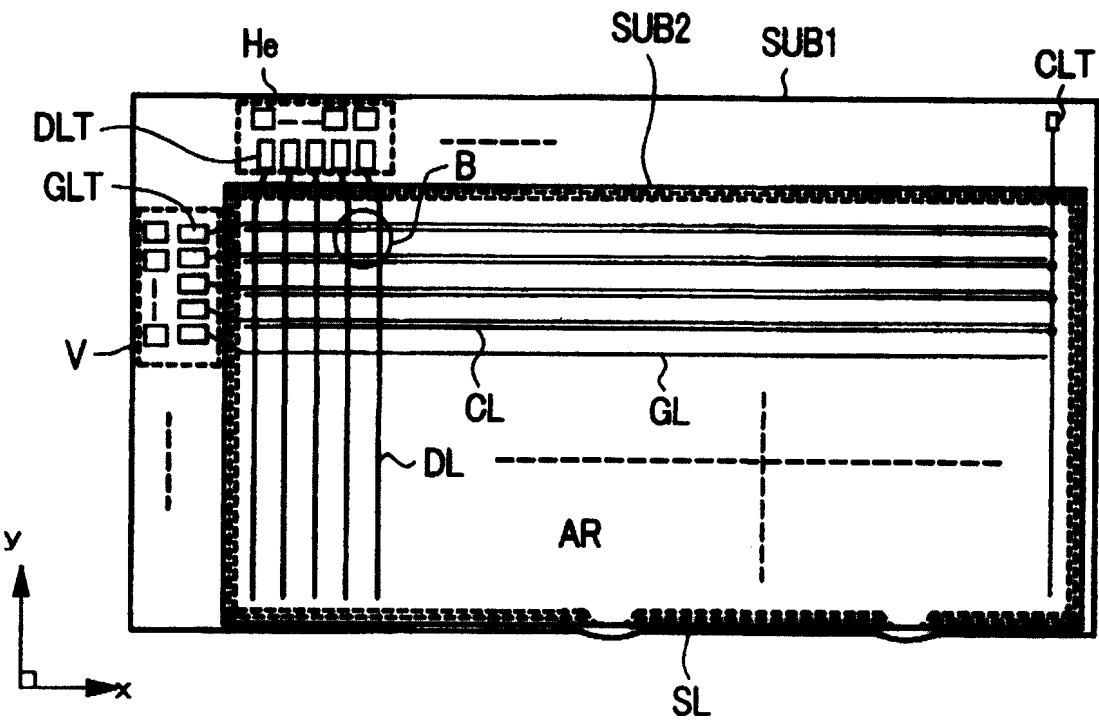


图 8A

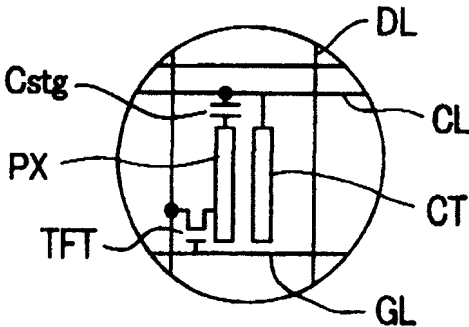


图 8B

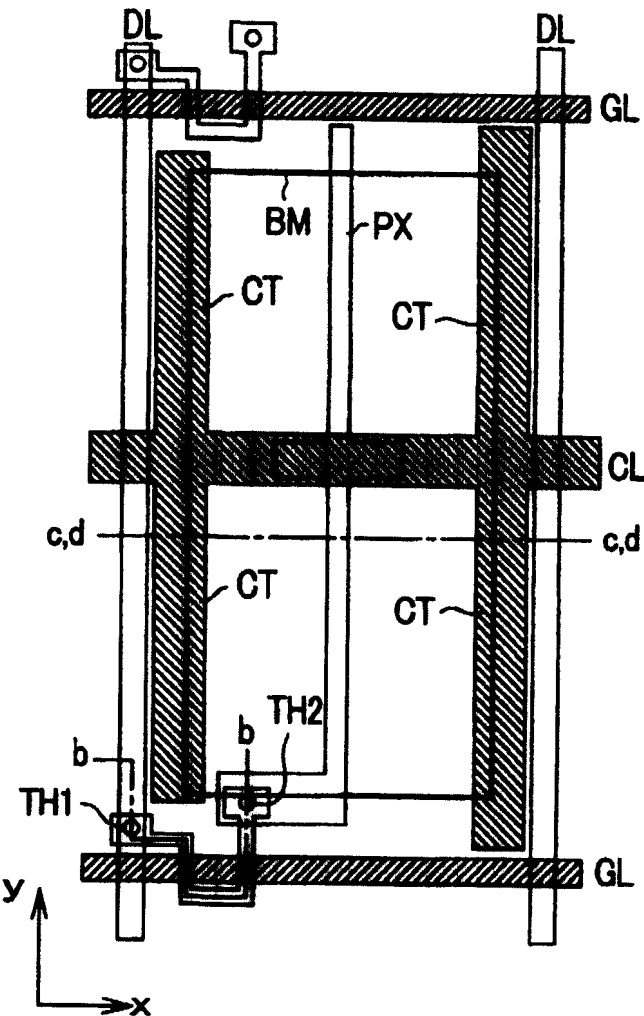


图 9A

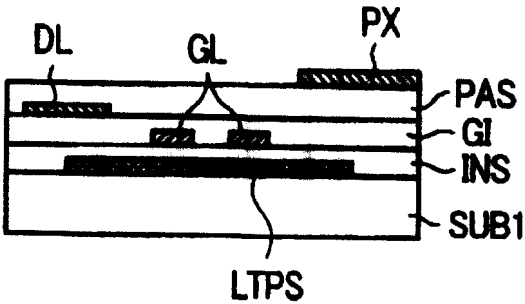


图 9B

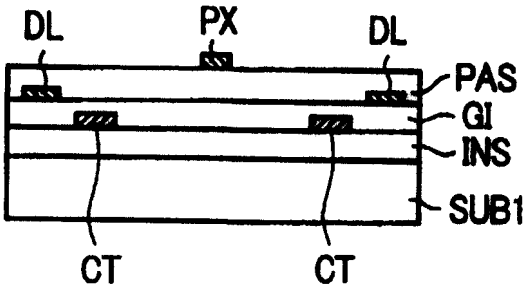


图 9C

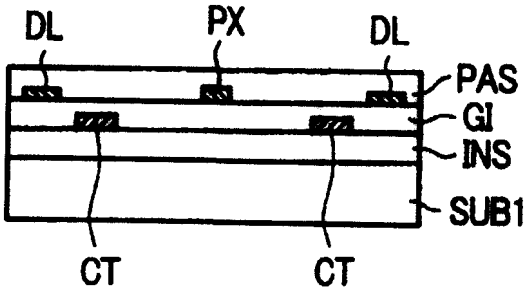


图 9D

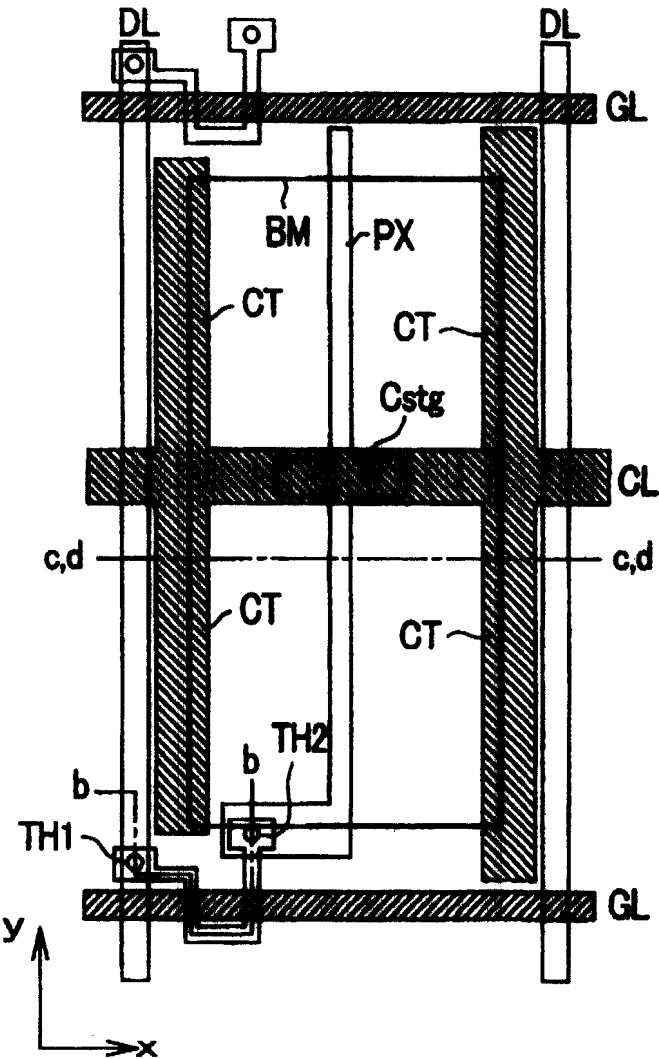


图 10

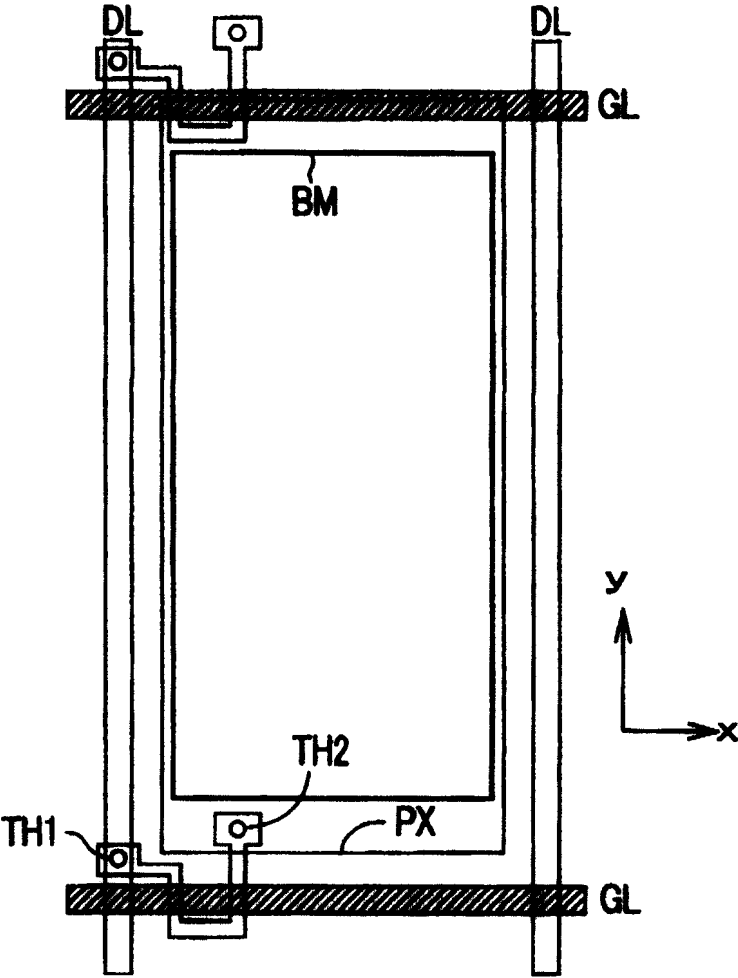


图 11

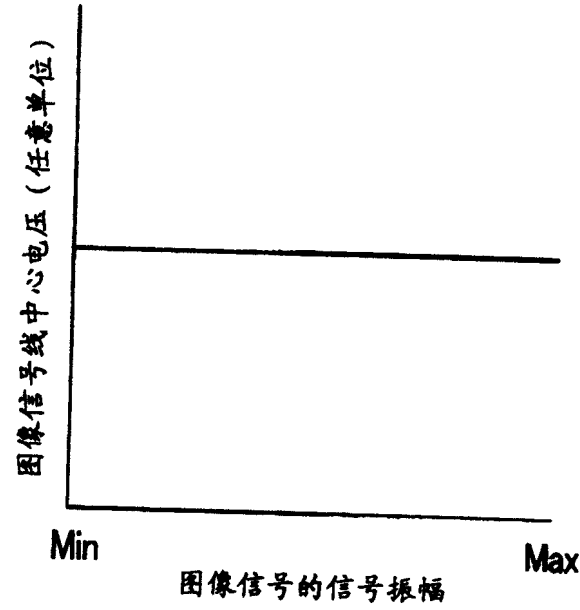


图 12A

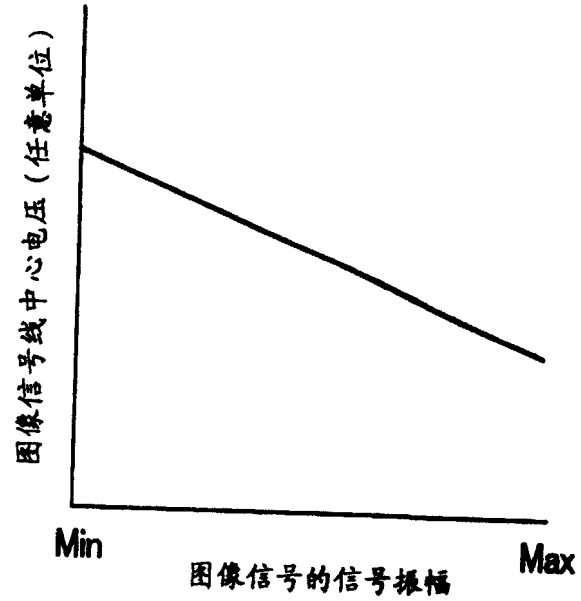


图 12B

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN100414352C	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200410008638.6	申请日	2004-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	中山贵德 内田刚志		
发明人	中山贵德 内田刚志		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3655 G09G2310/06 G09G3/3696 G09G3/3648		
审查员(译)	王瑞		
优先权	2003067978 2003-03-13 JP		
其他公开文献	CN1530703A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能提高响应速度的液晶显示装置等的显示装置。该显示装置具有向各像素提供图像信号的像素电极，和提供相对于上述图像信号成为基准的基准信号的对置电极，具有如下装置：形成各灰阶电压来驱动上述像素，以使得相对于施加给上述对置电极的基准信号，上述图像信号的信号振幅在其最小值附近，随着该信号振幅的增加使正侧的灰阶电压与负侧的灰阶电压的平均值增加，随着上述图像信号的信号振幅进一步增加，使上述平均值减少，上述图像信号的振幅上在其最大附近，随着该振幅的增加使上述平均值增加。

