

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063185.7

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573490A

[22] 申请日 2004.5.31

[21] 申请号 200410063185.7

[30] 优先权

[32] 2003. 5.31 [33] KR [31] 35030/2003

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 白承洙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

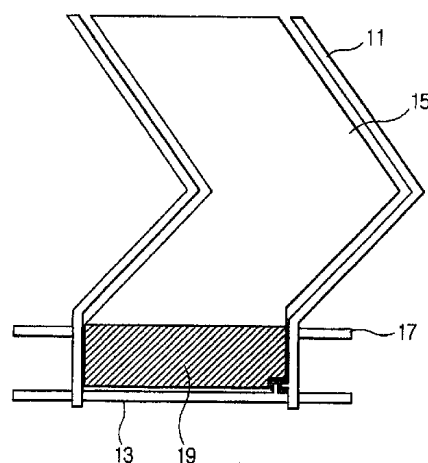
代理人 邸万奎 黄小临

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括：选通线；像素域，其在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；和数据线，沿着横向侧边延伸，其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段，并且存储电容器放置在缩减段内。用这种配置，本发明提供了一种液晶显示器，其中数据线的负载降低了，并且信号延迟缩短了，从而使孔径比最大化，并加快了响应速度。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示器, 包括:
选通线;
- 5 像素域, 其在衬底上形成矩阵, 并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边; 以及
数据线, 沿着横向侧边延伸;
其中, 该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段, 并
10 且存储电容器放置在该缩减段内。
2. 根据权利要求1的液晶显示器, 其中存储电容器与选通线相邻设置。
3. 根据权利要求1的液晶显示器, 其中该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的角度部分, 并且缩减段设置在该成角度部分内。
4. 根据权利要求1的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
- 15 5. 根据权利要求2的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
6. 根据权利要求3的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
7. 一种液晶显示器, 包括:
选通线;
像素域, 其在衬底上形成矩阵, 并包括像素电极、存储电容器、平行于
20 选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边;
数据线, 沿着横向侧边延伸;
第一钝化膜, 形成在连接到数据线的源电极上以及与源电极相对的漏电极上,
25 其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段, 并且存储电容器放置在缩减段内。
8. 根据权利要求7的液晶显示器, 其中第一钝化膜由有机绝缘材料构成。
9. 根据权利要求8的液晶显示器, 其中存储电容器与选通线相邻设置。
- 30 10. 根据权利要求8的液晶显示器, 其中该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的角度部分, 并且缩减段设置在成角度部分内。

11. 根据权利要求 7 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
12. 根据权利要求 8 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
13. 根据权利要求 9 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
14. 根据权利要求 10 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
- 5 15. 一种液晶显示器, 包括:
选通线, 形成在第一绝缘衬底上;
像素域, 其在衬底上形成矩阵, 并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边;
- 10 数据线, 沿着横向侧边延伸, 与选通线绝缘并交叉;
TFT, 连接到选通线、数据线和像素电极;
共用电极, 形成在与第一绝缘衬底相对的第二绝缘衬底上, 并包括狭缝;
液晶层, 夹在第一绝缘衬底与第二绝缘衬底之间;
其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段, 并且
- 15 存储电容器放置在该缩减段内。
16. 根据权利要求 15 的液晶显示器, 其中存储电容器与选通线相邻设置。
17. 根据权利要求 15 的液晶显示器, 其中该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的成角度部分, 并且缩减段设置在成角度部分内。
- 20 18. 根据权利要求 15 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
19. 根据权利要求 16 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。
20. 根据权利要求 17 的液晶显示器, 其中缩减段垂直于参考侧边。

液晶显示器

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)，更特别地，涉及一种包括选通(gate)线、像素域和数据线的 LCD，该像素域在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边和彼此平行并相对于该参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；该数据线沿着该横向侧边延伸。

10

背景技术

LCD 采用了液晶的电光特性，即液晶分子通过所施加的电场排列(align)。在 LCD 中，如薄膜晶体管(TFT)、金属-绝缘体-金属(MIM)元件、薄膜二极管(TFD)等显示非线性特性的有源元件，设置在以矩阵排布的像素中，并通过使用其开关性能控制像素。

15

这种 LCD 优越的特征是具有薄且小的外观和低功耗，但是弱点在于难于提供大尺寸和全彩色，难于增强对比度、难于具有宽视角等等。

为了克服 TFT LCD 关于视角的弱点，已经使用了多种技术，如多域技术、相位补偿技术、面内转换(IPS)模式、垂直排列(VA)模式、光线传播调整技术等等。此外，已经开发出图案垂直排列(PVA)模式、环绕电极(SE)模式、脊和边缘(fringe)场多域同向性(homeotropic)(RFFMH)模式、横向场引导的垂直排列(LFIVA)模式等等，它们基于 VA 模式中的多域技术，通过对像素电极的部分蚀刻狭缝应用如胆固醇掺杂物、方向控制电极、脊、使用摩擦的排列方法等其它技术，来分别得到。

20

25 在已提出的技术中，最常采用的是：液晶分子垂直于上和下衬底排列，并且像素电极和与像素电极相对的共用电极以预定间隔形成有狭缝或脊。

顺便说一下，脊或者像素电极的部分蚀刻狭缝降低了孔径比。为了补偿降低的孔径比，提出了超高孔径比结构，其中该超高孔径比结构使得能尽可能宽地形成像素电极。但是，该超高孔径比结构也造成像素电极彼此过于靠近，使得相邻像素电极之间产生了很强的横向电场。因此，由于该横向电场，处于像素电极边缘上的液晶分子是不稳定(unsettled)的，所以会在纹理中产生

30

问题，或者光线会漏出。

发明内容

因此，本发明的一个方面是提供一种 LCD，其中数据线的负载减少，信号延迟降低，从而使孔径比最大化，并加快了响应速度。

本发明前述和/或其它方面将通过提供一种有源矩阵显示器来实现，该显示器包括选通线；像素域，其在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并以相对参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；数据线，沿着横向侧边延伸，其中该横向侧边具有缩减段，并且存储电容器放置在该缩减段内。

根据本发明的一方面，存储电容器与选通线相邻设置。

根据本发明的一方面，该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的成角度部分，缩减段设置在该成角度部分内。

根据本发明的一方面，缩减段垂直于参考侧边。

根据本发明的另一方面，上述和/或其它方面也可通过提供另一种液晶显示器来实现，该液晶显示器包括选通线；像素域，其在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；数据线，沿着横向侧边延伸；和第一钝化膜，形成在连接到数据线的源电极上以及与源电极相对的漏电极上，其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段，并且存储电容放置在该缩减段内。

根据本发明的一方面，第一钝化膜包括有机绝缘体。

根据本发明的一方面，存储电容器与选通线相邻设置。

根据本发明的一方面，该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的成角度部分，缩减段设置在该成角度部分内。

根据本发明的一方面，缩减段垂直于参考侧边。

根据本发明另一方面，上述和/其它方面可通过提供又一种液晶显示器来实现，该液晶显示器包括选通线，形成在第一绝缘衬底上；像素域，其在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；数据线，沿着横向侧边延伸，与选通线绝缘并交叉；TFT，连接到选通线、数据线和像

素电极；共用电极，形成在与第一绝缘衬底相对的第二绝缘衬底上，并包括狭缝；和液晶层，其夹在第一绝缘衬底与第二绝缘衬底之间，其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段，并且存储电容器放置在该缩减段内。

5 根据本发明的一方面，存储电容器与选通线相邻设置。

根据本发明的一方面，该对横向侧边包括倾斜角度发生改变的成角度部分，并且缩减段设置在该成角度部分内。

根据本发明的一方面，缩减段垂直于参考侧边。

本发明另外的方面和/或优点，部分将在下面的描述中阐述，部分将从描述中明显看出，或可通过本发明的实践而得知。

附图说明

结合附图，从下面实施例的描述中，本发明的这些和其它方面和优点将变得更加清晰并更易于理解，其中：

- 15 图 1 是简要图示了根据本发明的 LCD 像素的平面图；
图 2 是简要图示了根据本发明第一实施例的 LCD 像素的平面图；
图 3 是简要图示了根据本发明第二实施例的 LCD 像素的平面图；
图 4 是简要图示了根据本发明第三实施例的像素排布的平面图；
图 5 是沿 V-V' 线获得的图 4 截面图。

20

具体实施方式

现在将对本发明的实施例进行详细说明，其例子图示在附图中，其中相同的附图标记始终表示相同元件。为了参考附图解释本发明，下面描述实施例。

- 25 图 1 是图示了垂直排列 LCD 的像素的平面图，该 LCD 通过使像素电极和数据线能具有成角度结构，并在一个像素中使液晶分子不同地排列，来根据视角补偿各向异性折射率 n 。在此，为了方便的缘故，示范性图示了一个像素。如图 1 中所示，数据线 1 和选通线 3 具有矩阵形状，并环绕像素域。另外，像素域包括连接到 TFT 元件的像素电极 5 和用作存储电容器电极 7 的
30 共用电极线。

在此，矩阵形状意思是包括列和行的二维阵列，但是数据线 1 和选通线

3 不需要垂直交叉。

采用存储电容器(Cst)9 来有效保持存储在其中的第一信号，直到第一信号之后将第二信号通过数据线传送过来为止；根据共用电极如何形成，存储电容器分为“共用存储”型和“选通存储”型：“共用存储”型单独形成 Cst 的共用电极；“选通存储”型使用选通线的前部作为 Cst 的共用电极。在图 1 中，示范性图示了“共用存储”型存储电容器。

存储电容器 9 的相对侧边平行于选通线 3，其另外的横向侧边平行于与选通线 3 成预定角度的数据线 1，使得存储电容器 9 形状象平行四边形。在此，像素尺寸越大，即，LCD 板的尺寸越大，则存储电容器 9 的域越大。

10 由于前述像素结构，改善了孔径比，但是为了得到更快的响应速度，图 2 中图示的像素结构更好。

也就是说，图 1 中图示的成角度结构造成数据线 1 的长度比具有矩形形状的常规像素结构的增加更多，使得数据线的电阻和电容增加了，由此增加了数据线的信号延迟，并降低了响应速度。为了补偿这些问题，图 2 中图示的优选像素结构更好。

如图 2 中所示，数据线 11 和选通线 13 具有矩阵形状，并环绕像素域。此外，像素域包括连接到 TFT 元件的像素电极 15 和用作存储电容器电极 17 的共用电极线。

在图 2 中，图示了“共用存储”型存储电容器 19，但是存储电容器不限于此，还可为“选通存储”型。

同常规像素结构一样，存储电容器 19 的相对侧边平行于选通线 13，其另外的横向侧边垂直于选通线 13。此外，与存储电容器 19 相邻的数据线 11 部分垂直于选通线 13。在此，数据线 11 垂直于选通线 13 的一段将叫作缩减段。

25 在此，为了使孔径比的下降最小化，优选存储电容器 19 和数据线 11 不重叠，并设计为它们之间具有尽可能最小的间隙。

如图 2 中所示，当存储电容器 19 的横向侧边和数据线 11 垂直于选通线 13 时，与同选通线成预定角度的数据线相比，数据线的总长度减少了。这是因为根据 LCD 板中所设置的像素数量决定每个像素的尺寸。例如，由于同选通线成预定角度的数据线部分垂直于选通线，如果数据线 11 的总长度减小 10%，那么数据线 11 的总电阻也减小 10%。同时，数据线 11 的总电容也减

小 10%，使得信号延迟缩短 10%，由此加快了响应速度。

图 2 中，数据线 11 的缩减段垂直于选通线 13，但是缩减段不限于此，也可为同选通线 13 成大于预定角度的角度，只要数据线 11 的长度减小就行。

5 为了进一步减小数据线的电阻和信号延迟，优选与存储电容器 19 相邻并垂直于选通线 13 的数据线 11 与像素电极 15 不重叠。

当像素电极 15 和数据线 11 不重叠时，孔径比可降低一些。另一方面，通过因为减小了像素电极与周边电路之间的电容，所以防止了 LCD 的图片质量因串扰、信号延迟等而降低。

10 如上所述，在像素电极 15 与数据线 11 不重叠的情况下，数据线 11 与像素电极 15 之间的间隙最好用黑色充填物(BM, black matrix)覆盖，从而防止光线漏出。

在像素电极 15 与数据线 11 之间的光线漏出会降低图片质量，所以光线应当由叫作 BM 的不透明材料阻挡。另外，采用 MB 来阻挡光线从不可能控制液晶排列的地方漏出。

15 图 3 是简要图示根据本发明第二实施例的 LCD 像素的平面图。与图示了与选通线 13 相邻的存储电容器 19 的图 2 相比，图 3 图示的存储电容器 29 放置在具有成角度结构的数据线 21 的成角度部分中，也就是说，放置在其中倾斜方向变化的部分中。

20 因此，数据线 11 的缩减段能够放置在像素域中的任何地方，也就是说，数据线的缩减段在附图中作为例子图示，但是不限于此。

25 图 4 是简要图示根据本发明第三实施例的像素排布的平面图；图 5 是沿线 V-V' 获得的图 4 截面图。如其中所示，根据本发明的 LCD 包括共用电极板 50、与共用电极板 50 相对的 TFT 板 70 和夹在共用电极板 50 与 TFT 板 70 之间的液晶层 60，并且包括其纵轴垂直于共用电极板 50 和 TFT 板 70 排列的液晶分子。

TFT 板 70 包括：选通线 41，在绝缘衬底 71 上横向形成；和选通电极 73，具有脊形状并连接到选通线 41。

30 此外，在绝缘衬底 71 上形成存储电极线 43 和存储电极 72。存储电极线 43 横向延伸，形成存储电容器的存储电极 72 具有近似矩形的形状，并连接到存储电极线 43。

选通线 41、选通电极 73、存储电极线 43 和存储电极 72 由双层形成：通

常由铬或钼合金制成的第一层物理和化学性能好；通常由铝或银合金制成的第二层具有低电阻。但是，选通线、选通电极、存储电极线和存储电极也可由单层或三层形成。

5 选通线 41、选通电极 73、存储电极线 43 和存储电极 72 与其上的选通绝缘膜 74 一起形成，并且与半导体层 75 一起形成，该半导体层位于选通电极 73 覆盖的部分上以及数据线 76 下面的部分上。

在选通绝缘膜 74 上形成数据线 76、源电极 78 和漏电极 77，数据线 76 与选通线 41 交叉并限定像素；源电极 78 延伸到部分被半导体层 75 覆盖；漏电极 77 与源电极 78 分开，并延伸到被存储电极 72 覆盖。

10 此外，电阻接触层(未示出)形成在半导体层 75 与漏电极 77 之间，以及半导体层 75 与源电极 78 之间。

这里，数据线 76 与每个像素的成角度部分和缩减段一起形成，其中缩减段意思是数据线 76 垂直于选通线 41 的部分。此处，数据线 76 的成角度结构包括成角度部分，在该处数据线 76 的倾斜方向相对于与选通线 41 平行的参考侧边以预定角度变化。优选地，数据线以对参考侧边近似 45 度的角度倾斜。数据线 76 的缩减段与源电极 78 相连接，并与选通线 41 和存储电极线 43 交叉。

图 4 中，数据线 76 的缩减段垂直于选通线 41，但是缩减段不限于此，也可与选通线 41 成大于预定角度的角度，只要数据线 76 的长度减少就行。

20 此外，漏电极 77 在与像素电极 80 相连接的部分，以大的矩形形状伸展，并且用存储电极 72 覆盖。这样，漏电极 77 用存储电极 72 仅越过选通绝缘膜 74 覆盖，由此形成存储电容器。

在数据线 76 上，漏电极 77 和源电极 78 形成包括有机绝缘体的钝化膜 79。在此，钝化膜 79 通过曝光并显影光敏有机材料形成。如果需要，钝化层 25 79 能够通过应用以及光蚀刻非光敏有机材料形成。但是，与使用光敏有机材料过程相比，使用非光敏有机材料形成钝化膜的过程较复杂。

在漏电极 77 的一些部分上不形成钝化膜 79，使得漏电极 77 部分暴露。此外，钝化膜 79 能够由如氮化硅、二氧化硅等无机材料制成。

在钝化膜 79 上形成像素电极 80，该像素电极对应于像素的形状，并连接到漏电极 77 的暴露部分。这时，像素电极 80 的边缘最好形成为不与数据线 76 重叠，由此可将孔径比降低一点，不过因为像素电极与周边电路之间的

电容减少了, 所以防止了 LCD 图片质量因串扰、信号延迟而降低。

在此, 铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)可用作像素电极 80。

另一方面, 共用电极板 50 包括: BM 52, 设置在由如玻璃等透明绝缘材料制成的上衬底 51 下面, 阻挡光线; 红、绿和蓝色滤色片 53; 和覆盖膜 54, 由有机材料制成, 并设置在滤色片 53 上。在覆盖膜 54 上形成共用电极 55, 该共用电极包括如 ITO、IZO 等透明导电材料, 并具有狭缝 56。

在此, 狭缝 56 用于切断域, 最好为 $9\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 。

在此, BM 52 对应于数据线 76 的成角度部分和缩减部分, 并对应于 TFT 形成。

10 滤色片 53 沿着由 BM 52 划分的像素列纵向延伸, 并且对应于具有成角度结构的像素周期性地成角度。此外, 共用电极 55 的狭缝 56 对应于具有成角度结构的像素成角度, 并将像素划分成左侧和右侧。

因此, 前述 TFT 板 70 和前述共用电极板 50 结合, 液晶层 60 夹在其间, 从而形成根据本发明实施例的 LCD 基板。

15 在像素电极 80 与共用电极 55 之间没有施加电场的状态下, 包含在液晶层 60 中的液晶分子具有垂直于绝缘衬底 71 和上衬底 51 排列的导向子, 并具有负介电常数和各向异性。

布置作为下衬底的绝缘衬底 71 和上衬底 51, 使像素电极 80 与滤色片 53 能精确重叠。通过这样做, 将像素由狭缝 56 分割成多个域。这时, 像素由狭缝 56 划分成左侧和右侧, 但是像素相对于成角度部分的上侧和下侧在液晶排列中也不相同, 由此将像素实质上分成了四个域。

根据本发明实施例的 LCD 通过将偏振片、背光、补偿板等加到前述基板上来完成。在此, 偏振片分别设置在基板的相对两侧中。一个偏振片具有平行于选通线 41 的透射轴, 另一个偏振片具有垂直于选通线 41 的透射轴。

25 根据本发明, 当将电场施加给液晶时, 属于每个域的液晶沿垂直于该域纵向侧边的方向排列。这一方向与当液晶由两个像素电极 80 之间产生的横向电场排列时的方向匹配, 由此横向电场辅助属于每个域的液晶排列。

此外, 偏振片的透射轴正好垂直于或平行于选通线 41, 使得不仅偏振片的生产成本能够降低, 而且每个域的液晶的排列方向也能够同偏振片的透射轴成 45° 角, 由此使 LCD 亮度最大化。

此外, 尽管由于成角度结构引起数据线的总长度增加而增加的线电阻和

线负载会减小响应速度，但是数据线 76 部分形成为垂直于选通线 41 的缩减段，因此防止了响应速度减小。

由此，以相对于选通线成预定角度倾斜的数据线部分地以大于预定角度的角度倾斜，使得数据线的负载降低，从而缩短了信号延迟。因此，使孔径比最大化，并同时加快了响应速度。

如上所述，本发明提供了一种 LCD，在其中数据线的负载降低了，信号延迟缩短了，从而使孔径比最大化，并加快了响应速度。

尽管已经展示并描述了本发明的几个实施例，但是本领域技术人员将会理解，可以在这些实施例中进行变化，而不脱离本发明的原理和精神，本发明的范围由所附权利要求及其等价物中进行限定。

相关申请交叉引用

本申请主张于 2003 年 5 月 31 日向韩国知识产权局提交的第 2003-035030 号韩国专利申请的利益，该申请所披露的内容在此以引用的方式并入本文中。

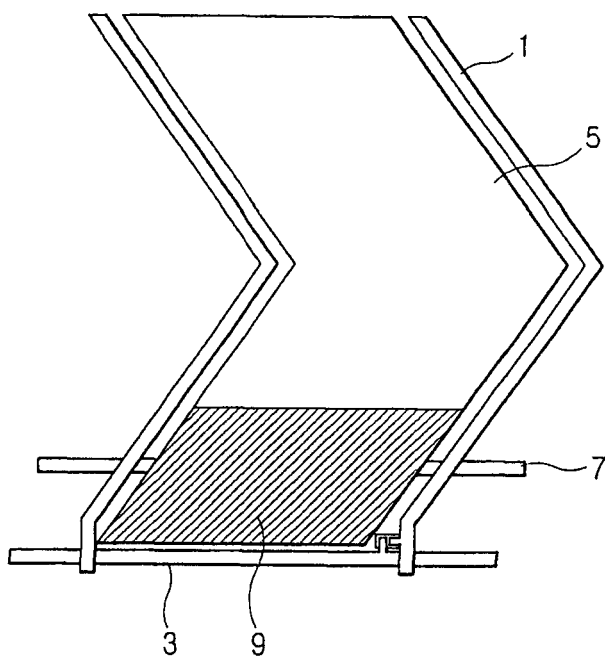


图 1

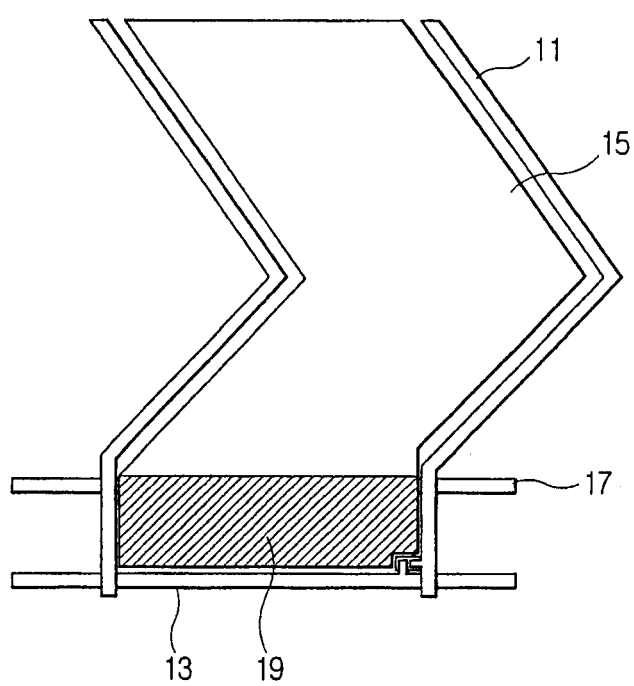


图 2

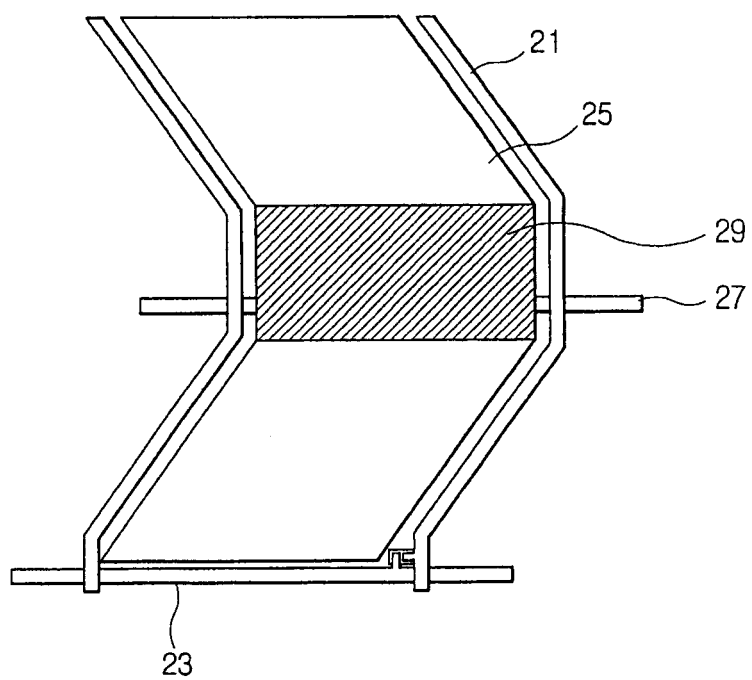


图 3

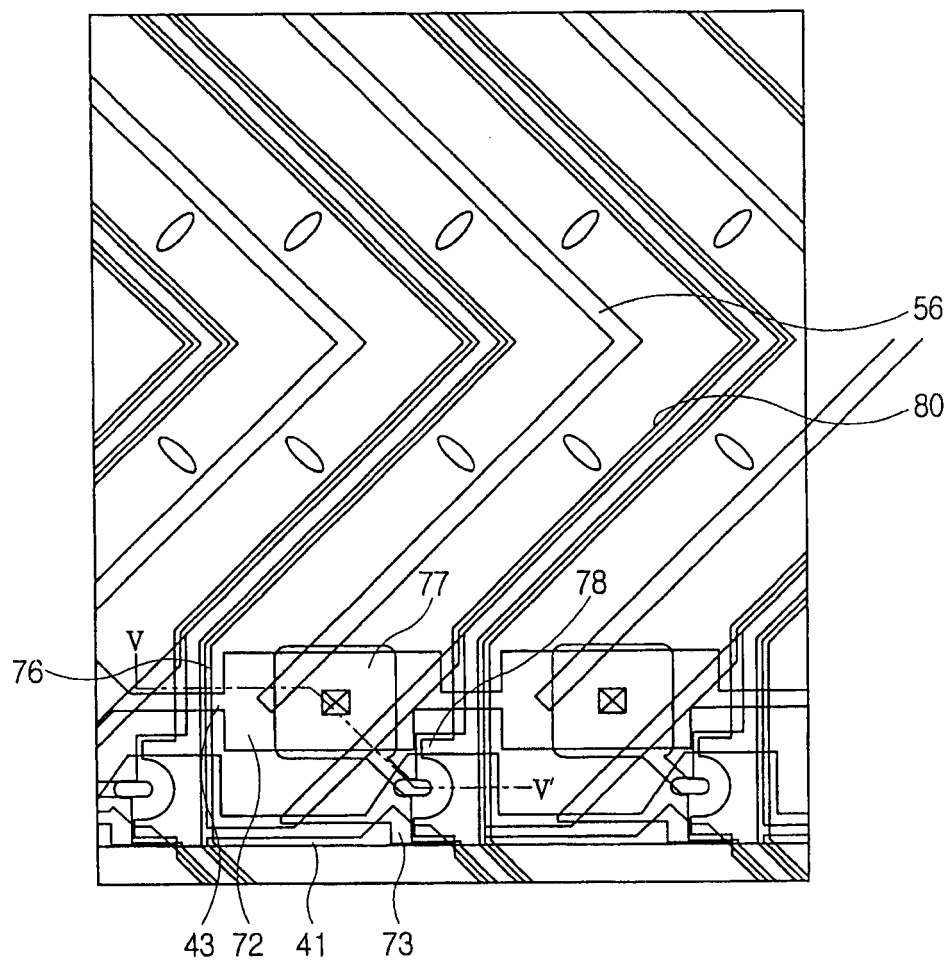


图 4

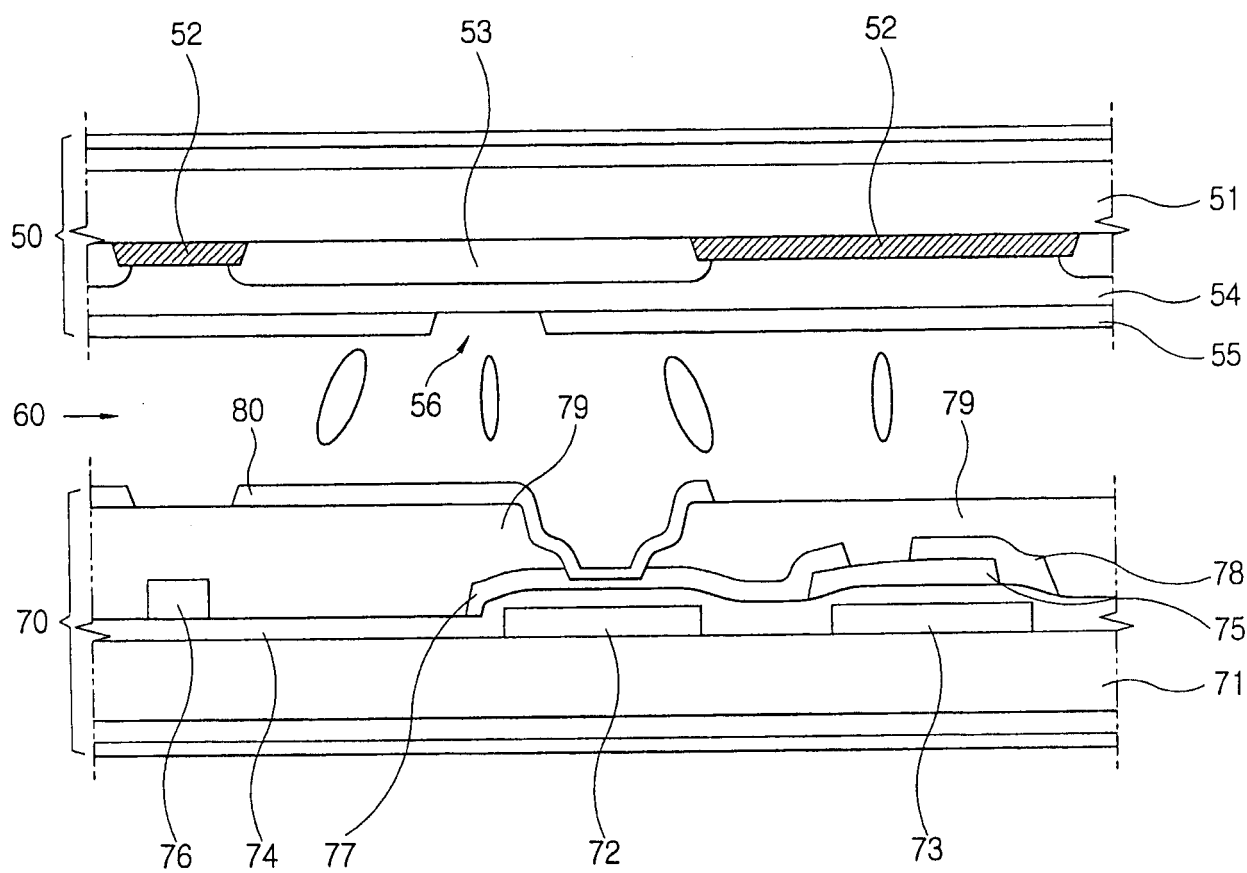


图 5

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN1573490A	公开(公告)日	2005-02-02
申请号	CN200410063185.7	申请日	2004-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	白承洙		
发明人	白承洙		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/139 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/134309 G02F1/136213 G02F1/136286 G02F2201/40		
优先权	1020030035030 2003-05-31 KR		
其他公开文献	CN1573490B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括：选通线；像素域，其在衬底上形成矩阵，并包括像素电极、存储电容器、平行于选通线的参考侧边、和彼此平行并相对于参考侧边以预定角度倾斜的一对横向侧边；和数据线，沿着横向侧边延伸，其中该对横向侧边分别包括以大于预定角度的角度倾斜的缩减段，并且存储电容器放置在缩减段内。用这种配置，本发明提供了一种液晶显示器，其中数据线的负载降低了，并且信号延迟缩短了，从而使孔径比最大化，并加快了响应速度。

