



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102162956 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201110034700. 9

(22) 申请日 2011. 01. 31

(30) 优先权数据

2010-029009 2010. 02. 12 JP

2010-031434 2010. 02. 16 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器西

地址 日本爱知县

(72) 发明人 鹤间建行 田中大直 渡边诚

山口英将 东周 伊藤洋文

后藤裕介

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 武玉琴 陈桂香

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1632684 A, 2005. 06. 29,

CN 1632684 A, 2005. 06. 29,

CN 101377593 A, 2009. 03. 04,

CN 101526704 A, 2009. 09. 09,

CN 1637559 A, 2005. 07. 13,

US 2004156005 A1, 2004. 08. 12,

JP 2009116177 A, 2009. 05. 28,

审查员 谭欣

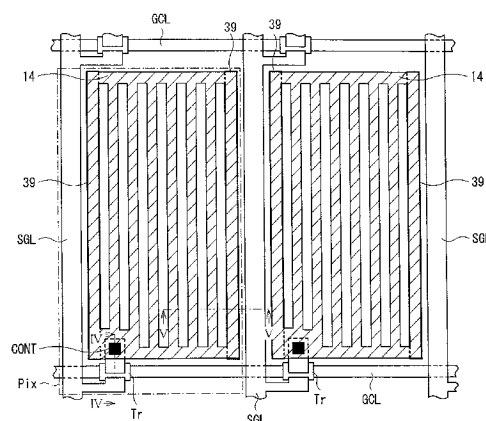
权利要求书1页 说明书16页 附图30页

(54) 发明名称

具有降低的挠曲电效应的液晶显示器

(57) 摘要

本发明涉及具有降低的挠曲电效应的液晶显示器。该液晶显示器包括：第一基板；位于所述第一基板上的第一像素电极，所述第一像素电极沿着第一方向和第二方向延伸，并具有沿着所述第一方向布置的多个第一像素电极条带；位于所述第一基板上的公共电极，所述公共电极沿着第三方向与所述第一像素电极间隔开；及遮光部，所述遮光部与所述第一像素电极和所述公共电极间隔开，所述遮光部沿着所述第二方向延伸，并布置成沿着所述第一方向与所述第一像素电极的最外面条带的至少一部分重叠。本发明的液晶显示器能够使用简单结构实现高图像质量。



1. 一种液晶显示器,其包括:

第一基板;

位于所述第一基板上的第一像素电极,所述第一像素电极沿着第一方向和第二方向延伸,并具有沿着所述第一方向布置的多个第一像素电极条带;

位于所述第一基板上的公共电极,所述公共电极沿着第三方向与所述第一像素电极间隔开;

遮光部,所述遮光部与所述第一像素电极和所述公共电极间隔开,所述遮光部沿着所述第二方向延伸,并布置成沿着所述第一方向与所述第一像素电极的最外面条带的至少一部分重叠;及

位于与所述第一像素电极相同的层中的虚拟电极,所述虚拟电极在像素电极之间的区域中与所述第一像素电极间隔开,所述区域在与所述第一像素电极条带的纵向相交的方向上,

其中,所述第一像素电极和所述区域中所述虚拟电极之间的间隔对应于所述第一像素电极中相邻的所述第一像素电极条带之间的间隔。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述多个第一像素电极条带均沿着所述第二方向延伸。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括扫描信号线,其中,所述遮光部和所述扫描信号线是由相同的材料形成。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示器,其中,所述遮光部和所述扫描信号线处于相同的层中。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述遮光部是像素信号线。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括第二基板,所述第二基板包括滤色器,其中,所述滤色器包括所述遮光部。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述遮光部是由黑矩阵构成。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述遮光部形成在所述第一基板中。

9. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,其中,所述遮光部沿着所述第一方向与所述最外面条带的至少中心部分重叠。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括第二像素电极,所述第二像素电极位于所述第一基板上并沿着所述第一方向与所述第一像素电极间隔开,所述第二像素电极沿着所述第一方向和所述第二方向延伸并具有沿着所述第一方向布置的多个第二像素电极条带,其中,所述遮光部与所述第二像素电极的最外面条带的至少一部分重叠。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器,还包括扫描信号线,所述扫描信号线处于沿着所述第三方向与所述第一像素电极间隔开的层中,其中,所述遮光部和所述扫描信号线是由相同的材料形成并处于相同的层中。

具有降低的挠曲电效应的液晶显示器

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 12 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP 2010-029009 和 2010 年 2 月 16 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP 2010-031434 的优先权, 在这里将这两个申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种具有降低的挠曲电效应的液晶显示器, 具体是由横向电场驱动模式驱动的液晶显示器。

背景技术

[0004] 近年来, 由于液晶显示器的低功耗、节省空间等原因, 已成为主流显示器。液晶驱动模式中的一种模式为横向电场驱动模式, 例如, FFS(边缘场切换, Fringe Field Switching) 模式或 IPS(平面内切换, In-Plane Switching) 模式。横向电场驱动模式是通过在平行于基板的方向上形成电场并在平行于基板的平面内旋转具有偶极矩的液晶分子而实现显示的驱动模式。尤其是, 由于 FFS 模式在每个像素中具有简单的电极结构, 所以经常使用 FFS 模式。

[0005] 在横向电场驱动模式中, 电压施加到每个像素电极和公共电极, 以在平行于基板的方向上形成电场。当在电压施加期间液晶分子在电场方向上对准, 出现诸如所谓的展曲变形(splay deformation) 或弯曲变形(bend deformation) 之类的取向变形。

[0006] 除偶极矩之外, 液晶分子通常还具有如图 34A、图 34B、图 35A 和图 35B 所示的形状不对称。当在由这类液晶分子构成的液晶中出现诸如展曲变形或弯曲变形之类的取向变形时, 可能会诱发偏振。换句话说, 在液晶(向列型介质)中, 如图 34A 或图 35A 所示, 在不出现取向变形的情况下, 不出现整体偏振。另一方面, 例如图 34B 所示, 当在液晶中出现展曲变形时, 诱发偏振, 例如图 35B 所示, 当在液晶中出现弯曲变形时, 诱发偏振。在 1987 年的《物理评论快报》(Physical Review Letters) 第 58 卷第 1538-1540 页中所刊登的 J. S. Patel 和 Robert B. Meyer 的论文“Flexoelectric electro-optics of a cholesteric liquid crystal”及 1989 年《应用物理学杂志》(Journal of Applied Physics) 第 66 卷第 1879-1881 页所刊登的 J. S. Patel 和 Sin-Doo Lee 的论文“Fast linear electro-optic effect based on cholesteric liquid crystals”等文献中, 这种现象被称作挠曲电效应。

[0007] 在液晶显示器中, 为了防止液晶材料的劣化, 通常进行所谓的 AC 驱动(或帧反转驱动(frame reverse drive))。在 AC 驱动中, 定期地将像素电极的电压与公共电极的电压之间的电位差的极性反向。在将具有上述挠曲电效应的液晶用于这类液晶显示器的情况下, 即使在 AC 驱动中将上述电位差的极性反向, 但由上述挠曲电效应所引起的液晶偏振的极性并不简单地反向。因此, 透光系数随着电位差的极性而在像素与像素之间存在差异。尤其是, 在这类液晶上进行 AC 驱动以使每个帧中的电位差的极性反向的情况下, 其像素电极的电压大于公共电极的电压的第一帧(正帧)的透光系数不同于其像素电极的电压小于公

共电极的电压的第二帧（负帧）的透光系数。因此，液晶显示器的亮度在帧与帧之间变化，于是屏幕上出现闪烁而导致图像质量下降。

[0008] 在先技术已提出大量防止挠曲电效应影响图像质量的方法。例如，日本专利 No. 3668844 披露了一种以如下方式配置的液晶显示器，即，通过在 IPS 模式中将每个像素分为两个区域，并在上述两个区域的一个区域中布置像素电极和公共电极，而在上述两个区域的另一个区域中以交换位置的方式布置像素电极和公共电极，使得这两个区域中的电场的方向相反。这种配置防止了在正帧和负帧之间像素的透光系数出现不同。

[0009] 而且，在先技术已提出大量减少导致挠曲电效应的可能性的方法。例如，日本未审查专利公开公告 No. 2009-167228 披露了一种使用具有较少不对称分子结构的液晶的液晶显示器。液晶分子的结构设计成为减少吸电子基团 (electron withdrawing group) 和给电子基团 (electron donating group) 的方向上的不对称。

[0010] 在例如日本未审查专利 No. 2002-131767、No. 2002-131780、No. H10-186407 和 No. 2009-103925 所描述的液晶显示器中，在像素的一部分中设置遮光层。在由于像素电极和像素信号线之间产生非预期电场而导致液晶分子不对准的情况下，在 IPS 模式中设置遮光层以遮蔽像素的一部分中的光。换句话说，遮蔽由于像素信号而未充分控制液晶分子的取向的情况下的像素的一部分中的光，以防止那部分光影响显示。然而，在日本专利 No. 3668844 所公开的液晶显示器中，每个像素的电极结构复杂。在日本未审查专利 No. 2009-167228 所公开的液晶显示器中，由于液晶的分子结构复杂，所以增加了材料费用，或降低了液晶的粘性或双折射。而且，在为满足各种规格的情况下，需要设计分子以便获得满足所述规格的分子结构，开发成本较为昂贵。

[0011] 在日本未审查专利 No. 2002-131767、No. 2002-131780、No. H10-186407 和 No. 2009-103925 中，公开了防止由 IPS 模式液晶显示器中的像素信号所导致的图像质量下降的方法，但是并未说明挠曲电效应。因此，并未公开防止由挠曲电效应所导致的图像质量下降的具体方法。

发明内容

[0012] 因此，期望提供一种在不使电极结构或液晶的分子结构复杂化的情况下使用简单结构实现高图像质量的液晶显示器。

[0013] 本发明意识到，在液晶显示器中，在像素电极的最外围条带中可能出现诸如展曲变形或弯曲变形之类的取向变形，使得由于挠曲电效应而诱发偏振。当电压施加到像素电极和公共电极以在平行于基板的方向上形成电场时，通常在像素电极的最外围条带的区域中，出现诸如展曲变形或弯曲变形之类的取向变形，于是挠曲电效应可诱发偏振。因此，当在 AC 驱动中使像素电极的电压和公共电极的电压之间的电位差的极性反向时，对应的液晶部分中的透光系数随着电位差的极性而不同。

[0014] 为解决这个问题，在本发明的一个实施例中，设置具有遮光部的液晶显示器。遮光部防止光线穿过对应的液晶部分。因此，像素在正帧和负帧之间的透光系数不发生变化，减少了屏幕的闪烁。

[0015] 更具体地，根据这个实施例，所述液晶显示器包括：(i) 第一基板和 (ii) 位于所述第一基板上的第一像素电极。所述第一像素电极沿着第一和第二方向延伸且具有沿着第一

方向布置的多个第一像素电极条带。所述液晶显示器还包括 (iii) 位于所述第一基板上的公共电极和遮光部, 其中, 所述公共电极沿着第三方向与所述像素电极间隔开, 所述遮光部与所述像素电极和所述公共电极间隔开。所述遮光部沿着所述第二方向延伸并布置成沿着所述第一方向与所述第一像素电极的最外面条带的至少一部分重叠。

[0016] 在根据上述实施例的所述液晶显示器中, 遮光部布置成与每个像素电极的所述最外面条带的一部分或每个整个像素电极条带重叠。于是, 有效地防止穿过具有挠曲电效应的区域的光对所述显示器的不利影响, 可使用简单结构获得高图像质量。

[0017] 根据本发明的另一实施例, 提供包括虚拟电极的液晶显示器。具体地, 所述液晶显示器包括 (i) 第一基板; (ii) 位于所述第一基板上的第一像素电极, 所述第一像素电极沿着第一和第二方向延伸并具有沿着所述第一方向布置的多个第一像素电极条带; 及 (iii) 位于所述第一基板上的第二像素电极。所述第二像素电极沿着所述第一和第二方向延伸并具有沿着所述第一方向布置的多个第二像素电极条带。所述第二像素电极沿着所述第一方向与所述第一像素电极间隔开。而且, 所述液晶显示器包括 (iv) 位于所述第一基板上的公共电极和 (iv) 布置在所述第一像素电极和所述第二像素电极之间的虚拟电极, 所述公共电极沿着第三方向与所述第一和第二像素电极间隔开。

[0018] 根据这个实施例, 在像素之间的区域 (像素间区域) 中形成所述虚拟电极, 以便降低挠曲电效应。具体地, 在像素间区域中布置所述虚拟电极, 就几乎不出现挠曲电效应, 于是可使用简单结构实现高图像质量。

[0019] 在其它实施例中, 所述像素间区域的宽度可以变窄, 以降低挠曲电效应。于是, 几乎不出现由挠曲电效应所导致的液晶偏振, 防止由透射率变化所导致的光闪烁, 降低屏幕闪烁。而且, 几乎不出现挠曲电效应, 于是可使用简单结构获得高图像质量。

[0020] 根据本发明的一个此类实施例, 液晶显示器包括 (i) 第一基板; (ii) 位于所述第一基板上的第一像素电极, 所述第一像素电极沿着第一和第二方向延伸并具有沿着所述第一方向布置的多个第一像素电极条带, 其中, 所述多个第一像素电极条带沿着所述第一方向相互距离有第一间隔; (iii) 第二像素电极, 所述第二像素电极相邻于所述第一像素电极, 所述第二像素电极沿着第一和第二方向延伸并具有沿着所述第一方向布置的多个第二像素电极条带, 其中, 所述多个第二像素电极条带沿着所述第一方向彼此间距有所述第一间隔; 及 (iv) 位于所述第一基板上的公共电极, 所述公共电极在第三方向上与所述第一和第二像素电极间隔开。而且, 所述第一像素电极和所述第二像素电极相互间距有第二间隔, 所述第二间隔实际等于所述第一间隔。

[0021] 在相关实施例中, 液晶显示器包括 (i) 第一像素电极, 所述第一像素电极沿着第一和第二方向延伸; (ii) 第二像素电极, 所述第二像素电极沿着所述第一方向与所述第一像素电极间距有一间隔; 及 (iii) 公共电极, 所述公共电极沿着第三方向与所述第一和第二像素电极间隔开。而且, 所述第一像素电极和所述第二像素电极之间的所述间隔的大小使得能够降低所述液晶显示器的挠曲电效应。

[0022] 通过下面的说明和附图, 本发明的这些及其它目的、特征和优点将更加明显。

附图说明

[0023] 图 1 是表示根据第一实施例的液晶显示器的示例的框图。

- [0024] 图 2 是表示图 1 所示的显示部的示例的电路图。
- [0025] 图 3 是表示图 1 所示的显示部的示例的平面图。
- [0026] 图 4 是表示图 3 所示的显示部的剖面图。
- [0027] 图 5A 和图 5B 是表示图 3 所示的显示部的其它剖面图。
- [0028] 图 6A 和图 6B 是图 1 所示的显示部的主要部分的放大视图。
- [0029] 图 7A 和图 7B 是用于说明图 1 所示的显示部的操作的剖面图。
- [0030] 图 8 是表示在相关技术中比较示例的显示部的示例的平面图。
- [0031] 图 9 是表示图 8 所示的液晶显示器的特性的曲线。
- [0032] 图 10 是表示图 8 所示的液晶显示器中的取向变形的图。
- [0033] 图 11 是表示图 8 所示的液晶显示器的特性的另一曲线。
- [0034] 图 12A、图 12B 和图 12C 是表示图 8 所示的液晶显示器的特性的其它图。
- [0035] 图 13 是表示根据第一实施例的变型的显示部的示例的平面图。
- [0036] 图 14 是表示根据第二实施例的显示部的结构示例的平面图。
- [0037] 图 15 是表示图 14 所示的显示部的剖面图。
- [0038] 图 16 是表示根据第三实施例的显示部的结构示例的平面图。
- [0039] 图 17 是表示图 16 所示的显示部的剖面图。
- [0040] 图 18 是表示根据第四实施例的显示部的结构示例的平面图。
- [0041] 图 19 是表示图 18 所示的显示部的剖面图。
- [0042] 图 20 是表示根据第四实施例的变型的显示部的剖面图。
- [0043] 图 21 是表示根据第五实施例的显示部的结构示例的平面图。
- [0044] 图 22 是表示图 21 所示的显示部的剖面图。
- [0045] 图 23 是表示根据第五实施例的变型的显示部的结构示例的平面图。
- [0046] 图 24 是表示图 23 所示的显示部的剖面图。
- [0047] 图 25 是表示根据第六实施例的显示部的结构示例的平面图。
- [0048] 图 26 是表示图 25 所示的显示部的剖面图。
- [0049] 图 27 是表示根据第六实施例的变型的显示部的结构示例的平面图。
- [0050] 图 28 是表示图 27 所示的显示部的剖面图。
- [0051] 图 29 是根据各个实施例的液晶显示器的应用示例 1 的外观立体图。
- [0052] 图 30A 和图 30B 是应用示例 2 的外观立体图。
- [0053] 图 31 是应用示例 3 的外观立体图。
- [0054] 图 32 是应用示例 4 的外观立体图。
- [0055] 图 33A ~ 图 33G 表示应用示例 5, 其中, 图 33A 和图 33B 分别是应用示例 5 在打开状态时的前视图和侧视图, 图 33C、图 33D、图 33E、图 33F 和图 33G 分别是应用示例 5 在关闭状态时的前视图、左侧视图、右侧视图、俯视图和仰视图。
- [0056] 图 34A 和图 34B 是说明挠曲电效应的图。
- [0057] 图 35A 和图 35B 是说明挠曲电效应的其它图。

具体实施方式

- [0058] 下面将参照附图详细说明本发明的优选实施例。

[0059] 1. 第一实施例

[0060] a. 结构示例

[0061] 图 1 表示根据第一实施例的液晶显示器的示例。液晶显示器 1 是防止光穿过像素电极中的与易于导致挠曲电效应的部分相对应的一部分的 FFS 模式液晶显示器。液晶显示器 1 包括显示控制部 2、公共信号驱动器 3、栅极驱动器 4 和源极驱动器 5。

[0062] 显示控制部 2 将向每个屏幕所供应的图像信号 V_{sig} (用于每个帧的显示) 存储并保持在由 SRAM (静态随机存储器) 等构成的帧存储器中。而且, 显示控制部 2 具有控制公共信号驱动器 3、栅极驱动器 4 和源极驱动器 5 以相互协同地操作的功能, 公共信号驱动器 3、栅极驱动器 4 和源极驱动器 5 驱动显示部 6。更具体地, 显示控制部 2 向公共信号驱动器 3 和栅极驱动器 4 分别供应公共信号时序控制信号和扫描时序控制信号, 并基于保持在帧存储器中的图像信号向源极驱动器 5 供应用于一条水平线的图像信号和显示时序控制信号。

[0063] 公共信号驱动器 3 是响应于供应自显示控制部 2 的公共信号时序控制信号将公共信号 V_{com} 供应到显示部 6 的电路。在这个示例中, 显示部 6 通过帧反转驱动而操作。换句话说, 公共信号驱动器 3 将在显示部 6 上待显示的各帧的公共信号 V_{com} 的极性反向, 并输出公共信号 V_{com} 。

[0064] 栅极驱动器 4 的功能为响应于供应自显示控制部 2 的扫描时序控制信号在显示部 6 中选择被驱动以用于显示的像素 P_{ix} (后面将说明)。更具体地, 通过借助扫描信号线 GCL 将扫描信号 V_{scan} 施加到像素 P_{ix} 的晶体管 T_r 的栅极 (后面将说明), 栅极驱动器 4 选择形成由像素构成的矩阵中的一条线的像素 P_{ix} 作为被驱动以用于显示的像素。接着, 所选择的像素 P_{ix} 响应于供应自源极驱动器 5 的像素信号 V_{pix} (后面将说明) 在一条水平线上进行显示。因此, 栅极驱动器 4 以时分方式顺序逐个扫描水平线, 并操作使得在显示部 6 的整个显示表面上进行显示。

[0065] 源极驱动器 5 是将供应自显示控制部 2 的一条水平线的图像信号作为像素信号 V_{pix} 供应到显示部 6 的每个像素 P_{ix} 的电路。更具体地, 源极驱动器 5 通过像素信号线 SGL 向构成栅极驱动器 4 所选择的一条水平线的像素 P_{ix} 供应像素信号 V_{pix} 。

[0066] 显示部 6 基于供应自源极驱动器 5 的像素信号 V_{pix} 显示图像。将参照图 2 ~ 图 6A 和图 6B 说明显示部 6 的示例。

[0067] 图 2 表示显示部 6 的像素的电路结构的示例。显示部 6 包括以矩阵形式布置的多个像素 P_{ix} 。如图 2 所示, 每个像素 P_{ix} 包括晶体管 T_r 和液晶元件 LC。晶体管 T_r 包括例如薄膜晶体管 (TFT), 在这个示例中, 可以是 n 沟道 MOS (金属氧化物半导体) 型 TFT。在晶体管 T_r 中, 源极连接至像素信号线 SGL, 栅极连接至扫描信号线 GCL, 漏极通过像素电极 14 (未图示) 连接至液晶元件 LC。液晶元件 LC 的一端通过像素电极 14 (未图示) 连接至晶体管 T_r 的漏极, 液晶元件 LC 的另一端连接至公共电极 13 (未图示), 使得公共信号驱动器 3 将公共信号 V_{com} 供应到液晶元件 LC。

[0068] 如图 2 所示, 像素 P_{ix} 通过扫描信号线 GCL 连接至显示部 6 的同一行中的其它像素 P_{ix} 。扫描信号线 GCL 连接至栅极驱动器 4, 于是扫描信号 V_{scan} 从栅极驱动器 4 供应到扫描信号线 GCL。而且, 像素 P_{ix} 通过像素信号线 SGL 连接至显示部 6 的同一列中的其它像素 P_{ix} 。像素信号线 SGL 连接至源极驱动器 5, 于是像素信号 V_{pix} 从源极驱动器 5 供应到像素信号线 SGL。

[0069] 图 3 表示配置显示部 6 的方式的示例。如图 3 所示,像素 Pix 包括像素电极 14 和遮光部 39。在一个示例中,像素电极 14 可以是由 IT0(铟锡氧化物)制成。

[0070] 如图 3 所示,像素电极 14 是具有如下形状的透明电极,即,多个并排间隔布置的条带在其纵向上的两端处相互连接。具体地,每个像素电极沿着第一和第二方向延伸。在这里,“第一方向”对应于沿着扫描信号线 GCL 的方向,而“第二方向”对应于沿着像素信号线 SGL 的方向或纵向。如图 3 所示,多个第一像素电极条带沿着第一方向布置。而且,多个第一像素电极条带均沿着第二方向延伸。

[0071] 像素电极 14 和晶体管 Tr 通过接触部 CONT 相互连接。遮光部 39 沿着第二方向延伸,并布置成沿着第一方向与像素电极 14 的每个最外面条带重叠。公共电极 13(未在图 3 中图示)形成在像素电极 14 下方的整个层上。如同像素电极 14 的情况,公共电极 13 也可由 IT0 制成的透明电极。

[0072] 图 4 表示图 3 中的显示部 6 沿着箭头方向 IV-IV 的剖面图,图 5A 表示图 3 中的显示部 6 沿着箭头方向 V-V 的剖面图。显示部 6 包括阵列基板 10、滤色基板 20 和液晶层 9。

[0073] 阵列基板 10 包括三个绝缘膜 121 ~ 123、公共电极 13、绝缘膜 124、像素电极 14 和取向膜 15(未图示),绝缘膜 121 ~ 123、公共电极 13、绝缘膜 124、像素电极 14 和取向膜 15 依次形成在 TFT 基板 11 的面对液晶层 9 的表面上。在整个绝缘膜 123 上形成公共电极 13。像素电极 14 下方的公共电极 13 沿着第三方向与像素电极间隔开。而且,在 TFT 基板 11 的另一表面上形成偏振板 16。

[0074] 滤色基板 20 包括滤色器 22 和取向膜 23(未图示),滤色器 22 和取向膜 23 依次形成在相对基板 21 的面对液晶层 9 的表面上。通过周期性地布置例如红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)三种滤色器而配置滤色器 22。在滤色器 22 中,形成黑矩阵(black matrix)(未图示),以便遮蔽除开口之外的光或防止从相邻的三种颜色的滤色器发出的三种颜色光相混合。在相对基板 21 的另一表面上形成偏振板 24。

[0075] 液晶层 9 根据电场的状态调节穿过液晶层的光,其是由 FFS 模式(横向电场模式)的液晶形成。

[0076] 如图 4 所示,晶体管 Tr 和绝缘膜 121 ~ 123 形成在同一层上。晶体管 Tr 的栅极 31 形成在 TFT 基板 11 上。使用扫描信号线 GCL 构成栅极 31。换句话说,通过形成在 TFT 基板 11 上的扫描信号线 GCL 的一部分构成栅极 31。在栅极 31(扫描信号线 GCL)上形成绝缘膜 121,在绝缘膜 121 上形成半导体层 40。换句话说,绝缘膜 121 在晶体管 Tr 的 MOS 结构中用作栅极绝缘膜。

[0077] 半导体层 40 包括沟道层 41、源极区域 42、漏极区域 43 和 LDD(轻掺杂排出)区域 44 和 45。半导体层 40 可由非晶硅、多晶硅或单晶硅制成。在沟道层 41 中,响应于栅极 31 的电压形成沟道。例如,源极区域 42 和漏极区域 43 掺杂有诸如 n 型杂质之类的杂质。LDD 区域 44 和 45 掺杂有杂质,所述杂质的浓度低于源极区域 42 和漏极区域 43 的杂质浓度。LDD 区域 44 形成在沟道层 41 和源极区域 42 之间,LDD 区域 45 形成在沟道层 41 和漏极区域 43 之间。

[0078] 在半导体层 40 上形成绝缘膜 122。在绝缘膜 122 上形成源极 32 和漏极 33,源极 32 和漏极 33 通过接触孔分别连接至源极区域 42 和漏极区域 43。源极 32 连接至在同一层中形成的像素信号线 SGL(参照图 5A)。漏极 33 通过接触点 CONT 连接至像素电极 14。

[0079] 如图 5A 所示,遮光部 39 形成在 TFT 基板 11 上,并布置成沿着第一方向与像素电极 14 的每个最外部条带(例如图 5 所示,整个最外部条带)重叠。在图 5A 所示的示例中,遮光部 39 与扫描信号线 GCL 位于同一层中,并由相同的材料形成,扫描信号线 GCL 所处的层沿着第三方向与像素电极间隔开(参照图 4)。因此,可在制造过程的同一步骤中同时形成遮光部 39 和扫描信号线 GCL。遮光部 39 不连接至扫描信号线 GCL,并与周围电绝缘。

[0080] 图 6A 和图 6B 表示液晶元件的显示操作的示例,示出了偏振板 16 和取向膜 15 的方向。如图 6A 和图 6B 所示,偏振板 16 和偏振板 24 布置成正交尼科尔状态(crossed Nicol state)。换句话说,在这个示例中,在与像素电极 14 的条带的纵向(第二方向)正交的方向上或从该方向稍微倾斜的方向上设置偏振板 16 的透射轴,在像素电极 14 的条带的纵向上或从该方向稍微倾斜的方向上设置偏振板 24 的透射轴。取向膜 15 和取向膜 23 的摩擦方向(rubbing direction)设置成沿着偏振板 24 的透射轴定位。

[0081] 应指出,如这里所使用,在本发明中,阵列基板 10 是“第一基板”的示例,滤色基板 20 是“第二基板”的示例。绝缘膜 124 是“绝缘膜”的示例。像素信号线 SGL 是“第一布线”的示例,扫描信号线 GCL 是“第二布线”的示例。滤色器 22 是“滤色层”的示例。而且,在本发明的实施例中,例如,如图 4 所示,像素电极和公共电极形成在例如阵列基板的同一基板上。

[0082] b. 操作和功能

[0083] 接下来,将说明根据第一实施例的液晶显示器 1 的操作和功能。

[0084] 显示控制部 2 基于所供应的图像信号 V_{sig} 将一条水平线的图像信号供应到源极驱动器 5,而且将时序控制信号供应到公共信号驱动器 3、栅极驱动器 4 和源极驱动器 5,并控制它们以协同操作。公共信号驱动器 3 产生用于进行帧反转驱动的公共信号 V_{com} ,并将公共信号 V_{com} 供应到显示部 6。栅极驱动器 4 产生扫描信号 V_{scan} ,并通过扫描信号线 GCL 将扫描信号 V_{scan} 供应到显示部 6。源极驱动器 5 基于一条水平线的图像信号产生像素信号 V_{pix} ,并通过像素信号线 SGL 将像素信号 V_{pix} 供应到显示部 6。显示部 6 基于所供应的像素信号 V_{pix} 、所供应的扫描信号 V_{scan} 和所供应的公共信号 V_{com} 进行每个水平线的显示,使得通过线序扫描而在显示部 6 上显示图像。

[0085] 接下来,参照图 6A、图 6B、图 7A 和图 7B,说明 FFS 模式液晶的操作。

[0086] 图 6A 表示像素电极 14 和公共电极 13 之间不存在电位差的状态(无电压施加状态)下的液晶元件的显示操作示例,而图 6B 表示存在电位差的状态(电压施加状态)下的液晶元件的显示操作示例。图 7A 和图 7B 分别表示无电压施加状态和电压施加状态下的液晶分子的操作示例。

[0087] 如图 6A 和图 7A 所示,在无电压施加状态下的液晶层 9 的液晶分子 91 中,液晶分子 91 的轴线与偏振板 16 的透射轴正交并与偏振板 24 的透射轴平行(参照图 6A)。因此,穿过偏振板 16 的入射光 h 到达偏振板 24 而不在液晶层 9 中产生相位差,并被吸收到偏振板 24 中。换句话说,在无电压施加的状态下,像素显示黑色。另一方面,在电压施加状态下,如图 6B 和图 7B 所示,横向电场 E 在偏离像素电极 14 的条带的纵向方向上旋转液晶分子 91 的轴线。在将位于液晶层 9 的厚度方向的中心的液晶分子 91 从像素电极 14 的条带的纵向旋转 45° 的情况下,穿过偏振板 16 的入射光 h 在穿过液晶层 9 时产生相位差,并转换成旋转 90° 的线性偏振光,以到达并穿过偏振板 24。换句话说,在设置电位差以便将液晶分子

91 旋转 45° 的情况下,像素显示白色。

[0088] c. 遮光部的功能

[0089] 如图 3 和图 5A 所示,遮光部 39 布置成沿着第一方向与像素电极 14 的每个最外面条带重叠。如将在后面的比较示例中所述,在与像素电极 14 的每个最外面条带相对应的区域中布置遮光部 39,在该区域中,挠曲电效应的影响是明显的。更具体地,在这个区域中不布置遮光部的情况下,正帧和负帧之间出现透光系数差异,导致闪烁。而且,出现所谓的老化 (burn-in),即出现先前的显示状态影响目前的显示状态的现象。在液晶显示器 1 中,由于遮光部是挠曲电效应的影响明显的区域,所以降低了闪烁和老化,可以实现高图像质量。

[0090] d. 比较示例

[0091] 接下来,将说明根据比较示例的液晶显示器。在比较示例中,使用未包含遮光部的显示部 6R 配置液晶显示器。其它结构与第一实施例中相同(参照图 1 和图 3)。应指出,使用相同的标记表示与根据第一实施例的液晶显示器 1 的部件相同的部件,将不再说明。

[0092] 图 8 表示根据比较示例的显示部 6R 的示例。不同于根据第一实施例的显示部 6(参照图 3),显示部 6R 的像素 Pix 中没有设置遮光部。

[0093] 图 9 的部分 (A) 表示图 8 所示的显示部 6R 的线段 IX-IX 在挠曲电效应情况下的透射率的模拟值,图 9 的部分 (B) 表示沿着 IX-IX 箭头方向的剖面图和横向电场。在图 9 的部分 (B) 中,S 表示相邻像素 Pix 的像素电极 14 之间的间隔,L 表示像素电极 14 的条带的电极宽度。图 10 表示在显示部 6R 中出现的展曲变形和弯曲变形的图。

[0094] 如图 9 的部分 (A) 所示,像素电极 14 上的区域中的正帧的透射率 A1 和负帧的透射率 A2 不同于像素电极 14 之间的区域中的正帧的透射率 A1 和负帧的透射率 A2,这是因为,如图 10 所示,在像素电极 14 中主要产生液晶的展曲变形,而在像素电极 14 之间主要产生液晶的弯曲变形。换句话说,这是因为,在这些区域中,由于挠曲电效应,液晶容易偏振,于是在正帧和负帧之间的透射率存在差异。

[0095] 图 11 表示图 8 所示的显示部 6R 中的像素电极 14 的每个最外面条带周围的液晶中正帧和负帧之间的偏振差异,示出了当电极宽度 L(线)和电极间隔 S(间隔)的比值 L/S (线与间隔的比)变化时的偏振差异的模拟值。在这种情况下,电极宽度 L 是固定的,改变电极间隔 S 以改变线与间隔的比 L/S 。在图 11 中,B1 表示在电极间隔 S 大时的偏振差异,B2 表示在电极间隔 S 减小到等于像素电极 14 中的条带之间的距离 S2 时的偏振差异(参照图 8)。换句话说,B1 表示像素电极 14 的每个最外面条带周围的液晶的偏振差异,B2 表示像素电极 14 的中心附近条带的周围液晶的偏振差异。模拟结果显示出像素电极 14 的每个最外面条带周围的由挠曲电效应在正帧和负帧之间导致的液晶的偏振差异大于像素电极 14 的中心附近的条带周围的偏振差异。因此,特别在像素电极 14 的每个最外面条带周围产生正帧和负帧的透光系数差异。

[0096] 因此,在根据对比示例的液晶显示器中,由于在像素电极 14 的每个最外面条带周围在正帧和负帧之间产生透光系数差异,所以液晶显示器的亮度在帧与帧之间变化而引起闪烁。

[0097] 另一方面,在根据第一实施例的液晶显示器 1 中,如图 3 所示,在像素 Pix 中,在与像素电极 14 的每个最外面条带相对应的出现最大透射率差异的区域中布置遮光部 39。因此,能够降低闪烁,实现高图像质量。另外,如图 3 所示,在像素电极之间的区域中,由于像

素信号线 SGL 遮蔽了光,所以不可能出现闪烁。

[0098] 而且,挠曲电效应导致所谓的老化,即出现先前的显示状态影响目前的显示状态的现象。下面将说明根据比较示例的液晶显示器中的老化。

[0099] 图 12A、图 12B 和图 12C 表示在使用根据比较示例的液晶显示器的情况下的老化测量结果的示例。按以下方式对老化进行测量。首先,显示灰色光栅屏幕(完全灰色屏幕)以确定像素透射率分布。接下来,显示黑白格子旗(checkered flag)屏幕持续数小时。然后,再次显示灰色光栅屏幕以确定像素透射率分布。然后,确定显示最早的灰色光栅屏幕的情况下的屏幕透射率分布及显示最近的灰色光栅屏幕的情况下的屏幕透射率分布之间的差异。图 12A 和图 12B 分别通过颜色表示对格子旗屏幕中显示黑色的像素和显示白色的像素进行老化测试之前和之后的透射率分布的差异,图 12C 表示透射率变化和颜色之间的关系。如图 12A ~ 图 12C 所示,在显示白色的像素中,在整个像素中透射率变化极大。尤其是,像素电极的每个最外面条带周围的透射率发生极大的变化。换句话说,在根据对比示例的液晶显示器中,出现了所谓的老化。

[0100] 老化现象是这样出现的。在根据对比示例的液晶显示器中,如图 11 所示,由于挠曲电效应而产生了正帧和负帧之间的偏振差异。在进行 AC 驱动的情况下,即使相同幅值的电位施加到正帧和负帧,由于偏振差异而导致继续施加不同的电位(残留 DC 电位差)的状态继续存在。由于残留 DC 电位差的原因,单元内的杂质离子在像素电极的取向膜周围聚集。由于杂质离子的迁移率差异等原因,杂质离子在取向膜中累积很长时间。在这种状态下,即使不向液晶单元施加电位,也持续地施加了电压。显示白色的像素进入如下状态,即,由于残留 DC 电位差的原因,施加了除真正施加的电位之外的额外电压,使得与显示黑色的区域相比,亮度发生了变化。这导致了老化。

[0101] 如上所述,在根据对比示例的液晶显示器中,容易出现先前的显示状态影响目前的显示状态的老化,图像质量容易下降。

[0102] 另一方面,在根据第一实施例的液晶显示器 1 中,在与像素电极 14 的每个最外面条带相对应的最容易出现老化的区域中布置屏蔽部 39。因此,能够降低老化对显示的影响,可实现高图像质量。

[0103] e. 遮光部的效果

[0104] 如上所述,在实施例中,遮光部布置成与像素电极的每个最外面条带重叠,所以,降低了闪烁和老化以实现高图像质量。

[0105] 而且,在实施例中,遮光部和扫描信号线 GCL 处于相同层中,并由相同材料形成。因此,简化了液晶显示器的结构,不需要增加形成遮光部的制造步骤。因此,不会增加制造费用。

[0106] f. 变型 1-1

[0107] 在上述实施例中,如图 3 所示,像素电极包括多个直条带,但本发明不限于此,例如,如图 13 所示,像素电极可包括多个弯曲条带。

[0108] g. 其它变型

[0109] 在上述实施例中,例如,如图 5 所示,遮光部 39 布置成沿着第一方向与像素电极 14 的每个最外部条带完全地重叠,但本发明不限于此。例如,遮光部可布置成与每个最外部条带部分重叠。在这种情况下,期望遮光部布置成使得遮光部沿着条带的宽度方向(或沿着

第一方向)与最外部条带的至少中心部分重叠,这是因为,如图9所示,在条带的中心部分(图9的部分(A)的左端和右端)在正帧和负帧之间明显产生透光系数差异。或者,遮光部可布置成与每个最外面条带完全地重叠。

[0110] 图5B表示像素电极14和遮光部的位置关系。遮光部39A布置成沿着最外面条带的宽度方向(或沿着第一方向)与每个最外面条带的至少中心部分重叠。遮光部39B和39C均布置成与最外面条带的中心部分重叠,而且,遮光部39B和39C与最外面条带重叠的区域均大于遮光部39A所重叠的区域。遮光部39D布置成与每个最外面条带完全地重叠。

[0111] 在上述实施例中,遮光部和扫描信号线GCL处于相同的层中,并由相同材料形成,但本发明不限于此。例如,遮光部可由不同于扫描信号线GCL的材料形成,但与扫描信号线GCL处于相同的层中。而且,例如,遮光部和像素信号线SGL可以处于相同的层中,并由相同材料形成,或者遮光部可形成为相对像素信号线SGL的独立体。

[0112] 2. 第二实施例

[0113] 接下来,将说明根据第二实施例的液晶显示器。在第二实施例中,像素的遮光部的位置不同于第一实施例的位置。换句话说,在第一实施例中(参照图3),在与像素电极的最外面条带相对应的区域中布置遮光部,但在本实施例中,在相邻像素的像素电极之间的区域中布置遮光部。其它结构与第一实施例的结构相同(参照图1和图3)。应指出,使用相同的标记表示与根据第一实施例的液晶显示器1的部件相同的部件,将不再说明。

[0114] 图14表示根据第二实施例的显示部51的示例,图15表示图14所示的显示部51沿着箭头方向XV-XV的剖面图。显示部51包括遮光部52。遮光部52沿着第一方向从与一个像素中的像素电极14的最外面条带相对应的区域延伸到与相邻于该像素的像素中的像素电极14的邻近的最外面条带相对应的区域。具体地,在这个实施例中,遮光部52还与相邻像素电极的最外面条带的至少一部分重叠。换言之,除与像素电极14的每个最外面条带相对应的区域之外,还在相邻像素Pix的像素电极之间的区域中布置遮光部52。如同第一实施例的情况(参照图4、图5A和图5B),遮光部52和扫描信号线GCL(参照图4)处于相同的层中并由相同的材料形成。换句话说,能够在制造过程的同一步骤中同时形成遮光部52和扫描信号线GCL。遮光部52不连接到扫描信号线,并与周围电绝缘。

[0115] 在显示部51中,如同第一实施例的情况,当形成遮光部52时,可降低挠曲电效应对所显示的图像的影响。尤其是,遮光部52防止光穿过像素电极之间的区域,因此,与在像素电极之间的区域中不布置遮光部而仅由像素信号线遮蔽光的情况(第一实施例)相比,可更可靠地降低闪烁。

[0116] 如上所述,在这个实施例中,除与像素电极的每个最外面条带相对应的区域之外,也在相邻像素的像素电极之间的区域中布置遮光部,因此,可进一步降低闪烁,可实现高图像质量。其它效果与第一实施例的效果相同。

[0117] 在上述实施例中,由与扫描信号线GCL的材料相同的材料形成遮光部,但本发明不限于此,遮光部也可由不同于扫描信号线GCL的材料形成。

[0118] 3. 第三实施例

[0119] 接下来,将说明根据本发明的第三实施例的液晶显示器。在第三实施例中,像素信号线还用作遮光部。其它结构与第一实施例的结构相同(参照图1和图3)。应指出,使用相同的标记表示与根据第一实施例的液晶显示器的部件相同的部件,将不再说明。

[0120] 图 16 表示根据第三实施例的显示部 54 的结构示例,图 17 表示图 16 所示的显示部 54 沿着箭头方向 XVII-XVII 的剖面图。显示部 54 包括像素信号线 SGL2。像素信号线 SGL2 沿着第一方向具有较大的宽度,并与相邻于像素信号线 SGL2 的两侧的像素 Pix 的像素电极 14 的最外面条带重叠。

[0121] 像素信号线 SGL2 对应于本发明中的“第一布线”的示例和“遮光部”的示例。

[0122] 像素信号线 SGL2 是由金属制成,并遮蔽光。因此,像素信号线 SGL2 具有与第一实施例等中的遮光部相同的效果。换句话说,当显示部 54 包括像素信号线 SGL2 时,如同第一实施例等的情况,能够降低挠曲电效应对所显示图像的影响。

[0123] 如上所述,在这个实施例中,像素信号线沿着第一方向具有较大的宽度以便延伸到与相邻于像素信号线的像素电极的最外面条带相对应的区域。因此,由于没有布置专用遮光部,所以液晶显示器具有简单的结构,可获得遮光功能而不增加制造步骤。其它效果与第一实施例等的效果相同。

[0124] 4. 第四实施例

[0125] 接下来,将说明根据本发明的第四实施例的液晶显示器。在第四实施例中,将用于防止颜色混合的黑矩阵用作遮光部以降低挠曲电效应对所显示图像的影响。其它结构与第一实施例(参照图 1 和图 3)等的结构相同。应指出,使用相同的标记表示与根据第一实施例的液晶显示器的部件相同的部件,将不再说明。

[0126] 图 18 表示根据第四实施例的显示部 57 的示例,图 19 表示图 18 所示的显示部 57 沿着箭头方向 XIX-XIX 的剖面图。显示部 57 包括遮光部 58。如同第二实施例的情况,遮光部 58 从与一个像素中的像素电极 14 的最外面条带相对应的区域延伸到与相邻于该像素的像素中的像素电极 14 的最外面条带相对应的区域。通过所谓黑矩阵在滤色器 22 中形成遮光部 58。换句话说,在显示部 57 中,布置在滤色器中的黑矩阵延伸到挠曲电效应影响所显示图像处的部分。

[0127] 在显示部 57 中,遮光部 58 布置在滤色器 22 中,因此,如同第一实施例等的情况,可降低挠曲电效应对所显示图像的影响。尤其是,由于遮光部 58 与因挠曲电效应而透光系数变化的液晶层 9 相接触,所以遮光部 58 能够有效地遮蔽从倾斜方向入射的光,所述倾斜方向偏离垂直于穿过偏振板 16 的入射光的方向。

[0128] 如上所述,在这个实施例中,遮光部是由滤色器中的黑矩阵构成。因此,可实现简单的结构而不增加制造步骤及不需要专用遮光部。

[0129] 而且,在该实施例中,遮光部形成在靠近于液晶层 9 的部分中。因此,遮光部能够有效地遮蔽从倾斜方向入射的光。其它效果与第一实施例等的效果相同。

[0130] a. 变型 4-1

[0131] 在上述实施例中,由滤色器中的黑矩阵构成遮光部,但本发明不限于此。例如,除用于防止颜色混合之外还用于防止由挠曲电效应导致的图像质量降低的黑矩阵可布置在滤色基板的另一层中或布置在阵列基板中,或者,仅用于防止由挠曲电效应导致的图像质量降低的黑矩阵可布置成与用于防止颜色混合的黑矩阵分开。图 20 表示黑矩阵布置在阵列基板中的情况下的剖面图。黑矩阵布置在绝缘膜 121 和绝缘膜 122 之间,遮光部 58B 是由黑矩阵构成。

[0132] b. 变型 4-2

[0133] 在上述实施例中,滤色器布置在滤色基板 20 中,但本发明不限于此,例如,滤色器也可布置在阵列基板 10 中。

[0134] 5. 第五实施例

[0135] 接下来,将说明根据本发明的第五实施例的液晶显示器。在第五实施例中,使用在其像素电极之间布置虚拟电极的显示部 61 构成液晶显示器。其它结构与第一实施例(参照图 1 和图 3)等的结构相同。应指出,使用相同的标记表示与根据第一实施例的液晶显示器的部件相同的部件,将不再说明。

[0136] 根据第五实施例,液晶显示器包括第一基板和位于第一基板上的第一像素电极,第一像素电极沿着第一方向和第二方向延伸并具有沿着第一方向布置的多个第一像素电极条带。液晶显示器还具有位于第一基板上的第二像素电极,第二像素电极沿着第一方向和第二方向延伸并具有沿着第一方向布置的多个第二像素电极条带。

[0137] 在这个实施例中,第二像素电极沿着第一方向与第一像素电极间隔开。而且,液晶显示器优选地包括位于第一基板上的公共电极,公共电极沿着第三方向与第一和第二像素电极间隔开。在第一像素电极和第二像素电极之间布置虚拟电极。

[0138] 图 21 表示根据第五实施例的显示部 61 的示例,图 22 表示图 21 所示的显示部 61 沿着箭头方向 XXII-XXII 的剖面图。显示部 61 包括虚拟电极 62。虚拟电极 62 布置在相邻像素 Pix 的像素电极 14 之间,上述像素电极 14 沿着第一方向相互间隔开。如图 22 所示,虚拟电极 62 与像素电极 14 中的一个像素电极的至少最外面条带之间沿着第一方向的距离设置成等于像素电极 14 中的多个条带之间的间隔 S2。虚拟电极 62 与每个像素电极 14 处于相同的层中,并是由相同的材料形成。换句话说,在制作过程的同时步骤中同时形成虚拟电极 62 和每个像素电极 14。如图 21 和图 22 所示的示例中,虚拟电极 62 不电连接至显示部 61 的任何部分,处于浮动状态。

[0139] 如图 11 所示,第一实施例的对比示例中所述的正帧和负帧之间的液晶偏振差异随着像素间的电极间隔 S 的减小(随着线与间隔比的增大)而降低。在根据这个实施例的显示部 61 中,由于沿着第一方向使虚拟电极 62 与像素电极 14 的最外面条带之间的间隔等于像素电极 14 的条带之间的间隔 S2,所以等同减小像素之间的上述电极间隔 S 以降低偏振差异。更具体地,在不布置虚拟电极 62 的情况下,如同根据图 11 中的对比示例的显示部 6R 的情况(参照图 8),如 B1 所示,偏振差异大,但是,当虚拟电极 62 布置成与像素电极 14 的最外面条带具有间隔 S2 时,如同根据本实施例的显示部 61(参照图 21),如 B2 所示,偏振差异降低。这意味着在包括虚拟电极 62 时降低了挠曲电效应。在显示部 61 中,以此方式降低挠曲电效应以降低正帧和负帧之间的液晶偏振差异。因此,降低了正帧和负帧之间的透光系数差异,因而降低了闪烁,可实现高图像质量。而且,在显示部 61 中,布置用于降低挠曲电效应的虚拟电极 62,所以可防止由挠曲电效应所导致的第一实施例所述的老化的出现,可实现高图像质量。

[0140] 如上所述,在这个实施例中,由于从像素电极的最外面条带以等于像素电极的条带间的间隔的距离向外放置虚拟电极,所以可以降低挠曲电效应。而且,如同包括第一实施例等的遮光部的情况,可实现高图像质量而不减小开口率。

[0141] 而且,在本实施例中,由于虚拟电极和像素电极处于相同的层,且是由相同的材料形成,所以简化了显示器的结构,不需要增加用于形成虚拟电极的制造步骤。因此,不会增

加制造费用。

[0142] a. 变型 5-1

[0143] 在上述实施例中,虚拟电极不电连接至显示部的任何部分,但本发明不限于此,例如,虚拟电极可电连接至显示部的另一部分。

[0144] 图 23 表示虚拟电极电连接至公共电极的显示部 61B 的结构示例,图 24 表示图 23 所示的显示部 61B 沿着箭头方向 XXIV-XXIV 的剖面图。虚拟电极 62 通过接触部 CONT2 电连接至公共电极 13,公共电极 13 在像素电极 14 下方的整个层上沿着第三方向与像素电极 14 间隔开。因此,通过公共电极 13 和接触部 CONT2 将公共信号 Vcom 从公共信号驱动器 3 供应到虚拟电极 62。与图 21 和图 22 所示的情况不同的是,在显示部 61B 中,公共信号 Vcom 以此方式施加到虚拟电极 62,于是虚拟电极 62 的电位不处于浮动状态,是已知的。因此,可在设计阶段考虑虚拟电极 62 周围的电场,以便更精确的设计能够进一步降低挠曲电效应。

[0145] 在图 23 中,虚拟电极 62 通过一个接触部 CONT2 连接至公共电极 13,但本发明不限于此。例如,虚拟电极 62 可通过多个接触部连接至公共电极 13。

[0146] b. 其它变型

[0147] 在上述实施例中,像素电极 14 的最外面条带和虚拟电极 62 之间的第二间隔等于像素电极 14 的多个条带之间的间隔。然而,本发明不限于此,第二间隔可稍微不同于条带间的间隔。优选地,当像素电极 14 的多个条带沿着第一方向彼此以第一间隔间隔开时,像素电极 14 的至少最外面条带与虚拟电极 62 沿着第一方向的第二间隔实际等于像素电极 14 的多个条带间的间隔。而且,在这种情况下,与 B1 所示的差异(不包括虚拟电极的情况)相比,大大降低了偏振差异,但该差异稍微不同于 B2 所示的差异。

[0148] 在上述实施例中,虚拟电极 62 与像素电极 14 是由相同的材料形成,但本发明不限于此。例如,虚拟电极 62 可以由不同于像素电极 14 的材料形成。

[0149] 在上述实施例中,在所有像素(红色、蓝色和绿色)的相邻像素的像素电极之间布置虚拟电极,然而,本发明不限于此。例如,可仅在绿色像素和相邻于绿色像素的像素之间布置虚拟电极。绿色像素的透射率大于红色和蓝色像素,所以挠曲电效应极大地影响了图像质量。因此,当仅在绿色像素周围布置虚拟电极时,可使用最小数量的虚拟电极有效改善图像质量。

[0150] 6. 第六实施例

[0151] 接下来,将说明根据本发明的第六实施例的液晶显示器。在第六实施例中,减小相邻像素的像素电极间的间隔。换句话说,在第五实施例中(参照图 21),在相邻像素的像素电极之间布置虚拟电极,以等同减小像素电极之间的间隔。在本实施例中,减小了相邻像素的像素电极之间的间隔。其它结构与第五实施例(参照图 21)的结构相同。应指出,使用相同的标记表示与根据第五实施例的液晶显示器的部件相同的部件,将不再说明。

[0152] 根据第六实施例,液晶显示器包括第一基板和位于第一基板上的第一像素电极,第一像素电极沿着第一方向和第二方向延伸并具有沿着第一方向布置的多个第一像素电极条带,多个第一像素电极条带沿着第一方向相互间距第一间隔。液晶显示器还具有邻近于第一像素电极的第二像素电极,第二像素电极沿着第一方向和第二方向延伸并具有沿着第一方向布置的多个第二像素电极条带,多个第二像素电极条带沿着第一方向相互间距第一间隔。

[0153] 而且,液晶显示器优选地包括位于第一基板上的公共电极,公共电极在第三方向上与第一和第二像素电极间隔开。根据这个实施例,第一像素电极和第二像素电极相互间距有实际等于第一间隔的第二间隔。

[0154] 在相关实施例中,液晶显示器包括沿着第一和第二方向延伸的第一像素电极和沿着第一方向与第一像素电极间隔开的第二像素电极。公共电极可沿着第三方向与第一和第二像素电极间隔开。在相关实施例中,第一像素电极和第二像素电极之间的间隔大小为能够降低液晶显示器中的挠曲电效应。

[0155] 图 25 表示根据第六实施例的显示部 64 的示例,图 26 表示图 25 所示的显示部 64 沿着箭头方向 XXVI-XXVI 的剖面图。在显示部 64 中,相邻像素的像素电极 14 之间的间隔等于像素电极 14 的多个条带间的间隔 S2。

[0156] 在显示部 64 中,减小相邻像素的像素电极 14 (如图 25 所示,沿第一方向彼此隔开) 间的间隔,以便降低像素间的上述电极间隔 S,由此降低正帧和负帧之间的液晶偏振差异。由此,如同第五实施例的情况,降低了正帧和负帧之间的透光系数差异,于是可减少闪烁,可实现高图像质量。而且,在显示部 64 中,如同第五实施例的情况,可防止由挠曲电效应所导致的老化的出现,所以可实现高图像质量。

[0157] 如上所述,在这个实施例中,减小了相邻像素的像素电极 14 间的间隔。于是,可降低挠曲电效应。如同包括第一实施例等的遮光部的情况,可实现高图像质量而不减小开口率。

[0158] 而且,在该实施例中,不需要用于降低挠曲电效应的额外部件,所以简化了结构,可防止制造成本的增加。

[0159] a. 变型 6-1

[0160] 在上述实施例中,如图 25 所示,布置像素电极 14,使得相邻像素的像素电极 14 之间的间隔偏离像素信号线 SGL。然而,本发明不限于此,例如,如图 27 和图 28 所示,也可将相邻像素电极 14 之间的间隔布置成与像素信号线 SGL 重叠。即使在由于施加到每个像素电极 14 的像素信号 V_{pix} 所形成的电场的原因而相邻像素电极 14 之间间隔中的液晶出现透射率误差的情况下,像素信号线 SGL 也用作遮光部,因此,能够将误差对图像质量的影响降低到最小。

[0161] b. 其它变型

[0162] 在上述实施例中,相邻像素的像素电极 14 之间的间隔等于像素电极 14 中的多个条带间的间隔,然而,本发明不限于此,该间隔可以稍微不同于条带间的间隔。优选地,相邻像素电极 14 间的间隔实际等于像素电极 14 的多个条带间的间隔。因此,在这种情况下,与图 11 中的 B1 所示的差异(相邻像素的像素电极 14 间的间隔大于本实施例的间隔的情况)相比,大大降低了偏振差异,但该差异稍微不同于图 11 中的 B2 所示的差异。

[0163] 在上述实施例中,减小了所有像素(红色、蓝色和绿色)的相邻像素的像素电极之间的间隔,但本发明不限于此。例如,可仅减小绿色像素的像素电极与邻近于绿色像素的像素的像素电极之间的距离。绿色像素的透射率大于红色和蓝色像素,所以挠曲电效应极大地影响了图像质量。因此,当仅减小绿色像素的像素电极与邻近于绿色像素的像素的像素电极之间的距离时,可有效改善图像质量。

[0164] 7. 应用示例

[0165] 接下来,参照图 29 ~ 图 33G,将说明上述实施例和上述变型中所述的液晶显示器的应用示例。根据上述实施例(等)的液晶显示器适用于任何领域的电子单元,例如,电视机、数码相机、笔记本个人计算机、诸如手机之类的便携式终端装置和摄像机。换句话说,根据上述实施例的液晶显示器适用于任何领域中的用于将输入自外部或产生自内部的图片信号显示为图像或图片的电子单元。

[0166] a. 应用示例 1

[0167] 图 29 表示应用有根据上述任一实施例的液晶显示器的电视机。电视机例如具有画面显示屏幕部 510,画面显示屏幕部 510 包括前面板 511 和滤光玻璃 512。画面显示屏幕部 510 包括根据上述任一实施例的液晶显示器。

[0168] b. 应用示例 2

[0169] 图 30A 和图 30B 表示应用有根据上述任一实施例的液晶显示器的数码相机。数码相机例如包括用于闪光的发光部 521、显示部 522、菜单开关 523 和快门按钮 524。显示部 522 包括根据上述任一实施例的液晶显示器。

[0170] c. 应用示例 3

[0171] 图 31 表示应用有根据上述任一实施例的液晶显示器的笔记本个人计算机。笔记本个人计算机例如包括主体 531、用于输入符号等操作的键盘 532 和用于显示图像的显示部 533。显示部 533 包括根据上述任一实施例等的液晶显示器。

[0172] d. 应用示例 4

[0173] 图 32 表示应用有根据上述任一实施例的液晶显示器的摄像机。摄像机包括例如主体 541、设于主体 541 的前表面上的目标捕获镜头 542、开始 / 停止摄像开关 543 和显示部 544。显示部 544 包括根据上述任一实施例的液晶显示器。

[0174] e. 应用示例 5

[0175] 图 33A ~ 图 33G 表示应用有根据上述任一实施例的液晶显示器的移动电话。例如,通过借助连接部(铰链部)730 使上盖 710 和下盖 720 相互连接来形成移动电话,移动电话包括显示器 740、子显示器 750、图片灯 760 和相机 770。显示器 740 或子显示器 750 包括根据上述任一实施例等的液晶显示器。

[0176] 尽管上面说明了各种实施例,但本发明不限于此,可以作出各种修改。

[0177] 例如,在上述各个实施例中,液晶显示器进行帧反转驱动,但本发明不限于此。例如,液晶显示器可进行使像素电极的电压和公共电极的电压之间的电位差的极性在线与线之间反向的线反转驱动,或者进行使电位差的极性在点与点之间反向的点反转驱动。

[0178] 而且,例如,在第一至第四实施例中,为所有像素(红色、蓝色和绿色)设置遮光部。然而,本发明不限于此。例如,可仅为每个绿色像素设置遮光部。由于绿色像素的透射率大于红色和蓝色像素,所以挠曲电效应极大地影响图像质量。因此,当仅为每个绿色像素设置遮光部时,可使由于包括遮光部而导致开口率下降最小化,能够有效地改善图像质量。

[0179] 而且,例如,在第一至第四实施例中,在形成扫描信号线 GCL、像素信号线 SGL 或滤色器 22 的相同层中形成遮光部。然而,本发明不限于此,可在另一层中形成遮光部,或者可额外形成用于遮光部的专用层。在这种情况下,当包括遮光部时,也能够降低闪烁和老化,可实现高图像质量。

[0180] 而且,例如,在第一至第四实施例中,遮光部包含在 FFS 模式显示部中。然而,本发

明不限于此,遮光部也可包含在例如 IPS 模式显示部中。在这种情况下,当遮光部包含在 IPS 模式显示部中时,也可降低闪烁和老化,可实现高图像质量。

[0181] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和其它因素,可以在本发明所附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合及改变。

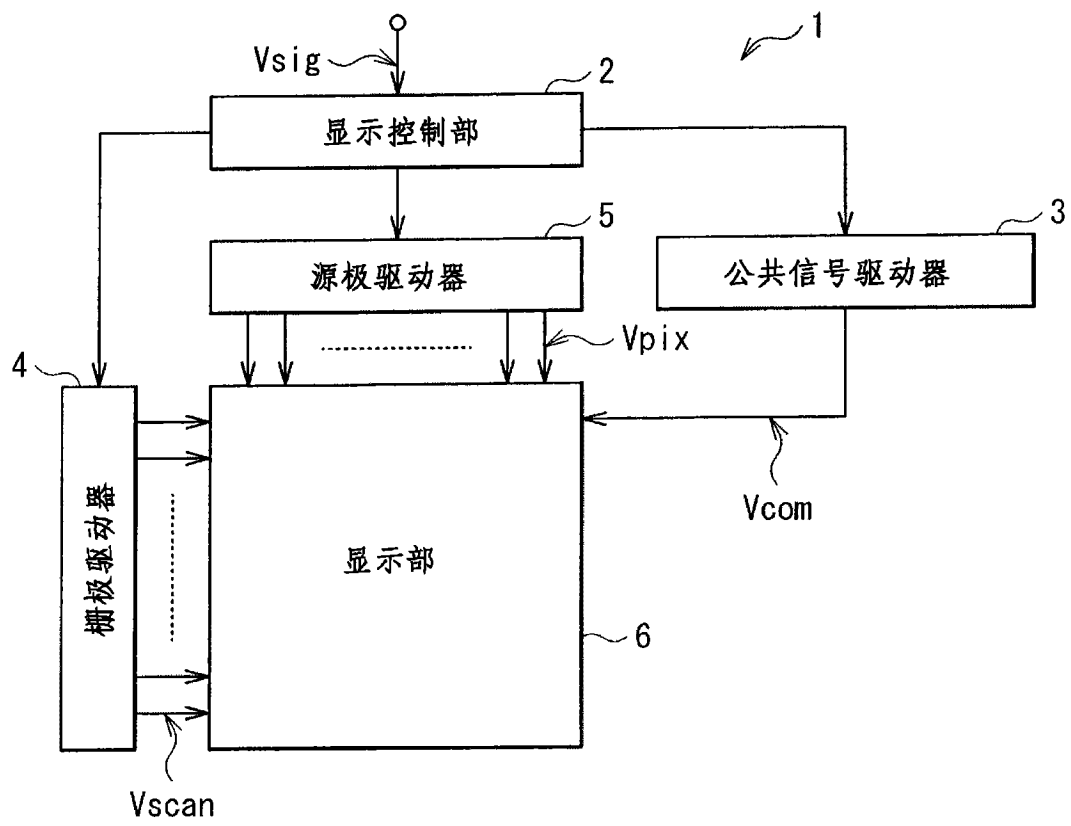


图 1

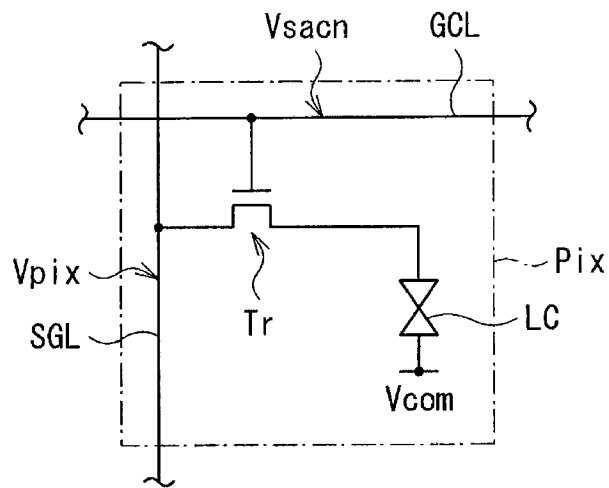


图 2

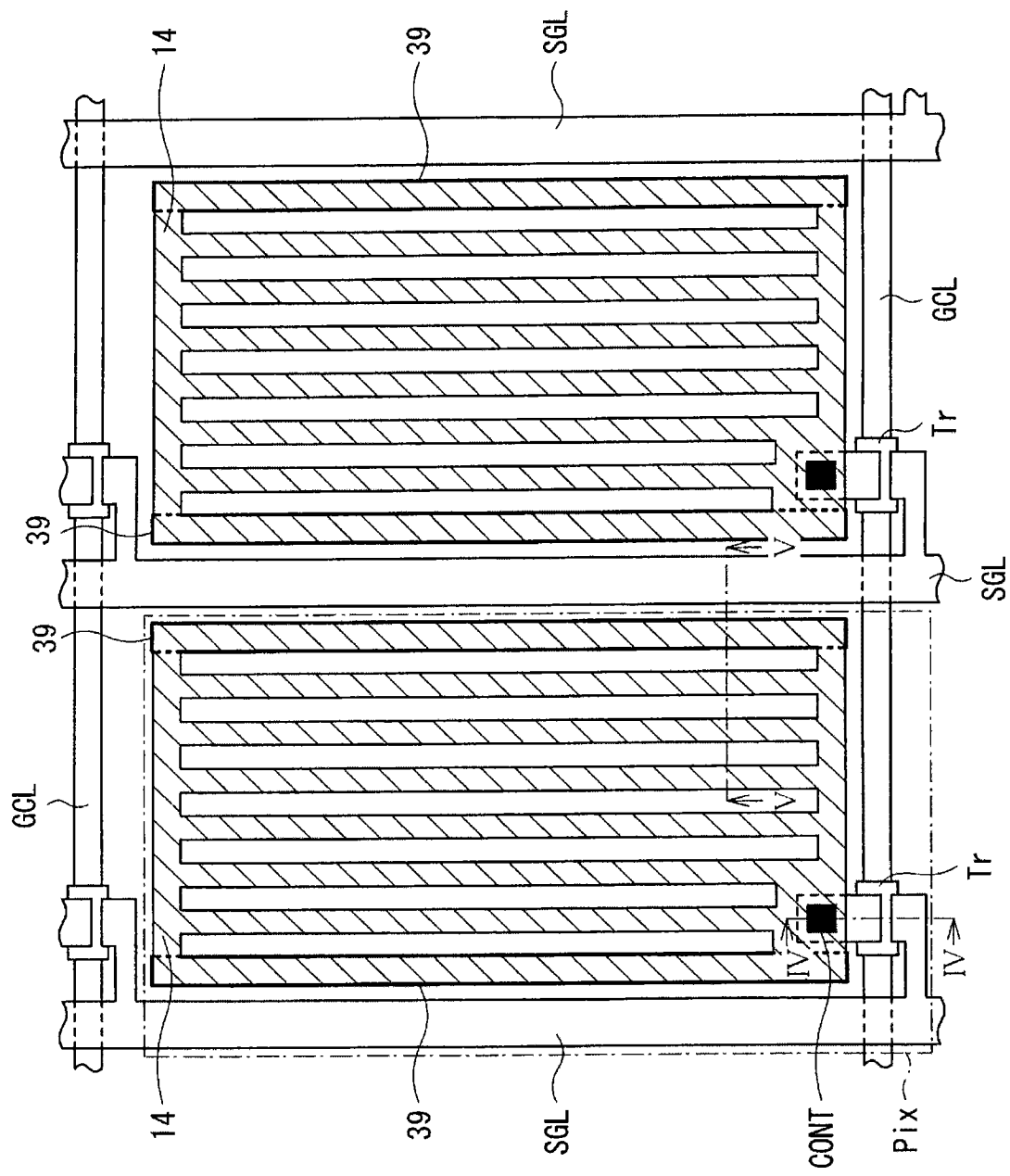


图 3

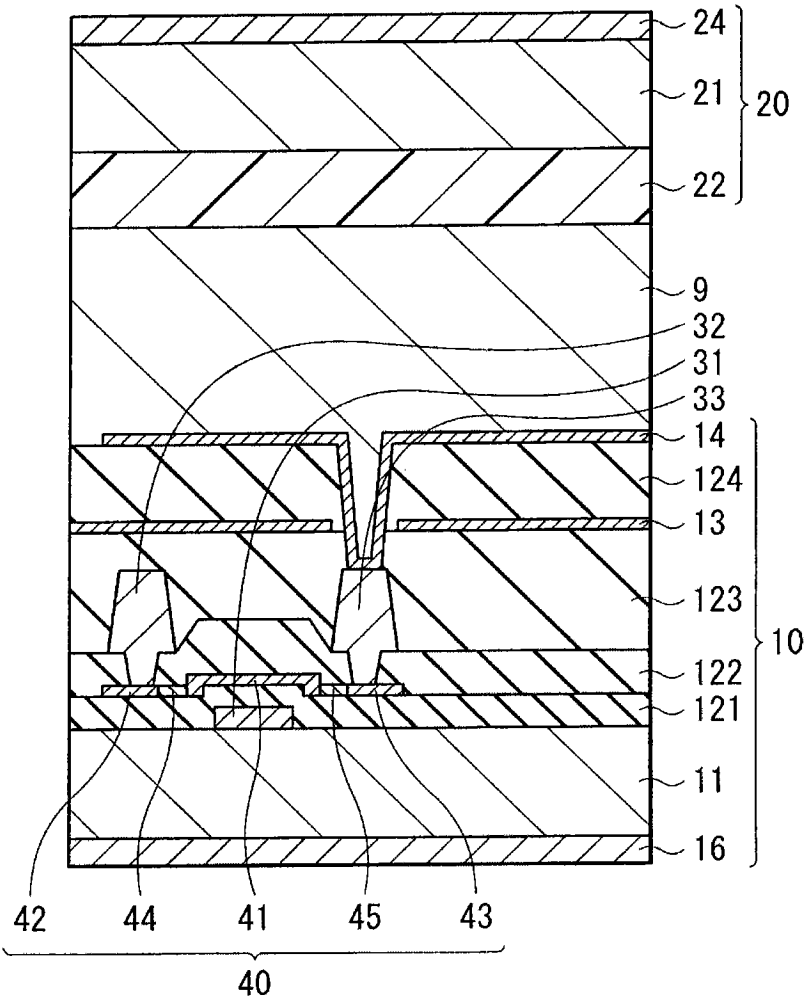


图 4

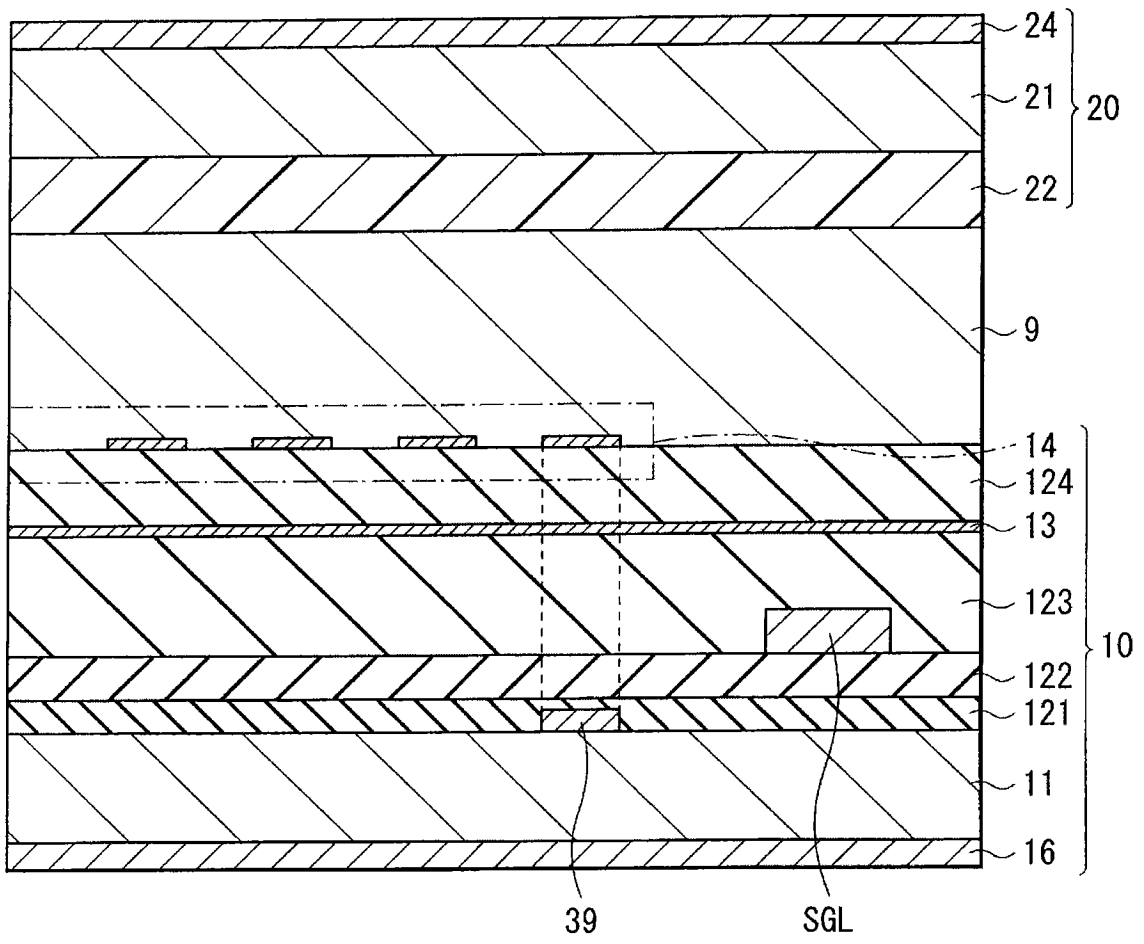


图 5A

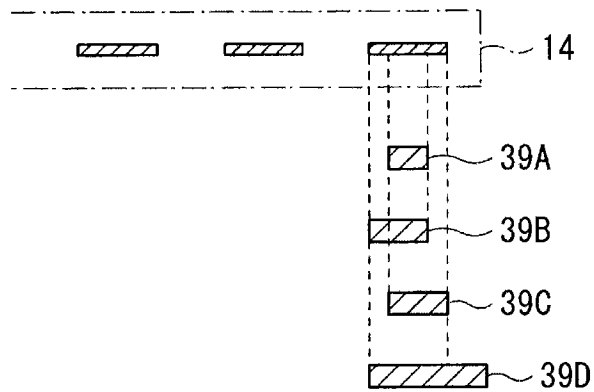


图 5B

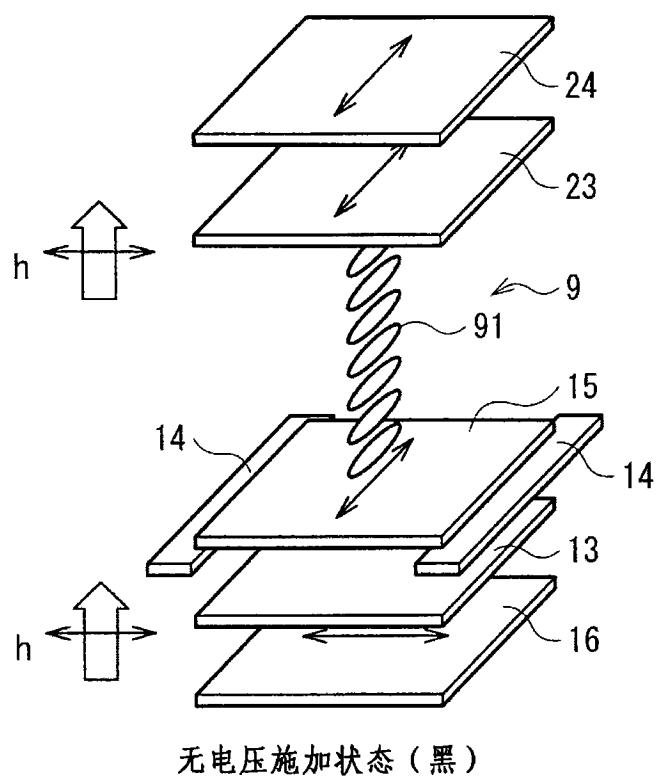


图 6A

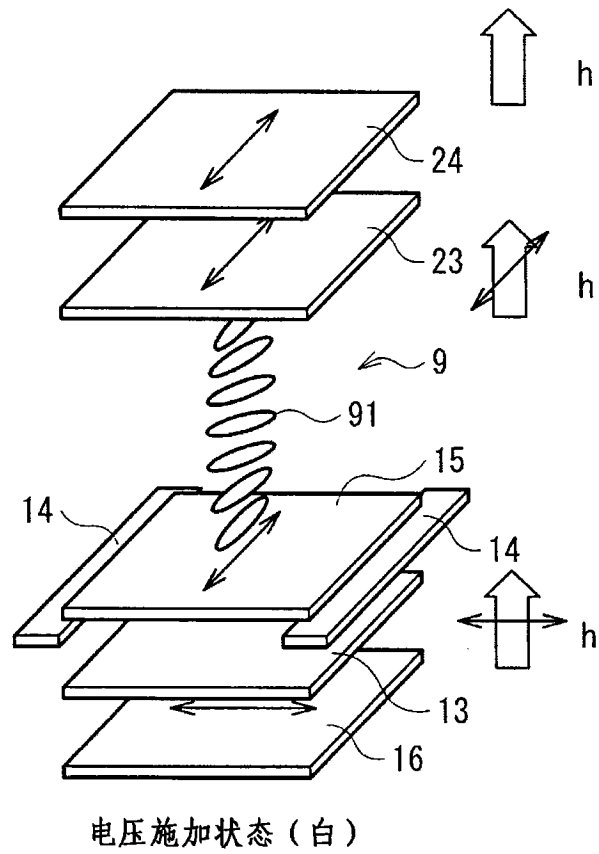


图 6B

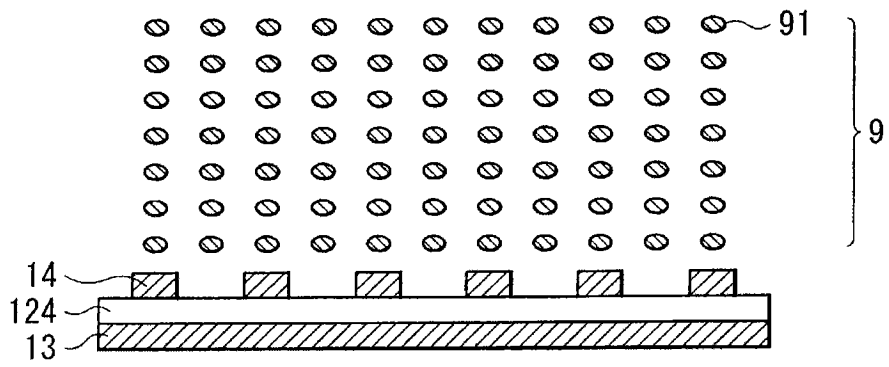


图 7A

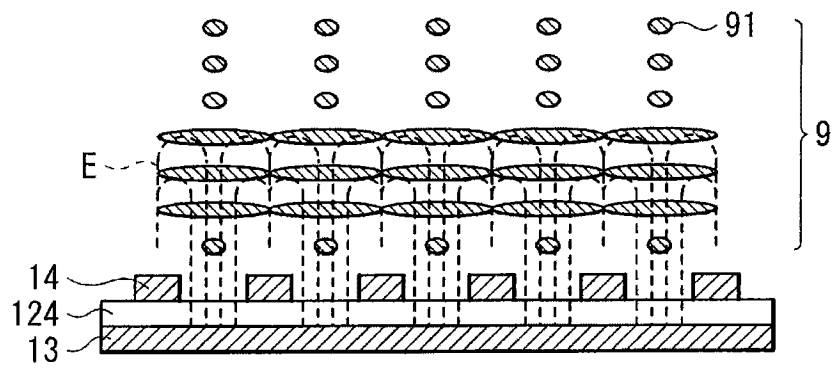


图 7B

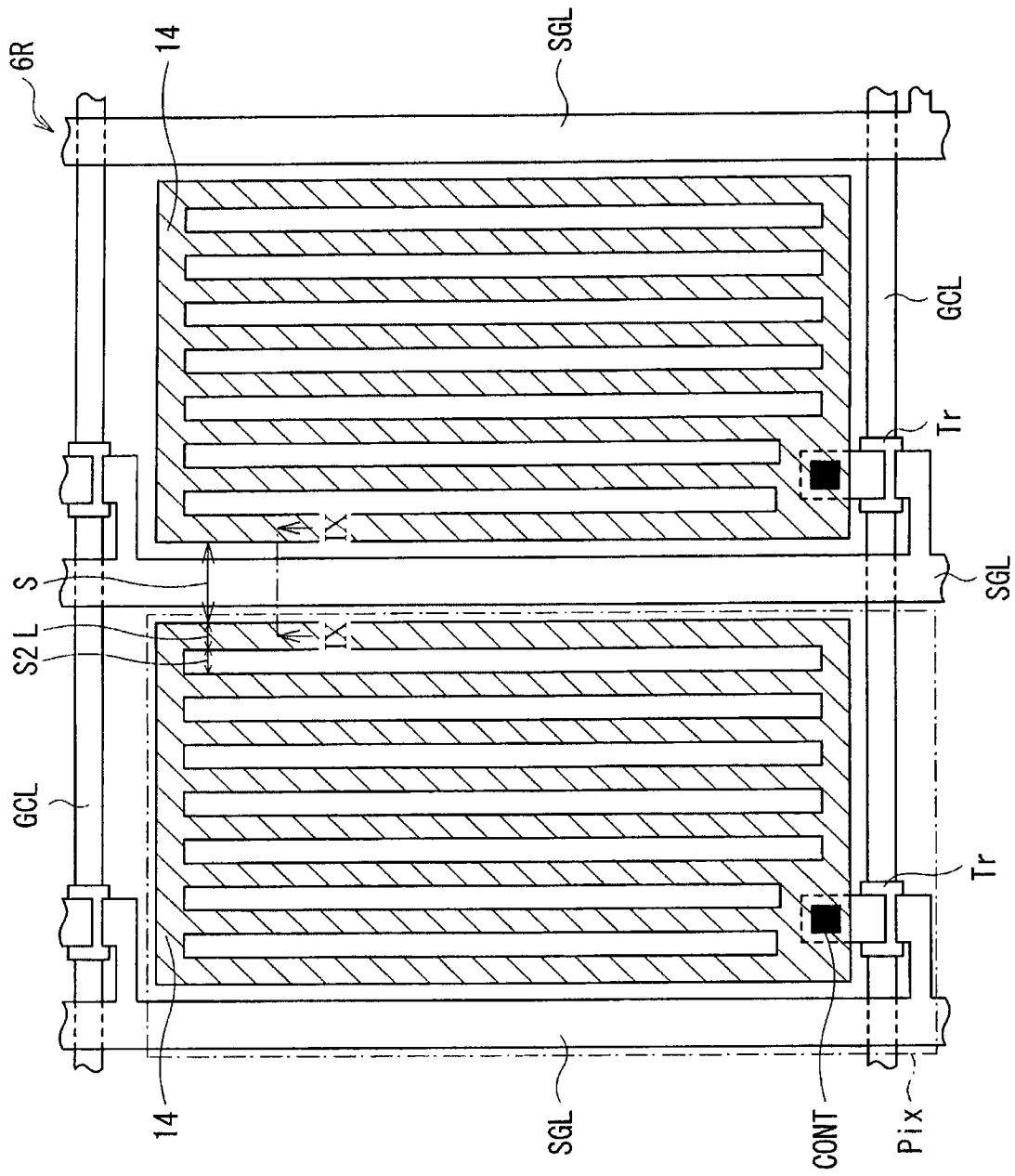


图 8

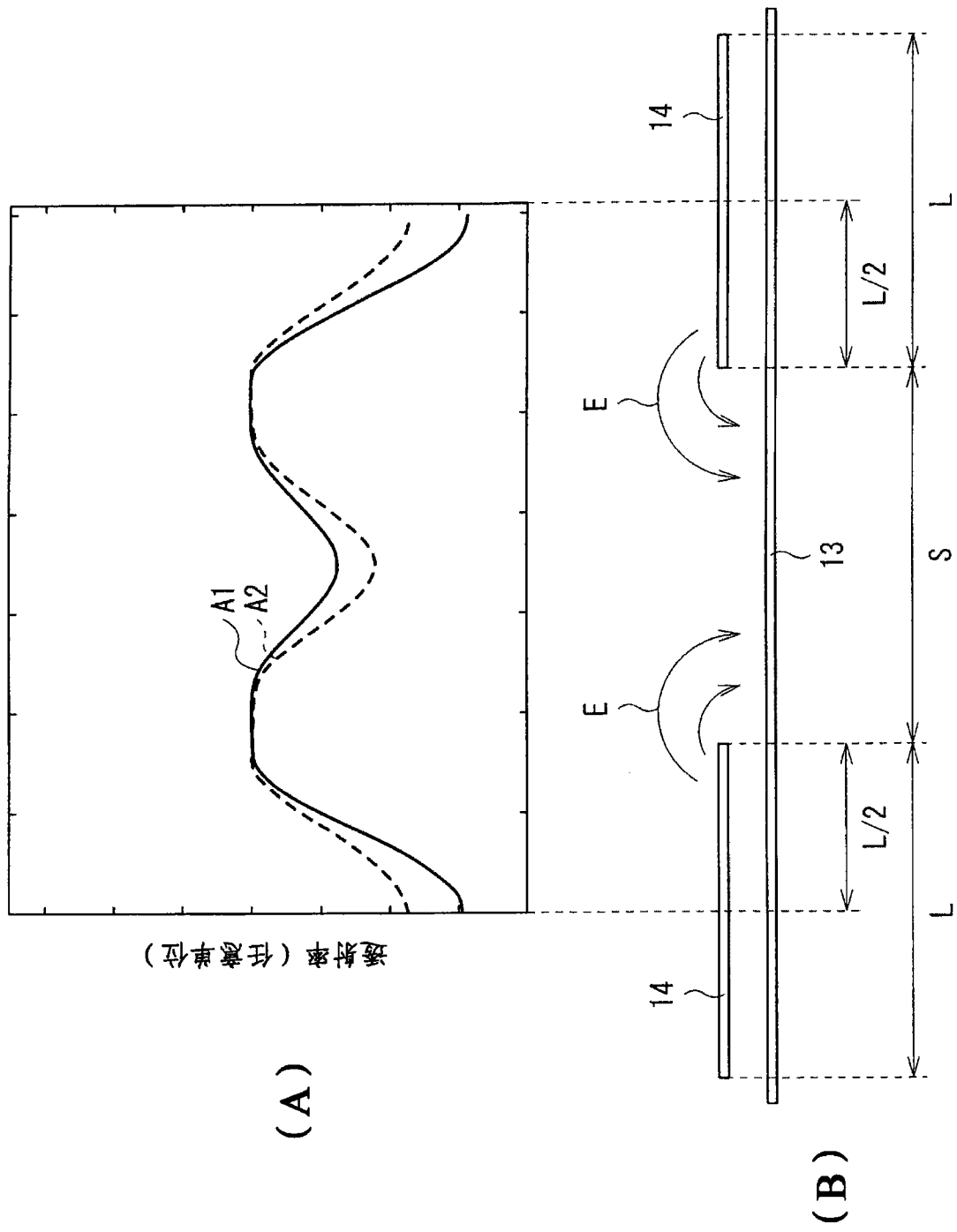


图 9

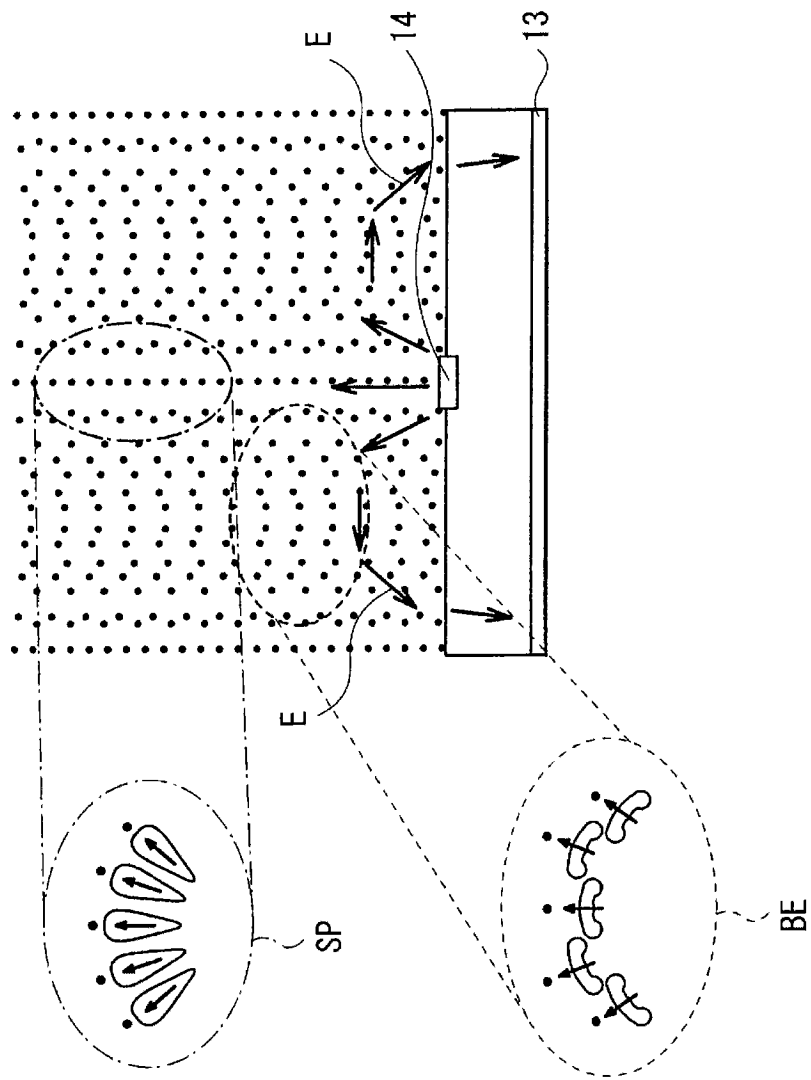


图 10

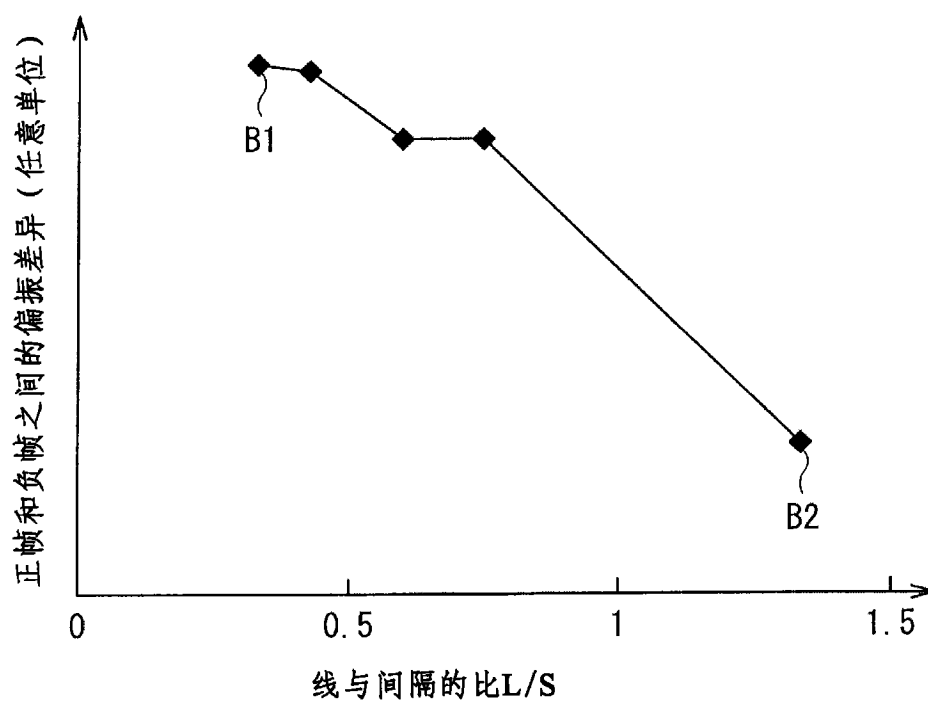


图 11

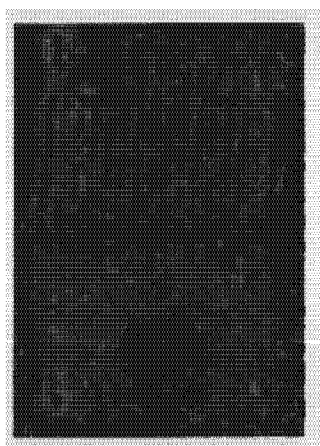


图 12A

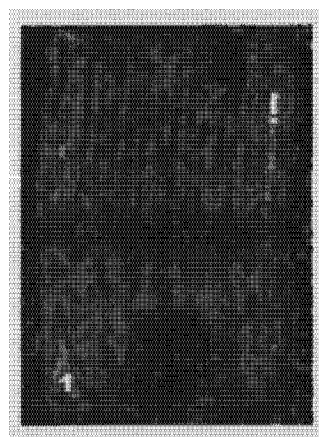


图 12B

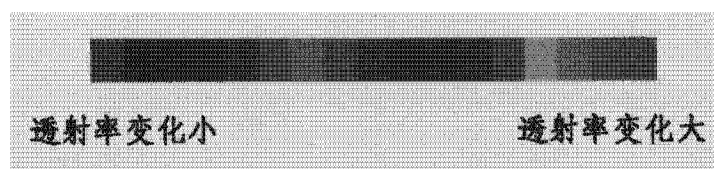


图 12C

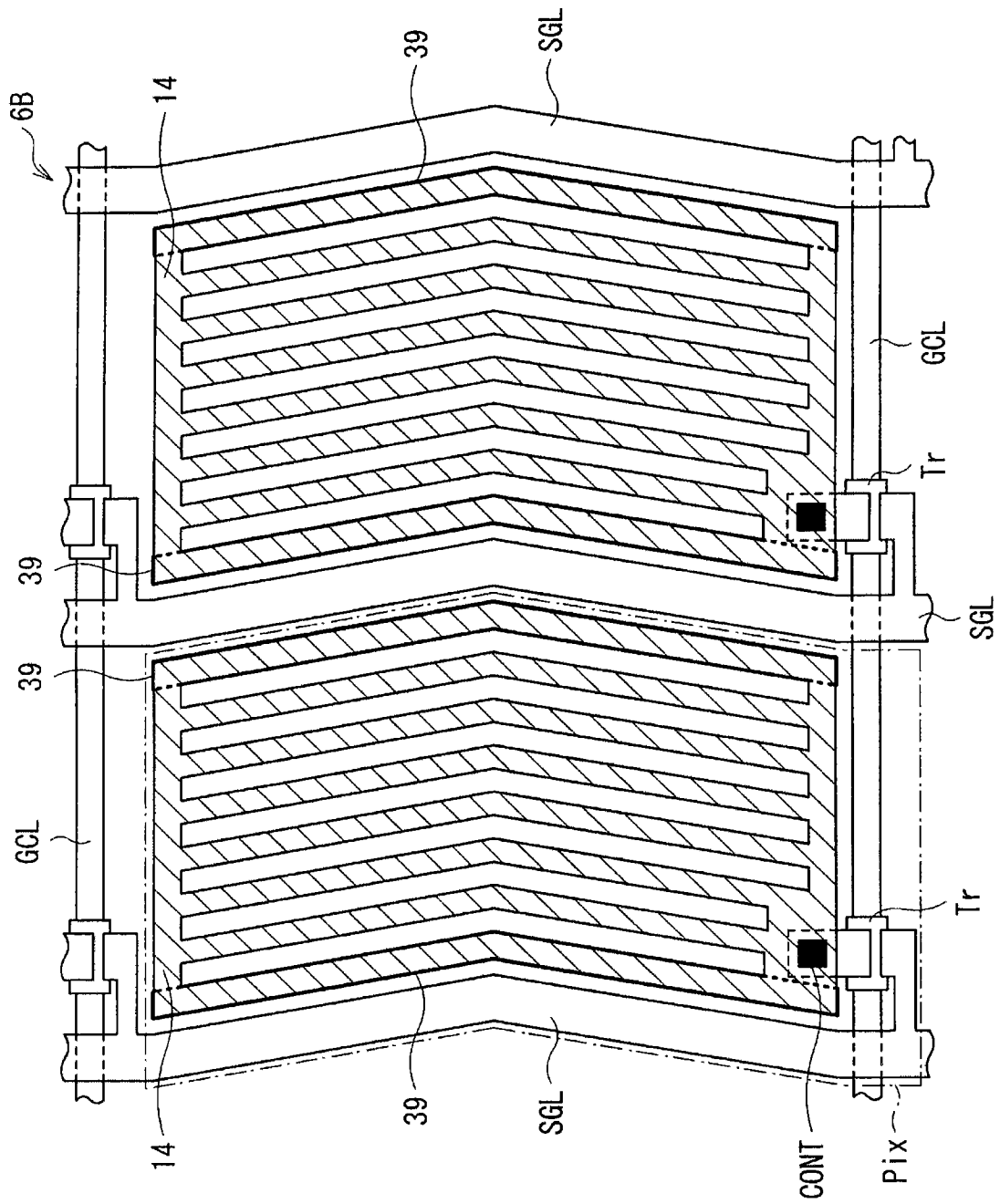


图 13

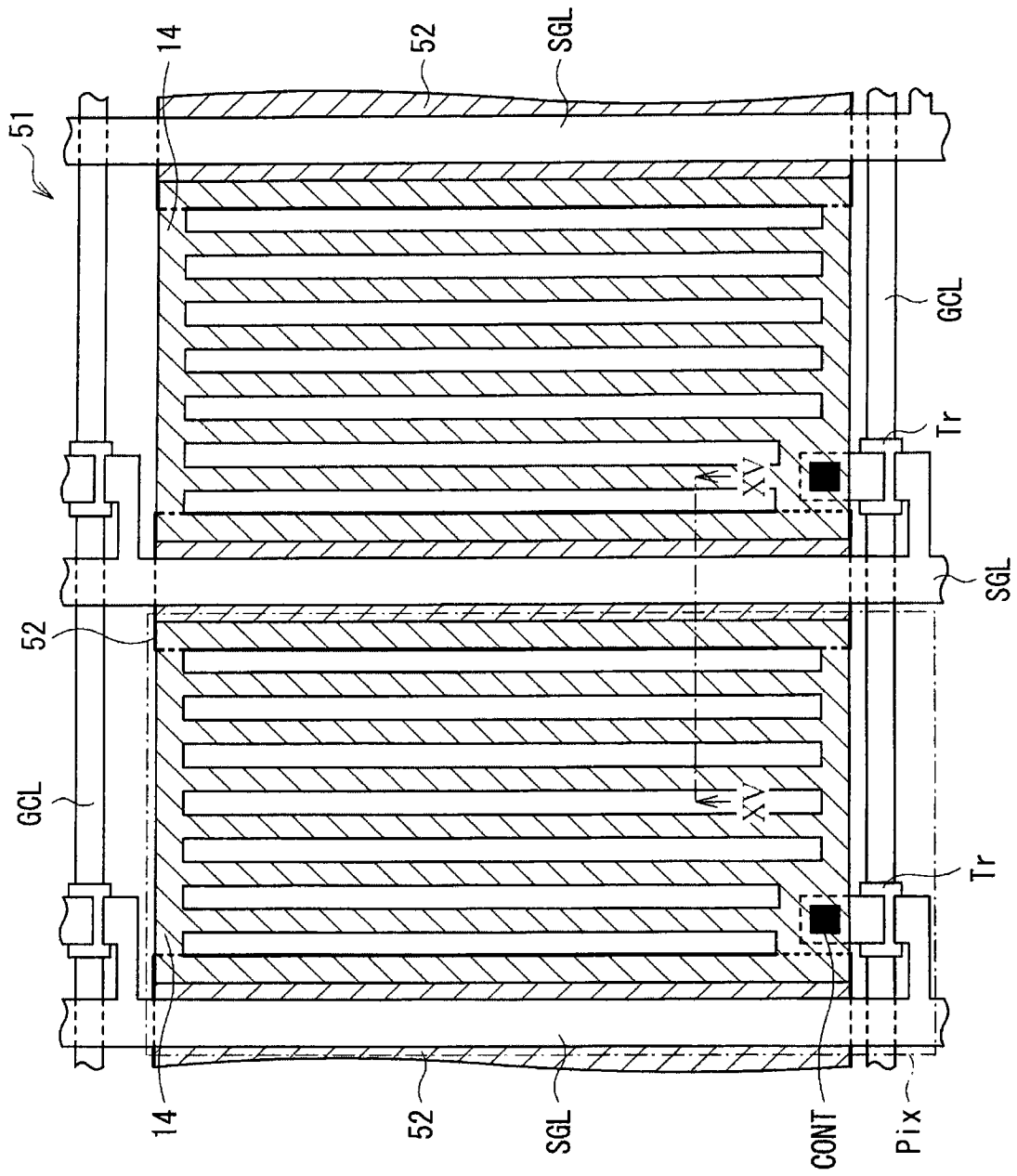


图 14

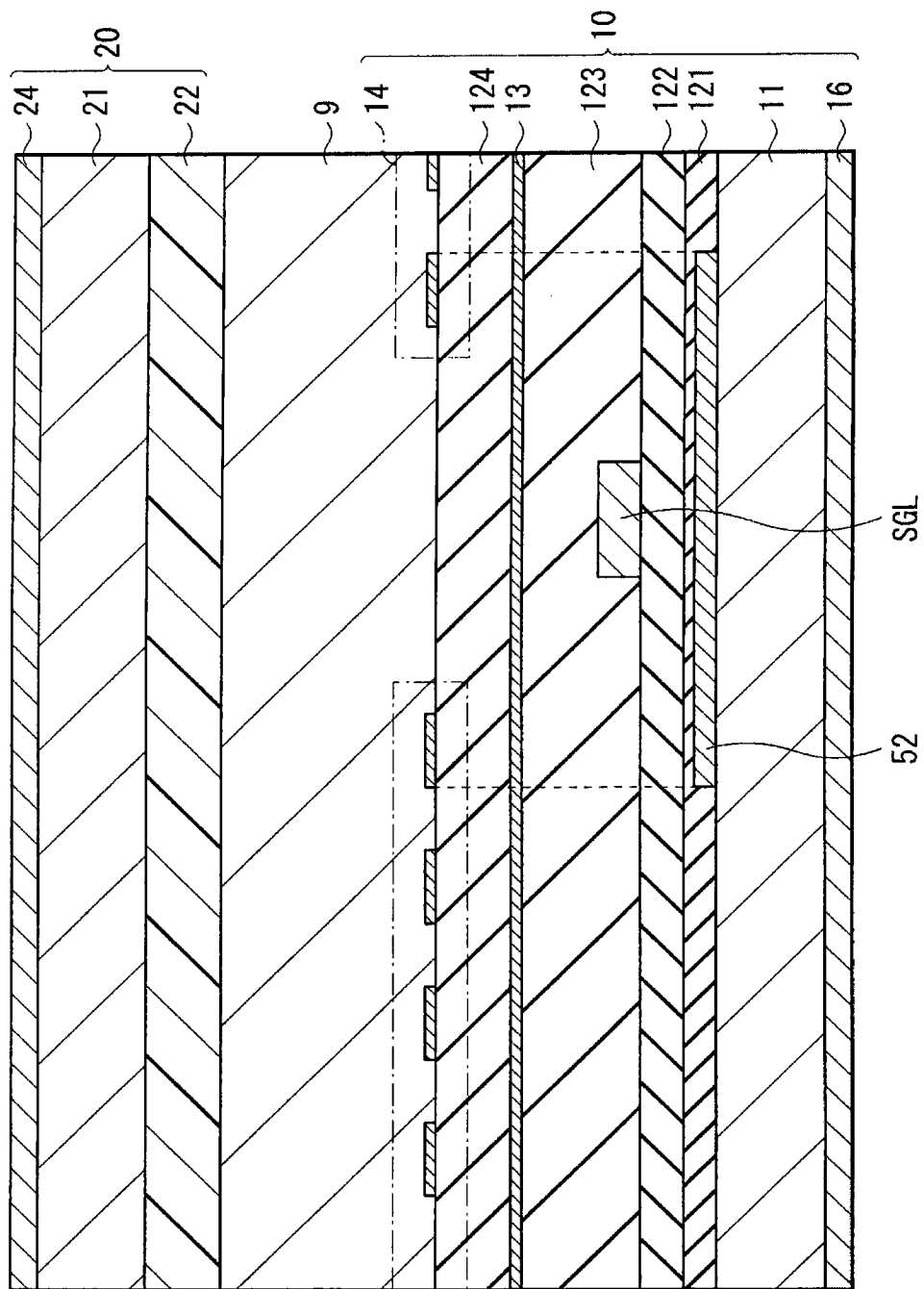


图 15

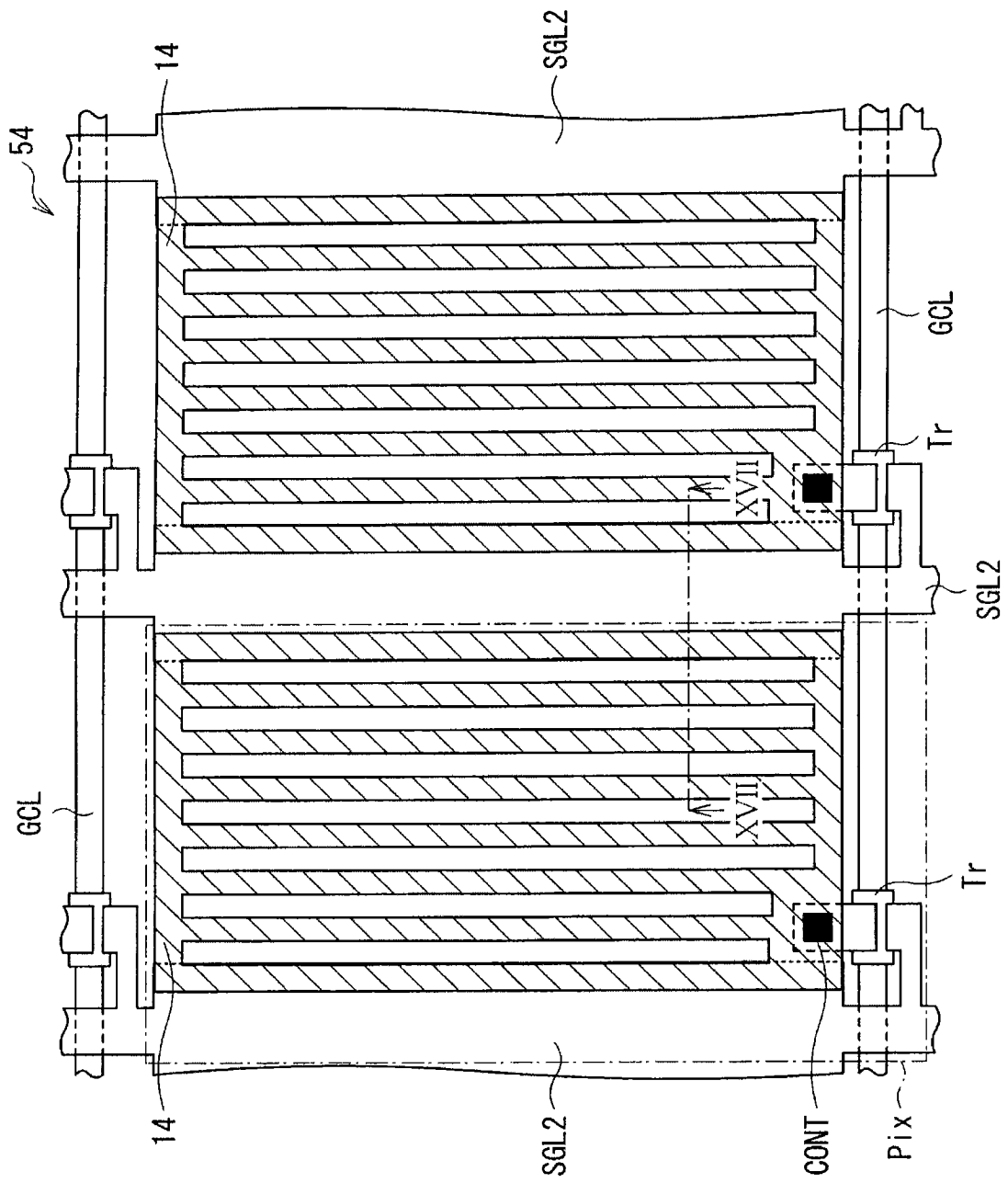


图 16

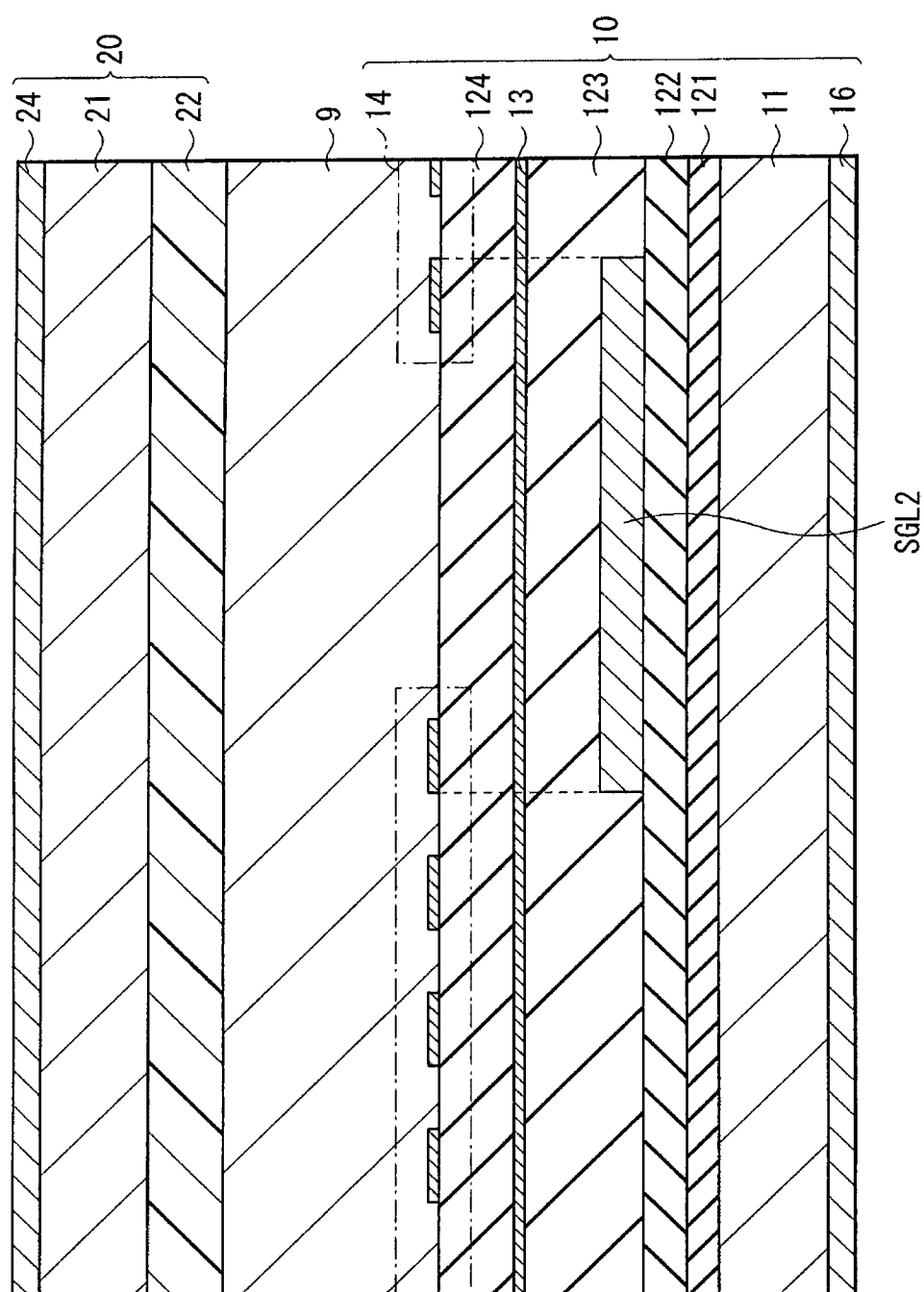


图 17

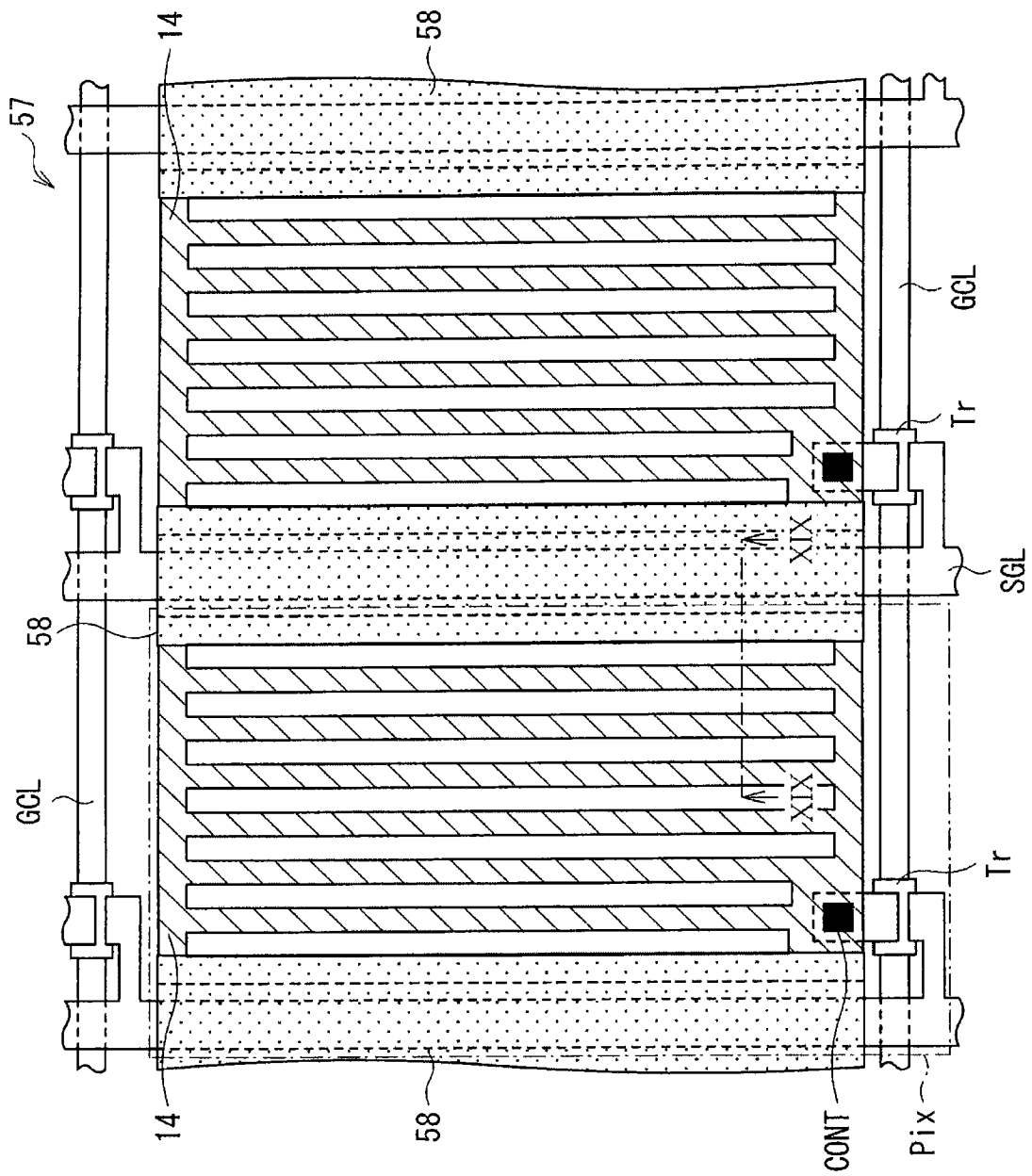


图 18

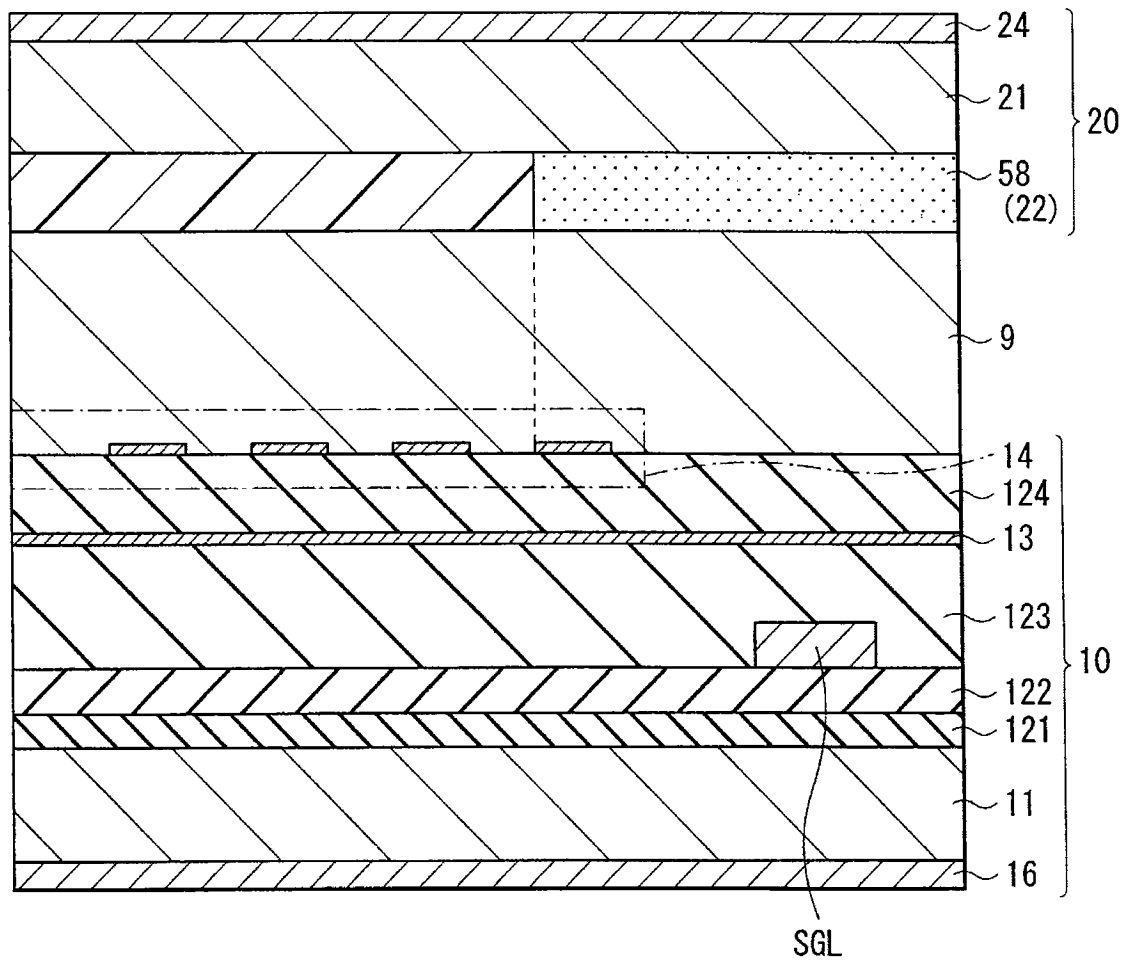


图 19

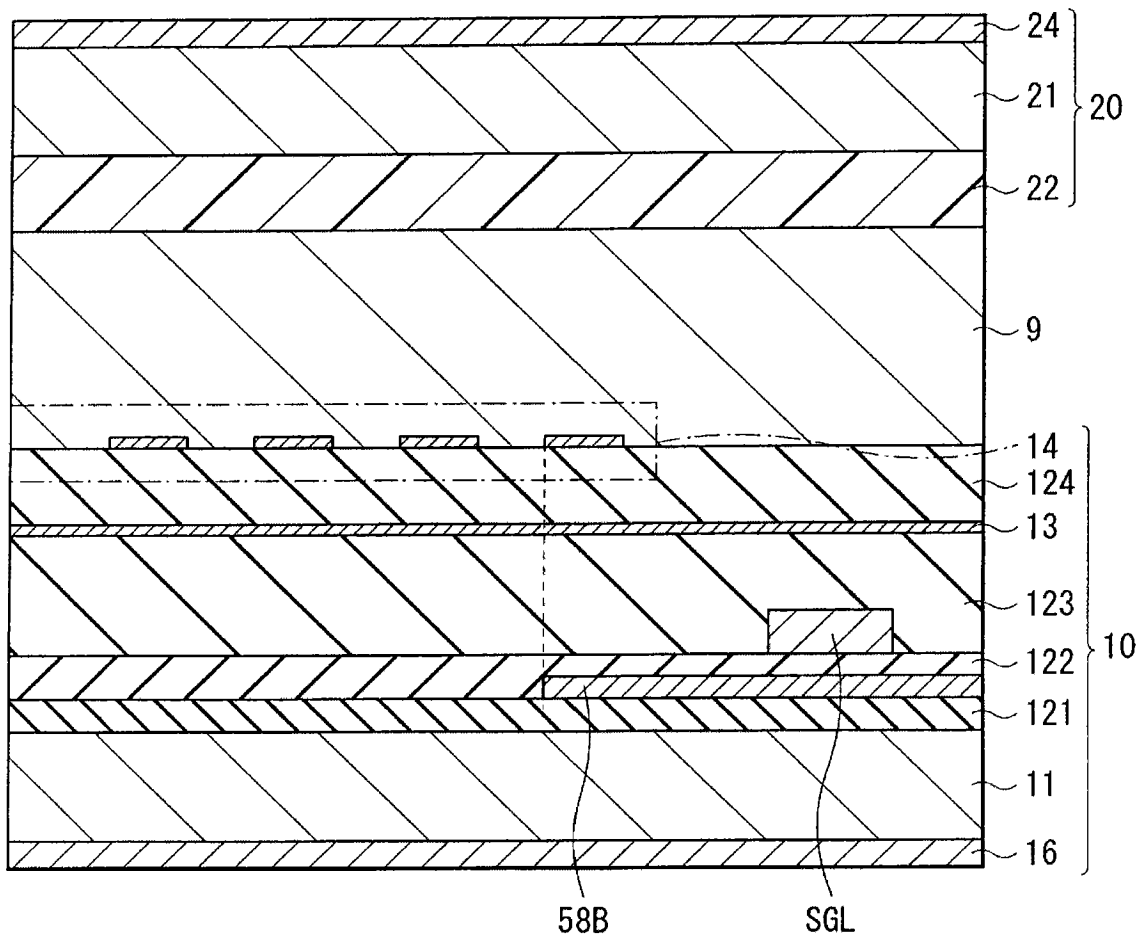


图 20

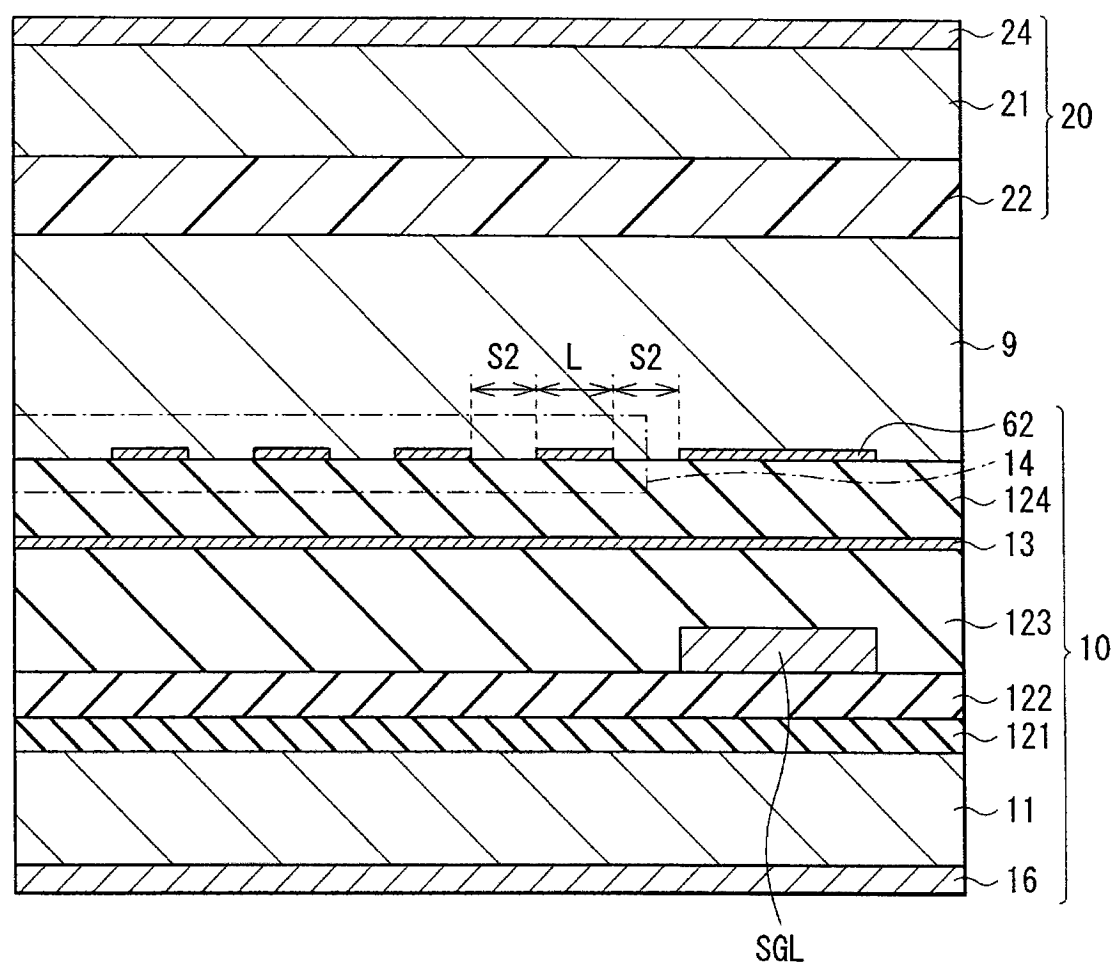


图 22

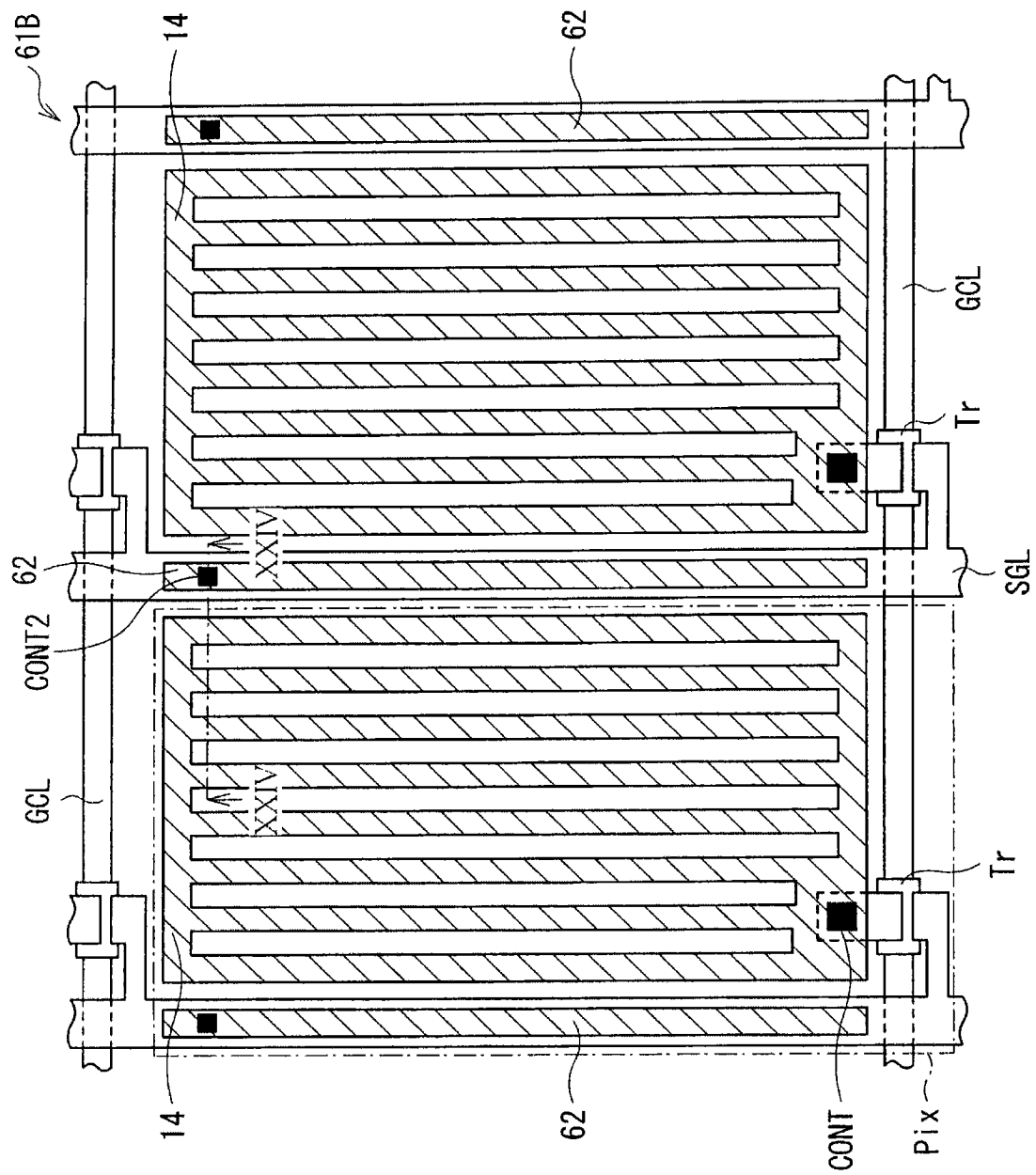


图 23

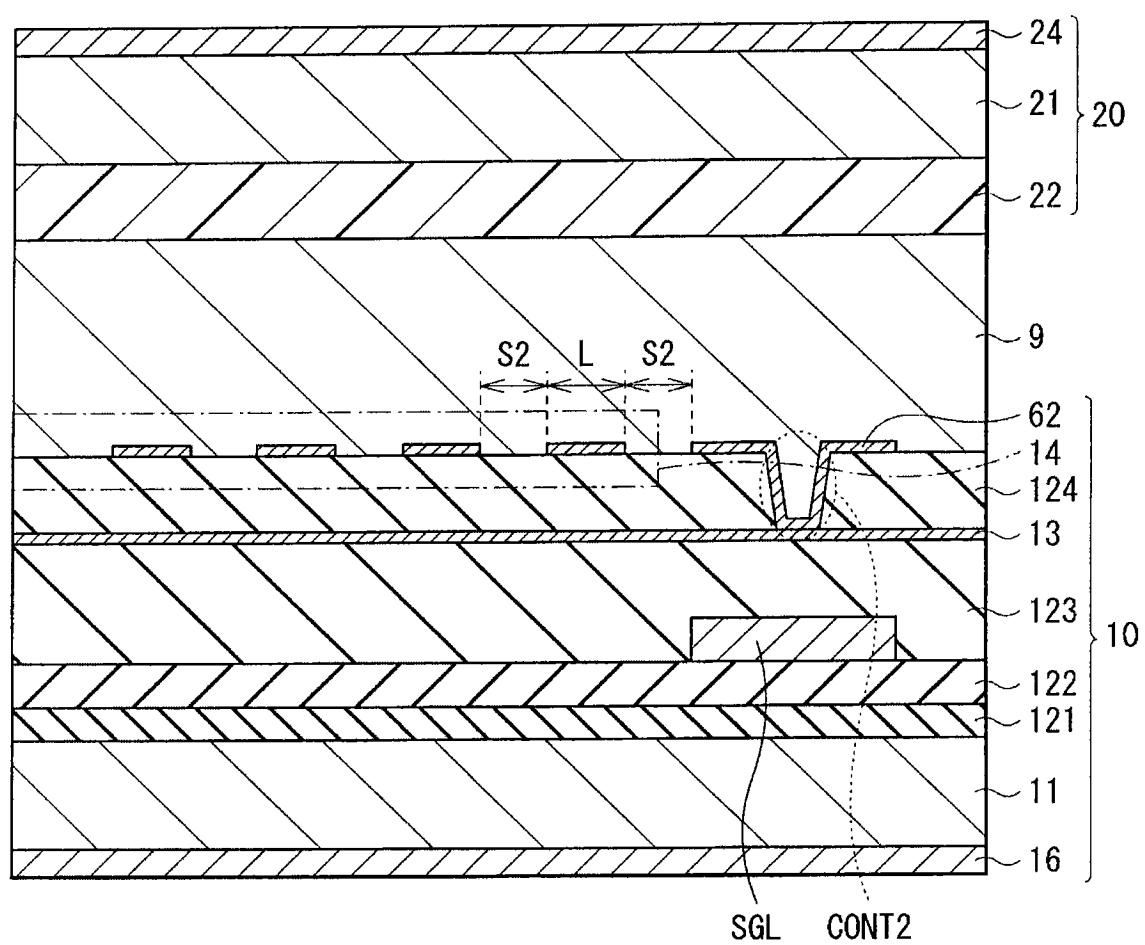


图 24

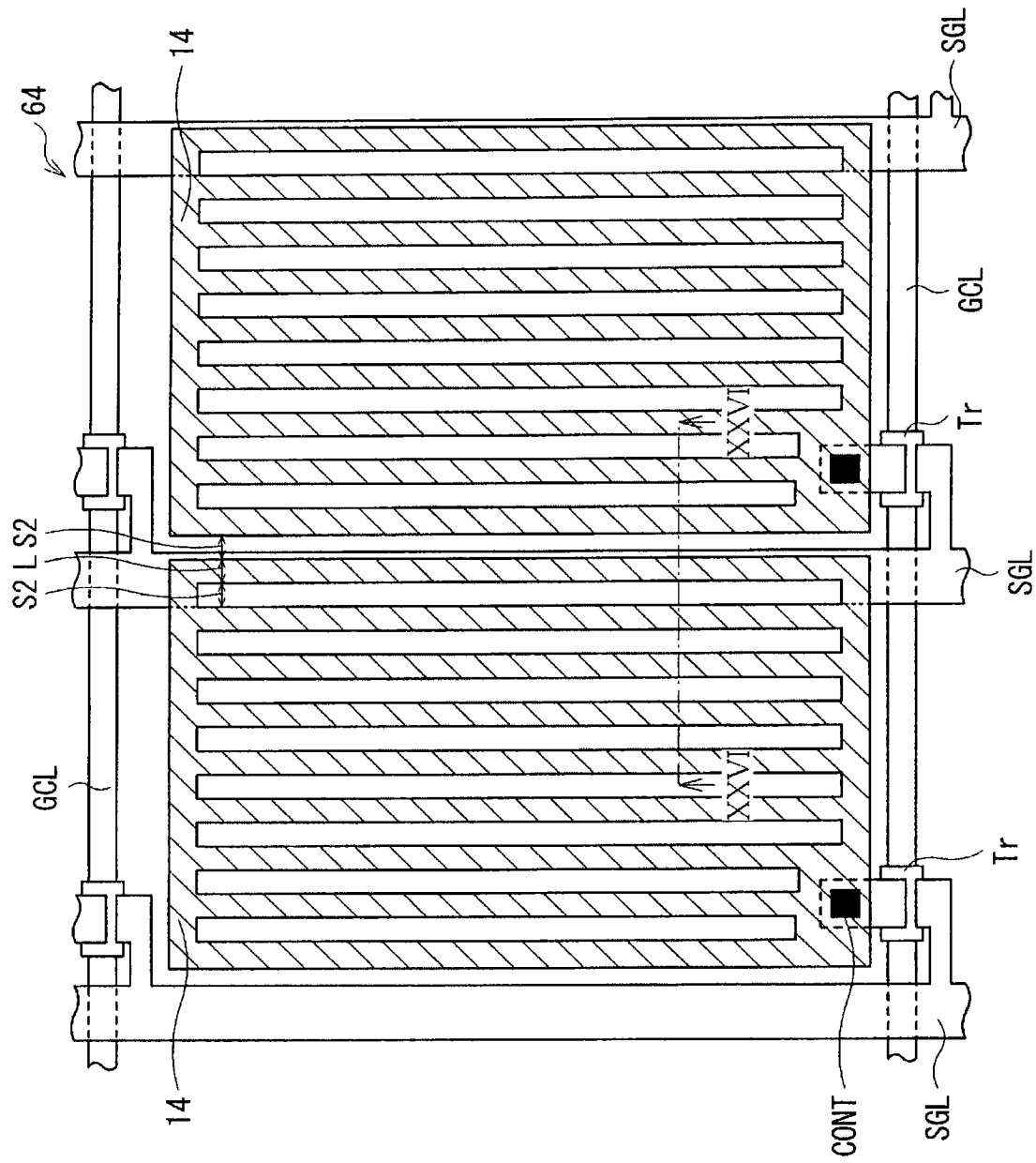


图 25

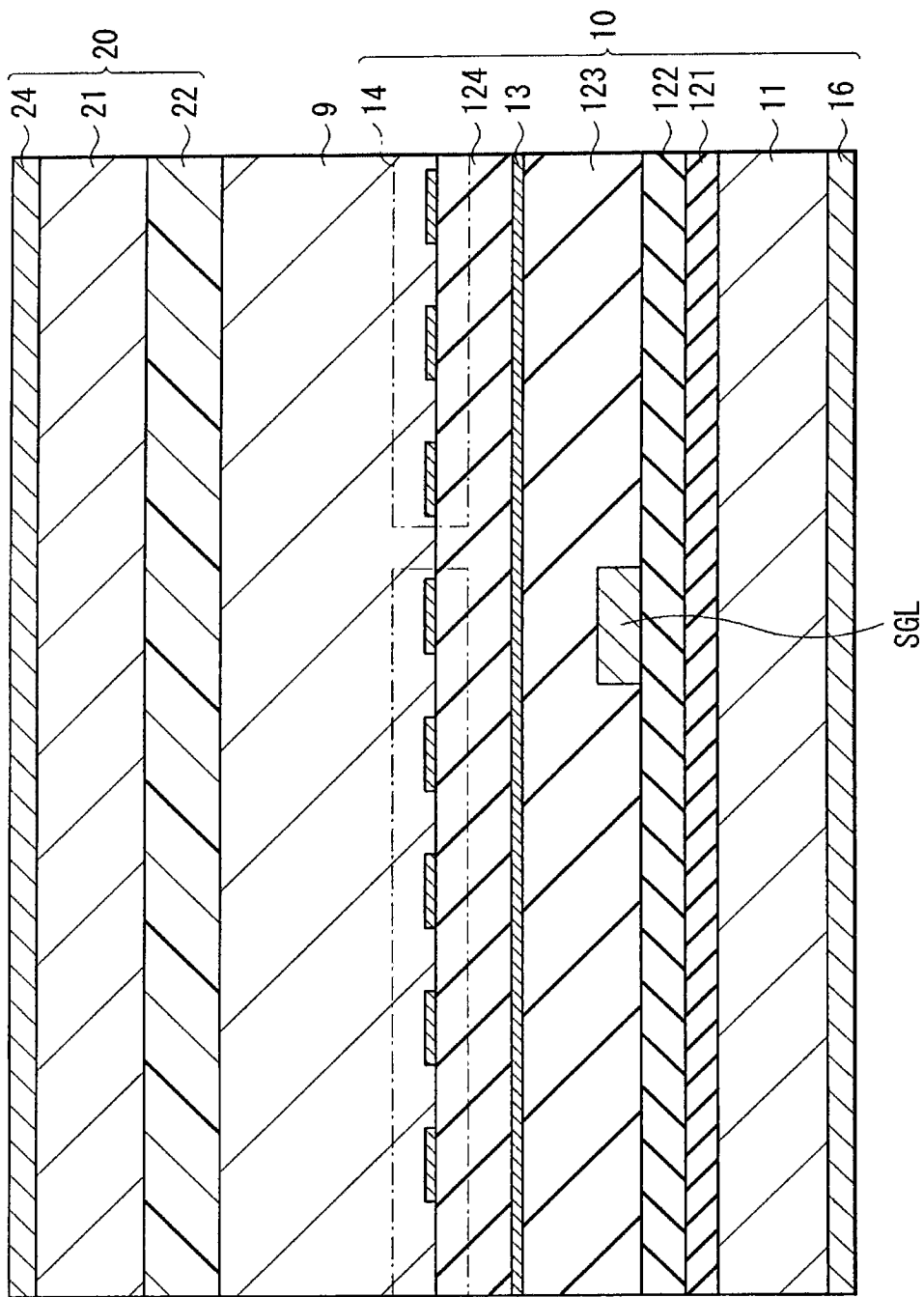


图 26

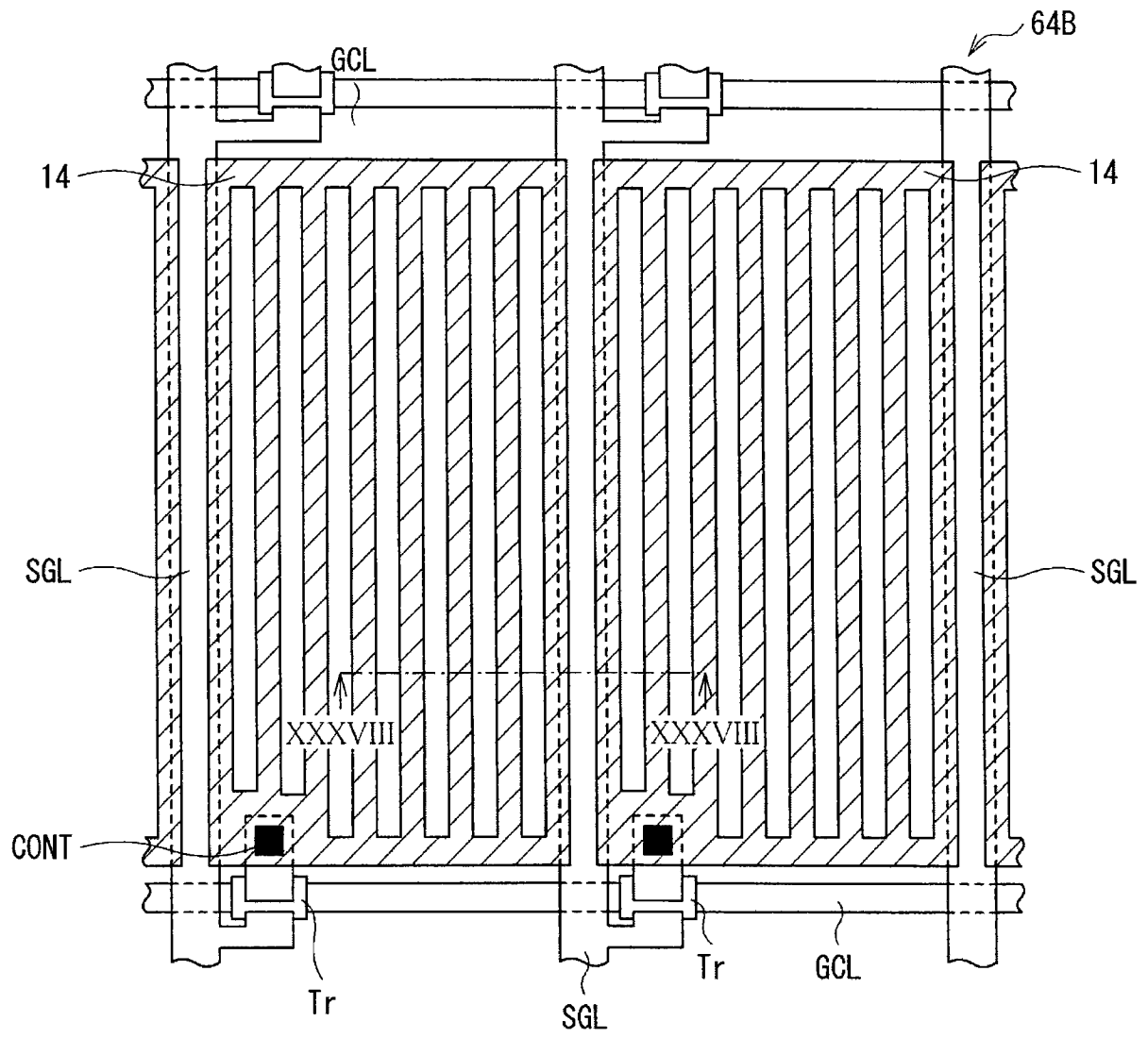


图 27

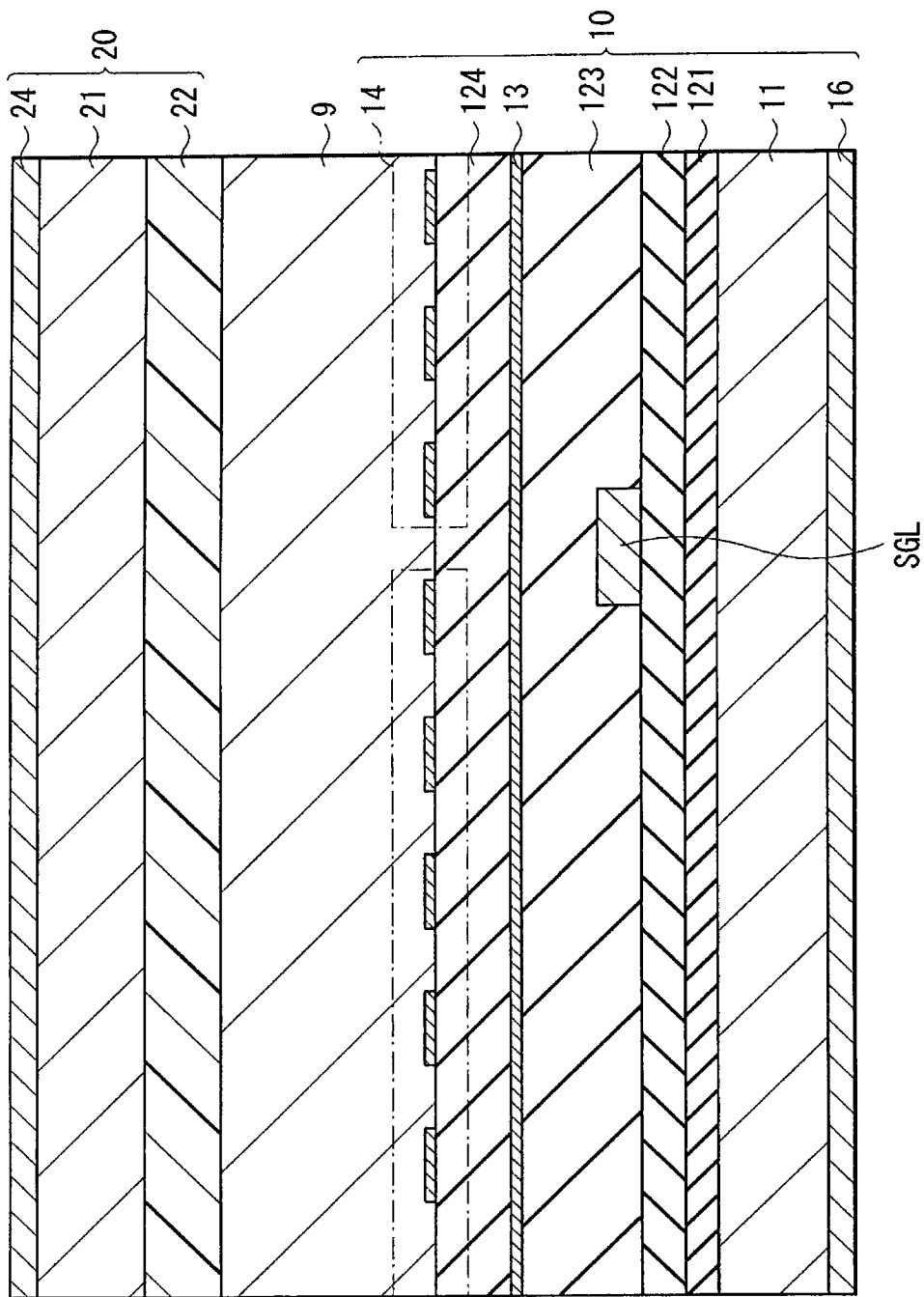


图 28

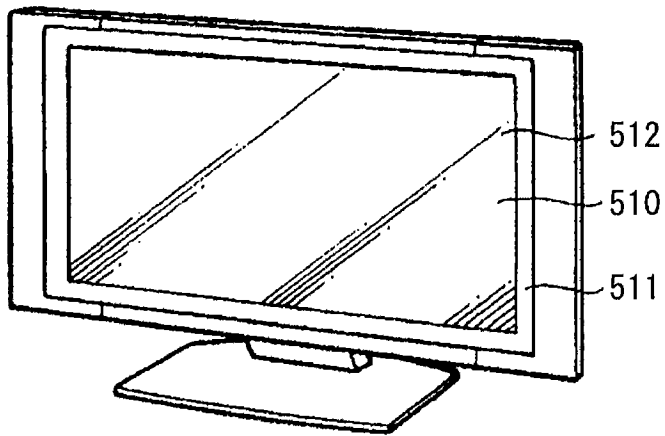


图 29

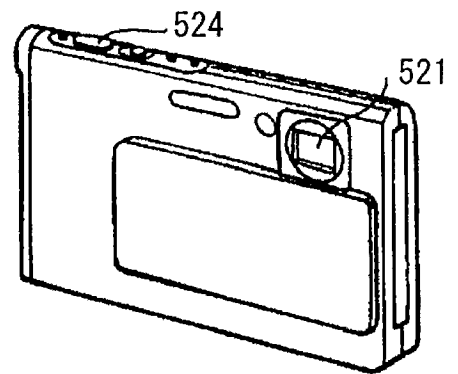


图 30A

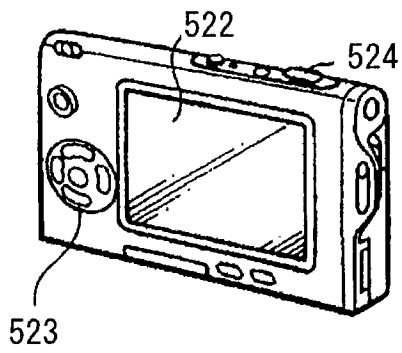


图 30B

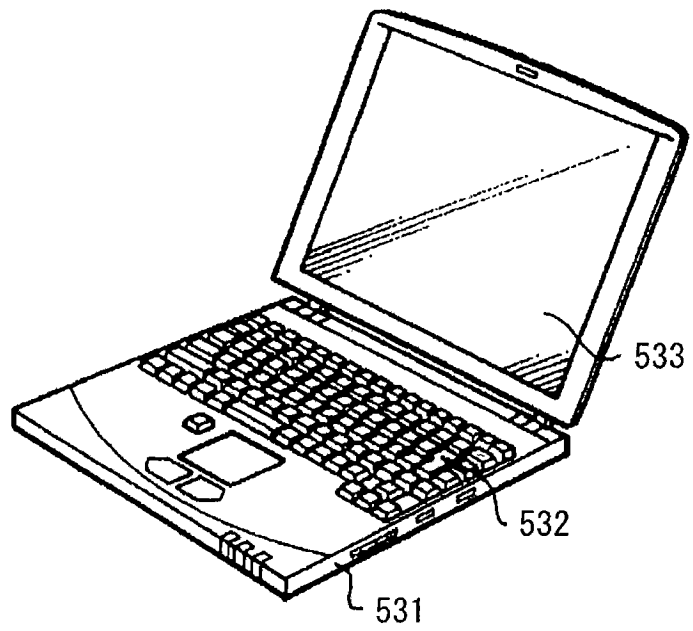


图 31

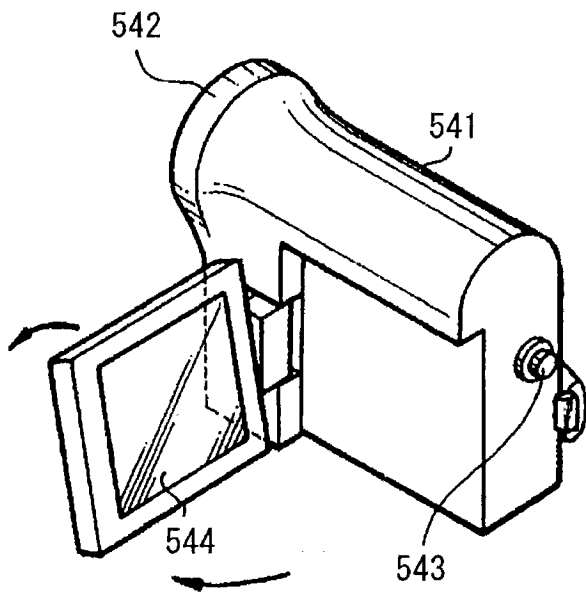


图 32

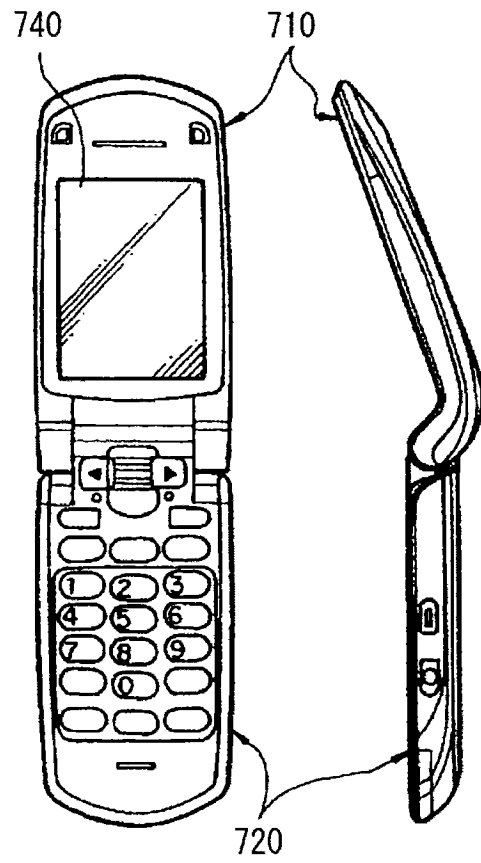


图 33A

图 33B

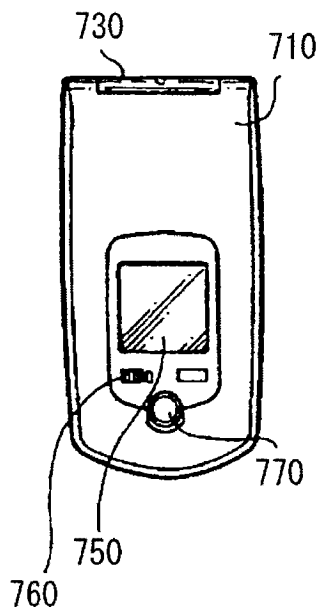


图 33C



图 33D

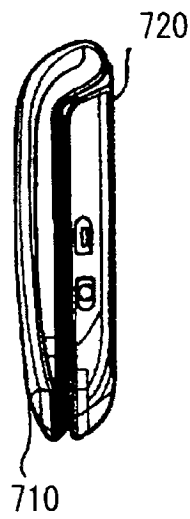


图 33E

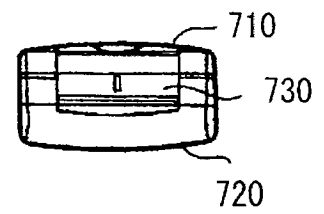


图 33F

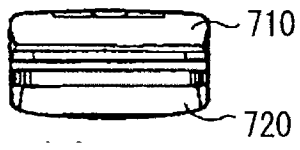


图 33G

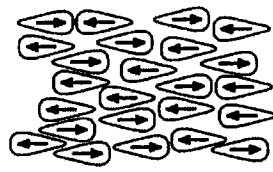


图 34A

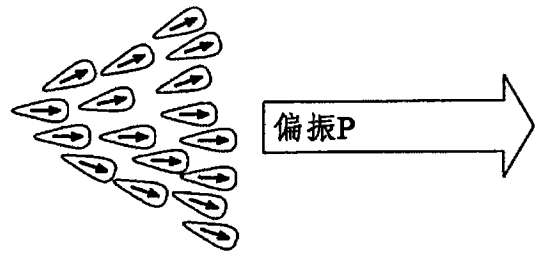


图 34B

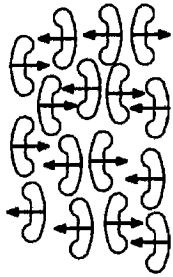


图 35A

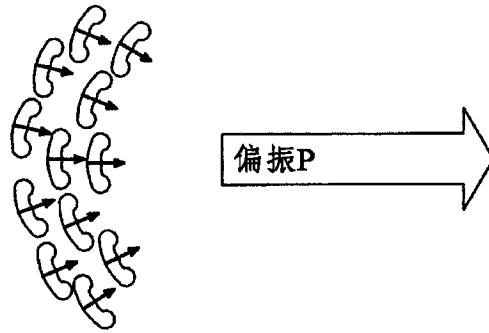


图 35B

专利名称(译)	具有降低的挠曲电效应的液晶显示器		
公开(公告)号	CN102162956B	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201110034700.9	申请日	2011-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器西		
[标]发明人	鹤间建行 田中大直 渡边诚 山口英将 东周 伊藤洋文 后藤裕介		
发明人	鹤间建行 田中大直 渡边诚 山口英将 东周 伊藤洋文 后藤裕介		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/134363		
代理人(译)	武玉琴 陈桂香		
审查员(译)	谭欣		
优先权	2010029009 2010-02-12 JP 2010031434 2010-02-16 JP		
其他公开文献	CN102162956A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及具有降低的挠曲电效应的液晶显示器。该液晶显示器包括：第一基板；位于所述第一基板上的第一像素电极，所述第一像素电极沿着第一方向和第二方向延伸，并具有沿着所述第一方向布置的多个第一像素电极条带；位于所述第一基板上的公共电极，所述公共电极沿着第三方向与所述第一像素电极间隔开；及遮光部，所述遮光部与所述第一像素电极和所述公共电极间隔开，所述遮光部沿着所述第二方向延伸，并布置成沿着所述第一方向与所述第一像素电极的最外面条带的至少一部分重叠。本发明的液晶显示器能够使用简单结构实现高图像质量。

