



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102016704 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980114032. 1

代理人 龙淳

(22) 申请日 2009. 04. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02F 1/1343 (2006. 01)

2008-116067 2008. 04. 25 JP

G02F 1/1337 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/001864 2009. 04. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/130908 JA 2009. 10. 29

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 平户伸一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

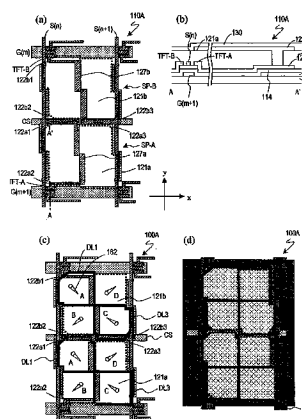
权利要求书 3 页 说明书 33 页 附图 37 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置。在本发明的液晶显示装置 (100A) 中, 在像素电极 (121), 与配线的一部分对应地设置有切口部 (122a2)。当将从观察者一侧看时, 在所述液晶层 (180) 中的、第一取向膜 (130) 的取向区域与第二取向膜 (170) 的取向区域重叠的区域, 液晶层 (180) 的厚度方向上的大致中央的液晶分子 (182) 的方位角成分称为基准取向方位时, 在施加电压时, 通过由对置电极 (160) 和像素电极 (121) 的切口部 (122a2) 形成的倾斜电场, 液晶层 (180) 中的、与像素电极 (121) 的切口部 (122a2) 的至少一部分对应的区域的液晶分子 (182) 的方位角成分, 与基准取向方位以 90° 以下的角度交叉。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：

具有多个配线、像素电极和第一取向膜的有源矩阵基板；

具有对置电极和第二取向膜的对置基板；和

设置在所述有源矩阵基板与所述对置基板之间的垂直取向型的液晶层，

所述第一取向膜至少在一部分具有将所述液晶层的液晶分子限定为第一预倾方位的取向区域，

所述第二取向膜至少在一部分具有将所述液晶层的液晶分子限定为与所述第一预倾方位不同的预倾方位的取向区域，

在所述像素电极，与所述多个配线中的至少一个配线的一部分对应地设置有至少一个切口部或开口部，

当将从观察者一侧看时，在所述液晶层中的、所述第一取向膜的所述取向区域与所述第二取向膜的所述取向区域重叠的区域，所述液晶层的厚度方向上的大致中央的液晶分子从所述有源矩阵基板侧朝向所述对置基板侧的取向方向的方位角成分称为基准取向方位时，在施加电压时，通过由所述对置电极和所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部形成的倾斜电场，所述液晶层中的、与所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部的至少一部分对应的区域的液晶分子的从所述有源矩阵基板侧朝向所述对置基板侧的取向方向的方位角成分，与所述基准取向方位以 90° 以下的角度交叉。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在施加电压时，通过由所述对置电极和所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部形成的倾斜电场，所述液晶层中的、与所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部的至少一部分对应的区域的液晶分子的从所述有源矩阵基板侧朝向所述对置基板侧的取向方向的方位角成分，与所述基准取向方位大致平行。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一取向膜具有：将所述液晶层的液晶分子限定为所述第一预倾方位的第一取向区域；和将所述液晶层的液晶分子限定为第二预倾方位的第二取向区域，

所述第二取向膜具有：将所述液晶层的液晶分子限定为第三预倾方位的第三取向区域；和将所述液晶层的液晶分子限定为第四预倾方位的第四取向区域，

所述液晶层具有多个液晶畴。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述多个液晶畴包括第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一预倾方位与所述第三预倾方位以及所述第四预倾方位以大致 90° 交叉，所述第二预倾方位与所述第三预倾方位以及所述第四预倾方位以大致 90° 交叉。

6. 如权利要求 3 ~ 5 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

在施加电压时，从观察者一侧看时，在所述多个液晶畴中的至少相邻的两个液晶畴的边界产生暗线。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述像素电极的与所述多个液晶畴中的各个液晶畴对应的面积中的、与所述多个配线以及所述暗线不重叠的面积相互大致相等。

8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
从所述有源矩阵基板的主面的法线方向看时，所述像素电极具有非线性对称形状。
9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素电极的所述至少一个切口部设置于所述像素电极的一角。
10. 如权利要求 6 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素电极的所述至少一个切口部，与所述多个液晶畴中的相邻的两个液晶畴的边界和所述像素电极的端部的交叉位置中的至少一个交叉位置对应地设置。
11. 如权利要求 6 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
在所述像素电极设置有所述开口部，从观察者一侧看时，所述暗线的至少一部分与所述开口部的至少一部分对应地产生。
12. 如权利要求 1 ~ 11 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述多个配线包括扫描配线和信号配线。
13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述多个配线还包括漏极引出配线和辅助电容配线。
14. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述液晶层具有多个液晶畴，
所述多个配线包括漏极引出配线，所述漏极引出配线与所述多个液晶畴中的相邻的两个液晶畴的边界的至少一部分重叠。
15. 如权利要求 1 ~ 14 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
对所述第一取向膜和所述第二取向膜的至少一方进行光照射。
16. 如权利要求 1 ~ 14 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
对所述第一取向膜和所述第二取向膜的至少一方进行摩擦处理。
17. 如权利要求 1 ~ 16 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
在所述第二取向膜，与所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部对应地设置有凸部。
18. 如权利要求 1 ~ 16 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
在所述对置电极，与所述像素电极的所述至少一个切口部或所述开口部对应地设置有狭缝。
19. 如权利要求 1 ~ 18 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素电极具有第一副像素电极和第二副像素电极。
20. 如权利要求 1 ~ 19 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
在所述像素电极设置有所述其它切口部，
在施加电压时，通过由所述对置电极和所述像素电极的所述其它切口部形成的倾斜电场，所述液晶层中的、与所述像素电极的所述其它切口部对应的区域的液晶分子的从所述有源矩阵基板侧朝向所述对置基板侧的取向方向的方位角成分，与所述基准取向方位以大于 90° 的角度交叉。
21. 如权利要求 20 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素电极的所述其它切口部与所述多个配线中的至少一个配线的一部分对应地设置。

22. 如权利要求 21 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述像素电极的所述其它切口部的至少一部分与所述多个配线中的其它配线的一部分重叠。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有薄型、低消耗电力的特征，在各种领域被广泛使用。特别是按每个像素设置有开关元件（例如薄膜晶体管）的有源矩阵型液晶显示装置，因为具有高的对比度和良好的响应特性、性能高，所以被用于电视机、监视器、笔记本电脑，近年来，其市场规模正在扩大。

[0003] 有源矩阵型液晶显示装置包括形成有多个开关元件的有源矩阵基板和与有源矩阵基板相对的对置基板，通过控制夹持于它们之间的液晶层的光透过率来进行显示。有源矩阵基板通过反复进行在绝缘基板上沉积半导体膜、绝缘膜、导电膜的工序和对这些膜进行图案形成的工序被制作，但是在实际的有源矩阵基板存在供给信号的配线发生断线、在本来应该绝缘的两个导电部件之间发生漏电等情况。在使用这样的有源矩阵基板制造的液晶显示装置中，不能施加正常的电压，产生点缺陷、线缺陷等缺陷，其结果是成品率下降。因此，已知有修正液晶显示装置的缺陷、提高成品率的方式（例如，参照专利文献 1 和 2）。

[0004] 参照图 40，对专利文献 1 中公开的液晶显示装置 800 的缺陷修正方法进行说明。图 40 表示液晶显示装置 800 的一个像素。

[0005] 沿 x 方向延伸有扫描配线 G 和辅助电容配线 CS，沿 y 方向延伸有信号配线 S。在像素设置有薄膜晶体管（Thin Film Transistor：TFT），TFT 的栅极电极从在 x 方向上延伸的扫描配线 G 向 y 方向延伸，TFT 的源极电极从在 y 方向上延伸的信号配线 S 向 x 方向延伸。此外，TFT 的漏极电极通过漏极引出配线 827 与像素电极 821 连接。此外，辅助电容电极 825 与辅助电容配线 CS 重叠，辅助电容电极 825 经接触孔与像素电极 821 连接，辅助电容电极 825 与辅助电容配线 CS 重叠的部分形成辅助电容。在液晶显示装置 800 设置有辅助电容电极 825 与信号配线 S 重叠的接触配线 828。

[0006] 在专利文献 1 公开有在栅极电极与漏极电极之间发生漏电的情况下、以及在辅助电容配线 CS 与辅助电容电极 825 之间发生漏电时的缺陷修正方法。当发生这样的漏电时，会产生黑点、亮点。根据专利文献 1 的缺陷修正方法，在栅极电极与漏极电极之间发生漏电的情况下，以激光束照射切断漏极引出配线 827。在图 40 中以虚线表示此时的切断部分。此外，在辅助电容配线 CS 与辅助电容电极 825 之间发生漏电的情况下，以激光束照射切断辅助电容电极 825 中未被像素电极 821 覆盖的部分。在图 40 中以虚线表示此时的切断部分。进一步，对辅助电容电极 825 与接触配线 828 的交叉部分和信号配线 S 与接触配线 828 的交叉部分照射激光束进行电连接。由此，能够对像素电极 821 经常施加源极信号电压。例如在周围的多个像素呈近似的颜色的情况下，该像素看起来与正常的其它像素相同。如上所示进行漏电发生时的缺陷修正。

[0007] 此外，在专利文献 2 公开有修正由于断线而产生的缺陷的方式。以下参照图

41 对专利文献 2 中公开的液晶显示装置 900 的缺陷修正方法进行说明。在液晶显示装置 900, 在信号配线 S 断线、产生线缺陷的情况下, 在断线的信号配线 S 的两端形成接触孔 928、929 后, 填充接触孔 928、929 并且隔着绝缘膜在信号配线 S 的上方形成导电膜 930。由此, 断线的信号配线 S 被电连接, 线缺陷被修正。通过以上那样的缺陷修正, 改善液晶显示装置的成品率。

[0008] 因为历来经常使用的 TN(Twisted Nematic: 扭转向列)模式的液晶显示装置的视角比较狭窄, 所以近年来制作有 IPS(In-Plane Switching: 面内开关)模式和 VA(Vertical Alignment: 垂直取向)模式等广视角的液晶显示装置。在这样的广视角模式中, VA 模式因为能够实现高对比度, 所以在很多的液晶显示装置中被采用。

[0009] 在 VA 模式的液晶显示装置中, 作为在一个像素区域形成多个液晶畴的取向分割结构, MVA 模式经常被采用, 以实现视角特性的改善。MVA 模式液晶显示装置包括设置于夹着垂直取向型液晶层相对的一对基板中的至少一方的液晶层侧的取向限制结构, 由此, 形成取向方向不同的多个液晶畴(典型的为四个液晶畴)。作为取向限制结构, 使用设置于电极的线形狭缝(开口部)或肋(突起结构), 从液晶层的一侧或两侧施加取向限制力。

[0010] 与通过取向膜限定液晶分子的预倾方向的 TN 模式液晶显示装置不同, 在 MVA 模式液晶显示装置中, 因为通过线形的狭缝、肋对液晶分子施加取向限制力, 所以对于显示区域内的液晶分子的取向限制力根据来自狭缝、肋的距离而不同, 从而在像素内的液晶分子的响应速度方面产生差距。此外, 在 MVA 模式液晶显示装置中, 因为设置有狭缝、肋的区域的光的透过率低, 所以难以实现高亮度。

[0011] 为了避免上述问题, 对 VA 模式液晶显示装置也在探讨采用使用限定预倾方位的取向膜的取向分割结构(例如, 参照专利文献 3 和专利文献 4)。专利文献 3 和专利文献 4 所公开的液晶显示装置包括夹着液晶层相对的第一取向膜和第二取向膜, 第一取向膜和第二取向膜各自具有限定液晶分子的两个不同的预倾方位的两个取向区域。在液晶层, 根据第一取向膜的两个取向区域与第二取向膜的两个取向区域的组合, 形成有四个液晶畴, 由此实现广视角。

[0012] 但是, 在具备限定预倾方向的取向膜的 VA 模式液晶显示装置中, 会发生特有的取向紊乱, 存在与在正面观察时应该显示的中间灰度相比亮度低的区域, 产生暗线(例如参照专利文献 5)。该暗线不仅在与相邻的液晶畴的边界相当的像素电极的中央部, 而且在像素电极的边缘的至少一部分产生。

[0013] 在专利文献 5 所公开的液晶显示装置中, 在与液晶畴相对应的像素电极的边缘, 当存在与边缘正交、且朝向像素电极的内侧的方位角成分与液晶畴的基准取向方位形成超过 90° 的角的边缘部时, 在与像素电极的边缘部相比更内侧与边缘部大致平行地产生暗线。在本说明书中, 将该暗线也称为畴线。畴线与取向膜的取向处理方向相应地在不同的位置产生。产生这样的畴线的理由被认为是: 基于在液晶畴的基准取向方向和像素电极的边缘部生成的倾斜电场的取向限制力的方向具有彼此相对的成分, 在该部分液晶分子的取向发生紊乱。像素电极的中央部的暗线是由于在液晶畴的边界区域液晶分子的取向方向不同而不透过光, 所以产生的。像素电极的中央部的暗线也称为向错线。

[0014] 专利文献 5 的液晶显示装置包括对产生暗线的区域进行遮光的遮光部件。在边

缘部产生的畸线根据视角发生变动，能够看见，因此如果不对该边缘部进行遮光，则会发生灰度等级反转。因此，通过对边缘部进行遮光来抑制视角特性的下降。此外，在与像素电极的中央重叠的方式设置辅助电容配线等情况下，利用它对像素电极的周边进行遮光，抑制开口率的下降。

[0015] 现有技术文献

[0016] 专利文献

[0017] 专利文献 1：日本特开 2003-29280 号公报

[0018] 专利文献 2：日本特开 2002-182246 号公报

[0019] 专利文献 3：日本特开平 11-133429 号公报

[0020] 专利文献 4：日本特开平 11-352486 号公报

[0021] 专利文献 5：国际公开第 2006/132369 号小册子

发明内容

[0022] 本申请的发明者发现在专利文献 3～5 中公开的液晶显示装置中，如果以能够容易地进行缺陷修正的方式构成，则存在光透过率大幅下降的情况。

[0023] 本发明是鉴于上述问题而完成的，其目的在于提供一种使缺陷修正变得容易并抑制了光透过率的下降的液晶显示装置。

[0024] 本发明的液晶显示装置包括：

[0025] 具有多个配线、像素电极和第一取向膜的有源矩阵基板；

[0026] 具有对置电极和第二取向膜的对置基板；和

[0027] 设置于上述有源矩阵基板与上述对置基板之间的垂直取向型的液晶层，

[0028] 上述第一取向膜至少在一部分具有将上述液晶层的液晶分子限定为第一预倾方位的取向区域，

[0029] 上述第二取向膜至少在一部分具有将上述液晶层的液晶分子限定为与上述第一预倾方位不同的预倾方位的取向区域，

[0030] 在上述像素电极，与上述多个配线中的至少一个配线的一部分对应地设置有至少一个切口部或开口部，

[0031] 当将从观察者一侧看时，在上述液晶层中的、上述第一取向膜的上述取向区域与上述第二取向膜的上述取向区域重叠的区域、上述液晶层的厚度方向上的大致中央的液晶分子从上述有源矩阵基板侧朝向上述对置基板侧的取向方向的方位角成分称为基准取向方位时，在施加电压时，通过由上述对置电极和上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部形成的倾斜电场，上述液晶层中的、与上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部的至少一部分对应的区域的液晶分子的从上述有源矩阵基板侧朝向上述对置基板侧的取向方向的方位角成分，与上述基准取向方位以 90° 以下的角度交叉。

[0032] 在一个实施方式中，在施加电压时，通过由上述对置电极和上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部形成的倾斜电场，上述液晶层中的、与上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部的至少一部分对应的区域的液晶分子的从上述有源矩阵基板侧朝向上述对置基板侧的取向方向的方位角成分，与上述基准取向方位大致平行。

[0033] 在一个实施方式中，上述第一取向膜具有将上述液晶层的液晶分子限定为上述第一预倾方位的第一取向区域和将上述液晶层的液晶分子限定为第二预倾方位的第二取向区域，上述第二取向膜具有将上述液晶层的液晶分子限定为第三预倾方位的第三取向区域和将上述液晶层的液晶分子限定为第四预倾方位的第四取向区域，上述液晶层具有多个液晶畴。

[0034] 在一个实施方式中，上述多个液晶畴包括第一液晶畴、第二液晶畴、第三液晶畴和第四液晶畴。

[0035] 在一个实施方式中，上述第一预倾方位与上述第三预倾方位以及上述第四预倾方位以大致 90° 交叉，上述第二预倾方位与上述第三预倾方位以及上述第四预倾方位以大致 90° 交叉。

[0036] 在一个实施方式中，在施加电压时，从观察者一侧看时，在上述多个液晶畴中的至少相邻的两个液晶畴的边界产生暗线。

[0037] 在一个实施方式中，上述像素电极的与上述多个液晶畴的各个对应的面积中的、与上述多个配线以及上述暗线不重叠的面积相互大致相等。

[0038] 在一个实施方式中，从上述有源矩阵基板的主面的法线方向看时，上述像素电极具有非线性对称形状。

[0039] 在一个实施方式中，上述像素电极的上述至少一个切口部设置于上述像素电极的一角。

[0040] 在一个实施方式中，上述像素电极的上述至少一个切口部，与上述多个液晶畴中的相邻的两个液晶畴的边界和上述像素电极的端部的交叉位置的至少一个对应地设置。

[0041] 在一个实施方式中，在上述像素电极设置有上述开口部，从观察者一侧看时，上述暗线的至少一部分与上述开口部的至少一部分对应地产生。

[0042] 在一个实施方式中，上述多个配线包括扫描配线和信号配线。

[0043] 在一个实施方式中，上述多个配线进一步包括漏极引出配线和辅助电容配线。

[0044] 在一个实施方式中，上述液晶层具有多个液晶畴，上述多个配线包括漏极引出配线，上述漏极引出配线与上述多个液晶畴中的相邻的两个液晶畴的边界的至少一部分重叠。

[0045] 在一个实施方式中，对上述第一取向膜和上述第二取向膜的至少一方进行光照射。

[0046] 在一个实施方式中，对上述第一取向膜和上述第二取向膜的至少一方进行摩擦处理。

[0047] 在一个实施方式中，在上述第二取向膜，与上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部对应地设置有凸部。

[0048] 在一个实施方式中，在上述对置电极，与上述像素电极的上述至少一个切口部或上述开口部对应地设置有狭缝。

[0049] 在一个实施方式中，上述像素电极具有第一副像素电极和第二副像素电极。

[0050] 在一个实施方式中，在上述像素电极设置有其它的切口部，在施加电压时，通过由上述对置电极与上述像素电极的上述其它切口部形成的倾斜电场，上述液晶层中

的、与上述像素电极的上述其它切口部对应的区域的液晶分子的从上述有源矩阵基板侧朝向上述对置基板侧的取向方向的方位角成分与上述基准取向方位以大于 90° 的角度交叉。

[0051] 在一个实施方式中，上述像素电极的上述其它切口部与上述多个配线中的至少一个配线的一部分对应地设置。

[0052] 在一个实施方式中，上述像素电极的上述其它切口部的至少一部分与上述多个配线中的其它配线的一部分重叠。

[0053] 发明的效果

[0054] 根据本发明，能够提供使缺陷修正变得容易并且抑制了光透过率的下降的液晶显示装置。

附图说明

[0055] 图 1 是表示本发明的液晶显示装置的第一实施方式的示意图。

[0056] 图 2 是第一实施方式的液晶显示装置的两个像素的等价电路。

[0057] 图 3(a) 是表示本发明的有源矩阵基板的第一实施方式的结构的第一实施方式的示意图，(b) 是沿 (a) 的 A-A' 线的截面图，(c) 是表示在第一实施方式的液晶显示装置中产生的暗线的第一实施方式的示意图，(d) 是第一实施方式的液晶显示装置的第一实施方式的示意图。

[0058] 图 4(a) 是表示第一实施方式的液晶显示装置中的、由第一取向膜限定的液晶分子的示意图，(b) 是表示由第二取向膜限定的液晶分子的示意图，(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0059] 图 5 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0060] 图 6 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0061] 图 7 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0062] 图 8 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0063] 图 9 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0064] 图 10 是用于说明第一实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的第一实施方式的示意图。

[0065] 图 11 是用于说明与副像素电极的形状相应的液晶分子的取向限制的示意图。

[0066] 图 12(a) 是表示第一实施方式的液晶显示装置的变形例中的、由第一取向膜限定的液晶分子的示意图，(b) 是表示由第二取向膜限定的液晶分子的示意图，(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0067] 图 13(a) 是表示本发明的有源矩阵基板的第二实施方式的结构的第一实施方式的示意图，(b) 是表示本发明的液晶显示装置的第二实施方式中产生的暗线的第一实施方式的示意图，(c) 是

第二实施方式的液晶显示装置的示意的平面图。

[0068] 图 14(a) 是表示第二实施方式的液晶显示装置中的、由第一取向膜限定的液晶分子的示意图，(b) 是表示由第二取向膜限定的液晶分子的示意图，(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0069] 图 15(a) 和 (b) 是表示与切口部的有无相应的液晶分子的取向方向的示意的平面图。

[0070] 图 16 是用于说明第二实施方式的液晶显示装置的缺陷修正方法的示意的平面图。

[0071] 图 17 是用于说明第二实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0072] 图 18 是用于说明第二实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0073] 图 19 是用于说明第二实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0074] 图 20 是用于说明第二实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0075] 图 21(a) 是表示第二实施方式的液晶显示装置的变形例中的、由第一取向膜限定的液晶分子的示意图，(b) 是表示由第二取向膜限定的液晶分子的示意图，(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0076] 图 22(a) 是表示本发明的有源矩阵基板的第三实施方式的结构示意的平面图，(b) 是表示本发明的液晶显示装置的第三实施方式中产生的暗线的示意的平面图，(c) 是第三实施方式的液晶显示装置的示意的平面图，(d) 是第三实施方式的液晶显示装置的示意的平面图。

[0077] 图 23 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的缺陷修正方法的示意的平面图。

[0078] 图 24 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0079] 图 25 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0080] 图 26 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0081] 图 27 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0082] 图 28 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0083] 图 29 是用于说明第三实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0084] 图 30(a) 是表示本发明的有源矩阵基板的第四实施方式的结构示意的平面图，(b) 是表示本发明的液晶显示装置的第四实施方式中产生的暗线的示意的平面图，(c) 是

第四实施方式的液晶显示装置的示意的平面图。

[0085] 图 31 是用于说明第四实施方式的液晶显示装置的缺陷修正方法的示意的平面图。

[0086] 图 32 是用于说明第四实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0087] 图 33 是用于说明第四实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0088] 图 34 是用于说明第四实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0089] 图 35 是用于说明第四实施方式的液晶显示装置的其它缺陷修正方法的示意的平面图。

[0090] 图 36 (a) ~ (d) 分别是表示第一~第四实施方式的有源矩阵基板的变形例的示意的平面图。

[0091] 图 37 (a) 是表示本发明的有源矩阵基板的第五实施方式的结构示意的平面图，(b) 是表示本发明的液晶显示装置的第五实施方式中产生的暗线的示意的平面图，(c) 是第五实施方式的液晶显示装置的示意的平面图。

[0092] 图 38 是用于说明第五实施方式的液晶显示装置的缺陷修正方法的示意的平面图。

[0093] 图 39 是用于说明第五实施方式的有源矩阵基板的变形例的示意的平面图。

[0094] 图 40 是用于说明现有的液晶显示装置的结构和缺陷修正方法的示意的平面图。

[0095] 图 41 是用于说明其它现有的液晶显示装置的结构和缺陷修正方法的示意的平面图。

[0096] 附图标记说明

[0097] 100 液晶显示装置

[0098] 110 有源矩阵基板

[0099] 121 像素电极

[0100] 122 切口部、开口部

[0101] 127 漏极引出配线

[0102] 130 第一取向膜

[0103] 150 对置基板

[0104] 160 对置电极

[0105] 170 第二取向膜

[0106] 180 液晶层

具体实施方式

[0107] 以下参照附图对本发明的液晶显示装置的实施方式进行说明。但是，本发明并不仅限于以下的实施方式。另外，虽然在以下的说明中液晶显示装置的有源矩阵基板具备 TFT，但是本发明并不限于此。有源矩阵基板具备开关元件即可。

[0108] (实施方式 1)

[0109] 以下对本发明的液晶显示装置的第一实施方式进行说明。

[0110] 在图 1 表示本实施方式的液晶显示装置 100A 的示意图。液晶显示装置 100A 包括有源矩阵基板 110A、对置基板 150 和液晶层 180。有源矩阵基板 110A 具有被绝缘基板 112 支承的第一取向膜 130，对置基板 150 具有被透明的绝缘基板 152 支承的第二取向膜 170。液晶层 180 被夹在有源矩阵基板 110A 的第一取向膜 130 与对置基板 150 的第二取向膜 170 之间。另外，虽然在图 1 中未图示，但是在有源矩阵基板 110A 的绝缘基板 112 与第一取向膜 130 之间设置有多个配线和像素电极。此外，在对置基板 150 的绝缘基板 152 与第二取向膜 170 之间设置有对置电极。

[0111] 在有源矩阵基板 110A 设置有沿多个行和多个列设置的矩阵状的像素，在各像素设置有至少一个开关元件（例如 TFT）。具有 TFT 作为开关元件的有源矩阵基板 110A 也称为 TFT 基板。

[0112] 此外，本说明书中所谓的“像素”是指在显示中表现特定的灰度等级的最小单位，在彩色显示中，与例如表现 R、G 和 B 的各个的灰度等级的单位对应，也称为点。R 像素、G 像素和 B 像素的组合构成一个彩色显示像素。“像素区域”是指与显示的“像素”对应的液晶显示装置的区域。

[0113] 液晶层 180 是垂直取向型，具有负介电常数各向异性的向列型液晶材料。液晶层 180 与正交尼科尔配置的偏光板组合，进行常黑模式的显示。

[0114] 另外，虽然未图示，但是在各个有源矩阵基板 110A 和对置基板 150 设置有偏光板。因此，两个偏光板以夹着液晶层 180 彼此相对的方式配置。两个偏光板的透过轴（偏光轴）以相互正交的方式配置，并以一方沿着水平方向（行方向）、另一方沿着垂直方向（列方向）的方式配置。此外，虽然未图示，但是液晶显示装置 100A 根据需要也可以包括背光源。

[0115] 图 2 是液晶显示装置 100A 的两个像素的等价电路。图 2 表示 m 行 n 列和 $m+1$ 行 n 列的两个像素。各像素分割为副像素 SP-A 和 SP-B。副像素 SP-A 和 SP-B 分别具有 TFT-A 和 TFT-B。在图 2 中，将第 m 行和第 $m+1$ 行的扫描配线分别表示为 $G(m)$ 和 $G(m+1)$ ，将第 n 列的信号配线表示为 $S(n)$ 。属于同一行的像素的第一、第二副像素 SP-A、SP-B 的 TFT-A、TFT-B 的栅极电极与扫描配线 G 连接。此外，属于同一列的像素的 TFT-A、TFT-B 的源极电极与共用的信号配线 S 连接。

[0116] 副像素 SP-A 具有液晶电容 $Clca$ 和辅助电容 $Ccsa$ 。副像素 SP-A 的液晶电容 $Clca$ 和辅助电容 $Ccsa$ 的一方的电极与 TFT-A 的漏极电极连接，液晶电容 $Clca$ 的另一方电极是对置电极 160，辅助电容 $Ccsa$ 的另一方电极与辅助电容配线 CS-K 连接。同样，副像素 SP-B 具有液晶电容 $Clcb$ 和辅助电容 $Ccsb$ 。副像素 SP-B 的液晶电容 $Clcb$ 和辅助电容 $Ccsb$ 的一方的电极与 TFT-B 的漏极电极连接，液晶电容 $Clcb$ 的另一方电极是对置电极 160，辅助电容 $Ccsb$ 的另一方电极与辅助电容配线 CS-L 连接。

[0117] 液晶电容 $Clca$ 、 $Clcb$ 由图 1 所示的液晶层 180 中与副像素 SP-A、SP-B 对应的部分、对置电极 160 和副像素电极 121a、121b 形成。此外，此处，如果观察第 m 行第 n 列的像素，则辅助电容 $Ccsa$ 、 $Ccsb$ 分别由与副像素电极 121a、121b 电连接的辅助电容电极、与辅助电容配线 CS-K、CS-L 电连接的辅助电容对置电极和设置于它们之间的绝缘层（未图示）形成。辅助电容 $Ccsa$ 、 $Ccsb$ 的辅助电容对置电极彼此独立，分别具有能够

从辅助电容配线 CS-K、CS-L 被供给相互不同的辅助电容对置电压的结构。

[0118] 以下参照图 3 说明液晶显示装置 100A 的结构。图 3(a) 是表示有源矩阵基板 110A 的结构的示意的平面图，图 3(b) 是沿图 3(a) 的 A-A' 线的截面图，图 3(c) 是表示液晶显示装置 100A 中产生的暗线的示意的平面图，图 3(d) 是液晶显示装置 100A 的示意的平面图。

[0119] 在图 3(a) 表示 m 行的像素的第二副像素 SP-B 和 m+1 行的像素的第一副像素 SP-A。第一、第二副像素 SP-A、SP-B 分别由副像素电极 121a、121b 限定。副像素电极 121a、121b 的沿列方向 (y 方向) 和行方向 (x 方向) 的边从有源矩阵基板 110A 主面的法线方向看时分别具有凹凸形状。

[0120] 扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 在行方向 (x 方向) 上延伸，信号配线 S 在列方向 (y 方向) 上延伸。信号配线 S 与扫描配线 G 以及辅助电容配线 CS 交叉。在图 3(a)，扫描配线 G(m)、G(m+1) 分别表示第 m 行、第 m+1 行的扫描配线，同样，信号配线 S(n)、S(n+1) 分别表示第 n 列、第 n+1 列的信号配线。副像素电极 121a、121b 以被扫描配线 G(m)、G(m+1) 和信号配线 S(n)、S(n+1) 包围的方式配置。

[0121] 副像素 SP-A 具有 TFT-A。TFT-A 的源极电极与信号配线 S(n) 连接，TFT-A 的漏极电极通过漏极引出配线 127a 与副像素电极 121a 连接。此外，TFT-A 的源极电极和漏极电极均与扫描配线 G(m+1) 重叠，扫描配线 G(m+1) 的一部分作为 TFT-A 的栅极电极发挥作用。同样，副像素 SP-B 具有 TFT-B。TFT-B 的源极电极与信号配线 S(n) 连接，TFT-B 的漏极电极通过漏极引出配线 127b 与副像素电极 121b 连接。此外，TFT-B 的源极电极和漏极电极均与扫描配线 G(m) 重叠，扫描配线 G(m) 的一部分作为 TFT-B 的栅极电极发挥作用。

[0122] 辅助电容配线 CS 设置于两个扫描配线 G(m) 与 G(m+1) 之间，对在列方向 (y 方向) 上相邻的两个像素的副像素 SP-B、SP-A 的液晶电容发挥向上顶或向下顶的作用。由此将像素分为 2 部分。

[0123] 辅助电容配线 CS 具有在行方向 (x 方向) 上延伸的 CS 主配线和从 CS 主配线分支的 CS 支配线。CS 主配线以在与信号配线 S 交叉的位置设置有开口部的方式分为多个细线。因此，CS 主配线与信号配线 S 重叠的面积比较小。此外，CS 支配线向 +y 方向和 -y 方向延伸，与信号配线 S 交叉，从有源矩阵基板 110A 的主面的法线方向看时具有凹凸形状。另外，在副像素电极 121a、121b 的列方向 (y 方向) 上延伸的边与 CS 支配线对应，从有源矩阵基板 110A 的主面的法线方向看时具有凹凸形状。

[0124] 漏极引出配线 127a 从 TFT-A 的漏极电极朝向副像素电极 121a 的行方向的中心在行方向 (x 方向) 上延伸，并且朝向 CS 主配线在列方向 (y 方向) 上延伸，经设置于与 CS 主配线重叠的部分的接触孔与副像素电极 121a 连接。同样，漏极引出配线 127b 从 TFT-B 的漏极电极朝向副像素电极 121b 的行方向的中心在行方向 (x 方向) 上延伸，并且在朝向 CS 主配线列方向 (y 方向) 上延伸，经设置于与 CS 主配线重叠的部分的接触孔与副像素电极 121b 连接。此外，漏极引出配线 127a、127b 朝向列方向、与副像素电极 121a、121b 的凹凸形状的边同样地曲折 (弯曲) 延伸。

[0125] 副像素电极 121a 具有切口部 122a1、122a2、122a3。切口部 122a1、122a2、122a3 设置于副像素电极 121a 的角部。副像素电极 121a 具有切口部 122a1，由此，辅助

电容配线 CS 和信号配线 S(n) 的交叉部分不与副像素电极 121a 重叠。由此, 辅助电容配线 CS 和信号配线 S(n) 与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应地设置。

[0126] 此外, 虽然漏极引出配线 127a 的大部分被副像素电极 121a 覆盖, 但是漏极引出配线 127a 的一部分未被副像素电极 121a 覆盖。更具体而言, 虽然在假设未设置副像素电极 121a 的切口部 122a2 的情况下, 漏极引出配线 127a 在 TFT-A 附近被副像素电极 121a 完全覆盖, 但是漏极引出配线 127a 的一部分配置于与切口部 122a2 对应的位置, 由此, 漏极引出配线 127a 的一部分不被副像素电极 121a 覆盖。由此, 漏极引出配线 127a 与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应。此外, 辅助电容配线 CS 与信号配线 S(n+1) 的交叉部分不与副像素电极 121a 重叠, 由于副像素电极 121a 的切口部 122a3, 辅助电容配线 CS 和信号配线 S(n+1) 的交叉部分与副像素电极 121a 之间的距离变长。

[0127] 同样, 副像素电极 121b 具有切口形的切口部 122b1、122b2、122b3, 切口部 122b1、122b2、122b3 设置于副像素电极 121b 的角部。漏极引出配线 127b 与副像素电极 121b 的切口部 122b1 对应, 漏极引出配线 127b 的一部分被副像素电极 121b 覆盖。CS 主配线与信号配线 S(n) 的交叉部分不与副像素电极 121b 重叠, 由于切口部 122b2, CS 主配线和信号配线 S(n) 的交叉部分与副像素电极 121b 之间的距离变长。此外, CS 主配线与信号配线 S(n+1) 的交叉部分与副像素电极 121b 的切口部 122b3 对应, CS 主配线和信号配线 S(n+1) 的交叉部分不与副像素电极 121b 重叠,

[0128] 如从图 3(a) 和图 3(b) 能够理解的那样, 在绝缘基板 112 之上设置有扫描配线 G 和辅助电容配线 CS。绝缘基板 112 例如为玻璃基板。在扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 之上设置有绝缘膜 114, 该绝缘膜 114 的一部分作为 TFT-A、TFT-B 的栅极绝缘膜发挥作用, 在绝缘膜 114 之上设置有漏极引出配线 127a、127b 和信号配线 S。TFT-A、TFT-B 具有底栅结构。信号配线 S 和漏极引出配线 127a、127b 被保护膜 116 覆盖。在保护膜 116 设置有接触孔。此外, 设置有填充接触孔并且覆盖保护膜 116 的一部分的副像素电极 121, 进一步, 设置有覆盖副像素电极 121 的第一取向膜 130。

[0129] 扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 在同一工序中形成, 扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 也总称为栅极金属。此外, 信号配线 S 和漏极引出配线 127a、127b 在同一工序中形成, 信号配线 S 和漏极引出配线 127a、127b 也总称为源极金属。另外, 有源矩阵基板 110A 中的像素的辅助电容量由源极金属 (漏极引出配线 127) / 保护膜 116 / 绝缘膜 114 / 栅极金属 (辅助电容配线 CS) 形成。绝缘膜 114 和保护膜 116 例如是氮化膜, 保护膜 116 也称为钝化膜。

[0130] 配线和像素电极等导电部件除了特定的连接区域, 本来是相互绝缘的。但是, 实际上存在例如在多个配线相互接近的交叉部分发生漏电的情况。此外, 存在配线发生断线的情况。由于在设置有这样的有源矩阵基板 110A 的液晶显示装置 100A 中产生缺陷, 显示品质下降, 因此进行缺陷的修正。本实施方式的液晶显示装置 100A 的有源矩阵基板 110A 具有适合于缺陷修正的结构。例如, 在有源矩阵基板 110A, 副像素电极 121a、121b 具有切口部 122a1 ~ 122a3、122b1 ~ 122b3, 由此, 即使在信号配线 S 与扫描配线 G 或辅助电容配线 CS 的交叉部分发生漏电, 也能够容易地进行缺陷的修正。具体的缺陷修正方法在后面说明。

[0131] 在图 3(c) 表示在使用有源矩阵基板 110A 制作的液晶显示装置 100A 中产生的暗

线和液晶畴的中央附近的液晶分子的取向方向。另外，此处将液晶分子表示为圆锥形，表示从顶端（前端）部分朝向圆部分地朝向前面侧（观察者侧）。这样的液晶分子的取向状态通过第一取向膜 130 和第二取向膜 170（图 1）实现。

[0132] 此处，再次参照图 1 说明第一取向膜 130 和第二取向膜 170。第一取向膜 130 和第二取向膜 170 分别是被处理为相对于垂直取向膜的表面液晶分子的预倾角不足 90° 的取向膜。预倾角是第一取向膜 130 及第二取向膜 170 的主面与被限定为预倾方向的液晶分子的长轴形成的角度。通过第一取向膜 130 和第二取向膜 170，液晶分子的预倾方向被分别限定。作为形成这样的取向膜的方法，已知有：进行摩擦处理的方法；进行光取向处理的方法；在取向膜的基底预先形成细微的结构，使该细微的结构反映在取向膜的表面的方法；或者，通过倾斜蒸镀 SiO 等无机物质，形成表面具有细微结构的取向膜的方法等。但是，从量产的观点出发，优选摩擦处理或光取向处理。特别是光取向处理因为是非接触地进行处理，所以不会如摩擦处理那样由于摩擦而产生静电，能够提高成品率。进一步，如国际公开第 2006/121220 号小册子所记载的那样，通过使用含有感光性基的光取向膜，能够将预倾角的偏差控制在 1° 以下。作为感光性基，优选使用选自 4-查耳酮 (chalcone) 基、4'-查耳酮基、香豆素 (coumarin) 基和肉桂酰 (cinnamoyl) 基中的至少一个感光性基。

[0133] 由于第一取向膜 130 和第二取向膜 170，其附近的液晶分子从取向膜主面的法线方向稍微倾斜。预倾角例如为 85° 以上、不足 90° 。受第一取向膜 130 影响的液晶层 180 的液晶分子 182 的预倾方位与受第二取向膜 170 影响的液晶分子 182 的预倾方位不同。例如，受第一取向膜 130 影响的液晶分子 182 的预倾方位与受第二取向膜 170 影响的液晶分子 182 的预倾方位 90° 交叉。另外，此处，液晶层 180 不具有手性添加剂，当对液晶层 180 施加电压时，液晶分子 182 根据取向膜 130、170 的取向限制力采取扭转取向。不过，也可以根据需要对液晶层 180 添加手性添加剂。

[0134] 以下参照图 4 对被第一取向膜 130 和第二取向膜 170 限定的液晶分子 182 的预倾方向和各液晶畴的中央的液晶分子 182 的取向方向进行说明。另外，在图 4(a)，为了不使图过于复杂，将副像素电极 121a 表示为矩形。

[0135] 在图 4(a) 表示被有源矩阵基板 110A 的第一取向膜 130 限定的液晶分子的预倾方向 PA1 和 PA2，在图 4(b) 表示被对置基板 150 的第二取向膜 170 限定的液晶分子的预倾方向 PB1 和 PB2。在图 4(c) 表示对液晶层 180 施加电压时的液晶畴 A ~ D 的中央的液晶分子的取向方向、以及由于取向紊乱而看起来较暗的区域（畴线）DL1 和 DL3。另外，畴线 DL1 和 DL3 不是所谓的向错线。

[0136] 在图 4(a) ~ 图 4(c) 示意地表示从观察者侧看时的液晶分子的取向方向。在图 4(a) ~ 图 4(c) 中，表示以圆柱形的液晶分子的端部（大致圆形部分）朝向观察者的方式倾斜的情况，在图 4(a) ~ 图 4(c)，液晶分子相对于第一、第二取向膜 130、170 的主面的法线方向的倾斜较微小（即倾斜角比较大）。

[0137] 如图 4(a) 所示，第一取向膜 130 具有第一取向区域 OR1 和第二取向区域 OR2。被第一取向区域 OR1 限定的液晶分子相对于第一取向膜 130 的主面的法线方向向 +y 方向倾斜，被第一取向膜 130 的第二取向区域 OR2 限定的液晶分子相对于第一取向膜 130 的主面的法线方向向 -y 方向倾斜。

[0138] 另外, 在进行光取向处理的情况下, 从斜方向对第一取向膜 130 照射紫外线。严格意义上角度并不一定相等, 但是液晶分子向与紫外线的照射方向相同的方向倾斜。因此, 通过从以箭头表示的方向斜向照射紫外线, 在第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1, 液晶分子相对于主面的法线方向向 +y 方向倾斜, 在第二取向区域 OR2, 液晶分子相对于主面的法线方向向 -y 方向倾斜。另外, 也可以将这样进行了光取向处理的取向膜称为光取向膜。

[0139] 此外, 如图 4(b) 所示, 第二取向膜 170 具有第三取向区域 OR3 和第四取向区域 OR4。被第三取向区域 OR3 限定的液晶分子相对于第二取向膜 170 的主面的法线方向向 +x 方向倾斜, 该液晶分子的 -x 方向的端部朝向前面侧。此外, 被第二取向膜 170 的第四取向区域 OR4 限定的液晶分子相对于第二取向膜 170 的主面的法线方向向 -x 方向倾斜, 该液晶分子的 +x 方向的端部朝向前面侧。

[0140] 此外, 如上所述, 在进行光取向处理的情况下, 当从斜向对第二取向膜 170 照射紫外线时, 液晶分子向与紫外线的照射方向相同的方向倾斜, 因此, 通过从以箭头表示的方向斜向照射紫外线, 在第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3, 相对于主面的法线方向, 液晶分子向 +x 方向的端部倾斜, -x 方向的端部朝向前面侧, 在第四取向区域 OR4, 相对于主面的法线方向, 液晶分子向 -x 方向倾斜, +x 方向的端部朝向前面侧。

[0141] 如以上所述, 被第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1 限定的液晶分子 182 的预倾方位是 +y 方向, 被第二取向区域 OR2 限定的液晶分子 182 的预倾方位是 -y 方向。此外, 被第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3 限定的液晶分子 182 的预倾方位是 -x 方向, 被第四取向区域 OR4 限定的液晶分子 182 的预倾方位是 +x 方向。

[0142] 另外, 在本说明书的说明中, 将对取向膜进行取向处理的方向称为取向处理方向。如果将在进行光取向处理时向取向膜照射的光的行进方向投影在取向膜上的成分称为曝光方向, 则曝光方向与取向处理方向相等。取向处理方向与将沿着液晶分子的长轴朝向取向区域的方向投影在该取向区域上的方位角成分相对应。将第一、第二、第三和第四取向区域的取向处理方向分别称为第一、第二、第三和第四取向处理方向。

[0143] 在第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1, 向第一取向处理方向 PD1 进行取向处理, 在第二取向区域 OR2, 向与第一取向处理方向 PD1 不同的第二取向处理方向 PD2 进行取向处理。第一取向处理方向 PD1 与第二取向处理方向 PD2 大致相反平行。此外, 在第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3, 向第三取向处理方向 PD3 进行取向处理, 在第四取向区域 OR4, 向与第三取向处理方向 PD3 不同的第四取向处理方向 PD4 进行取向处理。第三取向处理方向 PD3 与第四取向处理方向 PD4 大致相反平行。

[0144] 在第一取向膜 130, 第一取向区域 OR1 和第二取向区域 OR2 的边界线在列方向 (y 方向) 上延伸。此外, 在第二取向膜 170, 第三取向区域 OR3 和第四取向区域 OR4 的边界线在行方向 (x 方向) 上延伸。第一取向处理方向和第二取向处理方向与第三取向处理方向和第四取向处理方向形成的角度为大致 90° 。

[0145] 此外, 此处, 第一取向膜 130 的第一、第二取向区域 OR1、OR2 的边界线与第一、第二取向区域 OR1、OR2 的取向处理方向大致平行, 第二取向膜 170 的第三、第四取向区域 OR3、OR4 的边界线与第三、第四取向区域 OR3、OR4 的取向处理方向大致平行。如果进行这样的取向处理, 则与在与边界线正交的方向上进行取向处理的情况相

比, 能够使在边界线附近形成的、不能将预倾方向控制为规定的方向的区域的宽度成为最小。

[0146] 另外, 如国际公开第 2006-121220 号小册子中所记载的那样, 优选被取向膜 130、170 各自限定的预倾角彼此大致相等。取向膜 130、170 的预倾角大致相等, 由此能够提高显示亮度特性。特别是被取向膜 130、170 限定的预倾角的差为 1° 以内, 由此能够稳定地控制液晶层 180 的中央附近的液晶分子的基准取向方向, 能够提高显示亮度特性。相反, 如果上述预倾角的差距变大, 则基准取向方向根据液晶层内的位置而发生偏差, 其结果是, 形成与期望的透过率相比透过率更低的区域, 透过率发生偏差。

[0147] 如图 4(c) 所示, 在液晶层 180 形成有四个液晶畴 A、B、C、D。液晶层 180 中, 被第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1 和第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3 夹着的部分为液晶畴 A, 被第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1 和第二取向膜 170 的第四取向区域 OR4 夹着的部分为液晶畴 B, 被第一取向膜 130 的第二取向区域 OR2 和第二取向膜 170 的第四取向区域 OR4 夹着的部分为液晶畴 C, 被第一取向膜 130 的第二取向区域 OR2 和第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3 夹着的部分为液晶畴 D。

[0148] 液晶畴 A ~ D 的中央的液晶分子的取向方向为受第一取向膜 130 影响的液晶分子的预倾方向和受第二取向膜 170 影响的液晶分子的预倾方向的中间的方向。在本说明书中, 将液晶畴的中央的液晶分子的取向方向称为基准取向方向, 将基准取向方向中沿着液晶分子的长轴从背面(有源矩阵基板侧)朝向前面(对置基板侧)的方向的方位角成分称为基准取向方位。另外, 此处, 基准取向方位表示: 在副像素电极 121a、121b(参照图 2 和图 3)与对置电极 160(参照图 1)之间垂直地产生电场时的液晶分子 182 的、从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分。基准取向方位使对应的液晶畴具有特征, 对各液晶畴的视角依赖性产生支配性的影响。此处设定为: 将显示画面(纸面)的水平方向作为方位角方向的基准, 如果以左转为正(如果将显示画面比喻为表的字盘, 则将 3 点方向作为方位角 0° , 以逆时针旋转为正), 则四个液晶畴 A ~ D 的基准取向方位为任意的两个方向的差大致等于 90° 的整数倍的四个方向。具体而言, 液晶畴 A、B、C、D 的方位角分别为 135° 、 45° 、 315° 和 225° 。这样, 实现对称的基准取向方位, 因此, 视角特性均匀, 能够获得良好的显示。

[0149] 此外, 如图 4(c) 所示, 在液晶畴 A, 与边缘部 EG1 和 EG4 平行地产生畴线 DL1, 在液晶畴 C, 与边缘部 EG2 和 EG3 平行地形成畴线 DL3。此外, 在各个液晶畴 A ~ D 与其它液晶畴相邻的边界区域, 能够观察到以虚线表示的向错线 CL1。向错线(disclination line)CL1 是中央部的暗线。如图 4(c) 所示, 向错线 CL1 与畴线 DL1 和 DL3 看起来连续, 产生 8 字形的暗线。

[0150] 另外, 被如图 4(a) 和图 4(b) 所示的第一取向膜 130 和第二取向膜 170 限定为预倾方向的液晶分子 182 不是根据施加电压发生实质性变化的液晶分子。与此相对, 就如图 4(c) 所示的各液晶畴的中央的液晶分子 182 而言, 如果施加电压比规定的值大, 则如图 4(c) 所示, 相对于第一取向膜 130 和第二取向膜 170 的主面的法线方向倾斜, 如果施加电压比规定的值低, 则与第一取向膜 130 和第二取向膜 170 的主面的法线方向大致平行地排列。这样, 在液晶层 180, 与第一取向膜 130 的两个取向区域 OR1、OR2 和第二取向膜 170 的两个取向区域 OR3、OR4 的组合相应地形成有四个液晶畴, 由此, 能够实现

广视角。另外，四个液晶畴例如在国际公开第 2006/132369 号小册子中有所记载。在本说明书中引用国际公开第 2006/132369 号小册子的公开内容作为参考。另外，图 4(c) 所示的基准取向方向和暗线与图 3(c) 所示的相同。

[0151] 此处，再次参照图 3(c)。当从有源矩阵基板 110A 的主面的法线方向看时，副像素电极 121a、121b 为非线性对称形状。此外，在各个副像素电极 121a、121b，如果将从与各液晶畴 A～D 对应的面积除去与暗线以及配线重叠的面积后的面积称为显示贡献面积，则液晶畴 A～D 的显示贡献面积彼此大致相等。由此，能够实现视角特性的均匀。具体而言，在液晶显示装置 100A 中，副像素电极 121a、121b 的形状和漏极引出配线 127a、127b 中沿列方向延伸的部分曲折，由此能够进行各液晶畴 A～D 的显示贡献面积的调整。

[0152] 在图 3(d) 表示在液晶显示装置 100A 中设置于对置基板 150 的黑矩阵 (Black Matrix) BM。黑矩阵 BM 以覆盖信号配线 S、CS 支配线和 TFT-A、TFT-B 的方式设置，当从液晶显示装置 100A 的主面的法线方向看时，具有凹凸形状。黑矩阵 BM 在列方向上延伸，在行方向上未设置。

[0153] 在副像素电极 121a、121b 的边缘部产生的畴线 DL1、DL3 的至少大部分被黑矩阵 BM、扫描配线 G、信号配线 S 和辅助电容配线 CS 覆盖，但是，在副像素电极 121a、121b 的中央产生的向错线未被覆盖。这样，也可以不遮住暗线。在采用遮住暗线的结构的情况下，如果暗线偏移则透过率大幅下降。

[0154] 以下参照图 1～图 3 说明液晶显示装置 100A 的制造方法。

[0155] 首先说明有源矩阵基板 110A 的制作方法。准备图 3(b) 所示的绝缘基板 112。绝缘基板 112 例如是玻璃基板。接着，在绝缘基板 112 上通过同一工序形成扫描配线 G 和辅助电容配线 CS。因此，扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 由同一材料构成。

[0156] 接着形成覆盖扫描配线 G 和辅助电容配线 CS 的绝缘膜 114。绝缘膜 114 的一部分成为 TFT-A、TFT-B 的栅极绝缘膜。接着，在绝缘膜 114 上通过同一工序形成信号配线 S 和漏极引出配线 127。因此，信号配线 S 和漏极引出配线 127 由同一材料构成。

[0157] 接着，在源极金属上形成保护膜 116。保护膜 116 也称为层间绝缘膜。在保护膜 116，选择性地形成接触孔。接着，在保护膜 116 上形成副像素电极 121。进一步，形成覆盖副像素电极 121 的第一取向膜 130。在第一取向膜 130，如图 4(a) 所示进行取向处理。

[0158] 如以上所述，在有源矩阵基板 110A 形成有多个配线。配线如以下所示地形成。首先，利用溅射等沉积导电层，在导电层上涂敷光致抗蚀剂层。对该光致抗蚀剂层照射光进行显影。这样将光致抗蚀剂层形成为规定的图案的工序也称为光刻工序。使用进行了光刻工序的光致抗蚀剂层，将导电层蚀刻为规定的图案。蚀刻通过例如干蚀刻或湿蚀刻进行。然后剥离光致抗蚀剂层。通过这样对导电层进行图案形成，形成配线。配线也可以由叠层的多个金属层形成。

[0159] 另外，在有源矩阵基板 110A，隔着设置于源极金属之上的保护膜 116 设置有副像素电极 121a、121b。因此，能够缩短从有源矩阵基板 110A 的主面的法线方向看时的源极金属与副像素电极 121a、121b 的距离，或者能够在与源极金属重叠的位置设置副像素电极 121a、121b。

[0160] 此外，除了有源矩阵基板 110A 以外，准备透明的绝缘基板 152，在绝缘基板 152 上形成对置电极 160 和第二取向膜 170。在第二取向膜 170，如图 4(b) 所示进行取向处理。

[0161] 接着，在有源矩阵基板 110A 的第一取向膜 130 上滴下液晶材料，然后，贴合有源矩阵基板 110A 与对置基板 150，形成液晶层 180，由此制作液晶显示装置 100A。或者，在贴合有源矩阵基板 110A 与对置基板 150 后，在它们之间注入液晶材料，形成液晶层 180，由此制作液晶显示装置 100A。或者，绝缘基板 112、152 是与多个液晶显示装置 100A 相对应的母基板，通过分割母基板制作一个液晶显示装置 100A。

[0162] 有源矩阵基板 110A 如上述那样制作，在制作的有源矩阵基板 110A，存在发生配线间的漏电、发生断线等情况。在具备这样的有源矩阵基板 110A 的液晶显示装置 100A，会产生点缺陷、线缺陷，显示品质下降。因此对有源矩阵基板 110A 或液晶显示装置 100A 进行有无缺陷的检查。在该检查工序中检测出有源矩阵基板 110A 或液晶显示装置 100A 的缺陷的情况下，确定缺陷的原因，修正缺陷，防止或抑制显示品质的下降。

[0163] 缺陷的主要原因是断线和漏电。断线被认为因为以下的理由而产生。在光刻工序，如果涂敷的光致抗蚀剂层混入异物，则由于该异物，蚀刻时本来应该留下的光致抗蚀剂层在显影时被剥去，由于蚀刻，本来应该留下的导电层被分割。这样，便产生断线。在液晶显示装置为常黑模式的情况下，如果产生断线，则显示黑线。

[0164] 断线的检测通过以下的任一种或其组合进行。1) 对附近的几个像素进行相对比较，确认有无异常，2) 向端子输入电信号，检测电流值、电阻值，3) 向端子输入电信号，使液晶模块接近像素，检测缺陷，或者照射激光束，通过二次电子检测，4) 在安装液晶面板或电路等的模块已完成的阶段点亮像素，进行检测。

[0165] 此外，漏电被认为基于以下的理由而发生。溅射工序时的金属尘埃、干蚀刻工序时的腔室浮游金属尘埃等混入绝缘层内，如果是大的异物，则这样的异物引起的漏电即使不能立即检测出，也容易在对叠层的金属层进行蚀刻时发生。漏电在多个配线的交叉部分、像素电极与配线重叠的部分特别容易发生。如果发生漏电，则产生点缺陷、线缺陷。在液晶显示装置为常黑模式的情况下，如果发生漏电，则显示亮线。漏电的检测与断线同样地进行。

[0166] 以下参照图 5～图 10 说明缺陷的原因和其修正方法。

[0167] 如图 5 所示，如果 TFT-A 的漏极电极与扫描配线 $G(m+1)$ 或信号配线 $S(n)$ 之间发生漏电，则在非选择时对副像素电极 121a 施加栅极信号电压或源极信号电压。此时，如果施加于液晶电容 $Clca$ (图 2) 的电压比本来的电压高，则该副像素 SP-A 成为亮点。在这种情况下，对漏极引出配线 127a 中与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应的部分照射激光束进行切断。此外，对副像素电极 121a、漏极引出配线 127a 和 CS 主配线的重叠部分照射激光束，使其熔融。由此，副像素电极 121a、漏极引出配线 127a 和 CS 主配线连接。另外，在本说明书中，这样对多个导电部件的重叠部分照射激光束使其熔融，进行多个导电部件间的连接的方式也称为激光熔接。一般施加于辅助电容配线 CS 的 CS 信号电压是与施加于对置电极的对置电压接近的电压，因此，如果通过激光熔接对副像素电极 121a 施加 CS 信号电压，则该副像素 SP-A 显示黑色。另外，在产生缺陷的像素显示白色的情况下，因为白色容易被观察者识别，所以显示品质大幅下降，但是通过使产

生缺陷的像素显示黑色，能够抑制显示品质的下降。

[0168] 另外，如上所述，激光束被用于激光熔接和切断双方。如果对两个以上的金属层（配线）隔着绝缘层相邻的部分照射激光束，则照射侧的金属层穿过绝缘层到达其它的金属层，由此，进行激光熔接。此外，如果对周围未设置其它金属层的配线照射激光束，则配线被切断。另外，激光束从有源矩阵基板的前面和背面的任一方均能够照射，此外，在制作液晶面板后也能够照射。在对有源矩阵基板照射激光束的情况下，一般从有源矩阵基板的前面侧进行激光束的照射。此外，在对液晶面板照射激光束的情况下，激光束的照射越过有源矩阵基板的透明基板进行。

[0169] 此外，如图 6 所示，如果 TFT-B 的漏极电极与扫描配线 G(m) 或信号配线 S(n) 之间发生漏电，则在非选择时对副像素电极 121b 施加栅极信号电压或源极信号电压。此时，如果施加于液晶电容 Clcb(图 2) 的电压比本来的电压高，则该副像素 SP-B 成为亮点。在这种情况下，对漏极引出配线 127b 中与副像素电极 121b 的切口部 122b1 对应的部分照射激光束，进行切断。此外，对副像素电极 121b、漏极引出配线 127b 和 CS 主配线的重叠部分照射激光束，使其熔融。由此，副像素电极 121b、漏极引出配线 127b 和 CS 主配线连接。如上所述，施加于辅助电容配线 CS 的 CS 信号电压是与施加于对置电极的对置电压接近的电压，因此，如果通过激光熔接对副像素电极 121b 施加 CS 信号电压，则该副像素 SP-B 显示黑色。由此能够抑制显示品质的下降。

[0170] 如图 7 所示，如果信号配线 S(n)、S(n+1) 与 CS 主配线的细线之间发生漏电，则源极信号和 CS 信号的电位偏移，显示品质下降。在这种情况下，对包括发生漏电的细线的几个细线照射激光束进行切断，从辅助电容配线 CS 分割漏电部分。此处，通过该分割，CS 支配线从 CS 主配线被分割。这样，对辅助电容配线 CS 的一部分照射激光束进行切断，从辅助电容配线 CS 分割漏电部分，由此能够修正由于信号配线 S 与 CS 主配线之间的漏电而产生的缺陷。另外，副像素电极 121a、121b 通过切口部 122a1、122b3，与 CS 主配线和信号配线 S 的交叉部分不重叠，因此，不切断副像素电极 121a、121b，能够从 CS 主配线容易地进行漏电部分的分割。

[0171] 如图 8 所示，如果信号配线 S(n)、S(n+1) 发生断线，则不能对其它的像素的源极电极供给源极信号，产生线缺陷。在这种情况下，CS 支配线和 CS 主配线中至少对 CS 支配线照射激光束进行切断，形成与 CS 主配线分割的 CS 分割配线。此外，对信号配线 S 中夹着断线部分的两个位置（两处）即与 CS 分割配线重叠的两个位置照射激光束使其熔融，连接 CS 分割配线与信号配线 S。由此，断线的信号配线 S 通过 CS 分割配线被连接。这样，将 CS 分割配线作为迂回路径，能够可靠地供给源极信号。另外，在信号配线 S 中夹着断线部分的两个位置即信号配线 S 与 CS 分割配线重叠的两个位置中的一个位置与副像素电极 121 重叠的情况下，为了避免与副像素电极 121 的漏电，以围着副像素电极 121 中的、信号配线 S 与 CS 分割配线重叠的部分的方式照射激光束，除去副像素电极 121 的一部分。然后，通过连接 CS 分割配线与信号配线 S，能够将 CS 分割配线作为信号配线 S 的迂回路径。另外，除去副像素电极 121 的一部分的方式也称为修整 (trimming)。在修整中，使焦点距离与构成像素电极的 ITO 一致，从膜面侧照射激光束，使其升华，除去 ITO 的一部分。

[0172] 如图 9 所示，如果发生信号配线 S(n)、S(n+1) 与 CS 支配线的漏电，则源极信

号与 CS 信号的电位偏移, 显示品质下降。在这种情况下, 对 CS 支配线中夹着与信号配线 S(n)、S(n+1) 漏电的部分的两个位置照射激光束进行切断, 从 CS 主配线分割漏电部分。由此, 对 CS 主配线和信号配线 S 分别施加 CS 信号电压和源极信号电压。

[0173] 如图 10 所示, 如果副像素电极 121b 与信号配线 S(n) 之间发生漏电, 则源极信号在非选择时也被供给至副像素电极 121b, 因此显示品质下降。在这种情况下, 以围着副像素电极 121b 的漏电部分的方式照射激光束, 修整副像素电极 121b 的漏电部分。

[0174] 此外, 在副像素电极 121a 与信号配线 S(n) 之间发生漏电的情况下, 对信号配线 S(n) 中夹着漏电部分的两个位置照射激光束进行切断, CS 支配线和 CS 主配线中至少对 CS 支配线照射激光束进行切断, 形成与 CS 主配线分割的 CS 分割配线。此外, 对夹着信号配线 S(n) 的两个位置并且 CS 分割配线与信号配线 S(n) 重叠的两个位置照射激光束使其熔融, 连接 CS 分割配线与信号配线 S(n)。由此, 源极信号经 CS 分割配线供给, 由此能够确保源极信号的供给, 能够抑制显示品质的下降。

[0175] 如以上所述, 对于副像素 SP-A, 副像素电极 121a 的切口部 122a1 与辅助电容配线 CS 和信号配线 S 对应地设置, 能够如图 5、图 7、图 8 和图 10 所示那样容易地进行缺陷修正。此外, 副像素电极 121a 的切口部 122a2 与漏极引出配线 127a 对应地设置, 能够如图 5 所示那样容易地进行缺陷修正。

[0176] 此外, 对于副像素 SP-B, 副像素电极 121b 的切口部 122b1 与漏极引出配线 127b 对应地设置, 能够如图 6 所示那样容易地进行缺陷修正。此外, 副像素电极 121b 的切口部 122b3 与辅助电容配线 CS 和信号配线 S 对应地设置, 能够如图 6 和图 7 所示那样容易地进行缺陷修正。

[0177] 这样, 副像素电极 121a、121b 具有切口部 122a1 ~ 122a3、122b1 ~ 122b3, 由此, 能够容易地进行缺陷修正, 但是与未设置切口部的情况相比, 像素区域的面积减少。此外, 如上所述, 在基于与像素电极的边缘部对应的倾斜电场的液晶分子的取向方向的方位角成分具有与所对应的液晶畴的基准取向方位相对的成分的情况下, 液晶分子的取向紊乱, 因此光透过率减少。此处, 参照图 3、图 4 和图 11 探讨如下的关系, 即, 在本实施方式的液晶显示装置 100A, 基于与像素电极 121a、121b 的切口部 122a1 ~ 122a3、122b1 ~ 122b3 对应的倾斜电场的液晶分子 182 的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位的关系。

[0178] 在图 11 示意地表示像素电极 121 的切口部 122 和液晶分子 182。此处, 省略图 1 所示的第一取向膜 130 进行表示。第一取向膜 130 附近的液晶分子 182 的取向方向基本由第一取向膜 130 限定, 但是像素电极 121 的切口部 122 附近的液晶分子 182 还受到由像素电极 121 的切口部 122 和对置电极 160 (图 1) 形成的倾斜电场的影响, 液晶畴 180 中的与切口部 122 对应的区域的液晶分子 182 对应于切口部 122 的形状取向。

[0179] 此处参照图 3 和图 4。在副像素 SP-A 的液晶畴 B, 通过在施加电压时由副像素电极 121a 的切口部 122a2 和对置电极 160 形成的倾斜电场, 对液晶畴 180 中的与切口部 122a2 对应的区域的液晶分子 182 施加与所对应的液晶畴 B 的中央的液晶分子相同方向的取向限制力, 与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应的液晶分子 182 进行取向, 在该液晶分子 182, 从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 B 的基准取向方位大致平行。这样, 在液晶畴 180 中的、与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对

应的区域的液晶分子 182 的方位角成分与所对应的液晶畴 B 的基准取向方位形成的角度为 90° 以下的情况下（即，在与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应的液晶分子 182 的方位角成分不具有与液晶畴 B 的基准取向方位彼此相对的成分的情况下），不发生取向紊乱，不产生暗线。

[0180] 与此相对，在副像素 SP-A 的液晶畴 A，在施加电压时由副像素电极 121a 的切口部 122a1 和对置电极 160 形成倾斜电场。由于该倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板 110A 侧朝向对置基板 150 侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A 的基准取向方位大致相反平行。这样，在与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应的液晶分子 182 的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位形成的角度大于 90° 的情况下（即，在与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应的液晶分子 182 的方位角成分具有与所对应的液晶畴 A 的基准取向方位相对的成分的情况下），与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应，液晶分子 182 的取向紊乱。同样，在副像素 SP-B 的液晶畴 A，对应于副像素电极 121b 的切口部 122b1，液晶分子 182 的取向紊乱。此外，在副像素 SP-B 的液晶畴 C，对应于副像素电极 121b 的切口部 122b3，液晶分子 182 的取向紊乱。

[0181] 如以上所述，与本实施方式的液晶显示装置 100A 的副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应，暗线不会产生，因此，也可以不对液晶畴 B 中与切口部 122a2 对应的部分进行遮光，能够抑制光透过率的下降。此外，如图 5 所示，副像素电极 121a 的切口部 122a2 与漏极引出配线 127a 对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。

[0182] 另外，在副像素电极 121a 不仅设置有切口部 122a2 而且设置有切口部 122a3，由于由对置电极 160 和副像素电极 121a 的切口部 122a3 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的、与副像素电极 121a 的切口部 122a3 对应的区域的液晶分子 182 进行取向。在这种情况下，在液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 D 的基准取向方位大致平行。同样，在副像素电极 121b 设置有切口部 122b2，由于由对置电极 160 和副像素电极 121b 的切口部 122b2 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的、与副像素电极 121b 的切口部 122b2 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在这种情况下，在液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 B 的基准取向方位大致平行。因此，通过切口部 122a2、122a3、122b2，对其附近的液晶分子施加与施加电压时的液晶畴 B、D 的中央的液晶分子相同方向的取向限制力，由此，与副像素电极 121a、122b 的切口部 122a2、122a3、122b2 对应，不产生暗线。这样的切口部 122a2、122a3、122b2 与 x 轴和 y 轴交叉，其角度为例如 45° 。切口部分的大小至少为 $5\mu\text{m}$ 。一般，配线的宽度至少为 $4\mu\text{m}$ 。

[0183] 另外，如果基于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122a3、122b2 的液晶分子 182 的取向限制力不充分，则也可以在第二取向膜 170 设置凸部以增强对液晶分子 182 的取向限制力，或者，也可以在对置电极 160 设置狭缝（开口部）。例如，第二取向膜 170 的凸部在对置基板 150 的对置电极 160 与肋对应地形成。第二取向膜 170 的凸部或对置电极 160 的狭缝被设置在施加电压时所对应的液晶分子 182 的方位角成分不具有与所对应的液晶畴的基准取向方位相对的成分。

[0184] 此外，在液晶显示装置 100A 产生暗线时，例如，如果从对置基板侧被暂时按

压, 液晶层 180(图 1) 的厚度变得不均, 则液晶分子 182 的取向紊乱, 其结果是, 存在暗线从按压前偏移的情况。如果暗线偏移, 则液晶畴的面积比发生变动, 视角特性下降。如果没有了按压, 则这样的暗线的偏移随着时间的经过而被消除, 但是, 至液晶分子的取向紊乱恢复、暗线返回原来的位置, 需要比较长的时间。

[0185] 如上所述, 在液晶显示装置 100A, 由于倾斜电场, 在液晶畴 180 中的、与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122a3、122b2 对应的区域的液晶分子 182, 从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴 B、D 的基准取向方位大致平行。因此, 即使液晶分子 182 的取向紊乱, 也对与切口部 122a2、122a3、122b2 对应的液晶分子 182 施加与所对应的液晶畴 B、D 的中央的液晶分子 182 相同的方向的取向限制力, 因此, 能够缩短液晶分子的取向紊乱迅速恢复、消除暗线的偏移所需要的时间。如以上所述, 通过切口部 122a2、122a3、122b2 辅助液晶分子的取向紊乱的恢复。

[0186] 另外, 在本实施方式的液晶显示装置 100A, 不仅设置有切口部 122a2、122a3、122b2, 而且设置有切口部 122a1、122b1、122b3, 与对应于切口部 122a1、122b1、122b3 生成的倾斜电场相应的液晶分子的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴 A 和 C 的基准取向方位相反平行。在本说明书中, 将如切口部 122a1、122b1、122b3 那样生成倾斜电场的切口部称为“其它切口部”, 其中, 该倾斜电场以具有与所对应的液晶畴的基准取向方位的方位角成分相对的成分的方式使液晶分子取向。

[0187] 另外, 如从所述的说明能够理解的那样, 由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b1、122b3, 在与切口部 122a1、122b1、122b3 对应的液晶分子 182, 与切口部 122a1、122b1、122b3 不同, 产生取向紊乱区域。但是, 在本实施方式的液晶显示装置 100A 的有源矩阵基板 110A, 与切口部 122a2 不同, 切口部 122a1、122b1、122b3 的至少一部分被信号配线 S、辅助电容平行 CS 和扫描配线 G 的任一个覆盖, 取向紊乱区域对实际的光透过率没有太大的影响。

[0188] 另外, 在副像素电极 121a、121b 的行方向(x 方向)和列方向(y 方向)上延伸的边, 从液晶显示装置 100A 的主面的法线方向看时, 与呈 8 字形地产生的暗线对应地具有凹凸形状。具体而言, 副像素电极 121a、121b 以产生暗线的部分比未产生暗线的部分向外侧突出的方式构成。

[0189] 另外, 在上述的说明中, 在液晶显示装置 100A, 暗线在液晶畴 A 和 C 产生, 但是本发明并不仅限于此。

[0190] 图 12(a) 是表示被本实施方式的液晶显示装置的变形例中的第一取向膜 130 限定的液晶分子的示意图, 图 12(b) 是表示被第二取向膜 170 限定的液晶分子的示意图, 图 12(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0191] 如图 12 所示, 第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1 的第一取向处理方向 PD1 为 +y 方向, 第二取向区域 OR2 的第二取向处理方向 PD2 为 -y 方向。此外, 第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3 的第三取向处理方向 PD3 是 +x 方向, 第四取向区域 OR4 的第四取向处理方向 PD4 是 -x 方向。在这种情况下, 在液晶畴 B, 在水平方向和垂直方向连续产生暗线 DL2, 此外, 在液晶畴 D, 在水平方向和垂直方向连续产生暗线 DL4。也可以这样在液晶畴 B、D 产生暗线 DL2、DL4。

[0192] (实施方式 2)

[0193] 以下说明本发明的液晶显示装置的第二实施方式。

[0194] 图 13(a) 是表示本实施方式的液晶显示装置 100B 中的有源矩阵基板 110B 的结构的示意的平面图, (b) 是表示在本实施方式的液晶显示装置 100B 中产生的暗线的示意的平面图, (c) 是液晶显示装置 100B 的示意的平面图。

[0195] 本实施方式的液晶显示装置 100B 具有与液晶显示装置 100A 相同的结构, 省略重复的说明。另外, 液晶显示装置 100B 在暗线呈反 U 形地产生这方面与液晶显示装置 100A 不同。

[0196] 在图 13(a) 表示第 m 行的像素的第二副像素 SP-B 和第 $m+1$ 行的像素的第一副像素 SP-A。第一、第二副像素 SP-A、SP-B 被副像素电极 121a、121b 限定。

[0197] 辅助电容配线 CS 具有在行方向 (x 方向) 上延伸的 CS 主配线和从 CS 主配线分支的 CS 支配线。CS 主配线与信号配线 S 交叉, 在 CS 主配线, 以在与信号配线 S 交叉的部分设置开口部的方式分为多个细线。因此, CS 主配线与信号配线 S 重叠的面积比较小, CS 主配线与信号配线 S 之间难以发生漏电。CS 支配线相对于 CS 主配线向 $+y$ 方向和 $-y$ 方向延伸。

[0198] 此外, CS 支配线具有与信号配线 S 交叉的两个交叉部和大致平行于与交叉部连接的信号配线 S 的两个平行部。CS 支配线的两个平行部中的一个平行部相对于信号配线 S 在 $-x$ 方向配置, CS 支配线的另一个平行部相对于信号配线 S 在 $+x$ 方向配置, 从有源矩阵基板 110B 的主面的法线方向看时具有凹凸形状。

[0199] 漏极引出配线 127a 从 TFT-A 的漏极电极通过副像素电极 121a 的行方向的中心延伸至 CS 主配线, 经设置于与 CS 主配线重叠的部分的接触孔与副像素电极 121a 连接。同样, 漏极引出配线 127b 从 TFT-B 的漏极电极通过副像素电极 121b 的行方向的中心延伸至 CS 主配线, 经设置于与 CS 主配线重叠的部分的接触孔与副像素电极 121b 连接。

[0200] 副像素电极 121a 具有切口部 122a1、122a2、122a3、122a4 和 122a5。切口部 122a2、122a3、122a4 和 122a5 设置于在行方向或列方向上延伸的一个边即副像素电极 121a 的端部与相邻的液晶畴的边界的交叉部分, 与此相对, 切口部 122a1 设置于副像素电极 121a 的角部, 切口部 122a1 设置于在行方向和列方向上延伸的两个边。同样, 副像素电极 121b 具有切口部 122b1、122b2、122b3、122b4 和 122b5。切口部 122b1、122b2、122b4 和 122b5 设置于在行方向或列方向上延伸的一个边即副像素电极 121b 的端部与相邻的液晶畴的边界的交叉部分, 与此相对, 切口部 122b3 设置于副像素电极 121 的角部, 切口部 122b3 设置于在行方向和列方向上延伸的两个边。

[0201] 虽然漏极引出配线 127a 的大部分被副像素电极 121a 覆盖, 但是漏极引出配线 127a 的一部分在切口部 122a3、122a5 未被副像素电极 121a 覆盖, 副像素电极 121a 的切口部 122a3、122a5 与漏极引出配线 127a 对应地设置。同样, 虽然漏极引出配线 127b 的大部分被副像素电极 121b 覆盖, 但是漏极引出配线 127b 的一部分在切口部 122b2、122b5 未被副像素电极 121b 覆盖, 副像素电极 121b 的切口部 122b2、122b5 与漏极引出配线 127b 对应地设置。

[0202] 此外, 副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122a4、122b1、122b4 与 CS 支配线对应地设置。副像素电极 121a 的切口部 122a1 与 CS 主配线和信号配线 S(n) 的交叉部对应地设置, 副像素电极 121a 的切口部 122a1 与 CS 主配线和信号配线 S(n) 的交叉部

对应地设置。

[0203] 在图 13(b) 表示在使用有源矩阵基板 110B 制作的液晶显示装置 100B 中产生的暗线和液晶畴的中央附近的液晶分子的取向方向。

[0204] 此处参照图 14 和图 15 对第一取向膜 130 和第二取向膜 170 以及液晶分子的取向方向进行说明。

[0205] 图 14(a) 是表示液晶显示装置 100B 中的被第一取向膜 130 限定的液晶分子的示意图, 图 14(b) 是表示被第二取向膜 170 限定的液晶分子的示意图, 图 14(c) 是表示各液晶畴的中央的液晶分子的示意图。

[0206] 如图 14(a) 所示, 第一取向膜 130 具有第一取向区域 OR1 和第二取向区域 OR2。被第一取向区域 OR1 限定的液晶分子相对于第一取向膜 130 的主面的法线方向向 $-y$ 方向倾斜, 被第一取向膜 130 的第二取向区域 OR2 限定的液晶分子相对于第一取向膜 130 的主面的法线方向向 $+y$ 方向倾斜。

[0207] 此外, 如图 14(b) 所示, 第二取向膜 170 具有第三取向区域 OR3 和第四取向区域 OR4。被第三取向区域 OR3 限定的液晶分子相对于第二取向膜 170 的主面的法线方向向 $+x$ 方向倾斜, 该液晶分子的 $-x$ 方向的端部朝向前面侧。此外, 被第二取向膜 170 的第四取向区域 OR4 限定的液晶分子相对于第二取向膜 170 的主面的法线方向向 $-x$ 方向倾斜, 该液晶分子的 $+x$ 方向的端部朝向前面侧。

[0208] 在第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1, 向第一取向处理方向 PD1 进行取向处理, 在第二取向区域 OR2, 向与第一取向处理方向 PD1 不同的第二取向处理方向 PD2 进行取向处理。第一取向处理方向 PD1 与第二取向处理方向 PD2 大致相反平行。此外, 在第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3, 向第三取向处理方向 PD3 进行取向处理, 在第四取向区域 OR4, 向与第三取向处理方向 PD3 不同的第四取向处理方向 PD4 进行取向处理。第三取向处理方向 PD3 与第四取向处理方向 PD4 大致相反平行。

[0209] 如图 14(c) 所示, 在液晶畴 A, 与边缘部 EG1 平行地产生畴线 DL1, 在液晶畴 B, 与边缘部 EG2 平行地产生畴线 DL2, 在液晶畴 C, 与边缘部 EG3 平行地产生畴线 DL3, 在液晶畴 D, 与边缘部 EG4 平行地产生畴线 DL4。DL1、DL2、DL3、DL4 和向错线 CL1 连续, 整体上产生反 U 形的暗线。另外, 液晶畴 A、B、C、D 的方位角分别为 225° 、 315° 、 45° 、 135° 。这样, 能够实现对称的基准取向方位, 因此, 视角特性均匀, 能够获得良好的显示。

[0210] 图 15(a) 表示在副像素电极 121 未设置切口部的情况下的液晶分子的取向方向, 图 15(b) 表示在副像素电极 121 设置有切口部 122 的情况下的液晶分子的取向方向。在图 15(b), 为了避免图面过于复杂, 表示两个位置的切口部 122。另外, 在图 15, 将液晶分子表示为椭圆形并且将液晶分子中前面侧的端部表示为圆形。

[0211] 如从图 15(a) 和图 15(b) 的比较能够理解的那样, 切口部 122 附近的液晶分子 182 由于倾斜电场的原因而以与切口部 122 的端部大致正交的方式取向。对该液晶分子 182, 向与施加电压状态下的液晶畴的中央的液晶分子 182 相同的方向施加取向限制力, 因此, 如上所述, 在暗线偏移时也能够缩短消除由该取向限制力引起的暗线的偏移所需要的时间。

[0212] 此处再次参照图 13(b)。副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2 ~ 122a5、

122b1、122b2、122b4、122b5 以基于所对应的倾斜电场的液晶分子 182 的方位角成分与液晶畴 A ~ D 的基准取向方位大致平行的方式设置。因此，辅助液晶分子的取向紊乱的恢复。此外，副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b3 与辅助电容配线 CS 和信号配线 S 的交叉部分对应地设置，由此，能够容易地修正在辅助电容配线 CS 和信号配线 S 的交叉部分发生的漏电。此外，CS 支配线设置为，与副像素电极 121a、121b 中构成液晶畴 A 和 C 的部分重叠，并且与信号配线 S 交叉。

[0213] 图 13(c) 表示设置于对置基板的黑矩阵 BM。黑矩阵 BM 以覆盖信号配线 S、CS 支配线、TFT-A 和 TFT-B 的方式设置，当从主面的法线方向看时，在列方向上呈凹凸形状延伸。黑矩阵 BM 以覆盖沿列方向 (y 方向) 产生的畴线 DL1、DL3 的方式配置。

[0214] 此处，对液晶畴 A、B 的显示贡献面积，即在副像素电极 121a、121b 中与液晶畴 A、B 对应的面积中未被黑矩阵 BM 覆盖的面积进行比较。从观察者侧看，黑矩阵 BM 中与液晶畴 A 对应的部分以覆盖在液晶畴 A 产生的畴线 DL1 和 CS 支配线的方式向液晶畴 A 突出。但是，在液晶畴 B，发生未被黑矩阵 BM 覆盖的畴线 DL2，因此，液晶畴 A、B 的显示贡献面积大致相等。基于同样的理由，液晶畴 C、D 的显示贡献面积彼此大致相等，其结果是，液晶畴 A ~ D 的显示贡献面积彼此大致相等。这样，当从液晶显示装置 100B 的主面的法线方向看时，黑矩阵 BM 具有凹凸形状，由此能够实现各液晶畴的显示特性的均匀。

[0215] 以下参照图 16 ~ 图 20 说明缺陷的原因和其修正方法。

[0216] 如图 16 所示，如果 TFT-A、TFT-B 的漏极电极与扫描配线 G(m) 或信号配线 S(n) 之间发生漏电，则在非选择时对副像素电极 121a、121b 施加栅极信号电压或源极信号电压。此时，如果施加于液晶电容 Clca、Clcb (图 2) 的电压比本来的电压高，则该副像素 SP-A、SP-B 成为亮点。在这种情况下，对漏极引出配线 127a、127b 中与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a3、122b5 对应的部分进行切断。此外，对副像素电极 121a、121b、漏极引出配线 127a、127b 和 CS 主配线的重叠部分照射激光束，使其熔融，连接副像素电极 121a、121b、漏极引出配线 127a、127b 和 CS 主配线。如上所述，施加于辅助电容配线 CS 的 CS 信号电压是与施加于对置电极的对置电压接近的电压，因此，该副像素 SP-A、SP-B 显示黑色，由此，能够抑制显示品质的下降。

[0217] 如图 17 所示，如果信号配线 S(n) 与 CS 支配线之间发生漏电，则 CS 的信号与源极信号的电位偏移，不能施加适当的电压，显示品质下降。在这种情况下，对 CS 支配线中的漏电部分与 CS 主配线之间的位置照射激光束进行切断，从 CS 主配线分割漏电部分。由此，对 CS 主配线和信号配线 S(n) 分别施加期望的 CS 信号电压和源极信号电压。

[0218] 或者，在辅助电容配线 CS、信号配线 S(n) 和副像素电极 121a、121b 之间发生漏电的情况下，也可以采用如下方式：对 CS 支配线中的漏电部分与 CS 主配线之间的位置照射激光束进行切断，从 CS 主配线分割漏电部分，进一步，以从副像素电极中将漏电部分从其它部分分割的方式进行修整。由此，对 CS 主配线和信号配线 S(n) 分别施加期望的 CS 信号电压和源极信号电压。另外，通过如下方式进行修整：使激光束的焦点距离与构成像素电极的 ITO 一致，从有源矩阵基板的前面侧照射，由此使 ITO 升华。

[0219] 如图 18 所示，如果 CS 主配线的细线与信号配线 S(n)、S(n+1) 之间发生漏电，

则 CS 信号和源极信号的电位偏移,不能施加适当的电压,显示品质下降。在这种情况下,对辅助电容配线 CS 的一部分照射激光束进行切断,从辅助电容配线 CS 分割漏电部分。具体而言,对 CS 主配线的多个细线中的包括发生漏电的细线的几个细线照射激光束进行切断,从辅助电容配线 CS 分割漏电部分。此时,通过未切断的细线确保 CS 主配线的导通。此外,副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b3 与 CS 主配线和信号配线 S 的交叉部分对应地设置,因此,不切断副像素电极 121a、121b,便能够容易地切断 CS 主配线的细线。

[0220] 如图 19 所示,CS 支配线具有与信号配线 S(n) 交叉的交叉部和与信号配线 S(n) 大致平行的平行部。在信号配线 S(n) 发生断线的情况下,CS 支配线和 CS 主配线中至少对 CS 支配线照射激光束进行切断,形成与 CS 主配线分割的 CS 分割配线。此外,对信号配线 S(n) 中夹着断线部分的两个位置即与 CS 分割配线重叠的两个位置照射激光束使其熔融,连接 CS 分割配线与信号配线 S(n)。这样,能够通过 CS 分割配线适当地供给源极信号。

[0221] 如图 20 所示,如果发生副像素电极 121a、121b 与信号配线 S(n) 之间的漏电,则对副像素电极 121a、121b 施加非选择时的源极信号电压,显示品质下降。在这种情况下,对信号配线 S(n) 中夹着漏电部分的两个位置照射激光束进行切断,CS 支配线和 CS 主配线中至少对 CS 支配线照射激光束进行切断,形成与 CS 主配线分割(断开)的 CS 分割配线。此外,对夹着信号配线 S(n) 的两个位置并且 CS 分割配线与信号配线 S(n) 重叠的两个位置照射激光束使其熔融,连接 CS 分割配线与信号配线 S(n)。这样,从信号配线 S(n) 分割漏电部分,并且使用 CS 分割配线迂回,由此能够确保源极信号的供给,能够抑制显示品质的下降。或者也可以以围着副像素电极 121a、121b 的漏电部分的方式照射激光束,将副像素电极 121a、121b 的漏电部分与其它部分分割。

[0222] 如以上所述,对于副像素 SP-A,副像素电极 121a 的切口部 122a3 与漏极引出配线 127a 对应地设置,能够如图 16 所示那样容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121a 的切口部 122a5 与漏极引出配线 127a 对应地设置,同样能够容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121a 的切口部 122a1 与 CS 主配线和 CS 支配线对应地设置,能够如图 17、图 18、图 19 和图 20 所示那样容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121a 的切口部 122a4 与 CS 支配线对应地设置,如图 19 和图 20 所示,能够容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121a 的切口部 122a2 与 CS 支配线对应地设置,同样能够容易地进行缺陷修正。

[0223] 此外,对于副像素 SP-B,副像素电极 121b 的切口部 122b5 与漏极引出配线 127b 对应地设置,能够如图 16 所示那样容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121b 的切口部 122b2 与漏极引出配线 127b 对应地设置,同样能够容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121b 的切口部 122b1 与 CS 支配线对应地设置,能够如图 17 所示那样容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121b 的切口部 122b3 与 CS 支配线和 CS 主配线对应地设置,能够如图 18 所示那样容易地进行缺陷修正。此外,副像素电极 121b 的切口部 122b4 与 CS 支配线对应地设置,能够如图 19 所示那样容易地进行缺陷修正。

[0224] 此处,参照图 13~图 15 探讨如下的关系,即,在本实施方式的液晶显示装置 100B,基于与像素电极 121a、121b 的切口部 122a1~122a5、122b1~122b5 对应的倾

斜电场的液晶分子 182 的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位的关系。

[0225] 在副像素 SP-A 的液晶畴 A、B、C 和 D，通过在施加电压时由副像素电极 121a 的切口部 122a5、122a2、122a3、122a4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121a 的切口部 122a5、122a2、122a3 和 122a4 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A、B、C 和 D 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。

[0226] 在副像素 SP-B 的液晶畴 A、B、C 和 D，通过在施加电压时由副像素电极 121b 的切口部 122b5、122b1、122b2、122b4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121b 的切口部 122b5、122b1、122b2 和 122b4 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A、B、C 和 D 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。

[0227] 另外，在上述的说明中，暗线呈反 U 形地产生，但是，本发明并不仅限于此。暗线也可以呈 U 形地产生。如图 21 所示，第一取向膜 130 的第一取向区域 OR1 的第一取向处理方向 PD1 为 -y 方向，第二取向区域 OR2 的第二取向处理方向 PD2 为 +y 方向。此外，第二取向膜 170 的第三取向区域 OR3 的第三取向处理方向 PD3 为 +x 方向，第四取向区域 OR4 的第四取向处理方向 PD4 为 -x 方向。在这种情况下，在液晶畴 A，与边缘部 EG4 平行地产生畴线 DL1，在液晶畴 B，与边缘部 EG1 平行地产生畴线 DL2，在液晶畴 C，与边缘部 EG2 平行地产生畴线 DL3，在液晶畴 D，与边缘部 EG3 平行地产生畴线 DL4。DL1、DL2、DL3、DL4 和向错线 CL1 连续，包含畴线 DL1 ~ DL4 和向错线 CL1 的暗线呈 U 形地产生。

[0228] (实施方式 3)

[0229] 以下说明本发明的液晶显示装置的第三实施方式。

[0230] 图 22(a) 是表示本实施方式的液晶显示装置 100C 的有源矩阵基板 110C 的结构的示意的平面图，图 22(b) 是表示在本实施方式的液晶显示装置 100C 产生的暗线的示意的平面图。图 22(c) 和图 22(d) 是液晶显示装置 100C 的示意的平面图。图 22(c) 表示在液晶显示装置 100C 产生的暗线和设置于对置电极的肋或狭缝（开口部）的位置。图 22(d) 表示黑矩阵 BM 的图案。

[0231] 本实施方式的液晶显示装置 100C 具有与液晶显示装置 100A、100B 相同的结构，省略重复的说明。另外，液晶显示装置 100C 在暗线呈 8 字形地产生这方面与液晶显示装置 100A 相同，与液晶显示装置 100B 不同。

[0232] 在图 22(a) 表示第 m 行的像素的第二副像素 SP-B 和第 m+1 行的像素的第一副像素 SP-A。第一、第二副像素 SP-A、SP-B 由副像素电极 121a、121b 限定。

[0233] 辅助电容配线 CS 在行方向（x 方向）上延伸。追加配线 Dm 与辅助电容配线 CS 垂直地在列方向（y 方向）上延伸，但是追加配线 Dm 与辅助电容配线 CS 不连接。追加配线 Dm 以与信号配线 S 重叠的方式设置。另外，追加配线 Dm 与辅助电容配线 CS 在同一工序中形成，以相同材料构成。追加配线 Dm 与信号配线 G 和辅助电容配线 CS 在同一工序中形成，是栅极金属的一部分。

[0234] 栅极重叠配线 GO 设置于在列方向上相邻的两个像素的副像素电极 121a 与副像

素电极 121b 之间。栅极重叠配线 GO 与辅助电容配线 CS 交叉并且在两个位置与信号配线 S 重叠。

[0235] 此外, CS 重叠配线 CO 设置于属于同一像素的副像素电极 121a 与副像素电极 121b 之间, 相对于信号配线 S, 配置于与属于同一像素的 TFT-A、TFT-B 相对的位置。CS 重叠配线 CO 与扫描配线 G 交叉并且在两个位置与信号配线 S 重叠。此外, 栅极重叠配线 GO 和 CS 重叠配线 CO 与副像素电极 121a、121b 在同一工序中形成, 例如由透明导电材料形成。另外, 副像素电极 121a、121b 的一部分与辅助电容配线 CS 重叠, 由此, 形成辅助电容 Ccsa、Ccsb。

[0236] 副像素电极 121a 具有切口部 122a1 ~ 122a4, 副像素电极 121b 具有切口部 122b1 ~ 122b4。切口部 122a1 ~ 122a4、122b1 ~ 122b4 设置于副像素电极 121a、121b 的角部。此外, 副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1 ~ 122a4、122b1 ~ 122b4 设置于副像素电极 121a、121b 的在行方向和列方向上延伸的两个边。副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122a4、122b2、122b4 与 x 轴和 y 轴交叉, 与此相对, 副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a3、122b1、122b3 沿 x 轴和 y 轴呈矩形设置。

[0237] 对应于像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122b1, 设置有漏极引出配线 127a、127b, 由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122b1, 漏极引出配线 127a、127b 的一部分未被副像素电极 121a、121b 覆盖。对应于切口部 122a1、122b2 设置有 CS 重叠配线 CO。此外, 对应于切口部 122a3、122b4 设置有栅极重叠配线 GO。

[0238] 在有源矩阵基板 110C, 由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2、122a3、122b1、122b4, 信号配线 S 和扫描配线 G 的交叉部分与副像素电极 121a、121b 之间的距离变长。此外, 由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a4、122b2、122b3, 信号配线 S 和辅助电容配线 CS 的交叉部分与副像素电极 121a、121b 之间的距离变长。由此, 即使在信号配线 S 和扫描配线 G 或辅助电容配线 CS 的交叉部分发生漏电, 也能够容易地修正。

[0239] 在有源矩阵基板 110C, 与副像素电极 121a、121b 连接的漏极引出配线 127a、127b 与辅助电容配线 CS 重叠, 形成辅助电容。该辅助电容由像素电极 121/ 保护膜 116/ 绝缘膜 114/ 栅极金属 (辅助电容配线 CS) 形成。因此, 漏极引出配线 127a、127b 未跨越副像素电极 121a、121b。有源矩阵基板 110C 的漏极引出配线 127a、127b 比有源矩阵基板 110A、110B 更短。

[0240] 在图 22(b) 表示各液晶畴的中央附近的液晶分子的取向方向。液晶畴 A、B、C、D 的基准取向方位为 135° 、 45° 、 315° 、 225° , 由此实现视角特性的均匀。此外, 各液晶畴的显示贡献面积彼此大致相等。

[0241] 另外, 在液晶显示装置 100C, 副像素电极 121a、121b 不以对应于畴线向外侧突出的方式构成。在液晶显示装置 100C, 以覆盖畴线 DL1、DL3 的方式配置有扫描配线 G、辅助电容配线 CS 和信号配线 S。

[0242] 如图 22(c) 所示, 与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a3、122b1、122b3 对应地在对置电极 160 设置有肋或狭缝。在对置电极 160 设置肋的情况下, 肋表面附近的液晶分子 182 垂直于肋表面进行取向。因此, 对置电极 160 的肋如果以其表面的法线方向与所对应的液晶畴的基准取向方向大致平行的方式形成, 则液晶分子 182 的方

位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位大致平行，能够抑制光透过率的下降。

[0243] 另一方面，在对置电极 160 设置狭缝的情况下，通过副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a3、122b1、122b3 和对置电极 160 的狭缝，液晶分子 182 相对于取向膜 130、170 大致垂直地取向。因此，能够与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a3、122b1、122b3 和对置电极 160 的狭缝对应地抑制取向紊乱区域的产生。

[0244] 在图 22(d) 表示设置于对置基板 160 的黑矩阵 BM。黑矩阵 BM 以覆盖在行方向上呈直线形延伸的扫描配线 G 和在列方向上呈直线形延伸的信号配线 S 的方式设置。另外，在液晶显示装置 100C，黑矩阵 BM 与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122a3、122b1、122b3 对应地设置。此外，在对置基板 160 设置肋或狭缝的情况下，黑矩阵 BM 以与肋或狭缝重叠的方式设置。此外，黑矩阵 BM 以实现各液晶畴的显示贡献面积的均匀的方式设置。

[0245] 以下参照图 23～图 28 说明缺陷的原因和其修正方法。

[0246] 如图 23 所示，如果辅助电容配线 CS 与信号配线 S(n) 之间发生漏电，则 CS 信号和源极信号的电位偏移，不能施加适当的电压，显示品质下降。在这种情况下，对信号配线 S(n) 中与 CS 重叠配线 CO 重叠的两个位置中的各个位置和与辅助电容配线 CS 重叠的部分之间的两个位置照射激光束进行切断。此外，对 CS 重叠配线 CO 中与信号配线 S(n) 重叠的两个位置照射激光束使其熔融，连接信号配线 S(n) 与 CS 重叠配线 CO。由此，漏电部分从信号配线 S(n) 分割，通过 CS 重叠配线 CO 供给源极信号。

[0247] 如图 24 所示，如果扫描配线 G(m+1) 与信号配线 S(n) 之间发生漏电，则栅极信号和源极信号的电位偏移，不能施加适当的电压，显示品质下降。在这种情况下，对信号配线 S(n) 中与栅极重叠配线 GO 重叠的两个位置中的各个位置和与扫描配线 G(m+1) 重叠的部分之间的两个位置照射激光束进行切断，并且对栅极重叠配线 GO 中与信号配线 S(n) 重叠的两个位置照射激光束使其熔融，连接信号配线 S(n) 与栅极重叠配线 GO。由此，漏电部分从信号配线 S(n) 分割，通过栅极重叠配线 GO 供给源极信号。

[0248] 如图 25 所示，如果发生副像素电极 121b 与 CS 重叠配线 CO 之间的漏电，则与副像素电极 121b 对应的液晶畴的显示贡献面积发生变动，由此，显示品质下降。在这种情况下，对 CS 重叠配线 CO 照射激光束，切断 CS 重叠配线 CO。同样，在副像素电极 121a 与 CS 重叠配线 CO 之间发生漏电的情况下，对 CS 重叠配线 CO 照射激光束，切断 CS 重叠配线 CO。此外，在副像素电极 121a、121b 与栅极重叠配线 GO 之间发生漏电的情况下，对栅极重叠配线 GO 照射激光束，切断栅极重叠配线 GO。

[0249] 如图 26 所示，如果 TFT-A 的漏极电极与信号配线 S(n) 之间发生漏电，则成为对副像素电 121a 供给栅极信号或源极信号，显示品质下降。在这种情况下，对漏极引出配线 127a 中与副像素电极 121a 的切口部 122a2 对应的部分照射激光束进行切断。虽然 TFT-A 的栅极电极以与扫描配线 G 重叠的方式设置，但是副像素电极 121a 的切口部 122a2 与漏极引出配线 127a 对应地设置，能够容易地切断漏极引出配线 127a 中未被副像素电极 121a 覆盖的部分。

[0250] 此外，对副像素电极 121a 与辅助电容配线 CS 重叠的两个位置照射激光束使其熔融，连接副像素电极 121a 与辅助电容配线 CS。由此，副像素电极 121a 与辅助电容配线 CS 连接，该副像素电极 121a 的电位变低。其结果是，该副像素 SP-A 显示黑色。在

产生缺陷的像素显示白色的情况下，因为白色容易被观察者识别，所以显示品质大幅下降，但是通过使产生缺陷的像素显示黑色，能够抑制显示品质的下降。

[0251] 如图 27 所示，如果 TFT-B 的漏极电极与扫描配线 G(m) 之间发生漏电，则成为对副像素电 121a 供给栅极信号或源极信号，显示品质下降。在这种情况下，对漏极引出配线 127b 中与副像素电极 121b 的切口部 122b1 对应的部分照射激光束进行切断。虽然 TFT-B 的栅极电极以与扫描配线 G 重叠的方式设置，但是副像素电极 121b 的切口部 122b1 与漏极引出配线 127b 对应地设置，能够容易地切断漏极引出配线 127b 中未被副像素电极 121b 覆盖的部分。

[0252] 此外，对副像素电极 121b 与辅助电容配线 CS 重叠的两个位置照射激光束使其熔融，连接副像素电极 121b 与辅助电容配线 CS。由此，副像素电极 121b 与辅助电容配线 CS 连接，该副像素电极 121b 的电位变低。其结果是，该副像素 SP-B 显示黑色。在产生缺陷的像素显示白色的情况下，因为白色容易被观察者识别，所以显示品质大幅下降，但是通过使产生缺陷的像素显示黑色，能够抑制显示品质的下降。

[0253] 如图 28 所示，追加配线 Dm 以与信号配线 S(n) 重叠的方式在列方向(y 方向)上延伸。在信号配线 S(n) 发生断线的情况下，对辅助电容配线 CS 中的夹着断线部分的两个位置照射激光束使其熔融。在熔融的部分，信号配线 S(n) 与追加配线 Dm 连接，因此，断线的信号配线 S(n) 通过追加配线 Dm 被连接。这样，将追加配线作为迂回路径，适当地供给源极信号。

[0254] 如图 29 所示，如果副像素电极 121b 与信号配线 S(n) 之间发生漏电，则在非选择时对副像素电极 121b 供给源极信号，显示品质下降。在这种情况下，以包围副像素电极 121b 的漏电部分的方式照射激光束，分割副像素电极 121b 的漏电部分与其它部分。另外，虽然没有特别图示，但是在发生副像素电极 121a 与信号配线 S(n) 之间的漏电的情况下，也可以同样以包围副像素电极 121a 的漏电部分的方式照射激光束，分割副像素电极 121a 的漏电部分与其它部分。

[0255] 如以上所述，副像素电极 121b 的切口部 122b2 与 CS 重叠配线 CO 和辅助电容配线 CS 对应地设置，能够如图 23 和图 25 所示那样容易地进行缺陷修正。同样，副像素电极 121a 的切口部 122a1 与 CS 重叠配线 CO 对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。此外，副像素电极 121a 的切口部 122a3 与栅极重叠配线 GO 对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。副像素电极 121b 的切口部 122b4 与栅极重叠配线 GO 对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。

[0256] 此外，副像素电极 121a 的切口部 122a2 与漏极引出配线 127a 对应地设置，能够如图 26 所示那样容易地进行缺陷修正。副像素电极 121b 的切口部 122b1 与漏极引出配线 127b 对应地设置，能够如图 27 所示那样容易地进行缺陷修正。

[0257] 此处参照图 22 探讨以下关系，即，在本实施方式的液晶显示装置 100C，基于与像素电极 121a、121b 的切口部 122a1 ~ 122a4、122b1 ~ 122b4 对应的倾斜电场的液晶分子 182 的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位的关系。

[0258] 在副像素 SP-A 的液晶畴 B、D，由于在施加电压时由副像素电极 121a 的切口部 122a2、122a4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121a 的切口部 122a2、122a4 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源

矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 B、D 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。同样，在副像素 SP-B 的液晶畴 B、D，由于在施加电压时由副像素电极 121b 的切口部 122b2、122b4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121b 的切口部 122b2、122b4 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 B、D 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。

[0259] (实施方式 4)

[0260] 以下说明本发明的液晶显示装置的第四实施方式。

[0261] 图 30(a) 是表示本实施方式的液晶显示装置 100D 中的有源矩阵基板 110D 的结构的示意的平面图，图 30(b) 是表示在本实施方式的液晶显示装置 100D 产生的暗线的示意的平面图。图 30(c) 是液晶显示装置 100D 的示意的平面图。

[0262] 本实施方式的液晶显示装置 100D 具有与液晶显示装置 100A、100B、100C 相同的结构，省略重复的说明。另外，液晶显示装置 100D 在暗线呈反 L 形地产生这方面与液晶显示装置 100B 相同，与液晶显示装置 100A、100C 不同。

[0263] 在图 30(a) 表示第 m 行的像素的第二副像素 SP-B 和第 m+1 行的像素的第一副像素 SP-A。第一、第二副像素 SP-A、SP-B 由副像素电极 121a、121b 限定。

[0264] 信号配线 S 具有在列方向 (y 方向) 上延伸的源极主配线和与源极主配线连接的源极冗长配线。源极冗长配线具有与源极主配线大致平行的两个平行部和与源极主配线交叉的多个交叉部。两个平行部中的一方相对于主配线配置于 -x 方向侧，另一方配置于 +x 方向侧。像素电极的切口部与源极冗长配线对应设置。此外，辅助电容配线 CS 在行方向 (x 方向) 上延伸。辅助电容配线 CS 以在与源极主配线交叉的位置设置有开口部的方式分为多个细线。

[0265] 漏极引出配线 127a 从 TFT-A 的漏极电极通过副像素电极 121a 的行方向的中心延伸至辅助电容配线 CS，经设置于与辅助电容配线 CS 重叠的部分的接触孔与副像素电极 121a 连接。同样，漏极引出配线 127b 从 TFT-B 的漏极电极通过副像素电极 121b 的行方向的中心延伸至辅助电容配线 CS，经设置于与辅助电容配线 CS 重叠的部分的接触孔与副像素电极 121b 连接。通过漏极引出配线 127a、127b 与辅助电容配线 CS 重叠的部分形成辅助电容 Ccsa、Ccsb。此外，副像素电极 121a、121b、漏极引出配线 127a、127b 和辅助电容配线 CS 具有相互重叠的部分。

[0266] 副像素电极 121a 具有切口部 122a1 ~ 122a5。副像素电极 121a 的切口部 122a2、122a4 与源极冗长配线对应地设置。此外，切口部 122a3、122a5 与漏极引出配线 127a 对应地设置。此外，副像素电极 121b 具有切口部 122b1 ~ 122b5。切口部 122b1、122b4 与源极冗长配线对应地设置，切口部 122a2、122a5 与漏极引出配线 127b 对应地设置。此外，由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b3，信号配线 S 和辅助电容配线 CS 的交叉部分与副像素电极 121a、121b 之间的距离变长。

[0267] 副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2 ~ 122a5、122b1、122b2、122b4、122b5 设置于在行方向或列方向上延伸的一个边，这些切口部 122a2 ~ 122a5、122b1、122b2、122b4、122b5 具有与所对应的液晶畴的中央液晶分子的取向方向大致正交的端部。此外，副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b3 设置于在行方向和列方向上延伸的两

个边。

[0268] 在图 30(b) 表示液晶显示装置 100D 的各液晶畴的中央附近的液晶分子的取向方向和在液晶显示装置 100D 产生的暗线。在液晶显示装置 100D, 暗线呈反 J 形地产生。另外, 第一取向膜 130 和第二取向膜 170 如参照图 4(a) 和图 4(b) 说明的那样进行取向处理, 省略重复的说明。液晶畴 A、B、C、D 的基准取向方位为 225° 、 315° 、 45° 、 135° 由此实现视角特性的均匀。此外, 各液晶畴的显示贡献面积大致相等。

[0269] 副像素电极 121a、121b 的切口部 122a2 ~ 122a5、122b1、122b2、122b4、122b5 以使得基于所对应的倾斜电场的液晶分子 182 的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位大致平行的方式设置。因此, 这些切口部 122a2 ~ 122a5、122b1、122b2、122b4、122b5 辅助取向紊乱的恢复。此外, 源极冗长配线的平行部配置为, 遮住在副像素电极 121a、121b 的边缘部附近产生的畴线 DL1 ~ DL4、与副像素电极 121a、121b 重叠。

[0270] 在图 30(c) 表示设置于对置基板的黑矩阵 BM。黑矩阵 BM 以覆盖信号配线 S 的源极主配线和源极冗长配线的方式设置。黑矩阵 BM 在列方向上呈直线形延伸, 在行方向上不延伸。

[0271] 以下参照图 31 ~ 图 35 说明缺陷的原因和其修正方法。

[0272] 如图 31 所示, 如果辅助电容配线 CS 与源极冗长配线之间发生漏电, 则 CS 信号和源极信号的电位偏移, 不能施加适当的电压, 显示品质下降。在这种情况下, 对源极冗长配线照射激光束进行切断, 从源极主配线分割漏电部分。具体而言, 对源极冗长配线中夹着漏电部分两个位置进行切断, 从源极主配线分割源极冗长配线的漏电部分。由此, 漏电部分从源极主配线被分割 (切断), 能够对源极主配线施加期望的源极信号电压。同样, 从辅助电容配线 CS 分割漏电部分, 由此, 能够对辅助电容配线 CS 施加期望的 CS 信号电压。

[0273] 如图 32 所示, 如果 TFT-A、TFT-B 的漏极电极与扫描配线 G(m) 或信号配线 S(n) 之间发生漏电, 则在非选择时对副像素电极 121a、121b 供给栅极信号或源极信号。在这种情况下, 对漏极引出配线 127a、127b 中与副像素电极 121a、121b 的切口部 122a3、122b5 对应的部分进行切断。副像素电极 121a、121b 的切口部 122a3、122b5 与漏极引出配线 127 对应地设置, 能够容易地切断漏极引出配线 127 中与切口部 122a3、122b5 对应的部分。

[0274] 此外, 对副像素电极 121a、121b、漏极引出配线 127a、127b 和辅助电容配线 CS 的重叠部分照射激光束使其熔融, 连接副像素电极 121a、121b、漏极引出配线 127a、127b 和辅助电容配线 CS。由此, 副像素电极 121a、121b 与辅助电容配线 CS 连接, 副像素电极 121a、121b 的电位接近对置电极的电位, 其结果是, 该副像素 SP-A、SP-B 显示黑色。在产生缺陷的像素显示白色的情况下, 因为白色容易被观察者识别, 所以显示品质大幅下降, 但是通过使产生缺陷的像素显示黑色, 能够抑制显示品质的下降。

[0275] 如图 33 所示, 如果副像素电极 121b 与源极主配线或源极冗长配线之间发生漏电, 则在非选择时对副像素电极 121b 供给源极信号, 因此显示品质下降。在这种情况下, 对信号配线 S(n) 中发生漏电的源极主配线或源极冗长配线照射激光束进行切断, 使源极主配线和源极冗长配线中的一方与另一方分割切断。同样, 在发生副像素电极 121a

与源极主配线或源极冗长配线之间的漏电的情况下，对信号配线 S 中发生漏电的源极主配线或源极冗长配线照射激光束进行切断，使源极主配线和源极冗长配线中的一方与另一方分割切断。由此，能够简单方便地分割信号配线 S(n) 的漏电部分。

[0276] 如图 34 所示，如果辅助电容配线 CS 与信号配线 S(n) 之间发生漏电，则 CS 信号和源极信号的电位偏移，不能施加适当的电压，显示品质下降。在这种情况下，对辅助电容配线 CS 的一部分照射激光束进行切断，从辅助电容配线 CS 分割漏电部分。具体而言，对多个细线中发生了漏电的细线照射激光束使其熔融，从辅助电容配线 CS 分割漏电部分。由此，能够从辅助电容配线 CS 分割漏电部分并且能够通过未切断的细线确保辅助电容配线 CS 的导通。另外，由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b3，辅助电容配线 CS 和信号配线 S 的交叉部分与副像素电极 121a、121b 之间的距离变长，因此，不切断副像素电极 121a、121b 便能够容易地切断辅助电容配线 CS 的细线。

[0277] 如图 35 所示，信号配线 S(n) 不仅具有源极主配线而且具有与源极主配线连接的源极冗长配线。这样，信号配线 S(n) 具有冗长结构，因此即使切断源极冗长配线和源极主配线的任一个，也能够不进行修正地供给期望的源极信号电压。

[0278] 如以上所述，对于副像素 SP-A，副像素电极 121a 的切口部 122a1 与辅助电容配线 CS 和源极冗长配线对应地设置，能够如图 31 和图 34 所示那样容易地进行缺陷修正。此外，副像素电极 121a 的切口部 122a2 与源极冗长配线对应地设置，能够如图 31 所示那样容易地进行缺陷修正。同样副像素电极 121a 的切口部 122a4 与源极冗长配线对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。副像素电极 121a 的切口部 122a3 与漏极引出配线 127a 对应地设置，能够如图 32 所示那样容易地进行缺陷修正。同样，副像素电极 121a 的切口部 122a5 与漏极引出配线 127a 对应地设置，能够如图 32 所示那样容易地进行缺陷修正。

[0279] 此外，对于副像素 SP-B，副像素电极 121b 的切口部 122b5 与漏极引出配线 127b 对应地设置，能够如图 32 所示那样容易地进行缺陷修正。副像素电极 121b 的切口部 122b2 与漏极引出配线 127b 对应地设置，能够如图 32 所示那样容易地进行缺陷修正。此外，副像素电极 121b 的切口部 122b1 与源极冗长配线对应地设置，能够如图 33 所示那样容易地进行缺陷修正。副像素电极 121b 的切口部 122b4 与源极冗长配线对应地设置，同样能够容易地进行缺陷修正。此外，副像素电极 121b 的切口部 122b3 与辅助电容配线 CS 和源极冗长配线对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。

[0280] 此处，参照图 30 探讨如下的关系，即，在本实施方式的液晶显示装置 100D，基于与像素电极 121a、121b 的切口部 122a1 ~ 122a5、122b1 ~ 122b5 对应的倾斜电场的液晶分子 182 的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位的关系。

[0281] 在副像素 SP-A 的液晶畴 A、B、C 和 D，通过在施加电压时由副像素电极 121a 的切口部 122a5、122a2、122a3、122a4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121a 的切口部 122a5、122a2、122a3 和 122a4 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A、B、C 和 D 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。

[0282] 在副像素 SP-B 的液晶畴 A、B、C 和 D，通过在施加电压时由副像素电极 121b 的切口部 122b5、122b1、122b2、122b4 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121b 的切口部 122b5、122b1、122b2 和 122b4 对应的区域的液晶分

子 182 进行取向, 在该液晶分子 182, 从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A、B、C 和 D 的基准取向方位大致平行, 不产生暗线。

[0283] 另外, 在上述有源矩阵基板 110A、110B、110C 和 110D 中, 以与源极金属重叠的方式设置有副像素电极 121a、121b, 但是并不仅限于此。

[0284] 在图 36(a)、图 36(b)、图 36(c) 和图 36(d) 分别表示有源矩阵基板 110A'、110B'、110C' 和 110D' 的结构的示意平面图。有源矩阵基板 110A'、110B'、110C'、110D' 在副像素电极 121a、121b 与信号配线 S 不重叠这方面与有源矩阵基板 110A、110B、110C、110D 不同。另外, 有源矩阵基板 110C 中的辅助电容由像素电极 121/ 保护膜 116/ 绝缘膜 114/ 栅极金属 (辅助电容配线 CS) 形成, 而有源矩阵基板 110C' 中的辅助电容由像素电极 121/ 绝缘膜 114/ 辅助电容配线 CS 形成。

[0285] 另外, 在以上的说明中, CS 重叠配线 CO 和栅极重叠配线 GO 分别与信号配线 S 在两个位置重叠, 但是本发明并不仅限于此。CS 重叠配线 CO 和栅极重叠配线 GO 与信号配线 S 重叠的位置也可以为三个以上。

[0286] (实施方式 5)

[0287] 以下说明本发明的液晶显示装置的第五实施方式。

[0288] 图 37(a) 是表示本实施方式的液晶显示装置 100E 中的有源矩阵基板 110E 的结构的示意的平面图, 图 37(b) 是表示在本实施方式的液晶显示装置 100E 产生的暗线的示意的平面图, 图 37(c) 是液晶显示装置 100E 的示意的平面图。

[0289] 本实施方式的液晶显示装置 100E 具有与液晶显示装置 100A、100B、100C、100D 相同的结构, 省略重复的说明。另外, 有源矩阵基板 110E 在副像素电极 121a、121b 与信号配线 S 不重叠这方面与有源矩阵基板 110A'、110B'、110C' 和 110D' 相同, 与有源矩阵基板 110A、110B、110C 和 110D 不同。此外, 液晶显示装置 100E 在暗线呈 8 字形地产生这方面与液晶显示装置 100A、100C 相同, 与有液晶显示装置 100B、100D 不同。

[0290] 在图 37(a) 表示第 m 行的像素的第二副像素 SP-B 和第 m+1 行的像素的第一副像素 SP-A。第一、第二副像素 SP-A、SP-B 由副像素电极 121a、121b 限定。在副像素电极 121a、121b 设置有开口部 122a、122b。副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 以与四个液晶畴 A~D 的各个相对应的方式设置于液晶畴 A~D 的中心。副像素电极 121a 的形状为, 与副像素电极 121b 相对于 CS 主配线线性对称。

[0291] 漏极引出配线 127a、127b 从 TFT-A、TFT-B 的漏极电极在沿行方向延伸后沿列方向延伸。此外, 由于副像素电极 121a、121b 的切口部 122a1、122b1, 漏极引出配线 127a、127b 中在行方向上延伸的部分不被副像素电极 121a、121b 覆盖。

[0292] 辅助电容配线 CS 具有在行方向 (x 方向) 上延伸的 CS 主配线和与 CS 主配线连接的 CS 支配线。CS 支配线与副像素电极 121a、121b 重叠, 延伸至副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b。CS 支配线与漏极引出配线 127a、127b 重叠, 由此形成辅助电容 Ccsa、Ccsb。

[0293] 此外, 副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 中与液晶畴 A 和 C 对应的部分以基于所对应的倾斜电场的液晶分子 182 的方位角成分与液晶畴 A 和 C 的基准取向方位大致的平行的方式设置。由此, 根据与上述参照图 11 的同样的理由, 能够抑制暗线的

产生，并且能够辅助液晶分子的取向紊乱的恢复。

[0294] 在图 37(b) 表示各液晶畴的中央附近的液晶分子的取向方向和产生的暗线。液晶畴 A、B、C、D 的基准取向方位分别为 135° 、 45° 、 315° 、 225° 。

[0295] 如图 37(c) 所示，设置于对置基板的黑矩阵 BM 以覆盖信号配线 S 和 TFT-A、TFT-B 的方式设置。另外，在液晶显示装置 100E 中，黑矩阵 BM 与副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 对应地设置。

[0296] 此外，如图 37(c) 所示，也可以与副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 对应地在对置电极 160 设置肋或狭缝（开口部）。在与像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 对应地在对置电极 160 设置肋的情况下，肋如果以其表面的法线方向与所对应的液晶畴的基准取向方向大致平行的方式形成，则液晶分子 182 的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位大致平行，能够抑制光透过率的下降。

[0297] 此外，在与副像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 对应地在对置电极 160 设置狭缝的情况下，由于狭缝和开口部 122a、122b，液晶分子 182 相对于取向膜 130、170 大致垂直地取向，因此能够抑制与开口部 122a、122b 对应地产生取向紊乱区域。

[0298] 以下参照图 38 说明缺陷的原因和其修正方法。

[0299] 如图 38 所示，如果 TFT-A 的漏极电极与信号配线 S(n) 或扫描配线 G(m+1) 之间发生漏电，则在非选择时对副像素电极 121a 供给源极信号或栅极信号，显示品质下降。在这种情况下，对漏极引出配线 127a 中与副像素电极 121a 的切口部 122a1 对应的部分照射激光束进行切断。另外，由于副像素电极 121a 的切口部 122a1，漏极引出配线 127a 的一部分与副像素电极 121a 不重叠，由此，能够容易地进行漏极引出配线 127a 的切断。此外，对漏极引出配线 127a 与 CS 支配线重叠的部分照射激光束使其熔融。由此，与副像素电极 121a 连接的漏极引出配线 127a 与 CS 支配线连接。这样，通过与副像素电极 121a 连接的漏极引出配线 127a 与辅助电容配线 CS 连接，对副像素电极 121a 施加 CS 信号电压，其结果是，副像素显示黑色。另外，在产生缺陷的像素显示白色的情况下，因为白色容易被观察者识别，所以显示品质大幅下降，但是通过使产生缺陷的像素显示黑色，能够抑制显示品质的下降。

[0300] 如以上所述，通过利用激光束的熔融，副像素电极与辅助电容配线 CS 连接，副像素电极的电位接近对置电极的电位，副像素显示黑色。在因为缺陷而显示白色的情况下，因为白色容易被观察者识别，所以显示品质大幅下降，但是在显示黑色的情况下，能够抑制显示品质的下降。

[0301] 如以上所述，对于副像素 SP-A，副像素电极 121a 的开口部 122a 与 CS 支配线和漏极引出配线 127a 对应地设置，能够如图 38 所示那样容易地进行缺陷修正。同样，对于副像素 SP-B，副像素电极 121b 的开口部 122b 与 CS 支配线和漏极引出配线 127b 对应地设置，能够容易地进行缺陷修正。

[0302] 此处，参照图 37 探讨如下的关系，即，在本实施方式的液晶显示装置 100E，基于与像素电极 121a、121b 的开口部 122a、122b 对应的倾斜电场的液晶分子 182 的取向方向的方位角成分与所对应的液晶畴的基准取向方位的关系。

[0303] 在副像素 SP-A 的液晶畴 A 和 C，由于在施加电压时由副像素电极 121a 的开口部 122a 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121a 的开口

部 122a 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A 和 C 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。同样，在副像素 SP-B 的液晶畴 A 和 C，通过在施加电压时由副像素电极 121b 的开口部 122b 和对置电极 160 形成的倾斜电场，液晶畴 180 中的与副像素对置基板 121b 的开口部 122b 对应的区域的液晶分子 182 进行取向，在该液晶分子 182，从有源矩阵基板侧朝向对置基板侧的取向方向的方位角成分与液晶畴 A 和 C 的基准取向方位大致平行，不产生暗线。

[0304] 另外，在参照图 37 和图 38 说明的液晶显示装置 100E，以副像素电极 121a、121b 不与信号配线 S 重叠的方式设置了副像素电极 121a、121b，但是也可以以副像素电极 121a、121b 与信号配线 S 重叠的方式设置副像素电极 121a、121b。在这种情况下，也可以如图 39 所示那样，漏极引出配线 127a、127b 延伸至辅助电容配线 CS，由此形成辅助电容。

[0305] 此外，在上述说明中，就光取向处理而言，相对于有源矩阵基板 110 的第一取向膜 130 从向纵方向（列方向）倾斜的方向进行光的照射，相对于对置基板 150 的第二取向膜 170 从向横方向（行方向）倾斜的方向进行光的照射，但是本发明并不仅限于此。既可以相对于有源矩阵基板 110 的第一取向膜 130 从向横方向（行方向）倾斜的方向进行光的照射，也可以相对于对置基板 150 的第二取向膜 170 从向纵方向（列方向）倾斜的方向进行光的照射。

[0306] 此外，在上述的说明中进行了四个取向分割，但本发明并不仅限于此。取向分割的数量也可以为四个以外的数，优选为两个以上。

[0307] 此外，在上述的说明中，进行了像素分割和取向分割，但本发明并不仅限于此。既可以不进行像素分割和取向分割的一方，也可以不进行像素分割和取向分割双方。

[0308] 另外，在上述的说明中，说明了 TFT 型的液晶显示装置，但本发明并不仅限于此。本发明也可以为其它的驱动方式的液晶显示装置。

[0309] 此外，在上述的说明中，像素被分割为两个副像素，在各像素设置两个副像素电极，但本发明并不仅限于此。像素也可以不被分割。此外，在上述的说明中，进行了取向分割，但本发明并不仅限于此。也可以不进行取向分割。此外，在上述说明中，液晶显示装置包括由限定预倾方向的两个取向膜夹着的垂直取向型的液晶层，但本发明并不仅限于此。也可以为其它类型的液晶显示装置。

[0310] 另外，作为参考，本说明书引用作为本申请的基础申请的日本专利申请 2008-116067 号的公开内容。

[0311] 产业上的可利用性

[0312] 根据本发明，能够提供光透过率高的液晶显示装置。此外，即使产生缺陷，也能够容易地修正液晶显示装置的缺陷。

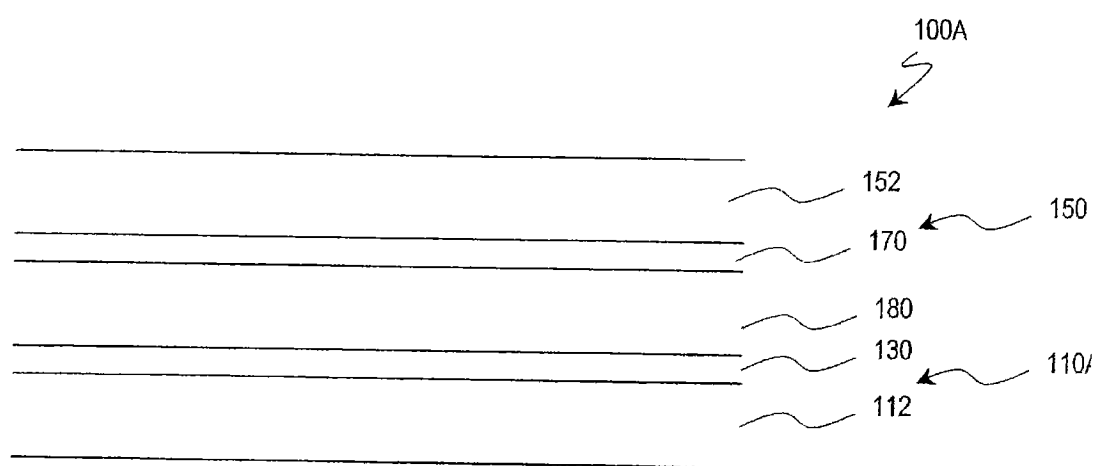


图 1

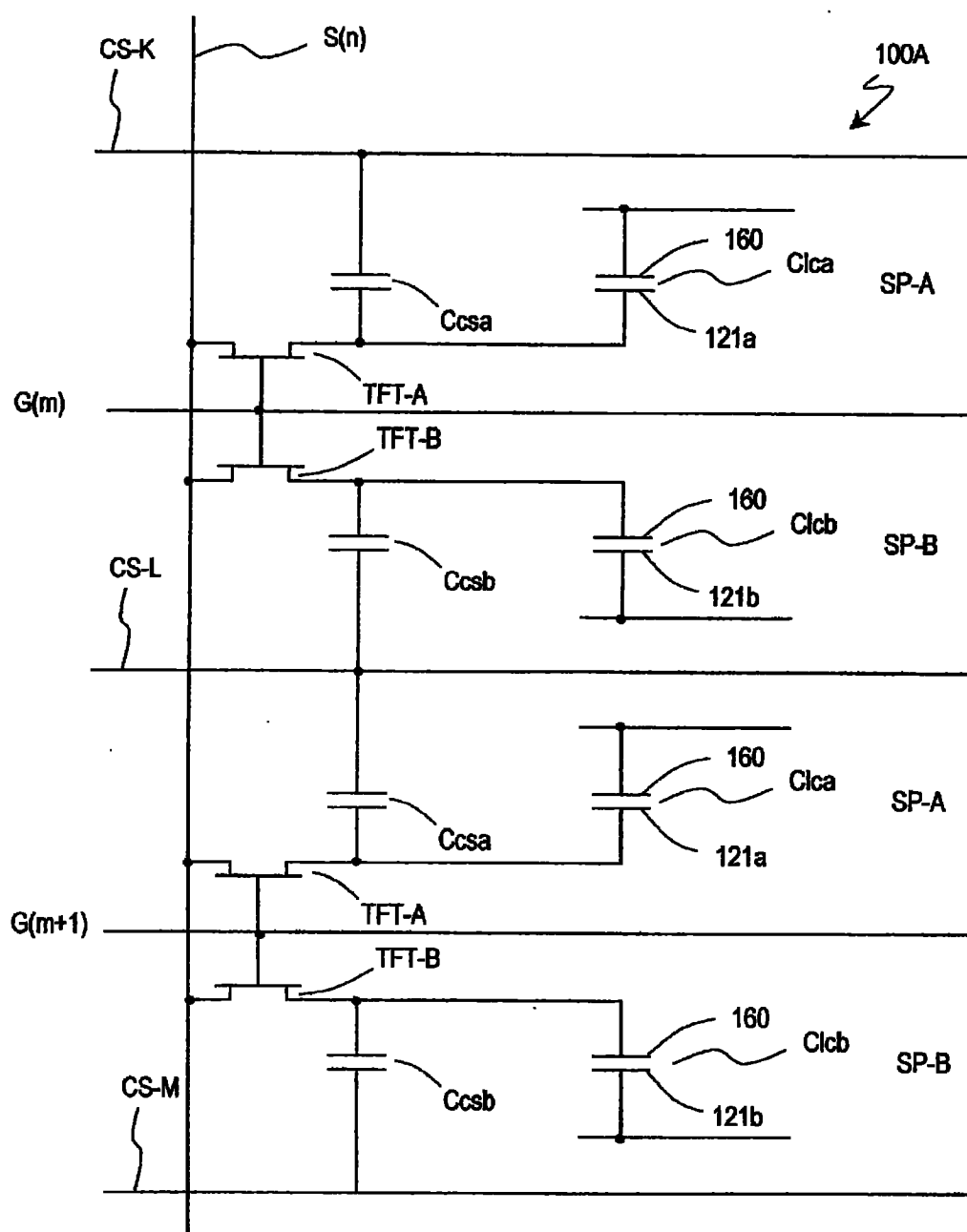


图 2

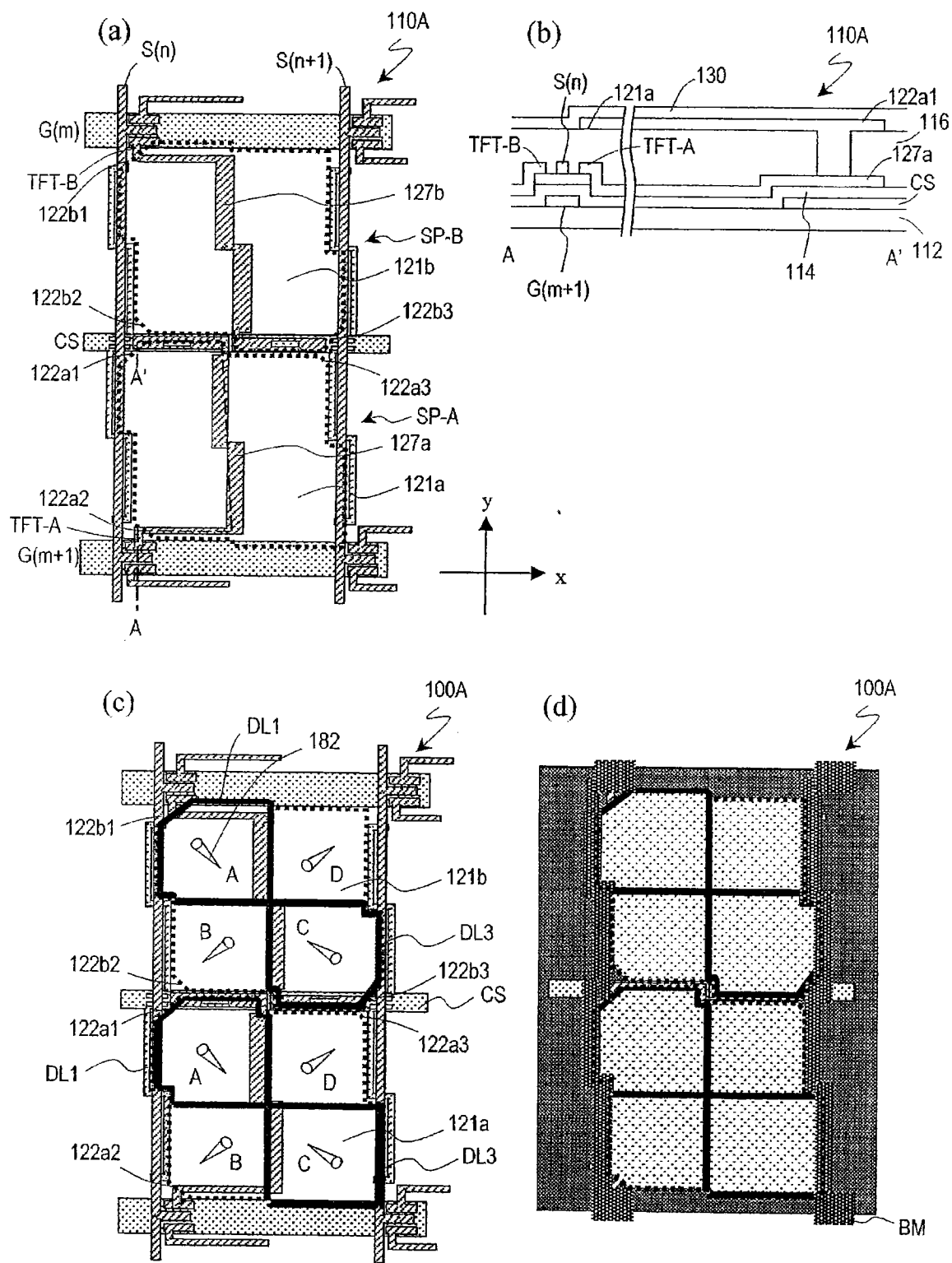


图 3

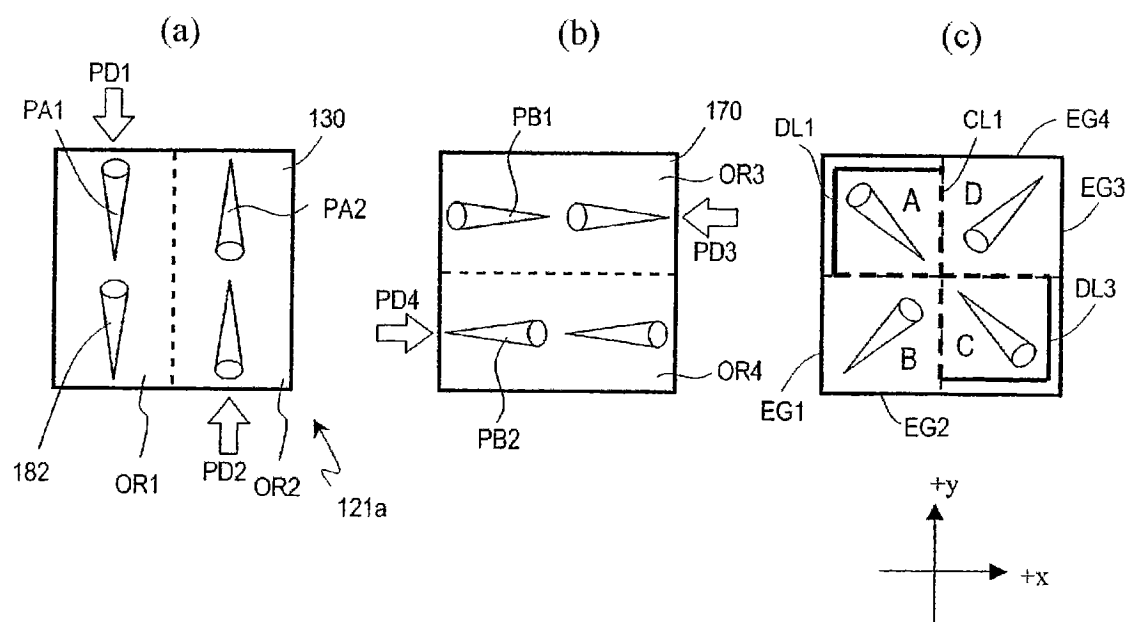


图 4

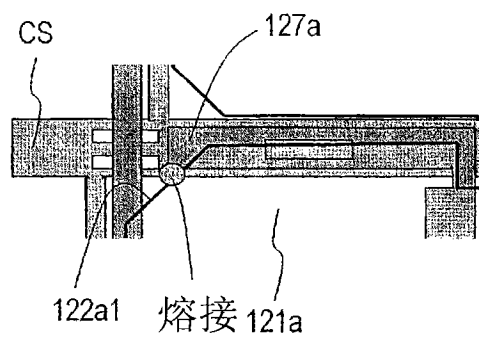
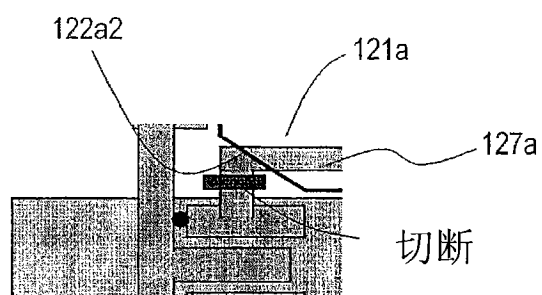
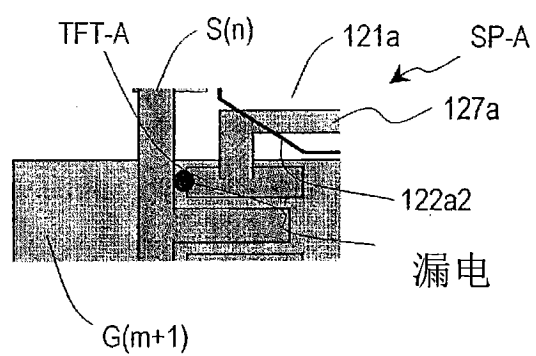


图 5

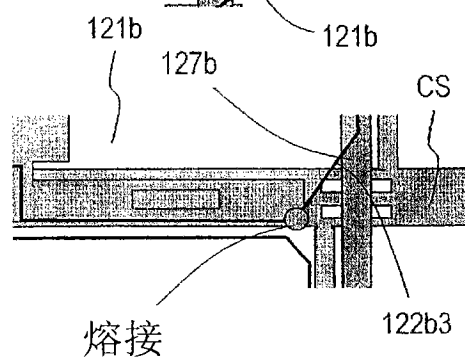
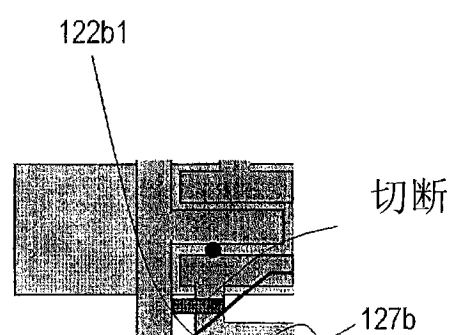
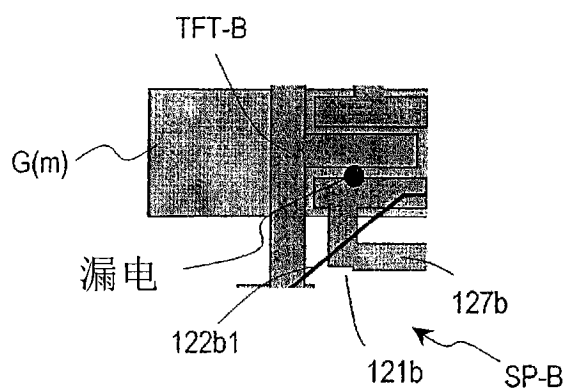


图 6

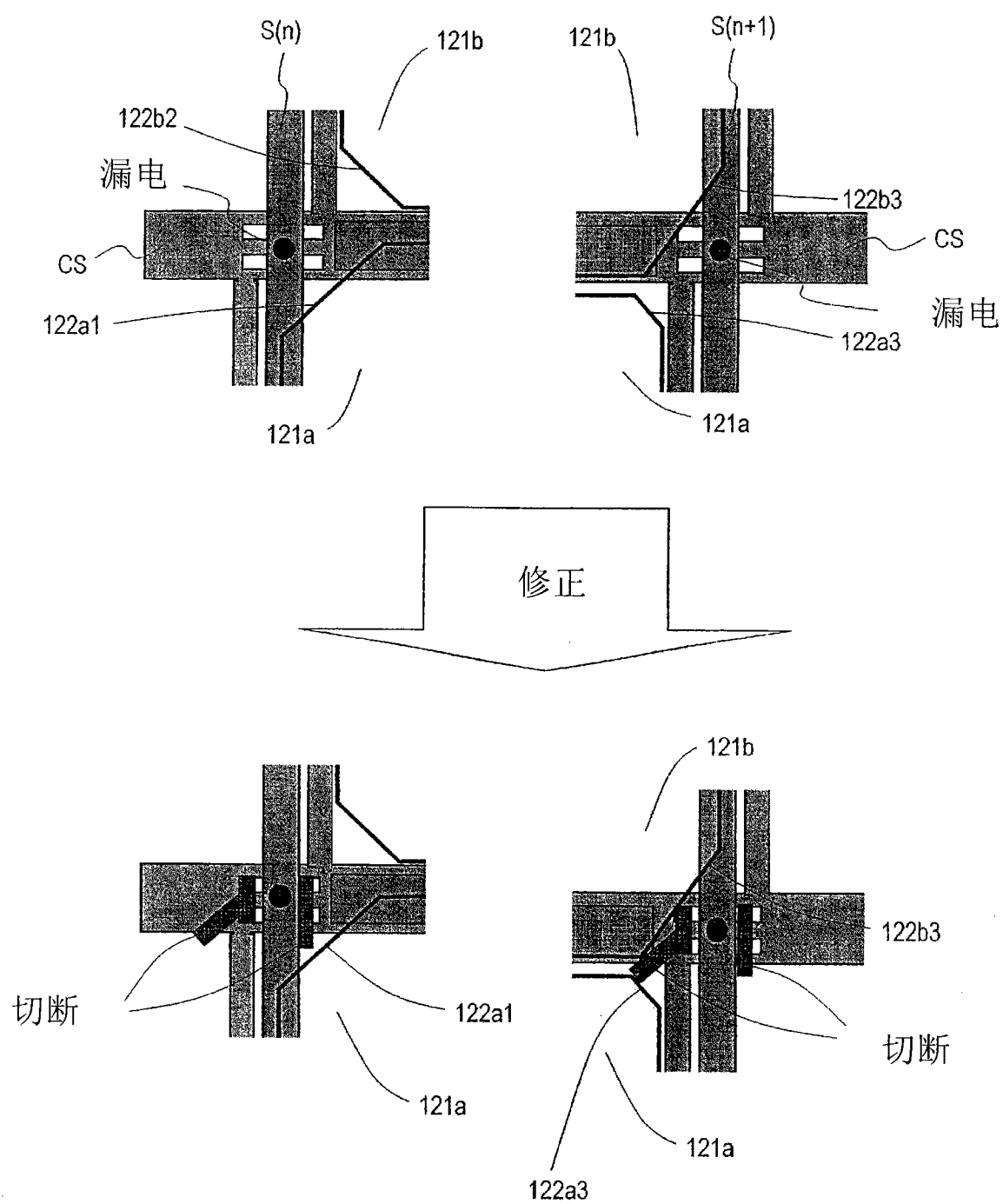


图 7

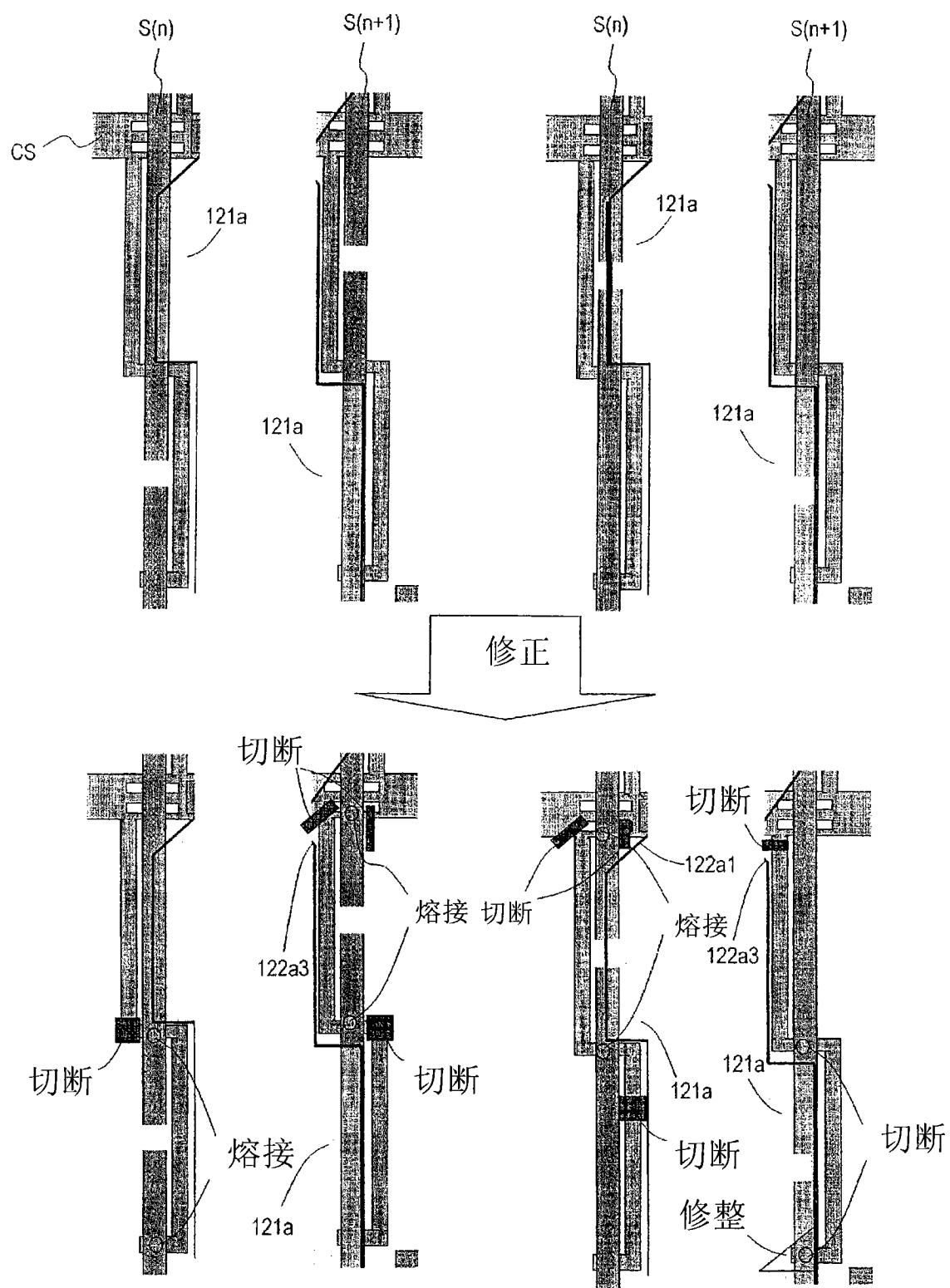


图 8

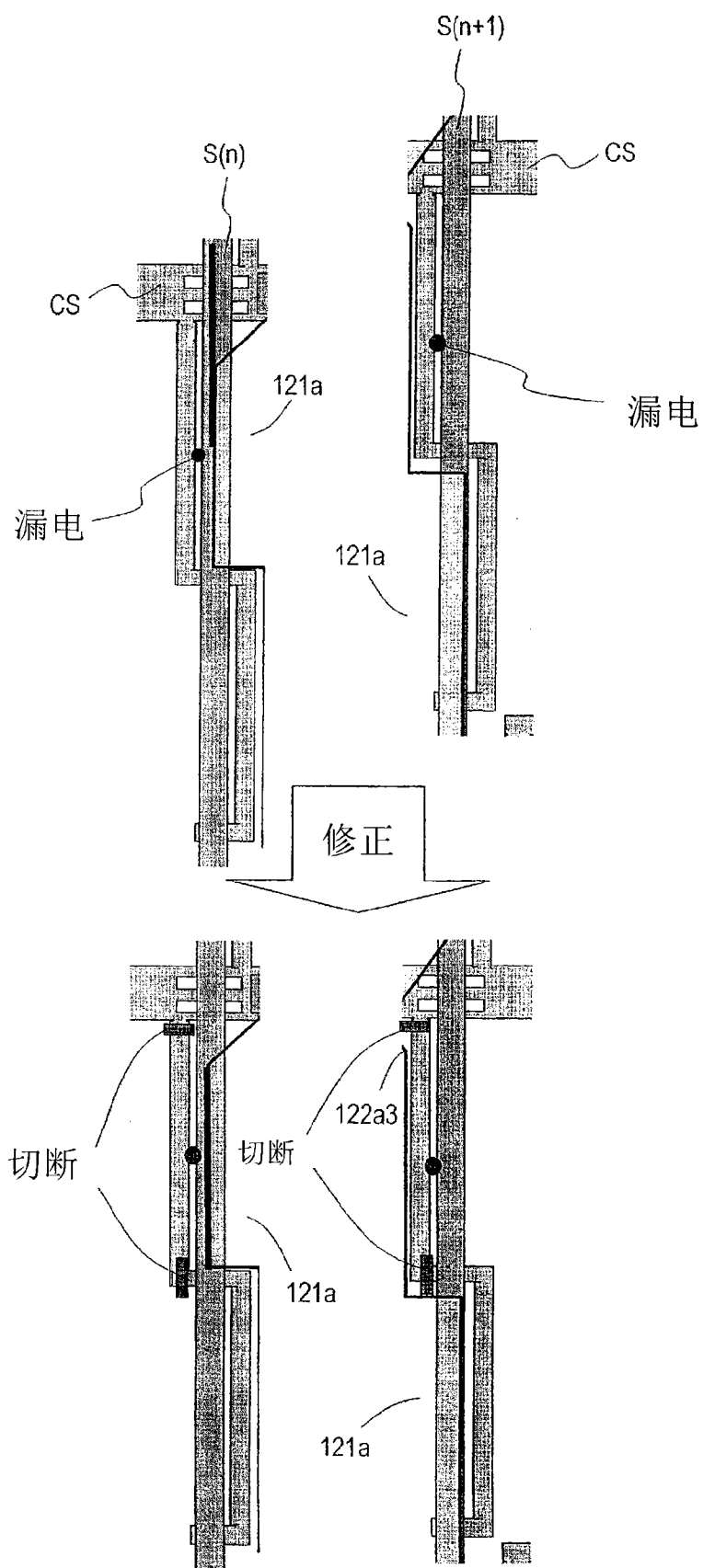


图 9

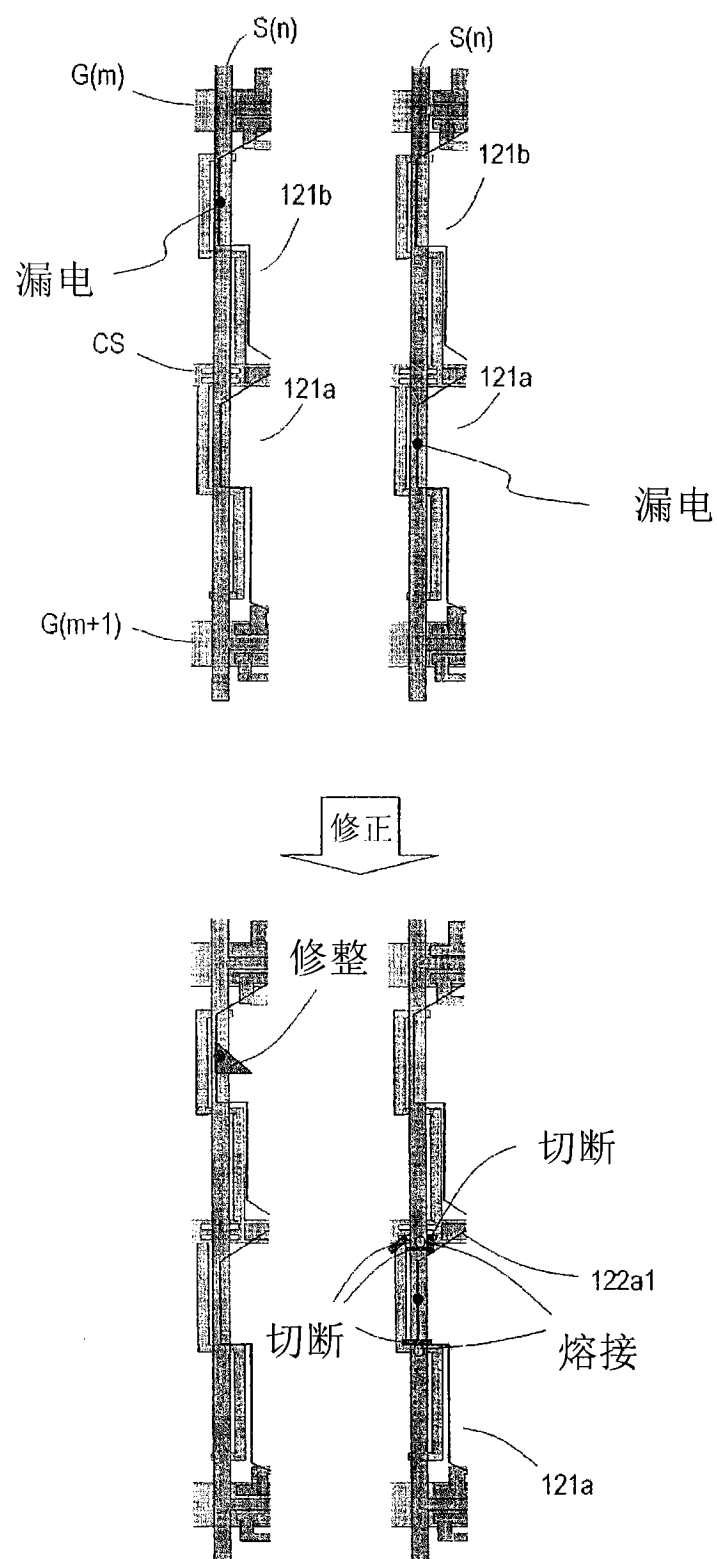


图 10

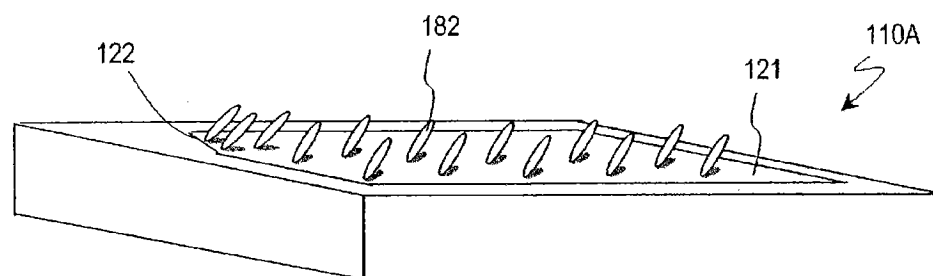


图 11

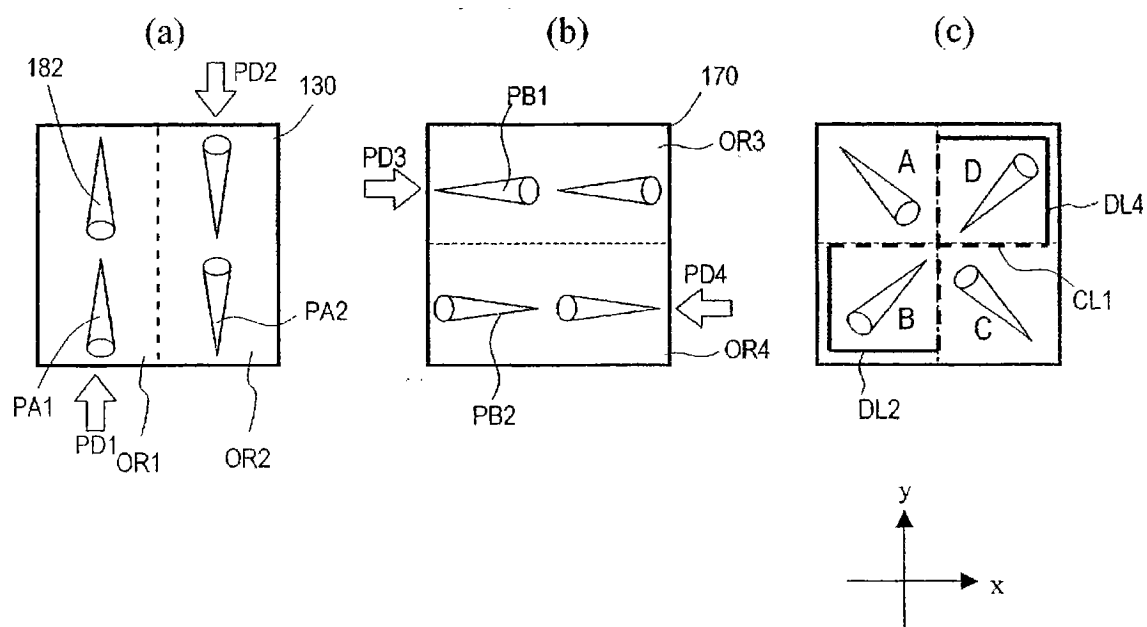


图 12

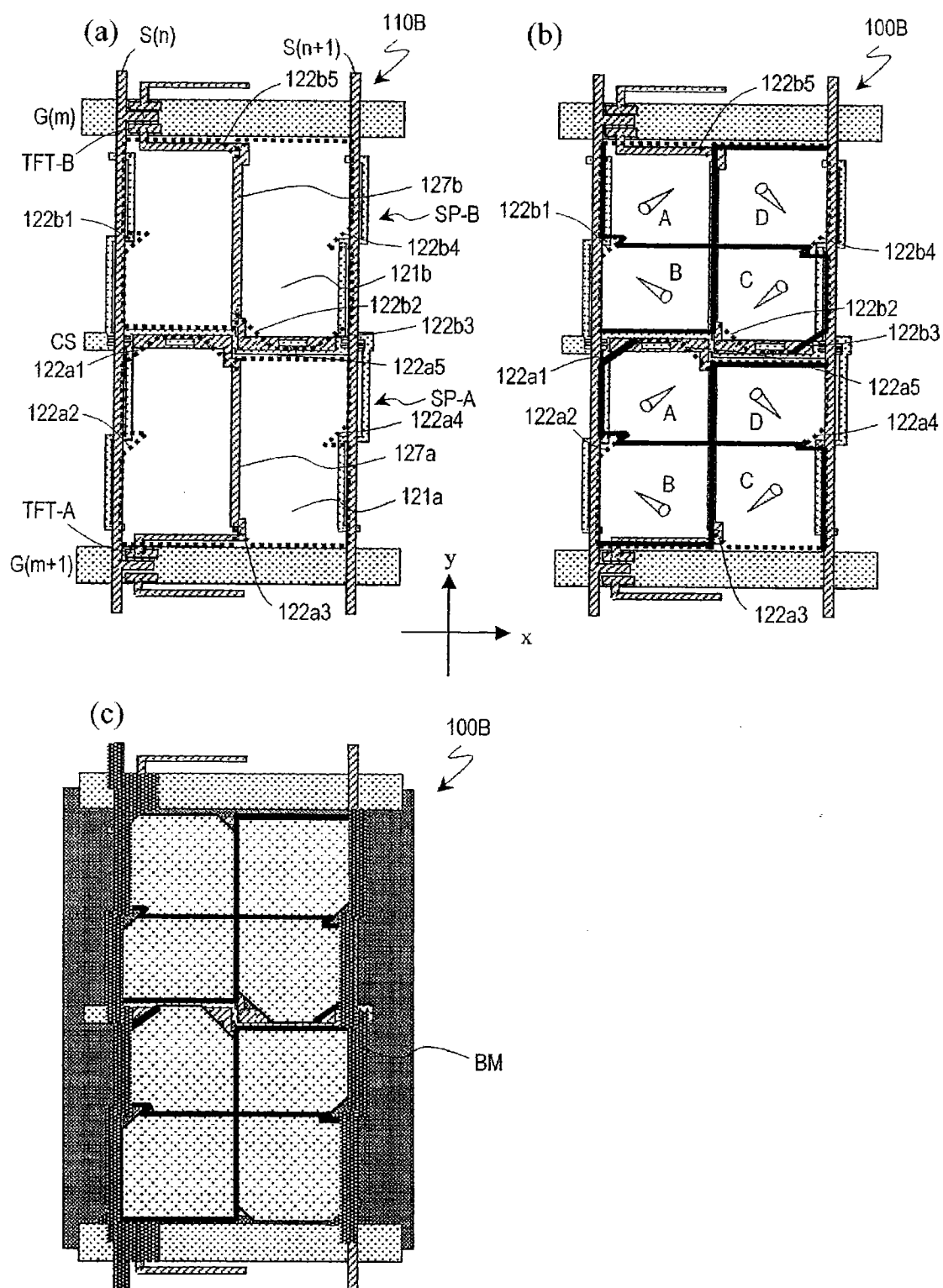


图 13

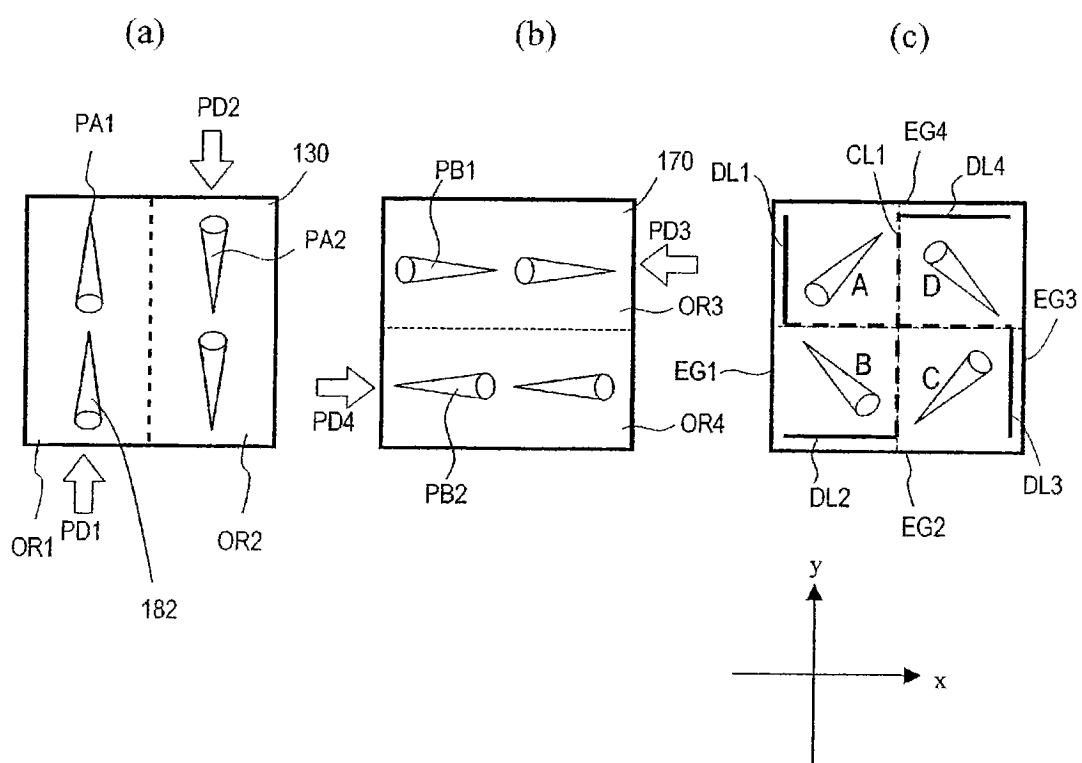


图 14

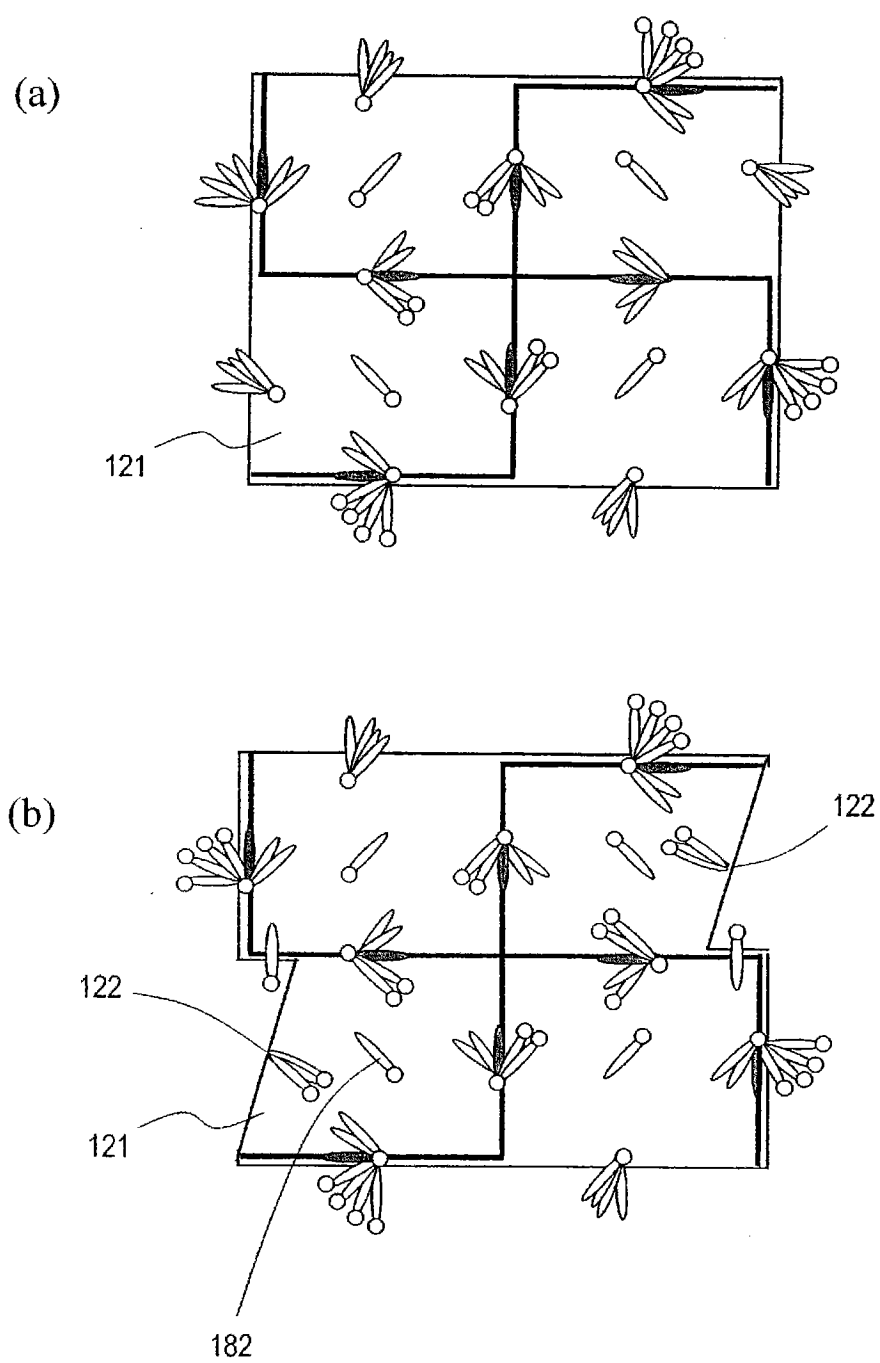


图 15

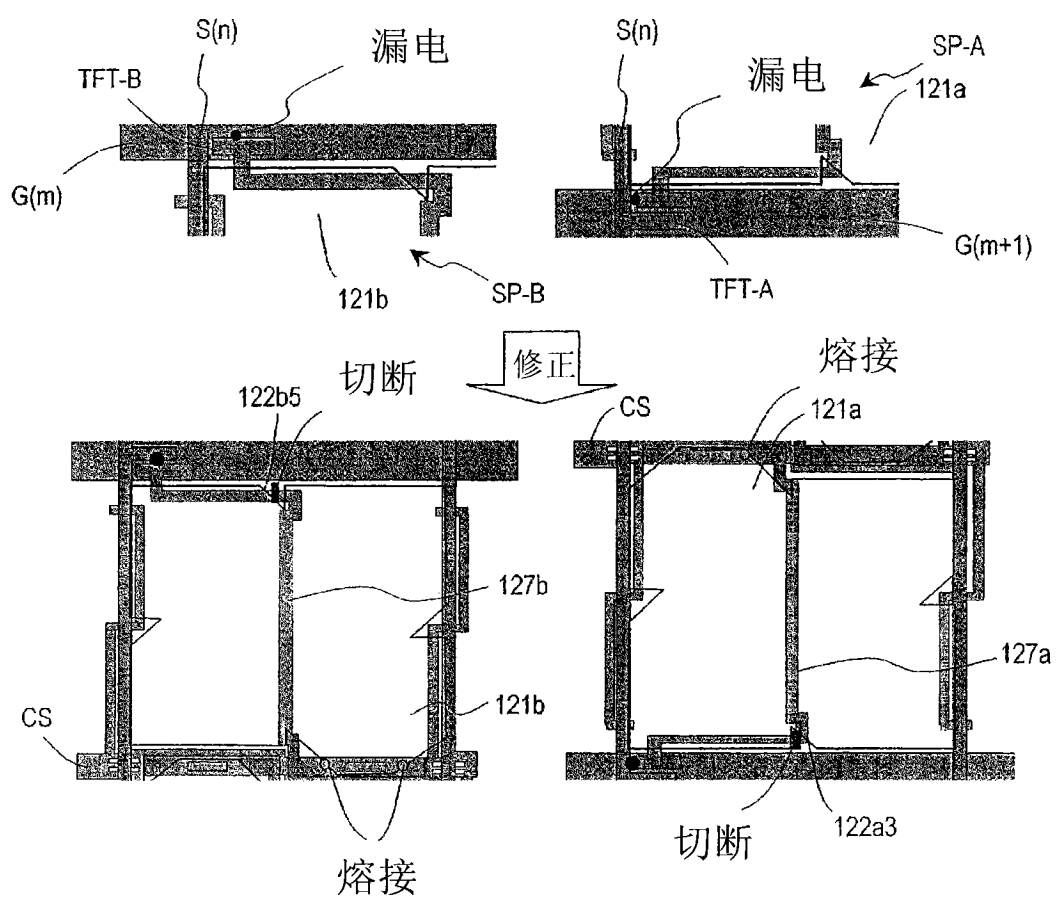


图 16

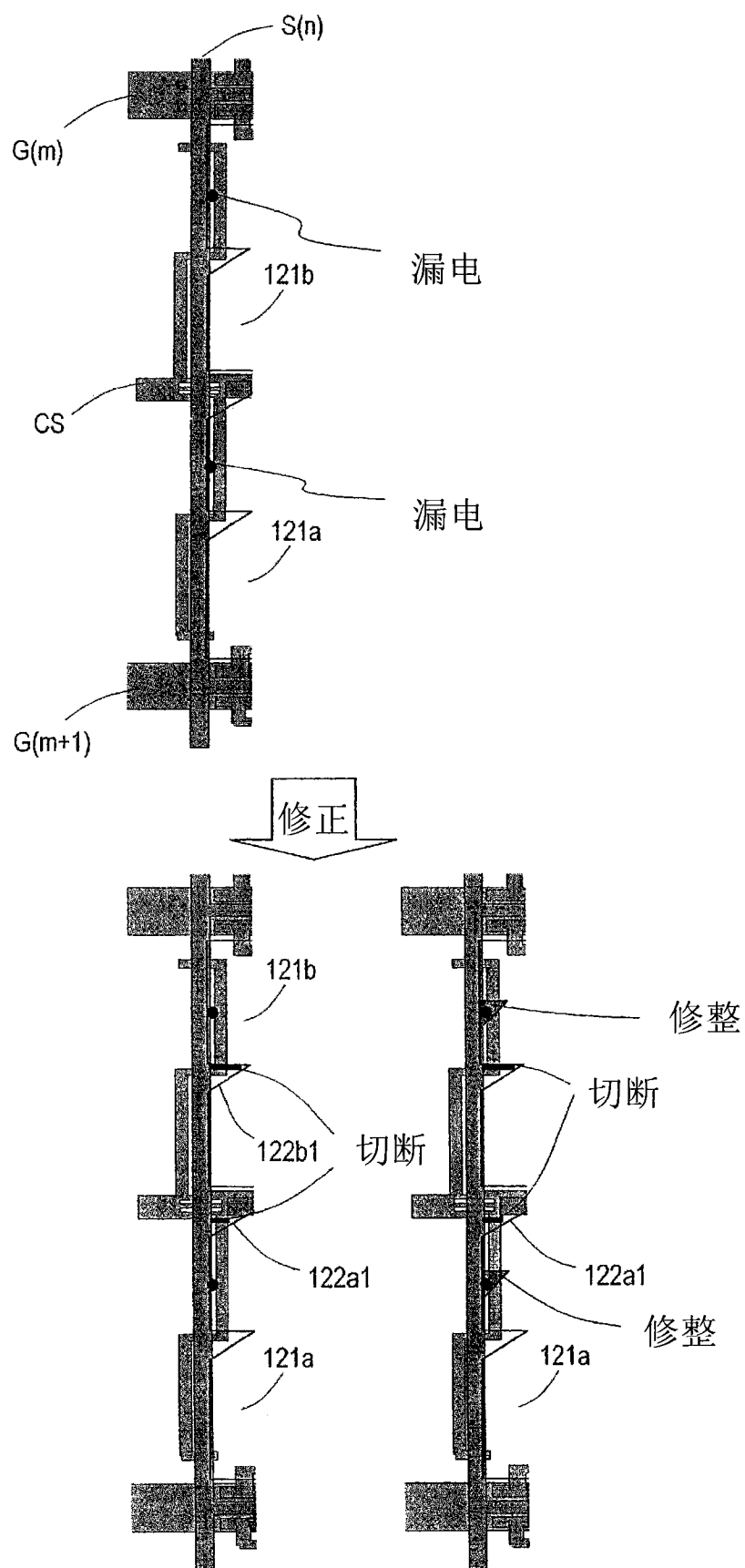


图 17

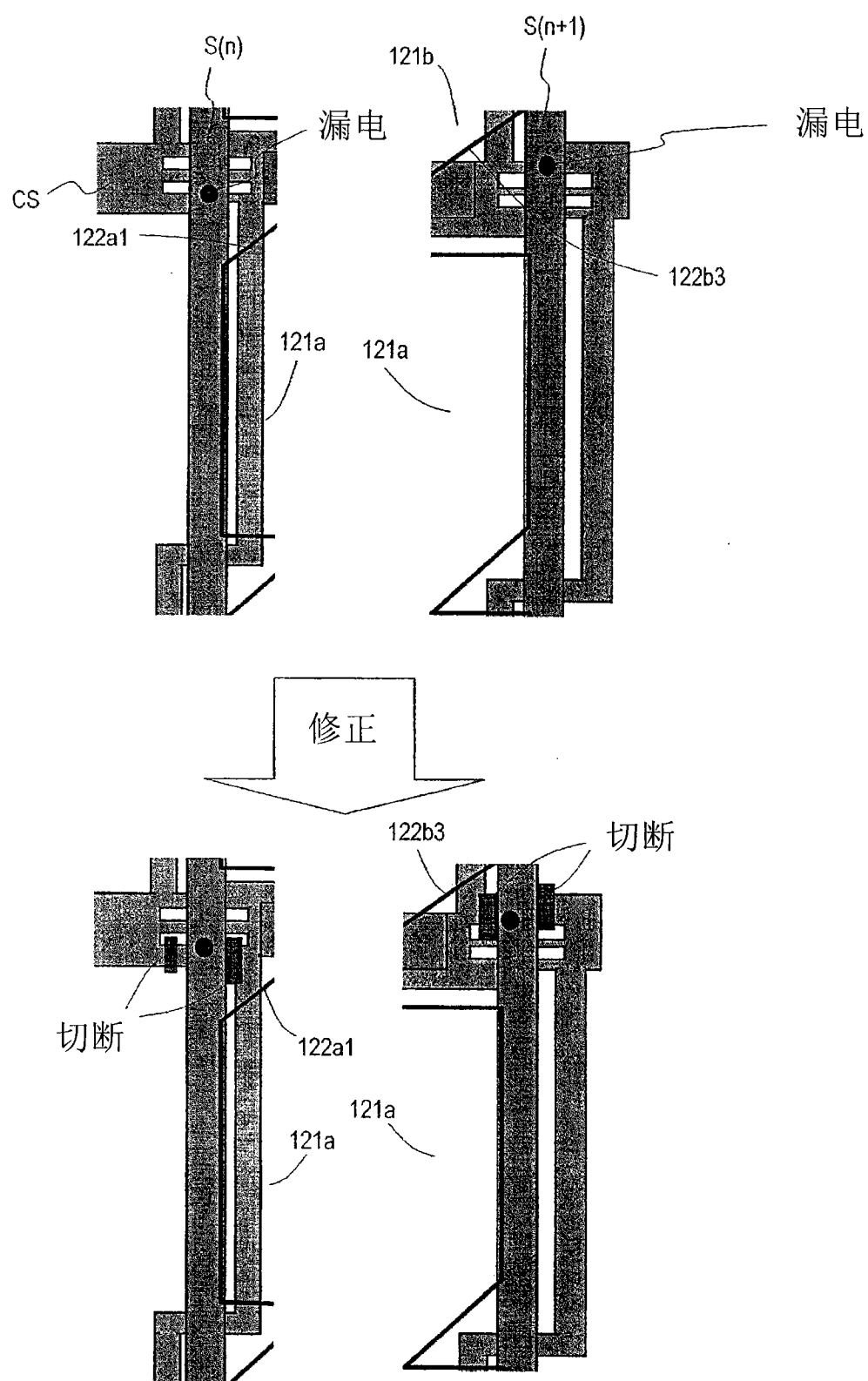


图 18

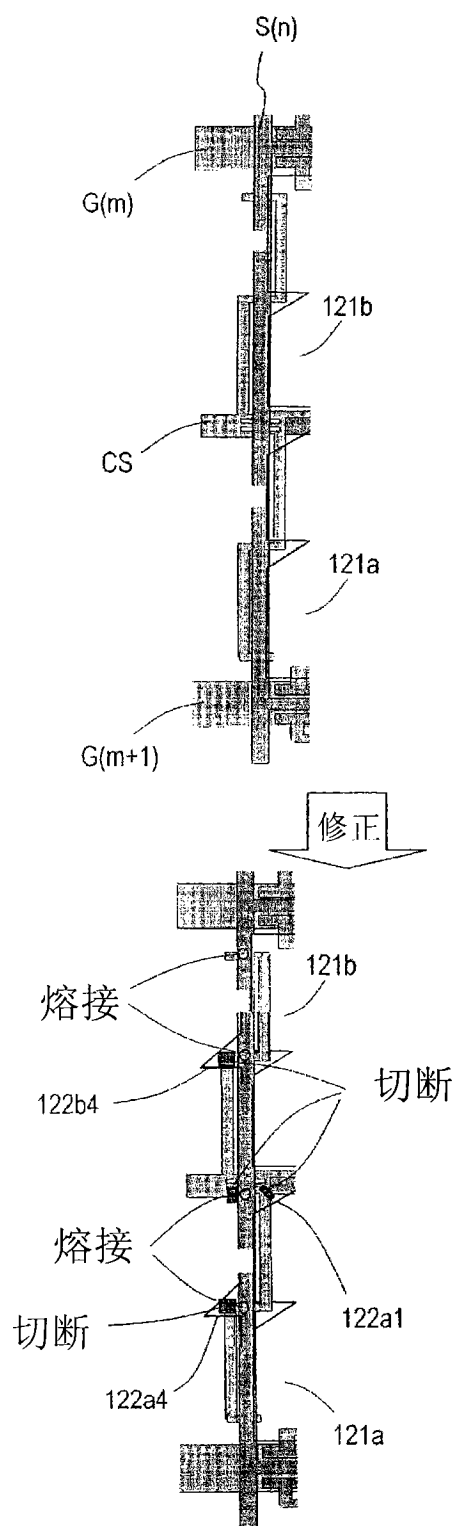


图 19

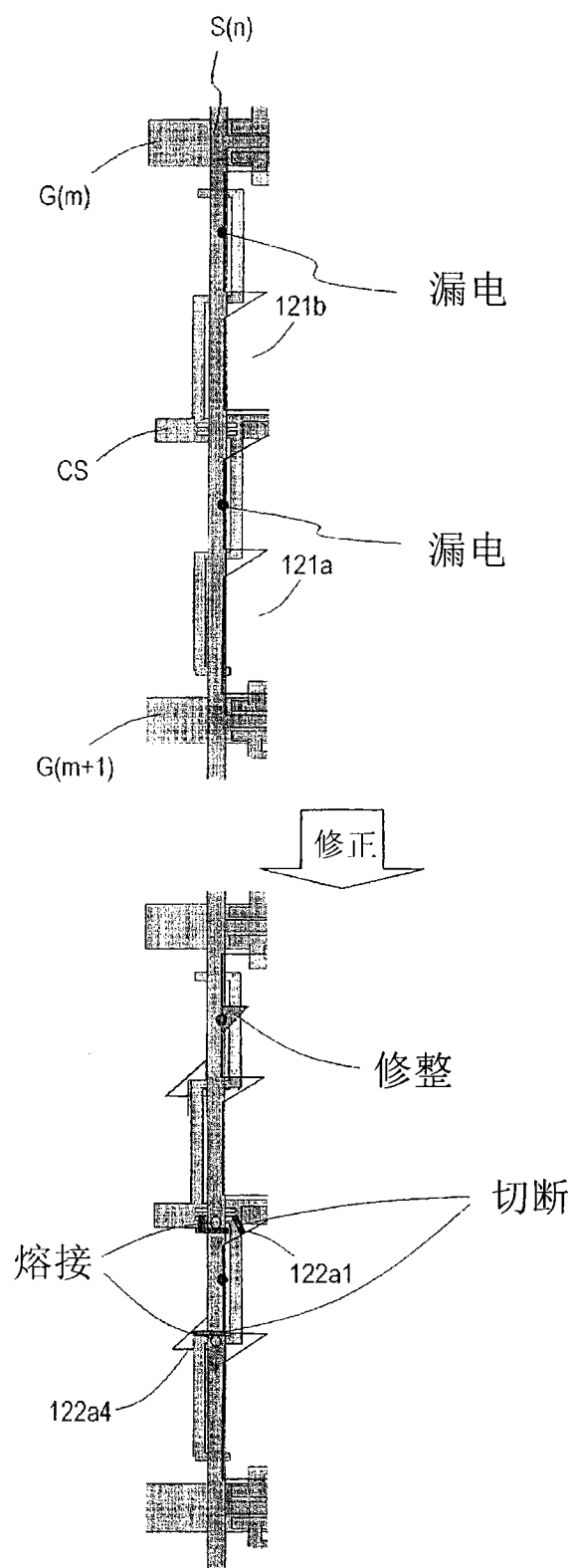


图 20

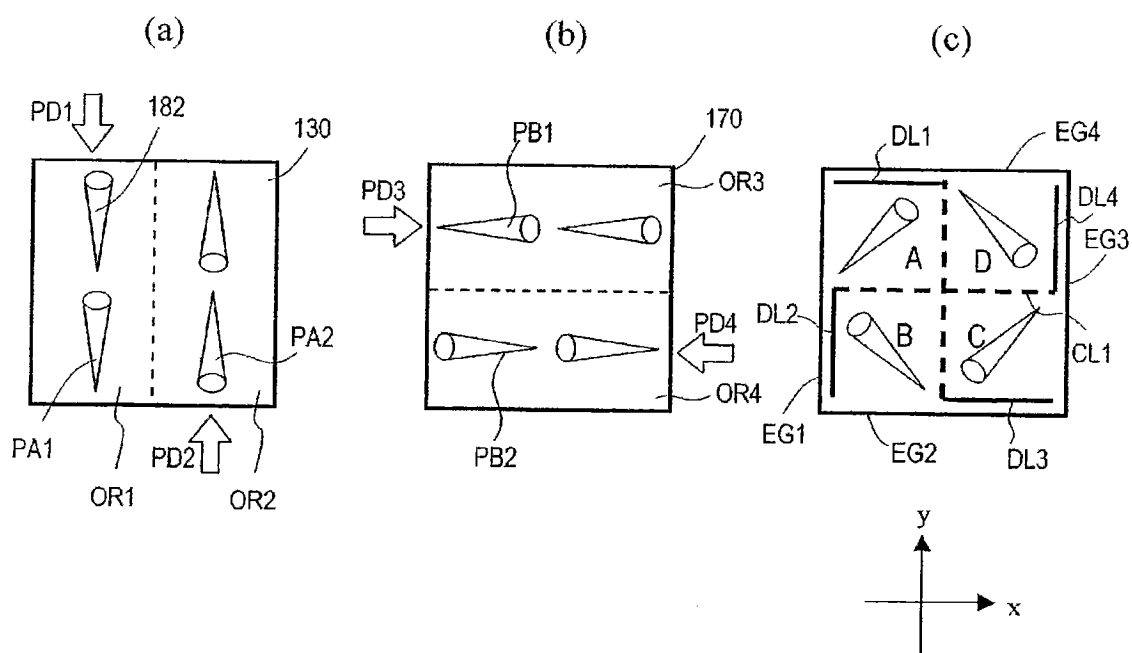


图 21

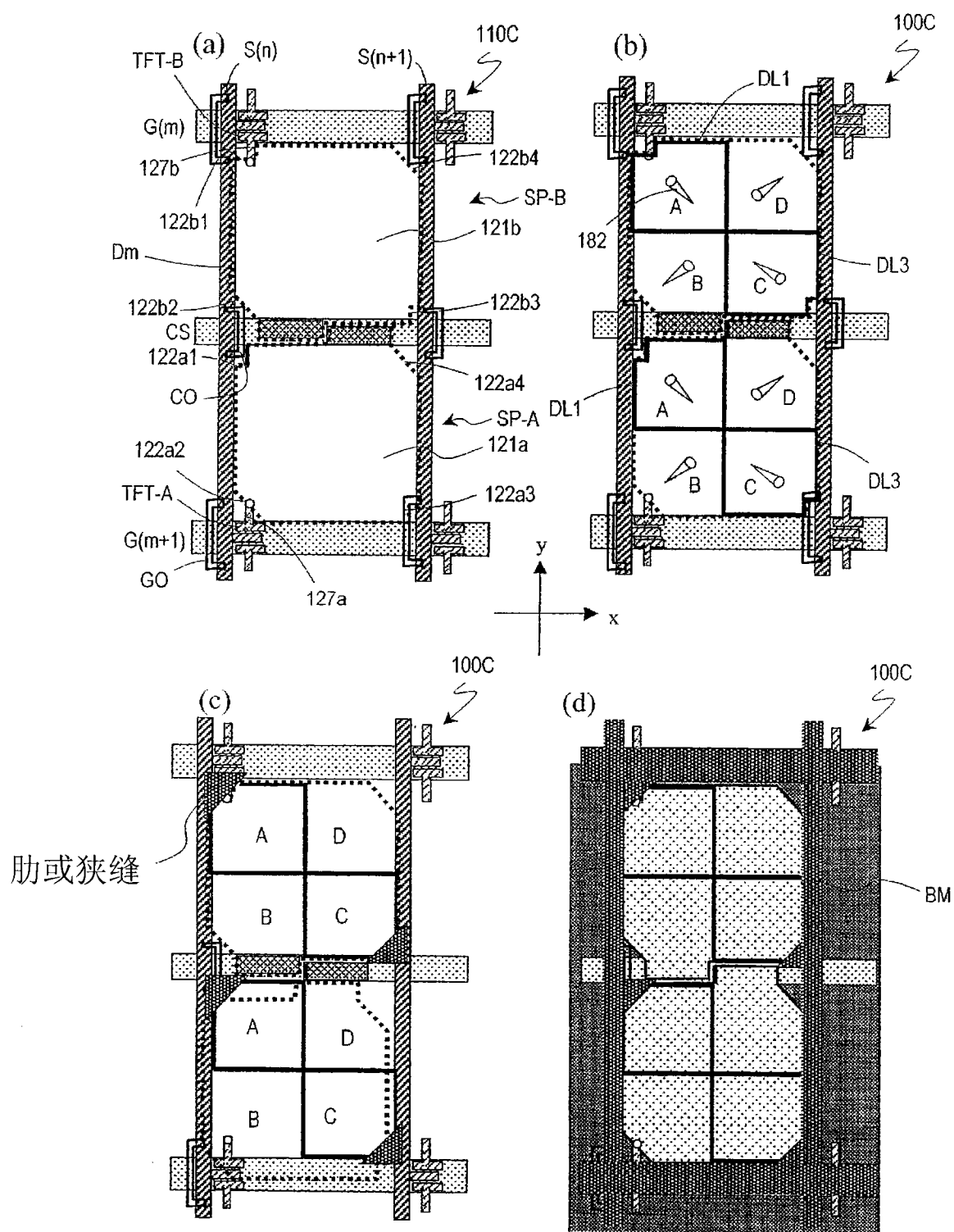


图 22

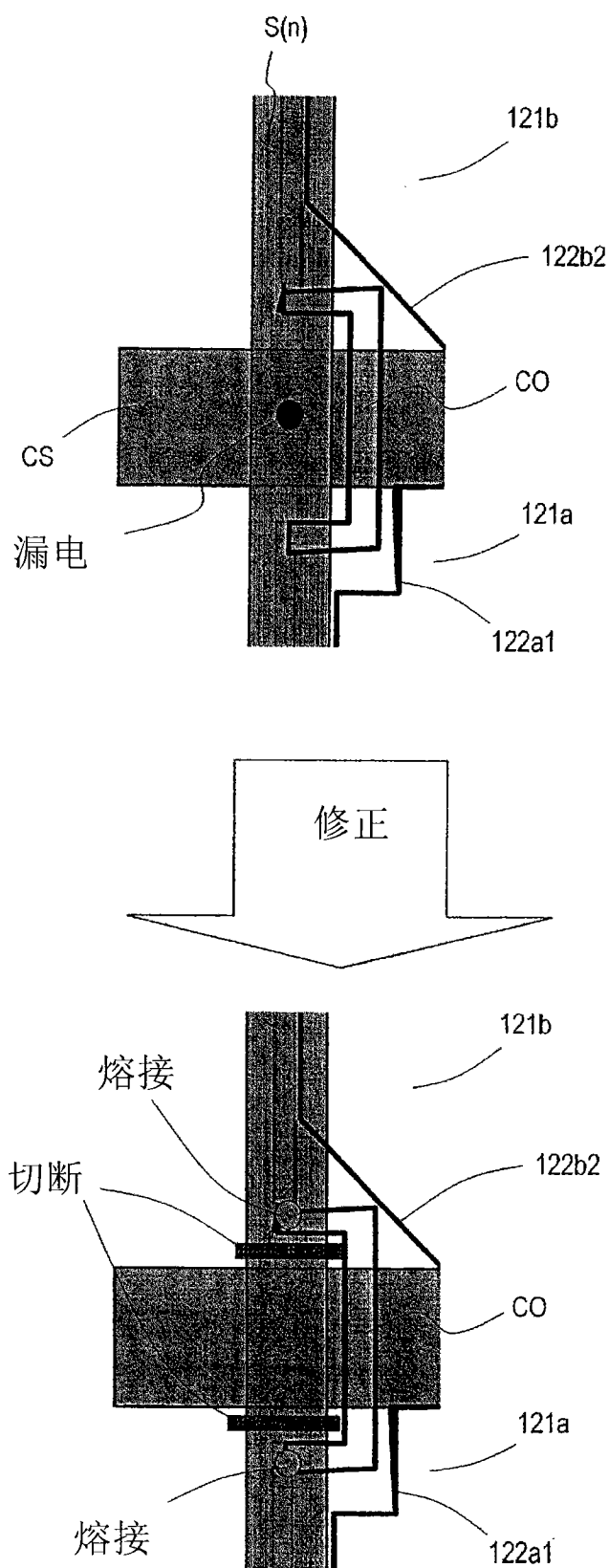


图 23

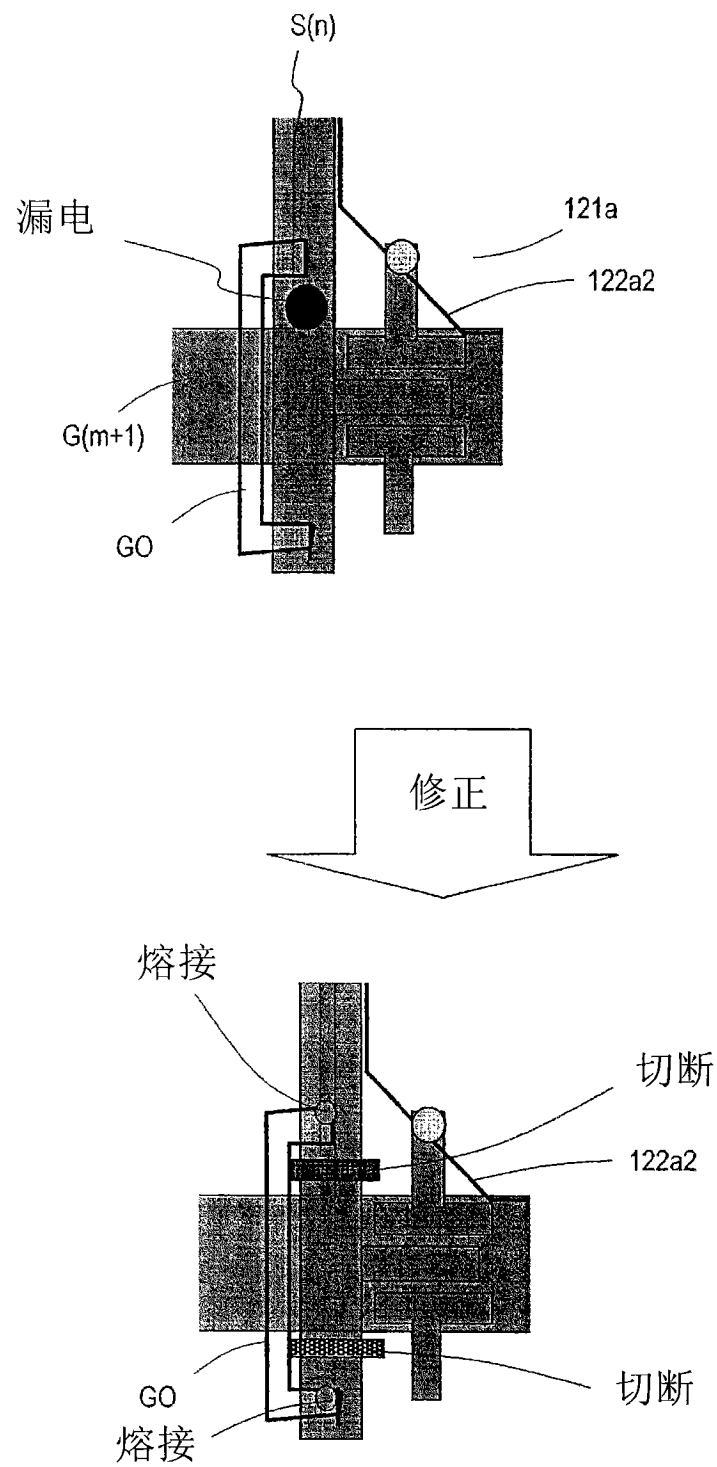


图 24

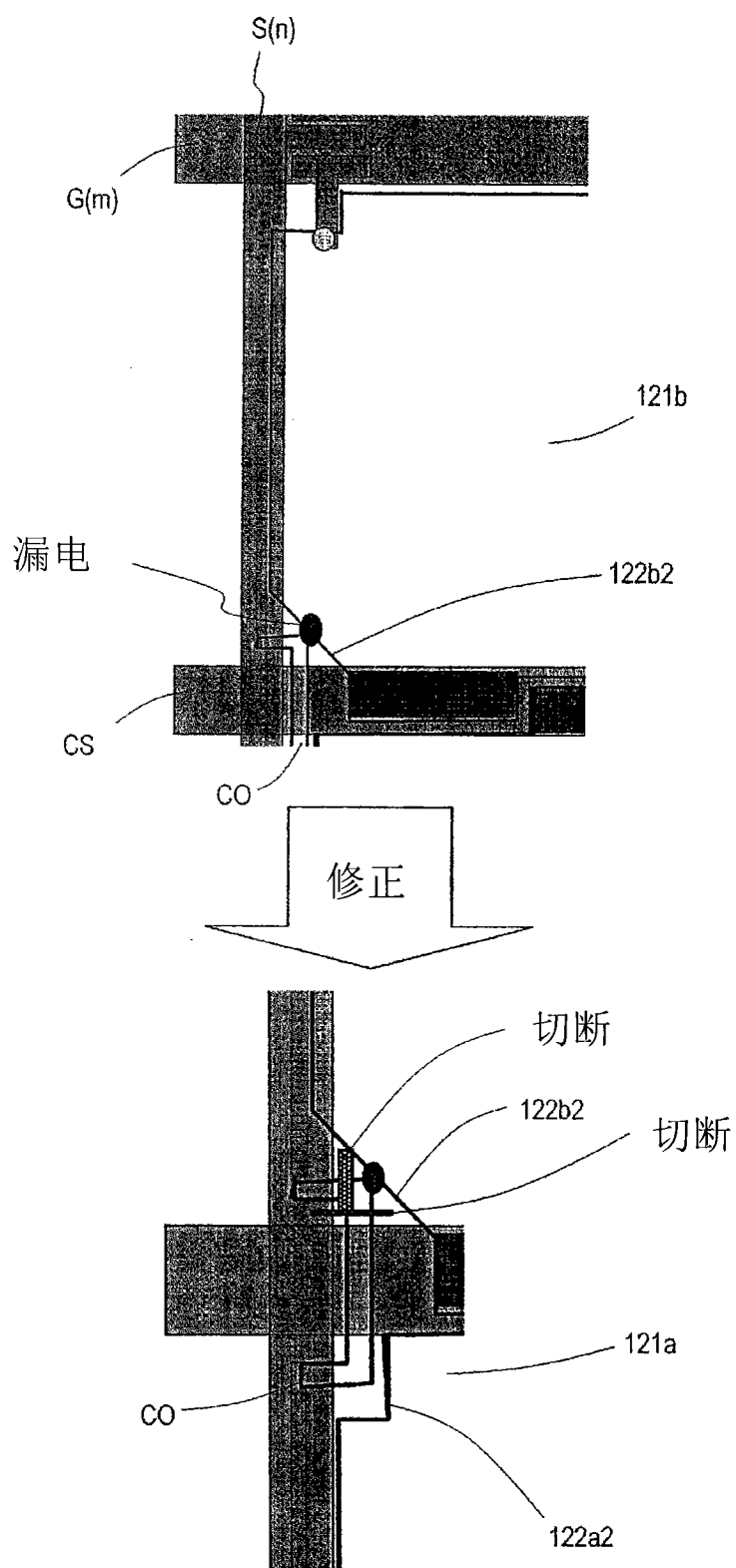


图 25

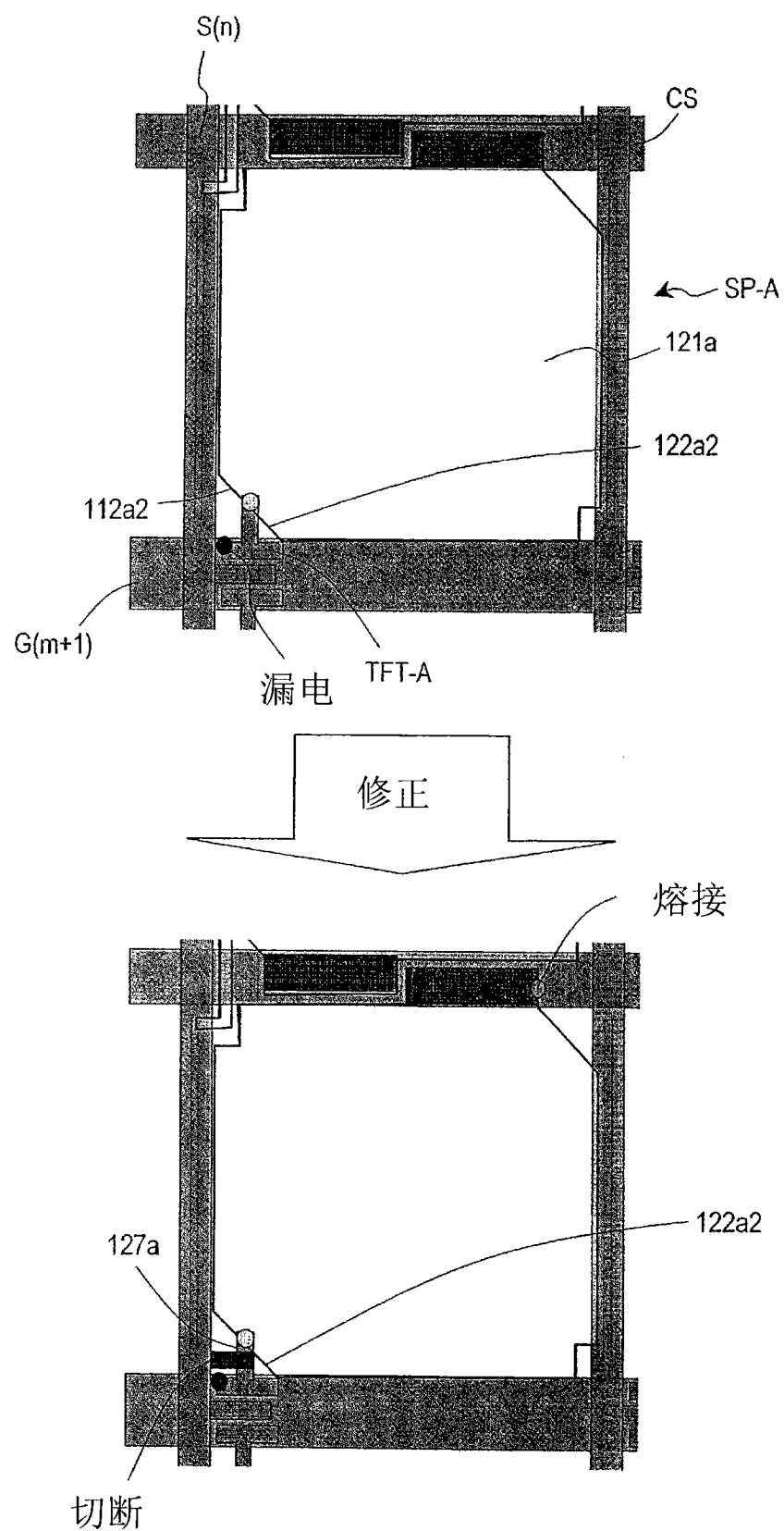


图 26

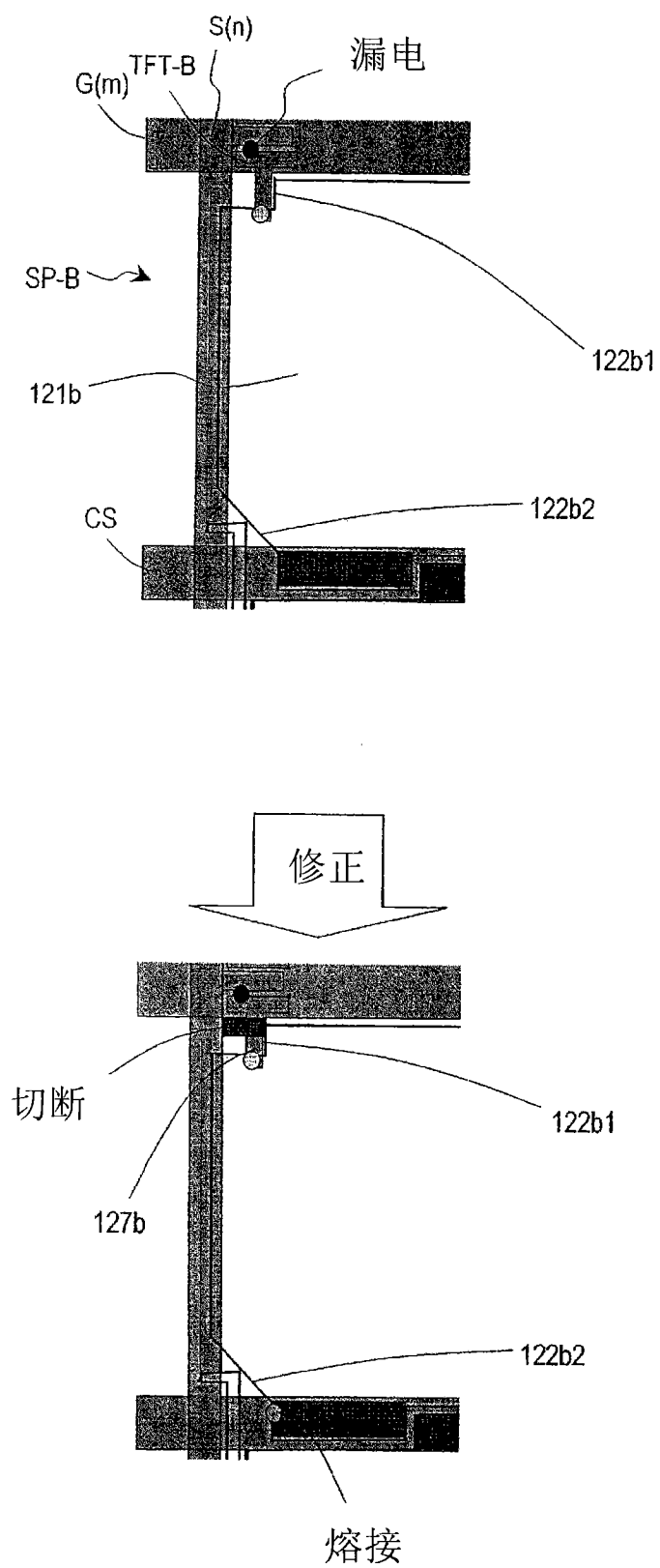


图 27

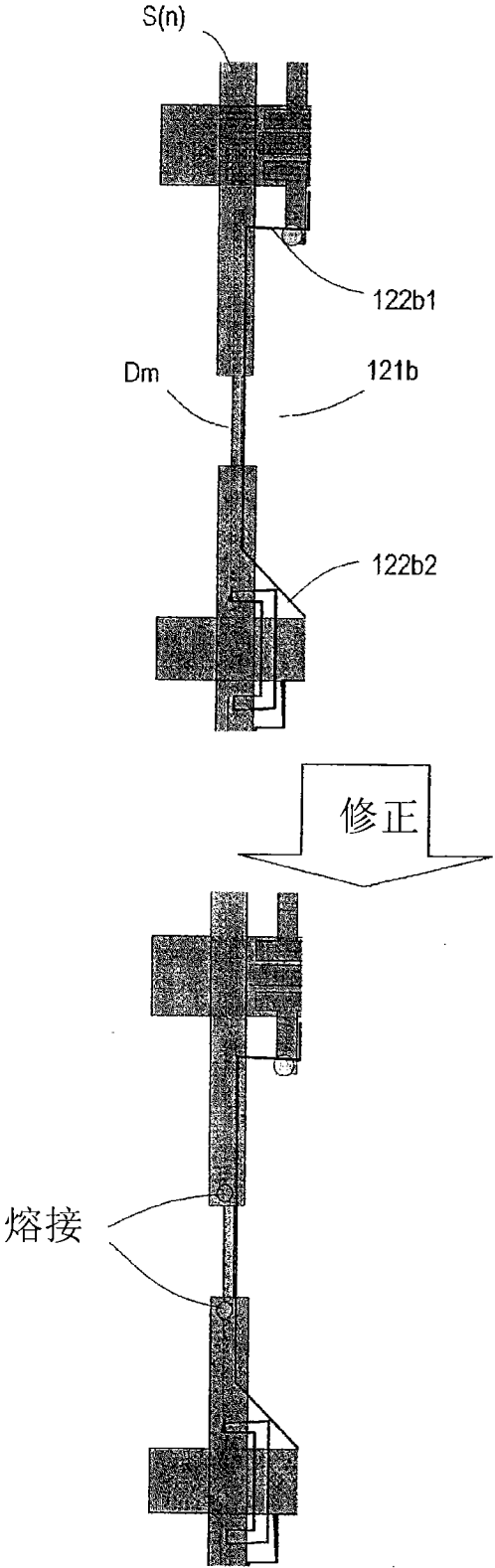


图 28

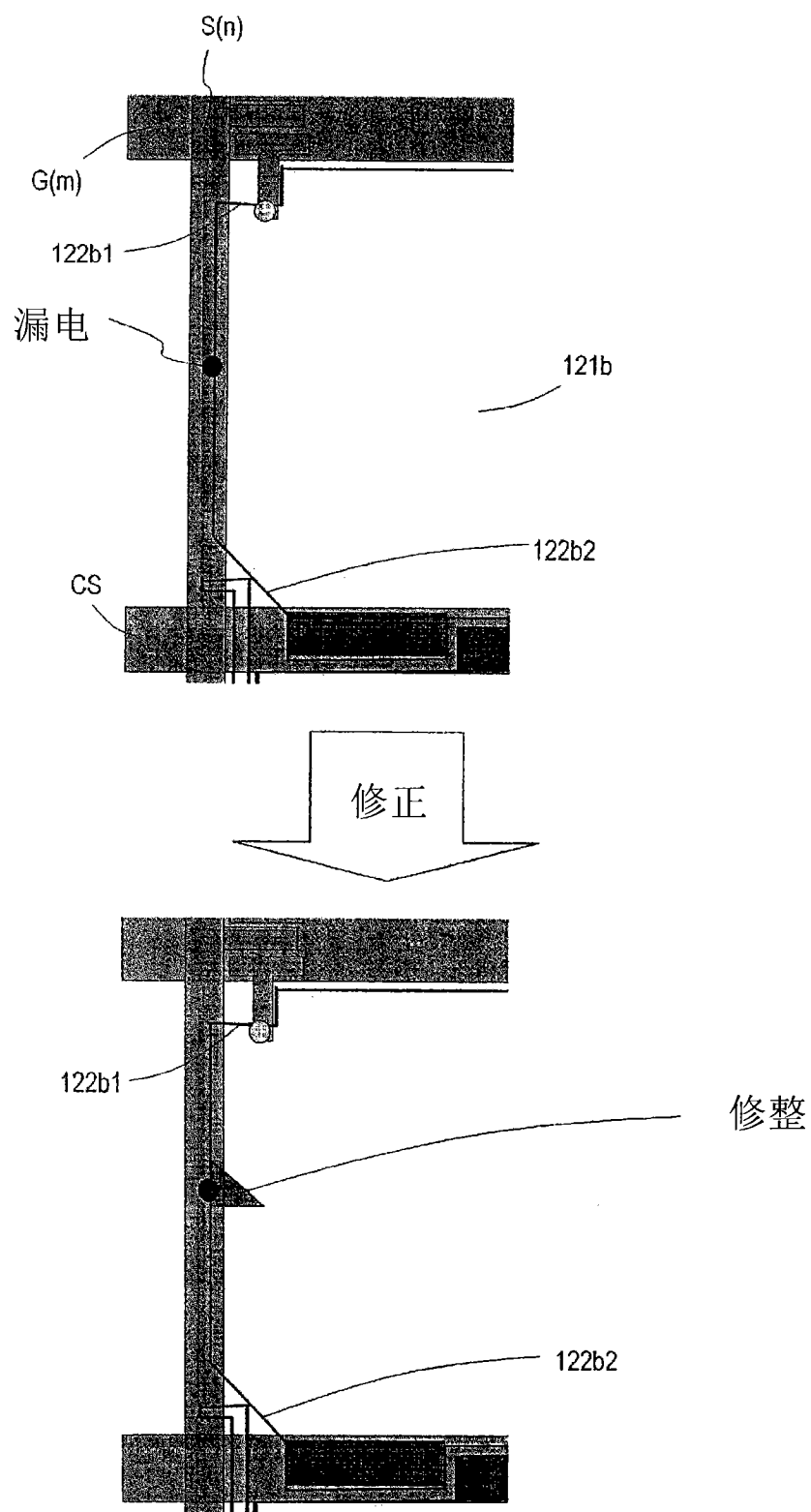


图 29

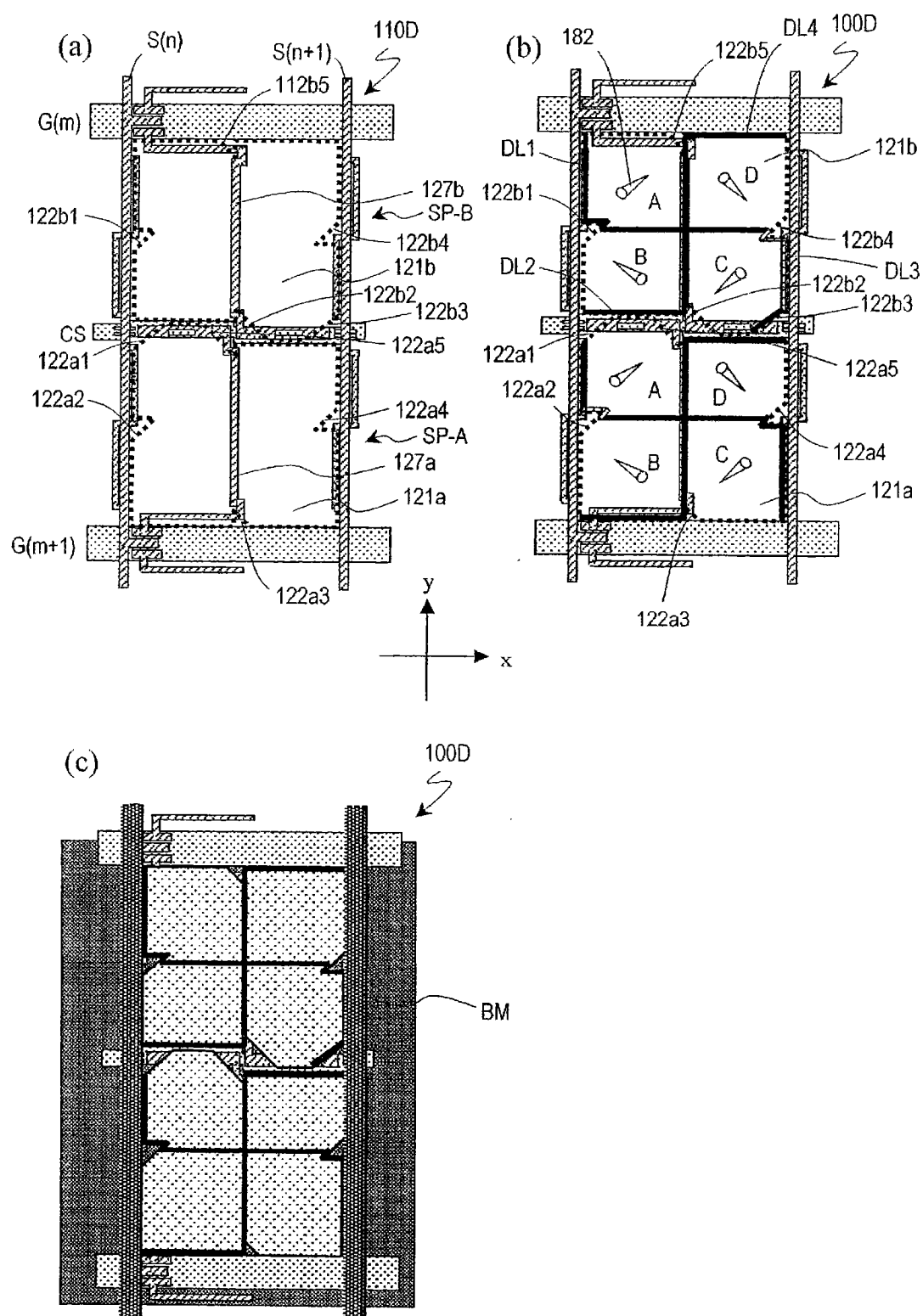


图 30

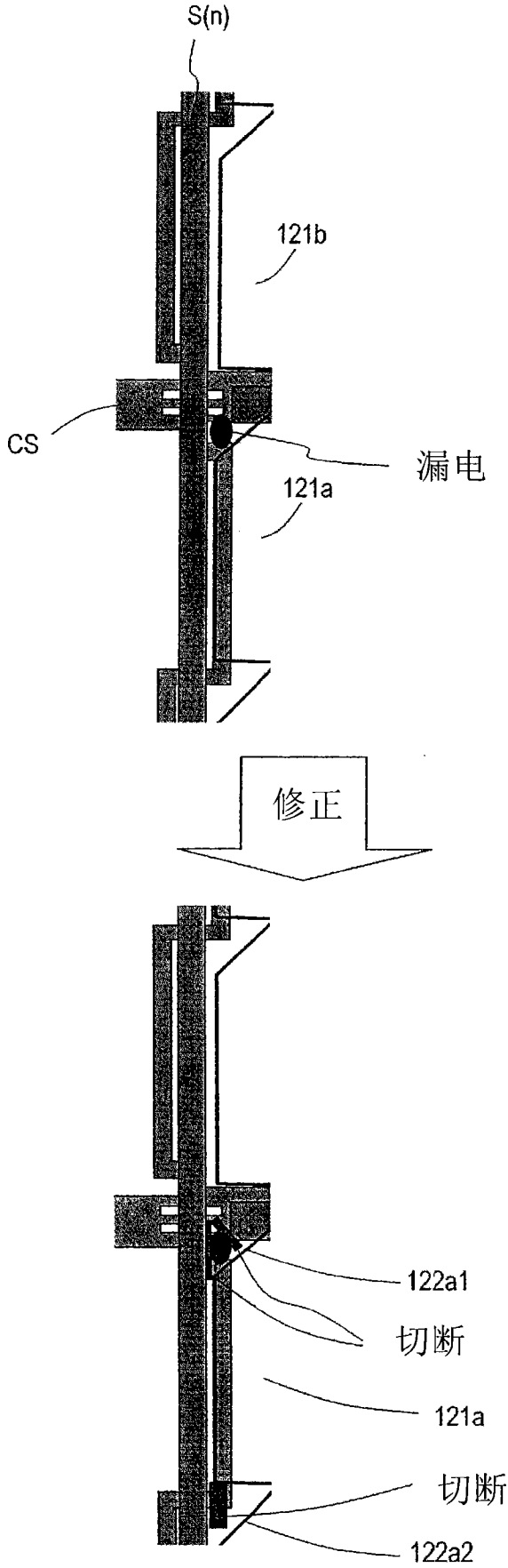


图 31

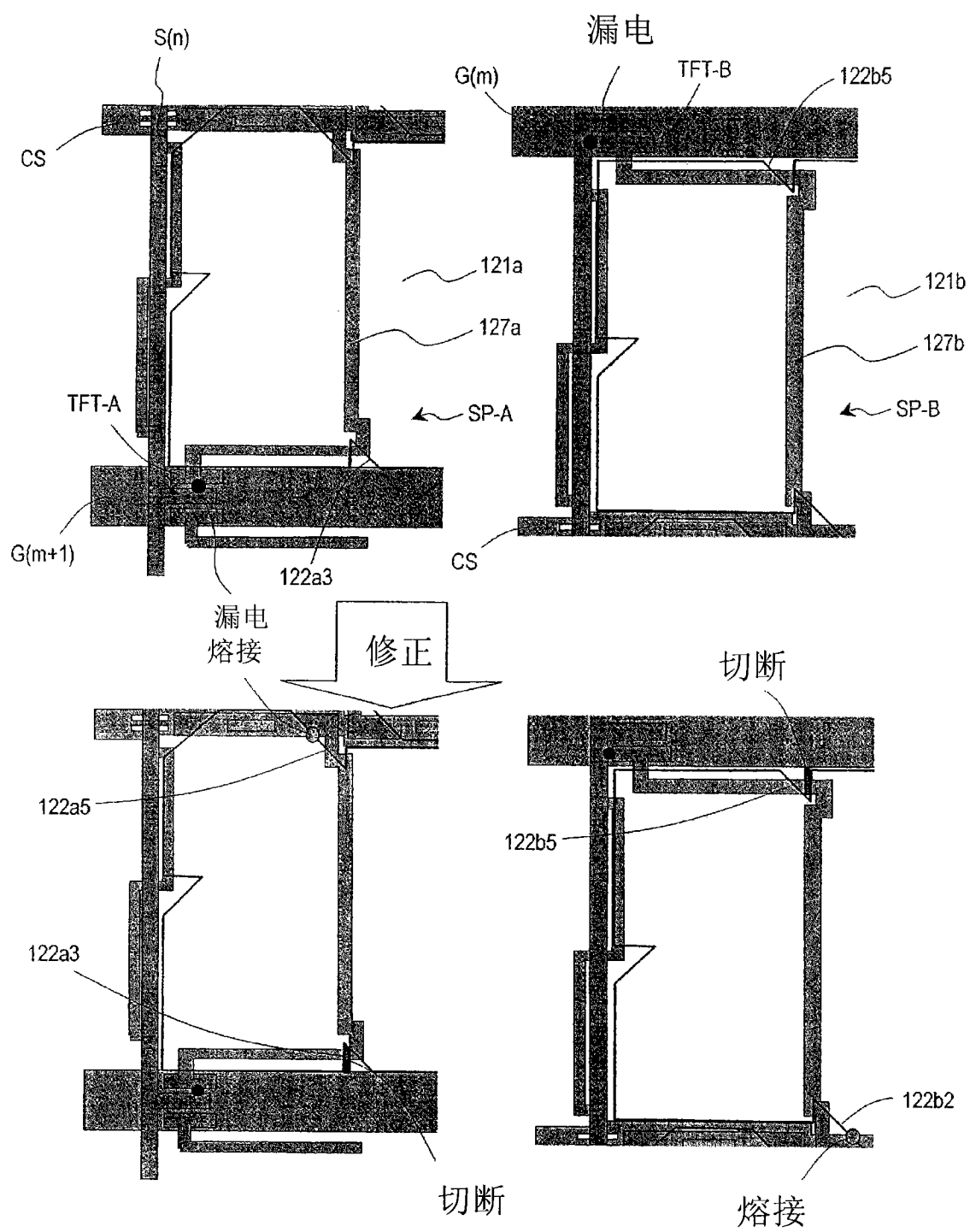


图 32

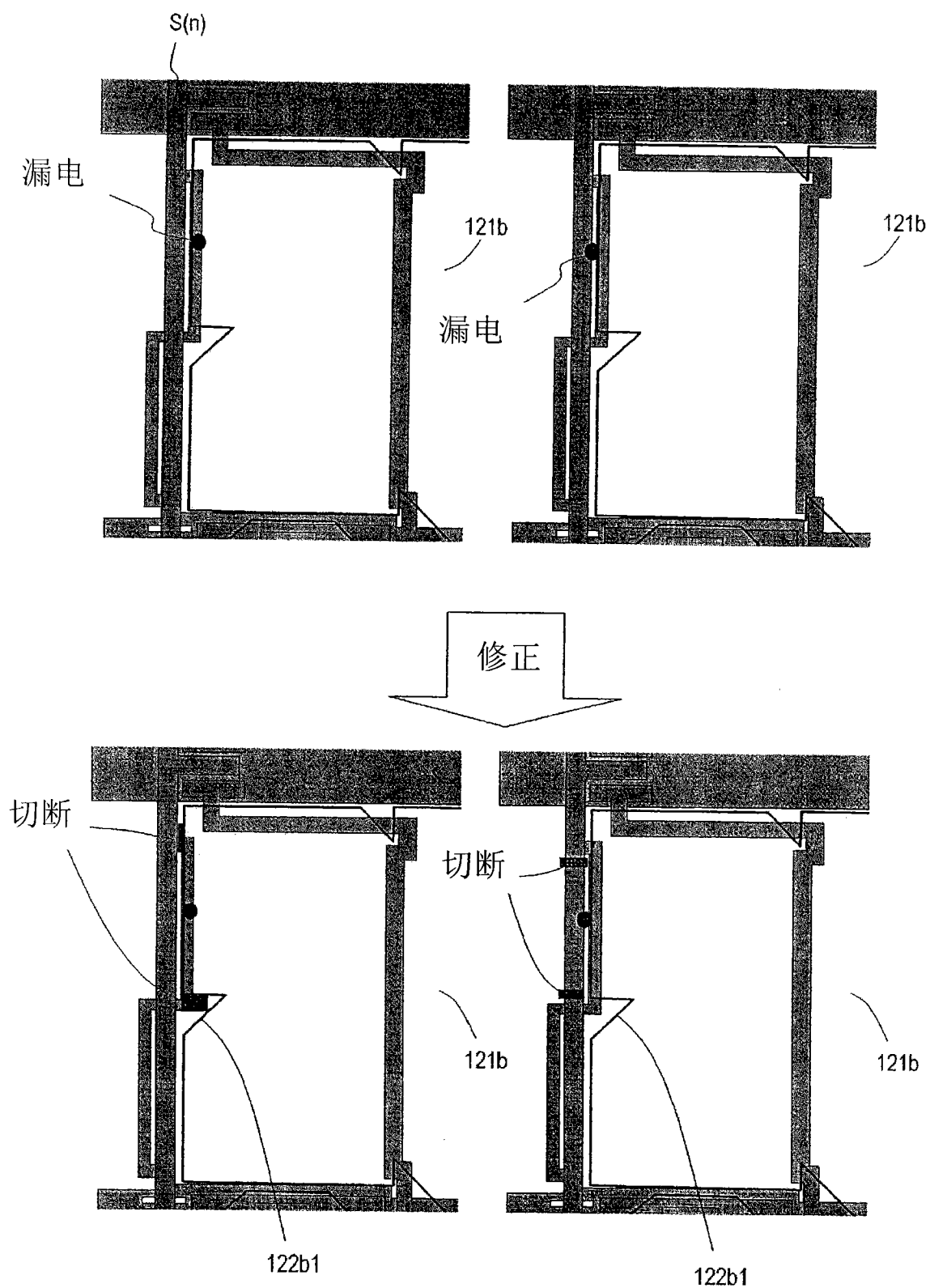


图 33

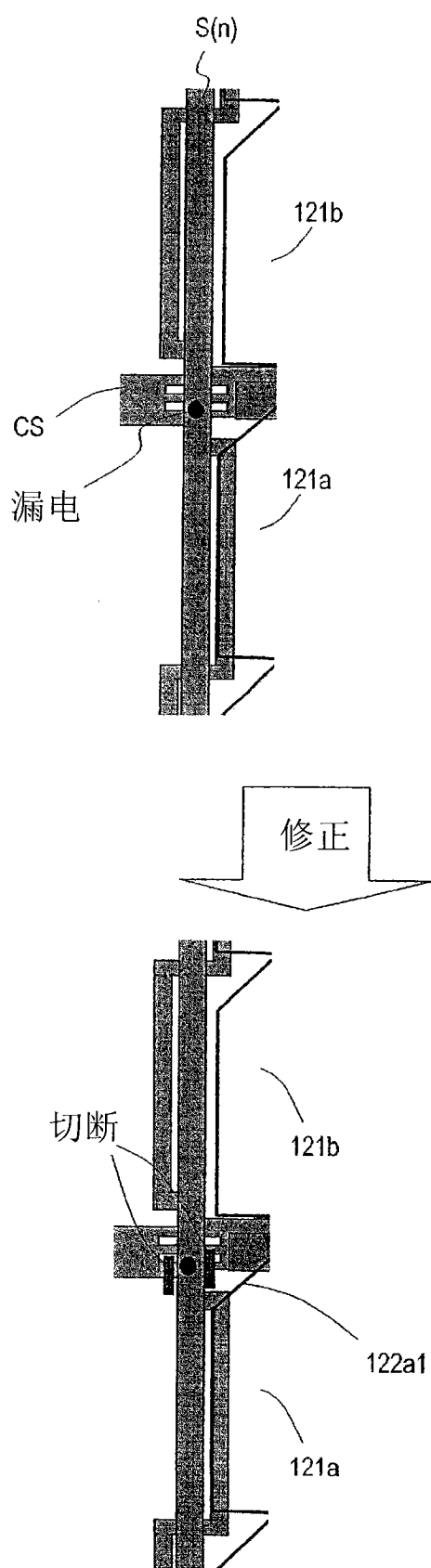


图 34

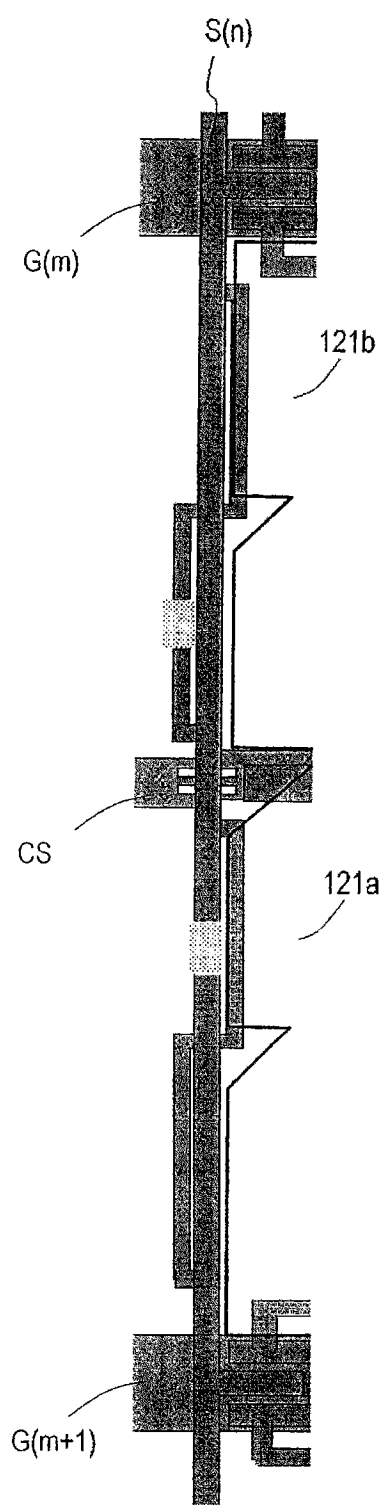


图 35

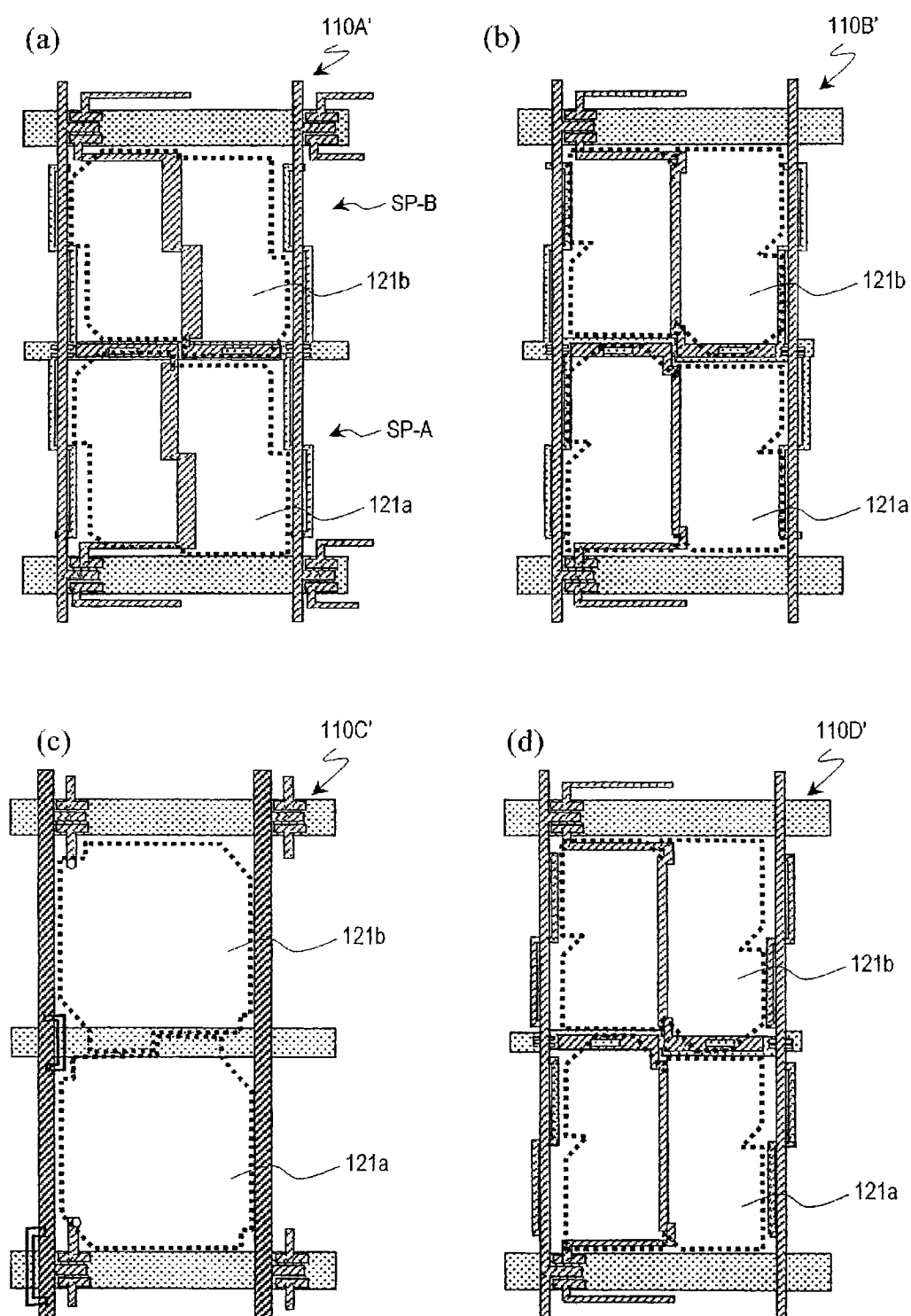


图 36

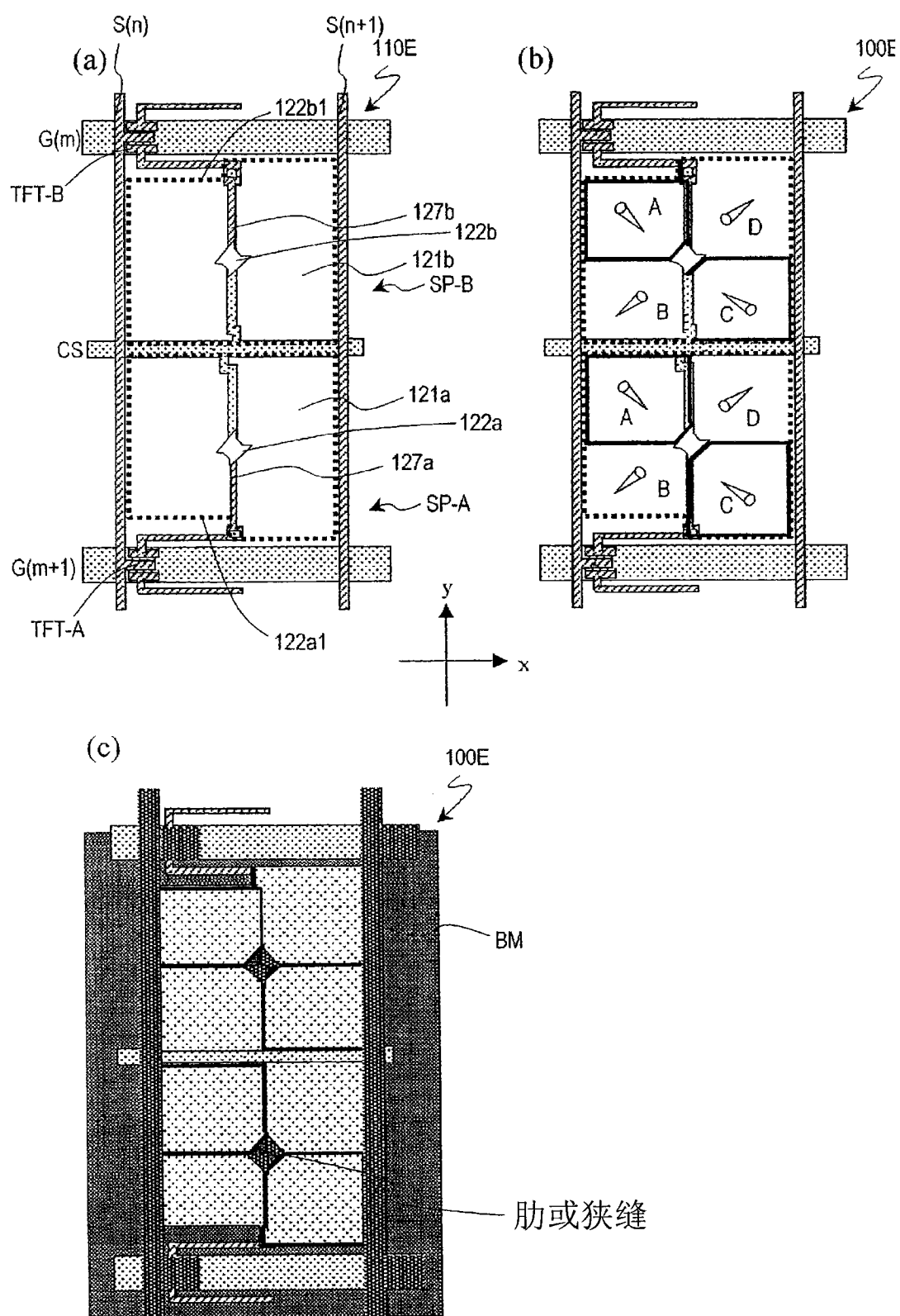


图 37

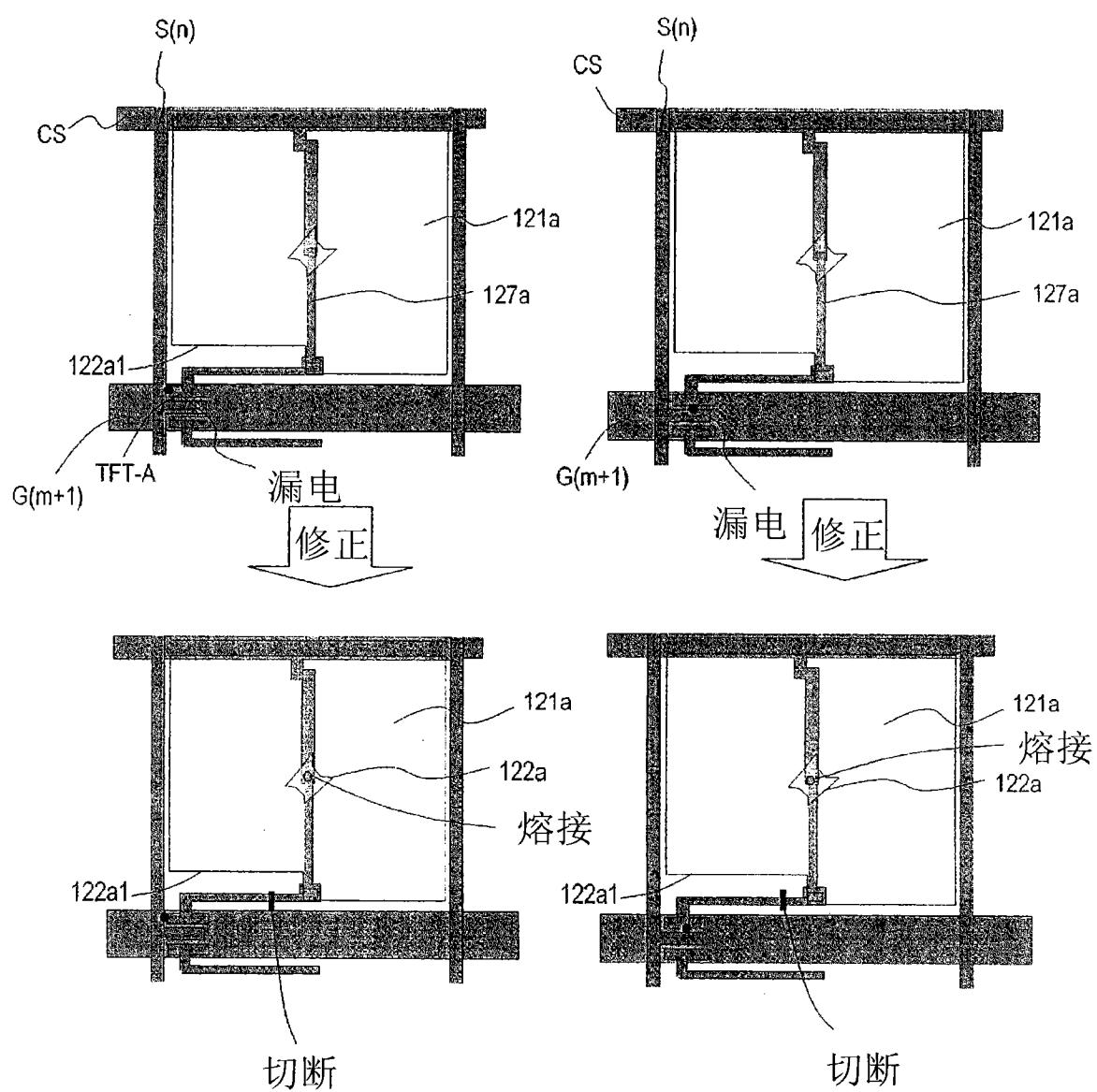


图 38

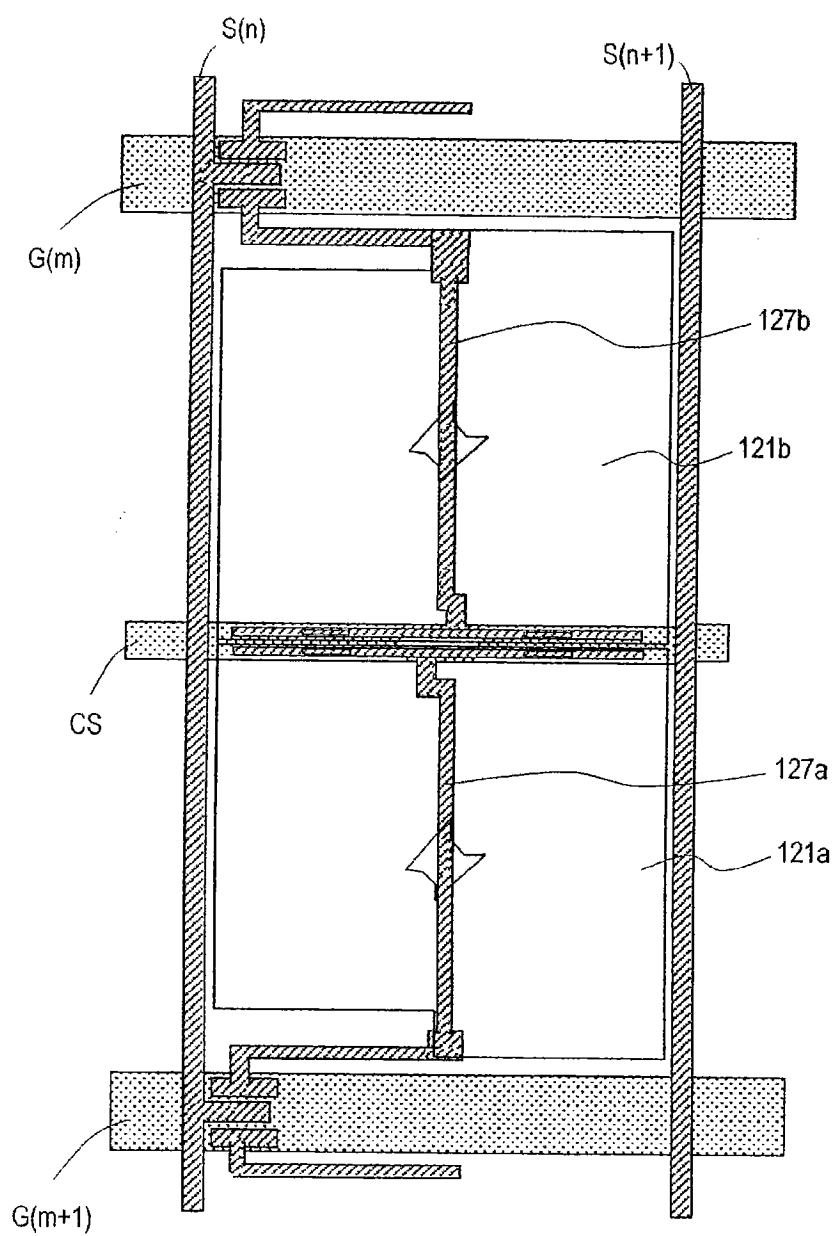


图 39

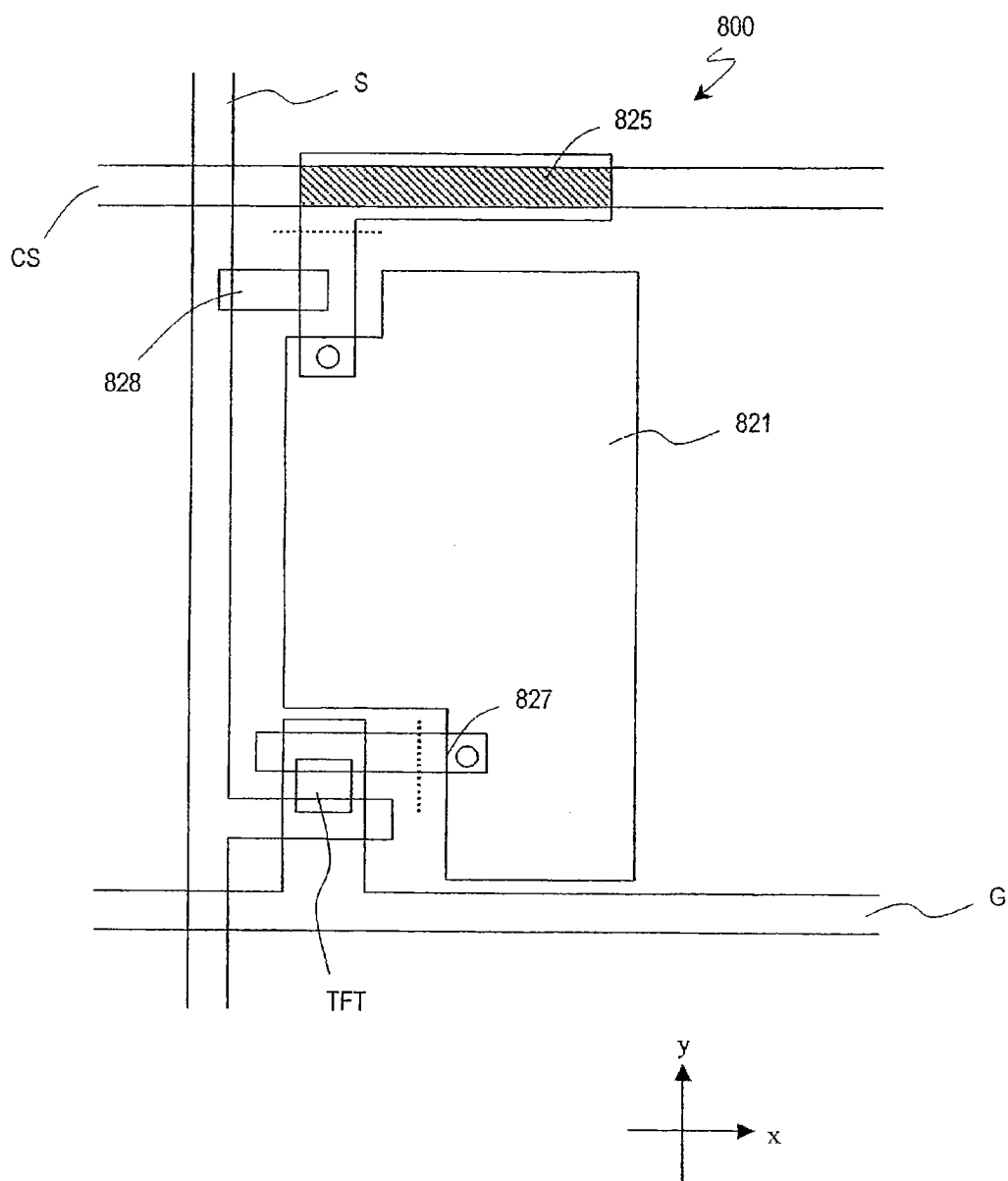


图 40

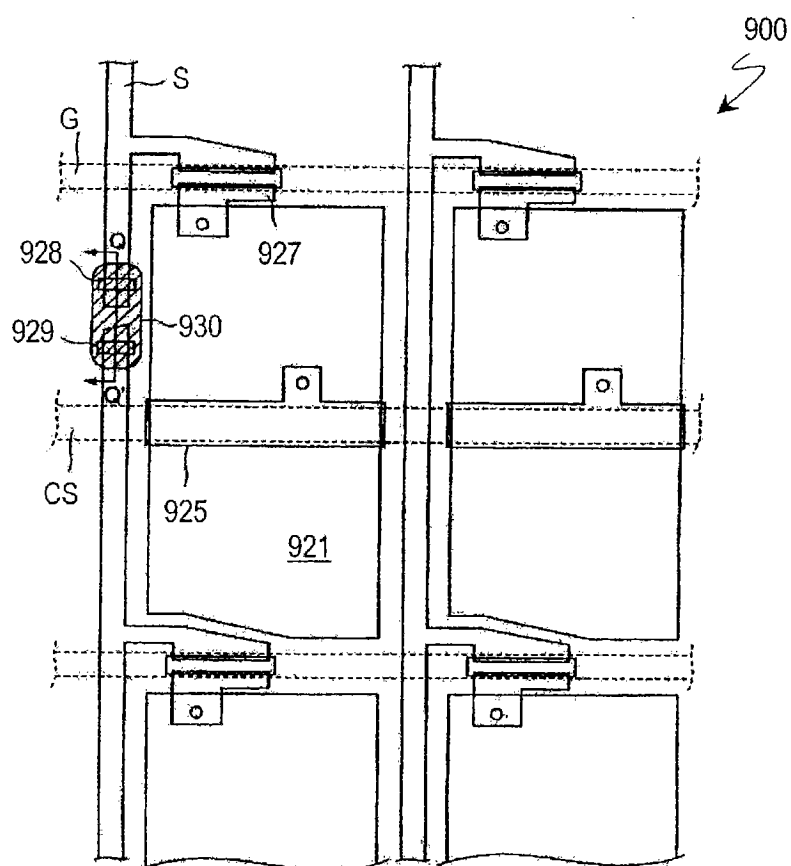


图 41

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102016704A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	CN200980114032.1	申请日	2009-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	平户伸一		
发明人	平户伸一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133753 G02F2001/134345		
优先权	2008116067 2008-04-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置。在本发明的液晶显示装置(100A)中，在像素电极(121)，与配线的一部分对应地设置有切口部(122a2)。当将从观察者一侧看时，在所述液晶层(180)中的、第一取向膜(130)的取向区域与第二取向膜(170)的取向区域重叠的区域，液晶层(180)的厚度方向上的大致中央的液晶分子(182)的方位角成分称为基准取向方位时，在施加电压时，通过由对置电极(160)和像素电极(121)的切口部(122a2)形成的倾斜电场，液晶层(180)中的、与像素电极(121)的切口部(122a2)的至少一部分对应的区域的液晶分子(182)的方位角成分，与基准取向方位以 90° 以下的角度交叉。

