



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101278230 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200680035962. 4

(22) 申请日 2006. 06. 21

(30) 优先权数据

289428/2005 2005. 09. 30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/312393 2006. 06. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02007/039967 JA 2007. 04. 12

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 田坂泰俊 中岛睦 井上雅之

吉田圭介 胜瀬浩文

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1091238 A2, 2001. 04. 11, 说明书第 0017, 0044 段、图 2, 6A.

CN 1794065 A, 2004. 12. 27, 说明书第 14 页倒数第 2 行到第 16 页最后 1 行, 第 4 页第 1 行到第 5 页倒数第 3 行, 第 2 页“发明内容”下第 1-3 行, 第 17 页第 9 行到第 18 页第 5 行, 第 9 页第 5-7 行, 第 11 页第 12-16 行、图 5, 7.

JP 2002-55343 A, 2002. 02. 20, 全文.

CN 1351277 A, 2002. 05. 29, 说明书第 46 页第 3-10 行, 第 43 页第 8-17 行, 第 11 页第 13-21 行、摘要、图 24(b), 27(a), 27(b).

JP 2005-241859 A, 2005. 09. 08, 全文.

JP 2004-177788 A, 2004. 06. 24, 全文.

JP 2004-302195 A, 2004. 10. 28, 全文.

CN 1758119 A, 2005. 08. 29, 说明书第 6 页到第 10 页的“第一实施例”、图 1-5.

审查员 吴日雯

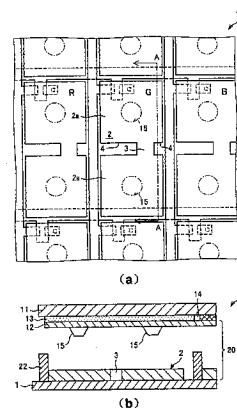
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 21 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱所产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。在该液晶显示装置中, 液晶面板的各像素电极 (2) 通过将至少 2 个以上的子像素电极 (2a) 组合而构成、且各子像素电极 (2a) 通过宽度比子像素电极 (2a) 窄的电桥 (3) 分别连接。采用当施加电压时, 液晶分子以与各子像素电极 (2a) 面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式。电桥 (3) 相对于子像素电极 (2a) 被设置在非对称位置。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

在液晶面板的各像素电极通过将2个子像素电极组合而构成、且各像素电极中2个子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的一个连接电极连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置中,

所述像素电极配设为矩阵状,所述连接电极与所述子像素电极形成在同一层,

在各像素电极中,与连接所述子像素电极的方向平行的方向上的连接电极中心线,从与连接该子像素电极的方向平行的方向上的子像素电极中心线向与连接该子像素电极的方向垂直的方向偏离,

作为所关注的像素电极的关注像素电极中所述连接电极的偏离方向,不同于与该关注像素电极在上下左右方向相邻的像素电极中连接电极的偏离方向。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在与所述各子像素电极相对的相对电极的、与该各子像素电极的中央位置相对的部分,分别形成有液晶层侧的凸部,并且,

当施加电压时,液晶分子以在所述液晶层侧的凸部的下侧的液晶层中形成的、与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述子像素电极和连接电极由透过电极形成。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述子像素电极和连接电极由反射电极形成。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述2个子像素电极中的一个子像素电极由透过电极形成,另一个子像素电极由反射电极形成。

6. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述连接电极上叠层有作为与该连接电极不同的层的金属电极,并且,

所述金属电极的金属电极中心线与连接电极中心线一致。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:

在一部分所述子像素电极上叠层有金属的像素电极用反射电极,并且,其它的所述子像素电极由透过电极形成,

叠层在由透过电极形成的子像素电极的连接电极上的金属电极与所述像素电极用反射电极形成在同一层。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在像素内的所述各子像素电极之间,部分地设置有具有与像素电极不同的电位的电极,并且,

所述连接电极形成于在平面上将所述具有与像素电极不同的电位的电极遮蔽的位置。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在像素内的所述各子像素电极之间,部分地设置有具有与像素电极不同的电位的电极,并且,

所述连接电极形成于在平面上将所述具有与像素电极不同的电位的电极的一部分重

叠的位置。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述连接电极中心线相对于所述子像素电极中心线的偏心量为 $5\mu\text{m}$ 以上。

11. 一种液晶显示装置的制造方法,其特征在于:

在液晶面板的各像素电极通过将 2 个子像素电极组合而构成、且各像素电极中 2 个子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的一个连接电极连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置的制造方法中,

将所述像素电极配设为矩阵状,将所述连接电极与所述子像素电极形成在同一层,

设置各像素电极中,使得在各像素电极中,与连接所述子像素电极的方向平行的方向上的连接电极中心线,从与连接该子像素电极的方向平行的方向上的子像素电极中心线向与连接该子像素电极的方向垂直的方向偏离,

作为所关注的像素电极的关注像素电极中所述连接电极的偏离方向,不同于与该关注像素电极在上下左右方向相邻的像素电极中连接电极的偏离方向。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及,液晶面板的各像素电极通过将至少 2 个以上的子像素电极组合而构成、且各子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的连接电极分别连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的规定的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 以往,作为液晶显示装置,广泛使用 TN(Twisted Nematic:扭转向列)型的液晶显示装置。该 TN 型液晶显示装置的液晶层,改变上下 2 块取向膜的摩擦方向,使得在不施加电压的状态下,液晶分子处于扭转的状态(扭转取向)。TN 模式的液晶显示装置,显示品质的视角依赖性大。

[0003] 因此,在 TN 模式的液晶显示装置中,提出了使用具有负介电各向异性的液晶材料和垂直取向膜的垂直取向(VA:Vertically Aligned)模式方式。垂直取向模式在未施加电压的状态下进行黑显示。使用具有负折射率各向异性的相位差板等,对由未施加电压状态的垂直取向的液晶层引起的双折射大致地进行补偿,由此,能够在极广的视角方向得到良好的黑显示。因此,能够在广的视角方向内进行具有高对比度的显示。

[0004] 作为上述垂直取向(VA:Vertically Aligned)方式的液晶显示装置,例如,有专利文献 1 中所公开的液晶显示装置。

[0005] 在该液晶显示装置 100 中,如图 16(a) 所示,像素电极 101 具有子像素电极 101a、101a、101a,如图 16(b) 所示,在与像素电极 101 相对的相对电极 102 上,在各子像素电极 101a...的中央部的位置,分别设置有凸状的铆接部 103。

[0006] 由此,能够使在子像素电极 101a...与相对电极 102 之间、与电极面垂直地产生的电场倾斜,因此,在垂直取向模式中,当施加电压时,液晶分子呈轴对称状倾倒,与仅向一个方向倾倒时相比,视角依赖性被平均化、能够在所有方向得到非常好的视角特性。

[0007] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2005-215352 号公报(2005 年 4 月 21 日公开)”

[0008] 专利文献 2:日本公开专利公报“特开 2001-109009 号公报(2001 年 4 月 20 日公开)”

发明内容

[0009] 然而,在上述以往的液晶显示装置中,如图 16(a) 所示,作为连接多个子像素电极 101a...的连接电极的电桥(bridge)104 的中心位置,与子像素电极 101a...的中心位置以及铆接部 103...的中心位置一致,成为左右对称的形状。

[0010] 但是,在该配置中,电桥 104 的电场效应和铆接部 103...的取向限制力均是左右对称,并且电桥 104 本身具有宽度,因此,会发生在此形成的液晶分子的取向中心轴向电桥 104 的左右两端中的一方偏离的现象。该取向中心轴的偏离方向在以往的设计中无法控制,

因此,有成为粒状性 (graininess)、烧屏 (burn-in) 和残像 (afterimage) 等显示品质下降的原因的问题。

[0011] 对于该问题,如图 17(a)、17(b) 和 17(c) 所示,参照与上述专利文献 1 类似的液晶显示装置 200 中的液晶分子的取向进行详细说明。液晶显示装置 200 与上述的液晶显示装置 100 的不同点在于,液晶显示装置 200 的子像素电极 201a 是四边形,而上述的液晶显示装置 100 的子像素电极 101a 是六边形。

[0012] 即,如图 17(a) 所示,液晶显示装置 200 具有子像素电极 201a..., 并且,在相对电极 202 上、在各子像素电极 201a... 的中央部的相对位置分别设置有凸状的铆接部 203。另外,在各子像素电极 201a... 之间,设置有连接多个子像素电极 201a... 的电桥 204, 该电桥 204 的中心位置,与子像素电极 201a... 的中心位置以及铆接部 203... 的中心位置一致,成为左右对称的形状。

[0013] 在该结构的液晶显示装置 200 中,在铆接部 203... 的附近,液晶分子 210, 如图 17(b) 所示,在与铆接部 203 的倾斜面垂直的方向上取向。即,液晶分子 210, 当从相对基板侧看时,在所有方向上成为相对于铆接部 203 朝向中央部的取向。

[0014] 另外,在电桥 204 的附近,如图 17(c) 所示,狭缝部 205 的液晶分子 210, 由于在电桥 204 处形成的倾斜电场,成为相对于由 ITO 构成的电桥 204 朝向内侧的取向。

[0015] 另一方面,在对子像素电极 201a 与子像素电极 201a 进行连接的纵方向上,决定液晶分子 210 的取向的手段为:

[0016] (i) 由邻接的铆接部 203 所决定的取向;和

[0017] (ii) 由狭缝部 205 产生的倾斜电场所决定的取向因此,在对子像素电极 201a 与子像素电极 201a 进行连接的纵方向上,虽然未图示,但是,液晶分子 210 成为相对于电桥 204 朝向外侧的取向。

[0018] 另外,在子像素电极 201a... 的角部附近,如图 17(d) 所示,液晶分子 210, 由于

[0019] (i) 由子像素电极 201a 的端部的倾斜电场所决定的取向;和

[0020] (ii) 由邻接的铆接部 203 所决定的取向,

[0021] 而相对于角部狭缝 206 全部成为朝向外侧的取向。

[0022] 但是,图 17(a)、图 17(b)、图 17(c) 和图 17(d) 所示的液晶分子 210 的取向是理想体系,实际上,在电桥 204 上形成的液晶分子 210 的取向中心轴,如图 17(e) 所示,在电桥 204 上会发生偏差。该偏差的方向不固定。即,因为子像素电极 201a 是对称的,所以电桥 204 上的取向中心轴的偏差方向不固定。

[0023] 结果,如图 18 所示,从液晶面板整体所看到的电桥 204 的取向的偏差,无法固定在一个方向,因此是随机的。因此,会成为粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的原因。

[0024] 此外,在专利文献 2 中,如图 19 所示,公开了在 3 个子像素电极 301a、301a、301a 上分别形成有 X 状槽 302、并且各子像素电极 301a、301a、301a 之间由在两端的 2 个部位设置的连接电极 303、303 连接的垂直取向方式的液晶显示装置。

[0025] 但是,在该液晶显示装置中,连接电极 303、303 设置在相对于子像素电极 301a 对称的位置,因此,在连接电极 303、303 之间存在的狭缝部 304 中,不存在对形成的取向中心轴进行限制的手段,因此,取向中心轴的位置不固定,与上述同样,有成为粒状性、烧屏等的原因的问题。

[0026] 本发明鉴于上述问题而做出,其目的在于提供,能够防止由将子像素电极彼此连接的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱所产生的粒状性、烧屏(burn-in)和残像(afterimage)等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。

[0027] 为了解决上述问题,本发明的液晶显示装置的特征在于:在液晶面板的各像素电极通过将至少2个以上的子像素电极组合而构成、且各子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的连接电极分别连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置中,上述连接电极相对于子像素电极设置在非对称位置。

[0028] 为了解决上述问题,本发明的液晶显示装置的制造方法的特征在于:在液晶面板的各像素电极通过将至少2个以上的子像素电极组合而构成、且各子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的连接电极分别连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置的制造方法中,将上述连接电极相对于子像素电极设置在非对称位置。

[0029] 本发明以轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置为对象,在该液晶显示装置中,液晶面板的2个以上的子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的连接电极分别连接。该连接电极在各子像素电极之间可以是1个也可以是多个。

[0030] 然而,在这种液晶显示装置中,通常,连接电极相对于子像素电极设置在对称位置,因此,决定连接电极上的液晶分子的取向中心轴的力中立从而不稳定。因此,在现实中,连接电极上的液晶分子的取向中心轴,受到其附近的液晶分子的取向的影响,有从连接电极的中心偏离的趋势,并且其偏离方向在各连接电极中不一定确定。结果,由于液晶分子的取向紊乱,如果看液晶面板整体,则成为粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的原因。

[0031] 因此,在本发明中,将连接电极相对于子像素电极设置在非对称位置。由此,决定连接电极上的液晶分子的取向中心轴的力相对于连接电极不会中立,因此,能够使全部的连接电极上的液晶分子的取向中心轴从该连接电极的中心向一定方向稳定地偏移。即,液晶分子的倾倒方向为一定。

[0032] 结果,能够提供能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱而产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。

[0033] 如以上所述,在本发明的液晶显示装置中,连接电极相对于子像素电极被设置在非对称位置。

[0034] 另外,如以上所述,本发明的液晶显示装置的制造方法,是将连接电极相对于子像素电极设置在非对称位置的方法。

[0035] 从而,决定连接电极上的液晶分子的取向中心轴的力不会中立,因此,能够使全部的连接电极上的液晶分子的取向中心轴从该连接电极的中心向一定方向稳定地偏移。即,液晶分子的倾倒方向为一定。

[0036] 结果,具有以下效果,即:能够提供能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱而产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。

附图说明

[0037] 图 1(a) 表示本发明的液晶显示装置的一个实施方式,是表示液晶面板的像素的平面图。

[0038] 图 1(b) 是图 1(a) 的 A-A 线截面图。

[0039] 图 2(a) 是表示将上述液晶显示装置的子像素电极彼此连接的电桥的位置的平面图。

[0040] 图 2(b) 是表示上述像素电极上的液晶分子的取向状态的平面图。

[0041] 图 3 是表示上述多个像素电极的电桥的取向向相同方向偏移的液晶面板的平面图。

[0042] 图 4 是表示上述像素电极的电桥的偏移在邻接的像素电极间呈交错排列状配置的液晶面板的平面图。

[0043] 图 5(a) 是表示对在一列中配置的 3 个子像素电极进行连接的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴一致的电桥的平面图。

[0044] 图 5(b) 是表示连接上述子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0045] 图 5(c) 是表示连接上述子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴交替地向左右偏移的电桥的平面图。

[0046] 图 6(a) 是表示对呈矩阵状配置的 4 个子像素电极进行连接的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴一致的电桥的平面图。

[0047] 图 6(b) 是表示连接上述子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴交替地向左右偏移的电桥的平面图。

[0048] 图 7(a) 表示本发明的液晶显示装置的另一个实施方式,是表示在电桥上载置有金属电极的反透过型的液晶显示装置中,使连接子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0049] 图 7(b) 表示本发明的液晶显示装置的另一个实施方式,是表示在电桥上载置有金属电极的反透过型的液晶显示装置中,使连接子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0050] 图 7(c) 是图 7(b) 的 B-B 线截面图。

[0051] 图 8(a) 是表示对由反射电极构成的子像素电极进行连接的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0052] 图 8(b) 是表示对一个子像素电极由反射电极形成、另一个子像素电极由透过电极形成的各子像素电极进行连接的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0053] 图 9(a) 表示本发明的液晶显示装置的又一个实施方式,是表示在子像素电极之间不仅设置有电桥、而且设置有具有与像素电极不同电位的电极的情况下,连接各子像素电极的电桥和该电极的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0054] 图 9(b) 表示本发明的液晶显示装置的又一个实施方式,是表示在子像素电极之间不仅设置有电桥、而且设置有具有与像素电极不同电位的电极的情况下,连接各子像素电极的电桥和该电极的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥的平面图。

[0055] 图 10(a) 表示本发明的液晶显示装置的再一个实施方式,是表示在相对电极侧透明基板上具有相对电极开口部的垂直取向模块中,连接各子像素电极的电桥和该电极的中心轴相对于子像素电极的中心轴向左偏移的电桥的平面图。

[0056] 图 10(b) 是图 10(a) 的 C-C 线截面图。

[0057] 图 11(a) 表示本发明的液晶显示装置的再一个实施方式,是表示在 TFT 侧透明基板上具有像素电极开口部的垂直取向模块中,连接各子像素电极的电桥和该电极的中心轴相对于子像素电极的中心轴向左偏移的电桥的平面图。

[0058] 图 11(b) 是图 11(a) 的 D-D 线截面图。

[0059] 图 12(a) 是表示连接子像素电极的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴一致的以往设计的电桥的平面图。

[0060] 图 12(b) 表示本发明的液晶显示装置的实施例,是表示连接子像素电极的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴不一致的电桥的平面图。

[0061] 图 13(a) 是表示连接子像素电极的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴一致的以往设计的电桥中的液晶分子的取向状态的平面图。

[0062] 图 13(b) 表示液晶显示装置的实施例,是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移 $5\mu\text{m}$ 的电桥中的液晶分子的取向状态的平面图。

[0063] 图 13(c) 表示液晶显示装置的实施例,是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移 $10\mu\text{m}$ 的电桥中的液晶分子的取向状态的平面图。

[0064] 图 14(a) 表示上述液晶显示装置的实施例,是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移的电桥中的正面方向 V-T 特性的图。

[0065] 图 14(b) 是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴呈交错排列状配置的电桥中的正面方向 V-T 特性的图。

[0066] 图 15(a) 表示上述液晶显示装置的实施例,是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴向右偏移 $10\mu\text{m}$ 的电桥中的对比度视角特性的图。

[0067] 图 15(b) 是表示连接各子像素电极的电桥的中心轴相对于子像素电极的中心轴呈交错排列状配置的电桥中的对比度视角特性的图。

[0068] 图 15(c) 是表示连接子像素电极的电桥的中心轴与子像素电极的中心轴一致的电桥中的对比度视角特性的图。

[0069] 图 15(d) 是表示对比度视角 (CR) > 10 的视角的图。

[0070] 图 16(a) 是表示以往的液晶显示装置中的像素电极和电桥的结构平面图。

[0071] 图 16(b) 是图 16(a) 的 W-W 线截面图。

[0072] 图 17(a) 是表示上述液晶显示装置中的子像素电极和电桥中的液晶分子的取向状态的平面图。

[0073] 图 17(b) 是图 17(a) 的 X-X 线截面图。

[0074] 图 17(c) 是理想体系的图 17(a) 的 Y-Y 线截面图。

[0075] 图 17(d) 是图 17(a) 的 Z-Z 线截面图。

[0076] 图 17(e) 是实际的图 17(a) 的 Y-Y 线截面图。

[0077] 图 18(a) 是表示上述液晶显示装置中的液晶分子的取向状态的平面图。

[0078] 图 19 是表示以往的另一个液晶显示装置中的像素电极和电桥的结构平面图。

[0079]	符号说明
[0080]	1 TFT 侧透明基板
[0081]	2 像素电极
[0082]	2a 子像素电极
[0083]	2b 像素电极开口部
[0084]	3 电桥 (bridge) (连接电极)
[0085]	4 狭缝
[0086]	10 液晶显示装置
[0087]	11 相对电极侧透明基板
[0088]	12 相对电极
[0089]	12a 相对电极开口部
[0090]	15 铆接部 (液晶层侧凸部)
[0091]	20 液晶层
[0092]	21 液晶分子
[0093]	30 液晶显示装置
[0094]	31 金属电极

具体实施方式

[0095] [实施方式 1]

[0096] 根据图 1(a) ~ 图 6(b) 对本发明的一个实施方式进行说明如下。

[0097] 参照图 1(a) 和图 1(b) 对本实施方式的液晶显示装置 10 的结构进行说明。图 1(a) 是液晶显示装置 10 的平面图, 图 1(b) 是图 1(a) 的 A-A 线截面图。

[0098] 如图 1(a) 和图 1(b) 所示, 本实施方式的液晶显示装置 10 是透过型的液晶显示装置, 液晶面板例如包括: 玻璃基板等 TFT (Thin Film Transistor: 薄膜晶体管) 侧透明基板 1; 以与该 TFT 侧透明基板 1 相对的方式设置的相对电极侧透明基板 11; 和在 TFT 侧透明基板 1 与相对电极侧透明基板 11 之间设置的垂直取向型的液晶层 20。在 TFT 侧透明基板 1 和相对电极侧透明基板 11 上的与液晶层 20 接触的面上, 设置有未图示的垂直取向膜, 在不施加电压时, 液晶层 20 的液晶分子与垂直取向膜的表面大致垂直地取向。液晶层 20 包含介电各向异性为负的向列液晶材料。

[0099] 上述液晶显示装置 10 的液晶面板, 包括在 TFT 侧透明基板 1 上形成的像素电极 2、和在相对电极侧透明基板 11 上形成的相对电极 12, 设置在像素电极 2 与相对电极 12 之间的液晶层 20 规定像素。在此, 像素电极 2 和相对电极 12 均利用由 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 构成的透明导电层形成。此外, 在相对电极侧透明基板 11 的液晶层 20 侧, 形成有与像素对应设置的彩色滤光片 (color filter) 13、和在邻接的彩色滤光片 13 之间设置的黑矩阵 (black matrix) (遮光层) 14, 在它们上形成有相对电极 12。但是, 不必限定于此, 也可以在相对电极 12 上的液晶层 20 侧形成彩色滤光片 13 和黑矩阵 14。

[0100] 在上述液晶面板上, 如图 1(a) 所示, 依次配设有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 用的各像素电极 2, 并且各像素电极 2 由配设为一列的 2 个子像素电极 2a、2a 构成。在上述 2 个子像素电极 2a、2a 之间, 形成有宽度比该子像素电极 2a 窄的作为连接电极的电桥 3, 电桥 3 的两侧

为狭缝 4、4。该电桥 3 将子像素电极 2a 电连接。此外,上述子像素电极 2a 为正方形,但不必限定于此,也可以为长方形、五边形、六边形等其它多边形、或圆形、椭圆形等。

[0101] 另外,在上述相对电极 12 的与上述子像素电极 2a、2a 的中央位置相对的部分,形成有凸状且圆形的作为液晶层侧凸部的铆接部 15。

[0102] 从而,当向液晶层 20 施加规定的电压时,在该铆接部 15 下侧的液晶层 20 中,以铆接部 15 的中心轴为基准,后述的液晶分子 21 呈轴对称取向。即,该铆接部 15 起到将轴对称取向的中心轴的位置固定的作用。而且,在铆接部 15 的周边,由于向子像素电极 2a 与相对电极 12 之间施加的电压,形成倾斜电场,由该倾斜电场规定液晶分子 21 倾斜的方向。结果,得到视角广的液晶面板。

[0103] 此外,为了将轴对称取向的取向中心轴固定而设置的铆接部 15 的形状,如例示的那样,优选为圆形,但并不限于此。但是,为了在所有方向发挥大致相等的取向限制力,优选为四边形以上的多边形,优选为正多边形。另外,从正面的截面形状,不需要像本实施方式那样为梯形,例如也可以为长方形、三角形。

[0104] 液晶显示装置 10 在邻接的像素之间具有遮光区域,在该遮光区域内的 TFT 侧透明基板 1 上具有壁结构体 22。在此,所谓遮光区域,是在 TFT 侧透明基板 1 上的像素电极 2 的周边区域形成的、被例如 TFT、栅极信号配线、源极信号配线、或在相对电极侧透明基板 11 上形成的黑矩阵 14 遮光的区域,该区域对显示没有贡献。因此,在遮光区域形成的壁结构体 22 不会对显示产生不良影响。

[0105] 此外,壁结构体 22 以包围像素的方式设置为连续的壁,但是并不限于此,也可以是分割为多个壁。该壁结构体 22 起到规定在液晶畴的像素的外延附近形成的边界的作用,因此优选具有某一程度的长度。例如,在壁结构体 22 由多个壁构成的情况下,优选各个壁的长度比邻接的壁之间的长度长。

[0106] 此外,如果在遮光区域(在此为由黑矩阵 14 规定的区域)形成用于规定液晶层 20 的厚度(也称为单元间隙(cell gap))的例如支撑体,则不会使显示品质下降,因此优选。

[0107] 此外,在 TFT 侧透明基板 1 的液晶层 20 侧,设置有 TFT 等有源元件和与 TFT 连接的栅极配线和源极配线等未图示的电路要素。另外,有时将 TFT 侧透明基板 1、在 TFT 侧透明基板 1 上形成的电路要素以及上述的像素电极 2、壁结构体 22 和取向膜等合起来称为有源矩阵基板。

[0108] 另一方面,有时将相对电极侧透明基板 11 与在该相对电极侧透明基板 11 上形成的彩色滤光片 13、黑矩阵 14、相对电极 12 和取向膜等合起来称为相对基板或彩色滤光片基板。

[0109] 另外,虽然在上述的说明中省略了,但是液晶显示装置 10 还包括以隔着 TFT 侧透明基板 1 和相对电极侧透明基板 11 而相互相对的方式配置的一对偏光板。一对偏光板以透过轴相互正交的方式配置。

[0110] 然而,在以往的液晶显示装置中,连接子像素电极 2a、2a 的电桥 3 存在于连接铆接部 15、15 的线上,并存在于对称结构的子像素电极 2a、2a 的中央位置,因此,电桥 3 上的液晶分子 21 的取向方向不固定。因此,会发生在此形成的液晶分子的取向中心轴向电桥 3 的左右两端中的一端偏离的现象。取向中心轴偏离的方向在以往的设计中无法控制,因此,有成为粒状性、烧屏和残像等显示品质下降的原因的问题。即,例如,就液晶面板整体而言,取

向中心轴偏离的方向是随机的,因此,会由此而使显示粒状性。

[0111] 作为该情况的应对方法,可考虑将电桥 3 形成得较细。但是,当将电桥 3 形成得较细时,子像素电极 2a、2a 之间的导通变差。另一方面,反之,也可考虑将电桥 3 形成得较粗。但是,即使将电桥 3 形成得较粗,只要子像素电极 2a、2a 和电桥 3 是对称的,液晶分子 21 的方向不固定的情况就不会改变。另外,也可考虑扩大子像素电极 2a、2a 之间的间隔,但是存在开口率变小的问题。

[0112] 因此,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,如图 1(a) 所示,将电桥 3 形成为从中心线向右侧偏离的位置。此外,并不必限于此,也能够向左侧偏离。

[0113] 结果,如图 2(a) 和图 2(b) 所示,电桥 3 上的液晶分子 21 的取向中心轴的偏离方向,必然是与电桥 3 的偏移方向相反的方向。因此,在看液晶显示装置 10 的显示面板的整体的情况下,如图 3 所示,各电桥 3 中的液晶分子 21 的取向的偏离,固定在一个方向。结果,不会成为粒状性、烧屏和残像的原因。

[0114] 在此,在本实施方式中,如图 3 所示,电桥 3(连接电极)与像素电极 2 形成在同一层,并且在全部像素电极 2 中电桥 3 的偏离方向全部相同。就是说,全部像素具有相同的像素电极结构。在该图中,全部像素向右方向偏离。

[0115] 但是,不必限于此,例如,也能够如图 4 所示,在邻接的像素电极 2 间,电桥 3 偏离的方向相互反向、即为通常所说的交错排列状的排列。例如,在该图所示的用虚线圆表示的像素电极 2 中,电桥 3 向右偏离。以该虚线圆所示的像素电极 2 为基准,上下左右邻接的像素电极 2 全部为向左偏离的像素。

[0116] 另外,在上述的例子中,2 个子像素电极 2a、2a 由一个电桥 3 连接,但是子像素电极 2a 并不限于 2 个,如图 5(a)、5(b) 和 5(c) 所示,也可以是 3 个或 3 个以上的子像素电极 2a、2a、2a 配置为一列的像素电极 2。在该情况下,如图 5(b) 所示,在子像素电极 2a 间的狭缝 4 存在有多个、并且子像素电极 2a 串联配置的情况下,能够使各个狭缝 4 中的电桥 3 的偏离方向,在邻接的狭缝间均向同一方向偏离。

[0117] 另外,如图 5(c) 所示,在子像素电极 2a 间的狭缝 4 存在有多个、并且 3 个子像素电极 2a 串联配置的情况下,各个狭缝 4 中的电桥 3 的偏离方向,也能够邻接的狭缝间为相互相反的方向。

[0118] 另外,如图 6(a) 和图 6(b) 所示,也能够将多个子像素电极 2a 配置为矩阵状。在该情况下,如图 6(b) 所示,优选邻接的狭缝 4 中的电桥 3 的偏离方向,在邻接的狭缝 4 间向相互相反的方向偏离。此外,在本实施方式中,将子像素电极 2a 配置为 4×4 的矩阵排列,但不必限于此,也可以是其以上的矩阵排列。

[0119] 这样,本实施方式的液晶显示装置 10 及其制造方法,以轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置 10 为对象,在该液晶显示装置 10 中,液晶面板的 2 个以上的子像素电极 2a 分别通过宽度比该子像素电极 2a 窄的电桥 3 连接。该电桥 3,在各子像素电极 2a 间可以是 1 个也可以是多个。

[0120] 而且,在本实施方式中,电桥 3 相对于子像素电极 2a 设置在非对称位置。由此,确定电桥 3 上的液晶分子 21 的取向中心轴的力不会中立,因此,能够使全部的电桥 3 上的液晶分子 21 的取向中心轴从该电桥 3 的中心向一定方向稳定地偏离。就是说,液晶分子 21 的倾倒方向为一定。

[0121] 结果,能够提供能够防止由将子像素电极 2a 彼此连接的电桥 3 所引起的液晶分子 21 的取向紊乱所产生的不均匀、粒状性和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置 10 及其制造方法。

[0122] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 及其制造方法中,在各子像素电极 2a 之间设置有 1 个电桥 3。因此,通过以在与连接子像素电极 2a 彼此的方向平行的方向上的子像素电极 2a 的中心线、和在与连接该子像素电极 2a 彼此的方向平行的方向上的电桥 3 的中心线不一致的方式设置电桥 3,使电桥 3 相对于子像素电极 2a 设置在非对称位置。即,取向的特异点是,从子像素电极 2a 的中心线偏离。

[0123] 因此,能够提供能够防止由将子像素电极 2a 彼此连接的电桥 3 所引起的液晶分子 21 的取向紊乱所产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置 10 及其制造方法。

[0124] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,在与子像素电极 2a 相对的相对电极 12 的、与该各子像素电极 2a 的中央位置相对的部分,分别形成有铼接部 15,并且,当施加电压时,液晶分子 21 以在铼接部 15 下侧的液晶层 20 中形成的、与各子像素电极 2a 的面垂直的方向的取向中心轴为基准,轴对称地倾倒。

[0125] 由此,在相对电极 12 的与各子像素电极 2a 的中央位置相对的部分分别形成有铼接部 15 的垂直取向方式的液晶显示装置 10 中,能够防止由连接子像素电极 2a 彼此的电桥 3 所引起的液晶分子 21 的取向紊乱所产生的不均匀、粒状性和残像等显示品质劣化。

[0126] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,电桥 3 与子像素电极 2a 形成在同一层。

[0127] 由此,在具有与子像素电极 2a 形成在同一层的电桥 3 的垂直取向方式的液晶显示装置 10 中,能够防止由连接子像素电极 2a 彼此的电桥 3 所引起的液晶分子 21 的取向紊乱所产生的不均匀、粒状性和残像等显示品质劣化。

[0128] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,电桥 3 以全部的电桥 3 的中心线相对于液晶面板的全部像素电极 2 的子像素电极 2a 的中心线的偏离方向为相同方向的方式配设。

[0129] 由此,电桥 3 的中心线相对于液晶面板的全部像素电极 2 的偏离方向为相同方向,因此,液晶分子 21 的取向不会紊乱。因此,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所产生的不均匀、粒状性和残像等显示品质的劣化。

[0130] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,能够使电桥 3 的中心线相对于液晶面板的全部像素电极 2 的偏离方向为规则的所谓交错排列图案。因此,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0131] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,3 个以上的上述子像素电极能够配设为 1 列。在该情况下,电桥 3 以各电桥 3 的中心线相对于子像素电极 2a 的中心线的偏离方向在邻接的子像素电极 2a 之间为相互相反方向的方式配设。

[0132] 由此,在将 3 个以上的子像素电极 2a 配设为 1 列的垂直取向方式的液晶显示装置 10 中,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0133] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,能够将多个子像素电极 2a 配设为矩阵状。在该情况下,能够以各电桥 3 的中心线相对于子像素电极 2a 的中心线的偏离方向在邻接的子像素电极 2a 之间为相互相反方向的方式配设电桥 3。

[0134] 由此,在具有配设为矩阵状子像素电极 2a 的垂直取向方式的液晶显示装置 10 中,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0135] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,子像素电极 2a 和电桥 3 由透过电极形成。由此,在透过型的垂直取向方式的液晶显示装置 10 中,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0136] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,电桥 3 的中心线相对于子像素电极 2a 的中心线的偏心量,优选为 $5\mu\text{m}$ 以上。

[0137] 由此,能够可靠地防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0138] 此外,在本实施方式中,在子像素电极 2a、2a 之间形成有一个电桥 3,但在本发明中并不必限于此,只要相对于子像素电极 2a 为非对称,也可以为多个。

[0139] [实施方式 2]

[0140] 基于图 7(a) ~ 图 7(c) 对本发明的另一个实施方式进行说明如下。此外,在本实施方式中进行说明的结构以外的结构,与上述实施方式 1 相同。另外,为了便于说明,对于与上述实施方式 1 的图所示的部件具有同一功能的部件,标注同一符号,并省略其说明。

[0141] 在本实施方式的液晶显示装置 30 中,如图 7(a) 所示,在电桥 3 上配置有例如由铝 (Al) 构成的金属电极 31。在电桥 3 上配置金属电极 31 的理由是因为,为了提高各子像素电极 2a 彼此的导通而进行冗余的电连接。

[0142] 在这样通过对电桥 3 的电连接增加金属电极 31 而采取冗余结构的情况下,优选如图 7(b) 所示,在使电桥 3 的中心线偏离的同时,使金属电极 31 的中心线也偏离与电桥 3 的中心线相同的量。此外,当在未图示的其它子像素电极上形成有子像素电极用反射电极的情况下,该金属电极 31 与该子像素电极用反射电极形成在同一层。

[0143] 这样,在本实施方式的液晶显示装置 30 中,在电桥 3 上叠层有作为与该电桥 3 不同的层的金属电极 31,并且,金属电极 31 的中心线与电桥 3 的中心线大致一致。

[0144] 由此,在电桥 3 上叠层有金属电极 31 的类型的垂直取向方式的液晶显示装置 30 中,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0145] 此外,在本实施方式中,金属电极 31 是为了提高各子像素电极 2a 彼此的导通而与电桥 3 一起冗余地设置的,但本发明并不必限于此,也可以将金属电极 31 设置为反射电极。

[0146] [实施方式 3]

[0147] 基于图 8(a) 和图 8(b) 对本发明的又一个实施方式进行说明如下。此外,在本实施方式中进行说明的结构的以外的结构,与上述实施方式 1 和实施方式 2 相同。另外,为了便于说明,对于与上述实施方式 1 和实施方式 2 的图所示的部件具有同一功能的部件,标注同一符号,并省略其说明。

[0148] 上述实施方式 1 的液晶显示装置 10 是透过型的液晶显示装置。但是,本发明的液

晶显示装置并不必限于此,也能够应用于半透过型或反射型的液晶显示装置 30。

[0149] 例如,能够如图 8(a) 所示,子像素电极 2a、2a 和电桥 3 均由反射电极形成。由此,能够提供反射型的液晶显示装置 30。此外,反射电极中所使用的金属,例如,优选使用由铝 (Al) 构成的反射性高的金属层。

[0150] 另一方面,也能够如图 8(b) 所示,在构成一个像素电极 2 的子像素电极 2a 中,一个子像素电极 2a 由反射电极形成、而另一个子像素电极 2a 由透过电极形成。在该情况下,电桥 3 可以是反射电极,也可以是透过电极。

[0151] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 30 及其制造方法中,在形成子像素电极用反射电极时,能够形成叠层在电桥 3 上的金属电极 31。结果,不需要用于形成叠层在电桥 3 上的金属电极 31 的另外的工序。

[0152] 另外,在本实施方式的液晶显示装置 30 中,子像素电极 2a 和电桥 3 能够由反射电极形成。

[0153] 由此,在反射型的垂直取向方式的液晶显示装置 30 中,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0154] 另外,在本发明的液晶显示装置 30 中,可以是多个子像素电极 2a 中的一部分由透过电极形成,其中的另一部分由反射电极形成。

[0155] 由此,在半透过型的垂直取向方式的液晶显示装置 30 中,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0156] [实施方式 4]

[0157] 基于图 9(a) 和图 9(b) 对本发明的再一个实施方式进行说明如下。此外,在本实施方式中进行说明的结构以外的结构,与上述实施方式 1 ~ 实施方式 3 相同。另外,为了便于说明,对于与上述实施方式 1 ~ 实施方式 3 的图所示的部件具有同一功能的部件,标注同一符号,并省略其说明。

[0158] 与上述实施方式 1 ~ 实施方式 3 不同,例如,有如图 9(a) 所示,具有与像素电极 2 不同的层在狭缝 4 中露出的像素电极 2 的情况。例如为:与栅极信号线具有相同电位的电极层在该部分露出的情况;与源极信号线具有相同电位的电极层露出的情况;或者与像素电极 2 具有相同电位、并且作为与像素电极 2 不同的层(例如像素电极 2 的下层)的电极层露出的情况等。例如,当与像素电极 2 具有不同电位的电极层露出的情况下,由于在该部分产生的电场,子像素电极 2a 部分的液晶分子 21 的取向,会短暂地变化,由此,有时会产生粒状性和残像等问题。另外,在该电极与像素电极 2 具有相同电位的情况下,可考虑除了像素电极 2 预先具有的电极形状以外增加了该电极,因此不能成为想要的取向的形状的情况。

[0159] 在这样的情况下,优选如图 9(b) 所示,狭缝 4 中存在的电桥 3,在将具有与像素电极 2 不同的电位的部位遮蔽的位置形成,或者,虽然未图示,但以靠近该部位的方式偏移。

[0160] 由此,在子像素电极 2a 的下层设置有作为与子像素电极 2a 不同的层的电极的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子 21 的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0161] [实施方式 5]

[0162] 基于图 10(a) ~ 图 11(b) 对本发明的再一个实施方式进行说明如下。此外,在本实施方式中进行说明的结构以外的结构,与上述实施方式 1 ~ 实施方式 4 相同。另外,为了

便于说明,对于与上述实施方式1~实施方式4的图所示的部件具有同一功能的部件,标注同一符号,并省略其说明。

[0163] 上述实施方式1~实施方式4的液晶显示装置30,为了形成垂直取向模块,在相对电极侧透明基板11上具有铆接部15。

[0164] 但是,在本发明中,并不必限于此,也能够如图10(a)和图10(b)所示,代替在相对电极侧透明基板11上形成的铆接部15,而在相对电极侧透明基板11上形成相对电极开口部15a,以形成垂直取向模块。

[0165] 另一方面,用于实现形成垂直取向模块的结构,不必限于此,也可以如图11(a)和图11(b)所示,在像素电极2的子像素电极2a、2a上分别具有像素电极开口部2b、2b。

[0166] 由此,在各种的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子21的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质的劣化。

[0167] 实施例

[0168] 在本实施例中,对于透过型的垂直取向模式的液晶显示装置10,为了减轻由取向引起的粒状性,对从电桥3的中心的偏移量进行了验证实验,对其结果进行说明。

[0169] 试制条件如表1所示。

[0170] [表1]

[0171]

实验内容		设计参数			显示品质评价			
		偏移量 x	电桥宽度	狭缝宽度 z	粒状性	烧屏	残像时间	手指按压痕迹
电桥偏移 向右侧偏离	实施例1	5.0	10.0	8.0	○	○	3sec	○
	实施例2	10.0	10.0	8.0	○	○	1sec	○
	实施例3	14.25	10.0	8.0	△	○	0sec	○
电桥偏移 交错排列配置	实施例4	5.0	10.0	8.0	○	○	1sec	○
	实施例5	10.0	10.0	8.0	○	○	0sec	○
	实施例6	14.25	10.0	8.0	○△	○	0sec	○
中央配置	以往例	0.0	10.0	8.0	×	×	4sec	×

[0172] 即,实验大致分为如图3所示电桥3的位置相对于全部像素电极2偏向左侧的液晶面板(实施例1~实施例3)、如图4所示电桥3的位置相对于全部像素电极2呈交错排列图案的液晶面板(实施例4~实施例6)、和如图18所示的以往例的电桥配置在像素电极的中央位置的液晶面板而进行。

[0173] 另外,如图12(a)和图12(b)所示,电桥3的宽度全部与以往同样,为 $10\mu\text{m}$ 。另外,狭缝4的宽度z也与以往同样,为 $8\mu\text{m}$ 。另外,偏移量x,在实施例1、4中为 $5\mu\text{m}$,在实施例2、5中为 $10\mu\text{m}$,在实施例3、6中为 $14.25\mu\text{m}$ 。

[0174] 作为实验结果,将在本实验中制作的面板的取向照片示于图13(a)、图13(b)和图13(c)。

[0175] 由图13(a)可知,在以往例的情况下,电桥3上形成的取向中心轴的偏离方向是随机的,但如图13(b)和图13(c)所示,在使电桥3从中央偏移的情况下,取向中心轴形成在与使电桥3偏移的方向相反的方向的端部。即,关于电桥3上的取向中心轴的方向,液晶分子21的取向中心轴,趋向于在能量上稳定的方向上移动。因此,必定向与电桥3偏移的一侧相反的端部偏离。这在全部的子像素电极2a中同样地发生,没有例外。

[0176] 此外,在该实验中确认了:在电桥3的宽度比以往设计的窄的情况下、或者狭缝4

的宽度比以往设计的宽的情况下,在电桥 3 上形成的取向中心轴,都形成在电桥 3 的大致中央部。

[0177] 另外,从上述实验结果可知,[显示品质]、[光学特性]、[V-T 特性评价]、[对比度视角特性]、[取向特性]、[倾斜观看的 V-T 特性]如下。

[0178] [显示品质]

[0179] 如上述表 1 所示可知,首先,对于粒状性,只要使电桥 3 偏移某一程度即可。即,5 ~ 10 μm 的偏移量即可。此外,所谓粒状性是指,由于电桥 3 附近的液晶分子 21 的取向中心轴朝向各种方向,该部分与其它部分的倾斜方向不同,所以,整体地看时,成为粒状的显示或不均匀的现象。

[0180] 另外,因为取向中心轴仅向电桥 3 的一侧偏离,所以,在偏移量为 14.25 μm 时,程度稍差。但是,其理由还不清楚。

[0181] 接着,关于烧屏,趋势与粒状性相同。可知,当取向中心轴的偏离方向统一为一个方向时,不会发生烧屏。在此,所谓烧屏是指,例如当将某个画面切换为单色显示时,在前的显示图案残留的现象。

[0182] 接着,关于残像时间,在电桥 3 的偏移量小于 5 μm 时,可看到残像。即,处于偏移量越增大,看到残像的时间越减少的趋势,这可以认为是由于电桥 3 上形成的液晶分子 21 的取向中心轴的偏离时间变短。

[0183] 在此,对以往设计的液晶显示装置中的残像的发生原理进行说明。首先,在对液晶层 20 施加电压的瞬间,在电桥 3 的中央产生液晶分子 21 的取向中心轴。但是,其它区域的液晶分子 21 已经倾倒,因此,电桥 3 中央的液晶分子 21 的取向中心轴受周围的影响而向任一方偏离。因此,在该变化的前后,影像作为残像而出现。

[0184] [光学特性]

[0185] 对本次进行了试制的液晶面板的光学特性(透过率、对比度)的测定结果进行说明。具体地说,表 2 表示出了本次进行了评价的液晶面板的点亮初期与点亮 10 分钟后的 CR 比和 CR 相对于以往例的比 CRref 比、白透过率、和白透过率相对于以往例的比 Tref 比。此外,其中的透过率未用正规的背光进行评价,因此不是准确的值。

[0186] 从表 2 可知,在使电桥 3 移动到子像素电极 2a 的一端的条件(实施例 3 和实施例 6)下,与其它条件相比,白透过率的下降率大。这可认为是因为作为透过区域的电桥 3 与 GE 枝重复,实质上的开口率下降。

[0187] [表 2]

[0188]

实验内容	电桥偏移依赖-全部像素向右偏离				电桥偏移依赖-交错排列配置			
	Ref 1	实施例 1	实施例 2	实施例 3	Ref 2	实施例 4	实施例 5	实施例 6
电桥偏移量	0.0	5.0	10.0	14.25	0.0	5.0	10.0	14.25
狭缝宽度	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
点亮初期	CR 比	313	322	336	340	365	369	365
	CR Ref 比	-	102.9%	107.3%	108.9%	-	101.0%	99.9%
点亮 10 分钟后	CR 比	319	322	339	356	379	372	388
	CR Ref 比	-	101.1%	106.3%	111.7%	-	98.2%	102.5%
白透过率 $\times 1$	4.07%	3.99%	4.05%	3.96%	4.23%	4.23%	4.21%	4.15%
白透过率 Ref 比	-	98.1%	99.6%	97.3%	-	100.0%	99.7%	98.1%

[0189] Ref1、2 表示以往例

[0190] [V-T 特性评价]

[0191] 图 14(a) 表示电桥 3 的位置相对于全部像素电极 2 向左侧偏离的情况下 (实施例 1 ~ 实施例 3) 的正面方向的 V (电压) - T (亮度) 特性, 图 14(b) 表示电桥 3 的位置相对于全部像素电极 2 成为交错排列的图案的情况下 (实施例 4 ~ 实施例 6) 的正面方向的 V-T 特性。此外, 该图 14(a) 和图 14(b) 均以白电压 (3.9V) 的亮度进行了标准化。根据该图 14(a) 和图 14(b) 判断, 可知, 在实施例 1 ~ 实施例 6 中, 与以往例相比, 透过率不变化。

[0192] [对比度视角特性]

[0193] 图 15(a)、图 15(b) 和图 15(c) 表示黑白对比度的视角特性。此外, 本评价集中在实施例 2 (电桥 3 的偏移量 $10\mu\text{m}$, 从全部像素向右偏离) 和实施例 5 (电桥 3 的偏移量 $10\mu\text{m}$, 交错排列状配置) 这 2 个条件下进行。

[0194] 如图 15(a)、图 15(b) 和图 15(c) 所示可知, 黑白对比度的视角特性, 与以往例相比, 表现出未发生任何变化的特性。即, 如图 15(d) 所示, 对 CR (对比度) 视角为 10 以上的极角进行研究的结果表明, 在实施例 2 和实施例 5 中, 与以往例几乎没有差别。因此, 在使电桥 3 偏移的情况下, 几乎未发现所担心的特性的偏离。

[0195] [取向特性 (3 时 -9 时方位)]

[0196] 对全白显示时与中间灰度等级显示时 (驱动电压 2.8V) 的、3 时 -9 时方位的视角取向特性进行了调查, 其结果, 虽然未图示, 但在全白显示时几乎没有发现差别, 在中间灰度等级显示时, 亮度基底也未发现大的差别。另外, 用除以背光亮度而得到的透过率进行比较可知, 实施例 2 (电桥 3 的偏移量 $10\mu\text{m}$, 从全部像素向右偏离) 表现出与以往例接近的特性。

[0197] [倾斜观看的 V-T 特性]

[0198] 分别从液晶面板的 3 时方位与 9 时方位开始, 使极角从 0° (正面) 变化到 70° , 进行 V-T 特性评价。

[0199] 其结果, 虽然未图示, 但直到极角 50° 为止, 任何液晶面板的 V-T 特性都几乎没有发现差别, 在极角为 60° 时出现差别。另外可知, 在极角为 60° 时, 实施例 2 表现出与以往例接近的特性。

[0200] 如以上所述, 在本发明的液晶显示装置中, 优选: 在各子像素电极间设置有 1 个上述连接电极, 并且, 上述连接电极以在与连接上述子像素电极彼此的方向平行的方向上的子像素电极中心线、和在与连接该子像素电极彼此的方向平行的方向上的连接电极中心线不一致的方式配设。

[0201] 另外, 在本发明的液晶显示装置的制造方法中, 优选: 在各子像素电极之间设置 1 个上述连接电极, 并且, 以在与连接上述子像素电极彼此的方向平行的方向上的子像素电极中心线、和在与连接该子像素电极彼此的方向平行的方向上的连接电极中心线不一致的方式, 配设上述连接电极。

[0202] 根据上述发明, 在各子像素电极间设置有 1 个连接电极。因此, 通过以在与连接子像素电极彼此的方向平行的方向上的子像素电极中心线、和在与连接该子像素电极彼此的方向平行的方向上的连接电极中心线不一致的方式, 配设上述连接电极, 连接电极相对于子像素电极被设置在非对称位置。即, 取向的特异点是从子像素电极中心线偏离。

[0203] 因此, 能够提供能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的

取向紊乱所产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。

[0204] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:在与上述各子像素电极相对的相对电极的、与该各子像素电极的中央位置相对的部分,分别形成有液晶层侧凸部,并且,当施加电压时,液晶分子以在上述液晶层侧凸部的下侧的液晶层中形成的、与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒。

[0205] 由此,在相对电极的与各子像素电极的中央位置相对的部分分别形成有液晶层侧凸部的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱所产生的烧屏和残像等显示品质劣化。

[0206] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选上述连接电极与上述子像素电极形成在同一层。

[0207] 由此,在具有与子像素电极形成在同一层的连接电极的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱所产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0208] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:上述连接电极以全部连接电极中心线相对于上述液晶面板的全部像素电极的子像素电极中心线的偏离方向为同一方向的方式配设。

[0209] 由此,连接电极中心线相对于液晶面板的全部像素电极的偏离方向为同一方向,因此,液晶分子的取向不会紊乱。从而,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0210] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:上述连接电极以各连接电极中心线相对于上述液晶面板的全部像素电极的子像素电极中心线的偏离方向在邻接的子像素电极间为相互相反方向的方式配设。

[0211] 根据上述发明,连接电极中心线相对于液晶面板的全部像素电极的偏离方向为规则的所谓交错排列图案。从而,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0212] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:3个以上的上述子像素电极配设为1列,并且,上述连接电极以各连接电极中心线相对于上述子像素电极中心线的偏离方向在邻接的子像素电极间为相互相反方向的方式配设。

[0213] 由此,在3个以上的上述子像素电极配设为1列的垂直取向方式的液晶显示装置中,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0214] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:多个上述子像素电极配设为矩阵状,并且,上述连接电极以各连接电极中心线相对于上述子像素电极中心线的偏离方向在邻接的子像素电极间为相互相反方向的方式配设。

[0215] 由此,在具有配设为矩阵状的子像素电极的垂直取向方式的液晶显示装置中,无论从哪个方向看液晶面板,都能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0216] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:上述子像素电极和连接电极由透过电极

形成。

[0217] 由此,在透过型的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0218] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:上述子像素电极和连接电极由反射电极形成。

[0219] 由此,在反射型的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0220] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:上述多个子像素电极中的一部分由透过电极形成,另一部分由反射电极形成。

[0221] 由此,在半透过型的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的不均匀、粒状性和残像等显示品质劣化。

[0222] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:在上述连接电极上叠层有作为与该连接电极不同的层的金属电极,并且,上述金属电极的金属电极中心线与连接电极中心线一致。此外,该一致也可以是大概一致。

[0223] 由此,在连接电极上叠层有金属的反射电极的类型的半透过型的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0224] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:在上述各子像素电极上叠层有金属的像素电极用反射电极,并且,叠层在上述连接电极上的金属电极与上述像素电极用反射电极形成在同一层。

[0225] 由此,在形成像素电极用反射电极时,能够形成叠层在连接电极上的金属电极。从而,不需要用于形成叠层在连接电极上的金属电极的另外的工序。

[0226] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:在像素内的上述各子像素电极之间,部分地设置有由与像素电极不同的层构成的其它电极,并且,上述连接电极形成于将上述其它电极遮蔽的位置。

[0227] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:在像素内的上述各子像素电极之间,部分地设置有由与像素电极不同的层构成的其它电极,并且,上述连接电极形成于将上述其它电极的一部分重叠的位置。

[0228] 由此,当在各个子像素之间、在该子像素电极的例如下层上设置有与该子像素电极不同的金属电极的情况下,由连接电极将该金属电极存在的部分遮蔽,或者将该连接电极配置在该金属电极的附近。

[0229] 从而,在子像素电极的例如下层上设置有与子像素电极不同的其它电极的垂直取向方式的液晶显示装置中,能够防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0230] 另外,在本发明的液晶显示装置中,优选:连接电极中心线相对于上述子像素电极中心线的偏心量为 $5\mu\text{m}$ 以上。

[0231] 由此,能够可靠地防止由液晶分子的取向紊乱所引起的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化。

[0232] 产业上的可利用性

[0233] 本发明能够应用于,液晶面板的各像素电极通过将至少 2 个以上的子像素电极组合而构成、且各子像素电极通过宽度比该子像素电极窄的连接电极分别连接,并且,当施加电压时,液晶分子以与各子像素电极面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式的液晶显示装置。

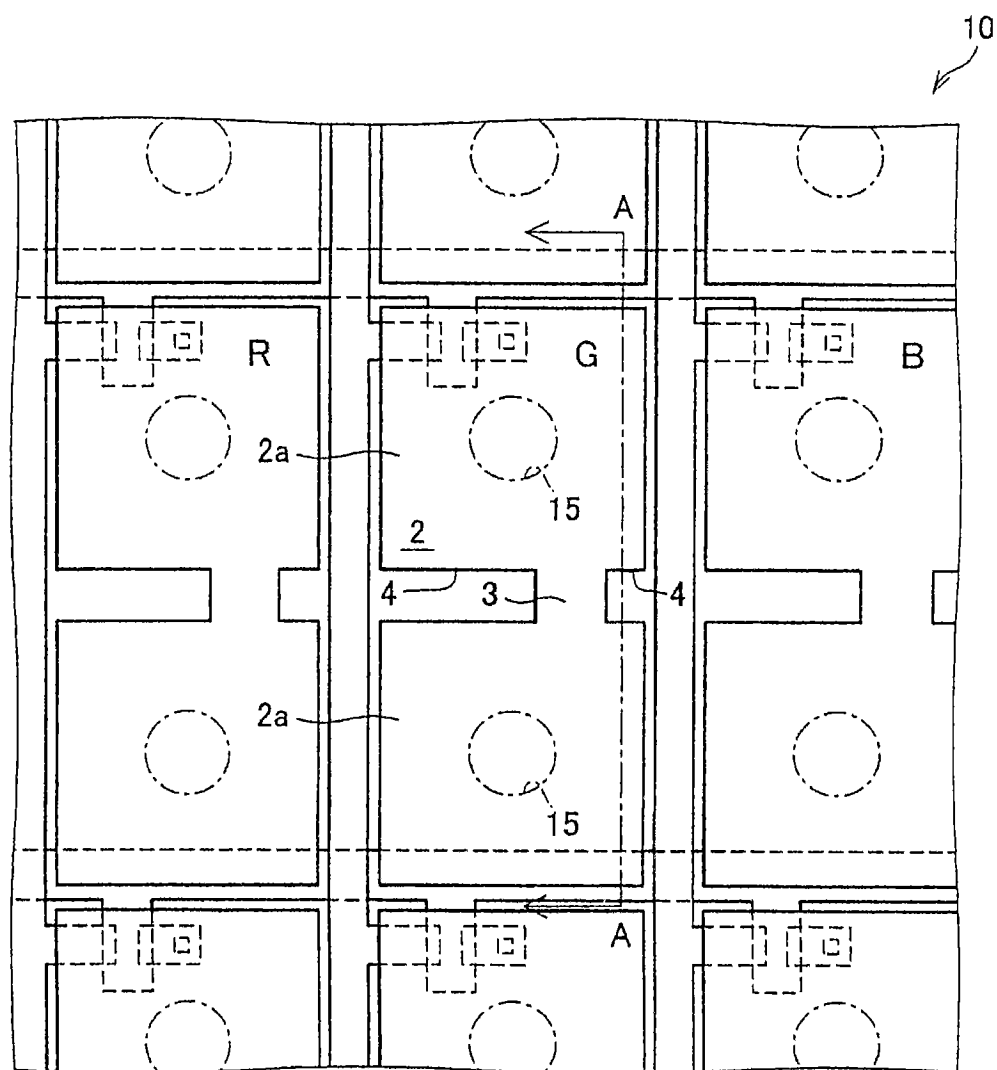


图 1(a)

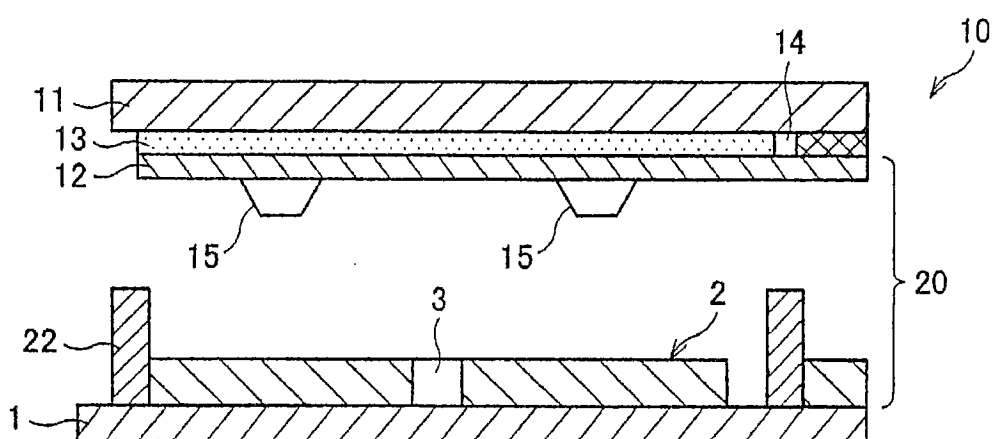


图 1(b)

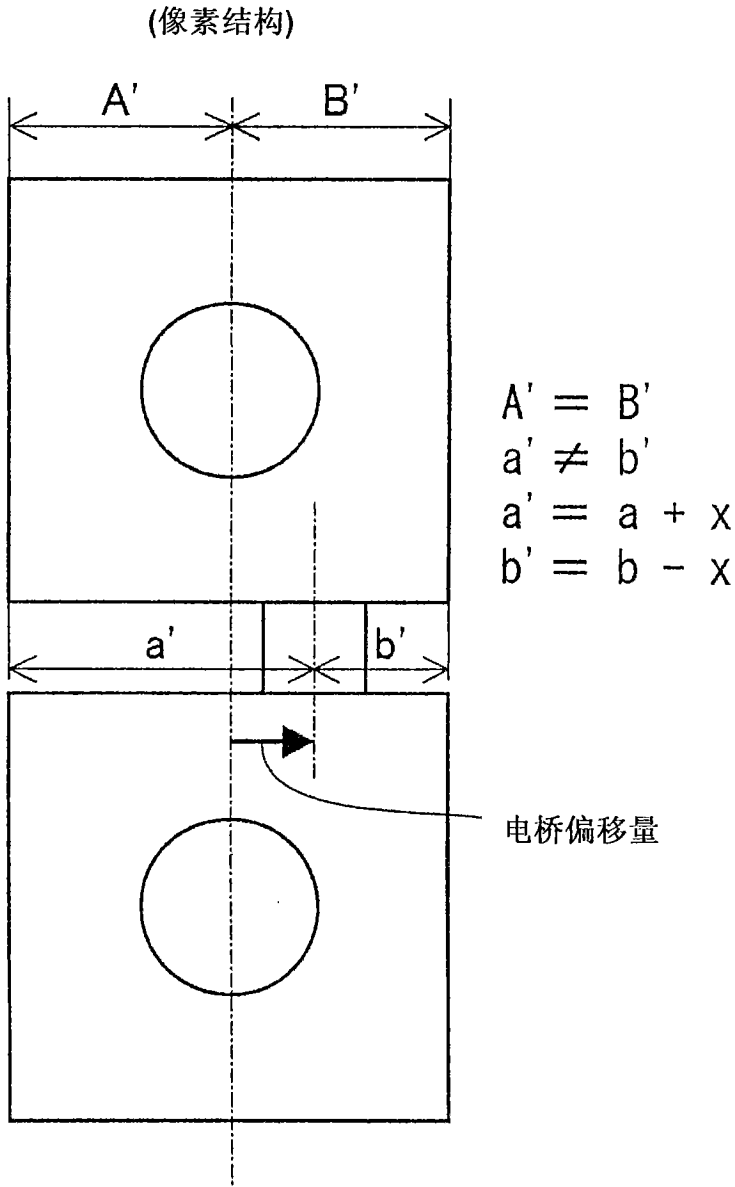


图 2(a)

(取向图)

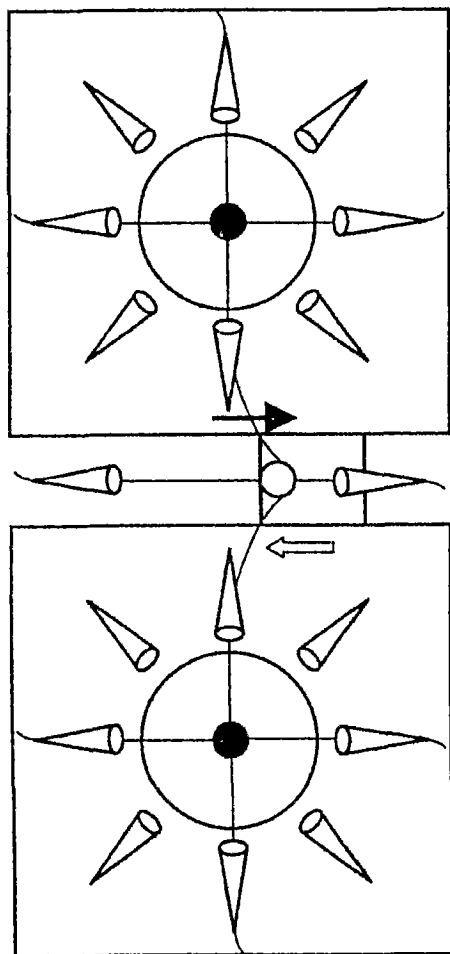


图 2 (b)

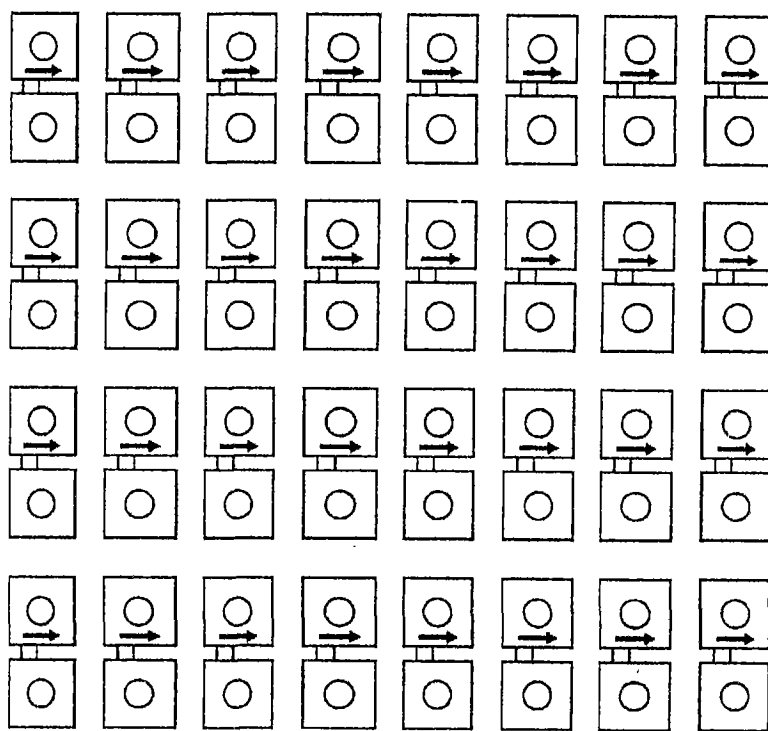


图 3

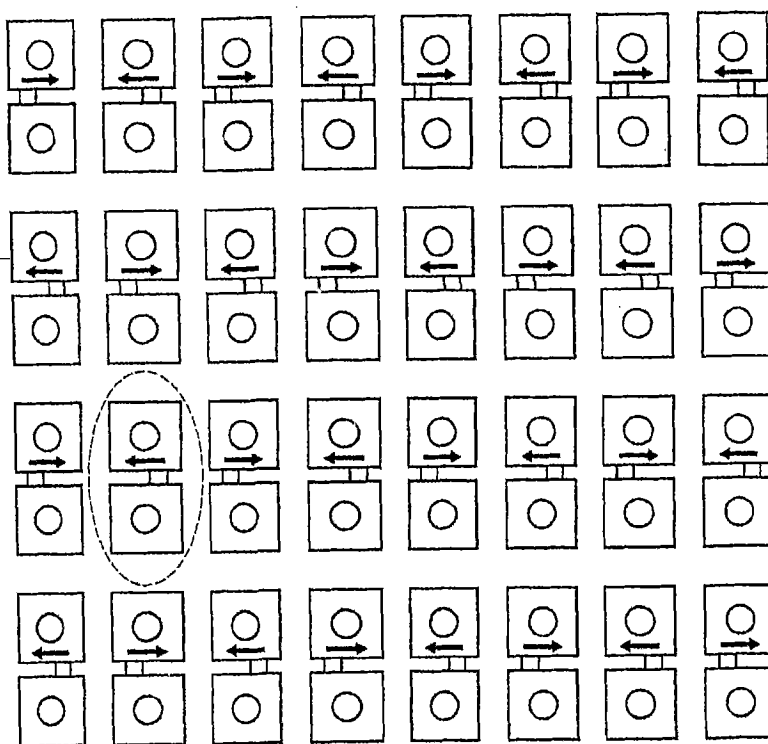


图 4

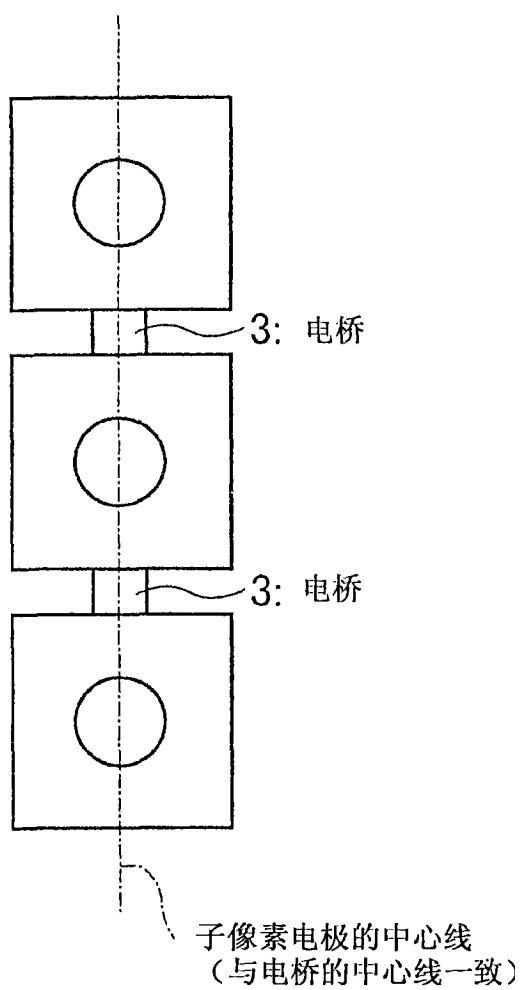


图 5(a)

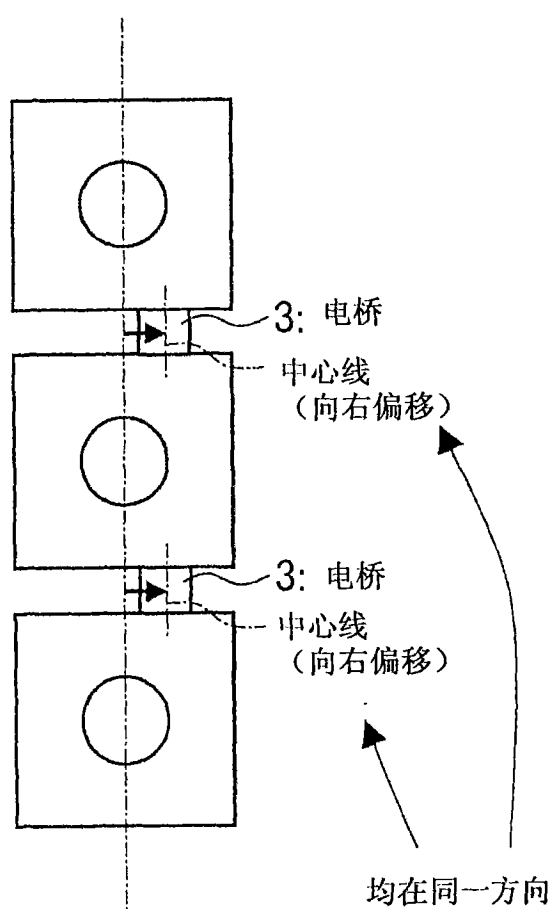


图 5(b)

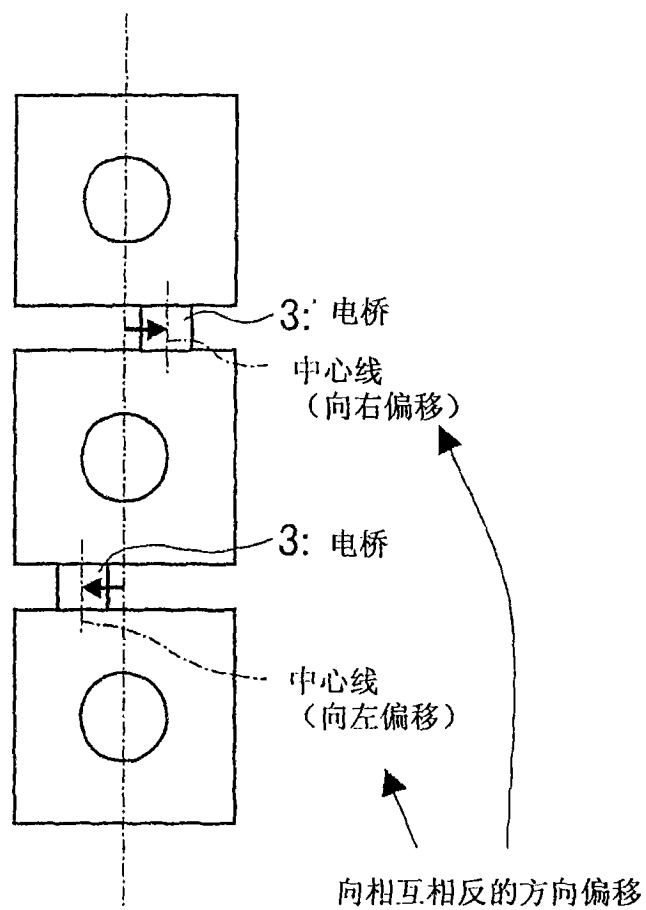


图 5(c)

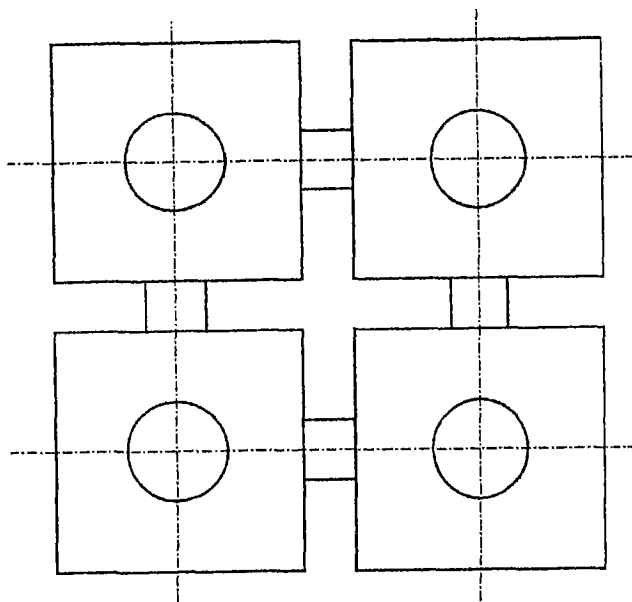


图 6(a)

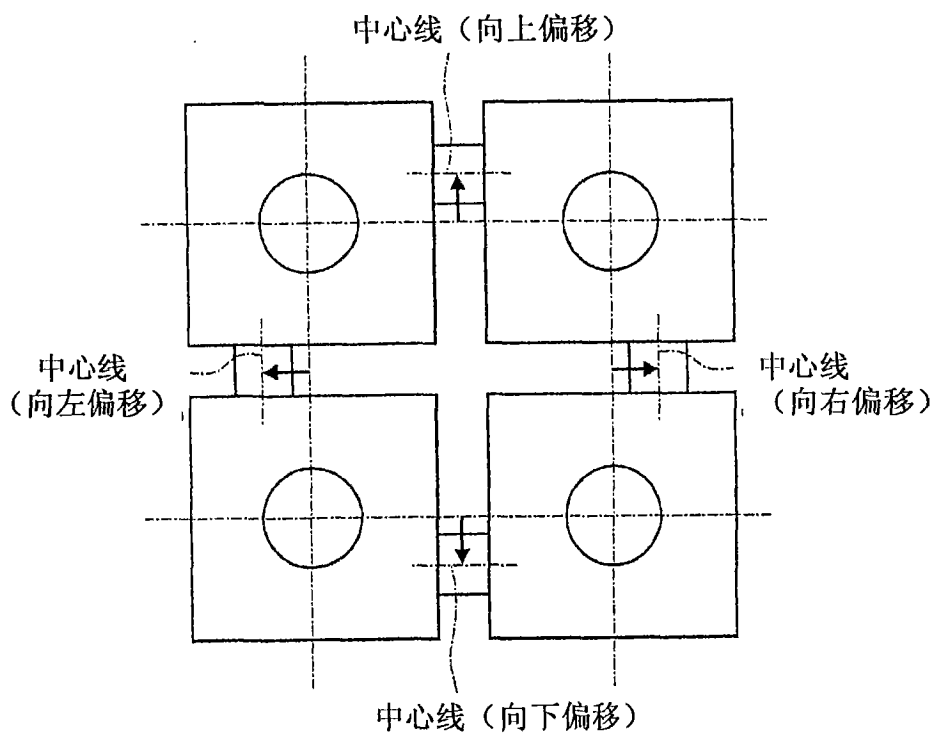


图 6(b)

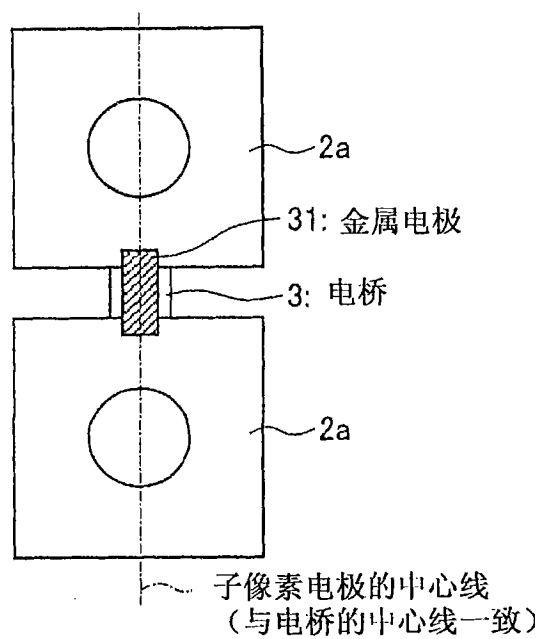


图 7(a)

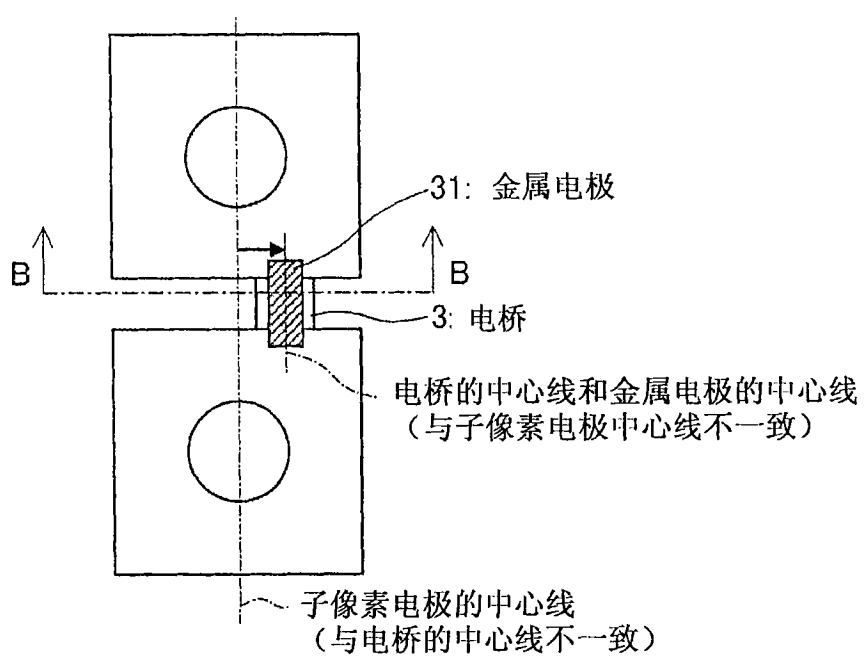


图 7(b)

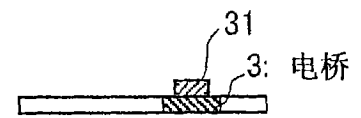


图 7(c)

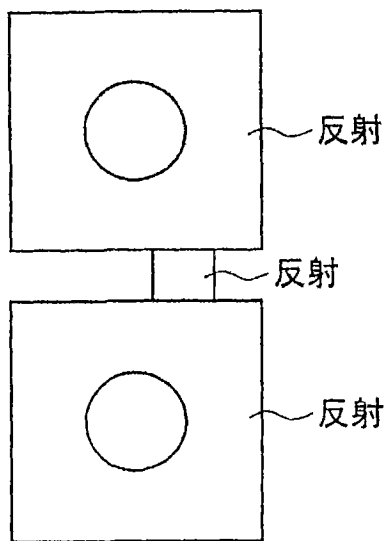


图 8(a)

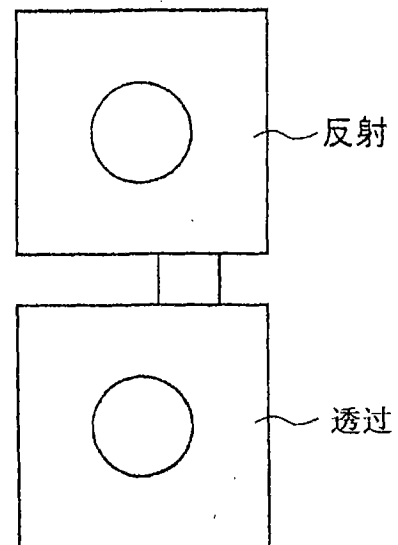
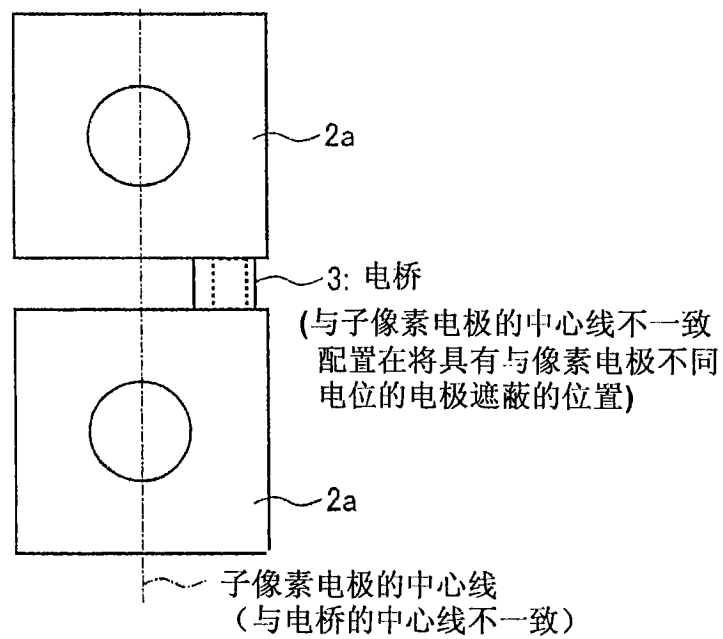
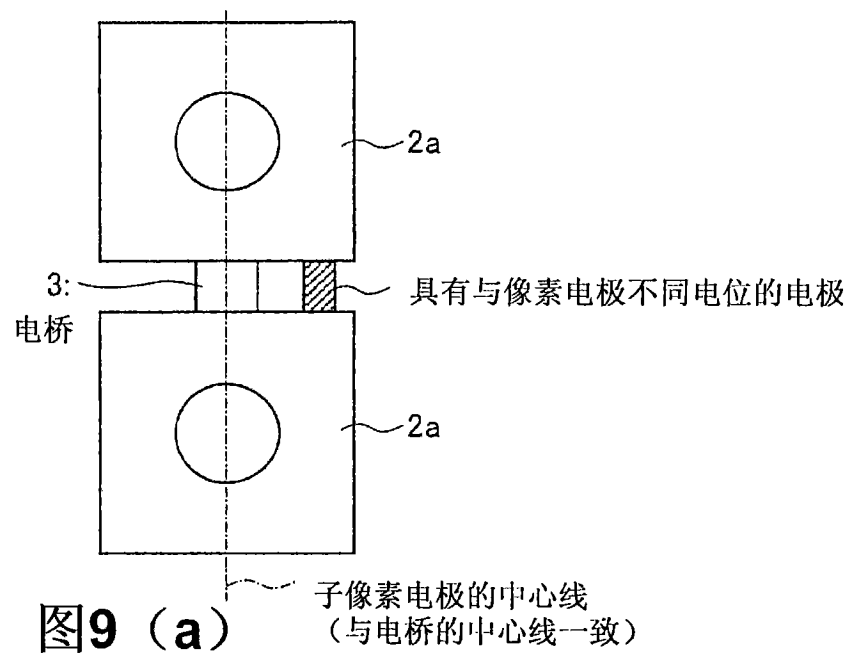


图 8(b)



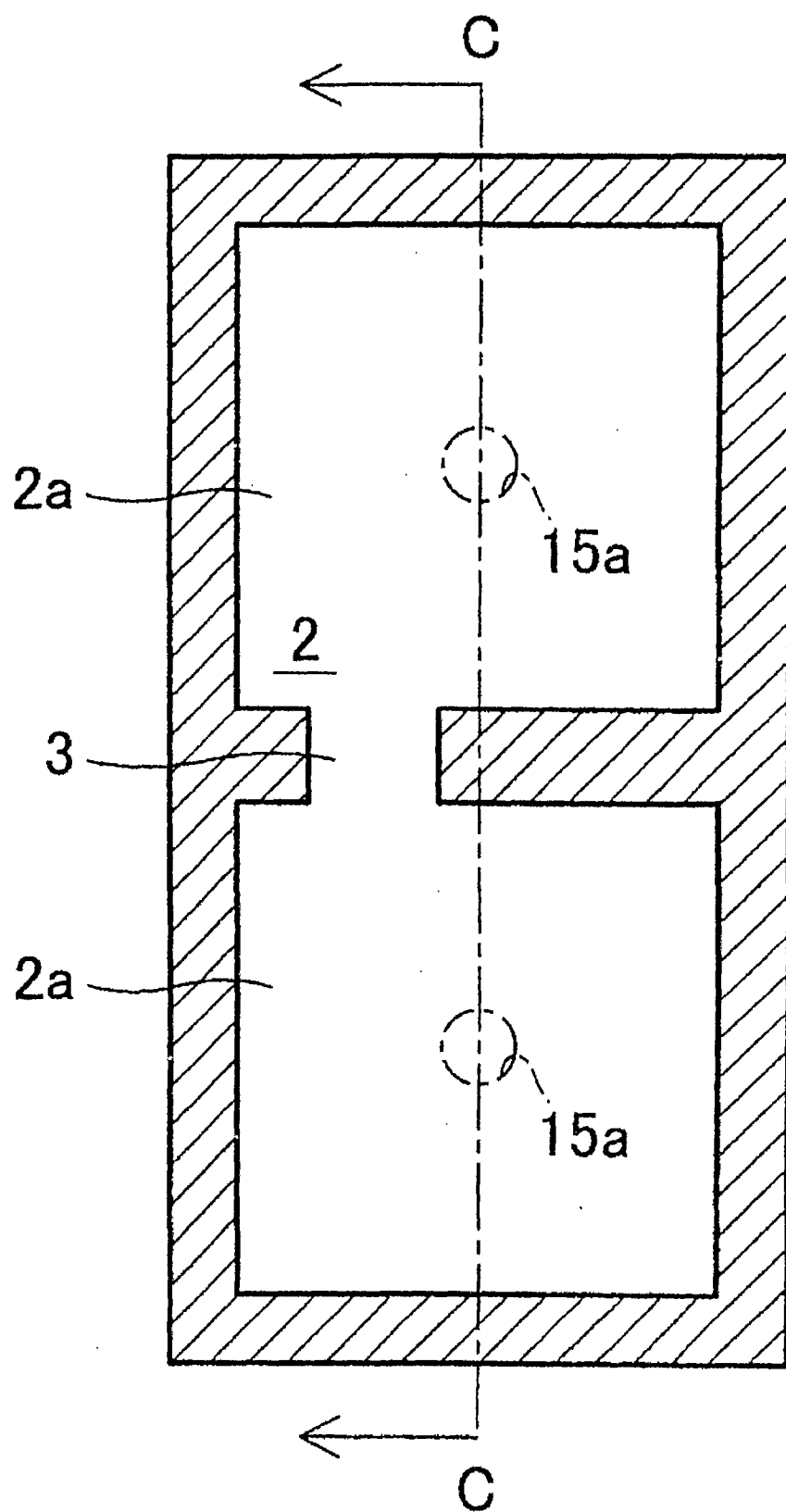


图 10(a)

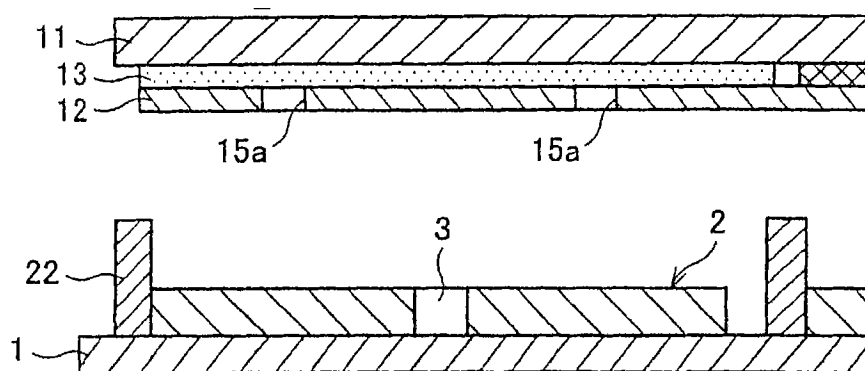


图 10(b)

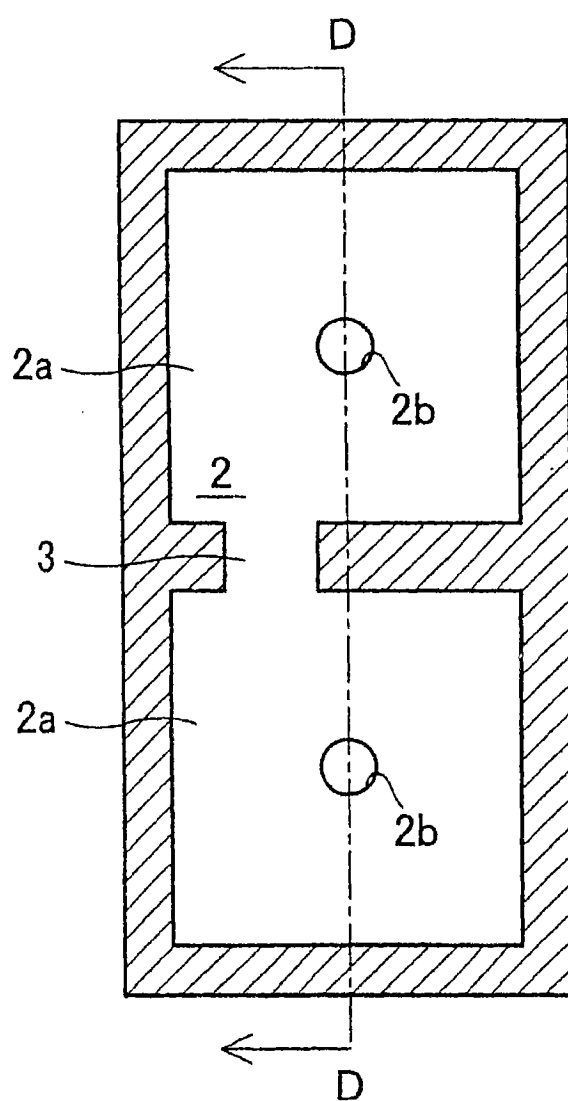


图 11(a)

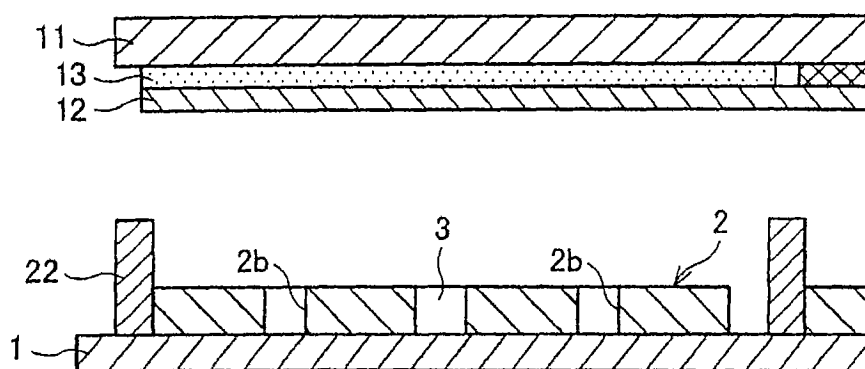


图 11(b)

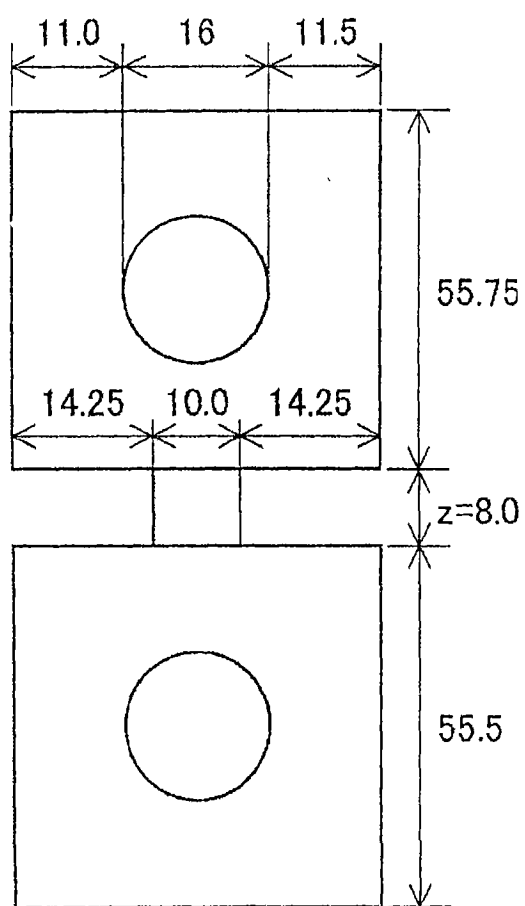
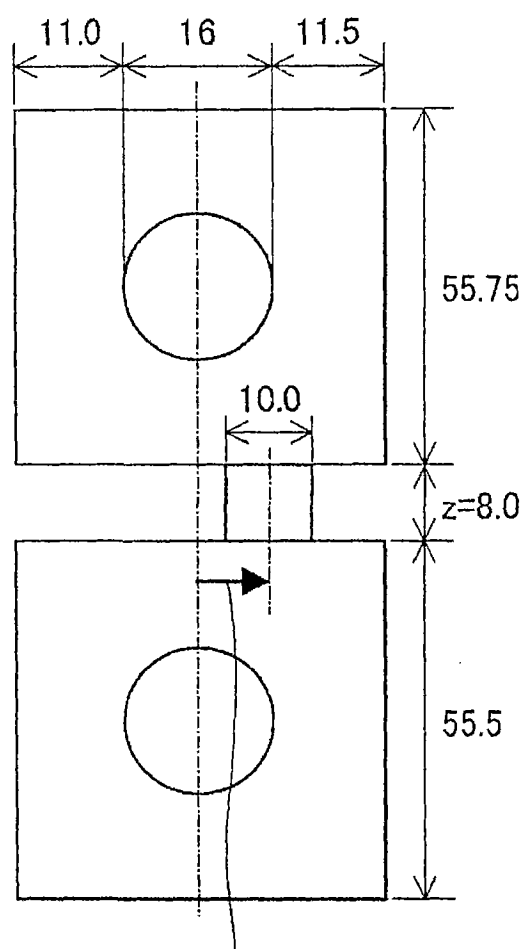


图 12(a)



偏移量x

图 12(b)

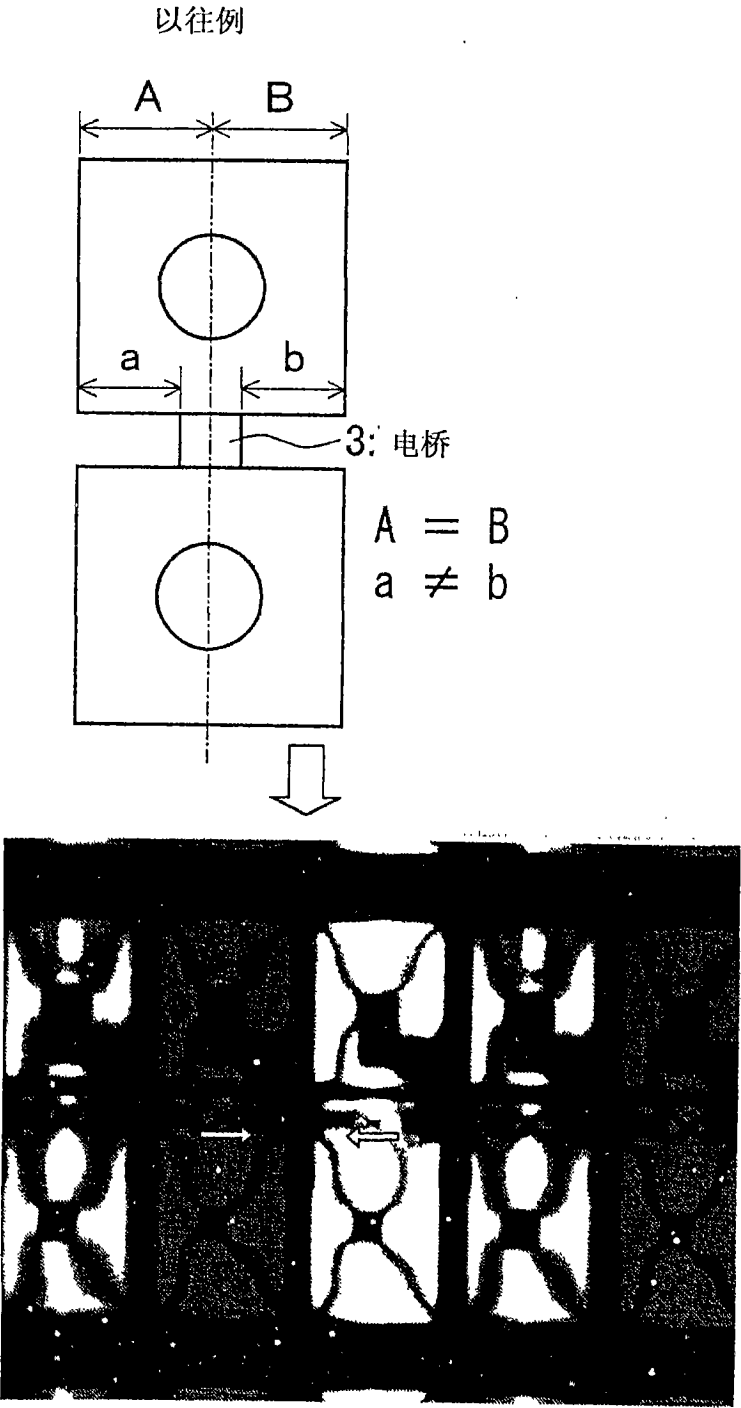


图 13(a)

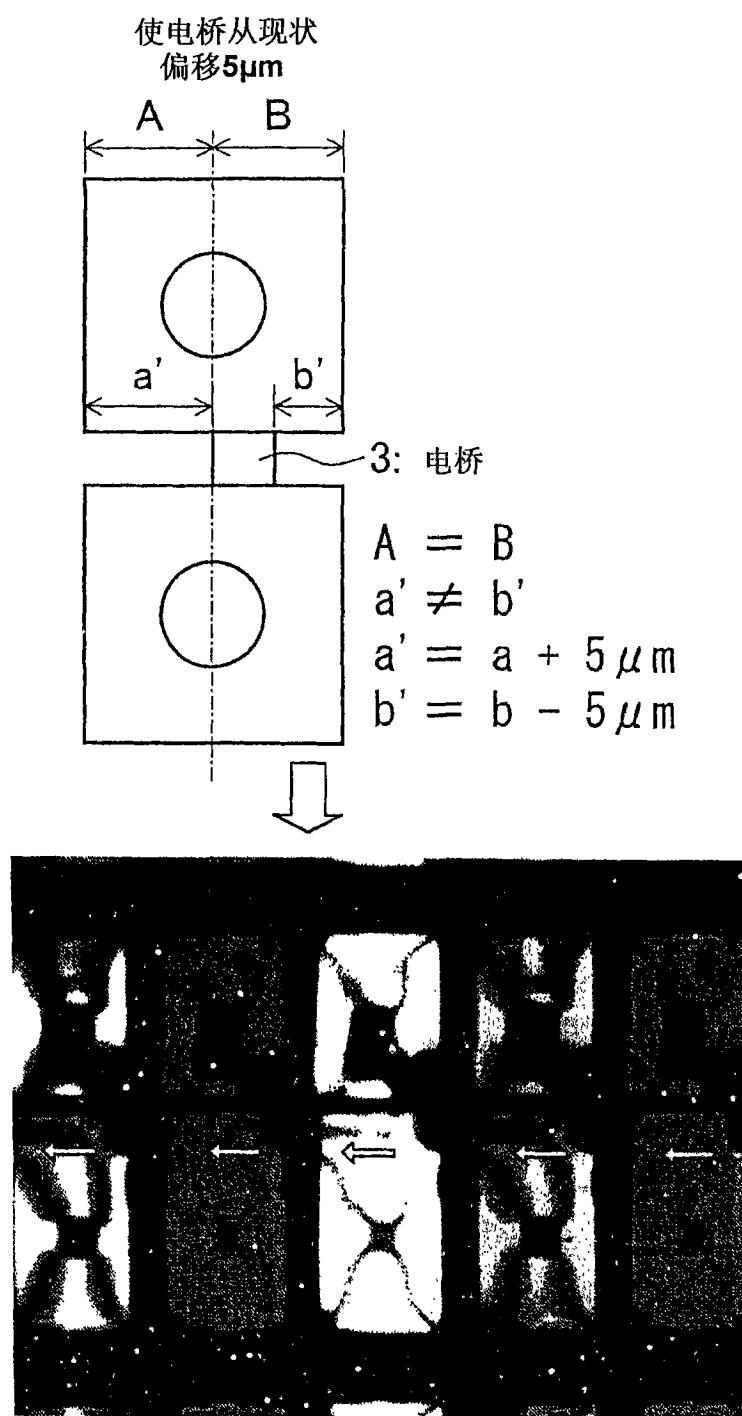


图 13(b)

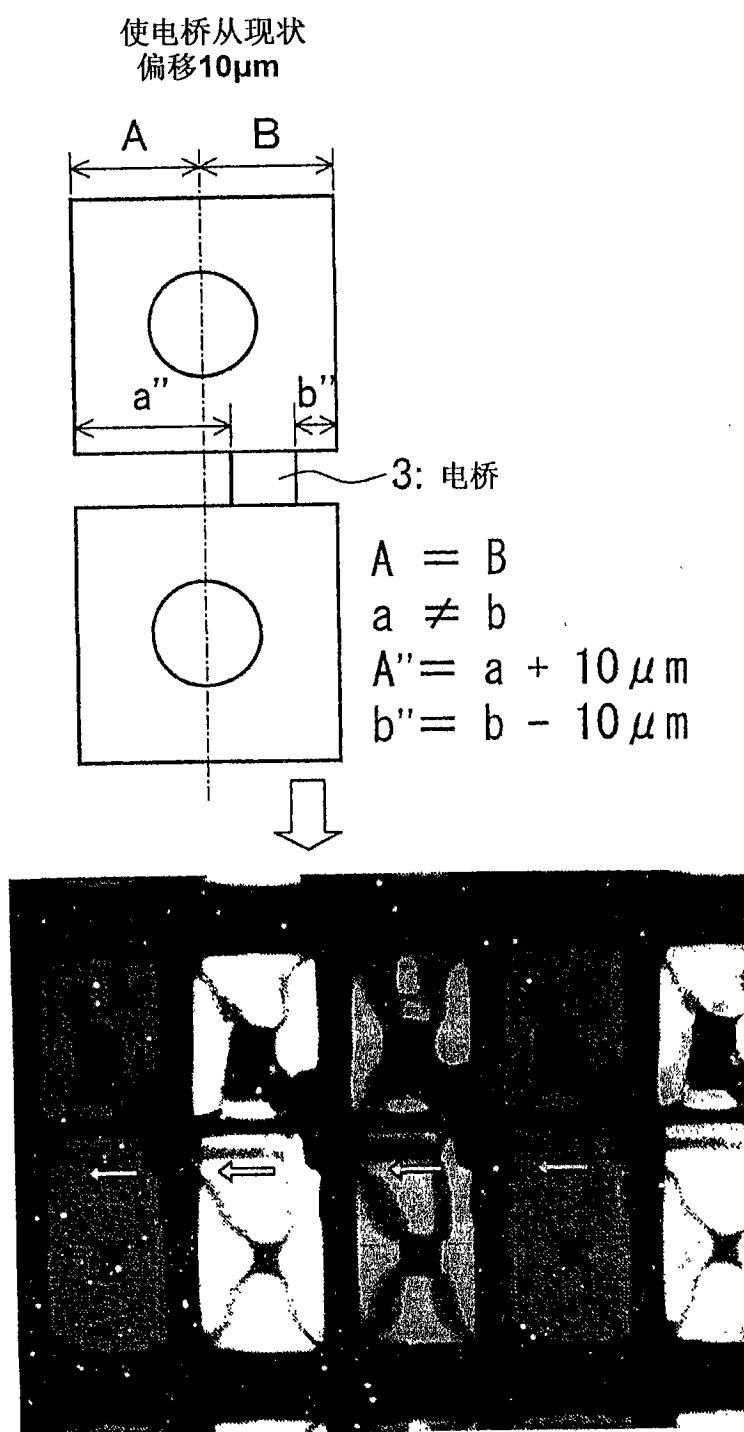


图 13(c)

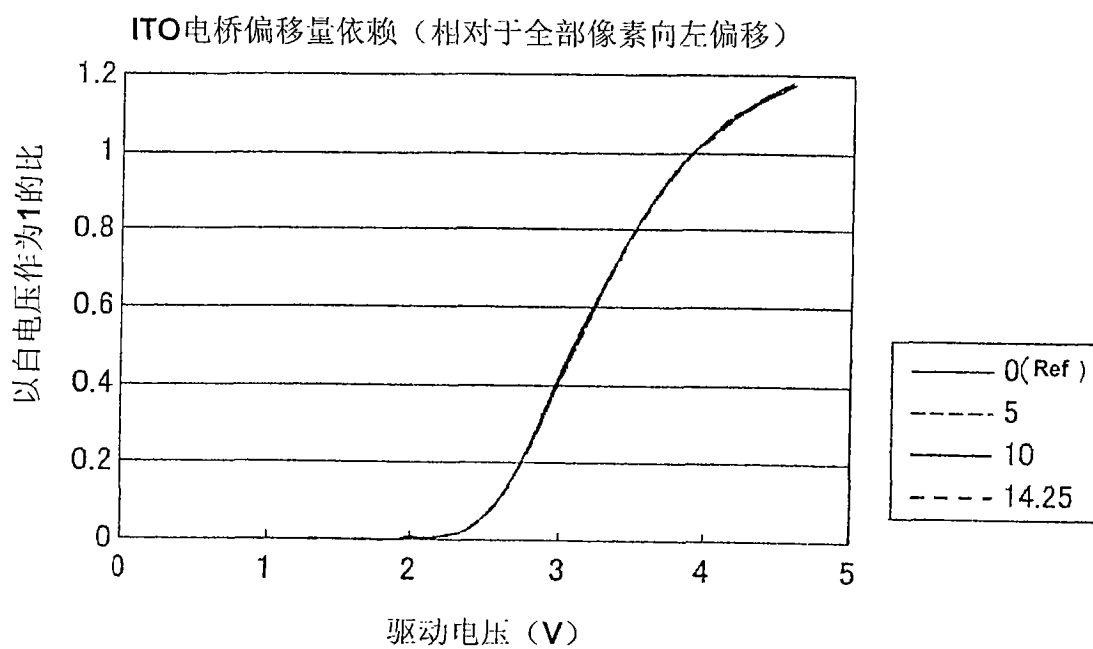


图 14(a)

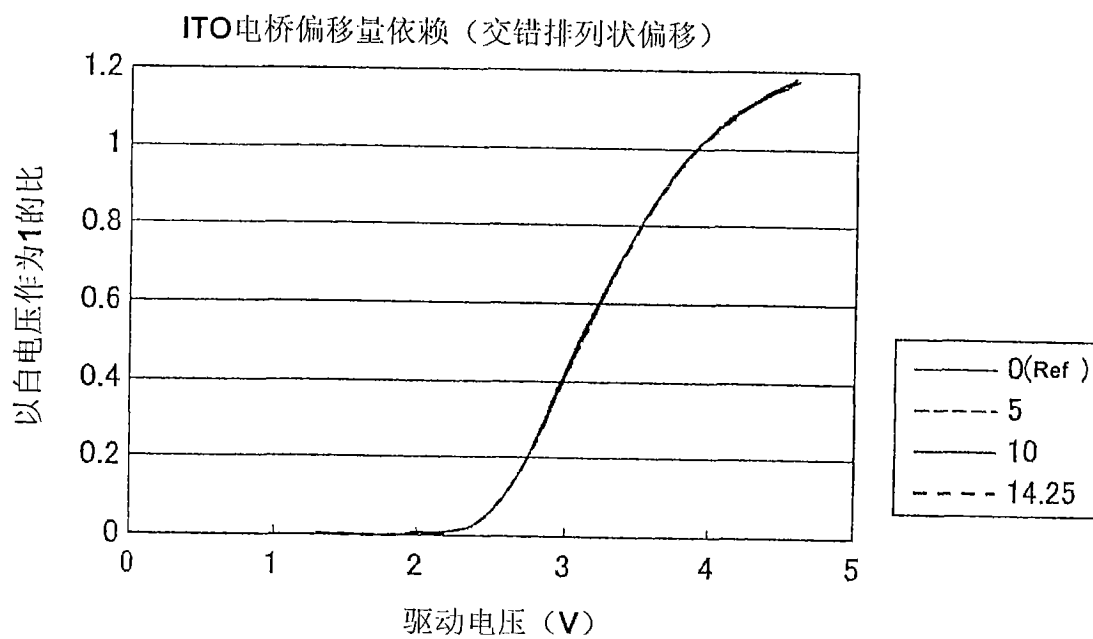


图 14(b)

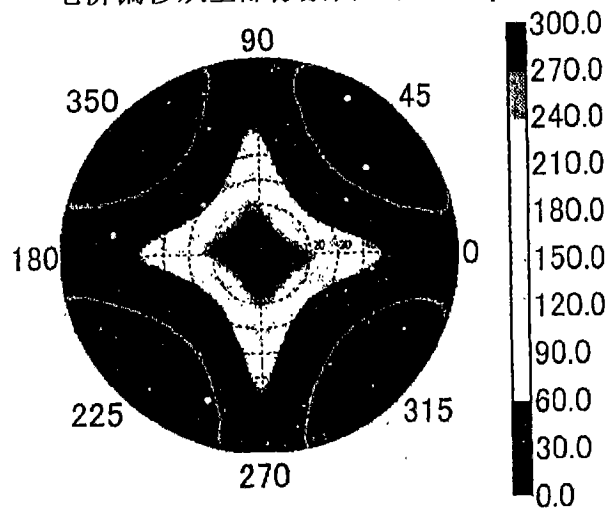
电桥偏移从全部像素向右偏移 $10\mu\text{m}$ 

图 15(a)

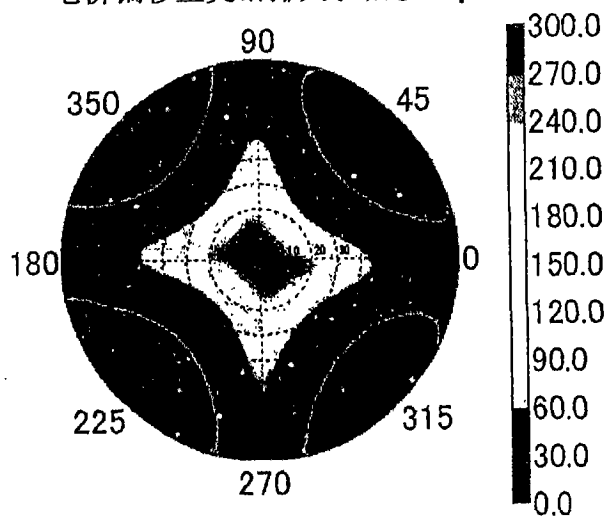
电桥偏移呈交错排列状偏移 $10\mu\text{m}$ 

图 15(b)

以往例

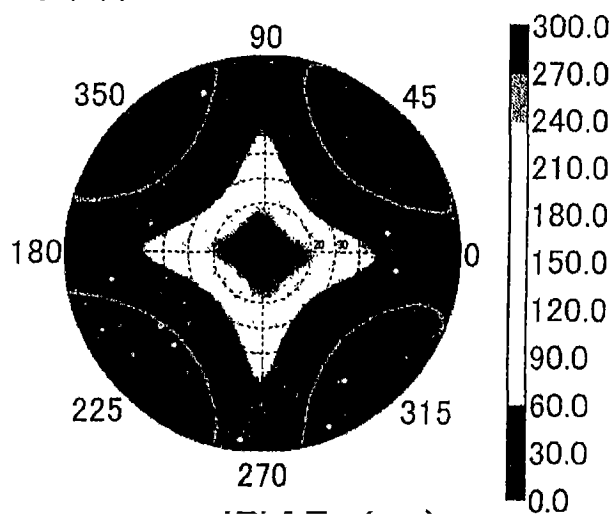


图 15(c)

CR>10的视角

	实施例2	实施例5	以往例
0	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$
45	44°	45°	46°
90	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$
135	49°	50°	49°
180	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$
225	46°	46°	47°
270	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$
315	46°	48°	48°
360	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$	$>80^{\circ}$

图 15(d)

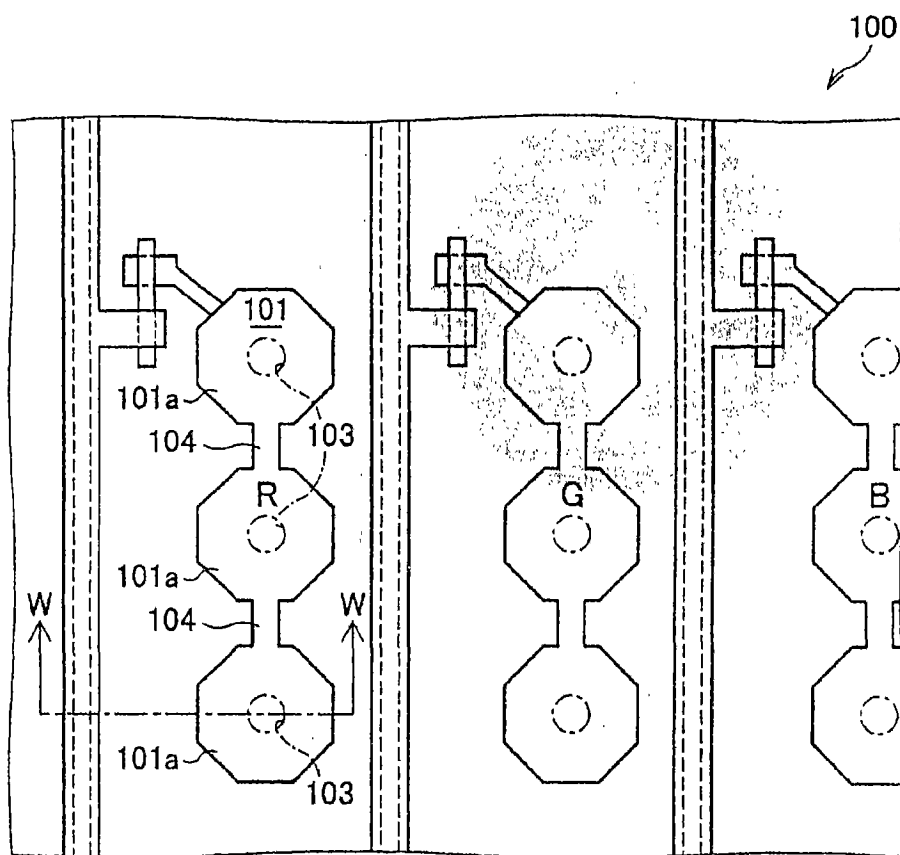


图 16(a)

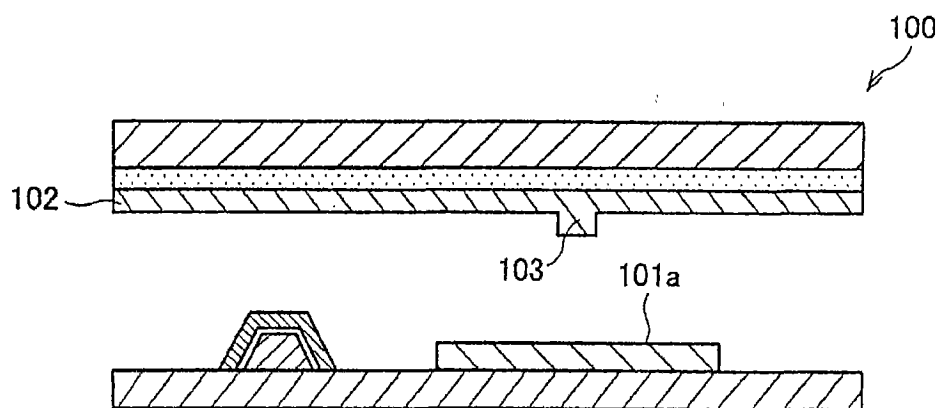


图 16(b)

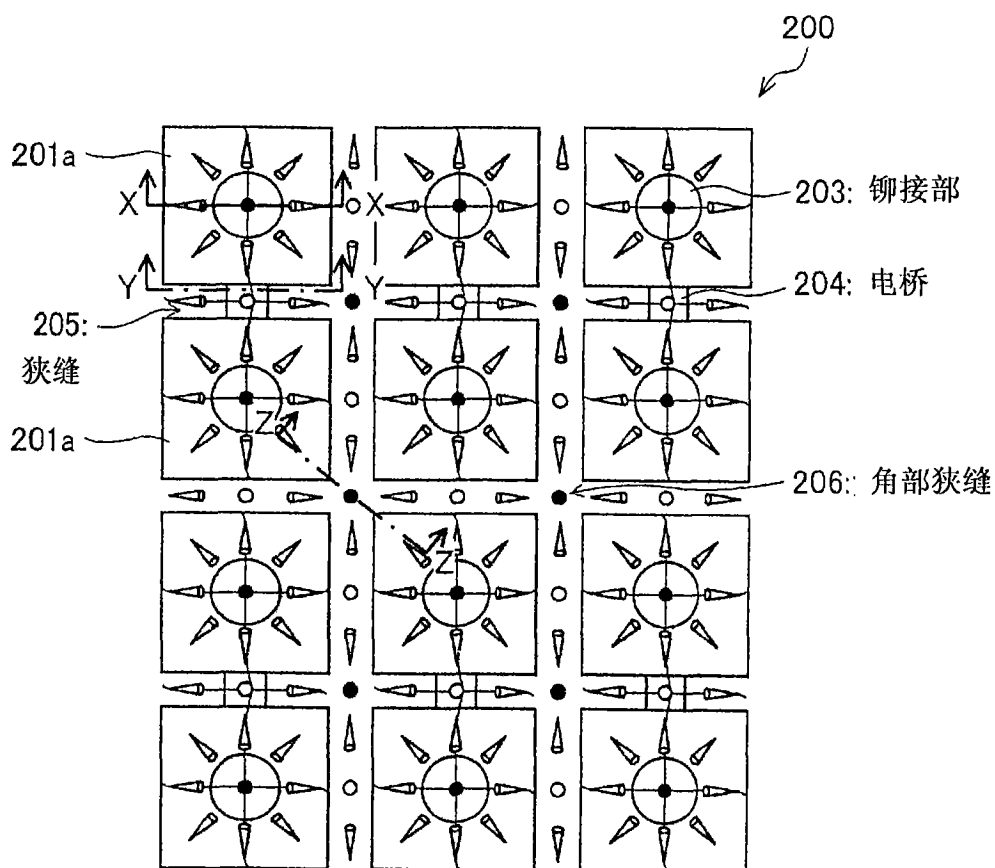


图 17(a)

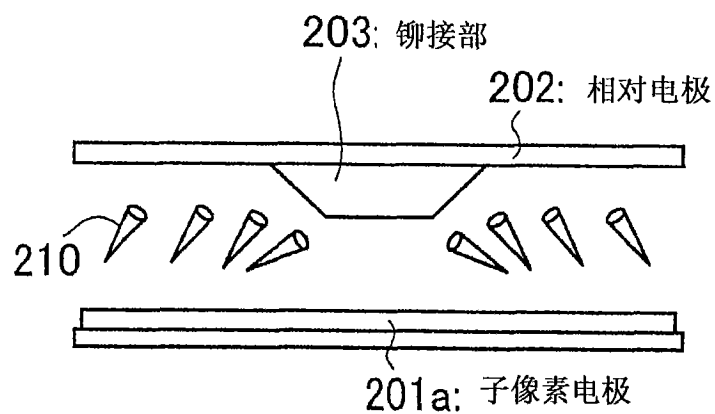


图 17(b)

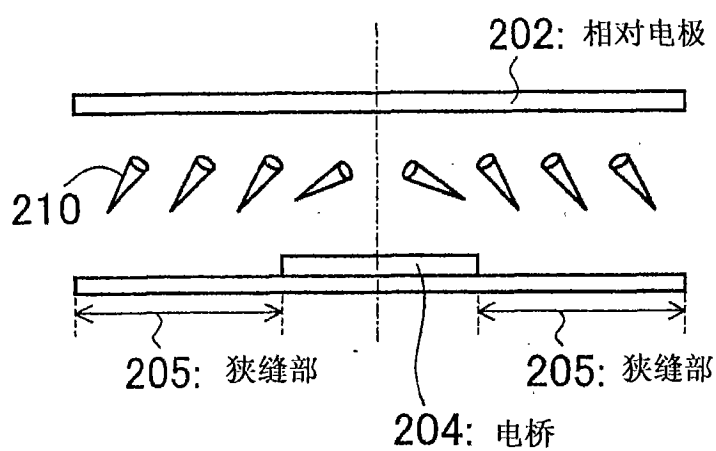


图 17(c)

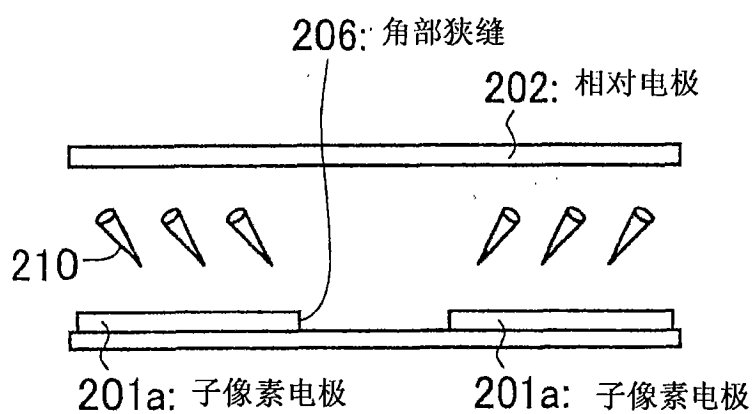


图 17(d)

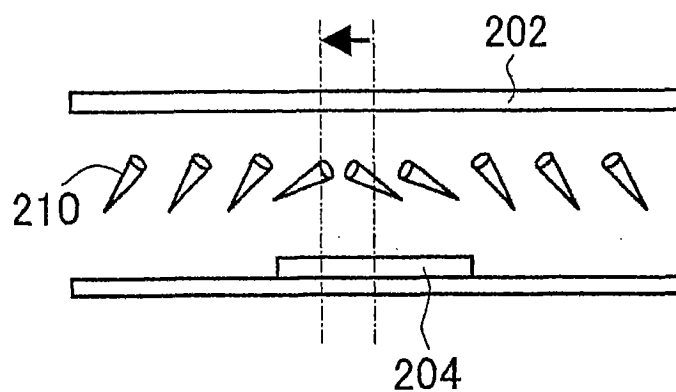


图 17(e)

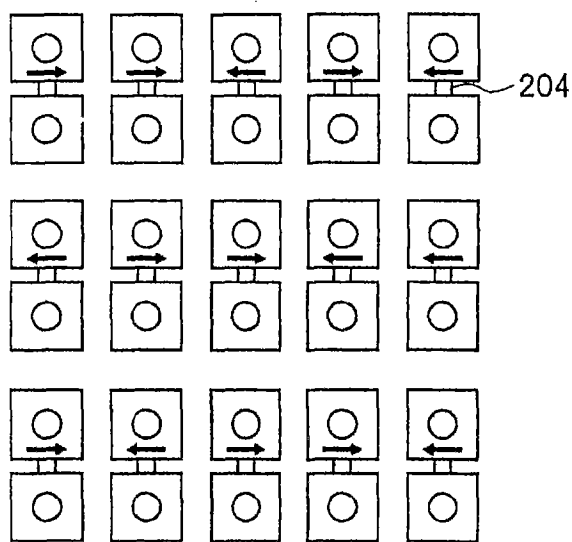


图 18

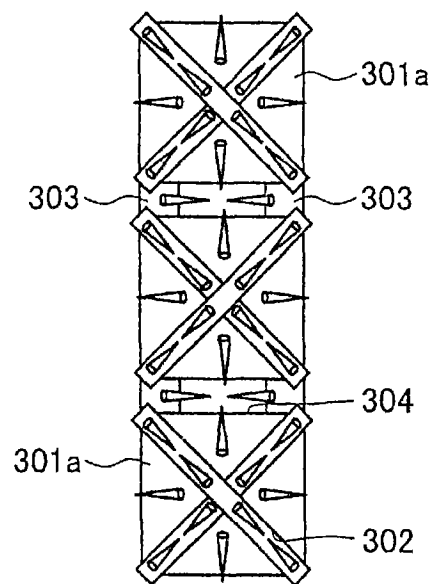


图 19

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101278230B	公开(公告)日	2010-11-03
申请号	CN200680035962.4	申请日	2006-06-21
[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	田坂泰俊 中岛睦 井上雅之 吉田圭介 胜瀬浩文		
发明人	田坂泰俊 中岛睦 井上雅之 吉田圭介 胜瀬浩文		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F2001/134318 G02F1/133377 G02F1/134336 G02F1/133753		
优先权	2005289428 2005-09-30 JP		
其他公开文献	CN101278230A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够防止由连接子像素电极彼此的连接电极所引起的液晶分子的取向紊乱所产生的粒状性、烧屏和残像等显示品质劣化的垂直取向方式的液晶显示装置及其制造方法。在该液晶显示装置中，液晶面板的各像素电极(2)通过将至少2个以上的子像素电极(2a)组合而构成、且各子像素电极(2a)通过宽度比子像素电极(2a)窄的电桥(3)分别连接。采用当施加电压时，液晶分子以与各子像素电极(2a)面垂直的方向的取向中心轴为基准而轴对称地倾倒的垂直取向方式。电桥(3)相对于子像素电极(2a)被设置在非对称位置。

