



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102236217 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201110122821. 9

(22) 申请日 2011. 05. 03

(30) 优先权数据

2010-105969 2010. 04. 30 JP

2011-075595 2011. 03. 30 JP

(71) 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县千叶市

(72) 发明人 福地高和 叶波孝义

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 何欣亭 王忠忠

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

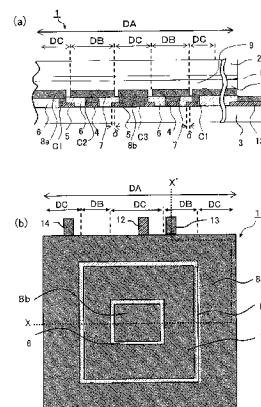
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 9 页

(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元件,以改善电极间的间隙导致的显示品质下降,另外,不会有布线电极可见、布线电极的一部分半点亮。形成布线电极(4)和没有布线的独立的间隙电极(5),在其上形成绝缘膜(6),在其上形成显示电极(7)、外侧第二显示电极(8a)及内侧显示电极(8b)。显示电极(7)及外侧第二显示电极(8a)、内侧显示电极(8b),经由设在绝缘膜(6)的各接触区域而与布线电极(4)或者间隙电极(5)电连接。显示电极(7)形成为隔着绝缘膜(6)与间隙电极(5)的端部重叠。另外,外侧第二显示电极(8a)及内侧第二显示电极(8b)形成为隔着绝缘膜(6)与间隙电极(5)的另一端部重叠。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

基板,形成有绝缘膜;

第一显示电极和第二显示电极,形成于所述绝缘膜上;

对置基板,形成有对置电极以与所述第一显示电极及所述第二显示电极对置;以及  
液晶层,设在所述第一显示电极和所述第二显示电极与所述对置电极之间,

在所述基板与所述绝缘膜之间设有间隙电极,以对应于所述第一显示电极与所述第二显示电极的间隙,

向所述间隙电极供给与供给至所述第一显示电极和所述第二显示电极中一个的驱动信号相同的驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一显示电极和所述第二显示电极中一个显示电极与所述间隙电极,经由设在所述绝缘膜的接触区域电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一显示电极和所述第二显示电极是相邻的条纹状的电极,利用在与所述对置电极的交点构成的像素进行矩阵显示。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

在所述透明基板与所述绝缘膜之间与所述间隙电极绝缘地形成有布线电极,所述第一显示电极和所述间隙电极电连接,向在所述间隙电极供给与供给至所述第一显示电极的驱动信号相同的驱动信号,所述第二显示电极与所述布线电极电连接。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述间隙电极经由设在所述绝缘膜的接触区域而与所述第一显示电极电连接,所述布线电极经由设在所述绝缘膜的接触区域而与所述第二显示电极电连接。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及使用液晶来显示字符或符号等标识的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 为了实现亮的显示,采用不使用偏振光板的显示方式。使用高分子分散型液晶、或混合有色素(宾)与液晶(主)的宾主型液晶来进行显示。在分子分散型液晶中,有将液晶预先封入高分子树脂中的微胶囊型液晶、聚合物网络型液晶等。使用聚合物网络型液晶(以下称作PN液晶)的聚合物网络型液晶面板(以下称作PN液晶面板)可以进行低电压驱动。PN液晶是混合有由于紫外线而引起交联反应并聚合的高分子树脂、和一般的向列液晶的复合型的液晶材料。若向该液晶材料照射UV,则有高分子形成网络的同时,TN液晶均匀分散在聚合物网络中。其结果是,兼有聚合物和TN液晶的各功能。

[0003] PN液晶面板是利用聚合物网络与TN液晶的折射率之差,使入射光散射的光散射型的液晶显示元件。因此,不需要以往的TN液晶装置所使用的偏振光板或取向膜。因此,光的损耗极少,可以进行亮的显示。

[0004] 但是,由于PN液晶缺乏陡峭性,难以进行多分割驱动,主要使用静态驱动。所以,产生的问题是:在显示复杂的形状的情况下布线数会增加,该布线的显示会可见。为了对其进行改善,通过使透明导电膜为层叠构造,用下层的透明导电膜形成布线,使布线的显示不可见。

[0005] 图12是在两片透明基板间封入有PN液晶的PN液晶面板的剖视图。在下侧的第一基板61的表面形成第一透明电极63和绝缘层64。在绝缘层64上,第二透明电极58和周围电极60分离形成。第一透明电极63和第二透明电极58利用开在绝缘层64的接触孔57连接。在第二基板62的表面,第三透明电极59形成于整个表面。第一基板61和第二基板62利用密封件51贴合,在两个基板之间封入有PN液晶79(例如参照专利文献1)。

[0006] PN液晶若不施加电场则处于光散射状态,若施加有电场则处于透射状态。若在第一透明电极63与第三透明电极59之间施加电压,则在第二透明电极58与第三透明电极59之间的PN液晶79会施加电场,该PN液晶79透射光。若使形成于第二透明电极58的周围的周围电极60与第三透明电极59同电位,则周围电极60与第三透明电极59之间的PN液晶79维持光散射状态。若使第一透明电极63与第三透明电极59同电位,则PN液晶79成为光散射状态。另外,若使周围电极60与第二透明电极58同电位,则周围电极60与第三透明电极59之间的PN液晶79成为透光状态。若将形成于绝缘层64的下部的第一透明电极63作为布线使用,则可以使图像形成用的第二透明电极与布线交叉。即,可以构成复杂的图像形成用的图案。

[0007] 图13是PN液晶面板的剖视图。在两片玻璃基板71、72的间隙封入有PN液晶79。在玻璃基板71形成显示用电极73a、和与其连接的布线用电极73b。在显示用电极73a的端部层叠有绝缘层74和周边电极75。在布线用电极73b上也层叠有绝缘层74和周边电极75。在对置基板72的表面,同样形成有显示用电极76a、布线用电极76b、绝缘层77及周边

电极 78。对置基板 72 与玻璃基板 71 对置设置。在显示用电极 73a、76a 之间施加电场来进行显示（例如参照专利文献 2）。由于布线用电极 73b、76b 分别被周边电极 75、78 电屏蔽，因此布线用电极 73b、76b 的区域不显示。即，在区域 70B 进行显示，区域 70A 为非显示区域。另外，由于在周边电极 75(78) 与显示用电极 73a(76a) 之间不形成间隙，因此也无法观察到其边界。

[0008] 图 14 中示出可以将被关闭的显示用电极包围的孤立电极与周边电极同时进行显示的液晶面板的平面结构（例如参照专利文献 3）。是在基板上依次层叠有第一透明导电层、绝缘层、第二透明导电层的构成。图 14(a) 是表示第二透明导电层，图 14(b) 是表示绝缘层，图 14(c) 是表示第一透明导电层的平面图。如图 14(c) 所示，在玻璃基板 910 上由第一透明导电膜形成布线电极 911 和周边电极端子 912。如图 14(b) 所示，在其上设有形成有通孔 H1 ~ H4 的绝缘层 920。在绝缘层上，如图 14(a) 所示，由第二透明导电层形成标识用电极 931、孤立电极 932 及周边电极 933。布线电极 911 和标识用电极 931 利用通孔 H1 电连接，孤立电极 932 和周边电极 933 利用通孔 H2 和 H4 电连接，周边电极 933 和周边电极端子 912 利用通孔 H3 电连接。由于利用这样的结构，孤立电极 932 与周边电极 933 同电位，因此孤立电极 932 与周边电极 933 进行相同显示。

[0009] 专利文献 1：日本特开 2001-125086 号公报

[0010] 专利文献 2：日本特开 2007-133088 号公报

[0011] 专利文献 3：日本特开 2008-9386 号公报

## 发明内容

[0012] 在图 12 所示的 PN 液晶面板中，在第二透明电极 58 与周围电极 60 之间存在间隙，该间隙区域的 PN 液晶成为光散射状态。进一步，布线电极即第一透明电极 63 的一部分与该间隙区域隔着绝缘层 64 交叉。所以，若为了使第二透明电极 58 上的 PN 液晶 79 为透光状态，在第一透明电极 63 施加电压，则在该交叉部的间隙的绝缘层 64 表面会施加由于绝缘层 64 下降的电压。其结果是，会产生一部分的间隙区域半点亮的不良情况。为了防止这一现象，使绝缘层 64 较厚即可，但这样一来，形成绝缘层 64 要花费时间、形成接触孔 57 的时间也会较长等，制造成本会上升。

[0013] 在图 13 所示的 PN 液晶面板中，周边电极 75、78 和显示用电极 73a、76a 在基板表面的法线方向没有间隙地形成。然而，实际上电极间没有间隙地形成是极其困难的。为了使显示用电极 73a、76a 的前端部与周边电极 75、78 的前端部一致，需要高精度的掩模对准和高精度的蚀刻技术。因此，无法避免制造装置变得高价，成本上升。

[0014] 在图 14 所示的液晶面板中，由于利用第二透明导电层形成标识用电极 931、孤立电极 932、以及周边电极 933，因此在标识用电极 931 和孤立电极 932 会产生间隙，同样在标识用电极 931 和周边电极 933 会产生间隙。这样的间隙的 PN 液晶成为光散射状态，在周围为透光状态时的间隙变得可见，显示品质下降。

[0015] 因此，本发明的目的在于，以简单的电极构成实现电极间的间隙不可见的液晶面板。

[0016] 本发明所涉及的液晶显示装置，在至少一个基板是透明的一对基板的间隙夹持有液晶的液晶显示元件中，在一个基板的内表面、从外部可看清的显示区域，形成有由于第一

导电膜具有间隙且在内部具有空间的大致环状的间隙电极、及与间隙电极电绝缘的布线电极,在间隙电极和布线电极上形成有绝缘膜,在绝缘膜上,利用第二导电膜,外侧第二显示电极与间隙电极的两个外侧端部和布线电极的一部分重叠而形成,与外侧第二显示电极平面地分离并电绝缘的环状的显示电极与间隙电极的两个内侧端部和布线电极的另一部分重叠而形成。外侧第二显示电极经由设在绝缘膜的接触区域而与间隙电极电连接。被环状的显示电极包围的内侧第二显示电极,经由设在内侧的其他接触区域而与间隙电极电连接。显示电极经由设在绝缘膜的其他接触区域而与布线电极电连接。在另一个透明基板的内表面即显示区域形成有对置电极。

[0017] 另外,在一个基板的外周端部的内表面形成有:与布线电极电连接的显示用电极端子、与外侧第二显示电极电连接的第二显示用电极端子。显示用电极端子和第二显示用电极端子,分别由延伸设置有布线电极和第二显示电极的透明导电膜单独层构成。此处,显示用电极端子及第二显示用电极端子的构造也可以不是如上所述的第一及第二导电膜单独层。即,显示用电极端子在布线电极的延伸设置部上,具有与外侧第二显示电极同时形成的、平面地分离并电绝缘的第二导电膜、或者在二氧化硅薄膜之后形成的第二导电膜的层叠构造。另外,第二显示用电极端子也可以具有在与布线电极电绝缘的延伸设置部的第一导电膜上,层叠有与外侧第二显示电极电连接的第二导电膜、或者在二氧化硅薄膜之后形成的第二导电膜的层叠构造。

[0018] 将本发明以适用于PN液晶面板的情况为例进行说明。由于间隙电极的端部及布线电极被第一显示电极及外侧第二显示电极覆盖,因此在形成有布线电极的区域的高分子分散型液晶不会施加有来自布线电极的电场,也不会产生光散射浓度不同的区域。另外,被第一显示电极包围的内侧第二显示电极可以与外侧第二显示电极进行相同的显示。并且,由于不必使第一显示电极的端部和第二显示电极的端部一致,因此不需要高度的掩模对齐、或高度的蚀刻处理。因此,制造方法简单,可以使制造成本下降。

## 附图说明

- [0019] 图1是局部地表示实施例1的液晶面板的示意图。
- [0020] 图2是表示实施例1的液晶面板的电极和绝缘膜的形状的示意图。
- [0021] 图3是表示实施例1的液晶面板的显示状态的示意图。
- [0022] 图4是局部地表示实施例2的液晶面板的示意图。
- [0023] 图5是表示实施例2的液晶面板的电极和绝缘膜的形状的示意图。
- [0024] 图6是表示实施例2的液晶面板的显示状态的示意图。
- [0025] 图7是表示实施例3的液晶面板的示意图。
- [0026] 图8是表示实施例3的液晶面板的显示状态的示意图。
- [0027] 图9是表示实施例4的液晶面板的示意图。
- [0028] 图10是作为比较例表示的以往的液晶面板的示意纵向剖视图。
- [0029] 图11是作为比较例表示的以往的液晶面板的显示状态的示意图。
- [0030] 图12是以往的液晶面板的截面示意图。
- [0031] 图13是以往的液晶面板的截面示意图。
- [0032] 图14是以往的液晶面板的平面示意图。

### [0033] 标号说明

[0034] 1 液晶面板 ;2 上基板 ;3 下基板 ;4 布线电极 ;5 间隙电极 ;6 绝缘膜 ;7 第一显示电极 ;8a 外侧第二显示电极 ;8b 内侧第二显示电极 ;9 液晶层 ;10 对置电极 ;11 密封件 ;12 第一电极端子 ;13 第二电极端子 ;14 公共电极端子。

### 具体实施方式

[0035] 本发明的液晶显示装置设有间隙电极,以与相邻的显示电极的间隙对应。即,在基板上设有间隙电极,形成有绝缘膜以覆盖该间隙电极。在该绝缘膜上形成显示电极。若在间隙电极施加与形成间隙的一个显示电极相同的信号,则有助于间隙电极与该显示电极同样显示,开口率提高。所以,包括:形成有绝缘膜的基板;形成于绝缘膜上的第一显示电极及第二显示电极;以及与第一显示电极及第二显示电极对置的方式形成的对置基板;以及设在第一显示电极及第二显示电极与对置电极之间的液晶层。在基板与绝缘膜之间设有间隙电极,以与第一显示电极与第二显示电极的间隙对应。并且,向间隙电极供给与供给至第一显示电极和第二显示电极中一个的驱动信号相同的驱动信号。第一显示电极和第二显示电极中一个显示电极与间隙电极,经由设在绝缘膜的接触区域电连接。

[0036] 此处,第一显示电极和第二显示电极是相邻的条纹状的电极,利用在与对置电极的交点构成的像素进行矩阵显示。

[0037] 或者,在透明基板与绝缘膜之间与间隙电极绝缘地形成有布线电极,第一显示电极和间隙电极电连接,向间隙电极供给与供给至第一显示电极的驱动信号相同的驱动信号,第二显示电极与布线电极电连接。此时,间隙电极利用设在绝缘膜的接触区域与第一显示电极电连接,布线电极利用设在绝缘膜的接触区域与第二显示电极电连接。

### [0038] 实施例 1

[0039] 基于图 1 说明本实施例的液晶显示装置。本实施例的液晶显示装置将形成于下基板 3 的多个显示电极进行组合,显示各种形状(标记)。图 1(a) 是示意液晶面板 1 的显示画面的一部分的显示区域 DA 的纵向剖视图。图 1(b) 是下基板 3 的俯视图,示意表示形成于下基板 3 的 1 个单位像素。另外,图 1(a) 表示图 1(b) 的 XX' 线的截面结构。如图所示,在上基板 2 与下基板 3 之间夹持有液晶层 9。上基板 2 和下基板 3 的至少一个是透明基板。在显示区域 DA,在下基板 3 的表面(液晶层侧)形成布线电极 4 和间隙电极 5,形成有绝缘膜 6 以覆盖这些电极,在其上形成第一显示电极 7 和外侧第二显示电极 8a 和内侧第二显示电极 8b。在绝缘膜形成有:用于将第一显示电极 7 和布线电极 4 电连接的接触孔 C2、用于将外侧第二显示电极 8a 和间隙电极 5 电连接的接触孔 C1、以及用于将内侧第二显示电极 8b 和间隙电极 5 电连接的接触孔 C3。间隙电极 5 和显示电极 7 以宽度  $\delta$  重叠。

[0040] 另外,在上基板 2 的表面(液晶层侧)形成有对置电极 10。在下基板 3 的端子区域形成有:与上基板 2 的对置电极 10 电连接的公共电极端子 14、与布线电极 4 电连接的第一电极端子 12、与第二显示电极 8 和间隙电极 5 电连接的第二电极端子 13。第二电极端子 13、公共电极端子 14、第一电极端子 12 分别电绝缘。

[0041] 基于图 2 说明这些电极和绝缘膜的形状。图 2(a) 是示意布线电极 4 和间隙电极 5 的形状的平面图,图 2(b) 是示意绝缘膜 6 的形状的平面图,图 2(c) 是示意形成于绝缘膜 6 上的电极的形状的平面图。在下基板 3 的表面,间隙电极 5、与间隙电极 5 电绝缘的布线电

极 4 由第一导电膜形成。间隙电极 5 包括：在内部具有空间的大致环状的电极、形成于该内部的较小的环状电极。布线电极 4 通过间隙电极 5 的间隙，形成于大致环状的电极与较小的环状电极之间。布线电极 4 延伸设置到下基板 3 的端部，在其端部构成第一电极端子 12。在间隙电极 5 不连接由第一导电膜形成的布线。另外，图 1(b) 所示的第一电极端子 12 和第二电极端子 13 和公共电极端子 14 由第一导电膜同时形成。在下基板 3 的表面形成有绝缘膜 6，以覆盖间隙电极 5 和布线电极 4。绝缘膜 6 如图 1(a) 所示，形成于显示区域 DA 的大致整个表面。但是，绝缘膜 6 如图 2(b) 所示，将成为接触区域 C1、C2、C3 的部分除外。

[0042] 此外，在间隙电极 5 上形成绝缘膜 6，但也可以将绝缘膜 6 形成得较薄；或者增大接触区域 C1、C2、C3 的面积，增大间隙电极 4 与显示电极 7 的接触面积、间隙电极 5 与外侧第二显示电极 8a 的接触面积、间隙电极 4 与内侧第二显示电极 8b 的接触面积；或者使用介电常数较大的绝缘材料，从而降低绝缘膜 6 导致的电压降。

[0043] 使用图 1(b) 和图 2(c) 说明第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a、及内侧第二显示电极 8b 的形状。第一显示电极 7 是环状，是被外侧第二显示电极 8a 完全包围，且将内侧第二显示电极 8b 完全包围的形状。各显示电极在绝缘膜上电绝缘地形成。外侧第二显示电极 8a 与内侧第二显示电极 8b 利用间隙电极 5 电连接。另外，第一显示电极 7 经由接触区域 C2 与布线电极 4 电连接。并且，与间隙电极 5 重叠，以宽度  $\delta$  互相重叠而形成。由于在该重叠宽度  $\delta$  的区域存在绝缘膜 6，因此第一显示电极 7 与间隙电极 5 电绝缘。重叠宽度  $\delta$  设定得大于第一显示电极 7 相对于间隙电极 5 的位置对齐精度即可。

[0044] 外侧第二显示电极 8a 完全包围第一显示电极 7 而形成，且由端子区域构成第二电极端子 13。另外，外侧第二显示电极 8a 形成为与间隙电极 5 局部地重叠，经由接触区域 C1 而与间隙电极 5 电连接。此时的外侧第二显示电极 8a 与间隙电极 5 的重叠宽度是任意的，但由于重叠宽度越大接触电阻越小，可以抑制电压降，因此显示性能良好。

[0045] 内侧第二显示电极 8b 被第一显示电极 7 完全包围而形成，与间隙电极 5 经由接触区域 C3 电连接而形成。此时的间隙电极 5 与内侧第二显示电极 8b 的重叠宽度是任意的，但由于重叠宽度越大接触电阻越小，可以抑制电压降，因此显示性能良好。利用这样的结构，可以使内侧第二显示电极 8b 与间隙电极 5 与外侧第二显示电极 8a 为同电位。因此，在使第一显示电极 7 和外侧第二显示电极 8a 和内侧第二显示电极 8b 进行显示的情况下，在显示电极间不会产生非显示部。在图 2(a) 中，配置在第二内侧显示电极 8b 下的间隙电极 5 是环状，但也可以不挖出而是全面状。

[0046] 如图 1(a) 所示，液晶面板 1 是上述结构的下基板 3、在液晶侧表面形成有对置电极 10 的上基板 2 利用密封件 11 贴合而成的。在其间隙填充有液晶层 9。图 3 是表示在液晶层 9 使用 PN 液晶的情况的显示状态的示意图。若在第一显示电极 7 与对置电极 10 之间施加电压，则在其间的 PN 液晶会施加电场，从光散射状态改变至透光状态。而且，若使外侧第二显示电极 8a 和内侧第二显示电极 8b 与对置电极为同电位，则可以维持光散射状态，实现在光散射状态的背景进行透光状态的显示。这是图 3(c) 所示的显示状态。另一方面，若在外侧第二显示电极 8a 和内侧第二显示电极 8b 施加电压，使第一显示电极 7 与对置电极 10 为同电位，则可以实现在透光状态的背景进行光散射状态的显示。这是图 3(b) 所示的显示状态。进一步，图 3(a) 表示在第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a、内侧第二显示电极 8b 与对置电极 10 之间施加电压的情况的显示状态，在显示电极的整个区域为透光状态。

这样,由于 PN 液晶面板在光的散射状态和透射状态间切换进行显示动作,因此不必使用偏振光板。

[0047] 若将该 PN 液晶面板进行显示,则在第一显示电极 7 与外侧第二显示电极 8a 及内侧第二显示电极 8b 之间没有间隙,另外,在显示区域 DA 内,布线电极 4 被外侧第二显示电极 8a 覆盖。所以,布线电极 4 的上部的 PN 液晶不会半点亮。在第一显示电极 7 与外侧第二显示电极 8a 的图案间的一部分,会产生与间隙电极 5 不重叠且不存在任何电极之处,并始终处于光散射状态,但通过不使用高度的技术,使第一显示电极 7 与外侧第二显示电极 8a 的图案间为可以利用通常的图案形成技术来形成的微小区域,不会使进行显示的第一显示电极 7 的环状的形状大幅变化。

[0048] 此处,PN 液晶是混合紫外线(以后称为 UV)聚合性高分子树脂与向列液晶,照射 UV 光来形成聚合物网络。聚合物网络的粒径比可见光波长长,大致为  $1\mu\text{m}$  以上。另外,PN 液晶层的厚度为数  $\mu\text{m}$  至数十  $\mu\text{m}$ 。另外,布线电极 4、间隙电极 5、第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a、内侧第二显示电极 8b、对置电极 10 可以使用 ITO、氧化锡、氧化锌等透明导电膜。绝缘膜 6 可以使用二氧化硅膜、氧化硅膜、氮化硅膜、其他金属氧化物及丙烯酸类的透明树脂等透明高分子树脂膜。另外,间隙电极 5 与第一显示电极 7 的端部的重叠宽度  $\delta$ ,设定得大于第一显示电极 7 相对于间隙电极 5 的图案的位置对齐精度即可。另外,可以在上基板 2 的液晶层侧形成布线电极 4、间隙电极 5、绝缘膜 6、第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a 及内侧第二显示电极 8b,在下基板 3 的液晶层侧形成对置电极 10。

[0049] 并且,通过使布线电极 4、间隙电极 5、第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a、内侧第二显示电极 8b、第一电极端子 12、第二电极端子 13 及公共电极端子 14 等电极组为铬或铝等金属电极,可以实现反射式的液晶面板 1。也可以使对置电极 10 为金属电极。

[0050] 此外,在绝缘膜 6 使用采用了溅射法等真空成膜法的二氧化硅膜,覆盖布线电极 4 及间隙电极 5 而形成的情况下,利用剥离(lift-off)法形成接触区域 C1、C2、C3。或者,使用掩模仅在接触区域 C1、C2、C3 的部分不形成二氧化硅膜。绝缘膜 6 的膜厚优选为  $30\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 。若使绝缘膜 6 的膜厚为  $30\text{nm}$  以下,则在布线电极 4 或间隙电极 5 与第一显示电极 7、外侧第二显示电极 8a 及内侧第二显示电极 8b 之间绝缘容易毁坏、容易产生电泄漏;若为  $500\text{nm}$  以上,则间隙电极 5 上的绝缘膜 6 导致的电压降增大。

[0051] 另外,根据需要,显示电极的图案可以为字符或记号、标记符号等自由的形状。

[0052] 实施例 2

[0053] 图 4 是用于说明本实施例所涉及的 PN 液晶面板 21 的图,与实施例 1 同样,图 4(a) 是图 4(b) 所示的下透明基板 23 的 XX' 线的 PN 液晶面板 21 的示意剖视图,图 4(b) 是下透明基板 23 的示意平面图。图 5(a) 是布线电极 24a、24b 及间隙电极 25 的示意平面图,图 5(b) 是绝缘膜 6 的示意平面图。图 5(c) 是第一显示电极 27a、27b 及外侧第二显示电极 28a 和内侧第二显示电极 28b、28c 的示意平面图。图 8 是表示显示的状态的示意图。

[0054] 参照图 4、图 5,说明下透明基板 23 的电极结构。如图 4(a)、(b) 所示,在下透明基板 23 的表面的显示区域 DA,形成布线电极 24a、24b 和间隙电极 25,在其上形成绝缘膜 26,在其上形成第一显示电极 27a、27b、外侧第二显示电极 28a、内侧第二显示电极 28b、28c。另外,在下透明基板 23 的端子区域,形成第一电极端子 32a、32b、第二电极端子 33、与对置电极 30 进行电连接的公共电极端子 34。第二电极端子 33 与公共电极端子 34 电绝缘地进行

图案形成。

[0055] 如图 5(a) 所示,利用第一导电膜在下透明基板 23 的表面形成有间隙电极 25。间隙电极 25 形成有:在内部具有空间的双层的大致环状的电极、在最内部较小的完全关闭的环状电极。双层的环状的电极电连接。通过双层的环状的电极的间隙,在各内部的空间区域形成布线电极 24a、24b。布线电极 24a、24b 延伸到下透明基板 23 的端部,由该端部构成第一电极端子 32a、32b。在间隙电极 25 不设有端子。另外,图 4(b) 所示的与第一电极端子 32a、32b 电绝缘而设的第二电极端子 33 及公共电极端子 34 也由第一导电膜形成。

[0056] 绝缘膜 26 形成于显示区域 DA 的大致整个表面,以覆盖布线电极 24a、24b 及间隙电极 25。但是,如图 5(b) 所示,绝缘膜 26 在接触区域 D1 ~ D5 的部分被除去。

[0057] 使用图 4(b) 说明第一显示电极 27a、27b、外侧第二显示电极 28a、内侧第二显示电极 28b、28c。环状的第一显示电极 27a 被第二显示电极 28a 完全包围,且将内侧第二显示电极 28b 完全包围。另外,环状的第一显示电极 27a 经由接触区域 D2 而与布线电极 24a 电连接。并且,与间隙电极 25 以宽度  $\delta$  重叠。由于在该重叠宽度  $\delta$  的区域存在绝缘膜 26,因此电绝缘。重叠宽度  $\delta$  设定得大于第一显示电极相对于间隙电极 25 的位置对齐精度即可。

[0058] 外侧第二显示电极 28a 完全包围第一显示电极 27a、27b 而形成,由下透明基板 23 的外周部构成第二电极端子 33。第一电极端子 32a、32b 及公共电极端子 34 电绝缘而形成。另外,隔着接触区域 D1 与间隙电极 25 重叠而形成,并电连接。此时的外侧第二显示电极 28a 与间隙电极 25 的重叠宽度是任意的,但由于重叠宽度越大电接触电阻越小,可以抑制电压降,因此显示性能良好。

[0059] 内侧第二显示电极 28b 被第一显示电极 27a 完全包围而形成,与间隙电极 25 经由接触区域 D3 电连接而形成。此时的间隙电极 25 与内侧第二显示电极 8b 的重叠宽度是任意的,但由于重叠宽度越大接触电阻越小,可以抑制电压降,因此显示性能良好。

[0060] 环状的第一显示电极 27b 具有被内侧第二显示电极 28b 完全包围且将内侧第二显示电极 28c 完全包围的形状,电绝缘而形成。另外,环状的第一显示电极 27b 隔着接触区域 D4 覆盖布线电极 24b 的前端部而形成,与布线电极 24b 电连接。并且,与间隙电极 25 的空间内部的内侧两端部以宽度  $\delta$  互相重叠而形成。由于在该重叠宽度  $\delta$  的区域存在绝缘膜 26,因此电绝缘。重叠宽度  $\delta$  设定得大于第一显示电极相对于间隙电极 25 的位置对齐精度即可。

[0061] 内侧第二显示电极 28c 被内侧第一显示电极 27b 完全包围而形成,与间隙电极 25 经由接触区域 D5 电连接而形成。此时的间隙电极 25 与内侧第二显示电极 28c 的重叠宽度是任意的,但由于重叠宽度越大接触电阻越小,可以抑制电压降,因此显示性能良好。在图 5(a) 中,配置在内侧第二显示电极 28c 下的间隙电极 25 是环状,但也可以不挖出。通过这样,内侧第二显示电极 28c 由于与间隙电极 25 电连接,可以与外侧第二显示电极 28a 及内侧第二显示电极 28b 为同电位。通过利用这样的电极结构,如上述在显示部与非显示部之间不产生间隙。

[0062] 如图 4(a) 所示,PN 液晶面板 21 是上述结构的下透明基板 23、和在液晶侧表面形成有由透明导电膜构成的对置电极 30 的上透明基板 22 经由密封件 31 贴合而成的。在其间隙填充有 PN 液晶 29。若在第一显示电极 27a、27b 与对置电极 30 之间施加电压,则在其

间的PN液晶29会施加电场,从光散射状态改变至透光状态。而且,若使外侧第二显示电极28a、内侧第二显示电极28b、28c与对置电极30为同电位,则可以实现在光散射状态的背景进行透光状态的显示。这是图6(c)所示的显示状态。相反,若在外侧第二显示电极28a、内侧第二显示电极28b、28c施加电压,使第一显示电极27a、27b与对置电极30为同电位,则可以实现在透光状态的背景进行光散射状态的显示。这是图6(b)所示的显示状态。并且,图6(a)表示在第一显示电极27a、27b、外侧第二显示电极28a、内侧第二显示电极28b、28c与对置电极30施加电压的情况的PN液晶面板21的整个区域透射光的显示状态。这样,由于PN液晶面板21在光的散射状态和透射状态间切换进行显示动作,因此不必使用偏振光板。

[0063] 此外,作为绝缘膜26利用旋涂法等使用感光性的丙烯酸类高分子树脂,遍及布线电极24a、24b及间隙电极25的上表面的整个表面形成,利用光刻法形成各接触区域D1~D5。绝缘膜26的膜厚优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 。若使绝缘膜26的膜厚为 $0.1\mu\text{m}$ 以下,则在布线电极24a、24b或间隙电极25与第一显示电极27和第二显示电极28之间绝缘容易毁坏、容易产生电泄漏;若为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,则间隙电极25上的绝缘膜26导致的电压降增大。

[0064] 并且,形成第一显示电极27a、27b、外侧第二显示电极28a、内侧第二显示电极28b、28c的第二导电层,可以是ITO单独层、或者以提高相对于绝缘膜26的紧贴力等为目的而在SiO<sub>2</sub>层等透明无机氧化物上形成ITO等连续层叠膜。此时, SiO<sub>2</sub>层等的膜厚为20Å至1000Å,但优选的是30Å至300Å。

[0065] 另外,根据需要,第一显示电极27a、27b的图案可以为字符或记号、标记符号等自由的形状。另外,在下透明基板23的端子区域,除第一电极端子32a、32b、第二电极端子33之外,形成与上透明基板22的对置电极30电连接的公共电极端子34。

[0066] 以上,说明了双层的环状显示电极,但3层以上的环状显示电极也可以实现。

[0067] 实施例3

[0068] 基于图7说明本实施例的液晶面板31。在本实施例中是使条纹状的电极对置,将交叉的部分作为显示像素的构成。图7(a)及(b)是表示液晶面板31的截面结构的示意图。图7(c)是下基板43的示意俯视图。图7(a)是图7(c)的XX'线的液晶面板31的剖视图,图7(b)是图7(c)的YY'线的液晶面板31的纵截面。如图所示,在上基板2与下基板3之间夹持有液晶层9。上基板2和下基板3的至少一个是透明基板。

[0069] 参照图7说明下基板43的电极结构及使用下基板的液晶面板31。如图7(c)所示,下基板43的表面的显示区域DD是条纹形状,与通常的被动型的液晶面板一样。在下基板43的表面形成多个间隙电极45,在其上形成绝缘膜46,在其上形成与间隙电极45相同条数的显示电极47。另外,在下基板43的端子区域54形成显示电极端子52、用于与对置电极50电连接的公共电极端子。公共电极端子与显示电极端子52电绝缘而形成。

[0070] 如图7(a)、(b)所示,在下基板43条纹状的间隙电极45由第一导电膜形成多条线。不必将向间隙电极45供给电压的布线设在下基板43上。另外,绝缘膜46设在下基板43上,以覆盖多个间隙电极45。但是,如图7(a)所示,绝缘膜46将电连接间隙电极45与显示电极47的接触区域E的部分除外。

[0071] 使用图7(a)、(b)说明显示电极47的结构。显示电极47由在形成绝缘膜46后成膜的第二导电膜形成。显示电极47经由接触区域E而与间隙电极45电连接。另外,显示电极47与相邻的间隙电极45隔着绝缘膜46以宽度 $\delta 2$ 重叠而形成,与相邻的显示电极

47 离开宽度  $\delta 3$  而形成。重叠宽度  $\delta 2$  和显示电极 47 的间隙  $\delta 3$ , 设定得大于显示电极 47 相对于间隙电极 45 的位置对齐精度即可。另外, 间隙电极 45 和接触区域 E 的长度是任意的, 但由于通过增大间隙电极 45 与显示电极 47 的接触面积, 电压降会减小, 因此显示性能良好。

[0072] 如图 7(a)、(b) 所示, 液晶面板 31 是上述结构的下基板 43、在液晶侧表面形成有条纹状的对置电极 50 的上基板 42 利用密封件 51 贴合而成的。对置电极 50 与显示电极 47 正交, 交点为显示像素。在上基板 42 与下基板 43 的间隙设有液晶层 49。此处, 作为液晶层 49, 可以例举能以无源驱动显示的 PN 液晶、TN 液晶、STN 液晶、VA 液晶等。根据各液晶的种类会需要取向膜或偏振光板, 但在图 7(a)、(b) 中省略。

[0073] 图 8 示意出常黑模式的液晶面板的显示状态。图 8 是在显示电极 47 与对置电极 50 之间施加电场的情况的显示状态。由于利用接触区域 E 显示电极 47 的电位与间隙电极 45 的电位相同, 因此在整个 DD 区域施加电场。即, 不仅显示像素, 而且相邻的显示电极 47 的间隙也为透光状态。另一方面, 由于在相邻的对置电极 50 的间隙 55 与显示电极 47 之间不施加电场, 因此该部分保持遮光状态。所以, 如图所示纵向的黑条纹 (非显示部) 不会出现。

[0074] 另外, 若使显示电极 47 与对置电极 67 为同电位, 则在各 DD 的区域其间的液晶层 49 不施加电场, 维持遮光状态。这种情况与以往的显示一样。

[0075] 此处, 为了与本实施例对比, 说明以往的液晶面板的显示。图 10 是一般的液晶面板的示意剖视图。图 11 表示该液晶面板的显示状态。图 10(a) 表示 X 方向的截面, 图 10(b) 表示 Y 方向的截面。在这样的液晶面板中, 若在显示电极 47 与对置电极 50 之间施加电场, 则显示电极 47 与对置电极 50 的交点即显示像素成为透明状态。由于在相邻的显示电极的间隙、相邻的对置电极的间隙不施加电场, 因此保持遮光状态。这样, 在使用以往的显示电极线图案的被动型液晶面板中, 不仅对置电极线间 55, 而且显示电极线间 56 也为遮光状态, 无助于显示。因此, 开口率下降。

[0076] 以上, 说明了常黑模式的显示的情况, 但在常白模式的显示的情况下, 透光状态和遮光状态当然会相反。此外, 绝缘膜 46 使用了与实施例 2 同样的感光性的丙烯酸类高分子树脂, 但由于以后的内容与实施例 2 同样, 因此省略说明。

[0077] 如上所述, 通过利用本实施例的电极结构, 如上所述在区域 DD, 在显示部与非显示部间不产生间隙, 因此开口率提高, 亮度上升。

[0078] 实施例 4

[0079] 在本实施例中, 在上基板也形成间隙电极。由于除此之外与实施例 3 相同, 因此适当省略细节。图 9 示意出本实施例的液晶面板 41。图 9(a) 及 (b) 是液晶面板 41 的 X 轴方向及 Y 轴方向的示意剖视图。如图 9(a) 所示, 形成于下基板 43 的显示区域 DD 的电极与实施例 3 同样。如图 9(a)、(b) 所示, 在上基板 42 与下基板 43 同样层叠导电膜。在上基板 42 的表面形成多个对置间隙电极 65, 形成有绝缘膜 66 以将其覆盖, 在其上形成与对置间隙电极 65 相同条数的对置电极 67。下基板 43 和上基板 42 利用密封件 51 贴合, 在基板间隙填充有液晶层 49。此处, 显示电极 47 和对置电极 67 是多个线状电极, 显示电极 47 与对置电极 67 垂直而形成。

[0080] 由第四导电膜构成的对置电极 67 经由接触区域 F 与对置间隙电极 65 电连接而形

成。另外,对置电极 67 与相邻的对置间隙电极 65 隔着绝缘膜 66 以  $\delta 4$  重叠而形成,与相邻的显示电极 47 离开  $\delta 5$  而形成。此时的重叠宽度  $\delta 4$  及对置电极间隔  $\delta 5$ ,设定得大于对置电极 67 相对于对置间隙电极 65 的位置对齐精度即可。重叠宽度  $\delta 4$  和对置电极间隔  $\delta 5$  是任意的,但由于对置电极 67 与对置间隙电极 65 的重叠宽度越大接触电阻越小,可以抑制电压降,因此显示性能良好。另外,对置间隙电极 65 和接触区域 F 的长度是任意的,但由于通过使对置间隙电极 65 与对置电极 67 的接触面积增大,电压降减小,因此显示性能良好。

[0081] 若在显示电极 47 与对置电极 67 之间施加电场,则由于接触区域 E,显示电极 47 和间隙电极 45 为同电位。同样,由于接触区域 F,对置电极 67 与对置间隙电极 65 为同电位,在各 DD 区域及各 DE 区域的所有区域在液晶层 49 施加电场,成为透光状态。所以,图 11 所示的对置电极线间 55 与显示电极线间 56 也为透光状态。所以,开口率提高。另一方面,若使显示电极 47 与对置电极 67 为同电位,则在各 DD 区域及各 DE 区域的所有区域为遮光状态。

[0082] 在以上的说明中是常黑模式的显示的例子,但在常白模式的显示的情况下,透光状态和遮光状态当然会相反。此外,绝缘膜 46、66 使用了与实施例 2 同样的感光性的丙烯酸类高分子树脂,但由于以后的内容与实施例 2 同样,因此省略说明。

[0083] 利用上述的电极结构,由于在显示部与非显示部间不产生间隙,开口率提高,亮度上升,从显示电极 47 的间隙和对置电极 67 的间隙泄漏的光减少。因此,对比度上升,显示品质良好。

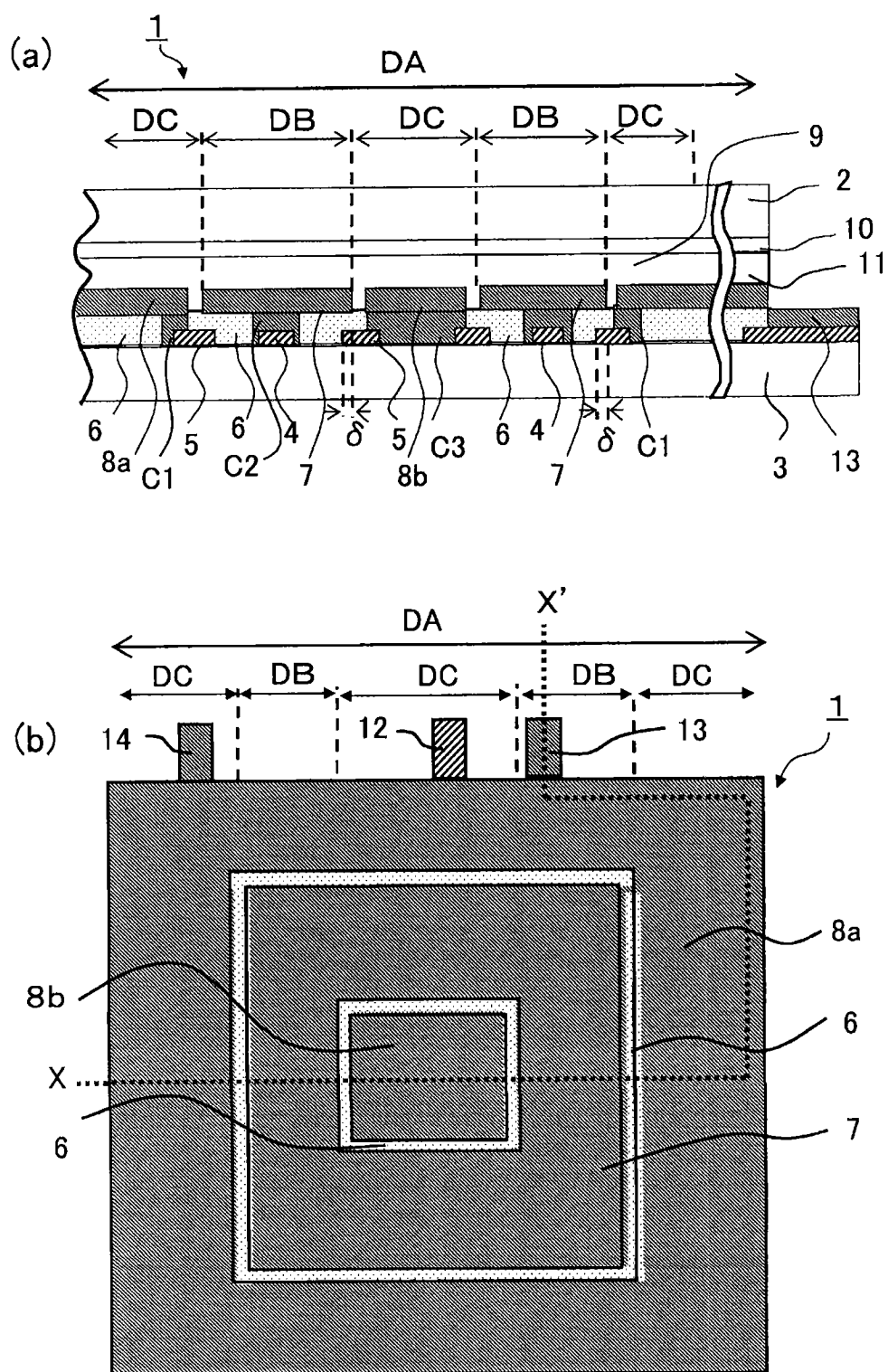


图 1

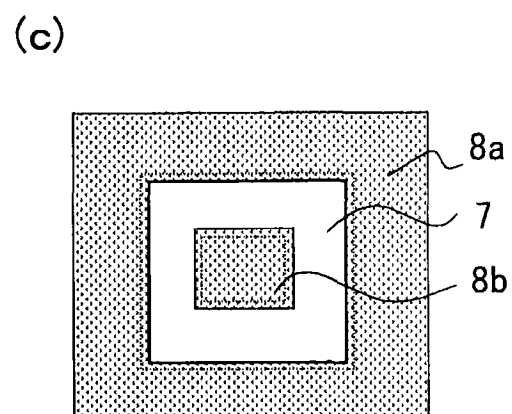
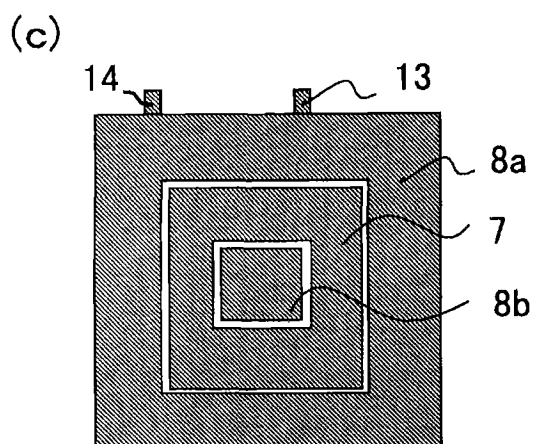
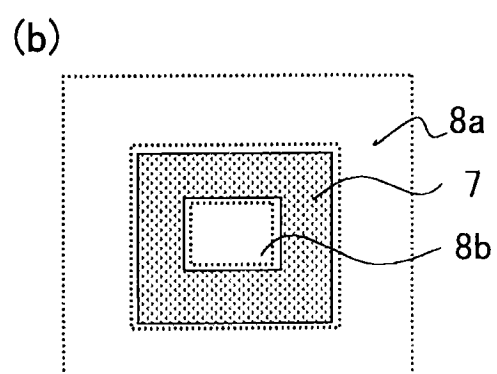
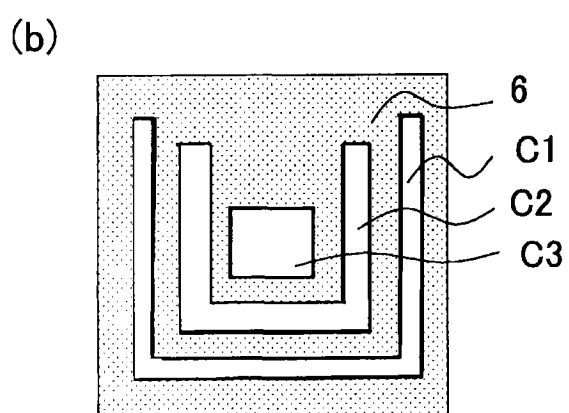
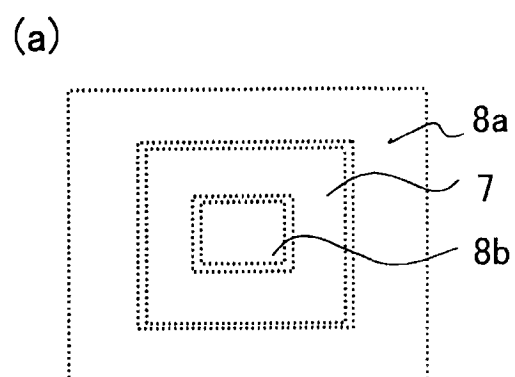
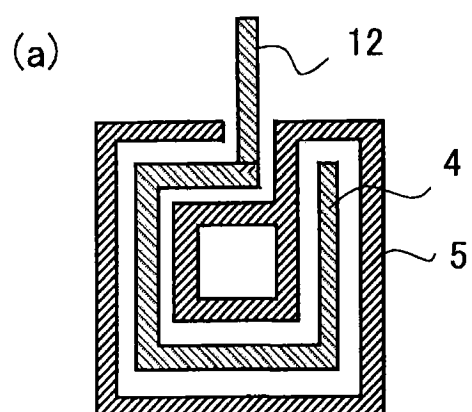


图 2

图 3

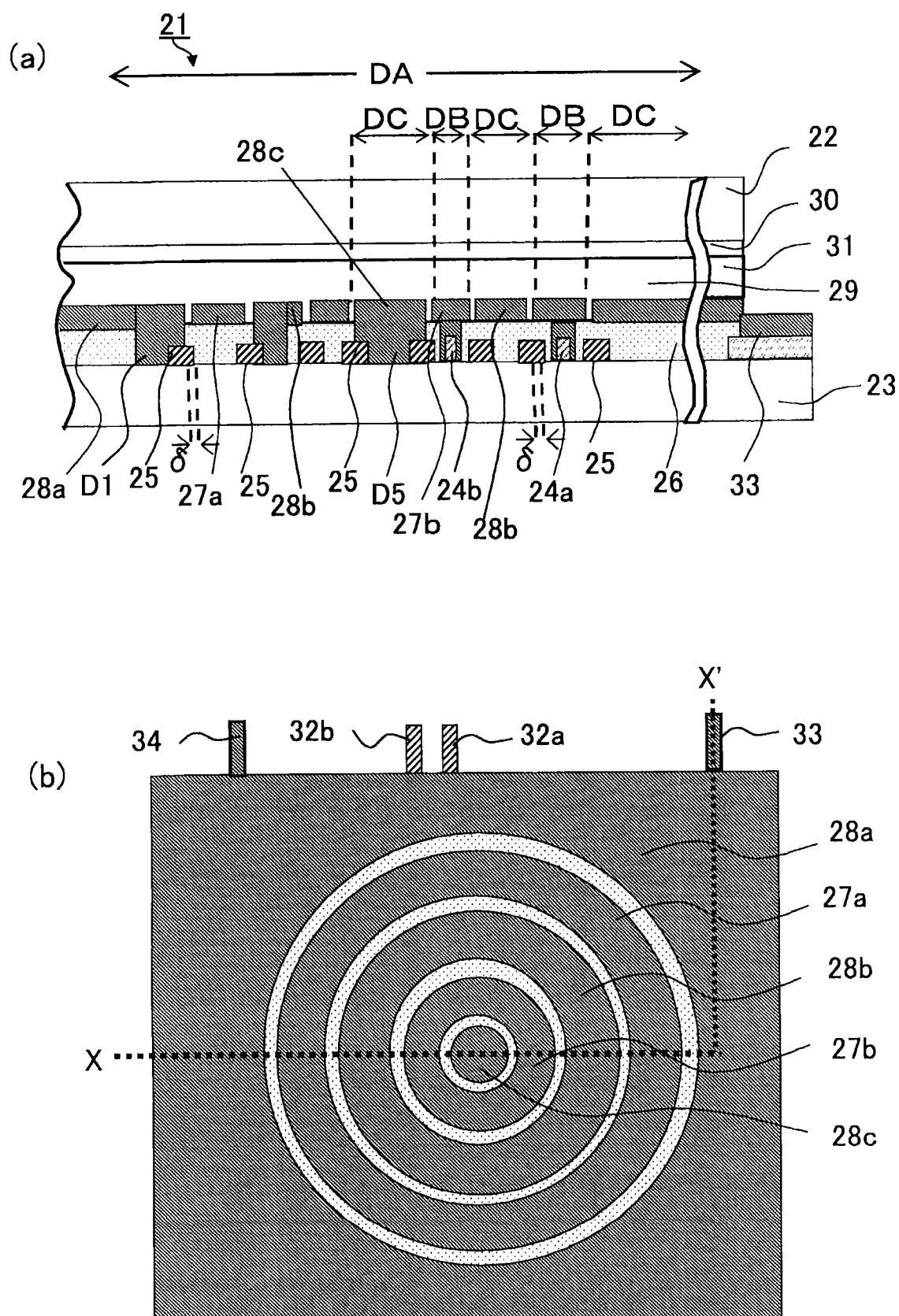


图 4

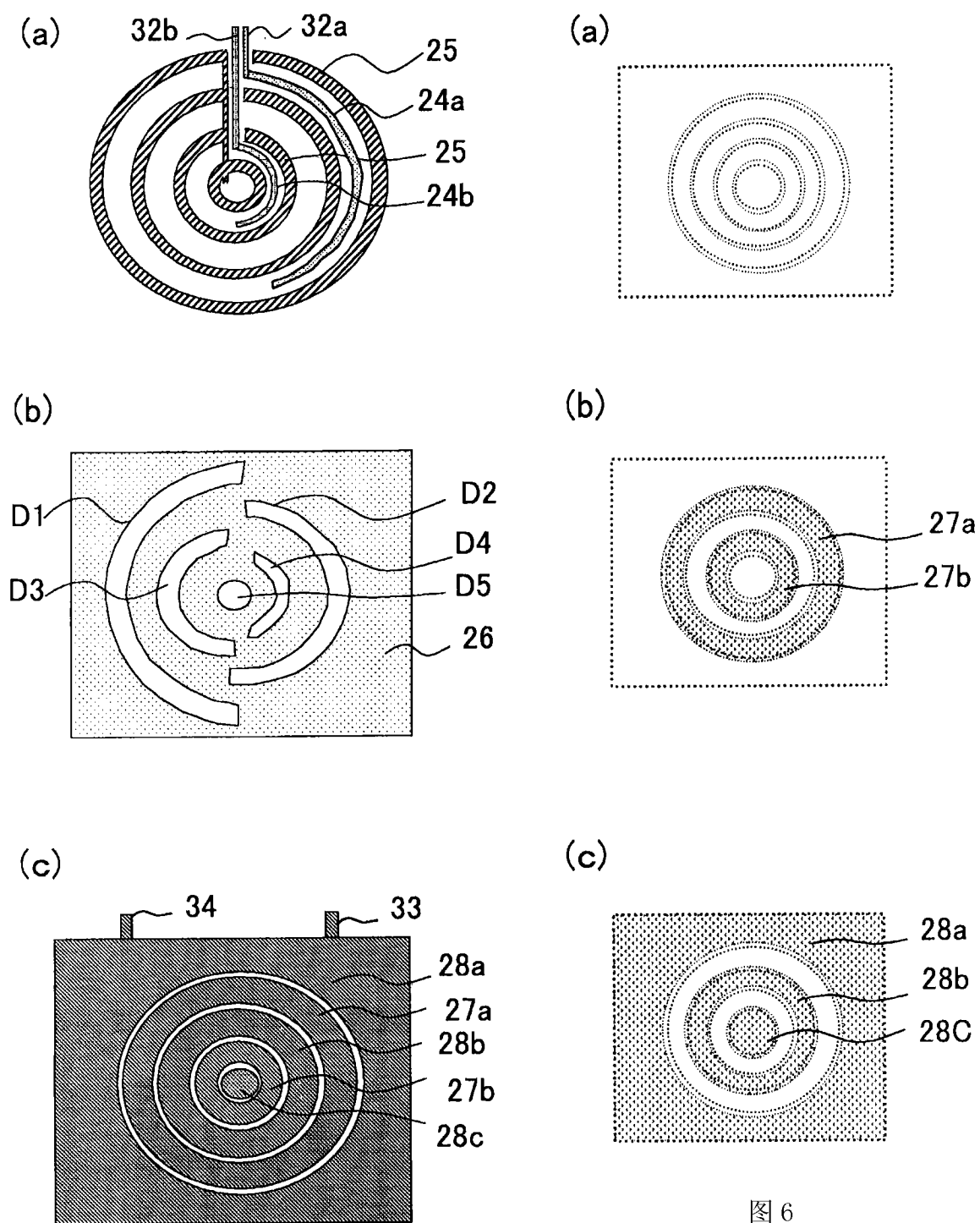


图 5

图 6

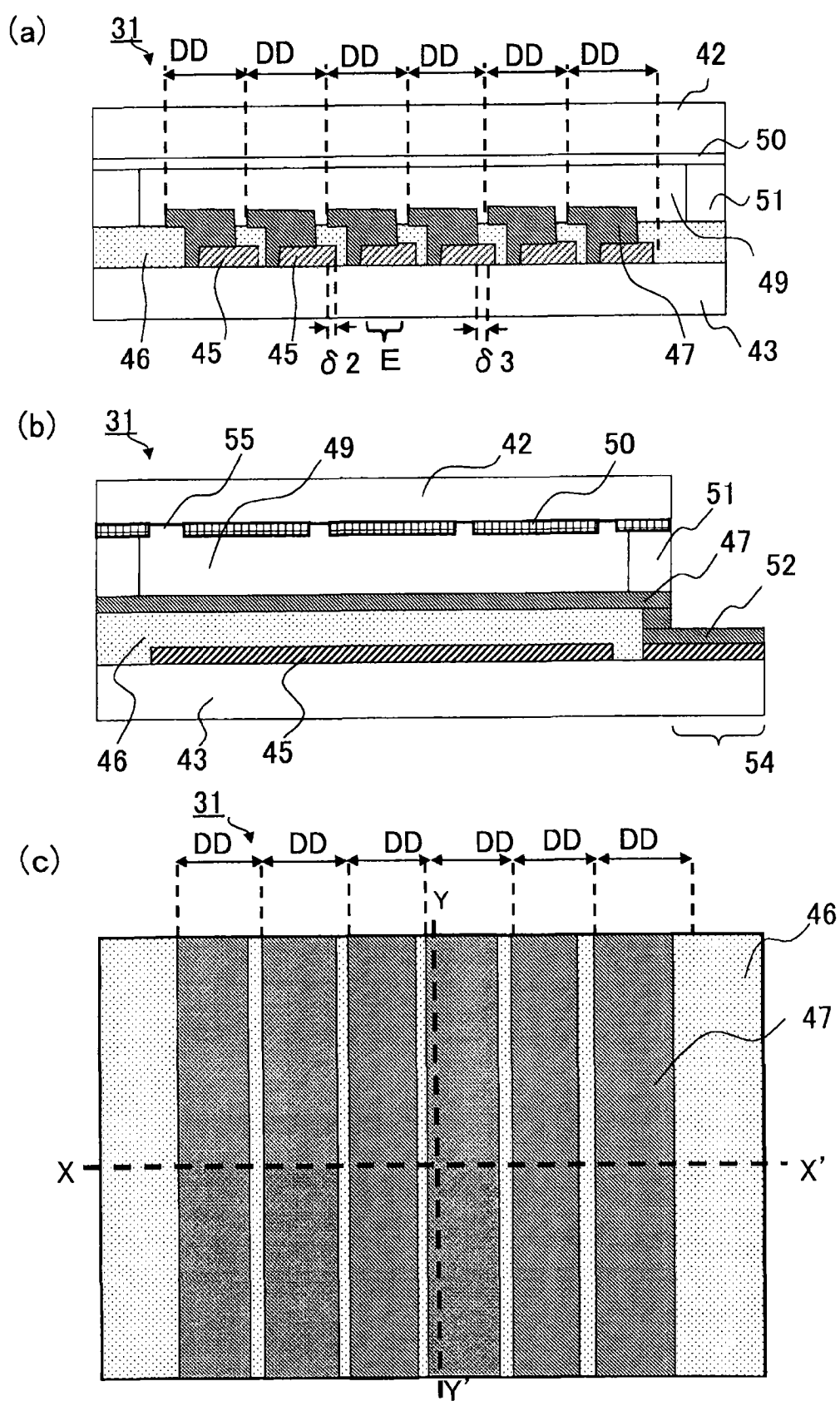


图 7

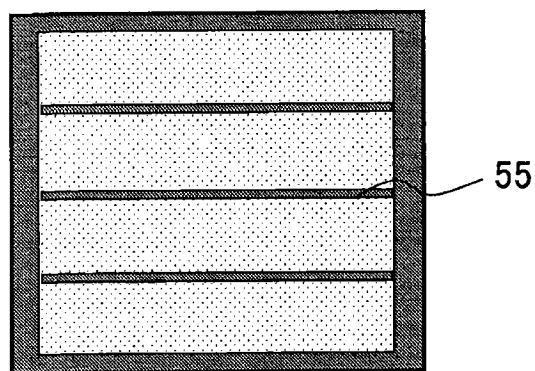


图 8

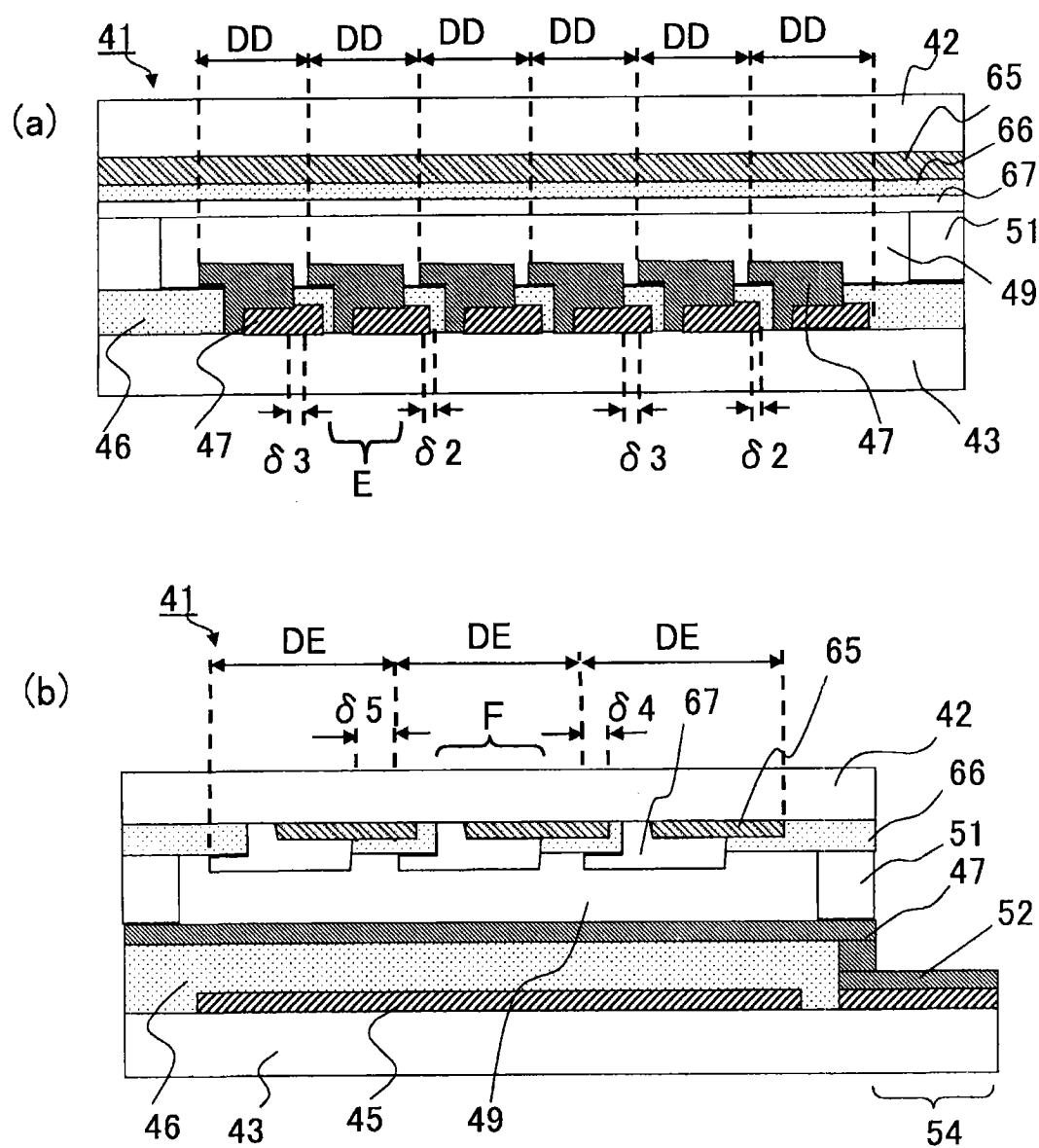


图 9

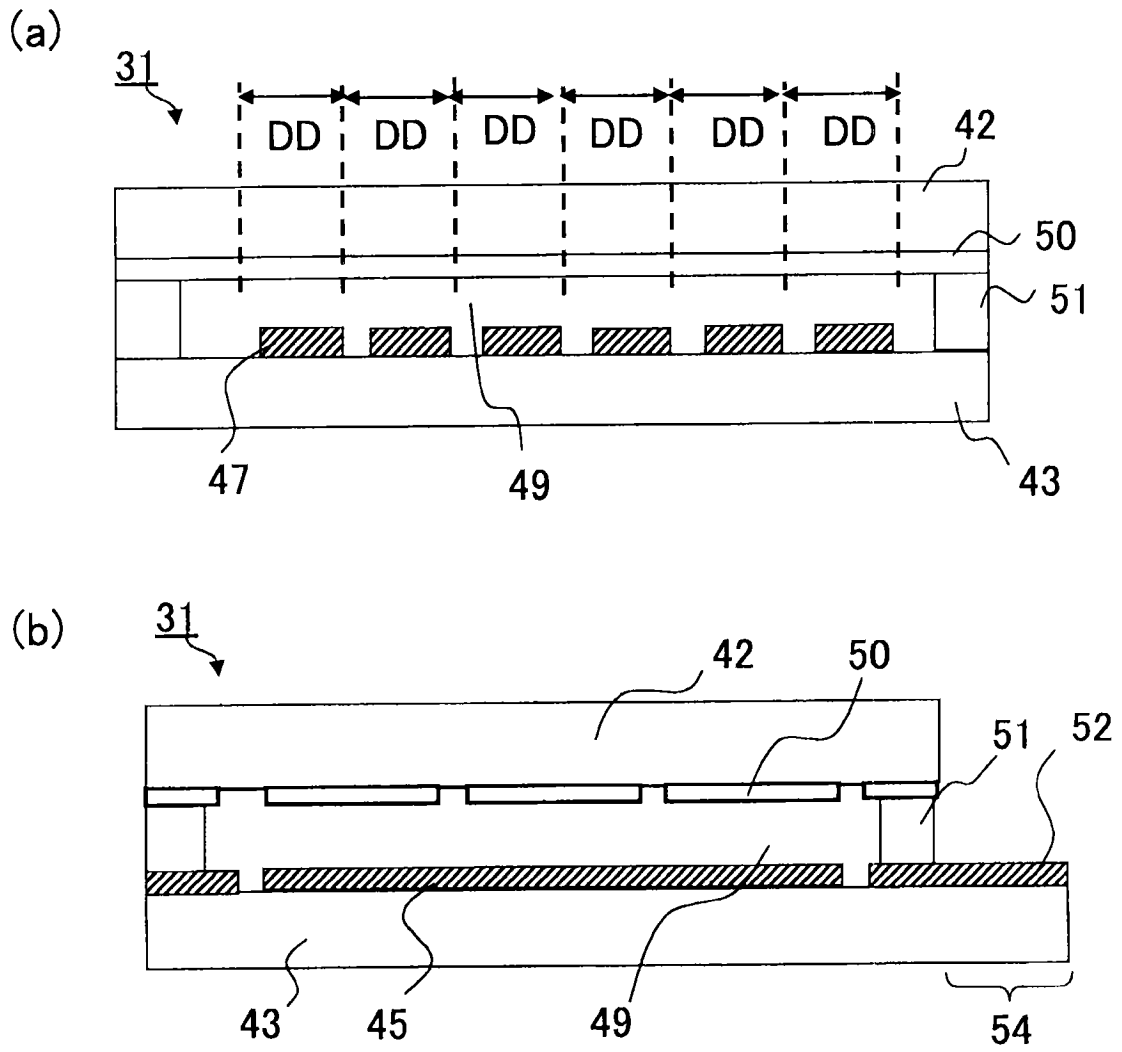


图 10

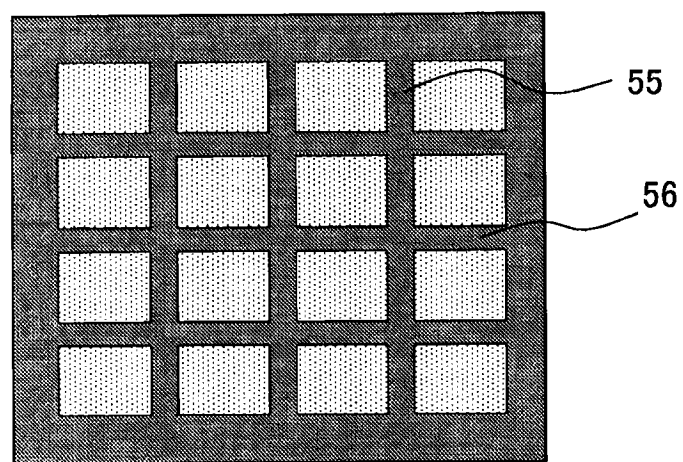


图 11

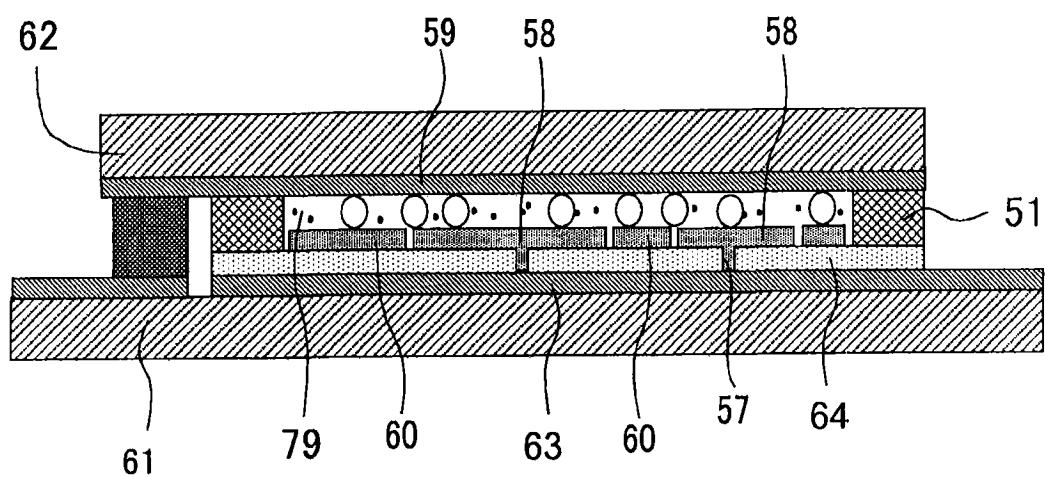


图 12

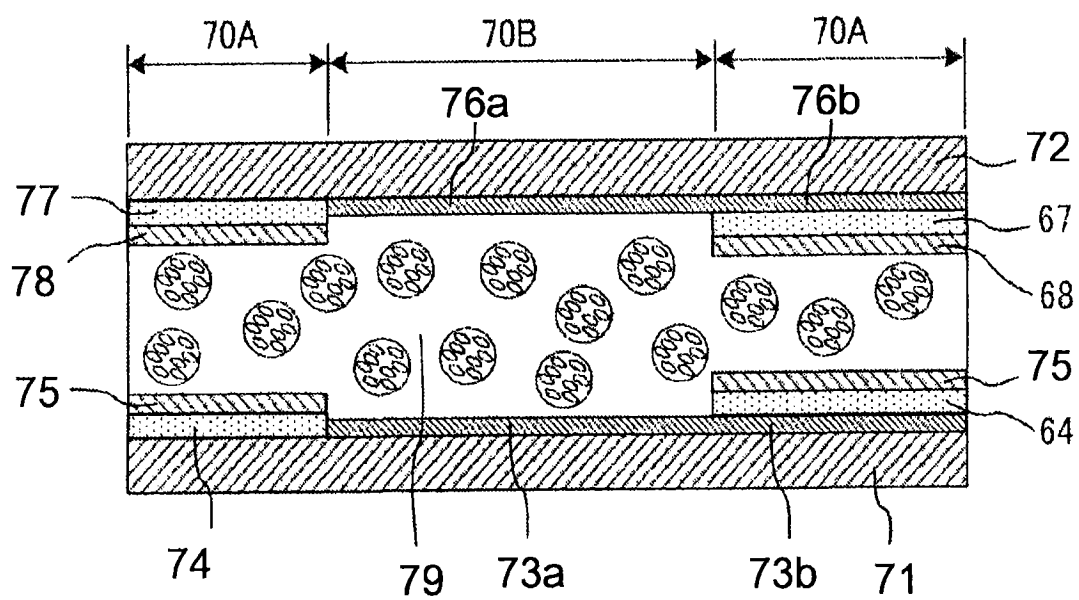


图 13

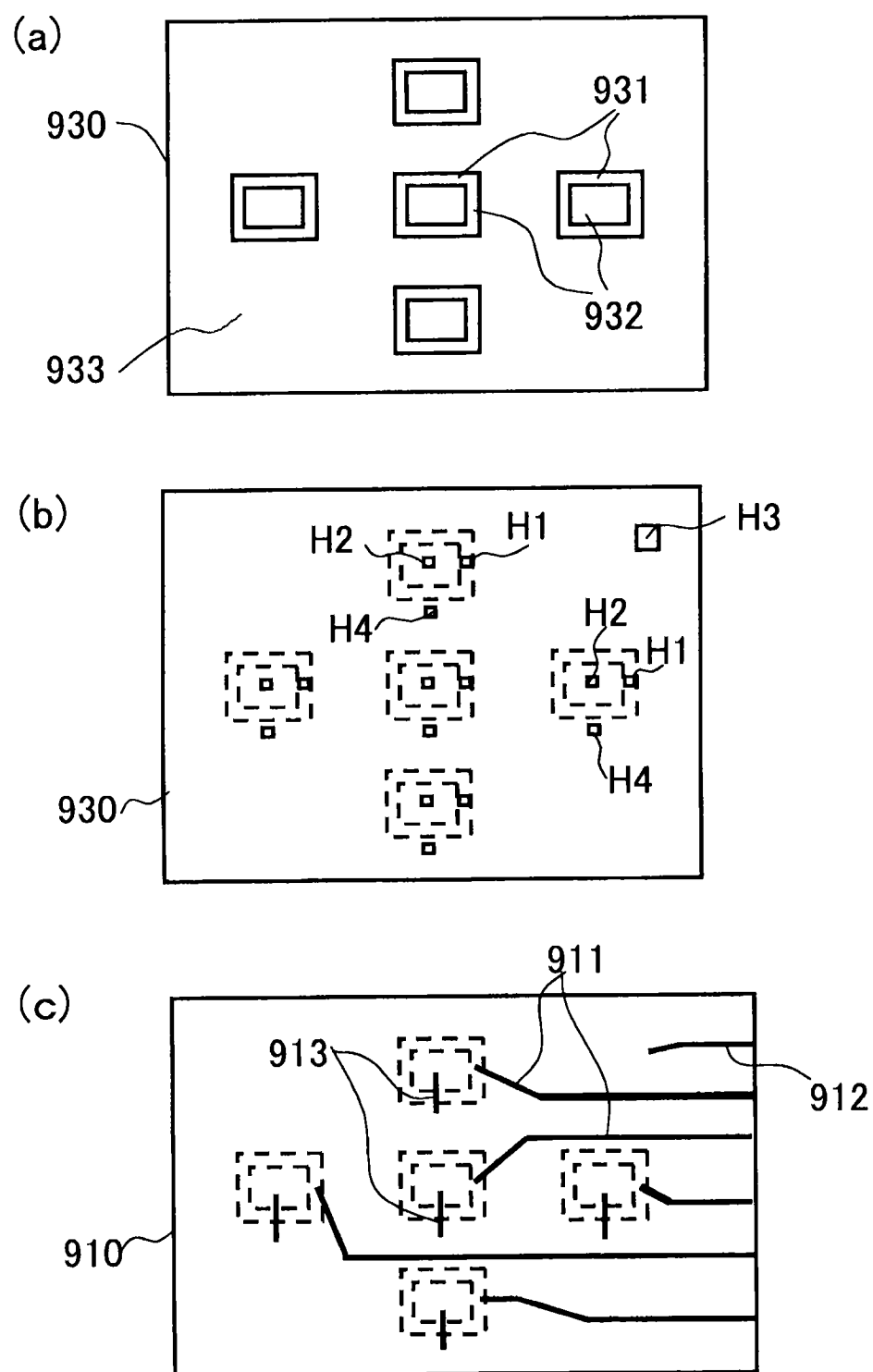


图 14

|                |                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102236217A</a>                         | 公开(公告)日 | 2011-11-09 |
| 申请号            | CN201110122821.9                                     | 申请日     | 2011-05-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工电子有限公司                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工电子有限公司                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 精工电子有限公司                                             |         |            |
| [标]发明人         | 福地高和<br>叶波孝义                                         |         |            |
| 发明人            | 福地高和<br>叶波孝义                                         |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/133                                 |         |            |
| CPC分类号         | G02F2001/13345 G02F1/134327 G02F2201/40 G02F1/136286 |         |            |
| 代理人(译)         | 王忠忠                                                  |         |            |
| 优先权            | 2010105969 2010-04-30 JP<br>2011075595 2011-03-30 JP |         |            |
| 其他公开文献         | CN102236217B                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示元件，以改善电极间的间隙导致的显示品质下降，另外，不会有布线电极可见、布线电极的一部分半点亮。形成布线电极(4)和没有布线的独立的间隙电极(5)，在其上形成绝缘膜(6)，在其上形成显示电极(7)、外侧第二显示电极(8a)及内侧显示电极(8b)。显示电极(7)及外侧第二显示电极(8a)、内侧显示电极(8b)，经由设在绝缘膜(6)的各接触区域而与布线电极(4)或者间隙电极(5)电连接。显示电极(7)形成为隔着绝缘膜(6)与间隙电极(5)的端部重叠。另外，外侧第二显示电极(8a)及内侧第二显示电极(8b)形成为隔着绝缘膜(6)与间隙电极(5)的另一端部重叠。

