



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101859044 A

(43) 申请公布日 2010.10.13

(21) 申请号 201010181179.7

(22) 申请日 2010.04.09

(30) 优先权数据

30926/09 2009.04.09 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑然鹤 咸然植 全渊文 吴根灿

金康佑 李熙焕

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/139(2006.01)

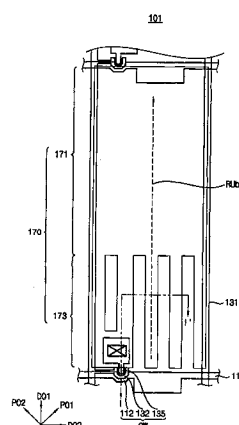
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 19 页

(54) 发明名称

具有提高的显示质量的显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种具有提高的显示质量的显示装置。该显示装置包括下偏振板、阵列基板、相对基板、液晶层和上偏振板。阵列基板包括像素电极和下配向层。像素电极具有平面型电极部分和从该平面型电极部分沿第一方向延伸的多个分支电极部分，第一方向相对于第一偏振板成约 45 度。下配向层形成在像素电极上并沿第一方向配向。相对基板包括面对像素电极的平面型公共电极和上配向层。上配向层形成在公共电极上并沿与第一方向相反的方向配向。



1. 一种显示装置,包括:
 - 下偏振板,具有第一偏振轴;
 - 阵列基板,设置在所述下偏振板上,该阵列基板包括:
 - 像素电极,具有平面型电极部分以及从该平面型电极部分沿第一方向延伸的多个分支电极部分,该第一方向相对于所述第一偏振轴成 45 度至 90 度之间的角度;和
 - 下配向层,形成在所述像素电极上且沿所述第一方向配向;
 - 相对基板,包括:
 - 平面型公共电极,面对所述像素电极;以及
 - 上配向层,形成在所述公共电极上且沿与所述第一方向相反的方向配向;
 - 液晶层,设置在所述阵列基板和所述相对基板之间,并具有当电场关闭时垂直配向的液晶分子;以及
 - 上偏振板,设置在所述相对基板上,具有基本上垂直于所述第一偏振轴的第二偏振轴。
2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述第一方向是关于第一偏振轴成 45 度的角度。
3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述下配向层在第一摩擦方向上摩擦,所述上配向层在所述第一摩擦方向的相反方向上摩擦。
4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述液晶层包括向列液晶分子,当施加电场时该向列液晶分子的长轴沿与电场方向垂直的方向布置。
5. 如权利要求 4 所述的显示装置,其中所述液晶分子配向为具有约 80 度至约 89.9 度的预倾角。
6. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述分支电极部分从所述平面型电极部分的边缘平行于所述第一方向延伸。
7. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述分支电极部分包括:
 - 多个第一分支电极,从边缘沿与所述第一方向相反的方向延伸;以及
 - 多个第二分支电极,从所述边缘平行于所述第一方向延伸。
8. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述平面型电极部分具有 V 形,所述分支电极部分从所述平面型电极部分的边缘沿与所述第一方向相反的方向延伸。
9. 如权利要求 8 所述的显示装置,其中所述分支电极部分从所述平面型电极部分的边缘在所述第一方向与所述第一偏振轴之间的角度上延伸。
10. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中所述阵列基板还包括:
 - 信号线,向所述像素电极传送驱动信号;以及
 - 开关元件,电连接到所述信号线和所述像素电极。
11. 一种显示装置,包括:
 - 下偏振板,具有第一偏振轴;
 - 阵列基板,设置在所述下偏振板上,该阵列基板包括:
 - 像素电极,具有在第一方向与所述第一偏振轴的方向之间的方向上延伸的多个分支电极部分,该第一方向相对于所述第一偏振轴为 45 度;和
 - 下配向层,形成在所述像素电极上;和
 - 相对基板,包括:

平面型公共电极,面对所述像素电极;和
上配向层,形成在所述公共电极上并沿垂直于所述第一偏振轴的第二偏振轴方向配向;

液晶层,设置在所述阵列基板和所述相对基板之间,并具有当电场关闭时垂直配向的液晶分子;以及

上偏振板,设置在所述相对基板上并具有所述第二偏振轴。

12. 如权利要求 10 所述的显示装置,其中所述下配向层没有被摩擦,并且
当电场施加到所述像素电极时,当从平面图观看时所述液晶分子指向所述分支电极部分的延伸方向与所述上配向层的摩擦方向之间的角度。

13. 如权利要求 10 所述的显示装置,其中所述分支电极部分的延伸方向和所述第一偏振轴形成不小于 20 度且不大于 30 度的第一角度。

14. 如权利要求 13 所述的显示装置,其中所述液晶层包括向列液晶分子,当施加电场时该向列液晶分子基本垂直于所述电场的方向配向。

15. 如权利要求 13 所述的显示装置,其中在设置所述像素电极的单元像素区域内,所述分支电极部分关于所述第二偏振轴的两侧对称。

16. 如权利要求 15 所述的显示装置,其中所述单元像素区域包括多个子区域,在所述子区域中的至少两个子区域内所述分支电极部分和所述第一偏振轴形成不同的角度。

17. 如权利要求 16 所述的显示装置,其中所述分支电极部分以所述第一角度设置在所述单元像素区域的所述子区域中的第一子区域内,并且所述分支电极部分设置在所述子区域中的第二子区域内且相对于所述第一偏振轴成大于所述第一角度的第二角度,所述第二子区域沿所述第二偏振轴方向接触所述第一子区域的下部。

18. 如权利要求 17 所述的显示装置,其中在所述子区域中的第三子区域处,所述分支电极部分设置为相对于所述第一偏振轴形成第三角度,该第三角度大于第一角度,该第三子区域沿所述第二偏振轴方向接触所述第一子区域的上部。

19. 一种显示装置,包括:

下偏振板,具有第一偏振轴;

阵列基板,设置在所述下偏振板上,该阵列基板包括:

像素电极,具有平面型电极部分和从该平面型电极部分沿第一方向延伸的多个分支电极部分,该第一方向相对于所述第一偏振轴成锐角;和

下配向层,形成在所述像素电极上,沿所述第一方向配向,并沿第一摩擦方向摩擦;

相对基板,包括:

平面型公共电极,面对所述像素电极;和

上配向层,形成在所述公共电极上,沿与所述第一方向相反的方向配向,并在与所述第一摩擦方向相反的第二摩擦方向上摩擦;

液晶层,设置在所述阵列基板和所述相对基板之间,并具有当电场关闭时垂直配向的液晶分子;以及

上偏振板,设置在所述相对基板上并具有基本上垂直于所述第一偏振轴的第二偏振轴。

20. 如权利要求 19 所述的显示装置,其中所述平面型电极部分具有 V 形,所述分支电极

部分从所述平面型电极部分的边缘沿与所述第一方向相反的方向延伸。

21. 如权利要求 20 所述的显示装置,其中所述分支电极部分从所述平面型电极部分的边缘沿所述第一方向与所述第一偏振轴之间的角度延伸。

22. 如权利要求 19 所述的显示装置,其中所述分支电极部分从所述平面型电极部分的边缘平行于所述第一方向延伸。

具有提高的显示质量的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,更具体地,本发明涉及具有提高的显示质量的显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示 (LCD) 装置是一种利用液晶显示图像的平板显示装置。与其它类型的显示装置相比, LCD 装置相对薄和轻并具有低的功耗,从而以相对低的驱动电压操作。因此, LCD 装置广泛用于各种数据处理应用中。LCD 装置包括显示板,在显示板中形成有电场产生电极,例如像素电极、公共电极等。液晶层插设在显示板之间。电压施加到电场产生电极以在液晶层中产生电场。液晶层的液晶分子的配向由电场决定。从而控制入射光的偏振以显示图像。

[0003] 垂直配向 (VA) 模式的 LCD 装置可以具有相对高的对比度,其中当没有施加电场时液晶分子的长轴相对于上显示板和下显示板垂直配向。然而,VA 模式的 LCD 会具有相对差的视角,因此当从锐角观看时使用者不能满意地观看。

[0004] 此外,为了获得宽的视角,已经发展了图案化垂直配向 (PVA) 模式的 LCD 装置,其中通过电场发生电极形成开口部分。此外,发展了微切口 (microslit) 模式的 LCD 装置或超垂直配向 (SVA) 模式的 LCD 装置,其中对于配向层使用光配向工艺而不是摩擦工艺,降低开口率的切口部分从上基板的公共电极移除。

[0005] 然而,透射率会被切口部分降低,增加了用于形成微切口部分的掩膜工艺,并且光配向工艺会变得复杂。因此, LCD 装置的制造成本会增加, LCD 装置的产量会降低。

发明内容

[0006] 本发明的示范性实施例提供了一种通过简化的制造工艺制造的显示装置,并具有相对高的透射率、高对比度和较高的可见度。

[0007] 根据本发明的一个方面,显示装置包括下偏振板、阵列基板、相对基板、液晶层和上偏振板。下偏振板具有第一偏振轴。阵列基板设置在下偏振板上。阵列基板包括像素电极和下配向层。像素电极具有平面型电极部分以及从该平面型电极部分沿第一方向延伸的多个分支电极部分,该第一方向相对于第一偏振轴为约 45 度。下配向层形成在像素电极上并沿第一方向配向。相对基板包括平面型公共电极和上配向层。平面型公共电极面对像素电极。上配向层形成在公共电极上并沿与第一方向相反的方向配向。液晶层设置在阵列基板和相对基板之间,并具有当电场关闭时垂直配向的液晶分子。设置在相对基板上的上偏振板具有基本上垂直于第一偏振轴的第二偏振轴。

[0008] 在本发明的示范性实施例中,下配向层可以在第一方向摩擦,上配向层可以在与第一方向相反的方向上摩擦。这里,液晶包括向列液晶,当电场施加到该液晶时,其长轴可以沿与电场方向垂直的方向布置。在这种情况下,液晶分子可以配向成具有约 80 度至约 89.9 度的预倾斜角。

[0009] 根据本发明的另一个方面,显示装置包括下偏振板、阵列基板、相对基板、液晶层和上偏振板。下偏振板具有第一偏振轴。阵列基板设置在下偏振板上。阵列基板包括像素电极和下配向层。像素电极具有在第一方向与第一偏振轴之间延伸的多个分支电极部分,该第一方向相对于第一偏振轴成约 45 度。下配向层形成在像素电极上。相对基板包括平面型公共电极和上配向层。平面型公共电极面对像素电极。上配向层形成在公共电极上,并沿与第一偏振轴垂直的第二偏振轴方向配向。液晶层设置在阵列基板和相对基板之间,并具有当电场关闭时垂直布置的液晶分子。上偏振板设置在相对基板上,并具有基本上垂直于第一偏振轴的第二偏振轴。

[0010] 根据本发明的一些示范性实施例,平面型电极部分和分支电极部分设置为相对于偏振轴成小于约 45 度的角度,在低灰度和中高灰度处互补地操作,可以提高侧面可视性。此外,在垂直配向 (VA) 模式的显示装置中,可以获得高透射率和高对比度。

附图说明

[0011] 通过参照附图详细描述,本发明的示范性实施例的上述和其它的特征将变得更加明显,附图中:

[0012] 图 1 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的阵列基板的平面图;

[0013] 图 2 是具有如图 1 所示的阵列基板的显示装置的沿 I-I' 线剖取的截面图;

[0014] 图 3 是示出图 1 的像素电极的平面图;

[0015] 图 4 是示出图 2 的相对基板的摩擦方向的平面图;

[0016] 图 5 是示出根据以下参照图 3 所述的像素电极的第二区域中的灰度的液晶分子运动的示意图;

[0017] 图 6 是示出在如以下参照图 3 所述的像素电极的第一区域和第二区域中透射率随沿第二方向的位置变化的曲线图;

[0018] 图 7 是示出电压和透射率之间的关系的曲线图,其中观察了如以下参照图 1 至图 5 所述的显示装置;

[0019] 图 8 是示出根据本发明示范性实施例的像素电极的平面图;

[0020] 图 9 和图 10 是分别示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极 670 和 870 的平面图;

[0021] 图 11 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图;

[0022] 图 12 是示出当从图 11 的平面图观察时在像素电极的左区域中透射率随沿第一方向的位置变化的曲线图;

[0023] 图 13 是示出当从图 11 的平面图观察时在像素电极右区域中透射率随沿第一方向的位置变化的曲线图;

[0024] 图 14 和图 15 是示出根据本发明示范性实施例的像素电极的平面图;

[0025] 图 16 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图;

[0026] 图 17 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图;

[0027] 图 18 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图;

[0028] 图 19 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图;以及

[0029] 图 20 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

具体实施方式

[0030] 在下文将参照附图更充分地描述本发明的示范性实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式实施，而不应被解释为限于这里阐述的示范性实施例。在附图中，为了清楚，层和区域的尺寸及相对尺寸可以被夸大。

[0031] 应当理解，当称一元件或层在另一元件或层的“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时，其可以直接在另一元件或层上、直接连接到或耦接到另一元件或层，或者可以存在插入的元件。

[0032] 在下文，将参照附图详细地解释本发明的示范性实施例。

[0033] 图 1 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置（图 2, 100）的阵列基板的平面图。图 2 是具有如图 1 所示的阵列基板的显示装置 100 的沿 I-I' 线剖取的截面图。

[0034] 参照图 1 和图 2，显示装置 100 包括下偏振板 5、阵列基板 101、相对基板 201、液晶层 103 和上偏振板 7。

[0035] 阵列基板 101 可以包括下基板 110、栅极线 111、存储线（未示出）、栅极绝缘层 121、沟道层 125（其也可以被称为有源层）、数据线 131、开关元件 SW、钝化膜 151、有机绝缘层 153、像素电极 170 和下配向层 181。尽管上述示范性实施例以阵列基板 101 作为示例讨论，但是阵列基板 101 可以被一基板替代，在该基板处穿过像素电极 170 形成分支电极部分 173。

[0036] 栅极金属沉积在玻璃材料或塑料材料的下基板 110 上，然后蚀刻栅极金属，在单元像素区域的平行和水平方向（在下文，第二方向 D02）形成栅极线 111。

[0037] 存储线与栅极线一起形成。形成栅极绝缘层 121 以覆盖栅极线 111 和存储线。

[0038] 半导体层和源极金属层依次形成在栅极绝缘层 121 上，然后蚀刻半导体层和源极金属层以形成如图 1 和图 2 所示的数据线 131、源极电极 132、沟道层 125 和漏极电极 135。数据线 131 在栅极绝缘层 121 上沿单元像素区域的垂直方向（在下文，第一方向）D01 延伸，第一方向 D01 垂直于第二方向 D02。

[0039] 栅极线 111 与数据线 131 交叉以限定基本矩形的区域。像素电极 170 形成在该矩形区域上。因此，该矩形区域可以被定义为单元像素区域。备选地，单元像素区域的形状可以形成为各种其它形状，例如 Z 形、V 形等。

[0040] 栅极电极 112、栅极绝缘层 121、沟道层 125、源极电极 132 和漏极电极 135 形成开关元件 SW，其为三端元件。

[0041] 形成钝化膜 151 以覆盖数据线 131，有机绝缘层 153 形成在钝化膜 151 上。部分地暴露漏极电极 135 的一部分的接触孔穿过有机绝缘层 153 和钝化膜 151 形成。可以省略有机绝缘层 153。

[0042] 下偏振板 5 可以设置在下基板 110 的背表面处。下偏振板 5 可以具有第一偏振轴 P01，该第一偏振轴 P01 关于第一方向 D01 形成约 45 度的角度。

[0043] 图 3 是示出图 1 的像素电极 170 的平面图。

[0044] 参照图 1、图 2 和图 3，透光导电材料层（例如铟锡氧化物（ITO）和 / 或铟锌氧化物（IZO））沉积在有机绝缘层 153 上。透光导电材料层通过接触孔接触漏极电极 135。蚀刻透光导电材料层以形成像素电极 170。

[0045] 像素电极 170 包括彼此一体地形成的平面型电极部分 171 和分支电极部分 173。平面型电极部分 171 具有平行于第一方向 D01 设置在单元像素区域上的矩形形状。在平面型电极部分 171 上没有形成切口或开口部分。形成平面型电极部分 171 的区域被定义为第一区域。

[0046] 分支电极部分 173 从平面型电极部分 171 的边缘沿第一方向 D01 延伸。因此,分支电极部分 173 在关于第一偏振轴 P01 形成约 45 度角的方向延伸。这里,分支电极部分 173 的宽度可以为约 $0.5\ \mu\text{m}$ 至约 $15\ \mu\text{m}$,分支电极部分 173 之间的间隔可以为约 $0.5\ \mu\text{m}$ 至约 $15\ \mu\text{m}$ 。其上形成有分支电极部分 173 的区域被定义为第二区域。第二区域连接到第一区域的下部。

[0047] 因此,单元像素区域可以分为第一区域和第二区域,在第一区域和第二区域中液晶 104 的运动彼此不同。液晶分子 104 的运动极极大地影响低灰度时第二区域内单元像素区域的电压-透射率 (V-T) 曲线,液晶分子 104 的运动极极大地影响中灰度和高灰度时第一区域内单元像素区域的 V-T 曲线。因此,第一区域定义为高区域,第二区域定义为低区域。在一个单元像素区域内,第二区域与第一区域的比例可以为约 10% 至约 90%。

[0048] 形成下配向层 181 以覆盖像素电极 170。例如,聚酰亚胺类聚合物的混合物沉积在像素电极 170 上,然后固化和配向处理该聚合物的混合物,从而可以形成下配向层 181。

[0049] 配向工艺是在向液晶施加电场时预先确定液晶 (图 5, 104) 的倾斜方向的工艺。这里,摩擦工艺用作配向工艺的一个示例。备选地,不进行摩擦工艺而使聚合物的混合物被光配向,从而可以进行配向工艺。这里,在第一方向 D01 上摩擦下配向层 181 (如“RUB1”所示)。因此,在第一方向 D01 上摩擦第一区域和第二区域。

[0050] 图 4 是示出图 2 的相对基板 201 的摩擦方向的平面图。

[0051] 参照图 2 和图 4,相对基板 201 可以包括上基板 210、遮光图案 221、滤色器图案 231、涂覆层 241、公共电极 251 和上配向层 261。

[0052] 遮光图案 221 对应于栅极线 111、数据线 131、开关元件 SW 和存储线形成在上基板 210 上。因此,滤色器图案 231 对应于光没有被遮挡的单元像素区域形成。滤色器图案 231 可以包括例如红滤色器、绿滤色器和蓝滤色器。红滤色器、绿滤色器和蓝滤色器以提到的次序沿第一方向 D01 设置在每个单元像素区域上。

[0053] 涂覆层 241 覆盖滤色器图案 231 和遮光图案 221。公共电极 251 形成在涂覆层 241 上。公共电极 251 的材料与像素电极 170 的材料相同。公共电极 251 是与平面型电极部分 171 相同的平面型。没有穿过公共电极 251 形成切口或开口部分。

[0054] 上配向层 261 形成在公共电极 251 上。上配向层 261 的材料与下配向层 181 的材料相同。上配向层 261 在第一方向 D01 的相反方向上摩擦 (示为“Rub2”)。因此,阵列基板的摩擦方向与相对基板的摩擦方向相差约 180 度。

[0055] 上偏振板 7 可以设置在相对基板 201 上。上偏振板 7 具有垂直于第一偏振轴 P01 的第二偏振轴 P02。液晶层 103 设置在下配向层 181 和上配向层 261 之间。液晶层包括液晶分子 104。在电场施加在像素 170 和公共电极 251 之间之前,液晶分子 104 的长轴沿基本垂直于阵列基板 101 和相对基板 201 的垂直方向布置。当关闭电场时由于摩擦工艺,液晶分子 104 的长轴可以关于垂直方向倾斜约 0.1 度至约 2 度的角度。也就是,液晶分子 104 可以配向为具有约 88 度至约 88.9 度的预倾斜角。备选地,液晶分子 104 的长轴可以关于

垂直方向倾斜约 0.1 度至约 10 度的角度。也就是,液晶分子 104 可以配向为具有约 80 度至约 88.9 度的预倾斜角。

[0056] 当下配向层 181 和上配向层 261 被如上所述摩擦并且液晶分子 104 沿垂直方向配向时,其被称为“摩擦垂直配向 (RVA) 模式”。

[0057] 当向液晶施加电场时,液晶分子 104 的长轴垂直于电场方向设置。液晶分子 104 可以具有负各向异性的介电常数。

[0058] 图 5 是解释在如以上参照图 3 所述的像素电极 170 的第二区域内液晶分子 104 的运动随灰度变化的示意图。图 6 是示出在参照图 3 所述的像素电极的第一区域和第二区域中透射率随沿第二方向 D02 的位置变化的曲线图。

[0059] 在图 6 中,曲线“G8”表示在第一区域上随着从单元像素左侧沿第二方向 D02 的位置而变化的透射率结果。图 6 示出当介电常数 ($\Delta \epsilon$) 为约 -3.8、各向异性折射率 (Δn) 为约 0.0822、分支电极部分 173 的宽度 (W) 与电极部分的间隔距离 (S) 的比例为约 3/4 时,当施加约 6V 的像素电压并在 300ms 之后观察的观察结果。

[0060] 曲线“G4”表示在第二区域上随着从单元像素左侧沿第二方向 D02 的位置而变化的透射率结果。如图 6 所示,除了其边缘之外,第一区域具有相对均匀的亮度。第二区域在分支电极部分 173 的位置处具有最大透射率以及在分支电极部分 173 之间具有最小透射率。如上所述,第一区域的透射率不同于第二区域的透射率,对应于第一区域和第二区域的透射率差异可以根据灰度而产生。单元像素区域的 V-T 曲线概括了第一区域和第二区域影响的结果。

[0061] 液晶分子 104 的倾斜方向 (其从显示装置 100 的前方观察) 在图 5 中示出。当电场关闭时,液晶分子 104 以黑状态 BL1 垂直配向。在该配向状态下,液晶分子 104 可以观察为在第一区域和第二区域内具有基本圆形的形状。

[0062] 当驱动信号施加到像素电极 170 并实现全白状态 WH1 时,在第一区域和第二区域中液晶分子 104 的长轴布置为垂直于电场方向。在第一区域中,液晶分子 104 的长轴根据摩擦方向布置为与第一方向 D01 平行,该第一方向 D01 是与第一偏振轴 P01 成一角度的方向。在第二区域中,在分支电极部分 173 之间形成边缘场,在分支电极部分 173 与公共电极 251 之间产生边缘场。在全白状态 WH1 下,在垂直于第一方向 D01 的第二方向 D02 主要产生边缘场。因此,在全白状态 WH1 下,在第二区域中液晶分子 104 的长轴沿第一方向 D01 布置。

[0063] 在黑状态 BL1 和全白状态 WH1 之间的第一灰度状态 GR1 下,像素电极 170 与公共电极 251 之间的垂直电场较低,分支电极部分 173 与公共电极 251 之间的边缘场较高。因此,在其中设置有平面型电极部分 171 的第一区域,液晶分子 104 的长轴关于阵列基板倾斜,并沿第一方向 D01 倾斜。在第二区域中,液晶分子 104 的长轴可以受到摩擦的配向方向和边缘场影响。结果,如图 5 所示,液晶分子 104 设置为关于第一偏振轴 P01 形成小于约 45 度的第一角度。在第一灰度状态 GR1 和全白状态 WH1 之间的第二灰度状态 GR01 中,第一区域中液晶分子 104 的长轴沿第一方向 D01 倾斜。在第二区域中,液晶分子 104 的长轴倾斜以关于第一偏振轴 P01 的方向形成第二角度。第二角度可以大于第一角度,并小于约 45 度。

[0064] 如上所述,液晶分子 104 的第三效率根据分支电极部分 173 的灰度而控制。这里,第三效率表示通过电场使液晶分子 104 的长轴布置在关于第一偏振轴 P01 成约 45 度至约

135 度角的方向上的效率。当液晶分子 104 的长轴布置在关于第一偏振轴 P01 成约 45 度至约 135 度角的方向上时,可以看出获得了最大亮度。

[0065] 图 7 是示出电压与透射率之间的关系的曲线图,其中观察了如以上参照图 1 至图 5 所述的显示装置 100。

[0066] 在图 7 中,曲线“G1”示出了当在前侧观看显示装置 100 时对于施加电压的透射率的结果。曲线“G3”示出了当以上侧视角观看显示装置 100 时对于施加电压的透射率的结果。曲线“G2”示出了当以下侧视角观看显示装置 100 时对于施加电压的透射率。上侧视角表示液晶分子 104 长轴的倾斜方向的相反方向,即第一方向 D01 的相反方向的视角。下侧视角表示液晶分子 104 长轴倾斜的方向,即第一方向 D01。

[0067] 参照图 7,在上侧视角,曲线“G3”与曲线“G1”间隔开;然而,可以看出,曲线“G3”靠近曲线“G1”。因此,能够防止常规 RVA 模式在上视角的过白状态。

[0068] 可以看出,在下侧视角,曲线“G2”小于曲线“G1”;然而,曲线“G2”靠近曲线“G1”,与曲线“G1”相比,不存在对应于曲线“G2”的灰度反转。因此,在下侧视角处,可以防止对应于常规 RVA 模式的灰度反转。因此,根据 LCD 装置的上、下侧处的视角可以增强可视性。此外,液晶分子 104 在任意灰度沿第二方向 D02 对称布置。因此,提高了第二方向 D02 的视角。

[0069] 因此,根据本发明的示范性实施例,提高了显示装置 100 的可视性。此外,显示装置 100 以 VA 模式驱动,并且显示装置 100 具有高的对比度。此外,没有穿过像素电极 170 和公共电极 251 形成宽宽度的切口,与 PVA 模式的 LCD 装置相比,显示装置 100 可以具有高透射率。

[0070] 图 8 是示出图 3 的像素电极 170 的变形实施例的平面图。

[0071] 参照图 8,分支电极部分 473 可以形成在平面型电极部分 471 的另外边缘。在图 8 中,单元像素区域还包括连接到第一区域上部的第三区域,在第二区域和第三区域上的分支电极部分 473 可以与平面型电极部分 471 一体地形成。形成在第二区域上的分支电极部分 473 被定义为第一分支电极 476,形成在第三区域上的分支电极部分 473 被定义为第二分支电极 475。

[0072] 在这种情况下,第一分支电极 476 和第二分支电极 475 关于第一区域对称,与图 1 和图 3 的像素电极 170 相比,可以提高其可视性。

[0073] 图 9 和图 10 是分别示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极 670 和 870 的平面图。

[0074] 参照图 9 和图 10,除了像素电极 670 和 870 为 V 形之外,显示装置与以上参照图 1 至图 7 描述的显示装置 100 基本相同。因此,在图 9 和图 10 中使用相同的附图标记来指代与图 1 至图 7 中部件相同或相似的部件。

[0075] 这里,单元像素区域具有基本 V 形。像素电极 670 和 870 的每条对称线设置为与第一方向 D01 平行。因此,平面型电极部分 671 和 871 也具有基本 V 形。分支电极部分 673 和 873 分别从平面型电极部分 671 和 871 的边缘沿第一方向 D01 的相反反向延伸。

[0076] 在如图 9 所示的像素电极 670 中,分支电极部分 673 从平面型电极部分 671 的边缘平行于第一方向 D01 的相反方向延伸。结果,与视角一致,V-T 曲线可以类似于图 7 的描述而变化。

[0077] 在如图 10 所示的像素电极 870 中,分支电极 873 从平面型电极部分 871 的边缘沿第一方向 D01 的相反方向延伸。在图 10 中,分支电极部分 873 和第一方向 D01 形成小于约 45 度的锐角。结果,与视角一致,V-T 曲线可以类似于图 7 的描述而变化,可以进一步增大视角。

[0078] 根据本发明的示范性实施例,例如以上参照图 9 和图 10 谈论的那些,像素电极 670 和 870 的边线 (outer line) 并不分别垂直于第一偏振轴 P01 和第二偏振轴 P02,从而形成约 45 度的角度。因此,与以上参照图 1 和图 2 讨论的示范性实施例相比,可以减少纹理的产生。

[0079] 图 11 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极 1070 的平面图。

[0080] 参照图 11,除了像素电极 1070 没有平面型电极部分、下配向层 181 没有被摩擦、偏振轴和分支电极部分 1075 之间的角度改变之外,显示装置与图 1 至图 7 的显示装置 100 基本相同。因此,在图 11 中使用相同的附图标记来指代与图 1 至图 7 中示出的部件相同或相似的部件。

[0081] 这里,像素电极包括支撑电极部分 1071 和分支电极部分 1075。支撑电极部分 1071 将单元像素区域分为两个区域,每个区域沿第二偏振轴 P02 设置。每个分支电极部分 1075 分别从支撑电极部分 1071 延伸。单元像素区域由支撑电极部分 1071 分为左区域和右区域。

[0082] 在左区域中,分支电极部分 1075 和第一偏振轴 P01 在负方向形成约 20 度至约 30 度的角度。在右区域中,分支电极部分 1075 和第一偏振轴 P01 在正方向形成约 20 度至约 30 度的角度。在这种情况下,负方向可以表示当从平面图观看时的逆时针方向,正方向可以表示当从平面图观看时的顺时针方向。

[0083] 这里,在下配向层 181 处不进行摩擦工艺;然而,在上配向层处沿第二偏振轴 P02 进行摩擦工艺。因此,液晶分子 1004 的长轴会受到上配向层的摩擦方向和分支电极 1075 影响,可以确定液晶分子 1004 的配向方向。因此,当电场施加到像素电极时,当从平面图观看时液晶分子 1004 可以指向分支电极部分 1075 的延伸方向和摩擦方向 Rub2 之间的角度。

[0084] 图 12 是示出当从图 11 的平面图观看时在像素电极 1070 的左区域中透射率随沿第一方向 D01 的位置变化的曲线图。图 13 是示出当从图 11 的平面图观看时在像素电极 1070 的右区域中透射率随沿第一方向 D01 的位置变化的曲线图。

[0085] 在图 12 和图 13 中,起始点对应于支撑电极部分 1071,横轴表示从支撑电极部分 1071 到左侧或右侧的距离,纵轴表示透射率。位置-透射率 (P-T) 曲线在图 12 和图 13 中示出,其示出了分支电极部分 1075 与第一偏振轴 P01 之间的角度的参数。

[0086] 参照图 12 和图 13,当分支电极 1075 和第一偏振轴形成的角度为约 20 度至约 30 度时,可以看到透射率较高。

[0087] 这里,分支电极部分 1075 相对于第一偏振轴 P01 形成小于约 45 度的角度。因此,液晶分子 1004 的长轴会受到使液晶分子沿上配向层的摩擦方向(也就是,第二偏振轴 P02 方向)和分支电极部分 1075 的延伸方向配向的力影响。结果,在全白状态 WH1 下,液晶分子 1004 的长轴布置在关于第一偏振轴 P01 成约 45 度的方向上。

[0088] 在黑状态 BL1 下,液晶分子 1004 的长轴垂直配向。

[0089] 在黑状态 BL1 和全白状态 WH1 之间的灰度状态下,液晶分子 1004 的长轴设置在第一偏振轴和第一方向 D01 之间,第一方向 D01 与第一偏振轴 P01 形成约 45 度的角度。因此,

该显示装置的V-T曲线具有基本上类似于参照图7所述的曲线的图案。因此,在显示装置的低灰度时可以防止上侧视角的极端白的状态,并可以去掉对应于下侧视角的灰度反转。因此,该显示装置可以具有提高的可视性、高的透射率和高的对比度。

[0090] 图14和图15是示出图11的像素电极1070的各种结构的平面图。

[0091] 在图14中,单元像素区域分为沿第二偏振轴P02串联布置的第一区域A1和第二区域A2。像素电极1270包括支撑电极部分1271和两个分支电极部分1273和1275。在第一区域A1中,分支电极部分1273和第一偏振轴P01形成约45度的角度。在第二区域A2中,分支电极部分1275和第一偏振轴P01形成约20度至约45度的角度。

[0092] 在图15中,单元像素区域分为沿第二偏振轴P02串联布置的第一区域A1、第二区域A2和第三区域A3。像素电极1470包括支撑电极部分1471和三个分支电极部分1473、1475和1477。在第一区域A1中,分支电极部分1473和第一偏振轴P01形成约45度的角度。在第二区域A2和第三区域A3中,分支电极部分1477、1475和第一偏振轴P01形成约20度至约30度的角度。

[0093] 液晶分子1204、1404的长轴和第一偏振轴P01之间的角度根据第一区域上的灰度而变化,在全白状态WH1下液晶分子1204、1404的长轴和第一偏振轴P01形成约45度的角度,可以获得最大亮度。

[0094] 液晶分子1204、1404的长轴和第一偏振轴P01之间的角度根据第二区域上的灰度而变化,在全白状态WH1下液晶分子1204、1404的长轴和第一偏振轴P01形成不超过约45度的角度。

[0095] 通过液晶分子1204、1404在第一区域上的运动,可以获得与参照图7所述的V-T曲线相似的结果。在第二区域中,与本实施例的显示装置相对应的V-T曲线在低灰度处由液晶分子1204、1404的运动进一步补偿,可以获得接近于如图7所示的曲线“G1”的结果。

[0096] 图16是根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

[0097] 参照图16,像素电极2470具有矩形的形状,并包括平面型电极部分2472、第一分支电极部分2474、第二分支电极部分2476和第三分支电极部分2478。当从平面图观察时,像素电极2470可以分为上区域和下区域。当从平面图观察时,下区域分为第一下区域和第二下区域。当从平面图观察时,第一下区域分为左下区域和右下区域。

[0098] 平面型电极部分2472设置在像素电极2470的上区域上。没有穿过平面型电极部分2472形成切口或开口部分。其中形成平面型电极部分2472的区域被定义为第一畴区域(first domain region)。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向Rub2与第二方向D02相反。因此,第一畴区域通过摩擦工艺形成下畴(lower domain)。

[0099] 第一分支电极部分2474设置在像素电极2470的左下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第一分支电极部分2474沿第一方向D01形成。第一分支电极部分2474在相对于第一偏振轴P01成约45度角的方向上延伸。在第一分支电极部分2474中,切口的长度 I_s 为约 $34.75\mu\text{m}$,切口的宽度 W_s 为约 $3\mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_s 为约 $5\mu\text{m}$ 。其上形成第一分支电极部分2474的区域被定义为第二畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向Rub2与第二方向D02相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线STL设置在像素电极2470下面,第二畴区域可以形成右畴。

[0100] 第二分支电极部分2476设置在像素区域2470的右下区域处。多个切口或多个开

口部分穿过第二分支电极部分 2476 沿第一方向 D01 的相反方向形成。第二分支电极部分 2476 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第二分支电极部分 2476 中,切口的长度 L_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第二分支电极部分 2476 的区域被定义为第三畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2470 下面,第三畴区域可以形成左畴。

[0101] 第三分支电极部分 2478 设置在像素区域 2470 的第一下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第三分支电极部分 2478 沿第二方向 D02 的相反方向形成。第三分支电极部分 2478 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第三分支电极部分 2478 中,切口的长度 L_l 为约 $14 \mu\text{m}$,切口的宽度 W_l 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_l 为约 $3 \mu\text{m}$ 。其上形成第三分支电极部分 2478 的区域被定义为第四畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2470 下面,第四畴区域可以形成上畴。

[0102] 根据本发明的示范性实施例,可以形成下配向层(未示出)以覆盖像素电极 2470。例如,聚酰亚胺类聚合物的混合物沉积在像素电极 2470 上,然后固化和配向处理该聚合物混合物,从而可以形成下配向层。根据本发明的示范性实施例,当从平面图观看时摩擦方向 Rub2 是与第二方向 D02 相反的方向。公共电极形成在与阵列基板(其中形成有像素电极 2470)相对的相对基板(例如,滤色器基板)上。公共电极具有与平面型电极部分 2472 相同的平面形状。例如,没有穿过公共电极形成切口或开口部分。根据本发明的示范性实施例,不对相对基板进行摩擦工艺,相对基板与具有像素电极 2470 的阵列基板相对。

[0103] 如上所述,根据本发明的示范性实施例,多个切口穿过阵列基板的像素电极的一部分形成,然后沿一个方向进行摩擦工艺以将像素电极分为摩擦垂直配向区域和切口区域。没有穿过形成在与阵列基板相对的相对基板上的公共电极形成切口图案,还省略了摩擦工艺。

[0104] 例如,由于没有穿过相对基板的公共电极形成切口并省略了摩擦工艺,所以液晶指向矢(director)的方位角方向由阵列基板的切口的力和摩擦力确定。因此,可以独立实现液晶畴。

[0105] 图 17 是根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

[0106] 参照图 17,像素电极 2570 具有矩形形状,并包括平面型电极部分 2572、第一分支电极部分 2574、第二分支电极部分 2576 和第三分支电极部分 2578。在图 17 中,“STL2”表示存储公共电极线。当从平面图观看时,具有矩形形状的像素电极 2570 可以分为上区域和设置在上区域下面的下区域。当从平面图观察时,下区域分为第一下区域和设置在第一下区域下面的第二下区域。当从平面图观察时,第一下区域分为左下区域和右下区域。

[0107] 平面型电极部分 2572 设置在像素电极 2570 的上区域上。与平面型电极部分 2572 重叠的存储公共电极线 STL2 设置在平面型电极部分 2572 下面。没有穿过平面型电极部分 2572 形成切口或开口部分。形成平面型电极部分 2572 的区域被定义为第一畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,第一畴区域通过摩擦工艺形成下畴。

[0108] 第一分支电极部分 2574 设置在像素电极 2570 的左下区域处。存储公共电极线

STL2 设置在第一分支电极部分 2574 的外侧。存储公共电极线 STL2 可以与第一分支电极部分 2574 部分重叠。根据本发明的示范性实施例,对应于第一分支电极部分 2574 的存储公共电极线 STL2 的宽度基本上大于对应于平面型电极部分 2572 的存储公共电极线 STL2 的宽度。多个切口或多个开口部分穿过第一分支电极部分 2574 基本平行于第一方向 D01 形成。第一分支电极部分 2574 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第一分支电极部分 2574 中,切口的长度 l_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 w_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 s_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第一分支电极部分 2574 的区域被定义为第二畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL2 设置在像素电极 2570 下面,第二畴区域可以形成右畴。

[0109] 第二分支电极部分 2576 设置在像素区域 2570 的右下区域处。存储公共电极线 STL2 设置在第二分支电极部分 2576 的外侧。存储公共电极线 STL2 可以与第二分支电极部分 2576 部分重叠。根据本发明的示范性实施例,对应于第二分支电极部分 2576 的存储公共电极线 STL2 的宽度基本上大于对应于平面型电极部分 2572 的存储公共电极线 STL2 的宽度。多个切口或多个开口部分穿过第二分支电极部分 2576 基本平行于第一方向 D01 形成。第二分支电极部分 2576 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第二分支电极部分 2576 中,切口的长度 l_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 w_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 s_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第二分支电极部分 2576 的区域被定义为第三畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL2 设置在像素电极 2570 下面,第三畴区域可以形成左畴。

[0110] 第三分支电极部分 2578 设置在像素区域 2570 的第二下区域处。存储公共电极线 STL2 设置在第三分支电极部分 2578 的外侧。存储公共电极线 STL2 可以与第三分支电极部分 2578 部分重叠。多个切口或多个开口部分穿过第三分支电极部分 2578 基本平行于第二方向 D02 形成。第三分支电极部分 2578 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第三分支电极部分 2578 中,切口的长度 l_l 为约 $14 \mu\text{m}$,切口的宽度 w_l 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 s_l 为约 $3 \mu\text{m}$ 。其上形成第三分支电极部分 2578 的区域被定义为第四畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL2 设置在像素电极 2570 下面,第四畴区域可以形成上畴。

[0111] 如上所述,根据本发明的示范性实施例,当从第一至第三分支电极部分 2574、2576、2578 的平面图观看时,存储公共电极线 STL2 暴露到像素电极 2570 的外侧。因此,可以最小化边缘场。此外,当从平面型电极部分 2572 的平面图观看时,存储公共电极线 STL2 与像素电极 2570 重叠。因此,可以最小化边缘场。

[0112] 图 18 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

[0113] 参照图 18,像素电极 2670 具有矩形形状,并包括平面型电极部分 2672、第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676。当从平面图观看时,具有矩形形状的像素电极 2670 可以分为上区域以及与上区域接触的下区域。当从平面图观察时,下区域分为左下区域和右下区域。

[0114] 平面型电极部分 2672 设置在像素电极 2670 的上区域上。没有穿过平面型电极部分 2672 形成切口或开口部分。其中形成平面型电极部分 2672 的区域被定义为第一畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,第一畴区域通过

摩擦工艺形成下疇。

[0115] 第一分支电极部分 2674 设置在像素电极 2670 的左下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第一分支电极部分 2674 基本平行于第一方向 D01 形成。第一分支电极部分 2674 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第一分支电极部分 2674 中, 切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$, 切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$, 切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第一分支电极部分 2674 的区域被定义为第二疇区域。根据本发明的示范性实施例, 摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此, 边缘场通过切口形成, 存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2670 下面, 第二疇区域可以形成右疇。

[0116] 第二分支电极部分 2676 设置在像素区域 2670 的右下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第二分支电极部分 2676 基本平行于第一方向 D01 形成。第二分支电极部分 2676 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第二分支电极部分 2676 中, 切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$, 切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$, 切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第二分支电极部分 2676 的区域被定义为第三疇区域。根据本发明的示范性实施例, 摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此, 边缘场通过切口形成, 存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2670 下面, 第三疇区域可以形成左疇。

[0117] 根据本发明的示范性实施例, 形成平面型电极部分和分支电极部分以定义三个疇, 从而提高透射率。平面型电极部分 2672 限定第一疇, 第一分支电极部分 2674 限定第二疇, 第二分支电极部分 2676 限定第三疇。

[0118] 在本发明的示范性实施例中, 描述了对应于平面型电极部分 2672 的区域与对应于第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676 的区域的比率基本上彼此相等。备选地, 对应于平面型电极部分 2672 的区域与对应于第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676 的区域的比率可以彼此不同。例如, 对应于平面型电极部分 2672 的区域可以大于对应于第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676 的区域。备选地, 对应于平面型电极部分 2672 的区域可以小于对应于第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676 的区域。例如, 对应于第一分支电极部分 2674 和第二分支电极部分 2676 的区域可以在像素电极 2670 内占约 10% 至约 70% 的比率。

[0119] 图 19 是示出根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

[0120] 参照图 19, 像素电极 2770 具有矩形形状, 并包括平面型电极部分 2772、第一分支电极部分 2774 和第二分支电极部分 2776。当从平面图观看时, 具有矩形形状的像素电极 2770 可以分为中间区域、与中间区域的左侧部分接触的左区域以及与中间区域的右侧部分接触的右区域。

[0121] 平面型电极部分 2772 设置在像素电极 2770 的中间区域上。没有穿过平面型电极部分 2772 形成切口或开口部分。其中形成平面型电极部分 2772 的区域被定义为第一疇区域。根据本发明的示范性实施例, 摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此, 第一疇区域通过摩擦工艺形成下疇。

[0122] 第一分支电极部分 2774 设置在像素电极 2770 的左侧区域处。多个切口或多个开口部分穿过第一分支电极部分 2774 形成。第一分支电极部分 2774 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第一分支电极部分 2774 中, 切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$, 切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$, 切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第一分支电极部分 2774

的区域定义为第二畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2770 下面,第二畴区域可以形成右畴。

[0123] 第二分支电极部分 2776 设置在像素区域 2770 的右侧区域处。多个切口或多个开口部分穿过第二分支电极部分 2776 沿第一方向 D01 的相反方向形成。第二分支电极部分 2776 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第二分支电极部分 2776 中,切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第二分支电极部分 2776 的区域被定义为第三畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2770 下面,第三畴区域可以形成左畴。

[0124] 图 20 是根据本发明示范性实施例的显示装置的像素电极的平面图。

[0125] 参照图 20,像素电极 2870 具有矩形形状,并包括平面型电极部分 2872、第一分支电极部分 2874 和第二分支电极部分 2876。当从平面图观看时,具有矩形形状的像素电极 2870 可以分为上区域以及与上区域接触的下区域。当从平面图观察时,下区域分为左下区域以及与左下区域接触的右下区域。

[0126] 平面型电极部分 2872 设置在像素电极 2870 的上区域上。没有穿过平面型电极部分 2872 形成切口或开口部分。其中形成平面型电极部分 2872 的区域被定义为第一畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,第一畴区域通过摩擦工艺形成下畴。

[0127] 第一分支电极部分 2874 设置在像素电极 2870 的左下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第一分支电极部分 2874 基本平行于交叉方向形成,该交叉方向与第一方向 D01 交叉预定角度。第一分支电极部分 2874 在相对于第一偏振轴 P01 成约 10 度至约 40 度的角 θ_s 的方向上延伸。在第一分支电极部分 2874 中,切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第一分支电极部分 2874 的区域被定义为第二畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL 设置在像素电极 2870 下面,第二畴区域可以形成右畴。

[0128] 第二分支电极部分 2876 设置在像素区域 2870 的右下区域处。多个切口或多个开口部分穿过第二分支电极部分 2876 基本平行于第一方向 D01 形成。第二分支电极部分 2876 在相对于第一偏振轴 P01 成约 45 度角的方向上延伸。在第二分支电极部分 2876 中,切口的长度 I_s 为约 $34.75 \mu\text{m}$,切口的宽度 W_s 为约 $3 \mu\text{m}$,切口之间的间隔 S_s 为约 $5 \mu\text{m}$ 。其上形成第二分支电极部分 2876 的区域被定义为第三畴区域。根据本发明的示范性实施例,摩擦方向 Rub2 与第二方向 D02 相反。因此,边缘场通过切口形成,存储公共电极线 STL2 设置在像素电极 2870 下面,第三畴区域可以形成左畴。

[0129] 通常,畴根据切口的力和摩擦的力形成。因此,在本发明的示范性实施例中,左、右切口的宽度和间隔,左、右切口的长度,左、右切口的角度等可以随摩擦力而变化。例如,根据摩擦力,左、右切口和下切口的切口宽度和间隔可以形成为约 $2 \mu\text{m}$ 至约 $8 \mu\text{m}$ 。下切口的长度可以为约 $25 \mu\text{m}$ 。此外,根据摩擦力,左、右切口的方向可以相对于摩擦方向的垂直方向倾斜约 ± 20 度。

[0130] 因此，RVA 模式的显示装置可以具有提高的可视性、高对比度和高透射率。因此，本发明的示范性实施例可以提高制造工艺简单的 RVA 模式显示装置的显示质量。

[0131] 前述是对本发明的示范性实施例的说明，不应被解释为限制。

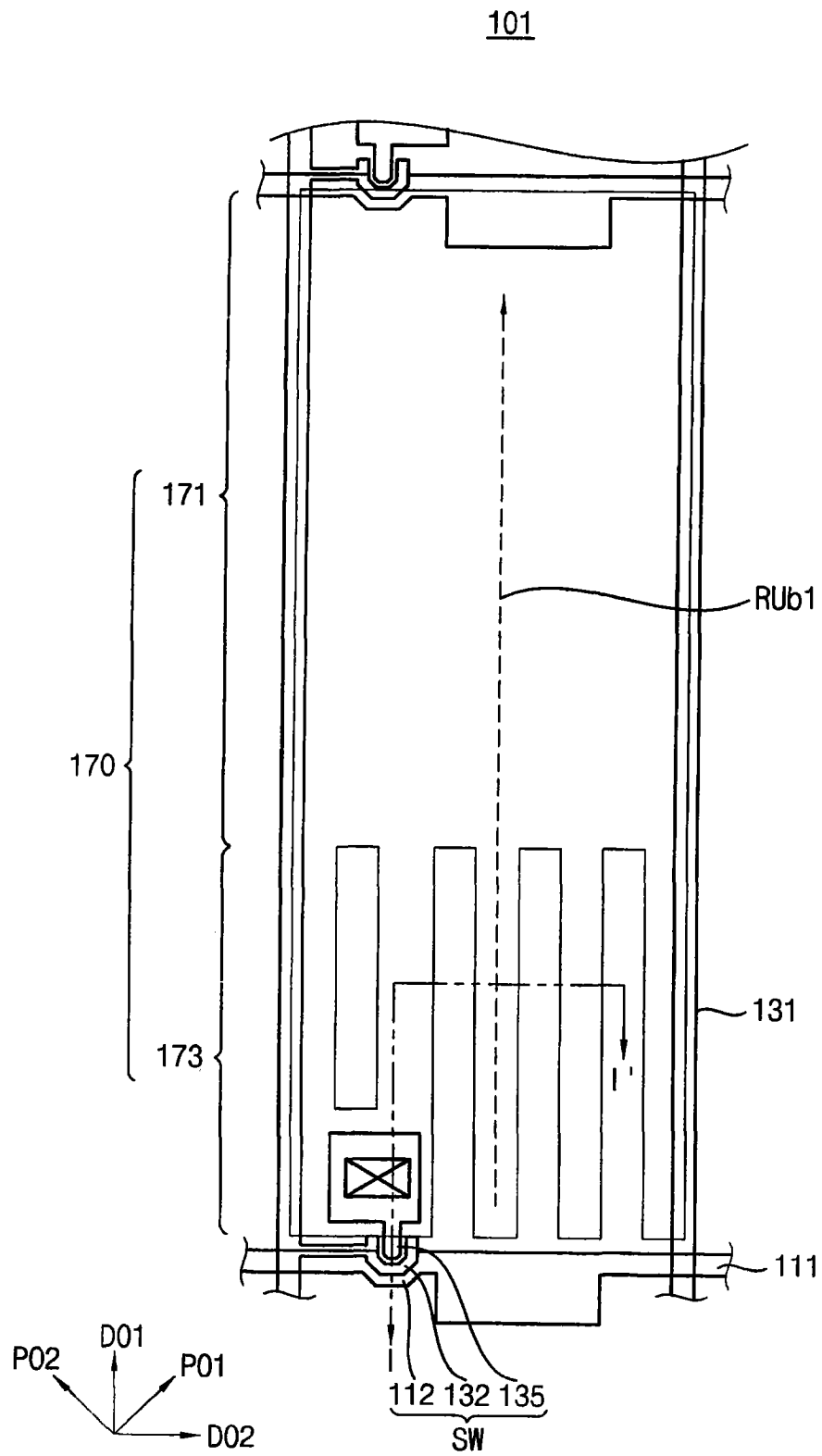


图 1

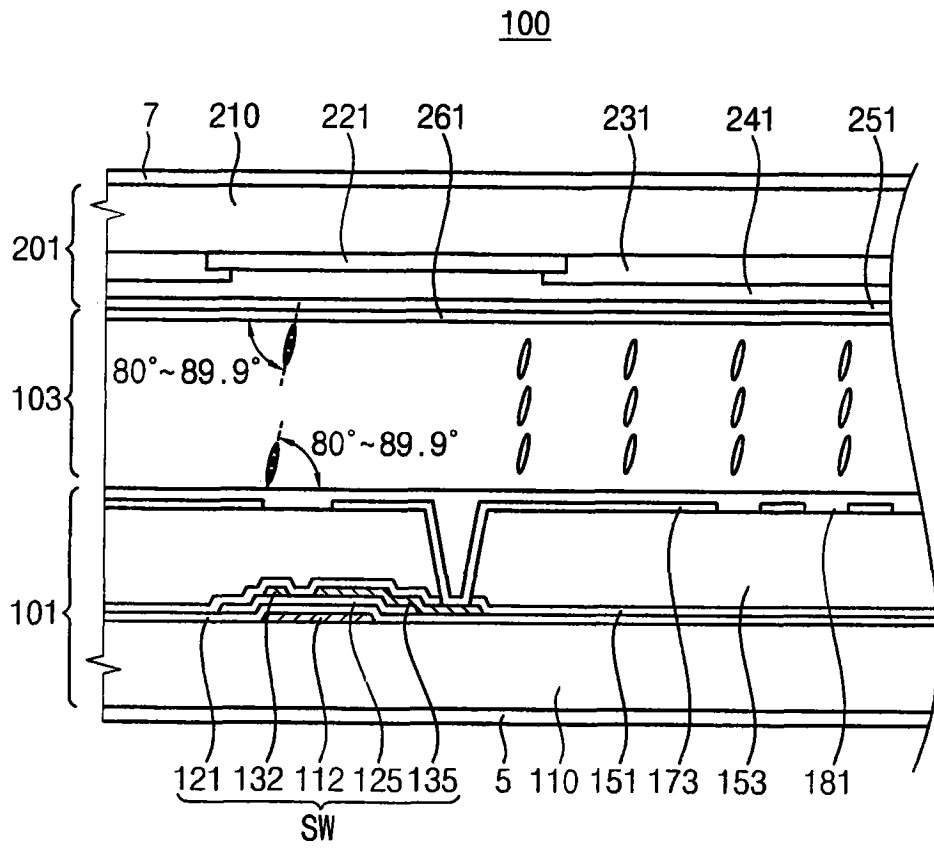


图 2

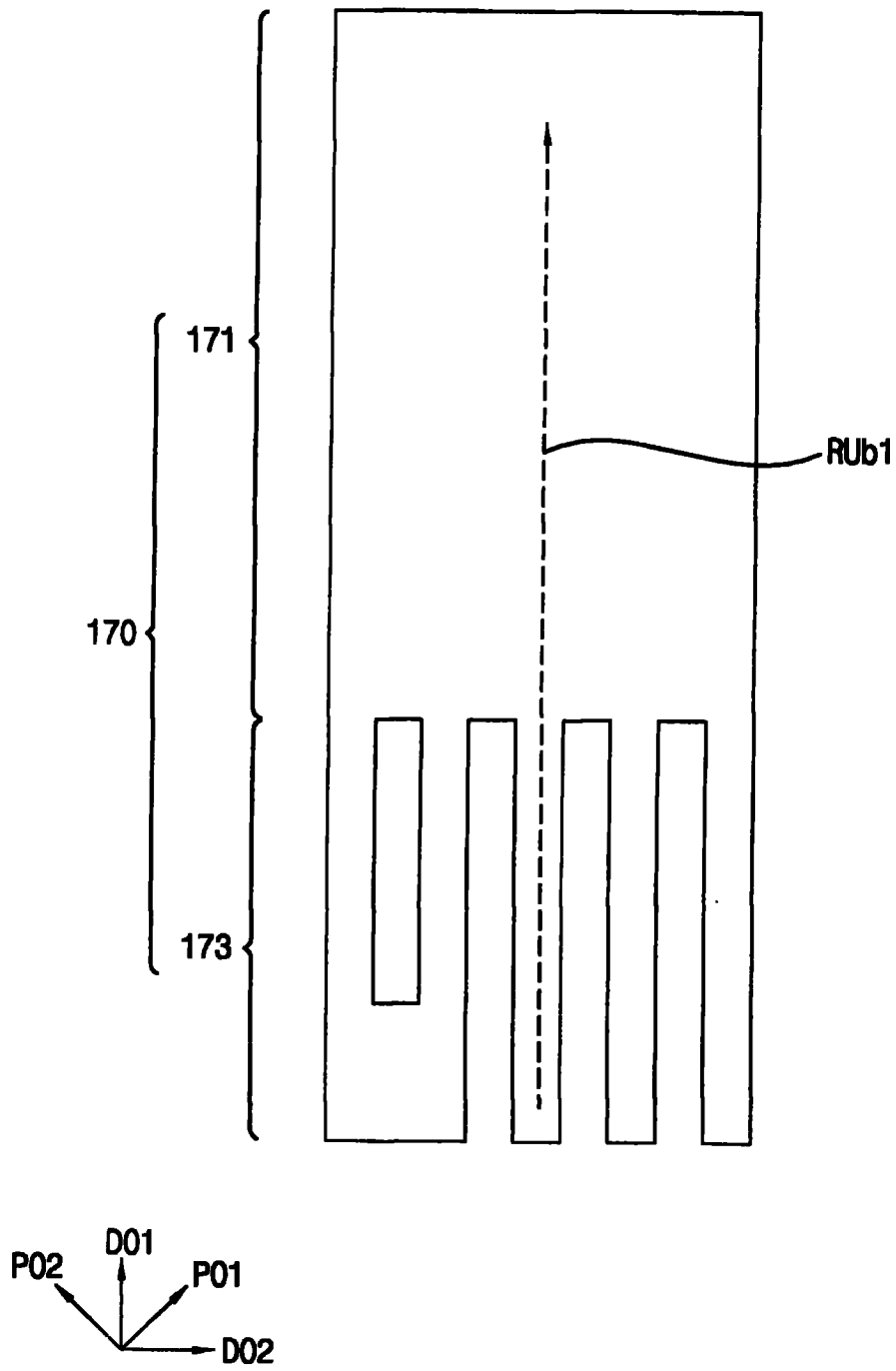


图 3

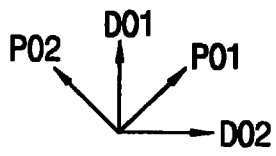
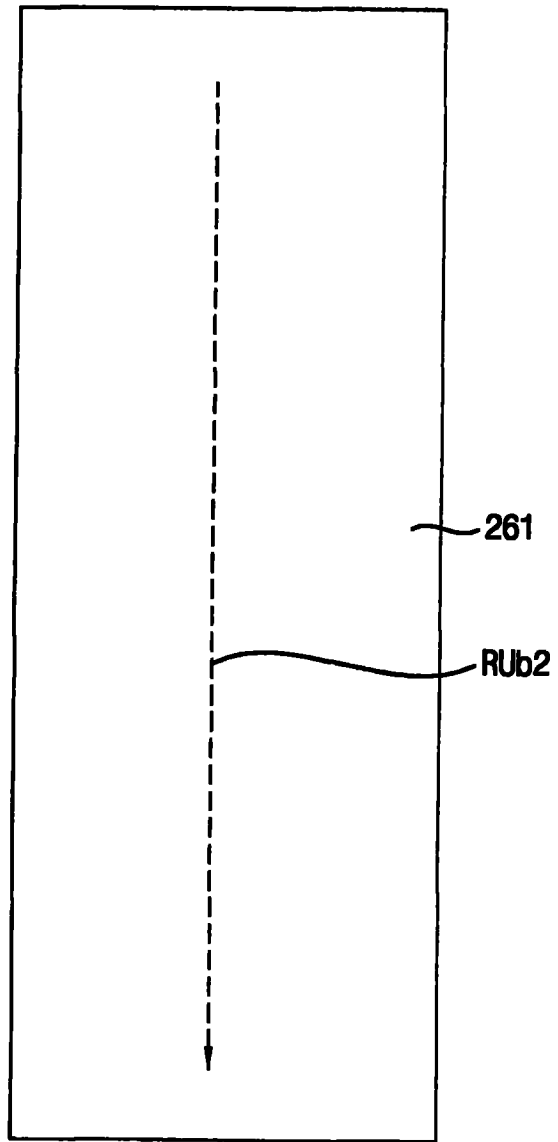


图 4

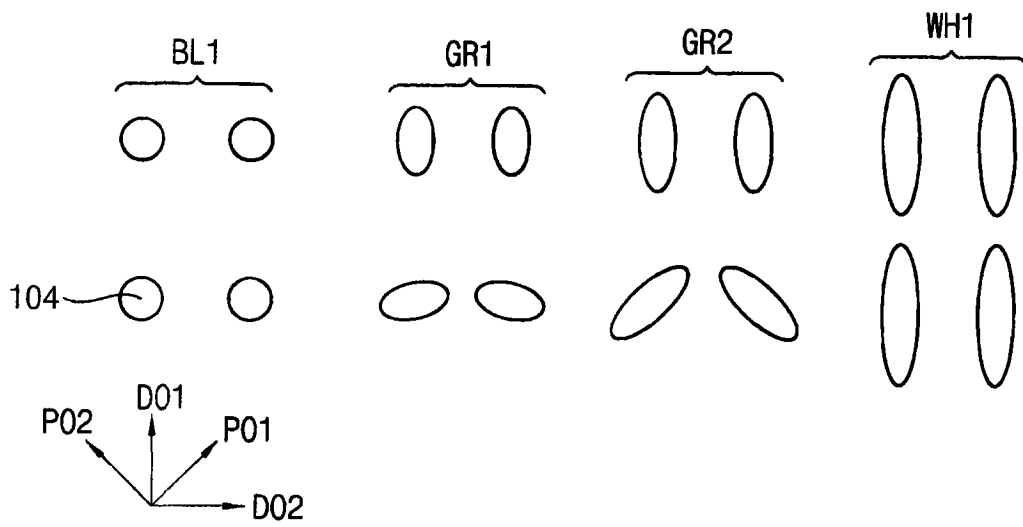


图 5

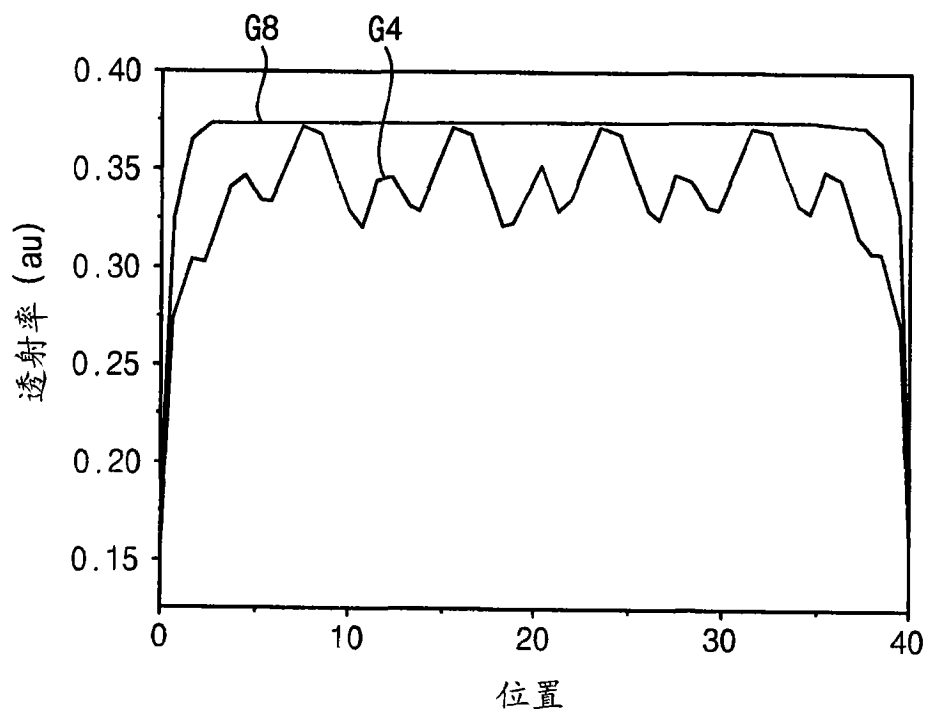


图 6

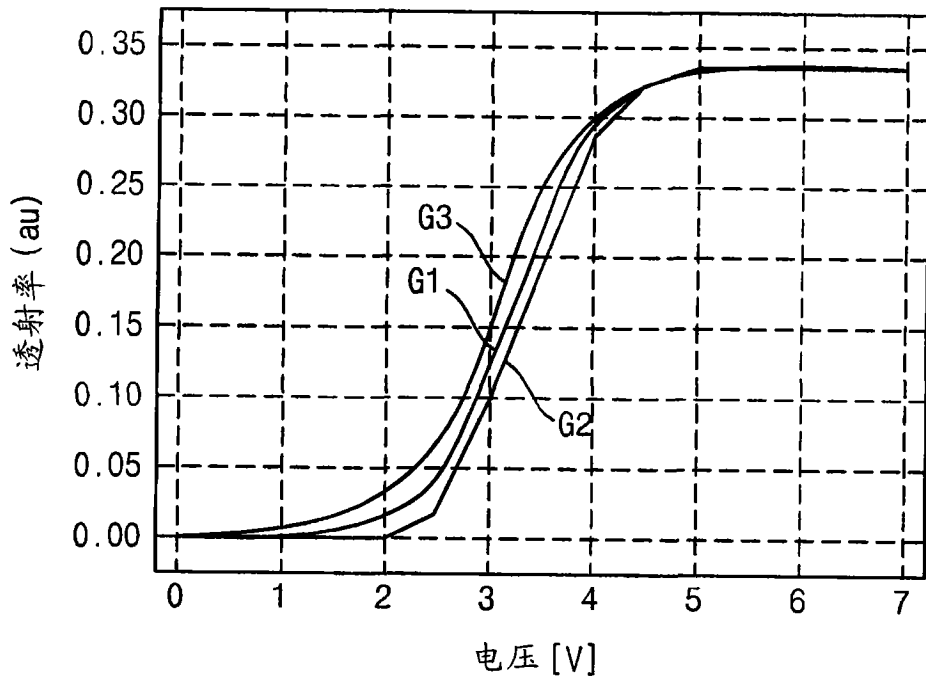


图 7

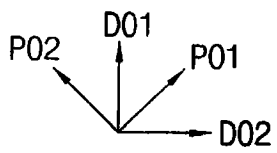
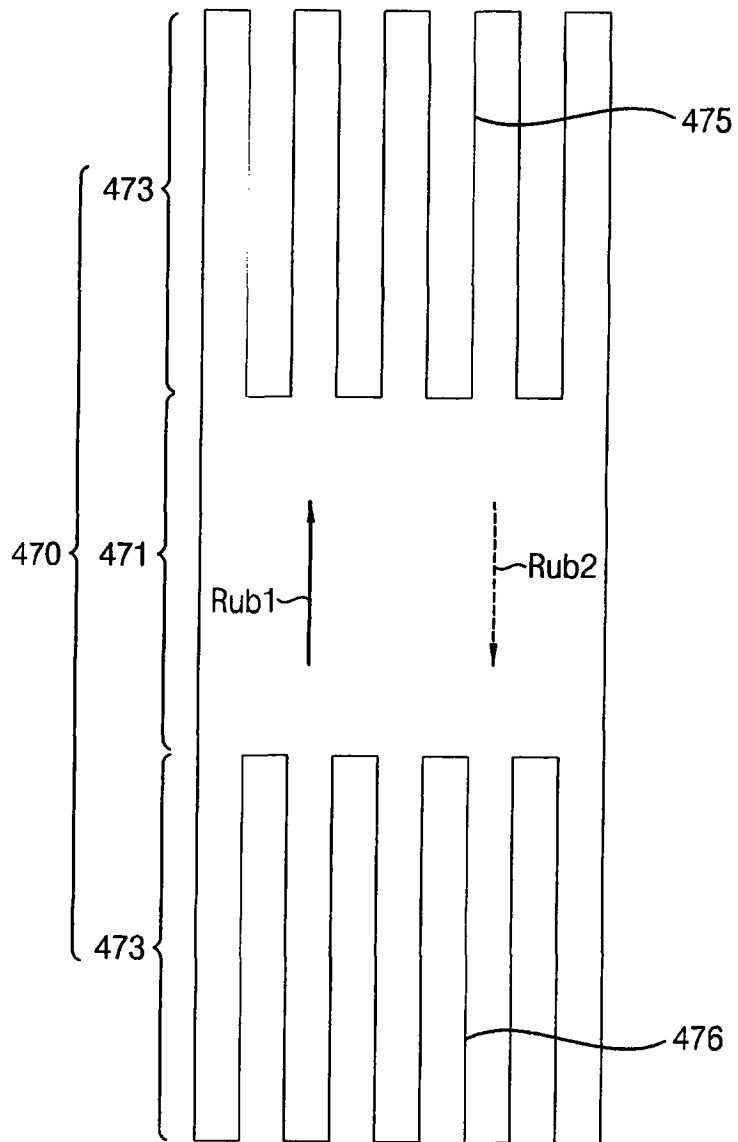


图 8

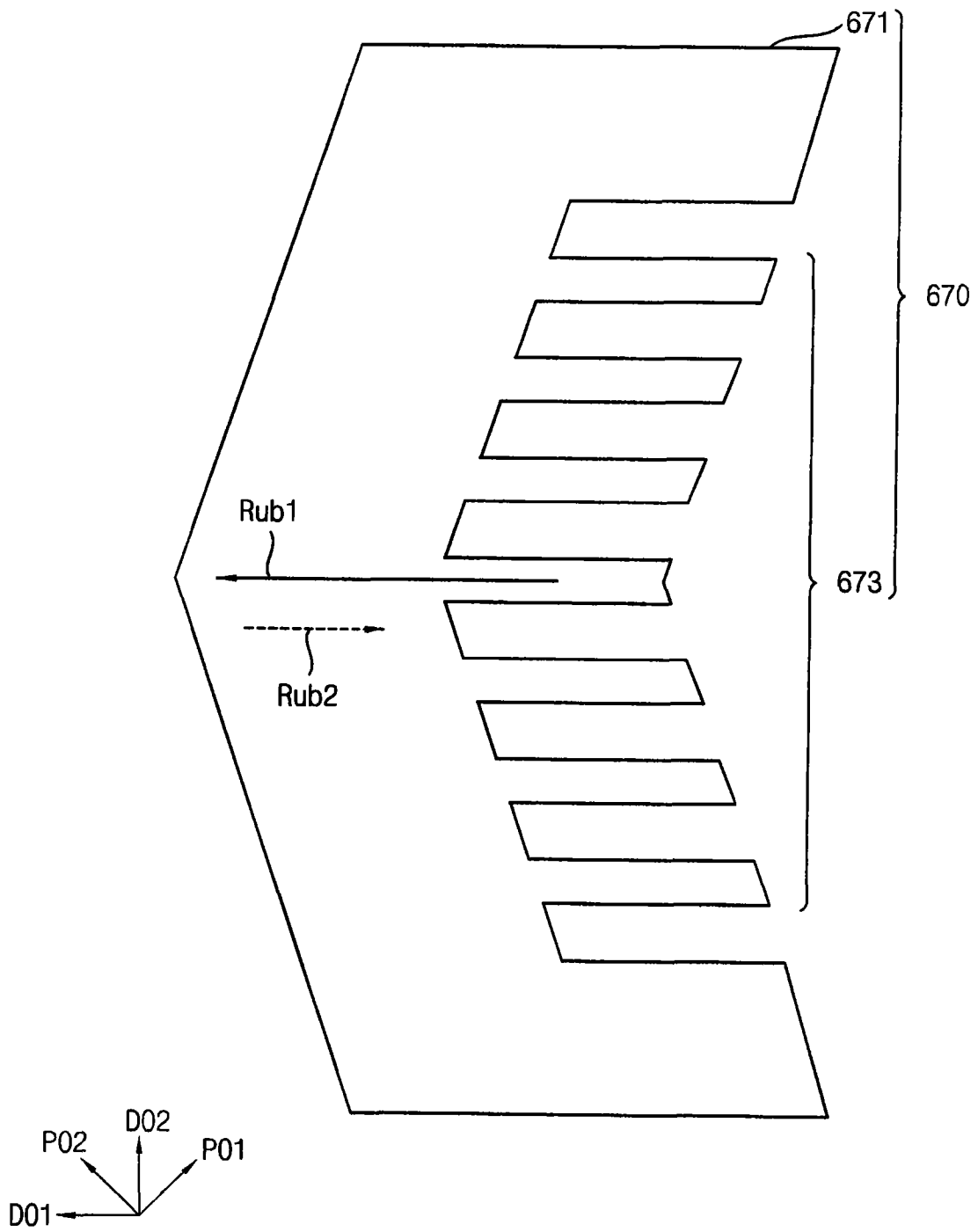


图 9

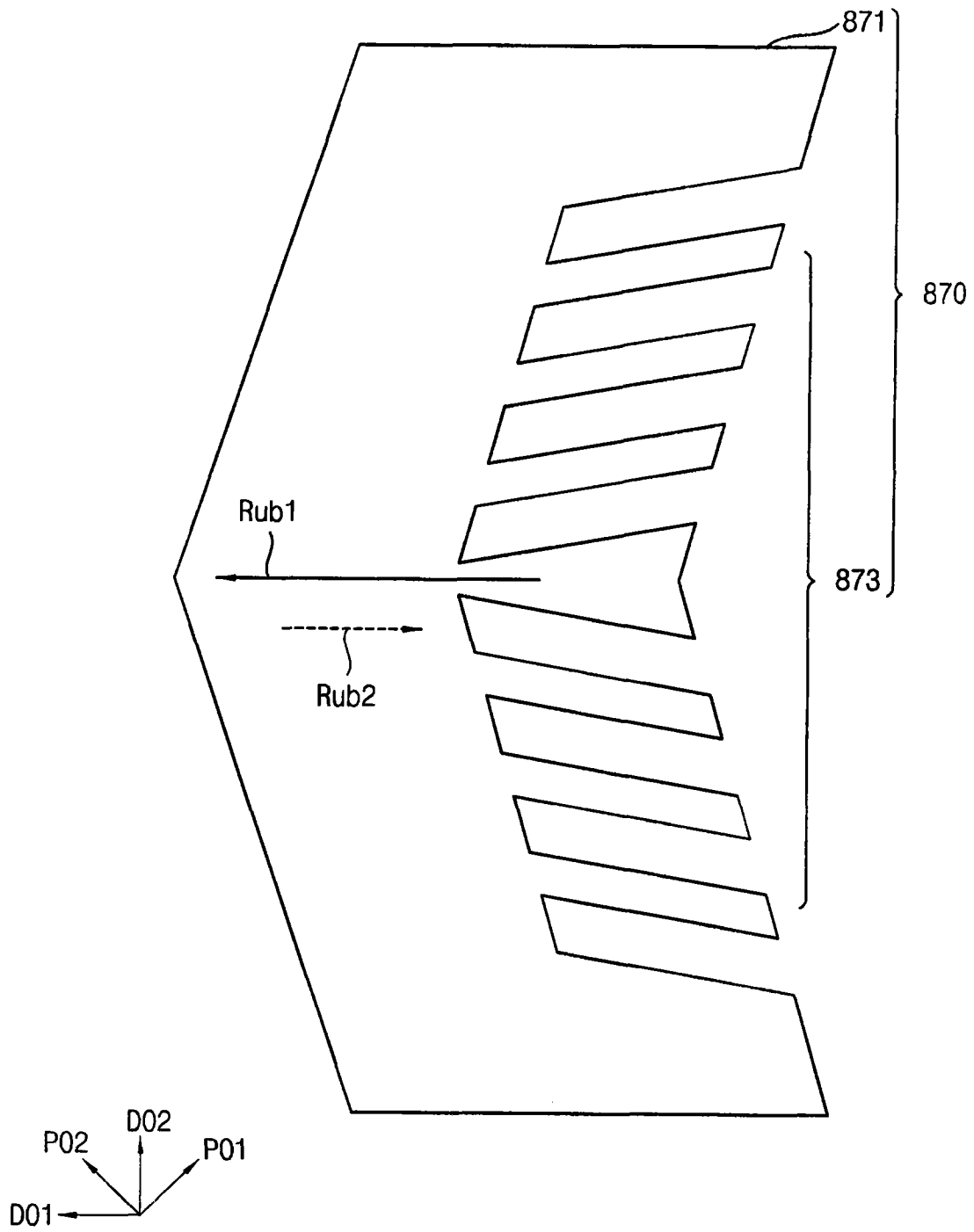


图 10

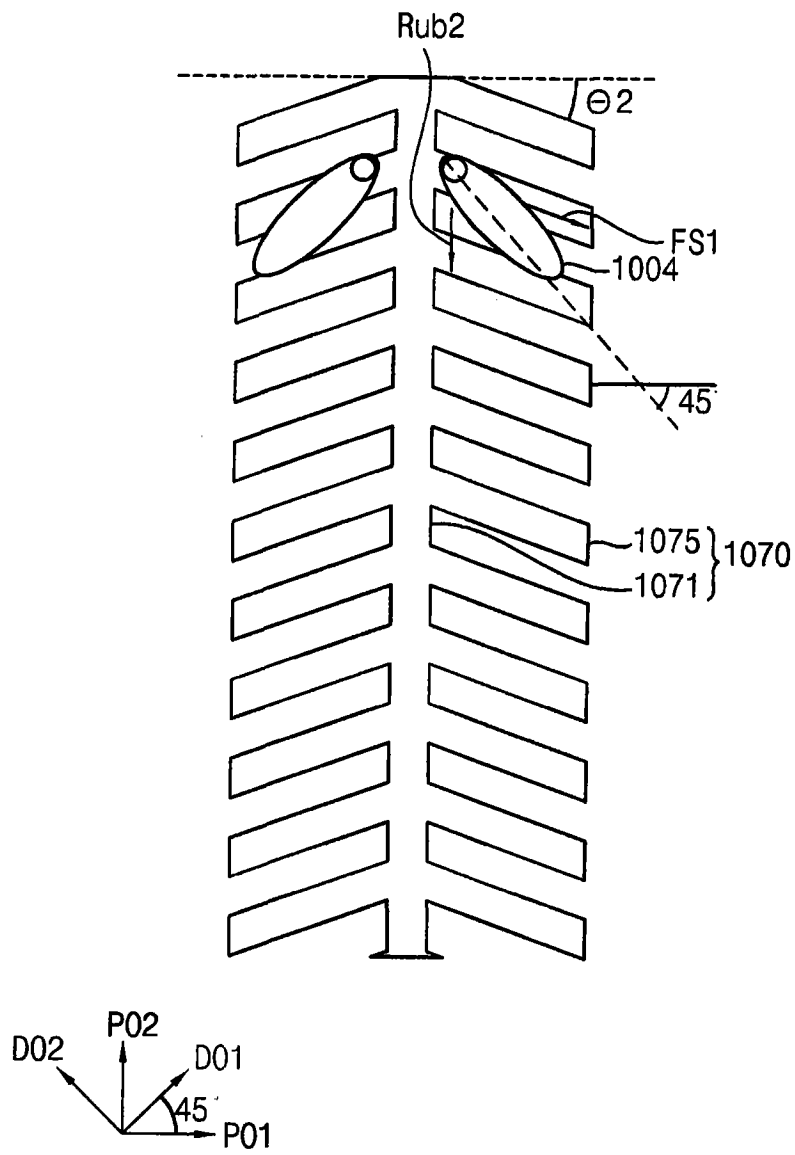


图 11

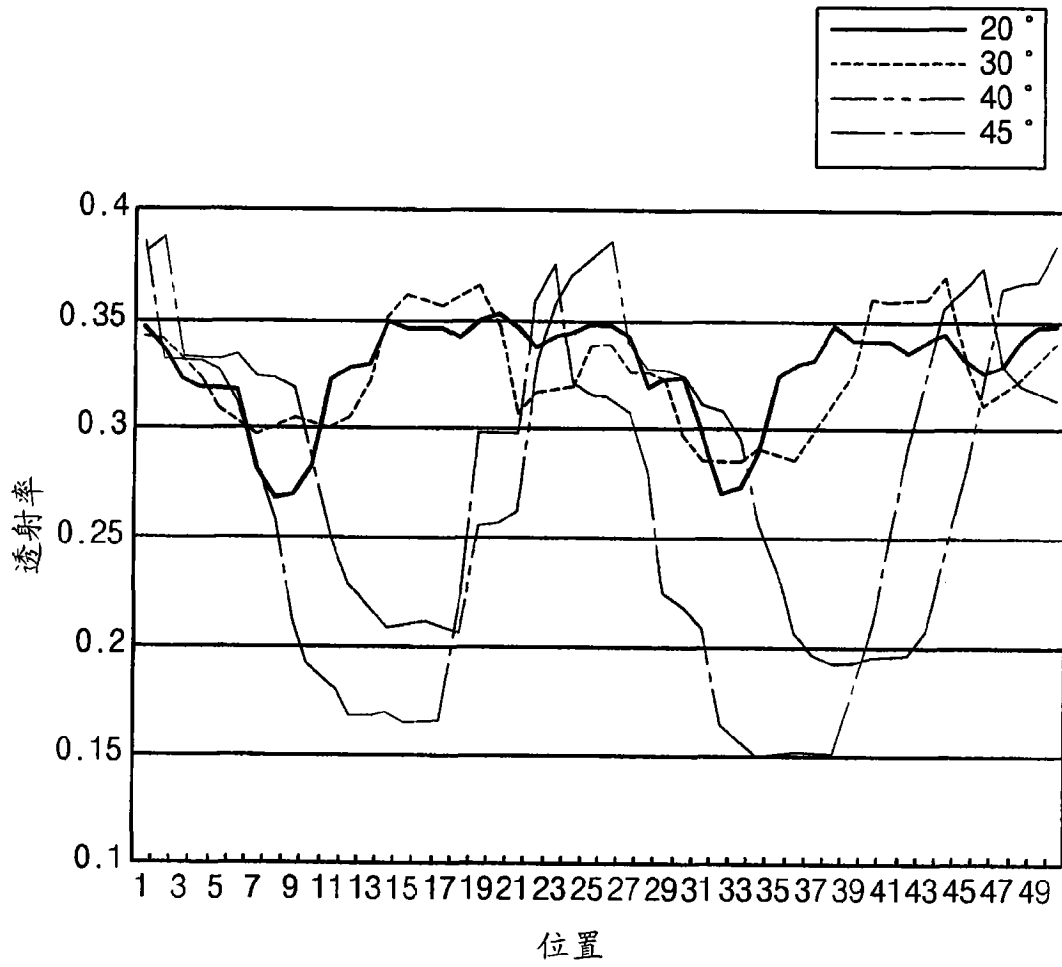


图 12

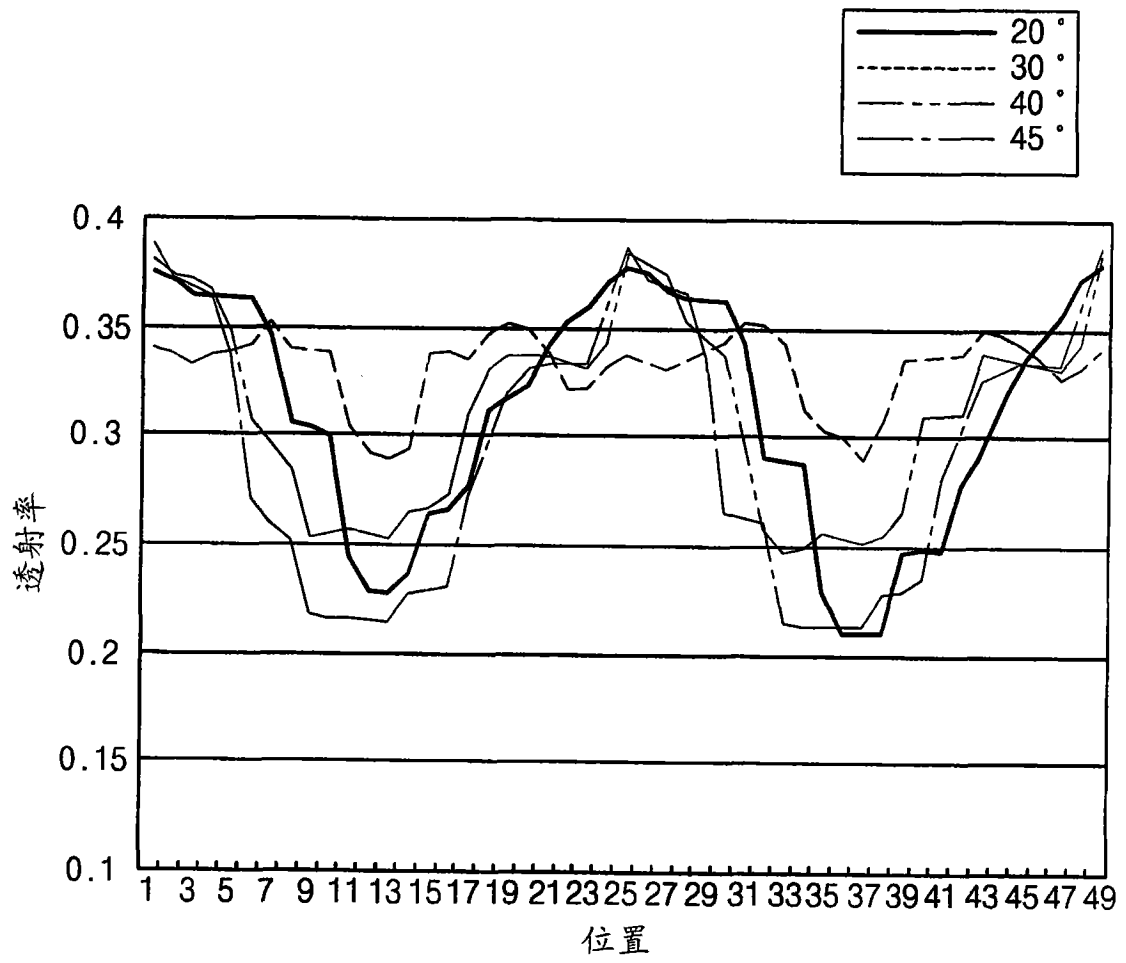


图 13

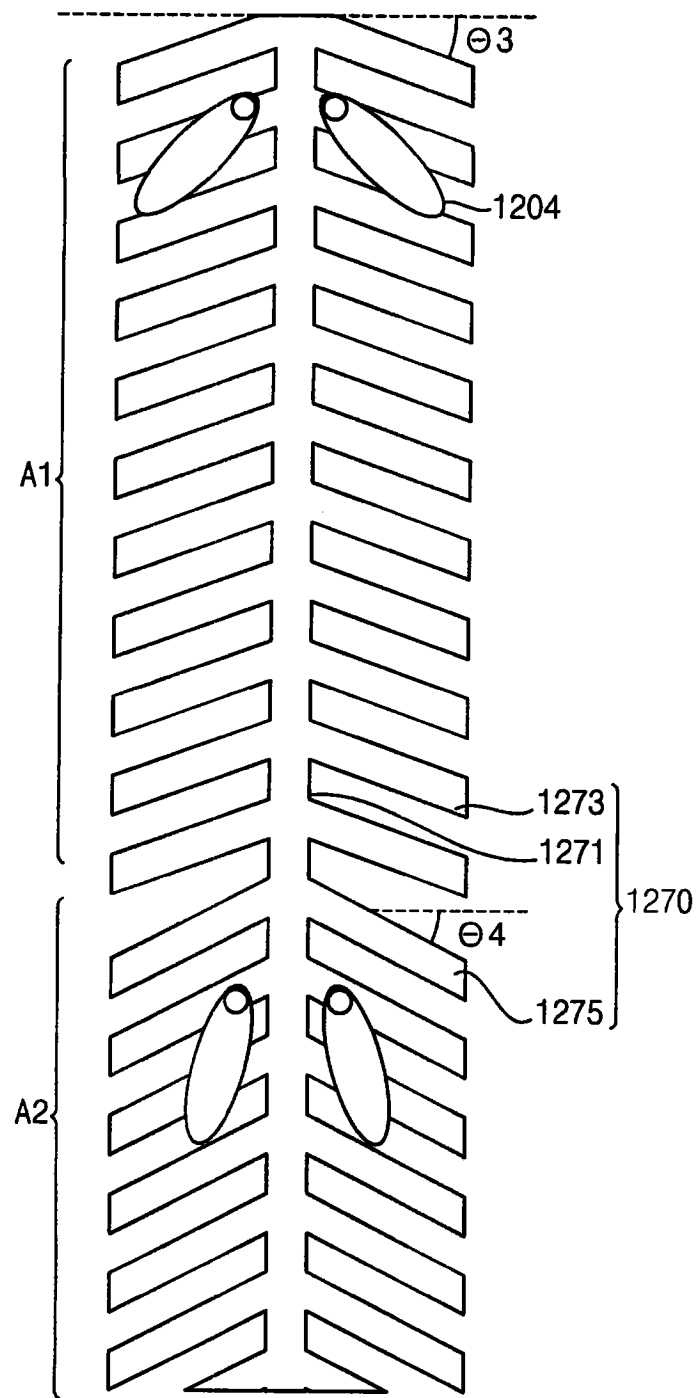


图 14

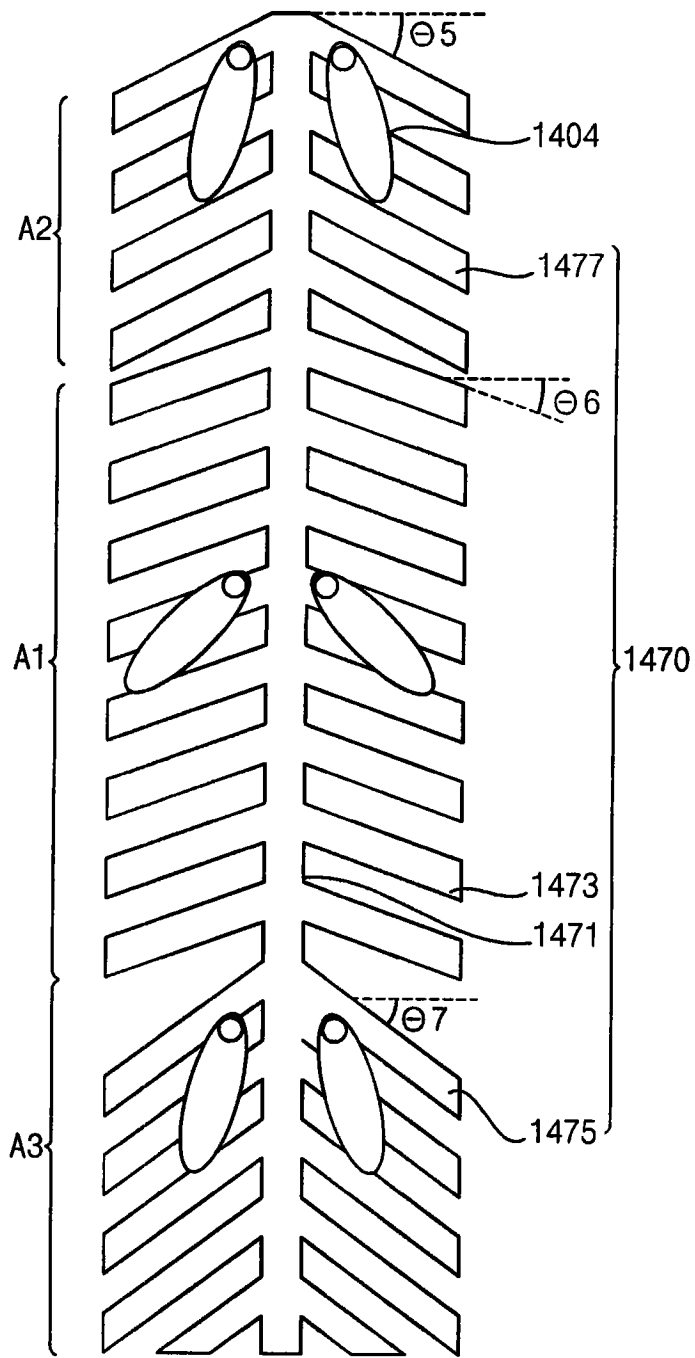


图 15

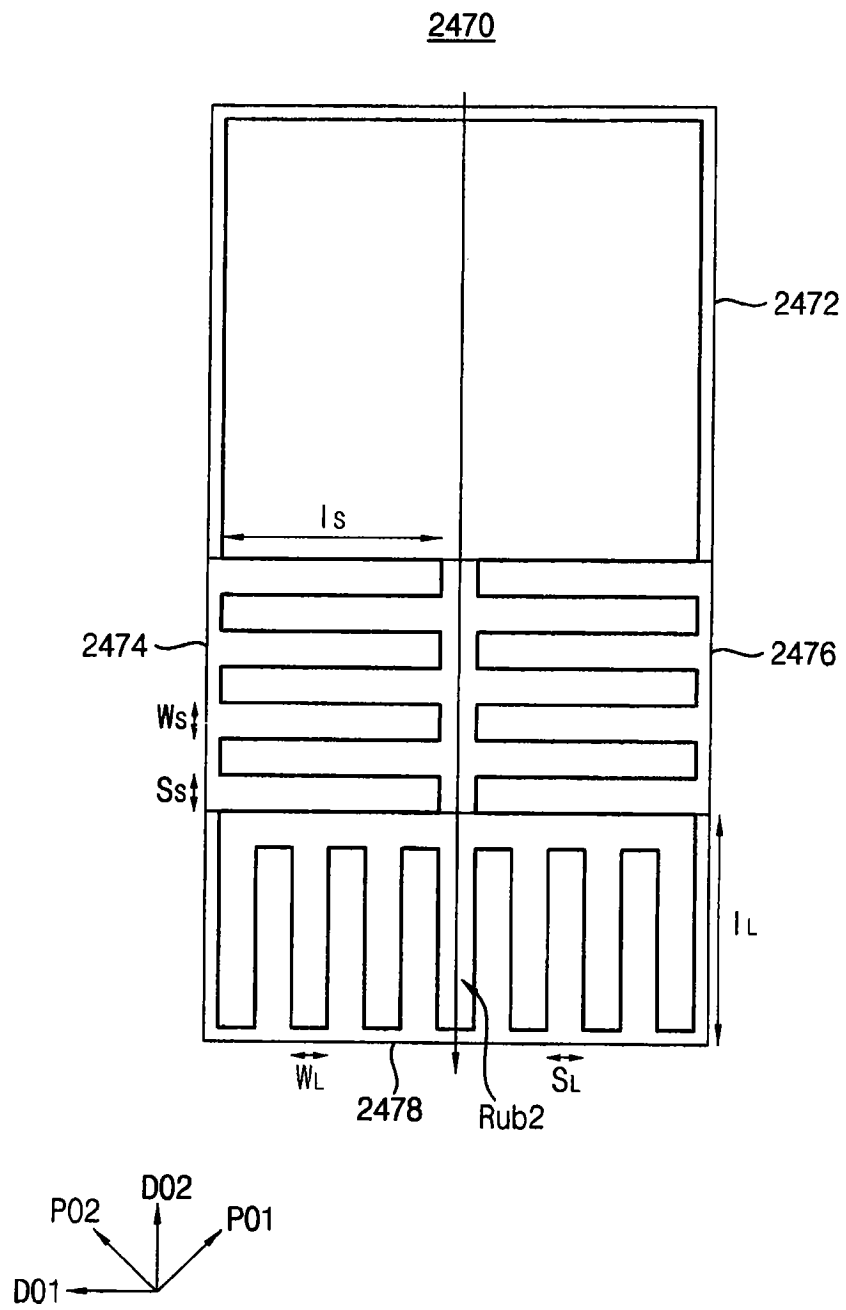


图 16

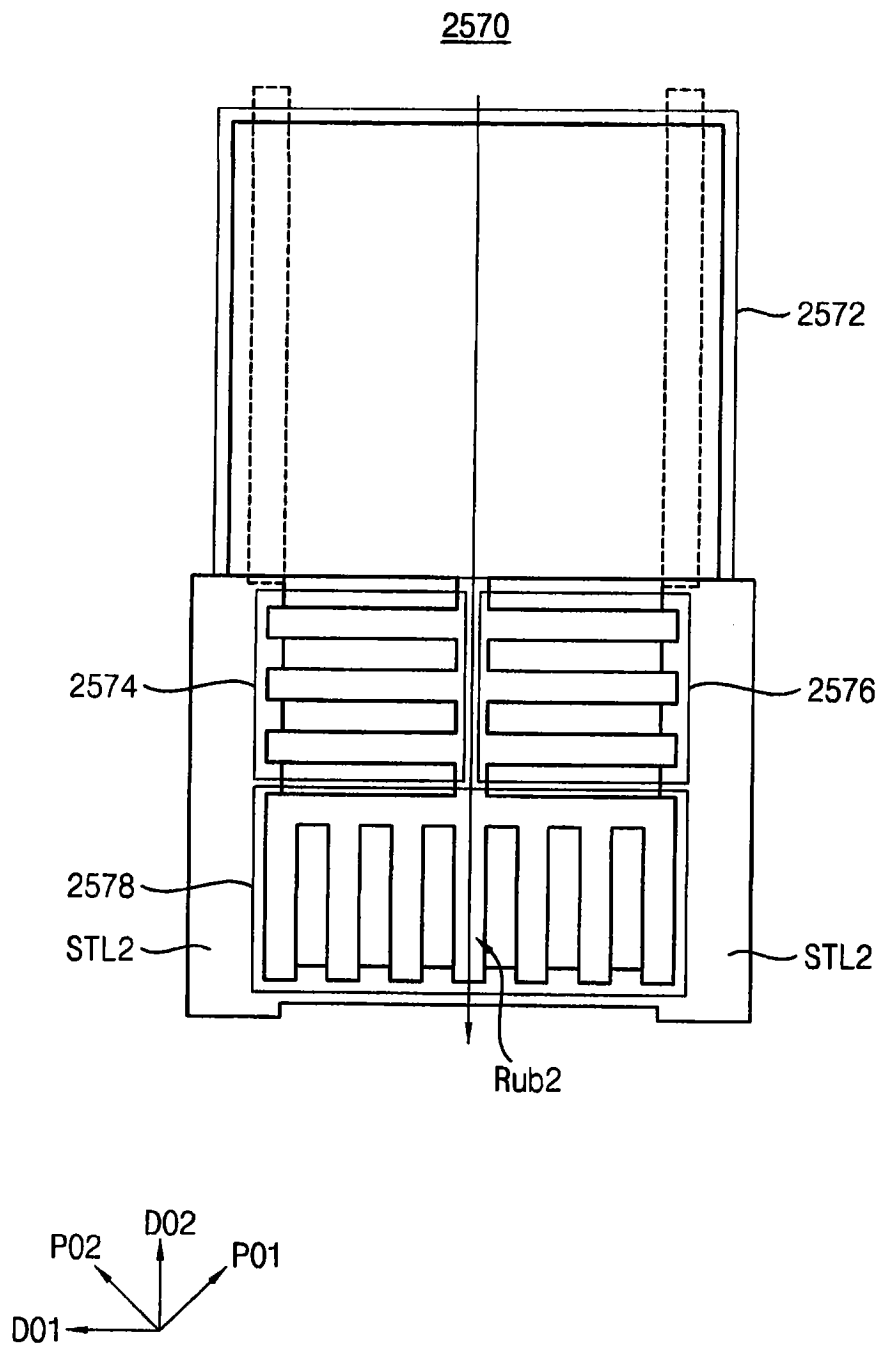


图 17

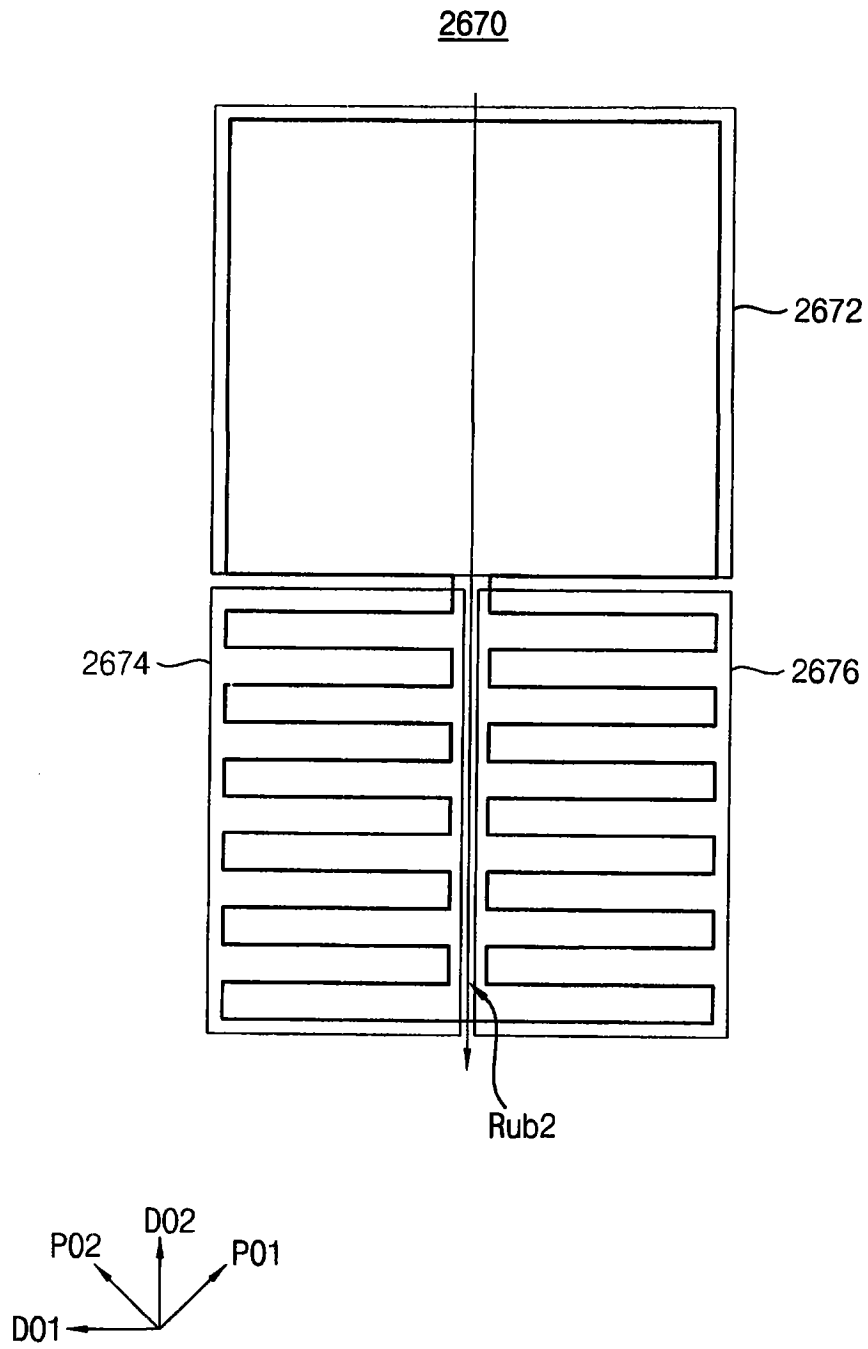


图 18

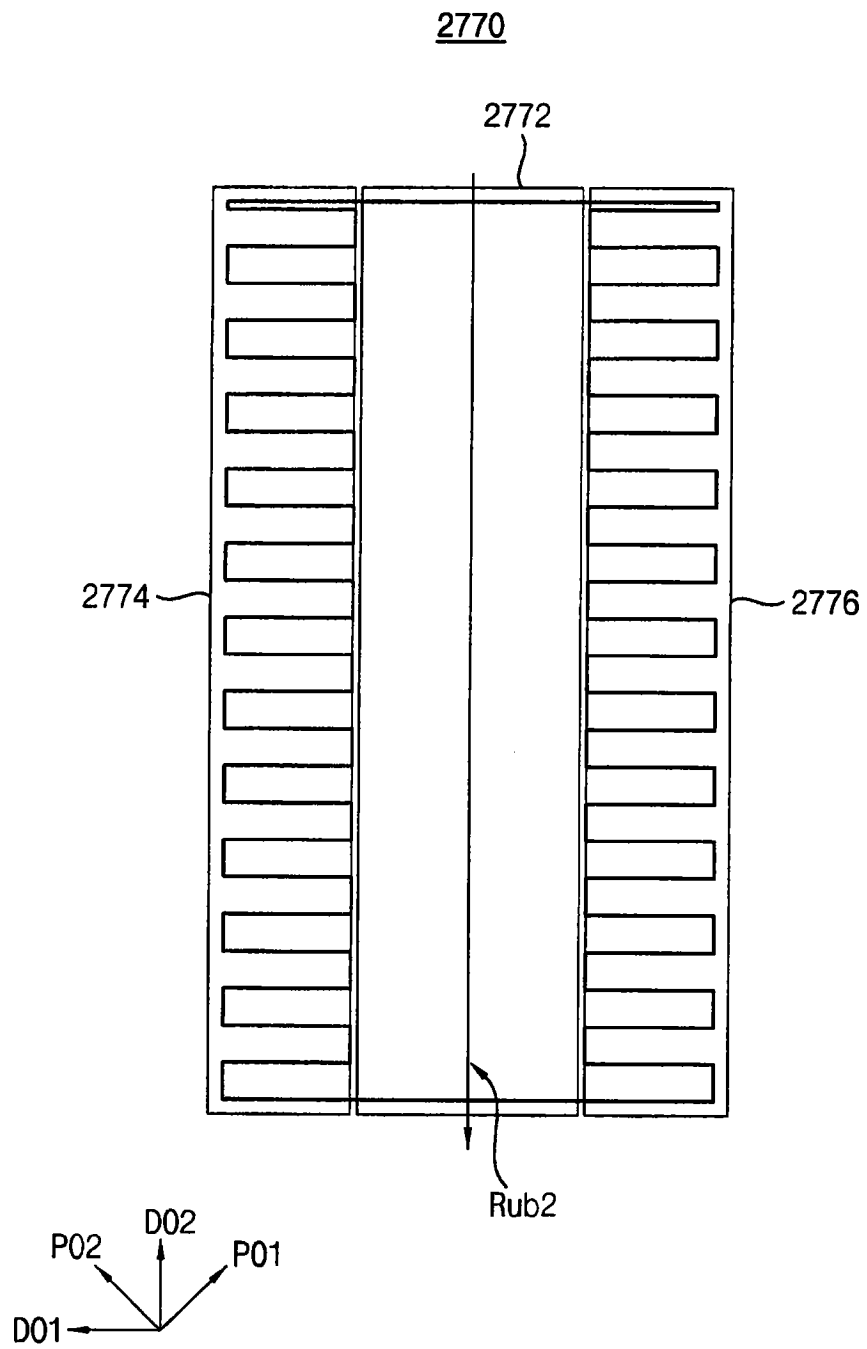


图 19

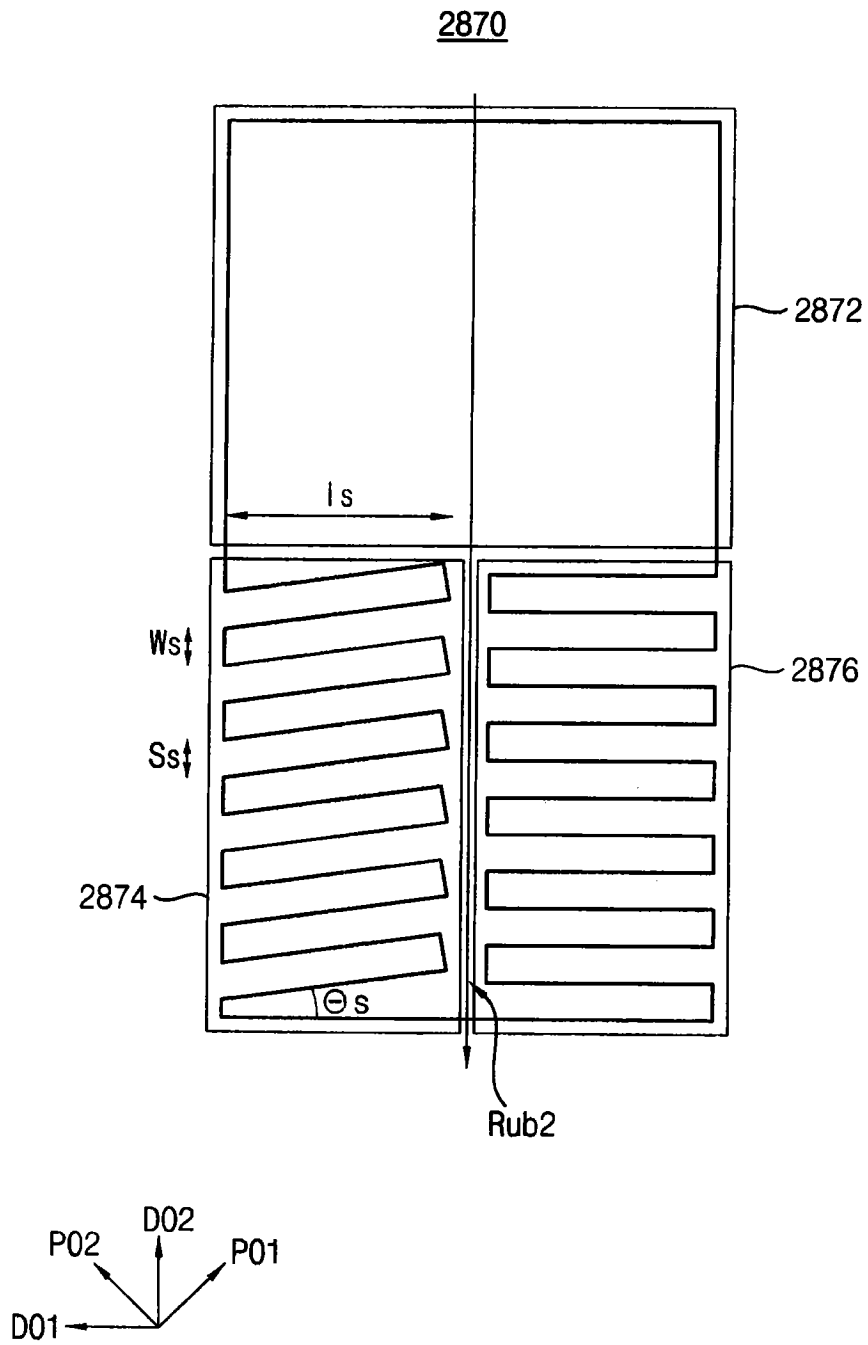


图 20