



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114144723 B

(45) 授权公告日 2024.06.14

(21) 申请号 202080051298.2

(22) 申请日 2020.05.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114144723 A

(43) 申请公布日 2022.03.04

(30) 优先权数据
2019-146602 2019.08.08 JP
2020-013486 2020.01.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.14

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/020797 2020.05.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/024581 JA 2021.02.11

(73) 专利权人 株式会社日本显示器
地址 日本东京

(72) 发明人 樋口绚香 井桁幸一 园田英博

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 吕文卓

(51) Int.Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106249485 A, 2016.12.21
JP 2003233075 A, 2003.08.22
JP 2015087650 A, 2015.05.07

审查员 刘志玲

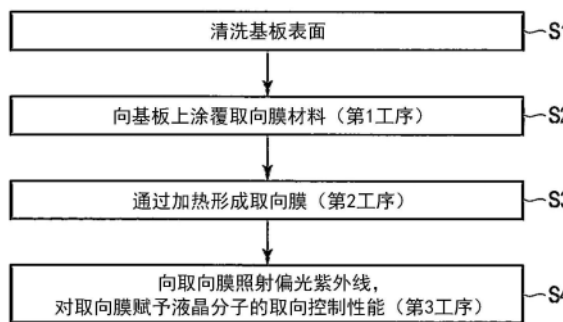
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

液晶显示装置的制造方法以及液晶显示装置

(57) 摘要

本实施方式的目的,在于,提供能够生成具备具有高取向控制性能的部分以及具有高密接性的部分的光取向膜的液晶显示装置的制造方法。本实施方式的液晶显示装置的制造方法,是包含通过光取向处理而被赋予了取向控制性能的光取向膜的液晶显示装置的制造方法,包括以下工序:第1工序,向基板涂覆光取向膜用漆;第2工序,加热在上述第1工序中涂覆的上述光取向膜用漆,形成上述取向膜;以及第3工序,向上述取向膜照射偏光紫外线,赋予取向控制性能。在上述第3工序中,在上述液晶显示装置的显示区域和包围上述显示区域的非显示区域中上述偏光紫外线的照射量不同。



1. 一种液晶显示装置的制造方法,是包含通过光取向处理而被赋予了取向控制性能的取向膜的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

包括以下工序:

第1工序,向基板涂覆光取向膜用漆;

第2工序,加热在上述第1工序中涂覆的上述光取向膜用漆,形成上述取向膜;以及

第3工序,向上述取向膜照射偏光紫外线,赋予取向控制性能;

在上述第3工序中,在上述液晶显示装置的显示区域和包围上述显示区域的非显示区域中上述偏光紫外线的照射量不同;

在上述第3工序中,上述显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是上述非显示区域中的上述偏光紫外线的照射量的40%以上且60%以下。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,将上述显示区域用遮挡件覆盖而照射上述偏光紫外线。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,上述显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,上述非显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,上述非显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,上述显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

7. 如权利要求1所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在上述第3工序中,上述非显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是 $6000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

8. 一种液晶显示装置的制造方法,是包含通过光取向处理而被赋予了取向控制性能的取向膜的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

包括以下工序:

第1工序,向基板涂覆光取向膜用漆;

第2工序,加热在上述第1工序中涂覆的上述光取向膜用漆,形成上述取向膜;以及

第3工序,向上述取向膜照射偏光紫外线,赋予取向控制性能;

在上述第3工序中,在上述液晶显示装置的显示区域和包围上述显示区域的非显示区域中上述偏光紫外线的照射量不同;

在上述第3工序中,上述非显示区域中的上述偏光紫外线的照射量是上述显示区域中的上述偏光紫外线的照射量的6倍以上。

9. 一种液晶显示装置,其特征在于,

具备:

第1基板,具有第1取向膜;

第2基板,与上述第1基板对置;

液晶层,位于上述第1基板与上述第2基板之间;以及
密封件,将上述第1基板和上述第2基板粘接,将上述液晶层密封;
上述第1基板及上述第2基板具有存在上述密封件的非显示区域和被上述密封件包围的显示区域;

上述第1取向膜在上述非显示区域中的膜厚与在上述显示区域中的膜厚不同;
上述显示区域中的上述第1取向膜的膜厚小于上述非显示区域中的上述第1取向膜的膜厚。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述第2基板具有第2取向膜;
上述第2取向膜在上述非显示区域中的膜厚与在上述显示区域中的膜厚不同。

11. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述显示区域中的上述第1取向膜的阻滞值大于上述非显示区域中的上述第1取向膜的阻滞值。

12. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述显示区域中的上述第2取向膜的膜厚大于上述非显示区域中的上述第2取向膜的膜厚。

13. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述显示区域中的上述第2取向膜的阻滞值大于上述非显示区域中的上述第2取向膜的阻滞值。

液晶显示装置的制造方法以及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及液晶显示装置的制造方法以及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,关于液晶显示装置,想要不改变外形的大小地增大显示区域的需求强烈。这样,需要减小从显示区域的端部到液晶显示装置的端部的宽度,实现所谓的窄边框。

[0003] 在窄边框的情况下,非显示区域变小。在非显示区域,形成有将TFT基板与对置基板粘接的密封件。此外,在液晶显示装置的显示区域,形成有用于使液晶分子初始取向的取向膜。取向膜需要可靠地覆盖显示区域,所以取向膜的涂覆面积必须大于显示区域的面积。若取向膜存在于密封件与TFT基板之间、或者密封件与对置基板之间,则可能有损密封件的粘接的可靠性。但是,若成为窄边框,则难以避免密封件与取向膜重叠的情况。

[0004] 此外,最近,关于取向膜,较多地利用通过光取向处理而赋予将液晶层的液晶分子初始取向的性能(取向控制性能)的光取向膜。对于这样的光取向膜,要求与作为应用对象的液晶显示装置的类型相应的物性。例如,对于应用于商务用监视器、车载用监视器等液晶显示装置的光取向膜,要求高取向控制性能。此外,对于应用于移动终端等非显示区域小的窄边框类型的显示装置的光取向膜,要求与密封件之间的高密接性。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016—224361号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在想要得到取向控制性能高的光取向膜的情况和想要得到密接性高的光取向膜的情况下,通常根据各个情况来变更所使用的光取向膜用漆。

[0010] 本实施方式的目的,在于,提供能够生成具备具有高取向控制性能的部分及具有高密接性的部分的光取向膜的液晶显示装置的制造方法,并且,实现确保了密封部的可靠性的液晶显示装置。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 一实施方式的液晶显示装置的制造方法,是包含通过光取向处理而被赋予了取向控制性能的取向膜的液晶显示装置的制造方法,包括以下工序:第1工序,向基板涂覆光取向膜用漆;第2工序,加热在上述第1工序中涂覆的上述光取向膜用漆,形成上述取向膜;以及第3工序,向上述取向膜照射偏光紫外线,赋予取向控制性能。在上述第3工序中,在上述液晶显示装置的显示区域和包围上述显示区域的非显示区域中上述偏光紫外线的照射量不同。

[0013] 一实施方式的液晶显示装置,具备:第1基板,具有第1取向膜;第2基板,与上述第1基板对置;液晶层,位于上述第1基板与上述第2基板之间;以及密封件,将上述第1基板和上

述第2基板粘接,密封上述液晶层;上述第1基板及上述第2基板具有存在上述密封件的非显示区域和被上述密封件包围的显示区域,上述第1取向膜在上述非显示区域中的膜厚与在上述显示区域中的膜厚不同。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本实施方式,能够提供能够生成具备具有高取向控制性能的部分及具有高密接性的部分的光取向膜的液晶显示装置的制造方法,并且,能够实现确保了密封部的可靠性的液晶显示装置。

附图说明

[0016] 图1是本实施方式的液晶表示装置的概略平面图。

[0017] 图2是本实施方式的液晶表示装置的概略剖面图。

[0018] 图3是本实施方式的液晶表示装置的其他概略剖面图。

[0019] 图4是用于说明本实施方式的液晶表示装置的制造方法的流程图。

[0020] 图5是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的偏光紫外线的照射量、与光取向膜的密接率及液晶分子的轴角度的测定前后的差之间的关系图。

[0021] 图6是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的光取向处理的工序(工序S4)的概略剖面图。

[0022] 图7是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的向光取向膜的偏光紫外线的照射量与阻滞值之间的关系图。

[0023] 图8是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的向光取向膜的偏光紫外线的照射量与光取向膜的膜厚之间的关系图。

[0024] 图9是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的偏光紫外线的照射量、与其他光取向膜的密接率及液晶分子的轴角度的测定前后的差之间的关系图。

[0025] 图10是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的向其他光取向膜的偏光紫外线的照射量与阻滞值之间的关系图。

[0026] 图11是表示本实施方式的液晶表示装置的制造方法中的向其他光取向膜的偏光紫外线的照射量与光取向膜的膜厚之间的关系图。

具体实施方式

[0027] 以下,关于本实施方式,参照附图进行说明。另外,公开内容不过是一例,关于本领域技术人员对于保持发明主旨的适当变更而容易想到的,当然包含在本发明的范围中。此外,附图为了使说明更加明确而有与实际情况相比对各部的宽度、厚度、形状等示意地表示的情况,但不过是一例,并不限定本发明的解释。此外,在本说明书和各图中,对于发挥与针对在先附图描述过的构成要素相同或类似功能的构成要素附加同一参照标记,有适当省略重复的详细说明的情况。

[0028] <液晶显示装置>

[0029] 参照图1~图3说明具备通过本实施方式的液晶显示装置的制造方法生成的光取向膜的液晶显示装置DSP。图1是液晶显示装置DSP的概略平面图,图2及图3是液晶显示装置DSP的概略剖面图。

[0030] 另外,将与液晶显示装置DSP的短边平行的方向设为第1方向X,将与液晶显示装置DSP的长边平行的方向设为第2方向Y,将与第1方向X及第2方向Y垂直的方向设为第3方向Z。第1方向X及第2方向Y在本实施方式中相互正交,但也可以以90度以外的角度交叉。

[0031] 此外,这里,将第3方向Z的正向定义为上或上方,将第3方向Z的负向定义为下或下方。进而,将从上方观察液晶显示装置DSP定义为平面视图。图1的平面图表示平面视图下的液晶显示装置DSP。

[0032] 如图1所示,液晶显示装置DSP具备显示面板PNL、驱动IC芯片1和柔性印刷电路(FPC)基板2。显示面板PNL是液晶显示面板,具备第1基板SUB1、第2基板SUB2、后述的液晶层LC、密封件SE、非显示区域NDA和显示区域DA。

[0033] 第1基板SUB1及第2基板SUB2在第3方向Z上相互对置地配置。第1基板SUB1具有与第2基板SUB2对置的区域以及比第2基板SUB2向第2方向Y延伸的安装部MT。换言之,第1基板SUB1的安装部MT比第2基板SUB2的端缘向外侧延伸。

[0034] 驱动IC芯片1及FPC基板2安装于安装部MT。图像显示所需要的信号经由FPC基板2而被供给到驱动IC芯片1。驱动IC芯片1例如具有对显示面板PNL进行控制的作为控制器的功能。

[0035] 显示面板PNL在第1基板SUB1与第2基板SUB2对置的区域中具有用于图像显示的形成为像素PX的显示区域DA和将显示区域DA包围的非显示区域NDA。例如,通过与不同颜色对应的多个像素PX,构成用于彩色显示的1个主像素。各像素PX有时也称作副像素。

[0036] 第1基板SUB1和第2基板SUB2在非显示区域NDA中通过形成为框状的密封件SE而被粘接。在第1基板SUB1与第2基板SUB2之间以及密封件SE的内侧封入有液晶材料,形成后述的液晶层LC。

[0037] 显示面板PNL可以是具备使来自第1基板SUB1的背面侧的光选择性透射而显示图像的透射显示功能的透射型、具备使来自第2基板SUB2的正面侧的光选择性反射而显示图像的反射显示功能的反射型、或者具备透射显示功能及反射显示功能的半透射型中的任一种。

[0038] 此外,关于显示面板PNL的详细结构,这里省略说明,但显示面板PNL可以具备与利用沿着基板主面的横电场的显示模式、利用沿着基板主面的法线的纵电场的显示模式、利用相对于基板主面向倾斜方向倾斜的倾斜电场的显示模式、以及将上述横电场、纵电场及倾斜电场适当组合来利用的显示模式相对应的任何结构。这里所谓的基板主面,是与由第1方向X及第2方向Y规定的X-Y平面平行的面。

[0039] 在显示区域DA中,第1基板SUB1具备沿第1方向X延伸且沿第2方向Y排列的多个栅极布线G、和沿第2方向Y延伸且沿第1方向X排列的多个源极布线S。各像素PX例如被相邻的2条栅极布线G和相邻的2条源极布线S划分。

[0040] 在各像素PX中,第1基板SUB1具备与栅极布线G及源极布线S电连接的开关元件SW、以及与开关元件SW电连接的像素电极PE。像素电极PE在与对多个像素PX共通地设置的共通电极CE之间形成用于将液晶层LC驱动的电场。共通电极CE可以设于第2基板SUB2也可以设于第1基板SUB1。

[0041] 各栅极布线G与未图示的栅极驱动器电连接,各源极布线S与未图示的源极驱动器电连接。例如,栅极驱动器在非显示区域NDA中沿着沿显示区域DA的第2方向Y的边设置。源

极驱动器在非显示区域NDA中设置在显示区域DA与安装部MT之间。另外,栅极驱动器及源极驱动器也可以以其他形态设置于第1基板SUB1,也可以设置于第1基板SUB1的外部。

[0042] 如图2所示,第1基板SUB1具备第1绝缘基板10、底涂层(未图示)、第1绝缘膜11、第2绝缘膜12、第3绝缘膜13、第4绝缘膜14、开关元件SW、共通电极CE、像素电极PE以及第1取向膜AL1。另外,图2所示的例子相当于采用了利用横电场的显示模式之一的FFS(Fringe Field Switching)模式的例子。

[0043] 第1绝缘基板10是玻璃基板、挠性树脂基板那样的光透射性的基板。在第1绝缘基板10的下表面,粘接着包含第1偏光板PL1的光学元件OD1。另外,光学元件OD1可以根据需要而具备相位差板、散射层、防反射层等。在光学元件OD1之下设有照明装置BL。

[0044] 底涂层将第1绝缘基板10覆盖。开关元件SW具备多晶硅等的半导体层、栅极电极、源极电极和漏极电极(均未图示)。半导体层配置在底涂层之上。

[0045] 第1绝缘膜11将底涂层及半导体层覆盖。开关元件SW的栅极电极形成在第1绝缘膜之上,并与半导体层对置。栅极电极与栅极布线G电连接。第2绝缘膜12将栅极电极及第1绝缘膜11覆盖。另外,栅极电极也可以与栅极布线G一体地形成。

[0046] 开关元件SW的源极电极及漏极电极形成在第2绝缘膜12之上。源极电极与源极布线S电连接。源极电极及漏极电极分别经由将第1绝缘膜11及第2绝缘膜12贯通的接触孔而与半导体层接触。另外,源极电极也可以与源极布线S一体地形成。

[0047] 第3绝缘膜13将开关元件SW及第2绝缘膜12覆盖,使由开关元件SW产生的凹凸平坦化。第3绝缘膜13例如由有机树脂材料形成,有时也称作为有机平坦化膜等。例如,第3绝缘膜13是形成在第1绝缘基板10之上的要素中的最厚的层。

[0048] 共通电极CE形成在第3绝缘膜13之上。共通电极CE是通过氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材料形成的透明电极。

[0049] 第4绝缘膜14将共通电极CE及第3绝缘膜13覆盖。

[0050] 像素电极PE形成在第4绝缘膜14之上,并与共通电极CE对置。像素电极PE是由ITO、IZO等透明导电材料形成的透明电极。像素电极PE经由将第3绝缘膜13及第4绝缘膜14贯通的接触孔而与开关元件SW的漏极电极电连接。在图2所示的例子中,像素电极PE具有狭缝SLA。第1取向膜AL1将像素电极PE及第4绝缘膜14覆盖。

[0051] 第2基板SUB2具备第2绝缘基板20、滤色器CF、遮光膜BM、外覆层OC以及第2取向膜AL2。

[0052] 第2绝缘基板20与第1绝缘基板10同样地,是玻璃基板、挠性树脂基板那样的光透射性基板。在第2绝缘基板20的上表面,粘接着包含第2偏光板PL2的光学元件OD2。另外,光学元件OD2也可以根据需要而具备相位差板、散射层、防反射层等。

[0053] 遮光膜BM形成在第2绝缘基板的下表面。在显示区域DA中,遮光膜BM划分各像素PX而形成开口区域,并且与设于第1基板SUB1的栅极布线G、源极布线S、以及开关元件SW等对置。

[0054] 滤色器CF覆盖开口区域,其一部分与遮光膜BM重叠。滤色器CF例如由被着色为与像素PX对应的颜色的彩色光阻剂形成。

[0055] 外覆层OC将遮光膜BM、滤色器CF覆盖。外覆层OC使遮光膜BM、滤色器CF的表面的凹凸平坦化。第2取向膜AL2将外覆层OC覆盖。第2取向膜AL2由与第1取向膜AL1相同的材料形

成。

[0056] 如图3所示,在第1基板SUB1与第2基板SUB2之间配置有间隔件SP。间隔件SP保持第1基板SUB1与第2基板SUB2之间的单元间隙(cell gap)。在图3的例子中,间隔件SP从第2基板SUB2向第1基板SUB1突出。间隔件SP与遮光膜BM对置。这样的间隔件SP在显示区域DA及非显示区域NDA中配置有多个。间隔件SP由树脂材料形成。

[0057] 密封件SE在非显示区域NDA中形成为框状(图1),与第1基板SUB1及第2基板SUB2一起将液晶层LC密封。密封件SE位于第1取向膜AL1及第2取向膜AL2之间,与第1取向膜AL1及第2取向膜AL2接触。第1基板SUB1及第2基板SUB2通过密封件SE而被粘接。另外,将与形成密封件SE的位置对应的部分称作密封部。

[0058] 密封件SE例如包括不具有丙烯酸酯骨架的环氧树脂和具有丙烯酸酯骨架的树脂。例如,不具有丙烯酸酯骨架的环氧树脂作为热硬化性树脂发挥功能,具有丙烯酸酯骨架的树脂作为光硬化性树脂发挥功能。

[0059] 液晶层LC位于第1基板SUB1及第2基板SUB2之间,夹在第1取向膜AL1与第2取向膜AL2之间。液晶层LC具备液晶分子。液晶层LC由正型(介电各向异性为正)的液晶材料或负型(介电各向异性为负)的液晶材料构成。

[0060] 在这样的显示面板PNL中,在像素电极PE与共通电极CE之间没有形成电场的关闭(OFF)状态下,液晶分子在第1取向膜AL1及第2取向膜AL2之间沿规定的方向初始取向。在这样的关闭状态下,从照明装置BL向显示面板PNL照射的光被光学元件OD1及光学元件OD2吸收,成为暗显示。另一方面,在像素电极PE与共通电极CE之间形成有电场的开启(ON)状态下,液晶分子在电场作用下沿不同于初始取向方向的方向进行取向,其取向方向受电场控制。在这样的开启状态下,来自照明装置BL的光的一部分透射过光学元件OD1及光学元件OD2,成为明显示。

[0061] <液晶显示装置的制造方法>

[0062] 参照图4说明本实施方式的液晶显示装置的制造方法。图4是用于说明液晶显示装置的制造方法的流程图。

[0063] 显示面板用被称作母基板的较大基板形成。例如,准备形成有多个第1基板的第1母基板以及形成有多个第2基板的第2母基板。然后,在一方的母基板形成密封件,在被密封件包围的内侧将液晶材料滴落,将第1母基板及第2母基板贴合。然后,将第1母基板以及第2母基板割断,形成显示面板。光取向膜分别形成于第1母基板的表面以及第2母基板的表面。以下,说明光取向膜的形成方法。

[0064] 首先,利用UV/臭氧法、准分子UV法、氧等离子法等表面处理方法,清洗形成光取向膜的基板的表面(工序S1)。

[0065] 接着,利用丝网印刷、柔版印刷、喷墨印刷等印刷方法,向基板上涂覆取向膜材料(工序S2、第1工序)。

[0066] 取向膜材料能够使用在溶剂中溶解有至少一种以上化合物而得到的光取向膜用漆。例如,作为光取向膜用漆,能够使用在有机溶媒中含有第1聚酰胺酸化合物和第2聚酰胺酸化合物的混合物的材料、含有第1聚酰胺酸酯化合物和第2聚酰胺酸酯化合物的混合物的材料、含有第1聚酰胺酸化合物和第1聚酰胺酸酯化合物的混合物的材料等。

[0067] 接着,从外部加热,使取向膜材料中包含的溶剂挥发,形成取向膜(工序S3、第2工

序)。该工序中,取向膜材料例如被变换为作为包含聚酰亚胺的有机膜的取向膜。在加热温度过低的情况下,有可能向取向膜的变换不充分进行。此外,在加热温度过高的情况下,有可能取向膜着色。因此,例如,优选以170℃以上270℃以下的温度进行加热。

[0068] 接着,向取向膜的表面照射偏光紫外线,对取向膜赋予将液晶分子初始取向的性能(取向控制性能)(工序S4、第3工序)。通过照射偏光紫外线,取向膜中包含的高分子的主链被切断。该分子链长变短了的高分子在与紫外线的偏光方向正交的方向上排列,从而赋予取向控制性能。该工序的处理也称作光取向处理。将这样通过照射偏光紫外线而具有取向控制性能的取向膜称作光取向膜。

[0069] 另外,在照射偏光紫外线后,可以进行加热,也可以利用溶液等进行清洗。通过进行加热、清洗,能够去除光取向膜的表面的不需要物质,能够赋予更高的取向控制性能。

[0070] <评价1:偏轴程度评价试验(取向控制性能的评价试验)>

[0071] 关于上述制造方法,对于偏光紫外线的照射量与取向控制性能的关系进行了评价。该评价中使用了准备分别具备光取向膜的第1基板SUB1及第2基板SUB2、在一方的基板的周缘设置密封件、以将液晶材料封入的方式使第1基板SUB1及第2基板SUB2贴合而制作出的液晶单元。第1基板SUB1和第2基板SUB2的间距设为4 μm 。作为液晶材料,使用负型的液晶材料($\Delta n=0.11$)。作为光取向膜,采用了使用第1取向膜材料并以230℃加热而形成的光取向膜。

[0072] 对于液晶单元的光取向膜,进行照射254nm~365nm的波长区域的偏光紫外线的取向处理。取向处理的光源使用长弧光源(优志旺(USHIO)电机, APL-L05012S1-ATD01)。准备了取向处理中的偏光紫外线的照射量不同的4种液晶单元的试样。试样1的液晶单元的照射量为约200mJ/cm²,试样2的液晶单元的照射量为约300mJ/cm²,试样3的液晶单元的照射量为约450mJ/cm²,试样4的液晶单元的照射量为约600mJ/cm²。另外,各照射量均用积分照度计(优志旺电机, UIT-250+UVD-S254SB)测定出的值。

[0073] 首先,分别测定了试样1~4的液晶单元的液晶层中的液晶分子的轴角度。接着,在试样1~4的液晶单元的画面整体中,以120小时显示成为最大亮度(256/256灰阶)的白色画面。然后,在停止了白色的显示后,分别再次测定了试样1~4的液晶单元的液晶层中的液晶分子的轴角度。计算图像显示前后的液晶分子的轴角度的差(偏轴程度),将结果在图5中用三角形绘制。

[0074] 例如,在图5中,在液晶分子的轴角度的测定前后的差小于0.15的情况下,表示出取向膜的取向控制性能高,在液晶分子的轴角度的测定前后的差为0.15以上0.20以下的情况下,表示出取向膜的取向控制性能比较高。

[0075] <评价2:剥离试验(密接性试验)>

[0076] 进而,关于上述制造方法,对与偏光紫外线的照射量对应的密封件与取向膜的密接性的关系进行了评价。该评价中,使用了分别准备在ITO膜之上具备取向膜的第1评价用基板及第2评价用基板、在一方的评价用基板的周缘设置密封件、使第1评价用基板及第2评价用基板贴合而制作出的评价单元。作为取向膜,采用了使用与在评价1中使用的材料相同的第1取向膜材料并以230℃加热而形成的取向膜。另外,评价单元中没有封入液晶材料,但也可以封入液晶材料。

[0077] 对于评价单元的取向膜,进行了照射254nm~365nm的波长区域的偏光紫外线的

光取向处理。光取向处理的光源使用与评价1相同的长弧光源。准备了光取向处理中的偏光紫外线的照射量不同的4种评价单元的试样。试样5的评价单元的照射量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样6的评价单元的照射量为约 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样7的评价单元的照射量为约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样8的评价单元的照射量为约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样9的评价单元的照射量为约 $550\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样10的评价单元的照射量为约 $650\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，试样11的评价单元的照射量为约 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。另外，与评价1同样地，各照射量均为用积分照度计测定出的值。

[0078] 将试样5~11的评价单元各准备1个，分别使第1评价用基板与第2评价用基板剥离，观察从何处发生剥离。这里，将密封件在第1评价用基板和第2评价用基板双方中分离而离开（密封件开裂而剥落）的情况设为100%，将密封件全部与第1评价用基板或第2评价用基板的仅某一方密接并剥落（密封件在与光取向膜的界面处剥落）的情况设为0%。关于各试样，进行多个评价单元的剥离试验，将密封件开裂而剥落的比率作为密接率来计算，将结果与评价1的结果一起在图5中用菱形绘制。例如，关于试样5，对多个评价单元进行了剥离试验，结果在全部的评价单元中密封件开裂，密接率计算为100%。此外，关于试样7，对多个评价单元进行了剥离试验，结果在约一半评价单元中密封件开裂，密接率计算为约50%。

[0079] 例如，在图5中，光取向膜的密接率为70%以上的情况下，表示出光取向膜的密接性高，光取向膜的密接率为40%以上70%以下的情况下，表示出光取向膜的密接性比较高。

[0080] 上述的评价1及评价2中使用的第1取向膜材料的情况下，如图5所示可知，若增加偏光紫外线的照射量，则取向控制性能逐渐提高，但是即使照射量增加到约 $350\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上，取向控制性能也不提高，反而有下降倾向。在图示的例子中，使用第1取向膜材料的光取向膜的取向控制性能在约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~约 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间的照射量时达到峰值。由此可知，用于得到高取向控制性能的偏光紫外线的照射量优选为约 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~约 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间，更优选为约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~约 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间。

[0081] 另一方面，可知光取向膜的密接率随着偏光紫外线的照射量的增加而逐渐下降，当偏光紫外线的照射量增加到约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上时有提高的倾向。特别是，在图示的例子中，当照射量是能够得到高取向控制性能的约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~约 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间的照射量时，密接率变低。即，关于第1取向膜材料，若以适于得到高取向控制性能的偏光紫外线的照射量进行光取向处理，则与密封件的密接性变差。因而，为了在显示区域DA中得到高取向控制性能，优选使显示区域DA中的偏光紫外线的照射量为 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，更优选的是设为 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $450\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下，此外，为了在非显示区域NDA中得到高密接性，优选使非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量为 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

[0082] 图6是表示本实施方式中的光取向处理的工序（工序S4）的一例的概略剖面图。

[0083] 图6所示的例子中，在向光取向膜照射偏光紫外线的工序中，将显示区域DA用紫外线阻断膜FL等遮挡且不将非显示区域NDA遮挡地照射偏光紫外线。另外，这里采用的紫外线阻断膜FL并不是将紫外线100%阻断。由此，例如，在向非显示区域NDA照射了 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的照射量的偏光紫外线的情况下，显示区域DA被照射 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的照射量的偏光紫外线。即，通过将显示区域DA用紫外线阻断膜FL等遮挡，显示区域DA中的偏光紫外线的照射量成为非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量的约1/2。在一些实施方式中，显示区域DA中的偏光紫外线的照射量是非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量的40%以上60%以下，例如是40%、45%、50%、55%或60%。

[0084] 另外,向光取向膜照射偏光紫外线的工序不限于图6所示的方法。例如,也可以在向显示区域DA照射了 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的照射量的偏光紫外线之后,将显示区域DA用金属遮挡件覆盖,向非显示区域NDA照射 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上的照射量的偏光紫外线。此外,如图5所示,越增加偏光紫外线的照射量则密接性越高,所以非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量至少比显示区域DA中的偏光紫外线的照射量多即可,也可以是 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

[0085] 通过用遮挡件改变显示区域DA与非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量,能够形成适于各个区域的光取向膜。即,能够形成在显示区域DA中具有高取向控制性能而在非显示区域NDA中具有高密接性的光取向膜。

[0086] 此外,如图5所示,即使不向非显示区域NDA照射偏光紫外线也能够具有高密接性。但是,若不照射偏光紫外线则无法得到取向控制性能。因此,在应与非显示区域NDA重叠的遮挡件(降低紫外线的照射量的遮挡件)偏移、对于显示区域DA的一部分区域没有照射足够的偏光紫外线的情况下,有可能在该区域产生取向问题,对显示造成不良影响。

[0087] 本实施方式中,向非显示区域NDA照射了比显示区域DA多的照射量的偏光紫外线。因此,即使遮挡件偏移,也必然会对显示区域DA及非显示区域NDA双方照射偏光紫外线。照射量虽然不同,但是如果照射偏光紫外线则相比于不照射偏光紫外线的情况而言能够得到高取向控制性能,能够抑制显示品质的下降。

[0088] 图7是表示本实施方式的液晶显示装置的制造方法中的向光取向膜的偏光紫外线的照射量与阻滞(retardation)值的关系的图。这里说明的光取向膜是用第1取向膜材料形成的。图7中,用圆形绘制了偏光紫外线的照射量为约 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $550\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $700\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $850\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以及约 $1300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的各个情况的阻滞值($n=2$)。

[0089] 若照射偏光紫外线而进行对光取向膜赋予各向异性以使得具有使液晶分子初始取向的取向控制性能的光取向处理,则图2所示的透射过第1偏光板PL1的光的偏光状态由于穿过第1取向膜AL1及第2取向膜AL2而变化。这样,向显示面板PNL入射的光的一部分能够穿过图2所示的第2偏光板PL2。光取向膜的取向控制性能由于随着偏光紫外线的照射量而变化,所以通过测定光取向膜的阻滞,能够评价对光取向膜的偏光紫外线的照射量。

[0090] 图7所示的例子中,将偏光紫外线的照射量为约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 时的光取向膜的阻滞值设为 1nm ,测定了光取向膜的阻滞值。例如,在阻滞值从1下降到0.6的情况下,该部位的照射量有可能比约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 多,该部位的照射量也有可能比约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 少。即,仅通过阻滞值,难以判别偏光紫外线的照射量比约 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 多还是少。

[0091] 图8是表示实施方式的液晶显示装置的制造方法中的向光取向膜的偏光紫外线的照射量与光取向膜的膜厚的关系的图。图8中,用圆形绘制了偏光紫外线的照射量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以及约 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的各个情况下的光取向膜的膜厚($n=2$),用黑圈绘制了光取向膜的平均膜厚。

[0092] 若照射偏光紫外线而对光取向膜进行光取向处理,则发生将取向膜中包含的高分子的主链切断那样的光分解。通过发生光分解,取向膜中的高分子的分子链长变短,所以光取向膜的膜厚也变化。若偏光紫外线的照射量增加则通过光分解而分解的量也增加,所以通过测定光取向膜的膜厚,能够评价对光取向膜的偏光紫外线的照射量。

[0093] 图8所示的例子中,偏光紫外线的照射量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下的光取向膜的膜厚为约 102nm ,据此测定了与照射量对应的膜厚的变化。图示的例子中,照射量为约 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下的膜厚为约 94nm ,照射量为约 $1200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下的膜厚为约 92nm 。因此,可知例如在显示区域DA与非显示区域NDA中光取向膜的膜厚不同的情况下,显示区域DA与非显示区域NDA中偏光紫外线的照射量不同。此外,关于光取向膜的膜厚,可知在非显示区域NDA的膜厚小于显示区域DA的膜厚的情况下,非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量多于显示区域DA中的偏光紫外线的照射量。另外,图8中的膜厚是与 $51 \times 22\text{cm}^2$ 的基板平行的面中的光取向膜的膜厚。

[0094] 关于采用第1取向膜材料的光取向膜,如图7及图8所示可知,例如在非显示区域NDA中的光取向膜的阻滞值小于显示区域DA中的阻滞值并且非显示区域NDA中的光取向膜的膜厚小于显示区域DA中的光取向膜的膜厚的情况下,非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量多于显示区域DA中的偏光紫外线的照射量。

[0095] 接着,说明采用其他取向膜材料形成的光取向膜。

[0096] 图9是表示本实施方式的液晶显示装置的制造方法中的偏光紫外线的照射量、与其他光取向膜的密接率及液晶分子的轴角度的测定前后的差的关系的图。这里的光取向膜采用与上述的第1取向膜材料不同的第2取向膜材料而形成。

[0097] 首先,通过上述的评价1,评价了偏光紫外线的照射量与取向控制性能的关系。关于评价中使用的液晶单元,将第1基板SUB1与第2基板SUB2的间距设为 $4\mu\text{m}$ 。作为液晶材料,采用负型的液晶材料($\Delta n=0.11$)。作为光取向膜,采用了使用第2取向膜材料并以 230°C 加热而形成的光取向膜。光取向处理的光源使用上述的长弧光源。准备了光取向处理中的偏光紫外线的照射量不同的3种液晶单元的试样。试样21的液晶单元的照射量为约 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样22的液晶单元的照射量为约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样23的液晶单元的照射量为约 $1600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。另外,各照射量均是用上述的积分照度计测定出的值。

[0098] 对于这些试样21~23的液晶单元,计算偏轴程度,将结果在图9中用三角形绘制。

[0099] 接着,通过上述的评价2,评价了与偏光紫外线的照射量对应的密封件与光取向膜的密接性的关系。关于评价中使用的评价单元,作为光取向膜,采用了使用第2取向膜材料并以 230°C 加热而形成的光取向膜。光取向处理的光源使用上述的长弧光源。准备了光取向处理中的偏光紫外线的照射量不同的7种评价单元的试样。试样24的评价单元的照射量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样25的评价单元的照射量为约 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样26的评价单元的照射量为约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样27的评价单元的照射量为约 $900\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样28的评价单元的照射量为约 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样29的评价单元的照射量为约 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$,试样30的评价单元的照射量为约 $8000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。另外,各照射量均为用上述的积分照度计测定出的值。

[0100] 将试样24~30的评价单元各准备1个,分别使第1评价用基板与第2评价用基板剥离,观察从何处发生剥离,计算出密接率。

[0101] 在上述的评价1及评价2中使用的第2取向膜材料的情况下,如图9所示可知,若增加偏光紫外线的照射量则取向控制性能逐渐提高,但是即使将照射量增加到约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上,取向控制性能也有下降的倾向。在图示的例子中,采用第2取向膜材料的光取向膜的取向控制性能在约 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~约 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间的照射量时达到峰值。由此可知,用于得到高取向控制性能的偏光紫外线的照射量优选为约 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且约 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

[0102] 另一方面,可知除了偏光紫外线的照射量为 $0\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况以外,光取向膜的密接率有若增加偏光紫外线的照射量则提高的倾向。特别是,可知采用第2取向膜材料的光取向膜的密接率当照射量为 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上时大幅提高,当照射量为 $6000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上时能够达到50%以上。

[0103] 在图示的例子中,当成为能够得到高取向控制性能的约 $600\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim$ 约 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 之间的照射量时,密接率变低。因而,为了在显示区域DA中得到高取向控制性能,优选使显示区域DA中的偏光紫外线的照射量为 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下,此外,为了在非显示区域NDA中得到高密接性,优选使非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量为 $6000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。

[0104] 根据其他观点,优选使非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量为显示区域DA中的偏光紫外线的照射量的6倍以上。

[0105] 图10是表示本实施方式的液晶显示装置的制造方法中的向其他光取向膜的偏光紫外线的照射量与阻滞值的关系的图。这里说明的光取向膜是采用第2取向膜材料形成的。图10中,用圆形绘制了偏光紫外线的照射量为约 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $1600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以及约 $8000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的各个情况的阻滞值。例如,显示区域DA中的偏光紫外线的照射量为 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量为 $8000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下,显示区域DA的阻滞值(约1.2)为非显示区域NDA的阻滞值(约0.3)的约4倍。

[0106] 根据图10所示的例子可知,在阻滞值从1.2下降到0.5的情况下,该部位的照射量从约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 上升到约 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0107] 图11是表示本实施方式的液晶显示装置的制造方法中的向其他光取向膜的偏光紫外线的照射量与光取向膜的膜厚的关系的图。这里说明的光取向膜是采用第2取向膜材料形成的。图11中,用圆形绘制了偏光紫外线的照射量为约 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、约 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以及约 $8000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的各个情况的光取向膜的膜厚,用黑圈绘制了光取向膜的平均膜厚。与图8所示的第1取向膜材料的情况同样,采用第2取向膜材料的光取向膜的膜厚有随着照射量的增加而减少的倾向。因此可知,例如在显示区域DA与非显示区域NDA中光取向膜的膜厚不同的情况下,显示区域DA与非显示区域NDA中偏光紫外线的照射量不同。此外,关于光取向膜的膜厚,可知在非显示区域NDA的膜厚小于显示区域DA的膜厚的情况下,非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量比显示区域DA中的偏光紫外线的照射量多。

[0108] 例如,在显示区域DA中的偏光紫外线的照射量为 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量为 $8000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下,显示区域DA的光取向膜的膜厚(约92.8nm)为非显示区域NDA的光取向膜的膜厚(约86.9nm)的约1.07倍。

[0109] 关于采用第2取向膜材料的光取向膜,如图10及图11所示可知,在非显示区域NDA中的光取向膜的阻滞值小于显示区域DA中的阻滞值并且非显示区域NDA中的光取向膜的膜厚小于显示区域DA中的光取向膜的膜厚的情况下,非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量多于显示区域DA中的偏光紫外线的照射量。

[0110] 此外,偏光紫外线的照射量超过约 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的情况下,有时会发生光取向膜的变色(透明度的下降)。因此可知,非显示区域NDA中的光取向膜的透射率小于显示区域DA中的光取向膜的透射率的情况下,非显示区域NDA中的偏光紫外线的照射量多于显示区域DA中的偏光紫外线的照射量。

[0111] 这样,根据本实施方式,通过1个取向膜材料能够形成取向控制性能高的光取向膜或密接性高的光取向膜中的任一种光取向膜,所以不需要根据所应用的制品来改变取向膜材料,制造变得容易。此外,通过根据区域改变偏光紫外线的照射量而形成光取向膜,能够提高密封件与光取向膜的密接性,还能够维持密封部的可靠性。

[0112] 另外,上述实施方式中,利用本实施方式的液晶显示装置的制造方法形成第1取向膜AL1及第2取向膜AL2,但第1取向膜AL1及第2取向膜AL2的至少一方利用本实施方式的液晶显示装置的制造方法形成即可。

[0113] 此外,也可以形成为,使第1取向膜AL1及第2取向膜AL2具有不同特性。例如可以是,第1取向膜AL1是本实施方式的取向膜,第2取向膜AL2是在显示区域DA及非显示区域NDA双方中密接性高的取向膜。

[0114] 如以上说明的那样,根据本实施方式,提供能够生成具备具有高取向控制性能的部分以及具有高密接性的部分的光取向膜的液晶显示装置的制造方法,并且,能够实现确保密封部的可靠性的液晶显示装置。

[0115] 另外,说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意欲限定发明的范围。这些新的实施方式能够以其他各种各样的形态实施,在不脱离发明主旨的范围内,能够进行各种省略、替换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围及主旨中,并且包含在权利要求所记载的发明及其等同范围内。

[0116] 标记说明

[0117] DSP…液晶显示装置PNL…显示面板1…驱动IC芯片2…柔性电路板SUB1…第1基板SUB2…第2基板DA…显示区域NDA…非显示区域LC…液晶层SE…密封件MT…安装部PX…像素G…栅极布线S…源极布线SW…开关元件PE…像素电极CE…共通电极10…第1绝缘基板11…第1绝缘膜12…第2绝缘膜13…第3绝缘膜14…第4绝缘膜20…第2绝缘基板AL1…第1取向膜AL2…第2取向膜OD1,OD2…光学元件BL…照明装置SLA…狭缝BM…遮光膜CF…滤色器OC…外覆层PL1,PL2…偏光板SP…间隔件。

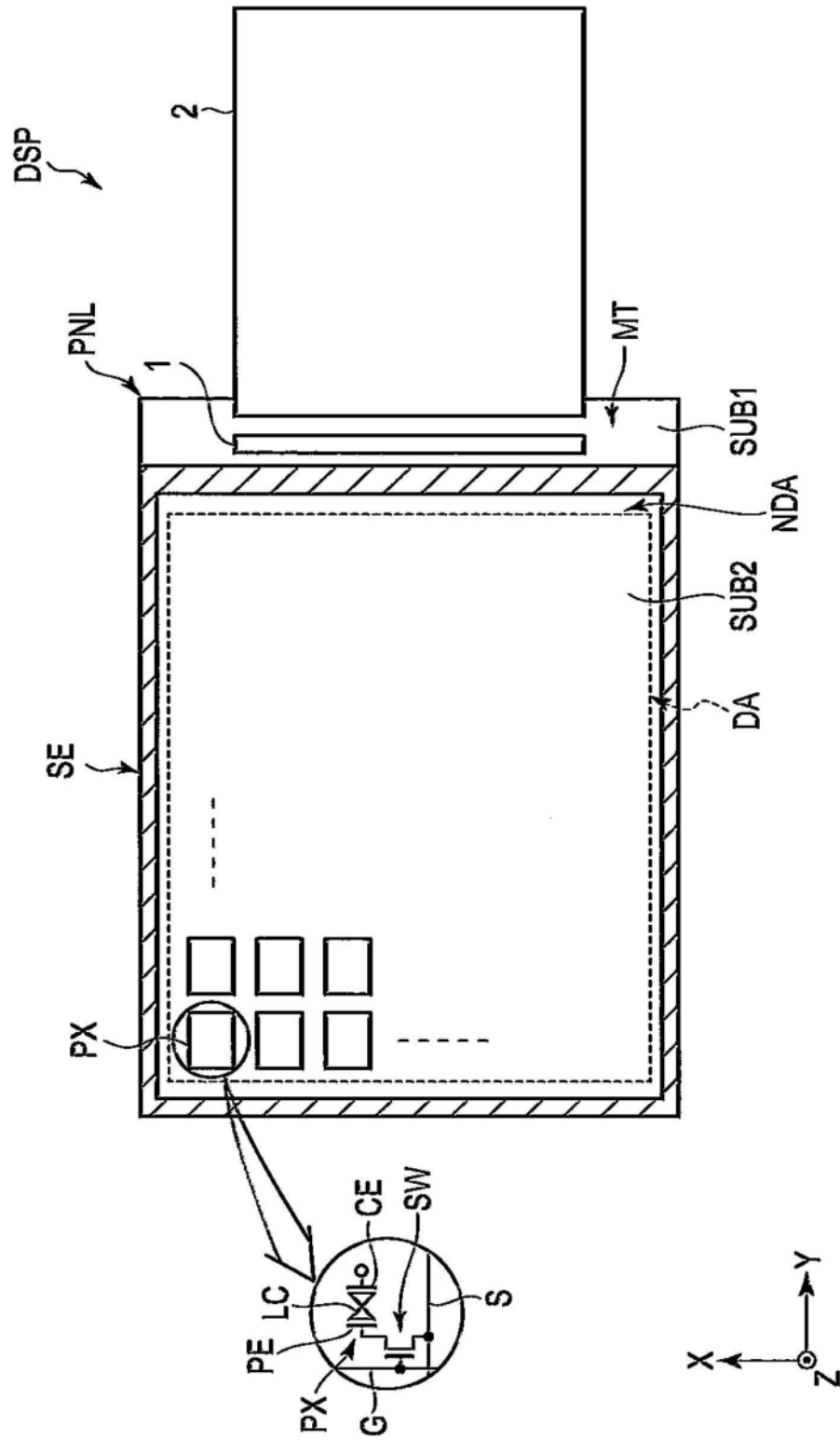


图1

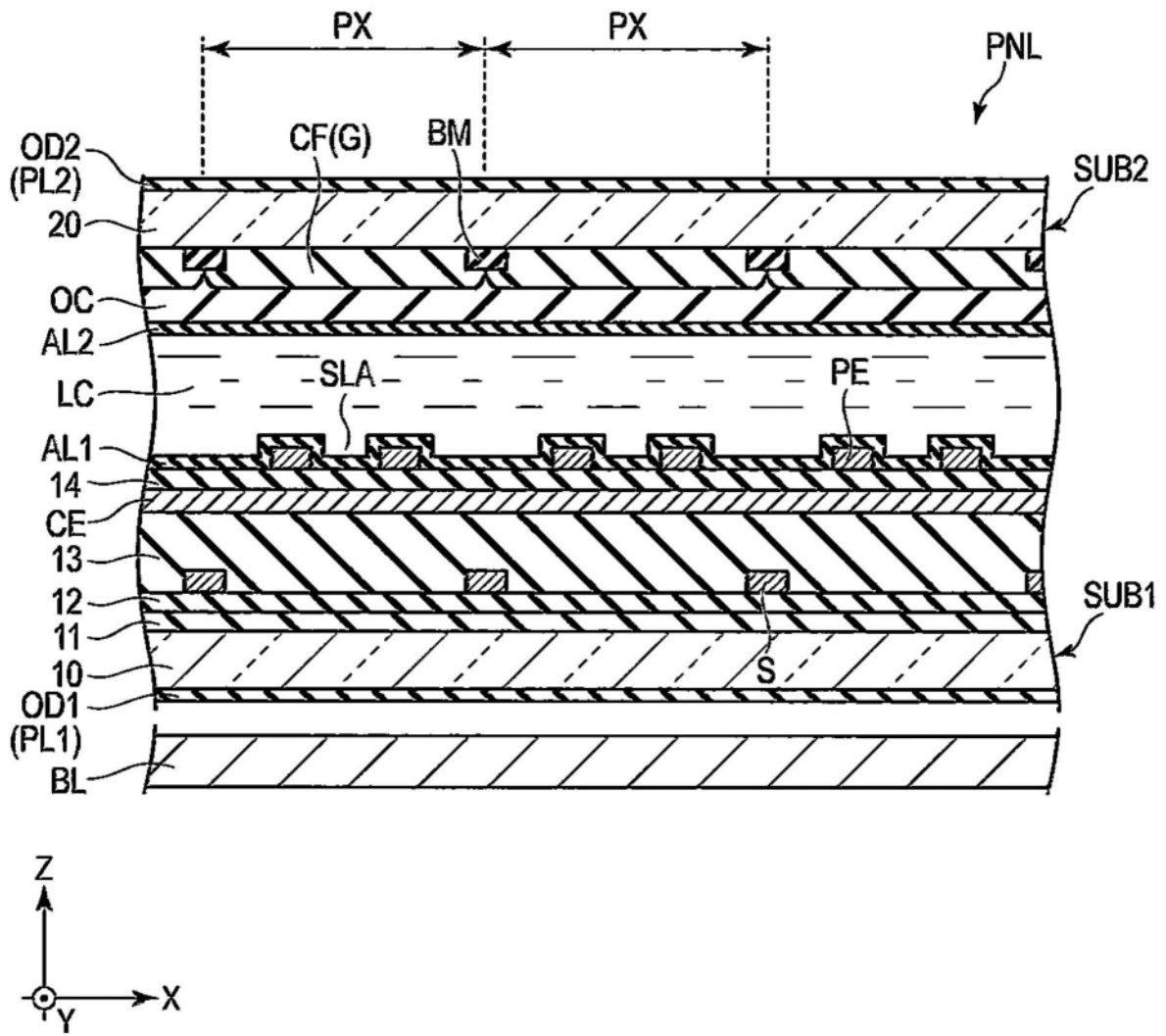


图2

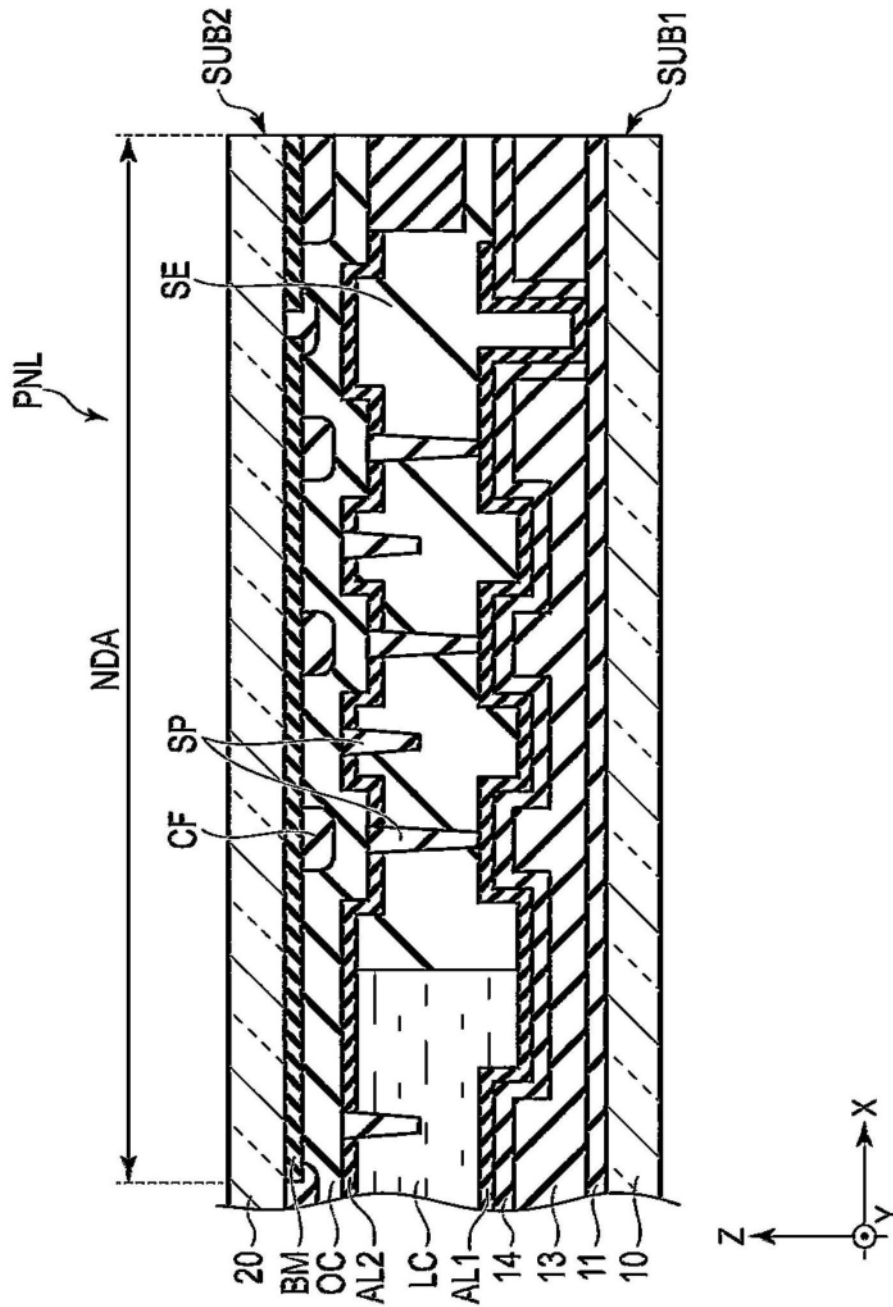


图3

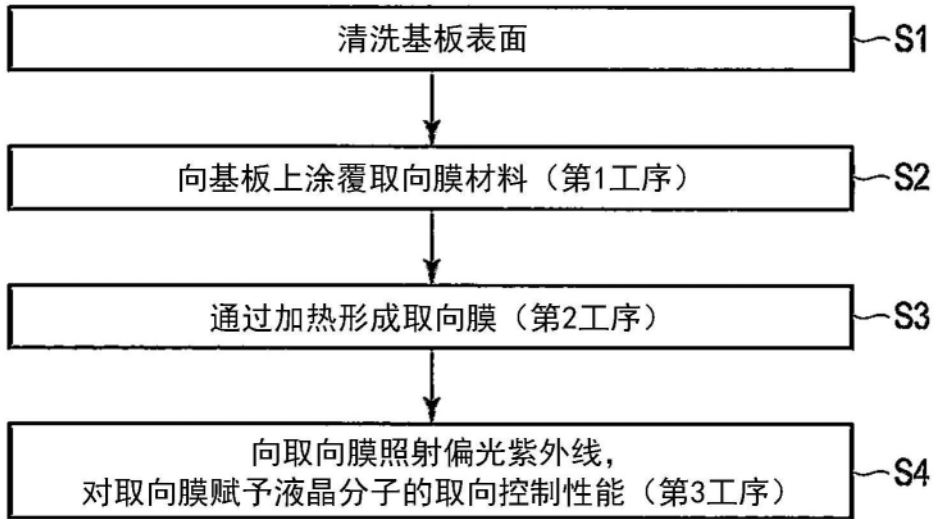


图4

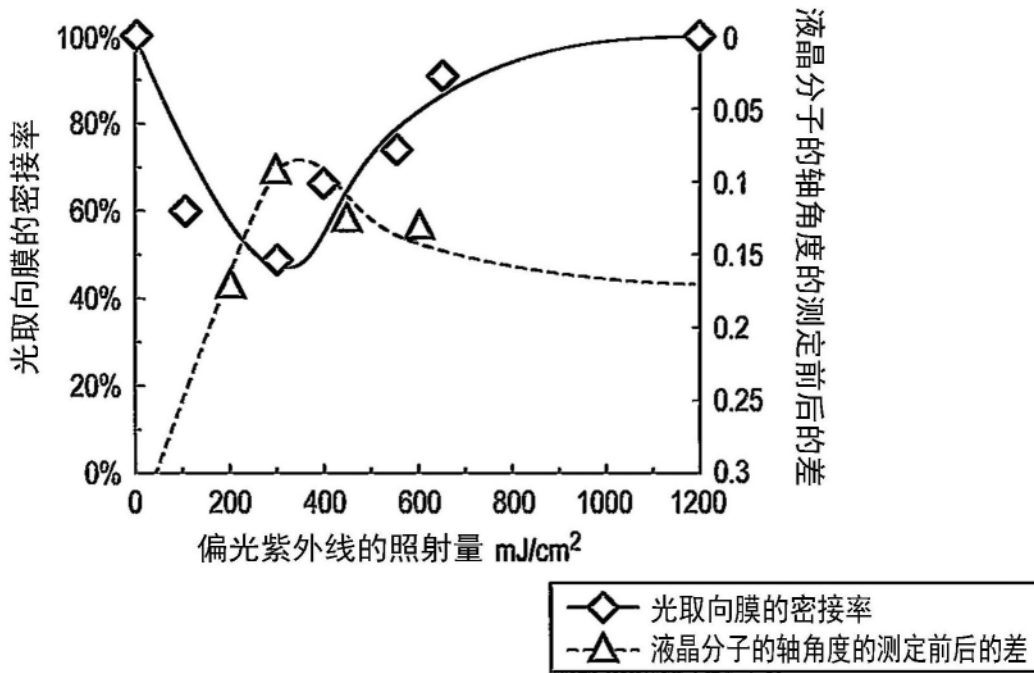


图5

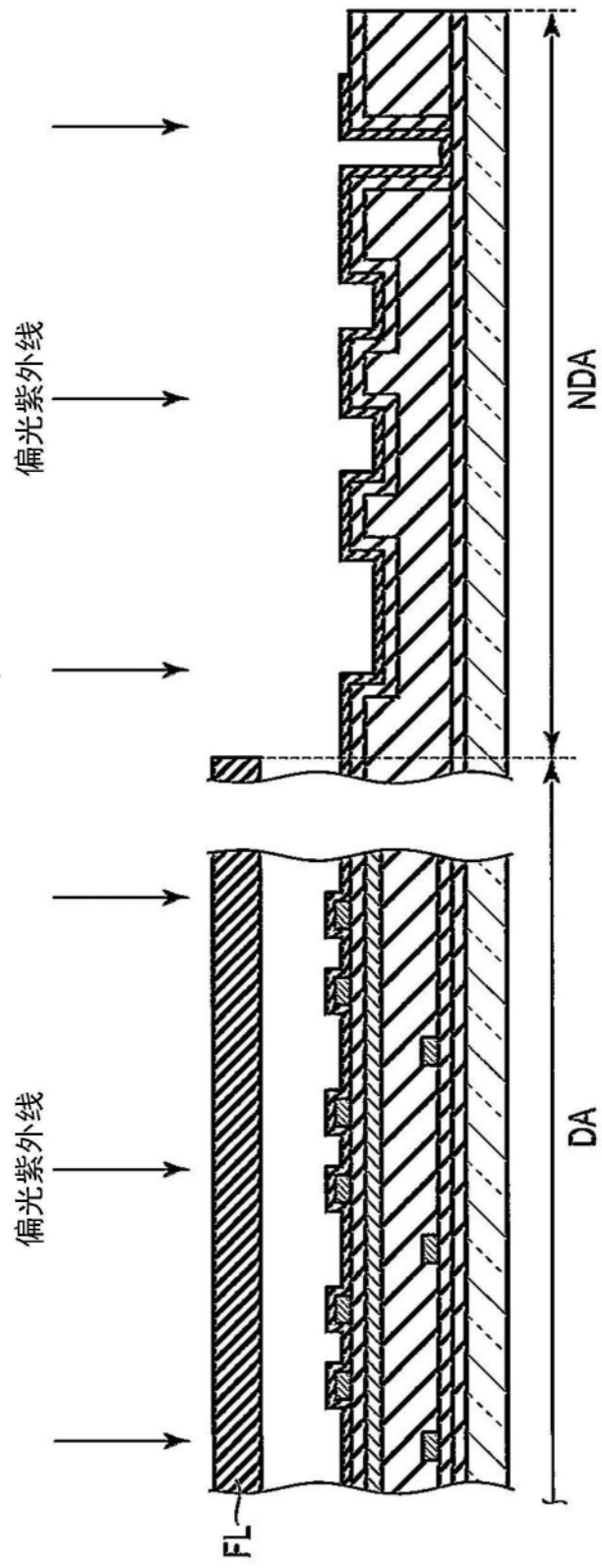


图6

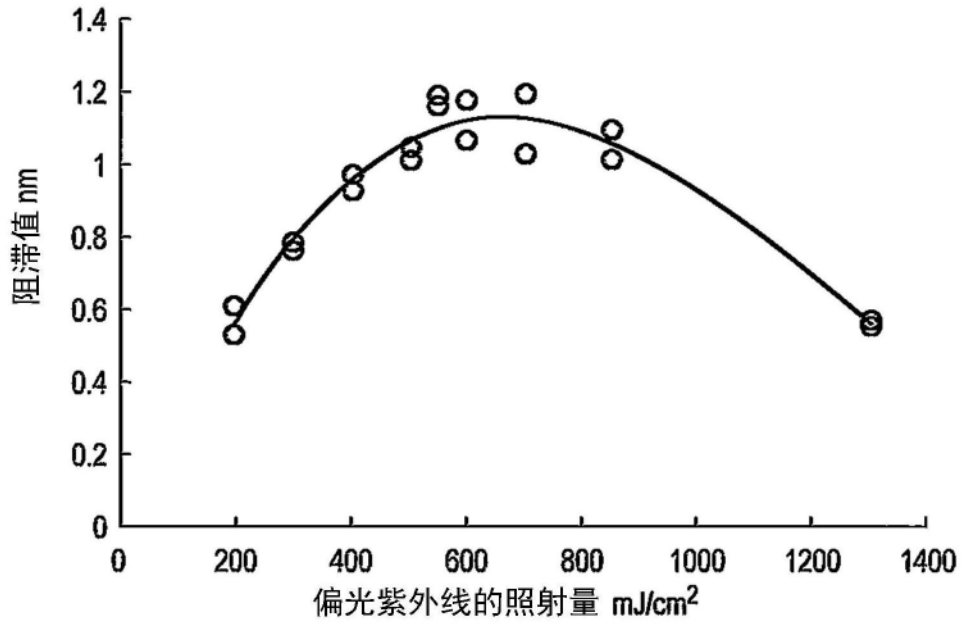


图7

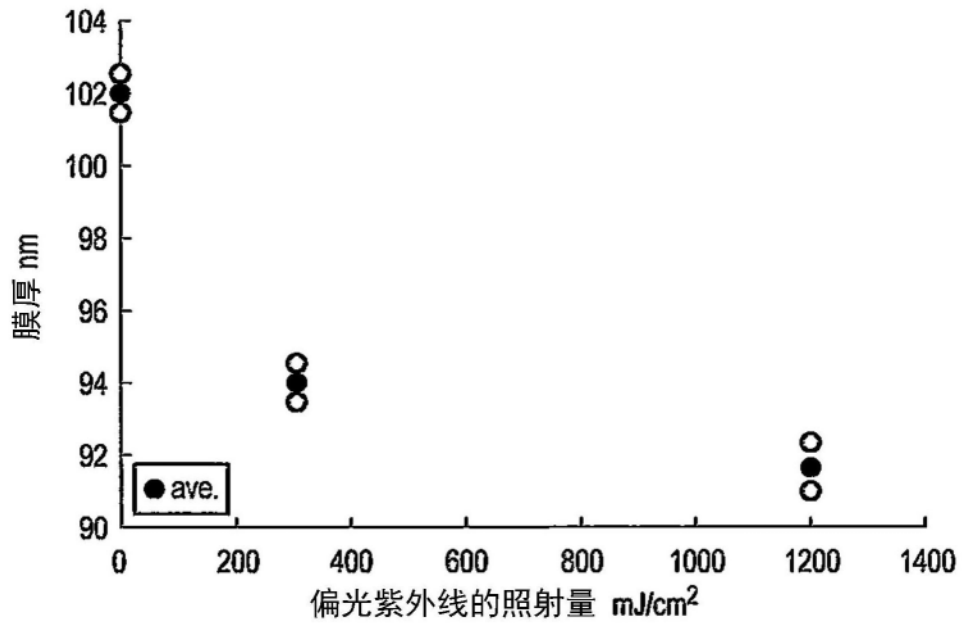


图8

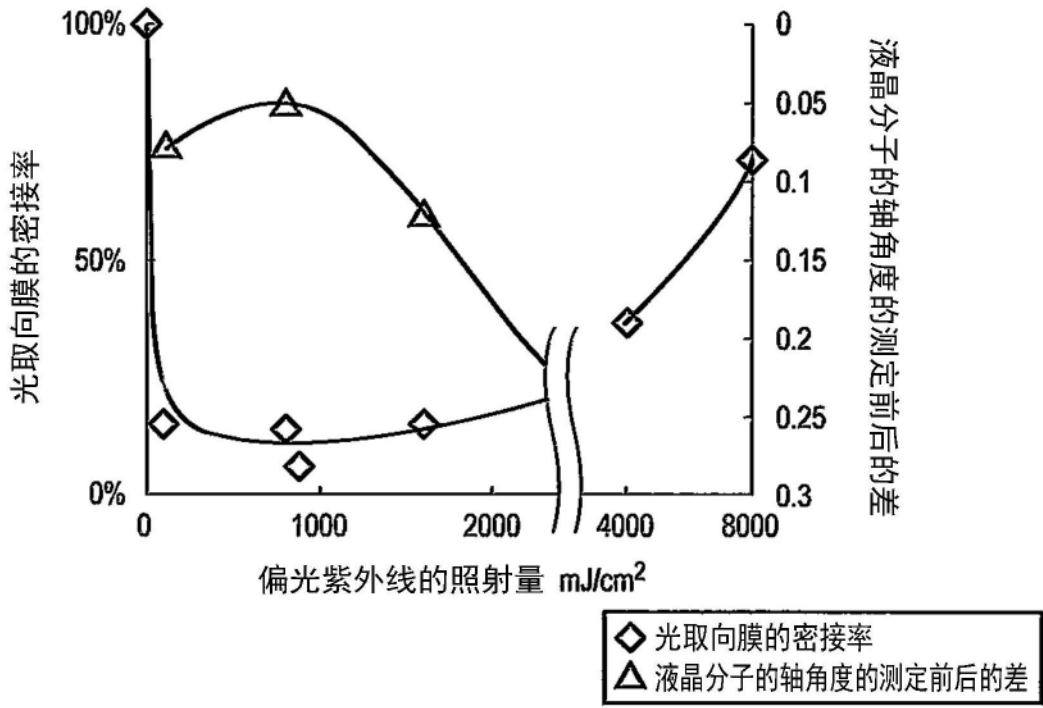


图9

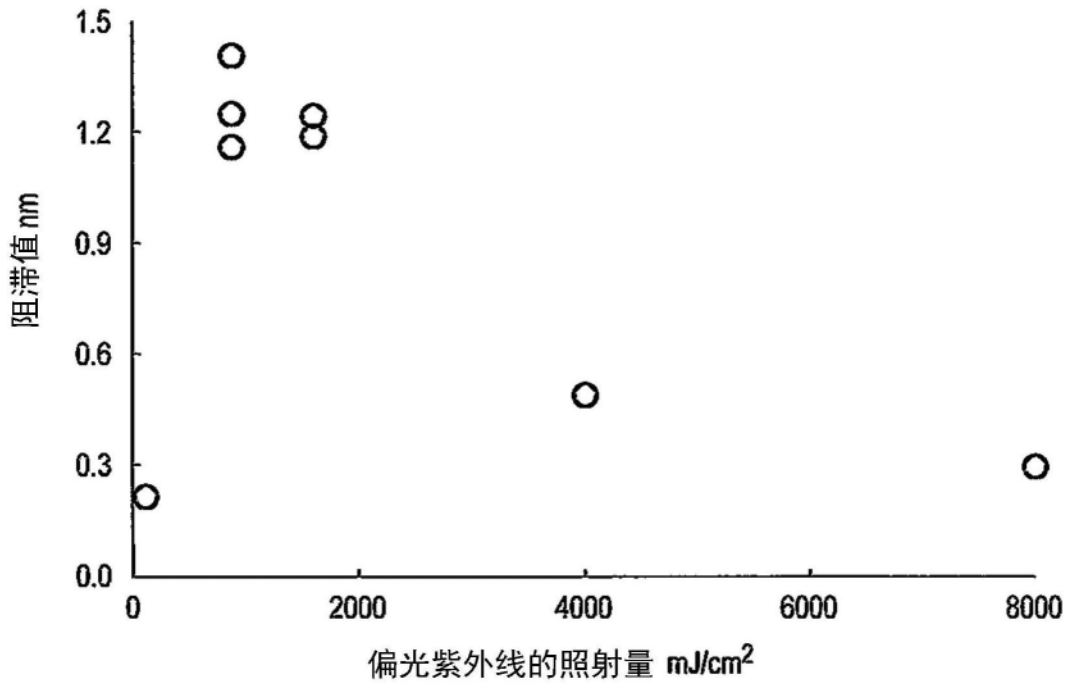


图10

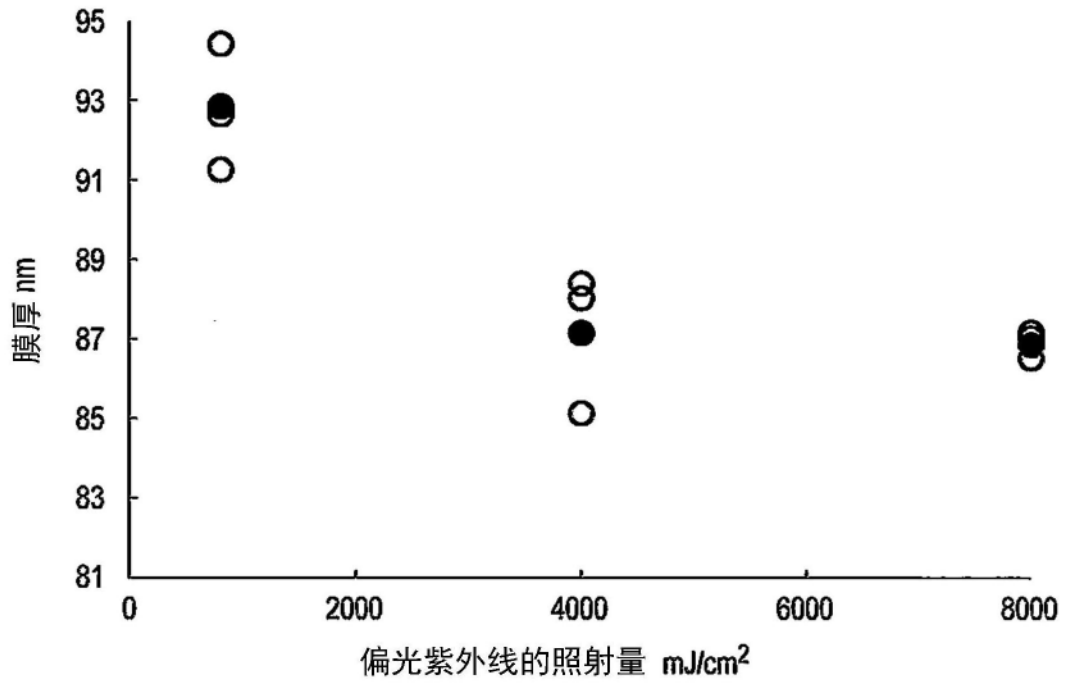


图11