



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107290892 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710413141.X

G02B 6/00(2006.01)

(22)申请日 2014.03.26

(30)优先权数据

2013-067469 2013.03.27 JP

(62)分案原申请数据

201410117682.4 2014.03.26

(71)申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京

(72)发明人 福永容子 木村晋

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 张永明

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

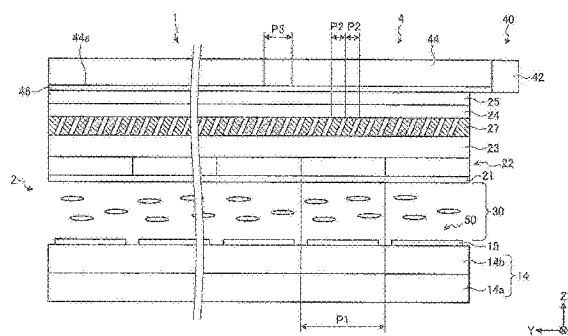
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

液晶显示装置、电子设备以及各向异性散射部件

(57)摘要

提供一种适当地抑制莫尔条纹的液晶显示装置、电子设备以及各向异性散射部件。该液晶显示装置具备液晶面板，液晶面板具有：多个像素电极；多个公共电极；液晶层，液晶层设置在第一基板和第二基板之间；以及各向异性散射部件，其层叠在第二基板上，配置有低折射率区域和高折射率区域，多个高折射率区域被低折射率区域包围，并且是相对于各向异性散射部件的上表面的法线方向倾斜的圆柱状，当设在第一方向上相邻的高折射率区域的中心之间的距离是第一距离时，高折射率区域在各向异性散射部件的上表面上以第一方向的第一距离不同的方式不规则地配置，第一距离的平均小于单位像素的配置间隔。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有液晶面板,

所述液晶面板具有:多个像素电极;多个公共电极;液晶层,所述液晶层设置在第一基板和第二基板之间;以及各向异性散射部件,所述各向异性散射部件层叠在所述第二基板上,配置有低折射率区域和折射率比所述低折射率区域高的高折射率区域,

多个所述高折射率区域被所述低折射率区域包围,并且所述高折射率区域是相对于所述各向异性散射部件的上表面的法线方向倾斜的圆柱状,

当设在第一方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第一距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第一方向的所述第一距离不同的方式不规则地配置,

所述第一距离的平均小于单位像素的配置间隔。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述像素电极设置于所述第一基板,并且所述像素电极是按每一所述单位像素设置的反射电极,

所述公共电极设置于所述第二基板,并且所述公共电极是与所述反射电极相对的透明电极。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述各向异性散射部件是片状。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,还具备前光单元,

所述前光单元具有:导光板,所述导光板层叠在所述液晶面板的所述第二基板侧的面上,并且在与所述液晶面板相对的面上形成有多个节距小于等于 $100\mu\text{m}$ 的槽;以及光源,所述光源使光向所述导光板入射,

所述槽沿与所述第一方向交叉的第二方向延伸,并且沿所述第一方向排列,

所述单位像素的配置间隔大于所述导光板的所述槽的所述第一方向上的配置间隔的平均。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述反射电极在所述第一基板上形成在平坦化膜上。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述导光板的所述槽的配置密度越接近所述光源就越稀疏。

7. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述导光板的所述槽不规则地配置。

8. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述导光板的所述槽以与和所述光源面对面的所述导光板的边平行的所述第二方向成为长边方向的方向形成,并且相邻地配置在与和所述光源面对面的所述导光板的边正交的所述第一方向上。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,

当设在所述各向异性散射部件的上表面内的所述第二方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第二距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第二方向的所述第二距离不同的方式不规则地配置。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有液晶面板,

所述液晶面板具有:反射电极,所述反射电极按每一单位像素而设置;第一基板,所述

第一基板设置有所述反射电极;透明电极,所述透明电极与所述反射电极相对;第二基板,所述第二基板设置有所述透明电极;液晶层,所述液晶层设置在所述第一基板和所述第二基板之间;以及片状的各向异性散射部件,所述各向异性散射部件层叠在所述第二基板上,配置有低折射率区域和折射率比所述低折射率区域高的高折射率区域,

多个所述高折射率区域被所述低折射率区域包围,并且所述高折射率区域是彼此具有相等的直径、相对于所述各向异性散射部件的上表面的法线方向倾斜的圆柱状,

当设在第一方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第一距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第一方向的所述第一距离不同的方式不规则地配置,

所述第一距离的平均小于单位像素的配置间隔。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,所述反射电极在所述第一基板上形成在平坦化膜上。

12. 根据权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,

当设所述各向异性散射部件的上表面内的在与所述第一方向交叉的第二方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第二距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第二方向的所述第二距离不同的方式不规则地配置。

13. 一种电子设备,其特征在于,具备权利要求10至12中任一项所述的液晶显示装置。

14. 一种各向异性散射部件,其特征在于,具有低折射率区域以及折射率比所述低折射率区域高的高折射率区域,

多个所述高折射率区域被所述低折射率区域包围,并且所述高折射率区域是相对于各向异性散射部件的上表面的法线方向倾斜的圆柱状,

当设在第一方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第一距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第一方向的所述第一距离不同的方式不规则地配置。

15. 根据权利要求14所述的各向异性散射部件,其特征在于,

多个所述高折射率区域具有彼此相等的直径。

16. 根据权利要求14所述的各向异性散射部件,其特征在于,

当设所述各向异性散射部件的上表面内的在与所述第一方向交叉的第二方向上相邻的所述高折射率区域的中心之间的距离是第二距离时,所述高折射率区域在所述各向异性散射部件的上表面以所述第二方向的所述第二距离不同的方式不规则地配置。

液晶显示装置、电子设备以及各向异性散射部件

[0001] 本申请是申请日为2014年3月26日、申请号为201410117682.4、发明名称为“反射式液晶显示装置和电子设备”的专利申请的分案申请,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及反射式液晶显示装置以及具有该反射式液晶显示装置的电子设备。

背景技术

[0003] 显示器除了利用画面背面的背光形成的透射光进行显示的透射式显示器以外,还有利用外部光的反射光进行显示的反射式显示器。反射式显示器具有耗电量低,在明亮的环境下也容易看见画面的特点。

[0004] 此外,为了在外部光少或没有的地点也可以使用,也有在反射式显示器上具备使光从图像的显示面侧射入的前光单元(参考专利文献1、2)。例如,在专利文献1中描述了这样的前方照明装置,该前方照明装置具备导光体并被配置在被照明物的前方使用,所述导光体具有从光源射入光的入射部和使来自该光源的光向着被照明物反射的反射部。此外,前方照明装置在入射部与反射部之间具备对来自反射部的反射光进行扩散的扩散部。

[0005] 反射式液晶显示装置将前光单元配置在液晶显示面板的显示画面侧,即显示面侧,使光从前光单元向液晶显示面板入射,通过反射电极反射,从而即使在外部光不充足的情况下也可以从显示面射出光。此外,由于可以从与使用外部光的情况下相同的方向射入光,因此可以有效地利用光。

[0006] 在此,前光单元具有光源和导光板,导光板被层叠在液晶显示面板的显示面,使从光源输出的光通过散射、反射等射入液晶显示面板。为了使从配置在侧面的光源射入的沿着显示面的光射入液晶显示面板,有的导光板在与显示面平行的面形成了凹凸。近年来,在表面形成微小的凹凸,使从光源射出的光进一步平均后向液晶显示面板反射,可以进一步提高光学性能。但是,如果使用具有在表面形成了微小的凹部的导光板的前光单元,有时在所显示的图像上会产生莫尔条纹。

[0007] 因此,本发明的目的在于可以适当地抑制莫尔条纹、可以显示高质量的图像的反射式液晶显示装置以及具有该反射式液晶显示装置的电子设备。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:特开2004-6128号公报

[0011] 专利文献2:特开2001-345008号公报。

发明内容

[0012] 为了达到上述目的,本发明是一种反射式液晶显示装置以及具有该反射式液晶显示装置的电子设备,反射式液晶显示装置具备液晶面板和前光单元,所述液晶面板具有:反射电极;第一基板,所述第一基板设置有上述反射电极;透明电极,所述透明电极与上述反

射电极相对并按每多个单位像素设置;第二基板,所述第二基板设置有上述透明电极;液晶层,所述液晶层被设置在上述第一基板与上述第二基板之间;以及片状的各向异性散射部件,所述各向异性散射部件被层叠在上述第二基板上,混合配置了低折射率区域和折射率比上述低折射率区域更高的高折射率区域,前光单元具有:导光板,所述导光板被层叠在上述液晶面板的上述第二基板侧的面上,在与上述液晶面板相对的面上形成了多个节距小于100 μm 的槽;以及光源,所述光源使光射入上述导光板,其中,上述单位像素的节距大于上述各向异性散射部件的高折射率区域的平均配置间隔。

[0013] 在上述结构的反射式液晶显示装置和具有该反射式液晶显示装置的电子设备中,通过使用在与液晶面板相对的面上形成了多个节距小于100 μm 的槽的导光板,从而可以进一步高精度地调整从前光单元向着液晶显示面板射入的光的分布。这样,可以使更多的光向目标方向射出,可以使从整个显示面向着该方向的光的分布进一步平均。此外,通过层叠各向异性散射部件,使单位像素的节距大于上述各向异性散射部件的高折射率区域的平均配置间隔,从而即使在使用了在与液晶面板相对的面上形成了多个节距小于100 μm 的槽的导光板的情况下,也可以抑制发生莫尔条纹。因此可以显示高质量的图像。

[0014] 根据本发明,即使形成具有前光单元的结构,使用了具有在表面形成了微小的凹部的导光板的前光单元的情况下,也可以抑制发生莫尔条纹。

附图说明

[0015] 图1是示出本发明的反射式液晶显示装置的概略构成的截面图。

[0016] 图2是把本发明的反射式液晶显示面板的概略构成以局部剖开的状态示出的立体图。

[0017] 图3A是表示基本像素电路的电路图。

[0018] 图3B是彩色显示时的像素的示意图。

[0019] 图3C是单色显示时的像素的示意图。

[0020] 图4是反射式液晶显示装置的像素部的俯视图。

[0021] 图5是各向异性散射部件的截面图。

[0022] 图6是说明各向异性散射部件的功能的示意图。

[0023] 图7是说明各向异性散射部件的功能的示意图。

[0024] 图8是表示反射式液晶显示装置的光学设计的一个例子的示意图。

[0025] 图9是表示前光单元的概略构成的俯视图。

[0026] 图10是表示导光板的概略构成的放大俯视图。

[0027] 图11是图10的A-A线截面图。

[0028] 图12是说明前光单元的功能的说明图。

[0029] 图13A是表示应用了本发明的数码相机的外观立体图。

[0030] 图13B是表示应用了本发明的数码相机的外观立体图。

[0031] 图14是表示应用了本发明的摄像机的外观立体图。

[0032] 图15是表示应用了本发明的笔记本型个人电脑的外观立体图。

[0033] 图16A是表示应用了本发明的移动电话的打开状态的正视图。

[0034] 图16B是表示应用了本发明的移动电话的侧视图。

- [0035] 图16C是表示应用了本发明的移动电话的关闭状态的正视图。
- [0036] 图16D是表示应用了本发明的移动电话的左视图。
- [0037] 图16E是表示应用了本发明的移动电话的右视图。
- [0038] 图16F是表示应用了本发明的移动电话的俯视图。
- [0039] 图16G是表示应用了本发明的移动电话的仰视图。
- [0040] 图17是表示应用了本发明的其他移动电子设备的正视图。

具体实施方式

[0041] 以下利用附图就用于实施本发明的方式(以下描述为“实施方式”)按照以下顺序进行具体说明。

- [0042] 1.应用了本发明的反射式液晶显示装置
- [0043] 1-1.支持彩色显示的反射式液晶显示装置
- [0044] 1-2.基本的像素电路
- [0045] 1-3.像素和子像素
- [0046] 1-4.像素部的电极构造
- [0047] 1-5.液晶显示面板的驱动方式
- [0048] 1-6.各向异性散射部件
- [0049] 1-7.前光单元
- [0050] 1-8.反射式液晶显示装置的功能
- [0051] 2.电子设备
- [0052] 3.本发明的构成
- [0053] 〈1.应用了本发明的反射式显示器〉

[0054] 本发明的技术可以应用于平板式(平面式)的显示器。作为平板式显示器可以示出的有使用了液晶显示(LCD:液晶显示器)面板的显示装置。

[0055] 这些平板式显示器如果按照显示方式分类,则可以分成透射式和反射式。本发明的技术可以应用于反射式显示装置。反射式显示装置适合作为电子设备其中适合作为在户外使用频率高的便携式的电子设备,即移动电子设备例如数码相机等移动信息设备或便携式电话机等移动通讯设备的显示部使用。

[0056] 应用本发明的反射式液晶显示装置可以是支持单色显示的显示装置,也可以是支持彩色显示的显示装置。支持彩色显示的情况下,作为形成彩色像素的单位的一个显示像素包含多个子像素(Sub-pixel)。更具体地说,在支持彩色显示的显示装置上,一个显示像素例如包括显示红色(Red:R)的子像素、显示绿色(Rgreen:G)的子像素、显示蓝色(Blue:B)的子像素这三个子像素。

[0057] 但一个像素不局限于组合了RGB的三原色的子像素。例如,除了RGB的三原色的子像素,也可以添加一种颜色或多种颜色的子像素作为一个显示像素。更具体是,例如为了提高亮度,也可以添加显示白色(White:W)的子像素作为一个显示像素,或为了扩大颜色再现范围而添加显示互补色的至少一个子像素作为一个显示像素。此外,在用子像素显示灰度的情况下,子像素也可以包含多个子子像素。在此,在本实施方式中,将显示像素、子像素、子子像素等中最小单位的像素作为单位像素。即,将可切换显示与非显示的最小电极的

范围作为单位像素。

[0058] [1-1.支持彩色显示的反射式液晶显示装置]

[0059] 以下作为应用本发明的反射式液晶显示装置以支持彩色显示的反射式液晶显示装置为例参考附图进行说明。

[0060] 图1是示出本发明的反射式液晶显示装置的概略构成的截面图。如图1所示,反射式液晶显示装置1具有反射式液晶显示面板2和前光单元4。前光单元4配置在反射式液晶显示面板2显示图像的面侧。此外,在本实施方式中,将前光单元4的光源40排列的方向、即导光板44的来自光源40的光射入的侧面的长边方向作为X方向,将从光源40射出的光射入的方向作为Y方向,将层叠反射式液晶显示面板2和前光单元4的方向作为Z方向。

[0061] 如图1和图2所示,应用本发明的反射式液晶显示面板2作为主要的构成元件具有第一面板部(TFT基板)10、第二面板部(CF基板)20以及液晶层30。反射式液晶显示面板2的第二面板部20的表面侧成为显示面侧。第一面板部10和第二面板部20被具有规定间隙地相对配置。并且,在第一面板部10和第二面板部20的空隙内封装了液晶材料,由此形成液晶层30。

[0062] 第一面板部10从液晶层30的相反侧起依次设置将透明玻璃等作为基板材料的第一基板14和形成在第一基板14的液晶层30侧的反射电极15。此外,反射电极15成为子像素50的一部分。在此,在本实施方式中,设在Y方向相邻的子像素50的配置间隔、即相邻的单位像素的间隔为P1。子像素50的配置间隔是在Y方向相邻的子像素50一方侧的边界之间的距离。并且,相邻的子像素50中心之间的距离也同样是P1。

[0063] 在该第一面板部10,第一基板14层叠电路基板14a和平坦化膜14b。电路基板14a被形成在在玻璃基板上使都未图示的多条信号线和多条扫描线交叉。并且,在多条信号线和多条扫描线交叉的部位,子像素(以下有时也只描述为“像素”)50被二维排列成矩阵状。

[0064] 在电路基板14a上还按每个像素50形成TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)等开关元件和容量元件等电路元件。平坦化膜14b被形成在第一基板14的电路元件、信号线和扫描线的表面,从而实现第一面板部10的表面的平坦化。并且,在平坦化膜的上面按每个像素50形成反射电极15。由于第一基板14上形成含有TFT的电路元件,因此有时也被称为TFT基板。此外,第一基板14使用了在玻璃基板上形成了各单元的电路基板14a,但也可以使用除了玻璃材料的基板取代玻璃基板。此外,电路基板14a的基板也可以使用遮光的材料或反射的材料。

[0065] 多条信号线是用于传输驱动像素50的信号(显示信号/影像信号)的配线,相对像素50的矩阵形配置,形成按每个像素列设置、向该像素列的像素的排列方向即列方向(图2的Y方向)延伸的配线结构。多条扫描线是用于传输按行单位选择像素50的信号(扫描信号)的配线,相对像素50的矩阵形配置,形成按每个像素行设置、向该像素行的像素的排列方向即行方向(图2的X方向)延伸的配线结构。X方向与Y方向彼此正交。

[0066] 第二面板部20从液晶层30侧起依次设置由ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)等形成的透明电极21、彩色滤光片22、将透明玻璃等作为基板材料的第二基板23、1/4波长板24、1/2波长板25和偏光板26。此外,在第二面板部20的第二基板23与1/4波长板24之间设置各向异性散射部件(LCF)27。

[0067] 在该第二面板部20上,彩色滤光片22例如形成在列方向(Y方向)伸长的条纹状的R

(红色)G(绿色)B(蓝色)的各滤光片被以与像素50的行方向(X方向)的节距相同的节距重复排列的结构。第二基板23由于配置彩色滤光片(CF)22,因此有时被称为CF基板。

[0068] 通过上述的第一面板部10、与该第一面板部10相对配置的第二面板部20以及被配置在第一面板部10与第二面板部20之间的液晶层30形成液晶显示面板,第二面板部20的上面(表面)成为显示面。

[0069] 在上述结构的反射式液晶显示面板2上,像素50按该每个像素50具有反射显示区域(反射显示部)。如上所述,反射显示区域在第一基板14的平坦化膜的表面具有按每个像素50形成的反射电极,利用该反射电极15反射透过第二面板部20从外部入射的外部光,利用该反射光进行显示。

[0070] [1-2.基本的像素电路]

[0071] 以下利用图3A就像像素50的基本的像素电路进行说明。在图3A中X所示的方向(X方向)表示图2所示的反射式液晶显示装置1的行方向,Y所示的方向(Y方向)表示列方向。

[0072] 如图3A所示,多条信号线61(61₁、61₂、61₃、……)和多条扫描线62(62₁、62₂、62₃、……)被交叉配置,在该交叉部配置像素50。多条扫描线62(62₁、62₂、62₃、……)延伸的方向是行方向(X方向),多条信号线61(61₁、61₂、61₃、……)延伸的方向是列方向(Y方向)。如上所述,多条信号线61和多条扫描线62被形成在第一面板部10的第一基板(TFT基板)14的表面。并且,信号线61(61₁、61₂、61₃、……)的各一端与信号输出电路68的对应于各列的输出端连接,多条扫描线62(62₁、62₂、62₃、……)各一端与扫描电路69的对应于各行的输出端连接。

[0073] 像素50例如形成具有使用了薄膜晶体管(TFT)的像素晶体管51、液晶电容52和保持电容53的结构。像素晶体管51的栅电极与扫描线62(62₁、62₂、62₃、……)连接,源电极与信号线61(61₁、61₂、61₃、……)连接。

[0074] 液晶电容52的意思是在像素电极和与其相对形成的相对电极(相当于图2的透明电极21)之间产生的液晶材料的电容成分,像素电极与像素晶体管51的漏电极连接。像素电极在彩色显示的情况下,相当于按每个子像素形成的反射电极,单色显示的情况下相当于按每个像素形成的反射电极。在液晶电容52的相对电极上,所有像素被共同附加直流电压的公共电位V_{COM}。保持电容53是一方的电极被与液晶电容52的像素电极连接,另一方的电极被与液晶电容52的相对电极连接。

[0075] 通过上述像素电路明确了多条信号线61(61₁、61₂、61₃、……)是按每个像素列向像素50传输驱动像素50的信号、即从信号输出电路70输出的影像信号的配线。此外,多条扫描线62(62₁、62₂、62₃、……)是按每个像素行传输以行单位选择像素50的信号、即从扫描电路69输出的扫描信号的配线。

[0076] [1-3.像素和子像素]

[0077] 反射式液晶显示装置1在支持彩色显示的情况下,如图3B所示,作为形成彩色图像的单位的一个像素即彩色像素5例如包含多个子像素(Sub-pixel)50。在本例中彩色像素5包含显示R的子像素50R、显示B的子像素50B和显示G的子像素50G。彩色像素5具有的子像素50R、50B和50G被向着X方向即向着反射式液晶显示装置1的行方向排列。如上所述,彩色像素5还可以再具有一种颜色或多种颜色的子像素。反射式液晶显示装置1在只支持单色显示的情况下,如图3C所示,作为形成单色图像的单位的一个像素即单色像素5M形成像素50(相

当于彩色图像中的子像素50)。彩色像素5是用于显示彩色图像的基本单位,单色像素5M是用于显示单色图像的基本单位。

[0078] [1-4.像素部的电极结构]

[0079] 就像素50的电极结构进行说明。

[0080] 图4是用于说明像素部的电极结构的图。图4是表示反射(全反射)式液晶显示器的像素部的俯视图。在图4中用阴影表示反射电极15。

[0081] 如图4所示,反射式液晶显示装置的像素部形成这样的结构,像素50被配置成矩阵形,相对该矩阵形的配置,信号线61被配置在沿着列方向延伸的像素50之间的空间位置,扫描线62被配置在沿着行方向延伸的像素50之间的空间位置。如上所述,信号线61和扫描线62在图2中被彼此交叉地配置在第一面板部10的第一基板14上。

[0082] 在这样结构的像素部(画素阵列部),图4所示的反射式液晶显示装置1是以与像素50的尺寸几乎相同的大小形成由铝等金属形成的反射电极15,将该反射电极15的区域作为反射显示区域。即,反射式液晶显示装置1通过确保与像素50的尺寸几乎相同大小的反射显示区域,可以得到所需要的反射显示性能。

[0083] [1-5.液晶显示面板的驱动方式]

[0084] 在液晶显示面板(液晶显示器)上,为了防止由于不断地向液晶附加同极性的直流电压,液晶的电阻率(物质固有的电阻)等的劣化,采用以公共电位为标准、以规定的周期使影像信号的极性反转的驱动方式。

[0085] 作为这样的液晶显示面板的驱动方式,已知有线反转驱动方式、点反转驱动方式和帧反转驱动方式等驱动方式。线反转驱动方式是在相当于一行(1个像素行)的1H(H是水平期间)的时间周期使图像信号的极性反转的驱动方式。点反转驱动方式是按每个彼此相邻的上下左右的像素、使影像信号的极性交错地反转的驱动方式。帧反转驱动方式是按相当于一个画面的每1帧将写入全部像素的图像信号用相同的极性同时反转的驱动方式。

[0086] 如果反射式液晶显示装置1使用帧反转的驱动方式,在整个一帧周期,将相同极性的信号电压写入信号线,因此有可能产生阴影(シェーディング)的可能。因此,在反射式液晶显示装置1上,在使用帧反转驱动方式时,作为像素50采用具有存储器功能的像素,例如具有可按每个像素存储数据的存储器的所谓的M1P(记忆像素)方式。采用M1P方式的情况下,由于像素50被持续附加规定的电压,因此可以减少阴影。

[0087] 此外,M1P方式通过在像素内具有存储数据的存储器,从而可以实现通过模拟显示模式的显示和通过存储器显示模式的显示。模拟显示模式是模拟地显示像素灰度的显示模式。存储器显示模式是基于存储于像素内的存储器的二进制信息(逻辑“1”/逻辑“0”),数字地显示像素灰度的显示模式。

[0088] 存储器显示模式的情况下,由于使用被保持在存储器中的信息,因此无需在帧周期执行反映了灰度的信号电位的写入动作。因此,存储器显示模式的情况下,与必须在帧周期执行反映了灰度的信号电位的写入动作的模拟显示模式相比耗电量更少。换句话说,可以减少反射式液晶显示装置1的耗电量。此外,SRAM只不过是一个例子,也可以采用使用其他存储器例如DRAM(Dynamic Random Access Memory:动态随机存取存储器)的结构。

[0089] 在本实施方式中,在采用M1P方式时,可以使用面积灰度法、时间分割灰度法等。如果使用时间分割灰度法,即使是静止图像,时间不同像素电位就不同,像素内和像素间的液

晶分子将移动。因此,与使用时间分割灰度法相比,优选使用面积灰度法。

[0090] 此外,在上述的例子中,作为具有存储器功能的像素使用了具有可按每个像素存储数据的存储器的M1P的像素,但这仅仅是一个例子。作为具有存储器功能的像素,除了M1P像素以外,例如也可以示出众所周知的使用记忆液晶的像素。

[0091] 液晶的显示模式具有不施加电场(电压)时是白色显示,施加电场时是黑色显示的常白模式和不施加电场时是黑色显示,施加电场时是白色显示的常黑模式。这两个模式的液晶元件的结构相同,图2的偏光板26的配置不同。本实施方式的反射式液晶显示装置1被在不施加电场(电压)时是白色显示,施加电场时是黑色显示的常白模式下驱动。

[0092] [1-6.各向异性散射部件]

[0093] 图5是各向异性散射部件的截面图。图6是说明各向异性散射部件的功能的示意图。图7是说明各向异性散射部件的功能的示意图。图8是表示反射式液晶显示装置的光学设计的一个例子的示意图。

[0094] 反射式液晶显示装置1具有在利用反射电极15反射的光的行进方向被配置在比液晶层30更远的位置、使光散射的片状各向异性散射部件27。更具体是,反射式液晶显示装置1在第二基板23与1/4波长板24之间具有各向异性散射部件27。各向异性散射部件27是使反射电极15反射的光散射的各向异性的层。各向异性散射部件27例如可以使用LCF(Light Control Film:光控膜)。

[0095] 各向异性散射部件27是使从特定方向入射的光散射的各向异性散射层。各向异性散射部件27在光从偏光板26侧的特定方向向第二基板23入射来的情况下,使该入射光几乎不散射地透过,而使被反射电极15反射后返回的光较大地散射。

[0096] 如图5所示,各向异性散射部件27包括折射率彼此不同的两种区域(第一区域27B和第二区域27S)。各向异性散射部件27可以如图6所示地形成多个板状的第二区域27S以规定的间隔排列在第一区域27B中的格栅结构。在本实施方式中,第一区域27B由折射率比第二区域27S低的材料形成。即,第一区域27B由在各向异性散射部件27中折射率相对较低的材料形成,成为低折射率区域。此外,第二区域27S由在各向异性散射部件27中折射率相对较高的材料形成,成为高折射率区域。在此,在本实施方式中,将在Y方向相邻的第二区域27S的配置间隔、即相邻的高折射率区域的配置间隔设为P2。第二区域27S的配置间隔是在Y方向相邻的第二区域27S的中心之间的距离。

[0097] 各向异性散射部件27例如是第一区域27B和第二区域27S向着厚度方向延伸且向规定的方向倾斜。各向异性散射部件27例如是通过从倾斜方向向折射率彼此不同的两种以上的光聚合性的单体或低聚物的混合物即树脂薄片上照射紫外线而形成。关于作为第一区域27B和第二区域27S可以使用的材料将在后面说明。此外,各向异性散射部件27也可以形成与上述不同的结构,也可以用与上述不同的方法制造的各向异性散射部件。各向异性散射部件27可以是一层,也可以是多层。如果各向异性散射部件27是多层,可以是彼此相同的结构,也可以是彼此不同的结构。

[0098] 各向异性散射部件27在相对第二基板23外部光L1从第一规定方向入射时,使该外部光L1散射,在外部光L2从第二规定方向入射时,使该外部光L2透过。并且,各向异性散射部件27在外部光L2从第二规定方向入射时,使该外部光L2透过,使在所透过的光中被反射电极15反射的光以散射中心轴为中心在规定的范围散射。外部光L2是向第二基板23的偏光

板26入射的平行光。外部光L2可以是非偏振光,也可以是偏振光。此外,各向异性散射部件27在光从与外部光L1、L2的相反侧入射的情况下也同样使相对第二基板23从某个方向入射的光散射,使从其他方向入射的光透过。具体是,使相对第二基板23从第四规定方向入射的光L4散射,当光L3从第三规定方向入射时,使该外部光L3透过。此外,第一和第四方向只是方向反转180度,是相同的方向。第二和第三方向只是方向反转180度,是相同的方向。此外,光的散射在通过各向异性散射部件27期间产生即可,可以在入射时散射,也可以在射出时散射,也可以在路径中散射。

[0099] 各向异性散射部件27是格栅结构,如图6所示,使外部光L1散射后的散射光L1a形成在第一区域27B和第二区域27S的长边方向直径d1为短轴、在第一区域27B和第二区域27S的短边方向(第一区域27B和第二区域27S的排列方向)直径d2为长轴的椭圆形状。此外,各向异性散射部件27在使从反射电极15反射的光散射的情况下也同样以椭圆形状使光散射。

[0100] 各向异性散射部件27的散射中心轴例如优选向着主视角方向。此外,散射中心轴也可以向着与主视角方向不同的方向。无论哪个方向,只要散射中心轴被设定为在使用各向异性散射部件27时,利用各向异性散射部件27的效果使主视角方向的亮度为最亮即反射率为最高即可。主视角是在反射式液晶显示装置1的使用者在使用反射式液晶显示装置1时,与看影像显示面的方位对应,在影像显示面成为矩形形状的情况下,在影像显示面的一条边中与离使用者最近的一条边正交的方向对应。本实施方式的反射式液晶显示装置1的主视角的方向被设定在YZ平面上。主视角的方向包含与Z方向平行的方向,优选被包含在从Z方向向各个方向旋转30°的方向。

[0101] 本实施方式的各向异性散射部件27是格栅结构,但不局限于此。图7所示的各向异性散射部件27也可以是柱形的第二区域127Sa被排列在第一区域127B中。也可以像这样将第二区域127Sa形成柱形结构。在此,图7所示的各向异性散射部件127将使外部光L散射后的散射光L1a如图7所示地形成直径d1a与直径d2a是相同直径的圆形。此外,各向异性散射部件127在使从反射电极15反射的光散射的情况下也同样利用圆形使光散射。

[0102] 图8是表示反射式液晶显示装置的光学设计的一个例子的示意图。图8表示液晶单元(液晶层30)以及第二面板部20的结构部件的各轴的方向。具体是,如图8所示,就第二面板部20侧,分别表示偏光板26的吸收轴方向、各向异性散射部件27的慢相轴方向、1/2波长板25的慢相轴方向、1/4波长板24的慢相轴方向以及液晶单元的TFT基板侧和CF基板侧的摩擦方向。

[0103] [1-7. 前光单元]

[0104] 以下利用图1和图9至图12,就前光单元4进行说明。图9是表示前光单元的概略构成的俯视图。图10是表示导光板的概略构成的放大俯视图。图11是图10的A-A线截面图。图12是说明前光单元的功能的说明图。

[0105] 如图1所示,前光单元4被配置在第二基板23的表面,所述第二基板23的表面是使反射式液晶显示面板2显示图像一侧的面,即外部光入射的面,是经过反射电极15反射的光射出的面。前光单元4具有光源40、导光板44以及粘合部件46。

[0106] 如图9所示,光源40具有多个LED(Light Emitting Diode: 光二极管)42。多个LED42相对导光板44的一个侧面被配置成列状。本实施方式作为光源40使用了多个LED42,也可以使用荧光灯管等其他光源。

[0107] 导光板44是透明的板状部件,被层叠在反射式液晶显示面板2的第二基板23的表面(显示面)。在本实施方式中,导光板44是在Y方向的端部的一个侧面的对面位置配置光源40。导光板44覆盖整个第二基板23的表面,在与第二基板23的表面(显示面)相对的表面44a上形成多个槽70。

[0108] 如图9至图11所示,槽70是细长的形状,该细长的形状是与光源40的排列方向平行的方向即与从光源40输出的光的行进方向正交的方向也就是X方向是长边方向,与光源40的排列方向正交的方向,即从光源40输出的光的行进方向也就是Y方向是短边方向。槽70被在Y方向相邻配置。此外,一个槽70虽然可以形成在表面44a的X方向的整个区域,但如图10所示,在本实施方式中,被形成在表面44a的一部分上。此外,导光板44在X方向配置多个槽70。

[0109] 导光板44在Y方向上相邻的槽70的间隔(配置间隔、节距)P3根据Y方向的位置而变化。在此,槽70的配置间隔是相邻的槽70的中心之间的距离。此外,如图10所示,如果分别配置包含多条槽70的单元,在各个单元内比较槽70的间隔即可。此外,导光板44如果在Y方向或X方向分离大于1mm,就可以当作其他单元。具体是,如图9所示,导光板44在Y方向越接近光源40间隔P3越大,离光源40越远间隔P3越窄。导光板44在Y方向的规定范围例如1mm的范围的槽70的间隔P3的平均值根据位置而变化即可,每一个间隔P3不规则地变化即可。即,如图9所示,导光板44在Y方向越接近光源40配置密度越稀疏,离光源40越远配置密度越密集。

[0110] 此外,导光板44的槽70的Y方向的节距P3小于100 μm 。通过使导光板44的槽70的节距P3小于等于100 μm 。既可以使导光板节距的条纹不太明显,又可以适当地使光反射、散射。此外,导光板44的槽70的Y方向的节距P3优选小于等于20 μm 。通过使导光板44的槽70的Y方向的节距P3小于等于20 μm ,可以更适当地使光反射、散射。

[0111] 此外,导光板44的槽70可以利用纳米压印形成。通过利用纳米压印形成导光板44的槽70,可以容易地在表面44a上形成槽70。此外,对于导光板44的槽的形成方法没有特别的限制,可以通过半导体蚀刻工艺形成,也可以通过机械加工形成。

[0112] 粘合部件46被配置在导光板44的表面44a与第二基板23之间,使导光板44与第二基板23粘合。粘合部件46是透明的粘合剂。粘合部件46粘合导光板44的表面44a与第二基板23,形成在导光板44的表面44a与第二基板23之间无空气层的状态。

[0113] 如图12所示,前光单元4从光源40的各个LED42输出光。所输出的光从导光板44的端面向导光板44的内部入射。导光板44将入射到内部的光向Y方向引导。当进入导光板44内的光到达表面44a的相反侧时,如果入射角在规定的角度以下就被反射。并且,一旦进入导光板44内的光到达表面44a,就被由槽70形成的凹凸反射、散射,向着反射式液晶显示面板2射出。前光单元4像这样在导光板44的表面44a形成槽70,使从光源40入射的光反射、散射,从而使光向着反射式液晶显示面板2射出。这样,即使将使光入射的前光单元4配置在反射式液晶显示面板2的显示面侧,也可以使光向反射式液晶显示面板2入射。

[0114] 在此,被向着反射式液晶显示面板2射出的光穿过反射式液晶显示面板2,在反射电极15被反射之后,穿过导光板44到达观察者的眼睛。此外,如上所述,向着反射式液晶显示面板2射出的光根据穿过反射式液晶显示面板2的位置的液晶状态,被遮挡未射出的部分与射出的部分被切换,从而图像被在显示面上显示。

[0115] [1-8.反射式液晶显示装置的功能]

[0116] 反射式液晶显示装置1具有上述的结构。反射式液晶显示装置1在导光板44的表面44a形成多个Y方向的节距小于等于 $100\mu\text{m}$ 的槽,使导光板44内的光向着反射式液晶显示面板2射出,从而可以使利用更高的精度调整了光的分布的光向着反射式液晶显示面板2入射。此外,反射式液晶显示装置1使槽70在视角方向倾斜的方向(YZ平面)上的宽度窄,在与主视角方向倾斜的方向正交的方向(YX平面)上的宽度长,从而可以适当地使从光源输出的光散射。

[0117] 此外,反射式液晶显示装置1通过在反射式液晶显示面板2上设置各向异性散射部件,从而可以使更多的光向主视角方向输出,并且可以扩大在视角方向倾斜的方向(YZ平面)上的视角,可以缩小在与主视角方向倾斜的方向正交的方向(YX平面)上的视角。此外,通过设置扩散性高的各向异性散射部件,可以使光扩散,可以抑制产生莫尔条纹。

[0118] 反射式液晶显示装置1的单位像素的间隔(节距)P1与各向异性散射部件27的高折射率区域的间隔(节距、配置间隔)P2的平均P2a形成 $P2a < P1$ 的关系。通过这样使平均P2a小于间隔P1,可以使穿过了单位像素的光散射。从而可以抑制产生莫尔条纹。

[0119] 反射式液晶显示装置1通过将第一基板14的反射电极15形成在平坦化膜14b上,从而可以抑制在反射电极15形成凹凸。这样可以抑制由于反射电极15的反射引起产生莫尔条纹。

[0120] 反射式液晶显示装置1优选使单位像素的间隔(节距、配置间隔)P1大于槽70的间隔(节距、配置间隔)P3的平均P3a。即形成 $P1 > P3a$ 。通过这样可以使穿过了单位像素的光散射,可以抑制产生莫尔条纹。

[0121] 反射式液晶显示装置1作为单位像素的间隔(节距、配置间隔)P1、各向异性散射部件27的高折射率区域的间隔(节距、配置间隔)P2的平均P2a以及槽70的间隔(节距、配置间隔)P3的平均P3a的关系示出了使像素的间隔P1为 $20\mu\text{m}$ 、高折射率区域的间隔的平均P2a为 $3\mu\text{m}$ 、槽70的间隔的平均P3a为 $6\mu\text{m}$ 。

[0122] 反射式液晶显示装置1如本实施方式所示优选使导光板44的槽70的配置密度离光源44越近越稀疏。通过这样,可以使从光源40射出的光更均匀地向着反射式液晶显示面板2入射。

[0123] 反射式液晶显示装置1优选不规则地配置导光板44的槽70。通过这样可以以更高的概率抑制产生莫尔条纹。

[0124] 此外,反射式液晶显示装置1的导光板44优选按照以下的分布向着反射式液晶显示面板2射出光,所述分布是反射电极反射的光向着主视角方向的方向的光的亮度高于其他方向的亮度。此外,可以利用导光板44的槽70的配置或形状调整向着反射式液晶显示面板2输出的光的分布。

[0125] 〈2. 电子设备〉

[0126] 以上说明的本发明的反射式液晶显示装置可以作为将被输入电子设备的视频信号或在电子设备内生成的影像信号作为图像或影像进行显示的各个领域的电子设备的显示部(显示器)使用。

[0127] 本发明的反射式液晶显示装置在各个领域的电子设备中优选作为在户外使用频率高的移动终端设备的显示部(显示器)使用。可以示出的移动终端设备例如有数码相机、摄像机、PDA(个人数字助理)、游戏机、笔记本型个人电脑、电子书籍等移动信息设备或移动

电话等的移动通讯设备等。

[0128] 从上述的实施方式的说明中可以看出,本发明的反射式液晶显示装置可以在保持与反射式液晶显示装置相同的反射显示性能的基础上进行透射显示,因此可以完美地发挥反射式液晶显示装置的特征即省电、在明亮的环境下也容易看见画面的特性。因此,各个领域的电子设备,其中在移动终端设备中应用本发明的反射式液晶显示装置作为其显示部,从而可以非常有助于移动终端设备的低耗电。

[0129] 以下就将本发明的反射式液晶显示装置作为显示部使用的电子设备即本发明的电子设备的具体例子进行说明。

[0130] 图13A表示应用本发明的数码相机的外观,是从正面侧看的立体图,图13B是从背面侧看的立体图。本应用例的数码相机包括闪光灯用的发光部111、显示部112、菜单开关113、快门按钮114等,通过应用本发明的反射式液晶显示装置来制造该显示部112。

[0131] 图14是表示应用本发明的摄像机的外观的立体图。本应用例的摄像机包括本体部131、在面向前面的侧面上用于拍摄对象物的透镜132、拍摄时的开始/停止开关133、显示部134等,通过使用本发明的反射式液晶显示装置来制造该显示部134。

[0132] 图15是表示应用本发明的笔记本型个人电脑的外观的立体图。本应用例的笔记本型个人电脑在本体121包括输入文字等时操作的键盘122和显示图像的显示部123等,通过使用本发明的反射式液晶显示装置来制造该显示部123。

[0133] 图16A至图16G是表示应用本发明的移动通信设备例如移动电话的外观图。图16A是打开状态下的正视图,图16B是其侧视图,图16C是关闭状态的正视图,图16D是左视图,图16E是右视图,图16F是俯视图,图16G是仰视图。

[0134] 本应用例的移动电话包括上侧机壳151、下侧机壳142、连接部(这里是铰链部)143、显示屏144、子显示屏145、闪光灯146、照相机147等。并且,作为显示屏144和子显示屏145使用本发明的反射式显示器,来制造与本应用例相关的移动电话。

[0135] 图17是表示应用本发明的其他移动电子设备的正视图。本应用例的移动电子设备是作为便携式电脑、多功能便携式电话机、可语音通话的便携式电脑或可通信的便携式电脑工作,也被称为所谓的智能手机、平板(tablet)终端的信息移动终端。该信息移动终端例如在机壳161的表面具有显示部162。该显示部162是本实施方式的反射式液晶显示装置1。此外,在显示部162还安装检测接近液晶显示面板的物体的所谓的触摸屏。

[0136] 〈3. 本发明的结构〉

[0137] 本发明可以采用以下结构。

[0138] (1) 一种反射式液晶显示装置,具备液晶面板和前光单元,所述液晶面板具有:反射电极,所述反射电极被按每个单位像素设置;第一基板,所述第一基板设置有上述反射电极;透明电极,所述透明电极与上述反射电极相对;第二基板,所述第二基板设置有上述透明电极;液晶层,所述液晶层被设置在上述第一基板与上述第二基板之间;以及片状的各向异性散射部件,所述各向异性散射部件被层叠在上述第二基板上,混合配置了低折射率区域和折射率比上述低折射率区域更高的高折射率区域,前光单元具有:导光板,所述导光板被层叠在上述液晶面板的上述第二基板侧的面上,在与上述液晶面板相对的面上形成了多个节距小于等于100 μm 的槽;以及光源,所述光源使光向上述导光板入射,其中,上述单位像素的配置间隔大于上述各向异性散射部件的高折射率区域的平均配置间隔。

[0139] (2) 根据上述 (1) 所述的反射式液晶显示装置, 其中, 上述第一基板的上述反射电极被形成在平坦化膜上。

[0140] (3) 根据上述 (1) 或上述 (2) 所述的反射式液晶显示装置, 其中, 上述单位像素的配置间隔大于上述导光板上的上述槽的平均配置间隔。

[0141] (4) 根据上述 (1) 至上述 (3) 中任一项所述的反射式液晶显示装置, 其中, 上述导光板上的上述槽的配置密度越接近上述光源就越稀疏。

[0142] (5) 根据上述 (1) 至上述 (4) 中任一项所述的反射式液晶显示装置, 其中, 上述导光板上的上述槽被不规则地配置

[0143] (6) 根据上述 (1) 至上述 (5) 中任一项所述的反射式液晶显示装置, 其中, 上述导光板上的上述槽被以与和上述光源面对面的边平行的方向成为长边方向的方向形成, 被相邻地配置在与和上述光源面对面的边正交的方向。

[0144] (7) 一种电子设备, 具有上述 (1) 至上述 (6) 中任一项所述的反射式液晶显示装置。

[0145] 以上就本发明进行了说明, 但本发明并不受上述内容的限制。并且, 上述的本发明的构成要素包括本技术领域的技术人员容易设想的构成要素、实质上相同的构成要素、所谓的同等范围的构成要素。而且, 可以适当地组合上述构成要素。此外, 在不脱离本发明宗旨的范围内, 上述构成要素可以进行各种省略、替换和更改。

[0146] 符号说明

[0147]	1、反射式液晶显示装置	2、反射式液晶显示面板
[0148]	4、前光单元	15、反射电极
[0149]	21、透明电极	22、彩色滤光片
[0150]	27、各向异性散射部件	27B、127B、第一区域
[0151]	27S、127Sa、第二区域	30、液晶层
[0152]	40、光源	42、LED
[0153]	44、导光板	44a、表面
[0154]	46、粘合部件	50、50R、50G、50B、子像素 (像素)
[0155]	51、像素二极管	70、槽。

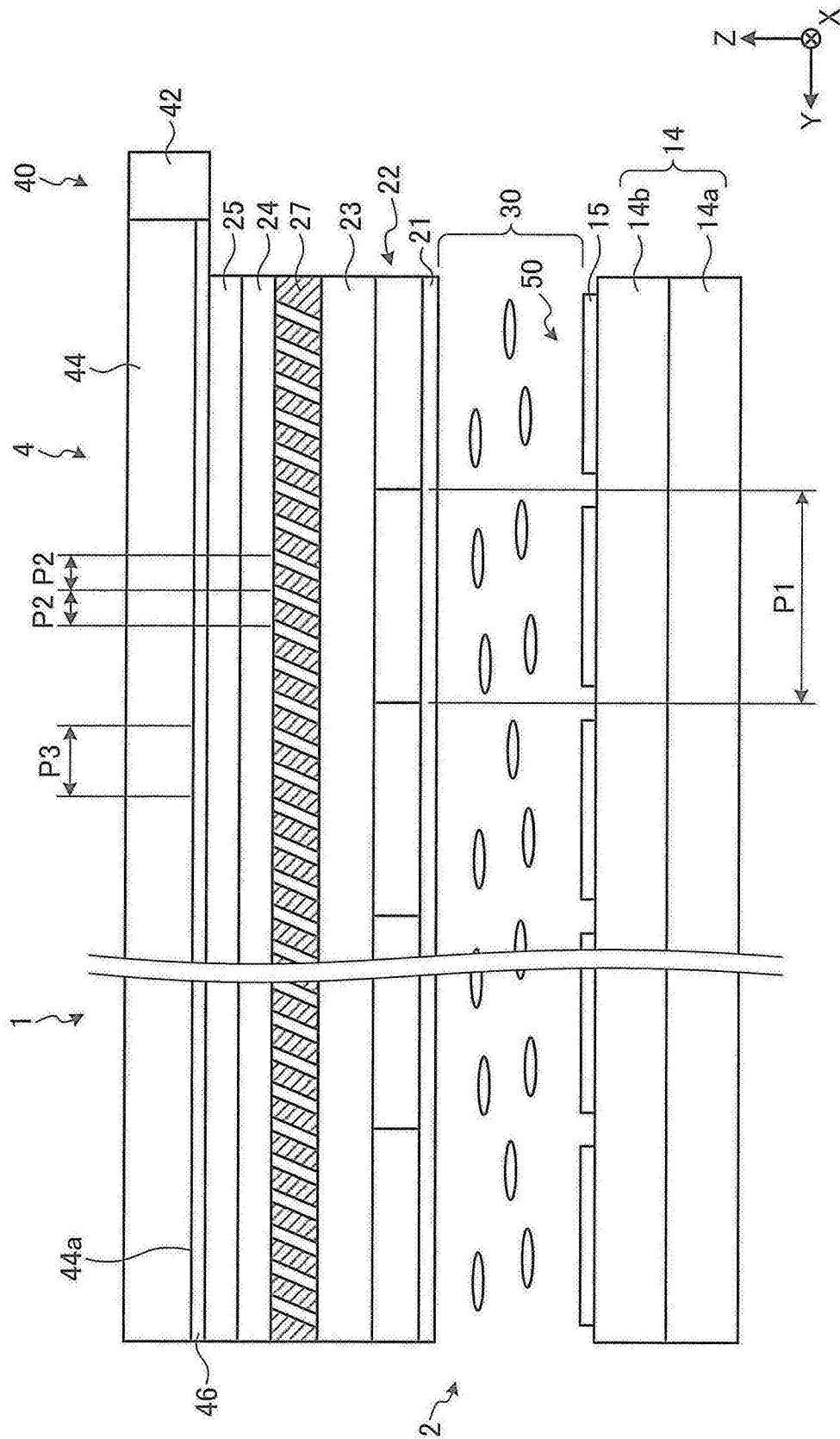


图1

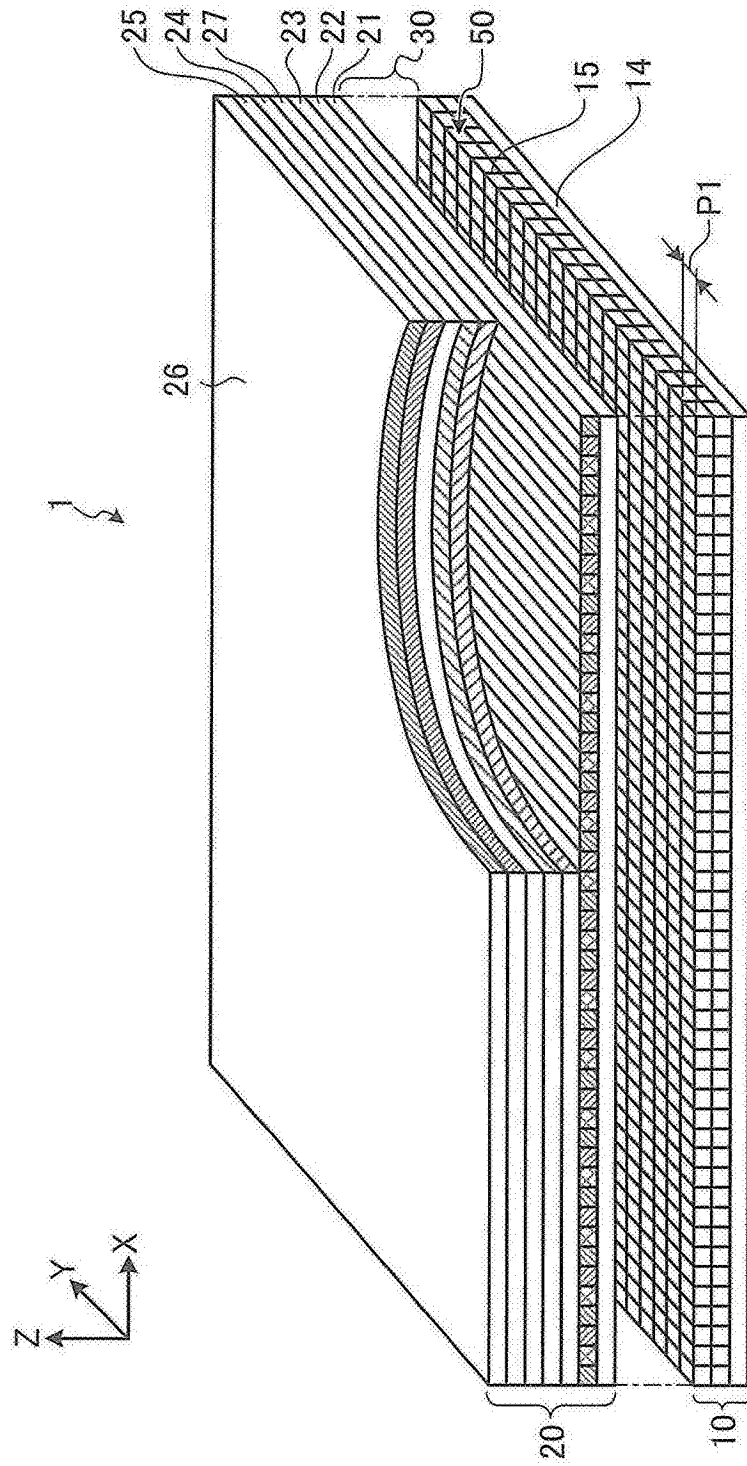


图2

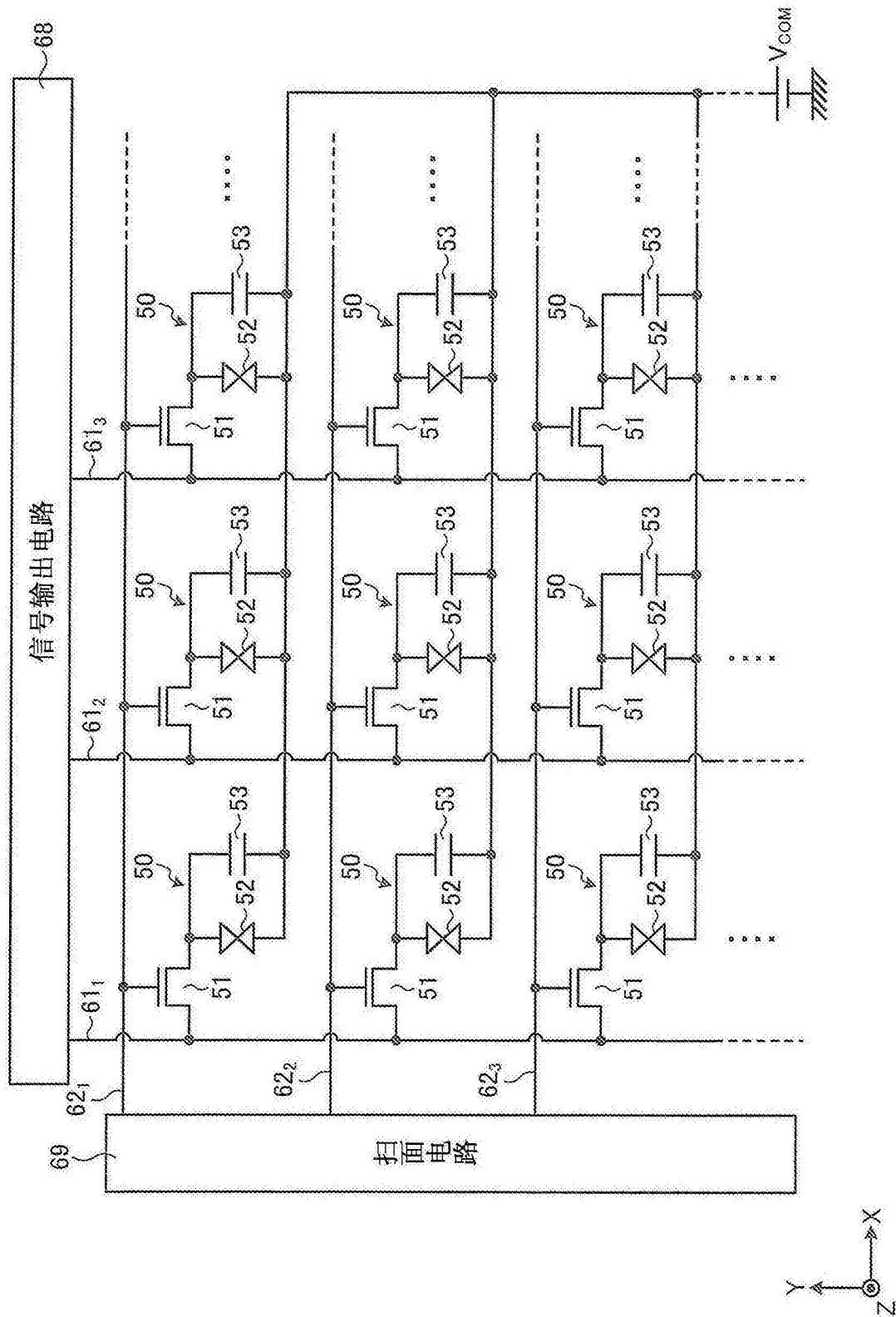


图3A

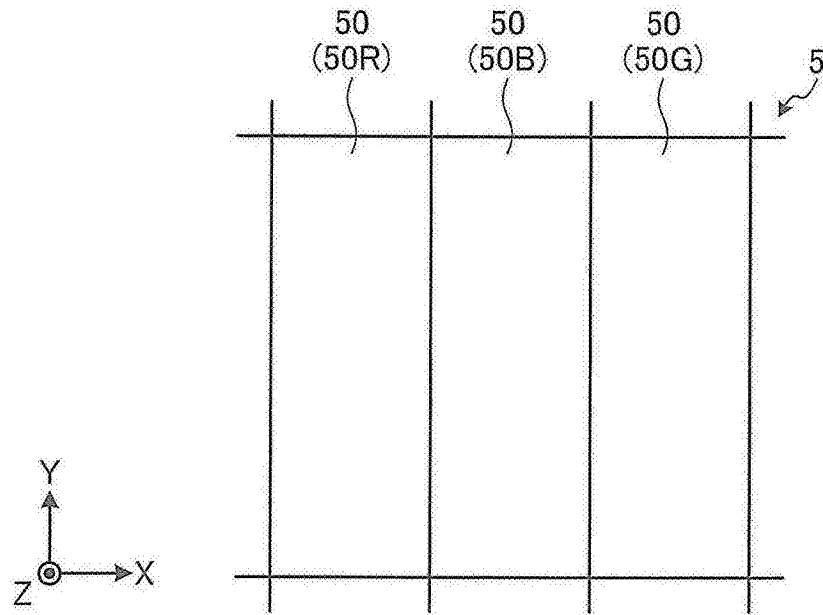


图3B

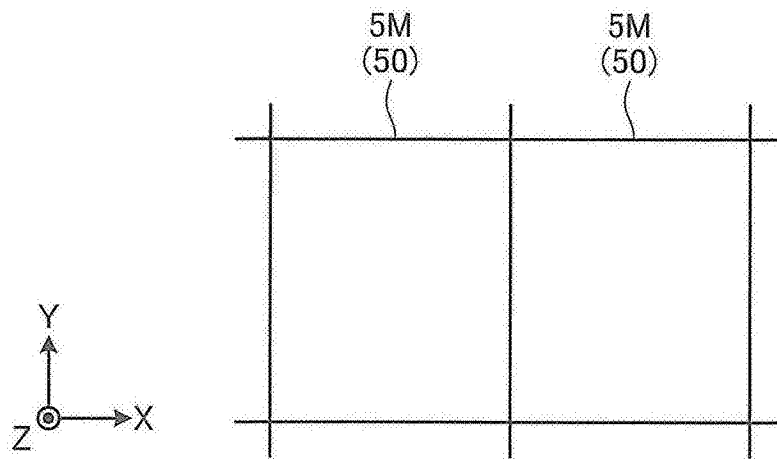


图3C

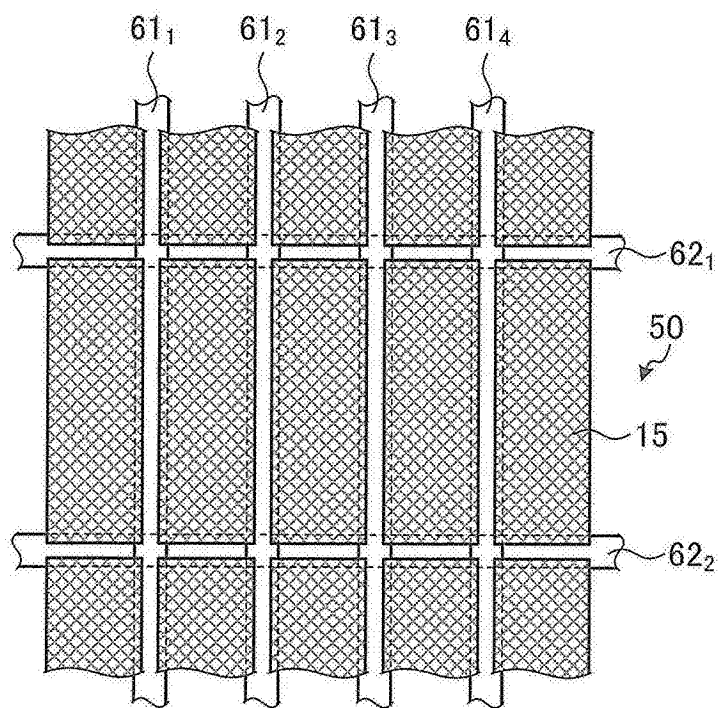


图4

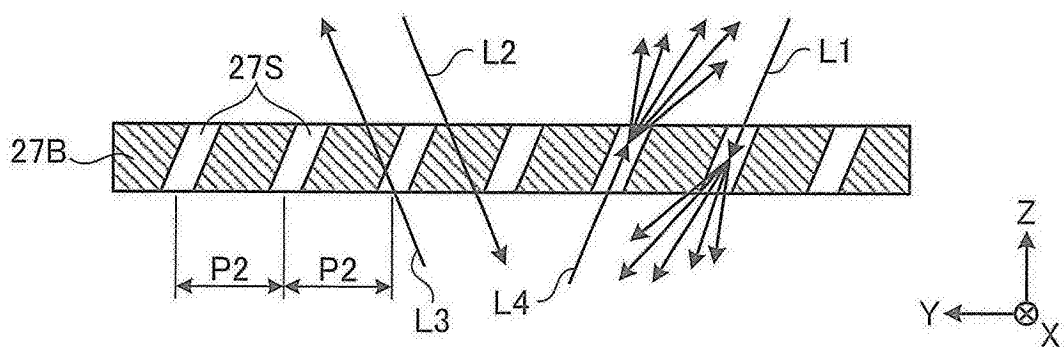


图5

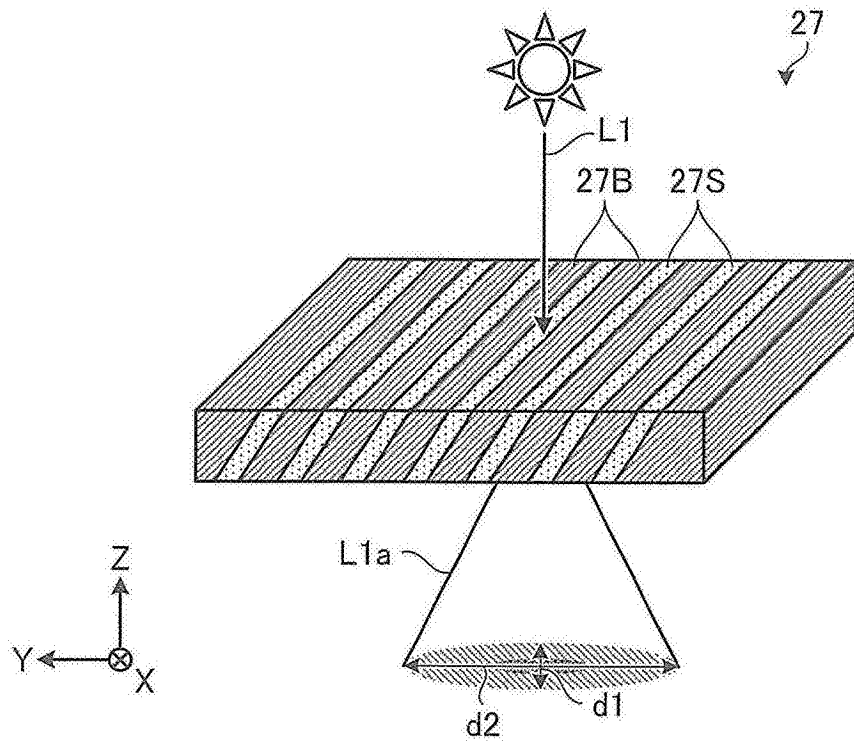


图6

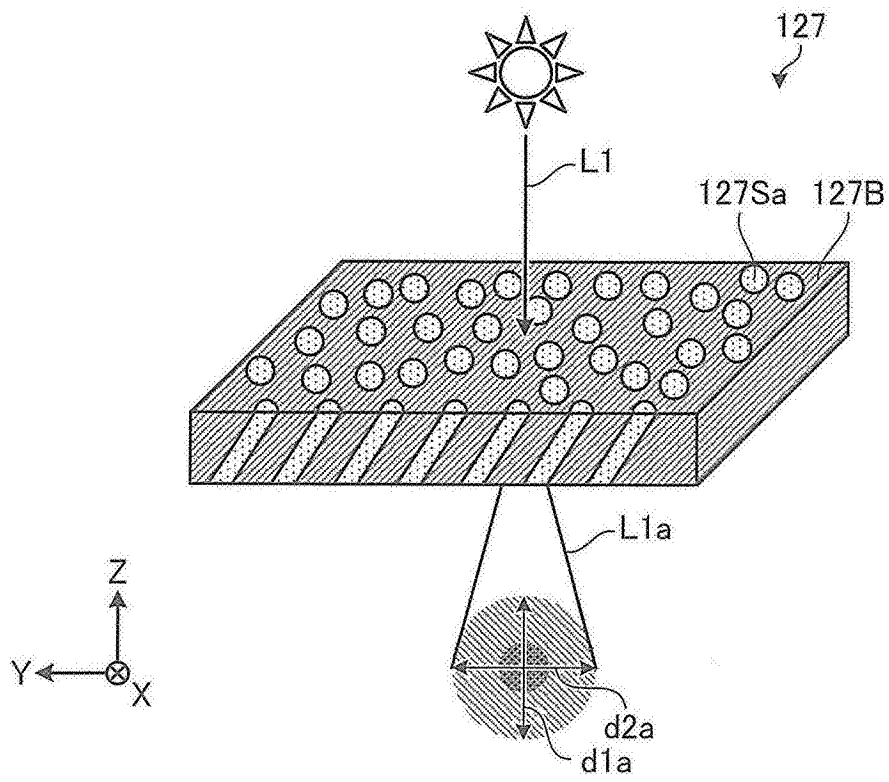


图7

CF 基板侧

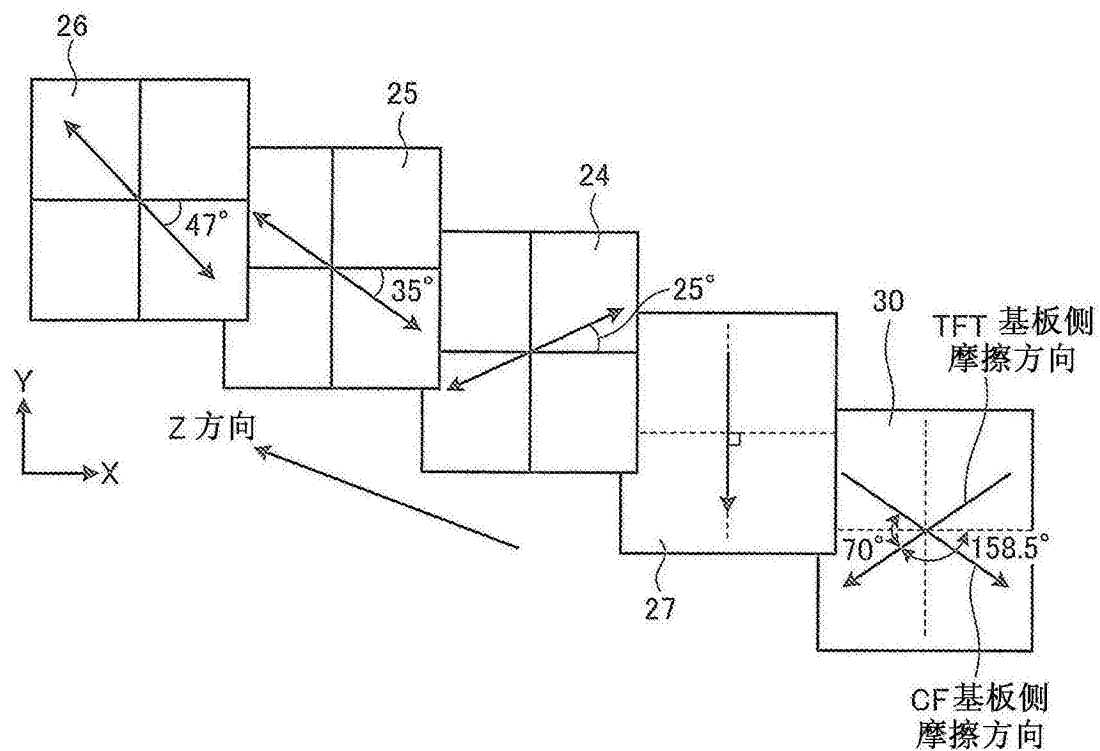


图8

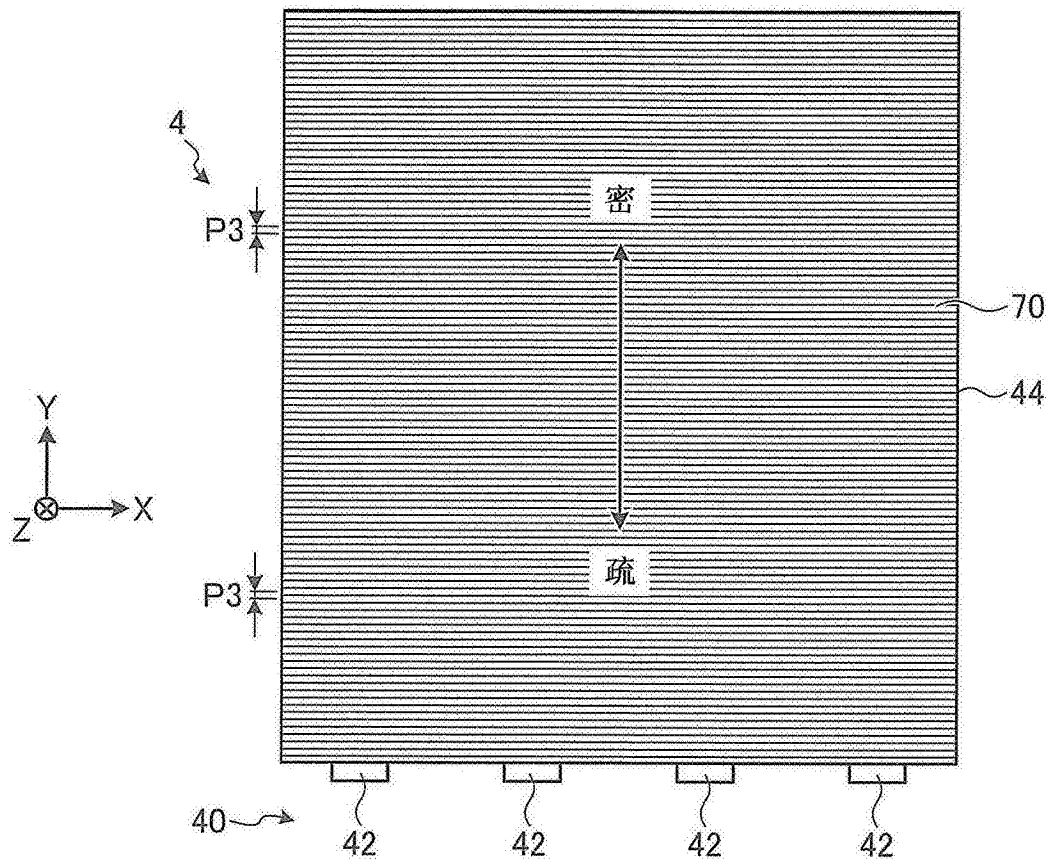


图9

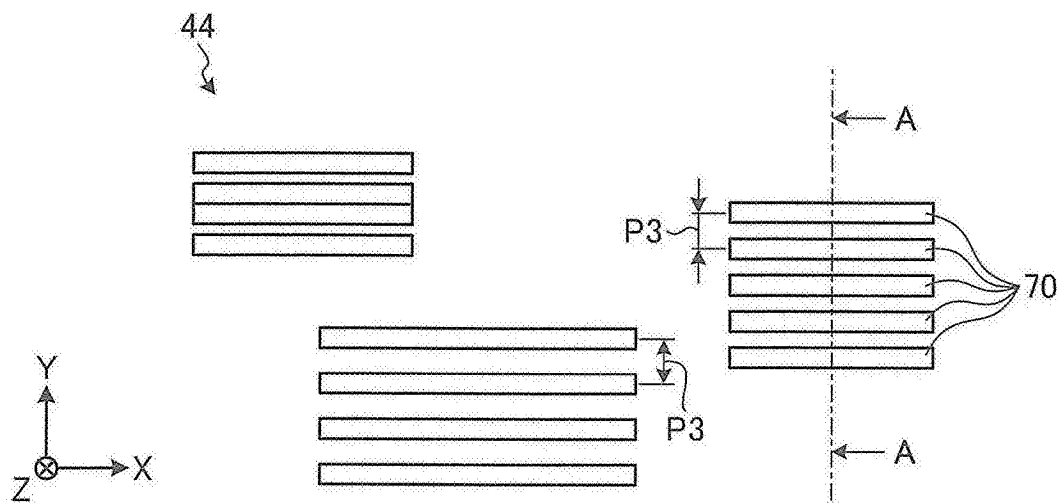


图10

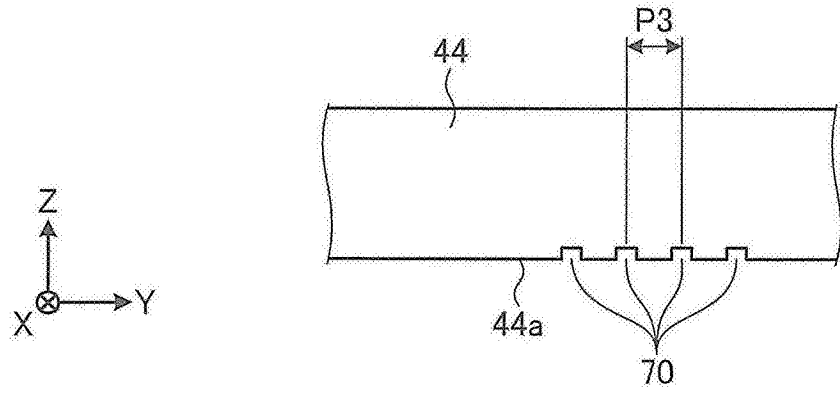


图11

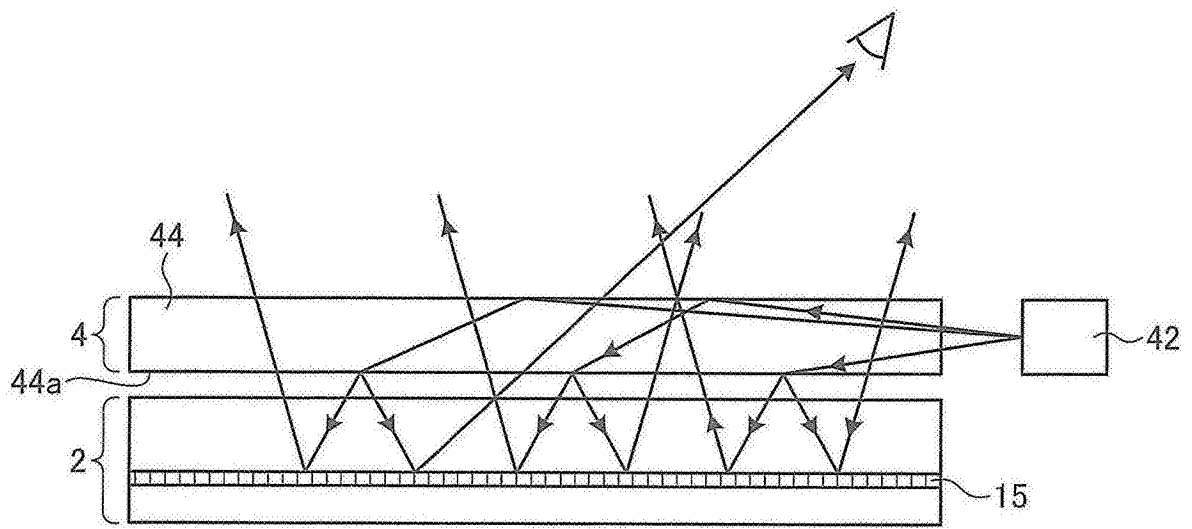


图12

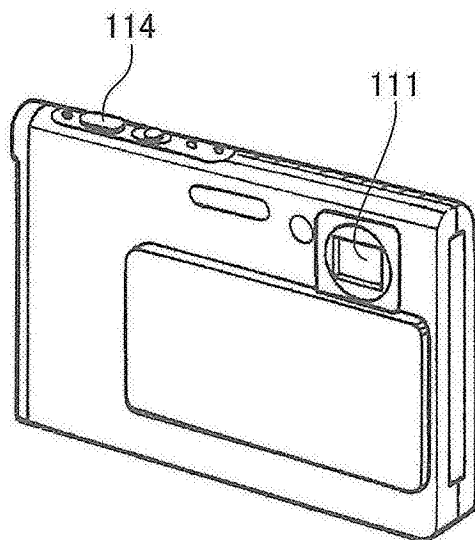


图13A

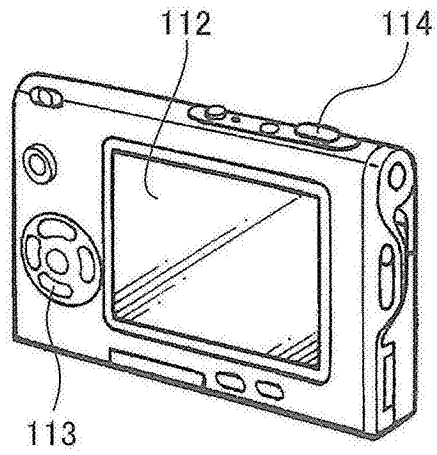


图13B

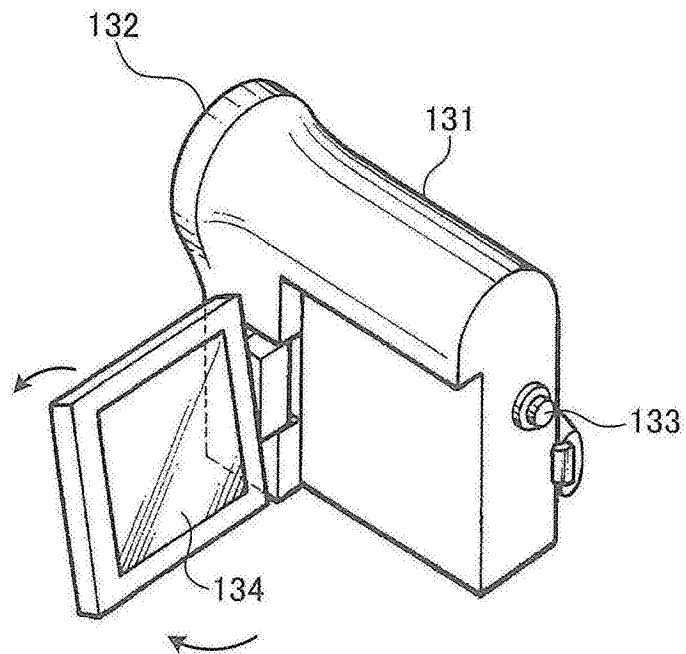


图14

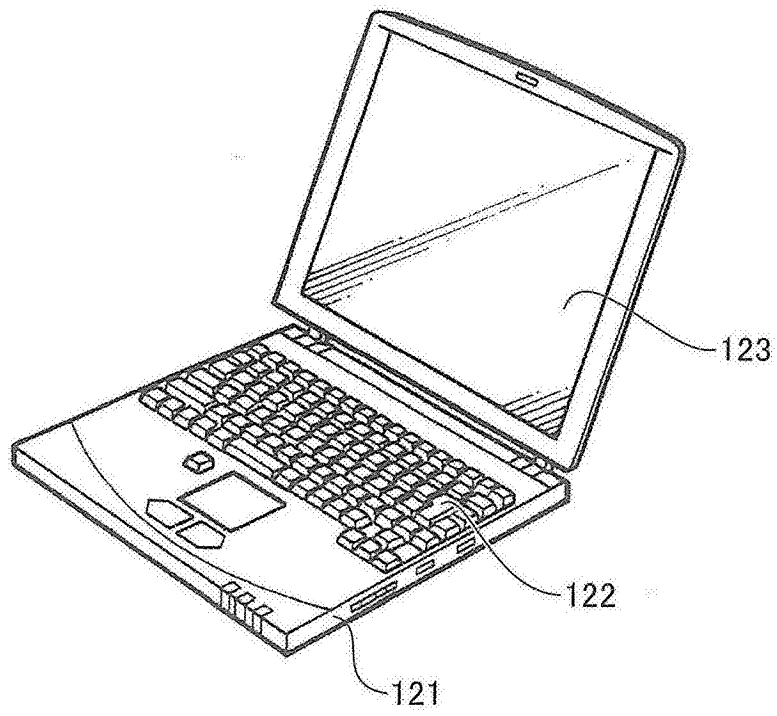


图15

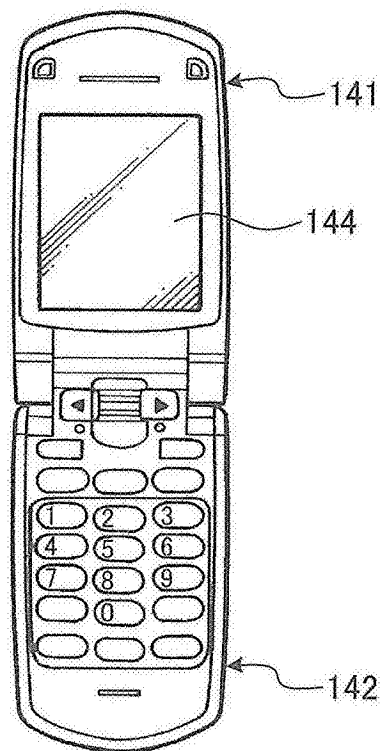


图16A

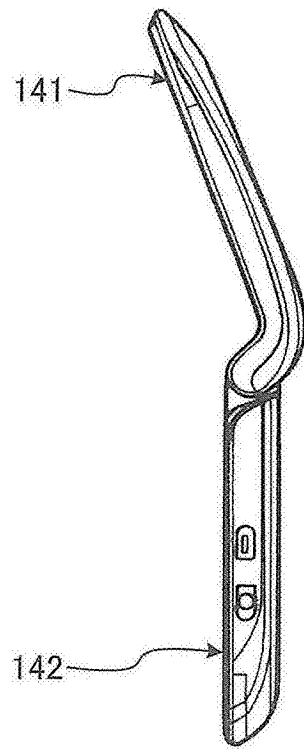


图16B

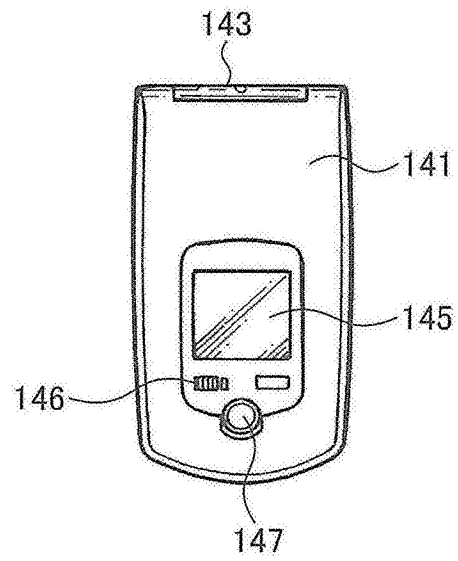


图16C

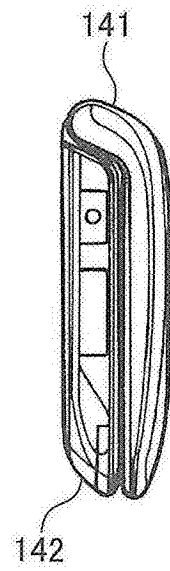


图16D

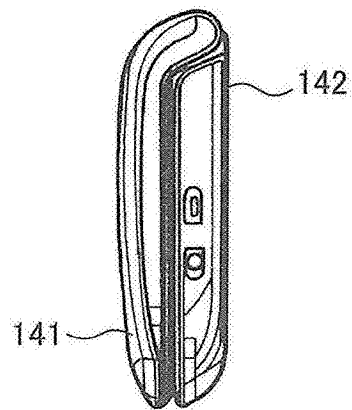


图16E

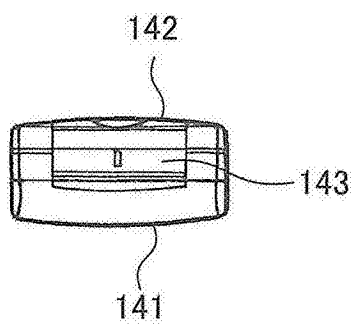


图16F

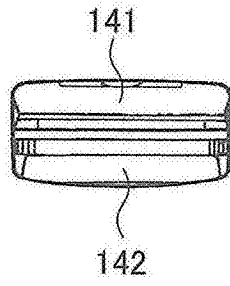


图16G

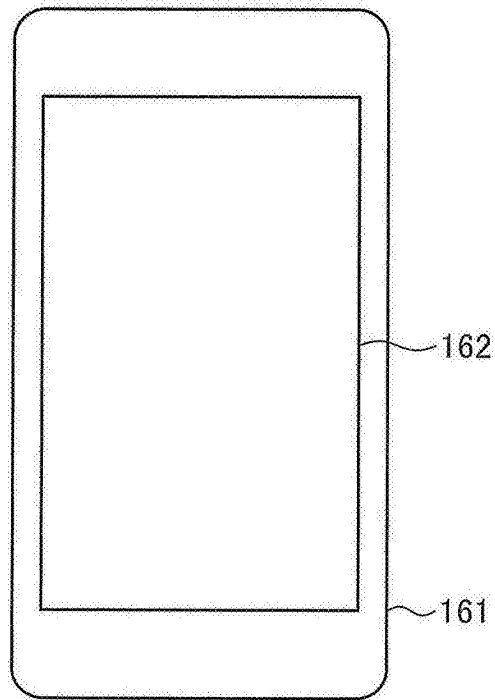


图17

专利名称(译)	液晶显示装置、电子设备以及各向异性散射部件		
公开(公告)号	CN107290892A	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	CN2017110413141.X	申请日	2014-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	福永容子 木村晋		
发明人	福永容子 木村晋		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/0038 G02B6/0051 G02F1/133504 G02F1/133553 G02F1/134309 G02F2001/133616 G02F1/133606 G02F1/13439 G02F2001/133357		
代理人(译)	张永明		
优先权	2013067469 2013-03-27 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种适当地抑制莫尔条纹的液晶显示装置、电子设备以及各向异性散射部件。该液晶显示装置具备液晶面板，液晶面板具有：多个像素电极；多个公共电极；液晶层，液晶层设置在第一基板和第二基板之间；以及各向异性散射部件，其层叠在第二基板上，配置有低折射率区域和高折射率区域，多个高折射率区域被低折射率区域包围，并且是相对于各向异性散射部件的上表面的法线方向倾斜的圆柱状，当设在第一方向上相邻的高折射率区域的中心之间的距离是第一距离时，高折射率区域在各向异性散射部件的上表面上以第一方向的第一距离不同的方式不规则地配置，第一距离的平均小于单位像素的配置间隔。

