



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101344688 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200810136111. X

(22) 申请日 2008. 07. 09

(30) 优先权数据

179388/07 2007. 07. 09 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 野口幸治

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

审查员 李玉林

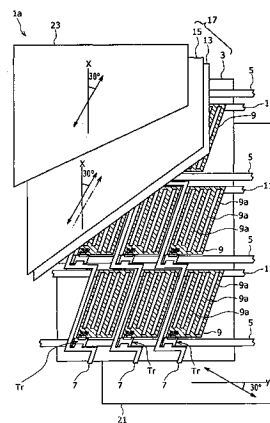
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

显示设备

(57) 摘要

本发明提供一种显示设备,其包括:包括一对基板和夹设在基板之间的液晶层的液晶显示面板;设置在液晶面板提取显示光的一侧上的偏振板;以及以绝缘状态设置在基板之一邻近液晶层的表面上的公共电极和多个像素电极。偏振板的透射轴相对于显示屏幕的外周边倾斜延伸。每个像素电极具有基本上四边形的外形,该外形具有基本上平行或者垂直于偏振板的透射轴的两个长边。每个像素电极具有在所述外形中平行于像素电极的外形的长边延伸的多个电极部分。



1. 一种显示设备,包括:

液晶面板,包括一对基板和夹设在所述基板之间的液晶层;

两个偏振板,按照正交尼科耳棱镜设置在液晶显示板的相对的侧表面上;以及

公共电极和多个像素电极,以绝缘状态设置在所述基板之一的邻近所述液晶层的表面上;

出射侧偏振板设置为使得所述出射侧偏振板的透射轴相对于显示屏幕的外周边倾斜延伸;

每个所述像素电极具有大致四边形的外形,该四边形外形具有基本上平行或者基本上垂直于所述出射侧偏振板的透射轴的两个长边,每个所述像素电极具有在所述外形上平行于该像素电极的外形的长边延伸的多个电极部分。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,当没有向所述液晶层施加电压时,在向所述液晶层施加电压时限定液晶分子旋转方向的范围内,形成所述液晶层的液晶分子,基本上平行于所述电极部分的延伸方向取向。

3. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述像素电极层叠在所述公共电极邻近所述液晶层的一侧上,绝缘层设置在所述像素电极和所述公共电极之间。

4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述公共电极设置在与所述像素电极相同的层中,并且具有公共电极部分,所述公共电极部分设置在所述像素电极的电极部分之间平行于所述像素电极的电极部分延伸。

5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,在设置有所述像素电极的所述基板上,设置连接到每个所述像素电极的开关元件,并且对用于驱动所述开关元件的扫描线和信号线进行布线,所述信号线和所述扫描线中的至少一个沿着所述像素电极的外形进行布线。

6. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述出射侧偏振板的透射轴相对于所述显示屏幕的外周边倾斜等于或者大于 5° 的角度。

7. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,还包括 $\lambda/2$ 相差层,其设置在所述液晶面板的表面之一上,用于改善视角特性。

8. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,每个所述像素电极的外形的长边和所述像素电极的电极部分在所述像素电极的延伸方向上的中心部分弯曲。

显示设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备,特别是,以面内转换(in-plane switching)模式驱动液晶分子的显示设备。

背景技术

[0002] 面内转换模式的液晶显示设备因液晶模式实现宽视角和高对比度而备受关注。图13图解了面内转换模式之一的边缘场转换(FFS, fringe fieldswitching)模式的液晶显示设备的运行。在图13中,光轴由双向箭头标记表示。

[0003] 参照图13,所示FFS模式的液晶显示设备包括提供在驱动基板(未示出)上的公共电极201。像素电极202的电极部分202a通过在公共电极201上图案化而形成,其间设置有绝缘膜,并且取向膜(orientation film)203以覆盖像素电极202的方式设置。液晶层205夹设在驱动基板侧上的取向膜203和形成有取向膜204的相对基板(未示出)的表面之间。此外,两个偏振板206和207按照正交尼科耳棱镜(crossed-Nicol)设置,而基板夹设在该两个偏振板之间。这里,两个取向膜203和204的摩擦方向以及两个偏振板206和207的透射轴之一的方向一致。此外,两个取向膜203和204的摩擦方向以及两个偏振板206和207之一的透射轴,在这里为偏振板207的透射轴,在液晶分子m旋转的方向所限定的范围内,设定为基本上平行于像素电极的电极部分202a的延伸方向。

[0004] 在FFS模式的液晶显示设备中,当公共电极201和电极部分202之间没有施加电压时,形成液晶层205的液晶分子m的方向轴垂直于入射侧上偏振板206的透射轴,而平行于出射侧(emergence side)偏振板207的透射轴。这样,从偏振板206入射的光到达出射侧上的偏振板207而没有由液晶层205对其提供任何相差,并且由偏振板207吸收,由此而显示黑色。另一方面,如果在公共电极201和像素电极202之间施加电压,则通过在公共电极201和像素电极202之间产生的面内电场,液晶分子m的取向方向旋转相对于像素电极202的倾斜方向。因此,优化了白色显示情况下的场强,从而在液晶层205的厚度方向上的中心部位液晶分子m的轴可以显示出旋转 45° 。因此,当从入射侧的偏振板206入射的光h通过液晶层205时,其被转换成旋转 90° 的线性偏振光,并且通过出射侧上的偏振板207,由此而显示白色。

[0005] 在上面描述的FFS模式的液晶显示设备中,多个扫描线213和多个信号线215布线为沿着驱动基板211的矩形显示屏幕的外周边的矩阵,并且像素电极202设置在扫描线213和信号线215的每个交叉位置上。每个像素电极202在由扫描线213和信号线限定的基本上矩形形状的像素区域内设置为基本上矩形的外形。像素电极202图案化为梳形(comb-like shape),从而它们具有多个平行于外形的长边延伸的电极部分202a,如日本专利No. 3,742,837所揭示。

[0006] 图15示出了另一种像素电极构造的示例。参照图15,外形基本上为矩形的像素电极202提供在由沿着显示屏幕的外周边布线的扫描线213和信号线215限定的基本上矩形的像素区域中。多个电极部分202a相对于像素区域a的外形倾斜延伸。刚刚描述的像素

电极的构造例如揭示在美国专利 No. 7, 145, 621 中。

[0007] 上面参照图 14 和 15 描述的两种构造都具有与上文参照图 13 描述的相类似的光学构造。简而言之,两个取向膜 203 和 204 的摩擦方向以及偏振板 206 和 207 之一的透射轴方向,在图 13 中为偏振板 207 的透射轴方向,设定为基本上平行于像素电极 202,也就是梳形电极部分 202a。

[0008] 附带地,在要采用包括任何上述液晶显示设备作为其显示部分的移动设备的场合下,使用者可能戴上一付太阳镜观看显示部分。在这种情况下,如果如图 16 所示,通常如双向箭头标记所示的设定为水平方向的偏振太阳镜 300 的透射轴垂直于显示部分出射侧上偏振板的光轴,则引起使用者不能观察显示部分上的显示的问题。

[0009] 例如,在具有上面参照图 14 描述的构造的显示设备中,梳形的电极部分 202a 平行于驱动基板 211 的显示屏幕的外周边延伸,并且取向膜 203 和 204 的摩擦方向和出射侧上的偏振板 207 的透射轴设定为基本上平行于电极部分 202a 的方向延伸。因此,出射侧上的偏振板 207 的透射轴基本上垂直于偏振太阳镜的透射轴延伸,并且因此产生上述的与偏振太阳镜不匹配的问题。而且,在偏振板 206 和 207 的透射轴旋转 90° 的替代性构造中,如果在近些年的景观 (landscape) 型移动设备上将显示部分旋转 90° ,则因为出射侧上的偏振板 207 的透射轴类似于上述变为垂直,所以产生类似的问题。

[0010] 为了防止产生上述的问题,可能的想法似乎是改变图 14 所示构造的显示设备,使得取向膜 203 和 204 的摩擦方向以及偏振板 206 和 207 的透射轴相对于梳形的电极部分 202a 即相对于显示屏幕的外周边偏移至一倾斜方向。然而,如果采用刚刚描述的这样的变型构造,则显示设备自身的透射率下降。图 17 图解了相对于旋转角的透射率,其中取向膜的摩擦方向和偏振板的透射轴相对于梳形的电极部分 202a 旋转至倾斜方向。由图 17 的图表可知,随着取向膜的摩擦方向和偏振板的透射轴相对于梳形的电极部分 202a 的旋转角度的偏移量的增加,显示白色时的光透射率降低。原因是由施加面内电场而得到的液晶分子最大旋转角从获得最高透射率的 45° 开始减小。

[0011] 另一方面,在图 15 所示构造的液晶显示设备中,梳形的电极部分 202a 相对于显示屏幕的外周边倾斜延伸,并且取向膜 203 和 204 的摩擦方向和出射侧上的偏振板 207 的透射轴设定为基本上平行于电极部分 202a。因此,出射侧上的偏振板 207 的透射轴相对于显示屏幕的外周边最初倾斜,并且很少可能发生上述采用偏振太阳镜的问题。然而,刚刚所述构造的显示设备涉及区域 A,在该区域 A 内两个电极部分 202a 不平行于像素电极 202 的外周边延伸,具体地讲不平行于外周边的长边延伸。刚刚描述的该区域 A 变成取向失败区域,在该区域内,即使在电极之间施加电压,液晶分子也不能有效旋转 to 垂直于电极部分 202a 的方向。这是造成透射率降低的一个因数。

发明内容

[0012] 因此,需要提供这样的显示设备,其中出射侧上的偏振板的透射轴可以相对于显示屏幕的外周边设定为一倾斜方向而不降低透射率,从而可以实现明亮显示,而且不产生与偏振太阳镜的不匹配。

[0013] 根据本发明实施例,提供一种显示设备,其包括:包括一对基板和夹设在所述基板之间的液晶层的液晶面板;设置在所述液晶面板的提取显示光的一侧上的偏振板;以及以

绝缘状态设置在所述基板之一的邻近所述液晶层的表面上的公共电极和多个像素电极,所述偏振板设置为使得所述偏振板的透射轴相对于显示屏幕的外周边倾斜延伸;每个所述像素电极具有大致四边形的外形,该四边形外形具有基本上平行或者基本上垂直于所述偏振板的透射轴的两个长边,每个所述像素电极具有在所述外形中平行于该像素电极的外形的长边延伸的多个电极部分。

[0014] 在该显示设备中,每个像素电极的外形的长边基本上平行于或者基本上垂直于偏振板的透射轴延伸,所述偏振板相对于显示屏幕的外周边倾斜设置。所述像素电极具有平行于其外形的长边延伸的多个电极部分。因此,在通过施加面内电场保持液晶分子的旋转角充分大的状态下,实现高透射率的显示。此外,因为像素电极具有平行于其外形的长边延伸的多个电极部分,所以沿着外形的长边不形成两个电极部分彼此不平行延伸的区域,即不形成液晶分子未能通过面内电场被充分旋转的取向失败区域。同样,防止了由液晶分子取向失败引起的透射率的下降。

[0015] 对于所述显示设备,出射侧上的偏振板的透射轴可以相对于显示屏幕的外周边设定为一倾斜方向而不减少透射率。因此,可以防止与偏振太阳镜不匹配的产生,同时可以实现明亮的显示。

[0016] 结合附图,通过下面的描述和所附权利要求,本发明上面的和其它的特征和优点将变得明显易懂,附图中相同的部分或元件由相同的参考标记指代。

附图说明

[0017] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的显示设备构造的示意图;

[0018] 图 2 是示出根据本发明第二实施例的显示设备构造的示意性分解透视图;

[0019] 图 3 是示出图 2 的显示设备相差层构造的简图;

[0020] 图 4 是示出根据本发明第三实施例的显示设备构造的示意图;

[0021] 图 5 是示出图 4 的显示设备的像素电极形状的示意图;

[0022] 图 6 是示出根据本发明第四实施例的显示设备构造的示意图;

[0023] 图 7 是相类似的图,但是示出了根据本发明第五实施例的显示设备的构造;

[0024] 图 8 是示出应用本发明实施例的电视接收机的透视图;

[0025] 图 9A 和 9B 是分别从前侧和后侧观察到的应用本发明实施例的数码照相机的透视图;

[0026] 图 10 是示出应用本发明实施例的笔记本型个人电脑的透视图;

[0027] 图 11 是示出应用本发明实施例的摄像机的透视图;

[0028] 图 12A 和 12B 分别是示出应用本发明实施例的便携式终端设备的正视图和侧视图,例如翻开状态下的手提电话机,而图 12C、12D、12E、12F 和 12G 分别是折叠状态下手提电话机的正视图、左视图、右视图、俯视图和仰视图;

[0029] 图 13 是图解 FFS 模式的液晶显示设备运行的示意图;

[0030] 图 14 是示出传统液晶显示设备的构造示例的示意性分解透视图;

[0031] 图 15 是示出另一种传统液晶显示设备的构造示例的示意性分解透视图;

[0032] 图 16 是示出偏振太阳镜的示意图;和

[0033] 图 17 是图解透射率相对于取向膜的摩擦方向和偏振板的透射轴方向的旋转角的

图表。

具体实施方式

[0034] 下面,结合附图所示优选实施例详细描述本发明。

[0035] < 第一实施例 >

[0036] 图 1 示出了根据本发明第一实施例的显示设备的构造。在图 1 中,用箭头标记表示光轴。

[0037] 参照图 1,所示显示设备 1a 是 FFS 模式的液晶显示设备,并且包括多条扫描线 5 和 多条信号线 7,该扫描线和信号线布线为沿着驱动基板 3 上显示屏幕的外周边的矩阵。在下文描述的第一实施例中,具有这样特定形状的像素电极 9 设置在扫描线 5 和信号线 7 的每个交叉位置上。每个像素电极 9 图案为梳形,并且通过用于转换的晶体管 Tr 连接到扫描线 5 和信号线 7。

[0038] 尽管没有示出,但是各像素公用的公共电极设置在驱动基板 3 上,并且像素电极 9 以层叠关系设置在公共电极上,而绝缘膜(未示出)设置它们之间。公共电极连接到公共布线 11,该公共布线 11 例如在与扫描线 5 相同的层中设置为平行于扫描线 5。公共布线 11 可以为仅在低于像素电极 9 的层并不同于扫描线 5 和信号线 7 的层的任何层中覆盖整个区域的完整膜。在这种情况下,并非必须设置公共布线 11。

[0039] 取向膜 13 以覆盖像素电极 9 的方式设置在驱动基板 3 上。液晶显示板 17 设置成使得液晶层夹置在驱动基板 3 侧的取向膜 13 和形成有另一个取向膜 15 的相对基板(未示出)表面之间。液晶层由具有正或负介电各向异性的液晶分子形成。此外,取向膜 13 和 15 设置为使得例如摩擦方向的取向加工方向相对于显示屏幕的外周边以旋转 5° 或更大的角度倾斜。

[0040] 应当注意的是,图 1 中的驱动基板 3 和取向膜 13 和 15 的矩形外形对应于显示屏幕的外周边形状。这里,取向膜 13 和 15 的取向方向设定为使得它们例如相对于显示屏幕的垂直方向 x 以顺时针方向 30° 角反平行(anti-parallelly)延伸。

[0041] 两个偏振板 21 和 23 按照正交尼科耳棱镜设置在液晶显示板 17 的相对的侧表面上,其中液晶层夹设在驱动基板 3 和相对基板之间的取向膜 13 和 15 之间。偏振板 21 和 23 以这样的方式设置,即使得它们中的一个的透射轴与取向膜 13 和 15 的取向方向一致。图 1 图解了这样的状态,其中出射侧或者显示侧上的偏振板 23 的透射轴与取向膜 13 和 15 的取向方向一致。因此,出射侧上的偏振板 23 设定为相对于显示屏幕的垂直方向 x 顺时针方向倾斜 30° 角,而在入射侧上偏振板 21 设定为相对于显示屏幕的水平方向顺时针方向倾斜 30° 角。

[0042] 现在,描述设置在显示设备 1a 上的像素电极 9 的构造,其中取向膜 13 和 15 与偏振板 21 和 23 的光轴以上述的方式设定。

[0043] 像素电极 9 是梳形像素电极,并且图案化为具有大致平行六面体的外形。构成像素电极 9 的外形的两个长边基本上平行于取向膜 13 和 15 的取向方向以及偏振板 23 的透射轴延伸。此外,像素电极 9 的特征在于,形成像素电极 9 的梳形部分的多个电极部分 9a 基本上平行于偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 和 15 的取向方向延伸。因此,像素电极 9 的外形长边和电极部分 9a 的延伸方向设定为相对于显示设备 1a 的显示屏幕的垂直方向顺时

针方向倾斜大致 30° 角。

[0044] 应当注意的是,像素电极 9 的外形长边和电极部分 9a 的延伸方向基本上平行于取向膜 13 和 15 的取向方向以及偏振板 23 的透射轴,而构成液晶层的液晶分子 m 旋转的方向限定到一个方向。因此,像素电极 9 的外形长边和电极部分 9a 的延伸方向设定为例如使得它们基本上平行,同时相对于取向膜 13 和 15 的取向方向保持约 $\pm 5^\circ$ 的角度。

[0045] 具有上述这样构造的像素电极 9 设置在扫描线 5 和信号线 7 的每个交叉点上,扫描线 5 和信号线 7 布线成沿着上述的显示屏幕的外周边的矩阵。因此,例如,像素电极 9 以这样的状态排列在显示设备 1a 的显示屏幕上,其中像素电极 9 的短边方向与扫描线 5 的延伸方向一致,而像素电极 9 的长边方向与信号线 7 的延伸方向一致。

[0046] 然而,应当注意的是,像素电极 9 的长边设定为相对于显示设备 1a 的显示屏幕的垂直方向 x 顺时针方向倾斜约 30° 的角度。因此,在显示屏幕中不希望设置信号线 7 的地方,优选信号线 7 以这样的形状布线,即它们沿着像素电极 9 的外形弯曲,如图 1 所示。

[0047] 具有上述这种构造的显示设备 1a 包括液晶显示板 17,其中液晶层夹设在取向膜 13 和 15 之间,取向膜 13 和 15 具有相对于梳形的像素电极 9 的电极部分 9a 基本上平行的取向方向,而两个偏振板 21 和 23 按照正交尼科耳棱镜设置在液晶显示板 17 的相对侧上,其中它们的透射轴垂直于或者平行于取向膜 13 和 15 的取向方向延伸。

[0048] 因此,显示设备 1a 的运行类似于上面参照图 13 描述的 FFS 模式的现有液晶显示设备。具体而言,在像素电极 9 和公共电极之间没有施加电压的情况下,形成液晶层的液晶分子的轴取向为平行于入射侧上偏振板 21 的透射轴和垂直于出射侧上偏振板 23 的透射轴。因此,从入射侧的偏振板 21 入射的光在没有由于液晶层产生相差的情形下到达出射侧上偏振板 23,从而被偏振板 23 吸收,由此显示黑色。

[0049] 另一方面,在像素电极 9 和公共电极之间施加电压的另一种状态下,通过像素电极 9 的电极部分 9a 之间产生的面内电场,液晶分子的取向方向相对于电极部分 9a 的延伸方向旋转至一倾斜方向。应当注意的是,在这种情况下,液晶层的间隔调整为使得在液晶层 205 的该厚度方向上的中心部分的液晶分子 m 类似于传统的液晶显示设备可以旋转约 45° 。因此,从入射侧上的偏振板 21 入射的光在它通过液晶层时转变成旋转 90° 的线性偏振光,并然后通过出射侧上的偏振板,由此显示白色。

[0050] 特别是,本发明第一实施例的显示设备 1a 构造为使得像素电极 9 的外形的长边相对于偏振板 23 的透射轴基本上平行或者垂直地延伸,该偏振板 23 的透射轴相对于显示屏幕的外周边和取向膜 13 和 15 的取向方向倾斜设置。此外,像素电极 9 构造为使得它具有平行于像素电极 9 的外形的长边延伸的多个电极部分 9a。因此,实现高透射率显示,其中通过在电极部分 9a 之间施加面内电场,液晶分子的旋转角度保持很大。这样,因为像素电极 9 具有平行于其外形长边延伸的多个电极部分 9a,所以沿着像素电极的外形的长边没有形成两个电极部分 9a 没有平行定向的区域,即液晶分子没有通过面内电场充分旋转的取向失败的区域。因此,可以防止液晶分子取向失败引起的透射率的下降。

[0051] 结果,对于第一实施例的显示设备 1a,实现了这样一种构造,其中在如上所述实现保持高透射率的亮度显示的同时,出射侧上偏振板 23 的透射轴设定为相对于显示屏幕倾斜,可以防止产生与偏振太阳镜的不匹配。

[0052] < 第二实施例 >

[0053] 图 2 示出了根据本发明第二实施例的显示设备的构造。应当注意的是,在图 2 中,驱动基板 3 的构造仅示出一个像素。此外,在图 2 中,光轴由箭头标记表示。

[0054] 参照图 2,本发明第二实施例的显示设备 1b 与第一实施例的显示设备 1a 相同,除了它还包括位于偏振板 21 和 23 之间的相差层 25 之外。

[0055] 具体而言,附加设置的相差层 25 是为了改善视角特性,并且设置在液晶显示板 17 的相对表面之一上。这里,相差层 25 在入射侧上附加地设置液晶显示板 17 和偏振板 21 之间。应当注意的是,其中液晶显示板 17 的外表面覆盖有覆盖层,相差层 25 可以相对于覆盖层设置在内侧上。

[0056] 因为为了改善视角特性而设置了相差层 25,所以它相对于显示光提供 $\lambda/2$ 的相差,并且优选设置 200nm 至 330nm 范围内的相差。此外,相差层 25 优选这样构造,其中 n_x 和 n_y 表示平面方向上的折射率,而 n_z 表示膜厚度方向上的折射率,如图 3 所示,由 $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 表示的 N_z 系数在约 0.3 至 0.7 的范围内。

[0057] 重要的是设置具有上述的这种构造的相差层 25,使得慢轴与取向膜 13 和 15 的取向方向一致。

[0058] 在如上所述附加包括这样的相差层 25 的显示设备 1b 中,除了具有上述的第一实施例的效果以外,视角特性可以在显示屏幕的垂直方向和水平方向上扩大。

[0059] 应当注意的是,本发明第二实施例可以类似地与下面描述的实施例相结合,并且在这种情况下,也可以取得类似的效果。

[0060] < 第三实施例 >

[0061] 图 4 示出了根据本发明第三实施例的显示设备的构造。在图 4 中,光轴由箭头标记表示。

[0062] 参照图 4,所示的第三实施例的显示设备 1c 形成为多域构造 (multi-domain configuration) 的显示设备。显示设备 1c 除了其像素电极 9' 的形状外与上述的第一实施例的显示设备 1a 相类似。

[0063] 具体而言,尽管像素电极 9' 类似于第一实施例为梳形的像素电极,但是其基本上平行于取向膜 13 和 15 的取向方向以及偏振板 23 的透射轴延伸的长边形成为具有在其基本上中心部分上弯曲的外形。而且,平行于长边设置的像素电极 9' 的电极部分 9a' 在其延伸方向上具有基本上其中心部分上的弯曲形状。

[0064] 这里,如图 5 所示,像素电极 9' 的每个长边包括相对于显示屏幕的垂直方向 x 限定第一角度 θ_1 的部分和限定第二角度 θ_2 的另一部分。角度 θ_1 和 θ_2 设定为使得液晶层的液晶分子基本上平行于取向膜 13 和 15 的取向方向以及偏振板 23 的透射轴延伸,同时它们在限定出所述角度的部分处在它们沿相同方向旋转的范围内保持一角度。这样,仅角度 θ_1 和 θ_2 的平均角度必须类似于第一实施例中像素电极的长边的布置角度,像素电极 9 的外形的长边和电极部分 9a 的延伸方向设定为使得平均角度可以设置这样的平行状态,即其中相对于取向膜 13 和 15 的取向方向保持约 $\pm 5^\circ$ 的角度。

[0065] 利用具有上述这种构造的显示设备 1c,在多域构造的显示设备上可以实现类似于第一实施例的效果。

[0066] < 第四实施例 >

[0067] 图 6 示出了根据本发明第四实施例的显示设备的构造。在图 6 中,用箭头标志表

示光轴。

[0068] 参照图 6,所示的本发明第四实施例的显示设备 1d 是 IPS 模式的显示设备。除了公共电极 29 设置在与梳形的像素电极 9 相同的层中外,显示设备 1d 类似于上面描述的第一实施例的显示设备 1a 或者第二实施例的显示设备 1b。

[0069] 具体地讲,公共电极 29 包括梳形的公共电极部分 29a,该公共电极部分 29a 设置在梳形电极 9 的电极部分 9a 之间。公共电极部分 29a 设置成平行于像素电极 9 的电极部分 9a,从而在公共电极部分 29a 和电极部分 9a 之间产生面内电场。

[0070] 利用 IPS 模式的显示设备 1d,也可以取得类似于第一实施例的效果。

[0071] < 第五实施例 >

[0072] 图 7 示出了根据本发明第五实施例的显示设备的构造。在图 7 中,用箭头标记表示光轴。

[0073] 参照图 7,所示的第五实施例的显示设备 1e 是第一实施例的显示设备的变型,其中信号线 7' 沿着显示屏幕的外周边线性设置。例如,以 ITO(铟锡氧化物)为代表的透明导电材料用作形成信号线 7' 的材料,信号线 7' 在显示上的影响很小。因此,信号线 7' 可以线性布线,从而它们可以像第五实施例这样与像素电极 9 重叠。

[0074] 因此,除了上述第一实施例的效果外,减少了信号线 7' 自身的布线距离,并且可以保持显示设备的驱动速度。

[0075] 应当注意的是,本发明的第五实施例同样可以与上述的第二至第四实施例相结合,并且在这种情况下也可以取得类似的效果。

[0076] 此外,在上述的第一至第五实施例中,像素电极 9 的短边方向与扫描线 5 的延伸方向一致,并且像素电极 9 的长边方向与信号线 7 的延伸方向一致。然而,也可以采用这样相反的构造,其中像素电极 9 的长边方向与扫描线 5 的延伸方向一致,而像素电极 9 的短边方向与信号线 7 的延伸方向一致。在这种情况下,上述的信号线和扫描线可以彼此置换。然而,信号线与扫描线之间和像素电极 9 与晶体管 Tr 之间的连接条件保持类似。对于刚刚描述的构造,也可以取得类似的效果。

[0077] < 应用 >

[0078] 根据上述本发明实施例的显示设备可以应用到图 8 至 12G 作为示例所示的各种电子设备。具体地讲,显示设备可以应用为所有领域的电子设备的显示设备,其将电子设备输入的图像信号或者电子设备中产生的图像信号显示为图像,例如,便携式终端设备,如数码相机、笔记本型个人电脑、手提电话机和摄像机等。下面,描述应用本发明实施例的电子设备的具体示例。

[0079] 图 8 示出了应用本发明实施例的电视接收机的外观。参照图 8,所示电视接收机包括由前板 102 和玻璃滤光片等构成的图像显示屏部分 101。根据本发明实施例的显示设备可以用作该图像显示屏部分 101。

[0080] 图 9A 和 9B 分别示出了从前侧和后侧观察到的应用本发明实施例的数码相机的外观。参照图 9A 和 9B,所示数码相机包括用于发射闪光的发光部分 111、显示部分 112、菜单打开 113 和快门按钮 114 等。根据本发明实施例的显示设备可以用作显示部分 112。

[0081] 图 10 示出了应用本发明实施例的笔记本型个人电脑的外观。参照图 10,所示笔记本型个人电脑包括主体 121、用于输入字符等操作的键盘 122、用于显示图像的显示部分

123, 等等。根据本发明实施例的显示设备可以用作显示部分 123。

[0082] 图 11 示出了应用本发明实施例的摄像机的外观。参照图 11, 所示的摄像机包括主体部分 131、设置在主体部分 131 的前表面上用于拍摄图像拍摄目标的图像的镜头 132、用于操作开始或停止图像拍摄的开始 / 停止开关 133 和显示部分 134 等。根据本发明实施例的显示设备可以用作显示部分 134。

[0083] 图 12A 至 12G 示出了应用本发明实施例的便携式终端设备例如手提电话机的外观。参照图 12A 至 12G, 所示的手提式电话机包括上侧外壳 141、下侧外壳 142、铰链形式的连接部分 143、显示部分 144、子显示部分 145、图片光 146 和相机 147 等。根据本发明实施例的显示设备可以用作显示部分 144 或者子显示部分 145。

[0084] [工作示例]

[0085] 上述根据本发明实施例的显示设备和比较示例的显示设备以下述的方式制造, 并且测量了显示设备的透射率。

[0086] <工作示例 1>

[0087] 制造类似于上面参考图 1 描述的第一实施例的显示设备 1a。偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向相对于显示屏幕的垂直方向 x 偏移 30° 旋转角。此外, 像素电极 9 的长边和电极部分 9a 的延伸方向设定为, 在当施加电压时液晶分子沿相同方向旋转的范围内, 基本上平行于偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向。

[0088] <工作示例 2>

[0089] 制造类似于上面参照图 4 描述的第三实施例的显示设备 1c。偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向相对于显示屏幕的垂直方向 x 偏移 30° 旋转角。此外, 在第一角度 $\theta 1$ 部分和第二角度 $\theta 2$ 部分上, 像素电极 9 的长边和电极部分 9a 的延伸方向设定为在当施加电压时液晶分子沿相同方向旋转的范围内, 基本上平行于偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向。

[0090] <比较示例 1>

[0091] 制造上面参照图 14 描述的构造的传统显示设备。像素电极的长边和电极部分的延伸方向相对于偏振板的透射轴和取向膜的取向方向, 设定为在当与施加电压时液晶分子沿相同方向旋转的范围内彼此平行。

[0092] <比较示例 2>

[0093] 在比较示例 1 的显示设备中, 只有偏振板的透射轴和取向膜的取向方向偏移 30° 旋转角。

[0094] <比较示例 3>

[0095] 制造上面参照图 15 描述的传统构造的显示设备。偏振板的透射轴和取向膜的取向方向设定为平行于显示屏幕的垂直方向。此外, 像素电极的电极部分的延伸方向相对于偏振板的透射轴和取向膜的取向方向设定为在施加电压时液晶分子沿相同方向旋转的范围内基本上平行。然而, 像素电极的长边基本上保持与显示屏幕的垂直方向平行。

[0096] 在以上述方式制造的显示设备上测量了白色显示的透射率。测量的结果图解在下面的表 1 中。在表 1 中, 测量的结果相对于比较示例 1 的透射率为 100% 来表示。

[0097] 表 1

[0098]

	对应的附图	偏振板相对于显示屏幕的旋转角		透射率	通过偏振太阳镜的可见度
示例1	图1	30°	-	100%	⊙
示例2	图4	30°	(θ1+θ2)/2	100%	⊙
比较示例1	图14	0°	-	100%	×
比较示例2	图14	30°	透射轴和取向膜	80%	⊙
比较示例3	图15	30°	-	80%	⊙

[0099] 如上表 1 所示,可以确定的是,在应用本发明的示例 1 和 2 的显示设备中,即使偏振板的透射轴相对于显示屏幕旋转,显示白色时的透射率也可以保持与偏振板的透射轴设定为平行于显示屏幕的比较示例 1 一样高。此外,在应用本发明的示例 1 和 2 的显示设备中,因为偏振板的透射轴相对于显示屏幕旋转,所以通过图 16 所示的偏振太阳镜可以观察到很好的显示效果。

[0100] < 示例 3 至 8>

[0101] 在类似于上面参照图 1 描述的第一实施例的显示设备 1a 中,偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向相对于显示屏幕的垂直方向 x 偏移几个 0° 至 45° 的旋转角。此外,像素电极 9 的长边和电极部分 9a 的延伸方向相对于偏振板 23 的透射轴和取向膜 13 的取向方向,设定为在施加电压时液晶分子沿相同方向旋转的范围内基本上平行。旋转的角度如下面给出的表 2 所示。

[0102] 表 2

[0103]

	通过偏振太阳镜的可见度	偏振板的透射轴相对于显示屏幕的旋转角
示例 3	0°	×
示例 4	3°	×
示例 5	5°	○
示例 6	20°	○
示例 7	30°	⊙
示例 8	45°	⊙

[0104] 当通过上面参照图 16 描述的偏振太阳镜观察以上述方式制造的各显示设备的显示时,可以确定的是,在等于或者大于 5° 的旋转角下可以观察到很好的显示效果,在等于

或者大于 30° 旋转角下仍然可以观察到更好的显示效果。

[0105] 尽管已经采用特定的术语对本发明的优选实施例进行了描述,但是该描述仅为说明的目的,并且应当理解的是,在不脱离所附权利要求的精神和范围内,可以进行各种改变和变化。

[0106] 本发明包含与 2007 年 7 月 9 日提交日本专利局的日本专利申请 JP2007-179388 相关的主题事项,其全部内容在此合并作为参考。

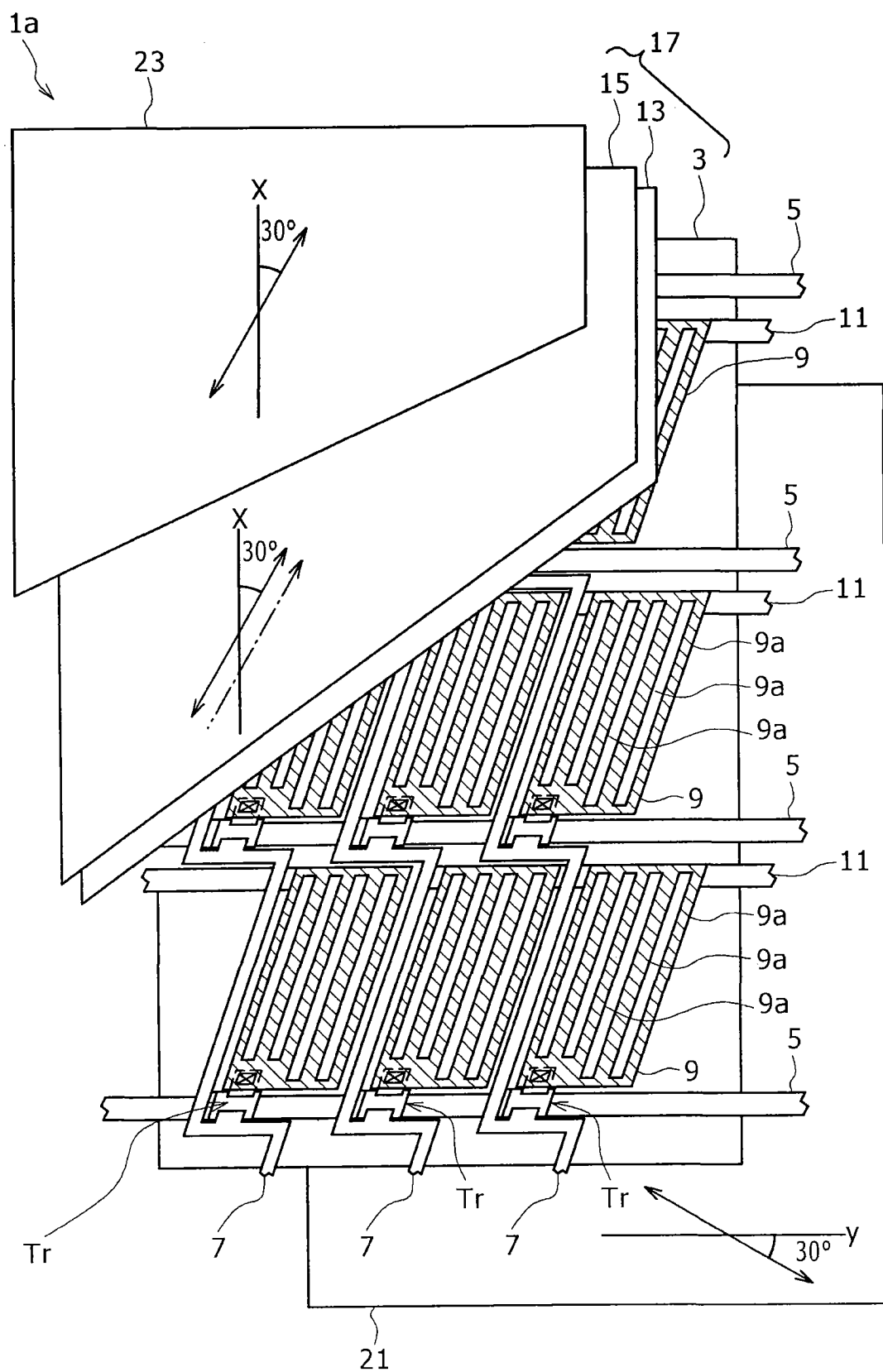


图 1

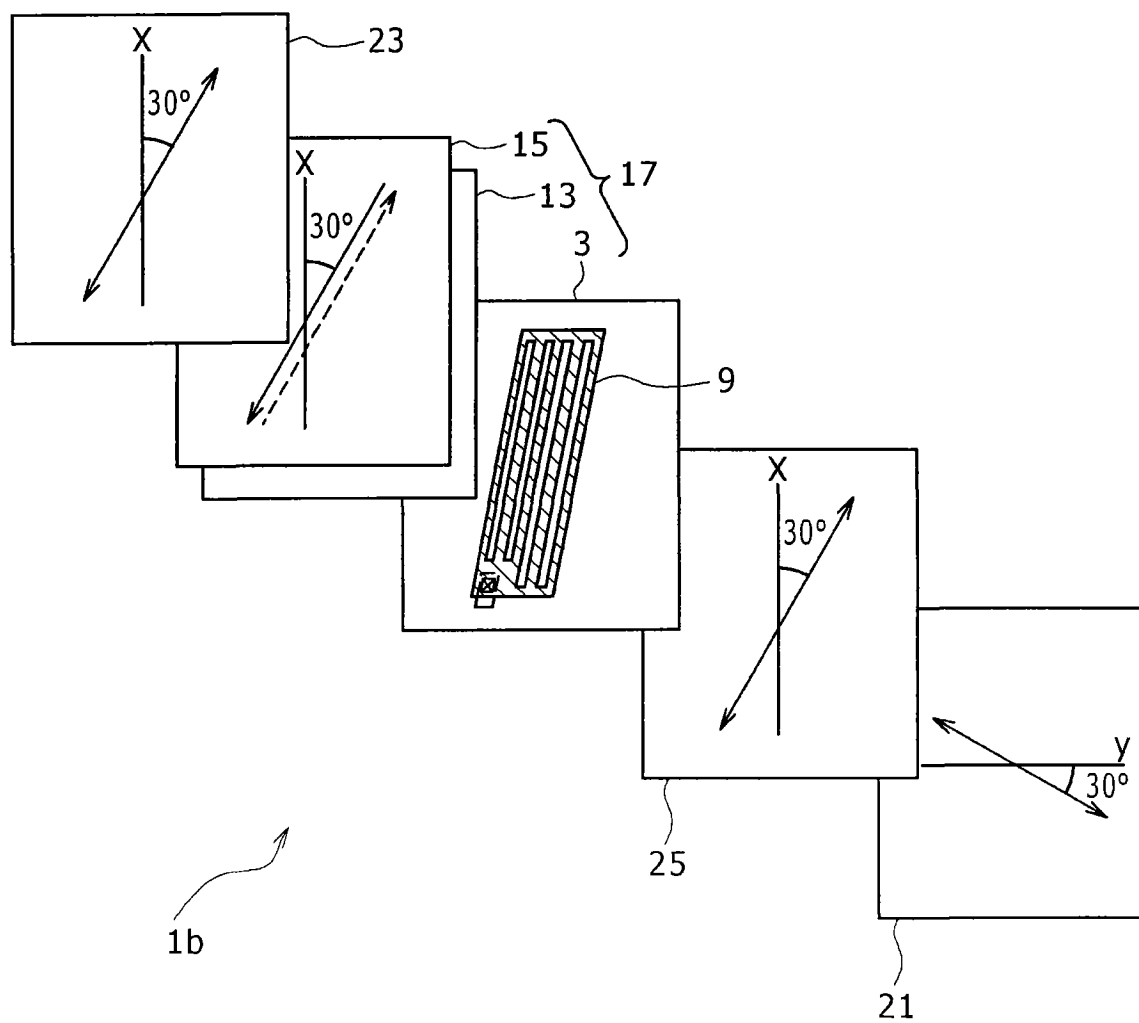


图 2

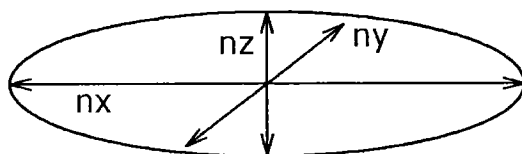


图 3

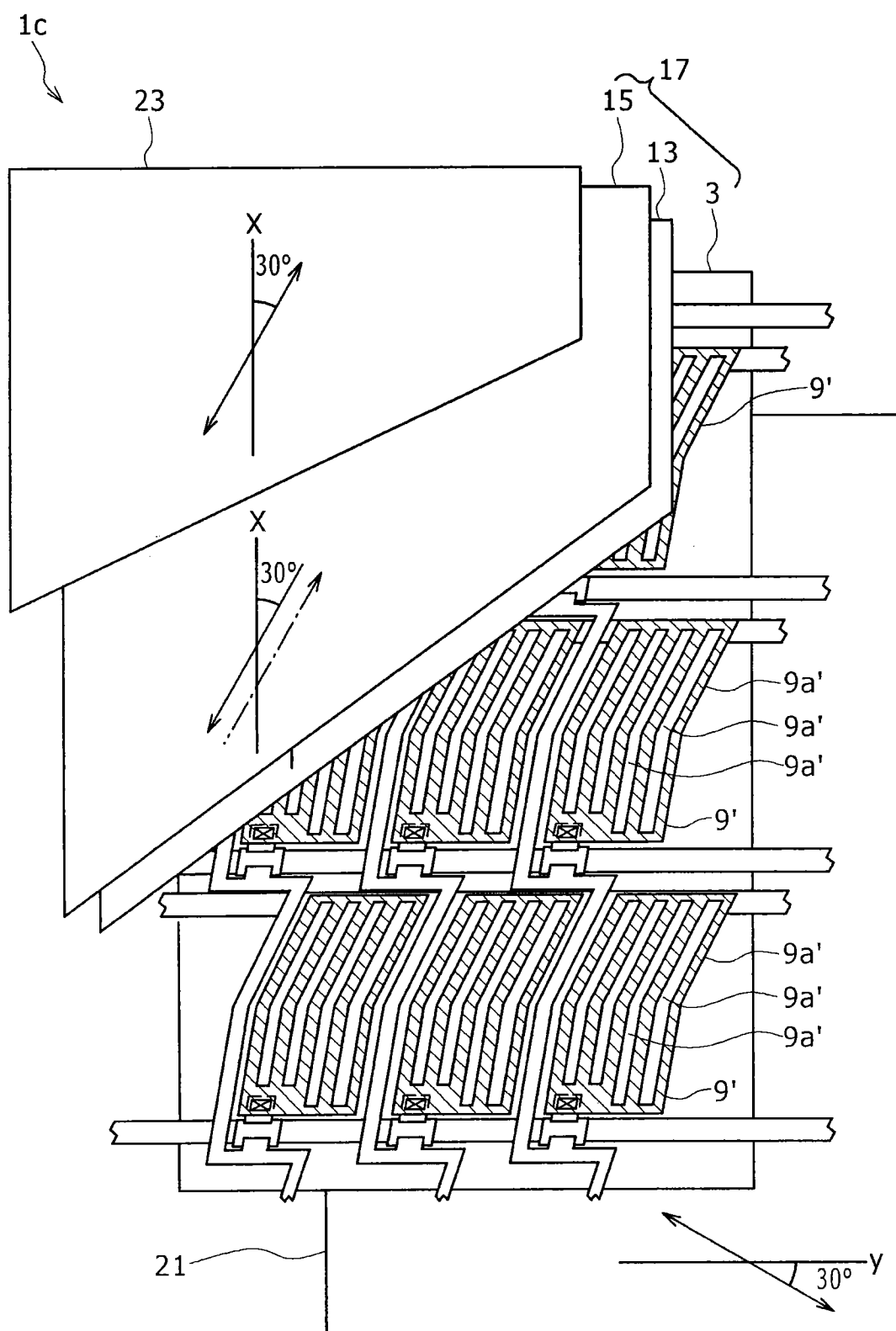


图 4

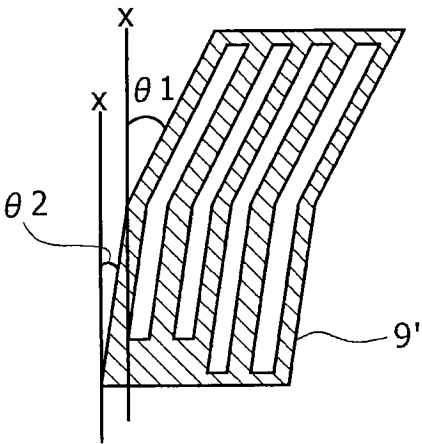


图 5

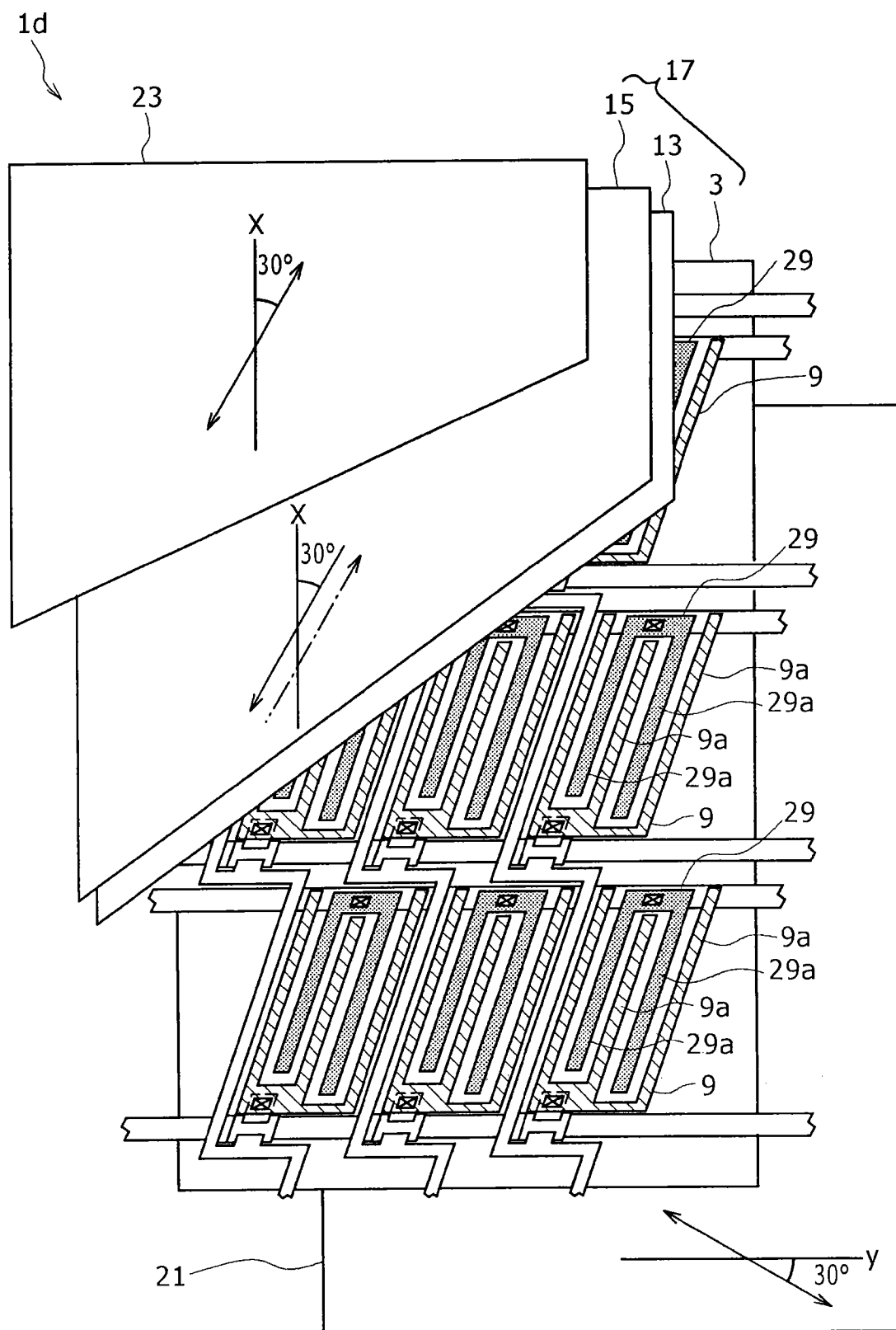


图 6

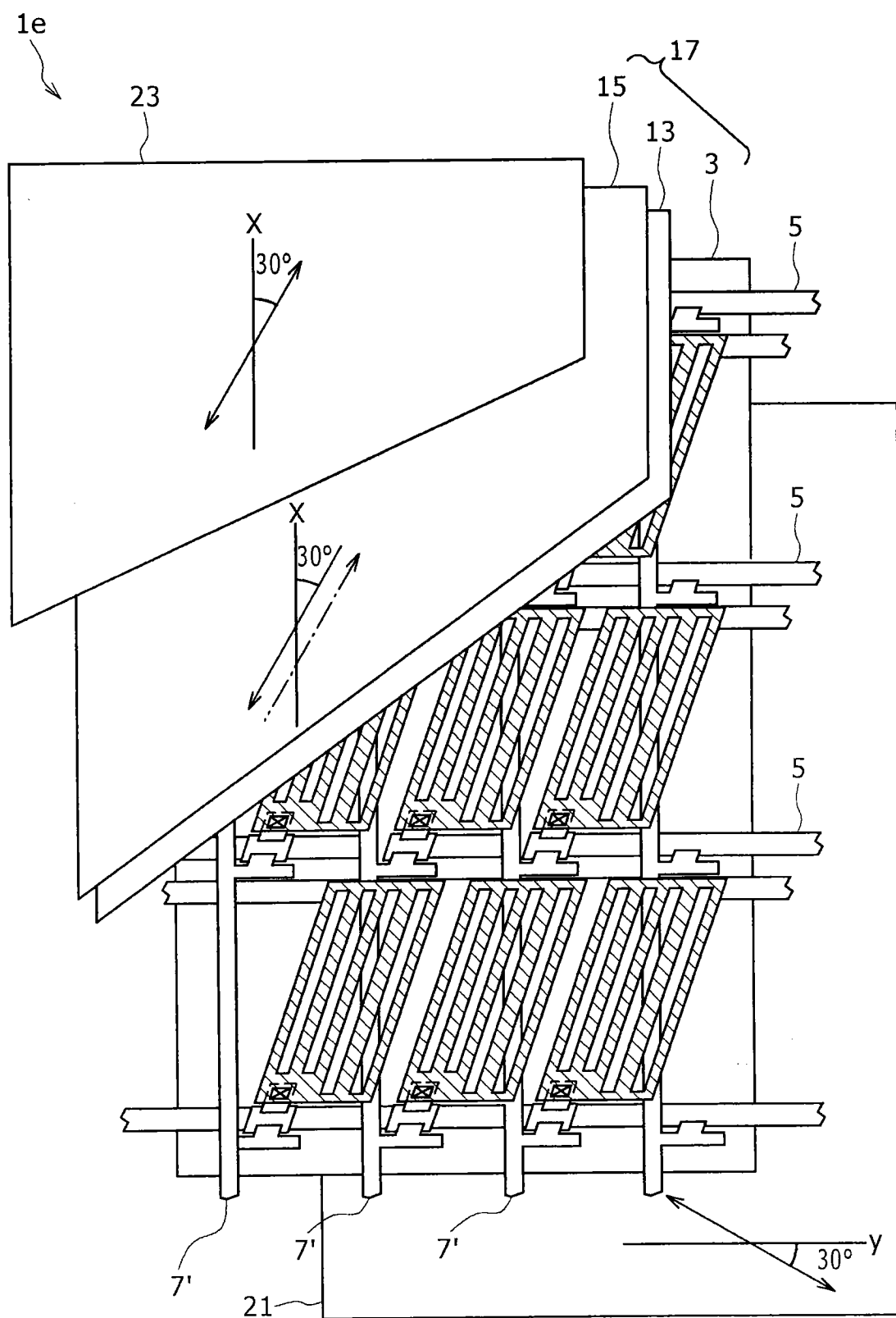


图 7

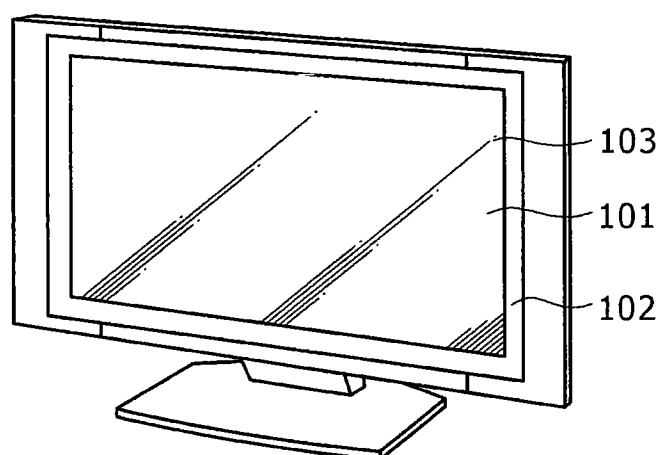


图 8

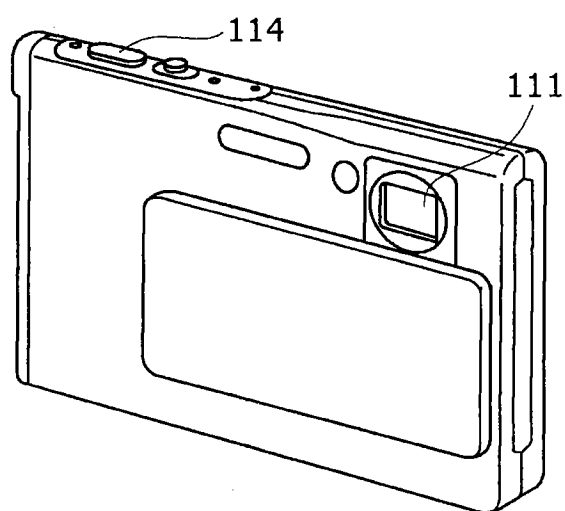


图 9A

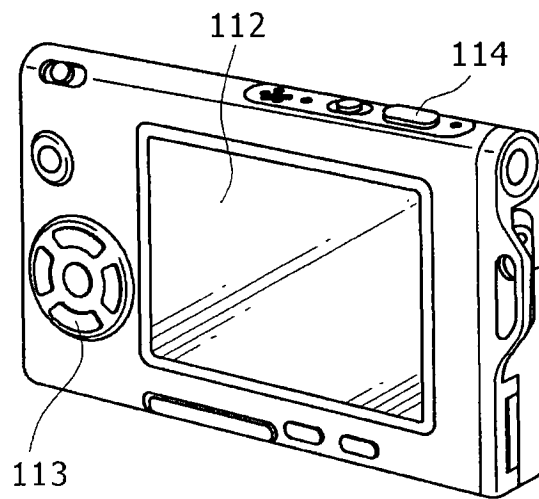


图 9B

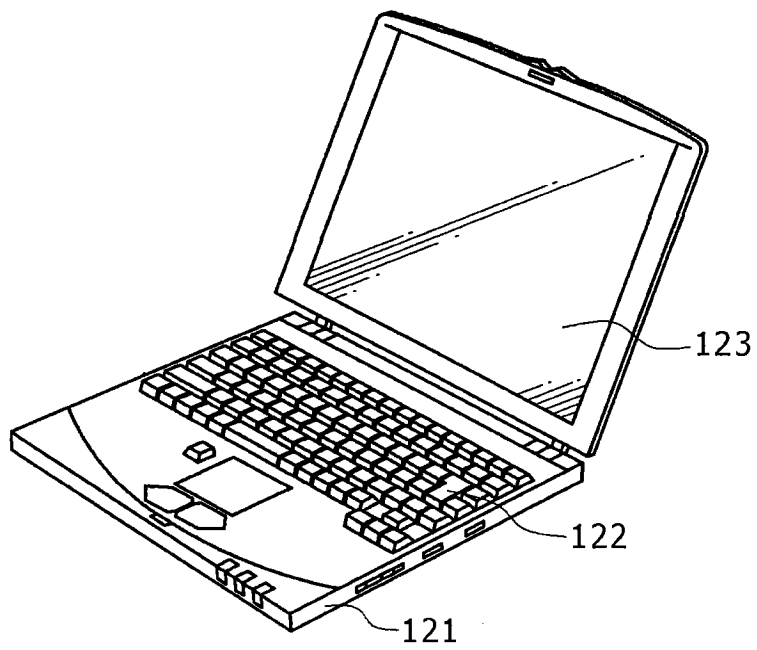


图 10

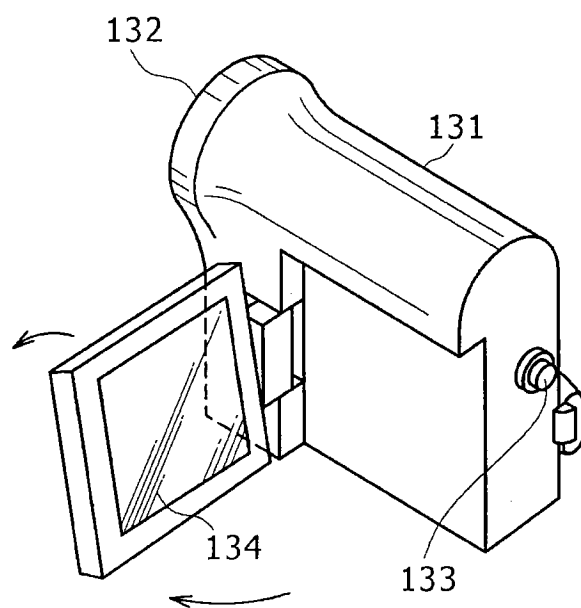


图 11

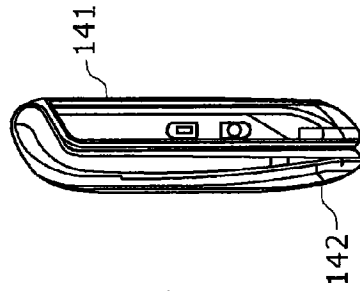


图 12 E

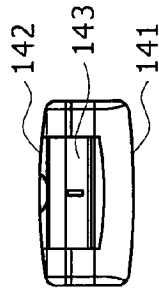


图 12 F

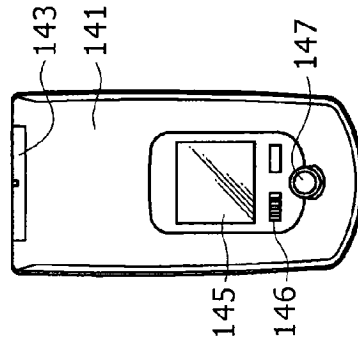


图 12 C

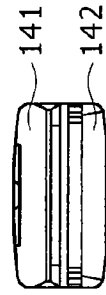


图 12 G

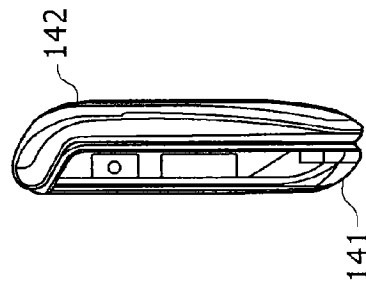


图 12 D

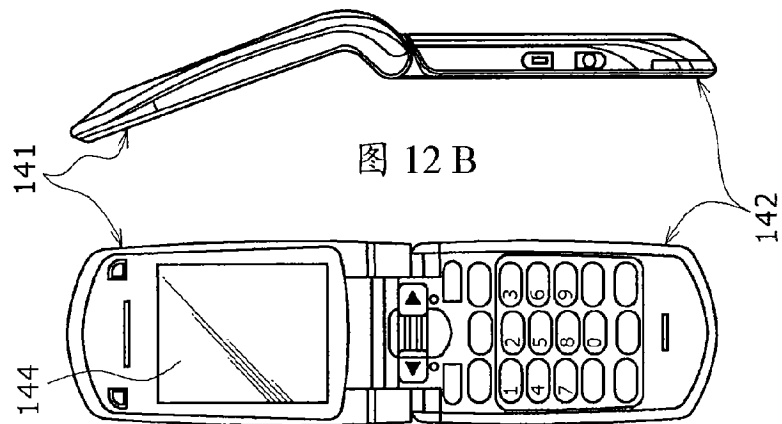


图 12 A

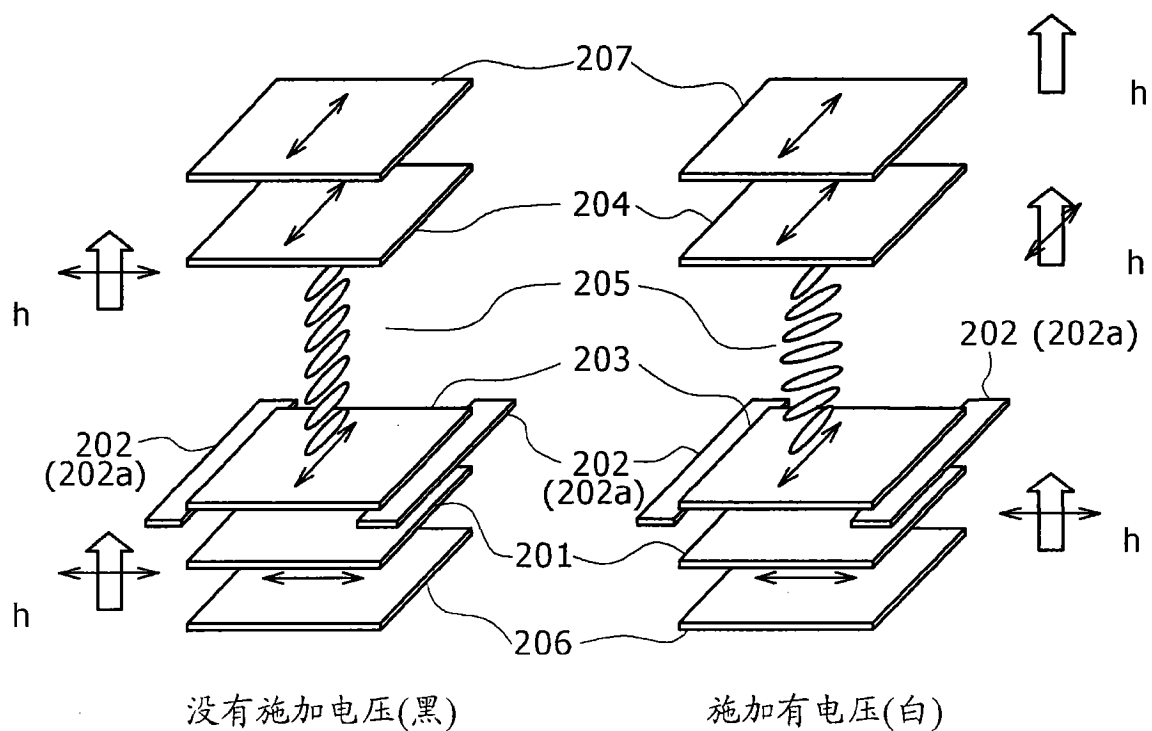


图 13

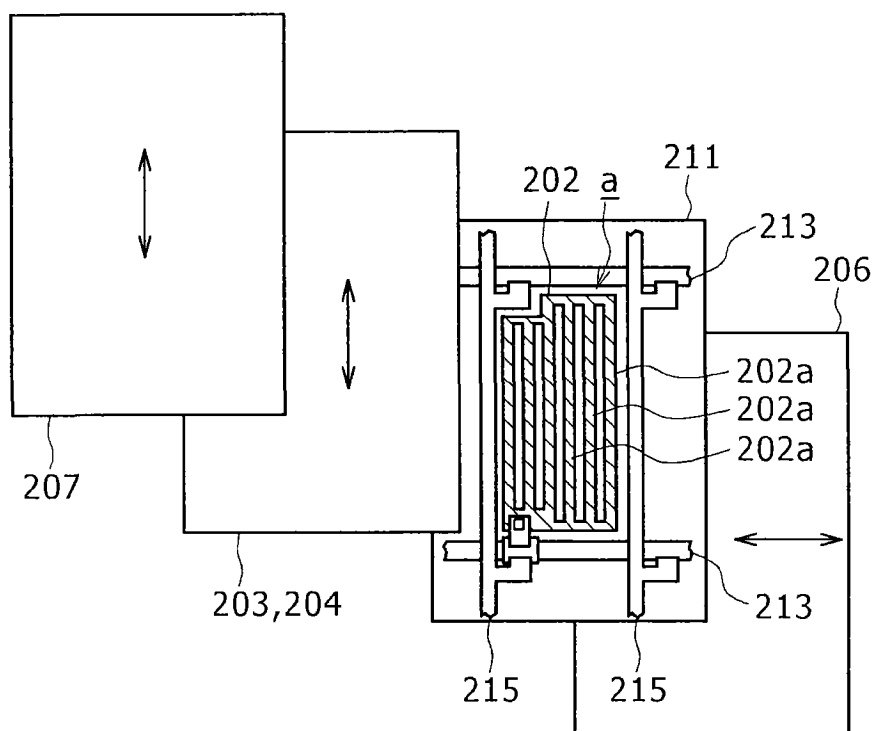


图 14

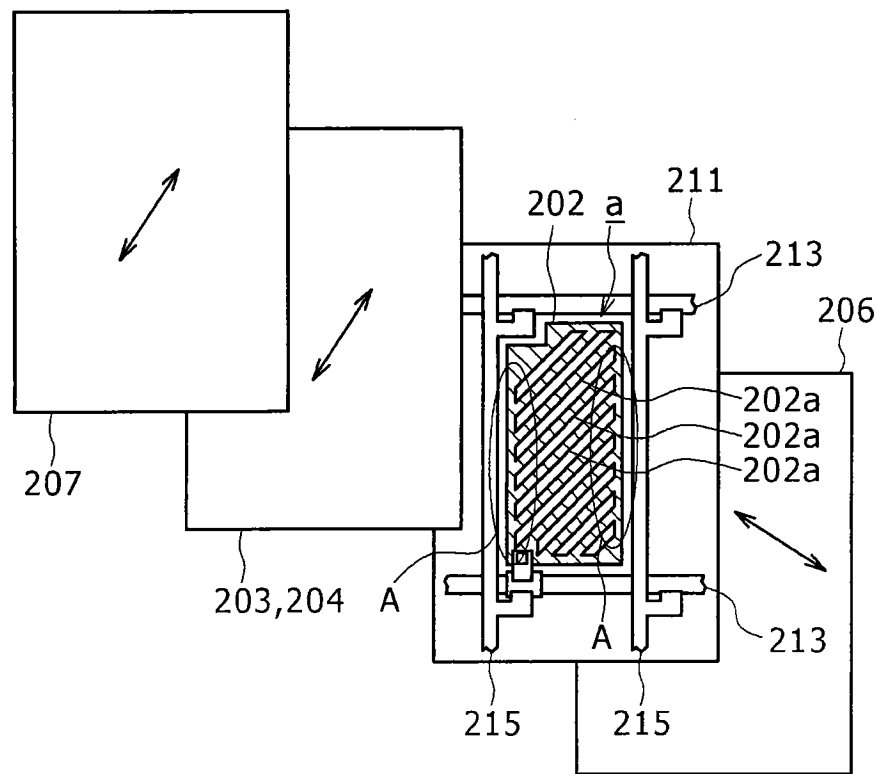


图 15

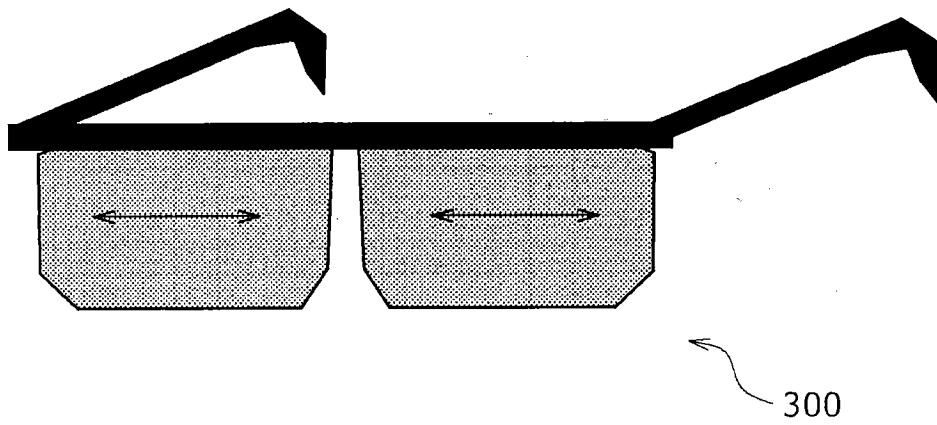


图 16

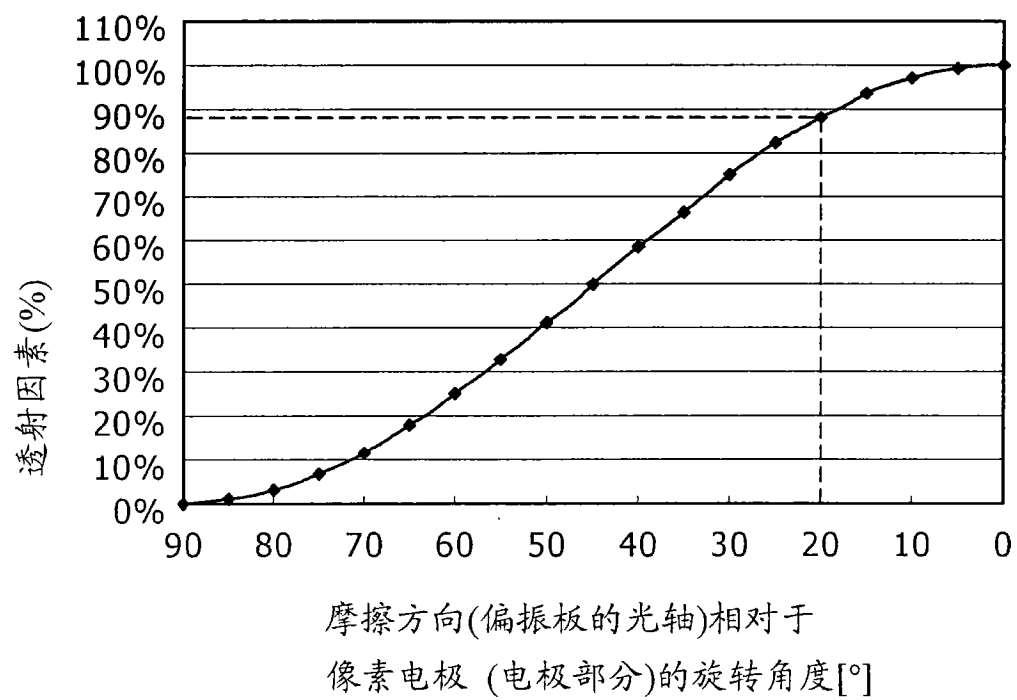


图 17

