



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102841463 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201210199799. 2

G09G 3/36 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 06. 13

(30) 优先权数据

2011-136568 2011. 06. 20 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 玉置昌哉

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 王安武

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

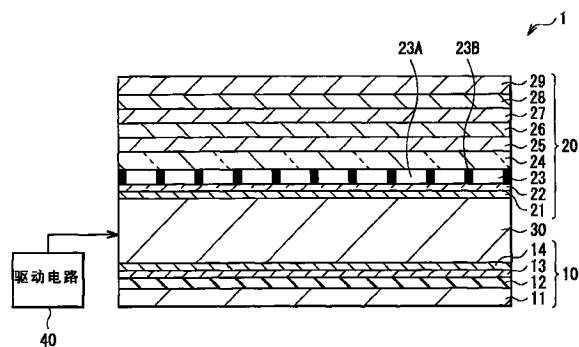
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 8 页

(54) 发明名称

显示设备和电子装置

(57) 摘要

本发明涉及显示设备和电子装置, 该显示设备包括: 液晶显示面板; 以及驱动该液晶显示面板的驱动电路。该液晶显示面板包括液晶层、像素电极、相位差层和偏振板, 其中该像素电极被设置在面向该液晶层的区域中并且向该液晶层施加电压, 并且该相位差层和该偏振板被分别设置在环境光相对于该液晶层射入的一侧上。该像素电极的每一者包括多个部分电极, 并且该驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的该部分电极中选择一个或多个部分电极。该恒定电压使该液晶显示面板处于白色状态。该驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:

液晶显示面板;以及

驱动电路,所述驱动电路驱动所述液晶显示面板,

所述液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板,所述多个像素电极被设置在面向所述液晶层的区域中并且向所述液晶层施加电压,并且所述相位差层和所述偏振板相对于所述液晶层被设置在环境光射入的一侧上,

其中每个所述像素电极包括多个部分电极,并且

所述驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的所述部分电极中选择一个或多个部分电极,所述恒定电压使所述液晶显示面板处于白色状态,并且所述驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

2. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述帧速大于等于 0.1Hz。

3. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中

所述液晶显示面板包括各向异性散射层,所述各向异性散射层被设置在环境光相对于所述液晶层射入的所述一侧上,并且

所述液晶显示面板的取向与主视角的取向对准,其中所述液晶显示面板的所述取向的反射率因所述各向异性散射层的效果而具有最大值。

4. 根据权利要求 3 所述的显示设备,其中所述液晶显示面板被构造为使得在未设置所述各向异性散射层的情况下,抖动最为明显的取向与所述主视角的所述取向不同。

5. 根据权利要求 1 所述的显示设备,还包括透明的共通电极,其中所述透明的共通电极被设置在环境光相对于所述液晶层射入的所述一侧上,并且隔着所述液晶层而面向所述像素电极,

其中所述多个像素电极相对于所述液晶层被设置在环境光射入的一侧的相对侧上,并且充当朝向所述液晶层反射从所述液晶层入射的环境光的反射层。

6. 根据权利要求 1 所述的显示设备,还包括光反射性共通电极,其中所述光反射性共通电极相对于所述液晶层被设置在环境光射入的一侧的相反侧,并且隔着所述液晶层而面向所述像素电极,

其中所述像素电极相对于所述液晶层被设置在环境光射入的一侧上,并且由对经由所述液晶层入射的环境光透明的材料构成。

7. 一种电子装置,具有显示设备,所述显示设备包括:

液晶显示面板;以及

驱动电路,所述驱动电路驱动所述液晶显示面板,

所述液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板,所述多个像素电极被设置在面向所述液晶层的区域中并且向所述液晶层施加电压,并且所述相位差层和所述偏振板相对于所述液晶层被设置在环境光射入的一侧上,

其中每个所述像素电极包括多个部分电极,并且

所述驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的所述部分电极中选择一个或多个部分电极,所述恒定电压使所述液晶显示面板处于白色状态,并且所述驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

显示设备和电子装置

技术领域

[0001] 本技术涉及反射型或半透过型的显示设备,该显示设备包括反射部分和透过部分。此外,本技术设计设有上述显示设备的电子装置。

背景技术

[0002] 近年来,用于诸如便携式电话和电子纸之类的移动装置的显示设备已被广泛需求。在用于移动装置的显示设备中,不需要背光的反射型显示设备因其轻型化、小型化而引起了关注(例如,参见日本专利公报 No. 2771392)。

发明内容

[0003] 期望进一步降低用于移动装置的显示设备的能耗。因此,可以设想,该显示设备能够以例如小于 60Hz 的低速被驱动。

[0004] 但是,当显示设备以小于 60Hz 的低速被驱动时,其很有可能发生抖动(flicker),并且因此,其不满足实用性。

[0005] 需要一种能够在抑制发生抖动的同时实现低能耗的显示设备,和设有该显示设备的电子装置。

[0006] 根据本技术实施例的显示设备包括:液晶显示面板;以及驱动该液晶显示面板的驱动电路。该液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板。该像素电极被设置在面向该液晶层的区域中并且向该液晶层施加电压。该相位差层和该偏振板被设置在环境光相对于该液晶层射入的一侧上。该像素电极的每一者包括多个部分电极,并且该驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的部分电极中选择一个或多个部分电极。该恒定电压使该液晶显示面板处于白色状态。该驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

[0007] 根据本技术实施例的电子装置设有显示设备。该显示设备包括:液晶显示面板;以及驱动该液晶显示面板的驱动电路。该液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板。该像素电极被设置在面向该液晶层的区域中并且向该液晶层施加电压。该相位差层和该偏振板被设置在环境光相对于该液晶层射入的一侧上。该像素电极的每一者包括多个部分电极,并且该驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的部分电极中选择一个或多个部分电极。该恒定电压使该液晶显示面板处于白色状态。该驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

[0008] 根据本技术实施例的显示设备和电子装置通过在常黑模式下采用区域覆盖调制(area coverage modulation)来显示图像。区域覆盖调制发挥着在不使用中间色调数值的情况下通过使用黑色和白色的二进制数值来生成灰度图像的功能。常黑模式发挥着在不受用于白色状态的、所施加的电压差的影响的情况下提供稳定亮度的功能。因此,例如,当在帧反转驱动、1H 反转驱动、1B 反转驱动、圆点反转驱动或一些其它驱动期间向共通电极施加恒定电压时,即使被施加到用像素用液晶层的电压彼此不同,也提供了稳定的亮度。同样

地,由于该稳定的亮度,即使驱动频率较低,也可以抑制抖动的发生。

[0009] 由于通过在常黑模式下采用区域覆盖调制来显示图像,所以即使帧速较低,根据本技术实施例的显示设备和电子装置也会抑制抖动的发生。因此,根据本技术实施例的显示设备和电子装置在抑制抖动发生的同时实现了较低的能耗。

[0010] 应理解,以下概括性描述和具体性描述都是示例性的,并且意在提供所要求保护的技术的进一步解释。

附图说明

[0011] 附图意在提供对本发明的进一步理解,并且包括在本说明书中,构成了本说明书的一部分。附图与说明书一起示出了实施例,起着解释本技术原理的作用。

[0012] 图 1 是示出根据本技术实施例的显示设备的纵向剖面结构的示例的视图。

[0013] 图 2A、图 2B 和图 2C 是示出图 1 所示的显示设备中的各个像素电极的横向结构的相应示例的视图。

[0014] 图 3A 和图 3B 是示出图 1 所示的光散射层的纵向剖面结构的示例的视图。

[0015] 图 4 是示出图 1 所示的光散射层中的主视角的性能的示例的视图。

[0016] 图 5A 是示出当从图像显示表面观看显示设备时,透过轴、光轴、散射中心轴与成分的研磨方向之间的关系的关系的示例的视图,并且图 5B 是示出当显示设备具有图 5A 所示的结构时,显示设备中抖动最为明显的取向的示例的视图。

[0017] 图 6 是示出图 1 所示的显示设备中的像素电极的结构示例的电路图。

[0018] 图 7 是示出图 1 所示的显示设备中的驱动波形的示例的波形图。

[0019] 图 8 是示出在常黑显示模式下工作的显示设备中,所施加的电压与反射率之间的关系的关系的示例的视图。

[0020] 图 9 是示出反射率与亮度之间的关系的关系的示例的视图。

[0021] 图 10 是示出在常白显示模式下工作的显示设备中,所施加的电压与反射率之间的关系的关系的示例的视图。

[0022] 图 11 是示出当从显示设备中去除图 1 所示的光散射层时,所施加的电压与反射率之间的关系的关系的示例的视图。

[0023] 图 12 是示出在图 1 所示的显示设备中,所施加的电压与反射率之间的关系的关系的示例的视图。

[0024] 图 13A、图 13B 和图 13C 是示出图 1 所示的显示设备中的各像素电极的横向结构的其它相应示例的视图。

[0025] 图 14 是示出图 1 所示的显示设备中的像素结构的修改例的电路图。

[0026] 图 15 是示出根据适用例的电子装置的结构示例的概要透视图。

具体实施方式

[0027] 下面,将参考附图来详细描述本技术的实施例。将按照以下次序进行描述。

[0028] 1. 实施例(显示设备)

[0029] 给出了一个示例,其中液晶显示面板通过利用面积调制在常黑模式下利用面积调制,以较低的帧速,并且以恒定的 COM 电位来驱动。

[0030] 2. 适用例（电子装置）

[0031] 给出了一个示例，其中根据上述实施例的显示设备被施加到电子装置中。

[0032] （1. 实施例）

[0033] （结构）

[0034] 图 1 示出了根据本技术实施例的显示设备 1 的纵向断面结构的示例。图 1 概要地示出了结构，并且因此，其维度和形状可以与实际物体的维度和形状不一致。注意，显示设备 1 与根据本发明实施例的“显示设备”的具体示例相对应。如图 1 所示，显示设备 1 是反射型或半透型显示设备，并且包括例如下衬底 10、上衬底 20、夹置在上衬底 10 与下衬底 20 之间的液晶层 30、以及驱动下衬底 10 的驱动电路 40。注意，下衬底 10、上衬底 20 和液晶层 30 构成了液晶显示面板，该液晶显示面板与根据本技术实施例的“液晶显示面板”的具体示例相对应。另外，驱动电路 40 和液晶层 30 分别与根据本技术实施例的“驱动电路”和“液晶层”的具体示例相对应。

[0035] 在显示设备 1 中，上衬底 20 的上表面（例如，“偏振板 29”（下述））构成了图像显示表面，并且诸如背光之类的光源并未被配置在下衬底 10 的下表面上。因此，显示设备 1 充当通过反射从图像显示表面入射的光来显示图像的反射型显示设备。

[0036] （液晶层 30）

[0037] 液晶层 30 包含例如向列型（nematic）液晶。该液晶层 30 根据图像信号来驱动。当向液晶层 30 施加根据图像信号的电压时，液晶层 30 通过使已经进入液晶层 30 的光透过各个像素或使其被各个像素阻隔来实现调制功能。

[0038] （下衬底 10）

[0039] 如图 1 所示，下衬底 10 包括例如驱动衬底 11（其具有形成在驱动衬底 11 中的薄膜晶体管（TFT）等）、覆盖 TFT 等的绝缘层 12、电连接到 TFT 等的反射电极层 13、以及形成在反射电极层 13 的上表面上的取向膜 14。注意，反射电极层 13 与根据本技术实施例的“多个像素电极”的具体示例相对应。

[0040] 驱动衬底 11 包含像素电路，其中该像素电路包括 TFT 和形成在诸如玻璃衬底之类的透明衬底上的电容元件。该透明衬底不仅可以由玻璃衬底制成，而且可以由诸如半透明树脂、石英或硅衬底之类的其它任何材料制成。

[0041] 反射电极层 13 与上衬底 20 上的透明电极层 22（下述）一起驱动液晶层 30，并且包括例如二维配置在平面内的多个像素电极。当驱动电路在像素电极与透明电极层 22 之间施加电压时，会根据像素电极与透明电极层 22 之间的电位差在像素电极与透明电极层 22 之间产生电场，并且液晶层 30 根据该电场的大小来驱动。在显示设备 1 中，与其中一个像素电极和透明电极层 22 彼此相对配置的区域相对应的部分构成了根据该像素电极与透明电极层 22 之间所施加的电压来部分地驱动液晶层 30 的基本单位。该基本单位与“像素”相对应。另外，反射电极层 13 充当朝向液晶层 30 反射从液晶层 30 入射的光的反射层。反射电极层 13 可以由反射可见光的导电材料，如银或其它任何金属材料制成。优选，反射电极层 13 的表面经受了镜面抛光。

[0042] 如上所述，当反射电极层 13 包括如上所述的多个像素电极时，各像素电极具有多个部分电极。例如，如图 2A 所示，各像素电极可通过并列配置面积相对较小的部分电极 13A 和面积相对较大的部分电极 13B 来构成。或者，例如，如图 2B 所示，各像素电极可以由具有

开口的部分电极 13C 和配置在部分电极 13C 的开口中的部分电极 13D 构成。或者,例如,如图 2C 所示,各像素电极可通过直线配置具有相同面积的部分电极 13E、13F 和 13G 来构成。

[0043] 取向膜 14 起着使液晶层 30 中的液晶分子沿预定方向取向的作用。取向膜 14 被配置为与液晶层 30 直接接触。取向膜 14 可由诸如尼龙之类的高分子材料制成,并且例如可通过使所施加的尼龙等经受研磨处理来形成。(上衬底 20)

[0044] 如图 1 所示,上衬底 20 包括例如从靠近液晶层 30 侧依次配置的取向膜 21、透明电极层 22、滤色 (CF) 层 23 和透明衬底 24。

[0045] 取向膜 21 起着使液晶层 30 中的液晶分子沿预定方向取向的作用。取向膜 21 被配置为与液晶层 30 直接接触。取向膜 21 可由诸如尼龙之类的高分子材料制成,并且例如可通过使所施加的尼龙等经受研磨处理来形成。

[0046] 透明电极层 22 与像素电极相对配置,并且包括例如被形成成为贯穿平面的层状电极。该透明电极层 22 与像素电极相对配置,以充当用于像素的共通电极。透明电极层 22 可由对环境光具有透过性的导电材料,如氧化铟锡 (ITO) 制成。

[0047] CF 层 23 包括滤色器 23A 和遮光膜 23B。滤色器 23A 配置在面向像素电极的区域中,然而遮光膜 23B 配置在没有面向像素电极的区域中。滤色器 23A 包括将已经透过液晶层 30 的光分离成红、绿、蓝三种原始色彩成分,并且被配置为与像素相对应的滤色器。各遮光膜 23B 具有例如吸收可见光的功能,并且遮光膜 23B 配置在相邻的像素之间。透明衬底 24 可由对环境光的透明衬底,如玻璃衬底制成。

[0048] 此外,如图 1 所示,上衬底 20 从靠近液晶层 30 侧依次包括例如,位于透明衬底 24 的上表面上的光散射层 25、光散射层 26、 $1/4\lambda$ 平板 27、 $1/2\lambda$ 平板 28 和偏振板 29。光散射层 25、光散射层 26、 $1/4\lambda$ 平板 27、 $1/2\lambda$ 平板 28 和偏振板 29 的每一者通过例如粘合层或粘结层连接到相邻层。注意, $1/4\lambda$ 平板 27 和 $1/2\lambda$ 平板 28 的结合体与根据本技术实施例的“相位差层”的具体示例相对应。另外,偏振板 29 与根据本技术实施例的“偏振板”的具体示例相对应。

[0049] 光散射层 25 和 26 的每一者充当使光沿前方比沿后方发生更多散射的前散射层,和使沿特定方向入射的光发生散射的各向异性散射层。光散射层 25 和 26 的每一者能够在几乎不使沿相对于上衬底 20 的特定方向从偏振板 29 入射的光发生散射,而使由反射电极层 13 反射的光和从反射电极层 13 返回的光发生明显散射的同时,使入射光透过其中。

[0050] 例如,如图 3A 所示,当外部光 L1 沿相对于上衬底 20 的特定方向进入光散射层 25 时,光散射层 25 能够使外部光 L1 透过其中。同时,光散射层 25 使与已被反射电极层 13 反射的光 L1 相对应的光 L2 在以散射中心轴 AX1 为中心的预定范围内发生散射。如图 3B 所示,当外部光沿相对于上衬底 20 的特定方向进入光散射层 26 时,光散射层 26 能够使外部光 L1 透过其中。同时,光散射层 26 使与已被反射电极层 13 反射的光 L1 相对应的光 L2 在以散射中心轴 AX2 为中心的预定范围内发生散射。在此情况下,外部光 L1 是已进入上衬底 20 的偏振板 29 的平行光。注意,该外部光 L1 可以是非偏振光或偏振光。

[0051] 例如,如图 3A 所示,光散射层 25 包括具有不同折射率的两个区域 (或者第一区域 25A 和第二区域 25B)。同样地,例如,如图 3B 所示,光散射层 26 包括具有不同折射率的两个区域 (或者第一区域 26A 和第二区域 26B)。注意,图 3A 及图 3B 分别示出了光散射层 25 和 26 的纵向剖面结构的示例。光散射层 25 和 26 的每一者可以采用百叶窗或柱状结构

(未示出)。

[0052] 在光散射层 25 中,第一区域 25A 和第二区域 25B 被形成为例如在以预定角度倾斜的同时沿厚度方向延伸。同样地,在光散射层 26 中,第一区域 26A 和第二区域 26B 被形成为例如在以预定角度倾斜的同时沿厚度方向延伸。光散射层 25 和 26 的每一者可例如通过使紫外线沿倾斜方向照射树脂片来制成,其中树脂片是具有不同折射率的两种以上的光固化单体或低聚物的混合物。此外,光散射层 25 和 26 的每一者可采用不同于上述的任何结构,并且可以通过不同于上述的任何方法来制成。另外,光散射层 25 和 26 的相应结构可以彼此相同或不同。

[0053] 优选,光散射层 25 和 26 的相应散射中心轴 AX1 和 AX2 沿相同方向取向。例如,优选,两个散射中心轴 AX1 和 AX2 沿与主视角的取向对准的方向取向。但是,散射中心轴 AX1 和 AX2 可以沿不同方向取向。例如,散射中心轴 AX1 和 AX2 的一者可以与主视角的取向对准,然而另一者则不与主视角的取向对准。此外,例如,相应的散射中心轴 AX1 和 AX2 可沿不与主视角的取向对准的方向取向。在任何情况下,当使用光散射层 25 和 26 时,只要亮度(或者反射率)因光散射层 25 和 26 的效果在主视角处具有最大值,散射中心轴 AX1 和 AX2 的角度就可设定为任意角。

[0054] 在本实施例中,“主视角”与显示设备 1 的用户在操作过程中通过显示设备表面所形成的视角相对应。例如,如果显示设备表面呈矩形,则主视角与被形成为使得用户的视线与最靠近用户的显示设备表面的边缘正交的角度相对应。

[0055] 参考图 4,例如,当纵轴表示主视角时,由光散射层 25 和 26 所生成的散射光示出了在主视角取向上 0° 至 90° 的极角范围内的带状亮度分布。注意,图 4 是示出光散射层 25 和 26 的视角性能的示例的图表。在图 4 中,“散射光”L3 所表示的区域与由光散射层 25 和 26 所生成的散射光的亮度分布相对应。

[0056] $1/4\lambda$ 平板 27 可由例如单轴取向的树脂膜制成。 $1/4\lambda$ 平板 27 的延迟可例如为 $0.14\mu\text{m}$,其等于在可见光成分中具有最高发光率的绿色光成分的波长的四分之一。因此, $1/4\lambda$ 平板 27 具有将从偏振板 29 入射的线性偏振光转变成圆形偏振光的功能。 $1/2\lambda$ 平板 28 可由例如单轴取向的树脂膜制成。 $1/2\lambda$ 平板 28 的延迟可例如为 $0.27\mu\text{m}$,其等于在可见光成分中具有最高发光率的绿色光成分的波长的一半。在本实施例中, $1/4\lambda$ 平板 27 和 $1/2\lambda$ 平板 28 的结合体具有将从偏振板 29 入射的线性偏振光转变成圆形偏振光的功能。该结合体充当用于较宽波长范围内的光的(宽带宽)圆形偏振板。偏振板 29 具有吸收预定的线性偏振成分的功能,并且能够使得其它偏振成分透过其中。因此,偏振板 29 具有将从外部入射的外部转变成线性偏振光的功能。

[0057] 在包括下衬底 10,上衬底 20 和液晶层 30 的液晶显示面板中,当未设置光散射层 25 和 26 时,其中抖动最为明显的取向被设定为与主视角的取向不同。例如,当未设置光散射层 25 和 26 时,在该液晶显示面板中,其中抖动最为明显的取向被设定为与主视角的取向相差数十度。具体而言,当用户观看显示设备 1 的图像显示表面时,偏振板 29 的透过轴 AX29、 $1/2\lambda$ 平板 28 的光轴 AX28、 $1/4\lambda$ 平板 27 的光轴 AX27、光散射层 26 的散射中心轴 AX2、光散射层 25 的散射中心轴 AX1、取向膜 21 的研磨方向 AX21 和取向膜 14 的研磨方向 AX14 可以设置成图 5A 所示的那样。在此情况下,如图 5B 所示,主视角取向上的抖动并不明显,然而偏离主视角一定角度的区域 α 内的抖动比较明显。

[0058] (像素)

[0059] 图 6 示出了下衬底 10 的电路构造的示例。下衬底 10 包括多行扫描线 WSL 和多列信号线 DTL。另外,下衬底 10 包括与像素电极相对应的多个像素 20A。例如,如图 6 所示,像素 20A 配置在扫描线 WSL 和信号线 DTL 的对应交叉处。此外,下衬底 10 包括多个呈带状的共通连接线 COM,其中该共通连接线 COM 被设置为例如各个像素行共用。

[0060] 如图 6 所示,各像素 20A 包括例如晶体管 Tr 和液晶元件 CL。晶体管 Tr 可以是例如场效应薄膜晶体管 (TFT),并且具有控制沟道的栅极和连接到该沟道相应末端的源极和漏极。该晶体管 Tr 可以是 P 型或 N 型。液晶元件 CL 包括例如液晶层 30、设置在液晶层 30 一侧上的反射电极层 13 和设置在液晶层 30 另一侧上的透明电极层 22。

[0061] 透明电极层 22 连接到共通的连接线 COM,并且反射电极层 13 连接到晶体管 Tr 的源极或漏极。各晶体管 Tr 的栅极连接到扫描线 WSL,并且未被连接到反射电极层 13 的源极和漏极的一者连接到信号线 DTL。在本实施例中,例如,配置在一个支线上的、用于像素 20A 的晶体管 Tr 的个别栅极共同连接到一个扫描线 WSL。换言之,连接到一个扫描线 WSL 的像素 20A 配置在沿一个扫描线 WSL 的直线上。

[0062] (驱动电路 40)

[0063] 接着,下面将描述驱动电路 40。尽管附图中未示出,但是驱动电路 40 包括例如图像信号处理电路、定时生成电路、信号线驱动电路、扫描线驱动电路和共通的连接线驱动电路。

[0064] 图像信号处理电路校正从外源接收的数字图像信号,并且将所校正的图像信号转变成模拟图像信号,接着将该信号输出到信号线驱动电路。定时生成电路控制着信号线驱动电路和扫描线驱动电路,使其相对于彼此工作。该定时生成电路例如根据从外源接收的同步信号(或与从外源接收的同步信号同步地)将控制信号输出到信号线驱动电路和扫描线驱动电路。

[0065] 信号线驱动电路将从图像信号处理电路接收的模拟图像信号施加到信号线 DTL,从而将该模拟图像信号写入到选择目标的像素 20A 中。如图 7 所示,例如允许信号线驱动电路输出对应于影像信号的信号电压 V_{sig} 。具体而言,例如,如图 7 所示,信号线驱动电路能够通过将信号电压 V_{sig} 施加到信号线 DTL,并且通过将信号电压 V_{sig} 写入到选择目标的像素 20A 中来执行帧反转驱动,其中该信号电压 V_{sig} 的极性在各帧期间相对于参考电压发生反转。帧反转驱动被用来降低液晶元件 CL 的劣化程度,并且可以被适时采用。此外,例如,如图 7 所示,信号线驱动电路也能够通过将信号电压 V_{sig} 施加到信号线 DTL,并且通过将根据该信号电压 V_{sig} 的电压写入到选择目标的像素 20A 中来执行 1H 反转驱动,其中该信号电压 V_{sig} 的极性在各 1H 期间相对于参考电压发生反转。1H 反转驱动被用来抑制各帧因响应于被施加到液晶元件 CL 的电压的极性反转而发生抖动,并且可以被适时采用。在此情况下,参考电压可以例如为 0V。

[0066] 扫描线驱动电路根据上述控制信号的输入(或者与上述控制信号的输入同步地)将选择脉冲施加到扫描线 WSL,从而将多个像素 20A 选作为期望的单位。必要时,可以选择用以选择像素 20A 的单位,如一条直线或两条相邻直线。此外,可以顺序地或随机地选择这些线。例如,扫描线驱动电路可以输出用以开启晶体管 Tr 所施加的电压 V_{on} ,和用以关闭晶体管 Tr 所施加的电压 V_{off} 。在此情况下,电压 V_{on} 可以是等于 / 大于晶体管 Tr 开启时的

电压电平的数值（定值），然而电压 V_{off} 可以是小于晶体管开启时的电压电平的数值（定值）。

[0067] 例如，如图 7 所示，共通连接线驱动电路在各个帧周期内将恒定电压 V_{com} 施加到共通连接线 COM。更具体而言，共通连接线驱动电路在帧反转驱动、1H 反转驱动或一些其它驱动期间，在不驱动共通连接线 COM 的情况下，连续将恒定电压施加到共通连接线 COM。因此，如图 7 所示，当信号电压 V_{sig} 在各预定周期内发生反转的同时被施加到信号线 DTL 时，在信号电压 V_{sig} 发生反转之前被施加到液晶元件 CL 的电压 V_1 不同于在信号电压 V_{sig} 发生反转之后被施加到液晶元件 CL 的电压 V_2 。

[0068] 驱动电路 40 根据图像信号选择被施加有使液晶显示面板处于白色状态的恒定电压、来自包含在各个像素电极中的部分电极的一者或多者。例如，如果各个像素电极具有如图 2A 所示的结构，则驱动电路 40 选择低灰度显示时的部分电极 13A、中灰度显示时的部分电极 13B 和高灰度显示时的部分电极 13A 与 13B。此外，如果各个像素电极具有如图 2B 所示的结构，则驱动电路 40 选择低灰度显示时的部分电极 13D、中灰度显示时的部分电极 13C 和高灰度显示时的部分电极 13C 与 13D。此外，如果各个像素电极具有如图 2C 所示的结构，则驱动电路 40 选择低灰度显示时的部分电极 13E、中灰度显示时的部分电极 13E 与 13F 和高灰度显示时的部分电极 13E、13F 与 13G。

[0069] 如上所述，驱动电路 40 根据图像信号选择被施加有使液晶显示面板处于白色状态的恒定电压、来自包含在各个像素电极中的部分电极的一者或多者。此外，通过向所选择的电极施加使液晶显示面板处于白色状态的恒定电压，驱动电路 40 对各个像素 20A 上的发光面积进行调制。另外，驱动电路 40 也根据图像信号来负选择 (negatively select) 包含在各个像素电极的所有部分电极，并且向所负选择的电极施加使液晶显示面板处于黑色状态的恒定电压，从而对各个像素 20A 上的发光面积进行调制。注意，使图像显示表面处于白色状态的恒定电压高于使图像显示表面处于黑色状态的恒定电压。使液晶显示面板处于黑色状态的恒定电压可以为 0V，或约为 0V。因此，包括下衬底 10、上衬底 20 和液晶层 30 的液晶显示面板在常黑显示模式下工作。

[0070] 当液晶显示面板正在显示图像时，驱动电路 40 将帧速设定为小于 60Hz。例如，在显示图像过程中，驱动电路 40 可以将帧速设定在 0.1Hz（包含）至 60Hz 的范围内。

[0071] [功能效果]

[0072] 接着，下面将给出根据本实施例的显示设备 1 的功能效果的描述。

[0073] 例如，当环境光沿特定方向进入根据本实施例的液晶显示面板时，偏振板 29 将该入射光转变成线性偏振光。之后， $1/2\lambda$ 平板 28 和 $1/4\lambda$ 平板 27 将该线性偏振光转变成圆形偏振光，并且然后，该圆形偏振光进入液晶层 30。液晶层 30 根据图像信号对该入射光进行调制，并且然后，反射电极层 13 反射该调制光。 $1/4\lambda$ 平板 27 和 $1/2\lambda$ 平板 28 将被反射电极层 13 反射的光转变成线性偏振光，并且偏振板 29 能够使该光透过其中。最后，该光从液晶显示面板输出，用作光学图像。

[0074] 图 8 概要地示出了常黑显示模式下所施加的电压 V 与反射率 Y 之间的关系。图 9 概要地示出了反射比 Y 与亮度 L^* 之间的关系。图 10 概要地示出了作为参考示例的常白显示模式下所施加的电压 V 与反射率 Y 之间的关系。

[0075] 如上所述，根据本实施例的液晶显示面板在常黑显示模式下工作。因此，举例来

说,驱动电路 40 向液晶元件 CL 施加电位差 V_1 ,作为使液晶显示面板处于白色状态的恒定电压。在此情况下,被施加有电位差 V_1 的液晶元件 CL 显示出了预定的反射率 Y_a 。举例来说,驱动电路 40 向液晶元件 CL 施加电位差 V_2 ,作为使液晶显示面板处于白色状态的恒定电压。电位差 $V_2 (= V_1 + \Delta V)$ 比电位差 V_1 高电压差 ΔV ,其中假定 ΔV 就是或等于共通连接线 COM 上的电压差。在此情况下,被施加有电位差 V_2 的液晶元件 CL 的反射率与上述反射率或数值 $Y_a + \Delta Y_1$ (ΔY_1 大致为 0) 大致相等。如上所述,当液晶显示面板在常黑显示模式下工作时,即使共通连接线 COM 上的电压彼此不同,液晶元件 CL 的反射率之差 ΔY 也基本变为 0。因此,在本实施例中,可以在不改变共通连接线 COM 上的电压的情况下,使反射率之差 ΔY 大致为 0。因此,处于白色状态的液晶显示面板的亮度大致均与,而与共通连接线 COM 上的电压差无关。这使能避免抖动的发生。

[0076] 但是,在某些光学设计中,反射率之差 ΔY 可能太大而不能近似为 0。即使在此情况下,例如,如图 9 所示,相对于具有相同预定数值的各反射率之差 ΔY ,其中反射值之差 ΔY 与反射率 Y 无关,当反射率 Y (或亮度) 增加时,亮度之差 ΔL 降低。因此,只要液晶显示面板在常黑显示模式下工作,即使反射率之差 ΔY 太大而不能近似为 0 时,白色图像的亮度也不会发生明显的不均匀。这使得可以避免抖动的发生,而与共通连接线 COM 上的电压差无关。

[0077] 另一方面,如图 10 所示,如果液晶显示面板在常白显示模式下工作,则上述功能效果不适用于液晶显示面板。具体而言,例如,驱动电路向常白类型的液晶显示面板中的液晶元件施加电位差 V_1 ,作为使液晶显示面板处于常黑状态的恒定电压。然后,被施加有 V_1 的液晶元件显示出了预定的反射率 Y_b 。之后,驱动电路向液晶元件施加电位差 V_2 ,作为使液晶显示面板处于常黑状态的恒定电压。电位差 $V_2 (= V_1 + \Delta V)$ 比电位差 V_1 高电位差 ΔV ,其中假定 ΔV 就是或等于共通连接线上的电压差。在此情况下,被施加有电位差 V_2 的液晶元件显示出了反射率 $Y_b + \Delta Y_2$ ($\Delta Y_2 \gg 0$),其不同于上述反射率 Y_b 。因此,当液晶显示面板在常白显示模式下工作时,黑色图像的亮度因共通连接线 COM 上的电压差而变得不均匀。黑色状态下亮度的非均匀性可能导致抖动,从而使显示质量恶化。

[0078] 在根据本实施例的显示设备 1 中,在图像显示过程中,帧速被设定为小于 60Hz。这可以降低能耗。如上所述,由于白色状态下的亮度大致均匀,所以即使帧速小于 60Hz 时,图像显示表面上也不回出现明显水平的抖动。

[0079] 总之,本实施例的液晶显示面板通过在常黑模式下采用区域覆盖调制来显示图像。区域覆盖调制发挥着在不使用中间色调数值的情况下通过使用黑色和白色的二进制数值来生成灰度图像的功能。常黑模式发挥着在不受用于白色状态的、所施加的电压之差的影响的情况下提供稳定亮度的功能。因此,例如,当驱动电路在帧反转驱动、1H 反转驱动和一些其它驱动期间向共通连接线 COM 施加恒定电压时,即使被施加到用于各像素 20A 的液晶层的电压彼此不同,该液晶显示面板也提供了稳定的亮度。由于该稳定的亮度,即使当以较低的频率驱动液晶面板时,也可以抑制图像显示表面上抖动的发生。因此,本实施例在抑制抖动发生的同时实现了较低的能耗。

[0080] 图 11 概要地示出了光散射层 25 和 26 被移除的液晶显示面板中的所施加电压与显示亮度之间的关系。图 12 概要地示出了光散射层 25 和 26 被配置在上述位置处的液晶显示面板中的所施加电压与显示亮度之间的关系。在图 11 和图 12 的每一者中,当用户沿

主视角的取向在 45° 以上的极角处观看图像显示表面时,实线表示所得到的关系。同时,在图 11 和图 12 的每一者中,当从出沿主视角和 60° 的合成方向在 45° 以上的极角处观看图像显示表面时,点划线表示所得到的关系。

[0081] 从图 11 和图 12 可以看出,光散射层 25 和 26 的配置会使主视角取向上的亮度从数值 Y_{c1} 增加到 Y_{d1} 。此外,从图 11 和图 12 也可以看出,光散射层 25 和 26 的配置会使与主视角不同角度取向上的亮度之差从数值 ΔY_4 增加到 ΔY_5 ,其中亮度之差由共通连接线 COM 上的电压差引起。因此,与没有光散射层 25 和 26 的另一液晶显示面板相比,具有光散射层 25 和 26 的本实施例的液晶显示面板在主视角取向上提供了较强的亮度,并且在与主视角不同的角度取向上提供了较少的明显抖动。

[0082] 因此,由于光散射层 25 和 26 的配置,本实施例增强了主视角取向上的亮度,并且使与主视角不同的角度取向上的抖动变得不明显。

[0083] (修改例)

[0084] 在上述实施例中,反射电极层 13 包括多个像素电极,并且透明电极层 22 充当共通的电极。然而,相反,反射电极层 13 可充当共通的电极,并且透明电极层 22 可以包括多个像素电极。在此情况下,例如,各像素电极包括多个部分电极。例如,如图 13A 所示,各像素电极通过并列配置面积相对较小的部分电极 22A 和面积相对较大的部分电极 22B 来构成。此外,如图 13B 所示,例如,各像素电极可由具有开口的部分电极 22C 和配置在部分电极 22C 的开口中的部分电极 22D 构成。此外,例如,如图 13C 所示,各像素电极可通过线性配置具有相同面积的部分电极 22E、22F 和 22G 来构成。在此情况下,驱动电路 40 选择透明电极层 22 中的各像素电极的部分电极,而不是反射电极层 13 中的各像素电极的部分电极。

[0085] 在上述实施例中,各像素 20A 可采用像素内存储器 (memory-in-pixel, MIP) 技术。例如,如图 14 所示,各像素 20A 可包括驱动电路 Dr、其中该驱动电路 Dr 的输出引脚连接到晶体管 Tr 与液晶元件 CL 之间的连接点。驱动电路 Dr 充当设有内装式存储器、用于 AC 反转的驱动电路。例如,在图像显示表面上显示静态图像之前,驱动电路 Dr 将与该静态图像相对应的信号电压 V_{sig} 存储在该内装式存储器中,并且在显示该静态图像期间执行帧反转驱动和 1H 反转驱动等。在本示例中,驱动电路 40 并未通过扫描线 WSL 和信号线 DTL 来驱动像素 20A。这便可以通过扫描线 WSL 和信号线 DTL 来降低能耗。

[0086] (2. 适用例)

[0087] 接着,下面将给出根据上述实施例和修改例的显示设备 1 的适用例的描述。图 15 是示出根据该适用例的电子装置 100 的结构示例的概要图。如图 15 所示,电子装置 100 是便携式电话,并且包括例如主体部分 111 和以开关的方式耦合到主体部分 111 的显示体部分 112。主体部分 111 设有操作按钮 115 和麦克风部分 116。显示体部分 112 设有显示设备 113 和扬声器部分 117。显示设备 113 被构造为显示与其显示屏 114 上的电话通信相关的各种指示。此外,电子装置 100 包括控制显示设备 113 的操作的控制部分 (未示出)。该控制部分设置在主体部分 111 或显示体部分 112 中,作为在整个电子装置 100 上进行控制的控制器的任一部分,或者独立于该控制器之外。

[0088] 显示设备 113 与根据上述实施例和修改例的显示设备 1 具有相同的结构。因此,显示设备 113 在抑制抖动发生的同时实现了较低的能耗。

[0089] 注意,除上述便携式电话之外,被施加有根据上述实施例和修改例的显示设备 1

的电子装置的示例还包括个人计算机、液晶电视、取景窗型或直视型磁带录像机、车辆导航系统、寻呼机、电子记事簿、文字处理器、工作站、视频电话和 POS 终端。

[0090] 因此,通过本发明的上述实施例和修改例可以实现至少以下构造。

[0091] (1) 一种显示设备,其包括:

[0092] 液晶显示面板;以及

[0093] 驱动电路,所述驱动电路驱动所述液晶显示面板,

[0094] 所述液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板,所述像素电极被设置在面向所述液晶层的区域中并且向所述液晶层施加电压,并且所述相位差层和所述偏振板被设置在环境光相对于所述液晶层射入的一侧上,

[0095] 其中所述像素电极的每一者包括多个部分电极,并且

[0096] 所述驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的所述部分电极中选择一个或多个部分电极,所述恒定电压使所述液晶显示面板处于白色状态,并且所述驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

[0097] (2) 根据 (1) 所述的显示设备,其中所述帧速大于等于 0.1Hz。

[0098] (3) 根据 (1) 或 (2) 所述的显示设备,其中

[0099] 所述液晶显示面板包括各向异性散射层,所述各向异性散射层被设置在环境光相对于所述液晶层射入的所述一侧上,并且

[0100] 所述液晶显示面板的取向与主视角的取向对准,其中所述液晶显示面板的所述取向的反射率因所述各向异性散射层的效果而具有最大值。

[0101] (4) 根据 (3) 所述的显示设备,其中所述液晶显示面板被构造为使得在未设置所述各向异性散射层的情况下,抖动最为明显的取向与所述主视角的所述取向不同。

[0102] (5) 根据 (1) 至 (4) 任一项所述的显示设备,还包括透明的共通电极,其中所述透明的共通电极被设置在环境光相对于所述液晶层射入的所述一侧上,并且横跨所述液晶层面向所述像素电极,

[0103] 其中所述像素电极被设置在环境光相对于所述液晶层射入的相对侧上,并且充当朝向所述液晶层反射从所述液晶层入射的环境光。

[0104] (6) 根据 (1) 至 (4) 任一项所述的显示设备,还包括反射性共通电极,其中所述反射性共通电极被设置在环境光相对于所述液晶层射入的相对侧上,并且横跨所述液晶层面向所述像素电极,

[0105] 其中所述像素电极被设置在环境光相对于所述液晶层射入的所述一侧上,并且包括对从所述液晶层入射的环境光透明的材料。

[0106] (7) 一种具有显示设备的电子装置,所述显示设备包括:

[0107] 液晶显示面板;以及

[0108] 驱动电路,所述驱动电路驱动所述液晶显示面板,

[0109] 所述液晶显示面板包括液晶层、多个像素电极、相位差层和偏振板,所述像素电极被设置在面向所述液晶层的区域中并且向所述液晶层施加电压,并且所述相位差层和所述偏振板被设置在环境光相对于所述液晶层射入的一侧上,

[0110] 其中所述像素电极的每一者包括多个部分电极,并且

[0111] 所述驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的所述部分电极中选择一个或

多个部分电极,所述恒定电压使所述液晶显示面板处于白色状态,并且所述驱动电路通过以小于 60Hz 的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

[0112] 本发明包含于 2011 年 6 月 20 日向日本特许厅递交的日本在先专利申请 JP2011-136568 涉及的主题,在此通过引用将其全部内容包含在本说明书中。

[0113] 本领域的技术人员可以理解,在不脱离所附权利要求的范围及其等同范围的前提下,取决于设计要求及其他因素,可以进行各种改变、组合、子组合以及替换。

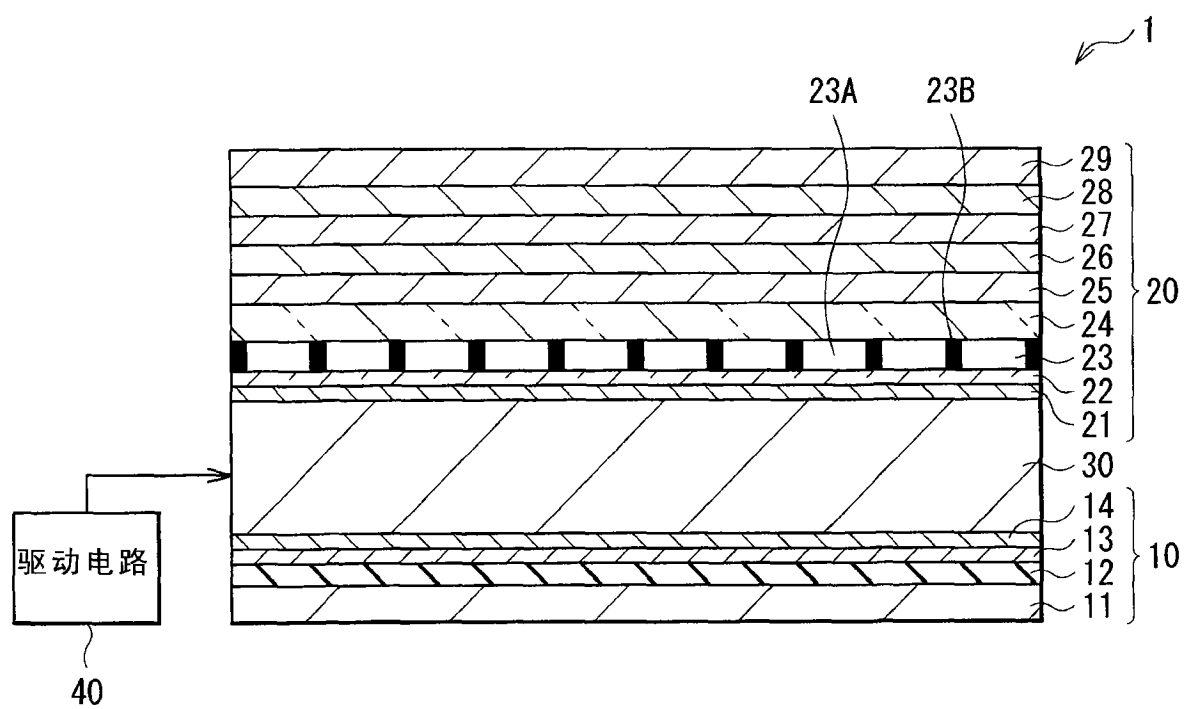


图 1

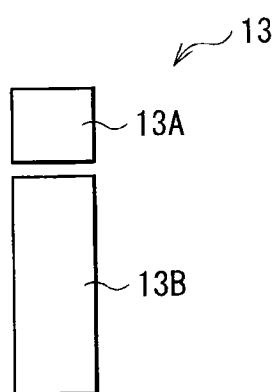


图 2A

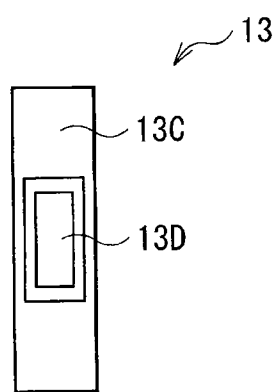


图 2B

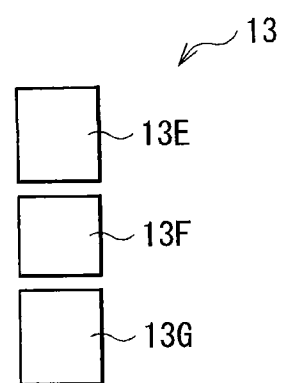


图 2C

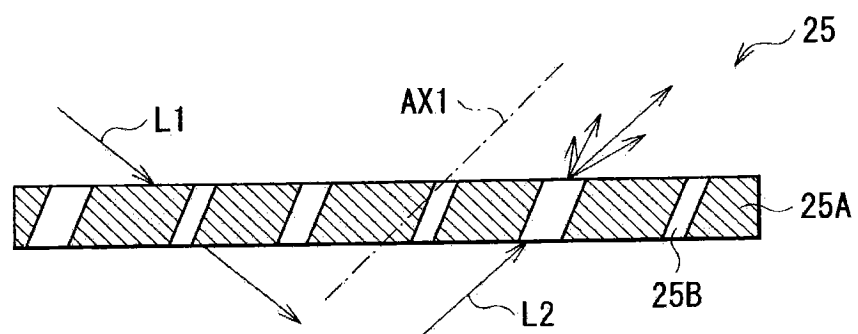


图 3A

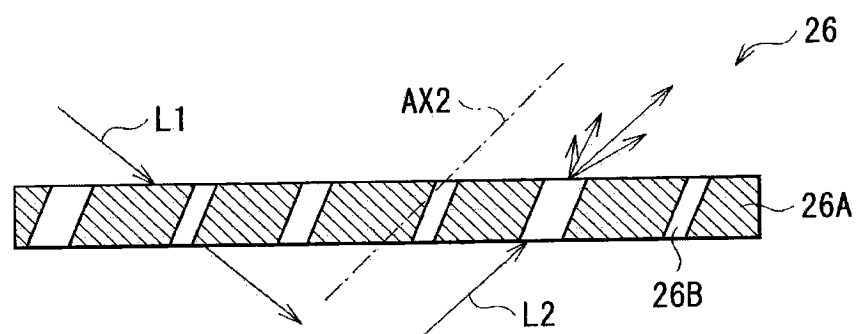


图 3B

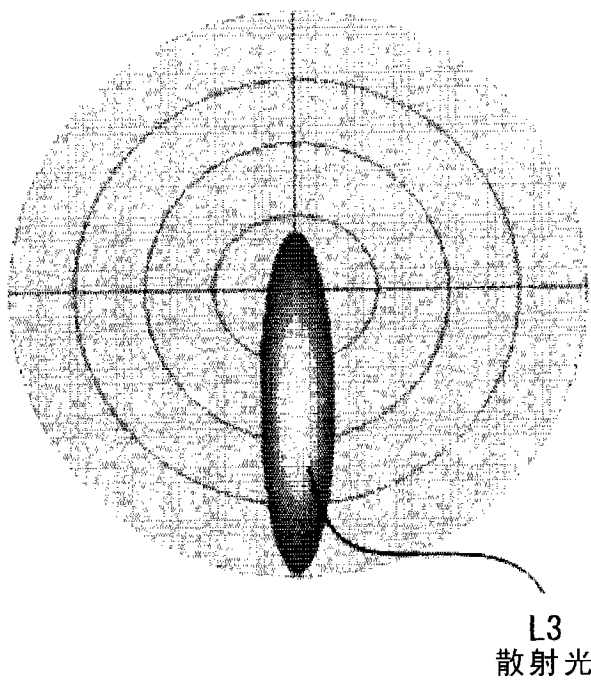


图 4

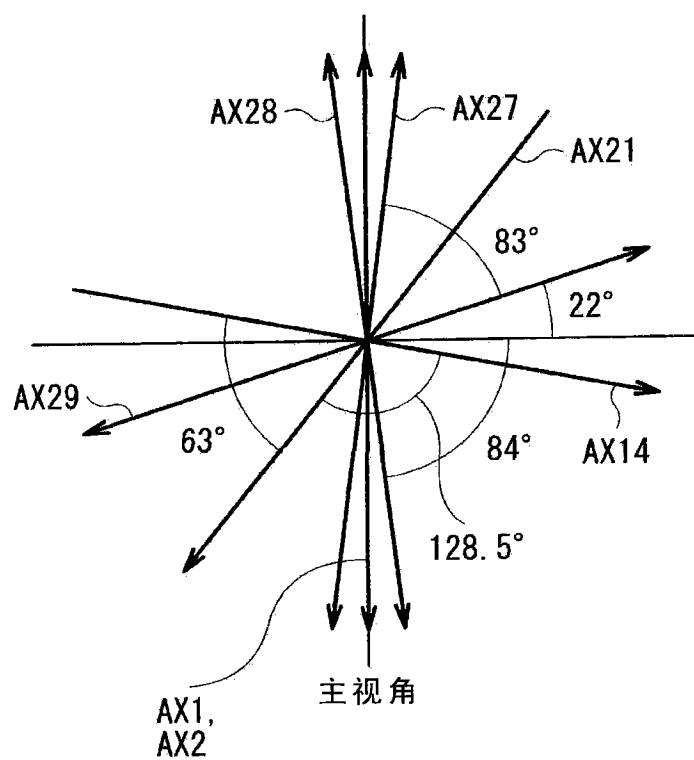


图 5A

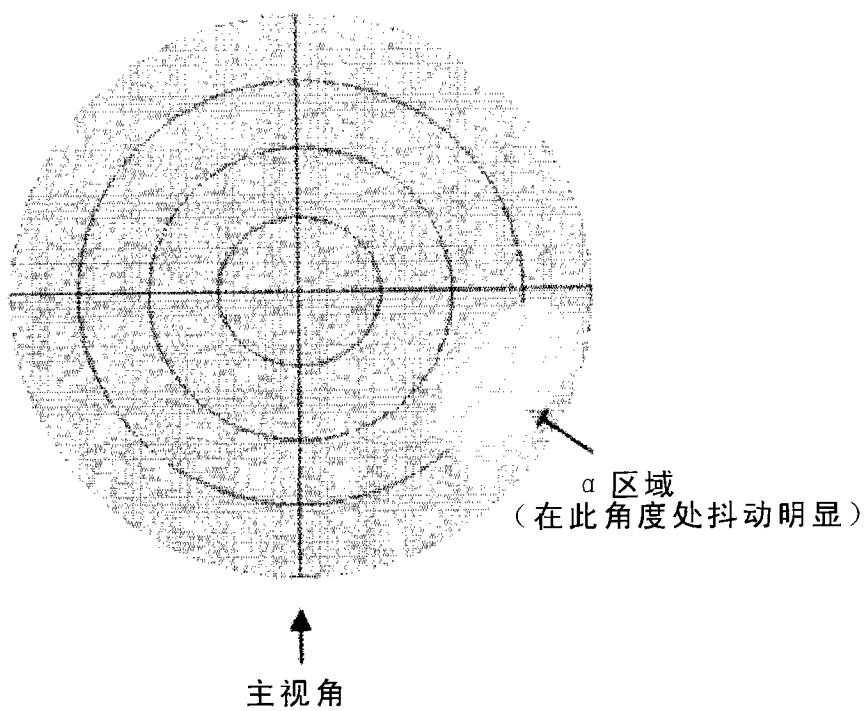


图 5B

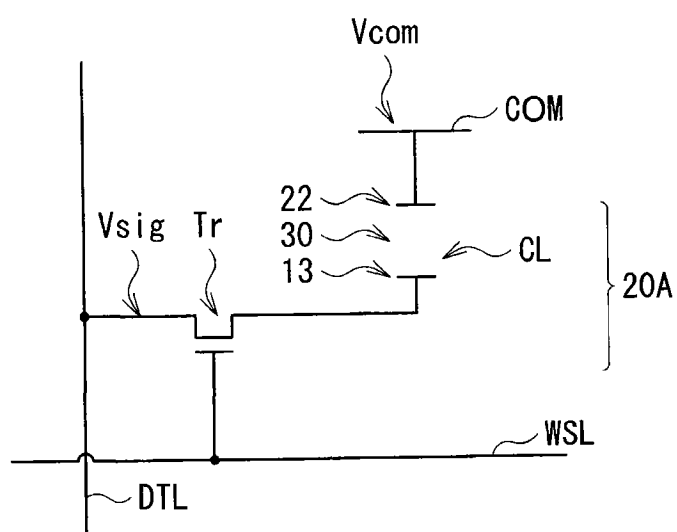


图 6

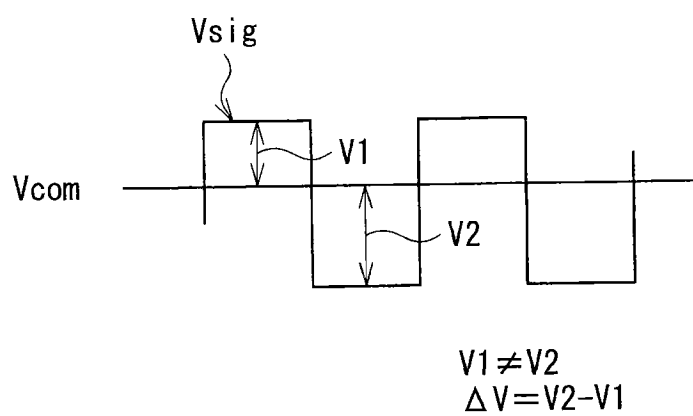


图 7

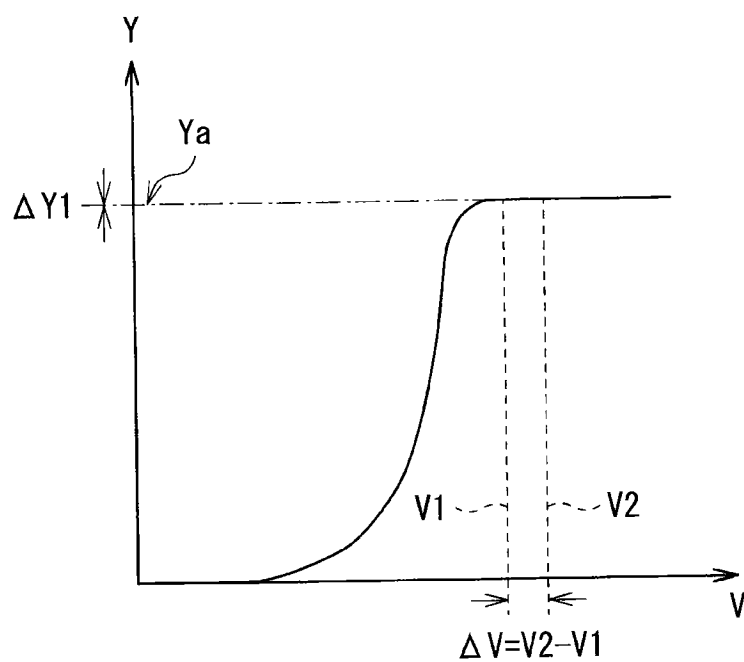


图 8

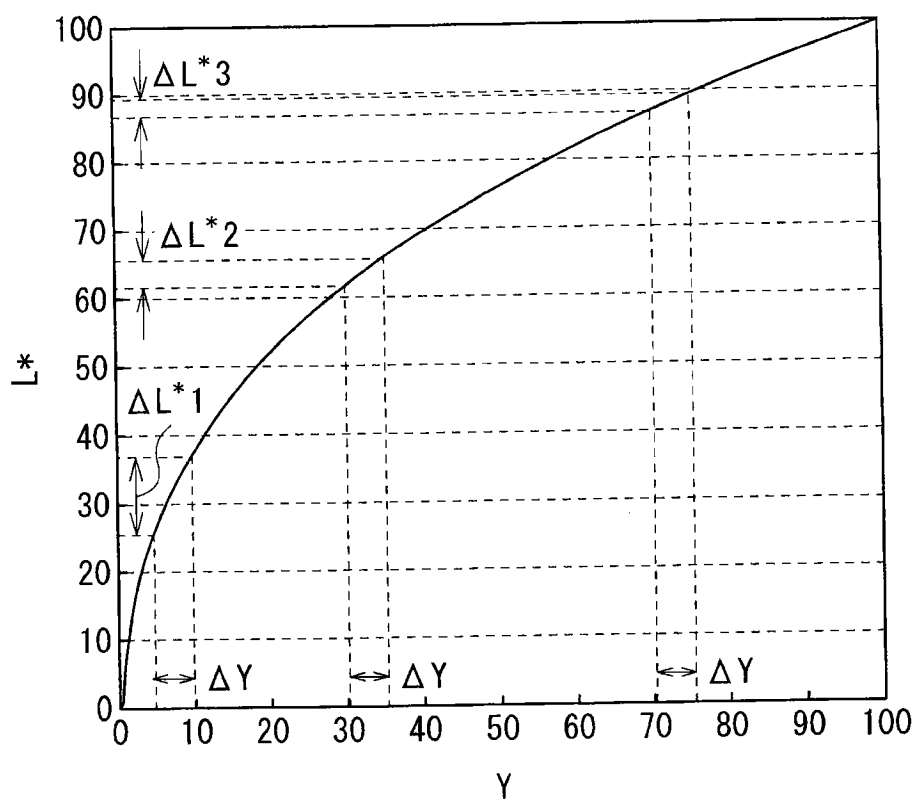


图 9

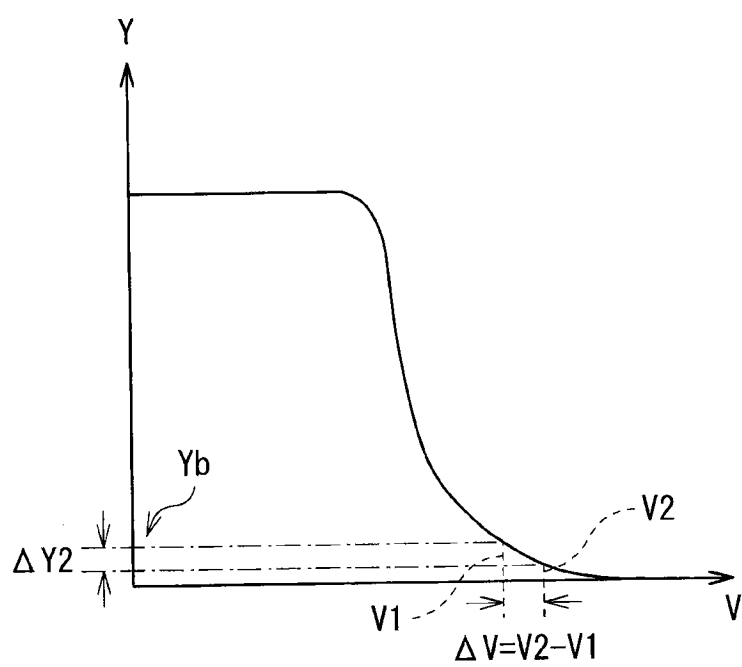


图 10

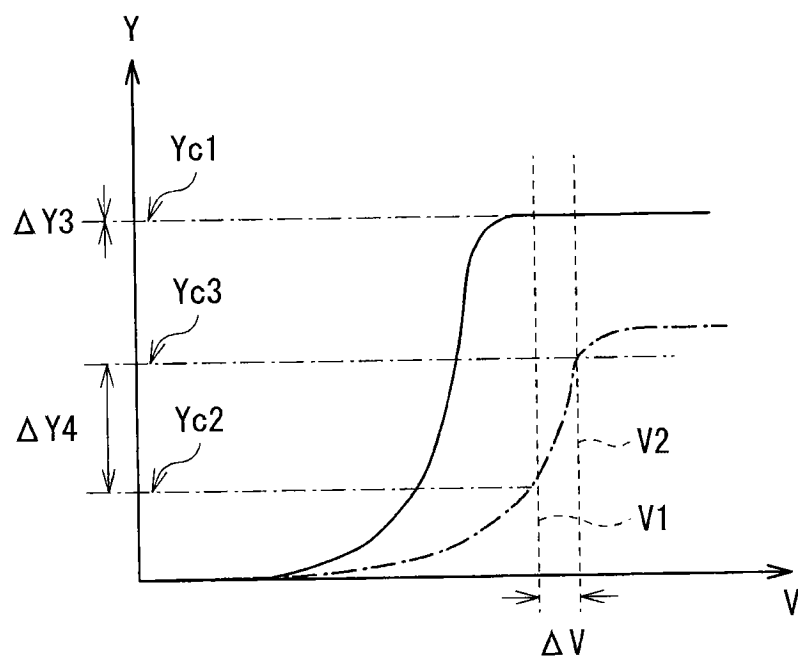


图 11

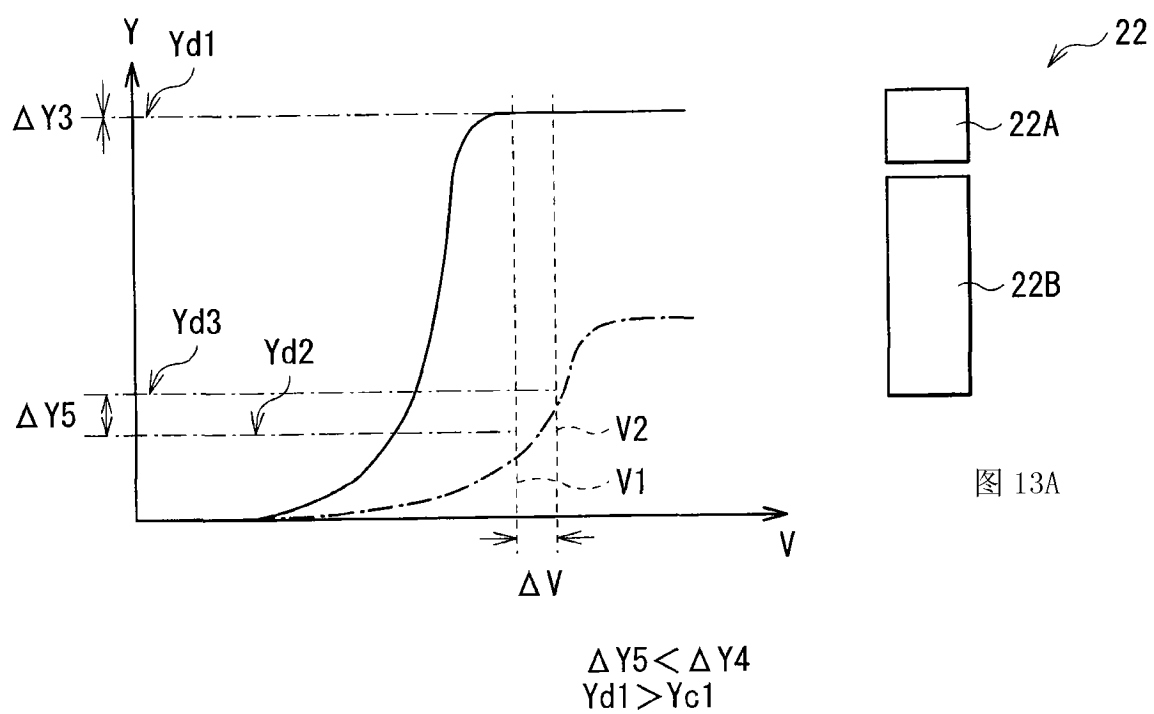


图 13A

图 12

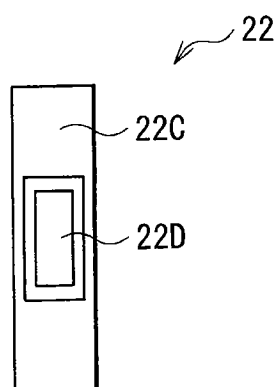


图 13B

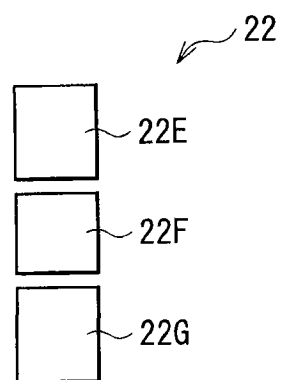


图 13C

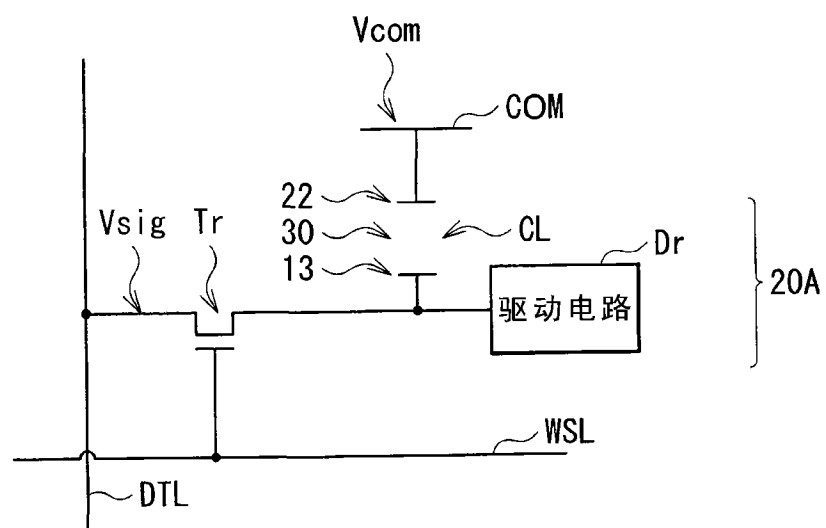


图 14

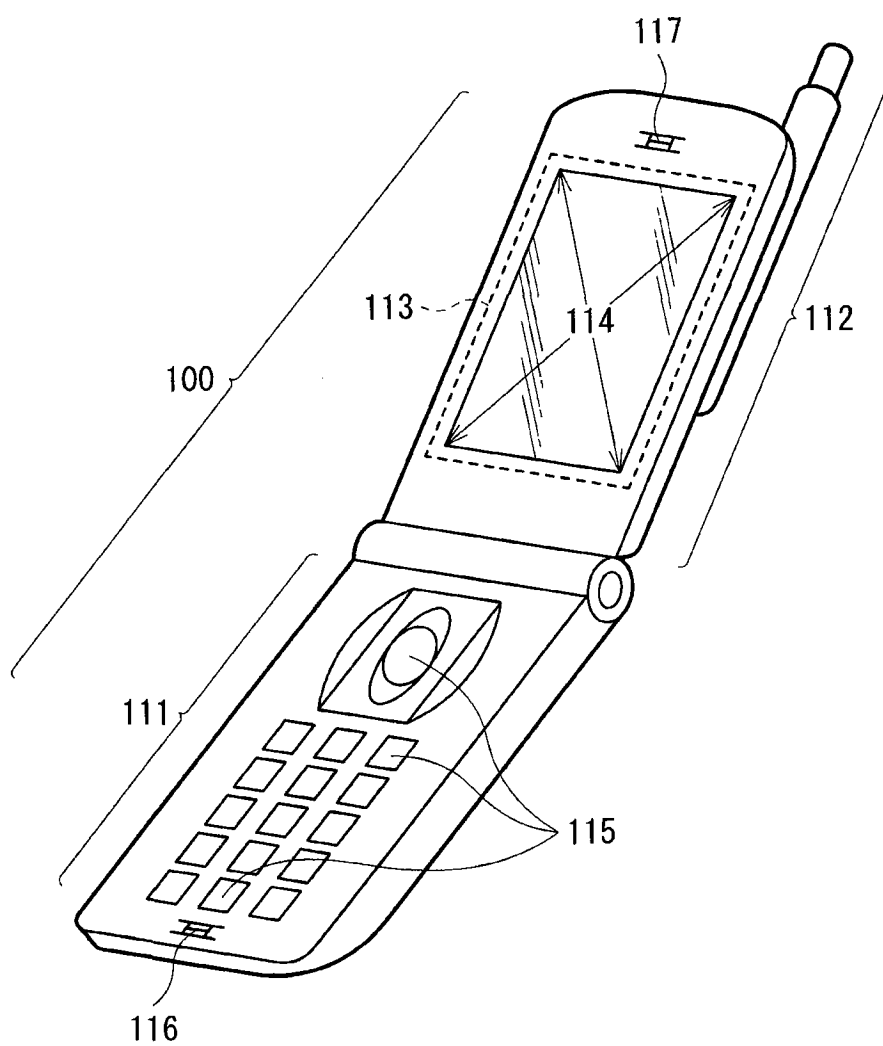


图 15

专利名称(译)	显示设备和电子装置		
公开(公告)号	CN102841463A	公开(公告)日	2012-12-26
申请号	CN201210199799.2	申请日	2012-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	玉置昌哉		
发明人	玉置昌哉		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1337 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2413/02 G02F2413/06 G02F1/13363 G02F2203/02 G09G2300/0456 G02F1/133504 G09G2300/0426 G09G2320/0247 G09G3/36 G09G3/3648 G02F2001/133638 G09G2380/14		
代理人(译)	王安武		
优先权	2011136568 2011-06-20 JP		
其他公开文献	CN102841463B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示设备和电子装置，该显示设备包括：液晶显示面板；以及驱动该液晶显示面板的驱动电路。该液晶显示面板包括液晶层、像素电极、相位差层和偏振板，其中该像素电极被设置在面向该液晶层的区域中并且向该液晶层施加电压，并且该相位差层和该偏振板被分别设置在环境光相对于该液晶层射入的一侧上。该像素电极的每一者包括多个部分电极，并且该驱动电路根据图像信号从被施加了恒定电压的该部分电极中选择一个或多个部分电极。该恒定电压使该液晶显示面板处于白色状态。该驱动电路通过以小于60Hz的帧速对各像素的发光面积进行调制来执行灰度显示。

