

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480028211.0

[43] 公开日 2006年11月8日

[11] 公开号 CN 1860408A

[22] 申请日 2004.9.13

[21] 申请号 200480028211.0

[30] 优先权

[32] 2003.9.29 [33] JP [31] 337800/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/013317 2004.9.13

[87] 国际公布 WO2005/031447 日 2005.4.7

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.29

[71] 申请人 独立行政法人科学技术振兴机构

地址 日本埼玉县

[72] 发明人 金钟贤 米谷慎 横山浩

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 王永刚

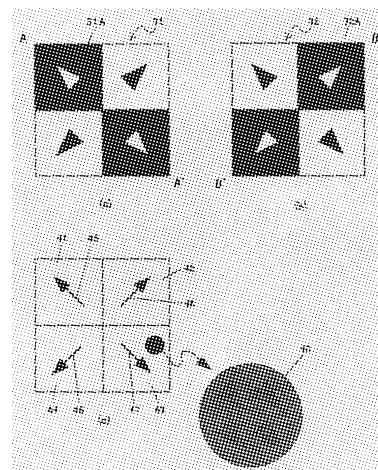
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示元件，此液晶显示元件能够比常规元件更方便地被制作，且适用于满足高像素透射率和宽视角显示特性二者的液晶电视。此液晶显示元件包含：至少包括一个透明基板的一对基板；插入在成对基板之间的液晶层；以及液晶定向调整层，此液晶定向调整层插入在液晶层与成对基板中至少任何一个之间，且设置有多个液晶定向调整方向不同于周围液晶定向调整方向的封闭区域(40)，其中，此封闭区域(40)具有这样的形态，即沿周围液晶定向调整方向头和尾是可区别的。



1. 一种液晶显示装置，包括：至少包括一个透明基板的一对基板；插入在该对基板之间的液晶层；以及液晶对准层，此液晶对准层插入在液晶层与该对基板中至少任何一个之间，且设置有液晶对准方向不同于周围液晶对准方向的多个封闭区域，

其中，各个封闭区域具有这样的形态，即沿周围液晶对准方向头和尾是可区别的。

2. 根据权利要求 1 的液晶显示装置，还包含多个更高层次的区域（畴），其中，多个封闭区域外围的液晶对准方向彼此不同。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 的液晶显示装置，其中，至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理，是将能够在基板表面上引起化学反应的光作为线偏振光进行辐照的处理。

4. 根据权利要求 1 或权利要求 2 的液晶显示装置，其中，至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理，是采用在基板表面上提供应力形变的细小探针进行扫描的处理。

5. 根据权利要求 1 或权利要求 2 的液晶显示装置，其中，至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理，是采用能够在基板表面上引起化学反应的光线进行扫描的处理。

6. 根据权利要求 1-5 中任何一个的液晶显示装置，其中，液晶层包括含有不对称分子作为组成部分的液晶材料。

7. 根据权利要求 1-6 中任何一个的液晶显示装置，还包含一对透明电极，每个透明电极被设置在所述成对基板的每一个上。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及到液晶显示装置，确切地说是涉及到满足高透射率和宽视角范围的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置采用其诸如厚度小造成的节省空间和低功耗之类的特点而被用作笔记本电脑和台式计算机等的显示器。而且，由于生产大屏幕液晶屏技术的新近发展，液晶显示装置也已经被用作电视显示器，大多数电视显示器迄今还是阴极射线管型的。虽然扭曲向列相（TN）显示模式已经被主要用于液晶显示装置，但 TN 显示模式无法提供满意的视角特性。因此，随着液晶显示装置屏幕尺寸的已经被增大，为了改善视角特性，已经提出了采用不同于 TN 显示模式的液晶显示装置。这种新显示模式已经被用于大的液晶显示电视中作为 TN 显示模式的替换。用来改善视角特性的液晶显示元件的这种显示模式的例子包括专利文献 1 所述的平面内转换（IPS）显示模式以及专利文献 2 所述的多畴垂直对准（MVA）显示模式。

专利文献 1：日本未经审查的专利申请公开 No.6-160878

专利文献 2：日本未经审查的专利申请公开 No.11-242225

专利文献 3：日本未经审查的专利申请公开 No.63-106624

专利文献 4：日本未经审查的专利申请公开 No.8-304828

非专利文献 1：de Boer et al., Proc.International Display Workshop '02, LCT4-3., p.69

非专利文献 2：T.Hashimoto et al., Society of Information Display '95 Digest, 41-4, p.877

但在上述二种已知技术（IPS 模式和 MVA 模式）中，已知全白

态（白色亮度）中的象素透射率低于 TN 显示模式中的。此白色亮度是一个直接关系到峰值显示亮度的因素，是显示器图象质量最重要的因素之一，特别是在用于液晶显示电视的液晶显示装置中，更是如此。白色亮度低，是用于液晶显示电视的液晶显示装置中的重要技术问题之一，用于液晶显示电视的液晶显示装置显著不同于计算机的显示器件，在用于液晶显示电视的液晶显示装置中，考虑到长时间连续观看显示器所引起的视力疲劳，亮度必须具有一个上限。

在已知的技术中，IPS 模式的白色亮度低于 TN 模式的具体的理由如下。在 IPS 模式中，如其名称所示，在基板平面中的水平电场分量由施加到提供在基板表面上的叉指电极的电位差产生。水平电场分量的产生改变了液晶分子的取向，以便显示黑白灰度。因此，其上不产生水平电场（因为没有电位差）的电极区域基本上对白色亮度没有贡献。

另外 MVA 模式的白色亮度低于 TN 模式的理由如下。在具有 MVA 模式的显示器中，如其名称所示，单个象素被分成多个象素畴（通常，一个象素被分成 4 个畴），其中，各个液晶分子的取向彼此不同。被分割了的各个畴的边界区域对白色亮度没有贡献。由于为了改善采用液晶垂直排列的 MVA 模式的视角特性，象素的分割在理论上是至关重要的，故畴边界内白色亮度的降低也是不可避免的。

与 MVA 模式不同，IPS 模式采用单一的对准。因此，即使没有多畴结构，也能够得到满意的视角特性。但为了改善从倾斜方向观看器件时颜色改变的特性，就必须形成多畴结构。（通常借助于优化电极的形状而采用将象素分割成二个畴的方法）。在此情况下，如在 MVA 模式中那样，畴边界区引起白色亮度降低。

另一方面，如专利文献 3 所述，多畴结构被应用于具有高白色亮度的 TN 模式，从而改善了视角特性。此技术在 IPS 模式和 MVA 模式之前就被提出了。例如，根据非专利文献 1，报道了当多畴结构被应用于 TN 模式时，能够抑制畴边界中白色亮度的降低，畴边界中白色亮度的降低是上述 MVA 模式中的一个问题。

但这种多畴 TN 模式迄今没有得到实际使用。其理由如下。与 MVA 模式等不同，多畴结构应用于 TN 模式要求下列结构：对准层被提供在基板的表面上，将液晶层夹在中间，且多畴结构必须被应用于对准层上液晶分子的定向状态（预倾斜）本身。在此情况下，大规模生产的生产率非常低。提出来在 TN 模式中为基板表面上的液晶定向状态提供多畴结构的方法的例子包括下列方法。专利文献 3 公开了一种执行多次掩模摩擦的方法，作为表面定向加工，包括摩擦步骤、涂敷抗蚀剂、对抗蚀剂进行图形化、以及清除抗蚀剂图形。专利文献 4 公开了一种借助于组合光对准处理和掩模图形而执行多次光对准处理以便提供多畴结构的方法。这些方法要求多个复杂的额外步骤。确切地说，关于稍后用掩模图形的光对准处理，在借助于辐照偏振紫外线的一般光处理中，必须在基板上执行二次光辐照，亦即从垂直方向以及从倾斜于基板的方向执行光辐照，以便产生和调整预倾斜。这就意味着，例如为了形成与 MVA 模式相同的由 4 个畴组成的象素，必须用 4 个掩模执行 8 次光辐照（例如非专利文献 2）。除了步骤增多之外，例如在前者掩模摩擦中，对准层可能由于涂敷或清除抗蚀剂而被损伤或沾污。这可以使显示器图象退化。

如上所述，在已知技术中，在要求高白色亮度和宽广视角特性的应用中，例如在液晶显示电视中，难以满足这些特性。

发明内容

考虑到上述情况，本发明的目的是提供一种液晶显示装置，此液晶显示装置能够更简单地被制造，并适用于满足高象素透射率和宽广视角显示特性二者的液晶显示电视。

为了达到上述目的，本发明提供了下列情况：

[1]一种液晶显示装置，包括：至少包括一个透明基板的一对基板、插入在该对基板之间的液晶层、以及插入在液晶层与该对基板中至少任何一个之间的液晶对准层。在液晶对准层上设置了液晶对准方向不同于周围液晶对准方向的多个封闭区域。在此液晶显示装置中，各个

封闭区域具有这样的形态,即沿周围液晶对准方向头和尾是可区别的。

[2]在根据项目[1]的液晶显示装置中,液晶显示装置还包括多个更高层次的区域(畴),其中,多个封闭区域外围的液晶对准方向彼此不同。

[3]在根据项目[1]或项目[2]的液晶显示装置中,至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理,是将能够在基板表面上引起化学反应的光作为线偏振光进行辐照的处理。

[4]在根据项目[1]或项目[2]的液晶显示装置中,至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理,是用在基板表面上提供应力形变的细小探针进行扫描的处理。

[5]在根据项目[1]或项目[2]的液晶显示装置中,至少一个用来将液晶取向锚定在多个不同方向中的处理,是用能够在基板表面上引起化学反应的光线进行扫描的处理。

[6]根据项目[1]-项目[5]中任何一个的液晶显示装置,液晶层由包含不对称分子作为组成部分的液晶材料组成。

[7]在根据项目[1]-项目[6]中任何一个的液晶显示装置中,液晶显示装置还包括一对透明电极,各个透明电极被安置在各个成对基板上。

考虑到上述目的,根据本发明,多畴结构被应用于对准层上液晶分子的取向状态(预倾斜)本身上,这是TN模式中多畴结构所要求的,而不采用包括增加步骤和损伤对准层问题的掩模摩擦或简单光对准。

而且,包括具有适当二维对称性的定向图形的对准层被用于本发明。结果,本发明就能够提供满足TN模式中的高象素透射率以及多畴结构造成的宽视角显示特性二者的液晶显示装置。

现在来详细地描述本发明的包括定向图形的对准层的工作。

为了将多畴结构应用于对准层上液晶分子的取向状态(预倾斜)本身,作为先决条件,必须在对准层上各个象素位置调整液晶分子的预倾斜。

光对准被采用,以便防止由于在掩模摩擦中涂敷或清除抗蚀剂而

引起的损伤。但在此情况下，如上所述，对于一分为四的各个畴，所要求的光辐照和掩模的数目脱离现实地大。为了减少辐照和掩模的数目，在光对准中，必须寻找一种产生和锚定此预倾斜的方法，此方法包括不同于从倾斜方向进行辐照的步骤，且包括更少的步骤。考虑到用掩模光对准来形成多畴结构的工艺，必须采用用来分割成各个区域的光掩模，用来形成多畴。若借助于优化用来分割成各个区域的上述光掩模的图象本身能够同时得到分割成各个区域以及各个区域中预倾斜的调整，则能够减少辐照步骤的数目。

接着，考虑到对准层上液晶分子预倾斜的产生机制，借助于打破平面内头和尾沿对准方向的对称性，可以产生沿水平方向的倾斜。引起破坏对称性以产生倾斜的因素基本上可以是任何因素。例如，此因素可以是共平面定向图形的对称性的破坏。下面来描述为了证实此假设而执行的验证实验。

在此实验中，用原子力显微镜 (AFM) 制备了精确调整过的液晶定向图形。具体地说，借助于用能够在基板表面上提供应力引起的形变以形成任意图形的细小探针进行扫描，制备了定向图形。

在此方法中，当探针沿一个方向扫描时，产生倾斜，而对称的往返扫描不产生倾斜。在此实验中，借助于后者对称往返扫描而制备了特定的共平面定向图形。具体地说，用甩涂方法，用作对准层的聚酰亚胺被均匀地涂敷在基板的表面上，然后对基板进行加热，以便酰亚胺化。随后，使得到的聚酰亚胺表面经受用 AFM 探针沿特定方向进行对称往返扫描。利用上述工艺，液晶分子就已经以 0 度倾斜被单轴定向在聚酰亚胺对准层上。

随后，用探针扫描图 1 所示的同心三角图形（从中心到顶角的尺寸为 1 微米），使中心被置于在聚酰亚胺表面上具有适当间距的正交晶格的晶格点的位置处。（以这种方式，当同一个区域用 AFM 探针被二次扫描等同于重复写入时，最后的扫描方向就是对准方向）。考虑到组合下层的均匀单轴取向与这一三角形封闭区域图形所形成的整个图形，液晶的宏观平均对准方向是用探针在下层上执行的扫描方向。

考虑到此图形沿这一宏观共平面对准方向的对称性，头和尾的对称性被破坏了。因此，在图 1 的共平面定向图形 1 中，由于头和尾的对称性被破坏，就可望产生预倾斜。

随后，如图 2 所示，图 1 中的多个共平面定向图形 1 被排列在基板上的四角形晶格点上，以便制备多个成对的基板 2。一对基板 2 被组合，以便图形的方向性变成反平行，以制备空白元胞 (cell)。用向列相液晶 (5CB) 填充此元胞。用晶体旋转方法测量了此液晶元胞的倾斜。图 3 示出了结果。在图 3 中，横轴表示边长为 100 微米的正方形区域每边的三角形封闭区域图形的数目，此正方形区域上具有定向图形。纵轴表示测得的倾斜数值的 3 倍。

此结果表明，借助于形成其中适当地建立了对称性的上述图形，如在摩擦处理中那样，能够提供几度的预倾斜。

在上述验证实验中，AFM 纳米摩擦被用来调整液晶取向。作为变通，借助于用光掩模的光对准方法进行定向图形化，能够得到相同的效果。

如上所述，在用来分割成各区域的光掩模的图形中，此掩模被用来形成多畴，图形本身被优化，使头和尾的对称性沿各个区域中的取向轴被破坏。于是能够同时得到分割成各个区域以及预倾斜的调整。结果就能够减少辐照步骤的数目和光掩模的数目。

附图说明

图 1 是示意图，示出了用于本发明的验证实验的器件中的探针扫描图形。

图 2 示出了用于本发明的验证实验的器件中扫描图形的安排。

图 3 曲线示出了用于本发明的验证实验的器件的预倾斜的测量结果。

图 4 示出了根据本发明实施方案 1 的液晶显示装置的结构。

图 5 包括一些示意图，示出了用于本发明实施方案 1 的光掩模以及用光掩模形成的定向图形。

图 6 包括对应于图 5 的一些示意图，示出了用于本发明实施方案 1 的反基板的光掩模以及用光掩模形成的定向图形。

图 7 包括一些示意图，示出了用于本发明比较实施例的光掩模以及用光掩模形成的定向图形。

图 8 包括对应于图 7 的一些示意图，示出了用于本发明比较实施例的反基板的光掩模以及用光掩模形成的定向图形。

图 9 包括一些示意图，示出了用于本发明实施方案 3 的光掩模。

具体实施方式

根据本发明，利用更简单的生产工艺，能够提供液晶显示装置，此液晶显示装置满足由于多畴结构的宽视角显示特性和在 TN 模式中的高透射率二者，并适用于液晶显示电视。

本发明的液晶显示装置包括：至少包括一个透明基板的一对基板、插入在成对基板之间的液晶层、以及插入在液晶层与成对基板中至少任何一个之间的对准层。在对准层中，在基板平面内安置了具有多个不同的液晶易取向轴向的第一层次区域。而且，在对准层中，在各个第一层次区域内安置了多个其液晶易取向轴向不同于对应的第一层次区域的液晶易取向轴向的第二层次区域。因此，利用简单的生产工艺，能够满足由于多畴结构的宽视角显示特性和在 TN 模式中的高透射率二者。

现在来详细地描述本发明的各个实施方案。

实施方案 1

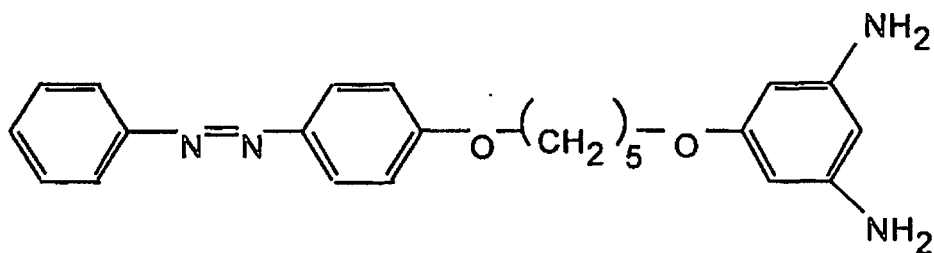
图 4 示出了根据本发明实施方案 1 的液晶显示装置的结构。

在此图中，参考号 11 表示基板 (SUB1)，参考号 12 表示另一基板 (SUB2)，参考号 13 表示透明电极 (EL1)，参考号 14 表示另一透明电极 (EL2)，参考号 15 表示对准层 (AL1)，参考号 16 表示另一对准层 (AL2)，参考号 17 表示偏振片 (POL1)，参考号 18 表示另一偏振片 (POL2)，参考号 19 表示液晶对准方向 (ALD1)，参考号 20 表示另一液晶对准方向 (ALD2)，参考号 21 表示液晶层

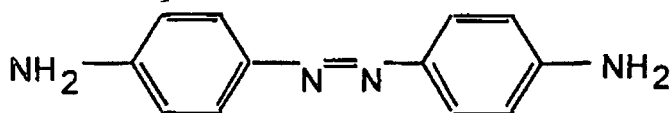
(LCL)。

厚度各为 1.1mm 且具有抛光表面的二个玻璃基板被用作基板 11 (SUB1) 和基板 12 (SUB2)。透明电极 13 (EL1) 和透明电极 14 (EL2) 分别被形成在基板 11 和 12 上。各个透明电极 13 和 14 被形成为由氧化铟锡 (ITO) 组成的透明导电层。随后, 致密化的光敏膜分别被如下形成在基板 11 和 12 的透明电极 13 和 14 上。用联氨化合物和酸酐合成聚酰胺酸。借助于对具有重氮苯原子团的以化学式 1 表示的化合物和克分子当量的 4,4'-二氨基二苯基甲烷进行混合来制备此联氨化合物。均苯四酸二酐和/或 1,2,3,4-环丁烷四羧基二酐被用作此酸酐。聚酰胺酸被涂敷在基板 11 和 12 的表面上, 并在 200℃ 下被烘焙 30 分钟。在此步骤中, 代替化学式 1 所表示的化合物, 可以采用化学式 2 或化学式 3 所表示的化合物作为光敏材料。所有这些光敏膜用作对准层 (光对准层)。此对准层诱导液晶分子以大约 0 度预倾斜角沿正交于从大致垂直于基板表面的方向辐照的线偏振光的方向的均匀对准。

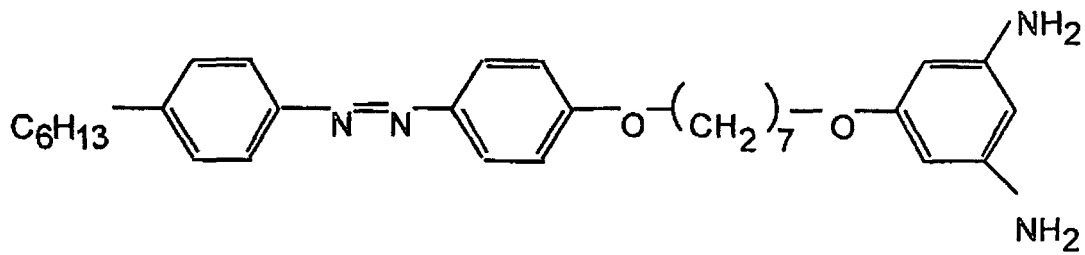
[化学式 1]



[化学式 2]



[化学式 3]



随后，采用用作紫外线光源的汞灯，从大致垂直于基板表面的方向，用线偏振的紫外光辐照基板 11，此线偏振紫外光是用采用 Brewster 角的偏振元件偏振的。通过包括图 5 (a) 或 5 (b) 所示的正方形棋盘状图形的光掩模 31 或 32，用线偏振紫外光以每平方厘米 10mW 的光强，二次辐照基板 11(光不透射通过黑色部分 31A 和 32A)。在图 5 中的光掩模的示意图中，仅仅作为代表而示出了各个四分之一畴(区域)中的单个三角形，以便表明如图 2 所示大量形成在畴中的三角形封闭区域图形的方向。在实际的基板中，大量这种三角形封闭区域图形以特定的密度被排列在各个畴中。

线偏振紫外光的上述二次辐照如下被执行。利用图 5 (a) 所示的掩模，用沿图中 A-A' 线所示的对角方向线偏振的紫外光来执行第一辐照。利用图 5 (b) 所示的掩模，用沿图中 B-B' 线所示的对角方向线偏振的紫外光来执行第二辐照。换言之，线偏振方向被旋转了 90 度。偏振的紫外光沿垂直于基板 11 表面的方向被入射到基板 11 的表面，致使辐照所提供的液晶取向的预倾斜角变成大约 0 度。作为线偏振紫外光二次辐照的结果，就制备了包括沿正交于辐照的线偏振光的方向的对准图形的对准层 15 (AL1)。具体地说，如图 5 (C) 中圆圈所示放大图所示，包括其中辐照在三角形封闭区域图形中的线偏振光的方向正交于辐照在背景中的线偏振光方向的辐照图形的对准层 15 (AL1)，被形成在各个畴中，致使各个辐照图形的方向彼此不同。设想得到的定向图形提供了下列效果。例如，在图 5 (c) 中的 4 个分割的畴 41-44 中，在右下的畴 43 中，预倾斜沿液晶对准方向(箭头) 47 (此箭头表示液晶取向沿其从基板表面向上倾斜的方向) 所示的方向产生。借助于由于圆圈中放大图所示的三角形封闭区域图形而破坏

头和尾的对称性，来产生此预倾斜。而且，在其中共平面取向彼此相差 90 度的其它分割的畴 41、42、和 44 中，根据畴 41、42、和 44 中三角形封闭区域图形的方向，预倾斜分别沿图 5 (c) 中的液晶对准方向（箭头）45、46、48 所示的方向产生。换言之，上述箭头线的方向对应于液晶对准方向（共平面 45 度、135 度、-135 度、-45 度），且具有指示端的箭头端对应于液晶分子沿其离开（亦即倾斜）基板表面几度的方向。以相同的方式，如图 6 (c) 所示，利用图 6 (a) 和 6 (b) 所示的光掩模 51 和 52（光不透射通过黑色部分 51A 和 52A），包括相似的 4 个分割的畴 61-64 的图形化的光对准层 16 (AL2)，被形成在反基板 12 的表面上。成对的基板 11 和 12 被组合，致使当从上往下看时，定向图形由图 6 (d) 示出。于是就提供了所谓 TN 元件结构，其中，在各个 4 个分割的畴中，上下基板 11 和 12 之间的液晶取向被扭转大约 90 度。

图 5 和 6 中的分割和定向图形的方法不局限于此例子。可以如此例子中那样得到本发明的优点，只要分割和定向图形的方法提供多畴结构造成的相同预倾斜效果和相同加宽视角效果即可。

随后，此二个基板 11 和 12 被组合，使能够定向液晶分子的表面彼此面对。其中分散了球形聚合物小珠的垫圈以及环绕的密封剂被安置在基板之间，以便制造液晶单元。

然后，来自 Merck 公司的向列相液晶组分 ZLI-4535（介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为 +14.8，且折射率各向异性 Δn 为 0.0865）21 在真空下被注入在上述液晶单元的基板 11 与 12 之间。用由可 UV 固化的树脂组成的密封剂将液晶单元密封，从而制备液晶屏。

在包括液晶的状态下，用垫圈将液晶层 21 的厚度控制为 6.4 微米。因此，本例子的液晶显示装置的延迟 (Δnd) 为 0.5 微米。

随后，用二个偏振片 17 (POL1) 和 18 (POL2) (来自 Nitto Denko 公司的 G1220DU) 将液晶屏夹在中间。偏振片 17 (POL1) 被安置成其偏振透射轴对应于大致平行于被分割成 4 个畴的上述图形的对角线方向 (A-A' 或 B-B') 的方向。另一偏振片 18 (POL2) 被安置成其偏

振透射轴对应正交于偏振片 17 (POL1) 的方向。

然后, 驱动电路和后照光等被连接到液晶屏, 从而制造液晶显示装置。

为了参考起见, 用相同于此例子的对准层材料(对准层)和工艺制作了另一液晶单元。但在此液晶单元中, 在相同于上述 4 个分割的畴的条件下, 在相同的紫外线辐照条件下, 对准层被形成在基板的整个表面上。相同的液晶组分 ZLI-4535 填充在一对相同的基板之间, 从而制备液晶单元。用晶体旋转方法测得的此液晶单元的预倾斜约为 1 度。

实施方案 1 中的液晶显示装置具有常白模式 TN 显示元件的结构。因此, 当不施加电压时, 得到高透光状态(亦即白色显示)。随后, 当频率为 1kHz 的 5 Vpp 交流电压被施加在透明电极 13 (EL1) 与 14 (EL2) 之间时, 得到满意的低透光状态(亦即黑色显示)。用来自 Minolta 公司的液晶视角测量装置 CV-1000 测量了本实施方案中液晶显示装置的视角特性。根据此结果, 此显示器件具有宽广的视角范围, 具体地说, 在包括上 140 度到下 140 度以及左 140 度到右 140 度的整个范围内, 此显示器件具有 10:1 或以上的反差比, 且没有色调反转。图象质量的目测表明, 即使当倾斜地观察时, 也未曾观察到显示颜色的明显改变, 且此显示器件提供了高度均匀的显示。在白色显示过程中用显微镜对象素进行的观察表明, 畴边界内的透射率降低是小的, 畴边界的宽度也小, 且得到了高的白色亮度。

在已知的技术中, 例如为了形成由 4 个分割的畴组成的象素, 每个要处理的基板必须执行 8 次光辐照。相反, 如上述实施方案所述, 根据本发明, 仅仅执行 2 次光辐照, 从而能够显著地简化生产。

(比较实施例)

下面来描述本发明的比较实施例。

除了图 7 (a)、7 (b)、8 (a)、8 (b) 所示的光掩模 91、92、101、102 分别被用来代替实施方案 1 中图 5 (a)、5 (b)、6 (a)、6 (b) 所示的光掩模之外, 如实施方案 1 那样制作了比较实施例的液

晶显示装置。

根据此比较实施例，在形成于各个畴 111、112、113、114 中的定向图形中，头和尾沿平均定向方向是对称的。如图 8 (c) 所示，液晶分子因而构成了预倾斜大致为 0 度的均匀对准的 TN 定向。

因此，当电压被施加到此比较实施例中的液晶显示装置时，初始倾斜的方向就不被调整。因此，此器件包括了大量反方向倾斜的畴。由于出现在这些畴边界（反倾斜畴）中的光泄漏，此液晶显示装置因而在反差等方面的显示质量低。而且，当不施加电压时，产生了其中液晶定向的扭转方向沿反方向的畴（反扭转畴），导致白色亮度降低。

实施方案 2

下面来描述本发明的实施方案 2。

除了下列情况之外，如实施方案 1 那样制作了实施方案 2 的液晶显示装置。基板之一包括其上具有（图 5 中的）定向图形的对准层。另一基板不包括对准层。而且，来自 Merck 公司的手性掺杂剂 CB-15 被加入到液晶材料，使组分的螺距长度相当于元胞间隙的大约 1/4。

除了下列情况之外，此液晶显示装置提供了相同于实施方案 1 的优点。在此情况下，由于手性掺杂剂的作用，提供了实施方案 1 那样的 TN 显示结构，其中，当不施加电压时，上下基板之间的液晶定向被扭转大约 90 度。

根据用相同于实施方案 1 的方法所进行的视角测量，实施方案 2 中的显示器件也满足大致相同于实施方案 1 的宽视角特性，从而提供了高度均匀的显示器。

实施方案 3

下面来描述本发明的实施方案 3。

除了下列情况之外，如实施方案 1 那样制作了实施方案 3 的液晶显示装置。在实施方案 1 中，用图 5 (a) 和 5 (b) 所示的一个基板的二个光掩模以及图 6 (a) 和 6 (b) 所示的另一基板的二个光掩模，对每个基板执行二次光辐照。而在实施方案 3 中，分别用图 9 (a)、9 (b)、9 (c) 所示的 3 个光掩模 71-73 以及图 9 (d)、9 (e)、9 (f)

所示的3个光掩模81-83,对每个基板执行3次光辐照。

利用图9(a)、9(b)、9(c)所示的光掩模,或用图9(d)、9(e)、9(f)所示的光掩模,依此顺序,用线偏振紫外光对各个基板进行了辐照。线偏振紫外光分别沿对角线方向A-A'、B-B'、A-A'被辐照。

在实施方案1和2中,每个基板仅仅执行二次光辐照。但在二次光辐照过程中,各个光掩模必须以排列在各个4个分割的畴中的大量精细三角形封闭区域图形的大致尺寸(亦即几微米到10-20微米)的精度被对准。因此可能产生失准引起的缺陷。

相反,在实施方案3中,虽然各个掩模数目和每个基板的光辐照次数比实施方案1的多1,但各个光掩模的对准精度不是约为精细三角形封闭区域图形的尺寸,而是约为分割的畴的尺寸(亦即几十微米到100-200微米)。于是能够显著地降低所要求的各个光掩模的对准精度。

根据用相同于实施方案1的方法所进行的视角测量,本实施方案中的显示器件也满足大致相同于实施方案1的宽视角特性,从而提供高度均匀的显示器。此外,由于降低了所要求的对准精度,故减少了失准所造成的缺陷的数目。

本发明不局限于上述各个实施例。根据本发明的目的,能够作出各种修正,且这些修正不被排除于本发明的范围。

工业应用可能性

本发明的液晶显示装置能够被用于液晶显示电视,此液晶显示电视满足由于多畴结构的宽视角显示特性以及TN模式的高透射率二者。

图1

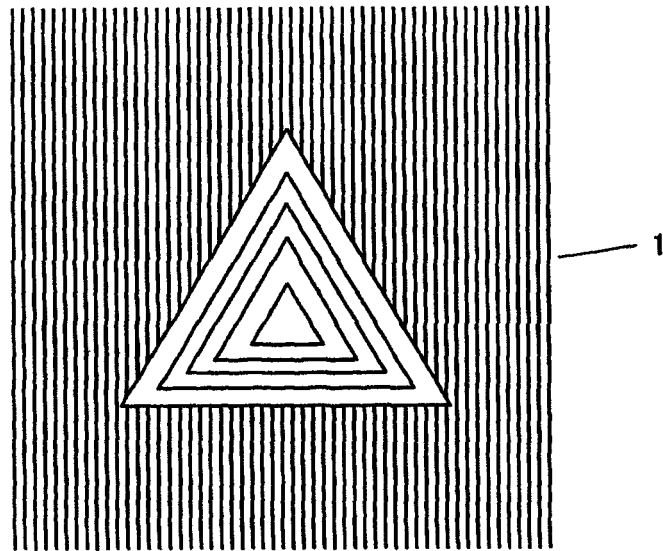


图2

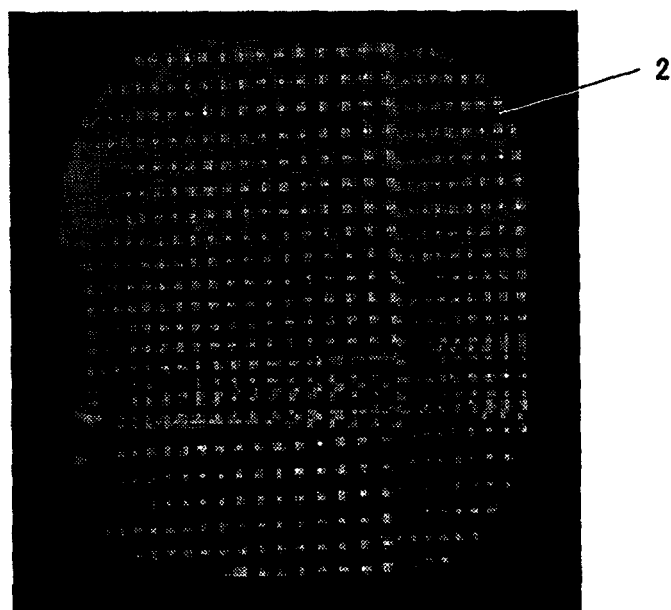


图3

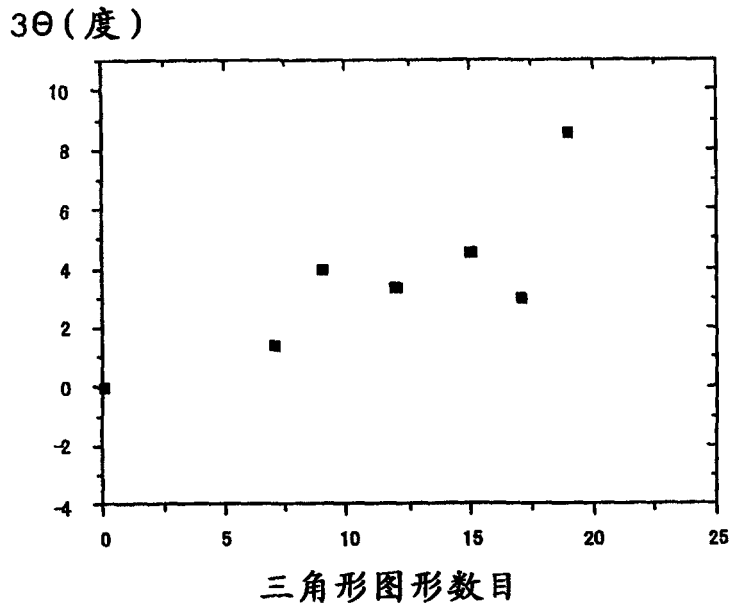


图4

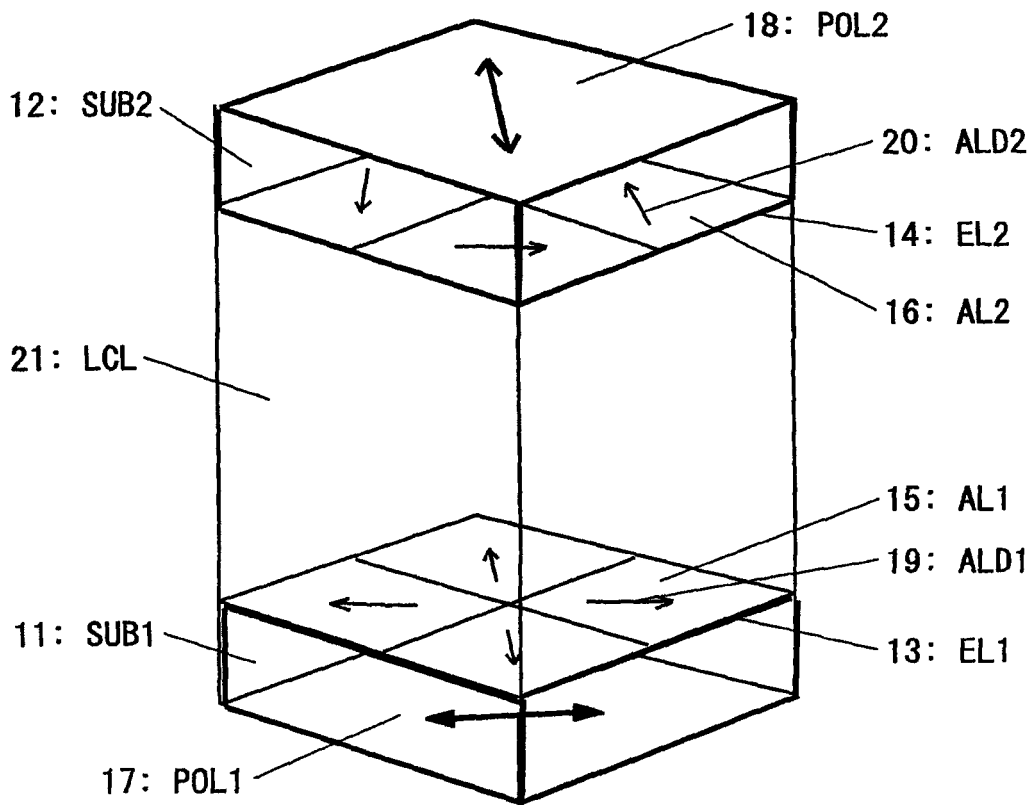


图5

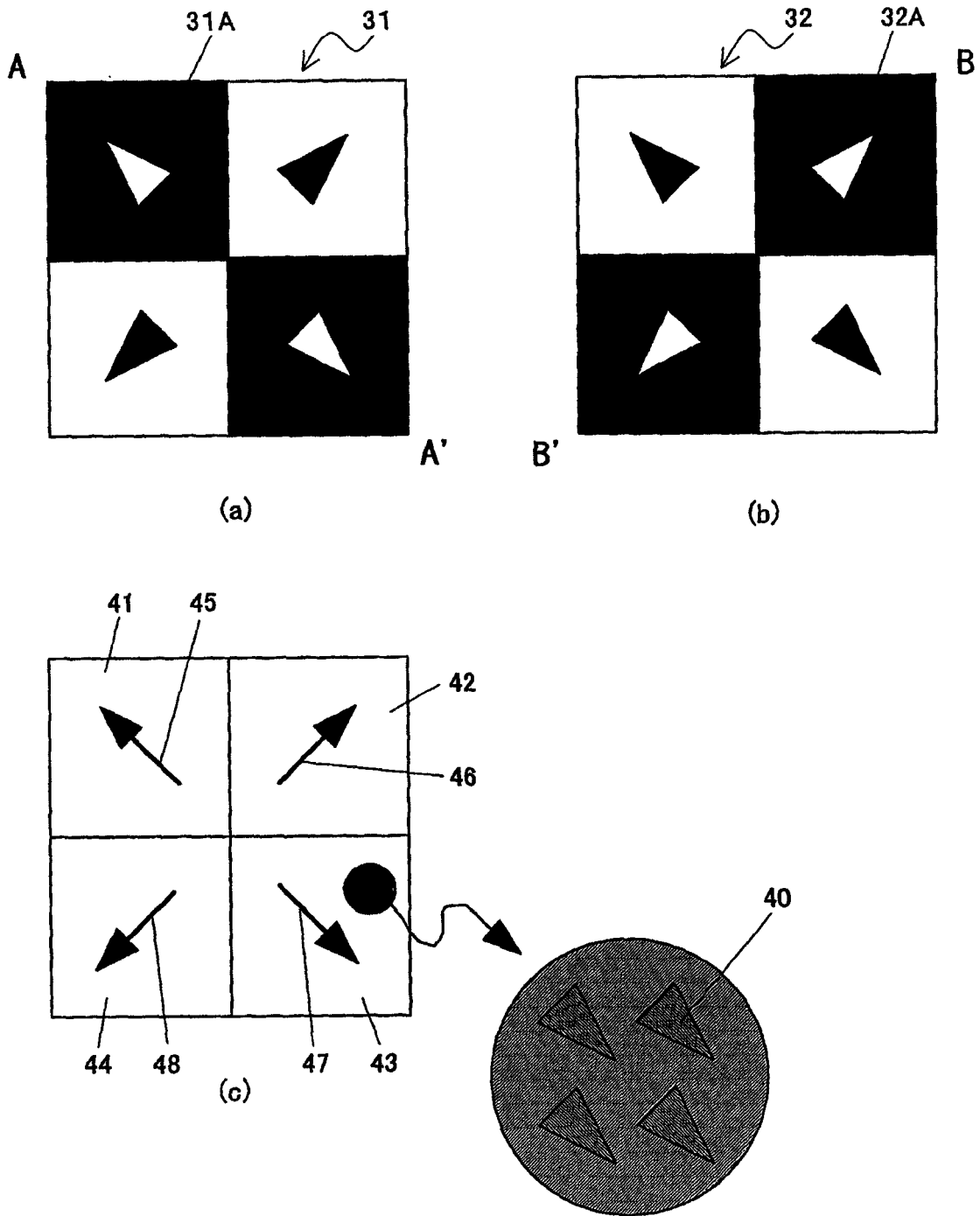


图6

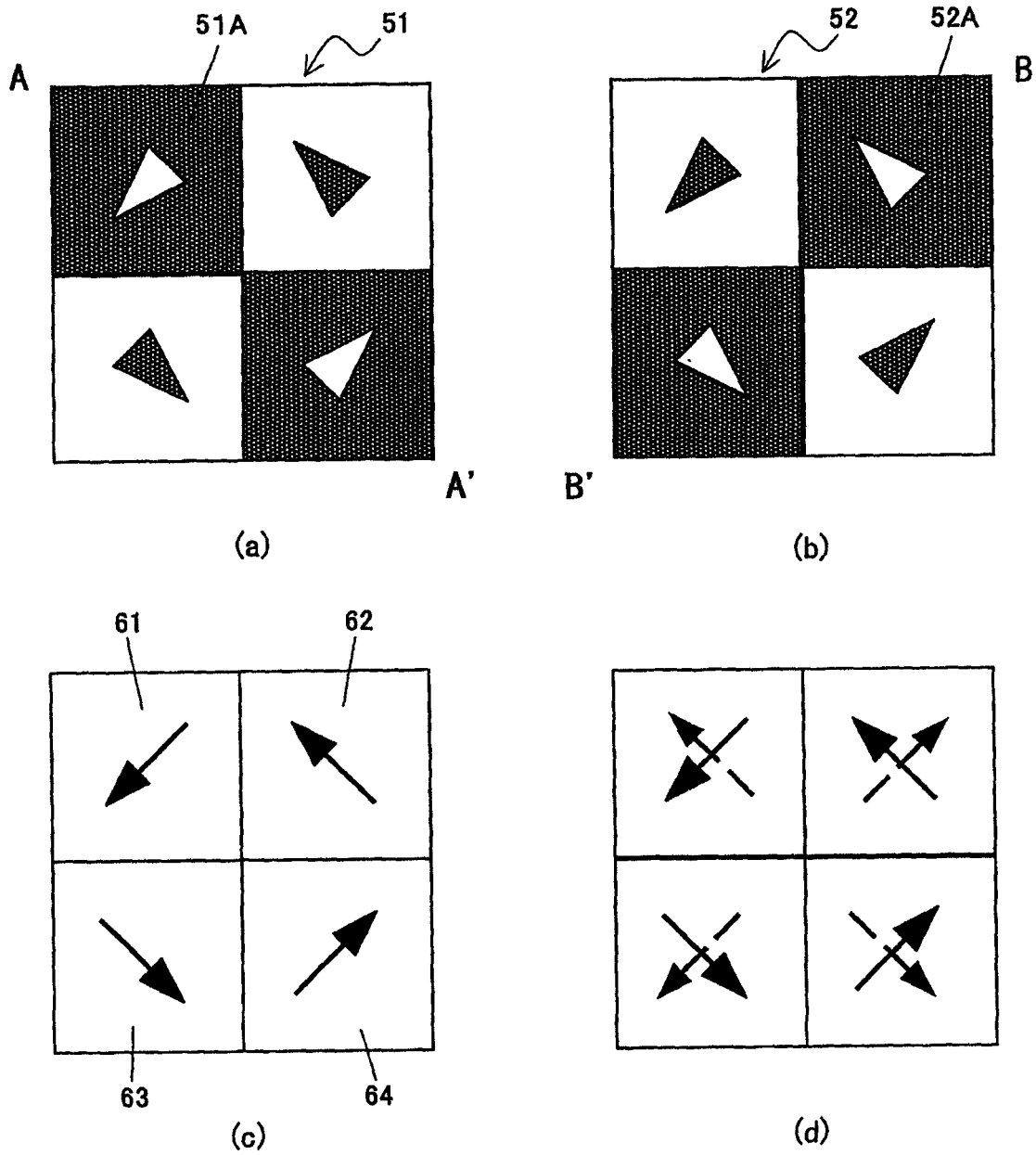


图7

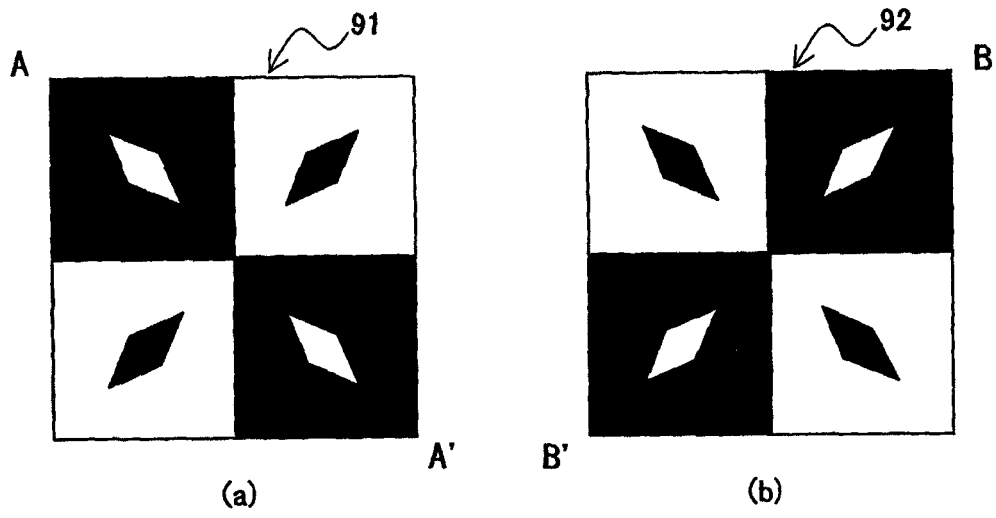


图8

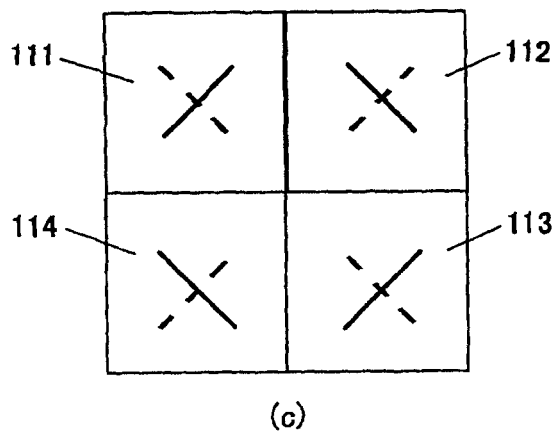
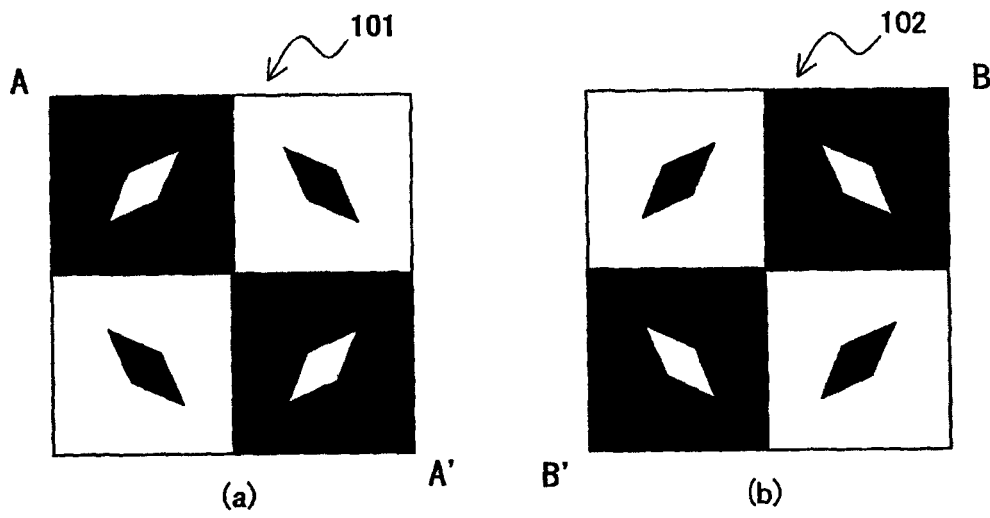
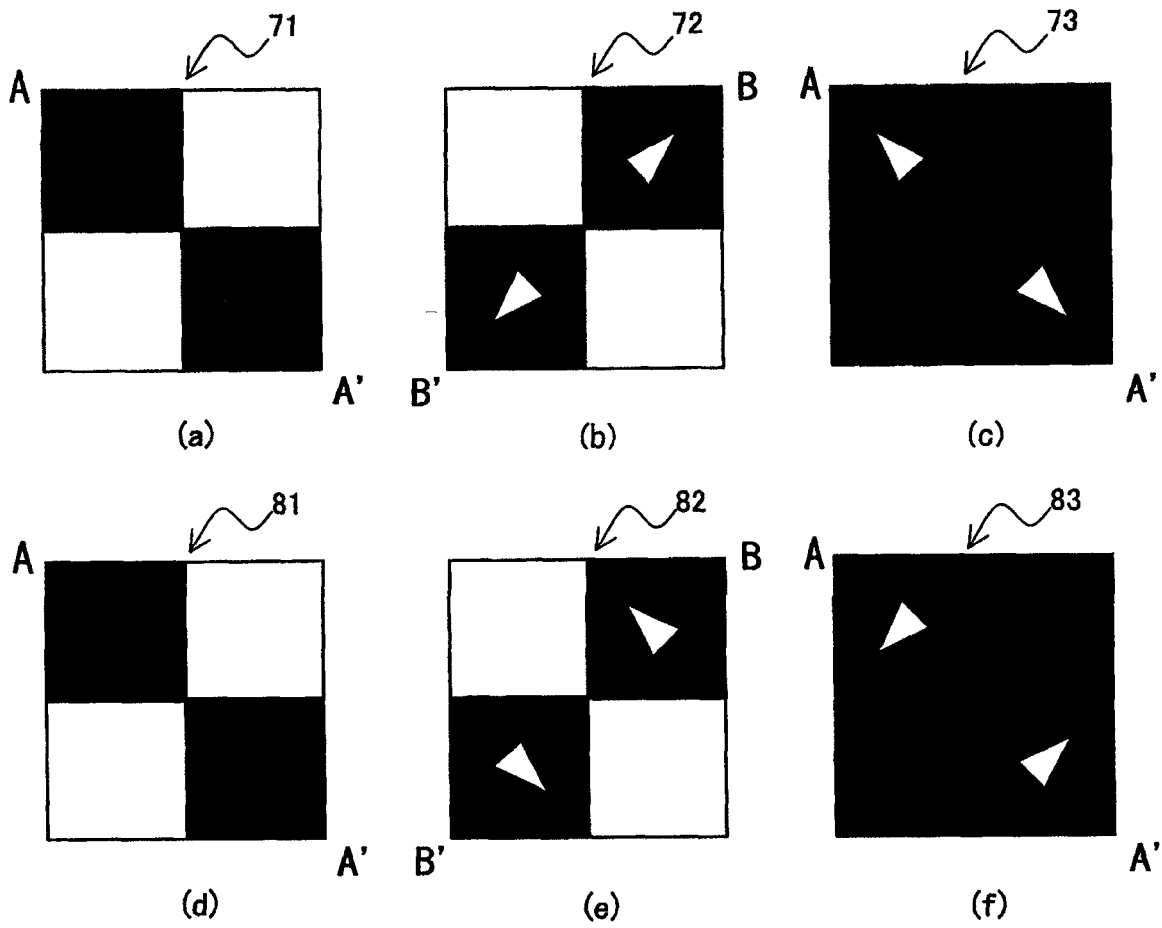


图9



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1860408A	公开(公告)日	2006-11-08
申请号	CN200480028211.0	申请日	2004-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构		
申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构		
当前申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构		
[标]发明人	金钟贤 米谷慎 横山浩		
发明人	金钟贤 米谷慎 横山浩		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/133788 G02F2001/133757 G02F2201/14		
代理人(译)	王永刚		
优先权	2003337800 2003-09-29 JP		
其他公开文献	CN100432798C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示元件，此液晶显示元件能够比常规元件更方便地被制作，且适用于满足高像素透射率和宽视角显示特性二者的液晶电视。此液晶显示元件包含：至少包括一个透明基板的一对基板；插入在成对基板之间的液晶层；以及液晶定向调整层，此液晶定向调整层插入在液晶层与成对基板中至少任何一个之间，且设置有多个液晶定向调整方向不同于周围液晶定向调整方向的封闭区域(40)，其中，此封闭区域(40)具有这样的形态，即沿周围液晶定向调整方向头和尾是可区别的。

