

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410032782.3

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1282020C

[22] 申请日 2004.4.21

[21] 申请号 200410032782.3

[30] 优先权

[32] 2003.4.21 [33] JP [31] 116364/2003

[32] 2004.2.6 [33] JP [31] 031060/2004

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 西村城治

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

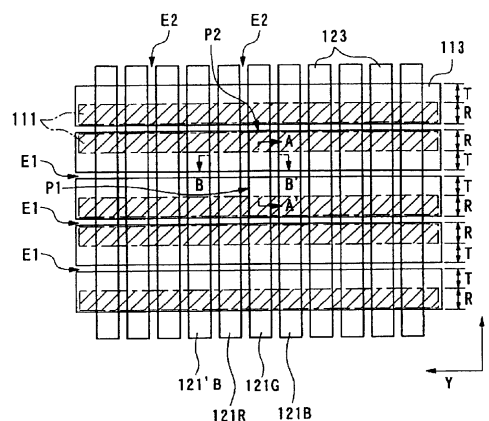
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 19 页

[54] 发明名称

液晶显示装置以及电子设备

[57] 摘要

提供一种在半透射反射型液晶装置中可以获得明亮的高对比度的而且广视角的显示的液晶显示装置。将由初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层夹持于一对基板之间，并且在图像显示区域内多个排列形成的 1 个点区域内设置了进行透射显示的透射显示区域 T 和进行反射显示的反射显示区域 R 的液晶显示装置中，分别将邻接的 2 个点区域 P1、P2 的透射显示区域 T 或者反射显示区域 R 设置在面对其点区域边缘的位置上，并通过在施加电压时在各个边缘产生的倾斜电场使得液晶朝向互相相反的方向倾斜取向。



1. 一种液晶显示装置，是将由初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层夹持于一对基板之间，并且在图像显示区域内多个排列形成的1个点区域内设置了进行透射显示的透射显示区域和进行反射显示的反射显示区域的液晶显示装置，其特征在于：分别将邻接的2个点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此设置在面对其点区域边缘的位置上，通过在施加电压时在各个边缘产生的倾斜电场使得液晶朝向互相相反的方向倾斜取向。

2. 一种液晶显示装置，是将由初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层夹持于一对基板之间，并且在图像显示区域内多个排列形成的1个点区域内设置了进行透射显示的透射显示区域和进行反射显示的反射显示区域的液晶显示装置，其特征在于：使得邻接的2个点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此夹这些点区域之间的区域而对置。

3. 一种液晶显示装置，是将由初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层夹持于一对基板之间，并且在图像显示区域内多个排列形成的1个点区域内设置了进行透射显示的透射显示区域和进行反射显示的反射显示区域的液晶显示装置，其特征在于：将邻接的2个点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此对向地设置在相对于这些点区域的邻接方向的左侧以及右侧的位置上。

4. 如权利要求1-3中的任意一项所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述一对基板之中的至少一方的基板和上述液晶层之间，将使得在上述反射显示区域和上述透射显示区域中的上述液晶层的层厚不同的液晶层厚度调整层至少设置在上述反射显示区域。

5. 如权利要求1-3中的任意一项所述的液晶显示装置，其特征在于：将上述点区域构成为基本呈矩形，将上述透射显示区域沿着上述点区域的长边配置。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:将上述液晶层厚度调整层沿着基本呈矩形的点区域的3个边缘俯视呈匚字形地设置,将上述透射显示区域沿着剩下的1个边缘设置。

7. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:将上述透射显示区域沿着基本呈矩形的点区域的3个边缘俯视呈匚字形地设置,将上述液晶层厚度调整层沿着剩下的1个边缘设置。

8. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:将上述透射显示区域设置在沿着基本呈矩形的点区域的4个边缘的4处。

9. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:将上述液晶层厚度调整层设置在沿着基本呈矩形的点区域的4个边缘的4处。

10. 一种电子设备,其特征在于:具备如权利要求1-9中的任意一项所述的液晶显示装置。

液晶显示装置以及电子设备

技术领域

本发明是涉及液晶显示装置以及电子设备，特别是涉及在反射模式和透射模式双方进行显示的半透射反射型液晶显示装置中获得高辉度、高对比度、广视角的显示的技术。

背景技术

作为液晶显示装置，提出一种在明亮处与反射型液晶显示装置一样利用外来光，而在昏暗处通过背光源等的内部光源使显示达到可识别程度的液晶显示装置。也就是说，该液晶显示装置兼备反射和透射的显示方式，并通过对应于周围环境的亮度切换到反射模式、透射模式中的任意一种显示方式，使在降低了功耗的同时即使在周围环境暗的情况下也可以进行清晰的显示，其最适用于便携设备的显示部。在下面的本说明书中将这种液晶显示装置称为“半透射反射型液晶显示装置”。

作为这样的半透射反射型液晶显示装置，提出了一种具有将液晶层夹持于上基板与下基板之间，并且在下基板的内面具备在例如铝等金属膜上形成了光透射用的开口部的反射膜，并使该反射膜发挥半透射反射板的功能的液晶显示装置。这样，一方面在反射模式下，从上基板一侧入射的外来光在通过液晶层后被下基板的内面上的反射膜所反射，再次通过液晶层从上基板一侧射出而进行显示。另一方面在透射模式下，从下基板一侧入射的来自背光源的光从反射膜的开口部通过液晶层后，从上基板一侧向外部射出而进行显示。因此，在形成了反射膜的区域中，形成了开口部的区域成为透射显示区域，而其它的区域则成为反射显示区域。

然而，在以往的半透射反射型液晶显示装置中存在透射显示的视角窄

的问题。这是由于为了不发生视差而在液晶单元的内面上设置了半透射反射板，而因此受到只能通过观看者一侧具备的1枚偏振板进行反射显示的限制，而光学设计的自由度小的原因。所以为了解决这样的问题，在专利文献1中，提出了采用垂直取向液晶的新的半透射反射型液晶显示装置，其具有以下3个特点。

(1) 采用了使介电各向异性为负的液晶相对基板垂直取向，并且通过施加电压使之倾倒的“VA(Vertical Alignment)模式”。

(2) 采用了透射显示区域与反射显示区域的液晶层厚(单元厚度)不同的“多厚度结构”。

(3) 采用了将透射显示区域设置为呈正八角形或者圆形形状，并为了使在该区域内的液晶各向同性地倾倒而在对向基板上的透射显示区域中央设置了突起，也就是“取向分开结构”。

另一方面，也提出了在透射型彩色液晶显示装置中，通过采用垂直取向模式并设置各种形状的电极狭缝、突起等的取向控制结构进行多区域化而实现广视角的方法(例如，专利文献2-4)。

专利文献1：特开2002-350853号公报

专利文献2：特开平7-28063号公报

专利文献3：特开平11-258606号公报

专利文献4：特开2001-154200号公报

然而，由于通过电极狭缝或者突起进行取向控制时很难使其中一部分的液晶完全倾倒，因而存在透射率降低的问题。而且，取向控制结构越复杂狭缝或者突起所占的面积越大的话，其影响会更大。另外，在形成了多厚度结构的阵列基板上形成电极狭缝时，很难进行该狭缝的加工而会产生断线等。

发明内容

本发明就是为了解决上述问题，而以在半透射反射型液晶显示装置中能够抑制余像等的不良显示的产生，进而提供可以实现高辉度化、高对比

度化的液晶显示装置为目的。

为了达到上述目的，在本发明的液晶显示装置中，将由初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层夹持于一对基板之间，并且在图像显示区域内多个排列形成的1个点区域内设置了进行透射显示的透射显示区域和进行反射显示的反射显示区域，其特征在于，分别将邻接的2个点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此设置在面对其点区域边缘的位置上，并通过在施加电压时在各个边缘产生的倾斜电场使得液晶朝向互相相反的方向倾斜取向。

在本发明中，将没有形成电极的点之间的区域作为以往的电极狭缝，并积极地利用施加电压时在点的边缘产生的倾斜电场来控制液晶的取向方向。这时，通过施加电压时在各个边缘产生的倾斜电场，使得液晶在邻接的点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此朝向互相相反的方向倾斜取向，而可以在2个点区域之间实现取向分开。

即，由于在邻接的2个点区域中进行基本相同的灰度显示，所以可以假设将它们看作1个点区域（为了与点区域本来的定义相区别而在本说明书中将它们称为组区域），通过在该假设的组区域内进行液晶的如上所述的取向分开而可以提高视角特性。另外，由于在本结构中没有设置如专利文献2-4所述的电极狭缝或者突起等，因此使得进行开口率高的高辉度、高对比度的显示成为可能。另外，上述的“邻接”除了在点区域的上下左右邻接的情况之外，还包括在斜向邻接的情况。

这样，为了以跨2个点区域的方式实现取向分开，例如可以使得邻接的2个点区域的透射显示区域彼此或者反射显示区域彼此夹这些点区域之间的区域而对置。在这种结构中，通过在邻接的各个点区域的边缘产生的倾斜电场使得上述对置的透射显示区域或者反射显示区域中的液晶分子朝向互相相反的方向倾斜取向。其结果，使得在1个组区域内形成了倾侧方向不同的2个区域而获得了良好视角特性的显示。

另外，为了实现上述取向分开结构，例如也可以将邻接的2个点区域的透射显示区域或者反射显示区域对向地设置在这些点区域的邻接方向的

左侧以及右侧的位置上。在这种结构中，在一方的点区域中位于上述邻接方向左侧的边缘设置的透射显示区域（或者反射显示区域）与另一方的点区域中位于上述邻接方向右侧的边缘设置的透射显示区域（或者反射显示区域）中的液晶的倾倒方向是互相相反的。由此，在这些透射显示区域彼此间或者反射显示区域彼此间实现了取向分开而获得了广视角的显示。

另外，在上述的各种结构中，优选在上述一对基板之中的至少一方的基板和上述液晶层之间，将使得在上述反射显示区域和上述透射显示区域中的上述液晶层的厚度不同的液晶层厚度调整层至少设置在上述反射显示区域。

根据这种结构，由于存在的朝向液晶层侧突出地设置的液晶层厚度调整层可以使得反射显示区域的液晶层厚度小于透射显示区域的液晶层厚度，因此可以使得反射显示区域的延迟充分地接近或者基本等于透射显示区域的延迟，因此可以提高对比度。特别是通过在液晶层厚度调整层设置使得其自身的膜厚连续地变化的倾斜面，而使得在倾斜面附近的液晶分子预倾斜，可以防止向错的无秩序发生，而由此可以实现粗糙感小的鲜明的显示。

另外，在上述结构中，优选将上述点区域构成为大致呈矩形的形状，并将上述透射显示区域沿着上述点区域的长边配置。这样通过增大面对点区域边缘的液晶分子的比例可以提高取向限定力。特别是由于在半透射反射型的液晶显示装置中与反射显示相比要求更高质量的透射显示，因此优选在上述长边侧的边缘至少要配置透射显示区域。

具体说，可通过将上述液晶层厚度调整层沿着大致呈矩形的点区域的3个边缘俯视呈工字形设置，并将上述透射显示区域沿着剩下的1个边缘设置来实现上述的结构。这时，由于透射显示区域的液晶分子只面对点区域的1个边缘，与例如液晶分子面对取向限定方向不同的长边侧以及短边侧双方的边缘的情况相比，更不易发生取向混乱。另外，也可以将液晶层厚度调整层设置在点区域中央部，而将上述透射显示区域设置在沿着大致呈矩形的点区域4个边缘的4处。这时，可以在1个点区域内形成倾倒方

向不同的4个区域,从而获得具有更良好视角特性的显示。

另外,在要求高质量的反射显示的情况下,也可以将上述透射显示区域沿着呈矩形的点区域的3个边缘俯视呈工字形设置,而将上述液晶层厚度调整层沿着剩下的1个边缘设置。这样可以通过增大面对点区域边缘的反射显示区域的液晶分子的比例来提高取向限定力。另外,也可以将液晶层厚度调整层设置在沿着呈矩形的点区域4个边缘的4处,而将上述透射显示区域设置在点区域的中央部。这时,可以在1个点区域内形成倾侧方向不同的4个区域,从而获得具有更好视角特性的反射显示。

另外,本发明的液晶显示装置除了采用垂直取向模式之外,并不特别地限制它的结构,可以采用简单矩阵型、有源矩阵型的其中任何一种结构。另外,也可以在上述一对基板中的任何一方的基板的内面设置滤色片而进行彩色显示。

本发明的电子设备的特征在于具备上述的液晶显示装置。根据这样的结构,可以提供具备不依赖于使用环境的明亮的、高辉度、高对比度、广视角的液晶显示部的电子设备。

附图说明

图1是表示本发明的第1实施方案的液晶显示装置概要结构的立体图。

图2是表示同上的液晶显示装置的主要部分的平面图。

图3是表示同上的液晶显示装置的主要部分的剖面图。

图4是说明同上的液晶显示装置的工作状态的剖面图。

图5是表示同上的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图。

图6是表示第1实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图7是表示第1实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图8是表示本发明的第2实施方案的液晶显示装置概要结构的立体图。

图9是表示同上的液晶显示装置的主要部分的剖面图。

图10是表示同上的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图。

图11是表示第2实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图 12 是表示第 2 实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图 13 是表示第 2 实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图 14 是表示第 2 实施方案的变形例的液晶取向状态的平面图。

图 15 是表示第 2 实施方案的第 4 变形例、第 5 变形例的液晶取向状态的平面图。

图 16 是表示第 2 实施方案的变形例的液晶显示装置概要结构的立体图。

图 17 是表示同上的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图。

图 18 是说明同上的液晶显示装置的工作状态的剖面图。

图 19 是表示同上的液晶显示装置的概要结构立体图。

图 20 是表示本发明的电子设备的一个例子的立体图。

符号说明

110、210 下基板, 120、220 上基板, 130、230 液晶层, 111、111'、111''、111'''、211、211'、211''、211'''、211'''' 反射膜, 112、112'、112''、212、212'、212''、212'''、212'''' 液晶层厚度调整层, 500 电子设备, L 液晶分子, P1、P2 点区域, R 反射显示区域, T 透射显示区域。

具体实施方式

(第 1 实施方案)

下面参照图 1-图 5 对本发明的第 1 实施方案的液晶显示装置进行说明。图 1 是表示本实施方案的液晶显示装置概要结构的立体图, 图 2 是表示其主要部分的平面图, 图 3 是其主要部分的剖面图, 图 4 是说明其作用的剖面图, 图 5 是表示液晶分子的取向状态的平面图。另外, 在以下的各个图中为了使各个层或者各个部件在图上达到可以识别的程度, 各个层或者各个部件的各自的尺寸缩放比例是不同的。另外, 在本说明书中, 将构成液晶装置的各个部件上的配置在液晶层侧的面称为“内面”而将与其相反侧的面称为“外面”。

首先，基于图 1、图 2 对本实施方案的液晶显示装置的概要结构进行说明。

本实施方案的液晶显示装置为简单矩阵型的液晶显示装置，在基板 110、120 上分别排列形成了多个条状的电极 113、123。分别沿 X 方向、Y 方向延伸地设置电极 113、123，由他们交叉的大致呈矩形的区域构成 1 个点区域。然后，由多个这样的点区域呈矩阵状排列构成图像显示区域。另外，在图 2 中分别由符号 E1、E2 表示电极 113 之间以及电极 123 之间的区域，俯视时各个点区域是处于被这些区域 E1、E2 分隔的状态。

在下基板 110 和下电极 113 之间设置有反射膜 111，在 1 个点区域中形成了该反射膜 111 的区域成为反射显示区域 R，除此之外的区域成为透射显示区域 T。该反射膜 111 沿 X 方向延伸设置，并且沿 Y 方向呈多个排列地形成，上述下电极 113 是以覆盖与之对应的反射膜 111 的形式形成的。另外，反射膜 111 的 Y 方向的宽度可以根据透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的开口比率进行任意的设置，在设置透射显示区域和反射显示区域的尺寸基本相同的情况下，其宽度设置为下电极 113 的 Y 方向宽度的一半左右。

另外，在本实施方案中，为了将 X 方向邻接的点区域的透射显示区域 T 彼此或者反射显示区域 R 彼此夹区域 E1 而对置，而将反射膜 111 成对地形成在夹区域 E1 的位置上。即，如果在假设将夹区域 E1 的 X 方向相互邻接的 2 个点区域看作一个组区域的情况下，在下基板 110 上该组区域则形成夹区域 E1 以及区域 E2 的在 X 方向以及 Y 方向多个排列的状态，而反射膜 111 分别被配置在各个组区域的沿 X 方向的两端部。由此，在组区域的 X 方向的中央部夹区域 E1 的位置形成了 2 个透射显示区域 T，而在组区域的 X 方向的两侧形成了 2 个反射显示区域 R。

另外，在上基板 120 和电极 123 之间设置了由滤色片 121R(红)、121G(绿)、121B(蓝)构成的滤色层 121。这些滤色片 121R-121B 是分别沿 X 方向呈条状地多个排列形成的，而上述的上电极 123 是以覆盖对应的滤色片的形式形成的。另外，在下基板 110 的外面侧配置了背光源 150。

下面，基于图3对本液晶显示装置的剖面结构进行说明。图3是图2中沿A-A'线的2个点的剖面图，其表示上述组区域的剖面结构。

如图3所示，在下基板110和与之对向配置的上基板120之间，夹持有由初始取向状态呈垂直取向状态的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层130。

在由玻璃、石英、塑料等透光性材料构成的下基板110上形成了Al(铝)、Ag(银)等高反射率的金属反射膜111。如上所述，形成了反射膜111的区域成为反射显示区域R，没有形成反射膜111的区域成为透射显示区域T。

在基板110上与反射显示区域R对应的位置上形成了具有使液晶层的层厚变薄的厚度的绝缘膜112。绝缘膜112例如由膜厚为 $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 的丙烯酸类树脂等的有机膜构成，并且在反射显示区域R和透射显示区域T的边界附近具备使自身的层厚度连续地变化的倾斜面112a。由于没有绝缘膜112的部分的液晶层130的厚度为 $2\text{--}6\mu\text{m}$ ，所以在反射显示区域R的液晶层130的厚度为在透射显示区域T的液晶层130的厚度的约一半左右。也就是说，绝缘膜112发挥通过自身的膜厚使在反射显示区域R和透射显示区域T的液晶层130的厚度不同的液晶层厚度调整层的功能。

在本实施方案的情况下，绝缘膜112的上部的平坦面的边缘与反射膜111（反射显示区域）的边缘基本一致，因此，倾斜面112a就被包含在透射显示区域T中。另外，虽然液晶层厚度调整层为对应于反射显示区域R加厚地形成的膜，在透射显示区域T很薄地形成的情况也是存在的。另外，在本实施例中反射膜111是形成在绝缘膜112（与反射显示区域对应的液晶层厚度调整层）的下面的，也可以将其设置在绝缘膜112的平坦面上，即设置在绝缘膜112和由透明导电膜构成的下电极113之间。因此，所谓与反射显示区域R对应的绝缘膜112是指与透射显示区域T相比使反射显示区域R的液晶层的层厚变薄的（或者说与透射显示区域T中的层厚相比加厚了反射显示区域R中的层厚）绝缘膜。

另外，在包含绝缘膜112的表面的基板110的表面上，依次地形成了

由ITO(铟锡氧化物)等透明导电膜构成的下电极113和垂直取向膜114。

另一方面,在由玻璃、石英、塑料等透光性材料构成的上基板120的内面侧设置了滤色层121。在该滤色层121中,在邻接的每个点区域中配置了红(R)、绿(G)、蓝(B)不同色的滤色片121R、121G、121B,由邻接的3个点区域构成1个像素。或者说,作为对反射显示和透射显示的显示色的色度不同的补偿,也可以在反射显示区域R和透射显示区域T分别地设置改变了色度的滤色片。然后,在该滤色层121上,依次地形成ITO等的透明导电膜构成的上电极123和垂直取向膜124。

另外,在下基板110的外面侧以及上基板120的外面侧,分别从基板侧开始依次地设置相位差板(圆偏振光入射部件)115、125和偏振板116、126。相位差板115、125为具有相对于可见光的波长的近 $1/4$ 波长相位差的相位差板,通过这些相位差板115、125和偏振板116、126的组合使从基板110侧以及基板120侧双方都向液晶层130入射圆偏振光。另外,在基板110的外面侧也就是液晶单元的外侧,设置了具备光源151、反射器152、导光板153、反射板154等的背光源150。

下面,基于图4、图5对本液晶显示装置的工作状态进行说明。图4(a)、图4(b)是分别表示在施加了电压状态下的图2中沿A-A'线以及沿B-B'线的位置的液晶取向状态的图。另外,图4中用点划线表示了电极113、123的边缘部113a、123a产生的倾斜电场。

如图4(a)所示,在上述结构中,在电极113、123之间施加了电压后,位于区域E1附近的液晶分子L通过在下电极113的边缘部113a产生的倾斜电场,从该边缘部113a朝向电极中央部(即,点中央部)倾斜取向。然后,周围的液晶分子L伴随此朝向点中央部倾斜取向。同样,如图4(b)所示,位于区域E2附近的液晶分子L通过上电极123的边缘部123a产生的倾斜电场,从该边缘部123a朝向电极中央部(即,点中央部)倾斜取向。然后,周围的液晶分子L伴随此朝向点中央部倾斜取向。

为此如图5所示,例如夹区域E1的沿X方向相互邻接的点区域P1、P2中,分别位于透射显示区域T的液晶分子L朝向相互相反的方向倾斜

取向。在反射显示区域 R 也同样，分别位于点区域 P1、P2 的反射显示区域 R 的液晶分子 L 朝向相互相反的方向倾斜取向。

即，由点区域 P1、P2 构成的一组区域内的透射显示区域 T 以及反射显示区域 R 都处于取向被分开的状态。同样，由夹区域 E2 的沿 Y 方向相互邻接的 2 个点区域构成的组区域内的透射显示区域 T 以及反射显示区域 R 都处于取向被分开的状态。

这样在本实施方案中，没有形成电极的点之间的区域相当于以往的电极狭缝，通过施加电压时在点的边缘产生的倾斜电场的作用来控制液晶的取向方向。为此，与另外地设置了电极狭缝等的以往的装置相比，可以得到开口率高的高辉度的、高对比度的显示。特别是在本实施方案中，因为夹点之间的区域 E1 或者 E2 于之间相互邻接的点的透射显示区域 T 之间或者反射显示区域 R 之间是相互对置的，可以使如上所述的在施加了电压的状态下，这些区域 T、R 的液晶分子 L 相互朝向相反的方向倾侧。由此，液晶层 130 在横跨夹区域 E1 或者区域 E2 的 2 个点区域处于取向被分开的状态，从而实现了广视角的显示。即，由于在邻接的 2 个点区域进行基本相同的显示，可以假设将它们看成 1 个点，所以在本实施方案中，在这样的假设的 1 个点区域内的液晶是朝向 2 个方向分开取向的，从而提高视角特性。

另外在本实施方案中，由于通过液晶层厚度调整层 112 使反射显示区域 R 和透射显示区域 T 的液晶层厚度不同，可以使反射显示区域 R 的延迟充分地接近或者基本等于透射显示区域 T 的延迟，从而可以尝试提高对比度。特别是本实施方案中，由于在液晶层厚度调整层 112 设置了倾斜面 112a，从而可以向在倾斜面附近的液晶分子赋予对应于该倾斜角度的预倾斜。为此，通过对应该倾斜面附近的液晶的倾侧而规定周围的液晶的倾侧，可以防止由于无秩序而产生的取向混乱（向错），减少粗糙感而实现鲜明的显示。

（变形例）

下面，参照图 6 和图 7（a）、（b）对上述第 1 实施方案的变形例的

液晶显示装置进行说明。图6和图7(a)、(b)分别为表示上述第1实施方案的第1变形例、第2变形例、第3变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图，是与图5对应的图。在这些变形例中，对上述第1实施方案中的反射膜以及液晶层厚度调整层的配置进行了变形设计。另外，在本实施例中与上述第1实施方案一样的部件附加相同的符号并省大致其说明。

首先，参照图6对第1变形例进行说明。

如图6(a)所示的变形例，形成的多个反射膜111'沿X方向延伸并沿Y方向排列配置。虽然该反射膜111'的Y方向的宽度可以对应于透射显示区域T和反射显示区域R的开口比率进行任意地设置，但在本变形例中，例如将其设置为上电极123的Y方向的宽度的一半左右。

另外，在本变形例，为使沿Y方向邻接的点区域的透射显示区域T之间和反射显示区域R之间夹区域E2而对置地配置，在夹区域E2的位置成对地形成反射膜111'。也就是，假设夹区域E2于之间沿Y方向邻接的2个点区域为一组区域的情况下，下基板110上夹区域E1以及区域E2于之间沿X方向以及Y方向排列形成了多个这样的组区域，在各个组区域的Y方向的两端分别配置了反射膜111'。由此，在组区域的Y方向的中央部夹区域E2的位置上形成了2个透射显示区域T，在组区域的Y方向的两侧位置上形成了2个反射显示区域R。

另外，在基板110上为了使反射显示区域R中的液晶层厚度为透射显示区域T中的液晶层厚度的一半左右，在对应于该反射显示区域R的位置上向液晶层130一侧突出地设置液晶层厚度调整层112'。

除上述之外与第1实施方案一样。

因此，本变形例也与上述第1实施方案一样，不用另外地设置电极狭缝或者突起而可以实现高辉度、高对比度、广视角的显示，另外，因为在本变形例中是将透射显示区域T和反射显示区域R沿着近似为矩形的点区域的长边侧的边缘配置的，这与将这些区域T、R沿着短边配置的上述第1实施方案相比，更具防止发生向错的效果。

也就是说，在象本发明这样利用点的边缘部产生的倾斜电场进行液晶的取向控制的情况下，可以使朝向点区域的边缘的液晶分子的比例增大而提高取向限定力。特别是，本变形例与第1实施方案相比，增加了朝向长边一侧的液晶分子的比例而减小了朝向短边一侧的液晶分子的比例，从而使短边一侧的倾斜电场的影响变得极小，而使作用于液晶分子L的取向限定方向基本成为一个方向（即，由长边一侧的倾斜电场规定的取向方向）。在取向限定方向为两个方向时会在它们的交界部分产生向错，而在本变形例中不易发生这样的向错，所以可以获得粗糙感小的鲜明的显示。

另外，在上述结构中，在X方向排列的多个点区域中透射显示区域T和反射显示区域R的位置关系是全都一样的，但如图6(b)所示，也可以使这种位置关系在X方向邻接的点区域之间颠倒。即，如图6(b)所示，也可以在夹区域E1的X方向邻接的点区域中，使反射膜111''相对于该邻接方向（X方向）左右交互配置。这时，在反射显示区域R形成的液晶层厚度调整层112''也相对于X方向邻接的点区域左右交互配置。这样的结构也可以获得同样的效果。

下面，参照图7对第2变形例进行说明。

在本变形例中设置反射膜111'''在下电极113的中央部沿Y方向延伸，并且沿X方向多个排列地形成。例如设置该反射膜111'''的X方向的宽度为下电极113的X方向的宽度的一半左右。由此，在1个点区域内，在下电极113的X方向的两侧部形成2个透射显示区域T，而在下电极113的X方向的中央部形成1个反射显示区域R。

另外，在基板110上为了使反射显示区域R中的液晶层厚度为透射显示区域T中的液晶层厚度的一半左右，在对应于该反射显示区域R的位置上向液晶层130一侧突出地设置液晶层厚度调整层112'。

除上述之外与第1实施方案一样。

因此，本变形例也与上述第1实施方案一样，不用另外地设置电极狭缝或者突起而可以实现高辉度、高对比度、广视角的显示。另外，因为在本变形例中在2处设置的透射显示区域T的液晶分子L分别通过下电极

113 的边缘部产生的倾斜电场朝向点的中央部倾倒，从而使各个透射显示区域 T 内的液晶互相朝向相反的方向倾斜取向。为此，透射显示区域 T 内的液晶在 1 个点区域内可以分开取向，从而获得更加广视角的显示。

下面，参照图 7 (b) 对第 3 变形例进行说明。

在本变形例中设置反射膜 111''' 在下电极 113 的上下端部沿 Y 方向延伸，并且沿 X 方向多个排列地形成。例如设置该反射膜 111''' 的 X 方向的宽度为下电极 113 的 X 方向的宽度的一半左右。由此，在 1 个点区域内，在下电极 113 的 X 方向的两侧部形成 2 个反射显示区域 R1、R2，而在下电极 113 的 X 方向的中央部形成 1 个透射显示区域 T。

另外，在基板 110 上为了使反射显示区域 R1、R2 中的液晶层厚度为透射显示区域 T 中的液晶层厚度的一半左右，在对应于该反射显示区域 R1、R2 的位置上向液晶层 130 一侧突出地设置液晶层厚度调整层 112'。

除上述之外与第 1 实施方案一样。

因此，本变形例也与上述第 1 实施方案一样，不用另外地设置电极狭缝或者突起而可以实现高辉度、高对比度、广视角的显示。另外，因为在本变形例中在 2 处设置的反射显示区域 R 的液晶分子 L 分别通过下电极 113 的边缘部产生的倾斜电场朝向点的中央部倾倒，从而使各个反射显示区域 R 的液晶互相朝向相反的方向倾斜取向。另外，在透射显示区域 T 中也通过上下配置的反射显示区域 R1、R2 来规定了取向。为此，透射显示区域 T 内以及反射显示区域 R1、R2 内的液晶在 1 个点区域内可以分开取向，从而获得更加广视角的显示。

(第 2 实施方案)

接着，参照图 8-图 10 对本发明的第 2 实施方案的液晶显示装置进行说明。图 8 是表示本实施方案的液晶显示装置的概要结构的立体图，图 9 是其主要部分的剖面图，图 10 是表示液晶分子的取向状态的平面图。

首先，基于图 8 对本实施方案的液晶显示装置的概要结构进行说明。

本实施方案的液晶显示装置为有源矩阵型的液晶显示装置，在作为 TFT 阵列基板的下基板 210 上形成大致呈矩形的像素电极 213，在其对向

基板的上基板 220 上形成公用电极 223。在下基板 210 上呈矩阵状排列形成多个像素电极 213，由各个像素电极 213 形成的区域分别构成点区域。并由这些点区域呈矩阵状排列而构成图像显示区域。另外，在图 8 中没有形成像素电极的区域（像素间区域）内，用符号 E3 表示沿 X 方向（像素电极 213 的短边方向）延伸的像素间区域，用符号 E4 表示沿 Y 方向（像素电极 213 的长边方向）延伸的像素间区域。

在下基板 210 和像素电极 213 之间设置有反射膜 211，在 1 个点区域中形成了该反射膜 211 的区域成为反射显示区域 R，除此之外的区域成为透射显示区域 T（参照图 10）。该反射膜 211 沿 X 方向延伸，并且沿 Y 方向呈多个排列形成，覆盖反射膜 211 形成了上述像素电极 213。另外，反射膜 211 的 Y 方向的宽度可以根据透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的开口比率进行任意的设置，在设置透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的尺寸基本相同的情况下，其宽度设置为像素电极 213 的短边长度的一半左右。

另外，在本实施方案中，为了将区域 E4 夹在相互邻接的点区域的透射显示区域 T 之间或者反射显示区域 R 之间而使它们对置，反射膜 211 成对地形成在夹区域 E4 的位置上。即，如果假设夹区域 E4 于之间在 Y 方向相互邻接的 2 个点区域组成一个组区域的情况下，在下基板 210 上这样的组区域是形成夹区域 E3 以及区域 E4 的在 X 方向以及 Y 方向多个排列的状态，而反射膜 211 分别被配置在各个组区域的两侧部。由此，在组区域的 Y 方向的中央部夹区域 E4 的位置形成了 2 个透射显示区域 T，而在组区域的 Y 方向的两侧部形成了 2 个反射显示区域 R。

另外，在上基板 220 和电极 223 之间设置了由红色、绿色、蓝色的各个滤色片（图 9 中用符号 221R、221G 分别表示红色以及绿色的滤色片）构成的滤色层 221。这些滤色片是与像素电极 213 的形成位置相对应地多个排列形成的，而上述公用电极 223 是以覆盖滤色层 221 的形式形成的。另外，在下基板 210 的外面一侧配置了背光源 250。

下面，基于图 9 对本液晶显示装置的剖面结构进行说明。图 9 是图 8

中沿 C-C' 线的 2 个点的剖面图，其表示上述组区域的剖面结构。

如图 9 所示，在下基板 210 和与之对向配置的上基板 220 之间，夹持有由初始取向状态呈垂直取向状态的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层 230。

在由玻璃、石英、塑料等透光性材料构成的下基板 210 上形成了 Al(铝)、Ag(银)等高反射率的金属反射膜 211。如上所述，形成了反射膜 211 的区域成为反射显示区域 R，没有形成反射膜 211 的区域成为透射显示区域 T。

为了使在基板 210 上反射显示区域 R 的液晶层 230 的厚度为透射显示区域 T 的液晶层 230 的厚度的一半左右，在与反射显示区域 R 对应的位置上形成了由丙烯酸类树脂等的有机膜构成的绝缘膜（液晶层厚度调整层）212。该绝缘膜 212 在反射显示区域 R 和透射显示区域 T 的边界附近具备使自身的层厚度连续地变化的倾斜面 212a。由于绝缘膜 212 的上部的平坦面的边缘与反射膜 211（反射显示区域）的边缘基本一致，因此，倾斜面 212a 就包含在透射显示区域 T 中。

另外，在包含绝缘膜 212 的表面的基板 210 的表面上，依次地形成由 ITO 等透明导电膜构成的像素电极 213 和垂直取向膜 214。

另一方面，由玻璃、石英、塑料等透光性材料构成的上基板 220 的内面一侧设置了滤色层 221。在该滤色层 221 中相互邻接的每个点区域中配置了红(R)、绿(G)、蓝(B)不同色的滤色片，由相互邻接的 3 个点区域构成 1 个像素。或者说，作为反射显示和透射显示的显示色的色度不同的补偿，也可以改变反射显示区域 R 和透射显示区域 T 的色纯度而分别地设置滤色片。然后，在该滤色层 221 上，依次地形成 ITO 等的透明导电膜构成的公用电极 223 和垂直取向膜 224。

另外，在本实施方案中将下基板 210 作为 TFT 阵列基板，在图 9 中省大致了作为开关元件的 TFT 以及各种布线的图示。

另外，在下基板 210 的外面一侧以及上基板 220 的外面一侧，从基板侧开始分别地设置相位差板（圆偏振光入射部件）215、225 和偏振板 216、

226. 相位差板 215、225 为具有相对于可见光的波长的接近 $1/4$ 波长的相位差的相位差板，通过这些相位差板 215、225 和偏振板 216、226 的组合使从基板 210 侧以及基板 220 侧双方都向液晶层 230 入射圆偏振光。

如图 9 所示，在上述结构中，在电极 213、223 之间施加了电压后，在区域 E4 附近的位置上的液晶分子 L 通过像素电极 213 的边缘部 213a 产生的倾斜电场（如图 9 中的点划线所示）的作用，从该边缘部 213a 朝向电极中央部（即，点中央部）倾斜取向。然后，周围的液晶分子 L 伴随此朝向点中央部倾斜取向。同样，在区域 E3 附近也进行这样的取向。

即，由夹区域 E4 的在 Y 方向相互邻接的 2 个点区域构成的组区域内的透射显示区域 T 以及反射显示区域 R 都处于取向分开状态。同样，由夹区域 E3 的在 X 方向相互邻接的 2 个点区域构成的组区域内的透射显示区域 T 以及反射显示区域 R 都处于取向分开状态。

这样在本实施方案中，通过利用像素电极 213 的边缘部 213a 的倾斜电场可以对液晶层 230 在横跨夹区域 E3 或者区域 E4 的 2 个点区域进行取向分开，由此，不用另外地设置电极狭缝或者突起就可实现高辉度、高对比度、广视角的显示。另外，因为在本实施方案中是将透射显示区域 T 以及反射显示区域 R 沿着近似为矩形的点区域的长边侧的边缘配置的，像素电极 213 的短边侧的边缘部产生的倾斜电场的影响与长边侧的边缘部产生的倾斜电场的影响相比非常小，使作用于各个显示区域 T、R 内的液晶分子 L 的取向限定方向基本成为一个方向（即，由长边一侧的倾斜电场规定的取向方向）。为此，可以防止由于两个取向限定力相互干涉而产生的向错，所以可以获得粗糙感小的鲜明的显示。

（变形例）

下面，参照图 11-图 18 对上述第 2 实施方案的变形例的液晶显示装置进行说明。另外，在本变形例中的与上述第 2 实施方案同样的部件附加了相同的符号并省大致其说明。

首先，参照图 11 对上述第 2 实施方案的第 1 变形例进行说明。图 11

为表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图，为与图 10 对应的图。

本变形例是对上述第 2 实施方案的 1 个点区域内的透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的配置关系进行了变形。即，上述第 2 实施方案的结构是在 X 方向排列的多个点区域中，透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的位置关系是全部相同的，在本变形例中使这种位置关系在 X 方向邻接的点区域之间颠倒。即，在本变形例中，在夹区域 E3 的邻接的点区域中使反射膜 211' 交互左右配置，与此对应，在夹区域 E3 的邻接的点区域中使液晶层厚度调整层 212' 也交互左右配置。除此之外与上述第 2 实施方案一样。

这样的结构也可以获得与上述第 2 实施方案同样的效果。

下面，参照图 12 (a) 对上述第 2 实施方案的第 2 变形例进行说明。图 12 (a) 为表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图，为与图 10 对应的图。

在本变形例中，在 1 个点区域内反射显示区域 R 是沿着大致呈矩形的点区域的 3 个边俯视呈 $\sqcap$ 字形配置的，而透射显示区域 T 是沿着剩下的一个边配置的。即，在本变形例中，在朝向区域 E4 的位置的一处配置了透射显示区域 T，而围绕该区域在朝向剩下的 3 个边的位置上形成俯视呈 $\sqcap$ 字形的反射膜 211''，而且在其上形成液晶层厚度调整层 212''。

另外，在本变形例中，将透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的配置关系在 Y 方向邻接的点区域之间进行了相互颠倒，从而在夹区域 E3 于之间在 X 方向邻接的 2 个点区域内（即，由这些点区域构成的一组区域内）实现了液晶的取向分开。具体是，在夹区域 E3 于之间在 X 方向邻接的 2 个点区域的透射显示区域 T 之间或者反射显示区域 R 之间是以相对于这些点区域的邻接方向（X 方向）在左侧以及右侧相互对向的位置配置的。除此之外与上述第 2 实施方案一样。

在这种结构中，在 X 方向邻接的一方的点区域中相对于上述邻接方向（X 方向）在左侧位置的边配置的透射显示区域 T 与在另一方的点区域中相对于上述邻接方向在右侧位置的边配置的透射显示区域 T 中的液晶倾侧

方向是相反的。由此，实现了这些透射显示区域 T 之间的取向分开而获得广视角的显示。

另外，在本变形例中由于透射显示区域 T 的液晶分子 L 只朝向点区域的一个边特别是长边侧的边缘，与液晶分子朝向取向限定方向不同的长边以及短边侧双方的边缘的情况相比，更不易发生取向混乱。

另外，虽然在图 12 (a) 中透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的配置关系在 Y 方向邻接的点区域之间是全部相同的，也可以将这种关系在 Y 方向邻接的点区域之间相互颠倒。由此，可以在夹区域 E4 于之间在 Y 方向邻接的 2 个点区域内（即，由这些点区域构成的一个组区域内）实现液晶的取向分开。

接着，参照图 12 (b) 对上述第 2 实施方案的第 3 变形例进行说明。图 12 (b) 为表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图，为与图 10 对应的图。

在本变形例中，在 1 个点区域内透射显示区域 T 是沿着大致呈矩形的点区域的 3 个边俯视呈 $\sqcap$ 字形配置的，而反射显示区域 R 是沿着剩下的一个边配置的。即，在本变形例中，在朝向区域 E4 的位置的一处配置了反射显示区域 R，并在该反射区域 R 中形成反射膜 211''，而且在其上形成液晶层厚度调整层 212''。而围绕反射区域 R 在朝向剩下的 3 个边的位置上形成俯视呈 $\sqcap$ 字形的透射显示区域 T。

另外，在本变形例中，将透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的配置关系在 Y 方向邻接的点区域之间进行了相互颠倒，从而在夹区域 E3 于之间在 X 方向邻接的 2 个点区域内（即，由这些点区域构成的一个组区域内）实现了液晶的取向分开。具体是，在夹区域 E3 于之间在 X 方向邻接的 2 个点区域的透射显示区域 T 之间或者反射显示区域 R 之间是以相对于这些点区域的邻接方向（X 方向）在左侧以及右侧对向的位置配置的。除此之外与上述第 2 实施方案一样。

在这种结构中，在 X 方向邻接的一方的点区域中相对于上述邻接方向（X 方向）在位于左侧的边缘配置的反射显示区域 R 与在另一方的点区域

中相对于上述邻接方向在位于右侧的边缘配置的反射显示区域R中的液晶倾倒方向是相反的。另外，在与这些反射显示区域邻接的透射显示区域中由于反射显示区域液晶分子的倾斜、以及区域E3、E4的影响在1个点内向大致3个不同的方向倾倒。由此，在这些反射显示区域R之间实现了取向分开，而且在1个点内的透射显示区域T中实现了取向分开而获得广视角的显示。

另外，在图12(b)中透射显示区域T和反射显示区域R的配置关系在沿Y方向邻接的点区域之间是完全相同的，但也可以使这种配置关系在沿Y方向邻接的点区域之间互相颠倒。由此，可以在夹区域E4的沿Y方向邻接的2个点区域内（即，在由这些点区域构成的一个组区域内）实现液晶的取向分开。

下面，参照图13对上述第2实施方案的第3变形例进行说明。图13是表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图，是与图10相对应的图。

如图13(a)所示，在本变形例中，在1个点区域内将反射显示区域R设置在大致呈矩形的点区域的Y方向中央部，而将透射显示区域T设置在面对区域E4的2处位置上。即，在本变形例中，沿着面对区域E4的点区域的两个边缘在2处设置透射显示区域T，并围绕该透射显示区域T在点区域中央部形成俯视呈I字形的反射膜211'''，而且在其上形成了液晶层厚度调整层212'''。除此之外与上述第2实施方案一样。

在这种结构中，通过在1个点区域内形成液晶倾倒方向不同的2个区域而实现了取向分开。因此，本变形例与上述第2实施方案相比可获得更广视角的显示。

另外，在上述结构中，透射显示区域T是沿着点区域的两个边缘特别是沿着两个长边缘配置的，但如图13(b)所示，也可以将透射显示区域T沿着点区域的两个短边缘配置。然而，这种结构中的取向限定力与图13(a)所示的结构相比较小，所以从防止取向混乱方面考虑，优选将透射显示区域T沿着长边侧的边缘配置。

如图 14(a) 所示, 在本变形例中, 在 1 个点区域内将透射显示区域 T 设置在大致呈矩形的点区域的 Y 方向中央部, 而将反射显示区域 R 设置在面对区域 E4 的 2 处位置上。即, 在本变形例中, 沿着面对区域 E4 的点区域的两个边缘在 2 处设置反射显示区域 R, 在该反射显示区域 R 上设置反射膜 211'', 而且在其上形成了液晶层厚度调整层 212''。另外围绕该反射显示区域 R 在点区域中央部形成了俯视呈 I 字形的透射显示区域 T, 除此之外与上述第 2 实施方案一样。

在这种结构中, 通过在 1 个点区域内的反射显示区域 R 和透射显示区域 T 中形成液晶倾倒方向不同的 2 个区域而实现了取向分开。因此, 本变形例与上述第 2 实施方案相比可获得更广视角的显示。

另外, 在上述结构中, 反射显示区域 R 是沿着点区域的两个边缘特别是沿着两个长边缘配置的, 但如图 14(b) 所示, 也可以将反射显示区域 R 沿着点区域的两个短边缘配置。然而, 这种结构中的取向限定力与图 14(a) 所示的结构相比较小, 所以从防止取向混乱方面考虑, 优选将反射显示区域 R 沿着长边侧的边缘配置。

下面, 参照图 15(a) 对上述第 2 实施方案的第 4 变形例进行说明。图 15(a) 是表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图, 是与图 10 相对应的图。

在本变形例中, 在 1 个点区域内将反射显示区域 R 设置在大致呈矩形的点区域的中央部, 而将透射显示区域 T 设置在沿着该点区域的 4 个边缘的 4 处位置上。即, 在本变形例中, 分别在点区域的 4 个边缘的面对区域 E3、E4 的 4 处位置上设置了透射显示区域 T, 而围绕透射显示区域 T 在点区域的中央形成了俯视呈 X 字形的反射膜 211'', 而且在其上形成了液晶层厚度调整层 212''。除此之外与上述第 2 实施方案一样。

在这种结构中, 通过在 1 个点区域内形成液晶倾倒方向不同的 4 个区域而实现了取向分开。因此, 本变形例与上述第 2 实施方案相比可获得更广视角的显示。

下面, 参照图 15(b) 对上述第 2 实施方案的第 5 变形例进行说明。图 15(b) 是表示本变形例的液晶显示装置的液晶取向状态的平面图, 是

与图 10 相对应的图。

在本变形例中，在 1 个点区域内将透射显示区域 T 设置在大致呈矩形的点区域的中央部，而将反射显示区域 R 设置在沿着该点区域的 4 个边缘的 4 处位置上。即，在本变形例中，分别在点区域的 4 个边缘的面对区域 E3、E4 的 4 处位置上设置了反射显示区域 R，在反射显示区域 R 内形成了反射膜 211''''，而且在其上形成了液晶层厚度调整层 212''''，并且在围绕反射显示区域 R 的点区域的中央形成了俯视呈 X 字形的透射显示区域 T。除此之外与上述第 2 实施方案一样。

在这种结构中，通过在 1 个点区域内形成液晶倾侧方向不同的 4 个区域而实现了取向分开。因此，本变形例与上述第 2 实施方案相比可获得更广视角的显示。

下面，参照图 16-图 18 对上述第 2 实施方案的第 6 变形例进行说明。图 16 是表示本变形例的液晶显示装置的概要结构的立体图，图 17 是表示其液晶取向状态的与图 10 对应的平面图，图 18 是说明其工作状态的图 17 中 D-D' 线的剖面图。

本变形例是通过在公用电极上设置开口部来提高液晶的取向控制力的例子。即，在本变形例中，在公用电极 223' 中面对点之间的区域 E4 的位置上设置了狭缝状的开口部 223a。该开口部 223 a 设置在 X 方向邻接的 2 个透射显示区域 T 之间的区域，主要作用于透射显示的取向控制。另外，开口部 223a 的 X 方向的宽度 d2 比点间区域 E4 的宽度（即，X 方向的像素电极之间的距离）d1 要宽，开口部 223a 在这 2 个透射显示区域 T 配置成一部分平面重叠。

在这样的结构中在电极 213、223' 之间施加电压后，如图 18 所示，在区域 E4 中从像素电极 213 的边缘部 213a 向设置在公用电极 223' 的开口部 223a 的边缘部产生倾斜电场（如图 18 中的点划线所示）。由此，透射显示区域 T 内的液晶分子 L 从点的中央部朝向区域 E4 倾斜取向，而将向错的发生区域固定于作为非像素区域的区域 E4。

因此，根据本变形例，除了通过在公用电极 223' 设置开口部 223a 而可以提高取向控制力之外，还通过将向错发生区域固定于非像素区域，可以

实现更加明亮鲜明的显示。

另外，虽然本变形例中与以往同样地是采用了电极狭缝(开口部 223a)来进行取向控制，但由于这样的开口部 223a 是在没有配置台阶(液晶层厚度调整层)的对向基板侧形成的，因此不会发生断线等的问题。另外，由于开口部 223a 的位置是设置在非像素区域，因此不会降低透射率。

另外，虽然在上述结构中是在公用电极设置了开口部 223a，也可以代替此在上述开口部 223a 的位置如图 19 所示的设置突起 223b。这样的结构也可以获得同样的效果。

[电子设备]

对具备本发明上述实施方案的液晶显示装置的电子设备的具体例子进行说明。

图 20 是表示移动电话的一个例子的立体图。在图 20 中，符号 500 表示移动移动电话主体，符号 501 表示采用了上述液晶显示装置的显示部。

图 20 所示的电子设备中，由于具备了采用上述实施方案的液晶显示装置的显示部，因而可以实现不依赖于使用环境的具备明亮、高对比度、广视角的液晶显示部的电子设备。

另外，本发明的技术范围并不限于上述实施方案，在不脱离本发明宗旨的范围内可以进行各种的变更。

例如，在上述实施方案以及变形例中，由单板构成相位差板，代替此也可以由 $1/2$ 波长板和 $1/4$ 波长板的层叠体构成。该层叠体发挥广频带圆偏振板的功能，可以使得黑显示更加无彩色化。而且，通过在该层叠体上层叠负的 C 板也可以实现更广视角。另外，所谓 C 板是指在膜厚方向具有光轴的相位差板。

而且，虽然在上述第 2 实施方案中是采用在将 TFT 作为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置上适用本发明的例子，在将薄膜二极管(Thin Film Diode, TFD)作为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置上也可以适用本发明。此外，对于所述具体的各种构成元件的材料、尺寸、形状等可以进行适当的变更。

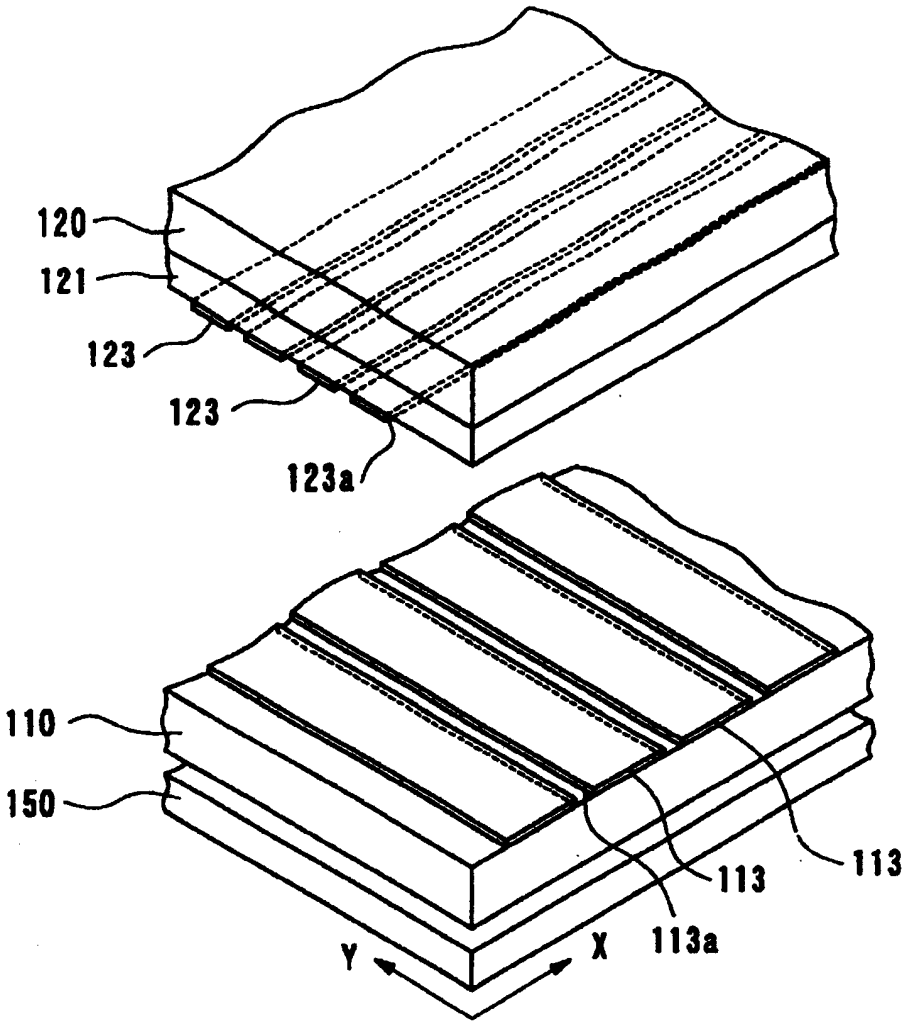


图 1

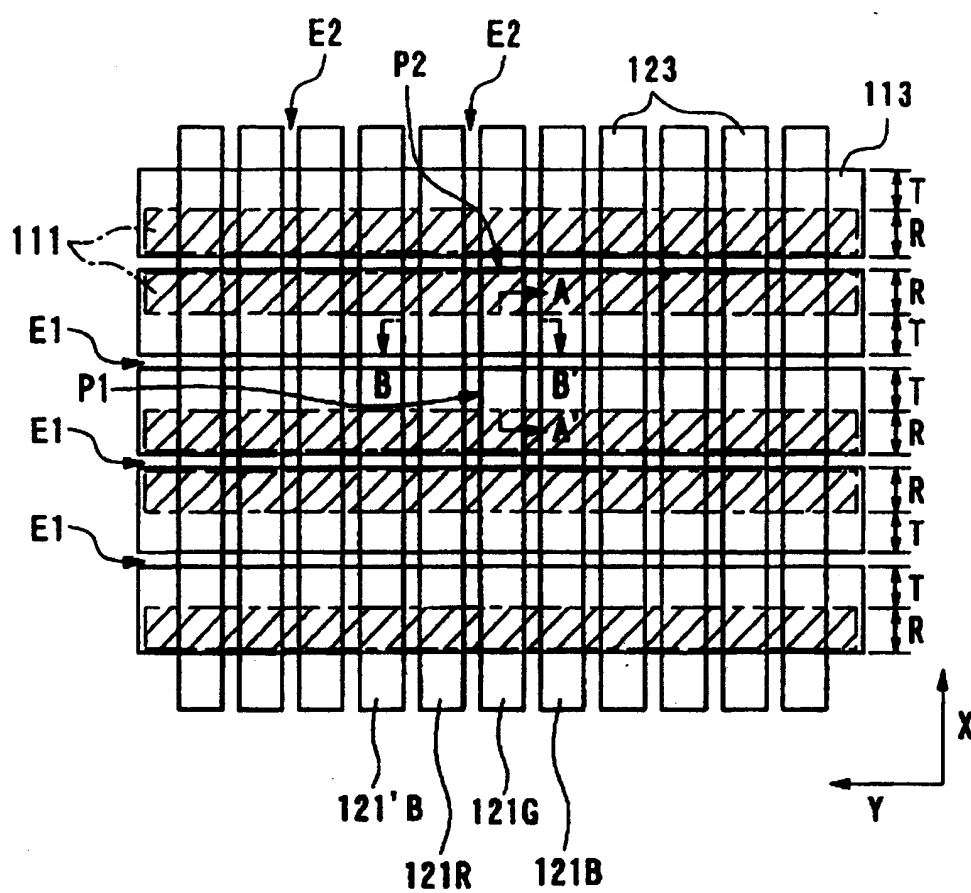


图 2

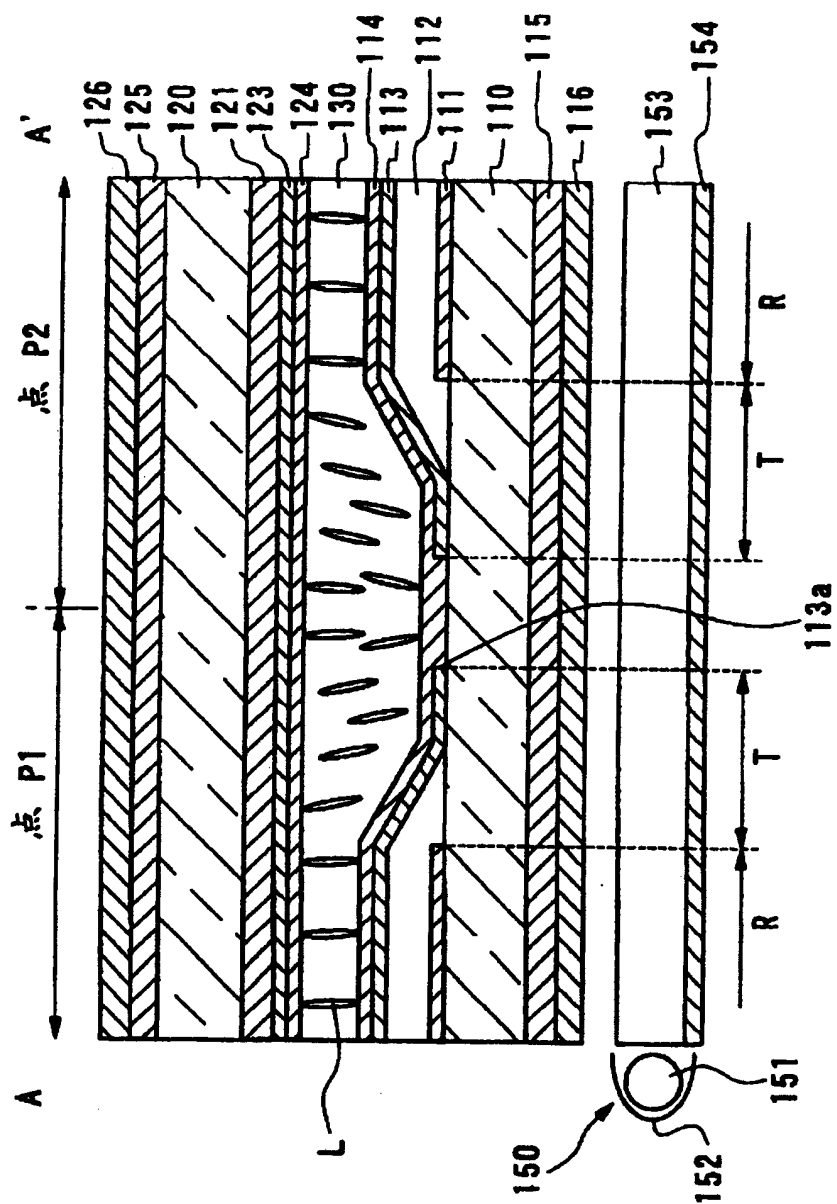


图 3

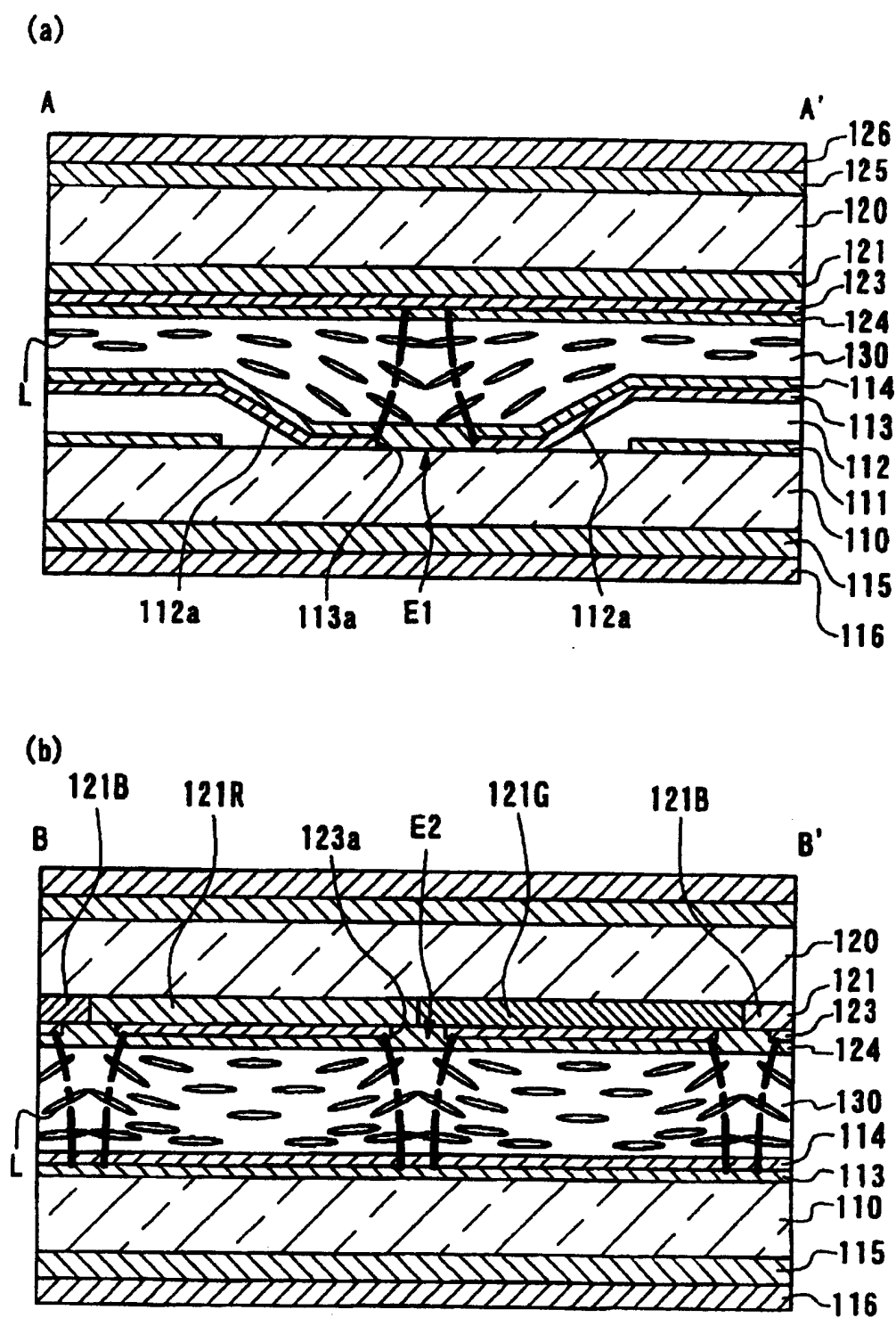


图 4

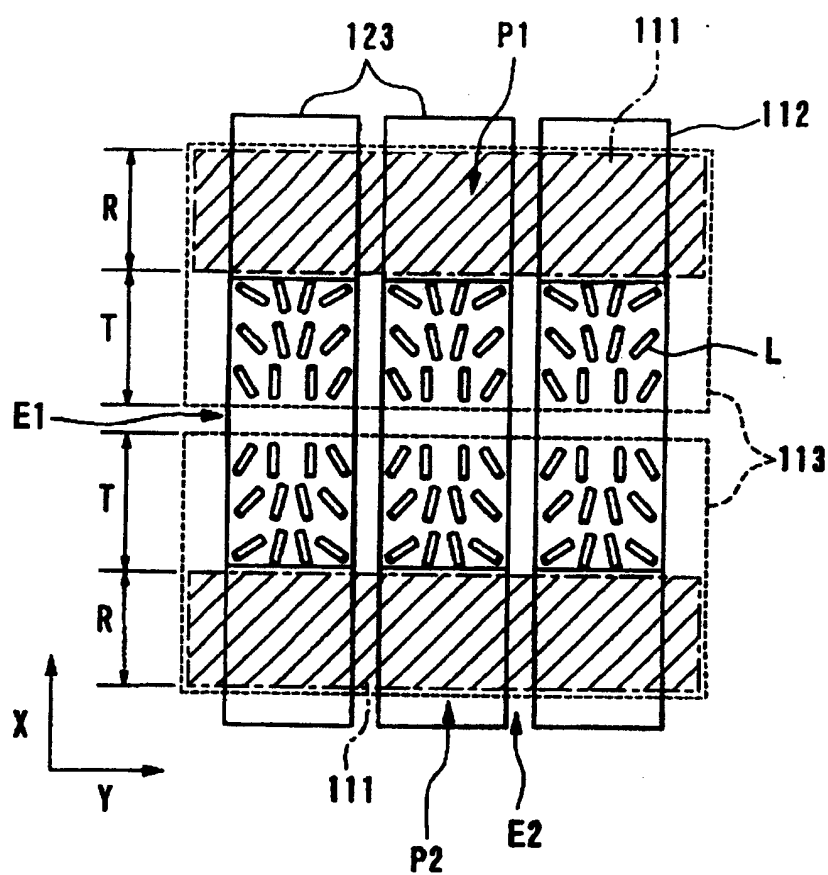


图 5

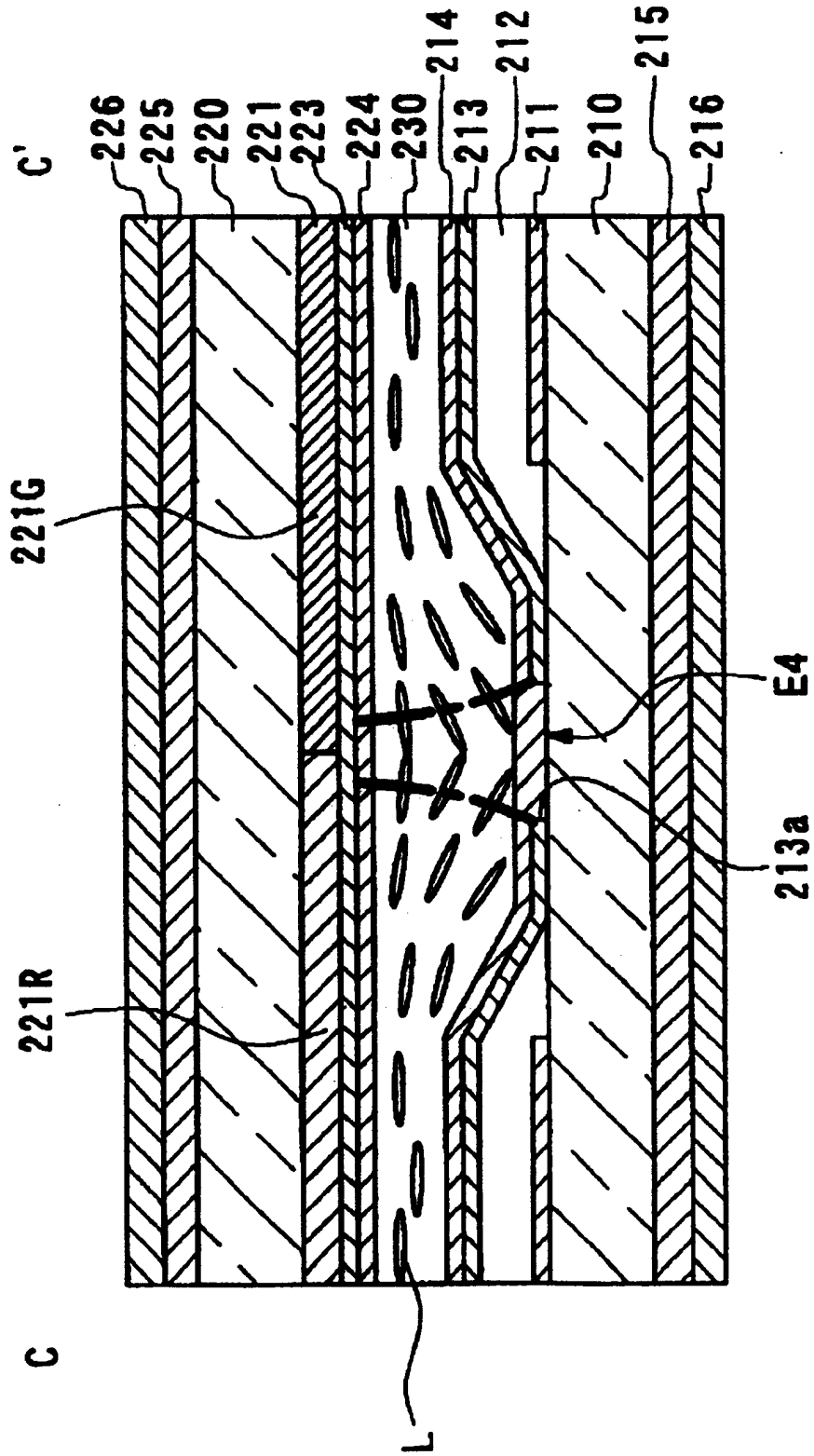


图 9

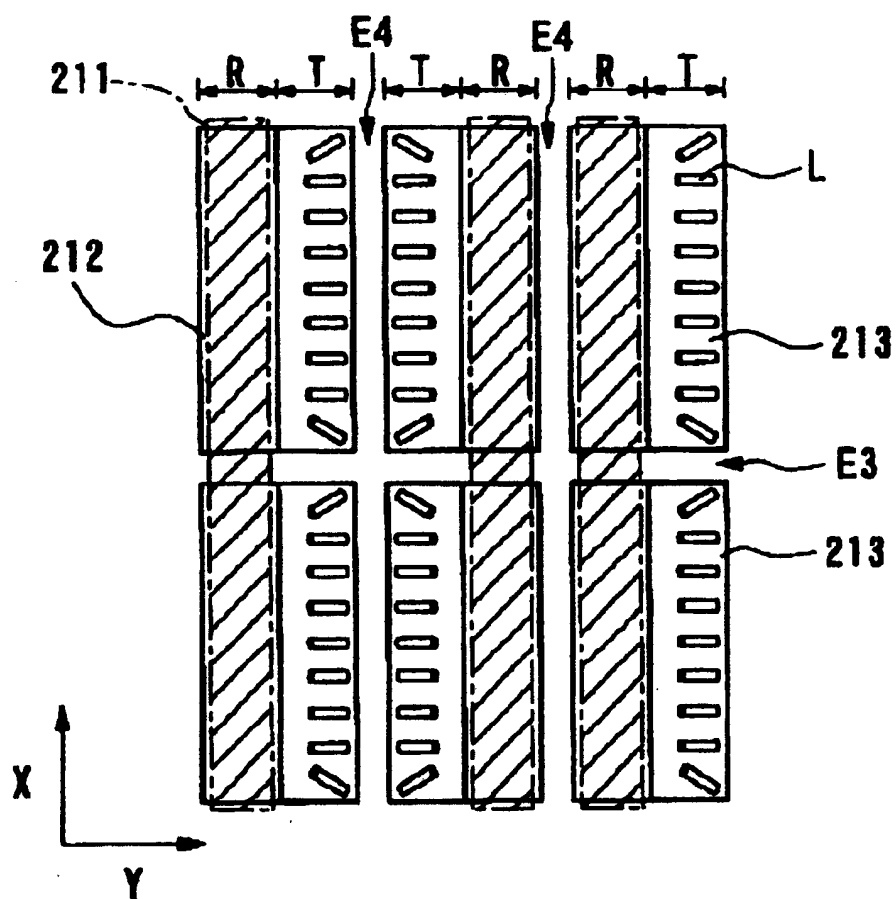


图 10

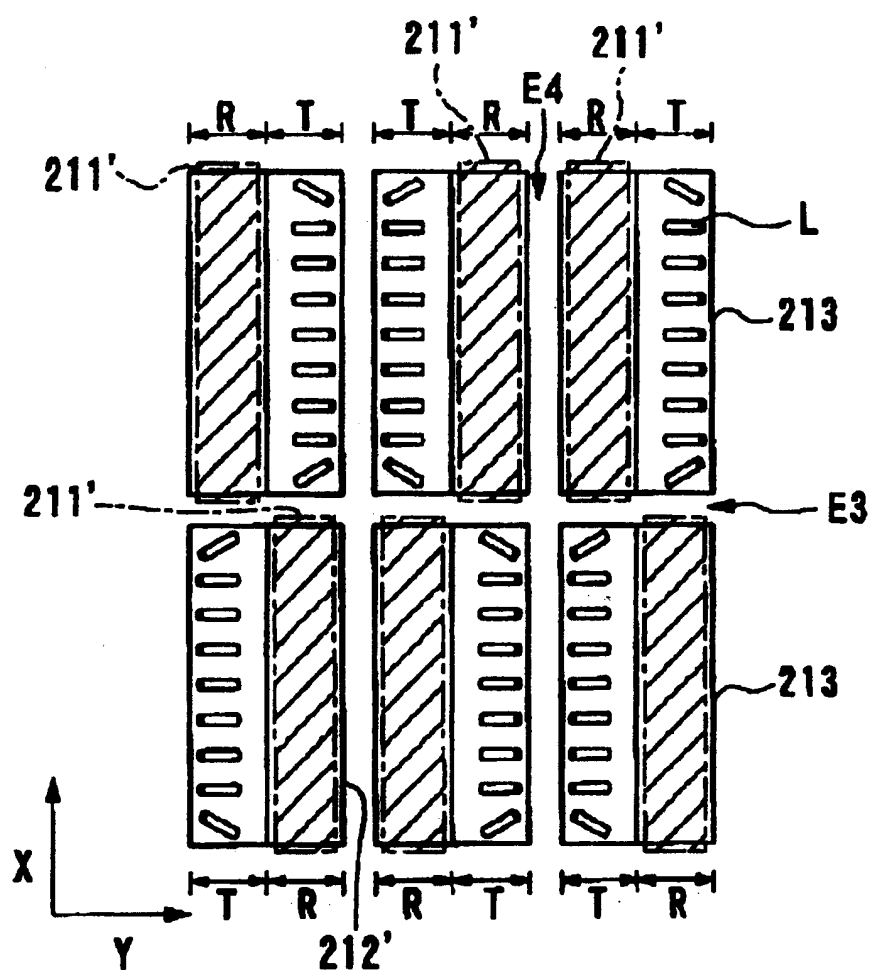


图 11

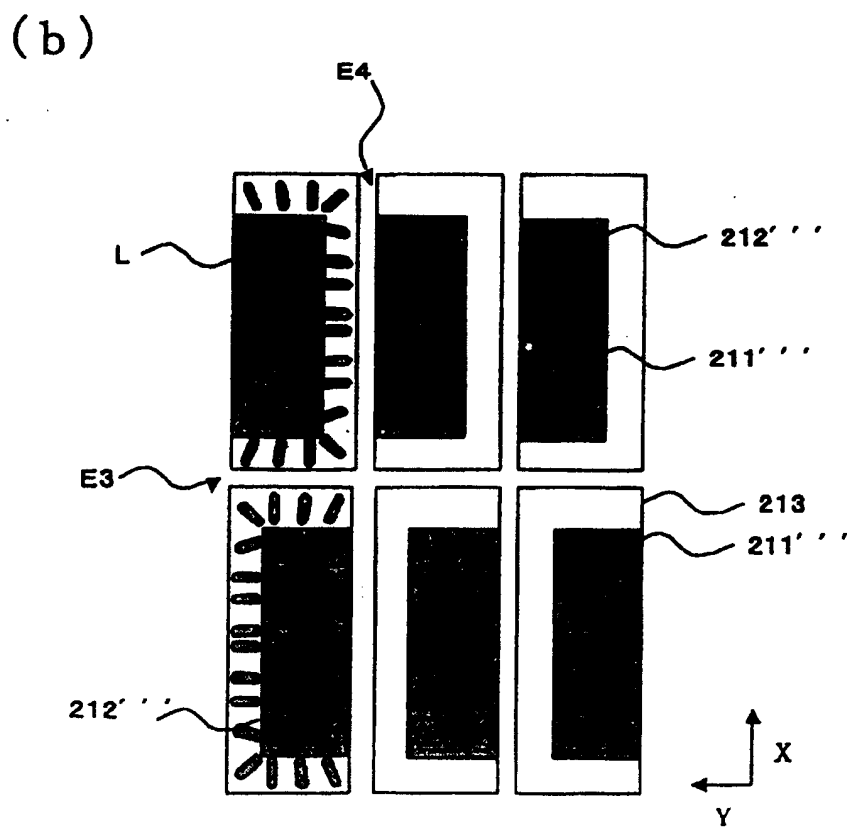
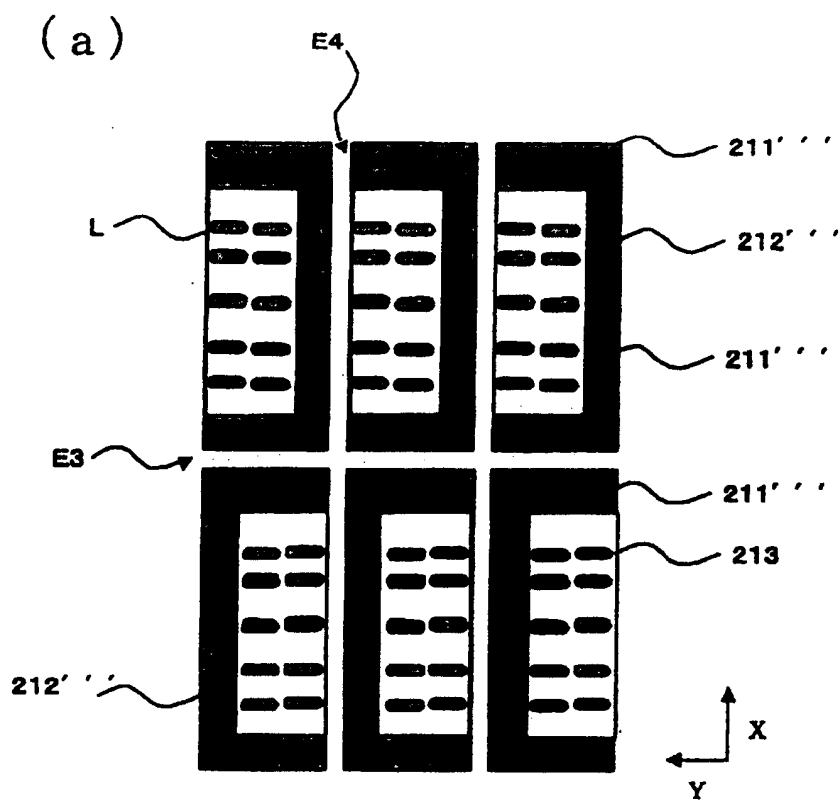


图 12

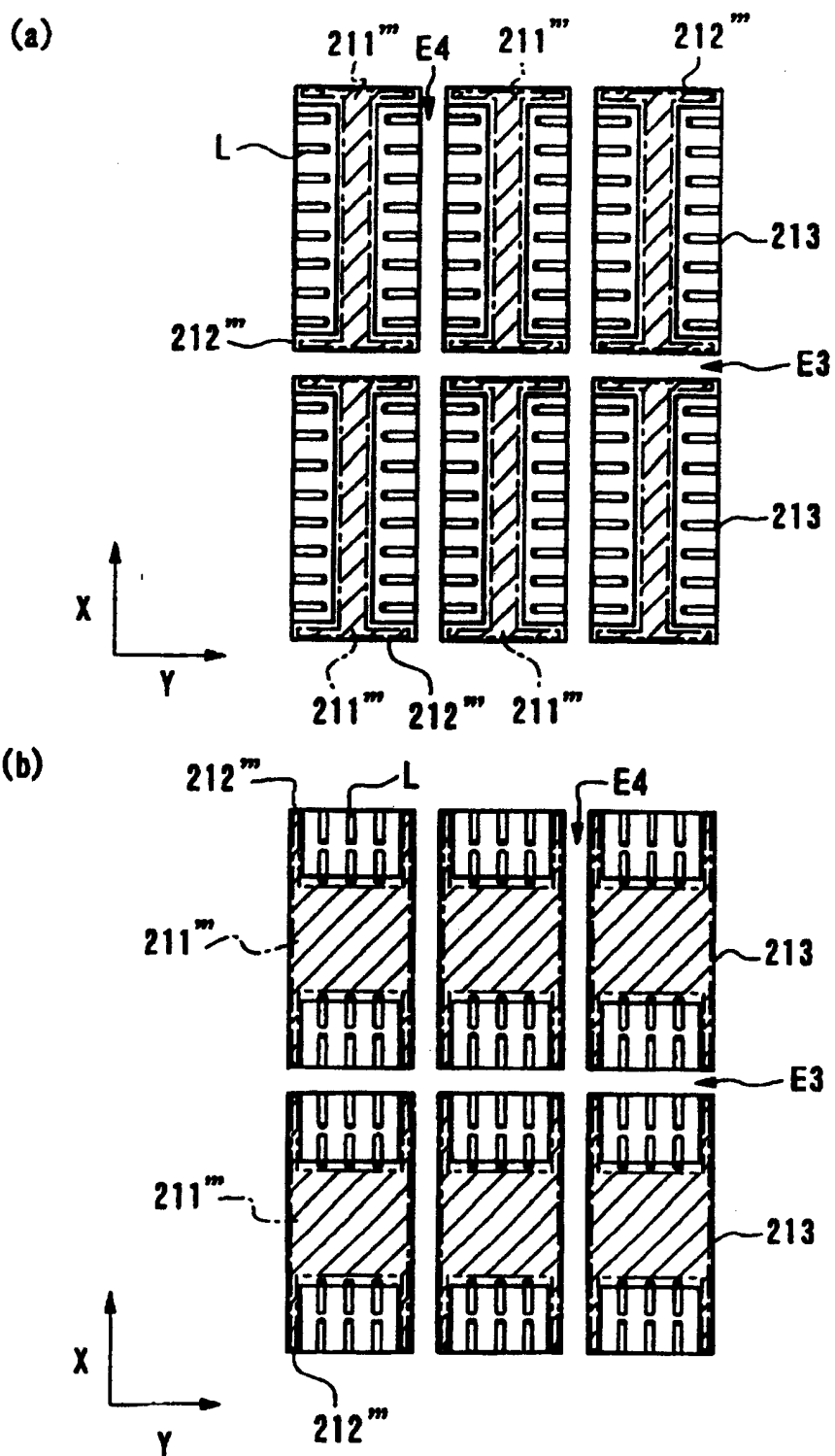


图 13

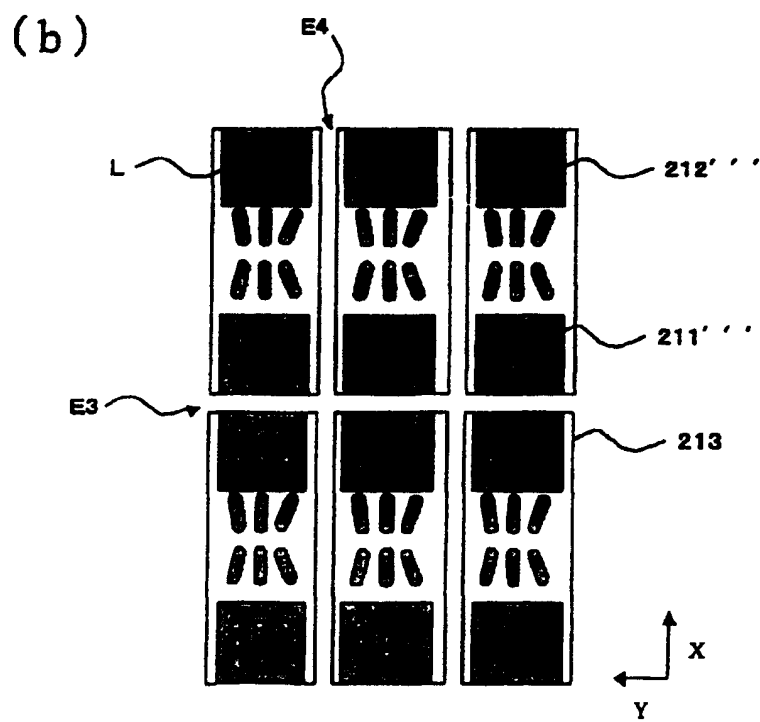
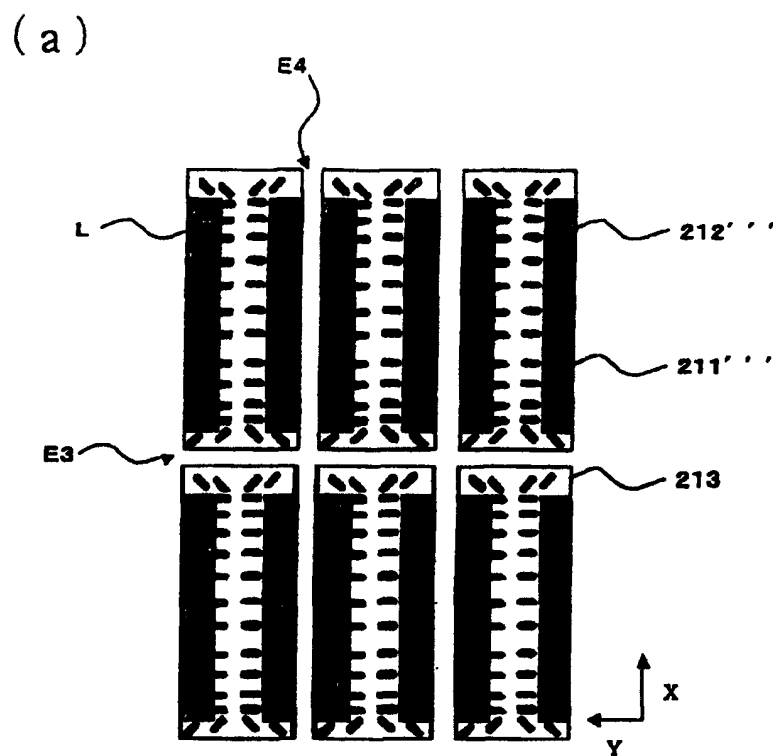


图 14

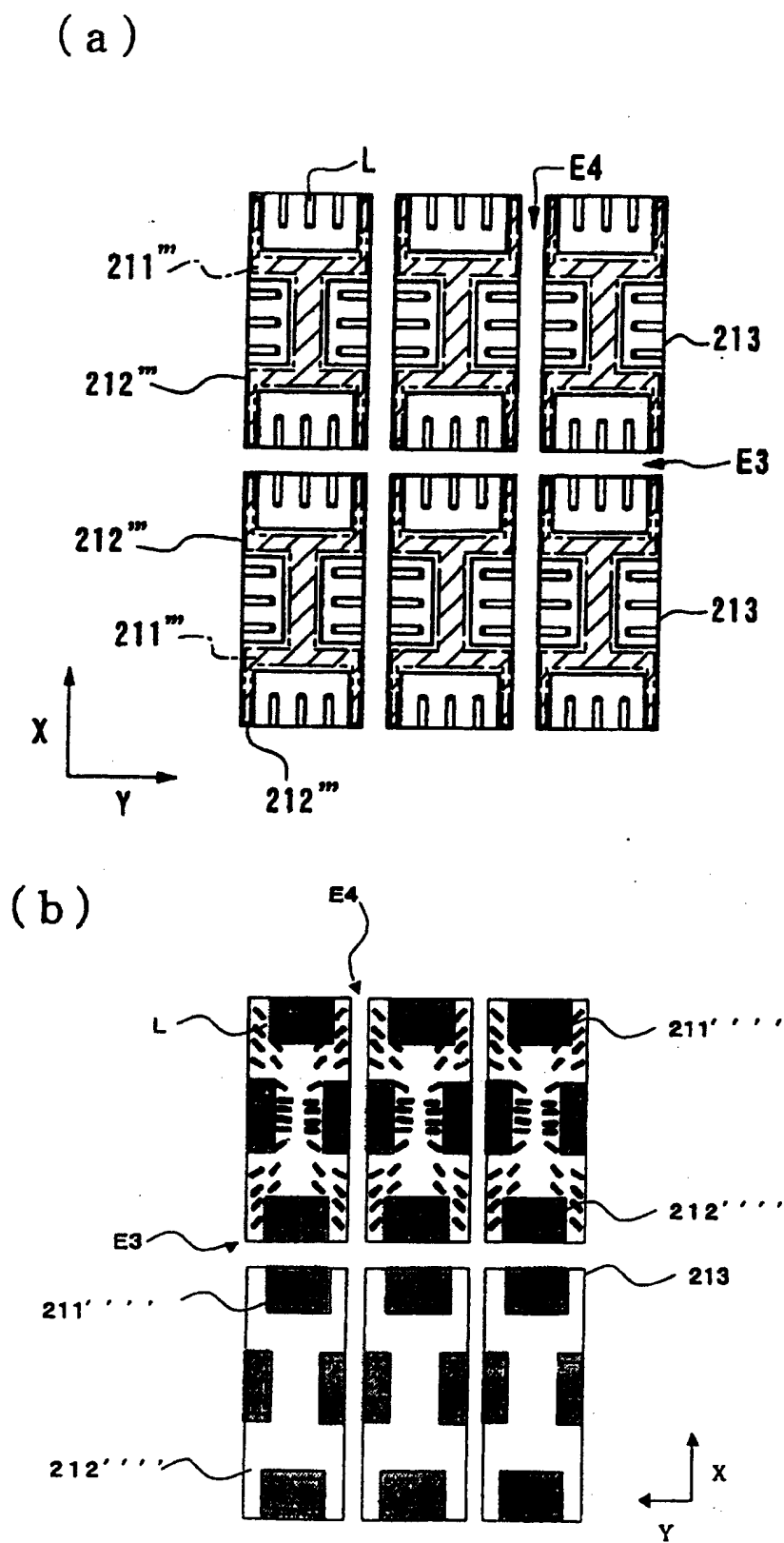


图 15

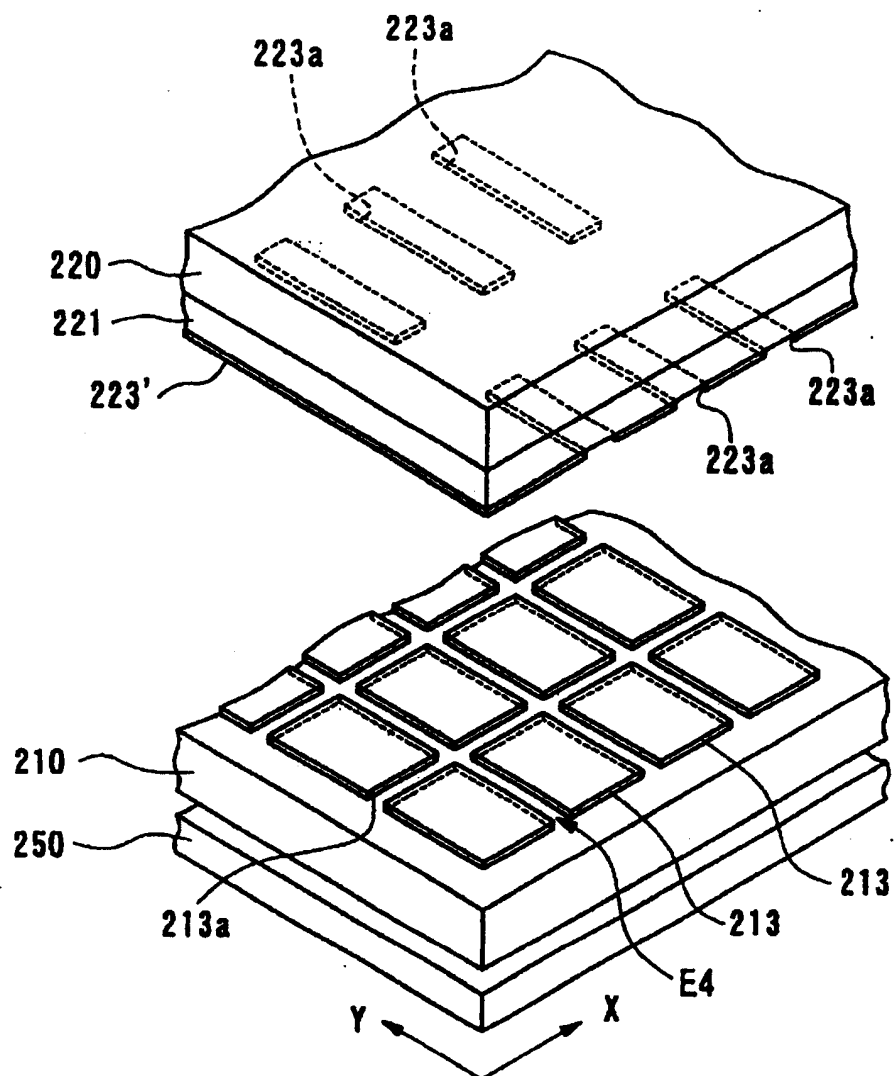


图 16

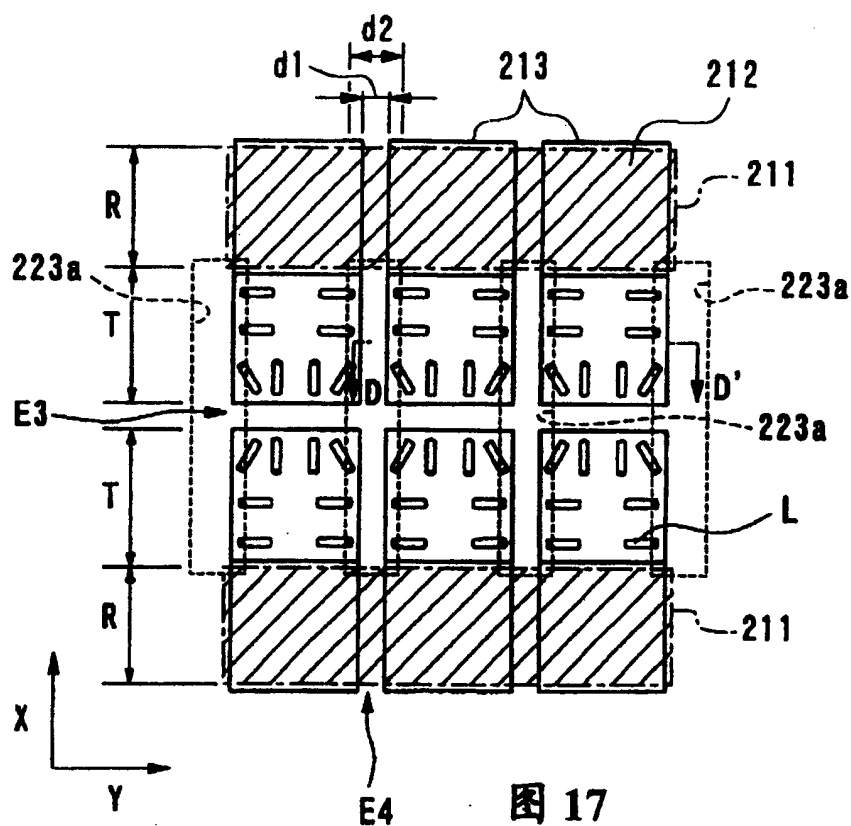


图 17

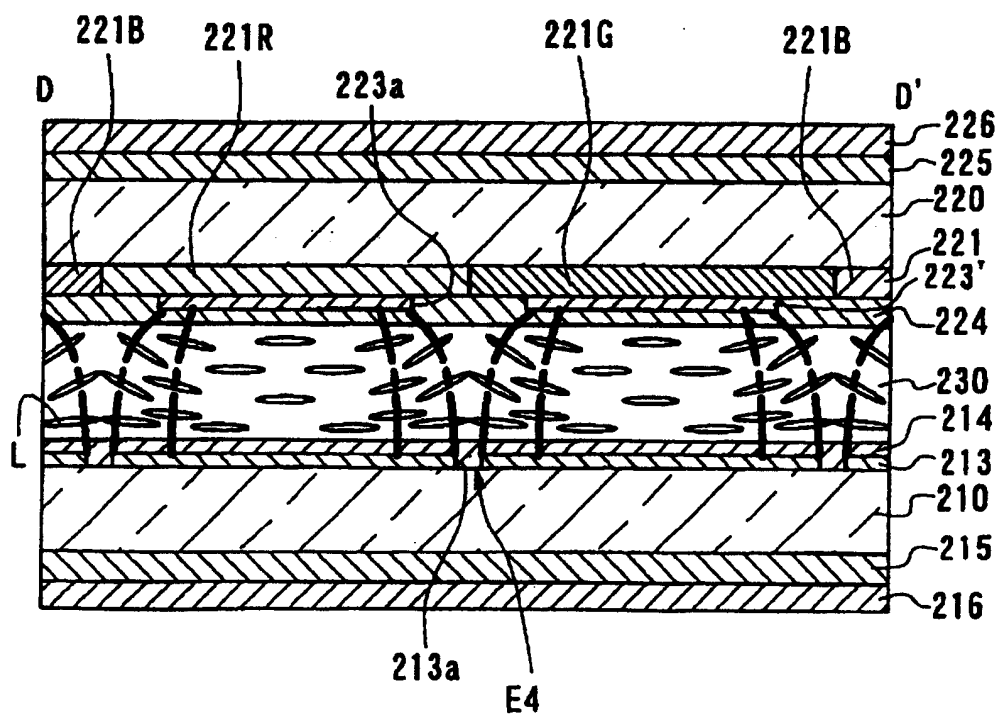


图 18

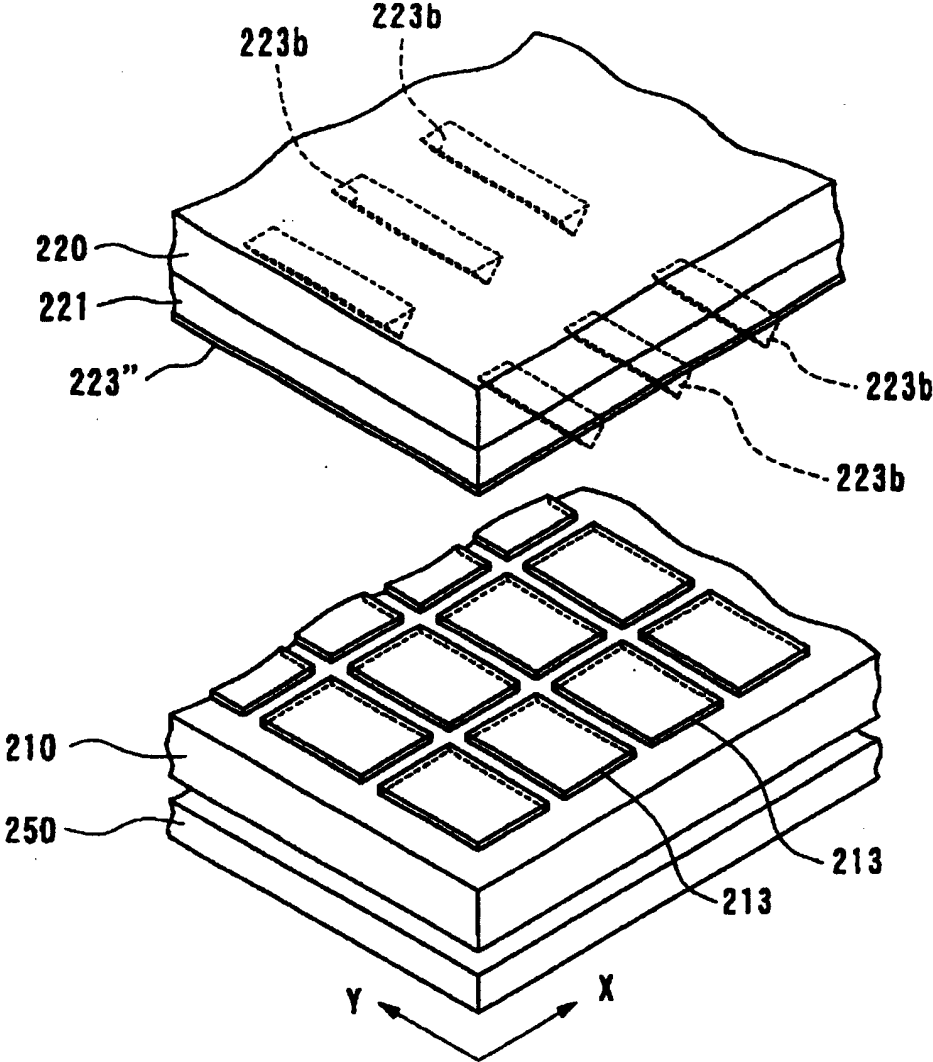


图 19

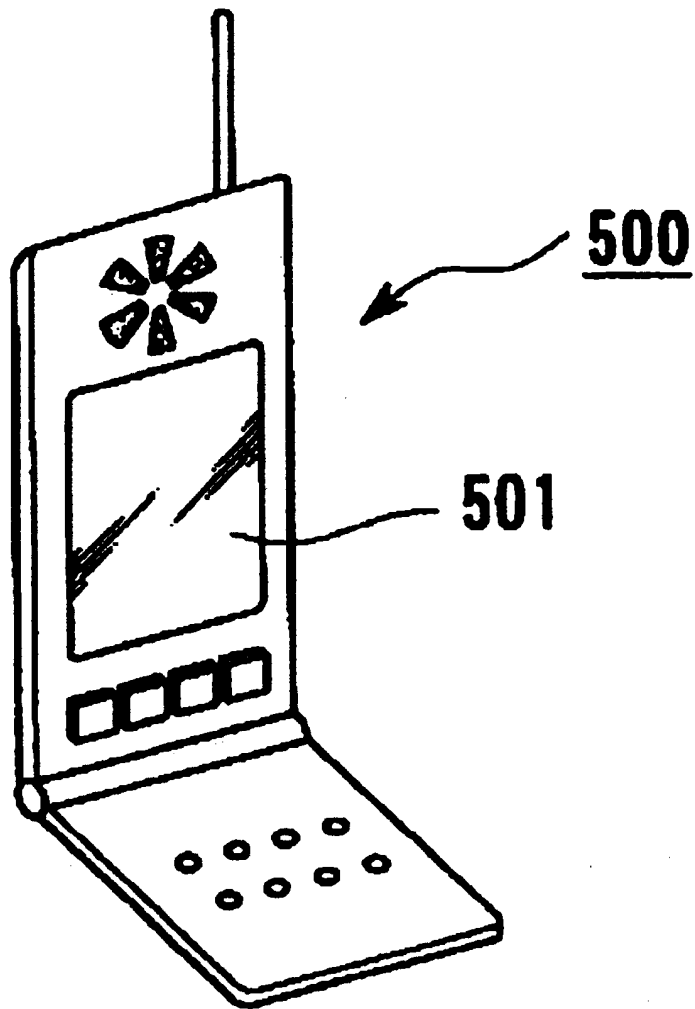


图 20