

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1335

G02F 1/137



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03152510.5

[43] 公开日 2004 年 3 月 10 日

[11] 公开号 CN 1480774A

[22] 申请日 2003.8.1 [21] 申请号 03152510.5

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 1 [33] JP [31] 2002 - 224997

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 石井俊也 坂本道昭 早川清美

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

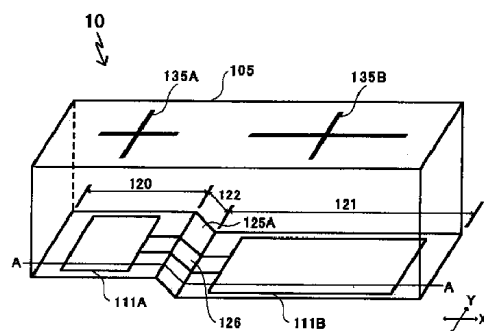
代理人 朱进桂

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 16 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，其包括：第一衬底(101)，所述第一衬底包括其中反射入射光的第一区(120)和透射光线的第二区(121)，而且所述液晶显示装置还包括：像素电极(111)，覆盖所述第一和第二区；第二衬底(102)，包括相对电极(105)；以及液晶层(103)，夹在所述第一和第二衬底之间，而且包括液晶分子，在未施加电场时，每个液晶分子的主轴都与所述第一和第二衬底垂直，其特征在于第一排列控制器(125A)，用于控制所述液晶分子的排列，将所述第一排列控制器安排在所述第一和第二区的边界处或所述边界附近。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、 一种液晶显示装置，其包括：

5 第一衬底，所述第一衬底包括其中反射入射光的第一区和透射光线的第二区，而且所述液晶显示装置还包括：象素电极，覆盖所述第一和第二区；

 第二衬底，至少包括相对电极；以及

 液晶层，夹在所述第一和第二衬底之间，而且包括液晶分子，在未
10 施加电场时，每个液晶分子的主轴都与所述第一和第二衬底垂直，

 其特征在于第一排列控制器，用于控制所述液晶分子的排列，将所述
 第一排列控制器安排在所述第一和第二区的边界处或所述边界附近。

 2、 按照权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于还包括第二
 排列控制器，用于控制所述液晶分子的排列，面向所述第一和第二区、
15 在所述第二衬底中形成所述第二排列控制器。

 3、 按照权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述第一排
 列控制器包括所述第一衬底的开口区，该开口区不存在所述象素电极。

 4、 按照权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于所述第一排
 列控制器包括在所述第一衬底上的所述象素电极上形成的凸台，所述凸
20 台由电介质组成。

 5、 按照权利要求1到4之一所述的液晶显示装置，其特征在于位于
 所述第一区上面的单元间隙与位于所述第二区上面的单元间隙互不相
 同。

 6、 按照权利要求1到4之一所述的液晶显示装置，其特征在于所述
25 第一衬底在所述第一和第二区之间具有存在高度差的部分（level-
 different portion）。

 7、 按照权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于所述开口区
 位于所述第一区中。

 8、 按照权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于所述开口区
30 位于所述第一和第二区之间的边界。

9、按照权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于所述开口区位于所述第二区中。

10、按照权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于所述凸台位于所述第一区中。

5 11、按照权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于所述凸台位于所述第二区中。

12、按照权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于所述第二排列控制器包括所述第二衬底的第二开口区，该开口区不存在所述相对电极。

10 13、按照权利要求1到4之一所述的液晶显示装置，其特征在于形成所述像素电极，在所述第一和第二区中至少具有一个开口区，所述开口区将所述像素电极分为多个部分，

所述第二排列控制器包括所述第二衬底的第二开口区，该开口区不存在所述相对电极，

15 形成所述相对电极，具有两个第二开口区，各面向所述第一区中的所述像素电极和所述第二区中的所述像素电极。

14、按照权利要求1到4之一所述的液晶显示装置，其特征在于形成所述像素电极，在所述第一和第二区中至少具有一个开口区，所述开口区至少将部分所述像素电极分为多个部分，

20 所述第二排列控制器包括所述第二衬底的第二开口区，该开口区不存在所述相对电极，

形成所述相对电极，具有多个第二开口区，面向所述像素电极的所述部分和/或未分割的部分中的每一个。

25 15、按照权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于所述第二开口区和所述像素电极中的每一个都关于所述液晶显示装置的纵向对称。

16、按照权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于所述第一区中的所述部分中的每一个的面积都大于所述第二区中的所述部分中的每一个。

30 17、按照权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于所述开口区延伸通过所述第一和第二区之间的边界，而且所述第一区中的所述像素

电极通过至少一个线形象素电极与所述第二区中的所述像素电极相连。

18、按照权利要求3所述的液晶显示装置，其特征在于在所述第一
和第二区之一中形成所述开口区，而且所述开口区包括与所述第一或第
二区相邻的第一区域部分、与所述第一区域部分相分隔的第二区域部分
5 以及将所述第一和第二区域部分相互连接的至少一个线形连接区域部
分。

19、按照权利要求12所述的液晶显示装置，其特征在于所述第二开
口区包括十字狭缝。

20、按照权利要求12所述的液晶显示装置，其特征在于所述第二开
10 口区的中心与所述像素电极的中心对准。

液晶显示装置

5

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，更具体地，涉及一种半透型液晶显示装置，其具有光透射型液晶显示装置和光反射型液晶显示装置的功能。

10

背景技术

液晶显示装置通常包括两层衬底及夹在两层衬底之间的液晶，其中控制施加在液晶上的电场强度，从而控制背光通过液晶的程度。

15

垂直排列（vertical-alignment）型液晶显示装置在未施加电场时，可以将光线完全遮住。即，由于在标准黑模式下关断条件的亮度非常低，垂直排列型液晶显示装置与传统的扭转向列型液晶显示装置相比，可以表现出较高的对比率。

通常，在液晶显示装置消耗的功率中，背光要消耗50%或更多。因此，经常设计便携式通信装置，以包括光反射型液晶显示装置，光反射型液晶显示装置包括光反射器来代替背光源，只通过入射光来显示图像。

20

但是，光反射型液晶显示装置的问题在于当装置周围比较黑暗时，不能看到所显示的图像。

25

作为这个问题的解决方案，提出了包括光反射区和光透射区的半透型液晶显示装置，作为具有光反射型液晶显示装置和光透射型液晶显示装置的优点的液晶显示装置。例如，日本专利No. 2955277已经提出了这样一种半透型液晶显示装置。

图1是传统半透型液晶显示装置的第一示例的横截面视图。

图1所示的半透型液晶显示装置100包括第一衬底101、第二衬底102以及夹在第一和第二衬底101和102之间的液晶层103。

30

第二衬底102包括第二电绝缘透明衬底104、面对液晶层103的、由第二透明衬底104上形成的ITO（氧化铟锡）组成的相对电极105、在相对电

极105上形成的排列（alignment）薄膜106、在液晶层103的相对侧、在第二透明衬底104上形成的光补偿器107以及在光补偿器107上形成的偏振器108。

5 设计半透型液晶显示装置100，以具有反射光的第一区120和透射光的第二区121。第一区120中的第一衬底101的结构不同于第二区121中的第一衬底101的结构。

10 在第一区120中，第一衬底101包括第一电绝缘透明衬底109、面向液晶层103的、在第一透明薄膜109上形成的钝化薄膜110、由ITO组成并在钝化薄膜110上形成的像素电极111、在像素电极111上形成并具有波形表面的介电层112、以波形结构覆盖介电层112并由铝组成的像素电极113、覆盖像素电极113的排列（alignment）薄膜114、在液晶层103的相对侧、在第一透明衬底109上形成的光补偿器115以及在光补偿器115上形成的偏振器116。

15 在第二区121中，第一衬底101包括第一电绝缘透明衬底109、面向液晶层103的、在第一透明薄膜109上形成的钝化薄膜110、由ITO组成并在钝化薄膜110上形成的像素电极111、在像素电极111上形成的排列薄膜114、在液晶层103的相对侧、在第一透明衬底109上形成的光补偿器115以及在光补偿器115上形成的偏振器116。

20 在半透型液晶显示装置100中，调整构成液晶层103的液晶分子，使得当在液晶显示装置100上未施加电场时，其主轴与第一和第二衬底101和102垂直。液晶分子具有负介电各向异性。

图2是传统半透型液晶显示装置的第二示例的横截面视图。

图2所示的半透型液晶显示装置150与图1所示的半透型液晶显示装置100的区别在于第一区120中第一衬底101的结构。

25 即，在半透型液晶显示装置150中，以由ITO组成的像素电极111覆盖由铝组成的像素电极113，并在像素电极111上形成排列薄膜114。除了这个差别，半透型液晶显示装置150在结构上与半透型液晶显示装置100相同。

图1所示的半透型液晶显示装置100如下显示图像。

30 在第一区120中，外部光进入半透型液晶显示装置100，并在用作反

射器的像素电极113被反射。然后，反射光通过液晶层103和第二衬底102，到达观察者。

在第二区121中，从安排在第一透明衬底109下面的背光源（未示出）发出的背光通过第一衬底101、液晶层103和第二衬底102，到达观察者。

5 如上所述，鉴于在第一区120中，入射光在液晶层103中往复，在第二区121中，入射光只是一次性通过液晶层103，导致在液晶层103中的光程差。为了避免这种光程差，将第一区120中的单元间隙 D_r 设计为第二区121中的单元间隙 D_f 的大约一半，从而优化了由第一和第二区120和121之间的延迟差所引起的输出光的强度。

10 例如，将单元间隙 D_r 和 D_f 分别设计为 $2\mu\text{m}$ 和 $4\mu\text{m}$ 。

图2所示的半透型液晶显示装置150以与半透型液晶显示装置100相同的方式显示图像。

15 为了利用上述半透型液晶显示装置和垂直排列型液晶显示装置所提供的优点，日本专利申请公开No. 2000-29010和No. 2000-35570提出了具有半透型和垂直排列型液晶显示装置的功能的液晶显示装置。

为了避免液晶层103中的上述光程差，具有第一和第二区的半透型液晶显示装置不可避免地具有互不相同的单元间隙 D_r 和 D_f 。

20 但是，互不相同的单元间隙 D_r 和 D_f 引起了这样的问题：当将电场施加在液晶层上时，在第一和第二区之间的边界处及边界附近，液晶分子沿不一致的方向倾斜，导致清晰度的恶化和响应速度的降低。

25 基于1992年4月30日提交的美国专利申请No. 879256的日本专利No. 2565639提出了一种液晶显示装置，包括在衬底上形成的公共电极。与具有形成了图案的开口的显示区域成一直线地形成公共电极，形成了图案的开口将显示区域分成多个液晶域，而公共电极覆盖了除开口之外的区域中的衬底。

日本专利申请公开No. 2000-250056提出了一种液晶显示装置，包括以狭缝形式且平行于液晶分子的排列方向的开口形成的像素电极。

30 日本专利申请公开No. 2002-107724提出了一种液晶显示装置，包括安排在光反射层和液晶层之间的 $\lambda/4$ 双折射层，从而均衡光反射区中的液晶层的厚度和光透射区中液晶层的厚度。

日本专利申请公开No. 2002-98951提出了一种半透型液晶显示装置，包括具有形成了图案的开口的反射电极，所述开口的侧边不平行于液晶显示板的有效框架的任何侧边和象素图样的任何侧边。

5 发明内容

考虑到传统液晶显示装置中的上述问题，本发明的目的是提供一种垂直排列型液晶显示装置，其包括：第一区，其中反射入射光；以及第二区，其中透射光线，所述装置能够防止由第一和第二区之间的边界和边界附近的单元间隙的不同所引起的清晰度的恶化和响应速度的降低。

10 在本发明的一个方面中，提供了一种液晶显示装置，其包括第一衬底，所述第一衬底包括反射入射光的第一区和透射光线的第二区，而且所述液晶显示装置还包括：象素电极，覆盖第一和第二区；第二衬底，至少包括相对电极 (opposing electrode)；以及液晶层，夹在第一和第二衬底之间，而且包括液晶分子，在未施加电场时，每个液晶分子的主轴都与第一和第二衬底垂直，其特征在于第一排列控制器，用于控制液
15 晶分子的排列，将所述第一排列控制器安排在第一和第二区的边界处或所述边界附近。

附图说明

20 图1是传统半透型液晶显示装置的第一示例的横截面视图。

图2是传统半透型液晶显示装置的第二示例的横截面视图。

图3A是依照本发明第一实施例的半透型液晶显示装置的局部透视图。

25 图3B描述了在图3A所示的液晶显示装置中，当施加电场时，液晶层中的液晶分子是如何倾斜的。

图4A是依照本发明第二实施例的半透型液晶显示装置的局部透视图。

图4B描述了在图4A所示的液晶显示装置中，当施加电场时，液晶层中的液晶分子是如何倾斜的。

30 图5A是依照本发明第二实施例的第一变化的半透型液晶显示装置的

局部透视图。

图5B描述了在图5A所示的液晶显示装置中，当施加电场时，液晶层中的液晶分子是如何倾斜的。

5 图6A是依照本发明第二实施例的第二变化的半透型液晶显示装置的局部透视图。

图6B描述了在图6A所示的液晶显示装置中，当施加电场时，液晶层中的液晶分子是如何倾斜的。

图7是依照本发明第三实施例的半透型液晶显示装置的局部透视图。

图8是沿图3A中的线A-A得到的剖面图。

10 图9是沿图4A中的线A-A得到的剖面图。

图10是沿图7中的线A-A得到的剖面图。

图11是依照本发明第四实施例的半透型液晶显示装置的横截面视图。

15 图12是依照本发明第五实施例的半透型液晶显示装置的横截面视图。

图13是依照本发明第六实施例的半透型液晶显示装置的局部透视图。

图14是依照本发明第六实施例的变化的半透型液晶显示装置的局部透视图。

20 图15A到15K是描述了像素电极和在相对电极形成的相关的第二开口区的平面图。

图16A到16G是描述了正方形像素电极和在相对电极形成的相关的第二开口区的平面图。

25 具体实施方式

如下所述，依照本发明实施例的半透型液晶显示装置与图2所示的半透型液晶显示装置150的不同在于第一衬底101的像素电极111和113和第二衬底102的相对电极105，而除了像素电极111和113与相对电极105之外，具有与传统半透型液晶显示装置150相同的结构。因此，如果不明确
30 表示，在附图中只描述每个实施例中第一衬底101的像素电极113和111以

及第二衬底102的相对电极105。

与图2所示的传统半透型液晶显示装置150相对应的那些部件或元件具有相同的参考数字，并以与半透型液晶显示装置150中相应的部件或元件相同的方式进行操作，除非在下面进行了明确的解释。

5 [第一实施例]

图3A是依照第一实施例的半透型液晶显示装置10的局部透视图。

如图3A所示，设计半透型液晶显示装置10以包括第一区120和第二区121之间的倾斜表面或存在高度差的部分（level-different portion）122。第一和第二区120和121通过倾斜表面122相互连续。

10 设计第一衬底101的像素电极111以具有第一开口区125A，在第一开口区125A中不存在像素电极111。第一开口区125A定义了第一排列控制器。

第一开口区125A在第一和第二区120和121上延伸通过倾斜表面122。第一区120中的像素电极111A和第二区122中的像素电极111B通过沿半透
15 型液晶显示装置10的纵向（longitudinal direction）X延伸的线126相连。线126在像素电极111A横向（width-wise direction）Y的中央及在像素电极111B横向Y的中央，将像素电极111A和像素电极111B相互连接。

像素电极111A和111B之间的距离，即，线126的长度在大约8到大约16 μm 的范围内，包括8与16 μm 在内。

20 分别面对像素电极111A和111B，形成具有第二开口区135A和135B的第二衬底102的相对电极105。第二开口区中的每一个都定义了第二排列控制器。

第二开口区135A和135B中的每一个都是十字形狭缝的形式。第二开口区135A的中心与像素电极111A的中心垂直对准，而第二开口区135B
25 的中心与像素电极111B的中心垂直对准。

图3B描述了在施加电场时，液晶层103中的液晶分子是如何倾斜的。

如图3B所示，当将电场施加在液晶层103中的液晶上时，液晶朝向位于与倾斜表面122中的第一开口区125A上面的线126对准的相对电极105
30 的区域倾斜，而且液晶朝向第一区120上面与第一区120对准的相对电极105的区域的中心倾斜，并向第二区121上面与第二区121对准的相对电极105

的区域中心倾斜。由于液晶分子按照上述方式均匀地定向，可以减少对清晰度的恶化和响应速度的降低。

线126的数目并不局限于一条。像素电极111A和111B可以通过两条或更多条线126相互连接，在每种情况下，最好线126相互平行。

5 [第二实施例]

图4A是依照本发明第二实施例的半透型液晶显示装置20的局部透视图。

依照第二实施例的液晶显示装置20与依照第一实施例的液晶显示装置10在结构上的区别在于第一开口区。

10 在第二区121中形成第二实施例中的第一开口区125B。结果，第二区121包括与倾斜表面122和第一区120中形成的像素电极111相连的矩形第一部分121a、与第一部分121a相分隔的第二部分121b和相互连接第一和第二部分121a和121b的线形连接部分121c。

15 连接部分121c在第一部分121a横向Y的中央及在第二部分121b横向Y的中央，将第一部分121a和第二部分121b相互连接。

例如，第一部分121a的纵向长度（沿方向X的长度）在8到16 μm 的范围内，而第一开口区125B的纵向长度（沿方向X的长度）在6到14 μm 的范围内。

20 分别面对像素电极111A和111B，形成具有第二开口区135A和135B的第二衬底102的相对电极105。第二开口区中的每一个都定义了第二排列控制器。

第二开口区135A和135B中的每一个都是十字形狭缝的形式。第二开口区135A的中心与像素电极111A的中心垂直对准，而第二开口区135B的中心与像素电极111B的第二部分121b的中心垂直对准。

25 图4B描述了在施加电场时，液晶层103中的液晶分子是如何倾斜的。

如图4B所示，当将电场施加在液晶层103中的液晶上时，液晶朝向位于与第一开口区125B的中心对准的相对电极105的区域倾斜，而且液晶朝向第一区120上面与第一区120对准的相对电极105的区域的中心和第二区121上面与第二区121对准的相对电极105的区域的中心倾斜。由于液晶分子
30 子按照上述方式均匀地定向，可以减少对清晰度的恶化和响应速度的降

低。

连接部分121c的数目并不局限于一个。像素电极111A和111B可以通过两条或更多个连接部分121c相互连接，在每种情况下，最好连接部分121c相互平行。

5 图5A是半透型液晶显示装置20的第一变化的局部透视图。

在第一变化中，在第二区121中的像素电极111B中形成第一开口区125Ba。这样第一部分121a和第二部分121b通过在第一和第二部分121a和121b沿其横向的两端形成的两个连接部分121d相互连接。图5A所示的第一变化具有与半透型液晶显示装置20相同的结构。

10 图5B描述了在图5A所示的第一变化中，当施加电场时，液晶层103中的液晶是如何倾斜的。

如图5B所示，由于在第一变化中液晶分子均匀地定向，可以减少对清晰度的恶化和响应速度的降低。

图6A是半透型液晶显示装置20的第二变化的局部透视图。

15 在第二变化中，在第二区121中的像素电极111B中形成第一开口区125Bb。这样第一部分121a和第二部分121b通过在第一和第二部分121a和121b沿其横向的两端和中央形成的三个连接部分121e相互连接。图6A所示的第二变化具有与半透型液晶显示装置20相同的结构。

20 图6B描述了在图6A所示的第一变化中，当施加电场时，液晶层103中的液晶是如何倾斜的。

如图6B所示，由于在第二变化中液晶分子均匀地定向，可以减少对清晰度的恶化和响应速度的降低。

[第三实施例]

图7是依照第三实施例的半透型液晶显示装置30的局部透视图。

25 依照第三实施例的液晶显示装置30与依照第一实施例的液晶显示装置10在结构上的区别在于第一开口区。

在第一区120中形成依照第三实施例的第一开口区125C。结果，第一区120包括与在倾斜表面122和第二区121中形成的像素电极111相连的矩形第一部分120a、与第一部分120a相分隔的第二部分120b和相互连接第一和第二部分120a和120b的线形连接部分120c。

30

线形部分120c在第一部分120a横向Y的中央及在第二部分120b横向Y的中央，将第一部分120a和第二部分120b相互连接。

例如，第一部分120a的纵向长度（沿方向X的长度）在8到16 μm 的范围内，而第一开口区125C的纵向长度（沿方向X的长度）在6到14 μm 的范围内。

分别面对第二部分120b和第二区121中的像素电极111B，形成具有第二开口区135A和135B的第二衬底102的相对电极105。第二开口区135A和135B中的每一个都定义了第二排列控制器。

第二开口区135A和135B中的每一个都是十字形狭缝的形式。第二开口区135A的中心与第二部分120b的中心垂直对准，而第二开口区135B的中心与像素电极111B的中心垂直对准。

类似于第二实施例，与参照图4B所解释的一样，当将电场施加在液晶层103中的液晶上时，液晶朝向位于与第一开口区125C的中心对准的相对电极105的区域倾斜，而且液晶朝向第一区120上面与第一区120对准的相对电极105的区域的中心和第二区121上面与第二区121对准的相对电极105的区域的中心倾斜。由于液晶分子按照上述方式均匀地定向，可以减少对清晰度的恶化和响应速度的降低。

连接部分121c的数目并不局限于一个。像素电极111A和111B可以通过两条或更多个连接部分121c相互连接，在每种情况下，最好连接部分121c相互平行。

上述第二实施例的第一和第二变化可以应用于第三实施例。

本发明人实施了实验以了解依照第一到第三实施例的液晶显示装置中，在施加电场时液晶的行为。在图8到图10中示出了结果。图8是沿图3A中的线A-A得到的剖面图，图9是沿图4A中的线A-A得到的剖面图，图10是沿图7中的线A-A得到的剖面图。图8、图9和图10分别对应于第一、第二和第三实施例。

当将电场施加在液晶层103中的液晶上时，第二实施例中的液晶的行为比第一和第三实施例中的都更为稳定，而第一实施例中的液晶的行为比第三实施例更为稳定。

在第二实施例中，如图9所示，液晶借助于在像素电极111B中形成的

第一开口区125B而倾斜，使得在比第一开口区125B更靠近倾斜表面122的区域中，液晶面向相对电极105的端指向倾斜表面122。由于液晶以与倾斜表面122中的像素电极111倾斜的角度相同的角度倾斜，在液晶的排列方向上确保了自然的连续性。

5 在第一实施例中，如图8所示，由于第一开口区125A，液晶垂直对准第一开口区125A的上方。第一区120中的液晶倾斜，使其面向相对电极105的端指向第二开口区135A，而第二区121中的液晶倾斜，使其面向相对电极105的端指向第二开口区135B。这样，液晶在关于倾斜表面122相对的两侧，沿相反的方向倾斜，确保了连续的排列形状。

10 在第三实施例中，如图10所示，在第一开口区125C和倾斜表面122之间的液晶倾斜，使得其面向相对电极105的端指向倾斜表面122，而相对于倾斜表面122越过第一开口区125C的液晶倾斜，使得其面向相对电极105的端远离倾斜表面122。

但是，由于在倾斜表面122上面的液晶以与倾斜表面所倾斜的角度相同的角度倾斜，液晶倾斜，使得只有在第一开口区125C和倾斜表面122之间的区域中，液晶面向相对电极105的端指向第一区120。结果，恶化了液晶分子排列方向的连续性。

[第四实施例]

20 图11是依照本发明第四实施例的半透型液晶显示装置40的横截面视图。

与依照第二实施例的半透型液晶显示装置20相比，设计液晶显示装置40，以包括由电介质组成的凸台126A，代替第一开口区125B。在第一开口区125B曾经处于的区域形成凸台126A。除了上述替代之外，液晶显示装置40与液晶显示装置20在结构上是相同的。

25 第一开口区125B与凸台126A的共同之处在于这里都不形成像素电极111。但是，与形成像素电极111的区域相比，第一开口区125B形成凹口，而凸台126A则凸出形成像素电极111的区域。

例如，凸台126A的高度在0.5到1 μ m的范围内。

30 类似于依照第二实施例的半透型液晶显示装置20，如图9所示，通过形成凸台126A来代替第一开口区125B，同样可以一致定向液晶分子，可

以减少清晰度的恶化和响应速度的下降。

[第五实施例]

图12是依照第五实施例的半透型液晶显示装置50的横截面视图。

与依照第三实施例的半透型液晶显示装置30相比，设计液晶显示装置50，以包括由电介质组成的凸台126B，代替第一开口区125C。在第一开口区125C曾经处于的区域形成凸台126B。除了上述替代之外，液晶显示装置50与液晶显示装置30在结构上是相同的。

第一开口区125C与凸台126B的共同之处在于这里都不形成像素电极111。但是，与形成像素电极111的区域相比，第一开口区125C形成凹口，而凸台126B则凸出形成像素电极111的区域。

例如，凸台126B的高度在0.5到1 μ m的范围内。

类似于依照第二实施例的半透型液晶显示装置30，如图10所示，通过形成凸台126B来代替第一开口区125C，同样可以一致定向液晶分子，可以减少清晰度的恶化和响应速度的下降。

[第六实施例]

图13是依照本发明第六实施例的半透型液晶显示装置60的局部透视图。

依照第六实施例的半透型液晶显示装置60与依照第二实施例的半透型液晶显示装置20之间的区别在于第一开口区的形状。

第六实施例中的第一开口区包括图4A所示的第一开口区125B和第一开口区125D。第一开口区125B和125D相互分隔，而且设计其具有相同的大小。

这样，第二区121包括与在倾斜表面122和第一区120中形成的像素电极111相连的矩形第一部分121a、与第一部分121a相分隔的第二部分121b、将第一和第二部分121a和121b相互连接的线形连接部分121c、与第二部分121b相分隔的第三部分121f以及将第二和第三部分121b和121f相互连接的线形连接部分121g。

线形部分121c在第一部分121a横向Y的中央及在第二部分121b横向Y的中央，将第一部分121a和第二部分121b相互连接。类似地，线形部分121g在第二部分121b横向Y的中央及在第三部分121f横向Y的中央，将第二部

分121b和第三部分121f相互连接。

分别面对像素电极111A、第二部分121b和第三部分121c，形成具有第二开口区136A、136B和136C的第二衬底102的相对电极105。第二开口区136A、136B和136C中的每一个都定义了第二排列控制器。

- 5 第二开口区136A、136B和136C中的每一个都是十字形狭缝的形式。第二开口区136A的中心与像素电极111A的中心垂直对准，第二开口区136B的中心与第二部分121b的中心垂直对准，而第二开口区136C的中心与第三部分121f的中心垂直对准。

- 10 依照液晶显示装置60，将第二区121中的像素电极111B分为多个相互具有相同大小的部分，确保在将电场施加在液晶层103上时，提高液晶的响应速度。

- 15 具体地，当将电场施加在液晶层103上时，由于第一开口区125B和125D，部分已经垂直排列的液晶分子倾斜。随后，周围的液晶分子沿相同的方向倾斜。结果，响应施加在液晶层上的电压，液晶分子的排列循序地改变。因此，将像素电极111B分成的部分的面积越小，当将电场施加在液晶层上时，液晶分子的反应速度越快。

在第六实施例中，将第二区121中的像素电极111B分为两部分（第二和第三部分121b和121f）。但是，将第二区121中的像素电极111B分成的部分的数目并不局限于两个。可以选择三个或更多。

- 20 图14描述了将第二区121中的像素电极111B分为实质上具有相同大小的八个部分的示例。

可以将第二区121中的像素电极111B被分成的部分排列为如图13所示的直线，或排列为如图14所示的矩阵。

- 25 在包括第一和第二区并具有第一和第二区之间不同的单元间隙的液晶显示装置中，位于单元间隙较大的区域中的液晶的响应速度小于位于单元间隙较小的区域中的液晶的响应速度。因此，通过设计每个部分具有比第一区120中的像素电极111A的面积小的面积，可以减小或消除由单元间隙的不同而引起的液晶的响应速度的不同。

- 30 在第六实施例中，通过第一开口区将第二区121中的像素电极111B分为多个部分。但是，应当注意的是，并不总是需要分割像素电极111B和/

或111A。可以设计像素电极111B或111A具有适当的面积。

可以代替第一开口区125B和125D，在形成第一开口区125B和125D的区域中形成第四和第五实施例所示的凸台126A或126B。

[第七实施例]

- 5 图15A到15K是描述了像素电极111A或111B和在相对电极105中形成的相关的第二开口区的平面图。

例如，如图15A、15C、15E和15G所示，像素电极111A和111B可以是正方形的，或者如图15I、15J和15K所示，像素电极111A和111B可以是矩形的。

- 10 如图15B、15D、15F和15H所示，可以在四个角，切去像素电极111A和111B的角。

像素电极111A和111B可以在四条边中的任何一个或多个上具有矩形或梯形的凸起。

- 15 如图15A到15H所示，在相对电极105中形成的第二开口区可以是十字形，或者如图15I到15K所示，可以是垂直伸长的十字。

通过面向正方形或矩形像素电极111A和111B，在相对电极中形成十字形的第二开口区，液晶显示装置可以具有较宽的视角。

图16A到16G是描述了正方形像素电极111A和111B，以及在相对电极105中形成的相关的第二开口区的平面图。

- 20 第二开口区可以是圆（图16A）、正方形（图16B）、垂直线（图16C）、水平线（16D）、十字（图16E和16F）或者十字与正方形的组合（图16G）。

下面，将对上述本发明获得的优点进行描述。

- 25 本发明使得在包括反射入射光的第一区和透射光的第二区的液晶显示装置中能够防止由第一和第二区之间的边界或边界附近的单元间隙的差别所引起的清晰度的恶化和响应速度的降低。

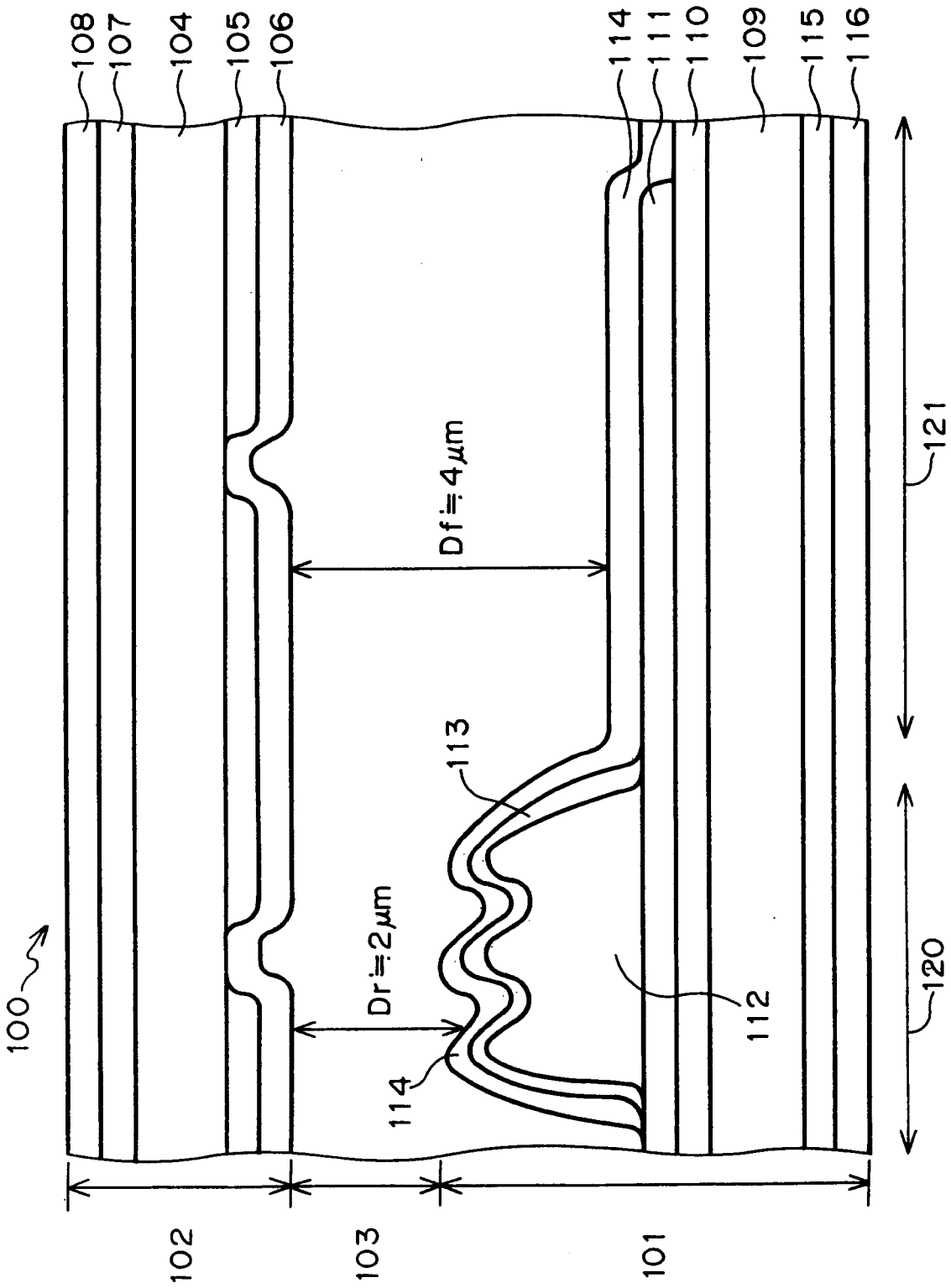


图 1

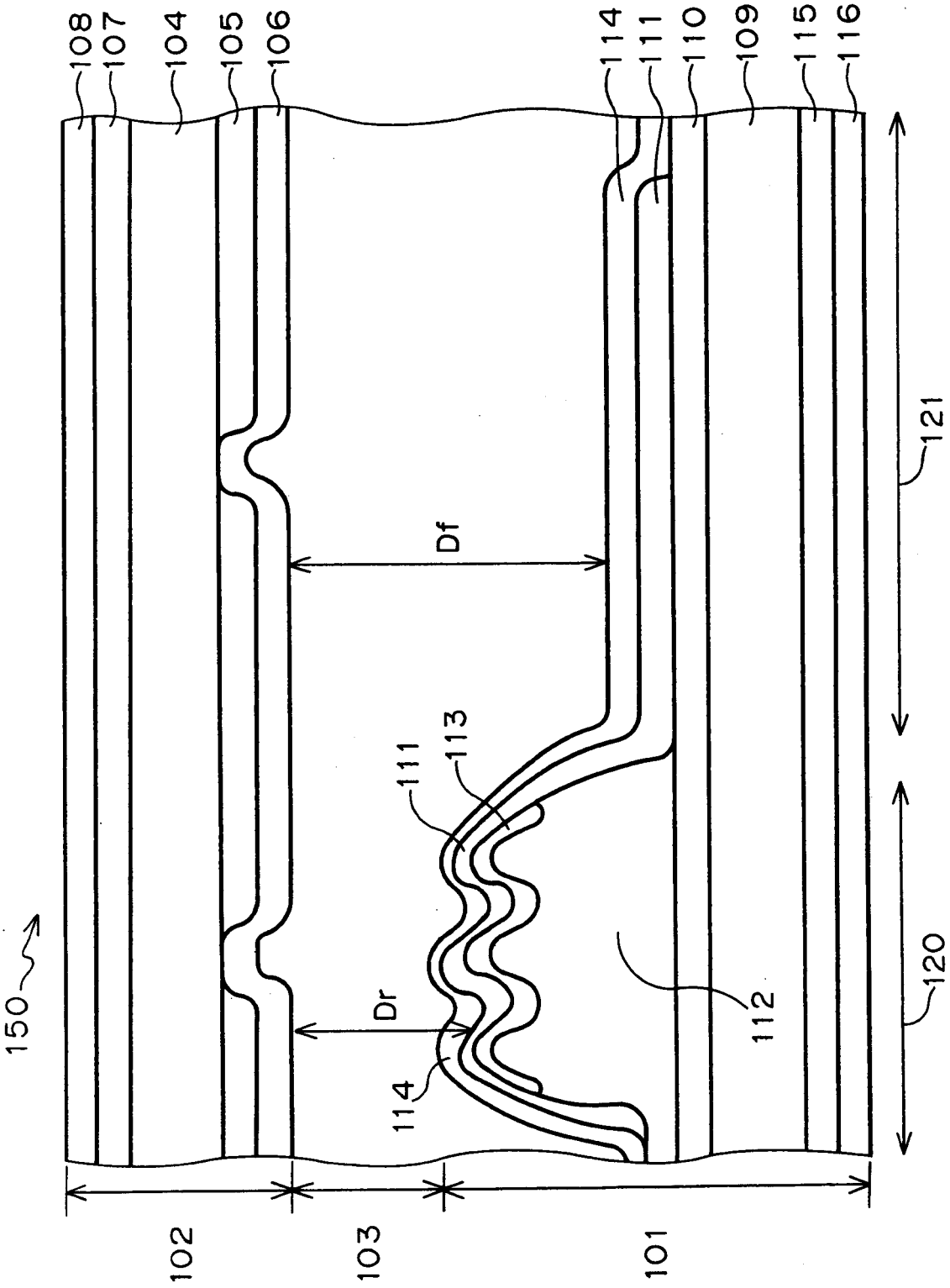


图 2

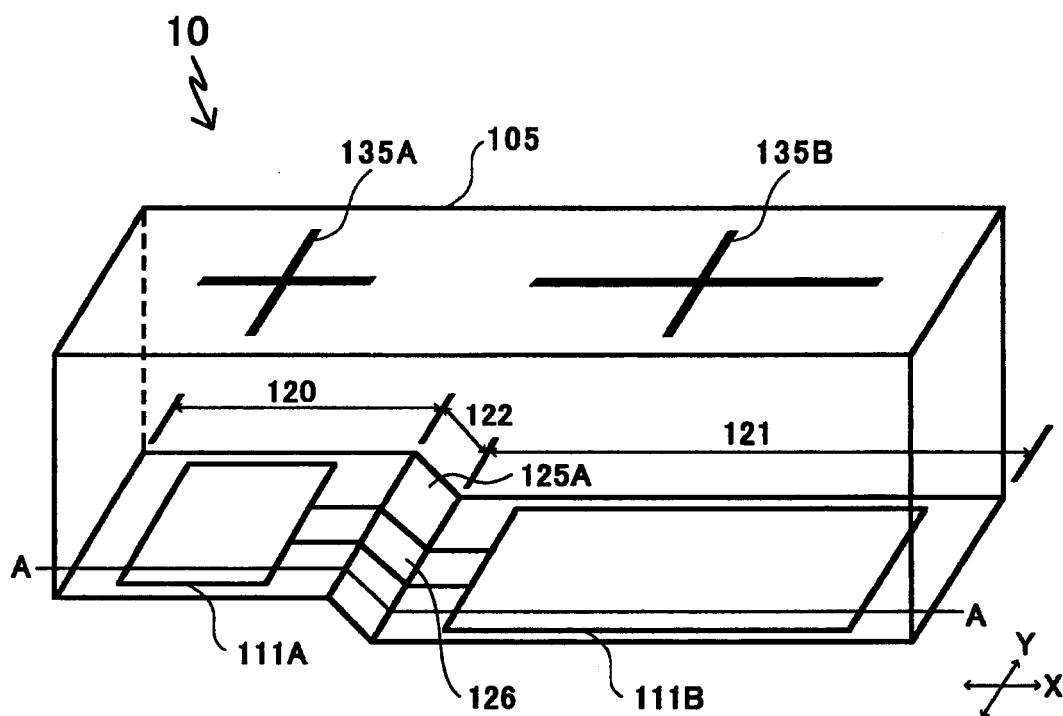


图 3A

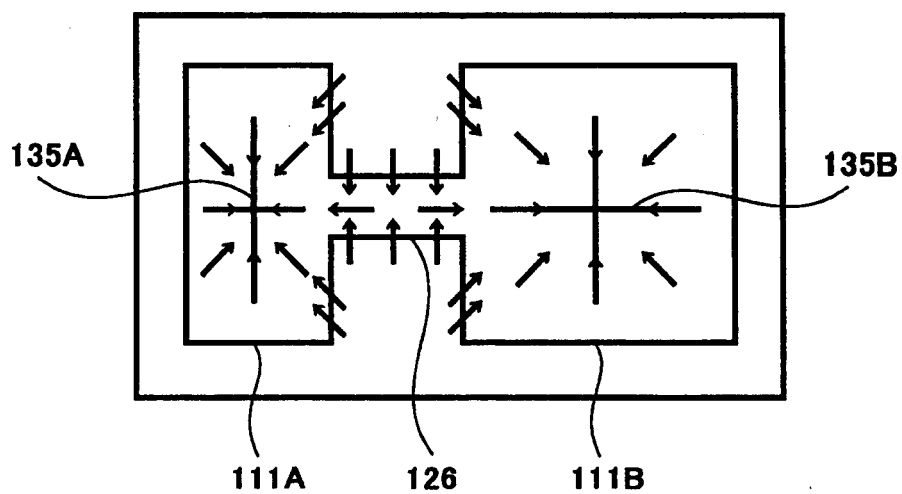


图 3B

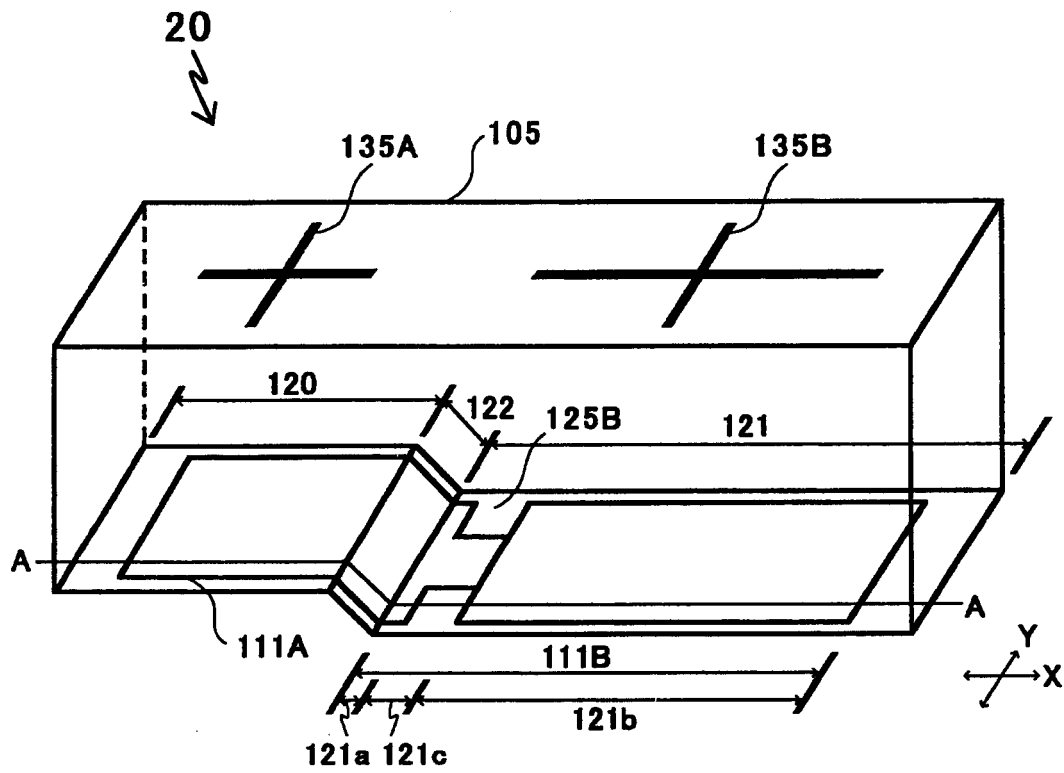


图 4A

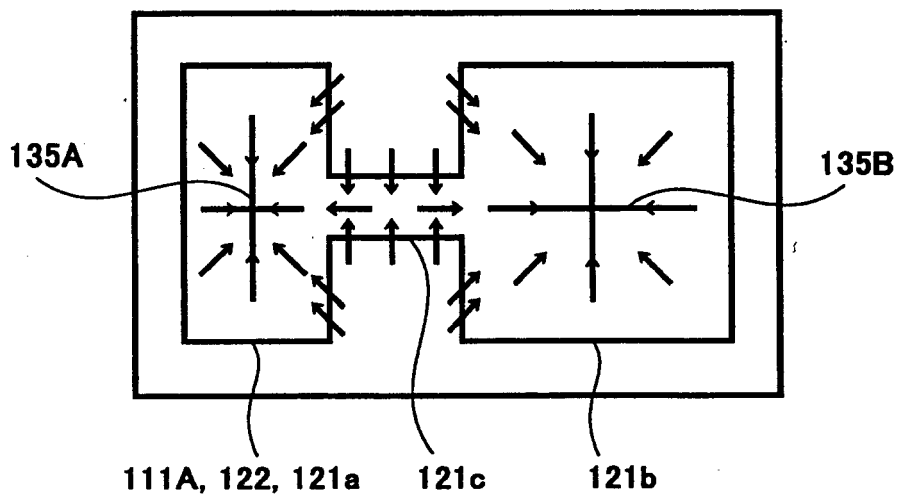


图 4B

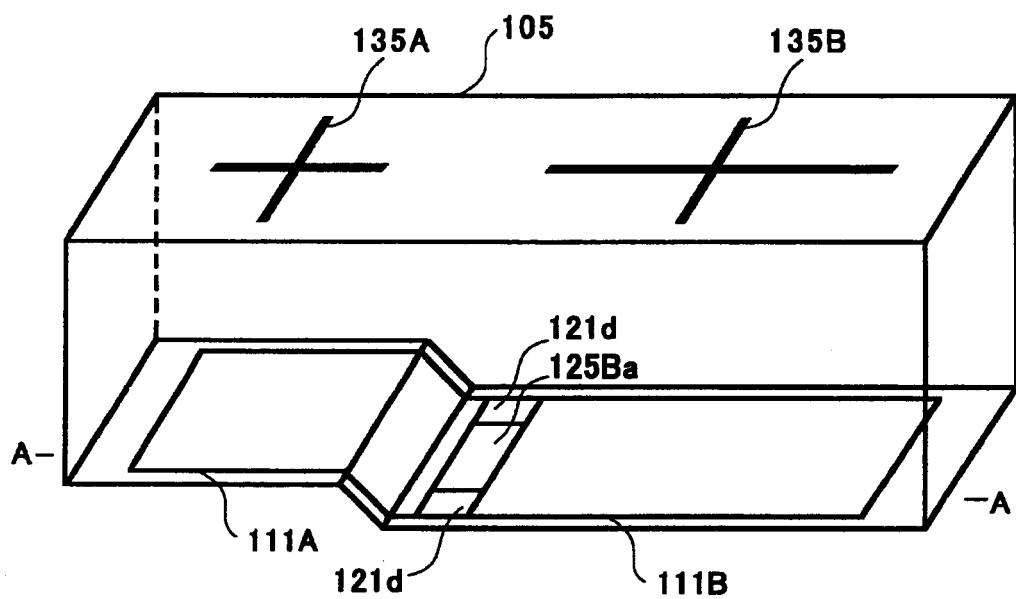


图 5A

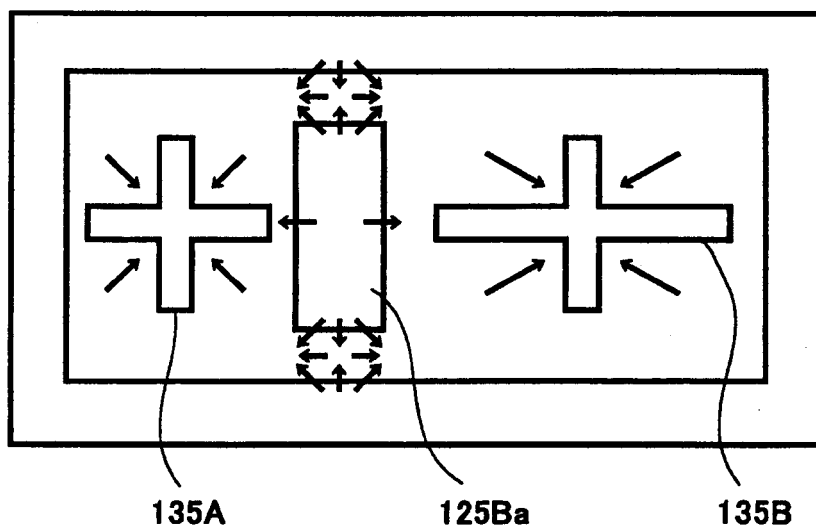


图 5B

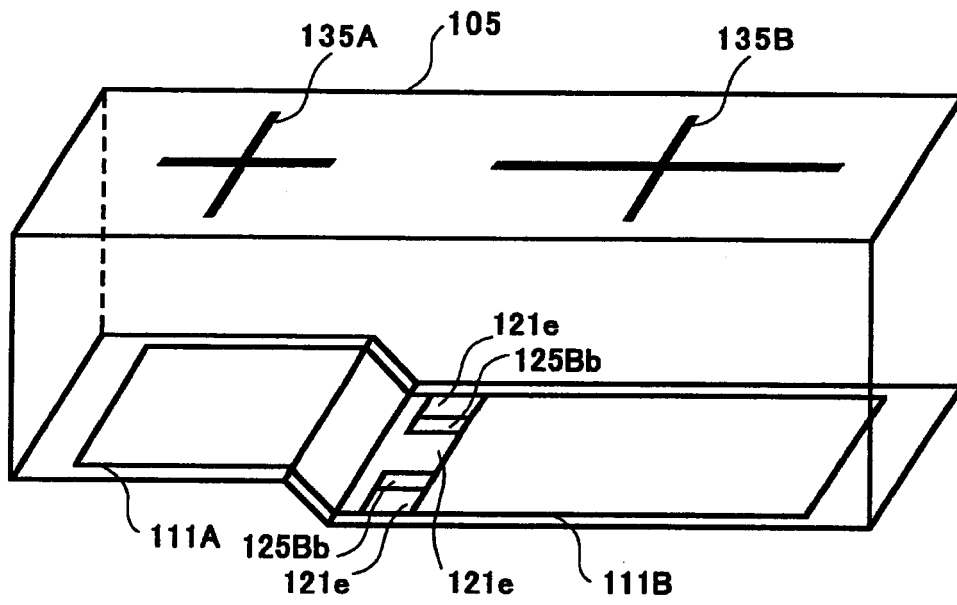


图 6A

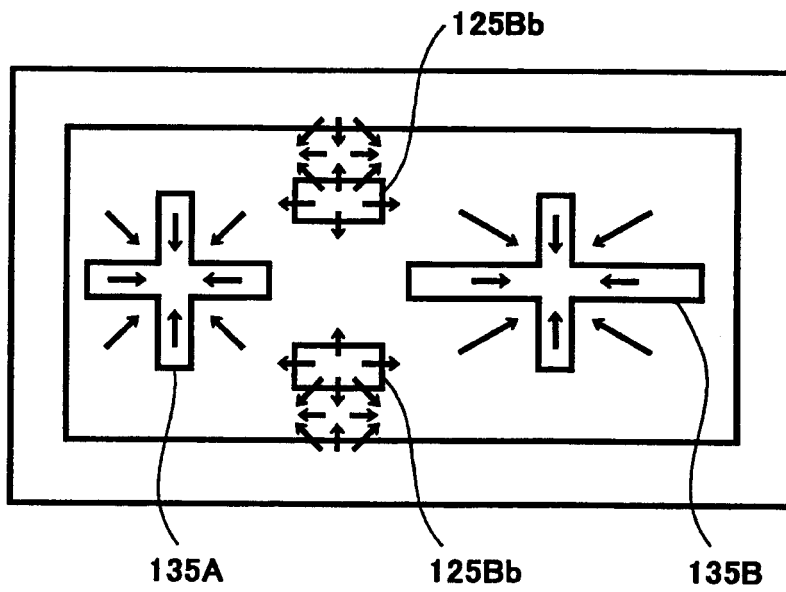


图 6B

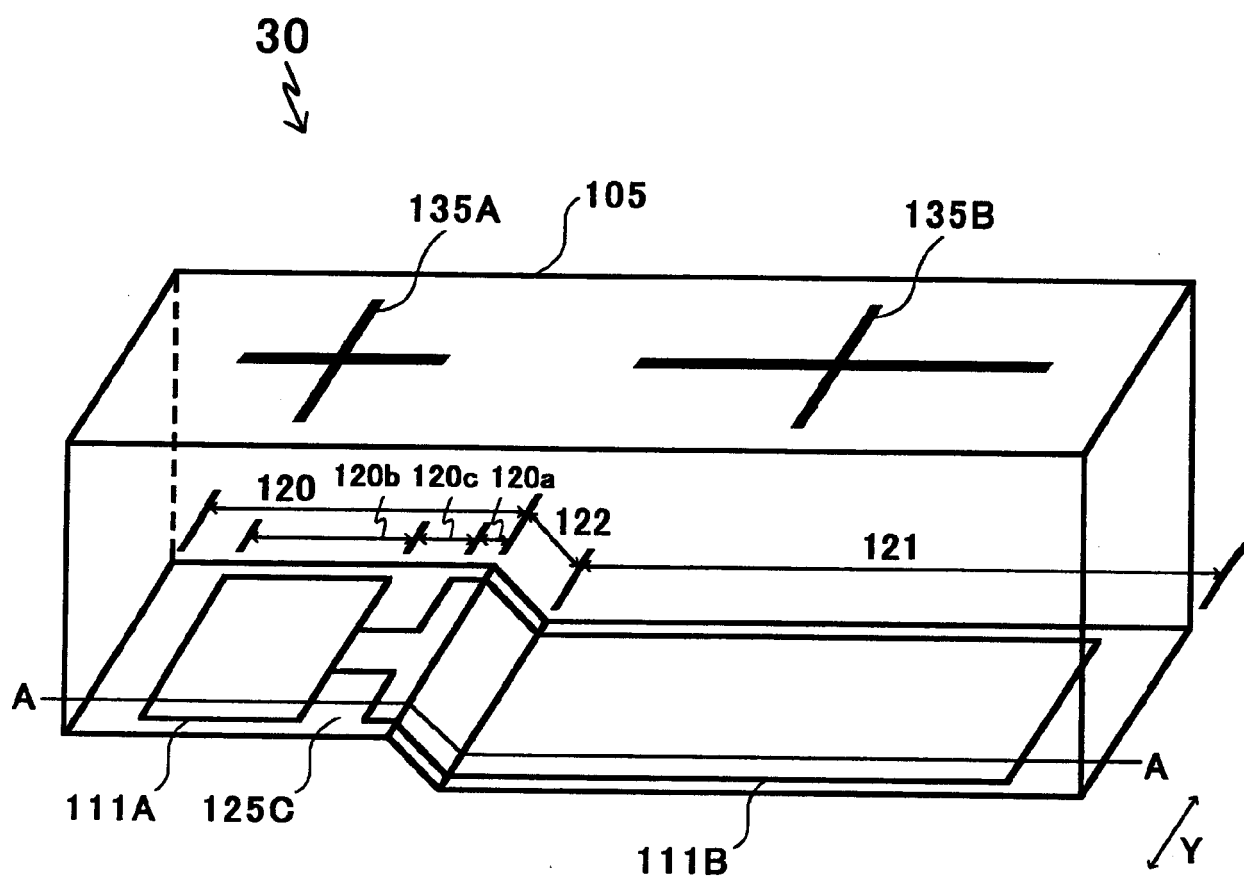


图 7

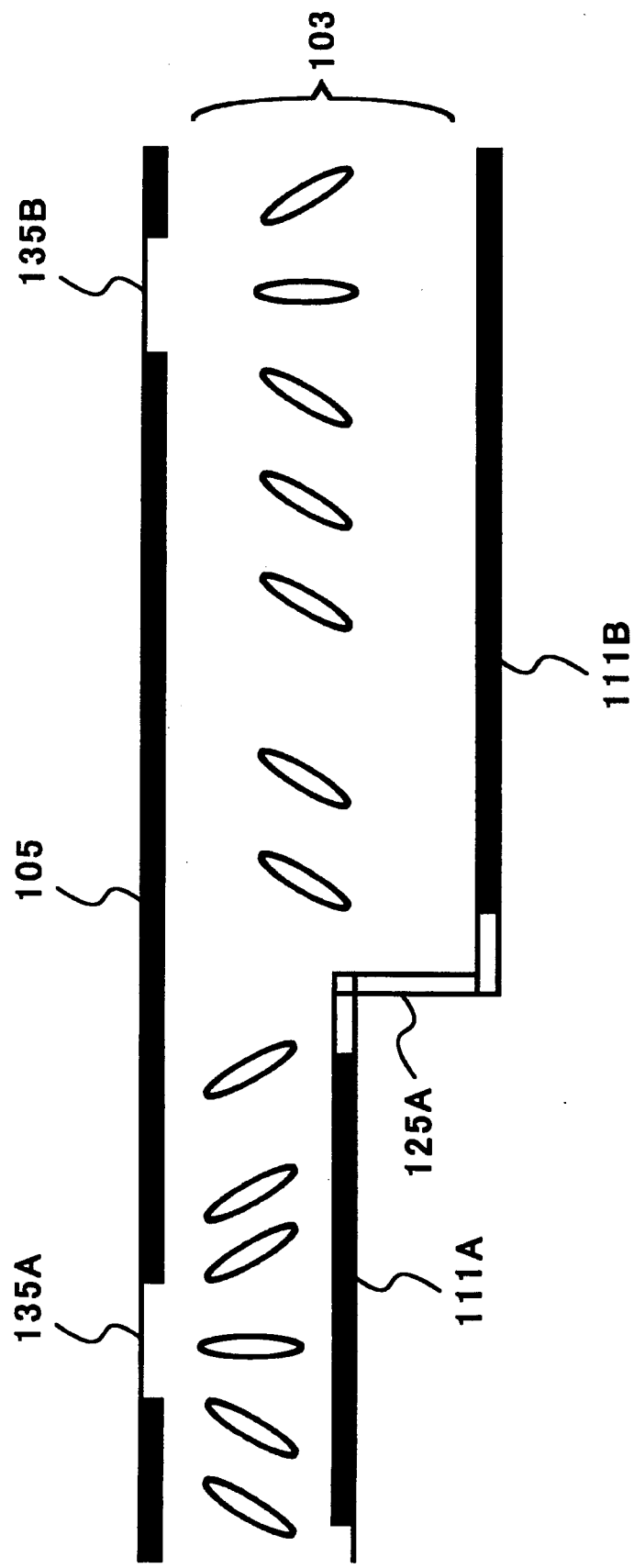


图 8

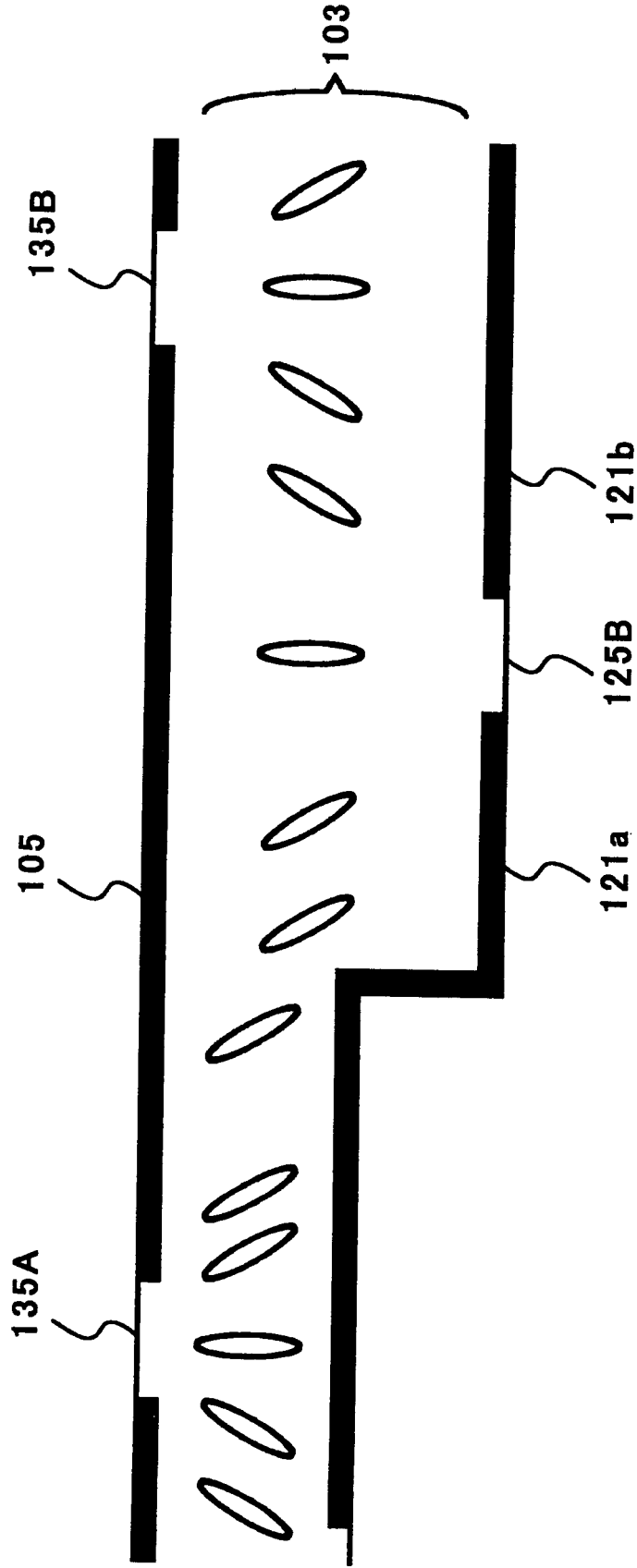


图 9

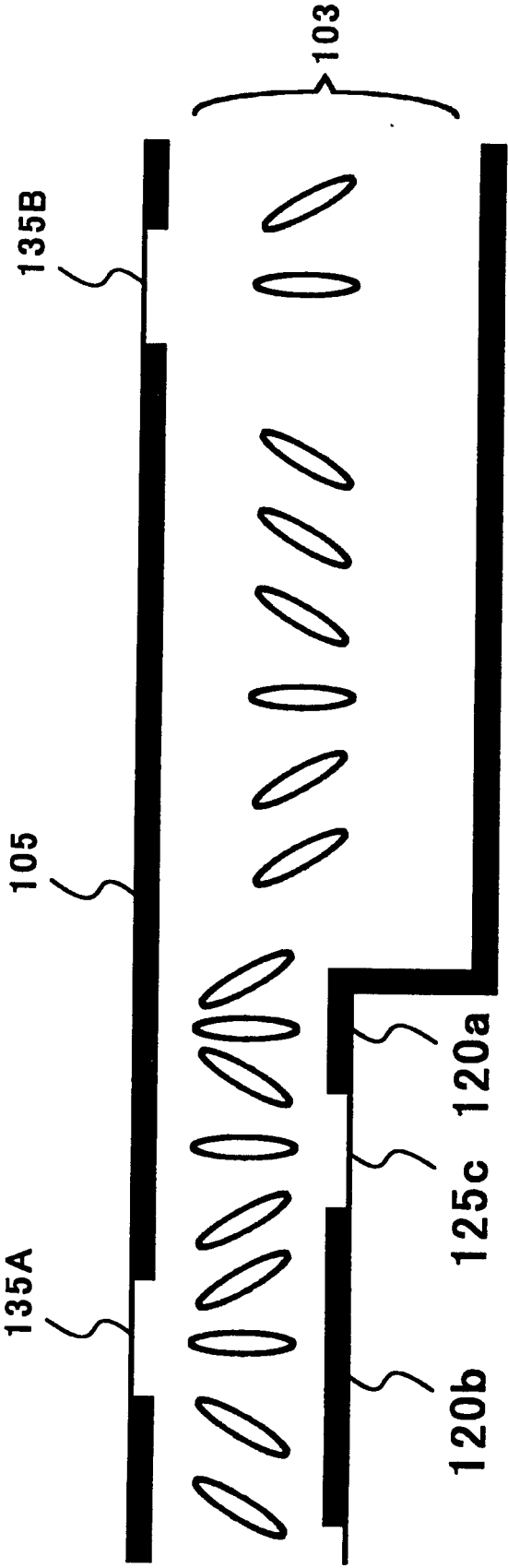


图 10

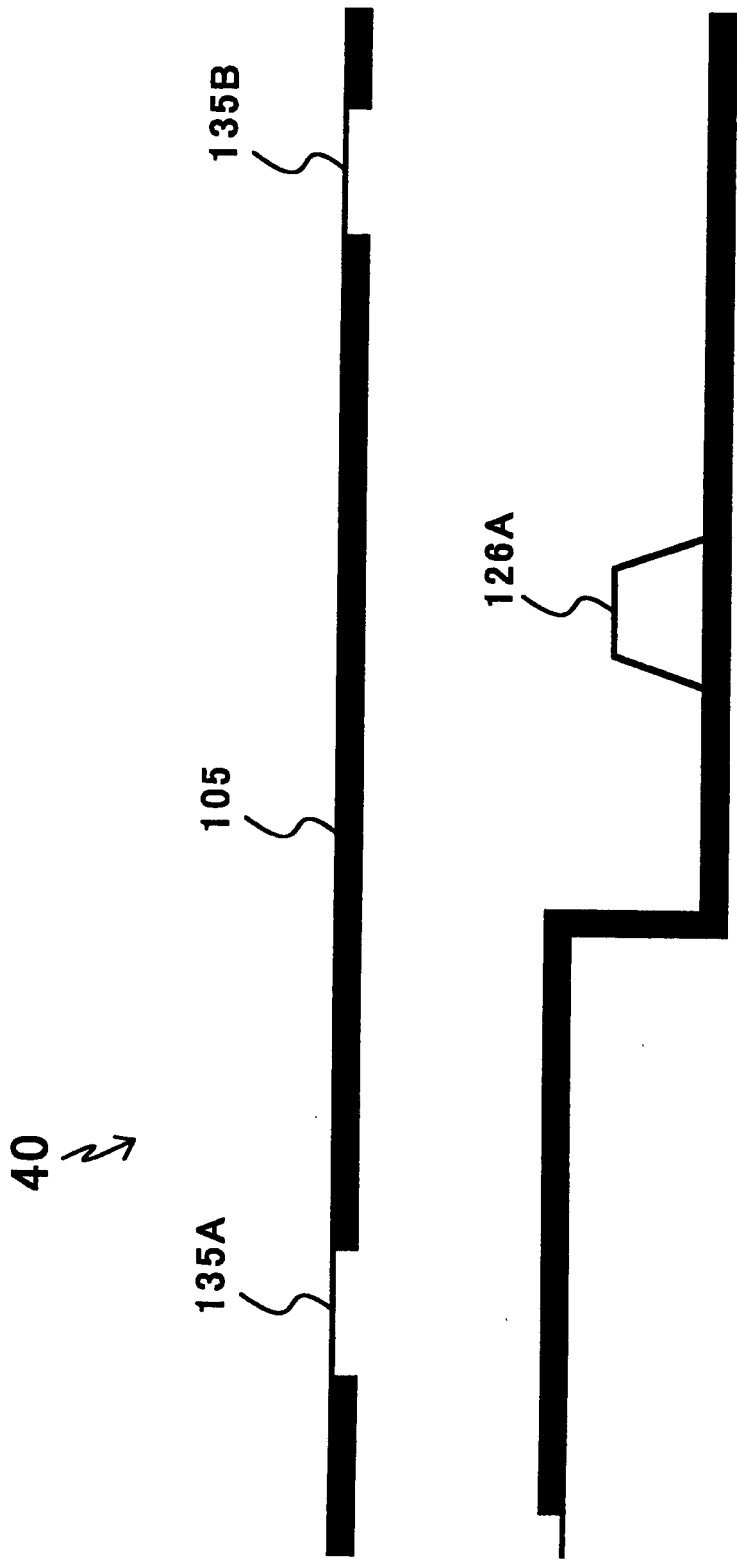


图 11

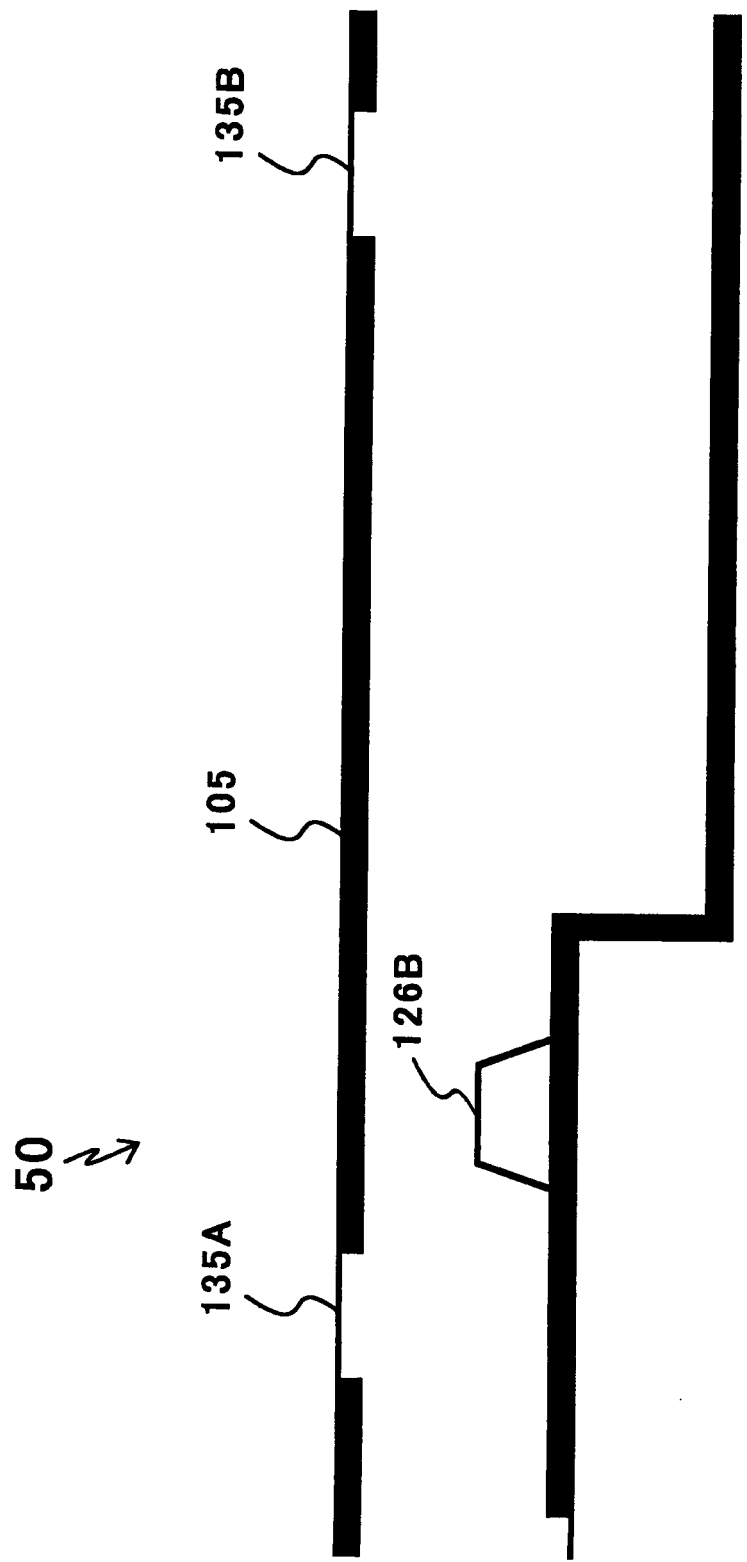


图 12

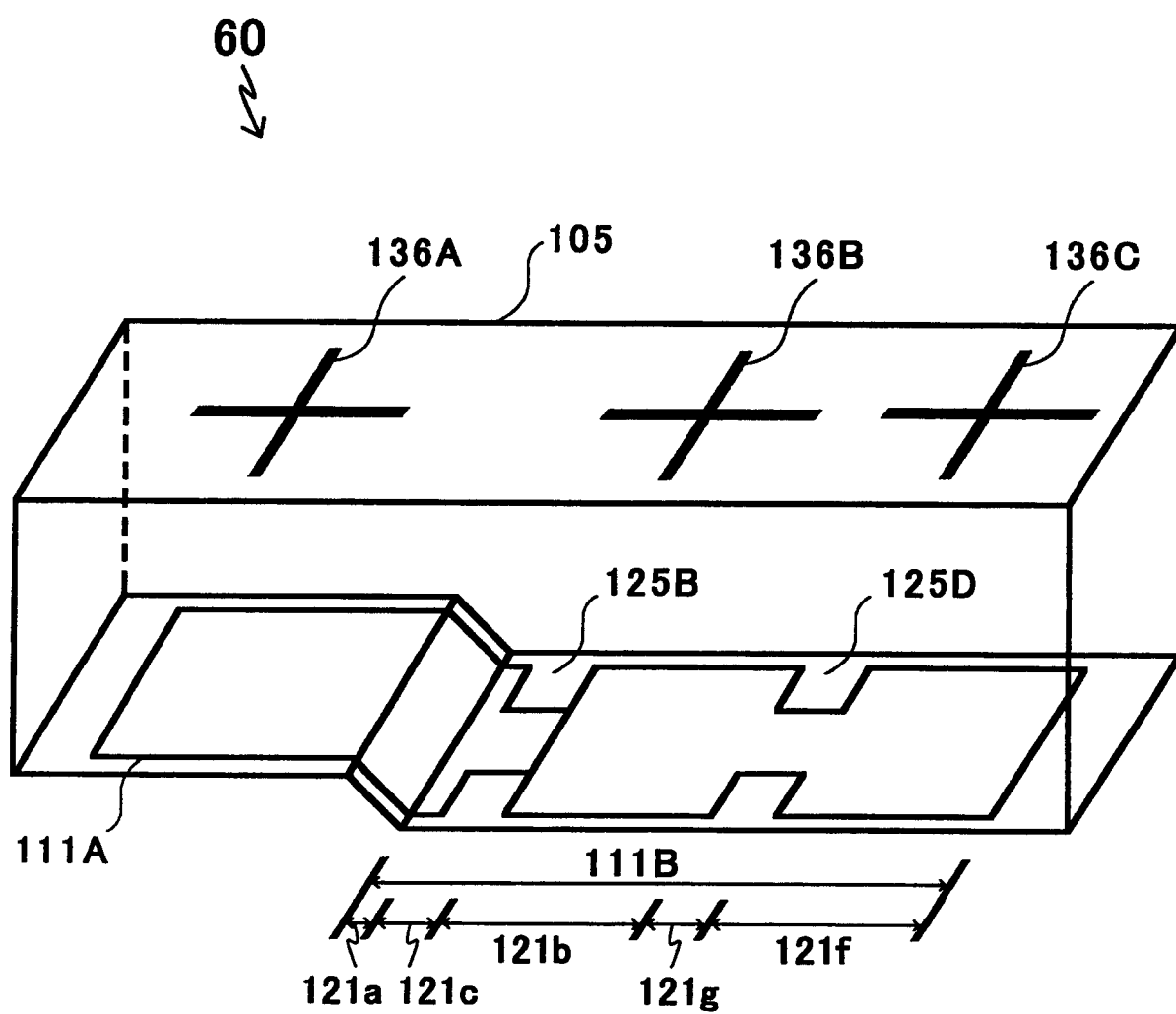


图 13

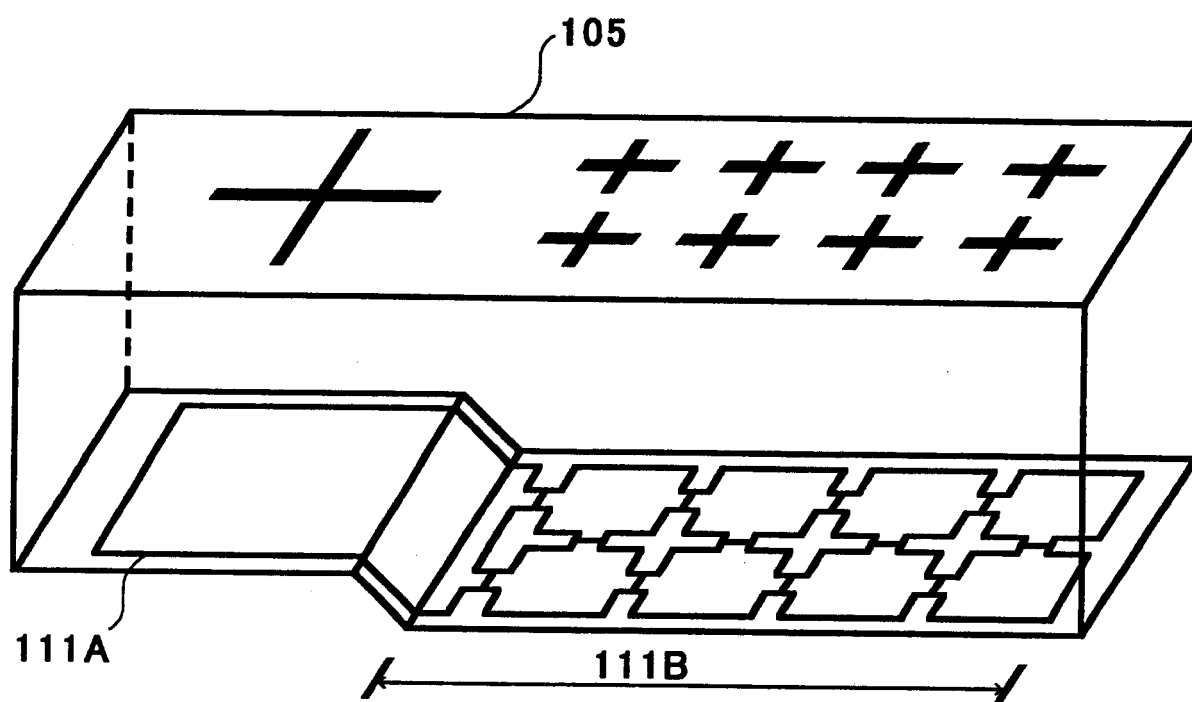


图 14

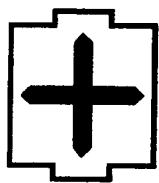


图 15A



图 15B



图 15C

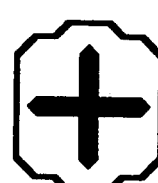


图 15D

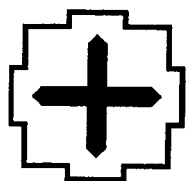


图 15E

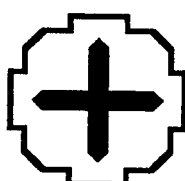


图 15F

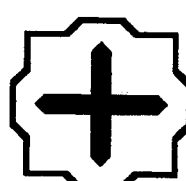


图 15G

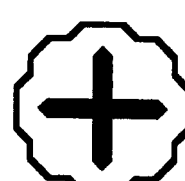


图 15H

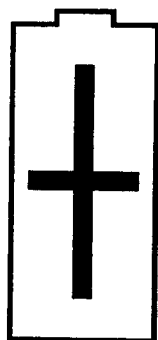


图 15I

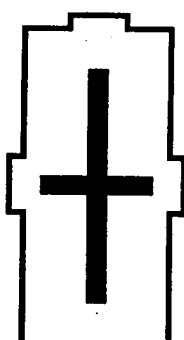


图 15J

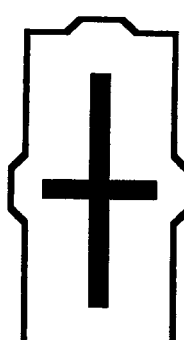


图 15K

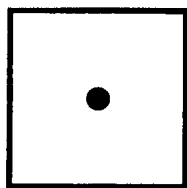


图 16A

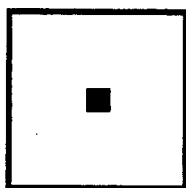


图 16B

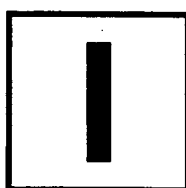


图 16C

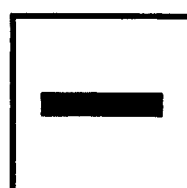


图 16D

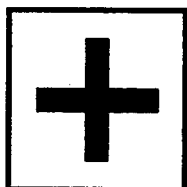


图 16E



图 16F

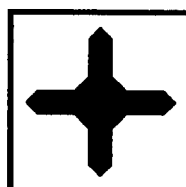


图 16G

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1480774A	公开(公告)日	2004-03-10
申请号	CN03152510.5	申请日	2003-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	石井俊也 坂本道昭 早川清美		
发明人	石井俊也 坂本道昭 早川清美		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/134309 G02F1/1393 G02F1/133555		
优先权	2002224997 2002-08-01 JP		
其他公开文献	CN1325974C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其包括：第一衬底(101)，所述第一衬底包括其中反射入射光的第一区(120)和透射光线的第二区(121)，而且所述液晶显示装置还包括：像素电极(111)，覆盖所述第一和第二区；第二衬底(102)，包括相对电极(105)；以及液晶层(103)，夹在所述第一和第二衬底之间，而且包括液晶分子，在未施加电场时，每个液晶分子的主轴都与所述第一和第二衬底垂直，其特征在于第一排列控制器(125A)，用于控制所述液晶分子的排列，将所述第一排列控制器安排在所述第一和第二区的边界处或所述边界附近。

