

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610095707.0

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510863C

[22] 申请日 2006.6.29

[21] 申请号 200610095707.0

[30] 优先权

[32] 2005.6.29 [33] JP [31] 189855/2005

[32] 2005.12.20 [33] JP [31] 366545/2005

[32] 2005.12.21 [33] JP [31] 368291/2005

[73] 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 西野利晴 森田英裕 小林君平
岩崎信

[56] 参考文献

WO2004/057381A1 2004.7.8

US2001/0026330A1 2001.10.4

CN1428636A 2003.7.9

WO2004/019119A1 2004.3.4

JP2003-255855A 2003.9.10

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

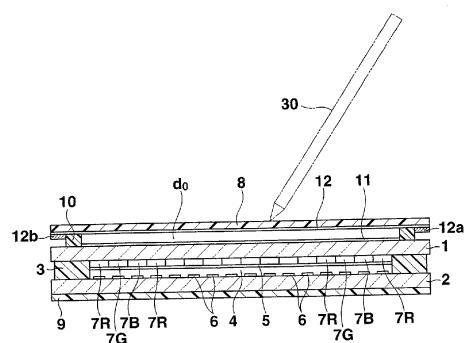
权利要求书 5 页 说明书 32 页 附图 13 页

[54] 发明名称

具有触摸板的液晶显示装置

[57] 摘要

液晶显示装置具有液晶显示元件和配置在其观察侧的触摸板,该液晶显示元件包括:液晶层,封入在观察侧及其相反侧的一对基板间,以及第一和第二电极,彼此相对分别设置在上述一对基板的相对的内面,用于对液晶层施加电场来控制液晶分子的取向状态,形成多个像素区域。上述触摸板包括:第一导电膜,形成在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面;以及观察侧偏振片,设有间隙相对设置在观察侧基板的外面,且设置在可与上述第一导电膜局部接触的第二导电膜与上述观察侧基板相对的内面。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：

包括液晶显示元件和触摸板，

上述液晶显示元件具有：

一对基板，彼此设有间隙相对配置，包括位于观察侧的第一基板、和位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板，

液晶层，封入在上述第一和第二基板间，

第一电极，设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，

第二电极，与上述第一电极绝缘地设置于形成了该第一电极的上述一个基板的内面，通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加与上述基板面平行的方向的横向电场，

第三电极，形成在与形成了上述第一电极和第二电极的一个基板相对的另一个基板的内面，用于在与上述第一电极和第二电极中的至少一者之间施加上述液晶层的厚度方向的电场，以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片；

上述触摸板具有至少一个第一导电膜，根据对上述第一导电膜预先施加的电压和在上述第一导电膜上的指定位置测定的电压，检测上述指定位置，上述第一导电膜设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面和上述偏振片之中的至少一个部件上，且具有预定电阻值。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板具有：对上述第一导电膜施加预定电压的装置、测定上述第一导电膜上的上述指定位置的电压的装置、以及根据上述测定的电压的值检测上述指定位置的位置检测装置。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板由电阻方式的接触型触摸板构成，具有与上述第一导

电膜设有间隙相对配置的第二导电膜，通过从上述观察侧局部按压上述第二导电膜而使上述第二导电膜变形，并使上述第二导电膜的上述按压部分局部接触上述第一导电膜。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板具有：与上述第一导电膜设有间隙相对配置的第二导电膜；对上述第一、第二导电膜提供电压的装置；分别测定上述第一导电膜上的上述指定位置的电压、和上述第二导电膜上的上述指定位置的电压的装置；以及根据这些测定的多个电压值检测上述指定位置的装置。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板的上述第一导电膜设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示元件具有观察侧偏振片，该观察侧偏振片设有预定间隙配置在上述一对基板的外侧的观察侧，

上述触摸板的第二导电膜形成于上述观察侧偏振片的与观察侧基板相对的面。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示元件还具有光学薄膜，该光学薄膜设有预定间隙配置在观察侧基板的观察侧，由用于进行透射光的光学补偿的相位片构成，

上述触摸板的第二导电膜形成于上述光学薄膜的与观察侧基板相对的面。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示元件还具有光学薄膜，该光学薄膜配置在观察侧基板与观察侧偏振片之间，由用于进行透射光的光学补偿的相位片构成，

上述触摸板还具有透明保护薄膜，该透明保护薄膜与设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的观察侧的第一导电膜设有预定间隙地配置，在与上述第一导电膜相对的面形成有上述第二导电膜。

9. 一种液晶显示装置，其特征在于，

包括横向电场型的液晶显示元件和触摸板，

上述横向电场型的液晶显示元件具有：

一对基板，彼此设有间隙相对配置，包括位于观察侧的第一基板、和位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板，

液晶层，封入在上述第一和第二基板间，

第一电极，设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，

第二电极，与上述第一电极绝缘地设置于形成了该第一电极的上述一个基板的内面，通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加与上述基板面平行的方向的横向电场，

第三电极，设置在上述一对基板的彼此相对的内面的另一个内面，通过使该第三电极与上述第一电极和第二电极的至少一者之间产生电场来使上述液晶分子相对于基板面倾斜取向，以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片，

其中，上述横向电场型的液晶显示元件通过在与上述基板面平行的面内改变上述液晶层的液晶分子的取向方向来控制透射率，而且可通过使上述液晶分子相对于基板面倾斜取向来控制液晶显示元件的视场角；

上述触摸板具有：

第一导电膜，设置于上述液晶显示元件的观察侧的基板的外面，具有预定电阻值，

第二导电膜，与上述第一导电膜设有间隙相对配置，通过按压与

上述第一导电膜对应的区域中的指定位置而部分变形，而与上述第一导电膜接触，并具有预定电阻值，

电压提供装置，对上述第一和第二导电膜提供电压，以及
位置检测装置，测定上述第一导电膜和第二导电膜接触的位置的电压，根据该测定的电压检测上述第一导电膜上的上述接触的位置。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示元件具有观察侧偏振片，该观察侧偏振片设有预定间隙配置在上述一对基板的外侧的观察侧，

上述触摸板的第二导电膜形成在上述观察侧偏振片的与观察侧基板相对的面。

11. 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示元件还具有薄膜状的光学元件，该光学元件设有预定间隙配置在观察侧基板的观察侧，用于进行透射光的光学补偿，

上述触摸板的第二导电膜形成在上述光学元件的与观察侧基板相对的面。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述光学元件由对液晶显示元件的透射率的视场角依赖性进行补偿的相位片构成。

13. 根据权利要求9所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板还具有透明的保护薄膜，该保护薄膜设有预定间隙配置在上述液晶显示元件的观察侧基板的观察侧，

上述第二导电膜形成在上述保护薄膜的与观察侧基板相对的面。

14. 一种液晶显示装置，其特征在于，

包括液晶显示元件和触摸板，

上述液晶显示元件具有：

一对基板，彼此设有间隙相对配置，包括位于观察侧的第一基板、和位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板，

液晶层，封入在上述第一和第二基板间，

第一电极，设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，

第二电极，设置于上述一个基板和另一个基板的任一基板的内面，通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加电场，以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片；

上述触摸板具有：

导电膜，配置在上述液晶显示元件的观察侧，具有预定电阻值，电压施加装置，从上述导电膜的一个方向的两端、以及与上述一个方向交叉的另一个方向的两端分别提供电压，

指定上述导电膜上的任意位置的装置，以及

位置检测装置，测定由指定上述位置的装置指定的上述导电膜上的位置的电压，根据该测定的电压检测上述指定的位置。

15 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板具有形成在透明薄膜的观察侧的导电膜，该透明薄膜隔着间隔件设有预定间隙配置在上述液晶显示元件的观察侧。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述触摸板具有形成在透明薄膜的观察侧的导电膜，该透明薄膜紧密接合地配置在上述液晶显示元件的观察侧的偏振片上。

具有触摸板的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及在液晶显示元件的前面设置了触摸板的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示元件的前面配置有触摸输入用的触摸板的液晶显示装置已为人们所知。该触摸板采用在由玻璃板或者树脂薄膜构成的透明基板的一个面上配置了形成有透明电阻膜的一对薄片的结构，设有间隙彼此相对地配置各电阻膜形成面（日本特开 2000-163208 号公报）。

该触摸板以上述一对薄片的任一个薄片的外面为触摸面，在其触摸面的任意位置被触摸笔等触摸时，与上述一个薄片的触摸位置对应的部分发生挠性变形，上述一个薄片的电阻膜局部地与另一个薄片的电阻膜相接触。此时，在上述一个薄片的电阻膜的一个方向的两端间、和另一个电阻膜的与上述一个方向正交的方向的两端间之间交替地施加电压，并分别测量上述一个电阻膜的一端的电压值和另一个电阻膜的一端的电压值，由此能检测触摸点的上述一个方向和与该方向正交的方向的坐标。

另外，作为配置有触摸板的液晶显示元件，横向电场控制型液晶显示元件已为人们所知，其在设有间隙地相对配置的观察侧及其相反侧的一对基板间封入液晶，在上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，相互绝缘地设置有第一和第二显示用电极，通过向它们之间提供显示驱动电压，在其间形成与上述基板面实质上平行的方向的横向电场（日本特开平 9-159996 号公报，日本特开平 11-202356

号公报)。

该横向电场控制型液晶显示元件向上述一个基板的内面的第一和第二显示用电极间提供与图像数据对应的显示驱动电压,由在这些显示用电极间生成的横向电场在与上述基板面实质上平行的面内控制液晶分子的取向方位(分子长轴的方向)而显示图像,具有宽视场角。

但是,上述触摸板是在透明基板的一个面上配置了形成有电阻膜的一对电阻膜薄片、并使各电阻膜形成面设有间隙相互对置的触摸板,具有上述一对电阻膜薄片这两者的厚度加上这些电阻膜薄片间的间隙高度而得到的厚度。

因此,在观察侧配置了上述触摸板的液晶显示元件,存在包含触摸板的厚度较厚这样的问题。

另一方面,上述横向电场控制型液晶显示元件,从观察侧施加的静电对横向电场下的液晶分子的取向方位的控制影响很大,因而当手指等带电物接触或靠近观察侧的面时,具有显示变得不稳定这样的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示装置,具有触摸板,并且能薄化包含上述触摸板的厚度。

另外,本发明的目的还在于提供一种能够进行不受来自观察侧的静电影响的稳定的显示、并且简化了结构的薄型液晶显示装置。

本发明第一方案的液晶显示装置,包括液晶显示元件和触摸板,上述液晶显示元件具有:

一对基板,彼此设有间隙相对配置,包括位于观察侧的第一基板、和位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板,

液晶层,封入在上述第一和第二基板间,

第一电极,设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面,

第二电极,设置于上述一个基板和另一个基板的任一基板的内面,通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加电场,以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片;

上述触摸板具有至少一个第一导电膜,根据对上述第一导电膜预先施加的电压和在上述第一导电膜上的指定位置测定的电压,检测上述指定位置,上述第一导电膜设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面和上述偏振片之中的至少一个部件上,且具有预定电阻值。

在本发明的第一方案的液晶显示装置中,最好上述触摸板具有:对上述第一导电膜施加预定电压的装置、测定上述第一导电膜上的上述指定位置的电压的装置、以及根据上述测定的电压的值检测上述指定位置的位置检测装置。

在本发明的液晶显示装置中,最好上述触摸板由电阻方式的接触型触摸板构成,具有与上述第一导电膜设有间隙相对配置的第二导电膜,通过从上述观察侧局部按压上述第二导电膜而使上述第二导电膜变形,并使上述第二导电膜的上述按压部分局部接触上述第一导电膜。

另外,最好本发明的上述触摸板具有:与上述第一导电膜设有间隙相对配置的第二导电膜,对上述第一、第二导电膜提供电压的装置,分别测定上述第一导电膜上的上述指定位置的电压、和上述第二导电膜上的上述指定位置的电压的装置,以及根据这些测定的多个电压值检测上述指定位置的装置。此时,最好上述触摸板的上述第一导电膜设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面。

而且,最好上述液晶显示元件具有观察侧偏振片,该观察侧偏振

片设有预定间隙配置在上述一对基板的外侧的观察侧，上述触摸板的第二导电膜形成在上述观察侧偏振片的与观察侧基板相对的面。另外，最好上述液晶显示元件还具有光学薄膜，该光学薄膜设有预定间隙配置在观察侧基板的观察侧，由进行透射光的光学补偿的相位片构成，上述触摸板的第二导电膜形成在上述光学薄膜的与观察侧基板相对的面。此外，最好上述液晶显示元件还具有光学薄膜，该光学薄膜配置在观察侧基板与观察侧偏振片之间，由进行透射光的光学补偿的相位片构成，上述触摸板还具有透明保护薄膜，与设置在上述液晶显示元件的观察侧基板的观察侧的第一导电膜设有预定间隙地配置，在与上述第一导电膜相对的面形成有上述第二导电膜。

另外，在本发明的液晶显示装置中，最好上述液晶显示元件具有第一和第二电极、以及第三电极之中的至少两者，上述第一和第二电极，形成在上述一对基板的彼此相对的内面之中的一个基板的内面，通过向它们之间施加电压而对上述液晶层施加与上述基板的面实质上平行的方向的电场；上述第三电极形成在另一个基板的内面，用于在与上述第一电极和第二电极中的至少一者之间施加上述液晶层的厚度方向的电场。

本发明的第二方案的液晶显示装置包括液晶显示元件和触摸板，上述液晶显示元件具有：

一对基板，彼此设有间隙相对配置，包括位于观察侧的第一基板、和位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板，

液晶层，封入在上述第一和第二基板间，

第一电极，设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，

第二电极，设置于上述一个基板和另一个基板的任一个基板的内面，通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加电场，以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片；

上述触摸板具有：

第一导电膜，设置在上述液晶显示元件的观察侧的外面，具有预定电阻值，

第二导电膜，与上述第一导电膜设有间隙相对配置，通过按压与上述第一导电膜对应的区域中的指定位置而部分变形，而与上述第一导电膜接触，具有预定电阻值，

电压提供装置，对上述第一和第二导电膜提供电压，以及

位置检测装置，测定上述第一导电膜和第二导电膜接触的位置的电压，根据该测定的电压检测上述第一导电膜上的上述接触的位置。

在本发明的第二方案的液晶显示装置中，最好液晶显示元件具有观察侧偏振片，该观察侧偏振片设有预定间隙配置在上述一对基板的外侧的观察侧，上述触摸板的第二导电膜形成在上述观察侧偏振片的与观察侧基板相对的面。

另外，最好上述液晶显示元件还具有薄膜状的光学元件，该光学元件设有预定间隙配置在观察侧基板的观察侧，进行透射光的光学补偿，上述触摸板的第二导电膜形成在上述光学元件的与观察侧基板相对的面。此时，最好上述光学元件由对液晶显示元件的透射率的视场角依赖性进行补偿的相位片构成。或者最好上述触摸板还具有透明的保护薄膜，该保护薄膜设有预定间隙配置在上述液晶显示元件的观察侧基板的观察侧，第二导电膜形成在上述保护薄膜的与观察侧基板相对的面。

在上述液晶显示装置中，最好上述液晶显示元件是在一对基板的彼此相对的内面分别形成用于产生液晶层的厚度方向的电场的第一和第二电极，通过控制上述液晶层的液晶分子相对于上述基板面的倾斜来控制透射率的液晶显示元件。或者，最好上述液晶显示元件是横

向电场型液晶显示元件，在一对基板的彼此相对的内面的一个内面形成用于产生与上述第一、第二基板面实质上平行的电场的的第一和第二电极，通过在与上述基板面平行的面内控制上述液晶层的液晶分子的取向方向的方向来控制透射率。更理想的是，上述液晶显示元件是视场角控制型液晶显示元件，在一对基板的彼此相对的内面的另一个内面还形成第三电极，通过使该第三电极与上述第一电极和第二电极的至少一者之间产生电场来使上述液晶分子相对于基板面倾斜取向，可控制液晶显示元件的视场角。

本发明的第三方案的液晶显示装置包括液晶显示元件和触摸板，上述液晶显示元件具有：

一对基板，彼此设有间隙相对配置，包括位于观察侧的第一基板、以及位于上述第一基板的观察侧的相反侧的第二基板，

液晶层，封入在上述第一和第二基板间，

第一电极，设置于上述一对基板的彼此相对的内面中的一个基板的内面，

第二电极，设置于上述一个基板和另一个基板的任一个基板的内面，通过向与上述第一电极之间提供电压而对上述液晶层施加电场，以及

在上述一对基板的外侧的观察侧及其相反侧分别配置的一对偏振片；

上述触摸板具有：

导电膜，配置在上述液晶显示元件的观察侧，具有预定电阻值，电压施加装置，从第一导电膜的一个方向的两端、以及与上述一个方向交叉的另一个方向的两端分别提供电压，

指定上述导电膜上的任意位置的装置，以及

位置检测装置，测定由指定上述位置的装置指定的上述导电膜上的位置的电压，根据该测定的电压检测上述指定的位置。

在该液晶显示装置中,最好上述触摸板具有形成在透明薄膜的观察侧的导电膜,该透明薄膜隔着间隔件设有预定间隙配置在上述液晶显示元件的观察侧。另外,最好上述触摸板具有形成在透明薄膜的观察侧的导电膜,该透明薄膜紧密接合地配置在上述液晶显示元件的观察侧的偏振片上。

由于本发明的上述第一方案的液晶显示装置形成有触摸板,该触摸板在液晶显示元件的观察侧基板的外面和上述偏振片之中的至少一个部件上形成有至少一个第一导电膜,根据对上述第一导电膜预先施加的电压和在上述第一导电膜上的指定位置测定的电压,检测上述指定位置,因此能薄化包含上述触摸板的厚度。

本发明的上述第二方案的液晶显示装置能薄化具有触摸板的液晶显示装置的厚度,该触摸板具有:第一导电膜,设置在上述液晶显示元件的观察侧的外面;第二导电膜,与上述第一导电膜设有间隙相对配置,通过按压与上述第一导电膜对应的区域中的指定位置而部分变形,而与上述第一导电膜接触;电压提供装置,对上述第一和第二导电膜提供电压,以及位置检测装置,测定上述第一导电膜和第二导电膜接触的位置的电压,根据该测定的电压检测上述第一导电膜上的上述接触的位置。

另外,作为上述液晶显示装置的液晶显示元件,通过使用在一对基板的一个基板上形成有第一、第二电极的横向电场型液晶显示元件,能够获得能进行不受来自观察侧的静电影响的稳定的显示,并且简化了结构的薄型带触摸板的液晶显示装置。

本发明的上述第三方案的液晶显示装置具有:电压施加装置,从第一导电膜的一个方向的两端、和与上述一个方向交叉的另一个方向的两端分别提供电压;指定上述导电膜上的任意位置的装置,以及位置检测装置,测定由指定上述位置的装置指定的上述导电膜上的位置的电压,根据该测定的电压检测上述指定的位置,因此能够薄化具有

触摸板的液晶显示装置的厚度。

附图说明

图 1 是本发明的第一实施例涉及的液晶显示装置的剖视图。

图 2 是上述液晶显示元件的触摸板所连接的触摸位置坐标检测装置的概略结构图。

图 3 是本发明的第二实施例涉及的液晶显示装置的剖视图。

图 4 是本发明的第三实施例涉及的液晶显示装置的剖视图。

图 5 是本发明的第四实施例涉及的液晶显示装置的一部分剖视图。

图 6 是图 5 所示的液晶显示元件的一个基板的一部分俯视图。

图 7 是表示分别设置在图 5 所示的液晶显示元件的一对基板的内面的取向膜的取向处理方向与偏振片的透射轴的方向的图。

图 8 是表示与图 5 所示的液晶显示元件的触摸板连接的触摸位置坐标检测装置的概略结构图。

图 9A、9B 示意地表示在图 5 所示的液晶显示元件中对各像素未施加纵向电场和横向电场时液晶分子的排列状态，图 9A 是其剖视图，图 9B 是其俯视图。

图 10A、10B 示意地表示在图 5 所示的液晶显示元件中对各像素未施加纵向电场、而施加了横向电场时液晶分子的排列状态，图 10A 是其剖视图，图 10B 是其俯视图。

图 11A、11B 示意地表示在图 5 所示的液晶显示元件中对各像素施加了纵向电场、而未施加横向电场时液晶分子的排列状态，图 11A 是其剖视图，图 11B 是其俯视图。

图 12A、12B 示意地表示在图 5 所示的液晶显示元件中对各像素施加了纵向电场和横向电场时液晶分子的排列状态，图 12A 是其剖视图，图 12B 是其俯视图。

图 13 是本发明的第五实施例涉及的液晶显示装置的一部分剖视图。

图 14 是图 13 所示的液晶显示元件的一个基板的一部分俯视图。

图 15 是本发明的第六实施例涉及的液晶显示装置的剖视图。

图 16 是图 15 所示的触摸板的俯视图。

图 17 是在图 15 所示的液晶显示装置中与触摸板连接的触摸位置坐标检测装置的概略结构图。

图 18 是表示在图 15 所示的液晶显示装置中与触摸板连接的触摸位置坐标检测装置的变形例的概略结构图。

图 19 是表示本发明的第六实施例涉及的变形例的侧视图。

具体实施方式

（第一实施例）

图 1 和图 2 示出了本发明的第一实施例，图 1 是液晶显示元件的剖视图，图 2 是其触摸位置坐标检测装置的概略结构图。

该液晶显示元件如图 1 所示，包括：观察侧（图中上侧）及其相反侧的一对透明基板 1、2，通过框状的密封材料 3 接合起来；液晶层，封入在这些基板 1、2 间由上述密封材料 3 包围的区域；第一和第二透明电极 5、6，彼此相对地分别设置在上述一对基板 1、2 的相对的内面，对上述液晶层 4 施加电场来控制液晶分子的取向状态，形成多个像素区域；以及观察侧和相反侧的一对偏振片 8、9，分别配置在上述观察侧的基板 1 的外面侧和相反侧的基板 2 的外面侧。

该液晶显示元件是有源矩阵液晶显示元件，在一个基板、例如观察侧的相反侧的基板 2 的内面，在行方向和列方向排列成矩阵状地设置有多个像素电极 6，在另一个基板、即观察侧的基板 1 的内面设置有与上述多个像素电极 6 的排列区域相对的一块膜状的对置电极 5。该液晶显示元件在图中进行了省略，但是，在上述一个基板（相反侧

基板) 2 的内面, 设置有与上述多个像素电极 6 分别连接的多个 TFT (薄膜晶体管)、对各行的 TFT 提供栅信号的多条扫描线、向各列的 TFT 提供数据信号的多条数据线。

另外, 在上述另一个基板(观察侧基板) 1 的内面与上述多个像素分别对应地设置有红、绿、蓝三色的滤色片 7R、7G、7B, 上述对置电极 5 形成在上述滤色片 7R、7G、7B 之上。

并且, 在上述一对基板 1、2 的内面覆盖上述电极 5、6 地设置有取向膜(未图示), 上述液晶层 4 的液晶分子, 在上述一对基板 1、2 间, 在由上述取向膜规定的取向状态下取向。

该液晶显示元件是使液晶分子扭曲取向的 TN 或 STN 型、使液晶分子与基板 1、2 面实质上垂直地取向的垂直取向型、不使液晶分子扭曲而是使之与基板 1、2 面实质上平行地取向的水平取向型、使液晶分子弯曲取向的弯曲取向型的任一种, 或者是强介电性或反强介电性液晶显示元件, 设定上述一对偏振片 8、9 的各自透射轴的方向来配置上述一对偏振片 8、9, 使得能得到良好的对比度。

上述一对偏振片 8、9 之中观察侧的相反侧的偏振片 9 贴合在上述相反侧基板 2 的外面, 观察侧的偏振片 8 与上述观察侧基板 1 的外面设有间隙 d_0 相对配置, 其周边部隔着框状间隔件 10 被上述观察侧基板 1 支撑, 该框状间隔件 10 包围上述多个像素排列成矩阵状的画面区域。

并且, 在上述观察侧基板 1 的外面形成有第一导电膜 11, 该第一导电膜 11 由与整个上述画面区域对应的一块膜状的透明导电膜构成, 具有预定的电阻值。在上述观察侧偏振片 8 的与上述观察侧基板 1 相对的内面, 设置有第二导电膜 12, 该第二导电膜 12 由透明导电膜构成, 具有预定的电阻值。上述透明导电膜因对上述观察侧偏振片 8 的外面局部施加的触摸压而与上述观察侧偏振片 8 一起挠性变形, 与上述第一导电膜 11 局部接触。

另外，上述一对基板 1、2 中，至少观察侧基板 1 是玻璃构成的，上述第一导电膜 11 由在上述观察侧基板 1 的外面成膜的 ITO 膜形成。

上述一对偏振片中，至少观察侧偏振片 8 的偏振层的支撑体，由三乙酰纤维素、光学上各向同性的聚碳酸酯和聚醚砜等树脂薄膜形成，上述第二导电膜 12 由在上述观察侧偏振片 8 的上述支撑体的外面成膜的 ITO 膜形成。

在图 1 中虽然省略了，但是在上述第一和第二导电膜 11、12 的任一者的膜面上，在行方向和列方向以预定的节距设置有规定这些导电膜 11、12 间的间隔的多个柱状间隔件。

因此，上述第二导电膜 12，在不加压状态下与上述第一导电膜 11 具有间隔，在触摸笔 30 等触摸上述观察侧偏振片 8 的外面的任意部位时，因该触摸压而与上述观察侧偏振片 8 一起挠性变形，在与上述触摸笔 30 等的触摸点对应的部分，与上述第一导电膜 11 局部接触。

在上述第一导电膜 11 上，在沿其膜面的彼此正交的两个方向的一个方向、例如上述画面的纵轴（以下称为 Y 轴）方向的两端边缘，分别在其边缘部的整个长度上，设置有由低电阻金属膜构成的带状电极 11a、11b，在上述第二导电膜 12 上，在上述两个方向的另一个方向、即上述画面的横轴（以下称为 X 轴）方向的两端边缘，分别在其边缘部的大致整个长度上，设置有由低电阻金属膜构成的带状电极 12a、12b（参照图 2）。

上述第一导电膜 11 的上述 Y 轴方向的两端边缘的带状电极 11a、11b 和上述第二导电膜 12 的上述 X 轴方向的两端边缘的带状电极 12a、12b 连接有图 2 所示的触摸位置坐标检测装置。

上述触摸位置坐标检测装置包括：电压施加电路，在上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的两端的带状电极 12a、12b 间和上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的两端边缘的带状电极 11a、11b 间交替施加一定值的电压；电压测定系统，在上述第二导电膜 12 与上述第一导电膜 11 局

部接触时,测定上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的一端的带状电极 12a 和上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的一端的带状电极 11a 的各自的电压;以及坐标检测装置 29,根据该测定值检测上述触摸点的坐标。

上述电压施加电路包括:恒压电源 17、用于将该恒压电源 17 的一个极(图中为-极)选择性连接到上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的一端的带状电极 11a 和上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的一端的带状电极 12a 上的第一开关 20、以及用于将上述恒压电源 17 的另一个极(图中为+极)选择性连接到上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的另一端的带状电极 11b 和上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的另一端的带状电极 12b 上的第二开关 23。图 2 所示的恒压电源 17 是直流电源,但是该恒压电源 17 也可以是提供交变电压的电源。

上述电压测定系统包括:电压测定装置 28,一端连接到上述恒压电源 17 的一个极(图中为-极);以及第三开关 27,用于将上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的一端的带状电极 11a 和上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的一端的带状电极 12a 选择性连接到该电压测定装置 28 的另一端。

上述电压施加电路,由未图示的控制装置,以预先设定的周期、例如 0.1 秒的周期,使上述第一和第二开关 20、23 切换到将上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的两端的带状电极 12a、12b 连接到上述恒压电源 17 的一侧(图 2 的状态)、以及将上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的两端的带状电极 11a、11b 连接到上述恒压电源 17 的一侧。结果,对上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的两端间(带状电极 12a、12b 间)、以及上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的两端间(带状电极 11a、11b 间)交替施加上述恒压电源 17 的一定值的电压。

坐标检测装置 29,在上述第二导电膜 12 的 X 轴方向的两端间施加了上述电压时,第三开关 27 被切换到上述带状电极 11a 与上述电压测定装置 28 的另一端连接的一侧(图 2 的状态),根据上述电压测

定装置 28 的测定值检测上述触摸点的 X 轴方向的坐标（以下称为 X 坐标）。在上述第一导电膜 11 的 Y 轴方向的两端间施加了上述电压时，第三开关 27 被切换到上述带状电极 12a 与上述电压测定装置 28 的另一端连接的一侧，根据上述电压测定装置 28 的测定值检测上述触摸点的 Y 轴方向的坐标（以下称为 Y 坐标）。

即、该液晶显示元件，与上述观察侧基板 1 的外面设有间隙配置上述观察侧偏振片 8，使上述观察侧基板隔着上述框状间隔件 10 支撑其周边部，在上述观察侧基板 1 的外面形成第一导电膜 11，在上述观察侧偏振片 8 的与上述观察侧基板 1 相对的内面设置第二导电膜 12，由此形成以在上述观察侧基板的外面侧配置的偏振片为触摸面的触摸板。上述第二导电膜 12 因在上述观察侧偏振片 8 的外面局部施加的触摸压而与上述观察侧偏振片 8 一起挠性变形，局部接触上述第一导电膜 11。

该液晶显示元件，在液晶显示装置的外面和上述偏振片中的至少一个部件上，形成了至少一个第一导电膜，从而形成了触摸板，该触摸板根据对上述第一导电膜预先施加的电压与在上述第一导电膜上的指定位置测定的电压，检测上述指定位置，因此能薄化包含上述触摸板的液晶显示装置的厚度。

（第二实施例）

图 3 是表示本发明的第二实施例的液晶显示装置的剖视图。在本实施例中，对于与上述第一实施例相同的部件，在图中赋予相同的标记，省略其说明。

本实施例的液晶显示装置，在观察侧偏振片 8 的观察侧基板 1 侧的面上配置有助于补偿显示特性的光学补偿薄膜 13，在该光学补偿薄膜 13 的观察侧基板 1 侧的面上形成了第二导电膜 12，其它结构与第一实施例相同。

上述光学补偿薄膜 13 包括：例如用于提高显示对比度的相位板

等对比度补偿薄膜，用于补偿液晶显示元件的透射率的视角依赖性、扩大显示的视野的盘状液晶薄膜或双轴相位差片等视野补偿薄膜的任意一种，或两者的层叠薄膜。

在本实施例中，在上述光学补偿薄膜 13 的一个面上形成 ITO 膜而形成上述第二导电膜 12，将与该光学补偿薄膜 13 的导电膜形成面相反的面贴合到上述观察侧偏振片 8 的内面。

该液晶显示元件，在上述观察侧偏振片 8 的内面层叠了用于补偿显示特性的光学补偿薄膜 13，因此能提高显示的对比度和视野等的显示质量。

而且，该液晶显示元件，在上述光学补偿薄膜 13 面上形成有第二导电膜 12，因此与在上述观察侧偏振片 8 的面上直接形成上述第二导电膜 12 的情况相比，能简单地进行上述第二导电膜 12 的形成，因此能容易地制造上述液晶显示文件。

并且，该液晶显示元件用上述光学补偿薄膜 13 加强上述观察侧偏振片 8，从而能提高上述触摸板的耐久性。

（第三实施例）

图 4 是表示本发明的第三实施例的液晶显示元件的剖视图。在本实施例中，对于与上述第一和第二实施例相同的部分，在图中赋予相同的标记，省略其说明。

本实施例的液晶显示元件，在观察侧偏振片 8 的观察侧基板 1 侧的面上依次设置用于补偿显示特性的光学补偿薄膜 13 和光学上各向同性的透明薄膜 14，在上述透明薄膜 14 面上形成有第二导电膜 12，其它结构与第一实施例相同。

该液晶显示元件，在上述观察侧偏振片 8 的内面层叠了上述光学补偿薄膜 13 和透明薄膜 14，在上述透明薄膜 14 面上形成有上述第二导电膜 12，因此能提高显示质量，而且能容易地进行液晶显示元件的制造，并且能用上述光学补偿薄膜 13 和透明薄膜 14 加强上述观

察侧偏振片 8，能进一步提高上述触摸板的耐久性。

上述第一～第三实施例的液晶显示元件，是在观察侧及其相反侧具有一对偏振片 8、9 的透射型显示元件，但是本发明也可以适用于只在观察侧具有一块偏振片 8、在相反侧基板 2 的内面或外面设置了反射膜的反射型液晶显示元件。

（第四实施例）

上述第一～第三实施例的液晶显示装置是纵向电场控制型液晶显示装置，使在一对基板的内面分别设置的电极间产生纵向电场（液晶厚度方向的电场）来改变液晶分子的取向状态，但是本发明并不限于上述纵向电场控制型，也可以适用于横向电场控制型液晶显示元件，该横向电场控制型液晶显示元件在一对基板的任意一者的内面设置形成多个像素的例如梳状的第一和第二电极，使这些电极间产生横向电场（沿基板面的方向的电场）来改变液晶分子的取向状态。

图 5～图 12A、12B 示出了本发明的第四实施例，图 5 是液晶显示元件的一部分剖视图，图 6 是上述液晶显示元件的一个基板的一部分的俯视图。在本实施例中，对于与上述第一实施例相同的部件，在图中赋予相同的标记，省略其说明。

在本实施例的液晶显示装置中，液晶显示元件如图 5 和图 6 所示，包括：设有间隙相对配置的观察侧（图 5 中为上侧）及其相反侧的一对透明基板 102、101；封入到上述一对基板 101、102 间的由具有正的介电各向异性的向列液晶构成的液晶层 104；透明的第一和第二显示用电极 105、106，彼此绝缘地设置在上述一对基板 101、102 的彼此相对的内面中一个基板、例如观察侧的相反侧的基板 102 的内面，通过向它们之间提供显示驱动电压，在它们之间，在液晶层 104 生成与上述基板 102 面实质上平行的方向的横向电场；以及夹持上述一对基板 101、102 配置的一对偏振片 8、9。

即、该液晶显示元件，通过向在上述一个基板（以下称为相反侧

基板) 102 的内面彼此绝缘设置的上述第一和第二显示用电极 105、106 之间提供与图像数据对应的显示驱动电压, 使上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成与上述基板 102 面实质上平行的方向的横向电场, 利用该横向电场, 在与上述基板 102 面实质上平行的面内, 控制在上述一对基板 101、102 间封入的液晶层 104 的液晶分子的取向方位(分子长轴的方向)。在该液晶显示元件中, 作为用于显示像的最小单位的一个像素 100, 由通过横向电场控制液晶分子的取向方位的区域来定义, 该横向电场是在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成的。

上述像素 100 在行方向(液晶显示元件的画面的左右方向)和列方向(画面的上下方向)排列成矩阵状, 在上述相反侧基板 102 的内面设置的第一和第二显示用电极 105、106 中的第一显示用电极 105 至少与上述像素 100 的整个区域对应形成, 第二显示用电极 106 在覆盖上述第一显示用电极 105 设置的层间绝缘膜 124 之上, 形成为具有比上述像素 100 小的面积的形状, 在其边缘部, 与上述第一显示用电极 105 相对。

该液晶显示元件是用由 TFT(薄膜晶体管) 116 构成的有源元件选择地驱动上述排列成矩阵状的多个像素 100 的有源矩阵液晶显示元件。上述 TFT116 包括: 在上述相反侧基板 102 之上形成的栅电极 117、覆盖上述栅电极 117 形成在相反侧基板 102 的大致整个面上的栅绝缘膜 118、在该栅绝缘膜 118 之上与上述栅电极 117 相对形成的 i 型半导体膜 119、以及在上述 i 型半导体膜 119 的两侧部之上隔着 n 型半导体膜(未图示)设置的源电极 120 和漏电极 121。

在上述相反侧基板 102 的内面设置有对各行的 TFT116 提供栅信号的多条栅布线 122、以及对各列的 TFT16 提供数据信号的多条数据布线 123, 上述栅布线 122 与 TFT16 的栅显示用电极 117 相连接, 上述数据布线 123 与上述 TFT16 的漏电极 121 连接。

上述第一显示用电极 105 由 ITO 膜 105a 形成, 该 ITO 膜 105a 在上述栅绝缘膜 118 之上与各像素行分别对应形成为与上述像素 100 的整个区域对应的形状, 这些 ITO 膜 105a 的端部共用连接起来。

在本实施例中, 虽然减小了上述 ITO 膜 105a 的与各像素 100 对应的区域之间的部分的宽度, 但是该 ITO 膜 105a 也可以跨其整个长度形成为与上述像素 100 的整个区域对应的宽度, 或者将其作为与液晶显示元件的排列了多个像素 100 的整个显示区域对应的一个电极。

上述第二显示用电极 106 由梳形 ITO 膜 106a 构成, 该梳形 ITO 膜 106a 构图形成为具有多个梳齿部、例如等间隔形成的 4 根梳齿部的梳形形状, 在连结该梳形 ITO 膜 106a 的各梳齿部的基部的一端, 连接到上述 TFT116 的源电极 120。

上述层间绝缘膜 124 覆盖上述第一显示用电极 105 和 TFT116 及数据布线 123 设置在上述相反侧基板 102 的大致整个面上, 上述梳形 ITO 膜 106a 在设置于上述层间绝缘膜 124 的接触孔 (未图示) 处, 与上述 TFT116 的源电极 120 相连接。

上述第二显示用电极 106 的各梳齿部形成为细长形状, 该细长形状是沿着相对于液晶显示元件的画面的上下方向、即上述画面的纵轴 100v, 在左右的任一个方向以 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的角度 θ 倾斜的方向形成的, 这些梳齿部的宽度 d_1 与相邻的梳齿部间的间隔 d_2 之比 d_2/d_1 , 设定为 $1/3 \sim 3/1$, 最好是 $1/1$ 。

另外, 该液晶显示元件, 在上述一对基板 101、102 的另一个基板、即观察侧基板 101 的内面具有至少与上述像素 100 的整个区域对应设置的透明的视场角控制用电极 125。

该视场角控制用电极 125 是如下这样的电极: 向与上述第一和第二显示用电极 105、106 的任意一方、或双方之间提供视场角控制电压, 该视场角控制电压是与向上述第一和第二显示用电极 105、106 间提供的上述显示驱动电压独立的, 在上述第一显示用电极 105 和/

或第二显示用电极 106 之间生成与上述液晶层 104 的厚度方向实质上平行的方向的纵向电场。该视场角控制用电极 125 是由与上述多个像素 100 的整个排列区域相对的一块膜状的 ITO 膜构成的。

该液晶显示元件,具有与上述多个像素 100 的每一个分别对应的红、绿、蓝三色的滤色片 126R、126G、126B,上述滤色片 126R、126G、126B 形成在上述观察侧基板 101 之上,在其上形成有上述视场角控制用电极 125。

在上述观察侧基板 101 和相反侧基板 102 的内面,覆盖上述第一和第二显示用电极 105、106 及视场角控制用电极 125 分别设置有水平取向膜 127、128,这些取向膜 127、128 分别通过进行摩擦(抛光)而实施取向处理。该摩擦是沿着相对于在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成的横向电场的方向以预定角度倾斜交叉的方向、且在彼此相反的方向进行的。

即、上述取向膜 127、128 分别沿着相对于上述第二显示用电极 106 的边缘部、即上述梳形 ITO 膜 106a 的各梳齿部的边缘部的长度方向以预定角度($5^{\circ} \sim 10^{\circ}$)倾斜交叉的方向、且在彼此相反的方向进行取向处理。

上述观察侧基板 101 和相反侧基板 102,通过包围上述多个像素 100 的排列区域、显示区域的框状密封材料(未图示)进行接合,上述液晶层 104 被封入上述观察侧基板 101 与相反侧基板 102 之间的由上述密封材料包围的区域。

对于上述液晶层 104 的液晶分子而言,使分子长轴与上述取向膜 127、128 的取向处理方向一致,与上述基板 101、102 面实质上平行地进行取向。

并且,该液晶显示元件在使其液晶分子的分子长轴与上述取向膜 127、128 的取向处理方向一致,与基板 101、102 面实质上平行地取向的状态下的 Δnd (液晶的折射率各向异性 Δn 与液晶层厚度 d 的积)

的值, 设定在作为可见光带域的中间波长的 $1/2$ 的值的大致 275nm 附近。

图 7 示出了上述液晶显示元件的观察侧基板 101 和相反侧基板 102 的取向膜 127、128 的取向处理方向(摩擦方向) 101a、102a, 以及上述一对偏振片 8、9 的透射轴 8a、9a 的方向。

如图 7 所示, 上述观察侧基板 101 和相反侧基板 102 的取向膜 127、128, 沿相对于上述梳齿部以角度 θ 倾斜的方向、且在彼此相反的方向进行取向处理, 上述梳齿部形成为沿相对于与液晶显示元件的画面的上下方向(画面的纵轴 100v)实质上平行的方向、即画面的纵轴 100v, 在左右任意一个方向以 $5^\circ \sim 15^\circ$ 的角度 θ 倾斜的方向的细长形状。上述一对偏振片 8、9 中的观察侧的偏振片 8, 其透射轴 8a 与上述取向处理方向 101a、102a 实质上平行配置, 相反侧的偏振片 9, 其透射轴 9a 与观察侧偏振片 8 的透射轴 8a 实质上正交或平行配置。

并且, 在本实施例中, 使上述观察侧偏振片 8 的透射轴 8a 与上述相反侧偏振片 9 的透射轴 9a 彼此正交, 构成常黑模式的液晶显示元件。

该液晶显示元件还具有一块膜状的透明的静电屏蔽用的第一导电膜 131 (以下称为静电屏蔽用导电膜) 和透明的第二导电膜 (以下称为触摸侧导电膜) 134 构成的透明的触摸板 132。上述第一导电膜 131 在上述观察侧基板 101 的外面与上述显示区域的整个区域相对应, 由具有预定电阻值的 ITO 等构成, 上述第二导电膜 134 在上述观察侧基板 101 的外面侧留有间隙与上述第一导电膜 131 相对配置, 由具有预定电阻值的 ITO 等构成。

上述观察侧偏振片 8 贴合在上述触摸板 132 的外面(观察侧的面), 并且在上述观察侧偏振片 8 的外面贴合有透明的表面薄膜(未图示), 该表面薄膜针对触摸笔 130 (参照图 8) 等的触摸输入, 保护

上述观察侧偏振片 8。

上述触摸板 132 包括具有与上述观察侧基板 101 大致相同的外形的透明薄膜基板 133、以及设置在该薄膜基板 133 的一个面上的由 ITO 等构成的透明的第二导电膜 134，该第二导电膜（以下称为触摸导电膜）134 形成为外形与上述第一导电膜 131 大致相同的一块膜状。

并且，在上述观察侧基板 101 的外面侧，使上述触摸侧导电膜 134 隔着包围上述画面区域的框状间隔件（未图示），与上述静电屏蔽用导电膜 131 设有适当的间隙相对配置，上述触摸薄膜 132 与上述静电屏蔽用导电膜 131 形成触摸输入部，该触摸输入部因来自上述观察侧的局部触摸而挠性变形，使上述触摸侧导电膜 134 与上述静电屏蔽用导电膜 131 局部接触。

这样，该液晶显示装置，在上述观察侧基板 101 的外面侧设置的静电屏蔽用导电膜 131 和触摸板 132 形成触摸输入部，该触摸板 132 由设有间隔配置的薄膜基板 133 和设置在其一个面上的触摸侧导电膜 134 构成，因此，由于只设置一层薄膜基板 133，因而结构简单、且能实现薄形化。

图 8 示出了连接在上述液晶显示元件的触摸输入部上的触摸位置坐标检测装置。

该触摸位置坐标检测装置，以上述液晶显示元件 200 的画面的左右方向为 X 轴、以上述画面的上下方向为 Y 轴，检测触摸笔 130 等对上述触摸板 132 的触摸位置、即上述静电屏蔽用导电膜 131 和触摸侧导电膜 134 的接触位置的 X 轴坐标和 Y 轴坐标。该触摸位置坐标检测装置包括：X 轴电源系统，以一定周期向静电屏蔽用导电膜 131 的 X 轴方向的两端边缘间提供 X 轴用电源 142 的 X 轴方向电压；Y 轴电源系统，以与上述 X 轴方向电压的供给周期反相的周期，向触摸侧导电膜 134 的 Y 轴方向的两端边缘间提供 Y 轴用电源 146 的 Y 轴方向电压；X 轴坐标检测部 149，根据向上述静电屏蔽用导电膜 131 提供了上述

X轴方向电压时从上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的一个端边取出的电压值,检测上述触摸位置的X轴坐标;以及Y轴坐标检测部150,根据向上述触摸侧导电膜134提供了上述Y轴方向电压时上述静电屏蔽用导电膜131的X轴方向的一个端边的电压值,检测上述触摸位置的Y轴坐标。

上述X轴电源系统具有:第一开关143,以预定周期切换上述X轴用电源142的一个极与上述静电屏蔽用导电膜131的X轴方向的一个端边的连接、和上述X轴用电源142的一个极与上述Y轴坐标检测部150的连接;以及第二开关144,与上述第一开关143同步使上述X轴电源142的另一个极与上述静电屏蔽用导电膜131的X轴方向的另一个端边的连接连通/断开(ON/OFF)。

上述Y轴电源系统具有:第三开关147,以与上述第一开关143相反的定时交替切换Y轴用电源146的一个极与上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的一个端边的连接、和上述Y轴用电源146的一个极与上述X轴坐标检测部149的连接;以及第四开关148,与上述第三开关147同步使上述Y轴电源146的另一个极与上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的另一个端边的连接连通/断开。

另外,在上述静电屏蔽用导电膜131的X轴方向的两端边缘和上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的两端边缘,分别设置有线状电极131a、131b、134a、134b,用于分别均等施加上述X轴方向电压和Y轴方向电压,由与上述端边的全长重叠形成的低电阻金属膜构成。

上述触摸位置坐标检测装置向上述静电屏蔽用导电膜131的X轴方向的两端边缘间和上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的两个边缘间,交替提供上述X轴方向电压和Y轴方向电压。在向上述静电屏蔽用导电膜131提供了X轴方向电压时,经由上述静电屏蔽用导电膜131与触摸侧导电膜134的接触部,从上述触摸侧导电膜134的Y轴方向的端边取得与上述接触部的位置对应的X轴方向的电压,并由上

述 X 轴坐标检测部 149 根据该电压值检测触摸位置的 X 轴坐标。在向上述触摸侧导电膜 134 提供了 Y 轴方向电压时,经由上述静电屏蔽用导电膜 131 与触摸侧导电膜 134 的接触部,从上述静电屏蔽用导电膜 131 的 X 轴方向的端边取得与上述接触部的位置对应的 Y 轴方向的电压,并由上述 Y 轴坐标检测部 150 根据该电压值检测触摸位置的 Y 轴坐标。

在图 8 所示的触摸位置坐标检测装置中,虽然 X 轴电源系统和 Y 轴电源系统分别具有 X 和 Y 轴用电源 142、146,但是,这些电源系统也可以如上述第一实施例那样采用共用一个电源的结构。

该液晶显示元件由上述横向电场控制液晶分子的取向方位来显示图像,观察侧基板 101 因上述触摸板 132 的触摸而向内侧变形,因此,即使该部分的显示因液晶层厚度的变化而紊乱,在上述液晶层厚度发生了变化的部分也不会产生严重的电场紊乱,因此不会产生局部的电荷蓄积等,在上述观察侧基板 101 因上述触摸板 132 的触摸解除而复原后,能迅速消除上述显示的紊乱,因而能够进行不会留下触摸输入的影响的显示。

如上所述,本实施例的液晶显示元件,通过向在观察侧及其相反侧的一对基板 101、102 的一者、例如相反侧基板 102 的内面彼此绝缘设置的第一和第二显示用电极 105、106 之间施加与图像数据对应的显示驱动电压,在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成与上述基板 102 面实质上平行的方向的横向电场,由该横向电场在与上述基板 102 面实质上平行的面内控制在上述一对基板 101、102 间封入的液晶层 104 的液晶分子的取向方位(分子长轴的方向)而显示图像。在该液晶显示元件中,在观察侧基板 101 的外面,在上述液晶层 104 的整个区域设有静电屏蔽用导电膜 131,该静电屏蔽用导电膜 131 被用作触摸板的一个电极,因此从观察侧施加的静电不会影响上述横向电场对液晶分子的取向方位的控制,并且能谋求薄型化。

另外，该液晶显示元件如下这样进行驱动。用图 9A、9B～图 12A、12B 表示该液晶显示元件的驱动方法的概念。即、该液晶显示元件由图像显示驱动装置进行显示驱动，该图像显示驱动装置具有：信号源 136，产生与图像数据对应的显示驱动电压；写入开关 137，将来自上述信号源 136 的显示驱动电压提供到上述液晶显示元件的各像素 100 的第一和第二显示用电极 105、106 间。

上述写入开关 137 向上述液晶显示元件的各像素 100 的第一和第二显示用电极 105、106 间提供与上述图像数据对应的显示驱动电压，在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成与上述显示驱动电压相应的横向电场。

另外，该液晶显示装置还具有视场角控制驱动装置，将显示的视场角从宽视场角控制为窄视场角。上述视场角控制驱动装置包括：信号源 139，产生预定值的视场角控制电压；视场角控制开关 140，用于向上述液晶显示元件的各像素 100 的第一和第二显示用电极 105、106 的一方或双方、例如第一显示用电极 105 和上述视场角控制用电极 125 之间提供来自上述信号源 139 的视场角控制电压。

该视场角控制驱动装置，通过接通上述视场角控制开关 140，向上述液晶显示元件的各像素 100 的第一显示用电极 105 和视场角控制用电极 125 之间提供视场角控制电压，该视场角控制电压相对于向上述第一和第二显示用电极 105、106 间提供的上述显示驱动电压是独立的。并且，在上述第一显示用电极 105 和视场角控制电极 125 之间，生成与上述液晶层 104 的厚度方向实质上平行的方向的纵向电场。上述视场角控制电压设定为在上述第一显示用电极 105 和视场角控制用电极 125 之间生成纵向电场的值，该纵向电场使液晶分子相对于基板 101、102 面以例如 $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的范围内的预定角度倾斜立起取向。

上述视场角控制开关 140 是切换开关，与在具备上述液晶显示装置的便携电话机等电子设备上设置的视场角选择键对宽视场角的选择

择联动地断开、与上述视场角选择键对窄视场角的选择联动地接通。

这样,上述液晶显示元件,由上述图像显示驱动装置,向上述相反侧基板 102 的内面的第一和第二显示用电极 105、106 间提供与图像数据对应的显示驱动电压,在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成与上述显示驱动电压相应的横向电场来显示图像。由上述视场角控制驱动装置,向上述相反侧基板 102 的内面的第一显示用电极 105 和至少与上述像素 100 的整个区域对应设置在观察侧基板 101 的内面的视场角控制用电极 125 之间,提供相对于上述显示驱动电压为独立的视场角控制电压,使上述第一显示用电极 105 与视场角控制用电极 125 之间生成与上述视场角控制电压相应的纵向电场,由此控制视场角。

图 9A、9B 和图 10A、10B 示意地示出了在不生成纵向电场的状态下,上述液晶显示元件的一个像素 100 的液晶分子的取向的变化,图 9A、9B 表示还未生成上述横向电场时的取向方向,上述液晶分子 104a 与基板 101、102 面实质上平行、而且分子长轴与一对基板 101、102 的取向膜 127、128 的取向处理方向 101a、102a 一致地进行了取向。在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成了横向电场时,如图 10A、10B 所示,在上述第一显示用电极 105 和上述第二显示用电极 106 的边缘部之间,生成与上述相反侧基板 102 面实质上平行的方向的横向电场,液晶分子 104a 因该横向电场而使分子长轴与上述横向电场的方向一致地取向。受该液晶分子的动作的影响,上述像素 100 内的其它区域(由梳形 ITO 膜 106a 构成的第二显示用电极 106 的各梳齿部的中央和相邻的梳齿部之间的中央所对应的区域)的液晶分子 104a 也同样地取向。

另外,在不生成上述纵向电场的状态下,液晶分子 104a 通过在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成的横向电场,在与上述基板 101、102 面实质上平行的面内改变取向方位(分子长轴的方向),

因此液晶显示元件的 Δn_d 的视角依赖性较小，因而能够获得作为横向电场控制型液晶显示元件的特性的宽的视场角。

图 11A、11B 和图 12A、12B 示意地示出了在产生了纵向电场的状态下上述液晶显示元件的一个像素 100 的液晶分子的取向方位，图 11A、11B 表示在上述第一和第二显示用电极 105、106 间未生成横向电场时的液晶分子 104a 的取向方位，图 12A、12B 表示在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成了横向电场时的液晶分子 104a 的取向方位。

当向上述像素 100 的第一显示用电极 105 和视场角控制用电极 125 之间提供上述视场角控制电压时，在与像素 100 的整个区域对应的形状的 ITO 膜 104a 和上述视场角控制用电极 125 之间，生成与上述液晶层 104 的厚度方向实质上平行的方向的纵向电场，液晶分子 104a 因该纵向电场而相对于基板 101、102 面倾斜地立起取向。

在生成了纵向电场的状态下，在液晶分子 104a 相对于基板 101、102 面倾斜地进行了立起取向的状态下，由在上述第一和第二显示用电极 105、106 间生成的横向电场改变取向方向。

即、在生成了横向电场的状态下，当上述第一和第二显示用电极 105、106 间未产生横向电场时，上述液晶分子 104a 在上述立起了的状态下，如图 10B 所示，使分子长轴与一对基板 101、102 的取向膜 127、128 的取向处理方向 101a、102a 一致地进行取向，当上述第一和第二显示用电极 105、106 间产生了横向电场时，如图 12B 所示，使分子长轴与上述横向电场的方向一致地进行取向。

在生成了纵向电场的状态下，液晶显示元件的 Δn_d 的视角依赖性通过液晶分子 104a 的倾斜方向的立起取向而变大，因此从液晶显示元件的正面方向（液晶显示元件的法线附近的方向）看到的显示，在未产生上述纵向电场的状态下，是显示几乎不变的对比度良好的显示。但是，从相对于正面方向倾斜的方向观察时，由于上述 Δn_d 的

视角依赖性而产生与从正面方向观察时不同的相位差,显示变得几乎不能辨认。

因此,此时,能以足够的对比度辨认显示的视场角为正面方向的狭窄的范围,从而能够进行不用担心被他人从倾斜方向偷看到的、安全性高的窄视场角显示。

该液晶显示元件,在其一个基板(相反侧基板)102的内面彼此绝缘设有第一和第二显示用电极105、106,该第一和第二显示用电极105、106用于通过向它们之间提供显示驱动电压而在它们之间生成与上述基板102面实质上平行的方向的横向电场;在另一个基板(观察侧基板)101的内面,设有视场角控制用电极125,该视场角控制用电极125用于至少与像素100的整个区域相对应,向其与上述第一和第二显示用电极105、106的任意一者、例如第一显示用电极105之间提供视场角控制电压;在其与上述第一显示用电极105之间生成与上述液晶层104的厚度方向实质上平行的方向的纵向电场。其中,上述像素100由利用在上述第一和第二显示用电极105、106间生成的横向电场控制液晶分子104a的取向方位的区域构成,上述视场角控制电压相对于向上述第一和第二显示用电极105、106间提供的显示驱动电压是独立的。因此,能进行作为横向电场控制型液晶显示元件的特性的宽视场角显示、以及由上述纵向电场使上述液晶分子104a相对于上述基板101、102面倾斜立起取向而使视场角变窄的窄视场角显示,并且能在足够宽的角度范围内稳定控制其视场角。

另外,在本实施例中,虽然向上述第一显示用电极105和视场角控制用电极125之间提供了视场角控制电压,但是也可以向上述第二显示用电极106和视场角控制用电极125之间提供上述视场角控制电压,在该第二显示用电极106和视场角控制用电极125之间生成纵向电场,此时也能进行同样的宽视场角显示和窄视场角显示。

该液晶显示元件,由于分别沿与画面的上下方向(画面的纵轴

100v) 实质上平行的方向, 且对在一对基板 101、102 的内面形成的取向膜 127、128 进行了在彼此相反的方向的取向处理, 使上述一对偏振片 8、9 中的观察侧偏振片 8 的透射轴 8a 与上述取向处理方向 101a、102a 实质上平行地配置了观察侧偏振片 8, 使相反侧的偏振片 9 的透射轴 9a 与上述观察侧偏振片 8 的透射轴 8a 实质上正交地配置了相反侧偏振片 9, 因此能够获得相对于上述液晶显示元件的法线向左右方向分别倾斜了大致相同的角度的角度范围的宽视场角、以及按每大致相同的角度从左右方向缩小了该角度范围的窄视场角。

上述实施例的液晶显示元件是常黑模式, 但是采用将上述观察侧和相反侧的偏振片 8、9 配置成各自的透射轴 8a、9a 彼此实质上平行的常白模式也可以。

(第五实施例)

图 13 和图 14 是表示本发明第五实施例的液晶显示元件的一部分剖视图和上述液晶显示元件的一个基板的一部分俯视图。在本实施例中, 对于与上述第四实施例对应的部分赋予相同的标记, 对于相同的部分省略其说明。

本实施例的液晶显示元件, 由构图形成为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形 ITO 膜 205a、206a 形成相反侧基板 102 的内面的第一和第二显示用电极 205、206 这两者, 在沿上述基板 102 的面的方向隔开间隔设置这些显示用电极 205、206, 其它结构与第四实施例相同。

在本实施例中, 形成上述第一显示用电极 205 的第一梳形 ITO 膜 205a, 在每一像素行, 都形成为与该行的多个像素 100 对应的梳形 ITO 膜 205a 彼此连结成一体形状, 这些各行的梳形 ITO 膜 205a, 在其端部共用连接起来。形成上述第二显示用电极 206 的第二梳形 ITO 膜 206a 与各像素 100 分别对应设置, 分别连接到在上述相反侧基板 102 的内面形成的多个 TFT116。

上述第一梳形 ITO 膜 205a 和上述第二梳形 ITO 膜 206a 的各梳齿

部形成为：沿相对于液晶显示元件的画面的上下方向、即上述画面的纵轴 100v，在左右的任意一个方向倾斜了 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的角度 θ 的方向的细长形状。这些梳齿部的宽度 d_3 、 d_4 与上述第一梳形 ITO 膜 205a 的梳齿部和上述第二梳形 ITO 膜 206a 的梳齿部的间隔 d_5 之比 d_5/d_3 及 d_5/d_4 ，设定为 $1/3 \sim 3/1$ ，最好为 $1/1$ 。

在本实施例的液晶显示元件中，在观察侧基板 101 的外面，与液晶层 104 的整个区域对应设置有兼作触摸板的一个电极的静电屏蔽用导电膜 131，因此从观察侧施加的静电不会影响横向电场下的液晶分子的取向方位的控制，因此能够进行不受上述静电的影响稳定的显示。

并且，该液晶显示元件在上述观察侧基板 101 的外面侧，设置有以静电屏蔽用导电膜 131 作为一个电极的触摸板，因此能够具有结构简单、薄形化了的触摸输入功能。

该液晶显示元件与上述第一实施例的液晶显示元件一样，在观察侧基板 101 的内面设有视场角控制用电极 125，因此能进行宽视场角显示和窄视场角显示，并且能在非常宽的角度范围内稳定控制其视场角。

在上述第一至第五实施例的液晶显示元件中，在观察侧和相反侧的基板 102 的内面设有生成横向电场的第一和第二显示用电极 105、106，在观察侧基板 101 的内面设有视场角控制用电极 125，但是，也可以反过来，在观察侧基板 101 的内面设置上述第一和第二显示用电极 105、106，在相反侧基板 102 的内面设置上述视场角控制用电极 125。

另外，本发明的触摸板也可以适用于不进行视场角控制的液晶显示元件。

（第六实施例）

图 15～图 17 示出了本发明的第六实施例的液晶显示装置，图 15

是剖断触摸板的一部分而示出的侧视图，图 16 是上述触摸板的俯视图，图 17 是上述触摸位置坐标检测装置的概略结构图。在本实施例中，对于与上述第一实施例相同的部件赋予相同的标记，省略其说明。

本实施例的液晶显示装置具有显示图像的液晶显示元件和触摸板 300，该触摸板 300 包括：配置在液晶显示元件的观察侧的一块透明导电膜 311；用于触摸上述导电膜 311 的任意位置的触摸笔 330；以及图 17 所示的触摸位置坐标检测装置。

上述液晶显示元件可以使用上述第一实施例或第四实施例中使用的 TN、STN 型、垂直取向型、水平取向型、弯曲取向型或横向电场型的液晶显示元件。

触摸板 300 的上述导电膜 311 由具有例如预定电阻值的 ITO 等透明导电膜构成，形成在透明的基底基板 310 的整个一个面上，该基底基板 310 形成为与上述液晶显示元件的整个画面区域对应的矩形，由光学上各向同性的玻璃或三乙酰纤维素、聚碳酸酯和聚醚砜等树脂构成。

在该导电膜 311 的彼此正交的两个方向的一个方向、例如上述液晶显示板 1 的画面的横轴（以下称为 X 轴）方向的两端边缘，在其边缘部的大致整个长度上，分别设有由低电阻金属膜构成的带状电极 312a、312b，在另一个方向、即上述画面的纵轴（以下称为 Y 轴）方向的两端边缘，在其边缘部的大致整个长度上，分别设有由低电阻金属膜构成的带状电极 313a、313b。

上述 X 轴方向的带状电极 312a、312b 和上述 Y 轴方向的带状电极 313a、313b，是避开与上述导电膜 311 的角部对应的部分而形成的，使得它们不会直接短路。

另外，上述基底基板 310 在上述液晶显示元件的观察侧，面向观察方向配置了上述导电膜 311 的形成面，将其基底基板 310 的相反面的外周边缘部隔着由两面胶带等构成的框状的间隔件 314 贴合到上

述液晶显示元件的观察侧面（观察侧的偏振片8的外面）。

上述触摸笔330在由树脂管等构成的绝缘性笔体的前端，设置有由金属构成的导电性笔尖330a，上述导电性笔尖330a连接到从上述笔体的后端导出的柔性线330b。

上述触摸位置坐标检测装置具有：电压施加电路，在上述导电膜311的X轴方向的两端的带状电极312a、312b间和Y轴方向的两端的带状电极313a、313b间交替施加一定值的电压；电压测定装置325，用于测量已接触了的触摸笔330的导电性笔尖330a接触的上述导电膜311上的任意点的电压；以及坐标检测装置326，根据上述电压测定装置325的测定值检测触摸笔330在上述导电膜311上的触摸点的坐标。

上述电压施加电路具有：由直流电源构成的恒压电源317；第一开关320，切换该恒压电源317的一个极（图中为-极）与上述导电膜311的X轴方向的一端的带状电极312a和Y轴方向的一端的带状电极313a的连接；以及第二开关元件323，切换上述恒压电源317的另一个极与上述导电膜311的X轴方向的另一端的带状电极312b和Y轴方向的另一端的带状电极313b的连接。

上述电压施加电路由未图示的控制装置，以预定周期、例如0.1秒的周期，将上述第一和第二开关320、323切换到上述导电膜311的X轴方向的两端的带状电极312a、312b与上述恒压电源317的两极连接的一侧（图17的状态）、和上述导电膜311的Y轴方向的两端的带状电极313a、313b与上述恒压电源317的两极连接的一侧，上述恒压电源317的一定值的电压交替施加到上述导电膜311的X轴方向的两端间（带状电极312a、312b间）、和上述导电膜311的Y轴方向的两端间（带状电极313a、313b间）。

坐标检测装置326，根据在上述导电膜311的X轴方向的两端间施加了上述电压时上述电压测定装置325的测定值，计算上述导电膜

311 的上述触摸点的 X 轴方向的坐标（以下称为 X 坐标），根据在上述导电膜 311 的 Y 轴方向的两端间施加了上述电压时上述电压测定装置 325 的测定值，计算上述导电膜 311 的上述触摸点的 Y 轴方向的坐标（以下称为 Y 坐标）。

基于上述电压测定装置 325 的测定值的上述触摸点的 X、Y 坐标的检测，通过下面的运算进行。

当设上述恒压电源 317 的电压值为 V_0 、上述导电膜 311 的 X 轴方向的一端（带状电极 312a 的内侧边缘）的 X 坐标值为 0、上述导电膜 311 的 X 轴方向的另一端（带状电极 312b 的内侧边缘）的 X 坐标值为 1、上述触摸点的 X 坐标为 x 、上述导电膜 311 的 X 轴方向的两端间（带状电极 312a、312b 的内侧边缘间）的电阻值为 r_x 、上述电压计 325 的内部电阻值为 R 时，则使上述触摸笔 330 接触了 X 坐标 x 的位置时上述电压计 325 的测定电压值 $V(x)$ ，由于 $r_x \ll R$ ，因此可以用 $V(x) = V_0(1-x)$ 表示。

另外，当设上述导电膜 311 的 Y 轴方向的一端（带状电极 313a 的内侧边缘）的 Y 坐标值为 0、上述导电膜 311 的 Y 轴方向的另一端（带状电极 313b 的内侧边缘）的 Y 坐标值为 1、上述触摸点的 Y 坐标为 y 、上述导电膜 311 的 Y 轴方向的两端间（带状电极 313a、313b 的内侧边缘间）的电阻值为 r_y 时，则使上述触摸笔 330 接触了 Y 坐标 y 的位置时上述电压计 325 的测定电压值 $V(y)$ ，由于 $r_y \ll R$ ，因此可以用 $V(y) = V_0(1-y)$ 表示。

因而，上述触摸点的 X 坐标 x 和 Y 坐标 y 可以由下式求出。

$$x = 1 - V(x) / V_0$$

$$y = 1 - V(y) / V_0$$

即、该液晶显示装置由在上述液晶显示板 1 的观察侧配置的一块导电膜 311 形成触摸板，由具有导电性笔尖 330a 的触摸笔 330 触摸上述导电膜 311，并分别测定该触摸位置的 X 坐标方向的电压和 Y 坐

标方向的电压，由此能检测上述触摸位置的 X 坐标和 Y 坐标。

该液晶显示装置由上述一块导电膜 311 形成触摸板，因此能薄化该触摸板，因此，与具有以往的触摸板的显示装置相比，能使整个装置薄型化。

该液晶显示装置在透明的基底基板 310 的一个面上形成了上述导电膜 311，在上述液晶显示元件的观察侧，使上述导电膜 311 的形成面朝向观察方向配置了上述基底基板 310，因此可以使上述基底基板 310 承受对上述导电膜 311 局部施加的触摸压，针对上述触摸压，能保护上述液晶显示元件。

另外，该液晶显示装置，使上述基底基板 310 的相反面的外周边缘部隔着框状的间隔件 314 贴合到上述液晶显示元件的观察侧面，因此，通过在上述基底基板 310 和液晶显示元件之间形成与上述间隔件 314 的厚度对应的间隙，针对上述触摸压，可以进一步有效保护上述液晶显示元件。

在上述实施例中，示出了将直流电压源用作恒压电压源 317 的实施例，该恒压电压源 317 对上述导电膜 311 的彼此正交的两个方向的一个方向的两端间和另一个方向的两端间交替施加一定值的电压，但是上述恒压电压源也可以如图 18 所示的变形例那样，采用交流电源 417。

在本实施例中，也可以如图 19 所示，不使用上述基底基板 310，而在配置于上述液晶显示元件的观察侧的偏振片的表面形成导电膜 311。此时，支撑上述偏振片 8 的偏振层的支撑薄膜起到上述基底基板 310 的作用，针对上述触摸压，能利用形成了该导电膜 311 的偏振片充分保护上述液晶显示元件。

另外，上述实施例的显示装置是具有液晶显示板 1 的液晶显示装置，但是本发明也可以适用于具有例如电致发光显示板等其它显示板的显示装置。

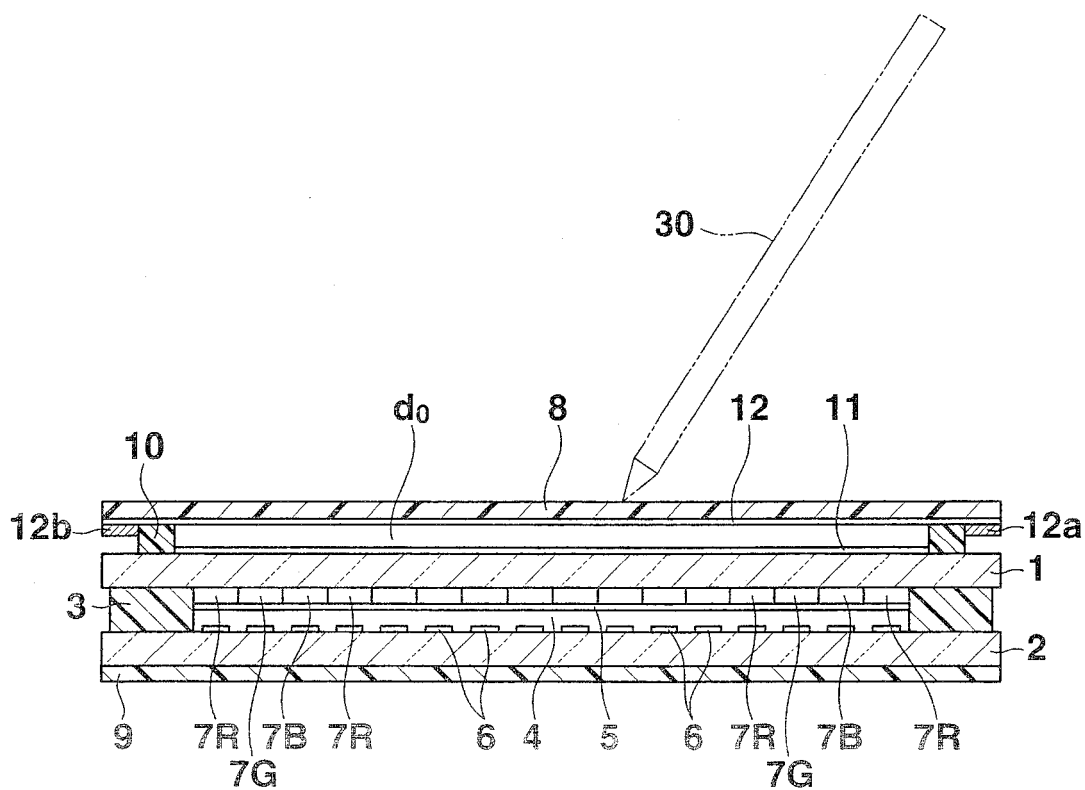


图 1

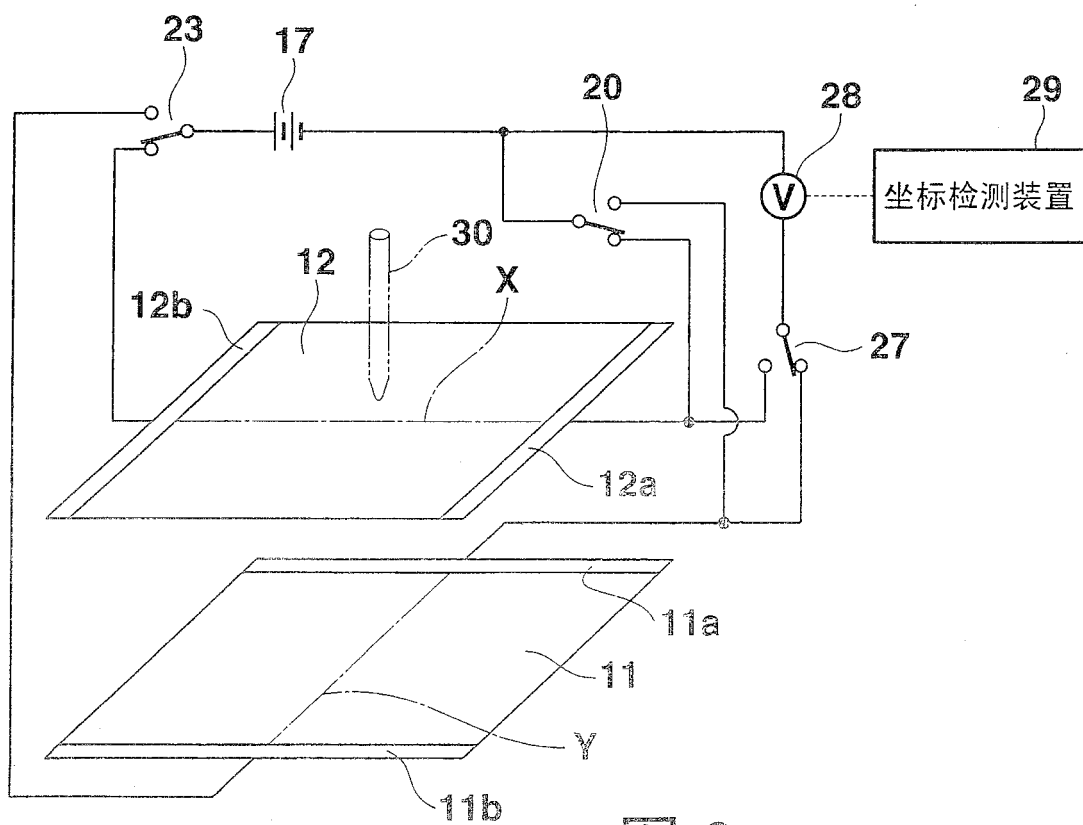


图 2

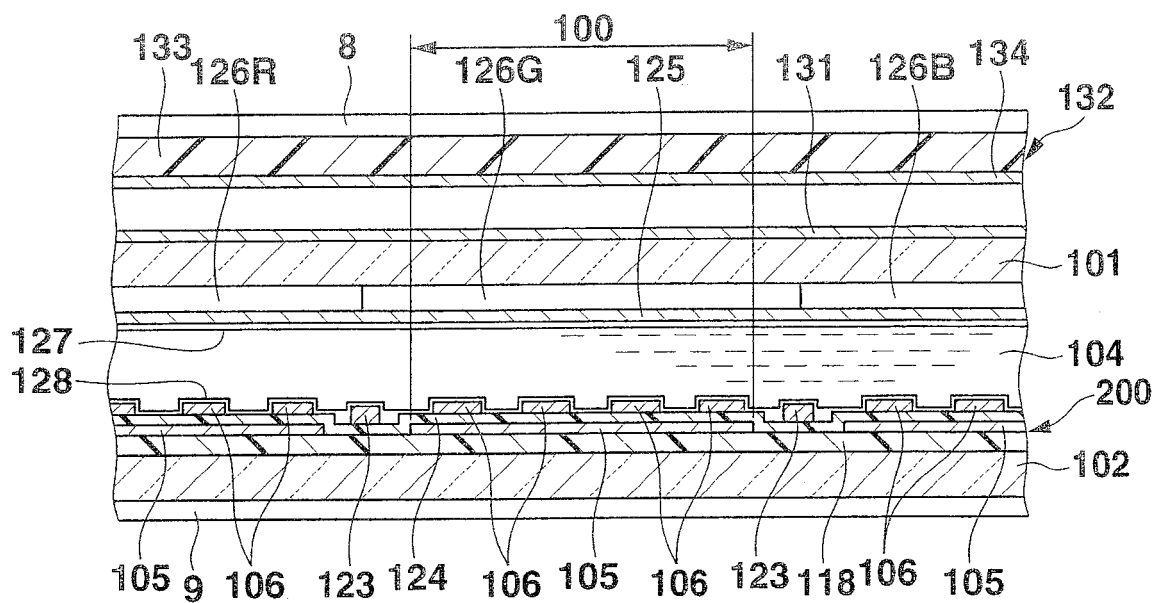


图 5

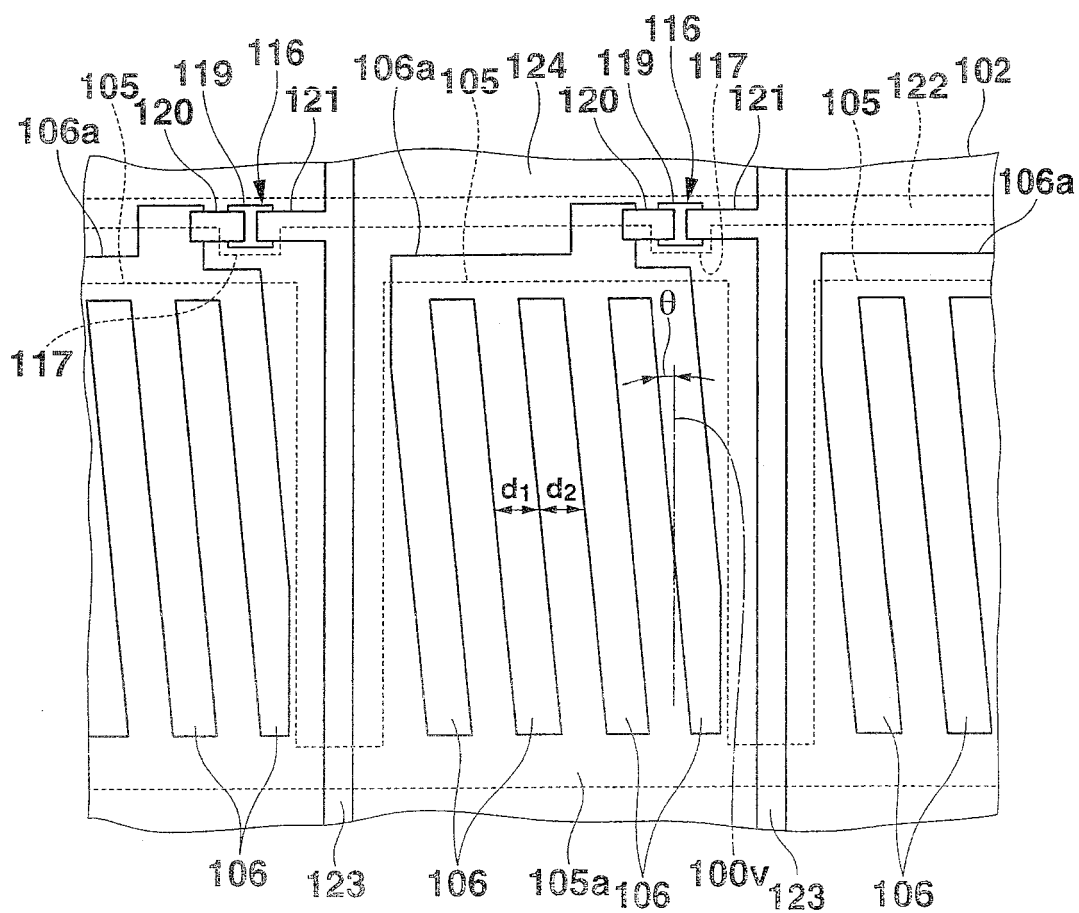


图 6

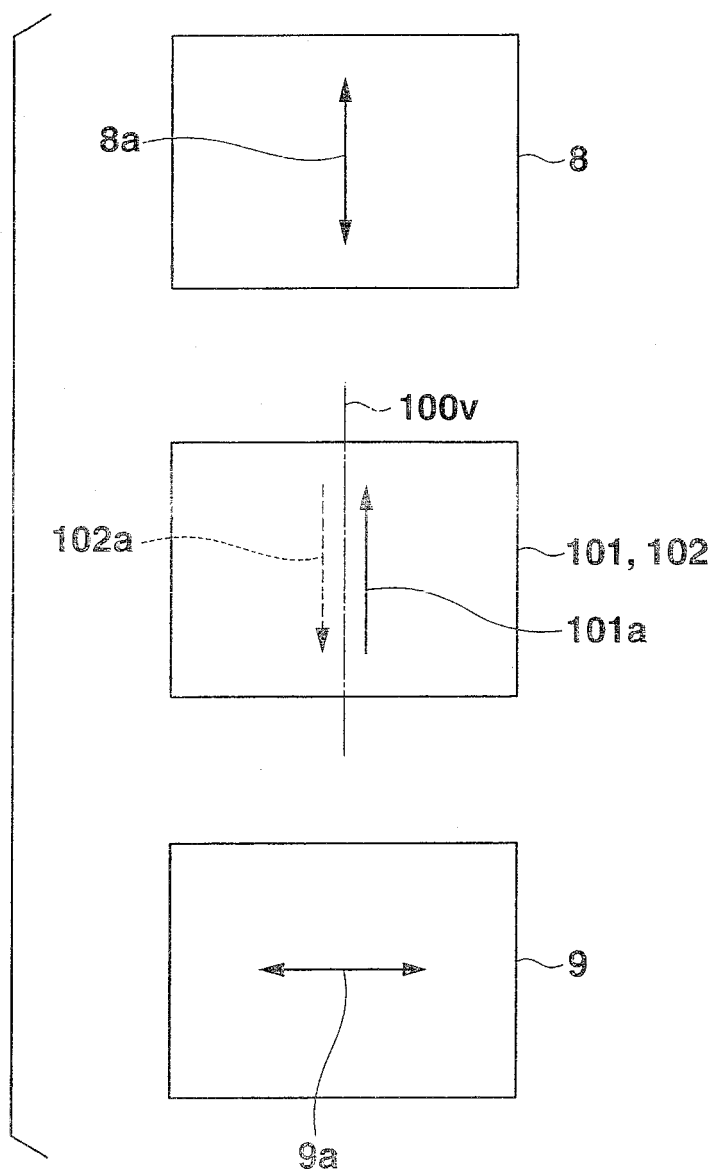


图 7

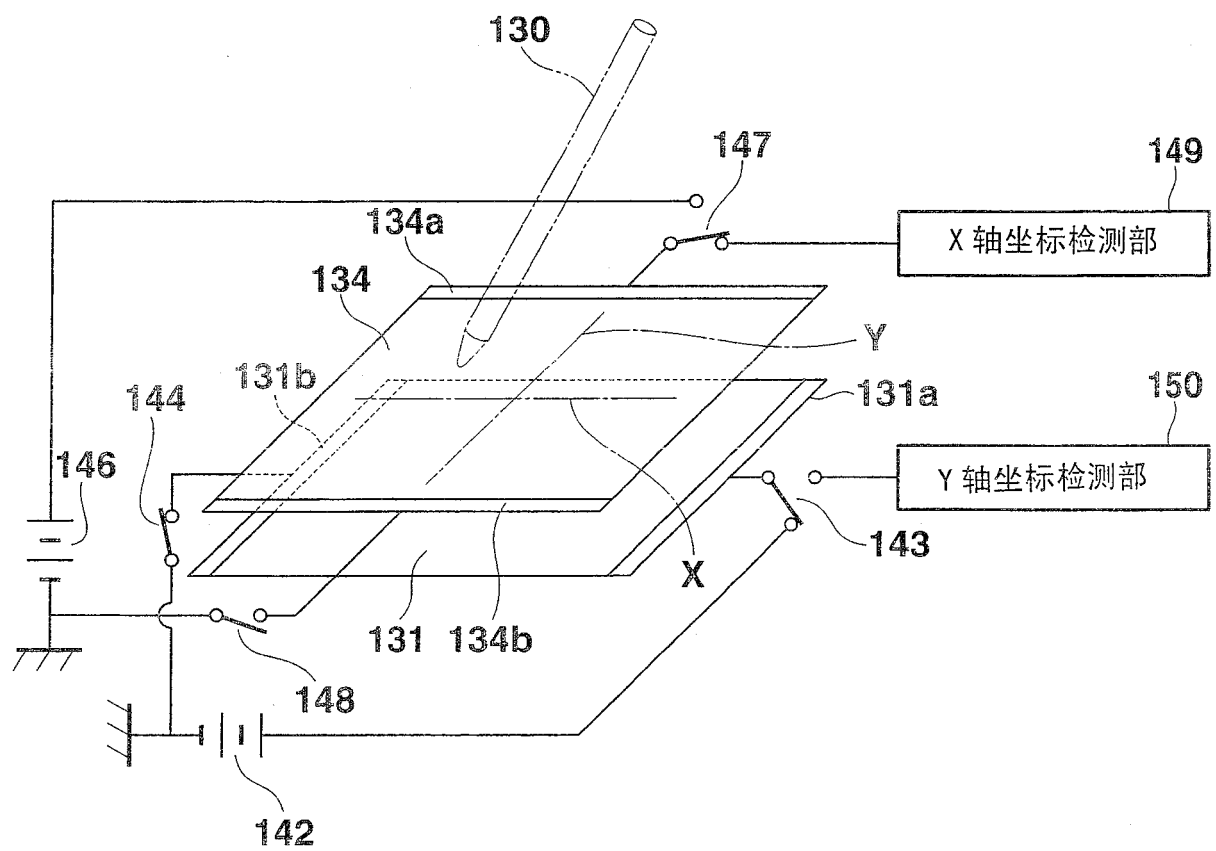
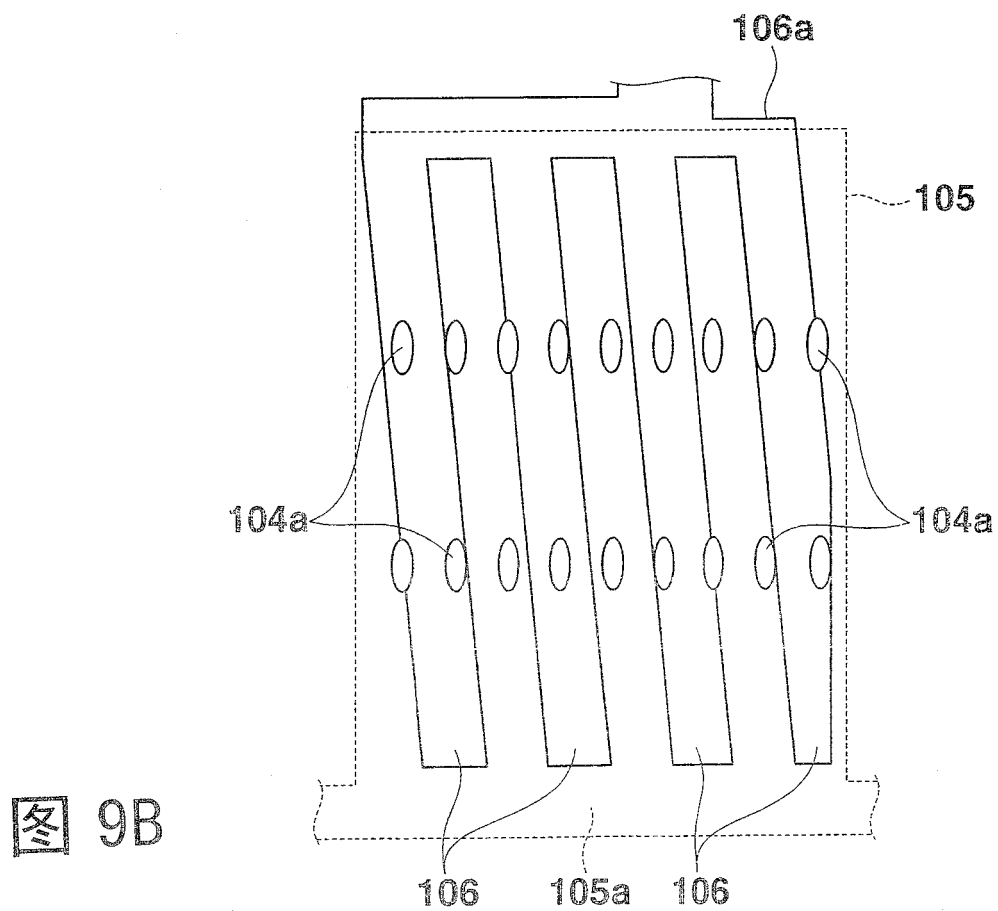
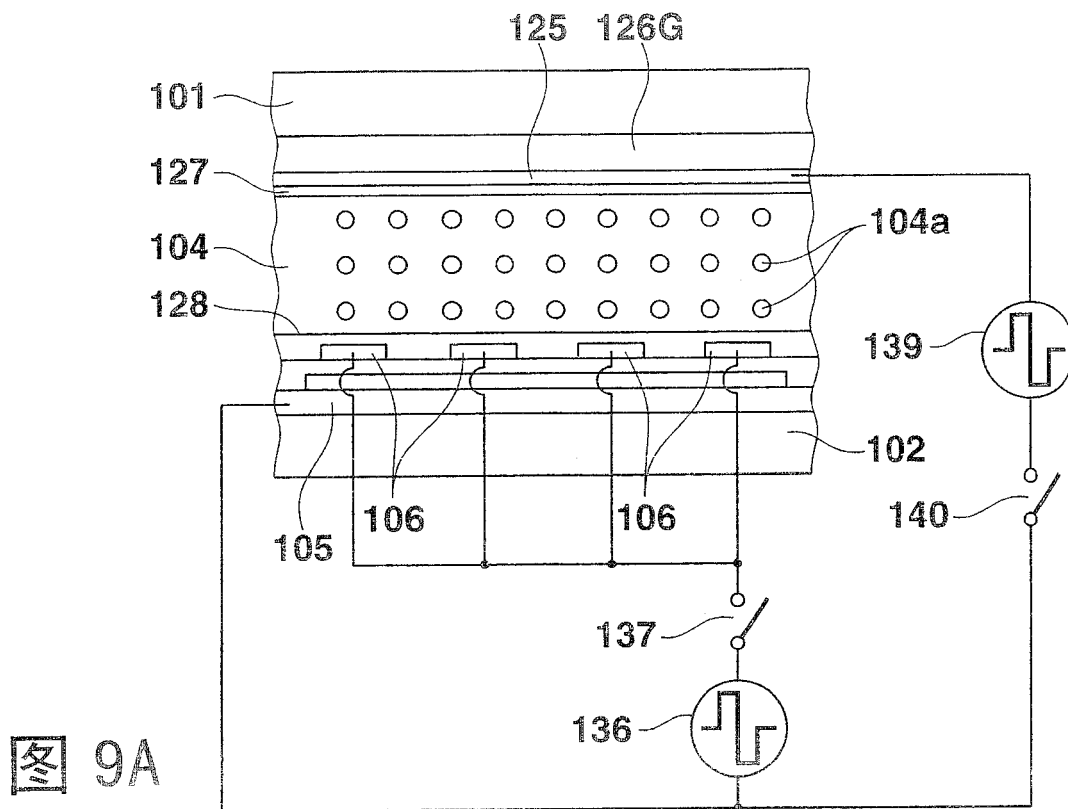
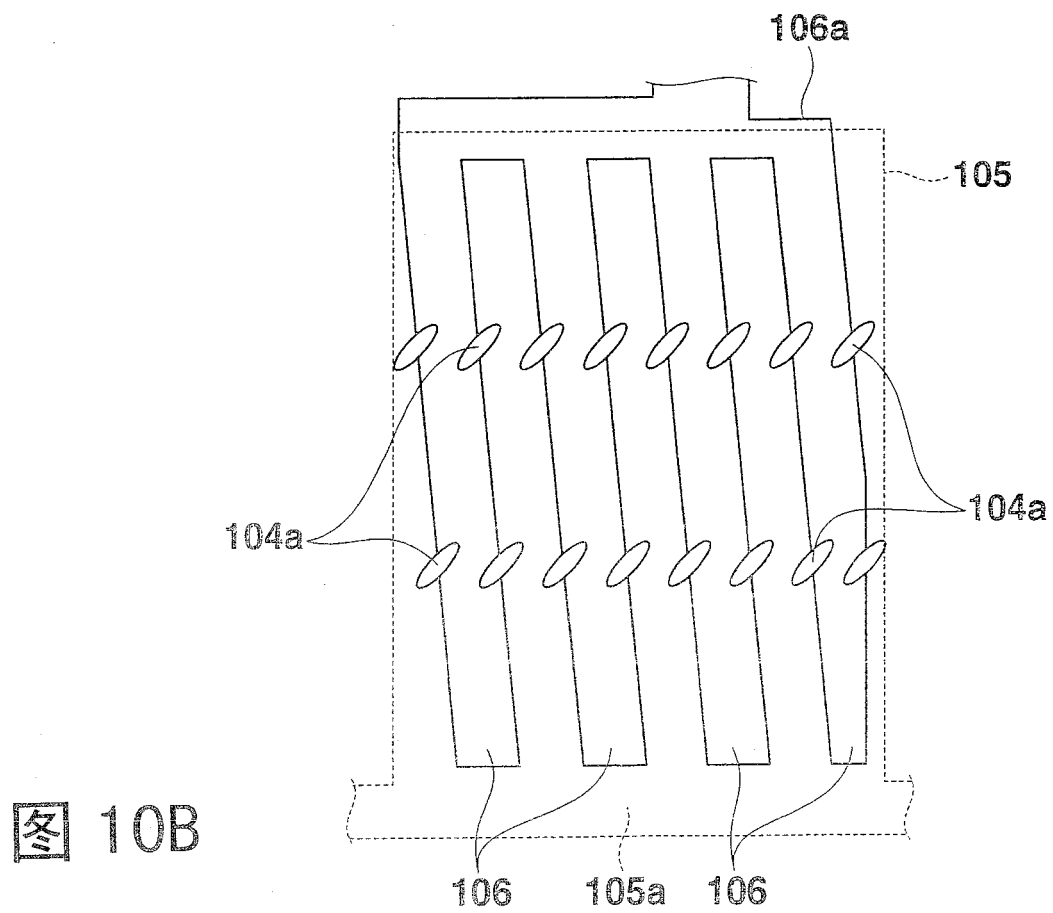
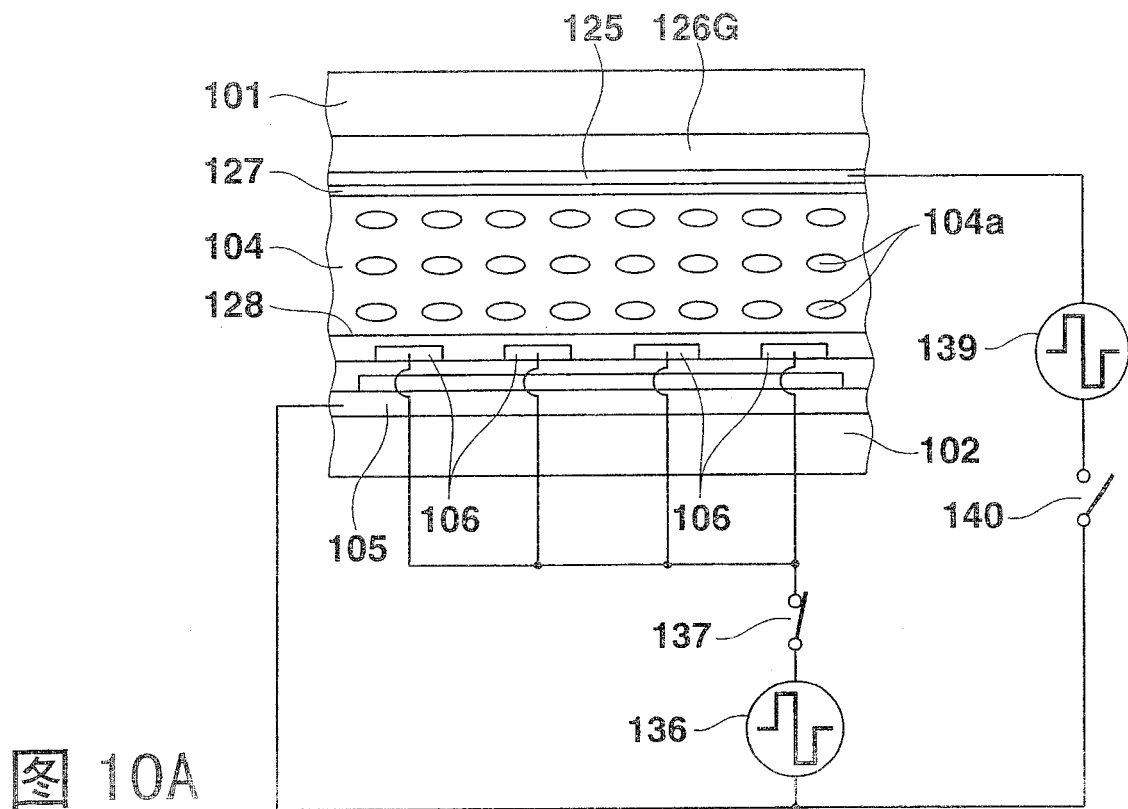
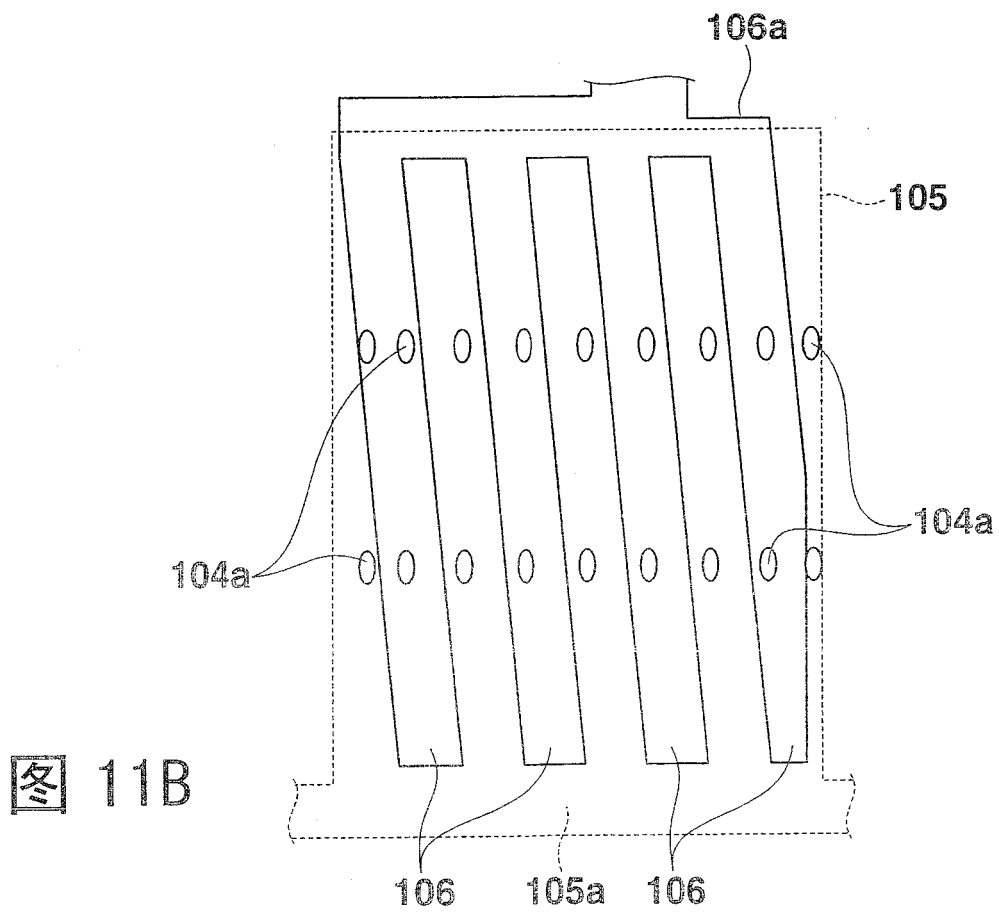
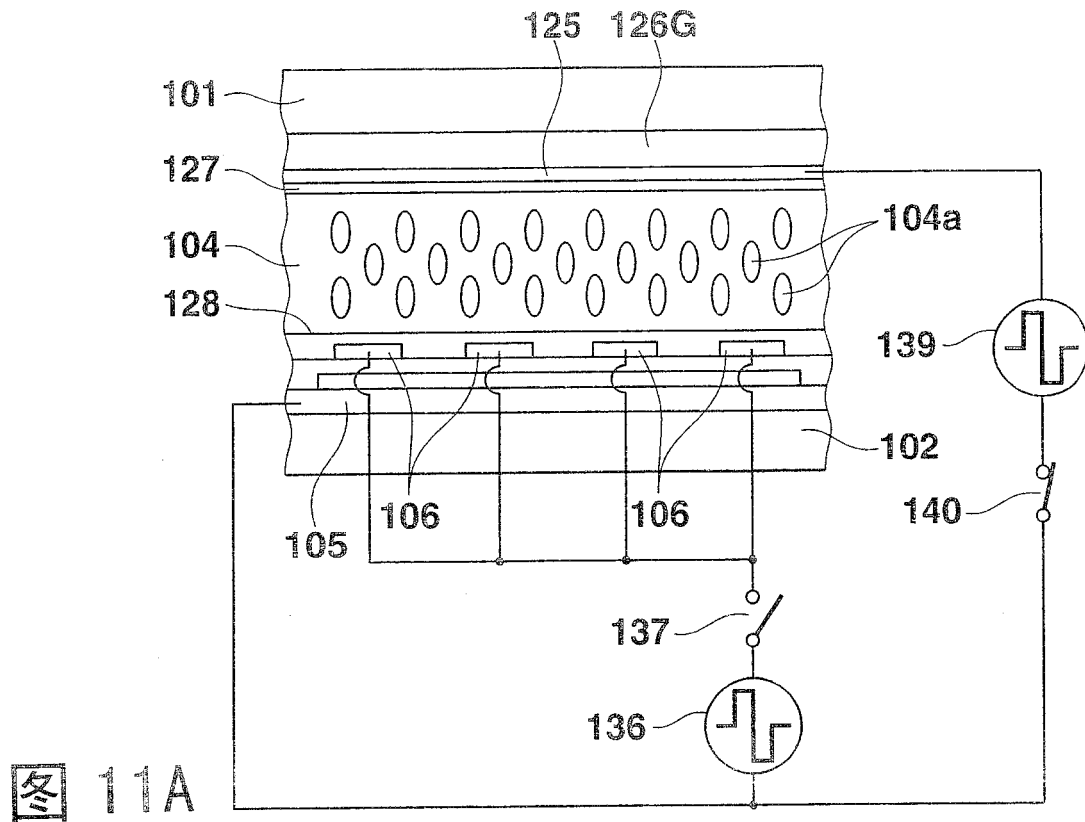
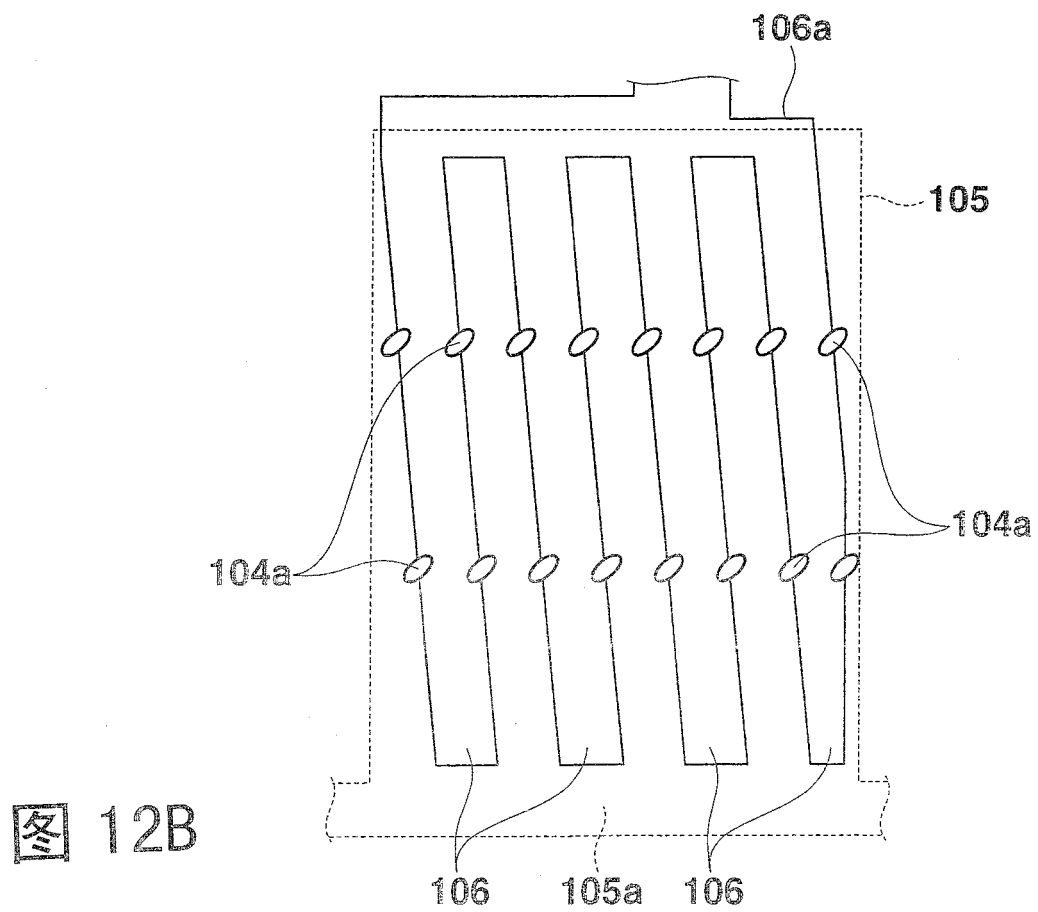
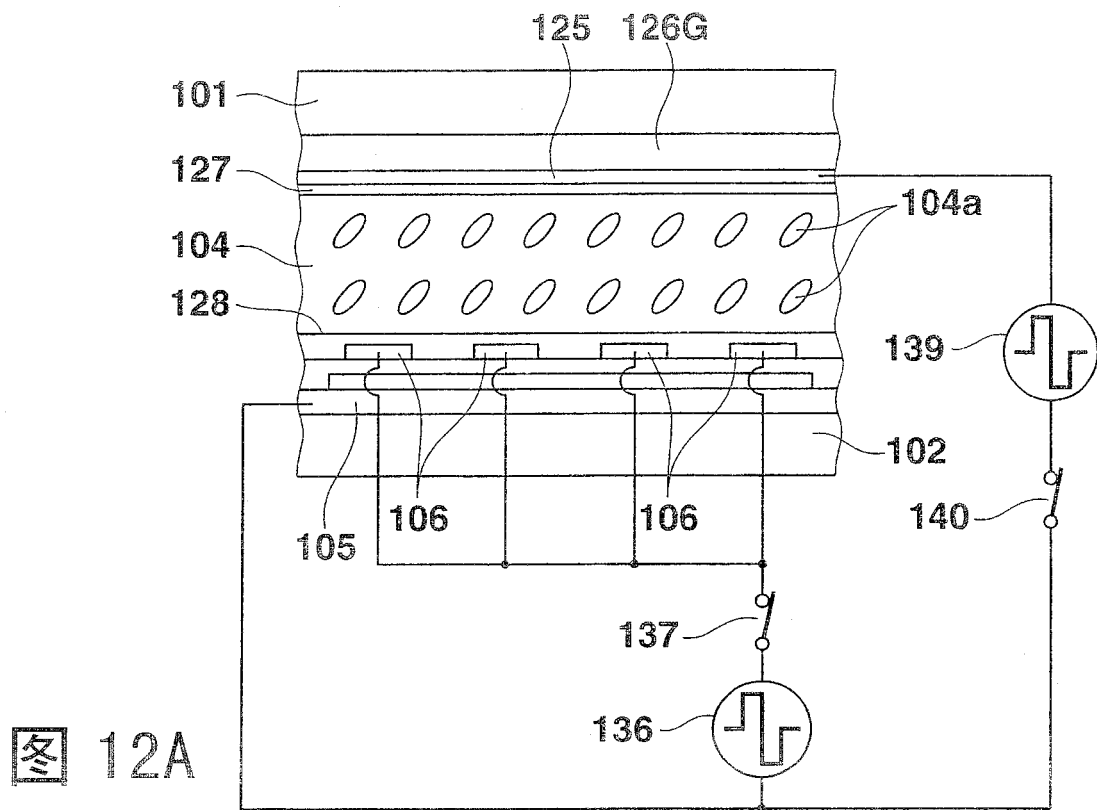


图 8









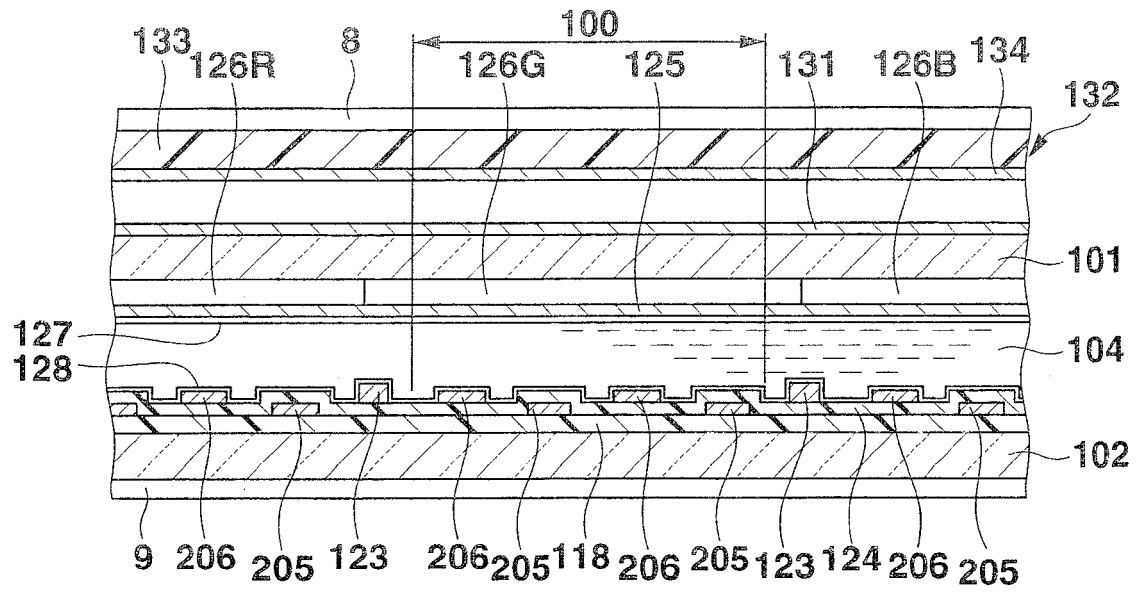


图 13

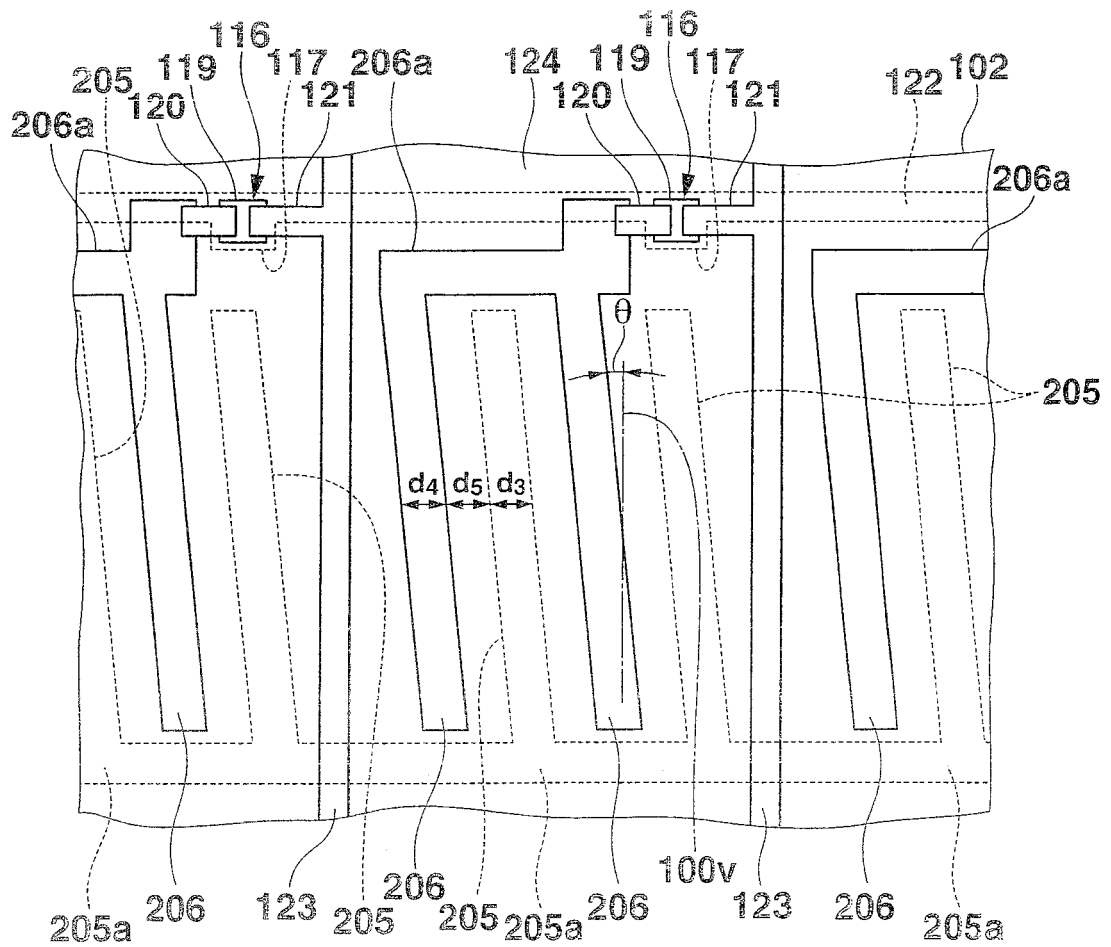


图 14

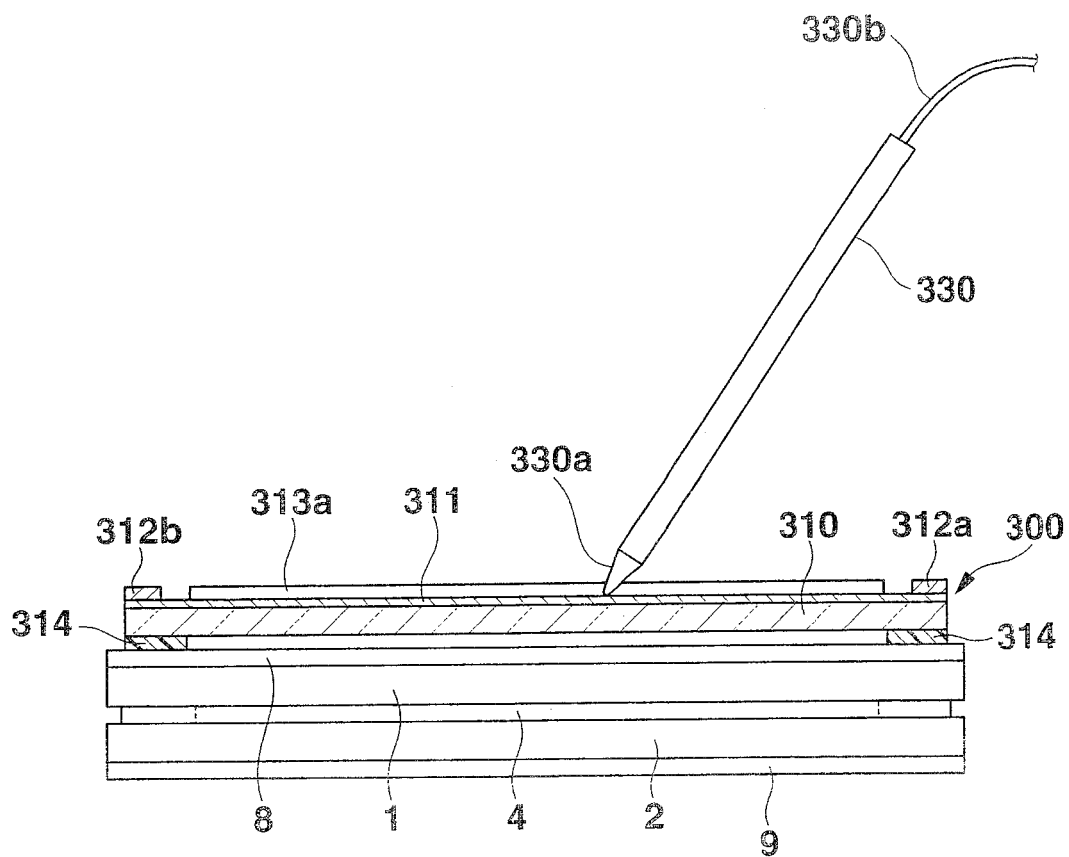


图 15

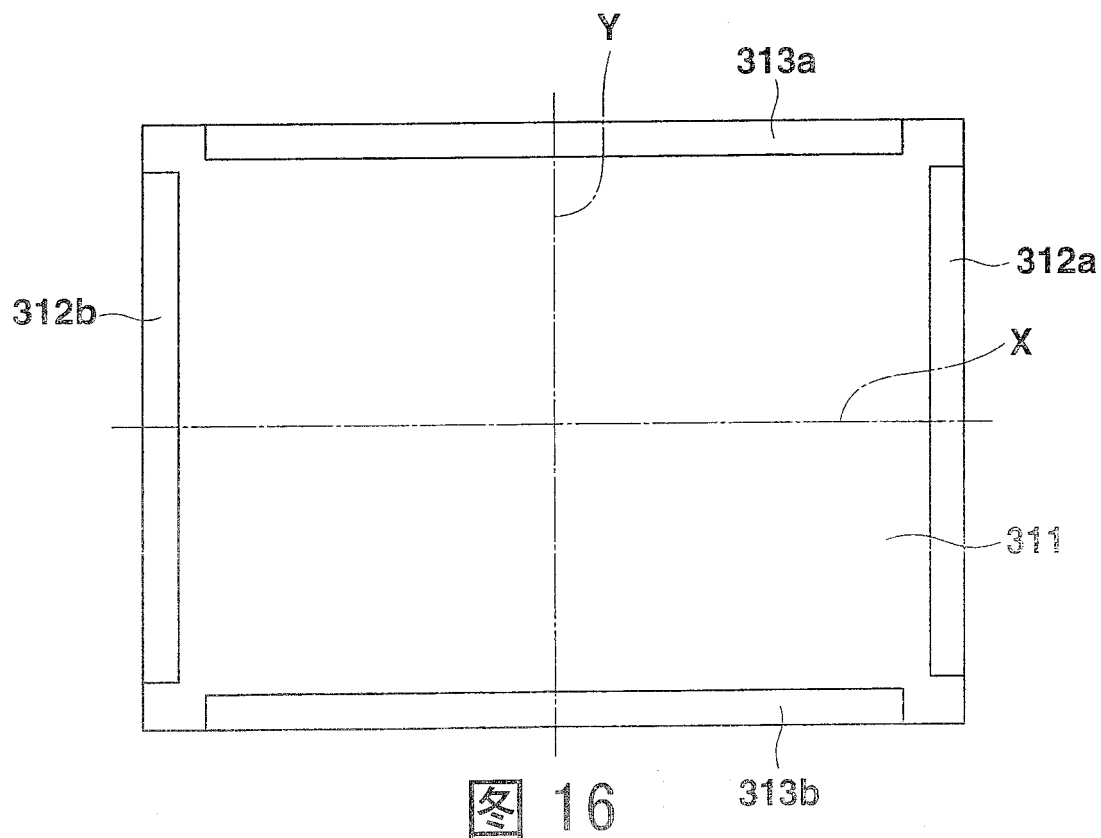


图 16

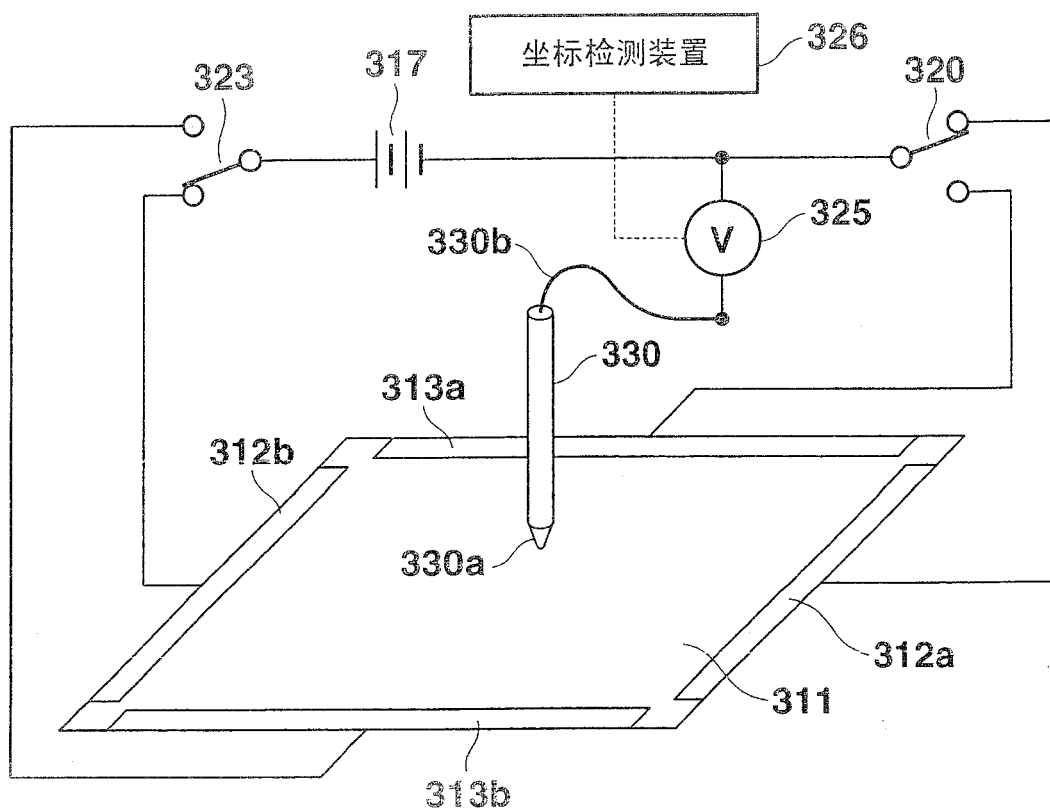


图 17

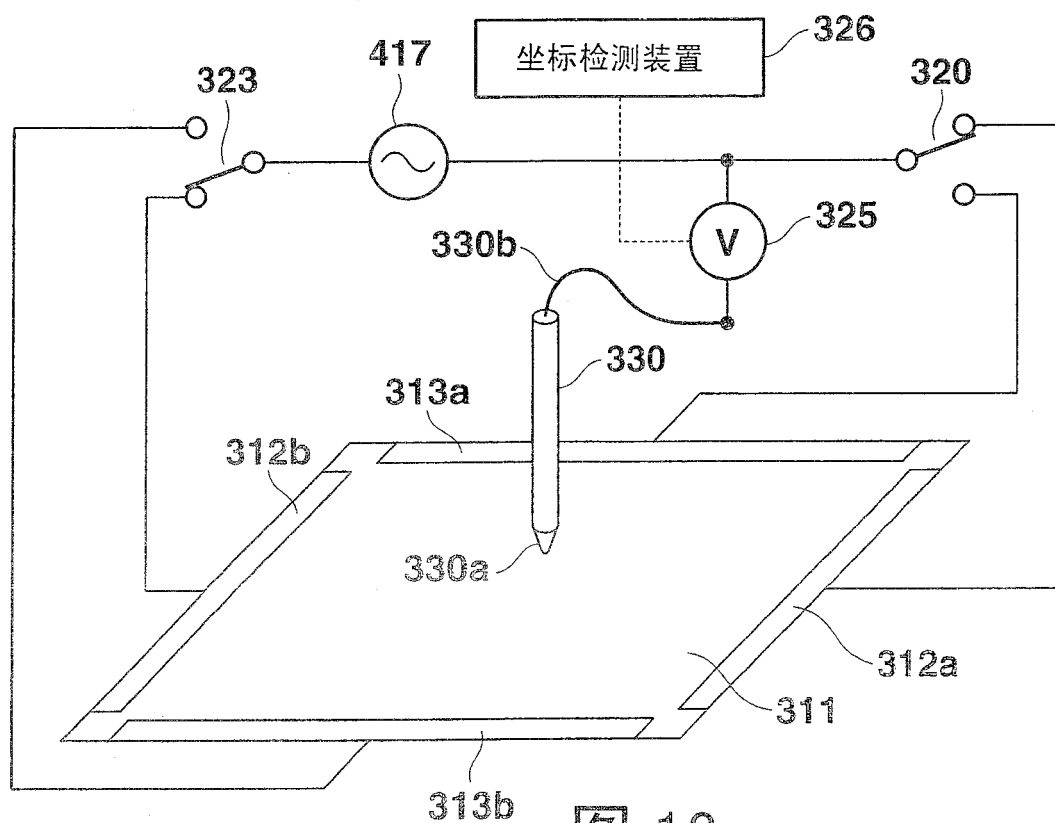


图 18

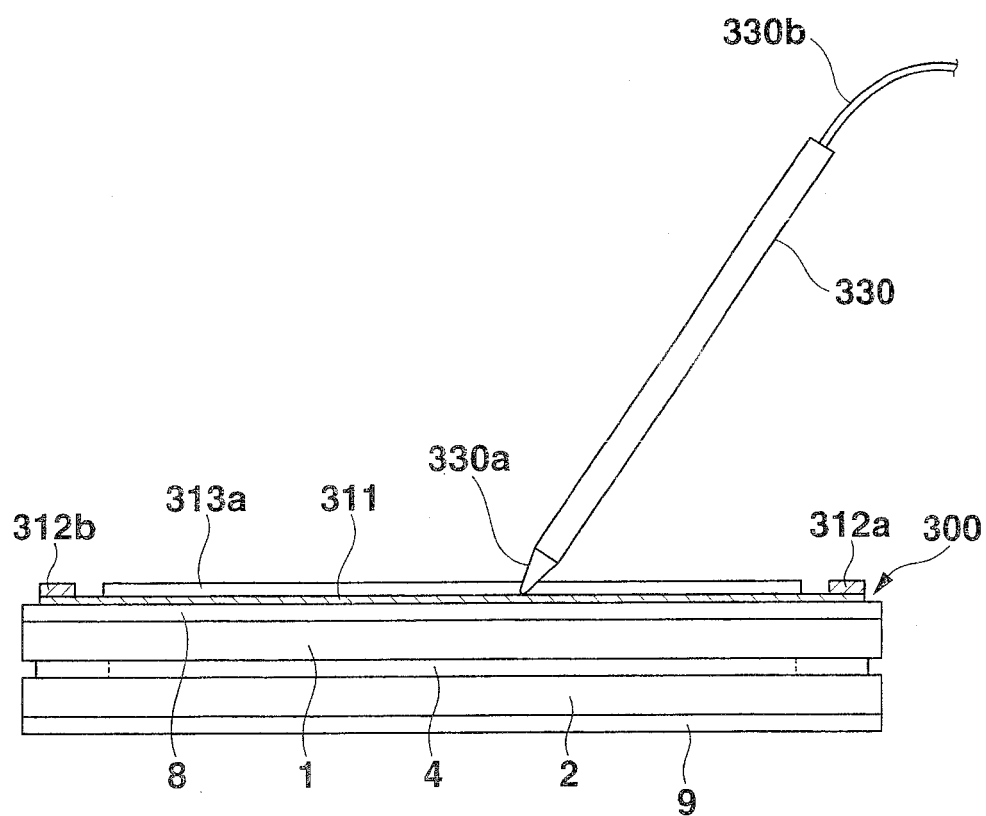


图 19

专利名称(译)	具有触摸板的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100510863C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200610095707.0	申请日	2006-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	西野利晴 森田英裕 小林君平 岩崎信		
发明人	西野利晴 森田英裕 小林君平 岩崎信		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1335		
代理人(译)	胡建新		
审查员(译)	黄金龙		
优先权	2005189855 2005-06-29 JP 2005366545 2005-12-20 JP 2005368291 2005-12-21 JP		
其他公开文献	CN1892319A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置具有液晶显示元件和配置在其观察侧的触摸板，该液晶显示元件包括：液晶层，封入在观察侧及其相反侧的一对基板间，以及第一和第二电极，彼此相对分别设置在上述一对基板的相对的内面，用于对液晶层施加电场来控制液晶分子的取向状态，形成多个像素区域。上述触摸板包括：第一导电膜，形成在上述液晶显示元件的观察侧基板的外面；以及观察侧偏振片，设有间隙相对设置在观察侧基板的外面，且设置在可与上述第一导电膜局部接触的第二导电膜与上述观察侧基板相对的内面。

