

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410080383.4

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100472281C

[22] 申请日 2004.9.29

[21] 申请号 200410080383.4

[30] 优先权

[32] 2003.10.2 [33] JP [31] 344446/2003

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 前田强 仓泽隼人 西村城治

[56] 参考文献

US6313899B1 2001.11.6

CN1435714A 2003.8.13

US6501524B1 2002.12.31

JP2002014350A 2002.1.18

CN1264844A 2000.2.15

JP2001021894A 2001.1.26

CN1216830A 1999.5.19

审查员 张 华

[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

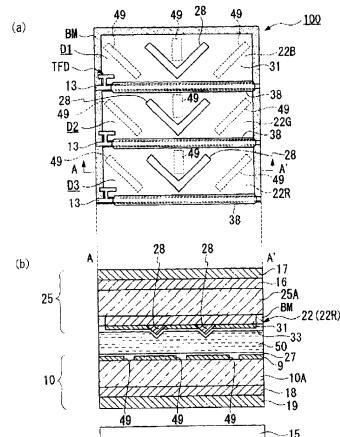
权利要求书 4 页 说明书 32 页 附图 17 页

[54] 发明名称

液晶显示装置和电子设备

[57] 摘要

提供在垂直取向模式的液晶显示装置中可以得到明亮、对比度高、切宽视场角的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置，是把液晶层 50 挟持在一对基板 10、25 之间，在每一个预定的像素单位上进行显示的液晶显示装置，其特征在于：上述液晶层 50，在用初始取向状态呈现垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的同时，在上述一对的基板 10、25 之内至少一方的基板的内面侧上，形成对上述像素供给信号的信号线 13，在既是上述信号线上边和/或其附近，又是上述一对基板 10、25 之内至少一方的基板的内面侧上形成由电介质构成的凸状部分 38。



1. 一种液晶显示装置，其构成为把液晶层挟持在一对基板之间，在每一个预定的像素单位上进行显示，其特征在于：

上述液晶层，在用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同时，在上述一对的基板中的一方的基板的内面侧，形成有对上述像素供给信号的信号线，

在相互相邻的第1像素及第2像素的各自上，设置有像素电极，该像素电极具有缝隙和多个岛状部分，

在作为上述信号线之上或俯视的上述信号线与上述像素电极之间的区域的、上述一对基板之中至少一方的基板的内面侧形成有呈断片状、由电介质构成的多个长方形的凸状部分，

上述凸状部分设置于俯视的上述第1像素的岛状部分与上述第2像素的岛状部分之间。

2. 一种液晶显示装置，其构成为把液晶层挟持在一对基板之间，在每一个预定的像素单位上进行显示，其特征在于：

上述液晶层，在用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同时，在上述一对的基板中的一方的基板的内面侧，形成有对上述像素供给信号的信号线，

在相互相邻的第1像素及第2像素的各自上，设置有像素电极，该像素电极具有缝隙和多个岛状部分，

以俯视把上述信号线覆盖起来的形式，在上述一对基板之中至少一方的基板的内面侧形成有呈断片状、由电介质构成的多个长方形的凸状部分，

上述凸状部分设置于俯视的上述第1像素的岛状部分与上述第2像素的岛状部分之间。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分沿着上述信号线纵长状地延伸。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸

状部分沿着上述信号线点状地并排设置。

5. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述像素电极与上述信号线之间配设有上述凸状部分的至少一部分。

6. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，俯视跨上述像素电极与上述信号线地形成。

7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，俯视从上述像素电极的外边缘到上述信号线为止跨越地形成。

8. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，以把上述像素电极的一部分和上述信号线双方都覆盖起来的形式形成。

9. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：在形成有上述信号线的基板侧配设有上述凸状部分。

10. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，配设在与已形成了上述信号线的基板侧不同的基板的内面侧。

11. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：以与上述凸状部分俯视重叠的形式形成有遮光膜。

12. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，在上述每一个像素上形成有多个。

13. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述一对的基板之中至少一方的基板的内面侧形成有限制该一对的基板的间隔的衬垫，用与该衬垫同样的材料形成上述凸状部分。

14. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述凸状部分，具备限制上述垂直取向的液晶分子根据电场变化而倾侧的方向的构成。

15. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述一对的基板中的一方的基板的与上述液晶层侧相反的一侧上设置背光源，从上述一对的基板中的另一方基板的外面一侧观看显示。

16. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述

一对的基板中的一方的基板的液晶层侧设置有反射层，从上述一对的基板中的另一方基板的外面一侧观看显示。

17. 一种液晶显示装置，其在每一个预定的像素单位上进行显示，其特征在于，包括：

夹持于一对的基板之间、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，

在上述一对的基板中的一方的基板的内面侧形成、对上述像素供给信号的信号线，

在作为上述信号线之上或俯视的上述信号线与像素电极之间的区域的、上述一对基板之中至少一方的基板的内面侧形成有呈断片状、由电介质构成的多个长方形的凸状部分，

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素的像素电极，该像素电极具有缝隙和多个岛状部分，

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素、形成有反射层的反射显示区域，

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素、未形成上述反射层的透射显示区域，和

设置于上述一对的基板之中至少一方的基板与上述液晶层之间、使上述透射显示区域的上述液晶层的层厚比上述反射显示区域的上述液晶层的层厚要厚的液晶层厚调整层，

上述凸状部分，俯视设置于上述第1像素中的上述液晶层的层厚厚的区域与上述第2像素中的上述液晶层的层厚厚的区域之间，并且位于俯视的上述第1像素的岛状部分与上述第2像素的岛状部分之间。

18. 一种液晶显示装置，其在每一个预定的像素单位上进行显示，其特征在于，包括：

夹持于一对的基板之间、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，

在上述一对的基板中的一方的基板的内面侧形成、对上述像素供给信

号的信号线,

以俯视覆盖上述信号线的方式、在上述一对基板之中至少一方的基板的内面侧形成的呈断片状、由电介质构成的多个长方形的凸状部分,

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素的像素电极,该像素电极具有缝隙和多个岛状部分,

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素、形成有反射层的反射显示区域,

分别设置于相互相邻的第1像素及第2像素、未形成上述反射层的透射显示区域,和

设置于上述一对的基板之中至少一方的基板与上述液晶层之间、使上述透射显示区域的上述液晶层的层厚比上述反射显示区域的上述液晶层的层厚要厚的液晶层厚调整层,

上述凸状部分,俯视设置于上述第1像素中的上述液晶层的层厚厚的区域与上述第2像素中的上述液晶层的层厚厚的区域之间,并且位于俯视的上述第1像素的岛状部分与上述第2像素的岛状部分之间。

19. 一种电子设备,其特征在于:具备权利要求1到18中的任何一项所述的液晶显示装置。

液晶显示装置和电子设备

技术领域

本发明涉及液晶显示装置和电子设备，特别是涉及可以在使用垂直取向式液晶的液晶显示装置中得到高对比度、宽视场角的显示的技术。

背景技术

作为液晶显示装置人们熟知兼备反射模式和透射模式的半透射反射式液晶显示装置。作为这样的半透射反射式液晶显示装置，人们已提出了把液晶层挟持在上基板与下基板之间，同时，在下基板的内面上具备例如在铝等的金属膜上形成了光透射用的窗口部分的反射膜，使该反射膜作为半透射反射板发挥作用的液晶显示装置。在该情况下，在反射模式中，从上基板一侧入射进来的外光，在通过了液晶层后在下基板的内面的反射膜处被反射，再次通过液晶层从上基板一侧射出，参与显示。另一方面，在透射模式中，从下基板一侧入射进来的来自背光源的光，在从反射膜的窗口部分通过了液晶层后，从上基板一侧向外边射出，参与显示。因此，在反射膜的形成区域之内，已形成了窗口部分的区域就将变成为透射显示区域，其它的区域则将变成为反射显示区域。

然而，在现有的半透射反射式液晶显示装置中，存在着在透射显示时的视场角窄的课题。这是因为出于使得不产生视差那样地在液晶单元的内面上设置有半透射反射板的关系，存在着必须用在观察者一侧具备的仅仅1块偏振片进行反射显示的制约，光学设计的自由度小的缘故。于是，为了解决该课题，Jisaki等人在下述的非专利文献1中，提出了使用垂直取向液晶的新的液晶显示装置的方案。其特征在于以下的3点。

(1)采用的是使介电各向异性为负的液晶在基板上垂直地取向，借助于

电压施加使之倾倒的‘VA(垂直取向)模式’这一点。

(2)采用的是透射显示区域和反射显示区域的液晶层厚(单元间隙)不同的‘多间隙构造’这一点(关于这一点,例如参看专利文献1)。

(3)把透射显示区域做成为正八角形,在该区域内使得液晶向所有的方向倾倒那样地,在对向基板上边的透射显示区域的中央设置有突起这一点。就是说,采用的是‘取向分割构造’这一点。

[专利文献1] 特开平 11-242226 号公报

[非专利文献1] ‘Development of transflective LCD for contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment’, M. Jisaki et al., Asia Display /IDW’01,p.133-136(2001)

在上述非专利文献1中,在透射显示区域中,用设置在其中央的突起对液晶分子的倾倒方向进行控制。但是,对于透射显示区域以外的区域来说,则完全未考虑液晶分子的取向限制,特别是对于数据线或扫描线等的对像素发送信号的信号线附近的液晶分子的控制来说完全未触及到。

发明内容

本发明就是为解决上述的课题而完成的,目的在于提供在垂直取向模式的半透射反射式的液晶显示装置中,特别是在可对像素供给信号的信号线附近处可以满意地对液晶分子进行取向限制的液晶显示装置。目的在于提供其结果是可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良,还可进行宽视场角的显示的液晶显示装置。

为了实现上述的目的,本发明的液晶显示装置,是其构成为把液晶层挟持在一对基板之间,在每一个预定的像素单位上进行显示的液晶显示装置,其特征在于:上述液晶层,在用初始取向状态呈现垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的同时,其构成为在上述一对的基板之内至少一方的基板的内面侧上,形成对上述像素供给信号的信号线,在上述信号线上边和/或其附近的上述一对基板之内至少一方的基板的内面侧上形成由电介质构成的凸状部分。

本发明，提供在垂直取向类型的液晶显示装置，即具备用初始取向状态呈现垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层的液晶显示装置中，可满意地限制液晶分子归因于电压施加而倾倒的方向的方法。即，由于对像素供给信号的信号线，可以在与设置在像素上的电极之间产生横向电场，故归因于该横向电场的影响，虽然有时候会呈现与基于通常的电极间的电场的液晶分子的取向不同的动作，但是，本发明则可以防止或抑制这样的缺憾，实现显示特性的提高。

具体地说，如上所述，采用在在基板上边形成的信号线上边和/或信号线的附近，形成由电介质构成的凸状部分(挟制面凸形形状赋予手段)的办法，解决了上述课题。例如，在在既是与已形成了信号线的基板同一基板上边，又是该信号线上边和/或其附近形成了凸状部分的情况下，由于结果变成以把信号线与电极之间遮挡起来的形式形成凸状部分，故可以防止或抑制该信号线与电极之间的电场(横向电场)的产生，如果假定发生了横向电场的情况下，得益于沿着该凸状部分的形状的取向限制力，也不会受到横向电场的影响，即得益于比横向电场的影响更大的作用到液晶分子上的大的凸状部分的取向限制力，就可以把信号线形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。其结果是，可以提供特别是在已形成了信号线的附近的区域中，可以限制或控制液晶分子的倾倒方向，难于产生取向的紊乱(向错)，可以避免光遗漏等的显示不良，可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良，以及视场角宽的液晶显示装置。

此外，例如，在既是在与已形成了信号线的基板不同的一侧的基板上边，又是在该信号线上边和/或其附近形成了凸状部分的情况下，尽管几乎没有抑制信号线与电极间的电场的效果，但是，得益于沿着该凸状部分的形状的取向限制力却不会受到横向电场的影响，即，得益于作用到液晶分子上的比横向电场的影响更大的凸状部分的取向限制力，可以把信号线形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。

另一方面，为了解决上述课题，本发明的液晶显示装置，是其构成为把液晶层挟持在一对基板之间，在每一个预定的像素单位上进行显示的液

晶显示装置，其特征在于：上述液晶层，在用初始取向状态呈现垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的同时，其构成为在上述一对的基板之内至少一方的基板的内面侧上，形成对上述像素供给信号的信号线，以平面性地至少把上述信号线覆盖起来的形式，在上述一对基板之内至少一方的基板的内面侧上形成由电介质构成的凸状部分。

即便是如上所述采用以平面性地把在基板上边形成的信号线覆盖起来的形式形成由电介质构成的凸状部分，也可以解决上述课题。就是说，由于在例如已形成了信号线的基板同一基板上边，又是以直接把该信号线覆盖起来的形式形成了凸状部分的情况下，结果就变成为以把信号线和电极之间遮挡起来的形式形成凸状部分，故可以防止或抑制在该信号线与电极之间的电场(横向电场)的发生。此外，如果假定在发生了横向电场的情况下，得益于沿着该凸状部分的形状的取向限制力，也不会受到横向电场的影响，即，得益于作用到液晶分子上的比横向电场的影响更大的凸状部分的取向限制力就可以把信号线形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。

此外，在例如既是在与已形成了信号线的基板不同的一侧的基板上边，又是以把该信号线平面性地覆盖起来的形式形成了凸状部分的情况下，尽管几乎没有抑制信号线与电极间的电场的效果，但是，得益于沿着该凸状部分的形状的取向限制力却不会受到横向电场的影响，即，得益于作用到液晶分子上的比横向电场的影响更大的凸状部分的取向限制力，可以把信号线形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。

像这样的在本发明的液晶显示装置中使用的凸状部分，就垂直取向的液晶分子来说，可以做成为具备根据电场(电极间的电场)变化限制倾倒方向的构成的凸状部分。具体地说，理想的是以从基板内面向液晶层突出的形式，构成为对基板面具备预定的倾斜面的凸状部分，例如圆锥状、多角锥状的突起物。至于凸状部分的表面(倾斜面)，理想的是其对液晶分子的垂直取向方向只倾斜预定的角度。至于凸状部的倾斜面，理想为最大倾斜角为2度到20度。该情况下的所谓倾斜角，指的是基板与凸状部分的倾

斜面所构成的角度，在凸形状具有曲表面的情况下，指的是与该曲表面接连的面和基板所构成的角度。在该情况下的最大倾斜角不足2度的情况下，有时候要限制液晶分子的倾倒方向是困难的，而当最大倾斜角超过了20度的情况下，则有时候会从该部分产生光遗漏等，产生对比度降低等的缺憾。

此外，凸状部分既可以沿着上述信号线在长方向延伸，也可沿着上述信号线点状地并行设置。不论在哪一种情况下，都可以满意地沿着凸状部分的形状限制电压施加时的液晶分子倾倒方向。此外，在其构成为在已形成了信号线的基板的内面侧上形成了像素电极的情况下，既可以在该像素电极与信号线之间配设该凸状部分的至少一部分，也可以是其构成为平面性地跨越像素电极和信号线地形成的形态。再有，即便是其构成为从像素电极的外缘到信号线为止平面性地跨越形成的形态，或其构成为以把像素电极的一部分和信号线这双方都覆盖起来的形式形成的形态，也都可以满意地得到上边所说的效果。此外，凸状部分也可以在每一个像素上都形成多个。

另一方面，也可以做成为这样的构成：在已形成了信号线的基板的内面侧形成像素电极，在该像素电极和信号线最靠近的位置上配设凸状部分。在该情况下，由于可用把两者遮挡起来的形式在电极与信号线最靠近的位置上形成凸状部分，故可以进一步防止或抑制两者间的横向电场的发生，此外，即便是假定已发生了横向电场的情况下，也可以沿着凸状部分的形状满意地对液晶分子进行取向限制。

另外，作为配设凸状部分的基板，既可以是已形成了上述信号线的基板一侧，也可以是与已形成了上述信号线的基板不同的基板一侧。特别是如上所述在把凸状部分配设在已形成了信号线的基板一侧的情况下，结果就变成防止或抑制该信号线与电极之间的横向电场的发生的效果大，此外，沿着凸状形状的取向限制力也将满意的发挥作用。

此外，在本发明的液晶显示装置中，也可以做成为这样的构成：以与上述凸状部分平面性地重叠的形式形成遮光膜，在形成了本发明这样的凸

状部分的情况下，在该凸状部分上边，特别是在凸状部分的倾斜面上边垂直取向的液晶分子，由于对于基板面不在垂直方向上取向，故存在着发生光遗漏的可能。于是，采用如上所述以与凸状部分平面性地重叠的形式形成遮光膜的办法，使得防止或抑制这样的光遗漏成为可能，使得提供高对比度且显示特性高的液晶显示装置成为可能，像这样的遮光膜可以在与已形成了凸状部分的基板同一基板和/或不同的基板上形成，除此之外，还可以采用使凸状部分自身含有遮光性的颜料把该凸状部分自身兼用做遮光层的构成。

此外，在本发明的液晶显示装置中，可以做成为这样的构成：在上述一对的基板之内至少一方的基板的内面侧形成限制该一对的基板的间隔的衬垫，用与该衬垫同一材料形成上述凸状部分。在该情况下，可以用与在基板上形成的衬垫(贝柱衬垫)同一工序形成凸状部分，可以实现制造工艺的简化，还可以实现造价的削减。换句话说，采用做成为在一对의基板的内面侧形成以预定的图形构成的绝缘层，在该绝缘层的图形之内，在一方的图形中，以与对向的基板进行接连的形式构成为限制液晶层厚的衬垫，在另一方的图形中则构成为从上述基板内面向上述液晶层突出的凸状部分的办法，使得可以实现造价的削减。

其次，作为本发明的液晶显示装置，透射式或反射式的液晶显示装置都可以。即，既可以在作为上述一对的基板含有上基板和下基板，在与上述下基板的液晶层相反的一侧设置背光源，在从上述上基板的外面一侧观看显示的透射式的液晶显示装置中形成上述那样的凸状部分，另一方面，也可以在下基板的液晶层一侧设置了反射层的反射式的液晶显示装置中形成上述那样的凸状部分。

此外，在半透射反射式的液晶显示装置中也可以采用本发明的构成。即，在其构成为在一个点区域内具备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中，具体地说，在作为上述一对的基板含有上基板和下基板，在与上述下基板的液晶层相反的一侧设置背光源，同时，在该下基板的液晶层一侧，仅仅在预定的区域上设置选择

性地形成的反射层，把已形成了该反射层的区域作为反射显示区域，把未形成该反射层的区域作为透射显示区域的液晶显示装置中，可以应用本发明的构成。

另外，在半透射反射式的液晶显示装置中，可以做成为这样的装置：在既是上述反射显示区域，又是在上述一对的基板之内的至少一方的基板与上述液晶层之间，在上述反射显示区域和上述透射显示区域中设置使上述液晶层的层厚不同的液晶层厚调整层。采用像这样地对于反射显示区域选择性地设置液晶层厚调整层的办法，就可以使反射显示区域中的光程和透射显示区域中的光程大体上相等，借助于此，就可以实现对比度的提高。

此外，在已形成了这样的液晶层厚调整层半透射反射式的液晶显示装置中，可以在透射显示区域上选择性地形成上述凸状部分。在具备液晶层厚调整层的液晶显示装置中，由于反射显示区域这一方与透射显示区域比液晶层厚度薄，故电极间的电场相对地强，液晶分子相对地说难于受横向电场的影响。即，虽然在透射显示区域中电极间的电场与反射显示区域比相对地弱，液晶分子易于受横向电场的影响，但是，采用如上所述在透射显示区域上形成上述凸状部分的办法，就可以防止或抑制该透射显示区域中的横向电场的影响。

此外，还可以做成为这样的构成：在已形成了上述反射层的区域(反射显示区域)上选择性地形成上述凸状部分，上述凸状部分限制上述一对的基板间隔。在反射显示区域中，由于液晶层的层厚归因于液晶层厚调整层形成得相对地小，故在那里形成的凸状部分，就可以用做限制基板间隔(液晶单元厚度)的手段，即用做衬垫。在该情况下，由于结果变成为凸状部分兼备液晶取向限制手段和基板间隔限制手段这双方，故可以实现构成的简化和制造的简化。

在上述透射显示区域上形成的凸状部分，其突出高度理想的是 0.05 微米到 1.5 微米左右。若突出高度比 0.05 微米更小，则有时候就难于限制液晶分子的倾倒方向，而若突出的高度比 1.5 微米更大，则存在着在凸状部分的顶部部分和底部部分上因液晶层的光程差过大而对显示特性造成损

伤的可能。

此外，也可以做成为这样的构成：在已形成了上述凸状部分的基板的内面侧形成在该凸状部分上边具备开口的电极。在该情况下，由于在凸状部分上边不存在电极，归因于该凸状部分的液晶的倾倒方向，和由于电力线的方向向逆方向倾斜，液晶的倾倒方向易于固定，故可以进行更为稳定的液晶分子的取向限制。

其次，本发明的电子设备，其特征在于：具备上述所说的液晶显示装置。倘采用这样的电子设备，则可以提供可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良，此外，还具备视场角宽显示特性优良的显示部分的电子设备。

附图说明

图1是本发明的实施形态1的液晶显示装置的等效电路图。

图2的平面模式图示出了同上液晶显示装置的电极构成。

图3的平面模式图和剖面模式图示出了同上液晶显示装置的主要部分。

图4的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态2的液晶显示装置的主要部分。

图5的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态3的液晶显示装置的主要部分。

图6的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态4的液晶显示装置的主要部分。

图7的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态5的液晶显示装置的主要部分。

图8的说明图扩大示出了实施形态1的液晶显示装置的主要部分。

图9的说明图示出了图8的变形例。

图10的说明图扩大示出了实施形态2的液晶显示装置的主要部分。

图11的说明图示出了图10的一个变形例。

图 12 的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态 6 的液晶显示装置的主要部分。

图 13 的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态 7 的液晶显示装置的主要部分。

图 14 的平面模式图和剖面模式图示出了实施形态 8 的液晶显示装置的主要部分。

图 15 的平面模式图和剖面模式图示出了图 14 的液晶显示装置的变形例。

图 16 的模式图对第 9 实施形态的液晶显示装置示出了电路构成的概略。

图 17 的剖面模式图示出了图 16 的液晶显示装置的主要部分。

图 18 剖面模式图对于图 16 的液晶显示装置的一个变形例示出了其主要部分。

图 19 剖面模式图对于图 16 的液晶显示装置的一个变形例示出了其主要部分。

图 20 剖面模式图对于图 16 的液晶显示装置的一个变形例示出了其主要部分。

图 21 的斜视图示出了本发明的电子设备的一个例子。

具体实施方式

实施形态 1

以下边参看附图边对本发明的实施形态进行说明。另外,在各个图中,为了把各层或各个构件画成为可在图面上识别出来的那种程度的大小,对各层或各个构件中的每一者都按不同的比例尺。

以下所示的本实施形态的液晶显示装置,是作为开关元件使用薄膜二极管(以下缩写为 TFD)的有源矩阵式的液晶显示装置的例子,特别是利用来自背光源的光使显示成为可能的透射式的液晶显示装置。

图 1 示出了关于本实施形态的液晶显示装置 100 的等效电路。该液晶

显示装置 100 包括扫描信号驱动电路 110 和数据信号驱动电路 120。在液晶显示装置 100 中, 作为信号线, 设置多条扫描线 13, 与该扫描线 13 交叉的多条数据线 9, 扫描线 13 借助于扫描信号驱动电路 110 进行驱动, 数据线 9 则借助于数据信号驱动电路 120 进行驱动。此外, 在各个像素区域 150 中, 在扫描线 13 与数据线 9 之间串联地连接有 TFD 元件 40 和液晶显示要素 160(液晶层)。另外, 在图 1 中, 虽然 TFD 元件 40 已连接到扫描线 13 一侧上, 液晶显示要素 160 已连接到数据线 9 一侧上, 但是也可以做成为与之相反地把 TFD 元件 40 连接到数据线 9 一侧, 把液晶显示要素 160 连接到扫描线 13 一侧上的构成。

其次, 根据图 2 对在本实施形态的液晶显示装置 100 中所具备的电极的平面构造(像素构造)进行说明。如图 2 所示, 在本实施形态的液晶显示装置 100 中, 对于扫描线 13 通过 TFD 元件 40 连接上的平面视图为矩形形状的像素电极 31 矩阵状地设置, 在与纸面垂直方向上与该像素电极 31 平面性地对向地长方形形状地设置共用电极(条带电极)9。共用电极 9 由数据线构成, 具有与扫描线 13 交叉的形状的条带形状。在本实施形态中, 已形成了各个像素电极 31 的每一个区域就是一个点区域, 在矩阵状地配置的每一个点区域中都具备 TFD 元件 40, 变成为可在每一个点区域上进行显示的构成。

在这里, TFD 元件 40 是把扫描线 13 和像素电极 31 连接起来的开关元件, TFD 元件 40 其构成为具备包括以 Ta 为主成分的第 1 导电膜; 在第 1 导电膜的表面上形成, 以 Ta_2O_3 为主成分的绝缘膜; 在绝缘膜的表面上形成, 以 Cr 为主成分的第 2 导电膜的 MIM(金属-绝缘物-金属)构造。此外, TFD 元件 40 的第 1 导电膜已连接到扫描线 13 上, 第 2 导电膜已连接到像素电极 31 上。

其次, 根据图 3 对本实施形态的液晶显示装置 100 的像素构成进行说明。图 3(a)的模式图示出了液晶显示装置 100 的像素构成, 主要示出了像素电极 31 的平面构成, 图 3(b)的模式图示出了图 3(a)的 A-A' 剖面。本实施形态的液晶显示装置 100, 具有其构成为具备像素电极 31 的点区域(D1、

D2、D3)。在该点区域内，如图 3(a)所示，与一个点区域相对应地配设 3 原色之内一色的着色层。用 3 个点区域(D1、D2、D3)形成含有各个着色层 22B(蓝色)、22G(绿色)、22R(红色)的像素，变成为可用各像素单位进行显示的构成。

如图 3(b)所示，本实施形态的液晶显示装置 100，在上基板(元件基板)25 和与之对向配置的下基板(对向基板)10 之间挟持有初始取向状态采取垂直取向的液晶，就是说，挟持有由介电各向异性为负的液晶材料构成的液晶层 50。即，本实施形态的液晶显示装置 100 是采用垂直取向模式的透射式液晶显示装置。

下基板 10，以由石英、玻璃等的透光性材料构成的基板主体 10A 为主体构成，在该基板主体的表面上形成由铟锡氧化物(以下，缩写为 ITO)构成的条带状的共用电极 9，在共用电极 9 上边形成由聚酰亚胺等构成的取向膜 27。取向膜 27 是使液晶分子作为对于膜面垂直地取向的垂直取向膜起作用的膜，未实施摩擦等的取向处理。另外，在图 3 中共用电极 9 被形成为在纸面垂直方向上延伸的条带状，在该纸面垂直方向上并排形成的点区域中的每一者上都可作为共用的电极构成。此外，在共用电极 9 上形成有把自身的一部分长方形地切缺的缝隙 49，详细情况将在后边讲述。

其次，在上基板 25 一侧，在由玻璃或石英等的透光性材料构成的基板主体 25A 上边(基板主体 25A 的液晶层一侧)，设置有滤色片 22(在图 3(b)中为红色着色层 22R)。在这里，着色层 22R 的周缘被由金属铬等构成的黑色矩阵 BM 围起来，用该黑色矩阵 BM 形成各个点区域 D1、D2、D3 的边界(参看图 3(a))。此外，在滤色片 22 上边形成有由 ITO 等的透明导电膜构成的矩阵状的像素电极 31，和由聚酰亚胺等构成的已进行了与下基板 10 同样的垂直取向处理的取向膜 33。另外，详细情况虽然将在后边讲述，还在上基板 25 的内面侧平面视图长方形形状地形成有其构成为向液晶层 50 的突出的突起 28。

此外，在下基板 10 的外面一侧(与挟持着液晶层 50 的面不同的一侧)上，形成相位差板 18 和偏振片 19，在上基板 25 的外面一侧上也形成相位

差板 16 和偏振片 17, 在基板内面侧(液晶层 50 一侧)上构成为可入射圆偏振光, 这些相位差板 18 和偏振片 19, 相位差板 16 和偏振片 17, 分别构成圆偏振片。偏振片 17(19)被做成为仅仅使具备预定方向的偏光轴的线性偏振光透射的构成, 作为相位差板 16(18)采用的是 $\lambda/4$ 相位差板, 作为这样的圆偏振片, 除此之外, 还可以使用把 $\lambda/2$ 相位差板和 $\lambda/4$ 相位差板组合起来的构成相位差板(宽带圆偏振片), 在该情况下, 结果就变成为可以把黑色显示变成为更加无彩色。此外, 也可以使用把偏振片和 $\lambda/2$ 相位差板和 $\lambda/4$ 相位差板以及 C 板(在膜厚方向具有光轴的相位差板)组合起来的构成的相位差板, 结果就变成为可以实现进一步的宽视场角化。另外, 在下基板 10 上形成的偏振片 19 的外侧设置有作为透射显示用的光源的背光源 15。

在这里, 本实施形态的液晶显示装置 100, 如上所述是用介电各向异性为负的液晶材料构成液晶层 50 的垂直取向模式的液晶显示装置。因此, 由于在初始取向状态下液晶分子会因电场施加而倾倒, 故如果不对于基板面垂直站立着的液晶分子动些什么脑筋(如果不赋予预倾斜角)则就不可能控制液晶分子的倾倒方向, 就会因产生取向的紊乱而使得产生光泄漏等的显示不良, 使显示特性下降。为此, 在采用垂直取向模式时, 电场施加时的液晶分子的取向方向的控制就变成为重要的要素。

于是, 在本实施形态的液晶显示装置 100 中, 做成为这样的构成: 采用对液晶层 50 的挟持面形成由丙烯酸类树脂等的电介质构成的突起(凸状部分或挟持面凸形形状赋予手段)的办法, 对液晶分子赋予与其凸形形状对应的预倾斜, 另一方面, 采用形成把电极切缺一部分的缝隙的办法, 在与对向的电极之间产生斜向电场, 赋予与该斜向电场对应的预倾斜。具体地说, 如图 3 所示, 做成为这样的构成: 在共用电极 9 上形成其构成为把自身的一部分长条形或长方形地切缺的缝隙 49(在图 3(a) 中用虚线表示), 另一方面, 在上基板 25 内面上形成用其构成为从像素电极 31 向液晶内面突出的电介质构成的突起 28。

特别是在本实施形态中, 把在共用电极 9 上形成的缝隙 49 和在上基

板 25 的内面上形成的突起 28 配设为使得在彼此不同的位置上形成, 即, 使得突起 28 平面地位于多个缝隙 49 之内彼此相邻的缝隙 49、49 间。其结果是, 在彼此相邻的缝隙 49、49 间或相邻的突起间难于形成液晶分子的倾倒方向变成为不连续的区域, 因而可以效率更高地防止或抑制取向紊乱的发生。

此外, 在本实施形态中, 做成为这样的构成: 在已形成了限制或控制液晶分子的取向方向的突起 28 的区域中, 在像素电极 31 上形成开口, 即在突起 28 的内面侧和外面一侧上不存在电极。其结果是, 由于突起 28 的影响液晶倾倒方向, 和电力线的方向将变成为逆方向, 故液晶的倾倒方向易于固定, 可以进行更为稳定的液晶分子的取向限制。另外, 即便是在像素电极 31 上边直接形成突起 28 的构成, 也可以限制液晶分子的取向方向。

倘采用这样的构成, 除去液晶分子在初始状态下呈现垂直取向之外, 还具有与基于突起 28 的凸形状和缝隙 49 的形成的斜向电场对应的预倾斜。其结果是可以提供可以把液晶分子的倾倒方向限制或控制到预定方向上, 难于产生取向紊乱, 可以避免光泄漏等的显示不良, 可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良, 以及视场角宽的液晶显示装置。

另一方面, 在本实施形态的液晶显示装置 100 中, 如图 3(a)所示, 对像素电极 31 供给信号的信号线, 在这里是通过 TFD 向像素电极 31 供给扫描信号的扫描线 13 上边, 设置由丙烯酸类树脂等的电介质构成的突起 38。具体地说, 如图 8 的剖面图所示, 以把扫描线 13 平面性地覆盖起来的形式跨越该扫描线 13 和像素电极 31 地形成, 并构成为使得把像素电极 31 的外缘的一部分覆盖起来(也参看图 2)。

在这里, 例如在不形成突起 38 的情况下, 对像素电极 31 供给信号的扫描线 13, 有时候会在与像素电极 31 之间产生横向电场, 当发生了该横向电场时, 液晶分子就常常会呈现与基于在通常的像素电极 31 与共用电极 9 之间的电场的取向不同的表现。在归因于这样的横向电场而产生了向与通常不同的方向取向的情况下, 即便是如上所述那样地采用在像素内形成突起 28 或缝隙 49 的办法进行液晶分子的取向限制, 特别是在像素周边区

域中，也存在着液晶分子的取向产生紊乱，引起显示特性的降低的可能。

于是，在本实施形态中，如图 3(a)和图 8 所示，采用在扫描线 13 上边形成由电介质构成的突起 38(凸状部分，或挟持面凸形形状赋予手段)的办法，就可以把扫描线 13 与像素电极 31 之间电屏蔽起来，防止或抑制上述横向电场的发生。此外，即便是假定已发生了横向电场的情况下，也可以借助于沿着该突起 38 的凸形形状的取向限制力使得不受横向电场的影响，即，借助于作用到液晶分子上的比横向电场的影响还大的基于突起 38 的形状的取向限制力，就可以把扫描线 13 的形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。其结果是，可以提供特别是在已形成了扫描线 13 的区域附近，可以限制及控制液晶分子的倾倒方向，难于产生取向的紊乱，可以避免光泄漏等的显示不良，可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良，以及视场角宽的液晶显示装置。

另外，在本实施形态中使用的突起 28、38 可以用同一材料构成，可用同一工艺形成。此外，突起 28、38，起着把凸形形状赋予液晶层 50 的挟持面的挟持面凸形形状赋予手段的作用，具体地说，其构成为具备从基板内面到液晶层 50 恰好突出预定的高度(例如 0.05 微米到 1.5 微米，理想地说 0.07 微米到 0.2 微米左右)的山状的倾斜面。

此外，突起 28、38 的凸形形状，其纵剖面形状形成大体上左右对称的形状。例如，如果构成为纵剖面具有大体上的三角形形状的突起 28、38，则结果变成为在液晶分子倾倒时以该突起的中心部分(顶部)为界分别逆方向地倾倒，可以得到宽的视场角特性。为了得到这样的宽的视场角特性，突起 28、38，理想的是除去三角形形状之外，使其纵剖面形状构成为梯形形状或半椭圆形状。

实施形态 2

以下，边参看附图边对本发明的实施形态 2 进行说明。

图 4 对实施形态 2 的液晶显示装置 200 示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态 1 的图 3 的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态 1 是同样的，主要是进行液晶分子的取向限制的电介质突起或

电极缝隙的形成位置不一样。因此，在图4中，对于那些与图3共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图4所示，在实施形态2的液晶显示装置200中，在上基板25的内面上形成的像素电极31上设置缝隙48，在下基板10的内面上形成突起29。在该情况下，缝隙48也是采用把像素电极31的一部分部分地切缺的办法平面视图为成条状或长方形形状地形成了开口的，此外，突起29是把由丙烯酸类树脂等的电介质构成的凸状部分(挟持面凸形形状赋予手段)形成为长条形或长方形形状的，具备纵剖面形状为大体上三角形形状的山形的形状。在该情况下，对于液晶分子也可以赋予与突起29的凸形形状对应的预倾斜，另一方面，也可以赋予与基于缝隙48的斜向电场对应的预倾斜。

此外，要把在像素电极31上形成的缝隙48，和在下基板10的内面上形成的突起29配设为使得在彼此不同的位置上形成，即配设为使得在多个缝隙48之内在相邻的缝隙48、48间平面地配设突起29。由此，彼此相邻的突起或缝隙彼此间消除了液晶分子的倾倒方向变成为逆方向那样的不连续区域(取向紊乱)的发生。此外，还要构成为在限制或控制液晶分子的取向方向的突起29上边，使共用电极31形成开口，即在突起29的内侧不存在电极。

采用配设这样的突起29和缝隙48的办法，结果就变成除去液晶分子在初始状态下呈现垂直取向之外，还具有与基于突起29的凸形形状和缝隙48的形成的斜向电场对应的预倾斜。其结果是，可以提供可以把液晶分子的倾倒方向限制或控制到预定方向上，难于产生取向的紊乱，可以避免光遗漏等的显示不良，可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良，以及视场角宽的液晶显示装置。

另一方面，如图4(a)所示，对像素电极31供给信号的信号线，在这里既是在对通过TFD向像素电极31供给扫描信号的扫描线13平面性地重叠的位置，即既是平面性地把扫描线13覆盖起来的位置，又是与已形成了该扫描线13的基板(上基板25)不同的一侧的基板(下基板10)的内面上，配

设由丙烯酸类树脂等的电介质构成的突起 39。具体地说,如图 10 所示,以把扫描线 31 平面性地覆盖起来的形式在下基板 10 上边形成突起 39。此外,突起 39 的构成为使得像素电极 31 的外缘的一部分也进行重叠。

如上所述,对像素电极 31 供给信号的扫描线 13,有时候会在与像素电极 31 之间产生横向电场,当发生了该横向电场时,液晶分子就常常会呈现与基于在通常的像素电极 31 与共用电极 9 之间的电场的取向不同的表现。在归因于这样的横向电场而产生了向与通常不同的方向取向的情况下,即便是如上所述那样地采用在像素内形成突起 29 或缝隙 48 的办法进行液晶分子的取向限制,特别是在像素周边区域中,也存在着液晶分子的取向产生紊乱,引起显示特性的降低的可能。

于是,在本实施形态中,如图 4(a)和图 10 所示,采用在既是与扫描线 13 进行平面重叠的位置,又是在与已形成了该扫描线 13 的基板(上基板 25)不同的基板(下基板 10)一侧形成由电介质构成的突起 39(凸状部分,或挟持面凸形形状赋予手段)的办法,即便是假定已发生了横向电场的情况下,也可以借助于沿着该突起 39 的凸形形状的取向限制力使得不受横向电场的影响,即,借助于作用到液晶分子上的比横向电场的影响还大的基于突起 39 的形状的取向限制力,就可以把扫描线 13 的形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。其结果是,可以提供特别是在已形成了扫描线 13 的区域附近,可以限制及控制液晶分子的倾倒方向,难于产生取向的紊乱,可以避免光泄漏等的显示不良,可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良,以及视场角宽的液晶显示装置。

另外,在下基板 10 内面形成的突起 29、39 可以用同一材料构成,可用同一工艺形成。此外,突起 29、39,起着把凸形形状赋予液晶层 50 的挟持面的挟持面凸形形状赋予手段的作用,具体地说,其构成为具备从基板内面到液晶层 50 突出预定的高度(例如 0.05 微米到 1.5 微米,理想地说 0.07 微米到 0.2 微米左右的)的山状的倾斜面。

此外,突起 29、39 的凸形形状,其纵剖面形状形成大体上左右对称的形状。例如,如果构成为纵剖面具有大体上的三角形形状的山形的长方

向突起 29、39, 则结果变成为在液晶分子倾倒时以该突起的中心部分(顶部)为边界分别逆方向地倾倒, 可以得到宽的视场角特性。为了得到这样的宽的视场角特性, 突起 29、39, 理想的是除去三角形形状之外, 使其纵剖面形状构成梯形形状或半椭圆形状。

实施形态 3

以下, 边参看附图边对本发明的实施形态 3 进行说明。

图 5 对实施形态 3 的液晶显示装置 300 示出了平面图和剖面图, 是相当于实施形态 1 的图 3 的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态 1 是同样的, 主要是在扫描线上边形成的突起的构成不一样。因此, 在图 5 中, 对于那些与图 3 共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图 5(a)所示, 在实施形态 3 的液晶显示装置 300 中, 在一个像素内, 在通过 TFD 向像素电极 31 供给扫描信号的扫描线 13 上边, 形成有多个由丙烯酸类树脂等的电介质构成的突起 38。具体地说, 在一个点区域 D1、D2、D3 内或在各个点区域 D1、D2、D3 内的边界区域上形成有多个点状或长方形形状的突起 38。

在该情况下, 与实施形态 1 同样, 也可以把扫描线 13 与像素电极 31 之间电屏蔽起来, 防止或抑制上述扫描线 13 和像素电极 31 之间横向电场的发生。此外, 即便是假定已发生了横向电场的情况下, 也可以借助于沿着该突起 38 的凸形形状的取向限制力不受横向电场的影响, 即, 借助于作用到液晶分子上的比横向电场的影响还大的基于突起 38 的形状的取向限制力, 就可以把扫描线 13 的形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。其结果是, 可以提供特别是在已形成了扫描线 13 的区域附近, 可以限制或控制液晶分子的倾倒方向, 难于产生取向的紊乱, 可以避免光泄漏等的显示不良, 可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良, 以及视场角宽的液晶显示装置。

另外, 在上基板 25 内面上形成的突起 28、38 可以用同一材料构成, 可用同一工艺形成。此外, 突起 28、38, 起着把凸形形状赋予液晶层 50

的挟持面的挟持面凸形形状赋予手段的作用，具体地说，其构成为具备从基板内面到液晶层 50 突出预定的高度(例如 0.05 微米到 1.5 微米，理想地说 0.07 微米到 0.2 微米左右)的山状的倾斜面。此外，突起 28、38 的凸形形状，与实施形态 1 同样，其纵剖面形状形成大体上左右对称的形状。

实施形态 4

以下，边参看附图边对本发明的实施形态 4 进行说明。

图 6 对实施形态 4 的液晶显示装置 400 示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态 1 的图 3 的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态 1 是同样的，主要是进行液晶分子的取向限制的突起或电极缝隙的构成不一样。因此，在图 6 中，对于那些与图 3 共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图 6 所示，在实施形态 4 的液晶显示装置 400 中，在上基板 25 的内面上形成的像素电极 31 上设置缝隙 48，对在下基板 10 的内面上对于共用电极 9，也形成缝隙 49。在该情况下，缝隙 48、49 也是采用把各个电极 31、9 的一部分部分地切缺的办法平面视图为成条状或长方形形状地形成了开口的，可对液晶分子赋予与基于缝隙形成的斜向电场对应的预倾斜。另外，要把在像素电极 31 上形成的缝隙 48，和在共用电极 9 上形成的缝隙 49 配设为使得在彼此不同的位置上形成，即配设为使得对向一侧的缝隙 49 平面性地位于多个缝隙 48 之内彼此相邻的缝隙 48、48 之间。借助于此，就消除了相邻缝隙间液晶分子的倾倒方向变成为逆方向那样的不连续区域的发生。

另一方面，如图 6(a)所示，在通过 TFD 向像素电极 31 供给扫描信号的扫描线 13 的上边配设由丙烯酸类树脂等的电介质构成的突起 38。在该情况下，借助于突起 38，也可以防止或抑制在扫描线 13 与像素电极 31 之间的横向电场的发生，即便是假定已发生了横向电场的情况下，也可以借助于沿着该突起 38 的凸形形状的取向限制力不受横向电场的影响，即，借助于作用到液晶分子上的比横向电场的影响还大的基于突起 38 的形状的取向限制力，就可以把扫描线 13 的形成区域周边的液晶分子取向限制到预

定的方向上。

另外，在本实施形态中，由于在像素内部不形成突起，仅仅在电极缝隙处才进行液晶分子的取向限制。故虽然用独立的制造工艺形成了突起38，但是，也可以与限制液晶层50的层厚的衬垫(未画出来)用同一工序形成。即，在在基板内面上形成了所谓的贝柱状的光衬垫之类的液晶显示装置中，与该衬垫的形成工序同时形成扫描线13上边的突起38是可能的。此外，在可以把突起38构成为限制液晶分子的取向方向的手段的同时，还可以使之构成为限制液晶层厚的手段，即还可以构成为兼备双方的功能的突起38。

实施形态5

以下，边参看附图边对本发明的实施形态5进行说明。

图7对实施形态5的液晶显示装置500示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态1的图3的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态1是同样的，不同的是在下基板10内面上形成的共用电极9用金属反射膜构成这一点。因此，在图7中，对于那些与图3共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图7所示，在实施形态5的液晶显示装置500中，用反射性的金属膜构成在下基板10的内面上形成的共用电极90，对该共用电极(反射膜)90形成缝隙49。此外，在下基板10的外面一侧，未形成相位差板、偏振片、背光源等，可以采用用共用电极(反射膜)90反射从上基板25的外面一侧入射进来的太阳光、照明光等的外光的办法进行显示。就是说，本发明的液晶显示装置500是采用垂直取向模式的反射式的液晶显示装置。

在采用这样的垂直取向模式的反射式液晶显示装置中，也做成为这样的构成：采用在在共用电极(反射膜)90上形成缝隙49的同时，在上基板25的内面侧形成突起28，进行像素内液晶分子的取向限制，并且在扫描线13上边也形成突起38的办法，对像素周边区域的液晶分子也进行取向限制。

在该情况下，缝隙49也是采用部分地切缺共用电极(反射膜)90的一

部分的办法形成长条或长方形开口部的,使得可以对液晶分子赋予与基于缝隙形成的斜向电场对应的预倾斜。此外,还做成为这样的构成:突起 28 的构成为向液晶层 50 突出出来,与其凸形形状相对应地,即与突起 28 的倾斜面相对应地限制液晶分子的倾倒方向。另外,把在共用电极(反射膜)90 上形成的缝隙 49,和在上基板 25 的内面上形成的突起 28 配设为使之在彼此不同的位置上形成,即配设为使对向一侧的突起 28 平面性地位于多个缝隙 49 之内彼此相邻的缝隙 49、49 之间。借助于此,在相邻缝隙间就消除了液晶分子的倾倒方向变成为逆方向那样的不连续区域的发生。

此外,在扫描线 13 上边形成的突起 38,是可用丙烯酸类树脂等的电介质构成,其构成为从上基板 25 的内面向液晶层 50 突出出来的突起,而且,把像素电极 31 和扫描线 13 之间电屏蔽了起来。此外,突起 38 的构成为除去电屏蔽效果之外,还可以与其形状相对应地,即与自身的倾斜面对应地限液晶分子的倾倒方向。因此,采用形成突起 38 的办法,就可以防止或抑制像素电极 31 与扫描线 13 之间的横向电场的发生,即便是假定在两者间发生了横向电场,借助于基于其凸形形状的高的取向限制力,也可以以抵消横向电场的影响的形式限制液晶分子的取向方向。

在以上那样的实施形态 1 到 5 所示的扫描线 13 上边或重叠到扫描线 13 上形成的突起(38、39),可根据想要使液晶分子倾倒的方向适宜选择形成位置或形状,至于像素内的突起 28、29 和电极缝隙 48、49,也可以根据液晶分子的倾倒方向适宜选择其形成位置。例如,如图 9 所示,采用把突起 38 形成为使得把配设在彼此相邻的像素电极 31、31 间的扫描线 13 覆盖起来的办法,虽然可以防止或抑制横向电场的发生,同时根据其凸形形状进行液晶分子的取向限制,但是,如图 8 所示,采用把突起 38 形成为使得把各个像素电极 31、31 的外缘的一部分覆盖起来的办法,可以效果更为良好地抑制横向电场的发生。

此外,如图 9 所示,即便是在与已形成了扫描线 13 的基板 25A 不同的基板 10A 一侧把突起 39 形成为使得与配设在不同的像素电极 31、31 之间的扫描线 13 进行重叠的情况下,使之以把彼此相邻的像素电极 31、31

的外缘的一部分覆盖起来的形式进行重叠也是理想的。在该情况下，得益于基于凸形形状的取向限制力，进一步减低像素电极 31 与扫描线 13 之间的横向电场的影响是可能的。

另外，如图 11 所示，只要至少在扫描线 13 的附近形成突起即可，也可以在像素电极 31 与扫描线 13 之间形成突起 38a 而无须把扫描线 13 上边覆盖起来。此外，在扫描线 13 的对向一侧形成突起的情况下，也可以做成为在既是像素电极 31 与扫描线 13 之间，又是与已形成了扫描线 13 的基板对向的基板上形成突起 39a 的构成，而并非一定要重叠到扫描线 13 上不可。

实施形态 6

以下，边参看附图边对本发明的实施形态 6 进行说明。

图 12 对实施形态 6 的液晶显示装置 600 示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态 1 的图 3 的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态 1 是同样的，不同的是在下基板 10 内面上部分地形成反射膜，使得可进行透射显示和反射显示这双方这一点。因此，在图 12 中，对于那些与图 3 共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图 12 所示，本实施形态的液晶显示装置 600，在下基板 10 的内面侧部分地形成反射膜 20，使得可在该反射膜 20 的形成区域中进行反射显示，在该反射膜 20 的非形成区域(反射膜 20 的开口区域)中进行透射显示。就是说，本实施形态的液晶显示装置 600，是采用垂直取向模式的半透射反射式的液晶显示装置。

首先，如图 12(b)所示，本实施形态的液晶显示装置 600，与实施形态 1 的液晶显示装置 100 同样，在上基板(元件基板)25 和与之对向配置的下基板(对向基板)10 之间挟持有初始取向状态采取垂直取向的液晶，就是说由介电各向异性为负的液晶材料构成的液晶层 50。

下基板 10 的构成为在由石英、玻璃等的透光性材料构成的基板主体 10A 的表面上中间存在着绝缘膜 24 地部分地形成由铝、银等的反射率高的金属膜构成的反射膜 20。在这里，反射膜 20 的形成区域就变成为反射显示区域 R，反射膜 20 的非形成区域，就是说反射膜 20 的开口部分 21 内就

变成透射显示区域 T。

在基板主体 10A 上边形成的绝缘膜 24 的构成为在其表面上具备凹凸形状 24a，反射膜 20 的表面则因仿效该凹凸形状而具有凹凸形状。由于反射光可借助于这样的凹凸形状进行散射，故可以防止来自外部的映入，使得得到宽视场角的反射显示成为可能。另外，具备这样的凹凸形状 24a 的绝缘膜 24，例如可采用使树脂光刻胶图形化，在其上边涂敷另外一层树脂的办法得到。此外，也可以对图形化后的树脂光刻胶进行热处理以调整形状。

此外，在位于反射显示区域 R 内的反射膜 20 上边，和位于透射显示区域 T 内的基板主体 10A 上边，设置有跨越这些反射显示区域 R 和透射显示区域 T 地形成的滤色片 22(在图 12(b)中为红色着色层 22R)。在这里着色层 22R 的周缘已用由金属铬等构成的黑色矩阵 BM 围起来，借助于黑色矩阵 BM 形成了各个点区域 D1、D2、D3 的边界(参看图 12(a))。

再有，在滤色片 22 上边，在与反射显示区域 R 对应的位置上形成有绝缘膜 26。就是说，使得中间存在着滤色片 22 地位于反射膜 20 的上方那样地选择性地形成绝缘膜 26，伴随着该绝缘膜 26 的形成使得液晶层 50 的厚度在反射显示区域 R 和透射显示区域 T 中不同。绝缘膜 26 例如由膜厚 0.5 微米到 2.5 微米左右的丙烯酸类树脂等的有机膜构成，在反射显示区域 R 与透射显示区域 T 之间的边界附近，具备自身的膜厚连续地变化的那样的倾斜面。不存在绝缘膜 26 的部分的液晶层 50 的厚度被做成为约 1 微米到 5 微米左右的，反射显示区域 R 中的液晶层 50 的厚度则被做成为透射显示区域 T 中的液晶层 50 的厚度大约一半。如上所述，绝缘膜 26 起着借助于自身的膜厚使反射显示区域 R 和透射显示区域 T 的液晶层 50 的层厚不同的液晶层厚调整层(液晶层厚控制层)的作用。

此外，在在反射显示区域 R 内形成的绝缘膜 26 的平面视图大体上的中央，形成其构成为从该绝缘膜 26 的表面向液晶层 50 内部突出出来的突起(凸状部分)29a。该突起 29a，由丙烯酸类树脂等的电介质构成的，起着把具备倾斜面的凸形形状赋予液晶层 50 的挟持面的凸形形状赋予手段的

作用，具体地说，其构成为从绝缘膜 26 的表面突出预定的高度(例如 0.05 微米到 1.5 微米，理想地说 0.07 微米到 0.2 微米左右)。

另一方面，在滤色片 22 上边，在与透射显示区域 T 对应的位置上形成有其构成为从该滤色片 22 的表面向液晶层 50 内部突出出来的突起(凸状部分)29a。该突起 29a，与上述反射显示区域 R 同样地由丙烯酸类树脂等的电介质构成，起着把具备倾斜面的凸形形状赋予液晶层 50 的挟持面的凸形形状赋予手段的作用，具体地说，其构成为从绝缘膜 26 的表面突出预定的高度(例如 0.05 微米到 1.5 微米，理想地说 0.07 微米到 0.2 微米左右)。就是说，在反射显示区域 R 和透射显示区域 T 上形成的突起 29a，分别用同一制造工序形成，用本身为同一材料的丙烯酸类树脂等的有机膜构成的电介质构成。

此外，在包括绝缘膜 26 和突起 29a 的滤色片 22 上边，形成由铟锡氧化物(以下，缩写为 ITO)构成的条带状的共用电极 9，在共用电极 9 上边形成由聚酰亚胺等构成的取向膜 27。取向膜 27 是使液晶分子作为对于膜面垂直地取向的垂直取向膜起作用的膜，未实施摩擦等的取向处理。另外，在图 12 中共用电极 9 被形成为在纸面垂直方向上延伸的条带状，在该纸面垂直方向上并排形成的点区域中的每一者上都可作为共用的电极构成。另外，在本实施形态中，虽然分开地形成反射膜 20 和共用电极 9，但是，在反射显示区域 R 中也可以把由金属膜构成的反射膜用做共用电极的一部分。此外，还做成为在突起 29a 的内面和外面上未形成共用电极 9，在共用电极 9 的开口部分内形成突起 29a 的构成。

其次，在上基板 25 一侧上，在由玻璃或石英等的透光性材料构成的基板主体 25A(基板主体 25A 的液晶层一侧)上，形成有由 ITO 等的透明导电膜构成的矩阵状的像素电极 31，和由聚酰亚胺等构成的已进行了与下基板 10 同样的垂直取向处理的取向膜 33。另外，在像素电极 31 上形成有其构成为部分地把自身的一部分切缺的缝隙 32。

此外，在下基板 10 的外面一侧上形成有相位差板 18 和偏振片 19，在上基板 25 的外面一侧也形成有相位差板 16 和偏振片 17，在基板内面侧(液

晶层 50 一侧)上构成可入射圆偏振光,这些相位差板 18 和偏振片 19,相位差板 16 和偏振片 17,分别构成圆偏振光片。

在这里,在本实施形态的液晶显示装置 600 中,为了对液晶层 50 的液晶分子进行取向限制,即为了对于在初始状态中处于垂直取向的液晶分子,限制在给电极间施加电压时的倾倒方向,在下基板 10 的内面侧(液晶层一侧)上形成有由电介质构成的突起 29a。具体地说,在图 12 的例子中,在下基板 10 上形成的滤色片 22 的内面侧(液晶层一侧)上,在反射显示区域 R 和透射显示区域 T 这双方上形成有向液晶层 50 内部突出的形状的突起 29a,具备大体上圆锥台的形状。

像这样地形成的突起 29a,沿着其凸形形状(特别是倾斜面)限制液晶分子的倾倒方向。就是说,虽然在尚未给电极间施加电压初始状态下处于垂直取向的液晶分子,当施加电压后,就要向与其电场方向相交的方向倾倒,但是,倘采用本实施形态,则把该电压施加时的液晶分子的倾倒方向限制为沿着突起 29a 的倾斜面。

另外,突起 29a,只要构成使得使其凸形形状的表面(倾斜面)对于液晶分子的垂直取向方向恰好倾斜预定的角度即可,例如,理想的是用圆锥状或椭圆锥状,或者多角锥状、圆锥台状、椭圆锥台状、半球状构成。此外,至于突起 29a 的倾斜面,理想的是其最大倾斜角为 2 度到 20 度。所谓该情况下的倾斜角,指的是基板 10A 的基板面(主面)与突起 29a 的倾斜面所构成的角度,在突起 29a 具有曲表面情况下,指的是与该曲表面相接面与基板面所成角度。在该情况下的最大倾斜角不足 2 度的情况下,有时候就难于限制液晶分子的倾倒方向,而当最大倾斜角超过了 20 度的情况下,则有时候会从该部分产生光泄漏等,产生对比度降低等的缺憾。

另一方面,为了对液晶层 50 的液晶分子进行取向限制,在上基板 10 的内面侧(液晶层一侧)上形成的像素电极 31 上,形成了缝隙 32。即采用在像素电极 31 上形成缝隙 32 的办法,结果就变成为在与对向的共用电极 9 之间沿着该缝隙 32 的形成位置会产生斜向电场,借助于该斜向电场,限制电压施加时的液晶分子的倾倒方向。

另外, 由于在像素电极 31 上形成了缝隙 32, 故该像素电极 31, 如图 12(a)所示, 就被分割成大体上八角形的子点(岛状部分)31a、31b、31c, 各个子点(岛状部分)31a、31b、31c 借助于连结部分 59 连接起来。此外, 在既是子点(岛状部分)31a、31b、31c 的大体上中心附近, 又是其对向的基板一侧上形成突起 29a, 其结果是变成为液晶分子以该突起 29a 为中心向四面八方倾倒, 就是说, 在本实施形态中, 变成为对每一个子点(岛状部分)31a、31b、31c 都进行了取向分割化的构成。

再有, 在本实施形态的液晶显示装置 600 中, 在上基板 25 的内面上形成的扫描线 13 上边形成有由电介质构成的突起 38。具体地说, 沿着扫描线 13 以把该扫描线 13 断片性地覆盖起来的形式形成。采用像这样地在扫描线 13 上边形成由电介质构成的突起 38(凸状部分, 或挟持面凸形形状赋予手段)的办法, 就可以把扫描线 13 与像素电极 31 之间电屏蔽起来, 防止或抑制上述横向电场的发生。此外, 即便是假定已发生了横向电场的情况下, 也可以借助于沿着该突起 38 的凸形形状的取向限制力不受横向电场的影响, 即, 借助于作用到液晶分子上的比横向电场的影响还大的基于突起 38 的形状的取向限制力, 就可以把扫描线 13 的形成区域周边的液晶分子取向限制到预定的方向上。

此外, 突起 38 的凸形形状, 其纵剖面形状形成大体上左右对称的形状。例如, 如果构成为纵剖面具有大体上的三角形形状的长状突起 38, 则结果变成为在液晶分子倾倒时以该突起的中心部分(顶部)为界分别逆方向地倾倒, 可以得到宽的视场角特性。为了得到这样的宽的视场角特性, 突起 38, 理想的是除去三角形形状之外, 使其纵剖面形状构成为梯形形状或半椭圆形状。

另外, 突起 38 虽然是以断片性地把扫描线 13 覆盖起来的形式形成的, 但是, 特别是在本实施形态中, 如图 12(a)所示, 在大体上八角形形状的像素电极 31 与扫描线 13 最接近的位置上形成有突起 38。即, 在像素电极 31 和扫描线 13 接近的位置上, 由于易于产生上述横向电场, 故采用在该位置上形成突起 38 的办法, 液晶分子的取向限制就将变成为最为有效。

倘采用具备这样的构成的本实施形态的液晶显示装置 600，则结果就变成可以实现下述的理想的作用和效果。

首先，在本实施形态的液晶显示装置 600 中，由于因对反射显示区域 R 选择性地设置有绝缘膜 26 而使得可以把反射显示区域 R 的液晶层 50 的厚度减小到透射显示区域 T 的液晶层 50 的厚度的大体上的一半，故可以使参与反射显示的光程和参与透射显示的光程大体上相等，借助于此，实现了对比度的提高。

此外，一般地说，如果给在未实施摩擦处理的垂直取向膜上边取向的具有负的介电各向异性的液晶分子施加上电压，由于没有限制液晶的倾倒方向，故液晶分子就向无秩序的方向倾倒，结果就变成会产生取向不良。但是，在本实施形态中，由于作为限制液晶分子的倾倒方向的手段，在下基板 10 的内面上形成了突起 29a，在上基板 25 的内面上形成的像素电极 31 上形成了缝隙 32，故将产生由突起 29a 的倾斜面(山状倾斜面)产生的取向限制，和由沿着缝隙 32 的斜向电场产生的取向限制，结果就变成可以限制在初始状态下垂直取向的液晶分子的因电压施加而倾倒的方向。其结果是，由于基于液晶取向不良的取向紊乱的发生受到抑制，故可以得到在从斜向方向观看该液晶显示装置 600 的显示面时难于产生粗糙的污垢状的不均匀等的高品质的显示。

再有，在本实施形态的液晶显示装置 600 中，由于在扫描线 13 上边也断片性地形成了突起 38，故在已形成了该扫描线 13 的区域附近，就可以限制或控制液晶分子的倾倒方向。其结果是，可以提供在已形成了扫描线 13 的区域，进而在像素整个区域中，难于产生取向的紊乱，可以避免光遗漏等的显示不良，可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良，以及视场角宽的半透射反射式的液晶显示装置。

实施形态 7

以下，边参看附图边对本发明的实施形态 7 进行说明。

图 13 对实施形态 7 的液晶显示装置 700 示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态 6 的图 12 的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构

成与实施形态6是同样的，在扫描线13上边形成的突起38的构成与实施形态6不同。因此，在图13中，对于那些与图12共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图13所示，在实施形态7的液晶显示装置700中，对要在扫描线13上边形成的突起38来说，做成为仅仅在透射显示区域T上选择性地形成，在反射显示区域R上则不形成的配置。在本实施形态这样的半透射反射式的液晶显示装置中，在具备调整反射显示区域R和透射显示区域T的液晶层厚的绝缘膜26的情况下，由于与透射显示区域T比反射显示区域R这一方液晶层厚度薄，故像素电极31和共用电极9之间的电场相对地强，液晶分子相对地难于受横向电场的影响。反之，在透射显示区域T中，与反射显示区域R比像素电极31与共用电极之间的电场相对地弱，液晶分子易于受横向电场的影响。于是，在本实施形态中，采用在透射显示区域T内选择性地形成突起38的办法，使得效果良好地防止或抑制该透射显示区域T中的横向电场的影响成为可能。

实施形态8

以下，边参看附图边对本发明的实施形态8进行说明。

图14对实施形态8的液晶显示装置800示出了平面图和剖面图，是相当于实施形态6的图12的模式图。本实施形态的液晶显示装置的基本构成与实施形态6是同样的，在下基板10的内面上形成的突起的构成，和在上基板的内面侧形成的电极缝隙的构成，和在扫描线13上边形成的突起的构成，与实施形态6不同。因此，在图14中，对于那些与图12共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

如图14所示，在实施形态8的液晶显示装置800中，在下基板10的内面侧形成有平面视图长条状或长方形形状的突起29b，此外，在上基板25的内面上形成的共用电极9上，同样地形成有平面视图长条状或长方形形状的缝隙48a。另外，这些突起29b和缝隙48a，被配设在平面上彼此不同的位置上，即把突起29b形成为使得在平面图上位于彼此相邻的缝隙48a、48a之间。

另一方面，在既是下基板 10 的内面侧，又是在与上基板 25 上形成的扫描线 13 重叠的位置上，断片性地形成有突起 39a、39b。采用像这样地在与已形成了扫描线 13 的基板对向的基板一侧形成突起 39a、39b 的办法，基于其凸形形状的液晶分子的取向限制力也可以抵消扫描线 13 与像素电极 31 之间的横向电场所产生的影响，就是说可以满意地沿着凸形形状对液晶分子进行取向限制。

此外，在本实施形态中，如图 14(b)所示，在反射显示区域 R 内把重叠到扫描线 13 上配设的突起 39a 的高度形成为使得与该反射显示区域 R 的液晶层厚变成为相同。即，使在该反射显示区域 R 内形成的突起 39a，变成为兼用做用来限制液晶层厚的衬垫(光衬垫)的构成。在该情况下，得益于突起 39a 的形成，在可以防止或抑制扫描线 13 附近的液晶分子的取向紊乱的同时，还可以用简单的构成实现均一的液晶单元厚度，而且也可以使制造工序简化。

另外，在图 12 到图 14 所示的半透射反射式的液晶显示装置中，调整滤色片 22 和液晶层厚的绝缘膜 26，如图 15 所示的液晶显示装置 900 所示，也可在上基板 25 的内面侧形成。此外，突起 29a、29b，缝隙 32、48a，突起 38、39a、39b 的形成位置或排列等，可以根据想要使液晶分子倾倒的方向等适宜进行变更。即，例如在图 12 的液晶显示装置 600 中，也可以在上基板 25 一侧形成突起 29a，在下基板 10 的内面上形成的共用电极 9 上形成缝隙 32。

实施形态 9

以下，边参看附图边对本发明的实施形态 9 进行说明。

图 16 对实施形态 9 的液晶显示装置 950 示出了电路构成的概略，本实施形态的液晶显示装置 950，是作为开关元件使用 TFT 元件的有源矩阵式的液晶显示装置。此外，图 17 是示出了液晶显示装置 950 的剖面构成的模式图，相当于实施形态 6 的图 12。因此，在图 17 中，对于那些与图 12 共通的构成要素赋予同一标号而省略详细的说明。

首先，如图 16 所示，在本实施形态的液晶显示装置 950 中，在矩阵

状地配置的多个点上分别形成像素电极 190, 和本身为用来控制该像素电极 190 的开关元件的 TFT30, 供给图像信号的数据线 19 已电连到 TFT30 的源上。此外, 扫描线 113 已电连到 TFT30 的栅上。对于多条的扫描线 113 以预定的定时脉冲式地依次施加扫描信号。此外, 还做成为这样的构成: 像素电极 190 已电连到 TFT30 的漏上, 采用使本身为开关元件的 TFT30 仅仅一定期间地导通的办法, 以预定的定时写入从数据线 19 供给的图像信号。

如上所述, 对被配置为把各个像素电极 190 围起来的数据线 19 和扫描线 113, 在本实施形态中, 以把这些数据线 19 和扫描线 113 覆盖起来的形式形成突起 138。具体地说, 跨越像素电极 190 和数据线 19 地形成突起 138, 同样以跨越像素电极 190 和扫描线 113 的形式形成突起 138。

如图 17 所示, 突起 138 被形成为把在上基板 125 的内面上形成的数据线 19 覆盖起来。本实施形态的液晶显示装置 950, 把上基板 125 构成为 TFT 阵列基板, 在该上基板 125 的内面上形成有像素电极 190 和扫描线 19。此外, 把下基板 110 构成为对向基板, 在该下基板 110 的内面上形成全面整个面状的共用电极 127。另外, 在各个像素电极 190 和共用电极 27 的内面上与实施形态 6 同样地分别形成有垂直取向性的取向膜 33、27。

在像这样地把 TFT30 用做开关元件的本实施形态的液晶显示装置 950 中, 结果就变成为也在下基板 110 的内面上形成突起 29a, 同时, 在像素电极 190 上形成缝隙 32, 分别沿着突起 29a 的凸形形状, 和借助于在基于缝隙形成的斜向电场, 限制点内的液晶分子的倾倒方向。此外, 由于对于作为信号线的扫描线 19 和数据线 113, 也把突起 138 形成为分别把扫描线 19 和数据线 113 覆盖起来, 故也把这些扫描线 19 和数据线 113 和像素电极 190 之间电屏蔽起来, 防止或抑制了两者间的横向电场的发生。其结果是, 可以提供难于产生基于横向电场的取向不良, 可以抑制余像或污垢状的不均匀等的显示不良, 以及视场角宽的半透射反射式的液晶显示装置。

另外, 如图 18 所示, 也可以在下基板(对向基板)110 一侧形成用来对扫描线 19 和数据线 113 附近的液晶分子进行取向限制的突起 139。即, 在

以对扫描线 19 和数据线 113 平面性地进行重叠的形式在下基板 110 内面上形成了突起 139 的情况下,也可以借助于基于该突起 139 的凸形形状的取向限制力,降低扫描线 19 和数据线 113 和像素电极 190 之间的横向电场的影响,可以沿着凸形形状使之指向液晶分子的倾倒方向。

此外,如图 17 和图 18 所示,突起 138、139,可根据想要使液晶分子倾倒的方向适宜选择形成位置或形状,至于像素内的突起 29a、电极缝隙 32,也可根据液晶分子的倾倒方向适宜选择其形成位置。例如,如图 9 所示,虽然采用把突起 138 形成为使得把配设在彼此相邻的像素电极 190、190 间的扫描线 19(数据线 113)覆盖起来的办法,在可以防止或抑制横向电场的发生的同时,还可以根据其凸形形状进行液晶分子的取向限制,但是,如图 8 所示,采用把突起 138 形成为使得把各个像素电极 190、190 的外缘的一部分覆盖起来,即跨越像素电极 190 和扫描线 19(数据线 113)地形成突起 138 的办法,就可以更为效果良好地抑制横向电场的发生。

此外,如图 9 所示,使得与配设在不同的像素电极 190、190 间的扫描线 19(数据线 113)进行重叠那样地,在与已形成了扫描线 19(数据线 113)的基板 25A 不同的基板 10A 一侧形成突起 139 的情况下,理想的也是使之以把彼此相邻的像素电极 190、190 的外缘的一部分覆盖起来的形式进行重叠。在该情况下,借助于基于凸形形状的取向限制力,使得进一步降低像素电极 190 与扫描线 19(数据线 113)之间的横向电场的影响成为可能。

另外,如图 11 所示,也可以做成为这样的构成:只要至少在扫描线 19(数据线 113)的附近形成突起即可,在像素电极 190 与扫描线 19(数据线 113)之间形成突起 138a,而无须把扫描线 19(数据线 113)上边覆盖起来。此外,在要在扫描线 19(数据线 113)的对向一侧形成突起的情况下,也可以做成为这样的构成:在既是像素电极 190 与扫描线 19(数据线 113)之间,又是与已形成了扫描线 19(数据线 113)的基板对向的基板上形成突起 139a,而无须非要重叠到扫描线 19(数据线 113)上不可。

此外,如图 19 所示,在其构成为在透射显示区域 T 内配设以把扫描线 19(数据线 113)覆盖起来的形式形成的突起 138(139)的情况下,理想的是

以平面性地重叠到该突起 138(139)上的形式形成遮光膜 126。在已形成了本实施形态那样的突起 138(139)的情况下，在突起 138(139)的倾斜面上边垂直取向的液晶分子，由于对于基板面不在垂直方向上取向，故存在着产生光遗漏的可能性。于是，采用像图 19 那样以与突起 138(139)平面性地进行重叠的形式形成遮光膜 126 的办法，使得防止或抑制这样的光遗漏成为可能，使得提供高对比度且显示特性高的液晶显示装置成为可能。

作为这样的遮光膜 126，可以使用铬或镍等遮光性的金属膜，或把碳或钛分散到光刻胶内的树脂碳黑膜等，可以在与已形成了突起 138(139)的基板同一基板和/或不同基板上形成。除此之外，也可以采用使突起 138(139)自身含有遮光性的颜料以把该突起 138(139)自身兼用做遮光层的构成。

此外，如图 20 所示，在要在反射显示区域 R 内形成反射膜 20 的图形时，采用对于与突起 138(139)重叠的区域也形成反射膜 120 的办法，就可以对该突起 138(139)的形成区域进行遮光。在该情况下，就可以防止或抑制突起 138(139)形成区域上的上述光遗漏的发生而无须另外增加制造工艺。

另外，在把突起 138(139)兼用做光衬垫的情况下，该光衬垫由于大多难于得到平滑的形状，故特别是光遗漏的可能性将要增高。因此，在把突起 138(139)兼用做光衬垫的情况下，采用形成上述遮光膜 126、反射膜 120 的办法，就可以进一步提高防止光遗漏的效果。

电子设备

其次，对具备本发明的上述实施形态的液晶显示装置的电子设备进行说明。

图 21 是示出了移动电话的一个例子的立体图。在图 21 中，标号 1000 是移动电话机主体，标号 1001 是使用上述液晶显示装置的显示部分。在把上述实施形态的液晶显示装置用做这样的移动电话机等的电子设备的显示部分的情况下，可以实现具备明亮、对比度高、宽视场角而与使用环境无关的液晶显示部分的电子设备。

另外，本发明的技术范围，在不背离本发明宗旨的范围内可加以种种

的变更而并不限定于上述实施形态。例如，对于透射式、反射式、半透射反射式中的任何一者，作为开关元件都可以选择 TFD 或 TFT 中的任何一种元件。突起或缝隙的组合，也可以选择上边所说的各个实施形态中的任何一种组合。

图1

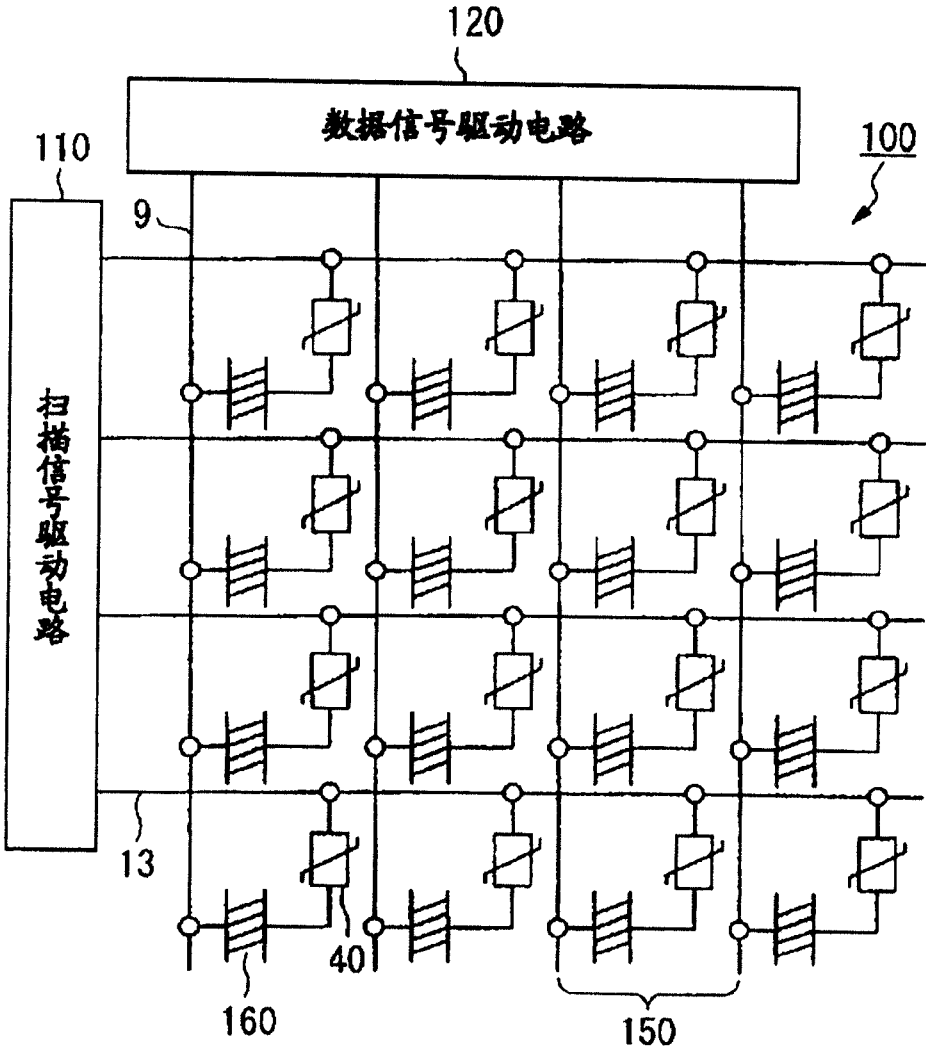


图2

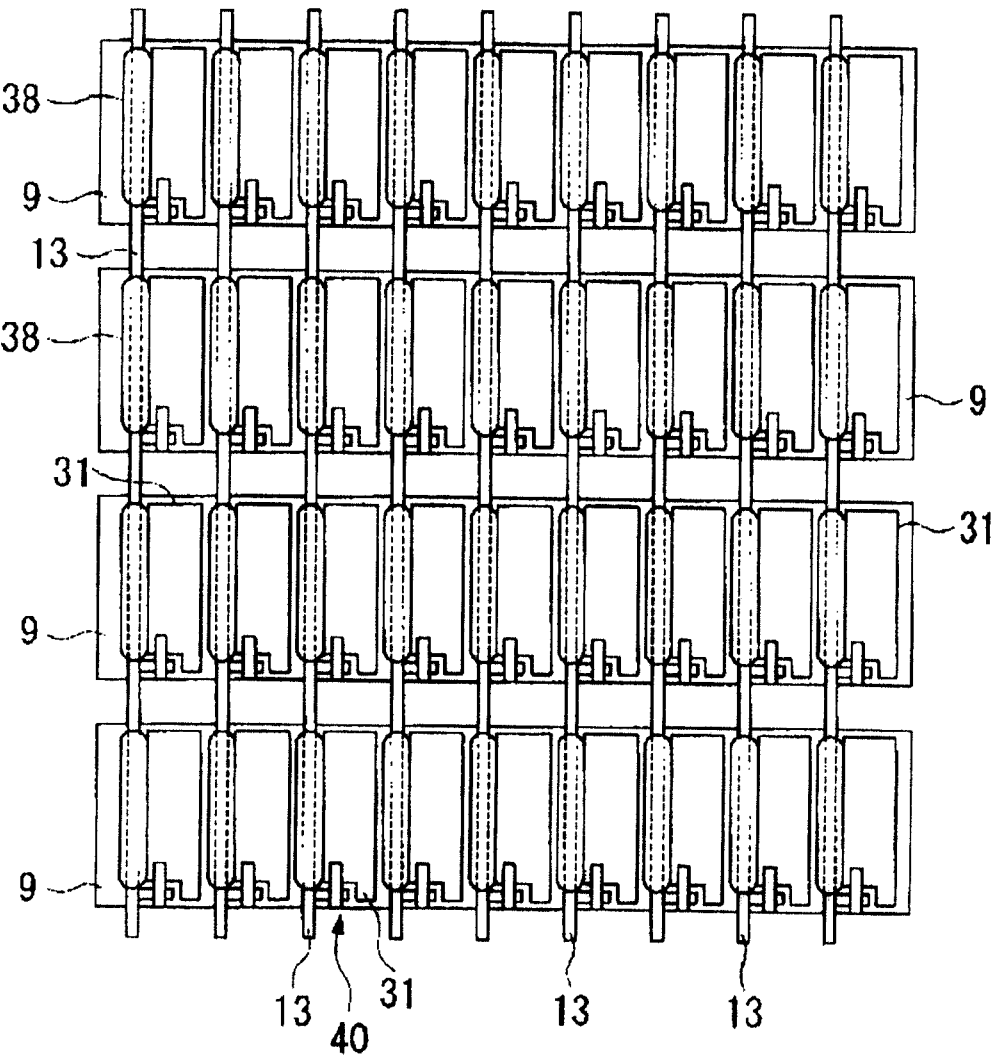


图3

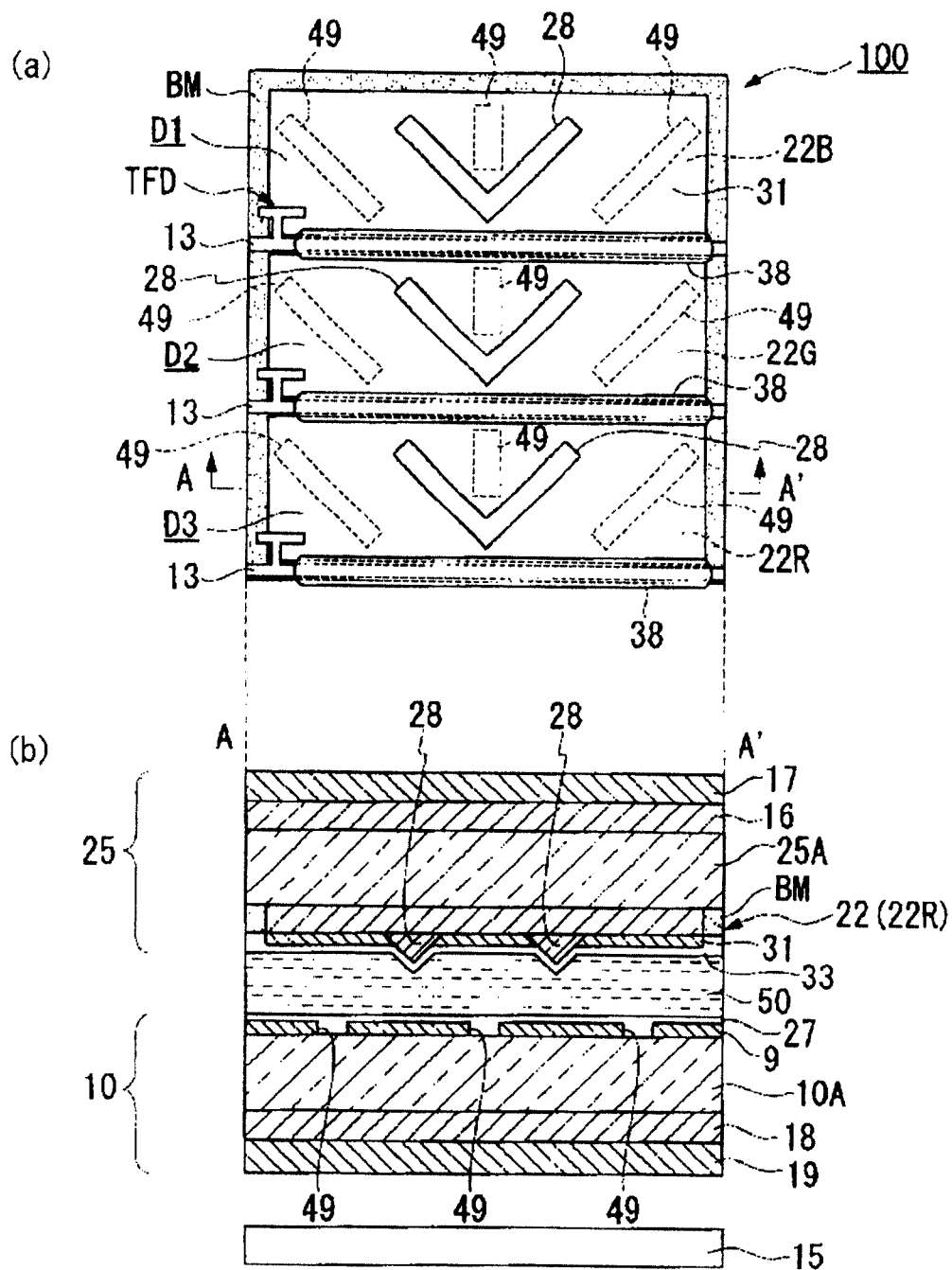


图4

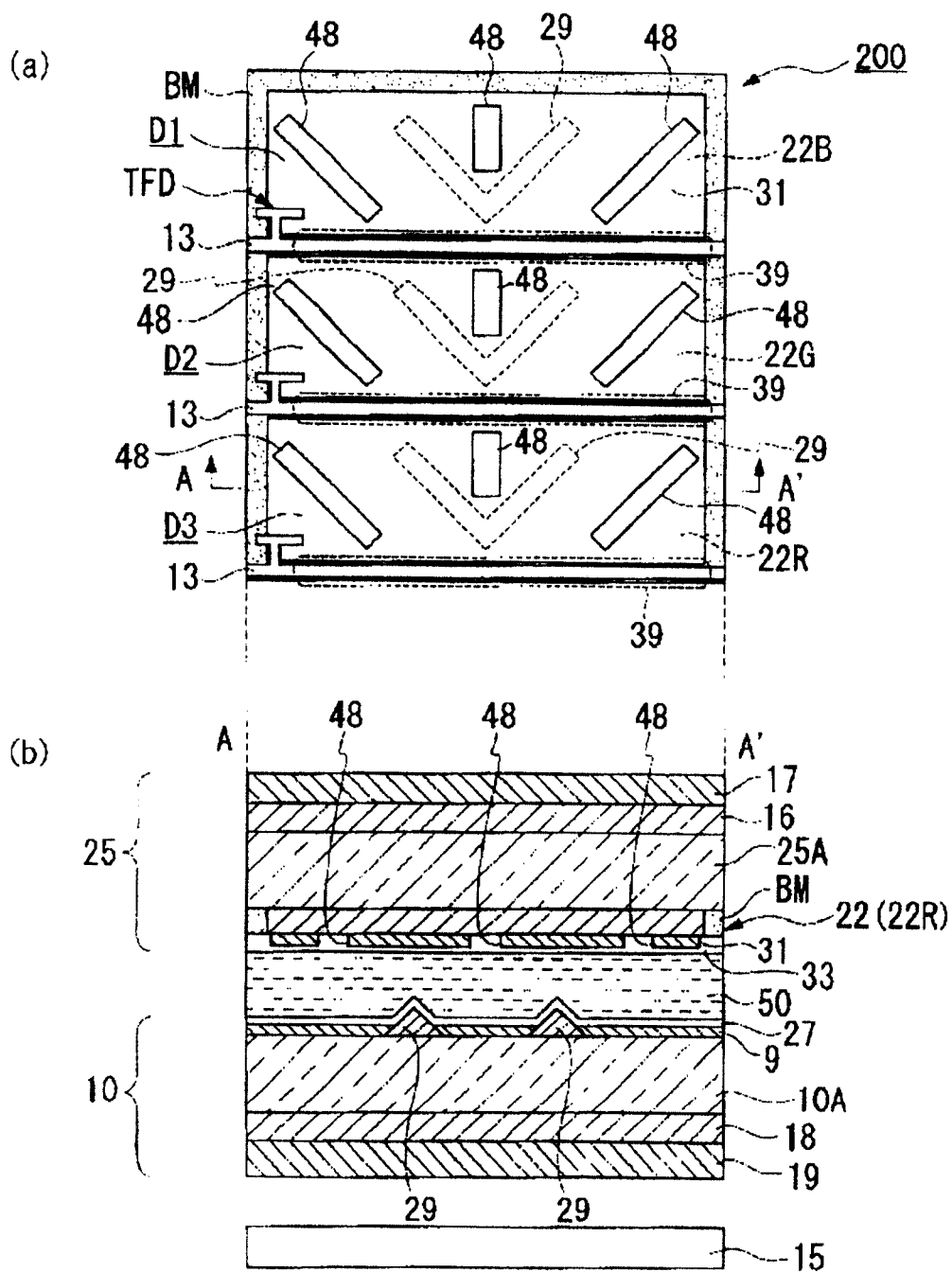


图5

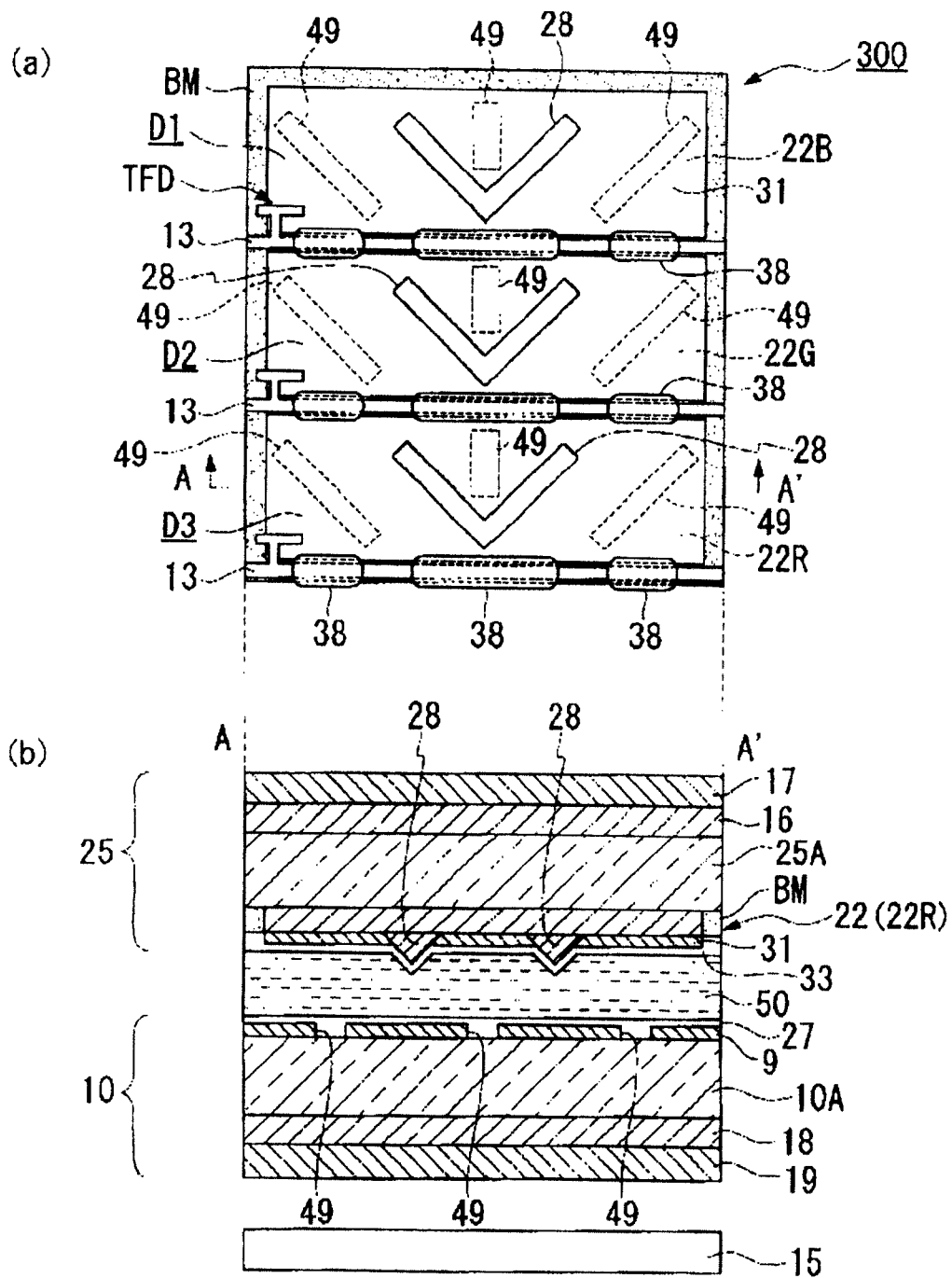


图6

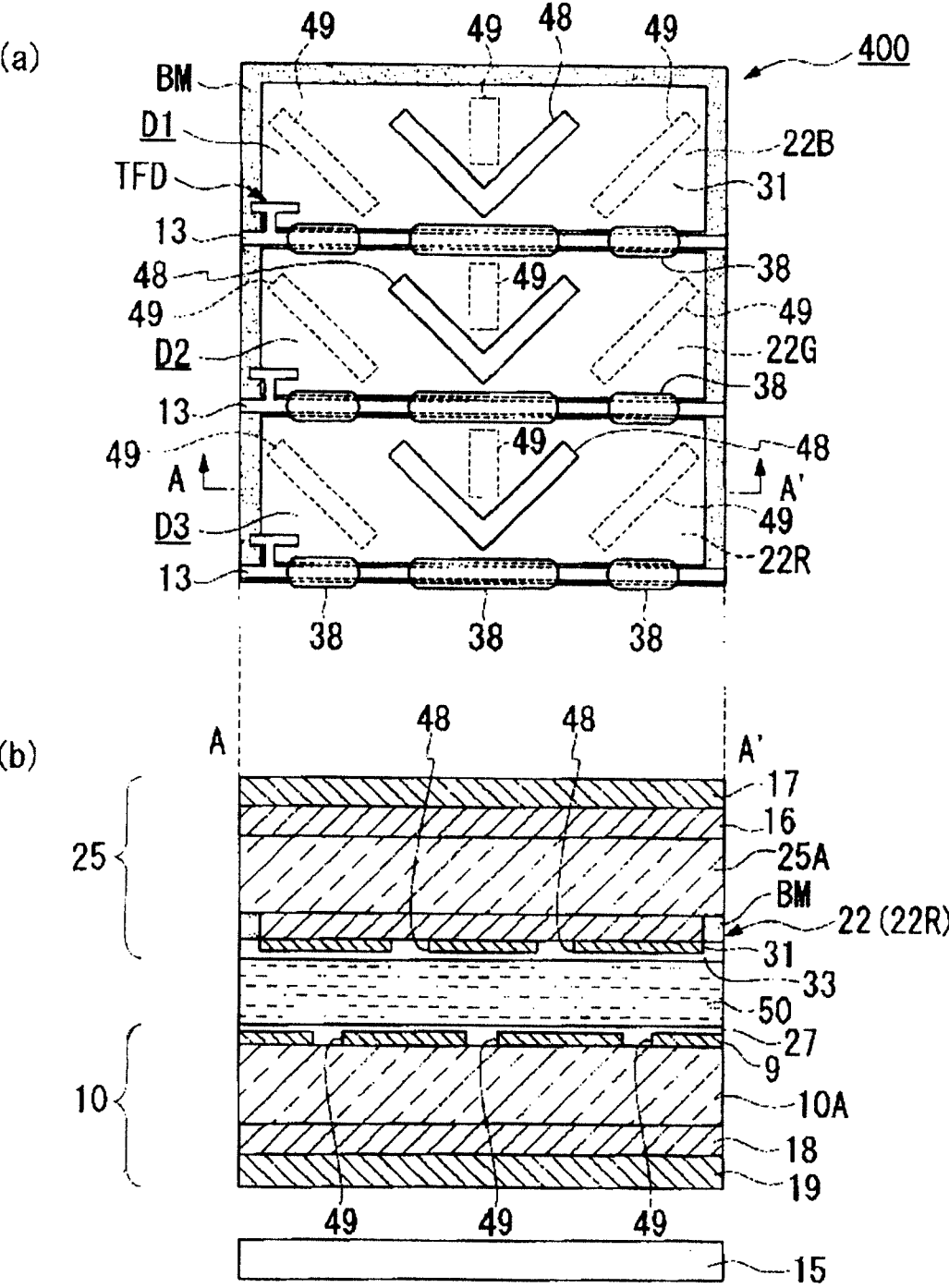


图7

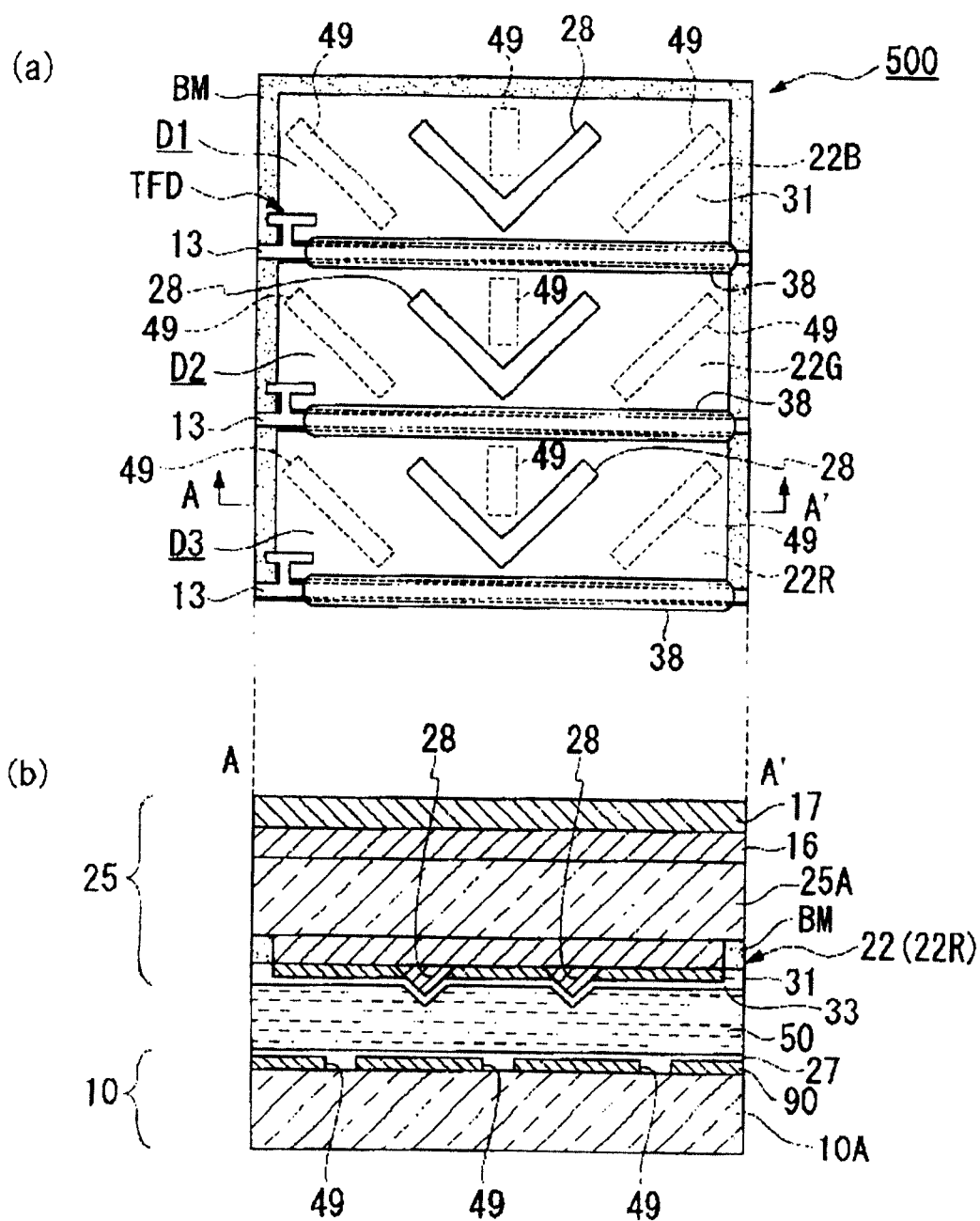


图10

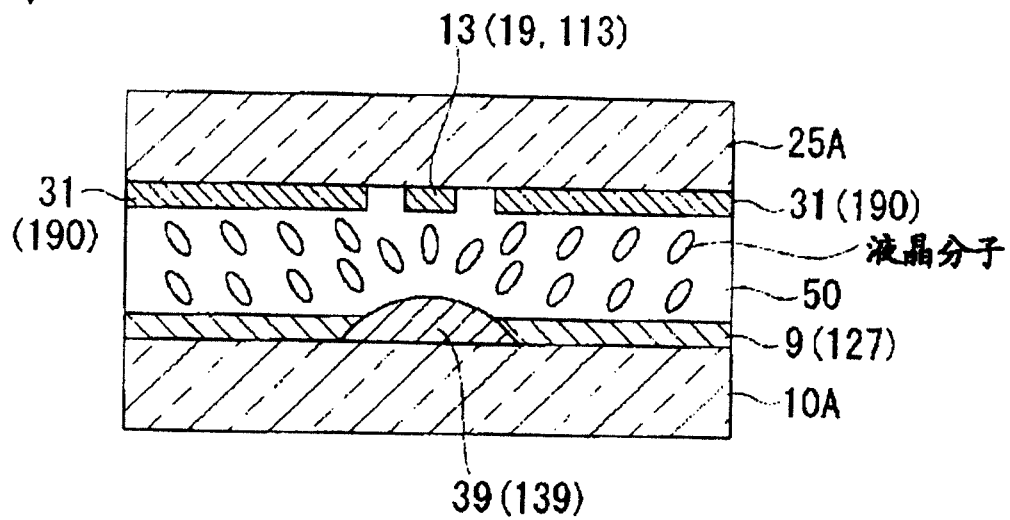


图11

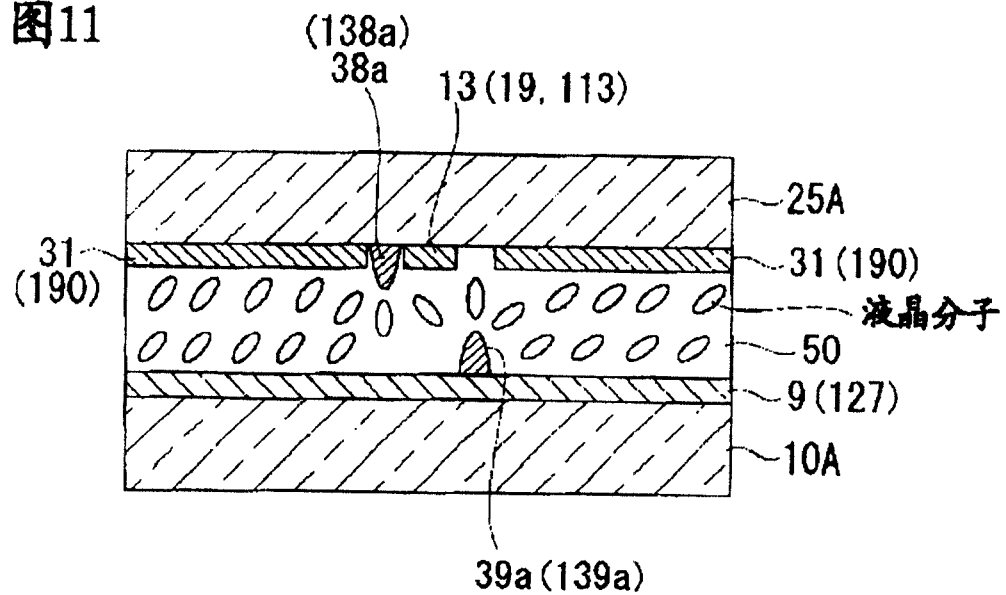


图12

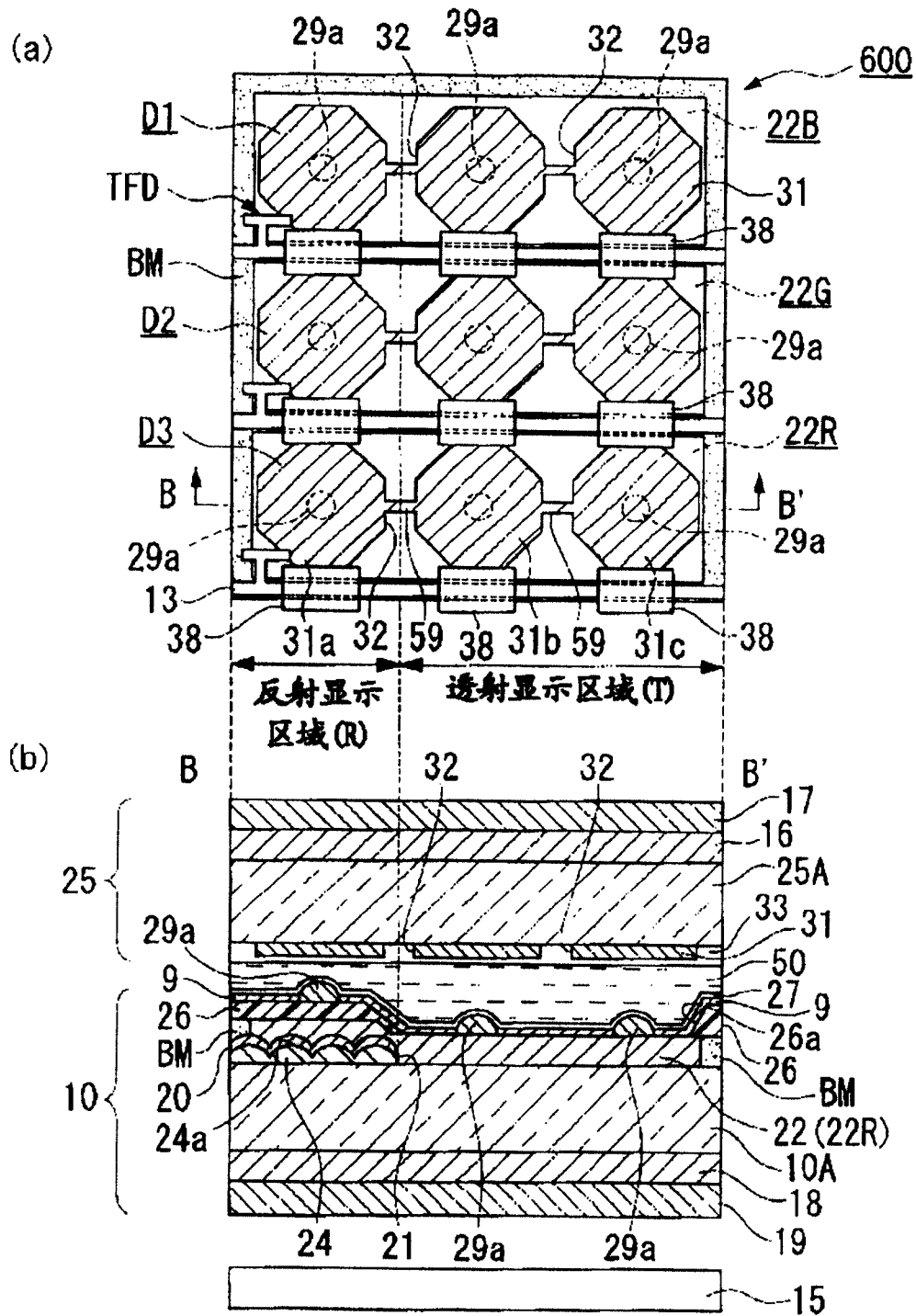
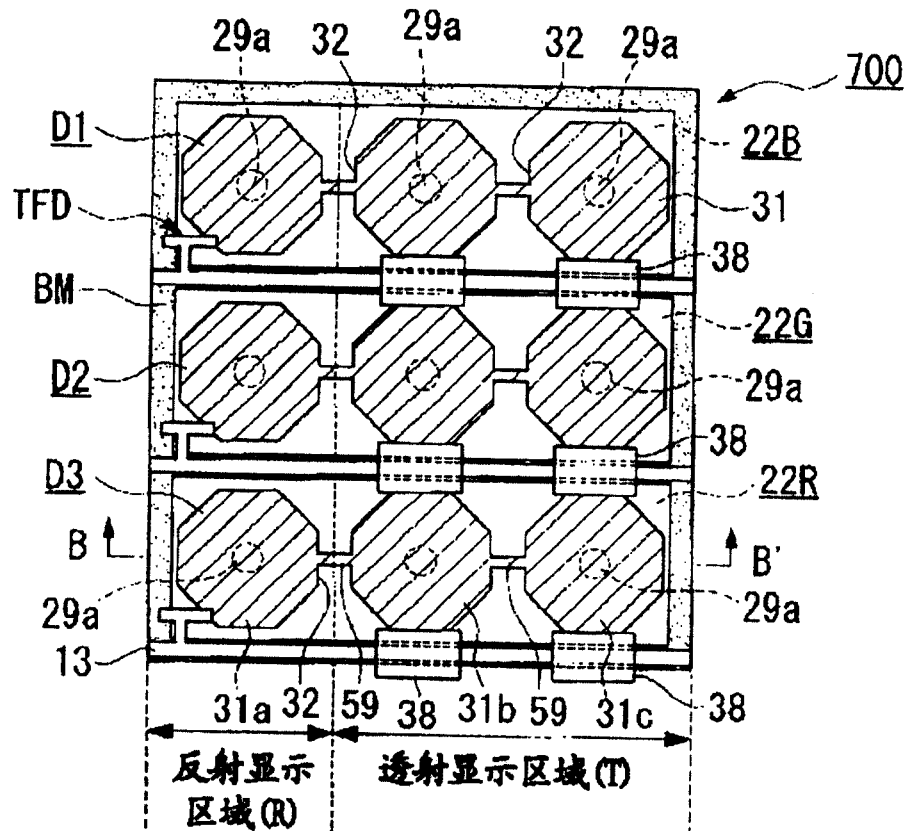


图13

(a)



(b)

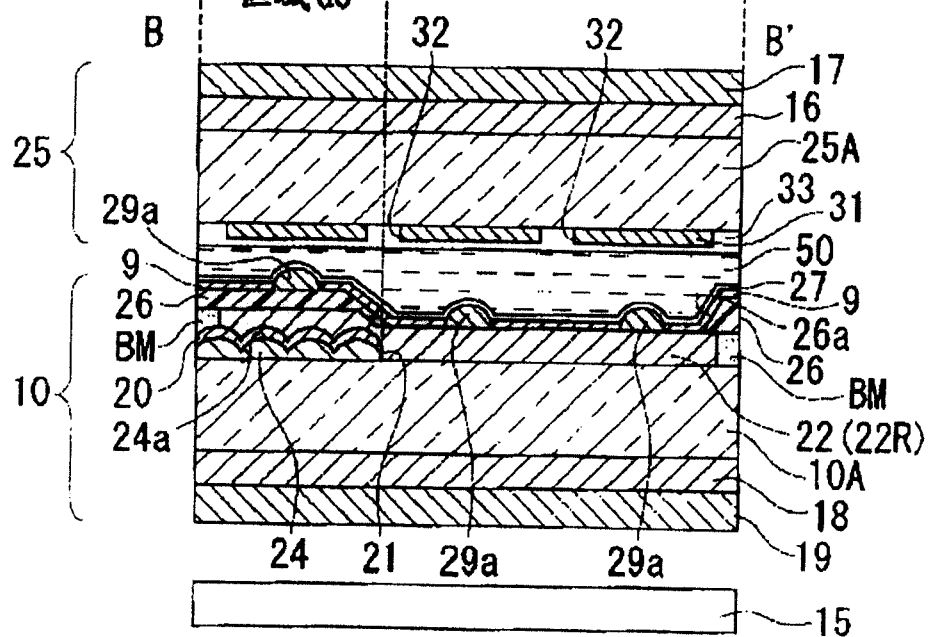


图14

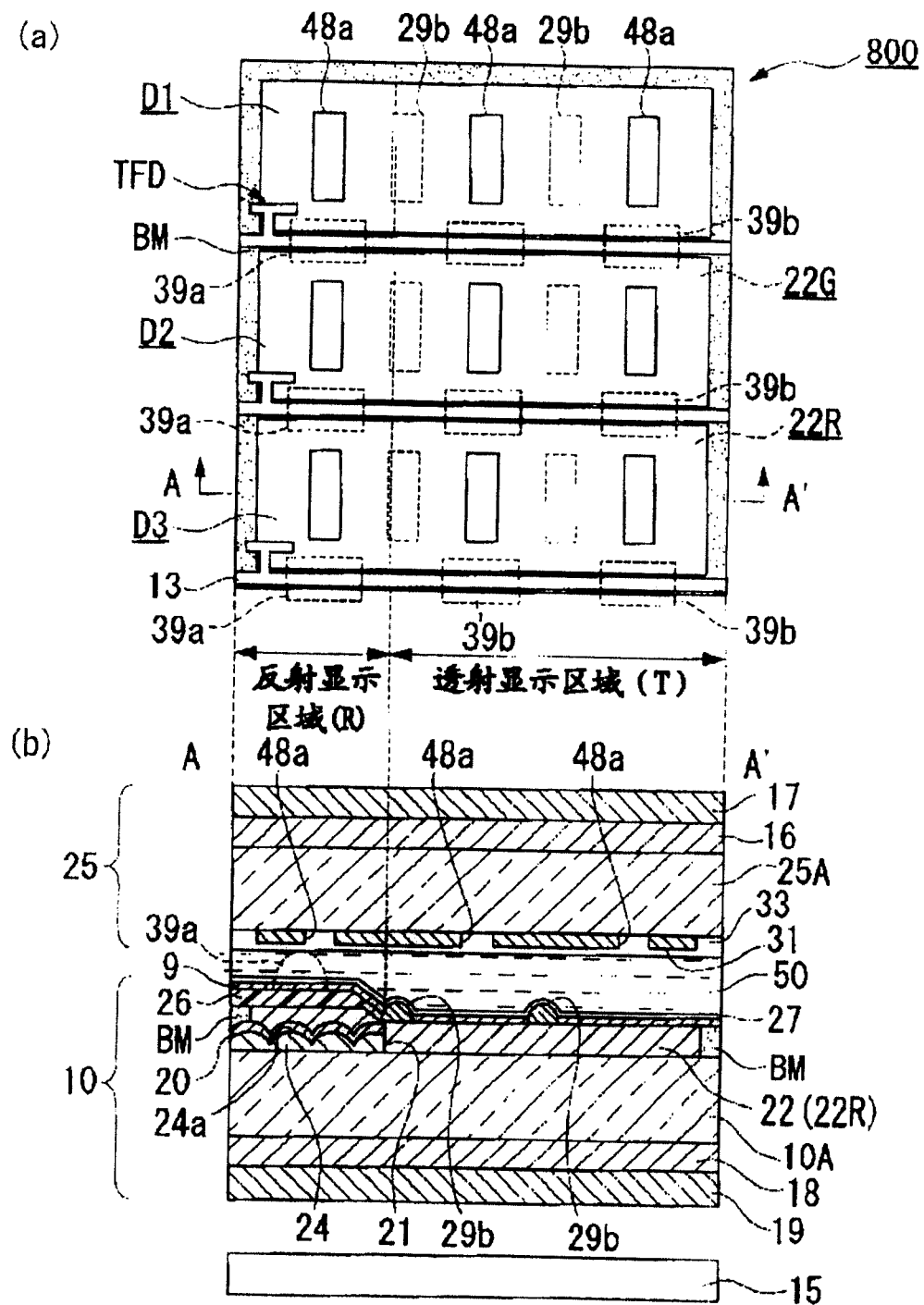


图15

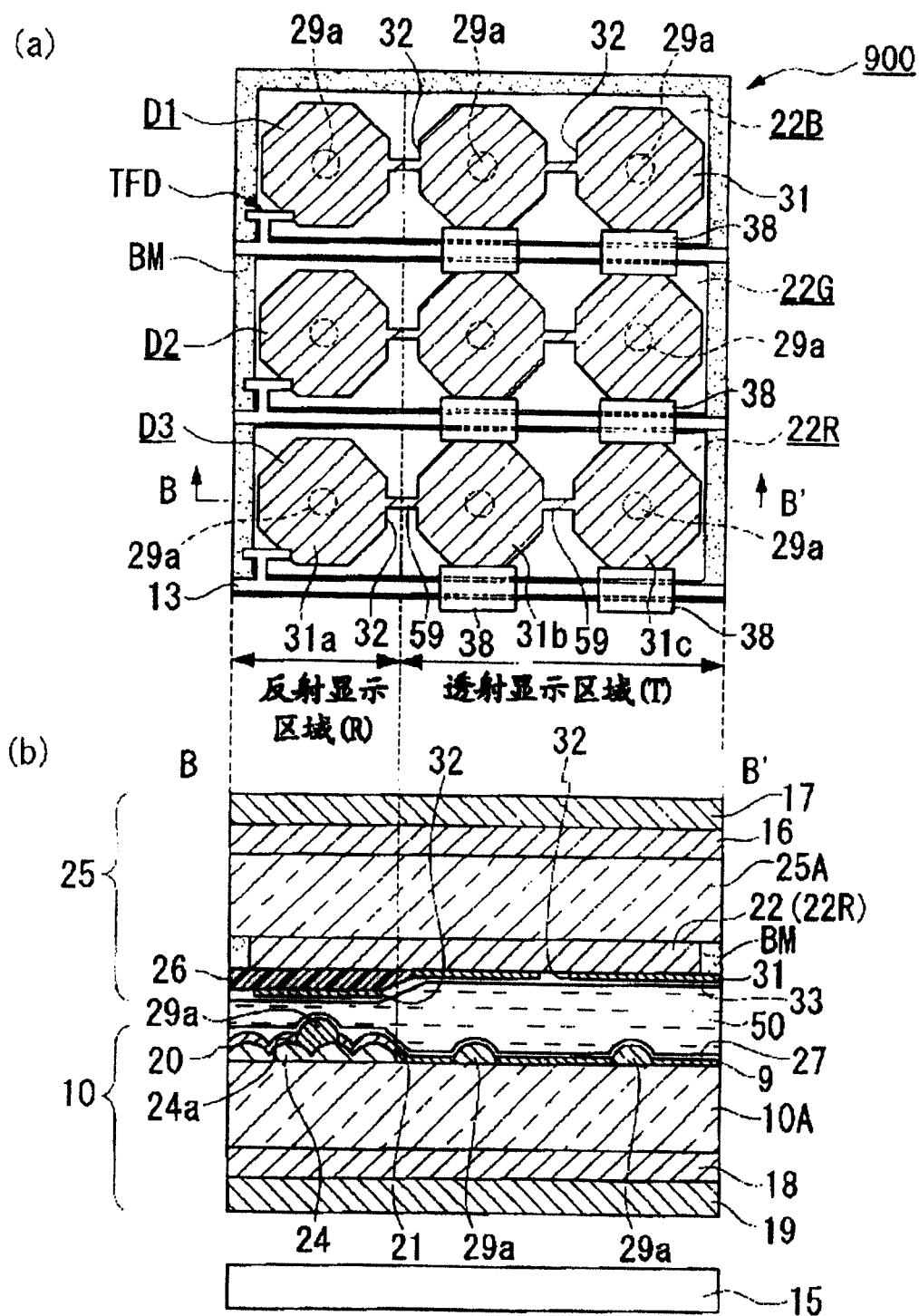


图16

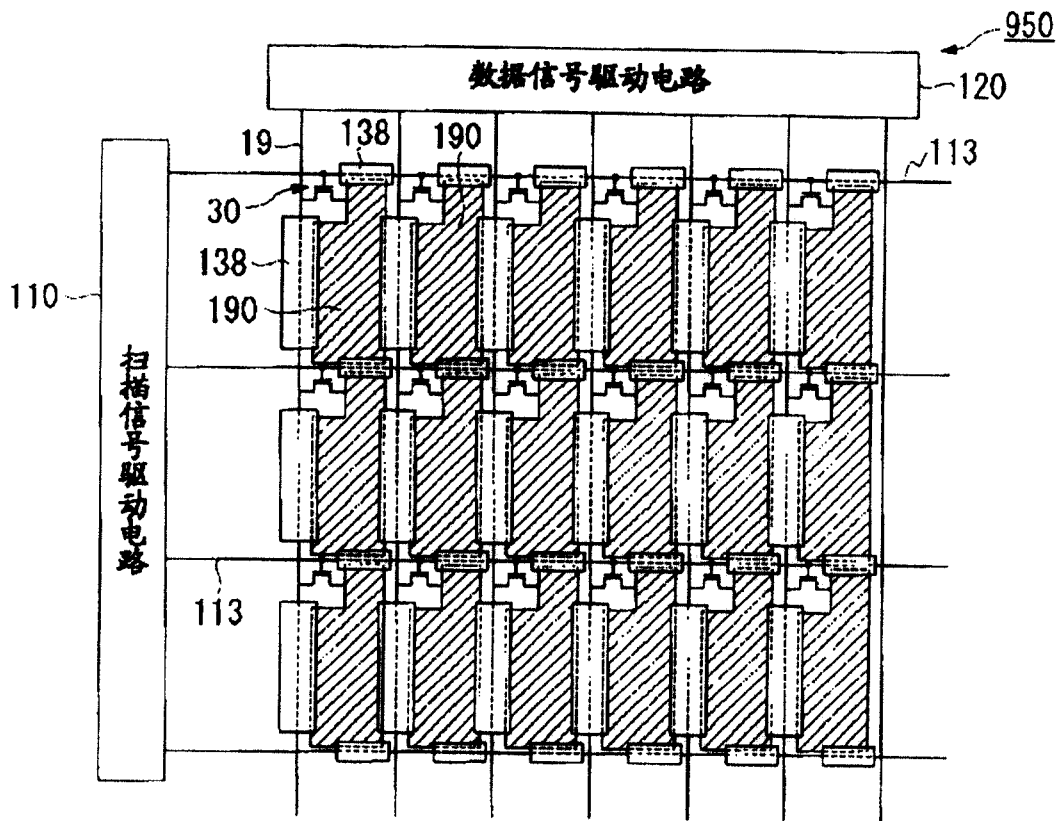


图17

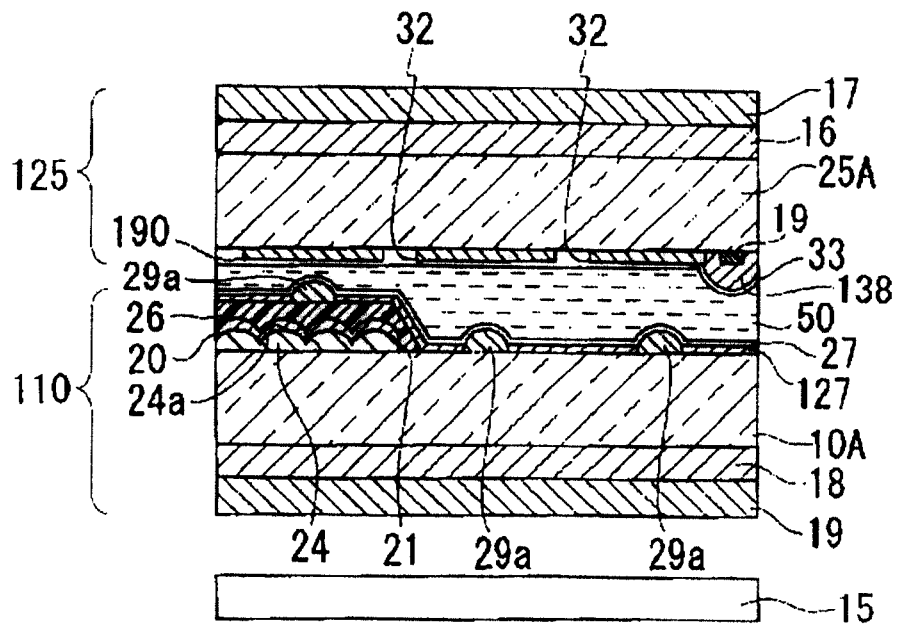


图18

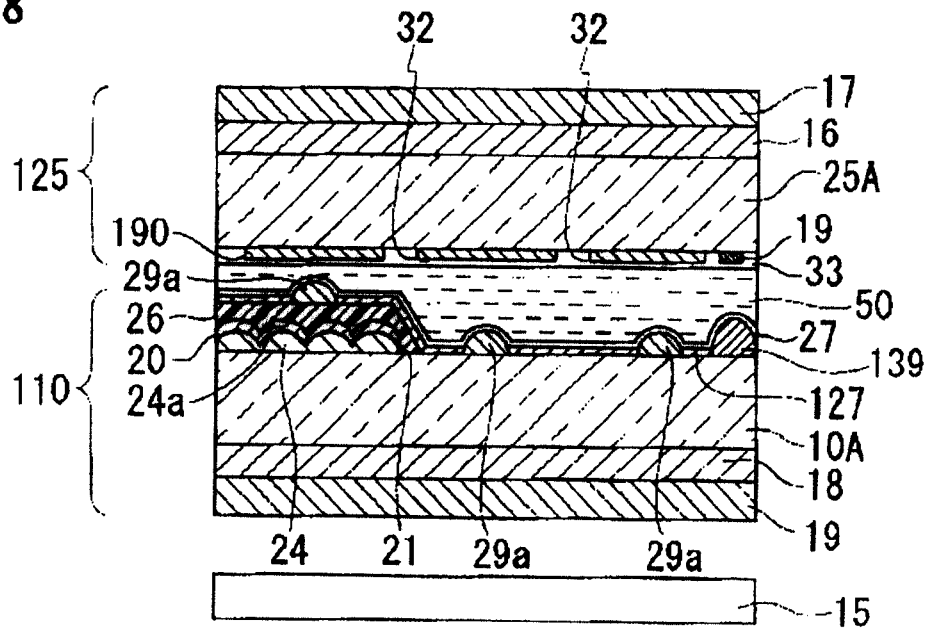


图19

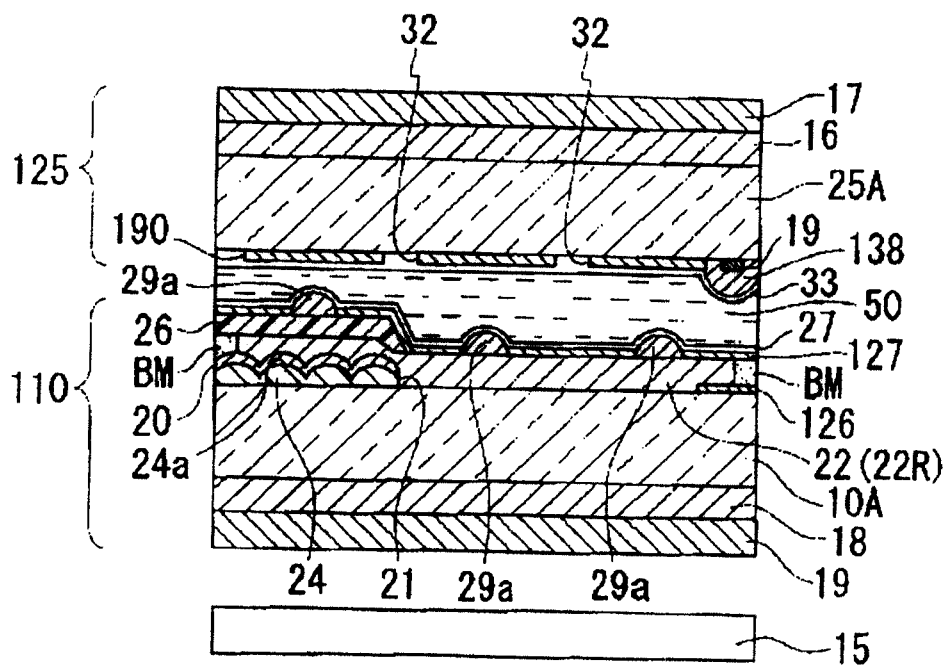


图20

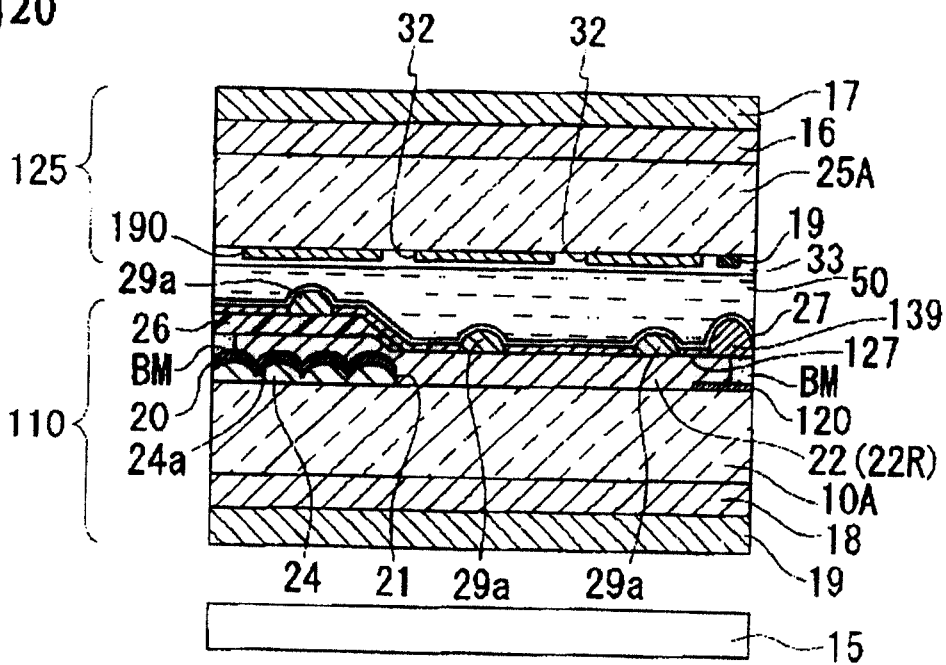


图21

