



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00117652.8

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1214280C

[22] 申请日 2000.5.26 [21] 申请号 00117652.8

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

[30] 优先权

代理人 王永刚

[32] 1999.5.26 [33] JP [31] 146084/1999

[32] 1999.6.7 [33] JP [31] 159605/1999

[32] 1999.6.8 [33] JP [31] 160707/1999

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 井上一生 山北裕文 熊川克彦

权利要求书 3 页 说明书 43 页 附图 35 页

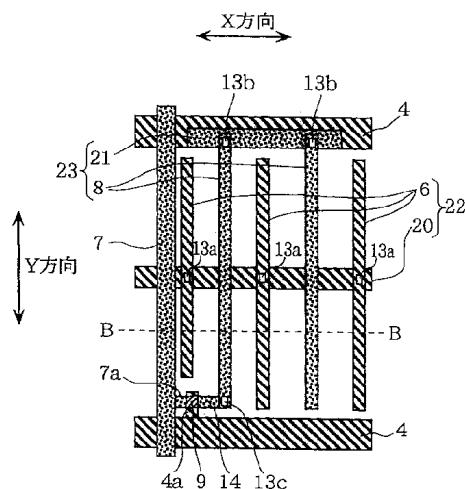
木村雅典 盐田昭教

审查员 潘宁媛

[54] 发明名称 液晶显示元件

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示元件，具备：具有一对基板和封入该一对基板间的液晶，同时采用使得在上述一对基板之内一方基板的表面上产生横向电场的办法，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：上述像素电极部分和公用电极部分之内至少一方，横向电场方向的断面形状具有锥形，且由透明导电膜构成。借助于此，由于将充分地加上横向电场，故电极部分上边的液晶分子也将动作，在可以提高显示特性的同时，还可以大幅度地提高开口率和显著地提高液晶的应答性。



1. 一种液晶显示元件，具备：具有一对基板和封入到这些基板间的液晶并且通过使上述一对基板之内一方的基板表面上产生横向电场，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

在产生上述横向电场的基板上的绝缘膜表面上形成多个凹凸条部分，仅仅在该凹凸条部分中的凸条部分的侧面上或者在凸条部分的侧面和顶部上，交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，同时这些像素电极部分和公用电极部分之内至少一方的电极部分是透明的； 上述绝缘膜的膜厚在 1 微米以上；

上述像素电极部分或公用电极部分的长度相对于上述凹凸条部分的斜面的长度之比规定为 0.5 以下。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：上述绝缘膜由滤色片层形成。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：上述绝缘膜是透明的。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：仅仅在上述凹凸条部分的凸条部分中的侧面上交替地形成像素电极部分和公用电极部分的情况下，凸条部分的顶部中的这些电极部分间的间隔规定为在 6 微米以下。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：上述凸条部分中的纵横比规定在 2.5 以下。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：光从上述两基板之内阵列基板一侧入射。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征是：上述液晶面板具备多个层。

8. 一种液晶显示元件，在至少一对的基板间夹持有液晶，在上述基板的至少一方的基板上，形成有具有多个像素电极部分的像素电极和具有多个公用电极部分的公用电极，对上述像素电极和上述公用电

极之间加上电压使液晶分子的排列产生变化，其特征是：

在上述像素电极和/或上述公用电极中，至少一个电极部分，形成2个以上彼此隔离的凸部。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述凸部由感光性树脂材料构成。

10. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述各个凸部之内至少一个凸部，形成使2个以上的突起一体化的形状，且使各个突起的高度不同。

11. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述突起的至少2个，被规定为这样的形状：在从同一方向入射光的情况下，各个突起中的出射方向不同。

12. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述突起的至少2个，面积各不相同。

13. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述突起的至少2个，在各个部位上凸部中的锥形角不同。

14. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述凸部的至少1个具有与上述基板间间隔相等的高度。

15. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述凸部的大小，在电极的长度方向上，与距像素中心的距离相对应而大小不同。

16. 根据权利要求15所述的液晶显示元件，其特征是：在上述公用电极和上述像素电极中，一方的上述凸部的大小在电极的长度方向上，与距像素中心的距离相对应地变大，另一方的上述凸部的大小在电极的长度方向上，与距像素中心的距离相对应地变小。

17. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述像素电极或上述公用电极的至少一个用透明导电体形成。

18. 根据权利要求8所述的液晶显示元件，其特征是：上述像素电极或上述公用电极的至少一个用光反射功能材料形成。

19. 一种液晶显示元件，在至少一对基板间夹持有液晶，在上述

基板的至少一方基板上，形成有具有多个象素电极部分的象素电极和具有多个公用电极部分的公用电极，在上述象素电极和上述公用电极之间加上电压，使液晶分子的排列产生变化，其特征是：

在上述象素电极和/或上述公用电极中，至少一个电极部分具有各自独立的多个凸部和在其上边形成的、由光反射功能材料形成的电极层，上述凸部的形状被设定为对入射光进行漫反射的形状。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示元件，其特征是：上述各个凸部之内至少一个凸部，形成使 2 个以上的突起一体化的形状，且使各个突起的高度不同。

21. 根据权利要求 19 所述的液晶显示元件，其特征是：上述突起的至少 2 个，在各个部位上凸部中的锥形角不同。

22. 一种液晶显示元件，在至少一对基板间夹持有液晶，在上述基板的至少一方基板上，形成有具有多个象素电极部分的象素电极和具有多个公用电极部分的公用电极，在上述象素电极和上述公用电极之间加上电压，使液晶分子的排列产生变化，其特征是：

在上述象素电极和/或上述公用电极中，至少一个电极部分上形成有彼此隔离的多个凸部；

上述凸部的大小在电极的长度方向上，与距象素中心的距离对应而不同；

在上述公用电极和上述象素电极中一方的上述凸部的大小在电极的长度方向上，与距象素中心的距离对应而变大，另一方的上述凸部的大小在电极的长度方向上，与距象素中心的距离对应而变小。

## 液晶显示元件

### 技术领域

本发明涉及在液晶显示装置或光快门等中应用的液晶显示元件。

### 背景技术

在液晶显示元件中使用的液晶面板，由于薄形化、轻重量化和可以低电压驱动等的优点，可以在手表、台式电子计算机、个人计算个人数字助理等中使用。

对此，作为扩展液晶面板的视场角的方式，人们提出了采用在同一基板上边形成象素电极体和公用电极体，并加上横向电场的办法，使液晶分子动作的横向电场的方案。该方式被称之为 IPS (In-Plane-Switching, 面内切换) 方式或梳状电极方式(液晶显示技术：参看产业图书 p42)。

此外，作为 IPS 方式的改良版，虽然有使电极间隔变窄进行驱动的 FFS 模式(流苏电场切换模式)和在相向基板一侧上形成电极来利用倾斜电场的 HS 模式(混合切换模式)(参照图 57) 等等，但这些模式也在基板表面上产生横向电场，故在这里把这些斜电场也包括在内叫做横向电场。

图 1 和图 2 示出了 IPS 方式的液晶面板的构成图。在这里，考虑的是这样的情况：使液晶分子初始排列为与公用电极部分 6... (或象素电极部分 8...) 平行，在给公用电极部分 6... 和象素电极部分 8... 加上了电压的情况下，使液晶分子排列为与公用电极部分 6... (或象素电极部分 8...) 垂直。另外，对于与下述发明的实施例具有同一功能的构件，赋予同一标号。

但是，在现有的横向电场方式中，由于公用电极部分 6... 和象素电极部分 8... 是平板且剖面为四角形，故公用电极部分 6... 和象素电极部

分 8... 上边的液晶分子几乎加不上横向电场。因此，如图 3 所示，存在着即使是加上电压液晶 12... 也不能充分地动作的问题。另外，现有的横向电场方式的公用电极部分 6... 和像素电极部分 8... 由于是用 Al 等的金属形成的，故在两电极部分 6... 和 8... 上边不会透过光。换句话说，即使是两电极部分 6... 和 8... 上边的液晶分子不动作，电极上边光也不会透过，因而看不见，故不大会成为问题。

考虑到这种情况，在反射式液晶面板中为了抑制在电极上边的反射，人们还提出了用透明电极形成两电极部分的方法（参看特开平 9-61842 号公报）。但是，如上所述，由于没有给两电极部分上边的液晶分子加上足够的电压，故液晶分子在横向方向上不动作，仅仅使两电极部分变成为透明是没有效果的。

此外，人们还提出了使像素电极部分和公用电极部分的断面变成为弯曲断面的方法（参看特开平 9-171194 号公报），该提案的目的是采用连续地加上电场的办法，来改善液晶的起立特性。这是因为仅仅使两电极部分变成为弯曲断面的话，由于纵向方向的电场强，在横向方向上加不上足够的电场，因而不能实现两电极部分上边的液晶分子的动作改善，而且，由于该提案不是使两电极部分变成为透明的提案，故也不能实现开口率的改善的缘故。除此之外，如该提案所述，还存在着要把两电极部分本身作成为弯曲断面，在制造上困难的问题。

再有，人们还考虑了这样的一种方法：使两电极部分或公用电极部分中的一方变成为倒 V 形状，借助于电极表面的反射，使入射光集中于开口部分内的方法（参看特开平 8-282211 号公报），但是，由于必须使光集中于开口部分内，故不能用透明电极形成电极，反而变成为使用光反射率高的 Al 或 Cu 之类的构成。因此，由于不能实现开口率的提高，而且光的入射方向也必须从 V 状的顶端的尖的方向入射，故实际上的问题也很多。除此之外，如图 4 所示，由于电极的反射面的断面形状具有倒 V 形状或倒 U 形状，故出射角（图 4 的  $\theta_0$ ）被倒 V 形或倒 U 形的锥形角度  $\alpha$  限制于一定的范围内，视场角变得狭窄起来。就是说，倘采用上述液晶显示元件，由于反射面的断面形状具有倒 V 形状或倒 U 形

状，故反射光具有指向性，从而限制视场角，所以将留下这样的课题：不能充分地发挥横向电场施加方式（IPS）的宽视场角的优点。

除此之外，人们还提出了在层间绝缘膜的上表面和倾斜面上形成象素电极部分和公用电极部分的方法（参看特开平9-258265号公报），但是，在该方案中清楚地言明两电极部分是不透明的。此外，在该提案中，没有提及应答速度的改善。

### 发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种即使是在电极上边也能通过充分地给液晶加上横向电场来实现显示特性改善的液晶显示元件。

此外，本发明的目的还在于提供可以借助于开口率的改善来得到明亮的显示，且可以提高应答速度的液晶显示元件。

再者，本发明的目的还在于提供能得到宽视场角的液晶显示元件。

为实现上述目的，本发明提供一种液晶显示元件，具备：具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，并且通过使得在上述一对基板之内一方的基板表面上产生横向电场，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

在产生上述横向电场的基板上边，在表面上形成多个凹凸条部分，仅仅在该凹凸条部分中的凸条部分的侧面上或者在凸条部分的侧面和顶部上，交替地形成象素电极体的象素电极部分和公用电极部分，同时这些象素电极部分和公用电极部分之内至少一方的电极部分是透明的；

而且，象素电极部分或公用电极部分的长度相对于上述凹凸条部分的斜面的长度之比规定为0.5以下。

另外，本发明的液晶显示元件，具备：具有一对基板和封入到这些基板间的液晶并且通过使上述一对基板之内一方的基板表面上产生横向电场，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

在产生上述横向电场的基板上的绝缘膜表面上形成多个凹凸条部分，仅仅在该凹凸条部分中的凸条部分的侧面上或凸条部分的侧面和顶部上，交替地形成象素电极体的象素电极部分和公用电极体的公用电极

部分，同时这些象素电极部分和公用电极部分之内至少一方的电极部分是透明的；上述绝缘膜的膜厚在1微米以上。

如上述构成那样，如果仅仅在凹凸条部分中的凸条部分的侧面或凸条部分的侧面和顶部上形成象素电极部分和公用电极部分，由于在两电极部分上边也将加上电场（即，由于将充分地加上横向电场），故两电极部分上边的液晶分子也将动作，改善显示特性。此外，两电极部分之内至少一方的电极部分开口率将大幅度地提高的同时，即使是使电极部分的间隔变得狭窄开口率也不会下降，故可以使电极间隔形成得窄，从而可以加速液晶的应答。

另外，由于在凹凸条部分中的凸条部分的侧面和顶部上形成象素电极部分等，故理想的是仅仅在凸条部分的侧面上形成象素电极部分等。这是因为如果在凹凸条部分的凸条部分的顶部上也形成象素电极部分等，则将朝向上方（纵向方向）施加电场，而如果仅仅在凸条部分的侧面形成象素电极部分等，则仅仅在象素电极部分和公用电极部分之间加上电场（仅仅在横向方向上施加电场）的缘故。

此外，上述凹凸条部分可以在绝缘膜的表面上形成。

此外，上述绝缘膜可以由滤色片层形成。

如果是这样的构造，由于不需要另外形成滤色片，故不再需要粘贴滤色片的余量，因而开口率会进一步变大。

此外，上述绝缘膜可以是透明的。

如果是这样的构造，则可以应付透过式的液晶显示元件，而且还可以防止开口率的降低。

此外，上述绝缘膜的膜厚可以在1微米以上。

之所以这样地规定，是因为如果在已形成了绝缘膜的表面上有凹凸，但绝缘膜的膜厚在1微米以上，由于可以充分地吸收这种凹凸，故绝缘膜的表面会变成为平滑，以及要想确实地发挥绝缘膜的绝缘性的话，绝缘膜的膜厚理想的是在1微米以上的缘故。

此外，仅仅在上述凹凸条部分的凸条部分中的侧面上交替地形成象素电极部分和公用电极部分的情况下，凸条部分的顶部中的这些电极部

分间的间隔规定为可以在 6 微米以下。

之所以这样规定，是因为倘电极部分间的间隔超过 6 微米，则两电极部分过短，不能给两电极部分间加上足够的电场的缘故。

此外，上述凸条部分中的纵横比可以在 2.5 以下，理想的是规定为可以在 1.5 以下。

之所以这样的规定，是因为若纵横比超过 2.5，则两电极部分的相向面积减小，不大能给两电极部分间加上横向电场的缘故。

之所以这样规定，是因为若象素电极部分或公用电极部分的长度对凹凸条部分的斜面的长度的比超过 0.5，则横向电场状态常常会杂乱无章的缘故。

此外，光可以从上述两基板之内阵列基板一侧入射。

此外，上述液晶面板可以具备多个层。

此外，为实现上述目的，还提供了一种液晶显示元件的制造方法，其特征是具备下述工序：

在一对基板之内一方的基板上形成扫描信号线和图象信号线和半导体层的第 1 工序；

在上述扫描信号线、图象信号线和半导体层的上边，在表面上形成具备多个凹凸条部分的绝缘层的第 2 工序；

仅仅在上述凹凸条部分的凸条部分中的侧面或在凸条部分中的侧面及顶部形成至少一方是透明的象素电极体的象素电极部分和公用电极体的公用电极部分的第 3 工序。

如果是上述方法，由于不是把两电极部分本身作成为弯曲断面，而是在作为两电极部分的基础的绝缘膜的表面上形成凹凸条部分，故得以容易地制作上述本发明所提供的液晶显示元件。

此外，在上述第 2 工序中，在涂敷了感光性树脂后，可以采用用在表面上具有凹凸的模具边冲压上述感光性树脂边进行暴光的办法形成绝缘膜。

如果是上述方法，则可以容易地制作在表面上具备凹凸条部分的绝缘膜。另外，作为绝缘膜的树脂，也可以使用热硬化型树脂等，而不限

于上述光硬化型树脂。

此外，上述绝缘膜可以用滤色片层构成。

此外，上述绝缘膜可以用透明的材料形成。

此外，还提供了一种液晶显示元件，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，并使得在上述基板表面上产生横向电场的办法，使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

上述像素电极部分和公用电极部分之内至少一方，横向电场方向的断面具有锥形，且是透明的。

由于采用上述构成的办法，电场至少将加到上述电极部分之内的一方的上边（即，由于将充分地加上横向电场），故两电极部分上边的液晶分子也将动作，改善显示特性。此外，由于两电极部分之内至少一方的电极部分是透明的，故可以抑制光被电极部分遮挡的现象，因此，开口率将大幅度提高的同时，即使是使电极部分的间隔变得狭窄开口率也不会下降，故可以使电极间隔形成得窄，从而可以加速液晶的应答。

此外，上述像素电极部分或公用电极部分的锥形角可以大于 20 度不足 90 度。

之所以这样规定，是因为若锥形角大于 20 度，则可以得到大的横向电场的缘故。

此外，上述像素电极部分或公用电极部分的锥形角可以大于 45 度不足 90 度。

之所以这样规定，是因为若锥形角大于 45 度，则可以得到极大的横向电场的缘故。

此外，上述像素电极部分和公用电极部分的电极间隔可以规定为在 6 微米以下。

采用进行这样地规定的办法，由于上述电极部分是透明的，故可以抑制光被电极部分遮挡的现象，防止开口率降低的同时，采用缩短电极间隔的办法，可以加速应答时间，可以充分地进行动画显示。

此外，上述象素电极部分或公用电极部分的横向电场方向的断面形状可以是三角形状。

采用作成为上述构成的办法，上述电极部分之内至少一方的断面形状是具有锥形的三角形状，由于会给电极上边加上电场（即，由于将充分地加上横向电场），故电极部分上边的液晶分子也将动作，改善显示特性。另外，上述三角形状的顶部的顶角理想的是135度以下，特别理想的是在110度以下。

此外，上述象素电极部分或公用电极部分的横向电场方向的断面形状可以是梯形形状。

采用作成为上述构成的办法，由于上述电极部分之内至少一方的断面形状是具有锥形的梯形形状，电场会加到电极上边（即由于会充分地加上横向电场），故电极部分上边的液晶分子也将动作，提高显示特性。另外A/B小的一方显示性能（对比度）好，应使A/B在2/3以下，理想的说应作成为在1/2以下。

此外，在绝缘膜上边形成上述象素电极部分和公用电极部分，象素电极部分和公用电极部分可以位于同一平面上边。

采用形成上述绝缘膜的办法，可以加大液晶显示面板的开口率的同时，还可以增大上述象素电极部分和上述公用电极部分之间的相向面积，因此横向电场变得易于加上，液晶分子变得易于动作。

此外，上述绝缘膜的膜厚可以为1微米以上。

之所以这样地规定，是因为如果在已形成了绝缘膜的表面上有凹凸，但绝缘膜的膜厚在1微米以上，由于可以充分地吸收这种凹凸，故绝缘膜的表面会变成为平滑，以及要想确实地发挥绝缘膜的绝缘性的话，绝缘膜的膜厚理想的是在1微米以上的缘故。

此外，上述绝缘膜可以由滤色片层构成。

如果是这样的构造，由于不需要另外形成滤色片，故不再需要粘贴滤色片的余量，因而开口率会进一步变大。

另外，本发明还提供一种液晶显示元件的制造方法，其特征是具备下述工序：

在一对基板之内一方的基板上形成扫描信号线和图象信号线和半导体层的第1工序；

在上述扫描信号线、图象信号线和半导体层的上边，通过在涂敷感光性树脂后，用在表面上具有凹凸的模具边冲压上述感光性树脂边暴光或者在冲压之后暴光，而在表面上形成具备多个凹凸条部分的绝缘层的第2工序；

仅仅在上述凹凸条部分的凸条部分中的侧面或在凸条部分中的侧面及顶部形成至少一方是透明的像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分的第3工序。

此外，为实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示元件，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，并使得在上述基板表面上产生横向电场的办法，使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

上述像素电极部分和公用电极部分之内至少一方，在横向电场方向的断面形状具有锥形的透明绝缘层上边形成，且由透明导电膜构成。

由于采用上述构成的办法，电场至少将加到上述电极部分之内的一方的上边（即，由于将充分地加上横向电场），故两电极部分上边的液晶分子也将动作，改善显示特性。此外，由于两电极部分之内至少一方的电极部分是透明的，故可以抑制光被电极部分遮挡的现象，因此，开口率将大幅度地提高。此外，由于上述像素电极部分和上述公用电极部分之内至少一方膜状地在横向电场的断面形状具有锥形的透明绝缘层上边形成，故电阻减小，因此，电场变得易于加上，液晶分子变得更加易于动作。

此外，上述像素电极部分和公用电极部分的电极间隔规定为可以在6微米以下。

采用进行这样地规定的办法，由于上述电极部分是透明的，故可以抑制光被电极部分遮挡的现象，防止开口率降低的同时，采用缩短电极间隔的办法，可以加速应答时间，可以充分地进行动画显示。

此外，上述透明绝缘层的横向电场方向的断面形状可以是三角形状。

采用作成为上述构成的办法，上述电极部分之内至少一方的断面形状是具有锥形的三角形状，由于会给电极上边加上电场（即，由于将充分地加上横向电场），故电极部分上边的液晶分子也将动作，改善显示特性。另外，上述三角形状的顶部的顶角理想的是 135 度以下，特别理想的是在 110 度以下。

此外，上述透明绝缘层的横向电场方向的断面形状可以是梯形形状。

采用作成为上述构成的办法，由于上述电极部分之内至少一方的断面形状是具有锥形的梯形形状，电场会加到电极上边（即由于会充分地加上横向电场），故电极部分上边的液晶分子也将动作，提高显示特性。另外 A/B 小的一方显示性能（对比度）好，应使 A/B 在 2/3 以下，理想的说应作成为在 1/2 以下。

此外，上述透明绝缘层的锥形角可以大于 20 度不足 90 度。

之所以这样规定，是因为若锥形角大于 20 度，则可以得到大的横向电场的缘故。

此外，上述透明绝缘层的锥形角可以大于 45 度不足 90 度。

之所以这样规定，是因为若锥形角大于 45 度，则可以得到极大的横向电场的缘故。

此外，在绝缘膜上边形成绝缘层，在透明绝缘层上形成的象素电极部分和公用电极部分可以位于同一平面上边。

采用形成上述绝缘膜的办法，可以加大液晶显示面板的开口率的同时，还可以增大上述象素电极部分和上述公用电极部分之间的相向面积，因此横向电场变得易于加上，液晶分子变得易于动作。

此外，上述绝缘膜的膜厚可以为 1 微米以上。

之所以这样地规定，是因为如果在已形成了绝缘膜的表面上有凹凸，但绝缘膜的膜厚在 1 微米以上，由于可以充分地吸收这种凹凸，故绝缘膜的表面会变成为平滑，以及要想确实地发挥绝缘膜的绝缘性的

话，绝缘膜的膜厚理想的是1微米以上的缘故。

此外，上述绝缘膜可以由滤色片层构成。

如果是这样的构造，由于不需要另外形成滤色片，故不再需要粘贴滤色片的余量，因而开口率会进一步变大。

另外，本发明还提供一种液晶显示元件，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，使上述像素电极部分和公用电极部分的电极间隔规定为在6微米以下，并通过使上述基板表面上产生横向电场，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

上述像素电极部分和公用电极部分之内至少一方，横向电场方向的断面具有锥形，且是透明的。

此外，为实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示元件的制造方法，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，并使得在上述基板表面上产生横向电场的办法，使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，这种制造方法的特征是具备下述工序：

形成构成上述公用电极体的公用电极部分和构成上述像素电极体的像素电极部分的第1工序；

使得横向电场方向的断面形状具有锥形那样地形成上述公用电极部分和上述像素电极部分的至少一个的工序。

由于上述方法，是形成横向电场的断面形状具有锥形那样的电极的方法，故可以容易地制作具有本发明作用效果的液晶显示元件。

此外，为实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示元件的制造方法，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，并使得在上述基板

表面上产生横向电场的办法，使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，这种制造方法的特征是具备下述工序：

在形成构成上述公用电极体的公用电极部分和构成上述像素电极体的像素电极部分的至少一方的位置上，形成透明绝缘层的第1工序；

使得横向电场方向的断面形状具有锥形那样地形成上述透明绝缘层的第2工序；

在上述透明绝缘层上边，膜状地形成上述公用电极部分和像素电极部分的至少一方的第3工序。

由于上述方法是形成横向电场的断面形状具有锥形的透明绝缘层，并在上述透明绝缘层上边形成电极的方法，故可以容易地制作具有本发明作用效果的液晶显示元件。

此外，为实现上述目的，本发明还提供了一种在至少一对的基板间夹持有液晶，在上述基板的至少一方的基板上，形成有具有多个像素电极部分的像素电极和具有多个公用电极部分的公用电极，对上述像素电极和上述公用电极之间加上电压使液晶分子的排列产生变化的液晶显示元件，其特征是：

在上述像素电极和/或上述公用电极中，至少一个电极部分，形成2个以上彼此隔离的凸部。

如果是上述构成，由于采用使反射光具有指向性的办法，不会限制视场角，故可以活用横向电场施加方式(IPS)的宽视场角这一特征，同时还可以得到实质上开口率高的高辉度的液晶显示元件。

此外，上述凸部可以由感光性树脂材料构成。

如果是这样的构成，则可以容易地制作具有上述效果的液晶显示元件。

此外，上述各个凸部之内至少一个凸部，可以形成使2个以上的突起一体化的形状，且使各个突起的高度不同。

如果是这样的构成，则可以进一步发挥上述效果。

此外，上述突起的至少2个，可以被规定为这样的形状：在从同一方向入射光的情况下，各个突起中的出射方向不同。

此外，上述突起的至少 2 个，面积可以各不相同。

此外，上述突起的至少 2 个，在各个部位上凸部中的锥形角可以不同。

如果是上述构成，由于采用使反射光具有指向性的办法，不会限制视场角，故可以灵活运用横向电场施加方式（IPS）的宽视场角这一特征，同时还可以得到实质上的开口率高的高辉度的液晶显示元件。

此外，上述凸部的至少 1 个可以在上述基板间间隔内具有必要的高度。

如果是这样的构成，则也不会象小珠调整垫那样，在面板内移动伤害阵列基板，或在调整垫的部分内产生光遗漏，使对比度降低或形成独特的不均一等的画质的劣化。

此外，上述凸部的大小，与距像素中心的距离相对应，可以大小不同。

此外，上述公用电极和上述像素电极之内，一方，其上述凸部的大小与距像素中心的距离相对应地变大，另一方，其上述凸部的大小与距像素中心的距离相对应地变小。

采用作成为这样的构造的办法，由于液晶分子在加上电压时液晶分子的旋转方向进行逆转，故色调的飘移相互抵消可以大幅度地减小色调对方位的依赖性，可以防止在现有的横向电场施加方式中产生的带色现象的产生。

此外，述像素电极或上述公用电极的至少一个可以用透明导电体形成。

此外，上述像素电极或上述公用电极的至少一个可以用光反射功能材料形成。

如果是这样的构成，由于与入射的角度无关地进行全反射后向面板外出射出去，故可以减小反射损耗，提高光的利用效率。除此之外，由于对于来自周围环境的外光也可以得到同样的效果，故将进一步提高光的利用效率。

此外，为实现上述目的，本发明还提供了一种在至少一对基板间夹

持有液晶，在上述基板的至少一方基板上，形成有具有多个像素电极部分的像素电极和具有多个公用电极部分的公用电极，对上述像素电极和上述公用电极之间加上电压使液晶分子的排列产生变化的液晶显示元件，其特征是：

在上述像素电极和/或上述公用电极中，至少一个电极，被设定为对入射光进行漫反射的形状。

此外，上述各个凸部之内至少一个凸部，可以形成使2个以上的突起一体化的形状，且使各个突起的高度不同。

此外，上述突起的至少2个，在各个部位上凸部中的锥形角可以不同。

另外，本发明还提供了一种液晶显示元件，该液晶显示元件具备具有一对基板和封入到这些基板间的液晶，同时，采用在上述一对基板之内一方的基板表面上边交替地形成像素电极体的像素电极部分和公用电极体的公用电极部分，使上述像素电极部分和公用电极部分的电极间隔规定为在6微米以下，并通过使上述基板表面上产生横向电场，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：

上述像素电极部分和公用电极部分之内至少一方，在横向电场方向的断面形状具有锥形的透明绝缘层上边形成，且由透明导电膜构成。

#### 附图说明

图1的顶视图示意性地示出了现有的液晶面板的构造。

图2是图1的A-A线剖面图。

图3的剖面图示意性地示出了现有的液晶面板的动作状态。

图4的剖面扩大图示出了现有的液晶显示元件的像素部分。

图5的顶视图示意性地示出了实施例1中的液晶面板的构造。

图6是图5的B-B线剖面图。

图7的剖面图示意性地示出了第1实施例的实施例1的液晶面板的动作状态。

图8是凹凸条部分的扩大说明图。

图 9 的曲线图示出了横向电场的比率和纵横比之间的关系。

图 10 的顶视图示意性地示出了第 1 实施例的实施例 1 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 11 是图 10 的线 C-C 剖面图。

图 12 的顶视图示意性地示出了第 1 实施例的实施例 1 中的再一个例子的液晶面板的构造。

图 13 是图 12 的 D-D 线剖面图。

图 14 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 2 中的液晶面板的构造。

图 15 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 2 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 16 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 2 中的再一个例子的液晶面板的构造。

图 17 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 3 中的液晶面板的构造。

图 18 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 3 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 19 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 3 中的再一个例子的液晶面板的构造。

图 20 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 4 中的液晶面板的构造。

图 21 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 4 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 22 的剖面图示出了第 1 实施例的实施例 4 中的再一个例子的液晶面板的构造。

图 23 的顶视图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 4 中的液晶面板的构造。

图 24 是图 23 的 E-E 线剖面图。

图 25 的剖面图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 1 中的液晶面板的动作状态。

图 26 的顶视图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 2 中的液晶面板的构造。

图 27 是图 26 的 F-F 线剖面图。

图 28 是图 26 的 G-G 线剖面图。

图 29 的剖面图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 2 中的液晶面板的动作状态。

图 30 的曲线图示出了对加在第 2 实施例的实施例 2 的液晶面板上的电场进行模拟时的概略。

图 31 的曲线图示出了三角形状的顶部的顶角和距电极端 2 微米内侧的横向电场的强度的关系。

图 32 的曲线图示出了三角形状的锥形角和距电极端 2 微米内侧的横向电场的强度的关系。

图 33 的曲线图示出了象现有技术那样制成的液晶面板和用第 2 实施例的实施例 1 和 2 制成的液晶面板的开口率与像素节距的关系。

图 34 是用来说明锥形角的说明图。

图 35 是用来说明锥形角的说明图。

图 36 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的液晶面板的构造。

图 37 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 38 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的再一个例子的液晶面板的构造。

图 39 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 4 中的液晶面板的构造。

图 40 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 4 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 41 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的像素电极部分或公用电极部分的断面形状。

图 42 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的液晶面板的构造。

图 43 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 44 的曲线图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的像素电极部分或公用电极部分的断面形状的上边和下边的比率与对比度的关系。

图 45 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 6 中的液晶面板的构造。

图 46 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 6 中的另一个例子的液晶面板的构造。

图 47 的剖面图示意性地示出了现有的液晶面板的动作状态。

图 48 的曲线图示出了对加在现有的液晶面板上的电场进行模拟时的概略。

图 49 的平面图示出了第 3 实施例的实施例 1 中的液晶显示元件的构成。

图 50 是图 49 的 H-H 线剖面图。

图 51 的剖面扩大图示出了第 3 实施例的实施例 1 中的液晶显示元件的象素部分。

图 52 是图 49 的 I-I 线剖面图。

图 53 是图 49 的 J-J 线剖面图。

图 54 的剖面扩大图示出了第 3 实施例的实施例 2 中的液晶显示元件的象素部分。

图 55 是用来说明锥形角的说明图。

图 56 的平面图示出了第 3 实施例的实施例 3 中的液晶显示元件的构成。

图 57 是混合切换模式的说明图。

### 具体实施方式

以下，详细地说明本发明的实施例。

#### [第 1 实施例]

##### (实施例 1)

以下，根据图 5~图 13，说明本发明的第 1 实施例的实施例 1。图 5 的顶视图示意性地示出了实施例 1 中的液晶面板的构造，图 6 是图 5 的 B-B 线剖面图，图 7 的剖面图示意性地示出了第 1 实施例的实施例 1 的液晶面板的动作状态，图 8 是凹凸条部分的扩大说明图，图 9 的曲线图示出了横向电场的比率和纵横比之间的关系，图 10 的顶视图示意性

地示出了第 1 实施例的实施例 1 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 11 是图 10 的线 C-C 剖面图，图 12 的顶视图示意性地示出了第 1 实施例的实施例 1 中的再一个例子的液晶面板的构造，图 13 是图 12 的 D-D 线剖面图。

如图 5 和图 6 所示，在作为阵列基板的玻璃基板 1 上边设有在横向方向（以下，叫做 X 方向）上延伸的扫描信号线 4，在该扫描信号线 4 上边形成有用来保护布线的绝缘膜 10a。在该绝缘膜 10a 上边，设有在纵向方向（以下，叫做 Y 方向）上延伸的图象信号线 7，在该图象信号线 7 上边，形成用来保护布线的绝缘膜 10b。在该绝缘膜 10b 上边形成绝缘膜 15，在该绝缘膜 15 的表面上形成在 Y 方向上延伸的波状的凹凸。在上述绝缘膜 15 的上方，设有作为相向基板的玻璃基板 2，在该玻璃基板 2 与绝缘膜 15 之间，封入液晶（未画出来）。

此外，在上述绝缘膜 15 上边，还设有一对梳状的象素电极体 23 和公用电极体 22。上述象素电极体 23 由直线状且相互平行的象素电极部分 8...（在 Y 方向上延伸）和连接这些象素电极部分 8...的引线 21（在 X 方向上象素电极部延伸）构成。另一方面，上述公用电极体 22 由直线状且相互平行的公用电极部分 6...（在 Y 方向上延伸）和连接这些公用电极部分 6...的引线 20（在 X 方向上象素电极部延伸）构成。上述象素电极部分 8...和上述公用电极部分 6...，在上述绝缘膜 15 的凹凸条部分 16 中的凸条部分 16a 的顶部和侧面部交替地形成。此外，上述象素电极部分 8...和上述引线 21 通过接触孔 13b 进行连接，而公用电极部分 6...和上述引线 21 则通过接触孔 13a 进行连接。

此外，其构造为：在上述扫描信号线 4 和图象信号线 7 之间的交叉位置上，配置有作为有源元件（开关元件）的半导体层（TFT，Thin Film Transistor，薄膜晶体管）9，当把来自扫描信号线 4 的信号供给栅极 4a 使上述半导体层 9 变成为 ON（导通）状态时，来自图象信号线 7 的图象信号电压就通过源极 7a 和漏极 14 加到上述象素电极体 23 上。

由于具有这样的构造，在象素电极体 23 的象素电极部分 8...和公用电极部分 6...之间将产生横向电场，使液晶分子在基板面内进行旋转，

得以进行液晶层的驱动显示。

在这里，上述构造的液晶面板，要经过在玻璃基板1上边，作为金属布线矩阵状地形成图象信号线7和扫描信号线4，在其交点上形成半导体层9这样的工序来制作，具体地说来如下所述。

首先，在玻璃基板1的表面上用由Al等构成的金属形成了扫描信号线4和公用电极体22的引线20之后，为保护这些布线，形成由SiNx等构成的绝缘膜10a，再在其上边，作为半导体层9形成TFT。其次，在由Al/Ti等构成的金属形成了图象信号线7、源极7a和漏极14之后，为保护这些布线，形成由SiNx等构成的绝缘膜10b。接着，用作为光硬化性树脂的感光性的丙烯树脂(PC301: JSR生产)，用以下所示的方法，在上述绝缘膜10b的上边形成在表面上具备凹凸条部分16的绝缘膜15。即，在用旋转涂敷法向基板上边涂敷上PC302之后，在80℃下进行1分钟的预坚膜，再用进行过表面加工的模具，边冲压成规定的形状(具有与绝缘膜15相反的形状，例如表面由正弦曲线构成)，边从玻璃基板1一侧用300mJ/cm<sup>2</sup>进行暴光。然后，在25℃下用显影液(CD702AD)进行1分钟的显影，并用流水清洗之后，在200℃下进行1小时的后坚膜(从室温开始升温)，形成膜厚1.5微米的绝缘膜15。

在这里为了能够得到充分的绝缘性和在几乎平坦面上边形成像素电极体和透明电极，绝缘膜的膜厚理想的是1微米以上。此外，在从玻璃基板1一侧照射光的情况下，入射已使之扩散的光(光也从横向方向入射或者通过扩散板照射光)是理想的。此外如果预先制作好透过光的模具，则可以从模具一侧入射光。

在如上所述那样地制作了绝缘膜15之后，在绝缘膜15上形成接触孔13a、13b、13c。然后，用透明导电膜(ITO氧化铟-氧化锡)形成和漏极14相连的像素电极体23的像素电极部分8...。这时，结果就变成漏极14和像素电极体23的像素电极部分8...通过接触孔13c进行接触的同时，像素电极体23的引线21和像素电极部分8...通过接触孔13b...进行接触。

其次，用由ITO构成的透明导电膜形成公用电极部分6...。这时，

结果就变成为通过接触孔 13a...，使公用电极体 22 的引线 20 和像素电极部分 8...接触。

另外，虽然扫描信号线 4 和图象信号线 7 也可以考虑用 ITO 形成，但是，若用 ITO 形成这些信号线 4、7，由于布线电阻过大 (Al 的电阻值为  $4 \mu\Omega\text{cm}$ ，而 ITO 的电阻值为  $100 \sim 500 \mu\Omega\text{cm}$ )，故信号线 4、7 用 Al 等的布线电阻小的金属形成是理想的。此外，为保护像素电极体 23 的像素电极部分 8...或公用电极体 22 的公用电极部分 6...，在形成了像素电极部分 8...或公用电极部分 6...之后，也可以形成由 SiNx 构成的绝缘膜（在本实施例中未画出来）。

其次，在向玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上边印刷排列膜 (AL5417: JSR 生产)，并实施了研磨抛光处理后，向玻璃基板 1 的边缘部分印刷密封树脂（ストラクトボンド：三井东压生产）。另外，在密封树脂中，混入了 4.0 微米的由玻璃纤维（日本电气硝子生产）构成的调整垫。

然后，为了保持基板间隔，作为调整垫向显示区域内散布直径 3.5 微米的树脂球（エポスタ-GP-HC：日本触媒（株）生产）。然后，粘贴玻璃基板 1 和玻璃基板 2，在 150℃下加热 2 个小时使树脂硬化。

接着，向以上那样制成的空面板内用真空注入法（采用把空面板设置到减压后的槽内，使面板内变成为真空中，使注入口与液晶接触，使槽内返回到常压的办法向面板内注入液晶）注入液晶 (MT5087: チツソ社生产)。

最后，作为对液晶面板的注入口进行封口的树脂，向整个注入口上涂敷光硬化树脂（ロックタイト 352A：日本ロックタイト生产），并用  $10\text{mW/cm}^2$  照射光 5 分钟使封口树脂硬化后，把偏振光板 (NPF-HEG1425DU：日东电工生产) 粘贴到玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上下（玻璃基板的外侧）。借助于此，制作液晶面板。

在这里，如图 1 和图 2 所示，由于作为比较例，也制作使像素电极体 23 的像素电极部分 8...和公用电极体 22 的公用电极部分 6...与现有例一样地作成为矩形的情况的液晶面板，对于种种的性能和本发明的液晶面板进行比较，故比较的结果如下所示。

首先，在给两液晶面板加上电压用显微镜进行观察时，在比较例的液晶面板中，如图3所示，由于没有给电极上边的液晶分子12加上充分的横向电场，故发现该部位的液晶分子12不动作，液晶面板的亮度不够充分。对此，在本发明的液晶面板中，如图7所示，由于对于电极上边的液晶分子12也将加上充分的横向电场，故该部位的液晶分子12也将动作，可以得到足够明亮的液晶面板。

此外，如本发明所示，如果在表面上形成已经形成了凹凸条部分的绝缘膜15的话，则可以增大开口率的同时，由于象素电极体23的象素电极部分8...和公用电极体22的公用电极部分6...之间的相向面积增大，故横向电场的施加变得容易起来，液晶分子变得易于进行动作。

除此之外，由于在本发明的液晶面板中，在凹凸条部分16的凸条部分16a上形成了象素电极部分8...和公用电极部分6...，故与比较例的液晶面板比较起来象素电极部分8...和公用电极部分6...中的朝上的部分变窄（即，仅仅凸条部分16a的顶部变成为朝上）。因此，结果变成为纵向方向的电场变得难于施加，而横向电场却可充分地施加。

再有，众所周知，应答时间比倒于象素电极部分8...和公用电极部分6...之间的间隔的平方，故很显然，象素电极部分8...和公用电极部分6...的电极间隔短的一方为好。于是，在现状的液晶面板中，从电极间隔为12微米左右，应答时间慢到60msec来看，也可以考虑使象素电极部分8...和公用电极部分6...的电极间隔变窄，以实现应答速度的改善。但是，由于现有的象素电极部分8...和公用电极部分6...不是用透明电极构成的，故倘象素电极部分8...和公用电极部分6...之间的间隔变窄，由于与该变窄的量相应地要增加电极数量，故开口率将会降低。

对此，如本发明所示，变成为用透明电极构成象素电极部分8...和公用电极部分6...，则即使是假定使象素电极部分8...和公用电极部分6...的电极间隔变窄从而增加电极数量，也可以防止开口率的降低。因此，采用防止开口率的降低的同时缩短电极间隔的办法，结果就变成为可以加速应答时间。另外，采用使电极间隔变成为6微米的办法，应答时间在15msec以下可以驱动，结果就变成为可以充分地进行动画显示，

这一点已经得到确认。

其次，如图 8 所示，由于凸条部分 16a 中的纵横比 ( $b/a$ ) 的最佳值进行了研究，故在图 9 中示出了其结果。

由图 9 可知，已经确认如果凸条部分 16a 中的纵横比 ( $b/a$ ) 在 2.5 以下，则可加上 50% 以上的横向电场，特别是如果纵横比 ( $b/a$ ) 在 1.5 以下，则可加上 70% 的横向电场。因此，凸条部分 16a 中的纵横比 ( $b/a$ ) 理想的是在 2.5 以下，特别理想的是在 1.5 以下。

此外，如图 8 所示，还对像素电极部分 8 或公用电极部分 6 的长度 ( $c_2$ ) 对斜面的长度 ( $c_1$ ) 的比率 ( $c_2 / c_1$ ) 进行了研究。其结果虽然没有图示出来，但是当比率 ( $c_2 / c_1$ ) 超过了 0.5 时，发现横向电场状态杂乱无章。因此比率 ( $c_2 / c_1$ ) 在 0.5 以下是理想的。

另外，在上述第 1 实施例中，绝缘膜 15 的凹凸条部分 16 虽然使用的是波状的形状，但是并不限于此，例如也可以使用图 10 和图 11 所示的那样的 V 形形状，图 12 和图 13 所示的那样的倒半圆形形状，或倒半椭圆状（未画出来）的凹凸条部分，这是不言而喻的。

此外，作为这些凹凸条部分 16 的形成方法，并不限于上述实施例所示的方法，例如，也可以用刻蚀法来形成。

### （实施例 2）

以下，根据图 14~图 16，说明本发明的第 1 实施例的实施例 2。图 14 的剖面图示出了实施例 2 中的液晶面板的构造，图 15 的剖面图示出了实施例 2 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 16 的剖面图示出了实施例 2 中的再一个例子的液晶面板的构造。

如图 14 所示，实施例 2 所示的液晶面板，除像素电极体 23 的像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 仅仅在绝缘膜 15 的凸条部分 16a 的侧面形成（即，在顶部不形成）之外，其它的构成与上述实施例 1 是一样的。

如果是这样的构成，则在顶部上不会形成像素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，由于与上述实施例 1 比较，更难加上纵向电场，故横向电场加的更多。

但是，倘顶点的电极间的距离（图 14 中的 d1）过长时，则将变为加不上充分的电场，故电极间距离 d1 理想的是限制在 6 微米以下。

另外，在本实施例 2 中，绝缘膜 15 的凹凸条部分 16，不言而喻也不限于波状的形状，例如，也可以使用图 15 所示的那样的 V 形形状，图 16 所示的那样的倒半圆形形状，或倒半椭圆状（未画出来）的凹凸条部分。

### （实施例 3）

以下，根据图 17~图 19，说明本发明的第 1 实施例的实施例 3。

图 17 的剖面图示出了实施例 3 中的液晶面板的构造，图 18 的剖面图示出了实施例 3 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 19 的剖面图示出了实施例 3 中的再一个例子的液晶面板的构造。

如图 17 所示，除去作为已经在表面上形成了凹凸条部分 16 的绝缘膜使用滤色片层 17 之外，与上述实施例 1 的构造是一样的。

在这里，上述滤色片层 17 是用下述方法形成的。

首先，在用墨水喷涂法把颜料分散到丙烯酸类的感光性树脂中去的带色光刻胶涂敷到基板上边之后，在 80℃ 下进行 1 分钟的预坚膜。另外，带色光刻胶的涂敷采用把 R、G、B 这 3 原色涂敷到各自的对应位置上的办法进行。其次，用已表面加工成规定形状的模具，边进行冲压，边从玻璃基板 1 一侧用  $500\text{mJ/cm}^2$  进行了暴光之后，再在 25℃ 下用显影液进行 2 分钟的显影，并用流水清洗之后，在 200℃ 下进行 1 个小时的后坚膜，形成膜厚 1.0 微米的滤色片层 17。

采用作成为这样构成的办法，与上述实施例 1 一样，由于除去可以实现开口率和应答速度的改善及液晶面板的亮度增大之外，不再需要在玻璃基板上边形成滤色片，故不再需要粘贴滤色片的余量，可以进一步地增大开口率。此外，由于可以共享绝缘膜和滤色片层 17（滤色片层 17 兼做绝缘膜），故可以实现制造工序的简化和构件的削减。

另外，在上述实施例 3 中，虽然用墨水喷涂法同时形成各色（R、G、B），也可以用旋转涂敷法或印刷法等每次一色地形成。

此外，在上述实施例 3 中，虽然使用的是感光性的带色光刻胶，但

是也可以在基板上边形成了使颜料分散后的非感光性聚合物材料之后，另外形成感光性光刻胶，再进行暴光和显影。此外，除此之外，还可以用染色法等其它的方法形成。

除此之外，在从玻璃基板 1 一侧照射光的情况下，理想的是入射已扩散的光或如果已预先制作好透光的模具则可以从绝缘膜 15 一侧入射光等等，与上述实施例 1、2 是一样的。

再有，在本实施例 3 中，滤色片层 17 的凹凸条部分，不言而喻也不限于波状的形状，例如，也可以使用图 18 所示那样的 V 形形状，图 19 所示那样的倒半圆形形状，或倒半椭圆状（未画出来）的凹凸条部分。

#### （实施例 4）

以下，根据图 20～图 22，说明本发明的第 1 实施例的实施例 4。图 20 的剖面图示出了实施例 4 中的液晶面板的构造，图 21 的剖面图示出了实施例 4 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 22 的剖面图示出了实施例 4 中的再一个例子的液晶面板的构造。

如图 20 所示，实施例 4 所示的液晶面板，除象素电极体 23 的象素电极部分 8…和公用电极部分 6…仅仅在滤色片层 17 的凸条部分的侧面形成（即，在顶部不形成）之外，其它的构成与上述实施例 3 是一样的。

如果是这样的构成，则在顶部上不会形成象素电极部分 8…和公用电极部分 6…，由于与上述实施例 1 比较，更难加上纵向电场，故横向电场加的更多。

但是，倘顶点的电极间的距离（图 16 中的 d2）过长时，则将变成加不上充分的电场，故电极间距离 d1 理想的是限制在 4 微米以下。

另外，在本实施例 2 中，滤色片层 17 的凹凸条部分，不言而喻也不限于波状的形状，例如，也可以使用图 21 所示那样的 V 形形状，图 22 所示那样的倒半圆形形状，或倒半椭圆状（未画出来）的凹凸条部分。

#### （与第 1 实施例的实施例 1～实施例 4 的构造有关的其它的事项）

(1) 在上述各个实施例中，作为液晶虽然使用的是介电系数各向异性为正的 MT5087（チツソ社生产），但并不受限于此，既可以使用 E-7

(BDH社生产)、E-8(BDH社)或ZL14792(メルク社生产)等,也可以使用介电系数各向异性为负的ZL14788(メルク社生产)等。此外,液晶也不限于向列液晶,也可以使用强介电性液晶或反强介电性液晶。即,本发明的有效性是与液晶材料或排列材料无关的。

(2)在上述各个实施例中,作为有源元件虽然使用的是3端子的TFT,但是也可以使用2端子的MIM(Metal-Insulator-Metal,金属-绝缘体-金属)、ZnO变阻器或SiNx二极管、a-Si二极管等。此外,作为晶体管的构造,不限于底部栅极构造的a-Si,既可以是顶部栅极构造,也可以是p-Si等。除此之外,还可以在基板周边形成驱动电路。

(1) 在上述各个实施例中,虽然两个基板都使用的是玻璃基板,但是也可以用胶片或塑料等形成一方或两方的基板。此外,作为玻璃基板2(相向基板)也可以使用带ITO的玻璃基板或带滤色片的基板等。再有,也可以是玻璃基板1(阵列基板)一侧或玻璃基板2(相向基板)一侧形成了滤色片的基板。

(2) 作为排列膜也可以使用预倾角将变大的排列膜或垂直排列膜,而作为排列方法倘使用不用研磨抛光的排列方法(例如用光使之排列的方法),由于可以得到更为均一的排列,故对比度会改善。此外,作为单元厚度形成方法,采用非调整垫散布法的方法(例如用树脂形成柱的方法)的办法,将变成为均一的单元厚度。

(5)上述凹凸条部分不限于在绝缘膜上形成,例如,也可以在基板(玻璃)上形成。

在本实施例中,虽然在相向基板一侧(玻璃基板2一侧)没有形成电极,但也可以在相向基板一侧形成电极,或者形成导电性的物质来取代电极。

### [第2实施例]

#### (实施例1)

以下,根据图23~图25,说明本发明的第2实施例的实施例1。图23的顶视图示意性地示出了第2实施例的实施例4中的液晶面板的构造,图24是图23的E-E线剖面图,图25的剖面图示意性地示出了第

## 2 实施例的实施例 1 中的液晶面板的动作状态。

如图 23 和图 24 所示，在作为阵列基板的玻璃基板 1 上边设有在横向方向（以下，叫做 X 方向）上延伸的扫描信号线 4 和梳状的公用电极体 22。上述公用电极体 22 由直线状且相互平行的公用电极部分 6...（在 Y 方向上延伸）和连接这些公用电极部分 6... 的引线 20（在 X 方向上延伸）构成。在上述扫描信号线 4 和公用电极体 22 上边形成有用来保护布线的绝缘膜 10a。在该绝缘膜 10a 上边设有在纵向方向（以下，叫做 Y 方向）上延伸的图象信号线 7 和梳状的象素电极体 23。上述象素电极体 23 由直线状且相互平行的象素电极部分 8...（在 Y 方向上延伸）和连接上述象素电极部分 8... 的引线 21（在 X 方向上延伸）构成。在上述图象信号线 7 和象素电极体 23 上边设有用来保护布线的绝缘膜 10b。在上述绝缘膜 10b 的上方设有作为相向基板的玻璃基板 2，向该玻璃基板 2 和绝缘膜 10b 之间，封入液晶（未画出来）。

此外，上述象素电极部分 8... 和公用电极部分 6..., 其横向电场方向的断面形状形成为具有锥形（在本实施例 1 中，形成为三角形）的同时交替地形成，上述象素电极部分 8... 和上述引线 22 进行连接，另一方面，上述公用电极部分 6... 和上述引线 20 进行连接。

再有，其构造为：在上述扫描信号线 4 和图象信号线 7 之间的交叉位置上，配置有作为有源元件（开关元件）的半导体层（TFT, Thin Film Transistor, 薄膜晶体管）9，当把来自扫描信号线 4 的信号供给栅极 4a 使上述半导体层 9 变成为 ON（导通）状态时，来自图象信号线 7 的图象信号电压就通过源极 7a 和漏极 14 加到上述象素电极体 23 上。

由于具有这样的构造，在象素电极体 23 的象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 之间将产生横向电场，使液晶分子在基板面内进行旋转，得以进行液晶层的驱动显示。

在这里，上述构造的液晶面板，要经过在玻璃基板 1 上边，作为金属布线矩阵状地形成图象信号线 7 和扫描信号线 4，在其交点上形成半导体层 9 这样的工序来制作，具体地说来如下所述。

首先，在玻璃基板 1 的表面上，用由 Al 等构成的金属形成扫描信

号线 4 和公用电极体 22 的引线 20。然后，使由透明导电膜（ITO：氧化铟-氧化锡）构成的公用电极部分 6…直线状且相互平行地在 Y 方向上延伸，同时，使这些公用电极部分 6…连接到引线 20 上。然后，上述公用电极部分 6…借助于锥形刻蚀使其断面形状变成为三角形。其次，为保护这些布线，形成由  $\text{SiO}_2$  等构成的绝缘膜 10a，再在其上边，作为半导体层 9 形成 TFT。

其次，在用由 Al/Ti 等构成的金属形成了图象信号线 7、源极 7a 和漏极 14 之后，在 X 方向上形成引线 21，使由透明导电膜（ITO：氧化铟-氧化锡）构成的象素电极部分 8…直线状且相互平行地在 Y 方向上延伸，使得连接到上述引线 21 上，上述象素电极部分 8…连接到上述漏极 14 上。上述象素电极部分 8…借助于锥形刻蚀使断面形状变成为三角形状。为保护这些布线，形成由  $\text{SiNx}$  等构成的绝缘膜 10b。

另外，虽然扫描信号线 4 和图象信号线 7 也可以考虑用 ITO 形成，但是，若用 ITO 形成这些信号线 4、7，由于布线电阻过大（Al 的电阻值为  $4 \mu\Omega\text{cm}$ ，而 ITO 的电阻值为  $100 \sim 500 \mu\Omega\text{cm}$ ），故信号线 4、7 用 Al 等的布线电阻小的金属形成是理想的。

其次，在向玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上边印刷排列膜（AL5417：JSR 生产），并实施了研磨抛光处理后，向玻璃基板 1 的边缘部分印刷密封树脂（ストラクトボンド：三井东压生产）。另外，在密封树脂中，混入了 4.0 微米的由玻璃纤维（日本电气硝子生产）构成的调整垫。

然后，为了保持基板间隔，作为调整垫向显示区域内散布直径 3.5 微米的树脂球（エポスタ-GP-HC：日本触媒（株）生产）。然后，粘贴玻璃基板 1 和玻璃基板 2，在  $150^\circ\text{C}$  下加热 2 个小时使树脂硬化。

接着，向以上那样制成的空面板内用真空注入法（采用把空面板设置到减压后的槽内，使面板内变成为真空中，使注入口与液晶接触，使槽内返回到常压的办法向面板内注入液晶的方法）注入液晶（MT5087：チツソ社生产）。

最后，作为对液晶面板的注入口进行封口的树脂，向整个注入口上涂敷光硬化树脂（ロックタイト 352A：日本ロックタイト生产），并用

10mW /cm<sup>2</sup> 照射光 5 分钟使封口树脂硬化后，把偏振光板（NPF-HEG1425DU：日东电工生产）粘贴到玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上下（玻璃基板的外侧）。借助于此，制作液晶面板。

在这里，如图 1 和图 2 所示，由于作为比较例，也制作使像素电极体 23 的像素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 与现有例一样地作成为矩形的情况的液晶面板，对于种种的性能和本发明的液晶面板进行比较，故比较的结果如下所示。

首先，在给两液晶面板加上电压用显微镜进行观察时，在比较例的液晶面板中，如图 3 所示，由于没有给电极上边的液晶分子 12 加上充分的横向电场，故发现该部位的液晶分子 12 不动作，液晶面板的亮度不够充分。对此，在本发明的液晶面板中，由于使像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的断面形状作成为三角形，故如图 25 所示，由于对于电极上边的液晶分子 12 也将加上充分的横向电场，故该部位的液晶分子 12 也将动作，可以得到足够明亮的液晶面板。此外，如本发明那样，如果用透明电极形成像素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，则开口率可以变大。

除此之外，由于在本发明的液晶面板中，在凹凸条部分 16 的凸条部分 16a 上形成了像素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，故与比较例的液晶面板比较起来像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 中的朝上的部分变窄（即，仅仅凸条部分 16a 的顶部变成为朝上）。因此，结果变成为纵向方向的电场变得难于施加，而横向电场却可充分地施加。

再有，众所周知，应答时间比例子于像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 之间的间隔的平方，故很显然，像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的电极间隔短的一方为好。于是，在现状的液晶面板中，从电极间隔为 12 微米左右，应答时间慢到 60 msec 来看，也可以考虑使像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的电极间隔变窄，以实现应答速度的改善。但是，由于现有的像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 不是用透明电极构成的，故倘像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 之间的间隔变窄，由于与该变窄的量相应地要增加电极数量，故开口率将会降低。

对此，如本发明所示，变成为用透明电极构成象素电极部分 8...和公用电极部分 6...，则即使是假定使象素电极部分 8...和公用电极部分 6...的电极间隔变窄从而增加电极数量，也可以防止开口率的降低。因此，采用防止开口率的降低的同时缩短电极间隔的办法，结果就变成为可以加速应答时间。另外，采用使电极间隔变成为 6 微米的办法，应答时间在 15msec 以下可以驱动，结果就变成为可以充分地进行动画显示，这一点已经得到确认。

另外，虽然在本实施例 1 中，把电极的断面形状作成为三角形，但只要断面形状为具有锥形那样的形状，就不限于此，也可以作成为 5 角形状以上的多角形状。

### (实施例 2)

以下，根据图 26~图 29，说明本发明的实施例 2。图 26 的顶视图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 2 中的液晶面板的构造，图 27 是图 26 的 F-F 线剖面图，图 28 是图 26 的 G-G 线剖面图，图 29 的剖面图示意性地示出了第 2 实施例的实施例 2 中的液晶面板的动作状态。

如图 26 到图 28 所示，在作为阵列基板的玻璃基板 1 上边设有在横向方向（以下，叫做 X 方向）上延伸的扫描信号线 4，在该扫描信号线 4 上边形成有用来保护布线的绝缘膜 10a。在该绝缘膜 10a 上边，设有在纵向方向（以下，叫做 Y 方向）上延伸的图象信号线 7，在该图象信号线 7 上边，形成用来保护布线的绝缘膜 10b。在该绝缘膜 10b 上边形成绝缘膜 15。在上述绝缘膜 15 的上方，设有作为相向基板的玻璃基板 2，在该玻璃基板 2 与绝缘膜 15 之间，封入液晶（未画出来）。

此外，在上述绝缘膜 15 上边，还设有一对梳状的象素电极体 23 和公用电极体 22。上述象素电极体 23 由直线状且相互平行的象素电极部分 8...（在 Y 方向上延伸）和连接这些象素电极部分 8...的引线 21（在 X 方向上象素电极部延伸）构成。另一方面，上述公用电极体 22 由直线状且相互平行的公用电极部分 6...（在 Y 方向上延伸）和连接这些公用电极部分 6...的引线 20（在 X 方向上象素电极部延伸）构成。上述象素电极部分 8...和上述公用电极部分 6...，在使断面形状形成为三角形

状的同时交替地形成。此外，上述像素电极部分 8...和上述引线 21 通过接触孔 13b 进行连接，而公用电极部分 6...和上述引线 21 则通过接触孔 13a 进行连接。

此外，其构造为：在上述扫描信号线 4 和图象信号线 7 之间的交叉位置上，配置有作为有源元件（开关元件）的半导体层（TFT, Thin Film Transistor, 薄膜晶体管）9，当把来自扫描信号线 4 的信号供给栅极 4a 使上述半导体层 9 变成 ON（导通）状态时，来自图象信号线 7 的图象信号电压就通过源极 7a 和漏极 14 加到上述像素电极体 23 上。

由于具有这样的构造，在像素电极体 23 的像素电极部分 8...和公用电极部分 6...之间将产生横向电场，使液晶分子在基板面内进行旋转，得以进行液晶层的驱动显示。

在这里，上述构造的液晶面板，要经过在玻璃基板 1 上边，作为金属布线矩阵状地形成图象信号线 7 和扫描信号线 4，在其交点上形成半导体层 9 这样的工序来制作，具体地说来如下所述。

首先，在玻璃基板 1 的表面上用由 Al 等构成的金属形成了扫描信号线 4 和公用电极体 22 的引线 20 之后，为保护这些布线，形成由 SiO<sub>2</sub> 等构成的绝缘膜 10a，再在其上边，作为半导体层 9 形成 TFT。其次，在由 Al/Ti 等构成的金属形成了图象信号线 7、源极 7a 和漏极 14 之后，为保护这些布线，形成由 SiO<sub>2</sub> 等构成的绝缘膜 10b。接着，用作为光硬化性树脂的感光性的丙烯树脂（PC302: JSR 生产），用以下所示的方法，在上述绝缘膜 10b 的上边形成在表面上具备凹凸条部分 16 的绝缘膜 15。即，在用旋转涂敷法向基板上边涂敷上 PC302 之后，在 80℃下进行 1 分钟的预坚膜，再从玻璃基板 1 一侧用 300mJ/cm<sup>2</sup> 进行暴光。然后，在 25℃下用显影液（CD702AD）进行 1 分钟的显影，并用流水清洗之后，在 200℃下进行 1 小时的后坚膜（从室温开始升温），形成膜厚 1.5 微米的绝缘膜 15。

在这里为了能够得到充分的绝缘性和在几乎平坦面上边形成像素电极体和透明电极，绝缘膜的膜厚理想的是 1 微米以上。此外，在从玻璃基板 1 一侧照射光的情况下，入射已使之扩散的光（光也从横向方向

入射或者通过扩散板照射光) 是理想的。

在如上所述那样地制作了绝缘膜 15 之后, 在绝缘膜 15 上形成接触孔 13a、13b、13c。然后, 用透明导电膜(ITO 氧化铟-氧化锡)形成和漏极 14 相连的像素电极体 23 的像素电极部分 8...。这时, 结果就变成漏极 14 和像素电极体 23 的像素电极部分 8...通过接触孔 13c 进行接触的同时, 像素电极体 23 的引线 21 和像素电极部分 8...通过接触孔 13b... 进行接触。

其次, 借助于锥形刻蚀使断面形状变成为三角形状那样地形成上述像素电极部分 8...。其次, 用由 ITO 构成的透明导电膜形成公用电极部分 6...。这时, 结果就变成为通过接触孔 13a..., 使公用电极体 22 的引线 20 和公用电极部分 6...接触。此外, 公用电极部分 6 也与此一样, 借助于锥形刻蚀形成为使断面形状变成为三角形状。

另外, 虽然扫描信号线 4 和图象信号线 7 也可以考虑用 ITO 形成, 但是, 若用 ITO 形成这些信号线 4、7, 由于布线电阻过大(AI 的电阻值为  $4 \mu\Omega \text{cm}$ , 而 ITO 的电阻值为  $100 \sim 500 \mu\Omega \text{cm}$ ), 故信号线 4、7 用 AI 等的布线电阻小的金属形成是理想的。此外, 为保护像素电极体 23 的像素电极部分 8... 或公用电极体 22 的公用电极部分 6..., 在形成了像素电极部分 8... 或公用电极部分 6... 之后, 也可以形成由 SiNx 构成的绝缘膜(在本实施例中未画出来)。

其次, 在向玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上边印刷排列膜(AL5417: JSR 生产), 并实施了研磨抛光处理后, 向玻璃基板 1 的边缘部分印刷密封树脂(ストラクトボンド: 三井东压生产)。另外, 在密封树脂中, 混入了 40 微米的由玻璃纤维(日本电气硝子生产)构成的调整垫。

然后, 为了保持基板间隔, 作为调整垫向显示区域内散布直径 3.5 微米的树脂球(工部スラ-GP-HC: 日本触媒(株)生产)。然后, 粘贴玻璃基板 1 和玻璃基板 2, 在  $150^\circ\text{C}$  下加热 2 个小时使树脂硬化。

接着, 向以上那样地制成的空面板内用真空注入法(采用把空面板设置到减压后的槽内, 使面板内变成为真空中, 使注入口与液晶接触, 使槽内返回到常压的办法向面板内注入液晶的方法)注入液晶

(MT5087: チツソ社生产)。

最后, 作为对液晶面板的注入口进行封口的树脂, 向整个注入口上涂敷光硬化树脂(ロックタイト 352A: 日本ロックタイト生产), 并用 $10\text{mW/cm}^2$  照射光 5 分钟使封口树脂硬化后, 把偏振光板(NPF-HEG1425DU: 日东电工生产)粘贴到玻璃基板 1 和玻璃基板 2 的上下(玻璃基板的外侧)。借助于此, 制作液晶面板。

在这里, 由于作为比较例, 也制作使像素电极体 23 的像素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 与现有例一样地作成为矩形的情况的液晶面板, 对于种种的性能和本发明的液晶面板进行比较, 故比较的结果如下所示。

首先, 在给两液晶面板加上电压用显微镜进行观察时, 在比较例的液晶面板中, 如图 45 所示, 由于没有给电极上边的液晶分子 12 加上充分的横向电场, 故发现该部位的液晶分子 12 不动作, 液晶面板的亮度不够充分。对此, 在本发明的液晶面板中, 如图 29 所示, 由于对于电极上边的液晶分子 12 也将加上充分的横向电场, 故该部位的液晶分子 12 也将动作, 可以得到足够明亮的液晶面板。

此外, 图 30 的曲线图示出了对加在第 2 实施例的实施例 2 的液晶面板上的电场进行模拟时的概略, 图 46 的曲线图示出了对加在现有的液晶面板上的电场进行模拟时的概略。箭头示出了电力线, 可知: 在现有的液晶面板中, 像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 上边几乎只加上了纵向电场, 而在本发明的液晶面板中, 像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 上边则在横向方向上加上了电场。

图 33 示出了象现有技术那样制作的液晶面板和在第 2 实施例的实施例 1 和实施例 2 中制作的液晶面板的开口率与像素节距的关系。由图 33 可知: 在本发明的第 2 实施例的实施例 1 和实施例 2 中制作的液晶面板的开口率, 与现有的液晶面板的开口率比较已大幅度地改善, 此外在实施例 2 中制作的液晶面板的开口率与液晶面板比较也已提高。因此, 如实施例 2 所示, 采用形成绝缘膜的办法, 由于可以增大开口率的同时, 像素电极体 23 的像素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6...

的相向面积也将增大，故横向电场变得易于加上，液晶分子也变得易于动作起来。

除此之外，由于在本发明的液晶面板中，形成了断面形状为三角形状的像素电极部分 8... 和公用电极部分 6..., 故与比较例的液晶面板比较起来像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 中的朝上的部分变窄（即，仅仅凸条部分 16a 的顶部变成为朝上）。因此，结果变成为纵向方向的电场变得难于施加，而横向电场却可充分地施加。

再有，众所周知，应答时间比例子于像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 之间的间隔的平方，故很显然，像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的电极间隔短的一方为好。于是，在现状的液晶面板中，从电极间隔为 12 微米左右，应答时间慢到 60msec 来看，也可以考虑使像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的电极间隔变窄，以实现应答速度的改善。但是，由于现有的像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 不是用透明电极构成的，故倘像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 之间的间隔变窄，由于与该变窄的量相应地要增加电极数量，故开口率将会降低。

对此，如本发明所示，变成为用透明电极构成像素电极部分 8... 和公用电极部分 6..., 则即使是假定使像素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的电极间隔变窄从而增加电极数量，也可以防止开口率的降低。因此，采用防止开口率降低的同时缩短电极间隔的办法，结果就变成为可以加速应答时间。另外，采用使电极间隔变成为 6 微米的办法，应答时间在 15msec 以下可以驱动，结果就变成为可以充分地进行动画显示，这一点已经得到确认。

此外，图 31 示出了三角形状的顶部的顶角与距电极端 2 微米内侧的横向方向的电场的强度之间的关系。（以现有构成的电极和电极之间的横向方向的电场为 100%，在下述图 32 中也是如此）。另外，所谓锥形角，如图 34 所示，指的是三角形的斜面与底面构成的夹角，此外，如果断面是梯形形状，则如图 35 所示，指的是斜面与底面的夹角。由图 35 的结果可知，如果锥形角在 20 度以上，则加上有 45% 以上的横向电场，特别是如果锥形角大于 45 度，则加上了 85% 以上的横向电场。

因此锥形角理想的是大于 20 度，特别理想的是大于 45 度。

此外，也可以用滤色片形成在第 2 实施例的实施例 2 中使用的绝缘膜 15，采用用上述滤色片形成办法，由于相向基板一侧不再需要滤色片，故不再要求上下基板的对准精度，此外，开口率还可以增大。

### (实施例 3)

以下，根据图 36~图 38，说明本发明的实施例 3。图 36 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的液晶面板的构造，图 37 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 38 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 3 中的再一个例子的液晶面板的构造。

如图 36 所示，实施例 3 所示的液晶面板，除在断面形状为三角形的透明绝缘层 31...上边形成象素电极体 23 的象素电极部分 8...和公用电极体 22 的公用电极部分 6...之外，与上述实施例 1 的构成是一样的。具体的形成方法如下。

首先，在玻璃基板 1 的表面上用由 Al 等构成的金属形成了扫描信号线 4 和公用电极体 22 的引线 20。其次，用以下所示的方法，在阵列基板 1 上边，用作为光硬化性树脂的感光性的丙烯树脂 (PC403: JSR 生产)，在将要形成公用电极部分 6...的位置上形成透明绝缘层 31。即，在阵列基板 1 上边用旋转涂敷法向基板上边涂敷上 PC403 之后，在 90 °C 下进行 2 分钟的预坚膜，再用  $300\text{mJ/cm}^2$  进行暴光。然后，在 25 °C 下用显影液 (PD523AD) 进行 1 分钟的显影，并用流水清洗之后，在 110 °C 的烘箱中进行 2 分钟的后坚膜后，在 220 °C 下进行 1 小时的后坚膜，形成高度 1 微米、宽度 5 微米的三角形的透明绝缘层 31。采用急剧地进行后坚膜的办法，可以形成锥形，可以制作三角形的透明绝缘层 31。

然后，在上述透明绝缘层 31 上边，形成用透明导电膜 (ITO 氧化铟-氧化锡) 构成的公用电极部分 6...。其次，为保护这些布线，形成由  $\text{SiO}_2$  等构成的绝缘膜 10a，再在其上边作为半导体层 9 形成 TFT。

其次，在用 Al/Ti 等构成的金属形成了图象信号线 7、源极 7a 和漏极 14 之后，在 X 方向上形成引线 21，在将要形成象素电极部分 8...的

位置上与上述方法一样地形成三角形的透明绝缘层 31。

在该三角形的透明绝缘层 31 的上边，形成由将和漏极 14 连接的透明导电层（ITO：氧化铟-氧化锡）构成的象素电极部分 8...。为保护这些布线，形成由 SiNx 等构成的绝缘膜 10b。然后，与实施例 1 一样地制作液晶显示元件。此外，如图 37 所示，也可以在与上述实施例 2 一样地形成了绝缘膜 15 之后，形成三角形的透明绝缘层 31...，在透明绝缘层 31... 上边，形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...。另外，也可以用滤色片形成上述绝缘膜 15。

采用作成为这样的构成的办法，由于对于电极上边的液晶分子 12 也将加上充分的横向电场，故该部位的液晶分子 12 也将动作，因而也可以得到足够明亮的液晶面板。

此外，如果用透明电极形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，则可以增大开口率。此外，如图 37 所示，采用作成为在透明绝缘层 31... 上边形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的构成的办法，由于象素电极体 23 的象素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 之间的相向面积将变大，故将变成为易于加上横向方向的电场，液晶分子变得易于动作。

除此之外，由于在本发明的液晶面板中，形成了断面形状为三角形的象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，故与比较例的液晶面板比较起来象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 中的朝上的部分变窄（即，仅仅顶部变成为朝上）。因此，结果变成为纵向方向的电场变得难于施加，而横向电场却可充分地施加。

此外，如图 38 所示，在在上述透明绝缘层 31 上边形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的情况下，采用同时形成构成上述象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的一部分的边缘部分 8a、8a 和边缘部分 6a、6a 的办法，在制造工序上，可以确实地形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...。

#### （实施例 4）

以下，根据图 38 和图 39，说明本发明的第 2 实施例的实施例 4。

图 39 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 4 中的液晶面板的构造，图 40 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 4 中的另一个例子的液晶面板的构造。

如图 39 所示，实施例 4 所示的液晶面板，除在断面形状为 5 角形状的透明绝缘层 31... 上边形成像素电极体 23 的像素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 之外，与上述实施例 1 的构成是一样的。具体的形成方法如下。

首先，在玻璃基板 1 的表面上，用由 Al 等构成的金属形成扫描信号线 4 和公用电极体 22 的引线 20。其次，用以下所示的方法，在阵列基板 1 上边，用作为光硬化性树脂的感光性的丙烯树脂（PC403：JSR 生产），在将要形成公用电极部分 6... 的位置上形成透明绝缘层 32。即，在阵列基板 1 上边用旋转涂敷法向基板上边涂敷上 PC403 之后，在 90 °C 下进行 2 分钟的预坚膜，再用  $300\text{mJ/cm}^2$  进行暴光。然后，在 25 °C 下用显影液（PD523A）进行 1 分钟的显影，并用流水清洗之后，在 220 °C 下进行 1 小时的后坚膜（从室温开始升温），形成高度 0.2 微米、宽度 5 微米的断面形状为 4 角形状的透明绝缘层。在上述断面形状为 4 角形状的透明绝缘层上边，用以下的方法形成断面形状为三角形状的透明绝缘层。

在阵列基板 1 上边用旋转涂敷法涂敷上 PC403 之后，在 90 °C 下进行 2 分钟的预坚膜，再用  $300\text{mJ/cm}^2$  进行暴光。然后，在 25 °C 下用显影液（PD523A）进行 1 分钟的显影，并用流水清洗之后，在 110 °C 的烘箱内进行 2 分钟的后坚膜之后，在 220 °C 下进行 1 小时的后坚膜，形成高度 1 微米、宽度 5 微米的 3 角形状的透明绝缘层 32。采用急剧地进行后坚膜的办法，可以加上锥形，可以制作三角形的透明绝缘层。用上述的方法可以形成断面形状为 5 角形状的透明绝缘层 32。

然后，在上述透明绝缘层 32 上边，形成用透明导电膜（ITO 氧化铟-氧化锡）构成的公用电极部分 6...。其次，为保护这些布线，形成由  $\text{SiO}_2$  等构成的绝缘膜 10a，再在其上边作为半导体层 9 形成 TFT。

其次，在用 Al/Ti 等构成的金属形成了图象信号线 7、源极 7a 和漏

极 14 之后，在 X 方向上形成引线 21，在将要形象素电极部分 8... 的位置上与上述方法一样地形成三角形的透明绝缘层 32。

在该断面形状为 5 角形的透明绝缘层 32... 的上边，形成由将和漏极 14 连接的透明导电层 (ITO: 氧化铟-氧化锡) 构成的象素电极部分 8...。为保护这些布线，形成由 SiNx 等构成的绝缘膜 10b。然后，与实施例 1 一样地制作液晶显示元件。此外，如图 40 所示，也可以在与上述实施例 2 一样地形成了绝缘膜 15 之后，形成三角形的透明绝缘层 32...，在透明绝缘层 32... 上边，形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...。另外，也可以用滤色片形成上述绝缘膜 15。

采用作成为这样构成的办法，由于对于电极上边的液晶分子 12 也将加上充分的横向电场，故该部位的液晶分子 12 也将动作，因而也可以得到足够明亮的液晶面板。

此外，如果用透明电极形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...，则可以增大开口率。此外，如图 40 所示，采用作成为在透明绝缘层 32... 上边形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 的构成的办法，由于象素电极体 23 的象素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 之间的相向面积将变大，故将变成为易于加上横向方向的电场，液晶分子变得易于动作。

### ( 实施例 5 )

以下，根据图 41 到图 44，说明本发明的第 2 实施例的实施例 5。图 41 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的象素电极部分或公用电极部分的断面形状，图 42 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的液晶面板的构造，图 43 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的另一个例子的液晶面板的构造，图 44 的曲线图示出了第 2 实施例的实施例 5 中的象素电极部分或公用电极部分的断面形状的上边和下边的比率与对比度的关系。

如图 41 和图 42 所示，实施例 5 所示的液晶面板，除使象素电极体 23 的象素电极部分 8... 和公用电极体 22 的公用电极部分 6... 的断面形状变成为梯形形状之外，与上述实施例 1 的构成是一样的。可以采用把上

述梯形形状的形状的上边 A 作成为 4 微米下边 B 作成为 6 微米，并使锥形刻蚀的条件变化的办法形成。

图 42 的剖面图示出了本实施例 5 的液晶面板的构成，在本实施例中，虽然象素电极部分 19... 和公用电极部分 18... 的断面形状为具有锥形的梯形形状，电极上边的液晶分子比实施例 1 (图 23) 难于动作，但是比起现有例 (图 2) 来易于动作，且会提高显示性能。

此外，图 44 的曲线图示出了实施例 5 中的象素电极部分或公用电极部分的断面形状的上边和下边的比率与对比度的关系。由图可知：A/B 小的一方显示性能 (对比度) 好，故应使 A/B 在 2/3 以下，理想的说应作成为在 1/2 以下。此外，如图 43 所示，与上述实施例 2 一样，也可以在形成了绝缘膜 15 之后，在上述绝缘膜 15 上边形成象素电极部分 19... 或公用电极部分 18...。此外，上述绝缘膜 15 也可以用滤色片形成。

#### (实施例 6)

以下，根据图 45 和图 46，说明本发明的第 2 实施例的实施例 6。图 45 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 6 中的液晶面板的构造，图 46 的剖面图示出了第 2 实施例的实施例 6 中的另一个例子的液晶面板的构造。

如图 45 所示，在本实施例 6 中，先形成断面形状为梯形形状的透明绝缘层 20，再在其上边形成象素电极部分 8... 和公用电极部分 6...。把上述梯形形状的形状的上边 A 作成为 4 微米下边 B 作成为 6 微米。梯形形状的膜可以采用变更后坚膜的条件的办法形成。

在本实施例 6 中，虽然象素电极部分 8... 和公用电极部分 6... 上边的液晶分子比实施例 3 (图 36) 难于动作，但是比起现有例 (图 2) 来易于动作，因而改善高显示性能。A/B 小的一方显示性能 (对比度) 好，故应使 A/B 在 2/3 以下，理想的说应作成为在 1/2 以下。此外，如图 46 所示，也可以在形成了绝缘膜 15 之后，形成断面形状为梯形形状的透明绝缘层 20...，并在上述透明绝缘层 20... 上边形成象素电极部分 8... 或公用电极部分 6...。此外，上述绝缘膜 15 也可以用滤色片形成。

#### (与第 2 实施例的实施例 1~实施例 6 的构造有关的其它的事项)

(1) 在上述各个实施例中，作为液晶虽然使用的是介电系数各向异性为正的 MT5087 (チツソ社生产)，但并不受限于此，既可以使用 E-7 (BDH 社生产)、E-8 (BDH 社) 或 ZL14792 (メルク社生产)、TL202 (メルク社生产) 等，也可以使用介电系数各向异性为负的 ZLI4788 (メルク社生产) 等。此外，液晶也不限于向列液晶，也可以使用强介电性液晶或反强介电性液晶。即，本发明的有效性是与液晶材料或排列材料无关的。

(2) 在上述各个实施例中，作为有源元件虽然使用的是 3 端子的 TFT，但是也可以使用 2 端子的 MIM (Metal-Insulator-Metal, 金属-绝缘体-金属)、ZnO 变阻器或 SiNx 二极管、a-Si 二极管等。此外，作为晶体管的构造，不限于底部栅极构造的 a-Si，既可以是顶部栅极构造，也可以是 p-Si 等。除此之外，还可以在基板周边形成驱动电路。

(3) 在上述各个实施例中，虽然两个基板都使用的是玻璃基板，但是也可以用胶片或塑料等形成一方或两方的基板。此外，作为玻璃基板 2 (相向基板) 也可以使用带 ITO 的玻璃基板或带滤色片的基板等。再有，也可以是玻璃基板 1 (阵列基板) 一侧或玻璃基板 2 (相向基板) 一侧形成了滤色片的基板。

(4) 作为排列膜也可以使用预倾角将变大的排列膜或垂直排列膜，而作为排列方法倘使用不用研磨抛光的排列方法 (例如用光使之排列的方法)，由于可以得到更为均一的排列，故对比度会改善。此外，作为单元厚度形成方法，采用非调整垫散布法的方法 (例如用树脂形成柱的方法) 的办法，也会变成为均一的单元厚度。

在本实施例中，虽然在相向基板一侧 (玻璃基板 2 一侧) 未形成电极，但是也可以在相向基板一侧形成电极，此外，还可以形成导电性物质来取代电极。

### [第 3 实施例]

#### (实施例 1)

以下，根据图 49 到图 53，说明本发明的第 3 实施例的实施例 1。图 49 的平面图示出了第 3 实施例的实施例 1 中的液晶显示元件的构成，

图 50 是图 49 的 H-H 线剖面图，图 51 的剖面扩大图示出了第 3 实施例的实施例 1 中的液晶显示元件的像素部分，图 52 是图 49 的 I-I 线剖面图，图 53 是图 49 的 J-J 线剖面图。

在图 49 到图 53 中，1、2 是透明的玻璃基板，42 是液晶，6 是公用电极部分，8 是像素电极部分，7 是与像素电极部分 8 连接且提供图象信号的图象信号线，4 是扫描信号线，49 是半导体开关元件，48a 是红色滤色片材料，48b 是绿色滤色片材料，48c 是蓝色滤色片材料，49a 是在透明基板 1 的内面上形成的排列膜，49b 是在透明基板 1b 的内面上形成的排列膜，50 是黑色矩阵。

其中，公用电极部分 6（图 49 中的 3 列的公用电极部分）由用来形成彼此独立的多个突状部分 43... 的透明树脂层 43a 和在其上边形成的电极层 43b 构成。此外与此同样，像素电极部分 8（图 49 中的 3 列像素电极部分）由用来形成彼此独立的多个突状部分 44... 的透明树脂层 44a 和在其上边形成的电极层 44b 构成。

上述构造的液晶显示元件如下述那样地制作。

首先，在玻璃基板 1 上边用由 Al 等构成的导电膜形成已图形化的扫描信号线 4，继而形成了绝缘膜之后，形成由 a-Si 等构成的半导体开关元件 49，此外还用由 Al 等构成的导电膜等形成已图形化的图象信号线 7。

其次，用由本身为透明导电体的 ITO 膜或由 Al 等构成的导电膜梳状地图形化形成公用电极部分 6 和像素电极部分 8。具体地说如下所述。首先，用由感光性树脂构成的透明树脂层 43a 和 44a 形成各自独立的多个凸部。由于该凸部是多个且是微细的，故可以采用用光掩模使之图形化的办法变成为规定的形状。在如上所述使透明树脂层 43a 和 44a 变成为规定的形状之后，在透明树脂层 43a 和 44a 上边，用作为透明导电体的 ITO 膜形成电极层 43b 和 44b。

接着，在玻璃基板 2 上边，按照规定的图形形成了红色滤色片材料 48a、绿色滤色片材料 48b、蓝色滤色片材料 48c 以及黑色矩阵 50 之后，为了使液晶 42 的分子的排列定向，在玻璃基板 1、2 上形成由聚酰亚胺

等构成的排列膜 49a、49b。然后，把玻璃基板 2 配置成与玻璃基板 1 相向。另外，上述玻璃基板 1、2 已在各自规定的方向上进行了研磨抛光。

最后，在用密封剂粘接周边部分之后，采用注入封入液晶 42 的办法，制作成横向电场施加方式的液晶显示元件。

其中，上述液晶显示元件，借助于从图象信号线 7 和扫描信号线 4 输入进来的驱动信号，通（ON）断（OFF）控制半导体开关元件 49。接着，借助于加在与半导体开关元件 49 连接的像素电极部分 8 和公用电极部分 6 之间的电压产生电场，使液晶 42 的排列产生变化地控制各个像素的辉度，显示图象。

图 51 示出的是在本实施例中，在给借助于图象信号线 7 和扫描信号线 4 把输入进来的驱动电压加在像素电极部分 8 上的时候，在公用电极部分 6 和像素电极部分 8 之间产生的电场分布的样子，箭头表示电力线。

如本实施例所示，倘在电极上设置多个凸部 43…、44…，则将变成在电极上边也产生横向电场，使得液晶分子动作。另外，由于公用电极部分 6 和像素电极部分 8 是用透明导电体形成的，故即使是在存在着公用电极部分 6 和像素电极部分 8 的场所，光也会透过，其结果是与使用矩形形状的电极的情况比较，可以提高透过率。

图 52 和图 53 直到规定的单元间隙高度为止形成在电极上形成的凸部 43…的一部分的情况的实施例。

本例与上述例子（在图 49 到图 51 中所示的例子）差别大的一点是凸部 43…的一部分还兼做单元间隙调整垫这一点。

采用作成为本实施例这样的构成的办法，不仅不再需要散布小珠状调整垫的工序，也不会因小珠状调整垫在面板内移动而损伤阵列基板或因背景光的漫反射而损伤画质。

另外，用现有的研磨抛光进行的排列处理方法，由于用凸状地构成的电极的一部分形成的调整垫的柱子将变成为影子从而变成为排列不合格，或柱子有折断的危险，故在本实施例中应用用 UV 光等得到排列

的光排列是理想的。

### (实施例 2)

以下，根据图 54 和图 55，对本发明的第 3 实施例的实施例 2 进行说明。图 54 的剖面扩大图示出了第 3 实施例的实施例 2 中的液晶显示元件的像素部分，图 55 是用来说明锥形角的说明图。

本实施例 2 与上述第 3 实施例的实施例 1 的不同之处是在公用电极部分 6 和像素电极部分 8 的电极层 43b 和 44b 中使用了光反射功能材料这一点。

除电极层的种类以外，制作玻璃基板 1、2 的工序、制作面板的工序、以及显示图象的动作原理基本上可以与上述第 3 实施例的实施例 1 相同。

图 54 中的箭头，表示从后照光入射进来的光线在面板内部行进的方向。

作为后照光，设想使用使用了导光板的边缘光方式的后照光。

从设置在面板侧方的光源入射到面板内的光，边在面板内部反复进行反射，边立即向面板外射出，可以作为照明光加以利用。

电极层 43b、44b，如第 3 实施例的实施例 1 所示，在用透明导电体形成的情况下，由于以比临界角还小的角度入射的光不加改变地透过后再返回到后照光一侧，再次反复进行反射，故反射损耗增大，光的利用率降低。

另一方面，如果用例如 Al 或 Ag 那样地光反射率高的光反射功能材料形成公用电极部分 6 或像素电极部分 8 的电极层 43b、44b，则在光向该部分入射的情况下，如图 54 所示，与入射角度无关地进行全反射后向面板外射出去。因此，由于可以减小反射损耗，故可以提高光的利用效率。此外同样地，由于对于来自周围环境的外光也可以得到同样的效果，故还可以进一步提高光的利用效率。

在本实施例中，公用电极部分 6 和像素电极部分 8 的多个凸部 43...、44... 的形状，构成使 2 个以上的突起形成一体化的形状，且使各个突起的高度不同，而且，凸部 43...、44... 中的锥形角在各个部位处不同。另

外，所谓在本第3实施例中的锥形角，如图55所示，定义为在从断面凸状某一点引出切线的情况下切线与底面之间的角度θ。此外，在图54中的角度θ1，在本实施例中，是由不同的2个角度向电极入射（入射角度与上述图4为同一角度）、向面板外出射的光线构成的出射角度。

在对图54和上述图7（现有例的例子）进行比较的情况下，本实施例的液晶显示元件的出射角度θ1比现有例的液晶显示元件的出射角度θ0明显地大，采用作成为这样的构成的办法，与单纯的倒V形状或倒U形状比较，可知入射角的反射被拓宽，可以在维持作为横向电场施加方式的特征的宽视场角的同时，变成为高辉度。

另一方面，在本实施例中，在公用电极部分和象素电极部分的反射面中，入射光进行漫反射，其结果是，可以说与单纯的倒V形状或倒U形状比较，出射角的范围展宽了。

借助于以上那样的作用，在宽视场角的同时，面板的实质上的开口率改善，因而可以得到高辉度且明亮的液晶显示元件。

### （实施例3）

以下，根据图56，对本发明的第3实施例的实施例3进行说明。图56的平面图示出了第3实施例的实施例3中的液晶显示元件的构成。

本实施例3与第3实施例的实施例1的不同之处是凸部43...、44...的大小，相应于距象素的中心的距离而大小不同这一点，特别是本实施例是这样的情况下的一个例子：公用电极部分43...的大小，相应于距象素中心的距离而变小，而象素电极部分8的凸部44...的大小相应于距象素中心的距离而变大。

除电极层的种类之外，玻璃基板1、2的制作工序、制作面板的工序，可以基本上与第3实施例的实施例1相同。使电极的凸部43...、44...的大小变成为规定的形状，在设计光感光性树脂的掩模图形之际，下些工夫也是可能的。

在借助于加在与半导体开关元件49相连的象素电极部分8和公用电极部分6之间的电压产生电场之际，用位于象素区域的上部的液晶分子2a和位于下部的液晶分子2b，用大体上相等的面积分别形成排列的

方向不同的区域。

采用作成为这样的构造的办法，由于在液晶分子 2a、2b 的电压施加时液晶分子的旋转方向进行逆转，故色调的漂移相互抵消，可以大幅度地减小色调对方位的依赖性，可以防止在现有的横向电场施加方式中所产生的带色的产生。

(与第 3 实施例的实施例 1 到实施例 3 的构造有关的其它的事项)

(1) 在上述实施例 1 到 3 中，虽然在公用电极和像素电极这两方上形成了凸部，但并不限于此，只要在公用电极或像素电极至少一方的电极上形成凸部就行。

(2) 在上述实施例 1 到 3 中，虽然在电极的所有的部分上都形成了凸部，但是不限于此，也可以在一部分上形成凸部。

(3) 在上述实施例 1 到 3 中，虽然各个电极部分都用透明树脂层和电极层形成了凸部，但不限于此，例如也可以构成为仅仅用电极层形成凸部。

此外，在本实施例中，虽然在相向基板一侧（玻璃基板 2 一侧）未形成电极，但也可以在相向基板一侧形成电极，此外也可以形成导电性的物质来取代电极。

图 1

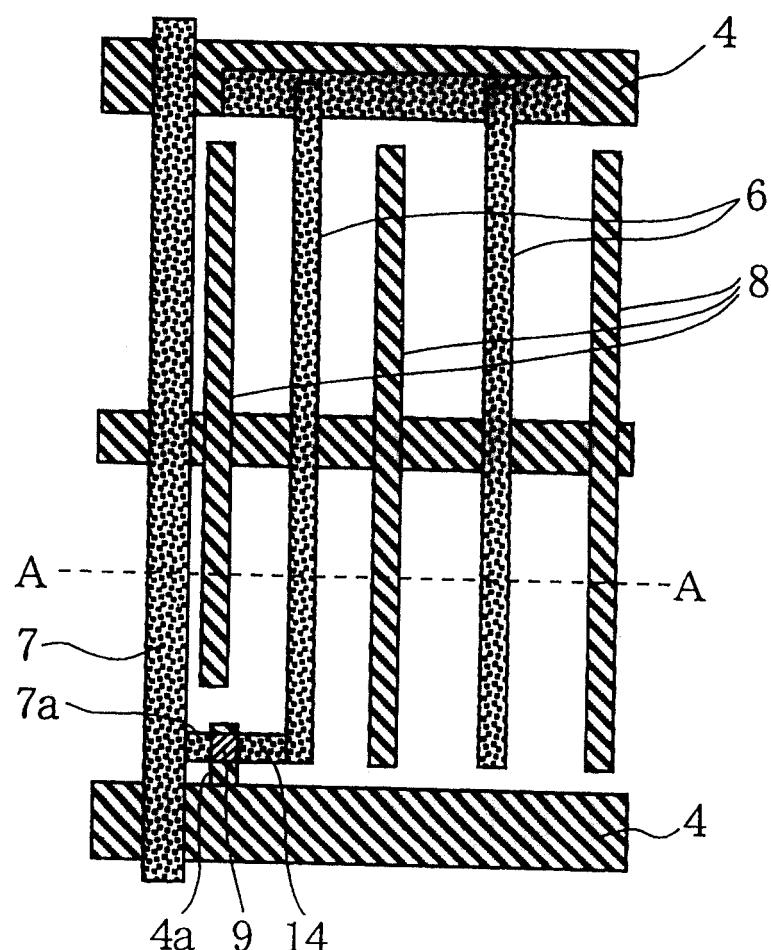


图 2

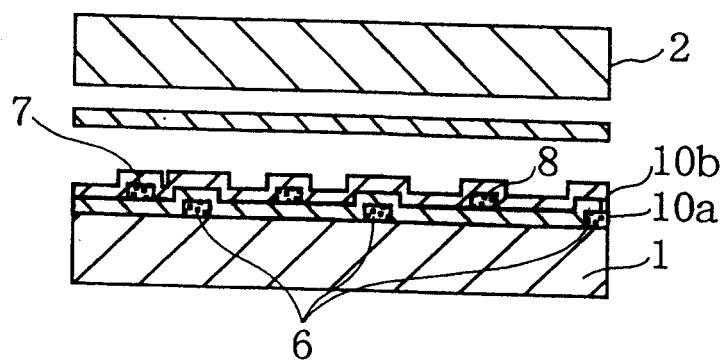


图 3

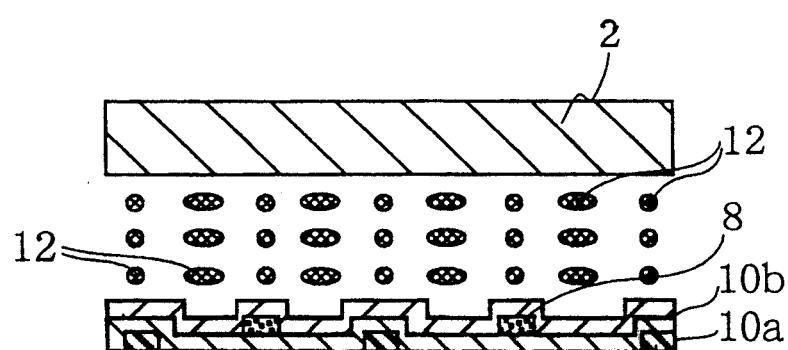


图 4

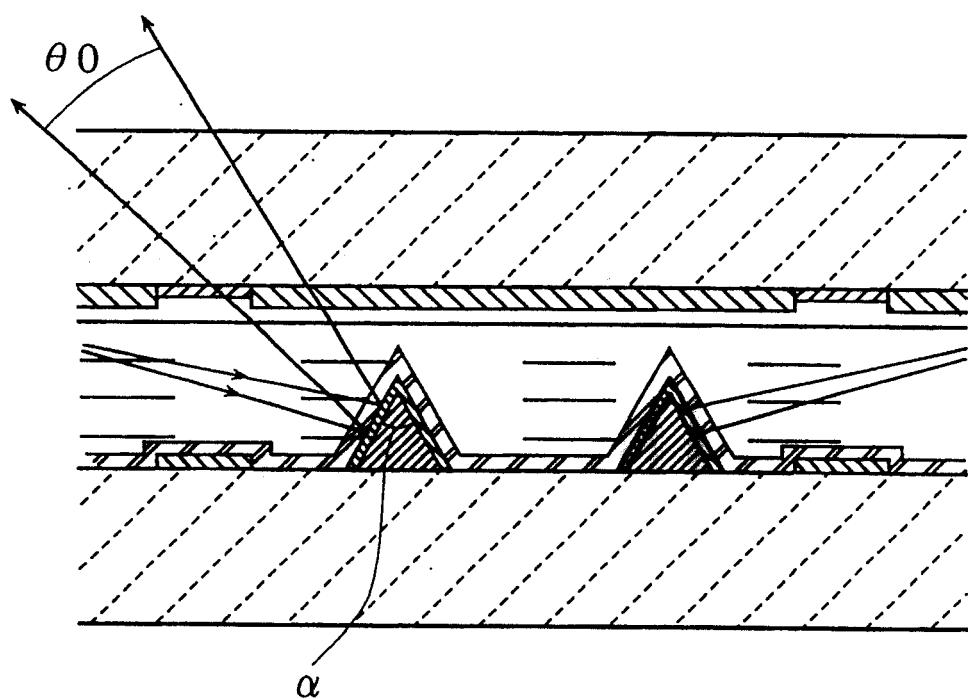


图 5

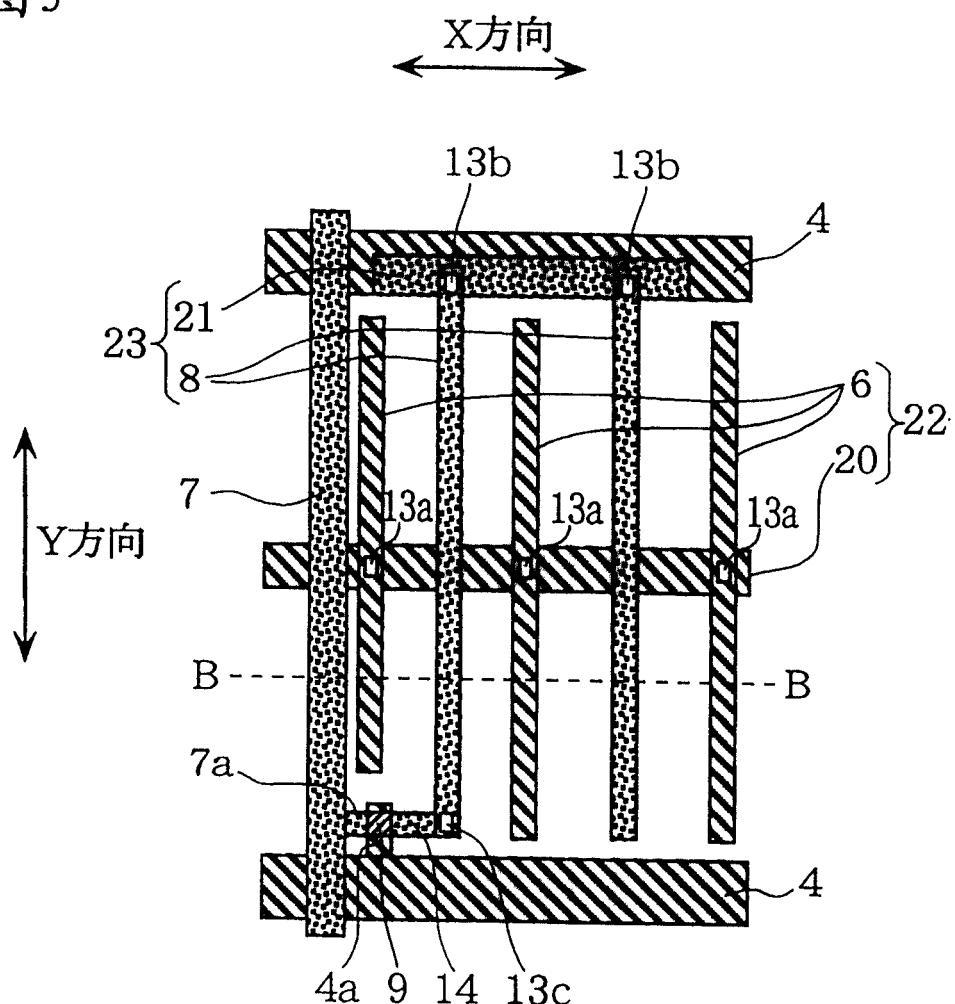


图 6

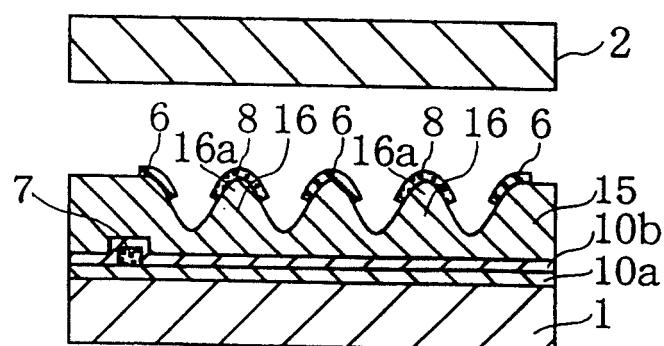


图 7

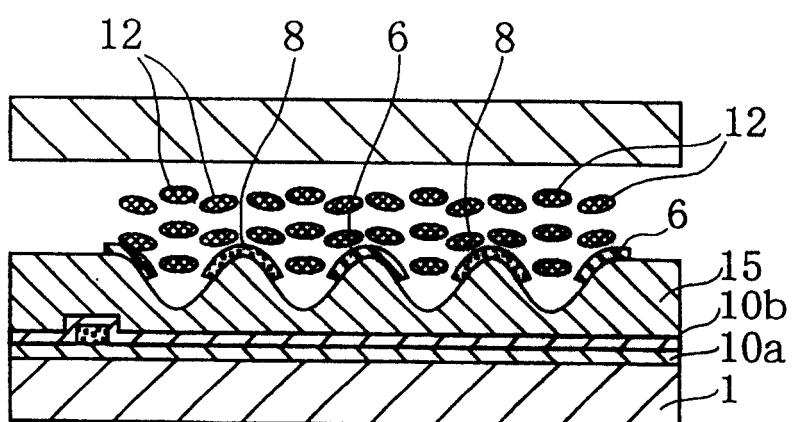


图 8

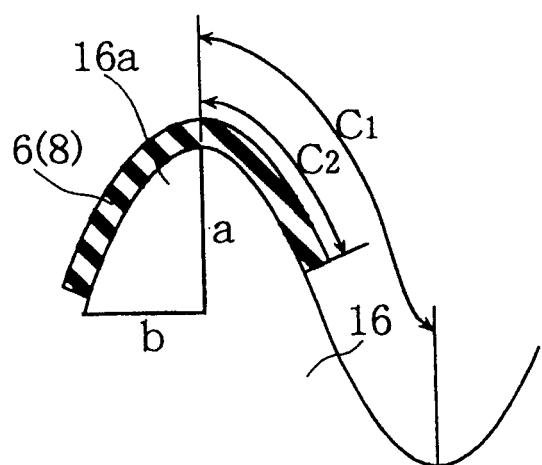


图 9

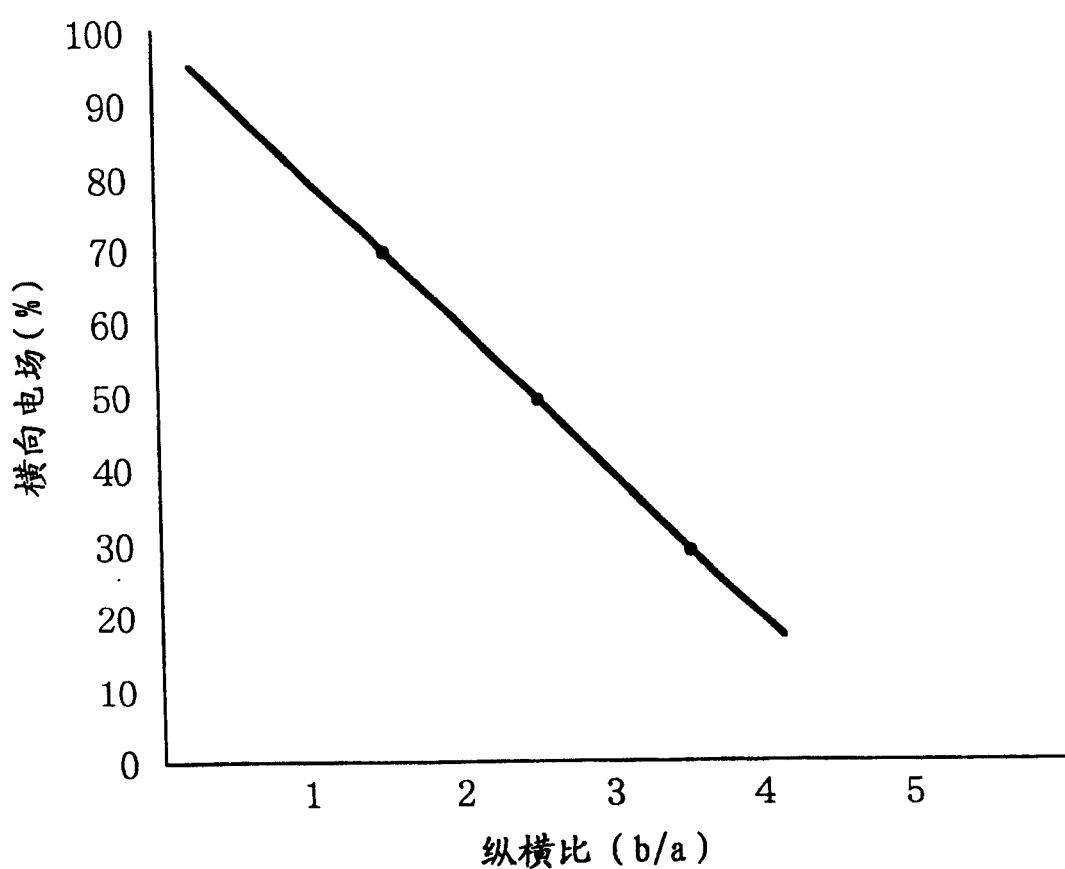


图 10

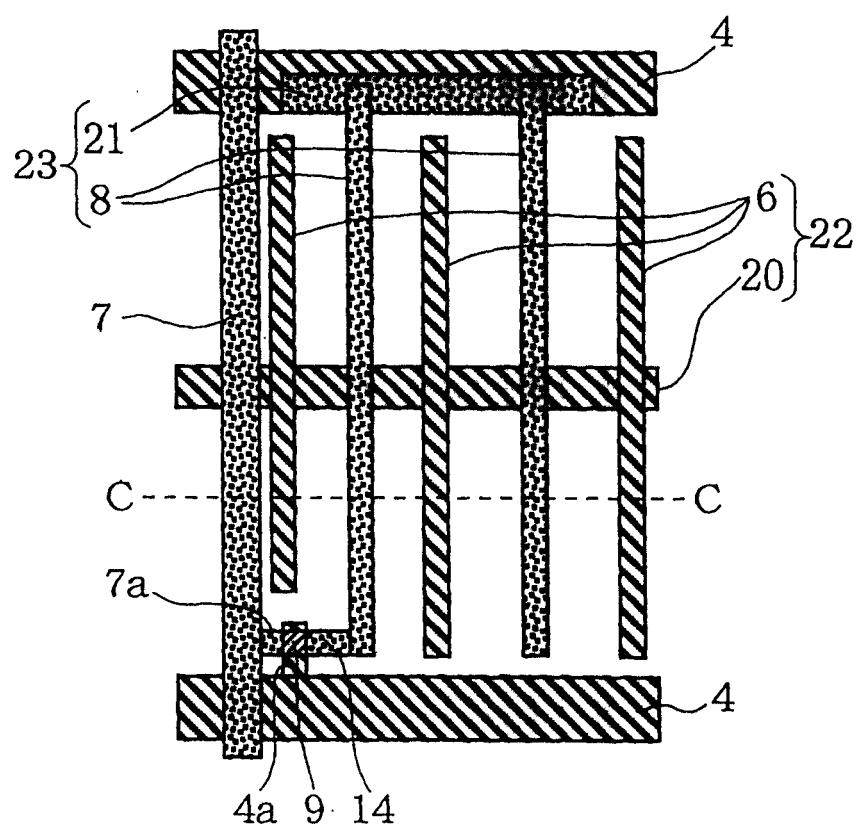


图 11

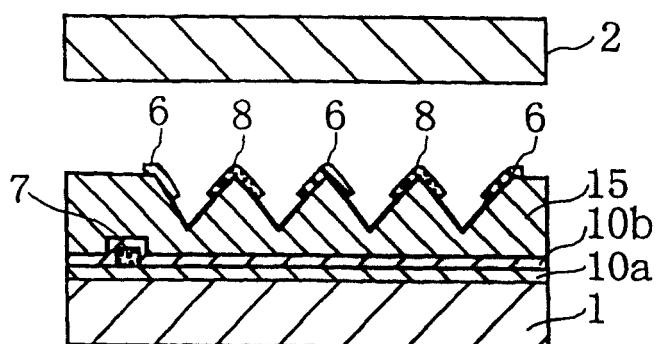


图 12

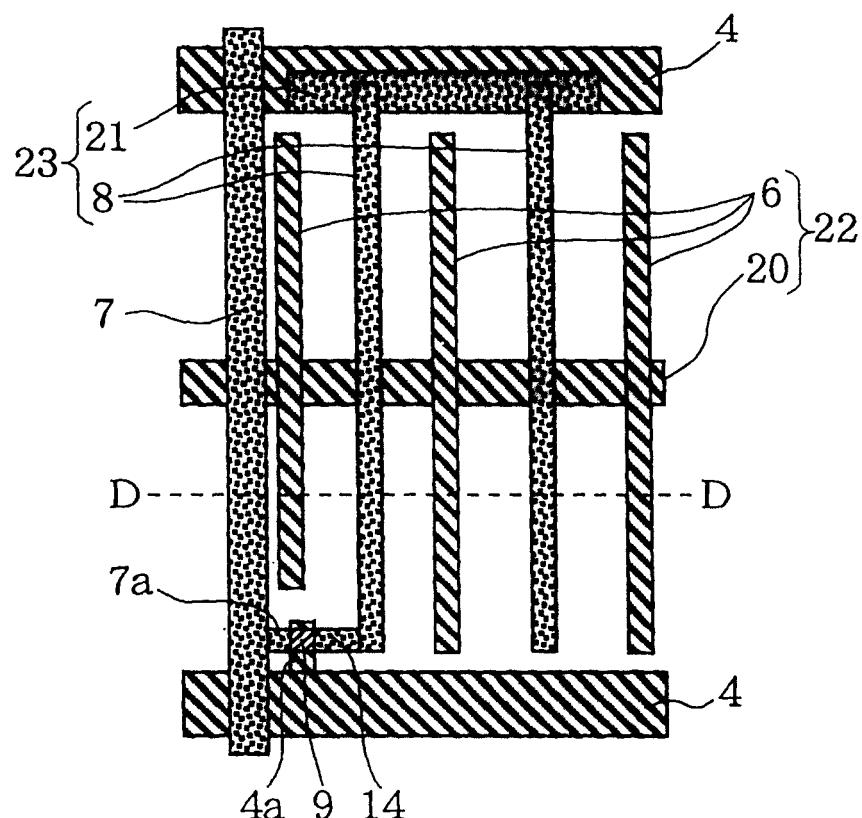


图 13

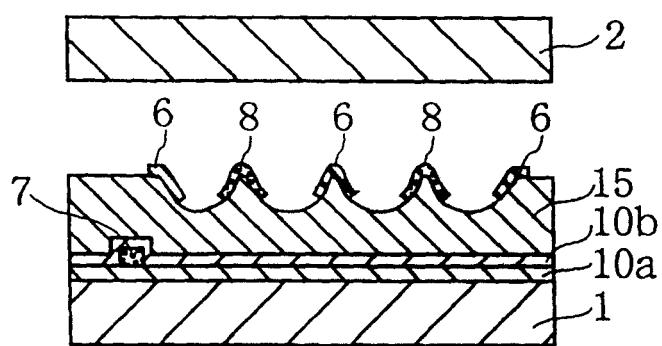


图 14

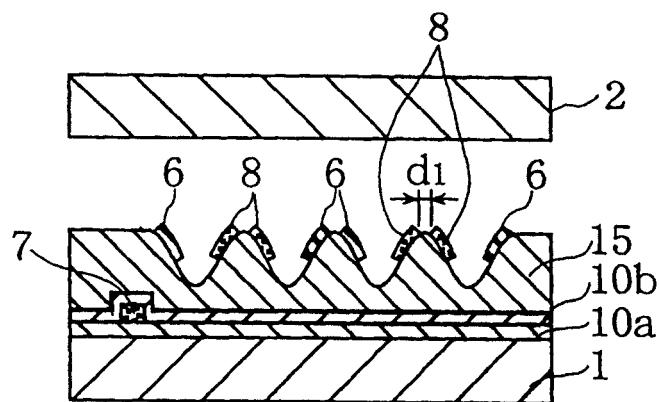


图 15

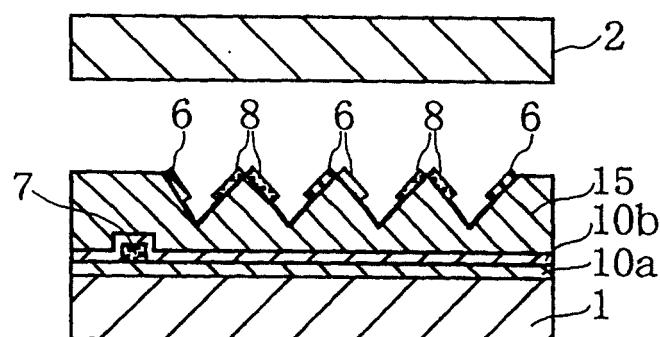


图 16

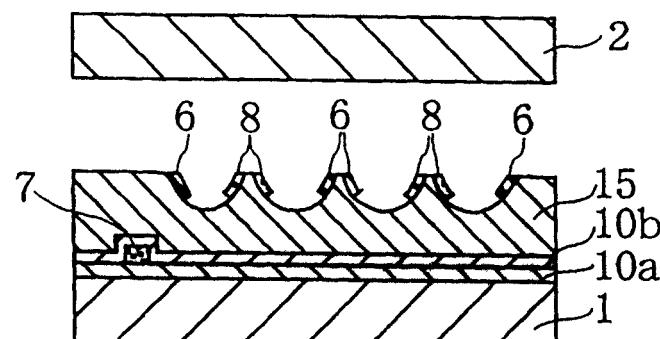


图 17

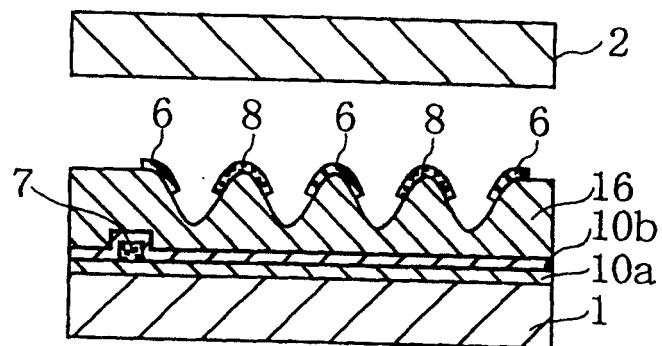


图 18

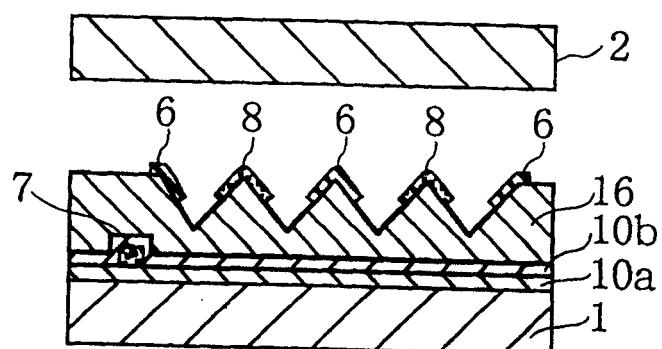


图 19

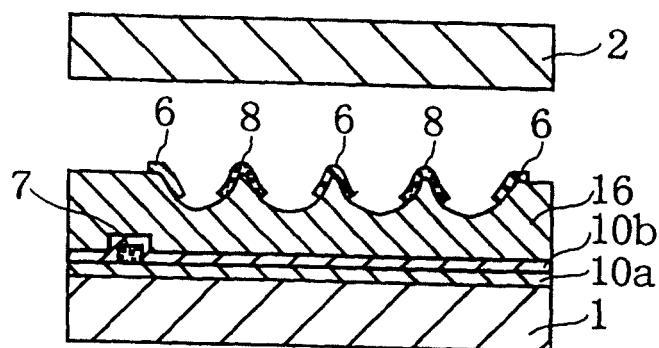


图 20

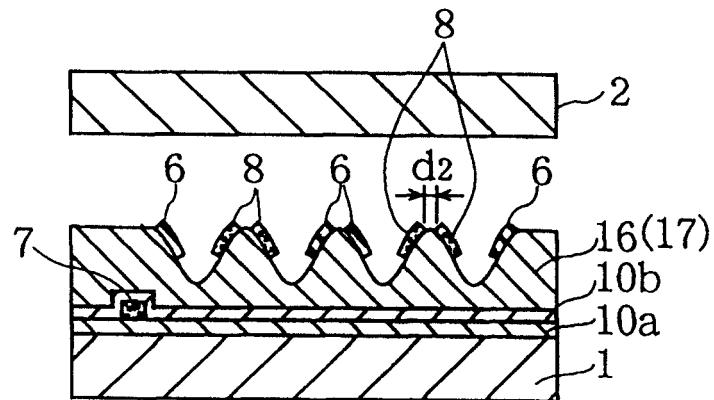


图 21

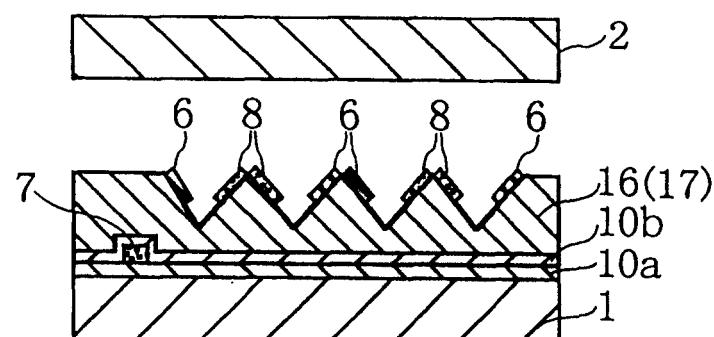


图 22

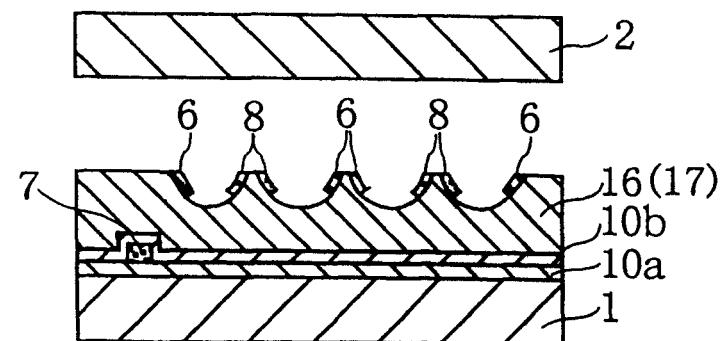


图 23

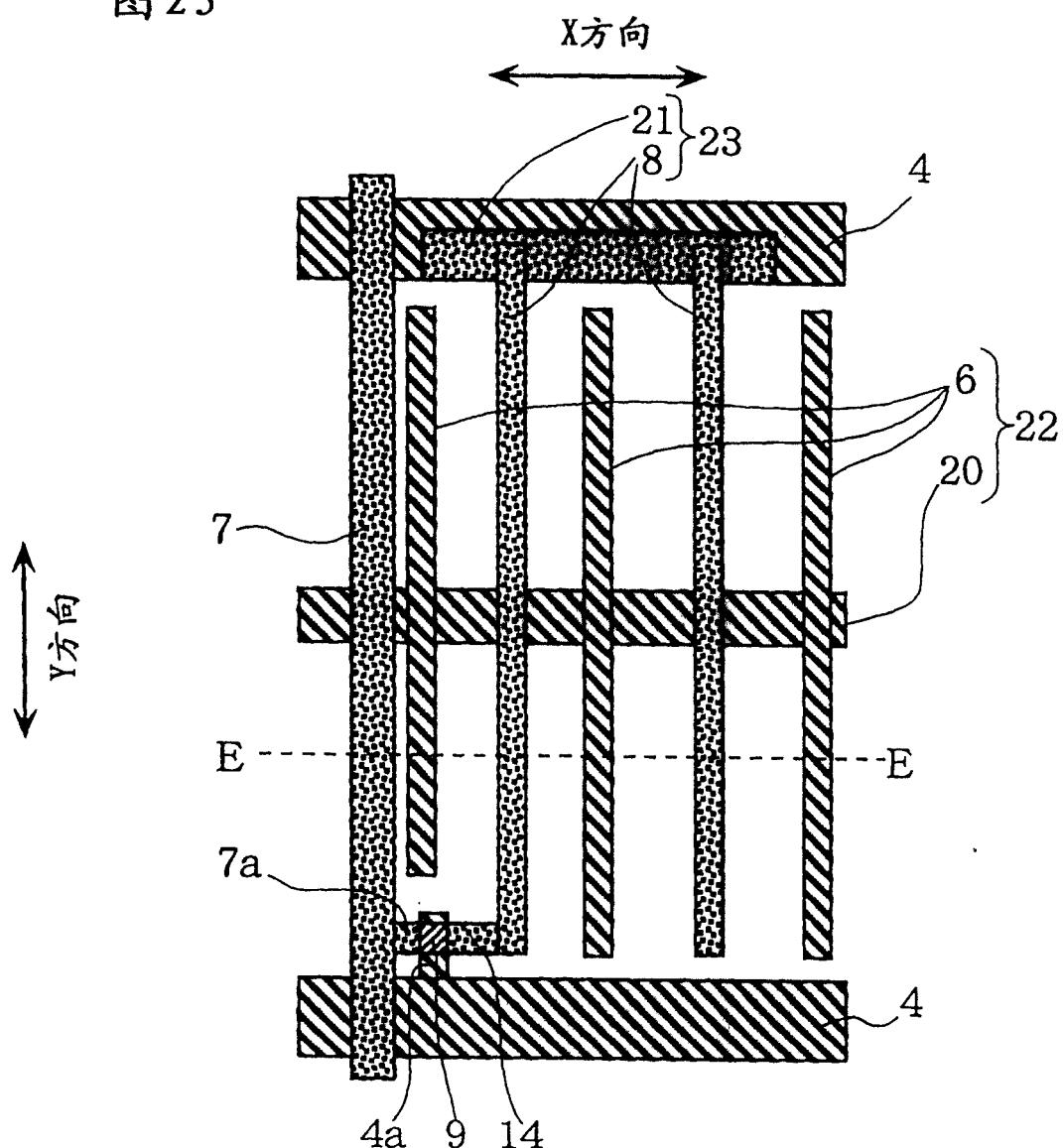


图 24

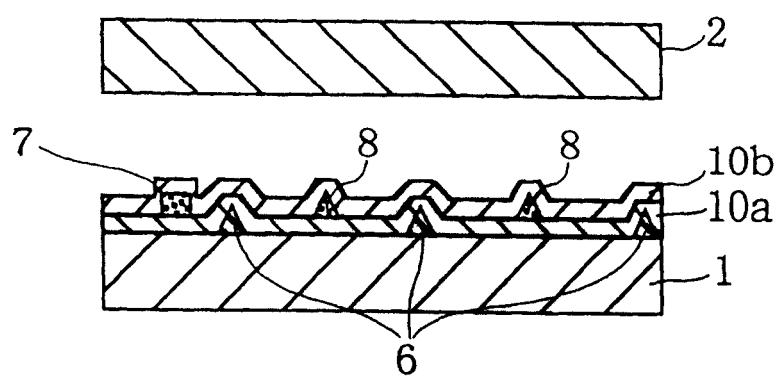


图 25

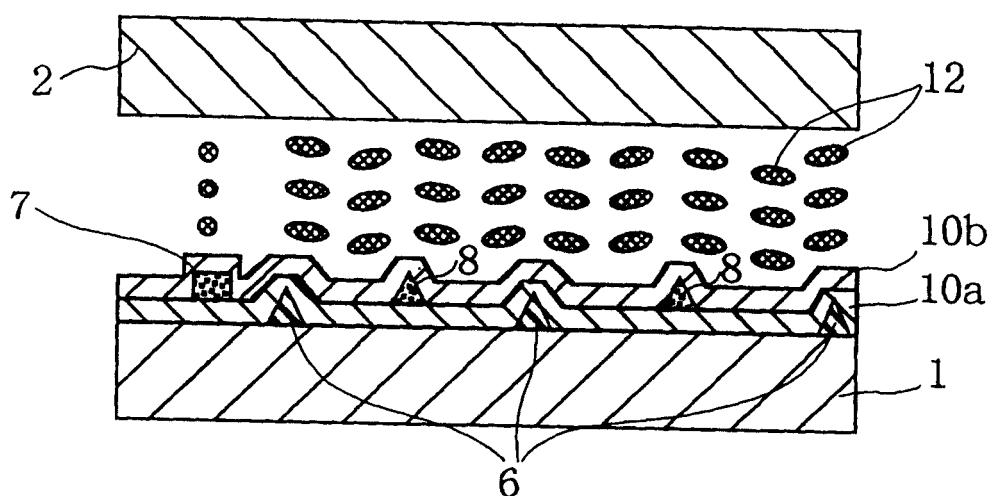


图 26

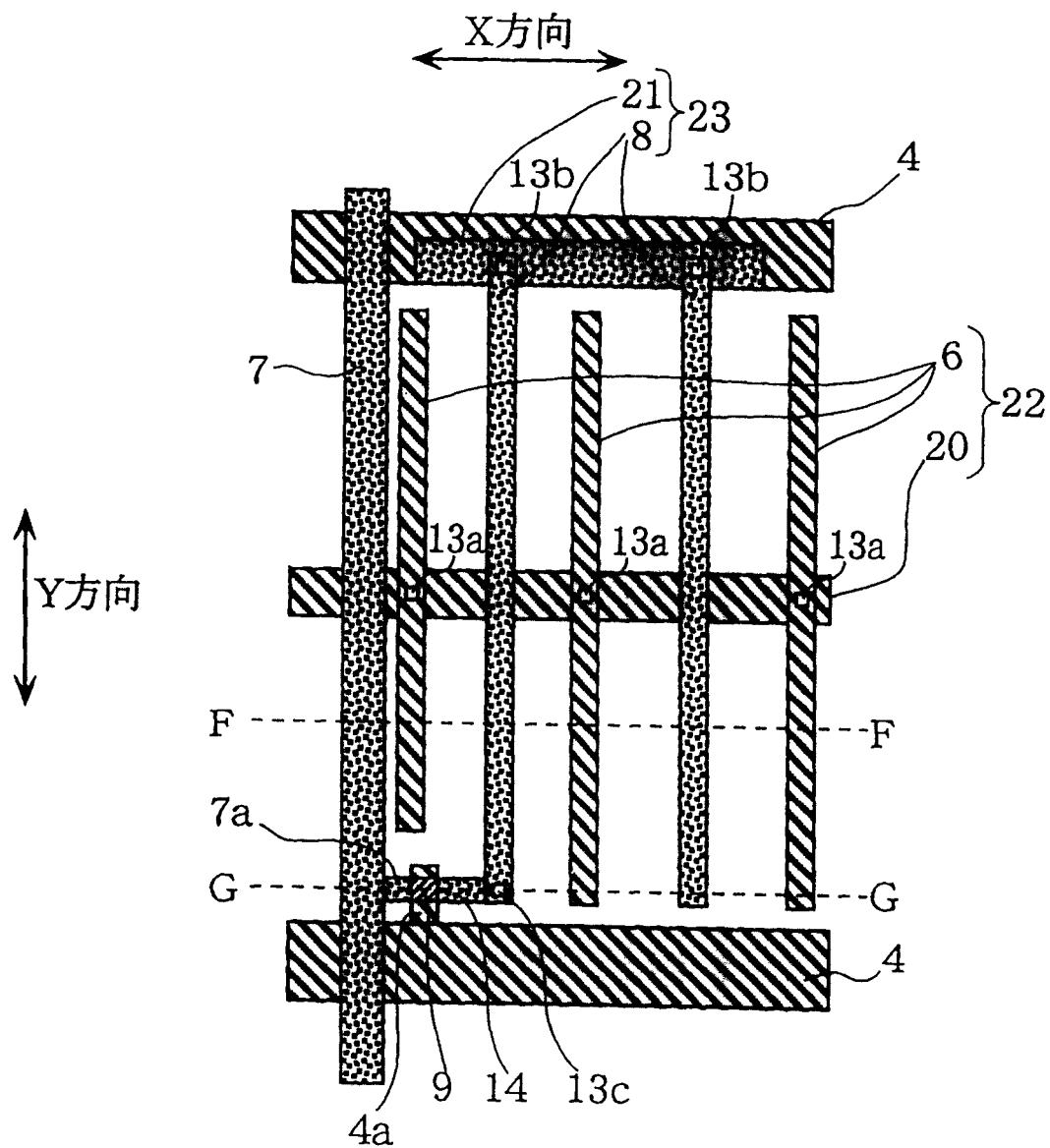


图 27

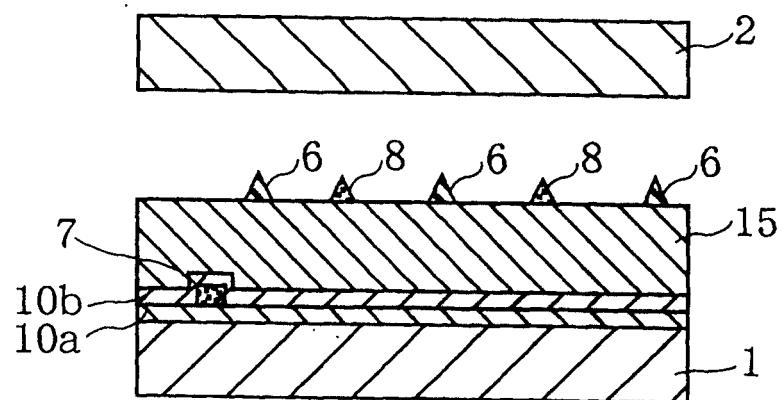


图 28

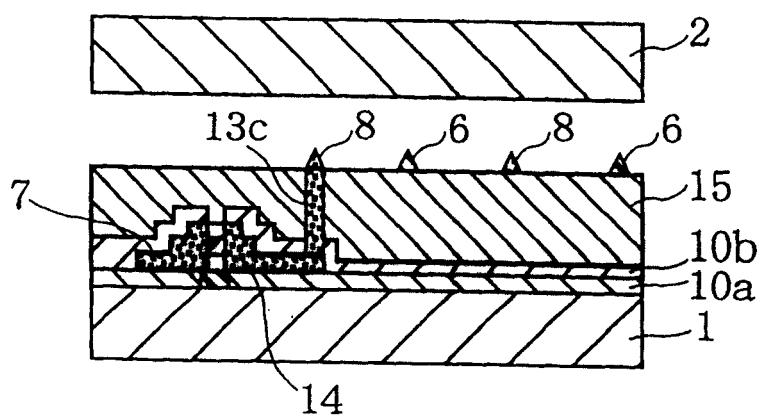


图 29

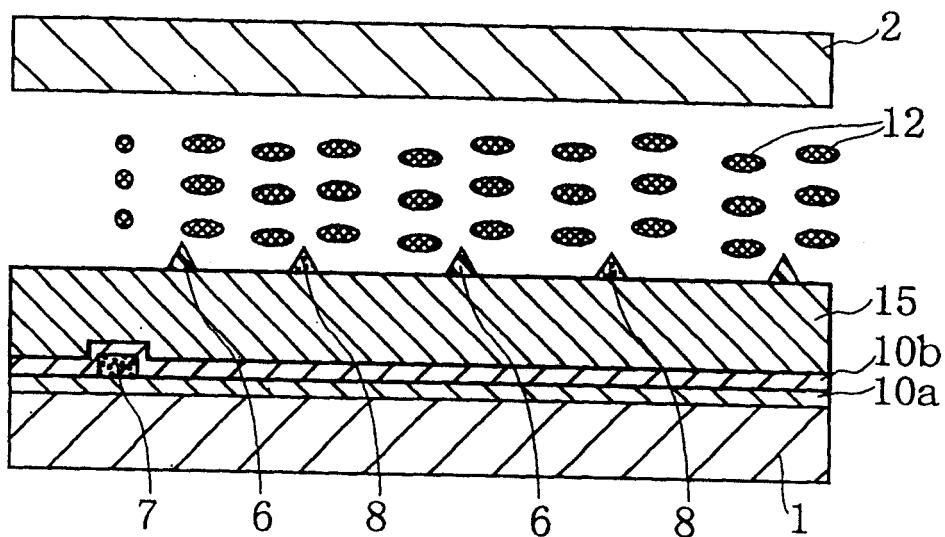


图 30

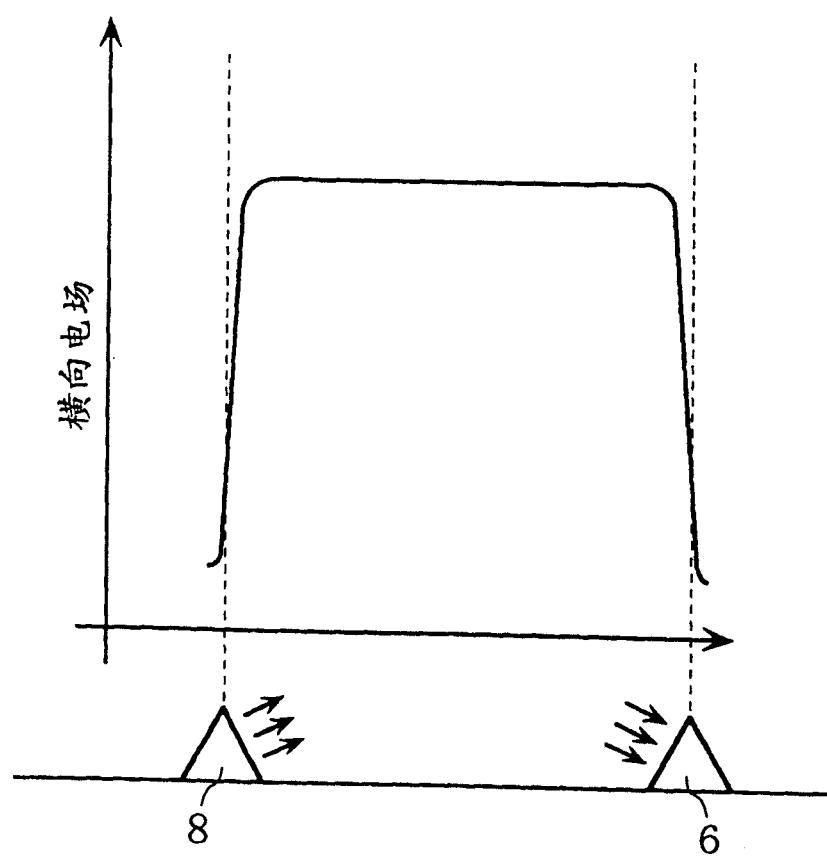


图 31

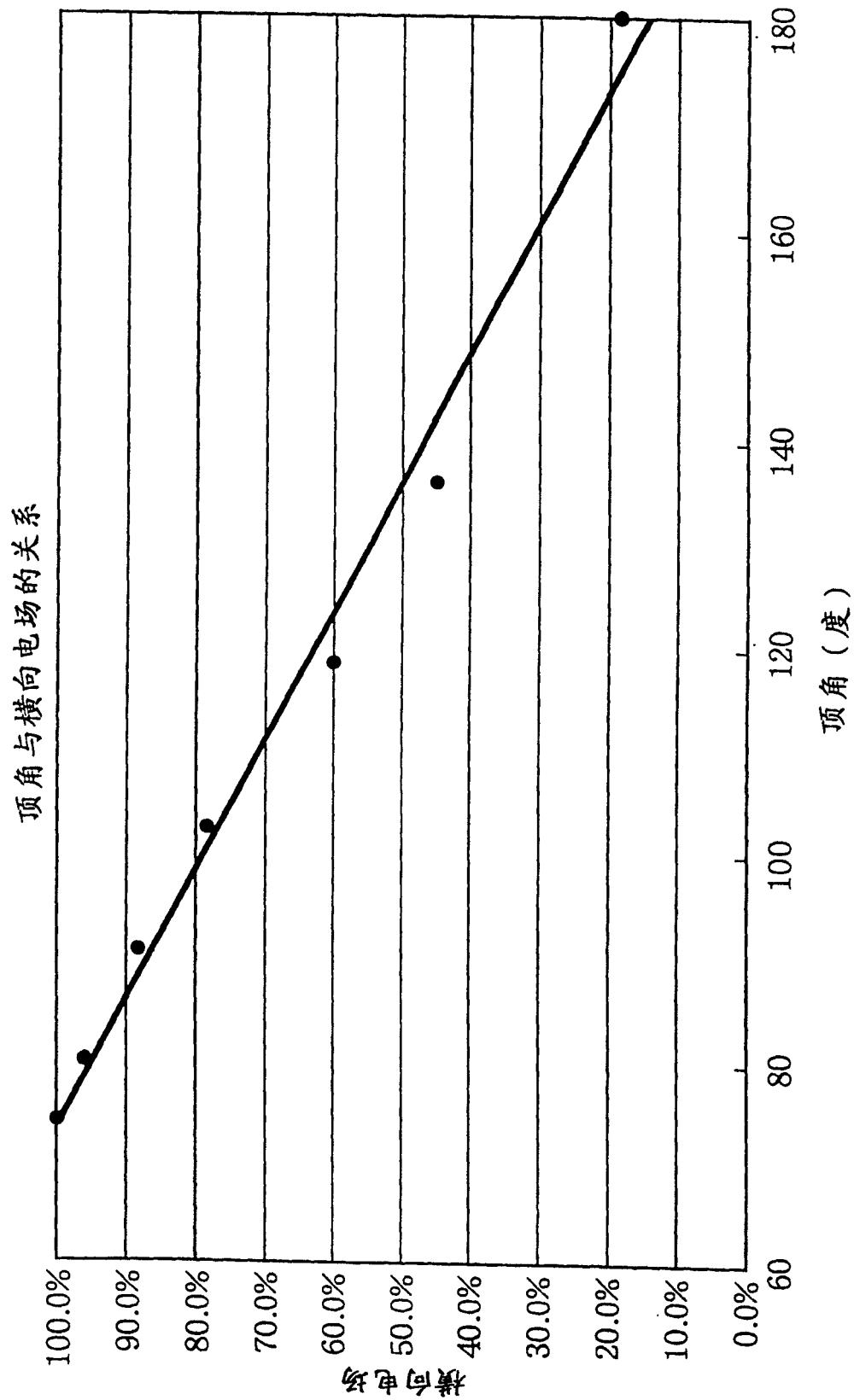


图 32

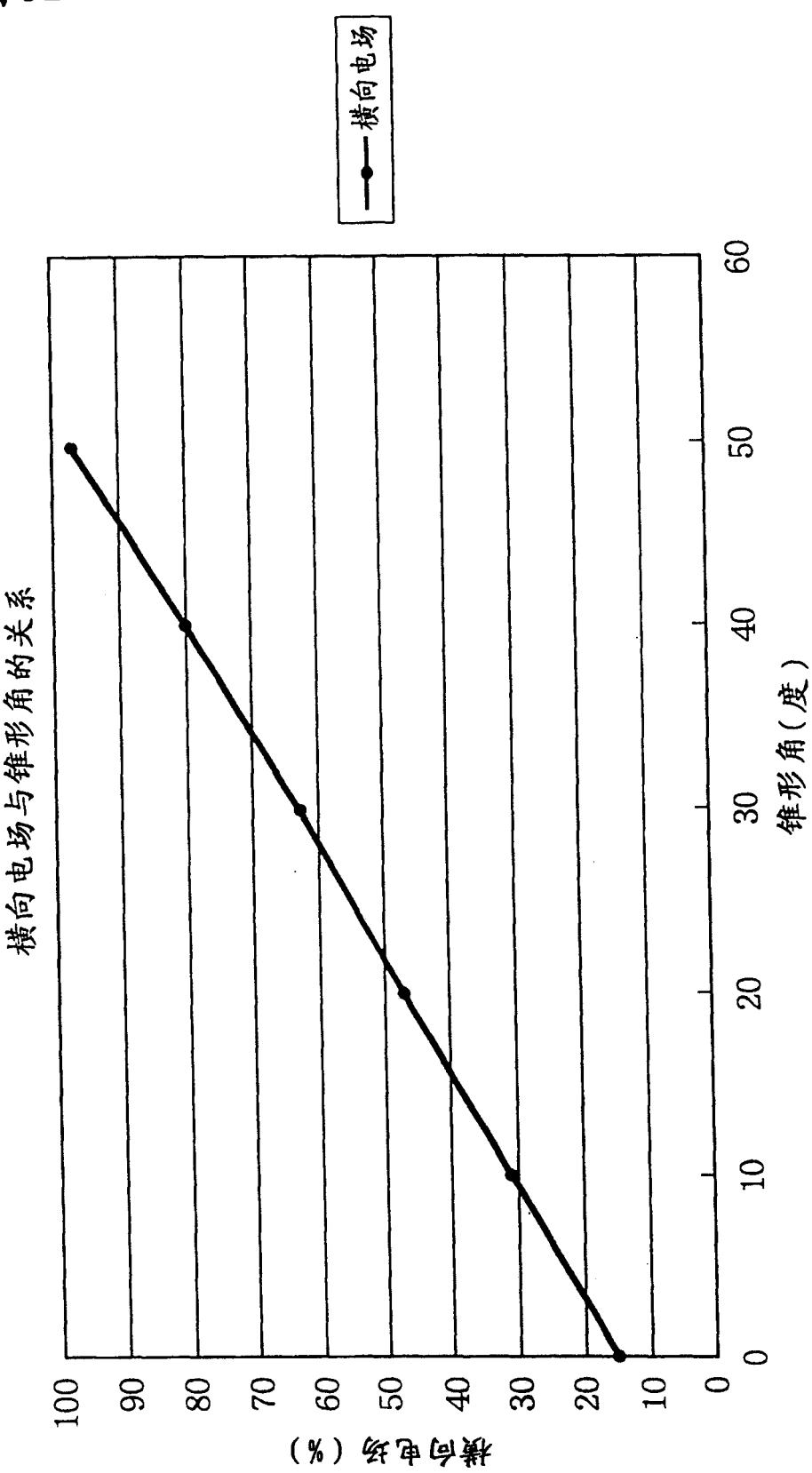


图 33

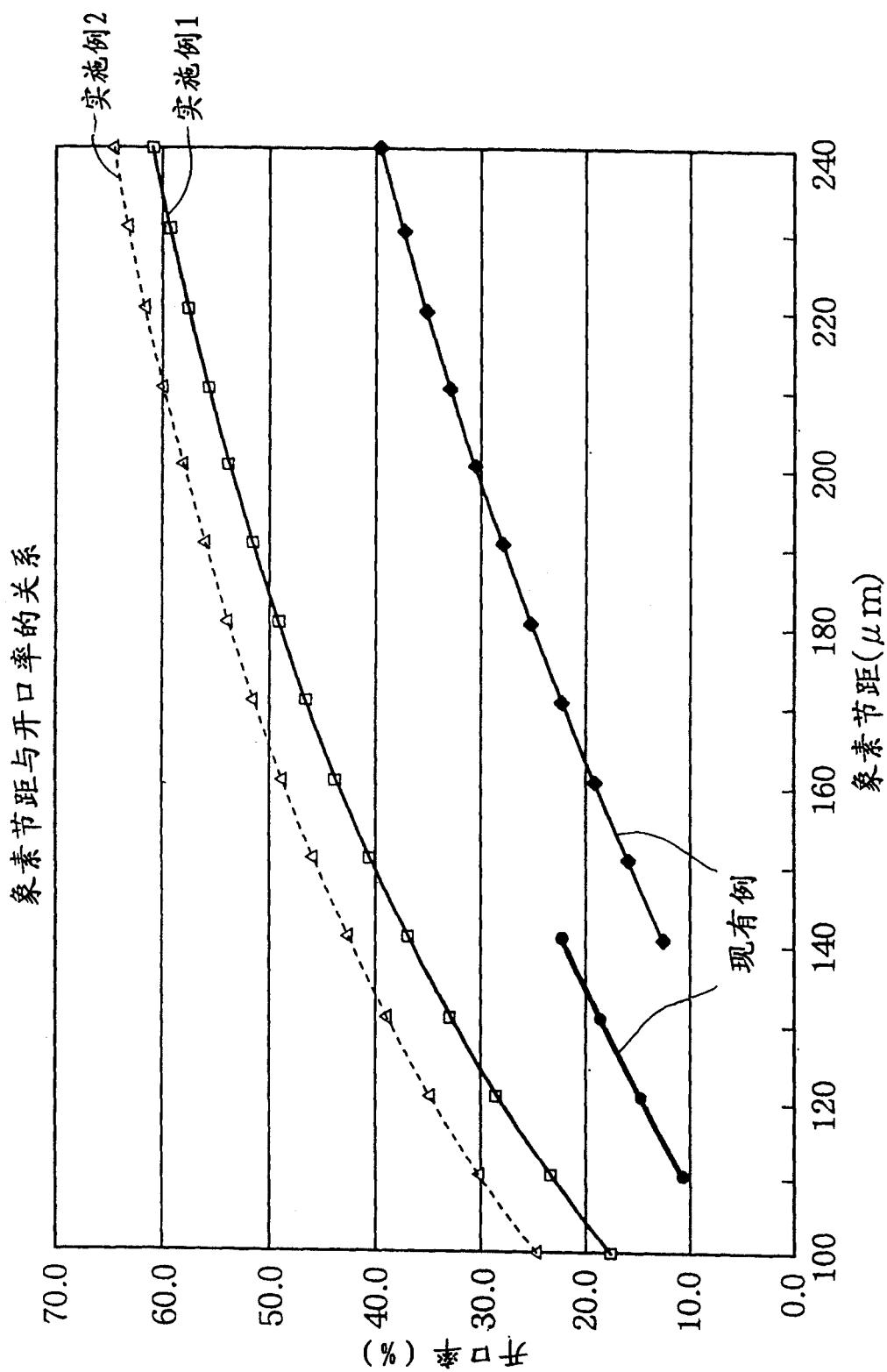


图 34

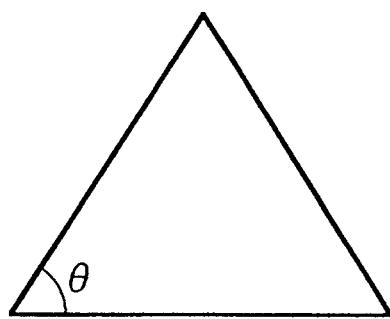


图 35

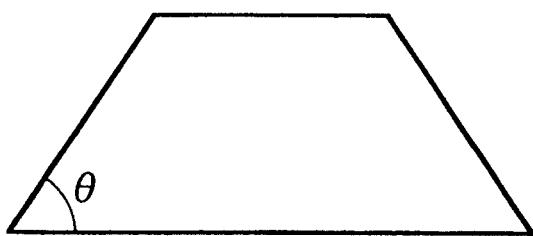


图 36

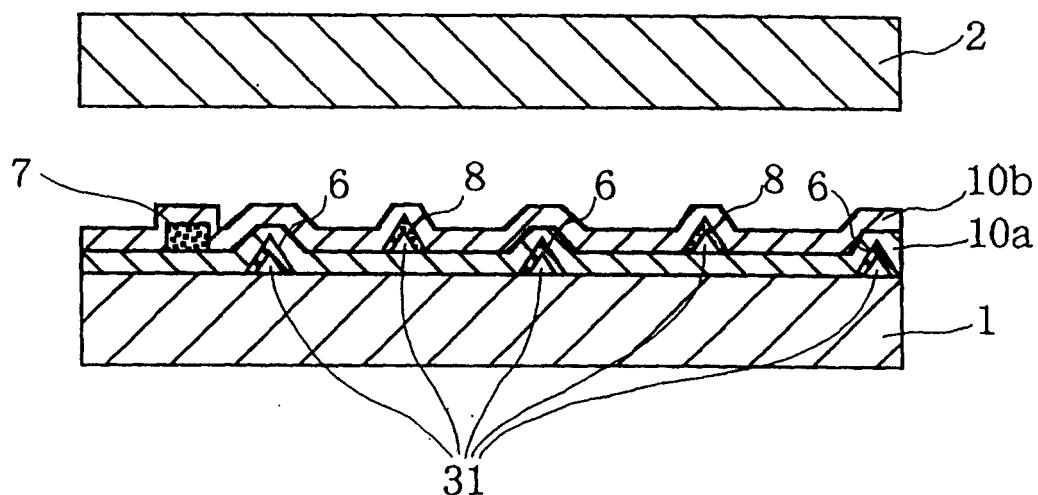


图 37

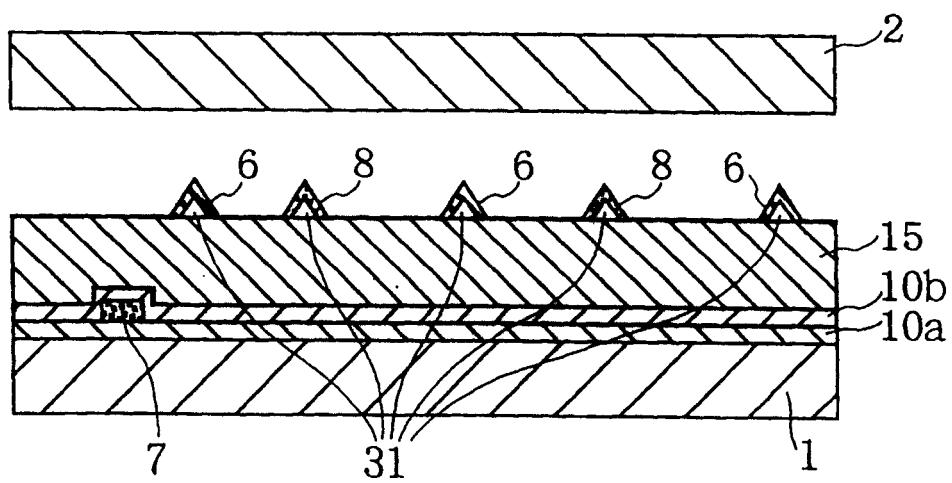


图 38

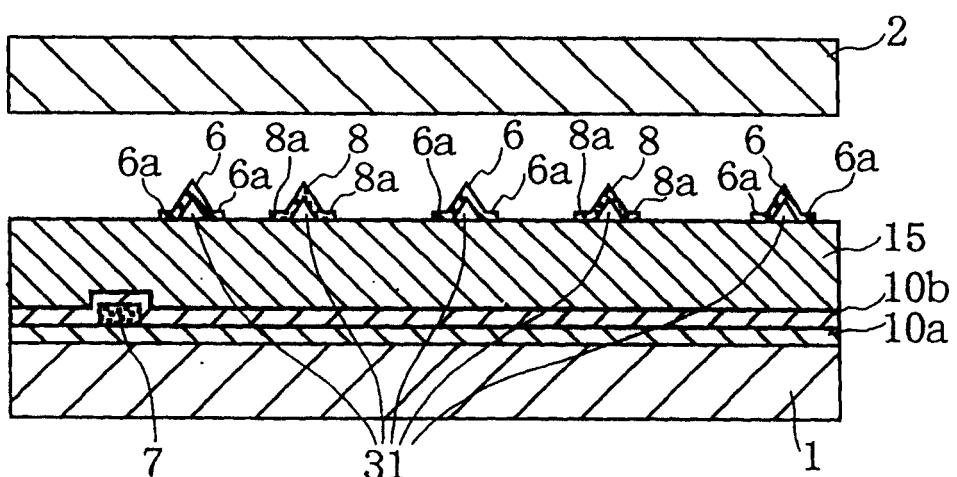


图 39

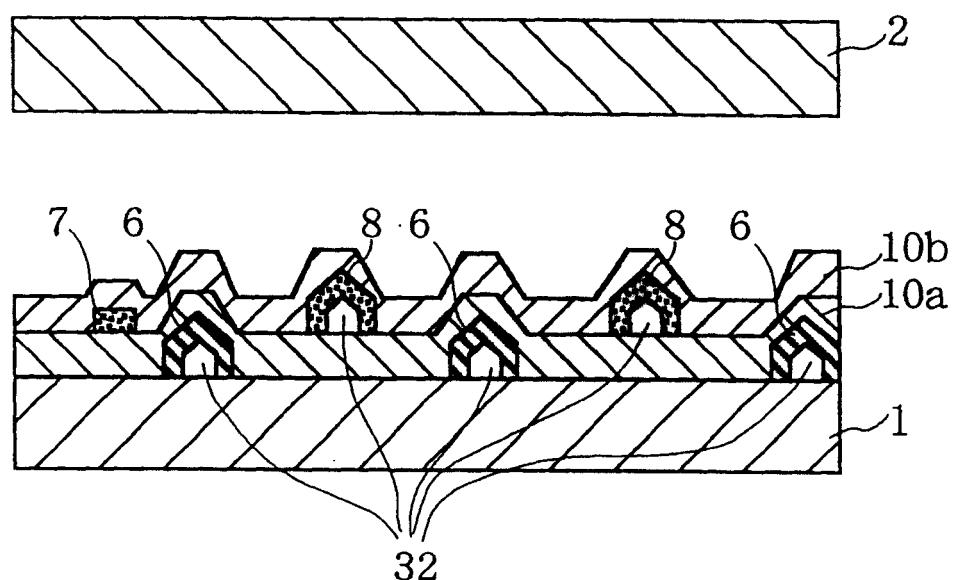


图 40

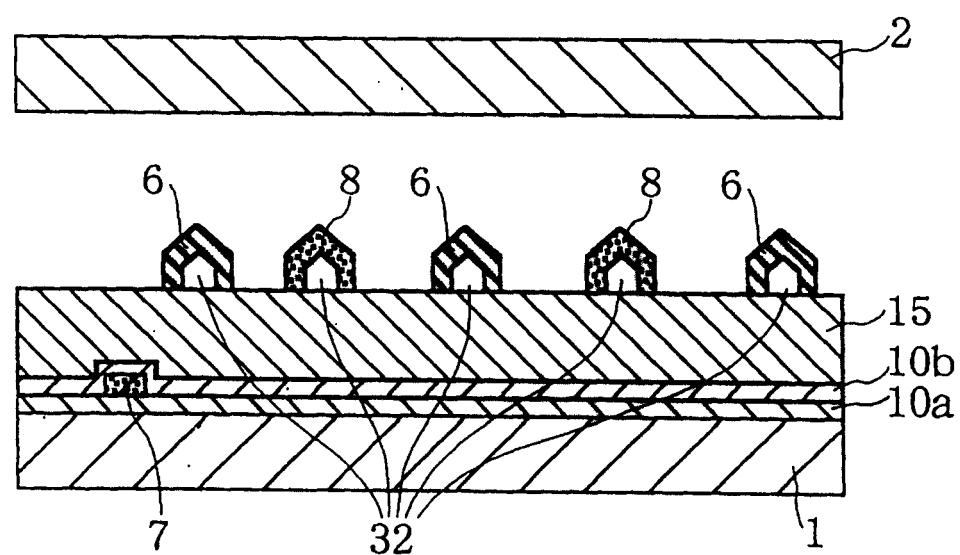


图 41

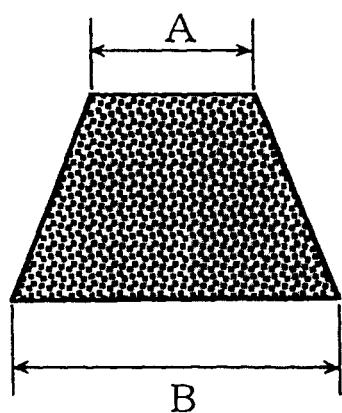


图 42

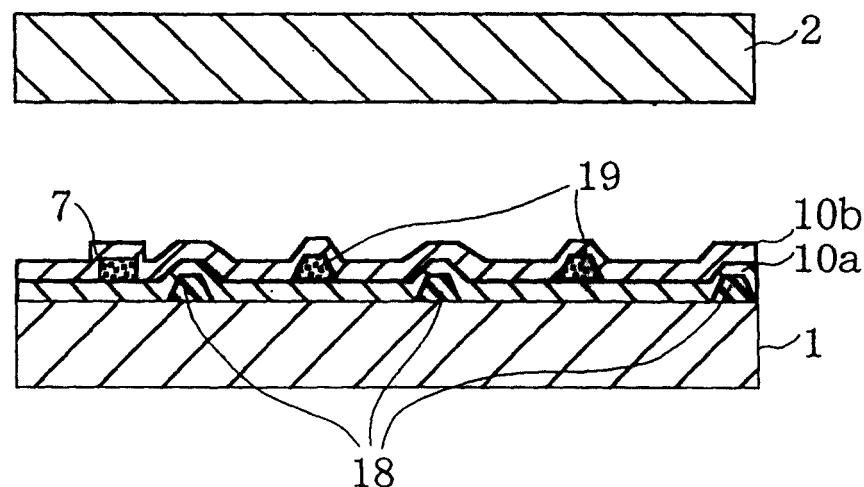


图 43

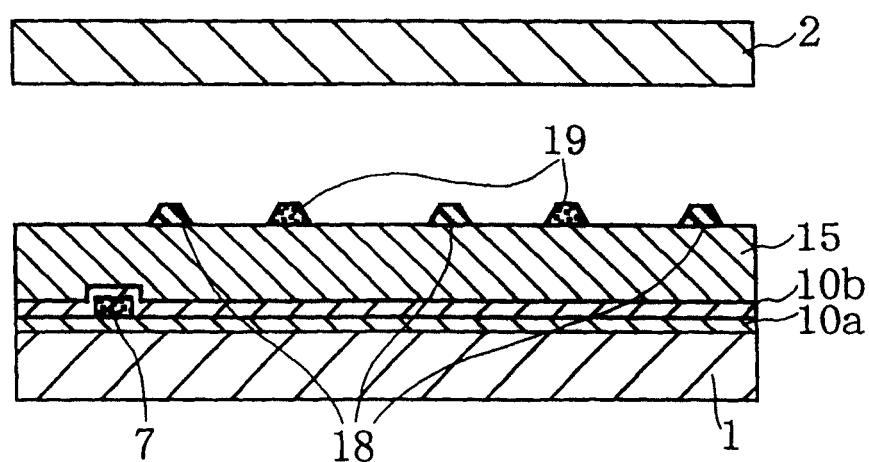


图 44

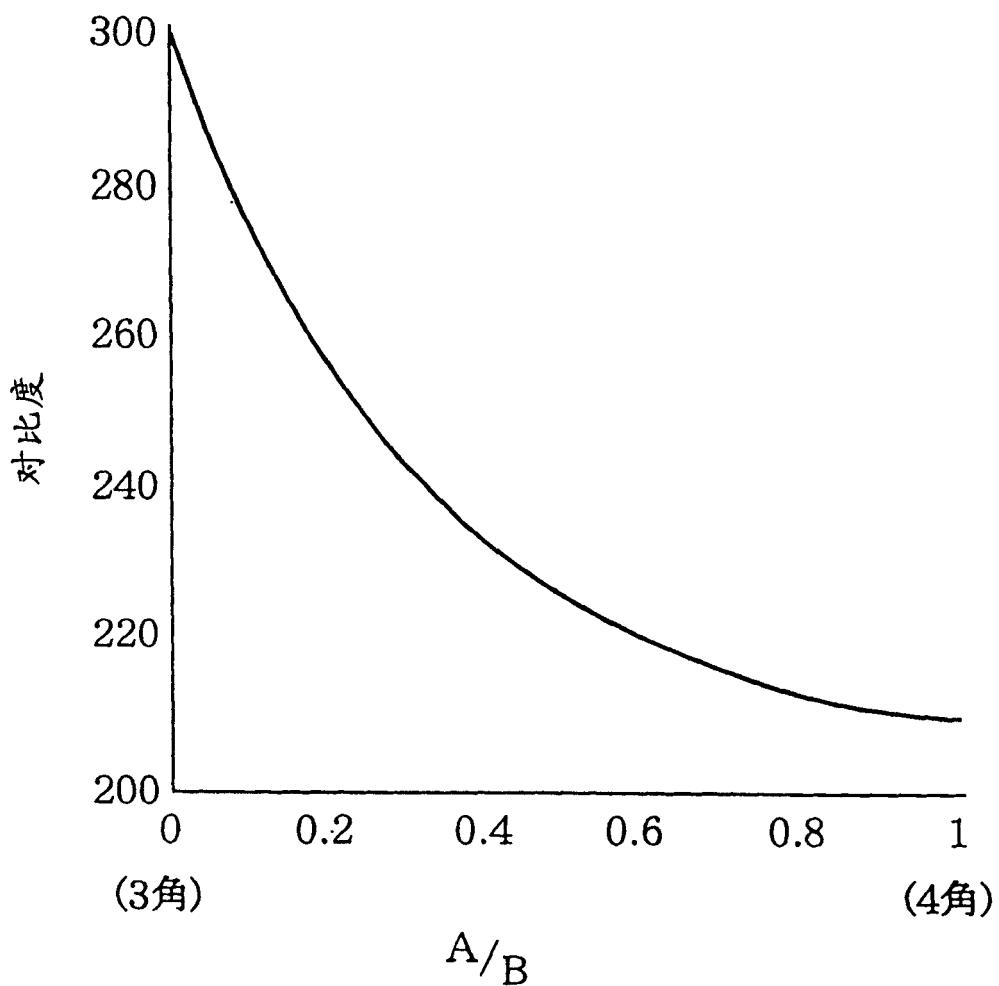


图 45

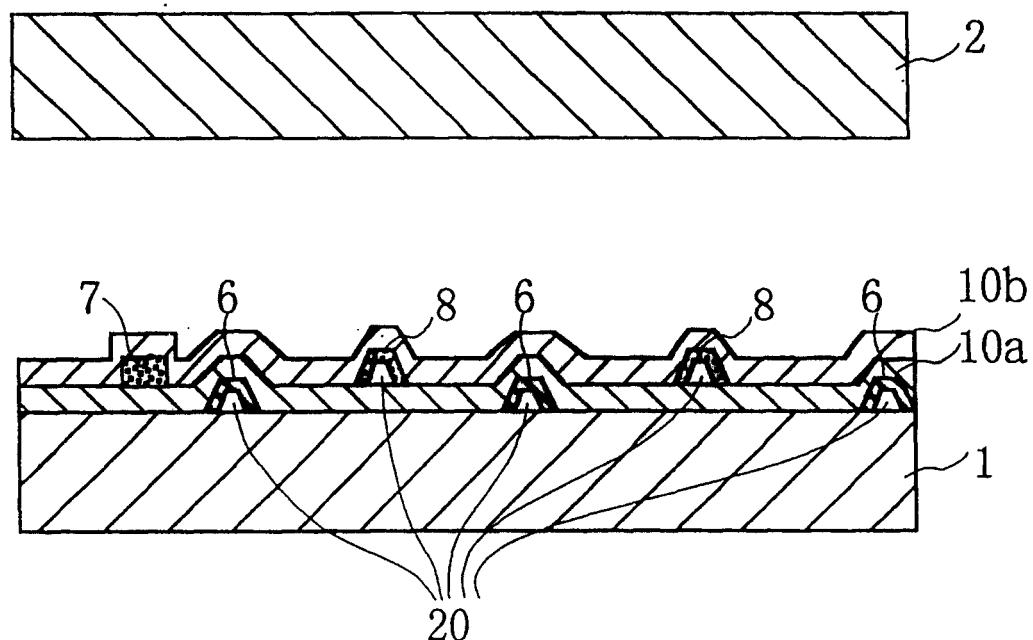


图 46

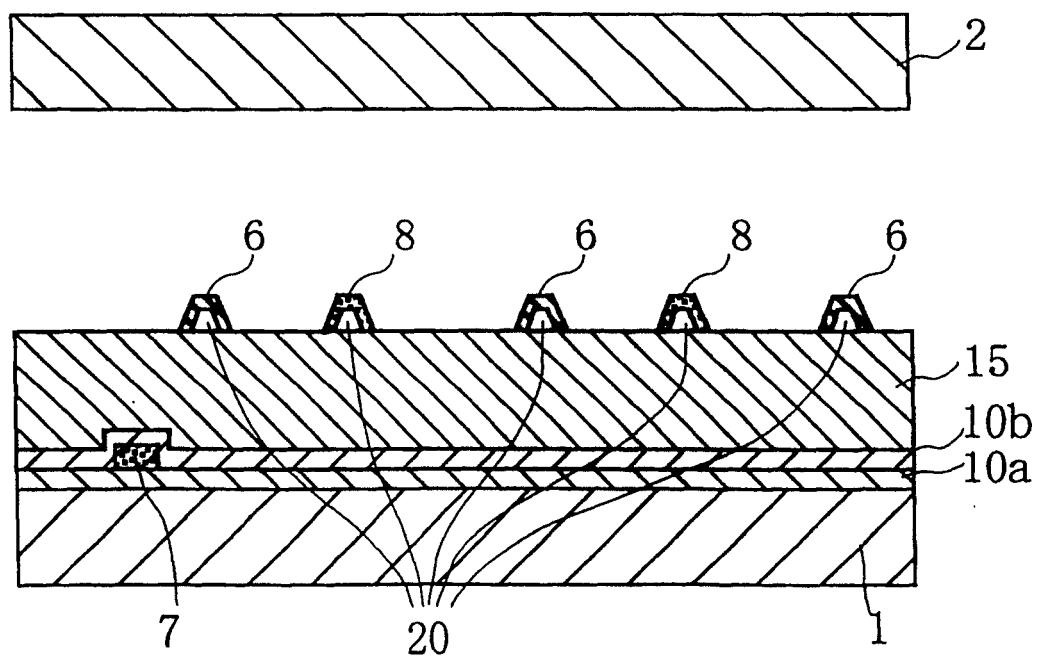


图 47

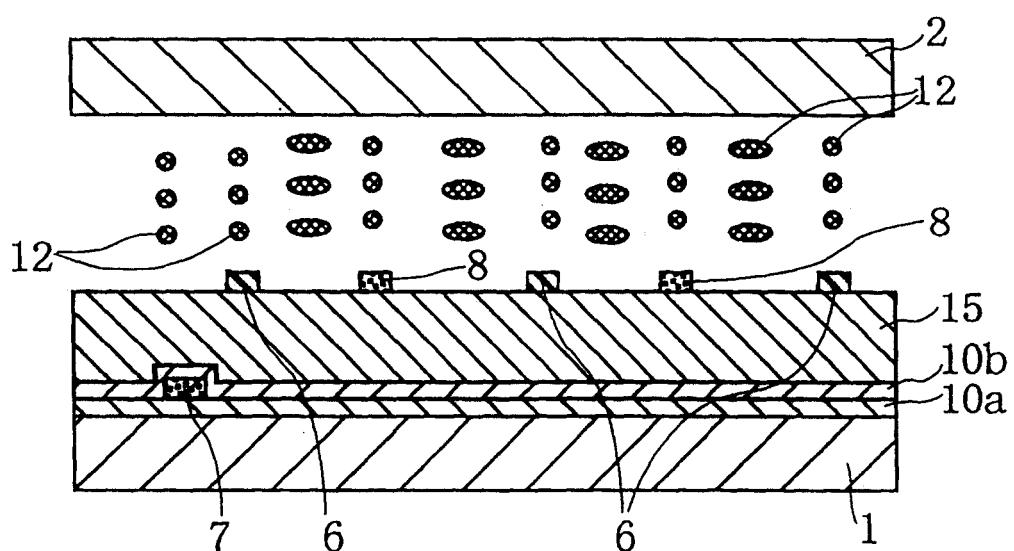


图 48

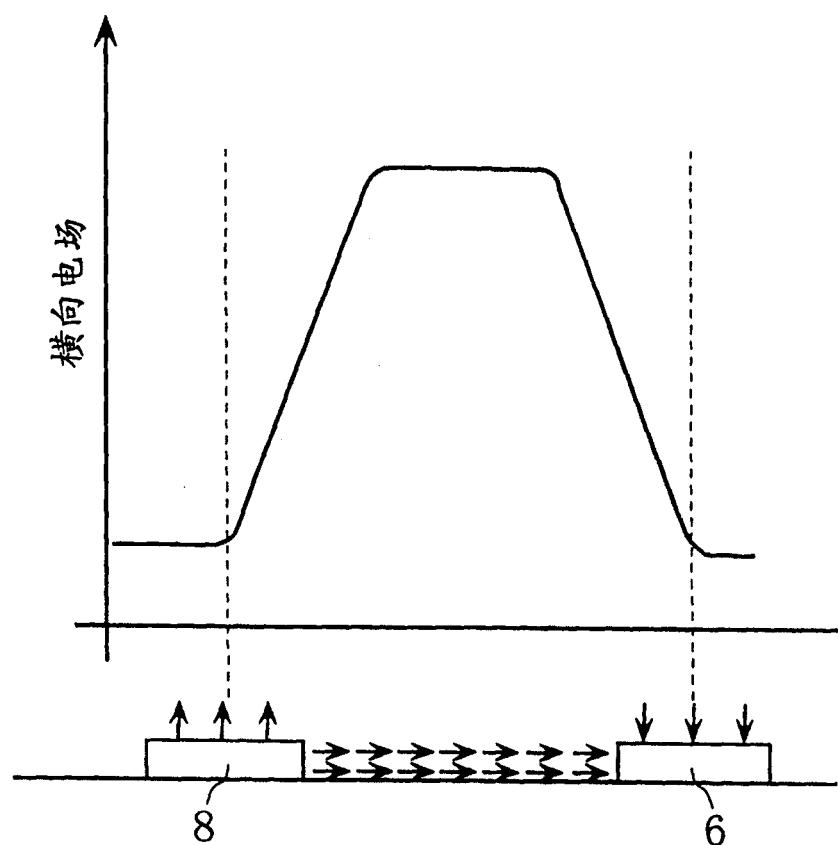


图 49

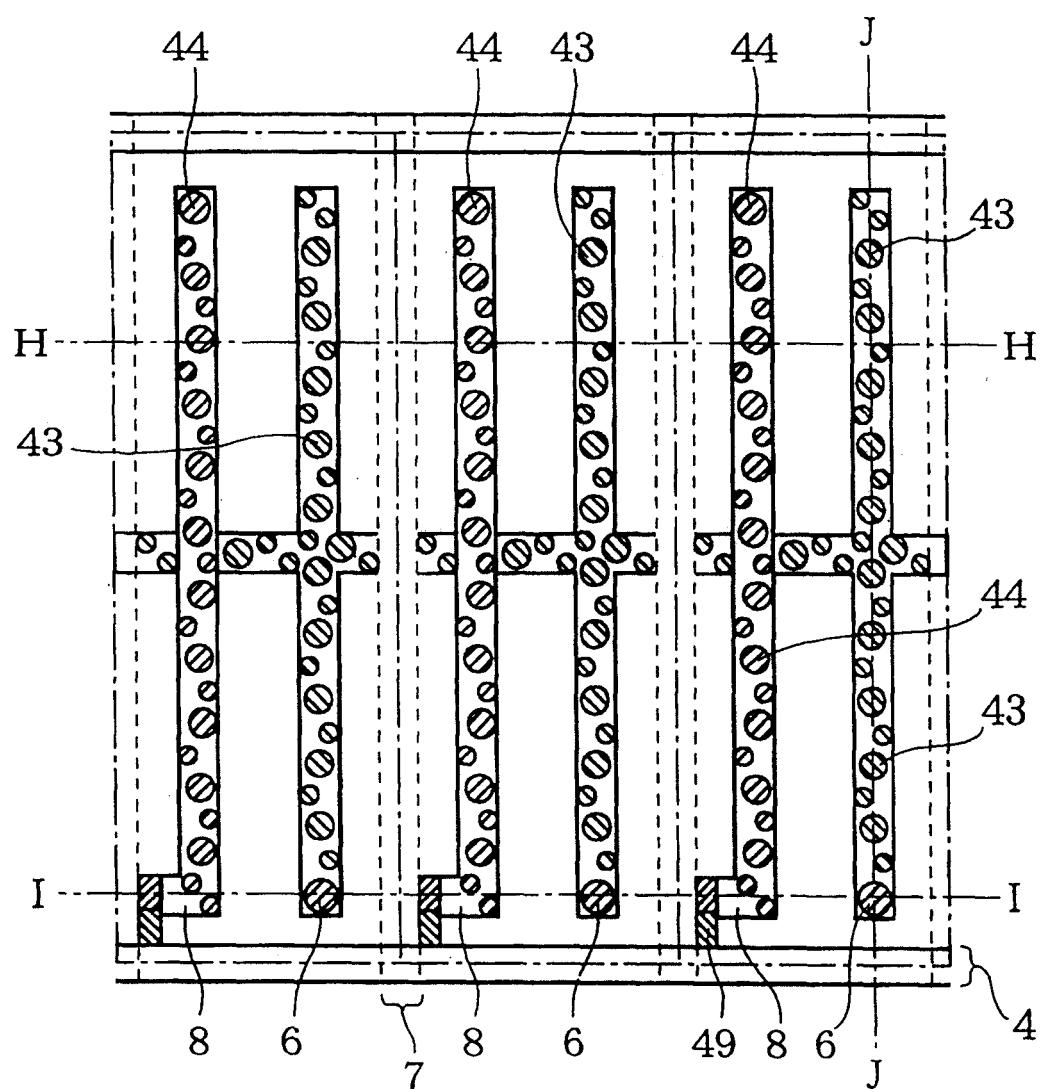


图 50

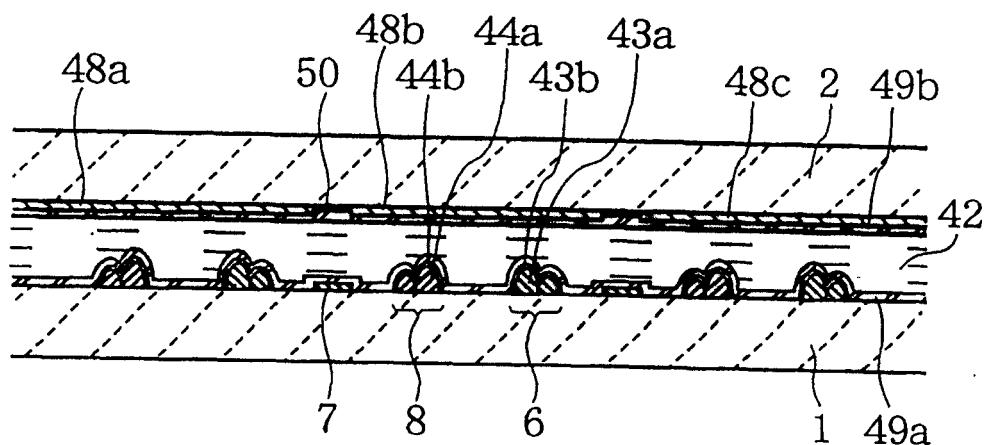


图 51

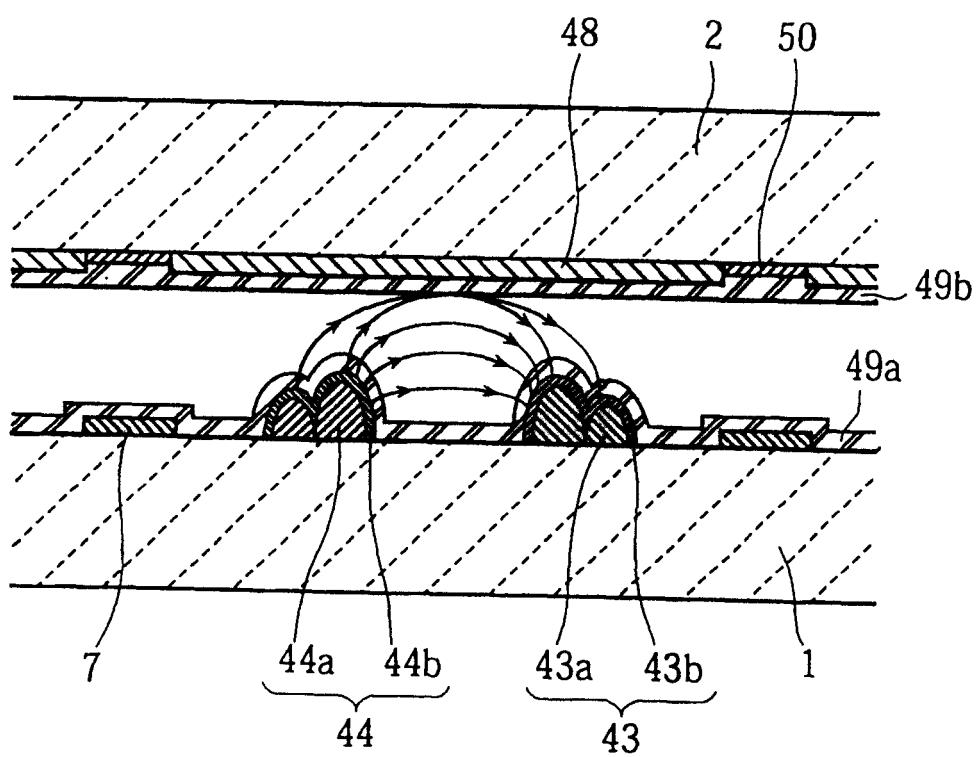


图 52

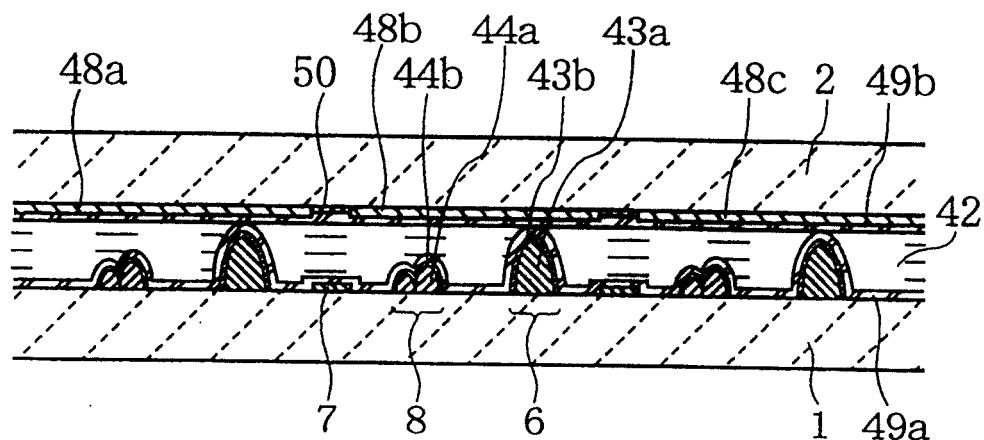


图 53

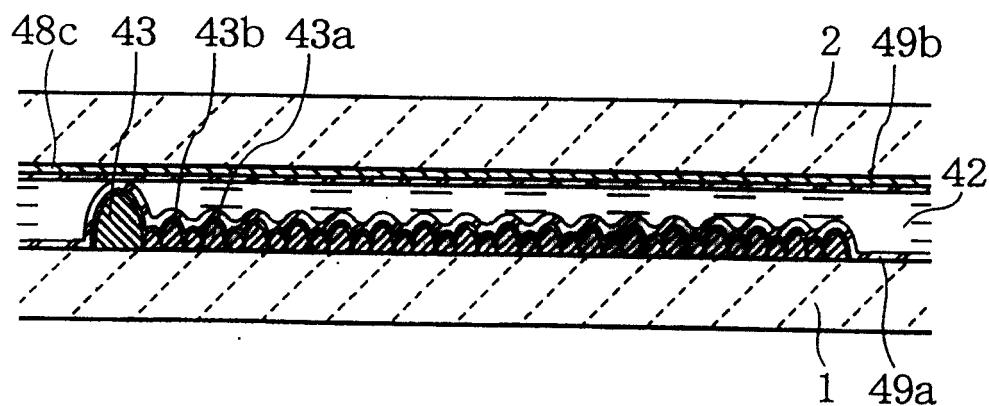


图 54

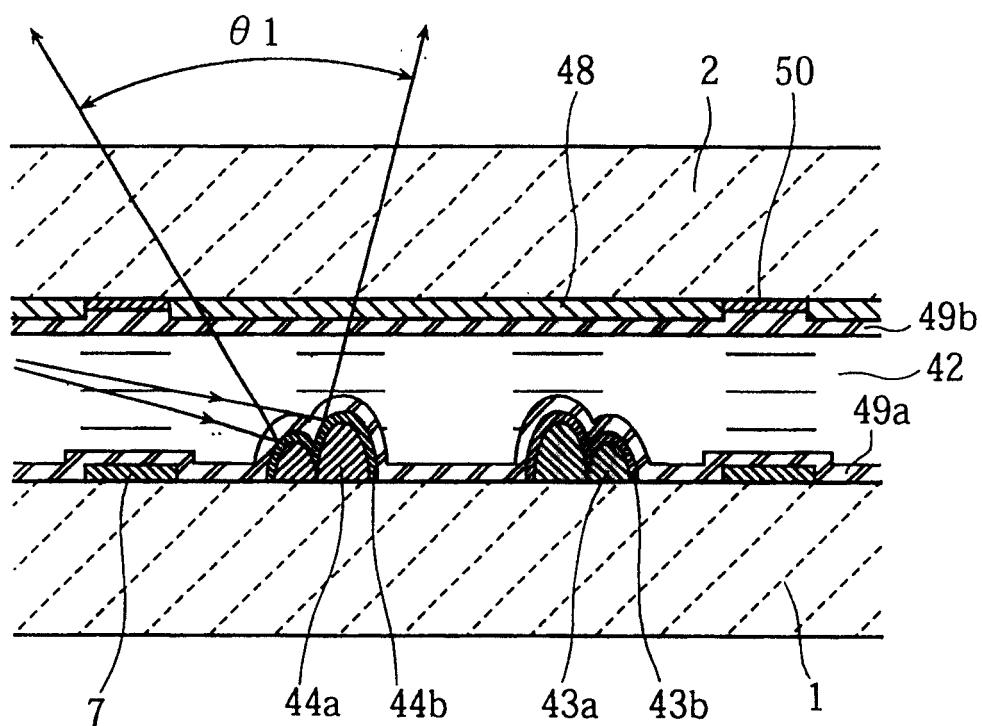


图 55

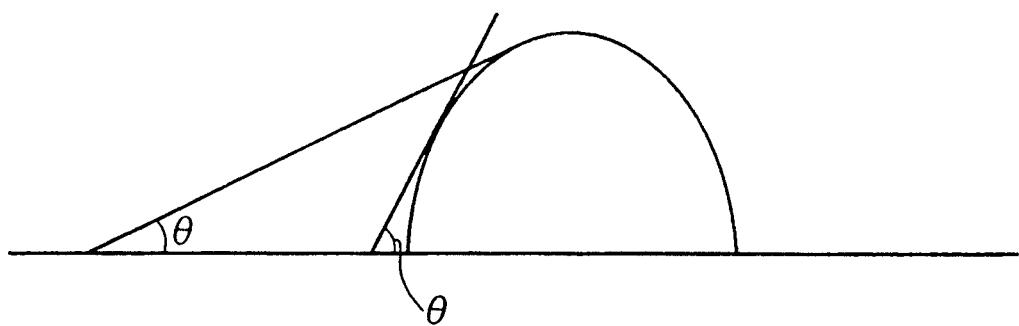


图 56

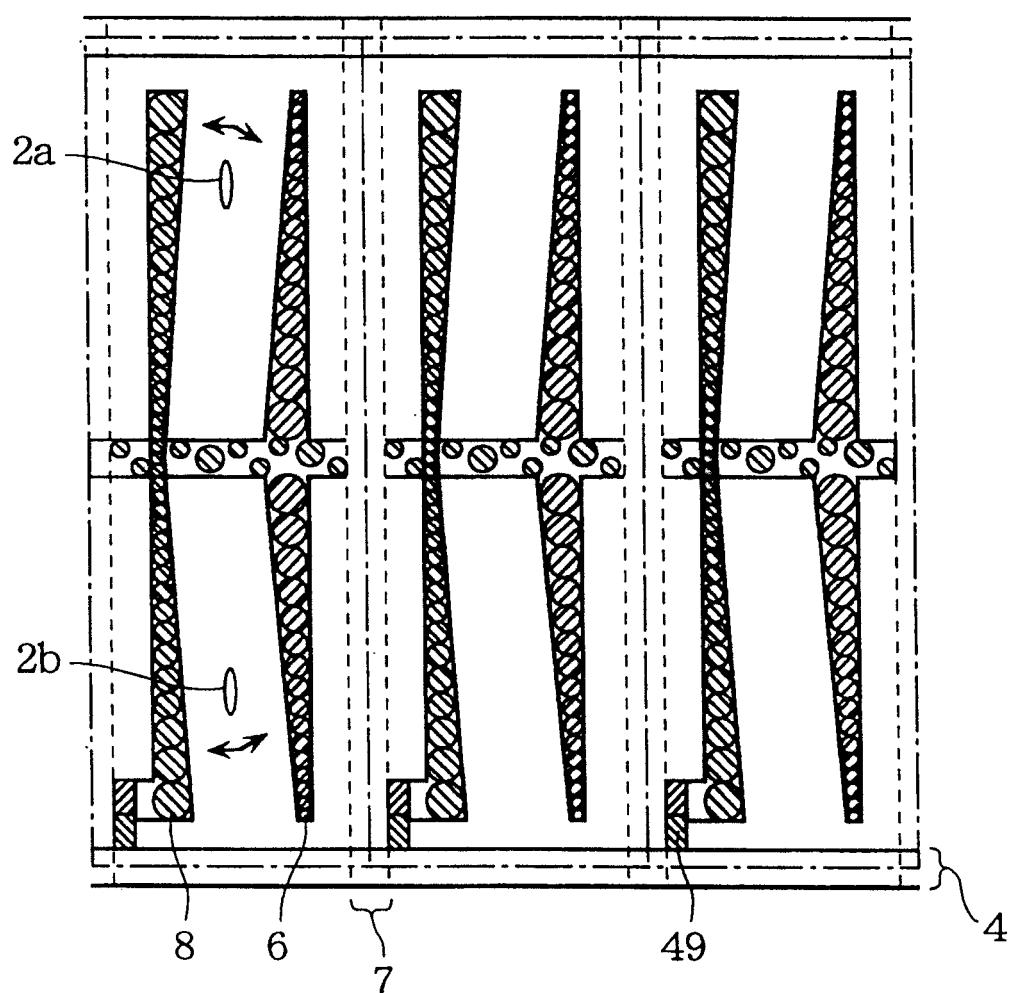
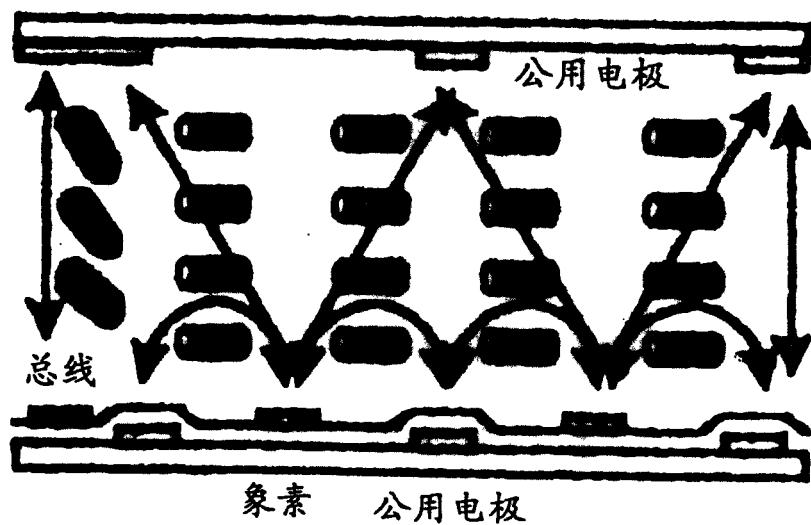


图 57



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">CN1214280C</a>	公开(公告)日	2005-08-10
申请号	CN00117652.8	申请日	2000-05-26
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	井上一生 山北裕文 熊川克彦 木村雅典 盐田昭教		
发明人	井上一生 山北裕文 熊川克彦 木村雅典 盐田昭教		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134363		
代理人(译)	王永刚		
优先权	1999160707 1999-06-08 JP 1999146084 1999-05-26 JP 1999159605 1999-06-07 JP		
其他公开文献	CN1276588A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

## 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示元件，具备：具有一对基板和封入该一对基板间的液晶，同时采用使得在上述一对基板之内一方基板的表面上产生横向电场的办法，来使液晶分子的排列产生变化的液晶面板，其特征是：上述象素电极部分和公用电极部分之内至少一方，横向电场方向的断面形状具有锥形，且由透明导电膜构成。借助于此，由于将充分地加上横向电场，故电极部分上边的液晶分子也将动作，在可以提高显示特性的同时，还可以大幅度地提高开口率和显著地提高液晶的应答性。

