



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1952741 B

(45) 授权公告日 2012.04.18

(21) 申请号 200610137403.6

第 40-43 行、附图 6D.

(22) 申请日 2006.10.18

CN 1510462 A, 2004.07.07, 说明书第 13 页
第 3 实施形态、附图 5, 6.

(30) 优先权数据

2005-303766 2005.10.18 JP

审查员 于晓芳

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 木村肇

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 张雪梅 王勇

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1573429 A, 2005.02.02, 说明书第 6 页实
施例 1- 第 15 页实施例 5、附图 3-9.

CN 1435714 A, 2003.08.13, 说明书第 9 页实
施方案 1- 第 13 页结束、附图 1-3.

US 6614496 B1, 2003.09.02, 说明书第 5 栏

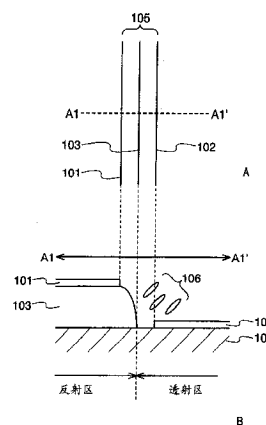
权利要求书 4 页 说明书 33 页 附图 48 页

(54) 发明名称

液晶显示器件和电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示器件,包括:液晶层,设置在第一衬底和第二衬底之间;在该第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;用于调整在该第一衬底之上的该反射区中的单元间隙的膜;以及在该第二衬底之上的反射区和透射区中的相对电极。在该反射区中的像素电极设置在该膜之上且反射光。在该透射区中的像素电极透射光。在该反射区和该透射区中的像素电极包括一缝隙。该缝隙与通过在该反射区和该透射区之间的该膜设置的台阶部分的至少一部分重叠。



1. 一种液晶显示器件,包括:

设置在第一衬底和第二衬底之间的液晶层;

在所述第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;

在所述第一衬底之上的所述反射区中用于调整单元间隙的膜;

在所述第一衬底之上的所述反射区中的存储电容器;

在所述第二衬底之下的所述反射区和所述透射区中的相对电极;以及

在所述相对电极和所述第二衬底之间设置的、在所述反射区和所述透射区中的凸起,其中,

在所述反射区中的像素电极设置在所述用于调整单元间隙的膜之上且透射光,

在所述透射区中的像素电极透射光,

在所述反射区和所述透射区中的像素电极包括缝隙,

所述缝隙与由所述用于调整单元间隙的膜在所述反射区和所述透射区之间设置的台阶部分的至少一部分重叠,并且

所述相对电极具有非平坦的表面。

2. 根据权利要求1的液晶显示器件,其中,所述液晶显示器执行垂直对准模式的显示。

3. 根据权利要求1的液晶显示器件,其中,在所述反射区中的像素电极具有非平坦的表面。

4. 根据权利要求1的液晶显示器件,其中,在所述反射区中所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离大于在所述透射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和所述像素电极之间的距离。

5. 根据权利要求1的液晶显示器件,其中,所述反射区中像素电极的缝隙的宽度大于所述透射区中的像素电极的缝隙的宽度。

6. 根据权利要求1的液晶显示器件,其中,在所述反射区和所述透射区之间的边界部分中的像素电极的缝隙的宽度大于在所述反射区中的像素电极的缝隙的宽度。

7. 一种电子设备,使用根据权利要求1的液晶显示器件。

8. 一种液晶显示器件,包括:

设置在第一衬底和第二衬底之间的液晶层;

在所述第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;

在所述第一衬底之上的所述反射区中用于调整单元间隙的膜;

在所述第一衬底之上的所述反射区中的存储电容器;

在所述第二衬底之下的所述反射区和所述透射区中的相对电极;以及

在所述相对电极和所述第二衬底之间设置的、在所述反射区和所述透射区中的凸起,其中,

所述反射区中的像素电极设置在所述用于调整单元间隙的膜之上且透射光,

所述透射区中的像素电极透射光,

所述反射区和该透射区中的像素电极包括第一缝隙,

所述第一缝隙与由所述用于调整单元间隙的膜在所述反射区和所述透射区之间设置的台阶部分的至少一部分重叠,

所述相对电极具有非平坦的表面,以及

所述反射区中的凸起的宽度比所述透射区的凸起的宽度大。

9. 根据权利要求 8 的液晶显示器件,其中,所述液晶显示器执行垂直对准模式的显示。

10. 根据权利要求 8 的液晶显示器件,其中,所述反射区中的像素电极具有非平坦的表面。

11. 根据权利要求 8 的液晶显示器件,其中,所述反射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离大于所述透射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离。

12. 根据权利要求 8 的液晶显示器件,其中,所述反射区中的像素电极的第一缝隙的宽度大于所述透射区中的像素电极的第一缝隙的宽度。

13. 根据权利要求 8 的液晶显示器件,其中,在所述反射区和所述透射区之间的边界部分中的像素电极的第一缝隙的宽度大于在所述反射区中的像素电极的第一缝隙的宽度。

14. 一种电子设备,使用根据权利要求 8 的液晶显示器件。

15. 一种液晶显示器件,包括:

设置在第一衬底和第二衬底之间的液晶层;

在所述第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;

在所述第一衬底之上的所述反射区中用于调整单元间隙的膜;

在所述第一衬底之上的所述反射区中的存储电容器;

在所述第二衬底之下的所述反射区和所述透射区中的相对电极;

在所述用于调整单元间隙的膜之下的反射区中的导电膜;以及

在所述相对电极和所述第二衬底之间设置的、在所述反射区和所述透射区中的凸起,其中,

在所述反射区中的像素电极设置在所述用于调整单元间隙的膜之上且透射光,

在所述透射区中的像素电极透射光,

在所述反射区和所述透射区中的像素电极包括缝隙,并且

所述缝隙与由所述用于调整单元间隙的膜在反射区和透射区之间设置的台阶部分的至少一部分重叠,

所述导电膜反射光,并且

所述相对电极具有非平坦的表面。

16. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,所述液晶显示器执行垂直对准模式的显示。

17. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中的像素电极具有非平坦的表面。

18. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离大于在所述透射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离。

19. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,所述反射区中的像素电极的缝隙的宽度大于在所述透射区中的像素电极的缝隙的宽度。

20. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,所述反射区和所述透射区之间的边界部分中的像素电极的缝隙的宽度大于在所述反射区中的像素电极的缝隙的宽度。

21. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,所述导电膜具有非平坦的表面。

22. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,所述反射区和透射区中的像素电极电连接到所述导电膜。

23. 根据权利要求 15 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和所述导电膜之间的距离小于所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离。

24. 一种电子设备,使用根据权利要求 15 的液晶显示器件。

25. 一种液晶显示器件,包括:

设置在第一衬底和第二衬底之间的液晶层;

在所述第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;

在所述第一衬底之上的所述反射区中用于调整单元间隙的膜;

在所述第一衬底之上的所述反射区中的存储电容器;

在所述第二衬底之下的所述反射区和所述透射区中的相对电极;

在所述用于调整单元间隙的膜之下的反射区中的导电膜;以及

在所述相对电极和所述第二衬底之间设置的、在所述反射区和所述透射区中的凸起,其中,

在所述反射区中的像素电极设置在所述用于调整单元间隙的膜之上且透射光,

在所述透射区中的像素电极透射光,

在所述反射区和该透射区中的像素电极包括缝隙,

所述缝隙与由所述用于调整单元间隙的膜在所述反射区和所述透射区之间设置的台阶部分的至少一部分重叠,

所述导电膜反射光,

所述相对电极具有非平坦的表面,以及

所述反射区中的凸起的宽度比所述透射区的凸起的宽度大。

26. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,所述液晶显示器执行垂直对准模式的显示。

27. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,所述反射区中的像素电极具有非平坦的表面。

28. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离大于在所述透射区中的所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离。

29. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中的像素电极的缝隙的宽度大于在所述透射区中的像素电极的缝隙的宽度。

30. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,在所述反射区和所述透射区之间的边界部分中的像素电极的缝隙的宽度大于在所述反射区中的像素电极的缝隙的宽度。

31. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,所述导电膜具有非平坦的表面。

32. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,所述反射区和透射区中的像素电极电连接到所述导电膜。

33. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,在所述反射区中所述用于调整单元间隙

的膜的边界部分和所述导电膜之间的距离小于所述用于调整单元间隙的膜的边界部分和像素电极之间的距离。

34. 根据权利要求 25 的液晶显示器件,其中,所述凸起的厚度小于所述用于调整单元间隙的膜的厚度。

35. 一种电子设备,使用根据权利要求 25 的液晶显示器件。

液晶显示器件和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行反射型和透射型显示的液晶显示器件,特别涉及一种进行多畴模式显示的液晶显示器件。

背景技术

[0002] 液晶显示器件被用于各种电子产品,例如移动电话、导航系统的监视器和电视。在室外以及室内使用这些电子产品中的一些产品,公知有半透射型液晶显示器件,为了确保在室外和室内的高可视性,其包括透射模式和反射模式的两种特性。

[0003] 对于半透射型液晶显示器件,公知一种显示器件,其包括:像素,包含夹在有源矩阵衬底和相对衬底之间的液晶;进行反射模式显示的反射部分和进行透射模式显示的透射部分(例如,参照文献1:日本已公开专利申请号 No. 2005-181981)。

[0004] 这种液晶显示器件包括层间绝缘膜,对于该层间绝缘膜,将反射部分的液晶层厚度设置成基本上为透射部分的液晶层厚度的一半。此外,液晶显示器件包括电极涂层作为施加电压调整单元,该电极涂层补偿由于反射电极和透明电极之间的连接产生的功函数差,以便于近似在彼此靠近的反射部分和透射部分对液晶施加的电压。而且,反射电极和透明电极设置有突出部分,并且将液晶形成为具有径向梯度取向。

发明内容

[0005] 在液晶按照径向梯度方式进行取向的情况下,存在显示图像时具有视角宽的优点。然而,却存在液晶的取向方向不同的多个位置;存在难于控制液晶的取向的问题,易于产生例如向错(disclination)的缺点且图像质量变低。具体地,在反射电极与透明电极组合的像素结构例如常规半透射型液晶显示器件的情况下,就会存在增加这些缺点的问题。

[0006] 因此,本发明提供一种半透射型液晶显示器件,通过改善显示图像时的视角并通过抑制因液晶的无序取向而导致的图像质量劣化具有高质量显示。

[0007] 本发明的一个特征在于,提供一种液晶显示器件,该液晶显示器件包含:夹在排列成彼此相对的一对电极之间的由液晶分子形成的液晶层;反射区,进行反射模式显示;透射区,进行透射模式显示,它们设置在该对衬底之一之上;以及在反射区和透射区之间设置有缝隙部分的像素电极。液晶显示器件包括在反射区中设置的单元间隙调整膜,以致液晶层的厚度基本上是透射区中的液晶层厚度的一半。像素电极的反射区由在单元间隙调整膜之上的光反射导电膜(反射电极)形成,其透射区由透明导电膜(透明电极)形成。沿着台阶部分(或边界部分)形成缝隙部分,采用在反射区和透射区之间的单元间隙调整膜来形成该台阶部分。可选择地,缝隙部分相对于像素电极的一个端部径向延伸至倾斜方向,并且采用在反射区和透射区之间的单元间隙调整膜而形成的台阶部分(或边界部分)沿着缝隙部分形成。

[0008] 可以通过在进行反射模式显示的反射区中设置单元间隙调整膜且使根据其的提供在单元间隙调整膜的边界部分处形成的台阶部分与像素电极的缝隙部分重叠来控制液

晶层的液晶的取向。

[0009] 即,可以通过采用单元间隙调整膜的边界部分或伴随它的边界部分形成的台阶部分和缝隙部分来控制液晶的取向并通过防止控制的彼此抵消和干涉来控制因液晶的无序取向而导致的图像质量的劣化。

[0010] 在上述液晶显示器件中,可以允许对缝隙部分的结构进行一些修改。例如,可以将缝隙部分的透射区侧上的端部设置为远离台阶部分。此外,在缝隙部分的透射区侧上的端部可以位于台阶部分的下缘部分的内侧。而且,透射区的端部可以设置在单元间隙调整膜之下,在缝隙部分的透射区侧上的端部可以设置在台阶部分的下缘部分的内侧。

[0011] 按照这种方式,即使改变像素电极的缝隙部分的结构,也可以通过在进行反射模式显示的反射区中设置单元间隙调整膜并且使根据其的提供在单元间隙调整膜的边界部分处形成的台阶部分与像素电极的缝隙部分重叠来控制液晶层的液晶的取向。

[0012] 此外,单元间隙调整膜的上表面可以是一个非平坦表面,并且可以沿着非平坦表面形成反射区的光反射导电膜(反射电极)。通过使光反射导电膜(反射电极)的表面非平坦,就能够使入射光漫射,以致使整个亮度被平均,并且就能够在作为反射型液晶进行显示的情况下获得清晰的图像。

[0013] 本发明的另一个特征在于提供一种液晶显示器件,该液晶显示器件包括夹在排列成彼此相对的一对衬底之间的包含液晶分子的液晶层;反射区,进行反射模式显示,透射区,进行透射模式显示,它们被设置在该对衬底之一之上;以及在反射区和透射区之间的设置有缝隙部分的像素电极。液晶显示器件包括在反射区中设置的单元间隙调整膜,致使液晶层的厚度基本上是在透射区中的液晶层厚度的一半。像素电极的反射区由在单元间隙调整膜之上形成的透明导电膜和在单元间隙调整膜的下层之上形成的光反射膜形成,并且它的透射区由透明导电膜形成。沿着台阶部分形成缝隙部分,采用在反射区和透射区之间的单元间隙调整膜来形成该台阶部分。可选择地,相对于像素电极的一个端部,使缝隙部分径向延伸至倾斜方向,且沿着缝隙部分形成采用在反射区和透射区之间的单元间隙调整膜而形成的台阶部分。

[0014] 可以通过在进行反射模式显示的反射区中设置单元间隙调整膜,形成反射部分和使根据其的提供的单元间隙调整膜的台阶部分与像素电极的缝隙部分重叠来控制液晶层的液晶的取向,该反射部分包括在单元间隙调整膜之上形成的透明导电膜和在单元间隙调整膜的下层之上形成的光反射膜。

[0015] 在上述液晶显示器件中,可以对缝隙部分的结构进行一些修改。例如,可以将缝隙部分的透射区上的端部设置为远离台阶部分。此外,可以在台阶部分的下缘部分内侧处设置缝隙部分的透射区上的端部。而且,可以在单元间隙调整膜的下层侧上设置透射区的端部,并且可以在台阶部分的下缘部分内侧处设置缝隙部分的透射区侧上的端部。

[0016] 按照这种方式,即使改变像素电极的缝隙部分的结构,也可以通过在进行反射模式显示的反射区中设置单元间隙调整膜并使根据其的提供在单元间隙调整膜的边界部分处形成的台阶部分与像素电极的缝隙部分重叠来控制液晶层的液晶的取向。

[0017] 此外,单元间隙调整膜的下表面可以是一个非平坦表面,并且可以沿着非平坦表面形成反射区的光反射膜。通过使光反射膜表面非平坦,就能够使入射光漫射;因此就使整个亮度被平均,且就能够在作为反射型液晶的显示器的情况下获得清晰的图像。在此情况

下,就不会产生因单元间隙调整膜的上表面平坦而导致的液晶取向的无序,由此就能够控制因液晶取向的无序而导致的图像质量的劣化。

[0018] 此外,在本发明中,相对于像素电极的边缘部分在倾斜方向上的条形突出部分设置有上述液晶显示器件的结构,并且能够形成所谓多畴垂直对准(MVA)型的液晶显示器件。这种结构还可以获得与上述结构相同的操作效果。

[0019] 根据多畴即具有多个区,就存在其中液晶分子倾斜的多个方向,并且甚至从任何方向观看时液晶分子看起来的方式都是平均的;因此,就能够提高视角特性。

[0020] 注意,可以设置条形缝隙部分来代替相对于像素电极的边缘部分的倾斜方向上的条形突出部分。此外,可以在一个衬底之上设置条形缝隙部分,并且可以在其间夹有液晶的另一个衬底之上设置条形突出部分。

[0021] 本发明的另一个特征在于提供一种液晶显示器件,该液晶显示器件包括:在第一衬底和第二衬底之间设置的液晶层;在第一衬底之上的反射区和透射区中的像素电极;用于调整在第一衬底之上的反射区中的单元间隙的膜;以及在第二衬底之上的反射区和透射区中的相对电极。反射区中的像素电极被设置在该膜之上且反射光。透射区中的像素电极透射光。在反射区和透射区中的像素电极包含缝隙。该缝隙与由在反射区和透射区之间的膜设置的台阶部分的至少一部分重叠。

[0022] 注意,在本发明中,进行连接是与电连接相同含义。因此,除了连接的预定关系之外,可以在通过本发明公开的结构中设置可进行电连接的另一元件(例如,开关,晶体管,电容器,电感器,电阻元件,二极管等)。也可以不通过另一元件设置各部件,并且进行电连接包括进行直接连接的情况。注意,可以采用各种形式的元件作为开关,例如电开关和机械开关。即,可以使用能够控制电流流动的任何元件,且不限于具体形式的开关。例如,可以采用晶体管、二极管(PN二极管,PIN二极管,肖特基二极管,二极管连接的晶体管等)或由它们组成的逻辑电路。在采用晶体管作为开关的情况下,由于将晶体管作为简单开关工作,所以不特别限制它的极性(导电类型)。然而,优选采用具有低OFF(截止)电流的晶体管。至于具有低OFF电流的晶体管,可以采用设置有LDD区的晶体管、具有多栅结构的晶体管等。此外,优选当在作为开关操作的晶体管的源电极的电势接近低电势侧的电源(V_{ss} 、GND、0V等)的状态下进行操作时采用n-沟道晶体管,因而优选当晶体管的源电极的电势接近高电势侧的电源(V_{dd} 等)的状态下进行操作时采用p-沟道晶体管。这是因为由于可以将其栅极-源极电压的绝对值设置为较大所以易于作为开关进行操作。注意,也可以通过采用n-沟道和p-沟道两种晶体管来应用CMOS型开关。在使用CMOS型开关的情况下,由于相对于各种输入电压易于控制输出电压,所以开关能够适当地操作。

[0023] 注意,晶体管是具有至少三个端子的一种元件,其包含栅电极、漏区和源区。在漏区和源区之间设置沟道形成区。这里,由于它们依赖于晶体管的结构、操作条件等,所以难于精确限定源区和漏区。因此,在解释晶体管的连接关系的情况下,涉及源区和漏区的两个端子,连接到这些区的一个电极称为第一电极,另一个电极称为第二电极,这可以用于解释。注意,晶体管可以是具有至少三个端子的一种元件,其包含基极、发射极和集电极。类似地,在此情况下,可以将发射极和集电极分别称为第一电极和第二电极。

[0024] 注意,晶体管的结构可以具有各种模式且不限于具体结构。例如,可以使用栅极数量为2个或多个的多栅结构。利用多栅结构,就能够减少OFF电流,并且通过提高晶体管的

压阻就能够提高可靠性,当在饱和区进行操作时,就能够减少根据在漏和源之间的电压变化所导致的在漏和源之间流动的电流的变化。而且,可以在沟道之上和沟道之下设置栅电极。借助在沟道之上和沟道之下设置栅电极的结构,就能够增加沟道区域,由此就能够增加电流值,并且由于易于形成耗尽层,所以能够提高亚阈值(S值)。而且,可以在沟道之上或沟道之下设置栅电极。可以使用正向交错(staggered)结构或反向交错结构。可以将沟道区划分为多个区,或进行并联方式或串联方式连接。而且,源电极或漏电极可以与沟道(或它的一部分)重叠,由此防止电荷积聚在部分沟道中且防止操作不稳定。而且,可以设置LDD区。通过设置LDD区,就能够减少OFF电流,并且通过提高晶体管的压阻就能够提高可靠性,可以获得甚至当在饱和区中进行操作时漏-源电压改变时,漏-源电流不会有较大变化的特性。

[0025] 注意,栅极包括栅电极和栅极布线(也称为栅极线、栅极信号线等)或它的一部分。注意,栅电极对应于与其中形成沟道区的半导体重叠的导电膜的部分,其间夹有栅绝缘膜。栅极布线对应于用于连接像素的栅电极和用于连接栅电极和另一个布线的布线。

[0026] 然而,还存在其作为栅电极和作为栅极布线两者功能的部分。即,存在在栅电极和栅极布线之间不能明确地区分的区域。例如,在沟道区与延伸的栅极布线重叠的情况下,该区域就作为栅极布线且也作为栅电极的功能。因此,这种区域就可以称为栅电极或栅极布线。

[0027] 此外,其由与栅电极相同材料形成且连接到栅电极的区域也可以称为栅电极。类似地,由与栅极布线相同材料形成且连接到栅极布线的区域也可以称为栅极布线。在严格情况下,这种区域不会与沟道区重叠或者在某种情况下不具有连接到另一栅电极的功能。然而,存在因制造容许极限等由与栅电极或栅极布线相同材料形成且连接到栅电极或栅极布线的区域。因此,这种区域就可以称为栅电极或栅极布线。

[0028] 此外,例如,在多栅晶体管中,一个晶体管的栅电极和另一个晶体管的栅电极通常与由与栅电极的相同材料形成的导电膜连接。由于它是用于连接栅电极的区域,所以这种区域就可以称为栅极布线;或者由于多栅晶体管可被认为是一个晶体管,所以这种区域可以称为栅电极。即,其由与栅电极或栅极布线相同材料形成且连接到栅电极或栅极布线的部件可以称为栅电极或栅极布线。而且,例如,连接栅电极和栅极布线的一部分导电膜可以称为栅电极或栅极布线。

[0029] 注意,栅极端子对应于栅电极的区域一部分区域或电连接到栅电极的区域。

[0030] 注意,源极对应于源区、源电极和源极布线(也称为源极线、源极信号线等)或它们的一部分。源区对应于包含大量P-型杂质(硼、镓等)或N-型杂质(磷、砷等)的半导体区。因此,含有少量P-型杂质或N-型杂质的区域即LDD(轻掺杂漏)区不包含在源区中。源电极对应于由与源区不同材料形成且电连接到源区的导电层。然而,包含源区的源电极可以称为源电极。源极布线对应于用于连接像素的源电极并用于连接源电极和另一个布线的布线。

[0031] 然而,存在作为源电极并作为源极布线两者功能的部分。即,存在在源电极和源极布线之间不能明确区分的区域。例如,当存在与延伸的源极布线重叠的源区时,该区域作为源极布线并作为源电极的功能。因此,这种区域就可以称为源电极或源极布线。

[0032] 而且,由与源电极相同材料形成且连接到源电极的区域或源电极的连接部分也可

以称为源电极。与源区重叠的部分可以称为源电极。类似地,由与源极布线相同材料形成且连接到源极布线的区域可以称为源极布线。在严格意义下,在某种情况下这种区域不具有连接到另一个源电极的功能。然而,存在其因制造容许极限等由与源电极或源极布线相同材料形成且连接到源电极或源极布线的区域。因此,这种区域也可以称为源电极或源极布线。

[0033] 此外,例如,连接源电极和源极布线的导电膜的一部分就可以称为源电极或源极布线。

[0034] 注意,与源区相同,可以应用于漏区,且省略它的说明。

[0035] 在本说明书中,可以按矩阵方式排列像素。这里,按矩阵方式排列像素的情况对应于按纵向方向或横向方向上的直线和交错线方式排列像素的情况。因此,在进行具有三种彩色元件(例如,RGB)的全色显示的情况下,像素的排列可以包括条形方式排列的情况和按照所谓 delta(三角形)图形方式排列三种彩色元件的像素的情况。此外,也可以包括 Bayer 图案。

[0036] 注意,在本发明中,一个像素对应于能控制亮度的一个元件。因此,例如,一个像素表示通过其表示亮度的一个彩色元件。因此,在由彩色元件 R(红)、G(绿)和 B(蓝)形成的彩色显示器件的情况下,图像的最小单元由三种像素 R 像素、G 像素和 B 像素形成。注意,彩色元件的颜色数量不限于三种颜色并且可以由超过三种颜色诸如 RGBW(W 为白色)和对其添加黄、青和洋红的 RGB 形成。

[0037] 此外,作为另一个实例,在通过采用多个区域来控制一个彩色元件的亮度的情况下,该多个区中的一个区域就对应于一个像素。然而,排除使用子像素的情况。例如,在进行区域灰度级显示的情况下,对于一个彩色元件设置用于控制亮度的多个区,其表示作为整体的灰度级,并且用于控制亮度的一个区域对应于一个像素。因此,在此情况下,一个彩色元件就由多个像素形成。而且,在此情况下,对显示有贡献的区域根据像素而具有不同尺寸。在形成一个彩色元件的多个像素中,通过将轻微的不同信号施加到每一个像素,就能够增大视角。

[0038] 注意,在本说明书中,半导体器件对应于含有电路的器件,该电路具有半导体元件(晶体管、二极管等)。而且,半导体器件可以一种常规器件,其可以通过采用半导体特性进行操作。显示器件对应于含有显示元件(液晶元件、发光元件等)的一种器件。注意,显示器件可以是显示面板的主体,其中在衬底之上形成含有显示元件诸如液晶元件或 EL 元件的多个像素和用于驱动像素的外围驱动电路。而且,显示器件可以包括设置有柔性印刷电路(FPC)或印刷布线板(PWB)的元件(IC、电阻器、电容器、电感器、晶体管等)。显示器件可以包括诸如起偏振片或延迟膜的光学片。此外,可以包含背光(诸如导光板、棱镜片、散射片、反射片、光源(LED、冷阴极管等))。

[0039] 注意,在本发明的显示器件中,可以应用各种模式和各种显示元件。例如,可以采用其中可通过电磁效应改变对比度的显示介质,诸如除了液晶元件之外的 EL 元件(有机 EL 元件、无机 EL 元件或含有有机材料和无机材料的 EL 元件)、电子发射元件、电子墨水、光栅光阀(GLV)、等离子体显示器(PDP)、数字微镜装置(DMD)、压电陶瓷显示器或碳纳米管。注意,采用 EL 元件的显示器件包括 EL 显示器;采用电子发射元件的显示器件包括场发射显示器(FED)、SED 型平板显示器(表面传导电子发射显示器)等;采用液晶元件的显示器件包

括液晶显示器、透射型液晶显示器、半透射型液晶显示器、反射型液晶显示器；以及采用电子墨水的显示器件包括电子纸。

[0040] 注意,在本发明中,当描述在一个物体上形成另一个物体时,并不必定意味着该物体直接与另一个物体接触。也包括两个物体不彼此直接接触的情况,即其间夹有其它物体的情况。因此,例如当描述例如在层 A 上形成层 B 时,就意味着与层 A 直接接触形成层 B 的情况、或者与层 A 直接接触形成另一层(诸如层 C 或层 D)然后与该另一层直接接触形成层 B 的情况。此外,当描述在一个物体之上或在一个物体上方形成另一个物体时,不限于该物体直接接触另一个物体的情况而是可以在其间夹有再一个物体。因此,例如当描述例如在层 A 之上或在层 A 上方形成层 B 时,就意味着与层 A 直接接触形成层 B 的情况;或与层 A 直接接触形成另一层、然后与该另一层直接接触形成层 B 的情况中的任何一种情况。类似地,当描述在一个物体之下或在一个物体下方形成另一个物体时,就意味着物体彼此直接接触或彼此不直接接触的任何一种情况。

[0041] 可以通过在像素电极的反射区中设置单元间隙调整膜、并设置它的台阶部分(单元间隙调整膜的边界部分)以至在反射区和透射区之间的边界部分处与缝隙部分平行地重叠来控制液晶的取向。因此,就能够通过当显示图像时改善视角并通过抑制因液晶的无序取向而导致的图像质量缺陷来获得具有高显示质量的半透射型液晶显示器件。

附图说明

- [0042] 图 1A 和 1B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0043] 图 2A ~ 2C 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0044] 图 3A 和 3B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0045] 图 4A 和 4B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0046] 图 5A 和 5B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0047] 图 6A 和 6B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0048] 图 7A 和 7B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0049] 图 8A 和 8B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0050] 图 9A 和 9B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0051] 图 10A 和 10B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0052] 图 11A 和 11B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0053] 图 12A 和 12B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0054] 图 13A 和 13B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0055] 图 14A 和 14B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0056] 图 15A ~ 15D 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0057] 图 16A 和 16B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0058] 图 17A 和 17B 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0059] 图 18 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0060] 图 19 是本发明的显示器件的结构示意图。
- [0061] 图 20 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0062] 图 21 是示出本发明的显示器件的剖面图。

- [0063] 图 22 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0064] 图 23 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0065] 图 24 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0066] 图 25 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0067] 图 26 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0068] 图 27 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0069] 图 28 是示出本发明的显示器件的平面布局图。
- [0070] 图 29 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0071] 图 30 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0072] 图 31 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0073] 图 32 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0074] 图 33 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0075] 图 34 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0076] 图 35 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0077] 图 36A ~ 36C 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0078] 图 37A ~ 37D 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0079] 图 38A ~ 38C 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0080] 图 39A ~ 39D 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0081] 图 40A ~ 40D 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0082] 图 41A ~ 41D 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0083] 图 42A 和 42B 是本发明的显示器件的制造流程的示意图。
- [0084] 图 43A 和 43B 是示出本发明的显示器件的剖面图。
- [0085] 图 44 是应用了本发明的电子设备的示意图。
- [0086] 图 45A 和 45B 是应用了本发明的电子设备的示意图。
- [0087] 图 46 是应用了本发明的电子设备的示意图。
- [0088] 图 47 是应用了本发明的电子设备的示意图。
- [0089] 图 48A ~ 48H 是应用了本发明的电子设备的示意图。
- [0090] 图 49A ~ 49F 是应用了本发明的一个像素的结构实例示意图。

具体实施方式

[0091] 虽然将参照附图通过实施方式完整地描述本发明,但应当理解,各种变化和修改对于本领域普通技术人员来讲是明显的。因此,除非这些变化和修改脱离本发明的精神和范围,它们应当包含其中。注意,在以下说明的本发明的结构中,通常采用在不同附图中表示相同元件的参考数字,并省略它们的说明。

[0092] (实施方式 1)

[0093] 在本实施方式中,对使用垂直对准液晶的半透射型液晶(其包括在一个像素中的反射区和透射区,并且可以使用二者作为透射型液晶和反射型液晶)的结构进行说明,其具有在反射区和透射区中的液晶的不同单元间隙(在通过液晶彼此面对排列的两个电极之间的距离),以致可以进行常规显示。在反射区中进入液晶的光两次穿过液晶,并且在透

射区中光一次性地穿过液晶。因此,在进行作为透射型液晶显示的情况下并在进行作为反射型液晶显示的情况下,就需要进行类似的显示,并且将反射区中的单元间隙形成透射区中的单元间隙的几乎一半,以致光穿过液晶处的距离几乎相同。作为用于减少反射区中的单元间隙的一种方法,将膜设置为反射区中的间隔物。此后,将此膜也称为单元间隙调整膜或用于调整单元间隙的膜。

[0094] 注意,透射区中的单元间隙对应于在透明电极和在液晶对面的相对侧上的电极之间的距离,同时反射区中的单元间隙对应于在单元间隙调整膜之上的电极(存在透明电极的情况和反射电极的情况)和在液晶对面的相对侧上的电极之间的距离。在电极为非平坦的情况下,就采用它的高部分和低部分的平均值来计算此距离。

[0095] 在垂直对准液晶的情况下,当没有电压施加到液晶时,液晶分子垂直于衬底,并且当电压施加到液晶时,液晶分子就在平行方向上倾斜。此时,为了控制液晶倾斜的方向,就需要控制施加电场的方式和液晶分子的倾斜角。

[0096] 作为用于控制施加电压时液晶倾斜的方向的方法,在电极处制造类似于缝隙的间隙,以致在相对于上-和-下方向(与垂直对准的液晶分子相同的方向,以及对衬底和电极的垂直方向)的轻微弯曲方向上施加电场。例如,在整个区域之上设置用于将电场施加到液晶的一个电极的情况下,因为均匀地施加电场,所以就适当地在上-和-下方向上施加电场。然而,当电极设置有类似于缝隙和间隔的间隙时,电场就会轻微弯曲。根据电场控制液晶分子,且液晶分子根据电场方向在平行方向上倾斜。因此,为了控制当施加电压时垂直对准的液晶分子倾斜的方向,就采用电场畸变。因此,它就能够防止因在各种方向上的液晶分子的倾斜导致的取向缺陷而引起的缺陷显示。

[0097] 作为用于控制液晶分子倾斜的方向的另一种方法,在电极部分之上设置凸起(突出部分)。液晶分子的预倾角随着所设置的凸起而改变。因此,甚至在电场没有被施加到液晶的条件下,液晶分子也会轻微倾斜;因此,就能够根据当施加电压时的轻微倾斜的方向来控制使液晶分子倾斜的方向。

[0098] 同时,为了使透射区和反射区具有液晶的不同单元间隙,在反射区中设置单元间隙调整膜。单元间隙调整膜厚,因此就会影响垂直对准的液晶分子倾斜的方向。因此,就需要避免液晶分子的无序取向并导致在透射区和反射区之间的边界部分中的向错(disclination)。

[0099] 图 1A 和 1B 示出了在反射电极 101、透明电极 102、电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103 之间的关系。图 1A 是顶视平面布局图。图 1B 是沿图 1A 中的线 A1-A1' 获得的剖面图。如图 1A 中所示,在设置有反射电极 101、透明电极 102、电极的缝隙 105(间隙、间隔等)的情况下,大致平行地排列反射电极 101 和透明电极 102。因此,也会大致平行地排列由反射电极 101 和透明电极 102 形成的电极的缝隙 105(间隙、间隔等)。设置单元间隙调整膜 103(其边界部分或台阶部分)以便与其大致平行地排列。在反射电极 101 和透明电极 102 之间设置单元间隙调整膜 103 的边界部分(或台阶部分)。如图 1B 中所示,在下层 104 之上形成单元间隙调整膜 103,在单元间隙调整膜 103 之上形成反射电极 101,并且在下层 104 之上形成透明电极 102。

[0100] 如图 1B 中所示,通过设置电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103 的凸起,使液晶分子 106 进行取向。在仅设置电极的缝隙 105(间隙、间隔等)的情况下的

液晶分子 106 的倾斜方向和仅设置单元间隙调整膜 103 的情况下它的倾斜方向几乎相同。通过设置缝隙 105 的液晶分子 106 的倾斜方向与通过设置单元间隙调整膜 103 的液晶分子 106 的倾斜方向几乎相同,因此就不会彼此干扰。适当使液晶进行取向,就几乎不会发生它的无序取向。

[0101] 如图 1A 中所示,通过平行地排列电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103 的边界部分(或台阶部分),按照一个方向排列液晶的方向;因此,液晶分子 106 的取向就几乎不会无序。

[0102] 在使液晶分子倾斜并具有如花开放的自一个点的径向图形的情况下,在与另一个相邻区域的边界处形成其中大多数液晶分子倾向各个方向的区域;因此,就会发生液晶分子的无序取向。此外,在设置单元间隙调整膜的情况下,就会影响液晶的取向,致使它的无序会更加严重。然而,在本发明中,在平行延伸的区域中使液晶对准,致使几乎不形成其中倾向各个方向的液晶分子聚积的区域,且几乎不会发生液晶分子的无序取向。

[0103] 注意,下层 104 可以具有各种结构。可以设置晶体管、层间膜、玻璃等。可以设置滤色器、黑色基质(black matrix)等。此外,不需要下层 104 平坦。而且,在相对衬底之上而不在下层 104 之上设置晶体管,相对衬底和下层 104 之间夹有液晶。

[0104] 不需要电极的缝隙 105(间隙、间隔等)、反射电极 101、透明电极 102 和单元间隙调整膜 103 的边界部分(或台阶部分)的部分或作为整体精确平行。可以根据如果不影响操作的位置来在某种程度上改变它们的间隔、距离和位置。

[0105] 在平行设置电极的缝隙 105(间隙、间隔等)、反射电极 101、透明电极 102 和单元间隙调整膜 103 的边界部分(或台阶部分)的情况下,其间平行的部分的长度不受限制,只要它至少比电极的缝隙 105(间隙、间隔等)的宽度更长。注意,优选尽可能按照像素间距来进行设置。

[0106] 只要反射电极 101 反射光就可接受它。因此,可以在反射电极之上或之下设置透明电极。即,对于电极可以采用叠置结构。对于反射电极 101 的一部分或作为整体,可以采用叠置结构。

[0107] 反射电极 101 和透明电极 102 电连接并操作为液晶的一个电极;因此,就需要反射电极 101 和透明电极 102 电连接。因此,当仅仅在单元间隙调整膜 103 之上设置反射电极 101 时或当不在单元间隙调整膜 103 之上设置透明电极 102 时,反射电极 101 和透明电极 102 就不能进行电连接。因此,如图 2A ~ 2C 中所示,为了使反射电极 101 和透明电极 102 电连接,就可以在单元间隙调整膜 103 之下延伸反射电极 101 或者在单元间隙调整膜 103 之上延伸透明电极 102。图 2A 是顶视平面布局图。图 2B 是沿图 2A 中的线 A1-A1' 获得的剖面图。图 2C 是沿图 2A 中的线 A2-A2' 获得的剖面图。如图 2C 中所示,电极 201 是反射电极 101 或透明电极 102 中的任何一个,且成为确定区域中的透明电极或反射电极中的任何一个。因此,在区域的中央层的数目可能会增加。

[0108] 即,透明电极 102 可以与反射电极 101 的一部分或整体接触。

[0109] 注意,在一个像素中,尽管需要将电场施加到液晶,但不优选反射电极 101 和透明电极 102 处于浮置状态。因此,如图 2A 和 2C 中所示,至少一部分反射电极和至少一部分透明电极电连接。如图 2B、1A 和 1B 中所示,可以分离地设置反射电极 101 和透明电极 102,并且在其间设置缝隙(电极的间隙、间隔等)。

[0110] 接着,说明在反射电极 101 和透明电极 102 与单元间隙调整膜 103 的边界部分之间的距离。通过采用透射区的透明电极 102 来控制液晶分子 106。作为一种用于控制液晶分子倾斜的方向的方法,采用电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103。如图 3A 和 3B 中所示,可以缩短在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2 。

[0111] 另一个方面,通过采用反射电极 101 来控制液晶分子 306。作为一种用于控制液晶分子 306 倾斜的方向的方法,只采用电极的缝隙 105(间隙、间隔等)。因此,就需要增大在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 101 之间的距离 d_1 。在距离 d_1 小的情况下,由于液晶分子 306 不完全受反射电极 101 的控制,所以液晶分子就会向不需要的方向倾斜。在上述观点中,在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 101 之间的距离 d_1 优选大于在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2 。

[0112] 此外,作为与单元间隙调整膜的厚度 d_3 的关系,优选单元间隙调整膜的厚度 d_3 小于在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 101 之间的距离 d_1 。通过使在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 101 之间的距离 d_1 大于单元间隙调整膜的厚度 d_3 ,就能够将单元间隙调整膜 103 的上表面制造得平坦,且能够充分控制液晶分子 306。

[0113] 通过采用透射区的透明电极 102 来控制液晶分子 106。作为一种用于控制液晶分子 106 倾斜的方向的方法,采用电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103。因此,在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2 可为小,或者距离 d_2 可为 0。此外,代替在反射电极 101 和透明电极 102 之间设置单元间隙调整膜 103 的边界部分,如图 4A 和 4B 中所示,可以在反射电极 101 和单元间隙调整膜 103 的边界部分之间设置透明电极 102。作为一种用于控制使液晶分子 106 倾斜的方向的方法,由于采用电极的缝隙 105(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 103,所以如图 4A 和 4B 中所示,甚至在反射电极 101 和单元间隙调整膜 103 的边界部分之间设置透明电极 102 的情况下,也可以适当地使液晶分子 106 取向,而不会产生任何问题。

[0114] 尽管图 4A 和 4B 是在单元间隙调整膜 103 之上形成的透明电极 102 的示意图,但结构不限于此。如图 5A 和 5B 中所示,可以在单元间隙调整膜 103 之下设置透明电极 102。注意,图 4A 和 5A 是顶视平面布局图。图 4B 和 5B 是分别沿图 4A 和 5A 的线 A1-A1' 获得的剖面图。

[0115] 在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2' 优选小于单元间隙调整膜的厚度 d_3 。这是因为当 d_2' 大于 d_3 时, d_2' 完全包含于反射区中。

[0116] 因为需要一定的厚度,优选单元间隙调整膜由包含有机材料的材料形成。包含有机材料的材料优选包括例如丙烯酸酯、聚酰亚胺或聚碳酸酯。因为光穿过液晶部分的距离优选在反射区和透射区中相同,所以优选单元间隙调整膜的厚度大致为液晶的单元间隙的一半。注意,由于光通常倾斜进入,所以不需要是它的完全一半。优选在大约 $\pm 10\%$ 范围内的液晶的大约一半单元间隙。由于液晶的单元间隙为 $3 \sim 6 \mu\text{m}$,所以优选单元间隙调整膜的厚度 d_3 为 $1.1 \sim 3.3 \mu\text{m}$ 。然而,单元间隙调整膜的厚度不限于此,且单元间隙调整膜可以具有能提供相似效果的厚度。

[0117] 优选透明电极 102 由具有高透射系数的导电材料形成,因为需要它透射光。例如,优选采用氧化铟-氧化锡(ITO, 铟锡氧化物)、氧化铟-氧化锌(IZO)或多晶硅。优选反射

电极 101 由具有高反射系数的导电材料形成,因为需要它反射光。例如,优选采用 Al、Ti 或 Mo。优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2 为 $0 \sim 1.1 \mu\text{m}$ 。优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 102 之间的距离 d_2' 为 $0 \sim 1.1 \mu\text{m}$ 。优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 101 之间的距离 d_1 为 $1.1 \sim 6 \mu\text{m}$,由于大部分反射电极 101 优选在单元间隙调整膜 103 之上形成。然而,不限于此。

[0118] (实施方式 2)

[0119] 本实施方式描述除了在实施方式 1 中所述的在单元间隙调整膜 103 之上形成反射电极 101 的情况之外的一个实例。

[0120] 图 6A 是顶视平面布局图。图 6B 是图 6A 的剖面图。如图 6A 中所示,在设置反射电极 601、透明电极 602、透明电极 102、电极的缝隙 605(间隙、间隔等)的情况下,大致平行地排列反射电极 601、透明电极 602 和透明电极 102,同样平行地排列电极的缝隙 605(间隙、间隔等)。大致与其平行地排列单元间隙调整膜(它的边界部分)103。在反射电极 601 和透明电极 102 之间设置单元间隙调整膜 103 的边界部分。如图 6B 中所示,在下层 104 之上形成反射电极 601,在反射电极 601 之上形成单元间隙调整膜 103。在下层 104 之上形成透明电极 602。

[0121] 在反射区中,通过反射电极 601 反射光,因此光就穿过单元间隙调整膜 103。然而,根据折射系数,因为单元间隙调整膜 103 由各向同性材料形成,所以就不会改变光的偏转状态。因此,即使当光穿过单元间隙调整膜 103 时,也几乎不受到影响。通过采用在单元间隙调整膜 103 之上的透明电极 602 来控制液晶。

[0122] 优选电连接透明电极 602 和透明电极 102,以用作一个像素电极且将电场施加到液晶。另一方面,因为为了反射光而设置反射电极 601,所以就不需要反射电极 601 电连接透明电极 602 和透明电极 102。然而,在采用反射电极 601 用作存储电容器的电极的情况下,反射电极 601 可电连接透明电极 602 和透明电极 102。

[0123] 优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 602 之间的距离 d_1' 与在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 601 之间的距离 d_1 大致相同。注意,因为反射电极 601 反射更多的光,所以优选反射电极 601 大于控制液晶分子的透明电极 602。优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 602 之间的距离 d_1' 大于在单元间隙调整膜 103 的边界部分和反射电极 601 之间的距离 d_1 。优选在单元间隙调整膜 103 的边界部分和透明电极 602 之间的距离 d_1' 为 $1.1 \sim 7 \mu\text{m}$ 。然而,不限于此。

[0124] 注意,不需要在下层 104 之上设置反射电极 601。仅仅为了反射光,设置反射区中的反射电极 601;因此,可以在下层 104 之中或之下设置反射电极 601。

[0125] 此外,可以设置多个反射电极 601。例如,可以在下层 104 之上设置反射电极 601 的一部分,并且可在下层 104 中设置反射电极 601 的另一部分。

[0126] 也可以采用反射电极作为用于另一个目的的电极。例如,也可以采用反射电极作为用于形成存储电容器的电极。

[0127] 注意,本实施方式中的说明是其一部分被改变的实施方式 1 中的说明。因此,实施方式 1 中的说明可以应用于本实施方式中的说明。

[0128] (实施方式 3)

[0129] 虽然对实施方式 1 和 2 中的反射电极是平坦的情况进行了说明,但不限于此。当

反射电极非平坦时,光就会漫射;因此,整个亮度被平均,并且在进行反射模式显示的情况下能够获得清晰的图像。

[0130] 图 7A 和 7B 示出了反射电极具有非平坦部分的情况的一个实例。单元间隙调整膜 703 的上表面具有非平坦部分。结果,在单元间隙调整膜 703 之上形成的反射电极 701 具有非平坦部分。注意,因为大的非平坦部分会影响液晶倾斜的方向,所以并不优选非平坦部分太大。因此,优选单元间隙调整膜 703 的突出部分的厚度 d_4 小于单元间隙调整膜 703 的厚度 d_3 。例如,优选单元间隙调整膜 703 的突出部分的厚度 d_4 为 $0.5\mu\text{m}$ 或更小。然而,不必限于此。

[0131] 此外,如图 7A 中所示,优选与电极的缝隙 105(间隙、间隔等)、透明电极 102 和反射电极 701 大致平行地排列单元间隙调整膜 703 的突出部分。通过大致平行地排列,能够减少液晶取向的无序,就可被漫射光。

[0132] 注意,在单元间隙调整膜 703 的突出部分的厚度 d_4 小的情况下,如图 8A 中所示,可随机地排列单元间隙调整膜 703 的突出部分。图 8B 是沿图 8A 中的线 A1-A1' 获得的剖面图。

[0133] 单元间隙调整膜 703 可具有叠置层结构。例如,通过形成平坦部分和在平坦部分之上的非平坦部分,来形成单元间隙调整膜 703。

[0134] 通过在单元间隙调整膜 703 之上形成物体并在其之上形成反射电极 701,就可以形成非平坦性。该物体不是单元间隙调整膜 703。例如,可以通过根据非平坦性形成透明电极并在其上形成反射电极 701 来形成非平坦部分。

[0135] 如图 6A 和 6B 中所示,在单元间隙调整膜之下形成反射电极的情况下,可以通过使反射电极的表面非平坦来使光漫射。这种情况如图 9A 和 9B 中所示。下层 904 设置有非平坦部分,在下层 904 之上形成反射电极 901,在反射电极 901 之上形成单元间隙调整膜 903。在单元间隙调整膜 903 之上形成透明电极 602。透明电极 602 是平坦的,以致不会干扰其上液晶的取向。通过采用这种结构,就能够漫射光而不会干扰液晶分子的取向。

[0136] 例如,优选下层 904 的突出部分的厚度 d_5 为 $1.0\mu\text{m}$ 或更小。因此,光就能够充分漫射。然而,不必限于此。

[0137] 在图 9A 中,虽然与电极的缝隙 605(间隙、间隔等)、透明电极 102、反射电极 901 和透明电极 602 大致平行地排列下层 904 的突出部分,但不必限于此。如图 10A 中所示,可以随机地排列反射电极 901 的突出部分。优选进行随机排列,因为能够获得光漫射的显著效果。注意,图 9B 和 10B 是分别沿图 9A 和 10A 的线 A3-A3' 获得的剖面图。

[0138] 如图 9A、9B、10A 和 10B 中所示,在下层 904 设置有非平坦部分的情况下,突出部分可以由包含有机材料的材料形成。优选包含有机材料的材料包括:例如,丙烯酸酯,聚酰亚胺或聚碳酸酯。可选择地,可以依据非平坦部分来形成布线、电极等,在其上采用具有低平坦性的膜形成层间膜。例如,在布线或电极之上设置含有氧化硅或氮化硅的膜,由此形成下层 904 的非平坦部分。

[0139] 注意,本实施方式中的说明是其一部分改变或改进了的实施方式 1 和 2 的说明。因此,实施方式 1 和 2 中的说明可以应用于本实施方式中的说明。

[0140] (实施方式 4)

[0141] 在如上所述的实施方式中,描述了在反射区和透射区之间的边界部分。在本实施

方式中,也描述反射区和透射区之一等。

[0142] 图 11A 是顶视平面布局图。图 11B 是沿图 11A 的线 A4-A4' 和 A5-A5 获得的剖面图。如图 11A 和 11B 中所示,在反射区和透射区中形成电极的缝隙(间隙、间隔等)。当反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)与透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)相比时,优选反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 大于透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 。如图 11B 中所示,通过在反射区中采用电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)来控制液晶分子 1106a 和 1106b,同时通过在透射区中采用电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)来控制液晶分子 1106c 和 1106d。在此情况下,在反射区中,液晶的单元间隙小于透射区中的单元间隙,因为具有单元间隙调整膜 103;因此,除非将电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)制造得更大,否则电场畸变不够大。此外,在液晶分子的相对侧上的电极设置有取向膜,由此就能够控制液晶分子的取向。当液晶的单元间隙小时,就难于通过施加电场来移动液晶分子,因为相对侧的电极的取向膜的影响大。对于如上所述的原因,优选反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 大于透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 。

[0143] 如图 12A 和 12B 中所示,当在反射区和透射区之间的边界部分中的电极的缝隙 1205a(间隙、间隔等)的宽度 d_8 与透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 相比,优选宽度 d_8 大于宽度 d_7 。这是因为宽度 d_8 包括控制反射区中的液晶的功能。为了充分地控制液晶,就需要宽度 d_8 大。注意,图 12A 是顶视平面布局图。图 12B 是沿图 12A 中的线 A6-A6' 获得的剖面图。

[0144] 如图 13A 和 13B 中所示,当在反射区和透射区之间的边界部分中的电极的缝隙 1205a(间隙、间隔等)的宽度 d_8 与透射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 相比,优选宽度 d_8 几乎等于宽度 d_6 。这是因为两个宽度都包括对反射区中液晶的控制。注意,图 13A 是顶视平面布局图。图 13B 是沿图 13A 中的线 A7-A7' 获得的剖面图。

[0145] 例如,优选在反射区和透射区之间的边界部分中的电极的缝隙 1205a(间隙、间隔等)的宽度 d_8 为 $1.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ 。优选反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 为 $1.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ 。优选透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 为 $1.0 \sim 9.0 \mu\text{m}$ 。然而,它们不限于此。

[0146] 注意,本实施方式中的说明是其一部分被改变、改进或详尽描述的实施方式 1~3 的说明。因此,实施方式 1~3 中的说明可以应用于本实施方式中的说明。

[0147] (实施方式 5)

[0148] 按照一个方向使图 1A 和 1B 中所述的液晶分子 106 倾斜。然而,在一个像素中的液晶分子仅仅在一个方向倾斜的情况下,视角就会狭窄。即,当从一定的方向观看时因为液晶分子倾斜的方向根据观察点而不同,因而就改变液晶看上去的样子。

[0149] 不优选使液晶分子仅仅在一个方向倾斜,但优选使它们在各个方向倾斜。即,优选使用多畴结构并具有多个区,从而设置液晶分子倾斜的多个方向。例如,在液晶分子按照一定的方向倾斜的情况下,优选形成液晶在相对方向倾斜的区域。

[0150] 可以在电极部分之上设置凸起(突出部分)或缝隙(间隙、间隔等),致使液晶在相对方向倾斜。

[0151] 图 14A 和 14B 是在液晶向右侧倾斜的情况下并在液晶向与单元间隙调整膜 103 相

邻的部分中的左侧倾斜的情况下的结构图。注意,图 14A 是顶视平面布局图。图 14B 是沿图 14A 的线 A8-A8' 获得的剖面图。通过在反射电极 101 的两个侧面之上平行地设置电极的缝隙 1405a 和 1405b(间隙、间隔等),就能够与液晶分子 1406a 和 1406b 类似地每个液晶分子彼此在相对的方向倾斜。因此,就能够平均液晶分子看上去的样子,并能够增大视角。

[0152] 注意,在图 14A 和 14B 中,尽管液晶在其上倾斜的平面是与 A8-A8' 相同的平面,但不限于此。如图 15A、15B、15C 和 15D 中所示,剖面 A9-A9' 和剖面 A10-A10' 可以彼此垂直地排列,其可以增大视角。注意,图 15A 和 15B 是顶视平面布局图。图 15C 是沿图 15A 的线 A9-A9' 获得的剖面图。图 15D 是沿图 15C 的线 A10-A10' 获得的剖面图。

[0153] 此外,可以组合图 15A、15B、15C 和 15D 以及图 14A 和 14B。即,可以设置液晶分子以便在类似于剖面 A9-A9' 和剖面 A10-A10' 的不同平面上移动,并且可以设置相同平面上的液晶分子以与剖面 A8-A8' 类似的各个方向倾斜。

[0154] 在液晶分子倾斜并具有如花开放的自一个点的径向图形的情况下,在与另一个相邻区域的边界处制造其中大多数液晶分子向各个方向倾斜的区域;因此,就会发生液晶分子取向的无序。然而,在本发明中,在平行延伸的区域中对准液晶;因此,就几乎不会发生液晶分子取向的无序。

[0155] 注意,本实施方式中的说明是其一部分被改变、改进或详尽描述的实施方式 1~4 的说明。因此,实施方式 1~4 中的说明可以应用于本实施方式中的说明。

[0156] (实施方式 6)

[0157] 在如上所述的实施方式中描述了在一侧上的电极。实际上,横过液晶在相对侧上设置电极和衬底。为了使液晶分子易于倾斜,就需要将电极部分上的凸起、电极的缝隙(间隙、间隔等)等设置在该相对衬底之上。

[0158] 图 16A 和 16B 示出了一个实例,其中在相对衬底 1604 之上设置电极的缝隙 1605(间隙、间隔等)。图 16A 是顶视平面布局图。图 16B 是沿图 16A 的线 A11-A11' 获得的剖面图。如图 16B 中所示,在相对衬底 1604 之上设置透明电极 1601 和 1602 等,不需要它反射光。优选在相对衬底 1604 上的电极的缝隙 1605(间隙、间隔等)大致排列在反射电极 101 和透明电极的中央。因此,就能够均匀地排列向每一个方向倾斜的液晶分子 1606。

[0159] 此外,如其在平面图的图 16A 中所示,在相对衬底 1604 上的电极的缝隙 1605(间隙、间隔等)和在相对衬底上的透明电极 1601 和 1602 与电极的缝隙 105(间隙、间隔等)、透明电极 102 和反射电极 101 大致平行地排列。因此,因为通过其间夹有液晶的两个衬底来适当控制液晶倾斜的方向,所以就能够减少液晶取向的无序。

[0160] 接着,图 17A 和 17B 示出了在相对衬底 1604 上设置凸起 1705 的情况。图 17A 是顶视平面布局图。图 17B 是沿图 17A 的线 A11-A11' 获得的剖面图。如其作为剖面图的图 17B 中所示,设置透明电极 1701 以便覆盖凸起 1705。然而,不限于此。可以在凸起 1705 和相对衬底 1604 之间设置透明电极。在与液晶分子接触的部分设置取向膜。因此,在图 17B 的情况下,设置取向膜以便覆盖透明电极 1701。优选在相对衬底之上的凸起 1705 排列在反射电极 101 和透明电极的大致中央。因此,均匀地排列向每一个方向倾斜的液晶分子 1706。

[0161] 此外,如其作为平面图的图 17A 中所示,在相对衬底 1604 之上的凸起 1705 与电极的缝隙 105(间隙、间隔等)、透明电极 102 和反射电极 101 大致平行地排列。因此,因为通过其间夹有液晶的两个衬底来适当控制液晶倾斜的方向,所以就能够减少液晶取向的无

序。

[0162] 接着,参照图 18 中所示的剖面图,对电极的缝隙(间隙、间隔等)的宽度进行说明。在图 18 中,当在反射区中的相对衬底 1604 上的透明电极的缝隙 1805b(间隙、间隔等)的宽度 d_{10} 与透射区中的相对衬底 1604 之上的透明电极的缝隙 1805a(间隙、间隔等)的宽度 d_9 相比,优选宽度 d_9 小于宽度 d_{10} 。宽度 d_9 和宽度 d_{10} 之间的关系类似于反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 和透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 之间的关系。

[0163] 反射区中液晶的单元间隙小于透射区中液晶的单元间隙,因为具有单元间隙调整膜 103;因此,除非将电极的缝隙 1805b(间隙、间隔等)制造得大,电场的畸变不够。因此,优选反射区中的电极的缝隙 1805b(间隙、间隔等)的宽度 d_{10} 大于透射区中的电极的缝隙 1805a(间隙、间隔等)的宽度 d_9 。

[0164] 此外,优选图 13A 和 13B 中所示的反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 大致等于图 18 中所示的反射区中相对衬底 1604 上的电极的缝隙 1805b(间隙、间隔等)的宽度 d_{10} 。这是因为如果宽度 d_6 和宽度 d_{10} 相同,那么就能够提高对称特性并均匀地排列液晶;因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0165] 类似地,优选图 12A 和 12B 中所示的透射区中的电极的缝隙 1205b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 大致等于图 18 中所示的透射区中的电极的缝隙 1805a(间隙、间隔等)的宽度 d_9 。这是因为如果宽度 d_6 和宽度 d_9 相同,那么就能够提高对称特性并均匀地排列液晶;因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0166] 接着,参照图 19 中所示的剖面图,对电极部分的凸起的宽度进行说明。在图 19 中,当在反射区中的相对衬底 1604 上的凸起 1905b 的宽度 d_{12} 与透射区中的相对衬底 1604 上的凸起 1905a 的宽度 d_{11} 相比,优选宽度 d_{11} 小于宽度 d_{12} 。宽度 d_{11} 和宽度 d_{12} 之间的关系类似于反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 和透射区中的电极的缝隙 1105b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 之间的关系。

[0167] 反射区中液晶的单元间隙小于透射区中液晶的单元间隙,因为具有单元间隙调整膜 103;因此,除非将凸起 1905b 制造得更大,否则电场的畸变不够。因此,优选反射区中的凸起 1905b 的宽度 d_{12} 大于透射区中的凸起 1905a 的宽度 d_{11} 。

[0168] 此外,优选图 13A 和 13B 中所示的反射区中的电极的缝隙 1105a(间隙、间隔等)的宽度 d_6 与反射区中相对衬底 1604 上的凸起 1905b 的宽度 d_{12} 大致相同。这是因为如果宽度 d_6 和宽度 d_{12} 相同,那么就能够提高对称特性并均匀地排列液晶;因此,能够降低液晶的取向缺陷。

[0169] 类似地,优选图 12A 和 12B 中所示的反射区中的电极的缝隙 1205b(间隙、间隔等)的宽度 d_7 大致等于图 18 中所示的透射区中相对衬底 1604 上的凸起 1905a 的宽度 d_{11} 。这是因为如果宽度 d_7 和宽度 d_{11} 相同,那么就能够提高对称特性并均匀地排列液晶;因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0170] 此外,相对衬底 1604 可以具有非平坦性。光因非平坦性而散射;因此,就能平均整个亮度,并能够获得清晰的图像。即,当从任何方向观看时,都能够获得具有一定亮度的液晶显示器件。结果,光就能够很好地到达显示器的观众,实质上就提高了亮度。

[0171] 此外,相对衬底 1604 设置有单元间隙调整膜。为了使单元间隙调整膜的厚度更

厚,通过在其间夹有液晶的两个侧面上设置单元间隙调整膜,就容易调节膜厚。注意,如实施方式 3 中所示,在相对衬底 1604 之上设置的单元间隙调整膜可以具有非平坦性。

[0172] 注意,本实施方式中的说明通常用于实施方式 1~5 中的说明。因此,实施方式 1~5 中的说明可以与本实施方式中的说明进行组合。

[0173] (实施方式 7)

[0174] 图 20 示出了在如上所述的下层 104 之上设置晶体管和各种布线情况下的顶视平面布局图。注意,图 20 示出了使用底栅晶体管作为晶体管的情况。在横向方向上设置在相同层中由相同材料形成的栅极信号线 2001 和电容器线 2002。栅极信号线 2001 的一部分用作晶体管的栅电极。电容器线 2002 的一部分用作存储电容器的电极。形成栅绝缘膜以便覆盖整个区域。注意,因为图 20 是平面布局图,所以在图 20 中未示出栅绝缘膜。

[0175] 在栅绝缘膜之上形成硅 2003。此部分用作晶体管,在其上设置相同层中由相同材料形成的源极信号线 2004、漏电极 2005 和反射电极 2006。在反射电极 2006 和电容器线 2002 之间形成存储电容器。注意,作为存储电容器的电极,可以使用像素电极 2007 来代替反射电极 2006。形成层间绝缘膜,覆盖在源极信号线 2004、漏极信号线 2005 和反射电极 2006 之上的整个区域。因为图 20 是顶视平面布局图,所以在图 20 中未示出层间绝缘膜。在层间绝缘膜中设置接触孔 2008 和 2009。在反射区中的层间绝缘膜之上形成单元间隙调整膜 2010,在其上形成透明导电膜 2011。

[0176] 在图 20 所示的布局图中,在反射电极 2006 之上形成单元间隙调整膜 2010;因此,这里采用图 6A 和 6B 的情况。此外,在反射区中设置存储电容器;因此,就能够将透射区的面积制造得大。

[0177] 如图 20 的布局图中所示,形成一个区域,其中平行设置电极的缝隙(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 2010 的边界;因此,就能够适当进行液晶的取向。此外,形成其中平行设置透明导电膜 2011 和单元间隙调整膜 2010 的边界的区域;因此,能够适当进行液晶的取向。

[0178] 与图 14A、14B、15A、15B、15C 和 15D 中所示类似地设置单元间隙调整膜 2010、电极、缝隙等;因此,能够增大视角。

[0179] 图 21 示出了沿图 20 的线 B1-B1' 获得的剖面图。如图 21 所示,在反射区中设置存储电容器。也可以采用存储电容器的两个电极作为反射电极。注意,将图 20 中未示出的栅绝缘膜和层间绝缘膜描述为图 21 中的栅绝缘膜 2101 和层间绝缘膜 2102。

[0180] 接着,图 22 示出了顶栅晶体管情况下的布局图。设置硅 2203,在其上形成栅绝缘膜 2301 以覆盖整个区域。因为图 22 是顶视平面布局图,所以在图 22 中未描述栅绝缘膜 2301。在栅绝缘膜 2301 之上,在横向方向上设置在相同层中由相同材料形成的栅极信号线 2201 和电容器线 2202。在硅 2203 之上形成的栅极信号线 2201 的一部分用作晶体管的栅电极的功能。电容器线 2202 的一部分作为存储电容器的电极的功能。其上形成层间绝缘膜 2302 以便覆盖整个区域。因为图 22 是平面布局图,所以在图 22 中未描述层间绝缘膜 2302。在层间绝缘膜 2302 之上,形成在相同层中由相同材料形成的源极信号线 2203、漏极信号线 2205 和反射电极 2206。在反射电极 2206 和电容器线 2202 之间形成存储电容器。注意,作为存储电容器的电极,可以采用与硅 2203 相同层中的电极,并且可以在此电极和电容器线 2002 之间形成存储电容器。在其上形成层间绝缘膜 2303,以便覆盖整个区域。因为图 22 是

顶视平面布局图,所以在图 22 中未描述层间绝缘膜 2303。在反射区中的层间绝缘膜 2303 之上形成单元间隙调整膜 2210,在其上形成透明导电膜 2211。

[0181] 在图 22 中所示的布局图中,在反射电极 2206 之上形成单元间隙调整膜 2210;因此,这里采用图 6A 和 6B 的情况。

[0182] 此外,在反射区中设置存储电容器;因此,就能够增大透射区的面积。如此布局图中所示,设置其中平行地设置电极的缝隙(间隙、间隔等)和单元间隙调整膜 2210 的边界的区域;因此,适当地进行液晶的取向。此外,设置其中平行地设置透明导电膜 2211 和单元间隙调整膜 2210 的边界的区域;因此,适当地进行液晶的取向。

[0183] 与图 14A、14B、15A、15B、15C 和 15D 中所示类似地设置单元间隙调整膜、电极、缝隙等;因此,就能够增大视角。

[0184] 图 23 示出了沿图 22 的线 B2-B2' 获得的剖面图。如图 23 中所示,在反射区中设置存储电容器。也可以采用存储电容器的两个电极作为反射电极。

[0185] 注意,本实施方式中的说明通常用于实施方式 1~6 中的说明。因此,实施方式 1~6 中的说明可以与本实施方式中的说明进行组合。

[0186] (实施方式 8)

[0187] 图 20 和 22 示出了透明电极和反射电极的布局图的一个实例。接着,描述电极的一些实例。

[0188] 图 24 示出了电极的布局图的一个实例。在电极 2411 之上,在两个倾斜方向上设置电极的缝隙 2405(间隙、间隔等)。附图标记 2403a,2403b,2403c 对应于单元间隙调整膜的边界部分。在由虚线包围的部分中设置单元间隙调整膜。与电极的缝隙 2405(间隙、间隔等)大致平行地排列此边界的大部分。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0189] 可以设置一个或多个单元间隙调整膜。即,可以只设置单元间隙调整膜 2403a,或者可以设置单元间隙调整膜 2403b 和单元间隙调整膜 2403c 的两个膜。可选择地,可以设置所有单元间隙调整膜 2403a、2403b 和 2403c。单元间隙调整膜 2403a 具有两个方向的缝隙,其向右上侧方向倾斜和向左上侧方向倾斜。因此,由于液晶分子倾斜的多个方向,可以增大视角。类似地,当使用单元间隙调整膜 2403b 和单元间隙调整膜 2403c 的两个膜时,因为使液晶分子倾斜的多个方向,可以增大视角。

[0190] 将存在单元间隙调整膜的一部分作为反射区,并在反射区中形成反射电极。在存在单元间隙调整膜处的部分中的电极 2411 就会变成反射电极。可选择地,如图 21 和 23 中所示,可以在单元间隙调整膜之下设置反射电极。不存在单元间隙调整膜的部分变成透射区。反射电极和透明电极都处于如图 2A~2C 中所示的它们电连接为一个电极的情况且处于如图 6A 和 6B 中所示的它们是不同的电极的情况。

[0191] 图 25 中示出了电极的另一个实例。在电极 2511 中,在两个倾斜方向上设置电极的缝隙 2505(间隙、间隔等)。附图标记 2503 对应于单元间隙调整膜的边界。在由虚线包围的一部分中设置单元间隙调整膜。与电极的缝隙 2505(间隙、间隔等)大致平行地排列此边界的大部分。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0192] 此外,如图 24 中所示,电极的缝隙 2805(间隙、间隔等)较长且没有被切断。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0193] 注意,将存在单元间隙调整膜的部分作为反射区,并在反射区中形成反射电极。在

存在单元间隙调整膜处的部分中的电极 2511 可用作反射电极。可选择地,如图 21 和 23 中所示,可以在单元间隙调整膜之下设置反射电极。不存在单元间隙调整膜的部分变成透射区。反射电极和透明电极都处于如图 2A ~ 2C 中所示的它们电连接为一个电极的情况且处于如图 6A 和 6B 中所示的它们是不同的电极的情况。

[0194] 图 26 中示出了电极的另一个实例。在电极 2611 处设置电极的缝隙 2605 (间隙、间隔等)。缝隙具有梳齿 (teeth of comb) 的形状。可以沿着类似于穿过梳齿形状的末梢的包络来设置单元间隙调整膜 2603a 和 2603b。注意,可以沿着梳齿的形状来设置单元间隙调整膜 2603a 和 2603b。在单元间隙调整膜 2603a 和 2603b 的由虚线包围的一部分中设置单元间隙调整膜。与电极的缝隙 2605 (间隙、间隔等) 或包络大致平行地排列此边界的大部分。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0195] 将存在单元间隙调整膜的部分变成反射区,并在反射区中形成反射电极。在存在单元间隙调整膜处的部分中的电极 2611 变成反射电极。可选择地,如图 21 和 23 中所示,可以在单元间隙调整膜之下设置反射电极。不存在单元间隙调整膜的部分变成透射区。反射电极和透明电极都处于如图 2A ~ 2C 中所示的它们电连接为一个电极的情况且处于如图 6A 和 6B 中所示的它们是不同的电极的情况。

[0196] 图 27 中示出了电极的另一个实例。在电极 2711 中,电极的缝隙 2705 (间隙、间隔等) 具有折线 (dogleg) 形状,且设置在两个倾斜方向上。附图标记 2703a 和 2703b 对应于单元间隙调整膜的边界部分。在由虚线包围的部分中设置单元间隙调整膜。与电极的缝隙 2705 (间隙、间隔等) 大致平行地排列此边界的大部分。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0197] 可设置一个或多个单元间隙调整膜。即,可以只设置单元间隙调整膜 2703a 或单元间隙调整膜 2703b,或者可以设置单元间隙调整膜 2703a 和单元间隙调整膜 2703b 的两个膜。当使用单元间隙调整膜 2703a 和单元间隙调整膜 2703b 时,因为使液晶分子倾斜的多个方向,所以就能够增大视角。

[0198] 将存在单元间隙调整膜的部分作为反射区,并在反射区中形成反射电极。在存在单元间隙调整膜处的部分中的电极 2711 可以作为反射电极。可选择地,如图 21 和 23 中所示,可以在单元间隙调整膜之下设置反射电极。不存在单元间隙调整膜的部分变成透射区。反射电极和透明电极都处于如图 2A ~ 2C 中所示的它们电连接为一个电极的情况且处于如图 6A 和 6B 中所示的它们是不同的电极的情况。

[0199] 图 28 中示出了电极的另一个实例。在电极 2811 中,在两个倾斜方向上设置电极的缝隙 2805 (间隙、间隔等)。以树枝生长于树干的方式设置电极 2811。附图标记 2803 对应于单元间隙调整膜的边界部分。在由虚线包围的部分中设置单元间隙调整膜。与电极 2811 大致平行地排列此边界的大部分。因此,就能够降低液晶的取向缺陷。

[0200] 将存在单元间隙调整膜的部分作为反射区,并在反射区中形成反射电极。在存在单元间隙调整膜处的部分中的电极 2811 可以作为反射电极。可选择地,如图 21 和 23 中所示,可以在单元间隙调整膜之下设置反射电极。不存在单元间隙调整膜的部分变成透射区。反射电极和透明电极都处于如图 2A ~ 2C 中所示的它们电连接为一个电极的情况且处于如图 6A 和 6B 中所示的它们是不同的电极的情况。

[0201] 注意,电极的布局图不限于在本实施方式中所描述的布局图。

[0202] 注意,本实施方式中的说明通常用于实施方式 1 ~ 7 中的说明。因此,实施方式

1 ~ 7 中的说明可以与本实施方式中的说明进行组合。

[0203] (实施方式 9)

[0204] 图 21 和 23 示出了在使用底栅晶体管的情况下和在使用顶栅晶体管的情况下的剖面结构图。在本实施方式中,描述另一种剖面结构图。注意,剖面结构不限于本实施方式中所述的剖面结构。

[0205] 图 29 示出了在使用底栅晶体管的情况下的剖面图的一个实例。栅极信号线 2901 和电容器线 2902 在相同层中由相同材料形成。栅极信号线 2901 的一部分作为晶体管的栅电极的功能。电容器线 2902 的一部分作为存储电容器的电极的功能。其上形成栅绝缘膜 2991。在栅极绝缘膜 2991 上形成硅 2903。这部分作为晶体管的功能。在硅 2903 之上形成源极信号线 2904 和漏极信号线 2905。电容器电极 2906 由与源极信号线 2904 和漏极信号线 2905 相同层中的相同材料形成。在电容器电极 2906 和电容器线 2902 之间形成存储电容器。在源极信号线 2904、漏极信号线 2905 和电容器电极 2906 之上形成层间绝缘膜 2992,其上形成单元间隙调整膜 2910。

[0206] 在图 29 所示的结构中,至少从透射区中去除了单元间隙调整膜 2910。可以从除了反射区之外的区域中去除单元间隙调整膜 2910。在单元间隙调整膜 2910 之上形成反射电极 2913。注意,不要求设置接触电极 2912。在反射电极 2913 之上形成透明电极 2911。通过在反射电极 2913 之上设置透明电极 2911,就电连接透明电极 2911 和反射电极 2913。

[0207] 作为存储电容器的电极,可以使用透明电极 2911 和反射电极 2913 来代替电容器电极 2906。此时,因为为了使电容值更大优选在各电极之间的绝缘膜尽可能薄,所以优选排除厚的材料。

[0208] 在图 29 中,尽管在反射电极 2913 之上形成透明电极 2911,但不限于此。可以在透射区域 2911 之上形成反射电极 2913。

[0209] 尽管在源极信号线 2904、漏极信号线 2905 和电容器电极 2906 之上形成层间绝缘膜 2992,但不限于此。如果情况需要,设置层间绝缘膜 2992。

[0210] 注意,在图 29 中,虽然设置有反射电极 2913,但不限于此。可以通过共享漏电极 2905、它的相同层中的电极或布线,电容器线 2902、或它的相同层中的电极或布线,或通过形成新的电极,从而形成反射电极。

[0211] 接着,在如图 9A 和 9B 中所示的单元间隙调整膜之下形成具有非平坦性的反射电极的情况下,图 30 示出了在使用底栅晶体管的情况下的剖面图的一个实例。栅极信号线 3001 和电容器线 3002 在相同层中由相同材料形成。栅极信号线 3001 的一部分作为晶体管的栅电极的功能。电容器线 3002 的一部分作为存储电容器的电极的功能。其上形成栅绝缘膜 3091。在栅绝缘膜 3091 之上形成硅 3003。此部分作为晶体管的功能。在硅 3003 之上形成源极信号线 3004 和漏极信号线 3005。电容器电极 3006 由与源极信号线 3004 和漏极信号线 3005 在相同层中由相同材料形成。在电容器电极 3006 和电容器线 3002 之间形成存储电容器。在源极信号线 3004、漏极信号线 3005 和电容器电极 3006 之上形成层间绝缘膜 3092。

[0212] 在层间绝缘膜 3092 中设置多个接触孔。反射电极 3013 可以通过采用接触孔具有非平坦性。在具有接触孔的层间绝缘膜 3092 之上形成反射电极 3013 和连接电极 3012。

[0213] 在反射电极 3013 和连接电极 3012 之上形成单元间隙调整膜 3010。注意,至少从透

射区中去除单元间隙调整膜 3010。可以从除了反射区的区域中去除单元间隙调整膜 3010。在单元间隙调整膜 3010 之上形成透明电极 3011。为了电连接透明电极 3011,在单元间隙调整膜 3010 外侧形成反射电极 3013 的一部分,此处反射电极 3013 连接到透明电极 3011。

[0214] 作为存储电容器的电极,可以使用透明电极 3011 和反射电极 3013 来代替电容器电极 3006。此时,因为为了使电容值大优选在各电极之间的绝缘膜尽可能薄,所以优选排除厚的材料。

[0215] 在图 30 中,虽然设置有反射电极 3013,但不限于此。可以通过共享漏电极 3005、它的相同层中的电极或布线,电容器线 3002、或它的相同层中的电极或布线,或通过形成新的电极,从而形成反射电极。

[0216] 接着,在如图 7A 和 7B 中所示的单元间隙调整膜之上形成具有非平坦性的反射电极的情况下,图 31 示出了在使用底栅晶体管的情况下的剖面图的一个实例。

[0217] 栅极信号线 3101 和电容器线 3102 在相同层中由相同材料形成。栅极信号线 3101 的一部分作为晶体管的栅电极的功能。电容器线 3102 的一部分作为存储电容器的电极的功能。其上形成栅绝缘膜 3191。在栅绝缘膜 3191 之上形成硅 3103。此部分作为晶体管的功能。

[0218] 在硅 3103 之上形成源极信号线 3104 和漏极信号线 3105。电容器电极 3106 在与源极信号线 3104 和漏极信号线 3105 相同层中由相同材料形成。在电容器电极 3106 和电容器线 3102 之间形成存储电容器。在源极信号线 3104、漏极信号线 3105 和电容器电极 3106 之上形成层间绝缘膜 3192,其上形成单元间隙调整膜 3110。注意,至少从透射区中去除单元间隙调整膜 3110。注意,可以从除了反射区的区域中去除单元间隙调整膜 3110。

[0219] 在单元间隙调整膜 3110 之上形成透明电极 3011。为了电连接到反射电极 3011,在反射区中形成透明电极 3011。其上形成凸出部分 3193。注意,可以在透明电极 3011 之下形成凸出部分 3193。随后形成反射电极 3112。

[0220] 在反射电极 3112 之下设置透明电极 3011,由此就电连接到反射电极 3112。

[0221] 作为存储电容器的电极,可以使用透明电极 3011 和反射电极 3112 来代替电容器电极 3106。此时,因为为了使电容值大优选在各电极之间的绝缘膜尽可能薄,所以优选排除厚的材料。

[0222] 在图 31 中,虽然在透明电极 3011 之上形成反射电极 3112,但不限于此。可以在反射电极 3112 之上形成透明电极 3011。

[0223] 虽然在源极信号线 3104、漏极信号线 3105 和电容器电极 3106 之上形成层间绝缘膜 3192,但不限于此。如果情况需要,可设置层间绝缘膜 3192。

[0224] 注意,在本实施方式中,虽然对作为底栅晶体管的沟道蚀刻型晶体管进行了说明,但不限于此。可以使用在沟道的上部形成保护膜的沟道保护型(沟道终止型)晶体管。

[0225] 接着,图 32 示出了使用顶栅晶体管的情况下的剖面图的一个实例。

[0226] 设置硅 3203,其上形成栅绝缘膜 3291。栅极信号线 3201 和电容器线 3202 在栅绝缘膜 3291 之上在相同层中由相同材料形成。在硅 3202 之上设置的栅极信号线 3201 的一部分作为晶体管的栅电极的功能。电容器线 3202 作为存储电容器的电极的功能。其上形成层间绝缘膜 3292。源极信号线 3204、漏极信号线 3205 和电容器电极 3206 在层间绝缘膜 3292 之上的相同层中由相同材料形成。在电容器电极 3206 和电容器线 3202 之间形成存储

电容器。注意,作为存储电容器的电极,可以采用与硅 3203 相同层中的电极,并且在此电极和电容器线 3202 之间形成存储电容器。其上形成单元间隙调整膜 3210。注意,至少从透射区中去除单元间隙调整膜 3210。可以从除了反射区之外的区域中去除单元间隙调整膜 3210。

[0227] 在单元间隙调整膜 3210 之上形成透明电极 3211。为了电连接到反射电极 3213,在反射区中形成透明电极 3211。在透明电极 3211 之上形成反射电极 3213。

[0228] 在反射电极 3213 之下设置透明电极 3211,由此就电连接到反射电极 3113。

[0229] 作为存储电容器的电极,可以使用透明电极 3211 和反射电极 3213 来代替电容器电极 3206。此时,因为为了使电容值大优选在各电极之间的绝缘膜尽可能薄,所以优选排除厚的材料。

[0230] 注意,在图 32 中,虽然在透明电极 3211 之上形成反射电极 3213,但不限于此。可以在反射电极 3213 之上形成透明电极 3211。

[0231] 接着,在如图 9A 和 9B 中所示的单元间隙调整膜之下形成具有非平坦性的反射电极的情况下,图 33 示出了使用顶栅晶体管的情况下的剖面图的一个实例。

[0232] 设置硅 3303,其上形成栅绝缘膜 3391。栅极信号线 3301 和电容器线 3302 在栅绝缘膜 3391 之上的相同层中由相同材料形成。在硅 3302 之上设置的栅极信号线 3301 的一部分作为晶体管的栅电极的功能。电容器线 3302 的一部分作为存储电容器的一个电极的功能。其上形成层间绝缘膜 3392。源极信号线 3304、漏极信号线 3305 和电容器电极 3306 在层间绝缘膜 3392 之上的相同层中由相同材料形成。在电容器电极 3306 和电容器线 3302 之间形成存储电容器。注意,作为存储电容器的电极,可以采用与硅 3303 相同层中的电极,并且在此电极和电容器线 3302 之间形成存储电容器。

[0233] 在源极信号线 3304、漏极信号线 3305 和电容器电极 3306 等之上形成层间绝缘膜 3393。在层间绝缘膜 3393 中设置多个接触孔。反射电极 3313 可以通过采用接触孔而具有非平坦性。在具有接触孔的层间绝缘膜 3393 之上形成反射电极 3313 和连接电极 3214。

[0234] 在反射电极 3213 和连接电极 3314 之上形成单元间隙调整膜 3310。注意,至少从透射区中去除单元间隙调整膜 3310。可以从除了反射区之外的区域中去除单元间隙调整膜 3310。

[0235] 在单元间隙调整膜 3310 之上形成透明电极 3311。为了电连接到透明电极 3311,在单元间隙调整膜 3310 之外形成反射电极 3313 的一部分,此处反射电极 3313 连接到透明电极 3311。

[0236] 注意,作为存储电容器的电极,可以使用透明电极 3311 和反射电极 3313 来代替电容器电极 3306。此时,因为为了使电容值大优选在各电极之间的绝缘膜尽可能薄,所以优选排除厚的材料。

[0237] 注意,在图 33 中,虽然设置有反射电极 3313,但不限于此。可以通过共享漏电极 3305、它的相同层中的电极或布线,电容器线 3302、或它的相同层中的电极或布线,或通过形成新的电极,从而形成反射电极 3313。

[0238] 在本发明中,可以应用各种类型的晶体管,例如采用典型为非晶硅或多晶硅的非单晶半导体膜的薄膜晶体管(TFT)、通过采用半导体衬底或 SOI 衬底而形成的 MOS 晶体管、结型晶体管、双极型晶体管、采用有机半导体或碳纳米管的晶体管或其它晶体管。此外,不

限于其上设置有晶体管的衬底,并且可以采用单晶衬底、SOI 衬底、玻璃衬底等。

[0239] 注意,优选将薄膜晶体管用于本发明中使用的晶体管。当采用薄膜晶体管时,可以采用廉价且透明的玻璃衬底作为衬底。

[0240] 注意,在本说明书中,半导体器件是一种包含具有半导体元件(晶体管、二极管等)的电路的器件。发光器件是一种包含具有发光元件(有机 EL 元件、用于 FED 的元件等)的电路的器件。显示器件是一种包含具有显示元件(有机 EL 元件、液晶元件、DMD 等)的电路的器件。

[0241] 注意,在本说明书中描述的剖面图结构仅仅是一个实例,并且不限于此。可以通过自由组合在实施方式 1~8 中的说明来获得各种结构。在本实施方式中的说明是这些组合的一部分,而且可以实现各种组合。

[0242] (实施方式 10)

[0243] 要求其上形成有单元间隙调整膜的衬底和其间夹有液晶的相对衬底保持一定的单元间隙。因此,需要设置一个间隔物。

[0244] 在此情况下,通常采用一种方法,通过此方法在整个衬底之上展开珠状(球状)的间隔物并注入液晶。然而,在本发明中包含垂直对准的液晶的半透射型液晶的情况下,因为单元间隙在透射区中和在反射区中不同,所以珠状(球状)的间隔物就不能保持单元间隙阱。

[0245] 因此,如图 34 和 35 中所示,优选在单元间隙调整膜 103 之上或在其由与单元间隙调整膜 103 相同的层形成的膜之上,形成间隔物 3401 和间隔物 3501。在此情况下,间隔物 3401 和间隔物 3501 用于使液晶分子按照特定方向倾斜。因此,优选不在间隔物 3401 和间隔物 3501 附近设置电极的缝隙(间隙、间隔等)和凸起 1905a。

[0246] 要求间隔物 3401 和间隔物 3501 为厚膜;因此,优选由含有有机材料的材料形成。含有有机材料的材料优选包括例如丙烯酸酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯等。此外,间隔物可以由类似于单元间隙调整膜的材料形成或通过采用滤色器等形成。即,适当叠置用于滤色器或凸起的每一种颜色的层,以便作为间隔物的功能。

[0247] 通过这种间隔物 3401 和间隔物 3501,就能够保持在其上形成有单元间隙调整膜的衬底和相对衬底之间的一定的单元间隙。注意,在图 34 和 35 中,在相对衬底之上分别形成透明电极 1601 和 1701。

[0248] 此外,除了为了保持一个单元间隙的最小所需间隔物之外而设置的间隔物 3401 和间隔物 3501 可以高于或低于保持该单元间隙的间隔物。

[0249] 本发明中的液晶材料不限于垂直对准的液晶。可以使用水平对准的液晶、TN 液晶、IPS 液晶或铁电液晶。

[0250] 注意,在本实施方式中的说明通常用于实施方式 1~9 中的说明。因此,实施方式 1~9 中的说明可以与本实施方式中的说明进行组合。

[0251] (实施方式 11)

[0252] 在本实施方式中,对一种用于通过采用等离子体处理来制造半导体器件的方法进行说明,该方法是关于一种用于制造包含晶体管的半导体器件的方法。

[0253] 图 36A~36C 示出了含有晶体管的半导体器件的一个结构实例的视图。注意,图 36B 对应于沿图 36A 的线 a-b 获得的剖面图,并且图 36C 对应于沿图 36A 的线 c-d 获得的剖

面图。

[0254] 图 36A ~ 36C 中所示的半导体器件包括：在衬底 4601 之上形成的半导体膜 4603a 和半导体膜 4603b，其间夹有绝缘膜 4602；在半导体膜 4603a 和半导体膜 4603b 之上形成的栅电极 4605，其间夹有栅绝缘膜 4604；形成以便覆盖栅电极的绝缘膜 4606 和绝缘膜 4607；导电膜 4608，其电连接到半导体膜 4603a 和半导体膜 4603b 的源区或漏区并在绝缘膜 4607 之上形成。注意，尽管图 36A ~ 36C 示出了设置采用半导体膜 4603a 的一部分作为沟道区的 n- 沟道晶体管 4610a 和采用半导体膜 4603b 的一部分作为沟道区的 p- 沟道晶体管 4610b 的情况，但结构不限于此。例如，在图 36A ~ 36C 中，尽管在 n- 沟道晶体管 4610a 中设置且在 p- 沟道晶体管 4610b 中不设置 LDD 区，可以应用其中在两个晶体管中设置 LDD 区的结构或其中在晶体管中都不设置 LDD 区的结构。

[0255] 注意，在本实施方式中，通过等离子体处理来氧化或氮化衬底 4601、绝缘膜 4602、半导体膜 4603a、半导体膜 4603b、栅绝缘膜 4604、绝缘膜 4606 和绝缘膜 4607 的至少一层以至氧化或氮化半导体膜或绝缘膜，从而制造图 36A ~ 36C 中所示的半导体器件。按照这种方式通过等离子体处理来氧化或氮化半导体膜或绝缘膜，修改半导体膜或绝缘膜的表面，并且绝缘膜可以形成为比通过 CVD 方法或溅射方法形成的绝缘膜更加致密；因此，就能够减少例如针孔的缺陷，并且能够提高半导体器件的特性等。

[0256] 注意，在本实施方式中，参照附图，对一种用于通过进行对图 36A~36C 中的半导体膜 4603a 和 4603b 或栅绝缘膜 4604 的等离子体处理并氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b 或栅绝缘膜 4604 来制造半导体器件的方法进行说明。

[0257] 至于在衬底之上形成的岛形半导体膜，对岛形半导体膜的边缘部分设置有接近直角形的形状的情况进行说明。

[0258] 首先，在衬底 4601 之上形成岛形半导体膜 4603a 和 4603b（图 37A）。可以通过采用溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等，在预先在衬底 4601 之上形成的绝缘膜 4602 之上形成非晶半导体膜，该非晶半导体膜由含有硅（Si）作为主要成分（例如， $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等）等的材料形成，通过结晶该非晶半导体膜并通过蚀刻该半导体膜的一部分，来设置岛形半导体膜 4603a 和 4603b。注意，可以通过结晶化方法例如激光结晶化方法、采用 RTA 或退火炉的热结晶化方法、采用促进结晶的金属元素的热结晶化方法、其组合的方法等，进行非晶半导体膜的结晶化。注意，在图 37A ~ 37D 中，将岛形半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分形成为具有大约 90° （ $\theta = 85 \sim 100^\circ$ ）的角度。注意，角度 θ 表示半导体膜侧的角度，其由岛形半导体膜和绝缘膜 4602 的侧面形成。

[0259] 接着，通过利用等离子体处理来氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b，在半导体膜 4603a 和 4603b 的各表面上，形成氧化膜或氮化膜 4621a 和 4621b（此后，也称为绝缘膜 4621a 和绝缘膜 4621b）（图 37B）。例如，在将 Si 用于半导体膜 4603a 和 4603b 的情况下，将氧化硅（ SiO_x ）或氮化硅（ SiN_x ）形成为绝缘膜 4621a 和绝缘膜 4621b。此外，可以通过等离子体处理氧化半导体膜 4603a 和 4603b，然后通过再次进行等离子体处理，氮化半导体膜 4603a 和 4603b。在此情况下，与半导体膜 4603a 和 4603b 接触地形成氧化硅（ SiO_x ），并且在氧化硅的表面上形成氮氧化硅（ SiN_xO_y ）（ $x > y$ ）。注意，在通过等离子体处理来氧化半导体膜的情况下，在氧气气氛下进行等离子体处理（例如，在氧气（ O_2 ）和至少一种惰性气体（He、Ne、Ar、Kr、Xe）的气氛下、在氧气、氢气（ H_2 ）和惰性气体的气氛下、或在一氧化二氮和

惰性气体的气氛下)。另一方面,在通过等离子体处理来氮化半导体膜的情况下,在氮气气氛下进行等离子体处理(例如,在氮气(N_2)和至少一种惰性气体(He、Ne、Ar、Kr、Xe)的气氛下、在氮气、氢气(H_2)和惰性气体的气氛下、或在 NH_3 和惰性气体的气氛下)。作为惰性气体,例如,可以采用Ar。而且,可以采用Ar和Kr的混合气体。因此,绝缘膜4621a和4621b含有用于等离子体处理的惰性气体(含有He、Ne、Ar、Kr、Xe中的至少一种)。在采用Ar的情况下,绝缘膜4621a和4621b含有Ar。

[0260] 此外,在含有上述气体的气氛下,利用条件:等离子体电子密度范围从 $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$ 和等离子体电子温度范围从 $0.5 \sim 1.5 \text{eV}$,进行等离子体处理。由于等离子体电子密度高且在衬底4601之上形成的处理物体(这里,半导体膜4603a和4603b)附近的电子温度低,所以就能够防止等离子体对处理物体的损伤。此外,由于等离子体电子密度高达 $1 \times 10^{11} \text{cm}^{-3}$ 或更高,所以与通过CVD方法、溅射方法等形成的膜相比、通过等离子体处理来氧化或氮化处理物体而形成的氧化膜或氮化膜的厚度均匀性等以及致密性就优异。而且,由于等离子体电子温度低至 1eV 或更低,所以与常规等离子体处理或热氧化相比、就能够在更低的温度下进行氧化或氮化。例如,甚至在低于玻璃衬底的应变点 100° 或更多的温度下进行等离子体处理,也能够充分地进行氧化或氮化。注意,作为用于产生等离子体的频率,可以采用高频波例如微波(2.45GHz)。注意,除非特殊要求,可以采用上述条件来进行等离子体处理。

[0261] 接着,形成栅绝缘膜4604,以便覆盖绝缘膜4621a和4621b(图37C)。可以通过溅射方法、LPCVD方法、等离子体CVD方法等来形成栅绝缘膜4604,并且栅绝缘膜4604设置有含有氧或氮例如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$)或氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)的绝缘膜的单层结构或叠层结构。例如,在将Si用于半导体膜4603a和4603b的情况下,通过等离子体处理来氧化Si,从而在半导体膜4603a和4603b的表面上形成作为绝缘膜4621a和4621b的氧化硅,将氧化硅(SiO_x)形成为在绝缘膜4621a和4621b之上的栅绝缘膜。此外,在图37B中,在通过等离子体处理氧化或氮化半导体膜4603a和4603b来形成的绝缘膜4621a和4621b足够厚的情况下,就可以采用绝缘膜4621a和4621b作为栅绝缘膜。

[0262] 接着,通过在栅绝缘膜4604之上形成栅电极4605等,就能够制造出含有其采用岛形半导体膜4603a和4603b作为沟道区的n-沟道晶体管4610a和p-沟道晶体管4610b的一种半导体器件(图37D)。

[0263] 按照这种方式,通过在半导体膜4603a和4603b之上设置栅绝缘膜4604之前借助等离子体处理氧化或氮化半导体膜4603a和4603b的表面,就能够防止在栅电极和半导体膜之间的短路,该短路可能由在沟道区的边缘部分4651a和4651b处的栅绝缘膜4604的覆盖(coverage)缺陷等引起。即,在岛形半导体膜的边缘部分具有大约 90° ($\theta = 85 \sim 100^\circ$)的角度的情况下,当通过CVD方法、溅射方法等来形成栅绝缘膜以便覆盖半导体膜时,半导体膜的边缘就不会被栅绝缘膜正常覆盖。然而,通过等离子体处理预先氧化或氮化半导体膜的表面,就能够防止在半导体膜边缘处的栅绝缘膜的覆盖缺陷等。

[0264] 此外,在图37A~37D中,在形成栅绝缘膜4604之后,可以通过进一步执行等离子体处理来氧化或氮化栅绝缘膜4604。在此情况下,通过对形成以便覆盖半导体膜4603a和4603b(图38A)的栅绝缘膜4604进行等离子体处理来氧化或氮化栅绝缘膜4604,在栅绝缘

膜 4604 (图 38B) 的表面上形成氧化膜或氮化膜 4623 (此后,也称为绝缘膜 4623)。可以在与图 37B 中的相同条件下进行等离子体处理。此外,绝缘膜 4623 含有用于等离子体处理的惰性气体,例如,在将 Ar 用于等离子体处理的情况下含有 Ar。

[0265] 此外,在图 38B 中,通过在氧气气氛中进行等离子体处理一次氧化栅绝缘膜 4604,就在此步骤之后,通过在氮气气氛中的等离子体处理,氮化栅绝缘膜 4604。在此情况下,就在半导体膜 4603a 和 4603b 侧上形成氧化硅 (SiO_x) 或氧氮化硅 (SiO_xN_y) ($x > y$),并且形成氮氧化硅 (SiN_xO_y) ($x > y$) 以便与栅电极 4605 接触。随后,通过在绝缘膜 4623 之上形成栅电极 4605 等,就能够制造出具有其采用岛形半导体膜 4603a 和 4603b 作为沟道区的 n- 沟道晶体管 4610a 和 p- 沟道晶体管 4610b 的一种半导体器件 (图 38C)。按照这种方式,通过利用等离子体处理氧化或氮化栅绝缘膜的表面,就能够修正栅绝缘膜的表面,从而形成致密膜。与通过 CVD 方法或溅射方法形成的绝缘膜相比,通过等离子体处理而获得的绝缘膜就更加致密且具有更少的缺陷例如针孔。因此,就能够提高晶体管的特性。

[0266] 注意,尽管图 38A ~ 38C 示出了通过预先对半导体膜 4603a 和 4603b 进行等离子体处理来氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b 的表面的情况,但可以使用不用对半导体膜 4603a 和 4603b 进行等离子体处理而在形成栅绝缘膜 4604 之后进行等离子体处理的方法。按照这种方式,通过在形成栅电极之前进行等离子体处理,即使在半导体膜的边缘部分处产生栅绝缘膜的覆盖缺陷例如碎裂,也能够氧化或氮化因覆盖缺陷而导致的半导体膜的暴露部分;因此,就能够防止因在半导体膜边缘处的栅绝缘膜的覆盖缺陷而导致在栅电极和半导体膜之间的短路等。

[0267] 按照这种方式,甚至在岛形半导体膜形成具有大约 90° 角度的边缘的情况下,通过利用等离子体处理氧化或氮化半导体膜或栅绝缘膜,就能够防止因在半导体膜边缘处的栅绝缘膜的覆盖缺陷而导致在栅电极和半导体膜之间的短路等。

[0268] 接着,至于在衬底之上形成的岛形半导体膜,图 39A ~ 39D 示出了岛形半导体膜的边缘部分设置有锥形 ($\theta = 30 \sim 85^\circ$) 的情况。

[0269] 首先,在衬底 4601 之上形成岛形半导体膜 4603a 和 4603b (图 39A)。可以通过采用溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等,在预先在衬底 4601 之上形成的绝缘膜 4602 之上形成非晶半导体膜,该非晶半导体膜由含有硅 (Si) 作为主要成分 (例如, $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等) 等的材料形成,通过结晶该非晶半导体膜并通过蚀刻和去除该半导体膜的一部分,来设置岛形半导体膜 4603a 和 4603b,该通过结晶化方法结晶非晶半导体膜,例如激光结晶化方法、采用 RTA 或退火炉的热结晶化方法、采用促进结晶的金属元素的热结晶化方法、或其组合的方法等。注意,在图 39A ~ 39D 中,将岛形半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分设置为具有锥形 ($\theta = 30 \sim 85^\circ$)。

[0270] 接着,形成栅绝缘膜 4604,从而覆盖半导体膜 4603a 和 4603b (图 39B)。可以通过溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等来形成栅绝缘膜 4604,以便具有含有氧或氮例如氧化硅 (SiO_x)、氮化硅 (SiN_x)、氧氮化硅 (SiO_xN_y) ($x > y$) 或氮氧化硅 (SiN_xO_y) ($x > y$) 的绝缘膜的单层结构或叠层结构。

[0271] 接着,通过利用等离子体处理来氧化或氮化栅绝缘膜 4604,从而在栅绝缘膜 4604 的表面上形成氧化膜或氮化膜 4624 (此后,也称为绝缘膜 4624) (图 39C)。可以在与上述说明的类似条件下进行等离子体处理。例如,在将氧化硅 (SiO_x) 或氧氮化硅 (SiO_xN_y) ($x > y$)

作为栅绝缘膜 4604 的情况下,通过在氧气气氛下进行等离子体处理,氧化栅绝缘膜 4604,由此就能够在栅绝缘膜的表面上形成比通过 CVD 方法、溅射方法等形成的栅绝缘膜具有更少缺陷例如针孔的致密绝缘膜。另一个方面,如果在氮气气氛下通过等离子体处理来氮化栅绝缘膜 4604,那么就将氮氧化硅 (SiN_xO_y) ($x > y$) 设置为在栅绝缘膜 4604 的表面上上的绝缘膜 4624。而且,通过在氧气气氛下进行等离子体处理一次来氧化栅绝缘膜 4604,在此步骤之后,就可以通过在氮气气氛下的等离子体处理来氮化栅绝缘膜 4604。此外,绝缘膜 4624 含有用于等离子体处理的惰性气体,例如,在采用 Ar 的情况下,绝缘膜 4624 就含有 Ar。

[0272] 接着,通过在栅绝缘膜 4604 之上形成栅电极 4605 等,就能够制造出含有采用岛形半导体膜 4603a 和 4603b 作为沟道区的 n- 沟道晶体管 4610a 和 p- 沟道晶体管 4610b 的一种半导体器件 (图 39D)。

[0273] 按照这种方式,通过对栅绝缘膜进行等离子体处理,就能够在栅绝缘膜的表面上设置由氧化膜或氮化膜形成的绝缘膜,并且能够修正栅绝缘膜的表面。与通过 CVD 方法或溅射方法形成的栅绝缘膜相比,通过利用等离子体处理的氧化或氮化所获得的绝缘膜就更加致密且具有更少的缺陷例如针孔。此外,通过形成具有锥形的半导体膜,就能够抑制因在半导体膜边缘处的栅绝缘膜的覆盖缺陷所导致的在栅电极和半导体膜之间的短路等,通过在形成栅绝缘膜之后进行等离子体处理,能够更加有效地抑制在栅电极和半导体膜之间的短路等。

[0274] 接着,参照图 40A ~ 40D,对不同于图 39A ~ 39D 中所示的半导体器件的制造方法进行说明。具体地,展示选择性地对具有锥形的半导体膜进行等离子体处理的情况。

[0275] 首先,在衬底 4601 之上形成岛形半导体膜 4603a 和 4603b (图 40A)。可以通过采用溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等,通过在预先在衬底 4601 之上形成的绝缘膜 4602 之上形成非晶半导体膜,该非晶半导体膜采用含有硅 (Si) 作为主要成分 (例如, $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等) 等的材料,通过结晶该非晶半导体膜并通过提供用作选择性地蚀刻该非晶半导体膜的掩膜的抗蚀剂 4625a 和 4625b,来设置岛形半导体膜 4603a 和 4603b。注意,可以通过激光结晶化方法、采用 RTA 或退火炉的热结晶化方法、采用促进结晶的金属元素的热结晶化方法、或其组合的方法等,进行非晶半导体膜的结晶。

[0276] 在去除用于蚀刻非晶半导体膜的抗蚀剂 4625a 和 4625b 之前,通过等离子体处理选择性氧化或氮化岛形半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分,由此在岛形半导体膜 4603a 和 4603b 的每个边缘部分上形成氧化膜或氮化膜 4626 (此后,也称为绝缘膜 4626) (图 40B)。可以在上述条件下进行等离子体处理。此外,绝缘膜 4626 含有用于等离子体处理的惰性气体。

[0277] 在去除抗蚀剂 4625a 和 4625b 之后,形成栅绝缘膜 4604 来覆盖半导体膜 4603a 和 4603b (图 40C)。可以按照与上述说明相类似的方式来形成栅绝缘膜 4604。

[0278] 通过在栅绝缘膜 4604 之上形成栅电极 4605 等,就能够制造出具有采用岛形半导体膜 4603a 和 4603b 作为沟道区的 n- 沟道晶体管 4610a 和 p- 沟道晶体管 4610b 的一种半导体器件 (图 40D)。

[0279] 当半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分具有锥形时,在半导体膜 4603a 和 4603b 的一部分中形成的沟道区的边缘部分 4625a 和 4625b 也会变成锥形,由此,在此部分中的半

导体膜和栅绝缘膜的厚度就不同于在中央部分中的厚度,这就会负面影响晶体管的性能。然而,通过在半导体膜的边缘部分上形成绝缘膜,就能够减少因沟道区的边缘部分对晶体管的这种影响,这里通过等离子体处理选择性氧化或氮化沟道区的边缘部分来形成此绝缘膜。

[0280] 虽然图 40A ~ 40D 示出了通过等离子体处理只氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分的一个实例,但也可以与图 39A ~ 39D 中所示相同,通过等离子体处理来氧化或氮化栅绝缘膜 4604。

[0281] 接着,参照图 41A ~ 41D,对其不同于上述制造方法的半导体器件的制造方法进行说明。具体地,示出对具有锥形的半导体膜进行等离子体处理的情况。

[0282] 首先,按照与上述说明相同的方式,在衬底 4601 之上形成岛形半导体膜 4603a 和 4603b (图 41A)。

[0283] 通过等离子体处理氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b,由此分别在半导体膜 4603a 和 4603b 的表面之上形成氧化膜或氮化膜(此后,也称为绝缘膜 4627a 和 4627b)(图 41B)。可以在上述条件之下类似地进行等离子体处理。例如,当采用 Si 作为半导体膜 4603a 和 4603b 时,就形成氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)作为绝缘膜 4627a 和 4627b。此外,在通过等离子体处理氧化半导体膜 4603a 和 4603b 之后,可以再次对半导体膜 4603a 和 4603b 进行等离子体处理,从而被氮化。在此情况下,在半导体膜 4603a 和 4603b 之上形成氧化硅(SiO_x)或氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$),并且在氧化硅的表面之上形成氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)。因此,绝缘膜 4627a 和 4627b 就含有用于等离子体处理的惰性气体。注意,通过进行等离子体处理同时氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b 的边缘部分。

[0284] 形成栅绝缘膜 4604 来覆盖绝缘膜 4627a 和 4627b (图 41C)。通过溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等形成栅绝缘膜 4604,以便具有含有氧或氮例如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$)或氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)的绝缘膜的单层结构或叠层结构。例如,当采用 Si 用于半导体膜 4603a 和 4603b 时,通过等离子体处理来氧化半导体膜 4603a 和 4603b,从而形成作为绝缘膜 4627a 和 4627b 的氧化硅,将氧化硅(SiO_x)形成为在绝缘膜 4627a 和 4627b 之上的栅绝缘膜。

[0285] 通过在栅绝缘膜 4604 之上形成栅电极 4605 等,就能够制造出具有采用岛形半导体膜 4603a 和 4603b 作为沟道区的 n- 沟道晶体管 4610a 和 p- 沟道晶体管 4610b 的一种半导体器件(图 41D)。

[0286] 当半导体膜的边缘部分具有锥形时,在半导体膜的一部分中形成的沟道区的边缘部分 4653a 和 4653b 也会变成锥形,这就会负面影响半导体元件的性能。通过等离子体处理氧化或氮化半导体膜,由此也会氧化或氮化沟道区的边缘部分;因此,就能够减少对半导体元件的影响。

[0287] 虽然图 41A ~ 41D 示出了通过等离子体处理只氧化或氮化半导体膜 4603a 和 4603b 的一个实例,毫无疑问,如图 39A ~ 39D 中所示,可以通过等离子体处理来氧化或氮化栅绝缘膜 4604 (图 42B)。在此情况下,在氧气气氛下通过等离子体处理氧化栅绝缘膜 4604 之后,可以再次对栅绝缘膜 4604 进行等离子体处理,从而被氮化。在这种情况下,就在半导体膜 4603a 和 4603b 之上形成氧化硅(SiO_x)或氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$),并形成氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$),从而与栅电极 4605 接触。

[0288] 此外,通过按照上述方式进行等离子体处理,就易于去除黏附到半导体膜和绝缘膜的杂质例如灰尘。通常地,灰尘(也称为微粒)有时会黏附到通过CVD方法、溅射方法等形成的膜上。例如,如图43A中所示,有时,就会在通过CVD方法、溅射方法等形成的绝缘膜4672之上形成灰尘4673,在膜4671例如绝缘膜、导电膜或半导体膜之上形成该绝缘膜4672。即使在此情况下,通过等离子体处理氧化或氮化绝缘膜4672,并且在绝缘膜4672的表面之上形成氧化膜或氮化膜4674(此后,也称为绝缘膜4674)。至于绝缘膜4674,氧化或氮化灰尘4673之下的部分以及其中不存在灰尘4673的部分,由此就增加绝缘膜4674的体积。同样通过等离子体处理来氧化或氮化灰尘4673的表面,从而形成绝缘膜4675,结果,也会增加灰尘4673的体积(图43B)。

[0289] 此时,通过简单清洗例如刷式清洗,就能够容易地从绝缘膜4674的表面去除灰尘4673。按照这种方式,通过进行等离子体处理,也能够容易地去除黏附到绝缘膜或半导体膜的极其微小的灰尘。注意,通过进行等离子体处理,能够获得这种效果,并且可以应用于其它实施方式以及本实施方式。

[0290] 如上所述,通过利用等离子体处理进行氧化或氮化来修正半导体膜或绝缘膜的表面,能够形成具有良好膜质量的致密绝缘膜。此外,能够通过清洗容易地去除黏附到绝缘膜表面的灰尘等。因此,甚至当形成更薄的绝缘膜时,也能够避免缺陷例如针孔,并且能够实现半导体元件例如晶体管的小型化和更高的性能。

[0291] 虽然本实施方式展示了对图36A~36C中所示的半导体膜4603a和4603b或绝缘膜4604进行等离子体处理以便氧化或氮化半导体膜4603a和4603b或绝缘膜4604的一个实例,但通过等离子体处理进行氧化或氮化的层不限于这些。例如,可以对衬底4601或绝缘膜4602进行等离子体处理,或者对绝缘膜4606或绝缘膜4607进行等离子体处理。

[0292] 注意,本实施方式中的说明可以与上述实施方式1~10进行自由组合。

[0293] (实施方式12)

[0294] 在本实施方式中,参照图49A~49F对包含于显示器件的像素结构进行说明。图49A~49F中所示的每个像素包括:晶体管490,液晶元件491和存储电容器492。将晶体管490的第一电极(源电极和漏电极之一)连接到源极信号线500。将它的第二电极(源电极和漏电极中的另一个)连接到液晶元件491的像素电极和存储电容器492的第一电极。晶体管490的栅电极连接到栅极线501。存储电容器492的第二电极连接到电容器线502。注意,液晶元件包括:像素电极,液晶层,相对电极493和单元间隙调整膜。

[0295] 将模拟电压信号(视频信号)提供给源极信号线500。注意,视频信号可以是数字电压信号或电流信号。

[0296] 将H-电平或L-电平电压信号(视频信号)提供给栅极线501。注意,在采用n-沟道晶体管作为晶体管490的情况下,H电平电压信号是能够接通晶体管490的电压,并且L电平电压信号是能够关断晶体管490的电压。另一个方面,在采用p-沟道晶体管作为晶体管490的情况下,L电平电压信号是能够接通晶体管490的电压,并且H电平电压信号是能够关断晶体管490的电压。

[0297] 注意,将一定的电源电压提供给电容器线502。注意,可以将脉冲信号提供给电容器线502。

[0298] 对图49A中像素的操作进行说明。这里,对采用n-沟道晶体管作为晶体管490的

情况进行说明。首先,当栅极线 501 变为 H 电平时,晶体管 490 就接通,并将视频信号从源极信号线 500 通过处于导通 (on) 状态的晶体管 490 提供给液晶元件 491 的第一电极和存储电容器 492 的第一电极。通过存储电容器 492 维持在电容器线 502 的电势和视频信号的电势之间的电势差。

[0299] 接着,当栅极线 501 变成 L 电平时,晶体管 490 关断,且源极信号线 500 与液晶元件 491 的第一电极和存储电容器 492 的第一电极被电断开。然而,通过存储电容器 492 维持在电容器线 502 的电势和视频信号的电势之间的电势差;因此,存储电容器 492 的第一电极的电势就维持为与视频信号相类似的电势。因此,液晶元件 491 的第一电极的电势就维持为等于视频信号的电势。

[0300] 如上所述,根据视频信号,就能够依据液晶元件 491 的透射系数来控制亮度。

[0301] 注意,尽管附图中未示出,但如果液晶元件 491 包括足以维持视频信号的电容器元件,那么就不需要存储电容器 492。

[0302] 此外,液晶元件 491 是包含反射区和透射区的半透射型液晶元件。在反射区和透射区中,单元间隙根据单元间隙调整膜而不同。通过采用单元间隙调整膜,显示图像时能够增大视角且能够控制因液晶的无序取向导致的图像质量劣化;因此,就能够获得高显示质量的半透射型液晶显示器件。

[0303] 此外,如图 49B 中所示,可以通过两个子像素 511a 和 511b 来形成一个像素。这里,通常通过子像素 511a 和子像素 511b 来使用电容器线 502。而且,液晶元件 512 和液晶元件 513 两者都是上述的液晶元件 491,即,包含反射区和透射区、或其中任意一个区的半透射型液晶显示器件。

[0304] 如上所述,通过将一个像素划分为子像素,就能够将不同电压提供给每一个子像素。因此,就能够进行区域灰度显示,并且通过在每个子像素中采用液晶的取向差能够进一步增大视角。

[0305] 此外,可以采用栅极线 501 作为如图 49C 中所示的公共线,从而代替采用电容器线 502 作为如图 49B 中所示的各子像素之间的公共线。而且,可以采用栅电极 501 和电容器线 502 作为在各子像素之间的公共线,并且在每一个子像素中设置源极信号线 500a 和 500b。

[0306] 此外,可以采用此处像素包含如图 49E 和 49F 中所示的两个液晶元件 512 和 513 来代替将一个像素划分为多个子像素的一种结构。

[0307] 注意,本实施方式中的说明可以与上述方式 1 ~ 11 中的说明自由组合。此外,本发明的显示器件的像素结构不限于如上所述的各结构。

[0308] (实施方式 13)

[0309] 图 44 示出了含有显示器部分的便携式电话的一个结构实例,对于该显示器部分使用本发明的显示器件和采用本发明的驱动方法的显示器件。

[0310] 将显示面板 5410 可拆卸地组合在外壳 5400 中。可以根据显示面板 5410 的尺寸适当地改变外壳 5400 的形状和尺寸。固定显示面板 5410 的外壳 5400 被装入印刷电路板 5401 并组装成一个模块。

[0311] 通过 FPC5411 将显示面板 5410 连接到印刷电路板 5401。在印刷电路板 5401 之上,形成扬声器 5402、麦克风 5403、发射 / 接收电路 5404 以及含有 CPU、控制器的信号处理电路 5405 等。这种模块与输入单元 5406 和电池 5407 组合,并采用机壳 5409 和机壳 5412

进行容纳。设置显示面板 5410 的像素部分,以至能从在外壳 5412 中形成的开口窗进行观看。

[0312] 可以按照这种方式来形成显示面板 5410,即通过采用 TFT 在衬底之上形成像素部分和外围驱动电路(在多个驱动电路之中的具有低工作频率的驱动器电路)的部分,同时还可以通过 COG(玻璃上芯片)被安装在显示面板 5410 上的 IC 芯片之上形成外围驱动电路(在该多个驱动电路之中的具有高工作频率的驱动器电路)的另一部分。可选择地,IC 芯片可以通过 TAB(带式自动焊接)或通过采用印刷板连接到玻璃衬底。注意,图 45A 和 45B 示出了显示面板的一个结构实例,其中在衬底之上形成外围驱动电路的一部分和像素部分,同时通过 COG 等在衬底上安装的 IC 芯片中形成外围驱动电路的另一部分。

[0313] 在图 45A 中,可以在显示面板的衬底 5300 之上,形成像素部分 5302 和外围驱动电路(第一扫描线驱动电路 5303 和第二扫描线驱动电路 5304),并且可以在 IC 芯片之上形成信号线驱动电路 5301 并通过 COG 等在显示面板上安装信号线驱动电路 5301。注意,通过采用密封部件 5309 密封在衬底之上整体形成的像素部分 5302 和外围驱动电路,从而将密封衬底 5308 和衬底 5300 接合在一起。此外,可以通过 COG 等在 FPC5305 的连接部分和显示面板之上安装 IC 芯片(由存储器电路、缓冲器电路等形成的半导体芯片)5306 和 5307。注意,尽管在附图中只示出了 FPC,但可以在 FPC 上安装印刷布线板(PWB)。

[0314] 如上所述,通过采用 CMOS 等,在 IC 芯片之上只形成要求其高速工作的信号线驱动电路;因此,就能够实现功耗的降低。此外,通过采用半导体芯片例如硅晶片作为 IC 芯片,就能够实现更高速的工作和更低的功耗。而且,第一扫描线驱动电路 5303 和第二扫描线驱动电路 5304 与像素部分 5302 整体地形成,由此就能够实现成本的降低。此外,在 FPC5305 的连接部分和衬底 5300 上,安装由功能电路(存储器和缓冲器)形成的 IC 芯片,由此就能够有效地使用衬底的面积。

[0315] 为了进一步降低功耗,可以在 IC 芯片之上形成所有外围驱动电路,并且可以通过 COG 等在显示面板上安装 IC 芯片。例如,如图 45B 中所示,可以在衬底 5310 之上形成像素部分 5312。可以在 IC 芯片之上形成并通过 COG 等在显示面板上安装信号线驱动电路 5311、第一扫描线驱动电路 5313 和第二扫描线驱动电路 5314。注意,图 45B 中的 FPC5313、IC 芯片 5316、IC 芯片 5317、密封衬底 5318 和密封部件 5319 分别对应于 FPC5305、IC 芯片 5306、IC 芯片 5307、密封衬底 5308 和密封部件 5309。

[0316] 通过采用这种结构,就能够降低显示器件的功耗,并且能够延长便携式电话每次充电的工作时间。此外,能够实现便携式电话的成本降低。

[0317] 此外,通过缓冲器将信号组的阻抗转换为扫描线或信号线,就能够缩短用于将信号写入一行中的像素的时间。因此,能够提供一种高清晰度的显示器件。

[0318] 此外,为了进一步降低功耗,在具有 TFT 的衬底之上形成像素部分,并且在 IC 芯片之上形成所有外围驱动电路,其可以通过 COG(玻璃上芯片)等在显示面板上进行安装。

[0319] 通过采用本发明的显示器件,就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0320] 注意,本实施方式中示出的结构是移动电话的一个实例;因此,本发明的显示器件不限于具有上述结构的移动电话,并且可以应用于具有各种结构的移动电话。

[0321] 注意,本实施方式中的说明可以与上述方式 1~12 中的说明自由组合。

[0322] (实施方式 14)

[0323] 图 46 示出了组合有显示面板 5701 和电路基板 5702 的液晶模块。显示面板 5701 包括：像素部分 570、扫描线驱动电路 5704 和信号线驱动电路 5705。例如，在电路基板 5702 之上，形成控制电路 5706、信号除法电路 5707 等。显示面板 5701 和电路基板 5702 通过连接布线 5708 连接。对于连接布线，可以采用 FPC 等。

[0324] 通过主要的控制电路 5706 来控制子帧等出现的顺序。

[0325] 按照这种方式形成显示面板 5701，即通过采用 TFT 在衬底之上形成像素部分和外围驱动电路（在多个驱动电路之中的具有低工作频率的驱动电路）的一部分，同时在 IC 芯片之上形成外围驱动电路（在该多个驱动电路之中的具有高工作频率的驱动电路）的另一部分，其可以通过 COG 等安装在显示面板 5701 上。可选择地，可以通过 TAB（带式自动焊接）或通过采用印刷电路板将 IC 芯片安装在显示面板 5701 上。注意，图 45A 示出了一种结构的一个实例，其中在衬底之上形成外围驱动电路的一部分和像素部分，同时通过 COG 等在将在衬底上安装的 IC 芯片中形成外围驱动电路的另一部分。通过采用这种结构，就能够降低显示器件的功耗，并且能够延长便携式电话每次充电的工作时间。此外，还能够实现便携式电话成本的降低。

[0326] 此外，通过缓冲器将信号组的阻抗转换给扫描线或信号线，就能够缩短用于将信号写入在一行中的像素的时间。因此，就能够提供一种高清晰度的显示器件。

[0327] 此外，为了进一步降低功耗，在具有 TFT 的玻璃衬底之上形成像素部分，并且在 IC 芯片之上形成所有信号线驱动电路，其可以通过 COG（玻璃上芯片）等在显示面板上进行安装。

[0328] 注意，优选通过采用 TFT 在衬底之上形成像素部分，并且在 IC 芯片之上形成所有外围驱动电路，其可以通过 COG（玻璃上芯片）等在显示面板上进行安装。注意，图 45B 示出了一种结构的一个实例，其中在衬底之上形成像素部分，并且通过 COG（玻璃上芯片）等在衬底上安装其上形成有信号线驱动电路的 IC 芯片。

[0329] 能够完成具有液晶模块的液晶电视接收机。图 47 是示出了液晶电视接收机的主要结构的框图。调谐器 5801 接收视频信号和音频信号。通过视频信号放大电路 5802、视频信号处理电路 5803 和控制电路 5706 来处理视频信号，视频信号处理电路 5803 将从视频信号放大电路 5802 中输出的信号转换为对应于红、绿和蓝中的每一种颜色的彩色信号，控制电路 5706 将视频信号转换为驱动电路的具体输入。控制电路 5706 将信号输出到扫描线侧和信号线侧中的每一个。当进行数字驱动时，就可以在信号线侧上设置信号除法电路 5707，以致将输入的数字信号分解为待提供的 m 信号。

[0330] 在通过调谐器 5801 接收的信号之中，将音频信号传送到音频信号放大电路 5804，并且将它的输出通过音频信号处理电路 5805 提供给扬声器 5806。控制电路 5807 接收接收站上（接收频率）的控制数据和来自于输入部分 5808 的声量，并将此信号传送到调谐器 5801 和音频信号处理电路 5805。

[0331] 通过将液晶模块插入外壳就能够完成电视接收机。通过液晶模块形成显示器部分。此外，适合地设置扬声器、音频输入端子等。

[0332] 毫无疑问，本发明不限于电视接收机，还可以应用于各种用途例如个人计算机的监视器、在火车站或机场的信息显示面板和特别作为大面积显示介质的在街道上的广告显示面板。

[0333] 如上所述,通过采用本发明的显示器件,就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0334] 注意,本实施方式中的说明可以与上述方式 1 ~ 13 中的说明自由组合。

[0335] (实施方式 15)

[0336] 本发明可以应用于各种电子设备,特别适用于电子设备的显示器部分。至于这种电子设备,例如,包括:照相机,例如视频摄像机和数字照相机;护目镜型显示器;导航系统;声音再现装置(汽车音响,立体声音响元件等);计算机;游戏机;便携式信息终端(移动计算机,便携式电话,便携式游戏机,电子书等);设置有记录介质(特别地,用于再现记录介质例如数字通用光盘(DVD)且具有用于显示所再现的图像的显示器的装置)的图像再现装置,等等。

[0337] 图 48A 示出了一种显示器件,其包括:机壳 35001,支撑基底 35002,显示器部分 35003,扬声器部分 35004,视频输入端子 35005 等。本发明的显示器件可以用于显示器部分 35003。注意,显示器件包括所有信息显示器件,例如,用于个人计算机、TV 广播接收和广告显示的信息显示器件。采用本发明的显示器件作为显示器部分 35003 的显示器件就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0338] 图 48B 示出了一种照相机,其包括:主体 35101,显示器部分 35102,图像接收部分 35103,操作键盘 35104,外部连接端口 35105,快门 35106 等。

[0339] 其中本发明应用于显示器部分 35102 的数字照相机就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0340] 图 48C 示出了一种计算机,其包括主体 35201,机壳 35202,显示器部分 35203,键盘 35204,外部连接端口 35205,指针式鼠标 35206 等。其中本发明应用于显示器部分 35203 的计算机能够提供清晰且高对比度的图像。

[0341] 图 48D 示出了一种移动计算机,其包括主体 35301,显示器部分 35302,开关 35303,操作键盘 35304,红外端口 35305 等。其中本发明应用于显示器部分 35203 的移动计算机能够提供清晰且高对比度的图像。

[0342] 图 48E 示出了一种设置有记录介质(特别地,DVD 播放器)的便携式图像再现装置,其包括主体 35401,机壳 35402,显示器部分 A35403,显示器部分 B35404,记录介质(DVD 等)记录部分 35405,操作键盘 35406,扬声器部分 35407 等。显示器部分 A35403 主要显示图像数据,同时显示器部分 B35404 主要显示文本数据。其中本发明应用于显示器部分 A35403 和显示器部分 B35404 的图像再现装置就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0343] 图 48F 示出了一种护目镜型显示器,其包括主体 35501,显示器部分 35502,臂部分 35503 等。其中本发明应用于显示器部分 35502 的护目镜型显示器就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0344] 图 48G 示出了一种视频摄像机,其包括主体 35601,显示器部分 35602,机壳 35603,外部连接端口 35604,遥控器接收部分 35605,图像接收部分 35606,电池 35607,声音输入部分 35608,操作键盘 35609 等。其中本发明应用于显示器部分 35602 的视频摄像机就能够提供清晰且高对比度的图像。

[0345] 图 48H 示出了一种便携式电话,其包括主体 35701,机壳 35702,显示器部分 35703,声音输入部分 35704,声音输出部分 35705,操作键盘 35706,外部连接端口 35707,天线 35708 等。其中本发明应用于显示器部分 35703 的便携式电话就能够提供清晰且高对比度

的图像。

[0346] 如上所述,本发明的应用范围如此宽,以致本发明可以应用于各种领域的电子设备。此外,本实施方式中的电子设备可以采用利用上述方式 1 ~ 14 中的任何结构制造的显示器件。

[0347] 本申请基于 2005 年 10 月 18 日在日本专利局提交的日本专利申请序列号 No. 2005-303766,在此引用其全部内容作为参考。

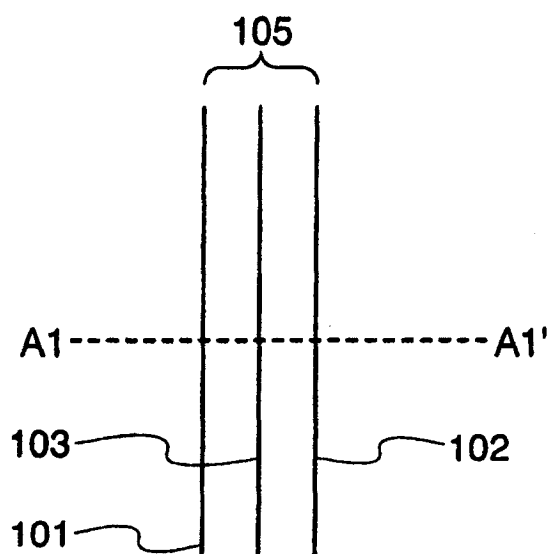


图 1A

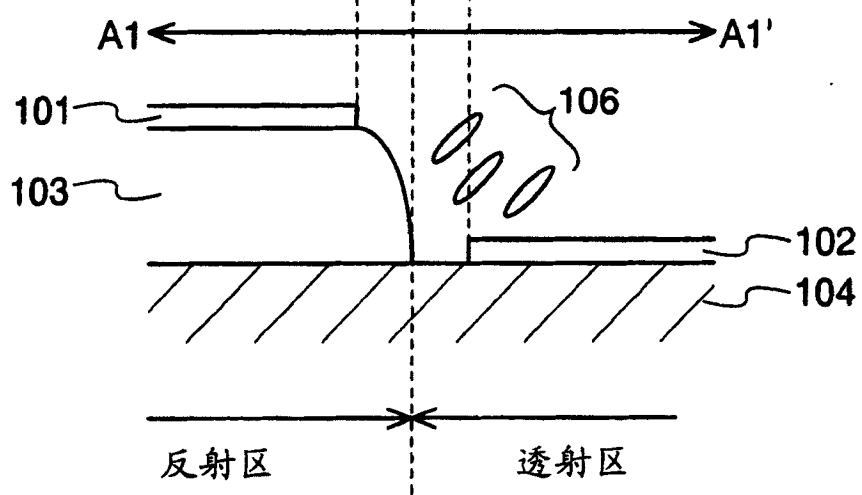


图 1B

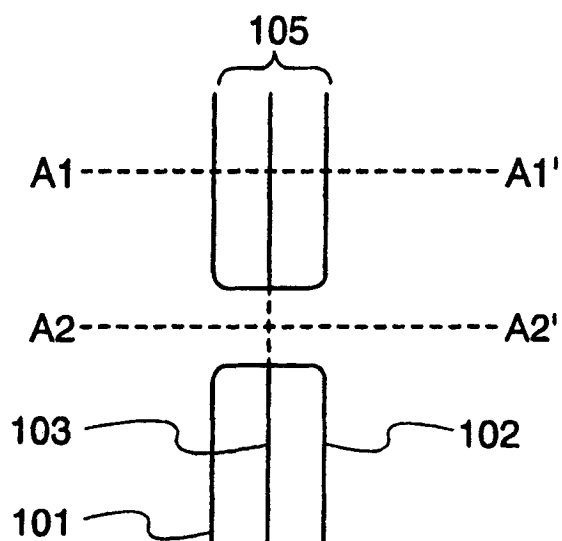


图 2A

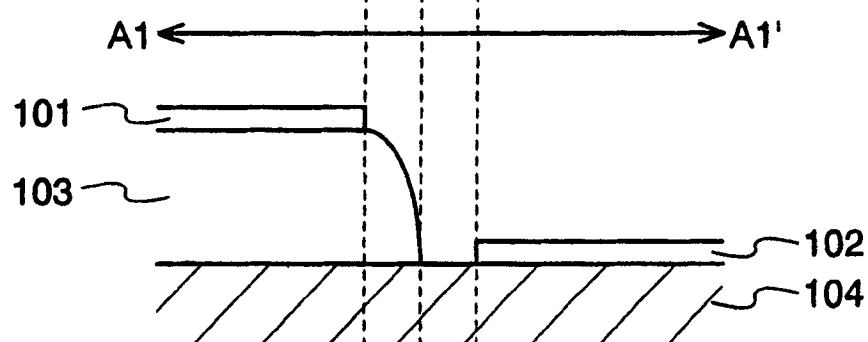


图 2B

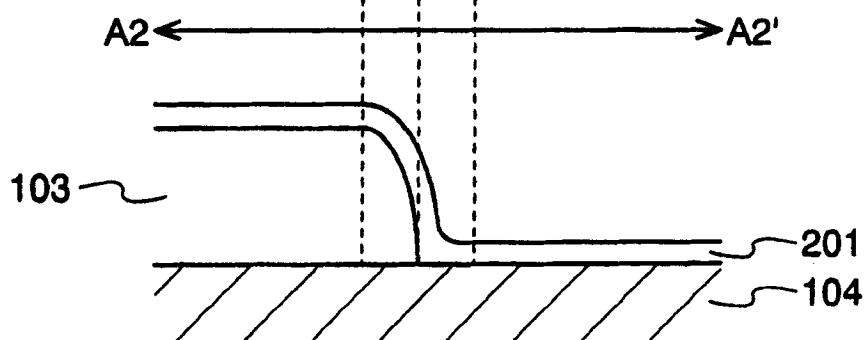


图 2C

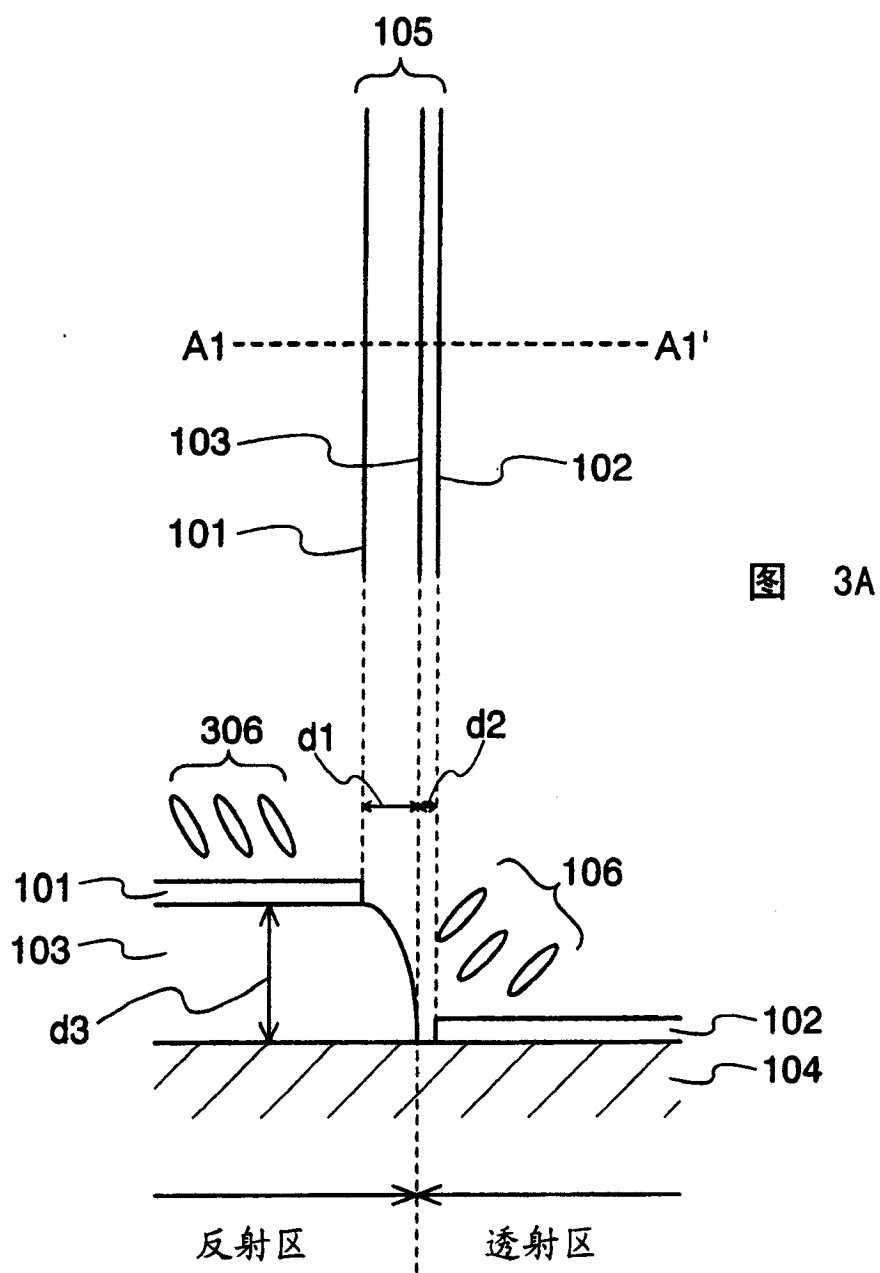
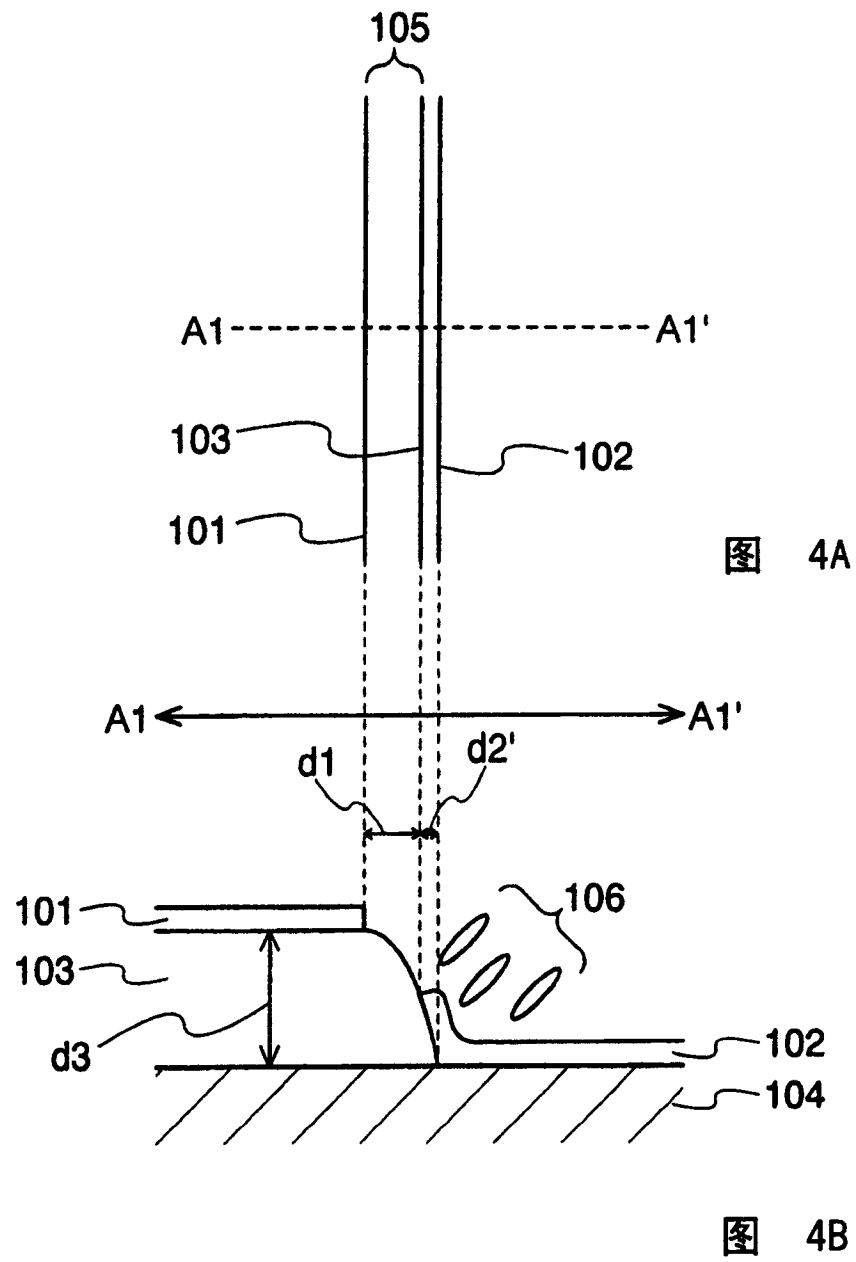


图 3A

图 3B



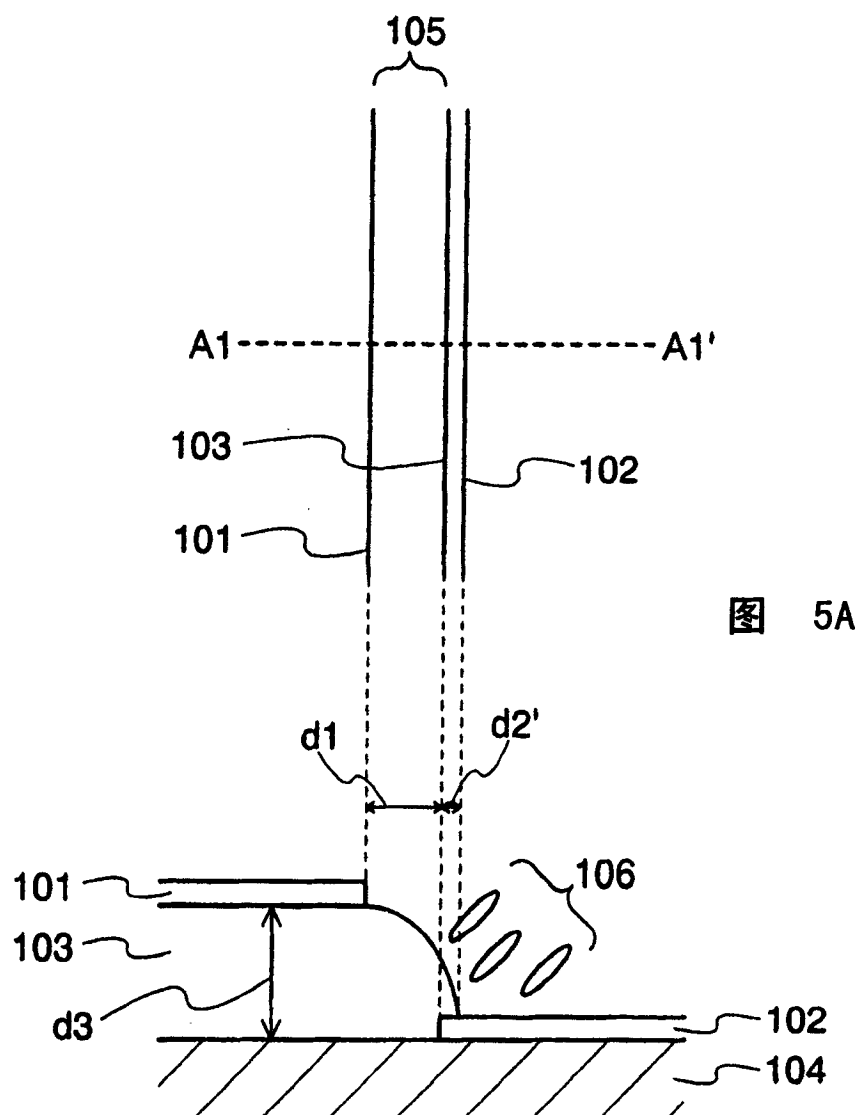


图 5A

图 5B

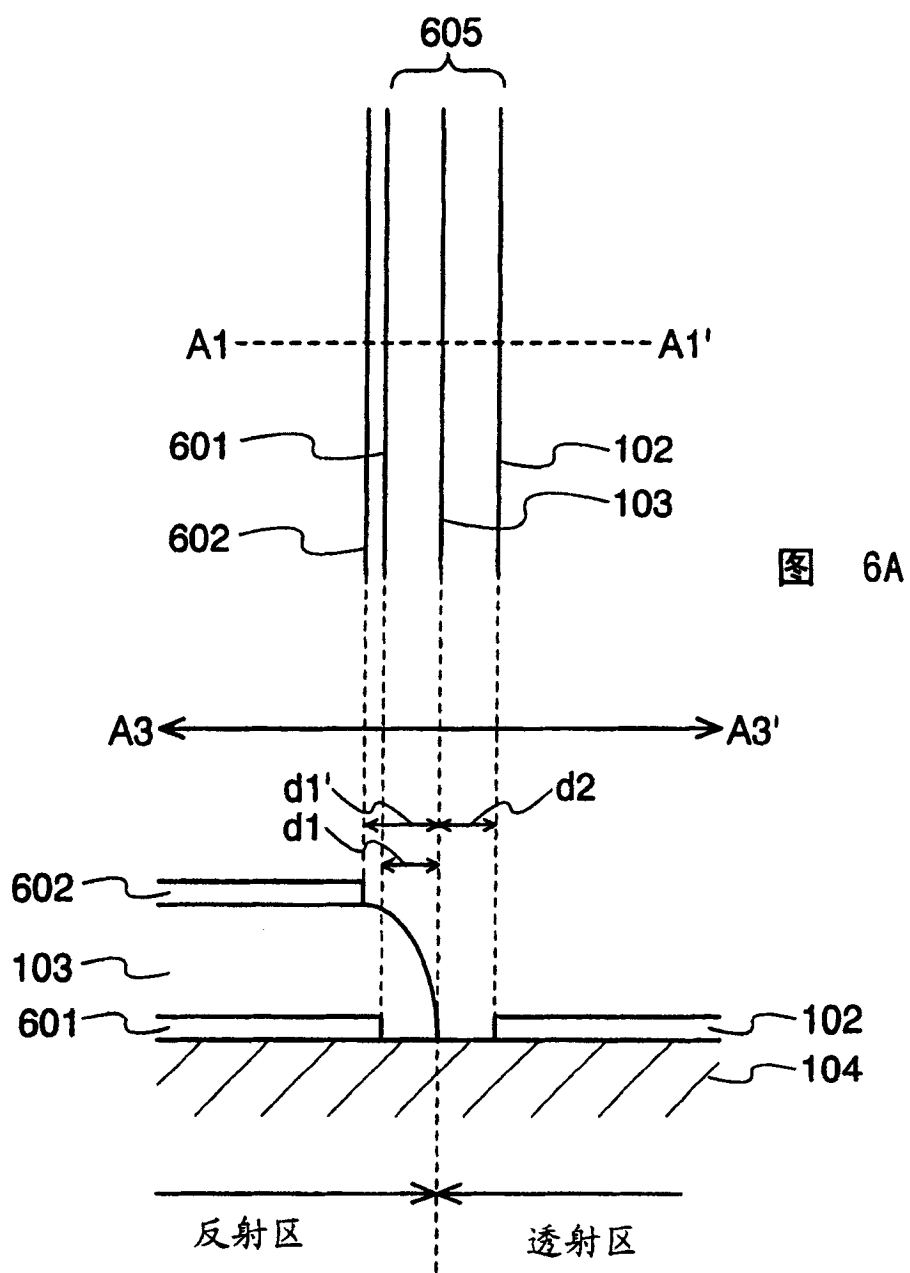


图 6A

图 6B

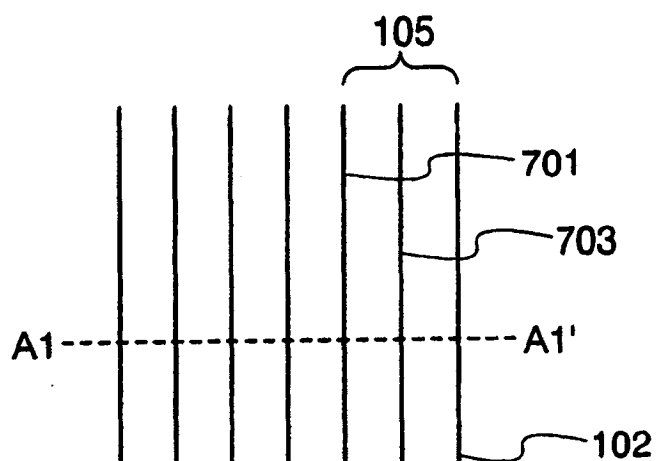


图 7A

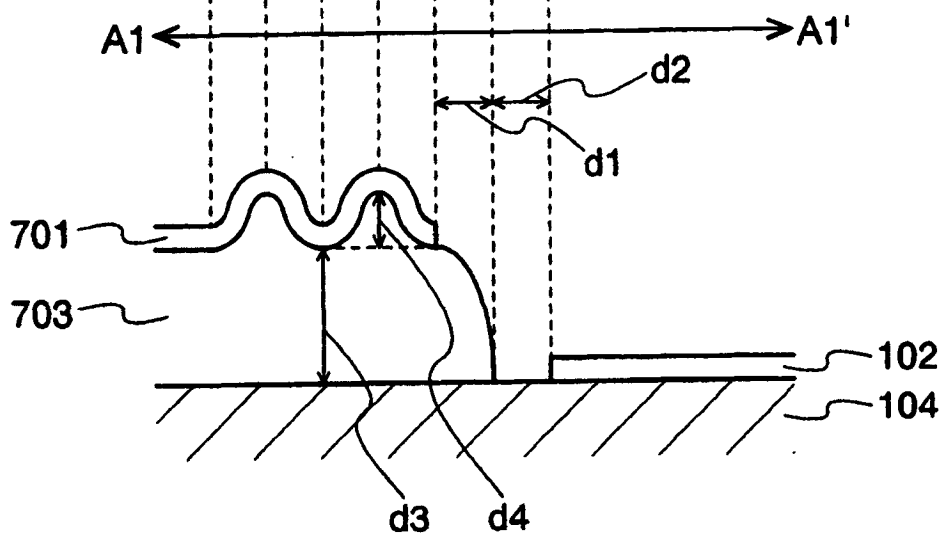


图 7B

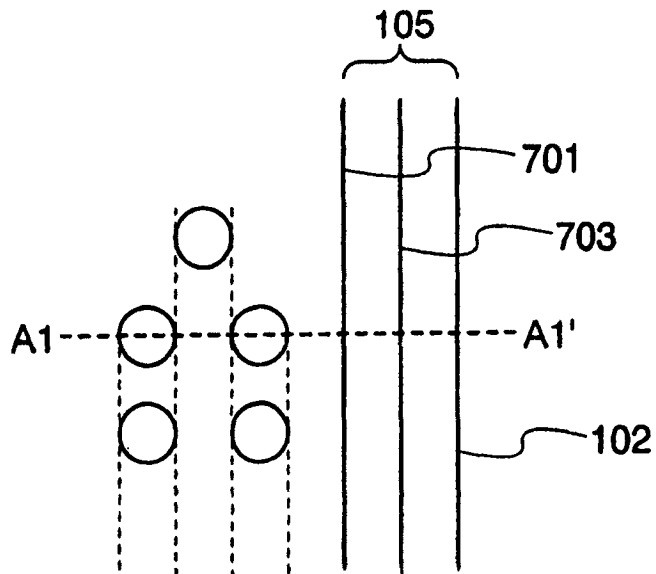


图 8A

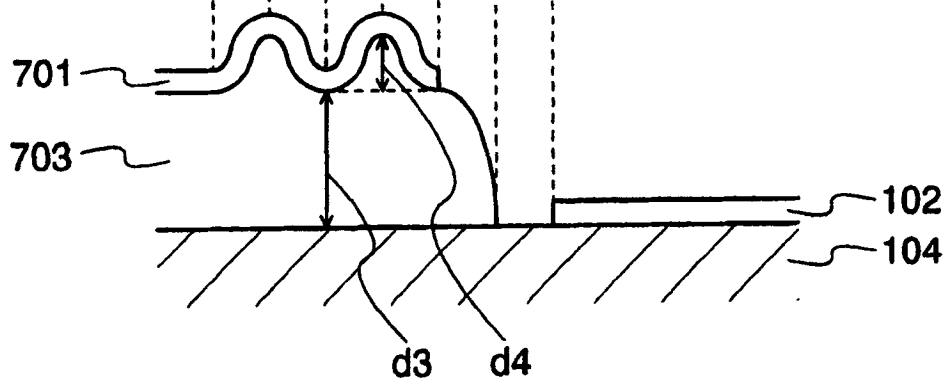


图 8B

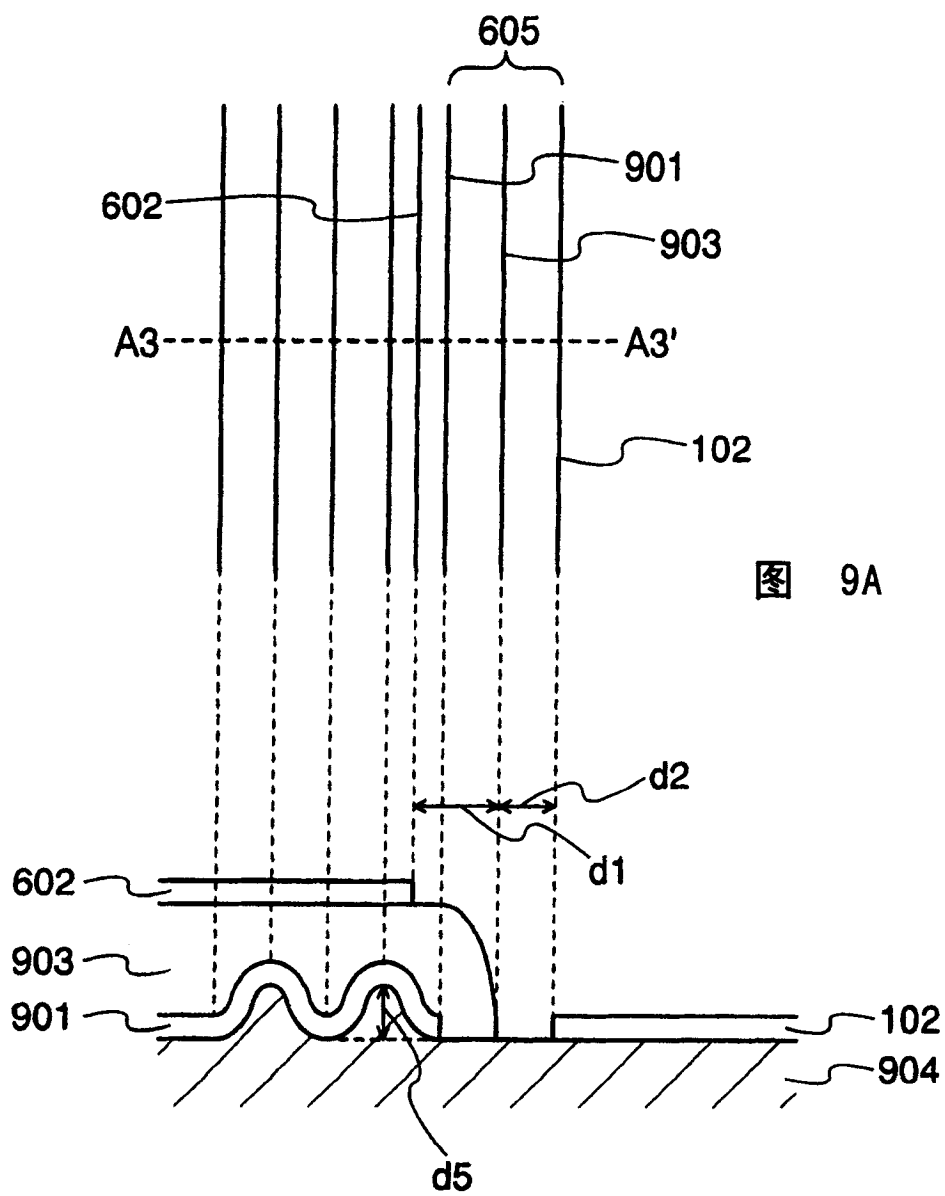


图 9A

图 9B

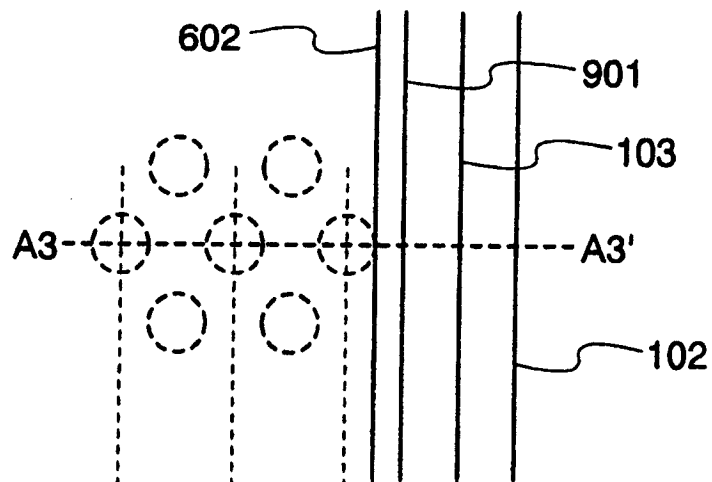


图 10A

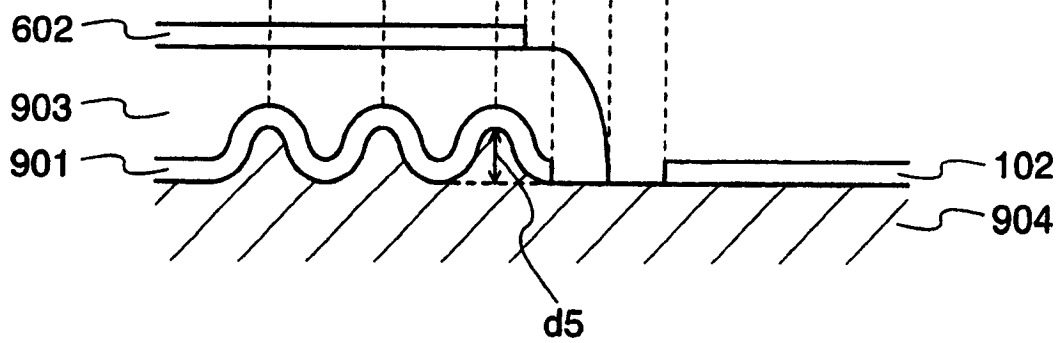


图 10B

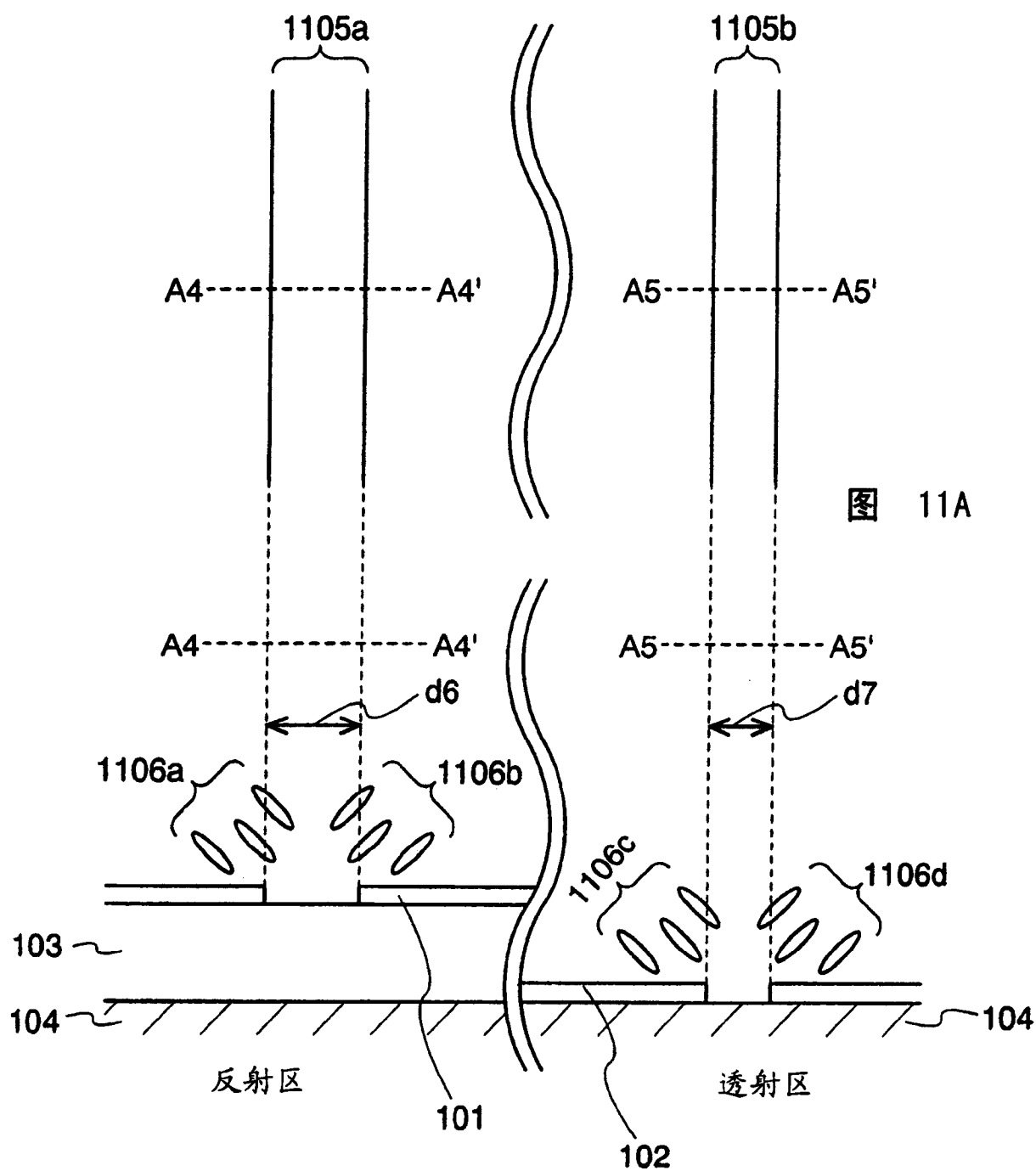


图 11B

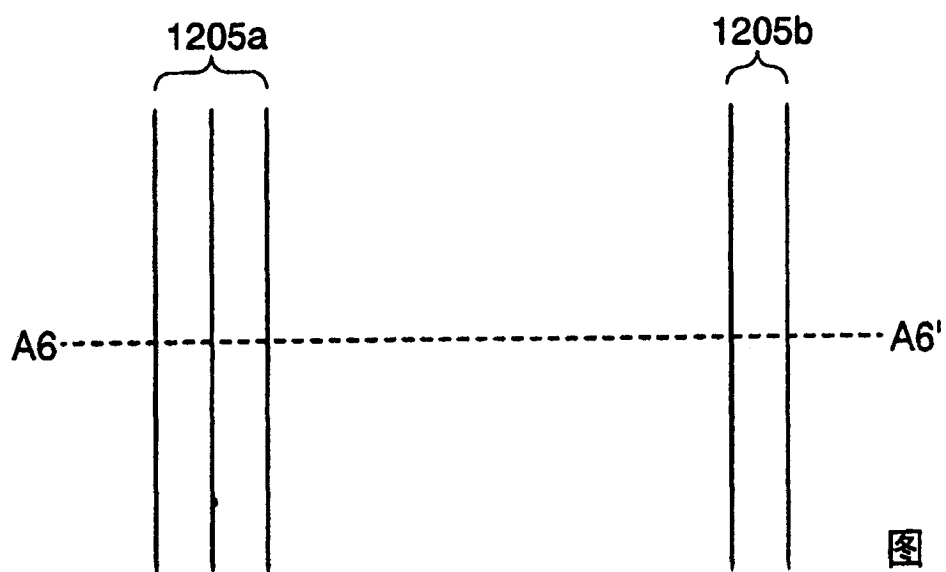


图 12A

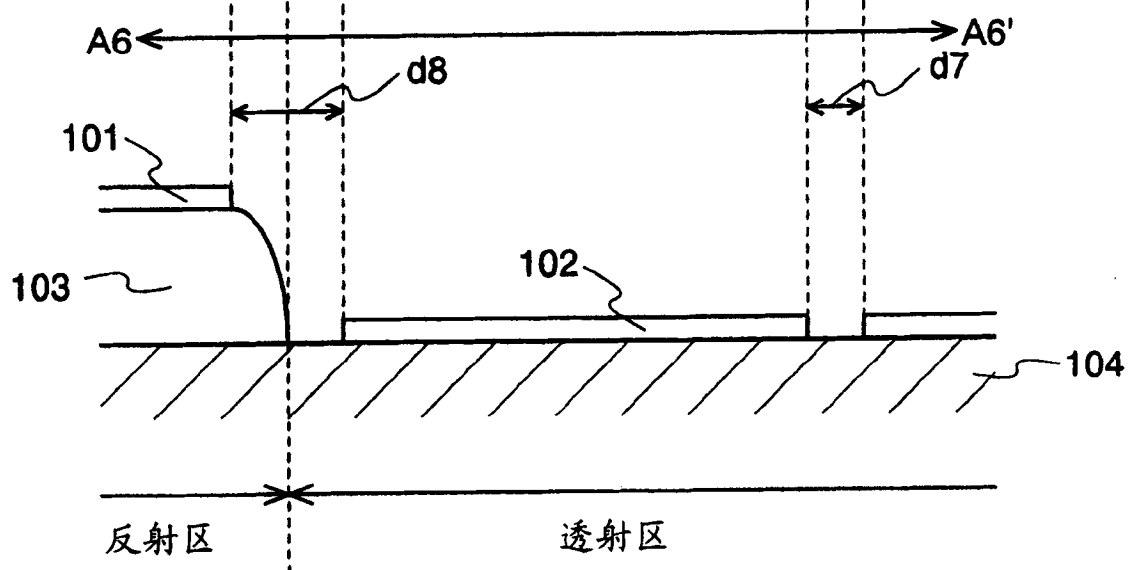


图 12B

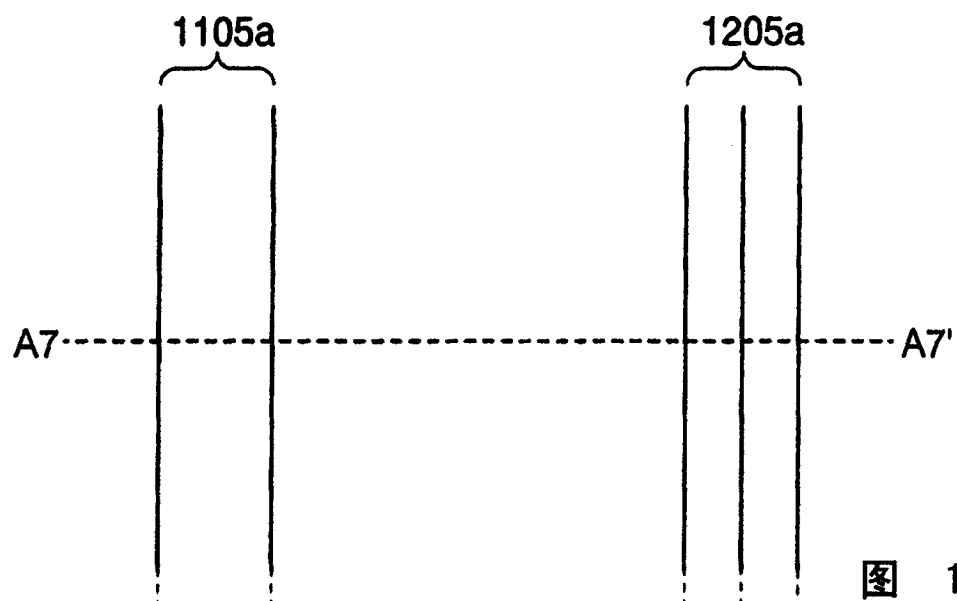


图 13A

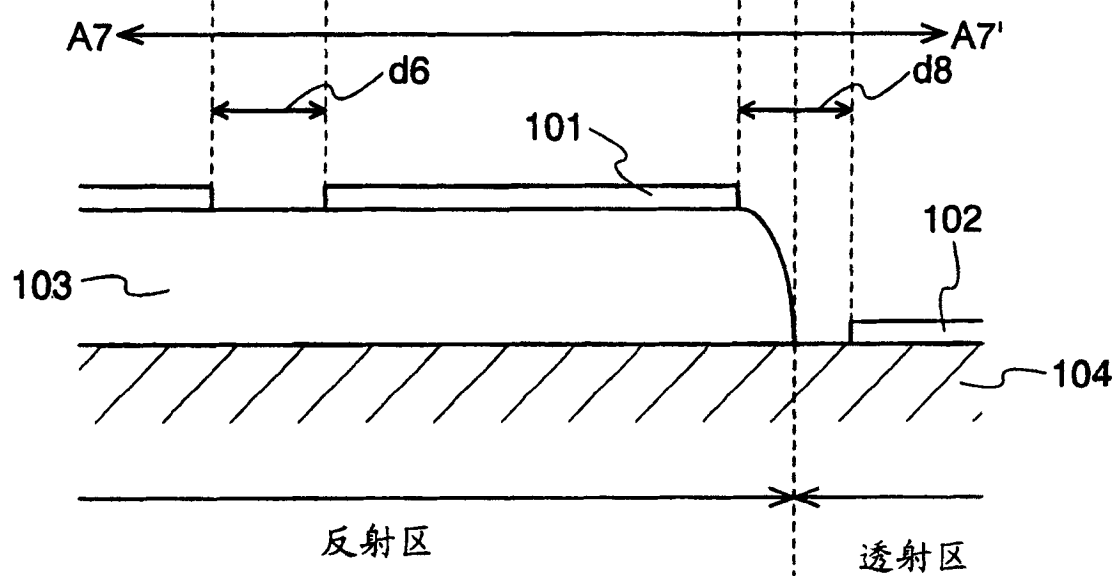
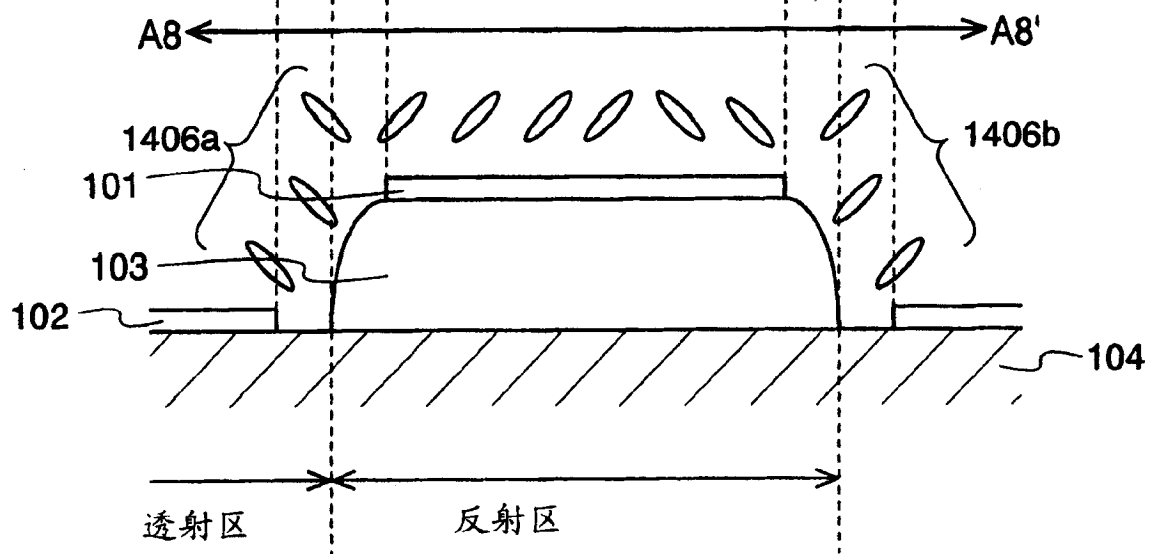
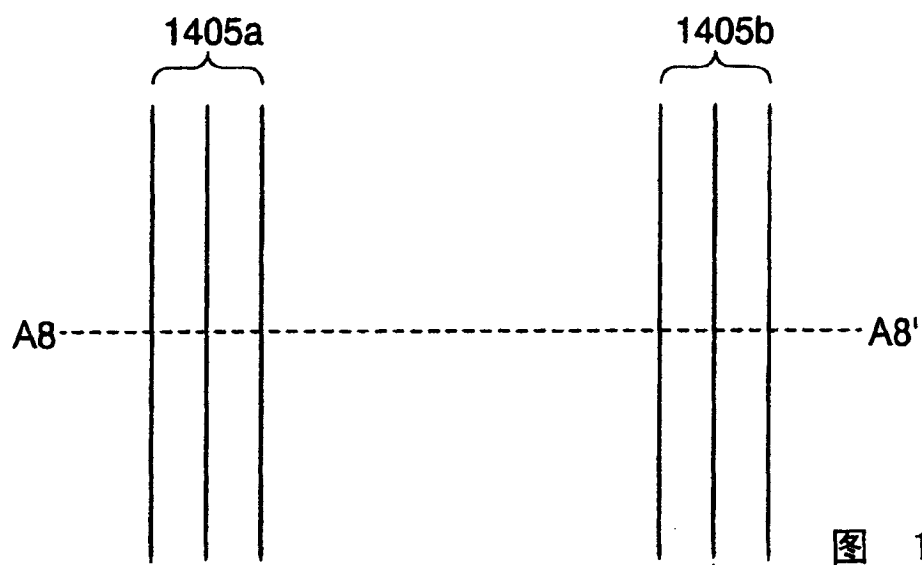


图 13B



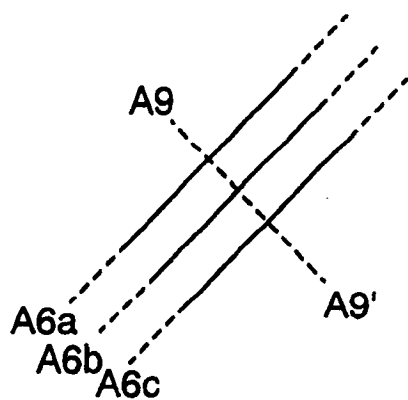


图 15A

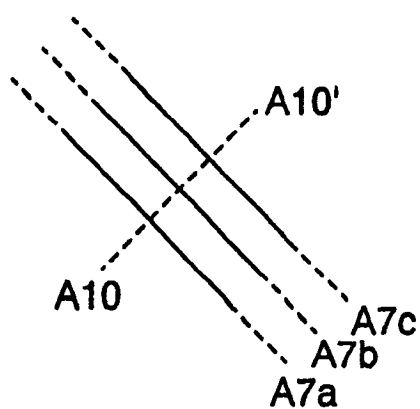


图 15B

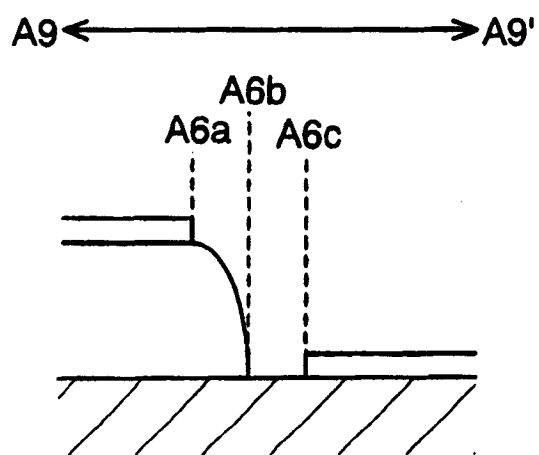


图 15C

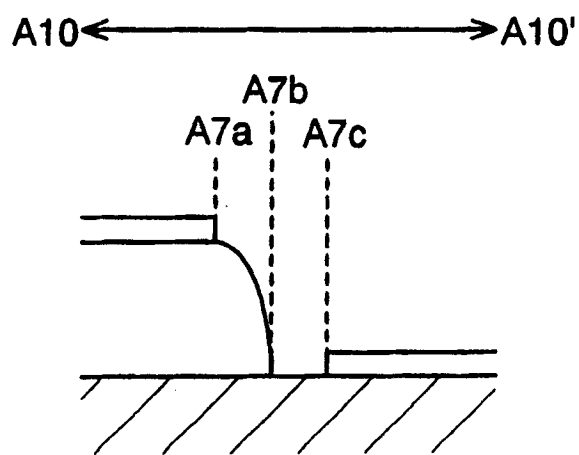


图 15D

图 16A

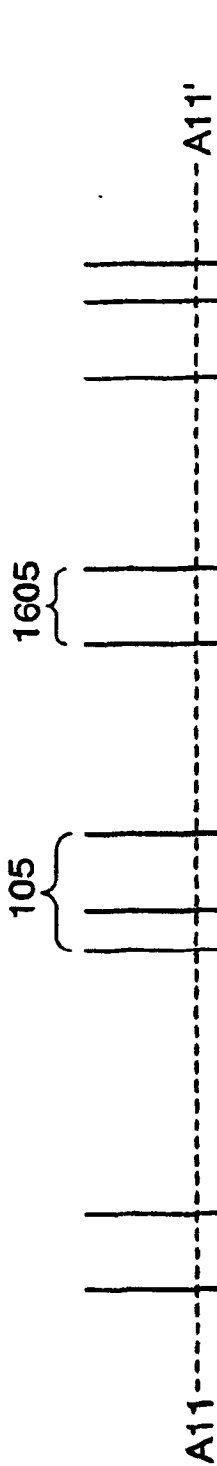
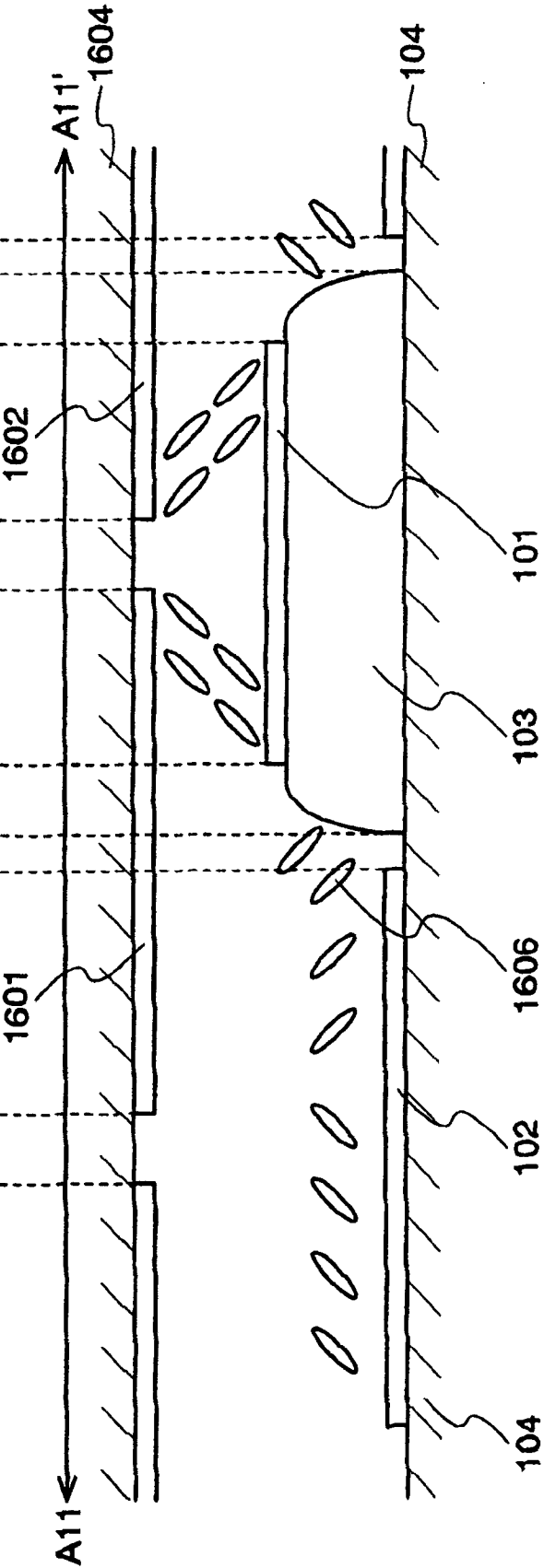
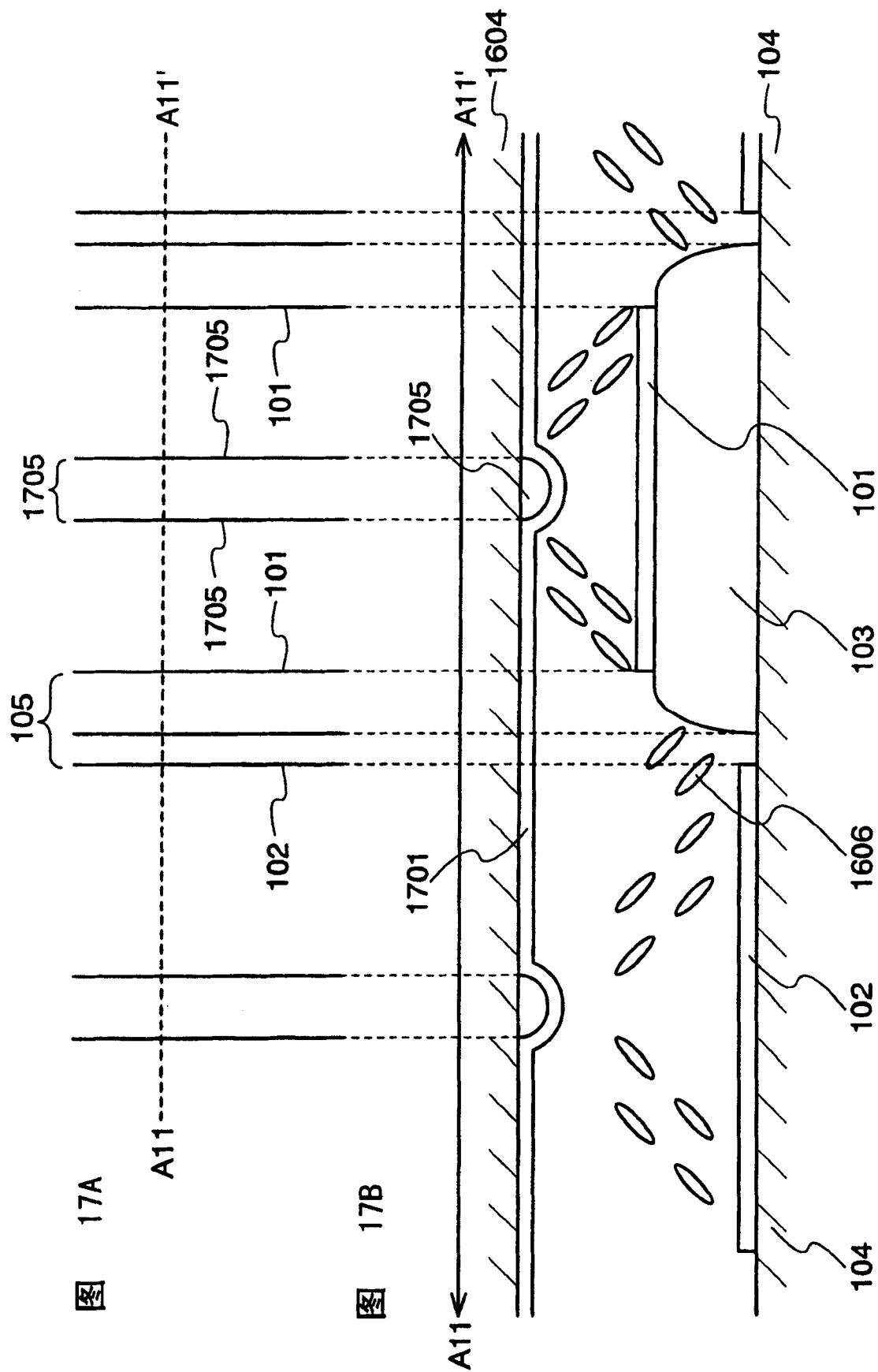


图 16B





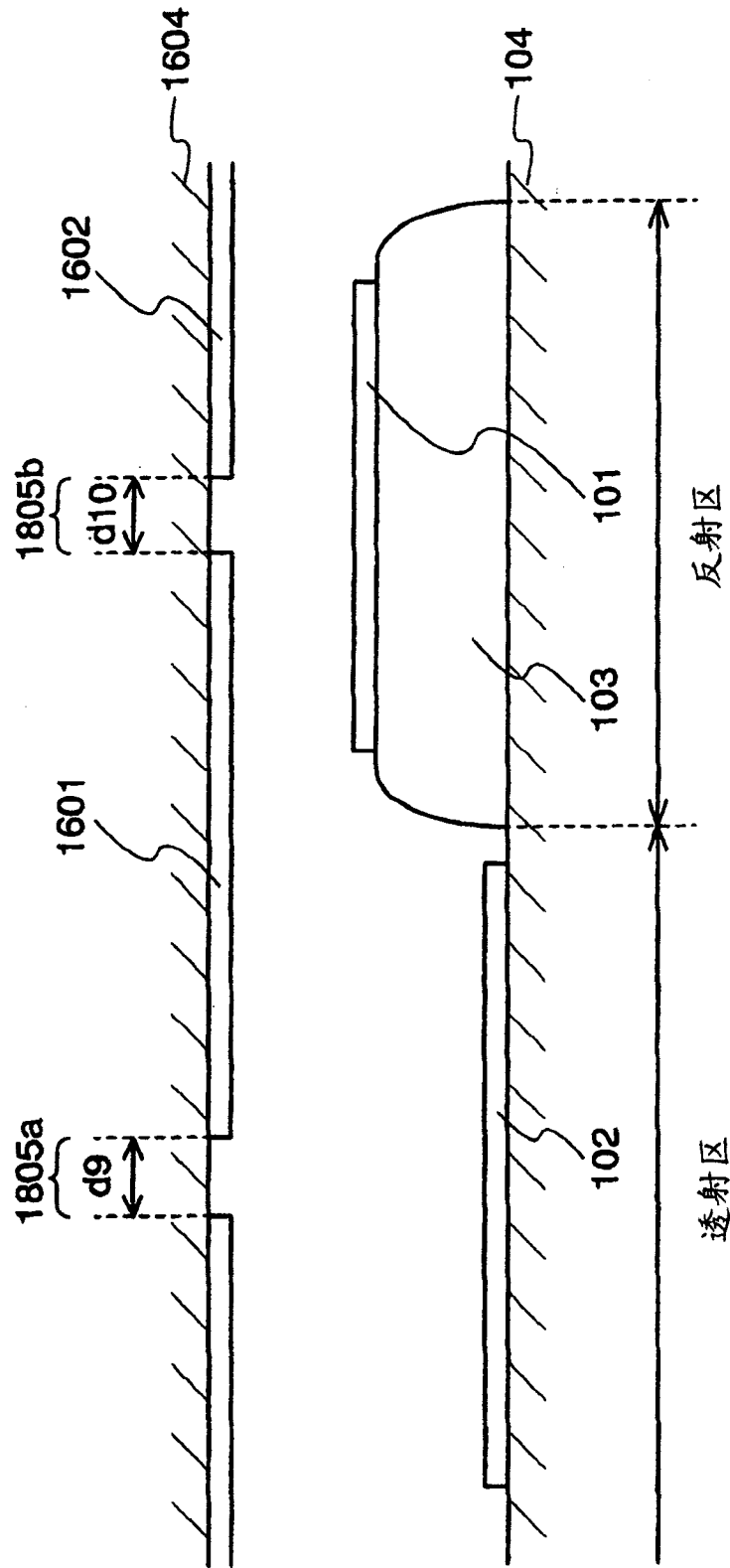


图 18

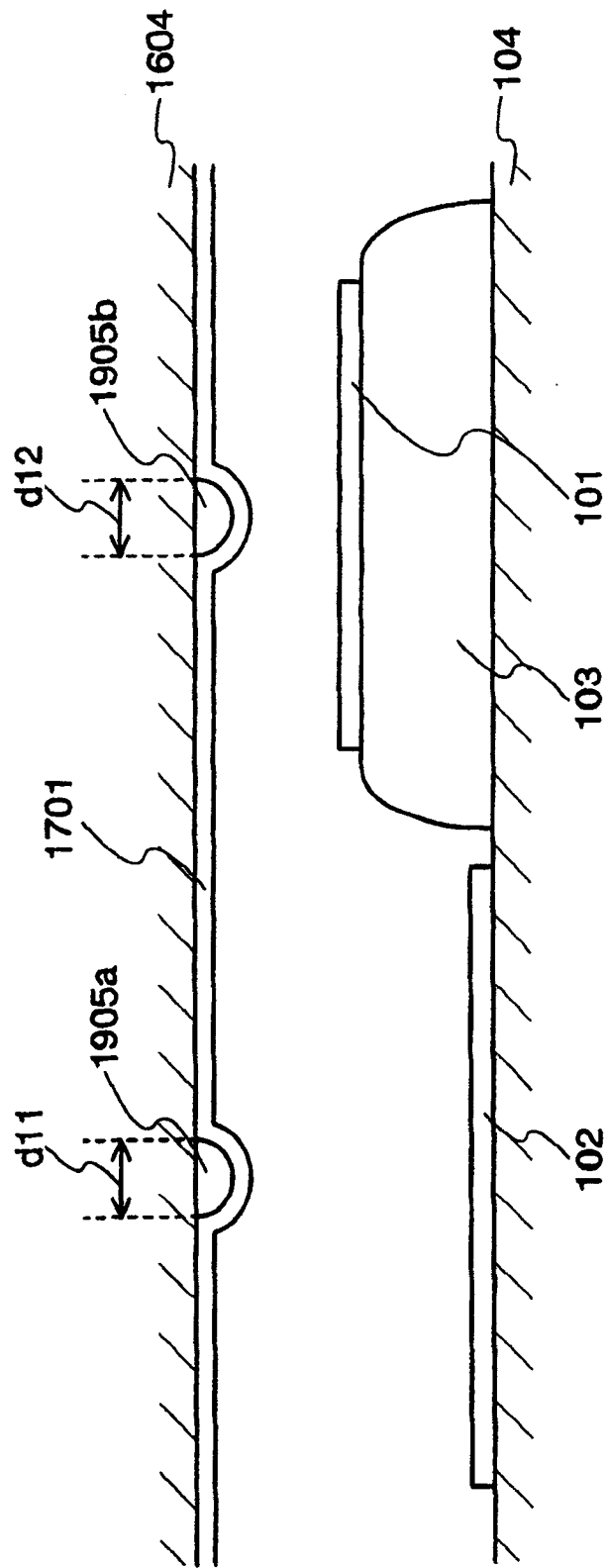


图 19

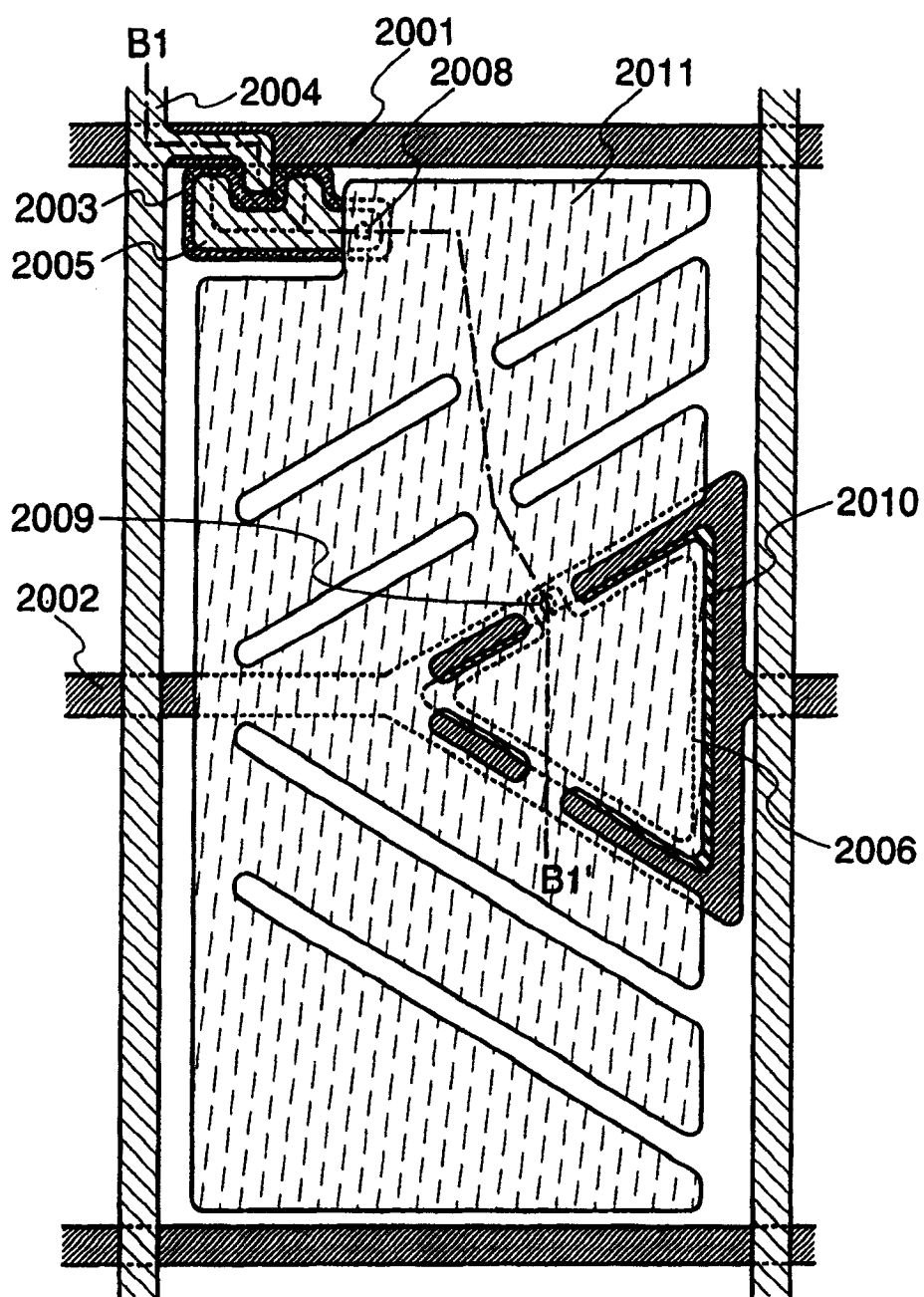


图 20

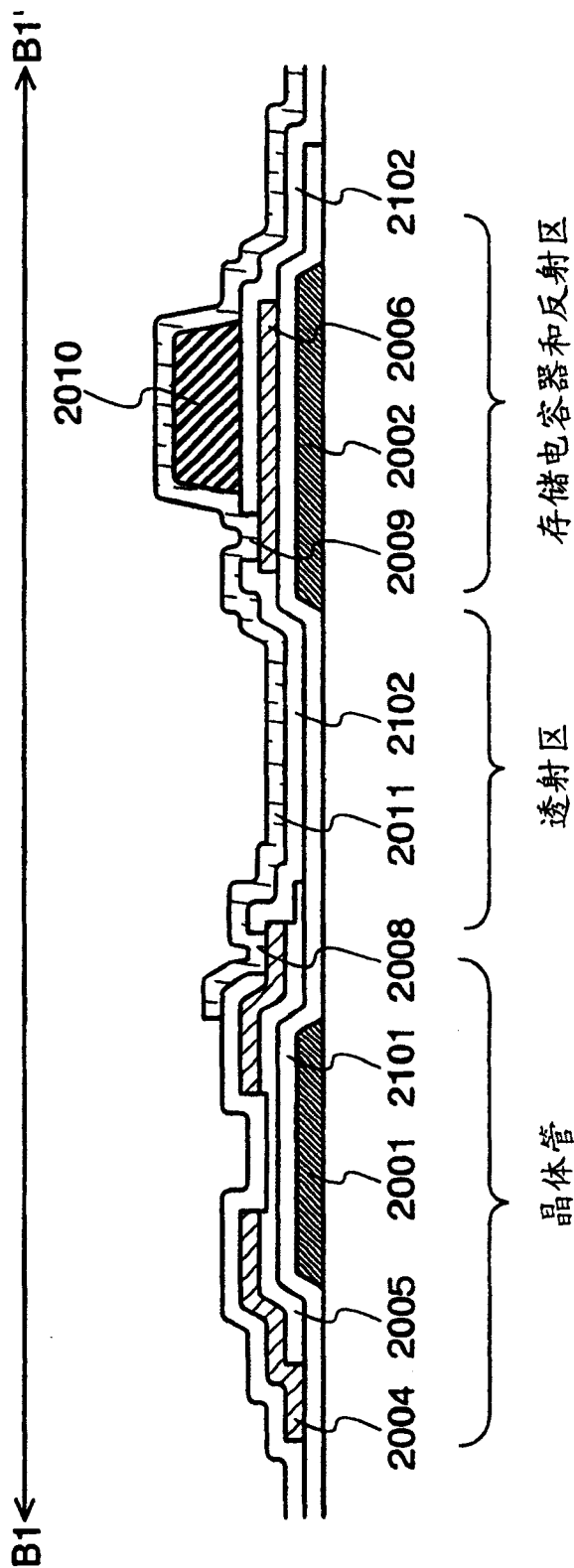


图 21

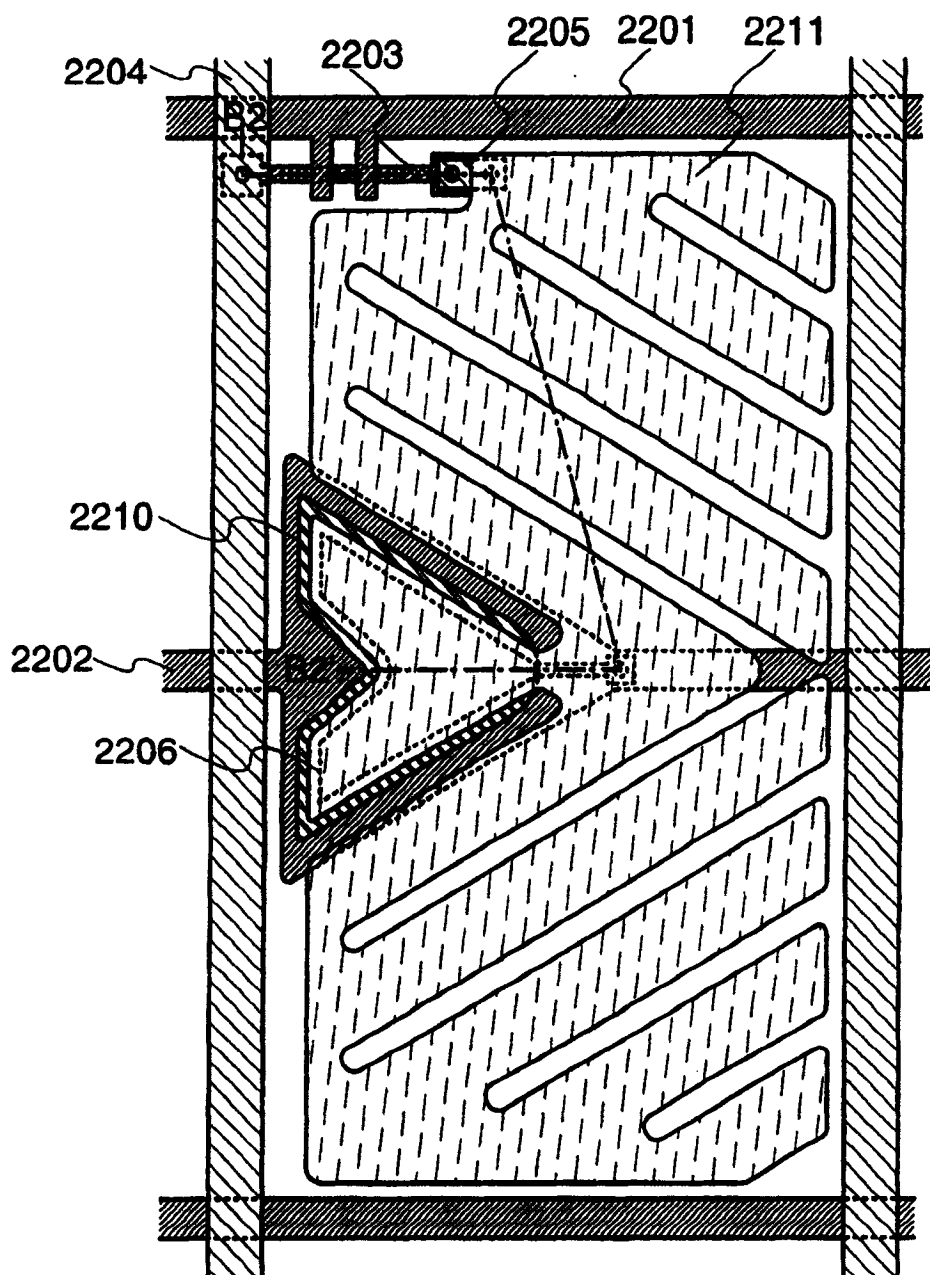


图 22

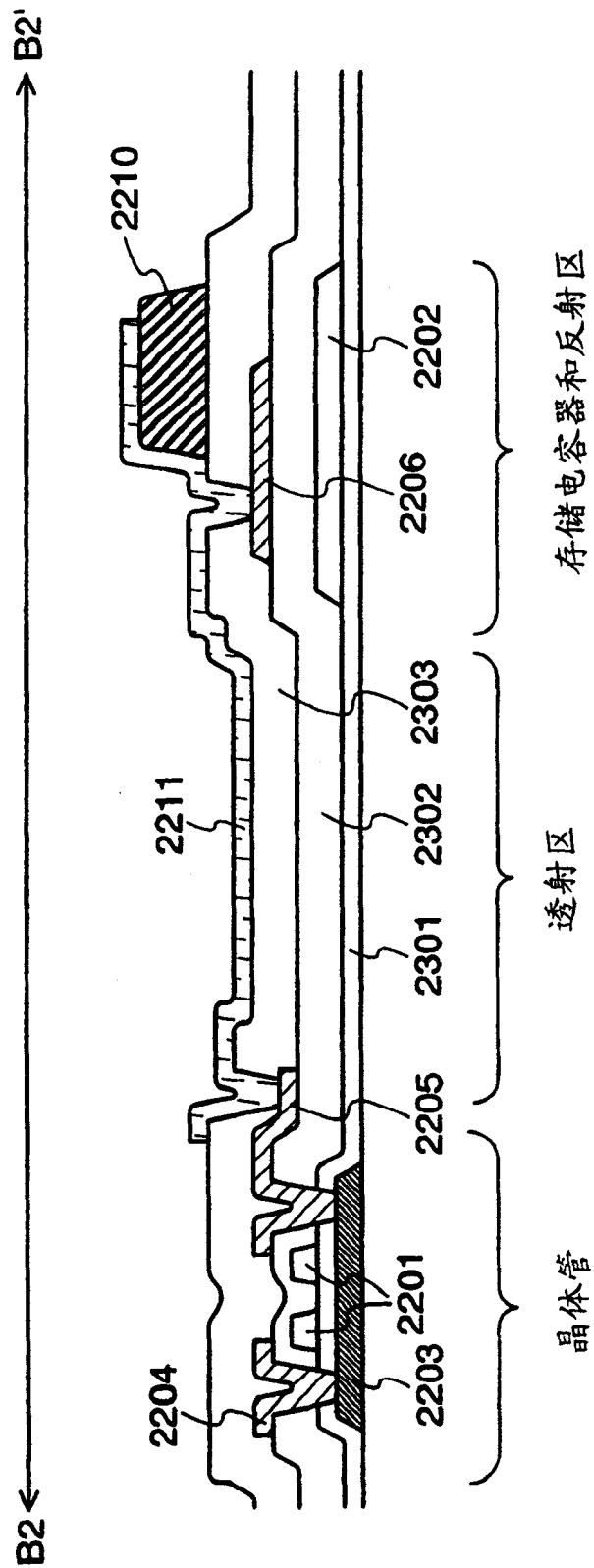


图 23

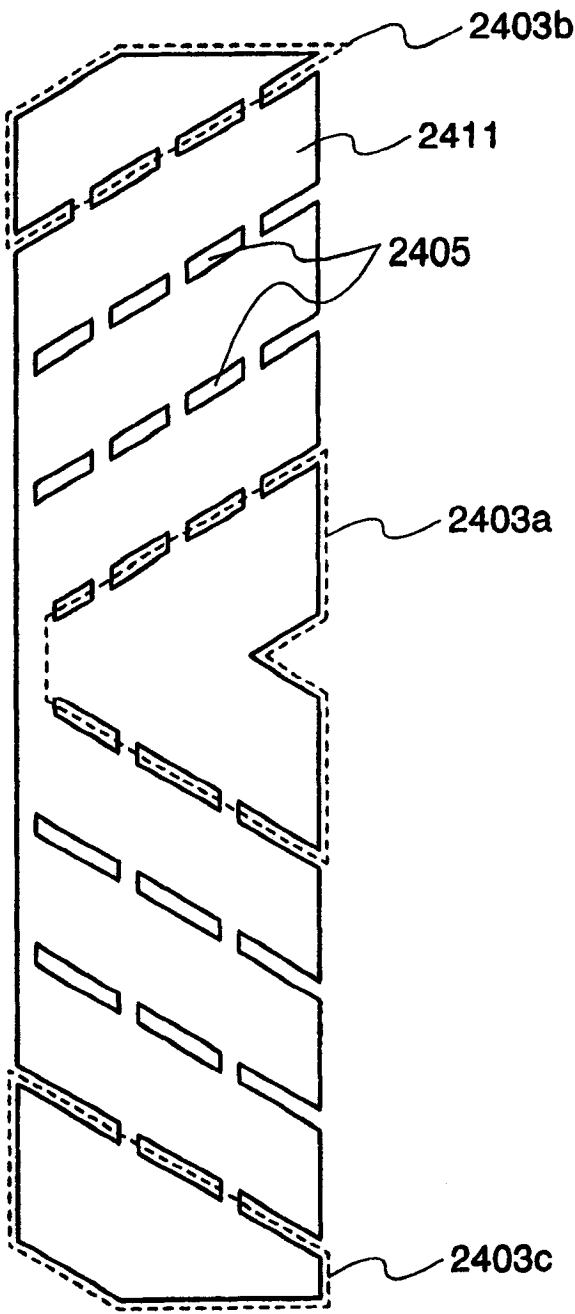


图 24

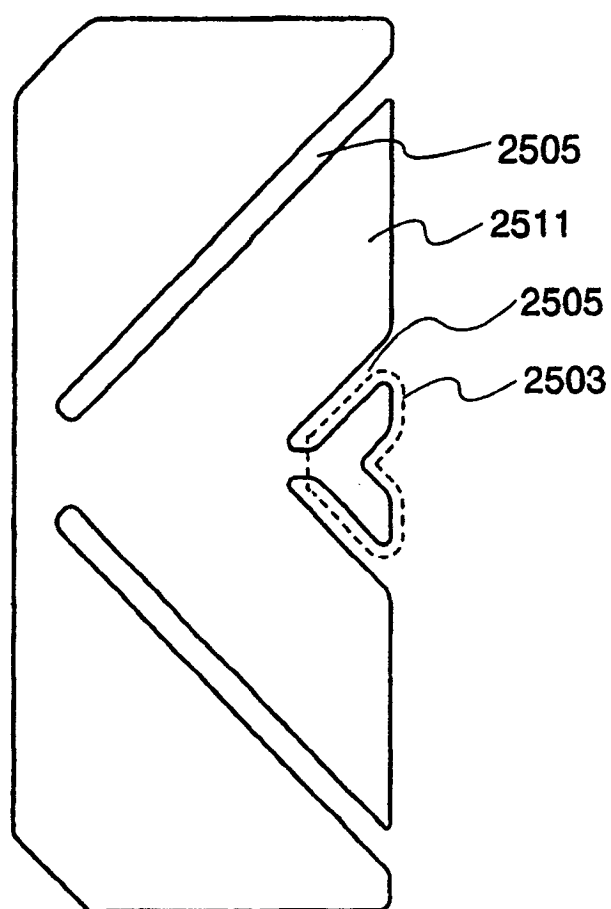


图 25

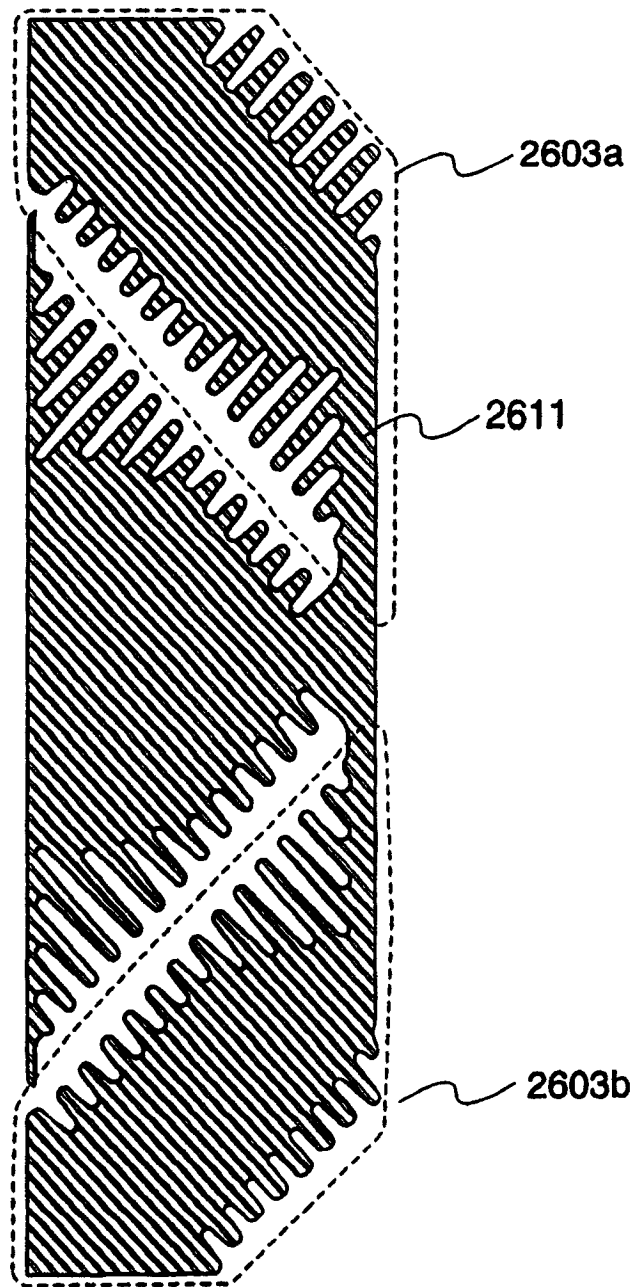


图 26

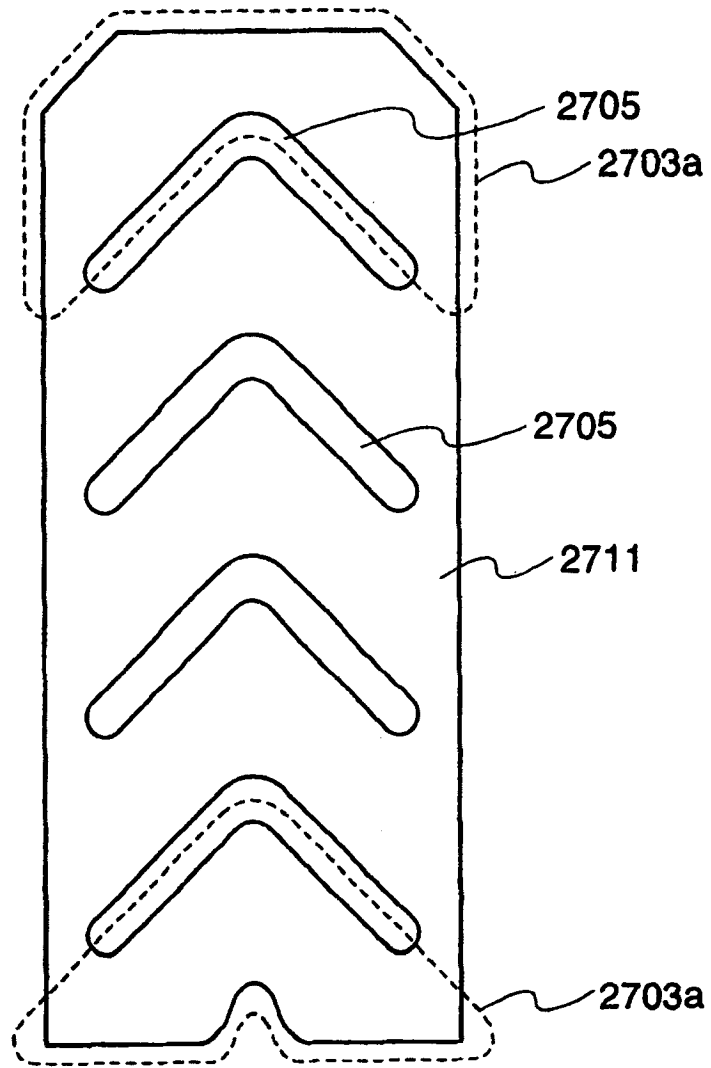


图 27

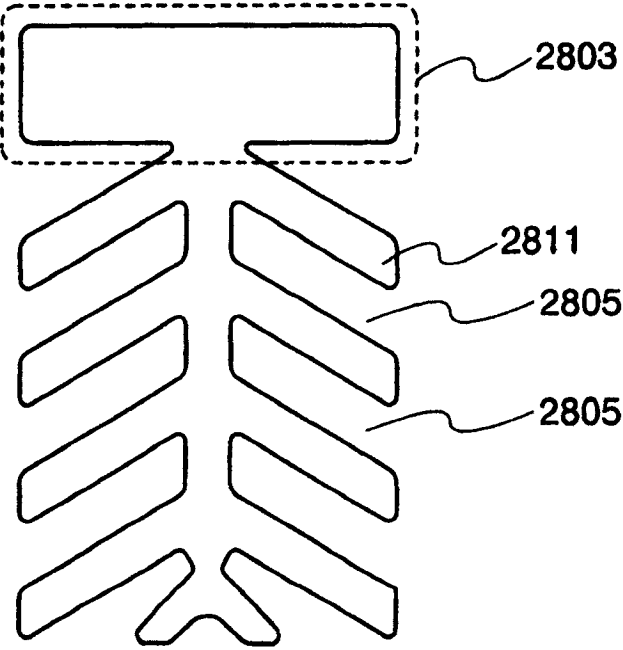


图 28

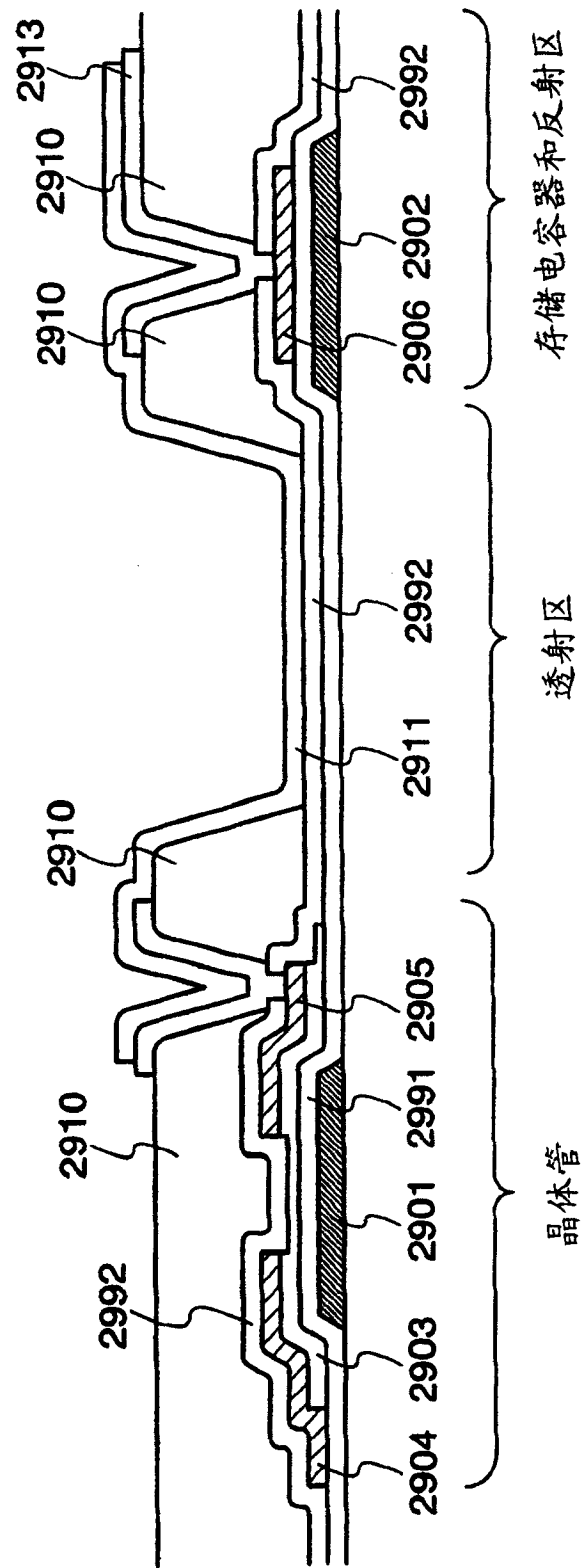


图 29

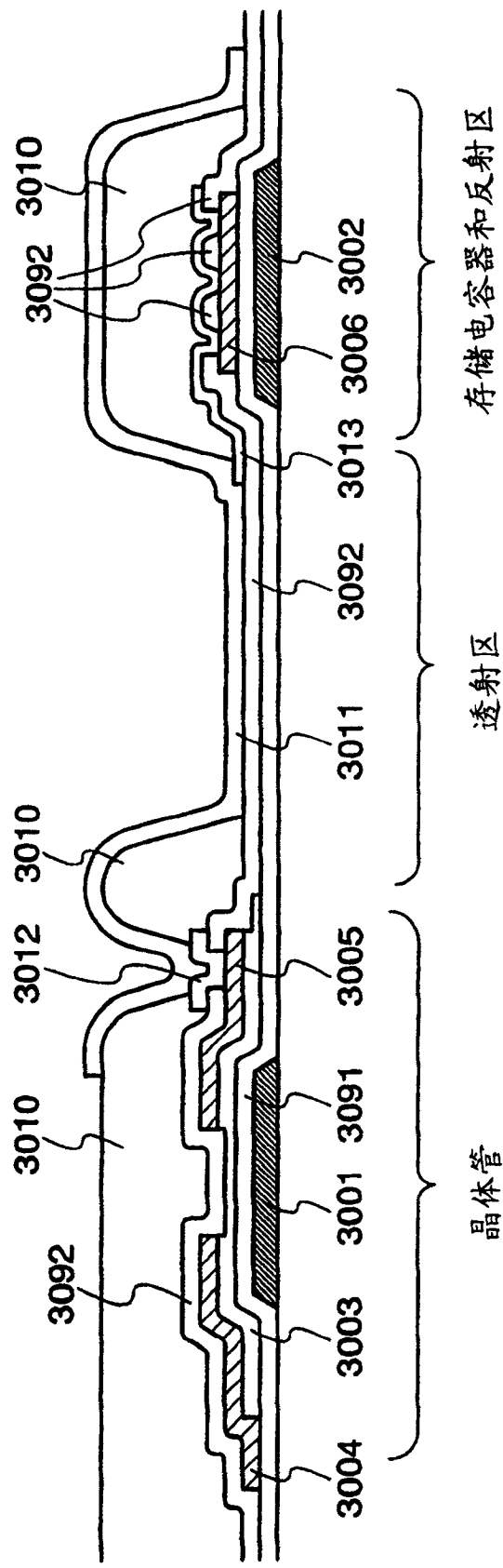


图 30

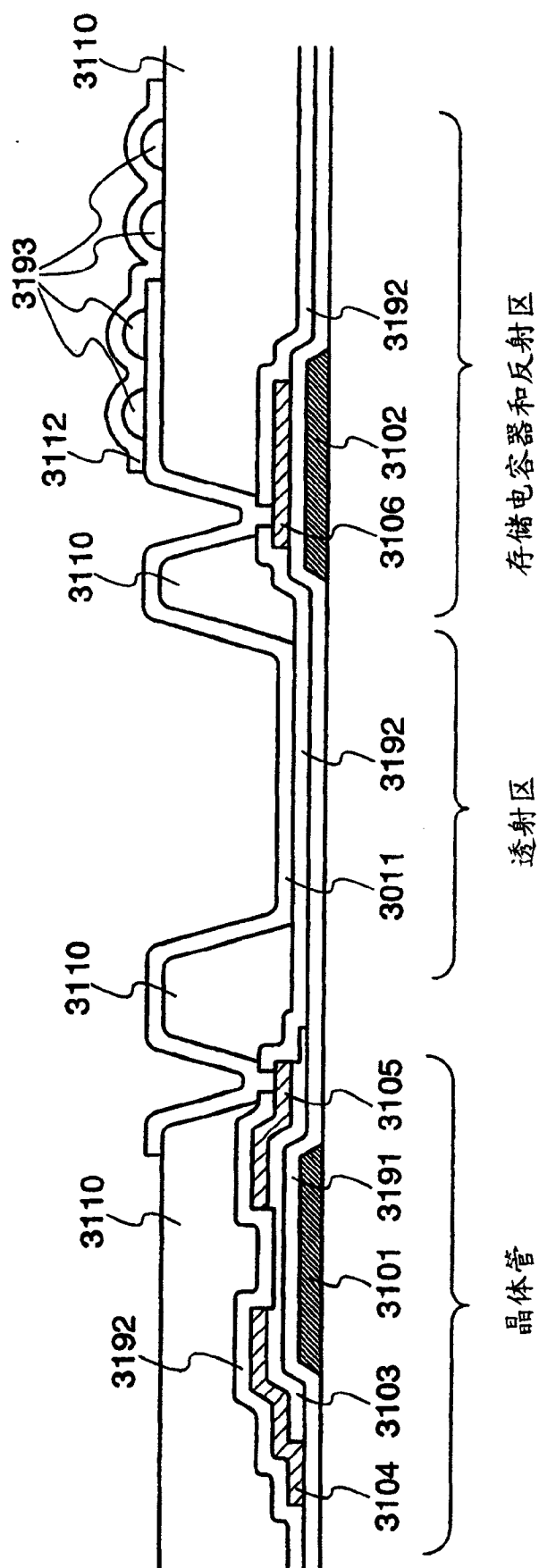


图 31

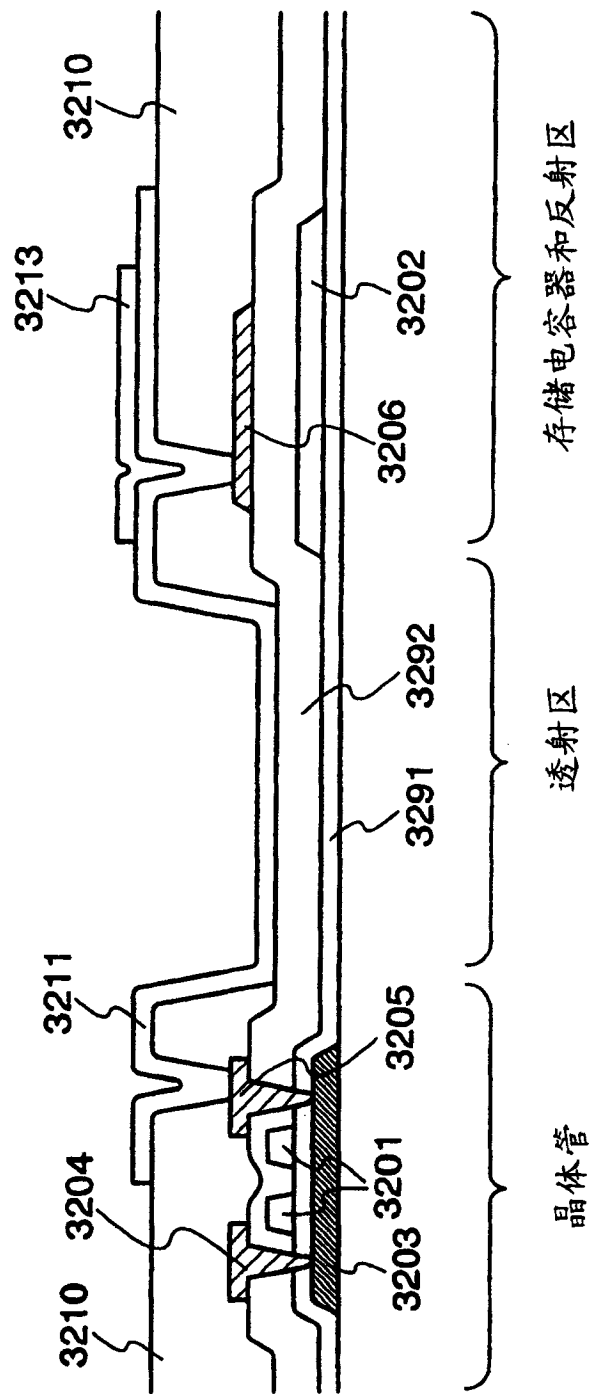


图 32

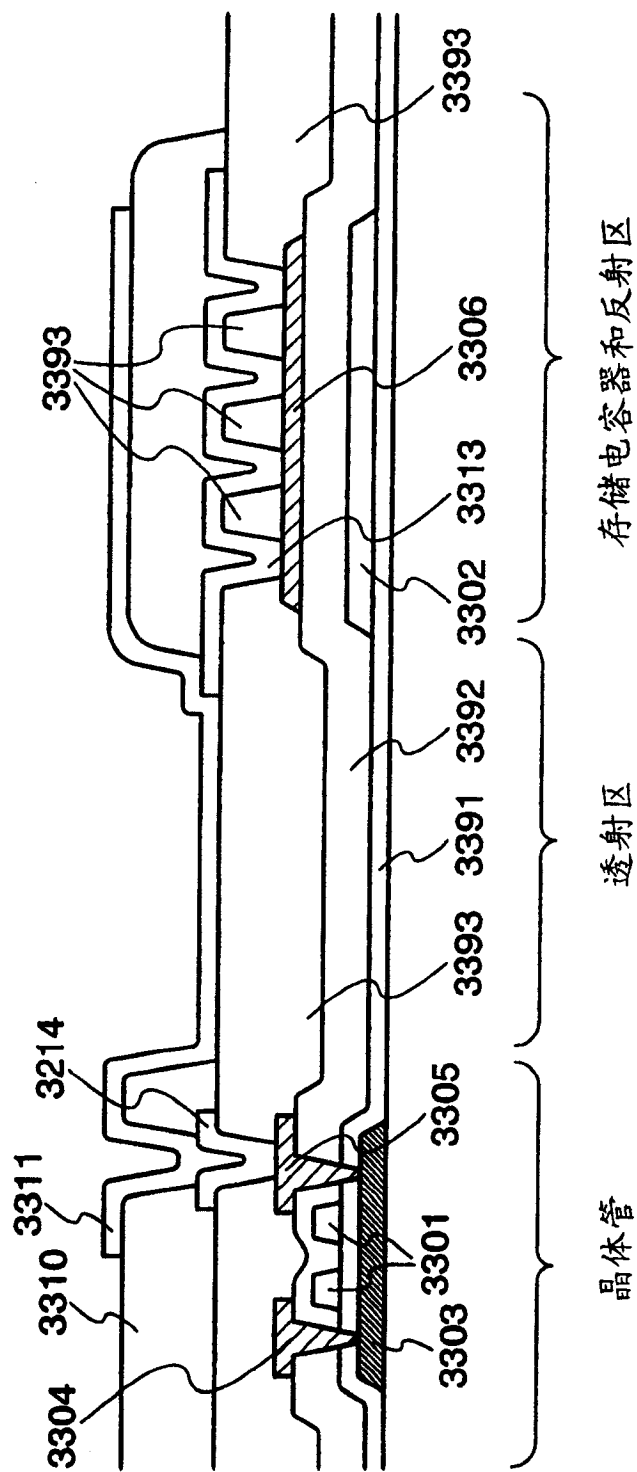
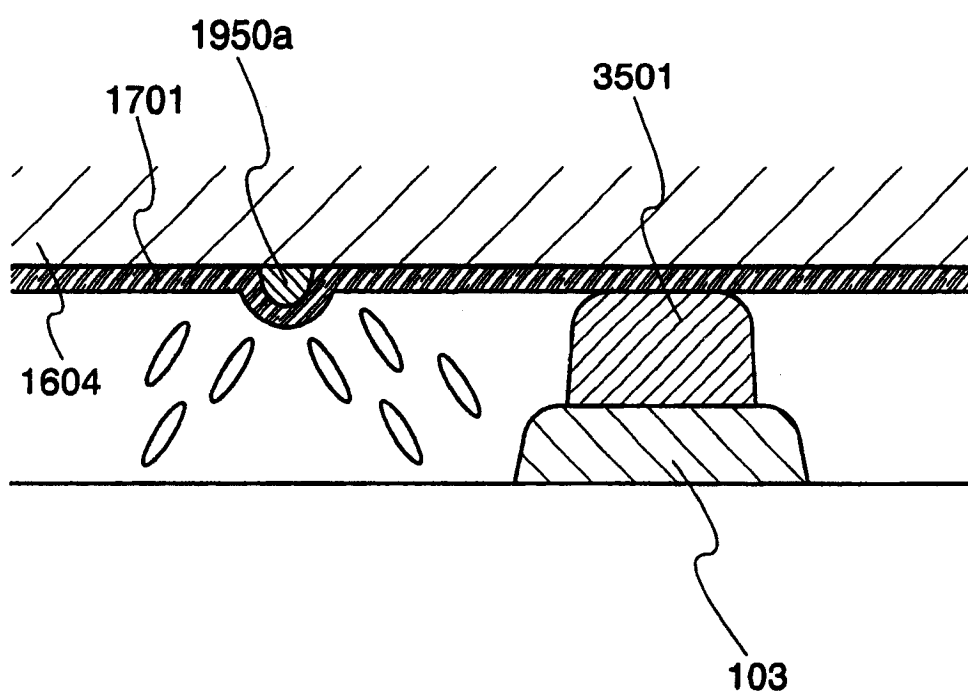
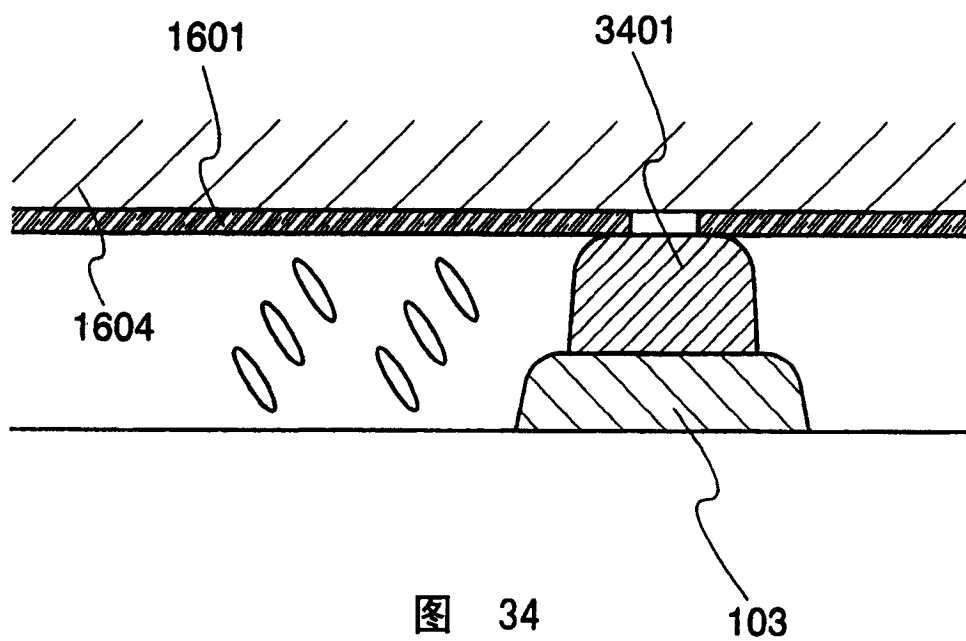


图 33



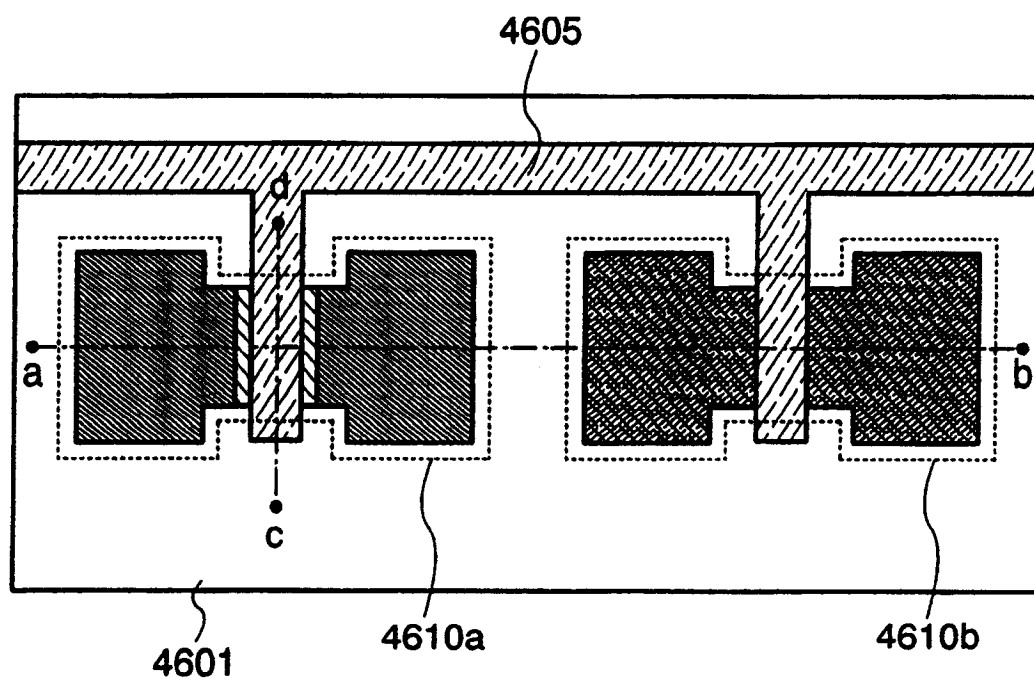


图 36A

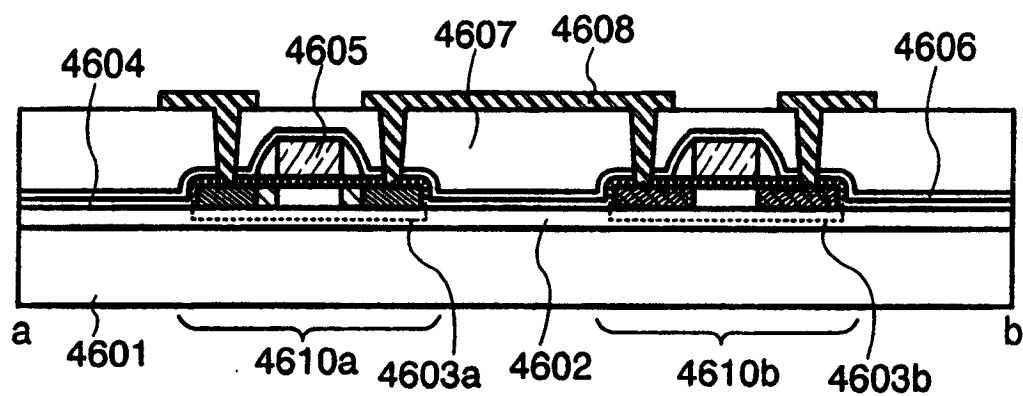


图 36B

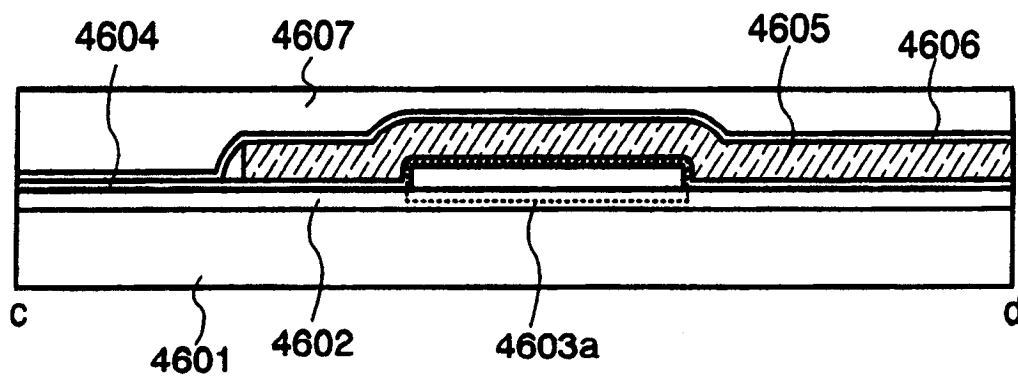


图 36C

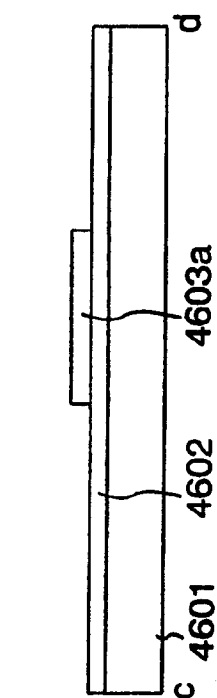


图 37A

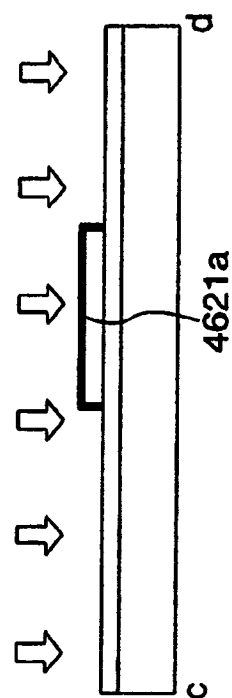


图 37B

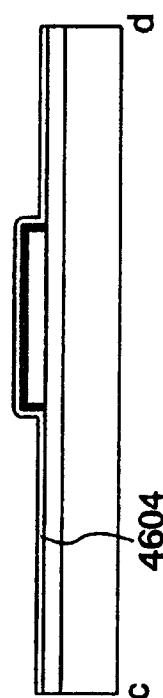


图 37C

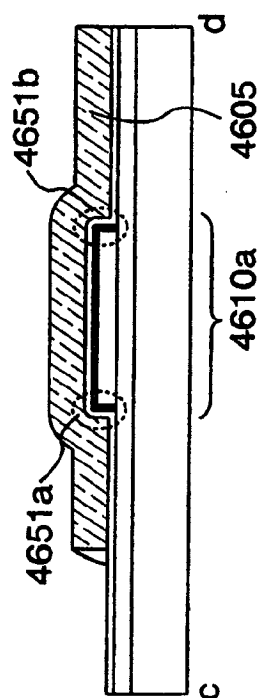
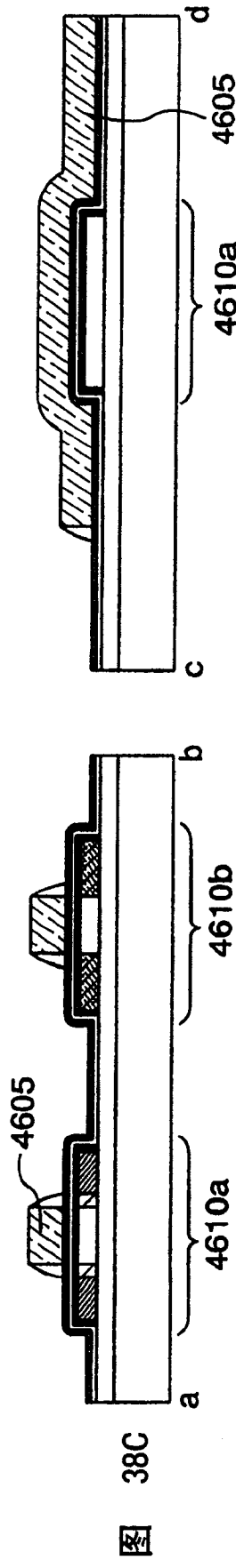
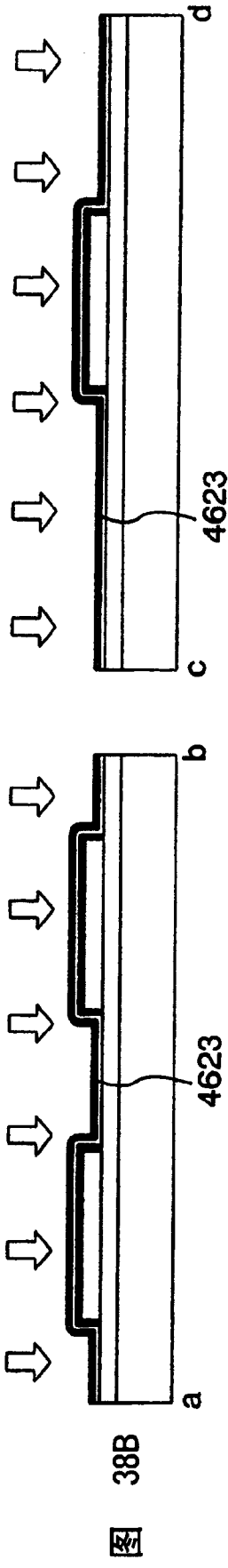
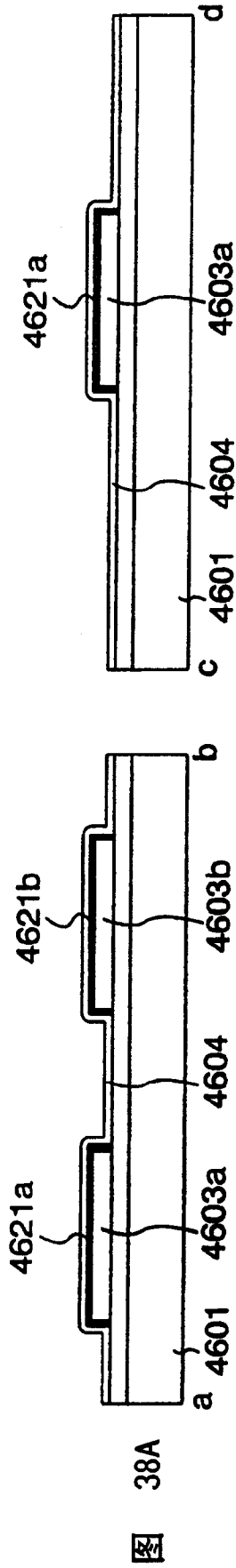


图 37D



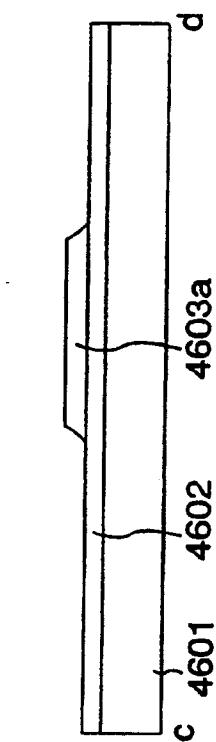


图 39A

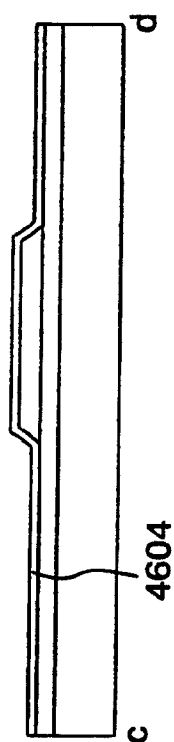


图 39B

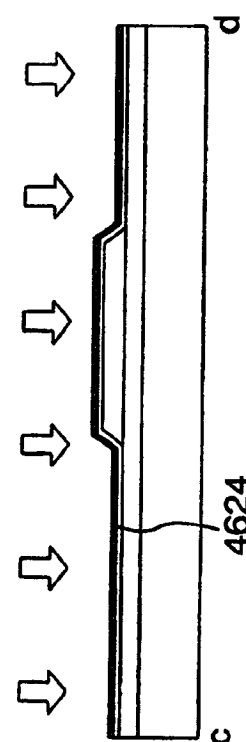


图 39C

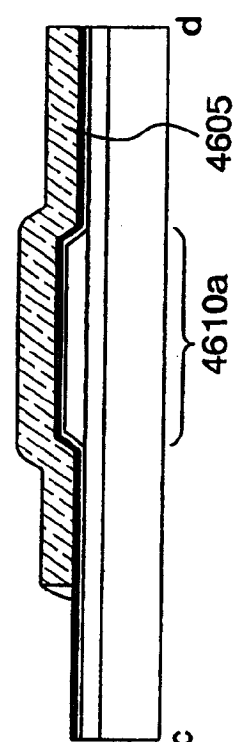


图 39D

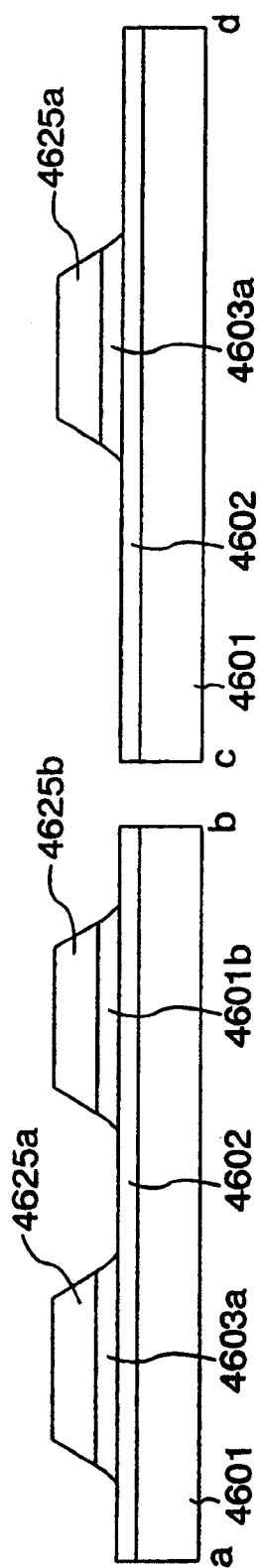


图 40A

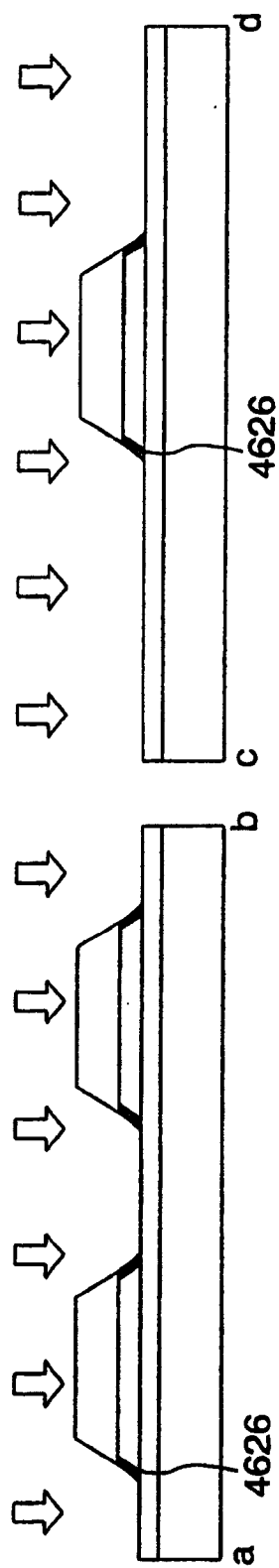


图 40B

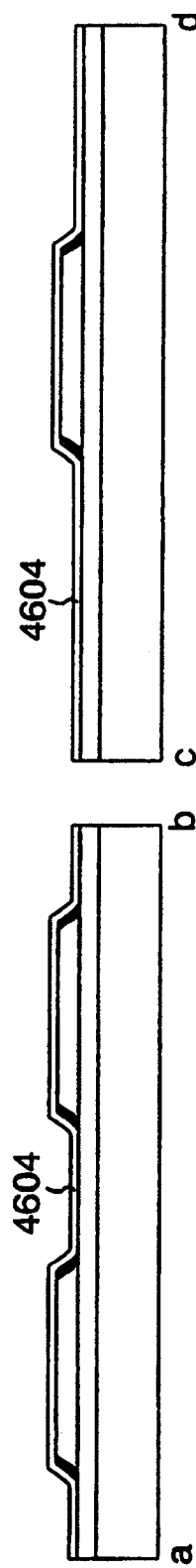


图 40C

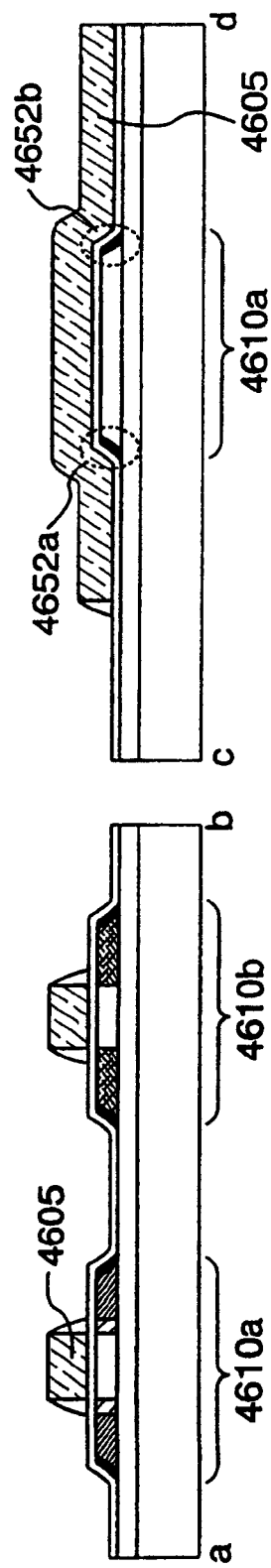


图 40D

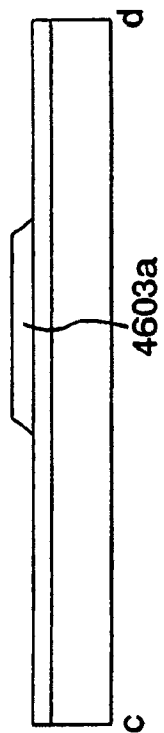


图 41A

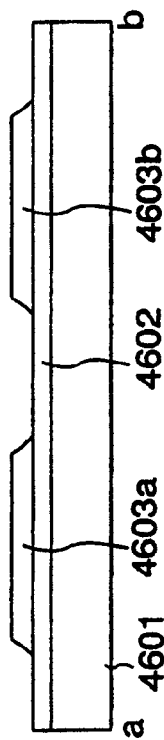


图 41B

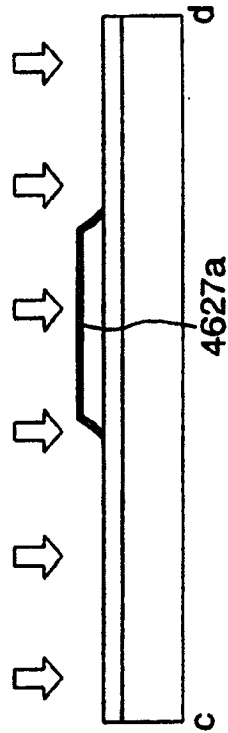


图 41C

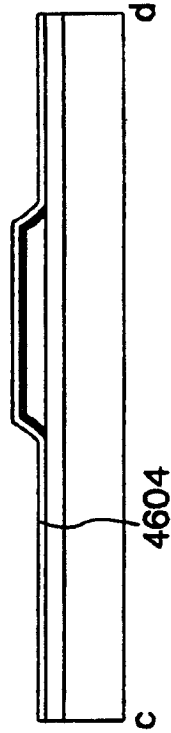
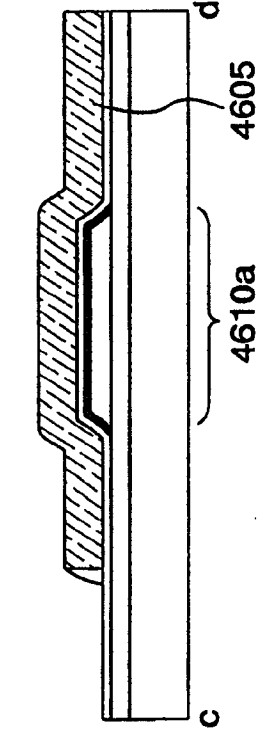


图 41D



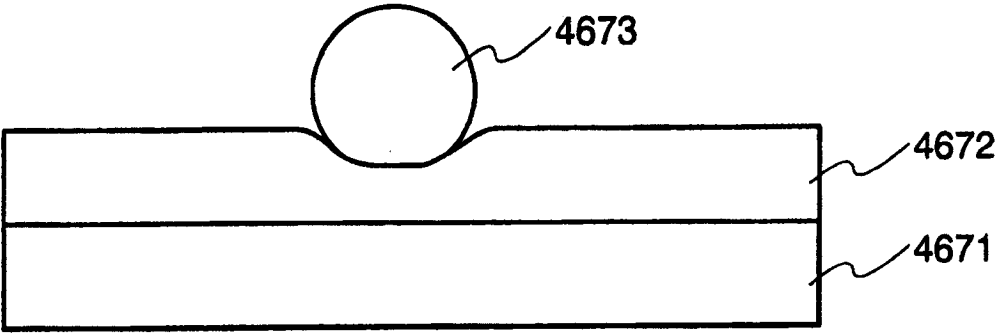


图 43A

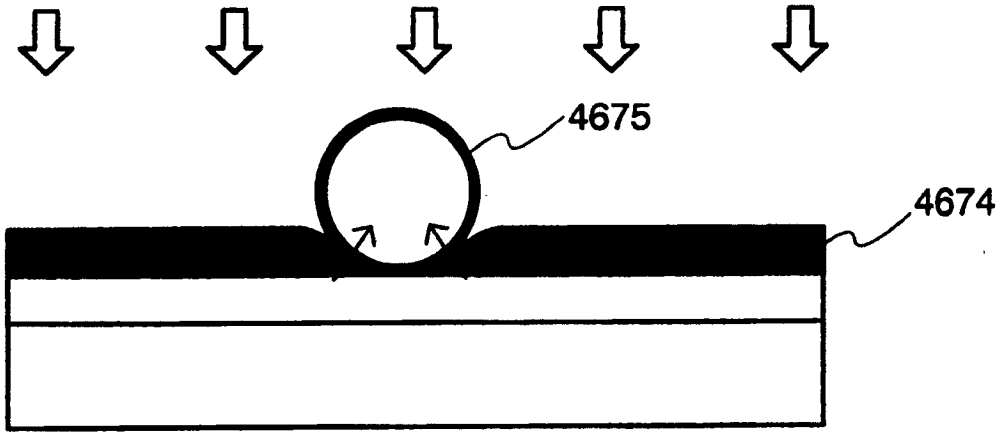


图 43B

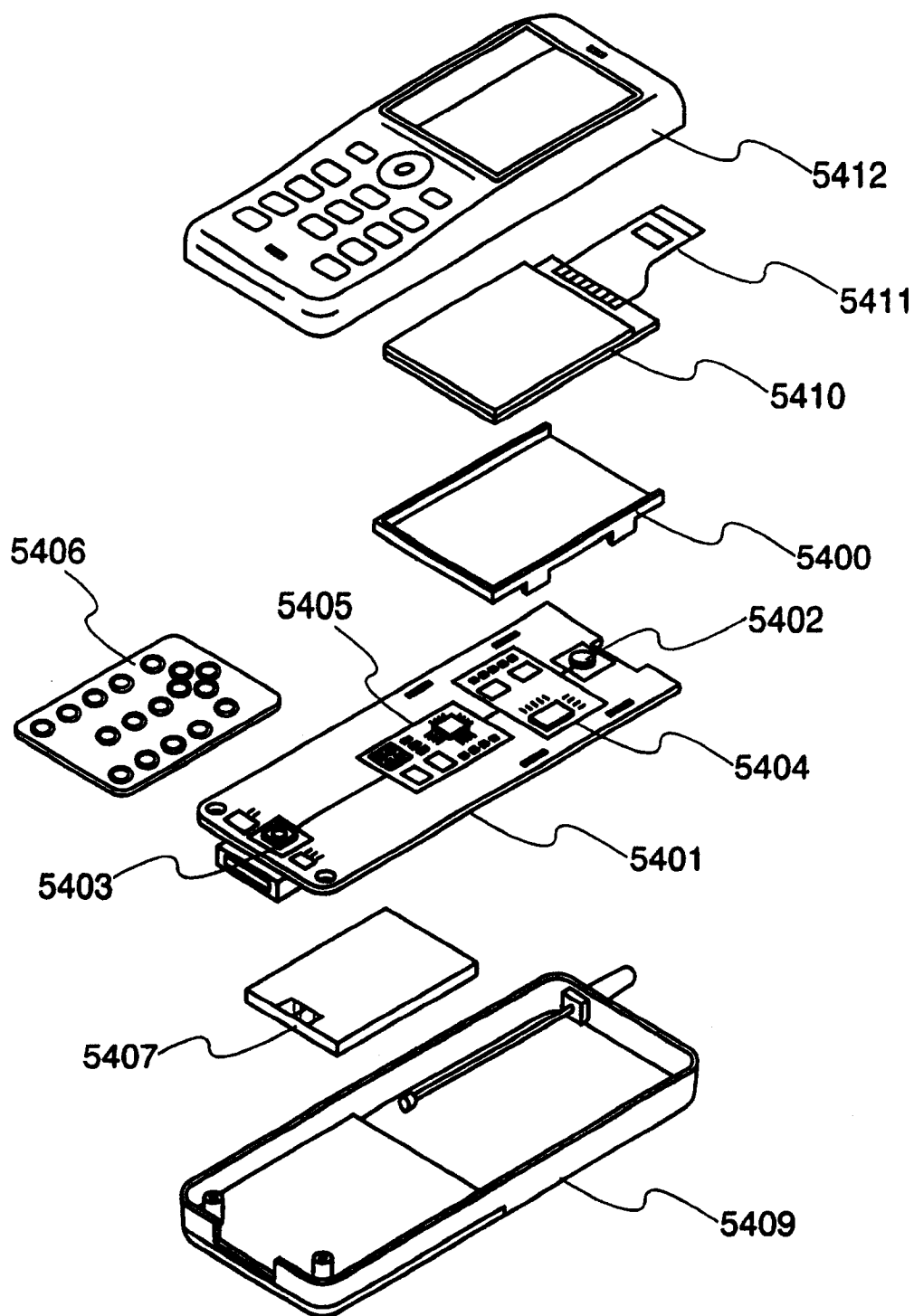


图 44

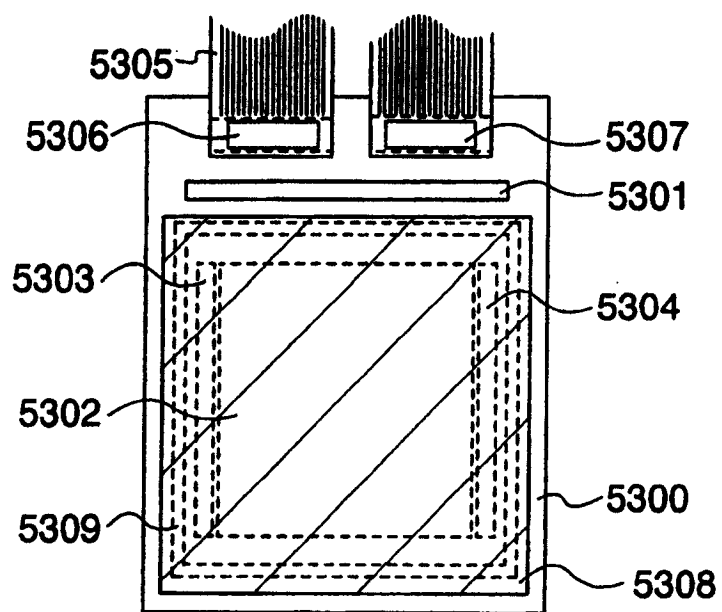


图 45A

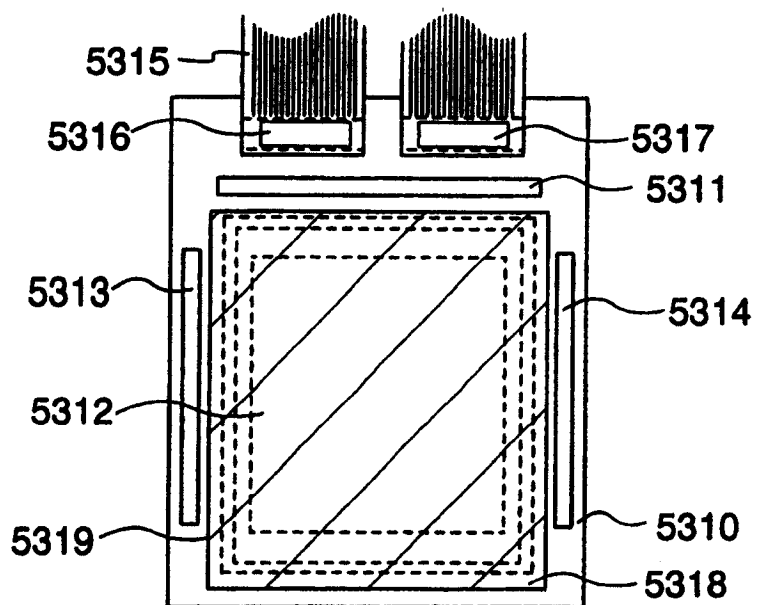


图 45B

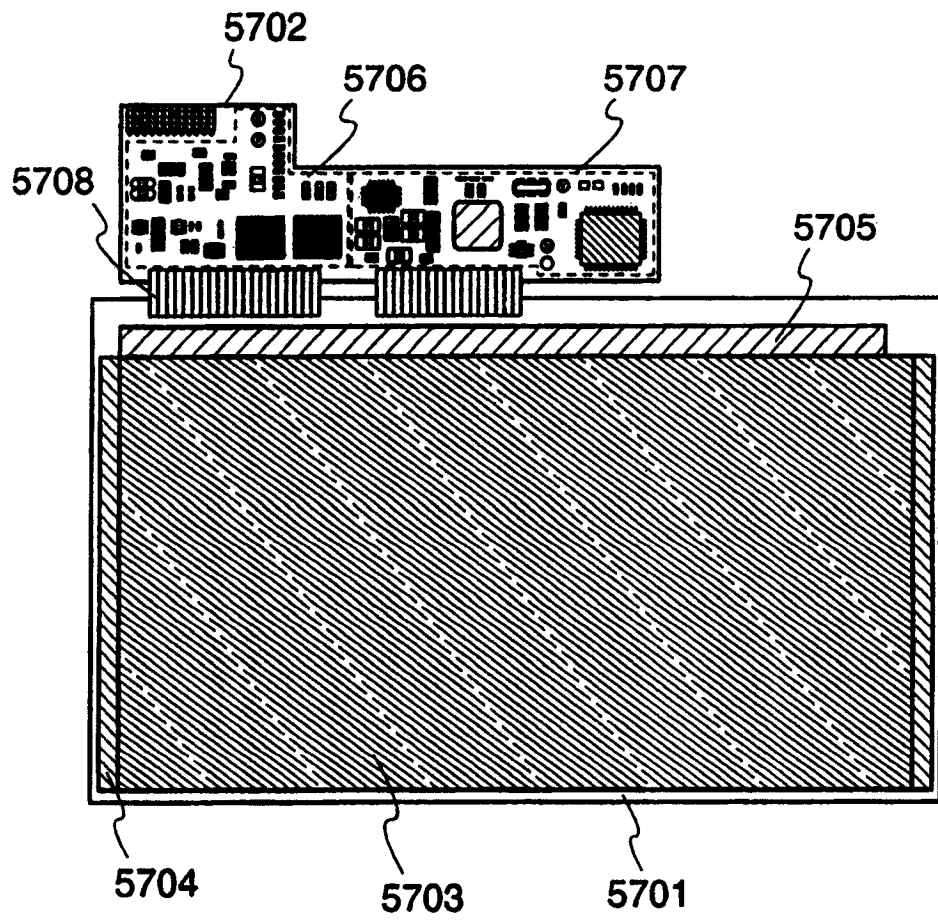


图 46

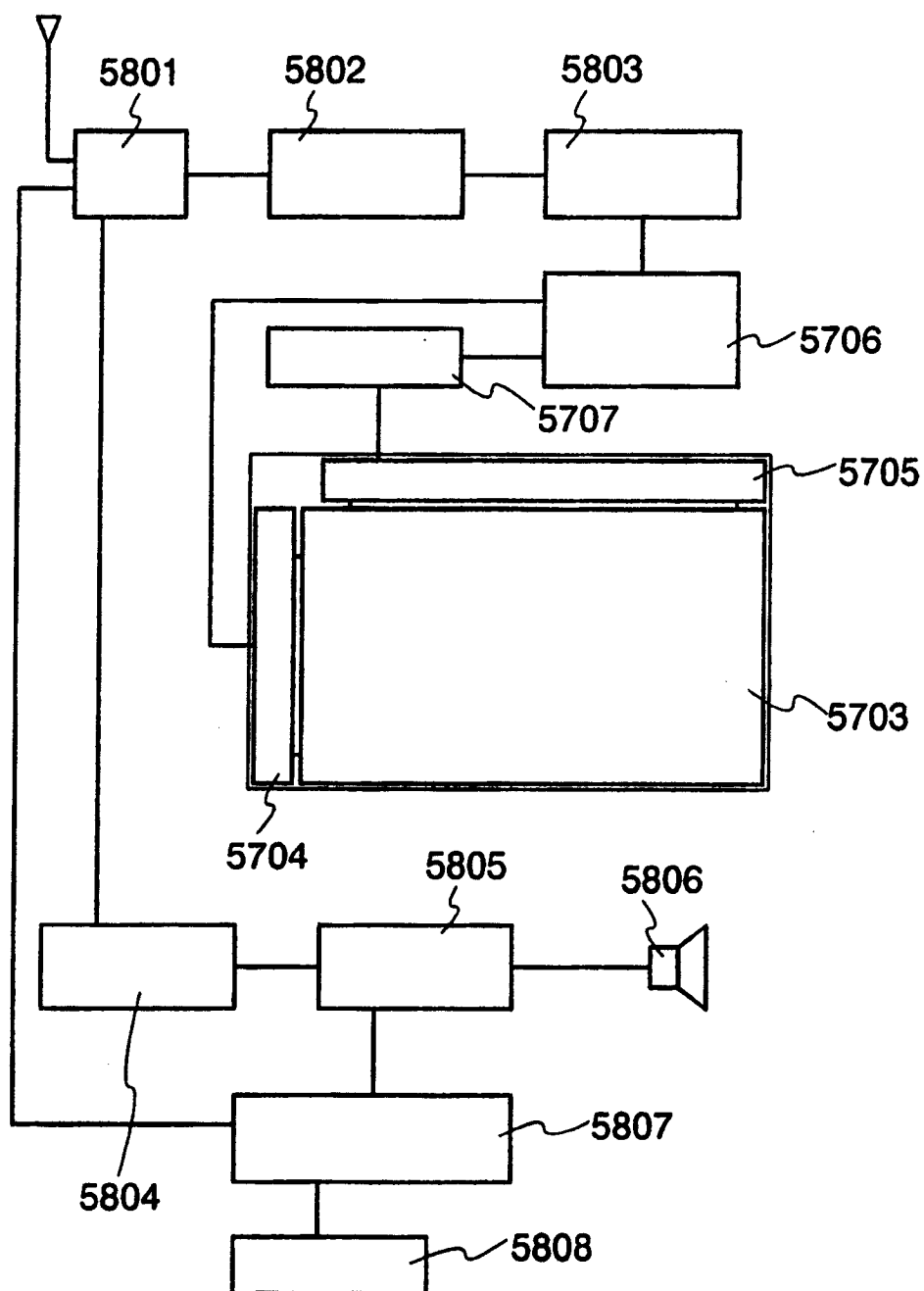


图 47

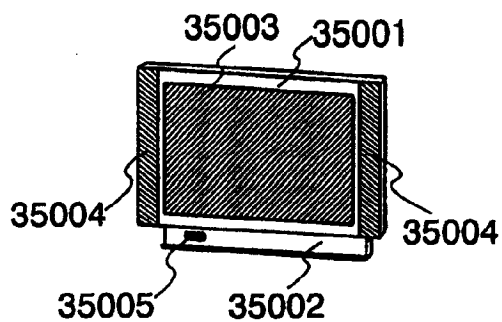


图 48A

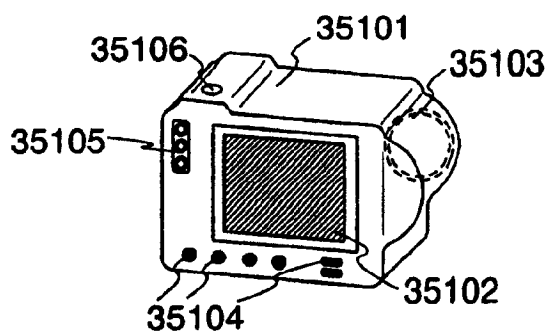


图 48B

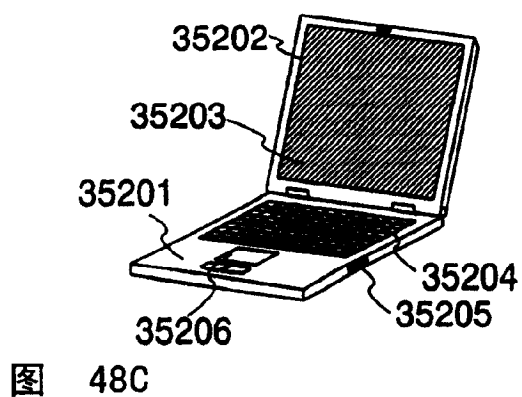


图 48C

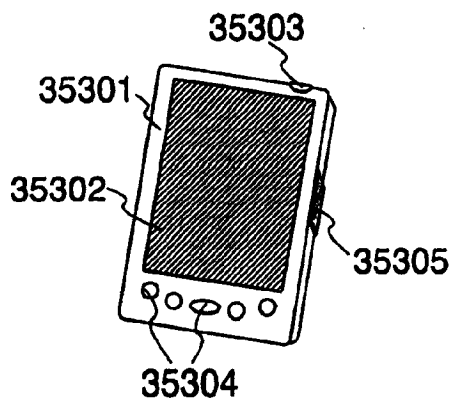


图 48D

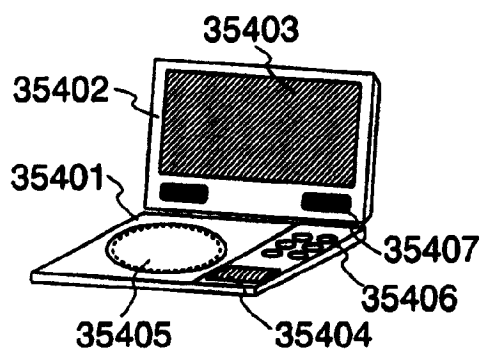


图 48E

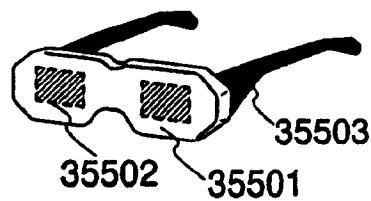


图 48F

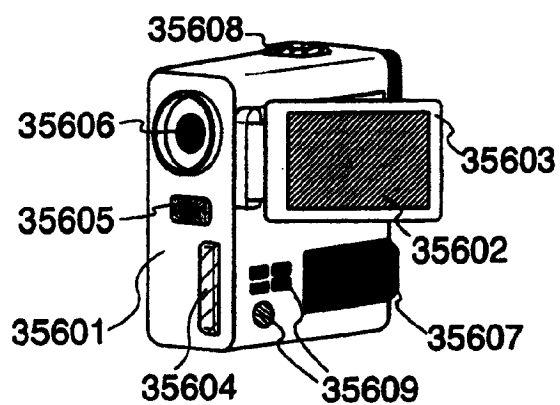


图 48G

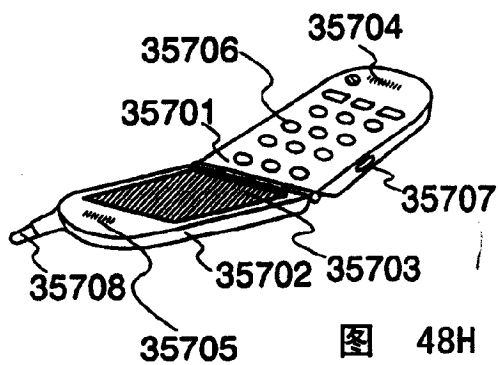


图 48H

图 49A

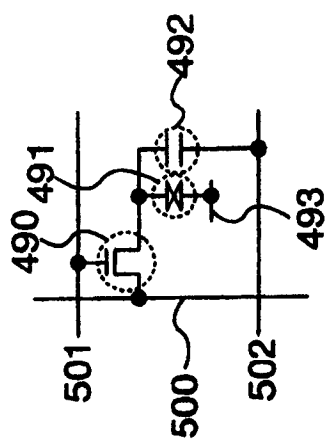


图 49B

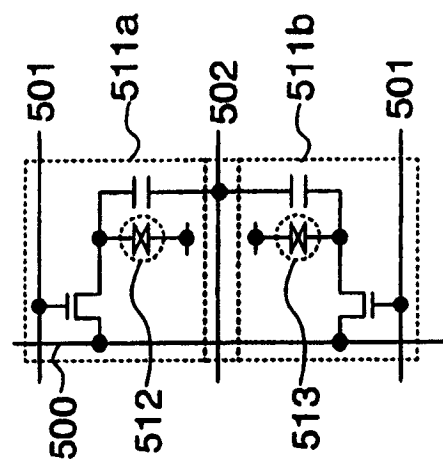


图 49C

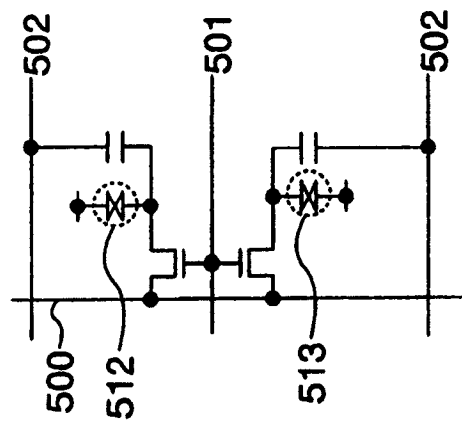


图 49D

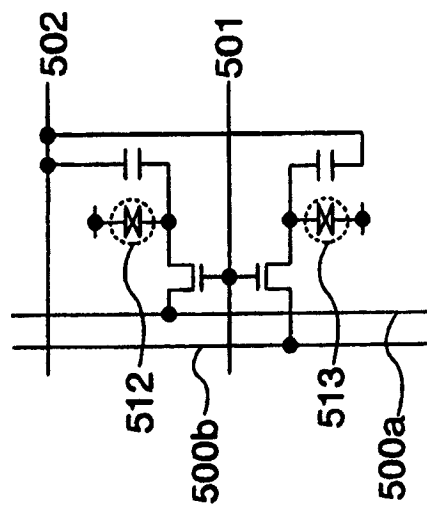


图 49E

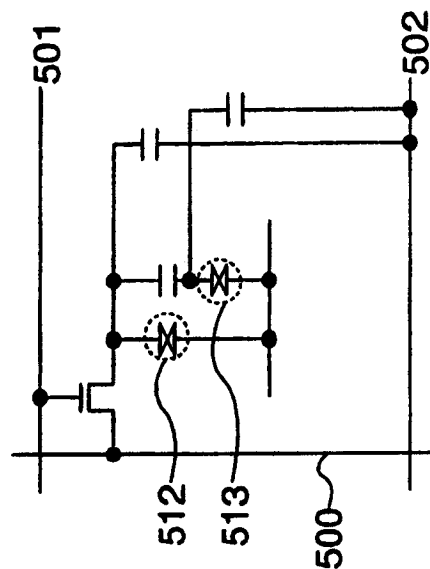


图 49F

