

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610163800.0

[43] 公开日 2007 年 9 月 12 日

[11] 公开号 CN 101034224A

[22] 申请日 2006.12.5

[21] 申请号 200610163800.0

[30] 优先权

[32] 2005.12.5 [33] JP [31] 2005-351351

[71] 申请人 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 惠木勇司 石谷哲二 西 毅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 张志醒

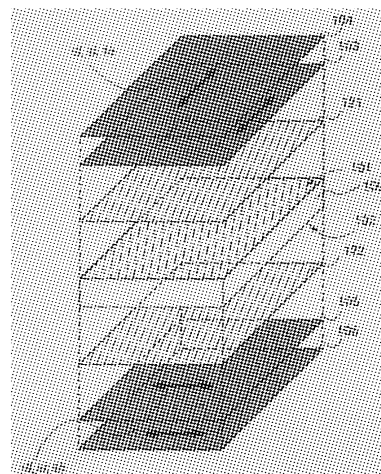
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 19 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

存在的问题是，与非发光状态的发光元件的黑亮度相比，当在暗环境中观看时液晶显示装置中黑亮度较高，从而造成对比度低的结果。强烈要求提高对比度。因此，本发明的目的是提供一种具有提高的对比度和宽视角的液晶显示装置。在夹持显示元件的透光基板上设置延迟膜和层叠偏振片。可使用具有混合取向液晶的膜、具有扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜或双轴延迟膜作为延迟膜。优选层叠偏振片包括两个偏振片。



1. 一种液晶显示装置，包括：

第一透光基板；

与第一透光基板相对的第二透光基板；

夹在第一透光基板和第二透光基板之间的液晶材料；

延迟膜和层叠偏振片，设置在第一透光基板外侧上，使得延迟膜位于第一透光基板和层叠偏振片之间，

其中层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中层叠偏振片具有两个偏振片。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中延迟膜选自包括下列膜的组：包含混合取向液晶的膜、包含扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜、和双轴延迟膜。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行黑色显示。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极施加电压时显示装置进行黑色显示。

6. 一种液晶显示装置，包括：

第一透光基板；

与第一透光基板相对的第二透光基板；

夹在第一透光基板和第二透光基板之间的液晶材料；

第一延迟膜和第一层叠偏振片，设置在第一透光基板外侧上，使得第一延迟膜位于第一透光基板和第一层叠偏振片之间；以及

第二延迟膜和第二偏振片，设置在第二透光基板外侧上，使得第二延迟膜位于第二透光基板和第二偏振片之间，

其中第一层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中第一层叠偏振片具有两个偏振片。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中第一和第二延迟膜每一个都选自包括下列膜的组：包含混合取向液晶的膜、包含扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜、和双轴延迟膜。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极不施加电压时显示装置进行黑色显示。

10. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行黑色显示。

11. 一种液晶显示装置，包括：

第一透光基板；

与第一透光基板相对的第二透光基板；

夹在第一透光基板和第二透光基板之间的液晶材料；

第一延迟膜和第一层叠偏振片，设置在第一透光基板外侧上，使得第一延迟膜位于第一透光基板和第一层叠偏振片之间；以及

第二延迟膜和第二层叠偏振片，设置在第二透光基板外侧上，使得第二延迟膜位于第二透光基板和第二层叠偏振片之间，

其中第一层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列，第二层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列，

设置的第一层叠偏振片的吸收轴相对于第二层叠偏振片的吸收轴为正交尼科耳排列。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置，其中第一层叠偏振片和第二层叠偏振片分别具有两个偏振片。

13. 根据权利要求11所述的液晶显示装置，其中第一和第二延迟

膜每一个都选自包括下列膜的组：包含混合取向液晶的膜、包含扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜、和双轴延迟膜。

14. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行黑色显示。

15. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中：

第一透光基板包括第一电极，

第二透光基板包括第二电极，且

当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行黑色显示。

16. 一种液晶显示装置，包括：

第一透光基板；

与第一透光基板相对的第二透光基板；

夹在第一透光基板和第二透光基板之间的液晶材料；

设置在第一透光基板外侧上的第一延迟膜和第一层叠偏振片，其中第一延迟膜位于第一透光基板和第一层叠偏振片之间；

设置在第二透光基板外侧上的第二延迟膜和第二层叠偏振片，其中第二延迟膜位于第二透光基板和第二层叠偏振片之间；以及

设置在至少第一透光基板和第二透光基板之一内侧上的滤色器，

其中第一层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列，第二层叠偏振片设置成它们的吸收轴为平行尼科耳排列；且

第一层叠偏振片的吸收轴相对于第二层叠偏振片的吸收轴为正交尼科耳排列。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中第一层叠偏振片和第二层叠偏振片分别具有两个偏振片。

18. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置，其中第一和第二延迟膜每一个都选自包括下列膜的组：包含混合取向液晶的膜、包含扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜、和双轴延迟膜。

19. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置, 其中:

第一透光基板包括第一电极,

第二透光基板包括第二电极, 且

当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行白色显示, 当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行黑色显示。

20. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置, 其中:

第一透光基板包括第一电极,

第二透光基板包括第二电极, 且

当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行白色显示, 当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行黑色显示。

21. 一种显示装置, 包括:

彼此相对的第一基板和第二基板;

夹在第一和第二基板之间的显示元件;

第一延迟膜和第一层叠偏振片, 设置在第一基板外侧上, 使得第一延迟膜位于第一基板和第一层叠偏振片之间; 以及

第二延迟膜和第二偏振片, 设置在第二基板外侧上, 使得第二延迟膜位于第二基板和第二层叠偏振片之间,

其中第一层叠偏振片如此设置, 即它们的吸收轴为平行尼科耳排列, 第二层叠偏振片如此设置, 即它们的吸收轴为平行尼科耳排列, 且

第一层叠偏振片的吸收轴相对于第二层叠偏振片的吸收轴为正交尼科耳排列。

22. 根据权利要求 21 所述的显示装置, 其中显示元件为液晶元件。

液晶显示装置

技术领域

本发明主要涉及一种以高对比度产生显示的显示装置，如液晶显示装置。

背景技术

近几年来，液晶显示装置已经用作电视，为了展现高质量的显示，需要具有宽视角和高对比度的显示装置。

对比度的问题是产生视角依赖性。产生视角依赖性的主要因素是在液晶分子的主轴指向矢和次轴指向矢之间具有光学各向异性。由于光学各向异性，当在前方观看液晶显示装置时的液晶分子的可视性与当从倾斜方向上观看装置时的可视性不同。因而，白显示的亮度和黑显示的亮度根据视角而变化，产生了对比度的视角依赖性。

为了改善对比度的视角依赖性，已经提供了一种其中插入延迟膜的结构。例如，在垂直取向模式（VA 模式）中，通过设置折射率在三个方向上不同的双轴延迟膜来夹持液晶层，可改善视角（见非专利文献 1）。

[非专利文献 1] “Optimum Film Compensation Modes for TN and VA LCD（用于 TN 和 VA LCD 的最佳膜补偿模式）”，SID 98 Digest，第 315 - 318 页。

此外，对于扭曲向列模式（TN 模式）提出了一种使用层叠宽视野（wide view, WV）膜的结构，在所述膜中圆盘形（discotic）液晶化合物混合取向（见专利文献 1）。

[专利文献 1] 日本公开专利申请 No.H6-265728。

同时，作为提高对比度的方法，为了改善由于偏振片的偏振程度不充分而产生的显示的低对比度，提供了一种结构，其中在液晶单元观看侧的基板外侧上设置第一偏振片，在与观看侧基板相对的基板外侧上设置第二偏振片，并设置第三偏振片，从而当来自设置在与观看侧基板相对的基板外侧上的辅助光源的光通过第二偏振片起偏振并穿过液晶单元时，偏振程度提高（见专利文献 2）。

[专利文献 2] PCT 国际公开 No.00/34821.

发明内容

然而，与在非发光状态时用于等离子体显示面板（PDP）和电致发光（EL）面板的发光元件的黑亮度相比，当在黑环境中观看时液晶显示装置的黑亮度较高。结果，出现一个问题，即对比度低，因此非常需要提高对比度。

因此，本发明的一个目的是提高液晶显示装置的对比度。此外，本发明的另一个目的是提供一种具有宽视角的液晶显示装置。

鉴于上述的目的，在本发明中，在夹持显示元件的透光基板上设置延迟膜和层叠偏振片。优选地，在彼此相对设置夹持显示元件的透光基板的每一个上都设置延迟膜和层叠偏振片。此外，可使用具有混和取向液晶的膜、具有扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜或双轴延迟膜。层叠偏振片优选包括两个偏振片。

本发明的一个方面是一种液晶显示装置，其包括彼此相对设置的第一透光基板和与第二透光基板，夹在第一透光基板和第二透光基板之间的显示元件，和顺序设置在第一透光基板外侧上或第二透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜。层叠偏振片如此设置，即它们的吸收轴为平行尼科耳排列。

本发明的另一个方面是一种液晶显示装置，其包括彼此相对设置的第一透光基板和与第二透光基板，夹在第一透光基板和第二透光基板之间的显示元件，顺序设置在第一透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜，和顺序设置在第二透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜。层叠偏振片如此设置，即它们的吸收轴为平行尼科耳排列。

本发明的另一个方面是一种液晶显示装置，其包括彼此相对设置的第一透光基板和与第二透光基板，夹在第一透光基板和第二透光基板之间的显示元件，顺序设置在第一透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜，和顺序设置在第二透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜。层叠偏振片如此设置，即它们的吸收轴为平行尼科耳排列，且设置在第一透光基板一侧上的偏振片的吸收轴相对于设置在第二透光基板一侧上的偏振片的吸收轴为正交尼科耳排列。

本发明的另一个方面是一种液晶显示装置，其包括彼此相对设置

的第一透光基板和与第二透光基板，夹在第一透光基板和第二透光基板之间的显示元件，设置在第一透光基板内侧上或第二透光基板内侧上的滤色器，顺序设置在第一透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜，和顺序设置在第二透光基板外侧上的延迟膜和层叠偏振膜。层叠偏振片如此设置，即它们的吸收轴为平行尼科耳排列，且设置在第一透光基板一侧上的偏振片的吸收轴相对于设置在第二透光基板一侧上的偏振片的吸收轴为正交尼科耳排列。

在本发明中，层叠偏振片优选包括两个偏振片。

在本发明中，延迟膜是具有混合取向液晶的膜、具有扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜或双轴延迟膜。

在本发明中，第一透光基板具有第一电极，第二透光基板具有第二电极，且当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行黑色显示。

在本发明中，第一透光基板具有第一电极，第二透光基板具有第二电极，且当在第一电极和第二电极之间不施加电压时显示装置进行白色显示，当在第一电极和第二电极之间施加电压时显示装置进行黑色显示。

依照本发明，提高了液晶显示装置的对比度。同时，通过延迟膜改善了视角。

附图说明

图 1 是显示本发明结构的对比度的实验结果。

图 2 是显示本发明结构的对比度的实验结果。

图 3 是显示具有偏振片的结构的视角依赖性的实验结果。

图 4 是显示本发明结构的视角依赖性的实验结果。

图 5 是显示本发明结构的视角依赖性的实验结果。

图 6 是显示本发明结构的对比度的实验结果。

图 7 是显示本发明结构的对比度的实验结果。

图 8 是显示具有偏振片的结构的视角依赖性的实验结果。

图 9 是显示本发明结构的视角依赖性的实验结果。

图 10 是显示本发明结构的视角依赖性的实验结果。

图 11A 和 11B 是显示本发明液晶显示装置的横截面图和透视图。

图 12 是显示本发明液晶显示装置的横截面图。

图 13 是显示本发明液晶显示装置的横截面图。

图 14A 到 14C 是显示本发明液晶显示装置的框图。

图 15A 到 15D 是显示本发明液晶显示装置的辐射部件的横截面图。

图 16A 和 16B 是显示本发明液晶模式的横截面图。

图 17A 和 17B 是显示本发明液晶模式的横截面图。

图 18A 和 18B 是显示本发明液晶模式的横截面图。

图 19A 和 19B 是显示本发明液晶模式的横截面图。

具体实施方式

将参照附图解释本发明的实施方案。注意，本领域熟练技术人员很容易理解本发明不限于下面的描述，在不脱离本发明精神和范围的情况下可以在形式和细节上做各种改变。因此，本发明不应解释为限于下面描述的实施方案。注意，在附图中，相同或具有类似功能的部件由相同的参考数字或标记表示，省略它们的重复解释。

实施方案 1

在该实施方案中，将解释本发明液晶显示装置的原理。

图 11A 显示了设置有层叠偏振片的显示装置的横截面，图 11B 显示了该显示装置的透视图。在该实施方案中，作为例子，将使用具有作为显示元件的液晶元件的液晶显示装置进行解释。

如图 11A 中所示，在彼此相对设置的第一透光基板 101 和第二透光基板 102 之间夹持有具有用作显示元件的液晶元件的层 100。作为透光基板，可以使用玻璃基板，如硼硅酸钡玻璃或硼硅酸铝玻璃、石英基板等。可选择地，可使用由具有柔性的合成树脂形成的基板作为透光基板，所述合成树脂为例如以聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）和聚醚砜（PES）为代表的塑料，或丙烯酸。

在透光基板的一外侧上，即在不与具有液晶元件的层接触的一侧上，顺序设置有延迟膜和层叠偏振片。在第一透光基板 101 一侧上，顺序设置有第一延迟膜 121、第一偏振片 103 和第二偏振片 104。在透光基板 102 一侧上，顺序设置有第二延迟膜 122、第三偏振片 105 和第

四偏振片 106。

偏振片可由公知的材料形成。例如，可以使用这样的结构，其中在基板上顺序层叠有接合层、TAC（三乙酰基纤维素）、PVA（聚乙烯醇）和碘的混合层、以及 TAC。通过 PVA（聚乙烯醇）和碘的混合层可控制偏振程度。由于其形状，偏振片有时称作偏振膜。

延迟膜例如为具有混合取向液晶的膜、具有扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜、或双轴延迟膜。这种延迟膜可加宽显示装置的视角。

通过在一个方向上拉伸树脂可形成单轴延迟膜。此外，通过在横向方向上拉伸树脂成轴，然后轻轻地在纵向方向上拉伸树脂成轴，可形成双轴延迟膜。所使用的树脂的例子为环烯聚合物（COP）、聚碳酸酯（PC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚苯乙烯（PS）、聚醚砜（PES）、聚苯硫醚（PPS）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚丙烯（PP）、聚苯醚（PPO）、聚丙烯酸酯（PAR）、聚酰亚胺（PI）和聚四氟乙烯（PTFE）。

注意，通过使用三乙酰基纤维素（TAC）膜作为基本成分和混合取向的圆盘状液晶或向列液晶，形成具有混合取向液晶的膜。在贴附于偏振片之后可将延迟膜贴附到透光基板。

接下来，从图 11B 所示的透视图可以看出，第一偏振片 103 和第二偏振片 104 如此层叠，即第一偏振片 103 的吸收轴与第二偏振片 104 的吸收轴平行。该平行排列称作“平行尼科耳”。类似地，第三偏振片 105 和第四偏振片 106 如此层叠，即第三偏振片 105 的吸收轴与第四偏振片 106 的吸收轴平行，即它们处于平行尼科耳排列。

由此，层叠的偏振片放置成，使得它们处于平行尼科耳排列。

将彼此相对的层叠偏振片如此设置，即它们的吸收轴彼此成直角。该正交排列称作“正交尼科耳（crossed nicol 或 cross nicol）”。

注意，偏振片的特定特性是它们的透射轴与吸收轴成直角。因此，当偏振片的透射轴彼此平行时，它们也称作“平行尼科耳”。此外，当偏振片的透射轴彼此成直角时，其也称作“正交尼科耳”。

通过如此层叠这些层叠的偏振片，使得它们的吸收轴为平行尼科耳排列，则会降低吸收轴方向上的光泄漏。此外，与单层偏振片的正交尼科耳排列相比，通过如此设置相对的层叠偏振片，即使得它们的吸收轴为正交尼科耳排列，会降低光泄漏。因而，可提高显示装置的

对比度。

此外，因为本发明具有延迟膜，所以可提供具有宽视角的显示装置。而且，当使用四分之一波片作为延迟片时，该延迟片还可用作抗反射膜。

[实施方案 2]

在该实施方案中，将解释液晶显示装置的具体结构。

图 12 是设置有层叠偏振片的液晶显示装置的横截面图。

液晶显示装置包括像素部分 205 和驱动电路部分 208。在像素部分 205 和驱动电路部分 208 中，在基板 301 上设置有基膜 302。可使用与前面实施方案中类似的绝缘基板作为基板 301。此外，一般担心的是与其他基板相比，由合成树脂形成的基板具有较低的可允许的温度极限。然而，在使用具有高耐热性的基板的制造工序之后，通过置换基板，可使用由合成树脂形成的基板。

在像素部分 205 中，在基底膜 302 上设置有用作开关元件的晶体管。在该实施方案中，使用薄膜晶体管 (TFT) 用作晶体管，其称作开关 TFT 303。可通过各种方法制造 TFT。例如，作为有源层，可使用结晶半导体膜。在结晶半导体膜上，提供栅电极，其间具有栅绝缘层。栅电极用于利用杂质元素掺杂有源层。因为栅电极用于利用杂质元素掺杂有源层，所以不必形成用于利用杂质元素进行掺杂的掩模。栅电极可具有单层结构或叠层结构。通过控制杂质区域的浓度，可形成重掺杂的杂质区域和轻掺杂的杂质区域。这种具有轻掺杂的杂质区域的 TFT 称作 LDD (轻掺杂漏极) 结构。此外，轻掺杂杂质区域可形成与栅电极交叠，这种 TFT 称作 GOLD (栅极交叠 LDD) 结构。图 12 显示了具有 GOLD 结构的开关 TFT 303。此外，开关 TFT 303 形成通过在杂质区域中使用磷 (P) 等而具有 n 型极性。在开关 TFT 303 形成具有 p 型极性的情形中，杂质区域用硼 (B) 等掺杂。随后，形成覆盖栅电极等的保护膜。通过混合在保护膜中的氢元素终止结晶半导体膜的悬挂键。此外，为了提高平整度，形成层间绝缘膜 305。对于层间绝缘膜 305，可以使用有机材料或无机材料，或这些材料的层叠结构。此外，在层间绝缘膜 305、保护膜和栅极绝缘膜中形成开口，从而形成连接杂质区域的布线。这样，形成了开关 TFT 303。注意到本发明并不限于开关 TFT 303 的该结构。

接下来，形成与布线连接的像素电极 306。

此外，与开关 TFT 303 同时形成电容器元件 304。在该实施方案中，电容器元件 304 由包含与栅电极同时形成的导电膜、保护膜、层间绝缘膜 305 和像素电极 306 的层叠体形成。

此外，通过使用结晶半导体膜，在相同基板上形成像素部分和驱动电路部分。在该情形中，同时形成像素部分的晶体管和驱动电路部分 208 的晶体管。用于驱动电路部分 208 的晶体管为 CMOS 电路构造，从而它们称作 CMOS 电路 354。形成 CMOS 电路 354 的 TFT 可具有与 TFT 303 类似的构造。此外，形成 CMOS 电路 354 的 TFT 可具有 GOLD 结构或 LDD 结构。形成 CMOS 电路 354 的 TFT 不必必须具有与 TFT 303 类似的结构。

形成取向膜 308 以覆盖像素电极 306。取向膜 308 受到摩擦处理。当使用液晶模式，例如 VA 模式时，就存在不进行摩擦处理的情形。

接下来，制备对置基板 320。在对置基板 320 的内侧上，即在与液晶接触的一侧上，可设置滤色器 322 和黑色矩阵 (BM) 324。可通过公知的方法制造滤色器 322 和黑色矩阵 (BM) 324，然而，通过逐滴释放指定材料的小滴释放方法 (droplet-discharge) (一般为喷墨方法) 制造它们，可消除材料浪费。在没有设置开关 TFT 303 的区域中设置滤色器等。就是说，如此设置滤色器，即使其与光透射区域 (即开口区域) 相对。注意，当液晶显示装置形成为具有全色显示时，滤色器等可由表现出红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 的材料形成。当液晶显示装置形成为具有单色显示时，滤色器等由表现出至少一种颜色的材料形成。

注意到，当在背光中设置 RGB 二极管 (LED) 等并使用通过时分来进行彩色显示的连续加色混合方法 (场序方法) 时，存在不设置滤色器的情形。还设置黑色矩阵 324 来减小开关 TFT 303 和 CMOS 电路 354 的布线对外部光的反射。因此，黑色矩阵 324 设置成与开关 TFT 303 和 CMOS 电路 354 交叠。注意，黑色矩阵 324 还设置成与电容器元件 304 交叠。这是因为黑色矩阵 324 可阻止形成电容器元件 304 的金属膜的反射。

接下来，设置对置电极 323 和取向膜 326。取向膜 326 受到摩擦处理。在特定液晶模式的情形中，存在不进行摩擦处理的情形。例如，

在 VA 模式情形中，就不必进行摩擦。

TFT 的布线和栅电极、像素电极 306、以及对置电极 323 由选自包括下列物质的组的材料形成：氧化铟锡 (ITO)；其中氧化锌 (ZnO) 与氧化铟混合的 IZO (氧化铟锌)；其中氧化硅 (SiO_2) 与氧化铟混合的导电材料；机铟 (organoindium)；有机锡 (organotin)；金属，如钨 (W)、钼 (Mo)、锆 (Zr)、铪 (Hf)、钒 (V)、铌 (Nb)、钽 (Ta)、铬 (Cr)、钴 (Co)、镍 (Ni)，钛 (Ti)、铂 (Pt)、铝 (Al) 和铜 (Cu)，包含这些金属的合金、以及包含这些金属的金属化合物。

使用密封材料 328 将对置基板 320 结合到基板 301。使用分配器 (dispenser) 等在基板 301 或对置基板 320 上涂覆密封材料 328。此外，为了在基板 301 与对置基板 320 之间保持空间，在像素部分 205 和驱动电路部分 208 的一部分中设置隔离物 325。隔离物 325 为柱状或球形。

在这样结合的基板 301 和对置基板 320 之间注入液晶 311。优选在真空中进行注入。可选择地，可通过除注入之外的其他方法形成液晶 311。例如，可将液晶 311 逐滴释放到一个基板 301 上，然后结合对置基板 320。当处理大尺寸基板时，很难使用注入方法，优选使用这种滴落方法。

液晶 311 具有液晶分子，通过像素电极 306 和对置电极 323 控制液晶分子的倾斜。具体地说，通过施加到像素电极 306 和对置电极 323 的电压控制该倾斜。这种控制使用设置在驱动电路部分 208 中的控制电路。注意，该控制电路不必必须形成在基板 301 上，可使用由连接端子 310 连接的电路。在该情形中，可使用具有导电颗粒的各向异性导电膜将该电路连接到连接端子 310。可选择地，对置电极 323 可与连接端子 310 的一部分电连接，连接端子 310 可具有与对置电极 323 相同的电位。例如，可通过使用凸块 337 获得电连接。显示元件夹在基板 301 和对置基板 320 之间，且包括液晶 311。在例如如图 12 中所示的有源矩阵显示装置的情形中，显示元件还包括开关 TFT 303。

接下来，将解释背光单元 352 的结构。作为发射荧光的光源 331，背光单元 352 包括冷阴极管、热阴极管、二极管、无机 EL、或有机 EL。背光单元 352 还包括：用于有效地将荧光导向光导板 335 的灯反射器 322，所述光导板 335 在全反射荧光的同时将光导向整个表面；用于降

低亮度不均匀的漫射片 336、和用于重复利用在光导板 335 下面泄漏的光的反射板 334。

用于调整光源 331 亮度的控制电路与背光单元 352 相连。通过从控制电路供给的信号可控制光源 331 的亮度。

在基板 301 和背光单元 352 之间，从基板侧顺序设置延迟膜 316 和层叠偏振片 317 和 318。此外，在对置基板 320 一侧，从基板侧顺序设置延迟膜 341 和层叠偏振片 342 和 343。层叠偏振片和延迟膜结合在一起然后附于基板 301 和 320。此时，彼此相对的层叠偏振片接合成，它们处于正交尼科耳排列。

通过设置层叠偏振片，可提高对比度。此外，由于延迟膜，可提供具有宽视角的显示装置。而且，当使用四分之一波片作为延迟片时，延迟片还可用作抗反射膜。

此外，参照具有液晶元件的显示装置描述了该实施方案，然而本发明还适用于具有自发光元件的发光装置。在发光装置中，当使用下述结构时，通过在每个基板外侧上设置层叠偏振片可提高对比度，在所述结构中一对相对基板是透光基板且光向两个方向发射。与液晶显示装置相比，发光装置可以是具有更快运动图像响应速度且更薄的显示装置。

实施方案 3

该实施方案包括层叠偏振片，但与前面实施方案的区别在于，解释了使用具有非晶半导体膜的 TFT 的液晶显示装置。

图 13 显示了设置有使用非晶半导体膜的晶体管（之后称作“非晶 TFT”）作为开关元件的液晶显示装置的结构。在像素部分 205 中设置有由非晶 TFT 形成的开关 TFT。非晶 TFT 可通过公知的方法形成。然而，例如，在沟道蚀刻型 TFT 情形中，在基膜 302 上形成栅电极，且在栅电极上形成栅极绝缘膜、n 型半导体膜、非晶半导体膜、源电极和漏电极。使用源电极和漏电极，在 n 型半导体膜中形成开口。此时，因为还移除了一部分非晶半导体膜，所以该 TFT 称作沟道蚀刻型 TFT。之后，形成保护膜。由此形成了非晶 TFT。此外，还存在沟道保护型非晶 TFT。设置保护膜，从而当使用源电极和漏电极在 n 型半导体膜中形成开口时，不除去非晶半导体膜。其余结构与沟道蚀刻型 TFT 类似。

然后,与图 12 类似,形成取向膜 308,并进行摩擦处理。根据液晶的模式,可不进行摩擦处理。

此外,与图 12 类似,制备对置基板 320,并使用密封材料 328 接合。通过将液晶 311 封闭在基板之间,形成了液晶显示装置。

此外,与图 12 类似,在基板 301 和背光单元 352 之间,从基板一侧顺序设置延迟膜 316 和层叠偏振片 317 和 318。此外,在对置基板 320 一侧上,从基板一侧顺序设置延迟膜 341 和层叠偏振片 342 和 343。可以将层叠偏振片和延迟膜接合在一起,然后附于基板 301 和 320。此时,如此接合彼此相对的层叠偏振片,即使得它们相对于彼此为正交尼科耳排列。

通过设置层叠偏振片,可提高对比度。此外,由于延迟膜,可提供具有宽视角的显示装置。

当使用非晶 TFT 作为开关 TFT 303 这样形成液晶显示装置时,考虑到操作性能,在驱动电路部分 208 中可安装作为驱动器的由硅晶片形成的 IC 421。例如,通过使用具有导电颗粒 422 的各向异性导体将包含在 IC 421 中的布线和与开关 TFT 303 连接的布线相连接,可提供控制开关 TFT 303 的信号。注意,IC 的安装方法不限于此,还可通过引线接合方法安装 IC。

此外,IC 还通过连接端子 310 与控制电路连接。此时,使用具有导电颗粒 422 的各向异性导电膜将 IC 与连接端子 310 连接。

省略了其余结构的解释,因为其与图 12 的相同。

参照具有液晶元件的显示装置解释了该实施方案,然而本发明还适用于具有自发光元件的发光装置。

实施方案 4

在该实施方案中,解释了背光的结构。在显示装置中设置有背光,作为具有光源的背光单元。光源由反射板包围,从而背光单元可有效地分散光。

如图 15A 中所示,背光单元 252 可使用冷阴极管 401 作为光源。此外,为了有效地反射来自冷阴极管 401 的光,可设置灯反射器 332。冷阴极管 401 通常用在大尺寸显示装置中。这是因为来自冷阴极管的亮度强。因此,包含冷阴极管的背光单元可用于个人计算机的显示器。

如图 15B 中所示,背光单元 252 可使用二极管(LED) 402 作为光

源。例如，以预定间隔设置发射白光的二极管（W）402。此外，为了有效地反射来自二极管（W）402的光，可设置灯反射器332。

如图15C中所示，背光单元252可使用具有RGB中每种颜色的二极管（LED）403、404和405作为光源。通过使用具有RGB中每种颜色的二极管（LED）403、404和405，与当仅使用发射白光的二极管（W）402时相比，可提高颜色再现性。此外，为了有效地反射来自二极管（LED）403、404和405的光，可设置灯反射器332。

此外，如图15D中所示，当使用具有RGB中每种颜色的二极管（LED）403、404和405作为光源时，不必设置相同数量的每个颜色的二极管，或不必以相同的布置来设置它们。例如，可设置多个具有低发光强度的颜色（例如绿色）的二极管。

此外，可将发射白光的二极管402与具有RGB中每种颜色的二极管（LED）403、404和405组合。

注意，当设置RGB二极管时，当使用场序模式时，通过根据时间依次激发RGB二极管，可进行彩色显示。

当使用二极管时，因为亮度高，所以背光单元适用于大尺寸显示装置。此外，因为RGB中的每种颜色的色纯度好，所以与当使用冷阴极管时相比，颜色再现性出色，且因为减小了布置面积，所以如果使该背光单元适于小尺寸显示装置，则可实现框架尺寸减小。

此外，光源不必设置成图15A到15D中所示的背光单元。例如，当大尺寸显示装置配备具有二极管的背光时，可将二极管设置在基板的背表面上。此时，可依次设置每种颜色的二极管，在它们之间保持预定距离。根据二极管的布置可提高颜色再现性。

通过在使用这种背光的显示装置中设置层叠偏振片，可提供具有高对比度的图像。特别是，具有二极管的背光适用于大尺寸显示装置，通过提高大尺寸显示装置的对比度，即使在黑环境中也可提供高质量的图像。

实施方案5

在该实施方案中，将解释包含在液晶显示装置中的每个电路操作等。

图14A显示了液晶显示装置的像素部分205和驱动电路部分208的系统框图。

像素部分 205 包括多个像素。在形成每个像素的信号线 212 和扫描线 10 的交叉区域,设置有开关元件。通过开关元件可控制用于控制液晶分子倾斜的电压的施加。在交叉区域设置开关元件的结构称作有源矩阵结构。本发明的像素部分不限于像这样的有源矩阵,其可具有无源型构造。无源矩阵构造在每个像素中不具有开关元件,从而制造工序简单。

驱动电路部分 208 包括控制电路 202、信号线驱动电路 203、和扫描线驱动电路 204。控制电路 202 包括根据像素部分 205 的显示内容进行灰度级控制的功能。因此,控制电路 202 将所产生的输入到信号线驱动电路 203 和扫描线驱动电路 204。然后,当利用扫描线驱动电路 204 通过扫描线 210 选择开关元件时,电压施加到选择的交叉区域的像素电极。根据通过信号线 212 从信号线驱动电路 203 输入的信号来确定电压的值。

此外,在控制电路 202 中,产生用于控制提供给发光部件 206 的电功率的信号,并将其输入发光部件 206 的电源 207。可使用前面实施方案中所述的背光单元作为发光部件。此外,代替背光,可使用前光作为发光部件。前光是指安装在像素部分前面并由照明整个屏幕的发光体和光导体形成的板状照明单元。通过使用这种发光部件,即使使用低功耗也可照明像素部分。

图 14B 中所示的扫描线驱动电路 204 包括移位寄存器 241、电平移动器 242、和用作缓冲器 243 的电路。将例如栅极开始脉冲 (GSP) 和栅极时钟信号 (GCK) 这样的信号输入移位寄存器 241。注意,本发明的扫描线驱动电路并不限于图 14B 中所示的构造。

此外,如图 14C 中所示,信号线驱动电路 203 包括移位寄存器 231、第一锁存器 232、第二锁存器 233、电平移动器 234 和用作缓冲器 235 的电路。用作缓冲器 235 的电路是具有放大弱信号功能的电路,其包括运算放大器等。将例如开始脉冲 (SSP) 这样的信号输入电平移动器 234,将例如视频信号这样的数据 (DATA) 输入第一锁存器 232。锁存 (LAT) 信号暂时保持在第二锁存器 233 中,并同时输入像素部分 205。这称作线顺序驱动。因此,当像素进行点顺序驱动,而不是线顺序驱动时,就不必包括第二锁存器。因而,本发明的信号线驱动电路不限于图 14C 中所示的构造。

信号线驱动电路 203、扫描线驱动电路 204、和像素部分 205 可由设置在相同基板上的半导体元件形成。可使用设置在玻璃基板上的薄膜晶体管形成半导体元件。在该情形中，优选使用结晶半导体膜作为半导体元件的一部分（参照实施方案 2）。因为结晶半导体膜具有良好的电特性，尤其是高迁移率，其可形成包含在驱动电路部分中的电路。此外，可使用 IC（集成电路）芯片将信号线驱动电路 203 和扫描线驱动电路 204 安装在基板上。在该情形中，可使用非晶半导体膜作为像素部分的半导体元件的一部分（参照实施方案 3）。

通过在这种液晶显示装置中设置层叠偏振片，可提高对比度。就是说，通过层叠偏振片可提高来自自由控制电路控制的发光部件的光的对比度。

实施方案 6

作为液晶显示装置中液晶的驱动方法，存在其中垂直于基板施加电压的垂直电场方法，和其中平行于基板施加电压的水平电场方法。设置有层叠偏振片的本发明的结构可适用于垂直电场方法或水平电场方法。具体地说，本发明适用于 TN 模式、VA 模式、OCB 模式、IPS 模式、或 STN 模式。因此，在该实施方案中，将解释本发明的层叠偏振片适用的各种类型液晶模式的例子。

首先，图 16A 和 16B 中显示了 TN 模式液晶显示装置的示意图。

在彼此相对设置的第一透光基板 101 和第二透光基板 102 之间夹持有具有液晶元件的层 100。在第一透光基板 101 一侧上，设置有第一延迟膜 121、第一偏振片 103 和第二偏振片 104。此外，在第二透光基板 102 一侧上，设置有第二延迟膜 122、第三偏振片 105 和第四偏振片 106。层叠偏振片，即第一偏振片 103 和第二偏振片 104 以平行尼科耳排列设置。此外，层叠偏振片，即第三偏振片 105 和第四偏振片 106 也以平行尼科耳排列设置。相对的偏振片，即第一偏振片 103 或第二偏振片 104 和第三偏振片 105 或第四偏振片 106 如此设置，即它们相对于彼此为正交尼科耳排列。在第一透光基板 101 和第二透光基板 102 上分别设置有第一电极 108 和第二电极 109。第一电极 108 和第二电极 109 具有透光属性。

在具有这种结构的液晶显示装置中，在常白模式情形中，当向第一电极 108 和第二电极 109 施加电压（这称作垂直电场方法）时，进

行黑色显示，如图 16A 中所示。此时，液晶分子垂直排列。然后，来自背光的光不能穿过基板，产生了黑色显示。

然后，如图 16B 中所示，当在第一电极 108 和第二电极 109 之间不施加电压时，产生白色显示。此时，液晶分子水平排列，并在平面内扭曲。结果，来自背光的光穿过设置有层叠偏振片的基板，可进行指定图像的显示。

此时，通过设置滤色器可进行全色显示。滤色器可设置在第一透光基板 101 一侧或第二透光基板 102 一侧。

可使用公知的液晶材料作为 TN 模式的液晶材料。

接下来，图 17A 和 17B 显示了 VA 模式液晶显示装置的示意图。在 VA 模式中，当没有电场时，液晶分子如此取向，即它们垂直于基板。

与图 16A 和 16B 类似，在第一透光基板 101 一侧，设置有第一延迟膜 121、第一偏振片 103 和第二偏振片 104。此外，在第二透光基板 102 一侧，设置有第二延迟膜 122、第三偏振片 105 和第四偏振片 106。层叠偏振片，即第一偏振片 103 和第二偏振片 104 以平行尼科耳排列设置。此外，层叠偏振片，即第三偏振片 105 和第四偏振片 106 也以平行尼科耳排列设置。相对的偏振片，即第一偏振片 103 或第三偏振片 104 和第三偏振片 105 或第四偏振片 106 如此设置，即它们相对于彼此处于正交尼科耳排列。在第一透光基板 101 和第二透光基板 102 上分别设置有第一电极 108 和第二电极 109。第一电极 108 和第二电极 109 具有透光属性。

在具有这种结构的液晶显示装置中，当向第一电极 108 和第二电极 109 施加电压时（垂直电场方法），产生进行白色显示的开态，如图 17A 中所示。此时，液晶分子水平排列。然后，来自背光的光穿过设置有层叠偏振片的基板，可进行指定图像的显示。此时，通过设置滤色器可进行全色显示。滤色器可设置在第一透光基板 101 一侧或第二透光基板 102 一侧。

然后，如图 17B 中所示，当在第一电极 108 和第二电极 109 之间不施加电压时，产生了黑色显示，即关闭状态。此时，液晶分子垂直排列。结果，来自背光的光不能穿过基板，产生了黑色显示。

这样，在关闭状态时，液晶分子垂直于基板立起并产生黑色显示，在开态时，液晶分子变得平行于基板并产生白色显示。在关闭状态时，

因为液晶分子立起，所以来自背光的偏振光可穿过液晶盒，而不受液晶分子影响，并可被对置基板一侧上的偏振片完全阻挡。因此，通过设置层叠偏振片，有望进一步提高对比度。

此外，延迟膜和层叠偏振片结合在一起的本发明的结构还适用于，液晶的取向从一个区域到另一个区域变化的 MVA 模式。

可使用公知的液晶材料作为 VA 模式或 MVA 模式的液晶材料。

图 18A 显示了 IPS 模式开态的形式，其产生了白色显示，图 18B 显示了 IPS 模式关闭状态的形式，其产生了黑色显示。IPS 模式的特征在于，由设置在一个基板上的一对电极控制液晶。因此，在第二基板 102 上设置有一对电极 111 和 112。优选地，该对基板 111 和 112 每一个都具有透光性。使用与图 16A 和 16B 以及图 17A 和 17B 中相同的标记显示了该结构的剩余部分。因而，其中延迟膜和层叠偏振片结合在一起的本发明的结构还适用于 IPS 模式。

图 19A 显示了 OCB 模式开态的形式，其产生了白色显示，图 19B 显示了 OCB 模式关闭状态的形式，其产生了黑色显示。OCB 模式具有这样的结构，其中通过液晶分子的排列来光学地补偿液晶层中产生的双折射。这称作“弯曲取向”。在第一基板 101 和第二基板 102 上分别设置有第一电极 108 和第二电极 109。优选地，至少与背光相对侧，即显示表面一侧的电极，例如第二电极 109，形成为具有透光性。使用与图 16A 和 16B 以及图 17A 和 17B 中相同的标记显示了该结构的剩余部分。因而，其中延迟膜和层叠偏振片结合在一起的本发明的结构还适用于 OCB 模式。

在该实施方案中，将解释其中使用了偏振片和延迟膜的 VA 模式液晶显示装置的光学计算及其结果。

首先，使用液晶光学计算模拟器 LCD MASTER（由 Shintech Inc. 制造），显示出在插有延迟膜的 VA 模式液晶显示装置中，当使用层叠偏振片时对比度升高。

使用 LCD MASTER 进行了透射率相对于波长的光学计算。利用 4×4 矩阵光学算法则来进行光学计算，其中考虑了由于每个元件之间后反射光和前反射光造成的多重干涉。以 10nm 的间隔，对从 380nm 到 780nm 的光源波长进行了计算。

表 1 中显示了测量样品的装置结构。

表 1

样品	1	2	3	4	5	6
结构	观看侧					
	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片
			偏振片		偏振片	
		偏振片	偏振片		偏振片	
	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	
	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板
	液晶	液晶	液晶	液晶	液晶	液晶
	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板
	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	双轴延迟膜	偏振片
	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	
		偏振片	偏振片	偏振片		
			偏振片	偏振片		
	背光					

在结构 1 到 5 中，在相对的玻璃基板之间夹持有液晶，在相对的玻璃基板外侧上设置有相同类型的双轴延迟膜，此外，在双轴延迟膜外侧上设置有偏振片。结构 1 到 5 中偏振片的数量不同。在结构 1 中，在每个延迟膜外侧上设置有一个偏振片。在结构 2 中，在每个延迟膜外侧上都层叠有两个偏振片。在结构 3 中，在每个延迟膜外侧上都层叠有三个偏振片。在结构 4 中，在观看侧的延迟膜外侧上设置有一个偏振片，在背光侧的延迟膜外侧上设置有三个偏振片。在结构 5 中，在观看侧的延迟膜外侧上层叠有三个偏振片，在背光侧的延迟膜外侧上设置有一个偏振片。在结构 6 中，在一对玻璃基板之间夹持有液晶，仅在每个玻璃基板外侧上设置有偏振片。每个结构中偏振片的总数在结构 1 中为两个，在结构 2 中为四个，在结构 3 中为六个，在结构 4 中为四个，在结构 5 中为四个，在结构 6 中为两个。

在结构 1 到 6 中，如此层叠所述层叠偏振片，即使得它们的透射轴处于平行尼科耳排列。此外，在结构 1 到 6 中，如此设置相对的偏振片，即使得它们的透射轴相对于彼此为正交尼科耳排列。

计算了下列情况下这些测量样品的透射率：当向液晶施加 0V 电压（还称作“暗状态”）时从前方观看液晶显示装置；以及当给液晶施加 7V 电压（还称作“亮状态”）时从前方观看液晶显示装置。假设对比度为 7V 电压时的透射率与 0V 电压时的透射率之比（7V 时的透射率/0V 时的透射率），对每个波长都计算了对比度。

偏振片吸收轴的方向对于背光侧是 45 度，对于观看侧是 135 度。对于液晶，介电常数各向异性 $\Delta\epsilon = -4.3$ ，双折射 $\Delta n = 0.13$ （590nm）。液晶盒的厚度是 2.4 μm 。

图 1 显示了结构 1、2 和 3 的对比度的结果，其中相对的双轴延迟膜外侧上的偏振片数量相等（结构 1，2 和 3 中偏振片的总数分别为两个、四个、六个）。从图 1 可以看出，随着偏振片数量增加对比度升高。对比结构 1 与结构 2，可以看出，结构 2 的对比度在所有波长区域都较高。然而，在结构 3 中，其中偏振片数量进一步增加，但对比度几乎与结构 2 中相同。就是说，如果偏振片数量持续增加，则对比度就会达到一个饱和点。

图 2 比较了结构 2 与结构 4 和结构 5。每个结构中的偏振片总数相等。显示了以下情况下所有波长区域中的对比度：当在观看侧或背光侧设置单个偏振片时；以及当在两侧都设置多个偏振片时。观看结构 4 和结构 5，当在观看侧的偏振片数量与背光侧的偏振片数量交换时，观看不到对比度的差别。然而，可以看到，在例如结构 2 的设置中，对比度比结构 4 和结构 5 的高。从这点可以看出，当在两侧都层叠偏振片时，对比度升高。

接下来，进行有关对比度（7V 时的透射率/0V 时的透射率）的视角依赖性的光学计算。对于视角范围，用 360°方位角和高达 80°的极角方向进行计算。此外，在视角的光学计算中，利用 2×2 矩阵光学计算法则来进行计算，其中没有考虑每个元件之间的多重干涉，且光源波长固定在 550nm。计算了对比度为 150 或更大的区域和对比度小于 10 的区域。

图 3 显示了结构 6 的对比度（图中表示为“CR”）的视角依赖性，

其中在背光侧放置一个偏振片，在观看侧放置一个偏振片，且不包含双轴延迟膜。此外，图 4 显示了结构 1 的对比度的视角依赖性，其是给结构 6 添加了双轴延迟膜。比较图 3 和图 4 中的对比度的视角依赖性，可以看出对于包含双轴延迟膜的结构 1，对比度小于 10（图中表示为“CR 小于 10”）的区域较窄，对比度为 150 或更大（图中表示为“CR 150 或更大”）的区域较宽。就是说，可以说通过添加双轴延迟膜，改善了视角。

图 5 显示了对结构 2 进行光学计算的结果，其中在观看侧放置两个偏振片，且在背光侧放置两个偏振片。比较图 5 和图 4 的对比度的视角依赖性，可以看出增加偏振片的数量不会产生视角的问题。而是，在包含层叠偏振片的结构 2 中，对比度为 150 或更大的区域在 45 度、135 度、225 度和 315 度方位角处更宽，这些方位角是偏振片吸收轴的方向。就是说，可以看出层叠偏振片还对视角的改善有贡献。

因而，在通过插入双轴延迟片而视角加宽的 VA 模式液晶显示装置中，通过插入多个偏振片，可提高对比度并进一步加宽视角。此外，当背光侧和观看侧上的偏振片数量都为两个或更多时，大大提高了对比度。

实施方案 2

在该实施方案中，解释使用偏振片和延迟膜的 TN 模式液晶显示装置的光学计算及其结果。

作为延迟膜，制备下述一种膜，即其中将圆盘状液晶混合取向并结合到 TAC 膜。与前面的实施方案一样，使用模拟器显示出当在插入这种延迟膜的 TN 模式液晶显示装置中使用层叠偏振片时，对比度升高。

表 2 中显示了测量样品的装置结构。在表 2 中，具有混合取向液晶的膜简单地称作“膜”。

表 2

样品	7	8	9	10	11	12
结构	观看侧					
	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片
			偏振片		偏振片	
		偏振片	偏振片		偏振片	
	膜	膜	膜	膜	膜	
	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板
	液晶	液晶	液晶	液晶	液晶	液晶
	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板	玻璃基板
	膜	膜	膜	膜	膜	偏振片
	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	偏振片	
		偏振片	偏振片	偏振片		
		偏振片	偏振片	偏振片		
	背光					

在结构 7 到 11 中，在夹持相同类型液晶的相对玻璃基板外侧上设置有具有混合取向液晶的膜。此外，在具有混合取向液晶的膜外侧上设置有偏振片。结构 7 到 11 中偏振片数量不同。在结构 7 中，在每个具有混合取向液晶的膜外侧上设置有一个偏振片，在结构 8 中，在每个膜外侧上都设置有两个偏振片，在结构 9 中，在每个膜外侧上都设置有三个偏振片。在结构 10 中，在观看侧上设置有一个偏振片，在背光侧上设置有三个偏振片。在结构 11 中，在观看侧上设置有三个偏振片，在背光侧上设置有一个偏振片。此外，在结构 12 中，仅在夹持液晶的相对玻璃基板外侧上设置偏振片。每个结构中偏振片的总数在结构 7 中为两个，在结构 8 中为四个，在结构 9 中为六个，在结构 10 中为四个，在结构 11 中为四个，在结构 12 中为两个。

注意，具有混合取向液晶的膜和偏振片结合在一起，并如此层叠偏振片，即使得它们的透射轴为平行尼科耳排列。此外，具有混合取向液晶的膜和偏振片如此结合，即当从正上方看时，偏振片的吸收轴和圆盘状液晶预倾角的下落方向平行。

在结构 7 到 12 中，如此层叠所述层叠偏振片，即使得它们的透射轴为平行尼科耳排列。此外，在结构 7 到 12 中，如此设置相对的偏振片，即使得它们的透射轴为正交尼科耳排列。

计算了如下情况下这些测量样品中的透射率：当给液晶施加 0V 电压（还称作“亮状态”）时从前方观看液晶显示装置；以及当给液晶施加 7V 电压（还称作“暗状态”）时从前方观看液晶显示装置。假设对比度为当施加 0V 电压时的透射率与当施加 7V 电压时的透射率之比（0V 时的透射率/7V 时的透射率），对每个波长都计算对比度。

偏振片吸收轴的方向在背光侧是 135 度，在观看侧是 45 度。背光侧上的摩擦方向和观看侧上的摩擦方向与偏振片吸收轴的方向相同，从而获得了常白模式的液晶显示器。对于液晶，介电常数各向异性 $\Delta\epsilon = 5.2$ ，双折射率 $\Delta n = 0.097$ (590nm)。液晶盒厚度是 4.0 μm 。

图 6 显示了结构 7、8 和 9 的对比度结果，其中相对的具有混合取向液晶的膜外侧上的偏振片数量相等（结构 7、8 和 9 中，偏振片的总数分别为两个、四个、六个）。从图 6 可以看出 TN 模式也一样，随着偏振片数量增加对比度升高。对比结构 7 与结构 8，可以看出，结构 8 的对比度在所有波长区域都较高。这显示出当在背光侧和观看侧层叠相同数量的偏振片时，增加每一侧偏振片数量可使对比度升高。然而，对于结构 9，其中偏振片数量进一步增加，但对比度几乎与结构 8 中相同。就是说，如果偏振片数量持续增加，则对比度就会达到一个饱和点。这对于 TN 模式和 VA 模式都是相同的。

图 7 比较了结构 8 与结构 10 和结构 11。每个结构中的偏振片总数相等。显示了下述情况下所有波长区域中的对比度：当在观看侧或背光侧仅设置一个偏振片时，以及当在两侧都设置多个偏振片时。观看结构 10 和结构 11，当观看侧的偏振片数量与背光侧的偏振片数量交换时，观看不到对比度的差别。然而，可以看到，在例如结构 8 的设置中，对比度比结构 10 和结构 11 的高。从这点可以看出与 TN 模式一样，当在两侧都层叠偏振片时，对比度升高。

接下来，进行对比度（0V 时的透射率/5V 时的透射率）的视角依赖性的光学计算。视角范围与实施方案 1 中的相同。用 360°方位角和高达 80°的极角方向进行计算。计算了对比度为 150 或更大的区域和对比度小于 10 的区域。

图 8 显示了使用结构 12 时对比度的视角依赖性的结果。结构 12 包括在观看角侧上的一个偏振片和在背光侧上的一个偏振片，且不包含具有混合取向液晶的膜。此外，在图 9 中，显示了结构 7 的对比度的视角依赖性。结构 7 是给结构 12 添加了具有混合取向液晶的膜。比较图 8 和图 9 中对比度的视角依赖性，可以看出在包含具有混合取向液晶的膜的结构 7 的对比度分布中，“对比度小于 10”的区域较窄，“对比度为 150 或更大”的区域较宽。换句话说，可以说通过包含具有混合取向液晶的膜，改善了视角。

在图 10 中，显示了对结构 8 进行光学计算的结果，结构 8 包括背光侧上的两个偏振片和观看侧上的两个偏振片。比较图 10 和图 9，可以看出通过增加偏振片的数量，改善了偏振片吸收轴方向上的视角。

因而，可以看出，在通过插入具有混合取向液晶的膜加宽了视角的 TN 模式液晶显示装置中也一样，通过插入多个偏振片，可进一步加宽视角，这有助于提高对比度。此外，可以看出，当背光侧和观看侧上的偏振片数量分别为两个或更多时，显著提高了对比度。

本申请基于 2005 年 12 月 5 日在日本专利局提交的日本专利申请序列号 2005-351351，其全部内容在这里结合作为参考。

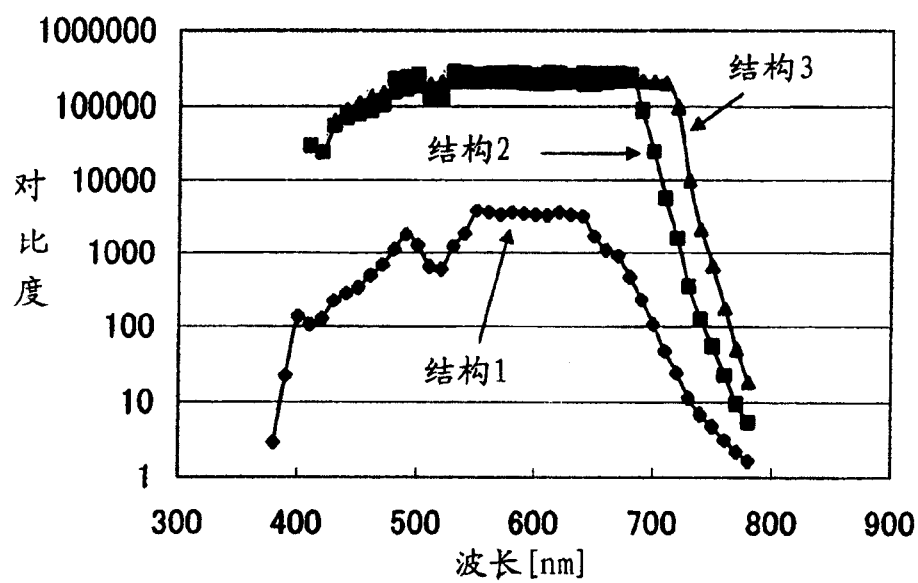


图 1

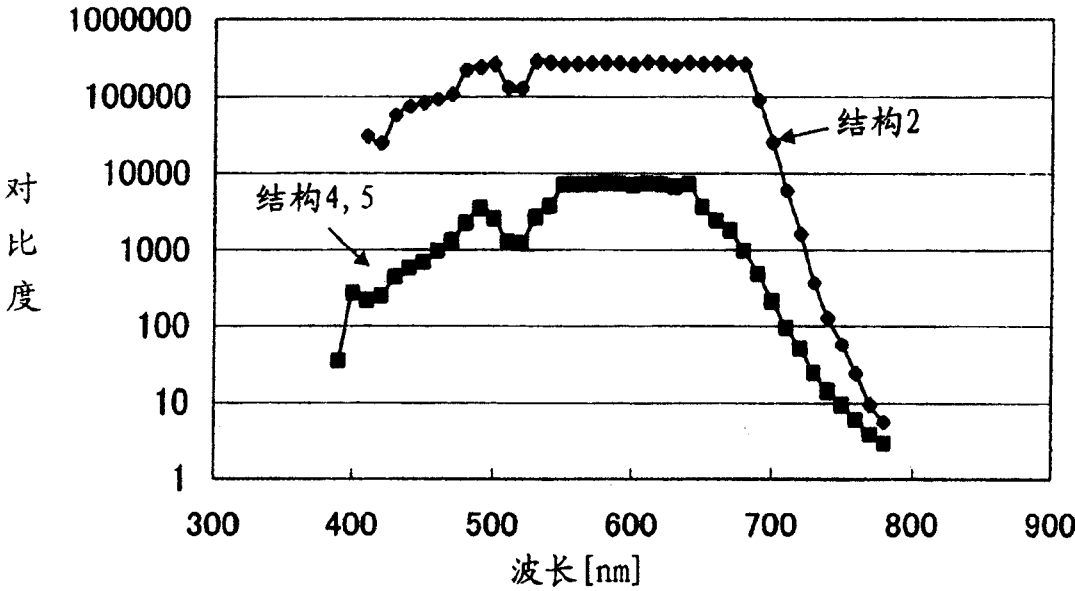


图 2

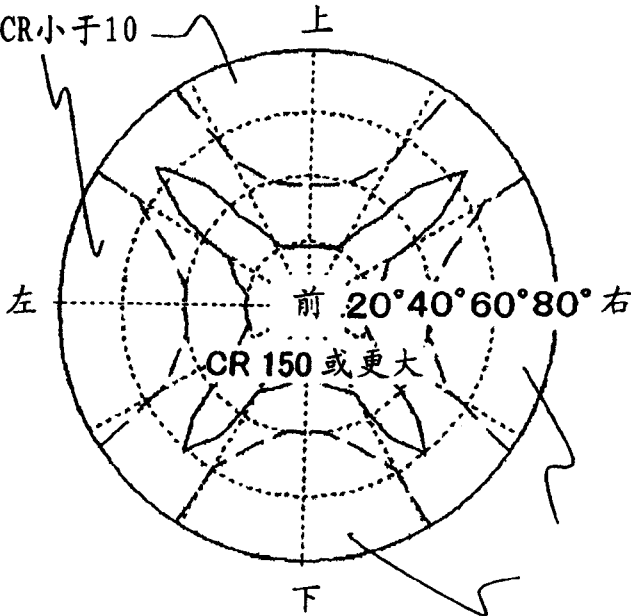


图 3

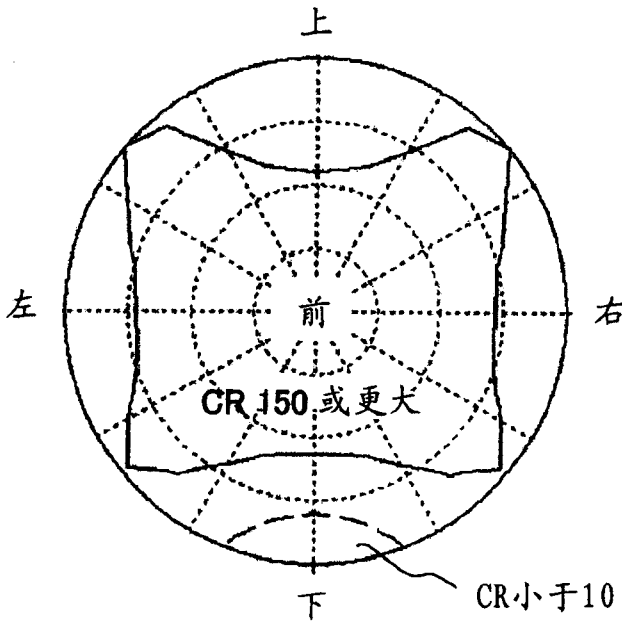


图 4

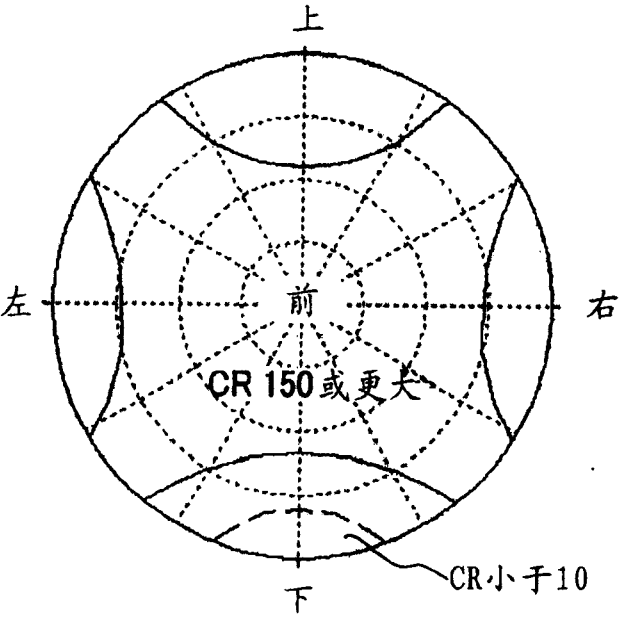


图 5

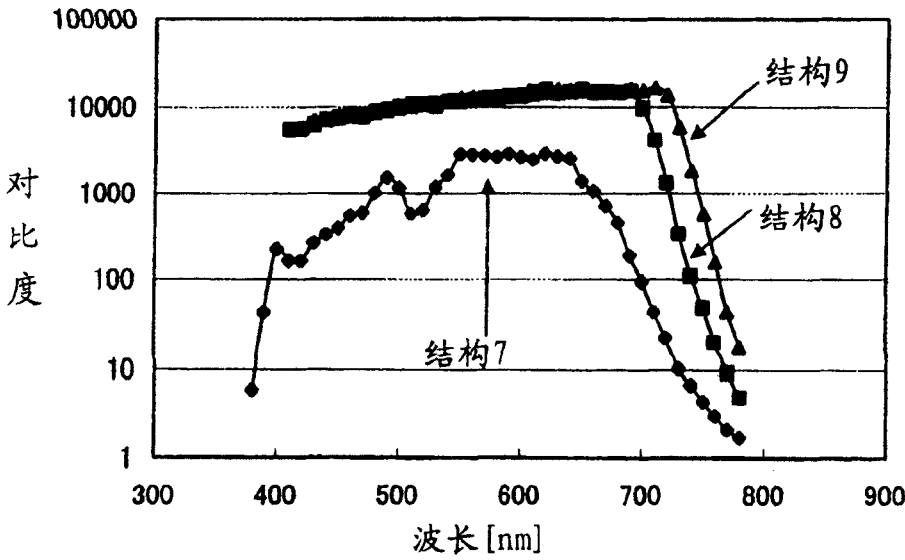


图 6

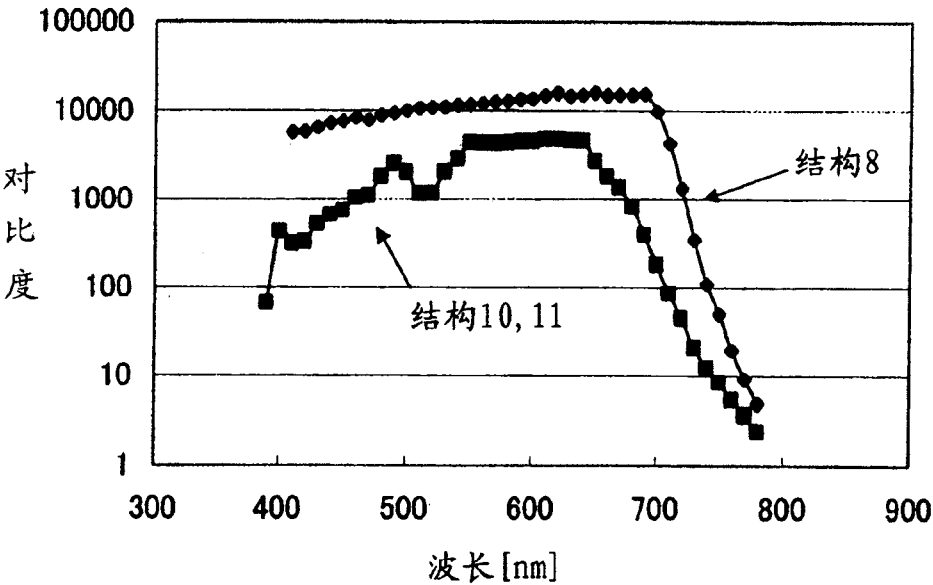


图 7

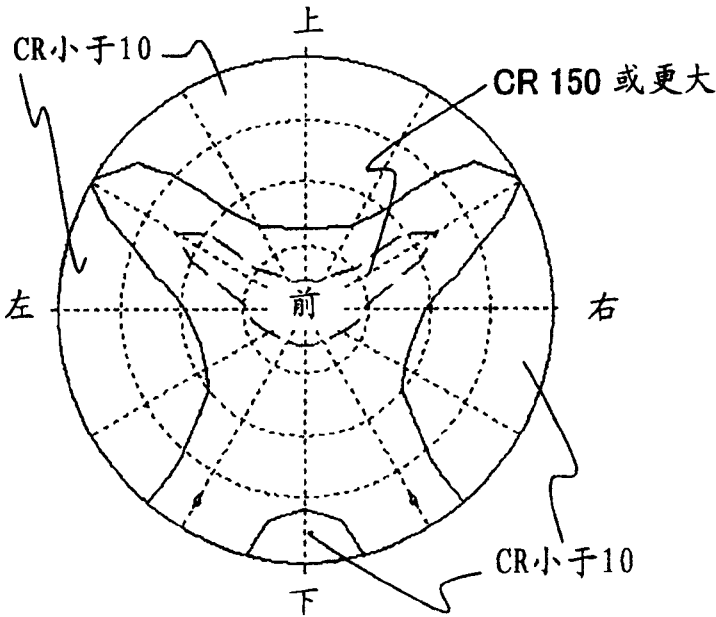


图 8

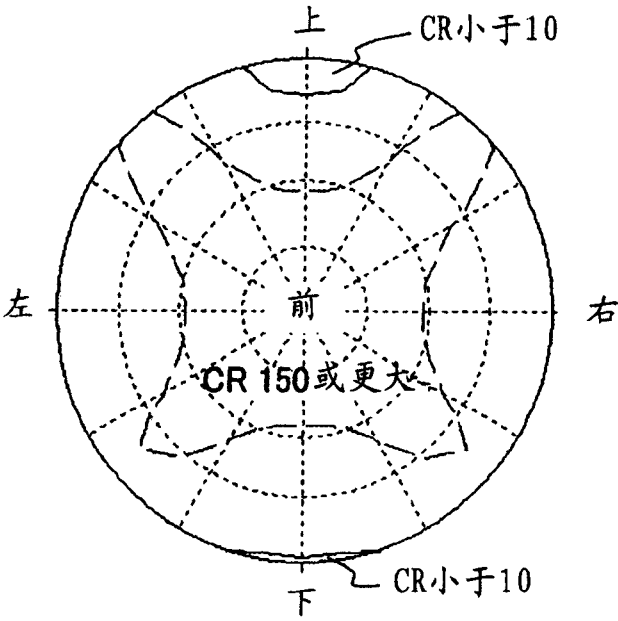


图 9

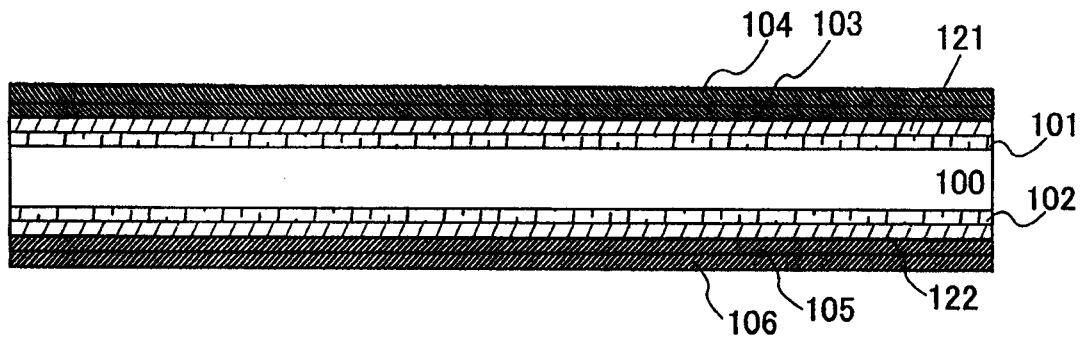


图 11A

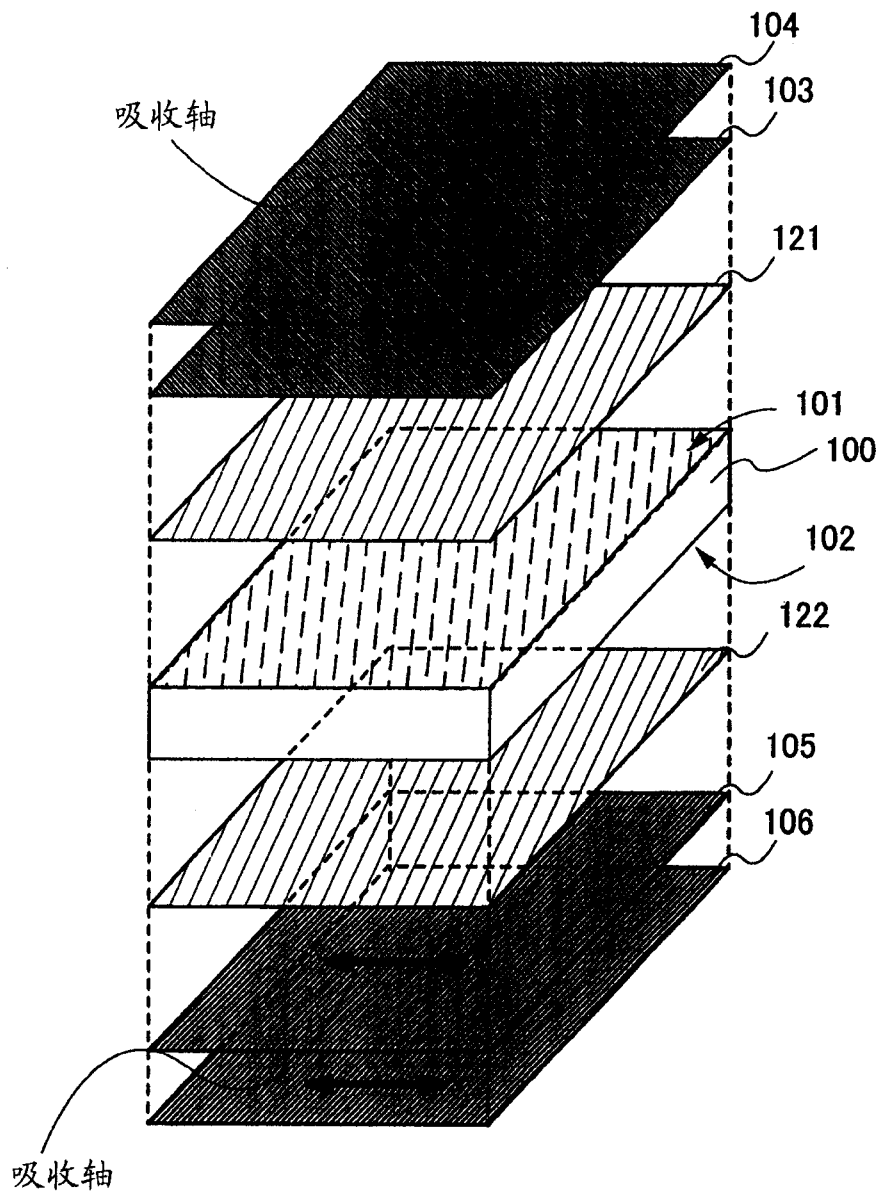


图 11B

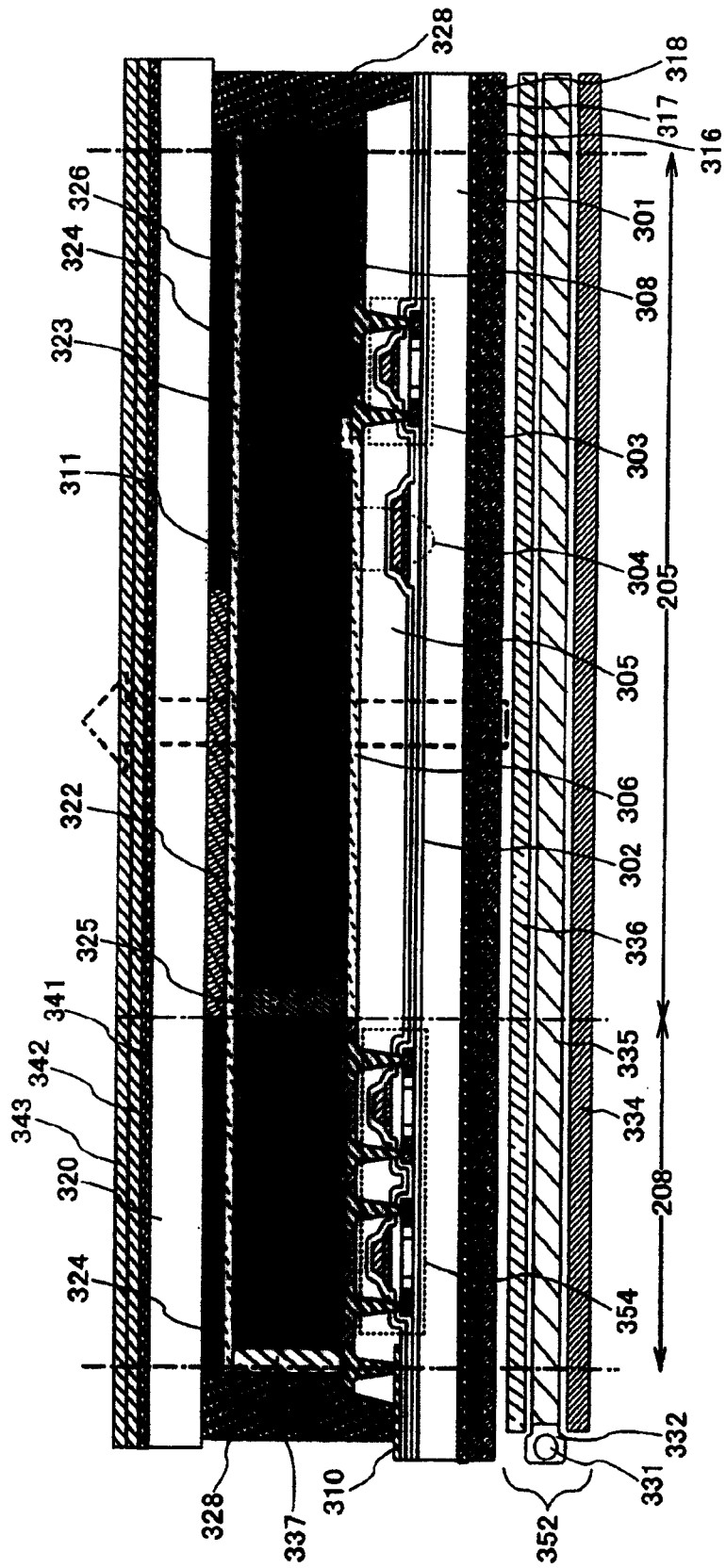
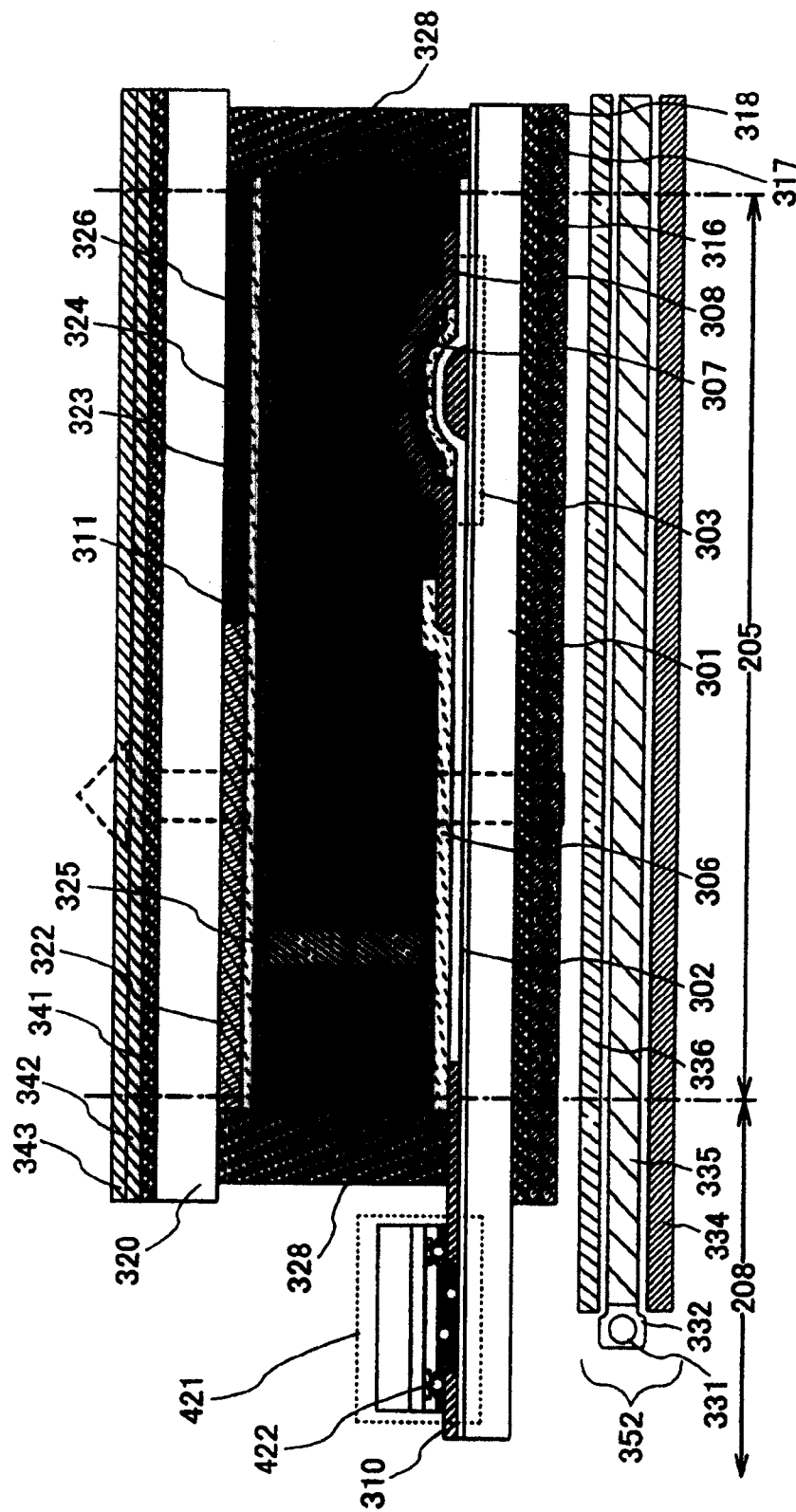


图 12



13

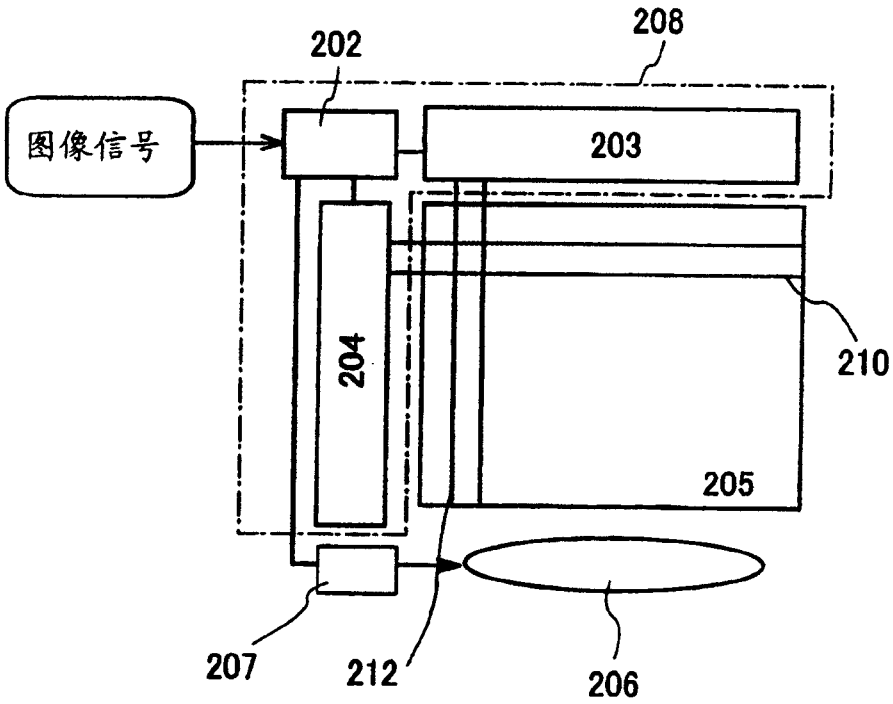


图 14A

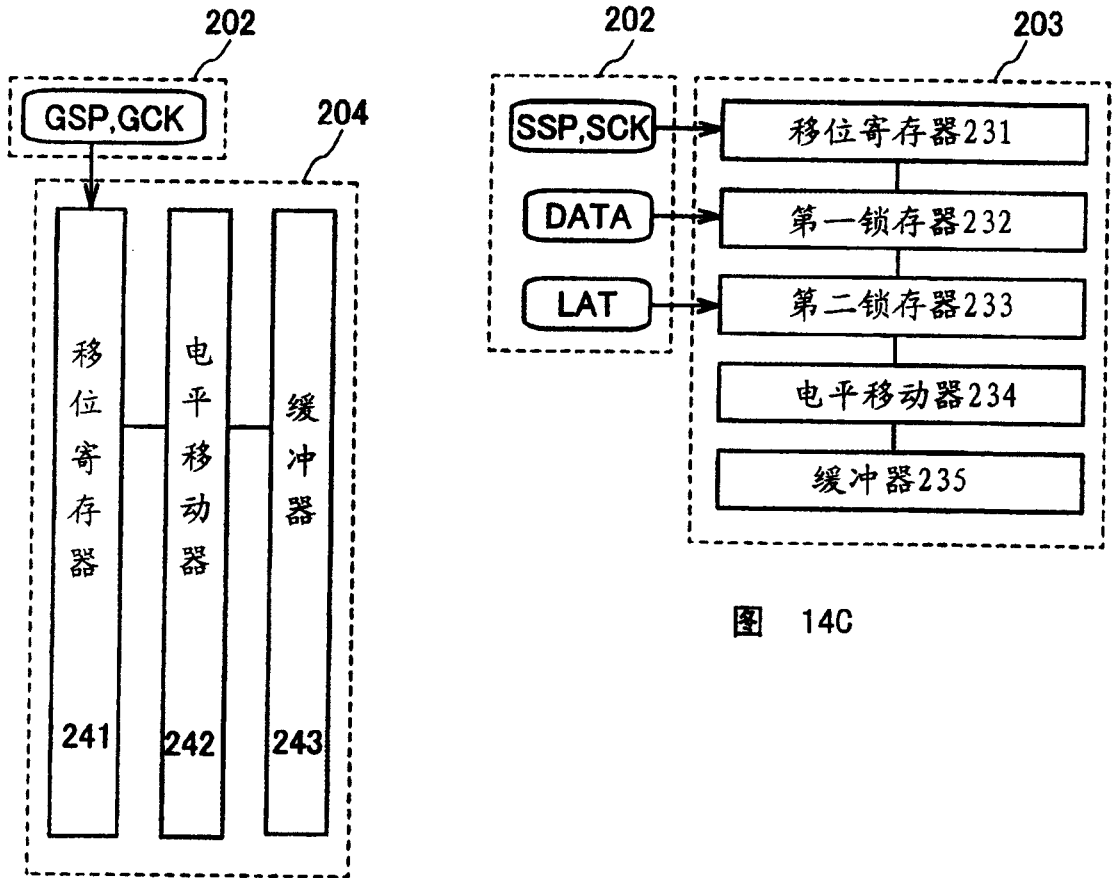
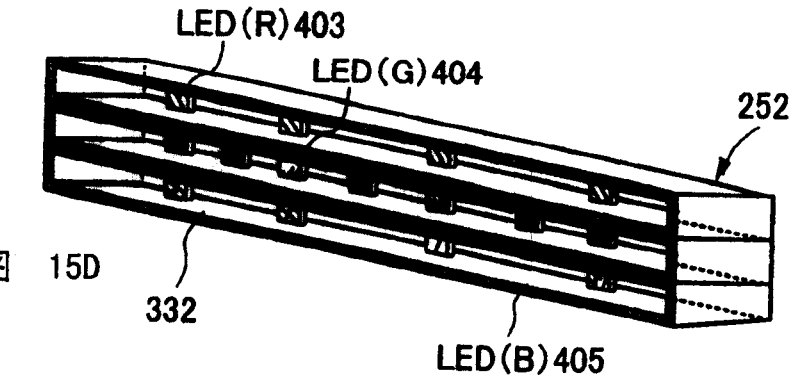
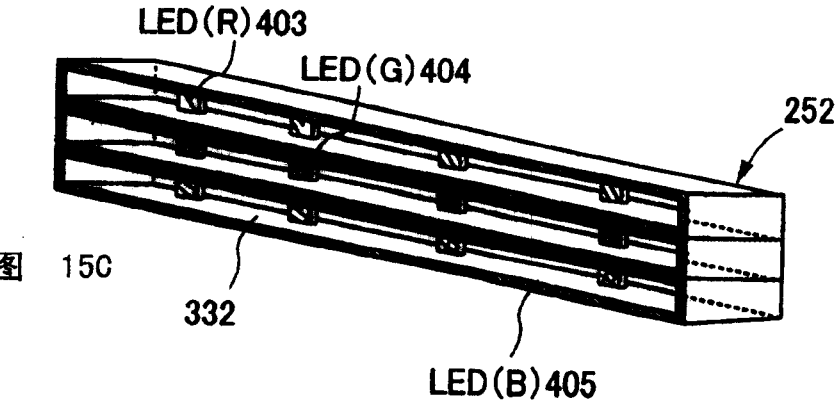
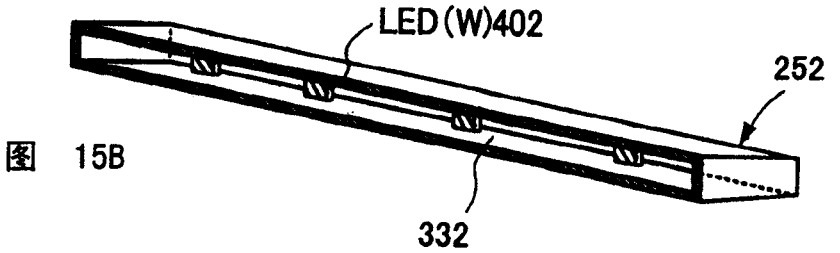
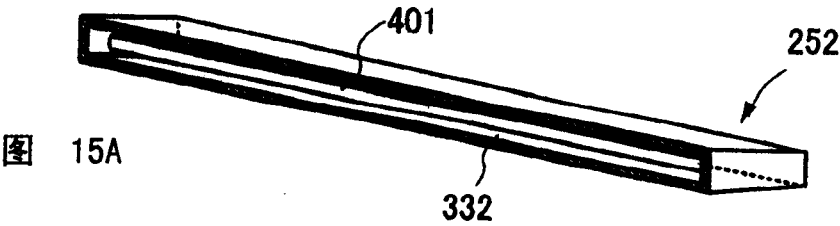


图 14C

图 14B



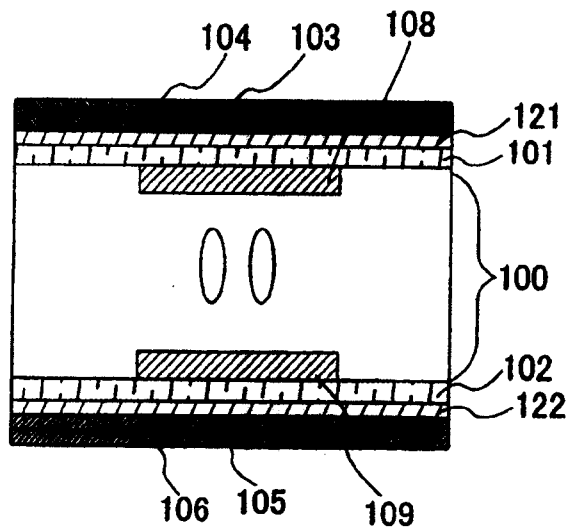


图 16A

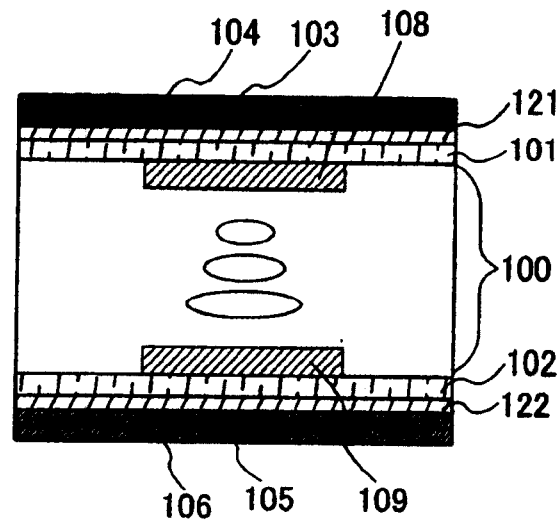


图 16B

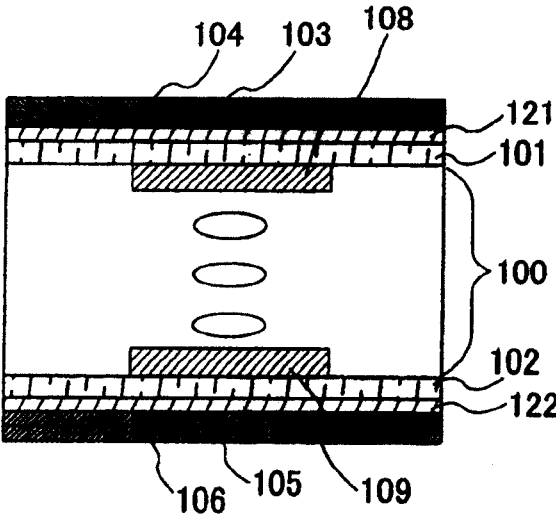


图 17A

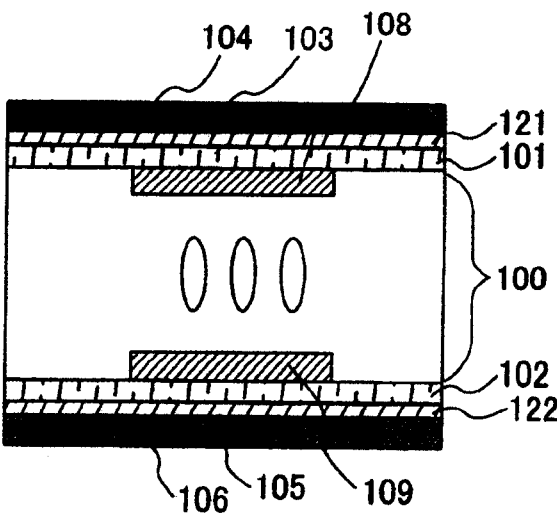


图 17B

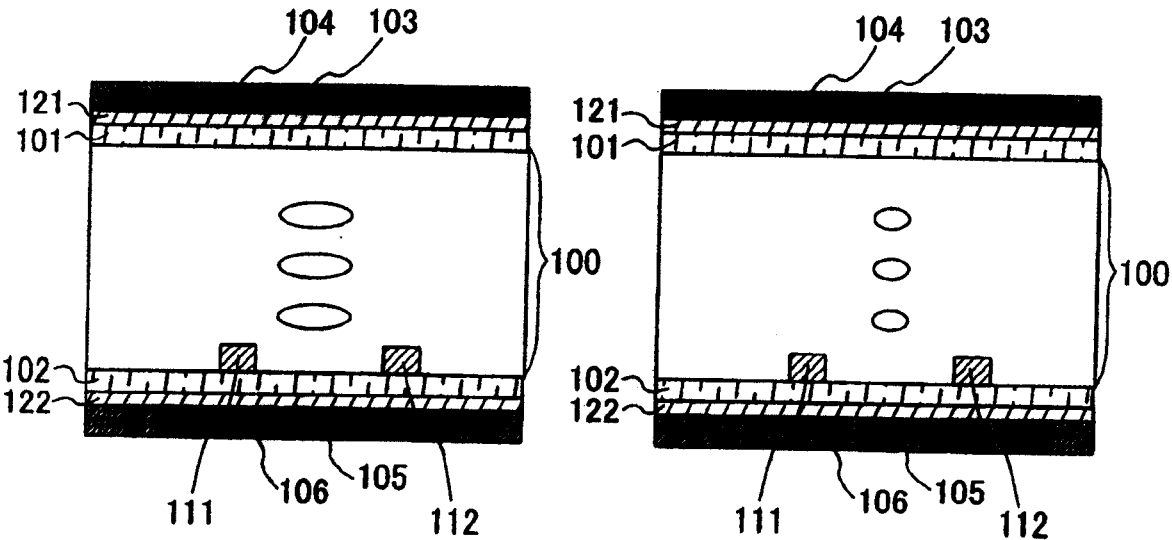


图 18A

图 18B

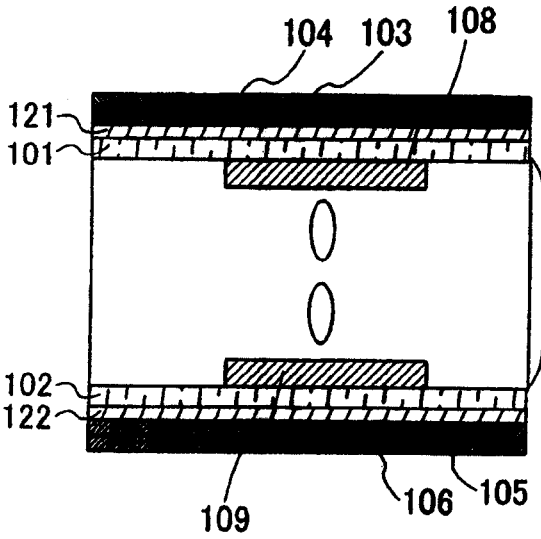


图 19A

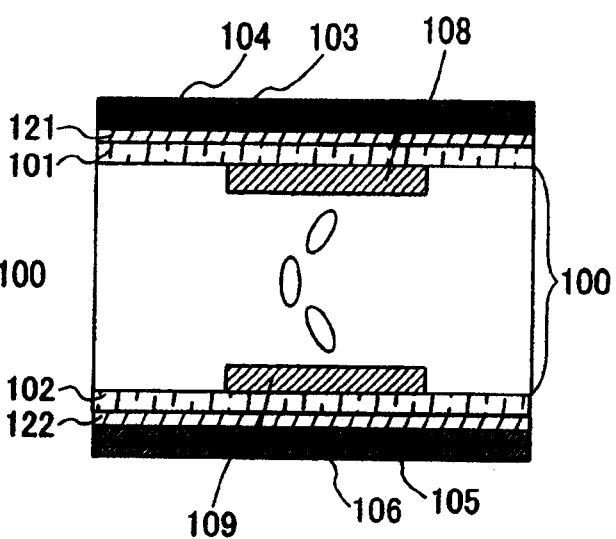


图 19B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101034224A	公开(公告)日	2007-09-12
申请号	CN200610163800.0	申请日	2006-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	惠木勇司 石谷哲二 西毅		
发明人	惠木勇司 石谷哲二 西毅		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F2413/02 G02F2201/16 G02F1/1368 G02F1/13363		
代理人(译)	张雪梅		
优先权	2005351351 2005-12-05 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

存在的问题是，与非发光状态的发光元件的黑亮度相比，当在暗环境中观看时液晶显示装置中黑亮度较高，从而造成对比度低的结果。强烈要求提高对比度。因此，本发明的目的是提供一种具有提高的对比度和宽视角的液晶显示装置。在夹持显示元件的透光基板上设置延迟膜和层叠偏振片。可使用具有混合取向液晶的膜、具有扭曲取向液晶的膜、单轴延迟膜或双轴延迟膜作为延迟膜。优选层叠偏振片包括两个偏振片。

