



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101910920 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200880123472. 9

代理人 陈萍

(22) 申请日 2008. 12. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2008-092308 2008. 03. 31 JP

2008-208556 2008. 08. 13 JP

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/13363 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 29

(56) 对比文件

JP 2006338054 A, 2006. 12. 14,

JP 2007047832 A, 2007. 02. 22,

CN 1719312 A, 2006. 01. 11,

CN 1922536 A, 2007. 02. 28,

CN 1749831 A, 2006. 03. 22,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/073463 2008. 12. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02009/122625 JA 2009. 10. 08

审查员 解飞

(73) 专利权人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 赤尾壮介 大里和弘 须田广伸

久保祐治 福永悟大 安祐树

田口贵雄

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

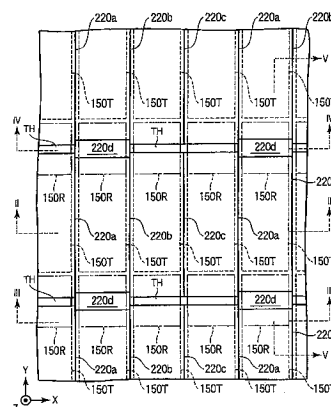
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 13 页

(54) 发明名称

相位差基板、半透射型液晶显示装置及相位差基板的制造方法

(57) 摘要

一种相位差基板, 具备基板 (210) 和固体化液晶层 (230), 所述固体化液晶层 (230) 被支持在所述基板上, 形成为由相同材料形成的连续膜, 具有光学各向异性。所述固体化液晶层包含第 1 至第 3 区域, 所述第 1 至第 3 区域分别由 A 副区域及 B 副区域这两个副区域构成, 所述第 1 区域的 A 副区域的面内双折射率比所述第 2 区域的 A 副区域大, 所述第 3 区域的 A 副区域的面内双折射率比所述第 2 区域的 A 副区域小, 所述第 1 区域的 B 副区域的面内双折射率与第 3 区域的 B 副区域相同, 且比所述第 1 区域的 A 副区域小, 比所述第 3 区域的 A 副区域大。



1. 一种相位差基板,其特征在于,具备:

基板;以及

固体化液晶层,被支持在所述基板上,形成为由相同材料构成的连续膜,具有光学各向异性;

所述固体化液晶层包含第1至第3区域,所述第1至第3区域分别由A副区域及B副区域这两个副区域构成,

所述第1区域的A副区域的面内双折射率比所述第2区域的A副区域大,所述第3区域的A副区域的面内双折射率比所述第2区域的A副区域小,

所述第1区域的B副区域的面内双折射率与第3区域的B副区域相同,且比所述第1区域的A副区域小,比所述第3区域的A副区域大。

2. 根据权利要求1所述的相位差基板,其特征在于,

所述第1区域的B副区域、第2区域的B副区域及第3区域的B副区域的面内双折射率相同。

3. 根据权利要求2所述的相位差基板,其特征在于,

所述第1区域的B副区域、第2区域的B副区域及第3区域的B副区域的面内双折射率与所述第2区域的A副区域的面内双折射率相同。

4. 根据权利要求1所述的相位差基板,其特征在于,

所述第1区域的B副区域的面内双折射率与所述第3区域的B副区域相同且与所述第2区域的B副区域不同,所述第2区域的B副区域的面内双折射率与所述第2区域的A副区域相同。

5. 根据权利要求1所述的相位差基板,其特征在于,

所述固体化液晶层的厚度在整面上是均一的。

6. 根据权利要求1所述的相位差基板,其特征在于,

所述固体化液晶层是使热致液晶化合物或组合物进行聚合及/或交联而成的。

7. 根据权利要求1~6中某一项所述的相位差基板,其特征在于,

还具备滤色器层,该滤色器层介于所述基板与所述固体化液晶层之间、或者与所述基板相对并将所述固体化液晶层夹在之间;

所述滤色器层具有透射光的波长不同的第1至第3着色像素,所述第1至第3着色像素分别由反射显示用区域和透射显示用区域构成,

所述第1至第3着色像素的所述反射显示用区域分别与所述固体化液晶层的所述第1至第3区域相对。

8. 根据权利要求7所述的相位差基板,其特征在于,

与所述第2着色像素相比,所述第1着色像素主要透射波长更长的光,所述第3着色像素主要透射波长更短的光。

9. 根据权利要求7所述的相位差基板,其特征在于,

所述滤色器层的所述第1至第3着色像素的所述反射显示用区域分别由着色部和非着色部构成;

在所述第1至第3着色像素的所述反射显示用区域中,

所述着色部分别与所述固体化液晶层的所述第1至第3区域的A副区域相对,

所述非着色部分分别与固体化液晶层的所述第 1 至第 3 区域的 B 副区域相对。

10. 根据权利要求 9 所述的相位差基板,其特征在于,

所述第 1 至第 3 着色像素的所述反射显示用区域中的所述着色部的分光透射率分别与
所述第 1 至第 3 着色像素的所述透射显示用区域的分光透射率相同。

11. 根据权利要求 7 所述的相位差基板,其特征在于,

所述滤色器层的所述第 1 及第 3 着色像素的所述反射显示用区域分别由着色部和非着色部构成,所述第 2 着色像素的所述反射显示用区域仅由着色部构成;

在所述第 1 至第 3 着色像素的所述反射显示用区域中,

所述着色部分别与所述固体化液晶层的所述第 1 区域的 A 副区域及第 3 区域的 A 副区域相对,

所述非着色部分别与所述固体化液晶层的所述第 1 区域的 B 副区域及第 3 区域的 B 副区域相对;

所述第 2 着色像素的所述反射显示用区域与所述固体化液晶层的所述第 2 区域相对。

12. 根据权利要求 11 所述的相位差基板,其特征在于,

所述第 1 及第 3 着色像素的所述反射显示用区域中的所述着色部的分光透射率分别与
所述第 1 及第 3 着色像素的所述透射显示用区域相同,所述第 2 着色像素的所述反射显示用区域中的所述着色部的分光透射率高于所述第 2 着色像素的所述透射显示用区域。

13. 一种半透射型液晶显示装置,其特征在于,具备权利要求 1 所述的相位差基板。

14. 一种相位差基板的制造方法,其特征在于,包括在基板上形成固体化液晶层,所述
固体化液晶层的形成具备以下工序:

成膜工序,在所述基板上形成液晶材料层,所述液晶材料层包含光聚合性或光交联性的
热致液晶化合物,所述热致液晶化合物的介晶形成有取向结构;

曝光工序,将所述液晶材料层的至少两个区域以不同的曝光量曝光,在所述液晶材料
层中形成第 1 区域的 A 副区域、第 2 区域的 A 副区域、第 3 区域的 A 副区域及第 1 至第 3 区
域的 B 副区域,所述第 1 区域的 A 副区域包含所述热致液晶化合物的聚合或交联产物,所述
第 2 区域的 A 副区域包含所述聚合或交联产物和作为未反应化合物的所述热致液晶化合
物,且所述聚合或交联产物的含有率比所述第 1 区域的 A 副区域低,所述第 3 区域的 A 副区
域包含所述未反应化合物,且所述聚合或交联产物的含有率比所述第 2 区域的 A 副区域低,
所述第 1 至第 3 区域的 B 副区域包含所述未反应化合物,而且所述聚合或交联产物的含有
率比所述第 1 区域的 A 副区域低且比所述第 3 区域的 A 副区域高;

显影工序,在曝光工序后,将所述液晶材料层加热至与所述热致液晶化合物从液晶相
向各向同性相变化的相变温度相等的温度以上,至少在所述第 2 区域的 A 副区域、第 3 区域
的 A 副区域及第 1 至第 3 区域的 B 副区域中使所述介晶的取向程度降低;以及

定影工序,在使所述取向程度降低了的状态下使所述未反应化合物聚合及/或交联。

15. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

所述曝光工序以所述第 1 至第 3 区域的 B 副区域中的所述聚合或交联产物的含有率相
同的方式进行。

16. 根据权利要求 15 所述的制造方法,其特征在于,

所述曝光工序以所述第 1 至第 3 区域的 B 副区域中的所述聚合或交联产物的含有率与

所述第 2 区域的 A 副区域相同的方式来进行。

17. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

所述曝光工序按照如下方式来进行:所述第 1 区域的 B 副区域中的所述聚合或交联产物的含有率与第 3 区域的 B 副区域相同且与所述第 2 区域的 B 副区域不同,并且所述第 2 区域的 B 副区域中的所述聚合或交联产物的含有率与所述第 2 区域的 A 副区域相同。

18. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

在所述成膜工序中,将所述液晶材料层形成为均匀厚度的连续膜。

19. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

在所述定影工序中,所述聚合及 / 或交联的反应通过光照射来引发。

20. 根据权利要求 19 所述的制造方法,其特征在于,

所述定影工序中的所述光照射通过将所述液晶材料层的整体曝光来进行。

21. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

所述热致液晶化合物是通过加热至比所述相变温度高的聚合及 / 或交联温度来进行聚合及 / 或交联的材料,在所述显影工序中,通过将所述液晶材料层加热至低于所述聚合及 / 或交联温度的温度而使介晶基的取向的状态变化,在所述定影工序中,通过将所述液晶材料层加热至所述聚合及 / 或交联温度以上的温度来使所述未聚合及未交联的热致液晶化合物聚合及 / 或交联。

22. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

还包含在形成所述固体化液晶层之前在所述基板上形成滤色器层的工序,所述固体化液晶层直接或隔着平坦化层形成在所述滤色器层上。

23. 根据权利要求 14 所述的制造方法,其特征在于,

还包含在形成所述固体化液晶层之后在所述固体化液晶层上形成滤色器层的工序,所述固体化液晶层形成在所述基板上。

相位差基板、半透射型液晶显示装置及相位差基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可适用于半透射型液晶显示装置的光学技术。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有薄型、轻量及低耗电等特征。因此,近年来在便携设备及电视接收机等固定设备中的利用快速增加。

[0003] 对于液晶显示装置的一部分、例如搭载于便携设备的液晶显示装置,希望不仅在室内照明环境及暗处实现高的视觉辨认性,而且在太阳等高亮度光源下也可实现高的视觉辨认性。半透射型液晶显示装置是满足这样的要求的显示装置,被搭载于许多便携设备中。

[0004] 半透射型液晶显示装置的各像素包含透射显示部和反射显示部。在透射显示部中,将透明导电层用作背面电极,在反射显示部中,将金属或合金层用作背面电极的一部分。此外,相对于在透射显示部中将 1 次透射滤色器的着色层的光用于显示,在反射显示部中将 2 次透射滤色器的着色层的光用于显示。因此,与透射显示部相比,在反射显示部中设置了透射率更高的着色层。半透射型液晶显示装置采用了这样的结构,因此在透射型及反射型两种方式中可显示多色图像。

[0005] 在半透射型液晶显示装置中使用四分之一波阻片等波阻片。例如,有在液晶单元与前面侧的偏振片之间设置作为四分之一波阻片的相位差薄膜,并且进一步在液晶单元与背面侧的偏振片之间设置作为四分之一波阻片的相位差薄膜。但是,在使用了两个四分之一波阻片的情况下,有时它们的不可避免的特性的不均匀使得通过透射显示而实现的对比度降低。

[0006] 关于这样的问题,在日本特开 2004-4494 号公报中记载了在液晶单元的内部设置构图的相位差层来代替在液晶单元上贴附相位差薄膜。具体而言,在液晶单元的内部,仅在反射显示部上设置由高分子液晶形成的相位差层和任意的有机绝缘层,使反射显示部的单元间隙比透射显示部的单元间隙更小。由此,成为在透射显示部中不存在四分之一波阻片的结构,从而实现透射显示的高对比度比。

[0007] 但是,在日本特开 2004-4494 号公报的液晶显示装置中,在反射显示方面存在问题。红、绿及蓝的像素的显示色的波段不同。然而,与此无关,反射部的相位差层在各色中为同一特性,因此难以采用对于显示色不同的所有像素来说最适合的设计。

[0008] 具体而言,使用在绿色的波段的中心波长、例如约 550nm 下可得到四分之一波长 ($\lambda/4$) 的相位差的四分之一波阻片的情况下,假设该四分之一波阻片的折射率各向异性、即双折射率 Δn 对于可见光区域内的所有波长大致相等,在中心波长例如为约 450nm 的蓝色的波段中,也会得到比 $\lambda/4$ 大的相位差。并且,在中心波长为例如约 630nm 的红色的波段中,得到比 $\lambda/4$ 小的相位差。实际上,在许多光学材料中,双折射率在可见光区域的短波长侧、即蓝色的波段中较大,在长波长侧、即红色的波长域中较小,因此该问题常常变得更为严重。

[0009] 此外,在日本特开 2005-024919 号公报中记载了在液晶单元内部设置相位差层来代替在液晶单元上贴附相位差薄膜。通过将该相位差层的膜厚按照红色・绿色・蓝色图案进行改变,可得到适合于各色图案的相位差量。该手段是将作为相位差层的基底的滤色器层预先按照红色・绿色・蓝色图案以不同的膜厚形成,得接着涂布的相位差层的膜厚结果使按照各种颜色而不同。由此,能得到相对于各色所要求的不同的相位差值分别最适化了的相位差层。

[0010] 但是,在日本特开 2005-024919 号公报中记载的方法中,需要根据图案层的颜色来改变滤色器层的膜厚,而且在滤色器的设计中产生制约。如上所述,这是由于在半透射型液晶显示装置的各像素中,反射显示部的着色层与透射显示部的着色层相比要求更高的透射率。下面举出反射显示部和透射显示部的滤色器的构成来说明该理由。

[0011] 这样的透射率的不同例如可以通过在透射显示部的着色层和反射显示部的着色层中使用不同的材料来产生。此时,必须形成例如用于透射显示部的红色、绿色、及蓝色着色层和用于反射显示部的红色、绿色及蓝色着色层。即,在采用该方法的情况下,滤色器层的形成工序变得复杂。而且,在滤色器层的形成中需要更多材料。

[0012] 或者,在各像素的透射显示部的着色层和反射显示部的着色层中使用相同的材料,使透射显示部的着色层比反射显示部的着色层更厚,由此也能产生上述的透射率的不同。但是,对透射显示部中的着色层的厚度和反射显示部中的着色层的厚度两者进行严格控制的方法比对具有均一的厚度的着色层的厚度进行严格控制的方法远要困难。

[0013] 此外,上述的透射率的不同也可以通过下述方法来产生:在各像素中,除了在反射显示部的着色层中设置贯通孔之外,采用与透射显示部的着色层相同的构成。根据该方法,可以更容易地形成滤色器层。

[0014] 但是,若使用日本特开 2005-024919 号公报中记载的方法,则无法采用在反射显示部的着色层中设置贯通孔的结构。在反射显示部中,相位差层以各色的透射光的波长不同为前提,配合该前提来设定相位差值。在不存在着色层的贯通孔部分中,白色光以原状通过,因此由于配合各色调整了相位差值,反射显示中的对比度反而降低。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于实现能以简化的方法进行制造、具有优良的显示性能的半透射型液晶显示装置。

[0016] 根据本发明的第 1 方面,提供了一种相位差板,其特征在于,具备基板和固体化液晶层,所述固体化液晶层被支持在所述基板上,形成为由相同材料形成的连续膜,具有光学各向异性;所述固体化液晶层包含第 1 至第 3 区域,所述第 1 至第 3 区域分别由 A 副区域及 B 副区域这两个副区域构成,所述第 1 区域的 A 副区域的面内双折射率比所述第 2 区域的 A 副区域大,所述第 3 区域的 A 副区域的面内双折射率比所述第 2 区域的 A 副区域小,所述第 1 区域的 B 副区域的面内双折射率与第 3 区域的 B 副区域相同,且比所述第 1 区域的 A 副区域小,比所述第 3 区域的 A 副区域大。

[0017] 根据本发明的第 2 方面,提供了一种半透射型液晶显示装置,其特征在于,具备上述相差基板。

[0018] 根据本发明的第 3 方面,提供了一种相位差基板的制造方法,其特征在于,包括在

基板上形成固体化液晶层,所述固体化液晶层的形成具备如下工序:成膜工序,其在所述基板上形成液晶材料层,所述液晶材料层包含光聚合性或光交联性的热致液晶化合物,所述热致液晶化合物的介晶形成有取向结构;曝光工序,其将所述液晶材料层的至少两个区域以不同的曝光量曝光,在所述液晶材料层中形成第 1A 副区域、第 2A 副区域、第 3A 副区域及第 1B 至第 3B 区域;所述第 1A 副区域包含所述热致液晶化合物的聚合或交联产物;所述第 2A 副区域包含所述聚合或交联产物和作为未反应化合物的所述热致液晶化合物,且所述聚合或交联产物的含有率与所述第 1A 副区域相比更低;所述第 3A 副区域包含所述未反应化合物,且所述聚合或交联产物的含有率与所述第 2 区域相比更低;第 1B 至第 3B 区域包含所述未反应化合物,所述聚合或交联产物的含有率比所述第 1A 副区域低、比所述第 3A 副区域高;显影工序,其在曝光工序后将所述液晶材料层加热至与所述热致液晶化合物从液晶相向各向同性相变化的相变温度相等的温度以上,至少在所述第 2A、第 3A 及第 1B 至第 3B 区域中使所述介晶的取向程度降低;定影工序,其在使所述取向程度降低了的状态下使所述未反应化合物聚合及 / 或交联。

附图说明

- [0019] 图 1 是概略地表示本发明的一种实施方式的液晶显示装置的俯视图。
- [0020] 图 2 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 II-II 线的截面图。
- [0021] 图 3 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 III-III 线的截面图。
- [0022] 图 4 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 IV-IV 线的截面图。
- [0023] 图 5 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 V-V 线的截面图。
- [0024] 图 6 是概略地表示图 1 至图 5 所示的液晶显示装置所包含的滤色器层的俯视图。
- [0025] 图 7 是概略地表示图 1 至图 5 所示的液晶显示装置所包含的固体化液晶层的俯视图。
- [0026] 图 8 是概略地表示一变形例的液晶显示装置的截面图。
- [0027] 图 9 是表示用于光学计算的偏振片的分光透射率图表。
- [0028] 图 10 是表示用于光学计算的偏振片的分光透射率图表。
- [0029] 图 11 是表示用于光学计算的偏振片的分光透射率图表。
- [0030] 图 12 是表示用于光学计算的滤色器的分光透射率的图表。
- [0031] 图 13 是表示用于光学计算的滤色器的分光透射率的图表。
- [0032] 图 14 是表示用于光学计算的滤色器的分光透射率的图表。
- [0033] 图 15 是表示用于光学计算的滤色器的分光透射率的图表。
- [0034] 图 16 是表示用于光学计算的延迟层的平均折射率的图表。
- [0035] 图 17 是表示用于光学计算的延迟层的双折射率的图表。
- [0036] 图 18 是表示模拟 No. 1 的反射率的图表。
- [0037] 图 19 是表示模拟 No. 2 的反射率的图表。
- [0038] 图 20 是表示模拟 No. 3 的反射率的图表。
- [0039] 图 21 是表示模拟 No. 4 的反射率的图表。
- [0040] 图 22 是表示模拟 No. 5 的反射率的图表。
- [0041] 图 23 是表示模拟 No. 6 的反射率的图表。

- [0042] 图 24 是表示模拟 No. 7 的反射率的图表。
[0043] 图 25 是表示模拟 No. 8 的反射率的图表。
[0044] 图 26 是表示模拟 No. 9 的反射率的图表。
[0045] 图 27 是表示模拟 No. 10 的反射率的图表。
[0046] 图 28 是表示模拟 No. 11 的反射率的图表。

具体实施方式

[0047] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,对于发挥同样或类似的功能的构成要素在所有的附图中赋予相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0048] 图 1 是概略地表示本发明的一实施方式的液晶显示装置的俯视图。图 2 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 II-II 线的截面图。图 3 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 III-III 线的截面图。图 4 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 IV-IV 线的截面图。图 5 是沿图 1 所示的液晶显示装置的 V-V 线的截面图。图 6 是概略地表示图 1 至图 5 所示的液晶显示装置所包含的滤色器层的俯视图。图 7 是概略地表示图 1 至图 5 所示的液晶显示装置所包含的固体化液晶层的俯视图。

[0049] 图 1 至图 5 所示的液晶显示装置是采用了有源矩阵驱动方式的半透射型液晶显示装置。该液晶显示装置包含阵列基板 10、对置基板 20、液晶层 30、一对偏振片(未图示)及背光(未图示)。

[0050] 阵列基板 10 包含基板 110。基板 110 为玻璃板或树脂板等光透射性基板。

[0051] 基板 110 的一个主面上形成有像素电路(未图示)、扫描线(未图示)、信号线(未图示)及像素电极。

[0052] 像素电路各自包含薄膜晶体管等开关元件。像素电路在基板 110 上以矩阵状排列。

[0053] 扫描线与像素电路的行对应地排列。各像素电路的动作通过由扫描线供给的扫描信号来控制。

[0054] 信号线与像素电路的列对应地排列。各像素电极经由像素电路而与信号线连接。

[0055] 各像素电极包含互相电连接的透明电极 150T 和反射电极 150R。透明电极 150T 包含与反射电极 150R 不相对的非重复部。各像素中,与该非重复部对应的部分为透射显示部,与反射电极 150R 对应的部分为反射显示部。

[0056] 透明电极 150T 由透明导电体形成。作为透明导电体,可以使用例如铟锡氧化物及锡氧化物等透明导电性氧化物。

[0057] 反射电极 150R 由金属或合金形成。作为金属或合金,可以使用例如铝、银或它们的合金。

[0058] 反射电极 150R 形成在透明电极 150T 上。由此,将反射电极 150R 和透明电极 150T 电连接。另一方面,也可以在反射电极 150R 上形成透明电极 150T。或者,也可以经由其他导电体将反射电极 150R 与透明电极 150T 电连接。

[0059] 像素电极被取向膜 160 覆盖。取向膜 160 例如是垂直取向膜。作为取向膜 160 的材料,可以使用例如聚酰亚胺等的透明树脂层。

[0060] 对置基板 20 包含基板 210。基板 210 与取向膜 160 相对。基板 210 为玻璃板或树

脂板等光透射性基板。

[0061] 基板 210 的与取向膜 160 的对置面上依次形成有固体化液晶层 230、滤色器层 220、对置电极 250 及取向膜 260。

[0062] 滤色器层 220 包含在基板 210 的一个主面上排列的多个单元区域。各单元区域包含在上述主面上排列的第 1 至第 3 着色像素。在滤色器层 220 上设置有多个贯通孔 TH。

[0063] 第 1 着色像素与一部分的透明电极 150T 相对。第 1 着色像素分别沿 Y 方向延伸，形成在 X 方向上排列的多个带状图案。另外，X 方向及 Y 方向为与基板 210 的上述主面平行且互相交叉的方向。此外，Z 方向为与 X 方向及 Y 方向垂直的方向。

[0064] 第 1 着色像素包含第 1 着色部 220a 和作为贯通孔 TH 的一部分的第 1 非着色部。

[0065] 第 1 着色部 220a 被设置在与第 1 着色像素所相对的透明电极 150T 中的从反射电极 150R 露出的部分、和第 1 着色像素所相对的反射电极 150R 的一部分对应的位置上。第 1 非着色部被设置在与第 1 着色像素所相对的反射电极 150R 的剩余部分对应的位置上。

[0066] 第 2 着色像素与另一部分透明电极 150T 相对。第 2 着色像素分别沿 Y 方向延伸，形成在 X 方向上排列的多个带状图案。

[0067] 第 2 着色像素包含第 2 着色部 220b 和作为贯通孔 TH 的另一部分的第 2 非着色部。第 2 着色部 220b 被设置在与第 2 着色像素所相对的透明电极 150T 中的从反射电极 150R 露出的部分、和第 2 着色像素所相对的反射电极 150R 的一部分对应的位置上。第 2 非着色部被设置在与第 2 着色像素所相对的反射电极 150R 的剩余部分对应的位置上。

[0068] 或者，也可以将与第 2 着色像素所相对的反射电极 150R 对应的部分整体作为第 4 着色部 220d。此时，第 2 着色部 220b 变成仅被设置在与第 2 着色像素所相对的透明电极 150T 中的从反射电极 150R 露出的部分。

[0069] 关于着色部 220b 及 220d 各自主要透射的光的波长，在照射白色光时，与着色部 220a 相比更短，且与着色部 220c 相比更长。并且，着色部 220d 的透射率比着色部 220b 更大。例如，在照射白色光时着色部 220b 及 220d 各自主要透射的光的波长与在照射白色光时着色部 220a 及 220c 主要透射的光的波长相比更接近 550nm。这里，作为一例，设置成第 1 着色部 220a 为红色着色层，着色部 220b 及 220d 各自为绿色着色层。

[0070] 第 3 着色像素与其他另一部分的透明电极 150T 相对。第 3 着色像素分别沿 Y 方向延伸，形成在 X 方向上排列的多个带状图案。

[0071] 第 3 着色像素包含第 3 着色部 220c 和作为贯通孔 TH 的另一部分的第 3 非着色部。

[0072] 第 3 着色部 220c 主要透射的光在照射白色光时相比第 2 着色部 220b，波长更短。这里，设置成第 3 着色部 220c 为蓝色着色层。

[0073] 第 3 着色部 220c 被设置在与第 3 着色像素所相对的透明电极 150T 中的从反射电极 150R 露出的部分、和第 3 着色像素所相对的反射电极 150R 的一部分对应的位置上。第 3 非着色部被设置在与第 3 着色像素所相对的反射电极 150R 的剩余部分对应的位置上。

[0074] 另外，这里，将一个贯通孔 TH 的一部分作为第 1 非着色部，将该贯通孔 TH 的另一部分作为第 2 非着色部及第 3 非着色部，但是并不限于此。也可以分别形成不同的贯通孔来作为第 1 非着色部、第 2 非着色部、及第 3 非着色部。或者，也可以将第 1 至第 3 非着色部的至少一个用多个贯通孔构成。

[0075] 此外，贯通孔 TH 也可以用透明材料填埋。例如，将滤色器层 220 的整面用由透明

材料形成的平坦化层覆盖,由此,也可以将贯通孔 TH 用透明材料填埋。作为该透明材料,例如使用光学各向同性的透明树脂。

[0076] 第 1 着色像素所形成的带状图案、第 2 着色像素所形成的带状图案、第 3 着色像素所形成的带状图案在 X 方向上相邻。即,第 1 至第 3 着色像素形成条纹排列。第 1 至第 3 着色像素也可以形成其他排列。例如,第 1 至第 3 着色像素也可以形成正方排列或三角 (Δ) 排列。

[0077] 固体化液晶层 230 为延迟层。固体化液晶层 230 介于基板 210 与滤色器层 220 之间。固体化液晶层 230 典型地为连续膜。固体化液晶层 230 是使热致液晶化合物或组合物聚合及 / 或交联而成的。固体化液晶层 230 典型地为厚度几乎相等的连续膜。

[0078] 也可以在固体化液晶层 230 与基板 210 之间介入取向膜。作为该取向膜,例如,可以使用整面均匀地实施了摩擦处理及光取向处理等取向处理的树脂层。作为该树脂层,可以使用例如聚酰亚胺层。

[0079] 固体化液晶层 230 包含区域 230Ta 至 230Tc 及 230Ra 至 230Rc。区域 230Ta 至 230Tc 及 230Ra 至 230Rc 分别为从固体化液晶层 230 的一个主面到另一个主面的区域。区域 230Ta 至 230Tc 及 230Ra 至 230Rc 在垂直于 Z 方向的方向上相邻。

[0080] 区域 230Ta 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220a 的一部分对应的区域。区域 230Ra 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220a 的另一部分对应的反射显示用区域。具体而言,区域 230Ta 是与着色部 220a 中的与反射电极 150R 不相对的部分对应的透射显示用区域。并且,区域 230Ra 是与着色部 220a 中的与反射电极 150R 相对的部分对应的反射显示用区域。在区域 230Ta 及 230Ra 各自中,介晶的取向程度大概均一。

[0081] 这里,某一区域的“介晶的取向程度”是指该区域中的介晶的取向度。介晶的取向度可以是在该区域的整体上为一定,也可以沿 Z 方向变化。例如,在某一区域中,也可以是在下表面附近取向度较高、在上表面附近取向度较低。此时,“介晶的取向程度”表示介晶的取向度的厚度方向的平均值。某一区域与其他区域相比取向的程度更大可以通过比较这些区域的折射率各向异性来确认。

[0082] 区域 230Tb 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220b 的一部份对应的区域。区域 230Rb 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220b 的另一部分和第 2 非着色部、即与贯通孔 TH 对应的区域。或者,区域 230Rb 是与着色部 220d 对应的区域。具体而言,区域 230Tb 是与着色部 220b 中的与反射电极 150R 不相对的部分对应的透射显示用区域。并且,区域 230Rb 是反射显示用区域,与着色部 220b 中的与反射电极 150R 相对的部分和贯通孔 TH 对应。或者,与着色部 220d 对应。在区域 230Tb 及 230Rb 各自中,介晶的取向程度大概均一。

[0083] 区域 230Tc 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220c 的一部分对应的区域。区域 230Rc 是在固体化液晶层 230 中与着色部 220c 的另一部分对应的反射显示用区域。具体而言,区域 230Tc 是与着色部 220c 中的与反射电极 150R 不相对的部分对应的透射显示用区域。并且,区域 230Rc 是与着色部 220c 中的与反射电极 150R 相对的部分对应的反射显示用区域。在区域 230Tc 及 230Rc 各自中,介晶的取向程度大致均一。

[0084] 在区域 230Ta 至 230Tc 各自中,例如,介晶未取向或者与区域 230Ra 至 230Rc 相比介晶的取向程度更小。区域 230Ta 至 230Tc 的介晶的取向程度可以相互相等,也可以相互不同。这里,作为一例,在区域 230Ta 至 230Tc 各自中,设定介晶未取向。即,设定为区域

230Ta 至 230Tc 各自为光学各向同性。

[0085] 区域 230Ra 至 230Rc 各自与区域 230Ta 至 230Tc 相比,介晶的取向程度更大。并且,区域 230Ra 至 230Rc 的介晶的取向程度互不相同。例如,区域 230Ra 与区域 230Rb 相比介晶的取向程度更高,区域 230Rb 与区域 230Rc 相比介晶的取向程度更高。此时,区域 230Ra 与区域 230Rb 相比折射率各向异性更大,区域 230Rb 与区域 230Rc 相比折射率各向异性更大。

[0086] 如上所述,固体化液晶层 230 包含第 1 区域 230Ra、第 2 区域 230Rb、及第 3 区域 230Rc,第 1 至第 3 区域为反射显示用区域。这样的第 1 至第 3 区域 230Ra、230Rb 及 230Rc 分别由 2 个副区域构成。例如,在第 1 区域 230a 的区域 230Ra 中,与第 1 着色部 220a 相对的区域为第 1A 副区域(第 1 区域的 A 副区域),与第 1 非着色部(贯通孔 TH)相对的区域为第 1B 副区域(第 1 区域的 B 副区域)。将第 1A 副区域及第 1B 副区域分别称为副区域 230RaA 及副区域 230RaB。

[0087] 同样,在第 2 区域 230b 的区域 230Rb 中,与第 2 着色部 220b 相对的区域为第 2A 副区域(第 2 区域的 A 副区域,副区域 230RbA),与第 2 非着色部(贯通孔 TH)相对的区域为第 2B 副区域(第 2 区域的 B 副区域,副区域 230RbB)。在第 3 区域 230c 的区域 230Rc 中,与第 3 着色部 220c 相对的区域为第 3A 副区域(第 3 区域的 A 副区域,副区域 230RcA),与第 3 非着色部(贯通孔 TH)相对的区域为第 3B 副区域(第 3 区域的 B 副区域 230RcB)。

[0088] 在反射显示用区域中存在第 1A 及第 1B、第 2A 及第 2B、第 3A 及第 3B 副区域这六个,这样的 6 个副区域的面内双折射率满足如下关系。即,第 1A 副区域 230RaA 的面内双折射率比第 2A 副区域 230RbA 大,第 3A 副区域 230RcA 的面内双折射率比第 2A 副区域 230RbA 小。此外,第 1B 副区域 230RaB 的面内双折射率与第 3B 副区域 230RcB 大致相同,且比第 1A 副区域 230RaA 小,比第 3A 副区域 230RcA 大。

[0089] 第 1B 副区域 230RaB、第 2B 副区域 230RbB、及第 3B 副区域 230RcB 的面内双折射率可以设定为大致相同。

[0090] 第 1B 副区域 230RaB、第 2B 副区域 230RbB、及第 3B 副区域 230RcB 的面内双折射率可以设定为与第 2A 副区域 230RbA 的面内双折射率大致相同。在该情况下,从减少由位置偏移引起的不良情况的方面考虑是有利的。

[0091] 第 1B 副区域 230RaB 的面内双折射率可以设定为与第 3B 副区域 230RcB 大致相同,且与第 2B 副区域 230RbB 不同,第 2B 副区域 230RbB 的面内双折射率可以设定为与第 2A 副区域 230RbA 大致相同。在该情况下,可得到能对应 4 色滤色器的固体化液晶层。

[0092] 这里,作为一例,设定成区域 230Ra 至 230Rc 为单轴性,它们的滞相轴在 X 方向上平行。而且,这里,设定成区域 230Ra 的延迟为着色部 220a 透射的光的中心波长的 $1/4$,区域 230Rb 的延迟为着色部 220b 或 220d 透射的光的中心波长的 $1/4$,区域 230Rc 的延迟为着色部 220c 透射的光的中心波长的 $1/4$ 。另外,某一光的“中心波长”为该光的光谱呈现最大强度的波长。

[0093] 对置电极 250 形成在滤色器层 220 上。对置电极 250 是遍及显示区域的整体而扩展的连续膜。对置电极 250 例如由上述的透明导电体形成。

[0094] 取向膜 260 覆盖对置电极 250。取向膜 260 例如为垂直取向膜。作为取向膜 260 的材料,可以使用例如聚酰亚胺等透明树脂层。

[0095] 另外,基板 210、滤色器层 220 及固体化液晶层 230 构成滤色器基板。滤色器基板还可以包含其他构成要素。例如,滤色器基板还可以包含对置电极 250。或者,滤色器基板还可以包含黑色矩阵。

[0096] 阵列基板 10 与对置基板 20 经由框形的粘接剂层(未图示)而贴合。阵列基板 10、对置基板 20 和粘接剂层形成中空结构。

[0097] 液晶层 30 由液晶化合物或液晶组合物形成。该液晶化合物或液晶组合物具有流动性,填满由阵列基板 10、对置基板 20 和粘接剂层围成的空间。阵列基板 10、对置基板 20、粘接剂层和液晶层 30 形成液晶单元。

[0098] 这里,作为一例,设定成包含液晶层 30 的液晶化合物为含有棒状的介晶的介电常数各向异性为负的液晶分子,在未施加电压时液晶分子的介晶与 Z 方向大致平行地取向。此外,在施加电压时,设定成液晶分子的介晶相对于 Z 方向向 X 方向或 Y 方向倾斜或与 X 方向或 Y 方向大致平行地取向,此时的液晶层 30 的延迟为第 3 着色部 220c 透射的光的中心波长 λ 的 $1/4$ 。

[0099] 偏振片贴附在液晶单元的两个主面上。这里,作为一例,设定成这些偏振片为直线偏振片,以它们的透射轴垂直且相对于 X 方向呈 45° 的角度被配置。

[0100] 背光以将偏振片夹于中间的方式与阵列基板 10 相对。背光例如向液晶单元照射白色光。

[0101] 在该液晶显示装置中,可以任意地设定区域 230Ra 至 230Rc 各自的延迟。因此,对于主要透射波长较短的光的颜色的像素,设定成与其对应的较低的延迟,对于主要透射波长较长的光的颜色的像素,设定成与其对应的较高的延迟。例如,可以使区域 230Ra 担负作为对于下述光的四分之一波阻片的作用,所述光为与在照射白色光时着色部 220a 主要透射的光的波长大致相等的光。并且,可以使区域 230Rb 担负作为对于下述光的四分之一波阻片的作用,所述光为与在照射白色光时着色部 220b 及 / 或着色部 220d 主要透射的光的波长大致相等的光。而且,可以使区域 230Rc 担负作为对于下述光的四分之一波阻片的作用,所述光为与在照射白色光时着色部 220c 主要透射的光的波长大致相等的光。因此,例如,在所有的反射显示部中能实现最佳的光学补偿。

[0102] 此外,在该液晶显示装置中,可以将区域 230Ta 至 230Tc 设定成例如光学各向同性。因此,不会发生由于设置固体化液晶层 230 而引起通过透射显示实现的对比度降低。

[0103] 进而,在该液晶显示装置中,通过设置贯通孔 TH,第 1 着色像素·第 2 着色像素·第 3 着色像素都分别设为在反射显示用区域中的平均透射率比透射显示用区域的透射率高。在采用这样的构成的情况下,与在所有的像素中在透射显示用区域的着色部与反射显示用区域的着色部中使用不同的材料的情况相比,能以更少的材料及更简化的工序形成滤色器层。

[0104] 此外,第 2 着色像素透射的光的波长位于可见光的中央附近,能见度高。因此,与在反射显示用区域中使用与透射显示用区域不同的材料来设计成高透射率的情况相比,若在反射显示用区域中使用与透射显示用区域相同的材料,则着色部的亮度大幅度降低。因此,在将反射显示用区域设成与透射显示用区域相同的材料时,若想确保亮度,则在第 2 着色像素中与第 1 着色像素或第 3 着色像素相比,需要设计更大的贯通孔。

[0105] 在该液晶显示装置中,也可以将与第 2 着色像素所相对的反射电极 150R 对应的部

分整体作为第 4 着色部 220d。第 2 着色部 220b 仅被设置在与第 2 着色像素所相对的透明电极 150T 中的从反射电极 150R 露出的部分。此时,与在第 2 着色像素中设置贯通孔的情况相比,可实现更高的画质。

[0106] 而且,该液晶显示装置由在滤色器层 220 中设置贯通孔 TH 引起的对比度的降低小。例如,在显示黑色图像时,无法避免在贯通孔 TH 的位置产生光漏。在从贯通孔 TH 的位置漏出的光的能见度高的情况下,存在该光漏使对比度比降低至无法忽视的程度的可能性。

[0107] 在该液晶显示装置中,使固体化液晶层 230 的与贯通孔 TH 对应的区域的光学特性、与固体化液晶层 230 的与着色部 220d 对应的区域的光学特性相等。在显示黑色图像时从贯通孔 TH 的位置漏出的光主要为红色光及蓝色光。红色光及蓝色光与绿色光相比能见度非常低。因此,该液晶显示装置中,由在滤色器层 220 设置贯通孔 TH 引起的对比度比的降低小。

[0108] 这样,上述半透射型液晶显示装置可通过简化的方法来制造,实现优良的显示性能。

[0109] 在该液晶显示装置中可进行各种变形。

[0110] 图 8 是概略地表示一变形例的液晶显示装置的截面图。

[0111] 该液晶显示装置除了滤色器层 220 介于基板 210 与固体化液晶层 230 之间以外,与参照图 1 至图 7 进行说明的液晶显示装置是同样的。

[0112] 另外,在采用该结构时,固体化液晶层 230 形成在滤色器层 220 上。如上所述,在滤色器层 220 上设置贯通孔 TH。因此,有时难以将固体化液晶层 230 形成为大致均一的厚度。

[0113] 此时,也可以用透明材料填埋贯通孔 TH,在由此得到的平坦面上形成固体化液晶层 230。例如,可以将滤色器层 220 的整面用由透明材料形成的平坦化层覆盖,在该平坦化层上形成固体化液晶层 230。作为该透明材料,可以使用例如光学各向同性的透明树脂。

[0114] 接着,对参照图 1 至图 7 说明的液晶显示装置所包含的滤色器基板的制造方法进行说明。另外,参照图 8 说明的液晶显示装置所包含的滤色器基板除了使固体化液晶层 230 与滤色器层 220 的层叠顺序相反以外,可以通过与如下的方法大致相同的方法来制造。

[0115] 首先,准备光透射性基板 210。光透射性基板 210 例如为玻璃板或树脂板。基板 210 可以是硬质的,也可以具有可挠性。

[0116] 基板 210 可以具有单层结构,也可以具有多层结构。例如,作为基板 210,可以使用在表面形成有氧化硅层及 / 或氮化硅层的玻璃板。

[0117] 接着,在光透射性基板 210 上例如通过以下的方法形成固体化液晶层 230。

[0118] 首先,在基板 210 上形成包含光聚合性或光交联性的热致液晶材料的液晶材料层。例如,形成介晶向与基板 210 的主面平行的 1 个方向取向的液晶材料层。然后,通过对该液晶材料层施加图案曝光和热处理,得到固体化液晶层 230。

[0119] 液晶材料层例如可以通过在基板 210 上涂布包含热致液晶化合物的涂布液,并根据需要使涂膜干燥而得到。在液晶材料层中,热致液晶化合物的介晶形成取向结构。

[0120] 涂布液中除了热致液晶化合物之外,可以在包含该液晶化合物的组合物不失去液晶性的范围内添加例如溶剂、手性试剂、光聚合引发剂、热聚合引发剂、增感剂、链转移剂、

多官能单体及 / 或低聚物、树脂、表面活性剂、聚合抑制剂、贮藏稳定剂及紧密接合提高剂等成分。

[0121] 作为热致液晶化合物,例如可以使用烷基氰基联苯、烷氧基联苯、烷基三联苯、苯基环己烷、联苯环己烷、苯基二环己烷、嘧啶、环己烷羧酸酯、卤化氰基苯酚酯、烷基苯甲酸酯、烷基氰基二苯乙炔、二烷氧基二苯乙炔、烷基烷氧基二苯乙炔、烷基环己基二苯乙炔、烷基二环己烷、环己基苯乙烯、烷基环己基环乙烯、烷基苄连氮、链烯基苄连氮、苯基萘、苯基四氢萘、苯基十氢萘、它们的衍生物、或这些化合物的丙烯酸酯。

[0122] 作为溶剂,例如可以使用环己酮、乙基溶纤剂乙酸酯、丁基溶纤剂乙酸酯、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、二甘醇二甲基醚、乙基苯、乙二醇二乙基醚、二甲苯、乙基溶纤剂、甲基正戊酮、丙二醇单甲基醚、甲苯、甲基乙基酮、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁酮、石油类溶剂或含有这些化合物中的 2 种以上的混合物。

[0123] 作为光聚合引发剂,例如可以使用:4-苯氧基二氯苯乙酮、4-叔丁基二氯苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-甲基-1-[4-甲基硫代苯基]-2-吗啉丙烷-1-酮和 2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉苯基)-丁烷-1-酮等苯乙酮类光聚合引发剂;苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻异丙基醚和苄基二甲基缩酮等苯偶姻类光聚合引发剂;二苯甲酮、苯甲酰苯甲酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、羟基二苯甲酮、丙烯酸化二苯甲酮和 4-苯甲酰-4'-甲基二苯基硫化物等二苯甲酮类光聚合引发剂;噻吨酮、2-氯噻吨酮、2-甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮和 2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮类光聚合引发剂;2,4,6-三氯-s-三嗪、2-苯基-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲苯基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-胡椒基-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-苯乙基-s-三嗪、2-(萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-甲氧基-萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-三氯甲基-(胡椒基)-6-三嗪和 2,4-三氯甲基-(4'-甲氧基苯乙基)-6-三嗪等三嗪类光聚合引发剂;硼酸盐类光聚合引发剂;卞唑类光聚合引发剂;咪唑类光聚合引发剂;或含有这些化合物中的 2 种以上的混合物。

[0124] 增感剂例如可以与光聚合引发剂一起使用。作为增感剂,可以使用 α -酰氧基酯、酰基氧化膦、甲基苯基乙醛酸酯、苯偶酰、9,10-菲醌、苝醌、乙基蒽醌、4,4'-二乙基间二苯代酚酞(4,4'-diethyl isophthalophenone)、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧羰基)二苯甲酮和 4,4'-二乙基氨基二苯甲酮等化合物。

[0125] 作为链转移剂,例如可以使用多官能硫醇。多官能硫醇是具有 2 个以上硫醇基的化合物。作为多官能硫醇,可以使用例如己二硫醇、癸二硫醇、1,4-丁二醇双硫代丙酸酯、1,4-丁二醇双硫代乙醇酸酯、乙二醇双硫代乙醇酸酯、乙二醇双硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三硫代乙醇酸酯、三羟甲基丙烷三硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、季戊四醇四硫代乙醇酸酯、季戊四醇四硫代丙酸酯、三巯基丙酸三(2-羟乙基)异氰脲酸酯、1,4-二甲基巯基苯、2,4,6-三巯基-s-三嗪、2-(N,N-二丁基氨基)-4,6-二巯基-s-三嗪或含有这些化合物中的 2 种以上的混合物。

[0126] 作为多官能单体及 / 或低聚物,例如可以举出:丙烯酸 2-羟基乙酯、甲基丙烯酸 2-羟基乙酯、丙烯酸 2-羟基丙酯、甲基丙烯酸 2-羟基丙酯、丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环己

酯、二丙烯酸聚乙二醇酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇酯、三丙烯酸季戊四醇酯、三甲基丙烯酸季戊四醇酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、六丙烯酸二季戊四醇酯、六甲基丙烯酸二季戊四醇酯、丙烯酸三环癸酯、甲基丙烯酸三环癸酯、蜜胺丙烯酸酯、蜜胺甲基丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯和环氧甲基丙烯酸酯等丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯；丙烯酸、甲基丙烯酸、苯乙烯、醋酸乙烯酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N-羟甲基甲基丙烯酰胺、丙烯腈或含有这些化合物中的 2 种以上的混合物。

[0127] 作为树脂,例如可以使用热塑性树脂、热固性树脂或感光性树脂。

[0128] 作为热塑性树脂,例如可以举出丁缩醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚醋酸乙烯酯、聚氨酯类树脂、聚酯树脂、丙烯酸类树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、橡胶类树脂、环化橡胶类树脂、纤维素类、聚丁二烯、聚乙烯、聚丙烯或聚酰亚胺树脂。

[0129] 作为热固性树脂,例如可以举出环氧树脂、苯并胍胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、蜜胺树脂、尿素树脂或酚醛树脂等。

[0130] 作为感光性树脂,例如可以使用下述树脂:该树脂是通过使具有羟基、羧基和氨基等反应性取代基的线状高分子与具有异氰酸酯基、醛基和环氧基等反应性取代基的丙烯酸化合物、甲基丙烯酸化合物或肉桂酸发生反应,从而将丙烯酰基、甲基丙烯酰基和苯乙烯基等光交联性基团导入至线状高分子中而得到的。另外,还可以使用通过丙烯酸羟基烷基酯及甲基丙烯酸羟基烷基酯等具有羟基的丙烯酸化合物或甲基丙烯酸化合物将含有苯乙烯-马来酸酐共聚物和 α -烯烃-马来酸酐共聚物等酸酐的线状高分子进行半酯化而得到的树脂。

[0131] 作为表面活性剂,例如可以使用:聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、十二烷基苯磺酸钠、苯乙烯-丙烯酸共聚物的碱盐、烷基萘磺酸钠、烷基二苯基醚二磺酸钠、月桂基硫酸单乙醇胺、月桂基硫酸三乙醇胺、月桂基硫酸铵、硬脂酸单乙醇胺、硬脂酸钠、月桂基硫酸钠、苯乙烯-丙烯酸共聚物的单乙醇胺和聚氧乙烯烷基醚磷酸酯等阴离子型表面活性剂;聚氧乙烯油烯醚、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚氧乙烯烷基醚磷酸酯、聚氧乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯和聚乙二醇单月桂酯等非离子型表面活性剂;烷基季铵盐及它们的氧化乙烯加成物等阳离子型表面活性剂;烷基二甲基氨基醋酸甜菜碱等烷基甜菜碱和烷基咪唑啉等两性表面活性剂;或含有这些化合物中的 2 种以上的混合物。

[0132] 作为聚合抑制剂,例如可以使用:2,6-二叔丁基-对甲酚、3-叔丁基-4-羟基苯甲醚、2-叔丁基-4-羟基苯甲醚、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-硫代双(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、苯乙烯化苯酚、苯乙烯化对甲酚、1,1,3-三(2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基)丁烷、四[亚甲基-3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯基)丙酸酯]甲烷、十八烷基 3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基丙酸酯)、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)苯、2,2'-二羟基-3,3'-二(α -甲基环己基)-5,5'-二甲基二苯基甲烷、4,4'-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚)、三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)异氰脲酸酯、1,3,5-三(3',5'-二叔丁基-4-羟基苯甲酰基)异氰脲酸酯、双[2-甲基-4-(3-正烷基硫代丙酰氧基)-5-叔丁基苯基]硫化物、1-羟基-3-甲基-异丙基苯、2,5-二叔丁基氢醌、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-壬基苯酚)、烷基化双酚、2,5-二叔戊基氢醌、多丁基化

双酚 A、双酚 A、2,6-二叔丁基-对乙基苯酚、2,6-双(2'-羟基-3-叔丁基-5'-甲基-苄基)-4-甲基苯酚、1,3,5-三(4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲基苄基)异氰脲酸酯、对苯二甲酰基-二(2,6-二甲基-4-叔丁基-3-羟基苄基硫化物)、2,6-二叔丁基苯酚、2,6-二叔丁基- α -二甲基戊基-对甲酚、2,2'-亚甲基-双(4-甲基-6-环己基苯酚)、三甘醇-双[3-(3-叔丁基-5-甲基-4-羟基苯基)丙酸酯]、1,6-己二醇-双(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、3,5-二叔丁基-4-羟基甲苯、6-(4-羟基-3,5-二叔丁基苯胺)-2,4-双(辛基硫代)-1,3,5-三嗪、N,N'-六亚甲基双(3,5-二叔丁基-4-羟基-羟胺)、3,5-二叔丁基-4-羟基苄基-磷酸二乙基酯、2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚、4,4'-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚)、4,4'-硫代双(2-甲基-6-叔丁基苯酚)、三[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰氧基乙基]异氰脲酸酯、2,4,6-三叔丁基苯酚、双[3,3-双(4'-羟基-3'-叔丁基苯基)-丁酸]乙二醇酯、4-羟基甲基-2,6-二叔丁基苯酚及双(3-甲基-4-羟基-5-叔丁基苄基)硫化物等苯酚类抑制剂;N-苄基-N'-异丙基-对苯二胺、N-苄基-N'-(1,3-二甲基丁基)-对苯二胺、N,N'-二苄基-对苯二胺、2,2,4-三甲基-1,2-二氢喹啉聚合物及二芳基-对苯二胺等胺类抑制剂;硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二硬脂基酯及2-巯基苯并咪唑等硫类抑制剂;二硬脂基季戊四醇二亚磷酸酯等磷类抑制剂;或者包含这些化合物中的2种以上的混合物。

[0133] 作为贮藏稳定剂,例如可以使用:苄基三甲基氯化物;二乙基羟基胺等氯化季铵盐、乳酸和草酸等有机酸;该有机酸的甲基醚;叔丁基邻苯二酚;四乙基磷和四苯基磷等有机磷;亚磷酸盐;或含有这些化合物中的2种以上的混合物。

[0134] 作为紧密接合提高剂,例如可以使用硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂,例如可以使用:乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基乙氧基硅烷和乙烯基三甲氧基硅烷等乙烯基硅烷类; γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等丙烯酸硅烷类及甲基丙烯酸硅烷类; β -(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、 β -(3,4-环氧基环己基)甲基三甲氧基硅烷、 β -(3,4-环氧基环己基)乙基三乙氧基硅烷、 β -(3,4-环氧基环己基)甲基三乙氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷和 γ -环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷等环氧硅烷类;N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷、N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基三乙氧基硅烷、N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基甲基二乙氧基硅烷、 γ -氨丙基三乙氧基硅烷、 γ -氨丙基三甲氧基硅烷、N-苄基- γ -氨丙基三甲氧基硅烷和N-苄基- γ -氨丙基三乙氧基硅烷等氨基硅烷类; γ -巯基丙基三甲氧基硅烷; γ -巯基丙基三乙氧基硅烷;或含有这些化合物中的2种以上的混合物。

[0135] 关于涂布液的涂布,例如可以利用如下方法:旋涂法;狭缝涂布法;凸版印刷、丝网印刷、平版印刷、反转印刷和凹版印刷等印刷法;将胶印(offset)方式与这些印刷法组合的方法;喷墨法;或棒涂法。

[0136] 液晶材料层例如形成为具有均匀的厚度的连续膜。根据上述的方法,只要涂布面足够平坦,就能使液晶材料层形成为具有均匀的厚度的连续膜。

[0137] 在涂布液的涂布之前,可以对基板210的表面实施取向处理。或者,在涂布液的涂布之前,可以在基板210上形成对液晶化合物的取向进行规定的取向膜。该取向膜可通过例如在基板210上形成聚酰亚胺等透明树脂层、并对该透明树脂层实施摩擦等取向处理而得到。该取向膜也可以利用光取向技术形成。

[0138] 接着,进行第一曝光工序。即,对液晶材料层的多个区域用不同的曝光量照射光。例如,对于在液晶材料层中与区域 230Ra 对应的区域,以最大的曝光量照射光。对于在液晶材料层中与区域 230Rb 对应的区域,以比在液晶材料层中与区域 230Ra 对应的区域小的曝光量照射光 L。对于在液晶材料层中与区域 230Rc 对应的区域,以比在液晶材料层中与区域 230Rb 对应的区域小的曝光量照射光 L。并且,例如,对于在液晶材料层中与区域 230Ta 至 Tc 对应的区域不照射光。由此,在液晶材料层的照射了光的部分中,在维持介晶所形成的取向结构的状态下,发生热致液晶化合物的聚合或交联。

[0139] 在热致液晶化合物的聚合或交联产物中,其介晶基被固定化。在曝光量最大的区域,热致液晶化合物的聚合物或交联产物的含有率最高,未聚合物及未交联的热致液晶化合物的含有率最小。并且,曝光量越小,聚合物或交联产物的含有率越低,未聚合及未交联的热致液晶化合物的含有率越高。

[0140] 因此,在曝光量较大的区域,介晶基以较高的比例被固定化,在曝光量较小的区域,介晶基以较低的比例被固定化。然后,在曝光量为零的区域,介晶基未被固定化。

[0141] 第一曝光工序中使用的光可以是紫外线、可见光线和红外线等电磁波。也可以使用电子射线代替电磁波。可以只使用它们中的一种,也可以使用它们中的 2 种以上。

[0142] 第一曝光工序只要能发生上述不均匀的聚合或交联,可以通过任意的方法进行。例如,在该曝光工序中,可以多次进行使用了光掩模的曝光。或者,在该曝光工序中,也可以进行使用了半色调掩模、灰色调掩模或波长限制掩模的曝光。或者,也可以使电子束等放射线或光束在液晶材料层上进行扫描来代替使用光掩模。或者,也可以将这些方法组合。

[0143] 完成第一曝光工序后,进行第一热处理工序。即,将液晶材料层加热至与热致液晶化合物从液晶相向各向同性相变化的相变温度相等的温度以上。作为未反应化合物的热致液晶化合物的介晶没有被固定化。因此,若将液晶材料层加热至相变温度以上,则未反应化合物的介晶的取向程度下降。例如,未反应化合物的介晶从液晶相向各向同性相变化。另一方面,在热致液晶化合物的聚合或交联产物中,介晶被固定化。

[0144] 因此,在第一曝光工序中的曝光量较小的区域与在第一曝光工序中的曝光量较大的区域相比,介晶的取向程度进一步降低。并且,在第一曝光工序中未曝光的区域中,因该热处理而使得介晶的取向结构消失。

[0145] 然后,在使未反应化合物的介晶的取向程度降低了的状态下,使未反应化合物聚合及 / 或交联。

[0146] 例如,进行如下所述的第二曝光工序。即,将液晶化合物层维持在比热致液晶化合物从各向同性相向液晶相变化的相变温度高的温度下,对液晶化合物层的整体照射光。对液晶化合物层以充分的曝光量照射光,以使未反应化合物几乎全部发生聚合及 / 或交联反应。由此,未反应化合物发生聚合或交联,使取向程度降低了的介晶固定化。如上所述,得到固体化液晶层 230。

[0147] 另外,有些液晶化合物从各向同性相向液晶相变化的第一相变温度比从液晶相向各向同性相变化的第二相变温度低。因此,在特定的情况下,第二曝光工序中的液晶化合物层的温度也可以比第一热处理工序的加热温度低。但是,从简便性的观点考虑,通常将第二曝光工序中液晶化合物层的温度设定在第一相变温度以上。

[0148] 在第二曝光工序中,可以使用与作为在第一曝光工序中可使用的光所例示的光相

同的光。在第二曝光工序中使用的光与在第一曝光工序中使用的光可以相同,也可以不同。

[0149] 在第二曝光工序中,遍及液晶材料层的整体的曝光量可相等。此时,不必使用设置有微细的图案的光掩模。因此,此时,能将工序简化。

[0150] 或者,第二曝光工序也可以以作为第一曝光工序中的曝光量与第二曝光工序中的曝光量之和的总曝光量在所有区域中互相相等的方式来进行。例如,在某区域的总曝光量显著大于另一区域的总曝光量时,如果将后者的总曝光量设为充分大的值,则前者可能受到不希望的破坏或者在该区域附近滤色器层 220 受到不希望的破坏。若使总曝光量在所有区域相等,则能防止这样的破坏。

[0151] 未反应化合物的聚合及 / 或交联也可以通过其它的方法进行。

[0152] 例如,未反应化合物即热致液晶化合物为通过加热至比第一相变温度高的聚合及 / 或交联温度而进行聚合及 / 或交联的材料时,也可以进行第二热处理工序代替第二曝光工序。具体而言,代替第二曝光工序,将液晶材料层加热至聚合及 / 或交联温度以上,使未反应化合物聚合及 / 或交联。由此得到固体化液晶层 230。另外,第一热处理的加热温度例如设定为第一相变温度以上且小于聚合及 / 或交联温度。

[0153] 或者,也可以在第一热处理工序后依次进行第二热处理工序和第二曝光工序。或者,也可以在第一热处理工序后依次进行第二曝光工序和第二热处理工序。或者,也可以在第一热处理工序之后依次进行第二热处理工序、第二曝光工序和第二热处理工序。这样组合第二曝光工序和第二热处理工序,能够使未反应化合物的聚合及 / 或交联更可靠地进行。因此,能够得到更牢固的固体化液晶层 230。

[0154] 未反应化合物为通过加热至某温度而聚合及 / 或交联的材料时,第一热处理的加热温度也可以在其聚合及 / 或交联的温度以上。其中,此时取向程度的降低与聚合及 / 或交联同时进行。因此,制造条件对固体化液晶层 230 的光学特性的影响较大。

[0155] 另外,在第一曝光工序后进行显影工序时,可得到包含折射率各向异性彼此相等且厚度彼此不同的多个区域的固体化液晶层。这些区域由于厚度彼此不同,因此延迟彼此不同。

[0156] 但是,难以严密地管理润湿工序特别是显影的条件,这些条件对最终产品的光学特性的影响极大。因此,若通过包含润湿工序的方法,则与光学特性的目标值相比容易产生偏差。

[0157] 相对于此,根据上述方法,则不进行第一曝光工序以及其后的润湿工序。因此,根据该方法,能够防止由润湿工序引起的折射率各向异性偏离目标值。

[0158] 另外,折射率各向异性与第一曝光工序的曝光量不一定存在比例关系。但是,在材料和曝光量为一定的条件的基础上,折射率各向异性的重现性高。因此,容易找出用于达到某折射率各向异性的必要条件例如曝光量,而且能容易地进行稳定的制造。

[0159] 如上所述形成固体化液晶层 230,然后,在该固体化液晶层 230 上形成滤色器层 220 的着色部 220a 至 220d。

[0160] 着色部 220a 至 220d 分别包含透明树脂和分散于其中的颜料。着色部 220a 至 220d 例如分别可以通过形成包含颜料载体和分散于其中的颜料的着色组合物的薄膜图案、并使该薄膜图案固化来得到。该薄膜图案例如可以利用印刷法、光刻法、喷墨法、电沉积法或转印法来形成。

[0161] 作为该颜料,可以使用有机颜料及 / 或无机颜料。着色部 220a 至 220d 各可以包含 1 种有机或无机颜料,也可以包含多种有机颜料及 / 或无机颜料。

[0162] 透明树脂是像丙烯酸树脂及甲基丙烯酸树脂那样在可见光的全波长范围、例如 400 至 700nm 的全波段中具有高透射率的树脂。作为透明树脂的材料,可以使用例如感光性树脂。

[0163] 在该方法中,滤色器层 220 不暴露于用于形成固体化液晶层 230 的曝光工序及热处理工序中。因此,不会发生起因于上述曝光工序及热处理工序的滤色器层 220 的劣化。

[0164] 此外,在该方法中,能典型地在具有几乎平坦的表面的固体化液晶层 230 上形成滤色器层 220。因此,与在设置有凹凸结构的表面上形成滤色器层 220 的情况相比,能更容易地得到具有符合设计的性能的滤色器层 220。

[0165] 在滤色器层 220 上形成固体化液晶层 230 时,能够使固体化液晶层 230 担负防止杂质从滤色器层 220 混入到液晶层 30 中的作用。

[0166] 以下,举出模拟学计算结果的例子,对本发明的效果进行记载,但是,本发明的优选的构成并不限定于这些。

[0167] 在计算时,共同地设定如下例举的条件。

[0168] 偏振片的透射率总结于下述表 1 中。

[0169] [表 1]

[0170]

	450nm	535nm	630nm
单体	40.24%	43.52%	43.95%
2 片的透射轴平行配置时	32.19%	37.57%	38.28%
2 片的透射轴垂直配置时	0.015%	0.004%	0.001%

[0171] 折射率为 1.51,与波长无关,厚度设为 180 μm 。偏振片的分光透射率示于图 9 ~ 11。

[0172] 假定玻璃基板的折射率为 1.5,与波长无关,透射率为 100%。厚度设为 0.7mm。

[0173] 将滤色器层的颜色特性总结于下述表 2 中,将分光透射率示于图 12 ~ 15 中。假定折射率均为 1.7,与波长无关,厚度为 1.8 μm 。

[0174] [表 2]

	色度 (C光源)			透射率 (%)		
	x	y	z	450nm	535nm	630nm
红色像素	0.650	0.335	20.1	0.4	0.1	94.3
绿色像素	0.275	0.600	53.7	0.2	82.3	0.7
绿色像素 (No. 7)	0.302	0.540	67.0	4.2	88.8	8.1
蓝色像素	0.135	0.102	11.6	82.4	8.6	0.1

[0176] 在后述的模拟中,仅对 No. 7 变更了绿色像素的条件。

[0177] 假定液晶的长轴方向的折射率为 1.60, 与波长无关, 短轴方向的折射率为 1.50, 与波长无关, 弹性常数为 $13.2\text{pN(扩展)} \cdot 6.5\text{pN(扭曲)} \cdot 18.3\text{pN(弯曲)}$, 长轴方向的介电常数为 3.1, 短轴方向的介电常数为 8.3。预倾角 (PretiltAngle) 为 89° 。

[0178] 延迟层作为在面内具有相位差的单轴性的光学各向异性元件。膜厚设为 $1.6\mu\text{m}$, 假定透射率为 100%, 与波长无关。将在波长为 535nm 下的双折射率设为 1 时的双折射率比与各波长的平均折射率一起总结于下述表 3 中。

[0179] [表 3]

[0180]

	450nm	535nm	630nm
平均折射率	1.5670	1.5530	1.5459
双折射率比	1.0635	1	0.9571

[0181] 图 16 中示出了平均折射率, 图 17 中示出了双折射率比。

[0182] 在本计算中, 仅处理了反射区域。将层结构设为从视觉辨认侧开始为偏振片 / 玻璃基板 / 滤色器层 / 延迟层 / 液晶层 / 镜面反射片, 将液晶层的厚度设为 $1.5\mu\text{m}$ 。将偏振片的吸收轴设为 90° , 将液晶层的预扭角度 (pretwistangle) 及延迟层的滞相轴设为 45° 。

[0183] 施加于液晶层的电压为 0V 时设为黑色显示, 该电压为 5V 时设为白色显示, 求出各自的正面方向的分光透射率, 以光源作为 C 光源算出对比度。另外, 不考虑除镜面反射片以外的界面的反射。

[0184] 基于上述的共同条件, 进行如下的模拟。

[0185] (No. 1)

[0186] 对下述表 4 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 50。

[0187] [表 4]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.099
	非着色部	15%	0.084
绿色像素	着色部	60%	0.084
	非着色部	40%	0.084
蓝色像素	着色部	85%	0.074
	非着色部	15%	0.084

[0188]

[0189] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 18 中。

[0190] (No. 2)

[0191] 对下述表 5 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 51。

[0192] [表 5]

[0193]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.099
	非着色部	15%	0.088
绿色像素	着色部	60%	0.084
	非着色部	40%	0.084
蓝色像素	着色部	85%	0.074
	非着色部	15%	0.088

[0194] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 19 中。

[0195] (No. 3)

[0196] 对下述表 6 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 52。

[0197] [表 6]

[0198]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.099
	非着色部	15%	0.088
绿色像素	着色部	60%	0.084
	非着色部	40%	0.088
蓝色像素	着色部	85%	0.074
	非着色部	15%	0.088

[0199] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 20 中。

[0200] (No. 4)

[0201] 对下述表 7 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 43。

[0202] [表 7]

[0203]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	75%	0.099
	非着色部	25%	0.084
绿色像素	着色部	40%	0.084
	非着色部	60%	0.084
蓝色像素	着色部	80%	0.074
	非着色部	20%	0.084

[0204] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 21 中。

[0205] (No. 5)

[0206] 对下述表 8 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 44。

[0207] [表 8]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	75%	0.099
	非着色部	25%	0.088
绿色像素	着色部	40%	0.084
	非着色部	60%	0.084
蓝色像素	着色部	80%	0.074
	非着色部	20%	0.088

[0209] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 22 中。

[0210] (No. 6)

[0211] 对下述表 9 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 46。

[0212] [表 9]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	75%	0.099
	非着色部	25%	0.088
绿色像素	着色部	40%	0.084
	非着色部	60%	0.088
蓝色像素	着色部	80%	0.074
	非着色部	20%	0.088

[0214] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 23 中。

[0215] (No. 7)

[0216] 对下述表 10 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。这里的延迟层中,在绿色像素中不存在非着色部。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度为 61。

[0217] [表 10]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.099
	非着色部	15%	0.088
绿色像素	着色部	100%	0.084
	非着色部	0%	—
蓝色像素	着色部	85%	0.074
	非着色部	15%	0.088

[0219] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 24 中。

[0220] (No. 8)

[0221] 对下述表 11 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm

下的值。对比度比为 29。

[0222] [表 11]

[0223]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.099
	非着色部	15%	0.099
绿色像素	着色部	60%	0.084
	非着色部	40%	0.084
蓝色像素	着色部	85%	0.074
	非着色部	15%	0.074

[0224] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 25 中。

[0225] (No. 9)

[0226] 对下述表 12 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 32。

[0227] [表 12]

[0228]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	85%	0.084
	非着色部	15%	0.084
绿色像素	着色部	60%	0.084
	非着色部	40%	0.084
蓝色像素	着色部	85%	0.084
	非着色部	15%	0.084

[0229] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 26 中。

[0230] (No. 10)

[0231] 对下述表 13 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 24。

[0232] [表 13]

[0233]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	75%	0.099
	非着色部	25%	0.099
绿色像素	着色部	40%	0.084
	非着色部	60%	0.084
蓝色像素	着色部	80%	0.074
	非着色部	20%	0.074

[0234] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 27 中。

[0235] (No. 11)

[0236] 对下述表 14 中示出的设定特性的延迟层进行光学计算。双折射率为在波长 550nm 下的值。对比度比为 32。

[0237] [表 14]

		面积比率	双折射率 (550nm)
红色像素	着色部	75%	0.084
	非着色部	25%	0.084
绿色像素	着色部	40%	0.084
	非着色部	60%	0.084
蓝色像素	着色部	80%	0.084
	非着色部	20%	0.084

[0238]

[0239] 将白色显示及黑色显示的反射率示于图 28 中。

[0240] 将对于各延迟层的对比度比与像素比率及双折射率一起总结于下述表 15 中。

[0241] [表 15]

No.		面积比率			双折射率			对比度比
		红色 像素	绿色 像素	蓝色 像素	红色 像素	绿色 像素	蓝色 像素	
1	着色部	85%	60%	85%	0.099	0.084	0.074	50
	非着色部	15%	40%	15%	0.084	0.084	0.084	
2	着色部	85%	60%	85%	0.099	0.084	0.074	51
	非着色部	15%	40%	15%	0.088	0.084	0.088	
3	着色部	85%	60%	85%	0.099	0.084	0.074	52
	非着色部	15%	40%	15%	0.088	0.088	0.088	
4	着色部	75%	40%	80%	0.099	0.084	0.074	43
	非着色部	25%	60%	20%	0.084	0.084	0.084	
5	着色部	75%	40%	80%	0.099	0.084	0.074	44
	非着色部	25%	60%	20%	0.088	0.084	0.088	
6	着色部	75%	40%	80%	0.099	0.084	0.074	46
	非着色部	25%	60%	20%	0.088	0.088	0.088	
7	着色部	75%	100%	80%	0.099	0.084	0.074	61
	非着色部	25%	0%	20%	0.088	—	0.088	
8	着色部	85%	60%	85%	0.099	0.084	0.074	29
	非着色部	15%	40%	15%	0.099	0.084	0.074	
9	着色部	85%	60%	85%	0.084	0.084	0.084	32
	非着色部	15%	40%	15%	0.084	0.084	0.084	
10	着色部	75%	40%	80%	0.099	0.084	0.074	24
	非着色部	25%	60%	20%	0.099	0.084	0.074	
11	着色部	75%	40%	80%	0.084	0.084	0.084	32
	非着色部	25%	60%	20%	0.084	0.084	0.084	

[0242]

[0243] 在 No. 1 ~ 7 中, 与非着色部对应的延迟层的区域的双折射率被设定成与着色部不同的值, 因此符合实施例。例如, 在 No. 1 及 4 中, 与非着色部对应的延迟层的区域的双折射

率被设定成与绿色像素的着色部对应的区域相同的双折射率值。在 No. 2、3、5 及 6 中,与非着色部对应的延迟层的区域的双折射率被设定成比与红色像素的着色部对应的区域低且比与蓝色像素的着色部对应的区域高的适当的值。其结果是,在反射显示中,可得到 43 以上的高对比度比。

[0244] 在 No. 7 中,仅绿色像素是提高反射显示用区域的滤色器层的透射率而未设置非着色部的结构。此时,反射显示中的对比度比可提高到 61 为止。

[0245] 另一方面,在 No. 8 ~ 11 中,与非着色部对应的延迟层的区域的双折射率被设定成与着色部相等的值。因此,反射显示中的对比度比至多不过 32。

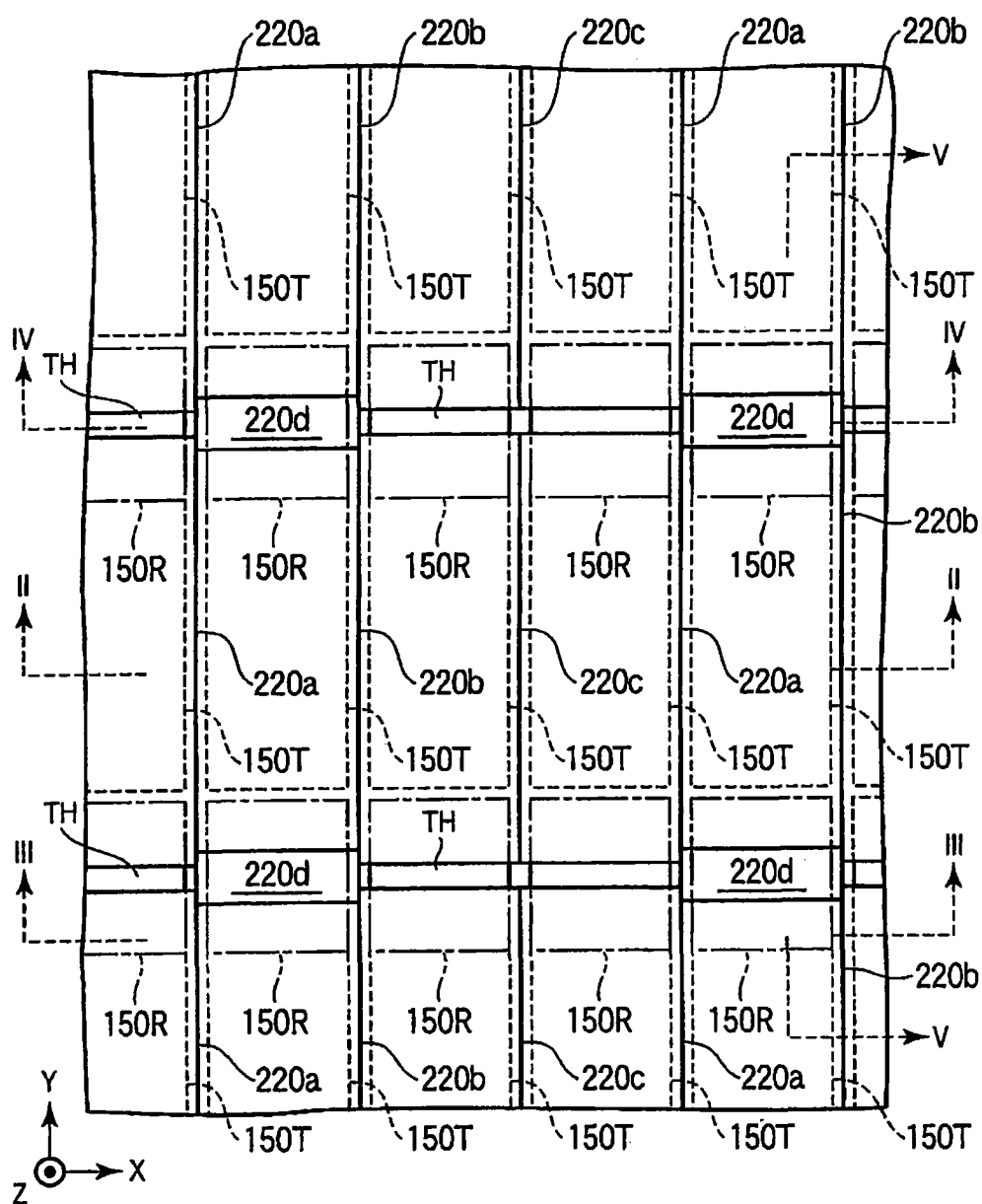


图 1

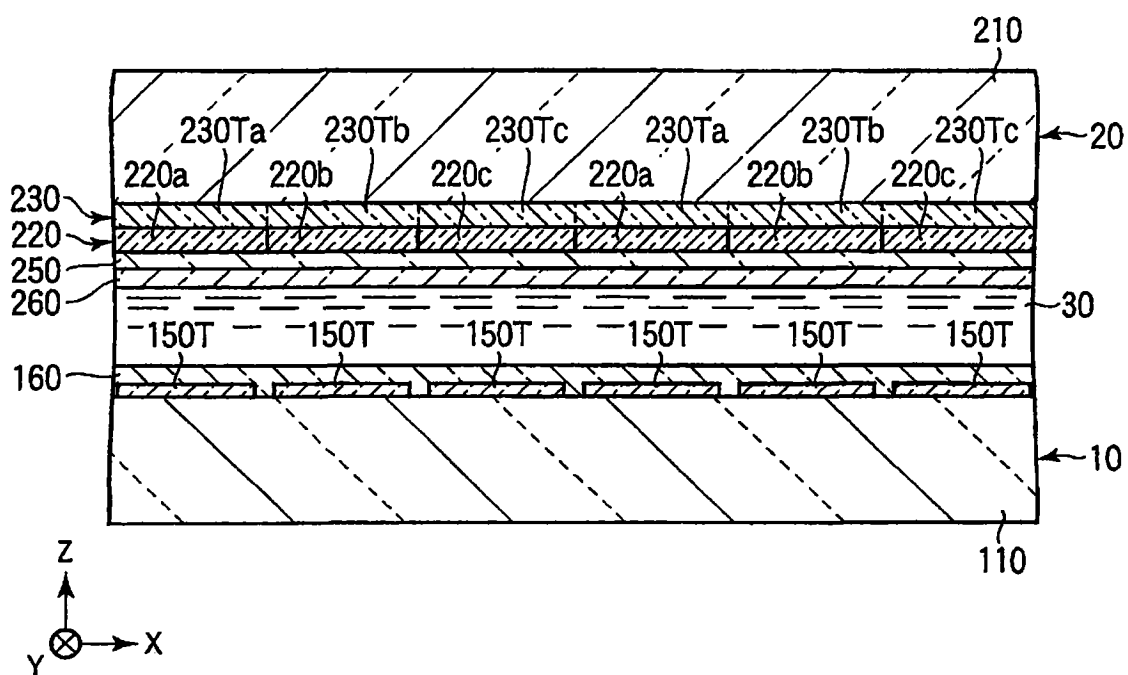


图 2

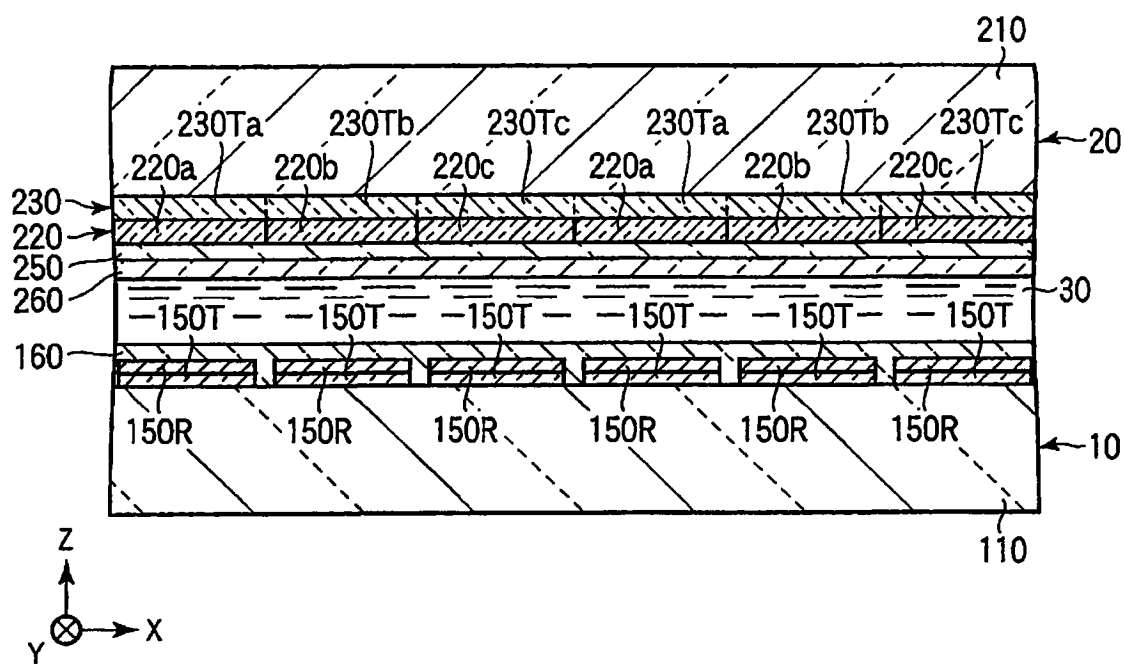


图 3

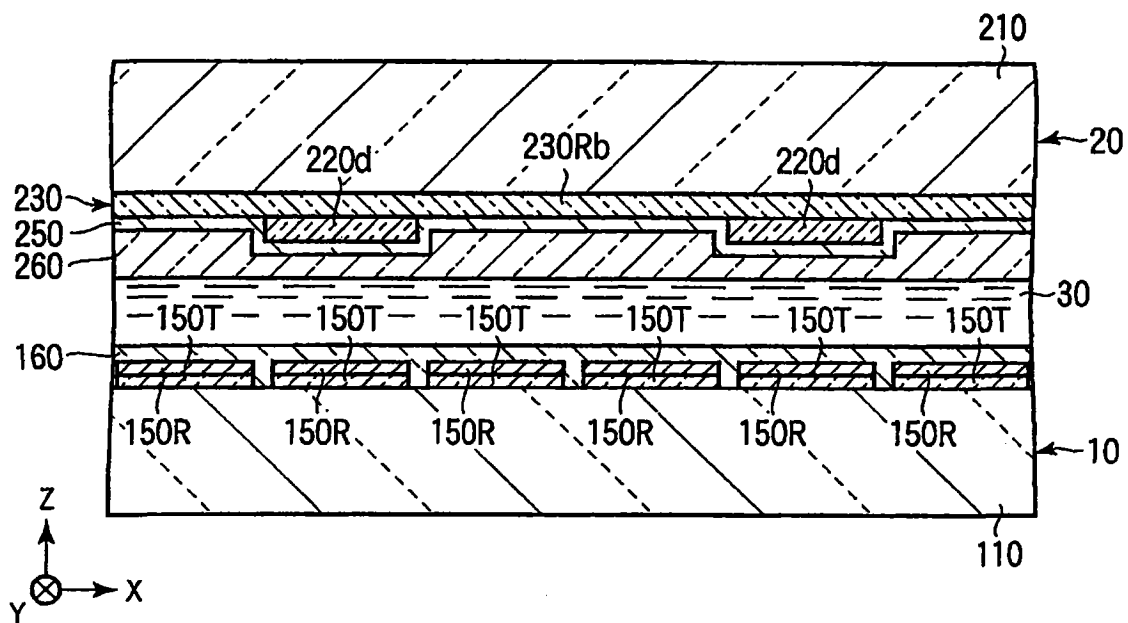


图 4

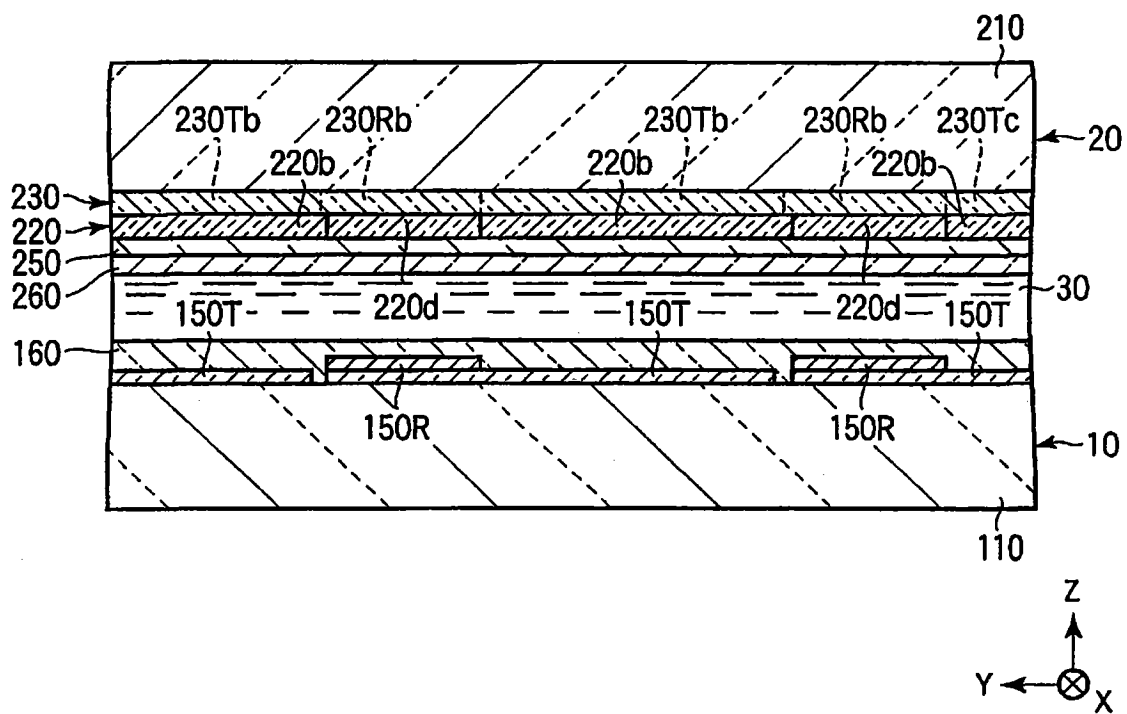


图 5

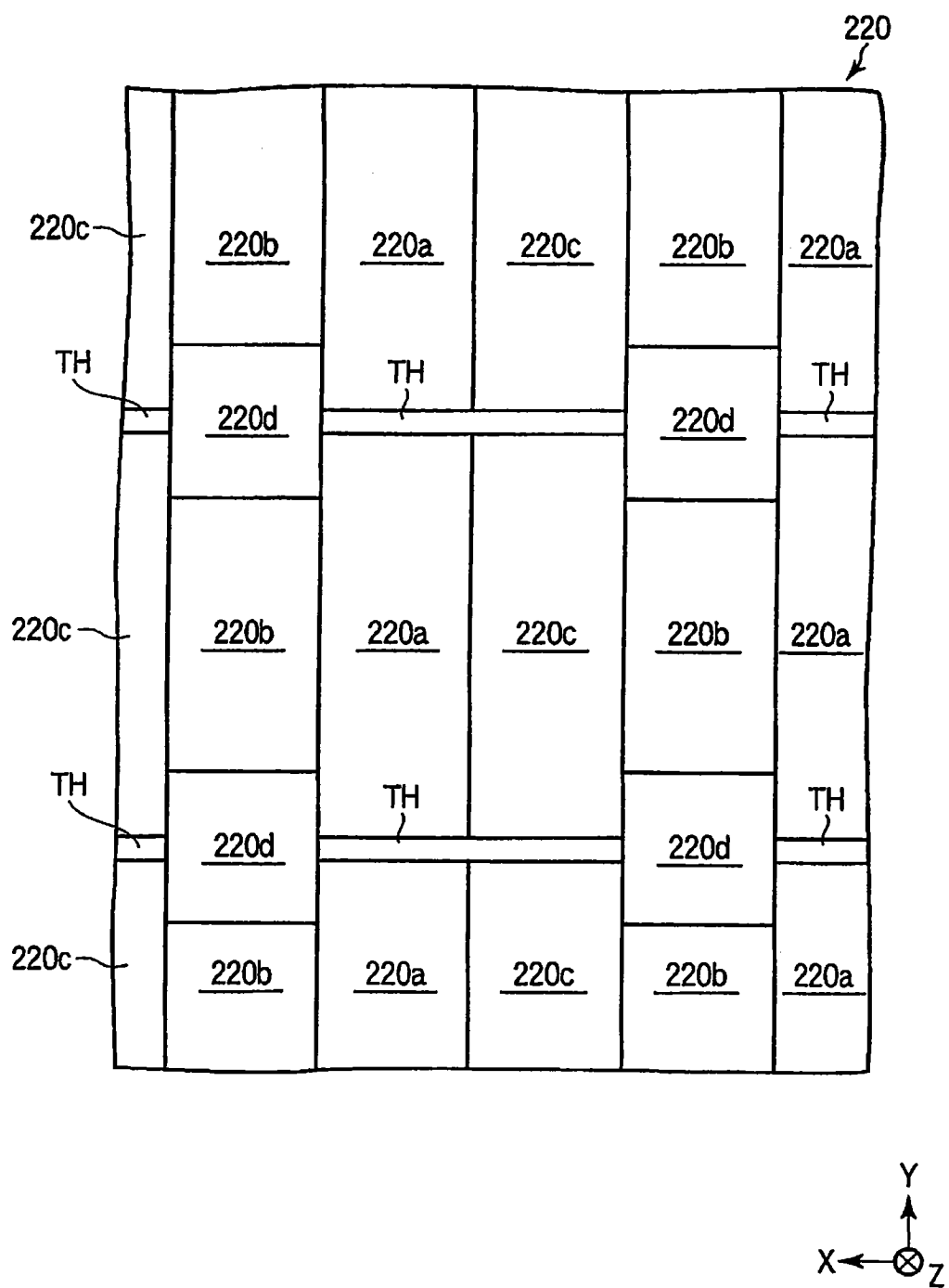


图 6

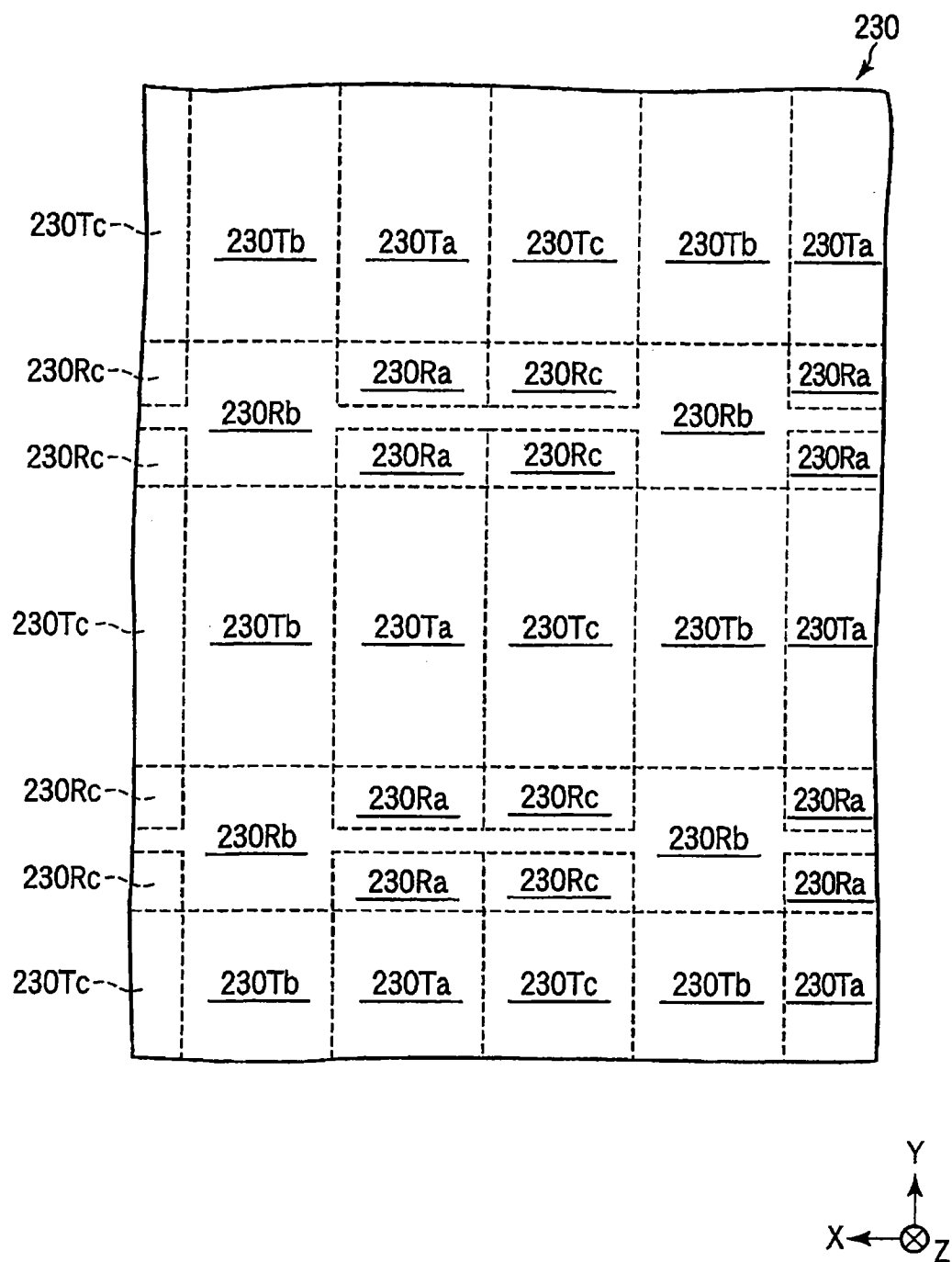


图 7

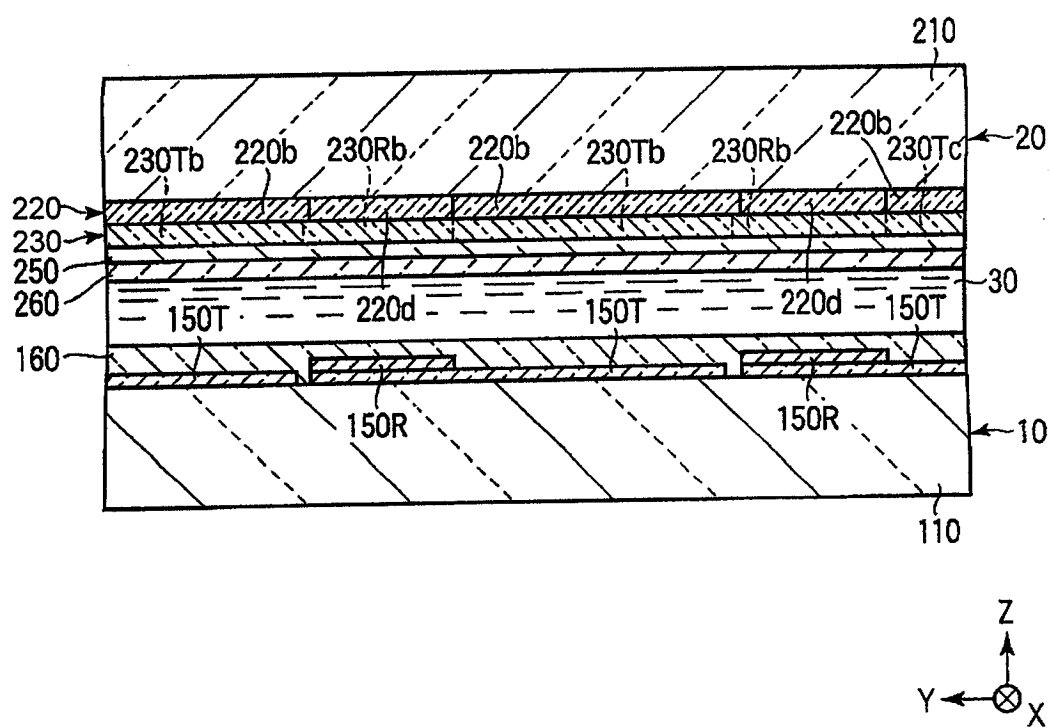


图 8

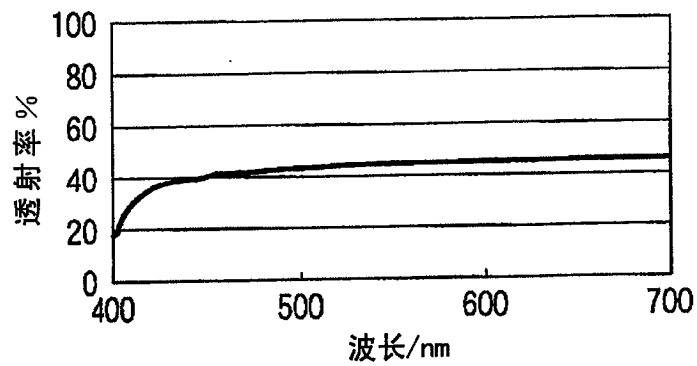


图 9

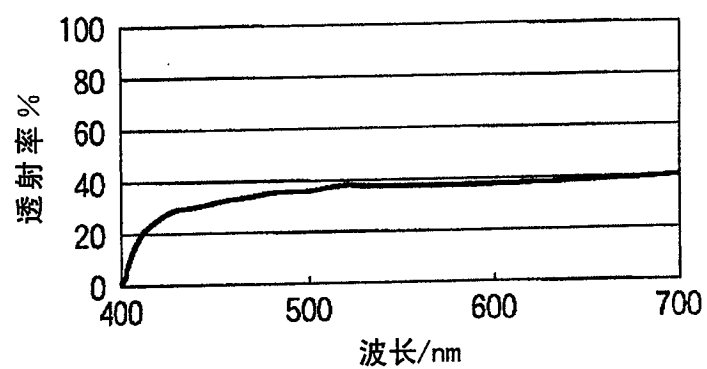


图 10

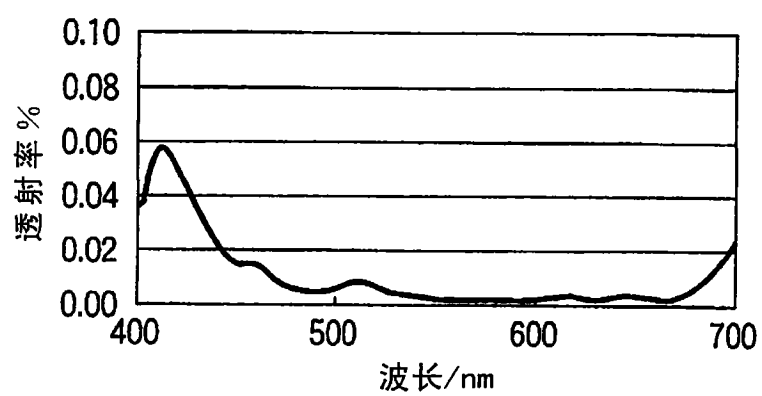


图 11

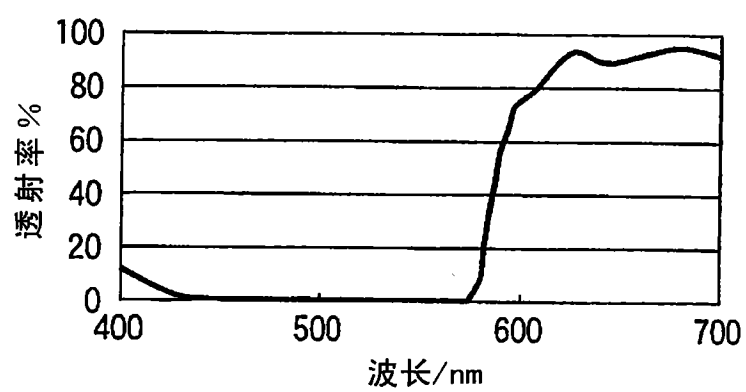


图 12

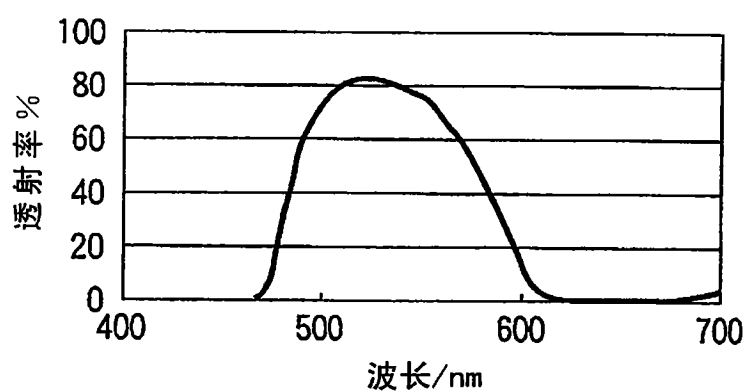


图 13

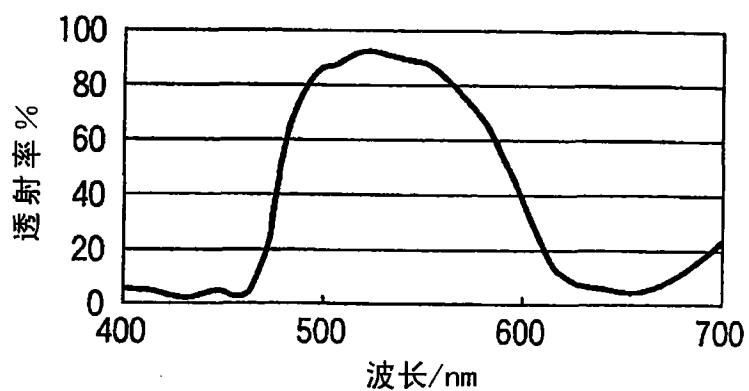


图 14

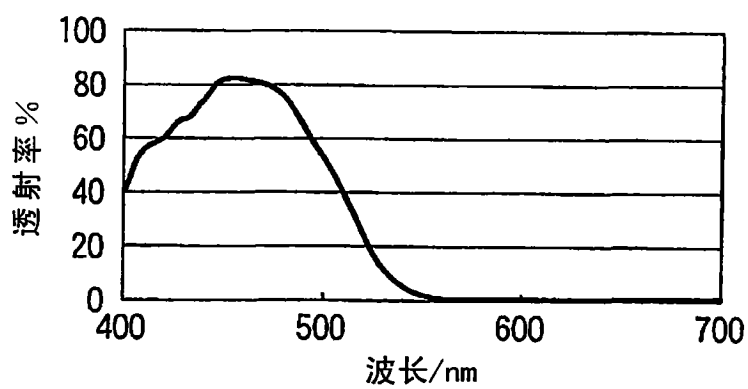


图 15

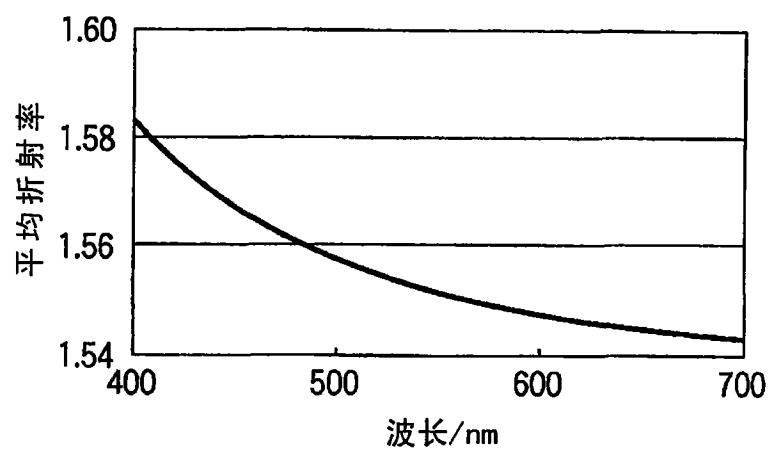


图 16

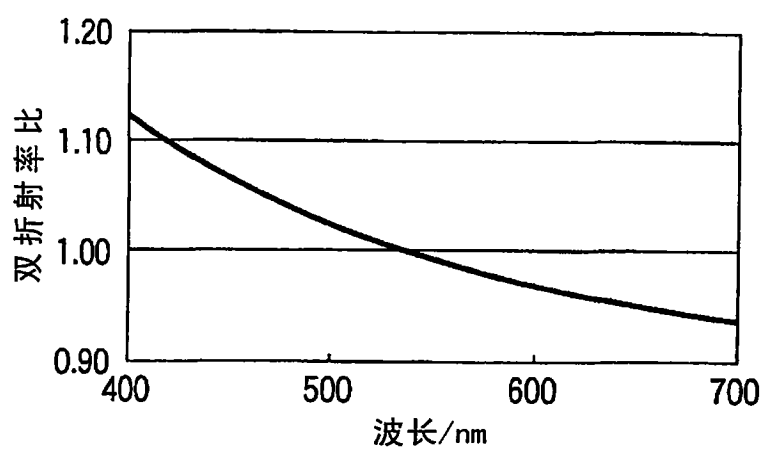


图 17

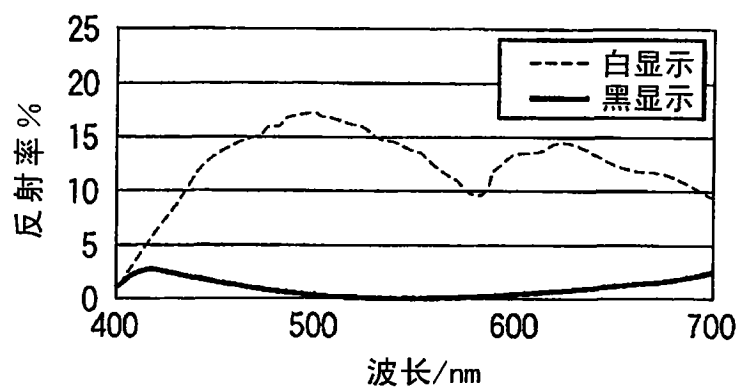


图 18

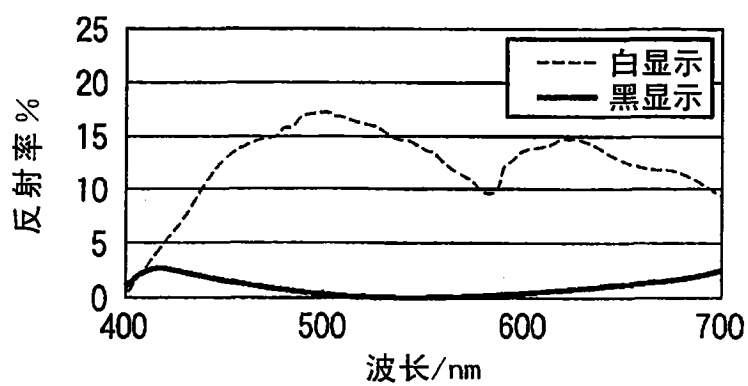


图 19

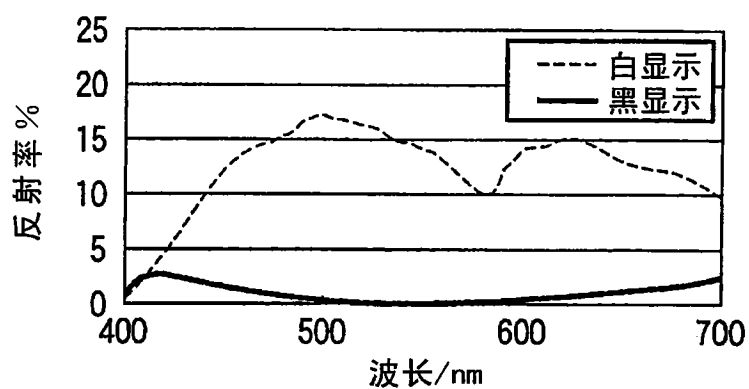


图 20

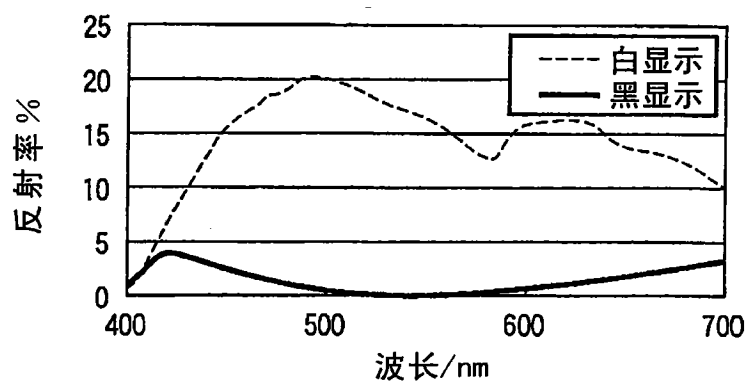


图 21

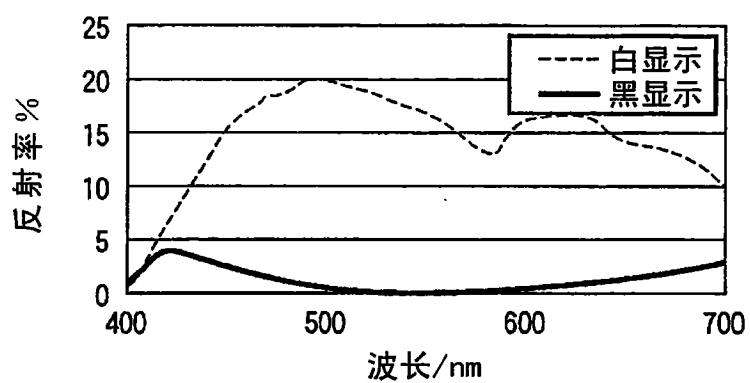


图 22

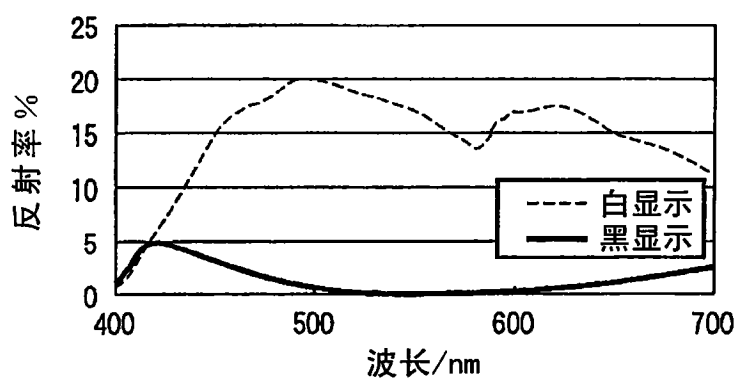


图 23

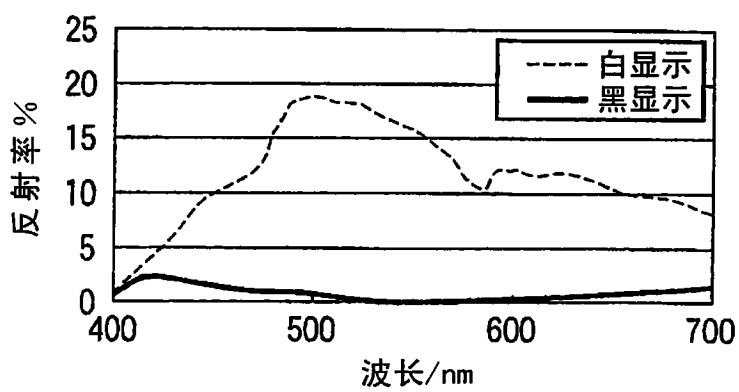


图 24

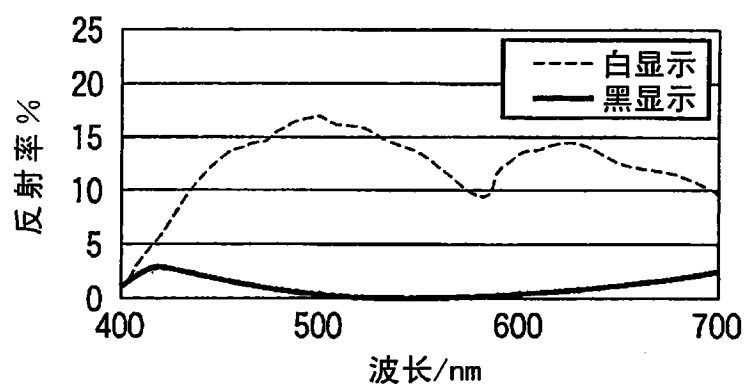


图 25

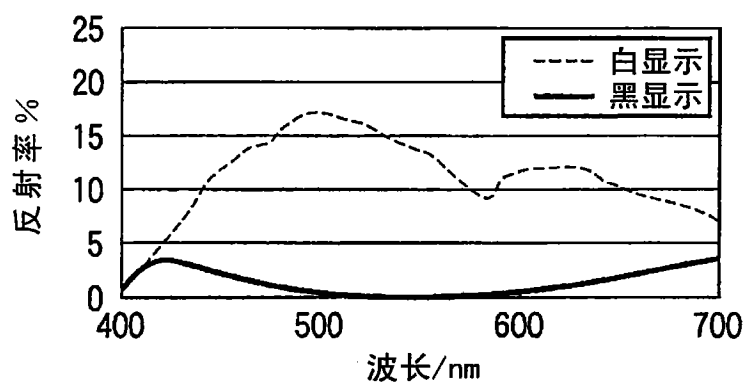


图 26

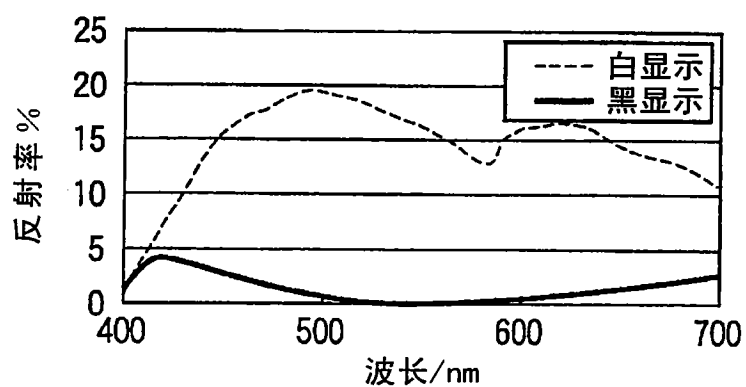


图 27

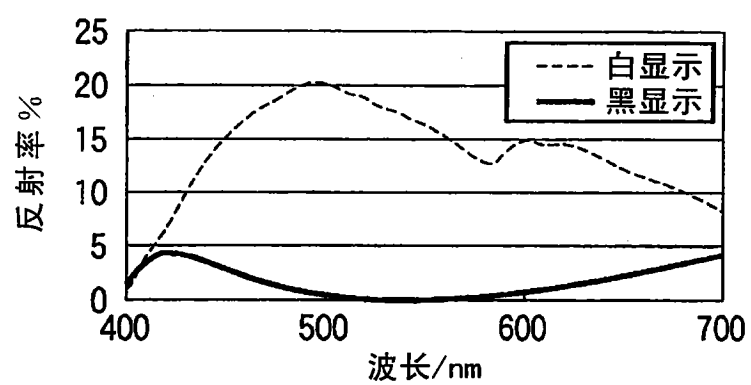


图 28

专利名称(译)	相位差基板、半透射型液晶显示装置及相位差基板的制造方法		
公开(公告)号	CN101910920B	公开(公告)日	2012-06-20
申请号	CN200880123472.9	申请日	2008-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	赤尾壮介 大里和弘 须田广伸 久保祐治 福永悟大 安祐树 田口贵雄		
发明人	赤尾壮介 大里和弘 须田广伸 久保祐治 福永悟大 安祐树 田口贵雄		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2001/133633		
代理人(译)	陈萍		
审查员(译)	解飞		
优先权	2008092308 2008-03-31 JP 2008208556 2008-08-13 JP		
其他公开文献	CN101910920A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种相位差基板，具备基板(210)和固体化液晶层(230)，所述固体化液晶层(230)被支持在所述基板上，形成为由相同材料形成的连续膜，具有光学各向异性。所述固体化液晶层包含第1至第3区域，所述第1至第3区域分别由A副区域及B副区域这两个副区域构成，所述第1区域的A副区域的面内双折射率比所述第2区域的A副区域大，所述第3区域的A副区域的面内双折射率比所述第2区域的A副区域小，所述第1区域的B副区域的面内双折射率与第3区域的B副区域相同，且比所述第1区域的A副区域小，比所述第3区域的A副区域大。

