

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02153698.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02B 5/09 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1313869C

[22] 申请日 2002.12.3 [21] 申请号 02153698.8

[30] 优先权

[32] 2001.12.7 [33] JP [31] 374230/2001

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 前田强

[56] 参考文献

JP2000-227590A 2000.8.13

JP2001-209046A 2001.8.3

US6266113B1 2001.7.24

KR10-0301854B1 2001.1.5

US6100861A 2000.8.8

CN2598019Y 2004.1.7

JP2000-258760A 2000.9.22

审查员 张 苗

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 段承恩 陈海红

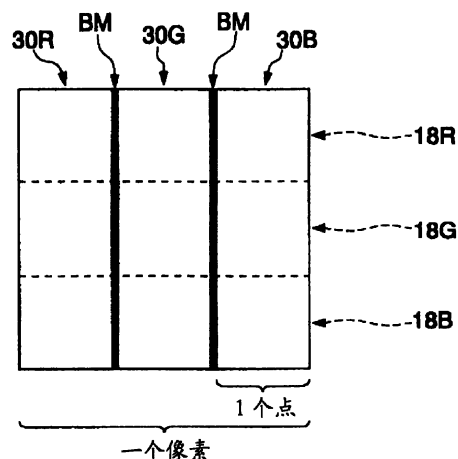
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

反射板、液晶显示装置和电子设备

[57] 摘要

本发明提供具备具有用来实现薄膜化的胆甾醇型液晶的反射板，和具备该反射板的半透过反射型的液晶显示装置。在半透过反射层 18 中，在 1 个点的平面内形成各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B，在每一个点内形成各色的滤色片 30R、30G、30B 构成一个像素。因此，可以把半透过反射层 18 形成为薄层，借助于在 1 个点内各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 的反射光的混色，可反射白色光，此外，在各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 中，可以透过作为各色的互补色的色光，借助于该混色，也可以在 1 个点内透过白色光。因此，可以基于这些接近于白色的反射光和透过光，通过滤色片层 30 在每一个像素内进行彩色显示。



1. 一种反射板，该反射板具有胆甾醇型液晶层，且可以有选择地反射与该胆甾醇型液晶的螺旋间距对应的特定波长的色光，其特征在于：上述胆甾醇型液晶层，具有在每个区域有选择地反射分别为不同波长的色光的多个选择色反射区域，该多个选择色反射区域包括，使从光的三原色中选择的任何一种色有选择地反射的原色反射区域，和使作为从上述光的三原色中选择的色的互补色的色有选择地反射的互补色反射区域，

在上述胆甾醇型液晶层的上层，设置有具有不同色的多个色素层的滤色片，上述滤色片的预定色的上述色素层，延伸设置在有选择地反射与该预定色不同的特定波长的色光的上述选择色反射区域的上层。

2. 根据权利要求 1 所述的反射板，其特征在于：上述互补色反射区域，是使从上述光的三原色中选择的色之外的 2 种原色分别有选择地反射的原色反射区域叠层的区域。

3. 根据权利要求 1 所述的反射板，其特征在于：上述滤色片的预定色的上述色素层，跨多个上述选择色反射区域的上层地延伸设置。

4. 根据权利要求 1 所述的反射板，其特征在于：上述滤色片的多个上述色素层的边界上，形成有黑色矩阵。

5. 根据权利要求 1 至 4 的任意一项所述的反射板，其特征在于：上述胆甾醇型液晶层，可使具有预定旋转方向的圆偏振光中的一部分反射、一部分透射。

6. 一种液晶显示装置，使用了权利要求 1 至 5 中任意一项所述的反射板。

7. 一种液晶显示装置，该液晶显示装置具备，具有在每个区域有选择地反射分别为不同特定波长的色光的多个选择色反射区域的胆甾醇型液晶层，和设置在该胆甾醇型液晶层的上方的，具有不同色的多个色素层的滤色片，其特征在于，

上述滤色片的预定色的上述色素层，设置于有选择地反射与该预定色不同的特定波长的色光的上述选择色反射区域的上方。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置，其特征在于：上述滤色片的预定色的上述色素层，跨多个上述选择色反射区域地延伸设置。

9. 根据权利要求7或8所述的液晶显示装置，其特征在于：上述滤色片的多个上述色素层的边界上设置有黑色矩阵。

10. 根据权利要求7或8的任意一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述胆甾醇型液晶层，可使具有预定旋转方向的圆偏振光中的一部分反射、一部分透射。

反射板、液晶显示装置和电子设备

技术领域

本发明涉及反射板、液晶显示装置和电子设备，特别是涉及具备胆甾醇型液晶层的反射板，和具备该反射板的液晶显示装置以及具备该液晶显示装置的电子设备。

背景技术

近些年来，人们提出了使用胆甾醇型液晶的胆甾醇型反射板的方案。胆甾醇型液晶，是采用液晶分子以恒定的螺旋间距周期地螺旋结构的液晶，具有所谓选择性地反射与该螺旋的螺旋间距一致的波长的光，透过除此之外的光的性质。因此，通过使用具备这样的胆甾醇型液晶的反射板，可以提供选择性地反射特定波长的光，同时透过除此之外的光的半透过反射型的液晶显示装置。

发明内容

在使用这样的胆甾醇型液晶的反射板中，层压螺旋间距不同的胆甾醇型液晶层，可得到可在可见光区域中进行着色少的接近于白色的反射显示的胆甾醇型反射板。因此，将胆甾醇型液晶层的层厚做成厚达10微米左右，例如，当如上所述作为液晶显示装置的半透过反射显示元件在装置内面上形成该反射板时，有时候要均一地控制液晶层的厚度（5微米左右）是困难的。当如这样液晶层的厚度变得不均一时，常常会产生对比度降低等的显示不良。

本发明就是为解决上述课题的发明，目的在于提供具备具有为实现薄膜化的构成的胆甾醇型液晶的反射板，此外，目的还在于提供具备该反射板的半透过反射型的液晶显示装置，以及具备该液晶显示装置的电子设备。

为了实现上述目的，本发明的反射板是具有胆甾醇型液晶层，可以反

射与胆甾醇型液晶的螺旋的螺旋间距对应波长的色光的反射板，其特征在于，胆甾醇型液晶层在平面内含有其液晶分子的螺旋间距各不相同的多个按螺旋间距分区的区域，该多个按螺旋间距分区的区域，在每一个区域中分别反射与每一个螺旋间距对应的不同波长的色光。

在该情况下，由于多个按螺旋间距分区的区域在每一个区域中反射与螺旋的螺旋间距对应的不同波长的色光，因此可以形成根据螺旋的螺旋间距反射与光的三原色对应的各个 R、G、B 的色光透过其互补色的构成，借助于本发明的反射板可以实现着色少的接近于白色的半透过反射显示。此外，在胆甾醇型液晶层中，由于在平面内形成了多个按螺旋间距分区的区域，故可以无须层压按螺旋间距分区的区域用 1 层的胆甾醇型液晶层提供反射板。因此，如果采用本发明的反射板，就可以用薄膜提供半透过反射显示用的反射板，对于在希望小型化的电光装置中使用是合适的。

此外，例如在把上述构成的反射板作为半透过反射显示元件应用于液晶显示装置的情况下，可以使作为电光元件的液晶层的厚度均一化。另外在本发明中，例如在对胆甾醇型液晶层的平面方向的每一个位置测定反射光谱时，可以把反射变成为极小值的位置，或反射的变化比率变成为不连续的位置当作按螺旋间距分区区域的边界。

另外，胆甾醇型液晶层，可以反射具有规定的旋转方向的圆偏振光中的一部分，透过一部分。即，胆甾醇型液晶层由于是反射与其螺旋间距对应的波长的色光，透过其互补色的液晶层，故本发明的反射板将作为半透过反射板起作用。

上述多个按螺旋间距分区的区域，对于各个色光，分别含有可反射光的三原色中的任何一种原色的按原色反射螺旋间距分区的区域。

也就是说，多个按螺旋间距分区的区域可以构成为含有可以反射红色的按红色反射螺旋间距分区的区域，可以反射绿色的按绿色反射螺旋间距分区的区域和可以反射蓝色的按蓝色反射螺旋间距分区的区域。借助于这样的构成，就可以用薄膜的反射板实现着色少的接近于白色的半透过反射显示。另外，在按红色反射螺旋间距分区的区域中，螺旋的螺旋间距被形成为约 600~650nm（在该波长附近具备反射极大波长。以下同样），在按

绿色反射螺旋间距分区的区域中，螺旋间距被形成为约 550nm，在按蓝色反射螺旋间距分区的区域中，螺旋的螺旋间距被形成为约 400~500nm。

在这里，若把这样的反射板用作显示装置用的滤色片，则可以实现在 1 个像素内至少由 3 个点形成，各个点分别由按红色反射螺旋间距分区的区域，按绿色反射螺旋间距分区的区域，按蓝色反射螺旋间距分区的区域（分别构成按原色反射螺旋间距分区的区域）构成的滤色片。

另一方面，上述多个按螺旋间距分区的区域可以被做成为含有可以反射从光的三原色中选择的任何一种色的按选择色反射螺旋间距分区的区域，和可以反射作为该被选中色的互补色的按互补色反射螺旋间距分区的区域。即，多个按螺旋间距分区的区域，可以含有可反射从红色、绿色、蓝色中选择出来的 1 色的按选择色反射螺旋间距分区的区域，和可以反射作为该被选中色的互补色的按互补色反射螺旋间距分区的区域。在该情况下，也可以用薄膜反射板实现着色少的接近于白色的半透过反射显示。另外，作为形成按互补色反射螺旋间距分区的区域的方式，除去用与该互补色的波长对应的螺旋间距的胆甾醇型液晶层形成的方式之外，还可以举出分别层压形成与上述选择色不同的 2 种原色对应的 2 种螺旋的螺旋间距的胆甾醇型液晶层的方式。

本发明的液晶显示装置，是具有由彼此相向配置的透光性基板构成的上基板和下基板之间挟持有液晶层（也可以叫做相位调制用液晶层）的液晶单元的液晶显示装置，其特征在于，设置对于液晶层从上基板一侧入射圆偏振光的上基板圆偏振光入射装置，和从下基板一侧入射与来自上基板一侧的圆偏振光具有同一旋转方向的圆偏振光的下基板入射装置，对于液晶单元入射来自下基板一侧的光的照明装置的同时，液晶层是在施加选择电场的状态、不施加选择电场的状态中的任何一种状态下，使入射进来的圆偏振光的极性反转，在另一状态下则不使极性反转的液晶层，在下基板的内面一侧，设置具有上述构成的反射板的半透过反射层。

如果采用这样的显示装置，从上基板一侧借助于基板一侧的圆偏振光入射装置以圆偏振光状态入射的外光，在相位调制用液晶层中就被变换成左右中的任何一方的旋转方向的圆偏振光，其中特定的旋转方向（例如右）

的圆偏振光在半透过反射层中被反射后供于显示。另一方面，从下基板一侧入射进来的照明光则借助于下基板一侧的圆偏振光入射装置以圆偏振光的状态入射，其中特定的旋转方向（例如左（与上述被反射的旋转方向不同的旋转方向））的圆偏振光在半透过反射层中被反射后供于显示。因此，在本发明中，由于作为该半透过反射层采用了上述构成的反射板，故该半透过反射层可以实现着色少的接近于白色的显示，同时，由于如上所述不层压胆甾醇型液晶层而用薄膜构成，故可以使装置整体薄型化，同时，特别是与层压半透过反射层的情况相比，可以使上述相位调制用液晶层的厚度进一步均一化。另外，在本说明书中，有时候把进行基于这样的透过和反射的显示的液晶显示装置叫做“半透过反射型”的液晶显示装置，此外，只要没有特别说明，在本说明书中，基板液晶一侧的面叫做内面，把与之相反一侧的面叫做外面。

具体地说，上述半透过反射层，在 1 点内在平面内含有由其液晶分子的每一个螺旋间距划分的多个按螺旋间距分区的区域，

该多个按螺旋的螺旋间距分区的区域，在每一个区域可以反射与各个螺旋的螺旋间距对应的不同波长的色光。在该情况下，在半透过反射层中，多个按螺旋间距分区的区域，由于可以在每一个区域中反射与各个螺旋的螺旋间距对应的不同波长的色光，故可以做成为与螺旋的螺旋间距对应地反射与光的三原色对应的各个 R、G、B 的色光的构成，可以实现更为接近白色的半透过反射显示。作为具体的构成，可以在上述 1 点内，对于各色含有可以反射光的三原色中的任何一色的按原色反射螺旋间距分区的区域。在该情况下，在半透过反射层中，1 个像素内至少由 3 个点形成，各个点由按红色反射螺旋间距分区的区域、按绿色反射螺旋间距分区的区域、按蓝色反射螺旋间距分区的区域（分别构成按原色反射螺旋间距分区的区域）构成。

此外，上述各个按原色反射螺旋间距分区的区域，可以每一个区域的面积被形成大体上相同。在该情况下，在 1 点内，由于对三原色的每一个原色具备区域面积相等的各个按原色反射螺旋间距分区的区域，故在每一个点上都可以更接近于白色地显示的同时，在各个按原色反射螺旋间距

分区的区域中，由于为对应的原色以外是透过的构成，在各区域中反射显示和透过显示之间的显示比率大体上成为 1:2，由于在各个区域中面积相等，故在该液晶显示装置中，（反射显示:透过显示）大体上可以实现(1:2)的显示。另外，在该情况下，所谓反射显示与透过显示的显示比率大体上为 1:2，意味着在向半透过反射层入射的光量中，大约 1/3 被反射，约 2/3 被透过。

此外，在各个按原色反射螺旋间距分区的区域中，可以把与绿色对应的按绿色反射螺旋间距分区的区域做成为最大。在该情况下，绿色的反射率相对地增大，绿色视觉灵敏度最高，故该液晶显示装置中的反射率相对地增大。因此可以提供把重点放在反射显示上的显示装置。

另一方面，在各个按原色反射螺旋间距分区的区域中，在把与绿色对应的按绿色反射螺旋间距分区的区域做成为最小的情况下，则可以提供把重点放在透过显示上的显示装置。

进一步，也可以在上述 1 个点内，形成有可以反射从光的三原色中选择任何一色的选择色反射区域、和可以反射作为该被选中颜色的互补色的互补色反射区域。在该情况下，借助于选择色及其互补色，可以进行更接近于白色的半透过反射显示。另外，选择反射区域和互补色反射区域，可以使各自的区域面积被形成为大体上相同。在该情况下，如果在选择反射区域中（反射显示:透过显示）大体上成为(1:2)，同时，在互补色反射区域中，由于反射选择色以外的色光，（反射显示:透过显示）成为(2:1)，在各个区域中面积相等，则在该液晶显示装置中，就可以实现（反射显示:透过显示）大体上为(1:1)的显示。如上所述，在本发明的液晶显示装置中，可以根据半透过反射层中的按螺旋间距分区的区域的各个面积，任意地设定透过与反射的显示比率。

另外，如上所述，作为在每一个点中形成多个螺旋的螺旋间距不同的液晶分子的方法，即形成按螺旋间距分区的区域的方法，例如有如下所述的方法。首先对规定的基板面均一地涂敷胆甾醇型液晶层，向之照射紫外线。在这里，如果进行使点内的紫外线强度不同的具有强度分布的曝光，则液晶分子的螺旋的螺旋间距就与该强度对应地成为不同的螺旋间距（光

异化反应)，形成含有按液晶分子的每一个螺旋间距分区的按螺旋间距分区的区域的胆甾醇型液晶层。另外，代替紫外线强度，也可以使紫外线波长、热等在每一个点内具有分布，使液晶分子的螺旋的螺旋间距变化。在这里上述多个按螺旋间距分区的区域，也可以分别被形成为矩形形状。在该情况下，在进行上述曝光时，在效率变好的同时，各个区域的面积也容易设定，即容易任意地设定透过和反射的显示比率。

另一方面，在上述半透过反射层的内面一侧，可以形成具有含有各种不同的颜色颜料的多个色素层的滤色片层。在该情况下，由于在反射层中反射或透过的接近于白色的光将透过滤色片层，因此该液晶显示装置可以进行彩色显示。

本发明的电子设备的特征在于具备上述构成的液晶显示装置。如果采用该构成，则可以提供薄型的电子设备，同时还可以提供可以容易地任意设定透过和反射的显示比率的电子设备。

附图的简单说明

图 1 是模式性地显示作为本发明的一个实施方式的液晶显示装置的局部剖视结构图。

图 2 是放大地显示图 1 的液晶显示装置的半透过反射层的局部放大剖视图。

图 3 是把图 1 的液晶显示装置的滤色片层和半透过反射层作为平面视图的模式图。

图 4 是用来对半透过反射层的一个变形例进行说明的平面模式图。

图 5 是放大地显示图 4 的半透过反射层的局部放大剖视图。

图 6 是显示图 5 的一个变形例的局部放大剖视图。

图 7 是用来对半透过反射层的一个变形例进行说明的平面模式图。

图 8 是用来对半透过反射层的一个变形例进行说明的平面模式图。

图 9 是显示本发明的电子设备的一个例子的斜视图。

图 10 是显示本发明的电子设备的另一个例子的斜视图。

图 11 显示本发明的电子设备的再一个例子的斜视图。

符号说明

10 液晶显示装置

11 液晶单元

12 背照光（照明装置）

13 下基板

14 上基板

16 液晶层

18 半透过反射层

18R, 18G, 18B 按螺旋间距分区的区域

30 滤色片

具体实施方式

[液晶显示装置]

下面，参照附图说明本发明的第1实施方式。

图1是显示本实施方式的液晶显示装置的局部剖视结构图，在该情况下，是无源矩阵方式的半透过反射型彩色液晶显示装置。另外，在以下的所有的附图中，为了便于看图，使各个构成要素的膜厚和尺寸的比率等适宜地进行了变化。

本实施方式的液晶显示装置10，如图1所示，具备液晶单元11和背照光12（照明装置）。液晶单元11，通过密封剂（未画出来）使下基板13和上基板14相向地配置，该上基板14、下基板13和被密封剂围起来的空间内封入由STN（超扭曲向列）液晶构成的液晶层（相位调制用液晶层）16，在液晶单元11的后面一侧（下基板13的外面一侧）配置背照光12。

下基板13和上基板14，以玻璃或塑料等透光性材料为主体构成，在下基板13的外面一侧（与形成有液晶层16的相反的一侧）从下基板13开始按顺序设置有相位差板（1/4波长板）27、下偏振光板28。另一方面，在上基板14的外面一侧（与形成液晶层16的一侧相反的一侧）从上基板14开始也按顺序设置有相位差板（1/4波长板）35、上偏振光板36。

在下基板 13 的内面一侧（液晶层 16 一侧）设置具有胆甾醇型液晶层的半透过反射层 18，此外，还在半透过反射层 18 的上层上，设置在基板面方向上反复重复地形成了 R（红）、G（绿）、B（蓝）的各个色素层 30R、30G、30B 的滤色片层 30，在其上边层压上用来使由半透过反射层 18 至滤色片层 30（色素层）形成的台阶平坦化的平坦化膜（保护膜）31。然后，在平坦化膜 31 上边，由 ITO 等的透明导电膜构成的条带状的信号电极 25 在与面垂直的方向上延伸。另一方面，在上基板 14 的内面一侧（液晶层 16 一侧），由 ITO 等的透明导电膜构成的条带状的扫描电极 32 在图示横方向上延伸。

此外，背照光 12 具有光源 37、反射板 38 和导光板 39，在导光板 39 的下面一侧（与液晶单元 11 相反的一侧）上，设置有用来使要透过导光板 39 的光向液晶单元 11 一侧射出的反射板 40。

上述上偏振光板 36 仅仅使一个方向（在本实施方式中为图示横方向）的线性偏振光透过，相位差板 35 把透过了上偏振光板 36 的线性偏振光转换成圆偏振光。因此，上偏振光板 36 和相位差板 35 起着上基板一侧的圆偏振光入射装置的作用。此外，下偏振光板 28 仅仅使一个方向（在本实施方式中为图示横方向）的线性偏振光透过，相位差板 27 把透过了下偏振光板 28 的线性偏振光转换成圆偏振光。因此，下偏振光板 28 和相位差板 27 起着下基板一侧的圆偏振光入射装置的作用。

液晶层 16 在扫描电极 25 和信号电极 32 之间已施加了电压的状态下（施加选择电场时），为在纸面纵方向（垂直方向）取向，在未施加电压的状态（未施加选择电场时），在纸面横方向（水平方向）取向。另外，“未施加选择电场时”，“选择电场施加时”，分别意味着“加往液晶层的施加电压小于液晶的阈值电压时”和“加往液晶层的施加电压大于等于液晶的阈值电压时”。在这样的液晶层 16 中，可以根据选择电场施加调制入射光的相位。也就是说，在本实施方式中，可以在施加选择电场时，不调制其相位使入射进来的圆偏振光以与入射时同一旋转的偏振光通过，在未施加选择电场时，使入射进来的圆偏振光，对其相位进行调制变换成与入射时逆旋转的圆偏振光后通过。

其次，具有胆甾醇型液晶层的半透过反射层 18，被构成为使特定的旋转方向的圆偏振光中透过规定的光量，反射其余的光量。在本实施方式中，被构成为使右旋的圆偏振光的大约 67% 透过，使大约 33% 反射，（透过与反射的比率大约为 2:1），左旋的圆偏振光则 100% 的透过。这要归因于胆甾醇型液晶层反射与其螺旋的螺旋间距对应的波长的色光，胆甾醇型液晶层，如图 2 所示，在其液晶分子的每一个螺旋的螺旋间距中都被划分为多个区域。

图 2 是从旋转 90 度后的方向看图 1 的半透过反射层 18 的图，在平面内包括按红色反射螺旋间距分区的区域 18R、和按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G、和按蓝色反射螺旋间距分区的区域 18B，该多个按反射螺旋间距分区的区域，在每一个区域中都被构成为分别反射与螺旋的螺旋间距对应的不同波长的色光的反射板。

具体地说，在按红色反射螺旋间距分区的区域 18R，由螺旋的螺旋间距在大约 600nm 具有极大反射的胆甾醇型液晶层构成，在按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G，则由在大约 550nm 具有极大反射的胆甾醇型液晶构成，在按蓝色反射螺旋间距分区的区域 18B，则由在大约 450nm 具有极大反射的胆甾醇型液晶构成，使得该波长的色光在各个区域中被反射。

此外，图 3 是使滤色片层 30 和半透过反射层 18 作为平面视图的图，纸面跟前一侧是滤色片层 30，纸面后方一侧是半透过反射层 18。另外，在滤色片层 30 中，在各色的边界上都形成了黑色矩阵 BM。这样一来，在半透过反射层 18 中就在 1 个点的平面内形成了各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B，每一个点中都形成了各色的滤色片 30R、30G、30B 构成 1 个像素。在该情况下，在半透过反射层 18 中，在 1 个点内，通过各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 的反射光的混色可以反射接近于白色的光，基于该反射光在每一个像素中都可以用滤色片层 30 进行彩色显示。此外，在各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 中可以透过作为互补色的光，通过该混色，在每一个点内也可以透过接近于白色的光，而且，基于该透过光用滤色片层 30 在每一个像素中可进行彩色显示。

此外，在各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 中，由于在反射

与其螺旋间距对应的光的同时，透过其互补色，故透过与反射的比率大体上成为 2:1，因此，如图 3 所示，在本实施方式中，在 1 个点内，各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B，由于各自的区域面积被形成为大体上相等，故在每一个象素中透过和反射的比率大体上成为 2:1。

其次，在本实施方式的液晶显示装置 10 中，从外光入射进来的光在通过偏振光板 36 和相位差板 35 后变为右旋圆偏振光，该右旋圆偏振光将向液晶层 16 入射。在这里，在扫描电极 25 和信号电极 32 之间施加上了电压的情况下（施加选择电场时），液晶层 16 就变成为 ON 状态，使右旋圆偏振光保持原状地作为右旋圆偏振光通过。此外，在扫描电极 25 和信号电极 32 之间未施加电压的情况下（未施加选择电场时），液晶层 16 就变成为 OFF 状态，使右旋圆偏振光变换成左旋圆偏振光后通过。

射出液晶层 16 后的右旋圆偏振光，在滤色片层 30 处规定的波长被吸收。例如，在与 R（红）对应的色素层 30R 处，与 R（红）对应的波长的互补色的色光波长被吸收，在与 G（绿）对应的色素层 30G 处，与 G（绿）对应的波长的互补色的色光波长被吸收，在与 B（蓝）对应的色素层 30B 处，与 B（蓝）对应的波长的互补色的色光波长被吸收。因此，例如透过了与 R（红）对应的色素层 30R 后的右旋圆偏振光的波长将变成为约 600~650nm。

通过滤色片层 30 变成为特定波长区域的色光的右旋圆偏振光，向半透过反射层 18 入射，在入射到半透过反射层 18 上的右旋圆偏振光中，大约 67%的光量透过，大约 33%的光量被反射。被反射的大约 33%的右旋圆偏振光，再次经由滤色片层 30、液晶层 16、上基板 14、相位差板 35、上偏振光板 36 被供于显示。另外液晶层 16 在未施加选择电场的情况下，结果就变成为左旋圆偏振光向半透过反射层 18 入射，在半透过反射层 18 中左旋圆偏振光被供于显示而不被反射。

另一方面，从照明装置 12 向液晶单元 11 入射的照明光经由下偏振光板 28 和相位差板 17 后变成为右旋圆偏振光，从下侧向半透过反射层 18 入射。在这里也与外光的情况同样，入射进来的右旋圆偏振光中大约 33%的光量被反射，大约 67%的光量被透过。在该情况下，透过来的大约 67%的右旋圆偏振光，经由滤色片层 30、液晶层 16、上基板 14、相位差板 35、

上偏振光板 36 被供往显示。

如上所述,在本实施方式的液晶显示装置 10 中,由于半透过反射层 18 在平面内分别含有在每一个具有分别与光的三原色对应的螺旋的螺旋间距的胆甾醇型液晶层内划分成区的按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B,因此与通过各个按螺旋间距分区的区域的层压得到混色的情况下相比,可以把该半透过反射层 18 形成得很薄,因而可以实现液晶显示装置 10 的小型化,同时,还可以使液晶层 16 的膜厚变得相对地均一。另外,在本实施方式中,半透过反射层 18 可被做成为大约 1~2 微米左右的厚度。

另外,本实施方式所示的半透过反射层 18 可以用以下的方法形成。例如,对给定的基板面均一地涂敷胆甾醇型液晶,向该液晶层照射紫外线。在这里,可以进行使点内紫外线强度不同地具有强度分布的曝光,并根据其强度使每一个规定区域内液晶分子的螺旋的螺旋间距不一样,该规定区域可构成为上述按螺旋间距分区的区域。另外,也可以代替紫外线强度使紫外线波长、热等在每一个点内具有分布,使液晶分子的螺旋的螺旋间距在每一个规定区域内都发生变化。

另外,如图 3 所示,由于各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 分别被形成为平面视图的矩形形状,因此在进行上述曝光之际效率得到改善的同时,各个区域的面积比率的设计也变得容易起来。

下面,列举几个半透过反射层 18 的变形例。

(变形例 1)

图 4,与图 3 同样,是把滤色片层 30 和半透过反射层 18 作为平面视图的图,纸面跟前一侧是滤色片层 30,纸面后方一侧是半透过反射层 18。在本变形例中,在 1 个点内,形成有可反射光的三原色中红色的按红色反射螺旋间距分区的区域(选择色反射区域)18R、和可反射作为红色的互补色的青色的按青色反射螺旋间距分区的区域(互补色反射区域)18C。在该情况下,也可以通过红色(选择色)和青色(互补色)进行接近于白色的半透过反射显示。

此外,在按红色反射螺旋间距分区的区域 18R 中,反射和透过的比率大体上成为 1:2,而在按青色反射螺旋间距分区的区域 18C 中,由于反射

红色以外的色光，故反射和透过的比率大体上变成为 2:1。而如图所示，按红色反射螺旋间距分区的区域 18R，和按青色反射螺旋间距分区的区域 18C 各自的区域面积被形成大体上相同，故在每一个像素中反射和透过的比率大体上就变成为 1:1。

另外，这样的按红色反射螺旋间距分区的区域 18R 和按青色反射螺旋间距分区的区域 18C，如图 5 所示，可以在平面内用具有与各色对应波长的螺旋间距的胆甾醇型液晶层形成得到各个按螺旋间距分区的区域 18R、18C。

此外，如图 6 所示，也可以分别层压与绿色、蓝色对应的按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G、按蓝色反射螺旋间距分区的区域 18B 得到按青色反射螺旋间距分区的区域 18C。在该情况下，通过按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G 和按蓝色反射螺旋间距分区的区域 18B 的层压，半透过反射层 18 的层厚与图 5 相比虽然变大了，但是，像现有技术那样，层压与三原色对应的按各色螺旋间距分区的区域得到白色光的情况，由于例如需要 3 层优选 6 层的层压，故与那样的情况比较，在图 6 的例子中可以薄层形成半透过反射层 18。

此外，在图 4 的例子，虽然在 1 点内，作为选择色反射区域在平面内形成了按红色反射螺旋间距分区的区域 18R 和作为互补色反射区域的按青色反射螺旋间距分区的区域 18C，但是，也可以采用作为选择色反射区域形成按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G 和作为互补色反射区域形成按深红色反射螺旋间距分区的区域的组合，或作为选择色反射区域形成按蓝色反射螺旋间距分区的区域和作为互补色反射区域形成按黄色反射螺旋间距分区的区域的组合。

(变形例 2)

图 7 也与图 3 同样，是把滤色片层 30 和半透过反射层 18 作为平面视图的图，纸面跟前一侧是滤色片层 30，纸面后方一侧是半透过反射层 18。在本变形例中，在 1 个点内，在各个按螺旋间距分区的区域 18R、18G、18B 之内，把与绿色对应的按绿色反射螺旋间距分区的区域 18G 的面积做成为最大。在该情况下，由于绿色的反射率相对地增大，绿色视觉灵敏度高，

故在该液晶显示装置中的反射率相对变大。因此，可以提供把重点放在反射显示上的显示装置。具体地说，在1个点内，各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B的面积比，按着这一顺序大体上成为1:2:1。

(变形例3)

图8也与图3同样，是把滤色片层30和半透过反射层18作为平面视图的图，纸面跟前一侧是滤色片层30，纸面后方一侧是半透过反射层18。在该情况下，在各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B之内，把与绿色对应的按绿色反射螺旋间距分区的区域18G的面积做成为最小。因此，可以提供把重点放在透过显示上的显示装置，在本变形例中，在1个点内，各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B的面积比，按着这一顺序大体上变成为2:1:2。

[电子设备]

下面，对具备上述实施方式的液晶显示装置的电子设备的例子进行说明。

图9是显示移动电话的一个例子的斜视图。在图9中，符号1000表示移动电话本体，符号1001表示使用了上述的液晶显示装置的液晶显示部。

图10是显示手表式电子设备的一个例子的斜视图。在图10中，符号1100表示手表本体，符号1101表示使用了上述的液晶显示装置的液晶显示部分。

图11是显示文字处理机、个人计算机等的便携式信息处理装置的一个例子的斜视图。在图11中，符号1200是信息处理装置，符号1201是键盘等的输入部，符号1203是信息处理装置本体，符号1202是使用了上述的液晶显示装置的液晶显示部。

图9~图11所示的电子设备，由于使用了上述实施方式的液晶显示装置，故可以把显示部形成为薄型。此外，在液晶层中，由于膜厚比较均一，故可以实现高对比度且显示不良少的电子设备。

另外，本发明的技术范围并不限定于上述实施方式，在不脱离本发明的宗旨的范围内，可以加上各种的变更。例如，在上述的实施方式，不限于无源矩阵方式的半透过反射式彩色液晶显示装置，可以适用于有源矩阵

方式、黑白显示的液晶显示装置。此外，在上述实施方式中，虽然滤色片层设置在下基板的内面一侧，但是也可以设置在上基板的内面上。

如以上详细地说明的那样，若采用本发明，由于使用在平面内含有把胆甾醇型液晶层划分给每一个螺旋的螺旋间距的按螺旋间距分区的区域的反射板构成液晶显示装置的半透过反射层，因此可以形成层厚1~2微米左右薄的胆甾醇型液晶半透过反射层，并可进一步实现液晶层的厚度均匀的液晶显示装置。此外，在本发明的液晶显示装置中，可以根据半透过反射层中的按螺旋间距分区的各个面积任意地设定透过和反射的显示比率。

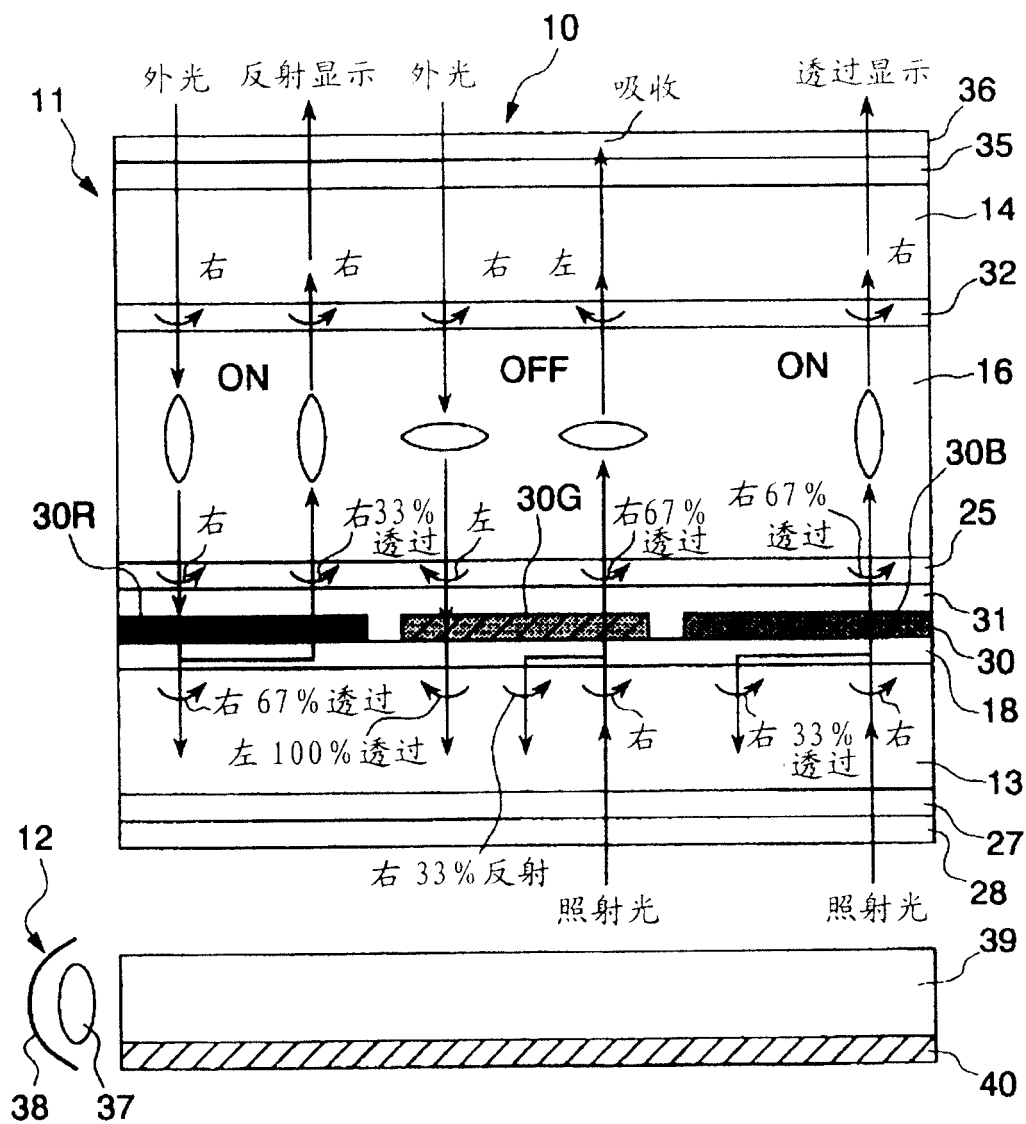


图 1

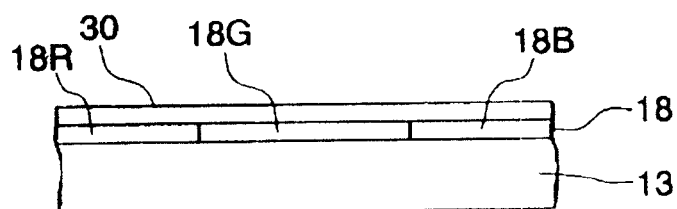


图 2

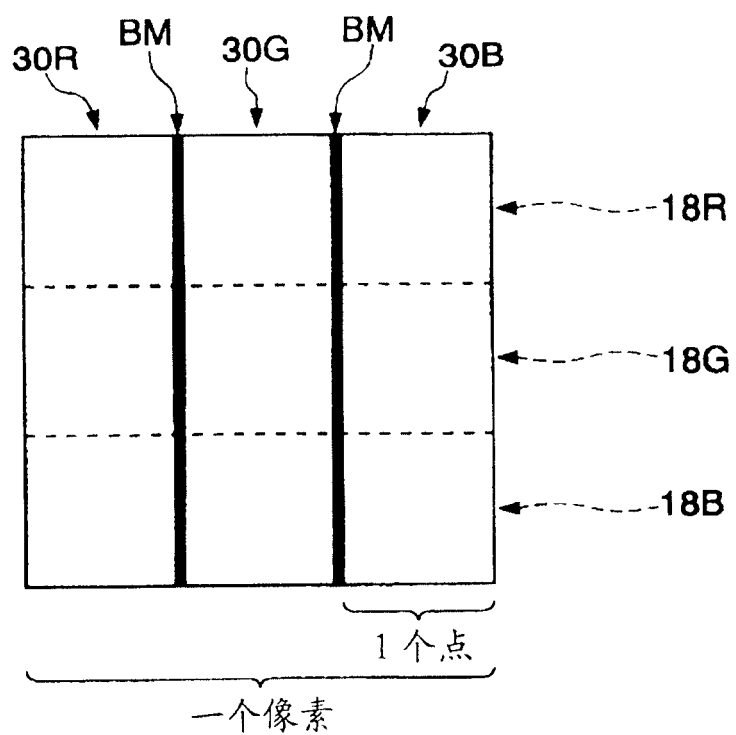


图 3

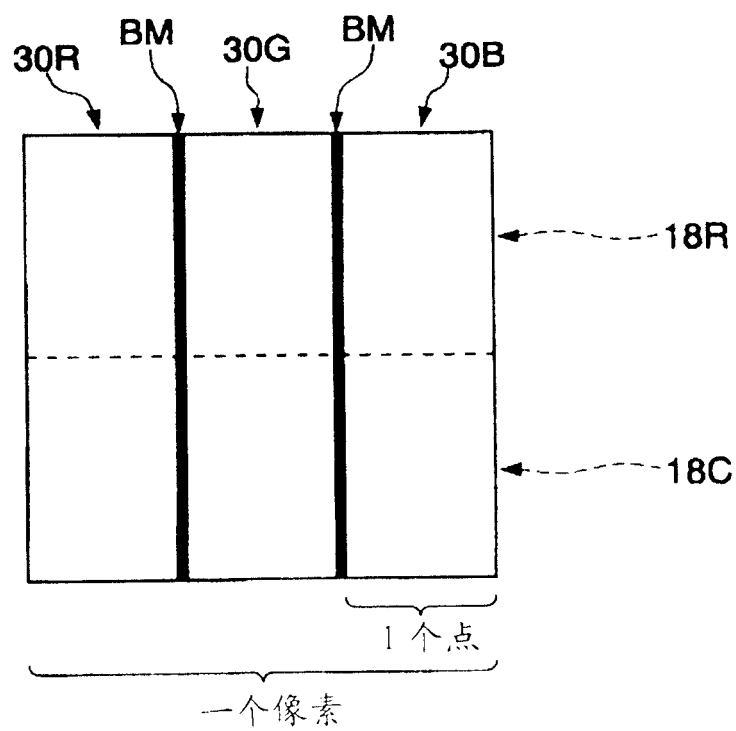


图 4

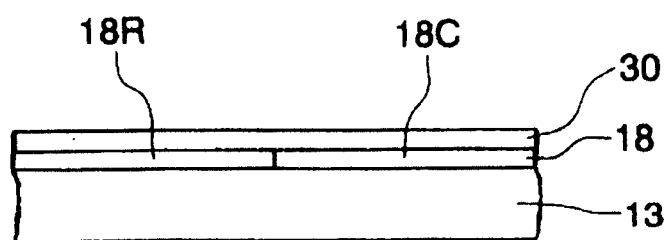


图 5

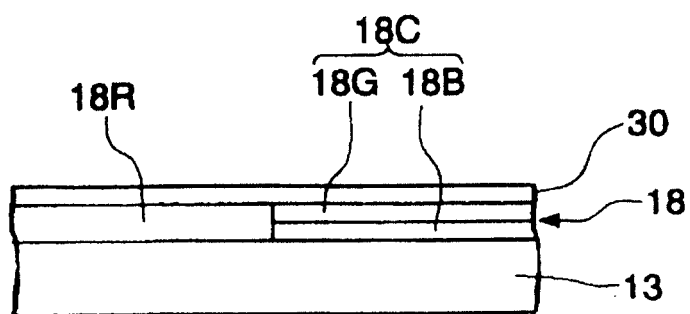


图 6

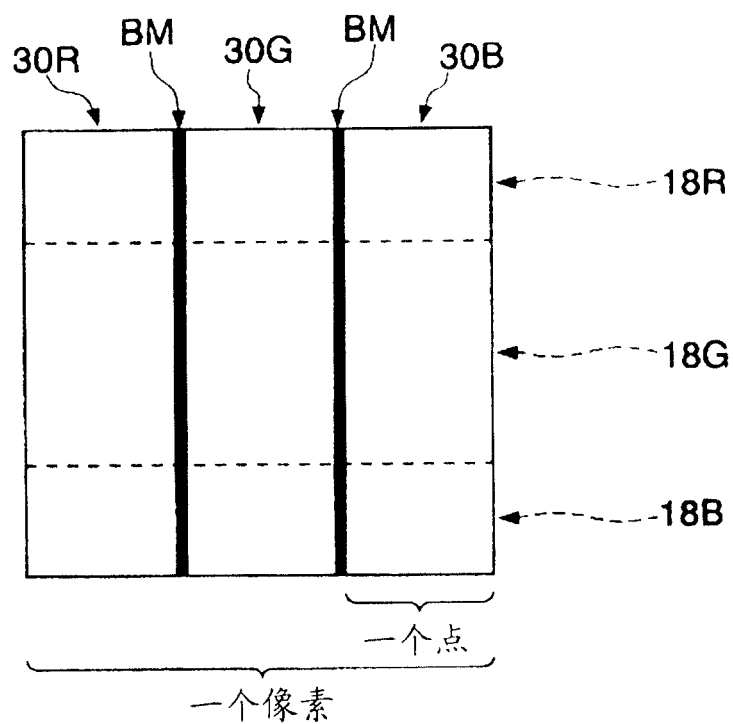


图 7

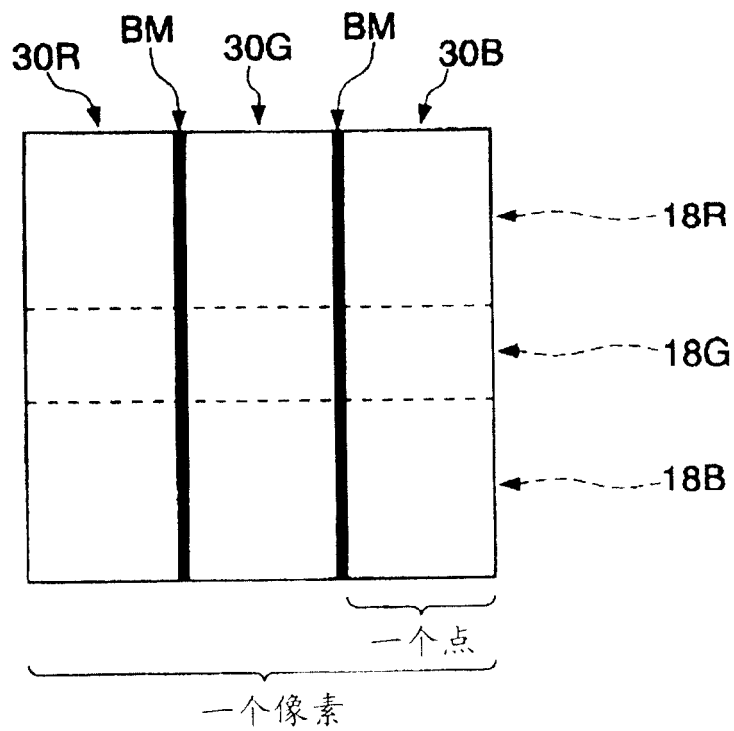


图 8

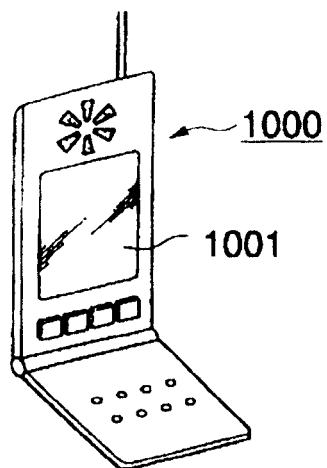


图 9

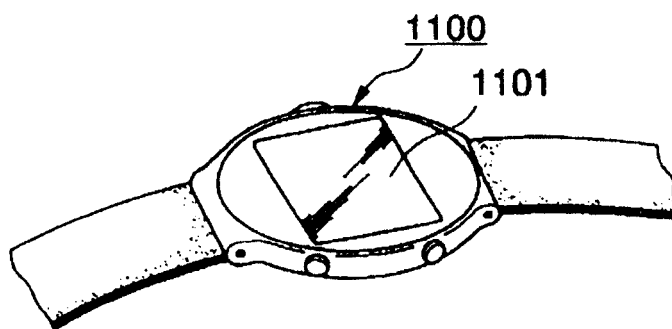


图 10

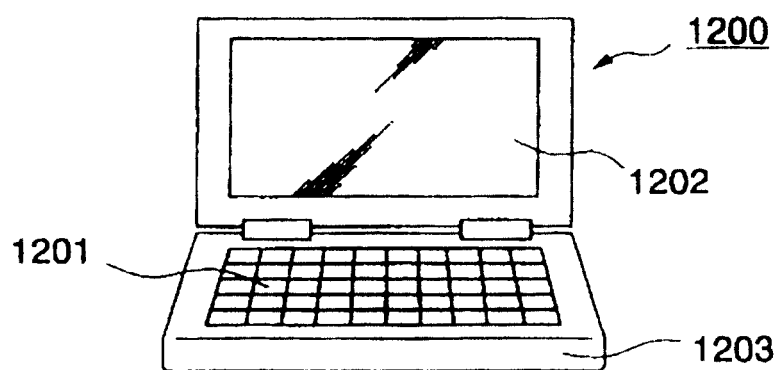


图 11

专利名称(译)	反射板、液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	CN1313869C	公开(公告)日	2007-05-02
申请号	CN02153698.8	申请日	2002-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	前田强		
发明人	前田强		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02B5/09 G02B5/08 G02B5/30 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B5/3016 G02F2201/343 G02F1/133514 G02F1/133555		
代理人(译)	段承恩 陈海红		
优先权	2001374230 2001-12-07 JP		
其他公开文献	CN1424617A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供具备具有用来实现薄膜化的胆甾醇型液晶的反射板，和具备该反射板的半透过反射型的液晶显示装置。在半透过反射层18中，在1个点的平面内形成各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B，在每一个点内形成各色的滤色片30R、30G、30B构成一个像素。因此，可以把半透过反射层18形成为薄层，借助于在1个点内各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B的反射光的混色，可反射白色光，此外，在各个按螺旋间距分区的区域18R、18G、18B中，可以透过作为各色的互补色的色光，借助于该混色，也可以在1个点内透过白色光。因此，可以基于这些接近于白色的反射光和透过光，通过滤色片层30在每一个像素内进行彩色显示。

