

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1335

G02F 1/137



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00809304.0

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1166979C

[22] 申请日 2000.6.21 [21] 申请号 00809304.0

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 22 [33] JP [31] 175710/1999

[32] 1999. 6. 22 [33] JP [31] 175740/1999

[86] 国际申请 PCT/JP2000/004055 2000.6.21

[87] 国际公布 WO2000/079337 日 2000.12.28

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.21

[71] 专利权人 日石三菱株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 铃木慎一郎 小松伸一 西村凉

审查员 商爱学

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 16 页

[54] 发明名称 反射型液晶显示器件

[57] 摘要

一种反射型液晶显示器件，其特征在于，该反射型液晶显示器件至少具有在对置的两块电极基板之间形成液晶层的液晶单元、反射层和胆甾醇型液晶膜，该胆甾醇型液晶膜的除去正反射的反射率(SCE)和包括正反射的反射率(SCI)的比(SCE/SCI)为15%以上，胆甾醇选择反射的波带宽度为30~150nm的可见光区或800~2000nm的近红外区。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1.一种反射型液晶显示器件，其特征在于：该反射型液晶显示器件至少具有在对置的两块电极基板之间形成液晶层的液晶单元、反射层和胆甾醇型液晶膜，该胆甾醇型液晶膜的除去正反射的反射率（SCE）和包括正反射的反射率（SCI）的比（SCE/SCI）为15%以上，胆甾醇选择反射的波带宽度为30~150nm，胆甾醇选择反射的中心波长为380~780nm的可见光区或800~2000nm的近红外区，并且所述胆甾醇型液晶膜是在膜的一部分上具有有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。

2.如权利要求1所述的反射型液晶显示器件，其特征在于：所述胆甾醇型液晶膜是在胆甾醇型液晶相中把螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行的胆甾醇取向固定化的胆甾醇型液晶膜。

3.如权利要求1或2所述的反射型液晶显示器件，其特征在于：所述胆甾醇型液晶膜是在胆甾醇型液晶相中把螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行，且螺旋间距在膜厚方向上不是均匀的等间隔的胆甾醇取向固定化的胆甾醇型液晶膜。

4.如权利要求3所述的反射型液晶显示器件，其特征在于：还具有一层以上的偏振层。

5.如权利要求4所述的反射型液晶显示器件，其特征在于：还具有一层以上的光学补偿层。

反射型液晶显示器件

技术领域

本发明涉及反射型液晶显示器件，提供一种通过配置具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜而提高亮度和分辨率的反射型液晶显示器件。

背景技术

由于显示性能的大大提高，液晶显示装置在从便携式计算器到字处理器和个人电脑的显示器上的应用日益广泛。而且，由于可充分利用其薄型轻质的特点，液晶显示装置在便携式信息终端设备上的市场也有望扩大。作为便携式用途，通常用电池驱动，所以存在降低耗电的重要课题。为此，在便携式用途的液晶显示装置中，可省去耗电多的背光源的反射型液晶显示器件，尤其是具有对比度高且显示质量高的反射板的类型，因可实现低耗电、薄型、轻质化而引人注目。

在反射型液晶显示器件中，由于无需背光源，而是用来自观察者侧的光（室内照明光或日光等的外光）进行显示，特别要求亮度的提高。为了解决这一问题，近年来已经开发了把现有的两块偏振片减为一块以减少光损失的方法、在反射板表面设计微细结构以收集入射光的方法、将镜面反射板和扩散膜相组合的方法，使用具有集光功能的反射全息图（hologram）的方法等等的技术。

但是在上述技术中，减少偏振片的方法和组合镜片反射板、扩散膜的方法，虽然亮度有提高，但效果不够充分。而在反射板表面上设计微细结构的方法和使用反射全息图的方法，与现有的使用反射板的情况相比，成本增加而且生产率下降。

发明概述

本发明正是为了解决上述问题而提出的。其目的在于提供一种通过

配置具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜提高亮度和分辨率，且可以低成本简单制造的反射型液晶显示器件。

本发明的第一方面是一种反射型液晶显示器件，其特征在于：该反射型液晶显示器件至少具有在对置的两块电极基板之间形成液晶层的液晶单元、反射层和胆甾醇型液晶膜，该胆甾醇型液晶膜的除去正反射的反射率（SCE）和包括正反射的反射率（SCI）的比（SCE/SCI）为15%以上，胆甾醇选择反射的波带宽度为30~150nm，胆甾醇选择反射的中心波长为380~780nm的可见光区或800~2000nm的近红外区，并且所述胆甾醇型液晶膜是在膜的一部分上具有有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。

本发明的第二方面是在上述第一方面的反射型液晶显示器件中，其特征在于：所述胆甾醇型液晶膜是在胆甾醇型液晶相中把螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行的胆甾醇取向固定化的胆甾醇型液晶膜。

本发明的第三方面是在上述第三方面的反射型液晶显示器件中，其特征在于：所述胆甾醇型液晶膜是在胆甾醇型液晶相中把螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行，且螺旋间距在膜厚方向上不是均匀的等间隔的胆甾醇取向固定化的胆甾醇型液晶膜。

本发明的第四方面是在上述第一到四方面的反射型液晶显示器件中，其特征在于：还具有一层以上的偏振层。

本发明的第五方面是在上述第一到五方面的反射型液晶显示器件中，其特征在于：还具有一层以上的光学补偿层。

具体实施方式

下面，具体地说明本发明。

本发明的反射型液晶显示器件具备：在对置的两块电极基板之间形成液晶层的液晶单元、反射层以及特定的胆甾醇型液晶膜。

对于电极基板没有特别限制，只要能实现本发明的目的即可。可使用在显示画面时用来控制作为液晶层的显示液晶性的材料的公知电极基

板。

液晶层可通过在上述电极基板之间填充配置显示液晶性的材料而形成。对显示液晶性的材料没有特别限制，可以是作为构成现有公知的各种液晶单元的液晶性材料而通常使用的各种低分子液晶、高分子液晶层及其混合物。另外，在不损害其液晶性的范围内还可以向其添加色素或染色剂。

除上述电极基板和显示液晶性的材料之外，液晶单元还可具有作为下述的各种方式的液晶单元所必需的各种构成要素。

对液晶单元的方式没有特别限制，可以举出例如 GH（宾主）方式、TN（扭曲向列）方式、STN（超扭曲向列）方式、ECB（电控双衍射）方式、IPS（面内切换）方式、VA（垂直排列）方式、OCB（光补偿双衍射）方式、HAN（混合排列向列）方式、半色调灰度等级方式、畴分方式、或利用强介电性液晶、反强介电性液晶的显示方式等等的各种方式。

对液晶单元的驱动方式也没有特别限制，可以是 STN-LCD 等中使用的简单矩阵方式、使用 TFT（薄膜晶体管）电极、MIM（金属/绝缘体/金属）电极和 TFD（薄膜二极管）电极等的能动电极的有源矩阵方式，等离子体寻址方式等中的任一种驱动方式。

本发明的反射型液晶显示器件中的反射层，只要具有很高的反射率即可，没有特别的限制，可以举出例如铝、银、金、铬、铂等的金属，氧化镁等氧化物，介电体的多层膜，显示出选择反射的液晶膜或它们的组合。这些反射层可以是平面的，也可以是曲面的。另外也可以是兼作辨认侧和相反侧的上述电极基板上的电极。另外，反射层可以是不透光而只反射的，也可以是透过一部分光的半透光型。

本发明的反射型液晶显示器件中的胆甾醇型液晶膜的特征在于，用除去正反射的反射率（SCE）和包括正反射的反射率（SCI）的比（SCE/SCI）定义的扩散率为 15%以上，且胆甾醇选择反射的中心波长为 380~780nm 的可见光区或 800~2000nm 的近红外区。

包括正反射的反射率（SCI）是用扩散照明对被测定物均匀照明时

的全反射率。而除去正反射的反射率（SCE）是用扩散照明对被测定物均匀照明时从全反射率中扣除正反射成分后（由在被测定物表面扩散的光成分构成）的扩散反射率。即，全反射率 = 正反射率 + 扩散反射率。根据 JIS-Z-8722 “颜色测定方法—反射和透过物体”进行测定可以求得这些除去正反射的反射率和包含正反射的反射率。作为具体的测定方法，可以用具有 $d/8$ （扩散照明 8° 受光）照明和受光光学系统的测定器，如 Minolta 公司制造的分光测色计 M-3500d 进行测定。

本发明的反射型液晶显示器件中的胆甾醇型液晶膜，除去正反射的反射率（SCE）和包括正反射的反射率（SCI）的比（SCE/SCI）为 15% 以上，优选为 20%—90%，更优选为 30% ~ 85%。

本发明的反射型液晶显示器件中的胆甾醇型液晶膜，胆甾醇选择反射的波带宽度为 30 ~ 150nm。这里的胆甾醇选择反射的波带宽度指当和形成胆甾醇取向的液晶分子的扭曲方向方向相同的圆偏振光入射时，选择反射的反射率在 70% 以上的波长范围。

本发明的反射型液晶显示器件中的胆甾醇型液晶膜，胆甾醇选择反射的中心波长为 380 ~ 780nm，优选为 420 ~ 700nm 的可见光区，或 800 ~ 2000nm，优选为 850 ~ 1100nm 的近红外区。

另外，作为该胆甾醇型液晶膜的胆甾醇取向中的螺旋卷数，通常为 2 卷以上，优选为 2.2 卷以上，更优选为 2.5 卷以上。

作为上述本发明的具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜，可以举出胆甾醇取向被固定成胆甾醇型液晶相中螺旋轴方向在膜厚方向上并非均匀一致地平行的胆甾醇型液晶膜。

作为这样的胆甾醇取向的一例，可举出下面的胆甾醇取向，即当在通常的胆甾醇取向中螺旋结构被看作是伪层结构时，该层结构呈规则或不规则弯曲地取向的状态，这样的状态一般称作指纹状组织，在形成指纹状组织时，在该胆甾醇型液晶层表面观察到油纹。虽然作为本发明的胆甾醇型液晶膜的一个方案可以举出上述那样的具有指纹状组织且形成油纹的情况，但并不仅限于此。

另外，在本发明的胆甾醇型液晶膜中，形成螺旋轴方向在膜厚方向

上并不均匀地平行的胆甾醇取向的区域，可以是膜全部区域、膜表面、膜内部中的任一个区域，也可以是例如在膜表面的一部分（膜表面区域）上、膜内部的一部分（膜内部区域）上有。另外，形成该胆甾醇取向的区域也可以是单层膜的多个区域，例如分别在膜表面背面区域、多个膜内部区域上具有的情况。另外，该区域不必非要在膜表面或内部形成均匀厚度的层状态，只要在膜表面或膜内部的至少一部分上形成该区域即可。而且，该区域也可以形成所期望的图形、文字、数字、记号等的形状。本发明的胆甾醇型液晶膜形成的上述的胆甾醇取向，可以通过用原子力显微镜或透射电子显微镜等观察液晶层的表面形状或断面形状容易地确认。

上述的具有期望的扩散率的胆甾醇型液晶膜可以如下得到，即，以例如高分子液晶、低分子液晶或其混合物等作为膜材料，形成具有指纹状组织且形成油纹的胆甾醇取向后，用冷却、交联等与膜材料相应的方法固定该取向。作为形成具有所期望的扩散率的该胆甾醇取向的诸条件，由于因作为膜材料的高分子液晶或低分子液晶的种类、组成、各物理性质等不同而不同，不能一概而论，但通过适当调节形成胆甾醇取向时的热处理温度、热处理时间和膜厚可以得到本发明的胆甾醇型液晶膜。形成胆甾醇取向的热处理温度，通常为 $30 \sim 250^{\circ}\text{C}$ ，优选为 $40 \sim 200^{\circ}\text{C}$ ，更优选为 $50 \sim 170^{\circ}\text{C}$ 。另外，热处理时间通常为 5 秒 $\sim$ 2 小时，优选为 10 秒 $\sim$ 1 小时，更优选为 20 秒 $\sim$ 30 分钟。该胆甾醇型液晶膜的厚度通常为 $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ ，优选为 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ ，更优选为 $0.7 \sim 10 \mu\text{m}$ 。通过适当调节热处理温度、热处理时间和膜厚度，可得到本发明的具有各种光学参数的胆甾醇型液晶膜。另外，作为该胆甾醇取向的固定方法，在膜材料以高分子液晶为主要成分の場合，可采用例如在发现所期望的胆甾醇型液晶相后从该状态急冷，把胆甾醇取向固定的方法等。而在以低分子液晶为主要成分の場合，宜采用发现所期望的胆甾醇型液晶相后，维持该状态，用光、热或电子束等进行交联反应来固定胆甾醇取向的方法。

作为本发明的具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜的其它例子，可

举出在膜的一部分上具有表现出衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。这里，表现出衍射能力的区域指该区域具有透过该区域的光或由该区域反射的光衍射进入与几何学上的影子对应的部分的效果。是否具有有衍射能力的区域，可以通过例如向上述区域入射激光，根据除直线透过或反射的光（0次光）之外的以其它角度出射的光（高次光）的有无来确认。作为其它方法，可以通过用原子力显微镜或透射型电子显微镜等观察液晶层的表面形状或断面形状来确认上述区域是否形成。

作为这样的胆甾醇型液晶膜，只要胆甾醇取向被固定且在膜的至少一部分上具有有衍射能力的区域，就不做特别限制，可以由高分子液晶、低分子液晶或其混合物形成。具有衍射能力的区域，可以是膜表面和/或膜内部中的任一个区域，也可以是例如在膜表面的一部分（膜表面区域）上、膜内部的一部分（膜内部区域）上有。另外，也可以是在胆甾醇型液晶膜的多个区域，例如分别在膜表面背面区域、多个膜内部区域上具有该区域。另外，该具有衍射能力的区域不必非要在膜表面或内部形成成为均匀厚度的层状态，只要在膜表面或膜内部的至少一部分上形成该区域即可。而且，在具有多个有衍射能力的区域的情况下，不必所有的上述区域都具有相同的衍射能力，也可以是在各个区域中分别具有不同的衍射能力。另外，具有衍射能力的区域的取向状态为在螺旋轴方向膜厚方向上不是均匀地平行的胆甾醇取向，优选地形成螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行、且螺旋间距在厚度方向上不是均匀的等间隔的胆甾醇取向。在除此之外的区域上，优选地，形成与通常的胆甾醇取向同样的取向状态，即螺旋轴方向在膜厚方向上均匀地平行，且螺旋间距在膜厚方向上为均匀的等间隔的螺旋结构。另外，本发明中说的“膜表面”指胆甾醇型液晶膜单体中与外部相接的部分，而“膜内部”指与外部相接的以外的部分。

在本发明中，尤其从膜的制造方法或赋予衍射能力的方法等观点来看，最好采用在膜表面区域的至少一部分上，优选在膜表面区域的整个表面上具有有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。在一个膜表面区域上具有有衍射能力的区域时，由于该膜的表面和背面，即具有有衍射能力

的区域的膜面和与其相反的膜面显示出的光学效果多少有些不同，所以可以根据用途或作为目的的功能来选择配置到本发明的反射型液晶显示器件上的配置位置等。而且，在具有衍射能力的区域作为层状态形成时，希望形成具有衍射能力的层（区域）的厚度，通常为胆甾醇型液晶膜厚度的70%以下，优选为50%以下，更优选为30%以下的层状态。如果具有衍射能力的层（区域）的厚度超过70%，则恐怕不能得到本发明的效果。

在本发明中，膜的一部分上具有衍射能力的胆甾醇型液晶膜可以通过如下所述的方法得到，即预先制备用高分子液晶或低分子液晶或其混合物固定了胆甾醇取向的胆甾醇取向膜，在胆甾醇取向膜上贴合衍射元件基板，用通过加热和/或加压在上述取向膜上转印衍射元件基板的衍射图案的方法，或以衍射元件基板作为取向基板对高分子液晶或低分子液晶或其混合物进行胆甾醇取向后、维持该取向状态进行固定化的方法等得到。

作为衍射图案转印用的衍射元件基板的材料，可以是金属或树脂等的材料，或者是在膜表面上赋予了衍射功能的材料，或在膜上转印了有衍射功能的薄膜的材料等，只要具有这种衍射功能，什么样的材料都可以，在考虑取放容易或批量生产性的场合，具有衍射功能的膜或膜叠层体是比较优选的。

另外，此处所说的衍射元件，其定义中包含了全部的平面型全息图的原版等的生成衍射光的衍射元件。另外，其种类可以是因表面形状而来的衍射元件，即膜厚调制全息图型，也可以是不是表面形状造成的或把表面形状变换成衍射率分布的位相元件、即衍射率调制全息图型。在本发明中，由于可以比较容易地把衍射元件的衍射图案信息赋予液晶，最好使用膜厚调制全息图型。另外，即使是衍射率调制型，只要是在表面形状上有生成衍射的起伏，就可以适用在本发明中。

另外，作为衍射图案的转印方法，可以用例如一般使用的热辊、层叠板、热压模、电热板、热头等在加压加热条件下进行。加热加压条件由于因所用的高分子液晶或低分子液晶等的诸物性、衍射元件基板的种

类等不同而不同，所以不能一概而论，但压力通常为 $0.01 \sim 100\text{Mpa}$ ，优选为 $0.05 \sim 80\text{Mpa}$ ，温度通常为 $30 \sim 400^\circ\text{C}$ ，优选为 $40 \sim 300^\circ\text{C}$ ，可基于所用的液晶或基板的种类适当选择。

在膜的一部分上具有有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜的厚度为通常 $0.3 \sim 20\mu\text{m}$ ，优选为 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ ，更优选为 $0.7 \sim 3\mu\text{m}$ 。在该范围之外恐怕不能有效地实现本发明的效果。通过调整转印衍射图案的衍射元件基板的种类或膜内部的具有衍射能力的区域中的衍射率分布的间隔可以调节该膜的具有衍射能力的区域中的衍射角。对衍射角没有特别限制，通常为 $5^\circ \sim 80^\circ$ ，优选为 $10^\circ \sim 70^\circ$ ，更优选为 $15^\circ \sim 60^\circ$ 。另外，衍射角在该区域内可以是均匀的，也可以随区域内的位置而不同。胆甾醇型液晶膜的具有衍射能力的区域中的格子结构，只要能引起衍射现象就没有特别限制，可以是一元的、二元的、三元的形状之一，也可以相对于膜面倾斜。而且，这些衍射角度、格子结构在膜内可以连续变化，也可以是不连续地变化。

另外，在形成没有有衍射能力的区域、把胆甾醇取向固定化的胆甾醇型液晶膜时，可以用公知的方法，例如在用高分子液晶的场合，适合用在取向基板上对高分子液晶取向后，用热处理等发现胆甾醇型液晶相，从该状态急冷固定胆甾醇取向的方法；而在用低分子液晶的场合，适合用在取向基板上对低分子液晶取向后，用热处理等发现胆甾醇型液晶相，维持该状态，用光、热或电子束等交联而固定胆甾醇取向的方法。另外，如前面说明的，通过用衍射元件基板等作为取向基板，可以得到在取向阶段形成具有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。

作为本发明的胆甾醇型液晶膜的膜材料的高分子液晶，只要能固定胆甾醇取向就没有特别限制，可以使用主链型、侧链型高分子液晶等中的任一个。具体地，可以举出聚酯、聚酰胺、聚碳酸酯、聚酯酰亚胺等的主链型液晶聚合物或聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯，polymalonate、和聚硅氧烷等的侧链型液晶聚合物。由于形成胆甾醇取向时的取向性好且合成比较容易，优选采用液晶性聚酯。作为液晶性聚酯的构成单元，可以举出例如芳香族或脂族的二酯单元、芳香族或脂族的二羧酸单元、

和芳香族或脂族的羧酸 (hydroxycarboxylic acid) 单元作为合适的例子。

作为胆甾醇型液晶膜的膜材料的低分子液晶，可以举出以联苯衍生物、苯甲酸苯酯衍生物、二苯乙烯衍生物等作为基本骨架导入了例如丙烯酸基、乙烯基、环氧基等的官能基的液晶。低分子液晶可以表现出易溶性或热致（正温）特性，但具有热致特性的从加工性和工艺性的角度看更合适。

为了提高最终得到的本发明的具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜的耐热性，在不妨碍在膜材料中出现胆甾醇型液晶相的范围内，还可以添加例如二叠氮化合物或甲基丙烯酸缩水甘油酯等的交联剂，还可以通过添加这些交联剂以出现胆甾醇型液晶相的状态进行交联。而且，在膜材料中，在不损害本发明的效果的范围内可以适当添加二色性色素、染料、颜料、抗氧化剂、紫外线吸收剂、硬涂层剂等的各种添加剂。

本发明的反射型液晶显示器件具有至少一层上述的具有特定光学参数的胆甾醇型液晶膜。根据用途或的要求的光学特性等，可以层叠多层胆甾醇型液晶膜来构成。也可以层叠一层或多层胆甾醇型液晶膜和一层或多层胆甾醇取向膜来构成，上述胆甾醇取向膜是胆甾醇取向被固定成螺旋轴方位在膜厚方向上不是均匀地平行。而且，在胆甾醇型液晶膜和胆甾醇取向膜分别以两层以上层叠时，可以构成为胆甾醇型液晶膜和胆甾醇取向膜交互层叠。

本发明的反射型液晶显示器件中的胆甾醇型液晶膜的配置位置没有特别限定，可以配置在例如反射层和液晶层之间和/或液晶层的辨认侧等的从反射层到辨认侧的任意位置上。具体地，在本发明的反射型液晶显示器件没有偏振层的场合，优选地在液晶层的辨认侧和/或液晶层和反射层之间设置一层以上。另外，在本发明的反射型液晶显示器件有偏振层的场合，优选地在反射层的辨认侧的偏振层的外侧和/或液晶层和偏振层之间设置一层以上。

本发明的反射型液晶显示器件，除了液晶单元、反射层和胆甾醇型液晶膜之外，还可包含一层以上的偏振层、一层以上的光学补偿层、保

护层、防反射膜、棱镜薄板、扩散薄板、导光板或用来粘接它们的粘接剂或接合剂等。

只要能实现本发明的目的，对偏振层没有特别限定，可以采用在液晶显示装置中常用的偏振层。在本发明的反射型液晶显示器件中设置偏振层时的配置位置，可以是直接接着液晶单元的外侧表面进行配置，也可以是夹着胆甾醇型液晶膜或其它层与电极基板的表面隔离进行配置。

作为光学补偿层，可以采用例如取向的高分子膜、利用向列液晶物质的、利用 discotic 液晶物质的等公知的光学补偿层。作为光学补偿层的取向高分子膜，可以通过对高分子物质进行延伸、成膜、压延、拉拔、固体挤压、吹模成形、蒸镀等公知的成形加工操作的方法得到。而利用液晶物质的补偿层，可以通过对包含向列液晶物质或 discotic 液晶物质的液晶材料进行取向处理到向列取向、扭曲向列取向、胆甾醇取向、混合取向、扭曲混合取向等所期望的状态后，用与上述说明的在胆甾醇型液晶膜中的取向固定化相同的方法进行固定化等的方法得到。

通过在本发明的反射型液晶显示器件中具备光学补偿层，通过与螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行的胆甾醇型液晶膜相组合，可以得到更显著的辨认性改善效果。

作为保护层，没有特别限定，可使用各种塑料膜，通过具有保护层可以得到表面保护、强度增加、环境可靠性提高等的效果。

在本发明的反射型液晶显示器件中可以具备的棱镜薄板、扩散薄板、导电电极等，也没有特别限定，可用公知的。

对本发明的反射型液晶显示器件的制造方法也没有特别的限制，可以举出在用公知方法组装的液晶单元的外侧按照得到所期望的层结构的顺序形成反射层、胆甾醇型液晶膜和根据需要设置的其它层的方法，对得到上述各层的方法也没有特别限制，可适当采用公知的方法得到。

产业上利用的可能性

本发明的反射型液晶显示器件通过具有特定的胆甾醇型液晶膜，可以成为亮度和辨认性高、且可以低成本简单制造的反射型液晶显示器

件。

[实施例]

下面描述本发明的实施例，但本发明并不仅限于此。

(参考例 1)

在具有摩擦聚酰亚胺层的三乙酰基纤维素膜上用旋涂法形成玻璃转变温度为 80℃ 的含有 R 体光学活性化合物的液晶性聚酯膜，然后在 135℃ 下热处理 5 分钟。用触针膜厚计测得的膜的厚度为约 3.2 μm。

对得到的膜进行偏振光显微镜观察和膜断面的 TEM 观察，观察到在胆甾醇相中螺旋轴方向在膜厚方向上不是均匀地平行的胆甾醇取向被固定，形成了指纹状组织和油纹。而且用日本分光社制的紫外可见近红外分光光度计 V-570 对同一膜测定了透过光谱，可以确认在具有摩擦聚酰亚胺层的三乙酰基纤维素膜上形成了具有中心波长为约 800nm，选择反射波带宽度为约 130nm 的选择反射的胆甾醇型液晶膜。

并且用 Minolta 公司制的分光测色计 CM-3500d 测量了除去正反射的反射率 (SCE) 和包括正反射的反射率 (SCI)，分别为 34.7%、46.2%，扩散率 (SCE/SCI) 为 75.1%。

(实施例 1)

在一般可在市场上买到的反射型的液晶显示装置中，以胆甾醇型液晶膜表面侧与该装置的显示面相接的方式贴合在参考例 1 中得到的胆甾醇型液晶膜。

在一般照明下用 TOPCON 公司制的色彩亮度计 BM-5A 测量在显示面上贴合了该膜的反射型液晶显示装置的显示亮度，可以确认与不贴合该胆甾醇型液晶膜的反射型液晶显示装置相比，亮度提高了约 40%。

(实施例 2)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-1840 中溶解 2 重量%的三井东压社制的液晶用色素 S-428，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极、单元间隙为 10 μm 的两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元，在该液晶单元的辨认侧的相反面上贴附铝蒸镀

反射板，并在液晶单元的辨认侧的面上贴附参考例 1 中得到的胆甾醇型液晶膜，制作 GH 实施型液晶显示器件。

与实施例 1 同样地测定得到的 GH 型液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 3)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-2293 中溶解 2.7 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极、单元间隙为 $6.2\mu\text{m}$ 的两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的两个面个贴附偏振板，并在与辨认侧相反的偏振板上贴附反射板，并在辨认侧面上贴附参考例 1 得到的胆甾醇型液晶膜，制作扭曲角为 240° 的反射型 STN 液晶显示器件。

与实施例 1 同样地测定得到的反射型 STN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 4)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-4792 中溶解 1.3 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极、单元间隙为 $4.8\mu\text{m}$ 的两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的两个面个贴附偏振板，并在与辨认侧相反的偏振板上贴附反射板，并在辨认侧面上贴附参考例 1 得到的胆甾醇型液晶膜，制作扭曲角为 90° 的反射型 TN 液晶显示器件。

与实施例 1 同样地测定得到的反射型 TN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 5)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-4792 中溶解 2.0 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在具有 ITO 透明电极的电极基板和具有铝制反射电极的电极基板，且其单元间隙为 $2.2\mu\text{m}$ 的这两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元，在该液晶单元的辨认侧，即 ITO 透明电极基板侧的面上贴附两块光学补偿层，在其上贴附偏振板。并在偏振板上贴附参考例 1 中得到的胆甾醇

型液晶膜，制作扭曲角为 63° 的反射型 TN 液晶显示器件。

与实施例 1 同样地测定得到的反射型 TN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(参考例 2)

使 51mmol 对苯二酸、21mmol 羟基苯甲酸、21mmol 苯磷二酚、7mmol(R)-2-甲基-1, 4-丁二醇和 100mg 醋酸钠在氮气气氛中，进行 $180^\circ\text{C} \times 1$ 小时、 $200^\circ\text{C} \times 1$ 小时、 $250^\circ\text{C} \times 1$ 小时的阶梯状升温，进行缩聚反应。

然后放出氮气继续进行 $250^\circ\text{C} \times 2$ 小时的缩聚反应，并在减压下进行相同温度的 1 小时缩聚反应。将得到的聚合物溶于四氯乙烷中，然后在甲醇中再沉淀，得到液晶性聚酯。

调制得到的液晶性聚酯的 N-甲基-2-吡咯烷酮溶液 (20 重量%)，用旋涂法把该溶液涂敷在摩擦处理的聚苯硫醚膜上。涂敷后进行干燥处理，去除 N-甲基-2-吡咯烷酮，在聚苯硫醚膜上形成液晶性聚酯的涂敷膜。

然后，对该液晶性膜的涂敷膜在 200°C 的加热气氛中热处理 5 分钟，通过在室温下冷却，在聚苯硫醚膜上得到液晶性聚酯膜。

用日本分光社制的紫外可见近红外分光光度计 V-570 对同一膜测定了透过光谱，可以确认是把具有中心波长为约 800nm，选择反射波带宽度为约 130nm 的选择反射的胆甾醇取向固定化了的胆甾醇取向膜。

(参考例 3)

在参考例 2 中得到的胆甾醇取向膜的胆甾醇取向面上用刮棒涂布机涂敷 $5\mu\text{m}$ 厚的市场上可买到的光硬化型丙烯酸系低聚物粘接剂。然后在该膜的粘接剂涂敷面上用桌上型层叠机贴合三乙酰基纤维素 (TAC) 膜，用紫外线照射，使粘接剂硬化。

粘接剂硬化后，用手抓住用作取向基板的聚苯硫醚膜的端部，在该膜和胆甾醇取向膜的界面处以 180° 方向剥离聚苯硫醚膜，得到胆甾醇取向膜/粘接剂层/TAC 膜依次层叠的叠层体。

然后把衍射光栅膜 (900 条/mm) 的衍射面与胆甾醇取向膜表面对

齐重叠, 用东京 Laminex 公司制的层叠机 DX-350 在 120℃、0.3Mpa、辊接触时间 1 秒的条件下加热加压(衍射光栅膜/胆甾醇取向膜/粘接剂层/TAC 膜)。冷却到室温后, 去除衍射光栅膜。观察了与衍射光栅膜层叠的胆甾醇取向膜表面, 可以清楚地看到因衍射图案造成的彩虹色和胆甾醇型液晶中特有的选择反射。而且, 对去除了衍射光栅膜的胆甾醇取向膜表面的取向状态进行的偏振光显微镜观察和液晶层断面的透射电子显微镜观察可以确认, 在液晶层的表面区域上形成了在胆甾醇相中螺旋轴方向在膜厚方向中不是均匀地平行、且螺旋间距在膜厚方向上不是均匀地等间隔的胆甾醇取向。还确认了在除此之外的区域上形成了螺旋轴方向在膜厚方向上均匀地平行、且螺旋间距在膜厚方向上是均匀地等间隔的胆甾醇取向。另外, 若向胆甾醇取向面内垂直入射 He-Ne 激光(波长 632.8nm)观察到 0° 和约 $\pm 35^\circ$ 的出射角的激光。

以上确认了在膜的表面区域上具有有衍射能力的区域的胆甾醇型液晶膜。用 Minolter 公司制的分光测色计 CM-3500d 测量了该胆甾醇型液晶膜的除去正反射的反射率(SCE)和包括正反射的反射率(SCI), 分别为 13.4%、43.5%, 扩散率(SCE/SCI)为 30.8%。在以下的实施例中用该胆甾醇型液晶膜/粘接剂层/TAC 膜构成的叠层体作透射型衍射元件基板。

(实施例 6)

在一般可从市场上买到的反射型的液晶显示装置中, 以胆甾醇型液晶膜表面侧与该装置的显示面相接的方式贴合在参考例 3 中得到的透射型衍射元件基板的胆甾醇型液晶膜表面。

在一般照明下用 TOPCON 公司制的色彩亮度计 BM-5A 测量在显示面上贴合了该膜的反射型液晶显示装置的显示亮度, 可以确认与不贴合该胆甾醇型液晶膜的反射型液晶显示装置相比, 亮度提高了约 60%。

(实施例 7)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-1840 中溶解 2 重量%三井东压社制的液晶用色素 S-428, 得到液晶组合物。在分别具有 TIO 透明电极、单元间隙为 10 μ m 的两块电极基板之间注入该液晶组合物, 形成液

晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的辨认侧的相反面上贴附铝蒸镀反射板，并在液晶单元的辨认侧的面上贴附参考例 3 中得到的透射型衍射元件基板的胆甾醇型液晶膜侧，制作 GH 实施型液晶显示器件。

与实施例 6 同样地测定得到的 GH 型液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 8)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-2293 中溶解 2.7 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极、单元间隙为 $6.2\mu\text{m}$ 的两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的两个面个贴附偏振板，并在与辨认侧相反的偏振板上贴附反射板，并在辨认侧面上贴附参考例 3 得到的透射型衍射元件基板的胆甾醇型液晶膜侧，制作扭曲角为 240° 的反射型 STN 液晶显示器件。

与实施例 6 同样地测定得到的反射型 STN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 9)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-4792 中溶解 1.3 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极、单元间隙为 $4.8\mu\text{m}$ 的两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的两个面个贴附偏振板，并在与辨认侧相反的偏振板上贴附反射板，并在辨认侧面上贴附参考例 3 得到的透射型衍射元件基板的胆甾醇型液晶膜侧，制作扭曲角为 90° 的反射型 TN 液晶显示器件。

与实施例 1 同样地测定得到的反射型 TN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

(实施例 10)

在作为液晶材料的 Merck 社制的 ZLI-4792 中溶解 2.0 重量%的 Merck 社制的染色剂 C-15，得到液晶组合物。在分别具有 ITO 透明电极的电极基板和具有铝制反射电极的电极基板且其单元间隙为 $2.2\mu\text{m}$

的这两块电极基板之间注入该液晶组合物，形成液晶层，制成液晶单元。在该液晶单元的辨认侧，即 ITO 透明电极基板侧的面上贴附两块光学补偿层，在其上贴附偏振板。并在偏振板上贴附参考例 3 得到的透射型衍射元件基板的胆甾醇型液晶膜侧，制作扭曲角为 63° 的反射型 TN 液晶显示器件。

与实施例 6 同样地测定得到的反射型 TN 液晶显示器件的亮度，可以确认与不具有胆甾醇型液晶膜的该器件相比，可大幅度提高亮度。

专利名称(译)	反射型液晶显示器件		
公开(公告)号	CN1166979C	公开(公告)日	2004-09-15
申请号	CN00809304.0	申请日	2000-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	新日本石油株式会社		
申请(专利权)人(译)	日石三菱株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日石三菱株式会社		
[标]发明人	铃木慎一郎 小松伸一 西村凉		
发明人	铃木慎一郎 小松伸一 西村凉		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133536 G02F1/133553 G02F2203/055 G02F2001/133543 G02F2203/02		
优先权	1999175710 1999-06-22 JP 1999175740 1999-06-22 JP		
其他公开文献	CN1357114A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种反射型液晶显示器件，其特征在于，该反射型液晶显示器件至少具有在对置的两块电极基板之间形成液晶层的液晶单元、反射层和胆甾醇型液晶膜，该胆甾醇型液晶膜的除去正反射的反射率(SCE)和包括正反射的反射率(SCI)的比(SCE/SCI)为15%以上，胆甾醇选择反射的波带宽度为30~150nm的可见光区或800~2000nm的近红外区。