



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107703568 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201710055383.6

(22) 申请日 2017.01.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107703568 A

(43) 申请公布日 2018.02.16

(30) 优先权数据
2016-156750 2016.08.09 JP
2016-225172 2016.11.18 JP

(73) 专利权人 柯尼卡美能达株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 齐藤真纪子 本田美佳 增田治加

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
代理人 贾成功

(51) Int.Cl.

G02B 5/08 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1745317 A, 2006.03.08

CN 104871035 A, 2015.08.26

CN 102089685 A, 2011.06.08

CN 102667546 A, 2012.09.12

CN 101430425 A, 2009.05.13

JP 特开2007-133003 A, 2007.05.31

审查员 李妍

权利要求书2页 说明书23页 附图1页

(54) 发明名称

光反射膜及液晶显示装置用背光单元

(57) 摘要

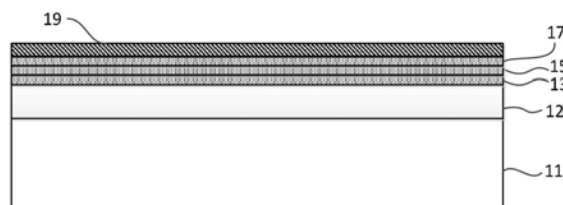
本发明涉及光反射膜及液晶显示装置用背光单元。本发明的光反射膜依次含有基材、银层、包含1层以上的低折射率层L的低折射率层组、和包含1层以上的高折射率层H的高折射率层组，低折射率层组和高折射率层组的至少一者含有有机层和无机层，与银层邻接的低折射率层L₁为有机层，低折射率层L中的低折射率层L₁以外的至少一个和/或高折射率层H中的至少一个为无机层，满足下述式(1)和(2)。【数1】式(1)：

$$\lambda_1/8 < \sum_{k=1}^n (n_{Lk} \times d_{Lk}) < \lambda_2/8 \text{ 式(2) :}$$

$$\lambda_1/4 < \sum_{k=1}^n (n_{Hk} \times d_{Hk}) < \lambda_2/4 \text{ (式(1)及(2)中, } n_{Lk} \text{ 和}$$

d_{Lk} 分别为低折射率层L_k的折射率和膜厚, n_{Hk} 和 d_{Hk} 分别为高折射率层H_k的折射率和膜厚, n为各组的层数, λ_1 和 λ_2 分别为入射光的波长区域的最小值和最大值。)

10



1. 一种光反射膜,该反射膜依次含有:
 基材;
 在所述基材上配置的银层;
 在所述银层上配置的、包含1层以上的低折射率层L的低折射率层组;和
 在所述低折射率层组上配置的、包含1层以上的高折射率层H的高折射率层组,
 所述低折射率层组和所述高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层、
 和以无机化合物作为主成分的无机层,
 与所述银层邻接的低折射率层L₁为所述有机层,
 1层以上的所述低折射率层L中所述低折射率层L₁以外的至少一个为所述无机层,和/或
 1层以上的所述高折射率层H中至少一个为所述无机层,
 所述低折射率层组满足下述式(1),
 所述高折射率层组满足下述式(2),

$$\text{式(1): } \lambda_1/8 < \sum_{k=1}^n (n_{Lk} \times d_{Lk}) < \lambda_2/8$$

在式(1)中,

n_{Lk} 为低折射率层组中的第k层的低折射率层L_k在波长550nm下的折射率,

d_{Lk} 为低折射率层组中的第k层的低折射率层L_k的膜厚,单位为nm,

n 为低折射率层组中所含的低折射率层L的数目,

$$\text{式(2): } \lambda_1/4 < \sum_{k=1}^{n'} (n_{Hk} \times d_{Hk}) < \lambda_2/4$$

在式(2)中,

n_{Hk} 为高折射率层组中的第k层的高折射率层H_k在波长550nm下的折射率,

d_{Hk} 为高折射率层组中的第k层的高折射率层H_k的膜厚,单位为nm,

n' 为高折射率层组中所含的高折射率层H的数目,

λ_1 为入射光的波长区域的最小值,

λ_2 为入射光的波长区域的最大值。

2. 权利要求1所述的光反射膜,其中,1层以上的所述低折射率层L在波长550nm下的折射率 n_L 分别为不到1.7。

3. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述低折射率层组包含多个所述低折射率层L的情况下,在波长550nm下的折射率最高的低折射率层L_高与在波长550nm下的折射率最低的低折射率层L_低之间的折射率差 Δn_L 为0.3以下。

4. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,1层以上的所述高折射率层H在波长550nm下的折射率 n_H 分别为1.7以上。

5. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述高折射率层组包含多个所述高折射率层H的情况下,在波长550nm下的折射率最高的高折射率层H_高与波长550nm下的折射率最低的高折射率层H_低之间的折射率差 Δn_H 为0.6以下。

6. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,低折射率层组中所含的低折射率层L的数目为1以上且3以下,并且高折射率层组中所含的高折射率层H的数目为1以上且3以下。

7. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在将所述低折射率层组和所述高折射率层组

并在一起的组含有多个所述无机层的情况下,多个无机层不相互邻接。

8. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,所述低折射率层 L_1 含有丙烯酸系树脂、丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物或者丙烯酸系树脂的利用杂环式化合物的交联物。

9. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述低折射率层组还含有所述低折射率层 L_1 以外的包含所述有机层的低折射率层 L_n 的情况下,作为所述有机层的所述低折射率层 L_n 含有丙烯酸系树脂、丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物或者丙烯酸系树脂的利用杂环式化合物的交联物。

10. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述低折射率层组还含有所述低折射率层 L_1 以外的包含所述无机层的低折射率层 L_n 的情况下,作为所述无机层的低折射率层 L_n 包含 SiO_2 。

11. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述高折射率层组含有包含所述有机层的高折射率层H的情况下,作为所述有机层的高折射率层H含有树脂和金属氧化物粒子。

12. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述高折射率层组含有包含所述无机层的高折射率层H的情况下,作为所述无机层的所述高折射率层H包含 Nb_2O_5 或 ZnS 。

13. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述银层上依次配置有作为所述有机层的低折射率层 L_1 、作为所述无机层的高折射率层 H_1 、和作为所述有机层的高折射率层 H_2 。

14. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述银层上依次配置有作为所述有机层的低折射率层 L_1 、作为所述有机层的高折射率层 H_1 、和作为所述无机层的高折射率层 H_2 。

15. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述银层上依次配置有作为所述有机层的低折射率层 L_1 、作为所述无机层的低折射率层 L_2 、和作为所述有机层的高折射率层 H_1 。

16. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述银层上依次配置有作为所述有机层的低折射率层 L_1 、作为所述无机层的低折射率层 L_2 、作为所述有机层的低折射率层 L_3 、和作为所述无机层的高折射率层 H_1 。

17. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,在所述银层上依次配置有作为所述有机层的低折射率层 L_1 、作为所述无机层的低折射率层 L_2 、和作为所述无机层的高折射率层 H_1 。

18. 权利要求1或2所述的光反射膜,其中,还含有在所述基材与所述银层之间所配置的锚固层。

19. 一种液晶显示装置用背光单元,其含有:光源、和权利要求1~18的任一项所述的光反射膜。

光反射膜及液晶显示装置用背光单元

技术领域

[0001] 本发明涉及光反射膜及液晶显示装置用背光单元。

背景技术

[0002] 以往,在液晶显示装置用背光单元的光反射膜、投影电视、光学系装置的反射镜、及LED照明用反射构件等的用途中使用具有金属反射层的反射构件。

[0003] 作为这样的反射构件,已知含有银层的反射膜。另一方面,银层存在着与铝相比耐久性低这样的问题。为了克服该问题,研究了在银层进一步层叠包含树脂、无机物的层(例如,专利文献1、2)。

[0004] 专利文献1中记载有在以银或铝为主体的金属层上层叠低折射率层和高折射率层的反射片。进而,也记载有将多个低折射率层和多个高折射率层1层层地交替地层叠的反射片。由此使得提高反射片的反射率、能够减轻亮度不均。

[0005] 在专利文献2中记载了将基材膜、银等的金属蒸镀层、树脂层、和金属化合物层依次层叠的反射片。由此使得能够防止反射片的基材膜与金属蒸镀层的剥离、提高反射率。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2004-145239号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2007-133003号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 近年来,以LED作为光源的显示装置的开发在发展,但LED由于是具有指向性的光源,因此已知部分地照射强光。根据本发明人的研究,判明:在LED照明用反射构件中,从被持续照射强光的部位发生变色。为了对于这样的变色进行研究,对相对于干燥高温下的光照射的耐久性进行了试验,结果对于如专利文献1、2中所公开的那样的、在银层上依次层叠了1层的低折射率层和1层的高折射率层的反射膜而言,发现:通过长时间的连续光照射,发生光照射部分的黑色变化。认为:这样的变色不仅导致外观不良,而且导致反射率的降低。另外,也发现了也产生层间剥离这样的强度方面的问题。

[0012] 本发明鉴于上述实际情况而完成,目的在于提供具有高反射率、并且对于干燥高温下的光照射的耐久性高的光反射膜。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的上述目的通过下述构成来实现。

[0015] [1]、光反射膜,该光反射膜依次含有:

[0016] 基材、

[0017] 在上述基材上配置的银层、

[0018] 在上述银层上配置的、包含1层以上的低折射率层L(或由1层以上的低折射率层L

构成)的低折射率层组、和

[0019] 在上述低折射率层组上配置的、包含1层以上的高折射率层H(或由1层以上的高折射率层H构成)的高折射率层组,

[0020] 上述低折射率层组和上述高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层、和以无机化合物作为主成分的无机层,

[0021] 与上述银层邻接的低折射率层L₁为上述有机层,

[0022] 1层以上的上述低折射率层L中上述低折射率层L₁以外的至少一个为上述无机层,和/或

[0023] 1层以上的上述高折射率层H中至少一个为上述无机层,

[0024] 上述低折射率层组满足下述式(1),

[0025] 上述高折射率层组满足下述式(2)。

[0026] **【数1】**

$$[0027] \text{ 式(1): } \lambda_1 / 8 < \sum_{k=1}^n (n_{Lk} \times d_{Lk}) < \lambda_2 / 8$$

[0028] (在式(1)中,

[0029] n_{Lk}为低折射率层L_k在波长550nm下的折射率,

[0030] d_{Lk}为低折射率层L_k的膜厚(nm),

[0031] n为低折射率层组中所含的低折射率层L的数目,

[0032] λ₁为入射光的波长区域的最小值,

[0033] λ₂为入射光的波长区域的最大值。)

[0034] **【数2】**

$$[0035] \text{ 式(2): } \lambda_1 / 4 < \sum_{k=1}^n (n_{Hk} \times d_{Hk}) < \lambda_2 / 4$$

[0036] (在式(2)中,

[0037] n_{Hk}为高折射率层H_k的波长550nm下的折射率,

[0038] d_{Hk}为高折射率层H_k的膜厚(nm),

[0039] n为高折射率层组中所含的高折射率层H的数目,

[0040] λ₁为入射光的波长区域的最小值,

[0041] λ₂为入射光的波长区域的最大值。)

[0042] [2]、[1]所述的光反射膜,其中,1层以上的上述低折射率层L在波长550nm下的折射率n_L分别为不到1.7。

[0043] [3][1]或[2]所述的光反射膜,其中,在上述低折射率层组包含多个上述低折射率层L(或由多个上述低折射率层L构成)的情况下,波长550nm下的折射率最高的低折射率层L_高与波长550nm下的折射率最低的低折射率层L_低之间的折射率差Δn_L为0.3以下。

[0044] [4]、[1]~[3]的任一项所述的光反射膜,其中,1层以上的上述高折射率层H在波长550nm下的折射率n_H分别为1.7以上。

[0045] [5]、[1]~[4]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述高折射率层组包含多个上述高折射率层H(或由多个上述高折射率层H构成)的情况下,波长550nm下的折射率最高的高折射率层H_高与波长550nm下的折射率最低的高折射率层H_低之间的折射率差Δn_H为0.6以

下。

[0046] [6]、[1]~[5]的任一项所述的光反射膜,其中,低折射率层组中所含的低折射率层L的数目为1以上且3以下,并且高折射率层组中所含的高折射率层H的数目为1以上且3以下。

[0047] [7]、[1]~[6]的任一项所述的光反射膜,其中,在将上述低折射率层组和上述高折射率层组并在一起的组含有多个上述无机层的情况下,多个无机层不相互邻接。

[0048] [8]、[1]~[7]的任一项所述的光反射膜,其中,上述低折射率层L₁含有丙烯酸系树脂、丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物或者丙烯酸系树脂的利用杂环式化合物的交联物。

[0049] [9]、[1]~[8]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述低折射率层组还含有上述低折射率层L₁以外的包含上述有机层(或由上述有机层构成)的低折射率层L_n的情况下,作为上述有机层的上述低折射率层L_n含有丙烯酸系树脂、丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物或者丙烯酸系树脂的利用杂环式化合物的交联物。

[0050] [10]、[1]~[9]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述低折射率层组还含有上述低折射率层L₁以外的包含上述无机层(或由上述无机层构成)的低折射率层L_n的情况下,作为上述无机层的低折射率层L_n包含SiO₂(或由SiO₂构成)。

[0051] [11]、[1]~[10]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述高折射率层组含有包含上述有机层(或由上述有机层构成)的高折射率层H的情况下,作为上述有机层的高折射率层H含有树脂、和金属氧化物粒子。

[0052] [12]、[1]~[11]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述高折射率层组含有包含上述无机层(或由上述无机层构成)的高折射率层H的情况下,作为上述无机层的上述高折射率层H包含Nb₂O₅或ZnS(或由Nb₂O₅或ZnS构成)。

[0053] [13]、[1]~[12]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述银层上依次配置有作为上述有机层的低折射率层L₁、作为上述无机层的高折射率层H₁、和作为上述有机层的高折射率层H₂。

[0054] [14]、[1]~[12]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述银层上依次配置有作为上述有机层的低折射率层L₁、作为上述有机层的高折射率层H₁、和作为上述无机层的高折射率层H₂。

[0055] [15]、[1]~[12]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述银层上依次配置有作为上述有机层的低折射率层L₁、作为上述无机层的低折射率层L₂、和作为上述有机层的高折射率层H₁。

[0056] [16]、[1]~[12]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述银层上依次配置有作为上述有机层的低折射率层L₁、作为上述无机层的低折射率层L₂、作为上述有机层的低折射率层L₃、和作为上述无机层的高折射率层H₁。

[0057] [17]、[1]~[6]和[8]~[12]的任一项所述的光反射膜,其中,在上述银层上依次配置有作为上述有机层的低折射率层L₁、作为上述无机层的低折射率层L₂、和作为上述无机层的高折射率层H₁。

[0058] [18]、[1]~[17]的任一项所述的光反射膜,其中,还含有在上述基材层与上述银层之间所配置的锚固层。

- [0059] [19]、液晶显示装置用背光单元,其含有:光源、和[1]~[18]的任一项所述的光反射膜。
- [0060] 发明的效果
- [0061] 本发明能够提供具有高反射率、并且对于干燥高温下的光照射的耐久性高的光反射膜。

附图说明

- [0062] 图1为表示本发明的光反射膜的一例的示意图。
- [0063] 图2为表示本发明的液晶显示装置的一例的剖面图。
- [0064] 符号的说明
- [0065] 10 光反射膜
- [0066] 11 基材层
- [0067] 12 银层
- [0068] 13 低折射率层L₁(有机层)
- [0069] 15 低折射率层L₂(无机层)
- [0070] 17 低折射率层L₃(有机层)
- [0071] 19 高折射率层H₁(无机层)
- [0072] 30 液晶显示装置
- [0073] 40 液晶显示面板
- [0074] 41 液晶盒
- [0075] 43、45 偏振片
- [0076] 50 边缘(サイドエッジ)型的背光单元
- [0077] 51 光源
- [0078] 52 灯光反射器
- [0079] 53 导光板
- [0080] 55 光学膜
- [0081] 57 光扩散膜
- [0082] 59 棱镜膜

具体实施方式

- [0083] 1. 光反射膜
- [0084] 本发明的光反射膜依次含有:基材、银层、包含1层以上的低折射率层L的低折射率层组、和包含1层以上的高折射率层H的高折射率层组。
- [0085] 但是,低折射率层组与高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层、和以无机化合物作为主成分的无机层。
- [0086] 进而,与银层邻接的低折射率层L₁为以树脂作为主成分的有机层;并且1层以上的低折射率层L中低折射率层L₁以外的至少一个为上述的无机层,和/或1层以上的高折射率层H中的至少一个为上述的无机层。
- [0087] 本发明的光反射膜为对于干燥高温下的光照射的耐久性高的光反射膜,这样的高

耐久性通过上述层构成而实现。得到高耐久性的机理尚不清楚,推定如下所述。

[0088] 就在银层上所层叠的低折射率层而言,在包含SiO₂等的无机材料(或由其构成)的低折射率层的情况下,由于与银层的密合性差,因此认为光反射膜的耐久性由于无机低折射率层的剥离而降低。另一方面,就包含树脂等的有机材料的低折射率层而言,虽然与银层的密合性良好,但对于干燥高温下的光照射的耐久性处于低的倾向。具体地,判明:由于干燥高温下的光照射,构成低折射率层的树脂分解而消散,由此由树脂材料构成的低折射率层的膜厚随时间而减小,最终结果由树脂材料构成的低折射率层自身消失。这样的有机层的消失并不是限于低折射率材料的现象,对于含有金属氧化物粒子的树脂等的高折射率材料,认为也仅仅树脂分解。这样的有机层的分解和消散是在没有光照射的、高湿高温下的耐久性试验中所看不到的现象。

[0089] 上述有机层是为了提高反射率而设置的折射率层,因此如果有有机层消失,则光反射膜的反射率降低。进而,认为由于与银层邻接的有机层(低折射率层)的消失,在银层上产生间隙,其结果,银层的表面隆起、或者粒子化而与其他层混合,由此膜变色为黑色。

[0090] 为了防止上述树脂材料的光分解、并且得到反射率高的反射膜,进行了深入研究,结果,在本发明中,使与银层邻接的低折射率层L₁为与银层的密合性高的有机层、并且相对于低折射率层L₁在光入射侧配置至少1层的无机层,由此防止作为有机层的低折射率层L₁的分解和消散。

[0091] 就相对于低折射率层L₁在光入射侧所配置的无机层而言,具体地,为1层以上的低折射率层L中低折射率层L₁以外的至少一个、或者1层以上的高折射率层H中的至少一个。这些相对于低折射率层L₁在光入射侧所配置的无机层不仅作为用于控制折射率的折射率层来发挥功能,而且也作为阻隔层来发挥功能。具体地,认为通过防止在其下侧所设置的有机层受到光的影响(或防御光)、进而也阻挡分解的树脂向外部的扩散,由此能够防止与银层的变形所相伴的变色。

[0092] 另外,通过低折射率层组和高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层、和以无机化合物作为主成分的无机层,能够提高层间的密合性。进而,通过使低折射率层和/或高折射率层为不是具有厚度的1层而是2~3层的薄的层的层叠体,能够缓和光反射膜的刚性、防止层间剥离、变形这样的问题的发生。进而,在用1层形成低折射率层和/或高折射率层的情况下,折射率基本上由使用的材料确定,但通过形成包含2~3层的层叠体,灵活地调节得到的折射率变得容易。

[0093] 因此,本发明中,通过使在银层上设置的低折射率层和/或高折射率层为包含上述特定的层构成的层叠体,可以不牺牲高反射率地提供对于干燥高温下的光照射的耐久性高的光反射膜。

[0094] 1-1. 基材层

[0095] 基材层具有支承银层的功能。基材层优选为树脂膜。

[0096] 在树脂膜的例子中,包括聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚萘二甲酸乙二醇酯膜等的聚酯膜、聚丙烯膜、丙烯酸系膜、聚碳酸酯膜、聚酰亚胺膜、聚砜膜、聚醚醚酮膜、氟树脂膜、纤维素酯系膜、聚环烯烃系膜等。其中,从耐热性、强度、透明性高的方面考虑,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚丙烯膜。

[0097] 基材层的厚度例如可以设为10~300 μ m。如果基材层的厚度为10 μ m以上,则基材层

具有足够的强度,因此容易处理。如果基材层的厚度为300 μm 以下,则基材层的表面平滑性难以损坏。基材层的厚度优选为20~200 μm ,更优选为20~100 μm 。

[0098] 为了在基材层上用真空蒸镀法等均匀地形成银层,优选基材层尽可能不含杂质。从这样的观点考虑,基材层优选为透明基材层。透明基材层在波长360~400nm下的平均透射率优选为80%以上,更优选为85%以上。透明基材层的平均透射率可与上述同样地测定。

[0099] 1-2. 银层

[0100] 银层具有反射光的功能。银层是含有Ag或其合金作为主成分的层。所谓含有Ag或其合金作为主成分,是指相对于银层的Ag含量为90原子%以上。因此,Ag或其合金的含量,相对于银层,优选为90原子%以上,更优选为99.9原子%以上。

[0101] 银层可进一步含有Ag或其合金以外的其他金属。在其他金属的例子中,包括Au、Pd、Sn、Ga、In、Cu、Ti、Bi和它们的合金,优选地可为Au与Ag的合金。银层优选为如后述那样用真空制膜法形成的薄膜,更优选为蒸镀膜。

[0102] 就银层的厚度而言,从反射率的方面考虑,优选为100nm~200nm。如果银层的厚度为100nm以上,能够抑制透过光的比例增大导致的反射率的降低。如果银层的厚度为200nm以下,可抑制制造成本的增大。银层的厚度更优选为80~150nm,进一步优选为90~150nm。

[0103] 银层的表面反射率优选为80%以上,更优选为90%以上。银层的表面反射率可以通过日立ハイテクノロジーズ公司制造的分光光度计U-4100测定。

[0104] 1-3. 低折射率层组/高折射率层组

[0105] 低折射率层组和高折射率层组可作为提高银层的反射率的增反射层来发挥功能。低折射率层组包含1层以上的低折射率层L,高折射率层组包含1层以上的高折射率层H。而且,构成低折射率层组的1层以上的低折射率层L中测定波长550nm的光的折射率最高的低折射率层L_高的折射率设为比构成高折射率层组的1层以上的高折射率层H中测定波长550nm的光的折射率最低的高折射率层H_低的折射率低。

[0106] 1-3-1. 低折射率层组

[0107] 低折射率层组包含1层以上的低折射率层L。对构成低折射率层组的低折射率层L的数目并无特别限制,但优选为1层以上且3层以下。

[0108] 就低折射率层L的波长550nm的光的折射率 n_L 而言,考虑与高折射率层H的折射率差而设定,优选为不到1.7,更优选为1.4~1.5。低折射率层L的折射率 n_L 主要通过低折射率层L中所含的材料的折射率、低折射率层L的密度来调节。

[0109] 低折射率层L的折射率 n_L 可以用以下的方法测定。即,在聚对苯二甲酸乙二醇酯基材上涂布形成厚度100nm的低折射率层(单层)、得到折射率测定用样品。使用堀场制分光椭圆仪UVSEL测定得到的样品的波长550nm的光的折射率。

[0110] 在低折射率层组包含多个(优选地2层或3层)的低折射率层L的情况下,折射率最高的低折射率层L_高的波长550nm的光的折射率与折射率最低的低折射率层L_低的波长550nm的光的折射率的折射率差 Δn_L 优选为0.3以下,更优选为0.2以下。通过使低折射率层组内的折射率差 Δn_L 成为0.3以下,能够抑制在具有折射率差的界面处的反射损失。

[0111] 构成低折射率层组的低折射率层L的膜厚(物理膜厚) d_L 优选满足下述式(1)。通过构成低折射率层组的低折射率层L的膜厚 d_L 满足下述式(1)的关系,得到反射率高的膜。

[0112] 【数3】

[0113] 式(1): $\lambda_1/8 < \sum_{k=1}^n (n_{Lk} \times d_{Lk}) < \lambda_2/8$

[0114] (在式(1)中,

[0115] n_{Lk} 为低折射率层 L_k 的波长550nm下的折射率,

[0116] d_{Lk} 为低折射率层 L_k 的膜厚(nm),

[0117] n 为低折射率层组中所含的低折射率层 L 的数目,

[0118] λ_1 为入射光的波长区域的最小值,

[0119] λ_2 为入射光的波长区域的最大值)

[0120] 构成低折射率层组的低折射率层 L 的膜厚 d_L 的合计值也取决于设定波长,但只要满足上述的式(1)的范围即可。例如,低折射率层 L 的膜厚 d_L 的合计值优选为30nm以上且80nm以下,更优选为40nm以上且70nm以下。

[0121] 入射光通常为一定的波长区域的光。入射光的波长区域通常为可见光区域的范围内,但并不限于此。例如,在使用LED光源的背光单元中组装而使用的反射膜的情况下,可以将 λ_1 设定为360nm,将 λ_2 设定为830nm。

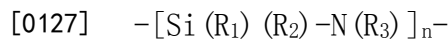
[0122] 低折射率层 L 可以为以无机材料作为主成分的无机层(优选地,蒸镀膜),也可以为以树脂作为主成分的有机层。以下,“主成分”是指相对于层全体的含量为50质量%以上、优选地60质量%以上、更优选地70质量%以上的成分。

[0123] (无机层)

[0124] 在低折射率层 L 为无机层的情况下,构成该无机层的无机材料的例子中包括Si的氧化物(例如 SiO_2)、Si的氮化物(例如 Si_3N_4)、Si的氧氮化物(SiO_xN_y)、金属氟化物(例如氟化镁、氟化锂、冰晶石、氟化钠、氟化钙、氟化镧、氟化钆、氟化铯、氟化铅)等。在Si的氧氮化物的例子中包括聚硅氮烷。聚硅氮烷为具有硅-氮键的聚合物,可由下述通式(I)表示。

[0125] 【化1】

[0126] 通式(I):



[0128] 通式(I)的 R_1 、 R_2 和 R_3 各自独立地为氢原子、取代或未取代的、烷基(优选地,碳原子数1~8的直链、分支状或环状的烷基)、芳基(优选地,碳原子数6~30的芳基)、乙烯基、或三烷氧基甲硅烷基(优选地,被碳原子数1~8的烷氧基取代的甲硅烷基)烷基。 R_1 、 R_2 和 R_3 可以彼此相同,也可不同。

[0129] 通式(I)的 n 为1以上的整数。具有由通式(I)表示的结构的化合物的数均分子量优选为150~150000。

[0130] 具有由通式(I)表示的结构的化合物的例子中包括 R_1 、 R_2 和 R_3 全部为氢原子的全氢聚硅氮烷(PHPS)。

[0131] 构成低折射率层 L 的无机材料优选为 SiO_2 。从低的折射率以及透明性和阻隔性的观点考虑,优选包含 SiO_2 的无机层。

[0132] 在低折射率层 L 为无机层的情况下,就无机材料的含量而言,相对于低折射率层 L 的全部原子量,优选为90原子%以上,更优选为95原子%以上。

[0133] (有机层)

[0134] 在低折射率层 L 为有机层的情况下,构成该有机层的树脂只要是具有适合低折射

率层L的折射率的树脂即可,其例子中包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸乙二醇酯的共聚物(coPET)、对苯二甲酸-环己烷二甲醇-乙二醇共聚物(PETG)等的聚酯系树脂;聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚(甲基丙烯酸甲酯)的共聚物(coPMMA)等的丙烯酸系树脂;蜜胺系树脂的等的杂环式化合物;聚乙烯醇系树脂、明胶、纤维素类、增粘多糖类和具有反应性官能团的聚合物等的水溶性树脂等。这些树脂可以只是一种,也可将二种以上组合。另外,这些树脂中,具有与固化剂反应的官能团的固化性树脂(例如具有羟基的丙烯酸系树脂等)可以为固化物。在这样的固化物的例子中包括具有官能团的丙烯酸系树脂被杂环式化合物(固化剂)交联了的交联物。

[0135] 其中,从对于干燥高温下的光照射的耐久性的观点考虑,优选丙烯酸系树脂、丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物、或者丙烯酸系树脂的利用杂环式化合物的交联物。

[0136] 树脂的重均分子量只要是可涂布的程度即可,可为例如1000~50万。树脂的重均分子量可以通过凝胶渗透色谱、通过聚苯乙烯换算来测定。

[0137] 1-3-2. 高折射率层组

[0138] 高折射率层组包含1层以上的高折射率层H。对构成高折射率层组的高折射率层H的数目并无特别限制,但优选为1层以上且3层以下。

[0139] 就高折射率层H的波长550nm的光的折射率 n_H 而言,可考虑与低折射率层L的折射率差来设定,例如优选为1.7以上,更优选为2.0以上且2.4以下。高折射率层H的折射率主要通过高折射率层H中所含的材料的折射率、高折射率层H的密度来调节。

[0140] 就高折射率层H的折射率 n_H 而言,除了在聚对苯二甲酸乙二醇酯基材上真空蒸镀或涂布形成厚度100nm的高折射率层(单层)而得到折射率测定用样品以外,可以与上述同样地进行测定。

[0141] 在高折射率层组包含多个(优选地2层或3层)的高折射率层H的情况下,折射率最高的高折射率层 H_h 与折射率最低的高折射率层 H_l 的波长550nm的光的折射率差 Δn_H 优选为0.6以下,更优选为0.5以下。通过使高折射率层组中的折射率差 Δn_H 为0.6以下,能够抑制在具有折射率差的界面处的反射损失。

[0142] 构成高折射率层组的高折射率层H的膜厚 d_H 优选满足下述式(2)。通过构成高折射率层组的高折射率层H的膜厚 d_H 满足下述式(2)的关系,得到反射率高的膜。

[0143] 【数4】

$$[0144] \text{式(2): } \lambda_1/4 < \sum_{k=1}^n (n_{Hk} \times d_{Hk}) < \lambda_2/4$$

[0145] (在式(2)中,

[0146] n_{Hk} 为高折射率层 H_k 在波长550nm下的折射率,

[0147] d_{Hk} 为高折射率层 H_k 的膜厚(nm),

[0148] n 为高折射率层组中所含的高折射率层H的数目,

[0149] λ_1 为入射光的波长区域的最小值,

[0150] λ_2 为入射光的波长区域的最大值。)

[0151] 构成高折射率层组的高折射率层H的膜厚 d_H 的合计值也取决于设定波长,但只要是满足上述的式(2)的范围即可。例如,构成高折射率层组的高折射率层H的膜厚 d_H 的合计值优选为30nm以上且80nm以下,更优选为40nm以上且70nm以下。

[0152] 高折射率层H可以是以无机材料作为主成分的无机层(优选地,蒸镀膜),也可以是包含单独的树脂、或者包含含有树脂和无机材料(粒子)的树脂的有机层。

[0153] (无机层)

[0154] 在高折射率层H为无机层的情况下,在构成该无机层的无机材料的例子中包括金属氧化物或金属硫化物。在构成金属氧化物或金属硫化物的金属的例子中包括Zn、Ti、Zr、Nb、Ta和In等。在金属氧化物的例子中包括TiO₂、ITO(氧化铟锡)、ZnO、Nb₂O₅、ZrO₂、CeO₂、SnO₂、WO₃、TNO、Ta₂O₅、Ti₃O₅、Ti₄O₇、Ti₂O₃和TiO等。在金属硫化物的例子中包括ZnS、MnS等。

[0155] 从高折射率以及透明性和阻隔性的观点考虑,构成高折射率层H的无机材料优选为Nb₂O₅或ZnS。

[0156] 就金属氧化物或金属硫化物的含量而言,相对于高折射率层H的全部原子,优选为90原子%以上,更优选为95原子%以上。

[0157] (有机层)

[0158] 在高折射率层H为有机层的情况下,构成该有机层的有机材料可以使用折射率高的树脂、与作为有机层的低折射率层L中使用的树脂同样的树脂。其中,优选固化性树脂。在固化性树脂的例子中包括含有官能团的丙烯酸系树脂。

[0159] 构成该有机层的金属氧化物微粒的例子中,优选为波长550nm的光的折射率为2.0以上的微粒。这样的微粒的例子中包括氧化钛、硫化锌、氧化锆或氧化铜等的金属化合物微粒、锌、铬、钨等的金属微粒。

[0160] 金属氧化物微粒的平均粒径可为例如5~30nm。

[0161] 就金属氧化物微粒的含量而言,相对于高折射率层H的总质量,优选为40~90质量%,更优选为50~80质量%。

[0162] 1-3-3. 低折射率层组与高折射率层组的层构成

[0163] 本发明的光反射膜中,低折射率层组包含1层以上的低折射率层L,高折射率层组包含1层以上的高折射率层H。

[0164] 但是,低折射率层组与高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层、和以无机化合物作为主成分的无机层。例如,在低折射率层组包含3层的低折射率层L的情况下,可以是2层的低折射率层L为有机层,1层的低折射率层L为无机层。在高折射率层组包含3层的高折射率层H的情况下,可以是2层的高折射率层H为有机层,1层的高折射率层H为无机层。

[0165] 而且,本发明中,将与银层邻接的低折射率层L₁设为“有机层”,并且相对于低折射率层L₁在光入射侧配置至少1层的“无机层”。相对于低折射率层L₁在光入射侧所配置的“无机层”可以是低折射率层L₁以外的低折射率层L_n,也可以是高折射率层H。在该无机层与低折射率层L₁之间,在不损害本发明的效果的范围内可进一步含有其他的层。

[0166] 但是,在将低折射率层组与高折射率层组并在一起的组含有多个无机层的情况下,多个无机层可相互邻接,也可在无机层与无机层之间配置有机层。

[0167] 在本发明的光反射膜的优选的层构成的例子中,可列举出以下的层构成。

[0168] 银层/作为有机层的低折射率层L₁/作为无机层的高折射率层H₁/作为有机层的高折射率层H₂(例如,实施例1的光反射膜)。

[0169] 银层/作为有机层的低折射率层L₁/作为有机层的高折射率层H₁/作为无机层的高

折射率层H₂(例如,实施例3的光反射膜)。

[0170] 银层/作为有机层的低折射率层L₁/作为无机层的低折射率层L₂/作为有机层的高折射率层H₁(例如,实施例6的光反射膜)。

[0171] 银层/作为有机层的低折射率层L₁/作为无机层的低折射率层L₂/作为有机层的低折射率层L₃/作为无机层的高折射率层H₁(例如,实施例9的光反射膜)。

[0172] 银层/作为有机层的低折射率层L₁/作为无机层的低折射率层L₂/作为无机层的高折射率层H₁(例如,实施例19的光反射膜)。

[0173] 图1为表示本发明的光反射膜的一例的示意图。该图的光反射膜与实施例9中制作的膜同样地具有3层的低折射率层L和1层的高折射率层H。

[0174] 如图1中所示那样,光反射膜10依次含有:基材层11、银层12、低折射率层13、15及17、和高折射率层19。实施例9中制作了膜中,低折射率层13和17为有机层,低折射率层15和高折射率层19为无机层。

[0175] 在上述那样的层构成的光反射膜中,认为相对于低折射率层13在光入射侧所配置的作为无机层的低折射率层15和高折射率层19不仅调节膜的反射率,而且也作为用于防止相对于无机层位于基材侧的有机层(低折射率层13和17)的分解和扩散的阻隔层而发挥功能。认为无机层不仅防止来自外部的光、氧等的浸入,而且具有防止分解的有机层向外部扩散的功能。

[0176] 进而,通过使低折射率层组和高折射率层组的至少一者含有以树脂作为主成分的有机层和以无机化合物作为主成分的无机层,层间的密合性提高,进而缓和光反射膜的刚性而可以防止层间剥离、变形这样的问题的发生。

[0177] 因此,可以不牺牲高反射率地提供对于干燥高温下的光照射的耐久性高的光反射膜。

[0178] 1-4.其他层

[0179] 就本发明的光反射膜而言,在不损害本发明的效果的范围内,可进一步含有其他层。在其他层的例子中包括在基材层与银层之间配置的锚固层等。

[0180] 锚固层例如配置在基材层与银层之间,提高基材层与银层的密合性,并且可赋予不损害银层的反射性能的程度的表面平滑性。

[0181] 锚固层含有树脂作为主成分。在这样的树脂的例子中包括聚酯系树脂、丙烯酸系树脂、包含丙烯酸系树脂和杂环式化合物的树脂、环氧系树脂、聚酰胺系树脂、氯乙烯系树脂、和氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物系树脂等。其中,从耐久性良好的方面考虑,优选丙烯酸系树脂、包含丙烯酸系树脂和杂环式化合物的树脂。锚固层可以是含有异氰酸酯等的固化剂的热固化型组合物。

[0182] 锚固层的厚度例如可以设为0.01~3μm。如果锚固层的厚度为0.01μm以上,则容易充分地提高基材层与银层的密合性。如果锚固层的厚度为3μm以下,则锚固层的膜厚均匀性不易受到损害。锚固层的厚度优选为0.1~1μm。

[0183] 2.光反射膜的制造方法

[0184] 本发明的光反射膜可用任意的制造方法,例如可将银层、低折射率层L₁~L₃、高折射率层H₁~H₃依次层叠而制造。具体地,在基材层的一面将银层、低折射率层L₁~L_n、高折射率层H₁~H_n依次层叠而得到层叠物。 n 为1以上的整数,优选为1~3的整数。

[0185] 银层的形成可以通过湿法或干法来进行。湿法是从溶液中使金属析出而形成膜的电镀法,其具体例中包括银镜反应法。干法为真空制膜法,其具体例中包括电阻加热式真空蒸镀法、电子束加热式真空蒸镀法、离子镀法、离子束辅助真空蒸镀法及溅射法。其中,从制造效率的方面考虑,优选干法,从可以用连续的制膜方式即辊对辊进行制膜的方面考虑,更优选真空蒸镀法。

[0186] 为了提高基材层与银层的密合性,在形成银层前,可对基材层的表面实施电晕处理、离子涂覆处理等的表面处理。在基材层的表面可进一步形成锚固层。

[0187] 低折射率层L和高折射率层H的形成可以通过干法或湿法来进行。以树脂作为主成分的有机层优选湿法来形成,以无机材料作为主成分的无机层优选干法来形成。

[0188] 在干法中,将上述的无机材料采用与上述同样的真空制膜法来进行制膜而形成无机层。就真空制膜法而言,从可以进行连续的制膜的方面考虑,优选为真空蒸镀法。

[0189] 在湿法中,例如涂布构成上述的有机层的树脂组合物后,使其固化,形成由该树脂组合物的固化物构成的有机层。另外,也可以将不含粘结剂成分的、使无机粒子在溶剂中分散了的溶胶等涂布后,使其干燥而形成无机层。

[0190] 树脂组合物含有上述的固化性树脂、和固化剂,根据需要可进一步含有溶剂。固化剂的例子中包括多异氰酸酯、环氧化合物等。就固化剂的含量而言,相对于上述的固化性树脂,可设为0.1~15质量%左右。溶剂只要能够将上述的树脂良好地分散即可,例如优选为非质子性溶剂。在非质子性溶剂的例子中包括戊烷、己烷、环己烷、甲苯等的烃溶剂;二氯甲烷、三氯乙烷等的卤代烃溶剂;醋酸乙酯、醋酸丁酯等的酯类;丙酮、甲乙酮等的酮类;二丁基醚、二噁烷、四氢呋喃等的醚类等。

[0191] 树脂组合物的涂布例如可以通过凹版涂布法、旋涂法及棒涂法等进行。固化为光固化或热固化,从可以进行充分的固化的方面考虑,优选热固化。

[0192] 3.光反射膜的用途

[0193] 本发明的光反射膜能够作为各种用途的反射构件,例如液晶显示装置用背光单元的光反射膜、投影电视的反射镜和灯光反射器等来使用。其中,就本发明的光反射膜而言,从具有良好的反射率和耐久性的方面考虑,优选作为液晶显示装置用背光单元的光反射膜来使用。

[0194] (液晶显示装置用背光单元)

[0195] 液晶显示装置用背光单元含有光源、和本发明的光反射膜。将本发明的光反射膜以其最外层的高折射率层H与光源或导光板的背面(不与液晶显示面板相对的面)相对的方式配置。

[0196] 在光源的例子中包括冷阴极管(CCFL)、热阴极管(HCFL)、外部电极荧光管(EEFL)、平面荧光管(FFL)、发光二极管元件(LED)、和有机电致发光元件(OLED)等。其中,优选冷阴极管(CCFL)、发光二极管元件(LED)。

[0197] 液晶显示装置用背光单元可进一步含有其他光学膜。在其他光学膜的例子中包括光扩散膜、棱镜膜。在光扩散膜的例子中包括将含有填料、珠粒的粘结剂涂装而成的扩散膜。

[0198] 液晶显示装置用背光单元可以是直下型的背光单元,也可以是边缘型的背光单元。从适合中·小型的液晶显示装置考虑,优选边缘型的背光单元。

[0199] 边缘型的背光单元含有：光源、与其邻接地配置的导光板、和在导光板的背面侧配置的光反射膜，根据需要可进一步含有其他的光学膜。在边缘型的背光单元的方式的一例中含有后述的图2中所示的背光单元50。

[0200] (液晶显示装置)

[0201] 本发明的液晶显示装置含有液晶显示面板、和背光单元。图2为表示本发明的液晶显示装置的一例的剖面图。该图是使用了边缘型的背光单元的情形的一例。如图2中所示那样，液晶显示装置30含有液晶显示面板40、和边缘型的背光单元50。

[0202] 液晶显示面板40含有液晶盒41、和夹持其的一对偏振片43及45。对液晶盒41的显示方式并无特别限制，可为VA (MVA、PVA)、IPS等的各种显示模式。偏振片43及45分别含有起偏镜、和在其至少一面配置的保护膜。

[0203] 边缘型的背光单元50含有：棒状的光源51、以侧端部与光源51邻接的方式配置的导光板53、在导光板53的背面侧配置的光反射膜10、和在导光板53的表面侧配置的多个光学膜55。

[0204] 光源51被灯光反射器52覆盖。多个光学膜55并不限于图2的方式，可以无光学膜55，也可以改变光学膜的组合、片数。

[0205] 在边缘型的背光单元50中，从光源51发出了的光在导光板53的内部传播。从导光板53出来的光的一部分被光反射膜10反射，在导光板53的表面侧(液晶显示面板40侧)射出。在导光板53的表面侧射出了光被光扩散膜57扩散，被棱镜膜59折射，入射到液晶显示面板40的全面。

[0206] 就光反射膜10而言，由于具有高反射率，因此含有其的液晶显示装置30可具有高的光利用效率。

[0207] 实施例

[0208] 以下通过实施例对本发明具体地说明，但本发明并不限于这些实施例。

[0209] 1. 光反射膜的材料的制作

[0210] 使用表1-1、表1-2、表2-1及表2-2中所示的材料，制作了含有低折射率层组和高折射率层组的光反射膜。应予说明，有机层中使用的低折射率层用溶液及高折射率层用溶液如以下。

[0211] (1) 低折射率层用溶液

[0212] (低折射率层用溶液1的制备)

[0213] 将作为树脂1的丙烯酸系树脂(三菱レイヨン株式会社制造的ダイヤナールBR-608)和杂环式化合物(蜜胺树脂；(株)三和ケミカル制造的MX-730)以折射率成为1.575的比率混合，添加于甲乙酮(MEK)以致成为3质量%，得到了低折射率层用溶液1。

[0214] (低折射率层用溶液2的制备)

[0215] 除了将树脂1变为树脂2(三菱レイヨン株式会社制ダイヤナールBR-608；丙烯酸系树脂)以外，与低折射率层用溶液1的制备同样地得到了低折射率层用溶液2。

[0216] (低折射率层用溶液3的制备)

[0217] 将作为树脂3的聚硅氧烷树脂(株式会社动研制サーコートSCH72)用1-丙醇稀释以致固体成分浓度成为0.2质量%，得到了低折射率层用溶液3。

[0218] (2) 高折射率层用溶液

[0219] 高折射率层用溶液4:UV固化性涂布材料(日产化学工业(株)制造、ハイパーテックUR-101、表2-1和表2-2中表示为树脂4)

[0220] 高折射率层用溶液5:含有ZrO₂的树脂溶液(トヨーケム(株)制造、含有UV固化型丙烯酸系树脂和氧化锆的分散液TYZ76、表2-1及表2-2中表示为树脂5)

[0221] (3) 低折射率层L和高折射率层H的折射率的测定

[0222] 在厚度100μm的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)基材上真空蒸镀或涂布形成厚度50nm的低折射率层L,得到了折射率测定用样品1。同样地,在厚度100μm的PET基材上真空蒸镀或涂布形成厚度50nm的高折射率层H,得到了折射率测定用样品2。使用堀场制分光椭偏仪UVSEL分别测定了这些样品1和2的波长550nm的光的折射率。

[0223] 以下的实施例和比较例中,各低折射率层和高折射率层的厚度如表1-1、表1-2、表2-1及表2-2中所示那样。

[0224] 2. 光反射膜的制作和评价

[0225] <实施例1>

[0226] 在厚度25μm的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(東レ株式会社制造、制品名“ルミラーT-60”)上,通过凹版涂布法将上述低折射率层用溶液1涂布后干燥,设置了厚度100nm的锚固层。

[0227] 在该锚固层上通过真空蒸镀法层叠银,制作了厚100nm的银层。

[0228] 接着,在该银层上通过凹版辊涂布法涂布低折射率层用溶液1,在100℃下干燥和固化,形成了作为有机层的低折射率层L₁。

[0229] 接着,在低折射率层L₁上用溅射法对氧化铌(Nb₂O₅)进行制膜,形成了作为无机层的高折射率层H₁。

[0230] 接着,在高折射率层H₁上涂布了高折射率层用溶液4(日产化学工业(株)制造、ハイパーテックUR-101)后,在130℃下干燥1分钟,采用高压汞灯照射累计光量800mJ/cm²的UV,得到了固化膜。将该固化膜设为作为有机层的高折射率层H₂。

[0231] 由此得到了具有含有有机层的低折射率层L₁/作为无机层的高折射率层H₁/作为有机层的高折射率层H₂的层叠结构的光反射膜。

[0232] <实施例2~17、实施例21~26、比较例1~13>

[0233] 除了如表1-1及表1-2中所示那样改变了低折射率层组的层构成,并且如表2-1及表2-2中所示那样改变了高折射率层组的层构成以外,与实施例1同样地得到了光反射膜。

[0234] 应予说明,表1-1及表1-2中,相当于作为有机层的低折射率层的是“树脂1”、“树脂2”及“树脂3”,用与实施例1的有机层同样的方法形成。表1-1及表1-2中,相当于无机层的是“SiO₂”、“Al₂O₃”,分别通过真空蒸镀法形成。

[0235] 表2-1及表2-2中,相当于有机层的是“树脂4”及“树脂5”,用与实施例1的作为有机层的高折射率层H₂同样的方法形成。表2-1及表2-2中,相当于无机层的是“Nb₂O₅”及“ZnS”,“Nb₂O₅”通过溅射法形成,“ZnS”通过真空蒸镀法形成。

[0236] <实施例18和19>

[0237] 在厚度25μm的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(東レ株式会社制造、制品名“ルミラーT-60”)上,通过真空蒸镀法层叠银,制作了厚100nm的银层。

[0238] 接着,在该银层上,与实施例1同样地形成表1-1中所示的层构成的低折射率层组

和表2-1中所示的层构成的高折射率层组,得到了光反射膜。

[0239] <实施例20>

[0240] 制备了将丙烯酸系树脂(三菱レイヨン株式会社制造的ダイヤナールBR-608)添加到甲乙酮(MEK)中以致成为3质量%的溶液。通过凹版涂布法将该溶液涂布到厚度25 μ m的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(東レ株式会社制造、制品名“ルミラーT-60”)上后,干燥,设置了厚度100nm的锚固层。

[0241] 在该锚固层上通过真空蒸镀法层叠银,制作了厚100nm的银层。

[0242] 接着,在该银层上与实施例1同样地形成表1-1中所示的层构成的低折射率层组和表2-1中所示的层构成的高折射率层组,得到了光反射膜。

[0243] 表1-1及表1-2中记载了低折射率层 $L_1 \sim L_3$ 各自的形成中使用的材料及其折射率和膜厚、以及相对于低折射率层 $L_1 \sim L_3$ 的下述式(1)的值、平均折射率和折射率差。

[0244] 表2-1及表2-2中记载了高折射率层 $H_1 \sim H_3$ 各自的形成中使用的材料及其折射率和膜厚、以及相对于高折射率层 $H_1 \sim H_3$ 的下述式(2)的值、平均折射率和折射率差。

[0245] 应予说明,表1-1、表1-2、表2-1及表2-2中的折射率差为低折射率层组和高折射率层组各自中折射率最高的层与折射率最低的层之间的折射率差。

[0246] 式(1)的计算值 = $(n_{L1} \times d_{L1}) + (n_{L2} \times d_{L2}) + (n_{L3} \times d_{L3})$

[0247] 式(2)的计算值 = $(n_{H1} \times d_{H1}) + (n_{H2} \times d_{H2}) + (n_{H3} \times d_{H3})$

[0248] (在式(1)及(2)中,

[0249] $n_{L1} \sim n_{L3}$ 分别为低折射率层 $L_1 \sim L_3$ 的波长550nm下的折射率,

[0250] $d_{L1} \sim d_{L3}$ 分别为低折射率层 $L_1 \sim L_3$ 的膜厚(nm),

[0251] $n_{H1} \sim n_{H3}$ 分别为高折射率层 $H_1 \sim H_3$ 的波长550nm下的折射率,

[0252] $d_{H1} \sim d_{H3}$ 分别为高折射率层 $H_1 \sim H_3$ 的膜厚(nm)。

[0253] 应予说明,本实施例中,由于LED光源的光的波长区域为360~830nm,因此将 λ_1 设为360nm,将 λ_2 设为830nm。这种情况下,用上述式(1)和(2)求出的值如以下。

[0254] $45 < \text{式(1)的计算值} < 103.75$

[0255] $90 < \text{式(2)的计算值} < 207.5$

[0256]

【表 1-1】

		低折射率层组												式(1)的计算值	折射率差
		L ₁				L ₂				L ₃					
		材料	折射率	厚度 (nm)		材料	折射率	厚度 (nm)		材料	折射率	厚度 (nm)			
实施例 1	树脂 1	1.575	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	0.00	
实施例 2	树脂 1	1.575	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	0.00	
实施例 3	树脂 1	1.575	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	0.00	
实施例 4	树脂 1	1.575	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	0.00	
实施例 5	树脂 2	1.516	20	SiO ₂	1.456	36	-	-	-	-	-	-	83	0.06	
实施例 6	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	35	-	-	-	-	-	-	82	0.12	
实施例 7	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	18	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	89	0.12	
实施例 8	树脂 1	1.575	20	Al ₂ O ₃	1.663	10	树脂 2	1.516	21	树脂 2	1.516	21	80	0.15	
实施例 9	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	15	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	84	0.12	
实施例 10	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	16	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	85	0.12	
实施例 11	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	22	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	94	0.12	
实施例 12	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	18	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	89	0.12	
实施例 13	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	10	树脂 2	1.516	20	树脂 2	1.516	20	76	0.12	
实施例 14	树脂 1	1.575	21	SiO ₂	1.456	32	-	-	-	-	-	-	80	0.12	
实施例 15	树脂 1	1.575	21	SiO ₂	1.456	32	-	-	-	-	-	-	80	0.12	
实施例 16	树脂 3	1.520	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	0.00	
实施例 17	树脂 3	1.520	37	SiO ₂	1.456	26	-	-	-	-	-	-	94	0.06	
实施例 18	树脂 1	1.575	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	0.00	
实施例 19	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12	
实施例 20	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12	
实施例 21	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12	
实施例 22	树脂 1	1.575	5	SiO ₂	1.456	55	-	-	-	-	-	-	88	0.12	
实施例 23	树脂 1	1.575	35	SiO ₂	1.456	15	-	-	-	-	-	-	77	0.12	
实施例 24	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12	
实施例 25	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12	
实施例 26	树脂 2	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	89	0.06	

[0257]

【表 1-2】

	低折射率层组												式(1)的计算值	折射率差
	L ₁				L ₂				L ₃					
	材料	折射率	厚度 (nm)	材料	折射率	厚度 (nm)	材料	折射率	厚度 (nm)	材料	折射率	厚度 (nm)		
比较例 1	树脂 1	1.575	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	0.00
比较例 2	树脂 1	1.575	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	0.00
比较例 3	树脂 1	1.575	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	0.00
比较例 4	树脂 1	1.575	21	SiO ₂	1.456	55	-	-	-	-	-	-	113	0.12
比较例 5	SiO ₂	1.456	32	树脂 1	1.575	21	-	-	-	-	-	-	80	0.12
比较例 6	树脂 1	1.575	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	0.00
比较例 7	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	35	-	-	-	-	-	-	82	0.12
比较例 8	树脂 1	1.575	50	SiO ₂	1.456	50	-	-	-	-	-	-	152	0.12
比较例 9	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12
比较例 10	树脂 1	1.575	20	SiO ₂	1.456	40	-	-	-	-	-	-	90	0.12
比较例 11	树脂 1	1.575	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	0
比较例 12	SiO ₂	1.456	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	0
比较例 13	树脂 2	1.516	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	0

[0258]

【表 2-1】

	高折射率层组												式(2) 的计算值	折射 率差
	H ₁				H ₂				H ₃					
	材料	折射率	厚度 (nm)		材料	折射率	厚度 (nm)		材料	折射率	厚度 (nm)			
实施例 1	Nb ₂ O ₅	2.323	20		树脂 4	1.770	43		-	-	-	123	0.55	
实施例 2	Nb ₂ O ₅	2.323	20		树脂 5	1.797	46		-	-	-	129	0.53	
实施例 3	树脂 5	1.797	32		Nb ₂ O ₅	2.323	20		-	-	-	104	0.53	
实施例 4	树脂 4	1.770	32		Nb ₂ O ₅	2.323	20	树脂 5	1.797	30		159	0.55	
实施例 5	树脂 5	1.797	67		-	-	-		-	-	-	120	0.00	
实施例 6	树脂 5	1.797	66		-	-	-		-	-	-	119	0.00	
实施例 7	树脂 5	1.797	62		-	-	-		-	-	-	111	0.00	
实施例 8	树脂 5	1.797	66		-	-	-		-	-	-	119	0.00	
实施例 9	Nb ₂ O ₅	2.323	53		-	-	-		-	-	-	123	0.00	
实施例 10	ZnS	2.234	52		-	-	-		-	-	-	116	0.00	
实施例 11	Nb ₂ O ₅	2.323	20		树脂 5	1.797	44		-	-	-	126	0.53	
实施例 12	树脂 5	1.797	30		Nb ₂ O ₅	2.323	20		-	-	-	100	0.53	
实施例 13	树脂 5	1.797	30		Nb ₂ O ₅	2.323	10	树脂 5	1.797	30		132	0.53	
实施例 14	Nb ₂ O ₅	2.323	20		树脂 5	1.797	46		-	-	-	129	0.53	
实施例 15	树脂 5	1.797	46		Nb ₂ O ₅	2.323	20		-	-	-	129	0.53	
实施例 16	Nb ₂ O ₅	2.323	43		树脂 5	1.797	33		-	-	-	129	0.53	
实施例 17	树脂 5	1.797	66		-	-	-		-	-	-	111	0.00	
实施例 18	Nb ₂ O ₅	2.323	20		树脂 5	1.797	46		-	-	-	129	0.53	
实施例 19	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	
实施例 20	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	
实施例 21	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	
实施例 22	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	
实施例 23	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	
实施例 24	Nb ₂ O ₅	2.323	50		-	-	-		-	-	-	116	0.00	
实施例 25	TiO ₂	2.350	50		-	-	-		-	-	-	118	0.00	
实施例 26	ZnS	2.234	50		-	-	-		-	-	-	112	0.00	

[0259]

【表 2-2】

	高折射率层组												式(2) 的计算值	折射 率差
	H ₁			H ₂			H ₃			厚度 (nm)	折射率	厚度 (nm)		
	材料	折射率	厚度 (nm)	材料	折射率	厚度 (nm)	材料	折射率	厚度 (nm)					
比较例 1	树脂 4	1.770	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	0.00
比较例 2	树脂 5	1.797	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	0.00
比较例 3	Nb ₂ O ₅	2.323	5	树脂 5	1.797	41	-	-	-	-	-	-	85	0.53
比较例 4	树脂 5	1.797	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117	0.00
比较例 5	Nb ₂ O ₅	2.323	20	树脂 5	1.797	46	-	-	-	-	-	-	129	0.53
比较例 6	Nb ₂ O ₅	2.323	20	树脂 5	1.797	46	-	-	-	-	-	-	129	0.53
比较例 7	树脂 5	1.797	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212	0.00
比较例 8	ZnS	2.234	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	0.00
比较例 9	ZnS	2.234	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	223	0.00
比较例 10	ZnS	2.234	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	0.00
比较例 11	ZnS	2.234	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	0.00
比较例 12	ZnS	2.234	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	0.00
比较例 13	ZnS	2.234	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	0.00

[0260] 分别用以下的方法评价了各实施例及比较例中得到的光反射膜的、平均反射率及耐久性。

[0261] (平均反射率)

[0262] 就光反射膜的平均反射率而言,使用日立ハイテクノロジーズ公司制造的分光光度计U-4100(固体试样测定系统)、在波长360~830nm、入射角5°的条件下测定。

[0263] 应予说明,在本发明中,将用上述方法测定的平均反射率为97%以上的膜设为高反射率的膜。

[0264] (耐久性)

[0265] 将得到的反射膜放置在设定为160°C的热板上,使用日亚化学工业(株)制造的、中心波长405nm的LED,以176mW/cm²进行了3h的光照射。然后,以目视观察光照射后的膜的外观,按照以下的评价标准进行评价。

[0266] 5:没有变色、与未照射的膜区别不开。

[0267] 4:LED光源的正下方变色了,但其周边没有变色。

[0268] 3:LED光源的正下方和其周边变色了,但没有变黑。

[0269] 2:LED光源的正下方变黑,其周边变色了,但没有变黑。

[0270] 1:LED光源的正下方及其周边都变色为黑色。

[0271] 应予说明,在本发明中,将在上述试验中评价结果为3以上的膜设为可耐实用的膜。

[0272] 进而,对于在实施例5、6、9、10、14、15、17、19~26、及比较例8~10中得到的光反射膜,分别用以下的方法评价了初期相对亮度和耐湿热性。

[0273] (初期相对亮度)

[0274] 从液晶显示装置(商品名:LC-37GX1W、シャープ制造)中取出背光单元,将该背光单元的光反射膜替换为上述得到的光反射膜。以高折射率层成为光入射面的方式配置光反射膜。

[0275] 在得到的背光单元的配置了光反射膜的面的相反侧、并且在距离光反射膜的高度为200mm的位置,设置了亮度计(コニカミノルタ株式会社制造、制品名“CS-2000”)。然后,对于面光源装置的中央部,以在平行地排列的光源的垂直方向进行横贯的形式,从端到端以0.6mm间隔测定三刺激值Y(亮度)[cd/m²]。

[0276] 作为亮度的参比,使用ESR80(3M Company制造),对于各反射膜算出将参比的亮度设为100%时的相对亮度,设为初期相对亮度。

[0277] 应予说明,在本发明中,在上述测定方法中初期相对亮度优选为97%以上。

[0278] (耐湿热性)

[0279] 将上述测定了初期相对亮度的反射膜在60°C、相对湿度90%的环境下保管了250小时。然后,用上述方法再次测定相对亮度,算出与初期相对亮度之差(Δ相对亮度)。基于算出的Δ相对亮度,按照以下的评价标准评价耐湿热性。

[0280] 5: $-1.5\% \leq (\Delta \text{相对亮度}) \leq 0\%$

[0281] 4: $-3.5\% \leq (\Delta \text{相对亮度}) < -1.5\%$

[0282] 3: $-5.5\% \leq (\Delta \text{相对亮度}) < -3.5\%$

[0283] 2: $-7.0\% \leq (\Delta \text{相对亮度}) < -5.5\%$

[0284] 1: $(\Delta \text{相对亮度}) < -7.0\%$

[0285] 将各膜的评价结果与膜的层构成(材料)和式(1)和式(2)的计算值一起示于表3及

表4中。

[0286] 【表3】

	低折射率层组				高折射率层组			平均 反射率 (%)	耐久性	
	L ₁	L ₂	L ₃	式(1)的 计算值	H ₁	H ₂	H ₃			式(2) 的计算值
实施例1	树脂1	-	-	98	Nb ₂ O ₅	树脂4	-	123	97.5	4
实施例2	树脂1	-	-	98	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	97.9	4
实施例3	树脂1	-	-	85	树脂5	Nb ₂ O ₅	-	104	97.8	5
实施例4	树脂1	-	-	55	树脂4	Nb ₂ O ₅	树脂5	159	97.8	5
实施例5	树脂2	SiO ₂	-	83	树脂5	-	-	120	97.7	4
实施例6	树脂1	SiO ₂	-	82	树脂5	-	-	119	97.6	4
实施例7	树脂1	SiO ₂	树脂2	89	树脂5	-	-	111	97.6	4
实施例8	树脂1	Al ₂ O ₃	树脂2	80	树脂5	-	-	118	97.5	3
实施例9	树脂1	SiO ₂	树脂2	84	Nb ₂ O ₅	-	-	123	98.3	5
实施例10	树脂1	SiO ₂	树脂2	85	ZnS	-	-	116	98.2	5
实施例11	树脂1	SiO ₂	树脂2	94	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	126	97.9	5
实施例12	树脂1	SiO ₂	树脂2	89	树脂5	Nb ₂ O ₅	-	101	98.0	5
实施例13	树脂1	SiO ₂	树脂2	76	树脂5	Nb ₂ O ₅	树脂5	132	97.8	5
实施例14	树脂1	SiO ₂	-	80	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	97.9	4
实施例15	树脂1	SiO ₂	-	80	树脂5	Nb ₂ O ₅	-	129	97.5	4
实施例16	树脂3	-	-	94	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	97.8	4
实施例17	树脂3	SiO ₂	-	94	树脂5	-	-	111	97.5	4
实施例18	树脂1	-	-	98	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	97.9	3
实施例19	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	97.1	4
实施例20	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	97.1	5
实施例21	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	97.1	5
实施例22	树脂1	SiO ₂	-	88	ZnS	-	-	112	97.2	5
实施例23	树脂1	SiO ₂	-	77	ZnS	-	-	112	97.2	4
实施例24	树脂1	SiO ₂	-	90	Nb ₂ O ₅	-	-	116	98.3	5
实施例25	树脂1	SiO ₂	-	90	TiO ₂	-	-	118	98	5
实施例26	树脂2	SiO ₂	-	89	ZnS	-	-	112	97.1	5
比较例1	树脂1	-	-	80	树脂4	-	-	120	97.5	1
比较例2	树脂1	-	-	95	树脂5	-	-	111	97.5	2
比较例3	树脂1	-	-	98	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	85	96.4	3
比较例4	树脂1	SiO ₂	-	113	树脂5	-	-	117	96.5	3
比较例5	SiO ₂	树脂1	-	80	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	98.0	1
比较例6	树脂1	-	-	39	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	96.3	3
比较例7	树脂1	SiO ₂	-	82	树脂5	-	-	212	96.6	3
比较例8	树脂1	-	-	152	ZnS	-	-	112	95	5
比较例9	树脂1	-	-	90	ZnS	-	-	223	96.7	5
比较例10	树脂1	-	-	90	ZnS	-	-	34	96.8	4
比较例11	树脂1	-	-	79	ZnS	-	-	134	95	4
比较例12	SiO ₂	-	-	73	ZnS	-	-	134	95.6	5
比较例13	树脂2	-	-	76	ZnS	-	-	134	95.3	4

[0287] 由上述表3可以看到,依次含有在银层上配置的、包含1层以上且3层以下的低折射率L的低折射率层组、和在低折射率层组上配置的、包含1层以上且3层以下的高折射率层H的高折射率层组、低折射率层组和上述高折射率层组的至少一者含有有机层和无机层这

两者、与银层邻接的低折射率层L₁为有机层、相对于低折射率层L₁在上侧配置至少2层、其至少1层为上述无机层、低折射率层组满足下述式(1)、高折射率层组满足下述式(2)的实施例1~26的光反射膜,都是一并具有97%以上的高平均反射率(%)和不呈现黑色的变色的耐久性的光反射膜。

[0289] 另一方面,作为低折射率层及高折射率层分别只设置了1层的有机层的比较例1和2的光反射膜都是耐久性低,看到黑色的变色。另外,作为低折射率层和高折射率层分别只设置了1层的无机层的比较例12的光反射膜、及作为高折射率层只设置了1层的有机层、作为低折射率层只设置了1层的无机层的比较例13的光反射膜,虽然耐久性高,但平均反射率低。

[0290] 另外,在银层上设置了无机层的比较例5的光反射膜与含有同样的层的实施例14、实施例15的光反射膜相比,耐久性试验后的黑色变色多,耐久性非常地低。

[0291] 进而低折射率层组不满足式(1)的必要条件(在本发明的范围:大于45且不到103.75之外)的比较例4、6和8、以及高折射率层组不满足式(2)的必要条件(在本发明的范围:大于90且不到207.5之外)的比较例3、7、9和10的光反射膜都是反射率不到97%而不充分。

[0292] 对于将无机层和有机层交替地层叠的实施例15的光反射膜、和具有无机层与无机层邻接的部分的实施例14的光反射膜而言,在平均反射率及耐久性试验的结果中没有看到大的差异。同样地,作为低折射率层的无机层与作为高折射率层的无机层邻接的实施例19~26的光反射膜也显示出良好的平均反射率及耐久性。

[0293] 就作为低折射率层组中所含的有机层使用了树脂1(包含丙烯酸系树脂和杂环式化合物的树脂)的实施例2、6、使用了树脂2(丙烯酸系树脂)的实施例5的光反射膜而言,与使用了其他的树脂(作为树脂3的聚硅氧烷树脂)的实施例16和17相比,耐久性高,变色只是在LED正下方。

[0294] 就作为低折射率层组中所含的无机层使用了SiO₂的实施例7而言,与使用了Al₂O₃的实施例8相比,平均反射率和耐久性都高。

[0295] 另外,设置了锚固层的实施例2与除了没有设置锚固层以外、为与实施例2相同的层构成的实施例18相比,耐久性高。对于设置了锚固层的实施例20和21、以及除了没有设置锚固层以外、为与实施例20、21相同的层构成的实施例19,也得到了同样的结果。

[0296] 【表4】

	低折射率层组				高折射率层组				初期相对 亮度 (%)	耐湿 热性
	L ₁	L ₂	L ₃	式(1)的 计算值	H ₁	H ₂	H ₃	式(2)的 计算值		
实施例5	树脂2	SiO ₂	-	83	树脂5	-	-	120	98.50	4
实施例6	树脂1	SiO ₂	-	82	树脂5	-	-	119	98.30	5
实施例9	树脂1	SiO ₂	树脂2	84	Nb ₂ O ₅	-	-	123	100.20	5
实施例10	树脂1	SiO ₂	树脂2	85	ZnS	-	-	116	100.20	3
实施例14	树脂1	SiO ₂	-	80	Nb ₂ O ₅	树脂5	-	129	99.00	5
实施例15	树脂1	SiO ₂	-	80	树脂5	Nb ₂ O ₅	-	129	99.00	5
实施例17	树脂3	SiO ₂	-	94	树脂5	-	-	111	98.40	3
[0297] 实施例19	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	100.30	3
实施例20	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	100.30	4
实施例21	树脂1	SiO ₂	-	90	ZnS	-	-	112	100.30	5
实施例22	树脂1	SiO ₂	-	88	ZnS	-	-	112	100.40	2
实施例23	树脂1	SiO ₂	-	77	ZnS	-	-	112	100.04	2
实施例24	树脂1	SiO ₂	-	90	Nb ₂ O ₅	-	-	116	100.30	5
实施例25	树脂1	SiO ₂	-	90	TiO ₂	-	-	118	100.10	5
实施例26	树脂2	SiO ₂	-	89	ZnS	-	-	112	100.35	4
比较例8	树脂1	-	-	152	ZnS	-	-	112	94.20	5
比较例9	树脂1	-	-	90	ZnS	-	-	223	95.80	5
比较例10	树脂1	-	-	90	ZnS	-	-	34	95.19	5

[0298] 由上述表4的结果可以看到,与高折射率层只是有机层的实施例5、6和17的光反射膜相比,高折射率层包含有机层和无机层的2层的实施例14和15的光反射膜的初期亮度高。进而在高折射率层只由1层的无机层构成的实施例9、10、19~26中,初期亮度超过100%。

[0299] 另外,在包含有机层和无机层的2层的低折射率层、和作为无机层的高折射率层构成的实施例19~26的光反射膜中,作为有机层的低折射率层L₁的膜厚为10nm以上、并且作为无机层的低折射率层L₂的膜厚为30nm以上的实施例19~21和23~26的光反射膜的初期亮度和耐湿热性两者优异。

[0300] 进而,在锚固层中使用了丙烯酸系树脂与杂环式化合物的混合物的实施例21,与除了在锚固层中只使用了丙烯酸系树脂以外、为与实施例21相同的层构成的实施例20、除了没有设置锚固层以外、为与实施例20、21相同的层构成的实施例19相比高。

[0301] 另一方面,低折射率层组不满足式(1)的必要条件(在本发明的范围:大于45且不到103.75之外)的比较例8、及高折射率层组不满足式(2)的必要条件(在本发明的范围:大于90且不到207.5之外)的比较例9和10的光反射膜都是初期亮度低。

[0302] 本申请基于2016年8月9日申请的日本特愿2016-156750及2016年11月18日申请的日本特愿2016-225172要求优先权。将该申请说明书和附图中记载的内容全部援用于本申请说明书中。

[0303] 产业上的可利用性

[0304] 本发明的光反射膜为如下的光反射膜:其依次含有银层、包含1层以上的低折射率层L的低折射率层组、和包含1层以上的高折射率层H的高折射率层组,上述低折射率层组和上述高折射率层组的至少一者含有有机层和无机层,与上述银层邻接的低折射率层L₁为有机层,上述低折射率层L中上述低折射率层L₁以外的至少一个和/或上述高折射率层H中至少一个为上述无机层,满足上述式(1)和(2)。通过这样的光反射膜,可以提供具有高反射

率、并且对于干燥高温下的光照射的耐久性高的膜。

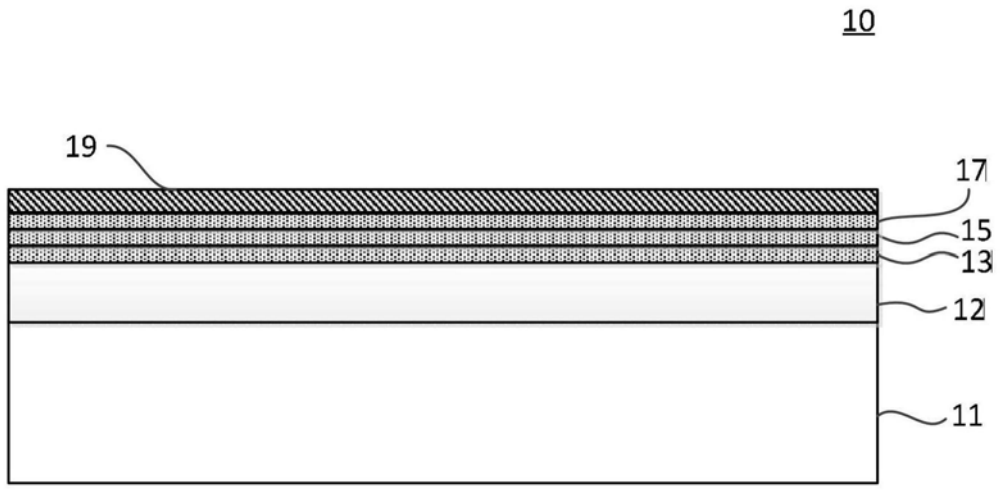


图1

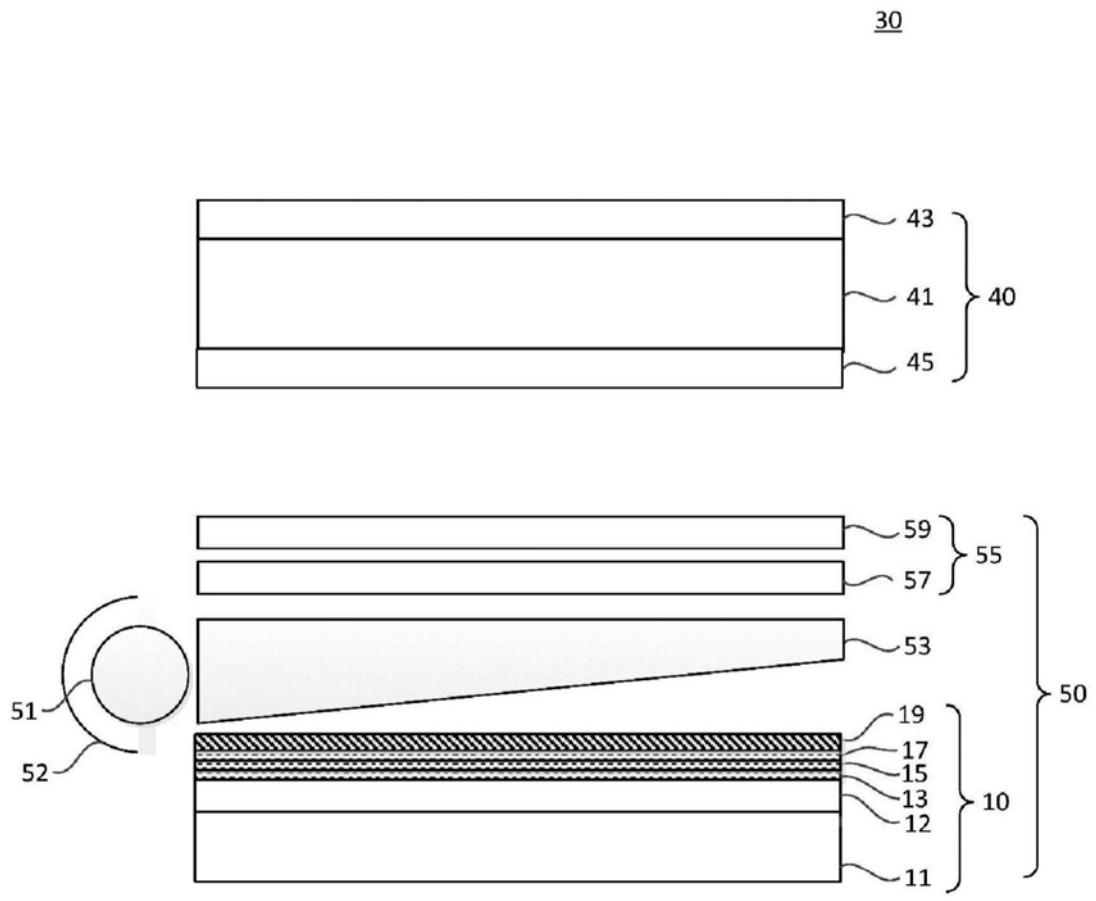


图2