



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104412133 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201380034877. 6

代理人 李静 黄丽娟

(22) 申请日 2013. 06. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

10-2012-0070158 2012. 06. 28 KR

10-2013-0074692 2013. 06. 27 KR

G02B 5/08(2006. 01)

G02B 5/00(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 12. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/005725 2013. 06. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/003468 EN 2014. 01. 03

(71) 申请人 可隆工业株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 韩阿宇 文正烈

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

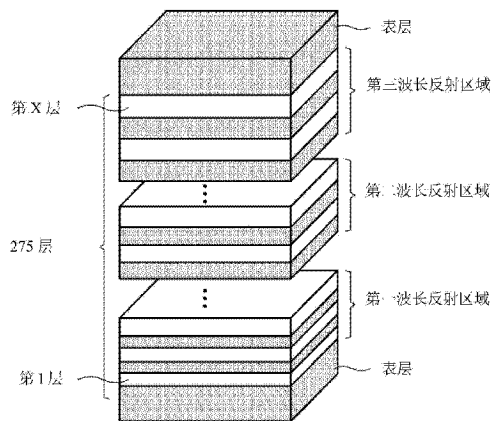
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

增亮膜及含有该增亮膜的背光单元

(57) 摘要

本发明公开一种增亮膜,包括多层薄膜,在该多层薄膜中光学各向异性的多个第一薄膜层和光学各向同性的多个第二薄膜层交替层叠,该多层薄膜包含反射 160 ~ 451nm 波长的第一波长反射区域;反射 451 ~ 836nm 波长的第二波长反射区域;以及反射 836 ~ 1040nm 波长的第三波长反射区域,而且,第一波长反射区域与第二波长反射区域内的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,第三波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈非线性增加。



1. 一种增亮膜,包括多层薄膜,该多层薄膜被配置使得光学各向异性的多个第一薄膜层和光学各向同性的多个第二薄膜层交替层叠,

其中,所述多层薄膜包括反射 160 ~ 451nm 波长的第一波长反射区域;反射 451 ~ 836nm 波长的第二波长反射区域;以及反射 836 ~ 1040nm 波长的第三波长反射区域,

构成第一波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,

构成第二波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,以及

构成第三波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈非线性增加。

2. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,从所述多层薄膜的最下层到最上层依次配置第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域,并且,

基于所述多层薄膜的总层数,第一波长反射区域的薄膜层数占 30 ~ 35%,第二波长反射区域的薄膜层数占 30 ~ 35%,以及第三波长反射区域的薄膜层数占 30 ~ 35%。

3. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,在第一薄膜层中,第一波长反射区域中的第一薄膜层的厚度增量是 0.30 ~ 0.50,以及在第二波长反射区域中的第一薄膜层的厚度增量是 0.50 ~ 0.70。

4. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,在第二薄膜层中,第一波长反射区域中的第二薄膜层的厚度增量是 0.36 ~ 0.56,以及在第二波长反射区域中的第二薄膜层的厚度增量是 0.58 ~ 0.78。

5. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,在第一薄膜层中,在第一波长反射区域中的每个第一薄膜层的厚度是 22 ~ 61nm,

在第二波长反射区域中的每个第一薄膜层的厚度是 62 ~ 115nm,以及

在第三波长反射区域中的每个第一薄膜层的厚度由下面公式 1 确定为 116 ~ 143nm,

公式 1

$$y_x = ax^2 + bx + c$$

其中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

6. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,在第二薄膜层中,第一波长反射区域中的每个第二薄膜层的厚度是 40 ~ 69nm,

第二波长反射区域中的每个第二薄膜层的厚度是 70 ~ 130nm,以及

第三波长反射区域中的每个第二薄膜层的厚度由下面公式 1 确定为 132 ~ 162nm,

公式 1

$$y_x = ax^2 + bx + c$$

其中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

7. 如权利要求 1 所述的增亮膜,其中,第一薄膜层包含具有 80mol% 以上的萘二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

8. 如权利要求 7 所述的增亮膜,其中,第一薄膜层包含具有 80mol% 至 100mol% 的萘二

甲酸乙二醇酯重复单元和 0mol% 至 20mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

9. 如权利要求 1 所述的增亮膜, 其中, 第二薄膜层包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

10. 如权利要求 9 所述的增亮膜, 其中, 第二薄膜层包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元和 40mol% 至 90mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

增亮膜及含有该增亮膜的背光单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器中使用的增亮膜及包含该增亮膜的背光单元。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示器的背光单元包括反射膜、扩散膜、棱镜膜以及增亮膜等,以实现高辉度以及光的均匀度。

[0003] 特别是,增亮膜能有效提高液晶显示器的发光效率和辉度,具体来说,增亮膜是一种光学薄膜,它能使在各个方向上振荡的入射自然光线中的任一方向上振荡的光通过该增亮膜并且使在其它方向上振荡的光被反射。

[0004] 一般情况下,增亮膜能使入射光中的 50% 穿透,而剩余的 50% 则被反射。增亮膜被配置使得用于反射类似入射光的波长的多层薄膜的预定区域内的薄膜层厚度被设计为相同(第 1 图),但此类增亮膜由于无法使反射光完全发生反射而具有缺点。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 因此,本发明旨在提供一种增亮膜,该增亮膜能完全反射反射光,以实现完全的黑色。

[0007] 另外,本发明旨在提供一种包含所述增亮膜的背光单元。

[0008] 技术方案

[0009] 根据本发明的优选的第一实施方案,提供一种增亮膜,该增亮膜包括多层薄膜,该多层薄膜被配置使得光学各向异性的多个第一薄膜层和光学各向同性的多个第二薄膜层交替层叠,其中所述多层薄膜包含反射 160 ~ 451nm 波长的第一波长反射区域;反射 451 ~ 836nm 波长的第二波长反射区域;以及反射 836 ~ 1040nm 波长的第三波长反射区域,构成第一波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,构成第二波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,以及构成第三波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈非线性增加。

[0010] 在上述实施方案中,第一波长反射区域、第二波长反射区域以及第三波长反射区域可以从多层薄膜的最下层到最上层依次放置,并且基于多层薄膜的总层数,第一波长反射区域的薄膜层数可以占 30 ~ 35%,第二波长反射区域的薄膜层数可以占 30 ~ 35%,第三波长反射区域的薄膜层数可以占 30 ~ 35%。

[0011] 在上述实施方案中,在第一薄膜层中,第一薄膜层在第一波长反射区域的厚度增量可以是 0.30 ~ 0.50,第一薄膜层在第二波长反射区域的厚度增量可以是 0.50 ~ 0.70。

[0012] 在上述实施方案中,在第二薄膜层中,第二薄膜层在第一波长反射区域的厚度增量可以是 0.36 ~ 0.56,第二薄膜层在第二波长反射区域的厚度增量可以是 0.58 ~ 0.78。

[0013] 在上述实施方案中,在第一薄膜层中,每个第一薄膜层在第一波长反射区域的厚

度可以是 22 ~ 61nm, 每个第一薄膜层在第二波长反射区域的厚度可以是 62 ~ 115nm, 每个第一薄膜层在第三波长反射区域的厚度可以根据以下公式 1 确定, 可以是 116 ~ 143nm。

[0014] 公式 1

$$[0015] \quad y_x = ax^2 + bx + c$$

[0016] 在公式 1 中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

[0017] 在上述实施方案中, 在第二薄膜层中, 每个第二薄膜层在第一波长反射区域的厚度可以是 40 ~ 69nm, 每个第二薄膜层在第二波长反射区域的厚度可以是 70 ~ 130nm, 每个第二薄膜层在第三波长反射区域的厚度可以根据以下公式 1 确定, 可以是 132 ~ 162nm。

[0018] 公式 1

$$[0019] \quad y_x = ax^2 + bx + c$$

[0020] 在公式 1 中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

[0021] 在上述实施方案中, 第一薄膜层可以包含具有 80mol% 以上的萘二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0022] 在上述实施方案中, 第一薄膜层可以包含具有 80mol% 至 100mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元和为 0mol% 至 20mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0023] 在上述实施方案中, 第二薄膜层可以包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0024] 在上述实施方案中, 第二薄膜层可以包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元和 40mol% 至 90mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0025] 发明的有益效果

[0026] 依据本发明, 在入射到增亮膜上后, 该增亮膜能将被反射的整个波长范围的光反射, 因而相对于参照 (背光单元 + 扩散片 + 棱镜片 + 面板) 增加辉度, 实现完全黑色, 使偏光效率上升。虽然传统增亮膜在每个波长反射区被配置成薄膜层具有相同厚度, 由此该膜总厚度增加以反射宽波长区域, 而根据本发明的增亮膜被配置成薄膜层具有逐渐增加的厚度增量, 因此使膜的总厚度降低。

附图说明

[0027] 本发明的上述和其它目的、特征和优点将从下面的详细描述并结合附图中得到更加清楚地理解, 其中:

[0028] 图 1 是说明传统增亮膜的厚度增加的图;

[0029] 图 2 是说明根据本发明的增亮膜的示意图, 将该增亮膜配置成多个第一薄膜层与多个第二薄膜层交替层叠, 其中该增亮膜包含第一波长反射区域、第二波长反射区域以及第三波长反射区域;

[0030] 图 3 是说明根据本发明的一个实施方案的增亮膜的厚度增加的图; 以及

[0031] 图 4 是说明在根据本发明的增亮膜中, 第一薄膜层和第二薄膜层在第三波长反射

区域中的厚度变化的图。

具体实施方式

[0032] 以下内容为本发明的详细说明。

[0033] 根据本发明,控制包含多层薄膜的增亮膜的厚度增量,使得入射到增亮膜上后被反射的整个波长区域的光发生反射。增亮膜以多层薄膜的形式提供,将该多层薄膜配置成使得光学各向异性的多个第一薄膜层和光学各向同性的多个第二薄膜层交替层叠,其中该多层薄膜包含反射 160 ~ 451nm 波长的第一波长反射区域;反射 451 ~ 836nm 波长的第二波长反射区域;以及反射 836 ~ 1040nm 波长的第三波长反射区域。构成第一波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,构成第二波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈线性增加,而且,构成第三波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中的每一层的厚度从短波长反射侧到长波长反射侧呈非线性增加。

[0034] 根据本发明,增亮膜以多层薄膜的形式提供,该多层薄膜包含光学各向异性的第一薄膜层以及形成在每一个第一薄膜层的一个表面上的光学各向同性的第二薄膜层,其中第一薄膜层和第二薄膜层交替层叠(图 2)。

[0035] 在本发明中,术语“光学各向同性”是指薄膜层平面内与所有轴相关的折射率实质上相同,术语“光学各向异性”是指薄膜层平面内与轴相关的折射率实质上不同。

[0036] 在根据本发明的增亮膜中,根据入射到增亮膜上后被反射的光的波长范围,多层薄膜可以包含第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域。这样,从增亮膜的多层薄膜的最下层到最上层,依次放置第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域(图 2)。

[0037] 另外,根据本发明,可以在增亮膜的多层薄膜的最上面和/或最下面设置表层,并且该表层可以由聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)以及乙二醇改性聚对苯二甲酸乙二醇酯(PETG)构成。

[0038] 第一波长反射区域是指反射 160 ~ 451nm 波长的多层薄膜部分。基于多层薄膜的总层数,与第一波长反射区域对应的薄膜层数的比例可以为 30 ~ 35%。如果与第一波长反射区域对应的薄膜层数的比例小于 30%或者超过 35%,450nm 波长附近的偏光效率可以不希望地降低到 60%以下。然而,第一波长反射区域内反射的最大波长和第二波长反射区域内反射的最小波长可以彼此重叠或者彼此相同。如果第一波长反射区域内反射的最大波长和第二波长区域内反射的最小波长的差值是 10nm 以上,在相应波长范围内的偏光效率和辉度急剧下降。相反,如果第一波长反射区域内反射的最大波长和第二波长反射区域内反射的最小波长彼此重叠或彼此相同,偏光效率和辉度可以提高。

[0039] 如上所述,在第一波长反射区域内的第一薄膜层和第二薄膜层的厚度呈线性增加。也就是说,随着多层薄膜的层数增加,层的厚度也呈线性增加。

[0040] 第二波长反射区域是指反射 451 ~ 836nm 波长的多层薄膜部分。基于多层薄膜的总层数,与第二波长反射区域对应的薄膜层数的比例可以为 30 ~ 35%。如果与第二波长反射区域对应的薄膜层数的比例小于 30%或超过 35%,450nm 和 836nm 波长附近的偏光效率可以不希望地降低至 60%以下。然而,第二波长反射区域内反射的最大波长和第三波长反

射区域内反射的最小波长彼此重叠或彼此相同。如果第二波长反射区域内反射的最大波长和第三波长反射区域内反射的最小波长之间的差值为 10nm 以上,在相应波长范围内的偏光效率和辉度急剧下降。相反,如果第二波长反射区域内反射的最大波长和第三波长反射区域内反射的最小波长彼此重叠或彼此相同,偏光效率和辉度性能可以提高。

[0041] 如上所述,在第二波长反射区域内的第一薄膜层和第二薄膜层的厚度呈线性增加。也就是说,随着多层薄膜的层数增加,层的厚度呈现线性增加。

[0042] 第三波长反射区域是指反射 836 ~ 1040nm 波长的多层薄膜部分。基于多层薄膜的总层数,与第三波长反射区域对应的薄膜层数的比例可以为 30 ~ 35%。如果与第三波长反射区域对应的薄膜层数的比例小于 30% 或超过 35%,836nm 和 1040nm 波长附近的偏光效率不希望地下降到 60% 以下。在第二波长反射区域的最大波长和第三波长反射区域的最小波长彼此重叠或彼此相同的情况下,偏光效率和辉度可以提高。

[0043] 如上所述,在第三波长反射区域内的第一薄膜层和第二薄膜层的厚度呈非线性增加。

[0044] 根据本发明的一个实施方案,当增亮膜的多层薄膜的层数为 300 时,第一波长反射区域的比例为 33%,第二波长反射区域的比例是 33%,第三波长反射区域的比例为 34%。这种情况下,当将增亮膜的多层薄膜的最下层设置为第 1 层,而将多层薄膜的最上层设置为第 300 层时,第 1 层到第 99 层对应为第一波长反射区域,第 100 层到第 198 层对应为第二波长反射区域,第 199 层到第 300 层对应为第三波长反射区域。

[0045] 在根据本发明的增亮膜中,第一薄膜层是光学各向异性。

[0046] 在第一薄膜层中,第一波长反射区域内每个第一薄膜层的厚度是 22 ~ 61nm,第二波长反射区域内的每个第一薄膜层的厚度是 62 ~ 115nm,第三波长反射区域内的每个第一薄膜层的厚度是 116 ~ 143nm。如此,在层数确定的条件下,如果第一波长反射区域内的每个第一薄膜层的厚度小于 22nm 或超过 61nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,从而不希望地降低偏光效率,并使颜色坐标偏移。相同地,如果第二波长反射区域内的每个第一薄膜层的厚度小于 62nm 或超过 115nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,不希望地降低偏光效率,并使颜色坐标偏移。再者,如果第三波长反射区域内的每个第一薄膜层的厚度小于 116nm 或超过 143nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,不希望地降低偏光效率,并使颜色坐标偏移。这样,第三波长反射区域内的第一薄膜层的厚度比可以由以下公式 1 确定。

[0047] 公式 1

$$[0048] \quad y_x = ax^2 + bx + c$$

[0049] 在公式 1 中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度(图 4)。公式 1 所表示的薄膜层的厚度变化称作“厚度梯度曲线”(thickness gradient profile)。

[0050] 第一薄膜层的厚度增量可以根据波长反射区域的类型而变化,在第一波长反射区域和第二波长反射区域中,厚度增量是线性的,而在第三波长反射区域中厚度增量是非线性的。

[0051] 具体来说,第一薄膜层的厚度增量在第一波长反射区域内可以是 0.30 ~ 0.50,在

第二波长反射区域内可以是 0.50 ~ 0.70。

[0052] 在根据本发明的增亮膜中,第二薄膜层是光学各向同性。

[0053] 在第二薄膜层中,第一波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度是 40 ~ 69nm,第二波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度是 70 ~ 130nm,第三波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度是 132 ~ 162nm。这样,在层数已经确定的条件下,如果第一波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度小于 40nm 或超过 69nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,不希望地降低偏光效率,并使颜色坐标偏移。再者,如果第二波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度小于 70nm 或超过 130nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,不希望地降低偏光效率,使颜色坐标偏移。另外,如果第三波长反射区域内的每个第二薄膜层的厚度小于 132nm 或超过 162nm,层间的厚度间隔增加,反射效率由于其间的层而降低,不希望地降低偏光效率,并使颜色坐标偏移。这样,第三波长反射区域内的第二薄膜层的厚度由下列公式 1 确定。

[0054] 公式 1

$$[0055] \quad y_x = ax^2 + bx + c$$

[0056] 在公式 1 中, a 是 -0.0043 ~ -0.0023 的实数, b 是 1.75 ~ 1.95 的实数, c 是 -110 ~ -90 的实数, x 是表示薄膜层的 1 以上的整数, y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度(第 4 图)。公式 1 所表示的薄膜层的厚度变化称为“厚度梯度曲线”。

[0057] 第二薄膜层的厚度增量可以根据波长反射区域的类型变化。在第一波长反射区域和第二波长反射区域中的厚度增量是线性的,在第三波长反射区域中的厚度增量呈非线性。

[0058] 具体来说,第二薄膜层的厚度增量在第一波长反射区域内是 0.36 ~ 0.56,在第二波长反射区域内是 0.58 ~ 0.78,在第三波长反射区域内呈现非线性地增加。

[0059] 在根据本发明的增亮膜中,第一薄膜层可以含有具有 80mol% 至 100mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元以及 0mol% 至 20mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。较佳地,第一薄膜层含有具有 90mol% 至 100mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元和 0mol% 至 10mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0060] 第一薄膜层的树脂可以通过萘二甲酸二甲基羧酸酯(dimethylcarboxylic naphthalate, NDC) 和乙二醇(EG);或者萘二甲酸二甲基羧酸酯、乙二醇(EG) 和对苯二甲酸(TPA) 进行缩聚而制备。

[0061] 第二薄膜层包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂,较佳地,包含具有 10mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元和 40mol% 至 90mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复的树脂。更佳地,所使用的是具有 40mol% 至 60mol% 的萘二甲酸乙二醇酯重复单元以及 40mol% 至 60mol% 的对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的树脂。

[0062] 第二薄膜层的树脂可以由萘二甲酸二甲基羧酸酯(NDC)、乙二醇(EG) 和对苯二甲酸(TPA) 进行缩聚而制备。

[0063] 多层薄膜被配置以使每个具有第一薄膜层和第二薄膜层的重复单元层叠,也就是说,第一薄膜层和第二薄膜层交替层叠,但本发明不限于此。例如,重复单元可以通过在该重复单元的任何位置上设置至少一个不同于第一薄膜层和第二薄膜层的薄膜层来构成。或者,将含有第一薄膜层和第二薄膜层的重复单元,以及具有不同于上述重复单元层叠形式

的至少一个重复单元规则性或不规则性地层叠。

[0064] 增亮膜可以使用如挤出拉伸、沉积和涂抹等任意方法制造,优选通过将第一薄膜层和第二薄膜层挤出成为多层膜而后拉伸来制造。下面简单描述使用挤出拉伸的制造工序。首先,在聚合反应器里以预定的比率放入萘二甲酸二甲基羧酸酯(NDC)、乙二醇(EG)和对苯二甲酸(TPA),然后进行缩聚,由此制备用于第一薄膜层的高分子树脂和用于第二薄膜层的高分子树脂。将所制备的高分子树脂干燥以脱水,并使用具有多层喂料块(feed block)的挤出机共同挤出,由此形成第一薄膜层和第二薄膜层交替层叠的多层挤出薄膜。在预定的温度、拉伸比和拉伸速率的条件下,使用单轴拉伸机连续拉伸多层挤出薄膜,并卷绕,从而获得增亮膜。

[0065] 由此获得的增亮膜的偏光效率上升,薄膜的总厚度减少,在射入该增亮膜后被反射的光能在整个波长范围被完全反射。

[0066] 通过下面列举的实施例的说明可以对本发明获得更好地理解,但不能解释为限制本发明。

[0067] 以下实施例中,制备了下列表1和表2所示的包括第一薄膜层和第二薄膜层的增亮膜。

[0068] 实施例1

[0069] 使用聚合反应器使萘二甲酸二甲基羧酸酯(NDC)和乙二醇(EG)进行缩聚,由此制备萘二甲酸乙二醇酯重复单元的含量为100mol%的用于第一薄膜层的第一高分子树脂。另外,使萘二甲酸二甲基羧酸酯(NDC)、乙二醇(EG)和对苯二甲酸(TPA)进行缩聚,由此制备对苯二甲酸乙二醇酯重复单元的含量为40mol%且萘二甲酸乙二醇酯重复单元的含量为60mol%的用于第二薄膜层的第二高分子树脂。第一高分子树脂在100℃的烘箱中脱水24小时,第二高分子树脂在70℃的烘箱中脱水48小时。使用多层喂料块以30kg/hr的速度分别挤出第一高分子树脂和第二高分子树脂,最终制造出具有277层的多层挤出薄膜。通过在具有275层的多层薄膜的上表面以及下表面都涂敷表层,然后进行挤出而获得多层挤出薄膜。每个表层的厚度是多层薄膜总厚度的10%,并通过挤出聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)而制成。

[0070] 由第二高分子树脂制造的每个第二薄膜层的厚度是由第一高分子树脂制造的每个第一薄膜层的厚度的1.124倍。进行挤出工艺以在各个区域形成不同的层厚度,具体地,在第一波长反射区域内将每个第一薄膜层挤成22~61nm的厚度,在第二波长反射区域内挤成62~115nm的厚度,在第三波长反射区域内挤成116~143nm的厚度。在第一波长反射区域内将每个第二薄膜层挤成40~69nm的厚度,在第二波长反射区域内挤成70~130nm的厚度,在第三波长反射区域内挤成132~162nm的厚度。基于多层薄膜的总层数,第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域的薄膜层数的比例分别为33%、33%和34%。

[0071] 在130℃下,以5倍的拉伸比单轴拉伸多层挤出薄膜,然后在230℃的烘箱中热固化30s。

[0072] 经过拉伸的多层薄膜两面涂布丙烯酸类的UV可固化粘合剂,层合来自KOLON公司的扩散膜(LD102),然后以500mJ/cm²的UV光照射,由此制备增亮膜。

[0073] 在图3中示出了实施例1的增亮膜的厚度梯度曲线。

[0074] 实施例 2

[0075] 如下列表 1 和表 2 所示,基于多层薄膜的总层数,第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域的薄膜层数的比例分别是 30%、35%和 35%,除此之外,以实施例 1 的相同方法制作增亮膜。

[0076] 实施例 3 和 4

[0077] 如下列表 1 和表 2 所示,除第三波长反射区域的厚度梯度曲线设置不同外,以实施例 1 的相同方法制作增亮膜。

[0078] 对比实例 1

[0079] 如下列表 1 和表 2 所示,基于多层薄膜的总层数,第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域的薄膜层数的比例分别是 20%、40%和 40%,除此之外,以实施例 1 的相同方法制作增亮膜。

[0080] 对比实例 2

[0081] 如下列表 1 和表 2 所示,将第一薄膜层在各个波长反射区域的厚度梯度曲线设定为 0.31,将第二薄膜层在各个波长反射区域的厚度梯度曲线设定为 0.35,除此之外,以实施例 1 的相同方法制作增亮膜。特别是,所制备的增亮膜被配置以使第一薄膜层和第二薄膜层在第一波长反射区域、第二波长反射区域和第三波长反射区域的厚度梯度曲线全部呈线性。

[0082] 对比实例 3

[0083] 如下列表 1 和表 2 所示,除了第一薄膜层和第二薄膜层的厚度设定不同以外,以实施例 1 的相同方法制作增亮膜。

[0084] 性能测定

[0085] 使用以下方法测定上述实施例和对比实例中制造的增亮膜相对于参照的辉度、偏光效率、颜色坐标和依赖于波长的偏光效率。在下列表 3 中给出结果。

[0086] (1) 相对于参照的辉度 (%)

[0087] 在 21.5 英寸的背光单元上,设置扩散膜 (XC210, KOLON 公司) 和棱镜膜 (LC217, KOLON 公司) 等光学膜,之后在其上依次层叠增亮膜和 21.5 英寸的 TN-LCD 面板,随后施加 24V 电源,由辉度计 (BM-7, 日本 TOPCON 公司) 测定辉度。参照 (Tref.) 是层叠增亮膜之前的辉度,相对于参照的辉度由下列公式表示,其中 Tp 是层叠增亮膜后的辉度。

[0088] 相对于参照的辉度 (%) = $(T_p - T_{ref.}) / T_{ref.} \times 100$

[0089] (2) 偏光效率 (%)

[0090] 将以上测定的辉度带入下列公式中进行计算。在该公式中, Tp 是增亮膜和 TN-LCD 面板的偏光器平行时的辉度, Tc 是增亮膜和 TN-LCD 面板的偏光器垂直时的辉度。

[0091]

$$\text{偏光效率(\%)} = \sqrt{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)} \times 100$$

[0092] (3) 颜色坐标 (CIE)

[0093] 使用上面的辉度计 (BM-7) 测定颜色坐标 CIE。

[0094] (4) 依赖波长的偏光效率 (%)

[0095] 拉伸挤出薄膜后,使用 Rets-100,根据波长测定其偏光效率 (%)。

[0096] 【表 1】

[0097]

第一薄膜层									
第一波长反射区域 (160~451nm 波长反 射)			第二波长反射区域 (451~836nm 波长反射)				第三波长反射区域 (836~1040nm 波长反射)		
薄膜 层数 比例 (%)	厚度 曲线	厚度 (nm)	薄膜层 数比例 (%)	厚度 曲线	厚度 (nm)	薄膜 层数 比例 (%)	厚度曲线	厚度(nm)	
实 施 例 1	33	0.43	22~61	33	0.57	62~115	34	a=-0.0029, b=1.6401, c=-87.617	116~143
实 施 例 2	30	0.43	22~61	35	0.57	62~115	35	a=-0.0029, b=1.6401, c=-87.617	116~143
实 施 例 3	33	0.30	22~61	33	0.50	62~115	34	a=-0.0019, b=1.540, c=-77.00	116~143
实 施	33	0.50	22~61	33	0.70	62~115	34	a=-0.0039, b=1.7501,	116~143

[0098]

例 4								c=-97.00	
对比实例 1	20	0.43	22~61	40	0.57	62~115	40	a=-0.0029, b=1.6401, c=-87.617	116~143
对比实例 2	33	0.31	22~61	33	0.35	62~115	34	线性厚度梯度 曲线 0.31	116~143
对比实例 3	33	0.43	15~81	33	0.57	50~130	34	a=-0.0029, b=1.6401, c=-87.617	120~150

[0099] 注 1) 在第三波长反射区域中,第一薄膜层的厚度由下面公式 1 确定,其中,a、b 以及 c 如表 1 所示,x 是 1 以上的整数用以表示薄膜层,y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

[0100] 公式 1

$$[0101] \quad y_x = ax^2+bx+c$$

[0102] 【表 2】

[0103]

第二薄膜层									
第一波长反射区域 (160~451nm 波长反射)			第二波长反射区域 (451~836nm 波长反射)				第三波长反射区域 (836~1040nm 波长反射)		
薄膜层数比例 (%)	厚度曲线	厚度 (nm)	薄膜层数比例 (%)	厚度曲线	厚度(nm)	薄膜层数比例 (%)	厚度曲线	厚度(nm)	

[0104]

)								
实施例 1	33	0.49	40~69	33	0.66	70~130	34	a=-0.0033, b=1.8536, c=-100.24	132~162
实施例 2	30	0.49	40~69	35	0.66	70~130	35	a=-0.0033, b=1.8536, c=-100.24	132~162
实施例 3	33	0.35	40~69	35	0.58	70~130	35	a=-0.0023, b=1.7501, c=-90.00	132~162
实施例 4	33	0.56	40~69	35	0.78	70~130	35	a=-0.0043, b=1.9501, c=-110.00	132~162
对比实例 1	20	0.49	40~69	40	0.66	70~130	40	a=-0.0033, b=1.8536, c=-100.24	132~162
对比实例 2	33	0.35	40~69	33	0.35	70~130	34	线性厚度梯度 曲线 0.35	132~162
对比实例 3	33	0.49	20~80	33	0.66	50~150	34	a=-0.0033, b=1.8536, c=-100.24	120~180

[0105] 注 2) 在第三波长反射区域中,第二薄膜层的厚度是根据下面公式 1 确定,其中,a、b 以及 c 如表 2 所示,x 是 1 以上的整数用以表示薄膜层,y_x 是与第 x 层对应的薄膜层的厚度。

[0106] 公式 1

[0107] $y_x = ax^2+bx+c$

[0108] 【表 3】

[0109]

	相对于参 照的辉度	偏光效率	颜色坐标		偏光效率 为 90%以 上的波长 范围
	(%)	(%)	X	Y	(nm)
实施例 1	36	92	0.312	0.341	160~1040
实施例 2	32	92	0.312	0.341	160~1040
实施例 3	33	90	0.311	0.340	160~1040
实施例 4	32	90	0.313	0.342	160~1040

[0110]

对比实例 1	28	88	0.308	0.332	300~1040
对比实例 2	27	88	0.307	0.335	310~920
对比实例 3	20	80	0.306	0.334	310~450, 500~580

[0111] 上述实施例和对比实例中的增亮膜的性能测定结果表示在表 3 中,根据表 3 显而易见的是,在增亮膜的多层薄膜在每个波长反射区域的薄膜层数分布不适当的情况下(对比实例 1),或者在第三波长薄膜反射区域的厚度梯度曲线呈线性的情况下(对比实例 2),或在各个波长反射区域的第一薄膜层和第二薄膜层中每一层的厚度落在所述的适当范围之外的情况下(对比实例 3),则增亮膜的辉度降低或无法显示 90%以上的偏光效率,并且颜色坐标偏移至红或蓝。

[0112] 虽然为了说明的目的对本发明的有效实施方案进行了描述,但是本领域技术人员应当理解在没有脱离所附权利要求记载的本发明的范围和精神的情况下可以进行各种改进、添加和替换。

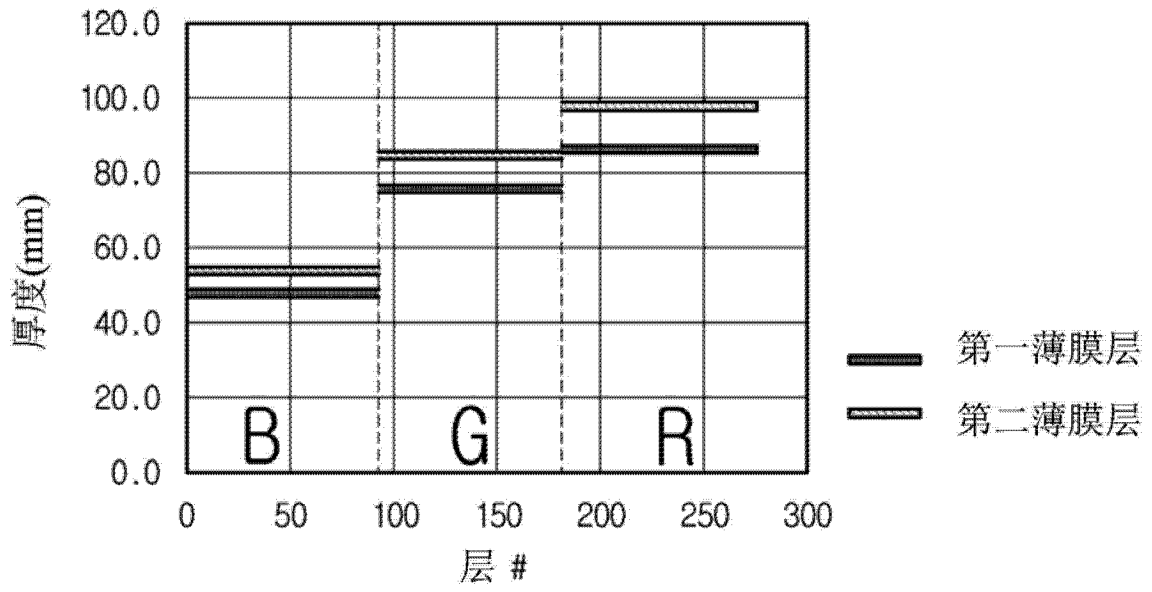


图 1

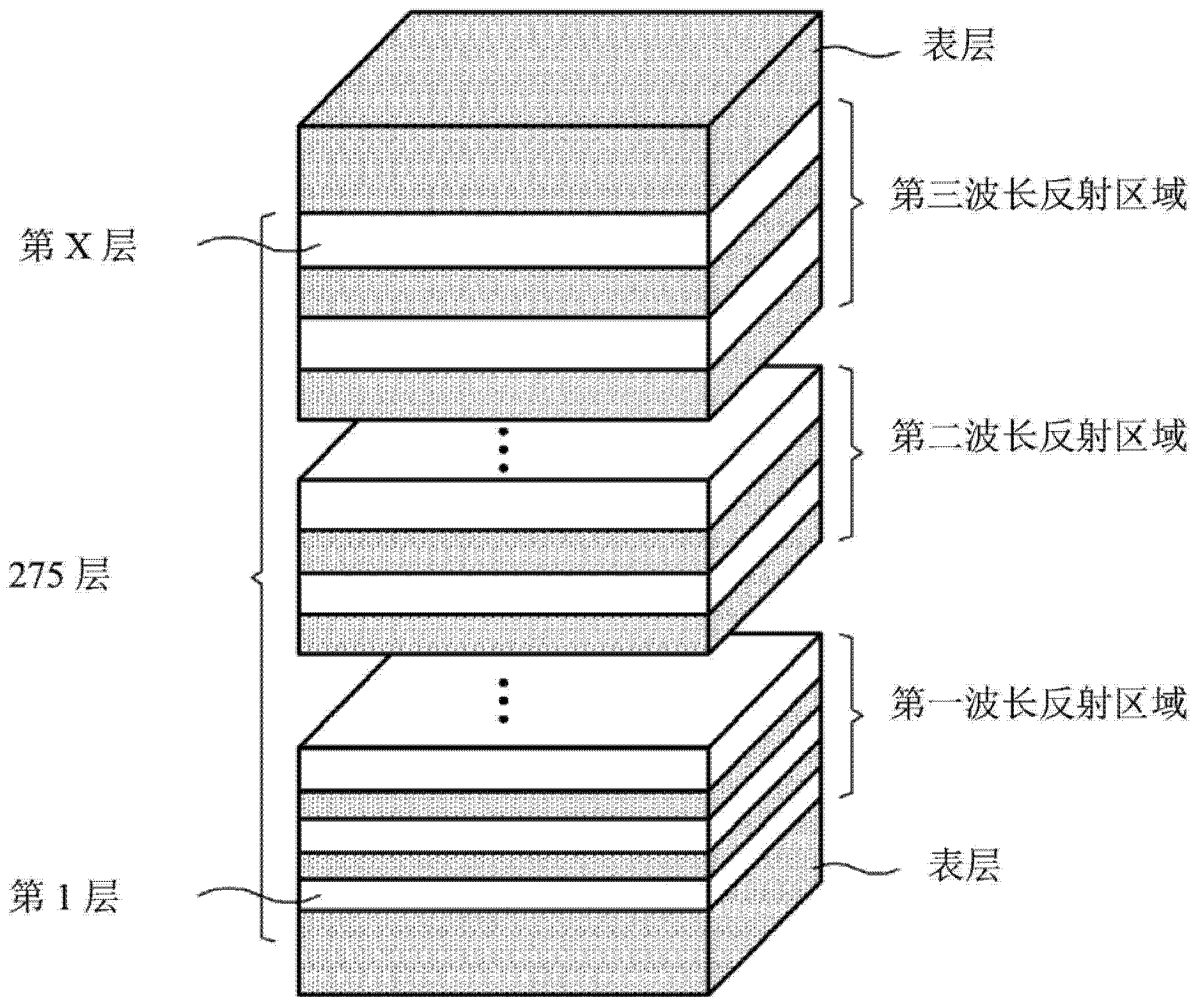


图 2

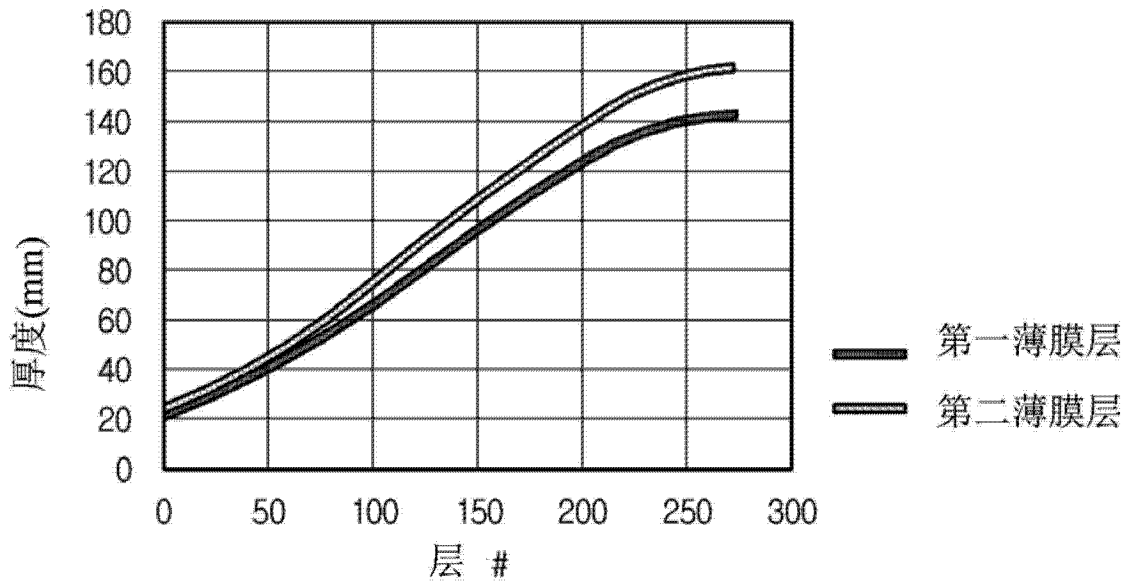


图 3

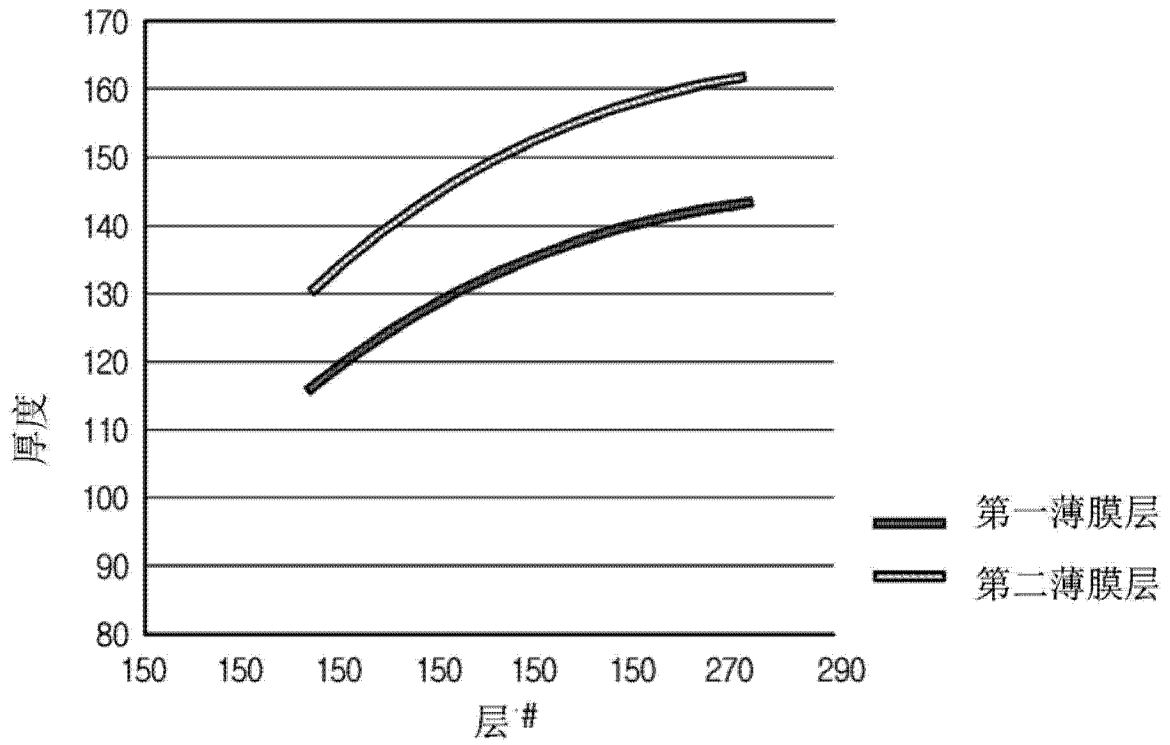


图 4