



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115803194 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202180049523.3

(22) 申请日 2021.07.13

(30) 优先权数据

2020-120131 2020.07.13 JP

2020-146144 2020.08.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/026245 2021.07.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/014567 JA 2022.01.20

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 宫本幸大 梨木智刚

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 韩平

(51) Int.Cl.

B32B 27/00 (2006.01)

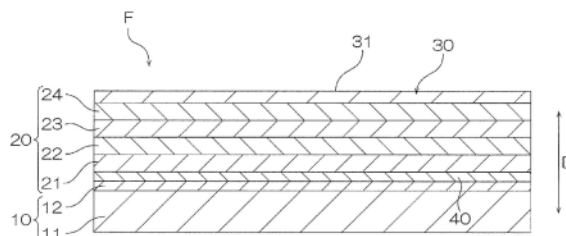
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

带防污层的光学薄膜

(57) 摘要

本发明的光学薄膜(F)是一种带防污层的光学薄膜,其依次具备透明基材(10)、光学功能层(20)和防污层(30)。防污层(30)的与光学功能层(20)相反一侧的外表面(31)具有 110° 以上的水接触角。



1. 一种带防污层的光学薄膜,其依次具备透明基材、光学功能层和防污层,所述防污层的与所述光学功能层相反一侧的外表面具有 110° 以上的水接触角。
2. 根据权利要求1所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述外表面具有超过2nm的表面粗糙度Ra。
3. 根据权利要求1或2所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述光学功能层为防反射层。
4. 根据权利要求3所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述防反射层交替包含折射率相对较大的高折射率层和折射率相对较小的低折射率层。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述透明基材在所述光学功能层侧具有硬涂层。
6. 根据权利要求5所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述硬涂层含有金属氧化物微粒。
7. 根据权利要求6所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述金属氧化物微粒为纳米二氧化硅颗粒。
8. 根据权利要求5~7中任一项所述的带防污层的光学薄膜,其中,所述硬涂层的所述光学功能层侧的表面具有0.5nm以上且20nm以下的表面粗糙度Ra。

带防污层的光学薄膜

技术领域

[0001] 本发明涉及带防污层的光学薄膜。

背景技术

[0002] 在液晶显示器等显示器的图像显示侧的外表面设置有例如透明的光学薄膜,所述光学薄膜具备具有规定光学功能的层(光学功能层)。作为光学薄膜,可列举出例如防反射薄膜、透明导电性薄膜和电磁波屏蔽薄膜。光学薄膜具备例如透明基材、配置在其一面侧的光学功能层、以及配置在透明基材的另一面上的粘合剂层。关于这种光学薄膜的相关技术,在例如下述专利文献1中有所记载。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2017-227898号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 配置光学功能层作为最表层的光学薄膜中,手油脂等污染物质容易附着于光学功能层,另外,难以自光学功能层去除所附着的污染物质。从确保光学薄膜的透明性的观点出发,光学薄膜上附着污染物质是不优选的。因此,在光学薄膜上设置例如防污层来作为最表层。在这种带防污层的光学薄膜中,对防污层要求高防污性。

[0008] 本发明提供适于使防污层实现高防污性的带防污层的光学薄膜。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明[1]包括一种带防污层的光学薄膜,其依次具备透明基材、光学功能层和防污层,防污层的与光学功能层相反一侧的外表面具有 110° 以上的水接触角。

[0011] 本发明[2]包括上述[1]所述的带防污层的光学薄膜,其中,前述外表面具有超过2nm的表面粗糙度Ra。

[0012] 本发明[3]包括上述[1]或[2]所述的带防污层的光学薄膜,其中,光学功能层为防反射层。

[0013] 本发明[4]包括上述[3]所述的带防污层的光学薄膜,其中,防反射层交替包含折射率相对较大的高折射率层和折射率相对较小的低折射率层。

[0014] 本发明[5]包括上述[1]~[4]中任一项所述的带防污层的光学薄膜,其中,透明基材在光学功能层侧具有硬涂层。

[0015] 本发明[6]包括上述[5]所述的带防污层的光学薄膜,其中,硬涂层含有金属氧化物微粒。

[0016] 本发明[7]包括上述[6]所述的带防污层的光学薄膜,其中,金属氧化物微粒为纳米二氧化硅颗粒。

[0017] 本发明[8]包括上述[5]~[7]中任一项所述的带防污层的光学薄膜,其中,硬涂层

的光学功能层侧的表面具有0.5nm以上且20nm以下的表面粗糙度Ra。

[0018] 发明的效果

[0019] 本发明的带防污层的光学薄膜由于防污层的与光学功能层相反一侧的外表面具有110°以上的水接触角,因此适于使防污层实现高防污性。

附图说明

[0020] 图1是本发明的光学薄膜的一个实施方式的截面示意图。

[0021] 图2是本发明的光学薄膜的变形例的截面示意图(本变形例中,光学薄膜具备粘合剂层)。

具体实施方式

[0022] 作为本发明的带防污层的光学薄膜的一个实施方式的光学薄膜F如图1所示那样,朝着厚度方向D的一面侧依次具备透明基材10、光学功能层20和防污层30。本实施方式中,光学薄膜F朝着厚度方向D的一面侧依次具备透明基材10、密合层40、光学功能层20和防污层30,优选由透明基材10、密合层40、光学功能层20和防污层30组成。另外,光学薄膜F具有在与厚度方向D正交的方向(面方向)上扩展的形状。

[0023] 本实施方式中,透明基材10朝着厚度方向D的一面侧依次具备树脂薄膜11和硬涂层12。

[0024] 树脂薄膜11为具有挠性的透明树脂薄膜。作为树脂薄膜11的材料,可列举出例如聚酯树脂、聚烯烃树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯酸类树脂、聚碳酸酯树脂、聚醚砜树脂、聚砜树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、纤维素树脂、降冰片烯树脂、聚芳酯树脂和聚乙烯醇树脂。作为聚酯树脂,可列举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯。作为聚烯烃树脂,可列举出例如聚乙烯、聚丙烯和环烯烃聚合物。作为纤维素树脂,可列举出例如三乙酸纤维素。这些材料可以单独使用,也可以组合使用两种以上。从透明性和强度的观点出发,作为树脂薄膜11的材料,优选使用纤维素树脂,更优选使用三乙酸纤维素。

[0025] 树脂薄膜11的硬涂层12侧表面可以进行了表面改性处理。作为表面改性处理,可列举出例如电晕处理、等离子体处理、臭氧处理、底漆处理、辉光处理和偶联剂处理。

[0026] 从强度的观点出发,树脂薄膜11的厚度优选为5 μ m以上、更优选为10 μ m以上、进一步优选为20 μ m以上。从处理性的观点出发,树脂薄膜11的厚度优选为300 μ m以下、更优选为200 μ m以下。

[0027] 从透明性的观点出发,树脂薄膜11的可见光透射率优选为80%以上、更优选为90%以上。树脂薄膜11的可见光透射率例如为100%以下。

[0028] 硬涂层12可以配置在树脂薄膜11的厚度方向D的一面上。硬涂层12是用于使光学薄膜F的露出表面(在图1中是上表面)不易形成划痕的层。

[0029] 硬涂层12是固化性树脂组合物的固化物。作为固化性树脂组合物中含有的固化性树脂,可列举出例如聚酯树脂、丙烯酸类树脂、氨基甲酸酯树脂、丙烯酸类氨基甲酸酯树脂、酰胺树脂、有机硅树脂、环氧树脂和三聚氰胺树脂。这些固化性树脂可以单独使用,也可以组合使用两种以上。从确保硬涂层12的高硬度的观点出发,作为固化性树脂,优选使用丙烯

酸类树脂和/或丙烯酸类氨基甲酸酯树脂。

[0030] 另外,作为固化性树脂组合物,可列举出例如紫外线固化型的树脂组合物和热固化型的树脂组合物。从因不经高温加热即可固化从而有助于提高光学薄膜F的制造效率的观点出发,作为固化性树脂组合物,优选使用紫外线固化型的树脂组合物。紫外线固化型的树脂组合物包含选自紫外线固化型单体、紫外线固化型低聚物和紫外线固化型聚合物组成的组中的至少一种。作为紫外线固化型的树脂组合物,可列举出例如日本特开2016-179686号公报中记载的硬涂层形成用组合物。

[0031] 硬涂层12可以为具有防眩性的硬涂层(防眩性硬涂层)。作为防眩性硬涂层的硬涂层12是含有固化性树脂(基础树脂)和用于表现出防眩性的微粒(防眩性微粒)的固化性树脂组合物的固化物。作为防眩性微粒,可列举出例如金属氧化物微粒和有机系微粒。作为金属氧化物微粒的材料,可列举出例如二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、氧化锆、钙氧化物、锡氧化物、铟氧化物、镉氧化物和铋氧化物。作为有机系微粒的材料,可列举出聚甲基丙烯酸甲酯、有机硅、聚苯乙烯、聚氨酯、丙烯酸类-苯乙烯共聚物、苯并胍胺、三聚氰胺和聚碳酸酯。这些微粒可以单独使用,也可以组合使用两种以上。从使硬涂层12表现出良好防眩性的观点出发,作为防眩性微粒,优选使用选自纳米二氧化硅颗粒、聚甲基丙烯酸甲酯颗粒和有机硅颗粒组成的组中的至少一种。

[0032] 微粒的平均粒径例如为 $10\mu\text{m}$ 以下、优选为 $8\mu\text{m}$ 以下,另外,例如为 1nm 以上。使用纳米颗粒作为微粒时,该微粒的平均粒径例如为 100nm 以下,优选为 70nm 以下,另外,例如为 1nm 以上。微粒的平均粒径例如根据通过激光散射法中的粒度分布测定法而求出的粒度分布,以D50值(累积50%的中值粒径)的形式求出。

[0033] 基础树脂(固化后)的折射率例如为1.46以上、优选为1.49以上、更优选为1.50以上、进一步优选为1.51以上。该折射率例如为1.60以下、优选为1.59以下、更优选为1.58以下、进一步优选为1.57以下。

[0034] 微粒的折射率可以高于基础树脂的上述折射率,也可以低于基础树脂的上述折射率。微粒的折射率高于基础树脂的折射率时,微粒的折射率例如为1.62以下、优选为1.60以下、更优选为1.59以下、进一步优选为1.50以下。微粒的折射率低于基础树脂的折射率时,微粒的折射率例如为1.40以上、优选为1.42以上、更优选为1.44以上。

[0035] 硬涂层12中的微粒含量相对于基础树脂100质量份优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上。硬涂层12中的微粒含量相对于基础树脂100质量份优选为30质量份以下,更优选为20质量份以下。

[0036] 从确保该层的硬度的观点出发,硬涂层12的厚度优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $1\mu\text{m}$ 以上。硬涂层12的厚度例如为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0037] 硬涂层12的密合层40侧表面可以进行了表面改性处理。作为表面改性处理,可列举出例如等离子体处理、电晕处理、臭氧处理、底漆处理、辉光处理和偶联剂处理。从在硬涂层12与密合层40之间确保高密合力的观点出发,硬涂层12的密合层40侧表面优选进行了辉光处理。

[0038] 从强度的观点出发,透明基材10的厚度优选为 $5\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $20\mu\text{m}$ 以上。从处理性的观点出发,透明基材10的厚度优选为 $300\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $200\mu\text{m}$ 以下。

[0039] 从透明性的观点出发,透明基材10的可见光透射率优选为80%以上、更优选为90%以上。透明基材10的可见光透射率例如为100%以下。

[0040] 透明基材10的光学功能层20侧的表面(本实施方式中,是硬涂层12的光学功能层20侧的表面)的表面粗糙度Ra(算术平均表面粗糙度)优选为0.5nm以上、更优选为0.8nm以上。该表面粗糙度Ra优选为20nm以下、更优选为15nm以下。表面粗糙度Ra例如根据基于AFM(原子力显微镜)的1 μ m见方的观察图像来求出。

[0041] 密合层40是用于确保透明基材10与光学功能层20的密合力的层。密合层40配置在透明基材10(在本实施方式中,具体为透明基材10的硬涂层12)的厚度方向D的一面上。作为密合层40的材料,可列举出例如硅、镍、铬、铝、锡、金、银、铂、锌、钛、钨、锆、钽等金属;这些金属中的两种以上的合金;以及这些金属的氧化物。从兼顾对于有机层(具体为硬涂层12)和氧化物层(具体为后述第一高折射率层21)这两者的密合性以及密合层40的透明性的观点出发,作为密合层40的材料,优选使用硅氧化物(SiO_x)或铟锡氧化物(ITO)。使用硅氧化物作为密合层40的材料时,优选使用与化学计量组成相比氧量少的SiO_x,更优选使用x为1.2以上且1.9以下的SiO_x。

[0042] 从确保透明基材10与光学功能层20之间的密合力且兼顾密合层40的透明性的观点出发,密合层40的厚度例如为1nm以上,另外例如为10nm以下。

[0043] 光学功能层20配置在密合层40的厚度方向D的一面上。本实施方式中,光学功能层20是用于抑制外光反射强度的防反射层。即,光学薄膜F在本实施方式中是防反射薄膜。

[0044] 光学功能层20(防反射层)在厚度方向上交替具有折射率相对较大的高折射率层和折射率相对较小的低折射率层。防反射层通过其中包含的多个薄层(高折射率层、低折射率层)的多个界面处的反射光之间的干涉作用,从而实质的反射光强度得以衰减。另外,在防反射层中,通过调整各薄层的光学膜厚(折射率与厚度的乘积),从而能够表现出使反射光强度发生衰减的干涉作用。在本实施方式中,具体而言,作为这种防反射层的光学功能层20朝着厚度方向D的一面侧依次具有第一高折射率层21、第一低折射率层22、第二高折射率层23和第二低折射率层24。

[0045] 第一高折射率层21和第二高折射率层23分别由波长550nm处的折射率优选为1.9以上的高折射率材料形成。从兼顾高折射率和可见光的低吸收性的观点出发,作为高折射率材料,可列举出例如氧化铌(Nb₂O₅)、钛氧化物、锆氧化物、掺杂锡的铟氧化物(ITO)和掺杂铟的锡氧化物(ATO),优选使用氧化铌。

[0046] 第一高折射率层21的光学膜厚(折射率与厚度的乘积)例如为20nm以上,另外,例如为55nm以下。第二高折射率层23的光学膜厚例如为60nm以上,另外,例如为330nm以下。

[0047] 第一低折射率层22和第二低折射率层24分别由波长550nm处的折射率优选为1.6以下的低折射率材料形成。从兼顾低折射率和可见光的低吸收性的观点出发,作为低折射率材料,可列举出例如二氧化硅(SiO₂)和氟化镁,优选使用二氧化硅。作为第二低折射率层24的材料,从确保第二低折射率层24与防污层30的密合性的观点出发,优选使用二氧化硅。

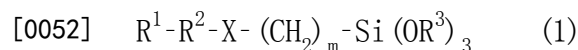
[0048] 第一低折射率层22的光学膜厚例如为15nm以上,另外,例如为70nm以下。第二低折射率层24的光学膜厚例如为100nm以上,另外,例如为160nm以下。

[0049] 另外,在光学功能层20中,第一高折射率层21的厚度例如为1nm以上、优选为5nm以上,另外,例如为30nm以下、优选为20nm以下。第一低折射率层22的厚度例如为10nm以上、优

选为20nm以上,另外,例如为50nm以下、优选为30nm以下。第二高折射率层23的厚度例如为50nm以上、优选为80nm以上,另外,例如为200nm以下、优选为150nm以下。第二低折射率层24的厚度例如为60nm以上、优选为80nm以上,另外,例如为150nm以下、优选为100nm以下。

[0050] 防污层30是光学薄膜F中的具有防污功能的层,配置在光学功能层20的厚度方向D的一面。防污层30在厚度方向D的一面侧具有外表面31。防污层30的防污功能包括在使用光学薄膜F时抑制手油脂等污染物质附着于薄膜露出面的功能、以及容易去除所附着的污染物质的功能。

[0051] 作为防污层30的材料,可列举出例如含有氟基的有机化合物。作为含有氟基的有机化合物,优选使用具有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物。作为具有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物,可列举出例如下述通式(1)所示的化合物。



[0053] 通式(1)中, R^1 表示烷基的一个以上氢原子被氟原子取代的直链状氟烷基或支链状氟烷基(碳原子数例如为1以上且20以下),优选表示烷基的全部氢原子被氟原子取代的全氟烷基。

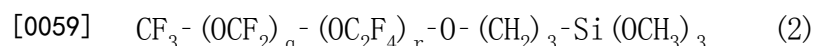
[0054] R^2 表示包含至少一个全氟聚醚(PFPE)基的重复结构的结构,优选表示包含两个PFPE基的重复结构的结构。作为PFPE基的重复结构,可列举出例如直链状PFPE基的重复结构和支链状PFPE基的重复结构。作为直链状PFPE基的重复结构,可列举出例如 $-(OC_nF_{2n})_p-$ 所示的结构(n 表示1以上且20以下的整数, p 表示1以上且50以下的整数。以下相同)。作为支链状PFPE基的重复结构,可列举出例如 $-(OC(CF_3)_2)_p-$ 所示的结构和 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)_p-$ 所示的结构。作为PFPE基的重复结构,可优选列举出直链状PFPE基的重复结构,可更优选列举出 $-(OCF_2)_p-$ 和 $-(OC_2F_4)_p-$ 。

[0055] R^3 表示碳原子数1以上且4以下的烷基,优选表示甲基。

[0056] X 表示醚基、羰基、氨基或酰胺基,优选表示醚基。

[0057] m 表示1以上的整数。另外, m 优选表示20以下、更优选表示10以下、进一步优选表示5以下的整数。

[0058] 这种具有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物之中,优选使用下述通式(2)所示的化合物。



[0060] 通式(2)中, q 表示1以上且50以下的整数, r 表示1以上且50以下的整数。

[0061] 另外,具有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物可以单独使用,也可以组合使用两种以上。

[0062] 本实施方式中,防污层30是利用干式涂布法而形成的膜(干式涂布膜)。作为干式涂布法,可列举出溅射法、真空蒸镀膜法和CVD。防污层30优选为干式涂布膜,更优选为真空蒸镀膜。

[0063] 防污层30的材料含有具有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物且防污层30为干式涂布膜(优选为真空蒸镀膜)的构成适于确保防污层30相对于光学功能层20的高接合力,因此,适于确保防污层30的耐剥离性。防污层30的耐剥离性高有助于维持防污层30的防污性能。

[0064] 防污层30的厚度优选为1nm以上、更优选为2nm以上、进一步优选为3nm以上。防污

层30的厚度优选为100nm以下、更优选为50nm以下、进一步优选为30nm以下。

[0065] 防污层30的外表面31的水接触角(纯水接触角)为110°以上、优选为111°以上、更优选为112°以上、进一步优选为113°以上、特别优选为114°以上。外表面31的水接触角高至该程度的构成适于使防污层30实现高防污性。该水接触角例如为130°以下。水接触角通过在防污层30的外表面31(露出表面)形成直径2mm以下的水滴(纯水的液滴),并测定该水滴相对于防污层30表面的接触角来求出。外表面31的水接触角可通过例如调整防污层30的组成、外表面31的粗糙度、硬涂层12的组成和硬涂层12的光学功能层20侧的表面粗糙度来调整。

[0066] 防污层30的外表面31的表面粗糙度Ra(算术平均表面粗糙度)优选为1nm以上、更优选为1.3nm以上、进一步优选为2nm以上。这种构成适于避免防污层30的外表面31的光泽感变得过强。该表面粗糙度Ra优选为20nm以下、更优选为18nm以下、进一步优选为17nm以下。这种构成从光学薄膜F的光学特性和雾度的观点出发是优选的,例如,在光学薄膜F设置于显示器表面的情况下,适于抑制隔着该光学薄膜F而观察的图像的白色模糊(white blurring)。

[0067] 防污层30的总反射(日语:全反射)Y值优选为1以下、更优选为0.9以下。防污层30的镜面反射Y值优选为0.9以下、更优选为0.8以下。在光学薄膜F设置于显示器表面的情况下,这些构成适于抑制该显示器表面处的背景的眩光。

[0068] 总反射Y值(Y_1)与镜面反射Y值(Y_2)之差 $\Delta Y(Y_1 - Y_2)$ 优选超过0.13、更优选为0.15以上、进一步优选为0.17以上。这种构成适于确保防污层30或光学薄膜F的防眩性。差值 ΔY 优选为0.8以下、更优选为0.7以下。在光学薄膜F设置于显示器表面的情况下,这种构成适于抑制隔着该光学薄膜F而观察到的图像的白色模糊。

[0069] 镜面反射Y值(Y_2)相对于总反射Y值(Y_1)的比率(Y_2/Y_1)优选为0.15以上、更优选为0.18以上。在光学薄膜F设置于显示器表面的情况下,这种构成适于抑制隔着该光学薄膜F而观察到的图像的白色模糊。该比率(Y_2/Y_1)优选为0.6以下、更优选为0.58以下。这种构成适于确保防污层30或光学薄膜F的防眩性。

[0070] 防污层30的表面雾度(外部雾度)优选为20%以下、更优选为10%以下。这种构成适于确保光学薄膜F的透明性。防污层30的表面雾度例如为0.01%以上。

[0071] 光学薄膜F可通过在准备透明基材10后,利用例如辊对辊方式在透明基材10上依次层叠密合层40、光学功能层20和防污层30来制作。光学功能层20可通过在密合层40上依次层叠第一高折射率层21、第一低折射率层22、第二高折射率层23和第二低折射率层24来形成。

[0072] 透明基材10可通过在树脂薄膜11上形成硬涂层12来制作。硬涂层12可通过例如在树脂薄膜11上涂布含有固化性树脂和根据需要的防眩性微粒的固化性树脂组合物而形成涂膜后,使该涂膜发生固化来形成。固化性树脂组合物含有紫外线固化型树脂时,通过紫外线照射而使前述涂膜发生固化。固化性树脂组合物含有热固化型树脂时,通过加热而使前述涂膜发生固化。

[0073] 在透明基材10上形成的硬涂层12的露出表面根据需要进行表面改性处理。作为表面改性处理而进行等离子体处理时,作为非活性气体,使用例如氩气。另外,等离子体处理中的放电电力例如为10W以上,另外,例如为10000W以下。

[0074] 密合层40、第一高折射率层21、第一低折射率层22、第二高折射率层23和第二低折射率层24可分别通过利用干式涂布法对材料进行成膜来形成。作为干式涂布法,可列举出溅射法、真空蒸镀法和CVD,优选使用溅射法。

[0075] 在溅射法中,在真空条件下向溅射室内导入气体,且对配置在阴极上的靶施加负电压。由此,使其发生辉光放电而使气体原子发生电离,使该气体离子以高速撞击靶表面,从靶表面弹出靶材料,使弹出的靶材料堆积在规定面上。为了形成金属氧化物层,从成膜速度的观点出发,优选为反应性溅射。在反应性溅射中,使用金属靶作为靶,作为上述气体,使用氩气等非活性气体与氧气(反应性气体)的混合气体。通过调整非活性气体与氧气的流量比(sccm),从而能够调整所成膜的金属氧化物层中包含的氧的比例。

[0076] 作为用于实施溅射法的电源,可列举出例如DC电源、AC电源、RF电源和MFAC电源(频段为数十~数百MHz的AC电源)。溅射法中的放电电压例如为200V以上,另外,例如为1000V以下。另外,要实施溅射法的溅射室内的成膜气压例如为0.01Pa以上,另外,例如为2Pa以下。

[0077] 防污层30可通过在光学功能层20上对例如含有氟基的有机化合物进行成膜来形成。作为防污层30的形成方法,可列举出干式涂布法。作为干式涂布法,可列举出例如真空蒸镀法、溅射法和CVD,优选使用真空蒸镀法。

[0078] 例如,如上操作,能够制造光学薄膜F。光学薄膜F通过借助例如粘合剂使透明基材10侧粘贴于被粘物来使用。

[0079] 光学薄膜F可以为除防反射薄膜之外的其它光学薄膜。作为其它光学薄膜,可列举出例如透明导电性薄膜和电磁波屏蔽薄膜。

[0080] 光学薄膜F为透明导电性薄膜时,该光学薄膜F的光学功能层20例如朝着厚度方向D的一面侧依次具备第一电介质薄膜、ITO膜等透明电极膜和第二电介质膜。具有这种层叠构成的光学功能层20可兼顾可见光透射性和导电性。

[0081] 光学薄膜F为电磁波屏蔽薄膜时,该光学薄膜F的光学功能层20例如在厚度方向D上交替具备具有电磁波反射能力的金属薄膜和金属氧化物膜。具有这种层叠构成的光学功能层20可兼顾对于特定波长的电磁波的屏蔽性和可见光透射性。

[0082] 如图2所示那样,光学薄膜F可以具备在透明基材10的厚度方向D的另一面配置的粘合剂层50。

[0083] 粘合剂层50是由粘合性组合物形成的层,且具有透光性。粘合性组合物至少含有使粘合剂层50表现出粘合性的基础聚合物。作为基础聚合物,可列举出例如丙烯酸类聚合物、橡胶系聚合物、有机硅系聚合物、氨基甲酸酯系聚合物、聚酯系聚合物和聚酰胺系聚合物。从一并实现对光学薄膜F的粘合剂层50要求的粘合力和高透明性的观点出发,作为基础聚合物,优选使用丙烯酸类聚合物。

[0084] 从实现光学薄膜F相对于被粘物的充分粘合力的观点出发,粘合剂层50的厚度优选为5 μ m以上、更优选为10 μ m以上、更优选为15 μ m以上。另外,从确保透明性的观点出发,粘合剂层50的厚度优选为300 μ m以下、更优选为200 μ m以下、进一步优选为100 μ m以下。

[0085] 图2所示的光学薄膜F例如可如下操作来制造。首先,在剥离衬垫上涂布粘合性组合物而形成涂膜。接着,根据需要使剥离衬垫上的涂膜发生干燥。由此,在剥离衬垫上形成粘合剂层50。接着,将粘合剂层50的露出面与图1所示的光学薄膜F的透明基材10的厚度方

向D的另一面(在图1中为下表面)贴合。例如,如此操作,能够制造图2所示的光学薄膜F。

[0086] 在光学薄膜F具备粘合剂层50的情况下,在对被粘物进行贴合时不另外需要粘接剂。

[0087] 实施例

[0088] 针对本发明,以下示出实施例进行具体说明。本发明不限于实施例。另外,以下记载的配混量(含量)、物性值、参数等的具体数值可替换成在上述“具体实施方式”中记载的与它们对应的配混量(含量)、物性值、参数等相应记载的上限(以“以下”或“小于”的形式定义的数值)或下限(以“以上”或“超过”的形式定义的数值)。

[0089] (实施例1)

[0090] 首先,在作为透明树脂薄膜的三乙酸纤维素(TAC)薄膜(厚度80 μm)的单面形成防眩性的硬涂层(硬涂层形成工序)。本工序中,首先混合紫外线固化型的氨基甲酸酯丙烯酸酯(商品名“UV1700TL”、日本合成化学工业公司制)50质量份、紫外线固化型的多官能丙烯酸酯(商品名“Viscoat#300”、主成分为季戊四醇三丙烯酸酯、大阪有机化学工业公司制)50质量份、作为防眩性微粒的聚甲基丙烯酸甲酯颗粒(商品名“TECHPOLYMER”、平均粒径为3 μm 、折射率为1.525、积水化成品工业公司制)3质量份、作为防眩性微粒的有机硅颗粒(商品名“TOSPEARL 130”、平均粒径为3 μm 、折射率为1.42、Momentive Performance Materials Japan公司制)1.5质量份、触变赋予剂(商品名“ルーセンタイトSAN”、作为有机粘土的合成蒙脱石、Co-op Chemical公司制)1.5质量份、光聚合引发剂(商品名“OMNIRAD 907”、BASF公司制)3质量份、流平剂(商品名“LE303”、共荣社化学公司制)0.15质量份和甲苯/乙酸乙酯/环戊酮混合溶剂(质量比为35:41:24),制备固体成分浓度为55质量%的组合物(清漆)。在混合中使用超声波分散机。接着,在上述TAC薄膜的单面涂布组合物而形成涂膜。接着,通过紫外线照射而使该涂膜发生固化后,通过加热使其干燥。在紫外线照射中,使用高压汞灯作为光源,并使用波长365nm的紫外线,将累积照射光量设为300 mJ/cm^2 。另外,将加热温度设为80 $^{\circ}\text{C}$,将加热时间设为60秒钟。由此,在TAC薄膜上形成厚度8 μm 的防眩性的硬涂层(第一HC层)。

[0091] 接着,通过辊对辊方式的等离子体处理装置,在1.0Pa的真空气氛下,对带有HC层的TAC薄膜的HC层表面进行等离子体处理。在该等离子体处理中,使用氩气作为非活性气体,将放电电力设为2400W。

[0092] 接着,在等离子体处理后的带有HC层的TAC薄膜的HC层上依次形成密合层和防反射层(溅射成膜工序)。具体而言,利用辊对辊方式的溅射成膜装置,在等离子体处理后的带有HC层的TAC薄膜的HC层上,依次形成作为密合层的厚度3.5nm的 SiO_x 层($x<2$)、作为第一高折射率层的厚度12nm的 Nb_2O_5 层、作为第一低折射率层的厚度28nm的 SiO_2 层、作为第二高折射率层的厚度100nm的 Nb_2O_5 层和作为第二低折射率层的厚度85nm的 SiO_2 层。在密合层的形成中,使用Si靶,并使用作为非活性气体的氩气和相对于氩气100体积份为3体积份的作为反应性气体的氧气,将放电电压设为520V,将成膜室内的气压(成膜气压)设为0.27Pa,通过MFAC溅射而成膜出 SiO_x 层($x<2$)。在第一高折射率层的形成中,使用Nb靶,并使用100体积份的氩气和5体积份的氧气,将放电电压设为415V,将成膜气压设为0.42Pa,通过MFAC溅射而成膜出 Nb_2O_5 层。在第一低折射率层的形成中,使用Si靶,并使用100体积份的氩气和30体积份的氧气,将放电电压设为350V,将成膜气压设为0.3Pa,通过MFAC溅射而成膜出 SiO_2 层。在

第二高折射率层的形成中,使用Nb靶,并使用100体积份的氩气和13体积份的氧气,将放电电压设为460V,将成膜气压设为0.5Pa,通过MFAC溅射而成膜出 Nb_2O_5 层。在第二低折射率层的形成中,使用Si靶,并使用100体积份的氩气和30体积份的氧气,将放电电压设为340V,将成膜气压设为0.25Pa,通过MFAC溅射而成膜出 SiO_2 层。如上那样操作,在带有HC层的TAC薄膜的HC层上隔着密合层而层叠形成防反射层(第一高折射率层、第一低折射率层、第二高折射率层、第二低折射率层)。

[0093] 接着,在所形成的防反射层上形成防污层(防污层形成工序)。具体而言,通过将含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物用作蒸镀源的真空蒸镀法,从而在防反射层上形成厚度7nm的防污层。蒸镀源是将大金工业公司制的“Optool UD509”(上述通式(2)所示的含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物、固体成分浓度为20质量%)干燥而得到的固体成分。另外,真空蒸镀法中的蒸镀源的加热温度设为260℃。

[0094] 如上那样操作,制作实施例1的光学薄膜。实施例1的光学薄膜朝着厚度方向的一面侧依次具备透明基材(树脂薄膜、硬涂层)、密合层、防反射层和防污层。

[0095] (实施例2)

[0096] 作为防污层形成工序中的蒸镀源,使用将大金工业公司制的“Optool UD120”(含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分,除此之外,与实施例1的光学薄膜同样操作,制作实施例2的光学薄膜。

[0097] (实施例3)

[0098] 首先,在作为透明树脂薄膜的三乙酸纤维素(TAC)薄膜(厚度80μm)的单面形成防眩性的硬涂层(硬涂层形成工序)。在本工序中,首先混合紫外线固化型的丙烯酸类单体(商品名“GRANDIC PC-1070”、DIC公司制)100质量份、含有作为防眩性微粒的纳米二氧化硅颗粒的有机硅溶胶(商品名“MEK-ST-L”、纳米二氧化硅颗粒的平均一次粒径为50nm、固体成分浓度为30质量%、日产化学公司制)25质量份(纳米二氧化硅颗粒换算量)、触变赋予剂(商品名“ルーセントライトSAN”、作为有机粘土的合成蒙脱石、Co-op Chemical公司制)1.5质量份、光聚合引发剂(商品名“OMNIRAD907”、BASF公司制)3质量份和流平剂(商品名“LE303”、共荣社化学公司制)0.15质量份,制备固体成分浓度为55质量%的组合物(清漆)。在混合中使用超声波分散机。接着,在上述TAC薄膜的单面涂布组合物而形成涂膜。接着,通过紫外线照射而使该涂膜发生固化后,通过加热使其干燥。在紫外线照射中,使用高压汞灯作为光源,使用波长365nm的紫外线,将累积照射光量设为200mJ/cm²。另外,将加热温度设为80℃,将加热时间设为3分钟。由此,在TAC薄膜上形成厚度6μm的防眩性的硬涂层(第二HC层)。

[0099] 接着,利用辊对辊方式的等离子体处理装置,在1.0Pa的真空气氛下对带有HC层的TAC薄膜的HC层表面进行等离子体处理。在该等离子体处理中,使用氩气作为非活性气体,将放电电力设为150W。

[0100] 接着,在等离子体处理后的带有HC层的TAC薄膜的HC层上依次形成密合层和防反射层(溅射成膜工序)。具体而言,利用辊对辊方式的溅射成膜装置,在等离子体处理后的带有HC层的TAC薄膜的HC层上,依次形成作为密合层的厚度1.5nm的铟锡氧化物(ITO)层、作为第一高折射率层的厚度12nm的 Nb_2O_5 层、作为第一低折射率层的厚度28nm的 SiO_2 层、作为第二高折射率层的厚度100nm的 Nb_2O_5 层和作为第二低折射率层的厚度85nm的 SiO_2 层。在密合层的形成中,使用ITO靶,并使用作为非活性气体的氩气和相对于氩气100体积份为10体积

份的作为反应性气体的氧气,将放电电压设为400V,将成膜室内的气压(成膜气压)设为0.2Pa,通过MFAC溅射而成膜出ITO层。本实施例中的第一高折射率层、第一低折射率层、第二高折射率层和第二低折射率层的形成条件与实施例1中的第一高折射率层、第一低折射率层、第二高折射率层和第二低折射率层的上述形成条件相同。

[0101] 接着,在所形成的防反射层上形成防污层(防污层形成工序)。具体而言,与实施例1中的防污层形成工序相同(作为蒸镀源,使用将大金工业公司制的“Optool UD509”干燥而得到的固体成分)。

[0102] 如上那样操作,制作实施例3的光学薄膜。实施例3的光学薄膜朝着厚度方向的一面侧依次具备透明基材(树脂薄膜、硬涂层)、密合层、防反射层和防污层。

[0103] (实施例4)

[0104] 作为防污层形成工序中的蒸镀源,使用将大金工业公司制的“Optool UD120”(含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分,除此之外,与实施例3的光学薄膜同样操作,制作实施例4的光学薄膜。

[0105] (实施例5)

[0106] 作为防污层形成工序中的蒸镀源,使用将信越化学工业公司制的“KY-1901”(含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分,除此之外,与实施例3的光学薄膜同样操作,制作实施例5的光学薄膜。

[0107] (实施例6)

[0108] 除了硬涂层形成工序和防污层形成工序之外,与实施例3的光学薄膜同样操作,制作实施例6的光学薄膜。

[0109] 在实施例6的硬涂层形成工序中,首先混合含有纳米二氧化硅颗粒的丙烯酸类单体组合物(商品名“NC035”、纳米二氧化硅颗粒的平均一次粒径为40nm、固体成分浓度为50质量%、固体成分中的纳米二氧化硅颗粒的比例为60质量%、荒川化学工业公司制)67质量份、紫外线固化型的多官能丙烯酸酯(商品名“粘结剂A”、固体成分浓度为100质量%、荒川化学工业公司制)33质量份、作为防眩性微粒的聚甲基丙烯酸甲酯颗粒(商品名“TECHPOLYMER”、平均粒径为3 μ m、折射率为1.525、积水化成品工业公司制)3质量份、作为防眩性微粒的有机硅颗粒(商品名“TOSPEARL 130”、平均粒径为3 μ m、折射率为1.42、Momentive Performance Materials Japan公司制)1.5质量份、触变赋予剂(商品名“ルーセントタイトSAN”、作为有机粘土的合成蒙脱石、Co-op Chemical公司制)1.5质量份、光聚合引发剂(商品名“OMNIRAD907”、BASF公司制)3质量份、流平剂(商品名“LE303”、共荣社化学公司制)0.15质量份和甲苯,制备固体成分浓度为45质量%的组合物(清漆)。在混合中使用超声波分散机。接着,在上述TAC薄膜的单面涂布组合物而形成涂膜。接着,通过紫外线照射而使该涂膜发生固化后,通过加热使其干燥。在紫外线照射中,使用高压汞灯作为光源,并使用波长365nm的紫外线,将累积照射光量设为200mJ/cm²。另外,将加热温度设为60℃,将加热时间设为60秒钟。由此,在TAC薄膜上形成厚度7 μ m的防眩性的硬涂层(第三HC层)。

[0110] 在实施例6的防污层形成工序中,作为蒸镀源,使用将大金工业公司制的“Optool UD120”(含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分。

[0111] (实施例7)

[0112] 作为防污层形成工序中的蒸镀源,使用将信越化学工业公司制的“KY-1901”(含有

全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分,除此之外,与实施例6的光学薄膜同样操作,制作实施例7的光学薄膜。

[0113] (实施例8)

[0114] 除了硬涂层形成工序和防污层形成工序之外,与实施例3的光学薄膜同样操作,制作实施例8的光学薄膜。

[0115] 在实施例8的硬涂层形成工序中,首先混合含有纳米二氧化硅颗粒的丙烯酸类单体组合物(商品名“NC035HS”、纳米二氧化硅颗粒的平均一次粒径为40nm、固体成分浓度为50质量%、固体成分中的纳米二氧化硅颗粒的比例为60质量%、荒川化学工业公司制)83质量份、紫外线固化型的多官能氨基甲酸酯丙烯酸酯(商品名“BEAMSET 580”、固体成分浓度为70质量%、荒川化学工业公司制)17质量份、作为防眩性微粒的聚甲基丙烯酸甲酯颗粒(商品名“TECHPOLYMER”、平均粒径为3 μm 、折射率为1.495、积水化成工业公司制)4质量份、作为防眩性微粒的有机硅颗粒(商品名“TOSPEARL 130”、平均粒径为3 μm 、折射率为1.42、Momentive Performance Materials Japan公司制)0.1质量份、触变赋予剂(商品名“ルーセントライトSAN”、作为有机粘土的合成蒙脱石、Co-op Chemical公司制)2.0质量份、光聚合引发剂(商品名“OMNIRAD907”、BASF公司制)3质量份、流平剂(商品名“LE303”、共荣社化学公司制)0.15质量份和乙酸丁酯,制备固体成分浓度为42质量%的组合物(清漆)。在混合中使用超声波分散机。接着,在上述TAC薄膜的单面涂布组合物而形成涂膜。接着,通过紫外线照射而使该涂膜发生固化后,通过加热使其干燥。在紫外线照射中,使用高压汞灯作为光源,并使用波长365nm的紫外线,将累积照射光量设为200mJ/cm²。另外,将加热温度设为60℃,将加热时间设为60秒钟。由此,在TAC薄膜上形成厚度8 μm 的防眩性的硬涂层(第四HC层)。

[0116] 在实施例8的防污层形成工序中,作为蒸镀源,使用将信越化学工业公司制的“KY-1903-1”(含有全氟聚醚基的烷氧基硅烷化合物)干燥而得到的固体成分。

[0117] (比较例1)

[0118] 除了防污层形成工序之外,与实施例1的光学薄膜同样操作,制作比较例1的光学薄膜。

[0119] 在比较例1的防污层形成工序中,首先将作为涂布剂的“Optool UD509”(大金工业公司制)用稀释溶剂(商品名“Fluorinert”、3M公司制)稀释,制备固体成分浓度为0.1质量%的涂布液。接着,在利用溅射成膜工序而形成的防反射层上,通过凹版涂布来涂布涂布液,形成涂膜。接着,通过60℃且2分钟的加热而使该涂膜干燥。由此,在防反射层上形成厚度7nm的防污层。

[0120] (水接触角)

[0121] 针对实施例1~8和比较例1的各光学薄膜,调查防污层表面的水接触角。首先,通过在光学薄膜的防污层表面滴加约1 μL 的纯水而形成水滴。接着,测定防污层表面上的水滴表面与防污层表面所成的角度。在测定中使用接触角计(商品名“DMo-501”、协和界面科学公司制)。将其测定结果示于表1。

[0122] (表面粗糙度Ra)

[0123] 针对实施例1~8和比较例1的各光学薄膜,调查防污层的表面粗糙度Ra。具体而言,利用原子力显微镜(商品名“SPI3800”、Seiko Instruments Inc.制),观察各光学薄膜

的防污层表面,在1 μ m见方的观察图像中求出表面粗糙度Ra(算术平均粗糙度)。将其结果示于表1。

[0124] 〈总反射和镜面反射〉

[0125] 针对实施例1~8和比较例1的各光学薄膜,如下那样操作,测定总反射Y值和镜面反射Y值。

[0126] 首先,借助粘合剂将从光学薄膜切出的样品薄膜(50mm \times 50mm)的透明基材侧贴合于黑色亚克力板。接着,针对粘贴于黑色亚克力板的样品,使用分光光度计(商品名“U-4100”、日立高新科技公司制),实施总反射测定。根据通过该测定而得到的波长380~780nm处的分光反射率和CIE标准施照体D65的相对分光分布,计算JIS Z8701中规定的XYZ表色系中的基于反射的物体色的三色刺激值Y,求出总反射Y值。

[0127] 另外,针对粘贴于黑色亚克力板的上述样品,使用分光光度计(商品名“U-4100”),在使用U-4100附带的工具将散射光去除的状态下,在光的入射角为5°的条件下实施镜面反射测定。根据通过该测定而得到的波长380~780nm处的分光反射率和CIE标准施照体D65的相对分光分布,计算JIS Z8701中规定的XYZ表色系中的基于反射的物体色的三色刺激值Y,求出镜面反射Y值。

[0128] 将总反射Y值(Y_1)、镜面反射Y值(Y_2)、总反射Y值与镜面反射Y值之差 $\Delta Y(Y_1 - Y_2)$ 、以及镜面反射Y值相对于总反射Y值的比率(Y_2/Y_1)示于表1。

[0129] 〈表面雾度〉

[0130] 针对实施例1~8和比较例1的各光学薄膜,调查表面雾度。具体而言,首先针对从光学薄膜切出的样品薄膜,使用村上色彩技术研究所制的“雾度计HM150”,根据JIS K 7136(2000)来实施雾度测定(由此测定样品薄膜的总雾度值)。接着,借助粘合剂在样品薄膜的防污层侧表面贴合环烯烃聚合物薄膜,在消除样品薄膜的表面雾度的状态下,使用村上色彩技术研究所制的“雾度计HM150”,根据JIS K 7136(2000)来实施雾度测定(由此测定样品薄膜的内部雾度值)。并且,由总雾度值减去内部雾度值,求出外部雾度(表面雾度)的值。将其值示于表1。

[0131] 〈防污性的评价〉

[0132] 针对实施例1~8和比较例1的各光学薄膜,调查防污层的防污性。具体而言,首先用手指碰触光学薄膜的防污层表面而沾上指纹。接着,利用棉花制的废棉纱头对指纹实施3次擦拭操作(使废棉纱头接触防污层表面的包括指纹附着部位在内的区域,并使该废棉纱头朝着一个方向扫描的操作)。并且,针对防污层的防污性,通过3次擦拭操作而擦掉指纹时评价为“良”,通过3次擦拭操作也擦不掉指纹时(即,残留一部分指纹时)评价为“不良”。将其结果示于表1。

[0133] [表1]

[0134]

表 1

	HC层	防污层		水接触角 [°]	R _a [nm]	总反射Y值 (Y ₁)	镜面反射Y值 (Y ₂)	Y ₁ - Y ₂	Y ₂ / Y ₁	表面雾度 [%]	防污性
实施例 1	第一HC层	干式涂布	UD509	119.2	17.7	0.8	0.15	0.65	0.19	1.5	良
实施例 2	第一HC层	干式涂布	UD120	114.0	1.33	0.32	0.15	0.17	0.47	0.0	良
实施例 3	第二HC层	干式涂布	UD509	115.4	7.2	0.5	0.29	0.21	0.58	0.2	良
实施例 4	第二HC层	干式涂布	UD120	114.2	5.01	0.44	0.24	0.20	0.55	0.3	良
实施例 5	第二HC层	干式涂布	KY1901	114.6	5.64	0.46	0.21	0.25	0.46	0.2	良
实施例 6	第三HC层	干式涂布	UD120	114.3	5.47	0.47	0.20	0.27	0.43	0.0	良
实施例 7	第三HC层	干式涂布	KY1901	113.7	6.09	0.45	0.18	0.27	0.40	0.0	良
实施例 8	第四HC层	干式涂布	KY1903-1	120	4.5	0.55	0.24	0.31	0.44	0.0	良
比较例 1	第一HC层	湿式涂布	UD509	109.0	1.4	0.30	0.17	0.13	0.57	0.0	不良

[0135] 上述实施方式是本发明的例示，本发明不受该实施方式的限定性解释。对于本技术领域的本领域技术人员而言显而易见的本发明的变形例包括在前述权利要求书中。

[0136] 产业上的可利用性

[0137] 本发明的带防污层的光学薄膜可应用于例如带有防污层的防反射薄膜、带有防污层的透明导电性薄膜和带有防污层的电磁波屏蔽薄膜。

[0138] 附图标记说明

[0139] F 光学薄膜(带防污层的光学薄膜)

[0140] 10 透明基材

[0141] 11 树脂薄膜

[0142] 12 硬涂层

[0143] 20 光学功能层

[0144] 21 第一高折射率层

[0145] 22 第一低折射率层

[0146] 23 第二高折射率层

[0147] 24 第二低折射率层

[0148] 30 防污层

[0149] 31 外表面

[0150] 40 密合层

[0151] 50 粘合剂层

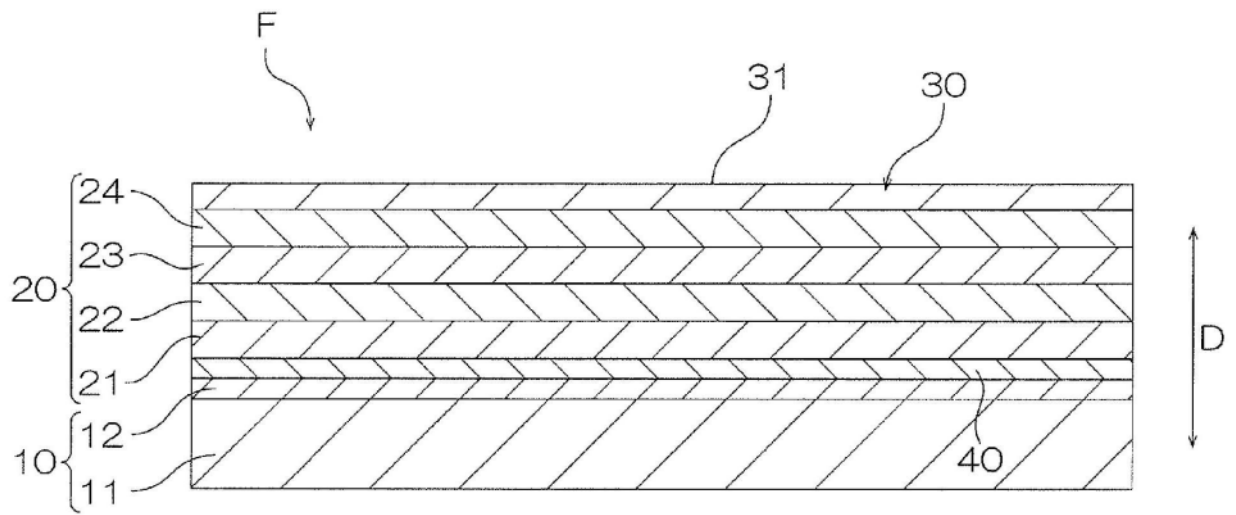


图1

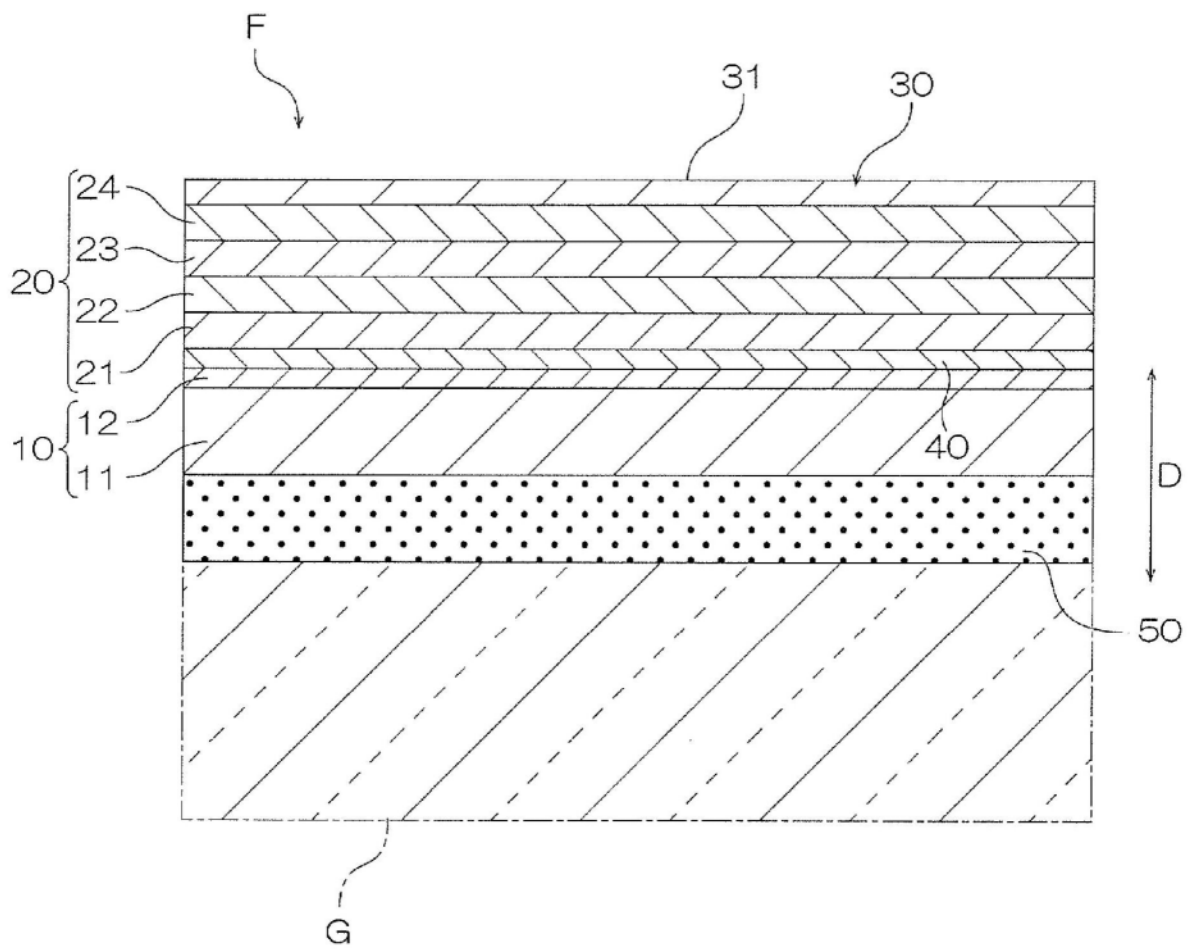


图2