



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118159901 A

(43) 申请公布日 2024.06.07

(21) 申请号 202280071262.X

(22) 申请日 2022.11.22

(30) 优先权数据

2021-189156 2021.11.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/043163 2022.11.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/090457 JA 2023.05.25

(71) 申请人 积水化学工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大仓滉生 山田恭幸 协屋武司

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 王珂

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

C08K 5/541 (2006.01)

C08L 63/00 (2006.01)

C08L 83/04 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

C09J 201/00 (2006.01)

G02F 1/19 (2019.01)

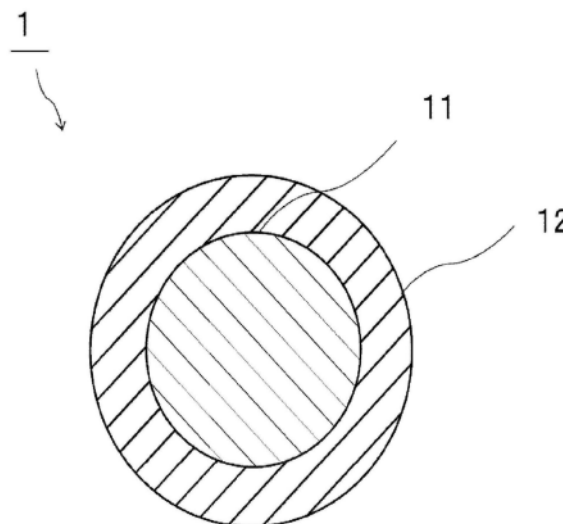
权利要求书1页 说明书26页 附图2页

(54) 发明名称

粘接性粒子和叠层体

(57) 摘要

本发明提供一种粘接性粒子,其能够充分提高粘接性,抑制从基材的剥离,并且能够高精度地控制基材间的间隙。本发明的粘接性粒子(1)具备基材粒子(11)和配置于所述基材粒子的表面的包覆部(12),所述包覆部包含热固性树脂,粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。



1. 一种粘接性粒子,其具备:
 基材粒子、和
 配置于所述基材粒子的表面的包覆部,
 所述包覆部包含热固性树脂,
 所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。
2. 根据权利要求1所述的粘接性粒子,其中,
 将粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值为110N/mm²以上且3500N/mm²以下。
3. 根据权利要求1或2所述的粘接性粒子,其中,
 所述基材粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的粘接性粒子,其在25°C下的压缩恢复率为5%以上且50%以下。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的粘接性粒子,其中,
 所述包覆部的厚度为0.5μm以上且5.0μm以下。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的粘接性粒子,其中,
 所述包覆部包含具有下述式(1)表示的结构的化合物,

$$R1-(SiO_pR3R4)_n-R2\cdots(1)$$
 所述式(1)中,R1及R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团;R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1或1.5;p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1.5时,q为0;n表示1~100的整数。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的粘接性粒子,其中,
 所述包覆部中的热固性树脂包含环氧树脂。
8. 一种叠层体,其具备:
 第一基材、
 第二基材、和
 配置于所述第一基材与所述第二基材之间的间隔粒子,
 所述间隔粒子粘接于所述第一基材和所述第二基材,
 所述间隔粒子的材料包含权利要求1~7中任一项所述的粘接性粒子。
9. 根据权利要求8所述的叠层体,其中,
 所述间隔粒子包含具有下述式(11)表示的结构单元的化合物,

$$-(SiO_pR3R4)_n-\cdots(11)$$
 所述式(11)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1或1.5;p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1.5时,q为0;n表示1~100的整数。
10. 根据权利要求8或9所述的叠层体,其具有曲面部。
11. 根据权利要求8~10中任一项所述的叠层体,其为调光叠层体,其中,
 所述叠层体还具备配置于所述第一基材与所述第二基材之间的调光层。

粘接性粒子和叠层体

技术领域

[0001] 本发明涉及粘接性粒子和使用了所述粘接性粒子的叠层体。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置和车载用显示器等显示装置中,有时使用调光玻璃、调光膜等调光材料。调光材料是具有透光率根据电场的施加的有无而变化的性质且能够调节入射光量的材料。近年来,随着显示装置的大画面化、曲面化,具有曲面部的调光材料的需求提高。该调光材料中,为了控制基材间的间隙,使用粒子作为间隔物。此外,该调光材料中,为了将2片玻璃或膜基材贴合,有时使用粘接剂。

[0003] 此外,液晶显示元件是在两片玻璃或膜基材间配置液晶而构成的。该液晶显示元件中,为了控制基材间的间隙,使用粒子作为间隔物。此外,该液晶显示元件中,为了贴合2片玻璃或膜基材,有时使用粘接剂。

[0004] 下述的专利文献1中公开了具备基材粒子和配置于所述基材粒子的表面上的包覆部的粒子。该粒子中,所述包覆部的材料为具有特定结构的化合物。在专利文献1中,作为该包覆部的材料,记载有热塑性树脂。

[0005] 此外,下述专利文献2中公开了由光固化性化合物或热固化性化合物形成的固化性树脂粒子。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2018-132740号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2016-218257号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的技术问题

[0011] 近年来,随着显示器装置的大画面化、柔性化,具有更高的粘接性的粘接剂的需求提高。此外,为了进一步提高粘接性,考虑使用具有粘接性的粒子(粘接性粒子)。

[0012] 在如专利文献1那样基材粒子的表面被热塑性树脂包覆的粒子中,认为粒子自身的粘接性并不充分。

[0013] 此外,以往的粘接性粒子有时难以充分提高粘接性。此外,在具备粒子主体和包覆该粒子主体的粘接层的粘接性粒子中,无法使粘接层充分厚,结果有时难以充分提高粒子的粘接性。此外,加热时粘接层熔融而发生液体垂挂,结果有时粘接性降低。

[0014] 在使用了粘接性不充分的粒子的叠层体中,粒子从基材剥离,容易产生基材间的间隙的偏差。特别是,在叠层体具有曲面部的情况下,非常难以抑制间隔粒子从基材的剥离,并且确保基材间的间隙的均匀性。

[0015] 此外,在粘接性粒子的粘接后的硬度高的情况下,在将基材曲面化时,对与粒子接触的基材施加较大的压力,由此粒子从基材剥离,有时产生基材间的间隙的偏差。

[0016] 本发明的目的在于提供一种粘接性粒子,其能够充分提高粘接性,能够抑制从基材的剥离,并且能够高精度地控制基材间的间隙。此外,本发明的目的在于提供使用了所述粘接性粒子的叠层体。

[0017] 解决技术问题的手段

[0018] 根据本发明的广泛方面,提供一种粘接性粒子,其具备基材粒子和配置于所述基材粒子的表面的包覆部,所述包覆部包含热固性树脂,所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。

[0019] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,将粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值为110N/mm²以上且3500N/mm²以下。

[0020] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,所述基材粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。

[0021] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,在25°C下的压缩恢复率为5%以上且50%以下。

[0022] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,所述包覆部的厚度为0.5μm以上且5.0μm以下。

[0023] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,所述包覆部包含具有下述式(1)表示的结构的化合物。

[0024] $R1-(SiO_pR3R4_q)_n-R2\cdots(1)$

[0025] 所述式(1)中,R1及R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团;R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1或1.5;p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1.5时,q为0;n表示1~100的整数。

[0026] 在本发明的粘接性粒子的某特定方面,所述包覆部中的热固性树脂包含环氧树脂。

[0027] 根据本发明的广泛方面,提供一种叠层体,其具备第一基材、第二基材、和配置于所述第一基材与所述第二基材之间的间隔粒子,所述间隔粒子粘接于所述第一基材和所述第二基材,所述间隔粒子的材料包含所述的粘接性粒子。

[0028] 在本发明的叠层体的某特定方面,所述间隔粒子包含具有下述式(11)表示的结构单元的化合物。

[0029] $-(SiO_pR3R4_q)_n\cdots(11)$

[0030] 所述式(11)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1或1.5;p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基;p为1.5时,q为0;n表示1~100的整数。

[0031] 在本发明的叠层体的某特定方面,所述叠层体具有曲面部。

[0032] 在本发明的叠层体的某特定方面,所述叠层体为调光叠层体,所述叠层体还具备配置于所述第一基材与所述第二基材之间的调光层。

[0033] 发明效果

[0034] 本发明的粘接性粒子具备基材粒子和配置于所述基材粒子的表面的包覆部,所述

包覆部包含热固性树脂,所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。在本发明的粘接性粒子中,由于具备所述构成,因此能够充分提高粘接性,能够抑制从基材的剥离,并且能够高精度地控制基材间的间隙。

附图说明

[0035] [图1]图1是示意性地表示本发明的第一实施方式的粘接性粒子的截面图。

[0036] [图2]图2是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的叠层体的截面图。

[0037] [图3]图3是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的PDLC方式的调光叠层体的截面图。

[0038] [图4]图4是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的SPD方式的调光叠层体的截面图。

具体实施方式

[0039] 以下,对本发明进行详细说明。需要说明的是,本说明书中,例如,“(甲基)丙烯酸酯”是指“丙烯酸酯”和“甲基丙烯酸酯”中的一者或两者,“(甲基)丙烯酸类”是指“丙烯酸类”和“甲基丙烯酸类”中的一者或两者。

[0040] (粘接性粒子)

[0041] 本发明的粘接性粒子具备基材粒子和配置于所述基材粒子的表面的包覆部。本发明的粘接性粒子中,所述包覆部包含热固性树脂。本发明的粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。

[0042] 在本发明的粘接性粒子中,由于具备所述构成,因此能够充分提高粘接性粒子的粘接性。此外,在本发明的粘接性粒子中,由于具备所述构成,因此在将该粘接性粒子用作间隔粒子的材料时,能够抑制间隔粒子从基材的剥离,能够高精度地控制基材间的间隙。此外,在本发明的粘接性粒子中,由于具备所述构成,因此能够防止基材的损伤。此外,本发明的粘接性粒子由于具备所述构成,因此在用于调光叠层体时,能够抑制基材的剥离。

[0043] 此外,在以往的叠层体中,在叠层体具有曲面部的情况下,确保基材间的间隙的均匀性且抑制间隔粒子从基材的剥离是非常困难的。但是,在本发明的粘接性粒子中,由于具备所述构成,因此例如即使叠层体具有曲面部,所述粘接性粒子也不会曲面部移动,能够确保基材间的间隙的均匀性。此外,本发明的粘接性粒子中,即使叠层体具有曲面部,也能够抑制粘接性粒子从基材的剥离,因此能够确保基材间的间隙的均匀性。结果,能够抑制因间隙的不均匀性而产生的液晶显示装置的颜色不均等不良情况的产生。

[0044] 此外,所述粘接性粒子为球状,因此在制造叠层体时,可以应用卷对卷工艺,可以降低叠层体的制造成本。球状并不限定于正球状,也包含大致球状,例如也包含长径比(长径/短径)为1.5以下的形状。

[0045] 所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为100N/mm²以上且3000N/mm²以下。所述粘接性粒子在25°C下的10%K值优选为200N/mm²以上,更优选为300N/mm²以上,进一步优选为1000N/mm²以上,优选为2800N/mm²以下,更优选为2500N/mm²以下,进一步优选为2000N/mm²以下。所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为所述下限以上和所述上限以下时,能够更有效

地发挥本发明的效果。此外,能够防止基材的损伤。此外,所述粘接性粒子在25°C下的10%K值为所述下限以上及所述上限以下时,在用于调光叠层体时,能够进一步抑制基材的剥离。

[0046] 所述粘接性粒子在25°C下的10%K值可以如下测定。使用微小压缩试验机,在圆柱(直径50 μm 、金刚石制)的平滑压头端面,在施加60秒的25°C、最大试验载荷20mN的负荷的条件下压缩粘接性粒子。测定此时的载荷值(N)和压缩位移(mm)。根据得到的测定值,可以通过下式求出所述25°C下的10%K值。作为所述微小压缩试验机,例如使用FISCHER公司制“FISCHER S COPE H-100”等。

$$[0047] \quad 25^\circ\text{C下的}10\%K\text{值}(\text{N}/\text{mm}^2) = (3/2^{1/2}) \cdot F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2}$$

[0048] F: 粘接性粒子压缩变形10%时的载荷值(N)

[0049] S: 粘接性粒子压缩变形10%时的压缩位移(mm)

[0050] R: 粘接性粒子的半径(mm)

[0051] 将所述粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值优选为110N/mm²以上,更优选为150N/mm²以上,进一步优选为300N/mm²以上,优选为3500N/mm²以下,更优选为3000N/mm²以下,进一步优选为2800N/mm²以下。将所述粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值为所述下限以上及所述上限以下时,能够更有效地发挥本发明的效果。此外,能够防止基材的损伤。此外,若将所述粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值为所述下限以上及所述上限以下,则在用于调光叠层体时,能够进一步抑制基材的剥离。

[0052] 将所述粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值(加热后的、在25°C下的10%K值)可以如下测定。将粘接性粒子在送风定温恒温器(例如YAMATO SCIENTIFIC公司制“DKN302”)内在120°C下加热1小时。使用微小压缩试验机,在圆柱(直径50 μm 、金刚石制)的平滑压头端面,在25°C、用60秒负荷最大试验载荷20mN的条件下,压缩加热后的粘接性粒子。测定此时的载荷值(N)和压缩位移(mm)。根据得到的测定值,可以通过下述式求出加热后的、在25°C下的10%K值。作为所述微小压缩试验机,例如使用FISCHER公司制“FISCHER SCOPE H-100”等。

$$[0053] \quad \text{加热后的、在}25^\circ\text{C下的}10\%K\text{值}(\text{N}/\text{mm}^2) = (3/2^{1/2}) \cdot F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2}$$

[0054] F: 加热后的粘接性粒子压缩变形10%时的载荷值(N)

[0055] S: 加热后的粘接性粒子压缩变形10%时的压缩位移(mm)

[0056] R: 加热后的粘接性粒子的半径(mm)

[0057] 作为将所述粘接性粒子在120°C下加热1小时后的、在25°C下的10%K值控制在合适的范围的方法,可举出:调节所述基材粒子在25°C下的10%K值的方法、在所述包覆部中使用优选的材料的方法、以及调节所述包覆部中使用的热固性树脂和后述的固化剂的含量的方法等。特别地,当所述基材粒子在25°C下的10%K值小于100N/mm²时,优选通过将优选的材料用于包覆部分的方法来控制所述10%K值。

[0058] 所述粘接性粒子在25°C下的压缩恢复率优选为5%以上,更优选为10%以上,优选为50%以下,更优选为40%以下。所述粘接性粒子在25°C下的压缩恢复率为所述下限以上和所述上限以下时,能够更有效地发挥本发明的效果。此外,所述粘接性粒子在25°C下的压缩恢复率为所述下限以上及所述上限以下时,在用于调光叠层体时,能够进一步抑制基材的剥离。

[0059] 所述粘接性粒子在25°C下的所述压缩恢复率可以如下测定。

[0060] 在样品台上散布粘接性粒子。对于散布的1个粘接性粒子,使用微小压缩试验机,在圆柱(直径50 μm 、金刚石制)的平滑压头端面,在25°C下,向粘接性粒子的中心方向,以原点载荷值1.0mN、反转载荷值10mN的条件施加负荷,对除去该负荷后的恢复行为进行解析,由此导出压缩恢复率。测定该期间的载荷-压缩位移,可以由下述式求出压缩恢复率。需要说明的是,负荷速度为0.33mN/秒。作为所述微小压缩试验机,例如使用FISCHER公司制“FISCHER SCOPE H-100”等。

[0061] 压缩恢复率(%) = $[L2/L1] \times 100$

[0062] L1:从施加负荷时的原点用载荷值到反转载荷值的压缩位移

[0063] L2:从释放负荷时的反转载荷值到原点用载荷值的卸载位移

[0064] 从进一步提高粘接性的观点出发,所述粘接性粒子的粒径优选为1 μm 以上,更优选为3 μm 以上,进一步优选为10 μm 以上,优选为150 μm 以下,更优选为100 μm 以下,进一步优选为50 μm 以下。

[0065] 所述粘接性粒子的粒径在所述粘接性粒子为正球状的情况下是指直径,在所述粘接性粒子为正球状以外的形状的情况下是指假定为与其体积相当的正球时的直径。所述粘接性粒子的粒径优选为平均粒径,更优选为数均粒径。所述粘接性粒子的平均粒径可以利用任意的粒度分布测定装置进行测定。例如,可以使用利用了激光散射、电阻值变化、拍摄后的图像分析等原理的粒度分布测定装置等进行测定。更具体而言,作为粘接性粒子的粒径的测定方法,可举出:使用粒度分布测定装置(BECKMAN COULTER公司制“Multisizer4”),测定约100000个粘接性粒子的粒径,算出平均值的方法。

[0066] 从更高精度地控制间隙的观点出发,所述粘接性粒子的粒径的CV值优选为10%以下,更优选为7%以下。鉴于以往的间隔粒子的作用,所述粘接性粒子的粒径的CV值越小越优选。另一方面,本发明的叠层体中,所述粘接性粒子的粒径的CV值优选为所述上限以下,由此,特别是在叠层体具有曲面部的情况下、进行将叠层体弯折等操作的情况下,粘接性粒子能够追随叠层体,能够抑制粘接性粒子的移动。所述粘接性粒子的粒径的CV值的下限没有特别限定。所述粘接性粒子的粒径的CV值可以为0%以上,也可以为7%以上。

[0067] 所述粘接性粒子的粒径的CV值(变异系数)可以如下测定。

[0068] CV值(%) = $(\rho/Dn) \times 100$

[0069] ρ :所述粘接性粒子的粒径的标准偏差

[0070] Dn :所述粘接性粒子的粒径的平均值

[0071] 从更高精度地控制基材间的间隙的观点出发,所述粘接性粒子的长径比优选为1.5以下,更优选为1.3以下。所述长径比表示长径/短径。所述长径比优选通过利用电子显微镜或光学显微镜观察10个任意的粘接性粒子,将最大直径和最小直径分别作为长径、短径,算出各球状的所述粘接性粒子的长径/短径的平均值而求出。所述粘接性粒子的长径比的下限没有特别限定。所述粘接性粒子的长径比可以为1.0以上,也可以为1.1以上。

[0072] 从进一步提高粘接性的观点出发,在以下的粘接性试验A中,所述粘接性粒子的拉伸屈服应力优选为0.07MPa以上,更优选为0.10MPa以上,进一步优选为0.12MPa以上。所述粘接性粒子的拉伸屈服应力的上限没有特别限定。在以下的粘接性试验A中,所述粘接性粒子的拉伸屈服应力可以为0.12MPa以下,也可以为0.07MPa以下。

[0073] (粘接性试验A)

[0074] 作为第一基材和第二基材,准备玻璃基板。在第一基材的表面上以成为14000个/ mm^2 的方式散布粘接性粒子。接着,在粘接性粒子上载置第二基材。依据JIS K6850的方法,以 $5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的压力,在 120°C 下加热1小时,使粘接性粒子粘接在第一、第二基材上,制备试验体(试验样品)。使用TENSIL0 N万能材料试验机(例如A&D公司制“RTI-1310”),以拉伸速度 $20\text{mm}/\text{分钟}$ 、测力传感器额定 1000N 测定得到的试验体在 23°C 下的粘接强度。将该测定值作为粘接性粒子的拉伸屈服应力。

[0075] 从进一步提高粘接性的观点出发,在以下的粘接性试验B中,所述粘接性粒子的 90° 剥离强度优选为 $0.1\text{N}/30\text{mm}$ 以上,更优选为 $0.5\text{N}/30\text{mm}$ 以上,进一步优选为 $1.0\text{N}/30\text{mm}$ 以上。所述粘接性粒子的 90° 剥离强度的上限没有特别限定。所述粘接性粒子的 90° 剥离强度可以为 $10.0\text{N}/30\text{mm}$ 以下,也可以为 $0.1\text{N}/30\text{mm}$ 以下。

[0076] (粘接性试验B)

[0077] 作为第一基材及第二基材,按照公知的方法,准备在PET膜上浇铸聚酰亚胺溶液并进行干燥、摩擦工序而制备的带有取向膜的膜。在第一基材的表面上以成为14000个/ mm^2 的方式散布粘接性粒子。接着,依据JIS K6850的方法,以 $5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 的压力,在 120°C 下加热1小时,使粘接性粒子粘接在第一、第二基材上,制备试验体(试验样品)。按照JIS K6854:1999,使用拉伸试验机(例如岛津制作所公司制“AUTOGRAPH AGS”),以拉伸速度 $50\text{mm}/\text{秒}$ 进行测定。将该测定值作为粘接性粒子的 90° 剥离强度。

[0078] 本发明的粘接性粒子适合用作间隔粒子的材料。本发明的粘接性粒子特别适合作为调光叠层体中的间隔粒子的材料。所述粘接性粒子可以用作调光玻璃用间隔粒子的材料,也可以用作调光膜用间隔粒子的材料。所述粘接性粒子优选用作调光玻璃用间隔粒子的材料或调光膜用间隔粒子的材料。

[0079] 接着,参照附图说明本发明的具体实施方式。

[0080] 图1是示意性地表示本发明的第一实施方式的粘接性粒子的截面图。

[0081] 粘接性粒子1具备基材粒子11和配置于基材粒子11的表面的包覆部12。包覆部12包覆基材粒子11的表面。粘接性粒子1是基材粒子11的表面被包覆部12包覆了的包覆粒子。所述包覆部可以完全包覆所述基材粒子的表面,也可以不完全包覆所述基材粒子的表面。所述基材粒子可以具有未被所述包覆部包覆的部分。

[0082] 粘接性粒子1中,包覆部12包含热固性树脂。粘接性粒子1在 25°C 下的 $10\%K$ 值为 $100\text{N}/\text{mm}^2$ 以上且 $3000\text{N}/\text{mm}^2$ 以下。

[0083] <基材粒子>

[0084] 所述基材粒子的材料没有特别限定。所述基材粒子可以包含有机材料,也可以包含无机材料。

[0085] 作为所述有机材料,可举出:聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚异丁烯、聚丁二烯等聚烯烃树脂;聚甲基丙烯酸甲酯和聚丙烯酸甲酯等丙烯酸类树脂;聚碳酸酯、聚酰胺、苯酚甲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、苯并胍胺甲醛树脂、脲甲醛树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂、苯并胍胺树脂、脲醛树脂、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、饱和聚酯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚砜、聚苯醚、聚缩醛、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚醚酮、聚醚砜和二乙烯基苯聚合物等。所述二乙烯基苯聚合物可以为二乙烯基苯共聚物。作为所述二乙

烯基苯共聚物等,可举出:二乙烯基苯-苯乙烯共聚物和二乙烯基苯-(甲基)丙烯酸酯共聚物等。从能够容易地将所述粘接性粒子和所述基材粒子的硬度控制在合适的范围的观点出发,所述基材粒子优选包含使1种或2种以上的具有烯属不饱和基团的聚合性单体聚合而成的聚合物。

[0086] 在使具有烯属不饱和基团的聚合性单体聚合而得到所述基材粒子的情况下,作为所述具有烯属不饱和基团的聚合性单体,可举出:非交联性的单体和交联性的单体。

[0087] 作为所述非交联性的单体,可举出:作为乙烯基化合物的、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、氯苯乙烯等苯乙烯单体;甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、丙基乙烯基醚等乙烯基醚化合物;乙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯等酸乙烯酯化合物;氯乙烯、氟乙烯等含卤素单体;作为(甲基)丙烯酸类化合物的、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸鲸蜡酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯等(甲基)丙烯酸烷基酯化合物;(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸甘油酯、聚氧乙烯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含氧原子的(甲基)丙烯酸酯化合物;(甲基)丙烯腈等含腈单体;(甲基)丙烯酸三氟甲酯、(甲基)丙烯酸五氟乙酯等含卤素的(甲基)丙烯酸酯化合物;作为 α -烯烃化合物的、二异丁烯、异丁烯、线性烯烃(linealene)、乙烯、丙烯等烯烃化合物;作为共轭二烯化合物的、异戊二烯、丁二烯等。

[0088] 作为所述交联性的单体,可举出:作为乙烯基化合物的、二乙烯基苯、1,4-二乙烯氧基丁烷、二乙烯基砜等乙烯基单体;作为(甲基)丙烯酸类化合物的、四羟甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、聚四亚甲基二醇二丙烯酸酯、四羟甲基甲烷三(甲基)丙烯酸酯、四羟甲基甲烷二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚四亚甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯化合物;作为烯丙基化合物的、三烯丙基(异)氰脲酸酯、偏苯三酸三烯丙酯、邻苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯酰胺、二烯丙基醚;作为硅烷化合物的、四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、异丙基三甲氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷、环己基三甲氧基硅烷、正己基三甲氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、正癸基三甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、二异丙基二甲氧基硅烷、三甲氧基甲硅烷基苯乙烯、 γ -(甲基)丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、1,3-二乙烯基四甲基二硅氧烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷等硅烷醇盐化合物;乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、二甲氧基甲基乙烯基硅烷、二甲氧基乙基乙烯基硅烷、二乙氧基甲基乙烯基硅烷、二乙氧基乙基乙烯基硅烷、乙基甲基二乙烯基硅烷、甲基乙烯基二甲氧基硅烷、乙基乙烯基二甲氧基硅烷、甲基乙烯基二乙氧基硅烷、乙基乙烯基二乙氧基硅烷、对苯乙烯基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷、3-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等含聚合性双键的硅烷醇盐;十甲基环五硅氧烷等环状硅氧烷;单末端改性硅油、两末端硅油、侧链型硅油等改性(反应性)硅油;(甲基)丙烯酸、马来酸、马来酸酐等含羧基单体等。

[0089] 所述基材粒子可以通过使所述具有烯属不饱和基团的聚合性单体聚合而得到。作为所述的聚合方法,没有特别限定,可举出:自由基聚合、离子聚合、缩聚、加成缩合、活性聚合和活性自由基聚合等公知的方法。此外,作为其他聚合方法,可举出:在自由基聚合引发剂的存在下的悬浮聚合。

[0090] 作为所述无机材料,可举出:硅酸玻璃、硼硅酸玻璃、铅玻璃、钠钙玻璃、氧化铝和硅酸铝玻璃等。

[0091] 所述基材粒子可以仅由所述有机材料形成,也可以仅由所述无机材料形成,还可以由所述有机材料和所述无机材料这两者形成。从将基材粒子和粘接性粒子的压缩特性容易地控制在合适的范围的观点出发,所述基材粒子优选仅由有机材料形成,或者由有机材料和无机材料这两者形成。

[0092] 所述基材粒子可以根据需要包含其它成分。作为所述其它成分,可举出:着色剂、阻聚剂、聚合引发剂、颜料分散剂、高分子分散剂和表面活性剂等。所述其他成分可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0093] 所述基材粒子在25°C下的10%K值优选为100N/mm²以上,更优选为300N/mm²以上,进一步优选为1000N/mm²以上,优选为3000N/mm²以下,更优选为2500N/mm²以下,进一步优选为2000N/mm²以下。所述基材粒子在25°C下的10%K值为所述下限以上和所述上限以下时,能够更有效地发挥本发明的效果。此外,能够防止基材的损伤。此外,所述基材粒子在25°C下的10%K值为所述下限以上及所述上限以下时,在将得到的粘接性粒子用于调光叠层体时,能够进一步抑制基材的剥离。

[0094] 所述基材粒子在25°C下的10%K值可以如下测定。使用微小压缩试验机,在圆柱(直径50μm、金刚石制)的平滑压头端面,在施加60秒的25°C、最大试验载荷20mN的负荷的条件下压缩基材粒子。测定此时的载荷值(N)和压缩位移(mm)。根据得到的测定值,可以通过下式求出所述25°C下的10%K值。作为所述微小压缩试验机,例如使用FISCHER公司制“FISCHER SCOPE H-100”等。

[0095] 25°C下的10%K值(N/mm²) = (3/2^{1/2}) · F · S^{-3/2} · R^{-1/2}

[0096] F: 基材粒子压缩变形10%时的载荷值(N)

[0097] S: 基材粒子压缩变形10%时的压缩位移(mm)

[0098] R: 基材粒子的半径(mm)

[0099] 所述基材粒子在25°C下的压缩恢复率优选为5%以上,更优选为10%以上,优选为50%以下,更优选为40%以下。所述基材粒子在25°C下的压缩恢复率为所述下限以上和所述上限以下时,能够更有效地发挥本发明的效果。此外,所述基材粒子在25°C下的压缩恢复率为所述下限以上及所述上限以下时,在用于调光叠层体时,能够进一步抑制基材的剥离。

[0100] 所述基材粒子在25°C下的所述压缩恢复率可以如下测定。

[0101] 在样品台上散布基材粒子。对于散布的1个基材粒子,使用微小压缩试验机,在圆柱(直径50μm、金刚石制)的平滑压头端面,在25°C下,向基材粒子的中心方向,在原点载荷值1.0mN、反转载荷值10mN的条件下施加负荷,对除去该负荷后的恢复行为进行解析,由此导出压缩恢复率。测定该期间的载荷-压缩位移,可以由下述式求出压缩恢复率。需要说明的是,负荷速度为0.33mN/秒。作为所述微小压缩试验机,例如使用FISCHER公司制“FISCHER SCOPE H-100”等。

[0102] 压缩恢复率(%) = $[L2/L1] \times 100$

[0103] L1:从施加负荷时的原点用载荷值到反转载荷值的压缩位移

[0104] L2:从释放负荷时的反转载荷值到原点用载荷值的卸载位移

[0105] 从进一步提高粘接性的观点出发,所述基材粒子的粒径优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $10\mu\text{m}$ 以上,优选为 $50\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $40\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0106] 所述基材粒子的粒径优选为平均粒径,更优选为数均粒径。所述基材粒子的粒径优选使用粒度分布测定装置测定约100000个基材粒子的粒径,算出平均粒径。作为所述粒度分布测定装置,可举出:BECKMAN COULTER公司制“Multisizer4”等。

[0107] 从进一步提高粘接性的观点出发,所述基材粒子的粒径的CV值(变异系数)优选为10%以下,更优选为7%以下,进一步优选为5%以下。所述基材粒子的粒径的CV值的下限没有特别限定。所述基材粒子的粒径的CV值可以为2%以上。

[0108] 所述基材粒子的粒径的CV值由下述式表示。

[0109] $CV\text{值}(\%) = (\rho/Dn) \times 100$

[0110] ρ :基材粒子的粒径的标准偏差

[0111] Dn :基材粒子的粒径的平均值

[0112] <包覆部>

[0113] 所述包覆部配置在所述基材粒子的表面上。

[0114] 从进一步提高粘接性的观点出发,在所述基材粒子的表面积整体100%中,所述基材粒子的表面的被所述包覆部包覆的表面积(包覆率)优选为80%以上,更优选为90%以上。所述包覆率的上限没有特别限定。所述包覆率可以为100%以下。

[0115] 所述包覆率使用场发射型扫描电子显微镜(FE-SEM),设定为图像倍率1万倍,随机选择20个粘接性粒子,观察各个粘接性粒子的表面。测定得到的粘接性粒子中的基材粒子被包覆的部分的表面积相对于基材粒子整体的投影面积的百分率,将其算术平均作为包覆率。

[0116] 从进一步提高粘接性的观点出发,所述包覆部的厚度优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.7\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上,优选为 $8.0\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以下。需要说明的是,所述包覆部的厚度是指仅存在配置于所述基材粒子的表面上的包覆部的部分的厚度。在计算包覆部的厚度时,不考虑没有包覆部配置于基材粒子的表面上的部分。

[0117] 此外,所述包覆部可以为单层,也可以为2层以上的层(多层)。在所述包覆部为2层以上的层(多层)的情况下,所述包覆部的厚度是指所述包覆部整体的厚度。此外,在所述包覆部为2层以上的层(多层)的情况下,形成所述包覆部的各层的材料可以不同。

[0118] 所述包覆部的厚度可以通过所述基材粒子的粒径与所述粘接性粒子的粒径之差来算出。此外,所述包覆部的厚度例如也可以通过使用透射型电子显微镜(TEM)观察粘接性粒子的截面来求出。

[0119] 从进一步提高粘接性的观点出发,所述包覆部的厚度相对于所述基材粒子的粒径之比(包覆部的厚度/基材粒子的粒径)优选为0.001以上,更优选为0.01以上,优选为1.0以下,更优选为0.5以下,进一步优选为0.4以下。

[0120] 所述包覆部包含热固性树脂。

[0121] 作为所述热固性树脂,可举出:环氧树脂、交联性丙烯酸类树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂、及交联性聚酰胺树脂等。从进一步提高粘接性的观点出发,所述包覆部中的所述热固性树脂优选包含环氧树脂、交联性丙烯酸类树脂或交联性聚酰胺树脂,更优选包含环氧树脂。

[0122] 所述环氧树脂优选为多官能环氧树脂。所述多官能环氧树脂可以是2官能环氧树脂,也可以是2官能以上的环氧树脂,还可以是3官能环氧树脂,还可以是3官能以上的环氧树脂,还可以是4官能环氧树脂,还可以是4官能以上的环氧树脂。作为所述2官能环氧树脂,可举出:双酚A型环氧树脂和双酚F型环氧树脂等。作为所述3官能环氧树脂,可举出:三嗪型环氧树脂和缩水甘油胺型环氧树脂等。作为所述4官能环氧树脂,可举出:四苯酚乙烷型环氧树脂、及缩水甘油胺型环氧树脂等。所述环氧树脂可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0123] 所述热固性树脂优选与固化剂组合使用。所述固化剂使所述热固性树脂固化。所述固化剂没有特别限定。作为所述固化剂,可举出:咪唑固化剂、胺固化剂、苯酚固化剂、硫醇固化剂及酸酐固化剂等。所述固化剂可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。从容易将所述粘接性粒子的压缩特性控制在合适的范围的观点出发,所述固化剂优选为胺固化剂。

[0124] 所述咪唑固化剂没有特别限定。作为所述咪唑固化剂,可举出:2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑鎓偏苯三酸盐、2,4-二氨基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基均三嗪和2,4-二氨基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基均三嗪异氰脲酸加成物、2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑、2-苯基-4-苄基-5-羟基甲基咪唑、2-对甲苯酰基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑、2-间甲苯酰基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑、2-间甲苯酰基-4,5-二羟基甲基咪唑、及2-对甲苯酰基-4,5-二羟基甲基咪唑等中的1H-咪唑的5位的氢原子被羟基甲基取代,并且2位的氢原子被苯基或甲苯酰基取代的咪唑化合物等。

[0125] 所述硫醇固化剂没有特别限定。所述硫醇固化剂可以为多硫醇固化剂。作为所述硫醇固化剂,可举出:三羟甲基丙烷三-3-巯基丙酸酯、季戊四醇四-3-巯基丙酸酯、及二季戊四醇六-3-巯基丙酸酯等。

[0126] 所述胺固化剂没有特别限定。作为所述胺固化剂,可举出:乙二胺、六亚甲基二胺、八亚甲基二胺、十亚甲基二胺、降冰片烷二胺、3,9-双(3-氨基丙基)-2,4,8,10-四螺[5.5]十一烷、双(4-氨基环己基)甲烷、苯二胺、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷、间苯二胺、二氨基二苯基甲烷、二氨基苯基醚、间二甲苯二胺、二氨基萘、双氨基甲基环己烷及二氨基二苯基砜等。所述胺固化剂优选为乙二胺、六亚甲基二胺、八亚甲基二胺、间苯二胺、降冰片烷二胺、二氨基二苯基甲烷、二氨基二苯基砜、苯二胺或2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷。在所述胺固化剂为所述优选的化合物的情况下,能够容易地将所述粘接性粒子的压缩特性控制在合适的范围。从容易地将所述粘接性粒子的压缩特性控制在合适的范围的观点出发,所述胺固化剂更优选为乙二胺、降冰片烷二胺、苯二胺或2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷,进一步优选为降冰片烷二胺。

[0127] 所述酸酐固化剂没有特别限定。所述酸酐固化剂可以广泛使用通常作为环氧树脂等热固性树脂的固化剂而使用的酸酐。作为所述酸酐固化剂,可举出:邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、三烷基四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基六氢邻苯二甲酸酐、甲

基四氢邻苯二甲酸酐、甲基丁烯基四氢邻苯二甲酸酐、邻苯二甲酸衍生物的酸酐、马来酸酐、纳迪克酸酐、甲基纳迪克酸酐、戊二酸酐、琥珀酸酐、甘油双偏苯三酸酐单乙酸酯及乙二醇双偏苯三酸酐等2官能的酸酐固化剂、偏苯三酸酐等3官能的酸酐固化剂、以及均苯四酸酐、二苯甲酮四羧酸酐、甲基环己烯四羧酸酐、及聚壬二酸酐等4官能以上的酸酐固化剂等。

[0128] 将所述热固性树脂与所述固化剂聚合时,聚合方法没有特别限定,可以通过自由基聚合、离子聚合、缩聚、加成缩合、活性聚合、活性自由基聚合等公知的方法进行聚合。

[0129] 所述粘接性粒子可以通过在溶液中使用包含多官能环氧树脂和固化剂的材料进行分散聚合等而容易地得到。此外,可以通过将溶解有多官能环氧树脂和固化剂的溶液作为油层进行悬浮聚合的方法、以及作为使用非交联的种子粒子使溶解有多官能环氧树脂和固化剂的溶液溶胀而聚合的方法的种子聚合法等得到。

[0130] 所述包覆部100重量%中,所述热固性树脂的含量优选为30重量%以上,更优选为50重量%以上,进一步优选为60重量%以上,特别优选为80重量%以上,优选为100重量%以下,更优选为95重量%以下,进一步优选为90重量%以下。所述热固性树脂的含量为所述下限以上和所述上限以下时,能够进一步提高粘接性。

[0131] 所述粘接性粒子100重量%中,所述热固性树脂的含量优选为10重量%以上,更优选为20重量%以上,进一步优选为30重量%以上,特别优选为40重量%以上,优选为75重量%以下,更优选为70重量%以下,进一步优选为60重量%以下。所述热固性树脂的含量为所述下限以上和所述上限以下时,能够进一步提高粘接性。

[0132] 所述包覆部优选包含具有下述式(1)表示的结构的化合物。

[0133] $R1-(SiO_pR3R4)_n-R2\cdots(1)$

[0134] 所述式(1)中,R1及R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团。R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。p为1或1.5。p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。p为1.5时,q为0(R4不存在)。n表示1~100的整数。

[0135] 具有所述式(1)表示的结构的化合物可仅使用一种,也可组合使用两种以上。

[0136] 所述式(1)在p为1时由下述式(1A)表示。

[0137] $R1-(SiOR3R4)_n-R2\cdots(1A)$

[0138] 所述式(1A)中,R1及R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团。R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。n表示1~100的整数。

[0139] 所述式(1)在p为1.5时由下述式(1B)表示。

[0140] $R1-(SiO_{3/2}R3)_n-R2\cdots(1B)$

[0141] 所述式(1B)中,R1及R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团。R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。n表示1~100的整数。

[0142] 具有所述式(1B)表示的结构的化合物通常被称为聚倍半硅氧烷。若将所述式(1B)表示的结构应用于所述式(1),则所述式(1)中的q为0,不存在R4。

[0143] 所述式(1)、(1A)和(1B)中,R1和R2分别表示具有氨基的有机基团、具有环氧基的有机基团、具有酰胺基的有机基团、具有异氰酸酯基的有机基团、或具有羟基的有机基团。所述式(1)、(1A)和(1B)中,R1和R2可以相同,也可以不同。从使粘接性良好的观点出发,所述式(1)、(1A)和(1B)中,R1和R2分别优选为具有氨基的有机基团、或具有环氧基的有机基团。

[0144] 所述式(1)、(1A)和(1B)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(1)、(1A)和(1B)中,R3优选为甲基、乙基或乙烯基,更优选为甲基。

[0145] 所述式(1)和(1A)中,R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(1)和(1A)中,R4优选为甲基、乙基或乙烯基,更优选为甲基。

[0146] 所述式(1)、(1A)和(1B)中,n表示1~100的整数。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(1)、(1A)和(1B)中,n优选为2以上的整数,优选为50以下的整数,更优选为10以下的整数。

[0147] 所述式(1)和(1A)中,R3和R4可以相同,也可以不同。所述式(1)、(1A)和(1B)中,n为2以上时,多个R3可以相同也可以不同。所述式(1)和(1A)中,n为2以上时,多个R4可以相同也可以不同。

[0148] 具有所述式(1)表示的结构的化合物可以包含具有所述式(1A)表示的结构的化合物,也可以包含具有所述式(1B)表示的结构的化合物,还可以包含具有所述式(1A)表示的结构的化合物和具有所述式(1B)表示的结构的化合物。具有所述式(1)表示的结构的化合物有时包含具有所述式(1A)表示的结构的化合物和具有所述式(1B)表示的结构的化合物。此时,具有所述式(1)表示的结构的化合物可以为具有所述式(1A)表示的结构及所述式(1B)表示的结构的化合物。所述式(1)表示的结构可以是所述式(1A)表示的结构,也可以是所述式(1B)表示的结构。

[0149] 从进一步提高粘接性的观点出发,具有所述式(1)表示的结构的化合物优选包含具有所述式(1A)表示的结构的化合物。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(1)表示的结构优选为所述式(1A)表示的结构。

[0150] 所述包覆部100重量%中,具有所述式(1)表示的结构的化合物的含量优选为1重量%以上,更优选为5重量%以上,进一步优选为10重量%以上,优选为50重量%以下,更优选为40重量%以下,进一步优选为30重量%以下。若具有所述式(1)表示的结构的化合物的含量为所述下限以上及所述上限以下,则可进一步提高粘接性。需要说明的是,具有所述式(1)表示的结构的化合物有时包含具有所述式(1A)表示的结构的化合物和具有所述式(1B)表示的结构的化合物这两者。此时,所述含量表示具有所述式(1A)表示的结构的化合物的含量及具有所述式(1B)表示的结构的化合物的含量的合计。

[0151] 所述包覆部可以根据需要包含其它成分。作为所述其它成分,可举出:着色剂、聚合引发剂、阻聚剂、密合性赋予剂、防着色剂、表面活性剂和高分子分散剂等。所述其他成分可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0152] (叠层体)

[0153] 本发明的叠层体(以下有时称为叠层体(A))具备第一基材、第二基材、和配置于所

述第一基材与所述第二基材之间的间隔粒子。所述叠层体(A)中,所述间隔粒子与所述第一基材和所述第二基材粘接。所述叠层体(A)中,所述间隔粒子的材料包含所述粘接性粒子。例如,通过使所述热固性树脂热固化、或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,能够在所述叠层体(A)中形成所述间隔粒子。此外,通过使所述热固化性树脂热固化,或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,可以使所述间隔粒子与所述第一基材和所述第二基材粘接。

[0154] 此外,本发明的另一叠层体(以下,有时称为叠层体(B))具备第一基材、第二基材、和配置于所述第一基材与所述第二基材之间的间隔粒子。所述叠层体(B)中,所述间隔粒子与所述第一基材和所述第二基材粘接。所述叠层体(B)中,所述间隔粒子的材料包含所述粘接性粒子,所述间隔粒子包含具有下述式(11)表示的结构单元的化合物。例如,通过使所述热固性树脂热固化、或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,能够在所述叠层体(B)中形成所述间隔粒子。此外,通过使所述热固化性树脂热固化,或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,可以使所述间隔粒子与所述第一基材和所述第二基材粘接。

[0155] $-(\text{SiO}_p\text{R}_3\text{R}_4)_n-\cdots$ (11)

[0156] 所述式(11)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。p为1或1.5。p为1时,q为1,并且R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。p为1.5时,q为0(R4不存在)。n表示1~100的整数。

[0157] 在本发明的叠层体(A)和叠层体(B)中,由于具备所述构成,因此能够充分提高粘接性,能够抑制间隔粒子从基材的剥离,并且能够高精度地控制基材间的间隙。此外,在本发明的叠层体(A)和叠层体(B)中,由于具备所述构成,因此能够防止基材的损伤。此外,本发明的叠层体(A)和叠层体(B)中,由于具备所述构成,因此在用于调光叠层体时,能够抑制基材的剥离。

[0158] 此外,在本发明的叠层体(A)和叠层体(B)中,由于具备所述构成,因此例如即使叠层体具有曲面部,所述间隔粒子也不会被曲面部压碎,能够确保基材间的间隙的均匀性。此外,即使叠层体具有曲面部,也能够抑制间隔粒子从基材的剥离,因此能够确保基材间的间隙的均匀性。结果,能够抑制因间隙的不均匀性而产生的液晶显示装置的颜色不均等不良情况的产生。

[0159] 所述叠层体(B)中,具有所述式(11)表示的结构单元的化合物可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0160] 所述式(11)在p为1时由下述式(11A)表示。

[0161] $-(\text{SiOR}_3\text{R}_4)_n-\cdots$ (11A)

[0162] 所述式(11A)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。R4表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。n表示1~100的整数。

[0163] 所述式(11)在p为1.5时由下述式(11B)表示。

[0164] $-(\text{SiO}_{3/2}\text{R}_3)_n-\cdots$ (11B)

[0165] 所述式(11B)中,R3表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。n表示1~100的整数。

[0166] 具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物通常被称为聚倍半硅氧烷。若将所述

式(11B)表示的结构单元应用于所述式(11),则所述式(11)中的 q 为0,不存在 R_4 。

[0167] 所述式(11)、(11A)及(11B)中,右端部及左端部表示与其他基团的键合部位。

[0168] 所述式(11)、(11A)和(11B)中, R_3 表示碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(11)、(11A)和(11B)中, R_3 优选为甲基、乙基或乙烯基,更优选为甲基。

[0169] 所述式(11)和(11A)中, R_4 表示氢原子、碳原子数为1~2的烷基、碳原子数为1~2的烷氧基、或乙烯基。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(11)和(11A)中, R_4 优选为甲基、乙基或乙烯基,更优选为甲基。

[0170] 所述式(11)、(11A)和(11B)中, n 表示1~100的整数。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(11)、(11A)和(11B)中, n 优选为2以上的整数,优选为50以下的整数,更优选为10以下的整数。

[0171] 所述式(11)和(11A)中, R_3 和 R_4 可以相同,也可以不同。所述式(11)、(11A)和(11B)中, n 为2以上时,多个 R_3 可以相同也可以不同。所述式(11)和(11A)中, n 为2以上时,多个 R_4 可以相同也可以不同。

[0172] 具有所述式(11)表示的结构单元的化合物可以包含具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物,也可以包含具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物,还可以包含具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物和具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物。具有所述式(11)表示的结构单元的化合物有时包含具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物和具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物。此时,具有所述式(11)表示的结构单元的化合物可以是具有所述式(11A)表示的结构单元和所述式(11B)表示的结构单元的化合物。所述式(11)表示的结构单元可以是所述式(11A)表示的结构单元,也可以是所述式(11B)表示的结构单元。

[0173] 从进一步提高粘接性的观点出发,具有所述式(11)表示的结构单元的化合物优选包含具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物。从进一步提高粘接性的观点出发,所述式(11)表示的结构单元优选为所述式(11A)表示的结构单元。

[0174] 从进一步提高粘接性的观点出发,在所述间隔粒子100重量%中,具有所述式(11)表示的结构单元的化合物的含量优选为1重量%以上,更优选为5重量%以上,进一步优选为10重量%以上,优选为50重量%以下,更优选为40重量%以下,进一步优选为30重量%以下。需要说明的是,具有所述式(11)表示的结构单元的化合物有时包含具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物和具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物这两者。此时,所述含量表示具有所述式(11A)表示的结构单元的化合物的含量和具有所述式(11B)表示的结构单元的化合物的含量的合计。

[0175] 所述间隔粒子可以通过加热所述粘接性粒子而得到。所述间隔粒子例如可以通过将所述粘接性粒子在 80°C ~ 150°C 下加热0.5小时~3小时而得到。关于更具体的条件,例如可以通过将所述粘接性粒子在 120°C 下加热1小时而得到。

[0176] 图2是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的叠层体的截面图。

[0177] 图2所示的叠层体51具备第一基材2、第二基材3、以及配置于第一基材2与第二基材3之间的间隔粒子1X。在叠层体51中,间隔粒子1X粘接于第一基材2和第二基材3。在叠层

体51中,间隔粒子1X的材料包含所述粘接性粒子。叠层体51中,间隔粒子1X包含具有所述式(11)表示的结构单元的化合物。通过使所述热固性树脂热固化、或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,在叠层体51中形成所述间隔粒子。此外,通过使所述热固性树脂热固化、或使具有所述式(1)表示的结构的化合物反应,将所述间隔粒子粘接于所述第一基材和所述第二基材。

[0178] 所述叠层体可以具有曲面部,也可以不具有曲面部。所述叠层体优选具有曲面部。所述叠层体可以具有弯折的形状或弯曲的形状。所述叠层体优选具有弯折的形状或弯曲的形状,优选以弯折的形状或弯曲的形状使用。所述叠层体可以具有弯折部或弯曲部。所述叠层体、所述第一基材和所述第二基材优选具有挠性,使得能够制成弯折的形状或弯曲的形状。在所述叠层体具有曲面部的情况下,所述叠层体的曲面部的曲率优选为300R以上且1800R以下。即使所述叠层体具有曲面部、或者所述叠层体的曲面部的曲率满足所述优选方式,通过使用本发明的粘接性粒子,也能够使叠层体的整体上充分提高粘接性。此外,能够抑制从基材的剥离,并且高精度地控制基材间的间隙。

[0179] 所述叠层体优选用于交通工具的窗玻璃或隔板等。作为所述交通工具,可举出:车辆、船舶及飞机等。所述叠层体优选用于车辆、船舶和飞机等交通工具的窗玻璃或隔板等。所述叠层体优选为窗玻璃或隔板,更优选为车辆、船舶和飞机等交通工具的窗玻璃或隔板。所述叠层体可以是车辆、船舶和飞机等交通工具的窗玻璃,也可以是隔板。所述交通工具优选为运输机构。所述隔板也可以是配置在交通工具的座位之间并将座位之间分隔的部件。

[0180] (调光叠层体)

[0181] 所述叠层体可以为调光叠层体。所述叠层体适合用于调光叠层体。在所述叠层体为调光叠层体的情况下,所述叠层体优选还具备配置于所述第一基材与所述第二基材之间的调光层。在所述调光叠层体中,所述调光层包含所述间隔粒子。

[0182] 所述调光叠层体可以是PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) 方式的调光叠层体,也可以是SPD (Suspended Particle Device) 方式的调光叠层体。所述调光叠层体优选为SPD方式或PDLC方式的调光叠层体。所述调光叠层体也可以不是液晶显示装置。

[0183] 图3是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的PDL C方式的调光叠层体的截面图。图4是示意性地表示使用了本发明的第一实施方式的粘接性粒子的SPD方式的调光叠层体的截面图。需要说明的是,在图3、图4中,为了便于图示,调光层及粘接性粒子的大小、厚度、形状及添加量等根据实际的大小及形状适当变更。

[0184] 图3所示的PDLC方式的调光叠层体52具备第一基材2、第二基材3和调光层4。调光层4被夹在第一基材2与第二基材3之间。调光层4配置于第一基材2与第二基材3之间。在第一基材2与第二基材3之间,也可以在调光层4的周围配置密封剂。

[0185] 调光层4包含间隔粒子1X、液晶胶囊4A和粘合剂4B。液晶胶囊4A是液晶材料。液晶胶囊4A分散在粘合剂4B中。液晶胶囊4A以胶囊状保持在粘合剂4B中。液晶材料可以以胶囊状分散在粘合剂中,液晶材料也可以作为连续相分散在粘合剂中。

[0186] 间隔粒子1X与第一基材2和第二基材3接触。间隔粒子1X控制第一基材2与第二基材3之间的间隙。间隔粒子1X包含具有所述式(11)表示的结构单元的化合物。间隔粒子1X的材料包含所述粘接性粒子。

[0187] 在第一基材2的表面上和第二基材3的表面上形成有电极(未图示)。作为所述电极

的材料,可举出:氧化铟锡(ITO)等。所述电极优选为透明电极。

[0188] 在没有对PDLC方式的调光叠层体52施加电场的状态下,液晶胶囊4A内的液晶分子的取向不均匀,因此由于粘合剂4B与液晶材料的折射率的不同,入射光在粘合剂中散射,成为不透明的状态。

[0189] 当对PDLC方式的调光叠层体52施加电场时,液晶胶囊4A内的液晶分子沿与电场平行的方向排列。在该状态下粘合剂4B与液晶材料的折射率相等,因此光能够透射,成为透明的状态。

[0190] 图4所示的SPD方式的调光叠层体53具备第一基材2、第二基材3和调光层5。调光层5被夹在第一基材2与第二基材3之间。调光层5配置于第一基材2与第二基材3之间。

[0191] 调光层5包含间隔粒子1X、光调节悬浮液的液滴5A和树脂基体5B。光调节悬浮液的液滴5A分散在树脂基体5B中。光调节悬浮液的液滴5A以液滴状态保持在树脂基体5B中。

[0192] 光调节悬浮液的液滴5A包含分散介质5Aa和光调节粒子5Ab。光调节粒子5Ab分散于分散介质5Aa中。

[0193] 间隔粒子1X与第一基材2和第二基材3接触。间隔粒子1X控制第一基材2与第二基材3之间的间隙。间隔粒子1X包含具有所述式(11)表示的结构单元的化合物。间隔粒子1X的材料包含所述粘接性粒子。

[0194] 在第一基材2的表面上和第二基材3的表面上形成有电极(未图示)。作为所述电极的材料,可举出:氧化铟锡(ITO)等。所述电极优选为透明电极。

[0195] 在未对SPD方式的调光叠层体53施加电场的状态下,由于在构成光调节悬浮液的液滴5A的分散介质5Aa中分散的光调节粒子5Ab的布朗运动,入射光被光调节粒子5Ab吸收、散射或反射,入射光无法透射调光层5。

[0196] 当对SPD方式的调光叠层体53施加电场时,光调节粒子5Ab沿与电场平行的方向排列。因此,入射光能够通过排列的光调节粒子5Ab间,能够透射调光层5。

[0197] <调光层>

[0198] 所述调光层优选具有调光性。调光性是指可见光透射率根据有无施加电场而变化,能够调节入射光量的性质。所述调光层包含所述间隔粒子。

[0199] (PDLC方式)

[0200] 所述调光层优选还包含粘合剂和分散于所述粘合剂中的液晶材料。

[0201] 所述液晶材料没有特别限定,只要具有通过电场的施加而使得取向发生变化的性质,则可以是任意的液晶材料。所述液晶材料可以作为连续相分散在所述粘合剂中,也可以以液晶滴状或液晶胶囊状分散在所述粘合剂中。作为所述液晶材料,可举出:向列型液晶和胆甾型液晶等。

[0202] 作为所述向列型液晶的材料,可举出:氰基联苯类、苯基酯类、氧化偶氮苯类、含氟联苯类、碳酸酯类和席夫碱类等。所述向列型液晶的材料可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0203] 作为所述胆甾型液晶的材料,可举出:类固醇类胆甾醇衍生物、席夫碱类、偶氮类、氧化偶氮类、苯甲酸酯类、联苯类、三联苯类、环己基羧酸酯类、苯基环己烷类、联苯环己烷类、嘧啶类、二噁烷类、环己基环己烷酯类、环己基乙烷类、环己烷类、二苯乙炔类、烯基类、芪类、缩合多环类等向列型液晶、近晶型液晶、以及在它们的混合液晶中添加了包含席夫碱

类、偶氮类、酯类、联苯类等光学活性材料的手性成分的材料等。所述胆甾型液晶的材料可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0204] 所述粘合剂保持所述液晶材料,抑制所述液晶材料的流动。所述粘合剂只要不溶解于液晶材料,具有能够耐受外力的强度,并且对于反射光和入射光具有高透射性,就没有特别限定。作为所述粘合剂的材料,可举出:明胶、聚乙烯醇、纤维素衍生物、聚丙烯酸类聚合物、乙烯亚胺、聚环氧乙烷、聚丙烯酰胺、聚苯乙烯磺酸盐、聚脘、异戊二烯类磺酸聚合物等水溶性高分子材料、以及氟树脂、聚硅氧烷树脂、丙烯酸类树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂等能够水性乳液化的材料等。所述粘合剂的材料可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0205] 所述粘合剂优选通过交联剂进行了交联。所述交联剂只要是在所述粘合剂间形成交联、使所述粘合剂硬膜化、难溶化或不溶化的交联剂,就没有特别限定。作为所述交联剂,可举出:乙醛、戊二醛、乙二醛、多价金属盐化合物的钾明矾水合物、己二酸二酰肼、三聚氰胺甲醛低聚物、乙二醇二缩水甘油醚、聚酰胺环氧氯丙烷和聚碳化二亚胺等。所述交联剂可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0206] (SPD方式)

[0207] 所述调光层优选还包含树脂基体和分散于所述树脂基体中的光调节悬浮液。

[0208] 所述光调节悬浮液包含分散介质和分散于分散介质中的光调节粒子。

[0209] 作为所述光调节粒子,可举出:多碘化物、炭黑等碳类材料、铜、镍、铁、钴、铬、钛、铝等金属材料、及氮化硅、氮化钛、氧化铝等无机化合物材料等。此外,也可以是这些材料被聚合物包覆的粒子。所述光调节粒子可以仅使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0210] 所述分散介质使所述光调节粒子以能够流动的状态分散。所述分散介质优选为以选择性地附着于所述光调节粒子、包覆所述光调节粒子、在与树脂基体的相分离时所述光调节粒子向相分离后的液滴相移动的方式而发挥作用,没有导电性,与树脂基体没有亲和性的材料。此外,所述分散介质优选为在制成调光叠层体时与树脂基体的折射率近似的液态共聚物。作为所述液态共聚物,优选为具有氟基或羟基的(甲基)丙烯酸酯低聚物,更优选为具有氟基和羟基的(甲基)丙烯酸酯低聚物。若使用这样的共聚物,则氟基或羟基的单体单元朝向光调节粒子,剩余的单体单元使光调节悬浮液的液滴在树脂基体中稳定化。因此,光调节粒子容易分散于光调节悬浮液内,在与树脂基体的相分离时光调节粒子容易被引导至相分离的液滴内。

[0211] 作为所述具有氟基或羟基的(甲基)丙烯酸酯低聚物,可举出:甲基丙烯酸2,2,2-三氟乙酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、丙烯酸3,5,5-三甲基己酯/丙烯酸2-羟基丙酯/富马酸共聚物、丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、丙烯酸2,2,3,3-四氟丙酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、丙烯酸1H,1H,5H-八氟戊酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、丙烯酸1H,1H,2H,2H-十七氟癸酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、甲基丙烯酸2,2,2-三氟乙酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、甲基丙烯酸2,2,3,3-四氟丙酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、甲基丙烯酸1H,1H,5H-八氟戊酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物、以及甲基丙烯酸1H,1H,2H,2H-十七氟癸酯/丙烯酸丁酯/丙烯酸2-羟基乙酯共聚物等。此外,这些(甲基)丙烯酸酯低聚物更优选具有氟基和羟基这两者。

[0212] 所述(甲基)丙烯酸酯低聚物的重均分子量优选为1000以上,更优选为2000以上,

优选为20000以下,更优选为10000以下。

[0213] 所述调光层可以使用用于形成所述树脂基体的树脂材料和所述光调节悬浮液来制备。

[0214] 所述树脂材料优选为通过照射能量射线而固化的树脂材料。作为通过照射能量射线而固化的树脂材料,可举出:包含光聚合引发剂及通过紫外线、可见光线、电子束等能量射线而固化的高分子化合物的高分子组合物。作为所述高分子组合物,可举出:包含具有烯属不饱和基团的聚合性单体和光聚合引发剂的高分子组合物。作为所述具有烯属不饱和基团的聚合性单体,可举出:非交联性的单体和交联性的单体。

[0215] 作为所述非交联性的单体,可举出:作为乙烯基化合物的、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、氯苯乙烯等苯乙烯单体;甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、丙基乙烯基醚等乙烯基醚化合物;乙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯等酸乙烯酯化合物;氯乙烯、氟乙烯等含卤素单体;作为(甲基)丙烯酸类化合物的、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸鲸蜡酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯等(甲基)丙烯酸烷基酯化合物;(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸甘油酯、聚氧乙烯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含氧原子的(甲基)丙烯酸酯化合物;(甲基)丙烯腈等含腈单体;(甲基)丙烯酸三氟甲酯、(甲基)丙烯酸五氟乙酯等含卤素的(甲基)丙烯酸酯化合物;作为 α -烯烃化合物的、二异丁烯、异丁烯、线性烯烃、乙烯、丙烯等烯烃化合物;作为共轭二烯化合物的、异戊二烯、丁二烯等。

[0216] 作为所述交联性的单体,可举出:作为乙烯基化合物的、二乙烯基苯、1,4-二乙烯氧基丁烷、二乙烯基砜等乙烯基单体;作为(甲基)丙烯酸类化合物的、四羟甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、聚四亚甲基二醇二丙烯酸酯、四羟甲基甲烷三(甲基)丙烯酸酯、四羟甲基甲烷二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚四亚甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯等多官能(甲基)丙烯酸酯化合物;作为烯丙基化合物的、三烯丙基(异)氰脲酸酯、偏苯三酸三烯丙酯、邻苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯酰胺、二烯丙基醚;作为硅烷化合物的、四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、异丙基三甲氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷、环己基三甲氧基硅烷、正己基三甲氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、正癸基三甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、二异丙基二甲氧基硅烷、三甲氧基甲硅烷基苯乙烯、 γ - (甲基) 丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、1,3-二乙烯基四甲基二硅氧烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷等硅烷醇盐化合物;乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、二甲氧基甲基乙烯基硅烷、二甲氧基乙基乙烯基硅烷、二乙氧基甲基乙烯基硅烷、二乙氧基乙基乙烯基硅烷、乙基甲基二乙烯基硅烷、甲基乙烯基二甲氧基硅烷、乙基乙烯基二甲氧基硅烷、甲基乙烯基二乙氧基硅烷、乙基乙烯基二乙氧基硅烷、对苯乙炔基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基

三乙氧基硅烷、3-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等含聚合性双键的硅烷醇盐；十甲基环五硅氧烷等环状硅氧烷；单末端改性硅油、两末端硅油、侧链型硅油等改性（反应性）硅油；（甲基）丙烯酸、马来酸、马来酸酐等含羧基单体等。

[0217] 作为所述光聚合引发剂，可举出：2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、1-(4-(2-羟基乙氧基)苯基)-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、及(1-羟基环己基)苯基酮等。

[0218] 所述树脂材料可以包含有机溶剂可溶型树脂、热塑性树脂和聚(甲基)丙烯酸等。此外，所述树脂材料可以包含防着色剂、抗氧化剂和密合性赋予剂等各种添加剂，也可以包含溶剂。

[0219] <第一基材和第二基材>

[0220] 所述第一基材优选为透明基材。所述第二基材优选为透明基材。所述透明基材例如为具有透光性的基材（透光性基材）。例如，光从透明基材的一侧经由透明基材向另一侧透射。例如，从透明基材的一侧隔着透明基材目视位于另一侧的物质时，能够目视确认物质。透明例如也包含半透明。透明基材可以为无色透明，也可以为有色透明。

[0221] 所述第一基材和第二基材的材料没有特别限定。所述第一基材的材料与第二基材的材料可以相同，也可以不同。作为所述第一基材和第二基材的材料，可举出：玻璃和树脂膜等。作为所述玻璃，可举出：一般建筑用的钠钙玻璃、铅玻璃、硼硅酸玻璃、及其他用途中的各种组成的玻璃等、以及热反射玻璃、热吸收玻璃、及强化玻璃等功能玻璃。作为所述树脂膜，可举出：聚对苯二甲酸乙二醇酯等聚酯膜、聚丙烯等聚烯烃膜、丙烯酸类树脂类膜等树脂膜。从透明性、成型性、粘接性、加工性等优异的方面出发，所述第一基材和第二基材优选为树脂基材，更优选为树脂膜，进一步优选为聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）膜。

[0222] 所述第一基材和第二基材优选以能够施加用于调光的电场的方式具备基材主体和形成于所述基材主体的表面的导电膜。作为导电膜，可举出氧化铟锡（ITO）、 SnO_2 和 In_2O_3 等。所述导电膜优选为透明导电膜。

[0223] 从进一步提高调光叠层体的视觉辨认性的观点出发，所述第一基材及第二基材的可见光透射率优选为75%以上，更优选为80%以上。

[0224] 所述第一基材和第二基材的可见光透射率可以实施分光测定等，根据IS 013837:2008进行测定。

[0225] 以下，举出实施例及比较例，具体地说明本发明。本发明不仅限于以下的实施例。

[0226] 准备以下的材料。

[0227] （基材粒子）：

[0228] 基材粒子A（丙烯酸类-二乙烯基苯共聚物粒子、平均粒径 $15.0\mu\text{m}$ 、按照下述合成例1制备）

[0229] 基材粒子B（炭黑分散丙烯酸类-二乙烯基苯共聚物粒子、平均粒径 $18.0\mu\text{m}$ 、按照下述合成例2制备）

[0230] 基材粒子C（丙烯酸类-二乙烯基苯共聚物粒子，平均粒径为 $15.0\mu\text{m}$ ，按照下述合成例3制备）

[0231] 基材粒子D（积水化学工业公司制“MICROPEARL SP-215、”平均粒径 $15.0\mu\text{m}$ ）

[0232] 基材粒子E（聚硅氧烷粒子，平均粒径为 $16.0\mu\text{m}$ ，按照下述合成例4制备）

[0233] 基材粒子F(丙烯酸类-二乙烯基苯共聚物粒子,平均粒径 $20.0\mu\text{m}$,按照下述合成例5制备)

[0234] 基材粒子G(积水化学工业公司制“MICROPEARL SP-220,”平均粒径 $20.0\mu\text{m}$)

[0235] (合成例1)

[0236] 作为种子粒子,准备平均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 的聚苯乙烯粒子。将所述聚苯乙烯粒子3.5重量份、离子交换水500重量份和聚乙烯醇的5重量%水溶液120重量份混合,制备混合液。利用超声波使所述混合液分散后,放入可分离式烧瓶中,均匀地搅拌。接着,在离子交换水300重量份中添加作为单体的丙烯酸异冰片酯47重量份、二乙烯基苯(纯度96重量%)12重量份、作为聚合引发剂的过氧化苯甲酰(日油公司制“NYPER BW”)1.5重量份、月桂基硫酸三乙醇胺3.7重量份和乙醇28重量份,制备乳化液。在可分离式烧瓶中的所述混合液中,分2次添加所述乳化液,搅拌8小时,使种子粒子吸收单体,得到包含单体溶胀了的种子粒子的悬浮液。然后,添加聚乙烯醇的5重量%水溶液200重量份,开始加热,在 85°C 下反应11小时,得到粒子。通过分级操作对得到的粒子进行纯化,制成基材粒子A。

[0237] (合成例2)

[0238] 作为种子粒子,准备平均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 的聚苯乙烯粒子。将所述聚苯乙烯粒子3.5重量份、离子交换水500重量份和聚乙烯醇的5重量%水溶液120重量份混合,制备混合液。利用超声波使所述混合液分散后,放入可分离式烧瓶中,均匀地搅拌。接着,在离子交换水600重量份中添加作为单体的丙烯酸异冰片酯83重量份、二乙烯基苯(纯度96重量%)21重量份、作为聚合引发剂的过氧化苯甲酰(日油公司制“NYPER BW”)2.7重量份、月桂基硫酸三乙醇胺6.3重量份和乙醇48重量份,制备乳化液。需要说明的是,所述丙烯酸异冰片酯中通过公知的方法分散有炭黑。在可分离式烧瓶中的所述混合液中,分2次添加所述乳化液,搅拌8小时,使种子粒子吸收单体,得到包含单体溶胀了的种子粒子的悬浮液。然后,添加聚乙烯醇的5重量%水溶液400重量份,开始加热,在 85°C 下反应11小时,得到粒子。通过分级操作对得到的粒子进行纯化,制成基材粒子B。

[0239] (合成例3)

[0240] 除了使丙烯酸异冰片酯为35重量份、二乙烯基苯为23重量份以外,与合成例1同样地得到基材粒子C。

[0241] (合成例4)

[0242] 准备在两末端丙烯酸类硅油(信越化学工业公司制“X-22-2445”)30重量份中溶解有过氧化2-乙基己酸叔丁酯(聚合引发剂,日油公司制“PERBUTYL 0”)0.5重量份的溶解液A。此外,在离子交换水150重量份中混合月桂基硫酸三乙醇胺盐40重量%水溶液(乳化剂)0.8重量份和聚乙烯醇(聚合度:约2000、皂化度:86.5~89摩尔%、日本合成化学工业公司制“GOHSENOL GH-20”)的5重量%水溶液80重量份,准备水溶液B。在设置于温浴槽中的可分离式烧瓶中加入所述溶解液A后,添加所述水溶液B。然后,通过使用Shirasu P orous Glass (SPG)膜(细孔平均直径约 $20\mu\text{m}$),进行乳化。然后,升温至 85°C ,进行9小时聚合。将聚合后的粒子总量通过离心分离进行水清洗后,进行分级操作后,使其冷冻干燥,得到基材粒子E。

[0243] (合成例5)

[0244] 作为种子粒子,准备平均粒径为 $5.0\mu\text{m}$ 的聚苯乙烯粒子。将所述聚苯乙烯粒子3.5

重量份、离子交换水500重量份和聚乙烯醇的5重量%水溶液120重量份混合,制备混合液。利用超声波使所述混合液分散后,放入可分离式烧瓶中,均匀地搅拌。接着,将作为单体的丙烯酸异冰片酯115重量份、二乙烯基苯(纯度96重量%)29重量份、作为聚合引发剂的过氧化苯甲酰(日油公司制“NYPER BW”)3.7重量份、月桂基硫酸三乙醇胺8.7重量份和乙醇60重量份添加到离子交换水1000重量份中,制备乳化液。在可分离式烧瓶中的所述混合液中,分2次添加所述乳化液,搅拌8小时,使种子粒子吸收单体,得到包含单体溶胀了的种子粒子的悬浮液。然后,添加聚乙烯醇的5重量%水溶液500重量份,开始加热,在85°C下反应11小时,得到粒子。通过分级操作对得到的粒子进行纯化,制成基材粒子F。

[0245] (包覆部):

[0246] 热固性树脂:

[0247] 环氧树脂(DIC公司制“EPICLON-EXA-850CRP”和DIC公司制“EPICLON-EXA-4850-150”的等量混合物)

[0248] 聚酰胺树脂(东亚合成公司制“ARON MIGHTY FS-1750SV10”)

[0249] 固化剂:

[0250] 固化剂I(胺固化剂,MITSUI FINE CHEMICALS公司制“降冰片烷二胺”)

[0251] 固化剂II(芳香族胺固化剂,东京化成工业公司制“4,4'-二氨基二苯基甲烷”)

[0252] 具有所述式(1)表示的结构的化合物:

[0253] 化合物A(SHIN-ETSU SILICONE公司制“X-22-163”)

[0254] (1) 粘接性粒子的制备

[0255] (实施例1)

[0256] 在具备温度计、搅拌机、冷却管的反应容器中加入基材粒子A13重量份、环氧树脂15重量份、作为分散稳定剂的聚乙烯吡咯烷酮27重量份、鲸蜡基三甲基溴化铵4.8重量份和甲醇1100重量份,在45°C下搅拌1小时,由此使其均匀溶解。接着,将1.2重量份固化剂I添加到反应容器内,在45°C和20小时的条件下使其反应,得到反应产物。将得到的反应产物用甲醇洗涤后,进行分级操作,回收具备基材粒子和配置于所述基材粒子的表面的包覆部的粘接性粒子。

[0257] (实施例2~实施例9、实施例11及比较例1~比较例3)

[0258] 除了如表1~表4所示那样变更基材粒子的种类和包覆部的构成以外,与实施例1同样地制备粘接性粒子。

[0259] (实施例10)

[0260] 在具备温度计、搅拌机、冷却管的反应容器中加入基材粒子C 3重量份、聚酰胺树脂15重量份、作为分散稳定剂的鲸蜡基三甲基溴化铵4.8重量份和乙醇100重量份,在25°C下搅拌1小时,由此使其均匀溶解。接着,向容器内添加聚乙烯醇的5重量%水溶液1000重量份,得到基材粒子与聚酰胺树脂的复合物。使得到的复合物冷冻干燥后,进行分级操作,回收粘接性粒子。

[0261] (2) 调光叠层体的制备

[0262] SPD方式的调光叠层体:

[0263] 在2片蒸镀有透明且具有导电性的ITO的PET膜之间分散5重量%的所得到的粘接性粒子,除此以外,制备配置有公知的SPD层的调光膜。在2片透明玻璃中夹入调光膜,载置

5kg的砝码,配置在热板上,以120°C进行1小时加热,由此进行上下基板的粘接。通过将调光膜夹在2片透明玻璃之间,制备间隔粒子粘接于第一、第二基材的SPD方式的调光叠层体。

[0264] PDLC方式的调光叠层体:

[0265] 在2片蒸镀有透明且具有导电性的ITO的PET膜之间分散5重量%的所得到的粘接性粒子,除此以外,制备配置有公知的PDLC层的调光膜。在2片透明玻璃中夹入调光膜,载置5kg的砝码,配置在热板上,以120°C进行1小时加热,由此进行上下基板的粘接。通过在2片透明玻璃中夹入调光膜,制备间隔粒子粘接于第一、第二基材的PDLC方式的调光叠层体。

[0266] (评价)

[0267] (1) 平均粒径

[0268] 对于得到的粘接性粒子,使用粒度分布测定装置(BECKMAN COULTER公司制“Multisizer4”),测定约100000个粒径,测定平均粒径。

[0269] (2) 包覆部的厚度

[0270] 对于得到的粘接性粒子,使用场发射型扫描电子显微镜(FE-SEM),将图像倍率设定为3000倍,随机选择100个粘接性粒子,测定各自的粒径。将粘接性粒子的粒径与基材粒子的粒径之差的一半的值作为包覆部的厚度。

[0271] (3) 25°C下的10%K值

[0272] 对于得到的粘接性粒子,使用FISCHER公司制“FISCHER SCOPE H-100,”通过所述方法测定加热前的粘接性粒子在25°C下的10%K值。此外,将粘接性粒子在送风定温恒温器(YAMATO SCIENTIFIC公司制“DKN302”)内以120°C加热1小时后,测定加热后的粘接性粒子在25°C下的10%K值。

[0273] (4) 压缩恢复率

[0274] 对于得到的粘接性粒子,利用所述方法,测定在25°C下压缩变形10%时的压缩恢复率。

[0275] (5) 粘接性(拉伸屈服应力)

[0276] 使用得到的粘接性粒子,按照所述的粘接性试验A制备试验体(试验样品)。使用TENSILON万能材料试验机(A&D公司制“RTI-1310”),测定所述试验体在23°C下的拉伸屈服应力(粘接性试验A)。按照以下的基准判定粘接性(拉伸屈服应力)。

[0277] [粘接性(拉伸屈服应力)的判断基准]

[0278] ○○:拉伸屈服应力为0.12MPa以上

[0279] ○:拉伸屈服应力为0.10MPa以上且小于0.12MPa

[0280] △:拉伸屈服应力为0.07MPa以上且小于0.10MPa

[0281] ×:拉伸屈服应力小于0.07MPa

[0282] (6) 粘接性(90°剥离强度)

[0283] 使用得到的粘接性粒子,按照所述的粘接性试验B制备试验体(试验样品)。依据JIS K6854:1999,使用拉伸试验机(岛津制作所公司制“AUTOGRAP H AGS”),以拉伸速度50mm/秒测定所述试验体在23°C下的90°剥离强度(粘接性试验B)。按照以下的基准判定粘接性(90°剥离强度)。

[0284] [粘接性(90°剥离强度)的判断基准]

[0285] ○○:90°剥离强度为1.0N/30mm以上

[0286] ○:90°剥离强度为0.5N/30mm以上且小于1.0N/30mm

[0287] △:90°剥离强度为0.1N/30mm以上且小于0.5N/30mm

[0288] ×:90°剥离强度小于0.1N/30mm

[0289] (7) 间隔粒子的残留性

[0290] 使用曲率为0.1的圆筒板使得到的调光叠层体弯曲,得到具有曲面部的调光叠层体。在该调光叠层体中,使用数字显微镜(KEYENCE公司制“VHX-2000”)观察间隔粒子是否未移动或剥离而均匀地残留在调光层内。在第二基板表面的任意5处1cm²的区域中,测定残留的间隔粒子的个数。求出残留的间隔粒子的个数的标准偏差,按照下述基准判定间隔粒子的残留性。

[0291] [间隔粒子的残留性]

[0292] ○○:标准偏差小于2

[0293] ○:标准偏差为2以上且小于4

[0294] △:标准偏差为4以上且小于6

[0295] ×:标准偏差为6以上

[0296] (8) 间隙控制性

[0297] 使用曲率为0.1的圆筒板使得到的调光叠层体弯曲,得到具有曲面部的调光叠层体。对于该调光叠层体,使用扫描型电子显微镜测定调光层的厚度。计算调光层的厚度的最小值相对于调光层的厚度的最大之比(调光层的厚度的最小值/调光层的厚度的最大值),按照下述基准判定间隙控制性。

[0298] [间隙控制性的判定基准]

[0299] ○○:比(调光层的厚度的最小值/调光层的厚度的最大值)为0.95以上

[0300] ○:比(调光层的厚度的最小值/调光层的厚度的最大值)为0.90以上且小于0.95

[0301] △:比(调光层的厚度的最小值/调光层的厚度的最大值)为0.70以上且小于0.90

[0302] ×:比(调光层的厚度的最小值/调光层的厚度的最大值)小于0.70

[0303] 将粘接性粒子的组成及结果示于下述表1~表4。

[0304] [表1]

[0305]

			实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	
基材粒子	种类	—	A	B	C	F	
	10%K值	N/mm ²	1660	2000	2800	1500	
	平均粒径	μm	15.0	18.0	15.0	20.0	
包覆部	热固性树脂	种类	—	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
		含量	重量%	91	92	91	92
	具有式(1)表示的结构的化合物	种类	—	—	—	—	—
		含量	重量%	0	0	0	0
	固化剂	种类	—	I	I	I	I
		含量	重量%	9	8	9	8
厚度	μm	2.0	2.0	2.0	1.5		
粘接性粒子	平均粒径	μm	19.0	22.0	19.0	23.0	
	加热前的25℃下的10%K值	N/mm ²	2000	2100	2850	1800	
	加热后的25℃下的10%K值	N/mm ²	2100	2150	3200	1930	
	压缩恢复率	%	28	30	35	32	
评价	粘接性(拉伸屈服应力)	—	○○	○○	○	○○	
	粘接性(90°剥离强度)	—	○○	○○	○	○○	
	间隔粒子的残留性	—	○	○	○	○	
	间隙控制性	—	○○	○○	○	○○	

[0306] [表2]

[0307]

			实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	
基材粒子	种类	—	A	F	F	F	
	10%K值	N/mm ²	1660	1500	1500	1500	
	平均粒径	μm	15.0	20.0	20.0	20.0	
包覆部	热固性树脂	种类	—	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
		含量	重量%	91	90	73	74
	具有式(1)表示的结构的化合物	种类	—	—	—	A	A
		含量	重量%	0	0	18	19
	固化剂	种类	—	I	I	I	I
		含量	重量%	9	10	9	7
厚度	μm	0.6	0.3	1.0	2.0		
粘接性粒子	平均粒径	μm	16.2	20.6	22.0	24.0	
	加热前的25℃下的10%K值	N/mm ²	1700	1500	1600	1500	
	加热后的25℃下的10%K值	N/mm ²	1750	1600	1650	1530	
	压缩恢复率	%	28	32	28	28	
评价	粘接性(拉伸屈服应力)	—	○	△	○	○○	
	粘接性(90°剥离强度)	—	△	△	○	○○	
	间隔粒子的残留性	—	○	△	○○	○○	
	间隙控制性	—	○○	○	○○	○○	

[0308] [表3]

[0309]

			实施例 9	实施例 10	实施例 11	
基材粒子	种类	—	C	C	E	
	10%K值	N/mm^2	2800	2800	10	
	平均粒径	μm	15.0	15.0	16.0	
包覆部	热固性树脂	种类	—	环氧树脂	聚酰胺树脂	环氧树脂
		含量	重量%	91	100	91
	具有式(1)表示的结构的化合物	种类	—	—	—	—
		含量	重量%	0	0	0
	固化剂	种类	—	II	—	II
		含量	重量%	9	0	9
	厚度	μm	2.0	1.0	2.0	
粘接性粒子	平均粒径	μm	19.0	17.0	20.0	
	加热前的25℃下的10%K值	N/mm^2	3000	2000	200	
	加热后的25℃下的10%K值	N/mm^2	3400	2200	230	
	压缩恢复率	%	35	28	60	
评价	粘接性(拉伸屈服应力)	—	△	○	△	
	粘接性(90°剥离强度)	—	△	○○	△	
	间隔粒子的残留性	—	△	○○	△	
	间隙控制性	—	○	○○	△	

[0310] [表4]

[0311]

			比较例 1	比较例 2	比较例 3	
基材粒子	种类	—	D	E	G	
	10%K值	N/mm ²	3500	10	3000	
	平均粒径	μm	15.0	16.0	20.0	
包覆部	热固性树脂	种类	—	环氧树脂	环氧树脂	环氧树脂
		含量	重量%	91	92	91
	具有式(1)表示的结构的化合物	种类	—	—	—	—
		含量	重量%	0	0	0
	固化剂	种类	—	I	I	II
		含量	重量%	9	8	9
	厚度	μm	2.0	2.0	2.0	
粘接性粒子	平均粒径	μm	19.0	20.0	24.0	
	加热前的25℃下的10%K值	N/mm ²	3500	80	3100	
	加热后的25℃下的10%K值	N/mm ²	3600	100	4000	
	压缩恢复率	%	80	64	80	
评价	粘接性(拉伸屈服应力)	—	×	△	×	
	粘接性(90°剥离强度)	—	×	×	×	
	间隔粒子的残留性	—	×	△	×	
	间隙控制性	—	△	×	×	

- [0312] 符号说明
- [0313] 1…粘接性粒子
- [0314] 11…基材粒子
- [0315] 12…包覆部
- [0316] 1X…间隔粒子
- [0317] 2…第一基材
- [0318] 3…第二基材
- [0319] 4、5…调光层
- [0320] 4A…液晶胶囊
- [0321] 4B…粘合剂
- [0322] 5A…光调节悬浮液的液滴
- [0323] 5Aa…分散介质
- [0324] 5Ab…光调节粒子
- [0325] 5B…树脂基体
- [0326] 51…叠层体
- [0327] 52…PDLC方式的调光叠层体
- [0328] 53…SPD方式的调光叠层体

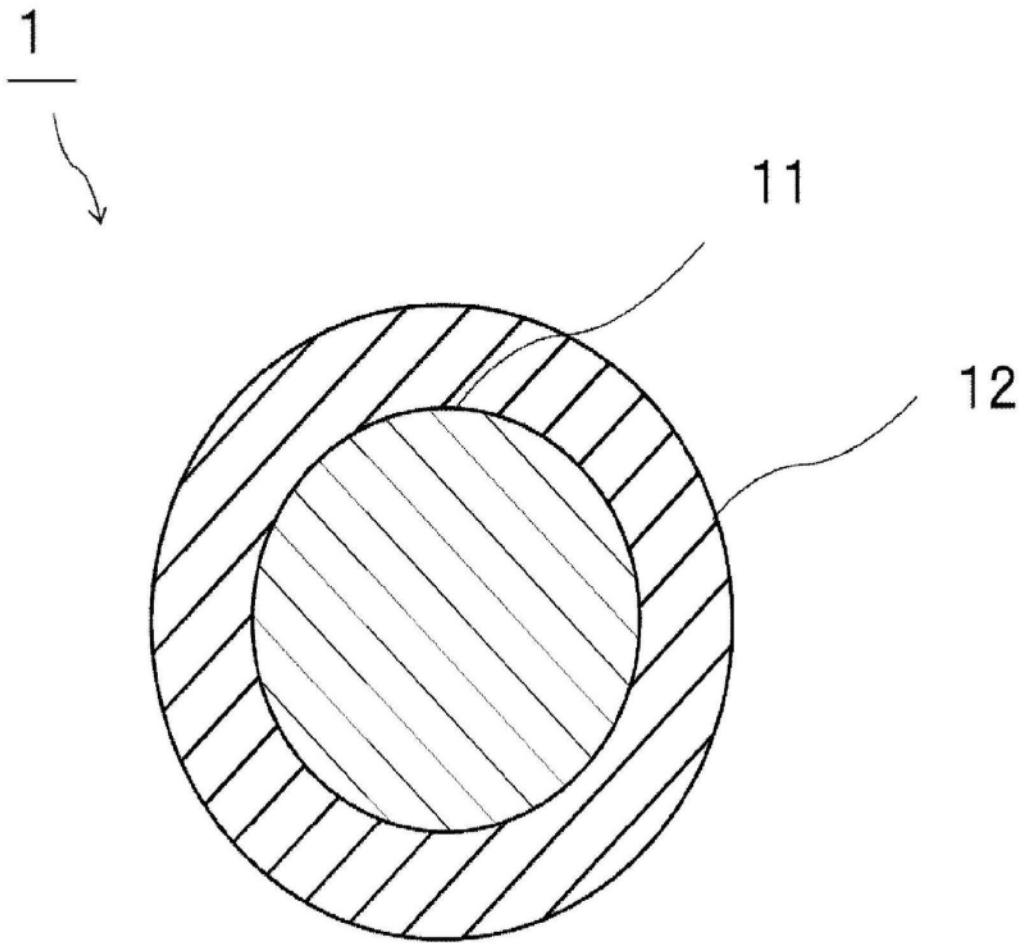


图1

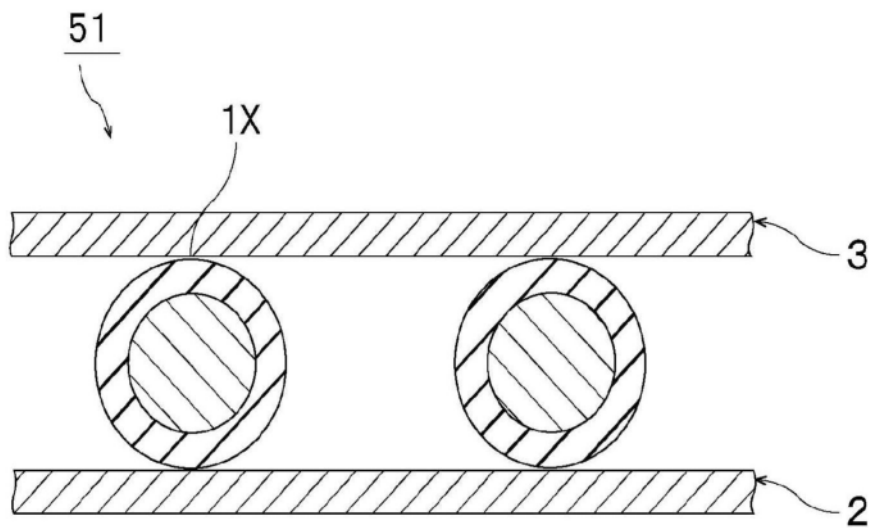


图2

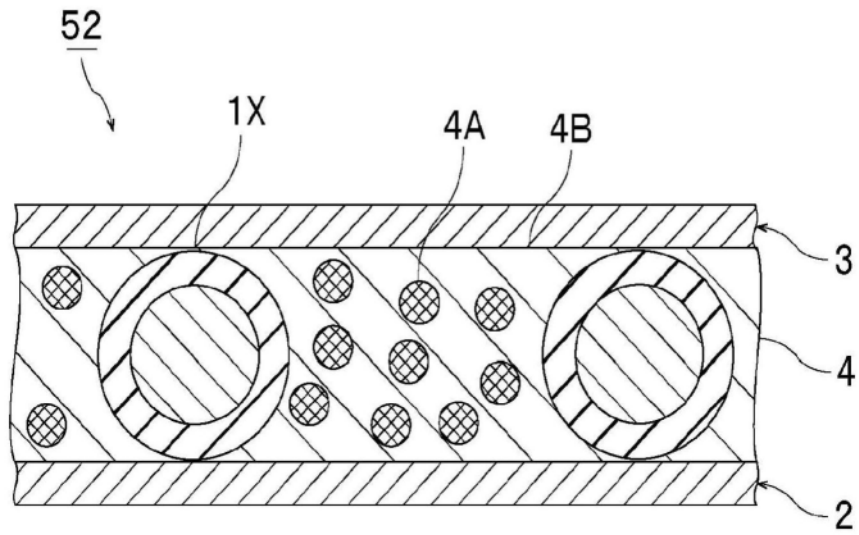


图3

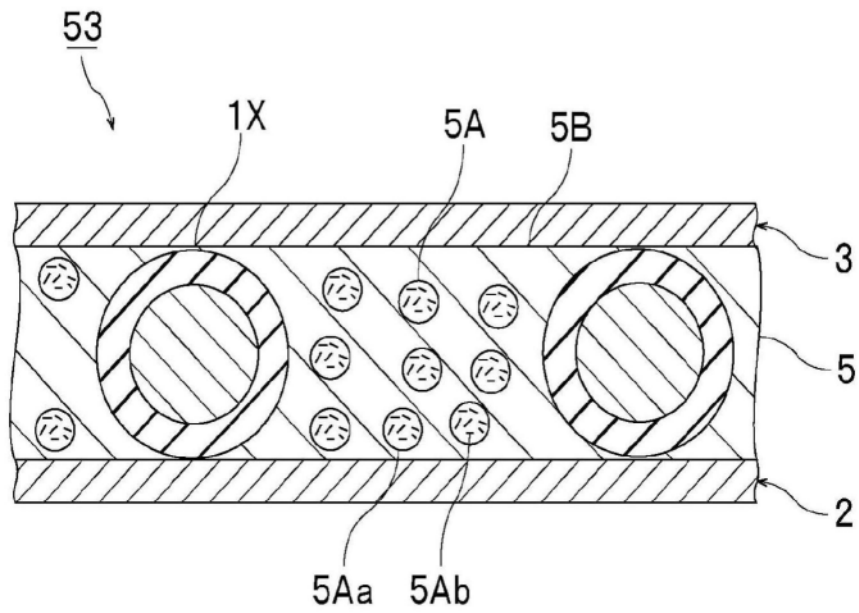


图4