



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102778717 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201210139032. 0

JP 特开 2007-193333 A, 2007. 08. 02, 全文.

(22) 申请日 2012. 05. 07

JP 特开 2006-195320 A, 2006. 07. 27, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 张宾

2011-104102 2011. 05. 09 JP

(73) 专利权人 住友化学株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 松久英树 矢可部公彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 蒋亭

(51) Int. Cl.

G02B 5/30(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101038282 A, 2007. 09. 19, 全文.

JP 特开 2009-134190 A, 2009. 06. 18, 全文.

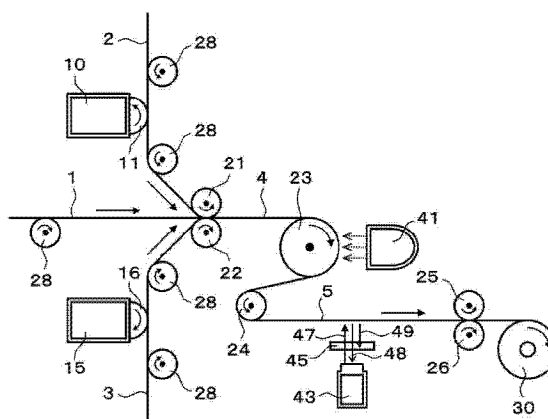
权利要求书1页 说明书23页 附图4页

(54) 发明名称

使用活性能量线固化型胶粘剂的偏振板的制
造方法

(57) 摘要

本发明提供一种偏振板的制造方法。使用在固化后因受到紫外线的照射而发出荧光的物质残留的胶粘剂,依次经过:(A)层叠工序,分别在偏光膜(1)的双面借助所述胶粘剂重叠第一及第二透明树脂薄膜(2、3)而得到层叠体(4);(B)固化工序,从层叠体(4)的第一薄膜(2)侧照射活性能量线而使胶粘剂固化,得到偏振板(5);以及(C)荧光强度测定工序,从偏振板(5)的不发出荧光的第二薄膜(3)侧,隔着以正交尼科耳棱镜方式配置的偏光滤光片(45)照射紫外线,测定来自胶粘剂固化物的荧光强度,以获得了能够判断在工序(C)中已以充分的强度粘接的荧光强度的方式,确定工序(B)的照射量。



1. 一种偏振板的制造方法, 其特征在于, 是制造在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合有第一透明树脂薄膜及第二透明树脂薄膜的偏振板的方法, 其中,

所述活性能量线固化型胶粘剂含有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后受到紫外线的照射而发出荧光的物质残留的成分,

所述第二透明树脂薄膜即使受到紫外线的照射也不会发出荧光,

所述制造方法包括:

层叠工序, 分别在所述偏光膜的一方的面上借助所述活性能量线固化型胶粘剂重叠所述第一透明树脂薄膜, 在另一方的面上借助所述活性能量线固化型胶粘剂重叠所述第二透明树脂薄膜而得到层叠体;

固化工序, 从所述层叠工序中得到的层叠体的所述第一透明树脂薄膜侧照射活性能量线而使所述活性能量线固化型胶粘剂固化, 得到偏振板; 以及

荧光强度测定工序, 从所述固化工序中得到的偏振板的所述第二透明树脂薄膜侧, 隔着以其面与所述偏振板的面平行、并且其吸收轴与所述偏光膜的吸收轴正交的方式配置的偏光滤光片, 照射荧光强度测定用的紫外线, 测定从所述活性能量线固化型胶粘剂的固化物发出的荧光的强度,

在所述荧光强度测定工序中, 以可以获得能够判断所述偏光膜与所述第二透明树脂薄膜已以充分的强度粘接的荧光强度的方式, 确定所述固化工序中的活性能量线的照射量。

2. 根据权利要求 1 所述的制造方法, 其中,

所述第一透明树脂薄膜是受到紫外线的照射而发出荧光的树脂薄膜。

3. 根据权利要求 1 所述的制造方法, 其中,

所述第一透明树脂薄膜是即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂薄膜。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的制造方法, 其中,

所述第二透明树脂薄膜在所述荧光强度测定工序中所照射的紫外线的波长区域内的光的透射率为 60% 以上。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的制造方法, 其中,

所述第二透明树脂薄膜具有光学补偿功能。

6. 根据权利要求 4 所述的制造方法, 其中,

所述第二透明树脂薄膜具有光学补偿功能。

使用活性能量线固化型胶粘剂的偏振板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制造作为构成液晶显示装置的光学部件之一来说十分有用的偏振板的方法。具体来说,涉及制造在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合有透明树脂薄膜的偏振板的方法。

背景技术

[0002] 近年来,耗电小、以低电压工作、轻质且薄型的液晶显示装置作为携带电话、携带信息终端、计算机用的监视器、以及电视机等信息用显示设备迅速地普及起来。

[0003] 作为构成液晶显示装置的光学部件之一使用的偏振板具有在由吸附取向有二色性色素的聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的至少一面、通常是双面贴合有透明树脂薄膜的构成,并借助粘合剂层贴附在液晶单元上,作为液晶面板使用。贴合在偏光膜的一方的面上的透明树脂薄膜具有作为保护由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的所谓保护膜的功能,而在偏光膜的双面贴合透明树脂薄膜的情况下,另一方的透明树脂薄膜除了单纯的作为保护膜的功能以外,还经常具有以补偿液晶单元的相位差或改良液晶显示装置的视角为目的的所谓光学补偿功能。

[0004] 在偏光膜与透明树脂薄膜的贴合中,以往一直是将以聚乙烯醇系树脂作为主成分的水溶液作为胶粘剂使用,然而该水溶液系的胶粘剂在可以适用的树脂薄膜方面存在限制,另外为了干燥、固化也需要相应的时间。此外,近年来,要求将多种多样的透明树脂薄膜作为保护膜、或作为光学补偿膜贴合在偏光膜上。所以,由于具有可以适用于各种透明树脂薄膜、固化时间短、不会向大气中释放有害物质等优点,因此提出了使用因受到紫外线等活性能量线的照射而固化的胶粘剂的方案。例如,在日本特开 2004-245925 号公报(专利文献 1)中,公开有如下的技术,即,使用包含以不含有芳香环的环氧化合物作为主成分的组合物胶粘剂在偏光膜上重叠透明树脂薄膜(在相同文献中称作“保护膜”),对该处照射活性能量线而使胶粘剂固化,形成偏振板。

[0005] 在活性能量线固化型胶粘剂中,多使用如下的材料,即,在固化前为液体,而在借助活性能量线的照射固化后变为固体而体现出粘接力。此种活性能量线固化型胶粘剂以包含因固化反应而高分子量化的单体或低聚物的固化性成分作为主剂,此外经常还含有光聚合引发剂。光聚合引发剂受到活性能量线的照射而产生活性自由基或活性离子种,所产生的活性自由基或活性离子种作用于固化性成分,引发固化反应。伴随着该固化反应,固化性成分发生高分子量化,其结果是,活性能量线固化型胶粘剂从液体变为固体。所以,活性能量线固化型胶粘剂的固化度是根据聚合度确定的。另外,如果该固化度不足,则会在偏光膜与透明树脂薄膜之间体现不出足够的粘接力。

[0006] 一般来说,很难利用目视来判断活性能量线固化型胶粘剂的固化度。所以,在日本特开 2007-248244 号公报(专利文献 2)中,基于如下的见解,即,对于作为活性能量线固化型胶粘剂之一的紫外线固化型树脂,配合于其中的光聚合引发剂自身会发出与包含它的紫外线固化型树脂的状态(例如固化度)具有相关性的可以观测的荧光,从而提出推定紫外

线固化型树脂的固化状态的方法。具体来说,此种光聚合引发剂受紫外线激发而发出荧光,从配合有该光聚合引发剂的紫外线固化型树脂发出的荧光强度伴随着固化反应的进行而增加,在光聚合引发剂被消耗的阶段,根据荧光强度的增加速度降低、或增加停止、或者减少,可以用该荧光强度的增加速度降低、增加停止或减少的时间点,来看做该光聚合引发剂被实质性地消耗,以此作为一个实施方式。

[0007] 上述专利文献 2 中公开的方法对于在非破坏的状态下推定或检查配合有光聚合引发剂的固化型树脂的固化状态是有效的,近年来,基于该原理,具备射出用于激发的紫外线的 LED 光源和用于检测从受该紫外线激发的被测定物中产生的荧光的检测器的被称作“荧光强度测定装置”或“UV 固化传感器”的测定器也已上市。但是,在含有受到紫外线的照射而发出荧光的物质的固化型树脂的固化物与受到紫外线的照射而发出荧光的其他材料一起存在的情况下,如果仅使用上述的测定器,则检测器还会检测出从其他材料中发出的荧光,因此会对检查固化型树脂的固化状态造成妨碍。

[0008] 另一方面,在偏振板的领域,在偏光膜与贴合在其至少一方的面上的透明树脂薄膜之间的粘接性的评价中,一般采用根据两者是否可以剥离来判断的所谓破坏检查。例如,在日本特开 2008-299175 号公报(专利文献 3)的段落[0101]中,给出如下的方式,即,虽然是针对在偏光膜上借助水系胶粘剂贴合有保护膜的偏振板,然而使用切割刀仅对偏振板的保护膜加以切割,根据是否可以从该切割的部位剥离保护膜,来评价偏光膜与保护膜的粘接性。

[0009] 所以,在偏振板的领域,希望开发出制造如下的偏振板的方法,即,在不破坏所制造的偏振板的情况下评价偏光膜与贴合在其至少一方的面上的透明树脂薄膜之间的粘接性的同时,偏光膜与具有其保护功能的透明树脂薄膜是良好地粘接的状态。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种方法,是制造在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合有透明树脂薄膜的偏振板的方法,可以制造能够以非破坏的方式检查偏光膜与透明树脂薄膜之间的粘接性且能够将两者良好地粘接的偏振板。本发明的另一个目的在于,提供一种方法,其在应用上述专利文献 2 中公开的技术的基础上,利用下述的方式制造偏振板,其中,采用对含有光聚合引发剂的固化型胶粘剂的固化物照射紫外线而测定从该固化物产生的荧光的强度的方法,此外,即使在构成偏振板的一方的透明树脂薄膜含有受到紫外线的照射而发出荧光的物质的情况下,也可以在不来自该透明树脂薄膜的荧光的影响的情况下,评价该固化型胶粘剂的固化状态。

[0011] 在制造在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合有第一透明树脂薄膜及第二透明树脂薄膜的偏振板时,配合在活性能量线固化型胶粘剂中的光聚合引发剂本身也会因受到紫外线的照射而发出荧光,由于受到活性能量线的照射而发生的固化反应,变成其后的受到紫外线的照射发出更强的荧光的物质,本发明人等以此为前提,为解决上述的问题反复进行深入研究,结果完成了本发明。即发现,如果针对上述的偏振板构成,应用以下的构成,则可以仅检测从活性能量线固化型胶粘剂的固化物层中发出的荧光,由此就可以利用该荧光强度的测定精度优良地评价胶粘剂的固化状态。

[0012] 从第一透明树脂薄膜侧进行用于使固化型胶粘剂固化的活性能量线的照射；

[0013] 第二透明树脂薄膜选自即使受到紫外线的照射也不会发出荧光的材料；以及

[0014] 从第二透明树脂薄膜侧进行用于产生荧光的紫外线照射，并且在具备用于产生荧光的紫外线光源及检测荧光的检测器的荧光强度测定装置与偏振板之间，夹设偏光膜，使得其面与偏振板的面平行，并且其吸收轴与构成偏振板的偏光膜的吸收轴正交，从该荧光强度测定装置照射紫外线而测定荧光强度。

[0015] 根据本发明，可以提供如下的偏振板的制造方法，是制造在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合有第一透明树脂薄膜及第二透明树脂薄膜的偏振板的方法，上述活性能量线固化型胶粘剂含有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后受到紫外线的照射而发出荧光的物质残留的成分，上述第二透明树脂薄膜即使受到紫外线的照射也不会发出荧光，此外该方法具备以下的 (A) ~ (C) 的各工序，并且在荧光强度测定工序 (C) 中，以可以获得能够判断上述偏光膜与上述第二透明树脂薄膜已以充分的强度粘接的荧光强度的方式，确定固化工序 (B) 中的活性能量线的照射量。

[0016] (A) 层叠工序，分别在偏光膜的一方的面上借助活性能量线固化型胶粘剂重叠第一透明树脂薄膜，在另一方的面上借助活性能量线固化型胶粘剂重叠第二透明树脂薄膜而得到层叠体；

[0017] (B) 固化工序，从上述层叠工序 (A) 中得到的层叠体的第一透明树脂薄膜侧照射活性能量线而使活性能量线固化型胶粘剂固化，得到偏振板；以及

[0018] (C) 荧光强度测定工序，从上述固化工序 (B) 中得到的偏振板的第二透明树脂薄膜侧，隔着以使其面与偏振板的面平行、并且其吸收轴与偏光膜的吸收轴正交的方式配置的偏光滤光片，照射荧光强度测定用的紫外线，测定从上述活性能量线固化型胶粘剂的固化物中发出的荧光的强度。

[0019] 该方法中，上述第一透明树脂薄膜既可以是受到紫外线的照射而发出荧光的树脂，也可以是即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂。特别是，本发明的方法即使在第一透明树脂薄膜受到紫外线的照射而发出荧光的情况下，也可以精度优良地评价活性能量线固化型胶粘剂的固化状态。

[0020] 这些方法中，第二透明树脂薄膜在荧光强度测定工序 (C) 中所照射的紫外线的波长区域内的透射率优选为 60% 以上。另外，第二透明树脂薄膜可以采用具有光学补偿功能的薄膜。

[0021] 对于本发明的方法，从不同的角度考虑，也可以理解为偏振板的胶粘剂的固化状态评价方法。该评价方法可以如下所示地表现。

[0022] 该方法是偏振板的胶粘剂的固化状态评价方法，是在由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜的双面分别借助活性能量线固化型胶粘剂贴合第一透明树脂薄膜及第二透明树脂薄膜，对该处照射活性能量线，使上述胶粘剂固化而制造偏振板，评价由上述活性能量线固化型胶粘剂得到的固化物层的固化状态的方法，

[0023] 上述活性能量线固化型胶粘剂含有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后受到紫外线的照射而发出荧光的物质残留的成分，

[0024] 上述第二透明树脂薄膜即使受到紫外线的照射也不会发出荧光，从上述第一透明树脂薄膜侧照射上述用于固化的活性能量线，

[0025] 此外,该方法包括:

[0026] (C) 荧光强度测定工序,从所得的偏振板的上述第二透明树脂薄膜侧,隔着以使其面与偏振板的面平行、并且其吸收轴与上述偏光膜的吸收轴正交的方式配置的偏光滤光片,照射荧光强度测定用的紫外线,测定从上述活性能量线固化型胶粘剂的固化物中发出的荧光的强度;以及

[0027] (D) 评价工序,基于上述荧光强度测定工序(C)中得到的荧光强度,评价上述偏振板的活性能量线固化型胶粘剂的固化状态。

[0028] 根据本发明的方法,由于可以在非破坏的状态下精度优良地评价活性能量线固化型胶粘剂的固化状态,因此可以将次品的产生压缩为最小限度,制造偏光膜与透明树脂薄膜良好地粘接的偏振板。特别是,由于可以在生产线(in line)嵌入上述荧光强度测定工序(C),并以该结果为基础在生产中加入固化工序(B)中的活性能量线的照射量的控制,因此如果采用此种有序控制,就可以进一步有助于稳定的偏振板的生产。

附图说明

[0029] 图1是表示适于实施本发明的方法的偏振板的制造装置的配置例的概略侧视图。

[0030] 图2是表示从一个观点考虑优选作为活性能量线固化型胶粘剂的固化性成分使用的脂环式环氧化合物的例子的化学式。

[0031] 图3是以光聚合引发剂为三苯基硫六氟磷酸盐的情况为例,说明由该光聚合引发剂产生引发固化性成分的聚合的物质,并且产生受到紫外线的照射而发出荧光的物质的机理的示意图。

[0032] 图4是用于说明在荧光强度测定工序中对偏振板照射紫外线时的紫外线的走向及接收该紫外线而产生的荧光的新偶像的概略剖面图。

[0033] 其中,1…偏光膜,1a…偏光膜的吸收轴,2…第一透明树脂薄膜,3…第二透明树脂薄膜,4…固化前的层叠体,5…偏振板,7、8…活性能量线固化型胶粘剂的固化物层,10…第一涂布机,11…第一涂布机所具备的凹版辊,15…第二涂布机,16…第二涂布机所具备的凹版辊,21、22…贴合用夹持辊,23…接触辊,24…搬送用导辊,25、26…卷绕前夹持辊,28…导辊,30…产品辊,41…活性能量线照射装置,43…荧光强度测定装置,45…偏光滤光片,45a…偏光滤光片的吸收轴,47…从荧光强度测定装置射出的紫外线,48、49…荧光,R…固化用的活性能量线

具体实施方式

[0034] 参照图1,本发明中,在偏光膜1的一方的面,借助活性能量线固化型胶粘剂贴合第一透明树脂薄膜2,在偏光膜1的另一方的面,借助相同的活性能量线固化型胶粘剂贴合第二透明树脂薄膜3而形成层叠体4,对该层叠体4从活性能量线照射装置41照射活性能量线而使上述的胶粘剂固化,制造偏振板5。图示的例子中,在第一透明树脂薄膜2的一面,从第一涂布机10所具备的凹版辊11涂布活性能量线固化型胶粘剂,在第二透明树脂薄膜3的一面,也从第二涂布机15所具备的凹版辊16涂布活性能量线固化型胶粘剂,将各个胶粘剂涂布面重叠于偏光膜1的双面,形成层叠体4。

[0035] 在偏光膜1与第一透明树脂薄膜2及第二透明树脂薄膜3的贴合中,使用贴合用

夹持辊 21、22。图示的例子中,贴合后的层叠体 4 被沿着其搬送方向与具有凸曲面的接触辊 23 密合,从夹隔着层叠体 4 配置于其相反一侧的活性能量线照射装置 41 对第一透明树脂薄膜 2 侧照射活性能量线。所制造的偏振板 5 经过搬送用导辊 24 及卷绕前夹持辊 25、26,卷绕在产品辊 30 上。在偏光膜 1 的一方的面、第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 的各自未涂布胶粘剂的一面,适当地设置搬送用的导辊 28、28。图中的直线箭头表示薄膜的流动方向,曲线箭头表示辊的旋转方向。

[0036] 另外,本发明中,在利用活性能量线的照射使胶粘剂固化后,从与所得的偏振板 5 的照射了活性能量线的一面相反一侧,也就是从第二透明树脂薄膜 3 侧,照射荧光强度测定用的紫外线,测定接收它而产生的荧光的强度,评价胶粘剂的固化状态。此时,荧光强度测定用紫外线的照射是隔着偏光滤光片进行的。图示的例子中,在将胶粘剂固化后的偏振板 5 的第二透明树脂薄膜 3 侧,依次配置偏光滤光片 45 及荧光强度测定装置 43,从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线 47 射入偏振板 5,从该处产生的荧光 48、49 当中,仅由活性能量线固化型胶粘剂的固化物产生的荧光 48 会到达荧光强度测定装置 43。对于偏光滤光片 45 的配置状态及其与荧光 48、49 的关系,将在后面详细说明。

[0037] 本发明的制造方法当然也可以以如下的单张形式来使用,即,使用裁割为单张的偏光膜及透明树脂薄膜,借助活性能量线固化型胶粘剂将它们贴合,对该处照射活性能量线而使胶粘剂固化,制造偏振板,然而特别是在工业化生产中,如图 1 所示,适用于连续地生产的方式。此外,优选将使用了荧光强度测定装置 43 的荧光强度测定工序 (C) 也在生产线嵌入。另一方面,活性能量线的照射方式并不限于如图所示的、在与接触辊 23 密合的状态下照射的方式,例如在层叠体 4 的与活性能量线照射装置 41 相反一侧以不配置特别的支承体或接触体的方式照射活性能量线的方式当然也包含于本发明中。

[0038] 下面,首先对构成偏振板 5 的偏光膜 1、透明树脂薄膜 2、3 以及胶粘剂进行说明,其后进入到与偏振板的制造方法有关的说明。

[0039] [偏光膜]

[0040] 偏光膜 1 由聚乙烯醇系树脂形成,该聚乙烯醇系树脂是通过将聚乙酸乙烯酯系树脂皂化而得到的。聚乙酸乙烯酯系树脂除了作为乙酸乙烯酯的均聚物聚乙酸乙烯酯以外,也可以是乙酸乙烯酯和能够与其共聚的其他单体的共聚物。作为与乙酸乙烯酯共聚的其他单体,例如可以举出不饱和羧酸类、不饱和磺酸类、烯烃类、乙烯基醚类、具有铵基的丙烯酸酰胺类等。聚乙烯醇系树脂的皂化度通常为 85 ~ 100 摩尔%,优选为 98 摩尔%以上。聚乙烯醇系树脂也可以再被改性,例如也可以使用以醛类加以改性的聚乙烯缩醛等。聚乙烯醇系树脂的平均聚合度通常为 1,000 ~ 10,000 左右,优选为 1,500 ~ 5,000 的范围。

[0041] 将聚乙烯醇系树脂以薄膜状制膜而得的材料被作为偏光膜的薄膜卷使用。对于将聚乙烯醇系树脂制膜的方法没有特别限定,可以利用公知的方法制膜。由聚乙烯醇系树脂形成的薄膜卷例如可以设为 10 ~ 150 μm 左右的膜厚。

[0042] 偏光膜通常来说是经过拉伸聚乙烯醇系树脂薄膜的工序、将聚乙烯醇系树脂薄膜用二色性色素染色而吸附该二色性色素的工序、将吸附有二色性色素的聚乙烯醇系树脂薄膜用硼酸水溶液处理的工序、以及在该硼酸水溶液的处理后进行水洗的工序来制造的。

[0043] 拉伸既可以在基于二色性色素的染色之前进行,也可以与染色同时进行,还可以在染色之后进行。在染色之后进行拉伸的情况下,该拉伸既可以在硼酸处理之前进行,也可

以在硼酸处理中进行。当然,也可以在这多个阶段中进行拉伸。在拉伸时,既可以在线速度不同的夹持辊间拉伸,也可以使用热辊进行拉伸。另外,既可以是在大气中进行拉伸的干式拉伸,也可以是在用溶剂使之膨胀的状态下进行拉伸的湿式拉伸。其拉伸倍率通常为 3 ~ 8 倍左右。

[0044] 在将聚乙烯醇系树脂薄膜用二色性色素染色时,例如采用向含有二色性色素的水溶液中浸渍聚乙烯醇系树脂薄膜的方法。作为二色性色素,具体来说,可以使用碘或二色性的有机染料。而且,在借助二色性色素进行染色处理之前,优选对聚乙烯醇系树脂薄膜实施向水中的浸渍处理,使之充分地膨胀。

[0045] 在作为二色性色素使用碘的情况下,通常来说,采用向含有碘及碘化钾的水溶液中浸渍聚乙烯醇系树脂薄膜而染色的方法。该水溶液中的碘及碘化钾的含量是,每 100 重量份水中,碘通常为 0.01 ~ 1 重量份,碘化钾通常为 0.5 ~ 20 重量份。染色中所用的水溶液的温度通常为 20 ~ 40℃,在该水溶液中的浸渍时间(染色时间)通常为 20 ~ 1,800 秒。

[0046] 另一方面,在作为二色性色素使用二色性的有机染料的情况下,通常来说,采用向含有水溶性的二色性有机染料的水溶液中浸渍聚乙烯醇系树脂薄膜而染色的方法。该水溶液中的二色性染料的含量是,每 100 重量份水中,通常为 1×10^{-4} ~ 10 重量份,优选为 1×10^{-3} ~ 1 重量份。该水溶液也可以作为染色助剂含有硫酸钠之类的无机盐。染色中所用的染料水溶液的温度通常为 20 ~ 80℃,在该水溶液中的浸渍时间(染色时间)通常为 10 ~ 1,800 秒。

[0047] 借助二色性色素染色后的硼酸处理可以利用将染色了的聚乙烯醇系树脂薄膜浸渍在含有硼酸的水溶液中的方法来进行。含有硼酸的水溶液中的硼酸的量是,每 100 重量份水中,通常为 2 ~ 15 重量份,优选为 5 ~ 12 重量份。在作为二色性色素使用了碘的情况下,该含有硼酸的水溶液优选还含有碘化钾。含有硼酸的水溶液中的碘化钾的量是,每 100 重量份水中,通常为 0.1 ~ 15 重量份,优选为 5 ~ 12 重量份。在含有硼酸的水溶液中的浸渍时间通常为 60 ~ 1,200 秒,优选为 150 ~ 600 秒,更优选为 200 ~ 400 秒。含有硼酸的水溶液的温度通常为 50℃ 以上,优选为 50 ~ 85℃,更优选为 60 ~ 80℃。

[0048] 硼酸处理后的聚乙烯醇系树脂薄膜通常被进行水洗处理。水洗处理例如可以利用将进行了硼酸处理的聚乙烯醇系树脂薄膜浸渍在水中的方法来进行。水洗处理中的水的温度通常为 2 ~ 40℃,浸渍时间通常为 2 ~ 120 秒。水洗后,实施干燥处理,得到偏光膜。干燥处理可以使用热风干燥机或远红外线加热器等来进行。该干燥处理可以在保持为 40 ~ 100℃、优选为 50 ~ 100℃ 的干燥炉中以 30 ~ 600 秒左右来进行。干燥炉也可以有多个,在设置多个干燥炉的情况下,各自的温度既可以相同也可以不同。在设置多个干燥炉进行干燥的情况下,尤其优选以使温度从干燥炉前段向干燥炉后段逐渐变高的方式来设置温度梯度。

[0049] 如此得到的偏光膜的厚度例如可以设为 5 ~ 40 μm 左右,优选为 10 ~ 35 μm 左右。

[0050] [透明树脂薄膜]

[0051] 本发明中,在如上所述地制造的由聚乙烯醇系树脂形成的偏光膜 1 的双面,分别借助活性能量线固化型胶粘剂,贴合第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3,制造偏振板 5。此时,贴合在偏光膜 1 的一方的面中的第一透明树脂薄膜 2 既可以是受到紫外线的照射而发出荧光的树脂,也可以是即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂。这里,所谓

“受到紫外线的照射而发出荧光的树脂”，除了包括具有该树脂本身因受到紫外线的照射而发出荧光的结构的树脂以外，还包括如下的树脂，即，虽然该树脂本身不具有因受到紫外线的照射而发出荧光的结构，然而添加有因受到紫外线的照射而发出荧光的物质（设为“荧光产生物质”）。另外，所谓“即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂”，是指该树脂本身不具有因受到紫外线的照射而发出荧光的结构，并且也没有添加荧光产生物质。另一方面，贴合在偏光膜 1 的另一方的面的第二透明树脂薄膜 3 由即使受到紫外线的照射也不产生荧光的树脂构成。

[0052] < 第一透明树脂薄膜 >

[0053] 贴合在偏光膜 1 的一方的面、成为被照射了用于胶粘剂固化的活性能量线的一侧的第一透明树脂薄膜 2 如上所述，既可以是因受到紫外线的照射而发出荧光的树脂，也可以是不产生荧光的树脂。在因紫外线的照射而发出荧光的树脂中，有在树脂的构成单元中具有苯环的聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂、聚碳酸酯系树脂等。另一方面，即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂可以成为后面说明的第二透明树脂薄膜。

[0054] 聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂通常来说是由重复单元的 80 摩尔 % 以上由对苯二甲酸乙二醇酯构成的树脂，也可以含有来源于其他的共聚成分的结构单元。作为由聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂形成的薄膜，可以使用适当的市售品。如果要举出市售的聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂薄膜的例子，都以商品名表示，有由三菱树脂株式会社所售的“Diafoil”、由帝人 Dupont Film 株式会社所售的“TEIJIN TETRON FILM”、由东洋纺织株式会社所售的“东洋纺 Ester Film”以及“COSMOSHINE”、由 Toray 株式会社所售的“Lumirror”、由 Unitika 株式会社所售的“EMBLEM”等。

[0055] 另外，聚碳酸酯系树脂是在主链中具有碳酸酯键 $-O-CO-O-$ 的树脂，例如代表性的是以双酚 A 为原料的聚碳酸酯。包含聚碳酸酯系树脂的薄膜也可以使用适当的市售品。如果要举出市售的聚碳酸酯系树脂薄膜的例子，都以商品名表示，有由三菱工程塑料株式会社所售的“Iupilon Sheet”、由帝人化成株式会社所售的“Panlite Sheet”等。

[0056] 对于第一透明树脂薄膜 2，在向偏光膜 1 上贴合之前，也可以对其贴合面实施皂化处理、电晕处理、等离子体处理或打底涂覆处理之类的易粘接处理。另外，第一透明树脂薄膜 2 的与向偏光膜 1 的贴合面相反一侧的表面也可以具有硬质涂层、防反射层、或防眩光层之类的各种处理层。第一透明树脂薄膜 2 的厚度通常为 $5 \sim 200 \mu m$ 左右的范围，优选为 $10 \sim 120 \mu m$ ，更优选为 $10 \sim 85 \mu m$ 。

[0057] < 第二透明树脂薄膜 >

[0058] 贴合在偏光膜 1 的另一方的面、且在使胶粘剂固化后成为被照射用于荧光强度测定的紫外线的一侧的第二透明树脂薄膜 3 如前所述，采用即使受到紫外线的照射也不发出荧光的树脂。第二透明树脂薄膜 3 由于在后述的荧光强度测定工序 (C) 中，成为被照射用于荧光强度测定的紫外线的一侧，因此优选为在该处被照射的紫外线的波长区域内的透射率显示为 60% 以上的树脂。

[0059] 另外，第二透明树脂薄膜 3 有时在将所得的偏振板 5 贴合于液晶单元时，配置于液晶单元侧。该情况下，对于该第二透明树脂薄膜 3，优选赋予以补偿液晶单元的相位差或改良液晶显示装置的视角为目的的光学补偿功能。光学补偿功能例如可以利用如下的方法来赋予，即，对树脂薄膜实施单轴或双轴的拉伸而显现出面内和 / 或厚度方向的相位差的方

法;使构成薄膜的树脂中含有具有相位差调整功能的化合物而薄膜化的方法;向树脂薄膜的表面涂布具有相位差调整功能的化合物而使之取向的方法等。

[0060] 在不含有荧光产生物质而作为第二透明树脂薄膜 3 使用的树脂中,有以三乙酰纤维素或二乙酰纤维素为代表例的纤维素酯系树脂、也被称作环烯烃系树脂的非晶性聚烯烃树脂、以聚丙烯系树脂为代表例的结晶性聚烯烃树脂、以甲基丙烯酸甲酯系树脂为代表例的丙烯酸树脂等。

[0061] 纤维素酯系树脂是纤维素的部分或完全酯化物,例如可以举出纤维素的乙酸酯、丙酸酯、丁酸酯、它们的混合酯等。更具体来说,有三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、纤维素乙酸酯丙酸酯、纤维素乙酸酯丁酸酯等。包含纤维素酯系树脂的薄膜可以使用适当的市售品。如果要举出市售的纤维素酯系树脂薄膜的例子,都以商品名表示,有由富士胶片株式会社所售的“Fujitac TD80”、“Fujitac TD80UF”以及“Fujitac TD80UZ”、由 Konica Minolta Opt 株式会社所售的“KC8UX2M”、“KC8UY”以及“KC4UY”等。

[0062] 另外,在对纤维素酯系树脂薄膜赋予上述的光学补偿功能的情况下,例如可以使用在纤维素酯系树脂中含有具有相位差调整功能的化合物的薄膜、在纤维素酯系树脂薄膜的表面涂布了具有相位差调整功能的化合物的薄膜、将纤维素酯系树脂薄膜单轴或双轴拉伸的薄膜等。如果要举出市售的纤维素酯系光学补偿薄膜的例子,则有由富士胶片株式会社所售的 WV(Wide View) 薄膜“WV-BZ 438”以及 WV(Wide View) 薄膜“WV-EA”、由 Konica Minolta Opt 株式会社所售的“KC4FR-1”、“KC4HR-1”以及“KC4UEW”等。

[0063] 非晶性聚烯烃树脂薄膜是具有来源于降冰片烯或稠环降冰片烯系单体那样的环状烯烃的结构单元的树脂,也可以是环状烯烃与其他的具有聚合性碳-碳双键的化合物的共聚物。具体来说,可以举出将降冰片烯或其衍生物进行开环复分解聚合并对所得的聚合物加氢而消除不饱和键的被称作热塑性饱和降冰片烯系树脂的树脂、在降冰片烯或其衍生物上加成聚合链状烯烃和/或芳香族乙烯基化合物的共聚物等。包含非晶性聚烯烃树脂的薄膜也可以使用适当的市售品。如果要举出市售的非晶性聚烯烃树脂薄膜的例子,都以商品名表示,有由 JSR 株式会社所售的“ARTON FILM”、由日本 ZEON 株式会社所售的“ZEONOR FILM”、由积水化学工业株式会社所售的“Escena 相位差薄膜”等。“Escena 相位差薄膜”是被赋予了相位差的光学功能性薄膜,而在“ARTON FILM”和“ZEONOR FILM”中,也有通过拉伸来显现出相位差、赋予光学功能性的品种。

[0064] 结晶性聚烯烃树脂是以乙烯或丙烯之类的链状烯烃作为主要的结构单元的结晶性的树脂,尤以聚丙烯系树脂为代表。在聚丙烯系树脂中,除了丙烯的均聚物以外,还包括丙烯和能够与之共聚的其他单体、如乙烯或 α -烯烃的无规共聚物或嵌段共聚物。包含聚丙烯系树脂的薄膜也可以使用适当的市售品。如果要举出市售的聚丙烯系树脂薄膜的例子,仍然都以商品名表示,有由三井化学 Tohcello 株式会社所售的“Tohcello”、由东洋纺织株式会社所售的“Pylen Film”、由 Toray 株式会社所售的“Trefin”、由 Sunttox 株式会社所售的“Sunttox”、由 FILMAX 公司所售的“FILMAX CPP Film”等。

[0065] 丙烯酸树脂是将甲基丙烯酸烷基酯作为主要的结构单元的树脂,尤以将甲基丙烯酸甲酯作为主要的结构单元的甲基丙烯酸甲酯系树脂为代表。包含丙烯酸树脂的薄膜也可以使用适当的市售品。如果要举出市售的丙烯酸树脂薄膜的例子,仍然都以商品名表示,有由住友化学株式会社所售的“Technoloy”、由三菱 RAYON 株式会社所售的“ACRYPLEN”等。

[0066] 在第二透明树脂薄膜 3 中,如果没有因受到紫外线的照射而发出荧光的情况,则也可以在向偏光膜 1 上贴合之前,对其贴合面实施皂化处理、电晕处理、等离子体处理、或打底涂覆处理之类的易粘接处理。另外,第二透明树脂薄膜 3 的与向偏光膜 1 的贴合面相反一侧的表面也可以具有硬质涂层、防反射层、或防眩光层之类的各种处理层。第二透明树脂薄膜 3 的厚度通常为 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 左右的范围,优选为 $10 \sim 120 \mu\text{m}$,更优选为 $10 \sim 85 \mu\text{m}$ 。

[0067] [胶粘剂]

[0068] 作为用于将偏光膜 1 与第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 粘接的胶粘剂,在本发明中使用活性能量线固化型胶粘剂。该活性能量线固化型胶粘剂含有因受到活性能量线的照射而固化的成分(记作“固化性成分”),而在本发明中,由于在后述的荧光强度测定工序(C)中,测定对该胶粘剂的固化物照射紫外线时从该成分发出的荧光的强度,因此该胶粘剂含有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后发出荧光的物质残留的成分。

[0069] 活性能量线固化型胶粘剂在固化前为液状,然而因活性能量线的照射而固化,变为固体,在夹持它的两种物质之间显现出粘接力。作为为了固化而照射的活性能量线,典型的情况是使用紫外线或电子束。因紫外线的照射而固化、显现出粘接力的类型的胶粘剂被称作紫外线固化型胶粘剂,因电子束的照射而固化、显现出粘接力的类型的胶粘剂被称作电子束固化型胶粘剂。

[0070] 无论是何种类型的胶粘剂,都含有受到活性能量线的照射而聚合固化的固化性成分。该固化性成分一般来说以单体或低聚物的形式存在。紫外线固化型胶粘剂除了该固化性成分以外,还含有光聚合引发剂,其因受到活性能量线(紫外线)的照射而产生活性自由基或活性离子种,引发固化性成分的聚合。该光聚合引发剂同时还成为本发明中所规定的、使在因活性能量线的照射引起固化反应后荧光产生物质残留的成分。另一方面,电子束固化型胶粘剂通常不含有光聚合引发剂,所照射的电子束直接作用于固化性成分的活性点,推进聚合。但是,本发明中,在作为为了使固化性成分固化而照射的活性能量线采用电子束的情况下,由于需要有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后发出荧光的物质残留的成分,因此作为该使荧光产生物质残留的成分,优选与紫外线固化型胶粘剂相同,含有光聚合引发剂。所以,下面对这些固化性成分以及作为残留荧光产生物质的成分的光聚合引发剂进行说明。

[0071] <固化性成分>

[0072] 固化性成分是利用聚合反应固化的单体或低聚物,作为代表性的例子,可以举出丙烯酸系化合物或环氧化合物。丙烯酸系化合物利用自由基聚合固化,作为其代表例,有聚酯丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯、聚丁二烯丙烯酸酯、硅氧烷丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯等。另一方面,环氧化合物利用阳离子聚合固化。特别是在本发明中,从偏光膜 1 与透明树脂薄膜 2、3 的粘接性的观点考虑,优选将环氧化合物作为固化性成分使用。

[0073] 成为活性能量线固化型胶粘剂中的固化性成分的环氧化合物是在 1 个分子内具有至少 2 个环氧基的化合物,作为典型的例子,可以举出双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂等。它们是由双酚 A、双酚 F 之类的双酚类(芳香族二羟基化合物)和表氯醇合成的,既有作为双酚类的二缩水甘油醚基本上以单体的形式存在的,也有作为属于低次的聚合物的低聚物存在的。从提高粘接性的观点考虑,将双酚 A 型环氧树脂和双酚 F 型环氧树脂混

合使用也是有效的。

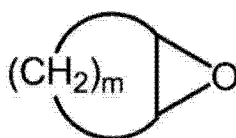
[0074] 另外,从所得的偏振板的耐气候性、固化后的胶粘剂层的折射率、胶粘剂自身的阳离子聚合性等观点考虑,也优选将像先前的专利文献 1(日本特开 2004-245925 号公报)中所示那样的在分子内不含有芳香环的环氧化合物作为固化性成分之一。作为在分子内不含有芳香环的环氧化合物,可以例示出氢化环氧化合物、脂肪族环氧化合物、脂环式环氧化合物等。虽然此种环氧化合物在上述专利文献 1 中有过详细说明,然而这里也对其概况加以说明。

[0075] 氢化环氧化合物可以是如下得到的物质,即,对作为芳香族环氧化合物的原料的芳香族多羟基化合物在催化剂的存在及加压下选择性地核加氢反应,将所得的核加氢多羟基化合物缩水甘油醚化。作为属于芳香族环氧化合物的原料的芳香族多羟基化合物,例如可以举出双酚 A、双酚 F 及双酚 S 之类的双酚类;线性酚醛树脂、甲酚线性酚醛树脂及羟基苯甲醛线性酚醛树脂之类的线性酚醛型的树脂;四羟基二苯基甲烷、四羟基二苯酮及聚乙烯基苯酚之类的多官能型的化合物等。通过对此种芳香族多羟基化合物进行核加氢反应,使表氯醇与所得的核加氢多羟基化合物反应,就可以进行缩水甘油醚化。作为合适的氢化环氧化合物,可以举出氢化了的的双酚 A 的缩水甘油醚。

[0076] 脂肪族环氧化合物可以是脂肪族多元醇或其环氧烷加成物的聚缩水甘油醚。更具体来说,可以举出丙二醇的二缩水甘油醚、1,4-丁二醇的二缩水甘油醚、1,6-己二醇的二缩水甘油醚、丙三醇的三缩水甘油醚、三羟甲基丙烷的三缩水甘油醚、聚乙二醇的二缩水甘油醚等。

[0077] 脂环式环氧化合物是在分子内具有至少 1 个与脂环式环结合的环氧基的化合物。这里所说的“与脂环式环结合的环氧基”是指下式所示的结构中的交联的氧原子 -O-,该式中, m 是 2 ~ 5 的整数。

[0078]



[0079] 该式中的 $(CH_2)_m$ 中的去掉 1 个或多个氢原子的形式的基团与其他化学结构结合的化合物可以成为脂环式环氧化合物。另外,形成脂环式环的 $(CH_2)_m$ 中的 1 个或多个氢原子也可以由甲基或乙基之类的直链状烷基适当地取代。在脂环式环氧化合物当中,从显示出优异的粘接性的方面考虑,优选使用具有氧杂双环己烷环(上式中 $m = 3$ 的)或氧杂双环庚烷环(上式中 $m = 4$ 的)的环氧化合物。下面,举出脂环式环氧化合物的具体的例子。这里以化合物名称举出,将各自对应的化学式表示于图 2 中。以下所示的化合物名和图 2 所示的化学式中,对于相同的化合物使用相同的符号。

[0080] A:3,4-环氧基环己烷羧酸 3,4-环氧基环己基甲酯、

[0081] B:3,4-环氧基-6-甲基环己烷羧酸 3,4-环氧基-6-甲基环己基甲酯、

[0082] C:双(3,4-环氧基环己烷羧酸)亚乙酯、

[0083] D:双(3,4-环氧基环己基甲基)己酸酯、

[0084] E:双(3,4-环氧基-6-甲基环己基甲基)己酸酯、

[0085] F:二甘醇双(3,4-环氧基环己基甲基醚)、

[0086] G:乙二醇双(3,4-环氧基环己基甲基醚)、

[0087] H:2,3,14,15-二环氧基-7,11,18,21-四氧杂三螺[5.2.2.5.2.2]二十一烷

[0088] I:3-(3,4-环氧基环己基)-8,9-环氧基-1,5-二氧杂螺[5.5]十一烷

[0089] J:4-乙烯基环己烯二氧化物、

[0090] K:1,2;8,9-二环氧基柠檬烯、

[0091] L:双(2,3-环氧基环戊基)醚、

[0092] M:二环戊二烯二氧化物等。

[0093] 在以环氧化合物作为固化性成分的情况下,其环氧当量通常为 30 ~ 3,000g/当量,优选为 50 ~ 1,500g/当量。

[0094] 以上说明的丙烯酸系化合物或环氧化合物既可以作为固化性成分分别单独使用,也可以根据所需混合使用多种化合物。在作为固化性成分并用多种化合物的情况下,既可以使用 2 种以上的丙烯酸系化合物,也可以使用 2 种以上的环氧化合物,当然还可以将丙烯酸系化合物和环氧化合物并用。

[0095] <成为荧光产生物质的光聚合引发剂>

[0096] 本发明中,在活性能量线固化性胶粘剂中,含有使在因活性能量线的照射引起固化反应后因受到紫外线的照射而发出荧光的物质(荧光产生物质)残留的成分。典型的情况是,也像先前的专利文献 2(日本特开 2007-248244 号公报)中记载的那样,光聚合引发剂成为该使荧光产生物质残留的成分。根据专利文献 2 的表 1 及参照它的说明,在这里,在从市场买入的 22 种紫外线固化型树脂中,全都确认因紫外线的照射而发出具有比它更长波长的、即 400 ~ 500nm 左右的波长的荧光,得到的结论是,该荧光来源于光聚合引发剂。此外,如果参照相同文献的图 5 ~ 图 9,则由于随着固化反应的进行发出的荧光的强度增加,因此也可以很容易地理解,光聚合引发剂利用伴随着紫外线的照射的分解,使荧光产生物质增加。所以,下面对在借助活性能量线的照射的固化反应后成为该使荧光产生物质残留的成分的光聚合引发剂进行说明。

[0097] 本发明中所用的光聚合引发剂是如下的物质,即,在对将其与固化性成分一起混合而得的胶粘剂照射活性能量线而引起固化反应后,荧光产生物质残留。光聚合引发剂本身通常也会因受到紫外线的照射而发出荧光,然而经常是因参与光聚合反应而变化,也如上述的专利文献 2 中所示那样,变为发出更强的荧光的物质。

[0098] 对于受到以紫外线为首的活性能量线的照射而引发固化性成分的聚合反应,并且在本发明中还成为使荧光产生物质残留的成分的光聚合引发剂,大致上分为(1)受到活性能量线的照射而产生生活性自由基,引发固化性成分的自由基聚合的光自由基聚合引发剂;以及(2)受到活性能量线的照射而产生生活性离子种,引发固化性成分的阳离子聚合的光阳离子聚合引发剂。也如先前所述那样,由于丙烯酸系化合物利用自由基聚合发生聚合固化,因此在将丙烯酸系化合物作为固化性成分的情况下,配合光自由基聚合引发剂。另外,由于环氧化合物利用阳离子聚合固化,因此在将环氧化合物作为固化性成分的情况下,配合光阳离子聚合引发剂。此外,还已知有利用热引发聚合反应的热聚合引发剂,然而在本发明中,从可以在常温下使固化性成分固化、减少考虑第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 的由耐热性或膨胀造成的变形的必要性、以及可以良好地粘接薄膜的观点考虑,采用光聚合引发剂,并且利用活性能量线的照射使胶粘剂固化。

[0099] (1) 光自由基聚合引发剂

[0100] 光自由基聚合引发剂根据如何生成活性自由基被进一步分类为脱氢型和分子内开裂型。作为脱氢型自由基聚合引发剂,有以二苯酮、邻苯甲酰基苯甲酸甲酯为首的二苯酮系光聚合引发剂等。作为分子内开裂型自由基聚合引发剂,有以苯偶姻甲醚为首的苯偶姻系光聚合引发剂、以 2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮为首的二苯酮系光聚合引发剂、以 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮为首的 α -羟基苯乙酮系光聚合引发剂、2-甲基-1-(4-甲基噻吩基)-2-吗啉代丙烷-1-酮为首的 α -氨基苯乙酮系光聚合引发剂等。

[0101] 光自由基聚合引发剂有例如由 BASF 公司等所售的“IRGACURE651”或“DAROCUR 1173”等各种商品。

[0102] (2) 光阳离子聚合引发剂

[0103] 在光阳离子聚合引发剂中,有以三苯基铈六氟磷酸盐或三苯基铈六氟锑酸盐、4,4'-双(二苯基铈)二苯基硫化物双六氟磷酸盐为首的铈盐系的光阳离子聚合引发剂、以(4-甲基苯基)[4-(2-甲基丙基)苯基]碘鎓六氟磷酸盐为首的碘鎓盐系的光阳离子聚合引发剂等。

[0104] 光阳离子聚合引发剂也有例如由 Dow Chemical 公司所售的“CYRACURE UVI-6692”、由 BASF 公司所售的“IRGACURE 250”等各种商品。

[0105] 以上说明的光聚合引发剂既可以分别单独使用,也可以混合使用 2 种以上。聚合引发剂的配合量相对于构成活性能量线固化型胶粘剂的固化性成分 100 重量份,通常为 0.5 ~ 20 重量份,优选为 1 ~ 15 重量份。

[0106] 这里,参照图 3,以光聚合引发剂为三苯基铈六氟磷酸盐的情况为例,对该光聚合引发剂受到活性能量线(紫外线)的照射而产生引发固化性成分的聚合的物质、并且产生荧光产生物质的机理进行说明。图 3 是该情况下的反应示意图。

[0107] 参照图 3,作为光聚合引发剂的三苯基铈六氟磷酸盐(1)受到活性能量线(紫外线)的照射,分解为二苯基铈自由基(2)、六氟磷酸根阴离子(3)及苯基自由基(4)。可以认为,苯基自由基(4)在其后 2 个自由基相结合而变为联苯分子、或与周围的水分反应而变为苯酚分子,从而稳定化,而这里省略苯基自由基(4)的其后的举动。另一方面,二苯基铈自由基(2)从周围去氢,变为二苯基铈阳离子(2a),质子 H⁺从该处移动到六氟磷酸根阴离子(3),生成二苯基铈(2b)和六氟磷酸(3b)。此后,六氟磷酸(3b)参与环氧化合物等固化性成分的聚合,而二苯基铈(2b)成为荧光产生物质。其他的多数光聚合引发剂也记载于所述专利文献 2(日本特开 2007-248244 号公报)中,以类似的反应产生荧光产生物质。

[0108] <活性能量线固化型胶粘剂的任意成分>

[0109] 活性能量线固化型胶粘剂也可以还含有氧杂环丁烷化合物或多元醇化合物等促进聚合的化合物。氧杂环丁烷化合物是在分子内具有四元环醚的化合物,例如可以举出 3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷、双[(3-乙基-3-氧杂环丁烷基)甲基]醚、3-乙基-3-(2-乙基己基氧基甲基)氧杂环丁烷等。该氧杂环丁烷化合物可以很容易地买到市售品。如果要举出市售品的例子,都以东亚合成株式会社所售的商品名表示,有“ARONOXETANOXT-101”、“ARONOXETANOXT-221”、“ARONOXETANOXT-212”等。在配合氧杂环丁烷化合物的情况下,其量在活性能量线固化型胶粘剂中,通常为 5 ~ 95 重量%,优选为 30 ~ 70 重量%。

[0110] 另一方面,多元醇化合物优选不具有酚性羟基以外的酸性基的化合物,例如可以举出不具有羟基以外的官能基的多元醇化合物、聚酯多元醇化合物、聚己内酯多元醇化合物、具有酚性羟基的多元醇化合物、聚碳酸酯多元醇等。多元醇化合物的分子量优选为 62 以上,另外优选为 1,000 以下。在配合多元醇化合物的情况下,其量在活性能量线固化型胶粘剂中,通常为 50 重量%以下,优选为 30 重量%以下。

[0111] < 有关活性能量线固化型胶粘剂的其他说明 >

[0112] 在偏光膜 1 与第一透明树脂薄膜 2 的粘接、以及偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 的粘接中,多使用相同的胶粘剂,并且从生产性的方面考虑也优选该做法。但是,第一透明树脂薄膜 2 与第二透明树脂薄膜 3 是不同的种类,从与偏光膜的粘接性的方面考虑,也可以使用不同种类的胶粘剂。即使在该情况下,只要两种胶粘剂满足如下的要件,即,都是活性能量线固化型,且含有使在因活性能量线的照射而引起固化反应后受到紫外线的照射荧光产生物质残留的成分,就可以应用本发明的方法。

[0113] [偏振板的制造方法]

[0114] 下面,在参照图 1 的同时,对本发明的偏振板的制造方法进行说明。对图 1 的装置再次进行说明,在该例中装置的构成如下:对沿一定方向搬送的偏光膜 1 的一方的面,供给第一透明树脂薄膜 2,对偏光膜 1 的另一方的面,供给第二透明树脂薄膜 3,将这 3 片薄膜用贴合用夹持辊 21、22 贴合而成为层叠体 4,从配置于层叠体 4 的第一透明树脂薄膜 2 侧的活性能量线照射装置 41 接受活性能量线的照射后,经过搬送用导辊 24 及卷绕前夹持辊 25、26,将所得的偏振板 5 卷绕在产品辊 30 上。

[0115] 偏光膜 1 经常是在未图示的偏光膜制造工序中,利用前述的方法对聚乙烯醇系树脂薄膜经过单轴拉伸、基于二色性色素的染色、以及染色后的硼酸处理而制造的,并且在该状态下直接供于使用,当然也可以在将在偏光膜制造工序中制造的材料暂时卷绕在辊上后,利用抽出机抽出。另一方面,第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 例如分别从卷绕在未图示的辊上的状态起由抽出机抽出。各个薄膜被以相同的搬送速度以使流动方向相同的方式搬送。

[0116] 对于第一透明树脂薄膜 2,在其与偏光膜 1 贴合的面上预先由第一涂布机 10 涂布胶粘剂后,将该胶粘剂涂布面重叠在偏光膜 1 的一面上。另一方面,对于第二透明树脂薄膜 3,在其与偏光膜 1 贴合的面上预先由第二涂布机 15 涂布胶粘剂后,将该胶粘剂涂布面重叠在偏光膜 1 的另一面上。利用贴合用夹持辊 21、22 贴合的层叠体 4 以其第二透明树脂薄膜 3 侧卷绕在接触辊 23 上,在与之密合的状态下,接受来自活性能量线装置 41 的活性能量线照射。

[0117] 此外,本发明中,对从活性能量线照射装置 41 接受活性能量线的照射而使胶粘剂固化后的偏振板 5,从配置于其第二透明树脂薄膜 3 侧的荧光强度测定装置 43,隔着偏光滤光片 45 照射紫外线 47,用荧光强度测定装置 43,检测接受该紫外线 47 而发出的荧光 48、49 中的主要由活性能量线固化型胶粘剂的固化物层引起的荧光 48,测定其强度,判定胶粘剂的固化状态。

[0118] 即,本发明的偏振板的制造方法如先前所述那样,具备以下所示的 (A) ~ (C) 的各工序。

[0119] (A) 层叠工序,分别在偏光膜 1 的一方的面上借助活性能量线固化型胶粘剂重叠

第一透明树脂薄膜 2, 在另一方的面上借助活性能量线固化型胶粘剂重叠第二透明树脂薄膜 3 而得到层叠体 4;

[0120] (B) 固化工序, 从上述层叠工序 (A) 中得到的层叠体 4 的第一透明树脂薄膜 2 侧照射活性能量线而使活性能量线固化型胶粘剂固化, 得到偏振板 5; 以及

[0121] (C) 荧光强度测定工序, 从上述固化工序 (B) 中得到的偏振板 5 的第二透明树脂薄膜 3 侧, 隔着以其面与偏振板 5 的面平行、并且其吸收轴与偏光膜 1 的吸收轴正交的方式配置的偏光滤光片 45, 照射荧光强度测定用的紫外线, 测定从上述活性能量线固化型胶粘剂的固化物中发出的荧光的强度。

[0122] 另外, 在经过这些工序后, 进行如下的操作, 即, 在上述的荧光强度测定工序 (C) 中, 以可以获得能够判断偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 已以充分的强度粘接的荧光强度的方式, 确定上述的固化工序 (B) 的活性能量线的照射量。以下, 基于这些工序或操作, 依次进行说明。

[0123] <(A) 层叠工序>

[0124] 层叠工序 (A) 例如通过如下操作来进行, 即, 在从卷绕成卷筒状的状态连续地抽出的透明树脂薄膜 2、3 的各自与偏光膜 1 重叠的面上, 从涂布机 10、15 涂布活性能量线固化型胶粘剂, 将各自的胶粘剂涂布面重叠于在两者之间搬送的偏光膜 1 的双面, 利用贴合用夹持辊 21、22 夹持着沿厚度方向加压。

[0125] 图示的例子中, 对于第一透明树脂薄膜 2 的与偏光膜 1 贴合的面, 在预先从第一涂布机 10 涂布胶粘剂后, 将该胶粘剂涂布面重叠在偏光膜 1 的一面。另外, 对于第二透明树脂薄膜 3 的与偏光膜 1 贴合的面, 也在预先从第二涂布机 15 涂布胶粘剂后, 将该胶粘剂涂布面重叠在偏光膜 1 的另一面。

[0126] 第一涂布机 10 及第二涂布机 15 中, 从各自所具备的凹版辊 11、16, 向第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 分别涂布胶粘剂。这里所说的凹版辊是具有凹槽的辊, 在该凹槽中预先填充有胶粘剂, 通过在该状态下旋转透明树脂薄膜 2、3, 而向透明树脂薄膜 2、3 上转印胶粘剂。这里给出的例子中, 凹版辊 11、16 相对于第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 各自的搬送方向, 在各自的接触部反向地旋转。在涂布机 10、15 中, 除此以外, 也可以应用刮刀、拉丝棒、模具涂布机、逗号涂布机等其他的涂布方式, 然而如果考虑薄膜涂布、轧制线 (pass line) 的自由度、对宽幅化的应对等, 则优选如图所示的具备凹版辊 11、16 的凹版涂布机。

[0127] 在作为第一涂布机 10 及第二涂布机 15 使用具备凹版辊 11、16 的凹版涂布机进行胶粘剂的涂布的情况下, 通过调整相当于透明树脂薄膜 2、3 的行进速度的传送带速度与凹版辊 11、16 的旋转线速度的比, 就可以适当地调节胶粘剂的厚度。胶粘剂层的涂布厚度例如优选设为大约 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

[0128] <(B) 固化工序>

[0129] 固化工序 (B) 是如下的工序, 即, 对在前面的层叠工序 (A) 中得到的层叠体 4 照射活性能量线, 使层叠体 4 中的活性能量线固化型胶粘剂固化, 得到偏振板 5。利用活性能量线固化型胶粘剂的固化, 将第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 分别与偏光膜 1 牢固地粘接。

[0130] 图示的例子中, 在将层叠体 4 卷绕在接触辊 23 上而与之密合的同时, 从夹隔着层

叠体 4 且位于与接触辊 23 相反一侧的活性能量线照射装置 41 照射活性能量线。特别是，在胶粘剂因受到活性能量线的照射的固化反应而产生热的情况下，从减轻热的影响方面考虑，优选在像这样设置接触辊 23 而使层叠体 4 与之密合的同时照射活性能量线。尤其优选对接触辊 23 赋予温度调节功能，使之作为冷却辊发挥作用。温度调节功能例如可以利用如下的方式来赋予，即，用金属来构成接触辊 23，在其内部设置流体通路，在其中流过水等冷却用流体。该情况下，优选将接触辊 23 的表面温度设定为 20 ~ 25℃ 左右。

[0131] 在作为活性能量线使用紫外线的情况下，紫外线的光源没有特别限定，然而可以使用在波长 400nm 以下具有发光分布的例如低压水银灯、中压水银灯、高压水银灯、超高压水银灯、化学灯、黑光灯、微波激发水银灯、金属卤化物灯等。该情况下的紫外线的照射强度是根据所用的胶粘剂的组成等来确定的，然而优选从 0.1 ~ 1,000mW/cm² 左右的范围中适当地选择对于引发剂的活化有效的波长区域的照射强度。

[0132] 对层叠体 4 的紫外线的照射时间也是根据胶粘剂的组成等来确定的。本发明中，以在后述的荧光强度测定工序 (C) 中，以可以获得能够判断偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 已以充分的强度粘接的荧光强度的方式，确定固化工序 (B) 中的活性能量线的照射量。在作为活性能量线使用紫外线的情况下，其照射量是作为照射强度与照射时间的乘积表示的累计光量。该累计光量通常是从 10 ~ 2,000mJ/cm² 的范围中以满足上述的要件的方式选择。如图所示，在采用在使层叠体 4 与接触辊 23 密合的状态下照射紫外线的形态的情况下，从使胶粘剂充分地聚合固化的方面考虑，特别优选在层叠体 4 与接触辊 23 密合的期间，可以达成该累计光量。如果此时的累计光量太少，则来源于引发剂的活性种的产生不足，胶粘剂的固化有可能不够充分。另一方面，如果该累计光量太大，则会有因所照射的紫外线在透明树脂薄膜、偏光膜和 / 或胶粘剂中产生劣化的情况。

[0133] 层叠体 4 的传送带速度没有特别限定，然而优选以在沿长度方向（搬送方向）施加 100 ~ 800N 的张力的同时，使累计光量达到上述的值的的方式，在 10 ~ 50m/ 分钟左右的范围内设定传送带速度。

[0134] 在利用紫外线的照射使胶粘剂固化的情况下，对于成为被照射该紫外线的一侧的第一透明树脂薄膜 2，从透射所照射的紫外线而使胶粘剂充分地固化的方面考虑，优选对于构成胶粘剂的光聚合引发剂的活化有效的波长区域的一部分或全部区域的透射率为 60% 以上。

[0135] < (C) 荧光强度测定工序 >

[0136] 虽然经过上面的固化工序 (B)，可以制造出偏振板 5，然而随着由生产的连续进行造成的活性能量线源的劣化、以及其他各种制造条件的变动等，会在偏光膜 1 与透明树脂薄膜 2、3 之间的粘接力方面出现波动，根据情况有时粘接力不足，使得所得的偏振板 5 成为次品。所以，本发明中，对从活性能量线照射装置 41 接受活性能量线的照射而使胶粘剂固化后的偏振板 5，从配置于其第二透明树脂薄膜 3 侧的荧光强度测定装置 43，隔着偏光滤光片 45 照射紫外线 47，用荧光强度测定装置 43 检测接受该紫外线 47 而发出的荧光 48、49 当中的主要由活性能量线固化型胶粘剂的固化物层引起的荧光 48，测定其强度，判定胶粘剂的固化状态。

[0137] 即，荧光强度测定工序 (C) 是如下的工序，即，对前面的固化工序 (B) 中得到的偏振板 5 照射荧光强度测定用的紫外线，测定接受该紫外线而从胶粘剂的固化物层中发出的

荧光的强度。

[0138] 基于图 4 对该工序进行说明。前面的固化工序 (B) 中得到的偏振板 5 分别借助活性能量线固化型胶粘剂在偏光膜 1 的一方的面贴合有第一透明树脂薄膜 2、在偏光膜 1 的另一方的面贴合有第二透明树脂薄膜 3, 是各自的固化剂发生固化的状态。图 4 中, 将处于偏光膜 1 与第一透明树脂薄膜 2 之间的胶粘剂的固化物层表示为第一固化物层 7, 另外将处于偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 之间的胶粘剂的固化物层表示为第二固化物层 8。

[0139] 此外, 在前面的固化工序 (B) 中, 从偏振板 5 (层叠体 4) 的第一透明树脂薄膜 2 侧照射活性能量线 R。这样, 在处于第一透明树脂薄膜 2 侧的第一固化物层 7 和处于第二透明树脂薄膜 3 侧的第二固化物层 8 中, 与所照射的活性能量线 R 侧接近的第一固化物层 7 一方是固化度更高的状态。

[0140] 在其后的荧光强度测定工序 (C) 中, 虽然也可以考虑继续从第一透明树脂薄膜 2 侧照射荧光强度测定用的紫外线, 然而特别是在第一透明树脂薄膜 2 含有因受到紫外线的照射而发出荧光的物质的情况下, 该第一透明树脂薄膜 2 就会接受该紫外线发出荧光, 因此所检测的荧光的强度与胶粘剂的固化物层 7、8 的固化状态不是直接相关。另一方面, 如果从第二透明树脂薄膜 3 侧照射荧光强度测定用的紫外线, 则虽然该紫外线依次到达第二固化物层 8 及第一固化物层 7, 将其分别激发, 发出荧光, 然而在第一透明树脂薄膜 2 仍然含有因受到紫外线的照射而发出荧光的物质的情况下, 由于该紫外线也会到达该第一透明树脂薄膜而发出荧光, 因此所检测的荧光的强度与胶粘剂的固化物层 7、8 的固化状态仍然不是直接相关。

[0141] 所以, 本发明中, 在第二透明树脂薄膜 3 侧配置射出荧光强度测定用的紫外线、检测从接受该紫外线的物质中产生的荧光、测定其强度的荧光强度测定装置 43, 将该第二透明树脂薄膜 3 设为即使受到紫外线的照射也不产生荧光的树脂, 并且在荧光强度测定装置 43 与偏振板 5 的第二透明树脂薄膜 3 之间配置偏光滤光片 45。此外, 使偏光滤光片 45 的面与偏振板 5 的面平行, 并且使其吸收轴 45a 与构成偏振板 5 的偏光膜 1 的吸收轴 1a 正交, 形成正交尼科耳棱镜。图 4 中, 将偏光膜 1 的吸收轴 1a 画成与纸面平行的横向。另一方面, 将偏光滤光片 45 的吸收轴 45 以在○中加入 × 的状态描画, 而这表示轴处于与纸面正交的方向。像这样, 通过将偏光滤光片 45 相对于偏光膜 1 以正交尼科耳棱镜配置, 从荧光强度测定装置 43 中射出的荧光强度测定用的紫外线 47 就会如下所示地作用。

[0142] 即, 来自荧光强度测定装置 43 的出射光是紫外线, 偏光滤光片 45 及偏光膜 1 都主要对可见光线显示出偏光能力, 因此从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线 47 以相应的透射率通过偏光滤光片 45, 以后依次通过第二透明树脂薄膜 3、第二固化物层 8、偏光膜 1 及第一固化物层 7, 到达第一透明树脂薄膜 2。在此期间该紫外线 47 将分别存在于第二固化物层 8 及第一固化物层 7 中的荧光产生物质激发, 发出荧光。另外, 在第一透明树脂薄膜 2 含有荧光产生物质的情况下, 还将该荧光产生物质激发, 发出荧光。这些荧光都是具有 400 ~ 500nm 左右的波长的可见光。

[0143] 此外, 由于从第二固化物层 8 中产生的荧光当中的朝向荧光强度测定装置 43 侧的成分经过第二透明树脂薄膜 3 到达偏光滤光片 45, 因此具有与其吸收轴 45a 平行的振动面的直线偏光在该处被吸收, 变成作为具有与之正交的、即具有与偏光滤光片 45 的透射轴平行的振动面的直线偏振光的荧光 48, 到达荧光强度测定装置 43。另一方面, 由到达第一透

明树脂薄膜 2 的紫外线激发而从第一透明树脂薄膜 2 中产生的荧光、以及从第一固化物层 7 中产生的荧光当中的朝向荧光强度测定装置 43 侧的成分首先通过偏光膜 1, 因此具有与偏光膜 1 的吸收轴 1a 平行的振动面的直线偏光在该处被吸收, 变成作为具有与之正交的、即具有与偏光膜 1 的透射轴平行的振动面的直线偏光的荧光 49, 经过第二透明树脂薄膜 3 到达偏光滤光片 45。由于偏光滤光片 45 的吸收轴 45a 处于偏光膜 1 的透射轴方向, 因此通过偏光膜 1 而朝向偏光滤光片 45 侧的荧光 49 由偏光滤光片 45 吸收而遮挡, 不会到达荧光强度测定装置 43。

[0144] 这样, 由于事实上仅第二固化物层 8 发出的荧光 48 到达荧光强度测定装置 43, 因此通过测定该强度, 就可以推定第二固化物层 8 的固化状态。又如先前所述, 由于在第一固化物层 7 和第二固化物层 8 中, 第二固化物层 8 一方处于远离用于固化而照射的活性能量线 R 的位置, 因此是固化度更低的状态。由此, 如果获得了能够判断“在这一侧, 也就是第二固化物层 8 已经充分地固化, 偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 已充分地粘接”的荧光强度, 则偏光膜 1 与第一透明树脂薄膜 2 可以视为已充分地粘接。

[0145] 另外, 由以上的说明可知, 即使在第一透明树脂薄膜 2 含有因受到紫外线的照射而发出荧光的物质的情况下, 也可以在不受来自该处的荧光 49 的影响的情况下, 测定事实上由第二固化物层 8 发出的荧光 48 引起的强度。所以, 在第一透明树脂薄膜 2 不含有因受到紫外线的照射而发出荧光的物质的情况下, 当然也可以测定事实上仅由第二固化物层 8 发出的荧光 48 引起的强度。

[0146] 作为荧光强度测定装置 43, 可以使用像“背景技术”一项中引用专利文献 2 (日本特开 2007-248244 号公报) 说明的那样的、基于相同文献的发明开发的装置。例如, 有株式会社 Sentech 以“UV 固化传感器 0L 系列”的名称销售的装置。该装置在相同公司的主页中 <URL : <http://www.sentech.jp/seihin/seihin02.html>> 中有介绍, 在该页面中链接的 <URL : <http://www.sentech.jp/images/uvkoukasennsa-katarogu2.pdf>> 中还给出目录 (互联网、都是平成 23 年 4 月 13 日检索)。

[0147] 在该系列中, 根据检测器的灵敏度或来自光源的投光量、光源的波长等, 有若干个版本, 然而都是在内部具有激发用的 LED 光源, 将从该处发出的给定波长的紫外线 47 向被测定物 (这里是偏振板 5) 照射, 仍然是由设于内部的检测器检测被测定物 (偏振板 5 中的特别是第二固化物层 8) 受到该紫外线的照射而发出的荧光 48。检测出的荧光的强度被以伏特 (V) 的单位输出。在株式会社 Mitsuwa Frontech 的主页中 <URL : <http://www.mitsuwa.jp/goods/goods/keikoukyoudo/keikoukyoudo.html>> 中也以“荧光强度测定装置”的名称介绍过相同的装置 (互联网、平成 23 年 4 月 13 日检索)。

[0148] 在偏光滤光片 45 中, 可以使用适当的市售品。如前面参照图 4 说明所示, 偏光滤光片 45 需要使从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线透射, 至少到达第二固化物层 8, 因此优选在波长 400nm 以下的紫外区域中也显示出一定程度的单体透射率, 例如显示出 10% 以上的单体透射率的。如果要举出市售的偏光滤光片的例子, 则有由株式会社 Luceo 所售的可见光线区域直线偏振板“POLAX-32N”及“POLAX-38N”等。另外, 如果普通的偏振板, 即在聚乙烯醇系树脂中吸附取向了碘的偏光膜的双面贴合有保护膜的偏振板也可以在可见区域中显示出良好的偏光能力, 在紫外区域中显示出一定程度的单体透射率, 则可以简便地将其作为偏光滤光片 45 使用。

[0149] < 基于所测定出的荧光强度的活性能量线照射量的确定 >

[0150] 本发明的偏振板的制造方法具备以上说明的层叠工序 (A)、固化工序 (B) 及荧光强度测定工序 (C), 并且基于该荧光强度测定工序 (C) 中的测定结果, 以在该荧光强度测定工序 (C) 中, 获得了能够判断偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 已充分地粘接的荧光强度的方式, 确定固化工序 (B) 中的活性能量线的照射量。对于该确定固化工序 (B) 中的活性能量线的照射量的操作, 从前面所述的偏振板中的胶粘剂的固化状态评价方法的观点考虑, 包括基于荧光强度测定工序 (C) 中得到的荧光强度来评价偏振板中的活性能量线固化型胶粘剂的固化状态的评价工序 (D)。

[0151] 即, 也如先前所述那样, 在荧光强度测定工序 (C) 中, 受到从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线的照射而从第二固化物层 8 中发出的荧光 48 的强度 (荧光强度) 根据第二固化物层 8 中的光聚合引发剂的化学的状态而变化。由此, 通过测定该荧光强度, 就可以评价在第二固化物层 8 中消耗了何种程度的量的光聚合引发剂, 换言之, 可以评价第二固化物层 8 以何种程度固化、偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 以何种程度粘接的粘接性的状态。

[0152] 此外, 通过将测定出的荧光强度与预先设定的基准值对比, 就可以评价偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 的粘接性, 判断偏振板 5 的品质的良好与否。荧光强度的基准值例如可以利用下一项中叙述的方法来设定。该基准值可以视为第二固化物层 8 中光聚合引发剂被真正消耗的时间点, 即偏光膜 1 与第二透明树脂层 3 的粘接性变得充分的时间点的荧光强度。由于在活性能量线固化型胶粘剂中, 考虑到反应率或温度变动等, 经常配合超过理论上的必需量的量的光聚合引发剂, 因此所谓光聚合引发剂“被真正消耗的时间点”, 是指从光聚合引发剂中产生对于引起足够的固化反应来说必需的活性种 (活性自由基或活性离子种) 的状态。

[0153] 对于基于荧光强度测定工序 (C) 中测定出的荧光强度来确定固化工序 (B) 中的活性能量线的照射量的操作, 具体来说, 可以利用如下的方法来进行, 即, 包括: 设定上面所述的基准值; 以该基准值作为阈值, 将在荧光强度测定工序 (C) 中测定出的荧光强度与该基准值对比; 将该对比结果向固化工序 (B) 反馈。它们当中, “将在荧光强度测定工序 (C) 中测定出的荧光强度与该基准值对比”, 相当于基于荧光强度测定工序 (C) 中得到的荧光强度来评价偏振板中的活性能量线固化型胶粘剂的固化状态的评价工序 (D)。

[0154] < 基准值 (阈值) 的设定: 预备实验 >

[0155] 用于与荧光强度测定工序 (C) 中测定出的荧光强度对比的基准值 (阈值) 例如可以利用具有以下的 (1) ~ (5) 的步骤的预备实验来设定。

[0156] (1) 使用与用于实际操作的偏光膜相同的偏光膜 1、第一透明树脂薄膜 2、第二透明树脂薄膜 3 以及胶粘剂, 在第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 的各自与偏光膜 1 贴合的面上, 以与实际操作时大致相同的厚度涂布胶粘剂, 将该胶粘剂涂布面分别重叠在偏光膜 1 的双面, 制作出模型试样。

[0157] (2) 从上述 (1) 中制作的模型试样的第一透明树脂薄膜 2 侧, 阶段性地改变照射量地照射活性能量线, 制作胶粘剂的固化状态不同的模型试样, 例如制作处于从固化不足的状态到充分固化的状态的多个固化阶段的模型试样。固化不足的模型试样只要至少有一个即可。另一方面, 充分固化的模型试样最好准备至少两个以与固化不足的上述模型试样尽

可能接近的照射量固化的试样。

[0158] (3) 对上述 (2) 中制作的多个模型试样,从第二透明树脂薄膜 3 侧,使用如前说明所示的荧光强度测定装置 43 及偏光滤光片 45 照射紫外线,通过测定接受该紫外线而放射的荧光的强度,来取得固化时的活性能量线照射量与荧光强度的关系。

[0159] (4) 对上述 (2) 中制作的多个模型试样,利用物理性的粘接性评价方法,评价其粘接性,取得固化时的活性能量线照射量与粘接性的关系,确定能够判断为充分地粘接的固化时的活性能量线照射量。物理性的粘接性评价例如可以利用如下所示的方法来进行。即,一个方法是,用切割刀设置从一方的透明树脂薄膜(本发明中是第二透明树脂薄膜 3)表面露出偏光膜 1 的槽,将切割刀的刀刃抵触在该偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 的界面,以刀刃的推进程度来评价(后述的实施例中所用的方法)。另一个方法是,仅捏住一方的透明树脂薄膜(本发明中是第二透明树脂薄膜 3),进行从偏光膜 1 中沿 90 度方向(与薄膜面正交的方向)剥除的 90 度剥离试验、或沿 180 度方向(翻过来沿着薄膜面的方向)剥除的 180 度剥离试验,求出此时的剥离强度。

[0160] (5) 将上述 (3) 中取得的固化时的活性能量线照射量与荧光强度的关系与上述 (4) 中确定的能够判断为充分地粘接的固化时的活性能量线照射量对比,将能够判断为充分地粘接的固化时的活性能量线照射量的最低值作为基准值(阈值)。

[0161] <测定出的荧光强度与基准值的对比:(D)评价工序>

[0162] 将在荧光强度测定工序 (C) 中测定出的荧光强度与如上所述地设定的基准值(阈值)对比。借此来评价偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 的粘接性。即,这里的对比相当于评价工序 (D)。

[0163] 在该对比、也就是评价工序 (D) 中,如果荧光强度测定工序 (C) 中测定的荧光强度高于基准值(阈值),则对于所得的偏振板 5 可以评价为偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 充分地粘接,进而可以评价偏光膜 1 与第一透明树脂薄膜 2 也充分地粘接。另一方面,如果荧光强度测定工序 (C) 中测定的荧光强度低于基准值(阈值),则对于所得的偏振板 5 可以评价为偏光膜 1 与第二透明树脂薄膜 3 没有充分地粘接。这样,就可以不伴随着由剥离试验等造成的偏振板 5 的破坏地评价偏振板 5 的粘接性。另外,如果荧光强度测定工序 (C) 中测定的荧光强度处于接近基准值(阈值)地逐渐减少的趋势,则可以评价为活性能量线照射装置 41 的射线源在不断劣化。

[0164] <对比结果向固化工序 (B) 的反馈>

[0165] 在荧光强度测定工序 (C) 中测定的荧光强度比基准值(阈值)高的情况下,只要维持固化工序 (B) 中的在此之前的操作条件即可。另一方面,在该荧光强度比基准值(阈值)低的情况下,或者在处于接近基准值(阈值)地逐渐减少的趋势的情况下,则判定固化工序 (B) 中的照射量不足而无法获得足够的粘接力,或者不断接近该状态,将该结果向固化工序 (B) 反馈,通过提高固化工序 (B) 中的活性能量线照射装置 41 的输出等,来增加来自该处的照射量。根据情况不同,有时也需要更换活性能量线照射装置 41 的射线源的操作。

[0166] 在活性能量线为紫外线的情况下,其照射量以作为照射强度与照射时间的乘积的累计光量(单位例如为 mJ/cm^2)表示。该情况下所必需的累计光量大多落入 $10 \sim 2,000 \text{mJ}/\text{cm}^2$ 的范围,可以根据胶粘剂的组成或所用的透明树脂薄膜 2、3 的种类,利用前述的预备实

验来确定。另一方面,在活性能量线为电子束的情况下,其照射量以照射线量(单位例如为戈瑞:Gy)表示。

[0167] <在连续生产线上的应用>

[0168] 在偏振板的工业化生产线中,如图1所示,在将偏光膜1、第一透明树脂薄膜2及第二透明树脂薄膜3分别连续地搬送的同时,将它们贴合在一起。此外,根据上面的说明可知,本发明中规定的层叠工序(A)、固化工序(B)以及荧光强度测定工序(C)都可以嵌入该生产线中。

[0169] 如果确定了偏光膜1、第一透明树脂薄膜2及第二透明树脂薄膜3的组合,即确定了偏光膜1与第一透明树脂薄膜2的粘接中所用的胶粘剂、以及偏光膜1与第二透明树脂薄膜3的粘接中所用的胶粘剂,在大致相同的照射条件下进行操作。此时,一般来说,在偏光膜1与第一透明树脂薄膜2的粘接、以及偏光膜1与第二透明树脂薄膜3的粘接中,多使用相同种类的胶粘剂。此外,以下的做法是实用并且有效的,即,通过预先对每种胶粘剂的组成确定荧光强度的阈值,以该阈值作为基准,将在荧光强度测定工序(D)中测定的荧光强度的值与该阈值对比,来推定偏振板5的胶粘剂的固化状态,进行粘接性的评价。

[0170] 由于是借助与成为基准的阈值的对比,因此可以很容易地评价胶粘剂的相对的固化状态,即,很容易地评价偏光膜1与夹隔着它处于远离活性能量线照射装置41的一侧的第二透明树脂薄膜3的粘接性。另外,通过持续地监视相对于成为基准的阈值的偏离状态,就可以早期地发现活性能量线源(紫外线光源或电子束源)的劣化倾向。例如,如果所测定的荧光强度朝向成为基准的阈值地逐渐减少,则可以怀疑活性能量线源的劣化。这样,就可以抑制次品的大量产生等,实现生产材料利用率的提高。

[0171] 此外,如果将基于荧光强度测定工序(C)中测定的荧光强度来确定固化工序(C)中的活性能量线的照射量的操作也在生产线嵌入,则可以进一步提高偏振板的生产线中的效率。对于将在荧光强度测定工序(C)中测定的荧光强度与基准值(阈值)对比的操作,只要如下进行即可,即,一旦设定好基准值(阈值),即将其输入计算机,在测定出的荧光强度在基准值(阈值)以下、或显示出朝向基准值地逐渐减少的趋势的情况下,则发出警告。另外,对于将该对比结果向固化工序(B)反馈的操作,可以通过基于上面的警告,提高为进行固化工序(B)而使用的活性能量线照射装置41的输出来进行。该操作既可以手动地进行,也可以在计算机中事先编入该指令的程序。在测定出的荧光强度显示出朝向基准值地逐渐减少的趋势,或者在显示出逐渐减少的趋势后处于基准值(阈值)以下的情况下,进行活性能量线照射装置41中的活性能量线源(紫外线光源或电子束源)的更换。

[0172] 实施例

[0173] 下面将给出具体的实验例,对本发明进行更详细的说明,然而本发明并不受这些例子的限定。例子中,表示使用量的份只要没有特别指出,就是重量基准。另外,虽然在这里给出使用裁割为适当的大小的薄膜来进行小规模实验的例子,然而对于薄膜或机械等,在适当地参照图4及图4中附加的符号的同时进行说明。

[0174] [制造例1]:紫外线固化型胶粘剂的制备

[0175] 将下面的各成分混合,脱泡,制备出液状的紫外线固化型胶粘剂。

[0176] 双酚A型环氧树脂 80份

[0177] 双酚F型环氧树脂 20份

[0178] 三苯基硫六氟磷酸盐（引发剂） 4 份

[0179] [实验例 1]

[0180] 作为第一透明树脂薄膜 2, 使用了从三菱树脂株式会社买入的厚 $38\mu\text{m}$ 的作为双轴拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜的“Diafoil”(商品名)。该薄膜的波长 $280\sim 400\text{nm}$ 的平均透射率为 61% 。另外, 作为第二透明树脂薄膜 3, 使用了从日本 Zeon 株式会社买入的厚 $60\mu\text{m}$ 的作为非晶性聚烯烃树脂薄膜的“ZEONOR FILM”(商品名)。该薄膜的波长 $280\sim 400\text{nm}$ 的平均透射率为 88% , 波长 365nm 的透射率为 90% 。

[0181] (层叠工序)

[0182] 在作为第一透明树脂薄膜 2 的双轴拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜的一面, 以使厚度达到约 $2\mu\text{m}$ 的方式涂布上面的制造例 1 中所示的紫外线固化型胶粘剂。另外, 在作为第二透明树脂薄膜 3 的非晶性聚烯烃树脂薄膜的一面, 仍然是以使厚度达到约 $2\mu\text{m}$ 的方式涂布了上面的制造例 1 中所示的紫外线固化型胶粘剂。此后, 分别在聚乙烯醇中吸附取向了碘的厚约 $30\mu\text{m}$ 的偏光膜 1 的一面, 重叠上述第一透明树脂薄膜 2 的胶粘剂涂布面, 在偏光膜 1 的另一面, 重叠上述第二透明树脂薄膜 3 的胶粘剂涂布面, 制成层叠体 4。

[0183] (固化工序)

[0184] 其后, 在层叠体 4 的第一透明树脂薄膜 2 侧配置紫外线照射装置 41 (株式会社 GS Yuasa 制), 从设于该处的金属卤化物灯中以 3 个水平改变输出的方式照射紫外线, 使上述胶粘剂固化, 制作出偏振板 5。此时, 以 3 个水平改变的紫外线照射装置的输出以 $280\sim 400\text{nm}$ 的波长区域的累计光量计分别相当于 $1,400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、 $700\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以及 $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0185] (荧光强度测定工序)

[0186] 在所得的偏振板 5 的第二透明树脂薄膜 3 侧 (非晶性聚烯烃树脂薄膜侧), 依次配置偏光滤光片 45 及荧光强度测定装置 43。这里所用的偏光滤光片 45 的波长 $280\sim 400\text{nm}$ 的平均单体透射率为 31% , 波长 365nm 的单体透射率为 31% 。将该偏光滤光片 45 配置为, 其面与偏振板 5 的面平行, 此外其吸收轴 45a 与构成偏振板 5 的偏光膜 1 的吸收轴 1a 正交, 即, 相对于偏振板 5 以正交尼科耳棱镜配置。另外, 这里所用的荧光强度测定装置 43 是株式会社 Sentech 制的“UV 固化传感器 0L201”(商品名), 在内部具有激发用 LED 光源, 将从该处射出的波长 365nm 的紫外线 47 向被测定物 (这里是偏振板 5) 照射, 仍是由设于内部的检测器检测被测定物 (偏振板 5 中的特别是紫外线固化型胶粘剂的固化物层) 受到该紫外线的照射而发出的荧光 48。检测出的荧光被以伏特 (V) 的单位输出。

[0187] 将荧光强度测定装置 43 与偏振板 5 的距离设定为约 35mm , 将来自荧光强度测定装置 43 的 LED 光源的投光量设为最大输出的 40% , 将检测器的灵敏度旋钮设定为 9.0 。另外, 以使作为被测定物仅放置不锈钢板而测定时装置的显示值为零的方式, 设定偏移量。

[0188] 通过如上所述地在荧光强度测定装置 43 与偏振板 5 之间相对于偏光膜 1 以正交尼科耳棱镜夹设偏光滤光片 45, 就如前面参照图 4 说明所示, 从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线 47 将分别存在于第二固化物层 8、第一固化物层 7 以及第一透明树脂薄膜 2 中的荧光产生物质激发, 发出荧光 48、49, 而它们当中, 事实上仅从第二固化物层 8 中发出的荧光 48 到达荧光强度测定装置 43。测定像这样到达荧光强度测定装置 43 的荧光的强度。而且, 该测定是在 1 片偏振板 5 上改变场所地针对 3 个点进行, 将其平均值作为荧光强度。将其结果表示于表 1 中。

[0189] [实验例 2]:比较用

[0190] 对于实验例 1 中以 3 个水平改变紫外线的照射量(累计光量)地制作的偏振板 5,不夹设偏光滤光片 45,将从荧光强度测定装置 43 中射出的紫外线原样不变地从第二透明树脂薄膜 3 侧(非晶性聚烯烃树脂薄膜)侧照射,测定荧光强度。将其结果表示于表 1 中。

[0191] [粘接性评价试验]

[0192] 对实验例 1 中以 3 个水平改变紫外线的照射量(累计光量)地制作的偏振板 5,在从用于胶粘剂固化的紫外线照射起约 1 小时后和约 1 天(24 小时)后,利用以下的方法评价了第二透明树脂薄膜 3(非晶性聚烯烃树脂薄膜)与偏光膜 1 之间的粘接性。即,在构成偏振板 5 的第二透明树脂薄膜 3(非晶性聚烯烃树脂薄膜)侧,首先用切割刀以约 1cm 间隔加入 2 条从表面到达偏光膜 1 的切口,剥除其间的透明树脂薄膜 3 而设置约 1cm 宽的槽。然后,在该槽的中央部,以躺倒的状态放置切割刀的刀刃,将其刀尖抵触在第二透明树脂薄膜 3(非晶性树脂薄膜)与偏光膜 1 之间,保持原状地将切割刀向前方(里侧)推进。此后,利用以下的 3 个阶段评价此时的刀刃的推进程度,将结果表示于表 1 中。

[0193] ○:即使相当用力,刀刃也不能顺畅地进入,薄膜立即裂开,粘接性非常良好;

[0194] △:虽然当稍微用力时刀刃即进入到 5mm 左右,然而不能进一步推进,粘接性还算良好;

[0195] ×:即使不太用力刀刃也会推进,粘接性不良。

[0196] 表 1

[0197]

	荧光强度		粘接性评价结果		
	实验例 1: 使用偏光滤光片	实验例 2: 没有偏光滤光片	1 小时后	24 小时后	判定
1, 400mJ/cm ²	0.51V	8.28V	○	○	合格
700 mJ/cm ²	0.27V	8.04V	○	○	合格
400 mJ/cm ²	0.16V	8.20V	×	△	不合格

[0198] 根据表 1 的结果可知,在隔着偏光滤光片照射荧光强度测定用的紫外线的实验例 1 中,如果用荧光强度测定装置 43 测定的荧光强度为 0.27V 以上,则粘接性良好。所以,在以与实验例 1 相同的构成,使用相同的荧光强度测定装置,在相同条件下照射荧光强度测定用的紫外线,制造偏振板的情况下,以荧光强度测定工序(C)中的荧光强度 0.27V 作为阈值,如果荧光强度在其以上,则可以制造出偏光膜与 2 片透明树脂薄膜良好地粘接的偏振板。

[0199] 另一方面,在未夹设偏光滤光片的实验例 2 中,在粘接性与荧光强度之间无法看到明确的相关性。对此可以认为是因为,利用荧光强度测定装置 43 检测出的荧光的大部分是从作为第一透明树脂薄膜 2 的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜中产生的。也就是说,在第一透明树脂薄膜 2 含有荧光产生物质的情况下,如果不使用偏光滤光片,则无法利用荧光强度测定法来推定粘接性。

[0200] 如果确定构成偏振板 5 的第一透明树脂薄膜 2 及第二透明树脂薄膜 3 的组合、确定所用的胶粘剂的组成,则可以通过进行依照实验例 1 的预备实验,来确定利用荧光强度测定装置 43 测定的荧光强度的阈值。此后,如果确定了该阈值,则通过使用如图 1 所示地配置的装置,以使利用荧光强度测定装置 43 测定的荧光强度不在该阈值以下的方式,调整来自活性能量线照射装置 41 的照射量,就可以连续地以卷筒状制造偏光膜 1 与 2 片透明树脂薄膜 2、3 良好地粘接的偏振板。

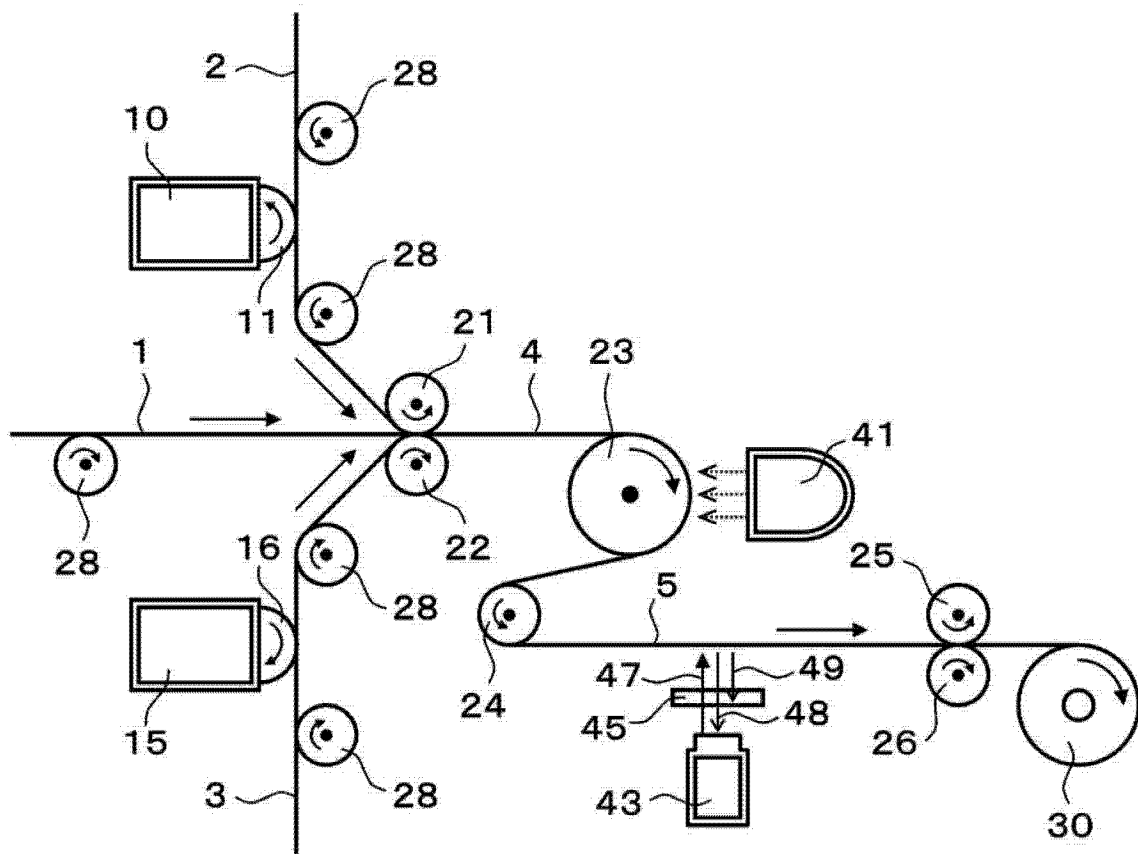


图 1

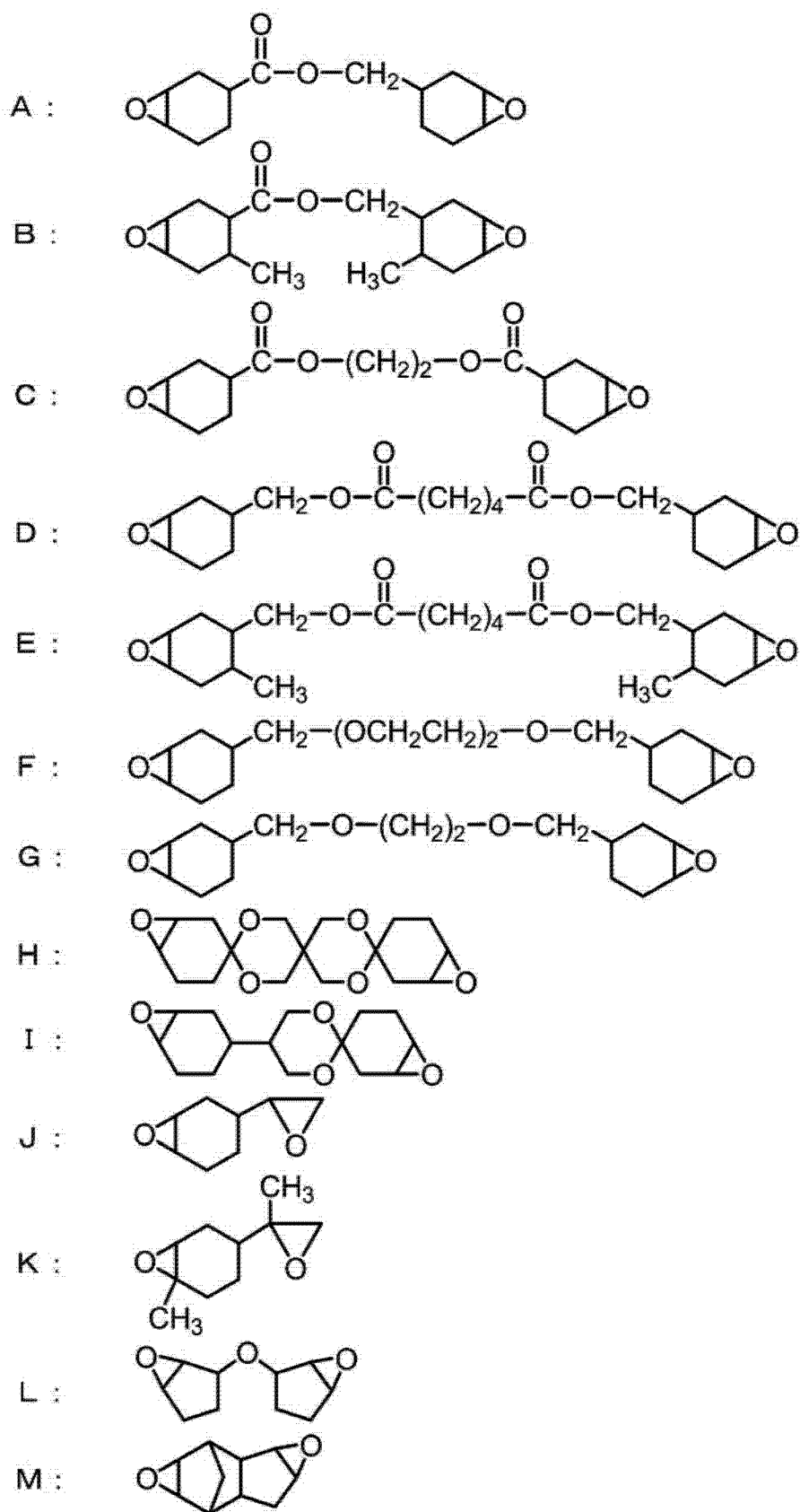


图 2

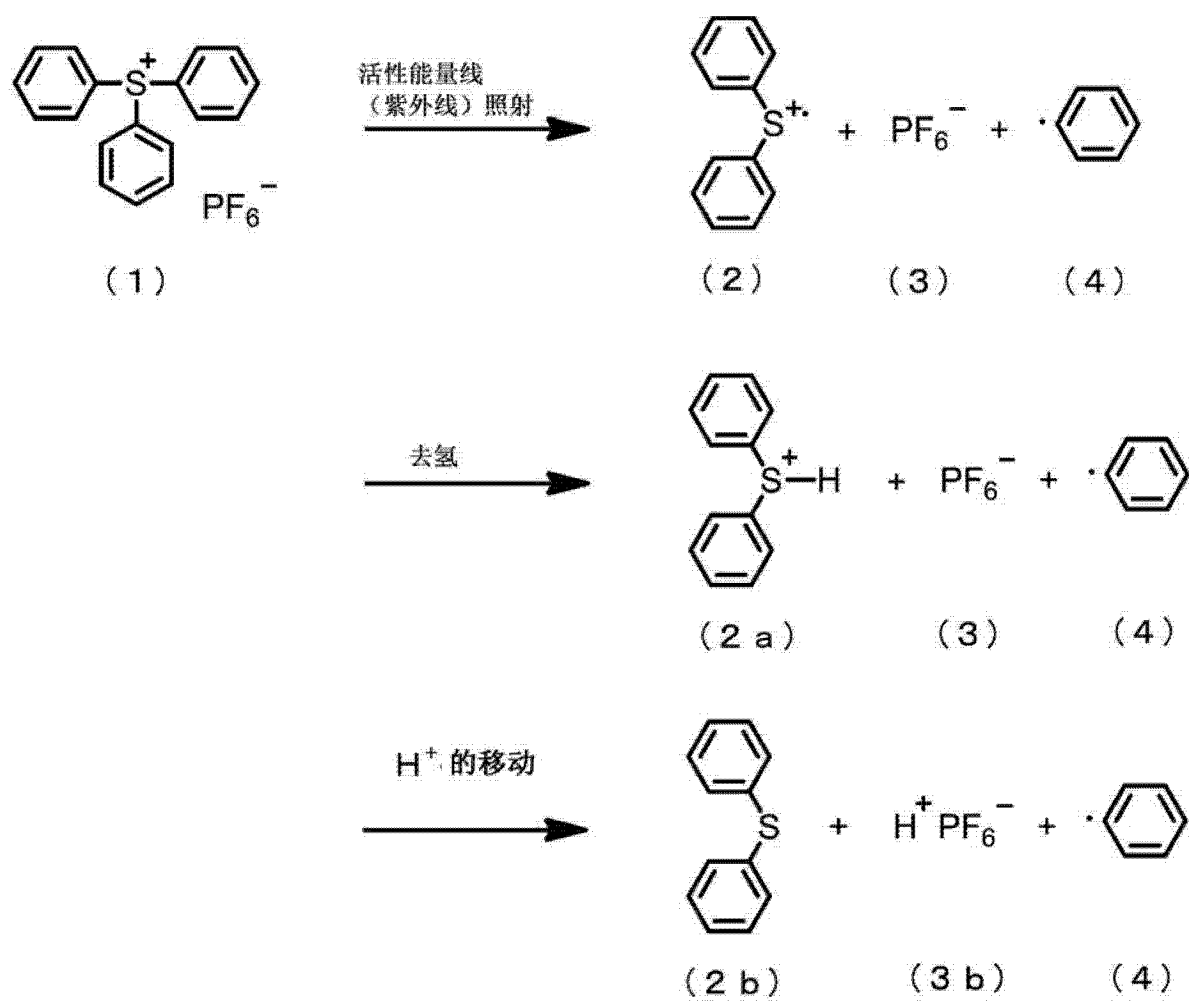


图 3

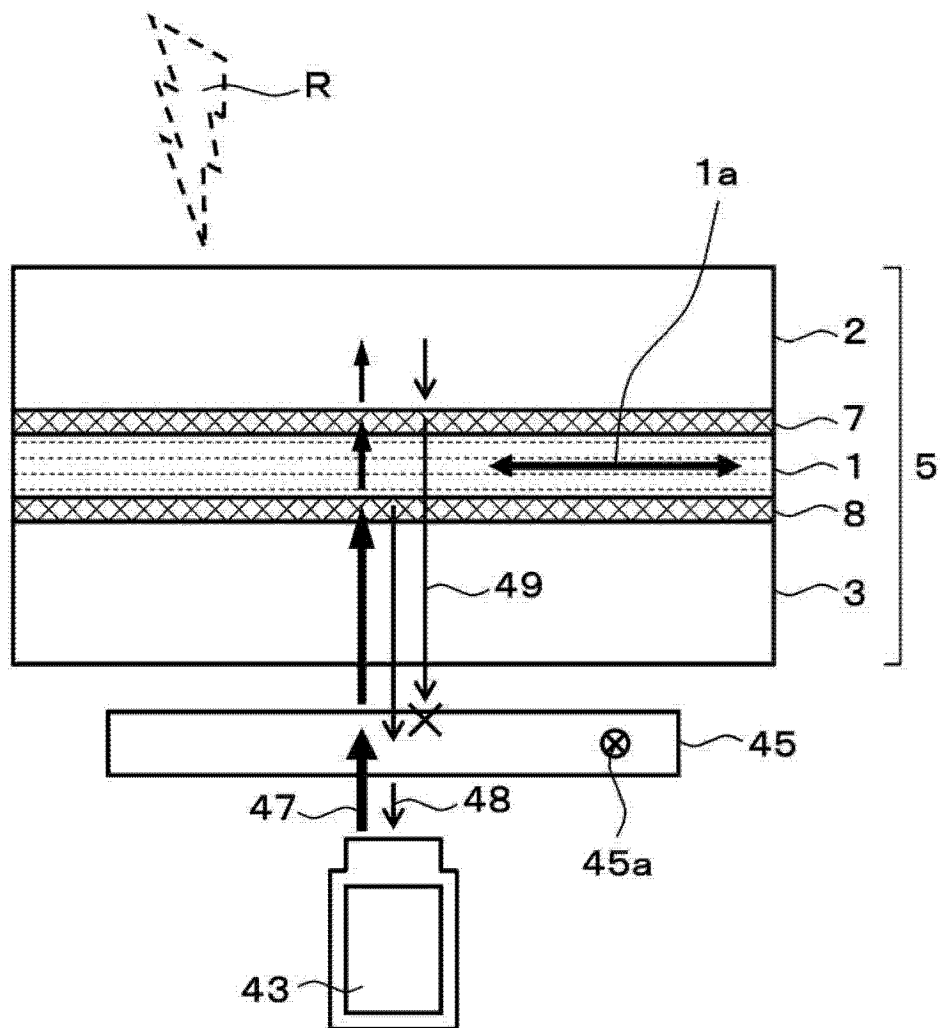


图 4