



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202440855 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：113100008 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 02 日
(51)Int. Cl. : C09J11/06 (2006.01) C09J163/00 (2006.01)
G02B7/00 (2021.01)
(30)優先權：2023/02/17 日本 2023-023064
(71)申請人：日商三井化學股份有限公司 (日本) MITSUI CHEMICALS, INC. (JP)
日本
(72)發明人：永田桂 NAGATA, KEI (JP)
(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 42 頁

(54)名稱
光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置
(57)摘要

本發明的目的在於提供一種光學構件用接著劑，即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。解決所述課題的光學構件用接著劑是包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑的光學構件用接著劑，將所述光學構件用接著劑塗佈成厚度 100 μm ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述硬化物的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下。

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置

【中文】

本發明的目的在於提供一種光學構件用接著劑，即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。解決所述課題的光學構件用接著劑是包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑的光學構件用接著劑，將所述光學構件用接著劑塗佈成厚度 100 μm ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100°C 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述硬化物的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置。

【先前技術】

【0002】 當前，開發了各種種類的光學元件，將透鏡或稜鏡等光學構件與各種構件貼合。在此種光學構件的接著中，較佳地使用具有光透過性的接著劑。例如，在專利文獻 1 中，提出了一種包含具有環氧乙烷基的化合物及鎘鹽化合物的光學構件用接著劑。

【0003】 另外，近年來，亦提出了一種立體成像裝置，所述立體成像裝置是將兩張具有多個包含帶狀金屬膜的光反射面的光學構件（光控制面板）貼合，在空中形成二維或三維的圖像。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2022-27270 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

然而，藉由以往公知的光學構件用接著劑，若對在接著面包含金屬的光學構件進行接著，則有時金屬隨著時間經過會模糊或腐蝕。特別是在高溫高濕環境下，容易產生此種模糊或腐蝕。另外，

進而若使用以往公知的光學構件用接著劑來製造光學元件，則有時會在被接著構件（光學構件）產生翹曲，有時會對光學元件的光學性能產生障礙。

【0006】 本發明是鑒於所述情況而成者。具體而言，其目的在於提供一種光學構件用接著劑、使用所述光學構件用接著劑的光學元件、進而一種光學裝置，所述光學構件用接著劑即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明提供以下的光學構件用接著劑。

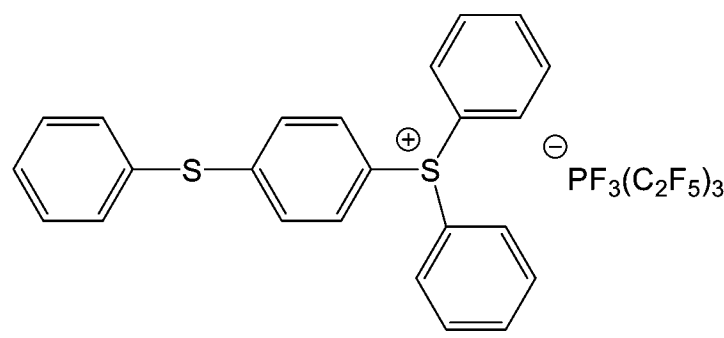
[1]一種光學構件用接著劑，包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑，所述光學構件用接著劑中，將所述光學構件用接著劑塗佈成厚度 100 μm ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100°C 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述硬化物的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下。

[2]如[1]所述的光學構件用接著劑，其中當將具有環氧基的化合物及所述含氧雜環丁基的化合物的總量設為 100 質量份時，所述光聚合起始劑的量為 0.01 質量份以上且 2.0 質量份以下。

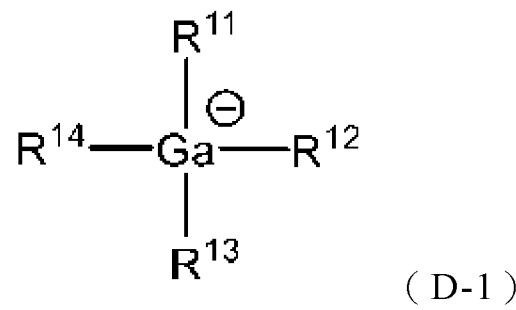
[3]如[1]或[2]所述的光學構件用接著劑，其中被接著構件的接著面的至少一部分包含金屬。

[4]如[1]至[3]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述

光聚合起始劑包含下述結構式所表示的三芳基銻鹽。



[5]如[1]至[3]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述光聚合起始劑包含三芳基銻鹽，所述三芳基銻鹽包含具有三芳基銻結構的陽離子、及下述通式（D-1）所表示的陰離子。



（通式（D-1）中的 R¹¹、R¹²、R¹³、及 R¹⁴ 分別獨立地為選自由可具有取代基的碳數 1 以上且 18 以下的烷基、或者可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基所組成的群組中的基，

R¹¹、R¹²、R¹³、及 R¹⁴ 中的至少一個為所述可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基）

[6]如[1]至[5]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述

光聚合起始劑包含兩種以上的三芳基銻鹽。

【0008】 另外，本發明提供以下的光學元件及光學裝置。

[7]一種光學元件，所述接著層是包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、及黏著賦予樹脂的光學構件用接著劑的硬化物，當將所述接著層浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述接著層的質量為 10 µg/g 以下。

[8]如[7]所述的光學元件，其中所述第一光學構件及/或所述第二光學構件在與所述接著層鄰接的區域包含金屬。

[9]如[7]或[8]所述的光學元件，其中所述第一光學構件及所述第二光學構件的至少一者在與所述硬化物鄰接的區域具有凹凸部。

[10]如[7]至[9]中任一項所述的光學元件，其為光學成像元件。

[11]如[7]至[10]中任一項所述的光學元件，其為車載用光學成像元件。

[12]一種光學裝置，包括如所述[7]至[11]中任一項所述的光學元件，藉由所述光學元件在空中形成圖像。

[發明的效果]

【0009】 根據本發明，提供一種光學構件用接著劑，即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。

【圖式簡單說明】

【0010】

無

【實施方式】

【0011】 在本說明書中，使用「～」表示的數值範圍是指包含在「～」前後記載的數值作為下限值及上限值的範圍。

【0012】 1.光學構件用接著劑

本發明的光學構件用接著劑是至少包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑的組成物。該光學構件用接著劑視需要亦可更包含該些以外的成分。該光學構件用接著劑當對在接著面包含金屬的光學構件進行接著時較佳地使用。但是，本發明的光學構件用接著劑的用途並不限定於此，例如亦可在不包含金屬的光學構件的接著中使用，進而亦可作用於接著光學構件以外的構件的接著劑。

【0013】 如上所述，當藉由以往的光學構件用接著劑，接著在接著面包含金屬的光學構件時，金屬有時會模糊或腐蝕，特別是在高溫高濕下，容易產生該些模糊或腐蝕。本發明者等人進行了深入研究，結果表明，與光學構件用接著劑接觸的面（接著面）的金屬的模糊或腐蝕和自光學構件用接著劑的硬化物溶出的氟離子量有密切的相關性，該氟離子量越多，越容易產生。可認為，光學構件用接著劑的硬化物中所含的氟離子與大氣中的水分反應而成為氫氟酸(hydrofluoric acid, HF)，該氫氟酸與光學構件表面的金屬反應，從而導致產生金屬的模糊或腐蝕。

【0014】 因此，在本發明中，如後所述，使自光學構件用接著劑的硬化物溶出的氟離子量為一定值以下。因此，即使在高溫高濕環境下使用包含光學構件用接著劑的硬化物的光學元件，接著面（金屬）亦不易產生劣化，能夠長期穩定地使用該光學元件。

【0015】 另外，在以往的光學構件用接著劑中，有時在光學構件用接著劑硬化後，會在光學構件（被接著構件）產生翹曲。認為該翹曲是由於光學構件用接著劑的硬化收縮而產生。與此相對，在本發明的光學構件用接著劑中，將脂環式環氧化合物及含氧雜環丁基的化合物、與黏著賦予樹脂加以組合。因此，光學構件用接著劑中的脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物進行光聚合時的收縮力被黏著賦予樹脂緩和，在被接著構件不易產生翹曲。

以下，對本發明的光學構件用接著劑的各成分進行說明。

【0016】 （1）脂環式環氧化合物

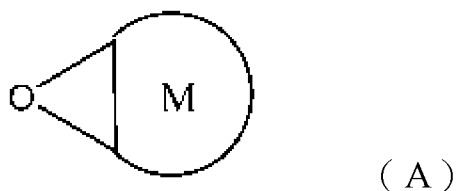
在本說明書中，脂環式環氧化合物是指具有環氧基以及脂環式結構、且藉由後述的光聚合起始劑的作用能夠光硬化的化合物。光學構件用接著劑可包含僅一種脂環式環氧化合物，亦可包含兩種以上。

【0017】 若光學構件用接著劑包含脂環式環氧化合物，則硬化物的可見光透過性容易變得良好。再者，脂環式環氧化合物可在分子內包含環氧基及脂環式結構以外的結構，但就防止硬化物的著色的觀點等而言，較佳為不具有芳香環。

【0018】 另外，脂環式環氧化合物所包含的環氧基的數量只要為

1 以上即可，較佳為 2 以上且 10 以下，更佳為 2 以上且 5 以下。環氧基的數量為 2 以上時，脂環式環氧化合物容易光硬化。另一方面，若環氧基的數量超過 10，則根據硬化條件的不同，光學構件用接著劑的硬化在一部分過度進行，光學構件用接著劑的未反應成分殘留，硬化率變低。另外，脂環式環氧化合物中的脂環式結構的數量並無特別限制，可僅為一個，亦可為兩個以上。

【0019】 脂環式環氧化合物的例子中包括具有下述通式（A）所表示的環氧環結構的化合物。所謂環氧環結構，是指利用過氧化物等氧化劑對環烯烴進行環氧化而獲得的結構，且為具有脂肪族環、以及由構成脂肪族環的兩個碳原子及氧原子構成的環氧基的結構。

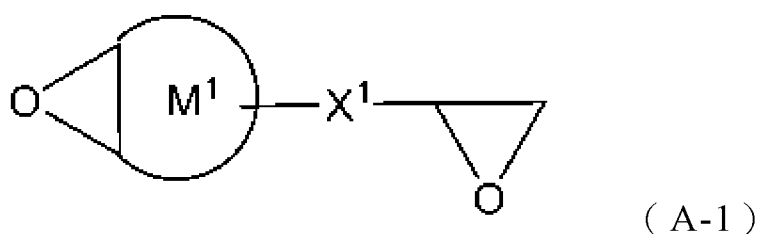


在所述通式（A）中，M 表示脂肪族環（脂環式結構）。脂肪族環的碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。若環氧環結構的脂肪族環的碳原子數為該範圍，則光學構件用接著劑的黏度容易處於所期望的範圍。

【0020】 另外，在合成具有環氧環結構的脂環式環氧化合物時，無需使用包含氯等鹵素的化合物。因此，脂環式環氧化合物與其他環氧化合物相比，就不易包含氯等鹵素離子的方面而言較佳。

【0021】 所述環氧環結構的具體例中包括環氧環己烷、或環氧環戊烷等，較佳為環氧環己烷。

【0022】 此處，脂環式環氧化合物中的環氧環結構的數量並無特別限制，可僅為一個，亦可為兩個以上。包含僅一個環氧環結構的脂環式環氧化合物的例子中包括以下的通式（A-1）所表示的化合物。



所述通式（A-1）中的 M^1 表示脂肪族環（脂環式結構），其碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。在 M^1 所表示的脂環式結構中，亦可鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。

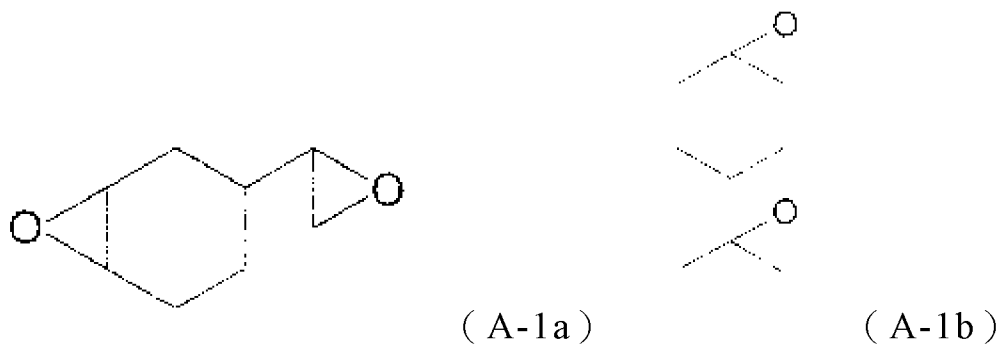
【0023】 與脂環式結構鍵結的鹵素原子的例子中包括氟等。與脂環式結構鍵結的烷基的例子中包括碳數 1~6 的直鏈或分支鏈狀的烷基（甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、及己基等）。與脂環式結構鍵結的氟烷基的例子中包括碳數 1~6 的直鏈或分支鏈狀的氟烷基（全氟甲基、全氟乙基、全氟丙基等）。與脂環式結構鍵結的芳基的例子中包括碳數 6~18 的芳基（苯基、萘基等）。

【0024】 另外，所述通式（A-1）中的 X^1 為單鍵或連結基。連結

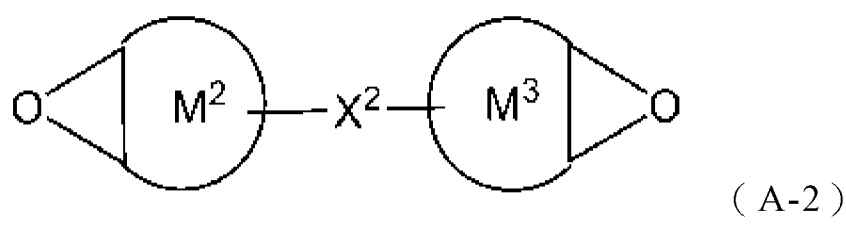
基的例子中包括二價烴基、羰基、醚鍵、硫醚鍵、酯鍵、碳酸酯鍵、醯胺鍵或將該些連結多個而成的基。

【0025】 二價烴基的例子中包括碳原子數為 1~18 的伸烷基、或者二價脂環式烴基。碳原子數為 1~18 的伸烷基的例子中包括亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基。二價脂環式烴基的例子中包括 1,2-伸環戊基、1,3-伸環戊基、亞環戊基、1,2-伸環己基、1,3-伸環己基、1,4-伸環己基、亞環己基等二價伸環烷基（包括亞環烷基）。其中，所述通式（A-1）中的 X^1 較佳為單鍵。

【0026】 所述通式（A-1）所表示的脂環式化合物的例子中包括以下的化學式（A-1a）及化學式（A-1b）所表示的化合物。



【0027】 另一方面，包含兩個環氧環結構的脂環式環氧化合物的例子中包括下述通式（A-2）所表示的化合物。

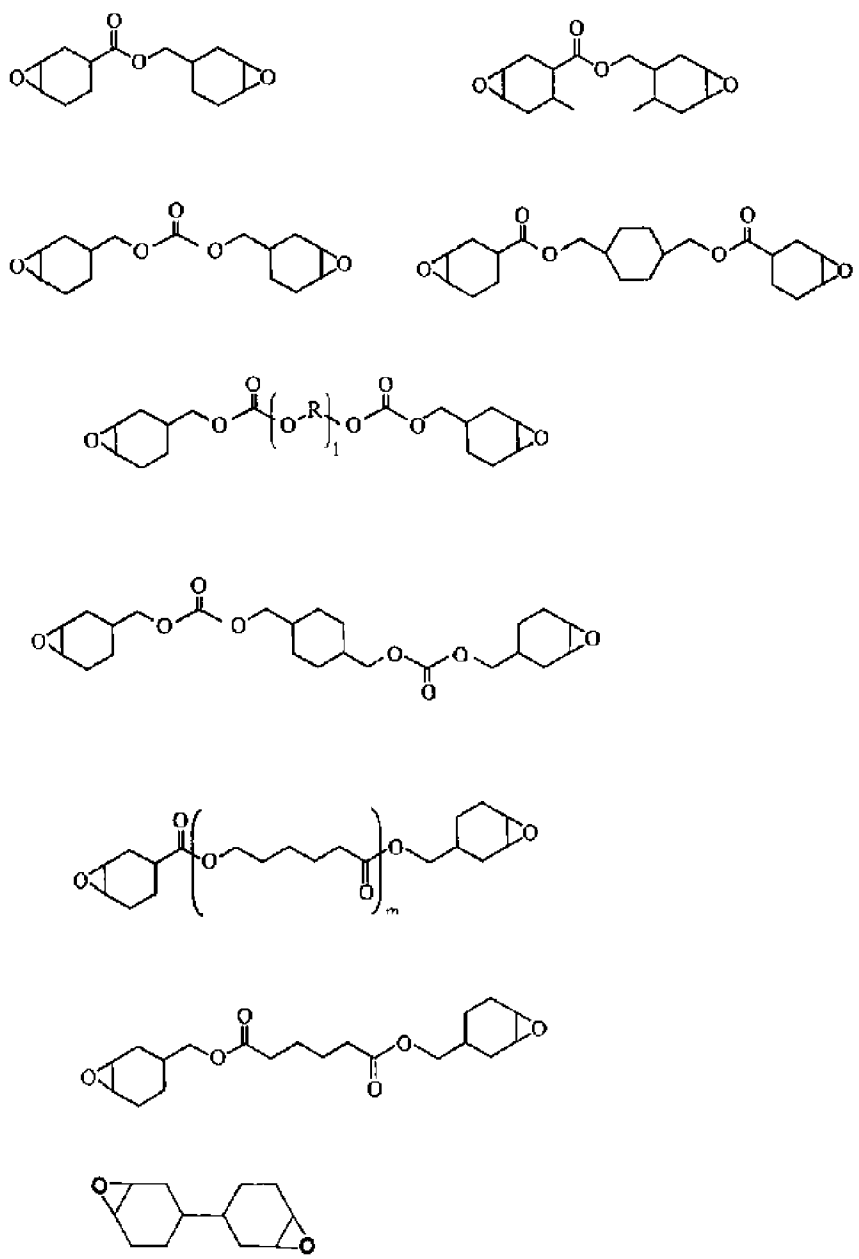


所述通式(A-2)中的 M^2 及 M^3 表示脂環式結構(脂肪族環)，該脂環式結構的碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。在該脂環式結構中，可分別獨立地鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。該些的具體例與所述通式(A-1)所表示的化合物的脂環式結構所鍵結的取代基相同。

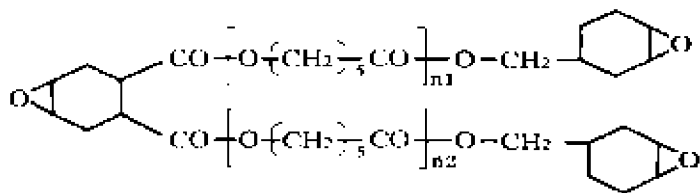
【0028】 所述通式(A-2)中的 X^2 為單鍵或連結基。連結基的例子中包括二價烴基、羰基、醚鍵、硫醚鍵、酯鍵、碳酸酯鍵、醯胺鍵或將該些連結多個而成的基，與所述通式(A-1)中 X^1 所表示的連結基相同。

【0029】 所述通式(A-2)所表示的脂環式環氧化合物的具體例中包括：1,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)乙烷、2,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)丙烷、 ϵ -己內酯改質 3',4'-環氧環己基甲基 3,4-環氧環己烷羧酸酯、及下述結構式所表示的化合物。再者，在下述結構式中， l 為 1~10 的整數， m 為 1~30 的整數。另外， R 為碳原子數 1~8 的伸烷基(較佳為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸異丙基等碳原子數 1~3 的伸烷基)。

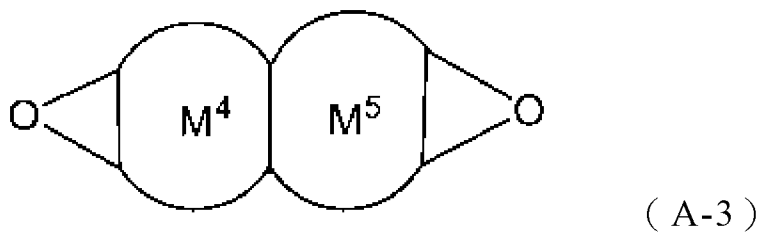
【0030】



【0031】 另外，在包含三個環氧環結構的脂環式環氧化合物的具體例中包括下述通式所表示的化合物。在該通式中，n1 及 n2 分別為 1～30 的整數。



【0032】 進而，包含環氧環結構的環氧化合物的例子中亦包括下述通式（A-3）所表示的化合物。



所述通式（A-3）中的 M⁴ 及 M⁵ 表示脂環式結構（脂肪族環），脂環式結構的碳數較佳為 4～8，更佳為 5～6。在該脂環式結構中，可分別獨立地鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。該些的具體例與所述通式（A-1）所表示的化合物的脂環式結構所鍵結的取代基相同。

【0033】 所述通式（A-3）所表示的化合物的具體例中包括 3,4:7,8-二環氧聯環[4.3.0]壬烷等。

【0034】 進而，脂環式環氧化合物的其他例子中亦包括具有縮水甘油醚基的化合物。具有縮水甘油醚基的脂環式化合物的例子中包括氫化雙酚 A 二縮水甘油醚、氫化雙酚 F 二縮水甘油醚及該些

的環氧烷加成體等。

【0035】 在所述脂環式環氧化合物中，就黏度、反應性、透明性的觀點而言，特佳為 3',4'-環氧環己基甲基(3,4-環氧)環己烷羧酸酯。

【0036】 就所獲得的硬化物的強度等觀點而言，在任一結構的脂環式環氧化合物中重量平均分子量均較佳為 200 以上。另一方面，就使光學構件用接著劑的黏度處於所期望的範圍的觀點等而言，該重量平均分子量較佳為 1000 以下，更佳為 500 以下。該重量平均分子量（Mw）是藉由凝膠滲透層析法（Gel Permeation Chromatography，GPC）求出的苯乙烯換算值。

【0037】 進而，脂環式環氧化合物的環氧當量並無特別限制，較佳為 90 g/eq 以上且 250 g/eq 以下，更佳為 100 g/eq 以上且 190 g/eq 以下。若脂環式環氧化合物的環氧當量為該範圍，則光硬化性容易變得良好。另外，可使光學構件用接著劑的硬化收縮處於適當的範圍。脂環式環氧化合物的環氧當量可依據日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K7236：2001 進行測定。

【0038】 光學構件用接著劑中的脂環式環氧化合物的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 10 質量%以上且 40 質量%以下，更佳為 12 質量%以上且 35 質量%以下，進而佳為 15 質量%以上且 30 質量%以下。若脂環式環氧化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的光硬化性容易變得更良好。

【0039】 另外，在將脂環式環氧化合物及後述的含氧雜環丁基的化合物的合計量設為 100 質量份的情況下，脂環式環氧化合物的

量較佳為 30 質量份以上且 70 質量份以下，更佳為 32 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 33 質量份以上且 60 質量份以下。若脂環式環氧化合物與含氧雜環丁基的化合物的含有比為該範圍，則光硬化性容易變得良好。

【0040】 (2) 含氧雜環丁基的化合物

在本說明書中，所謂含氧雜環丁基的化合物，是指在分子內具有至少一個氧雜環丁基、且藉由後述的光聚合起始劑的作用能夠光硬化的化合物。該含氧雜環丁基的化合物的氧雜環丁基的數量較佳為 1 以上且 5 以下，就光硬化性的觀點而言，氧雜環丁基的數量更佳為 2 以上，特佳為兩個。光學構件用接著劑可包含僅一種含氧雜環丁基的化合物，亦可包含兩種以上。

【0041】 具有僅一個氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：2-乙基己基氧雜環丁烷、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、3-(甲基)烯丙基氧基甲基-3-乙基氧雜環丁烷、(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基苯、2-乙基己基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、乙基二乙二醇(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、3-環己基甲基-3-乙基-氧雜環丁烷等。其中，就獲取容易性等觀點而言，較佳為 2-乙基己基氧雜環丁烷（例如，亞龍氧雜環丁烷（ARON OXETANE）OXT-212、東亞合成化學公司製造）。

【0042】 具有兩個氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：1,4-雙{〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕甲基}苯、3-乙基-3-[[[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基]氧雜環丁烷、1,4-雙

〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕苯、1,3-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕苯、3,7-雙(3-氧雜環丁基)-5-氧雜-壬烷、1,4-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕苯、1,2-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕乙烷、1,2-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕丙烷、乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊烯基雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚等。其中，就獲取容易性等觀點而言，較佳為 3-乙基-3-[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷（例如，亞龍氧雜環丁烷（ARON OXETANE）OXT-221、東亞合成化學公司製造）。

【0043】 具有三個以上氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：三羥甲基丙烷三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、季戊四醇三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、季戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、及二季戊四醇五(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚。

【0044】 光學構件用接著劑中的含氧雜環丁基的化合物的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 10 質量%以上且 45 質量%以下，更佳為 12 質量%以上且 43 質量%以下，進而佳為 15 質量%以上且 40 質量%以下。若含氧雜環丁基的化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的硬化速度變得適度，光硬化性變得良好。

【0045】 另外，當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，含氧雜環丁基的化合物的量較佳為 75 質量份以

下，更佳為 70 質量份以下，進而佳為 50 質量份以下。若含氧雜環丁基的化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的保存穩定性容易進一步提高，亦不易進一步產生硬化不均。

【0046】 (3) 黏著賦予樹脂

在本說明書中，所謂黏著賦予樹脂，是指用於對光學構件用接著劑賦予黏著性的樹脂，該黏著賦予樹脂較佳為不與脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物反應的熱塑性樹脂。若光學構件用接著劑包含黏著賦予樹脂，則不僅光學構件用接著劑的黏著性提高，而且其硬化收縮降低。

【0047】 黏著賦予樹脂可僅包含單一的化合物(樹脂)，但通常為多個化合物(樹脂)的混合物。該黏著賦予樹脂的例子中包括芳香族烴樹脂、不飽和脂肪族系烴樹脂、及飽和脂肪族烴樹脂等。在光學構件用接著劑中，可包含該些中的僅一種，亦可包含兩種以上。

【0048】 芳香族烴樹脂的例子中包括 C9 系石油樹脂、萘烯酚樹脂等。不飽和脂肪族系烴樹脂的例子中包括松香系烴樹脂、聚萘烯樹脂、C5 系石油樹脂等。飽和脂肪族烴樹脂的例子中包括所述芳香族系烴樹脂的氫化物、所述不飽和脂肪族系烴樹脂的氫化物等。

【0049】 所述樹脂中，黏著賦予樹脂較佳為飽和脂肪族系烴樹脂，更佳為氫化松香系烴樹脂。

【0050】 光學構件用接著劑中的黏著賦予樹脂的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 20 質量%以上且 70 質量%以下，更佳為 30 質量%以上且 50 質量%以下，進而佳為 30 質

量%以上且 40 質量%以下。

【0051】 另外，當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，黏著賦予樹脂的量較佳為 30 質量份以上且 250 質量份以下，更佳為 50 質量份以上且 100 質量份以下，進而佳為 60 質量份以上且 80 質量份以下。若黏著賦予樹脂的量為該範圍，則更容易獲得被接著構件的翹曲抑制效果。另一方面，由於具有環氧基的化合物或含氧雜環丁基的化合物的量變得充分多，因此光硬化性容易變得更良好。

【0052】 （4）光聚合起始劑

光聚合起始劑只要是藉由光照射而活性化，能夠使所述脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物硬化的化合物，則其種類並無特別限制。光學構件用接著劑可包含僅一種光聚合起始劑，亦可包含兩種以上。

【0053】 光聚合起始劑的例子中包括藉由光照射產生酸的陽離子聚合起始劑（光酸產生劑）。該陽離子聚合起始劑的陽離子只要為一價陽離子即可，包括氧鎗離子（oxonium ion）、銨離子（ammonium ion）、鎗離子（sulfonium ion）或碘鎗離子（iodonium ion）。

【0054】 氧鎗離子的例子包括：三甲基氧鎗、二乙基甲基氧鎗、三乙基氧鎗、四亞甲基甲基氧鎗等氧鎗的離子；4-甲基吡喃鎗（4-methyl-pyrylium）、2,4,6-三甲基吡喃鎗、2,6-二-第三丁基吡喃鎗、

2,6-二苯基吡喃鎗等吡喃鎗的離子；2,4-二甲基色烯鎗（2,4-dimethylchromenium）及1,3-二甲基異色烯鎗等色烯鎗或異色烯鎗等的離子。

【0055】 銨離子的例子中包括：N,N-二甲基吡咯烷鎗、N-乙基-N-甲基吡咯烷鎗、N,N-二乙基吡咯烷鎗等吡咯烷鎗的離子；N,N'-二甲基咪唑啉鎗、N,N'-二乙基咪唑啉鎗、N-乙基-N'-甲基咪唑啉鎗、1,3,4-三甲基咪唑啉鎗、1,2,3,4-四甲基咪唑啉鎗等咪唑啉鎗的離子；N,N'-二甲基四氫嘧啶鎗等四氫嘧啶鎗的離子；N,N'-二甲基嗎啉鎗等嗎啉鎗的離子；N,N'-二乙基哌啶鎗等哌啶鎗的離子；N-甲基吡啶鎗、N-苄基吡啶鎗、N-苯甲醯甲基吡啶鎗等吡啶鎗的離子；N,N'-二甲基咪唑鎗等咪唑鎗的離子；N-甲基喹啉鎗、N-苄基喹啉鎗、N-苯甲醯甲基喹啉鎗等喹啉鎗的離子；N-甲基異喹啉鎗等異喹啉鎗的離子；苄基苯並噻唑鎗、苯甲醯甲基苯並噻唑鎗等噻唑鎗的離子；苄基吡啶鎗、苯甲醯甲基吡啶鎗等吡啶鎗的離子等。

【0056】 鎘離子的例子中包括：四苯基鎘、四-對-甲苯基鎘、四(2-甲氧基苯基)鎘、四(3-甲氧基苯基)鎘、四(4-甲氧基苯基)鎘等四芳基鎘的離子；三苯基苄基鎘、三苯基苯甲醯甲基鎘、三苯基甲基鎘、三苯基丁基鎘等三芳基鎘的離子；三乙基苄基鎘、三丁基苄基鎘、四乙基鎘、四丁基鎘、四己基鎘、三乙基苯甲醯甲基鎘、三丁基苯甲醯甲基鎘等四烷基鎘的離子等。

【0057】 銻離子的例子中包括：三苯基銻、三-對甲苯基銻、三-鄰甲苯基銻、三(4-甲氧基苯基)銻、1-萘基二苯基銻、2-萘基二苯

基銻、三(4-氟苯基)銻、三-1-萘基銻、三-2-萘基銻、三(4-羥基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基二苯基銻、4-(對甲苯基硫基)苯基二-對甲苯基銻、4-(4-甲氧基苯硫基)苯基雙(4-甲氧基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(苯硫基)苯基雙(4-甲氧基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基二-對甲苯基銻、[4-(4-聯苯基硫基)苯基]-4-聯苯基苯基銻、[4-(2-噁噸酮基硫基)苯基]二苯基銻、雙[4-(二苯基銻基)苯基]硫醚、雙〔4-{雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]銻基}苯基〕硫醚、雙{4-[雙(4-氟苯基)銻基]苯基}·硫醚、雙{4-[雙(4-甲基苯基)銻基]苯基}·硫醚、雙{4-[雙(4-甲氧基苯基)銻基]苯基}·硫醚、4-(4-苯甲醯基-2-氯苯基硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(4-苯甲醯基-2-氯苯基硫基)苯基二苯基銻、4-(4-苯甲醯基苯硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(4-苯甲醯基苯硫基)苯基二苯基銻、7-異丙基-9-氧代-10-硫雜-9,10-二氫蔥-2-基二-對甲苯基銻、7-異丙基-9-氧代-10-硫雜-9,10-二氫蔥-2-基二苯基銻、2-[(二-對甲苯基)銻基]噁噸酮、2-[(二苯基)銻基]噁噸酮、4-(9-氧代-9H-噁噸-2-基)硫代苯基-9-氧代-9H-噁噸-2-基苯基銻、4-[4-(4-第三丁基苯甲醯基)苯硫基]苯基二-對甲苯基銻、4-[4-(4-第三丁基苯甲醯基)苯硫基]苯基二苯基銻、4-[4-(苯甲醯基苯硫基)]苯基二-對甲苯基銻、4-[4-(苯甲醯基苯硫基)]苯基二苯基銻、5-(4-甲氧基苯基)硫代蔥鎗、5-苯基硫代蔥鎗、5-甲苯基硫代蔥鎗、5-(4-乙氧基苯基)硫代蔥鎗、5-(2,4,6-三甲基苯基)硫代蔥鎗等三芳基銻的離子；二苯基苯甲醯甲基銻、二苯基 4-硝基苯甲醯甲基銻、二苯基苄基銻、二苯基甲基銻等二芳基銻的離子；苯基甲基苄基銻、4-羥基苯

基甲基苄基銻、4-甲氧基苯基甲基苄基銻、4-乙醯羰氧基苯基甲基苄基銻、4-羥基苯基(2-萘基甲基)甲基銻、2-萘基甲基苄基銻、2-萘基甲基(1-乙氧基羰基)乙基銻、苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-羥基苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-甲氧基苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-乙醯羰氧基苯基甲基苯甲醯甲基銻、2-萘基甲基苯甲醯甲基銻、2-萘基十八基苯甲醯甲基銻、9-蒎基甲基苯甲醯甲基銻等單芳基銻的離子；二甲基苯甲醯甲基銻、苯甲醯甲基四氫噻吩鎗、二甲基苄基銻、苄基四氫噻吩鎗、十八基甲基苯甲醯甲基銻等三烷基銻的離子等。

【0058】 碘鎗離子的例子中包括：二苯基碘鎗、二-對甲苯基碘鎗、雙(4-十二烷基苯基)碘鎗、雙(4-甲氧基苯基)碘鎗、(4-辛氧基苯基)苯基碘鎗、雙(4-癸氧基)苯基碘鎗、4-(2-羥基十四烷基氧基)苯基苯基碘鎗、4-異丙基苯基(對甲苯基)碘鎗、4-異丁基苯基(對甲苯基)碘鎗等的離子。

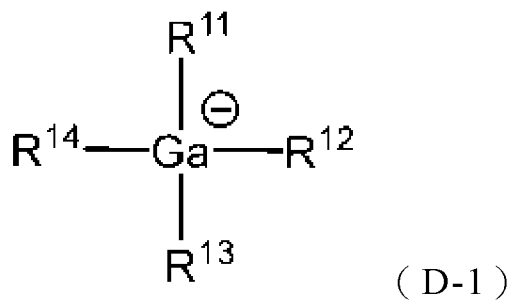
【0059】 所述陽離子中，更佳為銨離子、鎘離子、銻離子或碘鎗離子，進而佳為銻離子或碘鎗離子，進而更佳為銻離子。另外，銻離子中，較佳為三芳基銻離子。

【0060】 另一方面，與所述陽離子聚合起始劑的陽離子形成鹽的反荷陰離子的種類並無特別限制，但該陰離子較佳為包含中心原子、以及配位於該中心原子的配位體。中心原子的例子中包括 P、As、Sb、及 Ga。另外，配位體的例子中包括 F^- 、 Cl^- 、 $(CF_2CF_3)_nF_{(6-n)}$ 、經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的芳基等。

【0061】 反荷陰離子的較佳的結構的例子中包括 PF_6^- 、

$(\text{CF}_2\text{CF}_3)_n\text{PF}_{(6-n)}^-$ 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 BF_4^- 、 SbCl_6^- 、 $(\text{C}_6\text{F}_6)_4\text{B}^-$ 、及下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子。就可降低自光學構件用接著劑的硬化物中溶出的氟離子的量的觀點而言，該些中較佳為 $(\text{CF}_2\text{CF}_3)_n\text{PF}_{(6-n)}^-$ 、及下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子，特佳為下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子。

【0062】



所述通式 (D-1) 中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 分別獨立地表示可具有取代基的碳數 1 以上且 18 以下的烷基、或者可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基。進而， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 中的至少一個、較佳為兩個以上、進而佳為三個以上為可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基。

【0063】 碳數 1 以上且 18 以下的烷基可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀中的任一種，其例子中包括：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第三戊基、第二戊基、正己基、異己基、正庚基、第二庚基、正辛基、正壬基、第二壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、正十三烷基、正十四烷

基、正十五烷基、正十六烷基、正十七烷基、正十八烷基、環戊基、環己基等。

【0064】 如上所述，該素數 1 以上且 18 以下的烷基可具有取代基。取代基的例子中包括：碳數 1~18 的烷氧基；苯基、聯苯基、聯三苯基、聯四苯基、甲苯基、茛基、萘基、蒽基、芴基、芘基、菲基、2,4,6-三甲苯基等芳香族基；呋喃基、噻吩基、噻吩並噻吩基、吡咯基、咪唑基、N-甲基咪唑基、噻唑基、噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、吲哚基、苯並吡嗪基、苯並嘧啶基、苯並噻吩基、萘並噻吩基、苯並呋喃基、苯並噻唑基、吡啶並噻唑基、苯並咪唑基、吡啶並咪唑基、N-甲基苯並咪唑基、吡啶並-N-甲基咪唑基、苯並噁唑基、吡啶並噁唑基、苯並噻二唑基、吡啶並噻二唑基、苯並噁二唑基、吡啶並噁二唑基、卟啉基、啡噁基、啡噁基等雜環基；氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等鹵素原子；羥基；巰基；硝基；經烷基取代的胺基；經芳基取代的胺基；未經取代的胺基（ NH_2 基）；氰基；異氰基等。

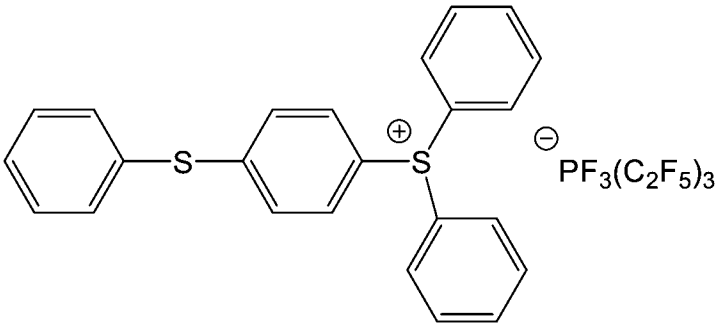
【0065】 另一方面，碳數 6 以上且 14 以下的芳基的例子中包括：苯基、聯苯基、聯三苯基、聯四苯基、甲苯基、茛基、萘基、蒽基、芴基、芘基及 2,4,6-三甲苯基等。

【0066】 如上所述，碳數 6 以上且 14 以下的芳基亦可具有取代基。取代基的例子中包括：碳數 1~18 的烷基、碳數 1~18 的烷氧基、芳香族基、雜環基、鹵素原子、羥基、巰基、硝基、烷基取代胺基、芳基取代胺基、未經取代的胺基（ NH_2 基）、氰基、異氰

基等，該些的具體例與上文所述相同。

【0067】 再者，所述通式（D-1）中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 及 R^{14} 較佳為具有鹵素原子（特別是氟原子）作為取代基的烷基、或者具有鹵素原子（特別是氟原子）作為取代基的芳基。

【0068】 所述陽離子聚合起始劑的具體例中包括：下述通式所表示的三芳基鎢鹽、或包含所述三芳基鎢離子（陽離子）以及所述通式（D-1）所表示的陰離子的三芳基鎢鹽。



【0069】 所述陽離子聚合起始劑亦可為市售品。陽離子聚合起始劑的較佳的市售品的例子中包括：三亞普羅（San-Apro）公司製造的 CPI-210S（以 $(CF_2CF_3)_nPF_{(6-n)}^-$ 為反荷陰離子的三芳基鎢鹽）、三亞普羅（San-Apro）公司製造的 CPI-310FG（具有所述通式（D-1）所表示的結構的反荷陰離子的三芳基鎢鹽）等。

【0070】 關於光學構件用接著劑中的光聚合起始劑的量，當將含氧雜環丁基的化合物、及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，光聚合起始劑的量較佳為 0.01 質量份以上且 2.0 質量份以下。若為

該範圍，則能夠在使氟離子量處於所期望的範圍的同時，效率良好地使含氧雜環丁基的化合物、脂環式環氧化合物、進而其他環氧化合物硬化。

【0071】 (5) 其他環氧化合物

光學構件用接著劑除了包含所述脂環式環氧化合物以外，亦可包含具有環氧基的化合物(在本說明書中亦稱為「其他環氧化合物」)。其他環氧化合物只要是在分子內具有環氧基且不包含脂環式結構的化合物即可，例如可為具有芳香環的化合物，亦可為具有直鏈狀或分支鏈狀的結構的化合物，亦可為包含所述兩者的化合物。光學構件用接著劑可包含僅一種其他環氧化合物，亦可包含兩種以上。

【0072】 其他環氧化合物所具有的環氧基的數量可為僅一個，亦可為兩個以上，但更佳為兩個以上。進而，所述其他環氧化合物較佳為包含醚鍵。包含醚鍵的環氧化合物的例子中包括：包含縮水甘油醚基及芳香環的含環氧化合物。

【0073】 包含縮水甘油醚基及芳香環的環氧化合物的例子中包括：雙酚 A 二縮水甘油醚、雙酚 F 二縮水甘油醚及該些的環氧烷加成體(例如環氧乙烷加成體、環氧丙烷加成體，以下相同)。該些中，較佳為雙酚 A 二縮水甘油醚的環氧丙烷加成體。若光學構件用接著劑包含該化合物，則硬化物的折射率容易變高，進而容易變得剛直。

【0074】 光學構件用接著劑中的其他環氧化合物的量較佳為 10

質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 15 質量%以上且 30 質量%以下。若其他環氧化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的硬化性容易變得良好，進而硬化物的光透過性容易變得良好。

【0075】 當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，其他環氧化合物的含量較佳為 30 質量份以上且 70 質量份以下，更佳為 32 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 33 質量份以上且 66 質量份以下。

【0076】 （6）其他成分

光學構件用接著劑視需要可更包含其他成分。其它成分的例子中包括：各種矽烷偶合劑、抗氧化劑、調平劑、消泡劑、穩定劑、聚合起始助劑、抗老化劑、潤濕性改良劑、界面活性劑、塑化劑、紫外線吸收劑、防腐劑、及抗菌劑等。光學構件用接著劑可包含該些中的僅一種，亦可包含兩種以上。

【0077】 （7）光學構件用接著劑的製備方法

光學構件用接著劑的製備方法並無特別限制，可一次混合所有的成分，但亦可分為兩次以上來混合成分。例如，亦可先混合脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、及其他環氧化合物，然後進一步混合其他成分（例如光聚合起始劑或添加劑等）。

【0078】 在混合時，可視需要進行加熱。加熱溫度可根據脂環式環氧化合物等的種類或軟化點等適宜選擇，較佳為 80℃ 以上且 150

℃以下，更佳為 100℃以上且 140℃以下。進而，加熱時間亦可適宜選擇，通常較佳為 30 分鐘以上且 120 分鐘以下，進而佳為 40 分鐘以上且 80 分鐘以下。

【0079】 (8) 光學構件用接著劑的物性

光學構件用接著劑的黏度可根據光學構件用接著劑的用途適宜選擇，例如利用 R 型黏度計在 23℃下測定的黏度較佳為 100 mPa·s 以上且 100000 mPa·s 以下，更佳為 300 mPa·s 以上且 7000 mPa·s 以下。若光學構件用接著劑的黏度為該範圍，則在接著面上具有凹凸部的光學構件的接著中使用光學構件用接著劑時，光學構件用接著劑容易進入凹凸部內。另外，藉由各種塗佈裝置容易塗佈光學構件用接著劑。

【0080】 另外，光學構件用接著劑的硬化條件可根據所述光聚合起始劑的種類等適宜選擇，但通常可藉由照射紫外光或可見光而使其硬化，較佳為藉由照射波長 365 nm～425 nm 的光而使其硬化。此時的累計光量較佳為 1000 J～5000 J，更佳為 2000 J～5000 J。在此種條件下，若使光學構件用接著劑硬化，則可獲得硬化充分的硬化物。

【0081】 再者，當使光學構件用接著劑硬化時，亦可在進行所述光照射的基礎上進行加熱。加熱條件並無特別限制，加熱溫度通常較佳為 40℃以上且 110℃以下，更佳為 60℃以上且 90℃以下。另外，加熱時間通常為 10 分鐘以上且 120 分鐘以下。

【0082】 此處，在所述光學構件用接著劑中，在規定條件下自其

硬化物提取的氟離子的量相對於硬化物的單位質量為 $10\text{ }\mu\text{g/g}$ 以下。具體而言，將光學構件用接著劑塗佈成厚度 $100\text{ }\mu\text{m}$ ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100°C 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於硬化物的質量為 $10\text{ }\mu\text{g/g}$ 以下。在純水中提取的氟離子的量能夠藉由離子層析法確定。若藉由所述方法提取的氟離子的量為所述範圍，則如上所述，在接著包含金屬的光學構件的情況下，不易使金屬模糊或腐蝕。再者，自硬化物提取的氟離子的量能夠根據所述光聚合起始劑的種類（特別是反荷陰離子的種類）或光聚合起始劑的量而降低。

【0083】 另外，所述光學構件用接著劑的硬化物較佳為光透過性優異。具體而言，該光學構件用接著劑的厚度 $100\text{ }\mu\text{m}$ 的硬化物的波長 $380\text{ nm}\sim 780\text{ nm}$ 的平行光線透過率的平均值較佳為 90% 以上，更佳為 93% 以上，進而佳為 95% 以上。若硬化構件用接著劑的所述平行光線透過率為 90% 以上，則不易對光學元件的性能產生影響，而容易用於各種用途。所述平行光線透過率能夠由紫外可見分光光度計來確定。

【0084】 進而，光學構件用接著劑的厚度 1 mm 的硬化物的霧度較佳為 7.0% 以下，更佳為 6.0% 以下，進而佳為 5.0% 以下，特佳為 3.0% 以下。若霧度為該範圍，則不易視認到該光學構件用接著劑。該霧度由霧度計進行測定。

【0085】 另外，光學構件用接著劑的硬化物的 D 射線下的折射率

與被接著構件（光學構件）的 D 射線下的折射率之比（光學構件用接著劑的硬化物的折射率/被接著構件的折射率）較佳為 0.996 以上且 1.005 以下，更佳為 0.998 以上且 1.004 以下，特佳為 1.000。該折射率是由多波長阿貝（Abbe）折射率計測定而得的值。

【0086】（9）光學構件用接著劑的用途

光學構件用接著劑的用途並無特別限制，能夠用於將各種光學元件的光學構件彼此貼合、或將光學構件與其他構件貼合。如上所述，所述光學構件用接著劑在貼合金屬時，不易使金屬表面產生模糊，進而不易使金屬腐蝕，因此對於在被接著面包含金屬的光學構件的貼合非常有用。其中，所述光學構件用接著劑不僅與各種金屬的接著性良好，例如與聚烯烴或聚碳酸酯等各種樹脂的接著性亦良好。因此，能夠用於廣泛的用途。

【0087】2.光學元件及光學裝置

以下，對使用了所述光學構件用接著劑的光學元件進行說明，但能夠使用所述光學構件用接著劑的光學元件並不限定於該形態。

【0088】本發明的光學元件包括第一光學構件、第二光學構件、以及將該些接著的接著層，接著層是所述光學構件用接著劑的硬化物。即，接著層包含所述脂環式環氧化合物及含氧雜環丁基的化合物的硬化物、以及黏著賦予樹脂。

【0089】另外，當將該接著層浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於（浸漬於超純水中）接著層的質量為 10 μg/g 以下。若氟離子的量相對於接著

層的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下，則接著層不易對第一光學構件或第二光學構件產生影響，例如即使第一光學構件或第二光學構件是具有包含金屬的反射面的光學構件，隨著時間經過使第一光學構件或第二光學構件劣化的可能性亦小。

【0090】 光學元件的例子中包括：國際公開第 2009/131128 號中記載的光學成像裝置、日本專利特開 2015-14777 號公報中記載的光學成像裝置、日本專利第 6203989 號說明書中記載的立體成像裝置、日本專利特開 2018-13585 號公報中記載的立體成像元件、日本專利特開 2011-90117 號公報中記載的光學成像裝置、及國際公開第 2013/129063 號中記載的光學成像單元等在空中結合二維或三維影像或圖像的立體成像裝置用的光學成像元件。

【0091】 在所述光學成像元件中，具有凹凸部的第一光學構件及具有凹凸部的第二光學構件的凹凸部彼此以相向的方式配置。第一光學構件及第二光學構件的凹凸部分別包括直線狀的多個凸條，多個凸條平行地配置。另外，在與該凸條的厚度方向垂直的面配置鋁蒸鍍膜等金屬膜，該金屬膜作為光反射面使用。另外，在該光學成像元件中，在第一光學構件與第二光學構件之間，所述接著層以無間隙地填埋所述第一光學構件及第二光學構件的凹凸部的方式配置。

【0092】 該光學成像元件的製造方法並無特別限制，例如，在將第一光學構件及第二光學構件以規定的方向配置後，在該第一光學構件與第二光學構件之間填充所述光學構件用接著劑。然後，藉

由對該光學構件用接著劑照射所期望波長的光(例如紫外線)並使其硬化而獲得。

【0093】 此處，所述光學成像元件亦可為車載用光學成像元件。車載用光學成像元件有時暴露於高溫多濕的環境中，在使用以往的光學構件用接著劑將第一光學構件及第二光學構件加以接著的情況下，與接著層鄰接的區域的金屬膜容易劣化。與此相對，若使用所述光學構件用接著劑貼合第一光學構件及第二光學構件，則與接著層鄰接的區域的金屬膜不易劣化，從而能夠長期穩定地使用。另外，所貼合的第一光學構件或第二光學構件不易翹曲，因此亦能夠穩定地使用光學成像元件。

【0094】 再者，本發明的光學裝置只要包括所述光學成像元件即可，其他結構可設為公知的結構。

[實施例]

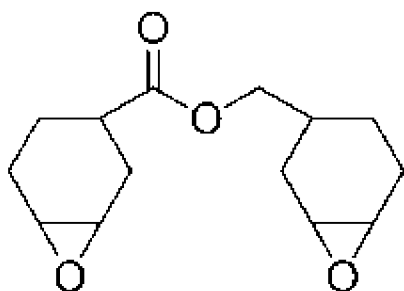
【0095】 以下，參照實施例具體說明本發明，但本發明的範圍並不限定於實施例的記載。

【0096】 1.材料的準備

在實施例及比較例中，使用以下材料。

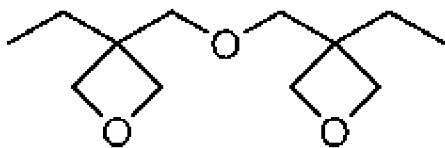
【0097】 (脂環式環氧化合物)

·2021P：下述結構式所表示的 3',4'-環氧基環己基甲基(3,4-環氧基)環己烷羧酸酯(商品名：賽羅西德(Celloxide) 2021P、大賽璐(Daicel)公司製造、分子量：252.3、環氧當量：128 g/eq~145 g/eq)



【0098】（含氧雜環丁基的化合物）

·OXT-221：下述結構式所表示的（3-乙基-3{[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷（商品名：亞龍氧雜環丁烷（Aron Oxetane）OXT-221，東亞合成公司製造）



【0099】（其他環氧化合物）

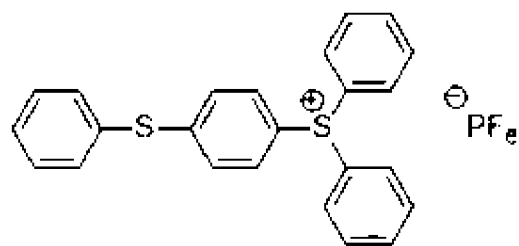
·EP-4010S：雙酚 A 二縮水甘油醚的環氧丙烷加成體（艾迪科（ADEKA）公司製造）

【0100】（黏著賦予樹脂）

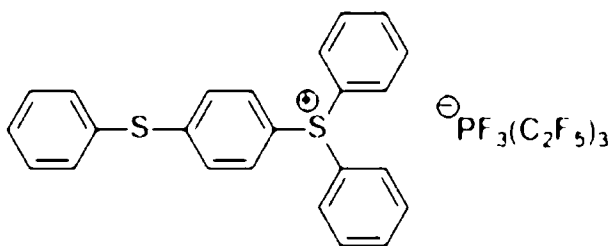
·KE-100：氫化松香系烴樹脂（商品名：派庫斯塔魯（Pinecrystal）KE-100，荒川化學工業公司製造）

【0101】（光聚合起始劑）

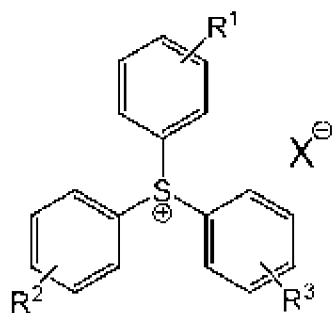
·CPI-100P：下述結構式所表示的三芳基鎂鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



·CPI-210S：下述結構式所表示的三芳基鎢鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



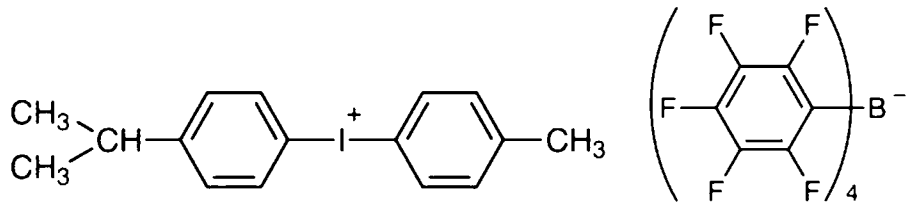
·CPI-310FG：下述結構式所表示的三芳基鎢鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



（所述結構式中， R^1 、 R^2 、 R^3 分別獨立地表示有機基，X 表

示所述通式（D-1）所表示的原子團）

·PI2074：下述結構式所表示的 4-異丙基-4'-甲基二苯基碘鎘
四(五氟苯基)硼酸鹽（荒川化學工業公司製造）



【0102】（矽烷偶合劑）

·KBM-403：3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷（商品名：
KBM-403、信越化學工業公司製造）

【0103】（其他成分）

·酚系抗氧化劑（商品名：易璐諾斯（Irganox）1010、巴斯夫
（BASF）公司製造）

·磷系抗氧化劑（商品名：艾迪科斯塔波（Adekastab）PEP-36、
艾迪科（ADEKA）公司製造）

·硫系抗氧化劑（商品名：艾迪科斯塔波（Adekastab）135A、
艾迪科（ADEKA）公司製造）

·消泡劑（商品名：BYK-1790、日本畢克化學（BYK-Chemie
Japan）公司製造）

【0104】 2.光學構件用接著劑的製備

（實施例 1～實施例 5、及比較例 1～比較例 5）

以表 1 所示的組成（質量比），將脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、其他環氧化合物、以及黏著賦予樹脂裝入燒瓶中，在 120℃ 下加熱 1 小時。然後，確認黏著賦予樹脂溶解的情況。其後，冷卻至室溫（25℃），添加表 1 所示的組成（質量比）的光聚合起始劑、矽烷偶合劑、以及其他成分，將它們混合來製備光學構件用接著劑。

【0105】 3.評價

對光學構件用接著劑進行以下的評價。將結果示於表 1。

【0106】 （ 氟離子量 ）

準備兩張 100 mm×120 mm 的實施了脫模處理的聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate，PET)膜(厚度：188 μm)。在其中一張 PET 膜的周緣部設置鐵氟龍（ Teflon ）（註冊商標）製的厚度 100 μm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架（堰）。然後，向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑，進而在光學構件用接著劑上載置與所述同樣的 PET 膜。接下來，使用傳送帶型 UV 照射裝置，以累計光量成為 3000 mJ 的方式對所述光學構件用接著劑照射波長 365 nm 的光。其後，在 80℃ 下加熱 30 分鐘。其後，除去 PET 膜及框架，獲得膜狀的光學構件用接著劑的硬化物。

【0107】 測定該硬化物的質量。另外，將該硬化物浸漬於超純水 5 mL 中並密閉，利用乾燥機在 100℃（設定溫度）下加熱 20 小時。然後，冷卻至室溫，回收提取液。然後，將該提取液稀釋，藉由離

子層析 (ion chromatography , IC) 法 (測定裝置 : ICS-3000 、 賽默飛世爾科技 (Thermo Fisher Scientific) 公司製造) 確定氟離子量。然後，根據測定出的氟離子的量及硬化物的質量，確定相對於硬化物的質量而言的氟離子量 [μg/g] 。

【0108】 (鋁腐蝕)

代替所述 PET 膜，準備兩張在其中一個表面設置有鋁蒸鍍膜 (厚度 : 100 nm) 的 100 mm×150 mm 的聚丙烯 (Polypropylene , PP) 板 (厚度 : 0.5 mm) 。在其中一個 PP 板的鋁蒸鍍面的周緣部上設置鐵氟龍 (Teflon) (註冊商標) 製的厚度 1 mm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架 (堰) 。然後，向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑，進而在光學構件用接著劑上，以鋁蒸鍍膜成為光學構件用接著劑側的方式載置與所述同樣的 PP 板。接下來，使用傳送帶型 UV 照射裝置，對所述光學構件用接著劑照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光。其後，在 80℃ 下加熱 30 分鐘。其後，除去 PET 膜及框架，獲得膜狀的光學構件用接著劑的硬化物。

【0109】 然後，在將該硬化物與 PP 板積層的狀態下，在 20℃ 60%Rh 的環境中保管 1000 小時，或者在 65℃ 95%Rh 的環境中保管 1000 小時。分別按照以下的基準評價保管後的鋁蒸鍍膜的狀態。

- : 外觀無變化
- △ : 稍有渾濁
- × : 渾濁

【0110】 （翹曲）

藉由與所述氟離子量的定量同樣的方法，製作硬化物。代替所述鋁腐蝕評價，準備兩張 100 mm×150 mm 的聚丙烯 (PP) 板 (厚度：0.5 mm)。在其中一個 PP 板的周緣部上設置鐵氟龍 (Teflon) (註冊商標) 製的厚度 1 mm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架 (堰)。然後，向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑，進而在光學構件用接著劑上載置與所述同樣的 PP 板。接下來，使用傳送帶型 UV 照射裝置，對所述光學構件用接著劑照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光。其後，在 80℃ 下加熱 30 分鐘。其後，將所獲得的樣品 (由兩張 PP 板夾持的接著劑的硬化物) 載置於平坦的台上，目視確認 PP 板的四角有無浮起。然後，按照以下的基準進行評價。

- ：PP 板的四角未發現浮起
- △：PP 板的最大翹曲高度超過 0 mm 且為 1 mm 以下
- ×：PP 板的最大翹曲高度超過 1 mm

【0111】 [表 1]

		實施例						比較例				
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
脂環式環氧化合物	2021P	30	30	20	30	30	30	30	30	90	50	30
含氧雜環丁基的化合物	OXT-221	20	20	40	20	20	20	20	20	10	30	20
其他環氧化合物	EP-4010S	10	10		10	10	10	10	10		20	10
黏著賦予樹脂	KE-100	40	40	40	40	40	40	40	40			40
光聚合起始劑	CPI-100P									1		
	CPI-210S	0.1	0.1	0.1			0.1	1	2		0.1	
	CPI-310FG				1							1
	PI2074					0.05						
矽烷偶合劑	KBM-403	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			0.5
其他成分	酚系抗氧化劑		2	2			0.3			0.3		0.3
	磷系抗氧化劑						0.3			0.3		0.3
	硫系抗氧化劑											
	消泡劑	0.5	0.5	0.5			0.5	0.5	0.5			
光聚合起始劑的量*（質量份）		0.17	0.17	0.17	1.67	0.08	0.17	1.67	3.33	1.00	0.10	1.7
F離子量（μg/g）		5.4	5.5	5.4	1	10	5.5	54	100	220	6.1	70
鋁腐蝕（20℃60%RH1000 h）		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鋁腐蝕（65℃95%RH1000 h）		○	○	○	○	○	○	△	×	×	○	△
翹曲		○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○

* 當將（脂環式環氧化合物+其他環氧化合物+含氧雜環丁基的化合物）設為 100 質量份時的光聚合起始劑量的量

【0112】 如所述表 1 所示，在相對於硬化物的質量而言的氟離子量為 10 μg/g 以下的情況下，在通常的環境（20℃ 60%Rh）、及高溫高濕的環境（65℃ 95%Rh）中均不易產生鋁腐蝕（實施例 1～實施例 6、及比較例 4）。與此相對，若相對於硬化物的質量而言的氟離子量超過 10 μg/g，則雖然在通常的環境（20℃ 60%Rh）中不產生腐蝕，但在高溫高濕的環境（65℃ 95%Rh）中鋁特別容易腐蝕（比較例 1～比較例 3 及比較例 5）。

【0113】 另一方面，在至少包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁

基的化合物、黏著賦予樹脂、及光聚合起始劑的情況下的光學構件用接著劑中，不易產生翹曲（實施例 1～實施例 6 及比較例 1、比較例 2、比較例 5）。與此相對，在不包含黏著賦予樹脂的情況下，產生翹曲（比較例 3 及比較例 4）。

【0114】 本申請案主張基於 2023 年 2 月 17 日申請的日本專利特願 2023-023064 號的優先權。將該申請案說明書中記載的內容全部引用至本申請案說明書中。

[產業上的可利用性]

【0115】 本發明的光學構件用接著劑即使在接著面包含金屬的光學構件的接著中使用，亦很少使金屬產生模糊或腐蝕。另外，所獲得的光學元件亦不易產生翹曲。因此，對於製造各種光學元件非常有用。

【符號說明】

【0116】

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學構件用接著劑，包含：

脂環式環氧化合物；

含氧雜環丁基的化合物；

黏著賦予樹脂；以及

光聚合起始劑，

所述光學構件用接著劑中，

將所述光學構件用接著劑塗佈成厚度 100 μm ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述硬化物的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下。

【請求項2】 如請求項 1 所述的光學構件用接著劑，其中

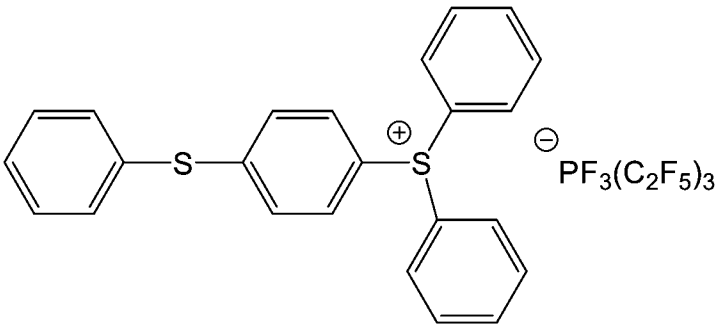
當將具有環氧基的化合物及所述含氧雜環丁基的化合物的總量設為 100 質量份時，所述光聚合起始劑的量為 0.01 質量份以上且 2.0 質量份以下。

【請求項3】 如請求項 1 所述的光學構件用接著劑，其中

被接著構件的接著面的至少一部分包含金屬。

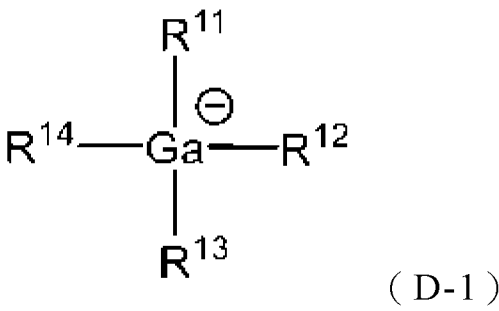
【請求項4】 如請求項 1 所述的光學構件用接著劑，其中

所述光聚合起始劑包含下述結構式所表示的三芳基鎂鹽，



【請求項5】 如請求項 1 所述的光學構件用接著劑，其中

所述光聚合起始劑包含三芳基銦鹽，所述三芳基銦鹽包含具有三芳基銦結構的陽離子、及下述通式（D-1）所表示的陰離子，



通式（D-1）中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 分別獨立地為選自由可具有取代基的碳數 1 以上且 18 以下的烷基、或者可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基所組成的群組中的基，

R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 中的至少一個為所述可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基。

【請求項6】 如請求項 1 所述的光學構件用接著劑，其中

所述光聚合起始劑包含兩種以上的三芳基銦鹽。

【請求項7】 一種光學元件，包括：

第一光學構件、第二光學構件、以及將所述第一光學構件與所述第二光學構件加以接著的接著層，

所述接著層是包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、及黏著賦予樹脂的光學構件用接著劑的硬化物，

當將所述接著層浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述接著層的質量為 10 µg/g 以下。

【請求項8】 如請求項 7 所述的光學元件，其中

所述第一光學構件及/或所述第二光學構件在與所述接著層鄰接的區域包含金屬。

【請求項9】 如請求項 7 所述的光學元件，其中

所述第一光學構件及所述第二光學構件的至少一者在與所述硬化物鄰接的區域具有凹凸部。

【請求項10】 如請求項 7 所述的光學元件，其為光學成像元件。

【請求項11】 如請求項 7 所述的光學元件，其為車載用光學成像元件。

【請求項12】 一種光學裝置，包括如請求項 10 所述的光學成像元件，

藉由所述光學成像元件在空中形成圖像。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學構件用接著劑、光學元件、及光學裝置。

【先前技術】

【0002】 當前，開發了各種種類的光學元件，將透鏡或稜鏡等光學構件與各種構件貼合。在此種光學構件的接著中，較佳地使用具有光透過性的接著劑。例如，在專利文獻 1 中，提出了一種包含具有環氧乙烷基的化合物及鎘鹽化合物的光學構件用接著劑。

【0003】 另外，近年來，亦提出了一種立體成像裝置，所述立體成像裝置是將兩張具有多個包含帶狀金屬膜的光反射面的光學構件（光控制面板）貼合，在空中形成二維或三維的圖像。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2022-27270 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

然而，藉由以往公知的光學構件用接著劑，若對在接著面包含金屬的光學構件進行接著，則有時金屬隨著時間經過會模糊或腐蝕。特別是在高溫高濕環境下，容易產生此種模糊或腐蝕。另外，

進而若使用以往公知的光學構件用接著劑來製造光學元件，則有時會在被接著構件（光學構件）產生翹曲，有時會對光學元件的光學性能產生障礙。

【0006】 本發明是鑒於所述情況而成者。具體而言，其目的在於提供一種光學構件用接著劑、使用所述光學構件用接著劑的光學元件、進而一種光學裝置，所述光學構件用接著劑即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。

[解決課題之手段]

【0007】 本發明提供以下的光學構件用接著劑。

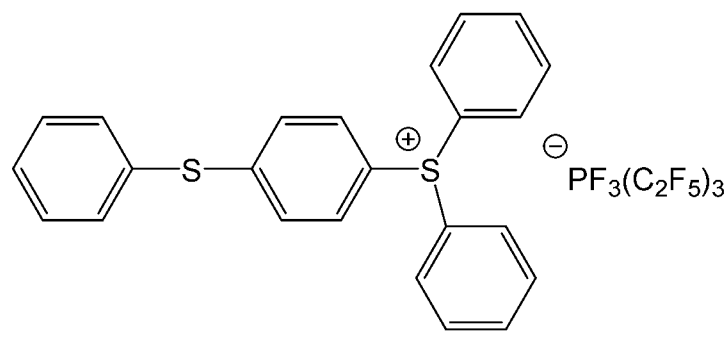
[1]一種光學構件用接著劑，包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑，所述光學構件用接著劑中，將所述光學構件用接著劑塗佈成厚度 100 μm ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100°C 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述硬化物的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下。

[2]如[1]所述的光學構件用接著劑，其中當將具有環氧基的化合物及所述含氧雜環丁基的化合物的總量設為 100 質量份時，所述光聚合起始劑的量為 0.01 質量份以上且 2.0 質量份以下。

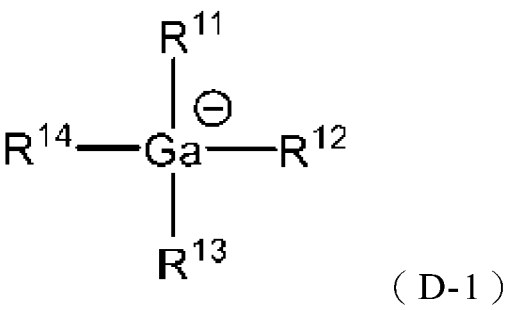
[3]如[1]或[2]所述的光學構件用接著劑，其中被接著構件的接著面的至少一部分包含金屬。

[4]如[1]至[3]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述

光聚合起始劑包含下述結構式所表示的三芳基銻鹽。



[5]如[1]至[3]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述光聚合起始劑包含三芳基銻鹽，所述三芳基銻鹽包含具有三芳基銻結構的陽離子、及下述通式（D-1）所表示的陰離子。



（通式（D-1）中的 R¹¹、R¹²、R¹³、及 R¹⁴ 分別獨立地為選自由可具有取代基的碳數 1 以上且 18 以下的烷基、或者可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基所組成的群組中的基，

R¹¹、R¹²、R¹³、及 R¹⁴ 中的至少一個為所述可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基）

[6]如[1]至[5]中任一項所述的光學構件用接著劑，其中所述

光聚合起始劑包含兩種以上的三芳基銻鹽。

【0008】 另外，本發明提供以下的光學元件及光學裝置。

[7]一種光學元件，包括：第一光學構件、第二光學構件、以及將所述第一光學構件與所述第二光學構件加以接著的接著層，所述接著層是包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、及黏著賦予樹脂的光學構件用接著劑的硬化物，當將所述接著層浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於所述接著層的質量為 10 µg/g 以下。

[8]如[7]所述的光學元件，其中所述第一光學構件及/或所述第二光學構件在與所述接著層鄰接的區域包含金屬。

[9]如[7]或[8]所述的光學元件，其中所述第一光學構件及所述第二光學構件的至少一者在與所述硬化物鄰接的區域具有凹凸部。

[10]如[7]至[9]中任一項所述的光學元件，其為光學成像元件。

[11]如[7]至[10]中任一項所述的光學元件，其為車載用光學成像元件。

[12]一種光學裝置，包括如所述[7]至[11]中任一項所述的光學元件，藉由所述光學元件在空中形成圖像。

[發明的效果]

【0009】 根據本發明，提供一種光學構件用接著劑，即使在包含金屬的光學構件等的接著中使用，亦很少使光學構件劣化，且在所接著的光學構件不易產生翹曲。

【圖式簡單說明】**【0010】**

無

【實施方式】

【0011】 在本說明書中，使用「～」表示的數值範圍是指包含在「～」前後記載的數值作為下限值及上限值的範圍。

【0012】 1.光學構件用接著劑

本發明的光學構件用接著劑是至少包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、以及光聚合起始劑的組成物。該光學構件用接著劑視需要亦可更包含該些以外的成分。該光學構件用接著劑當對在接著面包含金屬的光學構件進行接著時較佳地使用。但是，本發明的光學構件用接著劑的用途並不限定於此，例如亦可在不包含金屬的光學構件的接著中使用，進而亦可用作於接著光學構件以外的構件的接著劑。

【0013】 如上所述，當藉由以往的光學構件用接著劑，接著在接著面包含金屬的光學構件時，金屬有時會模糊或腐蝕，特別是在高溫高濕下，容易產生該些模糊或腐蝕。本發明者等人進行了深入研究，結果表明，與光學構件用接著劑接觸的面（接著面）的金屬的模糊或腐蝕和自光學構件用接著劑的硬化物溶出的氟離子量有密切的相關性，該氟離子量越多，越容易產生。可認為，光學構件用接著劑的硬化物中所含的氟離子與大氣中的水分反應而成為氫氟酸(hydrofluoric acid, HF)，該氫氟酸與光學構件表面的金屬反應，

從而導致產生金屬的模糊或腐蝕。

【0014】 因此，在本發明中，如後所述，使自光學構件用接著劑的硬化物溶出的氟離子量為一定值以下。因此，即使在高溫高濕環境下使用包含光學構件用接著劑的硬化物的光學元件，接著面（金屬）亦不易產生劣化，能夠長期穩定地使用該光學元件。

【0015】 另外，在以往的光學構件用接著劑中，有時在光學構件用接著劑硬化後，會在光學構件（被接著構件）產生翹曲。認為該翹曲是由於光學構件用接著劑的硬化收縮而產生。與此相對，在本發明的光學構件用接著劑中，將脂環式環氧化合物及含氧雜環丁基的化合物、與黏著賦予樹脂加以組合。因此，光學構件用接著劑中的脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物進行光聚合時的收縮力被黏著賦予樹脂緩和，在被接著構件不易產生翹曲。

以下，對本發明的光學構件用接著劑的各成分進行說明。

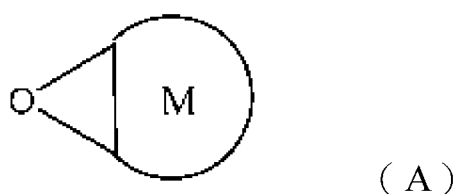
【0016】 （1）脂環式環氧化合物

在本說明書中，脂環式環氧化合物是指具有環氧基以及脂環式結構、且藉由後述的光聚合起始劑的作用能夠光硬化的化合物。光學構件用接著劑可包含僅一種脂環式環氧化合物，亦可包含兩種以上。

【0017】 若光學構件用接著劑包含脂環式環氧化合物，則硬化物的可見光透過性容易變得良好。再者，脂環式環氧化合物可在分子內包含環氧基及脂環式結構以外的結構，但就防止硬化物的著色的觀點等而言，較佳為不具有芳香環。

【0018】 另外，脂環式環氧化合物所包含的環氧基的數量只要為 1 以上即可，較佳為 2 以上且 10 以下，更佳為 2 以上且 5 以下。環氧基的數量為 2 以上時，脂環式環氧化合物容易光硬化。另一方面，若環氧基的數量超過 10，則根據硬化條件的不同，光學構件用接著劑的硬化在一部分過度進行，光學構件用接著劑的未反應成分殘留，硬化率變低。另外，脂環式環氧化合物中的脂環式結構的數量並無特別限制，可僅為一個，亦可為兩個以上。

【0019】 脂環式環氧化合物的例子中包括具有下述通式 (A) 所表示的環氧環結構的化合物。所謂環氧環結構，是指利用過氧化物等氧化劑對環烯烴進行環氧化而獲得的結構，且為具有脂肪族環、以及由構成脂肪族環的兩個碳原子及氧原子構成的環氧基的結構。



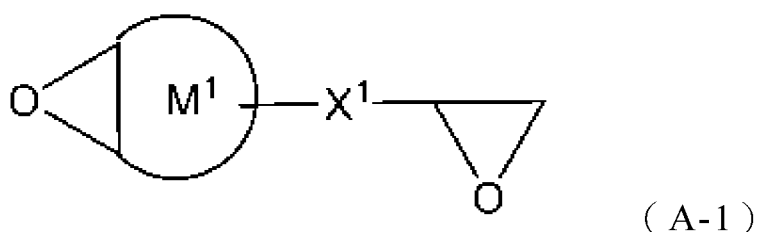
在所述通式 (A) 中，M 表示脂肪族環（脂環式結構）。脂肪族環的碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。若環氧環結構的脂肪族環的碳原子數為該範圍，則光學構件用接著劑的黏度容易處於所期望的範圍。

【0020】 另外，在合成具有環氧環結構的脂環式環氧化合物時，無需使用包含氯等鹵素的化合物。因此，脂環式環氧化合物與其他

環氧化合物相比，就不易包含氯等鹵素離子的方面而言較佳。

【0021】 所述環氧環結構的具體例中包括環氧環己烷、或環氧環戊烷等，較佳為環氧環己烷。

【0022】 此處，脂環式環氧化合物中的環氧環結構的數量並無特別限制，可僅為一個，亦可為兩個以上。包含僅一個環氧環結構的脂環式環氧化合物的例子中包括以下的通式 (A-1) 所表示的化合物。



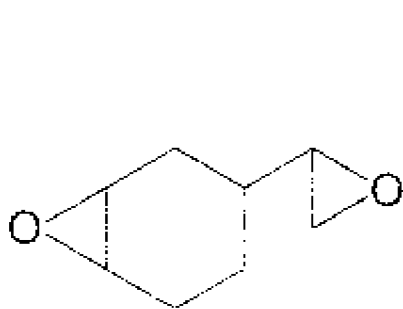
所述通式 (A-1) 中的 M^1 表示脂肪族環（脂環式結構），其碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。在 M^1 所表示的脂環式結構中，亦可鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。

【0023】 與脂環式結構鍵結的鹵素原子的例子中包括氟等。與脂環式結構鍵結的烷基的例子中包括碳數 1~6 的直鏈或分支鏈狀的烷基（甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、及己基等）。與脂環式結構鍵結的氟烷基的例子中包括碳數 1~6 的直鏈或分支鏈狀的氟烷基（全氟甲基、全氟乙基、全氟丙基等）。與脂環式結構鍵結的芳基的例子中包括碳數 6~18 的芳基（苯基、萘基等）。

【0024】 另外，所述通式（A-1）中的 X^1 為單鍵或連結基。連結基的例子中包括二價烴基、羰基、醚鍵、硫醚鍵、酯鍵、碳酸酯鍵、醯胺鍵或將該些連結多個而成的基。

【0025】 二價烴基的例子中包括碳原子數為 1~18 的伸烷基、或者二價脂環式烴基。碳原子數為 1~18 的伸烷基的例子中包括亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、伸乙基、伸丙基、三亞甲基。二價脂環式烴基的例子中包括 1,2-伸環戊基、1,3-伸環戊基、亞環戊基、1,2-伸環己基、1,3-伸環己基、1,4-伸環己基、亞環己基等二價伸環烷基（包括亞環烷基）。其中，所述通式（A-1）中的 X^1 較佳為單鍵。

【0026】 所述通式（A-1）所表示的脂環式化合物的例子中包括以下的化學式（A-1a）及化學式（A-1b）所表示的化合物。

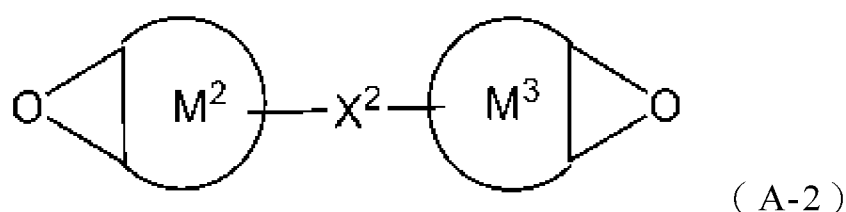


(A-1a)



(A-1b)

【0027】 另一方面，包含兩個環氧環結構的脂環式環氧化化合物的例子中包括下述通式（A-2）所表示的化合物。

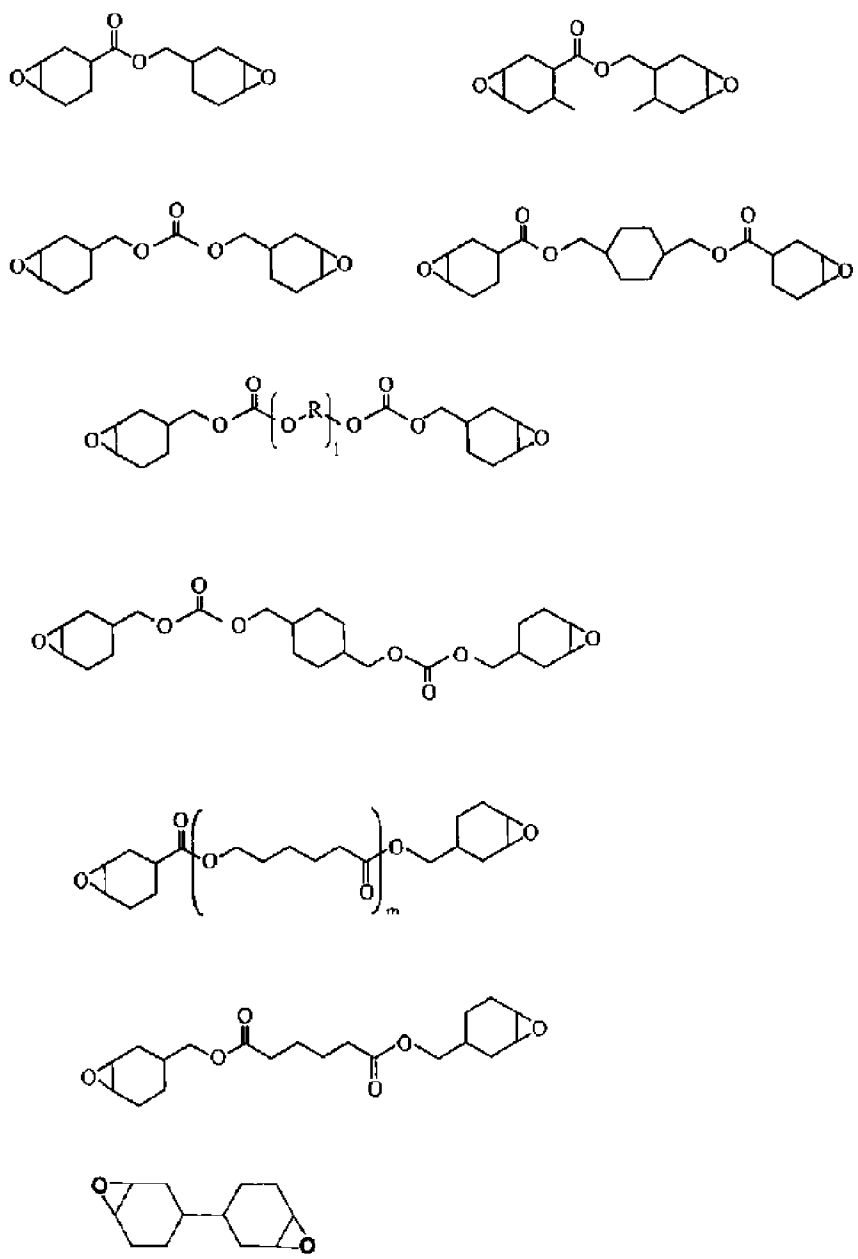


所述通式 (A-2) 中的 M^2 及 M^3 表示脂環式結構 (脂肪族環)，該脂環式結構的碳數較佳為 4~8，更佳為 5~6。在該脂環式結構中，可分別獨立地鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。該些的具體例與所述通式 (A-1) 所表示的化合物的脂環式結構所鍵結的取代基相同。

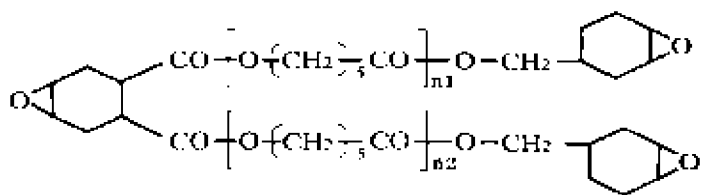
【0028】 所述通式 (A-2) 中的 X^2 為單鍵或連結基。連結基的例子中包括二價烴基、羰基、醚鍵、硫醚鍵、酯鍵、碳酸酯鍵、醯胺鍵或將該些連結多個而成的基，與所述通式 (A-1) 中 X^1 所表示的連結基相同。

【0029】 所述通式 (A-2) 所表示的脂環式環氧化合物的具體例中包括：1,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)乙烷、2,2-雙(3,4-環氧環己烷-1-基)丙烷、 ϵ -己內酯改質 3',4'-環氧環己基甲基 3,4-環氧環己烷羧酸酯、及下述結構式所表示的化合物。再者，在下述結構式中， l 為 1~10 的整數， m 為 1~30 的整數。另外， R 為碳原子數 1~8 的伸烷基 (較佳為亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸異丙基等碳原子數 1~3 的伸烷基)。

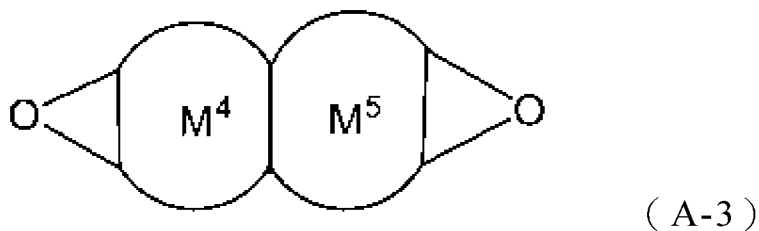
【0030】



【0031】 另外，在包含三個環氧環結構的脂環式環氧化合物的具體例中包括下述通式所表示的化合物。在該通式中，n1 及 n2 分別為 1～30 的整數。



【0032】 進而，包含環氧環結構的環氧化合物的例子中亦包括下述通式（A-3）所表示的化合物。



所述通式（A-3）中的 M⁴ 及 M⁵ 表示脂環式結構（脂肪族環），脂環式結構的碳數較佳為 4～8，更佳為 5～6。在該脂環式結構中，可分別獨立地鍵結有鹵素原子、烷基、氟烷基、芳基、呋喃基、噻吩基等取代基。該些的具體例與所述通式（A-1）所表示的化合物的脂環式結構所鍵結的取代基相同。

【0033】 所述通式（A-3）所表示的化合物的具體例中包括 3,4:7,8-二環氧聯環[4.3.0]壬烷等。

【0034】 進而，脂環式環氧化合物的其他例子中亦包括具有縮水甘油醚基的化合物。具有縮水甘油醚基的脂環式化合物的例子中包括氫化雙酚 A 二縮水甘油醚、氫化雙酚 F 二縮水甘油醚及該些

的環氧烷加成體等。

【0035】 在所述脂環式環氧化合物中，就黏度、反應性、透明性的觀點而言，特佳為 3',4'-環氧環己基甲基(3,4-環氧)環己烷羧酸酯。

【0036】 就所獲得的硬化物的強度等觀點而言，在任一結構的脂環式環氧化合物中重量平均分子量均較佳為 200 以上。另一方面，就使光學構件用接著劑的黏度處於所期望的範圍的觀點等而言，該重量平均分子量較佳為 1000 以下，更佳為 500 以下。該重量平均分子量（Mw）是藉由凝膠滲透層析法（Gel Permeation Chromatography，GPC）求出的苯乙烯換算值。

【0037】 進而，脂環式環氧化合物的環氧當量並無特別限制，較佳為 90 g/eq 以上且 250 g/eq 以下，更佳為 100 g/eq 以上且 190 g/eq 以下。若脂環式環氧化合物的環氧當量為該範圍，則光硬化性容易變得良好。另外，可使光學構件用接著劑的硬化收縮處於適當的範圍。脂環式環氧化合物的環氧當量可依據日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K7236：2001 進行測定。

【0038】 光學構件用接著劑中的脂環式環氧化合物的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 10 質量%以上且 40 質量%以下，更佳為 12 質量%以上且 35 質量%以下，進而佳為 15 質量%以上且 30 質量%以下。若脂環式環氧化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的光硬化性容易變得更良好。

【0039】 另外，在將脂環式環氧化合物及後述的含氧雜環丁基的化合物的合計量設為 100 質量份的情況下，脂環式環氧化合物的

量較佳為 30 質量份以上且 70 質量份以下，更佳為 32 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 33 質量份以上且 60 質量份以下。若脂環式環氧化合物與含氧雜環丁基的化合物的含有比為該範圍，則光硬化性容易變得良好。

【0040】 (2) 含氧雜環丁基的化合物

在本說明書中，所謂含氧雜環丁基的化合物，是指在分子內具有至少一個氧雜環丁基、且藉由後述的光聚合起始劑的作用能夠光硬化的化合物。該含氧雜環丁基的化合物的氧雜環丁基的數量較佳為 1 以上且 5 以下，就光硬化性的觀點而言，氧雜環丁基的數量更佳為 2 以上，特佳為兩個。光學構件用接著劑可包含僅一種含氧雜環丁基的化合物，亦可包含兩種以上。

【0041】 具有僅一個氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：2-乙基己基氧雜環丁烷、3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、3-(甲基)烯丙基氧基甲基-3-乙基氧雜環丁烷、(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基苯、2-乙基己基(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、乙基二乙二醇(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、3-環己基甲基-3-乙基-氧雜環丁烷等。其中，就獲取容易性等觀點而言，較佳為 2-乙基己基氧雜環丁烷（例如，亞龍氧雜環丁烷（ARON OXETANE）OXT-212、東亞合成化學公司製造）。

【0042】 具有兩個氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：1,4-雙{〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕甲基}苯、3-乙基-3-[[[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基]氧雜環丁烷、1,4-雙

〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕苯、1,3-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基〕苯、3,7-雙(3-氧雜環丁基)-5-氧雜-壬烷、1,4-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕苯、1,2-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕乙烷、1,2-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基甲氧基)甲基〕丙烷、乙二醇雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、二環戊烯基雙(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚等。其中，就獲取容易性等觀點而言，較佳為 3-乙基-3-[[[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基]氧雜環丁烷（例如，亞龍氧雜環丁烷（ARON OXETANE）OXT-221、東亞合成化學公司製造）。

【0043】 具有三個以上氧雜環丁基的含氧雜環丁基的化合物的例子中包括：三羥甲基丙烷三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、季戊四醇三(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、季戊四醇四(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚、及二季戊四醇五(3-乙基-3-氧雜環丁基甲基)醚。

【0044】 光學構件用接著劑中的含氧雜環丁基的化合物的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 10 質量%以上且 45 質量%以下，更佳為 12 質量%以上且 43 質量%以下，進而佳為 15 質量%以上且 40 質量%以下。若含氧雜環丁基的化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的硬化速度變得適度，光硬化性變得良好。

【0045】 另外，當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，含氧雜環丁基的化合物的量較佳為 75 質量份以

下，更佳為 70 質量份以下，進而佳為 50 質量份以下。若含氧雜環丁基的化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的保存穩定性容易進一步提高，亦不易進一步產生硬化不均。

【0046】 (3) 黏著賦予樹脂

在本說明書中，所謂黏著賦予樹脂，是指用於對光學構件用接著劑賦予黏著性的樹脂，該黏著賦予樹脂較佳為不與脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物反應的熱塑性樹脂。若光學構件用接著劑包含黏著賦予樹脂，則不僅光學構件用接著劑的黏著性提高，而且其硬化收縮降低。

【0047】 黏著賦予樹脂可僅包含單一的化合物(樹脂)，但通常為多個化合物(樹脂)的混合物。該黏著賦予樹脂的例子中包括芳香族烴樹脂、不飽和脂肪族系烴樹脂、及飽和脂肪族烴樹脂等。在光學構件用接著劑中，可包含該些中的僅一種，亦可包含兩種以上。

【0048】 芳香族烴樹脂的例子中包括 C9 系石油樹脂、萘烯酚樹脂等。不飽和脂肪族系烴樹脂的例子中包括松香系烴樹脂、聚萘烯樹脂、C5 系石油樹脂等。飽和脂肪族烴樹脂的例子中包括所述芳香族系烴樹脂的氫化物、所述不飽和脂肪族系烴樹脂的氫化物等。

【0049】 所述樹脂中，黏著賦予樹脂較佳為飽和脂肪族系烴樹脂，更佳為氫化松香系烴樹脂。

【0050】 光學構件用接著劑中的黏著賦予樹脂的量可根據光學構件用接著劑的用途等適宜選擇，較佳為 20 質量%以上且 70 質量%以下，更佳為 30 質量%以上且 50 質量%以下，進而佳為 30 質

量%以上且 40 質量%以下。

【0051】 另外，當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，黏著賦予樹脂的量較佳為 30 質量份以上且 250 質量份以下，更佳為 50 質量份以上且 100 質量份以下，進而佳為 60 質量份以上且 80 質量份以下。若黏著賦予樹脂的量為該範圍，則更容易獲得被接著構件的翹曲抑制效果。另一方面，由於具有環氧基的化合物或含氧雜環丁基的化合物的量變得充分多，因此光硬化性容易變得更良好。

【0052】 （4）光聚合起始劑

光聚合起始劑只要是藉由光照射而活性化，能夠使所述脂環式環氧化合物或含氧雜環丁基的化合物硬化的化合物，則其種類並無特別限制。光學構件用接著劑可包含僅一種光聚合起始劑，亦可包含兩種以上。

【0053】 光聚合起始劑的例子中包括藉由光照射產生酸的陽離子聚合起始劑（光酸產生劑）。該陽離子聚合起始劑的陽離子只要為一價陽離子即可，包括氧鎗離子（oxonium ion）、銨離子（ammonium ion）、鎗離子（sulfonium ion）或碘鎗離子（iodonium ion）。

【0054】 氧鎗離子的例子包括：三甲基氧鎗、二乙基甲基氧鎗、三乙基氧鎗、四亞甲基甲基氧鎗等氧鎗的離子；4-甲基吡喃鎗（4-methyl-pyrylium）、2,4,6-三甲基吡喃鎗、2,6-二-第三丁基吡喃鎗、

2,6-二苯基吡喃鎗等吡喃鎗的離子；2,4-二甲基色烯鎗（2,4-dimethylchromenium）及1,3-二甲基異色烯鎗等色烯鎗或異色烯鎗等的離子。

【0055】 銨離子的例子中包括：N,N-二甲基吡咯烷鎗、N-乙基-N-甲基吡咯烷鎗、N,N-二乙基吡咯烷鎗等吡咯烷鎗的離子；N,N'-二甲基咪唑啉鎗、N,N'-二乙基咪唑啉鎗、N-乙基-N'-甲基咪唑啉鎗、1,3,4-三甲基咪唑啉鎗、1,2,3,4-四甲基咪唑啉鎗等咪唑啉鎗的離子；N,N'-二甲基四氫嘧啶鎗等四氫嘧啶鎗的離子；N,N'-二甲基嗎啉鎗等嗎啉鎗的離子；N,N'-二乙基哌啶鎗等哌啶鎗的離子；N-甲基吡啶鎗、N-苄基吡啶鎗、N-苯甲醯甲基吡啶鎗等吡啶鎗的離子；N,N'-二甲基咪唑鎗等咪唑鎗的離子；N-甲基喹啉鎗、N-苄基喹啉鎗、N-苯甲醯甲基喹啉鎗等喹啉鎗的離子；N-甲基異喹啉鎗等異喹啉鎗的離子；苄基苯並噻唑鎗、苯甲醯甲基苯並噻唑鎗等噻唑鎗的離子；苄基吡啶鎗、苯甲醯甲基吡啶鎗等吡啶鎗的離子等。

【0056】 鎘離子的例子中包括：四苯基鎘、四-對-甲苯基鎘、四(2-甲氧基苯基)鎘、四(3-甲氧基苯基)鎘、四(4-甲氧基苯基)鎘等四芳基鎘的離子；三苯基苄基鎘、三苯基苯甲醯甲基鎘、三苯基甲基鎘、三苯基丁基鎘等三芳基鎘的離子；三乙基苄基鎘、三丁基苄基鎘、四乙基鎘、四丁基鎘、四己基鎘、三乙基苯甲醯甲基鎘、三丁基苯甲醯甲基鎘等四烷基鎘的離子等。

【0057】 銻離子的例子中包括：三苯基銻、三-對甲苯基銻、三-鄰甲苯基銻、三(4-甲氧基苯基)銻、1-萘基二苯基銻、2-萘基二苯

基銻、三(4-氟苯基)銻、三-1-萘基銻、三-2-萘基銻、三(4-羥基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基二苯基銻、4-(對甲苯基硫基)苯基二-對甲苯基銻、4-(4-甲氧基苯硫基)苯基雙(4-甲氧基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(苯硫基)苯基雙(4-甲氧基苯基)銻、4-(苯硫基)苯基二-對甲苯基銻、[4-(4-聯苯基硫基)苯基]-4-聯苯基苯基銻、[4-(2-噁噸酮基硫基)苯基]二苯基銻、雙[4-(二苯基銻基)苯基]硫醚、雙〔4-{雙[4-(2-羥基乙氧基)苯基]銻基}苯基〕硫醚、雙{4-[雙(4-氟苯基)銻基]苯基}·硫醚、雙{4-[雙(4-甲基苯基)銻基]苯基}·硫醚、雙{4-[雙(4-甲氧基苯基)銻基]苯基}·硫醚、4-(4-苯甲醯基-2-氯苯基硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(4-苯甲醯基-2-氯苯基硫基)苯基二苯基銻、4-(4-苯甲醯基苯硫基)苯基雙(4-氟苯基)銻、4-(4-苯甲醯基苯硫基)苯基二苯基銻、7-異丙基-9-氧代-10-硫雜-9,10-二氫蔥-2-基二-對甲苯基銻、7-異丙基-9-氧代-10-硫雜-9,10-二氫蔥-2-基二苯基銻、2-[(二-對甲苯基)銻基]噁噸酮、2-[(二苯基)銻基]噁噸酮、4-(9-氧代-9H-噁噸-2-基)硫代苯基-9-氧代-9H-噁噸-2-基苯基銻、4-[4-(4-第三丁基苯甲醯基)苯硫基]苯基二-對甲苯基銻、4-[4-(4-第三丁基苯甲醯基)苯硫基]苯基二苯基銻、4-[4-(苯甲醯基苯硫基)]苯基二-對甲苯基銻、4-[4-(苯甲醯基苯硫基)]苯基二苯基銻、5-(4-甲氧基苯基)硫代蔥鎗、5-苯基硫代蔥鎗、5-甲苯基硫代蔥鎗、5-(4-乙氧基苯基)硫代蔥鎗、5-(2,4,6-三甲基苯基)硫代蔥鎗等三芳基銻的離子；二苯基苯甲醯甲基銻、二苯基 4-硝基苯甲醯甲基銻、二苯基苄基銻、二苯基甲基銻等二芳基銻的離子；苯基甲基苄基銻、4-羥基苯

基甲基苄基銻、4-甲氧基苯基甲基苄基銻、4-乙醯羰氧基苯基甲基苄基銻、4-羥基苯基(2-萘基甲基)甲基銻、2-萘基甲基苄基銻、2-萘基甲基(1-乙氧基羰基)乙基銻、苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-羥基苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-甲氧基苯基甲基苯甲醯甲基銻、4-乙醯羰氧基苯基甲基苯甲醯甲基銻、2-萘基甲基苯甲醯甲基銻、2-萘基十八基苯甲醯甲基銻、9-蒎基甲基苯甲醯甲基銻等單芳基銻的離子；二甲基苯甲醯甲基銻、苯甲醯甲基四氫噻吩鎗、二甲基苄基銻、苄基四氫噻吩鎗、十八基甲基苯甲醯甲基銻等三烷基銻的離子等。

【0058】 碘鎗離子的例子中包括：二苯基碘鎗、二-對甲苯基碘鎗、雙(4-十二烷基苯基)碘鎗、雙(4-甲氧基苯基)碘鎗、(4-辛氧基苯基)苯基碘鎗、雙(4-癸氧基)苯基碘鎗、4-(2-羥基十四烷基氧基)苯基苯基碘鎗、4-異丙基苯基(對甲苯基)碘鎗、4-異丁基苯基(對甲苯基)碘鎗等的離子。

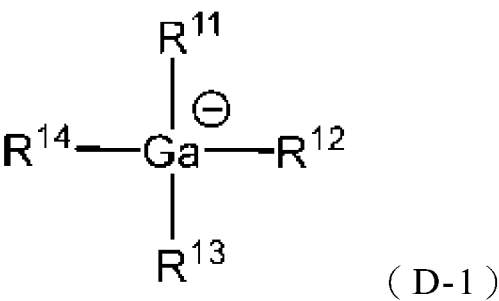
【0059】 所述陽離子中，更佳為銨離子、鎘離子、銻離子或碘鎗離子，進而佳為銻離子或碘鎗離子，進而更佳為銻離子。另外，銻離子中，較佳為三芳基銻離子。

【0060】 另一方面，與所述陽離子聚合起始劑的陽離子形成鹽的反荷陰離子的種類並無特別限制，但該陰離子較佳為包含中心原子、以及配位於該中心原子的配位體。中心原子的例子中包括 P、As、Sb、及 Ga。另外，配位體的例子中包括 F^- 、 Cl^- 、 $(CF_2CF_3)_nF_{(6-n)}^-$ 、經取代或未經取代的烷基、經取代或未經取代的芳基等。

【0061】 反荷陰離子的較佳的結構的例子中包括 PF_6^- 、

$(\text{CF}_2\text{CF}_3)_n\text{PF}_{(6-n)}^-$ 、 AsF_6^- 、 SbF_6^- 、 BF_4^- 、 SbCl_6^- 、 $(\text{C}_6\text{F}_6)_4\text{B}^-$ 、及下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子。就可降低自光學構件用接著劑的硬化物中溶出的氟離子的量的觀點而言，該些中較佳為 $(\text{CF}_2\text{CF}_3)_n\text{PF}_{(6-n)}^-$ 、及下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子，特佳為下述通式 (D-1) 所表示的結構的陰離子。

【0062】



所述通式 (D-1) 中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 分別獨立地表示可具有取代基的碳數 1 以上且 18 以下的烷基、或者可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基。進而， R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、及 R^{14} 中的至少一個、較佳為兩個以上、進而佳為三個以上為可具有取代基的碳數 6 以上且 14 以下的芳基。

【0063】 碳數 1 以上且 18 以下的烷基可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀中的任一種，其例子中包括：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第三戊基、第二戊基、正己基、異己基、正庚基、第二庚基、正辛基、正壬基、第二壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、正十三烷基、正十四烷

基、正十五烷基、正十六烷基、正十七烷基、正十八烷基、環戊基、環己基等。

【0064】 如上所述，該碳數 1 以上且 18 以下的烷基可具有取代基。取代基的例子中包括：碳數 1~18 的烷氧基；苯基、聯苯基、聯三苯基、聯四苯基、甲苯基、茛基、萘基、蒽基、芴基、芘基、菲基、2,4,6-三甲苯基等芳香族基；呋喃基、噻吩基、噻吩並噻吩基、吡咯基、咪唑基、N-甲基咪唑基、噻唑基、噁唑基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、喹啉基、吲哚基、苯並吡嗪基、苯並嘧啶基、苯並噻吩基、萘並噻吩基、苯並呋喃基、苯並噻唑基、吡啶並噻唑基、苯並咪唑基、吡啶並咪唑基、N-甲基苯並咪唑基、吡啶並-N-甲基咪唑基、苯並噁唑基、吡啶並噁唑基、苯並噻二唑基、吡啶並噻二唑基、苯並噁二唑基、吡啶並噁二唑基、卟啉基、啡噁基、啡噁基等雜環基；氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等鹵素原子；羥基；巰基；硝基；經烷基取代的胺基；經芳基取代的胺基；未經取代的胺基（ NH_2 基）；氰基；異氰基等。

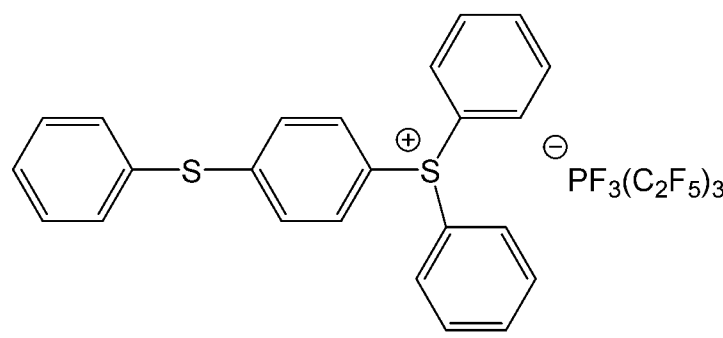
【0065】 另一方面，碳數 6 以上且 14 以下的芳基的例子中包括：苯基、聯苯基、聯三苯基、聯四苯基、甲苯基、茛基、萘基、蒽基、芴基、芘基、菲基及 2,4,6-三甲苯基等。

【0066】 如上所述，碳數 6 以上且 14 以下的芳基亦可具有取代基。取代基的例子中包括：碳數 1~18 的烷基、碳數 1~18 的烷氧基、芳香族基、雜環基、鹵素原子、羥基、巰基、硝基、烷基取代胺基、芳基取代胺基、未經取代的胺基（ NH_2 基）、氰基、異氰

基等，該些的具體例與上文所述相同。

【0067】 再者，所述通式（D-1）中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 及 R^{14} 較佳為具有鹵素原子（特別是氟原子）作為取代基的烷基、或者具有鹵素原子（特別是氟原子）作為取代基的芳基。

【0068】 所述陽離子聚合起始劑的具體例中包括：下述通式所表示的三芳基鎰鹽、或包含所述三芳基鎰離子（陽離子）以及所述通式（D-1）所表示的陰離子的三芳基鎰鹽。



【0069】 所述陽離子聚合起始劑亦可為市售品。陽離子聚合起始劑的較佳的市售品的例子中包括：三亞普羅（San-Apro）公司製造的 CPI-210S（以 $(CF_2CF_3)_nPF_{(6-n)}^-$ 為反荷陰離子的三芳基鎰鹽）、三亞普羅（San-Apro）公司製造的 CPI-310FG（具有所述通式（D-1）所表示的結構的反荷陰離子的三芳基鎰鹽）等。

【0070】 關於光學構件用接著劑中的光聚合起始劑的量，當將含氧雜環丁基的化合物、及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，光聚合起始劑的量較佳為 0.01 質量份以上且 2.0 質量份以下。若為

該範圍，則能夠在使氟離子量處於所期望的範圍的同時，效率良好地使含氧雜環丁基的化合物、脂環式環氧化合物、進而其他環氧化合物硬化。

【0071】 （5）其他環氧化合物

光學構件用接著劑除了包含所述脂環式環氧化合物以外，亦可包含具有環氧基的化合物（在本說明書中亦稱為「其他環氧化合物」）。其他環氧化合物只要是在分子內具有環氧基且不包含脂環式結構的化合物即可，例如可為具有芳香環的化合物，亦可為具有直鏈狀或分支鏈狀的結構的化合物，亦可為包含所述兩者的化合物。光學構件用接著劑可包含僅一種其他環氧化合物，亦可包含兩種以上。

【0072】 其他環氧化合物所具有的環氧基的數量可為僅一個，亦可為兩個以上，但更佳為兩個以上。進而，所述其他環氧化合物較佳為包含醚鍵。包含醚鍵的環氧化合物的例子中包括：包含縮水甘油醚基及芳香環的環氧化合物。

【0073】 包含縮水甘油醚基及芳香環的環氧化合物的例子中包括：雙酚 A 二縮水甘油醚、雙酚 F 二縮水甘油醚及該些的環氧烷加成體（例如環氧乙烷加成體、環氧丙烷加成體，以下相同）。該些中，較佳為雙酚 A 二縮水甘油醚的環氧丙烷加成體。若光學構件用接著劑包含該化合物，則硬化物的折射率容易變高，進而容易變得剛直。

【0074】 光學構件用接著劑中的其他環氧化合物的量較佳為 10

質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 15 質量%以上且 30 質量%以下。若其他環氧化合物的量為該範圍，則光學構件用接著劑的硬化性容易變得良好，進而硬化物的光透過性容易變得良好。

【0075】 當將含氧雜環丁基的化合物及具有環氧基的化合物（所述脂環式環氧化合物及後述的其他環氧化合物）的合計量設為 100 質量份時，其他環氧化合物的含量較佳為 30 質量份以上且 70 質量份以下，更佳為 32 質量份以上且 65 質量份以下，進而佳為 33 質量份以上且 66 質量份以下。

【0076】 （6）其他成分

光學構件用接著劑視需要可更包含其他成分。其它成分的例子中包括：各種矽烷偶合劑、抗氧化劑、調平劑、消泡劑、穩定劑、聚合起始助劑、抗老化劑、潤濕性改良劑、界面活性劑、塑化劑、紫外線吸收劑、防腐劑、及抗菌劑等。光學構件用接著劑可包含該些中的僅一種，亦可包含兩種以上。

【0077】 （7）光學構件用接著劑的製備方法

光學構件用接著劑的製備方法並無特別限制，可一次混合所有的成分，但亦可分為兩次以上來混合成分。例如，亦可先混合脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、黏著賦予樹脂、及其他環氧化合物，然後進一步混合其他成分（例如光聚合起始劑或添加劑等）。

【0078】 在混合時，可視需要進行加熱。加熱溫度可根據脂環式環氧化合物等的種類或軟化點等適宜選擇，較佳為 80℃ 以上且 150

℃以下，更佳為 100℃以上且 140℃以下。進而，加熱時間亦可適宜選擇，通常較佳為 30 分鐘以上且 120 分鐘以下，進而佳為 40 分鐘以上且 80 分鐘以下。

【0079】 (8) 光學構件用接著劑的物性

光學構件用接著劑的黏度可根據光學構件用接著劑的用途適宜選擇，例如利用 R 型黏度計在 23℃下測定的黏度較佳為 100 mPa·s 以上且 100000 mPa·s 以下，更佳為 300 mPa·s 以上且 7000 mPa·s 以下。若光學構件用接著劑的黏度為該範圍，則在接著面上具有凹凸部的光學構件的接著中使用光學構件用接著劑時，光學構件用接著劑容易進入凹凸部內。另外，藉由各種塗佈裝置容易塗佈光學構件用接著劑。

【0080】 另外，光學構件用接著劑的硬化條件可根據所述光聚合起始劑的種類等適宜選擇，但通常可藉由照射紫外光或可見光而使其硬化，較佳為藉由照射波長 365 nm～425 nm 的光而使其硬化。此時的累計光量較佳為 1000 J～5000 J，更佳為 2000 J～5000 J。在此種條件下，若使光學構件用接著劑硬化，則可獲得硬化充分的硬化物。

【0081】 再者，當使光學構件用接著劑硬化時，亦可在進行所述光照射的基礎上進行加熱。加熱條件並無特別限制，加熱溫度通常較佳為 40℃以上且 110℃以下，更佳為 60℃以上且 90℃以下。另外，加熱時間通常為 10 分鐘以上且 120 分鐘以下。

【0082】 此處，在所述光學構件用接著劑中，在規定條件下自其

硬化物提取的氟離子的量相對於硬化物的單位質量為 $10\text{ }\mu\text{g/g}$ 以下。具體而言，將光學構件用接著劑塗佈成厚度 $100\text{ }\mu\text{m}$ ，照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光來製作硬化物，當將所製作的硬化物浸漬於超純水中，在 100°C 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於硬化物的質量為 $10\text{ }\mu\text{g/g}$ 以下。在純水中提取的氟離子的量能夠藉由離子層析法確定。若藉由所述方法提取的氟離子的量為所述範圍，則如上所述，在接著包含金屬的光學構件的情況下，不易使金屬模糊或腐蝕。再者，自硬化物提取的氟離子的量能夠根據所述光聚合起始劑的種類（特別是反荷陰離子的種類）或光聚合起始劑的量而降低。

【0083】 另外，所述光學構件用接著劑的硬化物較佳為光透過性優異。具體而言，該光學構件用接著劑的厚度 $100\text{ }\mu\text{m}$ 的硬化物的波長 $380\text{ nm}\sim 780\text{ nm}$ 的平行光線透過率的平均值較佳為 90% 以上，更佳為 93% 以上，進而佳為 95% 以上。若硬化構件用接著劑的所述平行光線透過率為 90% 以上，則不易對光學元件的性能產生影響，而容易用於各種用途。所述平行光線透過率能夠由紫外可見分光光度計來確定。

【0084】 進而，光學構件用接著劑的厚度 1 mm 的硬化物的霧度較佳為 7.0% 以下，更佳為 6.0% 以下，進而佳為 5.0% 以下，特佳為 3.0% 以下。若霧度為該範圍，則不易視認到該光學構件用接著劑。該霧度由霧度計進行測定。

【0085】 另外，光學構件用接著劑的硬化物的 D 射線下的折射率

與被接著構件（光學構件）的 D 射線下的折射率之比（光學構件用接著劑的硬化物的折射率/被接著構件的折射率）較佳為 0.996 以上且 1.005 以下，更佳為 0.998 以上且 1.004 以下，特佳為 1.000。該折射率是由多波長阿貝（Abbe）折射率計測定而得的值。

【0086】（9）光學構件用接著劑的用途

光學構件用接著劑的用途並無特別限制，能夠用於將各種光學元件的光學構件彼此貼合、或將光學構件與其他構件貼合。如上所述，所述光學構件用接著劑在貼合金屬時，不易使金屬表面產生模糊，進而不易使金屬腐蝕，因此對於在被接著面包含金屬的光學構件的貼合非常有用。其中，所述光學構件用接著劑不僅與各種金屬的接著性良好，例如與聚烯烴或聚碳酸酯等各種樹脂的接著性亦良好。因此，能夠用於廣泛的用途。

【0087】2.光學元件及光學裝置

以下，對使用了所述光學構件用接著劑的光學元件進行說明，但能夠使用所述光學構件用接著劑的光學元件並不限定於該形態。

【0088】本發明的光學元件包括第一光學構件、第二光學構件、以及將該些接著的接著層，接著層是所述光學構件用接著劑的硬化物。即，接著層包含所述脂環式環氧化合物及含氧雜環丁基的化合物的硬化物、以及黏著賦予樹脂。

【0089】另外，當將該接著層浸漬於超純水中，在 100℃ 下加熱 20 小時而提取氟離子時，所提取的氟離子的量相對於（浸漬於超純水中）接著層的質量為 10 µg/g 以下。若氟離子的量相對於接著

層的質量為 10 $\mu\text{g/g}$ 以下，則接著層不易對第一光學構件或第二光學構件產生影響，例如即使第一光學構件或第二光學構件是具有包含金屬的反射面的光學構件，隨著時間經過使第一光學構件或第二光學構件劣化的可能性亦小。

【0090】 光學元件的例子中包括：國際公開第 2009/131128 號中記載的光學成像裝置、日本專利特開 2015-14777 號公報中記載的光學成像裝置、日本專利第 6203989 號說明書中記載的立體成像裝置、日本專利特開 2018-13585 號公報中記載的立體成像元件、日本專利特開 2011-90117 號公報中記載的光學成像裝置、及國際公開第 2013/129063 號中記載的光學成像單元等在空中形成二維或三維影像或圖像的立體成像裝置用的光學成像元件。

【0091】 在所述光學成像元件中，具有凹凸部的第一光學構件及具有凹凸部的第二光學構件的凹凸部彼此以相向的方式配置。第一光學構件及第二光學構件的凹凸部分別包括直線狀的多個凸條，多個凸條平行地配置。另外，在與該凸條的厚度方向垂直的面配置鋁蒸鍍膜等金屬膜，該金屬膜作為光反射面使用。另外，在該光學成像元件中，在第一光學構件與第二光學構件之間，所述接著層以無間隙地填埋所述第一光學構件及第二光學構件的凹凸部的方式配置。

【0092】 該光學成像元件的製造方法並無特別限制，例如，在將第一光學構件及第二光學構件以規定的方向配置後，在該第一光學構件與第二光學構件之間填充所述光學構件用接著劑。然後，藉

由對該光學構件用接著劑照射所期望波長的光(例如紫外線)並使其硬化而獲得。

【0093】 此處，所述光學成像元件亦可為車載用光學成像元件。車載用光學成像元件有時暴露於高溫多濕的環境中，在使用以往的光學構件用接著劑將第一光學構件及第二光學構件加以接著的情況下，與接著層鄰接的區域的金屬膜容易劣化。與此相對，若使用所述光學構件用接著劑貼合第一光學構件及第二光學構件，則與接著層鄰接的區域的金屬膜不易劣化，從而能夠長期穩定地使用。另外，所貼合的第一光學構件或第二光學構件不易翹曲，因此亦能夠穩定地使用光學成像元件。

【0094】 再者，本發明的光學裝置只要包括所述光學成像元件即可，其他結構可設為公知的結構。

[實施例]

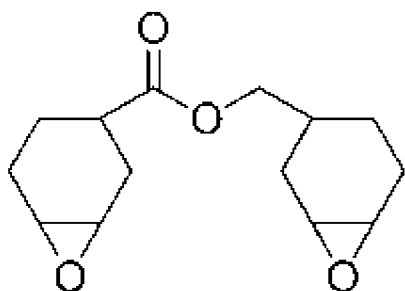
【0095】 以下，參照實施例具體說明本發明，但本發明的範圍並不限定於實施例的記載。

【0096】 1.材料的準備

在實施例及比較例中，使用以下材料。

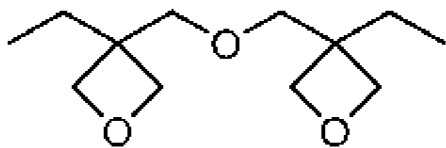
【0097】 (脂環式環氧化合物)

·2021P：下述結構式所表示的 3',4'-環氧基環己基甲基(3,4-環氧基)環己烷羧酸酯(商品名：賽羅西德(Celloxide) 2021P、大賽璐(Daicel)公司製造、分子量：252.3、環氧當量：128 g/eq~145 g/eq)



【0098】（含氧雜環丁基的化合物）

·OXT-221：下述結構式所表示的（3-乙基-3{[(3-乙基氧雜環丁烷-3-基)甲氧基]甲基}氧雜環丁烷（商品名：亞龍氧雜環丁烷（Aron Oxetane）OXT-221，東亞合成公司製造）



【0099】（其他環氧化合物）

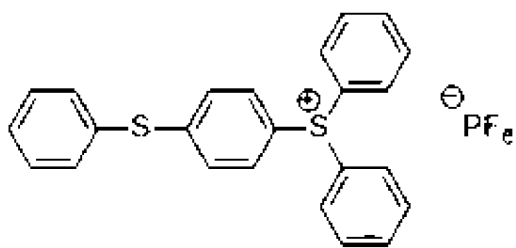
·EP-4010S：雙酚 A 二縮水甘油醚的環氧丙烷加成體（艾迪科（ADEKA）公司製造）

【0100】（黏著賦予樹脂）

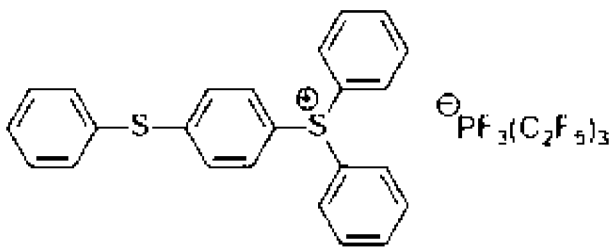
·KE-100：氫化松香系烴樹脂（商品名：派庫斯塔魯（Pinecrystal）KE-100，荒川化學工業公司製造）

【0101】（光聚合起始劑）

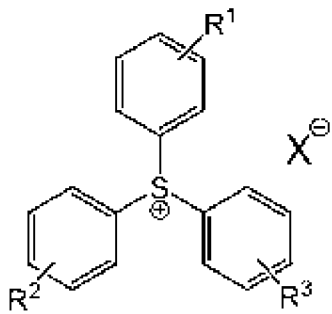
·CPI-100P：下述結構式所表示的三芳基鎂鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



·CPI-210S：下述結構式所表示的三芳基鎢鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



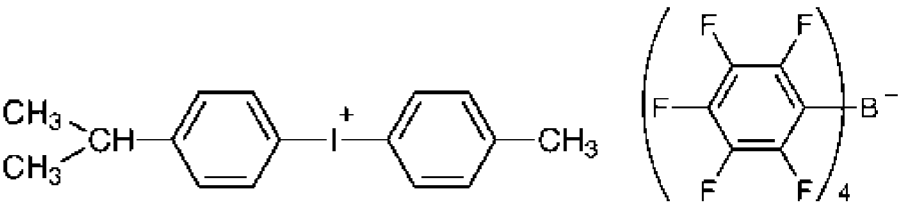
·CPI-310FG：下述結構式所表示的三芳基鎢鹽（三亞普羅（San-Apro）公司製造）



（所述結構式中，R¹、R²、R³ 分別獨立地表示有機基，X 表

示所述通式（D-1）所表示的原子團）

·PI2074：下述結構式所表示的 4-異丙基-4'-甲基二苯基碘鎗
四(五氟苯基)硼酸鹽（荒川化學工業公司製造）



【0102】（矽烷偶合劑）

·KBM-403：3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷（商品名：
KBM-403、信越化學工業公司製造）

【0103】（其他成分）

·酚系抗氧化劑（商品名：易璐諾斯（Irganox）1010、巴斯夫
（BASF）公司製造）

·磷系抗氧化劑（商品名：艾迪科斯塔波（Adekastab）PEP-36、
艾迪科（ADEKA）公司製造）

·硫系抗氧化劑（商品名：艾迪科斯塔波（Adekastab）135A、
艾迪科（ADEKA）公司製造）

·消泡劑（商品名：BYK-1790、日本畢克化學（BYK-Chemie
Japan）公司製造）

【0104】 2.光學構件用接著劑的製備

（實施例 1～實施例 5、及比較例 1～比較例 5）

以表 1 所示的組成（質量比），將脂環式環氧化合物、含氧雜環丁基的化合物、其他環氧化合物、以及黏著賦予樹脂裝入燒瓶中，在 120℃ 下加熱 1 小時。然後，確認黏著賦予樹脂溶解的情況。其後，冷卻至室溫（25℃），添加表 1 所示的組成（質量比）的光聚合起始劑、矽烷偶合劑、以及其他成分，將它們混合來製備光學構件用接著劑。

【0105】 3.評價

對光學構件用接著劑進行以下的評價。將結果示於表 1。

【0106】 （氟離子量）

準備兩張 100 mm×120 mm 的實施了脫模處理的聚對苯二甲酸乙二醇酯（Polyethylene Terephthalate，PET）膜（厚度：188 μm）。在其中一張 PET 膜的周緣部設置鐵氟龍（Teflon）（註冊商標）製的厚度 100 μm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架（堰）。然後，向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑，進而在光學構件用接著劑上載置與所述同樣的 PET 膜。接下來，使用傳送帶型 UV 照射裝置，以累計光量成為 3000 mJ 的方式對所述光學構件用接著劑照射波長 365 nm 的光。其後，在 80℃ 下加熱 30 分鐘。其後，除去 PET 膜及框架，獲得膜狀的光學構件用接著劑的硬化物。

【0107】 測定該硬化物的質量。另外，將該硬化物浸漬於超純水 5 mL 中並密閉，利用乾燥機在 100℃（設定溫度）下加熱 20 小時。然後，冷卻至室溫，回收提取液。然後，將該提取液稀釋，藉由離

子層析 (ion chromatography, IC) 法 (測定裝置: ICS-3000、賽默飛世爾科技 (Thermo Fisher Scientific) 公司製造) 確定氟離子量。然後, 根據測定出的氟離子的量及硬化物的質量, 確定相對於硬化物的質量而言的氟離子量 [$\mu\text{g/g}$]。

【0108】 (鋁腐蝕)

代替所述 PET 膜, 準備兩張在其中一個表面設置有鋁蒸鍍膜 (厚度: 100 nm) 的 100 mm×150 mm 的聚丙烯 (Polypropylene, PP) 板 (厚度: 0.5 mm)。在其中一個 PP 板的鋁蒸鍍面的周緣部上設置鐵氟龍 (Teflon) (註冊商標) 製的厚度 1 mm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架 (堰)。然後, 向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑, 進而在光學構件用接著劑上, 以鋁蒸鍍膜成為光學構件用接著劑側的方式載置與所述同樣的 PP 板。接下來, 使用傳送帶型 UV 照射裝置, 對所述光學構件用接著劑照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光。其後, 在 80°C 下加熱 30 分鐘。其後, 除去 PET 膜及框架, 獲得膜狀的光學構件用接著劑的硬化物。

【0109】 然後, 在將該硬化物與 PP 板積層的狀態下, 在 20°C 60%Rh 的環境中保管 1000 小時, 或者在 65°C 95%Rh 的環境中保管 1000 小時。分別按照以下的基準評價保管後的鋁蒸鍍膜的狀態。

○: 外觀無變化

△: 稍有渾濁

×: 渾濁

【0110】 （翹曲）

藉由與所述氟離子量的定量同樣的方法，製作硬化物。代替所述鋁腐蝕評價，準備兩張 100 mm×150 mm 的聚丙烯 (PP) 板 (厚度：0.5 mm)。在其中一個 PP 板的周緣部上設置鐵氟龍 (Teflon) (註冊商標) 製的厚度 1 mm 且寬度 10 mm 的矩形形狀的框架 (堰)。然後，向該框架內分別流入實施例及比較例中製備的光學構件用接著劑，進而在光學構件用接著劑上載置與所述同樣的 PP 板。接下來，使用傳送帶型 UV 照射裝置，對所述光學構件用接著劑照射 3000 mJ 的波長 365 nm 的光。其後，在 80℃ 下加熱 30 分鐘。其後，將所獲得的樣品 (由兩張 PP 板夾持的接著劑的硬化物) 載置於平坦的台上，目視確認 PP 板的四角有無浮起。然後，按照以下的基準進行評價。

○：PP 板的四角未發現浮起

△：PP 板的最大翹曲高度超過 0 mm 且為 1 mm 以下

×：PP 板的最大翹曲高度超過 1 mm

【0111】 [表 1]

		實施例						比較例				
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
脂環式環氧化合物	2021P	30	30	20	30	30	30	30	30	90	50	30
含氧雜環丁基的化合物	OXT-221	20	20	40	20	20	20	20	20	10	30	20
其他環氧化合物	EP-4010S	10	10		10	10	10	10	10		20	10
黏著賦予樹脂	KE-100	40	40	40	40	40	40	40	40			40
光聚合起始劑	CPI-100P									1		
	CPI-210S	0.1	0.1	0.1			0.1	1	2		0.1	
	CPI-310FG				1							1
	PI2074					0.05						
矽烷偶合劑	KBM-403	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			0.5
其他成分	酚系抗氧化劑		2	2			0.3			0.3		0.3
	磷系抗氧化劑						0.3			0.3		0.3
	硫系抗氧化劑											
	消泡劑	0.5	0.5	0.5			0.5	0.5	0.5			
光聚合起始劑的量*（質量份）		0.17	0.17	0.17	1.67	0.08	0.17	1.67	3.33	1.00	0.10	1.7
F ⁻ 離子量（μg/g）		5.4	5.5	5.4	1	10	5.5	54	100	220	6.1	70
鋁腐蝕（20℃ 60%RH1000 h）		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鋁腐蝕（65℃ 95%RH1000 h）		○	○	○	○	○	○	△	×	×	○	△
翹曲		○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○

* 當將（脂環式環氧化合物+其他環氧化合物+含氧雜環丁基的化合物）設為 100 質量份時的光聚合起始劑的量

【0112】 如所述表 1 所示，在相對於硬化物的質量而言的氟離子量為 10 μg/g 以下的情況下，在通常的環境（20℃ 60%Rh）、及高溫高濕的環境（65℃ 95%Rh）中均不易產生鋁腐蝕（實施例 1～實施例 6、及比較例 4）。與此相對，若相對於硬化物的質量而言的氟離子量超過 10 μg/g，則雖然在通常的環境（20℃ 60%Rh）中不產生腐蝕，但在高溫高濕的環境（65℃ 95%Rh）中鋁特別容易腐蝕（比較例 1～比較例 3 及比較例 5）。

【0113】 另一方面，在至少包含脂環式環氧化合物、含氧雜環丁

基的化合物、黏著賦予樹脂、及光聚合起始劑的情況下的光學構件用接著劑中，不易產生翹曲（實施例 1～實施例 6 及比較例 1、比較例 2、比較例 5）。與此相對，在不包含黏著賦予樹脂的情況下，產生翹曲（比較例 3 及比較例 4）。

【0114】 本申請案主張基於 2023 年 2 月 17 日申請的日本專利特願 2023-023064 號的優先權。將該申請案說明書中記載的內容全部引用至本申請案說明書中。

[產業上的可利用性]

【0115】 本發明的光學構件用接著劑即使在接著面包含金屬的光學構件的接著中使用，亦很少使金屬產生模糊或腐蝕。另外，所獲得的光學元件亦不易產生翹曲。因此，對於製造各種光學元件非常有用。

【符號說明】

【0116】

無