202504763

(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 202504763 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：113126923 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 07 月 18 日

(51)Int. Cl.： *B32B17/10 (2006.01)* *B32B27/40 (2006.01)*
B32B7/12 (2006.01) *B32B37/12 (2006.01)*
C09J133/00 (2006.01) *G02B27/01 (2006.01)*

(30)優先權：2023/07/20 日本 2023-118126

(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：青野暁史 AONO, AKIFUMI (JP) ；村松昭宏 MURAMATSU, AKIHIRO (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：20 項 圖式數：2 共 35 頁

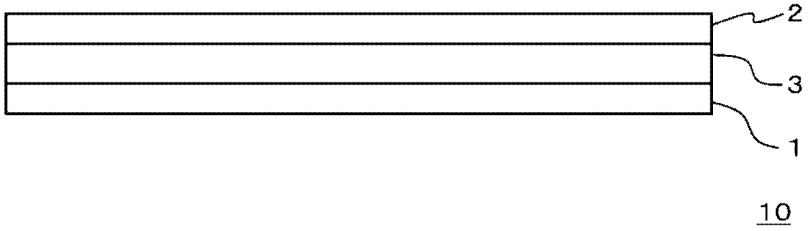
(54)名稱

光學積層體、光學積層體的製造方法及光資訊傳遞裝置

(57)摘要

一種光學積層體（10），包括：光學基板（1）、所述光學基板（1）的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層（2）、以及所述光學基板（1）與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層（2）之間的接著劑層（3），所述接著劑層（3）的玻璃轉移溫度為 70℃以下。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:光學基板

2:(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層

3:接著劑層

10:光學積層體

【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學積層體、光學積層體的製造方法及光資訊傳遞裝置

【英文發明名稱】OPTICAL LAMINATE, METHOD FOR PRODUCING OPTICAL LAMINATE,AND OPTICAL INFORMATION TRANSMISSION APPARATUS

【中文】

一種光學積層體（10），包括：光學基板（1）、所述光學基板（1）的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層（2）、以及所述光學基板(1)與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層(2)之間的接著劑層（3），所述接著劑層（3）的玻璃轉移溫度為 70℃以下。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1:光學基板

2:(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層

3:接著劑層

10:光學積層體

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學積層體、光學積層體的製造方法及光資訊傳遞裝置

【英文發明名稱】OPTICAL LAMINATE, METHOD FOR PRODUCING OPTICAL LAMINATE,AND OPTICAL INFORMATION TRANSMISSION APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學積層體、光學積層體的製造方法及光資訊傳遞裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來，在光學裝置的領域中，由於輕量化及耐衝擊性提高等原因，樹脂材料的需求提高。例如，在可穿戴設備等安裝在人體上使用的光學裝置中，要求使用樹脂材料。

【0003】 專利文獻 1 中，以提供輕量且能夠傳遞高精度的光資訊的光學構件為目的，揭示了一種光學構件，所述光學構件包含有機高分子，且包含面 A，所述面 A 的面積為 1 mm^2 以上且在利用非接觸光學式平坦度計對面積 1 mm^2 的區域的平坦度進行測定時，所述平坦度為 80 μm 以下。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 專利文獻 1：國際公開第 2020/170801 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 本發明提供一種可抑制翹曲的光學基板與(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的光學積層體。

[解決課題之手段]

【0006】 即，藉由本發明，可提供以下所示的光學積層體、光學積層體的製造方法及光資訊傳遞裝置。

1. 一種光學積層體，包括：

光學基板、

所述光學基板的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層、以及

所述光學基板與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層之間的接著劑層，

所述接著劑層的玻璃轉移溫度為 70℃以下。

2. 如 1.所述的光學積層體，其中，將測定模式設為拉伸並在溫度 25℃、測定頻率 1 Hz 的條件下測定而得的所述接著劑層的損失彈性係數為 0.001 GPa 以上且 1.5 GPa 以下。

3. 如 1.或 2.所述的光學積層體，其中，所述接著劑層的厚度為 0.5 μm 以上且 1000 μm 以下。

4. 如 1.至 3.中任一項所述的光學積層體，其中，根據依照日本工業標準（Japanese Industrial Standards，JIS）K-5600-2-4:2014 測定而得的接著劑層的硬化前的密度 D_0 及硬化後的密度 D_1 並藉

由下述式（1）獲得的硬化收縮率為 10%以下。

硬化收縮率（%）=（D_1-D_0）/D_0　　（1）

5. 如 1.至 4.中任一項所述的光學積層體，其中，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述接著劑層的折射率為 1.47 以上。

6. 如 1.至 5.中任一項所述的光學積層體，其中，所述接著劑層包含選自由(甲基)丙烯酸系樹脂及環氧系樹脂所組成的群組中的一種或兩種以上。

7. 如 1.至 6.中任一項所述的光學積層體，其中，所述接著劑層包含接著性樹脂組成物的硬化物，所述接著性樹脂組成物為光硬化性樹脂組成物或熱硬化性樹脂組成物。

8. 如 1.至 7.中任一項所述的光學積層體，其中，所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的厚度為 2.0 mm 以下。

9. 如 1.至 8.中任一項所述的光學積層體，其中，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的折射率為 1.47 以上。

10. 如 1.至 9.中任一項所述的光學積層體，其中，所述光學基板包含選自由玻璃基板及光學結晶基板所組成的群組中的一種或兩種以上。

11. 如 1.至 10.中任一項所述的光學積層體，其中，依照 JIS

K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學基板的折射率為 1.47 以上。

12. 如 1.至 11.中任一項所述的光學積層體，其中，在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括透明無機物層。

13. 如 1.至 12.中任一項所述的光學積層體，其中，在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括偶合劑層。

14. 如 1.至 13.中任一項所述的光學積層體，其中，所述光學積層體中的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層側的面 A 的翹曲量 F_A 為 350 μm 以下。

15. 如 1.至 14.中任一項所述的光學積層體，其中，在將所述光學積層體於溫度 60℃、濕度 90%的環境下靜置 360 小時時，所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層不會自所述光學基板剝離。

16. 如 1.至 15.中任一項所述的光學積層體，其中，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學積層體的折射率為 1.47 以上。

17. 如 1.至 16.中任一項所述的光學積層體，能夠用於可穿戴設備。

18. 一種光學積層體的製造方法，包括：

步驟（A），準備積層體，所述積層體包括光學基板、所述光學基板的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層、以及所述光學基板與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層之間的未硬化或半硬化狀態的接著劑層；以及

步驟（B），使所述未硬化或半硬化狀態的接著劑層硬化而獲得光學積層體。

19. 如 18.所述的光學積層體的製造方法，更包括在所述步驟（B）之前將所述積層體置於減壓環境下的步驟（C）。

20. 一種光資訊傳遞裝置，包括：

光照射部；以及

如 1.至 17.中任一項所述的光學積層體。

[發明的效果]

【0007】 藉由本發明，可提供一種可抑制翹曲的光學基板與(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的光學積層體。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是示意性地表示本實施形態的光學積層體的一例的剖面圖。

圖 2 是示意性地表示本實施形態的光資訊傳遞裝置的一例的剖面圖。

【實施方式】

【0009】 以下，基於實施形態對本發明進行說明。

於數值範圍被階段性地記載的情況下，各數值範圍的上限及下限可任意組合。

【0010】 [光學積層體]

以下，對本實施形態的光學積層體進行詳細說明。

【0011】 使用圖 1 對本實施形態的光學積層體進行說明。本實施形態的光學積層體 10 包括：光學基板 1、所述光學基板 1 的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層 2、以及所述光學基板 1 與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層 2 之間的接著劑層 3，所述接著劑層 3 的玻璃轉移溫度為 70℃以下。

【0012】 藉由本實施形態的光學積層體解決所述課題的機制雖不明確，但推測可藉由以下的機制解決所述課題。

首先，作為前提，光學基板與(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層由於線膨脹係數的差，因此光學積層體容易產生應變，藉此容易產生翹曲。

在本實施形態的光學積層體中，認為：若對光學積層體施加應變，則接著劑層緩和應力，藉此可抑制翹曲的產生。

【0013】 ＜接著劑層＞

以下，對本實施形態的光學積層體的接著劑層進行說明。

【0014】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，接著劑層的玻璃轉移溫度較佳為 65℃以下，更佳為 60℃以下，進而佳為 55℃以下，進而佳為 50℃以下，進而佳為 45℃以下，而且，就在高溫環境下及/或高濕度環境下更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，較佳為-20℃以上，更佳為-10℃以上，進而佳為 0℃以上，進而佳為 10℃以上，進而佳為 15℃以上，進而佳為 20℃以上。

【0015】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，接著劑層的玻璃轉移溫度較佳為-20℃以上且 70℃以下，更佳為-10℃以上且 65℃以下，進而佳為 0℃以上且 60℃以下，進而佳為 10℃以上且 55℃以下，進而佳為 15℃以上且 50℃以下，進而佳為 20℃以上且 45℃以下。

【0016】 接著劑層的玻璃轉移溫度可藉由動態黏彈性測定（動態機械分析（Dynamic Mechanical Analysis，DMA））來測定。具體而言，可根據下述的＜測定條件＞進行測定。

＜測定條件＞

裝置：動態黏彈性測定裝置

試樣形狀：寬度 10 mm×厚度 0.1 mm×長度 20 mm

升溫速度：5℃/min

測定模式：拉伸

【0017】 接著劑層的玻璃轉移溫度可藉由調整接著劑層的組成來調整。例如，可調整接著劑層的高分子量成分與低分子量成分（例如添加劑或硬化劑等）的比率，亦可調整接著劑層的交聯密度。

【0018】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，將測定模式設為拉伸並在溫度 25℃、測定頻率 1 Hz 的條件下測定而得的所述接著劑層的損失彈性係數較佳為 0.001 GPa 以上，更佳為 0.01 GPa 以上，進而佳為 0.03 GPa 以上，而且，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，較佳為 1.5 GPa 以下，更佳為 1.3

GPa 以下，進而佳為 1.1 GPa 以下，進而佳為 0.9 GPa 以下，進而佳為 0.7 GPa 以下，進而佳為 0.5 GPa 以下，進而佳為 0.3 GPa 以下。

【0019】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，將測定模式設為拉伸並在溫度 25℃、測定頻率 1 Hz 的條件下測定而得的所述接著劑層的損失彈性係數較佳為 0.001 GPa 以上且 1.5 GPa 以下，更佳為 0.01 GPa 以上且 1.3 GPa 以下，進而佳為 0.03 GPa 以上且 1.1 GPa 以下，進而佳為 0.03 GPa 以上且 0.9 GPa 以下，進而佳為 0.03 GPa 以上且 0.7 GPa 以下，進而佳為 0.03 GPa 以上且 0.5 GPa 以下，進而佳為 0.03 GPa 以上且 0.3 GPa 以下。

【0020】 接著劑層的損失彈性係數可藉由動態黏彈性測定（DMA）來測定。具體而言，可根據下述的＜測定條件＞進行測定。

＜測定條件＞

裝置：動態黏彈性測定裝置

試樣形狀：寬度 10 mm×厚度 0.1 mm×長度 20 mm

溫度：25℃

測定模式：拉伸

【0021】 接著劑層的損失彈性係數可藉由調整接著劑層的組成來調整。例如，可調整接著劑層的高分子量成分與低分子量成分的比率，亦可調整接著劑層的交聯密度。

【0022】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光

學積層體的剝離的觀點而言，所述接著劑層的厚度較佳為 0.5 μm 以上，更佳為 1 μm 以上，進而佳為 5 μm 以上，進而佳為 10 μm 以上，進而佳為 15 μm 以上，而且，就減少光學積層體整體的厚度的觀點而言，較佳為 1000 μm 以下，更佳為 500 μm 以下，進而佳為 200 μm 以下，進而佳為 100 μm 以下，進而佳為 80 μm 以下，進而佳為 60 μm 以下。

【0023】 就減少光學積層體整體的厚度並且更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，所述接著劑層的厚度較佳為 0.5 μm 以上且 1000 μm 以下，更佳為 1 μm 以上且 500 μm 以下，進而佳為 5 μm 以上且 200 μm 以下，進而佳為 10 μm 以上且 100 μm 以下，進而佳為 15 μm 以上且 80 μm 以下，進而佳為 15 μm 以上且 60 μm 以下。

【0024】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，根據依照 JIS K-5600-2-4:2014 測定而得的接著劑層的硬化前的密度 D_0 及硬化後的密度 D_1 並藉由下述式（1）獲得的硬化收縮率較佳為 10%以下，更佳為 9%以下，進而佳為 8%以下，而且，例如可為 0.01%以上，亦可為 0.1%以上，亦可為 1%以上。

$$硬化收縮率（\%）=（D_1-D_0）/D_0 \qquad （1）$$

【0025】 接著劑層的硬化收縮率可藉由調整接著劑層的組成來調

整。例如，可調整接著劑層的高分子量成分與低分子量成分的比率，亦可調整接著劑層的交聯密度。

【0026】 就提高光學積層體的光學特性的觀點而言，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述接著劑層的折射率較佳為 1.47 以上，更佳為 1.49 以上，進而佳為 1.51 以上，進而佳為 1.53 以上，而且，例如可為 1.90 以下，亦可為 1.80 以下，亦可為 1.70 以下。

【0027】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，在下述的＜測定條件＞下測定而得的所述接著劑層的線膨脹係數較佳為 200×10^{-6}/℃以下，更佳為 150×10^{-6}/℃以下，而且，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，宜為與光學基板的線膨脹係數小者，因此較佳為 2×10^{-6}/℃以上，更佳為 4×10^{-6}/℃以上，進而佳為 6×10^{-6}/℃以上，進而佳為 8×10^{-6}/℃以上。

＜測定條件＞

測定模式：熱機械分析（thermomechanical analysis，TMA）壓縮模式

試驗載荷：50 mN

升溫速度：5℃/min

試驗溫度範圍：0℃～200℃

測定環境：氮（100 ml/min）

【0028】 所述接著劑層較佳為包含選自由(甲基)丙烯酸系樹脂及

環氧系樹脂所組成的群組中的一種或兩種以上，更佳為包含(甲基)丙烯酸系樹脂。

【0029】 所述接著劑層亦可更包含公知的接著劑。作為公知的接著劑，例如可列舉：由有機鈦樹脂、聚乙烯亞胺樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚酯樹脂、含噁唑啉基的樹脂、改質矽酮樹脂及鈦酸烷基酯、聚酯聚丁二烯等組成的層壓接著劑、或一液型、二液型的多元醇及多價異氰酸酯、水系胺基甲酸酯、離聚物等。或者，亦可使用以丙烯酸樹脂、乙酸乙烯酯樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚酯樹脂等為主要原料的水性接著劑。另外，根據阻氣性積層體的用途，亦可在接著劑中添加硬化劑、矽烷偶合劑等其他添加物。

【0030】 所述接著劑層較佳為包含接著性樹脂組成物的硬化物且所述接著性樹脂組成物為光硬化性樹脂組成物或熱硬化性樹脂組成物，更佳為包含接著性樹脂組成物的硬化物且所述接著性樹脂組成物為光硬化性樹脂組成物。

【0031】 使用錐板式黏度計（博勒飛（Brookfield）公司製造，機型名：DV2T）且進而使用 CPA-40G（角度：0.8°，半徑 24 mm，樣品量 0.5 mL，剪切速度 7.5 N/s）作為錐形軸並在溫度 25℃的條件下測定而得的所述接著性樹脂組成物的黏度較佳為 50 mPa·s 以上，更佳為 100 mPa·s 以上，進而佳為 200 mPa·s 以上，進而佳為 300 mPa·s 以上，進而佳為 400 mPa·s 以上，而且，較佳為 5000 mPa·s 以下，更佳為 2000 mPa·s 以下，進而佳為 1000 mPa·s 以下，進而佳為 800 mPa·s 以下。

【0032】 ＜(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層＞

以下，對本實施形態的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層進行說明。

【0033】 所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層包含(硫代)胺基甲酸酯系樹脂。(硫代)胺基甲酸酯系樹脂可由異(硫代)氰酸酯化合物及二官能以上的活性氫化合物獲得。作為二官能以上的活性氫化合物，可列舉多元醇化合物、聚硫醇化合物。

【0034】 作為異(硫代)氰酸酯化合物，例如可列舉：六亞甲基二異氰酸酯、五亞甲基二異氰酸酯、伸二甲苯基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、雙(異氰酸甲基)環己烷、雙(異氰酸環己基)甲烷、2,5-雙(異氰酸甲基)雙環-[2.2.1]-庚烷、2,6-雙(異氰酸甲基)雙環-[2.2.1]-庚烷、甲苯二異氰酸酯、伸苯基二異氰酸酯及 4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯等。

【0035】 作為聚硫醇化合物，例如可列舉：季戊四醇四(2-巰基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巰基丙酸酯)、雙(2-巰基乙基)硫醚、4-巰基甲基-1,8-二巰基-3,6-二硫代辛烷、5,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫雜十一烷、4,7-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫雜十一烷、4,8-二巰基甲基-1,11-二巰基-3,6,9-三硫雜十一烷、2,5-二巰基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巰基甲基硫代)丙烷、4,6-雙(巰基甲基硫代)-1,3-二噻烷、2-(2,2-雙(巰基甲基硫代)乙基)-1,3-二硫雜環丁烷、乙二醇雙(3-巰基丙酸酯)等。

【0036】 作為多元醇化合物，例如可列舉：乙二醇、二乙二醇、三

乙二醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、1,3-丙二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、3-甲基-1,3-丁二醇、1,2-戊二醇、1,3-戊二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、2,5-己二醇、丙三醇、二丙三醇、聚丙三醇、三羥甲基丙烷、季戊四醇、二(三羥甲基丙烷)等直鏈或分支鏈的脂肪族醇、1,2-環戊二醇、1,3-環戊二醇、3-甲基-1,2-環戊二醇、1,2-環己二醇、1,3-環己二醇、1,4-環己二醇、4,4'-雙環己醇、1,4-環己烷二甲醇等脂環族醇等。

【0037】 所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的厚度較佳為 2.0 mm 以下，更佳為 1.5 mm 以下，進而佳為 1.0 mm 以下，進而佳為 0.8 mm 以下，進而佳為 0.6 mm 以下，進而佳為 0.4 mm 以下。

【0038】 就提高光學積層體的光學特性的觀點而言，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的折射率較佳為 1.47 以上，更佳為 1.49 以上，進而佳為 1.51 以上，進而佳為 1.53 以上，而且，例如可為 1.90 以下，亦可為 1.80 以下，亦可為 1.70 以下。

【0039】 就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，在下述的＜測定條件＞下測定而得的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的線膨脹係數較佳為 100×10^{-6}/℃以下，更佳為 80×10^{-6}/℃以下，而且，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而

言，宜為與光學基板的線膨脹係數的差小者，因此較佳為 2×10^{-6}/℃以上，更佳為 4×10^{-6}/℃以上，進而佳為 6×10^{-6}/℃以上，進而佳為 8×10^{-6}/℃以上。

＜測定條件＞

測定模式：TMA 壓縮模式

試驗載荷：50 mN

升溫速度：5℃/min

試驗溫度範圍：23℃～200℃

測定環境：氮（100 ml/min）

【0040】 ＜光學基板＞

以下，對本實施形態的光學積層體的光學基板進行說明。

【0041】 所述光學基板較佳為包含選自由玻璃基板及光學結晶基板所組成的群組中的一種或兩種以上。作為光學結晶基板，可列舉：SiC 基板、$LiNb_2O_3$ 基板（LN 基板）、Al_2O_3 基板、藍寶石基板、水晶基板及石英基板等。

【0042】 就提高光學積層體的光學特性的觀點而言，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學基板的折射率較佳為 1.47 以上，更佳為 1.49 以上，進而佳為 1.51 以上，進而佳為 1.53 以上，而且，例如可為 1.90 以下，亦可為 1.80 以下，亦可為 1.70 以下。

【0043】 關於在下述的＜測定條件＞下測定而得的所述光學基板的線膨脹係數，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑

制光學積層體的剝離的觀點而言，宜為與接著劑層或(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的線膨脹係數的差小者，因此較佳為 0.1×10^{-6}/℃以上，更佳為 0.5×10^{-6}/℃以上，進而佳為 2×10^{-6}/℃以上，進而佳為 4×10^{-6}/℃以上，而且，例如可為 40×10^{-6}/℃以下，亦可為 20×10^{-6}/℃以下。

＜測定條件＞

測定模式：TMA 壓縮模式

試驗載荷：50 mN

升溫速度：5℃/min

試驗溫度範圍：23℃～200℃

測定環境：氮（100 ml/min）

【0044】 ＜其他的層結構＞

本實施形態的光學積層體亦可包括接著劑層、(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層及光學基板以外的結構。

【0045】 就抑制光學積層體的剝離的觀點而言，本實施形態的光學積層體較佳為在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括透明無機物層。

用於形成透明無機物層的方法並無特別限定，例如可藉由對光學基板的表面進行濺鍍而形成。具體而言，首先在真空容器中放置光學基板，導入氬氣等氣體，繼而在光學基板的表面施加負電壓，產生輝光放電，而使氣體原子離子化。藉此，經離子化的氣體原子與光學基板的表面碰撞，光學基板的表面的粒子(原子/分子)

被彈出，附著/堆積於光學基板的表面，而形成透明無機物層。

【0046】 透明無機物層的厚度並無特別限定，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，較佳為 5 nm 以上，更佳為 10 nm 以上，進而佳為 20 nm 以上，進而佳為 50 nm 以上，而且，例如為 100 nm 以下。

【0047】 就抑制光學積層體的剝離的觀點而言，本實施形態的光學積層體較佳為在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括偶合劑層。

【0048】 偶合劑層所包含的偶合劑並無特別限定，例如可列舉矽烷偶合劑。作為矽烷偶合劑，例如可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷及乙烯基三乙氧基矽烷等含乙烯基的矽烷偶合劑、2-(3,4-環氧環已基)乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基甲基二乙氧基矽烷及 3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷等含環氧基的矽烷偶合劑、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷及 3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷等含(甲基)丙烯酸基的矽烷偶合劑等。

【0049】 偶合劑層的厚度並無特別限定，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，較佳為 1 nm 以上，更佳為 2 nm 以上，進而佳為 5 nm 以上，進而佳為 10 nm 以上，而且，例如可為 50 nm 以下。

【0050】 本實施形態的光學積層體除了包括所述結構以外，亦可包括例如防止光學積層體帶電的防靜電層、防止光學積層體受損的硬塗層、阻斷水分向光學積層體浸入的水分阻斷層、減少光學積層體的表面反射的防反射膜等層結構。

【0051】 ＜光學積層體的物性及用途＞

以下，對本實施形態的光學積層體的物性及用途進行說明。

【0052】 本實施形態的光學積層體中的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層側的面 A 的翹曲量 F_A 較佳為 350 μm 以下，更佳為 300 μm 以下，進而佳為 250 μm 以下，進而佳為 200 μm 以下，進而佳為 150 μm 以下，進而佳為 100 μm 以下，進而佳為 50 μm 以下，而且，例如亦可為 0.01 μm 以上。

【0053】 翹曲量 F_A 可藉由超高精度三維測定機進行測定。具體而言，可根據下述條件進行測定。

裝置 :UA3P(松下生產工程(Panasonic Production Engineering)公司製造)

測定區域：自光學積層體的中心向 X 方向及 Y 方向分別±30 mm 的圓形區域

【0054】 在將本實施形態的光學積層體於溫度 60℃、濕度 90%的環境下靜置 360 小時時，較佳為所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層不會自所述光學基板剝離。

【0055】 就提高光學積層體的光學特性的觀點而言，依照 JIS K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學積層體的折

射率較佳為 1.47 以上，更佳為 1.49 以上，進而佳為 1.51 以上，進而佳為 1.53 以上，而且，例如可為 1.90 以下，亦可為 1.80 以下，亦可為 1.70 以下。

【0056】 本實施形態的光學積層體的用途並無特別限定，能夠用於可穿戴設備，更具體而言，能夠用於顯示虛擬現實（VR：Virtual Reality）、增強現實（AR：Augmented Reality）等的可穿戴顯示器。

【0057】 [光學積層體的製造方法]

以下，對本實施形態的光學積層體的製造方法進行說明。

【0058】 本實施形態的光學積層體的製造方法包括：步驟（A），準備積層體，所述積層體包括光學基板、所述光學基板的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層、以及所述光學基板與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層之間的未硬化或半硬化狀態的接著劑層；以及步驟（B），使所述未硬化或半硬化狀態的接著劑層硬化而獲得所述光學積層體。

【0059】 本實施形態的光學積層體的製造方法亦可更包括在所述步驟（B）之前將所述積層體置於減壓環境下的步驟（C）。藉此，在積層時可防止各構件的位置偏移。另外，藉此，可防止層間產生氣泡。

【0060】 本實施形態的光學積層體的製造方法亦可更包括對光學基板的表面進行濺鍍的步驟。藉由對光學基板的表面進行濺鍍，可在光學基板的表面形成透明無機物層。

【0061】 本實施形態的光學積層體的製造方法亦可更包括對光學

基板的表面進行表面處理電漿灰化的步驟。藉由對光學基板的表面進行電漿灰化，可使光學基板的表面活性化。

【0062】 本實施形態的光學積層體的製造方法亦可更包括在光學基板的表面塗佈偶合劑的步驟。藉由在光學基板的表面塗佈偶合劑，可在光學基板的表面形成偶合劑層。

【0063】 在本實施形態的光學積層體的製造方法中，就更進一步抑制光學積層體的翹曲的觀點、以及抑制光學積層體的剝離的觀點而言，較佳為在光學基板的進行了濺鍍的面塗佈偶合劑。

【0064】 [光資訊傳遞裝置]

以下，對本實施形態的光資訊傳遞裝置進行說明。

【0065】 使用圖 2 對本實施形態的光資訊傳遞裝置進行說明。本實施形態的光資訊傳遞裝置 20 包括光照射部 11、以及所述光學積層體 10。

【0066】 自光照射部 11 產生的光 12 被光學積層體 10 反射，被反射的光照射至使用者的眼睛 13。藉此，自光照射部 11 產生的光被安裝了光資訊傳遞裝置 10 的使用者識別。

【0067】 以上，對本發明的實施形態進行了敘述，但該些是本發明的例示，亦可採用所述以外的各種結構。

另外，本發明並不限定於所述實施形態，在可達成本發明的目的的範圍內的變形、改良等包含於本發明中。

[實施例]

【0068】 以下，藉由實施例對本發明進行更具體的說明，本發明只

要不超過其主旨，則並不限定於以下的實施例。

【0069】 ＜光學積層體＞

準備以下材料。

玻璃基板（1）（康寧（Corning）公司製造，直徑 80 mm，厚度 0.5 mm，折射率 1.51，線膨脹係數 31.7×10^{-7}/℃）

硫代胺基甲酸酯系光學樹脂片材（1）（三井化學公司製造，製品名 SK-600，直徑 78 mm，厚度 0.35 mm，折射率 1.67，線膨脹係數 6.5×10^{-5}/℃）

接著性樹脂組成物（A）（丙烯酸系，紫外線硬化型）

接著性樹脂組成物（B）（丙烯酸系，紫外線硬化型）

接著性樹脂組成物（C）（丙烯酸系，紫外線硬化型）

接著性樹脂組成物（D）（丙烯酸系，紫外線硬化型）

接著性樹脂組成物（E）（環氧系，熱硬化型）

接著性樹脂組成物（F）（環氧系，熱硬化型）

【0070】 （實施例 1～實施例 4）

對玻璃基板（1）進行濺鍍，在玻璃基板（1）的表面形成透明無機物層。使用金屬 Si 作為濺鍍靶。另外，使用 Ar 及 O_2 作為載氣。另外，濺鍍功率為 5.5 kW。再者，透明無機物層的形成方法並無特別限定，亦可藉由離子輔助蒸鍍而形成。

繼而，在玻璃基板（1）的透明無機物層塗佈矽烷偶合劑（信越化學工業公司製造，製品名 KBM-5103），而形成厚度 7 nm 的矽烷偶合劑層。

繼而，在玻璃基板（1）的矽烷偶合劑層，以硬化後的厚度成為 50 μm 的方式分別塗佈表 1 所示的接著性樹脂組成物。

繼而，在塗佈了接著性樹脂組成物的面積層硫代胺基甲酸酯系光學樹脂片材（1），以照射強度 600 mW/cm^2 照射 50 秒的波長 405 nm 的紫外線，使接著性樹脂組成物硬化，而分別獲得光學積層體。

【0071】（實施例 5）

除了將接著劑層的厚度設為 20 μm 以外，與實施例 1 同樣地獲得光學積層體。

【0072】（實施例 6）

除了將接著劑層的厚度設為 20 μm 以外，與實施例 3 同樣地獲得光學積層體。

【0073】（比較例 1～比較例 2）

在與實施例 1 的形成透明無機物層時相同的條件下對玻璃基板（1）進行濺鍍，在玻璃基板（1）的表面形成透明無機物層。

繼而，在與實施例 1 的形成矽烷偶合劑層時相同的條件下在玻璃基板（1）的透明無機物層形成矽烷偶合劑層。

繼而，在玻璃基板（1）的矽烷偶合劑層，以硬化後的厚度成為 50 μm 的方式分別塗佈表 1 所示的接著性樹脂組成物。

繼而，在塗佈了接著性樹脂組成物的面積層硫代胺基甲酸酯系光學樹脂片材（1），以照射強度 600 mW/cm^2 照射 50 秒的波長 405 nm 的紫外線，進而在 80℃下加熱 30 分鐘，使接著性樹脂組

成物硬化，而分別獲得光學積層體。

【0074】 ＜接著性樹脂組成物的黏度＞

使用錐板式黏度計（博勒飛（Brookfield）公司製造，機型名：DV2T），進而使用 CPA-40G（角度：0.8°，半徑 24 mm，樣品量 0.5 mL，剪切速度 7.5 N/s）作為錐形軸，在溫度 25℃的條件下測定接著性樹脂組成物的黏度。將結果示於表 1 中。

【0075】 ＜接著劑層評價用試樣的製作＞

（實施例 1～實施例 6）

在 PET 製片材，分別以硬化後的厚度成為 0.1 mm 的方式塗佈表 1 所示的接著性樹脂組成物。繼而，以照射強度 600 mW/cm^2 照射 50 秒的波長 405 nm 的紫外線，使接著性樹脂組成物硬化。繼而，自 PET 製片材剝離硬化後的接著性樹脂組成物，切成寬度 10 mm 長度 20 mm，獲得接著劑層評價用試樣。

（比較例 1～比較例 2）

在 PET 製片材，分別以硬化後的厚度成為 0.1 mm 的方式塗佈表 1 所示的接著性樹脂組成物。繼而，以照射強度 600 mW/cm^2 照射 50 秒的波長 405 nm 的紫外線，進而在 80℃下加熱 30 分鐘，使接著性樹脂組成物硬化。繼而，自 PET 製片材剝離硬化後的接著性樹脂組成物，切成寬度 10 mm 長度 20 mm，獲得接著劑層評價用試樣。

【0076】 ＜接著劑層的玻璃轉移溫度＞

使用藉由所述方法而獲得的接著劑層評價用試樣，根據下述

條件測定玻璃轉移溫度。將結果示於表 1 中。

裝置：DMA7100（日立高新技術（Hitachi High-Tech Science）公司製造）

溫度範圍：0℃～200℃

升溫速度：5℃/min

測定間隔：3 秒

測定頻率：1 Hz

測定模式：拉伸

【0077】 ＜接著劑層的損失彈性係數＞

使用藉由所述方法而獲得的接著劑層評價用試樣，根據下述條件測定損失彈性係數。將結果示於表 1 中。

裝置：DMA7100（日立高新技術（Hitachi High-Tech Science）公司製造）

試樣形狀：寬度 10 mm×厚度 0.1 mm×長度 20 mm

測定溫度：25℃

測定頻率：1 Hz

測定模式：拉伸

【0078】 ＜接著劑層的折射率＞

使用藉由所述方法而獲得的接著劑層評價用試樣，依照 JIS K-0062:1992，利用阿貝折射計（abbe refractometer）測定溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的折射率。將結果示於表 1 中。

【0079】 ＜接著劑層的硬化收縮率＞

使用藉由所述方法而獲得的接著劑層評價用試樣，根據依照JIS K-5600-2-4:2014測定而得的接著劑層的硬化前的密度D_0及硬化後的密度D_1，藉由下述式（1）計算出硬化收縮率。將結果示於表1中。

硬化收縮率（%）=（D_1-D_0）/D_0　　（1）

【0080】＜光學積層體的翹曲量（23℃）＞

將藉由所述方法而獲得的光學積層體在室溫（23℃）下靜置1小時後，根據下述條件測定翹曲量。

裝置：UA3P（松下生產工程（Panasonic Production Engineering）公司製造）

測定區域：自光學積層體的中心向X方向及Y方向分別±30 mm的圓形區域

藉由以下的基準評價所獲得的翹曲量。將結果示於表1中。

A：100 μm以下

B：超過100 μm且為350 μm以下

C：超過350 μm

【0081】 [表 1]

表 1

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1	比較例 2
接著性樹脂組成物	（A） 丙烯酸系 紫外線硬化型	（B） 丙烯酸系 紫外線硬化型	（C） 丙烯酸系 紫外線硬化型	（D） 丙烯酸系 紫外線硬化型	（E） 環氧系 熱硬化型	（F） 環氧系 熱硬化型
接著性樹脂組成物的黏度（mPa·s）	483.4	-	700	441	-	4586
接著劑層的厚度（μm）	50	50	50	50	50	50
接著劑層的玻璃轉移溫度（℃）	39	22	37	40	86	80
接著劑層的損失彈性係數（GPa）	0.1	0.2	0.03	-	1.8	2.2
接著劑層的折射率	1.6583	1.55	1.547	1.616	1.6094	1.6074
接著劑層的硬化收縮率（%）	7.8	3.8	4	-	5.5	4.5
光學積層體的翹曲量（23℃）（A～C）	A	A	A	A	C	C

【0082】 在實施例的光學積層體中，翹曲得到抑制。據此可知，根據本實施形態的光學積層體，可抑制翹曲。

【0083】 ＜光學積層體的翹曲量（50℃）＞

將藉由所述方法而獲得的光學積層體在 50℃下靜置 30 分鐘後，根據下述條件測定翹曲量。將結果示於表 2 中。

裝置：UA3P（松下生產工程（Panasonic Production Engineering）公司製造）

測定區域：自光學積層體的中心向 X 方向及 Y 方向分別±30 mm 的圓形區域

【0084】 [表 2]

表 2

	實施例 1	實施例 5	實施例 3	實施例 6
接著性樹脂組成物	（A）丙烯酸系紫外線硬化型		（C）丙烯酸系紫外線硬化型	
接著劑層的厚度（μm）	50	20	50	20
接著劑層的玻璃轉移溫度（℃）	39		37	
接著劑層的損失彈性係數（GPa）	0.1		0.03	
光學積層體的翹曲量（50℃）（μm）	340	350	270	340

【0085】 若增大接著劑層的厚度，則翹曲量減少。據此可知，若增大接著劑層的厚度，則可更進一步抑制翹曲。

【0086】 本申請案主張以 2023 年 7 月 20 日提出申請的日本專利申請案特願 2023-118126 號為基礎的優先權，將其揭示的全部內容

併入至本申請案中。

【符號說明】

【0087】

1:光學基板

2:(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層

3:接著劑層

10:光學積層體

11:光照射部

12:光

13:眼睛

20:光資訊傳遞裝置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學積層體，包括：

光學基板、

所述光學基板的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層、以及

所述光學基板與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層之間的接著劑層，

所述接著劑層的玻璃轉移溫度為 70℃以下。

【請求項2】 如請求項 1 所述的光學積層體，其中，將測定模式設為拉伸並在溫度 25℃、測定頻率 1 Hz 的條件下測定而得的所述接著劑層的損失彈性係數為 0.001 GPa 以上且 1.5 GPa 以下。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述接著劑層的厚度為 0.5 μm 以上且 1000 μm 以下。

【請求項4】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，根據依照日本工業標準 K-5600-2-4:2014 測定而得的接著劑層的硬化前的密度 D_0 及硬化後的密度 D_1 並藉由下述式（1）獲得的硬化收縮率為 10%以下；

$$硬化收縮率（\%）=（D_1-D_0）/D_0 \qquad （1）。$$

【請求項5】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，依照日本工業標準 K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述接

著劑層的折射率為 1.47 以上。

【請求項6】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述接著劑層包含選自由(甲基)丙烯酸系樹脂及環氧系樹脂所組成的群組中的一種或兩種以上。

【請求項7】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述接著劑層包含接著性樹脂組成物的硬化物，所述接著性樹脂組成物為光硬化性樹脂組成物或熱硬化性樹脂組成物。

【請求項8】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的厚度為 2.0 mm 以下。

【請求項9】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，依照日本工業標準 K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層的折射率為 1.47 以上。

【請求項10】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述光學基板包含選自由玻璃基板及光學結晶基板所組成的群組中的一種或兩種以上。

【請求項11】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，依照日本工業標準 K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學基板的折射率為 1.47 以上。

【請求項12】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括透明無機物層。

【請求項13】 如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，在所述光學基板與所述接著劑層之間更包括偶合劑層。

【請求項14】　如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，所述光學積層體中的所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層側的面 A 的翹曲量 F_A 為 350 μm 以下。

【請求項15】　如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，在將所述光學積層體於溫度 60℃、濕度 90%的環境下靜置 360 小時時，所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層不會自所述光學基板剝離。

【請求項16】　如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，其中，依照日本工業標準 K-0062:1992 的溫度 25℃、波長 587.6 nm 下的所述光學積層體的折射率為 1.47 以上。

【請求項17】　如請求項 1 或 2 所述的光學積層體，能夠用於可穿戴設備。

【請求項18】　一種光學積層體的製造方法，包括：

步驟（A），準備積層體，所述積層體包括光學基板、所述光學基板的至少其中一個面的(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層、以及所述光學基板與所述(硫代)胺基甲酸酯系光學樹脂層之間的未硬化或半硬化狀態的接著劑層；以及

步驟（B），使所述未硬化或半硬化狀態的接著劑層硬化而獲得光學積層體。

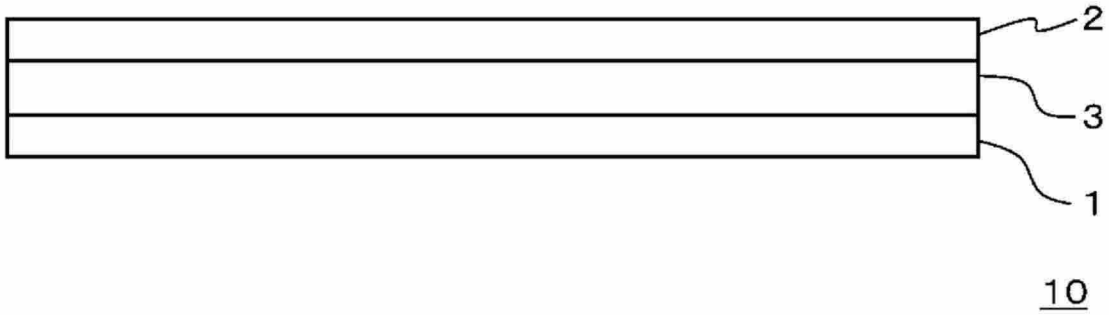
【請求項19】　如請求項 18 所述的光學積層體的製造方法，更包括在所述步驟(B)之前將所述積層體置於減壓環境下的步驟(C)。

【請求項20】　一種光資訊傳遞裝置，包括：

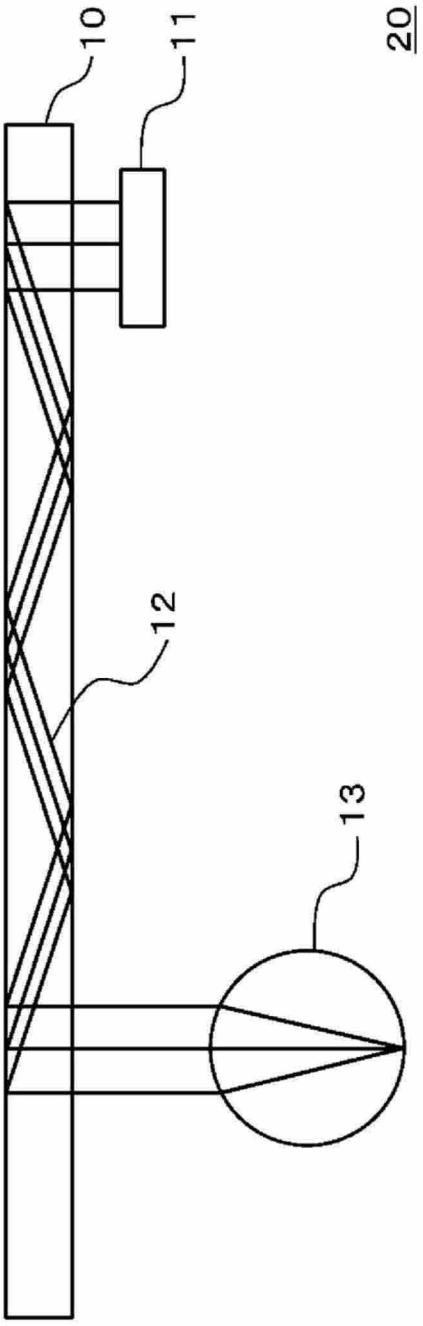
光照射部；以及

如請求項 1 至 17 中任一項所述的光學積層體。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】