



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I876074 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：110125743

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/00 (2006.01)****B32B33/00 (2006.01)****C08G65/336 (2006.01)****G02B1/14 (2015.01)****G02B1/18 (2015.01)**

(30)優先權：2020/07/13 日本

2020-120131

2020/08/31 日本

2020-146144

2020/10/01 日本

2020-166844

2020/10/01 日本

2020-166847

2020/11/16 日本

2020-190465

2020/11/16 日本

2020-190468

2020/11/16 日本

2020-190466

2020/11/18 日本

2020-191680

2021/02/02 日本

2021-015315

(71)申請人：日商日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：宮本幸大 MIYAMOTO, KODAI (JP)；梨木智剛 NASHIKI, TOMOTAKE (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201827220A

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：9 共 54 頁

(54)名稱

積層體

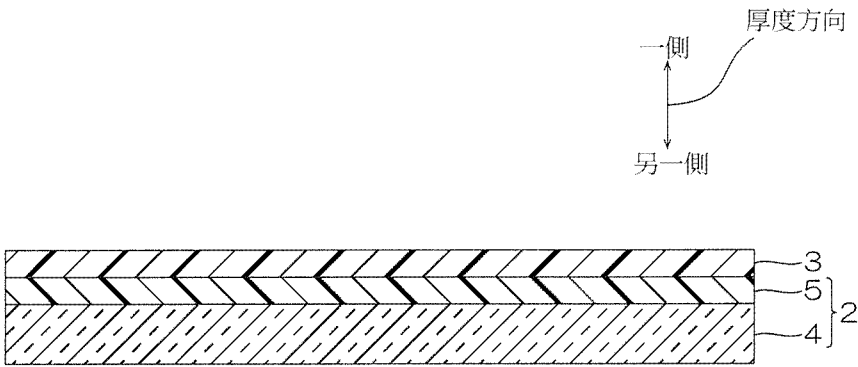
(57)摘要

本發明之積層體朝向厚度方向一側依序具備基材層、及防污層。防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物。藉由特定之第 1 試驗所測得之防污層之第 1 積分強度比為 0.78 以下。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:積層體
- 2:基材層
- 3:防污層
- 4:基材
- 5:功能層



1
【圖1】



公告本

I876074

【發明摘要】

【中文發明名稱】

積層體

【中文】

本發明之積層體朝向厚度方向一側依序具備基材層、及防污層。防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物。藉由特定之第1試驗所測得之防污層之第1積分強度比為0.78以下。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:積層體

2:基材層

3:防污層

4:基材

5:功能層

【發明說明書】

【中文發明名稱】

積層體

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種積層體，詳細而言關於一種具備防污層之積層體。

【先前技術】

【0002】

已知，先前為了防止手漬、指紋等污漬之附著而於膜基材之表面或光學膜等光學零件之表面形成防污層。

【0003】

作為此種具備防污層之光學膜，例如提出有一種依序具備膜基材、抗反射層、及防污層之抗反射膜(例如參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻1]日本專利特開2020-52221號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】

另一方面，若將附著於防污層之污漬擦除，則存在防污層之防污性降低之不良情況。

【0006】

本發明提供一種即便將附著於防污層之污漬擦除後，亦能夠抑制防污層之防污性降低之積層體。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本發明[1]係一種積層體，其朝向厚度方向一側依序具備基材層、及防污層，上述防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，且藉由下述第1試驗所測得之上述防污層之第1積分強度比為0.78以下。

第1試驗：藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射(in plane)測定，針對防污層測定歸屬於層狀結構之波峰之積分強度(第1面內繞射積分強度)。另外，藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射測定，針對防污層測定源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰的積分強度(第2面內繞射積分強度)。基於所獲得之第1面內繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出第1面內繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【0008】

本發明[2]包含如上述[1]中記載之積層體，其中藉由下述第2試驗所測得之上述防污層之第2積分強度比為50以下。

第2試驗：藉由掠角入射X射線繞射法中之面外繞射(out-of-plane)測定，針對防污層測定歸屬於層狀結構之波峰之積分強度(面外繞射積分強度)。基於面外繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出面外繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第2積分強度比(面外繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【0009】

本發明[3]包含如上述[1]或[2]中記載之積層體，其中上述面外繞射積分強度相對於上述第1面內繞射積分強度之第3積分強度比(面外繞射積分強度/第1面內繞射積分強度)超過220。

【0010】

本發明[4]包含如上述[1]至[3]中任一項記載之積層體，其中於上述防污層之厚度方向另一面具備底塗層。

【0011】

本發明[5]包含如上述[4]中記載之積層體，其中上述底塗層為包含二氧化矽之層。

【0012】

本發明[6]包含如上述[5]中記載之積層體，其中上述防污層係具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物經由矽氧烷鍵形成於上述底塗層上。

【0013】

本發明[7]包含如上述[1]至[3]中任一項記載之積層體，其中於上述基材層與上述防污層之間進而具備密接層及抗反射層。

【0014】

本發明[8]包含如上述[7]中記載之積層體，其中上述抗反射層包含2層以上具有互不相同之折射率之層。

【0015】

本發明[9]包含如上述[8]中記載之積層體，其中上述抗反射層包含選自由金屬、金屬氧化物、金屬氮化物所組成之群中之1種。

【0016】

本發明[10]包含如上述[8]或[9]中記載之積層體，其中上述抗反射層之厚度方向一面為包含二氧化矽之層。

[發明之效果]

【0017】

本發明之積層體之防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物。又，於防污層中，藉由特定之第1試驗所測得之第1積分強度比為特定值以下。因此，即便將附著於防污層之污漬擦除後，亦能夠抑制防污層之防污性降低。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1表示本發明之積層體之第1實施方式之剖視圖。

圖2A～圖2C表示本發明之積層體之第1實施方式之製造方法的一實施方式。圖2A表示於第1步驟中準備基材之步驟。圖2B表示於第1步驟中在基材上配置硬塗層(功能層)之步驟。圖2C表示於基材層上配置防污層之第2步驟。

圖3表示本發明之積層體之第2實施方式之剖視圖。

圖4A～圖4D表示本發明之積層體之第2實施方式之製造方法的一實施方式。圖4A表示於第3步驟中準備基材之步驟。圖4B表示於第3步驟中在基材上配置硬塗層(功能層)之步驟。圖4C表示於基材層上依序配置密接層及光學功能層(抗反射層)之第4步驟。圖4D表示於光學功能層(抗反射層)上配置防污層之第5步驟。

圖5表示本發明之積層體之第1實施方式之變化例(於基材層與防污層之間進而具備底塗層及底塗密接層之積層體)的剖視圖。

圖6表示實施例2之面內繞射(in plane)測定之結果。

圖7表示實施例2之面外繞射(out-of-plane)測定之結果。

圖8表示實施例2之面內繞射(in plane)測定之擬合結果。

圖9表示實施例2之面外繞射(out-of-plane)測定之擬合結果。

【實施方式】

【0019】

1.第1實施方式

參照圖1對本發明之積層體之第1實施方式進行說明。

【0020】

於圖1中，紙面上下方向為上下方向(厚度方向)，紙面上側為上側(厚度方向一側)，紙面下側為下側(厚度方向另一側)。又，紙面左右方向及深度方向為與上下方向正交之面方向。具體依據各圖之方向箭頭。

【0021】

<積層體>

積層體1具有膜形狀(包含片狀)，該膜形狀具有特定厚度。積層體1沿與厚度方向正交之面方向延伸。積層體1具有平坦之上表面及平坦之下表面。

【0022】

如圖1所示，積層體1朝向厚度方向一側依序具備基材層2、及防污層3。更具體而言，積層體1具備基材層2、及直接配置於基材層2之上表面(厚度方向一面)之防污層3。

【0023】

積層體1之全光線透過率(JIS K 7375-2008)例如為80%以上，較佳為

85%以上。

【0024】

積層體1之厚度例如為300 μm 以下，較佳為200 μm 以下，又，例如為10 μm 以上，較佳為30 μm 以上。

【0025】

<基材層>

基材層2係用於確保積層體1之機械強度之基材。

【0026】

基材層2具有膜形狀。基材層2以與防污層3之下表面接觸之方式配置於防污層3之整個下表面。

【0027】

基材層2具備基材4及功能層5。具體而言，基材層2朝向厚度方向一側依序具備基材4、及功能層5。

【0028】

基材層2之全光線透過率(JIS K 7375-2008)例如為80%以上，較佳為85%以上。

【0029】

<基材>

基材4係藉由防污層3賦予防污性之被處理體。

【0030】

基材4具有膜形狀。基材4較佳為具有可撓性。基材4以與功能層5之下表面接觸之方式配置於功能層5之整個下表面。

【0031】

作為基材4，例如可例舉：高分子膜。作為高分子膜之材料，例如可例舉：聚酯樹脂、(甲基)丙烯酸樹脂、烯烴樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚砜樹脂、聚芳酯樹脂、三聚氰胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、纖維素樹脂、及聚苯乙烯樹脂。作為聚酯樹脂，例如可例舉：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、及聚萘二甲酸乙二酯。作為(甲基)丙烯酸樹脂，例如可例舉：聚甲基丙烯酸酯。作為烯烴樹脂，例如可例舉：聚乙烯、聚丙烯、及環烯烴聚合物。作為纖維素樹脂，例如可例舉：三乙醯纖維素。作為高分子膜之材料，較佳為例舉纖維素樹脂，更佳為例舉三乙醯纖維素。

【0032】

基材4之厚度例如為1 μm 以上，較佳為5 μm 以上，更佳為10 μm 以上，又，例如為200 μm 以下，較佳為150 μm 以下，更佳為100 μm 以下。

【0033】

基材4之厚度可使用針盤量規(PEACOCK公司製造，「DG-205」)進行測定。

【0034】

<功能層>

功能層5具有膜形狀。功能層5配置於基材4之厚度方向一面。

【0035】

作為功能層5，例如可例舉：硬塗層。

【0036】

於此種情形時，基材層2朝向厚度方向一側依序具備基材4、及硬塗層。

【0037】

以下說明中，係針對功能層5為硬塗層之情形進行說明。

【0038】

硬塗層係用於抑制基材4中產生損傷之保護層。

【0039】

硬塗層例如由硬塗組合物形成。

【0040】

硬塗組合物包含樹脂、及視需要之粒子。即，硬塗層包含樹脂、及視需要之粒子。

【0041】

作為樹脂，例如可例舉：熱塑性樹脂、及硬化性樹脂。作為熱塑性樹脂，例如可例舉：聚烯烴樹脂。

【0042】

作為硬化性樹脂，例如可例舉：藉由活性能量線(例如紫外線、及電子束)之照射而硬化之活性能量線硬化性樹脂、及藉由加熱而硬化之熱硬化性樹脂。作為硬化性樹脂，較佳為例舉：活性能量線硬化性樹脂。

【0043】

作為活性能量線硬化性樹脂，例如可例舉：(甲基)丙烯酸系紫外線硬化性樹脂、胺基甲酸酯樹脂、三聚氰胺樹脂、醇酸樹脂、矽氧烷系聚合物、及有機矽烷縮合物。作為活性能量線硬化性樹脂，較佳為例舉：(甲基)丙烯酸系紫外線硬化性樹脂。

【0044】

又，樹脂例如可包含日本專利特開2008-88309號公報中記載之反應

性稀釋劑。具體而言，樹脂可包含多官能(甲基)丙烯酸酯。

【0045】

樹脂可單獨使用或將2種以上併用。

【0046】

作為粒子，例如可例舉：金屬氧化物微粒子及有機系微粒子。作為金屬氧化物微粒子之材料，例如可例舉：二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鋯、氧化鈣、氧化錫、氧化銮、氧化鎘、及氧化銻。作為有機系微粒子之材料，可例舉：聚甲基丙烯酸甲酯、聚矽氧、聚苯乙烯、聚胺基甲酸酯、丙烯酸-苯乙烯共聚物、苯并胍胺、三聚氰胺、及聚碳酸酯。作為有機系微粒子，較佳為例舉：聚甲基丙烯酸甲酯。

【0047】

使硬塗層中包含粒子之目的例如為賦予防眩性、提昇密接性、提昇硬度、調整折射率等。

【0048】

粒子可單獨使用或將2種以上併用。

【0049】

又，硬塗組合物中可視需要以適當之比率調配觸變性賦予劑(例如有機黏土)、光聚合起始劑、填充劑、及調平劑。又，硬塗組合物可藉由公知之溶劑進行稀釋。

【0050】

又，於形成硬塗層時，將硬塗組合物之稀釋液塗佈於基材4之厚度方向一面，並視需要進行加熱使其乾燥，詳情將於後文進行敘述。乾燥後例如藉由活性能量線照射、或加熱使硬塗組合物硬化。

【0051】

藉此，形成硬塗層。

【0052】

硬塗層之厚度為1 μm以上，又，為10 μm以下，較佳為5 μm以下。

【0053】

<防污層>

防污層3係用於防止自基材層2之厚度方向一側附著污垢、指紋等污漬之層。

【0054】

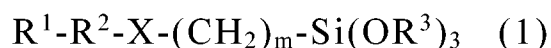
防污層3具有膜形狀。防污層3以與基材層2之上表面接觸之方式配置於基材層2之整個上表面。

【0055】

防污層3係由具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物形成。換言之，防污層3包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，較佳為由具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物所構成。

【0056】

作為具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，例如可例舉：下述通式(1)所表示之化合物。

**【0057】**

於通式(1)中， R^1 表示烷基中之一個以上氫原子被取代為氟原子而成之直鏈狀或支鏈狀之氟化烷基(碳數例如為1以上20以下)，較佳為表示烷基之所有氫原子被取代為氟原子而成之全氟烷基。

【0058】

R^2 表示包含至少一個全氟聚醚(PFPE)基之重複結構之結構，較佳為表示包含兩個PFPE基之重複結構之結構。作為PFPE基之重複結構，例如可例舉：直鏈狀PFPE基之重複結構、及支鏈狀PFPE基之重複結構。作為直鏈狀PFPE基之重複結構，例如可例舉：由 $-(OC_nF_{2n})_p-$ 所表示之結構(n 表示1以上20以下之整數， p 表示1以上50以下之整數；以下相同)。作為支鏈狀PFPE基之重複結構，例如可例舉：由 $-(OC(CF_3)_2)_p-$ 所表示之結構、及由 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)_p-$ 所表示之結構。作為PFPE基之重複結構，較佳為例舉直鏈狀PFPE基之重複結構，更佳為例舉 $-(OCF_2)_p-$ 及 $-(OC_2F_4)_p-$ 。

【0059】

R^3 表示碳數1以上4以下烷基，較佳為表示甲基。

【0060】

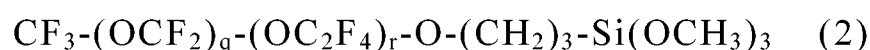
X 表示醚基、羰基、胺基、或醯胺基，較佳為表示醚基。

【0061】

m 表示1以上之整數。又， m 表示較佳為20以下、更佳為10以下、進而較佳為5以下之整數。

【0062】

此種具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之中，較佳為使用下述通式(2)所表示之化合物。

【0063】**【0064】**

於通式(2)中， q 表示1以上50以下之整數， r 表示1以上50以下之整

數。

【0065】

具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物可使用市售品，具體而言，可例舉：OPTOOL UD509(上述通式(2)所表示之具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，DAIKIN INDUSTRIES公司製造)、OPTOOL UD120(DAIKIN INDUSTRIES股份有限公司製造)、及KY1903-1(信越化學製造)。

【0066】

具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物可單獨使用或將2種以上併用。

【0067】

防污層3係藉由下文所述之方法而形成。

【0068】

防污層3之厚度例如為1 nm以上，較佳為5 nm以上，又，例如為30 nm以下，較佳為20 nm以下，更佳為15 nm以下，進而較佳為10 nm以下。

【0069】

防污層3之厚度可藉由螢光X射線(Rigaku製造 ZXS PrimusII)進行測定。

【0070】

並且，防污層3之藉由下文所述之第1試驗所測得之第1積分強度比為0.78以下，較佳為0.60以下，更佳為0.50以下，進而較佳為0.40以下，尤佳為0.35以下，最佳為0.30以下。

【0071】

又，較佳為防污層3之藉由下文所述之第2試驗所測得之防污層3之第

2積分強度比為50以下，較佳為30以下，更佳為28以下。

【0072】

關於第1積分強度比及第2積分強度比，可藉由對具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之種類、下文所述之第2步驟中之對基材層2之表面處理方法(於該表面處理方法為電漿處理之情形時，為電漿處理時使用之氣體之種類)、及該表面處理方法為電漿處理之情形時的電漿處理之輸出電力進行調整，而調整為上述特定值以下。

【0073】

再者，關於面內繞射(in plane)測定(面內繞射積分強度)及面外繞射(out-of-plane)測定(面外繞射積分強度)之測定方法，於下文所述之實施例中進行詳細說明。

【0074】

又，防污層3之水接觸角例如為 100° 以上，較佳為 105° 以上，又，例如為 120° 以下。

【0075】

只要防污層3之水接觸角為上述下限以上，則能夠提昇防污層3之防污性。

【0076】

再者，關於防污層3之水接觸角之測定方法，於下文所述之實施例中進行詳細說明。

【0077】

<積層體之製造方法>

參照圖2，對積層體1之製造方法進行說明。

【0078】

積層體1之製造方法具備準備基材層2之第1步驟、及於基材層2配置防污層3之第2步驟。又，該製造方法中，例如以卷對卷方式依序配置各層。

【0079】**<第1步驟>**

第1步驟中，如圖2A所示，首先準備基材4。

【0080】

繼而，如圖2B所示，於基材4之厚度方向一面塗佈硬塗組合物之稀釋液，於乾燥後藉由紫外線照射或加熱使硬塗組合物硬化。

藉此，於基材4之厚度方向一面配置(形成)硬塗層(功能層5)。藉此，準備基材層2。

【0081】**<第2步驟>**

第2步驟中，如圖2C所示，於基材層2配置防污層3。具體而言，於基材層2之厚度方向一面配置防污層3。

【0082】

於基材層2上配置防污層3時，基於提昇基材層2與防污層3之密接性之觀點，首先對基材層2之表面實施例如表面處理。作為表面處理，例如可例舉電暈處理、電漿處理、火焰處理、臭氧處理、底塗處理、輝光處理、及皂化處理，較佳為例舉電漿處理。

【0083】

作為電漿處理，例如可例舉利用氬氣之電漿處理、及利用氧氣之電

漿處理，較佳為例舉利用氧氣之電漿處理。又，電漿處理之輸出電力例如為80 W以上，又，例如為150 W以下。

【0084】

並且，作為於基材層2上配置防污層3之方法，例如可例舉乾式塗佈法、及濕式塗佈法，就將上述第1積分強度比調整為特定值以下之觀點而言，較佳為例舉乾式塗佈法。作為乾式塗佈法，例如可例舉真空蒸鍍法、濺鍍法、及CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)，較佳為例舉真空蒸鍍法。

【0085】

真空蒸鍍法係將蒸鍍源(具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物)及基材層2(功能層5)對向配置於真空腔室內，並對蒸鍍源進行加熱使其蒸發或昇華，從而使蒸發或昇華之蒸鍍源沈積於基材層2(功能層5)之表面。

【0086】

於真空蒸鍍法中，蒸鍍源(坩堝)之溫度例如為200℃以上，較佳為250℃以上，又，例如為300℃以下。

藉此，於基材層2之厚度方向一面配置防污層3，從而製造朝向厚度方向一側依序具備基材層2、及防污層3之積層體1。

【0087】

<作用效果>

於該積層體1中，防污層3之藉由下文所述之第1試驗所測得之第1積分強度比為0.78以下。

【0088】

詳細而言，於第1試驗中，藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射

(in plane)測定，針對防污層3測定歸屬於層狀結構(片層相對於基材層2平行地配向之結構)之波峰之積分強度(第1面內繞射積分強度)。另外，藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射測定，針對防污層測定源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰的積分強度(第2面內繞射積分強度)。基於所獲得之第1面內繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出第1面內繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【0089】

第1積分強度比係防污層3中具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之氟烷基週期性地於面內方向上排列之量(以下，有時稱為排列量)的指標。若第1積分強度比變小，則意味著排列量變多。

【0090】

並且，如上所述，此種第1積分強度比係藉由用第1面內繞射積分強度除以第2面內繞射積分強度而算出。

【0091】

第2面內繞射積分強度係源自具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰的積分強度。若第2面內繞射積分強度變大，則意味著排列量變多。如此，亦對於將此種第2面內繞射積分強度直接用作排列量之指標進行研究。

【0092】

然而，於掠角入射X射線繞射測定中，背景值於每次測定時會因試樣之細微差別而產生變化，因此第2面內繞射積分強度亦會於每次測定時產生變化。因此，若將第2面內繞射積分強度之絕對值直接作為指標，則無

法統一求出排列量。

【0093】

因此，藉由用第1面內繞射積分強度除以第2面內繞射積分強度，以相對於第1面內繞射積分強度之相對值即第1積分強度比之形式表示第2面內繞射積分強度。藉此，能夠統一求出排列量。

【0094】

只要第1積分強度比為上述上限以下，則排列量變多。如此，即便將附著於防污層3之污漬擦除後，亦能夠抑制防污層3之防污性降低(防污耐久性優異)。

【0095】

又，於該積層體1中，防污層3較佳為藉由下文所述之第2試驗所測得之防污層3之第2積分強度比為50以下。

【0096】

詳細而言，於第2試驗中，藉由掠角入射X射線繞射法中之面外繞射(out-of-plane)測定，針對防污層3測定歸屬於層狀結構(片層相對於基材層2垂直地配向之結構)之波峰之積分強度(面外繞射積分強度)。基於面外繞射積分強度及上述第2面內繞射積分強度，算出面外繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第2積分強度比(面外繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【0097】

第2積分強度比係防污層3之排列量之指標。若第2積分強度比變小，則意味著防污層3之排列量變多。

【0098】

第2積分強度比與上述第1積分強度比相同，為相對值而非絕對值。
詳細而言，第2積分強度比係第2面內繞射積分強度相對於面外繞射積分強度之相對值。藉此，能夠統一求出排列量。

【0099】

只要第2積分強度比為上述上限以下，則排列量變多。如此，即便將附著於防污層3之污漬擦除後，亦能夠抑制防污層3之防污性降低(防污耐久性更優異)。

【0100】

又，於該積層體1中，較佳為防污層3之第3積分強度比超過220。

【0101】

第3積分強度比係面外繞射積分強度相對於第1面內繞射積分強度之比(面外繞射積分強度/第1面內繞射積分強度)。

【0102】

如上所述，面外繞射積分強度係源於片層相對於基材層2垂直地配向之結構之繞射峰之積分強度。若片層相對於基材層2垂直地配向，則具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物亦相對於基材層2垂直地配向，因此位於其末端之烷氧基矽烷容易與基材層2接觸。

【0103】

又，面內繞射積分強度係源於片層相對於基材層2平行地配向之結構之繞射峰之積分強度。若片層相對於基材層2平行地配向，則具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物亦相對於基材層2平行地配向，因此位於其末端之烷氧基矽烷不易與基材層2接觸。

【0104】

因此，第3積分強度比越大，片層相對於基材層2垂直地配向之結構越相對於片層相對於基材層2平行地配向之結構變得相對較大，因此位於具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之末端之烷氧基矽烷與基材層2接觸之比率增加。

【0105】

並且，具體而言，若第3積分強度比超過220，則即便將附著於防污層3之污漬擦除後，亦能夠抑制防污層3之防污性降低(防污耐久性更優異)。

【0106】

又，上述歸屬於層狀結構之波峰(波峰A1、波峰B1(於下文所述之實施例中詳述))於波數 $0.2 \sim 1.0 \text{ \AA}^{-1}$ 之間被觀測到，源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰(波峰A4(於下文所述之實施例中詳述))於波數 $1.5 \sim 2.0 \text{ \AA}^{-1}$ 之間被觀測到。

【0107】

又，防污耐久性可藉由下文所述之實施例中詳細說明之防污耐久性試驗進行評價。具體而言，只要藉由防污耐久性試驗而得之接觸角之變化量例如為 30° 以下，較佳為 23° 以下，更佳為 15° 以下，則防污層3之防污耐久性優異。

【0108】

2.第2實施方式

參照圖3對本發明之積層體之第2實施方式進行說明。

【0109】

再者，於第2實施方式中，針對與第1實施方式相同之構件及步驟附

相同之參照符號，並省略其詳細說明。又，除特別說明之情況以外，第2實施方式可發揮出與第1實施方式相同之作用效果。進而，可將第1實施方式及第2實施方式適當組合。

【0110】

<積層體>

如圖3所示，積層體1朝向厚度方向一側依序具備基材層2、密接層6、光學功能層7、及防污層3。更具體而言，積層體1具備基材層2、直接配置於基材層2之上表面(厚度方向一面)之密接層6、直接配置於密接層6之上表面(厚度方向一面)之光學功能層7、及直接配置於光學功能層7之上表面(厚度方向一面)之防污層3。

【0111】

積層體1之全光線透過率(JIS K 7375-2008)例如為80%以上，較佳為85%以上。

【0112】

積層體1之厚度例如為250 μm 以下，較佳為200 μm 以下，又，例如為10 μm 以上，較佳為20 μm 以上。

【0113】

<基材層>

基材層2為用於確保積層體1之機械強度之基材。

【0114】

基材層2具有膜形狀。基材層2以與光學功能層7之下表面接觸之方式配置於光學功能層7之整個下表面。

【0115】

基材層2與第1實施方式之基材層2相同，具備基材4及功能層5。

【0116】

基材層2之全光線透過率(JIS K 7375-2008)例如為80%以上，較佳為85%以上。

【0117】

<基材>

基材4具有膜形狀。基材4較佳為具有可撓性。基材4以與功能層5之下表面接觸之方式配置於功能層5之整個下表面。

【0118】

作為基材4，可例舉與第1實施方式之基材4相同之基材，較佳為例舉纖維素樹脂，更佳為例舉三乙醯纖維素。

【0119】

基材4之厚度與第1實施方式之基材4之厚度相同。

【0120】

<功能層>

功能層5具有膜形狀。功能層5配置於基材4之厚度方向一面。

【0121】

作為功能層5，例如可例舉與第1實施方式相同之硬塗層。

【0122】

於此種情形時，基材層2朝向厚度方向一側依序具備基材4、及硬塗層。

【0123】

硬塗層之厚度與第1實施方式之硬塗層之厚度相同。

【0124】**<密接層>**

密接層6係用於確保基材層2與光學功能層7之間之密接力之層。

【0125】

密接層6具有膜形狀。密接層6以與基材層2(功能層5)之上表面接觸之方式配置於基材層2(功能層5)之整個上表面。

【0126】

作為密接層6之材料，例如可例舉：金屬。作為金屬，例如可例舉：銦、矽、鎳、鉻、鋁、錫、金、銀、鉑、鋅、鈦、鎢、銨、及鈮。又，作為密接層6之材料，亦可例舉：上述金屬之2種以上之合金、及上述金屬之氧化物。

【0127】

作為密接層6之材料，就密接性及透明性之觀點而言，較佳為例舉：氧化矽(SiO_x)、及銦錫氧化物(ITO)。於使用氧化矽作為密接層6之材料之情形時，較佳為使用氧量少於化學計量組成之 SiO_x ，更佳為使用x為1.2以上1.9以下之 SiO_x 。作為密接層6之材料，更佳為例舉：銦錫氧化物(ITO)。

【0128】

關於密接層6之厚度，就確保基材層2與光學功能層7之間之密接力、及兼顧密接層6之透明性之觀點而言，例如為1 nm以上，又，例如為10 nm以下。

【0129】**<光學功能層>**

第2實施方式中，光學功能層7係用於抑制外界光之反射強度之抗反射層。

【0130】

以下說明中，針對光學功能層7為抗反射層之情形進行詳細說明。

【0131】

抗反射層具有2層以上具有互不相同之折射率之層。具體而言，抗反射層於厚度方向上交替地具有折射率相對較大之高折射率層、及折射率相對較小之低折射率層。抗反射層中包含之複數層薄層(高折射率層、低折射率層)之複數個界面中之反射光間的干涉作用會使淨反射光強度衰減。又，抗反射層中，可藉由調整各薄層之光學膜厚(折射率與厚度之積)來表現出使反射光強度衰減之干涉作用。此種抗反射層朝向厚度方向一側依序具備第1高折射率層11、第1低折射率層12、第2高折射率層13、及第2低折射率層14。

【0132】

抗反射層(具體而言，高折射率層及低折射率層)較佳為包含選自由金屬、合金、金屬氧化物、金屬氮化物、及金屬氟化物所組成之群中之1種，更佳為包含選自由金屬、金屬氧化物、及金屬氮化物所組成之群中之1種。藉此，抗反射層能夠抑制外界光之反射強度。

【0133】

作為金屬，例如可例舉：矽、鎳、鉻、鋁、錫、金、銀、鉑、鋅、鈦、鎢、鎢、鋳、鋳、及鈮。作為合金，例如可例舉：上述金屬之合金。作為金屬氧化物，例如可例舉：上述金屬之金屬氧化物。作為金屬氮化物，例如可例舉：上述金屬之金屬氮化物。作為金屬氟化物，例如可例舉：上述

金屬之金屬氟化物之金屬氮化物。

【0134】

尤其是抗反射層中所使用之材料可視所需折射率進行選擇。

【0135】

具體而言，第1高折射率層11及第2高折射率層13分別包含波長550 nm下之折射率較佳為1.9以上之高折射率材料。就兼顧高折射率與可見光之低吸收性之觀點而言，作為高折射率材料，例如可例舉氧化鈮(Nb_2O_5)、氧化鈦、氧化鋯、銦錫氧化物(ITO)、及摻銻氧化錫(ATO)，較佳為例舉氧化鈮。即，較佳為第1低折射率層12之材料及第2低折射率層14之材料同時為氧化鈮。

【0136】

第1低折射率層12及第2低折射率層14分別包含波長550 nm下之折射率較佳為1.6以下之低折射率材料。就兼顧低折射率與可見光之低吸收性之觀點而言，作為低折射率材料，例如可例舉二氧化矽(SiO_2)、及氟化鎂，較佳為例舉二氧化矽。即，較佳為第1低折射率層12之材料及第2低折射率層14之材料同時為二氧化矽。

【0137】

尤其是若第2低折射率層14之材料為二氧化矽(換言之，只要抗反射層之厚度方向一面為包含二氧化矽之層)，則第2低折射率層14與防污層3之間之密接性優異。

【0138】

又，於抗反射層中，第1高折射率層11之厚度例如為1 nm以上，較佳為5 nm以上，又，例如為30 nm以下，較佳為20 nm以下。第1低折射率層

12之厚度例如為10 nm以上，較佳為20 nm以上，又，例如為50 nm以下，較佳為30 nm以下。第2高折射率層13之厚度例如為50 nm以上，較佳為80 nm以上，又，例如為200 nm以下，較佳為150 nm以下。第2低折射率層14之厚度例如為60 nm以上，較佳為80 nm以上，又，例如為150 nm以下，較佳為100 nm以下。

【0139】

第2低折射率層14之厚度相對於第2高折射率層13之厚度之比(第2低折射率層14之厚度/第2高折射率層13之厚度)例如為0.5以上，較佳為0.7以上，又，例如為0.9以下。

【0140】

第2高折射率層13之厚度相對於第1高折射率層11之厚度之比(第2高折射率層13之厚度/第1高折射率層11之厚度)例如為5以上，較佳為7以上，又，例如為15以下，較佳為10以下。

【0141】

第2低折射率層14之厚度相對於第1低折射率層12之厚度之比(第2低折射率層14之厚度/第1低折射率層12之厚度)例如為1以上，較佳為3以上，又，例如為10以下，較佳為8以下。

【0142】

抗反射層係藉由下文所述之方法而形成。

【0143】

抗反射層之厚度例如為100 nm以上，較佳為150 nm以上，又，例如為300 nm以下，較佳為250 nm以下。

【0144】

抗反射層之厚度可藉由剖面 TEM(Transmission Electron Microscopy，穿透式電子顯微鏡)觀察進行測定。

【0145】

<防污層>

防污層3具有膜形狀。防污層3以與光學功能層7(抗反射層)之上表面接觸之方式配置於光學功能層7(抗反射層)之整個上表面。

【0146】

防污層3由上述具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物(較佳為以上述通式(2)表示之具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物)形成。換言之，防污層3包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，較佳為由具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物所構成。

【0147】

防污層3係藉由下文所述之方法而形成。

【0148】

防污層3之厚度、第1積分強度比、第2積分強度比、及水接觸角與第1實施方式之防污層3之厚度、第1積分強度比、第2積分強度比、及水接觸角相同。

【0149】

關於第1積分強度比及第2積分強度比，可藉由對具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物之種類、下文所述之第5步驟中之對光學功能層7(抗反射層)之表面處理方法(於該表面處理方法為電漿處理之情形時，為電漿處理時使用之氣體之種類)、及該表面處理方法為電漿處理之情形時之電漿處理之輸出電力進行調整而調整為上述特定值以下。

【0150】**<積層體之製造方法>**

參照圖4對積層體1之製造方法進行說明。

【0151】

積層體1之製造方法具備準備基材層2之第3步驟、於基材層2依序配置密接層6及光學功能層7(抗反射層)之第4步驟、及於光學功能層7(抗反射層)配置防污層3之第5步驟。又，該製造方法中，例如以卷對卷方式依序配置各層。

【0152】**<第3步驟>**

第3步驟中，如圖4A所示，首先準備基材4。

【0153】

繼而，如圖4B所示，於基材4之厚度方向一面塗佈硬塗組合物之稀釋液，於乾燥後藉由紫外線照射或加熱使硬塗組合物硬化。

藉此，於基材4之厚度方向一面配置(形成)硬塗層(功能層5)。藉此，準備基材層2。

【0154】**<第4步驟>**

第4步驟中，如圖4C所示，於基材層2依序配置密接層6及光學功能層7(抗反射層)。具體而言，於基材層2之厚度方向一面依序配置密接層6及光學功能層7(抗反射層)。

【0155】

更具體而言，於基材層2朝向厚度方向一側依序配置密接層6、第1高

折射率層11、第1低折射率層12、第2高折射率層13、及第2低折射率層14。

【0156】

即，該方法中，第4步驟具備：於基材層2配置密接層6之密接層配置步驟、於密接層6配置第1高折射率層11之第1高折射率層配置步驟、於第1高折射率層11配置第1低折射率層12之第1低折射率層配置步驟、於第1低折射率層12配置第2高折射率層13之第2高折射率層配置步驟、及於第2高折射率層13配置第2低折射率層14之第2低折射率層配置步驟。又，該製造方法中，例如藉由真空蒸鍍法、濺鍍法、層壓法、鍍敷法、離子鍍敷法依序配置各層，較佳為藉由濺鍍法。

【0157】

以下，針對藉由濺鍍法依序配置各層之方法進行詳細說明。

【0158】

該方法中，首先，自提昇基材層2與密接層6之密接性之觀點出發，對基材層2之表面例如實施表面處理。作為表面處理，可例舉於上述第2步驟中所例舉之表面處理，較佳為例舉電漿處理。

【0159】

並且，濺鍍法係將靶(各層(密接層6、第1高折射率層11、第1低折射率層12、第2高折射率層13、及第2低折射率層14)之材料)及基材層2對向配置於真空腔室內，在供給氣體之同時自電源施加電壓，藉此使氣體離子加速照射至靶，而使靶材料自靶表面彈出，從而使該靶材料於基材層2之表面依序沈積出各層。

【0160】

作為氣體，例如可例舉：惰性氣體(例如氬氣)。又，可視需要併用氧氣等反應性氣體。於併用反應性氣體之情形時，反應性氣體之流量比(sccm)並無特別限定，相對於濺鍍氣體及反應性氣體之合計流量比，例如為0.1流量%以上100流量%以下。

【0161】

濺鍍時之氣壓例如為0.1 Pa以上，又，例如為1.0 Pa以下，較佳為0.7 Pa以下。

【0162】

電源例如為DC(Direct Current，直流)電源、AC(Alternating Current，交流)電源、MF(Medium frequency，中頻)電源及RF(Radio Frequency，射頻)電源之任一者均可，又，亦可為該等之組合。

【0163】

藉此，於基材層2之厚度方向一面依序配置密接層6及光學功能層7(抗反射層)。

【0164】

<第5步驟>

第5步驟中，如圖4D所示，於光學功能層7(抗反射層)配置防污層3。具體而言，於光學功能層7(抗反射層)之厚度方向一面配置防污層3。

【0165】

該方法中，首先，自提昇光學功能層7(抗反射層)與防污層3之密接性之觀點出發，對光學功能層7(抗反射層)之表面例如實施表面處理。作為表面處理，可例舉上述第2步驟中所例舉之表面處理，較佳為例舉電漿處理，更佳為例舉藉由氧氣之電漿處理。

【0166】

作為於光學功能層7(抗反射層)配置防污層3之方法，可例舉與上述第2步驟之作為於基材層2配置防污層3之方法所例舉之方法相同的方法，就將上述積分強度比調整為特定值以下之觀點而言，較佳為例舉乾式塗佈法，更佳為例舉真空蒸鍍法。

【0167】

真空蒸鍍法係將蒸鍍源(具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物)與光學功能層7(抗反射層)對向配置於真空腔室內，並對蒸鍍源進行加熱使其蒸發或昇華，使經蒸發或昇華之蒸鍍源沈積於光學功能層7(抗反射層)之表面。

【0168】

於真空蒸鍍法中，蒸鍍源(坩堝)之溫度例如為200℃以上，較佳為250℃以上，又，例如為300℃以下。

【0169】

藉此而製造於光學功能層7(抗反射層)之厚度方向一面配置防污層3並且朝向厚度方向一側依序具備基材層2、密接層6、光學功能層7(抗反射層)、及防污層3的積層體1。

【0170】

<作用效果>

積層體1於基材層2與防污層3之間具備光學功能層7(抗反射層)。

因此，能夠抑制外界光之反射。

【0171】

又，於光學功能層7(抗反射層)之厚度方向一面為包含二氧化矽之層

之情形時，換言之，於在防污層3之下表面直接配置有包含二氧化矽之層(例如包含二氧化矽之第2低折射率層14)之情形時，防污層3之具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物中之水解基(上述式(1)中之 $-(OR_3)$)之水解過程中產生之矽烷醇基與二氧化矽中之矽會進行脫水縮合反應。換言之，防污層3係具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物經由矽氧烷鍵於光學功能層7(抗反射層)形成。藉此，能夠進一步提昇防污耐久性。

【0172】

3.變化例

於變化例中，針對與第1實施方式及第2實施方式相同之構件及步驟附相同之參照符號，並省略其詳細說明。又，除特別說明之情況以外，變化例可發揮出與第1實施方式及第2實施方式相同之作用效果。進而，可將第1實施方式、第2實施方式及其變化例適當組合。

【0173】

第1實施方式中，積層體1具備基材層2及防污層3，亦可如圖5所示，於基材層2與防污層3之間進而具備底塗層15。詳細而言，積層體1亦可於防污層3之厚度方向另一面具備底塗層15。

【0174】

即，於此種情形時，積層體1朝向厚度方向一側依序具備基材層2、底塗層15、及防污層3。

【0175】

底塗層15為與防污層3密接之層。

【0176】

作為底塗層15之材料，較佳為例舉：二氧化矽(SiO_2)。更佳為底塗層

15包含二氧化矽(SiO_2)。

【0177】

只要底塗層15之材料為二氧化矽(SiO_2)，則防污層3之具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物中之水解基(上述式(1)中之 $-(\text{OR}_3)$)之水解過程中產生之矽烷醇基與二氧化矽中之矽會進行脫水縮合反應。換言之，防污層3係具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物經由矽氧烷鍵於底塗層15形成。藉此，能夠進一步提昇防污耐久性。

【0178】

底塗層15例如藉由濺鍍法、電漿CVD法、真空蒸鍍法等形成。

【0179】

第1實施方式及第2實施方式中，基材層2朝向厚度方向一側依序具備基材4、及功能層5。然而，基材層2亦可由基材4構成，而不具備功能層5。

【0180】

第2實施方式中，抗反射層具備2層折射率相對較高之高折射率層，並且具備2層折射率相對較低之低折射率層。但是，高折射率層及低折射率層之數量無特別限定。

[實施例]

【0181】

以下示出實施例及比較例，進一步具體地對本發明進行說明。再者，本發明不受實施例及比較例任何限定。又，以下記載中所使用之調配比率(含有比率)、物性值、參數等具體數值可替代為上述「實施方式」中記載之與其等對應之調配比率(含有比率)、物性值、參數等相關記載之上

限值(以「以下」、「未達」定義之數值)或下限值(以「以上」、「超過」定義之數值)。

【0182】

1.積層體之製造

實施例1

<第3步驟>

準備三乙醯纖維素(TAC)膜(厚度80 μm)作為基材。

【0183】

繼而，於基材(TAC膜)之厚度方向一面配置硬塗層。具體而言，首先向紫外線硬化性丙烯酸系樹脂組合物(DIC製造，商品名「GRANDIC PC-1070」，波長405 nm下之折射率：1.55)中以相對於樹脂成分100質量份之二氧化矽粒子之量成為25質量份之方式添加有機矽溶膠(日產化學公司製造之「MEK-ST-L」，二氧化矽粒子(無機填料)之平均一次粒徑：50 nm，二氧化矽粒子之粒徑分佈：30 nm～130 nm，固形物成分30重量%)並加以混合，製備出硬塗組合物。於基材(TAC膜)之厚度方向一面以乾燥後之厚度成為6 μm 之方式塗佈硬塗組合物，並以80℃乾燥3分鐘。其後，使用高壓水銀燈照射累計光量200 mJ/cm^2 之紫外線，使塗佈層硬化而形成硬塗層。藉此，準備基材層。

【0184】

<第4步驟>

藉由卷對卷方式之電漿處理裝置於1.0 Pa之真空環境下對基材層(硬塗層)之厚度方向一面進行電漿處理。該電漿處理中，使用氬氣作為惰性氣體，將放電電力設為100 W。

【0185】

繼而，於基材層之厚度方向一面依序配置(形成)密接層及抗反射層(光學功能層)。

【0186】

具體而言，藉由卷對卷方式之濺鍍成膜裝置於電漿處理後之附HC(Hard Coating，硬塗)層之TAC膜之HC層上依序配置(形成)作為密接層之厚度2.0 nm之銦錫氧化物(ITO)層、作為第1高折射率層之厚度12 nm之Nb₂O₅層、作為第1低折射率層之厚度28 nm之SiO₂層、作為第2高折射率層之厚度100 nm之Nb₂O₅層、及作為第2低折射率層之厚度85 nm之SiO₂層。

【0187】

密接層之形成中，使用ITO靶，並使用作為惰性氣體之氬氣、及相對於氬氣100體積份為10體積份之作為反應性氣體之氧氣，將放電電壓設為350 V，將成膜室內之氣壓(成膜氣壓)設為0.4 Pa，藉由MFAC(medium frequency alternating current，中頻交流電)濺鍍使ITO層成膜。

【0188】

第1高折射率層之形成中，使用Nb靶。又，使用100體積份之氬氣及5體積份之氧氣。又，將放電電壓設為415 V，將成膜氣壓設為0.42 Pa，藉由MFAC濺鍍使Nb₂O₅層成膜。

【0189】

第1低折射率層之形成中，使用Si靶。又，使用100體積份之氬氣及30體積份之氧氣。又，將放電電壓設為350 V，將成膜氣壓設為0.3 Pa，藉由MFAC濺鍍使SiO₂層成膜。

【0190】

第2高折射率層之形成中，使用Nb靶。又，使用100體積份之氬氣及13體積份之氧氣。又，將放電電壓設為460 V，將成膜氣壓設為0.5 Pa，藉由MFAC濺鍍使Nb₂O₅層成膜。

【0191】

第2低折射率層之形成中，使用Si靶。又，使用100體積份之氬氣及30體積份之氧氣。又，將放電電壓設為340 V，將成膜氣壓設為0.25 Pa，藉由MFAC濺鍍使SiO₂層成膜。

【0192】

按照以上方式於基材層之厚度方向一面依序配置(形成)密接層及抗反射層。

【0193】**<第5步驟>**

於抗反射層之厚度方向一面配置防污層。

【0194】

具體而言，首先對抗反射層之厚度方向一面實施作為表面處理之藉由氧氣之電漿處理。電漿處理之輸出電力為100 W。繼而，藉由使用含有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物作為蒸鍍源之真空蒸鍍法，於抗反射層之厚度方向一面配置厚度7 nm之防污層。

【0195】

蒸鍍源為將OPTOOL UD509(上述通式(2)所表示之含有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，固形物成分濃度20質量%，DAIKIN INDUSTRIES公司製造)進行乾燥而得之固形物成分。又，真空蒸鍍法之蒸鍍源(坩堝)

之加熱溫度設為260℃。藉此而獲得積層體。

【0196】

實施例2

基於與實施例1相同之順序製造積層體。

【0197】

但是，於第5步驟中，對於抗反射層之厚度方向一面，表面處理變更為藉由氬氣進行電漿處理來代替藉由氧氣進行電漿處理。

【0198】

又，於第5步驟中，將蒸鍍源變更為OPTOOL UD120(DAIKIN INDUSTRIES股份有限公司製造)。

【0199】

實施例3

基於與實施例1相同之順序製造積層體。

【0200】

但是，於第5步驟中，將蒸鍍源變更為KY1903-1(信越化學製造)。

【0201】

比較例1

基於與實施例1相同之順序製造積層體。

【0202】

但是，如下變更第5步驟。

<第5步驟>

於抗反射層之厚度方向一面，藉由凹版塗佈機以塗佈厚度成為8 μm之方式塗佈OPTOOL UD509。其後，以乾燥溫度60℃加熱處理60秒。藉

此，於抗反射層之厚度方向一面配置厚度7 nm之防污層。

【0203】

比較例2

基於與實施例2相同之順序製造積層體。

但是，於第5步驟中，將電漿處理之輸出電力變更為4500 W。

【0204】

2.評價

(掠角入射X射線繞射測定)

針對各實施例及各比較例之積層體之防污層，基於以下條件，藉由掠角入射X射線繞射法實施面內繞射(in plane)測定、及面外繞射(out-of-plane)測定。

【0205】

將實施例2之面內繞射(in plane)測定之結果示於圖6。將實施例2之面外繞射(out-of-plane)測定之結果示於圖7。

【0206】

<測定條件>

實驗設施：愛知同步加速器輻射中心

實驗站：BL8S1

入射能：14.4 keV

光束尺寸：500 μm(橫寬)×40 μm(縱)

試樣角：相對於入射光為0.1度

檢測器：二維檢測器 PILATAS

試樣設置方法：利用較薄地塗佈之滑脂固定於平面試樣台上

【0207】

以下，根據所獲得之面內繞射(in plane)測定及面外繞射(out-of-plane)測定之結果，算出面內繞射積分強度(第1面內繞射積分強度及第2面內繞射積分強度)及面外繞射積分強度。算出方法使用擬合法，以統一算出面內繞射積分強度及面外繞射積分強度。關於該方法，以實施例2為例進行詳細說明。

【0208】

首先，基於下述式(3)，對面內繞射(in plane)測定中所獲得之結果(以下，稱為實測資料(面內繞射(in plane)測定))實施擬合。詳細而言，假定實測資料(面內繞射(in plane)測定)為背景與波峰A1～A4(參照圖8)之總和，實施擬合。再者，進行標準化，以使所有試樣之間，高波長 24 nm^{-1} 之背景一致。

[式1]

式1

$$f(q) = \text{背景} + \sum_{n=1}^4 A_n \exp\left(-\ln(2) \frac{(q - q_{A_n})^2}{(\Delta q_{A_n}/2)^2}\right) \cdots (3)$$

【0209】

(於式(3)中， q 表示散射向量(波數)($=4\pi\sin\Theta/\lambda$)/ nm^{-1} (Θ 表示布拉格角； λ 表示X射線之波長)； A_n 表示波峰強度(n 為1～4之整數； A_1 表示波峰A1之波峰強度； A_2 表示波峰A2之波峰強度； A_3 表示波峰A3之波峰強度； A_4 表示波峰A4之波峰強度)； q_{A_n} 表示重心位置(q_{A1} 表示波峰A1之重心位置； q_{A2} 表示波峰A2之重心位置； q_{A3} 表示波峰A3之重心位置； q_{A4} 表示波峰A4之重心位置)； Δq_{A_n} 表示半峰全幅值(Δq_{A1} 表示波峰A1之半峰全幅

值； Δq_{A2} 表示波峰A2之半峰全幅值； Δq_{A3} 表示波峰A3之半峰全幅值； Δq_{A4} 表示波峰A4之半峰全幅值)。

【0210】

又，波峰A1及波峰B1為表示層狀積層結構之波峰，重心位置為 $0.2 \text{ \AA}^{-1}$ 以上 $1.0 \text{ \AA}^{-1}$ 以下。又，波峰A4為源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰，重心位置為 $1.5 \text{ \AA}^{-1}$ 以上 $2.0 \text{ \AA}^{-1}$ 以下。

【0211】

將擬合之結果示於圖8(實施例2)。

【0212】

又，將擬合之結果與實測資料(面內繞射(in plane)測定)一起一併記載於圖6。

【0213】

根據圖6可知，實測資料(面內繞射(in plane)測定)與擬合結果充分一致。

【0214】

由此可知，可如假定那樣以背景與波峰A1～A4之總和之形式來表示實測資料(面內繞射(in plane)測定)。

【0215】

繼而，基於下述式(4)算出歸屬於片層相對於基材層平行地配向之結構之繞射峰A1之積分強度(第1面內繞射積分強度)。其將結果示於表1。

$$\text{第1面內繞射積分強度} = \text{波峰強度}(A_1) \times \text{半峰全幅值}(\Delta q_{A1}) \quad (4)$$

【0216】

又，基於下述式(5)算出源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性

之波峰A4的積分強度(第2面內繞射積分強度)。其將結果示於表1。

第2面內繞射積分強度＝波峰強度(A4)×半峰全幅值(Δq_{A4}) (5)

【0217】

繼而，基於下述式(6)對面外繞射(out-of-plane)測定中所獲得之結果(以下，稱為實測資料(面外繞射(out-of-plane)測定))實施擬合。詳細而言，假定實測資料(面外繞射(out-of-plane)測定)為背景與波峰B1～B3(參照圖9)之總和，實施擬合。再者，進行標準化，以使所有試樣之間，高波長24 nm⁻¹之背景一致。

[式2]

式2

$$f(q) = \text{背景} + \sum_{n=1}^3 B_n \exp\left(-\ln(2) \frac{(q - q_{B_n})^2}{(\Delta q_{B_n}/2)^2}\right) \dots (6)$$

【0218】

(於式(6)中，q表示散射向量(=4πsinΘ/λ)/nm⁻¹(Θ表示布拉格角；λ表示X射線之波長)，B_n表示波峰強度(n為1～3之整數；B₁表示波峰B1之波峰強度；B₂表示波峰B2之波峰強度；B₃表示波峰B3之波峰強度)；q_{B_n}表示重心位置(q_{B1}表示波峰B1之重心位置；q_{B2}表示波峰B2之重心位置；q_{B3}表示波峰B3之重心位置)；Δq_{B_n}表示半峰全幅值(Δq_{B1}表示波峰B1之半峰全幅值；Δq_{B2}表示波峰B2之半峰全幅值；Δq_{B3}表示波峰B3之半峰全幅值)。

【0219】

將擬合之結果示於圖9(實施例2)。

【0220】

又，將擬合之結果與實測資料(面外繞射(out-of-plane)測定)一起一

併記載於圖7。

【0221】

根據圖7可知，實測資料(面外繞射(out-of-plane)測定)與擬合結果充分一致。

【0222】

根據此種情況可知，可如假定那樣將實測資料(面外繞射(out-of-plane)測定)以背景與波峰B1～B3之總和之形式而表示。

【0223】

繼而，基於下述式(7)算出源於片層相對於基材層垂直地配向之結構的繞射峰B1之積分強度(面外繞射積分強度)。其將結果示於表1。

$$\text{面外繞射積分強度} = \text{波峰強度}(B_1) \times \text{半峰全幅值}(\Delta q_{B1}) \quad (7)$$

【0224】

根據以上，基於第1面內繞射積分強度、第2面內繞射積分強度及面外繞射積分強度，算出第1面內繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)、面外繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第2積分強度比(面外繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)、及第1面內繞射積分強度相對於面外繞射積分強度之第3積分強度比(第1面內繞射積分強度/面外繞射積分強度)。其將結果示於表1。

【0225】

(防污耐久性)

針對各實施例及各比較例之積層體之防污層，使用協和界面科學公司製造之DMo-501，基於以下條件，測定防污層對純水之接觸角(有時稱

為初期接觸角)。其將結果示於表1。

<測定條件>

液滴量：2 μ l

溫度：25℃

濕度：40%

【0226】

繼而，針對各實施例及各比較例之積層體之防污層，基於以下條件實施橡皮擦滑動試驗，其後按照與上述方法相同之順序測定水接觸角(有時稱為橡皮擦滑動試驗後之接觸角)。其將結果示於表1。

【0227】

繼而，基於下述式(8)算出接觸角之變化量。其將結果示於表1。

接觸角之變化量越小，評價為防污耐久性越優異。

接觸角之變化量＝初期接觸角－橡皮擦滑動試驗後之接觸角 (8)

【0228】

(橡皮擦滑動試驗)

Minoan公司製造之橡皮擦(Φ 6 mm)

滑動距離：單程100 mm

滑動速度：100 mm/秒

荷重：1 kg/6 mm Φ

滑動次數：3000次

【0229】

[表1]

表1

實施例/比較例No.		實施例1	實施例2	實施例3	比較例1	比較例2	
第5步驟	蒸鍍源	OPTOOL UD509	OPTOOL UD120	KY1903-1	OPTOOL UD509	OPTOOL UD120	
	表面處理	利用氧氣之電漿處理	利用氬氣之電漿處理	利用氧氣之電漿處理	-	利用氬氣之電漿處理	
	電漿處理之輸出電力(W)	100	100	100	-	4500	
評價	掠角入射X射線繞射測定	第1面內繞射積分強度	7	19.1	7.9	16.2	16.9
		第2面內繞射積分強度	17.9	55.5	64.4	20.6	19.6
		面外繞射積分強度	3558.6	1894.8	1918.7	3432.9	1754
		第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)	0.39	0.34	0.12	0.79	0.86
		第2積分強度比(面外繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)	198.8	34.1	29.8	166.6	89.5
		第3積分強度比(面外繞射積分強度/第1面內繞射積分強度)	508.4	99.2	242.9	211.9	103.8
	防污耐久性	初期接觸角(°)	116	115	116	110	117
		橡皮擦滑動試驗後之接觸角(°)	92	95	91	70	70
		接觸角之變化量(°)	24	20	25	40	47

【0230】

再者，上述發明係作為本發明例示之實施方式而提供，其僅為例示，不應限定性地進行解釋。對該技術領域之業者而言明顯之本發明之變化例包含於下文所述之申請專利範圍中。

[產業上之可利用性]

【0231】

本發明之積層體例如適合用於附防污層之抗反射膜、附防污層之透明導電膜、及附防污層之電磁波遮蔽膜。

【符號說明】

【0232】

1:積層體

2:基材層

3:防污層

4:基材

5:功能層

6:密接層

7:光學功能層

11:第1高折射率層

12:第1低折射率層

13:第2高折射率層

14:第2低折射率層

15:底塗層

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種積層體，其朝向厚度方向一側依序具備基材層、及防污層，
上述防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，
藉由下述第1試驗所測得之上述防污層之第1積分強度比為0.78以下，且

於上述基材層與上述防污層之間具備底塗層，

上述底塗層為包含二氧化矽之層；

第1試驗：藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射(in plane)測定，針對防污層測定歸屬於層狀結構之波峰之積分強度(第1面內繞射積分強度)；另外，藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射測定，針對防污層測定源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰的積分強度(第2面內繞射積分強度)；基於所獲得之第1面內繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出第1面內繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【請求項2】

一種積層體，其朝向厚度方向一側依序具備基材層、及防污層，
上述防污層包含具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物，
藉由下述第1試驗所測得之上述防污層之第1積分強度比為0.78以下，且

於上述基材層與上述防污層之間進而具備密接層及抗反射層，

上述抗反射層之厚度方向一面為包含二氧化矽之層；

第1試驗：藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射(in plane)測定，

針對防污層測定歸屬於層狀結構之波峰之積分強度(第1面內繞射積分強度)；另外，藉由掠角入射X射線繞射法中之面內繞射測定，針對防污層測定源自全氟聚醚基在面內方向上之週期排列性之波峰的積分強度(第2面內繞射積分強度)；基於所獲得之第1面內繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出第1面內繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第1積分強度比(第1面內繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【請求項3】

如請求項1或2之積層體，其中藉由下述第2試驗所測得之上述防污層之第2積分強度比為50以下；

第2試驗：藉由掠角入射X射線繞射法中之面外繞射(out-of-plane)測定，針對防污層測定歸屬於層狀結構之波峰之積分強度(面外繞射積分強度)；基於面外繞射積分強度及第2面內繞射積分強度，算出面外繞射積分強度相對於第2面內繞射積分強度之第2積分強度比(面外繞射積分強度/第2面內繞射積分強度)。

【請求項4】

如請求項3之積層體，其中上述面外繞射積分強度相對於上述第1面內繞射積分強度之第3積分強度比(面外繞射積分強度/第1面內繞射積分強度)超過220。

【請求項5】

如請求項1之積層體，其中上述防污層係具有全氟聚醚基之烷氧基矽烷化合物經由矽氧烷鍵形成於上述底塗層上。

【請求項6】

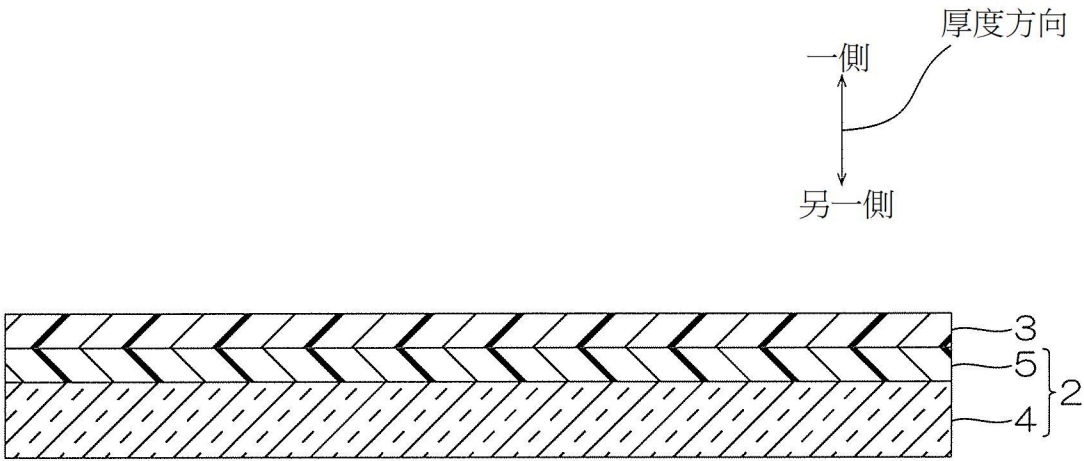
如請求項2之積層體，其中上述抗反射層包含2層以上具有互不相同

之折射率之層。

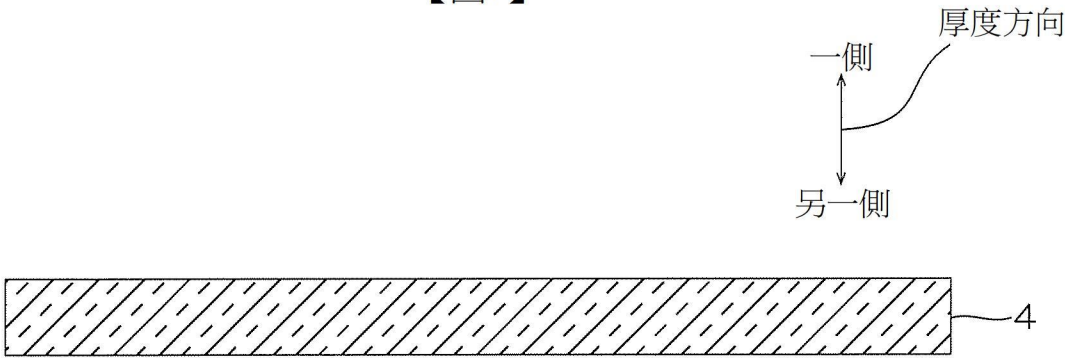
【請求項7】

如請求項6之積層體，其中上述抗反射層包含選自由金屬、金屬氧化物、及金屬氮化物所組成之群中之1種。

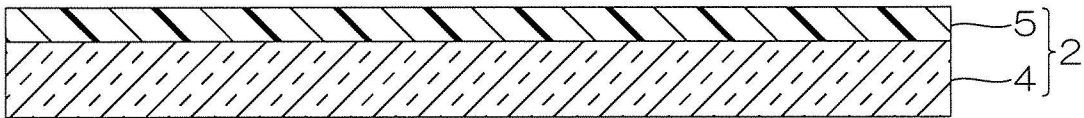
【發明圖式】



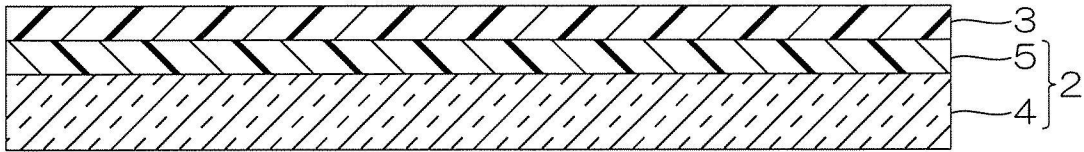
1
【圖1】



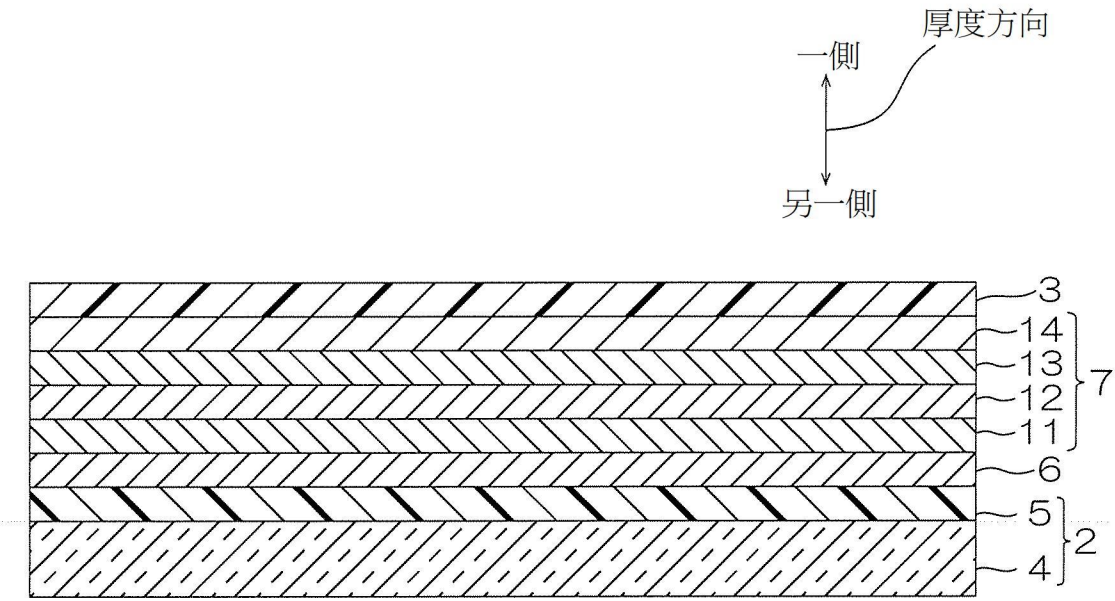
【圖2A】



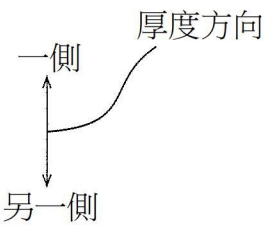
【圖2B】



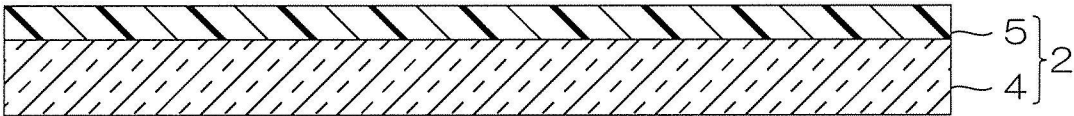
1
【圖2C】



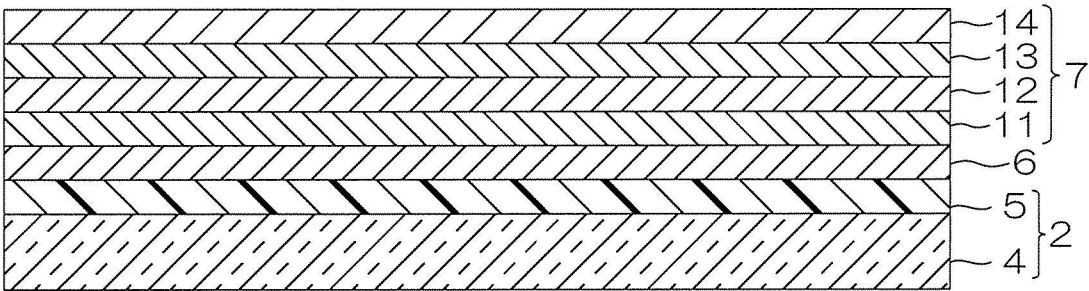
1
【圖3】



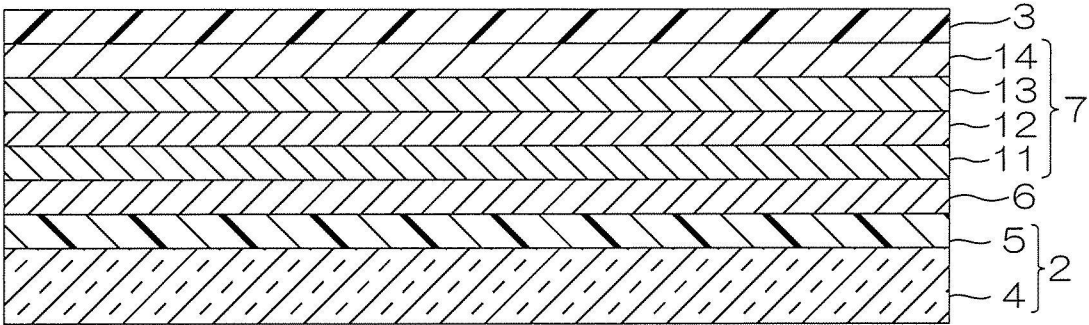
【圖4A】



【圖4B】

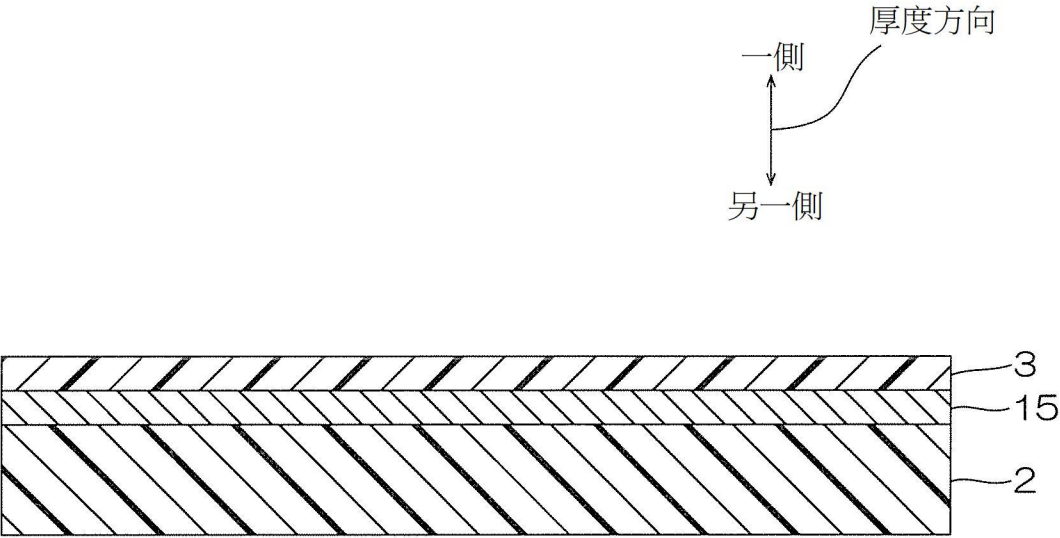


【圖4C】



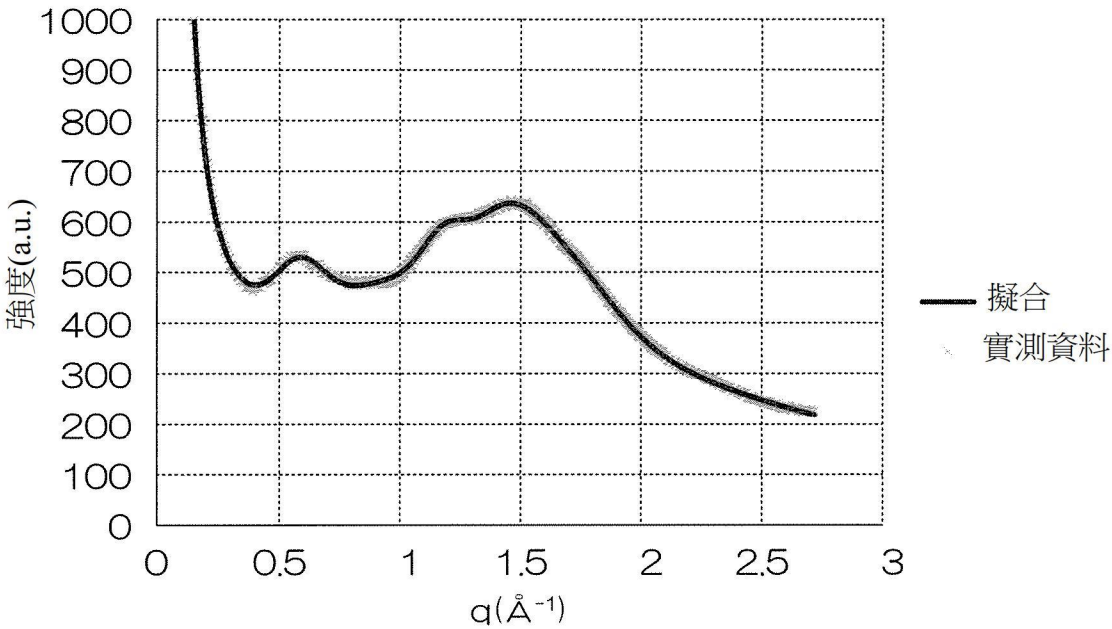
1

【圖4D】



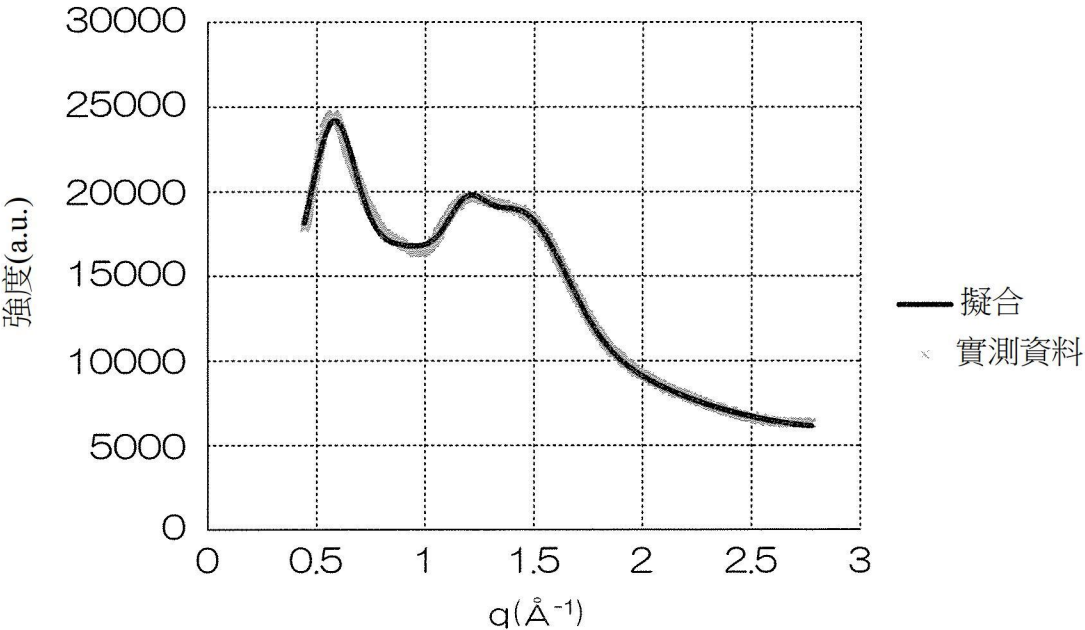
1
【圖5】

實施例2之面內繞射(in plane)測定



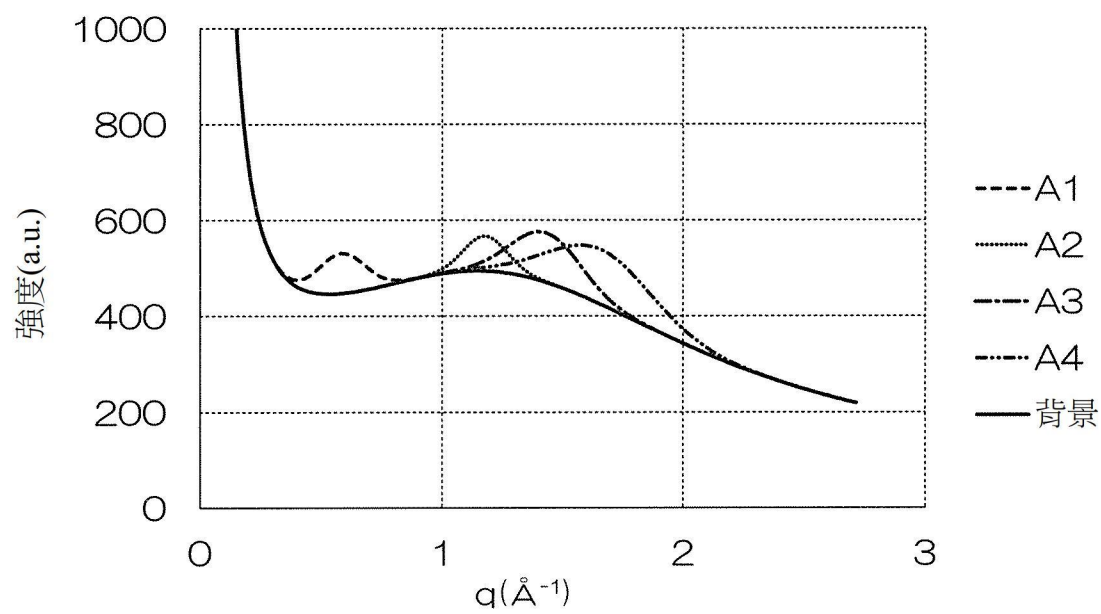
【圖6】

實施例2之面外繞射(out-of-plane)測定



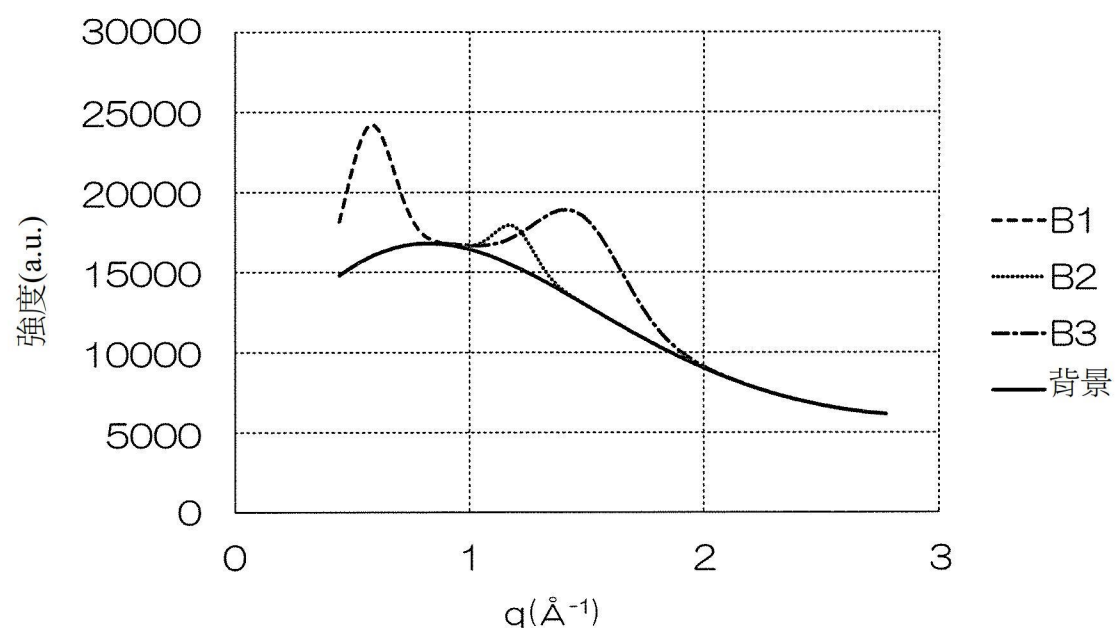
【圖7】

實施例2之面內繞射(in plane)測定(擬合)



【圖8】

實施例2之面外繞射(out-of-plane)測定(擬合)



【圖9】