



(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 I889080 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：112149512

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl. : C09D5/00 (2006.01)

G02B1/11 (2015.01)

G02B5/30 (2006.01)

(30)優先權：2019/01/10 日本

JP2019-002904

2019/03/29 日本

JP2019-067731

(71)申請人：日商大日本印刷股份有限公司(日本) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小堺達也 KOZAKAI, TATSUYA (JP)；堀尾智之 HORIO, TOMOYUKI (JP)；竹井理哲 TAKEI, MICHIAKI (JP)；渡邊治 WATANABE, OSAMU (JP)；遠藤圭介 ENDOU, KEISUKE (JP)；唯木隆伸 TADAKI, TAKANOBU (JP)；水野基央 MIZUNO, KIO (JP)；鷺尾淳司 WASHIO, ATSUSHI (JP)；岩原惠太 IWAHARA, KEITA (JP)；鈴木翔 SUZUKI, SHO (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 200700443A

TW 201303347A

CN 101796146A

CN 105143924A

CN 105848890A

JP 2016539245A

審查人員：林君燕

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 57 頁

(54)名稱

抗反射構件、與具備其之偏光板、影像顯示裝置及抗反射性物品

(57)摘要

本發明提供一種具有較低之反射率且提高耐擦傷性之抗反射構件、及具備該抗反射構件之影像顯示裝置。

本發明之抗反射構件 100 於透明基材 110 上具備低折射率層 130，該低折射率層 130 包含黏合劑樹脂及二氧化矽粒子 132、134，藉由 X 射線光電子分光法分析低折射率層 130 之表面區域而獲得的歸屬於上述二氧化矽粒子之 Si 元素之比率為 10.0 原子%以上且 18.0 原子%以下，且將上述 Si 元素之比率換算為 100 原子%時之 C 元素之比率為 180 原子%以上且 500 原子%以下。

無

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:抗反射構件

110:透明基材

120:硬塗層

130:低折射率層

132:中空二氧化矽粒子

134:非中空二氧化矽粒子

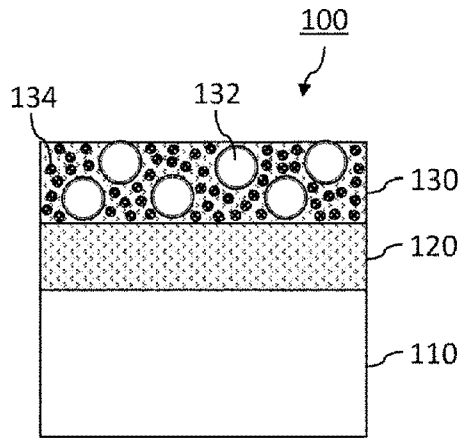


圖1



I889080

【發明摘要】

【中文發明名稱】 抗反射構件、與具備其之偏光板、影像顯示裝置及抗反射性物品

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種具有較低之反射率且提高耐擦傷性之抗反射構件、及具備該抗反射構件之影像顯示裝置。

本發明之抗反射構件100於透明基材110上具備低折射率層130，該低折射率層130包含黏合劑樹脂及二氧化矽粒子132、134，藉由X射線光電子分光法分析低折射率層130之表面區域而獲得的歸屬於上述二氧化矽粒子之Si元素之比率為10.0原子%以上且18.0原子%以下，且將上述Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率為180原子%以上且500原子%以下。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:抗反射構件

110:透明基材

120:硬塗層

130:低折射率層

132:中空二氧化矽粒子

134:非中空二氧化矽粒子

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 抗反射構件、與具備其之偏光板、影像顯示裝置及抗反射性物品

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種抗反射構件、與具備其之偏光板、影像顯示裝置及抗反射性物品。

【先前技術】

【0002】 已知於液晶顯示裝置、有機EL顯示裝置、微LED顯示裝置等顯示裝置、展示櫃等中，為了使視認性變得良好，而於裝置表面設置抗反射構件。近年來，除了電視等以外，汽車導航等車載用顯示器、平板、智慧型手機等使用者直接用手接觸畫面進行操作之觸控面板式影像顯示裝置正在普及，於該等中亦設置抗反射構件。

【0003】 作為製作抗反射構件之方法，已知有於設置於透明基材之硬塗層上藉由濺鍍法等乾式成膜積層折射率不同之無機薄膜作為抗反射層之方法、或於硬塗層上塗佈含有微粒子之樹脂形成抗反射層之方法等。一般而言，形成樹脂層之抗反射構件相較於形成無機薄膜之情形，具有如下優點：傾斜反射色相之變化較小，化學穩定性（尤其是耐鹼性）優異且經濟。另一方面，形成樹脂層之抗反射構件相較於形成無機薄膜之情形，耐擦傷性等機械特性較差，而有反射率亦變高之傾向。

【0004】 對於此種課題，例如於專利文獻1及專利文獻2中，使低折射率層含有二氧化矽等中空狀無機奈米粒子及固體狀無機奈米粒子。進而，使固體狀

無機奈米粒子偏集存在於與硬塗層之界面側，並且使中空狀無機奈米粒子偏集存在於與該界面相反之側。藉此，兼顧較高之耐刮傷性（耐擦傷性）與低反射率。

【0005】 於專利文獻3中，揭示有如下情況：藉由設為使低折射率層中之反應性二氧化矽微粒子偏集存在於硬塗層側之界面及/或與硬塗層相反之側之界面並使中空狀二氧化矽微粒子密集地填充於低折射率層中之狀態，而提高表面硬度（耐擦傷性）。

【0006】 於專利文獻4中，揭示有如下情況：於光學基材上，形成使中空二氧化矽微粒子及微細二氧化矽粒子分散於以反應性矽烷類為主成分之黏合劑中所得之抗反射膜。

先前技術文獻

專利文獻

【0007】 專利文獻1：日本特表2018-533068號公報

專利文獻2：日本特表2018-533762號公報

專利文獻3：日本專利第6011527號公報

專利文獻4：日本特開2007-078711號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0008】 然而，即便如上述專利文獻般向低折射率層中添加二氧化矽微粒子，依然存在形成有樹脂層之抗反射構件之耐鋼絲絨性有極限而相較於藉由濺鍍等公知之乾式成膜形成之無機薄膜耐擦傷性較差之課題。又，問題尤其在於存在如下情形：若對觸控面板式影像顯示裝置適用形成有樹脂層之抗反射構件，則僅用使用者之手指進行操作便會於表面出現傷痕。

【0009】 又，於如專利文獻4般使用由反應性矽烷類構成之黏合劑形成抗反射膜之情形時，問題在於無法獲得充分之耐擦傷性。

【0010】 本案發明鑒於上述課題，目的在於提供一種具有較低之反射率並且提高耐擦傷性之抗反射構件、抗反射構件、與具備其之偏光板、影像顯示裝置及抗反射性物品。

[解決課題之技術手段]

【0011】 本發明人等發現：即便僅由微細之固形物（例如砂）或僅由油分摩擦樹脂層表面時無法視認傷痕，亦會因由附著有包含固形物之油分之物品摩擦樹脂層表面而於樹脂層表面附著傷痕。上述情況例如相當於使用者用附著有化妝品及食品等所包含之油分、及大氣中所包含之砂之手指操作觸控面板式影像顯示裝置。

【0012】 本發明人等進行研究，結果發現：上述傷痕主要是因低折射率層所包含之中空二氧化矽粒子之一部分缺漏、或中空二氧化矽粒子脫落而產生。作為其原因，認為因形成於低折射率層之表面之中空二氧化矽粒子產生之凹凸較大。即，若用附著有包含砂等固形物之油分之手指摩擦低折射率層表面，則油分成為黏合劑，於固形物成分附著於手指之狀態下手指於低折射率層表面移動。此時，容易產生固形物之一部分（例如砂之尖細之部位）進入至低折射率層表面之凹部之現象、及進入至凹部之固形物與手指一起離開凹部越過凸部（中空二氧化矽粒子）之現象，認為此時較大之力施加於凸部（中空二氧化矽粒子），故而中空二氧化矽粒子損傷或脫落。又，認為位於凹部之樹脂本身亦因固形物之摩擦而受損，或因損傷導致中空二氧化矽粒子更容易脫落。

因此，本發明人等對解決上述問題之方法努力進行研究，而可獲得低折射率層表面平滑、具有低反射率、進而較高之耐擦傷性等之表面耐性優異之抗反射構件，從而完成本發明。

【0013】 為了解決上述課題，本發明提供以下之[1]至[11]。

[1]一種抗反射構件，其係於透明基材上具備低折射率層者，該低折射率層包含黏合劑樹脂及二氧化矽粒子，且藉由X射線光電子分光法分析上述低折射率層之表面區域而獲得的歸屬於上述二氧化矽粒子之Si元素之比率為10.0原子%以上且18.0原子%以下，且將上述Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率為180原子%且以上500原子%以下。

[2]如[1]之抗反射構件，其中，上述二氧化矽粒子為中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。

[3]如[2]之抗反射構件，其中，上述非中空二氧化矽粒子之平均粒徑相對於上述中空二氧化矽粒子之平均粒徑之比為0.29以下。

[4]如[2]或[3]之抗反射構件，其中，上述中空二氧化矽粒子之平均粒徑為50 nm以上100 nm以下，上述非中空二氧化矽粒子之平均粒徑為5 nm以上20 nm以下。

[5]如[2]至[4]中任一項之抗反射構件，其中，上述中空二氧化矽粒子及上述非中空二氧化矽粒子之表面由矽烷偶合劑被覆。

[6]如[1]之抗反射構件，其中，上述低折射率層之表面區域實質上不含有氟原子。

[7]如[1]至[6]中任一項之抗反射構件，其中，藉由奈米壓痕法獲得之上述低折射率層之壓痕硬度為480 MPa以上。

[8]如[1]至[7]中任一項之抗反射構件，其中，藉由奈米壓痕法獲得之上述低折射率層之回復率為80%以上。

[9]如[1]至[8]中任一項之抗反射構件，其於將上述低折射率層表面之最大高度粗糙度定義為Rz，將上述低折射率層表面之算術平均粗糙度定義為Ra時，Rz/Ra為22.0以下。

[10]一種偏光板，其係依序具有透明保護板、偏光子及透明保護板者，上述

2片透明保護板中之至少一者為[1]至[9]中任一項之抗反射構件。

[11]一種影像顯示裝置，其係於顯示元件上具有[1]至[9]中任一項之抗反射構件而成。

[12]一種抗反射性物品，其係於構件上具有[1]至[9]中任一項之抗反射構件而成。

[發明之效果]

【0014】 根據本發明，可獲得具有較低之反射率並且耐擦傷性等表面耐性優異之抗反射構件。

【圖式簡單說明】

【0015】

[圖1]係示意性地說明本發明之抗反射構件之一實施形態之剖面概略圖。

[圖2]係示意性地說明本發明之抗反射構件之另一實施形態之剖面概略圖。

[圖3]係實施例1中之低折射率層之剖面影像。

[圖4]係比較例2中之低折射率層之剖面影像。

[圖5]係比較例5中之低折射率層之剖面影像。

【實施方式】

【0016】 以下，對本發明之抗反射構件詳細地進行說明。再者，本說明書中之「AA~BB」之數值範圍之記載係指「AA以上BB以下」。

【0017】 [抗反射構件]

本發明之抗反射構件係於透明基材上具備低折射率層者，該低折射率層包含黏合劑樹脂及二氧化矽粒子，且藉由X射線光電子分光法分析上述低折射率層之表面區域而獲得的歸屬於上述二氧化矽粒子之Si元素之比率為10.0原子%以上

且18.0原子%以下，且將上述Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率為180原子%以上且500原子%以下。

上述二氧化矽粒子較佳為包含中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。

【0018】 圖1係示意性地說明本發明之抗反射構件之一實施形態之剖面概略圖。圖1之抗反射構件100係於透明基材110之一個面上依序積層硬塗層120及低折射率層130而構成。低折射率層130含有中空二氧化矽粒子132及非中空二氧化矽粒子134作為二氧化矽粒子。

【0019】 圖2係示意性地說明本發明之抗反射構件之另一實施形態之剖面概略圖。圖2之抗反射構件200係於硬塗層120與低折射率層130之間具有高折射率層140。高折射率層140含有具有高折射率之無機微粒子142。

【0020】 [抗反射構件之物性]

<光學特性>

本發明之抗反射構件之自具有低折射率層之側以光入射角5度進行測定所得之視感反射率Y值較佳為1.0%以下，更佳為0.5%以下。於本說明書中，所謂視感反射率Y值係指CIE1931標準表色系統之視感反射率Y值。視感反射率Y值可使用分光光度計（例如島津製作所公司製造；商品名「UV-3600plus」）而算出。

一般而言，藉由濺鍍法形成有4層或5層膜之抗反射構件（以下稱為「乾式抗反射構件」）之視感反射率Y值為0.5%以下。本發明之抗反射構件顯示與乾式抗反射構件相同程度之較低之反射率。

又，本發明之抗反射構件之使光入射角增加時之視感反射率之變化小於乾式抗反射構件。即，傾斜反射色相之變化較小。

【0021】 本發明之抗反射構件之JIS K7361-1：1997之全光線穿透率較佳為50%以上，更佳為80%以上，進而較佳為90%以上。全光線穿透率及下述霧度例如可由村上色彩技術研究所製造之霧度計（產品編號：HM-150）進行測定。

【0022】 本發明之抗反射構件之依據JIS K7136：2000之霧度較佳為1.0%以下，更佳為0.5%以下，進而較佳為0.2%以下。再者，於賦予防眩性之情形時，並不限於此。於重視穿透清晰性或對比度之情形時，霧度較佳為未達5.0%，於重視防眩性之情形時，霧度較佳為5～50%。

【0023】 <低折射率層表面區域之元素分析>

若藉由X射線光電子分光法（以下簡稱為「XPS」）分析本發明之抗反射構件之低折射率層之表面，則至少檢測出C元素、O元素、及Si元素。Si元素源自二氧化矽粒子（無機成分）、及矽烷偶合劑或調平劑等有機成分。C元素源自黏合劑樹脂、二氧化矽粒子之表面處理劑（矽烷偶合劑）、及添加物。但是，若考慮低折射率層內之含量，則C元素可視為實質上源自黏合劑樹脂。

【0024】 藉由XPS分析所得之本發明之低折射率層之表面區域的歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率為10.0原子%以上且18.0原子%以下，且將該Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率顯示180原子%以上且500原子%以下。再者，本發明中所謂「表面區域」係表示由X射線光電子分光法進行檢測之區域之範圍內且低折射率層中之距離與硬塗層相反之側之面深度為10 nm以內之區域。

「將Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率」可由「 $C/Si \times 100(\%)$ 」算出。以下，存在將「將Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率」簡稱為「C/Si」之情形。又，本發明中所謂所研究之Si係歸屬於二氧化矽粒子之無機之Si元素，故而於無特別記載之情形時，所謂Si亦指無機Si元素。

【0025】 低折射率層之表面區域中之上述C/Si反映低折射率層之厚度方向上之非中空二氧化矽粒子及中空二氧化矽粒子之分佈狀態。

於二氧化矽粒子偏集存在於低折射率層之與表面相反之側（硬塗層側）之情形時，表面區域中之歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率較低，C元素之比率

相對較高。於二氧化矽粒子埋沒於黏合劑樹脂中而幾乎不存在於低折射率層表面之情形時，亦有同樣之傾向。於二氧化矽粒子（尤其是中空二氧化矽粒子）不被黏合劑樹脂被覆而露出於低折射率層表面之情形時，歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率變高，C元素之比率變得相對較低。

【0026】 低折射率層之表面區域中之歸屬於二氧化矽粒子之Si元素的比率反映該表面區域中之非中空二氧化矽粒子及中空二氧化矽粒子之存在狀況。

中空二氧化矽即便較多地存在於低折射率層之表面區域，由於其為空腔，故而亦不會大幅度有助於歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率之上升，但於非中空二氧化矽較多地存在於該表面區域之情形時，歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率變高。藉由二氧化矽粒子以充分之量存在於低折射率層之表面區域，低折射率層之表面區域中歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率滿足10.0原子%以上。尤其是，藉由歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率為13.0原子%以上，非中空二氧化矽粒子以高濃度存在於表面側從而耐擦傷性提高，故而較佳。另一方面，於歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率超過18.0原子%之情形時，不僅非中空二氧化矽而且中空二氧化矽粒子亦較多地存在於表面區域而露出於表面，故而如下所述成為耐擦傷性降低之原因。

又，藉由二氧化矽粒子以充分之量存在於低折射率層之表面區域，C/Si滿足500原子%以下。若C/Si超過500原子%，則二氧化矽粒子埋沒於黏合劑樹脂，於表面區域中黏合劑樹脂變得過多，從而無法獲得充分之耐擦傷性。另一方面，若C/Si未達180原子%，則存在於表面之二氧化矽粒子之量變多，尤其是未被黏合劑樹脂被覆之中空二氧化矽粒子露出於表面而成為耐擦傷性降低之原因。若考慮耐擦傷性及充分之被覆性，則C/Si較佳為200原子%以上，更佳為250原子%以上。又，C/Si較佳為400原子%以下，更佳為350原子%以下。

【0027】 藉由將低折射率層之表面區域中之C元素之比率及Si元素之比率

設為上述範圍，可成為由適當之量之黏合劑樹脂被覆中空二氧化矽粒子並且於中空二氧化矽粒子之間隙存在有充分之量之非中空二氧化矽粒子之狀態。藉此，可獲得使低折射率層表面更平滑並且反射率低且較高之耐擦傷性等之表面耐性優異的抗反射構件。

【0028】 又，於如專利文獻4般將反應性矽烷類作為黏合劑原料形成低折射率層之情形時，C/Si成為非常小之值。即，於使用反應性矽烷類作為黏合劑原料之低折射率層與將樹脂作為黏合劑之低折射率層中，C/Si不同。於將反應性矽烷類作為黏合劑原料之低折射率層之情形時，因黏合劑成分之影響，耐擦傷性等變差。因此，可謂藉由將低折射率層之表面區域中之C/Si設為180原子%以上且500原子%以下，可獲得較高之耐擦傷性等之表面耐性優異之抗反射構件。

【0029】 再者，存在如下情形：即便低折射率層形成用塗佈液不含有氟系調平劑等含氟化合物，於形成後之低折射率層之表面亦檢測出氟。其原因在於：於成為低折射率層之基底層之硬塗層、及下述高折射率層等下層含有氟系調平劑，從而於低折射率層形成時氟系調平劑於低折射率層擴散並轉移至低折射率層表面。

於本發明之抗反射構件中，存在如下情形：較佳為即便在下層含有氟系調平劑（含氟化合物），藉由XPS亦檢測不出F元素。即，存在較佳為上述低折射率層之表面區域實質上不含有氟原子之情形。若於表面區域存在含氟化合物，則存在因加工條件產生如下情況之情形：容易於黏合劑樹脂本身產生傷痕，又，中空二氧化矽粒子容易脫落。即，於此種情形時，若於低折射率層含有含氟化合物，則成為耐擦傷性降低之原因。推測其原因在於：由於含氟化合物本身較柔軟，故而黏合劑樹脂本身之硬度降低。藉由低折射率層顯示上述元素比率，相對於黏合劑樹脂以高濃度包含二氧化矽粒子，可容易地成為抑制含氟化合物之擴散且於表面區域實質上不含有F原子之狀態。再者，於本說明書中，所謂「實

質上不含有氟原子」係指表面區域之F元素之比率為0.5原子%以下更佳為0.1原子%以下。

【0030】 本發明之抗反射構件藉由低折射率層之表面區域為上述元素比率，亦發揮具有較高之阻氣性（水蒸氣穿透率、氧氣穿透率）之效果。

【0031】 <二氧化矽粒子之分散狀態>

為了實現上述元素比率，本發明之抗反射構件之低折射率層較佳為均勻地分散有中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。所謂本發明中之所謂「均勻地分散」係表示中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子不僅均勻地分散於低折射率層之表面區域而且於剖視時亦均勻地分散於低折射率層之厚度方向。即，較佳為於低折射率層之厚度方向上進行XPS分析之情形時，歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率及C/Si於厚度方向之不同部位滿足上述範圍。例如較佳為，於將低折射率層之厚度三等分且自透明基材側依序定義為第一區域、第二區域及第三區域時，對於第一區域內之任意部位及第二區域內之任意部位，歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率及C/Si均滿足上述範圍。

【0032】 圖3係藉由穿透式電子顯微鏡（TEM）觀察本發明之實施例1之抗反射構件中之低折射率層所得的剖面影像。於本發明之低折射率層中，非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）不僅存在於低折射率層與硬塗層之界面，亦與黏合劑樹脂一併大量存在於低折射率層之表面（與硬塗層相反之側之面）。於厚度方向上排列有多個中空二氧化矽粒子。根據圖3之影像，認為非中空二氧化矽粒子於低折射率層之厚度方向上均勻地分散。又，可確認中空二氧化矽粒子自低折射率層表面之突出量較小而由黏合劑樹脂被覆。

【0033】 於圖4及圖5中，表示粒子之分散性較差之低折射率層之一例的剖面影像。

圖4係藉由穿透式電子顯微鏡觀察比較例2之抗反射構件中之低折射率層所

得之剖面影像。於圖4中，可確認非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）以密集之方式偏集存在於低折射率層與硬塗層之界面。又，可確認中空二氧化矽粒子自低折射率層表面大幅突出而不被黏合劑樹脂被覆從而露出。

圖5係藉由掃描型電子顯微鏡（SEM）觀察比較例5之抗反射構件中之低折射率層所得之剖面影像。於圖5中，可確認非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）以密集之方式偏集存在於低折射率層之表面。

【0034】 圖3～圖4之剖面影像係使用Hitachi High-Technologies公司製造之電子顯微鏡H-7650以發射電流10 μ A、加速電壓100 keV、燈絲電壓20 V之條件進行觀察而獲取。圖5之剖面影像係使用Hitachi High-Technologies公司製造之電子顯微鏡S-4800以發射電流10 μ A、加速電壓30 keV之條件進行觀察而獲取。

【0035】 <耐擦傷性>

本發明之抗反射構件之低折射率層之作為耐擦傷性之鋼絲絨耐性及油塵耐性均優異。

一般而言，作為表示抗反射構件等光學構件表面之耐擦傷性之指標，已知有鉛筆硬度。然而，鉛筆硬度係評價較硬之物質以接近點負載之應力接觸時之耐性者。另一方面，於反覆摩擦或長期使用時，經常產生因穩定地施加面負載而產生之微小之擦傷。對此種傷痕之耐性較為適當的是以與鉛筆硬度不同之指標即鋼絲絨耐性及油塵耐性進行評價。

【0036】 於本發明中，鋼絲絨耐性係一面以如下條件施加負載一面由鋼絲絨摩擦低折射率層表面之後一面改變發光部與對象物之角度一面進行觀察，設為無法以肉眼觀察到低折射率層之傷痕（傷痕為0個）時的最大負載。觀察係於螢光燈（照度：200～2000 Lx；例如Panasonic股份有限公司製造之3波長螢光燈；型號：FHF32EX-N-H）及LED照明（照度：100～8000 Lx；例如Ohm Electric股份有限公司製造；型號：LPL-48N）下分別進行，發光部與對象物之距離設為10

cm~300 cm。

鋼絲絨與對象物(低折射率層表面)接觸之面積設為0.5~1.5 cm²之範圍內。鋼絲絨與對象物接觸之面之形狀可設為圓形、三角形、多邊形等，較佳為圓形。於試驗中，於同一部位使鋼絲絨移動單程移動距離30 mm以上(1次往復之移動距離60 mm以上)。單程移動距離根據應用抗反射構件之器件之大小而適當設定。

<試驗條件>

鋼絲絨：Nihon Steel Wool股份有限公司製造；品名：BONSTAR；商品編號：
0000

移動速度：100 mm/秒

往復次數：10次

【0037】 本發明之抗反射構件之低折射率層之鋼絲絨耐性於螢光燈下較佳為750 g/cm²以上，更佳為900 g/cm²以上，進而較佳為1000 g/cm²以上，尤佳為1200 g/cm²以上。又，低折射率層之鋼絲絨耐性於LED下較佳為450 g/cm²以上，更佳為500 g/cm²以上，進而較佳為600 g/cm²以上，尤佳為700 g/cm²以上。

藉由習知之濕式法製成之抗反射構件之鋼絲絨耐性於螢光燈下為700 g/cm²以下，於LED下為200 g/cm²(最低檢查負載)以下。於市售之乾式抗反射構件(使氟系塗佈膜積層於最外層為SiO₂之5層濺鍍膜上)之情形時，鋼絲絨耐性於螢光燈下為1500 g/cm²左右，於LED下為200 g/cm²(最低檢查負載)以下。即，本發明之抗反射構件具有較藉由習知之濕式法製成之抗反射構件高之鋼絲絨耐性，於螢光燈下之評價中亦可實現與乾式抗反射構件同等優異之鋼絲絨耐性。進而，本發明之抗反射構件於LED下之評價中具有較乾式抗反射構件優異之鋼絲絨耐性。

【0038】 於本發明之抗反射構件中之低折射率層中，中空二氧化矽粒子向表面之露出量較小，而由黏合劑樹脂被覆。又，認為由於非中空二氧化矽粒子

以高濃度存在於表面區域之黏合劑樹脂中，故而黏合劑樹脂本身之硬度上升，並且由於非中空二氧化矽粒子均勻地分散於黏合劑樹脂中，故而樹脂硬化時之收縮不均得以抑制從而表面變得更平滑。又，因此可推測：由鋼絲絨對本發明之低折射率層摩擦表面時，可抑制中空二氧化矽粒子之損傷或脫落、黏合劑樹脂本身之損傷。

【0039】 所謂耐油塵試驗係判定使ISO12103-1所規定之AC粉塵及橄欖油之混合液滲入至布或擦拭布並摩擦對象物之表面時的擦過痕跡之試驗。作為AC粉塵，可使用細緻（Fine）（A2）、粗糙（Coarse）（A4）、或細緻（A2）及粗糙（A4）之混合體。於本發明中，油塵耐性係設為一面以如下條件施加負載一面藉由滲入有該混合液之布或擦拭布摩擦低折射率層表面之後無法以肉眼觀察到低折射率層之傷痕（傷痕為0個）時的最大負載。觀察係於螢光燈（照度：200～2000 Lx）及LED（照度：100～8000 Lx）下分別進行，發光部與對象物之距離設為10 cm～300 cm。

耐油塵試驗藉由將布或擦拭布安裝於金屬構件之端部並使該混合液滲入後使布或擦拭布與對象物接觸並移動而實施。金屬構件之端部與對象物（低折射率層表面）之接觸面之形狀可設為三角形、多邊形、圓形等，較佳為正方形。又，接觸面之面積較佳為0.5～1.5 cm²之範圍。於試驗中，於同一部位使布或擦拭布移動距離30 mm以上、1次往復60 mm以上。單程移動距離根據適用抗反射構件之器件之大小適當設定。

<試驗條件>

移動速度：100 mm/秒

往復次數：10次

【0040】 本發明之抗反射構件之低折射率層之油塵耐性於螢光燈下較佳為700 g/cm²以上，更佳為750 g/cm²以上，進而較佳為800 g/cm²以上，尤佳為1200

g/cm^2 以上。本發明中之抗反射構件之低折射率層之油塵耐性於LED燈下較佳為 400 g/cm^2 以上，更佳為 450 g/cm^2 以上，進而較佳為 500 g/cm^2 以上，尤佳為 900 g/cm^2 以上。

於藉由習知之濕式法製成之抗反射構件中，油塵耐性於螢光燈下為 200 g/cm^2 左右，於LED下為 100 g/cm^2 （最低檢查負載）以下。於市售之乾式抗反射構件（使氟系塗佈膜積層於最外層為 SiO_2 之5層濺鍍膜上）之情形時，於螢光燈下進行評價時之油塵耐性為 1500 g/cm^2 ，另一方面，於LED下進行評價時之油塵耐性為 100 g/cm^2 （最低檢查負載）以下。即，本發明之抗反射構件於螢光燈下及LED下之評價中相較於藉由習知之濕式法製成之抗反射構件，油塵性能均較優異。進而，本發明之抗反射構件於螢光燈下具有與習知之乾式抗反射構件同等優異之油塵耐性，進而，於LED下之評價中具有較習知之乾式抗反射構件優異之油塵耐性。

【0041】 <表面粗糙度>

為了獲得優異之表面耐性，本發明中之低折射率層較佳為平滑之表面。最大高度粗糙度 R_z 只要為 110 nm 以下即可，較佳為 100 nm 以下，進而較佳為 90 nm 以下。又，若為更平滑之表面則可獲得更優異之表面耐性，故而較佳為 70 nm 以下，更佳為 60 nm 以下。又， R_z/R_a （ R_a 為算術平均粗糙度）較佳為 22.0 以下，更佳為 18.0 以下，進而較佳為 16.0 以下，進而更佳為 12.0 以下。於本發明中， R_a 及 R_z 係將掃描探針顯微鏡SPM-9600升級套件操作說明書（SPM-9600 2016年2月；P.194-195）中所記載之2維粗糙度參數之粗糙度擴張為3維而成者。 R_a 及 R_z 以如下方式定義。

（算術平均粗糙度 R_a ）

自粗糙度曲線於其平均線之方向上僅選取基準長度（ L ），於對該選取部分之平均線之方向採取X軸且對縱倍率之方向採取Y軸，而以 $y=f(x)$ 表示粗糙度

曲線時，以如下之式求出。

[數1]

$$Ra = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

(最大高度粗糙度Rz)

最大高度粗糙度Rz係自粗糙度曲線於其平均線之方向上僅選取基準長度並於粗糙度曲線之縱倍率之方向上測定該選取部分之山頂線與谷底線之間隔所得的值。

【0042】 Rz較小係指微小區域中之因中空二氧化矽粒子產生之凸部較小。又，Rz/Ra較小係指微小區域中之因二氧化矽粒子產生之凹凸均勻且不具有相對於凹凸之平均之標高差突出之凹凸。再者，於本發明中，Ra之數值並無特別限定，Ra只要為15 nm以下即可，進而可為12 nm以下。又，為了獲得更優異之表面耐性，較佳為10 nm以下，更佳為6.5 nm以下。

藉由低折射率層顯示上述元素比率，可使充分之量之非中空二氧化矽粒子存在於中空二氧化矽粒子間之黏合劑，並且中空二氧化矽粒子以不於表面突出而被黏合劑樹脂被覆之狀態存在於表面區域，從而可抑制低折射率層之收縮不均。因此，容易滿足上述Rz及Rz/Ra之範圍。

低折射率層之表面之Rz存在根據低折射率層之加工條件而變大至90~110 nm左右之情形。此時，於Rz/Ra為上述範圍之情形時，容易獲得較佳之表面耐性。

【0043】 藉由低折射率層表面之Rz及Rz/Ra為上述範圍，可減小固形物越過低折射率層表面之凸部（因表面附近所存在之中空二氧化矽粒子而產生）時之阻力。因此，認為即便一面由伴隨著油分之AC粉塵施加負載一面進行摩擦，固形物亦於低折射率層表面平滑地移動。又，認為凹部之硬度本身亦提昇。其結果，可推測出防止中空二氧化矽粒子之破損或脫落，亦防止黏合劑樹脂本身

之損傷。

【0044】 另一方面，於低折射率層表面之Rz及Rz/Ra過小之情形時，有於製造過程中產生黏連之虞。因此，Rz較佳為30 nm以上，更佳為70 nm以上。又，Rz/Ra較佳為3.0以上，更佳為5.0以上。

【0045】 <壓痕硬度、回復率>

本發明中之低折射率層之藉由奈米壓痕法測得之壓痕硬度較佳為480 MPa以上。又，本發明中之低折射率層之藉由奈米壓痕法測得之回復率較佳為80%以上。藉由壓痕硬度及回復率滿足上述範圍，可獲得鋼絲絨耐性及油塵耐性均優異之低折射率層。

【0046】 壓痕硬度及回復率受到較低折射率層靠下層側（透明基材側）之層之影響。於本發明中，於低折射率層之下層設置硬塗層，進而於低折射率層與硬塗層之間設置高折射率層，藉此可提高壓痕硬度及回復率。

【0047】 若考慮鋼絲絨耐性及油塵耐性，則壓痕硬度較佳為500 MPa以上，更佳為550 MPa以上，進而較佳為600 MPa以上、650 MPa以上。又，壓痕硬度較佳為1000 MPa以下，更佳為950 MPa以下，進而較佳為900 MPa以下，尤佳為800 MPa以下。

【0048】 若考慮鋼絲絨耐性及油塵耐性，則回復率較佳為82%以上，更佳為83%以上，進而較佳為85%以上。

【0049】 又，壓痕硬度與回復率之積（[壓痕硬度]×[回復率]÷100）為表示低折射率層之耐擦傷性之指標。即，壓痕硬度與回復率之積越大，越表示低折射率層之耐擦傷性優異。於本發明中，該積較佳為380 MPa以上，更佳為410 MPa以上，進而較佳為460 MPa以上。又，該積較佳為1000 MPa以下，更佳為950 MPa以下，進而較佳為900 MPa以下。

【0050】 所謂本發明中之「壓痕硬度」係藉由奈米壓痕法使用表面皮膜物

性試驗機（Triboindenter TI950；HYSITRON公司製造）進行測定、解析之值。以如下條件，將三角錐（Berkovich）壓頭（材質：金剛石三角錐）壓入至低折射率層之表面而進行測定。於測定時，藉由顯微鏡觀察低折射率表面之凹凸狀態，選擇無特別缺點之儘可能平坦之部位作為測定點。

【0051】 <壓痕硬度測定條件>

- 使用壓頭：三角錐壓頭（型號：TI-0039；HYSITRON公司製造）
- 壓入條件：位移控制方式
- 最大壓入深度：30 nm
- 負載施加時間：3秒（速度：10 nm/sec）
- 保持時間：5秒
- 負載卸載時間：3秒（速度：10 nm/sec）

【0052】 所謂本發明中之「回復率」係根據藉由奈米壓痕法使用表面皮膜物性試驗機（Triboindenter TI950；HYSITRON公司製造）測定之負載-位移曲線進行解析而求出的值。

負載-位移曲線係以如下條件將三角錐（Berkovich）壓頭（材質：金剛石三角錐）壓入至低折射率層之表面而進測定。於測定時，藉由顯微鏡觀察低折射率表面之凹凸狀態，選擇無特別缺點之儘可能平坦之部位作為測定點。

<負載-位移曲線測定條件>

- 使用壓頭：三角錐壓頭（型號：TI-0039；HYSITRON公司製造）
- 壓入條件：負載控制方式
- 最大負載：30 μN
- 負載施加時間：3秒（速度：10 $\mu\text{N}/\text{sec}$ ）
- 保持時間：5秒
- 負載卸載時間：3秒（速度：10 $\mu\text{N}/\text{sec}$ ）

【0053】 根據所獲取之負載-位移曲線之資料，算出總變形工作量 W_{total} 、及彈性變形工作量 W_{elast} 。總變形工作量 W_{total} 以下式表示。

$$W_{total} = W_{elast} + W_{plast}$$

W_{plast} ：塑性變形工作量

根據 W_{total} 及 W_{elast} ，藉由下式算出回復率（彈性回復率）。

$$\text{回復率}[\%] = (W_{elast}/W_{total}) \times 100$$

【0054】 只要無特別說明，則本說明書中之光學物性、元素比率、表面粗糙度、壓痕硬度、及回復率係指16個部位之測定值之除最小值及最大值以外的14個部位之測定值之平均值。

於本說明書中，上述16個測定部位較佳為將如下16個部位設為測定之中心，該等16個部位係將測定樣品之距外緣0.5 cm之區域設為空白，對較該空白靠內側之區域劃出將縱向及橫向5等分之線時的交點之16個部位。例如，於測定樣品為四邊形之情形時，較佳為將四邊形之距外緣0.5 cm之區域設為空白，將於縱向及橫向上將較該空白靠內側之區域5等分之虛線之交點的16個部位作為中心進行測定，並以其平均值算出參數。再者，於測定樣品為圓形、橢圓形、三角形、五邊形等四邊形以外之形狀之情形時，較佳為繪製與該等形狀內切之四邊形，並對該四邊形藉由上述方法進行16個部位之測定。

【0055】 只要無特別說明，則將本說明書中之光學物性、表面粗糙度、壓痕硬度、及回復率設為以溫度 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、相對濕度40~65%測得之值。又，設為於各測定及評價開始前，將對象樣品暴露於上述環境30分鐘以上之後進行測定及評價。對於元素分析，亦設為於測定開始前將對象樣品暴露於上述環境30分鐘以上之後進行測定。

【0056】 以下，對用以獲得本發明之抗反射構件之各條件進行說明。

[透明基材]

透明基材為硬塗層及低折射率層之支持體。透明基材較佳為具有較高之光穿透性者。具體而言，較佳為依據JIS K7361-1：1997之全光線穿透率為90%以上者。

【0057】 透明基材可列舉塑膠及玻璃等。就輕量且容易製造之情況而言，透明基材更佳為由塑膠所構成。

【0058】 塑膠基材可由聚乙烯、聚丙烯等聚烯烴系樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙醇共聚物等乙烯系樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯等聚酯系樹脂、聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸乙酯等丙烯酸系樹脂、聚苯乙烯等苯乙烯系樹脂、尼龍6或尼龍66等聚醯胺系樹脂、三乙醯纖維素等纖維素系樹脂、聚碳酸酯等樹脂、聚醯亞胺系樹脂、降莖烯、二環戊二烯等自環烯烴獲得之環烯烴樹脂的1種或2種以上形成。

【0059】 塑膠基材之厚度並無特別限定。就操作性之觀點而言，塑膠基材厚度較佳為10~500 μm ，更佳為20~400 μm ，進而較佳為50~300 μm 。塑膠基材亦可為厚度超過500 μm 之板狀者。於可摺疊用等需要柔軟性之情形時，為了使抗反射構件薄膜化，塑膠基材之厚度較佳為10~40 μm 。又，於將玻璃用於被安裝抗反射構件之零件之情形時，就防止玻璃之飛散之觀點而言，塑膠基材之厚度較佳為40~100 μm 。

【0060】 [低折射率層]

低折射率層係具有較透明基材低之折射率之層。又，於已將抗反射構件裝入至影像顯示裝置之情形時，低折射率層位於與顯示元件（例如液晶顯示元件、EL顯示元件）相反之側。

低折射率層包含黏合劑樹脂、中空二氧化矽粒子、及非中空二氧化矽粒子。

【0061】 <黏合劑樹脂>

黏合劑樹脂包含熱硬化性樹脂組合物或游離輻射硬化性樹脂組合物等硬化性樹脂組合物之硬化物。其中，就耐擦傷性之觀點而言，較佳為硬化性樹脂組合物之硬化物。又，作為硬化性樹脂組合物，可列舉熱硬化性樹脂組合物、游離輻射硬化性樹脂組合物，就耐擦傷性之觀點而言，較佳為游離輻射硬化性樹脂組合物。即，作為黏合劑樹脂，最佳為包含游離輻射硬化性樹脂組合物之硬化物。

【0062】 熱硬化性樹脂組合物係至少包含熱硬化性樹脂之組合物，且係藉由加熱而硬化之樹脂組合物。

作為熱硬化性樹脂，可列舉丙烯酸樹脂、聚胺酯樹脂、酚樹脂、脲三聚氰胺樹脂、環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚矽氧樹脂等。對於熱硬化性樹脂組合物，向該等硬化性樹脂中視需要添加硬化劑。

【0063】 游離輻射硬化性樹脂組合物係包含具有游離輻射硬化性官能基之化合物（以下亦稱為「游離輻射硬化性化合物」）之組合物。作為游離輻射硬化性官能基，可列舉(甲基)丙烯酸醯基、乙烯基、烯丙基等乙烯性不飽和鍵結基、及環氧基、氧雜環丁基等。游離輻射硬化性化合物較佳為具有2個以上之游離輻射硬化性官能基。

作為游離輻射硬化性化合物，較佳為具有乙烯性不飽和鍵結基之化合物。其中，更佳為具有(甲基)丙烯酸醯基之(甲基)丙烯酸酯系化合物。

以下，將具有4個以上之乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯系化合物稱為「多官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物」。又，將具有2~3個乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯系化合物稱為「低官能性(甲基)丙烯酸酯系化合物」。

【0064】 作為(甲基)丙烯酸酯系化合物，可使用單體及低聚物中之任一者。尤其是，就抑制硬化時之收縮不均而容易地使低折射率層表面之凹凸形狀平滑化之觀點而言，游離輻射硬化性化合物進而較佳為包含低官能(甲基)丙烯酸

酯系化合物。又，游離輻射硬化性化合物中之低官能(甲基)丙烯酸酯系化合物之比率較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，進而較佳為90質量%以上，進而更佳為95質量%以上，最佳為100質量%。又，就上述抑制硬化時之收縮不均而容易地使低折射率層表面之凹凸形狀平滑化之觀點而言，低官能(甲基)丙烯酸酯系化合物較佳為具有2個乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯系化合物。

於游離輻射硬化性化合物大量地包含多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物之情形時，如下所述，藉由適當地調整溶劑之種類及乾燥條件，亦可容易地使低折射率層表面之凹凸形狀平滑化。

【0065】 作為(甲基)丙烯酸酯系化合物中之2官能(甲基)丙烯酸酯系化合物，可列舉異三聚氰酸二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚丁二醇二(甲基)丙烯酸酯等聚伸烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯、雙酚A四乙氧基二丙烯酸酯、雙酚A四丙氧基二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯等。

作為3官能(甲基)丙烯酸酯系化合物，例如可列舉三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸改質三(甲基)丙烯酸酯等。

作為4官能以上之多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物，例如可列舉新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等。

該等(甲基)丙烯酸酯系化合物亦可為以如下方式進行改質所得者。

【0066】 又，作為(甲基)丙烯酸酯系低聚物，可列舉(甲基)丙烯酸胺酯、環氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚醚(甲基)丙烯酸酯等丙烯酸酯系聚合物等。

(甲基)丙烯酸胺酯例如藉由多元醇及有機二異氰酸酯與(甲基)丙烯酸羥基酯之反應而獲得。

又，較佳之環氧(甲基)丙烯酸酯係使3官能以上之芳香族環氧樹脂、脂環族環氧樹脂、脂肪族環氧樹脂等與(甲基)丙烯酸反應所得之(甲基)丙烯酸酯、使2官能以上之芳香族環氧樹脂、脂環族環氧樹脂、脂肪族環氧樹脂等與多元酸及(甲基)丙烯酸反應所得之(甲基)丙烯酸酯、以及使2官能以上之芳香族環氧樹脂、脂環族環氧樹脂、脂肪族環氧樹脂等與酚類及(甲基)丙烯酸反應所得之(甲基)丙烯酸酯。

【0067】 又，就抑制因交聯引起之收縮不均之觀點而言，上述(甲基)丙烯酸酯系化合物亦可為使分子骨架之一部分改質者。例如，亦可使用完成藉由環氧乙烷、環氧丙烷、己內酯、異三聚氰酸、烷基、環狀烷基、芳香族、雙酚等之改質所得者。尤其是，就容易地提高與二氧化矽粒子之親和性而抑制粒子之凝集並且將C/Si設為上述範圍之觀點而言，上述(甲基)丙烯酸酯系化合物較佳為藉由環氧乙烷、環氧丙烷等環氧烷進行改質所得者。游離輻射硬化性化合物中之環氧烷改質之(甲基)丙烯酸酯系化合物之比率較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，進而較佳為90質量%以上，進而更佳為95質量%以上，最佳為100質量%。又，環氧烷改質之(甲基)丙烯酸酯系化合物較佳為低官能(甲基)丙烯酸酯系化合物，更佳為具有2個乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯系化合物。

【0068】 作為進行環氧烷改質而成之具有2個乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯系化合物，可列舉雙酚F環氧烷改質二(甲基)丙烯酸酯、雙酚A環氧烷改質二(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧烷改質二(甲基)丙烯酸酯及聚伸烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯，其中較佳為聚伸烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯。聚伸烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯中所包含之伸烷基二醇之平均重複單位較佳為3~5。又，聚伸烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯中所包含之伸烷基二醇較佳為乙二醇及/或聚乙二醇。

作為進行環氧烷改質而成之具有3個乙烯性不飽和鍵結基之(甲基)丙烯酸酯

系化合物，可列舉三羥甲基丙烷環氧烷改質三(甲基)丙烯酸酯及異三聚氰酸環氧烷改質三(甲基)丙烯酸酯。

上述游離輻射硬化性樹脂可單獨使用1種，或組合2種以上使用。

【0069】 於游離輻射硬化性樹脂為紫外線硬化性樹脂之情形時，防眩層形成塗佈液較佳為包含光聚合起始劑或光聚合促進劑等添加劑。

作為光聚合起始劑，可列舉選自苯乙酮、二苯甲酮、 α -羥烷基苯酮、米其勒酮、苯偶姻、苯偶醞二甲基縮酮、苯甲醞基苯甲酸酯、 α -醞基肟酯、 α -胺烷基苯酮、噻噸酮類等中之1種以上。

又，光聚合促進劑係可減輕因硬化時之空氣引起之聚合阻礙而加快硬化速度者，例如可列舉選自對-二甲胺基苯甲酸異戊酯、對-二甲胺基苯甲酸乙酯等中之1種以上。

【0070】 對於黏合劑樹脂，亦可進而含有抗靜電劑、抗氧化劑、界面活性劑、分散劑及紫外線吸收劑等添加劑。

對於形成黏合劑樹脂之硬化性樹脂組合物，作為添加劑，並無特別限定，較佳為包含聚矽氧系調平劑（聚矽氧系化合物）。藉由包含該聚矽氧系調平劑，可使低折射率層表面變得更平滑。進而，可使低折射率層表面之滑動性及防污性（指紋擦拭性、相對於純水及十六烷之較大之接觸角）變得良好。再者，根據加工條件，亦可使用氟系調平劑、或氟系與聚矽氧系之混合、或氟-聚矽氧系調平劑、將各者混合多種之系統。

【0071】 但是，若考慮低折射率層之耐擦傷性（耐鋼絲絨性能、及耐油塵性能），則亦存在較佳為不向形成黏合劑樹脂之硬化性樹脂組合物中添加具有游離輻射硬化性官能基之含氟低聚物及/或單體等含氟化合物之情形（尤其是需要高速之量產加工之情形）。又，於製品廢棄時等，於燃燒之情形時有產生氫氟酸之可能性，故而尤佳為作為添加劑不包含氟系調平劑（含氟化合物）。氟系調平

劑存在於聚矽氧系調平劑與黏合劑樹脂之相溶性不佳之情形等時使用之情況。

【0072】 <二氧化矽粒子>

於本發明中，低折射率層較佳為包含中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。

所謂中空二氧化矽粒子係指具有由二氧化矽所構成之外殼層、該外殼層所包圍之粒子內部為空腔且於該空腔內部包含空氣之粒子。中空二氧化矽粒子係藉由包含空氣而折射率與氣體之佔有率成正比地相較於二氧化矽原本之折射率降低的粒子。所謂非中空二氧化矽粒子係並非如中空二氧化矽粒子般內部成為空腔之粒子。非中空二氧化矽粒子例如為實心之二氧化矽粒子。

中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子之形狀並無特別限定，亦可為真球狀、旋轉橢圓體狀、及可近似於球體之多面體形狀等大致球狀等。其中，若考慮耐擦傷性，則較佳為真球狀、旋轉橢圓體狀或大致球狀。

【0073】 中空二氧化矽粒子由於內部包含空氣，故而發揮使低折射率層整體之折射率降低之作用。藉由使用空氣之比率經提高之粒徑較大之中空二氧化矽粒子，可使低折射率層之折射率進一步降低。另一方面，中空二氧化矽粒子有機械強度差之傾向。尤其是，於使用空氣之比率經提高之粒徑較大之中空二氧化矽粒子之情形時，有容易使低折射率層之耐擦傷性降低之傾向。

非中空二氧化矽粒子藉由分散於黏合劑樹脂中，而發揮使低折射率層之耐擦傷性提高之作用。

【0074】 若要使中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子以高濃度存在於黏合劑樹脂中並且使粒子於膜厚方向上均勻地分散於樹脂內，則較佳為以中空二氧化矽粒子之間接近，進而非中空粒子進入至中空二氧化矽粒子之間之方式，設定中空二氧化矽粒子之平均粒徑及非中空二氧化矽粒子之平均粒徑。具體而言，非中空二氧化矽粒子之平均粒徑相對於中空二氧化矽粒子之平均粒徑

之比較佳為0.29以下，更佳為0.20以下。又，該平均粒徑之比較佳為0.05以上。若考慮光學特性及機械強度，則中空二氧化矽粒子之平均粒徑較佳為50 nm以上且100 nm以下，更佳為60 nm以上且80 nm以下。又，若防止非中空二氧化矽粒子之凝集並且考慮分散性，則非中空二氧化矽粒子之平均粒徑較佳為5 nm以上且20 nm以下，更佳為10 nm以上且15 nm以下。

【0075】 再者，本發明中之「平均粒徑」可藉由以下(1)~(3)之作業算出。

(1) 藉由TEM或STEM拍攝包含粒子之抗反射構件之剖面。較佳為將TEM或STEM之加速電壓設為10 kv~30 kv，將倍率設為5萬~30萬倍。

(2) 自觀察影像抽選任意10個粒子，算出各粒子之粒徑。粒徑係作為2條直線之組合中之直線間距離而被測定，該2條直線之組合係如以任意平行之2條直線夾著粒子之剖面時該2條直線間距離成為最大者。

(3) 於相同樣品之不同畫面之觀察影像中，進行5次同樣之作業，從而將自合計50個量之數量平均獲得之值設為粒子之平均粒徑。

【0076】 中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子較佳為表面由矽烷偶合劑被覆。更佳為使用具有(甲基)丙烯醯基或環氧基之矽烷偶合劑。

藉由對二氧化矽粒子實施藉由矽烷偶合劑之表面處理，二氧化矽粒子與黏合劑樹脂之親和性提高，從而不易產生二氧化矽粒子之凝集。因此，二氧化矽粒子之分散容易變得均勻。

【0077】 作為矽烷偶合劑，可列舉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、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)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、3-

縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-三乙氧基矽基-N-(1,3-二甲基-亞丁基)丙基胺、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、三-(三甲氧基矽基丙基)異三聚氰酸酯、3-巰基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-異氰酸基丙基三乙氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、正丙基三甲氧基矽烷、正丙基三乙氧基矽烷、己基三甲氧基矽烷、己基三乙氧基矽烷、辛基三乙氧基矽烷、癸基三甲氧基矽烷、1,6-雙(三甲氧基矽基)己烷、三氟丙基三甲氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷及乙烯基三乙氧基矽烷等。尤佳為使用選自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、及3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷中之1種以上。

【0078】 中空二氧化矽粒子之含量越多，則中空二氧化矽粒子相對於黏合劑樹脂之填充率越高，從而低折射率層之折射率降低。另一方面，若中空二氧化矽粒子相對於黏合劑樹脂之含量過多，則自黏合劑樹脂露出之中空二氧化矽粒子增加，並且將粒子間結合之黏合劑樹脂變少。因此，中空二氧化矽粒子容易損傷或脫落，從而有低折射率層之耐擦傷性等機械強度降低之傾向。因此，中空二氧化矽粒子之含量較佳為相對於黏合劑樹脂100質量份為100質量份以上，更佳為150質量份以上。又，中空二氧化矽粒子之含量相對於黏合劑樹脂100質量份較佳為400質量份以下，更佳為300質量份以下。

【0079】 若非中空二氧化矽粒子之含量較少，則存在即便非中空二氧化矽粒子存在於低折射率層之表面亦不對硬度上升產生影響之情況。又，若大量含有非中空二氧化矽粒子，則可減小因黏合劑樹脂之聚合引起之收縮不均之影響，而減小於樹脂硬化後產生於低折射率層表面之凹凸。另一方面，若非中空

二氧化矽粒子之含量過多，則非中空二氧化矽凝集，故而產生黏合劑樹脂之收縮不均，表面之凹凸變大。非中空二氧化矽粒子之含量較佳為相對於黏合劑樹脂100質量份為90質量份以上，更佳為100質量份以上。又，非中空二氧化矽粒子之含量較佳為相對於黏合劑樹脂100質量份為200質量份以下，更佳為150質量份以下。

【0080】 藉由以上述比率相對於黏合劑樹脂含有中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子，即便在硬塗層或高折射率層中含有氟系調平劑等含氟化合物，亦於低折射率層表面檢測不出含氟化合物。推測其原因在於：藉由二氧化矽粒子以高濃度均勻地分散於黏合劑樹脂中，二氧化矽粒子阻礙氟系調平劑之擴散。

【0081】 又，藉由以上述比率對黏合劑樹脂添加中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子，可提高抗反射構件本身之阻氣性。推測其原因在於：藉由二氧化矽粒子以高填充率均勻地分散，阻礙氣體等之穿透。

又，存在於防曬霜及護手霜等化妝品中含有揮發性較低之低分子聚合物之情形。藉由使低折射率層之阻隔性變得良好，可抑制低分子聚合物滲透至低折射率層之內部。因此，可抑制因低分子聚合物長期殘存於低折射率層內而引起之不良情況（例如外觀異常）。

【0082】 低折射率層之厚度只要為50 nm以上（中空二氧化矽之平均粒徑以上）便無特別限定，較佳為80~120 nm，更佳為85~110 nm，進而較佳為90~105 nm。

低折射率層之折射率較佳為1.40以下，更佳為1.35以下。藉由將低折射率層之折射率設為1.40以下，可抑制低折射率層表面之反射率變高，而容易地使視認性變得良好。低折射率層之折射率之下限為1.10左右。

再者，於本說明書中，折射率係指波長589.3 nm之折射率。

【0083】 [硬塗層]

於透明基材由塑膠所構成之情形時，較佳為於低折射率層與透明基材之間設置硬塗層。藉由設置硬塗層，可提高上述壓痕硬度及回復率。

硬塗層包含熱硬化性樹脂組合物或游離輻射硬化性樹脂組合物等硬化性樹脂組合物之硬化物。作為硬化性樹脂，可使用與低折射率層用之硬化性樹脂相同者。

【0084】 於游離輻射硬化性化合物為紫外線硬化性化合物之情形時，游離輻射硬化性組合物較佳為包含光聚合起始劑或光聚合促進劑等添加劑。作為光聚合起始劑及光聚合促進劑，可使用與低折射率層用之材料相同者。

【0085】 硬塗層較佳為進而包含調平劑作為添加劑。藉由添加調平劑，可均勻地形成作為硬塗層之塗敷膜。作為調平劑，可使用氟系調平劑、聚矽氧系調平劑、氟-聚矽氧系調平劑、各者之混合系統等。於本發明中，即便在硬塗層中含有氟系調平劑，亦可藉由低折射率層之二氧化矽粒子阻礙氟系調平劑之擴散，從而容易地抑制氟系調平劑轉移至低折射率層表面。

又，硬塗層亦可進而含有抗靜電劑、抗氧化劑、界面活性劑、分散劑及紫外線吸收劑等添加劑。

【0086】 硬塗層之厚度較佳為 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ ，更佳為 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$ ，進而較佳為 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 。藉由將硬塗層之厚度設為上述範圍，可容易地使耐擦傷性變得良好並且抑制裁斷等加工時之龜裂之產生。

【0087】 硬塗層之折射率較佳為於1.45以上且1.70以下之範圍內進行調整。

又，於抗反射構件具有下述高折射率層之情形時，硬塗層之折射率較佳為低於高折射率層之折射率，更佳為 $1.50 \sim 1.65$ ，進而較佳為 $1.55 \sim 1.60$ 。若硬塗層之折射率處於此種範圍，則硬塗層具有作為中折射率層之作用，可藉由硬塗

層（中折射率層）、高折射率層及低折射率層之3層產生干擾作用，故而可更加降低反射率。

又，於硬塗層與被接著體之間具有其他層（光穿透性基材、或構成樹脂層之其他層）之情形時，就抑制干擾條紋之觀點而言，較佳為減小該其他層之折射率與硬塗層之折射率之差。

於本說明書中，折射率例如可藉由利用反射光度計測得之反射光譜與根據使用菲涅耳係數之多層薄膜之光學模型算出之反射光譜之擬合而算出。

【0088】 作為對硬塗層賦予作為中折射率層之作用之手段，可列舉向硬塗層塗佈液中摻合折射率較高之樹脂之手段、及摻合折射率較高之粒子之手段。

作為折射率較高之樹脂，可列舉將含有硫、磷、溴之基或芳香環等導入至上述熱硬化性樹脂或游離輻射硬化性化合物所得者。作為折射率較高之粒子，可列舉與用於下述高折射率層之高折射率粒子相同者。

【0089】 [高折射率層]

高折射率層係具有較硬塗層高之折射率層之層。包含高折射率粒子及黏合劑樹脂。

【0090】 高折射率層包含熱硬化性樹脂組合物或游離輻射硬化性樹脂組合物等硬化性樹脂組合物之硬化物作為黏合劑樹脂。作為硬化性樹脂組合物，可使用與以低折射率層例示者相同者，較佳為游離輻射硬化性樹脂組合物。

【0091】 於游離輻射硬化性化合物為紫外線硬化性化合物之情形時，游離輻射硬化性組合物較佳為包含光聚合起始劑或光聚合促進劑等添加劑。作為光聚合起始劑及光聚合促進劑，可使用與低折射率層用之材料相同者。

【0092】 高折射率層較佳為進而包含調平劑作為添加劑。藉由添加調平劑，可均勻地形成作為高折射率層之塗敷膜。作為調平劑，可使用氟系調平劑、聚矽氧系調平劑、氟-聚矽氧系調平劑、各者之混合系統等。於本發明中，即便

在高折射率層中含有氟系調平劑，亦可藉由低折射率層之二氧化矽粒子阻礙氟系調平劑之擴散，從而容易地抑制氟系調平劑轉移至低折射率層表面。

又，高折射率層亦可進而含有抗靜電劑、抗氧化劑、界面活性劑、分散劑及紫外線吸收劑等添加劑。

【0093】 作為高折射率粒子，可列舉五氧化錒、氧化鋅、氧化鈦、氧化銻、摻錫氧化銻、摻銻氧化錫、氧化釷及氧化鋇等。

高折射率粒子之平均粒徑較佳為5 nm以上且200 nm以下，更佳為5 nm以上且100 nm以下，進而較佳為10 nm以上且80 nm以下。

【0094】 就塗膜之高折射率化及塗膜強度之平衡之觀點而言，高折射率粒子之含量較佳為相對於黏合劑樹脂100質量份為100質量份以上且2500質量份以下，更佳為300質量份以上且2200質量份以下，進而較佳為500質量份以上且2000質量份以下。

【0095】 尤其是，藉由設置使氧化鋇、五氧化錒、氧化鈦等高硬度粒子作為高折射率粒子以高濃度分散於黏合劑樹脂中所得之高折射率層，可提高低折射率層之壓痕硬度及回復率。若考慮提高低折射率層之壓痕硬度及回復率，則高折射率粒子之含量較佳為1000質量份以上且2000質量份以下，更佳為1500質量份以上且2000質量份以下。

【0096】 高折射率層之折射率較佳為1.55以上且1.85以下，更佳為1.56以上且1.75以下。

又，高折射率層之厚度較佳為200 nm以下，更佳為50 nm以上且180 nm以下。

【0097】 [抗反射構件之製造方法]

本發明之抗反射構件之硬塗層、低折射率層及高折射率層可藉由將包含構成各層之成分之塗佈液於透明基材上塗佈、乾燥、硬化之濕式法、及藉由轉印利用濕式法形成於基材上之各層之轉印法等而形成。塗佈液包含溶劑、構成各

層之固形物成分、及聚合起始劑等添加物。

【0098】 藉由濕式法形成之情形時，首先，於透明基材上塗佈低折射率層形成用塗佈液並使之乾燥、硬化而形成低折射率層。於設置硬塗層之情形時，於透明基材上塗佈硬塗層形成用塗佈液並使之乾燥、硬化而形成硬塗層，其後，與上述同樣地形成低折射率層。於設置硬塗層及高折射率層之情形時，於硬塗層上塗佈高折射率層形成用塗佈液並使之乾燥、硬化而形成硬塗層及高折射率層，其後，與上述同樣地形成低折射率層。再者，亦可為硬塗層及高折射率層設為半硬化之狀態（未完全硬化之狀態）並於低折射率層形成時完全硬化之製程。

【0099】 對於低折射率層形成塗佈液，通常為了調節黏度或者使各成分可溶解或分散而使用溶劑。

溶劑例如可例示酮類（丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、環己酮等）、醚類（二噁烷、四氫呋喃等）、脂肪族烴類（己烷等）、脂環式烴類（環己烷等）、芳香族烴類（甲苯、二甲苯等）、鹵化碳類（二氯甲烷、二氯乙烷等）、酯類（乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等）、醇類（丁醇、環己醇等）、溶纖劑類（甲基溶纖劑、乙基溶纖劑等）、乙酸溶纖劑類、亞砷類（二甲基亞砷等）、二醇醚類（乙酸1-甲氧基-2-丙酯等）、醯胺類（二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺等）等，亦可為該等之混合物。

【0100】 於溶劑之揮發過快之情形時，於低折射率層形成用塗佈液之乾燥時溶劑激烈地對流。因此，即便塗佈液中之二氧化矽粒子為均勻分散之狀態，亦會因乾燥時之溶劑之激烈之對流而容易破壞均勻分散之狀態。因此，作為溶劑，較佳為包含蒸發速度較慢者。具體而言，較佳為包含相對蒸發速度（將正乙酸丁酯之蒸發速度設為100時之相對蒸發速度）為70以下之溶劑，更佳為包含相對蒸發速度為30~60之溶劑。又，相對蒸發速度為70以下之溶劑較佳為所有

溶劑之10~50質量%，更佳為20~40質量%。

若列舉蒸發速度較慢之溶劑之相對蒸發速度之例，則異丁醇為64，1-丁醇為47，乙酸1-甲氧基-2-丙酯為44，乙基溶纖劑為38，環己酮為32。

再者，溶劑之殘留成分（蒸發速度較慢之溶劑以外之溶劑）較佳為樹脂之溶解性優異者。又，溶劑之殘留成分較佳為相對蒸發速度為100以上者。

【0101】 又，為了抑制乾燥時之溶劑之對流而使二氧化矽粒子之分散性變得良好，低折射率層形成時之乾燥溫度較佳為儘可能低。乾燥溫度可考慮溶劑之種類、二氧化矽粒子之分散性、生產速度等而適當設定。

【0102】 作為使各層硬化之手段，可採用照射紫外線或電子束等游離輻射之方法、或藉由加熱硬化之方法。若考慮生產性等，則較佳為採用藉由游離輻射之硬化。

【0103】 [抗反射構件之大小、形狀等]

抗反射構件可為切割為特定大小之葉片狀之形態，亦可為將長條片捲取為滾筒狀之滾筒狀之形態。又，葉片之大小並無特別限定，最大直徑為2~500英寸左右。所謂「最大直徑」係指將抗反射構件之任意2點連結時之最大長度。例如，於抗反射構件為長方形之情形時，該區域之對角線成為最大直徑。又，與抗反射構件為圓形之情形時，直徑成為最大直徑。

滾筒狀之寬度及長度並無特別限定，一般而言，寬度為500~3000 mm，長度為100~5000 m左右。滾筒狀之形態之抗反射構件可根據影像顯示裝置等之大小切割為葉片狀而使用。於切割時，較佳為將物性不穩定之滾筒端部除外。

又，葉片之形狀亦無特別限定，例如可為多邊形（三角形、四邊形、五邊形等）或圓形，亦可為隨機之不定形狀。更具體而言，於抗反射構件為四邊形狀之情形時，縱橫比只要作為顯示畫面不存在問題則無特別限定。例如，可列舉橫：縱=1：1、4：3、16：10、16：9、2：1等。

【0104】 [偏光板]

本發明之偏光板係依序具有透明保護板、偏光子及透明保護板者，上述2片透明保護板中之至少一者為上述抗反射構件。

【0105】 於僅將2片透明保護板中之一者設為上述抗反射構件之情形時，作為另一透明保護板，例如可列舉與以上述透明基材例示者相同者。

【0106】 作為偏光子，例如可列舉藉由碘等染色並延伸之聚乙烯醇膜、聚乙烯醇縮甲醛膜、聚乙烯醇縮乙醛膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等片型偏光子、由平行地排列之多個金屬線所構成之線柵型偏光子、塗佈有溶致型液晶或二色性賓主型材料之塗佈型偏光子、多層薄膜型偏光子等。再者，該等偏光子亦可為具備反射不穿透之偏光成分之功能之反射型偏光子。

【0107】 [影像顯示裝置]

本發明之影像顯示裝置係於顯示元件上具有上述抗反射構件而成者。於此情形時，以透明基材位於顯示元件側，低折射率層位於影像顯示裝置之使用者側之方式，配置抗反射構件。顯示元件與抗反射構件較佳為介隔接著劑層而積層。

作為顯示元件，可列舉液晶顯示元件、EL顯示元件、電漿顯示元件、電子紙元件等。

【0108】 藉由本發明之影像顯示裝置具備上述抗反射構件，成為反射率極低而視認性優異並且不僅鋼絲絨耐性優異油塵耐性亦優異者。

【0109】 [抗反射性物品]

本發明之抗反射性物品係於構件上具有上述抗反射構件而成者。於此情形時，以透明基材位於構件側，低折射率層位於物品之使用者側之方式，配置抗反射構件。構件與抗反射構件較佳為介隔接著劑層而積層。

【0110】 作為構件，可列舉儀錶板、鐘錶、展示櫃、櫥窗及窗。即，本發

明之物品可列舉以低反射構件之脫模層朝向正面之方式配置而成的儀錶板、鐘錶、展示櫃、櫥窗及窗。再者，構件可透明亦可不透明，色調亦無特別限定。

實施例

【0111】 以下，列舉實施例及比較例對本發明具體地進行說明。再者，本發明並不限定於實施例所記載之形態。

【0112】 1.評價、測定

對實施例及比較例中所獲得之抗反射構件進行以下測定及評價。將結果示於表1及表2。再者，只要無特別記載，及只要試驗不於特定環境下進行，則各測定及評價時之環境設為溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度40~65%，於各測定及評價開始前，將對象樣品暴露於上述環境30分鐘以上之後進行測定及評價。

【0113】 1-1.反射率（視感反射率Y值）

製作樣品（5 cm×5 cm），該樣品係於實施例及比較例之抗反射構件之透明基材側介隔厚度25 μm 之透明黏著劑層（Panac公司製造；商品名：Panaclean PD-S1）貼合黑色板（Kuraray公司製造；商品名：Comoglas DFA2CG 502K（黑）系；厚度2 mm）而成。

於將相對於抗反射構件之低折射率層表面之垂直方向設為0度時，將光自5度之方向入射至樣品，並基於該入射光之單向反射光測定樣品之反射率（視感反射率Y值）。

關於反射率，求出表示視感反射率之值作為反射率，該值係使用分光反射率測定器（島津製作所公司製造；商品名：UV-2450），以視野角2度、C光源、波長範圍380~780 nm之條件進行測定，其後，藉由換算為人以眼睛感受之亮度之軟體（裝置內置UVPC彩色測定 版本3.12）而算出。對於各樣品，將14個部位之反射率之平均值設為各樣品之反射率。

【0114】 1-2.XPS分析

自實施例及比較例之抗反射構件切取測定用片。使用X射線光電子分光分析裝置，以如下所記載之條件測定各測定用片之低折射率層表面之C1s軌道、O1s軌道、Si2p軌道、及F1s軌道之X射線光電子光譜。對各X射線光電子光譜進行峰分離，求出C元素、O元素、F元素及Si元素之比率。又，根據Si2p軌道之X射線光電子光譜，對無機成分（二氧化矽）與有機成分（聚矽氧）進行峰分離，求出歸屬於二氧化矽粒子（中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子）之Si元素之比率（表中之「無機Si」）。對各樣品於14個部位進行測定，進而以樣品數 $n=2$ 進行分析。將其平均設為各實施例及比較例之元素比率。又，根據所獲得之元素比率，算出將上述所求出之歸屬於二氧化矽粒子之Si元素之比率換算為100原子%時的C元素之比率（C/Si）。再者，於表1及表2中，將O元素等除源自無機成分之Si元素（無機Si元素）、C元素及F元素以外之元素設為「其他元素」，並記載該元素比率之合計。

<測定>

裝置：Kratos製造之AXIS-NOVA

X射線源：AlK α

X射線輸出：150 W

發射電流：10 mA

加速電壓：15 kv

測定區域：300×700 μm

【0115】 1-3.表面粗糙度

使用島津製作所製造之原子力顯微鏡（Atomic Force Microscope；AFM）SPM-9600，於軟體SPM管理器中之在線（On-Line）（測定）模式時，使用1-1之測定中製成之實施例及比較例之樣品，測定低折射率層表面之形狀。下述表示測定條件。其後，使用離線（Off-Line）（解析）模式，實施傾斜修正處理，而

獲得將高度0 nm設為黑色將高度100 nm以上設為白色之情形時之階調影像。再者，將測定範圍內最低之地點設為「高度0 nm」。對所獲得之AFM影像進行解析，而獲得各樣品之Rz（最大高度粗糙度）及Ra（算術平均粗糙度）。對各樣品評價14個部位之Rz及Rz/Ra之平均值。

< AFM測定條件 >

測定模式：相位

掃描範圍：5 μm \times 5 μm

掃描速度：0.8~1 Hz

像素數：512 \times 512

使用之懸臂：Nanoworld公司製造之NCHR（共振頻率：320 kHz；彈簧常數42 N/m）

< AFM解析條件 >

傾斜修正：直線擬合

【0116】 1-4.耐鋼絲絨試驗

將1-1中所評價之抗反射構件以低折射率層為上表面貼合於學振磨耗試驗機（Tester Sangyo股份有限公司製造；商品名「AB-301」）基台。設置鋼絲絨#0000（Nihon Steel Wool股份有限公司製造；商品名「BONSTAR B-204」）使之與低折射率層表面接觸，並以移動速度100 mm/秒、1次往復之移動距離200 mm（單程移動距離100 mm），一面施加負載一面使鋼絲絨往復10次。鋼絲絨與低折射率層之接觸面積設為1 cm^2 。再者，只要無特別記載，則將試驗環境設為溫度 $23\pm 1^\circ\text{C}$ 、相對濕度 $50\pm 5\%$ 。上述BONSTAR B-204係橫約390 mm、縱約75 mm、厚度約110 mm之業務用尺寸。自其撕取適量（若切斷則鋼絲絨纖維之剖面突出故而不藉由刀切斷），並均勻地捲曲至不存在特異之鋼絲絨突出部之狀態。而且，設定為於施加負載1000 g之情形時，於接觸面積為1 cm^2 時鋼絲絨之厚度成為20 mm。

其後，對各抗反射構件，於螢光燈下（Panasonic股份有限公司製造之3波長螢光燈；型號：FHF32EX-N-H；樣品上之照度為800~1200 Lx；觀察距離30 cm）、及LED照明下（GENTOS股份有限公司製造之LED燈；型號：TX-850Re；樣品上之照度為4000~6000 Lx；觀察距離30 cm）以肉眼進行觀察而評價傷痕之數量。鋼絲絨耐性係由試驗後觀察不到傷痕（0個）時之每單位面積之最大負載（ g/cm^2 ）表示。對實施例及比較例，分別以 $n=2$ 進行試驗，將其平均設為各實施例及比較例之鋼絲絨耐性。

【0117】 1-5.耐油塵試驗

調製將AC粉塵（ISO12103-1、A2（細緻））與橄欖油（CAS No.8001-25-0）以1/1（重量比）混合而成之試驗液。

將擦拭布（AS ONE股份有限公司製造；商品名「ASPURE PROPREA II」）摺疊成8層，藉由橡皮圈牢固地安裝於棒狀之金屬構件（棒狀端部面之形狀為1 cm×1 cm之正方形）之前端。使棒狀之金屬構件之安裝有擦拭布之側浸漬於上述試驗液，對於擦拭布，使上述試驗液5 g遍佈地包含於端部面，而獲得擦拭用之棒狀金屬構件。

將實施例及比較例之抗反射構件以低折射率層成為上表面之方式貼合於試驗台。將砝碼安裝於上述擦拭用之棒狀金屬構件，使該棒狀金屬構件之擦拭布側與低折射率層表面接觸，並以移動速度100 mm/秒、1次往復之移動距離200 mm（單程移動距離100 mm），使砝碼往復10次。擦拭布與低折射率層之接觸面積係與棒狀之金屬構件之端部面之面積大致相等之約1 cm^2 。再者，只要無特別記載，則將試驗環境設為溫度 $23\pm 1^\circ\text{C}$ 、相對濕度 $50\pm 5\%$ 。

其後，對實施例及比較例之抗反射構件，於螢光燈下（Panasonic股份有限公司製造之3波長螢光燈；型號：FHF32EX-N-H；樣品上之照度為800~1200 Lx；觀察距離30 cm）、及LED照明下（GENTOS股份有限公司製造之LED燈；型號：

TX-850Re；樣品上之照度為4000～6000 Lx；觀察距離30 cm），以肉眼進行觀察而評價傷痕之數量。負載設為砝碼之重量，由試驗後觀察不到傷痕（0個）時之每單位面積之最大負載（ g/cm^2 ）表示油塵耐性。對實施例及比較例，分別以 $n=2$ 進行試驗，將其平均設為各實施例及比較例之油塵耐性。

【0118】 1-6.防污性（指紋擦拭性）

將指腹壓抵於實施例及比較例之抗反射構件之低折射率層表面，使指紋附著。其後，使用不織布（旭化成公司製造；商品名：BEMCOT），拭取所附著之指紋，評價至指紋之痕跡消失為止之次數。將藉由3次以內之拭取指紋消失者設為「A」，將藉由4～7次之拭取指紋消失者設為「B」，將即便拭取7次亦能觀察到指紋者設為「C」。

【0119】 1-7.壓痕硬度

對實施例1、6、8及比較例1、3～4之抗反射構件之低折射率層，使用Hysitron公司製造之TriboIndenter TI950，以下述條件計測負載-位移曲線。使用裝置附屬之解析軟體（TRIBOSCAN），根據所獲得之負載-位移曲線獲取壓痕硬度。對各樣品於16個部位進行測定，進而以樣品數 $n=2$ 進行分析。將所獲得之數值之平均設為各實施例及比較例之壓痕硬度。

【0120】 <壓痕硬度測定條件>

- 使用壓頭：三角錐壓頭（TI-0039）
- 壓入條件：位移控制方式
- 最大壓入深度：30 nm
- 負載施加時間：3秒（速度：10 nm/sec）
- 保持時間：5秒
- 負載卸載時間：3秒（速度：10 nm/sec）
- 壓入速度：10 nm/sec

【0121】 1-8.回復率

對實施例1、6、8及比較例1、3~4之抗反射構件之低折射率層，使用Hysitron公司製造之TriboIndenter TI950，以下述條件計測負載-位移曲線。根據所獲得之負載-位移曲線算出回復率。對各樣品於16個部位進行測定，進而以樣品數 $n=2$ 進行分析。將所獲得之數值之平均設為各實施例及比較例之回復率。

【0122】 <回復率測定條件>

- 使用壓頭：三角錐壓頭（TI-0039）
- 壓入條件：負載控制方式
- 最大負載：30 μN
- 負載施加時間：3秒（速度：10 $\mu\text{N}/\text{sec}$ ）
- 保持時間：5秒
- 負載卸載時間：3秒（速度：10 $\mu\text{N}/\text{sec}$ ）

【0123】 2.塗佈液之製備

製作下述配方之硬塗層形成用塗佈液。

<硬塗層形成用塗佈液1>

- 含紫外線硬化型丙烯酸酯之組合物（日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」；固形物成分100%） 22質量份
- 含紫外線硬化型丙烯酸酯之組合物（第一工業製藥股份有限公司製造；商品名「New Frontier R-1403MB」；固形物成分80%） 17質量份
- 氟系調平劑（DIC股份有限公司製造；商品名「MEGAFAC F-568」） 1質量份
- 光聚合起始劑（IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad184」） 1質量份
- 甲基異丁基酮 15質量份
- 甲基乙基酮 44質量份

【0124】 <硬塗層形成用塗佈液2>

- 反應性二氧化矽微粒子（JSR股份有限公司製造之「Z7837」；固形物成分50%；含有反應性二氧化矽微粒子60%之製品） 10質量份
- 丙烯酸胺酯（三菱化學股份有限公司製造之「UV1700B」） 5.7質量份
- 光聚合起始劑（IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad184」） 1質量份
- 氟系調平劑（DIC股份有限公司製造；商品名「MEGAFAC F-568」）
1質量份
- 甲基乙基酮 3.3質量份
- 甲基異丁基酮 2.3質量份

【0125】 製作下述配方之高折射率層形成用塗佈液。

<高折射率層形成用塗佈液1>

- PETA（日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」；固形物成分100%） 0.15質量份
- 高折射率粒子（日本觸媒股份有限公司製造；商品名「ZIRCOSTAR」；固形物成分70%） 4.5質量份
- 氟系調平劑（DIC股份有限公司製造；商品名「MEGAFAC F251」） 0.01質量份
- 光聚合起始劑（IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad127」） 0.14 質量份
- 甲基異丁基酮 47.6質量份
- 丙二醇單甲醚 47.6質量份

【0126】 <高折射率層形成用塗佈液2>

- PETA（日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」；固形物成分100%） 0.68質量份

- 高折射率粒子（日揮觸媒化成股份有限公司製造；商品名「ELCOM V-4564」（含五氧化錒粒子）；固形物成分40.5%） 6.71質量份
- 氟系調平劑（DIC股份有限公司製造；商品名「MEGAFAC F251」） 2.03質量份
- 光聚合起始劑（IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad127」） 0.05 質量份
- 甲基異丁基酮 46.3質量份
- 丙二醇單甲醚 44.23質量份

【0127】 <高折射率層形成用塗佈液3>

- ITO微粒子之乙醇分散液（固形物成分20.5 wt%） 20質量份
- PETA（日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」；固形物成分100%） 1質量份
- ITO分散助劑（磷酸酯系） 0.1質量份
- 光聚合起始劑（IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad184」） 0.2質量份
- 乙醇（以成為固形物成分濃度4質量%之方式，調整添加量）

【0128】 製作下述配方之低折射率層形成用塗佈液。

<低折射率層形成用塗佈液1>

使用以下者作為中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。表1及表2係以質量份表示將黏合劑樹脂（固形物成分）設為100質量份時之中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）之摻含量（固形物成分）。

(1) 中空二氧化矽粒子

藉由固形物成分20質量%之分散液、及具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理；平均粒徑75 nm

(2) 非中空二氧化矽粒子

藉由固形物成分40質量%之實心二氧化矽粒子分散液、及具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理；平均粒徑7 nm或12.5 nm

【0129】 作為黏合劑樹脂，使用以下者。表1及表2表示固形物成分之比率。

(3) 黏合劑樹脂

• TEGDA：聚乙二醇(n=4)二丙烯酸酯（2官能丙烯酸酯）；東亞合成公司製造；商品名「M-240」

• PETA：新戊四醇(三/四)丙烯酸酯；日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」

• DPHA：二新戊四醇(六/五)丙烯酸酯；日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD DPHA」

• 含氟化合物：包含具有(甲基)丙烯醯基、具有反應性之矽烷單位、及全氟聚醚基之矽烷單位之含氟化合物；固形物成分20質量%；溶劑：甲基異丁基酮；信越化學工業股份有限公司製造；商品名「X-71-1203M」

【0130】 作為光聚合起始劑及調平劑，使用以下者。表1及表2表示將黏合劑樹脂（固形物成分）設為100質量份時之固形物成分之比率。

(4) 光聚合起始劑

IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad127」 4.3質量份

(5) 調平劑

(a) 聚矽氧系（Si系-1）調平劑：信越化學股份有限公司製造；商品名「KP-420」 13質量份

(b) 氟系調平劑1（F系-1）：信越化學股份有限公司製造；商品名「X-71-1203M」 13質量份

(c) 氟系調平劑2（F系-2）：DIC股份有限公司製造；商品名「MEGAFAC

RS-81」 5質量份

【0131】 於實施例1~8、及比較例1~2中，使用甲基異丁基酮及乙酸1-甲氧基-2-丙酯作為溶媒。混合比率設為甲基異丁基酮/乙酸1-甲氧基-2-丙酯=68/32（質量比）。相對於黏合劑樹脂（固形物成分）100質量份，混合溶劑之摻合量設為14,867質量份。

於比較例3~4中，使用甲基異丁基酮及乙酸2-甲氧基-1-甲基乙酯作為溶媒。混合比率設為甲基異丁基酮/乙酸2-甲氧基-1-甲基乙酯=89/11（質量比）。相對於黏合劑樹脂（固形物成分）100質量份，混合溶劑之摻合量設為8,667質量份。

【0132】 <低折射率層形成用塗佈液2>

使用以下者作為中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。表2係以質量份表示將黏合劑樹脂（固形物成分）設為100質量份時之中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）之摻合量（固形物成分）

（1）中空二氧化矽粒子

藉由固形物成分20質量%之分散液、及具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理；平均粒徑55 nm

（2）非中空二氧化矽粒子

藉由固形物成分30質量%之實心二氧化矽粒子分散液、及具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理；平均粒徑12.5 nm

【0133】 作為黏合劑樹脂，使用以下者。表2表示固形物成分之比率。

（3）黏合劑樹脂

• PETA：新戊四醇(三/四)丙烯酸酯；日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD PET-30」

• DPHA：二新戊四醇(六/五)丙烯酸酯；日本化藥股份有限公司製造；商品名「KAYARAD DPHA」

【0134】 作為光聚合起始劑及調平劑，使用以下者。表2表示將黏合劑樹脂（固形物成分）設為100質量份時之固形物成分之比率。

（4）光聚合起始劑

IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad127」 10質量份

（5）調平劑

（a）聚矽氧系（Si系-2）調平劑：信越化學股份有限公司製造；商品名「X-22-164E」 10質量份

【0135】 使用甲基異丁基酮及丙二醇單甲醚作為溶媒。混合比率設為甲基異丁基酮/丙二醇單甲醚=60/40（質量比）。相對於黏合劑樹脂（固形物成分）100質量份，混合溶劑之摻合量設為5,000質量份。

【0136】 <低折射率層形成用塗佈液3>

使用以下者作為中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。表2係以質量份表示將膜成分（固形物成分）設為100質量份時之中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子（實心二氧化矽粒子）之摻合量（固形物成分）。

（1）中空二氧化矽粒子

固形物成分20質量%之異丙醇分散液；折射率1.30；平均粒徑60 nm

（2）非中空二氧化矽粒子

球狀矽溶膠（實心二氧化矽粒子）；藉由固形物成分25質量%之異丙醇分散液、及具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理；平均粒徑10.5 nm

【0137】 （3）膜成分

使用下述反應性矽烷作為膜成分（SiO₂）之原料。

• 3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷

【0138】 作為光聚合起始劑，使用以下者。表2表示將膜成分（固形物成分）設為100質量份時之固形物成分之比率。

(4) 光聚合起始劑

IGM Resins公司製造；商品名「Omnirad369」 8.9質量份

【0139】 低折射率層形成用塗佈液3係藉由以下步驟製作。

首先，將中空二氧化矽粒子分散液、非中空二氧化矽粒子分散液及異丙醇以20/8/25（質量比）之比率混合，而獲得二氧化矽粒子分散液。

向該二氧化矽粒子分散液中滴加反應性矽烷(3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷)並進行混合。混合比率設為反應性矽烷：二氧化矽粒子分散液=100：1432（質量比）。一面攪拌該混合液一面滴加0.4 M硝酸水溶液，而使反應性矽烷水解。向水解後之混合液滴加上述光聚合起始劑及溶媒（異丙醇）並進行混合，而獲得低折射率層形成用塗佈液3（固形物成分濃度3.5質量%）。

【0140】 （實施例1、4~7、比較例1~2）

將上述配方之硬塗層形成用塗佈液1塗佈於厚度80 μm 之丙烯酸膜（折射率1.50）上，其後，以70°C×1分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（100 mJ/cm^2 ），形成硬塗層（乾燥厚度10 μm ）。

將上述配方之高折射率層形成用塗佈液1塗佈於硬塗層上，其後，以70°C×1分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（100 mJ/cm^2 ），形成高折射率層（乾燥厚度150 nm ）。

將表1及表2所示之配方之低折射率層形成用塗佈液1塗佈於高折射率層上，其後，以60°C×1分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（200 mJ/cm^2 ），形成低折射率層（乾燥厚度100 nm ），而獲得實施例1、4~7、及比較例1~2之抗反射構件。

【0141】 （實施例2）

將塗佈低折射率層形成用塗佈液1之後之乾燥條件設為50°C×1分鐘，除此以外，以與實施例1相同之條件形成各層，而獲得實施例2之抗反射構件。

【0142】 （實施例3）

將塗佈低折射率層形成用塗佈液1之後之乾燥條件設為 $100^{\circ}\text{C}\times 1$ 分鐘，除此以外，以與實施例1相同之條件形成各層，而獲得實施例3之抗反射構件。

【0143】 （實施例8）

不形成高折射率層，除此以外，以與實施例1相同之條件形成各層，而獲得實施例8之抗反射構件。

【0144】 （比較例3）

將上述配方之硬塗層形成用塗佈液1塗佈於厚度 $80\ \mu\text{m}$ 之丙烯酸膜（折射率1.50）上，其後，以 $70^{\circ}\text{C}\times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ ），形成硬塗層（乾燥厚度 $10\ \mu\text{m}$ ）。

將上述配方之高折射率層形成用塗佈液2塗佈於硬塗層上，其後，以 $70^{\circ}\text{C}\times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ ），形成高折射率層（乾燥厚度 $150\ \text{nm}$ ）。

將表2所示之配方之低折射率層形成用塗佈液1塗佈於高折射率層上，其後，以 $60^{\circ}\text{C}\times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ $200\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ ），形成低折射率層（乾燥厚度 $100\ \text{nm}$ ），而獲得比較例3抗反射構件。

【0145】 （比較例4）

不形成高折射率層，除此以外，以與比較例3相同之條件形成各層，而獲得比較例4之抗反射構件。

【0146】 （比較例5）

將上述配方之硬塗層形成用塗佈液2塗佈於厚度 $80\ \mu\text{m}$ 之丙烯酸膜（折射率1.50）上，其後，以 $70^{\circ}\text{C}\times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ $50\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ ），形成硬塗層（乾燥厚度 $12\ \mu\text{m}$ ）。

將上述配方之低折射率層形成用塗佈液2塗佈於硬塗層上，其後，以 $70^{\circ}\text{C}\times 1$

分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ 200 mJ/cm^2 ），形成高折射率層（乾燥厚度 100 nm ）。

將上述配方之低折射率層形成用塗佈液2塗佈於高折射率層上，其後，以 $60^\circ\text{C} \times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ 200 mJ/cm^2 ），形成低折射率層（乾燥厚度 100 nm ），而獲得比較例5之抗反射構件。

【0147】 （比較例6）

將上述配方之硬塗層形成用塗佈液1塗佈於厚度 $80 \text{ }\mu\text{m}$ 之丙烯酸膜（折射率1.50）上，其後，以 $70^\circ\text{C} \times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ 100 mJ/cm^2 ），形成硬塗層（乾燥厚度 $10 \text{ }\mu\text{m}$ ）。

將上述配方之高折射率層形成用塗佈液3塗佈於硬塗層上，其後，以 $70^\circ\text{C} \times 2$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ 100 mJ/cm^2 ），形成高折射率層（乾燥厚度 100 nm ）。

將上述配方之低折射率層形成用塗佈液3塗佈於高折射率層上，其後，以 $60^\circ\text{C} \times 1$ 分鐘進行乾燥而使溶劑揮發。繼而，進行紫外線照射（ 200 mJ/cm^2 ），形成低折射率層（乾燥厚度 105 nm ）。

繼而，獲得藉由大金工業股份有限公司製造之「Demnum Solvent SOL-1」將大金工業股份有限公司製造之「OPTOOL DSX-E（商標註冊）」稀釋所得之 $0.1 \text{ wt}\%$ 溶液。使用棒式塗佈機將該溶液塗佈於低折射率層上，並以 120°C 加熱1分鐘，形成厚度約 2 nm 之被覆層，而獲得比較例6之抗反射構件。

【0148】 （比較例7）

作為比較例7，將市售之蘋果公司製造之MacBook Pro（15英吋；2016型號）分解，取出抗反射構件。對抗反射構件之表面（使用者側之面），適當切割/裁斷為評價/測定尺寸，並進行1-2至1-6之評價及測定。

【0149】 [表1]

表 1

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6		實施例 7		實施例 8
低折射率層	組成	TEGDA	TEGDA	TEGDA	TEGDA	TEGDA	TEGDA	PETA	TEGDA	PETA	TEGDA
黏合劑樹脂	摻含量 (質量份)	100	100	100	100	100	80	20	60	40	100
中空二氧化矽粒子	摻含量 (質量份)	200	200	200	200	200	200		200		200
	粒徑 (nm)	75	75	75	75	75	75		75		75
實心二氧化矽粒子	摻含量 (質量份)	117	117	117	117	117	117		117		117
	粒徑 (nm)	12.5	12.5	12.5	7	12.5	12.5		12.5		12.5
	粒徑比	0.17	0.17	0.17	0.09	0.17	0.17		0.17		0.17
低折射率層	調平劑	Si 系	Si 系	Si 系	Si 系	F 系-1	Si 系		Si 系		Si 系
低折射率層	乾燥溫度 (°C)	60	50	100	60	60	60		60		60
折射率	低折射率層	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33		1.33		1.33
	高折射率層	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65		1.65		-
	硬塗層	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57		1.57		1.57
反射率 (視感反射率 Y 值)		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		0.3		0.5
元素比率	無機 Si (atomic%)	13.5	16.8	11.1	11.4	10.8	10.9		10.3		14.7
	C (atomic%)	41.2	34.2	40.7	39.9	39.8	40.1		41.0		34.1
	F (atomic%)	(未檢測出)	(未檢測出)	(未檢測出)	(未檢測出)	30.8	(未檢測出)		(未檢測出)		(未檢測出)
	其他 (atomic%)	45.3	49.0	48.2	48.7	18.6	49.0		48.7		51.2
	C/Si (%)	305.2	203.6	366.7	350.0	368.5	367.9		398.1		232.0
表面粗糙度	Rz (nm)	50.47	49.80	61.92	62.38	59.81	66.24		67.98		50.01
	Ra (nm)	6.03	6.12	6.21	6.66	6.12	6.23		6.38		6.19
	Rz/Ra	8.38	8.14	9.97	9.37	9.77	10.63		10.66		8.08
鋼絲絨耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	1500	1500	1200	1200	1000	900		800		1500
	LED 下	1000	1000	900	900	700	600		500		1000
油塵耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	1500	1500	1200	1200	800	750		700		1500
	LED 下	1000	1000	900	900	500	450		400		1000
防污性		A	A	A	A	A	A		A		A
奈米壓痕硬度 (MPa)		699.7	-	-	-	-	790.3		-		481.4
回復率 (%)		85.6	-	-	-	-	82.9		-		83.2

【0150】 [表2]

表 2

		比較例 1		比較例 2		比較例 3		比較例 4		比較例 5		比較例 6	比較例 7
低折射率層 黏合劑樹脂	組成	PETA	DPHA	PETA	DPHA	PETA	含氟化合物	PETA	含氟化合物	PETA	DPHA	3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽 烷	-
	摻含量 (質量份)	50	50	50	50	70	30	30	70	50	50	100	-
中空二氧化 矽粒子	摻含量 (質量份)	200		200		135		130		160		108	-
	粒徑 (nm)	75		75		75		75		55		60	-
實心二氧化 矽粒子	摻含量 (質量份)	117		117		10		10		30		54	-
	粒徑 (nm)	12.5		12.5		12.5		12.5		12.5		10.5	-
粒徑比		0.17		0.17		0.17		0.17		0.23		0.18	-
低折射率層	調平劑	Si 系		F 系-1		F 系-2		F 系-2		Si 系-2		-	-
低折射率層	乾燥溫度 (°C)	60		60		60		60		25→70		60	-
折射率	低折射率層	1.33		1.33		1.33		1.33		1.38		1.38	-
	高折射率層	1.65		1.65		1.65		-		-		1.65	-
	硬塗層	1.57		1.57		1.57		1.57		1.50		1.53	-
反射率 (視感反射率 Y 值)		0.3		0.3		0.3		0.5		1.4		0.4	-
元素比率	無機 Si (atomic%)	9.3		8.2		5.7		5.3		-		-	14.8
	C (atomic%)	42.1		32.7		36.4		39.5		-		-	20.4
	F (atomic%)	(未檢測出)		31.3		33.4		32.1		-		-	36.6
	其他 (atomic%)	48.6		27.8		24.5		23.1		-		-	28.2
	C/Si (%)	452.7		398.8		638.6		745.3		-		-	137.8
表面粗糙度	Rz (nm)	67.19		65.06		67.70		84.87		-		-	64.80
	Ra (nm)	6.02		6.02		4.75		6.59		-		-	8.57
	Rz/Ra	11.17		10.82		14.26		12.88		-		-	7.56
鋼絲絨耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	600		500		300		300		200		500	1500
	LED 下	≤200		≤200		≤200		≤200		≤200		≤200	≤200
油塵耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	600		500		200		200		≤200		≤200	1500
	LED 下	≤100		≤100		≤100		≤100		≤100		≤100	≤100
防污性		A		A		A		A		B		A	A
奈米壓痕硬度 (MPa)		843.8		-		476.9		392.6		-		-	-
回復率 (%)		83.7		-		77.5		71.9		-		-	-

【0151】 根據表1之結果可確認：Si元素之比率為10.0原子%以上且18.0原子%以下且將Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率（C/Si）為180原子%以上且500原子%以下的實施例1～8之抗反射構件之鋼絲絨耐性及油塵耐性等耐擦傷性良好。如圖3所示，實施例1之抗反射構件係於低折射率層中均勻地分散有中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子者。

【0152】 相對於此，如表2所示，比較例1～7之抗反射構件均為Si元素之比率及C/Si不滿足上述範圍者，且為鋼絲絨耐性及油塵耐性等耐擦傷性較差者。於圖4所示之比較例2之抗反射構件中，認為由於中空二氧化矽粒子露出於低折射率層中之表面，故而鋼絲絨或油塵之砂容易自中空二氧化矽粒子彼此之空隙進入，因此耐擦傷性變差。又，於圖5所示之比較例5之抗反射構件中，認為由於非中空二氧化矽粒子露出於低折射率層中之表面，故而非中空二氧化矽粒子容易因擦傷而自膜中脫離，從而耐擦傷性變差。

【0153】 再者，雖於表中未表示，但藉由變更實施例1～8之低折射率層之黏合劑組成（例如，二-三羥甲基丙烷四丙烯酸酯/三羥甲基丙烷PO改質($n \approx 2$)三丙烯酸酯=23/77混合物等)且調整溶劑之種類及乾燥溫度使Si元素之比率及C/Si成為上述範圍所得之抗反射構件亦具有同等耐擦傷性。

【0154】 （實施例9～12）

使用與實施例1相同之抗反射構件，並如表3所記載般改變試驗環境，而實施耐鋼絲絨試驗及耐油塵試驗。其他試驗條件設為與1-4及1-5所記載之條件相同。

【0155】 [表3]

表 3

		實施例 1	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12
試驗環境	溫度 (°C)	23±1	16±1	16±1	30±1	30±1
	相對濕度 (%)	50±5	30±5	70±5	30±5	70±5
鋼絲絨耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	1500	1500	1500	1500	1500
	LED 下	1000	1000	1000	1000	1000
油塵耐性 (g/cm ²)	螢光燈下	1500	1500	1500	1500	1500
	LED 下	1000	1000	1000	1000	1000

【0156】 溫度16~30°C、相對濕度30~70%相當於具備抗反射構件之影像顯示裝置之一般之使用環境。根據表3之結果可知：本發明之抗反射構件即便使用環境不同，鋼絲絨耐性及油塵耐性亦幾乎不發生變化。

【符號說明】

【0157】

100,200:抗反射構件

110:透明基材

120:硬塗層

130:低折射率層

132:中空二氧化矽粒子

134:非中空二氧化矽粒子

140:高折射率層

142:高折射率微粒子

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種抗反射構件，其係於透明基材上具備低折射率層者，

該低折射率層包含黏合劑樹脂及二氧化矽粒子，且

藉由X射線光電子分光法分析上述低折射率層之表面區域而獲得的歸屬於上述二氧化矽粒子之Si元素之比率為10.0原子%以上且18.0原子%以下，且F元素之比率為0.5原子%以下。

【請求項2】如請求項1之抗反射構件，其中，上述二氧化矽粒子為中空二氧化矽粒子及非中空二氧化矽粒子。

【請求項3】如請求項2之抗反射構件，其中，上述非中空二氧化矽粒子之平均粒徑相對於上述中空二氧化矽粒子之平均粒徑之比為0.29以下。

【請求項4】如請求項2之抗反射構件，其中，上述中空二氧化矽粒子之平均粒徑為50 nm以上且100 nm以下，上述非中空二氧化矽粒子之平均粒徑為5 nm以上且20 nm以下。

【請求項5】如請求項2之抗反射構件，其中，上述中空二氧化矽粒子及上述非中空二氧化矽粒子之表面由矽烷偶合劑被覆。

【請求項6】如請求項1之抗反射構件，其中，將上述Si元素之比率換算為100原子%時之C元素之比率為180原子%以上。

【請求項7】如請求項1至6中任一項之抗反射構件，其藉由奈米壓痕法獲得之上述低折射率層之壓痕硬度為480 MPa以上。

【請求項8】如請求項1至6中任一項之抗反射構件，其藉由奈米壓痕法獲得之上述低折射率層之回復率為80%以上。

【請求項9】如請求項1至6中任一項之抗反射構件，將上述低折射率層表面之最大高度粗糙度定義為Rz，將上述低折射率層表面之算術平均粗糙度定義為Ra時，Rz/Ra為22.0以下。

【請求項10】一種偏光板，其係依序具有透明保護板、偏光子及透明保護板者，上述2片透明保護板中之至少一者為請求項1至9中任一項之抗反射構件。

【請求項11】一種影像顯示裝置，其係於顯示元件上具有請求項1至9中任一項之抗反射構件而成。

【請求項12】一種抗反射性物品，其係於構件上具有請求項1至9中任一項之抗反射構件而成。

【發明圖式】

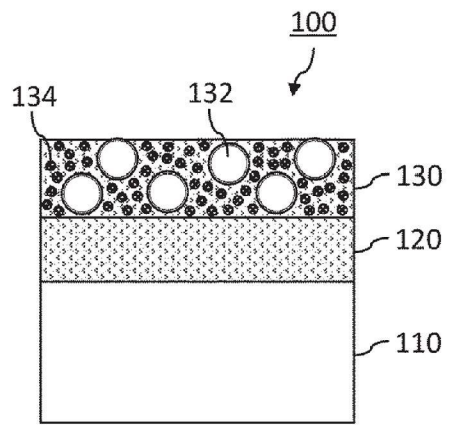


圖1

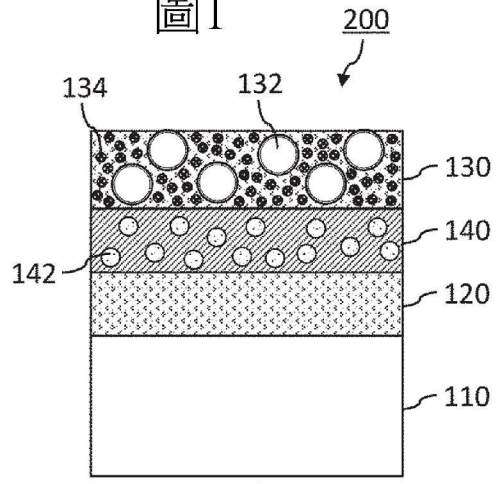


圖2

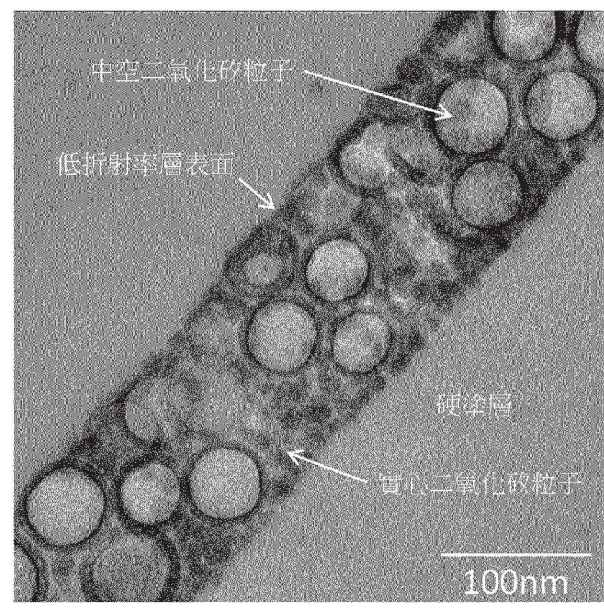


圖3

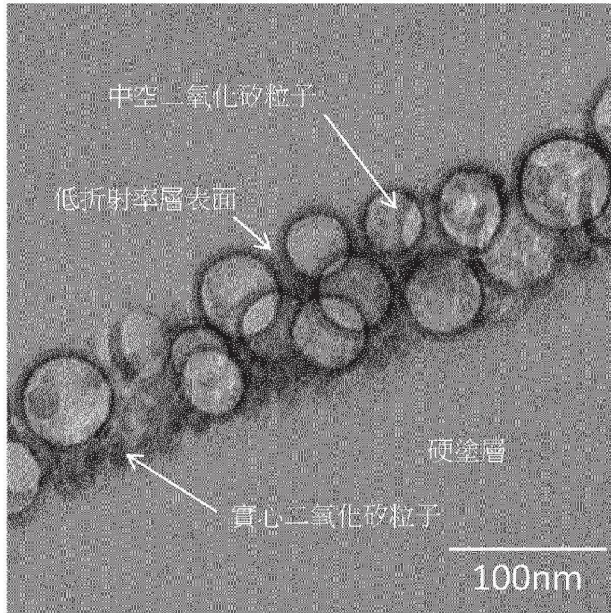


圖4

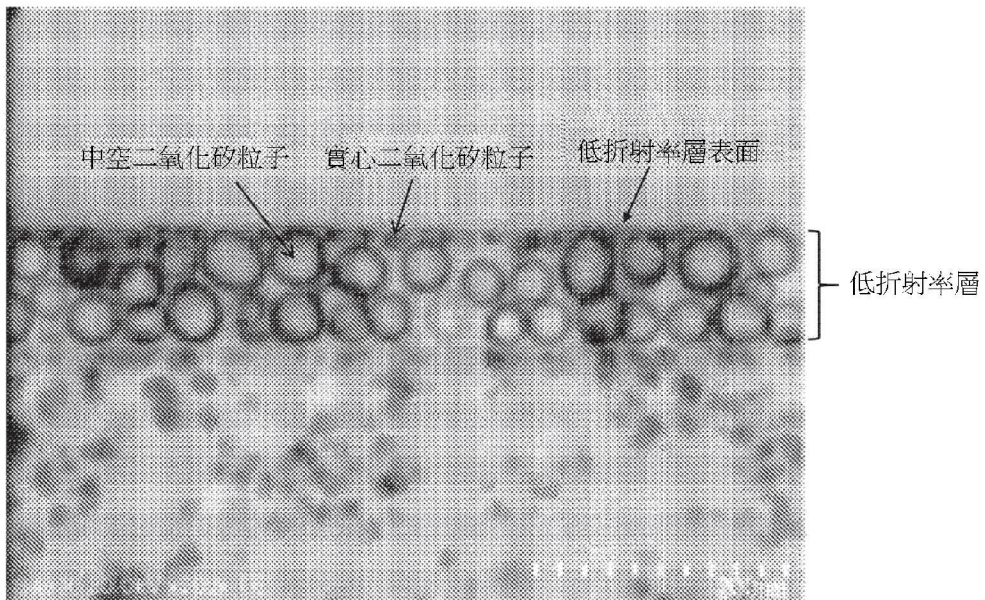


圖5