



(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 I630409 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：106104475

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 10 日

(51) Int. Cl. : G02B1/11 (2015.01)

(30) 優先權：2016/03/14 南韓 10-2016-0030396

2016/03/25 南韓 10-2016-0036378

(71) 申請人：南韓商 L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)
南韓(72) 發明人：徐姪賢 SEO, JUNG HYUN (KR)；金芙敬 KIM, BOO KYUNG (KR)；張影來
CHANG, YEONG RAE (KR)；張錫勳 JANG, SEOK-HOON (KR)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW 200831574A

JP 7-98401A

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 58 頁

(54) 名稱

抗反射膜及顯示裝置

ANTIREFLECTION FILM AND DISPLAY DEVICE

(57) 摘要

本發明係關於一種抗反射膜，其包括硬塗層和形成於該硬塗層上的低折射指數層，其中表面的凹凸形狀的粗糙峰度(kurtosis)(Rku)大於 3.5 且小於 6，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20nm 且小於 200nm，且在 380nm 至 780nm 波長範圍內的透光率是 94%或更高，及包含該抗反射膜之顯示裝置。

The present invention relates to an antireflection film which includes a hard coating layer and a low refractive index layer formed on the hard coating layer, wherein a roughness kurtosis (Rku) of the concavo-convex shape of the surface is greater than 3.5 and less than 6, a Swedish height (H) of the concavo-convex shape of the surface is greater than 20 nm and less than 200 nm, and the light transmittance in a wavelength region of 380 nm to 780 nm is 94% or more, and a display device comprising the antireflection film.

指定代表圖：

圖 1b

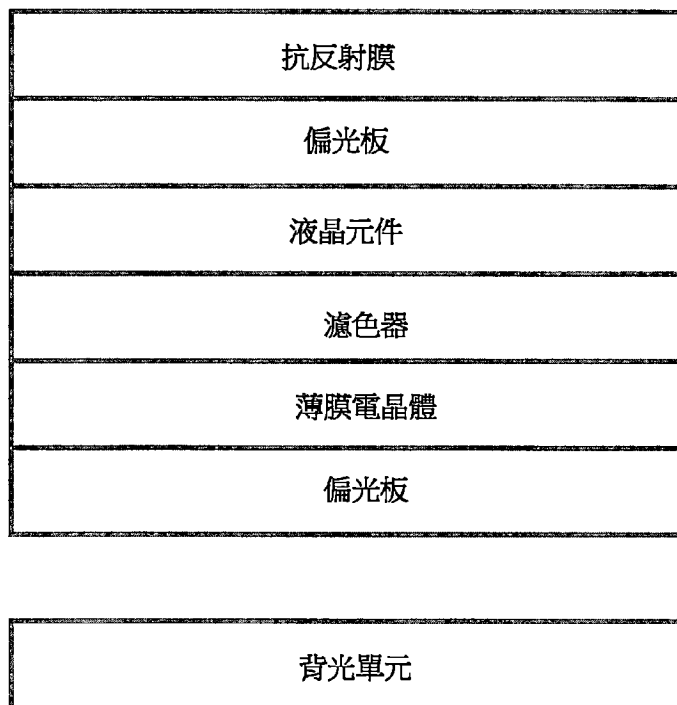


圖 式

圖 1a

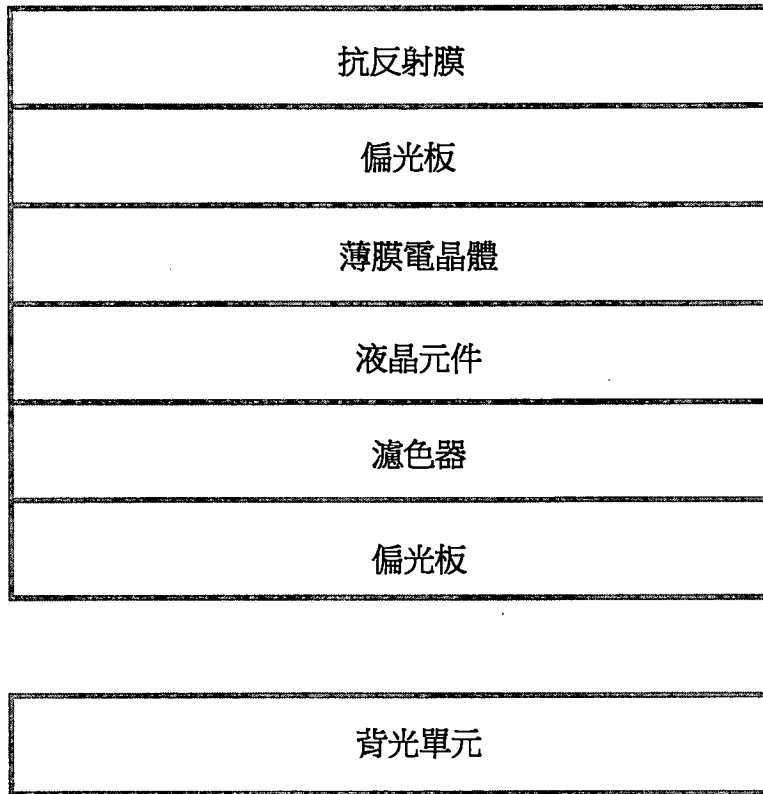
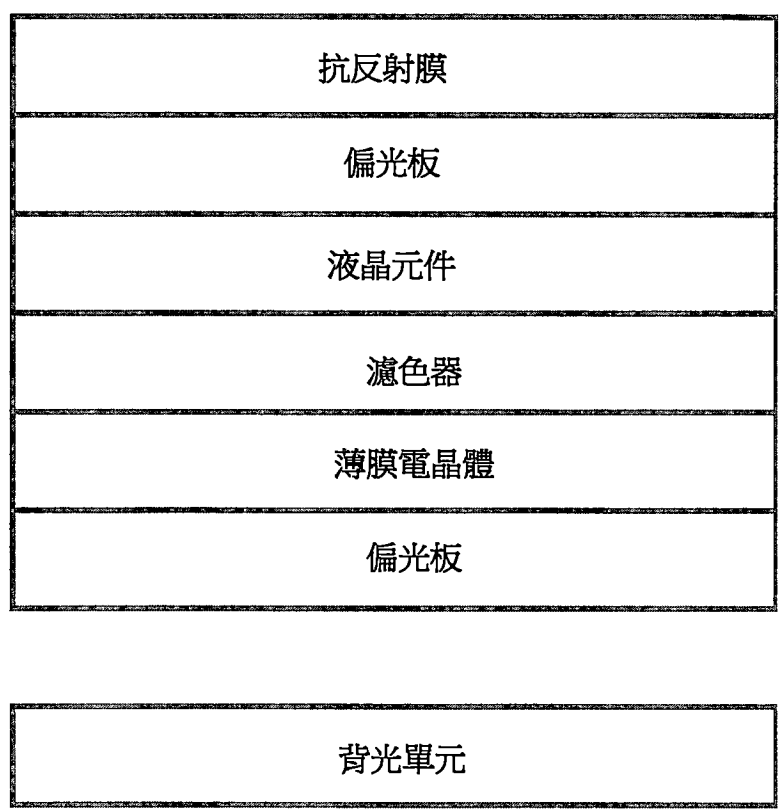


圖 1b



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

抗反射膜及顯示裝置

Antireflection film and display device

【技術領域】

相關申請案之交互參照

[0001] 此申請案主張 2016 年 3 月 14 日向韓國智慧財產局提出申請之韓國專利申請案第 10-2016-0030396 號及 2016 年 3 月 25 日向韓國智慧財產局提出申請之韓國專利申請案第 10-2016-0036378 號之優先權，茲將該案全文以引用方式納入本文中。

[0002] 本發明係關於抗反射膜和顯示裝置。更特定言之，本發明係關於當應用於高解析顯示器時具有減低的閃光現象和極佳的能見度且在製造顯示器的期間內具有極佳的加工性之抗反射膜，及提供光學特性(例如極佳的外部黑色能見度和對比度等)及高螢幕清晰度的顯示裝置。

【先前技術】

[0003] 通常，平板顯示裝置(例如 PDP 或 LCD)配備抗反射膜以使得自外部入射的光之反射最小化。

[0004] 作為使得光之反射最小化的方法，已有的方法是填料(例如無機細粒)分散於樹脂中並塗覆於基底膜上

之賦予不規則體的方法(抗眩光：AG 塗層)；藉由在基底膜上形成複數個折射指數不同的層之利用光之干擾的方法(抗反射：AR 塗層)；或合併彼等之方法等。

[0005] 其中，在 AG 塗層的情況中，反射的光的絕對量對等於通用硬塗層的量，但經由不規則體，使用光的散射，藉由降低進入眼睛的光的量可得到低反射效果。但是，在 AG 塗覆中，因為表面不規則體而造成螢幕解析度欠佳。因此，近來進行許多關於 AR 塗覆之研究。

[0006] 作為使用 AR 塗層的膜，硬塗層(高折射指數層)、低反射塗層等積層於基底膜上之多層結構已經商業化。但是，在透明塗層表面上沒有不規則體的情況中，有著抗眩光效果不足及顯示器內部的缺陷容易被看到的缺點。

[0007] 據此，積極進行許多研究以使得自外部入射的光之反射最小化同時維持影像的清晰度。但是，隨著顯示器解析度的提高，物理性質的改良程度不足。近來，有使用 COT(在 TFT 上的濾色器)作為液晶裝置的液晶面板的情況。

[0008] 使用具有此 COT 結構的液晶面板時，面板內部的反射度因為電極中含括的金屬等而提高，並因此降低顯示器的光學特性，例如外部黑色能見度和對比度。據此，須開發具有極佳的抗反射功能並同時提高顯示面板產能的表面塗膜。

【發明內容】

所欲解決技術問題

[0009] 本發明的目的是提出一種抗反射膜，其當施用高解析顯示器時具有減低的閃光現象和極佳的能見度且在製造顯示器的期間內具有極佳的加工性。

[0010] 此外，本發明的另一目的是提出提供光學特性(例如極佳的外部黑色能見度和對比度等)及高螢幕清晰度的顯示裝置。

解決問題之技術手段

[0011] 為達到以上目的，本發明提出一種抗反射膜，其包括硬塗層和形成於硬塗層上的低折射指數層，其中表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm，且在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94% 或更高。

[0012] 此外，本發明中，提出包括上述抗反射膜之顯示裝置。

[0013] 下文中，將更詳細地描述根據本發明之特定具體實施例之抗反射膜和顯示裝置。

[0014] 本說明書中，光可聚合化合物統指當以光照射時，例如當以可見光或紫外光照射時，引發聚合反應之化合物。

[0015] 此外，以氟為基礎的化合物是指化合物中含

有至少一個氟元素之化合物。

[0016] 此外，(甲基)丙烯醯基包括丙烯醯基和甲基丙烯醯基二者。

[0017] 此外，(共)聚合物包括共聚物和均聚物二者。

[0018] 此外，中空的矽石粒是指自矽化合物或有機矽化合物衍生的矽石粒，其中空隙存在於矽石粒表面上和/或內部。

[0019] 根據本發明的一個具體實施例，提出一種抗反射膜，其包含硬塗層和形成於硬塗層上的低折射指數層，其中在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94% 或更高，抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，且表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm。

[0020] 該硬塗層可由其一表面上具有細微不規則體的塗層所構成，其通常被稱為 AG 塗層。特定言之，有凹凸結構形成於其上的膜因為在光自外部進入時會誘發擴散的反射，所以具有極佳的抗眩光效果，但來自內部的影像在表面上會扭曲，因此引發影像的清晰度和解析度降低的問題。此外，UHD(超高畫質)或更高的高解析度顯示器具有嚴重的影像扭曲，並因此，須控制凹凸結構。

[0021] 關於此，本發明者針對能夠有效地分析抗反射膜的表面凹凸結構的參數進行研究，以得到能夠同時實現膜的外表面上之抗反射效果及影像的清晰度之最佳的表面凹凸結構。結果，本發明者經由實驗發現，經由表面的

凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)之組合能夠輕易瞭解表面凹凸結構，藉此完成本發明。

[0022] 特別地，相較於平均糙度(Rz)(在參考長度中，五個最高峰的平均與五個最低谷的平均的和)，及總高度(Rt)(在評估長度中，峰高的最大值與谷深的最大值的和)，當表面不規則體的高度較低時，表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)之組合提供關於表面不規則體的高度和形狀的資訊。

[0023] 特定言之，隨著表面不規則體的高度降低，介於峰高度和谷深度之間的差異降低，藉此，小的不規則體的數目提高。因此，表面不規則體的形狀難僅以一或五個平均值(例如平均糙度(Rz)和總高度(Rt))表示。換言之，當表面不規則體的高度降低且不規則體的數目提高時，僅由少數不規則體測定的平均糙度(Rz)無法代表表面不規則體的高度。例如，在使用五個最大峰和五個最大谷計算平均糙度(Rz)的情況中，當有 100 個大的不規則體時，假設測定裝置含括的誤差率是 3%，則 100 個值中的三個值並非正確的值；且即使若這些不正確的值含括於最大峰或最大谷中，可看出其餘的值具有正常值並因此而使得測定的準確率是 70%。另一方面，在使用五個最大峰和五個最大谷計算平均糙度(Rz)的情況中，當有 300 個小的不規則體時，假設測定裝置含括的誤差率是 3%，300 個值中的 9 個值非正確值；且若這些不正確的值含括於最大峰或最大谷中，則正常值僅 10%。因此，平均糙度(Rz)的

準確率會受到表面不規則體的高度之影響。

[0024] 另一方面，例如果使用 Swedish 高度(H)測定表面不規則體的高度，則所測得的高度排除一些比率之無關於不規則體數目的上限和下限值，藉此進一步確保不規則體的高度的準確度。此外，由於合併可指出凹凸形狀之特性的粗糙峰度(Rku)參數，凹凸結構可被更具體且準確地分析。

[0025] 此外，發現到，當抗反射膜表面的凹凸形狀所具有的粗糙峰度和 Swedish 高度(H)在特定範圍內時，藉低反射層提高透光率並降低外部反射，其使得所體現的抗反射膜展現極佳的抗反射效果和能見度。

[0026] 特定言之，抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，或大於 4 且小於 6，或大於 5 且小於 6。此外，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm，或 20 nm 至 180 nm，或 50 nm 至 150 nm。

[0027] 此處，指出表面的凹凸形狀之粗糙峰度(Rku)是計算介於峰和谷之間之相對不均勻度的參數，且是一個比平均值更能明確且敏銳地指出在峰和谷上的點的參數。此外，其用以明確定出表面的凹凸形狀和高度分佈的不均勻度。此情況中，相對不均勻度不僅包括峰和谷所佔據的截面區域的相對不均勻度，亦包括峰和谷形狀的不均勻度。例如，當 Rku 是 3 時，意謂用於計算表面的凹凸形狀的 Rku 值遵循正常分佈曲線。此外，當 Rku 偏離 3 時，

表面的凹凸形狀存在不對稱度，特定言之，不對稱度朝向谷或峰提高。當 Rku 大於 3 時，意謂峰側上的不規則體為扁平且截面區域形狀比谷更規則。反之，當 Rku 降至低於 3，則意謂在峰上的點變化非常劇烈且更偏離平均值並使得峰度高且截面區域的高度比谷更不規則。

[0028] 特定言之，藉以下通式 1 計算表面的凹凸形狀的粗糙峰度 (Rku)：

[通式 1]

$$Rku = \frac{1}{n(Rq)^4} \sum_{i=1}^{i=n} (Y_i)^4$$

以上式 1 中，

L 是參考長度(採樣長度)， $Y(i)$ 是採樣長度中的峰或谷的高度， Rq 是參考長度中的 $Y(i)$ 的均方根並可藉以下通式 2 計算：

[通式 2]

$$Rq = \left(\frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 \dots + y_N^2}{N} \right)^{1/2}$$

以上式 2 中，

N 是參考長度中的峰數。

[0029] 此處，由於抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，使得以外部反射降低，且同時使表面的外部不規則體最小化。若抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)是 3.5 或更低，則峰不規則體的峰度變高且抗眩光功能降低。若表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)是 6 或更高，則有峰的不規則體的頻率高且峰的面積大並因此有膜的清晰度被不規則體抑制之問題。此外，根據通式 1，峰和谷的粗糙峰度(Rku)值基於 3 而變化，但當粗糙峰度(Rku)值介於 3 和 3.5 之間時，存在有無法以肉眼辨視的對稱性。因此，抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)較佳地大於 3.5。

[0030] 另一方面，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)是指在縱向區段中之介於兩個參考線之間的區間。特定言之，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)是介於在 5% 的峰具有最高高度(或谷具有最高深度)之處之上的參考線和在 90% 的峰具有最高高度(或谷具有最高深度)之處之下的參考線之間的距離。

[0031] 因此，根據表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)數據可排除超出表面的凹凸形狀之數據，並因此可靠度較高且穩定，相較於最大峰高(Rp)(指表面的凹凸形狀的峰高度的最大值)、最大谷深(Rv)(指表面的凹凸形狀的谷深度的最大值)、及平均糙度(Rt)(意謂最大峰高(Rp)和最大谷深(Rv)的和)。

[0032] 此處，由於抗反射膜表面的凹凸形狀的

Swedish 高度(H)大於 20 nm 且低於 200 nm，使得表面不規則體上的投射缺陷可獲得改良。當抗反射膜表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)為 20 nm 或更低時，表面不規則體降低並因此而損及抗眩光功能。若抗反射膜表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)為 200 nm 或更高，則不規則體的高度提高，因此而降低影像的清晰度。

[0033] 因此，表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，且表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm 的抗反射膜可同時展現極佳的抗眩光功能和能見度。

[0034] 可使用非接觸性表面形狀測量儀器(3D 光學輪廓儀)測定抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)。例如，當抗反射膜包括硬塗層和形成於硬塗層上的低折射指數層時，抗反射膜表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)值可藉由測定低折射指數層之表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)值而得到。

[0035] 此外，由於抗反射膜包括形成於硬塗層上的低折射指數層，所以其在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94%或更高。

[0036] 此抗反射膜在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的平均反射率低於 5%。特定言之，該抗反射膜在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的平均反射率是 4%或更低，或 3.5%或更低。例如，該抗反射膜在 380 nm 至 780 nm 波長

範圍內的平均反射率是 2%或更低，或 1.5%或更低，或 1.3%或更低。

[0037] 此外，該抗反射膜展現機械性質，例如極佳的耐磨性、耐蝕性、或耐刮性等，且這些性質可藉根據硬塗層和低折射指數層的塗覆之外部不規則體的特性及形成低折射指數層的組成物之特性而實現。之後將描述低折射指數層之組成的細節。

[0038] 此外，為了要改良面板缺陷的遮飾力且同時維持抗反射膜的能見度，可賦予抗反射膜濁度。抗反射膜的總濁度定義為內部濁度和外部濁度的和，可藉由測定相對於抗反射膜本身的濁度而得到總濁度。內部濁度可藉由將濁度值為 0 的黏著劑附加於表面以形成平坦化的層或藉由將平坦化層塗覆於經鹼處理的表面上而測定，當總濁度及內部濁度值被定義時，可以定義外部濁度。

[0039] 特定言之，抗反射膜的內部濁度大於 0 且低於 10%時，面板缺陷的遮飾力獲改良且同時維持清晰度。抗反射膜的內部濁度是 0%時，面板的遮飾力降低，當抗反射膜的內部濁度是 10%或更高時，造成能見度降低，例如對比度降低。

[0040] 此外，抗反射膜的外部濁度大於 0%且低於 0.5%，或高於 0 且等於或低於 0.2%時，所製得之抗反射膜具有減少的閃光現象和高解析度。抗反射膜的外部濁度是 0%時，無法預期抗眩光效果，而當抗反射膜的外部濁度等於或大於 0.5%時，造成解析度降低。藉 Swedish 高

度(H)大於 20 nm 且低於 200 nm 的表面不規則體可實現在上述範圍內的外部濁度。

[0041] 如上述者，該抗反射膜之表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm，內部濁度大於 0 且小於 10%，外部濁度大於 0 且小於 0.5%，在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94%或更高且反射率低於 5%。因此，因為低內部濁度和低反射率，使得該抗反射膜的抗眩光功能最大化並抑制 COT 面板中由外部光所引發的能見度降低等。

[0042] 該抗反射膜之表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)、透光率、反射率、內部濁度和外部濁度可藉用於形成硬塗層的硬塗層組成物及其形成方法控制，且也會受到用於形成低折射指數層(對應於抗反射膜)的組成物之組成及其形成方法的影響。這是因為低折射指數層形成於硬塗層上，但由於低折射指數層的厚度，硬塗層表面的不規則體的形狀影響抗反射膜表面之故。

[0043] 特定言之，表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6 且表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm 的抗反射膜可藉由改變在形成硬塗層的組成物中之有機粒子和無機粒子各者的尺寸和含量、介於有機粒子和無機粒子之間的比、及介於有機粒子和黏合劑之間的比，而調整粒子聚集至所欲程度而實現。

例如，藉由減少有機粒子和無機粒子在組成物中的含量以降低粒子聚集，可降低不規則體的高度。或者，藉由使用具有優於粒子的聚集度之分散度極佳的有機粒子來避免粒子的聚集，藉此降低凹凸形狀的高度。此處，當適當量的無機粒子加在一起時，可藉無機粒子的表面處理劑和有機粒子的表面處理劑之間的極佳差異來控制有機粒子的分散度，據此，隨著粒子聚集度的改變，可控制表面不規則體的尺寸和形狀。

[0044] 此外，藉由控制硬塗層和/或低折射指數層的厚度，即使使用具有相同組成之組成物亦然，可得到表面的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)大於 3.5 且小於 6，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm 的抗反射膜。

[0045] 特定言之，隨著硬塗層和/或低折射指數層的厚度提高，根據粒子之表面不規則體可埋於塗層中，並因此，表面不規則體的高度降低。硬塗層和/或低折射指數層的厚度提高時，這些層的厚度比有機粒子或無機粒子的尺寸來得厚。因此，即使形成具有大聚集粒的突起，其亦不會被明確視為在表面上的不規則體，並據此，顯現具有高度低的不規則體。

[0046] 因此，藉由調整用於形成硬塗層和/或低折射指數層之組成及用以形成彼之程序條件，在表面上的凹凸形狀的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)、透光率、反射率、內部濁度、和外部濁度被調整在特定範圍內。

[0047] 另一方面，硬塗層可由包括光可聚合化合物、光引發劑、有機細粒或無機細粒之硬塗層組成物形成。特定言之，硬塗層可包括含有光可聚合化合物的(共)聚合物之黏合劑樹脂及分散於該黏合劑樹脂中之有機或無機細粒。

[0048] 用於形成硬塗層之硬塗層組成物中所含括的光可聚合化合物可為當以光(例如紫外射線)照射，能夠引發聚合反應之光可聚合/光可固化化合物，且可為此技術中慣用者。

[0049] 特定言之，硬塗層含括之光可聚合化合物的(共)聚合物可為自選自由胺甲酸酯丙烯酸酯寡聚物、環氧基丙烯酸酯寡聚物、聚酯丙烯酸酯、和聚醚丙烯酸酯；及由二季戊四醇六丙烯酸酯、二季戊四醇羥基五丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、三伸甲基丙基三丙烯酸酯、丙氧化的丙三醇三丙烯酸酯、三甲基丙烷乙氧基三丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、丙氧化的丙三醇三丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯、和乙二醇二丙烯酸酯之所組成之多官能性丙烯酸酯單體群組中之至少一者形成的(共)聚合物。

[0050] 此外，該光可聚合化合物之(共)聚合物另包括重量平均分子量為 10,000 或更高的高分子量(共)聚合物。此處，高分子量(共)聚合物可為選自由以纖維素為基礎的聚合物、以丙烯醯基為基礎的聚合物、以苯乙烯為基礎的聚合物、以環氧化物為基礎的聚合物、以尼龍為基礎的聚

合物、以胺甲酸酯為基礎的聚合物、和聚烯烴聚合物所組成之群組中之至少一者：

[0051] 硬塗層含有有機或無機細粒及光可聚合化合物的(共)聚合物以賦予表面不規體和內部濁度。有機或無機細粒可為粒子直徑為 0.5 至 10 μm 或 0.5 至 5 μm ，較佳地 1 至 5 μm 的球狀粒子。

[0052] 有機或無機細粒的粒子直徑可以等於或高於 0.5 μm 以展現表面不規則體和內部濁度，且就塗層的濁度或厚度觀之，等於或低於 10 μm 。例如，細粒的粒子尺寸過度提高至超過 10 μm 時，必須提高塗層厚度以實現細的表面不規則體，據此，膜的耐破裂性會降低且膜會彎曲，此成為問題。

[0053] 未限制有機或無機細粒的特定例子，但例如，有機和無機細粒可為由(甲基)丙烯酸系為基礎的樹脂、以苯乙烯為基礎的樹脂、環氧樹脂、和尼龍樹脂所組成之群組的有機細粒，或可為由氧化矽、二氧化鈦、氧化銻、氧化錫、氧化鋯和氧化鋅所組成之群組的無機細粒。

[0054] 硬塗層可含有 0.1 至 20 重量份或 1 至 15 重量份，較佳為 1 至 10 重量份的有機或無機細粒，以 100 重量份之該光可聚合化合物的(共)聚合物計。

[0055] 以 100 重量份之該光可聚合化合物的(共)聚合物計，有機或無機細粒含量低於 0.1 重量份時，無法充分實現根據內部散射之濁度值。反之，以 100 重量份之該光可聚合化合物的(共)聚合物計，有機或無機細粒含量超過

20 重量份時，隨著塗層濁度高，對比度降低，且由於塗覆組成物黏度提高，塗覆性欠佳。

[0056] 此外，有機或無機細粒的折射指數不同於形成基質的光可固化樹脂的折射指數。折射指數的適當差異係根據粒子含量定出，且較佳地具有 0.01 至 0.5 的折射指數差。介於細粒和光可固化樹脂之間的折射指數差低於 0.01 時，難得到適當的濁度值。反之，介於細粒和光可固化樹脂之間的折射指數差超過 0.5 時，因為內部濁度而造成的影像扭曲加深且對比度受損，或者無法得到必須使用極小量粒子的情況才能達到所欲程度之表面的凹凸形狀。

[0057] 特定言之，有機和無機細粒至少選自由以(甲基)丙烯酸為基礎的樹脂、以苯乙烯為基礎的樹脂、環氧基樹脂、尼龍樹脂、和其共聚物樹脂所組成之群組的有機細粒；和由氧化矽、二氧化鈦、氧化銮、氧化錫、氧化鋯和氧化鋅所組成之群組的無機細粒中之至少一者。

[0058] 更特定言之，該有機細粒可為選自以下所組成之群組中之至少一者：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸三級丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸聚乙二醇酯、(甲基)丙烯酸甲氧基聚乙二醇酯、(甲基)丙烯酸環氧丙酯、(甲基)丙烯酸二甲胺基乙酯、(甲基)丙烯酸二乙胺基乙酯、苯乙烯、對-甲基苯乙烯、間-甲

基苯乙烯、對-乙基苯乙烯、間-乙基苯乙烯、對-氯苯乙烯、間-氯苯乙烯、對-氯甲基苯乙烯、間-氯甲基苯乙烯、苯乙烯磺酸、對-三級丁氧基苯乙烯、間-三級丁氧基苯乙烯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、乙烯醚、烯丙基丁醚、烯丙基環氧丙醚、(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、不飽和羧酸、烷基(甲基)丙烯酸醯胺、(甲基)丙烯腈、和(甲基)丙烯酸酯。

[0059] 此外，關為有機細粒，可以使用選自由聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸酯-共-苯乙烯、聚丙烯酸甲酯-共-苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯-共-苯乙烯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚對酞酸伸丁酯、聚對酞酸伸乙酯、聚醯胺類型、聚醯亞胺類型、聚砜、聚伸苯化氧、聚乙縮醛、環氧樹脂、酚樹脂、聚矽氧樹脂、三聚氰胺樹脂、苯并胍胺、聚乙烯苯、聚二乙炔基苯-共-苯乙烯、聚二乙炔基苯-共-丙烯酸酯、聚二烯丙基酞酸酯、和三烯丙基三聚異氰酸酯聚合物所組成之群組的單一種物質，或其中的二或更多者之共聚物，但不限於此。

[0060] 同時，該硬塗層可以另包括具有 1 nm 至 50 nm 直徑的奈米粒子。預定的官能基或化合物可鍵結至無機奈米粒子表面。該無機奈米粒子可存在於該有機或無機細粒表面上或單獨存在，且可平順地控制硬塗層的表面不規則體的形狀及塗層的機械特性。無機奈米粒子的特定例子包括氧化矽(矽石)、氧化鋁、氧化鈦等。

[0061] 此處，該硬塗層另包括具有大於 50 nm 且 120 nm 或更小的直徑之無機奈米粒子。據此，該硬塗層僅包括具有 1 nm 至 50 nm 的直徑之無機奈米粒子，或可包括具有 1 nm 至 50 nm 的直徑之無機奈米粒子和具有大於 50 nm 且 120 nm 或更小的直徑之無機奈米粒子二者作為無機奈米粒子。例如，該無機奈米粒子在該硬塗層中的含量為 10 重量份或更低，以 100 重量份之該光可聚合化合物的(共)聚合物計。

[0062] 此外，該硬塗層可含有 3 至 10 重量%或 4 至 10 重量%，或 5 至 10 重量%具有 1 nm 至 50 nm 的直徑之無機奈米粒子，以有機或無機細粒和無機奈米粒子總重計。

[0063] 當在硬塗層中之具有 1 nm 至 50nm 的直徑之無機奈米粒子被調整至上述範圍時，實現根據內部散射之足夠的濁度值，同時控制粒子的聚集程度，藉此得以實現具有所欲高度和形狀的不規則體，並據此控制抗反射膜的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)。

[0064] 例如，當具有 1 nm 至 50nm 的直徑之無機奈米粒子的含量低於 3 重量%時，聚集物的尺寸未經控制，因此，當用於顯示器時，會產生有缺陷的像素或者黑色對比度會降低。反之，具有 1 nm 至 50nm 的直徑之無機奈米粒子含量高於 10 重量%時，內部散射效果的表現不一致，當用於顯示器時，因為粒子聚集的尺寸不一致，所以會產生有缺陷的像素。

[0065] 用於形成該硬塗層之硬塗層組成物包括光引發劑，可以無特別限制地使用此技術中常態已知的任何光引發劑作為光引發劑。光引發劑的例子包括選自 1-羥基環己基苯基酮、苄基二甲縮醛、羥基二甲基苯乙酮、苯偶因、苯偶因甲醚、苯偶因乙醚、苯偶因異丙醚、和苯偶因丁醚之單一種物質，或二或更多者之混合物，但本發明不限於以上述例子。

[0066] 此處，該光引發劑的添加量可為 0.1 至 10 重量份，以 100 重量份的該光可聚合化合物計。當以 100 重量份的該光可聚合化合物計，該光引發劑的含量低於 0.1 重量份時，未能充分發生根據紫外射線之光固化。反之，當以 100 重量份的該光可聚合化合物計，該光引發劑的含量超過 10 重量份時，最終形成的抗反射膜的膜強度會降低，與在硬塗層上的低折射指數層的黏著性會降低。

[0067] 另一方面，形成硬塗層之硬塗層組成物另包括有機溶劑。當添加此有機溶劑時，其組成並無限制。但是，顧及確保塗覆組成物的適當黏度和最終形成的膜的膜強度，有機溶劑用量較佳為 50 至 700 重量份，更佳為 100 至 500 重量份，最佳為 150 至 450 重量份，以 100 重量份光可固化樹脂計。

[0068] 此處，可使用之有機溶劑的類型未受限於其構成，但使用選自由具 1 至 6 個碳原子的低碳醇、乙酸酯、酮、溶纖素、二甲基甲醯胺、四氫呋喃、丙二醇單甲醚、和二甲苯中之至少一個類型或一種混合物。

[0069] 此處，低碳醇的例子包括甲醇、乙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇、或二丙酮醇，但不限於此。此外，作為乙酸酯，可使用乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸異丙酯、乙酸丁酯、或溶纖素乙酸酯，作為酮，可使用甲基乙基酮、甲基異丁基酮、乙醯基丙酮、或丙酮，但不限於上述例子。

[0070] 另一方面，用於形成硬塗層之硬塗層組成物可以另包括至少一種選自由均化劑、潤濕劑、和消泡劑所組成之群組之添加物。此處，添加劑可以個別以 0.01 至 10 重量份的量添加，以 100 重量份的該光可聚合化合物計。

[0071] 均化劑用以使得經硬塗層組成物塗覆的塗膜表面均化。此外，作為用以降低硬塗層組成物之表面能量的潤濕劑，當將該硬塗層組成物塗覆於透明基底層上時，其有助於達到均勻塗佈。

[0072] 此處，可添加消泡劑以移除硬塗層組成物中的氣泡。

[0073] 此外，均化劑、潤濕劑、和消泡劑會影響硬塗層組成物的細粒或奈米粒子之分散性及不規則體之形成。

[0074] 另一方面，該低折射指數層可由用於製造低折射指數層的光可固化塗覆組成物(包括光可聚合化合物；無機細粒；經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷；含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物；和光

聚合反應引發劑)所形成。特定言之，該低折射指數層可包括黏合劑樹脂，其包括光可聚合化合物；含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物；和經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷之交聯聚合物，和分散於該黏合劑樹脂中的無機細粒。

[0075] 此處，低折射指數層含有 0.5 至 25 重量之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷，以 100 重量份的光可聚合化合物計。

[0076] 所用的光可固化塗覆組成物包括特定量之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷時，抗反射膜可實現低反射率和高透光率且可展現極佳的機械性質，同時改良低折射指數層的螢幕清晰度，且顯示裝置能夠改良耐鹼性並同時確保極佳的耐磨性或耐刮性。

[0077] 以前，添加各種奈米尺寸粒子(例如氧化矽、氧化鋁、沸石等)之方法主要試圖改良抗反射膜中含括的低折射層的耐刮性。但是，根據此方法，耐刮性可被確保至某些程度，但不僅奈米尺寸粒子展現低的表面處理速率，同時也有因為小尺寸，而隨著暴於前處理溶液之比表面積的提高導致耐鹼性顯著降低的限制。

[0078] 反之，一個具體實施例之光可固化塗覆組成物包括 0.5 至 25 重量份或 1.5 至 19 重量份之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷，以 100 重量份的該光可聚合化合物計，藉此提供能夠同時實現高耐鹼性和耐刮性並同時具有低反射率和高透光率的低折射指數層，此

外，最終製得的抗反射膜或施用該抗反射膜之顯示裝置的性能和品質獲增進。

[0079] 特定言之，作為存在於經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷的表面上之反應性官能基，藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的機械性質，例如，耐刮性，獲增進。此外，經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷可增進藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的耐鹼性，此因矽氧烷鍵(-Si-O-)位於分子內之故，此與過去已知之使用氧化矽、氧化鋁、沸石等的細粒的情況不同。

[0080] 如前述者，該光可固化塗覆組成物包括 0.5 至 25 重量份或 1.5 至 19 量份之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷，以 100 重量份的該光可聚合化合物計。據此，在黏合劑樹脂中，自經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷衍生的部分相對於自該光可聚合化合物衍生的部分之重量比可為 0.005 至 0.25 或 0.015 至 0.19。

[0081] 當光可固化塗覆組成物中之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷含量相對於該光可聚合化合物過小時，難確保藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂之足夠的耐鹼性和耐刮性。反之，當光可固化塗覆組成物中之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷含量相對於該光可聚合化合物過大時，自光可固化塗覆組成物製得之低折射指數層或抗反射膜的透光率

會降低，耐刮性進一步降低。

[0082] 取代於該聚倍半矽氧烷上的該反應性官能基包含至少一個選自由醇、胺、羧酸、環氧化物、醯亞胺、(甲基)丙烯酸酯、腈、原冰片烯、烯烴[烯丙基、環烯基或乙烯基二甲基矽基等]、聚乙二醇、巰基、和乙烯基所組成之群組的官能基且較佳地為環氧化物或(甲基)丙烯酸酯。

[0083] 該反應性官能基之更明確的例子包括(甲基)丙烯酸酯、具 1 至 20 個碳原子的(甲基)丙烯酸烷酯、具 3 至 20 個碳原子的烷基環烷基環氧化物、和具 1 至 10 個碳原子的環烷環氧化物。

[0084] (甲基)丙烯酸烷酯是指未鍵結至(甲基)丙烯酸酯之'烷基'的其他部分是鍵結位置，環烷基環氧化物是指未鍵結至環氧化物之'環烷基'的其他部分是鍵結位置，而烷基環烷環氧化物是指未鍵結至環烷環氧化物之'烷基'的其他部分是鍵結位置。

[0085] 另一方面，除了上述反應性官能基以外，經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷可以另包括至少一個選自由具 1 至 30 個碳原子的直鏈或支鏈烷基、具 6 至 30 個碳原子的環己基、和具 6 至 30 個碳原子的芳基所組成之群組的非反應性官能基。因此，由於在聚倍半矽氧烷中之反應性官能基和非反應性官能基係取代於表面，因此經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷中的矽氧烷鍵(-Si-O-)位於分子內而非暴於外側，藉此進一步增

進藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的耐鹼性。特別地，當與反應性官能基一起引入聚倍半矽氧烷中之非反應性官能基是具 6 或更多個碳原子或 6 至 30 個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或具 6 至 30 個碳原子的環己基時，改良塗膜或黏合劑樹脂之耐鹼性的效果更高。

[0086] 另一方面，該聚倍半矽氧烷可以 $(\text{RSiO}_{1.5})_n$ (其中 n 是 4 至 30 或 8 至 20) 表示，且可具有各種結構，例如無規、梯型、籠和部分籠形。

[0087] 但是，為了要增進自具體實施例中之光可固化塗覆組成物製造的低折射指數層和抗反射膜的物理性質和品質，具有籠結構之經至少一個反應性官能基取代的多面體寡聚倍半矽氧烷可作為經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷。

[0088] 此外，更佳地，該具有籠結構之經至少一個反應性官能基取代的多面體寡聚倍半矽氧烷之分子中可包括 8 至 20 個矽原子。

[0089] 經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷的至少一個或全數矽原子可經上述反應性官能基取代，此外，經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷中的至少一個矽原子可經反應性官能基取代，且此外，未經反應性官能基取代之矽原子可經上述非反應性官能基取代。

[0090] 經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷中的至少一個矽原子經反應性官能基取代時，藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的機械性

質獲增進。此外，其餘矽原子經非反應性官能基取代時，分子結構出現立體阻礙，其顯著降低矽氧鍵(-Si-O-)外露的頻率或可能性，並因此而能夠增進藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的耐鹼性。

[0091] 更特定言之，當聚倍半矽氧烷經反應性官能基和非反應性官能基二者取代時，取代在聚倍半矽氧烷中之反應性官能基對非反應性官能基之莫耳比是 0.20 或更高或 0.3 或更高，且可為 0.20 至 6，或 0.3 至 4，或 0.4 至 3。取代在聚倍半矽氧烷中之反應性官能基對非反應性官能基之間的比在以上範圍內時，在聚倍半矽氧烷分子中的立體阻礙被最大化，據此，矽氧鍵(-Si-O-)外露的頻率或可能性顯著降低，可進一步增進藉光可固化塗覆組成物之光固化形成的塗膜或黏合劑樹脂的機械性質或耐鹼性。

[0092] 此外，當聚倍半矽氧烷經反應性官能基和非反應性官能基二者取代時，經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷中之 100 mol%的矽原子經反應性官能基和非反應性官能基取代，同時符合取代在聚倍半矽氧烷中之反應性官能基對非反應性官能基的莫耳比。

[0093] 另一方面，具有籠結構之經至少一個反應性官能基取代的多面體寡聚倍半矽氧烷(POSS)包括至少一個醇經取代的 POSS，例如 TMP 二醇異丁基 POSS、環己二醇異丁基 POSS、1,2-丙二醇異丁基 POSS、八(3-羥基-3-甲基丁基二甲基矽氧基)POSS 等；至少一個胺經取代的 POSS，例如胺基丙基異丁基 POSS、胺基丙基異辛基

POSS、胺基乙基胺基丙基異丁基 POSS、N-苯基胺基丙基 POSS、N-甲基胺基丙基異丁基 POSS、八釹 POSS、胺基苯基環己基 POSS、胺基苯基異丁基 POSS 等；至少一個羧酸經取代的 POSS，例如順丁烯二酸-環己基 POSS、順丁烯二酸-異丁基 POSS、八順丁烯二酸 POSS 等；至少一個環氧基經取代的 POSS，例如環氧基環己基異丁基 POSS、環氧基環己基 POSS、環氧丙基 POSS、環氧丙基乙基 POSS、環氧丙基異丁基 POSS、環氧丙基異辛基 POSS 等；至少一個醯亞胺經取代的 POSS，例如 POSS 順丁烯二醯亞胺環己基、POSS 順丁烯二醯亞胺異丁基等；至少一個(甲基)丙烯酸酯經取代的 POSS，例如丙烯醯基異丁基 POSS、(甲基)丙烯醯基異丁基 POSS、(甲基)丙烯酸酯環己基 POSS、(甲基)丙烯酸酯異丁基 POSS、(甲基)丙烯酸酯乙基 POSS、(甲基)丙烯醯基乙基 POSS、(甲基)丙烯酸酯異辛基 POSS、(甲基)丙烯醯基異辛基 POSS、(甲基)丙烯醯基苯基 POSS、(甲基)丙烯醯基 POSS、丙烯醯基 POSS 等；至少一個腈基經取代的 POSS，例如氰基丙基異丁基 POSS 等；至少一個原冰片烯經取代的 POSS，例如原冰片烯基乙基乙基 POSS、原冰片烯基異丁基 POSS、原冰片烯基乙基二矽基異丁基 POSS、三原冰片烯基異丁基 POSS 等；至少一個乙烯基經取代的 POSS，例如烯丙基異丁基 POSS、單乙烯基異丁基 POSS、八環己烯基二甲基矽基 POSS、八乙烯基二甲基矽基 POSS、八乙烯基 POSS 等；至少一個烯烴經取代的 POSS，例如烯丙

基異丁基 POSS、單乙烯基異丁基 POSS、八環己烯基二甲基矽基 POSS、八乙烯基二甲基矽基 POSS、八乙烯基 POSS 等；具有 5 至 30 個碳原子的 PEG 經取代的 POSS；或至少一個巰基經取代的 POSS，例如巰基丙基異丁基 POSS 或巰基丙基異辛基 POSS 等。

[0094] 另一方面，具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物可包括含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物。含括含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物時，自具有光可固化性之塗覆組成物製得的低折射指數層和抗反射膜具有減低的反射率和改良的透光率，且可進一步增進耐鹼性和耐刮性。

[0095] 該以氟為基礎的化合物可包括至少一個光反應性官能基或經彼取代，該光反應性官能基是指可藉照光(例如，照射可見光或紫外光)而參與聚合反應之官能基。該光反應性官能基包括已知可藉照光而參與聚合反應的各種官能基。其特定例子包括(甲基)丙烯酸酯基、環氧基、乙烯基或巰基。

[0096] 該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物具有 1 至 25 重量%的氟含量。含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中的氟含量過低時，氟組份無法充分排列於自以上具體實施例中之具有光可固化性之塗覆組成物所得最終產物的表面上，並因此難以充分確保物理性質，例如耐鹼性。反之，含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中的氟含量過高時，自以上具體實施例中之具

有光可固化性之塗覆組成物所得最終產物的表面特性會降低，或者在得到最終產物的後續程序中，缺陷產物的發生率會提高。另一方面，為使得剝離恆電壓引發的問題(其發生於用於製造最終產物(例如，TV 或螢幕)的後續程序)最小化，低折射指數層中之含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物具有 1 重量%至 25 重量%的氟含量。

[0097] 含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物可以另包括矽或矽化合物。即，含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中可以任意地含有矽或矽化合物，且特定言之，含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中的矽含量可為 0.1 重量%至 20 重量%。

[0098] 藉由防止自以上具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層中產生混濁，含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中所含的矽可用以提高透光率。另一方面，若含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物中的矽含量過高，則自以上具體實施例中之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層的耐鹼性會降低。

[0099] 該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物具有 2,000 至 200,000 的重量平均分子量(是指藉 GPC 法測定之相對於聚苯乙烯之重量平均分子量)。該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物之重量平均分子量過低時，自以上具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層的耐鹼性不足。此外，該含有光反應

性官能基之以氟為基礎的化合物之重量平均分子量過高時，自以上具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層未能具有足夠的耐久性和耐刮性。

[0100] 特定言之，該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物可為 i) 脂族化合物或脂族環狀化合物，其經至少一個光反應性官能基取代且至少一個氟取代於至少一個碳上； ii) 雜脂族化合物或雜脂族環狀化合物，其經至少一個光反應性官能基取代，至少一個氫經氟取代，且至少一個碳經矽取代； iii) 以聚二烷基矽氧烷為基礎的聚合物（例如，以聚二甲基矽氧烷為基礎的聚合物），其經至少一個光反應性官能基取代且至少一個氟取代於至少一個矽上；和 iv) 聚醚化合物，其經至少一個光反應性官能基取代且至少一個氫經氟取代，或 i) 至 iv) 中之二或更多者之混合物，或其共聚物。

[0101] 具有光可固化性之塗覆組成物可含有 1 至 75 重量份含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物，以 100 重量份該光可聚合化合物計。當含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物以相對於該光可聚合化合物過量添加時，上述具體實施例之組成物的塗覆性會降低，或者自以上具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層的耐久性或耐刮性不足。反之，該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物相對於該光可聚合化合物的量過少時，自以上具體實施例之具有光可固化性之塗覆組成物得到的低折射指數層的耐鹼性不足。

[0102] 另一方面，該光可聚合化合物可包括含有(甲基)丙烯酸酯基或乙烯基的單體或寡聚物。特定言之，該光可聚合化合物可包括含有一或更多個，或二或更多個，或三或更多個(甲基)丙烯酸酯基或乙烯基的單體或寡聚物。

[0103] 含有(甲基)丙烯酸酯基的單體或寡聚物的特定例子包括季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、trilene 二異氰酸酯、二甲苯二異氰酸酯、伸己基二異氰酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷聚乙氧基三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、丁二醇二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸己乙(hexaethyl)酯、甲基丙烯酸丁酯、或其中的二或更多者，或經胺甲酸酯改質的丙烯酸酯寡聚物、環氧化物丙烯酸酯寡聚物、醚丙烯酸酯寡聚物、樹枝狀丙烯酸酯寡聚物、或其中的二或更多者之混合物。此處，寡聚物的分子量較佳為 1,000 至 10,000。

[0104] 含有乙烯基的單體或寡聚物的特定例子包括二乙烯基苯、苯乙烯、或對-甲基苯乙烯。

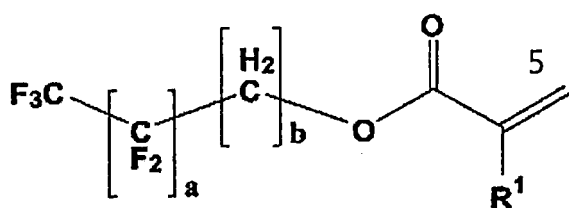
[0105] 未特別限制該光可聚合化合物在具有光可固化性之塗覆組成物中之含量。但是，顧及最終製得的低折射指數層和抗反射膜的機械性質，該光可聚合化合物在該具有光可固化性之塗覆組成物中之固體含量可為 20 重量

%至 80 重量%。具有光可固化性之塗覆組成物的固體含量僅是指固體組份，排除具有光可固化性之塗覆組成物中的液體組份，例如，有機溶劑，其如以下描述地可被任意地含括。

[0106] 另一方面，該光可聚合化合物除了上述單體或寡聚物以外，可以另包括以氟為基礎的(甲基)丙烯酸酯化合物。另含括以氟為基礎的(甲基)丙烯酸酯化合物時，該以氟為基礎的(甲基)丙烯酸酯化合物對含有(甲基)丙烯酸酯或乙烯基的單體或寡聚物的重量比可為 0.1%至 10%。

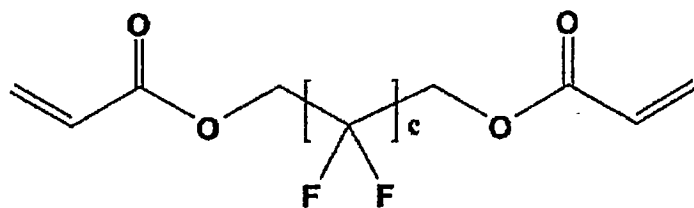
[0107] 以氟為基礎的(甲基)丙烯酸酯化合物的特定例子包括選自由以下化學式(11)至(15)所組成之群組中之至少一種化合物。

[化學式 11]



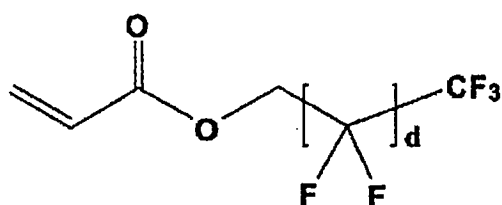
[0108] 以上式 11 中， R^1 是氫基、或具 1 至 6 個碳原子的烷基， a 是 0 至 7 的整數， b 是 1 至 3 的整數。

[化學式 12]



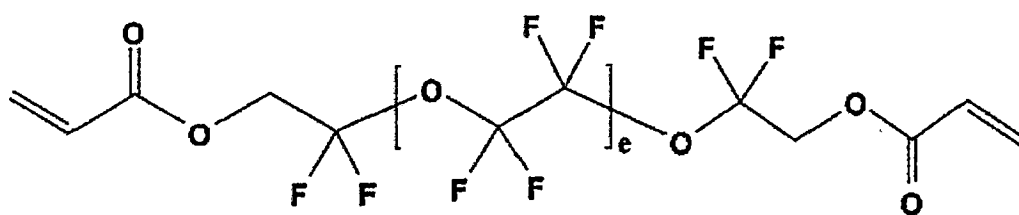
[0109] 以上式 12 中，c 是 1 至 10 的整數。

[化學式 13]



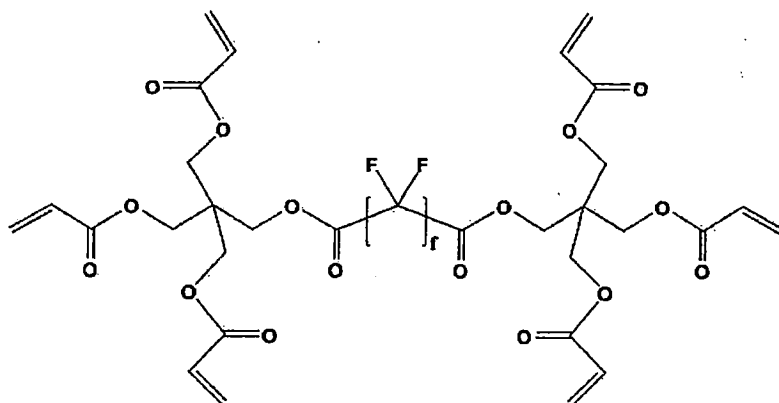
[0110] 以上式 13 中，d 是 1 至 11 的整數。

[化學式 14]



[0111] 以上式 14 中，e 是 1 至 5 的整數。

[化學式 15]



[0112] 以上式 15 中， f 是 4 至 10 的整數。

[0113] 顧及低折射指數層或抗反射膜的特性，該具有光可固化性之塗覆組成物可包括無機細粒，且可包括此技術中習知的無機細粒。此處，該無機細粒是指具有奈米或微米單位之直徑的無機細粒。

[0114] 特定言之，該無機細粒可為具有 10 至 100 nm 的數量平均粒徑之中空的矽石粒。中空的矽石粒是指在粒子表面和/或內部具有空隙的矽石粒。該中空的矽石粒的折射指數低於中空的粒子的折射指數，並因此可展現極佳的抗反射性。

[0115] 該中空的矽石粒可具有 10 至 100 nm，較佳為 20 至 70 nm，更佳為 30 至 70 nm 的數量平均粒徑；粒子的形狀較佳為球狀，但可為非晶狀。

[0116] 此外，作為中空的無機奈米粒子，表面經以氟為基礎的化合物塗覆之中空的無機奈米粒子可以單獨使用或與表面未經以氟為基礎的化合物塗覆之中空的無機奈米粒子併用。中空的無機奈米粒子表面經以氟為基礎的化

合物塗覆時，表面能量可被進一步降低。據此，中空的無機奈米粒子可以更均勻地分佈於以上具體實施例中之具有光可固化性之塗覆組成物中，且自該具有光可固化性之塗覆組成物得到的膜的耐久性和耐刮性可獲進一步改良。

[0117] 作為使用以氟為基礎的化合物塗覆中空之無機奈米粒子表面之方法，可以無任何限制地使用傳統已知的粒子塗覆法、聚合法等。例如，藉由使該中空之無機奈米粒子和該以氟為基礎的化合物在水和觸媒存在下進行溶膠反應，經由水解反應和縮合反應，該以氟為基礎的化合物可鍵結至該中空之無機奈米粒子表面。

[0118] 此外，該中空之矽石粒可以包含在分散於預定的分散介質中之膠體相的組成物中。該含有中空之矽石粒的膠體相可含有有機溶劑作為分散介質。

[0119] 此處，該中空之矽石粒可包括預定的官能基取代於其表面上以更易於分散於有機溶劑中。可取代於該中空之矽石粒表面上之有機官能基的例子無特別限制，但例如，(甲基)丙烯酸酯基、乙烯基、羥基、胺基、烯丙基、環氧基、羥基、異氰酸酯基、胺基、或氟等，可取代於該中空之矽石表面上。

[0120] 可以考慮該中空之矽石在具體實施例之該具有光可固化性之塗覆組成物中的含量範圍及該具有光可固化性之塗覆組成物的黏度等，以決定在該中空之矽石粒的膠體相中之該中空之矽石粒的固體含量，且例如，該中空之矽石粒在該膠體相中的固體含量範圍可由 5 重量%至 60

重量%。

[0121] 此處，在分散介質中之有機溶劑的例子包括醇，例如甲醇、異丙醇、乙二醇和丁醇等；酮，例如甲基乙基酮和甲基異丁基酮等；芳族烴，例如甲苯和二甲苯等；醯胺，例如二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺和 N-甲基吡咯烷酮；酯，例如乙酸乙酯、乙酸丁酯和 γ -丁內酯等；醚，例如四氫呋喃和 1,4-二噁烷等；或其混合物。

[0122] 用於製造該低折射指數層之光可固化之塗覆組成物可包括 10 至 320 重量份或 50 至 200 重量份的中空的矽石粒，以 100 重量份的該光可聚合化合物計。該中空的粒子過量添加時，因為黏合劑含量降低，造成塗膜的耐刮性和耐磨性降低。

[0123] 另一方面，已知可用於光可固化樹脂組成物中之任何化合物可以無特別限制地作為光聚合反應引發劑。特定言之，可以使用以二苯基酮為基礎的化合物、以乙醯苯為基礎的化合物、以二咪唑為基礎的化合物、以三吡啶為基礎的化合物、以脲為基礎的化合物、或其中的二或更多者之混合物。

[0124] 該光聚合反應引發劑的用量可為 0.1 至 100 重量份，以 100 重量份的該光可聚合化合物計。該光聚合反應引發劑的量過小時，該光可聚合的塗覆組成物在光固化步驟中可能未固化並因此會顯現殘留物質。反之，該光聚合反應引發劑的量過大時，未反應的引發劑可能以雜質留下或交聯密度降低，此損及所製得的膜的機械性質或顯著

提高反射率。

[0125] 另一方面，該具有光可固化性之塗覆組成物可以另包括有機溶劑。

[0126] 該有機溶劑的非限制例包括酮、醇、乙酸酯和醚、或其中的二或更多者之混合物。

[0127] 該有機溶劑的特定例子包括酮，例如甲基乙基酮、甲基異丁基酮、乙醯基丙酮或異丁酮等；醇，例如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、正丁醇、異丁醇或三級丁醇等；乙酸酯，例如乙酸乙酯、乙酸異丙酯、或聚乙二醇單甲醚乙酸酯等；醚，例如四氫呋喃或丙二醇單甲醚等；或其中的二或更多者之混合物。

[0128] 該有機溶劑可於混合該具有光可固化性之塗覆組成物中所含括的各組份時添加，或可以藉由將各組份以分散或混合狀態添加至有機溶劑中而含括於該具有光可固化性之塗覆組成物中。該有機溶劑在該具有光可固化性之塗覆組成物中的含量過小時，該具有光可固化性之塗覆組成物的流動性可能降低，導致最終製得的膜中的缺陷(如產生條痕)。此外，當該有機溶劑過量添加時，固體含量降低，且塗層和膜的 formed 不充份，以致膜的物理性質或表面特性降低，且在乾燥和固化程序期間內可能發生缺陷。據此，該具有光可固化性之塗覆組成物所包括的有機溶劑使得其中所含組份的總固體含量之濃度為 1 重量%至 50 重量%或 2 重量%至 20 重量%。

[0129] 另一方面，可藉由將該硬塗層組成物塗覆於

基板的一面上，及將其乾燥和光固化，之後將用以形成低折射指數層之光可固化塗覆組成物塗覆在所形成的硬塗層上及之後光固化該塗覆的產物，可得到該抗反射膜。此處，該硬塗層可經半固化，且以在固化該低折射指數層時，進行最終固化之方法為最佳者。

[0130] 未特別限制基板的特定類型和厚度，可以無特別限制地使用已知可用於製造低折射指數層或抗反射膜的任何基板。例如，可以使用纖維素膜，例如，三乙醯基纖維素(TAC)膜、二乙醯基纖維素膜、乙醯基丙基纖維素膜、和乙醯基丁基纖維素膜等；聚酯膜，例如聚伸乙基對酞酸酯膜和聚伸乙基萘酸酯膜等；聚乙酸乙烯酯膜；聚碳酸酯膜；聚矽膜；聚丙烯酸系膜；聚醯胺膜；聚苯乙烯膜；或阻滯膜，但不限於此。

[0131] 可使用傳統用於施用光可固化塗覆組成物之方法和設備，無特別限制，且例如，可使用棒塗覆法，例如 Meyer 棒、凹版塗覆法、2-輥往復塗覆法、真空縫隙模具塗覆法、和 2 輥塗覆法等。

[0132] 在光固化該具有光可固化性之塗覆組成物的步驟中，可照射具有 200 至 400 nm 波長的紫外光或可見光，照射期間的曝光量較佳地為 100 至 4,000 mJ/cm²。未特別限制曝光時間，且可取決於所用的曝光設備、照射光的波長、或曝光量而經適當調整。

[0133] 此外，在光固化該具有光可固化性之塗覆組成物的步驟中，可進行氮氣吹掃等以避免引發劑被氧所分

解。

[0134] 另一方面，最終經乾燥的硬塗層可具有大於 5 μm 並小於 10 μm 的厚度。硬塗層的厚度是 5 μm 或更小時，有機粒子或無機粒子聚集，此造成抗反射膜表面上出現不規則分佈之高度大的峰。反之，硬塗層的厚度是 10 μm 或更大時，缺點在於操作該塗膜層時易發生裂紋。此處，該低折射指數層具有 1 nm 至 300 nm 或 50 nm 至 200 nm 的厚度。藉由將硬塗層和低折射指數層的厚度調整在上述範圍內，可使得粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)在特定範圍內，藉此增進影像的清晰度，同時維持抗反射膜的抗眩光功能。

[0135] 另一方面，根據本發明的另一具體實施例，提出一種顯示裝置，其包含上述抗反射膜。

[0136] 該顯示裝置可為液晶顯示裝置，其包括一對彼此面對的偏光板；薄膜電晶體、濾色器、和循序堆疊在一對偏光板之間的液晶元件；和背光單元。

[0137] 圖 1a 和 1b 出示分別配備根據本發明之具體實施例之抗反射膜之通用 TFT 顯示裝置和 COT 面板顯示裝置。此外，代替圖 1a 和 1b 所示結構，抗反射膜配備於偏光板和背光單元之間之結構亦可行。

發明之功效

[0138] 根據本發明，提出一種抗反射膜，當用於高解析度顯示器時，其具有減低的閃光現象和極佳的能見

度，且在製造顯示器的期間內具有極佳的加工性，亦提出一種顯示裝置，其提供光學特性，例如極佳的外部黑色能見度和對比度、及螢幕高清晰度。

[0139] 該抗反射膜施用至高解析度顯示器，藉此提供面板缺陷的高遮飾力及極佳的抗反射性能和能見度。特別地，可施用至具有高內部面板反射率的 COT 面板以展現抗反射性能。

【圖式簡單說明】

[0140] 圖 1a 以圖出示配備實例 1 之抗反射膜的通用 TFT 顯示裝置的截面。

[0141] 圖 1b 以圖出示配備實例 1 之抗反射膜的 COT 面板顯示裝置的截面。

[0142] 圖 2 為實例 3 中製得之硬塗層表面的光學顯微影像(反射模式，放大 10 倍)。

[0143] 圖 3 為實例 4 中製得之硬塗層表面的光學顯微影像(反射模式，放大 10 倍)。

[0144] 圖 4 為實例 1 中製得之抗反射膜表面的光學顯微影像(反射模式，放大 20 倍)。

[0145] 圖 5 為比較例 4 中製得之抗反射膜表面的光學顯微影像(反射模式，放大 10 倍)。

【實施方式】

[0146] 將藉實例更詳細地描述本發明的特定具體實

施例。但是，實例僅用於說明，且本發明之特定具體實施例之揭示不欲受限於這些實例。

[0147]

<製備例：硬塗層組成物和用於形成低折射指數層之光可固化塗覆組成物之製備>

[0148]

(1)硬塗層組成物之製備

[0149] 藉由均勻混合以下表 1 中之組份製得硬塗層組成物。表 1 中所用所有組份的含量的單位是 g。此外，表 1 中，粒子總和是指有機細粒和無機奈米粒子的總和。

[表 1]

		製備例	製備例	製備例	製備例	比較	比較	比較
		1	2	3	4	製備例	製備例	製備例
						1	2	3
黏合劑	UA-306T	4.25	4.26	4.26	4.80	4.83	4.79	4.40
	8BR-500	7.96	7.99	8.00	8.95	9.01	8.99	8.17
	TMPTA	19.72	19.78		22.16	22.30		
	PETA			19.81			22.27	20.12
引發劑	I184	2.04	2.04	2.04	2.54	2.30	2.30	2.27
均化劑	BYK-300	0.21	0.21	0.22	0.27	0.24	0.24	0.25
溶劑	IPA	32.55	43.40	32.69	40.06	30.30	30.25	62.89
	EtOH	32.15	21.50	32.29	20.02	30.30	30.25	
有機細粒	細粒 1	0.38	0.64	0.54	1.00	0.48	0.60	0.95
無機奈米粒子	矽石 1	0.54						
	矽石 2 分散液	0.21	0.16	0.16	0.20	0.24	0.30	0.95
總和		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
固體含量 (重量%)		35.306	35.087	35.026	39.920	39.400	39.494	37.110
黏合劑總和 (重量%)		31.927	32.036	32.067	35.910	36.140	36.054	32.690
矽石 2 在分散液中之含量 (g)		0.063	0.048	0.048	0.060	0.072	0.090	0.285
粒子總和 (重量%)		0.983	0.688	0.588	1.060	0.552	0.690	1.235
相對於粒子總重之矽石 2 的重量 (重量%)		6.409	6.977	8.163	5.660	13.043	13.043	23.077

1)PETA：季戊四醇三丙烯酸酯(分子量為 298 g/mol)

2)TMPTA：三羥甲基丙烷三丙烯酸酯(分子量為 296 g/mol)

3)8BR-500：以胺甲酸酯為基礎之丙烯酸系寡聚物，分子量為 250,000 g/mol，Taisei Fine Chemical 製造。

4)UA-306T：以胺甲酸酯為基礎之丙烯酸系寡聚物，分子量為 1,000 g/mol，Kyoisha 製造。

5)I184(Irgacure 184)：光引發劑，Ciba 製造。

6)BYK-300：均化劑，Tego 製造。

7)IPA(異丙醇)

8)EtOH(乙醇)

9)細粒 1：丙烯酸系-苯乙烯共聚物樹脂，其為具有 2 μm 的體積平均粒徑和 1.555 的折射指數之球狀有機細粒，Techpolymer，Sekisui Plastic 製造。

10)矽石 1：具有 100 nm 的體積平均粒子尺寸的矽石粒，X24-9600A，Shinetsu 製造。

11)矽石 2 分散液：具有 12 nm 的體積平均粒徑之奈米矽石以 30 重量%的比分散於甲醇中之分散液，MA-ST，Nissan Chemical 製造。

[0150]

(2)用於形成低折射指數層之光可固化塗覆組成物之製備

[0151] 表 2 中之組份經混合並在甲基異丁基酮(MIBK)和二丙酮醇(DAA)的 1:1 混合溶液(重量比)中稀釋至 5 重量%的固體含量，製得用於形成低折射指數層之光可固化塗覆組成物。表 2 中所用所有組份的表示單位是

g。

[表 2]

	製備例 5	對照製備例 1
二季戊四醇五丙烯酸酯	39	42
THRULYA 4320	220	220
RS907	26.7	0
EP0408	3	3
Irgacure-184	6	6

1) 二季戊四醇五丙烯酸酯，分子量為 524.51 g/mol，Kyoisha 製造。

2) THRULYA 4320：中空的矽石分散液，在 MIBK 溶劑中之固體含量為 20 重量%，Catalysts and Chemicals Ltd. 製造。

3) RS907：含有光反應性官能基之以氟為基的化合物，在 MIBK 溶劑中稀釋至固體含量為 30 重量%，DIC 製造。

4) EP0408：聚倍半矽氧烷，Hybrid Plastics 製造。

[0152]

<實例和比較例：抗反射膜之製備>

[0153] 如以下表 3 中所示者，以上各製備例中製得的硬塗層組成物使用 Meyer Bar 塗覆於三乙醯基纖維素 (TAC) 膜上，於 90°C 乾燥 1 分鐘，以 150 mJ/cm³ 的紫外射線照射以製備硬塗層。

[0154] 之後，在以上製備例中製得之用於製備低折

射指數層之樹脂組成物以 Meyer Bar # 3 塗覆於硬塗層上並於 90°C 乾燥 1 分鐘。藉此乾燥的產物在氦氣吹掃下以 180 mJ/cm² 的紫外射線照射以製備具有 110 nm 厚度的低折射指數層，之後，製得抗眩光/抗反射膜。

[表 3]

	實例 1	實例 2	實例 3	實例 4	比較 實例 1	比較 實例 2	比較 實例 3	比較 實例 4	對照例 1
TAC 膜的厚度 (μm)	60	60	60	60	60	60	60	60	60
用於硬塗層之組成物	製備例 1	製備例 2	製備例 3	製備例 4	製備例 1	比較製備例 1	比較製備例 2	比較製備例 3	製備例 1
硬塗層厚度 (μm)	6	6	6	7	4	6	6	6	6
用於低折射指數層之組成物	製備例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	對照製備例 1

[0155]

<實驗例：硬塗層和抗反射膜的物理性質之測定>

[0156] 根據以下方法測定以上製得之硬塗層的物理性質及包括彼之抗反射膜的物理性質並示於表 4。

[0157]

1. 硬塗層之表面分析

[0158] 為分析實例 3 和 4 中製得之硬塗層表面，黑色膜黏著至有硬塗層形成於其上的膜的背面，之後將硬塗層表面置於光學顯微鏡(BX-51，Olympus 製造)的接物鏡上。之後，將接物鏡的放大倍數設定為 10 倍，測定硬塗層表面。測得的光學顯微圖分別示於圖 2 和 3。

[0159] 對照圖 2 和 3，可看出實例 3 和 4 所製得之硬塗層的表面的凹凸形狀具有峰的高度低且谷淺並廣為分佈的結構。此外，證實不僅表面的凹凸形狀厚並因此而沒有不規則體(例如聚集粒形成的凸起物)存在，同時峰小且高度低，藉此展現相當均勻之不規則體的尺寸分佈。

[0160]

2. 抗反射膜的透光率、內部濁度和外部濁度之測定

[0161] 抗反射膜的總濁度是內部濁度和外部濁度的和。藉以下方法測定總濁度和內部濁度之後，藉由介於總濁度和內部濁度之間的差可得到外部濁度。特定言之，根據 JIS K 7361 標準測定透光率三次，根據 JIS K 7105 標準使用濁度計(HM-150，光源，Murakami 製造)測定濁度三次，之後計算各次測定的平均值以得到透光率和總濁度。此外，為了要使得塗層表面平坦，將濁度為 0 的黏著劑施於表面，使得外部不規則體埋於黏著劑中，之後以濁度計測定濁度三次，計算平均值以得到內部濁度。之後，藉由自總濁度值減去內部濁度而得到外部濁度值。

[0162]

3. 抗反射膜的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)之測定

[0163] 使用白光三維光學干擾輪廓儀(3D 光學輪廓儀，型號：NewView 7300，Zygo 製造)測定表面不規則體的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)。此處， $1.40 \times 1.05 \text{ mm}^2$ 的區域在鏡片放大 10X 和軟體放大 0.5X 的條件下測定。

[0164] 藉此製得的抗反射膜以平坦狀態置於樣品台上，之後得到光學輪廓影像，並進行分析。分析之後，計算根據通式 1 之粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)。

[0165]

4. 抗反射膜的平均反射率之測定

[0166] 使用 SHIMADZU 製造的 SolidSpec 3700 測定平均反射率。

[0167] 特定言之，將黑膠帶(Vinyl tape 472 Black，3M 製造)黏附於沒有硬塗層形成於其上的基板膜表面以防止光穿透，測定條件固定為取樣間隔 1 nm，時間常數為 0.1 秒，縫隙寬度 20 nm，中等掃描速率。之後，施用 100T 模式，波長範圍為 380 nm 至 780 nm 的光於室溫照射抗反射膜，以測定反射率。

[0168]

5. 耐刮性之測定

[0169] 實例和比較例中得到的抗反射膜表面於載重下以鋼絨(#0000)以 27 rpm 的速率來回擦拭 10 次。藉由確認以肉眼觀察看到 1 cm 或更小的刮痕數為 1 或更少時的

最大載量來評估耐刮性。

[0170]

6. 抗反射膜之有缺陷的不規則體之評估

[0171] 為了要確認實例和比較例中製得的抗反射性之有缺陷的不規則體之存在與否，將黑膠帶(vinyl tape 472 black, 3M 製造)黏附於沒有硬塗層形成於其上的抗反射膜表面以防止光穿透，之後使用光學顯微鏡(BX-51, Olympus 製造)照相取得反射影像。照相取得的影像具 640 × 480 像素尺寸，選擇放大 10X 或 20X。光量調整在自光學顯微鏡所發出最大量的 50%至 100%的範圍內。

[0172] 在所用影像中觀察彩虹污漬是否存在於抗反射膜表面上並根據以下標準評估。若彩虹污漬存在於抗反射膜中，則會導致在後續程序中產生有缺陷的像素，因此，以沒有彩虹污漬為佳。評估結果中之實例 1 和比較例 4 之抗反射膜的光學顯微影像分別示於圖 4 和 5。

<測定標準>

×：沒有彩虹污漬存在。

△：1 至 3 個彩虹污漬存在(放大 20X)。

○：超過 3 個彩虹污漬存在(放大 20X)。

[表 4]

	實例 1	實例 2	實例 3	實例 4	比較 實例 1	比較 實例 2	比較 實例 3	比較 實例 4	對照 例 1
用於硬 塗層之 組成物	製備 例 1	製備 例 2	製備 例 3	製備 例 4	製備 例 1	比較 製備例 1	比較 製備例 2	比較 製備例 3	製備 例 1
硬塗層 厚度 (μm)	6	6	6	7	4	6	6	6	6
用於低 折射指 數層之 組成物	製備 例 5	製備 例 5	製備 例 5	製備 例 5	製備 例 5	製備例 5	製備例 5	製備例 5	對照 製備 例 1
Rku	3.66	5.41	3.65	5.17	3.22	3.41	3.16	3.12	3.71
H (nm)	118.9	72.1	99.3	74.6	257.2	239.2	212.3	290.5	102.7
透光率 (%)	95.4	95.1	95.1	95.3	95.2	95.2	95.2	95.4	95.3
總濁度 (%)	2.6	1.8	2.2	2.3	1.9	2.1	2.7	2.4	2.6
內部濁 度 (%)	2.4	1.7	2.1	2.2	1.4	1.8	2.2	1.8	2.4
外部濁 度 (%)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.5	0.6	0.2
平均反 射率 (%)	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
彩虹污 漬存在	×	×	×	×	○	△	○	○	×
耐刮性 (g)	350	350	350	350	350	350	350	350	150

[0173] 如可由表 4 所見者，已證實，即使使用相同之用於硬塗層之組成物，硬塗層厚度為 5 m 或更低的抗反射膜(比較例 1)及在用於硬塗層之組成物中之具有 12 nm 的直徑之奈米矽石(無機奈米粒子)含量過大的抗反射膜(比較例 2 至 4)均無法同時符合本發明的粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)範圍。

[0174] 另一方面，證實：本發明實例之抗反射膜展現低的外部濁度，且亦確保改良的耐刮性，同時符合大於 3.5 且低於 6 的粗糙峰度(Rku)及低於 200 nm 的 Swedish 高度(H)。

[0175] 此外，在未同時包括含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物和經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷之用於低折射指數層之組成物的對照例 1 的情況中，證實其符合本發明之粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)範圍，但相較於本發明實例，其耐刮性降低。

[0176] 此外，對照圖 4 和 5，具有上述物理性質之本發明實例的抗反射膜沒有彩虹污漬，不同於比較例之抗反射膜，並因此可實現沒有具缺陷的像素之液晶顯示裝置。

發明摘要

※申請案號：106104475

※申請日：106 年 02 月 10 日

※IPC 分類：G02B 1/11 (2015.01)

【發明名稱】(中文/英文)

抗反射膜及顯示裝置

Antireflection film and display device

【中文】

本發明係關於一種抗反射膜，其包括硬塗層和形成於該硬塗層上的低折射指數層，其中表面的凹凸形狀的粗糙峰度(kurtosis)(Rku)大於 3.5 且小於 6，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm，且在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94%或更高，及包含該抗反射膜之顯示裝置。

【英文】

The present invention relates to an antireflection film which includes a hard coating layer and a low refractive index layer formed on the hard coating layer, wherein a roughness kurtosis (Rku) of the concavo-convex shape of the surface is greater than 3.5 and less than 6, a Swedish height (H) of the concavo-convex shape of the surface is greater than 20 nm and less than 200 nm, and the light transmittance in a wavelength region of 380 nm to 780 nm is 94% or more, and a display device comprising the antireflection film.

申請專利範圍

1. 一種抗反射膜，其包含硬塗層和形成於該硬塗層上的低折射指數層，

其中表面的凹凸形狀的粗糙峰度(kurtosis)(Rku)大於 3.5 且小於 6，表面的凹凸形狀的 Swedish 高度(H)大於 20 nm 且小於 200 nm，且在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的透光率是 94%或更高，

其中該硬塗層包含含有光可聚合化合物的(共)聚合物之黏合劑樹脂及分散於該黏合劑樹脂中的有機或無機細粒，及

其中該硬塗層另包含 3 至 10 重量%之具有 1 nm 至 50 nm 直徑的無機奈米粒子，以該有機或無機細粒和無機奈米粒子總重計。

2. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，

其中該抗反射膜的表面的凹凸形狀之粗糙峰度(Rku)和 Swedish 高度(H)係藉非接觸性表面形狀測量儀器(3D 光學輪廓儀)測量。

3. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，

其中該抗反射膜在 380 nm 至 780 nm 波長範圍內的平均反射率低於 5%。

4. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，

其中該抗反射膜的內部濁度高於 0 且低於 10%。

5. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，

其中該抗反射膜的外部濁度高於 0 且低於 0.5%。

- 6.如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，
其中以 100 重量份該光可聚合化合物的(共)聚合物計，該硬塗層包含 1 至 20 重量份的該有機或無機細粒。
- 7.如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，
其中該硬塗層另包含具有大於 50 nm 且 120 nm 或更小的直徑之無機奈米粒子。
- 8.如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，
其中該低折射指數層包含黏合劑樹脂，其包括光可聚合化合物；含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物；和經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷之交聯聚合物，和分散於該黏合劑樹脂中的無機細粒。
- 9.如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，
其中取代於該聚倍半矽氧烷上的該反應性官能基包含至少一個選自由醇、胺、羧酸、環氧化物、醯亞胺、(甲基)丙烯酸酯、腈、原冰片烯、烯烴、聚乙二醇、巰基、和乙烯基所組成之群組的官能基。
- 10.如申請專利範圍第 9 項之抗反射膜，
其中該經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷另外經至少一個選自由具 1 至 30 個碳原子的直鏈或支鏈烷基、具 6 至 30 個碳原子的環己基、和具 6 至 30 個碳原子的芳基所組成之群組的非反應性官能基取代。
- 11.如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，
其中該經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷包含具有籠結構的多面體寡聚倍半矽氧烷，其經至少一個

反應性官能基取代。

12.如申請專利範圍第 11 項之抗反射膜，

其中該具有籠結構的多面體寡聚倍半矽氧烷的至少一個矽原子經反應性官能基取代，且其餘之未經反應性官能基取代的矽原子係經非反應性官能基取代。

13.如申請專利範圍第 12 項之抗反射膜，

其中取代於該聚倍半矽氧烷上之反應性官能基對非反應性官能基的莫耳比是 0.20 或更高。

14.如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，

其中該光可聚合化合物包含含有(甲基)丙烯酸酯基或乙烯基的單體或寡聚物。

15.如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，

其中該以氟為基礎的化合物中所含括的該光反應性官能基係選自由(甲基)丙烯酸酯基、環氧基、乙烯基、和巰基所組成之群組中之至少一者。

16.如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，

其中該含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物具有 1 重量%至 25 重量%的氟含量，並包括選自由以下所組成之群組中之至少一者：i)脂族化合物或脂族環狀化合物，其經至少一個光反應性官能基取代且至少一個氟取代於至少一個碳上；ii)雜脂族化合物或雜脂族環狀化合物，其經至少一個光反應性官能基取代，至少一個氫經氟取代，且至少一個碳經矽取代；iii)以聚二烷基矽氧烷為基礎的聚合物，其經至少一個光反應性官能基取代且至少一

個氟取代於至少一個矽上；和 iv) 聚醚化合物，其經至少一個光反應性官能基取代且至少一個氫經氟取代。

17. 如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，

其中該無機細粒係具有 10 nm 至 100 nm 的數量平均粒徑之中空的矽石粒。

18. 如申請專利範圍第 8 項之抗反射膜，

其中該低折射指數層包含 1 至 75 重量份含有光反應性官能基之以氟為基礎的化合物、0.5 至 25 重量份之經至少一個反應性官能基取代的聚倍半矽氧烷、和 10 至 320 重量份的無機細粒，以 100 重量份的光可聚合化合物計。

19. 如申請專利範圍第 1 項之抗反射膜，

其中該硬塗層具有大於 5 μm 且小於 10 μm 的厚度，且該低折射指數層具有 1 nm 至 300 nm 的厚度。

20. 一種顯示裝置，其包含如申請專利範圍第 1 至 19 項中任一項之抗反射膜。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1b)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無