



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202429134 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：113110999

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 27 日

(51) Int. Cl.：

G02B5/02 (2006.01)**G02F1/1335 (2006.01)****G09F9/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2022/04/27

日本

2022-073204

(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：辻本淳 TSUJIMOTO, JUN (JP)；古井玄 FURUI, GEN (JP)；村上茂樹 MURAKAMI,

SHIGEKI (JP)；岩田行光 IWATA, YUKIMITSU (JP)；米山拓弥 YONEYAMA,

TAKUMI (JP)；葛原滿広 KUZUHARA, MITSUHIRO (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：1 項 圖式數：2 共 52 頁

(54) 名稱

光學膜

(57) 摘要

本發明提供一種防眩性及耐擦傷性優異，且可抑制反射散射光之光學膜。

本發明係一種光學膜，其具有凹凸表面，上述凹凸表面之 ISO 25178-2：2012 所規定之界面之展開面積比 Sdr 為 0.010 以上 0.060 以下，且 ISO 25178-2：2012 所規定之最小自相關長度 Sal 為 4.0 μm 以上 12.0 μm 以下。

無

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學膜

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種防眩性及耐擦傷性優異，且可抑制反射散射光之光學膜。

本發明係一種光學膜，其具有凹凸表面，上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以上0.060以下，且ISO 25178-2：2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

【英文】

無

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學膜

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光學膜、影像顯示面板及影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 為了抑制照明及人物等背景之映入，有時於電視、筆記型PC、桌上型PC之顯示器等影像顯示裝置之表面設置具有凹凸表面之光學膜。

【0003】 作為具有凹凸表面之光學膜，例如提出有專利文獻1~2等。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 專利文獻1：國際公開號WO2019/026466

專利文獻2：國際公開號WO2019/026471

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 過去之光學膜可藉由增大光學膜之表面凹凸，而賦予特定之防眩性。然而，增大了表面凹凸之光學膜雖正面方向之防眩性良好，但有時斜方向之防眩性不足。此外，增大了表面凹凸之光學膜有時會降低耐擦傷性。

又，專利文獻1~2之光學膜並未對斜方向之防眩性及耐擦傷性進行任何研究。

【0006】 本發明之課題在於提供一種正面方向及斜方向之防眩性、以及耐

擦傷性良好之光學膜。

[解決課題之技術手段]

【0007】 本發明提供以下之[1]~[3]之光學膜、影像顯示面板及顯示裝置。

[1]一種光學膜，其具有凹凸表面，上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以上0.060以下，且ISO 25178-2：2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

[2]一種影像顯示面板，其係於顯示元件上以上述[1]中所記載之光學膜之上述凹凸表面側之面朝向與上述顯示元件相反之側的方式配置上述光學膜而成，且係將上述光學膜配置於最表面而成。

[3]一種影像顯示裝置，其包含[2]中所記載之影像顯示面板。

[發明之效果]

【0008】 本發明之光學膜、影像顯示面板及影像顯示裝置可使正面方向及斜方向之防眩性、以及耐擦傷性變得良好。

【圖式簡單說明】

【0009】

[圖1]係表示本發明之光學膜之一實施方式之概略剖面圖。

[圖2]係表示本發明之影像顯示面板之一實施方式之剖面圖。

【實施方式】

【0010】 以下，對本發明之實施方式進行說明。

[光學膜]

本發明之光學膜具有凹凸表面，

上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以

上0.060以下，且ISO 25178-2：2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

【0011】 圖1係本發明之光學膜100之剖面形狀之概略剖面圖。

圖1之光學膜100具有凹凸表面。圖1之光學膜100於基材10上具有功能層20，且功能層20之表面成為光學膜之凹凸表面。又，圖1之功能層20具有防眩層21及抗反射層22。

圖1係示意性剖面圖。即，構成光學膜100之各層之縮小比例及凹凸表面之縮小比例係為了容易圖示而經示意化而成，與實際之縮小比例不同。圖2亦相同。

【0012】 本發明之光學膜只要凹凸表面之Sdr及Sal處於特定範圍即可，並不限定於圖1之積層構成。例如，光學膜可為防眩層之單層構造，亦可為基材及防眩層之雙層構造，還可具有除防眩層及抗反射層以外之功能層。

【0013】 光學膜之較佳實施方式係於基材上具有功能層，且上述功能層之表面為上述凹凸表面。光學膜之更佳之實施方式係包含防眩層作為上述功能層，且上述防眩層之表面為上述凹凸表面。光學膜之進而較佳之實施方式係包含防眩層及抗反射層作為上述功能層，且上述抗反射層之表面為上述凹凸表面。

【0014】 <凹凸表面>

光學膜需要具有凹凸表面。

又，光學膜之凹凸表面需要ISO 25178-2：2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以上0.060以下，且ISO 25178-2：2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

【0015】 在將凹凸表面之表面積設為A1，且將投影至凹凸表面之XY平面時之面積設為A0時，Sdr由下式表示。Sdr越大，凹凸表面越具有凹凸緻密地配置之形狀、或具有凹凸之傾斜角較大之形狀等而具有複雜之形狀。即便是下述「算術平均高度Sa」相同之凹凸表面，亦有於凹凸表面之微細之凹凸越多，凹凸表面

之Sdr越大之趨勢。

$$\text{Sdr} = (A1/A0) - 1$$

【0016】 Sal係著眼於橫向之參數。Sal越小，凹凸表面越具有凹凸密集之形狀，Sal越大，凹凸表面越具有凹凸之間隔較寬之形狀。對於JIS B0601所規定之「粗糙度曲線要素之平均長度RSm」之值，幾乎不受微細之凹凸影響，僅受較大之凹凸影響。另一方面，對於Sal之值，不僅受較大之凹凸影響，亦受微細之凹凸影響，就該方面而言，與RSm不同。又，即便凹凸之間隔較寬，若凸部較小，或凹凸形狀複雜，則Sal亦有變小之趨勢。又，若凸部為單調之形狀，則有Sal增大之趨勢。

【0017】 於Sdr未達0.010之情形時，凹凸表面之形狀可謂為凹凸未緻密地配置之形狀、或凹凸之傾斜角較小之形狀。因此，於Sdr未達0.010之情形時，無法使正面方向及斜方向之防眩性變得良好。

即便Sdr為0.010以上，於Sal超過12.0 μm 之情形時，亦無法使斜方向之防眩性變得良好。斜方向上有因反射率增大而防眩性降低之趨勢。又，若Sal過大，則凹凸變稀疏，故而外部散射性不充分。因此，若Sal過大，則無法使斜方向之防眩性變得良好。

即便Sdr為0.010以上，於Sal未達4.0 μm 之情形時，亦無法使斜方向之防眩性變得良好。於自斜方向觀察光學膜之情形時，人可見到凸部之頂部在光學膜之面積中所占之面積比率增加。又，凸部之頂部附近由於傾斜平緩，故而若凸部之頂部在光學膜之面積中所占之面積比率增加，則防眩性降低。因此，即便Sdr為0.010以上，於Sal未達4.0 μm 之情形時，亦無法使斜方向之防眩性變得良好。

【0018】 於Sdr超過0.060之情形時，凹凸表面之形狀可謂為凹凸過度緻密地配置之形狀、或凹凸之傾斜角過大之形狀。凹凸表面中因摩擦物而產生擦傷之部位主要為凸部附近。於凹凸過度緻密地配置之情形時，由於凸部數量增加，故

而凹凸表面容易產生擦傷。又，於凹凸之傾斜角過大之情形時，凸部之強度容易降低。因該等情事，於Sdr超過0.060之情形時，無法使凹凸表面之耐擦傷性變得良好。

又，即便Sdr為0.060以下，於Sal未達4.0 μm 之情形時，亦無法使耐擦傷性變得良好。凹凸表面中因摩擦物而產生擦傷之部位主要為凸部附近。於Sal未達4.0 μm 之情形時，由於凹凸表面之凸部數量增加，故而凹凸表面容易產生擦傷。因此，即便Sdr為0.060以下，於Sal未達4.0 μm 之情形時，亦無法使耐擦傷性變得良好。

【0019】 Sdr之下限較佳為0.015以上，更佳為0.020以上，進而較佳為0.025以上。Sdr之上限較佳為0.050以下，更佳為0.040以下，進而較佳為0.035以下。

作為Sdr之範圍之實施方式，可例舉：0.010以上0.060以下、0.010以上0.050以下、0.010以上0.040以下、0.010以上0.035以下、0.015以上0.060以下、0.015以上0.050以下、0.015以上0.040以下、0.015以上0.035以下、0.020以上0.060以下、0.020以上0.050以下、0.020以上0.040以下、0.020以上0.035以下、0.025以上0.060以下、0.025以上0.050以下、0.025以上0.040以下、0.025以上0.035以下。

【0020】 Sal之下限較佳為5.0 μm 以上，更佳為6.0 μm 以上，進而較佳為6.5 μm 以上。Sal之上限較佳為10.0 μm 以下，更佳為9.0 μm 以下，進而較佳為8.5 μm 以下。

作為Sal之範圍之實施方式，可例舉：4.0 μm 以上12.0 μm 以下、4.0 μm 以上10.0 μm 以下、4.0 μm 以上9.0 μm 以下、4.0 μm 以上8.5 μm 以下、5.0 μm 以上12.0 μm 以下、5.0 μm 以上10.0 μm 以下、5.0 μm 以上9.0 μm 以下、5.0 μm 以上8.5 μm 以下、6.0 μm 以上12.0 μm 以下、6.0 μm 以上10.0 μm 以下、6.0 μm 以上9.0 μm 以下、6.0 μm 以上8.5 μm 以下、6.5 μm 以上12.0 μm 以下、6.5 μm 以上10.0 μm 以下、6.5 μm 以上9.0 μm 以下、6.5 μm 以上8.5 μm 以下。

【0021】 Sdr及Sal、以及下述Sxp及Sa係使用共焦雷射顯微鏡進行測定。作為共焦雷射顯微鏡，可例舉基恩斯公司之「VK-X」系列等。又，可藉由使用上述「VK-X」系列之「多檔案解析應用程式（Multi-file Analysis Application）」，而簡單地計算Sdr、Sal、Sxp及Sa。

使用上述「VK-X」系列，測定Sdr、Sal、Sxp及Sa時之測定條件較佳為按照實施例中所記載之條件。例如，F-操作較佳為設為平面斜率修正（指定區域）。又，測定區域之1邊較佳為50 μm 以上200 μm 以下，測定點較佳為每1邊為500點以上2000點以下。

【0022】 本發明之光學膜較佳為上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之極點高度Sxp為0.50 μm 以上2.00 μm 以下。Sxp係表示排除凹凸表面中特高之凸部後，凹凸表面之平均面與凸部之差量之參數。

藉由將Sxp設為0.50 μm 以上，可容易地使正面方向之防眩性及斜方向之防眩性變得更加良好。藉由將Sxp設為2.00 μm 以下，可容易地使耐擦傷性變得更加良好。

Sxp之下限較佳為0.80 μm 以上，更佳為1.00 μm 以上，進而較佳為1.20 μm 以上。Sxp之上限較佳為1.80 μm 以下，更佳為1.50 μm 以下，進而較佳為1.40 μm 以下。

關於Sxp之範圍之實施方式，可例舉：0.50 μm 以上2.00 μm 以下、0.50 μm 以上1.80 μm 以下、0.50 μm 以上1.50 μm 以下、0.50 μm 以上1.40 μm 以下、0.80 μm 以上2.00 μm 以下、0.80 μm 以上1.80 μm 以下、0.80 μm 以上1.50 μm 以下、0.80 μm 以上1.40 μm 以下、1.00 μm 以上2.00 μm 以下、1.00 μm 以上1.80 μm 以下、1.00 μm 以上1.50 μm 以下、1.00 μm 以上1.40 μm 以下、1.20 μm 以上2.00 μm 以下、1.20 μm 以上1.80 μm 以下、1.20 μm 以上1.50 μm 以下、1.20 μm 以上1.40 μm 以下。

於本說明書中，Sxp意指負載面積率2.5%之高度與負載面積率50%之高度之

差量。

【0023】 本發明之光學膜較佳為上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之算術平均高度Sa為0.20 μm 以上1.00 μm 以下。

藉由將Sa設為0.20 μm 以上，可容易地使正面方向之防眩性變得更加良好。

藉由將Sa設為1.00 μm 以下，可容易地使耐擦傷性變得更加良好。

Sa之下限較佳為0.25 μm 以上，更佳為0.30 μm 以上，進而較佳為0.32 μm 以上。Sa之上限較佳為0.80 μm 以下，更佳為0.60 μm 以下，進而較佳為0.40 μm 以下。

關於Sa之範圍之實施方式，可例舉：0.20 μm 以上1.00 μm 以下、0.20 μm 以上0.80 μm 以下、0.20 μm 以上0.60 μm 以下、0.20 μm 以上0.40 μm 以下、0.25 μm 以上1.00 μm 以下、0.25 μm 以上0.80 μm 以下、0.25 μm 以上0.60 μm 以下、0.25 μm 以上0.40 μm 以下、0.30 μm 以上1.00 μm 以下、0.30 μm 以上0.80 μm 以下、0.30 μm 以上0.60 μm 以下、0.30 μm 以上0.40 μm 以下、0.32 μm 以上1.00 μm 以下、0.32 μm 以上0.80 μm 以下、0.32 μm 以上0.60 μm 以下、0.32 μm 以上0.40 μm 以下。

【0024】 於本說明書中，表面形狀（Sdr、Sal、Sxp及Sa）、光學物性（霧度、全光線穿透率等）除非另有說明，否則意指16個部位之測定值之平均值。

於本說明書中，16個測定部位係將距離測定樣品之外緣1 cm之區域作為空白而排除，對於剩餘區域，畫出將縱向及橫向5等分之線，將此時之16個交點作為測定中心。例如，於測定樣品為長方形之情形時，將距離長方形之外緣0.5 cm之區域作為空白而排除，將「沿縱向及橫向將剩餘區域5等分之虛線之16個交點」作為中心進行測定，以其平均值計算參數。於測定樣品為圓形、橢圓形、三角形、五邊形等除長方形以外之形狀之情形時，描繪出與該等形狀內切之長方形，對於上述長方形，藉由上述方法進行16個部位之測定即可。

【0025】 於本說明書中，表面形狀（Sdr、Sal、Sxp及Sa）、光學物性（霧

度、全光線穿透率等)除非另有說明,否則為於溫度 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度40%以上65%以下測得者。又,在各測定開始前,將對象樣品於上述環境中暴露30分鐘以上60分鐘以下後進行測定。

【0026】 <基材>

為了光學膜之製造容易性及光學膜之操作性,光學膜較佳為具有基材。

【0027】 基材較佳為具備透光性、平滑性及耐熱性,進而機械強度優異。作為此種基材,可例舉:聚酯、三乙醯纖維素(TAC)、二乙酸纖維素、乙酸丁酸纖維素、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醚砜、聚砜、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚乙烯縮醛、聚醚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚胺酯(polyurethane)及非晶質烯烴(Cyclo-Olefin-Polymer:COP,環烯烴聚合物)等塑膠膜。基材亦可為將2片以上塑膠膜貼合而成者。

塑膠膜中,為了機械強度及尺寸穩定性,較佳為經延伸加工之聚酯膜,更佳為經雙軸延伸加工之聚酯膜。作為聚酯膜,可例舉:聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚萘二甲酸乙二酯膜等。TAC膜、丙烯酸膜容易使透光性及光學各向同性變得良好,故而較佳。COP膜、聚酯膜之耐候性優異,故而較佳。

【0028】 基材之厚度較佳為 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下,更佳為 $20\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下,進而較佳為 $30\ \mu\text{m}$ 以上 $120\ \mu\text{m}$ 以下。

於欲使光學膜薄膜化之情形時,基材之厚度之較佳之上限為 $100\ \mu\text{m}$ 以下,更佳之上限為 $80\ \mu\text{m}$ 以下。又,於基材為聚酯、COP、丙烯酸等低透濕性基材之情形時,用於薄膜化之基材之厚度之較佳之上限為 $60\ \mu\text{m}$ 以下,更佳之上限為 $40\ \mu\text{m}$ 以下。於大畫面之情形時,只要基材之厚度之上限處於上述範圍,亦可不易產生應變,就該方面而言較佳。

基材之厚度例如可利用膜厚測定器進行測定。作為膜厚測定器,可例舉Mitutoyo公司之數顯標準外側測微計(Digimatic standard Outside Micrometer)(商

品號：MDC-25SX)等。基材之厚度只要是對任意10點進行測定而得之平均值為上述數值即可。

【0029】 基材之JIS K7361-1：1997中規定之全光線穿透率較佳為70%以上，更佳為80%以上，進而較佳為85%以上。

基材之JIS K7136：2000中規定之霧度較佳為10%以下，更佳為5%以下，進而較佳為3%以下。

【0030】 為了提升接著性，可對基材之表面實施電暈放電處理等物理性處理，或實施化學性處理。又，基材可於表面具有易接著層。

【0031】 <功能層>

光學膜較佳為於基材上具有功能層，且功能層之表面為上述凹凸表面。作為功能層，可例舉防眩層、抗反射層、抗靜電層及防污層等。

光學膜更佳為包含防眩層作為功能層，且上述防眩層之表面為上述凹凸表面。光學膜進而較佳為包含防眩層及抗反射層作為功能層，且上述抗反射層之表面為上述凹凸表面。

【0032】 《防眩層》

防眩層係負責防眩性之中心之層。

防眩層例如可藉由(A)使用壓紋輥之方法、(B)蝕刻處理、(C)藉由模具所進行之成型、(D)藉由塗佈形成塗膜等而形成。該等方法中，為了容易獲得穩定之表面形狀，較佳為(C)之藉由模具所進行之成型，為了生產性及應對多種類，較佳為(D)之藉由塗佈形成塗膜。

【0033】 於(C)之手段中，例如，可藉由向模具中流入樹脂，自模具中取出成形之樹脂，而形成防眩層。模具使用將防眩層之表面形狀反轉之模具。此種模具例如可藉由下述(c1-1)～(c1-2)或下述(c2)之方法來製作。

(c1-1) 利用模擬製成Sdr及Sal成為特定範圍之形狀。進而，將所模擬之形

狀反轉。

(c1-2) 以反映反轉而成之形狀之方式，利用雷射光雕刻金屬，藉此獲得模具。

【0034】 (c2) 藉由通用之電鑄法，獲得將(D)所製作之防眩層之形狀反轉之模具。

【0035】 於藉由(D)形成防眩層之情形時，例如可例舉下述(d1)及(d2)之手段。相較於(d2)而言，(d1)容易調整Sdr及Sal之範圍，就該方面而言較佳。

(d1)塗佈包含黏合劑樹脂及粒子之塗佈液並使其乾燥，形成具有基於粒子之凹凸之防眩層的手段。

(d2)塗佈包含任意樹脂及與上述樹脂之相容性較差之樹脂之塗佈液，使樹脂相分離而形成凹凸之手段。

【0036】 -厚度-

為了捲曲之抑制、機械強度、與硬度及韌性之平衡，防眩層之厚度T較佳為2.0 μm以上10.0 μm以下，更佳為3.0 μm以上8.0 μm以下，進而較佳為4.0 μm以上6.0 μm以下。

防眩層之厚度例如可自利用掃描型穿透電子顯微鏡所得之光學膜之剖面照片選擇20個任意部位，藉由其平均值而計算。STEM之加速電壓較佳為設為10 kV以上30 kV以下，STEM之倍率較佳為設為1000倍以上7000倍以下。

【0037】 -成分-

防眩層較佳為主要包含樹脂成分。進而，防眩層較佳為視需要包含有機粒子及無機粒子等粒子、奈米單位之微粒子、折射率調整劑、抗靜電劑、防污劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、抗氧化劑、黏度調整劑及熱聚合起始劑等添加劑。

【0038】 防眩層較佳為包含黏合劑樹脂及粒子。

粒子可例舉有機粒子及無機粒子，較佳為無機粒子。即，防眩層較佳為包含黏合劑樹脂及無機粒子。又，防眩層更佳為包含黏合劑樹脂、無機粒子及有機粒子。

【0039】 -粒子-

作為無機粒子，可例舉二氧化矽、氧化鋁、二氧化鋯及二氧化鈦等，較佳為二氧化矽。無機粒子中，較佳為不定形無機粒子，更佳為不定形二氧化矽。

作為有機粒子，可例舉：包含選自聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸-苯乙烯共聚物、三聚氰胺樹脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、苯并胍胺-三聚氰胺-甲醛縮合物、聚矽氧、氟系樹脂及聚酯系樹脂等中之一種以上之樹脂之粒子。

粒子較佳為不含長徑比較大之粒子。其原因在於，長徑比較大之粒子由於容易自防眩層之表面突起，故而有時會降低耐擦傷性降低。具體而言，粒子較佳為不含長徑比為10以上之粒子，更佳為不含長徑比為5以上之粒子。

【0040】 不定形無機粒子意指將大粒徑之無機粒子粉碎後，進行分級而獲得之不具有特定形狀之無機粒子。

【0041】 作為粒子，較佳為包含無機粒子。又，作為粒子，更佳為包含不定形無機粒子，進而較佳為包含不定形無機粒子及有機粒子。作為不定形無機粒子，較佳為不定形二氧化矽。

【0042】 與球形粒子相比，不定形無機粒子容易形成微細之凹凸。因此，不定形無機粒子有容易增大Sdr，且容易減小Sal之趨勢。然而，若不定形無機粒子之粒徑過於一致，則有時Sdr不夠大，或Sal過小。因此，不定形無機粒子較佳為粒徑之體積基準之累積分佈為下述範圍。然而，無機粒子若單獨使用，則容易凝集。因此，為了容易使Sdr及Sal處於上述範圍，作為粒子，較佳為包含具有特定之粒徑分佈之不定形無機粒子及有機粒子。

【0043】 不定形無機粒子等無機粒子較佳為粒徑之體積基準之累積分佈

d10、粒徑之體積基準之累積分佈d50、及粒徑之體積基準之累積分佈d90滿足下述(1)及(2)之關係。

$$1.5 \leq d50/d10 \leq 4.0 \quad (1)$$

$$1.0 \leq d90/d50 \leq 3.0 \quad (2)$$

【0044】 d50/d10為1.5以上意指粒徑為平均以下之區域中之無機粒子之粒度分佈較寬。藉由將d50/d10設為1.5以上，容易對凹凸表面賦予細小之凹凸，因此可容易地增大Sdr。藉由將d50/d10設為4.0以下，可抑制埋藏於防眩層之無機粒子之量增加，容易增大Sdr。

d90/d50為1.0以上意指粒徑為平均以上之區域中之無機粒子之粒度分佈較寬。藉由將d90/d50設為1.0以上，可容易地增大Sal。藉由將d90/d50設為3.0以下，可容易地抑制Sal過大。

【0045】 d50/d10之下限更佳為2.0以上，進而較佳為2.3以上，且上限更佳為3.5以下，進而較佳為3.0以下。

d90/d50之下限更佳為1.5以上，進而較佳為1.8以上，且上限更佳為2.5以下，進而較佳為2.0以下。

不定形無機粒子等無機粒子之d10、d50及d90可藉由雷射繞射法進行測定。

【0046】 不定形無機粒子等無機粒子的粒徑之體積基準之累積分佈d50較佳為2.9 μm以上5.0 μm以下，更佳為3.0 μm以上4.5 μm以下，進而較佳為3.2 μm以上3.7 μm以下。

藉由將d50設為2.9 μm以上，可抑制無機粒子之個數過度增加，因此可容易地抑制Sdr過大，或Sal過小。藉由將d50設為5.0 μm以下，可抑制無機粒子之個數過度減少，因此可容易地抑制Sdr過小，或Sal過大。

【0047】 防眩層之厚度T與不定形無機粒子等無機粒子之d50之d50/T較佳為0.60以上1.00以下，更佳為0.65以上0.90以下，進而較佳為0.67以上0.80以下。

藉由使d50/T處於上述範圍，可容易地使Sdr及Sal處於上述範圍。

【0048】 相對於黏合劑樹脂100質量份，不定形無機粒子等無機粒子之含量較佳為10質量份以上30質量份以下，更佳為15質量份以上28質量份以下，進而較佳為18質量份以上25質量份以下。

藉由將不定形無機粒子等無機粒子之含量設為10質量份以上，可抑制無機粒子之個數過度減少，因此可容易地抑制Sdr過小，或Sal過大。

藉由將不定形無機粒子等無機粒子之含量設為30質量份以下，可抑制無機粒子之個數過度增加，因此可容易地抑制Sdr過大，或Sal過小。

【0049】 相對於黏合劑樹脂100質量份，有機粒子之含量較佳為2質量份以上20質量份以下，更佳為5質量份以上15質量份以下，進而較佳為10質量份以上12質量份以下。

藉由將有機粒子之含量設為2質量份以上，可容易地抑制無機粒子之凝集。又，藉由將有機粒子之含量設為2質量份以上，可抑制有機粒子之個數過度減少，因此可容易地抑制Sdr過小，或Sal過大。

藉由將有機粒子之含量設為20質量份以下，可抑制有機粒子之個數過度增加，因此可容易地抑制Sdr過大，或Sal過小。有機粒子由於粒徑分佈相對均勻，故而若有機粒子之含量增加，則Sal變小之趨勢較強。

其中，於包含兩種以上之有機粒子，且各有機粒子之平均粒徑之差較大之情形時，無論有機粒子之含量為何，均有Sal過大之趨勢。因此，於使用兩種以上之有機粒子之情形時，較佳為將各有機粒子之平均粒徑之差設為1.7 μm 以下，更佳為設為1.0 μm 以下，進而較佳為設為0.5 μm 以下，進而更佳為設為0.2 μm 以下，尤佳為設為0.1 μm 以下。

【0050】 有機粒子之平均粒徑較佳為1.0 μm 以上5.0 μm 以下，更佳為1.2 μm 以上3.0 μm 以下，進而較佳為1.3 μm 以上2.5 μm 以下。

藉由將有機粒子之平均粒徑設為 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上，可抑制有機粒子之個數過度增加，因此可容易地抑制Sdr過大，或Sal過小。藉由將有機粒子之平均粒徑設為 $5.0\ \mu\text{m}$ 以下，可抑制有機粒子之個數過度減少，因此可容易地抑制Sdr過小，或Sal過大。

於本說明書中，有機粒子之平均粒徑意指作為雷射繞射法中之體積平均值d50而求出之值。

【0051】 有機粒子較佳為粒度分佈較窄。具體而言，有機粒子之平均粒徑之 $\pm 0.5\ \mu\text{m}$ 之範圍內之粒子之比率較佳為有機粒子之總量之80體積%以上，更佳為85體積%以上，進而較佳為90%以上。藉由擴大不定形無機粒子等無機粒子之粒度分佈而縮小有機粒子之粒度分佈，可容易地使Sdr及Sal處於上述範圍。

作為有機粒子之形狀，可例舉球狀、圓盤狀、橄欖球狀、不定形等。該等形狀中，為了容易控制粒度分佈，較佳為球狀之有機粒子。

【0052】 有機粒子之平均粒徑相對於防眩層之厚度(有機粒子之平均粒徑/防眩層之厚度)較佳為0.20以上0.70以下，更佳為0.23以上0.50以下，進而較佳為0.25以上0.40以下。藉由使有機粒子之平均粒徑/防眩層之厚度處於上述範圍，可容易地使Sdr及Sal處於上述範圍。

【0053】 -無機微粒子-

防眩層除包含黏合劑樹脂及粒子以外，還可進而包含無機微粒子。於本說明書中，無機微粒子與上述粒子可由平均粒徑來區分。

藉由使防眩層包含無機微粒子，粒子之折射率與防眩層之除粒子以外之組成物之折射率之差變小，可容易地減小內部霧度。

【0054】 作為無機微粒子，可例舉由二氧化矽、氧化鋁、二氧化鋯及二氧化鈦等所構成之微粒子。該等中，較佳為容易抑制內部霧的產生之二氧化矽。

【0055】 無機微粒子之平均粒徑較佳為1 nm以上200 nm以下，更佳為2 nm

以上100 nm以下，進而較佳為5 nm以上50 nm以下。

【0056】 -黏合劑樹脂-

為了使耐擦傷性變得更加良好，黏合劑樹脂較佳為包含熱硬化性樹脂組成物之硬化物或游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物等硬化性樹脂組成物之硬化物，更佳為包含游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物。

黏合劑樹脂亦可在不阻礙本發明之效果之範圍內包含熱塑性樹脂。

作為黏合劑成分，亦可例舉二氧化矽系基質等無機系黏合劑成分，較佳為有機系黏合劑成分。即，本發明之防眩層之黏合劑成分較佳為作為有機系黏合劑成分之黏合劑樹脂。

【0057】 硬化性樹脂組成物之硬化物相對於黏合劑樹脂之總量之比率較佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，進而較佳為100質量%。

【0058】 熱硬化性樹脂組成物為至少包含熱硬化性樹脂之組成物，且為藉由加熱而硬化之樹脂組成物。

作為熱硬化性樹脂，可例舉：丙烯酸樹脂、胺酯（urethane）樹脂、酚系樹脂、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成物，視需要向該等硬化性樹脂中添加硬化劑。

【0059】 游離輻射硬化性樹脂組成物為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」）之組成物。作為游離輻射硬化性官能基，可例舉：(甲基)丙烯醯基、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。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，更佳為具有2個以上之乙烯性不飽和鍵結基之化合物，其中，進而較佳為具有2個以上之乙烯性不飽和鍵結基之多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物。多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物可使用單體及低聚物之任一者。

游離輻射意指具有電磁波或帶電粒子束中之可使分子聚合或交聯之能量量

子，通常使用紫外線（UV）或電子束（EB），此外，X射線、 γ 射線等電磁波、 α 射線、離子束等帶電粒子束亦可使用。

【0060】 作為多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物中之二官能(甲基)丙烯酸酯系單體，可例舉：乙二醇二(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。

作為三官能以上之(甲基)丙烯酸酯系單體，例如可例舉：三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、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、異三聚氰酸改質三(甲基)丙烯酸酯等。

上述(甲基)丙烯酸酯系單體亦可對分子骨架之一部分進行改質。例如，上述(甲基)丙烯酸酯系單體亦可使用藉由環氧乙烷、環氧丙烷、己內酯、異三聚氰酸、烷基、環狀烷基、芳香族、雙酚等對分子骨架之一部分進行改質而成者。

【0061】 作為多官能(甲基)丙烯酸酯系低聚物，可例舉：胺酯(甲基)丙烯酸酯、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。

胺酯(甲基)丙烯酸酯例如可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。

較佳之環氧(甲基)丙烯酸酯為使三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)丙烯酸進行反應而獲得之(甲基)丙烯酸酯；使二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以及(甲基)丙烯酸進行反應而獲得之(甲基)丙烯酸酯；及使二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以及(甲基)丙烯酸進行反應而獲得之(甲基)丙烯酸酯。

【0062】 多官能(甲基)丙烯酸酯系低聚物之重量平均分子量較佳為500以

上3000以下，更佳為700以上2500以下。

於本說明書中，重量平均分子量係藉由GPC分析進行測定，且以標準聚苯乙烯換算而得之平均分子量。

【0063】 又，出於調整防眩層塗佈液之黏度等目的，作為游離輻射硬化性化合物，亦可併用單官能(甲基)丙烯酸酯。作為單官能(甲基)丙烯酸酯，可例舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯及(甲基)丙烯酸異茨基酯等。

上述游離輻射硬化性化合物可單獨使用一種，或組合兩種以上使用。

【0064】 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，游離輻射硬化性組成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，可例舉選自苯乙酮、二苯甲酮、 α -羥烷基苯酮、米其勒酮、安息香、二苯甲醯二甲基縮酮、苯甲醯基苯甲酸酯、 α -醯基肟酯、9-氧硫吡啶類等中之一種以上。

光聚合促進劑可減輕硬化時因空氣而導致之聚合抑制，加快硬化速度。作為促進劑，可例舉：對二甲胺基苯甲酸異戊酯、對二甲胺基苯甲酸乙酯等。

【0065】 於黏合劑樹脂包含游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物之情形時，游離輻射硬化性樹脂組成物較佳為包含多官能(甲基)丙烯酸酯單體及多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。

多官能(甲基)丙烯酸酯單體與多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物之質量比較佳為1：99～30：70，更佳為5：90～20：80，進而較佳為7：93～15：85。

藉由將多官能(甲基)丙烯酸酯單體設為特定比率以上，可容易地使防眩層之耐擦傷性變得良好。

藉由將多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物設為特定比率以上，可提高防眩層用塗

佈液之黏度，容易抑制粒子沈降至防眩層之下方，並且可容易地抑制黏合劑樹脂流下至基於粒子之凸部之間。因此，可容易地將Sdr及Sal調整至上述範圍。另一方面，若多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物之比率過多，則有時防眩層之強度會降低。又，若防眩層用塗佈液之黏度過高，則有時Sdr過大，或Sal過小。因此，游離輻射硬化性樹脂組成物較佳為包含特定量之多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物及特定量之多官能(甲基)丙烯酸酯單體。

【0066】 防眩層塗佈液較佳為包含溶劑，以調節黏度、或者使各成分能夠溶解或分散。根據溶劑之種類，塗佈、乾燥後之防眩層之表面形狀有所不同，因此較佳為考慮溶劑之飽和蒸氣壓、溶劑對基材之滲透性等而選定溶劑。

具體而言，溶劑例如可例示酮類(丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮(MIBK)、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(異丙醇、丁醇、環己醇等)、賽路蘇類(甲基賽路蘇、乙基賽路蘇等)、二醇醚類(丙二醇單甲醚乙酸酯等)、乙酸賽路蘇類、亞砷類(二甲基亞砷等)、醯胺類(二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺等)等，亦可為其等之混合物。

【0067】 防眩層塗佈液中之溶劑較佳為以蒸發速度較快之溶劑為主成分。藉由加快溶劑之蒸發速度，可抑制粒子沈降至防眩層之下部，進而，容易抑制黏合劑樹脂流下至基於粒子之凸部之間。因此，可容易地將Sdr及Sal調整至上述範圍。

主成分意指為溶劑之總量之50質量%以上，較佳為70質量%以上，更佳為90質量%以上，進而較佳為98質量%以上。

【0068】 於本說明書中，蒸發速度較快之溶劑意指在將乙酸丁酯之蒸發速度設為100時，蒸發速度為100以上之溶劑。蒸發速度較快之溶劑之蒸發速度更佳

為120以上300以下，進而較佳為150以上220以下。

作為蒸發速度較快之溶劑，例如可例舉：甲基異丁基酮（蒸發速度為160）、甲苯（蒸發速度為200）、甲基乙基酮（蒸發速度為370）。

另一方面，作為蒸發速度未達100之蒸發速度較慢之溶劑，可例舉：環己酮（蒸發速度為32）、丙二醇單甲醚乙酸酯（蒸發速度為44）。

【0069】 又，較佳為在由防眩層塗佈液形成防眩層時，控制乾燥條件。

乾燥條件可藉由乾燥溫度及乾燥機內之風速進行控制。乾燥溫度較佳為30℃以上120℃以下，乾燥風速較佳為0.2 m/s以上50 m/s以下。又，為了藉由乾燥來控制防眩層之表面形狀，游離輻射之照射較佳為在塗佈液乾燥後進行。

關於乾燥條件，較佳為於上述溫度範圍及風速範圍內，實施2個階段之乾燥。並且，較佳為與第1個階段之乾燥相比，將第2個階段之乾燥之乾燥溫度設為高溫，且增強風速。藉由在第1個階段緩慢進行乾燥，而在黏合劑樹脂覆蓋不定形無機粒子之表面時，可容易地將不定形無機粒子之形狀反映至黏合劑樹脂之表面。又，藉由相較於第1個階段之乾燥而言，將第2個階段之乾燥溫度設為高溫，且增強風速，可容易地抑制有機粒子之凝集。因此，藉由設為2個階段之乾燥，可容易地使Sdr及Sal處於上述範圍。

第1個階段之乾燥較佳為將乾燥溫度設為30℃以上且未達60℃，且將乾燥風速設為0.2 m/s以上且未達7 m/s。第2個階段之乾燥較佳為將乾燥溫度設為60℃以上120℃以下，且將乾燥風速設為7 m/s以上50 m/s以下。

【0070】 《抗反射層》

為了使防眩性變得更加良好，功能層較佳為具有抗反射層。

抗反射層之表面較佳為光學膜之凹凸表面。

【0071】 抗反射層例如可例舉：低折射率層之單層構造；高折射率層與低折射率層之雙層構造；三層構造以上之多層構造。低折射率層及高折射率層可藉

由通用之濕式法或乾式法等來形成。於濕式法之情形時，較佳為上述單層構造或雙層構造，於乾式法之情形時，較佳為上述多層構造。

就生產效率及耐化學品性之方面而言，濕式法比乾式法優異。

【0072】 -於單層構造或雙層構造之情形時-

單層構造係低折射率層之單層，雙層構造係由高折射率層及低折射率層形成。單層構造或雙層構造係藉由濕式法而適宜地形成。

作為藉由濕式法形成抗反射層之方法，可例舉：使用金屬烷氧化物等並藉由溶膠凝膠法形成之方法；塗敷如氟樹脂之低折射率之樹脂而形成之方法；塗敷使黏合劑樹脂組成物含有低折射率粒子或高折射率粒子而成之塗佈液而形成之方法。

濕式法中，為了密接性及耐擦傷性，較佳為藉由使黏合劑樹脂組成物含有低折射率粒子或高折射率粒子而成之塗佈液，形成抗反射層。即，低折射率層較佳為包含黏合劑樹脂及低折射率粒子。又，高折射率層較佳為包含黏合劑樹脂及高折射率粒子。

【0073】 低折射率層較佳為配置於光學膜之最表面。

於對低折射率層賦予防污性之情形時，較佳為使低折射率層中包含聚矽氧系化合物及氟系化合物等防污劑。

【0074】 低折射率層之折射率之下限較佳為1.10以上，更佳為1.20以上，進而較佳為1.26以上，進而更佳為1.28以上，尤佳為1.30以上，且上限較佳為1.48以下，更佳為1.45以下，進而較佳為1.40以下，進而更佳為1.38以下，尤佳為1.32以下。

於本說明書中，折射率意指於波長550 nm之值。

【0075】 低折射率層之厚度之下限較佳為80 nm以上，更佳為85 nm以上，進而較佳為90 nm以上，且上限較佳為150 nm以下，更佳為110 nm以下，進而較

佳為105 nm以下。

【0076】 為了使耐擦傷性變得更加良好，低折射率層之黏合劑樹脂較佳為包含熱硬化性樹脂組成物之硬化物或游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物等硬化性樹脂組成物之硬化物，更佳為包含游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物。

低折射率層之黏合劑樹脂亦可在不阻礙本發明之效果之範圍內包含熱塑性樹脂。

【0077】 作為低折射率層之硬化性樹脂組成物之硬化物，可例舉與防眩層所例示之硬化性樹脂組成物之硬化物相同者。

低折射率層之硬化性樹脂組成物之硬化物相對於黏合劑樹脂之總量之比率較佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，進而較佳為97質量%以上。

【0078】 低折射率層之黏合劑樹脂亦可包含熱塑性樹脂。作為黏合劑樹脂，藉由包含熱塑性樹脂，而提高低折射率層用塗佈液之黏度，低折射率層用塗佈液不易流下至防眩層之凸部之間。即，作為黏合劑樹脂，藉由包含熱塑性樹脂，即便於防眩層上形成低折射率層，亦容易維持防眩層之表面形狀，因此可容易地將Sdr及Sal調整至上述範圍。另一方面，若低折射率層用塗佈液之黏度過高，則有時Sdr過大，或Sal過小。

為了上述作用及塗膜強度，熱塑性樹脂之含量較佳為黏合劑樹脂之總量之0.1質量%以上3.0質量%以下，更佳為0.2質量%以上1.5質量%以下，進而較佳為0.3質量%以上0.7質量%以下。

【0079】 作為熱塑性樹脂，可例舉聚苯乙烯系樹脂、聚烯烴系樹脂、ABS樹脂（包含耐熱ABS樹脂）、AS樹脂、AN樹脂、聚伸苯醚系樹脂、聚碳酸酯系樹脂、聚縮醛系樹脂、丙烯酸系樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯系樹脂、聚對苯二甲酸丁二酯系樹脂、聚砜系樹脂及聚苯硫醚系樹脂等，就透明性之觀點而言，較佳為丙烯酸系樹脂。

熱塑性樹脂之重量平均分子量較佳為2萬以上20萬以下，更佳為3萬以上15萬以下，進而較佳為5萬以上10萬以下。

【0080】 低折射率粒子可例舉中空粒子及實心粒子。作為低折射率粒子，可僅包含中空粒子及實心粒子之任一者，較佳為包含中空粒子及實心粒子之兩者。藉由包含中空粒子及實心粒子之兩者，可抑制塗膜強度之降低，並且容易適度地降低低折射率層之折射率。於優先降低低折射率層之折射率之情形時，可為包含中空粒子作為低折射率粒子，且不含實心粒子之實施方式。

中空粒子及實心粒子之材質可為二氧化矽及氟化鎂等無機化合物、有機化合物之任一者，為了低折射率化及強度，較佳為二氧化矽。

【0081】 中空粒子之平均一次粒徑較佳為小於低折射率層之厚度，例如可例舉1 nm以上150 nm以下。中空粒子之平均一次粒徑較佳為35 nm以上100 nm以下，更佳為50 nm以上100 nm以下，進而較佳為60 nm以上80 nm以下。

實心粒子之平均一次粒徑較佳為小於低折射率層之厚度，例如可例舉0.5 nm以上100 nm以下。實心粒子之平均一次粒徑較佳為1 nm以上30 nm以下，更佳為5 nm以上20 nm以下，進而較佳為10 nm以上15 nm以下。

於將中空粒子之平均一次粒徑定義為X，且將實心粒子之平均一次粒徑定義為Y時，Y/X較佳為0.10以上0.30以下，更佳為0.13以上0.25以下，進而較佳為0.15以上0.20以下。藉由使Y/X處於上述範圍，中空粒子與實心粒子容易均勻地配置，可容易地使耐擦傷性變得良好。

【0082】 中空粒子及下述實心粒子、以及下述高折射粒子之平均一次粒徑可藉由以下之(A1)～(A3)之操作而計算。

(A1) 利用STEM拍攝光學膜之剖面。STEM之加速電壓設為10 kv～30 kV，倍率設為5萬～30萬倍。

(A2) 自觀察影像中選出任意10個粒子，計算各粒子之粒徑。在以任意平

行之2根直線夾住各粒子之剖面時，將2根直線間距離成為最大之2根直線之組合之直線間距離作為各粒子之粒徑。

(A3) 於相同樣品之其他畫面之觀察影像中，將相同之操作進行5次，將由合計50個粒徑之數量平均所獲得之值作為粒子之平均一次粒徑。

【0083】 中空粒子之含量越多，黏合劑樹脂中之中空粒子之填充率越高，低折射率層之折射率越低。因此，相對於黏合劑樹脂100質量份，中空粒子之含量較佳為100質量份以上，更佳為150質量份以上。

另一方面，若中空粒子之含量過多，則中空粒子容易損傷或脫落，且有低折射率層之耐擦傷性等機械強度降低之趨勢。因此，相對於黏合劑樹脂100質量份，中空粒子之含量較佳為300質量份以下，更佳為250質量份以下。

【0084】 為了使低折射率層之耐擦傷性變得良好，相對於黏合劑樹脂100質量份，實心粒子之含量較佳為20質量份以上，更佳為40質量份以上。

另一方面，若實心粒子之含量過多，則實心粒子容易凝集。因此，相對於黏合劑樹脂100質量份，實心粒子之含量較佳為100質量份以下，進而較佳為60質量份以下。

在將中空粒子相對於黏合劑樹脂100質量份之含量定義為A，且將實心粒子相對於黏合劑樹脂100質量份之含量定義為B時， B/A 較佳為0.15以上0.40以下，更佳為0.17以上0.35以下，進而較佳為0.20以上0.30以下。藉由使 B/A 處於上述範圍，中空粒子與實心粒子容易均勻地配置，可容易地使耐擦傷性變得良好。

【0085】 高折射率層較佳為配置於比低折射率層更靠防眩層側。

高折射率層之折射率之下限較佳為1.53以上，更佳為1.54以上，進而較佳為1.55以上，進而更佳為1.56以上，且上限較佳為1.85以下，更佳為1.80以下，進而較佳為1.75以下，進而更佳為1.70以下。

【0086】 高折射率層之厚度之上限較佳為200 nm以下，更佳為180 nm以

下，進而較佳為150 nm以下，且下限較佳為50 nm以上，更佳為70 nm以上。

【0087】 作為高折射率層之黏合劑樹脂，可例舉與低折射率層之黏合劑樹脂相同者。

【0088】 作為高折射率粒子，可例舉：五氧化二銻、氧化鋅、氧化鈦、氧化銻、摻錫氧化銻、摻銻氧化錫、氧化釷及氧化鉛等。

高折射率粒子之平均一次粒徑較佳為2 nm以上，更佳為5 nm以上，進而較佳為10 nm以上。又，就抑制白化及透明性之觀點而言，高折射率粒子之平均一次粒徑較佳為200 nm以下，更佳為100 nm以下，進而較佳為80 nm以下，進而更佳為60 nm以下，尤佳為30 nm以下。

高折射率粒子之含量設為高折射率層之折射率達到上述範圍之含量即可。

【0089】 於藉由濕式法形成低折射率層及高折射率層等抗反射層之情形時，較佳為提高抗反射層用塗佈液之黏度。藉由提高抗反射層用塗佈液之黏度，抗反射層用塗佈液不易流下至防眩層之凸部之間，因此即便於防眩層上形成抗反射層，亦可容易地維持防眩層之表面形狀。因此，藉由適度提高抗反射層用塗佈液之黏度，可容易地將Sdr及Sal調整至上述範圍。例如，藉由添加熱塑性樹脂作為黏合劑樹脂，或增加作為游離輻射硬化性樹脂組成物之低聚物之比率，或選擇黏度較高之溶劑作為溶劑等，可提高抗反射層用塗佈液之黏度。

另一方面，防眩層之表面多數情況下具有周期較長之凹凸、及重疊於上述凹凸之表面之微細之凹凸。若過度提高抗反射層用塗佈液之黏度，則有時容易填埋上述微細之凹凸，不易將Sdr及Sal調整至上述範圍。

因此，抗反射層用塗佈液於23°C之黏度較佳為0.1 mPa·s以上5.0 mPa·s以下。

【0090】 作為抗反射層用塗佈液之溶劑，可例舉與作為防眩層用塗佈液之溶劑所例示者相同的溶劑。

【0091】 較佳為在由抗反射層塗佈液形成防眩層時，控制乾燥條件。

乾燥條件可藉由乾燥溫度及乾燥機內之風速進行控制。乾燥溫度較佳為30℃以上70℃以下，乾燥風速較佳為10 m/s以上30 m/s以下。藉由將乾燥溫度設為低溫，可容易地提高抗反射層用塗佈液之黏度。又，藉由增強風速，可迅速提升抗反射層用塗佈液之黏度。因此，藉由以相對較低之溫度且較強之風速對抗反射層用塗佈液進行乾燥，可容易地維持防眩層之表面形狀。即，藉由以相對較低之溫度且較強之風速對抗反射層用塗佈液進行乾燥，可容易地控制Sdr及Sal。

游離輻射之照射較佳為在抗反射層用塗佈液乾燥後進行。

【0092】 -於三層構造以上之多層構造之情形時-

藉由乾式法適宜地形成之多層構造係將高折射率層與低折射率層交替地積層合計3層以上而成之構成。於多層構造中，低折射率層亦較佳為配置於光學膜之最表面。

【0093】 高折射率層之厚度較佳為10 nm以上200 nm以下，折射率較佳為2.10以上2.40以下。高折射率層之厚度更佳為20 nm以上70 nm以下。

低折射率層之厚度較佳為5 nm以上200 nm以下，折射率較佳為1.33以上1.53以下。低折射率層之厚度更佳為20 nm以上120 nm以下。

【0094】 <光學特性>

光學膜之JIS K7361-1：1997中規定之全光線穿透率較佳為80%以上，更佳為85%以上，進而較佳為90%以上。

測定全光線穿透率及霧度時之光入射面設為與凹凸表面為相反側。

【0095】 光學膜之JIS K7136：2000中規定之霧度較佳為20%以上75%以下。霧度之下限更佳為30%以上，進而較佳為40%以上，進而更佳為50%以上，且上限更佳為70%以下，進而較佳為65%以下。

藉由將霧度設為20%以上，可容易地使防眩性變得良好。又，藉由將霧度設為75%以下，可容易地抑制影像之解析度降低。

關於光學膜之霧度之實施方式，可例舉：20%以上75%以下、20%以上70%以下、20%以上65%以下、30%以上75%以下、30%以上70%以下、30%以上65%以下、40%以上75%以下、40%以上70%以下、40%以上65%以下、50%以上75%以下、50%以上70%以下、50%以上65%以下。

【0096】 為了容易使影像之解析度及對比度變得良好，光學膜之內部霧度較佳為20%以下，更佳為15%以下，進而較佳為10%以下。

內部霧度可藉由通用之方法進行測定，例如可藉由如下方式進行測定：經由透明黏著劑層將透明片材提貼合於凹凸表面上等，破壞凹凸表面之凹凸。透明黏著劑層之黏著劑之折射率與黏合劑樹脂之折射率之差設為0.05以下。

【0097】 關於光學膜之依據JIS K7374：2007所測得之透射圖像清晰度，在將光梳之寬度為0.125 mm之透射圖像清晰度定義為 $C_{0.125}$ 、將光梳之寬度為0.25 mm之透射圖像清晰度定義為 $C_{0.25}$ 、將光梳之寬度為0.5 mm之透射圖像清晰度定義為 $C_{0.5}$ 、將光梳之寬度為1.0 mm之透射圖像清晰度定義為 $C_{1.0}$ 、將光梳之寬度為2.0 mm之透射圖像清晰度定義為 $C_{2.0}$ 時， $C_{0.125}$ 、 $C_{0.25}$ 、 $C_{0.5}$ 、 $C_{1.0}$ 及 $C_{2.0}$ 之值較佳為處於下述範圍。

為了使防眩性變得良好， $C_{0.125}$ 較佳為50%以下，更佳為40%以下，進而較佳為30%以下，進而更佳為20%以下。為了使解析度變得良好， $C_{0.125}$ 較佳為1.0%以上。作為 $C_{0.125}$ 之範圍，可例舉：1.0%以上50%以下、1.0%以上40%以下、1.0%以上30%以下、1.0%以上20%以下。

為了使防眩性變得良好， $C_{0.25}$ 較佳為50%以下，更佳為40%以下，進而較佳為30%以下，進而更佳為20%以下。為了使解析度變得良好， $C_{0.25}$ 較佳為1.0%以上。作為 $C_{0.25}$ 之範圍，可例舉：1.0%以上50%以下、1.0%以上40%以下、1.0%以上30%以下、1.0%以上20%以下。

為了使防眩性變得良好， $C_{0.5}$ 較佳為50%以下，更佳為40%以下，進而較佳為

30%以下，進而更佳為20%以下。為了使解析度變得良好， $C_{0.5}$ 較佳為1.0%以上。作為 $C_{0.5}$ 之範圍，可例舉：1.0%以上50%以下、1.0%以上40%以下、1.0%以上30%以下、1.0%以上20%以下。

為了使防眩性變得良好， $C_{1.0}$ 較佳為50%以下，更佳為40%以下，進而較佳為30%以下，進而更佳為20%以下。為了使解析度變得良好， $C_{1.0}$ 較佳為1.0%以上。作為 $C_{1.0}$ 之範圍，可例舉：1.0%以上50%以下、1.0%以上40%以下、1.0%以上30%以下、1.0%以上20%以下。

為了使防眩性變得良好， $C_{2.0}$ 較佳為50%以下，更佳為40%以下，進而較佳為30%以下，進而更佳為20%以下。為了使解析度變得良好， $C_{2.0}$ 較佳為5.0%以上。作為 $C_{2.0}$ 之範圍，可例舉：5.0%以上50%以下、5.0%以上40%以下、5.0%以上30%以下、5.0%以上20%以下。

【0098】 為了使防眩性變得良好，光學膜之 $C_{0.125}$ 、 $C_{0.5}$ 、 $C_{1.0}$ 及 $C_{2.0}$ 之合計較佳為200%以下，更佳為150%以下，進而較佳為100%以下，進而更佳為80%以下。為了使解析度變得良好，上述合計較佳為10.0%以上。作為上述合計之範圍，可例舉：10.0%以上200%以下、10.0%以上150%以下、10.0%以上100%以下、10.0%以上80%以下。

【0099】 <大小、形狀等>

光學膜可為切割為特定大小之單片狀形態，亦可為將長條片材捲取為卷狀之卷狀形態。單片之大小並無特別限定，最大徑為2英吋以上500英吋以下左右。「最大徑」係指將光學膜之任意2點連接時之最大長度。例如，於光學膜為長方形之情形時，該區域之對角線為最大徑。於光學膜為圓形之情形時，圓之直徑為最大徑。

卷狀之寬度及長度並無特別限定，一般而言，寬度為500 mm以上3000 mm以下，長度為500 m以上5000 m以下左右。卷狀形態之光學膜可配合影像顯示裝

置等之大小而切割成單片狀來使用。切割時，較佳為將物性不穩定之捲端部排除。

單片之形狀亦無特別限定，例如可例舉三角形、四邊形、五邊形等多邊形、圓形、隨機之不定形等形狀。更具體而言，於光學膜為四邊形狀之情形時，長徑比只要作為顯示畫面沒有問題時則無特別限定。例如，可例舉橫：縱=1：1、4：3、16：10、16：9、2：1等，但富有設計性之車載用途或數位標牌並不限定於此種長徑比。

【0100】 光學膜之與凹凸表面為相反側之表面形狀並無特別限定，較佳為大致平滑。大致平滑意指臨界值於0.8 mm之JIS B0601：1994中規定之算術平均粗糙度Ra未達0.03 μm ，較佳為0.02 μm 以下。

本發明之光學膜適宜用作顯示元件之光出射面側之光學構件，特別是，適宜用作配置於影像顯示面板或影像顯示裝置之最表面之光學構件。

【0101】 [影像顯示面板]

本發明之影像顯示面板係於顯示元件上以上述本發明之光學膜之上述凹凸表面側之面朝向與上述顯示元件相反之側的方式配置上述光學膜而成，且係將上述光學膜配置於最表面而成（參照圖2）。

【0102】 作為顯示元件，可例舉液晶顯示元件、EL顯示元件（有機EL顯示元件、無機EL顯示元件）、電漿顯示元件等，進而，可例舉微型LED顯示元件等LED顯示元件。該等顯示元件可於顯示元件之內部具有觸控面板功能。

作為液晶顯示元件之液晶之顯示方式，可例舉IPS方式、VA方式、多域方式、OCB方式、STN方式、TSTN方式等。於顯示元件為液晶顯示元件之情形時，需要背光。背光配置於液晶顯示元件之與配置有光學膜之側相反之側。

【0103】 又，本發明之影像顯示面板可為於顯示元件與光學膜之間具有觸控面板之附觸控面板之影像顯示面板。於該情形時，於附觸控面板之影像顯示面

板之最表面配置光學膜，且以光學膜之凹凸表面側之面朝向與顯示元件相反之側的方式配置上述光學膜即可。

【0104】 影像顯示面板之大小並無特別限定，最大徑為2英吋以上500英吋以下左右。最大徑意指將影像顯示面板之面內之任意2點連接時之最大長度。

【0105】 [影像顯示裝置]

本發明之影像顯示裝置包含上述本發明之影像顯示面板。

於影像顯示裝置內，光學膜配置於影像顯示裝置之最表面。

【0106】 本發明之影像顯示裝置較佳為進而具備電性連接於上述影像顯示面板之驅動控制部、及收納上述影像顯示面板及上述驅動控制部等之殼體。

於顯示元件為液晶顯示元件之情形時，本發明之影像顯示裝置需要背光。背光配置於液晶顯示元件之與光出射面側相反之側。

【0107】 影像顯示裝置之大小並無特別限定，有效顯示區域之最大徑為2英吋以上500英吋以下左右。

影像顯示裝置之有效顯示區域係可顯示影像之區域。例如，於影像顯示裝置具有包圍顯示元件之殼體之情形時，殼體內側之區域成為有效影像區域。

再者，有效影像區域之最大徑係指將有效影像區域內之任意2點連接時之最大長度。例如，於有效影像區域為長方形之情形時，該區域之對角線為最大徑。又，於有效影像區域為圓形之情形時，該區域之直徑為最大徑。

【0108】 本發明包含以下之[1]~[13]。

[1]一種光學膜，

其具有凹凸表面，

上述凹凸表面之ISO 25178-2:2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以上0.060以下，且ISO 25178-2:2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

[2]如[1]中所記載之光學膜，其中，上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之極點高度 S_{xp} 為0.50 μm 以上2.00 μm 以下。

[3]如[1]或[2]中所記載之光學膜，其中，上述凹凸表面之ISO 25178-2：2012所規定之算術平均高度 S_a 為0.20 μm 以上1.00 μm 以下。

[4]如[1]至[3]中任一項所記載之光學膜，其於基材上具有功能層，且上述功能層之表面為上述凹凸表面。

[5]如[4]中所記載之光學膜，其包含防眩層作為上述功能層，且上述防眩層之表面為上述凹凸表面。

[6]如[4]中所記載之光學膜，其包含防眩層及抗反射層作為上述功能層，且上述抗反射層之表面為上述凹凸表面。

[7]如[5]或[6]中所記載之光學膜，其中，上述防眩層包含黏合劑樹脂及粒子。

[8]如[7]中所記載之光學膜，其中，包含不定形無機粒子作為上述粒子。

[9]如[8]中所記載之光學膜，其中，進而包含有機粒子作為上述粒子。

[10]如[7]至[9]中任一項所記載之光學膜，其中，上述黏合劑樹脂包含游離輻射硬化性樹脂組成物之硬化物。

[11]如[1]至[10]中任一項所記載之光學膜，其JIS K7136：2000中規定之霧度為20%以上75%以下。

[12]一種影像顯示面板，其係於顯示元件上以[1]至[11]中任一項所記載之光學膜之上述凹凸表面側之面朝向與上述顯示元件相反之側的方式配置上述光學膜而成，且係將上述光學膜配置於最表面而成。

[13]一種影像顯示裝置，其包含[12]中所記載之影像顯示面板。

[實施例]

【0109】 繼而，藉由實施例更加詳細地對本發明進行說明，但本發明不受該等例任何限定。再者，「份」及「%」除非另有說明，否則以質量為基準。

【0110】 1.測定及評價

以如下方式，進行實施例及比較例之光學膜之測定及評價。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%以上65%以下。又，在各測定及評價開始前，將對象樣品於上述環境中暴露30分鐘以上60分鐘以下後進行測定及評價。將結果示於表1或2。

【0111】 1-1.表面形狀之測定

將實施例及比較例之光學膜切割為 $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ 。切割部位係在以目視確認沒有污物或擦傷等異常點之後，自隨機部位中選擇。將所切割之光學膜之基材側經由Panac公司之光學透明黏著片材（商品名為Panaclean PD-S1，厚度為 $25\text{ }\mu\text{m}$ ）貼合於大小為縱 $10\text{ cm}\times$ 橫 10 cm 之玻璃板（厚度為 2.0 mm ）而製作樣品1。

使用共焦雷射顯微鏡（VK-X250（控制部）、VK-X260（測定部）），設置成在測量載台上固定且密接有樣品1之狀態後，以如下之測定條件1、影像處理條件1及解析條件1，進行防眩膜之表面形狀之測定及解析。再者，解析軟體係使用多檔案解析應用程式（1.3.1.120版本）。表面形狀之測定係於無振動之環境中實施（可於使用抗振台等來抑制振動之環境中測定表面形狀）。

【0112】 （測定條件1）

雷射波長：408 nm

測定用光學系統：共焦光學系統

物鏡：150倍

變焦（Zoom）：1倍

測定區域： $93.95\text{ }\mu\text{m}\times 70.44\text{ }\mu\text{m}$

測定點數量： 1024×768 點

測定條件：有透明體表面形狀/高精度/雙重掃描

【0113】 （影像處理條件1）

- DCL/BCL：DCL=13000，BCL=65535，處理方法：由周圍之像素補全
- 高度切割水準：強
(解析條件1)
- 區域：全區域
- 濾波器類別：高斯 (gaussian)
- S-濾波器：0.25 μm
- F-操作：平面斜率修正 (指定區域)
- L-濾波器：無
- 終端效果之修正：ON
- 計算Sxp時之p、q：p=2.5%，q=50.0%
- 計算Sal時之s：s=0.20

【0114】 於解析軟體上，顯示各測定區域之「Sdr」、「Sal」、「Sxp」、「Sa」，作為測定值。

【0115】 1-2.霧度 (Hz)

將實施例及比較例之光學膜切割為10 cm見方。切割部位係在以目視確認沒有污物或擦傷等異常點之後，自隨機部位中選擇。使用霧度計 (HM-150，村上色彩技術研究所製造)，測定各樣品之JIS K7136：2000中規定之霧度。

為了穩定光源，事先打開裝置之電源開關後等待15分鐘以上，對入口開口不設置任何物品而進行校正，其後，於入口開口設置測定樣品而進行測定。光入射面設為基材側。

再者，實施例及比較例之光學膜之全光線穿透率均為90%以上。

【0116】 1-3.透射圖像清晰度

將實施例及比較例之光學膜切割為10 cm見方。切割部位係在以目視確認沒有污物或擦傷等異常點之後，自隨機部位中選擇。使用SUGA Test Instruments Co.,

Ltd製造之圖像清晰度測定器（商品名：ICM-1T），依據JIS K7374：2007，測定樣品之透射圖像清晰度。光梳之寬度設為0.125 mm、0.25 mm、0.5 mm、1.0 mm、2.0 mm這5種。測定時之光入射面設為透明基材側。將 $C_{0.125}$ 、 $C_{0.25}$ 、 $C_{0.5}$ 、 $C_{1.0}$ 及 $C_{2.0}$ 之值、及 $C_{0.125}$ 、 $C_{0.5}$ 、 $C_{1.0}$ 及 $C_{2.0}$ 之合計值示於表2。

【0117】 1-4.正面方向之防眩性

將實施例及比較例之光學膜切割為10 cm×10 cm。切割部位係在以目視確認沒有污物或擦傷等異常點之後，自隨機部位中選擇。將所切割之光學膜之基材側經由Panac公司之光學透明黏著片材（商品名：Panaclean PD-S1）貼合於大小為縱10 cm×橫10 cm之黑色板（可樂麗公司，商品名為Comoglas DFA2CG 502K（黑色）系，厚度為2 mm）而製作樣品2。

在亮室環境下，以樣品2之凹凸表面朝上之方式設置於高度70 cm之水平台。此時，以成為照明光之大致正下方之方式設置樣品。自正面觀察樣品（其中，觀察者不遮擋照明光），以下述評價基準評價照明光向凹凸表面之映入。

照明使用Hf32形之直管三波長形晝白色螢光燈，照明之位置設為自水平台向鉛直方向上方2 m之高度。於樣品之凹凸表面上之照度成為500 lux以上1000 lux以下之範圍內進行評價。觀測者之視線為距地面120 cm左右。觀測者為視力0.7以上之健康之30多歲之人。

<評價基準>

- A：沒有照明輪廓，位置亦不清楚
- B：沒有照明輪廓，但位置依稀可見
- C：照明輪廓及位置依稀可見
- D：照明輪廓之模糊程度較弱，位置亦清晰可見

【0118】 1-5.斜方向之防眩性

樣品使用1-4所製作之樣品2。在亮室環境下，以樣品2之凹凸表面朝上之方

式設置於高度70 cm之水平台。此時，於連接樣品及照明之方向與水平台之法線方向的夾角成為60度之位置設置樣品。自可見到照明最強地映入至樣品之方向，以下述評價基準評價照明光向凹凸表面之映入（註：可見到照明最強地映入至樣品之方向係使用無表面凹凸之黑板作為參考，而預先確定。具體而言，將上述參考設置於上述樣品之位置，確認可見到照明最強地映入至上述參考之方向。繼而，確定上述方向作為評價各樣品之方向）。

照明使用Hf32形之直管三波長形晝白色螢光燈，照明之位置設為自水平台向鉛直方向上方2 m之高度。於樣品之凹凸表面上之照度成為500 lux以上1000 lux以下之範圍內進行評價。觀測者之視線為距地面100 cm左右。觀測者為視力0.7以上之健康之30多歲之人。

<評價基準>

- A：沒有照明輪廓，位置亦不清楚
- B：沒有照明輪廓，但位置依稀可見
- C：照明輪廓及位置依稀可見
- D：照明輪廓之模糊程度較弱，位置亦清晰可見

【0119】 1-6.耐擦傷性

樣品使用1-4所製作之樣品2。以凹凸表面成為上表面之方式將樣品2貼合於學振磨耗試驗機（TESTER SANGYO股份有限公司製造，商品名為「AB-301」）之基座。設置鋼絲絨#0000（Nippon Steel Wool Co., Ltd.製造，商品名為「Bonstar B-204」）。使鋼絲絨與凹凸表面接觸，以移動速度100 mm/秒、1個往返之移動距離200 mm，施加負載的同時使鋼絲絨往返10次。鋼絲絨與樣品之接觸面積設為1 cm²。

其後，於螢光燈之照明下以目視觀察各樣品，確認擦傷數。此時，樣品上之照度設為800 lux以上1200 lux以下，觀察距離設為30 cm。

對於各樣品，確認於試驗後未觀察到擦傷時之每單位面積之最大負載 (g/cm^2)。對於各樣品，分別以 $n=2$ 進行試驗，計算上述最大負載之平均值，以下述基準進行評價。

<評價基準>

A：最大負載為 $300 \text{ g}/\text{cm}^2$ 以上

B：最大負載為 $200 \text{ g}/\text{cm}^2$ 以上且未達 $300 \text{ g}/\text{cm}^2$

C：最大負載未達 $200 \text{ g}/\text{cm}^2$

【0120】 1-7.綜合評價

基於正面方向之防眩性、斜方向之防眩性及耐擦傷性之3個評價，以下述基準進行綜合評價。

<評價基準>

A：3個評價均為A。

B：3個評價中之2個為A，1個為B。

C：3個評價中均為B。或者，3個評價中之2個為B，1個為A。

D：3個評價中有一個為C或D。

【0121】 2.光學膜之製作

[實施例1]

於基材（厚度 $80 \mu\text{m}$ 為三乙醯纖維素樹脂膜，FUJIFILM公司，TD80UL）上塗佈下述防眩層塗佈液1。繼而，於 50°C 、風速 5 m/s 乾燥30秒，進而，於 70°C 、風速 10 m/s 乾燥45秒。繼而，於氧濃度 200 ppm 以下之氮氣環境下以累計光量成為 $50 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線，而形成厚度 $4.8 \mu\text{m}$ 之防眩層。

繼而，於防眩層上塗佈下述低折射率層塗佈液。繼而，於 50°C 、風速 20 m/s 乾燥30秒。繼而，於氧濃度 200 ppm 以下之氮氣環境下以累計光量成為 $150 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 之方式照射紫外線，而形成厚度 $0.10 \mu\text{m}$ 之低折射率層，獲得實施例1之光學膜。

低折射率層之折射率為1.31。

實施例1~6、比較例1~5之防眩層係藉由說明書正文之(d1)之方法製得。

【0122】 <防眩層塗佈液1>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·25份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm)

·10份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·4.1份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.8份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.1份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·182.4份之溶劑(甲苯)

·1.7份之溶劑(環己酮)

·44.4份之溶劑(甲基異丁基酮)

【0123】 <低折射率層塗佈液>

- 100份之多官能丙烯酸酯組成物

(第一工業製藥股份有限公司製造，商品名為「NEW FRONTIER MF-001」)

- 0.5份之丙烯酸聚合物

(重量平均分子量為50,000)

- 200份之中空二氧化矽粒子

(平均一次粒徑為75 nm，利用具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理而成之粒子)

- 50份之實心二氧化矽粒子

(平均一次粒徑為12.5 nm，利用具有甲基丙烯醯基之矽烷偶合劑進行表面處理而成之粒子)

- 15份之聚矽氧系調平劑

(信越化學公司，商品名為「X-22-164E」)

- 4.3份之光聚合起始劑

(IGM Resins公司，商品名為「Omnirad127」)

- 14,867份之溶劑

(甲基異丁基酮與乙酸1-甲氧基-2-丙酯之混合溶劑。質量比 = 72/28)

【0124】 [實施例2~6]

除將防眩層塗佈液1變更為下述防眩層塗佈液2~6以外，以與實施例1相同之方式，獲得實施例2~6之光學膜。

【0125】 [實施例7]

於透明基材(厚度80 μm之三乙醯纖維素樹脂膜(TAC)，FUJIFILM公司，TD80UL)上塗佈下述配方之防眩層塗佈液7，於70°C、風速1 m/s乾燥60秒後，以累計光量成為60 mJ/cm²之方式進行照射，而形成防眩層。防眩層之厚度為9.0 μm。繼而，以與實施例1相同之方式於防眩層上形成低折射率層，獲得實施例7

之光學膜。

實施例7之防眩層係藉由說明書正文之（d2）之相分離之方法製得。

【0126】 [比較例1]

將防眩層塗佈液1變更為下述防眩層塗佈液8，將防眩層之厚度變更為2.0 μm ，除此以外，以與實施例1相同之方式，獲得比較例1之光學膜。

【0127】 [比較例2~4]

除將防眩層塗佈液1變更為下述防眩層塗佈液9~11以外，以與實施例1相同之方式，獲得比較例2~4之光學膜。

【0128】 [比較例5]

將防眩層塗佈液1變更為下述防眩層塗佈液12，將防眩層之厚度變更為5.2 μm ，除此以外，以與實施例1相同之方式，獲得比較例5之光學膜。

【0129】 <防眩層塗佈液2>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

（新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6）

·20份之胺酯丙烯酸酯B

（新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15）

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

（東亞合成公司，商品名為M-305）

·23份之二氧化矽粒子

（經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm ）

·5.8份之有機粒子A

（球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm （粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上），折射率為1.515）

·4.3份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·4.1份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.1份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·201.2份之溶劑(甲苯)

·1.7份之溶劑(環己酮)

·21.9份之溶劑(甲基異丁基酮)

【0130】 <防眩層塗佈液3>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·23份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm)

·4.1份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·5.9份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·4.1份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.1份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·201.2份之溶劑(甲苯)

·1.7份之溶劑(環己酮)

·21.9份之溶劑(甲基異丁基酮)

【0131】 <防眩層塗佈液4>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·21份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm)

·4.1份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·5.9份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·3.8份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.2份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·198.0份之溶劑(甲苯)

·1.7份之溶劑(環己酮)

·21.9份之溶劑(甲基異丁基酮)

【0132】 <防眩層塗佈液5>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·19份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm)

·12份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·3.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.6份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.2份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·224.9份之溶劑 (甲苯)

·2.0份之溶劑 (環己酮)

·24.7份之溶劑 (甲基異丁基酮)

【0133】 <防眩層塗佈液6>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·19份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.4 μm ，d50為3.5 μm ，d90為6.3 μm)

·11份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·1份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·3.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.6份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.2份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·197.4份之溶劑 (甲苯)

·2.0份之溶劑 (環己酮)

·21.6份之溶劑 (甲基異丁基酮)

【0134】 <防眩層塗佈液7>

·5.0份之含有甲基丙烯酸異茨基酯之低聚物

·60份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·60份之無機微粒子分散液

(日產化學公司，向表面導入了反應性官能基之二氧化矽，溶劑為MIBK，固形物成分為35.5%)

·3份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·1份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·115份之溶劑 (異丙醇)

【0135】 <防眩層塗佈液8>

·100份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·11份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為2.2 μm，d50為4.0 μm，d90為6.8 μm)

·5.7份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·1.4份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.3份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·180.1份之溶劑(甲苯)

·20.3份之溶劑(甲基異丁基酮)

【0136】 <防眩層塗佈液9>

·18份之異三聚氰酸EO改質三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-313)

·82份之新戊四醇三丙烯酸酯

(日本化藥公司製造，KAYARAD-PET-30)

·11份之有機粒子C

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為3.5 μm(粒徑3.3~3.7 μm之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.545)

·120份之無機超微粒子

(向表面導入了反應性官能基之二氧化矽，溶劑為MIBK，固形物成分為30%)

(平均一次粒徑為12 nm)

·3.5份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.8份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.1份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·132.4份之溶劑 (甲苯)

·2.0份之溶劑 (環己酮)

·51份之溶劑 (異丙醇)

【0137】 <防眩層塗佈液10>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·26份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.3 μm ，d50為2.8 μm ，d90為4.8 μm)

·4.1份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·5.9份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·4.2份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.8份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.2份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·206.2份之溶劑 (甲苯)

·1.7份之溶劑 (環己酮)

·22.3份之溶劑 (甲基異丁基酮)

【0138】 <防眩層塗佈液11>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·11.9份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為1.3 μm ，d50為2.8 μm ，d90為4.8 μm)

·4份之有機粒子A

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·6份之有機粒子B

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為1.5 μm (粒徑1.3~1.7 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.590)

·3份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.3份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.3份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·183.4份之溶劑 (甲苯)

·1.7份之溶劑 (環己酮)

·20.2份之溶劑 (甲基異丁基酮)

【0139】 <防眩層塗佈液12>

·70份之胺酯丙烯酸酯A

(新中村化學工業公司，商品名為U-1100H，分子量為800，官能基數為6)

·20份之胺酯丙烯酸酯B

(新中村化學工業公司，商品名為U-15HA，分子量為2,300，官能基數為15)

·10份之新戊四醇三丙烯酸酯

(東亞合成公司，商品名為M-305)

·10份之二氧化矽粒子

(經表面處理之不定形二氧化矽，d10為0.9 μm ，d50為1.9 μm ，d90為3.1 μm)

·44份之有機粒子D

(球狀聚丙烯酸-苯乙烯共聚物，平均粒徑為2.0 μm (粒徑1.8~2.2 μm 之粒子之比率為90%以上)，折射率為1.515)

·4份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad184)

·0.8份之光聚合起始劑

(IGM Resins B.V.公司，商品名為Omnirad907)

·0.3份之聚矽氧系調平劑

(Momentive Performance Materials，商品名為TSF4460)

·224.4份之溶劑（甲苯）

·41.7份之溶劑（環己酮）

【0140】 於防眩層塗佈液1~12中，胺酯丙烯酸酯A~B均為胺酯丙烯酸酯低聚物。

【0141】 [表1]

	Sdr	Sal [μm]	Sxp [μm]	Sa [μm]	霧度 [%]	正面方向之防眩性	斜方向之防眩性	耐擦傷性	綜合評價
實施例 1	0.045	5.9	1.34	0.32	68.5	A	A	B	B
實施例 2	0.034	6.6	1.41	0.37	61.3	A	A	A	A
實施例 3	0.029	7.2	1.22	0.34	58.6	A	A	A	A
實施例 4	0.025	8.3	1.16	0.33	52.1	A	A	A	A
實施例 5	0.011	9.5	1.00	0.32	46.1	A	B	A	B
實施例 6	0.016	11.5	1.01	0.35	43.0	A	B	A	B
實施例 7	0.014	7.04	0.99	0.42	54.9	A	B	A	B
比較例 1	0.009	9.9	0.58	0.36	32.1	B	D	A	D
比較例 2	0.004	10.6	0.22	0.16	23.1	B	D	A	D
比較例 3	0.073	4.6	1.43	0.43	71.5	A	A	C	D
比較例 4	0.042	14.5	1.26	0.36	43.5	A	D	B	D
比較例 5	0.055	3.6	1.55	0.45	73.4	A	C	C	D

【0142】 [表2]

	透射清晰度[%]					
	C _{0.125}	C _{0.25}	C _{0.5}	C _{1.0}	C _{2.0}	C _{0.125} 、C _{0.5} 、 C _{1.0} 、C _{2.0} 之合計
實施例 1	10.0	9.8	9.5	9.1	16.7	45.3
實施例 2	7.0	6.2	6.0	5.8	13.9	32.7
實施例 3	5.5	4.9	5.3	4.7	12.5	28.0
實施例 4	3.2	2.1	1.8	2.6	10.1	17.7
實施例 5	11.2	10.3	10.4	10.2	17.0	48.8
實施例 6	2.3	1.3	1.5	2.5	9.5	15.8
實施例 7	6.5	5.0	5.1	6.0	13.1	30.7
比較例 1	2.4	1.3	1.2	1.9	13.1	18.6
比較例 2	34.4	34.5	35.0	34.7	46.2	150.3
比較例 3	2.1	2.1	2.0	2.6	8.8	15.5
比較例 4	3.4	3.3	4.5	5.5	12.3	25.7
比較例 5	13.2	12.1	11.6	12.6	19.3	56.7

【0143】 由表1之結果可確認，實施例之光學膜之防眩性及耐擦傷性優異。

比較例1及2之光學膜由於Sdr較小，故而無法滿足斜方向之防眩性。比較例3之光學膜由於Sdr較大，故而無法滿足耐擦傷性。比較例4之光學膜由於Sal較大，故而無法滿足斜方向之防眩性。比較例5之光學膜由於Sal較小，故而無法滿足耐擦傷性，並且無法滿足斜方向之防眩性。

【符號說明】

【0144】

10:基材

20:功能層

21:防眩層

22:抗反射層

100:光學膜

110:顯示元件

120:影像顯示面板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學膜，其具有凹凸表面，

上述凹凸表面之ISO 25178-2:2012所規定之界面之展開面積比Sdr為0.010以上0.060以下，且ISO 25178-2:2012所規定之最小自相關長度Sal為4.0 μm 以上12.0 μm 以下。

(發明圖式)

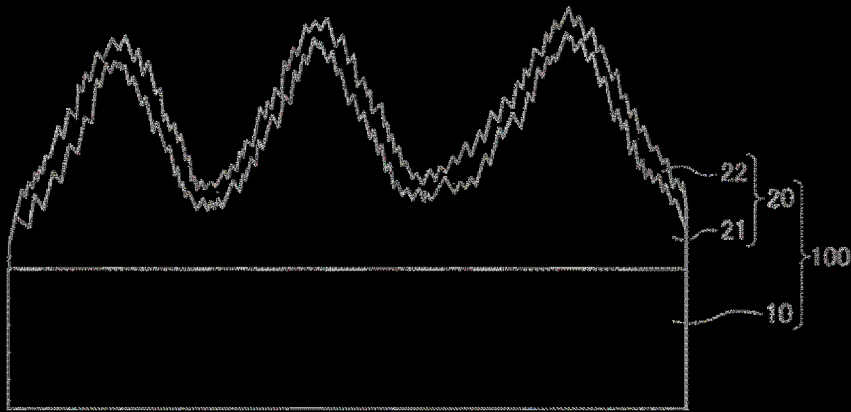


圖1

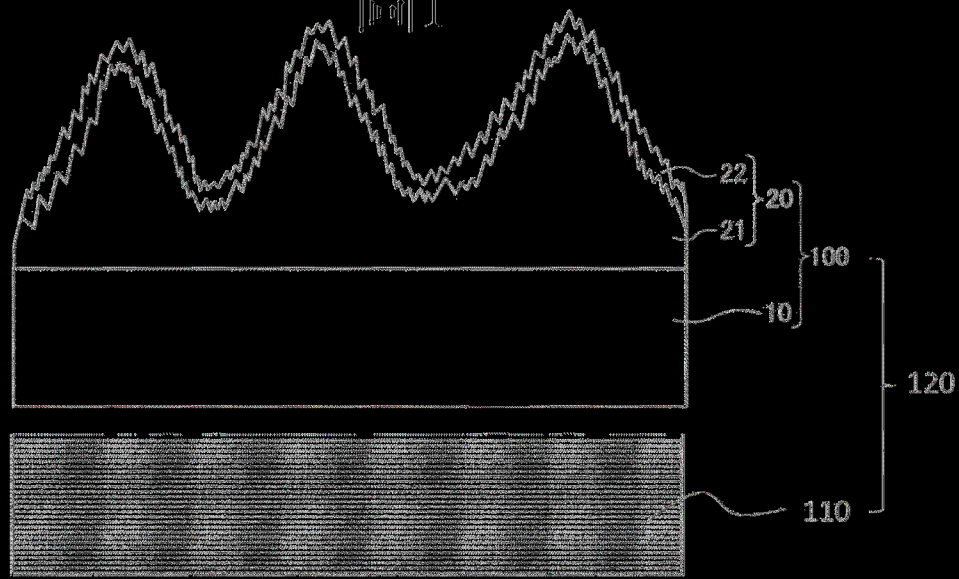


圖2