



(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 I834032 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：110111609

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B32B7/02 (2019.01)****B32B27/36 (2006.01)****G02F1/1335 (2006.01)****G02B5/30 (2006.01)**

(30)優先權：2020/03/31 日本

JP2020-065374

(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：田中佳子 TANAKA, YOSHIKO (JP)；久保田翔生 KUBOTA, SHOSEI (JP)；黑田
剛志 KURODA, TAKASHI (JP)；牛山章伸 USHIYAMA, AKINOBU (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW I483006B

JP 2016-132765A

JP 2016-141058A

JP 2016-190437A

JP 2019-174636A

WO 2016/080342A1

審查人員：莊文源

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 72 頁

(54)名稱

光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置

(57)摘要

本發明之光學用之塑膠膜滿足下述條件 1 及條件 2。

<條件 1>

自塑膠膜切取 200 mm×300 mm 之尺寸的大樣品。將上述大樣品分割成 30 個 40 mm×50 mm 之小樣品。將自各小樣品之邊緣去除 5 mm 所得之 30 mm×40 mm 之區域細分為 4 萬 7 千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差。上述 30 個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為 50 nm 以上且 1200 nm 以下的小樣品之比率為 50%以上。

<條件 2>

針對上述 30 個小樣品，與上述條件 1 同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度。上述 30 個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為 0.8 度以上的小樣品之比率為 50%以上。

無

指定代表圖：

符號簡單說明：
10:光學用之塑膠膜

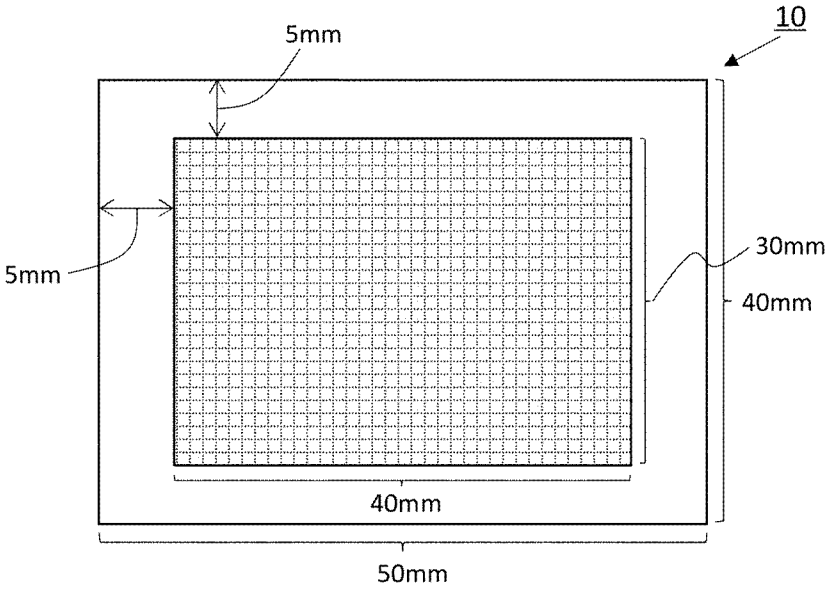


圖 1



I834032

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之光學用之塑膠膜滿足下述條件1及條件2。

<條件1>

自塑膠膜切取200 mm×300 mm之尺寸的大樣品。將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品。將自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差。上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為50%以上。

<條件2>

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度。上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上的小樣品之比率為50%以上。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:光學用之塑膠膜

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 影像顯示裝置等光學構件大多使用各種光學用之塑膠膜。例如，顯示元件上具有偏光板之影像顯示裝置使用用以保護構成偏光板之偏光元件之塑膠膜。於本說明書中，有時將“用以保護偏光元件之塑膠膜”稱為“偏光元件保護膜”。

【0003】 以偏光元件保護膜為代表之影像顯示裝置用塑膠膜較佳為機械強度優異者。因此，作為影像顯示裝置用塑膠膜，可良好地使用延伸塑膠膜。

【0004】 於偏光元件上配置延伸塑膠膜時，由於延伸塑膠膜會擾亂通過偏光元件之直線偏光之偏光狀態，故存在觀察到彩虹花紋之不均之問題。為了解決該問題，提出專利文獻1～3等。於本說明書中，有時將“彩虹花紋之不均”稱為“彩虹狀不均”。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 專利文獻1：日本特開2009-300611號公報

專利文獻2：日本特開2010-244059號公報

專利文獻3：日本特開2011-107198號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 專利文獻1及2中，偏光元件之吸收軸與延伸塑膠膜之慢軸配置成平行或垂直，以抑制彩虹狀不均。

然而，於將偏光元件與延伸塑膠膜以成為專利文獻1及2之關係之方式配置之情形時，存在以偏光太陽鏡視認影像顯示裝置時產生畫面變漆黑之現象之問題。於本說明書中，有時將上述現象稱為“黑視”。

【0007】 專利文獻3揭示一種液晶顯示裝置，其可藉由下述操作來消除彩虹狀不均及黑視：將影像顯示裝置之光源設為特定之白色光源；將延伸塑膠膜之面內相位差提高至3000 nm以上且30000 nm以下；及將偏光元件之吸收軸與延伸塑膠膜之慢軸以大致45度配置。

然而，專利文獻3中，需使用面內相位差較大之延伸塑膠膜。並且，面內相位差較大之延伸塑膠膜通常為單軸延伸，因此，存在容易沿延伸方向破裂等問題。

又，專利文獻3中，為了抑制黑視，需要使偏光元件之吸收軸與延伸塑膠膜之慢軸進行細微之軸對準，因此操作性較差，並且難以提高良率。

【0008】 本發明之課題在於提供一種可不提高面內相位差、且無需軸對準而抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均及以偏光太陽鏡視認時之黑視的光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置。

[解決課題之技術手段]

【0009】 本發明人等經過潛心研究，結果發現，藉由在降低了面內相位差之塑膠膜中，不使塑膠膜之慢軸的角度均一化，反而將上述角度之標準偏差 σ 設

為特定值以上，可解決上述課題。

【0010】 本發明提供以下之光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置。

[1]一種光學用之塑膠膜，其滿足下述條件1及條件2。

<條件1>

自塑膠膜切取200 mm×300 mm之尺寸的大樣品。將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品。將自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差。上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為50%以上。

<條件2>

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度。上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上的小樣品之比率為50%以上。

[2]一種光學積層體，其於上述[1]中記載之光學用之塑膠膜上具有功能層。

[3]一種偏光板，其具有：偏光元件；第一透明保護板，其配置於上述偏光元件之一側；及第二透明保護板，其配置於上述偏光元件之另一側；且上述第一透明保護板及上述第二透明保護板之至少一者包含上述[1]中記載之光學用之塑膠膜。

[4]一種影像顯示裝置，其具有：顯示元件；塑膠膜，其配置於上述顯示元件之光出射面側；且上述塑膠膜為上述[1]中記載之光學用之塑膠膜。

[發明之效果]

【0011】 本發明之光學用之塑膠膜、以及使用其之光學積層體、偏光板及影像顯示裝置可不提高面內相位差而抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均及以偏光

太陽鏡視認時之黑視。

【圖式簡單說明】

【0012】

[圖1]係用以說明條件1及條件2中之40 mm×50 mm之樣品、及自上述樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域之俯視圖。

[圖2]係對捲筒狀塑膠膜之採樣方法進行說明之圖。

[圖3]係表示本發明之影像顯示裝置之一實施形態之剖面圖。

[圖4]係表示本發明之影像顯示裝置之另一實施形態之剖面圖。

[圖5]係示意性地表示連續摺疊試驗之情況之圖。

[圖6]係塑膠膜之侵蝕率的測定裝置之概略剖面圖。

[圖7]係藉由自噴射部噴射之含有純水及球形二氧化矽之試驗液來磨耗塑膠膜之狀態之概念圖。

【實施方式】

【0013】 以下，對本發明之實施形態進行說明。

【0014】 [光學用之塑膠膜]

本發明之光學用之塑膠膜滿足下述條件1及條件2。

< 條件1 >

自塑膠膜切取200 mm×300 mm之尺寸的大樣品。將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品。將自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差。上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為50%以上。

< 條件2 >

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度。上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上的小樣品之比率為50%以上。

【0015】 <關於測定>

條件1及條件2中使用之200 mm×300 mm之尺寸的大樣品係自塑膠膜之任意位置切取。

於條件1及條件2中，將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品，對自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域進行測定。於圖1中，外側之四邊形區域表示40 mm×50 mm之尺寸之小樣品，內側之四邊形區域表示30 mm×40 mm之區域。

測定自小樣品之邊緣去除5 mm所得之區域之理由是，考慮到在切割大樣品時，塑膠膜之邊緣附近容易產生應力，因此小樣品之邊緣附近之光軸有時會變形。

【0016】 光學用之塑膠膜例如為片狀形態、及捲筒狀形態。片狀形態之塑膠膜、及捲筒狀形態之塑膠膜較佳為如下所述採樣大樣品，自大樣品切取30個小樣品後，進行條件1及2之判定。

【0017】 於可自片狀塑膠膜採取複數個200 mm×300 mm之尺寸的大樣品之情形時，較佳為以能夠獲取數量最多之大樣品之佈局進行採樣。

於可自片狀塑膠膜採取複數個200 mm×300 mm之尺寸的大樣品之情形時，只要任一個大樣品滿足條件1及條件2即可。為了更容易發揮本發明之效果，所有大樣品中滿足條件1及條件2之大樣品之比率較佳為50%以上，更佳為70%以上，進而較佳為90%以上，進而更佳為100%。下述條件3亦同樣如此。

【0018】 於捲筒狀塑膠膜之情形時，較佳為如下述（1）～（4）針對每個

輥之寬度方向判定是否滿足條件1及條件2。

【0019】 (1) 於捲筒狀塑膠膜10b之寬度方向上，儘可能數量多地切取行進方向200 mm×寬度方向300 mm之大樣品。例如，輥寬度為1200 mm時，切取4個大樣品。又，輥寬度為1600 mm時，切取5個大樣品。輥寬度為1600 mm時，寬度方向上產生100 mm之剩餘部分。將切取之大樣品設為S1、S2、...Sn（參照圖2）。

(2) 自大樣品S1切取30個40 mm×50 mm之小樣品，進行與條件1及條件2有關之測定，判定是否滿足條件1及條件2。

(3) 捲筒狀塑膠膜之諸物性於寬度方向上容易發生變化，但於行進方向上幾乎相同。因此，於大樣品S1滿足條件1及條件2之情形時，對於輥之寬度方向之位置與大樣品S1相同之部位，可假設為於輥之整個行進方向上滿足條件1及2者。

(4) 針對大樣品S2、...Sn，亦進行與上述(2)～(3)相同之操作，判定大樣品S2、...Sn是否滿足條件1及條件2。繼而，對於大樣品S2、...Sn中滿足條件1及條件2之大樣品與輥之寬度方向之位置相同之部位，假設為於輥之整個行進方向上滿足條件1及2者。下述條件3亦同樣如此。

【0020】 於條件1及條件2中，將自小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，對於經細分之各區域，需要測定面內相位差及慢軸的角度。若細分區域之數量為4萬7千個以上，則可充分信賴標準偏差 σ 之值。因此，細分區域之數量例如可為4萬7千個左右，亦可為7萬個左右，亦可為10萬個左右。當然，經細分之各區域之尺寸大致均等。此種測定例如可藉由雙折射之二維分佈評價裝置進行測定。

作為雙折射之二維分佈評價裝置，可列舉Photonic Lattice公司之商品名「WPA-200-L」。於使用Photonic Lattice公司之商品名「WPA-200-L」之情形時，將小樣品安放於裝置之載置台，以顯示30 mm×40 mm之區域之像素數成為4萬7

千個以上之方式調整預覽之區域，藉此，可測定細分為4萬7千個以上之數量之各區域的面內相位差及慢軸的角度。

【0021】 條件1之面內相位差、下述條件3之厚度方向之相位差係藉由各測定部位中折射率最大之方向即慢軸方向之折射率 n_x 、各測定部位中與上述慢軸方向正交之方向即快軸方向之折射率 n_y 、塑膠膜之厚度方向之折射率 n_z 、及塑膠膜之厚度 $T[\text{nm}]$ ，由下述式(1)及(2)所表示。於本說明書中，有時將“面內相位差”記為“ R_e ”，將“厚度方向之相位差”記為“ R_{th} ”。

$$\text{面內相位差}(R_e) = (n_x - n_y) \times T[\text{nm}] \quad (1)$$

$$\text{厚度方向之相位差}(R_{th}) = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times T[\text{nm}] \quad (2)$$

【0022】 本發明之光學用之塑膠膜需滿足下述條件1。

<條件1>

自塑膠膜切取200 mm×300 mm之尺寸的大樣品。將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品。將自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差。上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為50%以上。

於本說明書中，條件1及條件2係指於波長543 nm之值。

【0023】 於塑膠膜之面內相位差之平均未達50 nm之情形時，難以抑制黑視。其原因在於，面內相位差之平均未達50 nm之塑膠膜幾乎無法擾亂直線偏光，而直接透射直線偏光。

另一方面，於塑膠膜之面內相位差之平均超過1200 nm之情形時，無法抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均。

又，即便存在面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下之小樣品，當其比率未達50%時，亦無法抑制黑視，或無法抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均。

30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為50 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

關於如專利文獻3將面內相位差設為3000 nm以上之技術，於影像顯示裝置之分光光譜之形狀陡峭之情形時，無法抑制彩虹狀不均。另一方面，於如本發明減小面內相位差之情形時，即便影像顯示裝置之分光光譜之形狀陡峭，亦可消除彩虹狀不均。

【0024】 於條件1中，為了更容易抑制黑視，面內相位差之平均較佳為100 nm以上，更佳為150 nm以上，更佳為200 nm以上，更佳為250 nm以上，更佳為300 nm以上，更佳為400 nm以上，更佳為520 nm以上，更佳為620 nm以上。再者，若塑膠膜之面內相位差之平均過小，則存在慢軸的角度之標準偏差 σ 變得過大之情形。因此，於不會使慢軸的角度之標準偏差 σ 過大之方面而言，亦較佳為將面內相位差之平均設為特定值以上。

又，塑膠膜之面內相位差較小意味著構成塑膠膜之樹脂之分子配向不充分、及/或塑膠膜之厚度較薄。因此，藉由將塑膠膜之面內相位差之平均設為特定值以上，可使塑膠膜之鉛筆硬度良好。為了使塑膠膜之鉛筆硬度良好，塑膠膜之面內位相之平均較佳為100 nm以上，更佳為520 nm以上，進而較佳為620 nm以上。

於條件1中，為了容易抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均，面內相位差之平均較佳為1100 nm以下，更佳為1000 nm以下，更佳為950 nm以下。又，若面內相位差之平均較大，則下述耐彎曲性呈降低之趨勢。藉由將面內相位差之平均設為950 nm以下，可容易地抑制耐彎曲性之降低。

【0025】 於本說明書中所示之構成要件中，當分別顯示複數個數值之上限之選項及下限之選項時，可將選自上限之選項中之一個與選自下限之選項中之一個組合來作為數值範圍之實施形態。

例如，於上述面內相位差之平均之情形時，可列舉：50 nm以上且1200 nm以

下、50 nm以上且1100 nm以下、50 nm以上且1000 nm以下、50 nm以上且950 nm以下、100 nm以上且1200 nm以下、100 nm以上且1100 nm以下、100 nm以上且1000 nm以下、100 nm以上且950 nm以下、150 nm以上且1200 nm以下、150 nm以上且1100 nm以下、150 nm以上且1000 nm以下、150 nm以上且950 nm以下、200 nm以上且1200 nm以下、200 nm以上且1100 nm以下、200 nm以上且1000 nm以下、200 nm以上且950 nm以下、250 nm以上且1200 nm以下、250 nm以上且1100 nm以下、250 nm以上且1000 nm以下、250 nm以上且950 nm以下、300 nm以上且1200 nm以下、300 nm以上且1100 nm以下、300 nm以上且1000 nm以下、300 nm以上且950 nm以下、400 nm以上且1200 nm以下、400 nm以上且1100 nm以下、400 nm以上且1000 nm以下、400 nm以上且950 nm以下、520 nm以上且1200 nm以下、520 nm以上且1100 nm以下、520 nm以上且1000 nm以下、520 nm以上且950 nm以下、620 nm以上且1200 nm以下、620 nm以上且1100 nm以下、620 nm以上且1000 nm以下、620 nm以上且950 nm以下之數值範圍之實施形態。

【0026】 經細分之各區域的面內相位差之標準偏差 σ 並無特別限定，下限較佳為5 nm以上，更佳為10 nm以上，更佳為15 nm以上，進而更佳為20 nm以上，上限較佳為100 nm以下，更佳為70 nm以下，進而較佳為50 nm以下。

作為面內相位差之標準偏差 σ 之範圍之實施形態，可列舉：5 nm以上且100 nm以下、5 nm以上且70 nm以下、5 nm以上且50 nm以下、10 nm以上且100 nm以下、10 nm以上且70 nm以下、10 nm以上且50 nm以下、15 nm以上且100 nm以下、15 nm以上且70 nm以下、15 nm以上且50 nm以下、20 nm以上且100 nm以下、20 nm以上且70 nm以下、20 nm以上且50 nm以下。

【0027】 本發明之光學用之塑膠膜需滿足下述條件2。

<條件2>

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域

之慢軸的角度。上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上的小樣品之比率為50%以上。

【0028】 慢軸的角度之標準偏差 σ 為0.8度以上係表示塑膠膜之慢軸存在偏移。於標準偏差 σ 未達0.8度之情形時，無法抑制黑視。

又，即便存在慢軸的角度之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上之小樣品，當其比率未達50%時，因部分黑視而無法讀取顯示器之資訊。30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上的小樣品之比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

以往之光學用之塑膠膜以使慢軸之方向不偏移之方式設計，本發明之光學用之塑膠膜之構成與以往之光學膜不同的是，反而使慢軸之方向偏移。又，本發明之光學用之塑膠膜之特徵還在於，著眼於30 mm×40 mm這一相對較窄之區域之慢軸之偏差。

【0029】 又，於可使塑膠膜之耐彎折性良好之方面而言，較佳為滿足條件2。

另一方面，關於慢軸對齊之通用之配向膜，於彎曲試驗後，膜會斷裂，或殘留強烈之彎曲慣性力。具體而言，專利文獻3之單軸延伸膜沿著慢軸進行彎曲試驗時會斷裂，在與慢軸正交之方向上進行彎曲試驗時會殘留強烈之彎曲慣性力。又，通用之雙軸延伸膜在與慢軸正交之方向上進行彎曲試驗時會殘留強烈之彎曲慣性力。

本發明之塑膠膜不論彎折方向如何都能夠抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力、或斷裂，故而較佳。

【0030】 於條件2中，標準偏差 σ 較佳為0.9度以上，更佳為1.0度以上，進而較佳為1.2度以上，進而更佳為1.6度以上。藉由將標準偏差 σ 設為1.6度以上，可使抑制黑視之效果極為良好。

若條件2之標準偏差 σ 過大，則會有下述傾向：塑膠膜之配向性變低，機械強度及鉛筆硬度降低，因環境變化而產生皺褶，從而對視認性產生不良影響。因此，於條件2中，標準偏差 σ 較佳為20.0度以下，更佳為15.0度以下，更佳為10.0度以下，更佳為7.0度以下，更佳為5.0度以下。

【0031】 作為條件2之標準偏差 σ 之範圍之實施形態，可列舉：0.8度以上、0.8度以上且20.0度以下、0.8度以上且15.0度以下、0.8度以上且10.0度以下、0.8度以上且7.0度以下、0.8度以上且5.0度以下、0.9度以上且20.0度以下、0.9度以上且15.0度以下、0.9度以上且10.0度以下、0.9度以上且7.0度以下、0.9度以上且5.0度以下、1.0度以上且20.0度以下、1.0度以上且15.0度以下、1.0度以上且10.0度以下、1.0度以上且7.0度以下、1.0度以上且5.0度以下、1.2度以上且20.0度以下、1.2度以上且15.0度以下、1.2度以上且10.0度以下、1.2度以上且7.0度以下、1.2度以上且5.0度以下、1.6度以上且20.0度以下、1.6度以上且15.0度以下、1.6度以上且10.0度以下、1.6度以上且7.0度以下、1.6度以上且5.0度以下。

【0032】 本發明之光學用之塑膠膜較佳為滿足下述條件2'。

<條件2'>

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度。上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 3σ 顯示為30.0度以下的小樣品之比率為50%以上。

【0033】 若條件2'之標準偏差 3σ 過大，則有塑膠膜之配向性變得過低之情形，鉛筆硬度呈降低之趨勢。因此，藉由將標準偏差 3σ 設為30.0度以下，可容易地使塑膠膜之鉛筆硬度良好。標準偏差 3σ 更佳為25.0度以下，更佳為20.0度以下，更佳為15.0度以下，更佳為10.0度以下。

若條件2'之標準偏差 3σ 過小，則塑膠膜之配向性會變得過高，故而有塑膠膜變脆之情況。因此，標準偏差 3σ 較佳為2.4度以上，更佳為2.7度以上，更佳為3.0

度以上，更佳為3.6度以上，更佳為4.8度以上。

作為條件2'之標準偏差 3σ 之範圍之實施形態，可列舉：2.4度以上且30.0度以下、2.4度以上且25.0度以下、2.4度以上且20.0度以下、2.4度以上且15.0度以下、2.4度以上且10.0度以下、2.7度以上且30.0度以下、2.7度以上且25.0度以下、2.7度以上且20.0度以下、2.7度以上且15.0度以下、2.7度以上且10.0度以下、3.0度以上且30.0度以下、3.0度以上且25.0度以下、3.0度以上且20.0度以下、3.0度以上且15.0度以下、3.0度以上且10.0度以下、3.6度以上且30.0度以下、3.6度以上且25.0度以下、3.6度以上且20.0度以下、3.6度以上且15.0度以下、3.6度以上且10.0度以下、4.8度以上且30.0度以下、4.8度以上且25.0度以下、4.8度以上且20.0度以下、4.8度以上且15.0度以下、4.8度以上且10.0度以下。

【0034】 於本說明書中，若無特別說明，則條件1及條件2之測定、以及條件2'、條件3～6及總光線穿透率等其他測定之環境設為溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度40%以上且65%以下。又，若無特別說明，則於各測定之前，將樣品於上述環境暴露30分鐘以上。

【0035】 本發明之光學用之塑膠膜較佳為滿足下述條件3。

<條件3>

針對上述30個小樣品，分別於上述30 mm×40 mm之區域的中心測定厚度方向之相位差。上述30個小樣品中，厚度方向之相位差顯示為2000 nm以上的小樣品之比率為50%以上。

於本說明書中，條件3係指於波長589.3 nm之值。

【0036】 藉由滿足條件3，可容易地抑制自正面方向、及傾斜方向視認時之黑視。30個小樣品中，厚度方向之相位差顯示為2000 nm以上之小樣品的比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

於條件3中，厚度方向之相位差更佳為3000 nm以上，進而較佳為4000 nm以

上，進而更佳為5000 nm以上。

條件3中之厚度方向之相位差之上限並無特別限定，為了容易滿足下述條件4，較佳為15000 nm以下，更佳為12000 nm以下，進而較佳為9000 nm以下。

【0037】 作為條件3之厚度方向之相位差之範圍之實施形態，可列舉：2000 nm以上、2000 nm以上且15000 nm以下、2000 nm以上且12000 nm以下、2000 nm以上且9000 nm以下、3000 nm以上且15000 nm以下、3000 nm以上且12000 nm以下、3000 nm以上且9000 nm以下、4000 nm以上且15000 nm以下、4000 nm以上且12000 nm以下、4000 nm以上且9000 nm以下、5000 nm以上且15000 nm以下、5000 nm以上且12000 nm以下、5000 nm以上且9000 nm以下。

【0038】 條件3之厚度方向之相位差例如可藉由大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」進行測定。

於使用大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」測定厚度方向之相位差等之情形時，較佳為按照以下步序（A1）～（A4）來準備測定。

【0039】 （A1）首先，為了使RETS-100之光源穩定，打開光源後放置60分鐘以上。然後，選擇旋轉檢偏法，並選擇 θ 模式。 θ 模式係測定角度方向相位差及算出Rth之模式。藉由選擇該 θ 模式，載置台成為傾斜旋轉載置台。

（A2）繼而，於RETS-100中輸入以下測定條件。

（測定條件）

- 延遲測定範圍：旋轉檢偏法
- 測定點徑： $\phi 5$ mm
- 傾斜角度範圍： 0°
- 測定波長範圍：400 nm以上且800 nm以下
- 塑膠膜之平均折射率。例如，於PET膜之情形時，設為 $N=1.617$ 。
- 厚度：藉由SEM另外測定之厚度

(A3) 繼而，不於該裝置設置樣品，而獲得背景資料。裝置設為封閉系統。每次點亮光源時，實施 (A1) ~ (A3)。

(A4) 然後，於裝置內之載置台上設置樣品，進行測定。

【0040】 本發明之光學用之塑膠膜較佳為滿足下述條件4。

<條件4>

上述30個小樣品中，上述面內相位差之平均相對於上述厚度方向之相位差顯示為0.20以下的小樣品之比率為50%以上。

【0041】 上述面內相位差之平均相對於上述厚度方向之相位差係“上述面內相位差之平均/上述厚度方向之相位差”。面內相位差之平均/上述厚度方向之相位差較小意味著光學用之塑膠膜之延伸程度接近均勻之二軸性。因此，藉由將上述比設為0.20以下，可容易地使塑膠膜之機械強度及鉛筆硬度良好，又，可抑制因環境變化而於塑膠膜產生皺褶從而對視認性產生不良影響之情況。30個小樣品中，上述比顯示為0.20以下之小樣品的比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

條件4之比更佳為0.17以下，進而較佳為0.15以下。

條件4之比之下限並無特別限定。條件4之比之下限通常為0.01左右。

【0042】 作為條件4之比之範圍之實施形態，可列舉：0.20以下、0.01以上且0.20以下、0.01以上且0.17以下、0.01以上且0.15以下。

為了容易藉由滿足條件4而獲得上述效果，條件1之面內相位差之平均較佳為100 nm以上。

【0043】 <條件5>

針對上述30個小樣品，分別於上述30 mm×40 mm之區域之中心測定自構成小樣品之塑膠膜的表面至20 μm深度之侵蝕率。於將自構成小樣品之塑膠膜的表面至20 μm深度之侵蝕率的平均定義為 E_{0-20} 時，上述30個小樣品中， E_{0-20} 為1.4

$\mu\text{m/g}$ 以上之小樣品的比率為50%以上。

【0044】 於本說明書中， E_{0-20} 於下述測定條件下進行測定。

<測定條件>

將純水、分散液、及平均粒徑以 $4.2\ \mu\text{m}$ 為基準 $\pm 8\%$ 以內之球形二氧化矽以質量比968：2：30混合而成之試驗液收納於容器中。將上述容器內之上述試驗液輸送至噴嘴。向上述噴嘴內輸送壓縮空氣，使上述試驗液於上述噴嘴內加速，自上述噴嘴之前端之噴射孔對上述塑膠膜垂直噴射特定量之上述試驗液，使上述試驗液中之球形二氧化矽與上述塑膠膜碰撞。上述噴嘴之橫截面形狀設為 $1\ \text{mm} \times 1\ \text{mm}$ 之正方形，上述噴射孔與上述塑膠膜之距離設為 $4\ \text{mm}$ 。又，供給至上述噴嘴之上述試驗液及上述壓縮空氣之流量、上述壓縮空氣之壓力、上述噴嘴內之上述試驗液之壓力設為藉由下述校正而調整之特定值。

於噴射特定量之上述試驗液後，暫時停止噴射上述試驗液。

於暫時停止噴射上述試驗液後，針對上述塑膠膜之與上述試驗液中之上述球形二氧化矽碰撞之部位，測定剖面輪廓。

執行以下述3個步驟為1個循環之操作直至剖面輪廓之深度超過 $20\ \mu\text{m}$ ，即，自上述噴射口噴射特定量之上述試驗液之步驟、噴射特定量之上述試驗液後暫時停止噴射上述試驗液之步驟、及暫時停止噴射上述試驗液後測定上述剖面輪廓之步驟。繼而，於剖面輪廓之深度達到 $20\ \mu\text{m}$ 前之各循環中，算出將各循環中行進之剖面輪廓之深度（ μm ）除以各循環中之試驗液之噴射量（ g ）而得的塑膠膜之侵蝕率（ $\mu\text{m/g}$ ）。將剖面輪廓之深度達到 $20\ \mu\text{m}$ 前之各循環之塑膠膜之侵蝕率進行平均，算出上述 E_{0-20} 。

【0045】 <校正>

將上述試驗液收納於上述容器中。將上述容器內之上述試驗液輸送至上述噴嘴。向上述噴嘴內輸送壓縮空氣，使上述試驗液於上述噴嘴內加速，自上述噴

嘴之前端之噴射孔對厚度2 mm之壓克力板垂直噴射任意量之上述試驗液，使上述試驗液中之球形二氧化矽與上述壓克力板碰撞。上述噴嘴之橫截面形狀設為1 mm×1 mm之正方形，上述噴射孔與上述壓克力板之距離設為4 mm。

於噴射任意量之上述試驗液後，暫時停止噴射上述試驗液。於暫時停止噴射上述試驗液後，針對上述壓克力板之與上述試驗液中之上述球形二氧化矽碰撞之部位，測定剖面輪廓。

算出將剖面輪廓之深度（ μm ）除以上述任意量（g）而得之壓克力板之侵蝕率（ $\mu\text{m/g}$ ）。

將上述壓克力板之侵蝕率以1.88（ $\mu\text{m/g}$ ）為基準 $\pm 5\%$ 之範圍作為合格條件，以上述壓克力板之侵蝕率成為上述範圍之方式，調整並校正上述試驗液及上述壓縮空氣之流量、上述壓縮空氣之壓力、上述噴嘴內之上述試驗液之壓力。

【0046】 以下，針對侵蝕率之測定條件及藉由上述測定條件算出之侵蝕率的技術意義，引用圖6進行說明。作為如圖6所示之侵蝕率的測定裝置，例如可列舉Palmes Co., Ltd.之MSE試驗裝置之商品號「MSE-A203」等。

【0047】 於本發明之侵蝕率的測定條件中，首先，將純水、分散劑、及平均粒徑以4.2 μm 為基準 $\pm 8\%$ 以內之球形二氧化矽以質量比968：2：30混合而成之試驗液收納於容器（110）中。於容器（110）內，試驗液較佳為進行攪拌。

純水可使用通用之純水。純水一般比電阻值為0.1 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上且15 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

分散劑只要可分散球形二氧化矽，則無特別限制。作為分散劑，例如可列舉和光純藥工業公司之商品名「Demol N」。

所謂「平均粒徑以4.2 μm 為基準 $\pm 8\%$ 以內」，換言之，係指平均粒徑為3.864 μm 以上且4.536 μm 以下。

又，於本說明書之侵蝕率的測定條件中，“球形二氧化矽之平均粒徑”係測得

利用雷射光繞射法之粒度分佈測定中之體積平均值d50者，係指所謂之“中值徑”。

關於上述球形二氧化矽，於上述粒度分佈測定之結果中，於將頻率顯示最大之粒徑之頻率標準化為100時，頻率顯示50之粒徑之寬度較佳為以4.2 μm 為基準 $\pm 10\%$ 以內。“頻率顯示50之粒徑之寬度”於定義為“將頻率顯示50且位於較頻率顯示100之粒徑更靠正方向之粒徑設為X”、“將頻率顯示50且位於較頻率顯示100之粒徑更靠負方向之粒徑設為Y”時，由“ $X - Y (\mu\text{m})$ ”表示。再者，於本說明書中，有時將“頻率顯示50之粒徑之寬度”稱為“粒度分佈之半峰全幅值”。

【0048】 作為平均粒徑以4.2 μm 為基準 $\pm 8\%$ 以內之球形二氧化矽，可列舉Palmeso Co., Ltd.指定之型號「MSE-BS-5-3」。作為相當於Palmeso Co., Ltd.指定之型號「MSE-BS-5-3」之球形二氧化矽，例如可列舉Potters-Ballotini Co., Ltd.之商品號「BS5-3」。

【0049】 容器內之試驗液被送入噴嘴（510）。試驗液例如可通過試驗液用配管（210）而輸送至噴嘴。較佳為於容器（110）與噴嘴（510）之間配置用以測定試驗液之流量之流量計（310）。試驗液之流量設為藉由上述校正而調整之值。

再者，圖6中，噴嘴（510）配置於構成噴射部（500）之殼體（520）內。

【0050】 向噴嘴（510）內輸送壓縮空氣。壓縮空氣例如通過壓縮空氣用配管（220）而輸送至噴嘴。於噴嘴內，送入壓縮空氣之位置較佳為設為較送入試驗液之位置更靠上游側。上游側係指遠離噴嘴之噴射孔之側。

較佳為於壓縮空氣到達噴嘴（510）前，配置用以測定壓縮空氣之流量之流量計（320）、及用以測定壓縮空氣之壓力之壓力計（420）。壓縮空氣可藉由未圖示之空氣壓縮機等進行供給。

壓縮空氣之流量及壓力設為藉由上述校正而調整之值。

【0051】 當向噴嘴（510）內輸送壓縮空氣時，試驗液藉由壓縮空氣而一

面混合一面加速。繼而，經加速之試驗液自噴嘴（510）之前端之噴射孔噴射後，與塑膠膜（10）垂直碰撞。塑膠膜主要由試驗液中之球形二氧化矽粒子所磨耗。

再者，較佳為於噴嘴（510）內配置測定噴嘴內之試驗液之壓力之壓力計（410）。壓力計（410）較佳設為較送入壓縮空氣之位置、及送入試驗液之位置更靠下游側。

噴嘴（510）內之試驗液之壓力設為藉由上述校正而調整之值。

【0052】 自噴嘴（510）之前端之噴射孔噴射之試驗液與空氣混合而呈霧狀噴射。因此，可降低球形二氧化矽粒子對塑膠膜之碰撞壓力。故而，可將1個球形二氧化矽粒子對塑膠膜造成之磨耗量抑制為微量。圖7係藉由自噴射部（500）噴射之含有純水（A1）及球形二氧化矽（A2）之試驗液來磨耗塑膠膜（10）之狀態之概念圖。圖7中，符號A3表示空氣，符號A4表示被磨耗之塑膠膜。

又，試驗液中含有冷卻效果優異之水，因此，可實質上排除由碰撞時之熱所引起之塑膠膜之變形及變質。即，可實質上排除塑膠膜之異常磨耗。又，水亦具有將被磨耗之塑膠膜的表面洗淨，實現穩定之磨耗之作用。又，水具有加速球形二氧化矽粒子或控制試驗液之流體之作用。

又，塑膠膜與數量龐大之球形二氧化矽碰撞，因此，可排除各球形二氧化矽粒子之微妙之物性差異所導致之影響。

進而，關於本發明之測定條件，將供給至噴嘴之試驗液之流量、供給至噴嘴之壓縮空氣之流量、供給至噴嘴之壓縮空氣之壓力、及噴嘴內之試驗液之壓力設為藉由上述校正而調整之值，並且將噴嘴之橫截面形狀特定為1 mm×1 mm之正方形，將噴射孔與塑膠膜之距離特定為4 mm，藉此特定出對塑膠膜之磨耗量造成影響之要素。再者，上述距離為圖6之“d”所表示之距離，係指噴嘴之前端之噴射孔與塑膠膜之垂直距離。

根據以上內容，可以說本發明之測定條件係能夠對塑膠膜形成統計學上穩

定之磨耗痕之測定條件。

【0053】 塑膠膜（10）只要安裝於測定裝置（900）之試樣安裝台（810）即可。再者，較佳為製作將塑膠膜貼合於不鏽鋼板等支持體（820）所得之積層體，並將上述積層體安裝於試樣安裝台（810）。

【0054】 對塑膠膜（10）噴射之試驗液回收於接收容器（120）中，通過返送配管（230）返回至容器（110）。

【0055】 於本發明之測定條件中，要件為：於噴射特定量之試驗液後，暫時停止噴射試驗液；及於暫時停止噴射試驗液後，測定塑膠膜之與試驗液中之球形二氧化矽碰撞之部位之剖面輪廓。

剖面輪廓係指由試驗液所磨耗之塑膠膜之剖面形狀。塑膠膜主要由試驗液中之球形二氧化矽粒子所磨耗。

剖面輪廓例如可藉由觸針式表面形狀測定裝置及雷射干涉式表面形狀測定裝置等剖面輪廓獲取部（600）而測定。再者，噴射試驗液時，剖面輪廓獲取部（600）通常配置於遠離塑膠膜（10）之位置。因此，較佳為塑膠膜（10）及剖面輪廓獲取部（600）之至少任一者可活動。

關於Palmeso Co., Ltd.之MSE試驗裝置之商品號「MSE-A203」，剖面輪廓之測定手段為觸針式。

【0056】 進而，於本發明之測定條件中，執行以下述3個步驟為1個循環之操作直至剖面輪廓之深度超過20 μm ，即，自噴射扣噴射特定量之試驗液之步驟、噴射特定量之試驗液後暫時停止噴射試驗液之步驟、及暫時停止噴射試驗液後測定剖面輪廓之步驟。

藉由執行上述操作，可測定各循環中之塑膠膜之侵蝕率，進而，可算出塑膠膜之侵蝕率的偏差。

上述循環亦可於剖面輪廓之深度超過20 μm 後繼續，但較佳為於剖面輪廓之

深度超過20 μm 之時點結束。又，設為“自塑膠膜之表面至20 μm 深度”之測定之理由是，考慮到塑膠膜之物性於表面附近容易變動，且呈越朝向內部越穩定之趨勢。

【0057】 於本說明書中，各循環之侵蝕率可由下述[式1]所表示。

各循環之侵蝕率 ($\mu\text{m/g}$) = 各循環中行進之剖面輪廓之深度 (μm) / 各循環之試驗液之噴射量 (g) [式1]

【0058】 式1中，“各循環中行進之剖面輪廓之深度 (μm)”於將第n次循環之剖面輪廓之深度定義為x (μm)，將第n+1次循環之剖面輪廓之深度定義為y (μm)時，係指“y-x”所表示之值。又，關於第1個循環，第1個循環之剖面輪廓之深度 (μm) 相當於“各循環中行進之剖面輪廓之深度 (μm)”。

再者，於本說明書中，第n次循環之剖面輪廓之深度係指第n次循環中之剖面輪廓之最深位置之深度。n為1以上之整數。

【0059】 式1中，“各循環之試驗液之噴射量 (g)”原則是定量的，但亦可於每個循環中存在若干變動。

各循環之試驗液之噴射量並無特別限制，下限較佳為0.5 g以上，更佳為1.0 g以上，上限較佳為3.0 g以下，更佳為2.0 g以下。

【0060】 於本發明之測定條件，算出剖面輪廓之深度達到20 μm 前之各循環中之侵蝕率 ($\mu\text{m/g}$)。繼而，將剖面輪廓之深度達到20 μm 前之各循環之侵蝕率進行平均，算出 E_{0-20} 。

實施上述循環直至剖面輪廓之深度超過20 μm ，但剖面輪廓之深度超過20 μm 之循環之資料自算出 E_{0-20} 之資料移除。

【0061】 一般，塑膠膜越柔軟則越容易受損，越硬則越不易受損。本發明人等研究將馬氏硬度、壓痕硬度、彈性回復作功量等利用Picodentor所進行之包含深度方向之評價中獲得之值作為鉛筆硬度之指標。然而，上述馬氏硬度、壓痕

硬度、彈性回復作功量等參數無法作為鉛筆硬度之指標。

又，塑膠膜呈現延伸時強度增加之趨勢。具體而言，呈現與未延伸之塑膠膜相比，單軸延伸塑膠膜之鉛筆硬度更良好之趨勢，且呈現與單軸延伸塑膠膜相比，雙軸延伸塑膠膜之鉛筆硬度更良好之趨勢。然而，存在即便是雙軸延伸塑膠膜，鉛筆硬度亦不充分之情形。

本發明人等進行了關於作為塑膠膜之鉛筆硬度之指標之侵蝕率之研究。如上所述，塑膠膜越柔軟則越容易受損，越硬則越不易受損，因此認為，侵蝕率較小時，可使鉛筆硬度變得良好。然而，本發明人等發現，反之藉由使侵蝕率 E_{0-20} 大至 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上，塑膠膜可使鉛筆硬度變得良好。又，本發明人等發現：關於塑膠膜之侵蝕率，與單軸延伸塑膠膜相比，雙軸延伸塑膠膜顯示更大之值；及可藉由侵蝕率來判斷雙軸延伸塑膠膜之鉛筆硬度之好壞。

再者，塑膠膜之鉛筆硬度如上所述亦與構成塑膠膜之樹脂之分子配向性有關。又，塑膠膜於 σ 及 3σ 不過大時，鉛筆硬度等機械強度呈變良好之趨勢。

【0062】 塑膠膜之侵蝕率與鉛筆硬度相關之理由認為如下所述。

如上所述，於本發明之測定條件中，含有水及球形二氧化矽之試驗液與空氣混合而呈霧狀噴射。因此，球形二氧化矽粒子對塑膠膜之碰撞壓力被抑制得較低。故而，於塑膠膜較柔軟之情形時，球形二氧化矽與塑膠膜碰撞時之應力容易分散，因此認為塑膠膜不易被磨耗，侵蝕率會變低。另一方面，於塑膠膜較硬之情形時，球形二氧化矽與塑膠膜碰撞時之應力不易分散，因此認為塑膠膜容易被磨耗，侵蝕率會變高。

又，認為雙軸延伸塑膠膜之侵蝕率的差異係於分子鏈之延伸情況之差異、及分子之配向度之差異等中產生。例如，雙軸延伸塑膠膜原則上，分子於面內延伸，但有時亦存在於面內局部未充分延伸之分子。如此，認為若面內局部未充分延伸之分子之比率變多，則雙軸延伸塑膠膜局部變柔軟，侵蝕率降低。又，認為即便

是面內相位差同等之雙軸延伸塑膠膜，亦會因局部之分子配向之差異而顯示不同之侵蝕率。

【0063】 30個小樣品中， E_{0-20} 為 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上之小樣品的比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

【0064】 於條件5中，為了使鉛筆硬度更良好，塑膠膜之 E_{0-20} 更佳為 $1.6\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上，更佳為 $1.8\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上，更佳為 $1.9\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上，更佳為 $2.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上。

為了使塑膠膜不易破裂， E_{0-20} 較佳為 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下，更佳為 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下，進而較佳為 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下。

E_{0-20} 之較佳之數值範圍之實施形態例如可列舉： $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.6\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.8\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.9\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.9\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $1.9\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $2.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $3.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $2.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.5\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下、 $2.0\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上且 $2.2\text{ }\mu\text{m/g}$ 以下。

【0065】 於測定上述侵蝕率之前，進行上述校正。

例如，校正可藉由以下方式進行。

【0066】 <校正>

將上述試驗液收納於上述容器中。將上述容器內之上述試驗液輸送至上述噴嘴。向上述噴嘴內輸送壓縮空氣，使上述試驗液於上述噴嘴內加速，自上述噴嘴之前端之噴射孔對厚度 2 mm 之壓克力板垂直噴射任意量之上述試驗液，使上述試驗液中之球形二氧化矽與上述壓克力板碰撞。上述噴嘴之橫截面形狀設為 $1\text{ mm}\times 1\text{ mm}$ 之正方形，上述噴射孔與上述壓克力板之距離設為 4 mm 。

於噴射任意量之上述試驗液後，暫時停止噴射上述試驗液。於暫時停止噴射

上述試驗液後，針對上述壓克力板之與上述試驗液中之上述球形二氧化矽碰撞之部位，測定剖面輪廓。

算出將剖面輪廓之深度 (μm) 除以上述任意量 (g) 而得之壓克力板之侵蝕率 ($\mu\text{m/g}$)。

將上述壓克力板之侵蝕率以 $1.88 (\mu\text{m/g})$ 為基準 $\pm 5\%$ 之範圍作為合格條件，以上述壓克力板之侵蝕率成為上述範圍之方式，調整並校正上述試驗液及上述壓縮空氣之流量、上述壓縮空氣之壓力、上述噴嘴內之上述試驗液之壓力。

【0067】 校正中使用之試驗液設為與之後實施之測定條件中使用之試驗液相同。

又，校正中使用之測定裝置設為與之後實施之測定條件中使用之測定裝置相同。

校正與之後實施之測定條件之不同之處例如為：校正中使用作為標準試樣之厚度 2 mm 之壓克力板作為試樣，與此相對，測定條件中使用塑膠膜作為試樣。

【0068】 作為標準試樣之厚度 2 mm 之壓克力板較佳為聚甲基丙烯酸甲酯板。又，作為標準試樣之厚度 2 mm 之壓克力板較佳為將於下述測定條件A測得之壓克力板之侵蝕率的平均定義為AcE時，AcE為 $1.786 \mu\text{m/g}$ 以上且 $1.974 \mu\text{m/g}$ 以下者。又，作為下述測定條件A中之球形二氧化矽，可列舉Palmeso Co., Ltd.指定之型號「MSE-BS-5-3」。作為相當於Palmeso Co., Ltd.指定之型號「MSE-BS-5-3」之球形二氧化矽，例如可列舉Potters-Ballotini Co., Ltd.之商品號「BS5-3」。

<測定條件A>

將純水、分散劑、及平均粒徑以 $4.2 \mu\text{m}$ 為基準 $\pm 8\%$ 以內之球形二氧化矽以質量比 $968 : 2 : 30$ 混合而成之試驗液收納於容器中。將上述容器內之上述試驗液輸送至噴嘴。向上述噴嘴內輸送壓縮空氣，使上述試驗液於上述噴嘴內加速，自上述噴嘴之前端之噴射孔對上述壓克力板垂直噴射特定量之上述試驗液，使上述

試驗液中之球形二氧化矽與上述壓克力板碰撞。上述噴嘴之橫截面形狀設為1 mm×1 mm之正方形，上述噴射孔與上述壓克力板之距離設為4 mm。又，關於供給至上述噴嘴之上述試驗液及上述壓縮空氣之流量、上述壓縮空氣之壓力、上述噴嘴內之上述試驗液之壓力，試驗液之流量設為100 ml/分鐘以上且150 ml/分鐘以下，壓縮空氣之流量設為4.96 L/分鐘以上且7.44 L/分鐘以下，壓縮空氣之壓力設為0.184 MPa以上且0.277 MPa以下，噴嘴內之試驗液之壓力設為0.169 MPa以上且0.254 MPa以下。

於噴射4 g上述試驗液後，暫時停止噴射上述試驗液。

於暫時停止噴射上述試驗液後，針對上述壓克力板之與上述試驗液中之上述球形二氧化矽碰撞之部位，測定剖面輪廓。

繼而，算出將剖面輪廓之深度（ μm ）除以作為試驗液之噴射量之4 g而得的作為壓克力板之侵蝕率的AcE。AcE之單位設為「 $\mu\text{m/g}$ 」。

【0069】 於校正中，將上述壓克力板之侵蝕率以1.88（ $\mu\text{m/g}$ ）為基準 $\pm 5\%$ 之範圍作為合格條件，以上述壓克力板之侵蝕率成為上述範圍之方式，實施調整上述試驗液及上述壓縮空氣之流量、上述壓縮空氣之壓力、上述噴嘴內之上述試驗液之壓力之操作。

再者，所謂「侵蝕率以1.88（ $\mu\text{m/g}$ ）為基準 $\pm 5\%$ 」，換言之，係指侵蝕率為1.786（ $\mu\text{m/g}$ ）以上且1.974（ $\mu\text{m/g}$ ）以下。

【0070】 <條件6>

針對上述30個小樣品，分別於上述30 mm×40 mm之區域之中心測定自構成小樣品之塑膠膜的表面至20 μm 深度之侵蝕率。於將根據自構成小樣品之塑膠膜的表面至20 μm 深度之侵蝕率算出之侵蝕率的偏差定義為 σ_{0-20} 時，上述30個小樣品中， σ_{0-20}/E_{0-20} 為0.100以下之小樣品的比率為50%以上。

於本說明書中， σ_{0-20} 可於上述測定條件根據剖面輪廓之深度達到20 μm 前之

各循環之侵蝕率而算出。

【0071】 σ_{0-20}/E_{0-20} 表示侵蝕率之變動係數， σ_{0-20}/E_{0-20} 較小意味著塑膠膜之厚度方向上之侵蝕率不易變動。藉由將 σ_{0-20}/E_{0-20} 設為0.100以下，厚度方向之侵蝕率穩定，可容易地使鉛筆硬度更良好。

又，藉由將 σ_{0-20}/E_{0-20} 設為0.100以下，可使塑膠膜之厚度方向之膜質均勻。塑膠膜之厚度方向之膜質均勻與塑膠膜自身之膜質之均質性有關。於塑膠膜之厚度方向之膜質之均質性較低之情形時，存在難以於塑膠膜上穩定形成功能層之情況。因此，藉由滿足條件6，可容易地提高塑膠膜上具有功能層之光學積層體之品質。

【0072】 30個小樣品中， σ_{0-20}/E_{0-20} 為0.100以下之小樣品的比率較佳為70%以上，更佳為90%以上，進而較佳為100%。

【0073】 於條件6中， σ_{0-20}/E_{0-20} 之上限更佳為0.080以下，進而較佳為0.070以下，進而較佳為0.060以下，進而較佳為0.055以下。

σ_{0-20}/E_{0-20} 之值越小，則意味著塑膠膜之厚度方向之膜質越均勻。於塑膠膜之厚度方向之膜質均勻之情形時，呈應力容易於厚度方向上傳播之趨勢。因此， σ_{0-20}/E_{0-20} 較佳為0.020以上，更佳為0.035以上。

【0074】 σ_{0-20}/E_{0-20} 之較佳之數值範圍之實施形態例如可列舉：0.020以上且0.100以下、0.020以上且0.080以下、0.020以上且0.070以下、0.020以上且0.060以下、0.020以上且0.055以下、0.035以上且0.100以下、0.035以上且0.080以下、0.035以上且0.070以下、0.035以上且0.060以下、0.035以上且0.055以下。

【0075】 為了使塑膠膜之侵蝕率為上述範圍，較佳為於塑膠膜之面內使分子均勻地延伸。

塑膠膜例如可藉由通用之逐次雙軸延伸而製造。於逐次雙軸延伸之行進方向之延伸中，呈現下述趨勢：當縮短延伸時間時，侵蝕率會降低，當增長延伸時

間時，侵蝕率會上升。其理由認為是，延伸時間較短時，分子難以於塑膠膜之面內均勻地延伸，另一方面，延伸時間較長時，分子容易於塑膠膜之面內均勻地延伸。即，為了使 E_{0-20} 為 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上，較佳為增長延伸時間。進而，適當增大延伸倍率並且增長延伸時間至物性不發生變動之程度，藉此可更容易地使 E_{0-20} 為 $1.4\text{ }\mu\text{m/g}$ 以上。

【0076】 <塑膠膜之寬度方向與慢軸之關係>

光學用之塑膠膜較佳為於整個寬度方向上配向性較高。塑膠膜之整個寬度方向之配向性較高之狀態係指於 1000 mm 寬之塑膠膜中，整個寬度方向之慢軸之振幅為 24.0 度以下。振幅係指整個寬度方向之慢軸角度的最小值與最大值之差之一半的值。

厚度 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上且 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下之PET等通用之雙軸延伸光學用塑膠膜因翹曲現象而導致塑膠膜之整個寬度方向之慢軸之振幅變大。具體而言，通用之寬度 1000 mm 之雙軸延伸光學用塑膠膜之整個寬度方向之慢軸之振幅接近 30.0 度。

(本發明之光學用之塑膠膜之條件2特定出 $30\text{ mm}\times 40\text{ mm}$ 這一狹窄區域中慢軸之偏差。另一方面，上述塑膠膜之整個寬度方向上慢軸之振幅，係特定較廣區域中之慢軸之振幅，在此方面與上述條件2不同)。

藉由將塑膠膜之整個寬度方向之慢軸之振幅設為 24.0 度以下，可容易地抑制塑膠膜之寬度方向之鉛筆硬度等物理特性之變動。上述振幅更佳為 20.0 度以下，進而較佳為 17.0 度以下。

再者，若上述振幅過小，則存在塑膠膜未充分地雙軸延伸之情況。因此，上述振幅較佳為 4.0 度以上，更佳為 6.0 度以上，進而較佳為 8.0 度以上。

慢軸相對於光學用之塑膠膜之寬度方向或行進方向之斜率較佳為 24.0 度以下，更佳為 20.0 度以下。於自較大之塑膠膜切取四邊形塑膠膜之情形時，大多沿著較大之塑膠膜之寬度方向及行進方向切取。慢軸相對於塑膠膜之寬度方向之

斜率越小，則切取之塑膠膜之寬度方向與塑膠膜之慢軸之方向之差量越小，因此，可容易地使將光學用之塑膠膜應用於影像顯示裝置時之光學特性穩定。再者，為了容易抑制黑視，亦正在研究增大慢軸相對於塑膠膜之寬度方向之斜率之技術。然而，本發明之光學用之塑膠膜可藉由滿足條件2而抑制黑視，因此，無需增大慢軸相對於塑膠膜之寬度方向之斜率。

塑膠膜之慢軸例如可藉由大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」以“配向角（度）”進行測定。

【0077】 <塑膠膜>

塑膠膜之積層構成可列舉單層構造及多層構造。其中，較佳為單層構造。

為了使機械強度良好並抑制彩虹狀不均，塑膠膜較佳為設為面內相位差較小之延伸塑膠膜。並且，為了減小延伸塑膠膜之面內相位差，重要的是使行進方向及寬度方向之延伸接近均勻等細微之延伸控制。因單層構造之厚度方向之物性大致均一，相較於多層構造更容易進行細微之延伸控制，故而較佳。

【0078】 作為構成塑膠膜之樹脂成分，可列舉：聚酯、三乙醯纖維素（TAC）、二醋酸纖維素、醋酸丁酸纖維素、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）等。其中，就容易使機械強度及鉛筆硬度良好之觀點而言，較佳為聚酯。即，光學用之塑膠膜較佳為聚酯膜。

聚酯膜如上所述容易使鉛筆硬度等良好，因此，可適宜地用作影像顯示裝置之表面材。

另一方面，聚碳酸酯膜及非晶質烯烴膜大多是膜自身之鉛筆硬度低至B以下。因此，為了使聚碳酸酯膜及非晶質烯烴膜之鉛筆硬度良好，必須使膜變厚，設置非常厚之功能層，或進而以濺鍍膜進行覆蓋等。如此，聚碳酸酯膜及非晶質

烯烴膜具有提高鉛筆硬度時會厚膜化等缺點，因此難以用作影像顯示裝置之表面材。

又，進行下述研究：藉由使用三乙醯纖維素、環烯烴系樹脂及聚甲基丙烯酸甲酯等容易賦予光學各向同性之樹脂作為構成塑膠膜之樹脂，即便是延伸塑膠膜，亦可無限減小面內相位差。然而，使用三乙醯纖維素、環烯烴系樹脂及聚甲基丙烯酸甲酯之延伸塑膠膜難以控制製造條件，因此，呈現難以將面內相位差及慢軸之偏差之範圍等光學特性調整至本發明之光學用之塑膠膜之光學特性較佳之範圍之趨勢。

【0079】 作為構成聚酯膜之聚酯，可列舉：聚對苯二甲酸乙二酯（PET）、聚萘二甲酸乙二酯（PEN）及聚對苯二甲酸丁二酯（PBT）等。其中，就固有雙折射較低且容易降低面內相位差之觀點而言，較佳為PET。

【0080】 塑膠膜亦可含有紫外線吸收劑、光穩定劑、抗氧化劑、抗靜電劑、難燃劑、抗膠凝劑及界面活性劑等添加劑。

【0081】 為了使機械強度良好，塑膠膜之厚度較佳為10 μm 以上，更佳為20 μm 以上，進而較佳為25 μm 以上，進而更佳為30 μm 以上。

為了容易滿足條件1、及使耐彎曲性良好，塑膠膜之厚度較佳為75 μm 以下，更佳為60 μm 以下，進而較佳為55 μm 以下，進而更佳為50 μm 以下。

【0082】 作為塑膠膜之厚度之範圍之實施形態，可列舉：10 μm 以上且75 μm 以下、10 μm 以上且60 μm 以下、10 μm 以上且55 μm 以下、10 μm 以上且50 μm 以下、20 μm 以上且75 μm 以下、20 μm 以上且60 μm 以下、20 μm 以上且55 μm 以下、20 μm 以上且50 μm 以下、25 μm 以上且75 μm 以下、25 μm 以上且60 μm 以下、25 μm 以上且55 μm 以下、25 μm 以上且50 μm 以下、30 μm 以上且75 μm 以下、30 μm 以上且60 μm 以下、30 μm 以上且55 μm 以下、30 μm 以上且50 μm 以下。

【0083】 光學用之塑膠膜之JISK 7136：2000之霧度較佳為3.0%以下，更

佳為2.0%以下，進而較佳為1.0%以下。

光學用之塑膠膜之JIS K7361-1：1997之總光線穿透率較佳為80%以上，更佳為85%以上，進而較佳為90%以上。

【0084】 為了使機械強度及鉛筆硬度良好，塑膠膜較佳為延伸塑膠膜，更佳為延伸聚酯膜。進而，延伸聚酯膜更佳為聚酯樹脂層之單層構造。

【0085】 延伸塑膠膜可藉由將含有構成塑膠膜之成分之樹脂層延伸而獲得。延伸之方法可列舉逐次雙軸延伸及同時雙軸延伸等雙軸延伸、縱單軸延伸等單軸延伸。其中，較佳為容易降低面內相位差、且容易提高機械強度及鉛筆硬度之雙軸延伸。即，延伸塑膠膜較佳為雙軸延伸塑膠膜。雙軸延伸塑膠膜中，較佳為雙軸延伸聚酯膜，更佳為雙軸延伸聚對苯二甲酸乙二酯膜。

【0086】 -逐次雙軸延伸-

於逐次雙軸延伸中，將流延膜沿行進方向延伸後，進行膜之寬度方向之延伸。

行進方向之延伸通常藉由延伸輥之周速差而實施，可於1個階段進行，亦可使用多根延伸輥對分多個階段進行。為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，較佳為使複數根夾輥接近延伸輥。行進方向之延伸倍率通常為2倍以上且15倍以下，為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，較佳為2倍以上且7倍以下，更佳為3倍以上且5倍以下，進而較佳為3倍以上且4倍以下。

為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，延伸溫度較佳為樹脂之玻璃轉移溫度以上、且玻璃轉移溫度+100℃以下。於PET之情形時，較佳為70℃以上且120℃以下，更佳為80℃以上且110℃以下，進而較佳為95℃以上且110℃以下。藉由使膜快速升溫等，縮短於低溫之延伸區間，面內相位差之平均值呈變小之趨勢。

【0087】 較佳為於延伸時之加熱或延伸後之冷卻時，對膜吹送包含紊流之

風。藉由吹送包含紊流之風，於膜面內之微細區域產生溫度差，進而，由於上述溫度差而容易在配向軸產生微細之偏移，因此，可容易地滿足條件2。

【0088】 亦可藉由線內塗佈對沿行進方向延伸所得之膜賦予易滑性、易接著性、抗靜電性等功能。又，於線內塗佈前，亦可視需要實施電暈處理、火焰處理、及電漿處理等表面處理。

以此方式於線內塗佈中形成之塗膜極薄，厚度為10 nm以上且2000nm以下左右。上述塗膜藉由延伸處理被進一步拉伸得較薄。於本說明書中，此種較薄之層不應計入構成塑膠膜之層之數量。

【0089】 寬度方向之延伸通常使用拉幅法，以夾具抓持膜之兩端進行搬送，並且沿寬度方向延伸。寬度方向之延伸倍率通常為2倍以上且15倍以下。為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，寬度方向之延伸倍率較佳為2倍以上且5倍以下，更佳為3倍以上且5倍以下，進而較佳為3倍以上且4.5倍以下。又，較佳為提高寬度延伸倍率而不是縱向延伸倍率。

延伸溫度較佳為樹脂之玻璃轉移溫度以上、且玻璃轉移溫度+120℃以下，較佳為溫度隨著自上游向下游移動而變高。具體而言，於將寬度方向之延伸區間分割成2個部分之情形時，上游之溫度與下游之溫度之差較佳為20℃以上，更佳為30℃以上，進而較佳為35℃以上，進而更佳為40℃以上。於PET之情形時，第1階段之延伸溫度較佳為80℃以上且120℃以下，更佳為90℃以上且110℃以下，進而較佳為95℃以上且105℃以下。

【0090】 如上所述經逐次雙軸延伸之塑膠膜為了賦予平面性、尺寸穩定性，較佳為於拉幅機內進行延伸溫度以上且未達熔點之熱處理。具體而言，於PET之情形時，較佳為於150℃以上且255℃以下之範圍內進行熱固定，更佳為200℃以上且250℃以下。又，為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，較佳為於熱處理之前半段進行1%以上且10%以下之追加延伸。

較佳為於逐次雙軸延伸後、且上述熱處理前，利用包含紊流之風對塑膠膜進行冷卻。藉由上述冷卻步驟，於膜面內之微細區域產生溫度差，進而，由於上述溫度差而容易在配向軸產生微細之偏移，因此，可容易地滿足條件2。

【0091】 對塑膠膜進行熱處理後，緩冷至室溫，然後進行捲取。又，亦可視需要於熱處理及緩冷時併用鬆弛處理等。為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，熱處理時之鬆弛率較佳為0.5%以上且5%以下，更佳為0.5%以上且3%以下，進而較佳為0.8%以上且2.5%以下，進而更佳為1%以上且2%以下。又，為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，緩冷時之鬆弛率較佳為0.5%以上且3%以下，更佳為0.5%以上且2%以下，進而較佳為0.5%以上且1.5%以下，進而更佳為0.5%以上且1.0%以下。為了使平面性良好，緩冷時之溫度較佳為80℃以上且150℃以下，更佳為90℃以上且130℃以下，進而較佳為100℃以上且130℃以下，進而更佳為100℃以上且120℃以下。

【0092】 -同時雙軸延伸-

於同時雙軸延伸中，將流延膜導入同時雙軸拉幅機，以夾具抓持膜之兩端並進行搬送，於行進方向與寬度方向上同時及/或階段性地進行延伸。作為同時雙軸延伸機，有縮放方式、螺旋方式、驅動馬達方式、線性馬達方式，但較佳為可任意變更延伸倍率、且可於任意場所進行鬆弛處理之驅動馬達方式或線性馬達方式。

【0093】 同時雙軸延伸之倍率以面積倍率計，通常為6倍以上且50倍以下，為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，較佳為8倍以上且30倍以下，更佳為9倍以上且25倍以下，進而較佳為9倍以上且20倍以下，進而更佳為10倍以上且15倍以下。

又，於同時雙軸延伸之情形時，為了抑制面內之配向差，較佳為使行進方向與寬度方向之延伸倍率相同，並且使延伸速度大致相等。

【0094】 為了抑制面內相位差等光學特性之過度變動，同時雙軸延伸之延伸溫度較佳為樹脂之玻璃轉移溫度以上、且玻璃轉移溫度+120℃以下。於PET之情形時，較佳為80℃以上且160℃以下，更佳為90℃以上且150℃以下，進而較佳為100℃以上且140℃以下。

【0095】 經同時雙軸延伸之膜為了賦予平面性、尺寸穩定性，較佳為繼續於拉幅機內之熱固定室進行延伸溫度以上且未達熔點之熱處理。上述熱處理之條件與逐次雙軸延伸後之熱處理條件相同。

【0096】 <尺寸>

光學用之塑膠膜可為切割成特定尺寸之單片狀形態，亦可為將長條片材捲取成捲筒狀之捲筒狀形態。單片之尺寸並無特別限定，最大直徑為14.2英吋以上且500英吋以下左右。“最大直徑”係指將光學用之塑膠膜之任意2點連接時之最大長度。例如，於光學用之塑膠膜為長方形之情形時，長方形之對角線為最大直徑。於光學用之塑膠膜為圓形之情形時，圓之直徑為最大直徑。

捲筒狀之寬度及長度並無特別限定，一般寬度為300 mm以上且9000 mm以下，長度為100 m以上且5000m以下左右。捲筒狀形態之光學用之塑膠膜可依照影像顯示裝置等之尺寸，切割成單片狀使用。於切割時，較佳為排除物性不穩定之捲筒端部。

單片之形狀亦無特別限定，例如可為三角形、四邊形、五邊形等多邊形，亦可為圓形，亦可為隨機之不規則形。

【0097】 <用途>

本發明之光學用之塑膠膜可適宜地用作影像顯示裝置之塑膠膜。

又，如上所述，本發明之塑膠膜不論彎折方向如何都能夠抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力、或斷裂，因此，可更適宜地用作可摺疊型影像顯示裝置、可捲曲型影像顯示裝置、具有曲面形狀之影像顯示裝置用塑膠膜。

又，本發明之光學用之塑膠膜可適宜地用作配置於影像顯示裝置之顯示元件之光出射面側之塑膠膜。此時，較佳為於顯示元件與本發明之光學用之塑膠膜之間具有偏光元件。

作為影像顯示裝置之塑膠膜，可列舉用作偏光元件保護膜、表面保護膜、抗反射膜、構成觸控面板之導電性膜等各種功能性膜之基材的塑膠膜。

【0098】 [光學積層體]

本發明之光學積層體係於上述本發明之光學用之塑膠膜上具有功能層者。

【0099】 作為功能層，可列舉選自硬塗層、抗反射層、防眩層、相位差層、接著劑層、透明導電層、抗靜電層及防污層等中之1種以上。上述功能層中，以液晶層為代表之相位差層呈現鉛筆硬度等物理特性較弱，進而耐光性不充分之趨勢。因此，於光學積層體具有相位差層之情形時，較佳為於影像顯示裝置中，配置成以塑膠膜為基準，光學積層體之相位差層側朝向顯示元件側。

光學積層體之功能層較佳為包含抗反射層。抗反射層較佳為配置於塑膠膜之具有功能層之側之最表面。

藉由具有抗反射層作為光學積層體之功能層，可進一步抑制彩虹狀不均。

【0100】 構成本發明之光學積層體之光學用之塑膠膜藉由如上所述滿足規定之適宜之條件，容易使鉛筆硬度良好。因此，本發明之光學積層體亦可容易地使鉛筆硬度良好。因此，本發明之光學積層體可適宜地用作影像顯示裝置之表面材。再者，於將本發明之光學積層體用作影像顯示裝置之表面材之情形時，不具有相位差層作為視認側之功能層。

【0101】 功能層更佳為包含硬塗層及抗反射層。於功能層包含硬塗層及抗反射層之情形時，較佳為於塑膠膜10上依序配置硬塗層41及抗反射層42（圖3）。於功能層包含硬塗層及抗反射層之情形時，可提高作為影像顯示裝置之表面材之適應性。

【0102】 抗反射層例如可列舉：低折射率層之單層構造；高折射率層與低折射率層之2層構造；3層構造以上之多層構造。

【0103】 低折射率層較佳為配置於塑膠膜之具有功能層之側之最表面。

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，更佳為1.26以上，更佳為1.28以上，更佳為1.30以上，上限較佳為1.48以下，更佳為1.45以下，更佳為1.40以下，更佳為1.38以下，更佳為1.32以下。

作為低折射率層之折射率之範圍之實施形態，可列舉：1.10以上且1.48以下、1.10以上且1.45以下、1.10以上且1.40以下、1.10以上且1.38以下、1.10以上且1.32以下、1.20以上且1.48以下、1.20以上且1.45以下、1.20以上且1.40以下、1.20以上且1.38以下、1.20以上且1.32以下、1.26以上且1.48以下、1.26以上且1.45以下、1.26以上且1.40以下、1.26以上且1.38以下、1.26以上且1.32以下、1.28以上且1.48以下、1.28以上且1.45以下、1.28以上且1.40以下、1.28以上且1.38以下、1.28以上且1.32以下、1.30以上且1.48以下、1.30以上且1.45以下、1.30以上且1.40以下、1.30以上且1.38以下、1.30以上且1.32以下。

於本說明書中，低折射率層及高折射率層等構成抗反射層之層之折射率係指於波長589.3 nm之值。

【0104】 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，更佳為90 nm以上，上限較佳為150 nm以下，更佳為110 nm以下，更佳為105 nm以下。

作為低折射率層之厚度之範圍之實施形態，可列舉：80 nm以上且150 nm以下、80 nm以上且110 nm以下、80 nm以上且105 nm以下、85 nm以上且150 nm以下、85 nm以上且110 nm以下、85 nm以上且105 nm以下、90 nm以上且150 nm以下、90 nm以上且110 nm以下、90 nm以上且105 nm以下。

【0105】 作為形成低折射率層之方法，可大致劃分為濕式法與乾燥法。作

為濕式法，可列舉：使用金屬烷氧化物等，藉由溶膠凝膠法而形成之方法；塗佈氟樹脂之類的低折射率之樹脂而形成之方法；塗佈使樹脂組成物含有低折射率粒子而成之低折射率層形成用塗佈液而形成之方法。作為乾燥法，可列舉藉由物理氣相生長法或化學氣相生長法形成低折射率層之方法，作為材料，例如可列舉： SiO_2 、 SiO_x （ $x=1$ 以上且 2 以下）、 MgF_2 等。

於生產效率、斜反射色相之抑制、及耐化學品性方面，濕式法比乾燥法優異。於本實施形態中，濕式法中，為了密接性、耐水性、耐擦傷性及低折射率化，較佳為藉由使黏合劑樹脂組成物含有低折射率粒子而成之低折射率層形成用塗佈液而形成。換言之，低折射率層較佳為含有黏合劑樹脂及低折射率粒子。

【0106】 低折射率層之黏合劑樹脂較佳為含有硬化性樹脂組成物之硬化物。硬化性樹脂組成物之硬化物相對於低折射率層之全部黏合劑樹脂之比率較佳為50質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為90質量%以上，最佳為100質量%。

作為低折射率層之硬化性樹脂組成物，可列舉熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物。熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物等硬化性樹脂組成物可使用通用之組成物。

【0107】 低折射率粒子較佳為包含選自中空粒子及非中空粒子中之1種以上。為了低反射及耐擦傷性之平衡，較佳為併用選自中空粒子中之1種以上與選自非中空粒子中之1種以上。

中空粒子及非中空粒子之材質亦可為二氧化矽及氟化鎂等無機化合物、有機化合物中之任一種，但為了低折射率化及強度，較佳為二氧化矽。即，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作為低折射率粒子。

【0108】 考慮到光學特性及機械強度，中空粒子之平均粒徑之下限較佳為50 nm以上，更佳為60 nm以上，上限較佳為100 nm以下，更佳為80 nm以下。作

為中空粒子之平均粒徑之範圍之實施形態，可列舉：50 nm以上且100 nm以下、50 nm以上且80 nm以下、60 nm以上且100 nm以下、60 nm以上且80 nm以下。

防止非中空粒子之凝集並考慮到分散性，非中空粒子之平均粒徑之下限較佳為5 nm以上，更佳為10 nm以上，上限較佳為20 nm以下，更佳為15 nm以下。作為非中空粒子之平均粒徑之範圍之實施形態，可列舉：5 nm以上且20 nm以下、5 nm以上且15 nm以下、10 nm以上且20 nm以下、10 nm以上且15 nm以下。

【0109】 中空粒子之含量越多，則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降低。因此，中空粒子之含量相對於黏合劑樹脂100質量份，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粒子增加，而且將粒子間結合之黏合劑樹脂變少，藉此，低折射率層之耐擦傷性等機械強度呈降低之趨勢。因此，中空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。

作為中空粒子相對於黏合劑樹脂100質量份之含量之範圍之實施形態，可列舉：100質量份以上且400質量份以下、100質量份以上且300質量份以下、150質量份以上且400質量份以下、150質量份以上且300質量份以下。

【0110】 於非中空粒子之含量較少之情形時，存在下述情況：即便低折射率層之表面存在非中空粒子，亦不會對硬度上升造成影響。另一方面，於非中空粒子之含量較多之情形時，由黏合劑樹脂之聚合引起之收縮不均之影響變小，藉此，樹脂硬化後於低折射率層表面產生之凹凸變小，因此，進而可容易地提高耐擦傷性。因此，非中空粒子之含量相對於黏合劑樹脂100質量份，較佳為10質量份以上，更佳為50質量份以上，更佳為70質量份以上，更佳為100質量份以上。

另一方面，於非中空粒子之含量過多之情形時，非中空粒子容易凝集，藉此，產生黏合劑樹脂之收縮不均，因此，表面之凹凸變大。因此，非中空粒子之含量

相對於黏合劑樹脂100質量份，較佳為200質量份以下，更佳為150質量份以下。

作為非中空粒子相對於黏合劑樹脂100質量份之含量之範圍之實施形態，可列舉：10質量份以上且200質量份以下、10質量份以上且150質量份以下、50質量份以上且200質量份以下、50質量份以上且150質量份以下、70質量份以上且200質量份以下、70質量份以上且150質量份以下、100質量份以上且200質量份以下、100質量份以上且150質量份以下。

【0111】 高折射率層較佳為配置於較低折射率層更靠塑膠膜側。於具有下述硬塗層之情形時，高折射率層較佳為形成於硬塗層與低折射率層之間。

【0112】 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，更佳為1.55以上，更佳為1.56以上，上限較佳為1.85以下，更佳為1.80以下，更佳為1.75以下，更佳為1.70以下。

作為高折射率層之折射率之範圍之實施形態，可列舉：1.53以上且1.85以下、1.53以上且1.80以下、1.53以上且1.75以下、1.53以上且1.70以下、1.54以上且1.85以下、1.54以上且1.80以下、1.54以上且1.75以下、1.54以上且1.70以下、1.55以上且1.85以下、1.55以上且1.80以下、1.55以上且1.75以下、1.55以上且1.70以下、1.56以上且1.85以下、1.56以上且1.80以下、1.56以上且1.75以下、1.56以上且1.70以下。

【0113】 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，下限較佳為50 nm以上，更佳為70 nm以上。

作為高折射率層之厚度之範圍之實施形態，可列舉：200 nm以下、50 nm以上且200 nm以下、50 nm以上且180 nm以下、50 nm以上且150 nm以下、70 nm以上且200 nm以下、70 nm以上且180 nm以下、70 nm以上且150 nm以下。

於設為高折射率硬塗層之情形時，較佳為依據硬塗層之厚度。

【0114】 高折射率層例如可由含有黏合劑樹脂組成物及高折射率粒子之

高折射率層形成用塗佈液形成。即，高折射率層較佳為含有黏合劑樹脂及高折射率粒子。

【0115】 高折射率層之黏合劑樹脂較佳為含有硬化性樹脂組成物之硬化物。硬化性樹脂組成物之硬化物相對於高折射率層之全部黏合劑樹脂之比率較佳為50質量%以上，更佳為70質量%以上，更佳為90質量%以上，最佳為100質量%。

作為高折射率層之硬化性樹脂組成物，可列舉熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物。熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物等硬化性樹脂組成物可使用通用之組成物。

【0116】 作為高折射率粒子，可列舉：五氧化二銻（折射率：約1.79）、氧化鋅（折射率：約1.90）、氧化鈦（折射率：約2.3以上且2.7以下）、氧化銻（折射率：約1.95）、摻錫氧化銦（折射率：約1.95以上且2.00以下）、摻銻氧化錫（折射率：約1.75以上且1.85以下）、氧化釷（折射率：約1.87）及氧化鋇（折射率：約2.10）等。

【0117】 高折射率粒子之平均粒徑較佳為2 nm以上，更佳為5 nm以上，進而較佳為10 nm以上。又，為了抑制變白及透明性，高折射率粒子之平均粒徑較佳為200 nm以下，更佳為100 nm以下，更佳為80 nm以下，更佳為60 nm以下，更佳為30 nm以下。

作為高折射率粒子之平均粒徑之範圍之實施形態，可列舉：2 nm以上且200 nm以下、2 nm以上且100 nm以下、2 nm以上且80 nm以下、2 nm以上且60 nm以下、2 nm以上且30 nm以下、5 nm以上且200 nm以下、5 nm以上且100 nm以下、5 nm以上且80 nm以下、5 nm以上且60 nm以下、5 nm以上且30 nm以下、10 nm以上且200 nm以下、10 nm以上且100 nm以下、10 nm以上且80 nm以下、10 nm以上且60 nm以下、10 nm以上且30 nm以下。

【0118】 高折射率粒子或低折射率粒子之平均粒徑可藉由以下 (y1) ~ (y3) 之操作而算出。

(y1) 藉由STEM拍攝高折射率層或低折射率層之剖面。較佳為將STEM之加速電壓設為10 kV以上且30 kV以下，將倍率設為5萬倍以上且30萬倍以下。作為STEM之市售品，可列舉日立高新技術公司之作為場發射型掃描電子顯微鏡之「商品號：S-4800」。

(y2) 自觀察影像中抽選任意10個粒子後，算出各粒子之粒徑。粒徑係以2根直線之組合中之直線間距離進行測定，該2根直線之組合係以任意平行之2根直線夾著粒子之剖面時，上述2根直線間距離成為最大時之直線組合。於粒子凝集之情形時，將凝集之粒子視作一個粒子進行測定。

(y3) 於相同之樣品之另一畫面之觀察影像中進行5次相同之操作後，將由合計50個粒徑之數量平均獲得之值設為高折射率粒子或低折射率粒子之平均粒徑。

【0119】 硬塗層較佳為含有熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物等硬化性樹脂組成物之硬化物作為主成分。熱硬化性樹脂組成物或游離輻射硬化性樹脂組成物等硬化性樹脂組成物可使用通用之組成物。

主成分係指為構成硬塗層之樹脂成分之50質量%以上，較佳為70質量%以上，更佳為90質量%以上。

【0120】 硬塗層之厚度之下限較佳為0.5 μm 以上，更佳為1 μm 以上，上限較佳為30 μm 以下，更佳為10 μm 以下。

作為硬塗層之厚度之範圍之實施形態，可列舉：0.5 μm 以上且30 μm 以下、0.5 μm 以上且10 μm 以下、1 μm 以上且30 μm 以下、1 μm 以上且10 μm 以下。

【0121】 <尺寸>

光學積層體可為切割成規定尺寸之單片狀形態，亦可為將長條片材捲取成

捲筒狀之捲筒狀形態。單片之尺寸並無特別限定，最大直徑為14.2英吋以上且500英吋以下左右。“最大直徑”係指將光學積層體之任意2點連接時之最大長度。例如，於光學積層體為長方形之情形時，長方形之對角線為最大直徑。於光學積層體為圓形之情形時，圓之直徑為最大直徑。

捲筒狀之寬度及長度並無特別限定，一般寬度為300 mm以上且9000 mm以下，長度為100 m以上且5000 m以下左右。捲筒狀形態之光學積層體可依照影像顯示裝置等之尺寸，切割成單片狀使用。於切割時，較佳為排除物性不穩定之捲筒端部。

單片之形狀亦無特別限定，例如可為三角形、四邊形、五邊形等多邊形，亦可為圓形，亦可為隨機之不規則形。

【0122】 [偏光板]

本發明之偏光板具有：偏光元件；第一透明保護板，其配置於上述偏光元件之一側；及第二透明保護板，其配置於上述偏光元件之另一側；且上述第一透明保護板及上述第二透明保護板之至少一者包含上述本發明之光學用之塑膠膜。

【0123】 偏光板例如用於藉由將偏光板與 $\lambda/4$ 相位差板組合而賦予抗反射性。於此情形時，於影像顯示裝置之顯示元件上配置 $\lambda/4$ 相位差板，於較 $\lambda/4$ 相位差板更靠視認者側配置偏光板。

於將偏光板用於液晶顯示裝置之情形時，偏光板用於賦予液晶快門之功能。於此情形時，液晶顯示裝置依序配置下側偏光板、液晶顯示元件、上側偏光板，下側偏光板之偏光元件之吸收軸與上側偏光板之偏光元件之吸收軸正交配置。於上述構成中，較佳為使用本發明之偏光板作為上側偏光板。

【0124】 <透明保護板>

本發明之偏光板包含上述本發明之光學用之塑膠膜作為第一透明保護板及第二透明保護板之至少一者。較佳之實施形態為第一透明保護板及第二透明保

護板兩者包含上述本發明之光學用之塑膠膜。

【0125】 於第一透明保護板及第二透明保護板中之一者包含上述本發明之光學用之塑膠膜之情形時，另一透明保護板並無特別限定，但較佳為光學各向同性透明保護板。

於本說明書中，光學各向同性係指面內相位差為20 nm以下，較佳為10 nm以下，更佳為5 nm以下。丙烯酸膜、三乙醯纖維素（TAC）膜容易賦予光學各向同性。

於第一透明保護板及第二透明保護板中之一者包含上述本發明之光學用之塑膠膜之情形時，較佳為光出射側之透明保護板包含上述本發明之光學用之塑膠膜。

【0126】 本發明之偏光板亦較佳為使用上述本發明之光學積層體作為第一透明保護板及第二透明保護板之至少一者。

【0127】 < 偏光元件 >

作為偏光元件，例如可列舉：藉由碘等進行染色並延伸而成之聚乙烯醇膜、聚乙烯縮甲醛膜、聚乙烯縮醛膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等片材型偏光元件、由平行排列之多數金屬線所構成之線柵型偏光元件、塗佈溶致型液晶或二色性賓-主材料而成之塗佈型偏光元件、多層薄膜型偏光元件等。該等偏光元件亦可為具備反射不透射之偏光成分之功能之反射型偏光元件。

【0128】 偏光元件之吸收軸之方向與光學用之塑膠膜之慢軸之方向之平均所成之角度並無特別限制，但較佳為配置成大致平行或大致垂直。於本說明書中，大致平行係指0度±5度以內，較佳為0度±3度以內，更佳為0度±1度以內。於本說明書中，大致垂直係指90度±5度以內，較佳為90度±3度以內，更佳為90度±1度以內。通常，於偏光元件之吸收軸之方向與光學用之塑膠膜之慢軸之方向所成之角度大致平行或大致垂直之情形時，難以抑制黑視。然而，本發明之偏光板使

用本發明之光學用之塑膠膜，因此，即便上述角度大致平行或大致垂直，亦可抑制黑視。又，藉由使上述角度大致平行或大致垂直，可容易地使偏光元件及光學用之塑膠膜之良率變良好。

【0129】 <尺寸>

偏光板可為切割成規定尺寸之單片狀形態，亦可為將長條片材捲取成捲筒狀之捲筒狀形態。單片之尺寸並無特別限定，最大直徑為14.2英吋以上且500英吋以下左右。“最大直徑”係指將偏光板之任意2點連接時之最大長度。例如，於偏光板為長方形之情形時，長方形之對角線為最大直徑。於偏光板為圓形之情形時，圓之直徑為最大直徑。

捲筒狀之寬度及長度並無特別限定，一般寬度為300 mm以上且9000 mm以下，長度為100 m以上且5000 m以下左右。

捲筒狀形態之偏光板可依照影像顯示裝置等之尺寸，切割成單片狀使用。於切割時，較佳為排除物性不穩定之捲筒端部。

單片之形狀亦無特別限定，例如可為三角形、四邊形、五邊形等多邊形，亦可為圓形，亦可為隨機之不規則形。

【0130】 [影像顯示裝置]

本發明之影像顯示裝置具有：顯示元件；及塑膠膜，其配置於上述顯示元件之光出射面側；且上述塑膠膜為上述本發明之光學用之塑膠膜。

【0131】 圖3及圖4係表示本發明之影像顯示裝置100之實施形態之剖面圖。

圖3及圖4之影像顯示裝置100於顯示元件20之光出射面側具有光學用之塑膠膜10。圖3及圖4之上側為顯示元件之光出射面側。圖3及圖4之影像顯示裝置100均於顯示元件20與光學用之塑膠膜10之間具有偏光元件31。於圖3及圖4中，偏光元件31之兩面積層有第一透明保護板（32）及第二透明保護板（33）。於圖

4之影像顯示裝置中，使用光學用之塑膠膜10作為第一透明保護板（32）。

於顯示元件與光學用之塑膠膜之間具有偏光元件時，偏光元件之吸收軸之方向與光學用之塑膠膜之慢軸之方向之平均所成之角度並無特別限制，但較佳為配置成大致平行或大致垂直。

【0132】 影像顯示裝置100不限定於圖3及圖4之形態。例如，於圖3及圖4中，構成影像顯示裝置100之各構件隔開特定之間隔而配置，但各構件亦可經由接著劑層等而一體化。影像顯示裝置亦可具有未圖示之構件。

【0133】 <顯示元件>

作為顯示元件，可列舉液晶顯示元件、有機EL顯示元件及無機EL顯示元件等EL顯示元件、電漿顯示元件等，進而，可列舉微型LED顯示元件、迷你型LED顯示元件等LED顯示元件。

於顯示裝置之顯示元件為液晶顯示元件之情形時，液晶顯示元件之與樹脂片材為相反側之面需要背光。

【0134】 顯示元件較佳為色域較寬。如下所述，色域較寬之顯示元件其RGB之分光光譜分別陡峭。並且，若顯示元件之分光光譜之形狀陡峭，則難以藉由增大面內相位差之方法來抑制彩虹狀不均。本發明之光學用之塑膠膜之面內相位差較小，因此就即便於顯示元件之色域較寬之情形時亦容易抑制彩虹狀不均之方面而言較佳。

【0135】 可藉由RGB三色之混合而再現之色域以CIE-xy色度圖上之三角形表示。上述三角形係藉由確定RGB各色之頂點座標，並將各頂點連接而形成。

若RGB之分光光譜分別陡峭，則於CIE-xy色度圖中，R之頂點座標係x之值變大且y之值變小，G之頂點座標係x之值變小且y之值變大，B之頂點座標係x之值變小且y之值變小。即，若RGB之分光光譜分別陡峭，則CIE-xy色度圖中將RGB各色之頂點座標連接而成之三角形之面積變大，可再現之色域變寬。並且，色域

變寬與動畫之迫力、臨場感之提高有關。

作為表示色域之標準，可列舉「ITU-R宣導BT.2020-2（以下稱為「BT.2020-2」）」等。ITU-R為「International Telecommunication Union - Radiocommunication Sector」之簡稱，ITU-R宣導BT.2020-2係於2015年10月修訂之超高畫質之色域之國際標準。若下述式所表示之基於CIE-xy色度圖之BT.2020-2之覆蓋率為下述範圍，則可容易地提高動畫之迫力及臨場感。

<表示BT.2020-2之覆蓋率之式>

[自顯示元件出射之光之CIE-xy色度圖之面積中與BT.2020-2之CIE-xy色度圖之面積重疊之面積/BT.2020-2之CIE-xy色度圖之面積] $\times 100$ (%)

【0136】 算出BT.2020-2之覆蓋率時所需之“自顯示元件出射之光之CIE-xy色度圖之面積”可藉由下述方式算出，即，分別測定顯示紅色、顯示綠色、及顯示藍色時之CIE-Yxy表色系統之x值及y值，根據由上述測定結果獲得之“紅色之頂點座標”、“綠色之頂點座標”及“藍色之頂點座標”而算出。CIE-Yxy表色系統之x值及y值例如可藉由柯尼卡美能達公司製造之光譜輻射亮度計CS-2000進行測定。

【0137】 顯示元件較佳為藉由上述式而算出之BT.2020-2之覆蓋率為60%以上，更佳為65%以上。本發明之光學用之塑膠膜之面內相位差較小，因此就即便顯示元件之BT.2020-2之覆蓋率為60%以上亦容易抑制彩虹狀不均之方面而言較佳。

【0138】 影像顯示裝置亦可為具備觸控面板功能之影像顯示裝置。

作為觸控面板，可列舉：電阻膜式、靜電電容式、電磁感應式、紅外線式、超音波式等方式。

觸控面板功能可如內嵌式觸控面板液晶顯示元件般於顯示元件內附加功能，亦可於顯示元件上載置觸控面板。

【0139】 如上所述，本發明之光學用之塑膠膜可抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力、或斷裂。因此，本發明之影像顯示裝置為可摺疊型影像顯示裝置（能夠摺疊之影像顯示裝置）、可捲曲型影像顯示裝置（能夠自曲面形狀變形為平面形狀之能夠捲取之影像顯示裝置）、具有曲面形狀之影像顯示裝置時，可發揮更顯著之效果，故而較佳。

影像顯示裝置為可摺疊型影像顯示裝置、可捲曲型影像顯示裝置及具有曲面形狀之影像顯示裝置時，顯示元件較佳為有機EL顯示元件。

【0140】 <塑膠膜>

本發明之影像顯示裝置於顯示元件之光出射面側具有上述本發明之光學用之塑膠膜。於影像顯示裝置內，本發明之光學用之塑膠膜可為1片，亦可為2片以上。

作為配置於顯示元件之光出射面側之光學用之塑膠膜，可列舉用作偏光元件保護膜、表面保護膜、抗反射膜、構成觸控面板之導電性膜等各種功能性膜之基材的光學用之塑膠膜。

【0141】 <其他塑膠膜>

本發明之影像顯示裝置亦可於不妨礙本發明之效果之範圍內具有其他塑膠膜。其他塑膠膜係指不滿足本發明之光學用之塑膠膜之條件之塑膠膜。

作為其他塑膠膜，較佳為具有光學各向同性。於本說明書中，光學各向同性係指面內相位差為20 nm以下。

【0142】 <尺寸>

影像顯示裝置之尺寸並無特別限定，最大直徑為14.2英吋以上且500英吋以下左右。“最大直徑”係指將影像顯示裝置之任意2點連接時之最大長度。例如，於影像顯示裝置為長方形之情形時，長方形之對角線為最大直徑。於影像顯示裝置為圓形之情形時，圓之直徑為最大直徑。

影像顯示裝置之形狀並無特別限定，例如可為三角形、四邊形、五邊形等多邊形，亦可為圓形，亦可為隨機之不規則形。

[實施例]

【0143】 接下來，藉由實施例進一步詳細地對本發明進行說明，但本發明並不受該等例子任何限定。

【0144】 1.測定、評價

以下測定及評價之環境設為溫度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度40%以上且65%以下。又，於測定及評價之前，將樣品於上述環境暴露30分鐘以上。又，各樣品應自光學用之塑膠膜及功能層中無缺陷之部位進行採樣。

【0145】 1-1.面內相位差（Re）、慢軸之方向

自下述「2」中製作之寬度2100 mm之實施例1~10、比較例6之捲筒狀光學用之塑膠膜切取7個行進方向200 mm×寬度方向300 mm之大樣品。將寬度方向之中央之大樣品作為各實施例之樣品1，將自寬度方向之中央向右側第一個大樣品作為各實施例之樣品2，將自寬度方向之中央向右側第二個大樣品作為各實施例之樣品3，將自寬度方向之中央向右側第三個即右端之大樣品作為各實施例之樣品4。光學用之塑膠膜可以說以寬度方向之中央為基準左右對稱之位置之物性大致均等，因此省略自寬度方向之中央向左側者之測定。其中，實施例4僅採取樣品2~3，實施例5僅採取樣品1~3，實施例7~9僅採取樣品1，實施例10僅採取樣品1~2，比較例6僅採取樣品1~2。

自4個大樣品之樣品1~4分別切取30個40 mm×50 mm之小樣品，藉此獲得測定用樣品。

另一方面，自下述「2」中準備之比較例1~5之光學用之塑膠膜切取1個200 mm×300 mm之大樣品，自上述大樣品切取30個40 mm×50 mm之小樣品，藉此獲得測定用樣品。

繼而，於自實施例及比較例之40 mm×50 mm之測定用樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域內，測定面內相位差、及慢軸的角度。測定裝置使用Photonic Lattice公司之商品名「WPA-200-L」。測定條件等如下所述。藉由該測定，可測定將30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域的各區域的面內相位差及慢軸的角度。

基於測定結果，針對構成大樣品之30個小樣品，算出各者之面內相位差之平均、及慢軸的角度之標準偏差 σ 後，判定各大樣品是否滿足條件1~2。將滿足條件者記為「A」，將不滿足條件者記為「C」。將結果示於表1或表2。

又，基於根據各小樣品算出之面內相位差之平均、面內相位差之標準偏差 σ 、及慢軸的角度之標準偏差 σ ，算出30個小樣品之平均值。將結果示於表3。

再者，Photonic Lattice公司之商品名「WPA-200-L」無法測定3000 nm以上之面內相位差。因此，對於比較例5之測定用樣品，使用Photonic Lattice公司之商品名「WPA-200-L」僅測定慢軸的角度之標準偏差 σ 。又，對於比較例5之測定用樣品之面內相位差，使用大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」來測定樣品之面內中心之值。

【0146】 <WPA-200-L之規格>

- ・雙折射像素數：384×288像素
- ・透鏡：標準透鏡（f1.25）

<測定之步驟>

（1）接入裝置之電源，啟動軟體（WPA-view）後，等待至少30分鐘，使其穩定化。

（2）於光源載置台上配置測定用樣品後，調整相機單元之高度，並且使測定用樣品落入相機預覽窗口內之放映出光源載置台之區域內。此時，使得測定用樣品不會自光源載置台浮起。又，目視確認預覽窗口上未映入外界光。相機預覽

窗口內之放映出光源載置台之區域內被細分為 384×288 像素（110,592像素）。再者，較佳為於相機預覽窗口，以在測定用樣品之外緣與放映出光源載置台之區域之外緣隔開若干間隔之方式進行上述調整。上述間隔較佳為以實際尺寸計為3 mm左右。

（3）轉動透鏡之刻度盤，同時使焦點對準測定用樣品。於實施例之測定中，使刻度盤之刻度對準「4」。

（4）於使用者設定中，設定下述條件。繼而，暫時取下測定用樣品後，測定基準線。針對每個樣品實施基準線之測定。

（5）再次配置樣品後，實施測定。

（6）於解析畫面上選擇樣品之實際面積與 $30 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 相當之區域後，算出面內相位差之平均、面內相位差之標準偏差 σ 、及慢軸的角度之標準偏差 σ 。

<使用者設定>

於用戶設定中，檢查下述項目。

- ・自動曝光調整：測定時進行自動曝光調整
- ・噪音濾波器：自動應用
- ・對暗部之遮罩處理：進行遮罩處理（10.0%）
- ・軸方向之設定：慢軸
- ・測定精度：高精度
- ・測定模式：三波長測定
- ・材料係數：自動

【0147】 1-2.厚度方向之相位差（Rth）

測定自1-1中準備之實施例及比較例之30個 $40 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 之測定用樣品之邊緣去除5 mm所得之 $30 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 之區域的中心之厚度方向之相位差。測定裝置使用大塚電子公司製造之商品名「RETS-100」。

基於測定結果，判定大樣品是否滿足條件3。將滿足條件者記為「A」，將不滿足條件者記為「C」。將結果示於表1或表2。

又，基於根據各小樣品算出之厚度方向之相位差，算出30個小樣品之平均值。將結果示於表3。

【0148】 1-3.侵蝕率

於自1-1中準備之實施例及比較例之30個40 mm×50 mm之測定用樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域之中心，測定自構成樣品之塑膠膜的表面至20 μm深度之侵蝕率。繼而，由所獲得之侵蝕率算出作為自構成樣品之塑膠膜的表面至20 μm深度之侵蝕率的平均之 E_{0-20} 。侵蝕率之測定方法依據說明書本文之記載。

基於測定結果，判定大樣品是否滿足條件5。將滿足條件者記為「A」，將不滿足條件者記為「C」。將結果示於表1或表2。

【0149】 1-4.彩虹狀不均1(塑膠膜單體、光源為白色LED之液晶顯示裝置)

於下述構成之影像顯示裝置1之視認側偏光板上配置1-1中準備之實施例及比較例之200 mm×300 mm之大樣品。以視認側偏光板之偏光元件之吸收軸之方向與大樣品之慢軸之方向之平均成為平行之方式配置。繼而，於暗室環境點亮影像顯示裝置，自約1 m之距離用肉眼從沿著測定用樣品之慢軸之各種角度觀察，以下述基準評價有無彩虹狀不均。評價者係矯正後之視力為1.0以上之20多歲～50多歲之各年代中各5名的合計20人之健康人。

A：回答無法視認彩虹狀不均之人為16人以上。

B：回答無法視認彩虹狀不均之人為11人以上且15人以下。

C：回答無法視認彩虹狀不均之人為10人以下。

<影像顯示裝置1之構成>

(1) 背光光源：白色LED

(2) 顯示元件：附彩色濾光片之液晶顯示元件

(3) 光源側偏光板：具有TAC膜作為由PVA與碘所構成之偏光元件之兩側之保護膜。以偏光元件之吸收軸之方向與畫面之水平方向垂直之方式配置。

(4) 影像顯示單元：液晶單元

(5) 視認側偏光板：一種使用TAC膜作為由PVA與碘所構成之偏光元件之偏光元件保護膜之偏光板。以偏光元件之吸收軸之方向與畫面之水平方向平行之方式配置。

(6) 尺寸：對角21.5英吋

影像顯示裝置1之基於CIE-xy色度圖之BT.2020-2之覆蓋率為49%。

【0150】 1-5.彩虹狀不均2（塑膠膜單體、有機EL顯示裝置）

除將影像顯示裝置1變更為下述影像顯示裝置2以外，以與1-4相同之方式評價彩虹狀不均。

<影像顯示裝置2之構成>

(1) 顯示元件：具備微腔結構之三色獨立式有機EL顯示元件

(2) 光源側偏光板：無

(3) 視認側偏光板：一種使用TAC膜作為由PVA與碘所構成之偏光元件之偏光元件保護膜之偏光板。以偏光元件之吸收軸之方向與畫面之水平方向平行之方式配置。

(4) 尺寸：對角21.5英吋

影像顯示裝置2基於CIE-xy色度圖之BT.2020-2之覆蓋率為77%。

【0151】 1-6.彩虹狀不均3(光學積層體、光源為白色LED之液晶顯示裝置)

除將配置於視認側偏光板上之實施例及比較例之塑膠膜變更為下述「3」中製作之實施例及比較例之光學積層體以外，以與1-4相同之方式評價彩虹狀不均。

【0152】 1-7.彩虹狀不均4（光學積層體、有機EL顯示裝置）

除將配置於視認側偏光板上之實施例及比較例之塑膠膜變更為下述「3」中製作之實施例及比較例之光學積層體以外，以與1-5相同之方式評價彩虹狀不均。

【0153】 1-8.黑視1（垂直配置）

於1-4中所示之構成之影像顯示裝置1之視認側偏光板上配置1-1中準備之實施例及比較例之200 mm×300 mm之大樣品。各樣品以樣品之慢軸之平均方向與畫面之水平方向垂直之方式配置。換言之，以視認側偏光板之偏光元件之吸收軸與樣品之慢軸之平均方向所成之角度成為90度之方式配置。

繼而，於配置有樣品之影像顯示裝置之中央部，藉由微軟公司之商品名「WORD（註冊商標）」以100%之顯示倍率顯示3個字體尺寸為16之文字後，經由偏光太陽鏡自正面視認。視認時之偏光太陽鏡之吸收軸之方向設為與視認側偏光板之偏光元件之吸收軸正交之方向。將可容易地辨別文字者記為3分，將無法說清是哪個者記為2分，將因黑視而無法容易地辨別文字者記為1分，由20多歲～50多歲之各年代中各5名之合計20人之受驗者來進行評價。算出20人之評價之平均分數，根據下述基準來劃分等級。20人受驗者均為視力1.0以上之健康人。上述視力包含矯正後之視力。

<評價基準>

AAA：平均分數為2.85以上

AA：平均分數為2.70以上且未達2.85

A：平均分數為2.50以上且未達2.70

B：平均分數為2.00以上且未達2.50

C：平均分數為1.50以上且未達2.00

D：平均分數未達1.50

【0154】 1-9.黑視2（45度配置）

於1-4中所示之構成之影像顯示裝置1之視認側偏光板上配置1-1中準備之實

施例及比較例之200 mm×300 mm之大樣品。各樣品以樣品之慢軸之平均方向與畫面之水平方向成45度之方式配置。換言之，以視認側偏光板之偏光元件之吸收軸與樣品之慢軸之平均方向所成之角度成為45度之方式配置。

繼而，於配置有樣品之影像顯示裝置之中央部，藉由微軟公司之商品名「WORD（註冊商標）」以100%之顯示倍率顯示3個字體尺寸為16之文字後，經由偏光太陽鏡自正面視認，並且藉由與1-8相同之方式進行評價。視認時之偏光太陽鏡之吸收軸之方向設為與視認側偏光板之偏光元件之吸收軸正交之方向。

【0155】 1-10.耐彎曲性

<慢軸方向>

自1-1中準備之實施例1～10及比較例6之200 mm×300 mm之大樣品之寬度方向之中央部切取寬度方向30 mm×行進方向100 mm之短條狀樣品。實施例1～10及比較例6之光學用之塑膠膜之中央部之寬度方向大致表示慢軸之平均方向。

又，自下述「2」中準備之比較例1～5之光學用之塑膠膜切取慢軸方向30 mm×快軸方向100 mm之短條狀樣品。

將樣品之短邊側之兩端固定於耐久試驗機（製品名「DLDMLH-FS」，YUASA SYSTEM公司製造）後，進行10萬次摺疊180度之連續摺疊試驗。樣品之短邊側之兩端固定距離樣品之前端10 mm之區域。摺疊速度設為1分鐘120次。下文示出摺疊試驗之更詳細之方法。

摺疊試驗後將短條狀樣品放置於水平之台座上，測定樣品之端部自台座隆起之角度，藉此，評價慢軸方向之耐彎曲性。將結果示於表1或表2。其中，將樣品於中途斷裂者標記為“斷裂”。

<快軸方向>

自1-1中準備之實施例1～10及比較例6之200 mm×300 mm之大樣品之寬度方向之中央部切取行進方向30 mm×寬度方向100 mm之短條狀樣品。實施例1～10

及比較例6之光學用之塑膠膜之中央部之行進方向大致表示快軸之平均方向。

又，自下述「2」中準備之比較例1～5之光學用之塑膠膜切取快軸方向30 mm×慢軸方向100 mm之短條狀樣品。

對於該等樣品，進行與上述相同之測定，評價快軸方向之耐彎曲性。

【0156】 <摺疊試驗之詳情>

如圖5（A）所示，於連續摺疊試驗中，首先，將塑膠膜10之邊部10C、及與邊部10C對向之邊部10D分別固定於平行配置之固定部60。固定部60可沿水平方向滑動。

繼而，如圖5（B）所示，使固定部60以相互接近之方式移動，使塑膠膜10以摺疊之方式變形。進而，如圖5（C）所示，將固定部60移動至塑膠膜10之由固定部60所固定之對向之2個邊部之間隔成為10 mm之位置後，將固定部60向相反方向移動，藉此，消除塑膠膜10之變形。

藉由如圖5（A）～（C）所示移動固定部60，可180度摺疊塑膠膜10。又，以塑膠膜10之彎曲部10E不自固定部60之下端突出之方式進行連續摺疊試驗，且將固定部60最接近時之間隔控制為10 mm，藉此，可使光學膜10之對向之2個邊部之間隔為10 mm。

【0157】 1-11.鉛筆硬度

準備1-1中準備之實施例及比較例之30個40 mm×50 mm之測定用樣品作為鉛筆硬度試驗用樣品。將上述樣品以100℃加熱10分鐘。針對加熱後之上述樣品實施鉛筆硬度試驗。鉛筆硬度試驗係於自上述樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域實施。

以JIS K5600-5-4：1999中規定之鉛筆硬度試驗為基準，並且根據JIS之規定變更負載、速度及判定條件來實施鉛筆硬度試驗。具體而言，負載設為100 g，速度設為3 mm/s。於對加熱後之上述樣品施加負載後，目視評價損傷之前，再次

將上述樣品以100℃加熱10分鐘。繼而，目視評價經加熱之樣品之損傷。

合格之判定條件設為5次評價中有3次以上未受損。例如，判定方法為：若於硬度2B時5次中有3次以上未受損，則硬度2B合格，繼而進入較硬之硬度之試驗。

表1或表2中示出實施例及比較例之樣品之鉛筆硬度，並且示出5次評價中未受損之評價之次數。於30個樣品之鉛筆硬度之結果不盡相同之情形時，將評價最差之結果之鉛筆硬度示於表1或表2。

於鉛筆硬度F時，5次評價中有3次以上未受損者為合格水準。於鉛筆硬度F時，5次評價中有5次未受損者記為「AAA」，於鉛筆硬度F時，5次評價中有4次未受損者記為「AA」，於鉛筆硬度F時，5次評價中有3次未受損者記為「A」。未達到合格水準者記為「C」。

【0158】 2.光學用之塑膠膜之製作及準備

[實施例1]

利用混練機將1 kg之PET（熔點258℃、吸收中心波長：320 nm）與0.1 kg紫外線吸收劑(2,2'-(1,4-伸苯基)雙(4H-3,1-苯并嘔啡酮-4-酮)於280℃熔融混合，藉此，製作含有紫外線吸收劑之顆粒（pellet）。將該顆粒與熔點258℃之PET投入單軸擠出機並於280℃進行熔融混練後，自T型模頭擠出，藉此，流延於將表面溫度控制為25℃之流延鼓（cast drum）上而獲得流延膜。流延膜中之紫外線吸收劑之量相對於PET 100質量份為1質量份。

利用設定為95℃之輥群對所獲得之流延膜進行加熱後，以延伸區間400 mm之130 mm地點之膜溫度成為99℃、150 mm地點之膜溫度成為100℃之方式，藉由輻射加熱器進行加熱，一面將膜沿行進方向延伸3.3倍後，暫時進行冷卻，獲得單軸延伸膜。關於上述延伸區間，起點為延伸輥A，終點為延伸輥B，延伸輥A及B分別具有2根夾輥。再者，利用輻射加熱器進行加熱時，自輻射加熱器內向膜吹送80℃、5 m/s之風，藉此產生紊流，從而使膜之溫度均一性混亂。

繼而，於空氣中對單軸延伸膜之兩面實施電暈放電處理，藉此，使基材膜之潤濕張力為55 mN/m。繼而，於膜兩面之電暈放電處理面線內塗佈下述易滑層塗佈液，形成易滑層。

繼而，將單軸延伸膜導入拉幅機，藉由95°C之熱風進行預熱後，以第1階段105°C、第2階段135°C之溫度沿膜寬度方向延伸4.5倍。此處，於將寬度方向之延伸區間分割成2個部分之情形時，以寬度方向之延伸區間之中間點之膜之延伸量成為寬度方向之延伸區間結束時之延伸量之80%之方式分2個階段進行延伸。上述“延伸量”係指測量地點之膜寬與延伸前膜寬之差量。針對沿寬度方向延伸後之膜，於55°C自膜之正面及背面吹送約2秒包含5 m/s之紊流之風，藉此，以使膜溫度均一性混亂之方式冷卻。繼而，於拉幅機內藉由熱風進行熱處理。熱風之溫度階梯性地自180°C上升至245°C。繼而，於該溫度條件沿寬度方向進行1%之鬆弛處理，進而急冷至100°C後，沿寬度方向實施1%之鬆弛處理。然後，進行捲取，獲得作為寬度超過2100 mm之實施例1之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

< 易滑層塗佈液 >

一種含有玻璃轉移溫度18°C之聚酯樹脂、玻璃轉移溫度82°C之聚酯樹脂、及平均粒徑100 nm之二氧化矽粒子之塗佈液。

【0159】 [實施例2]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為97°C，將150 mm地點之膜溫度變更為98°C，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為60°C，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例2之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0160】 [實施例3]

除將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為98°C以外，以與實施例2相同之方式獲得作為實施例3之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0161】 [實施例4]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為98℃，將150 mm地點之膜溫度變更為105℃，將行進方向之延伸倍率變更為3.9倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之含有紊流之風之溫度變更為60℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例4之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0162】 [實施例5]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為98℃，將150 mm地點之膜溫度變更為105℃，將行進方向之延伸倍率變更為4.1倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為60℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例5之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0163】 [實施例6]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為98℃，將150 mm地點之膜溫度變更為110℃，將行進方向之延伸倍率變更為3.5倍，將沿行進方向延伸時自輻射加熱器內吹送之風之溫度變更為90℃，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為45℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例6之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0164】 [實施例7]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為95℃，將150 mm地點之膜溫度變更為99℃，將行進方向之延伸倍率變更為3.1倍，將寬度方向之延伸倍率變更為3.8倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為45℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例7之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0165】 [實施例8]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為98℃，將行進方向之延伸倍率變更

為3.9倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為55℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例8之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0166】 [實施例9]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為95℃，將150 mm地點之膜溫度變更為98℃，將行進方向之延伸倍率變更為4.1倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為60℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例9之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0167】 [實施例10]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為102℃，將150 mm地點之膜溫度變更為110℃，將行進方向之延伸倍率變更為3.0倍，將寬度方向之延伸倍率變更為3.2倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為40℃，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為實施例10之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0168】 [比較例1~5]

準備下述塑膠膜作為比較例之光學用之塑膠膜。

<比較例1>

三乙醯纖維素膜（Fuji Film公司製造，商品號：TD40，厚度：40 μm）

<比較例2>

雙軸延伸聚酯膜（東洋紡公司製造，商品名：COSMOSHINE A4300，厚度：38 μm）

<比較例3>

雙軸延伸聚酯膜（東麗公司製造，商品名：Lumirror 50U403，厚度：50 μm）

<比較例4>

雙軸延伸聚酯膜（三菱化學公司製造，商品名：DIAFOIL T600，厚度：23 μm ）

<比較例5>

單軸延伸聚酯膜（東洋紡公司製造，商品名：COSMOSHINE TA048，厚度：80 μm ）

【0169】 [比較例6]

將流延膜之130 mm地點之膜溫度變更為102°C，將150 mm地點之膜溫度變更為110°C，將行進方向之延伸倍率變更為3.0倍，將寬度方向之延伸倍率變更為3.2倍，將對沿寬度方向延伸之膜吹送之包含紊流之風之溫度變更為65°C，並且以沿行進方向延伸時不自輻射加熱器內進行送風之方式進行變更，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得作為比較例6之光學用之塑膠膜的雙軸延伸聚酯膜。

【0170】 3.光學積層體之製作

於實施例1～10及比較例1～6之光學用之塑膠膜上塗佈下述配方之硬塗層形成用塗佈液，進行乾燥、紫外線照射，藉此形成厚度5 μm 之硬塗層。繼而，於硬塗層上塗佈下述配方之低折射率層形成用塗佈液，進行乾燥、紫外線照射，藉此形成厚度100 nm、折射率1.30之低折射率層，從而獲得實施例1～10及比較例1～6之光學積層體。

【0171】 <硬塗層形成用塗佈液>

・紫外線硬化性化合物 25.1質量份

（丙烯酸聚合物，Taisei Fine Chemical公司製造，商品名 8KX-077）

・紫外線硬化性化合物 25.4質量份

（多官能丙烯酸酯，日本化藥公司製造，商品名 PET-30）

・光聚合起始劑 1.0質量份

（IGM Resins B.V.公司，商品名「Omnirad 184」）

- 矽酮系整平劑 0.30質量份

(邁圖高新材料公司製造，商品名 TSF4460)

- 稀釋溶劑 37.4質量份

(甲苯、IPA及PMA之質量比為47：33：20之混合溶劑)

【0172】 <低折射率層形成用塗佈液>

- 紫外線硬化性化合物 0.6質量份

(3官能以上且4官能以下之烷氧化新戊四醇丙烯酸酯，新中村化學工業公司製造，商品名「NK ESTETR ATM-4PL」)

- 光聚合起始劑 0.1質量份

(IGM Resins B.V.公司，商品名「Omnirad 127」)

- 中空二氧化矽 1.88質量份

(平均粒徑60 nm)

- 實心二氧化矽 0.3質量份

(平均粒徑12 nm)

- 氟系防污劑 1.16質量份

(DIC公司製造，商品名「MEGAFACE F-568」)

- 稀釋溶劑 92.7質量份 (甲基異丁基酮與丙二醇單甲醚乙酸酯之質量比為90：10之混合溶劑)

【0173】 [表1]

		條件1		條件2		條件3		條件4		條件5		彩虹狀不均				黑視		耐彎曲性[單位：度]		鉛筆硬度	
		比率 1[%]	合格 與否	比率 2[%]	合格 與否	比率 3[%]	合格 與否	比率 4[%]	合格 與否	比率 5[%]	合格 與否	1	2	3	4	1	2	慢軸方向	快軸方向		
實施例1	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	A	AAA	AAA	10	10	F (5次/5次)	AAA
	S2	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	A	AAA	AAA	11	11	F (5次/5次)	AAA
	S3	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	A	AAA	AAA	11	12	F (5次/5次)	AAA
	S4	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AAA	AAA	12	13	F (5次/5次)	AAA
實施例2	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	B	A	A	AA	AA	14	17	F (5次/5次)	AAA
	S2	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	B	A	A	AA	AA	14	16	F (5次/5次)	AAA
	S3	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	A	A	A	AA	AA	15	17	F (5次/5次)	AAA
	S4	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	A	AA	15	18	F (5次/5次)	AAA
實施例3	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AA	AA	14	17	F (5次/5次)	AAA
	S2	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AA	AA	15	17	F (5次/5次)	AAA
	S3	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AA	AA	15	17	F (5次/5次)	AAA
	S4	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AA	AA	15	17	F (5次/5次)	AAA
實施例4	S2	72	A	75	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	A	A	15	18	F (5次/5次)	AAA
	S3	66	A	63	A	95	A	78	A	85	A	B	B	A	A	A	A	16	19	F (5次/5次)	AAA
	S3	55	A	52	A	90	A	60	A	82	A	B	B	A	A	A	A	15	17	F (4次/5次)	AA
	S2	85	A	100	A	100	A	100	A	95	A	B	B	A	A	AA	AA	14	16	F (5次/5次)	AAA
實施例5	S1	100	A	82	A	100	A	100	A	100	A	B	B	A	A	AA	AA	14	15	F (5次/5次)	AAA

【0174】 於表1及表2中，比率1～比率5係指以下比率。

比率1：面內相位差之平均為50 nm以上且1200 nm以下之小樣品的比率

比率2：慢軸的角度之標準偏差 σ 為0.8度以上之小樣品的比率

比率3：厚度方向之相位差為2000 nm以上之小樣品的比率

比率4：面內相位差之平均/厚度方向之相位差之比為0.20以下之小樣品的比率

比率5： E_{0-20} 為1.4 $\mu\text{m/g}$ 以上之小樣品的比率

又，於表1～表3中，S1表示樣品1，S2表示樣品2，S3表示樣品3，S4表示樣品4。

【0175】 [表2]

	條件1		條件2		條件3		條件4		條件5		彩虹狀不均				黑視		耐彎曲性[單位：度]		鉛筆硬度	
	比率 1[%]	合格 與否	比率 2[%]	合格 與否	比率 3[%]	合格 與否	比率 4[%]	合格 與否	比率 5[%]	合格 與否	1	2	3	4	1	2	慢軸方 向	快軸方 向		
實施例6	S4	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	AAA	AAA	11	13	F (4次/5次)	AA
	S3	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	AAA	AAA	12	12	F (4次/5次)	AA
	S2	100	A	100	A	100	A	100	A	95	A	A	A	A	AAA	AAA	11	12	F (3次/5次)	A
實施例7	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	90	A	A	A	A	AAA	AAA	11	10	F (3次/5次)	A
	S1	95	A	100	A	100	A	100	A	85	A	A	A	A	AAA	AAA	14	16	F (3次/5次)	A
實施例8	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	AAA	AAA	12	12	F (5次/5次)	AAA
實施例9	S1	100	A	100	A	100	A	100	A	100	A	A	A	A	AA	AA	11	12	F (5次/5次)	AAA
實施例10	S1	60	A	100	A	100	A	100	A	55	A	A	B	A	AA	AA	10	10	F (3次/5次)	A
	S2	89	A	100	A	100	A	100	A	80	A	A	B	A	AA	AA	10	10	F (3次/5次)	A
比較例1		0	C	100	A	0	C	100	A	30	C	A	A	A	C	C	-	-	3B (4次/5次)	C
比較例2		0	C	0	C	100	A	0	C	0	C	C	C	C	C	A	10	25	3B (5次/5次)	C
比較例3		0	C	10	C	100	A	0	C	0	C	C	C	C	B	A	0	30	3B (5次/5次)	C
比較例4		100	A	20	C	100	A	0	C	0	C	C	C	C	C	A	-	-	3B (5次/5次)	C
比較例5		0	C	0	C	100	A	0	C	0	C	A	C	A	D	AA	斷裂		2B (5次/5次)	C
比較例6	S1	40	C	43	C	100	A	0	C	40	C	C	C	C	C	B	斷裂		3B (5次/5次)	C
	S2	37	C	35	C	100	A	0	C	35	C	C	C	C	C	B	斷裂		3B (5次/5次)	C

【0176】 [表3]

		面內相位差（Re） [單位：nm]		慢軸的角度之 標準偏差σ [單位：度]	慢軸的角度之 標準偏差3σ [單位：度]	Rth [單位：nm]	Re之平均 /Rth
		Re之平均	Re之標準 偏差				
實施例1	S1	309.8	24.8	4.8	14.4	6479.7	0.05
	S2	397.5	21.7	3.1	9.3	6464.1	0.06
	S3	470.5	16.8	1.7	5.1	6502.1	0.07
	S4	570.3	21.2	1.9	5.7	6145.5	0.09
實施例2	S1	793.5	24.2	1.3	3.9	6659.2	0.12
	S2	897.8	22.4	1.1	3.3	6517.1	0.14
	S3	913.8	22.0	1.3	3.9	6958.6	0.13
	S4	994.8	29.5	0.9	2.7	6878.2	0.14
實施例3	S1	884.1	17.8	1.4	4.2	6654.1	0.13
	S2	920.3	25.6	1.0	3.1	6684.4	0.14
	S3	955.7	23.7	1.0	2.9	6608.0	0.14
	S4	1007.4	23.8	1.1	3.3	6533.7	0.15
實施例4	S2	1104.8	23.2	0.9	2.7	6120	0.18
	S3	1133.6	44.3	0.8	2.4	5873	0.19
實施例5	S3	950.0	25.8	0.8	2.4	4930.4	0.19
	S2	890.2	16.8	1.0	3.0	6389.7	0.14
	S1	785.9	24.3	1.1	3.3	6349.6	0.12
實施例6	S4	720.5	36.6	7.6	22.8	6547.9	0.11
	S3	634.2	34.3	10.2	30.6	6545.1	0.10
	S2	597.3	37.0	15.5	46.5	6983.7	0.09
	S1	341.9	39.2	19.0	57.0	6849.7	0.05
實施例7	S1	115.0	39.3	12.3	36.9	726.6	0.16
實施例8	S1	875.6	15.5	1.7	5.1	6785.2	0.13
實施例9	S1	925.4	24.0	0.7	2.1	6605	0.14
實施例10	S1	45	23.4	15.9	47.7	6100.1	0.01
	S2	90	21.6	16.6	49.8	6208.9	0.01
比較例1		0.7	1.1	23.3	70.0	37.5	0.02
比較例2		1365.4	16.2	0.5	1.5	4808.2	0.28
比較例3		2220.2	11.9	0.8	2.3	8251.7	0.27
比較例4		831.5	15.6	0.7	2.1	3695.8	0.22
比較例5		10302.0	-	0.1	0.3	12045.0	0.86
比較例6	S1	1603.0	12.9	0.8	0.3	4984.0	0.32
	S2	1733.5	13.8	0.9	0.3	4608.4	0.38

【0177】 由表1～3之結果可確認，實施例之光學用之塑膠膜可不提高面內相位差、且無需軸對準而抑制以肉眼視認時之彩虹狀不均及以偏光太陽鏡視認時之黑視。又，可確認，實施例之光學用之塑膠膜不論彎折方向如何都能夠抑制於彎曲試驗後殘留彎曲慣性力、或斷裂。

又，可確認，實施例之光學用之塑膠膜滿足條件5之侵蝕率，故鉛筆硬度良

好。可確認，尤其是實施例1～3、實施例4之樣品2、實施例5之樣品1～2、實施例8～9之光學用之塑膠膜由於滿足條件5之侵蝕率的小樣品之比率為90%以上，且條件2之慢軸的角度之 σ 不過大，故鉛筆硬度極良好。認為條件5之侵蝕率主要提高厚度方向之強度。因此認為，滿足條件5之侵蝕率的實施例之光學用之塑膠膜可使鉛筆硬度變得良好。其中，於滿足條件5之侵蝕率的小樣品之比率為90%以上之情形時，可容易地使鉛筆硬度更良好。又，於實施例中，實施例1～5、8～9之光學用之塑膠膜由於條件2之慢軸的角度之 σ 不過大，故面內之配向性良好。即認為，面內之配向性良好之實施例1～5、8～9之光學用之塑膠膜由於面內之物性偏差較少，故可容易地抑制鉛筆硬度以局部強度較弱之部位為起點下降。根據該等內容認為，於實施例中，尤其是實施例1～3、實施例4之樣品2、實施例5之樣品1～2、實施例8～9之光學用之塑膠膜可使鉛筆硬度極良好。

再者，表中雖未記載，但實施例1～10之塑膠膜滿足說明書本文中記載之條件6。因此，實施例1～10之塑膠膜可謂厚度方向之膜質之均質性優異、且塗佈適應性良好之塑膠膜。

【符號說明】

【0178】

10:光學用之塑膠膜

10a:片狀塑膠膜

10b:捲筒狀塑膠膜

20:顯示元件

30:偏光板

31:偏光元件

32:第一透明保護板

33:第二透明保護板

40:光學積層體

41:硬塗層

42:抗反射層

100:影像顯示裝置

110:容器

120:接收容器

210:試驗液用配管

220:壓縮空氣用配管

230:返送配管

310,320:流量計

410,420:壓力計

500:噴射部

510:噴嘴

520:殼體

600:剖面輪廓獲取部

810:試樣安裝台

820:支持體

900:侵蝕率測定裝置

A1:水

A2:球形二氧化矽

A3:空氣

A4:被磨耗之塑膠膜

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學用之塑膠膜，其滿足下述條件1及條件2：

<條件1>

自塑膠膜切取200 mm×300 mm之尺寸的大樣品，將上述大樣品分割成30個40 mm×50 mm之小樣品，將自各小樣品之邊緣去除5 mm所得之30 mm×40 mm之區域細分為4萬7千個以上之數量的區域後，測定經細分之各區域的面內相位差，上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為300 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為70%以上；

<條件2>

針對上述30個小樣品，與上述條件1同樣地測定各小樣品之經細分的各區域之慢軸的角度，上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上且20.0度以下的小樣品之比率為70%以上。

【請求項2】如請求項1之光學用之塑膠膜，其中，於上述條件1中，上述30個小樣品中，各測定區域之面內相位差的平均顯示為300 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為100%；於上述條件2中，上述30個小樣品中，根據各測定區域之慢軸的角度算出之標準偏差 σ 顯示為0.8度以上且20.0度以下的小樣品之比率為100%。

【請求項3】如請求項1之光學用之塑膠膜，其中，上述面內相位差的平均顯示為793.5 nm以上且1200 nm以下的小樣品之比率為70%以上。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之光學用之塑膠膜，其進而滿足下述條件3：

<條件3>

針對上述30個小樣品，分別於上述30 mm×40 mm之區域的中心測定厚度方向之相位差，上述30個小樣品中，厚度方向之相位差顯示為2000 nm以上的小樣

品之比率為50%以上。

【請求項5】如請求項4之光學用之塑膠膜，其進而滿足下述條件4：

<條件4>

上述30個小樣品中，上述面內相位差之平均相對於上述厚度方向之相位差顯示為0.20以下的小樣品之比率為50%以上。

【請求項6】一種光學積層體，其於請求項1至5中任一項之光學用之塑膠膜上具有功能層。

【請求項7】如請求項6之光學積層體，其包含抗反射層作為上述功能層。

【請求項8】一種偏光板，其具有：偏光元件；第一透明保護板，其配置於上述偏光元件之一側；及第二透明保護板，其配置於上述偏光元件之另一側；且上述第一透明保護板及上述第二透明保護板之至少一者包含請求項1至5中任一項之光學用之塑膠膜。

【請求項9】一種影像顯示裝置，其具有：顯示元件；及塑膠膜，其配置於上述顯示元件之光出射面側；且上述塑膠膜為請求項1至5中任一項之光學用之塑膠膜。

【請求項10】如請求項9之影像顯示裝置，其於上述顯示元件與上述塑膠膜之間具有偏光元件。

【發明圖式】

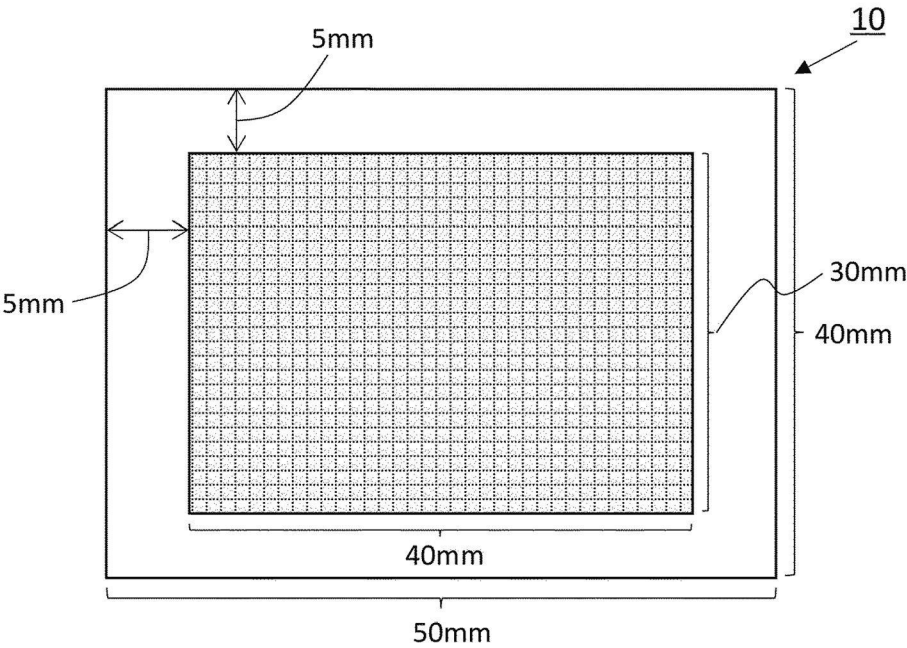


圖1

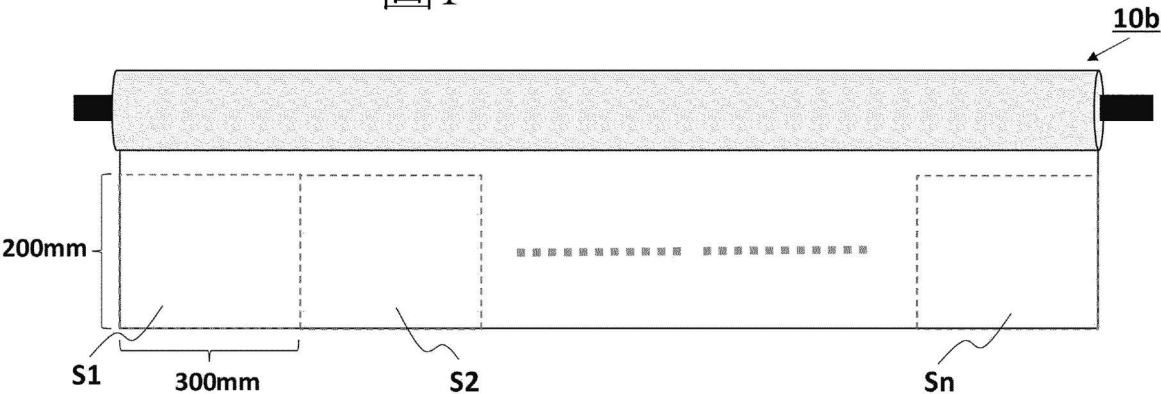


圖2

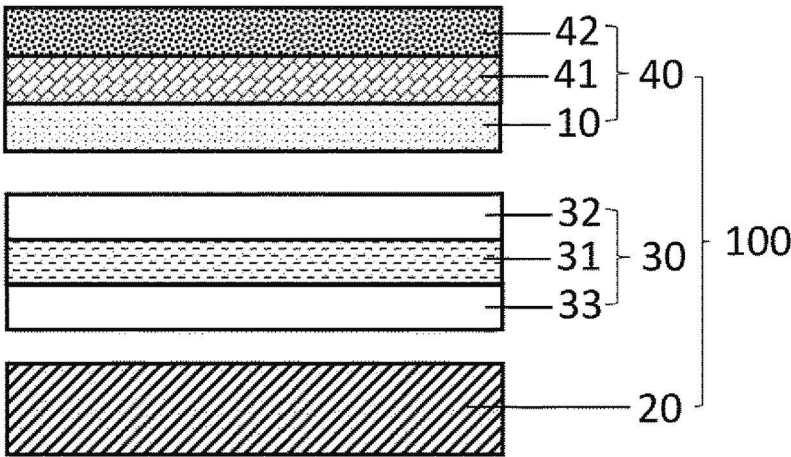


圖3

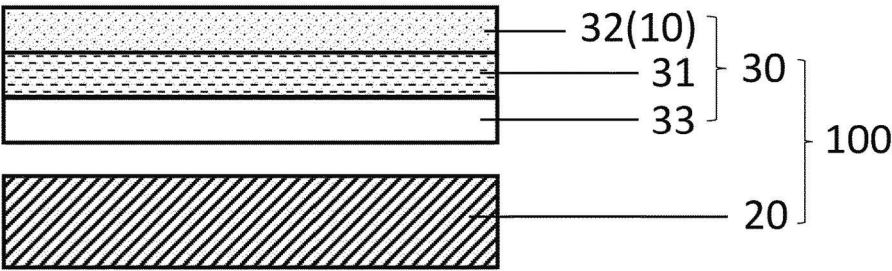
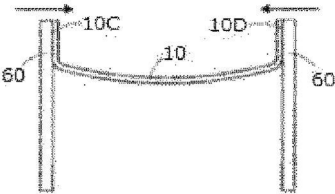
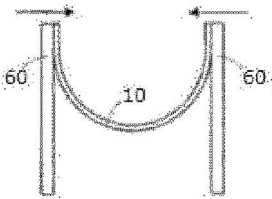


圖4

(A)



(B)



(C)

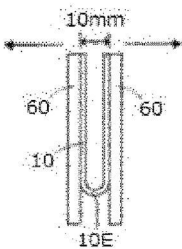


圖5

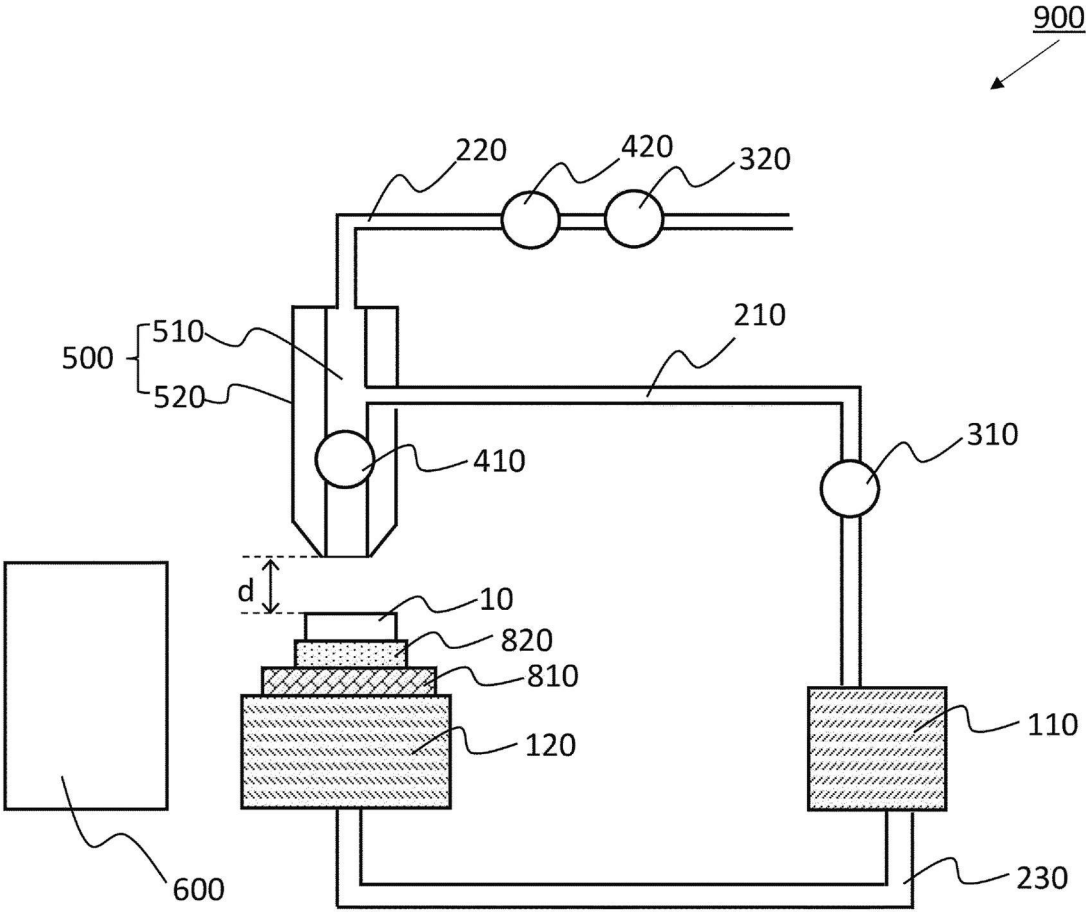


圖6

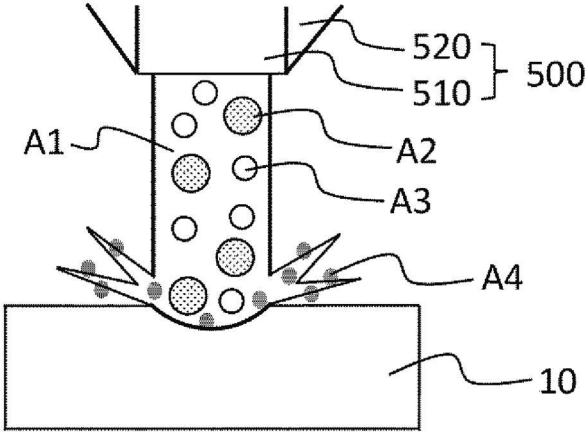


圖7