



(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 201918700 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：107115006

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 03 日

(51)Int. Cl. : **G01N21/47 (2006.01)**

(30)優先權：2017/05/05 美國 62/502,001

(71)申請人：美商 3M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：愛金森 馬修 羅伯 柯爾 ATKINSON, MATTHEW ROBERT COLE (CA)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 38 頁

(54)名稱

散射測量系統及其使用方法

SCATTEROMETRY SYSTEM AND METHOD OF USING THE SAME

(57)摘要

用於從經收集資料產生一經角度解析散射光輪廓的微散射測量系統。

Microscatterometry system for generating an angularly resolved scattered light profile from the collected data.

指定代表圖：

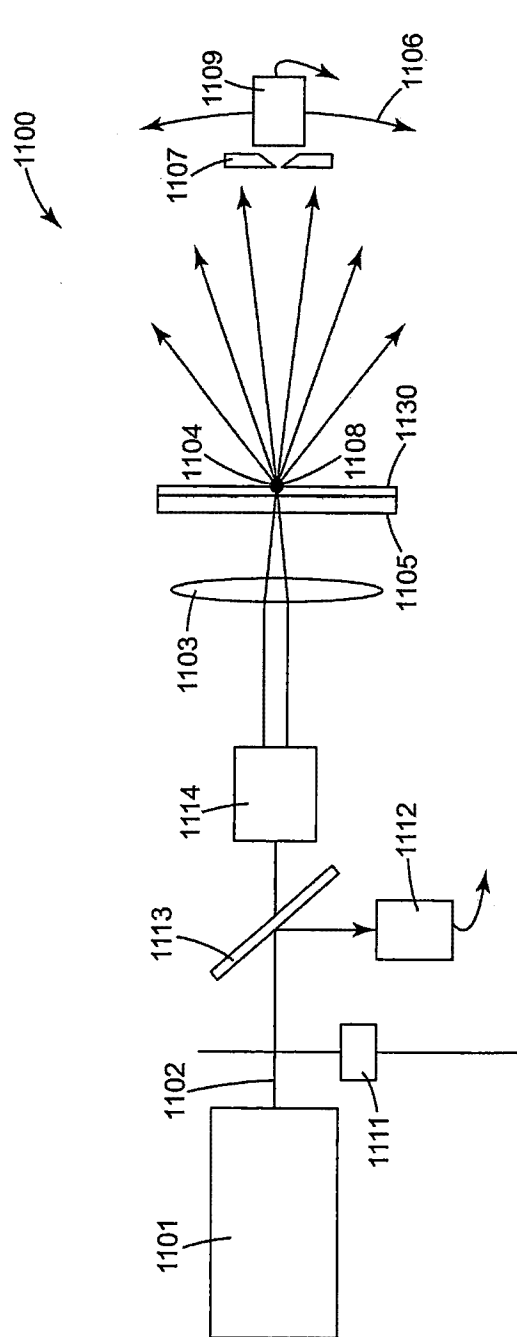


圖1

符號簡單說明：

- 1100 . . . 微散射測量系統
- 1101 . . . 光源
- 1102 . . . 光束
- 1103 . . . 聚焦元件
- 1104 . . . 焦點
- 1105 . . . 樣本固持器
- 1106 . . . 可旋轉
- 1107 . . . 孔徑
- 1108 . . . 共心點
- 1109 . . . 第一光偵測器
- 1111 . . . 截光器
- 1112 . . . 第二光偵測器
- 1113 . . . 光束分光器
- 1114 . . . 光束擴展空間濾光器
- 1130 . . . 樣本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 散射測量系統及其使用方法

SCATTEROMETRY SYSTEM AND METHOD OF
USING THE SAME

[相關申請案之交互參照]

【0001】 本申請案主張 2017 年 5 月 5 日申請之美國臨時專利申請案第 62/502001 號之優先權，其揭露以全文引用方式併入本文中。

【技術領域】

【先前技術】

【0002】 在此項技術中已知用於測量對在從 400 nm 至 700 nm 之範圍中的至少一波長之光係透射及/或反射的樣本之光學特性的各式各樣技術。

【0003】 散射測量係測量從鏡面反射或沿線透射方向上散射開之光的一組技術。例如，散射測量用於測量及監測經拋光表面（例如，半導體晶圓及金屬）的光澤度。散射測量也可用於測量聚合物膜（例如，使用在諸如，螢幕或個人裝置等光學裝置中的聚合光學膜）的功能效能。當一些材料（諸如，光學清透黏著劑）將最小量的光從沿線透射方向上散射開時，彼等材料的效能更佳。針對稱為光學漫射器的材料，具有散射光的特定角度分布之適量至高量的散射係所欲的。

【0004】 用於測量在特定方向上散射之光的強度之目前技術包括在 ASTM E430-11 (2011)中描述的技術。然後此種測量可用於界定樣本霧度（亦即，在特定方向上散射之光對非散射光的比率）。在此方法

中，使用樣本在 mm 至 cm 之大小尺度上的照明面積並提供散射在特定方向上的平均面積。

【0005】 此項技術中已知的其他方法包括測量散射光分布（亦即，散射光之強度依據從沿線方向上偏離之相對高（一般而言，至少 0.2° ）角度而變化）。例如，此種方法實用於調查精確散射光輪廓，該輪廓比在少數離散角進行測量含有更多與樣本有關的資訊（例如，散射輪廓中是否有指示樣本上之薄層或繞射特徵的振盪）。使用此等方法獲得的全部散射光輪廓提供樣本的更深入特性與分析。此等方法使用入射在樣本上的準直光束，且因此提供具有頂多約 1 mm 之橫向解析度的測量（入射準直光束的直徑）。

【0006】 為改善散射測量法測量的橫向解析度而超越所描述的二個基本方法，可將光束聚焦在樣本上。然而，自樣本反射或透射通過樣本的光束具有必須考量的自然發散性。聚焦散射測量法收集發散的鏡面反射或沿線透射光，以及以少數離散角度散射的光。聚焦散射測量法提供具體霧度值，但不提供高角度解析度測量。

【發明內容】

【0007】 例如，使用在顯示器裝置中的聚合物膜及材料具有用於判定系統中之光的精確行為之相對高的角度解析度（一般而言，至少 0.2° ）與用於在顯示器像素之大小尺度上量化散射輪廓中的變化之相對高的橫向解析度（一般而言，至少 0.1 mm）二者係所欲的。用於提供相對高角度解析度及相對高橫向解析度二者的系統與方法係所欲的。

【0008】 在一態樣中，本揭露描述一種微散射測量系統，其依序包含：

一光源，其提供在從 400 nm 至 700 nm 的範圍中之至少一波長（在一些實施例中，在從 442 nm 至 633 nm 的範圍中；在一些實施例中，在 532 nm 的波長）的光；

一聚焦元件；

一樣本固持器；

一孔徑（例如，可變寬度孔徑）；及

一第一光偵測器，其可繞著一共心點旋轉，

其中當該光源經賦能時，來自該光源的一光束（亦即，至少一光束）通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為聚焦在該第一偵測器的該共心點之具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）的範圍中之一面積的一光點，其中該經聚焦光在該焦點後發散且該發散光在接觸該第一光偵測器前通過該孔徑，且其中該樣本固持器可在正交於該入射光束的一平面上平移。

【0009】 在另一態樣中，本揭露描述一種微散射測量方法，該方法包含：

提供一系統，其依序包含：

一光源；

一聚焦元件；

一樣本，其對在從 400 nm 至 700 nm 之範圍中的至少一波長之光係透射或反射的至少一者；

一孔徑（例如，可變寬度孔徑）；及

一第一光偵測器，其可繞著一共心點旋轉，

賦能該光源以提供具有在從 400 nm 至 700 nm 的範圍中（在一些實施例中，在從 442 nm 至 633 nm 的範圍中；在一些實施例中，在 532 nm 的波長）之至少一波長的光之一光束（亦即，至少一光束），其中來自該光源的該光束通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為該樣本上或該樣本內之具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）的範圍中之一面積的一光點，其中該樣本固持器在正交於該入射光束的一平面上平移，且其中該光的至少一部分透射通過該樣本或被該樣本反射以提供散射光；及

繞著該共心點旋轉該第一光偵測器並收集由通過該孔徑至該第一光偵測器上的該散射光產生之資料。

【0010】 該微散射測量系統與其使用方法的實施例可所欲地提供例如相對高角度解析度及相對高橫向解析度二者。該方法實用於例如從該經收集資料產生一經角度解析散射光輪廓。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 係本文描述之例示性設備的示意圖。

【實施方式】

【0012】 本文描述的微散射測量系統及方法實用於例如提供樣本（諸如，聚合材料（例如，聚合物光學膜）、陶瓷（包括玻璃）、金屬、半導體、及紙）的分析。可對在從 400 nm 至 700 nm 之範圍中的至少一波長之光係透射或反射的樣本進行該分析。

【0013】 參考圖 1，例示性微散射測量系統 1100 包括光源 1101、聚焦元件 1103、樣本固持器 1105、孔徑 1107、可繞著共心點 1108 旋轉(1106)的第一光偵測器 1109。如圖 1 所示，微散射測量系統 1100 也包括選用之截光器 1111、搭配選用之第二光偵測器 1112 使用的選用之光束分光器 1113、及選用之光束擴展空間濾光器 1114。當光源 1101 經賦能時，光束 1102 通過聚焦元件 1103 並藉由該聚焦元件聚焦為聚焦在共心點 1108 之具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）的範圍中之面積的光點。該經聚焦光在焦點 1104 後發散。發散光在接觸第一光偵測器 1109 前通過孔徑 1107。樣本固持器 1105 可在正交於入射光束 1102 的平面上平移。如圖 1 所示，樣本固持器 1105 具有載置於其中之樣本 1130。樣本 1130 對在從 400 nm 至 700 nm 之範圍中的至少一波長之光係透射或反射的至少一者。來自光源 1101 的光束 1102 通過聚焦元件 1103 並藉由該聚焦元件聚焦為在樣本 1130 上或樣本內具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）之範圍中的面積之光點。

【0014】 在針對透射式樣本的操作期間，樣本固持器 1105 平移使得樣本固持器 1105 的一部分留在共心點 1108，並選用地繞著共心點 1108 旋轉。在使用反射式樣本的操作期間，樣本固持器 1105 平移使得樣本固持器 1105 的一部分留在共心點 1108，並繞著共心點 1108 旋轉。至少一部分的光透射通過樣本 1130 或被該樣本反射以提供散射光。

【0015】 在操作期間，第一光偵測器 1109 繞著共心點 1108 旋轉 (1106) 並收集由通過孔徑 1107 至第一光偵測器 1109 上的散射光產生的資料。在用於分析透射式樣本的一些實施例中，光軸沿著入射光束從光源延伸朝向樣本固持器，並垂直於透鏡與樣本固持器二者，且第一光偵測器可相關於光軸在從 -90° 至 90° 的範圍中（在一些實施例中，在從 -45° 至 45° 、 -20° 至 20° 、 -20° 至 5° 、 -10° 至 10° 、或甚至 -6° 至 6° 的範圍中）繞著共心點旋轉。在一些實施例中，針對分析反射式樣本，有鏡面方向（亦即，等於在沿著入射光束從光源延伸朝向樣本固持器之光軸與法向於樣本固持器的方向之間之角度的方向，位於由入射光束及樣本固持器之法線界定的平面上，在樣本固持器至入射光束之法線的相對側上），且第一光偵測器可相關於鏡面方向在從 -90° 至 90° 的範圍中（在一些實施例中，在從 -45° 至 45° 、 -20° 至 20° 、 -20° 至 5° 、 -10° 至 10° 、或甚至 -6° 至 6° 的範圍中）繞著共心點旋轉。通常，樣本越有光澤，第一光偵測器旋轉的範圍越窄。

【0016】 來自本文描述之方法的資料實用於判定樣本的各式各樣光學特性，包括影像可區別性(distinctness-of-image (DOI))、窄角度

霧度、寬角度霧度、透射霧度、透射透光度(transmission clarity)、在微米尺度（亦即，小於 1 mm（在一些實施例中，小於 0.5 mm，或甚至小於 0.1 mm））上的鏡面光澤度（用於反射）。DOI 係藉由查看略微在沿線方向（針對透射）或鏡面方向（針對反射）外散射的光量來特性化表面之光澤度的方法。DOI 可用於區別原本在較高角度具有可忽略散射之非常有光澤的材料，其原本不可使用霧度測量儀進行區別。光澤度上的此變化在意欲使有光澤的表面修飾（亦即，拋光表面）上係重要的。DOI 係從鏡面（或沿線）展開 0.3° 的光，並從式 $100 \times (1 - H_{0.3})$ 計算，其中 $H_{0.3}$ 係在偏離鏡面 0.3° 測量之強度對鏡面方向上的測量強度之比率， $H_{0.3} = I_{\text{鏡面} \pm 0.3} / I_{\text{鏡面}}$ 。

【0017】 窄角度霧度係從鏡面（或沿線）以 2° 展開的光，並從式 $100 \times H_2$ 計算，其中 H_2 係在偏離鏡面 2.0° 測量之強度對鏡面方向上的測量強度之比率。當接近鏡面有適量的散射，但在高角度有可忽略量時，窄角度霧度用於特性化樣本。

【0018】 在窄角度霧度及影像特性的可區別性將不實用時，寬角度霧度用於特性化樣本並區別通常具有大量散射的樣本。寬角度霧度係從鏡面（或沿線）以指定角度展開的光，並從式 $100 \times H_5$ 或 $100 \times H_{15}$ 計算，其中 H_5 與 H_{15} 分別係在分別偏離鏡面 5.0° 及 15.0° 測量之強度對鏡面方向上的測量強度之比率。

【0019】 透射霧度係以多於 2.5° 偏離準直方向散射之光，並從式 $T_d / T_t \times 100$ 計算（其中 T_d = 漫射透射率， T_t = 總透射率）。

【0020】 透射透光度係以小於 2.5° 偏離準直方向散射的光，其正規化為沒有就位之樣本的定向光束強度。

【0021】 鏡面光澤（針對反射）係針對 20° 或 30° 入射及偵測的鏡面強度，並計算為 $R_{s,20}$ 或 $R_{s,30}$ （在 20° 或 30° 計算的鏡面強度）。

【0022】 本文描述之微散射測量系統及方法的實施例特別適用於判定聚合材料（例如，聚合物光學膜）、陶瓷（包括玻璃）、金屬、半導體、及紙的微霧度。例如，聚合光學膜使用在各式各樣的裝置中，包括小螢幕裝置，諸如，行動電話、個人顯示器裝置(PDA)、及數位相機。一些此等裝置使用用於發光的有機發光二極體(OLED)。目前支配市場的 OLED 選擇係用於此種手持裝置的主動矩陣有機發光二極體(AMOLED)。此種手持裝置具有頂發光架構，且除了使用強微腔外，目前不使用任何光擷取方法。此強微腔設計可具有高光效率，但與液晶顯示器(LCD)相較時，角度顏色均勻性更差。

【0023】 一般而言，隨著從法線入射偏離的觀看角度增加，OLED 螢幕的顏色大幅色偏，但 LCD 顯示器僅略為色偏。此係二種顯示器技術之間在視覺上的明顯差異。如何改善角度顏色均勻性對具有強腔設計的 AMOLED 顯示器仍係項挑戰。適度的光學差異可執行此功能，且此等差異係空間均勻的係有幫助的。

【0024】 像素化顯示器的視覺感知品質在顯示器像素的長度尺度級要求受控制霧度對空間分布的特定均勻性。高於顯示器像素之長度尺度級的霧度不均勻性能導致像素模糊或所謂的閃爍。可經由使用微散射測量系統的微霧度均勻性測量而測量樣本（例如，聚合光學膜）

的此品質。本文描述微散射測量系統及使用該系統的方法（見於下文[實例]段落中描述的「光學性質測試方法：微霧度均勻性」）。此測試方法從照明數十微米之樣本的取樣光束提供測量。在此測量中，以具有子像素尺寸的光學探針掃描聚合膜表面，而在經測量微霧度等級中測量標準偏差。此微霧度測量技術允許針對與人類視覺感知之峰對應的空間頻率之樣本分析（亦即，針對一般觀看距離，在每毫米 1 至 5 線之範圍中的空間頻率）。微霧度測量允許在顯示器像素尺寸的大小尺度上檢查大小尺度變化。相比而言，習知霧度測量系統針對每個測量分析大面積的光學膜，且不能區別像素化顯示器的臨界長度尺度上的視覺感知差異。

【0025】 本文描述之設備的組件可以此項技術中已知的技術製造及/或可購自例如 Melles Griot, Carlsbad, CA 或 Newport Corporation, Irvine, CA。

【0026】 該光源提供在從 400 nm 至 700 nm 的範圍中之至少一波長（在一些實施例中，在從 442 nm 至 633 nm 的範圍中；在一些實施例中，在 532 nm 的波長）的光。例示性光源包括雷射（包括脈衝雷射）、發光二極體(LED)、及弧光燈。一般而言，雷射光源對入射在樣本上的光具有在從 1 毫瓦特至 50 毫瓦特之範圍中（在一些實施例中，在從 1 毫瓦特至 25 毫瓦特的範圍中；在一些實施例中，10 毫瓦特的功率額定）的功率額定。例示性雷射可從例如 Melles Griot 購得型號 85-GCB-020 532 nm 20 mW DPSS 雷射。一般而言，弧光燈具有瓦特級的功率額定。例示性弧光燈可購自例如 Thorlabs Inc., Newton, NJ，

商標名稱為「SLS4001 XENON SHORT-ARC LIGHT SOURCE」(1.3 瓦特)。

【0027】 例示性聚焦元件包括透鏡(例如,物鏡、單透鏡、或雙重透鏡)、空間光調變器、及拋物面鏡。此種聚焦元件在此項技術中已為人所知,且可製造或商業獲得。例示性透鏡可購自例如 Newport Corporation(例如,商標名稱為「PAC058 ACHROMATIC DOUBLET」(1 吋直徑,150 mm 焦距))。例示性空間光調變器可購自例如 Thorlabs Inc.,商標名稱為「EXULUS SPATIAL LIGHT MODULATOR」;購自 Holoeye Photonics AG, San Diego, CA,商標名稱為「LC 2012」。例示性拋物面鏡可購自 Edmund Optics, Barrington, NJ,商標名稱為「12.7 × 6.35 mm PFL 90° OFF-AXIS PARABOLIC GOLD MIRROR」;可購自 Thorlabs Inc.,商標名稱為「MPD00M9-F01 90° OFF-AXIS PARABOLIC MIRROR」。

【0028】 在一些實施例中,孔徑係可變孔徑(可購自例如 Newport Corporation,商標名稱為「COMPACT ADJUSTABLE WIDTH SLIT M-SV-0.5」)。

【0029】 微散射測量系統包括繞著共心點旋轉的第一光偵測器。在用於分析透射式樣本的一些實施例中,光軸沿著入射光束從光源延伸朝向樣本固持器,並垂直於透鏡與樣本固持器二者,且第一光偵測器可相對於光軸在從-90°至 90°的範圍中(在一些實施例中,在從-45°至 45°、-20°至 20°、-20°至 5°、-10°至 10°、或甚至-6°至 6°的範圍中)繞著共心點旋轉。在一些實施例中,針對分析反射式樣本,有鏡

面方向（亦即，等於在沿著入射光束從光源延伸朝向樣本固持器之光軸與法向於樣本固持器的方向之間之角度的方向，位於由入射光束及樣本固持器之法線界定的平面上，在樣本固持器至入射光束之法線的相對側上），且第一光偵測器可相關於鏡面方向在從 -90° 至 90° 的範圍中（在一些實施例中，在從 -45° 至 45° 、 -20° 至 20° 、 -20° 至 5° 、 -10° 至 10° 、或甚至 -6° 至 6° 的範圍中）繞著共心點旋轉。合適偵測器可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「NEW FOCUS LARGE-AREA PHOTO RECEIVER」，型號 2031。

【0030】 選用地，微散射測量系統包括截光器。選用之截光器結合鎖頻放大器(lock-in amplifier)使用，其中該截光器調變探測光束，且因此調變散射光，且鎖頻放大器僅測量在截斷頻率偵測的信號。此用於藉由拒絕背景光中的變化及來自偵測器的電子雜訊而增加系統的信號對雜訊比。一般而言，截光器定位在光源與聚焦元件之間。使用截光器的替代方案係使用脈動光源。在一些實施例中，截光器係機器調變器或聲光調變器。截光器在此項技術中已為所知，且可製造或商業獲得。例示性截光器可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「NEW FOCUS 3501 OPTICAL CHOPPER」。在一些實施例中，截光器定位在光源與光束擴展空間濾光器之間。

【0031】 選用地，微散射測量系統包括定位在光源與聚焦元件之間的光束擴展空間濾光器。雷射通常不產生具有平滑規則強度輪廓的光束。若依原樣使用，可將此等變化曲解為散射光輪廓中的特徵。使用空間濾光器移除光束輪廓中的不規則，因此改善散射光輪廓的品

質。在空間濾光器中，輸入光朝向小針孔聚焦，且該針孔作用如同透射通過其之光的點光源。然後使用定位在距離針孔焦距處的透鏡準直現在發散的光。通常，使用焦距使得現在經準直光束在直徑上比由雷射製造的光束更大。較大的光束較佳地填充進一步沿著該光束的聚焦透鏡，其產生比原本由原始直徑光束所產生的經聚焦光點更小的經聚焦光點。例示性空間濾光器及光束擴展器可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「COMPACT FIVE-AXIS SPATIAL FILTER MODEL 910A」，搭配可購自 Newport Corporation 的準直透鏡消色差雙重透鏡（1 吋直徑，50.8 mm 焦距、商標名稱為「PAC040」）使用。在一些實施例中，光束擴展空間濾光器定位在光束分光器與聚焦元件之間。

【0032】 選用地，微散射測量系統包括第二光偵測器。此種光偵測器可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「NEW FOCUS LARGE-AREA PHOTORECEIVER」，型號 2031。第二偵測器用於監測來自光源的光束強度的改變。在一些實施例中，光束分光器將約 90% 的光束透射朝向聚集元件，並將約 10% 的光束反射朝向第二偵測器。來自第一偵測器的信號除以來自第二偵測器的信號，以考量光束強度的變化。

【0033】 在一些實施例中，第二光偵測器定位在光源與聚焦元件之間。在一些實施例中，第二光偵測器定位在截光器與聚焦元件之間。

【0034】 若使用第二光偵測器，光束分光器用於將光束的一部分分裂至第二光偵測器。例示性光束分光器可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「UV FUSED SILICA METALLIC NEUTRAL DENSITY FILTER FQR-ND01」或「BROADBAND BEAM SAMPLER 10B20NC.1」。

【0035】 微散射測量系統的其他組件可購自例如商業來源。此種其他組件包括樣本架（例如，彈簧壓緊式架（可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「M-PPF50」）、樣本台（例如，線性平移台（可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「MFA-1C」）、偵測器台（可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「ROTATION STAGE RV350PE」）、測角台（可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「GONIOMETRIC STAGE BGM 160 PE」）、台驅動器（用於樣本台及偵測器台（可購自例如 Newport Corporation，商標名稱為「UNIVERSAL MOTION CONTROLLER ESP300」）、及偵測電子產品（可購自例如 National Instruments, Austin TX，商標名稱為「ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER NI 9215, CDAQ 9172 CHASSIS」）。

例示性實施例

【0036】

1A. 一種微散射測量系統，其依序包含：

一光源，其提供在從 400 nm 至 700 nm 的範圍中之至少一波長（在一些實施例中，在從 442 nm 至 633 nm 的範圍中；在一些實施例中，在 532 nm 的波長）的光；

一聚焦元件；

一樣本固持器；

一孔徑（例如，可變寬度孔徑）；及

一第一光偵測器，其可繞著一共心點旋轉，

其中當該光源經賦能時，來自該光源的一光束（亦即，至少一光束）通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為聚焦在該第一光偵測器的該共心點之具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）的範圍中之一面積的一光點，其中該經聚焦光在該焦點後發散且該發散光在接觸該第一光偵測器前通過該孔徑，且其中該樣本固持器可在正交於該入射光束的一平面上平移。

2A. 如例示性實施例 1A 之微散射測量系統，其中該光源係一雷射。

3A. 如例示性實施例 2A 之微散射測量系統，其中該光源具有在從 1 毫瓦特至 50 毫瓦特之範圍中（在一些實施例中，在從 1 毫瓦特至 25 毫瓦特的範圍中；在一些實施例中，10 毫瓦特的功率額定）的功率額定。

- 4A. 如前述 A 例示性實施例中任一項之微散射測量系統，其中該聚焦元件係一透鏡（例如，物鏡、單透鏡、或雙重透鏡）。
- 5A. 如例示性實施例 1A 至 3A 中任一項之微散射測量系統，其中該聚焦元件係一空間光調變器。
- 6A. 如例示性實施例 1A 至 3A 中任一項之微散射測量系統，其中該聚焦元件係拋物面鏡。
- 7A. 如前述 A 例示性實施例中任一項之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一截光器。
- 8A. 如例示性實施例 7A 之微散射測量系統，其中該截光器係一機械調變器。
- 9A. 如例示性實施例 7A 之微散射測量系統，其中該截光器係一聲光調變器。
- 10A. 如例示性實施例 7A 至 9A 中任一項之微散射測量系統，其進一步包含定位在該截光器與該聚焦元件之間的一光束分光器，以將一光束的一部分分裂至一第二光偵測器。
- 11A. 如例示性實施例 10A 之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間（例如，在一光束分光器與該聚焦元件之間）的一光束擴展空間濾光器。
- 12A. 如例示性實施例 1A 至 6A 中任一項之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一光束分光器，以將一光束的一部分分裂至一第二光偵測器。

- 13A. 如例示性實施例 12A 之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光束分光器與該聚焦元件之間的一光束擴展空間濾光器。
- 14A. 如例示性實施例 12A 或 13A 其中一項之微散射測量系統，其中該光束包含脈衝光。
- 15A. 如例示性實施例 1A 至 6A 中任一項之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一光束擴展空間濾光器。
- 16A. 如例示性實施例 15A 之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該光束擴展空間濾光器之間的一截光器。
- 17A. 如例示性實施例 16A 之微散射測量系統，其中該截光器係一機械調變器。
- 18A. 如例示性實施例 16A 之微散射測量系統，其中該截光器係一聲光調變器。
- 19A. 如例示性實施例 15A 之微散射測量系統，其中該光束包含脈衝光。
- 20A. 如前述 A 例示性實施例中任一項之微散射測量系統，其中一光軸從該光源（亦即，當經賦能時，自該光從該光源發射處）延伸朝向該樣本固持器，並垂直於該透鏡與該樣本固持器二者，且其中該第一光偵測器可相關於該光軸在從 -90° 至 90° 的範圍中（在一些實施例中，在從 -45° 至 45° 、 -20° 至

20°、-20°至 5°、-10°至 10°、或甚至-6°至 6°的範圍中) 繞著該共心點旋轉。

21A. 如前述 A 例示性實施例中任一項之具有一鏡面方向(亦即, 等於在沿著該入射光束從該光源延伸朝向該樣本固持器之一光軸與法向於該樣本固持器的該方向之間之一角度的一方向, 位於由該入射光束及該樣本固持器之該法線界定的該平面上, 在該樣本固持器至該入射光束之該法線的該相對側上)的微散射測量系統, 其中該第一光偵測器可相關於該鏡面方向在從-90°至 90°的範圍中(在一些實施例中, 在從-45°至 45°、-20°至 20°、-20°至 5°、-10°至 10°、或甚至-6°至 6°的範圍中) 繞著該共心點旋轉。

【0037】

1B. 一種微散射測量之方法, 該方法包含:

提供一系統, 其依序包含:

一光源;

一聚焦元件;

一樣本, 其對在從 400 nm 至 700 nm 之範圍中的至少一波長之光係透射或反射的至少一者;

一孔徑(例如, 可變寬度孔徑); 及

一第一光偵測器, 其可繞著一共心點旋轉,

賦能該光源以提供具有在從 400 nm 至 700 nm 的範圍中(在一些實施例中, 在從 442 nm 至 633 nm 的範圍中;

在一些實施例中，在 532 nm 的波長）之至少一波長的光之一光束（亦即，至少一光束），其中來自該光源的該光束通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為該樣本上或該樣本內之具有在從 1 平方微米至 625 平方微米（在一些實施例中，25 平方微米至 225 平方微米；在一些實施例中，100 平方微米）的範圍中之一面積的一光點，其中該樣本固持器在正交於該入射光束的一平面上平移，且其中該光的至少一部分透射通過該樣本或被該樣本反射以提供散射光；及

繞著該共心點旋轉該第一光偵測器並收集由通過該孔徑至該第一光偵測器上的該散射光產生之資料。

- 2B. 如例示性實施例 1B 之方法，其進一步包含從該經收集資料產生一經角度解析散射光輪廓。
- 3B. 如前述 B 例示性實施例中任一項的方法，其中該光源係一雷射。
- 4B. 如例示性實施例 3B 之方法，其中該光源具有在從 1 毫瓦特至 50 毫瓦特之範圍中（在一些實施例中，在從 1 毫瓦特至 25 毫瓦特的範圍中；在一些實施例中，10 毫瓦特的功率額定）的功率額定。
- 5B. 如前述 B 例示性實施例中任一項之方法，其中該聚焦元件係一透鏡（例如，物鏡、單透鏡、或雙重透鏡）。
- 6B. 如例示性實施例 1B 至 4B 中任一項之方法，其中該聚焦元件係一空間光調變器。

- 7B. 如例示性實施例 1B 至 4B 中任一項之方法，其中該聚焦元件係一拋物面鏡。
- 8B. 如前述 B 例示性實施例中任一項之方法，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一截光器，其中該方法進一步包含使用該截光器截斷該光束。
- 9B. 如例示性實施例 8B 之方法，其中該截光器係一機械調變器。
- 10B. 如例示性實施例 8B 之方法，其中該截光器係一聲光調變器。
- 11B. 如例示性實施例 1B 至 7B 中任一項之方法，其進一步包含定位在該截光器與該聚焦元件之間的一光束分光器，以將該光束的一部分分裂至一第二光偵測器，其中該方法進一步包含該光束分光器將該光束的一部分分裂至該第二偵測器。
- 12B. 如例示性實施例 11B 中之方法，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間（例如，在該光束分光器與該聚焦元件之間）的一光束擴展空間濾光器，其中該方法進一步包含使用該光束擴展空間濾光器濾光及擴展該光束。
- 13B. 如例示性實施例 1B 至 7B 中任一項之方法，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一光束分光器，以將該光束的一部分分裂至一第二光偵測器，其中該方法進一步包含該光束分光器將該光束的一部分分裂至該第二偵測器。

- 14B. 如例示性實施例 13B 中之方法，其進一步包含定位在該光束分光器與該聚焦元件之間的一光束擴展空間濾光器，其中該方法進一步包含使用該光束擴展空間濾光器濾光及擴展該光束。
- 15B. 如例示性實施例 13B 或 14B 其中一項之方法，其中該光束包含脈衝光。
- 16B. 如前述例示性實施例 1B 至 7B 中任一項之方法，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一光束擴展空間濾光器，其中該方法進一步包含使用該光束擴展空間濾光器濾光及擴展該光束。
- 17B. 如例示性實施例 16B 之方法，其進一步包含定位在該光源與該光束擴展空間濾光器之間的一截光器，其中該方法進一步包含使用該截光器截斷該光束。
- 18B. 如例示性實施例 17B 之方法，其中該截光器係一機械調變器。
- 19B. 如例示性實施例 17B 之方法，其中該截光器係一聲光調變器。
- 20B. 如例示性實施例 19B 之方法，其中該光束包含脈衝光。
- 21B. 如前述 B 例示性實施例中任一項之方法，其中一光軸沿著該入射光束從該光源延伸朝向該樣本固持器，並垂直於該透鏡與該樣本固持器二者，且其中該第一光偵測器可相關於該光軸在從-90°至 90°的範圍中（在一些實施例中，在從-45°至

45°、-20°至 20°、-20°至 5°、-10°至 10°、或甚至-6°至 6°
的範圍中) 繞著該共心點旋轉。

22B. 如前述 B 例示性實施例中任一項之具有一鏡面方向 (亦即，
等於在沿著該入射光束從該光源延伸朝向該樣本固持器之一
光軸與法向於該樣本固持器的該方向之間之一角度的一方
向，位於由該入射光束及該樣本固持器之該法線界定的該平
面上，在該樣本固持器至該入射光束之該法線的該相對側
上) 的方法，其中該第一光偵測器可相關於該鏡面方向在從
-90°至 90°的範圍中 (在一些實施例中，在從-45°至 45°、-
20°至 20°、-20°至 5°、-10°至 10°、或甚至-6°至 6°的範圍
中) 繞著該共心點旋轉。

【0038】 本發明之優點與實施例將以下列實例進一步闡述，然而
在這些實例中所引述之特定材料與用量以及其他的條件及細節，皆不
應被視為對本發明之過度限制。所有的份數及百分比都是以重量計，
除非另有指明。

實例

【0039】 用於製備將於實例中測試之樣本的材料包括列於以下表
1 中的材料。

表 1

名稱	說明	來源
「EHA」	丙烯酸-2-乙基己酯	BASF, Florham Park, NJ

「HEA」	丙烯酸 2-羥乙酯	BASF
「HDDA」	1,6-己二醇二丙烯酸酯	BASF
「iBOA」	丙烯酸異莖酯	Osaka Chemical Company, Osaka, Japan
「KBM-403」	3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷	Shin-etsu Silicones of America, Inc., Akron, OH
「RF02N」	經聚矽氧塗佈聚酯離型襯墊	SKC Haas Display Films, Co. Ltd., Cheonan-si, South Korea
「RF12N」	經聚矽氧塗佈聚酯離型襯墊	SKC Haas Display Films, Co. Ltd.
「D-1173」	2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮	BASF
「IRGACURE 651」	α , α -二甲氧基- α -苯基苯乙酮	BASF
「TOSPEARL 120A」	聚矽氧珠 (2.0 微米, 單分散)	Momentive Performance Materials, Waterford, NY
「TOSPEARL 145」	聚矽氧珠 (4.5 微米, 單分散)	Momentive Performance Materials
「BA」	丙烯酸丁酯	BASF
「VAZO 67」	2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)	E.I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE

光學性質測試方法：微霧度均勻性

【0040】 可藉由將探測光束聚焦在該樣本的該表面上使得經聚焦光點在例如約 10 微米或更小而在小橫向尺度上測量霧度。此查詢小面積之樣本的方法在本文中稱為微霧度。該微霧度測量技術允許針對與人類視覺感知之峰對應且在顯示器像素的長度尺度上之空間頻率的樣本分析。標準霧度測量系統分析大面積的光學膜，且不顯示在像素化顯示器之臨界長度尺度的差異。

【0041】 圖 1 中展示用於判定各種樣本之微霧度的該微散射測量系統。參考圖 1，微散射測量系統 1100 包括雷射光源 1101（獲自 Melles Griot, Carlsbad, CA，型號 85-GCB-020, 532 nm 20 mW DPSS 雷射）、截光器（用於截斷該光束）1111（獲自 Newport Corporation,

Irvine, CA , 商標名稱為「NEW FOCUS 3501 OPTICAL CHOPPER」)、光束分光器 1113 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「UV FUSED SILICA METALLIC NEUTRAL DENSITY FILTER FQR-ND01」)、第二光偵測器 1112 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「NEW FOCUS LARGE-AREA PHOTORECEIVER」, 型號 2031)、搭配準直透鏡消色差雙重透鏡 (1 吋直徑, 50.8 mm 焦距; 獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「PAC040」) 使用之光束擴展空間濾光器 (濾光及擴展該光束) 1114 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「COMPACT FIVE-AXIS SPATIAL FILTER MODEL 910A」)、聚焦透鏡 1103 (1 英吋直徑, 150 mm 焦距; 獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「PAC058 ACHROMATIC DOUBLET」)、樣本固持器 1105 (彈簧壓緊式架 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「M-PPF50」))、待測試樣本 1130、可變孔徑 1107 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「COMPACT ADJUSTABLE WIDTH SLIT M-SV-0.5」)、在平行於地面的平面上可繞著共心點 1108 從至少-90°旋轉(1106)至 90°及在正交平面上繞著相同的共心點 1108 旋轉 -45°至 45°的第一光偵測器 1109 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「NEW FOCUS LARGE-AREA PHOTO RECEIVER」, 型號 2031)。

【0042】 微散射測量系統的其他組件包括一線性平移台 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「MFA-1C」)、偵測器台 (獲自 Newport Corporation , 商標名稱為「ROTATION STAGE

RV350PE」)、測角台(獲自 Newport Corporation, 商標名稱為「GONIOMETRIC STAGE BGM 160 PE」)、台驅動器(用於樣本台及偵測器台(獲自 Newport Corporation, 商標名稱為「UNIVERSAL MOTION CONTROLLER ESP300」))、及偵測電子產品(獲自 National Instruments, Austin, TX, 商標名稱為「ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER NI 9215, CDAQ 9172 CHASSIS」)。

【0043】 當光源 1101 經賦能時, 光束 1102 通過聚焦透鏡 1103 並藉由該聚焦透鏡聚焦為聚焦在共心點 1108 之具有 10-微米光點直徑的光點。該經聚焦光在焦點 1104 後發散。發散光在接觸第一光偵測器 1109 前通過孔徑 1107。樣本固持器 1105 在正交於入射光束 1102 的平面上平移。光束分光器 1113 用於將光束 1102 分裂至第二光偵測器 1112。光束分光器 1113 將約 90%的光束 1102 透射朝向聚焦元件 1103, 並將約 10%的光束 1102 反射朝向第二偵測器 1112。第二偵測器 1112 用於監測來自光源 1101 的光束 1102 之強度的變化。來自第一偵測器 1109 的信號除以來自第二偵測器 1112 的信號, 以計算光束 1102 之強度的變化。

【0044】 在操作期間, 樣本固持器 1105 平移使得樣本固持器 1105 的一部分留在共心點 1108, 並繞著共心點 1108 旋轉。

【0045】 在操作期間, 第一光偵測器 1109 繞著共心點 1108 旋轉(1106)並收集由通過孔徑 1107 至第一光偵測器 1109 上的散射光產生的資料。

【0046】 使用 532 奈米(nm)的探測波長以藉由使用其使用艾瑞盤 (Airy disc)的直徑之 154 mm 焦距透鏡獲得大約 10 微米的經聚焦光點直徑 (光點直徑 = $2.44 \times \text{波長} \times \text{焦距} / \text{光束直徑}$)。

【0047】 樣本經受相對於經聚焦光點的物理掃描，以橫跨膜表面進行測量並蒐集微霧度均勻性的統計。針對第一光偵測器相對於沿線方向的各角度位置，測量依據橫跨樣本之位置而變化的透射通過樣本的光。各橫向位置的測量花費 1 秒鐘。以此方式，獲得樣本上之各橫向關注位置的散射光的角譜。在各角度測量位置由第一光偵測器對向的角度在測量平面上係 0.2° 且以 0.85° 法向於測量平面。從此等角度散射光強度計算與該定向光束 (以與原始入射光束之會聚角度相同的角度從經聚焦光點發散的光束) 成比例的光強度與比例於散射光束的光強度。定向光束測量包括在 0° 與 5.8° 之間的光 (在定向光束的光軸與邊緣之間的角度，藉由測量不具有就位之樣本的光束而判定)。散射光束測量包括在 5.8° 至 15.8° 之間投影的光 (代表從定向光束散射出至相鄰於定向光束之前 10° 中的光)。從這兩個值，計算分率微霧度。將此界定為散射光束強度對散射加透射定向光束之和的比率。以此方式正規化使來自微霧度計算的吸收及前表面反射的效應無效。

【0048】 在測量期間，光束以約 2.04 kHz 受物理截斷，並使用鎖頻放大器測量經偵測信號及來源雷射強度二者。此截斷頻率在光偵測器的低雜訊及平坦頻率回應範圍中。鎖頻偵測實現多於 4 個數量級的強度測量，當產生低霧度樣本的測量時，其係有幫助的，其中在定向光束及散射光束的強度上有大差異。將微霧度均勻性界定為分數微

霧度的標準偏差除以平均分率微霧度測量自身。以此方式，微霧度均勻性度量在功能上係雜訊對信號比。

實例 1

【0049】 針對實例 1，使用上文描述的「光學性質測試方法：微霧度均勻性」以獲得獲自 Fisher Scientific, Pittsburgh, PA 商標名稱為「FISHERBRAND MICROSCOPE SLIDES 12-550B」之光學玻璃的微散射測量輪廓。微散射測量輪廓係以 10 微米步幅測量 0.5 mm。於以下表 2 中總結微霧度測量結果。

表 2

實例	所評估塗層厚度，微米	微霧度			最寬峰，微米
		平均	STD	STD/平均	
實例 1	-	0.0011	0.0003	27%	50
實例 2	50	0.0891	0.0092	10%	500
實例 3	25	0.0783	0.0094	12%	50
實例 4	25	0.0800	0.0090	11%	150
實例 5	50	0.1150	0.0104	9%	100
實例 6	50	0.2082	0.0257	12%	300
實例 7	50	0.2114	0.0273	13%	150
實例 8	15	0.1079	0.0203	19%	500

【0050】 使用該高橫向解析度能力，觀察到有二個相對高霧度之 50 微米寬的區域（亦即，分別係 1.6×10^{-3} 及 2.2×10^{-3} ）。此等區域在視覺觀看時所使用的系統中會顯現為點缺陷。

聚合膜實例 2 至實例 8

【0051】 依單一光學擴散黏著劑層的通常產品組態或實施例製造擴散聚合膜實例，其呈現在實例 2 至實例 8 中。自 100%的固體塗佈實例 2 至實例 8。

實例 2 至實例 8

【0052】 藉由加入不同程度的聚矽氧珠（2.0 微米，單分散）（「TOSPEARL 120A」）至黏著劑溶液中而製備用於實例 2 至實例 5 之配方 1 至配方 3，製備如下（於以下表 3 中總結）。

表 3

配方編號	聚矽氧珠 (「TOSPEARL 120A」)，克	黏著劑溶液， 克	粒子含量， wt. %
1	3.0	297	1%
2	4.5	295.5	1.5%
3	6	294	2.0%

【0053】 藉由加入丙烯酸 2-乙基己酯(「EHA」) (55 份)、丙烯酸異苧酯(「iBOA」) (25 份)、丙烯酸 2-羥乙酯(「HEA」) (20 份)、及 0.02 份的 2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(「D-1173」)而製備單體預混物。此混合物藉由暴露至由紫外線發光二極體(UVA-LED)產生的紫外線輻射於氮氣（惰性）大氣下而部分聚合，以提供具有約 1000 厘泊(cps)之黏度的可塗佈漿料。然後將 1,6-己二醇二丙烯酸酯(「HDDA」) (0.15 份)、 α , α -二甲氧基- α -苯基苯乙酮(「IRGACURE

651」)(0.15 份)、及 3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(「KBM-403」)(0.05 份)加至該漿料以形成均質黏著劑塗佈溶液。

【0054】 針對配方 1 (1 重量百分比的粒子含量)，將 3 克的聚矽氧珠 (2.0 微米，單分散) (「TOSPEARL 120A」)加至 297 克的黏著劑溶液，且然後使用頂置式攪拌器 (獲自 Jiffy Mixer Co. Inc, Corona, CA，商標名稱為「JIFFY LM PINT」)機械地攪動 2 小時。在機械攪動後，摻和物置放在混合滾筒上達額外 24 個小時。

【0055】 針對配方 2 (1.5 重量百分比的粒子含量)，將 4.5 克的聚矽氧珠 (2.0 微米，單分散) (「TOSPEARL 120A」)加至 295.5 克的黏著劑溶液，且然後使用頂置式攪拌器(「JIFFY LM PINT」)機械地攪動 2 小時。在機械攪動後，摻和物置放在混合滾筒上達額外 24 個小時。

【0056】 針對配方 3 (2 重量百分比的粒子含量)，將 6 克的聚矽氧珠(「TOSPEARL 120A」)加至 294 克的黏著劑溶液，且然後使用頂置式攪拌器(「JIFFY LM PINT」)機械地攪動 2 小時。在機械攪動後，摻和物置放在混合滾筒上達額外 24 個小時。

【0057】 藉由加入不同程度的聚矽氧珠 (4.5 微米，單分散) (「TOSPEARL 145」)至底質黏著劑材料中而製備將用於實例 6 及實例 7 之配方 4 至配方 5，製備如下 (於以下表 4 中總結)。

表 4

配方編號	聚矽氧珠 (「TOSPEARL 145」), 克	黏著劑溶液, 克	粒子含量, wt. %
4	9.0	291	3%
5	11.4	288.6	3.8%

【0058】 藉由加入丙烯酸 2-乙基己酯(「EHA」)(50 份)、丙烯酸異茨酯(「iBOA」)(30 份)、丙烯酸 2-羥乙酯(「HEA」)(20 份)、及 0.02 份的 2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(「D-1173」)而製備單體預混物。此混合物藉由暴露至由 UVA-LED 產生的紫外線輻射於氮氣大氣下而部分聚合，以提供具有約 750 cps 之黏度的可塗佈漿料。然後將 1,6-己二醇二丙烯酸酯(「HDDA」)(0.08 份)、 α , α -二甲氧基- α -苯基苯乙酮(「IRGACURE 651」)(0.28 份)、及 3-環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷(「KBM-403」)(0.05 份)加至該漿料以形成均質黏著劑塗佈溶液。

【0059】 針對配方 8，將 9 克的聚矽氧珠(4.5 微米，單分散)(「TOSPEARL 145」)加至 291 克的底質黏著劑材料。然後將該混合物轉移至密閉容器並置放在混合滾筒上達額外 24 個小時。

【0060】 針對配方 9，將 11.4 克的聚矽氧珠(4.5 微米，單分散)(「TOSPEARL 145」)加至 288.6 克的底質黏著劑材料。然後將該混合物轉移至密閉容器並置放在混合滾筒上達額外 24 個小時。

【0061】 藉由以 25 微米或 50 微米其中一者的厚度刮刀塗佈二個經聚矽氧處理離型襯墊之間的對應配方而製備聚合擴散膜的實例(實例 2 至實例 7)係(於以下表 5 中總結)。

表 5

實例編號	配方編號	珠含量，wt. %	所評估塗層厚度，微米
實例 2	1	1.0	50
實例 3	2	1.5	25
實例 4	3	2.0	25
實例 5	3	2.0	50
實例 6	4	3	50
實例 7	5	3.8	50
實例 8	6	不適用	15

【0062】 然後將所得經塗佈材料暴露於具有來自 300 到 400 nm 的光譜輸出且最大值在 351 nm 的低強度紫外線輻射（總能量為每平方公分 1 焦耳(J/cm²))。

實例 8

【0063】 藉由在聚矽氧聚合物（在乙酸乙酯中佔 30%的固體）的存在下聚合丙烯酸酯單體來製備作為配方 6 的瓶裝聚合物，其根據藉由以伸乙基-雙草醯胺酸三氟乙酯（PCT 公開案第 WO 2011/082069A1 號的實例 3）置換間-二甲苯基-雙草醯胺酸三氟乙酯（WO 2011/082069A1 的實例 4）修改之 PCT 公開案第 WO2011/082069A1 號的實例 13 而製備。藉由在 16 盎司(473 ml)的瓶中混合丙烯酸丁酯（「BA」）（100 份）、丙烯酸 2-羥乙酯（「HEA」）（0.3 份）、聚矽氧聚合物溶液（20 份）、及 2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)（「VAZO 67」）（0.3 份）而製備塗佈溶液。加入額外的乙酸乙酯以將固體的重量百分比調整至 30 重量百分比。最後，該瓶在氮氣下起泡 20 分鐘後密封，並將

該瓶轉移至具有 65°C 之控制溫度的水浴達 16 個小時。此產生霧塗佈溶液。

【0064】 然後將該溶液塗佈在經聚矽氧塗佈聚酯離型襯墊(「RF12N」)上以形成 15-微米厚乾黏著劑，然後在溶劑乾透後與經聚矽氧塗佈聚酯離型襯墊(「RF02N」)層壓。所得壓敏性黏著劑(PSA)不具有良好均勻性。拍攝所得 PSA 的光學顯微圖。從光學顯微圖，將相分離之「粒子」粒徑(實際上不係粒子，而係原位形成的混合相球形區域)評估為在從 2 至 20 微米的範圍中，具有經評估為約 20%的體積分率。

【0065】 針對實例 2 至實例 8，使用上文描述的「光學性質測試方法：微霧度均勻性」以獲得包含單層擴散黏著劑之聚合物膜樣本的微散射測量輪廓。微霧度測量以 50 微米的橫向解析度在 5 mm 的距離上進行(於以上的表 2 中總結結果)。微霧度中的峰大部分小於 150 微米寬。最寬的峰係 500 微米寬；此在鏡面觀看時顯現為大暗點，而在離軸觀看時顯現為亮點。

【0066】 在不悖離本發明之範疇與精神下，本揭露的可預見修改及變更對於所屬技術領域中具有通常知識者將為顯而易見者。本發明不應限於本申請案中出於說明目的所提出之實施例。

【符號說明】

【0067】

1100...微散射測量系統

1101...光源

1102...光束

1103...聚焦元件

1104...焦點

1105...樣本固持器

1106...可旋轉

1107...孔徑

1108...共心點

1109...第一光偵測器

1111...截光器

1112...第二光偵測器

1113...光束分光器

1114...光束擴展空間濾光器

1130...樣本

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 散射測量系統及其使用方法

SCATTEROMETRY SYSTEM AND METHOD OF
USING THE SAME

【中文】

用於從經收集資料產生一經角度解析散射光輪廓的微散射測量系統。

【英文】

Microscatterometry system for generating an angularly resolved scattered light profile from the collected data.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

1100...微散射測量系統

1101...光源

1102...光束

1103...聚焦元件

1104...焦點

1105...樣本固持器

1106...可旋轉

1107...孔徑

1108...共心點

1109...第一光偵測器

1111...截光器

1112...第二光偵測器

1113...光束分光器

1114...光束擴展空間濾光器

1130...樣本

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種微散射測量系統，其依序包含：

一光源，其提供在從400 nm至700 nm的範圍中之至少一波長的光；

一聚焦元件；

一樣本固持器；

一孔徑；及

一第一光偵測器，其可繞著一公共點旋轉，

其中當該光源經賦能時，來自該光源的一光束通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為聚焦在該第一光偵測器的該公共點之具有在從1平方微米至625平方微米的範圍中之一面積的一光點，其中該經聚焦光在該焦點後發散且該發散光在接觸該第一光偵測器前通過該孔徑，且其中該樣本固持器可在正交於該入射光束的一平面上平移。

2. 如請求項1之微散射測量系統，其中該光源係一雷射。
3. 如請求項1或2之微散射測量系統，其中該聚焦元件係一透鏡。
4. 如請求項1之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一截光器。
5. 如請求項4之微散射測量系統，其進一步包含定位在該截光器與該聚焦元件之間的一光束分光器，以將該光束的一部分分裂至一第二光偵測器。
6. 如請求項5之微散射測量系統，其進一步包含定位在該光源與該聚焦元件之間的一光束擴展空間濾光器。
7. 如請求項1之具有一鏡面方向的微散射測量系統，其中該第一光

偵測器可相關於該鏡面方向在從 -90° 至 90° 的範圍中繞著該共心點旋轉。

8. 如請求項1之微散射測量系統，其中一光學軸從該光源延伸朝向該樣本固持器，並垂直於該透鏡與該樣本固持器二者，且其中該第一光偵測器可相關於該鏡面方向在從 -90° 至 90° 的範圍中繞著該共心點旋轉。

9. 一種微散射測量之方法，該方法包含：

提供一系統，其依序包含：

一光源；

一聚焦元件；

一樣本，其對在從400 nm至700 nm之範圍中的至少一波長之光係透射或反射的至少一者；

一孔徑；及

一第一光偵測器，其可繞著一共心點旋轉，

賦能該光源以提供具有在從400 nm至700 nm的範圍中之至少一波長的光之一光束，其中來自該光源的該光束通過該聚焦元件並藉由該聚焦元件聚焦為該樣本上或該樣本內之具有在從1平方微米至625平方微米的範圍中之一面積的一光點，其中該樣本固持器在正交於該入射光束的一平面上平移，且其中該光的至少一部分透射通過該樣本或被該樣本反射以提供散射光；及

繞著該共心點旋轉該第一光偵測器並收集由通過該孔徑至該第一光偵測器上的該散射光產生之資料。

10. 如請求項9之方法，其進一步包含從該經收集資料產生一經角度解析散射光輪廓，及定位在該光源與該聚焦元件之間的截光器、定位在該截光器與該聚焦元件之間以將該光束的一部分分裂至一第二光偵測器的一光束分光器、及定位在該光源與該聚焦

元件之間的一光束擴展空間濾光器，其中該方法進一步包含使用該光束擴展空間濾光器濾光及擴展該光束，其中該方法進一步包含使用該截光器截斷該光束，其中該方法進一步包含該光束分光器將該光束的一部分分裂至該第二光偵測器，其中一光軸沿著該入射光束從該光源延伸朝向該樣本固持器，並垂直於該透鏡與該樣本固持器二者，且其中該第一光偵測器可相關於該光軸在從 -90° 至 90° 的範圍中繞著該共心點旋轉。

圖式

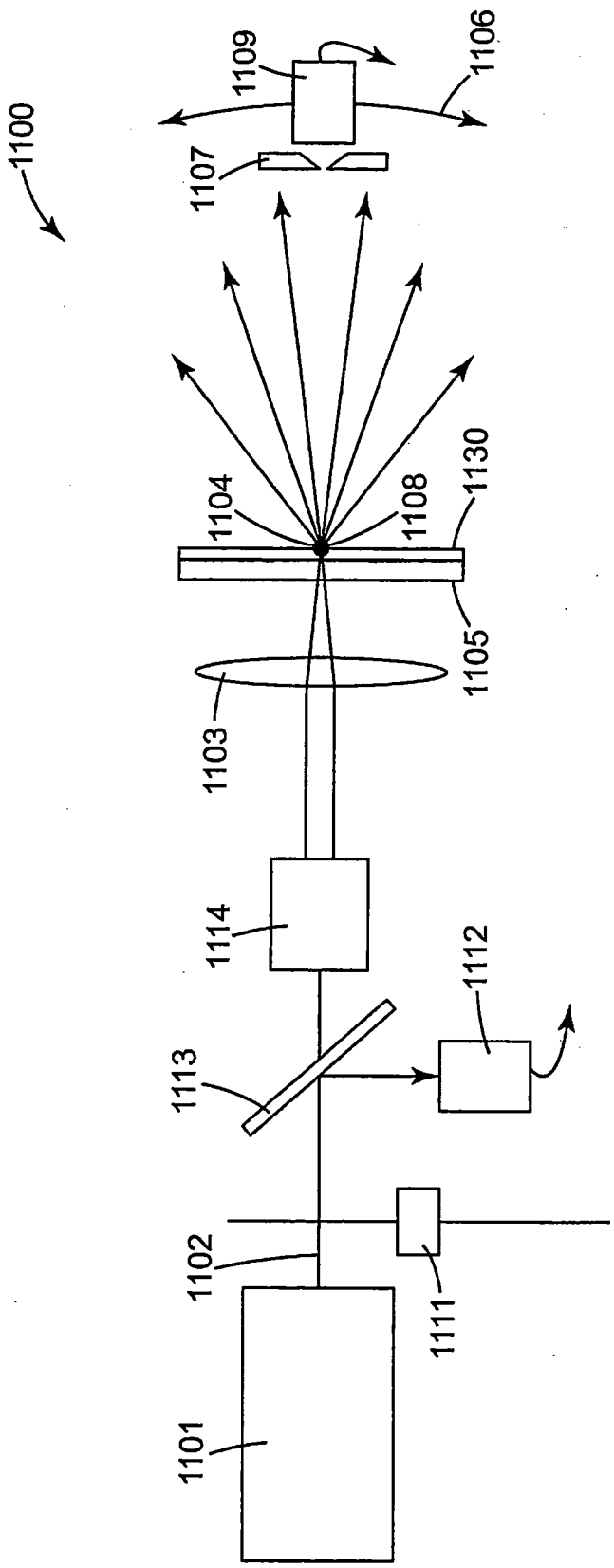


圖1