



## (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 201211589 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：100118727

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 27 日

(51) Int. Cl. : G02B5/02 (2006.01)

B32B33/00 (2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

(30) 優先權：2010/05/28 美國

61/349,234

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

(72) 發明人：亞派爾 羅伯特 安東尼 YAPEL, ROBERT ANTHONY (US)；艾羅森 喬瑟夫 西歐多爾 ARONSON, JOSEPH THEODORE (US)；愛金森 馬修 羅伯 柯爾 ATKINSON, MATTHEW ROBERT COLE (CA)；鮑伊德 蓋瑞 提摩西 BOYD, GARY TIMOTHY (US)；珍多比 斯萊 JENDOUBI, SLAH (TN)；強森 蜜雪兒 艾倫 菲隆 JOHNSON, MITCHELL ALAN FALLON (US)；凱勒 史考特 羅伯特 KAYTOR, SCOTT ROBERT (US)；康 史帝芬 星 誠 KONG, STEVEN HIN-CHUNG (US)；呂菲 LU, FEI (CN)；菲 崔 狄恩 PHAM, TRI DINH (US)；希可 羅伯特 布魯斯 SECOR, ROBERT BRUCE (US)；索羅門森 史蒂芬 迪恩 SOLOMONSON, STEVEN DEAN (US)

(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：28 共 72 頁

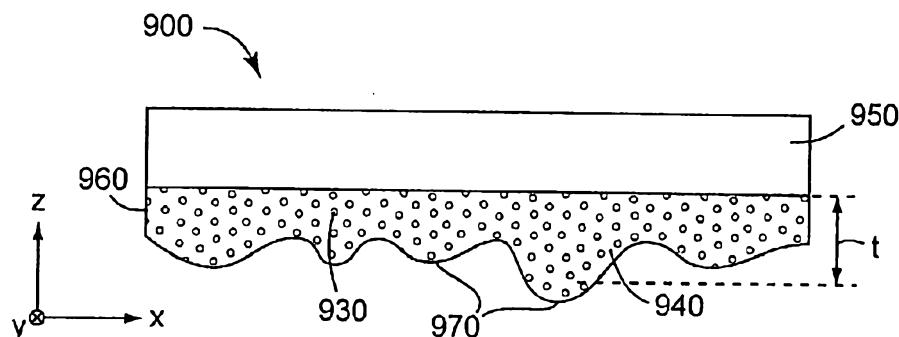
#### (54) 名稱

光重定向膜及併有其之顯示系統

LIGHT REDIRECTING FILM AND DISPLAY SYSTEM INCORPORATING SAME

#### (57) 摘要

描述用於重定向光之光學膜，且描述併有此類光學膜之光學系統，諸如顯示系統。



900：光學膜或膜堆疊

930：粒子

940：黏合劑

950：基材層或第一膜

960：微結構化層

970：微結構



## (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 201211589 A1

(43) 公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：100118727

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 27 日

(51) Int. Cl. : G02B5/02 (2006.01)

B32B33/00 (2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

(30) 優先權：2010/05/28 美國

61/349,234

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

(72) 發明人：亞派爾 羅伯特 安東尼 YAPEL, ROBERT ANTHONY (US)；艾羅森 喬瑟夫  
西歐多爾 ARONSON, JOSEPH THEODORE (US)；愛金森 馬修 羅伯 柯爾  
ATKINSON, MATTHEW ROBERT COLE (CA)；鮑伊德 蓋瑞 提摩西 BOYD,  
GARY TIMOTHY (US)；珍多比 斯萊 JENDOUBI, SLAH (TN)；強森 蜜雪兒  
艾倫 菲隆 JOHNSON, MITCHELL ALAN FALLOON (US)；凱勒 史考特 羅伯  
特 KAYTOR, SCOTT ROBERT (US)；康 史帝芬 星 誠 KONG, STEVEN HIN-  
CHUNG (US)；呂菲 LU, FEI (CN)；菲 崔 狄恩 PHAM, TRI DINH (US)；希可  
羅伯特 布魯斯 SECOR, ROBERT BRUCE (US)；索羅門森 史蒂芬 迪恩  
SOLOMONSON, STEVEN DEAN (US)

(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：28 共 72 頁

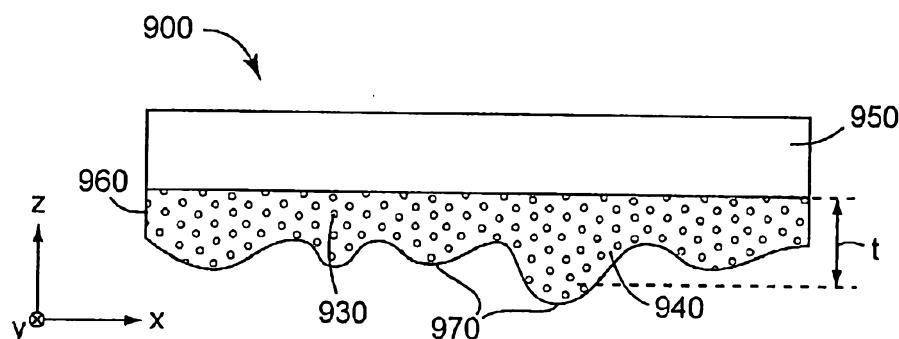
#### (54) 名稱

光重定向膜及併有其之顯示系統

LIGHT REDIRECTING FILM AND DISPLAY SYSTEM INCORPORATING SAME

#### (57) 摘要

描述用於重定向光之光學膜，且描述併有此類光學膜之光學系統，諸如顯示系統。



900：光學膜或膜堆疊

930：粒子

940：黏合劑

950：基材層或第一膜

960：微結構化層

970：微結構

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本描述大體而言係關於用於重定向光之光學膜。本描述進一步適用於併有此類光學膜之光學系統，諸如顯示系統。

### 【先前技術】

顯示系統(諸如，液晶顯示器(LCD)系統)用於各種應用及市售器件(諸如，電腦監視器、個人數位助理(PDA)、行動電話、微型音樂播放器及薄LCD電視)中。大多數LCD包括液晶面板及用於對液晶面板進行照明之擴展面積光源(常被稱作背光)。背光通常包括一或多個燈及若干光管理膜，諸如，光導、鏡膜、光重定向膜、相位延遲膜(retarder film)、偏光膜及擴散膜。通常包括擴散膜以掩蓋光學缺陷及改良背光所發射之光的亮度均一性。

### 【發明內容】

在一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約10%之光學霧濁度及小於約50%之光學透明度。該膜之至少85%之該結構化表面具有小於約7.5度之斜率量值。

在另一態樣中，本發明係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約7.5%之光學霧濁度及小於約60%之光學透明度。該膜之至少90%之該結構化表面具有小於約7.5度之斜率量值。該膜亦部分由具有小於約0.5微米之平均大小的複數個粒子組成。

在第三態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約5%之光學霧濁度及小於約70%之光學透明度。該膜之至少85%之該結構化表面具有小於約5度之斜率量值。該膜亦部分由具有小於約0.5微米之平均大小的複數個粒子組成。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約3%之光學霧濁度及小於約65%之光學透明度。該膜之至少90%之該結構化表面具有小於約5度之斜率量值。

在又一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約1.5%之光學霧濁度及小於約80%之光學透明度。該膜之至少80%之該結構化表面具有小於約2.5度之斜率量值。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約1%之光學霧濁度及小於約90%之光學透明度。該膜之至少90%之該結構化表面具有小於約4度之斜率量值。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該光學膜具有小於約20%之光學霧濁度及小於約40%之光學透明度。該膜之至少90%之該結構化表面具有小於約10度之斜率量值。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有第一結構化表面及第二結構化表面之光學膜。該第一結構化表面具有複數個稜鏡結構，且該第二結構化表面與該第一結構化表面相

對且具有複數個微結構。該膜之有效透射率不大於1%，小於除了具有光滑、非結構化的第二表面之外具有相當構造之膜。

在一獨立態樣中，本描述係關於一種光學膜堆疊，該光學膜堆疊具有第一光學膜及安置於該第一光學膜上之第二光學膜，該第二光學膜光學耦合至該第一光學膜。該第二光學膜具有結構化表面。該膜堆疊之有效透射率不大於1%，小於除了具有光滑而非結構化表面之第二光學膜之外具有相當構造的膜堆疊。

在另一態樣中，本描述係關於一種光學膜，該光學膜具有隨機分佈於其表面上的複數個微結構。該光學膜之50%之表面具有介於約1度與5度之間的斜率。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該膜具有介於約75%與95%之間的光學透明度及介於約0與1%之間的光學霧濁度。該光學膜具有平均大小小於約0.5微米之複數個粒子。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該膜具有介於約35%與70%之間的光學透明度及介於約1%與4%之間的光學霧濁度。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該膜具有介於約30%與55%之間的光學透明度及介於約4與10%之間的光學霧濁度。該光學膜具有平均大小小於約0.5微米之複數個粒子。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光

學膜。該膜具有介於約25%與45%之間的光學透明度及介於約10與18%之間的光學霧濁度。該光學膜具有平均大小小於約0.5微米之複數個粒子。

在另一態樣中，本描述係關於一種用於對顯示器進行照明之背光。該背光具有：光源、用於接收來自該光源之光的第一光學膜，及具有複數個微結構之第二光學膜。該第一光學膜安置於該第二光學膜上且光學耦合至該第二光學膜。該第二膜具有小於約85%之光學透明度及小於約3.5%之光學霧濁度。

在另一態樣中，本描述係關於一種具有結構化表面之光學膜。該表面之透明度小於 $((-3 \times \text{光學霧濁度}) + 80\%)$ 。該透明度可大於20%。

在最後一個態樣中，本描述係關於一種製造具有無光澤表面(matte finish)之膜的方法。該方法包括提供經塗佈基材，其中可塗佈材料安置於該基材上，該可塗佈材料提供該經塗佈基材之第一主要表面。該方法進一步包括將該可塗佈材料之黏度自初始黏度變為第二黏度。使該經塗佈基材通過第一滾筒以移除任何碎屑。至少一正面滾筒接觸該經塗佈基材之第一主要表面以賦予無光澤表面。視情況地，使該可塗佈材料硬化以提供該膜。

### 【實施方式】

結合附圖考慮以下對本描述之各種實施例之詳細描述可更完整地理解並瞭解本描述。

本描述大體上係關於光學膜，該等光學膜能夠實質上增

強顯示系統中之亮度且同時遮蔽及/或消除諸如刮痕之實體缺陷及諸如波紋及色差之不良光學效應。所揭示之光學膜消除或減少在顯示器中對一或多個習知膜(諸如，一或多個擴散膜)的需要。所揭示之光學膜包括用於改良亮度的複數個隨機分佈之微結構及用於改良顯示器外觀的無光澤表面。該無光澤表面遮蔽、消除及/或減少實體缺陷、波紋、色差之可見性且實質上消除或減少對與結構化表面形成實體接觸之膜的刮擦。結構化表面之光學霧濁度(optical haze)處於實質上維持亮度之範圍中，且結構化表面之光學透明度(optical clarity)處於實質上遮蔽及/或消除缺陷之範圍中。

本描述係關於表面上具有複數個隨機定向之結構的膜。所述結構具有極小斜率，且該等膜可以低成本來製造。所呈現之膜可具有大量光學霧濁度及光學透明度值。該等值可針對特定霧濁度及透明度值加以確定，以便按需要增強光學系統之效能。

圖1為用於朝所要方向重定向入射光之光重定向膜100的示意側視圖。光重定向膜100包括第一結構化表面110，該第一結構化表面110包括沿y方向延伸之複數個微結構150。光重定向膜100亦包括第二結構化表面120，該第二結構化表面120與該第一結構化表面110相對且包括複數個微結構160。

光重定向膜100亦包括安置於各別第一結構化表面110與第二結構化表面120之間的基材層170且包括第一主要表面

172及相對之第二主要表面174。光重定向膜100亦包括：稜鏡層130，其安置於基材層之第一主要表面172上且包括該光重定向膜之第一結構化表面110；及具有主要表面142之結構化層140，其安置於基材層之第二主要表面174上且包括該光重定向膜之結構化表面120。

例示性光重定向膜100包括三層130、170及140。一般而言，光重定向膜可具有一或多層。舉例而言，在一些情況下，光重定向膜可具有包括各別第一主要表面110及第二主要表面120的單一層。作為另一實例，在一些情況下，光重定向膜可具有許多層。舉例而言，在此等情況下，基材170可具有多層。亦可理解，膜之各個層可被理解為單獨的膜。因此，結構100可被理解為膜堆疊。在此實施例中，稜鏡結構化層130可被理解為第一光學膜。類似地，結構化層140可被理解為安置於第一光學膜上且光學耦合至第一光學膜的第二光學膜。

微結構150主要係設計成沿所要方向(諸如，沿正z方向)重定向入射於光重定向膜之主要表面120上的光。在例示性光重定向膜100中，微結構150為稜鏡直線狀結構。一般而言，微結構150可為能夠藉由(例如)使入射光之一部分折射且使入射光之一不同部分再循環來重定向光的任何類型之微結構。舉例而言，微結構150之橫截面輪廓可為彎曲及/或分段之直線狀部分或可包括彎曲及/或分段之直線狀部分。舉例而言，在一些情況下，微結構150可為沿y方向延伸之直線狀柱面透鏡。

每一直線狀稜鏡微結構150包括頂角152及自共同基準面(諸如，主要平面表面172)量測得之高度154。在一些情況下，諸如當希望減少光學耦合或浸潤及/或改良光重定向膜之耐久性時，稜鏡微結構150之高度可沿y方向改變。舉例而言，稜鏡直線狀微結構151之稜鏡高度沿y方向變化。在此等情況下，稜鏡微結構151具有沿y方向變化之局部高度、最大高度155及平均高度。在一些情況下，稜鏡直線狀微結構(諸如，直線狀微結構153)具有沿y方向恆定之高度。在此等情況下，微結構具有恆定的局部高度，此局部高度等於最大高度及平均高度。

在一些情況下，諸如當希望減少光學耦合或浸潤時，直線狀微結構中之些較矮，且直線狀微結構中之些較高。舉例而言，直線狀微結構153之高度156小於直線狀微結構157之高度158。或者，為減少光學耦合或浸潤，無光澤層140之表面上的微結構160之高度亦可變化。

頂角或兩面角152可具有在應用中可能合乎需要的任何值。舉例而言，在一些情況下，頂角152可處於約70度至約110度，或約80度至約100度，或約85度至約95度之範圍中。在一些情況下，微結構150可具有相等之頂角，其可(例如)處於約88度或89度至約92度或91度之範圍中或可為約90度。

稜鏡層130可具有在應用中可能合乎需要之任何折射率。舉例而言，在一些情況下，稜鏡層之折射率處於約1.4至約1.8，或約1.5至約1.8，或約1.5至約1.7之範圍中。

在一些情況下，稜鏡層之折射率不小於約1.5，或不小於約1.55，或不小於約1.6，或不小於約1.65，或不小於約1.7。

在一些情況下，諸如當光重定向膜100用於液晶顯示器系統中時，光重定向膜100可增加或改良顯示器之亮度。在此等情況下，光重定向膜具有大於1之有效透射率(ET)或相對增益。如本文中所使用，「有效透射率」為當膜在顯示系統中處於適當位置時該顯示系統之照度對當膜不在適當位置時顯示器之照度的比率。

可使用光學系統200來量測有效透射率，光學系統200之示意側視圖展示於圖2中。光學系統200以光軸250為中心且包括中空朗伯(lambertian)光盒210，中空朗伯光盒210發射穿過發射或射出表面212、直線狀光吸收性偏光器220及光偵測器230的朗伯光215。藉由穩定寬頻帶光源260來照明光盒210，穩定寬頻帶光源260經由光纖270連接至光盒之內部280。將ET之測試樣本(其將由該光學系統量測)置放於光盒與吸收性直線狀偏光器之間的位置240處。

可藉由將光重定向膜100置放於位置240處來量測該光重定向膜之ET，其中直線狀稜鏡150面向光偵測器且微結構160面向光盒。接下來，藉由光偵測器來量測穿過直線狀吸收性偏光器的頻譜加權軸向照度 $I_1$ (沿光軸250之照度)。接下來，移除光重定向膜，且在光重定向膜不置放於位置240處之情況下量測頻譜加權照度 $I_2$ 。ET為比率 $I_1/I_2$ 。ET0為當直線狀稜鏡150沿平行於直線狀吸收性偏光器220之偏

光軸的方向延伸時的有效透射率，且ET90為當直線狀稜鏡150沿垂直於直線狀吸收性偏光器之偏光軸的方向延伸時的有效透射率。平均有效透射率(ETA)為ET0與ET90之平均值。

使用 SpectraScan™ PR-650 光譜色度計(可購自 Photo Research, Inc, Chatsworth, CA)作為光偵測器230來量測本文中所揭示的量測得之有效透射率值。光盒210為具有約85%之總反射率的鐵氟龍(Teflon)立方體。

在一些情況下，諸如當光重定向膜100用於顯示系統中以增加亮度且直線狀稜鏡具有大於約1.6之折射率時，光重定向膜之平均有效透射率(ETA)不小於約1.5，或不小於約1.55，或不小於約1.6，或不小於約1.65，或不小於約1.7，或不小於約1.75，或不小於約1.8。

在一些情況下，光學膜或光學堆疊之平均有效透射率比除了具有光滑之非結構化第二表面而非微結構化第二表面之外具有相當構造的光學膜或光學堆疊小，其差值不大於約2%或小於約1%或小於約0.5%。如本文中所使用，「相當構造」實際上為除了所述例外(例如，此處為光滑之非結構化第二表面而非微結構化第二表面)之外在所有方面均相同之構造。在一些情況下，光學膜或光學堆疊之平均有效透射率大於除了具有光滑之非結構化第二表面而非微結構化第二表面之外具有相同構造的光學膜或光學堆疊。在一些實施例中，微結構化表面之平均有效透射率比具有光滑的第二表面之相當堆疊大至少0.5%或至少1.0%或至少

1.5%。

如本文中所使用，光學霧濁度被定義為偏離法線方向大於2.5度之透射光對總透射光的比率。使用Haze-Gard Plus霧濁度度計(可購自BYK-Gardiner, Silver Springs, Md)根據ASTM D1003中所描述之程序來量測本文中所揭示之霧濁度值。如本文中所使用，光學透明度指代比率 $(T_1-T_2)/(T_1+T_2)$ ，其中 $T_1$ 為偏離法線方向的度數介於偏離法線方向1.6度與2度之間的透射光，且 $T_2$ 為偏離法線方向的度數介於0度與0.7度之間的透射光。使用來自BYK-Gardiner之Haze-Gard Plus霧濁度度計來量測本文中所揭示之透明度值。

光學結構化表面上之微結構160主要用來掩蓋不良實體缺陷(諸如，刮痕)及/或光學缺陷(諸如，由顯示或照明系統中之燈引起的不良的亮點或「熱」點)，而對光重定向膜重定向光及增強亮度之能力沒有不利影響或有極少的不利影響。在一些情況下，包含微結構160之結構化表面具有小於約20%，或小於約10%，或小於約7.5%，或小於約5%或小於約3.5%，或小於約3%，或小於約2%，或小於約1.5%，或小於約1%之光學霧濁度。在一些情況下，該表面具有介於約0與1%之間的光學霧濁度，或介於約4%與10%之間的光學霧濁度，或介於約10%與18%之間的光學霧濁度。

在一些情況下，包含微結構160之結構化表面具有小於約90%，或小於約80%，或小於約75%，或小於約70%，或

小於約 65%，或小於約 60%，或小於約 55%，或小於約 50%，或小於約 45%，或小於約 40% 之光學透明度。在一些情況下，該表面具有介於約 75% 與 95% 之間，或介於約 35% 與 70% 之間，或介於 30% 與 35% 之間，或介於 25% 與 45% 之間的光學透明度。在一些情況下，結構化表面之光學透明度小於函數  $(-3 \times \text{光學混濁度}) + 80\%$ 。該結構之光學透明度亦可小於函數  $(-3 \times \text{光學混濁度}) + 80\%$  且大於 20%。

該光學表面之大量所揭示光學霧濁度值及光學透明度值應被理解為能夠為給定膜之彼此相依顯示的特性，亦即，應被理解為能夠獨立控制。舉例而言，給定結構化表面可具有小於 90% 之光學透明度及小於 10% 之光學霧濁度，或小於 90% 之光學透明度及小於 5% 之光學霧濁度。此外，給定結構化表面可具有小於 5% 之光學霧濁度及小於 70% 之光學透明度。

參看圖 15 可更好地理解微結構之高度。一般而言，微結構 160 可具有任何高度及任何高度分佈。高度自身可被定義為沿正交於材料 142 之基底的平面 190，自該表面在區域中之最低局部最小值 185 至微結構陣列之鄰近尖峰(局部最大值)195a 或 195b 的距離(例如，192a、192b)。高度不是自並非區域中之最低局部最小值的局部最小值(例如，187)量測得。給定該表面上之尖峰的多個高度 192，可確定平均高度(其中平均高度等於所有尖峰之總高度除以尖峰之數目，例如  $(192a + 192b)/2$ )。在一些情況下，微結構 160 之平均高度不大於約 10  $\mu\text{m}$ ，或不大於約 7.5  $\mu\text{m}$ ，或不大於約 5

$\mu\text{m}$ ，或不大於約 $2.5 \mu\text{m}$ 。

如所述，目前描述之無光澤膜亦可被理解為具有跨該膜之表面隨機定位之微結構。此隨機化對於減少由週期性結構導致之波紋干擾圖案的出現很重要。量測一表面之隨機性的一種有價值之方式為藉由形成表面值之傅立葉頻譜(Fourier spectrum)。可參看圖18至圖24來理解用於量測傅立葉頻譜及導出隨機性量測結果的方法。圖18說明根據本描述的膜之地形圖。可將地形資料(亦即，高度值)輸入至先進的計算及操縱程式(諸如，Matlab)中。由此，可計算出傅立葉頻譜，且可形成諸如圖19中所展示之2維頻譜。圖27之頻譜實際上為自下文所說明之實例得到的頻譜。如圖20中所說明，接著可經由該2維頻譜在一系列方向上確定譜線輪廓。歸因於該頻譜之對稱性，僅須研究該頻譜之一半。

計算每一譜線輪廓中之總信號，藉由該輪廓之長度且可能藉由 $f_x$ 及 $f_y$ 方向上之不相等頻率步階來正規化該總信號，如圖21中所展示。自此正規化總和選擇最大譜線輪廓2110。接下來，繪製傅立葉頻譜譜線輪廓(在最大信號之方向上)。對該頻譜進行中值濾波以移除尖峰對以下步驟之影響。傅立葉頻譜展示於圖22中。亦說明經中值濾波之頻譜。此時，使用者選擇在剛好在該頻譜中的尖峰左邊之最小值處或在該最小值附近的點，且找到局部最小值。自此局部最小值2340，如圖23中所說明，為了視覺效果自局部最小值2340向頻譜下方繪製一系列測試線段，且針對每

一線段上之每一點計算頻譜與測試線段之間的距離，且針對最接近之50%的點計算距離的總和。藉由搜尋線之長度來正規化此等值。

所得曲線中之最小值對應於最接近於頻譜之測試線。認為此線正切於頻譜。將該切線應用於圖24A及圖24B中之圖。沿此切線執行搜尋以找到最接近於頻譜之部分。此位置為正切位置2420。在尖峰左邊之局部最小值及該正切位置界定尖峰之邊界，且兩者之間的線界定基線。尖峰與切線之間的區域(圖24A中之陰影區域2410)對切線下方之區域(圖24B中之陰影區域2430)的比率用以指定地形之週期性的強度。以線性(非 $\log_{10}$ )單位來計算此等區域。為達成本發明之目的，尖峰與切線之間的區域對切線下方之區域的比率可被稱作 $RR_1$ 。

根據本描述之無光澤膜的許多不同 $RR_1$ 值的圖說明於圖25中。在此圖中，顯示 $RR_1$ 值對給定膜之霧濁度值。在一些實施例中， $RR_1$ 值小於2。在一些實施例中， $RR_1$ 值小於1。在一些實施例中， $RR_1$ 值可甚至小於0.5。此等值中之每一者可被理解為對應於非常隨機之排列(或非週期性陣列)。 $RR_1$ 值愈低，微結構之陣列的週期性愈低。此圖可用以展示本文中所揭示之具有給定霧濁度值的至少一些膜的週期性(或無週期性)。舉例而言，對於根據本描述的具有小於約20%，或小於約10%，或小於約7.5%，或小於約5%，或小於約3%，或小於約1.5%之霧濁度的給定膜，該膜可具有小於2或小於1之 $RR_1$ 值。

在許多實施例中，包括基材層170可為有用的。基材可能不僅對於結構目的而言有價值，而且在形成微結構化表面及對其進行塑形之過程中有價值。可根據在共同擁有之美國專利申請案第2009/0029054號中所描述之方法來形成微結構化表面，該專利申請案之全文以引用方式併入本文中。因此，基材170可為適合用作基材之各種材料中之任一者，包括可撓性材料，諸如編織材料、針織材料、膜(例如，聚合膜)、非編織物、金屬薄片、金屬箔片、玻璃及其類似者。在最終膜產品意欲用於光學應用中(諸如，用於光學顯示器中)的一些實施例中，將部分基於針對既定用途之所要光學及機械特性來選擇基材材料。合適之透光光學膜包括(但不限於)多層光學及亮度增強膜(例如，反射或吸收性膜)、偏光膜、擴散膜及補償膜。機械特性可包括可撓性、尺寸穩定性及抗衝擊性。在一些實施例中，光學透明材料(例如，透明的)可能合乎需要。合適之光學透明材料的實例包括光學透明聚酯膜、三醋酸酯(TAC)膜、聚乙烯萘二甲酸酯、聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)、聚碳酸酯、醋酸纖維素、聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚烯烴(諸如，雙軸定向之聚丙烯(BOPP)及同時雙軸定向之聚丙烯(S-BOPP))。基材170可包含以下各者或由以下各者組成：聚醯胺、聚醯亞胺、酚系樹脂、聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯醯共聚物、環氧樹脂及其類似者。

\*如所述，可根據在共同擁有之美國專利申請案第2009/0029054號中所描述之方法來形成微結構化表面。因

而，可藉由以在基材上之初始塗層開始的製程來形成該結構化表面。該塗層之黏度自第一黏度變為第二黏度。該黏度改變可被理解為自第一黏度(其更大程度上為液體狀且能夠塗佈)至少暫時轉變至第二黏度(其更大程度上為固體且因此能夠保持結構)。在黏度改變之後，塗層與正面滾筒接觸，正面滾筒在塗層上賦予微結構化表面。可接著視情況地使該塗層硬化。因此，所使用之基材可為能夠硬化之基材。可參看圖3更好地理解此方法。根據此實施例，微結構化表面將接著具有某些所要材料特性。可將根據此結構所產生之微結構化無光澤膜描述為輥誘發之無光澤光學結構。

用於結構化該膜之裝置被顯示為在圖3中示意性展示之裝置300。如該圖所說明，在至少一實施例中，藉由塗層塗覆機312將塗層塗覆至基材310。在增稠台314處調整塗層之黏度，塗層一般而言最初為液態。此黏度改變(自第一黏度至第二黏度)可藉由自樹脂溶液移除揮發性溶劑、冷卻100%固體樹脂、使樹脂部分交聯、對極高黏度之樹脂加溫、組合此等技術中之兩者或兩者以上或其他方法而發生。在黏度改變之後，修整經塗佈層316。一般而言，可藉由使基材及塗層滾動通過一般為滾筒或夾輥之變換台318來完成此修整。此夾輥之近視圖說明於圖4中。該夾輥具有正面滾筒340及支承輶350，使膜316滾動通過正面滾筒340及支承輶350。經塗佈基材之第一主要表面與正面滾筒形成接觸。塗層之部分被拉離，夾輥將剩餘部分形成為

微結構化表面。經圖案化之塗層320在可能未到固態之狀態下離開變換台。因此，如圖3中所說明，使塗層320通過固化台330。可藉由任何數目種合適方法來執行固化，包括UV固化、熱固化、電子束固化、環氧樹脂固化、進一步之溶劑移除或其他方法。固化台步驟產生具有鎖定於適當位置中之圖案的膜322。

在某些實施例中，可將誘導夾輥添加至已在圖3中說明之方法中。此構造說明於圖5中。在此實施例中，膜510在進入變換台夾輥530之前首先通過誘導夾輥520。在較大灰塵粒子到達變換台夾輥之情形中，此構造可能合乎需要。在此種情形中，誘導夾輥之添加可在結構化及變換之前移除並收集灰塵。在固化台540處將該表面之結構再次鎖定於適當位置中。

如所述，該誘導夾輥用以自液體塗層收集並移除造成碎屑及粒子(諸如，灰塵)之缺陷。該器件可用於在低清潔度環境中改良結構化方法之穩健性。該誘導夾輥具有與變換台夾輥相等或比變換台夾輥高之對微粒的親和力。該誘導夾輥自液體塗層移除本來將在變換台夾輥上被捕獲之碎屑，而不會對所產生的最終結構化塗層有不利影響。誘導輥夾至變換台輥夾之距離可基於製造環境之清潔度而變化。

適合在本描述中使用之可塗佈材料可包含各種成膜材料中之任一者。在一些實施例中，可塗佈材料為包含在溶劑中之一或多種聚合物及/或寡聚物的聚合材料。在一些實

施例中，可塗佈材料為在一或多種溶劑中之一或多種單體、寡聚物及/或聚合物的混合物。在其他實施例中，可塗佈材料包括在一或多種溶劑中之前述寡聚物、單體及/或聚合物以及一定體積之粒子或奈米粒子。在某些實施例中，可塗佈材料可包括光引發劑、交聯劑、抗靜電化合物及其他活性材料。

奈米粒子可為經改質之表面，其指代以下事實：奈米粒子具有經改質之表面以使得(例如)奈米粒子提供穩定分散。「穩定分散」指代如下分散：膠狀奈米粒子在靜置一段時間(諸如，約24小時)之後在周圍條件(例如，室溫(約20°C至22°C)及大氣壓力)下在無極端電磁力的情況下並不聚結。

經表面改質之膠狀奈米粒子可視情況地存在於在本文中用作可塗佈組合物的聚合物塗層中，其中奈米粒子以能有效地增強成品或光學元件的耐久性的量存在。本文中所描述的經表面改質之膠狀奈米粒子可具有各種所要屬性，包括(例如)使得奈米粒子在可塗佈組合物內形成穩定分散的奈米粒子與可塗佈組合物之相容性、使複合物更耐久的奈米粒子與可塗佈組合物之反應性，及低衝擊或未固化組合物黏度。表面改質之組合可用以操縱組合物之未固化及固化特性。經表面改質之奈米粒子可在增加可塗佈組合物中之固體體積負載的同時改良可塗佈組合物之光學及物理特性(諸如，經改良之樹脂機械強度、最小化之黏度改變)，且在增加可塗佈組合物中之固體體積負載的同時維持光學

透明度。

在一些實施例中，奈米粒子為經表面改質之奈米粒子。合適的經表面改質之膠狀奈米粒子可包含氧化物粒子。奈米粒子可包含在給定材料之已知粒子大小分佈內的許多粒子大小。在一些實施例中，平均粒子大小可在約1 nm至約100 nm之範圍內。可以已知方式，例如藉由透射電子顯微術(TEM)來確定粒子大小及粒子大小分佈。合適之奈米粒子可包含各種材料中之任一者，諸如選自以下各者之金屬氧化物：氧化鋁、氧化錫、氧化鎢、二氧化矽(silica)、氧化鋯、氧化鈦及前述各者中之兩者或兩者以上的組合。經表面改質之膠狀奈米粒子可實質上完全凝結。

在一些實施例中，二氧化矽奈米粒子可具有約5 nm至約75 nm之粒子大小。在一些實施例中，二氧化矽奈米粒子可具有約10 nm至約30 nm之粒子大小。二氧化矽奈米粒子可以約10 phr至約100 phr之量存在於可塗佈組合物中。在一些實施例中，二氧化矽奈米粒子可以約25 phr至約80 phr之量存在於可塗佈組合物中，且在其他實施例中，二氧化矽奈米粒子可以約30 phr至約70 phr之量存在於可塗佈組合物中。適合用於本描述之可塗佈組合物中的二氧化矽奈米粒子可購自Nalco Chemical Co. (Naperville, Ill.)，其產品名稱為NALCO COLLOIDAL SILICAS。合適之二氧化矽產品包括NALCO產品1040、1042、1050、1060、2327及2329。合適之煙霧狀二氧化矽產品包括(例如)：可購自DeGussa AG, (Hanau, Germany)之以商標名AEROSIL

系列 OX-50、OX-130、OX-150 及 OX-200 銷售的產品，及可購自 Cabot Corp. (Tuscola, Ill.) 之以商標名 CAB-O-SPERSE 2095、CAB-O-SPERSE A105、CAB-O-SIL MS 銷售的產品。對奈米大小之粒子進行表面處理可在可塗佈組合物(例如，聚合樹脂)中提供穩定分散。較佳地，表面處理使奈米粒子穩定，使得粒子將完全分散於可塗佈組合物中且導致實質上均勻之組合物。此外，可用表面處理劑在奈米粒子之表面的至少一部分上對其進行改質，使得穩定之粒子在固化期間可與可塗佈組合物共聚合或發生反應。

許多無光澤膜包括足夠大之粒子，使得該等粒子充當形成微結構之主要原因。此膜說明於圖 6 中。在此實施例中，光學膜 800 擁有機械耦合至微結構化層 860 之基材或第一膜 850。在此實施例中，粒子 830 分散於黏合劑 840 中。可注意到，粒子 830 之大小在尺度上極接近於微結構 870 之實際寬度或高度。當前描述係針對具有粒子之結構化表面 160 而提供。然而，當前描述之粒子與塗層之厚度相比而言較小，且因此不充當形成微結構之主要原因。無光澤塗層之光學特性(諸如，霧濁度、透明度及透射率)部分地受控於粒子相對於塗層厚度之大小以及此等粒子之密度及分佈。根據當前描述所設計之膜的實例說明於圖 7 中。此處，光學膜或膜堆疊 900 擁有機械耦合至微結構化層 960 之基材層或第一膜 950。粒子 930 分散於黏合劑 940 中。容易顯而易見，該層在所有點處且最尤其在微結構 970 之尖峰處的厚度比粒子 930 之厚度大得多。更具體言之，光學膜

中之粒子具有小於0.5微米之大小，或在一些實施例中，具有小於0.2微米或小於0.1微米之大小。

在一些實施例中，結構化表面將具有介於約1.50與1.70之間的折射率。在其他實施例中，結構化表面可具有低達約1.17至高達約1.8之折射率。

參看圖8及圖9可獲得對霧濁度及透明度效能之更好的理解。圖8提供根據本描述所形成的許多膜之全霧濁度及透明度頻譜。將該膜與十三個其他結構化膜相比較來進行說明，以便說明優於其他結構化膜之效能優點。膜1為3M塗有珠粒之無光澤膜。膜2為具有圖案化於PET上之白墨的膜。膜3為Keiwa 100-BMUIS膜。膜4為塗有珠粒之無光澤膜。膜5為塗有粒子珠粒之無光澤膜。膜6為Kimoto 100TL4膜。膜7為藉由對膜之表面進行火焰壓花所形成的無光澤膜。膜8為使用電沈積所形成之微複製無光澤膜。膜9為藉由塗覆及移除可擠壓、可剝離之皮而予以紋理化的膜。膜10為微複製之無光澤膜。膜11為具有分散於凹板塗層中之珠粒的無光澤膜。膜12為微複製、機械加工之無光澤膜。膜13為Dai Nippon DNP M268Y膜。如參看圖8及圖9可清楚注意到，根據當前描述之大量膜顯示極低之霧濁度值及高透明度值。為了最佳地理解此效能，可參看圖9。此圖提供0至20%的有刻度之霧濁度百分數及0至100%之透明度範圍。

圖9清楚地顯示當前描述所達到而其他膜未達到之效能等級。舉例而言，在一態樣中，膜可被理解為具有小於

50%之光學透明度值及小於10%之光學霧濁度值。在另一態樣中，本描述之膜可被理解為具有小於約7.5%之光學霧濁度及小於約60%之光學透明度。一個或兩個其他膜(例如，3M Particle Matte)可落在此效能範圍內。然而，任一此類膜係可分辨的，因為當前膜在顯示此效能時具有粒子大小小於約0.5微米或小於約0.2微米之結構化表面。在另一態樣中，本描述之膜可被理解為具有小於約5%之光學霧濁度及小於約70%之光學透明度，其中該膜之結構化表面同樣係由大小小於約0.5微米或小於約0.2微米之粒子組成。

在又一實施例中，如圖8中所說明及圖9中所更清楚地說明，本描述之膜具有小於約3%之光學霧濁度及小於約65%或75%之光學透明度。在另一態樣中，該膜可被理解為擁有小於約1.5%之光學霧濁度及小於約80%之光學透明度。在另一態樣中，該膜可被理解為具有小於約1%之光學霧濁度及小於約90%之光學透明度。當前膜亦可被理解為具有小於約20%之光學霧濁度及小於約40%之光學透明度。

以另一種方式，本描述之膜可被理解為具有介於約75%與95%之間的光學透明度及介於約0與1%之間的光學霧濁度，其中該膜由平均大小小於約0.5微米之粒子組成。該膜亦可具有介於約35%與70%之間的光學透明度及介於約1%與4%之間的光學霧濁度。該膜可具有介於約30%與55%之間的光學透明度及介於約4%與10%之間的光學霧濁度，其中該膜由平均大小小於約0.5微米之粒子組成。在另一

實施例中，該膜同樣由平均大小小於約0.5微米之粒子組成，其中該膜之光學透明度值介於約25%與45%之間且光學霧濁度值介於約10%與18%之間。

在將結構化表面描述為第二膜且將基材描述為第一膜的又一態樣中，該第二膜具有小於約85%之光學透明度及小於約3.5%之光學霧濁度。

圖10為無光澤層140之一部分的示意側視圖。詳言之，圖10展示結構化表面120中之微結構160。微結構160具有跨該微結構之表面的斜率分佈。舉例而言，該微結構在位置510處具有斜率 $\theta$ ，其中 $\theta$ 為法線520(法線520在位置510處垂直於微結構表面( $\alpha=90$ 度))與切線530(切線530在同一位置處正切於微結構表面)之間的角度。斜率 $\theta$ 亦為切線530與無光澤層之主要表面142之間的角度。

為了最佳地理解微結構之斜率，首先沿x方向且接著沿y方向得到結構化表面120之斜率，使得：

方程式1：  $X\text{-斜率} = \frac{\partial H(x,y)}{\partial x}$ ，及

方程式2：  $X\text{-斜率} = \frac{\partial H(x,y)}{\partial y}$

其中， $H(x,y)$ =表面之高度輪廓。

平均x斜率及y斜率係按以每一像素為中心之6微米間隔來評估。在不同實施例中，可將微米間隔選擇為較小，諸如2微米或3微米，只要使用恆定間隔即可。根據x斜率及y斜率資料，有可能確定梯度量值。此可被理解為如下：

$$\text{方程式 3 : 梯度量值} = \sqrt{\left(\frac{\partial H(x,y)}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial H(x,y)}{\partial y}\right)^2}$$

平均梯度量值因此能夠按以每一像素為中心之  $6 \mu\text{m} \times 6 \mu\text{m}$  方框來評估。梯度量值係在 0.5 度之分格大小 (bin size) 內產生。梯度量值分佈可寫成  $N_G$ 。應理解，為了找到 x 斜率、y 斜率之角度值及對應於上述值之梯度量值角度，應採用方程式 1、2 及 3 中之值的反正切函數。為較好地理解表面之性質，定義補累積分佈 ( $F_{CC}(\theta)$ ) 係有價值的。此提供大於或等於角度  $\theta$  之梯度量值的分數。將其定義為：

$$\text{方程式 4 : } F_{CC}(\theta) = \frac{\sum_{q=0}^{\infty} N_G(\theta)}{\sum_{q=0}^{\infty} N_G(\theta)}$$

19

因此，當規定某百分數之結構化表面具有小於約某一度數之斜率量值時，自方程式 4 中之  $F_{CC}(\theta)$  導出此數字。梯度量值對應於 x 斜率與 y 斜率之組合，且因此，梯度量值可被理解為一般斜率量值。應理解，術語「梯度量值」與「斜率量值」在本描述全篇中可互換使用，且此等術語應被理解為具有相同涵義。

針對本描述之許多實施例計算 x 斜率分佈及 y 斜率分佈。此等膜具有 0.7%、1.2%、1.6%、8%、23%、40% 及 80% 之霧濁度值。圖 11 提供根據本描述所產生的此七個膜之 x 斜率分佈。圖 12 提供所述七個膜的 y 斜率分佈。如自該兩個圖容易顯而易見，大部分膜表面在 x 及 y 方向上具有極小之

斜率。擁有最低霧濁度值(1.6%及1.6%以下)之膜亦具有在x斜率分佈及y斜率分佈中落在0度斜率處的區域之最高正規化計數。根據類似資料，有可能自上文呈現之方程式產生根據本描述所產生之七個不同膜的梯度量值分佈。圖13顯示該等梯度量值分佈。該圖同樣展示該等膜中之每一者的大部分表面具有極低斜率。最大之三個尖峰係針對如下霧濁度值：1.6%霧濁度、1.2%霧濁度及0.7%霧濁度。可藉由相應的補累積梯度分佈( $F_{CC}(\theta)$ )來更好地理解此資料。 $F_{CC}$ 圖展示於圖14中。由此，有可能根據膜之給定霧濁度值來確定表面之各個斜率。因此，可根據膜之各個霧濁度值來量化具有低於給定數值之斜率的膜之表面的百分數。

根據此理解，可將膜之表面斜率理解為與霧濁度值相關。因此，對於霧濁度值小於約10%之膜而言，該膜可能有至少85%之結構化表面具有小於約7.5度的斜率量值。在其他膜中，95%之結構化表面具有小於約10度之斜率量值。此外，95%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。

在膜之霧濁度值小於約7.5%之情況下，90%之結構化表面可具有小於約7.5度之斜率量值。就此同一霧濁度值膜而言，97%之結構化表面可具有小於約10度之斜率量值。此外，95%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。

在膜之霧濁度值小於約5%之情況下，85%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。就此同一霧濁度值而言，90%之結構化表面可具有小於約5度或小於約4度之斜率。

在本描述之另一態樣中，在膜之霧濁度值小於約3%之情況下，至少90%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值，或至少95%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。

在膜之霧濁度值小於約1.5%之情況下，至少80%之結構化表面可具有小於約2.5度之斜率量值。就同一霧濁度值膜而言，至少98%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。

在膜之光學霧濁度值小於約1%之情況下，至少90%之結構化表面可具有小於約4度之斜率量值，或99%之結構化表面可具有小於約5度之斜率量值。

在光學霧濁度小於約20%之實施例中，至少90%之結構化表面可具有小於約7度或小於約10度之斜率量值。

在另一態樣中，至少50%之光學膜可被理解為具有介於約1度與5度之間的斜率。

### 實例

圖16A及圖16C顯示根據本描述之特定膜沿x及y輪廓的原子力顯微術影像。圖16B及圖16D分別提供該膜之相應等X及Y輪廓。圖中所顯示之特定膜具有0.7%之光學霧濁度及70.9%之光學透明度。可注意到，該膜之隨機分佈及隨機高度改變展示於X及Y輪廓(圖16B及圖16D)中。此外，儘管輪廓圖可能看似具有大斜率，但x軸及y軸上之刻度極其不成比例。Y輪廓之最陡斜率在約300 μm至350 μm之橫向範圍內自約+0.35 μm之高度位準移動至-0.95 μm之

高度位準。此等同於僅-.026之負斜率，且將進一步等同於與膜之平面成小角度。因為  $y/x$  等於斜率及傾斜角之正切函數，所以  $\arctan(.026)$  提供角度。 $\text{Arctan}(.026)$  更具體而言係針對 1.49 度之角而提供。

圖 17A 及 圖 17C 說明根據當前描述之給定膜的另一影像。在此影像中，沿 x 及 y 輪廓得到該膜之 Wyko 相移干涉計影像。該膜具有 1.4% 之光學霧濁度值及 69.6% 之光學透明度值。儘管所顯示之 x 及 y 輪廓（如分別在 圖 17B 及 圖 17D 中所說明）看似展示更急劇之斜率，但該等軸在刻度上同樣不成比例，使得在 x 方向上 30  $\mu\text{m}$  的橫向移動（270  $\mu\text{m}$  至 300  $\mu\text{m}$ ）導致 1.5  $\mu\text{m}$  之 z 變更（-1.0 至 +0.5）（見 圖 17B）。在 y 輪廓上找到大致相同刻度之垂直偏差。上述 x 輪廓計算展示 0.05 之斜率，其等於 2.86 度之角（同樣係根據反正切函數計算出）。

量測根據本描述所形成之膜的另一樣本。表面之掃描電子顯微鏡影像展示於 圖 26 中。量測得該樣本具有 2.47% 之霧濁度值及 59.1% 之光學透明度值。根據上文所論述之傅立葉計算方法，形成膜輪廓之傅立葉頻譜。來自此樣本之頻譜展示於 圖 27 中。由此頻譜，同樣根據上文所揭示且在 圖 18 至 圖 24A 及 圖 24B 中所展示之方法，形成樣本之尖峰輪廓，如 圖 28 中所說明。由此，有可能確定膜輪廓之傅立葉比率  $RR_1$  值為 0.65。

項目 1. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有小於約 10% 之光學霧濁度；

小於約 50%之光學透明度；且

其中至少 85%之該結構化表面具有小於約 7.5 度之斜率量值。

項目 2. 如項目 1 之光學膜，其中該結構化表面上之結構具有小於約  $10 \mu\text{m}$  之平均高度。

項目 3. 如項目 1 之光學膜，其中該結構化表面包含能夠硬化之基材。

項目 4. 如項目 1 之光學膜，其中該結構化表面具有介於約 1.50 與 1.70 之間的折射率。

項目 5. 如項目 1 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 6. 如項目 5 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.2 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 7. 如項目 6 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.1 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 8. 如項目 7 之光學膜，其中該等粒子經表面改質。

項目 9. 如項目 1 之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於約 45%。

項目 10. 如項目 1 之光學膜，其中至少 95% 之該結構化表面具有小於約 10 度之斜率量值。

項目 11. 如項目 1 之光學膜，其中至少 95% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 12. 如項目 1 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 2 之  $RR_1$  值。

項目 13. 如項目 12 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 1 之  $RR_1$  值。

項目 14. 如項目 1 之光學膜，其進一步包含一基材，該結構化表面安置於該基材上且該結構化表面及該基材各自具有折射率。

項目 15. 如項目 14 之光學膜，其中該結構化表面之折射率小於該基材之折射率。

項目 16. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 7.5% 之光學霧濁度；  
小於約 60% 之光學透明度；  
其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 7.5 度之斜率量值；且

其中該光學膜包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 17. 如項目 16 之光學膜，其中該複數個粒子具有小於約 0.2 微米之平均大小。

項目 18. 如項目 17 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.1 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 19. 如項目 18 之光學膜，其中該等粒子經表面改質。

項目 20. 如項目 16 之光學膜，其中該結構化表面上之結構具有小於約 7.5  $\mu\text{m}$  之平均高度。

項目 21. 如項目 16 之光學膜，其中至少 97% 之該結構化表面具有小於約 10 度之斜率量值。

項目 22. 如項目 16 之光學膜，其中至少 95% 之該結構化表面

具有小於約5度之斜率量值。

項目23.如項目16之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於約55%。

項目24.如項目16之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於2之 $RR_1$ 值。

項目25.如項目24之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於1之 $RR_1$ 值。

項目26.如項目16之光學膜，其進一步包含一基材，該結構化表面安置於該基材上且該結構化表面及該基材各自具有折射率。

項目27.如項目26之光學膜，其中該結構化表面之折射率小於該基材之折射率。

項目28.如項目26之光學膜，其中該結構化表面具有介於約1.50與1.70之間的折射率。

項目29.一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約5%之光學霧濁度；  
小於約70%之光學透明度；  
其中至少85%之該結構化表面具有小於約5度之斜率  
量值；且

其中該光學膜包含具有小於約0.5微米之平均大小  
的複數個粒子。

項目30.如項目29之光學膜，其中該複數個粒子具有小於約0.2微米之平均大小。

項目31.如項目30之光學膜，其中該光學膜進一步包含具

有小於約 0.1 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 32. 如項目 31 之光學膜，其中該等粒子經表面改質。

項目 33. 如項目 29 之光學膜，其中該結構化表面上之結構具有小於約  $5 \mu\text{m}$  之平均高度。

項目 34. 如項目 29 之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於約 60%。

項目 35. 如項目 29 之光學膜，其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 4 度之斜率。

項目 36. 如項目 29 之光學膜，其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 37. 如項目 29 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 2 之  $\text{RR}_1$  值。

項目 38. 如項目 37 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 1 之  $\text{RR}_1$  值。

項目 39. 如項目 29 之光學膜，其進一步包含一基材，該結構化表面安置於該基材上且該結構化表面及該基材各自具有折射率。

項目 40. 如項目 39 之光學膜，其中該結構化表面之折射率小於該基材之折射率。

項目 41. 如項目 39 之光學膜，其中該結構化表面具有介於約 1.50 與 1.70 之間的折射率。

項目 42. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有

小於約 3% 之光學霧濁度；

小於約 65% 之光學透明度；且

其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 43. 如項目 42 之光學膜，其中該結構化表面上之結構具有小於約  $2.5 \mu\text{m}$  之平均高度。

項目 44. 如項目 42 之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於約 60%。

項目 45. 如項目 42 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 46. 如項目 45 之光學膜，其中該複數個粒子具有小於約 0.2 微米之平均大小。

項目 47. 如項目 46 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.1 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 48. 如項目 47 之光學膜，其中該等粒子經表面改質。

項目 49. 如項目 42 之光學膜，其中至少 95% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 50. 如項目 39 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 2 之  $\text{RR}_1$  值。

項目 51. 如項目 50 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 1 之  $\text{RR}_1$  值。

項目 52. 如項目 52 之光學膜，其進一步包含一基材，該結構化表面安置於該基材上且該結構化表面及該基材各自具有折射率。

項目 53. 如項目 52 之光學膜，其中該結構化表面之折射率小於該基材之折射率。

項目 54.如項目 52 之光學膜，其中該結構化表面具有介於約 1.50 與 1.70 之間的折射率。

項目 55.一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有

小於約 1.5% 之光學霧濁度；

小於約 80% 之光學透明度；

其中至少 80% 之該結構化表面具有小於約 2.5 度之斜率量值。

項目 56.如項目 55 之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於約 75%。

項目 57.如項目 55 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 58.如項目 57 之光學膜，其中該複數個粒子具有小於約 0.2 微米之平均大小。

項目 59.如項目 58 之光學膜，其中該光學膜進一步包含具有小於約 0.1 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 60.如項目 59 之光學膜，其中該等粒子經表面改質。

項目 61.如項目 55 之光學膜，其中至少 98% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 62.如項目 55 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於  $2 \text{之 } RR_1$  值。

項目 63.如項目 62 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於  $1 \text{之 } RR_1$  值。

項目 64.如項目 55 之光學膜，其進一步包含一基材，該結構化表面安置於該基材上且該結構化表面及該基材各自具

有折射率。

項目 65. 如項目 64 之光學膜，其中該結構化表面之折射率小於該基材之折射率。

項目 66. 如項目 64 之光學膜，其中該結構化表面具有介於約 1.50 與 1.70 之間的折射率。

項目 67. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 1% 之光學霧濁度；  
小於約 90% 之光學透明度；  
其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 4 度之斜率量值。

項目 68. 如項目 67 之光學膜，其中至少 99% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率量值。

項目 69. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 20% 之光學霧濁度；  
小於約 40% 之光學透明度；且  
其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 10 度之斜率量值。

項目 70. 如項目 69 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 2 之  $RR_1$  值。

項目 71. 如項目 70 之光學膜，其中該結構化表面上之該等結構分佈成使得該膜具有小於 1 之  $RR_1$  值。

項目 72. 如項目 69 之光學膜，其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 7 度之斜率量值。

項目 73. 一種光學膜，其包含：

第一結構化表面，其包含複數個稜鏡結構；及  
第二結構化表面，其與該第一結構化表面相對且包  
含複數個微結構，

其中該膜之有效透射率不大於1%，小於除了具有光  
滑、非結構化第二表面之外具有相當構造之膜。

項目 74. 如項目 73 之光學堆疊，其中該膜之該有效透射率  
大於除了具有光滑而非結構化表面之第二光學膜之外具有  
相當構造的膜。

項目 75. 如項目 73 之膜，其中該膜具有至少約 1.5 之光學增  
益。

項目 76. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 20% 之光學霧濁度及小於約 40% 之光學透明度。

項目 77. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 10% 之光學霧濁度及小於約 50% 之光學透明度。

項目 78. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 7.5% 之光學霧濁度及小於約 60% 之光學透明度。

項目 79. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 5% 之光學霧濁度及小於約 70% 之光學透明度。

項目 80. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 3% 之光學霧濁度及小於約 75% 之光學透明度。

項目 81. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 1.5% 之光學霧濁度及小於約 80% 之光學透明度。

項目 82. 如項目 73 之膜，其中該第二結構化表面具有小於  
約 1% 之光學霧濁度及小於約 90% 之光學透明度。

項目 83. 如項目 73 之膜，其中該第一結構化表面及該第二結構化表面包含不同材料。

項目 84. 一種光學膜堆疊，其包含：

第一光學膜；及

第二光學膜，其安置於該第一光學膜上且光學耦合至該第一光學膜；

其中該第二光學膜包含結構化表面；且

再其中，該膜堆疊之有效透射率不大於 1%，小於除了具有光滑而非結構化表面之第二光學膜之外具有相當構造的膜堆疊。

項目 85. 如項目 84 之膜堆疊，其中該膜堆疊之該有效透射率大於除了具有光滑而非結構化表面之第二光學膜之外具有相當構造的膜堆疊。

項目 86. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜包含亮度增強膜。

項目 87. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜包含偏光器。

項目 88. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜包含聚碳酸酯、PET、TAC 或 S-BOPP。

項目 89. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜包含多個層。

項目 90. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜包含反射偏光器。

項目 91. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一光學膜具有第一

折射率，且該第二光學膜具有小於該第一折射率之第二折射率。

項目 92. 如項目 84 之膜堆疊，其進一步包含安置於該第一光學膜與該第二光學膜之間的第三光學膜。

項目 93. 如項目 84 之膜堆疊，其中該膜堆疊具有至少約 1.5 之光學增益。

項目 94. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 20% 之光學霧濁度及小於約 40% 之光學透明度。

項目 95. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 10% 之光學霧濁度及小於約 50% 之光學透明度。

項目 96. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 7.5% 之光學霧濁度及小於約 60% 之光學透明度。

項目 97. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 5% 之光學霧濁度及小於約 70% 之光學透明度。

項目 98. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 3% 之光學霧濁度及小於約 75% 之光學透明度。

項目 99. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 1.5% 之光學霧濁度及小於約 80% 之光學透明度。

項目 100. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第二膜之該結構化表面具有小於約 1% 之光學霧濁度及小於約 90% 之光學透明度。

項目 101. 如項目 84 之膜堆疊，其中該第一膜具有小於約 2% 之光學霧濁度。

項目 102. 一種光學膜，其包含：

複數個微結構，其隨機分佈於該光學膜之表面上，其中隨機分佈為小於 2 之傅立葉  $RR_1$  值；

其中該光學膜之 50% 之該表面具有介於約 1 度與 5 度之間的斜率。

項目 103. 如項目 102 之光學膜，其中隨機分佈為小於 1 之  $RR_1$  值。

項目 104. 一種包含結構化表面之光學膜，其中該光學膜具有介於約 75% 與 95% 之間的光學透明度及介於約 0 與 1% 之間的光學霧濁度，該光學膜包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 105. 一種包含結構化表面之光學膜，其中該光學膜具有介於約 35% 與 70% 之間的光學透明度及介於約 1% 與 4% 之間的光學霧濁度。

項目 106. 一種包含結構化表面之光學膜，其中該光學膜具有介於約 30% 與 55% 之間的光學透明度及介於約 4% 與 10% 之間的光學霧濁度，該光學膜包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複數個粒子。

項目 107. 一種包含結構化表面之光學膜，其中該光學膜具

有介於約25%與45%之間的光學透明度及介於約10%與18%之間的光學霧濁度，該光學膜包含具有小於約0.5微米之平均大小的複數個粒子。

項目108.一種用於對顯示器進行照明之背光，其包含：

光源；

第一光學膜，其接收來自該光源之光；及

第二光學膜，該第一光學膜安置於該第二光學膜上且光學耦合至該第二光學膜且包含複數個微結構，其中該第二膜之光學透明度小於約85%且該第二膜之光學霧濁度小於約3.5%。

項目109.一種包含結構化表面之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度小於 $((-3 \times \text{光學霧濁度}) + 80\%)$ 。

項目110.如項目109之光學膜，其中該結構化表面之光學透明度大於20%。

項目111.一種製造具有無光澤表面之膜的方法，該方法包含：

提供一經塗佈基材，該基材包含安置於該基材上之可塗佈材料，該可塗佈材料提供該經塗佈基材之第一主要表面；

將該可塗佈材料之黏度自初始黏度變為第二黏度；

使該經塗佈基材通過第一滾筒以移除任何碎屑；

使該經塗佈基材之第一主要表面與至少一正面滾筒接觸以賦予無光澤表面；及

視情況地，使該經塗佈材料硬化以提供該膜。

上文所引用之所有專利、專利申請案及其他公開案以引用方式併入本文中，如同完全再現。雖然在上文詳細描述了本發明之特定實例以促進對本發明之各個態樣的解釋，但應理解，並不意欲不將本發明限於實例之具體細節。實情為，本發明將涵蓋落在由所附申請專利範圍界定的本發明之精神及範疇內的所有修改、實施例及替代案。

### 【圖式簡單說明】

圖1為一光重定向膜之示意側視圖；

圖2為用於量測有效透射率之光學系統的示意側視圖；

圖3為根據本描述的用以形成膜之系統的說明；

圖4為根據本描述的用以形成膜之系統之一部分的近視圖；

圖5為根據本描述的用以形成膜之系統之一部分的近視圖；

圖6為另一光重定向膜之示意側視圖；

圖7為另一光重定向膜之示意側視圖；

圖8為複數個微結構化膜之霧濁度及透明度值的圖；

圖9為複數個微結構化膜之霧濁度及透明度值之圖的近視圖；

圖10為微結構之示意側視圖；

圖11為根據本描述的膜之表面之x斜率分佈的圖；

圖12為根據本描述的膜之表面之y斜率分佈的圖；

圖13為根據本描述的膜之表面之梯度量值分佈的圖；

圖14為根據本描述的膜之表面之補累積分佈的圖；

圖 15 為光重定向膜之一部分的示意側視圖；

圖 16A 至 圖 16D 為根據本描述的膜之表面之 x 及 y 輪廓的原子力顯微術影像及相應的圖；

圖 17A 至 圖 17D 為根據本描述的膜之表面之 x 及 y 輪廓的相移干涉計影像及相應的圖；

圖 18 為根據本描述的膜之表面之膜的地形圖影像；

圖 19 為根據本描述的膜之 2 維傅立葉頻譜；

圖 20 為經由傅立葉頻譜獲取之譜線輪廓圖；

圖 21 為經由傅立葉頻譜獲取之譜線輪廓的正規化總和；

圖 22 為傅立葉頻譜之尖峰輪廓；

圖 23 為傅立葉頻譜之具有搜尋線的尖峰輪廓；

圖 24A 及 圖 24B 為展示用於  $RR_1$  計算的區域之比率的傅立葉頻譜之尖峰輪廓；

圖 25 為根據本描述的膜之霧濁度百分數對傅立葉  $RR_1$  值的圖；

圖 26 為根據本描述的膜之 SEM 影像；

圖 27 為根據本描述的膜之 2 維傅立葉頻譜；及

圖 28 為根據本描述的膜之傅立葉頻譜的尖峰輪廓。

### 【主要元件符號說明】

100 光重定向膜

110 第一結構化表面

120 第二結構化表面

130 積鏡層

140 結構化層

142	主要表面
150	微結構
151	稜鏡直線狀微結構
152	頂角或兩面角
153	直線狀微結構
154	高度
155	最大高度
156	直線狀微結構之高度
157	直線狀微結構
158	直線狀微結構之高度
160	微結構
170	基材層
172	第一主要表面
174	第二主要表面
185	表面
187	局部最小值
190	平面
192a	距離
192b	距離
195a	局部最大值
195b	局部最大值
200	光學系統
210	中空朗伯光盒
212	發射或射出表面

215	朗伯光
220	直線狀光吸收性偏光器
230	光偵測器
240	位置
250	光軸
260	穩定寬頻帶光源
270	光纖
280	光盒之內部
300	裝置
310	基材
312	塗層塗覆機
314	增稠台
316	經塗佈層
318	變換台
320	經圖案化之塗層
322	具有鎖定於適當位置中之圖案的膜
330	固化台
340	正面滾筒
350	支承輶
510	膜
520	誘導夾輶/法線
530	變換台夾輶/切線
540	固化台
800	光學膜

830	粒 子
840	黏 合 劑
850	基 材 或 第 一 膜
860	微 結 構 化 層
870	微 結 構
900	光 學 膜 或 膜 堆 積
930	粒 子
940	黏 合 劑
950	基 材 層 或 第 一 膜
960	微 結 構 化 層
970	微 結 構
2340	局 部 最 小 值
2410	陰 影 區 域
2420	正 切 位 置
2430	影 區 域

201211589

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： | 00118727

G02B 5/02 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

※ 申請日： (00.5.29)

※IPC 分類： G02F 1/1335 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

光重定向膜及併有其之顯示系統

LIGHT REDIRECTING FILM AND DISPLAY SYSTEM  
INCORPORATING SAME

### 二、中文發明摘要：

描述用於重定向光之光學膜，且描述併有此類光學膜之光學系統，諸如顯示系統。

### 三、英文發明摘要：

Optical films for redirecting light are described, and optical systems, such as display systems, incorporating such optical films are described.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 10% 之光學霧濁度；  
小於約 50% 之光學透明度；且  
其中至少 85% 之該結構化表面具有小於約 7.5 度之斜率  
量值。
2. 如請求項 1 之光學膜，其中該結構化表面上之結構係分  
佈成使得該膜具有小於 2 之  $RR_1$  值。
3. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 7.5% 之光學霧濁度；  
小於約 60% 之光學透明度；  
其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 7.5 度之斜率  
量值；且  
其中該光學膜包含具有小於約 0.5 微米之平均大小的複  
數個粒子。
4. 如請求項 3 之光學膜，其中該結構化表面上之結構係分  
佈成使得該膜具有小於 2 之  $RR_1$  值。
5. 一種包含結構化表面之光學膜，該光學膜具有  
小於約 3% 之光學霧濁度；  
小於約 65% 之光學透明度；且  
其中至少 90% 之該結構化表面具有小於約 5 度之斜率  
量值。
6. 如請求項 5 之光學膜，其中該結構化表面上之結構係分  
佈成使得該膜具有小於 2 之  $RR_1$  值。

7. 一種光學膜，其包含：

第一結構化表面，其包含複數個稜鏡結構；及

第二結構化表面，其與該第一結構化表面相對且包含複數個微結構，

其中該膜之有效透射率不大於1%，小於除了具有光滑、非結構化第二表面之外具有相當構造之膜。

8. 如請求項7之光學堆疊，其中該膜之該有效透射率大於除了具有光滑而非結構化表面之第二光學膜之外具有相當構造的膜。

9. 一種光學膜，其包含：

複數個微結構，其隨機分佈於該光學膜之表面上，其中隨機分佈為小於2之傅立葉 $RR_1$ 值；

其中該光學膜之50%之該表面具有介於約1度與5度之間的斜率。

10. 一種製造具有無光澤表面之膜的方法，該方法包含：

提供經塗佈基材，該基材包含安置於該基材上之可塗佈材料，該可塗佈材料提供該經塗佈基材之第一主要表面；

將該可塗佈材料之黏度自初始黏度變為第二黏度；

使該經塗佈基材通過第一滾筒以移除任何碎屑；

使該經塗佈基材之該第一主要表面與至少一正面滾筒接觸以賦予無光澤表面；及

視情況地，使該經塗佈材料硬化以提供該膜。

201211589

八、圖式：

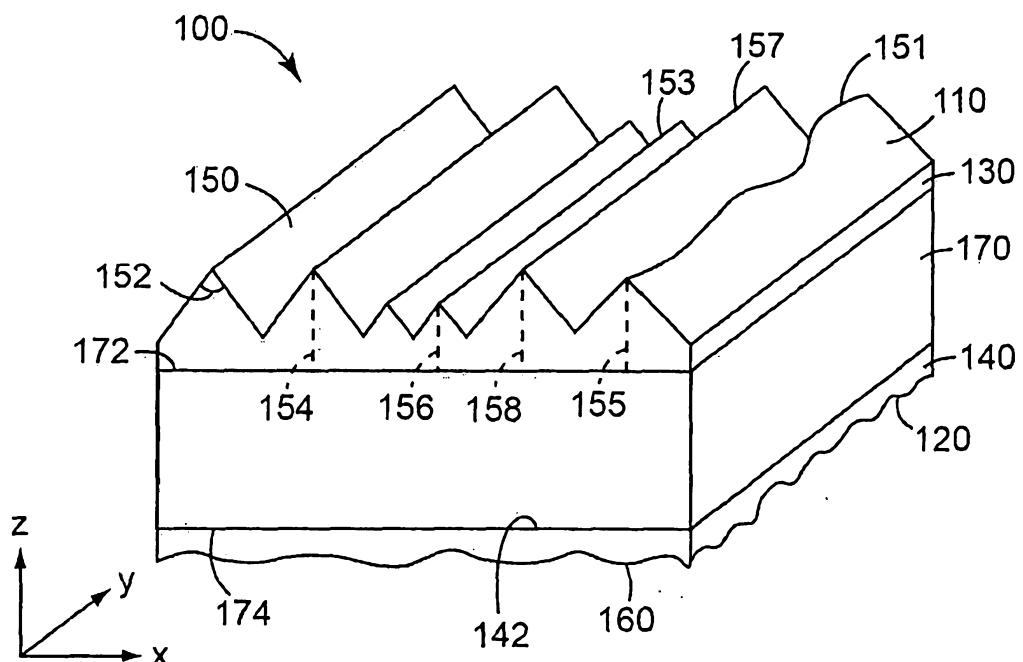


圖 1

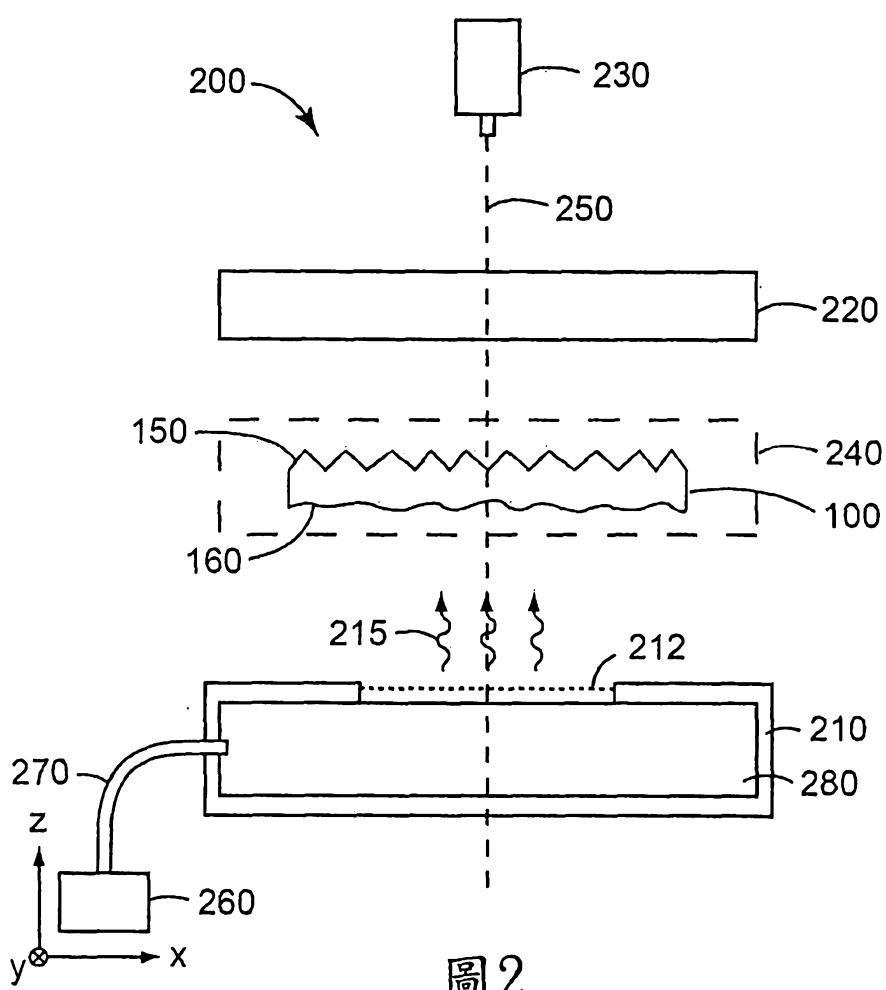


圖 2

201211589

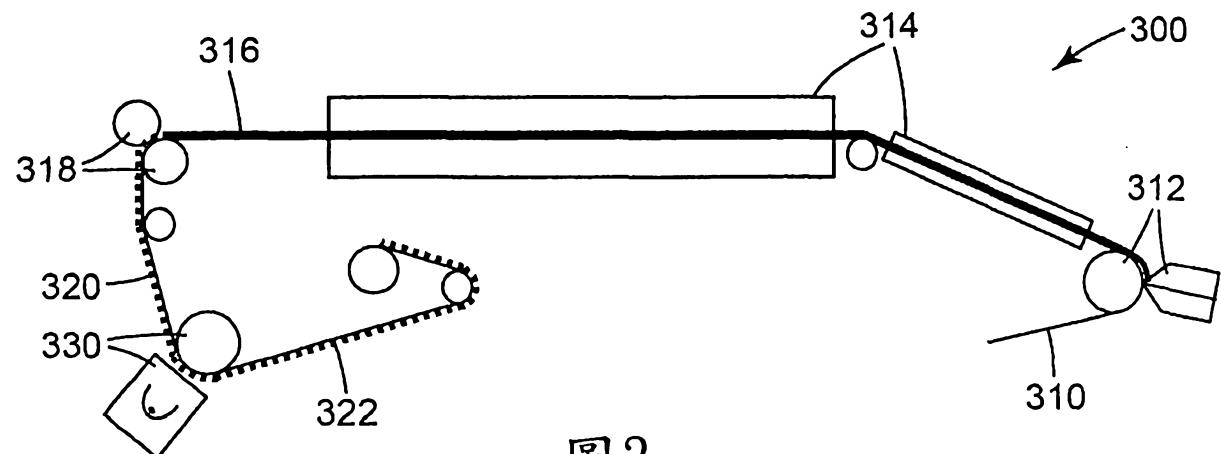


圖 3

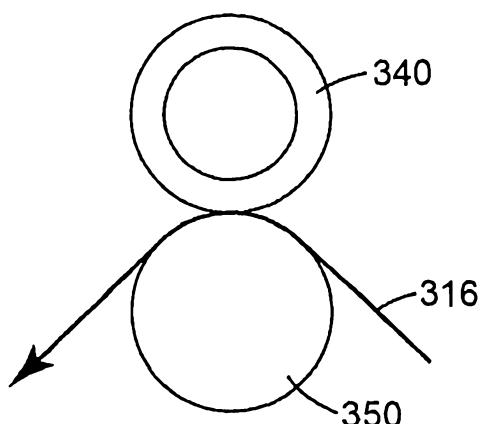


圖 4

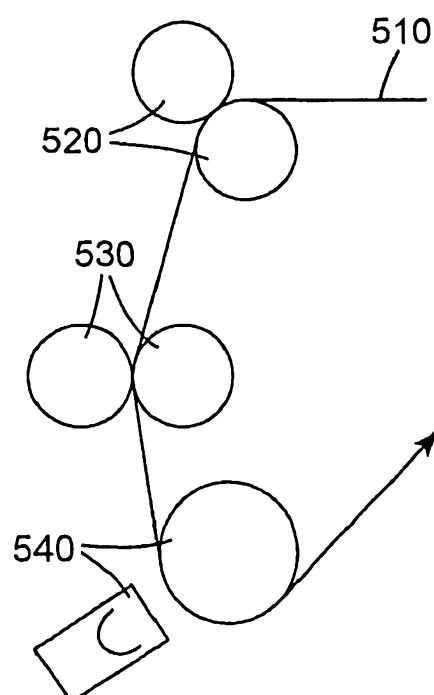


圖 5

201211589

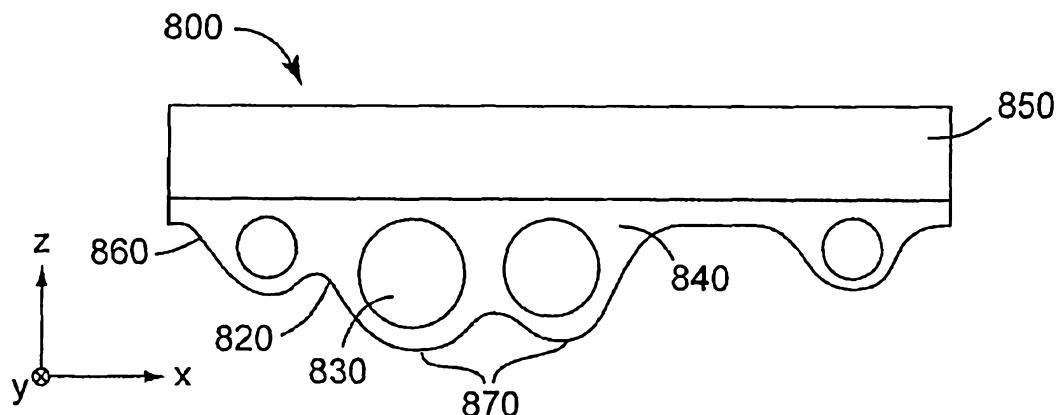


圖6

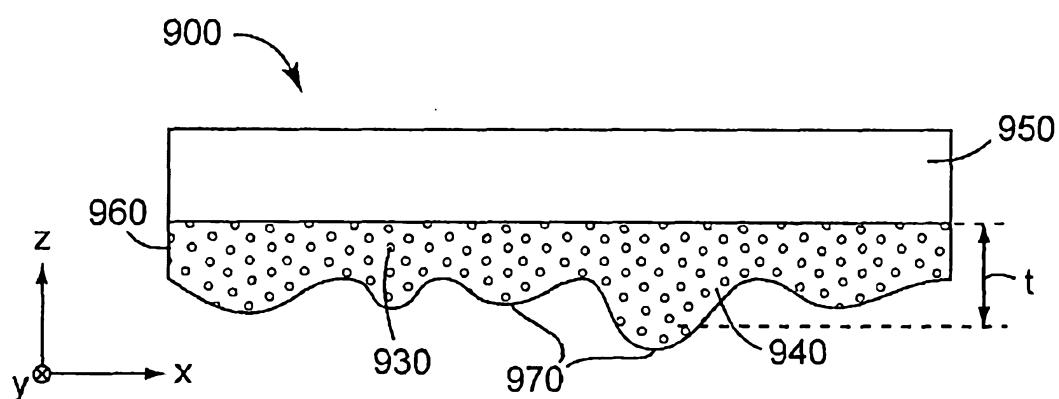


圖7

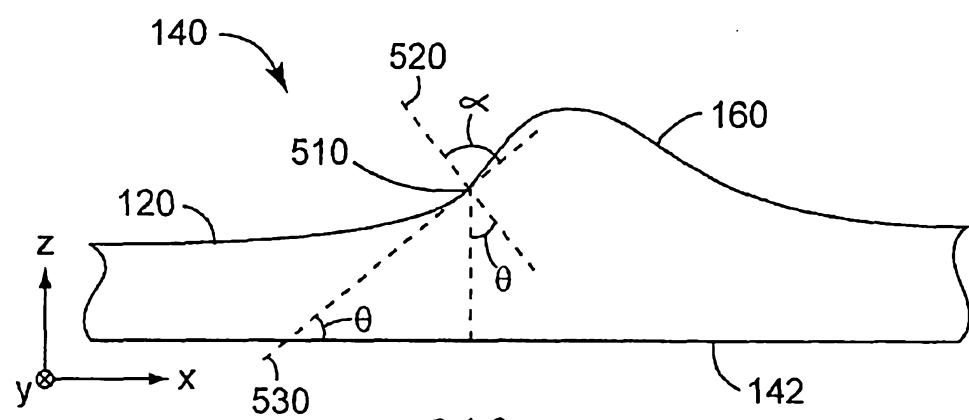
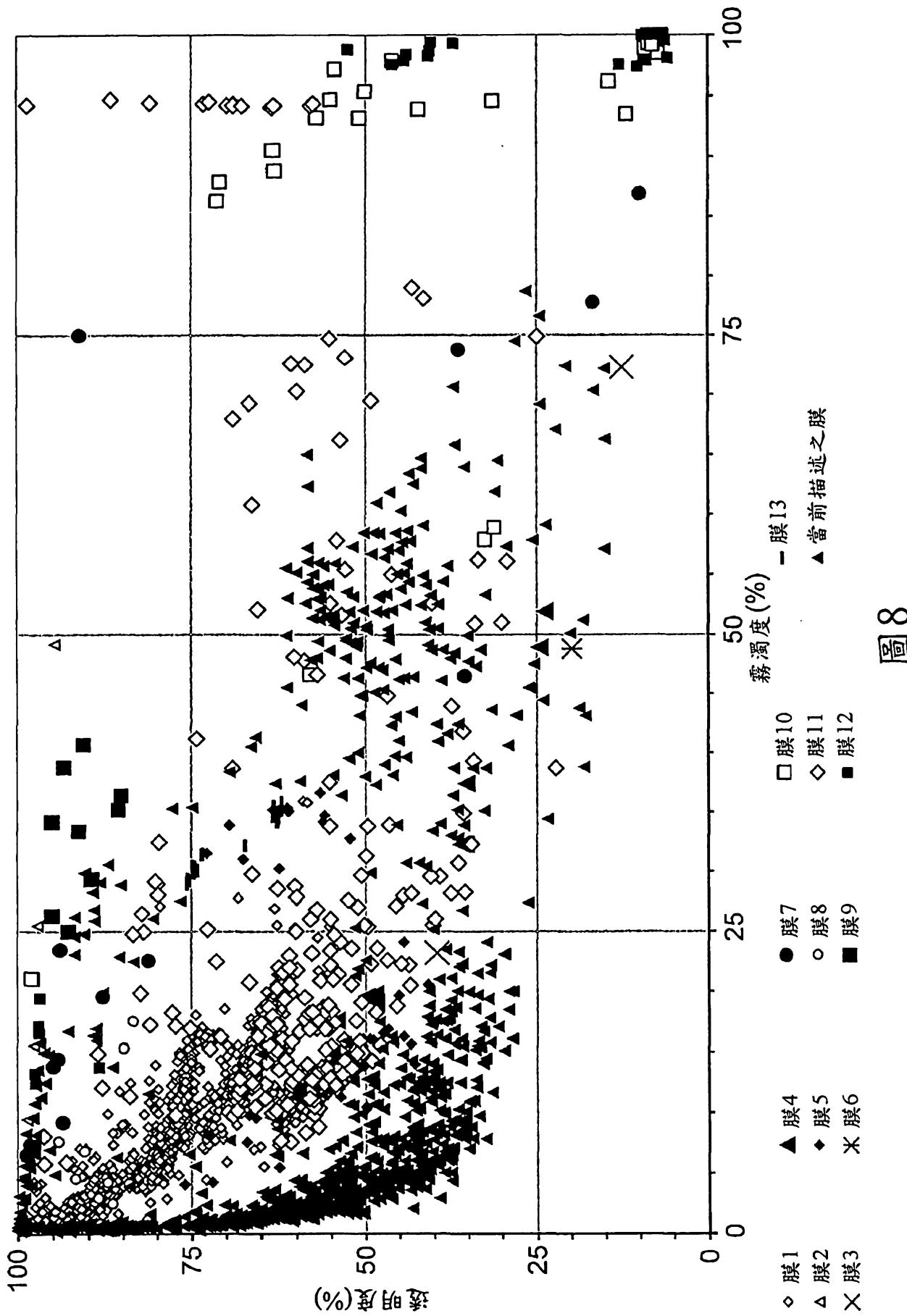


圖10



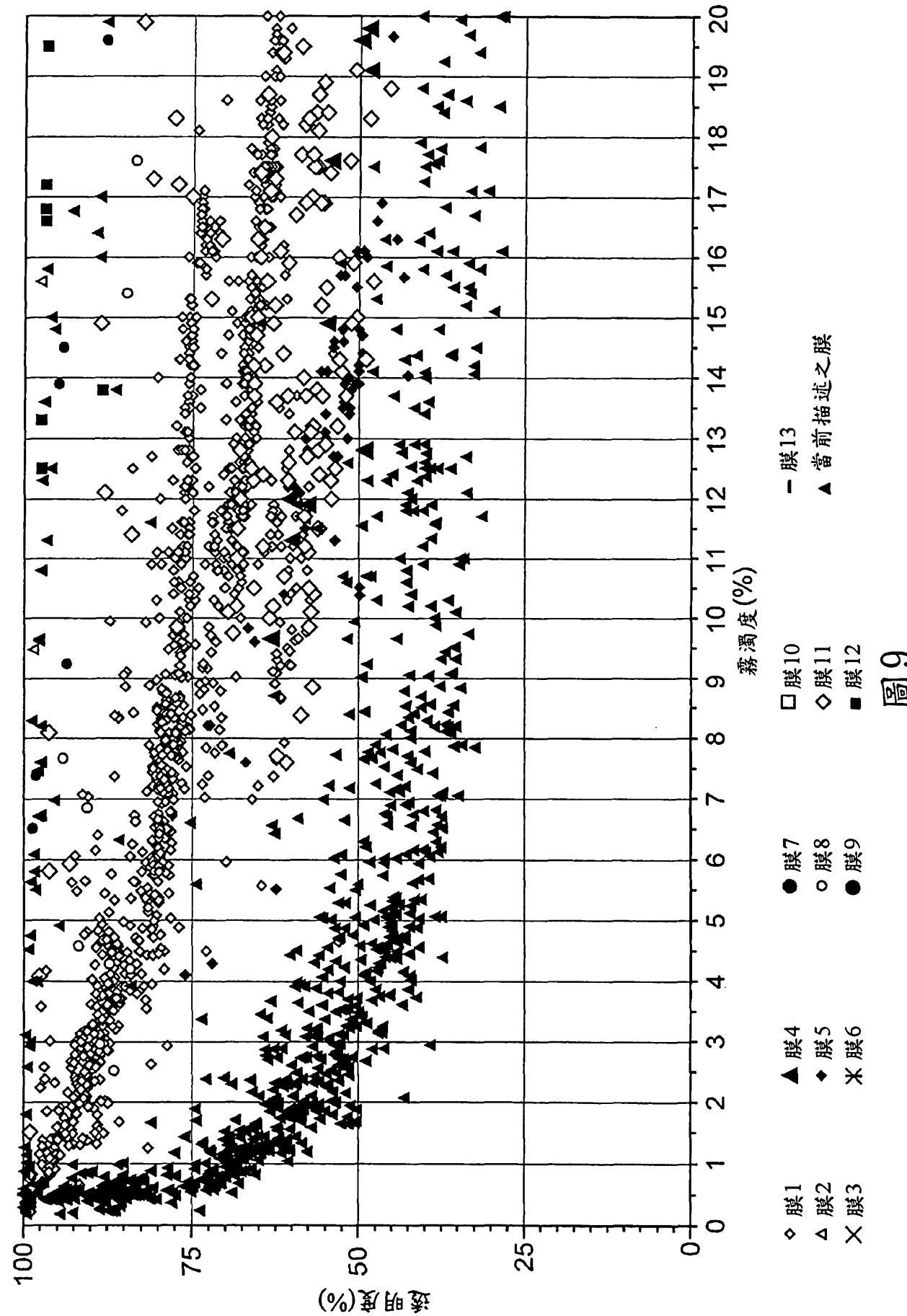
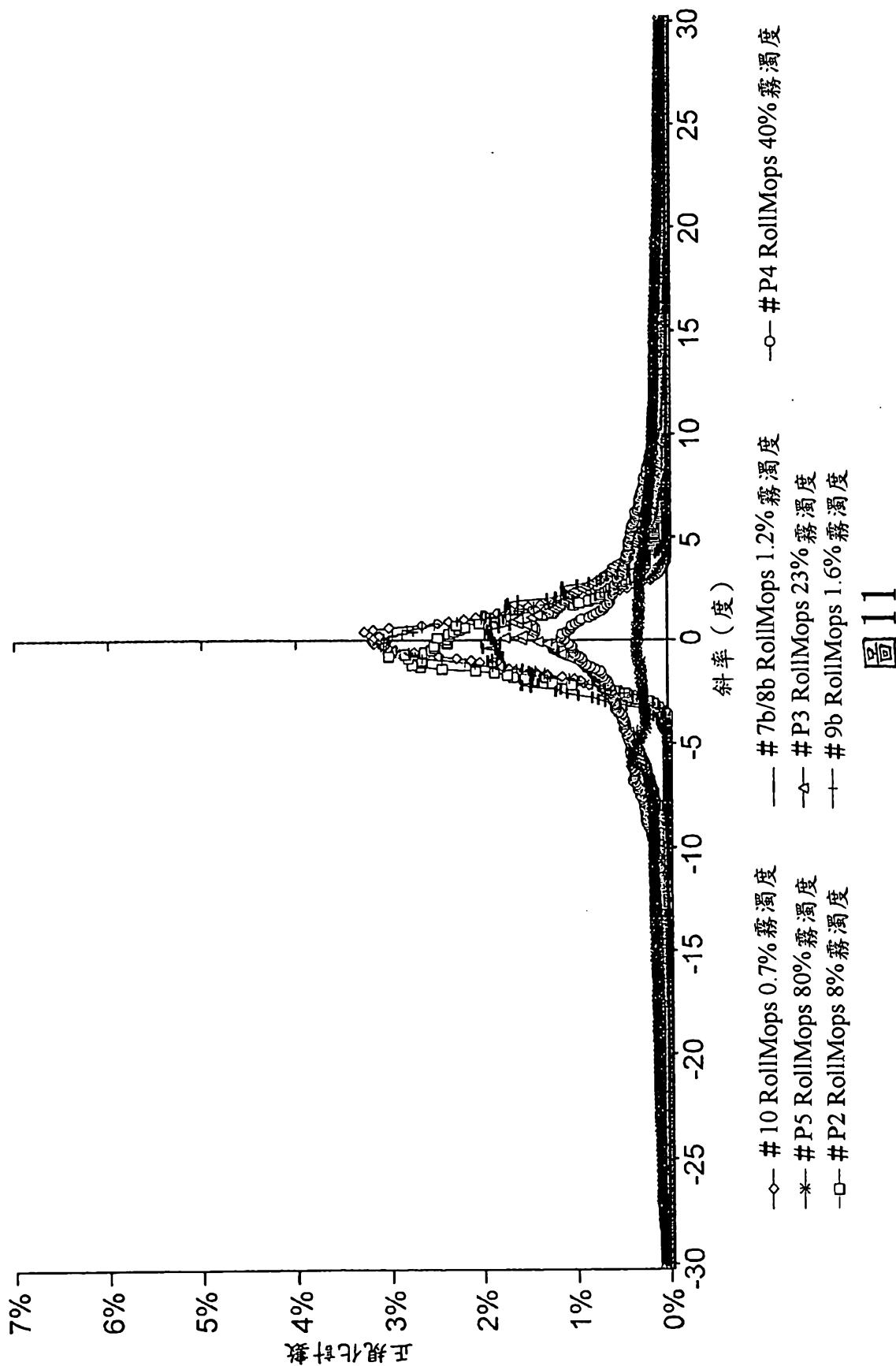


圖 9



201211589

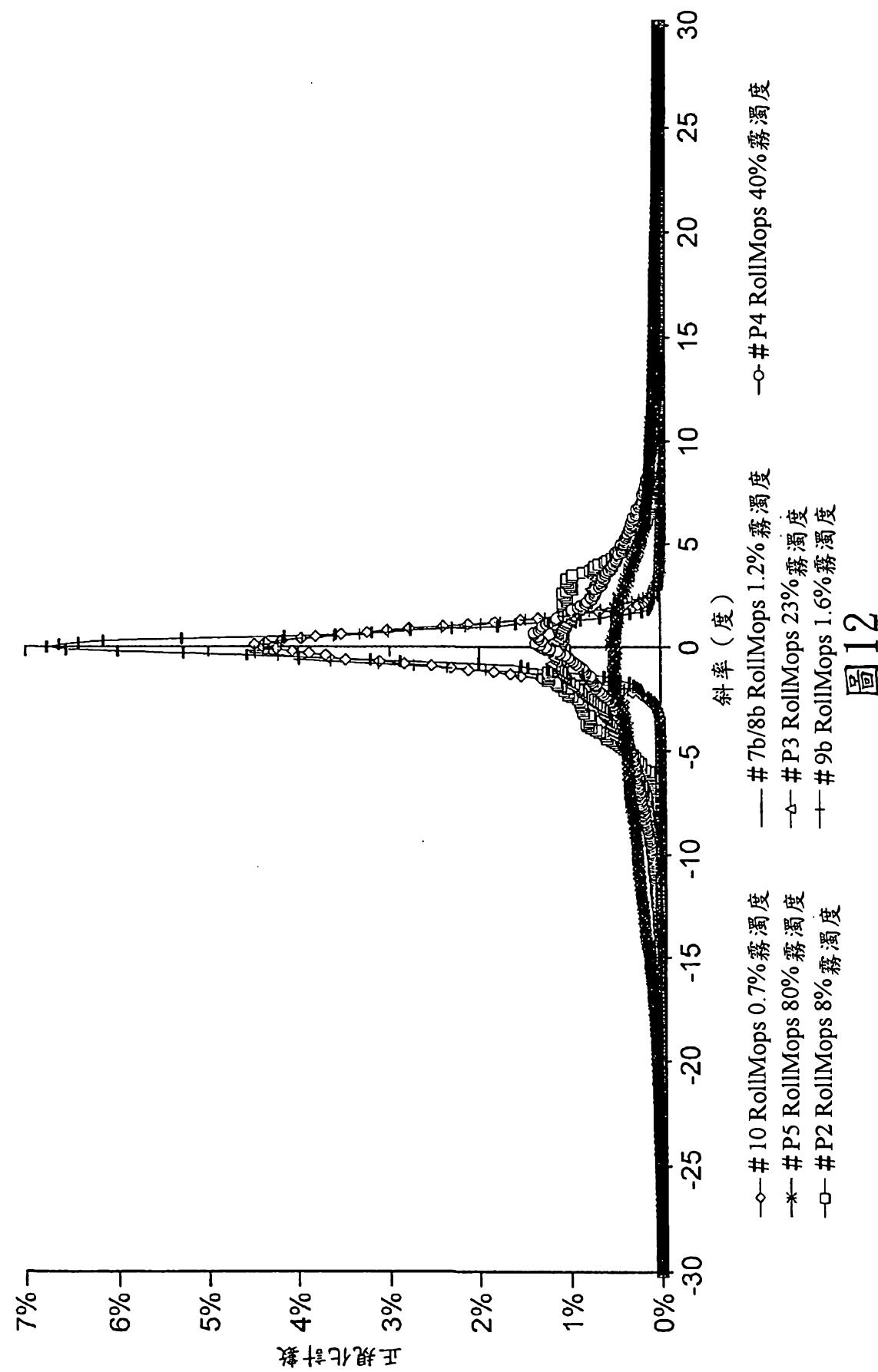


圖 12

201211589

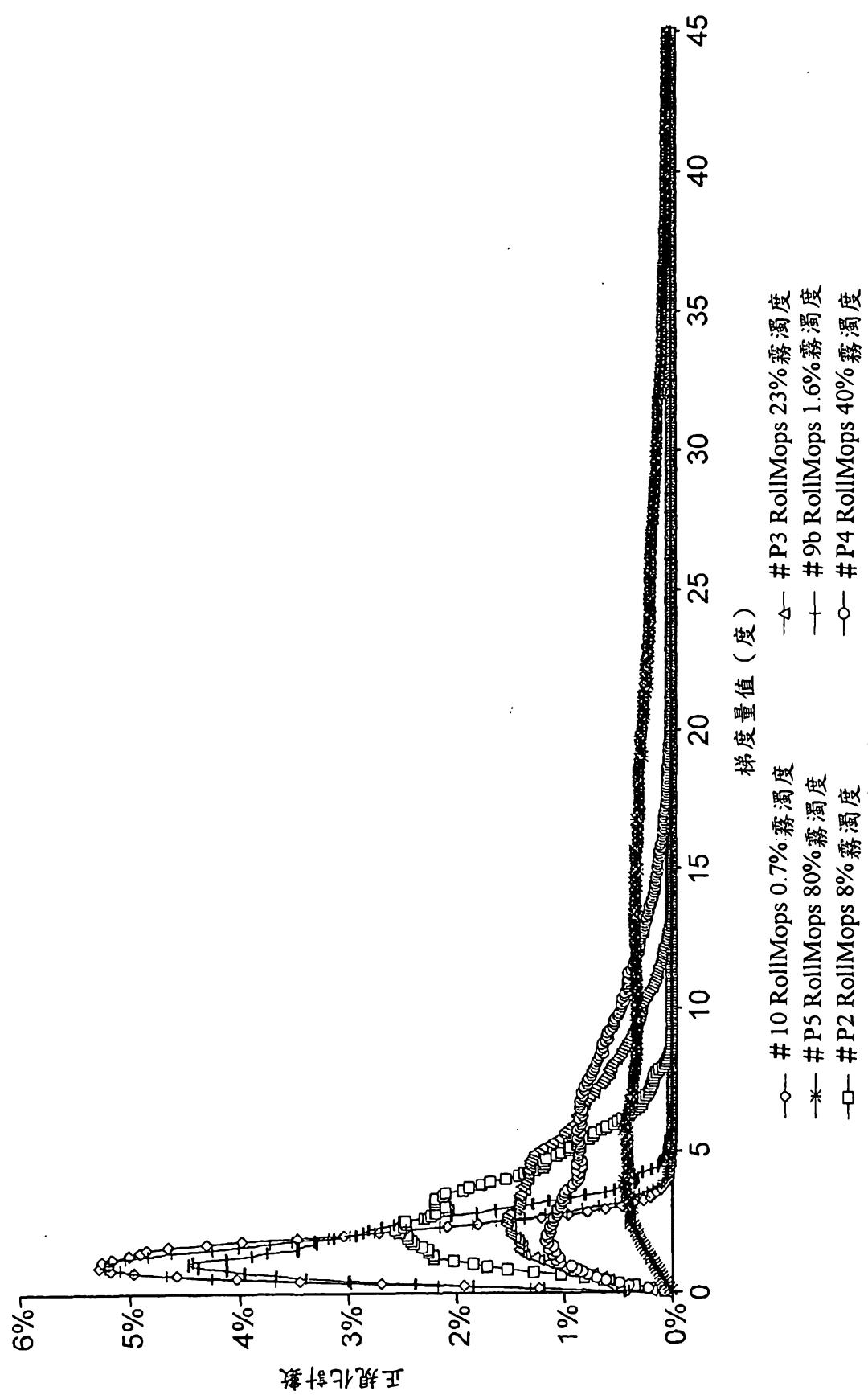


圖 13

201211589

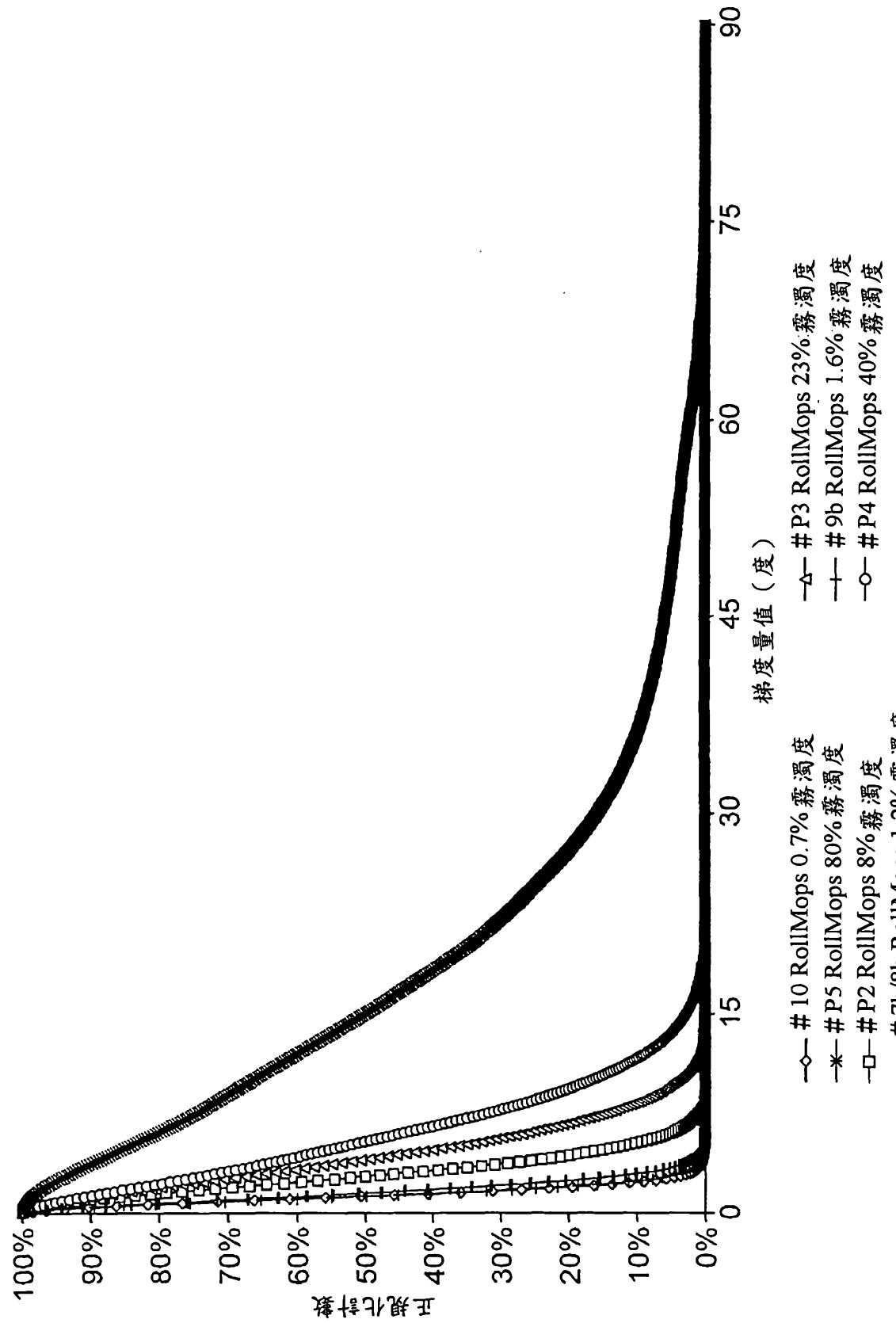


圖 14

201211589

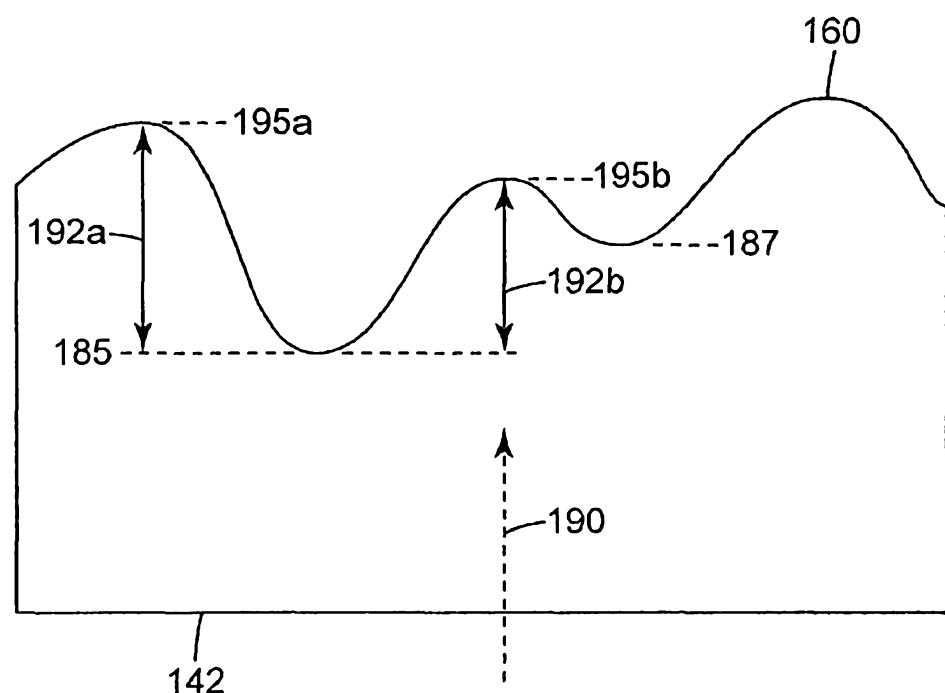


圖 15

201211589

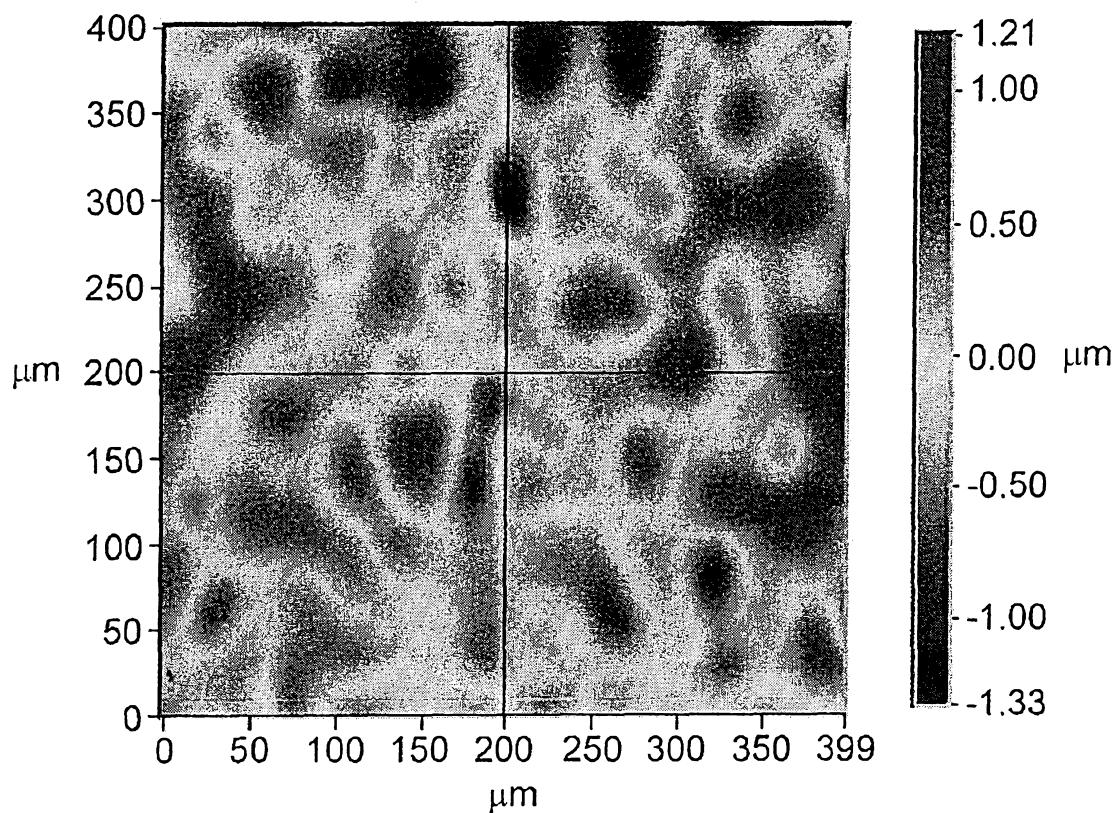


圖 16A

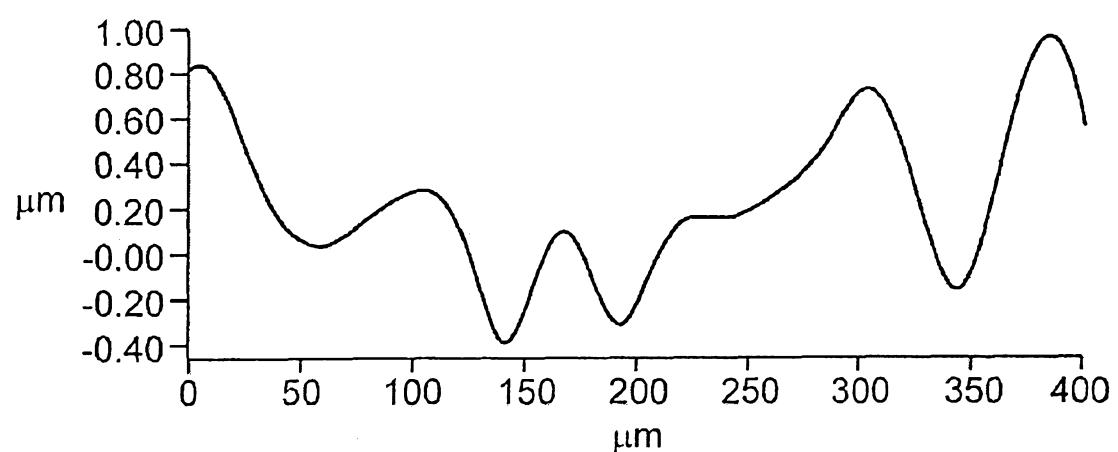


圖 16B

201211589

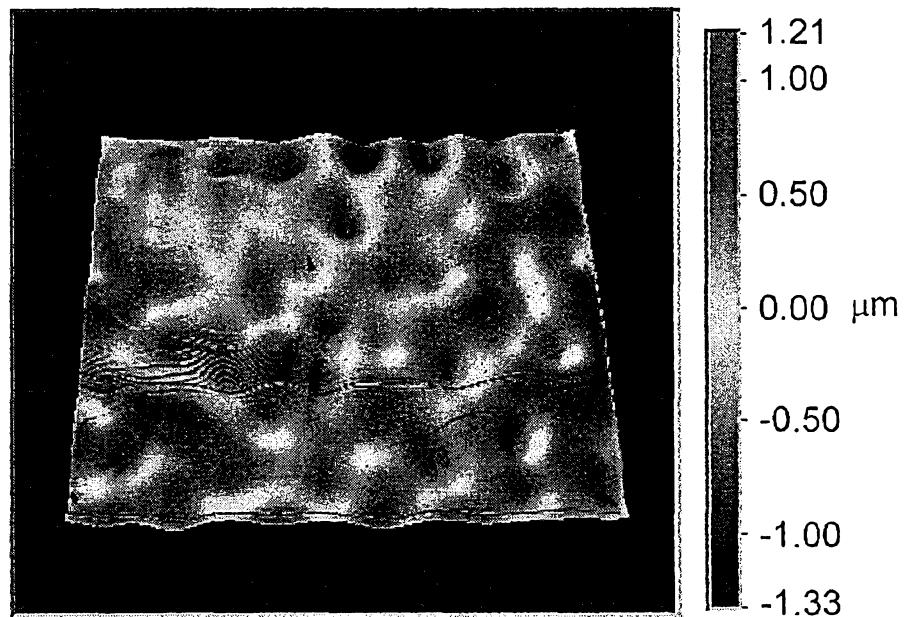


圖 16C

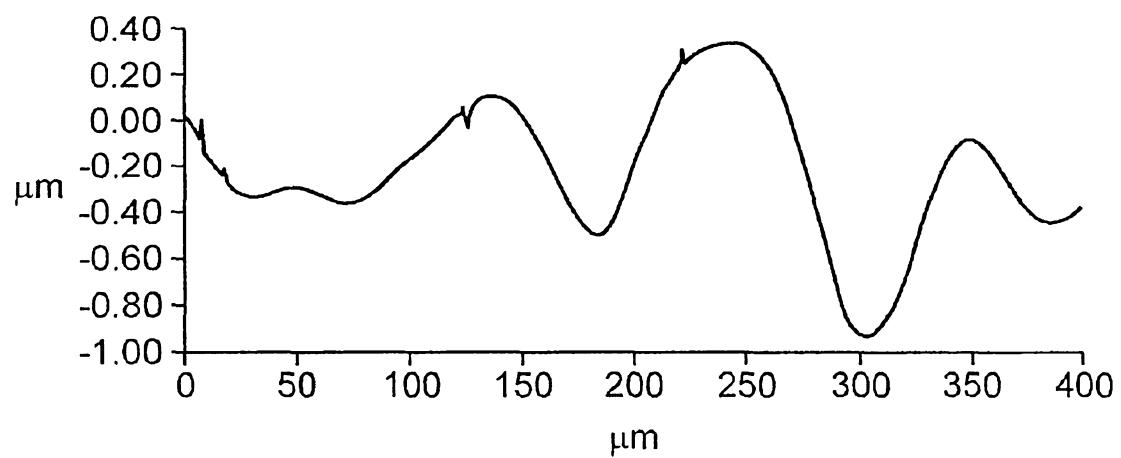
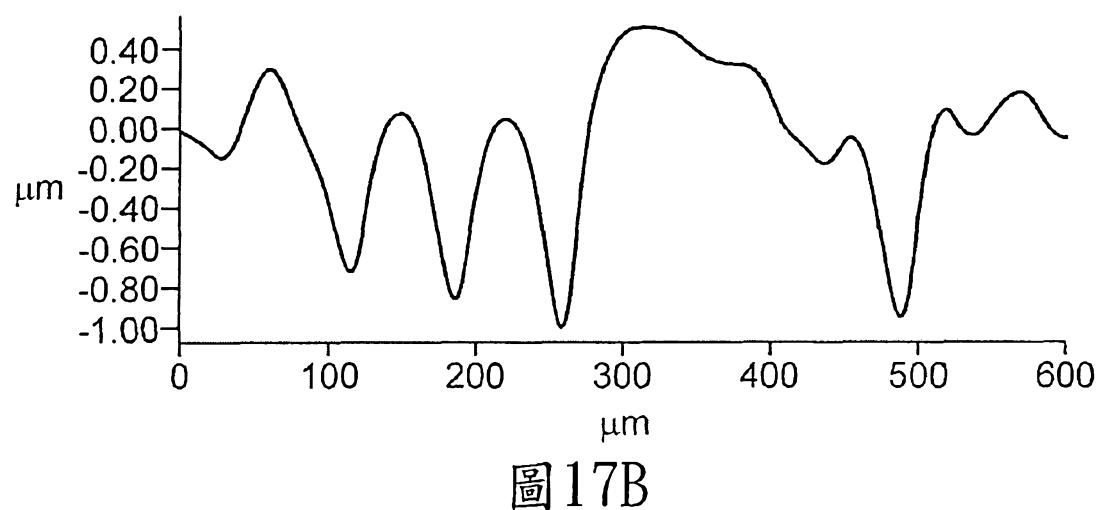
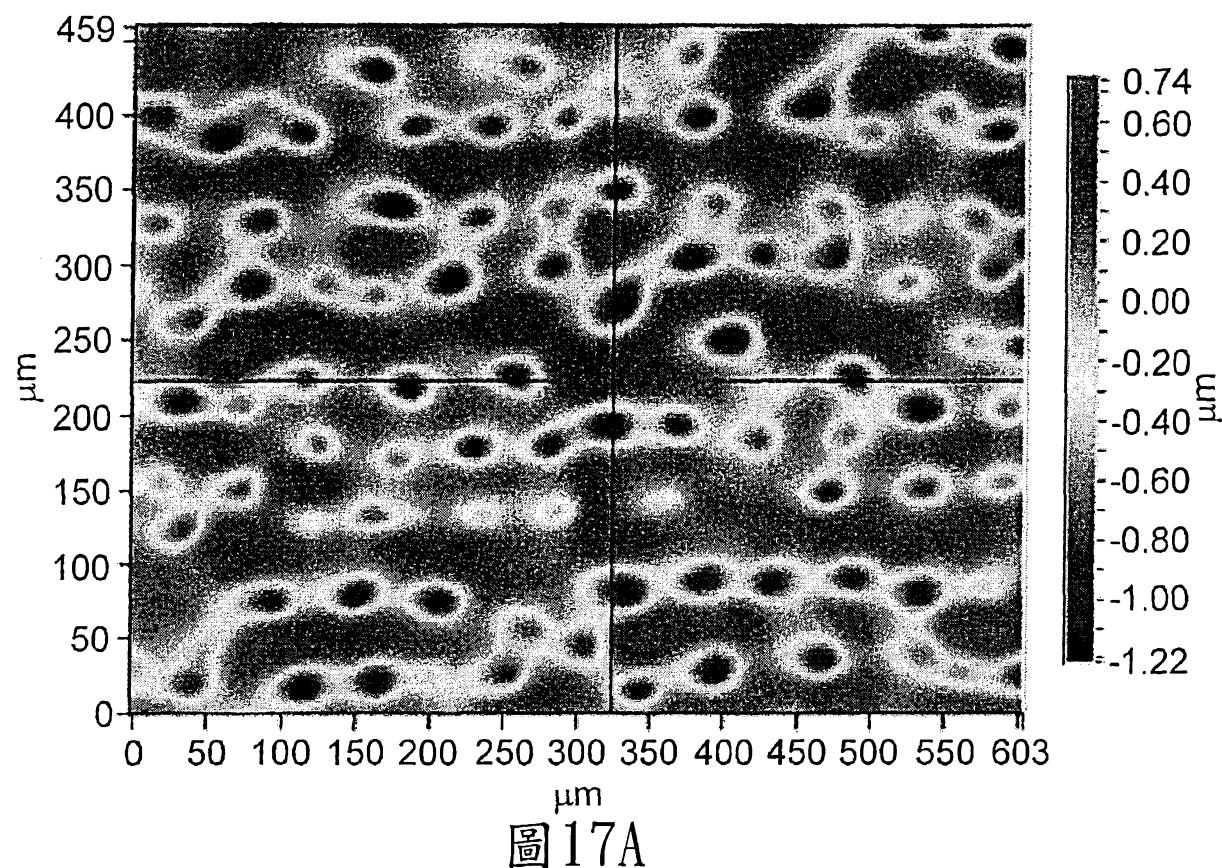


圖 16D

201211589



201211589

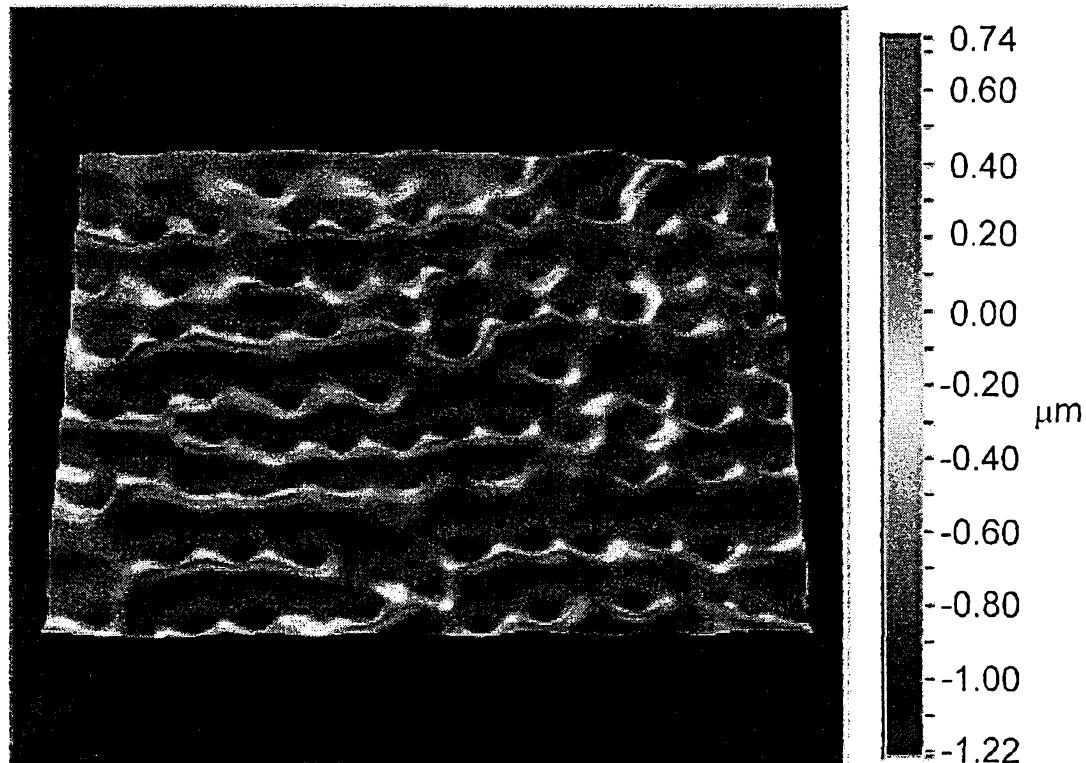


圖 17C

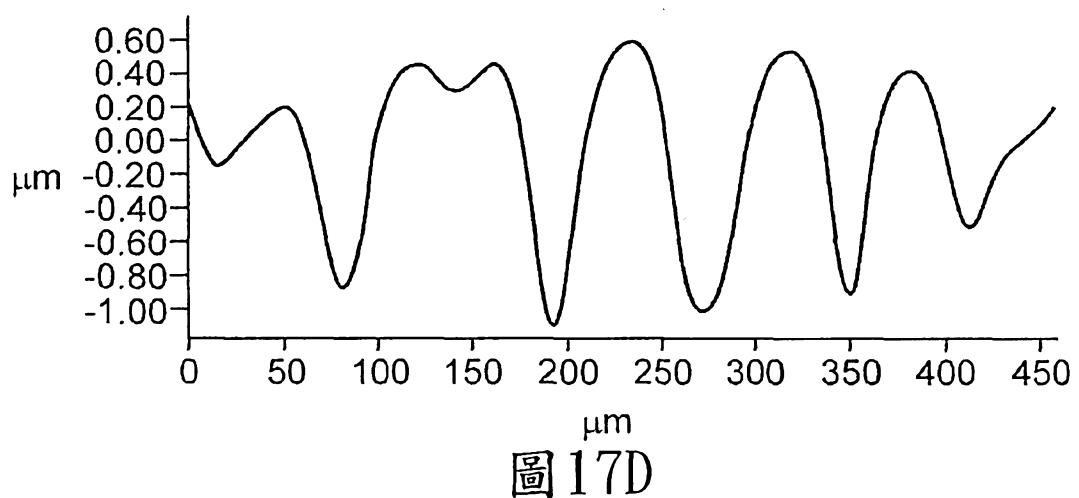


圖 17D

201211589

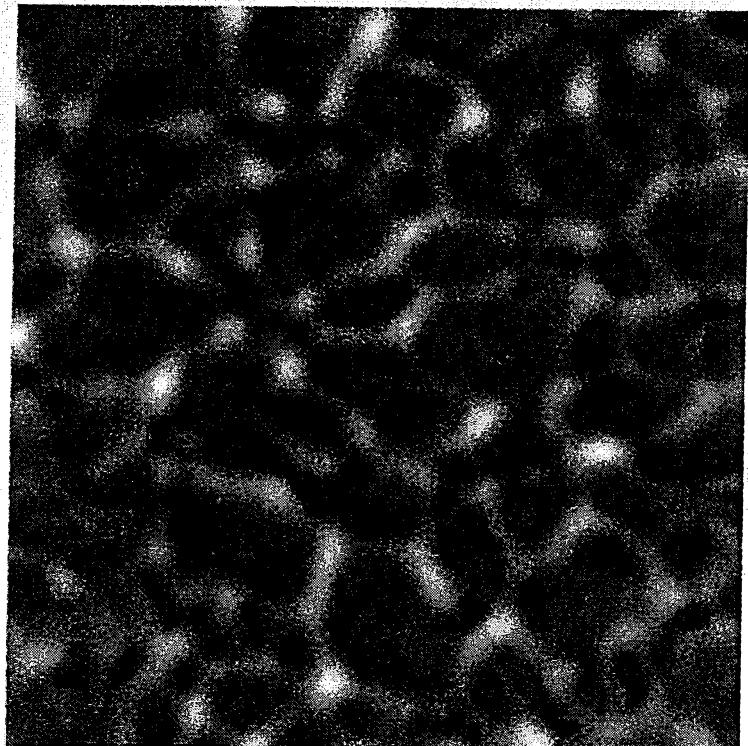
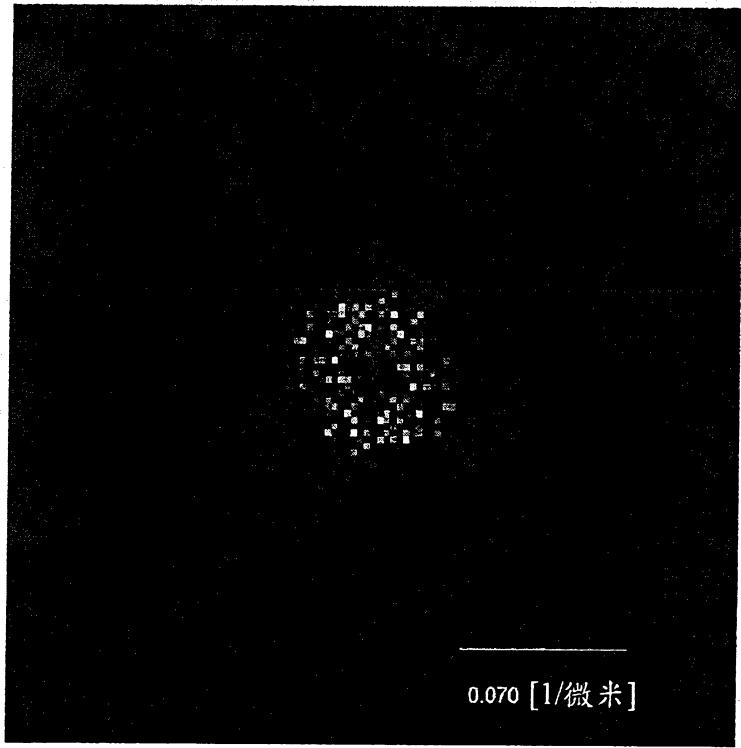


圖 18



0.070 [1/微米]

圖 19

201211589

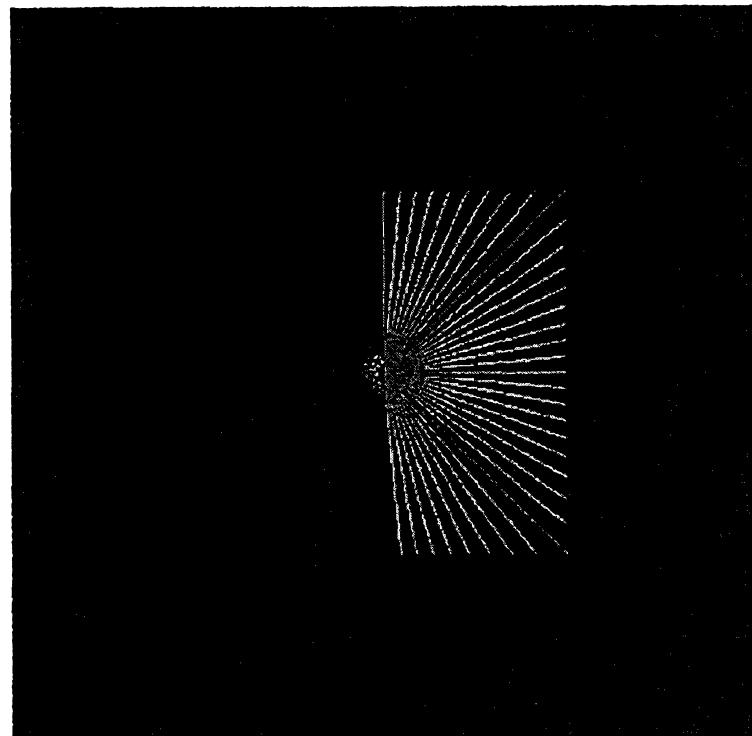


圖 20

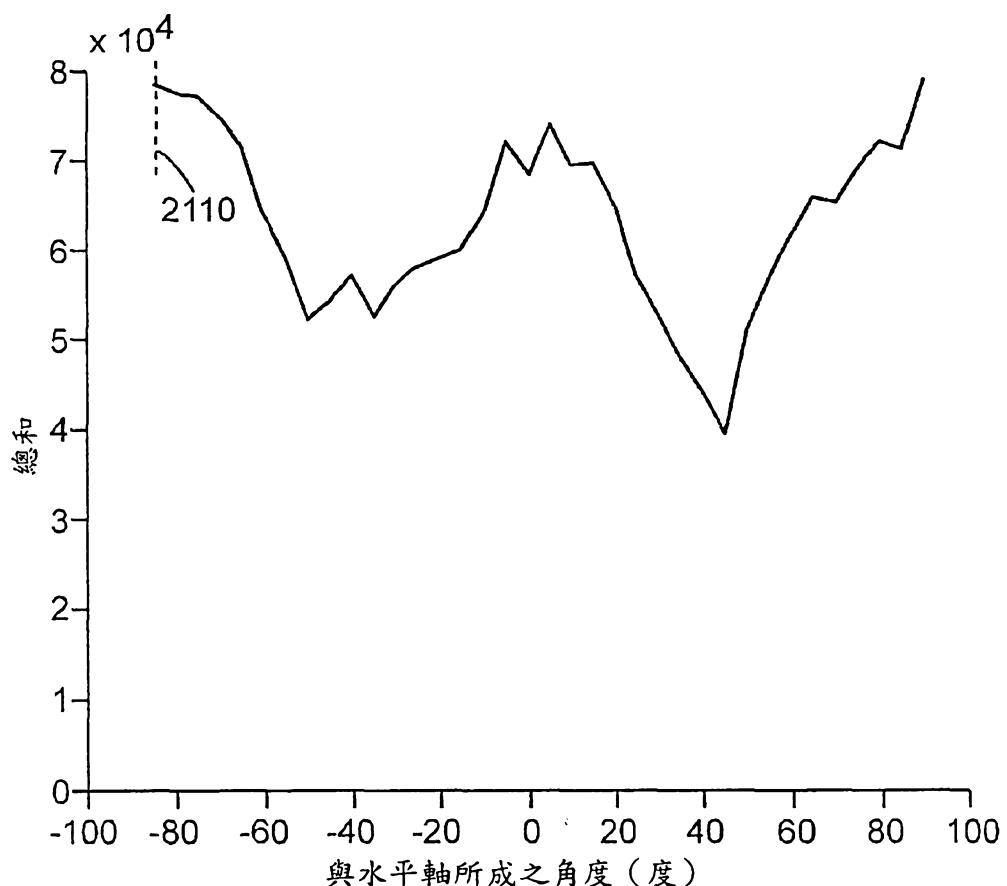


圖 21

201211589

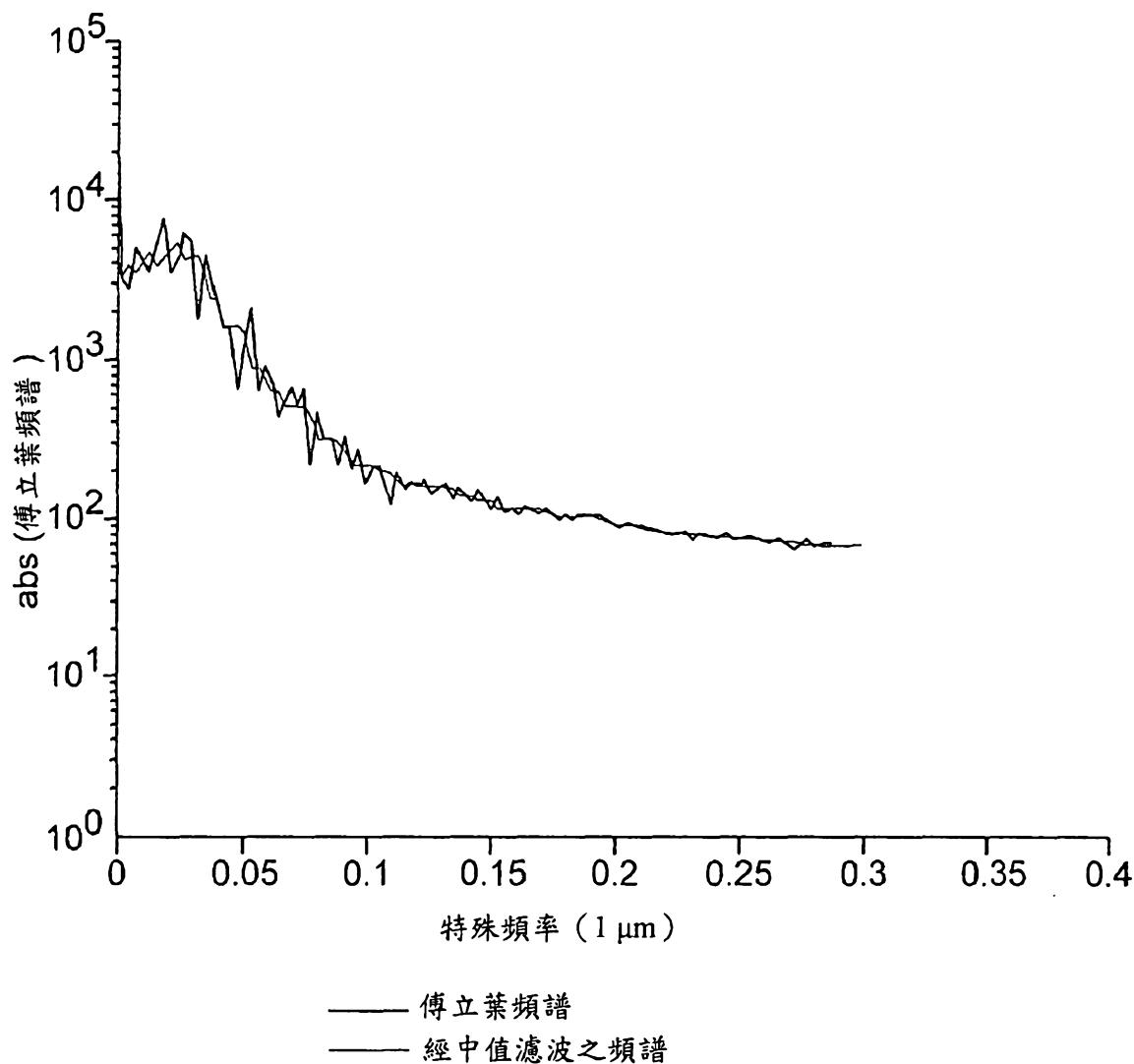


圖 22

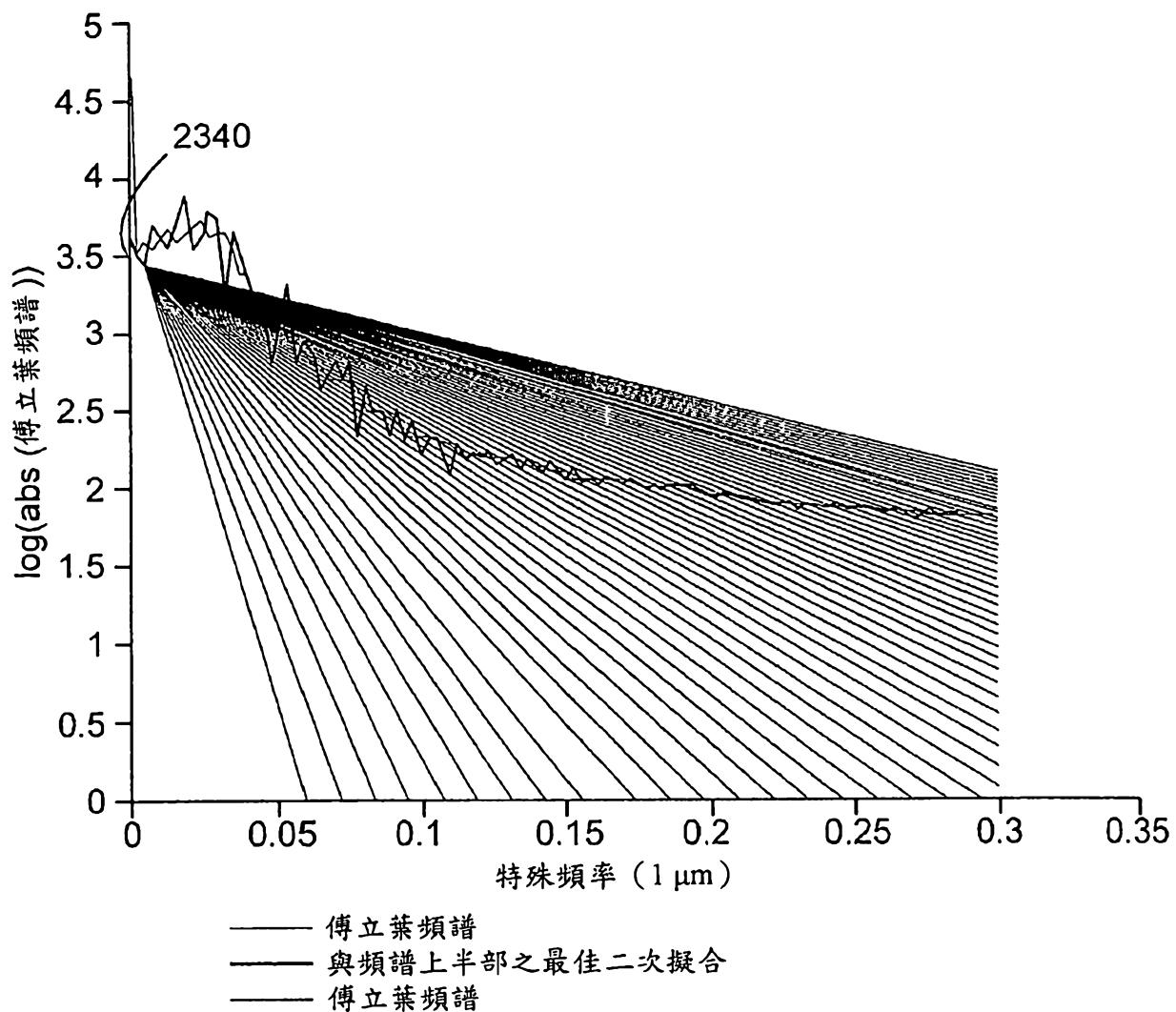


圖 23

201211589

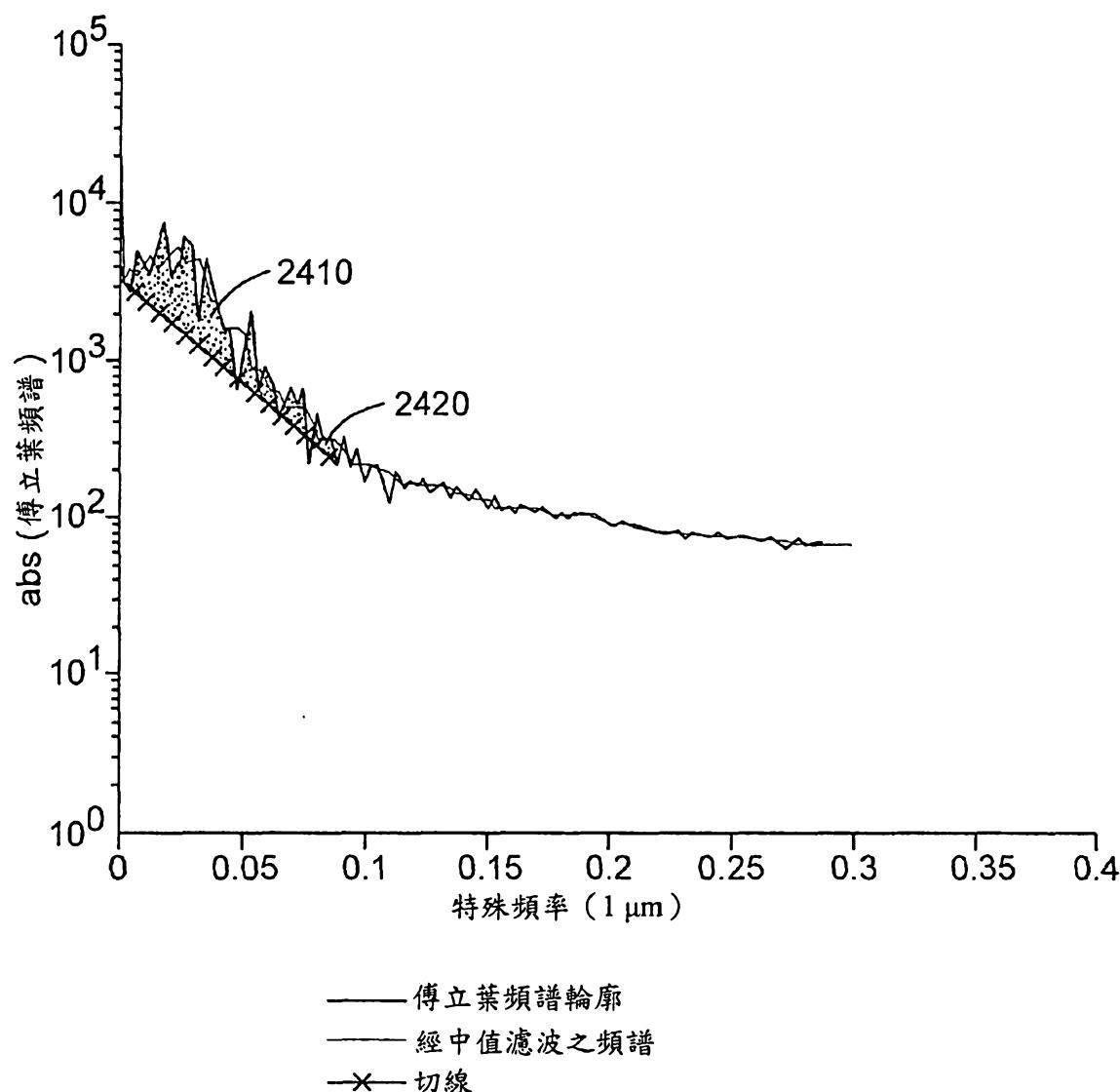


圖 24A

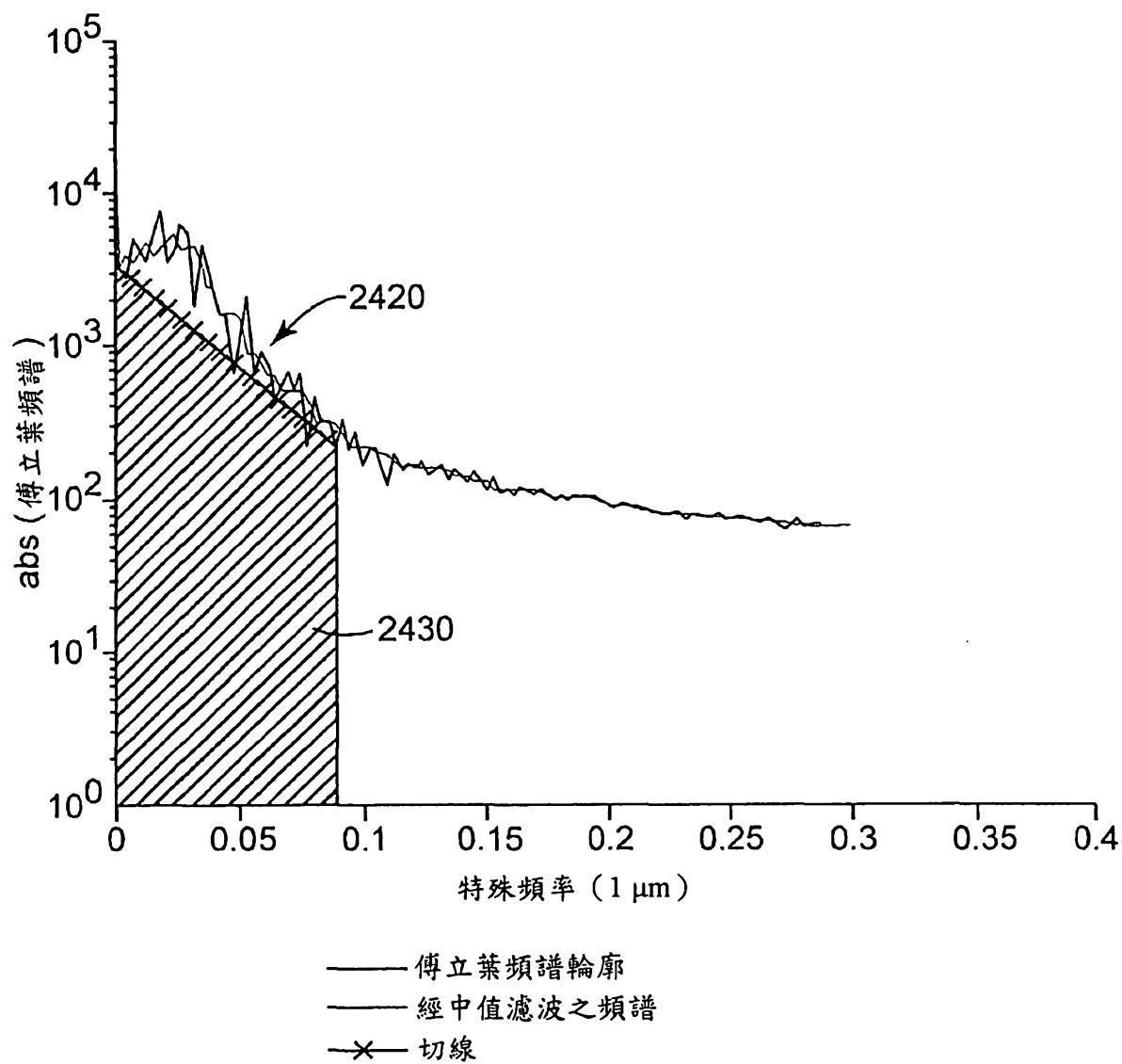


圖 24B

201211589

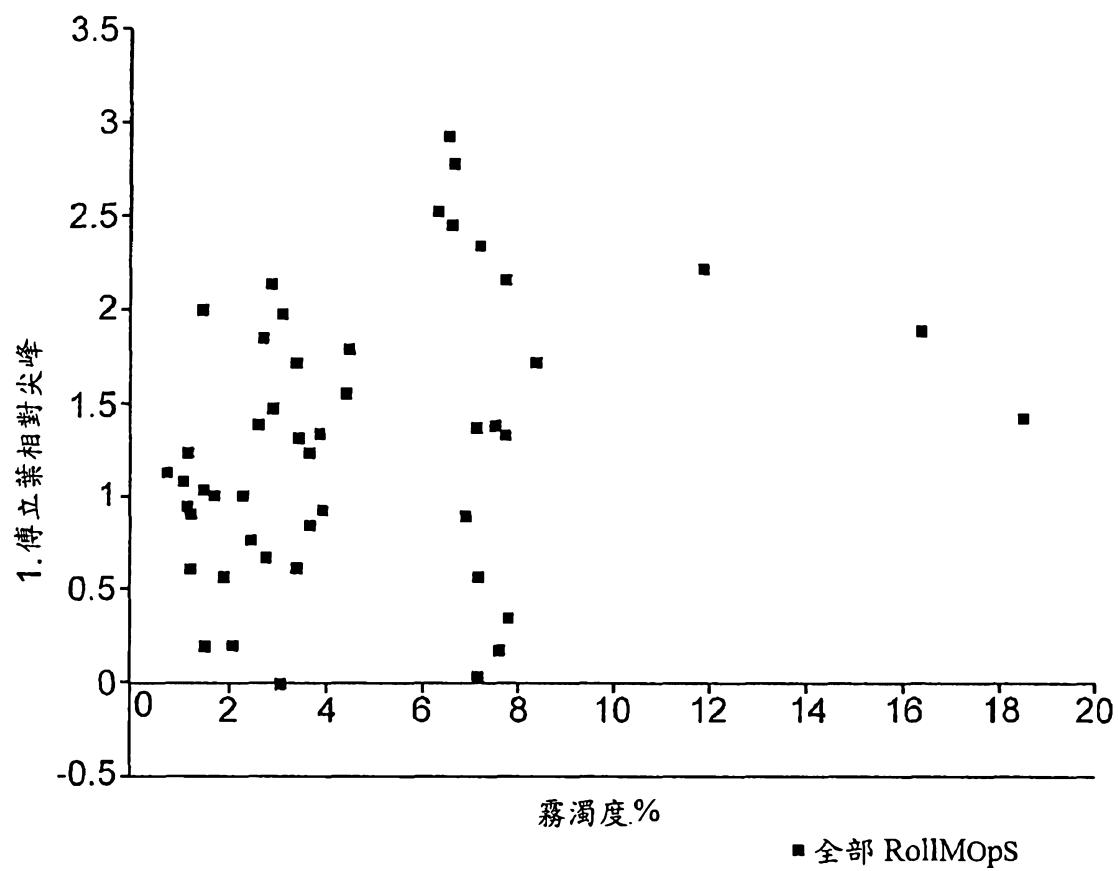
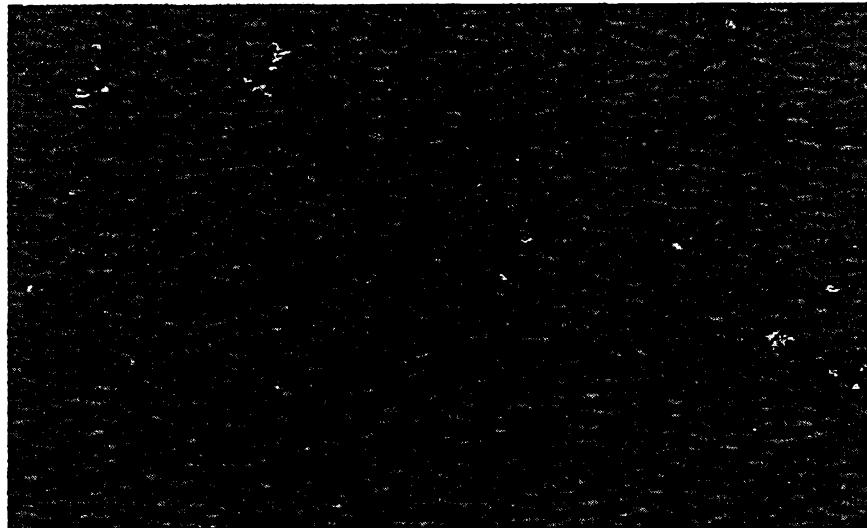


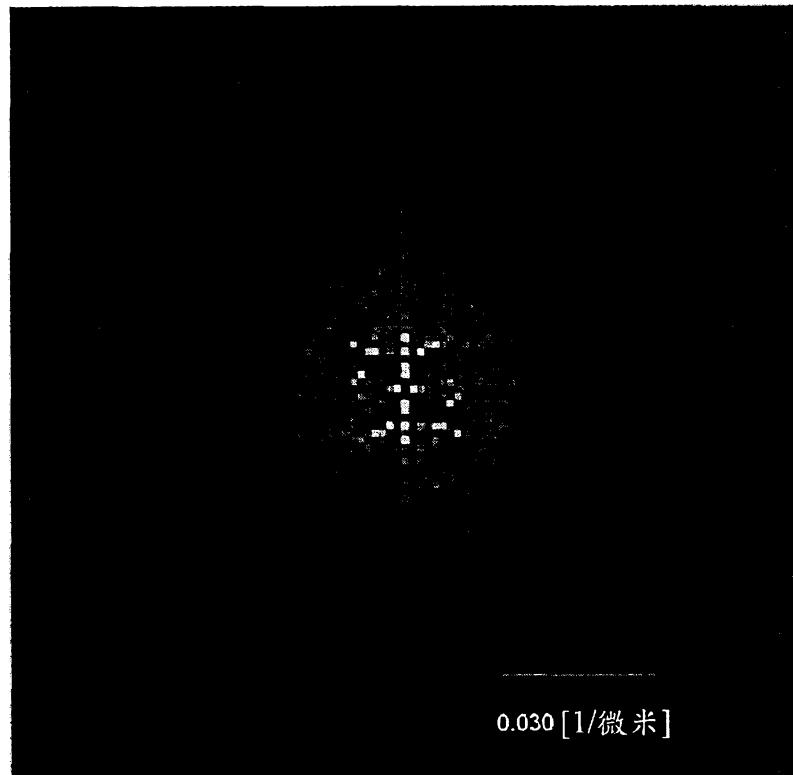
圖 25

201211589



500  $\mu\text{m}$

圖 26



0.030 [1/微米]

圖 27

201211589

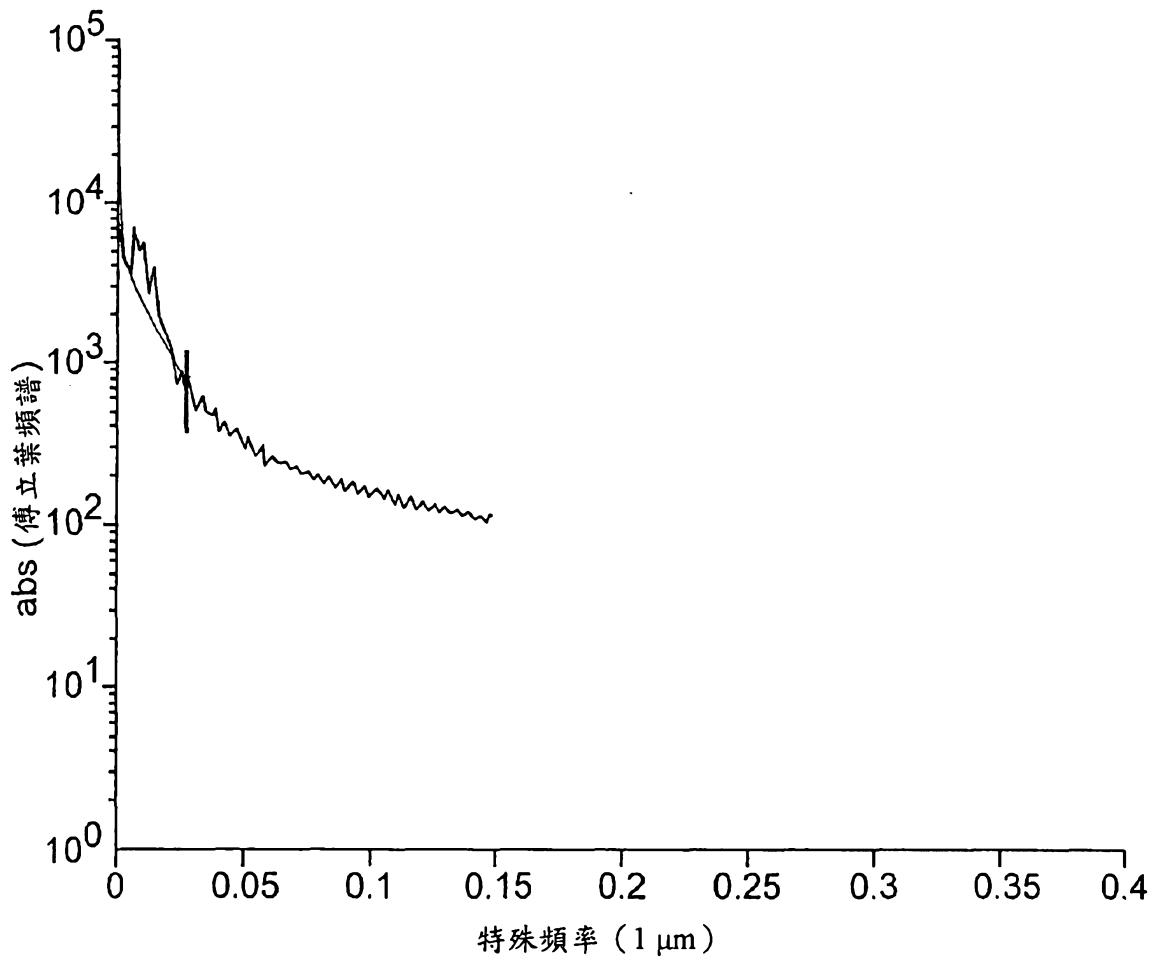


圖 28

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（7）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

900	光學膜或膜堆疊
930	粒子
940	黏合劑
950	基材層或第一膜
960	微結構化層
970	微結構

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)