



(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 I697663 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：105115035

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(51) Int. Cl. : G01N21/88 (2006.01)

C30B30/00 (2006.01)

(30) 優先權：2015/05/29 南韓

10-2015-0076580

(71) 申請人：南韓商 A P 系統股份有限公司 (南韓) AP SYSTEMS INC. (KR)  
南韓(72) 發明人：朴憲旭 PARK, HUN WOOK (KR)；趙相熙 CHO, SANG HEE (KR)；蘇二彬 SO, YI  
BIN (KR)；金賢中 KIM, HYUN JUNG (KR)；梁相熙 YANG, SANG HEE (KR)

(74) 代理人：黃志揚

(56) 參考文獻：

JP 2000-31229A

JP 2004-311992A

WO 2013/190040A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 27 頁

(54) 名稱

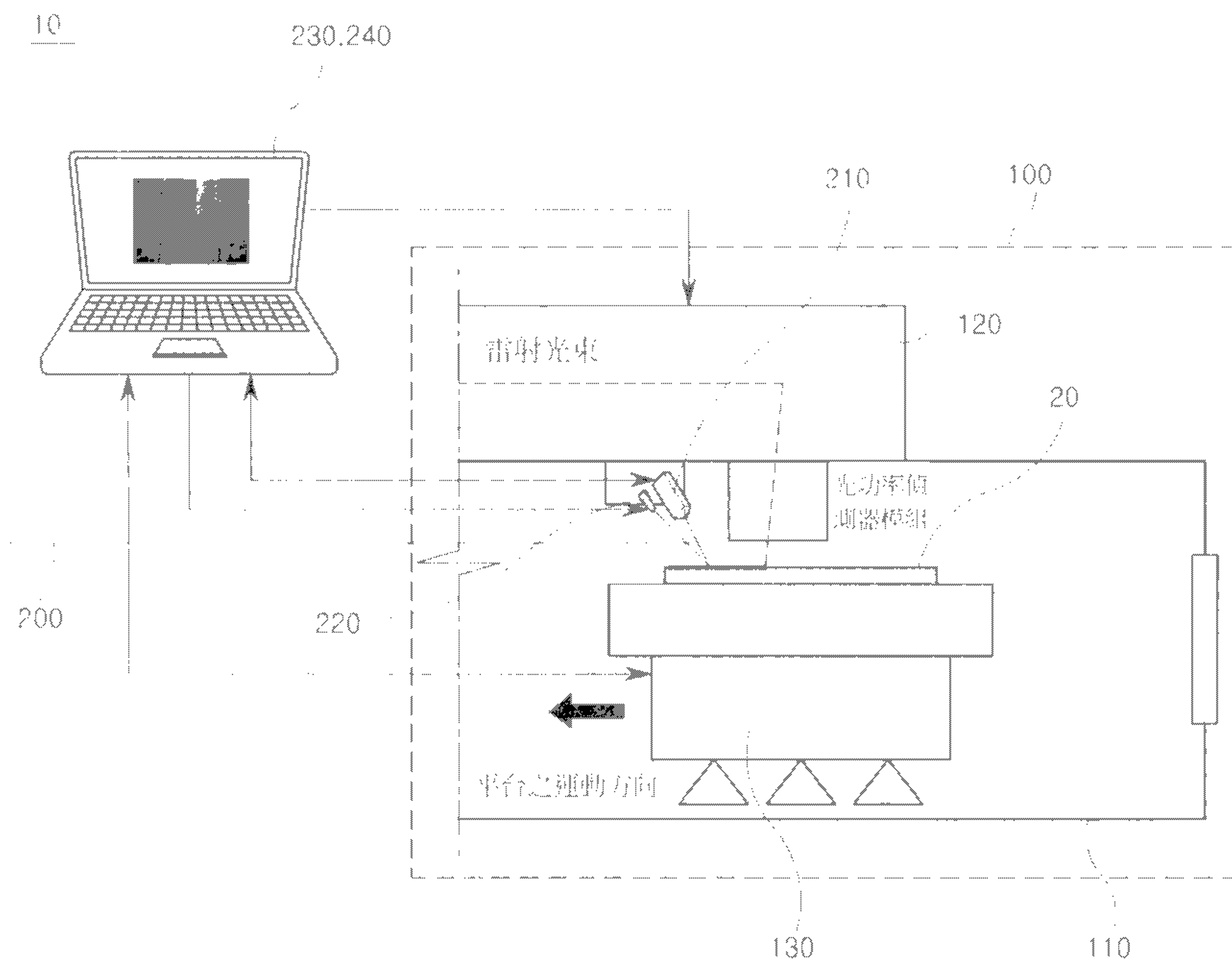
透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化系統及透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化方法

(57) 摘要

本發明關於一種雲紋量化系統及方法，亦即一種透過包含有雷射結晶裝置之雷射結晶設備的雲紋量化系統、及一種透過雷射結晶設備之雲紋量化方法，其中該雲紋量化裝置被設於該雷射結晶設備中，使得基板藉雷射結晶裝置而結晶化，且在移動結晶化基板的同時，使用紫外光源即時量化雲紋。

The present invention relates to Mura quantifying system and method, that is, a Mura quantifying system by a laser crystallization facility including a laser crystallization apparatus, in which the Mura quantifying apparatus is provided in the laser crystallization facility such that a substrate is crystallized by the laser crystallization apparatus and Mura is quantified in real time using an ultraviolet source while the crystallized substrate is moved, and a Mura quantifying method by a laser crystallization facility.

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 雲紋量化系統
- 20 . . . 基板
- 100 . . . 雷射結晶裝置
- 110 . . . 處理腔
- 120 . . . 雷射光束產生器
- 130 . . . 平台
- 200 . . . 雲紋量化裝置
- 210 . . . 影像取得單元
- 220 . . . 紫外光源
- 230 . . . 影像處理單元
- 240 . . . 中央處理單元

圖門



公告本

I697663

【發明摘要】

【中文發明名稱】 透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化系統及透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化方法

【英文發明名稱】 Mura quantifying system by Laser crystallization facility using UV and Mura quantifying method by Laser crystallization facility using UV

【中文】本發明關於一種雲紋量化系統及方法，亦即一種透過包含有雷射結晶裝置之雷射結晶設備的雲紋量化系統、及一種透過雷射結晶設備之雲紋量化方法，其中該雲紋量化裝置被設於該雷射結晶設備中，使得基板藉雷射結晶裝置而結晶化，且在移動結晶化基板的同時，使用紫外光源即時量化雲紋。

【英文】The present invention relates to Mura quantifying system and method, that is, a Mura quantifying system by a laser crystallization facility including a laser crystallization apparatus, in which the Mura quantifying apparatus is provided in the laser crystallization facility such that a substrate is crystallized by the laser crystallization apparatus and Mura is quantified in real time using an ultraviolet source while the crystallized substrate is moved, and a Mura quantifying method by a laser crystallization facility.

【指定代表圖】 第2圖

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 雲紋量化系統
- 20 基板
- 100 雷射結晶裝置

- 110 處理腔
- 120 雷射光束產生器
- 130 平台
- 200 雲紋量化裝置
- 210 影像取得單元
- 220 紫外光源
- 230 影像處理單元
- 240 中央處理單元

【特徵化學式】無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化系統及透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化方法

【英文發明名稱】 Mura quantifying system by Laser crystallization facility using UV and Mura quantifying method by Laser crystallization facility using UV

### 【技術領域】

【0001】本發明關於一種雲紋量化系統及方法，且更明確地係一種透過使用紫外線之雷射結晶設備的雲紋量化系統、及一種透過雷射結晶設備之雲紋量化方法，該雲紋量化系統可藉由僅量化基板之雲紋資訊以確保雲紋偵測之可靠度，該基板係在包含有一雷射結晶裝置之一設備中結晶化。

### 【先前技術】

【0002】通常需要將譬如非晶質矽薄膜等非晶質多晶形薄膜結晶化之製程，以製造譬如液晶顯示器或太陽能元件等電氣/電子元件。

【0003】需要輻射具既定能量之雷射，以將非晶質矽薄膜結晶化成晶形矽薄膜(此後，為了方便，將待結晶化薄膜稱為「基板」)。該製程中之能量的密度被稱作能量密度(此後稱為「ED」)，且具有將結晶化結果最佳化之條件的ED稱作最佳化能量密度(此後稱為「OPED」)。

【0004】當以掃描式電子顯微鏡(SEM)針對曝露於一具有OPED之雷射下的產品進行觀察時，晶粒之方向均一致，且晶粒尺寸之均勻性亦屬最優。然而，由於製造程序所需之時間及人力，大體上不可能以SEM檢查所有產品。

【0005】緣是，已建立一經由目視檢測來選擇OPED之標準，其被稱作雲紋，且係基於雲紋的強度、發生頻率、及發生趨勢來判定OPED。當以目視檢測

已歷經ED分裂(在不同ED下，對數十毫米之區域實施結晶化的試驗)之產品時，將難以觀察雲紋，且在OPED區域中可較在ED區域中清楚地察看該產品，及當從OPED區域到一較高ED區域時，將顯現許多雲紋。OPED將依此方式被選定。

【0006】另一方面，使用雷射之結晶化製程係掃描製程，其中雷射脈衝將重疊，且將在重疊區域中因不同於周圍之能量差異而產生雲紋。如此產生之條紋被稱作點(shot)雲紋。

【0007】又，當待結晶化基板被掃描，且對目標薄膜實施結晶化時，將藉線性雷射光束之不均勻性產生色斑，其被稱作掃描雲紋。

【0008】為了在藉結晶裝置進行結晶化後，檢驗產品為健適/不良，已使用在試驗儀器中目視檢驗產品的目視檢測。

【0009】然而，目視偵測雲紋有其限制，且依據位置產生各不同型態之雲紋，而難以檢查該雲紋。又，檢測人員有檢測差異，使檢測之生產力、準確度、及重現性較低。更，由於需要檢測人員，因此將浪費人力及成本。

【0010】又，可能僅在製造一卡匣(24個產品)的產品後才進行觀察，使整個製造時間延遲。為使此延遲最小化，並非檢測所有產品，而選擇及檢測一些產品，使得製程之可靠度下降。

【0011】又，如第1圖所示，在相關技藝中用於偵測雲紋之光源係使用可見光，使得當偵測到雲紋時，在基板下方之基板真空吸盤管線將與雲紋區域一同反射，及因此難以在影像分析中辨別雲紋區域與真空管線。

【0012】當區域中之基板增加時，此真空管線應更密集，因此變得難以辨別各區域。

## 【發明內容】

【0013】本發明之一目的係提供一種透過雷射結晶設備的雲紋量化系統、及一種透過雷射結晶設備之雲紋量化方法，該雲量化系統可藉由僅量化基板之雲紋資訊以確保雲紋偵測之可靠度，該基板係在包含有一雷射結晶裝置之一設備中結晶化。

【0014】為達成以上目的，依據本發明之一構想，提供一種透過包含有雷射結晶裝置之雷射結晶設備的雲紋量化系統，其中該雲紋量化裝置被設於該雷射結晶設備中，使得一基板藉該雷射結晶裝置而結晶化，且在移動該結晶化基板的同時，使用一紫外光源即時量化雲紋。

【0015】又，為達成以上目的，依據本發明之另一構想，提供一種透過雷射結晶設備的雲紋量化方法，包含：裝載基板之第一步驟、使用雷射將已裝載基板結晶化之第二步驟、在移動結晶化基板的同時使用紫外光源即時量化雲紋之第三步驟、及將已歷經結晶化與雲紋量化的基板卸載之第四步驟。

【0016】該雷射結晶裝置可包含：一處理腔；一雷射光束產生器，被設置於該處理腔之一側端且朝該基板輻射雷射光束；及一平台，被設置於該處理腔中且用於裝載與卸載該基板。

【0017】該雲紋量化裝置可包含：一影像取得單元，被設置於該平台上，以即時取得藉該平台所裝載之結晶化基板中的雲紋而不與雷射光束干涉；一紫外光源，被設置於該影像取得單元之一側端，且照射該結晶化基板；一影像處理單元，實施影像預處理及影像處理，以析取已取得到的雲紋影像上之反差影像、及藉由分析經過處理的影像成數據來量化雲紋；及一中央處理單元，控制該影像取得單元、該紫外光源、及該影像處理單元，顯示藉該影像取得單元所取得之影像、及藉該影像處理單元所取得之影像數據，及判定該結晶化基板健適與不良。

【0018】該影像取得單元可為一面型攝影機，且該影像取得單元藉反應關於該平台位置之訊號來調整一觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。

【0019】該影像取得單元可藉調整對每一具有最佳化能量密度(OPED)之區域的觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。

【0020】該影像取得單元可為一線性掃描攝影機。

【0021】該影像取得單元可被配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度，且該紫外光源可被配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度。

【0022】一偏光鏡可尚被設置於該紫外光源或該影像取得單元前方。藉由旋轉該偏光鏡，只有與雲紋具相同方向的光線可通過，且一綠色濾光鏡可被設置於該紫外光源或該影像取得單元前方。

【0023】該中央處理單元可判定該結晶化基板健適與不良，且該中央處理單元可當問題產生時，改變被輻射至該基板之雷射光束的能量密度(ED)。

【0024】依據本發明，可能藉量化在一設備中結晶化之一基板中的雲紋、及即時判定該結晶化基板健適與/不良，以達成穩定的製程管理，其中該設備包含有使用紫外光源之一雷射結晶裝置。

【0025】又，當使用紫外光時，基板下方之真空吸盤管線等影像不致出現，使得僅可取得關於該基板之雲紋的資訊，且因此可增加雲紋偵測之可靠度、及可藉已取得到的雲紋資訊大幅改善良率。

【0026】又，可能較現有方式減少尋找雲紋所耗費的時間，以確保生產良率。更，可能藉由取得透過檢測人員判定時之誤差及差異的客觀數據，以確保結晶化基板之可靠品質與客觀性。

【0027】又，藉使用面型攝影機或線性掃描攝影機來取得影像，偵測雲紋所耗費的時間將減少，且反應觸發訊號來取得影像，以可輕易地對一基板

的每一區域偵測雲紋。

### 【圖式簡單說明】

【0028】由以下詳細說明結合隨附圖式，將可更清楚地了解本發明的以上及其他目的、特點、與其他優點，其中：

【0029】第1圖顯示相關技藝中藉可見光取得之雲紋影像；

【0030】第2圖係顯示依據本發明之透過雷射結晶設備的雲紋量化系統之主要部件示圖；

【0031】第3圖係顯示依據本發明之透過雷射結晶設備的雲紋量化方法方塊圖；

【0032】第4A圖與第4B圖係顯示依據本發明之影像取得單元及紫外光源對基板的角度示圖；

【0033】第5圖係顯示雲紋之概括預期表面外型示圖；

【0034】第6圖係顯示相關於波長的吸收深度示圖；

【0035】第7圖係顯示依據光源波長之基板圖案示圖；及

【0036】第8A圖與第8B圖係顯示依據光源波長之基板中雲紋影像示圖。

### 【實施方式】

【0037】本發明關於使用機器視覺偵測雲紋、及析取數據，以藉由偵測且僅量化關於基板之雲紋資訊來確保雲紋偵測之可靠度，及即時判定該基板健適/不良，該基板係在包含有一雷射結晶裝置之一設備中結晶化，該雷射結晶裝置使用一紫外光源。

【0038】已實施本發明，藉由在包含有一雷射結晶裝置之一設備中即時檢查製程品質，以提供穩定的製程管理。

【0039】此後，將參考隨附圖式，以詳細說明本發明。第2圖係顯示依據本發明之透過雷射結晶設備的雲紋量化系統之主要部件示圖，第3圖係顯示依據本發明之透過雷射結晶設備的雲紋量化方法方塊圖，第4圖係顯示依據本發明之影像取得單元及紫外光源與基板的夾角示圖，第5圖係顯示雲紋之概括預期表面外型示圖，第6圖係顯示相關於波長的吸收深度示圖，第7圖係顯示依據光源波長之基板圖案示圖，及第8A圖與第8B圖係顯示依據光源波長之基板中雲紋影像示圖。

【0040】如圖式所示，依據本發明之一透過雷射結晶設備10的雲紋量化系統，一雲紋量化裝置200被設於包含有一雷射結晶裝置100的一設備中，以在雷射結晶裝置100中將一基板20結晶化，且在移動結晶化基板20的同時，使用一紫外光源220即時偵測及量化雲紋。

【0041】本發明藉由量化基板20中之雲紋，即時判定基板20健適/不良，該基板係在包含有雷射結晶裝置100的設備中結晶化，其中透過機器視覺自動偵測雲紋以量化數據，且在包含有雷射結晶裝置100的設備中即時檢查製程品質，以穩定地管理製程。

【0042】通常，雷射結晶裝置100包含一處理腔110、一雷射光束產生器120、及一平台130，且雲紋量化裝置200內含於雷射結晶裝置100中。該雷射光束產生器被設置於處理腔110之一側端且朝基板20輻射雷射光束。該平台被設置於處理腔110中，以裝載與卸載基板20。

【0043】依據本發明，用於取得雲紋影像之配置內含於雷射結晶裝置100中，用於處理被偵測到之雲紋影像、製作雲紋之數據、及控制部件的配置被設置於雷射結晶裝置100之外，且包含所有雷射結晶裝置100、及用於量

化雲紋之裝置的配置被稱為雷射結晶設備10。亦即，可在該設備中實施雷射結晶、雲紋偵測、及量化。

【0044】用於一般結晶的雷射結晶裝置100處理腔110可為真空腔，其在側端具有閘門，以供置入基板20。

【0045】用於輻射雷射光束以將基板20結晶化的雷射光束產生器被設置於處理腔110外之一側端，且設計成使用光學模組及光功率偵測器模組(OPDM)，有效率地將呈線型之雷射光束輻射至基板20。

【0046】通常，基板20具有一沉積於玻璃上之矽薄膜，其中該矽薄膜為非晶質物質，且此中所述之基板20結晶意指，在譬如玻璃等基材基板上之非晶質矽薄膜結晶。為便於說明，本發明中假定基板20包含待結晶之薄膜、及該薄膜下方之基材基板。

【0047】用於結晶之雷射光束能量的密度被稱作能量密度(此後稱為「ED」)，及具有將結晶成果最佳化之狀態的ED被稱作最佳化能量密度(此後稱為「OPED」)。緣是，提供在既定OPED下之雷射光束。

【0048】該雷射光束產生器譬如使用準分子雷射光束，將基板20結晶化，及平台130被設置於處理腔110中且安裝有基板20，以裝載與卸載基板20。

【0049】平台130使待結晶化基板20相對於雷射光束移動，使得雷射光束輻射至基板20之整個區域。在這種配置中，可能藉由將平台130位置之編碼器訊號供應至以下將說明的雲紋量化裝置200之一影像取得單元210，且接著使用此等訊號作為影像取得單元210之觸發訊號，而得依固定間隔取得影像。這是為依據平台130之位置來取得雲紋影像且量化雲紋，且因此，可能準確地尋得已產生雲紋之處。

【0050】又，通常將基板20置放於真空吸盤管線上，使基板20固定於平台130上，其中當藉常用的光(400奈米至700奈米)取得一雲紋影像時，真空吸盤管線將出現於該雲紋影像中，使雲紋偵測之可靠度下降。

【0051】雲紋量化裝置200被設於包含有雷射結晶裝置100之設備中，以在移動結晶化基板20的同時，即時量化雲紋。

【0052】雲紋量化裝置200包含：一影像取得單元210，被設置於平台130上方，以即時取得藉平台130所裝載之結晶化基板20中的雲紋而不與雷射光束干涉；一紫外光源220，被設置於影像取得單元210之一側端，且照射結晶化基板20；一影像處理單元230，實施影像預處理及影像處理，以析取已取得的雲紋影像上之反差影像、及藉由分析經過處理的影像成數據來量化雲紋；及一中央處理單元240，控制影像取得單元210、紫外光源220、及影像處理單元230，顯示藉影像取得單元210所取得之影像、及藉影像處理單元230所取得之影像數據，及判定結晶化基板20健適/不良。

【0053】如上所述，雲紋量化裝置200之影像取得單元210紫外光源220可被設於雷射結晶裝置100之處理腔110內，而用於處理已取得的影像之影像處理單元230及中央處理單元240可被設於處理腔110外。

【0054】用於取得結晶化基板20之雲紋影像的影像取得單元210係常用的電荷耦合元件(CCD)攝影機，其連接至中央處理單元240以作開啟/關閉及操作控制，其中使用一面型攝影機211或一線性掃描攝影機212以減少偵測雲紋所耗費的時間，且可使用其他能夠取得影像之攝影機。

【0055】當需要使用面型攝影機211來取得影像時，可能藉調整一同步化觸發而依固定間隔取得影像。例如，可能反應關於平台130位置之編碼器訊號來調整面型攝影機211之觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。緣是，可能尋

得已在基板20上取得到的雲紋影像，而可能輕易地判定基板20上多個位置處之良好與不良結晶。

【0056】又，可能藉調整對每一OPED區域、即每一最佳化能量密度區域之觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。亦即，可能藉由對每一基板20區域以不同OPED實施結晶化、及輸入OPED至影像取得單元210作為觸發，以判定何處已較佳實施結晶化。

【0057】紫外光源220被設置於影像取得單元210之一側端且照射結晶化基板20，以可適當地取得影像。該紫外光源可具有一圓頂、一環、一棒、或一軸外型，且使用紫外線(具有400奈米或更小之波長帶)。紫外光源220可調整角度、亦即可藉由以下將說明之中央處理單元240來調整紫外光源220之開啟/關閉、及角度。

【0058】通常，將基板20置放於真空吸盤管線上，使基板20固定於平台130上，其中當藉常用的可見光(400奈米至700奈米)取得一雲紋影像時，真空吸盤管線將因經由基板20反射之影像而與該雲紋影像重疊，使雲紋偵測之可靠度下降。

【0059】將紫外光源220用於本發明中，以解決此問題。紫外光源220可取得因基板20(例如，玻璃基材基板)上之一矽薄膜厚度而不透射但被吸收、且依一既定角度被反射於雲紋影像中的一影像。

【0060】亦即，當使用紫外光源220時，經由基板反射之影像將被減少或消除，使取得雲紋影像之可靠度獲改善。

【0061】如第4圖中所示之面型攝影機211及線性掃描攝影機212可被配置成與基板20夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度( $\theta_{AL}$ )，且紫外光源220可被配置成與基板20夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度( $\theta_{AL}$ )。第4A圖顯示面型攝影機211及第4B圖顯示線性掃描攝影機212。面型攝影機211具有與一水平配置基板所夾的一角度。

【0062】第5圖顯示一概括預期雲紋表面外型，其中影像取得單元210與紫外光源220夾不同角度，以取得與相鄰雲紋重疊之影像、或取得關於雲紋高度及寬度之錯誤資訊。

【0063】又，影像處理單元230實施影像預處理及影像處理，以在已取得到的雲紋影像上取得反差影像，並且分析經處理過的影像成數據來量化雲紋。

【0064】通常難以目視辨識雲紋影像，因此需析取反差影像來增加該雲紋影像之可見度，因此藉由平均已取得到的影像中之局部亮度值來創建平滑影像，以取得反差影像。

【0065】藉由從最初取得到的影像扣除透過預處理所取得到的參考影像數據值，將取得反差影像。藉由輸入基於該反差影像之譬如反差比及線型等選擇性條件，可取得分析影像。緣是，將取得最終雲紋偵測之量化影像數據。

【0066】個人電腦通常被用作為中央處理單元240，其控制影像取得單元210、紫外光源220、及影像處理單元230，顯示藉影像取得單元210所取得之影像的數據、及藉影像處理單元230所取得的影像，以及判定結晶化基板20健適/不良。

【0067】例如，中央處理單元240可由一鍵盤、一面板、及一控制器組成。該鍵盤用於控制影像取得單元210、紫外光源220、及影像處理單元230，且輸入設定值。該面板用於顯示已取得到的影像及經處理過的影像數據。該控制器基於影像數據來判定結晶化基板20健適/不良，及用於控制所有組件。

【0068】中央處理單元240被設於雷射結晶裝置100外。該中央處理單元可控制不僅雲紋量化裝置200，且亦可控制包含有雷射結晶裝置100之整個設備。又，中央處理單元240可控制雷射光束產生器120及雷射結晶裝置100

之平台130的運動及位置，其中平台130之位置被輸入至影像取得單元210作為觸發訊號，以依固定間隔操作影像取得單元210。

【0069】中央處理單元240可使用已取得到的影像來判定結晶化基板20健適/不良。可當問題產生時，改變被輻射至基板20之雷射光束的能量密度，其中該ED可藉由使用者當必要時基於判定健適/不良之結果所預先或直接設定的一程式而自動地改變。

【0070】此後將說明依據本發明之透過雷射結晶設備10的雲紋量化方法。

【0071】第3圖係顯示依據本發明之雲紋量化方法示圖。如第2圖所示，透過雷射結晶設備10之雲紋量化方法包含裝載基板20之第一步驟、使用雷射對已裝載基板20實施結晶化之第二步驟、在移動結晶化基板20的同時使用紫外線即時量化雲紋之第三步驟、及將已歷經結晶化與雲紋量化的基板20卸載之第四步驟。

【0072】基板20被安裝於雷射結晶裝置100之平台130上，且被裝載至一雷射結晶化位置。藉由來自該雷射光束產生器之雷射光束將已裝載基板20結晶化。藉由在移動結晶化基板20的同時透過影像取得單元210從結晶化基板20取得雲紋影像、及藉由處理此等影像，將即時量化雲紋。接著，將已歷經結晶化及雲紋量化的基板20卸載，從而完成處理。

【0073】第三步驟係從結晶化基板20取得雲紋影像、對已取得到的雲紋影像實施影像處理、藉分析經影像處理過的影像成數據來量化雲紋、及接著基於該已量化雲紋來判定基板20結晶化程度健適/不良的程序。

【0074】在從結晶化基板20取得雲紋影像的步驟中，藉由調整同步化觸發而依固定間隔取得雲紋影像。

【0075】為取得結晶化基板20之雲紋影像，可使用譬如面型攝影機211或線性掃描攝影機212等影像取得單元210，且可能藉調整關於影像取得單元210位置的同步化觸發，而依固定間隔取得影像。

【0076】例如，可能反應關於平台130位置之編碼器訊號來調整面型攝影機211之觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。緣是，可能尋得已在基板20上取得的雲紋影像，而可能輕易地判定基板20上多個位置處之良好與不良結晶。

【0077】可選擇性地對來自已取得到的影像之一聚焦區域、亦即除散焦區域外之一有效區域偵測與量化雲紋，且可依每一區域之特性與參考位準作比較的一絕對比較型、或比較各區域之特性差異的一相對比較型，來判定基板20健適/不良。

【0078】又，可能藉調整對每一OPED區域、即每一最佳化能量密度區域之觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。亦即，可能藉由對每一基板20區域以不同OPED實施結晶化、及輸入OPED至影像取得單元210作為觸發，以判定何處已較佳實施結晶化。

【0079】針對藉線性掃描攝影機212所取得之影像，修正透視角，析取一處理區域、即一有效區域，及藉實施直方圖量化或以累積廓形為基礎的計算來計算區域特性，從而判定基板20健適/不良。

【0080】藉每一區域之特性與參考位準作比較、或比較各區域特性之差異，以達成基板健適/不良之判定。

【0081】為移除或減少經由基板20反射之真空吸盤管線影像，本發明中使用紫外光源220。紫外光源220可取得因基板20(例如，玻璃基材基板)上之一矽薄膜厚度而不透射但被吸收、且依一既定角度被反射於雲紋影像中的一影像。

【0082】亦即，當使用紫外光源220時，經由基板20反射之影像將被減少或消除，使取得雲紋影像之可靠度獲改善。

【0083】面型攝影機211及線性掃描攝影機212可被配置成與基板20夾一 $20^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 角度( $\theta_{AL}$ )，且紫外光源220可被配置成與基板20夾一 $20^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 角度( $\theta_{AL}$ )。第4A圖顯示面型攝影機211及第4B圖顯示線性掃描攝影機212。面型攝影機211具有與水平配置基板20所夾的一角度。

【0084】第5圖顯示一概括預期雲紋表面外型，其中影像取得單元210與紫外光源220夾不同角度，以取得與相鄰雲紋重疊之影像、或取得關於雲紋高度及寬度之錯誤資訊。

【0085】又，用於已取得到的雲紋影像之影像處理係由影像處理單元230實施，其中用於取得反差影像之影像預處理及影像處理可對已取得到的雲紋影像實施，且可藉分析經處理過的影像成數據來量化雲紋。

【0086】例如，藉由平均已取得到的影像中之局部亮度值來建立平滑影像，以析取反差影像。亦即，藉由從最初取得到的影像扣除透過預處理所取得到的參考影像數據值，將取得反差影像。藉由輸入基於該反差影像之譬如反差比及線型等選擇性條件，可取得分析影像。緣是，將取得最終雲紋偵測之量化影像數據。

【0087】又，基於已量化之雲紋來判定基板20之結晶化程度健適/不良，且當問題產生時，輻射至基板20之雷射光束的能量密度(ED)將改變，該改變係由中央處理單元240實施。

【0088】此後將說明，當藉依據本發明之紫外光源220取得雲紋影像、及當藉可見光取得雲紋影像時的比較數據。

【0089】第6圖顯示相關於波長的吸收深度，其中在400奈米或更小之紫外光源220的範圍，影像將因矽薄膜結晶化厚度而不透射，以致不產生從基板

反射的影像。然而，在可見光範圍，將透射橫越矽薄膜結晶化厚度，因此將取得譬如基板20下方之真空吸盤管線等影像。

【0090】第7圖顯示依據光波長之基板20的影像，其中可看出基板20之圖案(譬如，真空吸盤管線)縮減，使其看起來模糊。

【0091】第8A圖與第8B圖分別顯示，當紫外光源220輻射與當可見光輻射時的雲紋影像。當可見光輻射時，取得被反射於基板20上之真空吸盤管線，及當來自紫外光源220之紫外光輻射時，取得雲紋影像，但基板20上未出現真空吸盤管線。

【0092】如上所述，依據本發明，可能藉量化在一設備中結晶化之基板中的雲紋、及即時判定結晶化基板健適/不良，以達成穩定的製程管理，其中該設備包含有使用紫外光之一雷射結晶裝置。

【0093】特別地，當使用紫外光時，譬如基板下方之真空吸盤管線等影像不致出現，使得僅可取得關於該基板之雲紋影像的資訊，且因此可增加雲紋偵測之可靠度、及可藉已取得到的雲紋資訊大幅改善良率。

#### 【符號說明】

【0094】 10 雷射結晶裝置

【0095】 20 基板

【0096】 100 雷射結晶裝置

【0097】 110 處理腔

【0098】 120 雷射光束產生器

【0099】 130 平台

【0100】 200 雲紋量化裝置

【0101】 210 影像取得單元

【0102】 211 面型攝影機

【0103】 212 線性掃描攝影機

【0104】 220 紫外光源

【0105】 230 影像處理單元

【0106】 240 中央處理單元

【0107】  $\theta_{AL}$  角度

【生物材料寄存】

【0108】 無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種透過包含有雷射結晶裝置之雷射結晶設備的雲紋量化系統，其中一雲紋量化裝置被設於該雷射結晶設備中，使得一基板藉該雷射結晶裝置而結晶化，且在移動該結晶化基板的同時，使用一紫外光源即時量化雲紋；

其中該雷射結晶裝置包括：

一處理腔；

一雷射光束產生器，被設置於該處理腔之一側端且朝該基板輻射雷射光束；及

一平台，被設置於該處理腔中且用於裝載與卸載該基板；

其中該雲紋量化裝置包括：

一影像取得單元，被設置於該平台上方，以即時取得藉該平台所裝載之結晶化基板中的雲紋而不與雷射光束干涉；

一紫外光源，被設置於該影像取得單元之一側端，且照射該結晶化基板；

一影像處理單元，實施影像預處理及影像處理，以析取已取得到的雲紋影像上之反差影像、及藉由分析經過處理的影像成數據來量化雲紋；及

一中央處理單元，控制該影像取得單元、該紫外光源、及該影像處理單元，顯示藉該影像取得單元所取得之影像、及藉該影像處理單元所取得之影像數據，及判定該結晶化基板健適與不良；

其中該影像取得單元被配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度；以及

其中該紫外光源被配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度。

【第2項】 如請求項1所述之系統，其中該影像取得單元係一面型攝影機。

【第3項】 如請求項2所述之系統，其中該影像取得單元藉反應關於該平台位置之訊號來調整一觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。

【第4項】 如請求項2所述之系統，其中該影像取得單元藉調整對每一具有最佳化能量密度(OPED)之區域的觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。

【第5項】 如請求項1所述之系統，其中該影像取得單元係一線性掃描攝影機。

【第6項】 如請求項1所述之系統，其中該中央處理單元判定該結晶化基板健適與不良，且該中央處理單元在問題產生時，改變被輻射至該基板之雷射光束的能量密度(ED)。

【第7項】 一種透過雷射結晶設備的雲紋量化方法，該方法包括：

- 一第一步驟，裝載一基板；
- 一第二步驟，使用一雷射將該已裝載基板結晶化；
- 一第三步驟，在移動該結晶化基板的同時，使用一紫外光源即時量化雲紋；及
- 一第四步驟，將已歷經結晶化與雲紋量化的基板卸載；

其中該第三步驟包括：

- 使用一紫外光源取得該結晶化基板之一雲紋影像；
- 對該已取得到的雲紋影像實施影像處理；
- 藉分析該已歷經影像處理的影像成數據來量化雲紋；及
- 基於該已量化雲紋來判定一基板之結晶化程度健適與不良；

其中在取得結晶化基板之雲紋影像時，將用於取得雲紋影像之一影像取得單元配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度；

其中對已取得到的雲紋影像實施影像處理時，是實施影像預處理及影像處理，以析取該已取得到的雲紋影像之反差影像，及藉由分析該經過處理的影像成數據來量化雲紋；

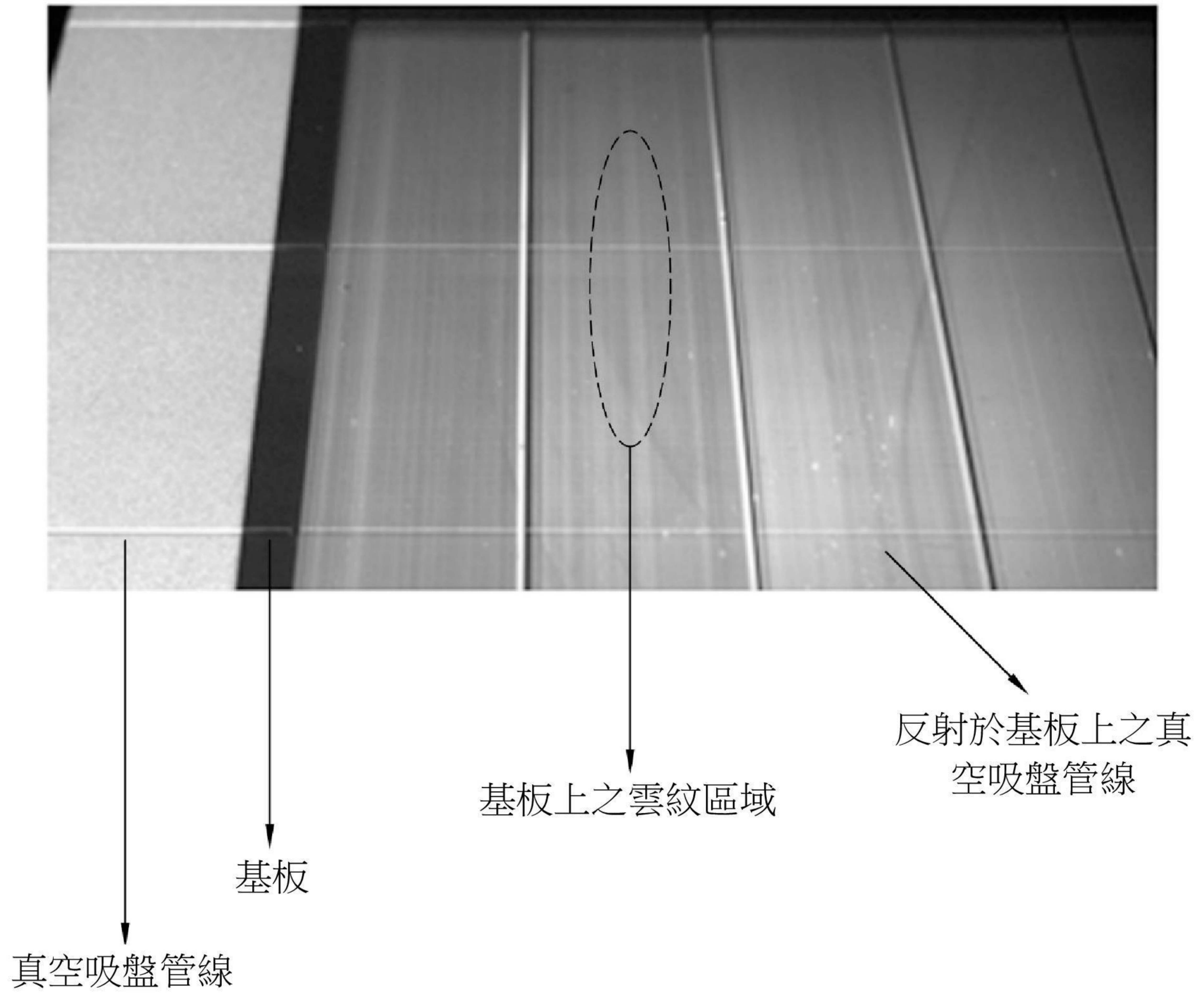
其中藉由從最初取得到的影像扣除透過預處理所取得到的參考影像數據值，取得反差影像；

其中該紫外光源被配置成與該基板夾一 $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 角度；以及該影像取得單元和該紫外光源在該基板的一側配置為彼此靠近並依序設置。

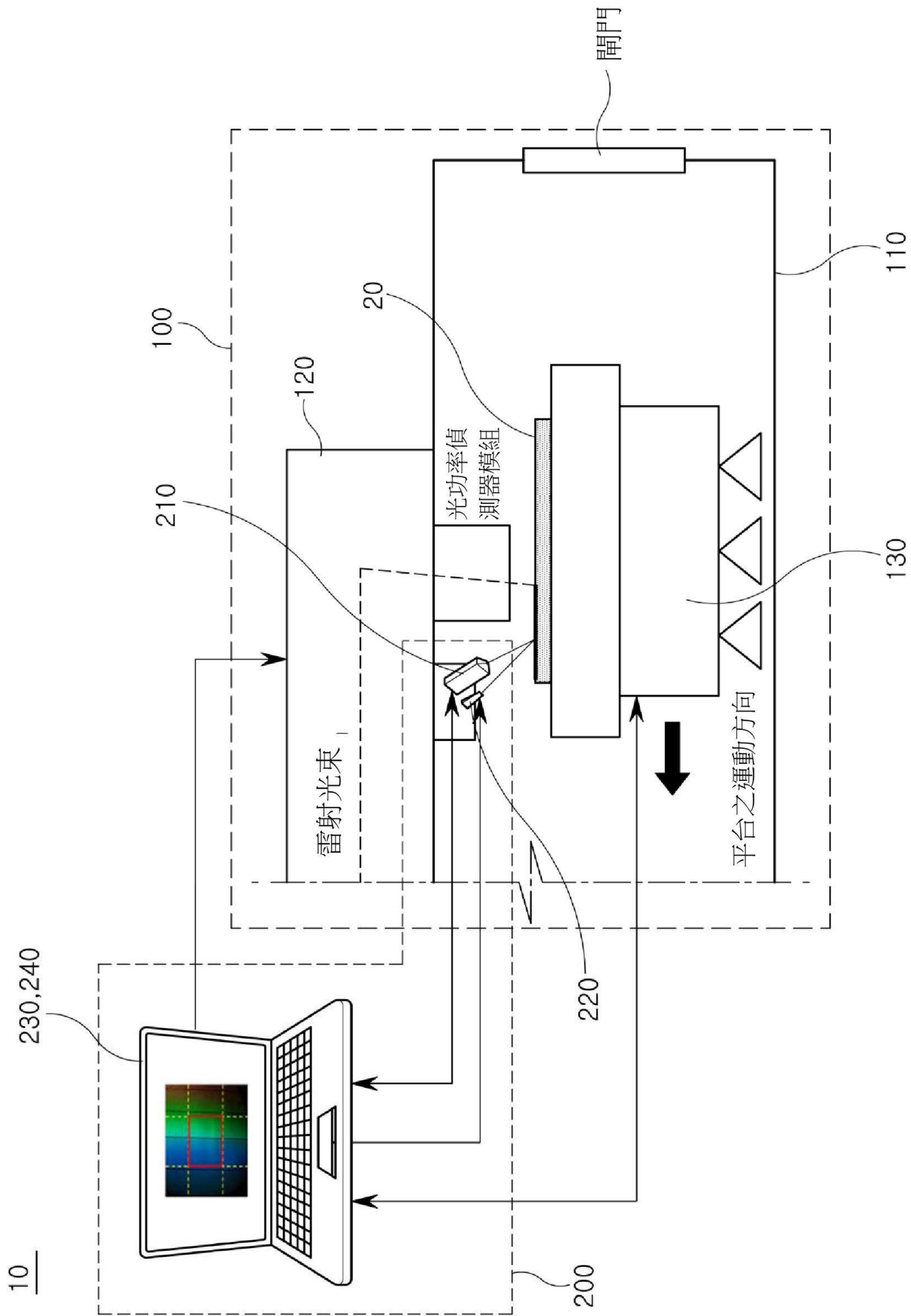
**【第8項】** 如請求項7所述之方法，其中該取得結晶化基板之雲紋影像者係藉調整一位置同步化觸發，以依固定間隔取得雲紋影像。

**【第9項】** 如請求項7所述之方法，其中該基於已量化雲紋來判定基板之結晶化程度健適與不良者係當判定結晶化基板健適與不良而產生問題時，改變被輻射至該基板之雷射光束的能量密度(ED)。

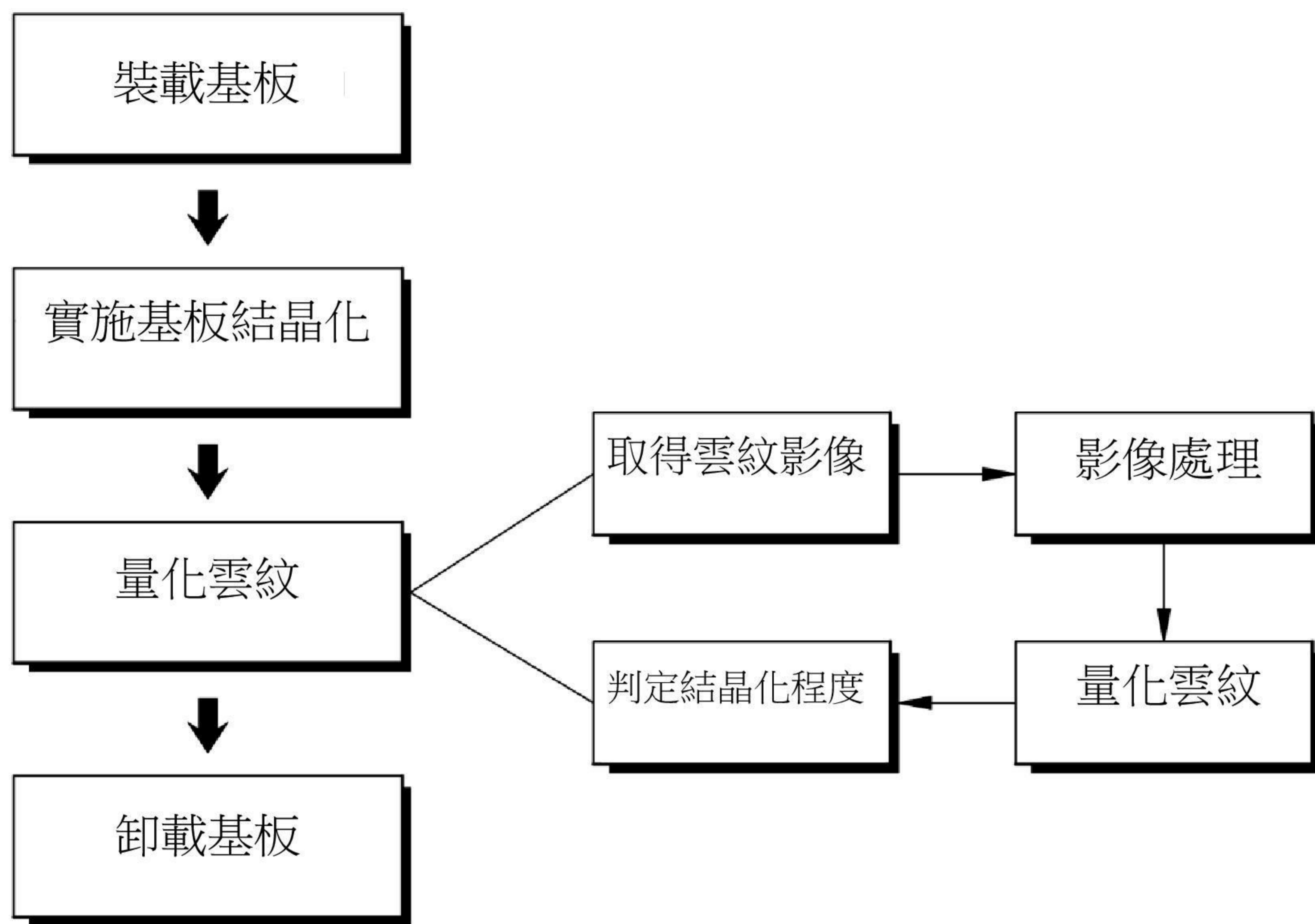
【發明圖式】



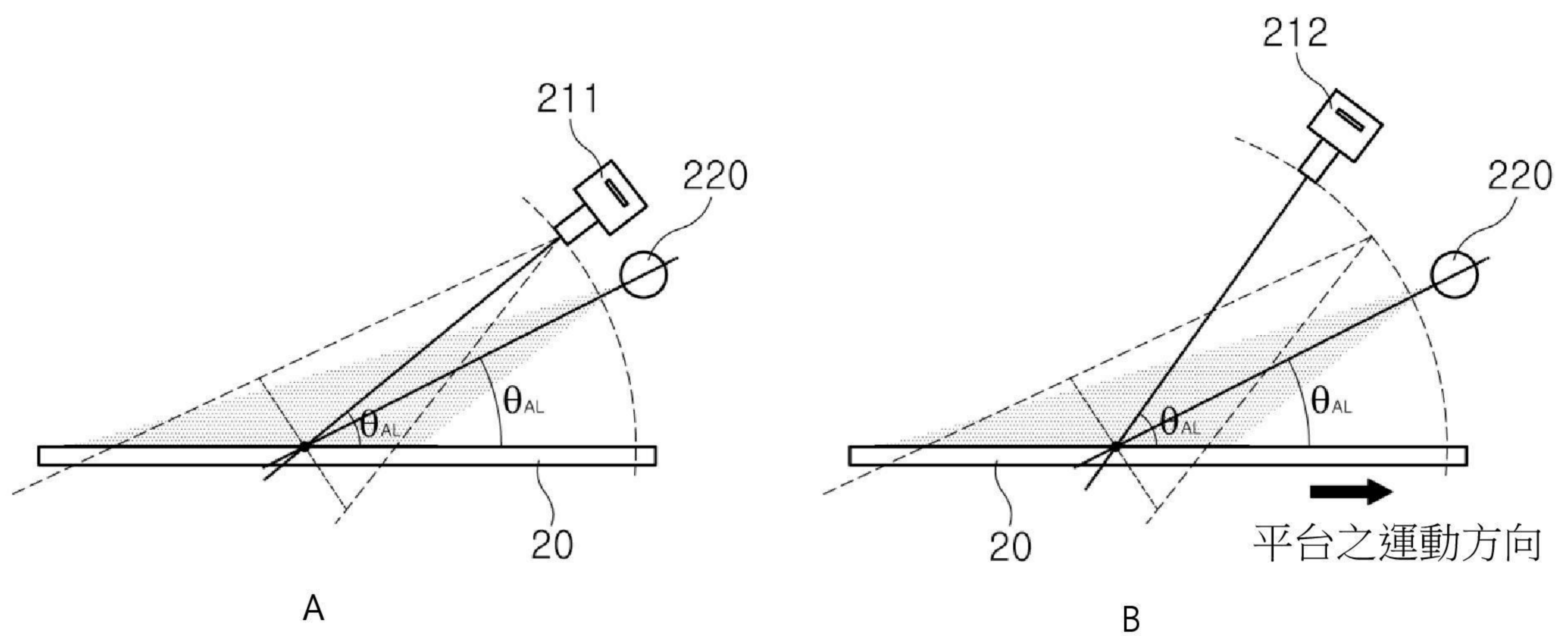
第 1 圖



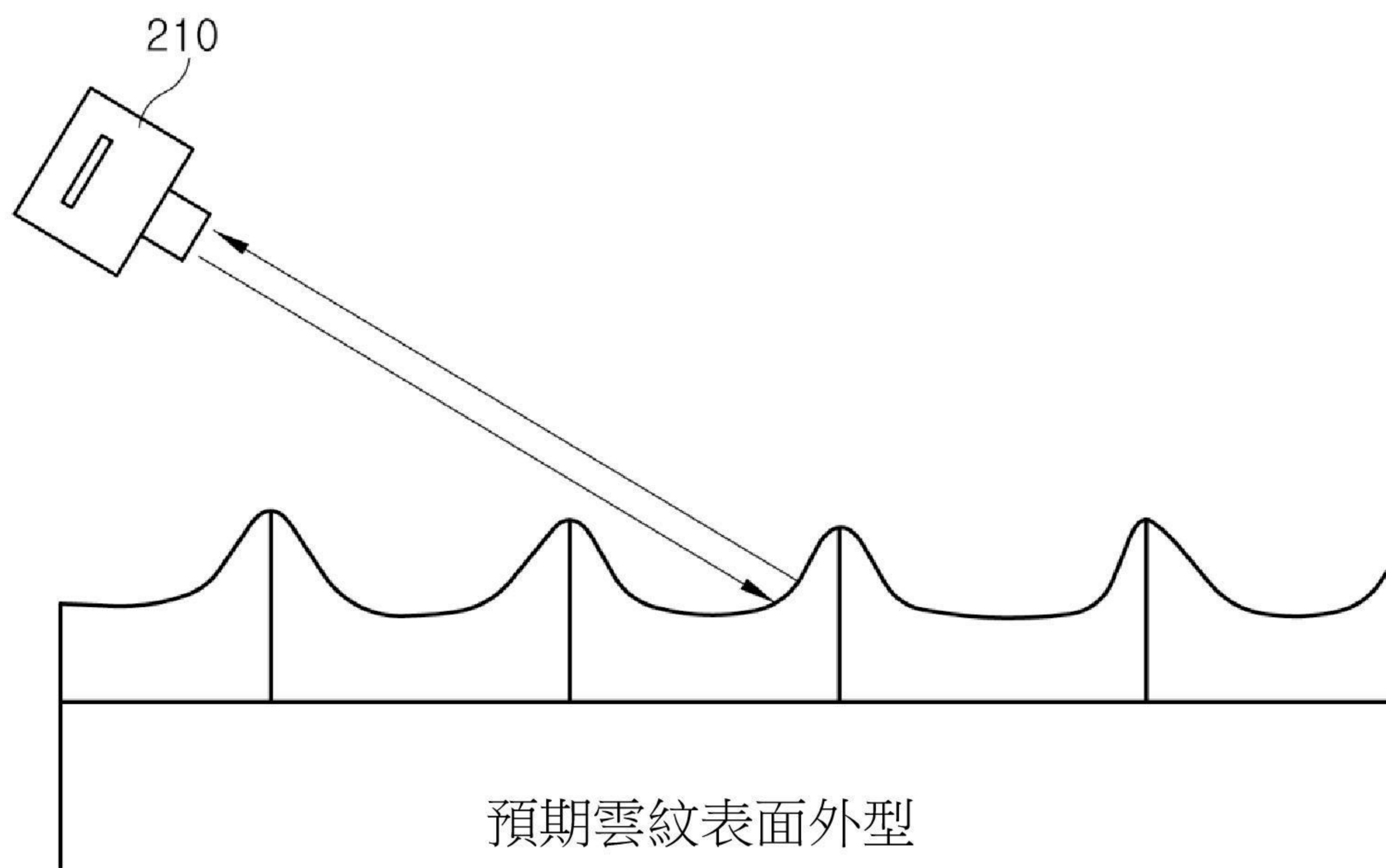
第2圖



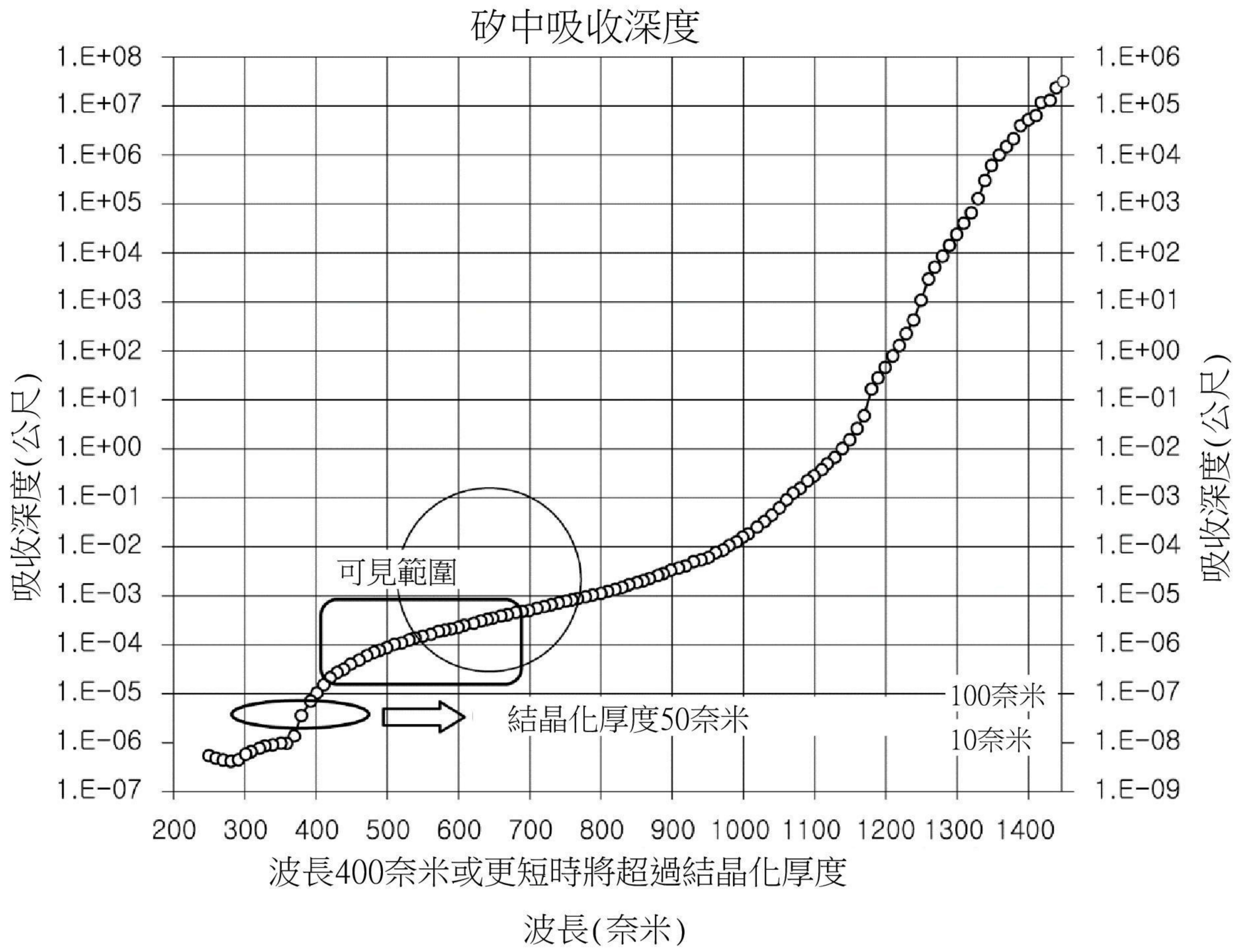
第 3 圖



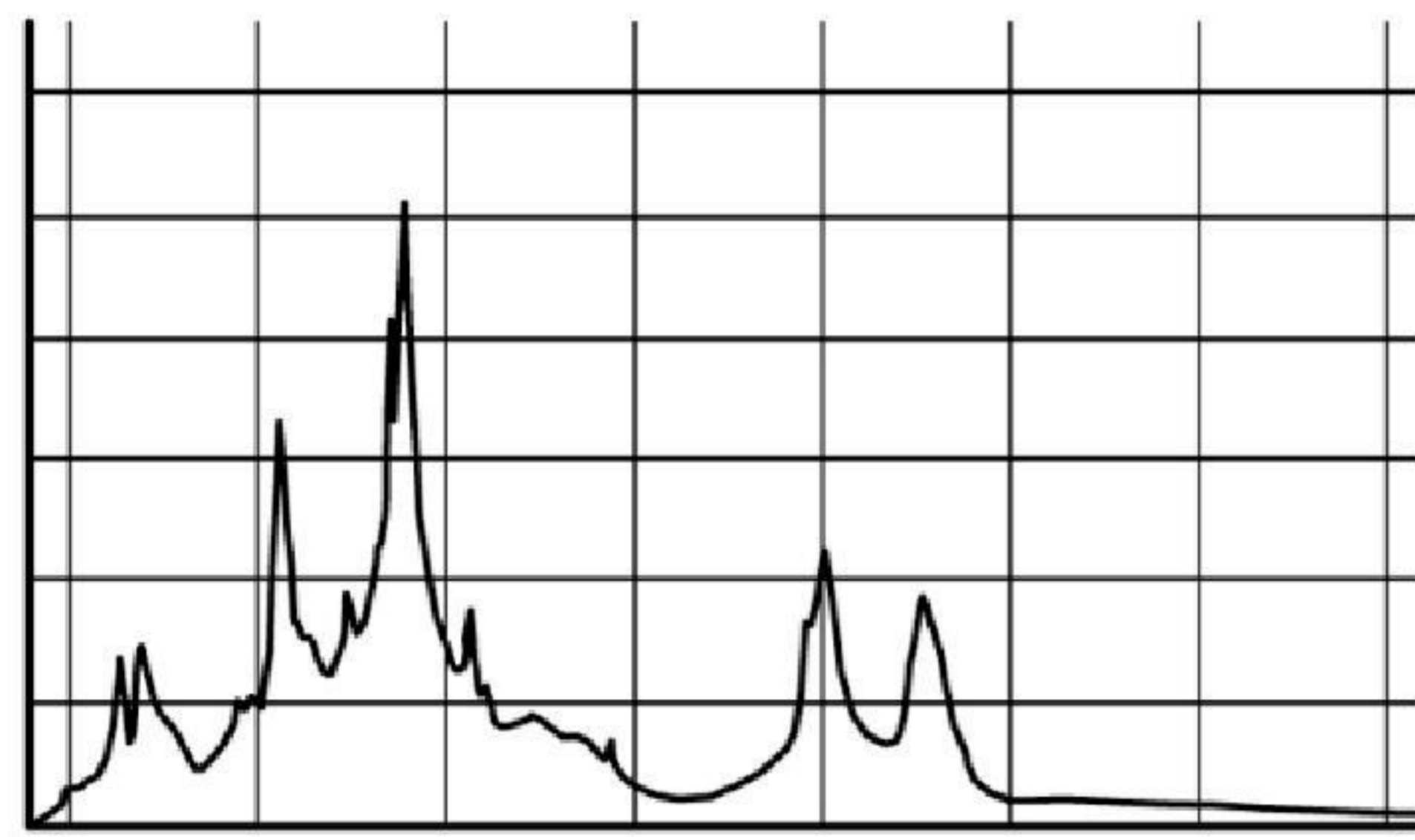
第4圖



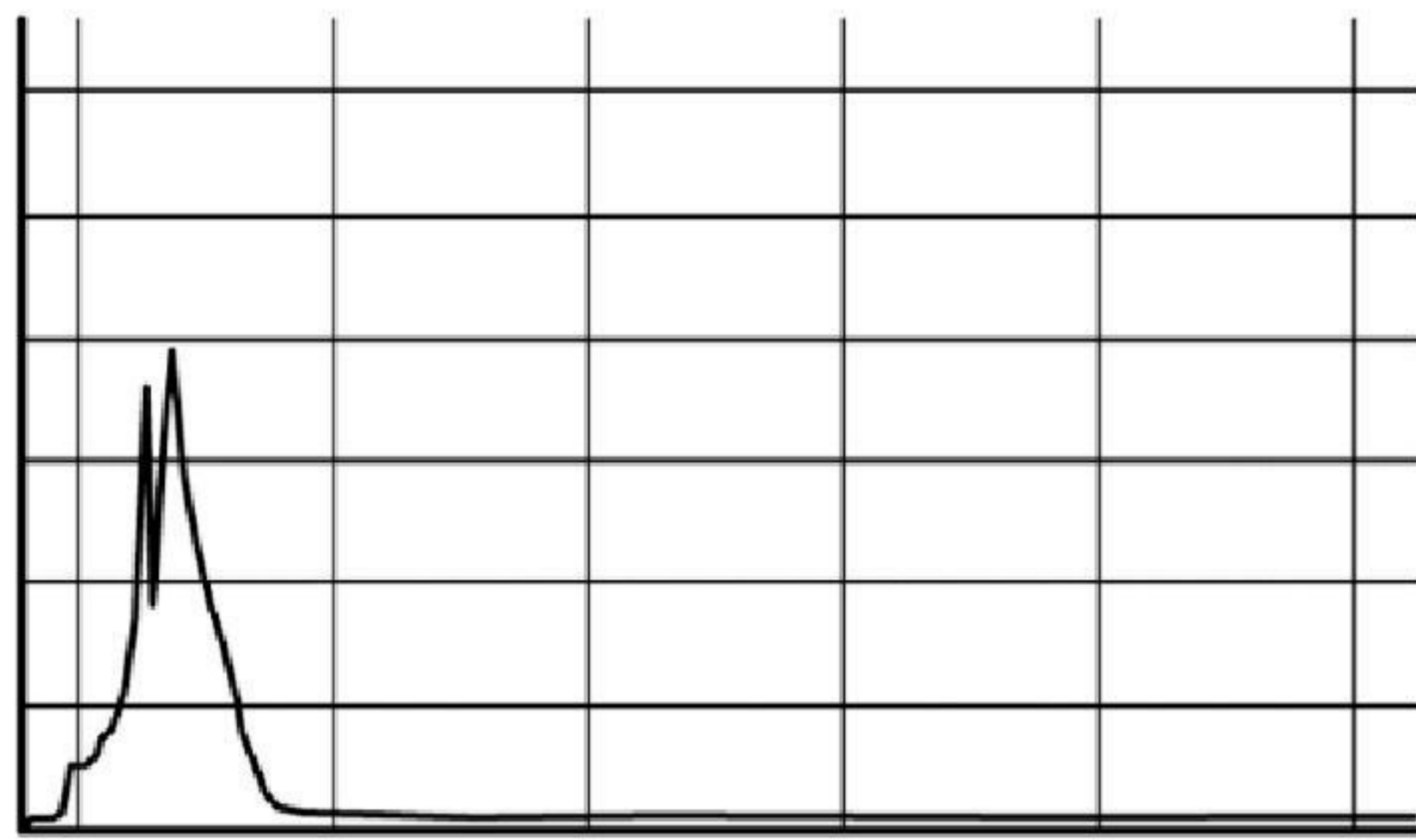
第5圖



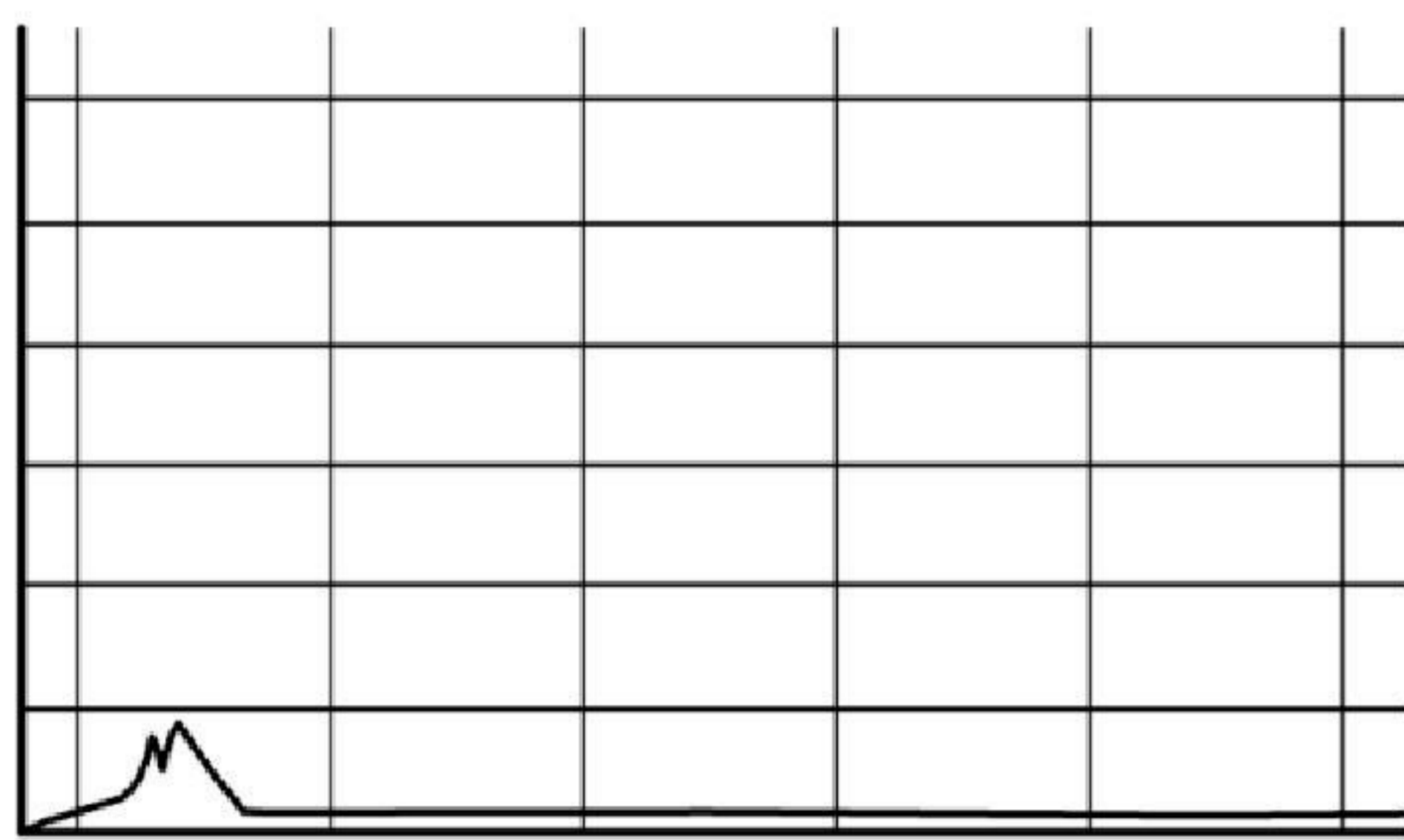
第6圖



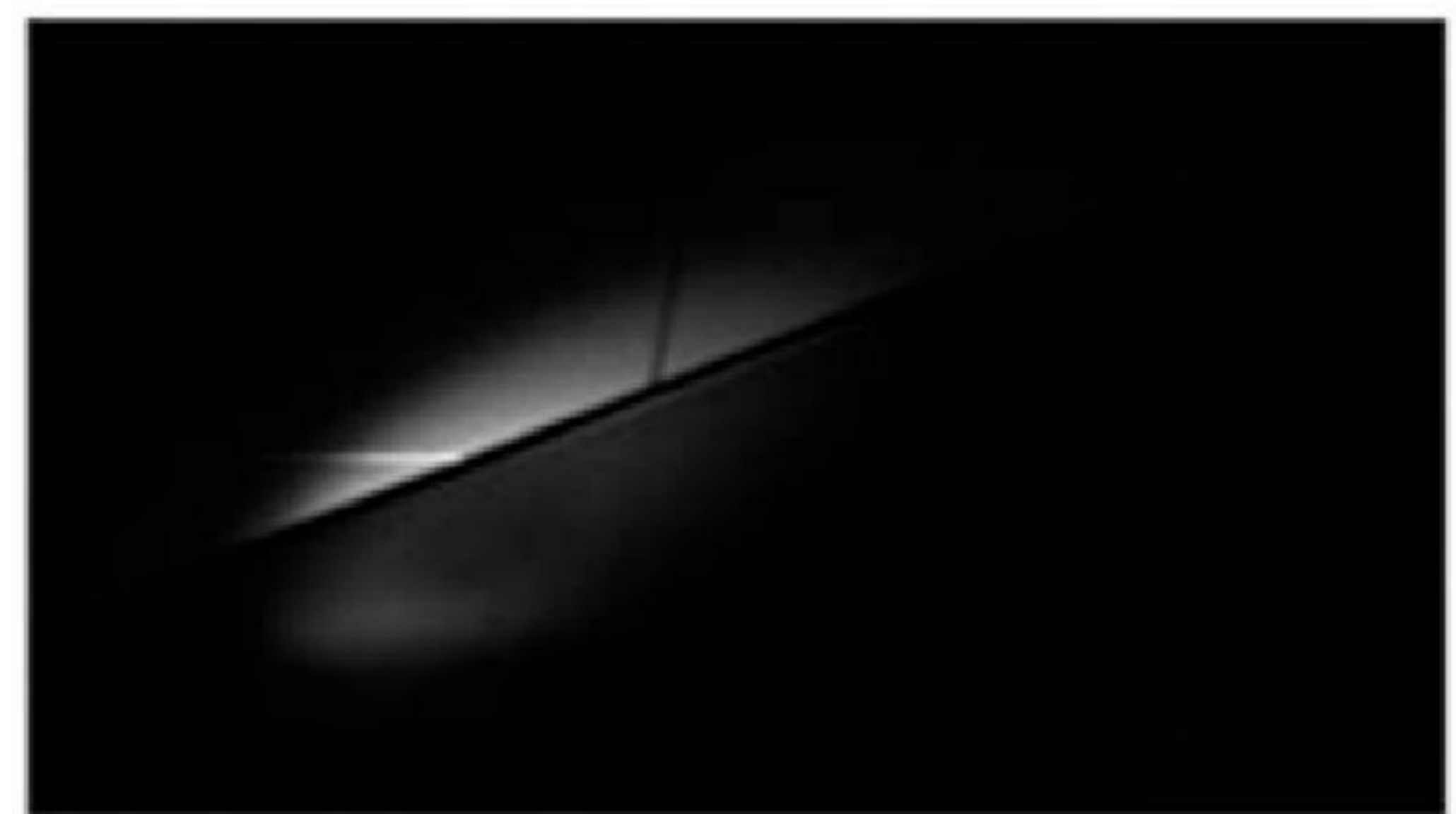
400~700奈米光



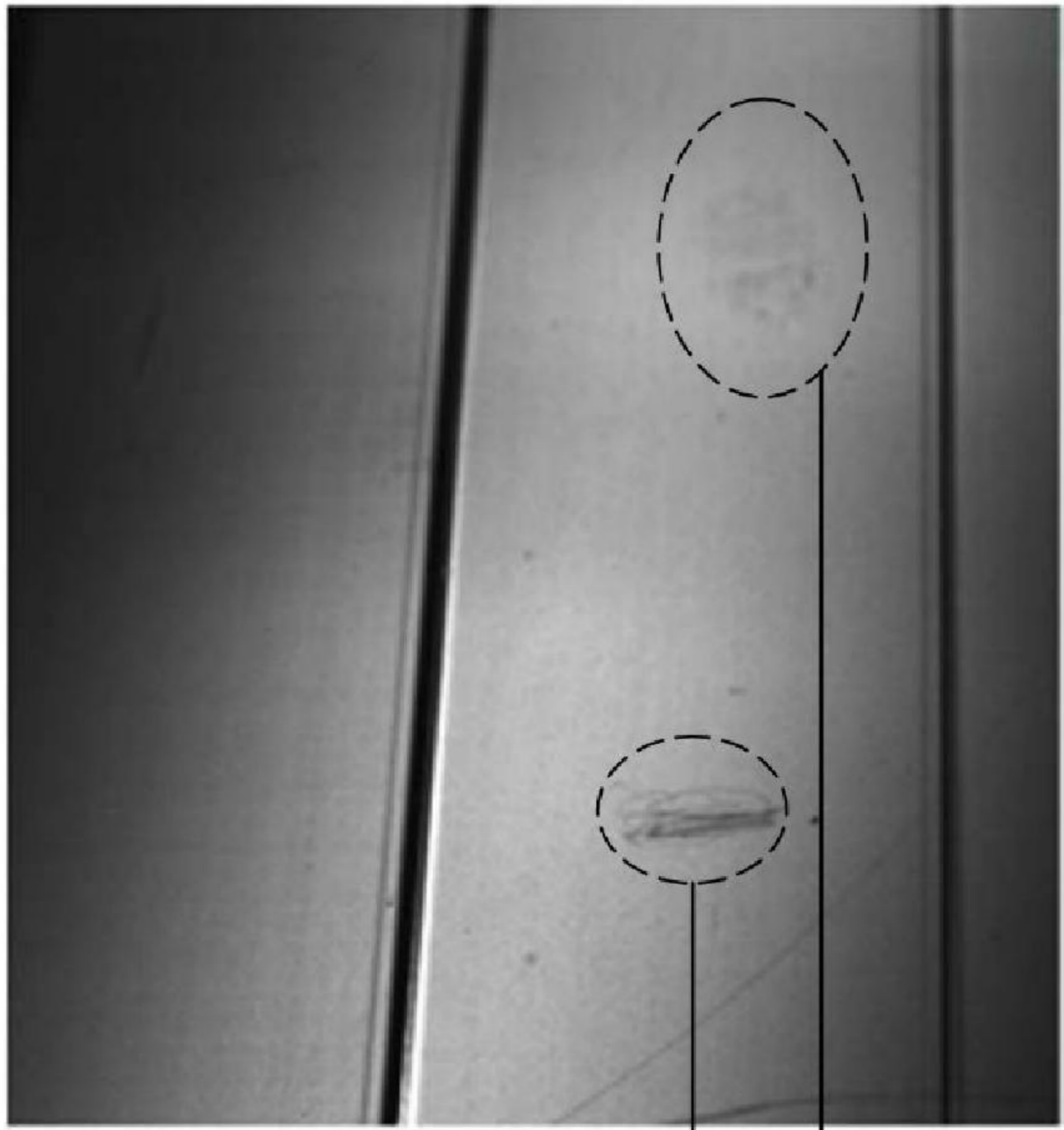
385奈米光



365奈米光

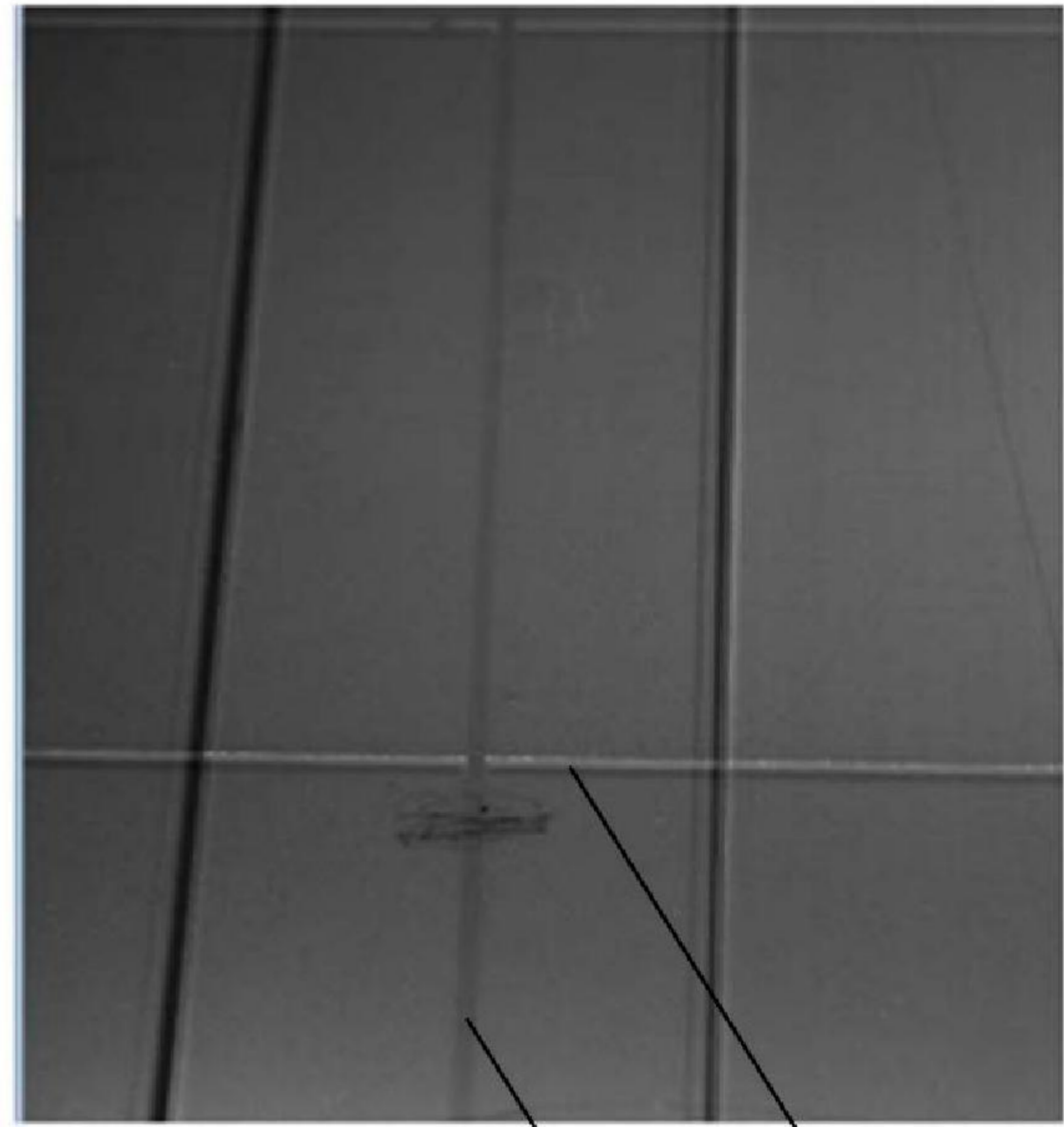


第 7 圖



基板上之雲紋區域

A



反射於基板上之真空吸盤管線

B

第 8 圖