



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M547103 U

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：106202285

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 17 日

(51)Int. Cl. : G01N21/896 (2006.01)

(71)申請人：特銓股份有限公司(中華民國) (TW)

臺中市西區向上南路 1 段 158 號 7 樓之 6

(72)新型創作人：陳明生 (TW)

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 19 頁

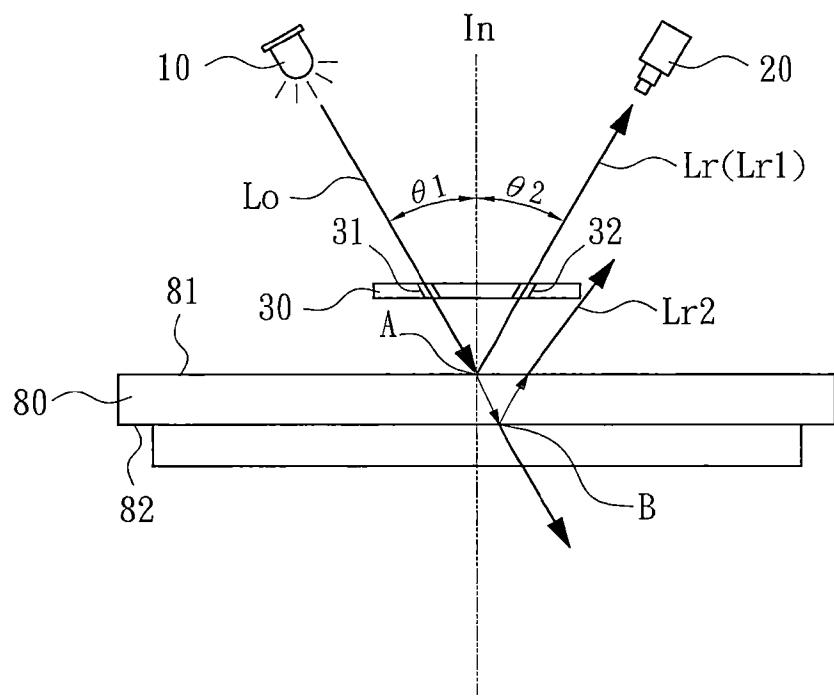
(54)名稱

基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統

(57)摘要

本創作涉及一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，該透明板材具有兩相對平行之一受測之第一表面及一未受測之第二表面，其包含有一能發出光線之光源、一供接收光線之影像感測器及一遮蔽光線之光柵，該光源與該影像感測器係等角分設於受測之第一表面的界面法線的兩側，而光柵設於光源及影像感測器與透明板材間，而該光柵上形成有位於界面法線兩側等角之入射通道與反射通道，藉此，利用光柵的設計，使透明板材所反射的反射光線中只有受測第一表面之一次反射光線能被影像感測器接收成像，有效的濾除了非受測表面之二次反射光線或二次以上的反射光線，不致因而使上、下表面的影像相互干擾，可以有效檢出各種污染、尺寸及位置，能大幅減少誤判，且進一步能有效檢出平面型污染如霧化、油污、指紋、甚至是表面裂痕，從而提高檢出率。

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

- (10) · · · 光源
- (20) · · · 影像感測器
- (30) · · · 光柵
- (31) · · · 入射通道
- (32) · · · 反射通道
- (80) · · · 透明板材
- (81) · · · 第一表面
- (82) · · · 第二表面
- (Lo) · · · 入射光線
- (Lr) · · · 反射光線
- (Lr1) · · · 一次反射光線
- (Lr2) · · · 二次反射光線
- (θ 1) · · · 入射角
- (θ 2) · · · 反射角
- (In) · · · 界面法線

公告奉**新型摘要**(全份)

※ 申請案號：(06202285)

※ 申請日：106.2.17

※IPC分類：G01N 21/896 (2006.01)

【新型名稱】（中文/英文）

基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統

【中文】

本創作涉及一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，該透明板材具有兩相對平行之一受測之第一表面及一未受測之第二表面，其包含有一能發出光線之光源、一供接收光線之影像感測器及一遮蔽光線之光柵，該光源與該影像感測器係等角分設於受測之第一表面的界面法線的兩側，而光柵設於光源及影像感測器與透明板材間，而該光柵上形成有位於界面法線兩側等角之入射通道與反射通道，藉此，利用光柵的設計，使透明板材所反射的反射光線中只有受測第一表面之一次反射光線能被影像感測器接收成像，有效的濾除了非受測表面之二次反射光線或二次以上的反射光線，不致因而使上、下表面的影像相互干擾，可以有效檢出各種污染、尺寸及位置，能大幅減少誤判，且進一步能有效檢出平面型污染如霧化、油污、指紋、甚至是表面裂痕，從而提高檢出率。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-------|--------|
| (10) | 光源 |
| (20) | 影像感測器 |
| (30) | 光柵 |
| (31) | 入射通道 |
| (32) | 反射通道 |
| (80) | 透明板材 |
| (81) | 第一表面 |
| (82) | 第二表面 |
| (Lo) | 入射光線 |
| (Lr) | 反射光線 |
| (Lr1) | 一次反射光線 |
| (Lr2) | 二次反射光線 |
| (θ1) | 入射角 |
| (θ2) | 反射角 |
| (In) | 界面法線 |

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】（中文/英文）

基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統

【技術領域】

【0001】 本創作係隸屬一種透明板材表面之檢測技術領域，具體而言係一種避免透明板材兩側表面影像相互干擾之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，藉以能快速、且準確判斷污染大小、位置及種類，同時降低整體成本。

【先前技術】

【0002】 按，在現今半導體、面板、封裝等高精密產業的製程中，時常運用到透明板材，例如以玻璃或石英等製成之光罩、基板、面板等等，由於產品的微細化及高精密化，這些透明板材也直接影響到相對製程或產品的良率與生產效率。以其中用於晶圓（Wafer）供微影製程使用的光罩（Mask）具有不可或缺的關鍵地位。光罩係一繪有特定圖案之透明板，其中包含一具圖形（Pattern）之圖案區，供利用一光源，將圖案區上的圖形轉移至晶圓上的光阻，再經過蝕刻製程於晶圓表面完成圖案。而光罩為了保護圖案區上的圖形，圖案區的上方通常會設有一圖罩護膜（Pellicle），用來避免圖案區上的圖形遭受刮傷、污染或破壞。

【0003】 然而，光罩污染是一直存在發生的問題，這些污染包含附著於光罩表面的微粒、結晶、又或霧化等現象，以這類受到污染的光罩應用於黃光微影製程中，其會直接影響光罩

上的圖形，進一步會造成晶圓製造積體電路的良率降低。因此，一般對於會針對不同的光罩設定污染的容許標準，並於光罩進入製程或儲存時進行檢測，當污染未超過容許標準時即不進行清洗，反之當超出容許標準時即進行清洗。

【0004】 現有的光罩檢測設備係由利用光源及影像感測器【如 CCD 元件或 CMOS 元件】所組成之光學模組來進行，如第 1 圖所示，其原理是以光源 (L) 照射在透明板材 (P) 表面，如光罩，而由於入射光線 (Lo) 的入射角 ($\theta 1$) 與反射光線 (Lr) 的反射角 ($\theta 2$) 是相等的，其中入射角 ($\theta 1$) 與反射角 ($\theta 2$) 係指界面法線 (In) 【與透明板材垂交】與入射光線 (Lo) 及反射光線 (Lr) 間的夾角，再由影像感測器 (C) 接收透明板材 (P) 的反射光線 (Lr)，經成像處理後，藉此檢測出光罩上的污染物。然而因光罩係由透明板材所製成，而依據斯乃耳定律【Snell's Law】該入射光線 (Lo) 進入透明板材 (P) 後會因介質改變【如由空氣進入玻璃】產生折射光線 (Lc)，且該折射光線 (Lc) 在穿出透明板材 (P) 的第二表面 (P2) 時，除了會有一道透射光線穿出外，其也會形成另一道於透明板材 (P) 內部行進的反射光線，且該反射光線在穿出透明板材 (P) 的第一表面 (P1) 形成所謂的二次反射光線 (Lr2)，並依此不斷的產生反射光線至光線衰減為止，而之前第一次的反射光線 (Lr) 也被定義為一次反射光線 (Lr1)；

【0005】 如此，當影像感測器在掃描時，如接收到二次反射光線 (Lr2) 或二次反射光線 (Lr2) 以後之反射光線，就會形成影像重疊的問題，如第 1、1A 圖所示，該透明板材 (P) 第

一表面（P1）上的污染物（A）與第二表面（P2）上的污染物（B），會在影像感測器成像時出現污染物（A、B），使第二表面（P2）的污染物或圖形干擾到第一表面（P1）的真實狀況，如此將無法有效檢出第一表面（P1）的污染物，而造成誤判的問題。同時因光罩是透明板材，影像感測器在聚焦時也會因無固定判斷標的，而發生聚焦不易的狀況，降低其檢測的效率；

【0006】為了解決這個問題，有業界將光學模組之光源改用光束（例如：激光束或電子束）之點狀小範圍的光學掃描技術。然而光罩通常是由透明平坦的石英片或是玻璃片所構成的，於進行光學掃描時會有難以聚焦，因此其檢測掃描速度很慢，同時受到上、下表面疊影誤判的影響，其檢出的微塵尺寸一般僅能達到 $50\mu m \times 50\mu m$ ，對於更小的微塵檢出能力受限相當的限制，其逐漸無法滿足現有積體電路線徑越來越小的微塵檢出需求。再者，由於其係以光束掃描為主，不僅掃描速度慢，且難以組成完整的光罩表面，如此即難以讓檢測設備記住微塵位置，而無法提供操作人員於檢測後進行以定位直接將光學模組移至微塵上方進行人工判讀，也無法做為後續生產異常的原因判斷依據。

【0007】為此，進一步開發有使用線性光源、且令入射角（ θ_1 ）接近 85 度左右【即入射光線接近透明板材受測表面】的方式，來克服掃描面積小及疊影干擾的問題，雖然入射角（ θ_1 ）大時能減少二次反射光線（Lr2）被接收的現象，但入射光線與受測表面間夾角越小則微粒狀的污染會產生較長的陰影，造成污染大小誤判的狀況，且過於貼近受測表面的入射光線

會使表面型的污染如霧化、油污、指紋因不具高度，無法利用污染陰影成像，而難以被檢出。而使用二個以上交錯之光源雖能解決部份光影所造成的污染尺寸誤判問題，但其會進一步增加光學模組的成本；

【0008】 換言之，以現有透明板材的檢查方法或設備而言，不僅易誤判污染大小、且檢出速度慢，同時表面型污染檢出能力受限，影響到整體製程的良率與效率，如何解決前述問題，係業界的重要課題。

【0009】 緣是，本創作人乃針對前述現有透明板材於表面污染檢測時時所面臨的問題深入探討，並藉由本創作人多年從事相關開發的經驗，而積極尋求解決之道，經不斷努力之研究與發展，終於成功的創作出一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，藉以克服現有者因透明板材上下表面疊影及影像不專一難以聚焦所造成的困擾與不便。

【新型內容】

【0010】 因此，本創作之主要目的係在提供一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，藉以能避免透明板材上下表面疊影的現象，可以有效檢出各種污染、尺寸及位置，能大幅減少誤判，從而提高檢出率。

【0011】 再者，本創作之另一主要目的係在提供一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，其能使用一般光源來進行掃描，可以有效的降低後續光學模組之設備成本。

【0012】 為此，本創作主要係透過下列的技術手段，來具體實現上述的各項目的與效能，其供應用於檢測一透明板材之

表面污染，該透明板材具有兩相對平行的一受測之第一表面及一未受測之第二表面，該系統包含有一能發出光線之光源、一供接收光線之影像感測器及一供遮蔽光線之光柵，且透明板材可與光源、影像感測器及光柵相對運動；

【0013】其中光源與影像感測器設於對應該透明板材中受測第一表面的一側，該光源與該影像感測器係等角分設於第一表面之界面法線的兩側；

【0014】而該光柵係設於光源及影像感測器與透明板材之間，且該光柵於相對界面法線一側具有一對應光源之入射通道，令該光源能經入射通道產生一射向透明板材第一表面之入射光線，又該光柵異於界面法線另側具有一反射通道，該反射通道可供前述入射光線經透明板材之受測第一表面反射後形成之一次反射光線穿經，令該一次反射光線可供與光源等角設置之影像感測器接收，且反射通道之寬度介於界面法線與經該透明板材之未受測第二表面反射的二次反射光線之間、且不超過該第二反射光線。

【0015】藉此，透過前述技術手段的具體實現，使本創作利用光柵的設計，使透明板材所反射的反射光線中只有受測第一表面之一次反射光線能被影像感測器接收成像，有效的濾除了非受測表面之二次反射光線或二次以上的反射光線，不致因而使上、下表面的影像相互干擾，可以有效檢出各種污染、尺寸及位置，能大幅減少誤判，且進一步能有效檢出平面型污染如霧化、油污、指紋、甚至是表面裂痕，從而提高檢出率；

【0016】再者，其影像感測器僅單純接收受測表面的影像

，使其反射光線具有專一性，能加速掃描時的聚焦，大幅提高其掃描檢測的效率，同時能使用一般性光源來進行掃描，可以有效的降低後續光學模組之設備成本，大幅增進其實用性，而能增加其附加價值，並能提高其經濟效益。

【0017】為使 貴審查委員能進一步了解本創作的構成、特徵及其他目的，以下乃舉本創作之若干較佳實施例，並配合圖式詳細說明如后，供讓熟悉該項技術領域者能夠具體實施。

【圖式簡單說明】

【0018】

第 1 圖：係現有光學模組應用於透明板材之光線示意圖。

第 1A 圖：係現有光學模組應用於透明板材之掃描成像後的狀態示意圖。

第 2 圖：本創作基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統的平面架構示意圖。

第 2A 圖：係本創作之系統之掃描成像後的狀態示意圖。

第 3 圖：本創作基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之方法的流程步驟示意圖。

【實施方式】

【0019】本創作係一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，隨附圖例示本創作之具體實施例及其構件中，所有關於前與後、左與右、頂部與底部、上部與下部、以及水平與垂直的參考，僅用於方便進行描述，並非限制本創作，亦非將其構件限制於任何位置或空間方向。圖式與說明書中所指定的尺寸，當可在不離開本創作之申請專利範圍內，根據本創



作之具體實施例的設計與需求而進行變化。

【0020】而本創作係一種供用於半導體、面板、封裝等製程之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，係如第2圖所顯示者，其系統包含有一光源（10）、一影像感測器（20）及一光柵（30），供用於掃描檢測一透明板材（80）之表面污染，該透明板材（80）具有相對平行之一第一表面（81）及一第二表面（82），其中該光源（10）可選自一般可見光或不可見光，例如鹵素燈（Halogen）、LED 燈、高週波螢光燈（Fluorescent）、金屬燈泡（Metal Halid）、氖燈（Xenon）或雷射光源（Laser），而該影像感測器（20）可以是 CCD 元件（Charge-coupled Device）或 CMOS 元件（Complementary Metal-Oxide Semiconductor），又該光柵（30）可供遮蔽光線；

【0021】其中光源（10）與影像感測器（20）設於對應該透明板材（80）中受測第一表面（81）的同側，該光源（10）與該影像感測器（20）係相對分設於第一表面（81）之界面法線（In）【即與透明板材表面之垂交線】的兩側，而該光柵（30）係設於光源（10）及影像感測器（20）與透明板材（80）之間，且該光柵（30）於相對界面法線（In）等距位置上分別具有一入射通道（31）及一反射通道（32），使該光源（10）能產生一射向透明板材（80）第一表面（81）之入射光線（Lo），而經透明板材（80）表面反射後形成一射向影像感測器（20）之一次反射光線（Lr1），且入射光線（Lo）的入射角（θ1）與一次反射光線（Lr1）的反射角（θ2）相等，其中入射角（θ1）之較佳角度為 15~45 度，而最佳角度為 27~33 度，且

該反射通道（32）之寬度介於界面法線（In）與經該透明板材（80）第二表面（82）反射的二次反射光線（Lr2）之間、且不超過該第二反射光線（Lr2），而能有效的過濾掉依序經該透明板材（80）折射、反射後再折射出透明板材（80）的二次反射光線（Lr2）及二次反射光線（Lr2）以後繼續在透明板材（80）內部多次反射折射後射出的複數反射光線，避免該影像感測器（20）接收到二次反射光線（Lr2）及繼續折射反射再折射的反射光線，且該入射通道（31）之較佳寬度可以是0.1mm~0.5mm，而反射通道（32）之較佳寬度可以是0.2mm~20mm；

【0022】藉此，讓光源（10）射至透明板材（80）之入射光線（Lo）能被限制在一特定的角度，而使透明板材（80）的一次反射光線（Lr1）能等角被影像感測器（20）所接收，且避免接收其他的二次反射光線（Lr2），如第2A圖所示，該影像感測器（20）成像時僅會出現透明板材（80）之第一表面（81）的污染物（A），而不致出現第二表面（82）的污染物（B），故組構成一基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統者。

【0023】而本創作基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統係依照下列之步驟實施，供用於檢測一透明板材（80）之表面污染，該透明板材（80）具有兩相對平行之一第一表面（81）及一第二表面（82），其中第一、二表面（81、82）之間距即為透明板材（80）厚度，如第2及3圖所示：

【0024】（a）、於一透明板材之受測表面一側提供一光源：於一透明板材（80）的第一表面（81）上方設置有一光源（

10），該第一表面（81）被定義為受測表面，又該光源（10）相對透明板材（80）表面之界面法線（In）間形成有一夾角；

【0025】(b)、提供一入射通道，供形成一射向透明板材受測表面之入射光線：於該光源（10）與透明板材（80）間設有一可遮光之光柵（30），該光柵（30）上具有一可供光源（10）之光線射向透明板材（80）之入射通道（31），使光源（10）能相對透明板材（80）第一表面（81）形成有一入射光線（Lo），且該入射光線（Lo）與界面法線（In）間具有一入射角（θ1），其中入射角（θ1）之較佳角度為15~45度，而最佳角度為27~33度，且該入射光線（Lo）於透明板材（80）之第一表面（81）上形成一等角之一次反射光線（Lr1），而該入射通道（31）之較佳寬度可以是0.1mm~0.5mm；

【0026】(c)、提供一反射通道，供相對該射向透明板材受測表面之入射光線反射的一次反射光線通過：於該光柵（30）上另形成有一反射通道（32），該反射通道（32）位於透明板材（80）之界面法線（In）異於入射通道（31）的一側，且反射通道（32）可供前述之一次反射光線（Lr1）通過，又該反射通道（32）之寬度介於界面法線（In）與經該透明板材（80）第二表面（82）反射的二次反射光線（Lr2）之間、且不超過該第二反射光線（Lr2），供濾除經該透明板材（80）第二表面（82）反射的二次反射光線（Lr2），而該入射通道（31）與反射通道（32）之較佳寬度可以是0.3mm~20mm；

【0027】(d)、利用一影像感應器擷取經反射通道之一次反射光線：於該受測的透明板材（80）之界面法線（In）異於

光源（10）的一側設有一影像感測器（20），該影像感測器（20）可接收透明板材（80）受測之第一表面（81）反射經光柵（30）反射通道（32）射出之一次反射光線（Lr1），而不致接收到透明板材（80）中經未受測之第二表面（82）反射的二次反射光線（Lr2）；

【0028】（e）、使透明板材相對光源、影像感測器及光柵運動，而形成透明板材之受測表面的畫面，供判讀污染；令該光源（10）、該影像感測器（20）及該光柵（30）呈固定狀，而該透明板材（80）可以與界面法線（In）垂直之方向線性移動，讓該影像感測器（20）可以不斷的接收由該透明板材（80）第一表面（81）反射之一次反射光線（Lr1），且將所有一次反射光線（Lr1）的能量經處理後轉換成電荷，光線越強、電荷也就越多，這些電荷就成為判斷光線強弱大小的依據成像，故如第一表面（81）上有污染時，則該部份反射光線就較弱，如此即能還原所有影像感測器（20）接收的一次反射光線（Lr1）訊號，並構成了一幅完整的透明板材（80）中受測之第一表面（81）的畫面，而能供判讀污染的尺寸、形狀、種類。

【0029】經由上述的說明，本創作利用光柵（30）的設計，使透明板材（80）所反射的反射光線中只有受測第一表面（81）之一次反射光線（Lr1）能被影像感測器（20）接收成像，有效的濾除了非受測表面之二次反射光線（Lr2）或以上的反射光線，不致因而使上、下表面的影像相互干擾，可以有效檢出各種污染、尺寸及位置，能大幅減少誤判，且進一步能有效檢出平面型污染如霧化、油污、指紋、甚至是表面裂痕，從而提

高檢出率；

【0030】再者，其影像感測器（20）僅單純接收受測表面的影像，使其反射光線具有專一性，能加速掃描時的聚焦，大幅提高其掃描檢測的效率，同時能使用一般性光源來進行掃描，可以有效的降低後續光學模組之設備成本，大幅增進其實用性。然，上述系統僅為本創作之一較佳具體實施例，而非用以限制本創作。實質上，本創作為一種可供檢測一板材之光學檢測之系統，其包含：一光源、一影像感測器及一遮蔽部位。該光源可產生射向該板材之一表面之一入射光線，該入射光線經過該板材後會產生一一次反射光線及至少一二次反射光線，該至少一二次反射光線將被遮蔽部位遮蔽，而讓該一次反射光線通過後由該影像感測器接收。

【0031】綜上所述，可以理解到本創作為一創意極佳之新型創作，除了有效解決習式者所面臨的問題，更大幅增進功效，且在相同的技術領域中未見相同或近似的產品創作或公開使用，同時具有功效的增進，故本創作已符合新型專利有關「新穎性」與「進步性」的要件，乃依法提出申請新型專利。

【符號說明】

【0032】

- (10) 光源
- (20) 影像感測器
- (30) 光柵
- (31) 入射通道
- (32) 反射通道
- (80) 透明板材

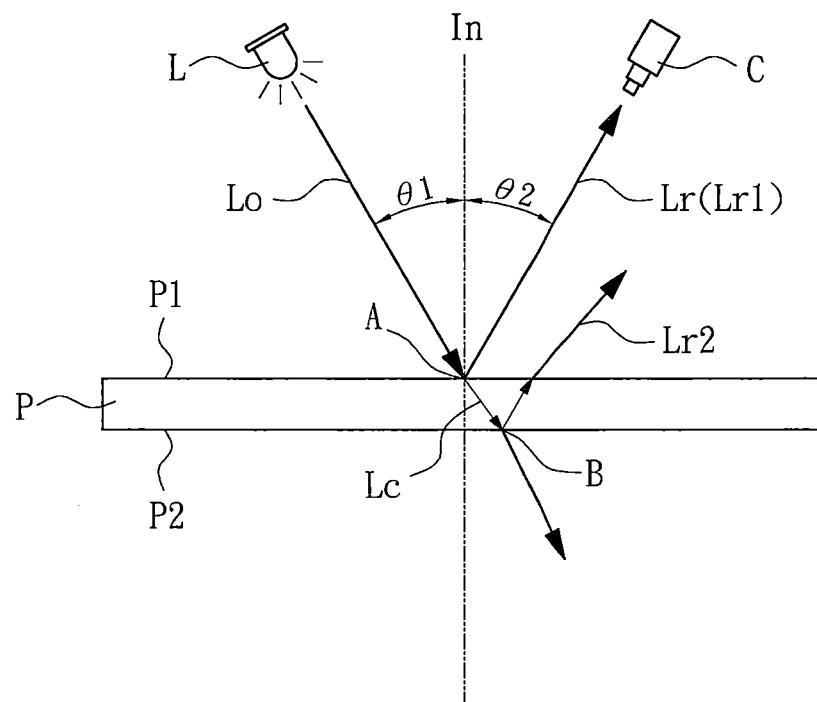
- (81) 第一表面
- (82) 第二表面
- (Lo) 入射光線
- (Lr) 反射光線
- (Lr1) 一次反射光線
- (Lr2) 二次反射光線
- (θ 1) 入射角
- (θ 2) 反射角
- (In) 界面法線

申請專利範圍

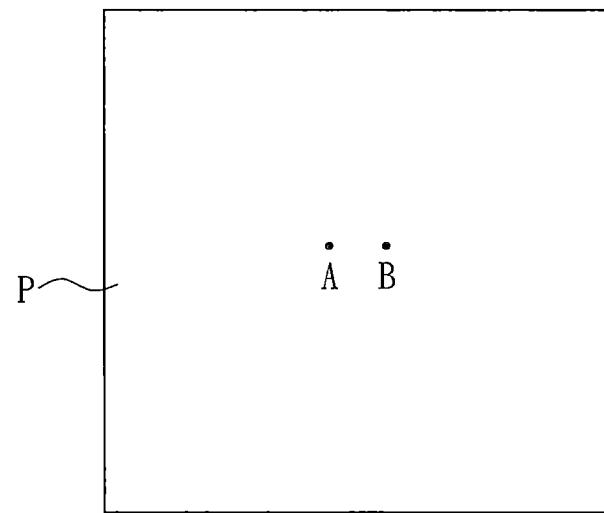
- 1、一種基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，供應用於檢測一透明板材之表面污染，該透明板材具有兩相對平行的一受測之第一表面及一未受測之第二表面，該系統包含有一能發出光線之光源、一供接收光線之影像感測器及一供遮蔽光線之光柵，且透明板材可與光源、影像感測器及光柵相對運動；
其中光源與影像感測器設於對應該透明板材中受測第一表面的一側，該光源與該影像感測器係等角分設於第一表面之界面法線的兩側；
而該光柵係設於光源及影像感測器與透明板材之間，且該光柵於相對界面法線一側具有一對應光源之入射通道，令該光源能經入射通道產生一射向透明板材第一表面之入射光線，又該光柵異於界面法線另側具有一反射通道，該反射通道可供前述入射光線經透明板材之受測第一表面反射後形成之一次反射光線穿經，令該一次反射光線可供與光源等角設置之影像感測器接收，且反射通道之寬度介於界面法線與經該透明板材之未受測第二表面反射的二次反射光線之間、且不超過該第二反射光線。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，其中該光源之入射光線的入射角之較佳角度為 15~45 度。

- 3、如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，其中該光源之入射光線的入射角最佳角度為 27~33 度。
- 4、如申請專利範圍第 1 項所述之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，該光柵之入射通道之較佳寬度可以是 0.1mm~0.5mm。
- 5、如申請專利範圍第 1 或 4 項所述之基於利用光學技術掃描透明板材表面污染之系統，該光柵之反射通道之較佳寬度可以是 0.2mm~20mm。
- 6、一種可供檢測一板材之系統，包含：
一光源，可產生射向該板材之一表面之一入射光線，該入射光線經過該板材後會產生一一次反射光線及至少一二二次反射光線；
一影像感測器；及
一遮蔽部位，用以遮蔽該至少一二二次反射光線，且讓該一次反射光線通過後由該影像感測器接收。

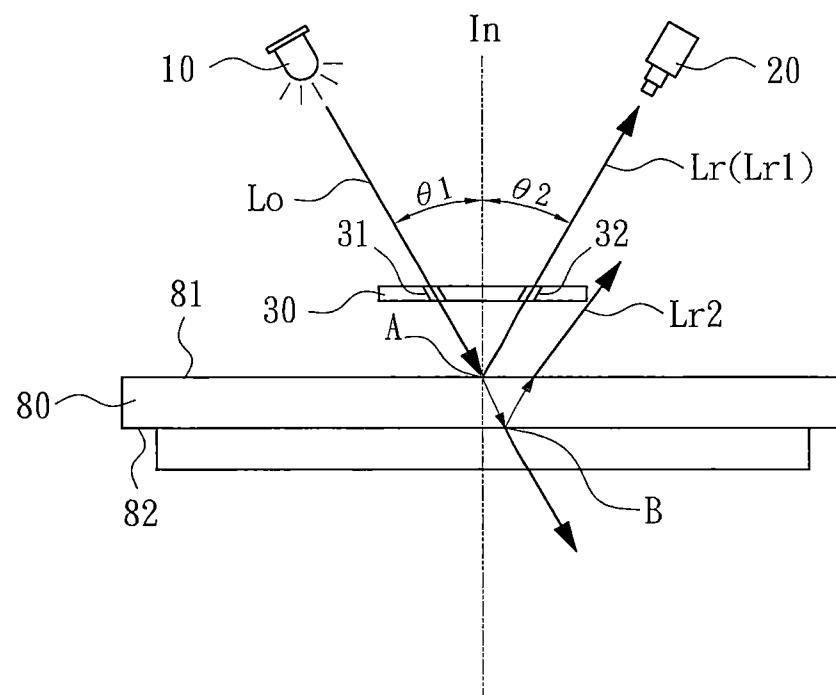
圖式



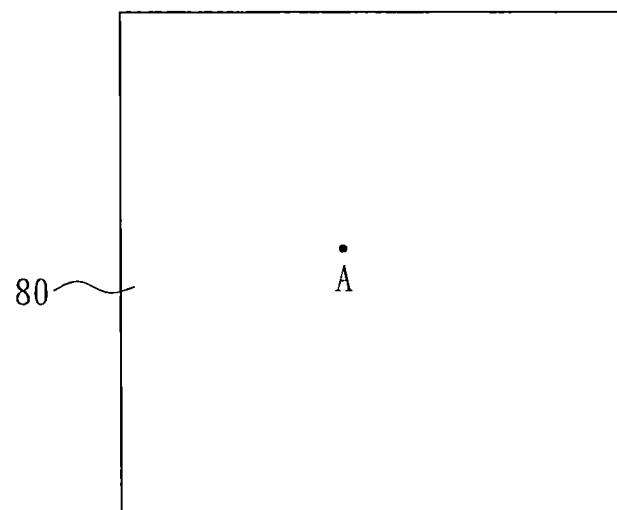
第 1 圖



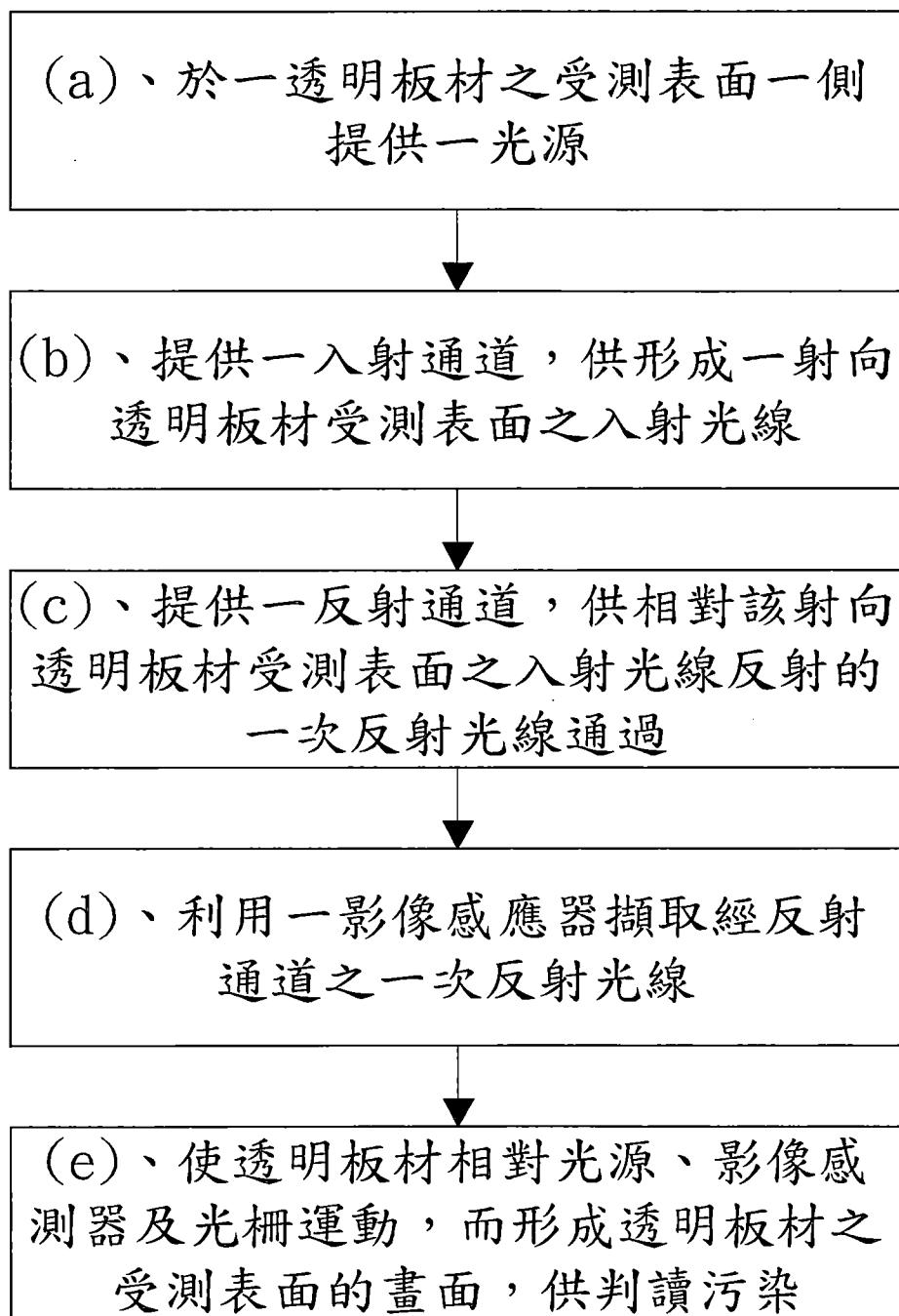
第 1A 圖



第 2 圖



第 2A 圖



第 3 圖