200920870

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：** 96142950

※ **申請日期：** 96. 11. 14　　**※IPC 分類：** C23C14/54 2006.01

一、發明名稱：（中文/英文）

捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

修平技術學院

代表人：（中文/英文）

李星謙

住居所或營業所地址：（中文/英文）

臺中縣大里市工業路 11 號

No.11 Gungye Rd., Dali City, Taichung, Taiwan, R.O.C.

國　籍：（中文/英文）　中華民國/ TAIWAN, R.O.C.

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

許 耿 禎 / Geeng-Jen, Sheu

國　籍：（中文/英文）

中華民國/ TAIWAN, R.O.C.

姓　名：（中文/英文）

劉 育 釧 / Yu-Chuan, Liu

國　籍：（中文/英文）

中華民國/ TAIWAN, R.O.C.

姓　名：（中文/英文）

楊 世 銘 / Shih-Ming, Yang

國　籍：（中文/英文）

中華民國/ TAIWAN, R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，且特別是有關於一種將鍍膜品質之光學性及電氣性參數，輸入至產品品質自動回饋控制裝置，進而及時調整設備製程參數的線上自動化檢測系統。

【先前技術】

捲揚式鍍膜設備(Roll-to-Roll,R2R)係針對撓式軟性基板（flexible substrate）而非傳統硬性基板（如玻璃基版）所設計，具備連續式、同時鍍多層膜及生產效率高等特性，捲揚式與傳統批次型(batch type)或晶圓式(wafer type)生產方式比較下，除了可大幅提昇產能，及增加製程彈性，並能大幅降低設備成本及空間，極具量產經濟價值及競爭性，目前常見者係於如 PET、PC、PES 等軟性基板表面鍍上如 SiO2、TiO2、ITO 等多層薄膜，可進一步應用於平面顯示器產業之抗反射膜(anti-reflective)、抗靜電膜(anti-static)、導電膜(conductivity)、抗紫外線膜(optical UV filter)、表面抗磨損及刮傷處理(abrasion and scratch resistance)及電子書報(e-Paper/e-Book)等領域，應用性極廣，相關的捲揚式鍍膜設備構造可參考中華民國專利第 I261625 號及第 M296246 號專利說明書內容。

請參考圖 7a 及 7b，係真空濺鍍原理示意圖及局部放大示意圖，其工作原理說明如下：先將基板 71 和靶材 72a

分別加上高壓電的正、負電壓，利用正、負電極 73a、73b 之間的輝光放電(glow discharge)產生電漿，一般而言，在適當作業真空度下，正、負電極 73a、73b 之間施以高壓電時，電極間反應氣體（process gas）74 會因崩解而產生離子化，並藉由電場之引力轟擊靶材 72a 表面的原子或分子，然後鍍膜分子 72b 以高速衝撞至基板 71 表面沉積，進行反應性濺鍍，而在基板 71 上形成沉積薄膜 75；其中，反應氣體 74 可為 Ar、O2、N2 氣體或其混合比例之氣體，其氣體之間不同比例即會影響其電漿解離強度及鍍膜沉積速度。

目前國外捲揚式鍍膜設備如 Apply Film、ULVAC、Rolltronics Corporation 等，雖已開發出自動化連續生產設備，可針對設備製程參數及設備異常狀況進行之連續監控，但皆僅限於提供如溫度、壓力、真空度及功率等設備製程參數之監控，但對薄膜成品之製程品質特性，如鍍膜層厚度、穿透率(Light Transmittance)、折射率、反射率(Reflection)、表面阻抗(Sheet Resistance)等製程品質特性，還是仰賴事後人工再檢驗之 QC(Quality Control)品質檢測，並無法進行線上（on-line）即時（real-time）檢測、診斷及設備製程參數回饋修正，對製程整體而言，仍屬開迴路(open loop)設計，這種事後人工再檢驗方式，在基於時間成本考慮上，大多採用隨機抽樣檢測的模式來進行，可是這樣的隨機抽樣檢測卻會有品管上的疏漏產生，例如：隨機抽樣檢測畢竟不如全面性檢測，所以就可能會有不良品未被檢測到而夾帶過關的情形。再者，以人

工隨機抽樣取出來進行檢測的工作，因為每位品管檢驗人員之認定標準因人而異，而且會隨著每日情緒高低起伏而有所不同，所以發生人為疏漏而讓不良品過關的情形也在所難免，況且倘若發現因設備製程參數設定錯誤而導致生產出整批不良品時，亦因無法即時（real-time）線上（on-line）回報給現場製程操作人員立即停機修正處理，常常浪費整批成品，造成雙重成本損失。最後，為因應大量等待檢驗成品，產品線末端必須增設許多品管人員來進行最後的檢測把關，無形中增加許多人力成本。上述皆為目前捲揚式鍍膜設備在生產及品管上所遇到的難題。

【發明內容】

有鑑於此，本發明所欲解決的問題在於提供一種捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，可在濺鍍製程中線上即時檢測薄膜成品的品質特性（如鍍膜層厚度、表面阻抗、穿透率、折射率及反射率），經產品品質自動迴饋控制裝置計算後，自動地回饋至設備製程參數調變裝置，以即時（real-time）線上（on-line）調整製程參數（如電漿密度、設備功率、作用時間、反應氣體比例及流量、真空度等），達到提升產品品質與生產良率之功效。

為解決上述問題，本發明係提出一種捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，該系統包括線上鍍膜品質特性即時量測裝置、製程品質及良率診斷資訊裝置、產品品質自動回饋控制裝置以及設備製程參數調變裝置，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置係可量測薄膜成品的鍍膜層

厚度、穿透率、折射率及反射率等光學性參數以及表面阻抗等電氣性參數，並將此等參數值輸入到該產品品質自動回饋控制裝置，依據鍍膜品質狀況計算而自動調整設備製程參數。如此，除了達到線上即時全面性鍍膜品質檢測外，可避免事後人工隨機抽驗及人為主觀品質好壞認定標準不一，而提供一客觀性檢測標準，此外，倘若因設備製程參數設定錯誤而導致生產出整批不良品時，可提供線上即時回報給設備操作人員，採取立即停機或修正製程參數處理，不會導致浪費整批成品，以達到提升產品品質與產品良率之功效。

除此之外，因應捲揚式鍍膜設備未來面臨彈性製造系統FMS（Flexible Manufacturing System）快速、多樣、少量及高品質的客戶需求模式，但因隨著生產地點、時間、溫度、溼度、生產批次、操作人員等不可控制因素的差異，將導致其良率及產品品質產生微小差異，倘若當微小差異未能即時察覺並予以修正處理，將導致後續成品品質偏差及惡化加劇，造成良率降低、成本增加及設備使用率不佳，甚至可能危害設備及人員安全，因此本發明進一步結合製程品質及良率診斷資訊裝置，利用適當的管制圖分析，如SPC(Statistical Process Control)計劃，可偵測出製程變異，並運用製程改善方法，分析造成偏差的原因，如運用 CIP(Continuous Improvement Process)分析方法進行生產流程分析，或建立設備之製程流程圖(Process Map)，彙整可能造成製程品質差異的影響因素，及可能造成設備功率與反應氣體流量之變化因素，並列為後續觀察管制項

目，持續監視其管制圖，當超出管制範圍時，該裝置即主動警示，以免偏差累積過大，造成後續大批不良品或設備異常狀況，進而提出改善對策，如此方可確保製程系統維持在穩定的管制狀態下，達到提升設備製程能力及產品良率的目的，同時降低生產成本，並滿足顧客需求。

【實施方式】

茲配合圖式將本發明較佳實施例詳細說明如下。

請參考圖 1，係本發明捲揚式鍍膜設備之一較佳實施例的結構示意圖，並依鍍膜軟性基板 10（flexible substrate）傳輸順序排列，其捲揚式鍍膜設備 1 係包括有腔體 11、送料區 12（unwinding）、中間清潔轉換區 13（intermediate）、鍍膜沉積區 14（deposition）、鍍膜表面品質線上自動化檢測區 15、捲料區 16（rewinding）及製程參數控制區 17 等七大區域，其中，送料區 12、中間清潔轉換區 13、鍍膜沉積區 14、鍍膜表面品質線上自動化檢測區 15、捲料區 16 及製程參數控制區 17，係均位在腔體 11 內；送料區 12 包括捲出機構 121 及第一驅動馬達 122，該第一驅動馬達 122 係用來驅動捲出機構 121，並將軟性基板 10 捲出；而中間清潔轉換區 13 包括前置清潔處理裝置（pre-treatment）131 及三個輔助惰輪 132、133、134，該前置清潔處理裝置 131 係用以清潔基板 10 表面，且輔助惰輪 132、133、134 係用以輔助軟性基板 10 的轉向傳輸；而鍍膜沉積區 14 包含冷卻轉輪 141（cooling drum）、電極靶材 142（cathode target）及電漿產生器 143（modular

plasma source)，其中，電漿產生器 143 可調整電漿雲 144 的強度，但若依據不同的多層鍍膜種類需求，鍍膜沉積區 14 可以擴充至多個冷卻轉輪及多個電極靶材（multi-cathodes)，而捲料區 16 包括回捲機構 161 及第二驅動馬達 162，第二驅動馬達 162 係用來驅動回捲機構 161 以回捲軟性基板 10。另，真空抽取機構（圖未示）可抽取腔體 11 內的空氣，而使腔體 11 內的空間維持工作條件下的真空度；至於真空度可利用真空計(ionization sensor，圖未示)來監測。

該軟性基板 10 之兩端是分別設置在捲出機構 121 及回捲機構 161 上，當捲出機構 121 捲動軟性基板 10 後，將沿著一濺鍍路徑，依序經由輔助惰輪 132、133、冷卻轉輪 141 以及輔助惰輪 134，而由回捲機構 161 捲入。

該製程參數控制區 17 係包括設備製程參數調變裝置 171，係用來控制電漿產生器 143 及質量流控制閥（Mass Flow Controller，MFC，圖未示)，電漿產生器 143 係設置於電極靶材 142 周圍，當濺鍍時，電漿雲 144 將電極靶材 142 表面的原子或分子轟擊出來，接著沉積附著在冷卻轉輪 141 上的軟性基板 10 上。因此，電漿產生器 143 之功率及作用時間，將影響鍍膜沉積速率及厚度；由於電漿功率會影響其電漿密度，故可利用電漿密度控制儀（Plasma Emission Monitor，圖未示）來監測。再者，質量流控制閥係用來控制反應氣體流量(如 Ar、O_2、N_2 氣體或其混合氣體)比例及其流量，其分壓比例可改變其鍍膜製程之沉積速率及厚度，而且其流量會改變其真空度。請參考圖 2，係

說明單層膜在不同製程參數條件下之鍍膜厚度品質，當電漿功率為 2kW，反應氣體比例（Ar：N_2）為 12：1，氣體流量（sccm ratio）為 300：25，且濺鍍作用時間為 60sec 時，鍍膜厚度為 A1；而當電漿功率增為 5kW，反應氣體比例（Ar：N_2）仍為 12：1，氣體流量仍為 300：25，且濺鍍作用時間仍設為 60sec 時，其鍍膜厚度為 B1；另外，當電漿功率設為 2kW，反應氣體比例（Ar：N_2）變更為 8：1，氣體流量為 200：25，且濺鍍作用時間設為 60sec 時，其鍍膜厚度為 A2；而當電漿功率設為 5kW，反應氣體比例（Ar：N_2）設為 12：1，氣體流量為 300：25，且濺鍍作用時間縮短為 30sec 時，其鍍膜厚度為 C1；其中，鍍膜厚度 A1、B1、C1 及 A2 係為不相等的數值。

線上自動化檢測系統 151 係設置在鍍膜表面品質線上自動化檢測區 15 內，並且鄰近回捲機構 161 的濺鍍路徑上，線上自動化檢測系統 151 包括線上鍍膜品質特性即時量測裝置 152、製程品質及良率診斷資訊裝置 153 以及產品品質自動回饋控制裝置 154。

該線上鍍膜品質特性即時量測裝置 152 係可將從軟性基板 10 上量測蒐集到的鍍膜成品品質資訊 18 輸入，進而轉換成薄膜成品的鍍膜層厚度 181、穿透率 182、反射率 183 及折射率 184 等光學性參數，或表面阻抗 185 之電氣性參數，並將此等參數值輸入到產品品質自動回饋控制裝置 154，依據鍍膜品質狀況計算而輸出可自動補償之設備參數 19，並藉由設備製程參數調變裝置 171 控制電漿產生器 143 及質量流控制閥。在此同時，此等參數值可平行輸

入製程品質及良率診斷資訊裝置 153，應用適當的管制圖做分析，如 SPC（Statistical Process Control）及 CIP（Continuous Improvement Process）等，可彙整出製程系統的變異，運用系統改善方法以分析造成偏差原因，進而提出改善對策，如此方可確保製程系統維持在穩定的管制狀態，達到提升製程良率及產品品質的目的，同時降低生產成本並滿足顧客需求。

然而在薄膜製程與分析方面，為得到高品質的薄膜，必須要精確的濺鍍每一層鍍膜層，因此如何量測薄膜的特性是首要步驟，其中薄膜的厚度、穿透率、反射率、折射率（光學性常數）與表面阻抗（電氣性常數）是非常重要的常數。進一步說明本發明之線上鍍膜品質特性即時量測裝置 152，如何利用非接觸式及非破壞式的光學性或電氣性方式量測上述參數值。首先利用穿透性原理（Transmittance Monitor）來量測薄膜的鍍膜層厚度，請參考圖 3，係本發明厚度量測機構示意圖；本實施例中的厚度量測機構 3 係包含一光源部 31、二饋通埠 321、322、複數個導光部 33、一組支撐座 341、342、複數個感測器 35、光纖 36 以及控制器 38。

該光源部 31 係提供光源，其中部分線路連接到控制器 38 以記錄光源之能量大小，其他部分之線路經由饋通埠 321 分別連接到設置在支撐座 341 的複數個導光部 33，光線穿透薄膜 37 到另一支撐座 342 上相對應的複數個感測器 35，各感測器 35 將感測到的光線彙集至光纖 36，再經由另一饋通埠 322 連接到控制器 38，控制器 38 即蒐集到原

光源的能量大小以及光線穿透薄膜後之能量大小，經適當的計算之後就可獲得軟性基板 10 上之鍍膜層的厚度，根據所計算得到的厚度值再輸入至產品品質自動回饋控制裝置 154，並即時回饋到設備製程參數調變裝置 171，以提供捲揚式鍍膜設備 1 即時線上自動補償控制設備製程參數，以逐步地提升製程良率及產品品質。

其次，可利用橢圓偏光術及橢圓偏光儀，來量測薄膜的折射率及鍍膜層厚度，請參閱圖 4a 及圖 4b，其係橢圓偏光術之偏振光束在薄膜上反射或穿透時出現的偏振轉換示意圖及本發明以橢圓偏光儀量測折射率及鍍膜層厚度等參數值之示意圖，以下係針對橢圓偏光儀基本的原理、方法及應用做簡單的介紹。

橢圓偏光術是一種非接觸式、非破壞性、以光學技術量測薄膜表面特性的方法。其量測原理係運用光在薄膜中發生的現象及其特性的一種光學方法，如圖 4a 所示，利用偏振光束 I 在薄膜 F 上的反射光 R 或穿透光 T 時出現的偏振轉換，得到兩獨立的橢圓參數 Ψ 與 Δ，再經由所建構的物理模型，計算求得折射係數 n、吸收係數 k 值及膜厚 t。

請參考圖 4b，本實施例係使用歸零式的消光法 (null ellipsometer)的橢圓偏光儀，亦即旋轉橢圓儀中光學元件的角度，使其偵測到的光訊號強度最小，再根據這些光學元件之角度計算出 Δ 與 Ψ。而量測軟性基板 10 上的鍍膜層之橢圓偏光儀 4 包括光源 L、偏光片 P、補償片 Q、分析片 A 以及檢測器 D；其中光源 L 為單一波長的雷射光或

白光產生器附加單光儀（monochromator）以調變所需的波長，由於光源為非偏極光，因此需藉偏光片 P，將光源 L 轉成線性偏極光（linearly polarized light），補償片 Q 通常為四分之一波片（quarter wave plate）之延相器（retarder），係置於軟性基板 10 之前，其作用在於將線性偏極光轉成適當的橢圓偏極光，使光線經軟性基板 10 上之鍍膜層反射後能變成線性偏極光再進入檢測器 D，分析片 A 之結構同偏光片 P，用於分析反射光之極化現象，而檢測器 D 係用來偵測反射光之強度，一般為光電倍增管（photomultiplier）或發光二極體（photodiode）。而橢圓偏光儀 4 另有一種為相位調制光度量測法（photometric ellipsometer，圖未示），係利用相位調制技術，將其中之光學元件加入調制訊號，然後利用鎖相放大技術來處理所得之光強度，再經由傅利葉分析以求得 Δ 與 Ψ，其結構與歸零式的消光法類似，故不再贅述。

而在檢測鍍膜的光學性質（如穿透率、反射率等）時，亦可使用分光光譜儀（Spectrophotometer）來檢測，所適用的波段有可見光（visible，Vis）、紫外光（ultraviolet，UV）以及近紅外線（near infrared，NR）波段。一般而言，分光光譜儀係包括光源區（lamp area）、單光器（monochrometer）、樣品置放區（sample area）以及偵測器區（detector area）；其中，由於量測的波段係如前述的 UV/Vis/NIR 範圍，故光源區最常使用的光源為鎢鹵素燈（tungsten-halogen lamp）與氘燈（deuterium lamp）兩者的組合，或是單獨使用氙燈（xenon lamp）；單光器係具

有三稜鏡的分光作用，不論使用鎢鹵素燈、氘燈或氙燈為光源，其光譜能量都是連續分佈，因此必須藉著單光器的分光作用，將所需檢測的連續波長分開成單一波長，以檢測單一波長的穿透率、反射率等光學性質。而樣品置放區係用以放置待測樣品以進行檢測的區域，而偵測器區係設置有若干偵測器，一般偵測器的選擇係依偵測的波長範圍而異，例如檢測紫外光及可見光波長範圍時，較佳者係使用光電倍增管（photo multiplier tube，PMT）或是矽光電二極體（silicon photodiode），亦可使用矽光電二極體陣列（silicon photodiode array）或是電荷耦合元件(charge-coupled device，CCD)，而檢測近紅外光波長範圍時，較佳者係使用電子冷卻式的硫化鉛(Peltier cooled PbS）偵測器。根據以上所述之分光光譜儀，待測的已鍍膜成品可置放在樣品放置區，經由所選定的光源將光入射至鍍膜成品表面之薄膜，再反射或穿透至單光器將反射光或穿透光分光成單一波長，而後再入射至偵測器區的偵測器作檢測，根據所檢測的項目，可輸出相關數值（反射率或穿透率）提供製程品質的分析。

請參閱圖 5，其係本發明以渦電流感應器量測鍍膜表面阻抗之示意圖，在渦電流感應器 5 中，將由發生器 51 產生的高頻電流施加於兩相近且由軟鐵製成的磁鐵心感測器 52a、52b，當鍍膜後的軟性基板 10 放置在兩感測器 52a、52b 之間時，經由兩高頻電感 53a、53b 耦合在軟性基板 10 中產生渦電流；此時，感應器 52a、52b 所導入的高頻電流會被軟性基板 10 所吸收，而軟性基板 10 感應渦電流而產

生焦耳熱，再經由接收器 54 量測所述吸收量，此吸收量與材料導電率（即軟性基板 10 上鍍膜層電阻率的倒數）成一定比例，故藉由測量高頻電流損耗，即可以非接觸型式量測軟性基板 10 上鍍膜層的電阻率（表面阻抗）。

請再參考圖 6，係本發明產品品質自動回饋控制流程方塊圖；其中產品品質自動回饋控制裝置 154 設置的目的係為有效地即時補償品質特性的偏差，而產品品質自動回饋控制裝置 154 具有一模糊控制器 61，模糊控制器 61 係依模糊集理論（Fuzzy Set Theory）所設計出的控制器；在將鍍膜層厚度 181、穿透率 182、反射率 183 及折射率 184 等光學性參數，及表面阻抗 185 之電氣性參數，輸入到模糊控制器 61 計算處理之後，輸出具有最佳品質補償效果的相對應設備參數 19，如電漿功率 19a 及反應氣體流量 19b 等，並將設備參數 19 自動回饋給設備製程參數調變裝置 171 以控制電漿功率、作用時間、反應氣體流量、反應氣體比例及真空度等。

綜上所述，乃僅記載本發明為呈現解決問題所採用的技術手段之較佳實施方式或實施例而已，並非用來限定本發明專利實施之範圍。即凡與本發明專利申請範圍文義相符，或依本發明專利範圍所做的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明捲揚式鍍膜設備之一較佳實施例的結構

示意圖；

圖 2 係說明單層膜在不同製程參數條件下之鍍膜厚度品質；

圖 3 係本發明厚度量測機構示意圖；

圖 4a 係橢圓偏光術之偏振光束在薄膜上反射或穿透時出現的偏振轉換示意圖；

圖 4b 係本發明以橢圓偏光儀量測折射率及鍍膜層厚度等參數值之示意圖；

圖 5 係本發明以渦電流感應器量測鍍膜表面阻抗之示意圖；

圖 6 係本發明產品品質自動回饋控制流程方塊圖；

圖 7a 係真空濺鍍原理之示意圖；

圖 7b 係真空濺鍍原理之局部放大示意圖。

【主要元件符號說明】

1	捲揚式鍍膜設備	10	軟性基板
11	腔體	12	送料區
13	中間清潔轉換區	14	鍍膜沉積區
15	鍍膜表面品質線上自動化檢測區		
16	捲料區	17	製程參數控制區
18	品質資訊	19	設備參數
121	捲出機構	122	第一驅動馬達
131	前置清潔處理裝置	132、133、134	輔助惰輪

141 冷卻轉輪　　142 電極靶材

143 電漿產生器　　144 電漿雲

151 線上自動化檢測系統

152 線上鍍膜品質特性即時量測裝置

153 製程品質及良率診斷資訊裝置

154 產品品質自動回饋控制裝置

161 回捲機構

162 第二驅動馬達

171 設備製程參數調變裝置

181 鍍膜層厚度　　182 穿透率

183 反射率　　184 折射率

185 表面阻抗

19a 電漿功率　　19b 反應氣體流量

3 厚度量測機構　　31 光源部

321、322 饋通埠　　33 導光部

341、342 支撐座　　35 感測器

36 光纖　　37 薄膜

38 控制器　　4 橢圓偏光儀

5 渦電流感應器　　51 發生器

52a、52b 感測器　　53a、53b 電感

54 接收器　　61 模糊控制器

71 基板

72a 靶材　　72b 鍍膜分子

73a、73b	電極		
74	反應氣體	75	沉積薄膜
A	分析片	D	檢測器
F	薄膜	I	偏振光束
L	光源	P	偏光片
R	反射光	Q	補償片
T	穿透光		

五、中文發明摘要：

一種捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，包括線上鍍膜品質特性即時量測裝置、製程品質及良率診斷資訊裝置以及產品品質自動回饋控制裝置，線上鍍膜品質特性即時量測裝置可量測軟性基板上之鍍膜層厚度、穿透率、折射率和反射率等光學性參數以及表面阻抗等電氣性參數，並將該等參數值輸入到產品品質自動回饋控制裝置，且依據鍍膜品質狀況計算而輸出可自動補償之設備製程參數，以提升產品之品質及良率。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，該捲揚式鍍膜設備係用來濺鍍一軟性基板，並包含一腔體、一送料區、一中間清潔轉換區、一鍍膜沉積區、一鍍膜表面品質線上自動化檢測區、一捲料區及一製程參數控制區，其中，該送料區、該中間清潔轉換區、該鍍膜沉積區、該鍍膜表面品質線上自動化檢測區、該捲料區及該製程參數控制區，係均位在該腔體內，該製程參數控制區內具有一設備製程參數調變裝置；而該線上自動化檢測系統係設置於該鍍膜表面品質線上自動化件測區內，其係包括：

   一線上鍍膜品質特性即時量測裝置，係用以量測並蒐集光學性及電氣性的各項鍍膜品質參數值；以及

   一產品品質自動回饋控制裝置，係將該各項鍍膜品質參數值輸入，並依鍍膜品質狀況而計算出一相對應的設備參數，並將該設備參數輸出至該設備製程參數調變裝置，以進行自動回饋控制補償。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，更包括一製程品質及良率診斷資訊裝置，係根據該各項鍍膜品質參數值作出一品質及良率的管制分析圖。

3. 依據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中所述之鍍膜品質參數值至少包括鍍膜層厚度、穿透率、反射率和折射率等光學性品質特性或表面阻抗之電氣性品質特性。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該產品品質自動回饋控制裝置具有一模糊控制器，該模糊控制器係依據模糊集理論（Fuzzy Set Theory）所設計，該各項鍍膜品質參數值係包含至少一光學性參數值，至少一電氣性參數值，或其組合其中之一，在將該光學性參數或該電氣性參數，輸入到該模糊控制器作計算處理之後，則輸出具有最佳品質補償效果的相對應設備參數，並將該設備參數自動回饋給該設備製程參數調變裝置。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置係利用非接觸及非破壞式光學性或電氣性量測方式。

6. 依據申請專利範圍第 5 項所述的線捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置的光學性量測方式係利用分光光譜儀來進行穿透率、反射率或折射率等參數值之量測。

7. 依據申請專利範圍第 5 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置的光學性量測方式係利用橢圓偏光儀來進行折射率及鍍膜層厚度等參數值之量測。

8. 依據申請專利範圍第 5 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置的光學性量測方式係利用穿透率原理來量測鍍膜層厚度之參數值。

9. 依據申請專利範圍第 5 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性即時量測裝置的電氣性量測方式係利用渦電流感應原理來進行表面阻抗之參數值量測。

10. 依據申請專利範圍第 7 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該橢圓偏光儀的檢測方式為歸零式的消光法或相位調制光度量測法。

11. 依據申請專利範圍第 7 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該橢圓偏光儀包括一光源，係可調變波長；一偏光片，將該光源轉成線性偏極光；一補償片，係置於該軟性基板之前；一分析片，結構與該偏光片相同，該分析片係用於分析反射光之極化現象；以及一檢測器，係用來偵測反射光之強度；其中，該補償片之作用在於將線性偏極光轉成適當的橢圓偏極光，使光線經該軟性基板上之鍍膜層反射後能變成線性偏極光再進入該檢測器。

12. 據申請專利範圍第 11 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中該光源為單一波長的雷射光或白光產生器附加單光儀（monochromator）以調變所需的波長。

13. 申請專利範圍第 11 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該補償片為四分之一波片(quarter wave plate)之一延相器。

14. 依據申請專利範圍第 9 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該線上鍍膜品質特性

即時量測裝置具有一渦電流感應器，係利用渦電流原理為其量測方式，該渦電流感應器包括將一發生器，可產生一高頻電流；二感測器，係相對設置且由具有軟鐵製成的磁鐵心；二高頻電感，係耦合在該軟性基板中產生一渦電流；以及一接收器，係可量測該高頻電流被吸收量；其中，將由該發生器產生的高頻電流施加二感測器，當鍍膜後的軟性基板放置在該二感測器之間時，經由該二高頻電感耦合在軟性基板中產生渦電流；此時，該二感應器所導入的高頻電流會被該軟性基板上的鍍膜層所吸收，再經由該接收器量測吸收量，該吸收量與該軟性基板上鍍膜層電阻率的倒數成一定比例，即可計算出軟性基板上鍍膜層的表面阻抗。

15. 依據申請專利範圍第 1 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該腔體內具有至少一反應氣體，該設備製程參數調變裝置係利用至少一質量流控制閥，來控制該腔體內的該反應氣體之流量或比例。

16. 依據申請專利範圍第 1 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該送料區包括一捲出機構及一第一驅動馬達，該第一驅動馬達係用來驅動該捲出機構，並將該軟性基板捲出；而該中間清潔轉換區包括一前置清潔處理裝置及至少一輔助惰輪，該前置清潔處理裝置係用以清潔該軟性基板表面，且該等輔助惰輪係用以輔助該軟性基板的轉向傳輸；而該鍍膜沉積區包含至少一冷卻轉輪、一電極靶材及一電漿產生器，該電漿產生器可調整一電漿雲的強度，捲料區則包括一回

捲機構及一第二驅動馬達，該第二驅動馬達係驅動該回捲機構以回捲該軟性基板。

17. 依據申請專利範圍第 15 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該反應氣體可為氬氣(Ar)、氧氣(O_2)、氮氣(N_2)或其混合氣體其中之一。

18. 依據申請專利範圍第 2 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該製程品質及良率診斷資訊裝置可利用 SPC 或 CIP 分析手段，製作出該品質及良率的管制分析圖。

19. 依據申請專利範圍第 16 項所述的捲揚式鍍膜設備之製程品質線上即時檢測系統，其中，該電漿產生器係可控制該電漿雲的電漿功率及作用時間。

十一、圖式：

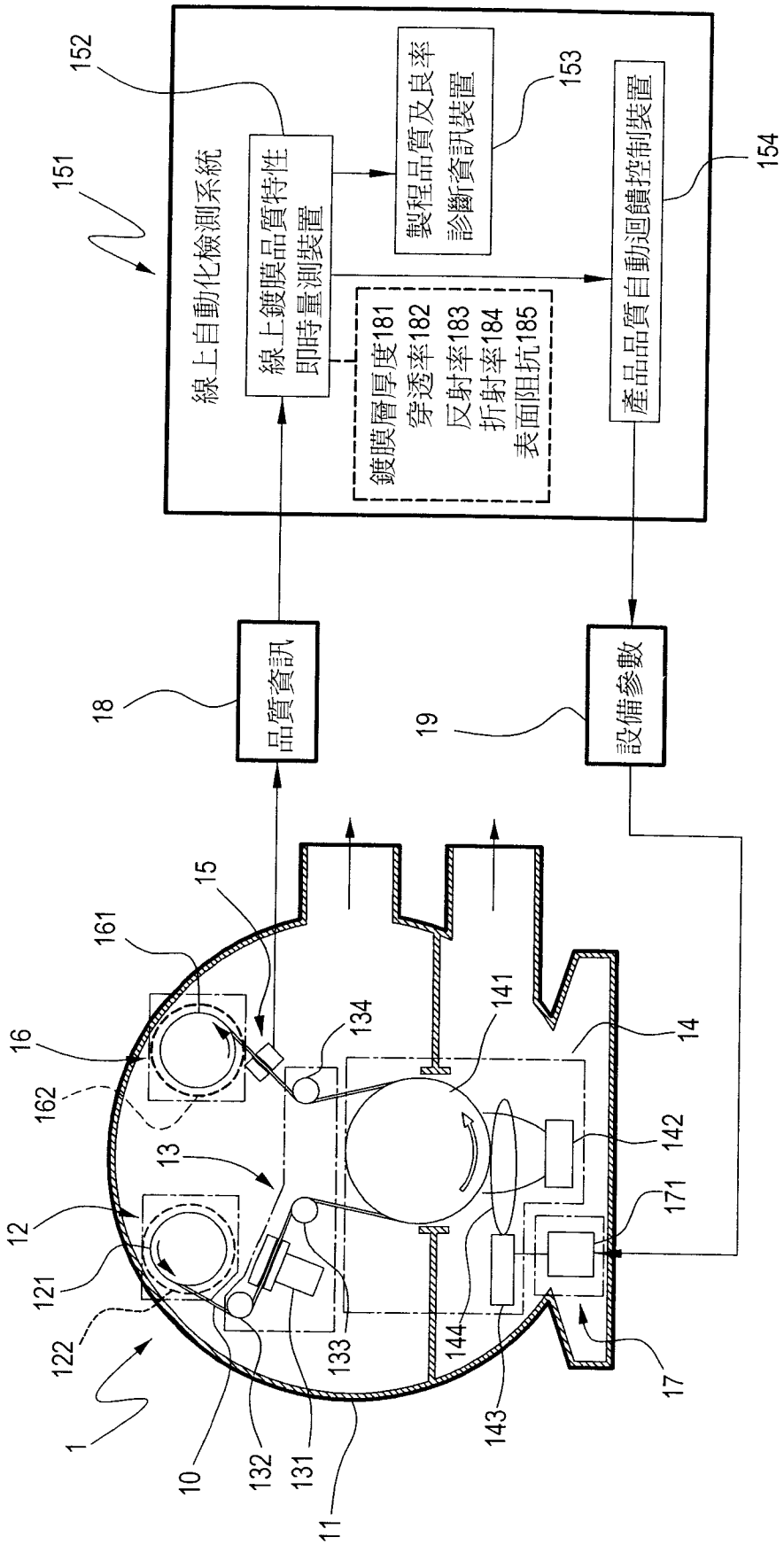
線上自動化檢測系統
線上鍍膜品質特性即時量測裝置
製程品質及良率診斷資訊裝置
產品品質自動迴饋控制裝置
鍍膜層厚度181
穿透率182
反射率183
折射率184
表面阻抗185
品質資訊
設備參數
151
152
153
154
18
19
1
10
11
12
121
122
13
131
132
133
134
14
141
142
143
144
15
16
161
162
17
171

圖 1

功率 / $Ar:N_2$ (sccm ratio)	2kw (60 sec)	5kw (60 sec)	5kw (30 sec)
14:1 350:25			C0
12:1 300:25	A1	B1	C1
10:1 250:25			C11
8:1 200:25	A2	B2	C2

圖 2

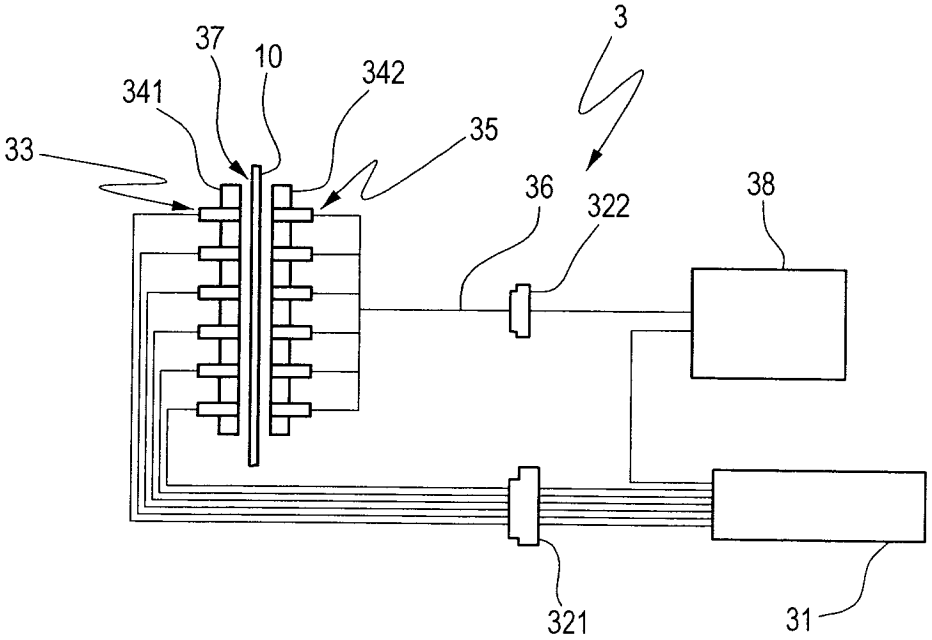

圖 3

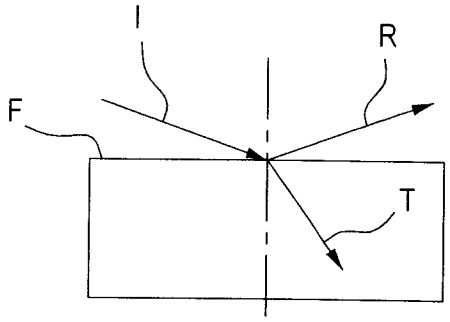

圖 4a

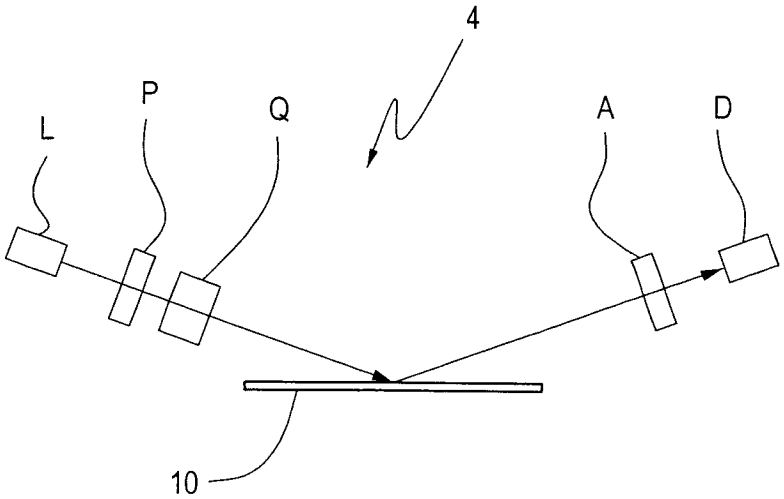

圖 4b

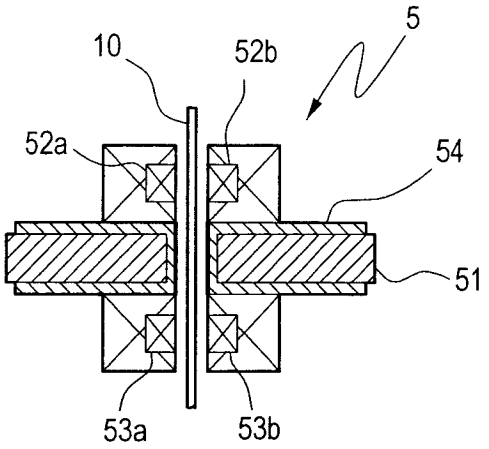
10
52b
5
52a
54
51
53a
53b

圖 5

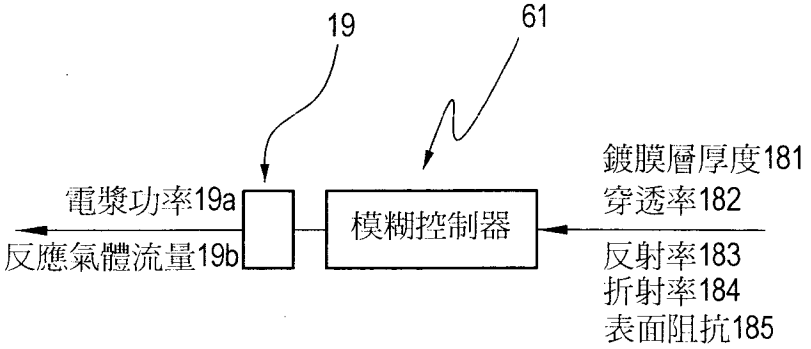
19
61
電漿功率19a
反應氣體流量19b
模糊控制器
鍍膜層厚度181
穿透率182
反射率183
折射率184
表面阻抗185

圖 6

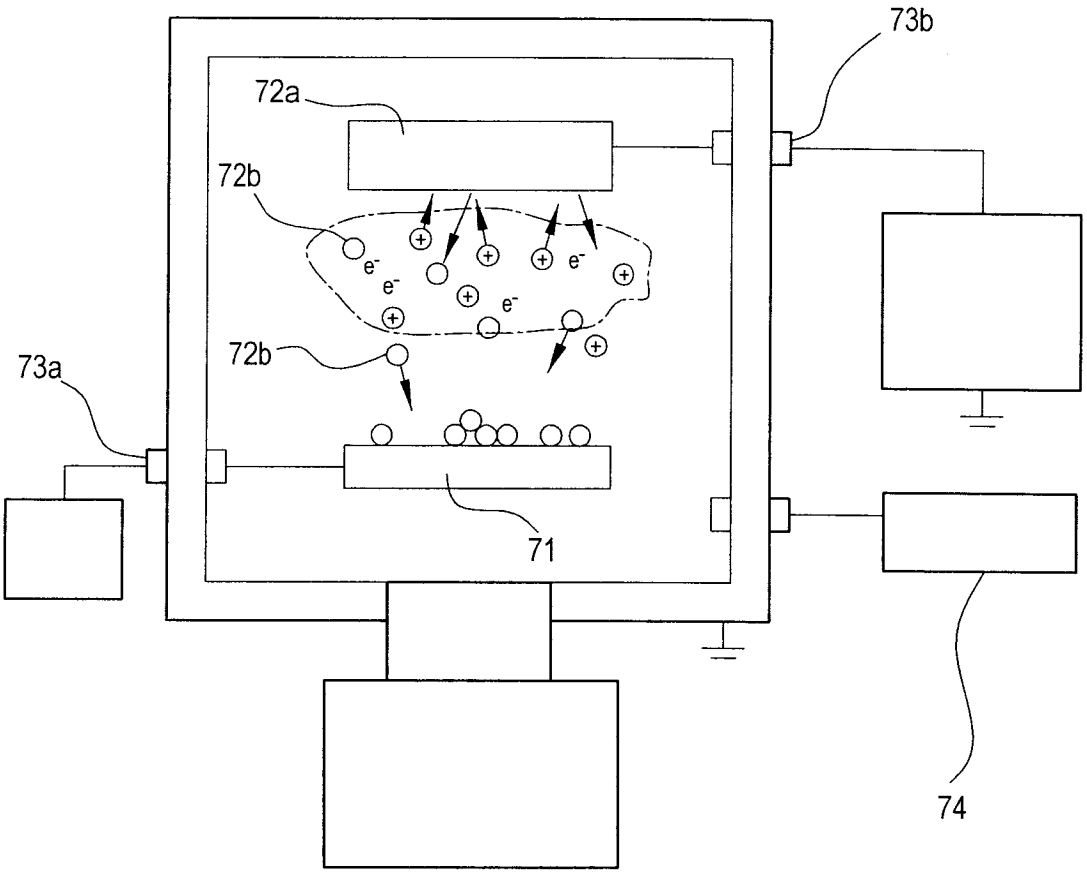

圖 7a

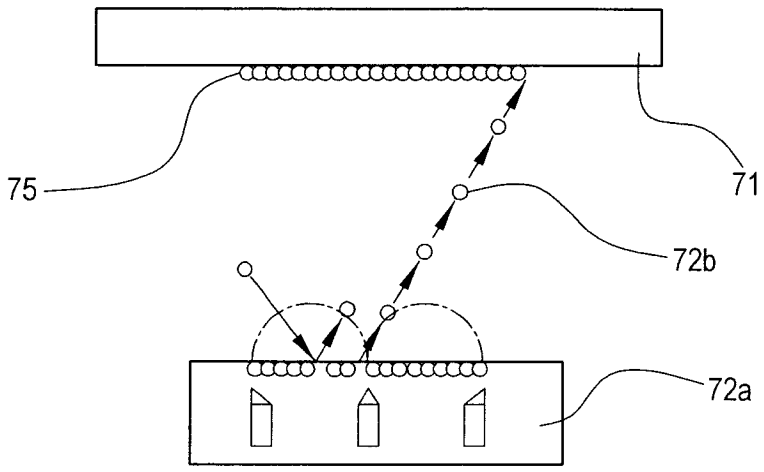

圖 7b

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1	捲揚式鍍膜設備	10	軟性基板
11	腔體	12	送料區
13	中間清潔轉換區	14	鍍膜沉積區
15	鍍膜表面品質線上自動化檢測區		
16	捲料區	17	製程參數控制區
18	品質資訊	19	設備參數
121	捲出機構	122	第一驅動馬達
131	前置清潔處理裝置	132	輔助惰輪
133	輔助惰輪	134	輔助惰輪
141	冷卻轉輪	142	電極靶材
143	電漿產生器	144	電漿雲
151	線上自動化檢測系統		
152	線上鍍膜品質特性即時量測裝置		
153	製程品質及良率診斷資訊裝置		
154	產品品質自動回饋控制裝置		
161	回捲機構	162	第二驅動馬達
171	設備製程參數調變裝置		
181	鍍膜層厚度	182	穿透率
183	反射率	184	折射率

185　表面阻抗

19a　電漿功率　　19b　反應氣體流量

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：