

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】

本發明係關於一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法，特別是指一種不需提升現有真圓度量測儀硬體本身精度的情況下，即可利用雷射四象儀，即時量測真圓度儀所量測之結果分離出真圓度量測儀旋轉盤誤差之創新設計。

【先前技術】

按，就目前一般真圓度量測儀有兩種不同設計：一為旋轉感測器式 (Rotating sensor type)；一為旋轉工作台式 (Rotating table type)，即工件旋轉，探頭固定。不論使用那一種真圓度量測儀，該真圓度量測儀之機構必包含一旋轉軸。

在使用真圓度量測儀時，我們希望真圓度量測儀所量測到的真圓度不包含真圓度量測儀的旋轉軸誤差。因此，一台高精度的真圓度量測儀，會盡量減少旋轉軸誤差，但是旋轉軸誤差越小的真圓度量測儀，代表其價格越昂貴。

為了使在量測真圓度時，能將工件的真圓度與真圓度量測儀的旋轉軸誤差分離，本發明提出一種方法，透過此方法可將真圓度量測儀的旋轉軸誤差與待測工件本身的真圓度分離，使得廉價的真圓度量測儀亦有高精度量測能力。

【發明內容】

本發明之主要目的即在於提供一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，其真圓度量測儀的精度不要求很高，即可

透過本發明直接量測、補償真圓度量測儀的誤差。

本發明之其一目的係在於提供一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，利用雷射二極體配合四象位位置感測器測量旋轉軸誤差，為一非接觸式量測，其量測精度可達到微米(μm)，具有單獨量測真圓度量測儀誤差之能力。

本發明之次要目的係在於提供一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，除了具有單獨量測真圓度量測儀旋轉軸誤差之能力以外，而且可針對待測工件（如中空工件、大實心工件、小實心工件）之樣式而提供雷射二極體最佳擺設之量測方式，使其配合真圓度量測儀測得真圓度，並透過上述雷射二極體及四象位位置感測器，測得真圓度量測儀之旋轉軸誤差，以計算出待測工件之真圓度。

本發明之另一主要目的係在於提供一種即時量測真圓度量測儀誤差之補償方法，除了具有單獨量測真圓度量測儀旋轉軸誤差之能力以外，可於配合真圓度量測儀測得真圓度得同時，透過雷射二極體及四象位位置感測器，測得真圓度量測儀之旋轉軸誤差，而量測出使其待測工件的真圓度（待測工件的真圓度 = 真圓度量測儀測得的真圓度 - 四象位位置感測器測得的真圓度量測儀旋轉軸誤差）之方法。

為達成上述發明目的之即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法，係包括有：

一真圓度量測儀基座；

一真圓度量測儀轉盤，設置於真圓度量測儀基座上；

一真圓度量測儀探頭，架設於真圓度量測儀基座及轉盤之側方；

一四象位位置感測器，設立於真圓度量測儀轉盤之上方；

一雷射二極體，係置於真圓度量測儀轉盤上，並與四象位位置感測器相對應；亦可置於待測工件之中空或上方，而與四象位位置感測器相對應；或者，可置於真圓度量測儀轉盤上，且位於待測工件之旁側，調整其感測端與四象位位置感測器相對應；

以及，連接真圓度量測儀、四象位位置感測器及雷射二極體之電腦及類比/數位轉換卡(A / D 卡)；

當真圓度量測儀進行量測時，真圓度量測儀轉盤（或包括待測工件）開始旋轉，此時個人電腦（PC）透過類比/數位轉換卡(A / D 卡)同步擷取真圓度量測儀探頭、四象位位置感測器的資料，並將資料存入記憶體，電腦再將記憶體資料取出，並以真圓度量測儀測得的真圓度 - 四象位位置感測器 = 待測工件的真圓度，來計算出測得待測工件的真圓度，最後輸出結果。

【實施方式】

請參閱第一圖，一個旋轉軸具有 6 個自由度之誤差，在不考慮 Z 軸位移誤差 $\delta_z(\theta)$ 及 Z 軸角度位置誤差 $\varepsilon_z(\theta)$ ，為了即時量測

其餘四個誤差所造成影響，本發明特別設計一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法：

而對該即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，係包括有：

- 一真圓度量測儀基座 1；
- 一真圓度量測儀轉盤 2，設置於真圓度量測儀基座 1 上；
- 一真圓度量測儀探頭 3，架設於真圓度量測儀基座 1 及轉盤 2 之側方；
- 一四象位位置感測器 4，設立於真圓度量測儀轉盤 2 之上方；
- 一雷射二極體 5，係置於真圓度量測儀轉盤 2 上，並與四象位位置感測器 4 相對應；以及，

連接真圓度量測儀（基座 1、轉盤 2 及探頭 3）、四象位位置感測器 4 及雷射二極體 5 之電腦 6 及類比/數位轉換卡(A/D 卡)61，可將接收四象位位置感測器 4、雷射二極體 5 之資料進行讀取、儲存及計算，使之產生在量測真圓度的同時，可有效分離出真圓度量測儀旋轉軸誤差，求得真圓度量測儀旋轉盤誤差。

再者，由於上述真圓度量測儀基座 1、真圓度量測儀轉盤 2 及真圓度量測儀探頭 3 為真圓度量測儀之既知構造，故對其技術內容，在此不予贅述；是以，本發明只針對真圓度量測儀（基座 1、轉盤 2 及探頭 3）搭配結合四象位位置感測器 4、雷射二

極體 5 所組成之量測裝置，於進行單獨量測中，而在產生量測真圓度的同時，可有效分離出真圓度量測儀旋轉盤誤差之補償方法，如下：

進行真圓度量測儀量測時，該真圓度量測儀轉盤 2 即於真圓度量測儀基座 1 上開始旋轉，此時個人電腦 (PC) 6 透過類比/數位轉換卡 (A / D 卡) 61 同步擷取真圓度量測儀探頭 3、四象位位置感測器 4 的資料，並將資料存入記憶體內，待真圓度量測儀量測結束後，電腦 6 再將記憶體資料取出，即可單獨量測真圓度量測儀旋轉軸誤差。

據此，藉由上述之組成設計，本發明之即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法，利用雷射二極體 5 結合四象位位置感測器 4 測量旋轉軸誤差，為一非接觸式量測，其量測精度可達到微米 (μm)，具有單獨量測真圓度量測儀旋轉軸誤差之能力，因此可在不提昇真圓度量測儀必要構造的精度下，即可透過本發明結合雷射二極體 5、四象位位置感測器 4，即可直接量測真圓度量測儀的旋轉軸誤差，而達到不需提升真圓度量測儀硬體本身精度的情況下，有效提高真圓度量測儀精度之功效。

另外，本發明所設計即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，除了具有單獨量測真圓度量測儀誤差之能力以外，亦可針對欲置於真圓度量測儀轉盤 2 之待測工件 (如中空工件 7、大實

心工件 8、小實心工件 9) 的樣式，而提供最佳量測之設立方位，再藉電腦 6 (包括類比/數位轉換卡 61) 擷取、儲存，並以『真圓度量測儀測得的真圓度 - 四象位位置感測器測得真圓度量測儀旋轉盤誤差 = 待測工件的真圓度』之補償方法，來計算出測得待測工件的真圓度，最後輸出結果。

關於欲求得待測工件為中空工件 7、大實心工件 8 或小實心工件 9 之真圓度時，如第三圖至第五圖所示：

(1). 中空工件 7: 如第三圖所示，該雷射二極體 5 置於真圓度量測儀旋轉盤 3 之中心位置上，四象位位置感測器 4 置於雷射二極體 5 的正上方，中空工件 7 設立於雷射二極體 5 之外側、真圓度量測儀旋轉盤 3 上，真圓度量測儀探頭 3 架設於中空工件 7 外側；此時雷射二極體 5 之雷射光發射方位正好與雷射二極體 5 相對應，可供當真圓度量測儀開始量測，真圓度量測儀的旋轉盤 4 開始旋轉，此時個人電腦(PC)6 透過類比/數位轉換卡(A / D 卡)61 透過同步擷取真圓度量測儀探頭 3 的資料，以及四象位位置感測器 4 的資料，並將資料先存入記憶體中，當真圓度量測儀測量結束，電腦再將記憶體內的資料取出，計算待測中空工件 7 的真圓度，並輸出其結果。

(2). 大實心工件 8: 如第四圖所示，將大實心工件 8 置於真圓度量測儀旋轉盤 3 上，該雷射二極體 5 透過固定架 51，將雷射二極體 5 架設於大實心工件 8 上，該四象位位置感測器 4 置

於雷射二極體 5 正上方，真圓度量測儀探頭 3 置於實心大工件 8 的外側；當真圓度量測儀開始量測，真圓度量測儀的旋轉盤 4 開始旋轉，此時個人電腦(PC)6 透過類比/數位轉換卡(A / D 卡)61 透過同步擷取真圓度量測儀探頭 3 的資料，以及四象位位置感測器 4 的資料，並將資料先存入記憶體 61 中，當真圓度量測儀測量結束，電腦在將記憶體內的資料取出，計算待測大實心工件 8 的真圓度，並輸出其結果。

(3). 小實心工件 9: 如第五圖所示，將小實心工件 9 置於真圓度量測儀旋轉盤 3 上，雷射二極體 5 透過可調整角度之另一固定架 52，架設於真圓度量測儀旋轉盤 3 的邊緣，四象位位置感測器 4 置於真圓度量測儀旋轉盤 3 的正上方，調整雷射二極體 5 的雷射光發射角度，使雷射光能打在四象位位置感測器 4 中央位置，接著將小實心工件 9 置於真圓度量測儀旋轉盤 3 上，真圓度量測儀探頭 3 置於小實心工件 9 的外側；當真圓度量測儀開始量測，真圓度量測儀的旋轉盤 4 開始旋轉，此時個人電腦(PC)6 透過類比/數位轉換卡(A / D 卡)61 透過同步擷取真圓度量測儀探頭 3 的資料，以及四象位位置感測器 4 的資料，並將資料先存入記憶體中，當真圓度量測儀探頭 3 測量結束，電腦 6 在將記憶體內的資料取出，計算待測小實心工件 9 的真圓度，並輸出其結果。

綜上所結，本發明一種即時量測真圓度量測儀誤差之補償

方法，其步驟如下：

1. 取一包括有真圓度量測儀基座 1、真圓度量測儀轉盤 2 及真圓度量測儀探頭 3 之真圓度量測儀；

2. 並於該真圓度量測儀基座 1、轉盤 2 之上方架設一四象位位置感測器 4；

3. 且於該真圓度量測儀轉盤 2 上置設一雷射二極體 4，此雷射二極體 4 正與四象位位置感測器 4 相對應；以及，

4. 連接真圓度量測儀、雷射二極體及四象位位置感測器之電腦 6 及類比/數位轉換卡(A/D卡)61；

5. 可利用電腦 6 及類比/數位轉換卡(A/D卡)61 擷取真圓度量測儀、四象位位置感測器 4 及雷射二極體 5 之資料，並儲存、運算，將真圓度量測儀所量測之結果分離出真圓度量測儀之旋轉軸誤差，而可單獨求得真圓度量測儀旋轉軸本身誤差；

6. 將待測工件置於真圓度量測儀轉盤 2 上而欲量測待測工件真圓度時，配合真圓度量測儀探頭 3 位於待測工件之外側，並依據待測工件有中空工件 7、大實心工件 8 及小實心工件 9 之不同，可改變雷射二極體之架設方位，如：

6-1. 當欲求得待測工件為中空工件 7 之真圓度，係將雷射二極體 5 設置於中空工件 7 之中空內，並令雷射二極體 5 與其上方之四象位位置感測器 4 正對應；

6-2. 當欲求得待測工件為大實心工件 8 之真圓度，係將雷

射二極體 5 藉固定架 51 架設於大實心工件 8 上，亦令雷射二極體 5 與其上方之四象位位置感測器 4 正對應；

6-3. 當欲求得待測工件為小實心工件 9 之真圓度，係將雷射二極體 5 藉另一固定架 52 架設於真圓度量測儀轉盤 2 之邊緣，此時四象位位置感測器 4 正對應真圓度量測儀轉盤 2 上方，調整雷射二極體 5 之雷射光發射角度正好可打在四象位位置感測器 4；

7. 俟待測工件完成置於真圓度量測儀轉盤 2 上之後，接著，

8. 開始進行真圓度量測儀、四象位位置感測器 4 及雷射二極體 5 之量測與補償；

9. 該真圓度量測儀轉盤 2 開始旋轉中，此時電腦 6 透過類比/數位轉換卡(A/D卡)61 同步擷取真圓度量測儀探頭 3、四象位位置感測器 4 的資料，並將資料存入記憶體，直至真圓度量測儀量測結束，電腦再將記憶體資料取出，並以真圓度量測儀測得的真圓度 - 四象位位置感測器 4 測得真圓度量測儀旋轉誤差 = 待測工件的真圓度，來計算及輸出待測工件的真圓度之結果。

由上可知，當真圓度量測儀探頭 3 具有誤差，四象位位置感測器 4 量測出的真圓度，不會為零。所以，只要將四象位位置感測器 4 所測量出的真圓度量測儀旋轉軸誤差，與真圓度量測儀探頭 3 測量出的真圓度做運算，即可精確得到待測實心工

件的真圓度。

上列詳細說明係針對本發明之一可行實施例之具體說明，惟該實施例並非用以限制本發明之專利範圍，凡未脫離本發明技藝精神所為之等效實施或變更，均應包含於本案之專利範圍中。

綜上所述，本案不但在方法上確屬創新，並能較習用處理方法增進上述多項功效，應已充分符合新穎性及進步性之法定發明專利要件，爰依法提出申請，懇請 貴局核准本件發明專利申請案，以勵發明，至感德便。

【圖式簡單說明】

第一圖：一般旋轉軸之 6 個自由度之誤差參數

第二圖：本發明真圓度量測儀旋轉軸誤差量測裝置圖

第三圖：本發明針對中空工件真圓度量測方法示意圖

第四圖：本發明針對實心大工件真圓度量測方法示意圖

第五圖：本發明針對實心小工件真圓度量測方法示意圖

【主要元件符號說明】

- 1 真圓度量測儀基座
- 2 真圓度量測儀轉盤
- 3 真圓度量測儀探頭
- 4 真圓度量測儀轉盤
- 5 雷射二極體
- 51 固定架
- 52 另一固定架
- 6 電腦 (PC)
- 61 類比/數位轉換卡(A/D卡)
- 7 中空工件
- 8 大實心工件
- 9 小實心工件

五、中文發明摘要：

一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法，其主要之功能係利用雷射四象儀，即時(on-line measurement)量測真圓度量測儀本身的旋轉盤誤差，然後將真圓度量測儀所量測之結果分離出真圓度量測儀旋轉盤誤差；據此設計，可在不提升現有真圓度量測儀硬體本身精度的情況下，而有效達到提高真圓度量測儀量測精度之功效。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，係包括有：

一真圓度量測儀基座；

一真圓度量測儀轉盤，設置於真圓度量測儀基座上；

一真圓度量測儀探頭，架設於真圓度量測儀基座及轉盤之側方；

一四象位位置感測器，設立於真圓度量測儀轉盤之上方；

一雷射二極體，係置於真圓度量測儀轉盤上，並與四象位位置感測器相對應；以及，

連接真圓度量測儀、四象位位置感測器及真圓度量測儀探頭之電腦及類比/數位轉換卡(A/D卡)，可將接收四象位位置感測器、真圓度量測儀探頭之資料進行讀取、儲存及計算，使之產生在量測真圓度的同時，可有效分離出真圓度量測儀旋轉軸誤差；

據上組成，俾形成一種具有單獨即時量測真圓度量測儀之旋轉軸誤差的高精度量測裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，其中，該真圓度量測儀轉盤上可放置待測工件，以供當真圓度量測儀開始量測，真圓度量測儀的旋轉盤開始旋轉，此時電腦透過記憶體同步擷取真圓度量測儀探頭的資料，以及雷射二極體、四象位位置感測器的資料，並將資料先存入記憶體中，當真圓度量測儀測量結束，電腦在將記憶

體內的資料取出，並藉測得真圓度量測儀之真圓度扣除旋轉軸誤差，即可計算求得待測工件的真圓度，並輸出其結果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，其中，待測工件可為中空工件，配合該雷射二極體置於中空工件之中空內，並與四象位位置感測器相對應，以供求得中空工件之真圓度，真圓度量測儀探頭則位於實心大工件的外側。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，其中，待測工件可為大實心工件，配合該雷射二極體透過固定架，將雷射二極體架設於大實心工件上，使該雷射二極體位於四象位位置感測器之正上方，真圓度量測儀探頭則位於實心大工件的外側。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述一種即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置，其中，待測工件可為小實心工件，將小實心工件置於真圓度量測儀旋轉盤上，雷射二極體透過可調整角度之另一固定架，架設於真圓度量測儀旋轉盤的邊緣，四象位位置感測器置於真圓度量測儀旋轉盤的正上方，調整雷射二極體的雷射光發射角度，使雷射光能打在四象位位置感測器中央位置，接著將小實心工件置於真圓度量測儀旋轉盤上，真圓度量測儀探頭置於小實心工件的外側。
6. 一種即時量測真圓度量測儀誤差之補償方法，其步驟如下：

取一包括有真圓度量測儀基座、真圓度量測儀轉盤及真圓度量測儀探頭之真圓度量測儀；

並於該真圓度量測儀基座、轉盤之上方架設一四象位位置感測器；

且於該真圓度量測儀轉盤上置設一雷射二極體，此雷射二極體正與四象位位置感測器相對應；以及，

連接真圓度量測儀、四象位位置感測器及雷射二極體之電腦及類比／數位轉換卡(A／D卡)；

可利用電腦及類比／數位轉換卡(A／D卡)擷取真圓度量測儀、雷射二極體及四象位位置感測器之資料，並儲存、運算，將真圓度量測儀所量測之結果分離出真圓度量測儀之旋轉軸誤差，而可單獨求得真圓度量測儀旋轉軸本身誤差；

若將待測工件置於真圓度量測儀轉盤上而欲量測待測工件真圓度時，配合真圓度量測儀探頭位於待測工件之外側，並依據待測工件有中空工件、大實心工件及小實心工件之不同，可改變雷射二極體之架設方位，如：

當欲求得待測工件為中空工件之真圓度，係將雷射二極體設置於中空工件之中空內，並令雷射二極體與其上方之四象位位置感測器正對應；

當欲求得待測工件為大實心工件之真圓度，係將雷射二極體藉固定架架設於大實心工件上，亦令雷射二極體與其上方之

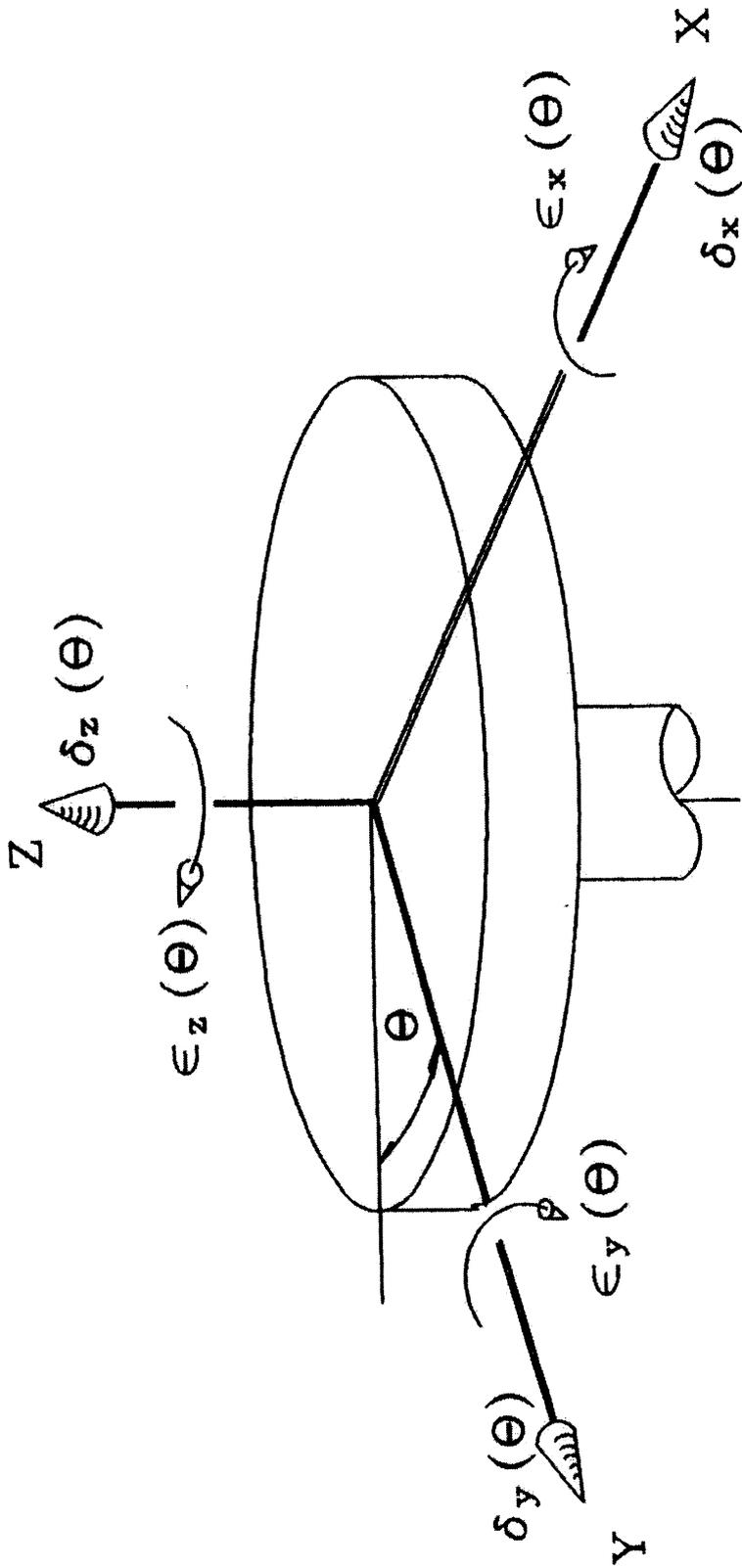
四象位位置感測器正對應；

當欲求得待測工件為小實心工件之真圓度，係將雷射二極體藉另一固定架架設於真圓度量測儀轉盤之邊緣，此時四象位位置感測器正對應真圓度量測儀轉盤上方，調整雷射二極體之雷射光發射角度正好可打在四象位位置感測器；

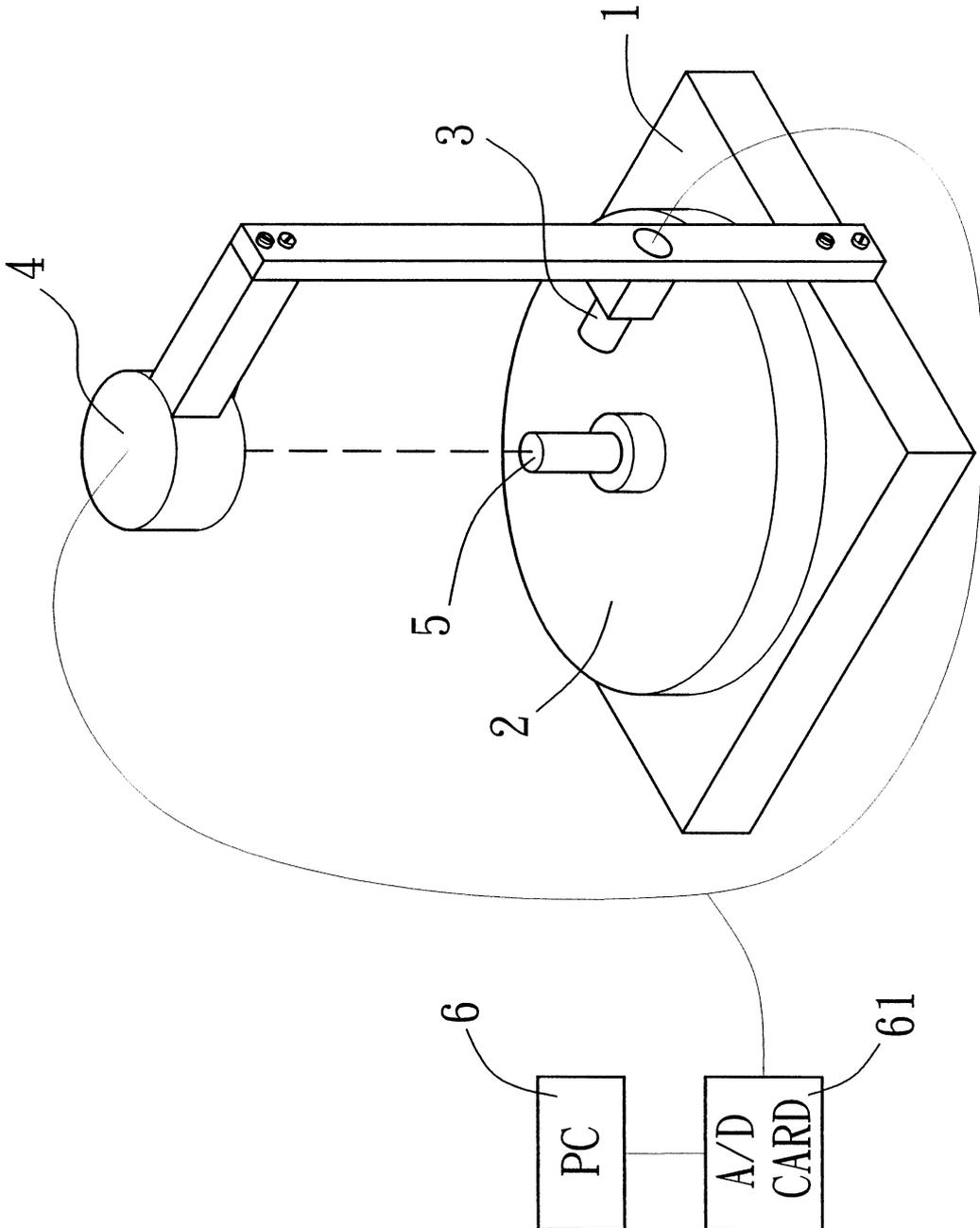
俟待測工件完成置於真圓度量測儀轉盤上之後，接著，

開始進行真圓度量測儀、雷射二極體及四象位位置感測器之量測與補償；

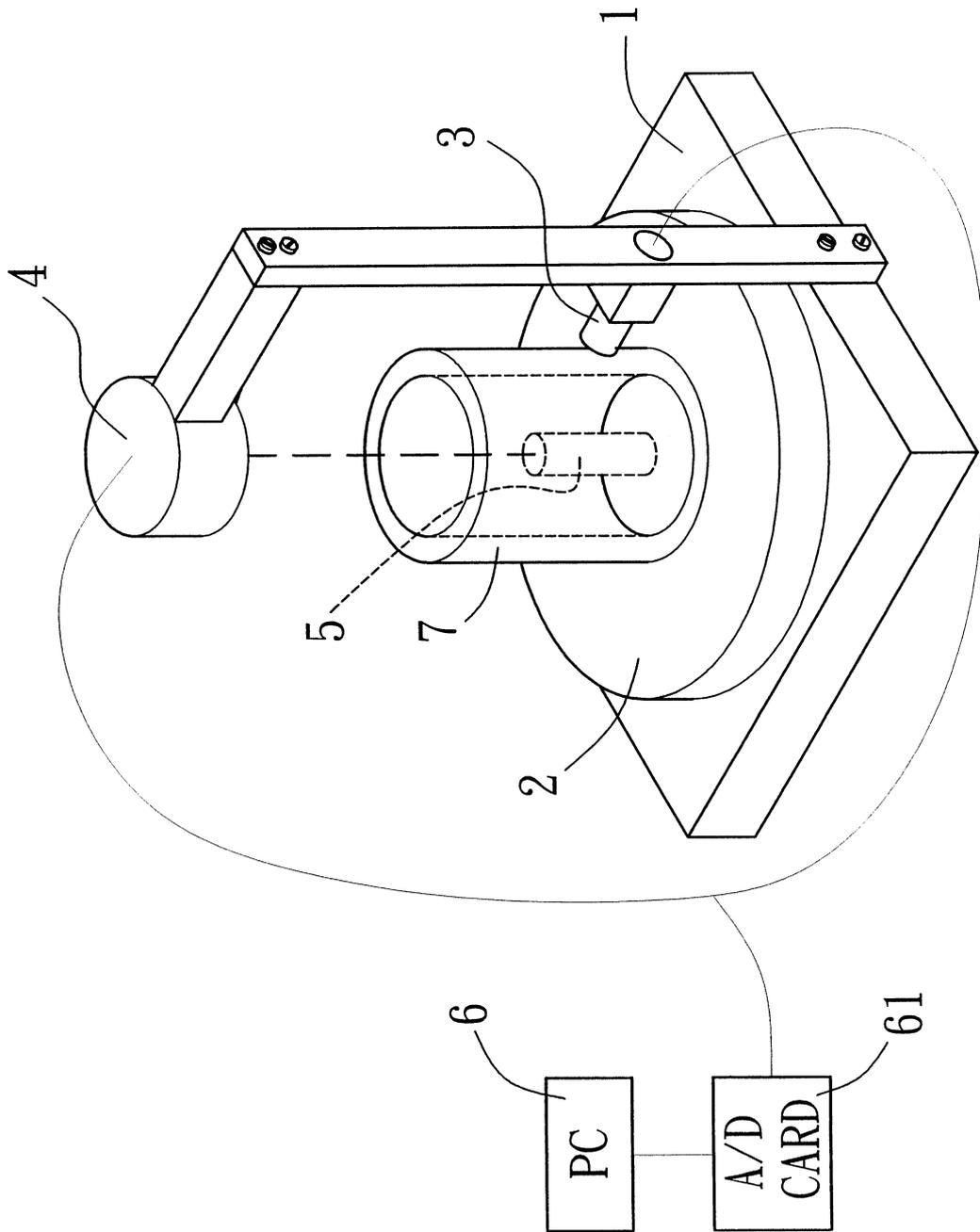
該真圓度量測儀轉盤開始旋轉中，此時電腦透過類比/數位轉換卡(A/D卡)同步擷取真圓度量測儀探頭、四象位位置感測器的資料，並將資料存入記憶體，直至真圓度量測儀量測結束，電腦再將記憶體資料取出，並以真圓度量測儀測得的真圓度 - 四象位位置感測器測得真圓度量測儀旋轉誤差 = 待測工件的真圓度，來計算及輸出待測工件的真圓度之結果。



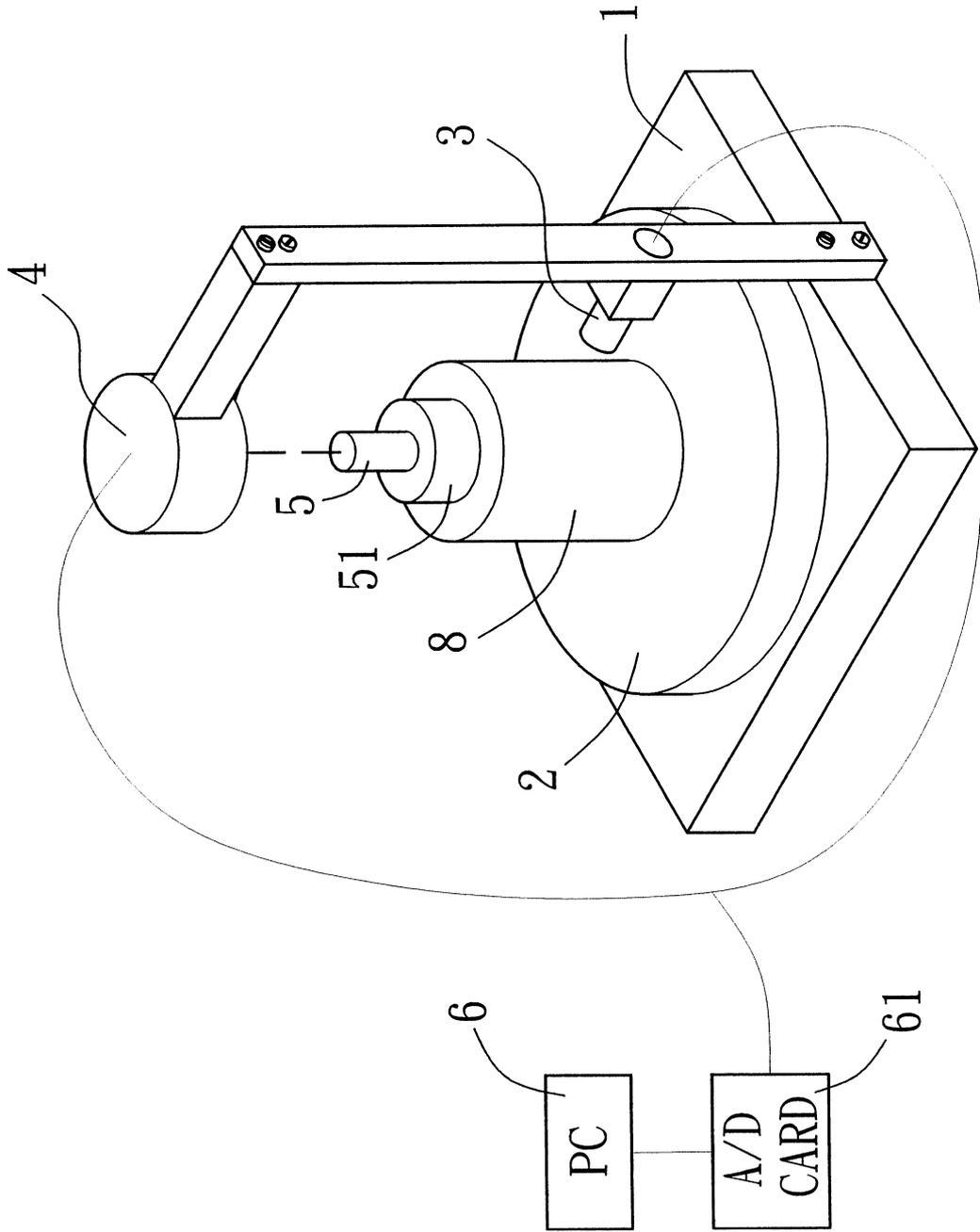
第一圖



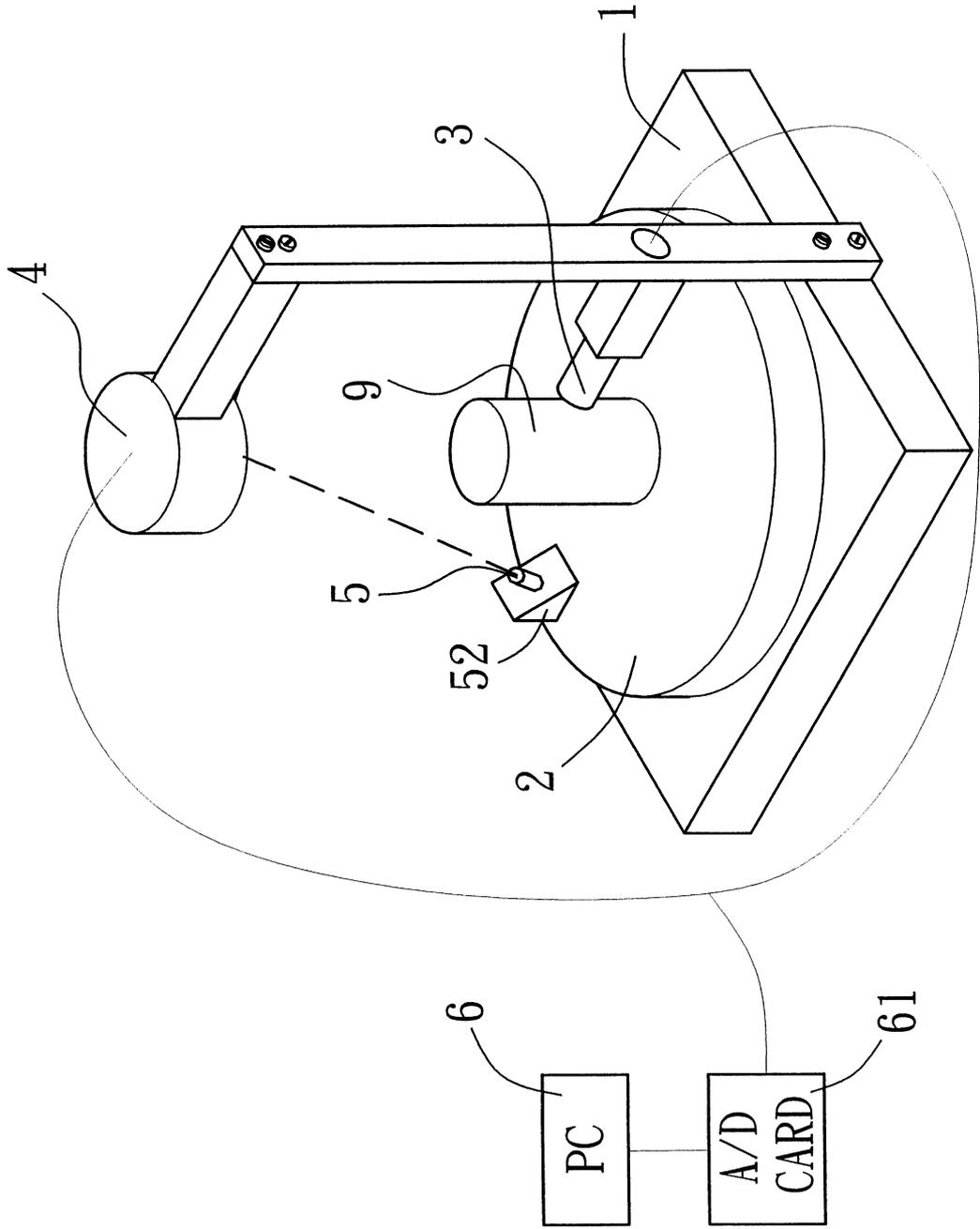
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 真圓度量測儀基座

2 真圓度量測儀轉盤

3 真圓度量測儀探頭

4 真圓度量測儀轉盤

5 雷射二極體

6 電腦(PC)

61 類比/數位轉換卡(A/D卡)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



I261663

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： 92.1.25.3

※ 申請日期： 92.7.11

※IPC 分類： G01B 11/24, 5/20

一、發明名稱：(中文)

即時量測真圓度量測儀誤差之量測裝置及補償方法

二、申請人：(共 一 人)

姓名或名稱：(中文)

國立虎尾科技大學

代表人：(中文)

蔡永利

住居所或營業所地址：(中文)

632 雲林縣虎尾鎮文化路 64 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國/Republic of China

電話/傳真：

(05)632-9643 / (05)633-1211

三、發明人：(共 二 人)

姓 名：(中文)

(1) 覺文郁

(2) 陳俊仁

國 籍：(中文/英文)

(1)~(2) 中華民國/Republic of China