



(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 I413761 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：099126332

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 06 日

(51)Int. Cl. : G01K15/00 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：蔡淑妃 TSAI, SHU FEI (TW)；張威政 CHANG, WEI CHENG (TW)；鍾宗穎 CHUNG, ZONG YING (TW)

(74)代理人：林坤成；謝金原

(56)參考文獻：

TW M277919

EP 1117323B1

US 5169233

US 5304809

審查人員：林秀峰

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

溫度計影像辨識自動化量測裝置

AUTOMATIC MEASUREMENT APPARATUS FOR THERMOMETERS BY IMAGE RECOGNITION

(57)摘要

本發明揭示了一種溫度計影像辨識自動化量測裝置，包含恆溫槽，其內容設有液體，上方具有測試孔，並與控制器電性連接，且受控制器調整在預定溫度；移載機構，可垂直位移且可轉動地設置在恆溫槽上，並與控制器電性連接且受其控制，移載機構夾持有若干電子體溫計或若干玻璃溫度計，使其沒入恆溫槽的測試孔；以及光學機構，藉一平台設置在恆溫槽上，並與控制器電性連接，且光學機構對準夾置在移載機構上的電子體溫計其中之一或玻璃溫度計其中之一，藉由控制器的影像辨識軟體，進行畫素比例分析或圖文辨識，以自動地獲得各溫度計量測溫度。

An automatic measurement apparatus for thermometers by image recognition comprises a thermostat with liquid having an opening and electrically connected to a controller; a transmission mechanism vertically fastened on the thermostat and electrically connected to the controller and controlled thereby, and the transmission mechanism held clinical electrical thermometers or liquid-in-glass thermometers to be immersed into the opening of the thermostat to make an up-down movement or angular rotation; and an optical mechanism installed on the thermostat by a plate and electrically connected to the controller, and the optical mechanism aimed at one of the clinical electrical thermometers or liquid-in-glass thermometers to automatically capture the temperature data by image recognition software of the controller with pixel ratio or OCR.

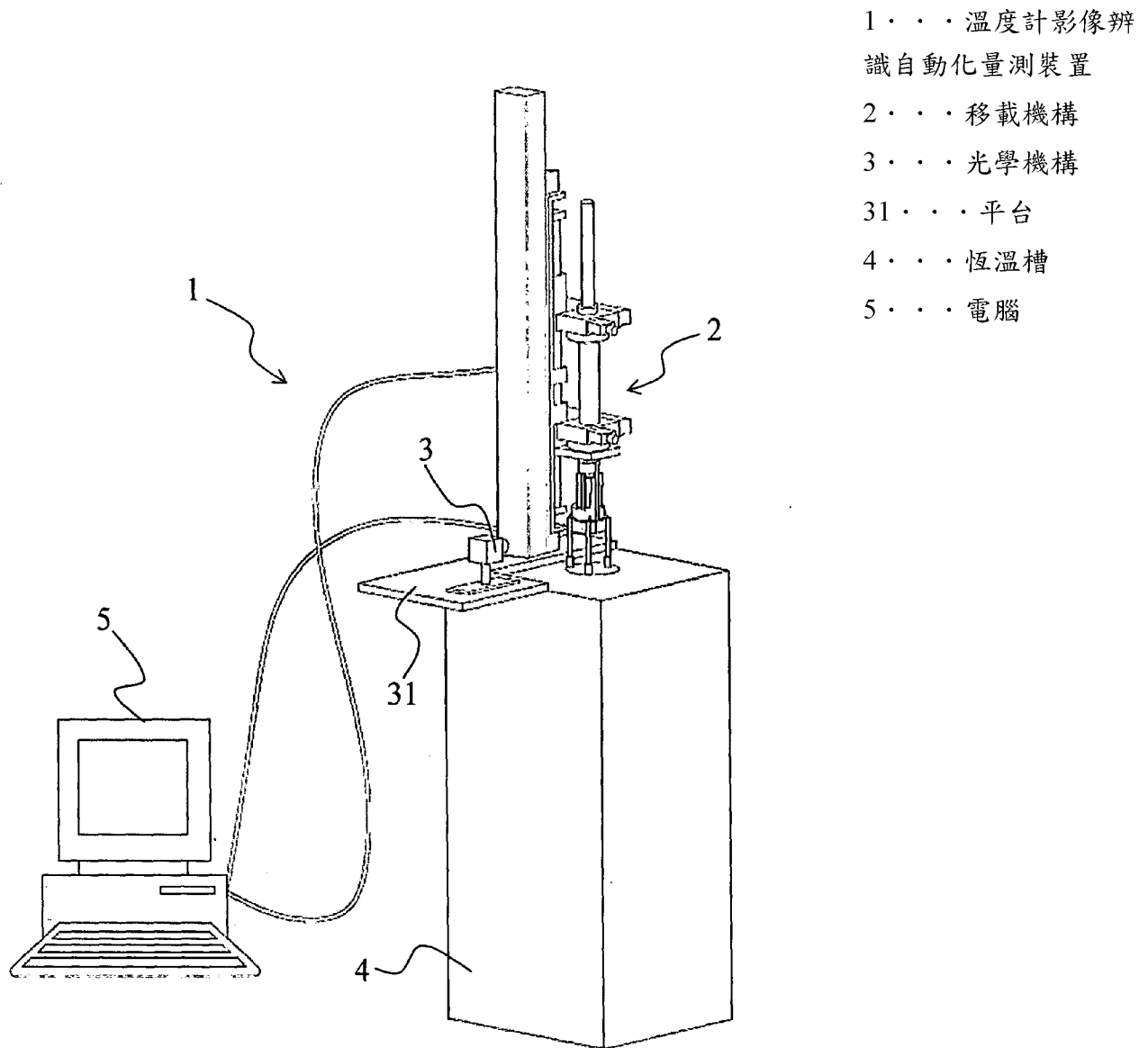


圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99126332

※申請日：99.8.06

※IPC 分類：G01K 15/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G06K 9/78 (2006.01)

溫度計影像辨識自動化量測裝置

Automatic Measurement Apparatus For Thermometers By Image Recognition

二、中文發明摘要：

本發明揭示了一種溫度計影像辨識自動化量測裝置，包含恆溫槽，其內容設有液體，上方具有測試孔，並與控制器電性連接，且受控制器調整在預定溫度；移載機構，可垂直位移且可轉動地設置在恆溫槽上，並與控制器電性連接且受其控制，移載機構夾持有若干電子體溫計或若干玻璃溫度計，使其沒入恆溫槽的測試孔；以及光學機構，藉一平台設置在恆溫槽上，並與控制器電性連接，且光學機構對準夾置在移載機構上的電子體溫計其中之一或玻璃溫度計其中之一，藉由控制器的影像辨識軟體，進行畫素比例分析或圖文辨識，以自動地獲得各溫度計量測溫度。

三、英文發明摘要：

An automatic measurement apparatus for thermometers by image recognition comprises a thermostat with liquid having an opening and electrically connected to a controller; a transmission mechanism vertically fastened on the thermostat and electrically connected to the controller and controlled thereby, and the transmission mechanism held clinical electrical thermometers or

liquid-in-glass thermometers to be immersed into the opening of the thermostat to make an up-down movement or angular rotation; and an optical mechanism installed on the thermostat by a plate and electrically connected to the controller, and the optical mechanism aimed at one of the clinical electrical thermometers or liquid-in-glass thermometers to automatically capture the temperature data by image recognition software of the controller with pixel ratio or OCR.

四、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 | 溫度計影像辨識自動化量測裝置 |
| 2 | 移載機構 |
| 3 | 光學機構 |
| 31 | 平台 |
| 4 | 恆溫槽 |
| 5 | 電腦 |

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於自動化量測裝置，特別是指一種可針對電子體溫計與玻璃溫度計進行影像辨識的自動化量測裝置。

【先前技術】

目前一般在對物體溫度的量測器具中，玻璃溫度計與電子體溫計都沒有傳輸界面傳輸訊號，其量測、校正與檢定都是以人眼當作判讀之工具。玻璃溫度計(水銀或酒精溫度計)，量測溫度是利用熱脹冷縮的原理，此類溫度計是使用玻璃管封裝，而使用的液體係採用水銀(汞)或酒精，但以水銀的量測精度較高。

而體溫計大致上可分成以紅外線方式量測的耳溫計及以熱傳導方式的電子體溫計，相對於耳溫計，電子體溫計不僅售價便宜，量測的公差也較小。但因以人眼當作判讀之工具，當量測/檢定時，實具視覺疲乏易產生差錯之潛在高風險。

而玻璃溫度計量測溫度雖較準確，但一般在量測現場都是透過人眼進行目測的判讀，不但讀數不方便，而且不同人進行讀數會讀出不同精度的讀值，因此量測精度被人為因素及讀數過程中的主觀性所抵銷，且解析度受限於玻璃溫度計本身刻畫的最小分度。

另外，在玻璃溫度計生產過程中，通常需要對所生產的溫度計進行校驗；校驗時需將溫度計放入不同溫度的恆

溫槽中，再通過讀取溫度計上指示的讀數，對溫度計各尺度進行校驗；而現場恆溫槽的液體濺出及油煙都會對檢驗人員造成傷害，而且用玻璃溫度計量測高溫氣體或液體，亦存在相同的問題。

再者，目前所使用的溫度計檢測/校正設備，僅能單一針對玻璃溫度計或電子體溫計進行讀數，卻無法同時適用於兩者，導致必須使用兩套設備，因此而提高生產成本，且檢測人員亦必須學習兩套不同設備的技術，容易導致操作失誤。

基於上述問題，發明人提出了一種溫度計影像辨識自動化量測裝置，以克服現有技術的缺陷。

【發明內容】

本發明目的在於提供一種可進行 360°旋轉及上下移動(即 θ -z 運作)且具雙層夾具之機械裝置，與結合 CCD 模組及電腦影像辨識軟體之光學裝置，以達到自動量測/檢定電子體溫計及提升玻璃溫度計 10 倍之解析度之溫度計影像辨識自動化量測裝置。

為了實現上述目的，本發明提供了一種溫度計影像辨識自動化量測裝置，包含：一控制器；一恆溫槽，其內容設有液體，該恆溫槽上方具有一測試孔，且該恆溫槽係與該控制器電性連接，並受該控制器調整在一預定溫度；一移載機構，係可垂直位移且可轉動地設置在該恆溫槽上方，並與該控制器電性連接，且受該控制器控制，且該移載機構係夾持有若干電子體溫計或若干玻璃溫度計，並對

準該恆溫槽的該測試孔；以及一光學機構，係藉一平台設置在該恆溫槽上，並與該控制器電性連接，且該光學機構係對準夾置在該移載機構上的該等電子體溫計其中之一或該等玻璃溫度計其中之一。

該移載機構包括一柱狀支座、二馬達線性驅動件、二馬達旋轉驅動件及一雙層夾具組，該柱狀支座係垂直地固設在該恆溫槽上，該二馬達線性驅動件係可位移地且間隔地承載在該柱狀支座上，且該二馬達旋轉驅動件係分別連接該二馬達線性驅動件，該二馬達線性驅動件與該二馬達旋轉驅動件係與該控制器電性連接，並分別地受該控制器控制位移及旋轉動作，該雙層夾具組係包括二同心管軸、一內層環形夾具及一外層環形夾具，該二同心管軸係設在該二馬達旋轉驅動件之間並分別受其帶動，該內層環形夾具與該外層環形夾具係分別地連接該二同心管軸，並受該二同心管軸的位移與旋轉動作而帶動。

【實施方式】

雖然本發明使用了幾個較佳實施例進行解釋，但是下列圖式及具體實施方式僅僅是本發明的較佳實施例；應說明的是，下面所揭示的具體實施方式僅僅是本發明的例子，並不表示本發明限於下列圖式及具體實施方式。

請參考圖 1，係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置的結構圖。本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置 1 可分別進行 360°旋轉及上下移動(即 θ -z 運作)，且具雙層夾具組之移載機構 2 及平台 31 並結合影像辨識軟體之電腦

5 的光學機構 3，以達到自動量測/檢定電子體溫計之目的，及提升玻璃溫度計 10 倍之解析度。

本發明的溫度計影像辨識自動化量測裝置 1 係包括一移載機構 2、一光學機構 3、一恆溫槽 4 及一控制器，其中，本發明係以電腦 5 當作控制器為例進行說明，但並不以此為限。

請再參考圖 2，係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之移載機構的結構圖。移載機構 2 包括一柱狀支座 21、二馬達線性驅動件 22、二馬達旋轉驅動件 23 與一雙層夾具組 24；其中，柱狀支座 21 係垂直地固定於恆溫槽 4 上方，且柱狀支座 21 上承載著二馬達線性驅動件 22 與二馬達旋轉驅動件 23，即柱狀支座 21 承載二馬達線性驅動件 22，而二馬達旋轉驅動件 23 係可轉動地且間隔地分別連接二馬達線性驅動件 22，且馬達線性驅動件 22 係藉鋁塊 26 來驅動馬達旋轉驅動件 23，以帶動固定於雙層旋轉夾具組 24 的溫度計(如電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7)進行往上或往下移動。

再者，請同時參考圖 3，係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之移載機構的放大圖。可旋轉的雙層夾具組 24 是由分別固定在馬達旋轉驅動件 23 的二同心管軸 241，及連接在同心管軸 241 下端的內層環形夾具 242 與外層環形夾具 243 所組成；其中，馬達旋轉驅動件 23 可帶動環形夾具 242 及 243 所夾持之溫度計(如電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7)，依光學機構 3 瞄準之需要，進行旋轉動作以調整至適當位置；而且內、外兩層環形夾具 242 及 243 都

可夾持電子體溫計 6，因此可提高每次電子體溫計 6 的量測/檢定數量。

另，當量測/校正玻璃溫度計 7 時，只需先將玻璃溫度計 7 套入適配套具(圖未示)中，仍可使用原來的環形夾具 242 及 243 夾持固定；在進行量測/校正/檢定時，工作標準件 36 係固定在同心管軸 241 的中心，而工作標準件 36 係可為白金電阻溫度計(Platinum Resistance Thermometer, PRT)，為了保護結構較弱之標準件 36，所以標準件 36 不會隨電子體溫計 6 或玻璃溫度 7 上下移動或旋轉。

光學機構 3 係為 CCD 模組，係藉由一平台 31 設置在恆溫槽 4 上，光學機構 3 與具影像辨識軟體的電腦 5 電性連接，以達到自動處理、辨識影像並儲存溫度值的功效。

請參考圖 4，係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之量測步驟流程圖。本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置 1 的量測方法係包括下列步驟：

步驟 S1：設定恆溫槽 4 至一校正溫度；

步驟 S2：由電腦 5 判斷是否達到溫度平衡，若否者，則回到步驟 S1，若是者，則繼續下一步驟；

步驟 S3：由電腦 5 控制設置在移載機構 2 之外層環形夾具 243 的電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7 旋轉移動至 CCD 模組之光學機構 3 的前端並取像；

步驟 S4：由電腦 5 的影像辨識軟體進行對溫度顯示值辨識的影像處理；

步驟 S5：判斷設置在外層環形夾具 243 的電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7 是否完成校正，若否者，則回到步驟 S3，若是者，則進行下一步驟；

步驟 S6：控制移載機構 2 升起外層環形夾具 243，並露出裝置在內層環形夾具 242 的電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7；

步驟 S7：由電腦 5 控制設置在移載機構 2 之內層環形夾具 242 的電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7 旋轉移動至為 CCD 模組之光學機構 3 的前端並取像；

步驟 S8：由電腦 5 的影像辨識軟體進行對溫度顯示值辨識的影像處理；

步驟 S9：判斷設置在內層環形夾具 242 的電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7 是否完成校正，若否者，則回到步驟 S7，若是者，則進行下一步驟；

步驟 S10：判斷是否完成所有欲校正的溫度，若是者，則結束量測，若否者，則降低外層環形夾具 243，將電子體溫計 6 或玻璃溫度計 7 再次浸入恆溫槽 4 中(步驟 S11)，並回到步驟 S1，進行另一校正溫度設定之量測。

其中，當量測/校正玻璃溫度計 7 時，因玻璃溫度計 7 的溫度一般都相當穩定，所以通常國際檢校單位的做法會將其刻度影像放大，當最小分度為 G_{Old} 時，再以人眼判斷後多估計一位讀值至 $0.1G_{Old}$ 位數，亦即最後讀值 $T_{人眼} = 原$

來可讀讀值 T_{Old} + 人眼估計值。本發明的溫度計影像辨識自動化量測裝置 1 係突破人眼估計所潛在的誤差，改以光學機構 3 以計算畫素比值的科學方法來精確計算下一位讀值，亦即本發明可精確讀取的最小分度值為原分度值之 0.1 倍，相對地即提升了 10 倍之解析度；於操作時，玻璃溫度計 7 內液柱及液柱頂端上下鄰近之刻度皆以為 CCD 模組之光學機構 3 擷取影像，然後以電腦軟體計算液柱高於下鄰近刻度之畫素(以 a 表示)與上下鄰近刻度間(最小分度 G_{Old})之畫素(以 c 表示)，則最後讀值 T_{New} = 原來可讀讀值 T_{Old} + $a/c \times G_{Old}$ ，相當於新最小分度 $G_{New} = 0.1 G_{Old}$ ，意即取像後以畫素比例分析方式提升解析度。

例如玻璃溫度計 7 的水銀(或酒精)液柱停在刻度 36.1°C 與 36.2°C 之間，以人眼目測只能是大約值，若是以畫素比例分析法進行辨識的話，若 36.1°C 與 36.2°C 之間的畫素 c 為 10 個，而水銀(或酒精)液柱超出刻度 36.1°C 共 3 個畫素(畫素 a)，因此，藉由電腦 5 即可計算出此時的玻璃溫度計所量測到的溫度為 $36.1^{\circ}\text{C} + (3/10)(36.2 - 36.1)^{\circ}\text{C} = 36.13^{\circ}\text{C}$ ，相對地增加 10 倍的精度。

當量測/檢定電子體溫計 6 時，本發明的自動量測方法(如圖 4 所示)，先將適當安裝在內、外層環形夾具 242、243 的電子體溫計 6 利用馬達線性驅動件 22 沒入恆溫槽 4 至適當深度中，待槽溫達預設之溫度並已穩定，安裝在外層環形夾具 243 的電子體溫計 6 藉由同心管軸 241 旋轉帶動，依序將每支電子體溫計 6 旋轉到適當位置，俾利於為 CCD 模組之光學機構 3 捕捉影像並進行電腦 5 中影像辨識軟體

進行影像處理之讀值識別、儲存，此讀值的影像識別係使用圖文辨識(Optical Character Recognition, OCR)的方法對電子體溫計 6 上的顯示值進行分析；待外層電子體溫計 6 全部完成量測/檢定，利用馬達線性驅動件 22 將外層電子體溫計 6 往上提升以利於內層電子體溫計 6 之自動量測，重複前述旋轉與影像處理步驟直至內層電子體溫計全部完成量測/檢定。設定水槽溫度，重複前述外、內層電子體溫計 243、242 之量測/檢定步驟，直到全部電子體溫計 6 完成如 35.5 °C、37 °C、41 °C 三個溫度之檢定。

雖然本發明以相關的較佳實施例進行解釋，但是這並不構成對本發明的限制。應說明的是，本領域的技術人員根據本發明的思想能夠構造出很多其他類似實施例，這些均在本發明的保護範圍之中。

【圖式簡單說明】

- 圖 1 係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置的結構圖。
- 圖 2 係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之移載機構的結構圖。
- 圖 3 係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之移載機構的放大圖。
- 圖 4 係表示本發明溫度計影像辨識自動化量測裝置之量測步驟流程圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 溫度計影像辨識自動化量測裝置 |
| 2 | 移載機構 |
| 21 | 柱狀支座 |
| 22 | 馬達線性驅動件 |
| 23 | 馬達旋轉驅動件 |
| 24 | 雙層夾具組 |
| 241 | 同心管軸 |
| 242 | 內層環形夾具 |
| 243 | 外層環形夾具 |
| 26 | 鋁塊 |
| 3 | 光學機構 |
| 31 | 平台 |
| 36 | 工作標準件 |
| 4 | 恆溫槽 |

- 5 電腦
- 6 電子體溫計
- 7 玻璃溫度計

七、申請專利範圍：

1、一種溫度計影像辨識自動化量測裝置，包含：

一控制器；

一恆溫槽，其內容設有液體，該恆溫槽上方具有一測試孔，且該恆溫槽係與該控制器電性連接，並受該控制器調整在一預定溫度；

一移載機構，係可垂直位移且可轉動地設置在該恆溫槽上方，並與該控制器電性連接，且受該控制器控制，且該移載機構係夾持有若干電子體溫計或若干玻璃溫度計，並對準該恆溫槽的該測試孔；以及

一光學機構，係藉一平台設置在該恆溫槽上，並與該控制器電性連接，且該光學機構係對準夾置在該移載機構上的該等電子體溫計其中之一或該等玻璃溫度計其中之一。

2、依據申請專利範圍第 1 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，該移載機構包括一柱狀支座、二馬達線性驅動件、二馬達旋轉驅動件及一雙層夾具組，該柱狀支座係垂直地固設在該恆溫槽上，該二馬達線性驅動件係可位移地且間隔地承載在該柱狀支座上，且該二馬達旋轉驅動件係分別連接該二馬達線性驅動件，該二馬達線性驅動件與該二馬達旋轉驅動件係與該控制器電性連接，並分別地受該控制器控制位移及旋轉動作，該雙層夾具組係包括二同心管軸、一內層環形夾具及一外層環形夾具，該二同心管軸係軸設在該二馬達旋轉驅動件之間並分別受其帶動，該內層環形夾具與該外層環形

夾具係分別地連接該二同心管軸，並受該二同心管軸的位移與旋轉動作而帶動。

- 3、依據申請專利範圍第 1 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，該光學機構係為一 CCD 模組。
- 4、依據申請專利範圍第 1 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，該控制器係為具有影像辨識軟體的一電腦。
- 5、依據申請專利範圍第 4 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，該影像辨識軟體的影像辨識方法包括畫素比例分析及圖文辨識 (Optical Character Recognition, OCR)。
- 6、依據申請專利範圍第 5 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，當該雙層夾具組係夾持該等電子體溫計時，該控制器係使用圖文辨識。
- 7、依據申請專利範圍第 5 項所述的溫度計影像辨識自動化量測裝置，其中，當該雙層夾具組係夾持該等玻璃溫度計時，該控制器係使用畫素比例分析。

八、圖式：

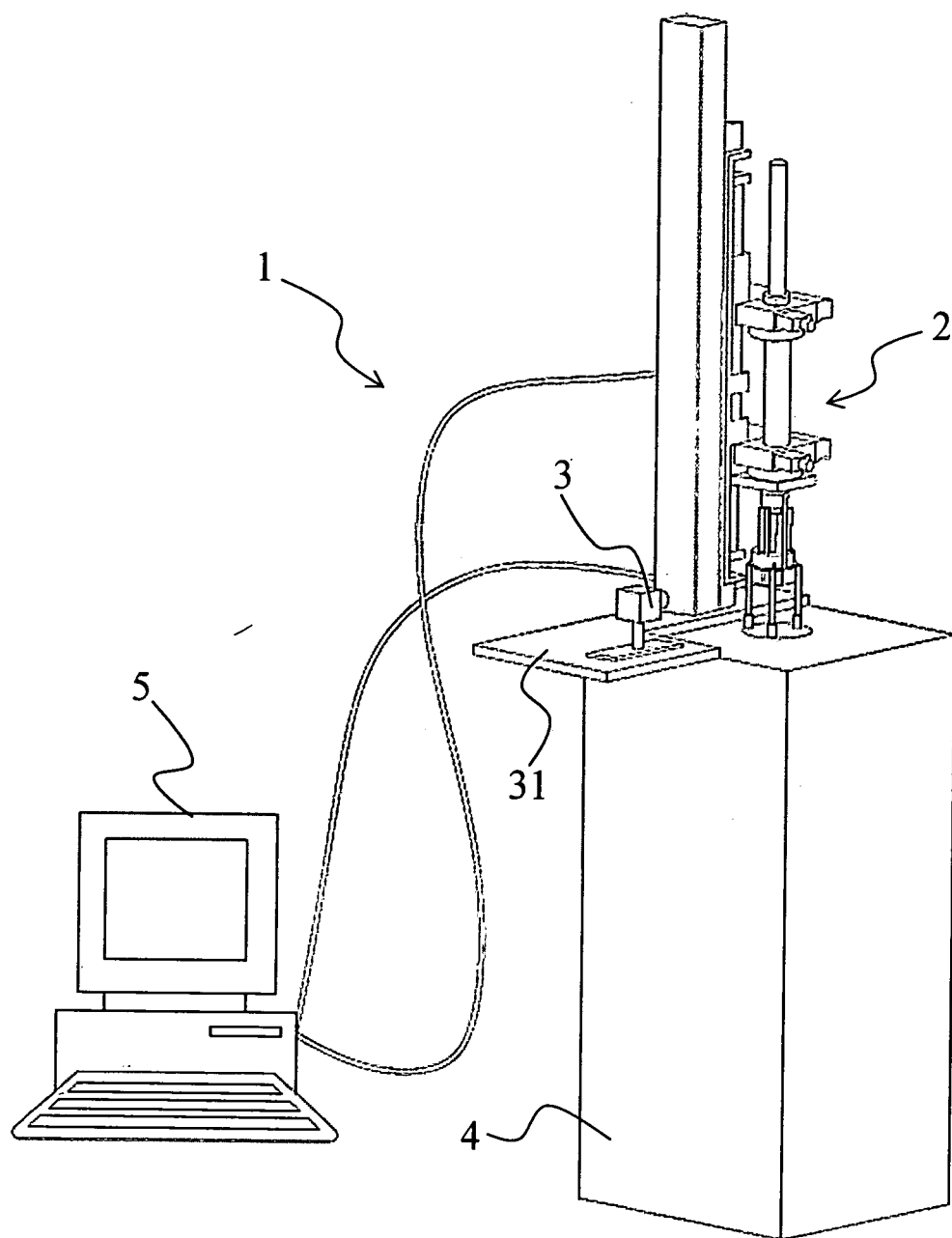


圖 1

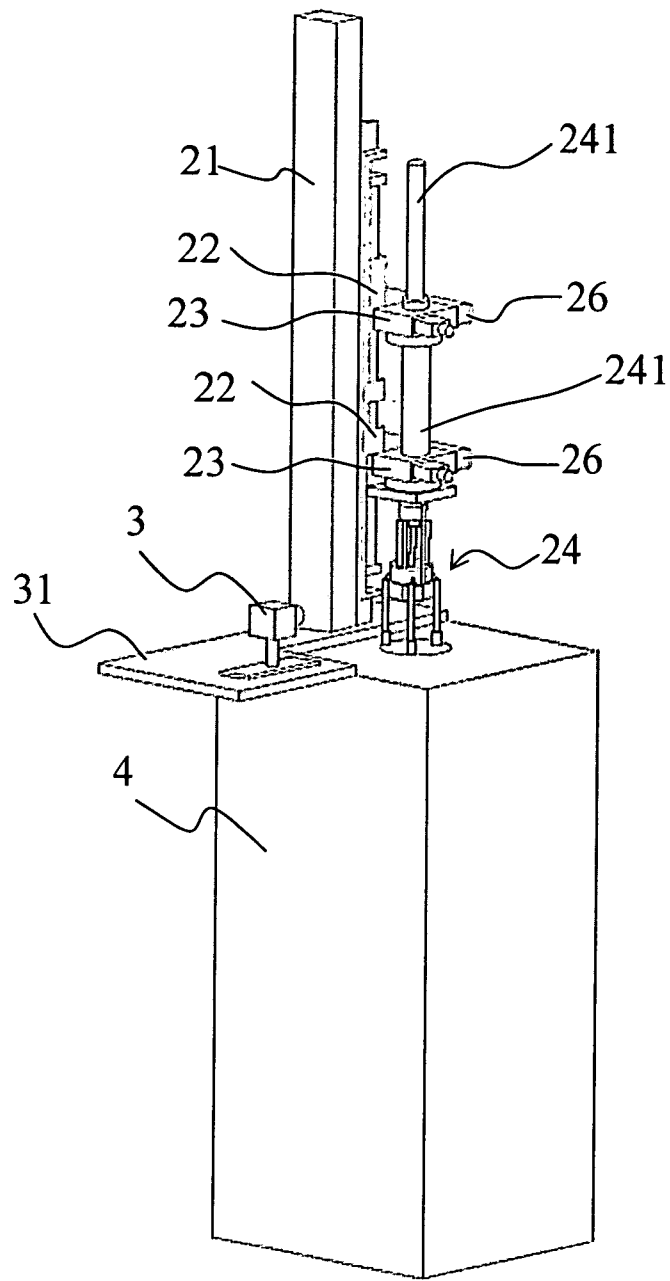


圖 2

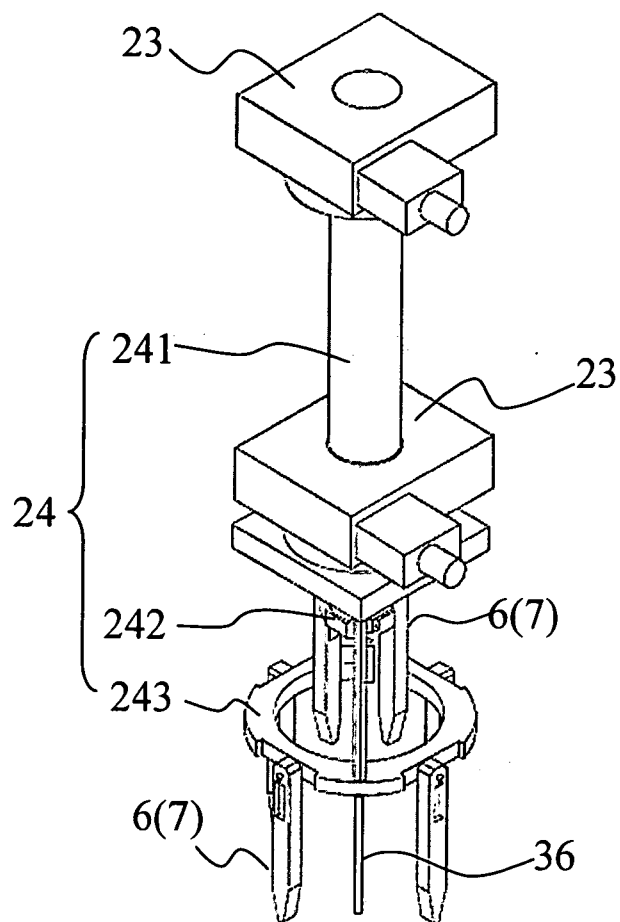


圖 3

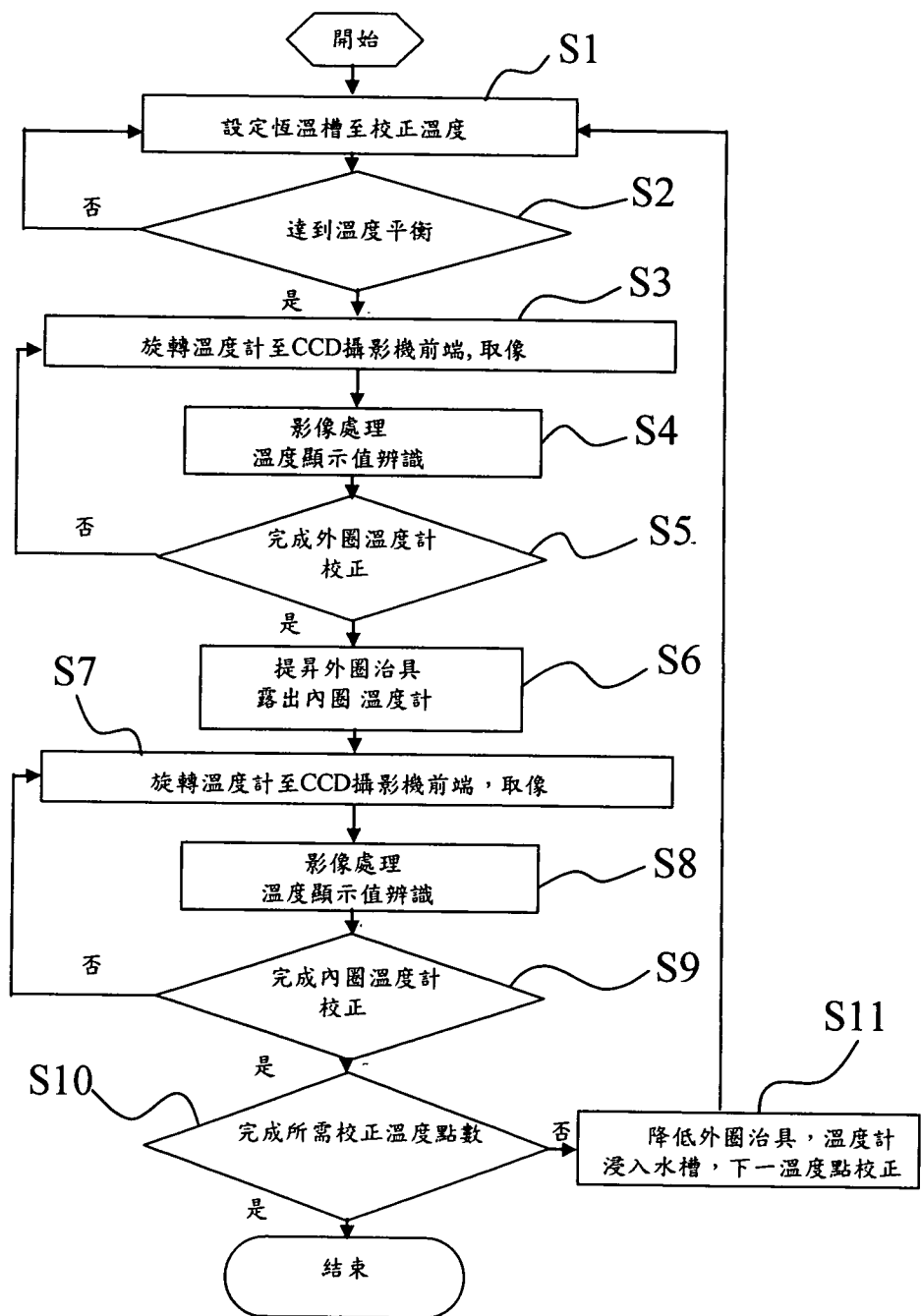


圖 4