(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201215915 A1
(43)公開日： 中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

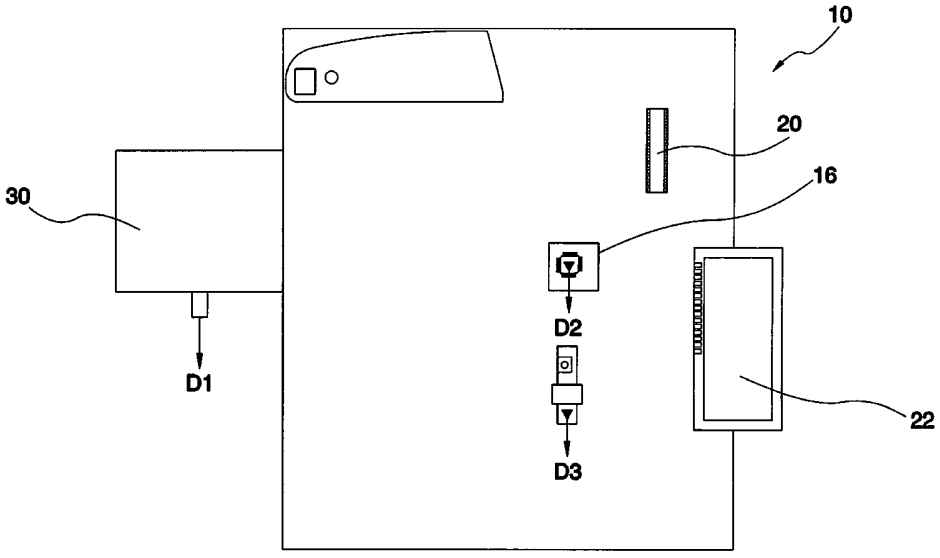
(21)申請案號：099134749 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 10 月 12 日
(51)Int. Cl.： *G02B27/20 (2006.01)* *G12B13/00 (2006.01)*
G01C17/32 (2006.01) *G01C19/02 (2006.01)*
(71)申請人：國立虎尾科技大學 (中華民國) NATIONAL FORMOSA UNIVERSITY (TW)
雲林縣虎尾鎮文化路 64 號
(72)發明人：鄭健隆 (TW)；薛永隆 (TW)；陳席卿 (TW)；葉進純 (TW)；傅聖凱 (TW)；莊斐翔 (TW)
(74)代理人：劉緒倫
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 19 頁

(54)名稱

雷射指向器校正方法

(57)摘要

一種雷射指向器之校正方法，包含有以下步驟：a)使一陀螺儀之感測方向與該雷射指向器之一電子羅盤晶片的感測方向平行之方式，將該陀螺儀裝設於該雷射指向器；b)將裝設有該陀螺儀之雷射指向器置於一不導磁之轉盤上；c)以該轉盤每次轉動一預定角度之方式使該轉盤旋轉轉 360 度，以取得該陀螺儀與該電子羅盤晶片對應該轉盤旋轉至每一旋轉角度時之輸出值，以計算出該電子羅盤晶片相對該陀螺儀於每一旋轉角度之誤差資料；d)將該誤差資料輸入雷射指向器之一可程式化晶片，以作為該雷射指向器之電子羅盤晶片輸出之感測方位資料的誤差補償。



10：雷射指向器
16：電子羅盤晶片
20：可程式化晶片
22：顯示器
30：陀螺儀
D1：陀螺儀感測方向
D2：電子羅盤晶片感測方向
D3：雷射指向光束方向

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與可用於輔助太陽能板安裝之雷射指向器有關有關，特別是關於一種雷射指向器之校正方法。

【先前技術】

在國內專利申請第 98119994 號發明申請案中，提出一種輔助安裝太陽能板之導引系統，可提供安裝太陽能板時之最佳安裝角度，以獲得全年度或任意選取時段內太陽能板之最大輸出功率；當中更提出一種用以指引安裝角度之指向裝置，可藉由電子羅盤輔助方位判斷，避免以傳統指南針或指針羅盤操作而產生人為判斷誤差。其中，由於電子羅盤的結構係一對相互正交的線圈，利用感應磁通密度而輸出電壓以量測磁場的方向；然而，由於加工技術、材料或安裝等因素之影響，此對正交線圈要做到完全一致的感磁振幅及相位且正交設置，有一定的困難，加上經由放大、補償運算等再以數位輸出之運作，若非以高位元運算（如 16 位元以上）之類比/數位轉換電路製作，則有運算誤差產生；基於以上種種因素影響，而造成電子羅盤誤差，而為了確保電子羅盤之量測精度，這些誤差必須予以補償。有關造成電子羅盤誤差之因素及簡單之補償校正方法，可參閱汪雪蓮女士之論文：「電子羅盤的方位量測誤差及其補償校正」之論文（《聲學與電子工程》期刊 2005 年第 4 期第 40 頁起），因此在此不另行贅述。

此外，在一篇名為：「電子羅盤在全自動智能陀螺尋北儀中的應用」的論文中（《光學精密工程》期刊第 15 卷第 5 期，第 719 頁起，2007 年 5 月），揭露一種利用陀螺儀結合電子羅盤放置於量測地點進行校正之方法，此方法雖可校正電子羅盤之誤差，然而整體全自動測量系統結構複雜且成本高昂。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種雷射指向器校正方法，其方法簡單且所使用之設備低廉者。

為達成上述目的，本發明所提供之一種雷射指向器之校正方法，包含有以下步驟：a) 使一陀螺儀之感測方向與該雷射指向器之一電子羅盤晶片的感測方向平行之方式，將該陀螺儀裝設於該雷射指向器；b) 將裝設有該陀螺儀之雷射指向器置於一不導磁之轉盤上；c) 以該轉盤每次轉動一預定角度之方式使該轉盤旋轉 360 度，以取得該陀螺儀與該電子羅盤晶片對應該轉盤旋轉至每一旋轉角度時之輸出值，以計算出該電子羅盤晶片相對該陀螺儀於每一旋轉角度之誤差資料；d) 將該誤差資料輸入雷射指向器之一可程式化晶片，以作為該雷射指向器之電子羅盤晶片輸出之感測方位資料的誤差補償。

有關本發明所提供之雷射指向器之校正方法的詳細步驟、特點或功效，將於後續的實施方式詳細說明中予以描述。然而，在本發明領域中具有通常知識者應能瞭解，該等詳細說明以及實施本發明所列舉的特定實施例，僅係用

於說明本發明，並非用以限制本發明之專利申請範圍。

【實施方式】

以下將藉由所列舉之實施例配合隨附之圖式，詳細說明本發明之技術內容及特徵，其中：

第一圖為本發明一較佳實施例所提供之雷射指向器之校正方法中所使用之雷射指向器之電路結構示意圖；

第二圖係為一頂視示意圖，顯示一陀螺儀裝設於雷射指向器之態樣；

第三圖係為一立體示意圖，顯示依據本發明該較佳實施例所提供之雷射指向器之校正方法中所使用之一分度裝置；

第四圖係為一頂視示意圖，顯示裝設有陀螺儀之雷射指向器設置在分度裝置之轉盤上之態樣；以及

第五圖係為一頂剖視示意圖，顯示裝設有陀螺儀之雷射指向器設置在分度裝置之轉盤上之態樣。

本發明所提供之雷射指向器之校正方法，主要包含有後揭步驟：a) 將一陀螺儀裝設於該雷射指向器，使以陀螺儀之感測方向與該雷射指向器之一電子羅盤晶片的感測方向平行；b) 將裝設有該陀螺儀之雷射指向器置於一不導磁之轉盤上；c) 以該轉盤每次轉動一預定角度之方式使該轉盤旋轉 360 度，以取得該陀螺儀與該電子羅盤晶片對應該轉盤旋轉至每一旋轉角度時之輸出值，以計算出該電子羅盤晶片相對該陀螺儀於每一旋轉角度之誤差資料；

以及 d) 將該誤差資料輸入雷射指向器之一與該電子羅盤晶片電性連接之可程式化晶片，以作為該雷射指向器之電子羅盤晶片輸出之感測方位資料的誤差補償。

以下將配合各圖式，將以上各步驟之詳細實施方式以及特徵逐一說明。

請參閱第一圖，第一圖係顯示適用於本發明所提供之校正方法之雷射指向器之電路結構，該雷射指向器 10 最主要的功能在於，可依據一連接於該雷射指向器 10 之外部電腦裝置 12 所給定之特定方位角而指引出特定之方向。如第一圖所示，該雷射指向器 10 主要括有一雷射模組 14、一電子羅盤晶片 16、一傳輸介面 18、一可程式化晶片 20，以及一顯示器 22。

在該雷射指向器 10 啟動之同時，該雷射模組 14 可發出單一方向性之可見光，以作為一雷射指向光束；其次，該電子羅盤晶片 16 係利用一對相互正交的線圈來感測磁場的方向，在本實施例中，該電子羅盤晶片 16 設置時，其感測方向係對正前述雷射指向光束之方向。該傳輸介面 18 係為與電腦裝置 12 連接的通訊介面，藉此，可使該電子羅盤晶片 16 之操作過程及運算結果透過該傳輸介面 18 輸出顯示於電腦裝置 12，並可使該電子羅盤晶片 16 接收來自於電腦裝置 12 的指令控制。而該可程式化晶片 20，係電性連接該電子羅盤晶片 16、該傳輸介面 18 以及該顯示裝置 22，藉此，該電子羅盤晶片 16 所輸出之方位數據，經由該電腦裝置 12 及可程式化晶片 20 讀取並運算

後，得分別顯示於該電腦裝置 12 及顯示裝置 22，顯示出電子羅盤晶片 16 之感測方位資料，亦即，該雷射指向光束之投射方位。有關該雷射指向器 10 之詳細構造、運作方式以及功能特點，在發明第 99100617 號申請案中已有詳細揭露，因此容申請人在此不贅述。

由於雷射指向光束之投射方位正確與否，取決於該電子羅盤晶片 16 可否提供正確的感測方位資料，然而，電子羅盤晶片本身勢必存在感測誤差，將連帶造成雷射指向光束之投射方位誤差，因此，本發明主要提供一種可補償該電子羅盤晶片感測誤差之方法，以盡量減少該雷射指向光束之投射方向誤差。

請參閱第二圖，本發明所提供之雷射指向器之校正方法的第一個步驟，係使一高精密陀螺儀 30 之感測方向 D1 與該電子羅盤晶片 16 的感測方向 D2 平行之方式，將該陀螺儀 30 裝設固定於該雷射指向器 10。在此必須說明的是，如上所述，在所需校正之雷射指向器 10 中，該電子羅盤晶片之感測方向 D2 係已經對正該雷射指向器 10 之雷射指向光束方向 D3。其次，前述將裝設固定之方式並未特別限定，例如可以螺絲、卡榫卡合或其他合適之方式來達成。至於如何確認陀螺儀 30 之感測方向 D1 與該電子羅盤晶片 16 的感測方向 D2 是否平行，亦有多種方式可達成而並未限定，例如，可利用該電子羅盤晶片 16 設置時其感測方向平行雷射指向器殼體側邊以及陀螺儀之感測方向平行其殼體側邊之特點，將陀螺儀殼體側邊與雷射

指向器殼體側邊相互貼合來達成，或者利用雷射光作為平行校正基準線之方式，或者其他適合之方式來達成。

其次，請參閱第三至五圖，本發明所提供之雷射指向器之校正方法的第二個步驟，係將上述裝設有該陀螺儀 30 之雷射指向器 10 固定在一分度裝置 40 之分度轉盤 42 上；如圖所示，該分度裝置 40 包含有一外桶 44 以及設於該外桶 44 內部底面上的分度轉盤 42，為了避免磁場干擾，該外桶 44 以及轉盤 42 係以不導磁材料，例如（但不限於）木質材料所製成，且該分度裝置 40 設置時，在該外桶 44 之直徑範圍（約 50 公分）內，應該排除任何可導磁材料之存在。該分度轉盤 42 係可受一步進馬達（圖中未示）自動控制或其他手動方式，以每一次旋轉一特定角度（例如 0.5 度）方式，於該外桶 44 中旋轉 360 度。

本發明所提供之雷射指向器之校正方法的第三個步驟，係使該轉盤 42 每次轉動一預定角度（例如介於 0.5 至 2 度之間的任一角度）之方式，使該轉盤 42 帶著該裝設有陀螺儀 30 之雷射指向器 10 逐步旋轉至 360 度，且在該轉盤 42 每旋轉至一特定角度之同時，利用一與該陀螺儀 30 以及該雷射指向器 10 之輸出介面連接之電腦裝置（圖中未示），取得該陀螺儀 30 與該電子羅盤晶片 16 對應該轉盤 42 旋轉至每一特定角度時之感測方位輸出值並記錄下來，如此一來，即可取得該陀螺儀 30 與該電子羅盤晶片 16 從 0 度旋轉到 360 度每間隔一預定角度（例如本實施例中係每間隔 1 度）的感測方位資料，並分別輸入

該外部電腦裝置 12。理論上，這二者資料之數據應該一致，然而因為量測儀器本身之量測精度及誤差，將造成這二者不同，一般而言，陀螺儀的量測精度係遠高於（約 10 倍）該雷射指向器所使用之電子羅盤晶片，因此在此校正方法中，係採用具有三維方位之感測方向之高精密度陀螺儀的輸出數據作為真值（參考基準值），藉此，可於該外部電腦裝置 12 進一步將前述電子羅盤晶片之感測方位資料與該陀螺儀之感測方位資料之間的數據差值計算出來，而直接視為該電子羅盤晶片之量測誤差，從而得到該電子羅盤晶片從 0 度旋轉至 360 度每間隔 1 度的量測誤差資料。

之後，進行拆除工作，將該陀螺儀 30 與該雷射指向器 10 從該分度裝置 40 取出，並將該陀螺儀 30 自該雷射指向器 10 拆除，並在整著雷射指向器 10 出廠之前，將上述電子羅盤晶片之誤差資料輸入該雷射指向器之可程式化晶片 20 中，以作為該雷射指向器 10 之電子羅盤晶片 16 每一次感測方位時，所輸出之感測方位資料的誤差補償，以完成本發明所提供之雷射指向器之校正方法的最後步驟。此外，必須說明的是，前述拆除工作亦可等誤差資料輸入可程式化晶片 20 後再進行。

如此一來，該雷射指向器 10 出廠後使用時，其電子羅盤晶片 16 之感測方位資料，在輸入該可程式化晶片 20 後，可程式化晶片可利用內建之電子羅盤晶片的誤差資料，及時做補償，而得到較精確的方位數據，以進一步得

到更精確方位的雷射指向光束，以利後續太陽能板之安裝作業。

藉由上述本發明所提供之雷射指向器 10 之校正方法，可以補償電子羅盤晶片 16 之量測誤差，經由實驗顯示，原本誤差較大之電子羅盤地磁感測晶片可由原本 5 度的出廠角度誤差，校正至 2 度以內，使得適用本發明之雷射指向器具有低成本且高精度之優點，整個校正方法與習用方法相較之下，本發明所提供之雷射指向器之校正方法可謂較為簡單且所使用之設備亦較為低廉。此外，本發明所提供之校正方法，由於以具有三維方位感測方向之高精密度陀螺儀 30 作為校正工具，因此對於僅以二維感測之電子羅盤晶片即可更提供傾斜誤差之補償功能；加上因電子羅盤晶片 16 之感測結果可經該可程式化晶片 20 以誤差補償後輸出，使得電子羅盤晶片 16 僅以低於 16 位元運算（如 12 位元或更低至 8 位元）之低成本類比/數位轉換電路製作而成亦可適用。

最後，必須再次說明，本發明於前揭實施例中所揭露的構成元件，僅為舉例說明，並非用來限制本案之範圍，其他等效元件的替代或變化，亦應為本案之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明一較佳實施例所提供之雷射指向器之校正方法中所使用之雷射指向器之電路結構示意圖；

第二圖係為一頂視示意圖，顯示一陀螺儀裝設於雷射指向器之態樣；

第三圖係為一立體示意圖，顯示依據本發明該較佳實施例所提供之雷射指向器之校正方法中所使用之一分度裝置；

第四圖係為一頂視示意圖，顯示裝設有陀螺儀之雷射指向器設置在分度裝置之轉盤上之態樣；以及

第五圖係為一頂剖視示意圖，顯示裝設有陀螺儀之雷射指向器設置在分度裝置之轉盤上之態樣。

【主要元件符號說明】

10 雷射指向器	12 電腦裝置
14 雷射模組	16 電子羅盤晶片
18 傳輸介面	20 可程式化晶片
22 顯示器	30 陀螺儀
40 分度裝置	42 分度轉盤
44 外桶	
D1 陀螺儀感測方向	D2 電子羅盤晶片感測方向
D3 雷射指向光束方向	

201215915

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：99136704

※申請日：99. 10. 12

※IPC 分類：G02B 27/20
G12B 13/00
G01C 17/32
G01C 19/02

一、發明名稱：（中文/英文）

雷射指向器校正方法

二、中文發明摘要：

一種雷射指向器之校正方法，包含有以下步驟：a) 使一陀螺儀之感測方向與該雷射指向器之一電子羅盤晶片的感測方向平行之方式，將該陀螺儀裝設於該雷射指向器；b) 將裝設有該陀螺儀之雷射指向器置於一不導磁之轉盤上；c) 以該轉盤每次轉動一預定角度之方式使該轉盤旋轉轉 360 度，以取得該陀螺儀與該電子羅盤晶片對應該轉盤旋轉至每一旋轉角度時之輸出值，以計算出該電子羅盤晶片相對該陀螺儀於每一旋轉角度之誤差資料；d) 將該誤差資料輸入雷射指向器之一可程式化晶片，以作為該雷射指向器之電子羅盤晶片輸出之感測方位資料的誤差補償。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種雷射指向器之校正方法，包含有以下步驟：

a) 將一陀螺儀裝設於該雷射指向器，使以陀螺儀之感測方向與該雷射指向器之一電子羅盤晶片的感測方向平行；

b) 將裝設有該陀螺儀之雷射指向器置於一不導磁之轉盤上；

c) 以該轉盤每次轉動一預定角度之方式使該轉盤旋轉 360 度，以取得該陀螺儀與該電子羅盤晶片對應該轉盤旋轉至每一旋轉角度時之輸出值，以計算出該電子羅盤晶片相對該陀螺儀於每一旋轉角度之誤差資料；以及

d) 將該誤差資料輸入雷射指向器之一與該電子羅盤晶片電性連接之可程式化晶片，以作為該雷射指向器之電子羅盤晶片輸出之感測方位資料的誤差補償。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之雷射指向器之校正方法，其中該步驟 b)中之不導磁轉盤係為木製品，且係設置於一木桶之內底面上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之雷射指向器之校正方法，其中該木桶周圍於該木桶之直徑範圍內不具有導磁材料。

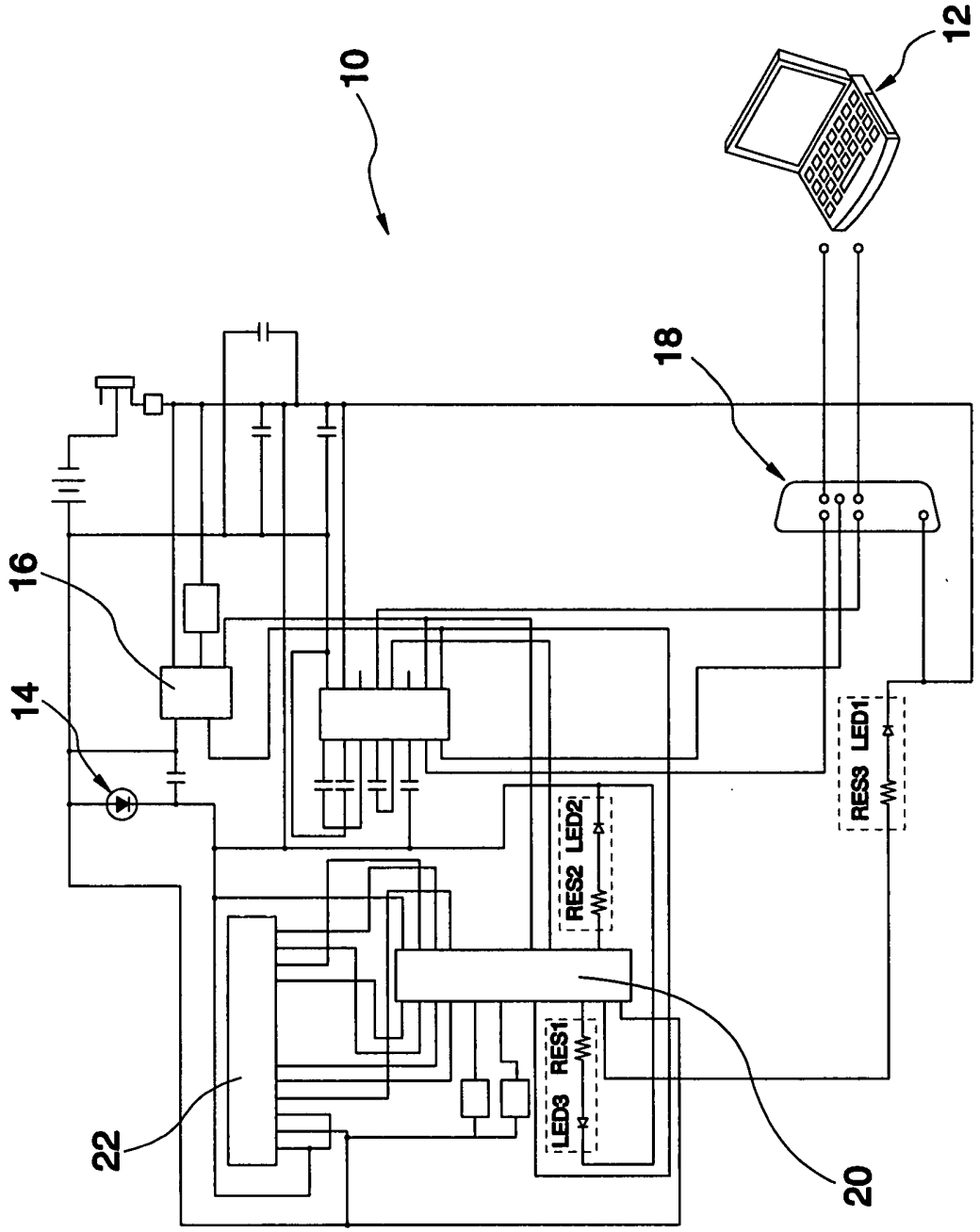
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之雷射指向器之校正方法，其中該步驟 c)中該轉盤每次所轉動之預定角度係介於 0.5 至 2 度之間。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之雷射指向器之校正

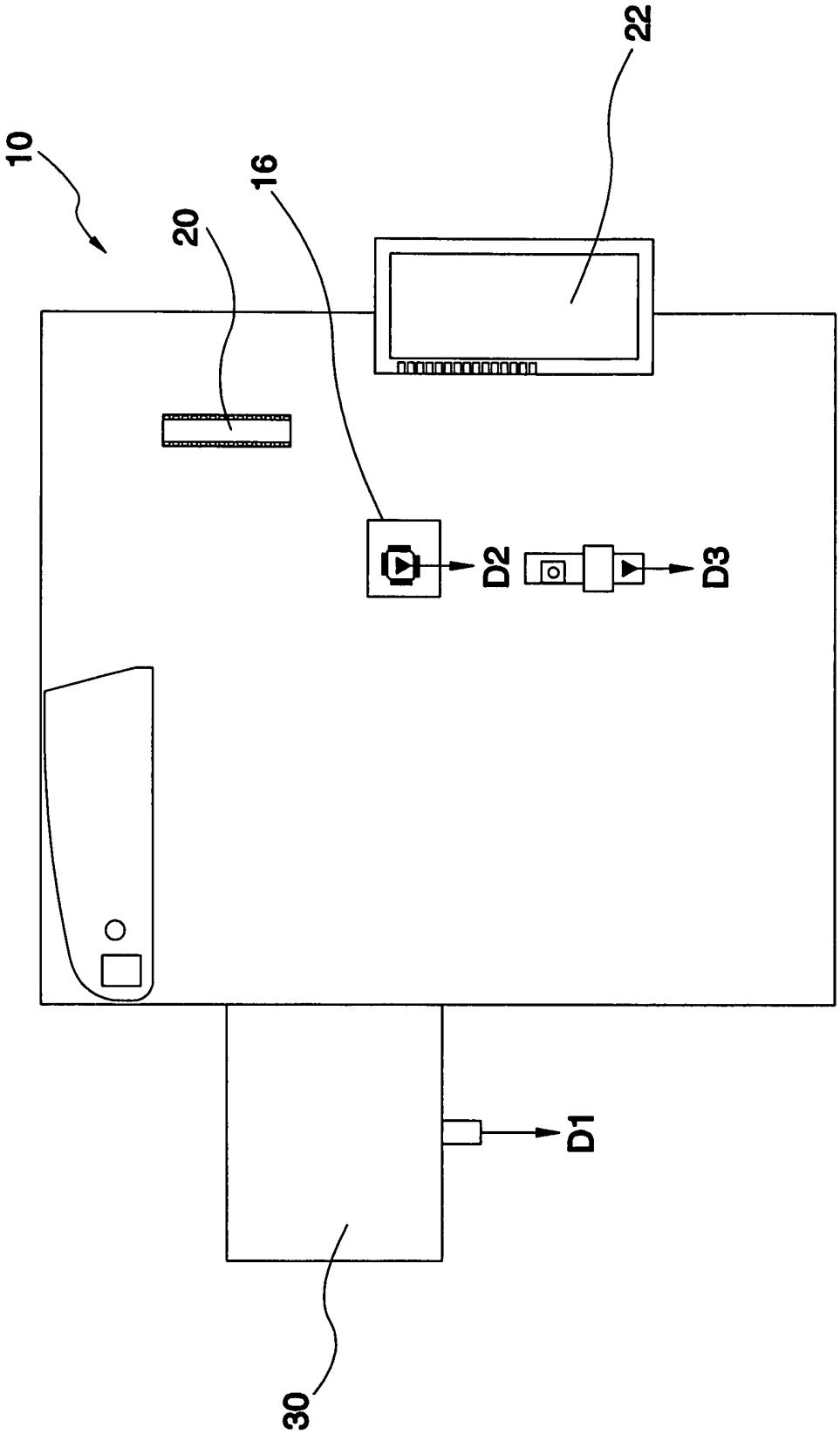
方法，其中該步驟 c)中該轉盤每次所轉動之預定角度係為 1 度。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之雷射指向器之校正方法，其中該陀螺儀係有三維方位之感測方向，該雷射指向器之電子羅盤晶片係為二維方位之感測方向。

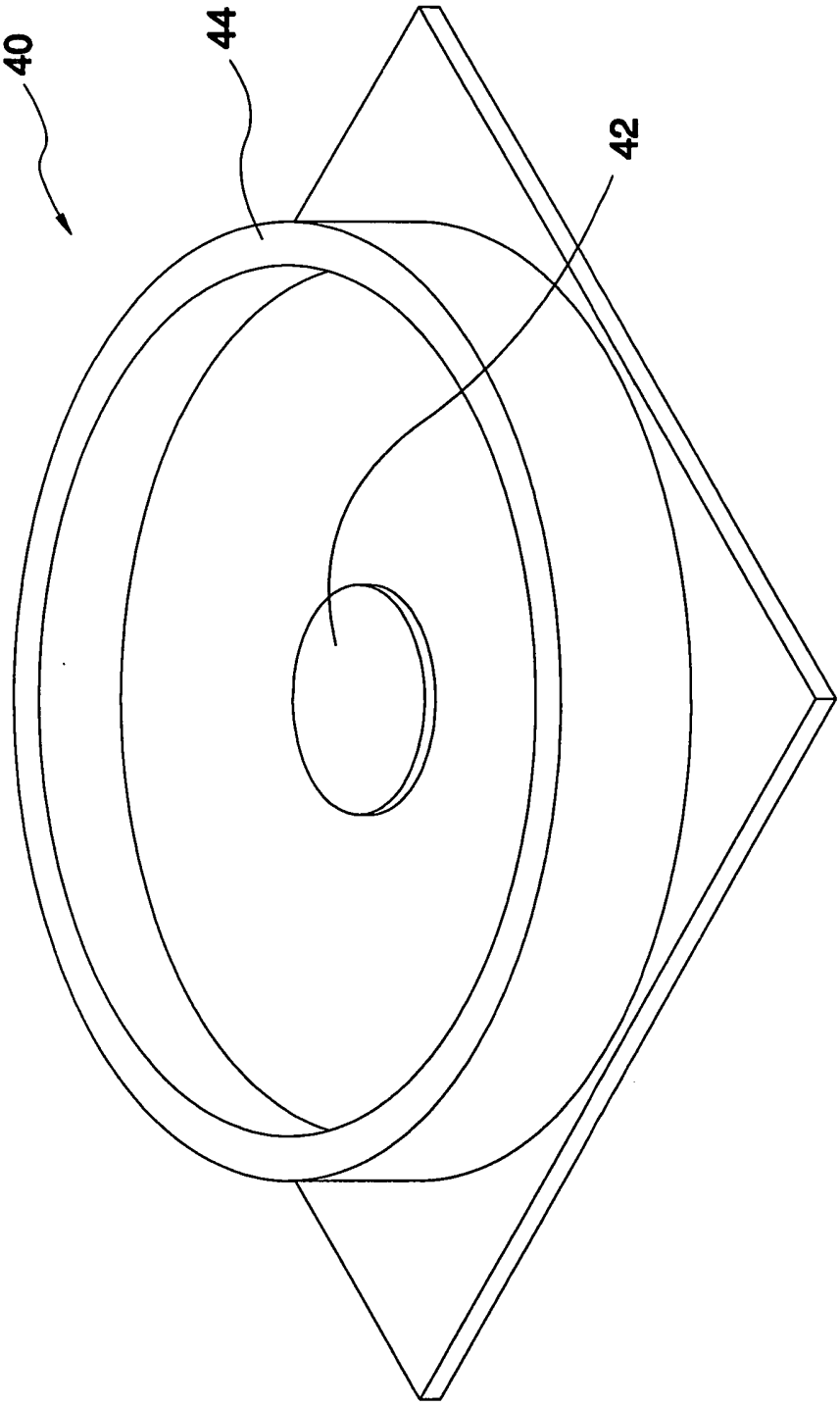
八、圖式：



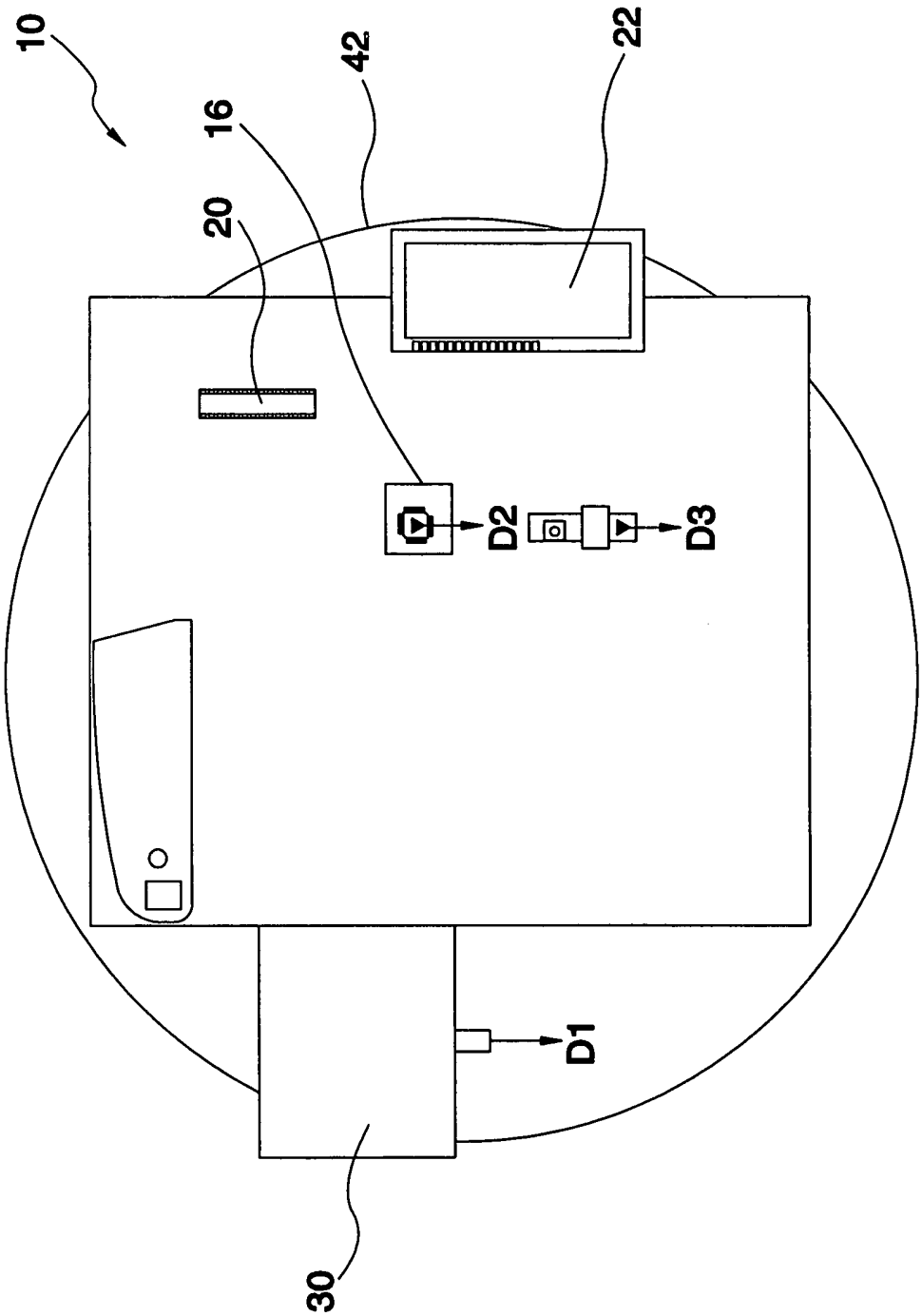
第一圖



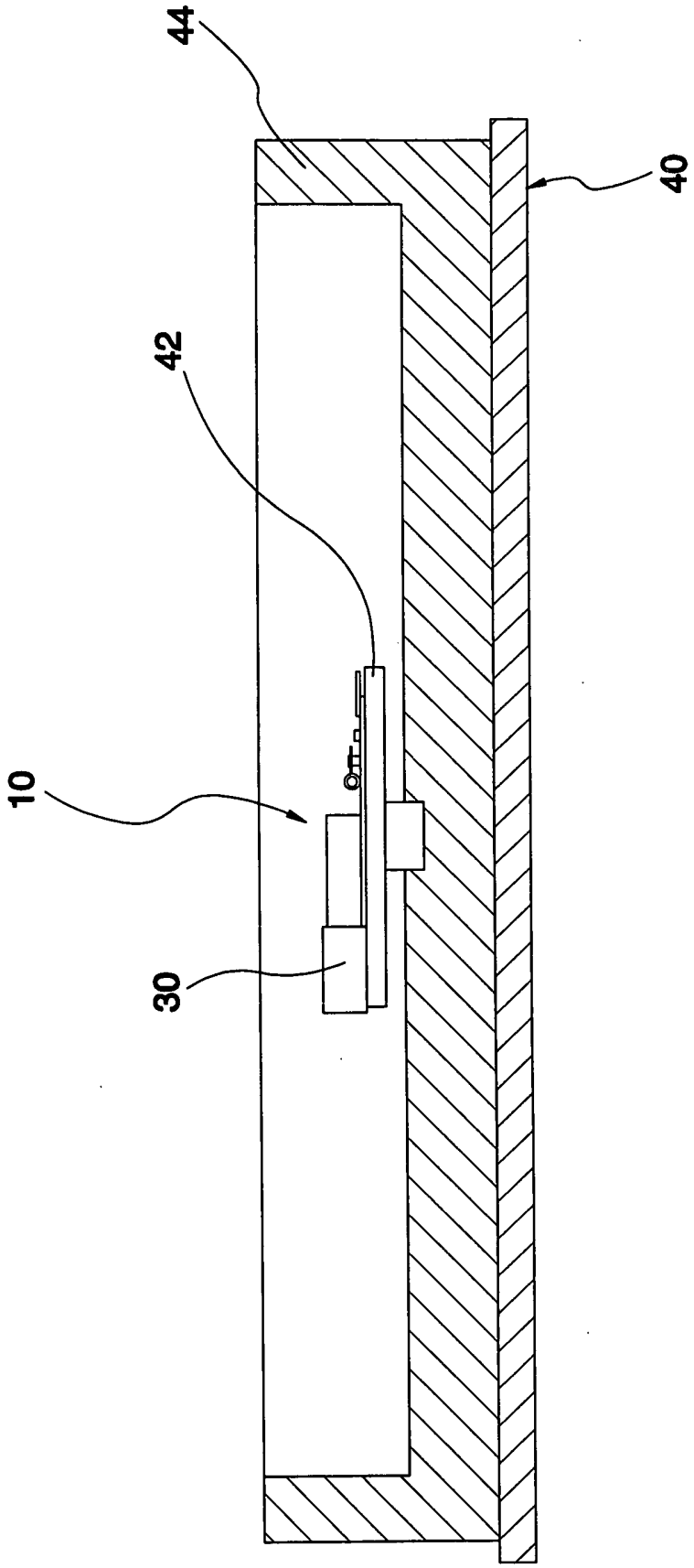
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖

四、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：

10 雷射指向器　　16 電子羅盤晶片

20 可程式化晶片　　22 顯示器

30 陀螺儀

D1 陀螺儀感測方向　　D2 電子羅盤晶片感測方向

D3 雷射指向光束方向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：