



(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 I378843B1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：098145473

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 29 日

(51) Int. Cl. : **B23Q17/22 (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：覺文郁 (TW)；劉建宏 (TW)；徐東暉 (TW)；許家銘 (TW)

(74) 代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56) 參考文獻：

TW	I249609	TW	I274139
TW	I274150	EP	1696289A1
FR	2928289A1	US	6269284B1
US	2002/0126297A1		

審查人員：周永泰

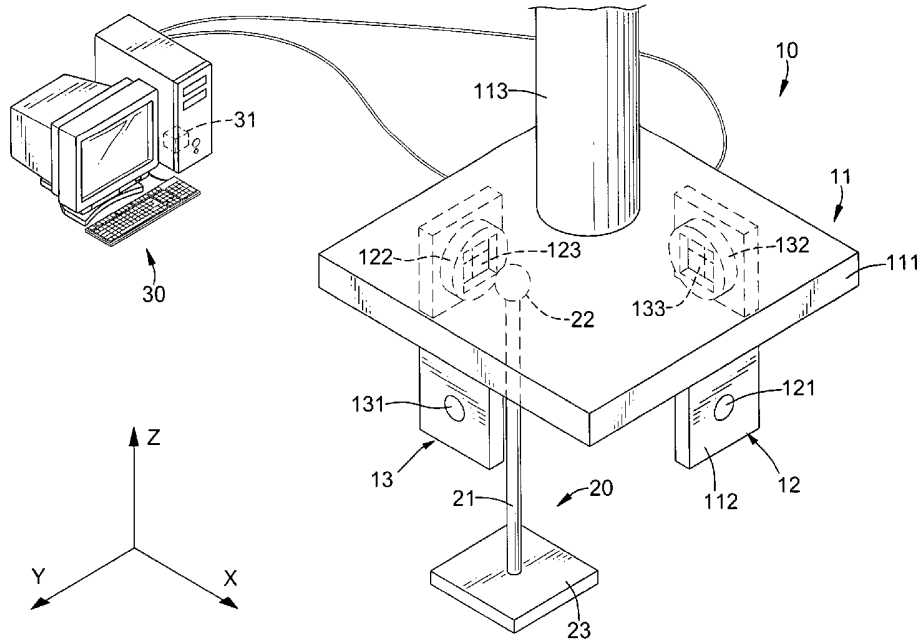
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 0 頁

(54) 名稱

多軸工具機量測裝置

(57) 摘要

本發明係關於一種多軸工具機量測裝置，其主要係設有一感測頭、一透鏡組及一訊號處理組，其中該感測頭係設有至少一感測組，各感測組係設有一光源及一感測器，其中該感測器係與光源相對且設有一與光源之光束互成垂直的感測接收面，該透鏡組係設有一球形透鏡，使各感測組的光源可經由球形透鏡而射向相對應的感測器上，而該訊號處理組係與兩感測組的感測器相電性連接，藉以接收各感測器所輸出的訊號，且該訊號處理組係設有一用以進行運算處理與分析檢測的處理程式，藉以提供一方便組裝且成本低之多軸工具機量測裝置者。



第一圖

- (10) . . . 感測頭
- (11) . . . 結合座
- (111) . . . 底板
- (112) . . . 結合板
- (113) . . . 結合桿
- (12) . . . 第一感測組
- (121) . . . 第一光源
- (122) . . . 第一感測器
- (123) . . . 感測接收面
- (13) . . . 第二感測組
- (131) . . . 第二光源
- (132) . . . 第二感測器
- (133) . . . 感測接收面
- (20) . . . 透鏡組
- (21) . . . 支撐桿
- (22) . . . 球形透鏡
- (23) . . . 磁鐵
- (30) . . . 訊號處理組
- (31) . . . 處理程式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種量測裝置，尤指一種用以量測多軸工具機作動之量測裝置者。

【先前技術】

近年來由於多軸加工技術的提升，目前多軸工具機已經逐漸受到工業界的重視與使用，既有的多軸工具機係比一般三線性軸工具機多出數個旋轉軸，而透過控制旋轉軸作動的方式，不僅可以製造出結構更複雜的幾何零件，且可擁有更好的加工精度，其中既有六軸工具機係設有三個線性軸(X、Y、Z)及三個旋轉軸(A、B、C)，其中旋轉軸(A)係繞著X軸旋轉，旋轉軸(B)係繞著Y軸旋轉，而旋轉軸(C)係繞著Z軸旋轉，而既有五軸工具機係設有三個線性軸及兩個旋轉軸，其中兩旋轉軸與三線性軸相對主軸與工作平台的位置及配置，可產生不同的機型及加工方式；

既有量測五軸工具機的設備有一三自由度量測系統、一簡易的量測系統及一工具機校驗系統，其中該三自由度量測系統係可用以調整仰角的角度，該簡易的量測系統係可測量X軸、Y軸與Z軸，藉以分析旋轉軸的路徑，而該工具機校驗系統可經由雷射校正與軟體補償的方式，量測出位移雙軸向角度與雙軸向直度等五個自由度；

前述幾種多軸工具機量測設備，雖可對於工具機各軸進行量測及校正，但量測所需的設備相當多且複雜，因此在組裝及架設上相當繁複，不僅會相對提高量測所需的成本與時間，誠有加以改進之處。

【發明內容】

因此，本發明人有鑑於既有多軸工具機量測裝置，組裝繁複及成本高的不足與問題，特經過不斷的研究與試驗，終於發展出一種能改進既有缺失之本發明。

本發明之目的係在於提供一種多軸工具機量測裝置，其係透過光學元件相互配合的方式，對於多軸工具機進行動態量測，進而提供一方便組裝且成本低之目的者。

為達到上述目的，本發明係提供一種多軸工具機量測裝置，其係包含有一感測頭及一透鏡組，其中：

該感測頭係設有至少一感測組，各感測組係設有一光源及一感測器，其中該感測器係與光源相面對且設有一與光源之光束互成垂直的感測接收面；以及

該透鏡組係設有一球形透鏡，使各感測組的光源可經由球形透鏡而射向相對應的感測器上。

進一步，該多軸工具機量測裝置係設有與各感測器相連接的訊號處理組，藉以接收各感測器所輸出的訊號，且該訊號處理組係設有一用以進行運算處理與分析檢測的處理程式，該感測頭係設有一結合座、一第一感測組及一第二感測組，該結合座係設有一底板及複數個凸設於底板一側面的結合板，該第一感測組係設於結合座上且設有一第一光源及一第一感測器，該第一光源係設於結合座一結合板上，而該第一感測器係設於結合座的另一結合板上而與第一光源相面對，而該第二感測組係設於結合座上且與第一感測組呈一正交之空間關係，該第二感測組係設有一第二光源及一第二感測器，該第二光源係設於結合座異於第一

感測組的結合板上，而該第二感測器係設結合座的結合板上而與第二光源相面對。

再進一步，該結合座在異於結合板的一側面的中心處係設有一用以與一多軸工具機主軸相結合的結合桿，該透鏡組係設有一支撐桿，該支撐桿的頂端係伸入結合座內而介於光源與相對應的感測器之間，該支撐桿的底端係固定於工作平台上，且該球形透鏡係固設於支撐桿頂端上。

較佳地，各感測組於光源及感測器之間係設有至少一透鏡，藉以將該光束修正為一準直光並照射到感測器。

較佳地，各感測器係為一光電式感測器。

較佳地，各光源係分別為一準直光源或一聚焦光源。

較佳地，各光源係可為一可見光或一不可見光的其中一種。

藉由上述的技術手段，本發明多軸工具機量測裝置，於量測時僅需將感測頭及透鏡組分別裝設於多軸工具機主軸及工作平台上，並利用光源檢測取放機構定位及角度誤差的方式，透過兩感測器感接收連續光束的位移特徵來感測輸入光束與該感測接收面之間的相對移動，並計算分析球形透鏡球心位置的方式即可獲得多軸工具機的誤差，進而提供一方便組裝且成本低之多軸工具機量測裝置者。

【實施方式】

為能詳細瞭解本發明的技術特徵及實用功效，並可依照說明書的內容來實施，茲進一步以圖式(如第一至四圖所示)所示的較佳實施例，詳細說明如后：

本發明係透過精簡的光學原理，進而提供一方便組裝且成本低的多軸工具機量測裝置，其係設有一感測頭(10)、一透鏡組(20)及一訊號處理組(30)，其中：

該感測頭(10)係設於一多軸工具機(50)的主軸(51)上且設有一結合座(11)、一第一感測組(12)及一第二感測組(13)，其中該結合座(11)係為一略呈方形且設有一底板(111)，該結合座(11)於底板(111)的一側面係凸設有複數個結合板(112)，且該結合座(11)於底板(111)另一側面的中心處係設有一用以與一多軸工具機(50)主軸(51)相結合的結合桿(113)，該第一感測組(12)係設於結合座(11)上且設有一第一光源(121)及一第一感測器(122)，該第一光源(121)係設於結合座(11)底板(111)內的一結合板(112)上，而該第一感測器(122)係設於結合座(11)的另一結合板(112)上而與第一光源(121)相面對，其中該第一感測器(122)係設有一與第一光源(121)之光束互成垂直的感測接收面(123)；

而該第二感測組(13)係設於結合座(11)上且而與第一感測組(12)呈一正交之空間關係，該第二感測組(13)係設有一第二光源(131)及一第二感測器(132)，該第二光源(131)係設於結合座(11)異於第一感測組(12)的結合板(112)上，而該第二感測器(132)係設於結合座(11)底板(111)內的側壁上而與第二光源(131)相面對，其中該第二感測器(132)係設有一與第二光源(131)之光束互成垂直的感測接收面(133)，較佳地，各光源(121, 131)係分別為一準直光源或一聚焦光源，且各光源(121, 131)係可為一可見光或一不可見光，藉以應用於絕對距離的量測，另各感測組(12,

13)係如第五圖所示，於光源(121, 131)及感測器(122, 132)之間係設有一透鏡(124, 134)，藉以將該光束修正為一準直光並照射到感測器(122, 132)，較佳地，各感測器(122, 132)係為一光電式感測器；

該透鏡組(20)係設於多軸工具機(50)的工作平台(52)上且設有一支撐桿(21)及一球形透鏡(22)，其中該支撐桿(21)係與多軸工具機(50)的工作平台(52)相固設結合且頂端係伸入結合座(11)而介於光源(121, 131)及感測器(122, 132)之間，較佳地，該支撐桿(21)的底端係設有一與工作平台(52)相吸引的磁鐵(23)，使支撐桿(21)可穩固地設於工作平台(52)上，而該球形透鏡(22)係固設於支撐桿(21)頂端上，使各感測組(12, 13)的光源(121, 131)可經由球形透鏡(22)而射向相對應的感測器(122, 132)上；以及

該訊號處理組(30)係與兩感測組(12, 13)的感測器(122, 132)相連接，藉以接收各感測器(122, 132)所輸出的訊號，較佳地，該訊號處理組(30)係可透過有線或無線的方式與各感測器(122, 132)相連接，且該訊號處理組(30)係設有一用以進行運算處理與分析檢測的處理程式(31)。

本發明多軸工具機量測裝置於使用時係如第二及三圖所示，將結合座(11)的結合桿(113)與多軸工具機(50)的主軸(51)相結合，且將透鏡組(20)的支撐桿(21)與多軸工具機(50)的工作平台(52)相結合，使球形透鏡(22)設置於結合座(11)各結合板(112)間，透過移動工具機X軸與Y軸的方式，讓兩光源(121, 131)可通過球形透鏡(22)並照射於相對

的感測器(122, 132)上時, 兩感測接收面(123, 133)會分別對於光束的入射位置產生一感測訊號, 並將所產生的感測訊號傳送至該訊號處理組(30)的處理程式(31)中, 即可對於兩感測訊號進行運算處理, 如第二圖所示透過第一感測組(12)的感測訊號而可量測出另外兩垂直軸(Y軸及Z軸)的偏移量, 而透過第二感測組(13)的量測訊號可測量出另外兩垂直軸(X軸及Z軸)的偏移量, 再經過計算分析球形透鏡(22)的球心位置, 即可獲得多軸工具機(50)動態與靜態上的誤差;

其中第一光源之光束方向感平行多軸工具機具(50)之X軸方向, 故第一感測器(122)可獲得Y軸(PSD_{1Y})與Z(PSD_{1Z})軸方向之訊號;

又第二光源之光束方向感平行多軸工具機(50)之Y軸方向, 故第二感測器(132)可獲得X軸(PSD_{2X})與Z(PSD_{2Z})軸方向之訊號;

經由下列公式計算, 即可求出球心的偏移量:

球心X軸方向的偏移量: $\Delta X = PSD_{2X}$

球心Y軸方向偏移量: $\Delta Y = PSD_{1Y}$

球心Z軸方向偏移量: $\Delta Z = (PSD_{1Z} + PSD_{2Z})/2$;

再則, 本發明多軸工具機量測裝置於操作時係可分兩種實施態樣, 其中一實施態樣係將該感測頭(10)固定不動且平行於待測軸, 當兩光源(121, 131)射出並經過移動的球形透鏡(22)而分別進入兩感測器(122, 132)後, 即可測量出另兩個垂直軸的偏移量, 而另一種實施態樣係將該球形透鏡(22)固定不動, 而該感測頭(10)係平行於待測軸進

行移動，當兩感測器(122, 132)接收經球形透鏡(22)的光源後，亦可測量出另兩個垂直軸的偏移量，再經過計算分析球形透鏡(22)的球心位置即可獲得多軸工具機(50)動態、靜態上的誤差。

又則，本發明多軸工具機量測裝置於架設時係可分兩種實施態樣，其中一實施態樣係將該感測頭(10)架設於工具機(50)主軸(51)上，該透鏡組(20)架設於工作平台(52)上，而另一種實施態樣係將透鏡組(20)架設於工具機(50)主軸(51)上，該感測頭(10)架設於工作平台(52)上。

藉由上述的技術手段，本發明多軸工具機量測裝置，於量測時僅需將感測頭(10)及透鏡組(20)分別裝設於多軸工具機(50)主軸(51)及工作平台(52)上，並利用光源檢測取放機構定位及角度誤差的方式，透過兩感測器(122, 132)感接收連續光束的位移特徵來感測輸入光束與該感測接收面(123, 133)之間的相對移動，並計算分析球形透鏡(22)球心位置的方式即可獲得多軸工具機(50)的誤差，進而提供一方便組裝且成本低之多軸工具機量測裝置者。

以上所述，僅是本發明的較佳實施例，並非對本發明作任何形式上的限制，任何所屬技術領域中具有通常知識者，若在不脫離本發明所提技術方案的範圍內，利用本發明所揭示技術內容所作出局部更動或修飾的等效實施例，並且未脫離本發明的技術方案內容，均仍屬於本發明技術方案的範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明多軸工具機量測裝置之外觀立體示意

圖。

第二圖係本發明量測裝置裝設於一多軸工具機之立體外觀示意圖。

第三圖係本發明量測裝置裝設於一多軸工具機之局部放大立體外觀示意圖。

第四圖係本發明多軸工具機量測裝置之操作方塊示意圖。

第五圖係本發明感測頭另一實施例之外觀立體示意圖。

【主要元件符號說明】

(10)感測頭

(11)結合座

(112)結合板

(12)第一感測組

(121)第一光源

(123)感測接收面

(13)第二感測組

(131)第二光源

(133)感測接收面

(20)透鏡組

(21)支撐桿

(23)磁鐵

(30)訊號處理組

(50)多軸工具機

(51)主軸

(111)底板

(113)結合桿

(122)第一感測器

(124)透鏡

(132)第二感測器

(134)透鏡

(22)球形透鏡

(31)處理程式

(52)工作平台



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： 98145473

※申請日： 98-12-29 ※IPC 分類： B23Q 17/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多軸工具機量測裝置

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種多軸工具機量測裝置，其主要係設有一感測頭、一透鏡組及一訊號處理組，其中該感測頭係設有至少一感測組，各感測組係設有一光源及一感測器，其中該感測器係與光源相面對且設有一與光源之光束互成垂直的感測接收面，該透鏡組係設有一球形透鏡，使各感測組的光源可經由球形透鏡而射向相對應的感測器上，而該訊號處理組係與兩感測組的感測器相電性連接，藉以接收各感測器所輸出的訊號，且該訊號處理組係設有一用以進行運算處理與分析檢測的處理程式，藉以提供一方便組裝且成本低之多軸工具機量測裝置者。

三、英文發明摘要：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種多軸工具機量測裝置，其係包含有一感測頭及一透鏡組，其中：

該感測頭係設有至少一感測組，各感測組係設有一光源及一感測器，其中該感測器係與光源相面對且設有一與光源之光束互成垂直的感測接收面；以及

該透鏡組係設有一球形透鏡，使各感測組的光源可經由球形透鏡而射向相對應的感測器上。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多軸工具機量測裝置，其中該多軸工具機量測裝置係設有與各感測器相連接的訊號處理組，藉以接收各感測器所輸出的訊號，且該訊號處理組係設有一用以進行運算處理與分析檢測的處理程式，該感測頭係設有一結合座、一第一感測組及一第二感測組，該結合座係設有一底板及複數個凸設於底板一側面的結合板，該第一感測組係設於結合座上且設有一第一光源及一第一感測器，該第一光源係設於結合座一結合板上，而該第一感測器係設於結合座的另一結合板上而與第一光源相面對，而該第二感測組係設於結合座上且與第一感測組呈一正交之空間關係，該第二感測組係設有一第二光源及一第二感測器，該第二光源係設於結合座異於第一感測組的結合板上，而該第二感測器係設於結合座的結合板上而與第二光源相面對。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之多軸工具機量測裝置，其中該結合座在異於結合板的一側面的中心處係設有一用以與一多軸工具機主軸相結合的結合桿，該透鏡組係設

有一支撐桿，該支撐桿的頂端係伸入結合座內而介於光源與相對應的感測器之間，該支撐桿的底端固定於工作平台上，且該球形透鏡係固設於支撐桿頂端上。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各感測組於光源及感測器之間係設有至少一透鏡，藉以將該光束修正為一準直光並照射到感測器。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各感測器係為一光電式感測器。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各光源係分別為一準直光源。

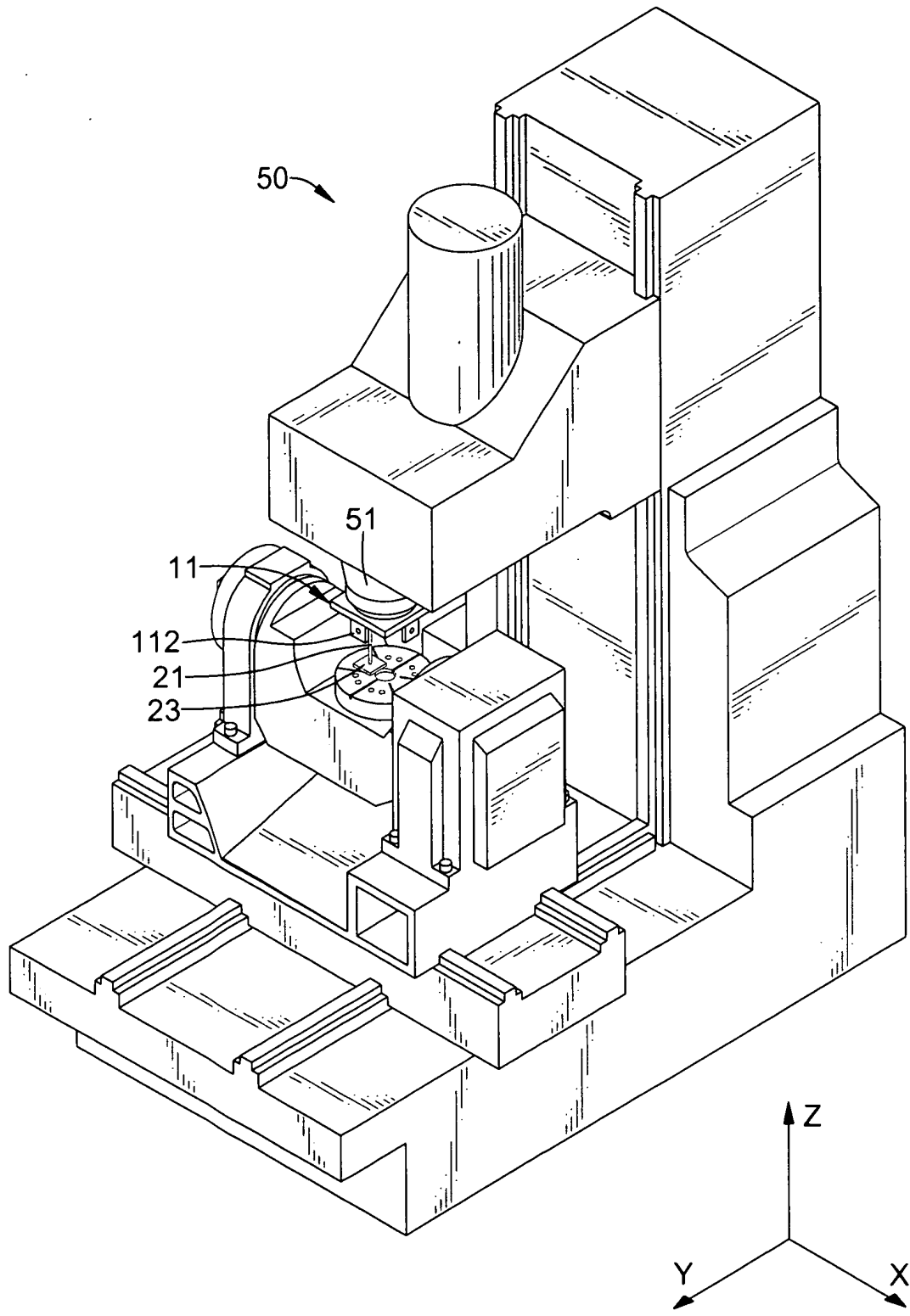
7.如申請專利範圍第 5 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各光源係分別為一聚焦光源。

8.如申請專利範圍第 5 或 6 或 7 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各光源係為一可見光。

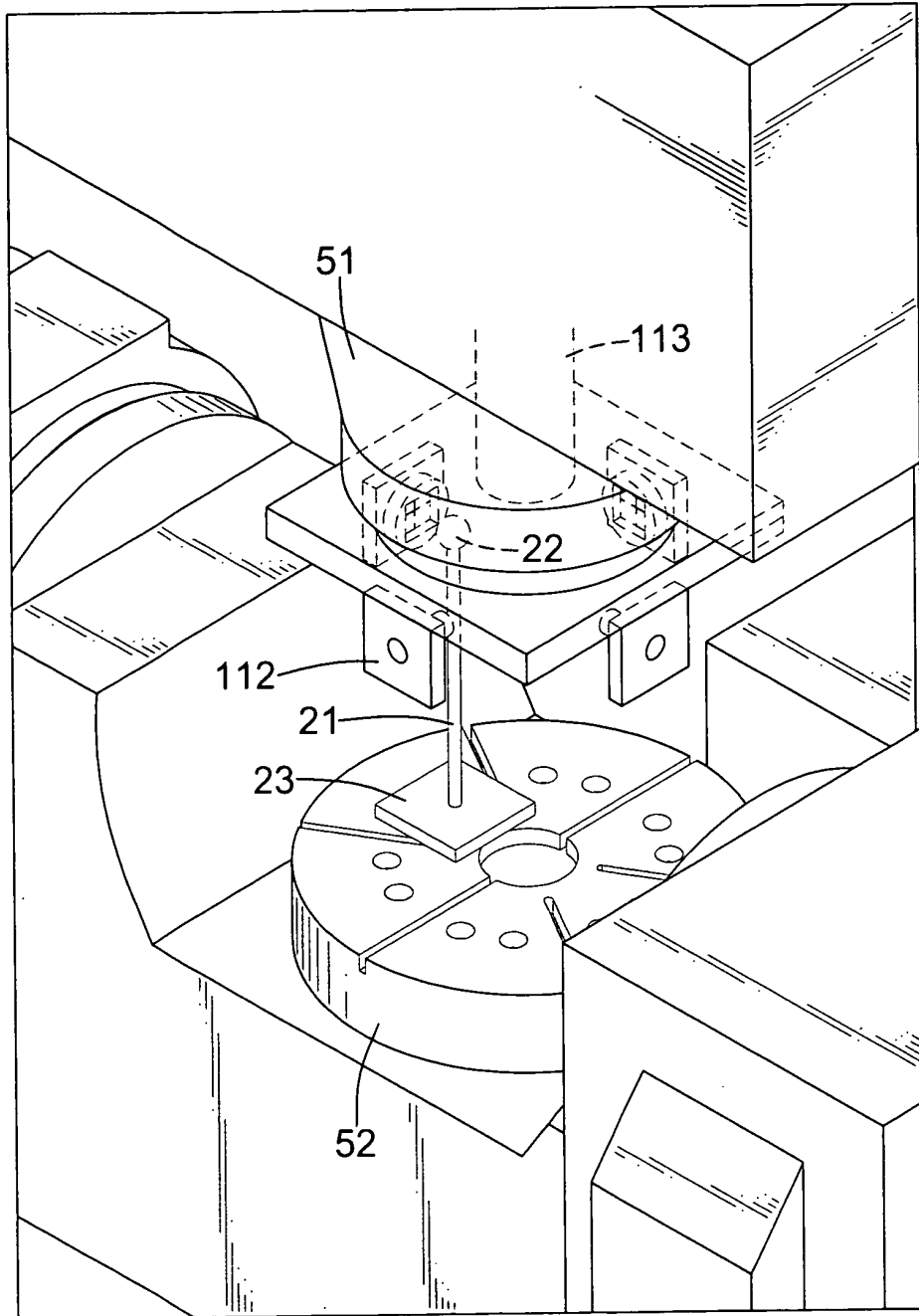
9.如申請專利範圍第 5 或 6 或 7 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各光源係為一不可見光。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之多軸工具機量測裝置，其中各感測組於光源及感測器之間係設有至少一透鏡，藉以將該光束修正為一準直光並照射到感測器，且各感測器係為一光電式感測器。

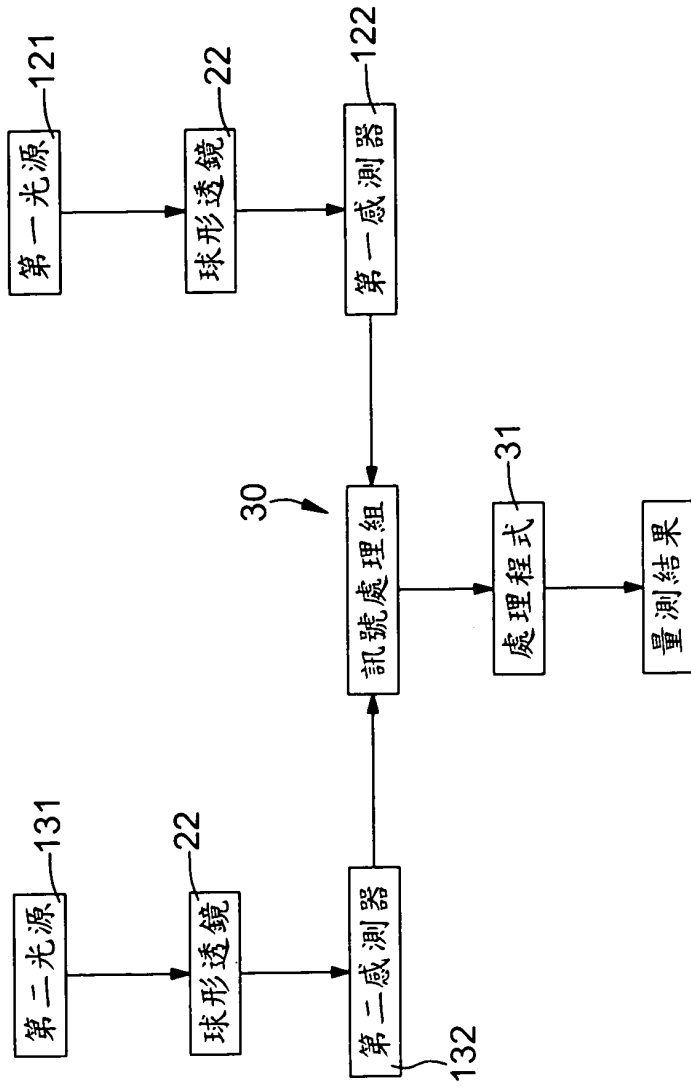
八、圖式：



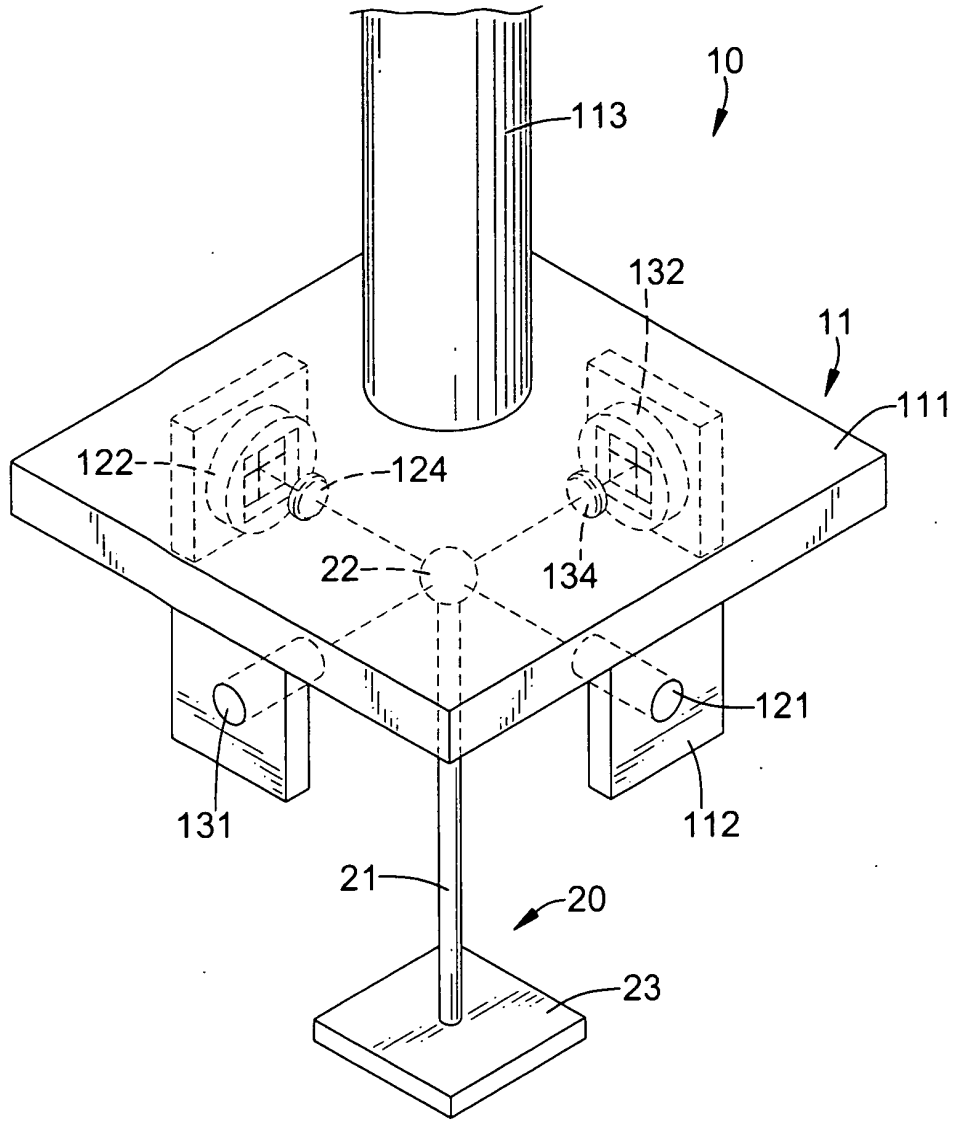
第二圖



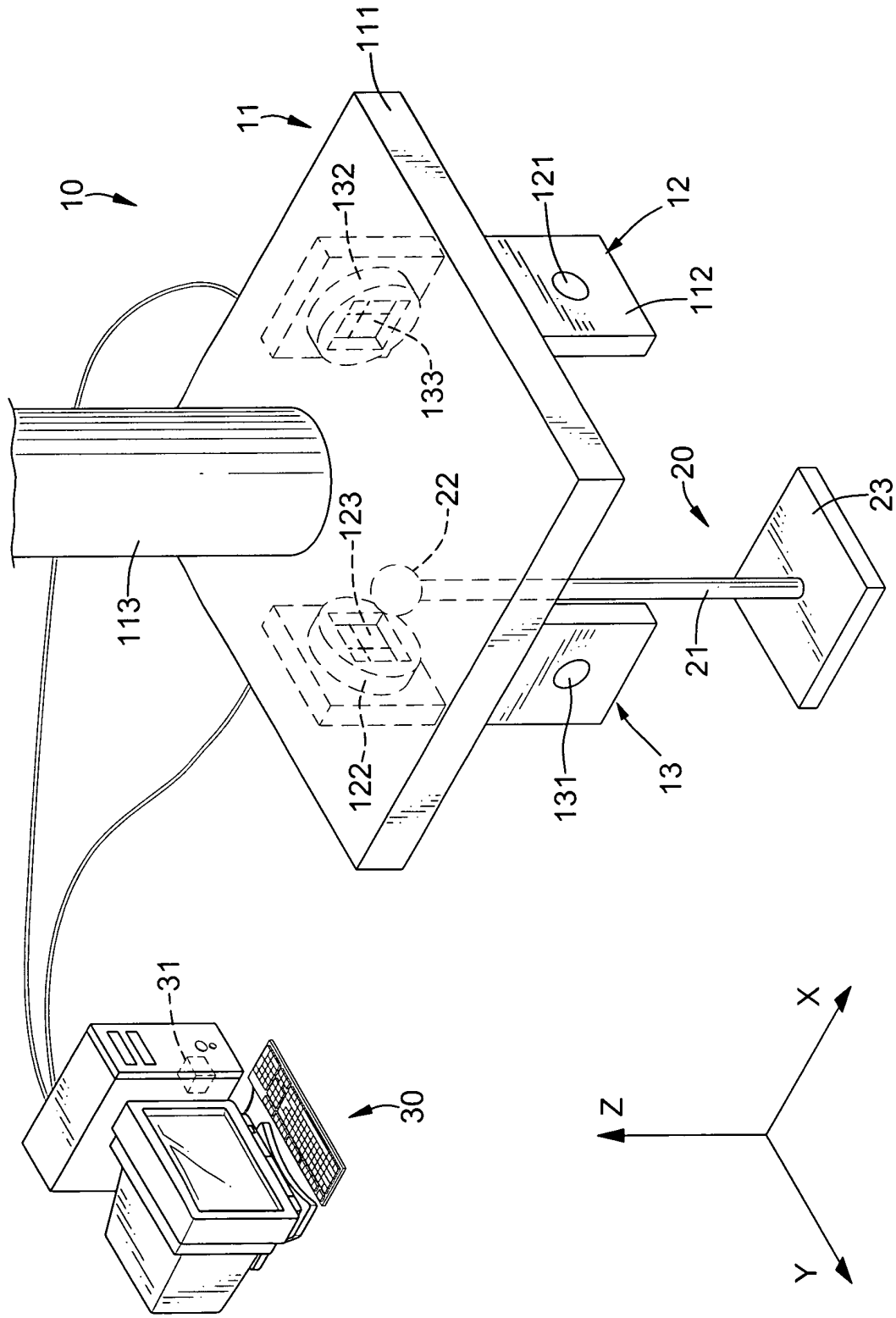
第三圖



第四圖



第五圖



第一圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(10)感測頭

(11)結合座

(112)結合板

(12)第一感測組

(121)第一光源

(123)感測接收面

(13)第二感測組

(131)第二光源

(133)感測接收面

(20)透鏡組

(21)支撐桿

(23)磁鐵

(30)訊號處理組

(111)底板

(113)結合桿

(122)第一感測器

(132)第二感測器

(22)球形透鏡

(31)處理程式

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