



(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 201437609 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

---

(21)申請案號：102110085

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : *G01C9/06 (2006.01) G01C15/10 (2006.01)*

(71)申請人：中華學校財團法人中華科技大學(中華民國) (TW)

臺北市南港區研究院路 3 段 245 號

(72)發明人：謝宗榮(TW)；吳旻謙(TW)

(74)代理人：廖鈺達；王德文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 16 頁

---

(54)名稱

邊坡傾斜度監測儀

(57)摘要

一種邊坡傾斜度監測儀，包含有一殼體、一重錘、一穩定手段、一光源、一光感測器與一訊號傳送裝置。其中，該殼體內部具有一呈密閉狀態的空間；該重錘懸吊於該殼體的空間中；該重錘因地心引力的作用恆保持鉛直的狀態；該穩定手段用以減少該重錘晃動；該光源設於該重錘上；該光感測器設置於該殼體的空間中，用以感測該光源的相對位置；該訊號傳送裝置，電性連接於該光感測器，用以將該光感測器的感測訊號傳送出去。藉此，可得知邊坡的二維傾斜狀態，供人員及時採取後續的措施。

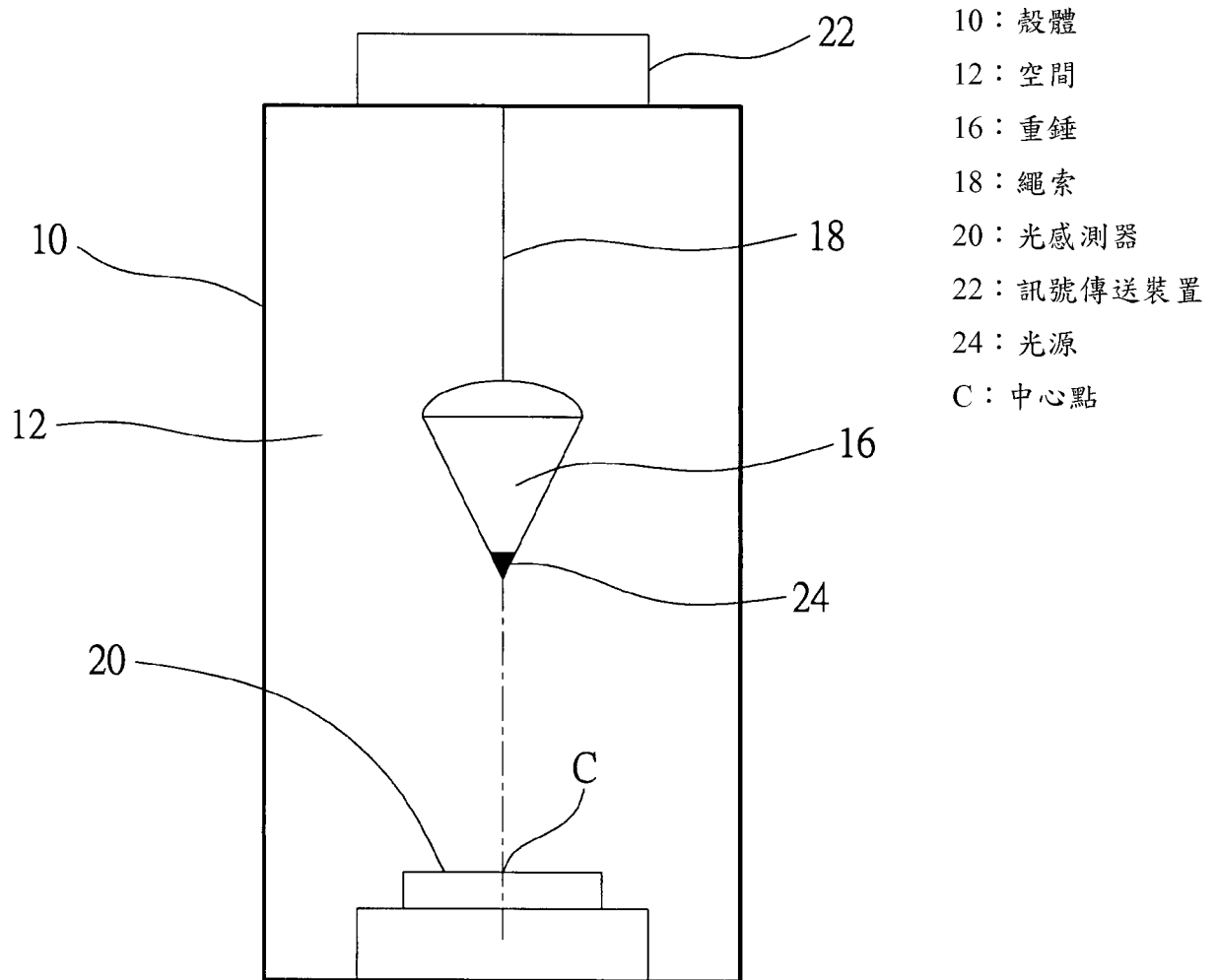


圖 1

## 發明摘要

※ 申請案號：102 110085  
※ 申請日：102.3.21

※IPC 分類：G01C 9/06 (2006.01)  
G01C 15/10 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文) 邊坡傾斜度監測儀

### 【中文】

一種邊坡傾斜度監測儀，包含有一殼體、一重錘、一穩定手段、一光源、一光感測器與一訊號傳送裝置。其中，該殼體內部具有一呈密閉狀態的空間；該重錘懸吊於該殼體的空間中；該重錘因地心引力的作用恆保持鉛直的狀態；該穩定手段用以減少該重錘晃動；該光源設於該重錘上；該光感測器設置於該殼體的空間中，用以感測該光源的相對位置；該訊號傳送裝置，電性連接於該光感測器，用以將該光感測器的感測訊號傳送出去。藉此，可得知邊坡的二維傾斜狀態，供人員及時採取後續的措施。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖（ 1 ）。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

10 殼體

12 空間

16 重錘

18 繩索

20 光感測器

22 訊號傳送裝置

24 光源

C 中心點

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】**(中文/英文) 邊坡傾斜度監測儀

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明與邊坡監測系統有關，特別是關於一種邊坡傾斜度監測儀。

**【先前技術】**

**【0002】** 台灣多處的山坡地受到不當開發，造成各種不同的邊坡出現，這些邊坡潛在著滑動位移的危險性。影響邊坡滑動破壞之主要因素有地質材料、地質結構、降雨與人為因素，其次為地下水與地震。常見地破壞類型有落石、坍方、地滑與土石流。這些邊坡災害易發生在行經的山區道路或坡地社區旁，對我們的道路使用者或社區居民安全非常不具保障，因此，探討山地區域或坡地社區所造成災害的原因並且提出有效的改善對策是刻不容緩。

**【0003】** 預防邊坡災害的發生，需蒐集各種不同災害的資料，各種災害須由不同偵測器加以監控，包含資訊有水位資料、降雨強度、地層潛變位移、順向坡地滑程度、地震記錄及傾斜程度等。其預防災害的偵測系統之規劃，需考量該儀器之安裝費低、耐久性高、維修容易、靈敏度高，以組成經濟、安全、有效的監測系統。預防災害工程與加強監測同時實施，才能降低邊坡變動的意外發生。

**【0004】** 發明人多年來長期致力於研究邊坡監測的相關研究，也據以取得了相關的專利，例如：本國發明專利第 593983 號「邊坡及邊坡上建築物之偵測方法」、新型專利第 590130 號「邊坡及邊坡上建築物之矩陣偵測結構」、發明專利第 I265279 號「邊坡傾斜之矩陣偵測裝置」、新型專利第 587639 號「邊坡偵測裝置」、新型專利第 M246740 號「裂縫警告器」及新型專利

第 M246570 號「裂縫計」等發明與創作申請在案。所開發出之初步系統及相關元件並已於中華科技大學、蘭陽技術學院、…學校之校園進行現場測試。

### 【發明內容】

【0005】 本發明之主要發明目的在於提供一種邊坡傾斜度監測儀，其構造簡單，可用於長期監測邊坡的二維傾斜狀態。

【0006】 為達成前述之發明目的，本發明所提供的邊坡傾斜度監測儀，包含有一殼體、一重錘、一穩定手段、一光源、一光感測器與一訊號傳送裝置。其中，該殼體內部具有一呈密閉狀態的空間；該重錘懸吊於該殼體的空間中；該重錘因地心引力的作用恆保持鉛直的狀態；該穩定手段用以減少該重錘晃動；該光源設於該重錘上；該光感測器設置於該殼體的空間中，用以感測該光源的相對位置；該訊號傳送裝置，電性連接於該光感測器，用以將該光感測器的感測訊號傳送出去。

【0007】 藉此，該可精確地得知發生傾斜，且更可判斷傾斜的角度及方位，應用於邊坡監測上可得知邊坡的二維傾斜狀態，供人員及時採取後續的措施。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0008】

圖 1 為本發明一較佳實施例之側視圖；

圖 2 為本發明一較佳實施例之側視圖，顯示發生傾斜時之狀態；

圖 3 為傾斜度監測記錄；

圖 4 為本發明另一較佳實施例之側視圖；以及

圖 5 為本發明另一較佳實施例之側視圖。

### 【實施方式】

【0009】 請參閱圖 1 所示，本發明一較佳實施例所提供之邊

坡傾斜度監測儀，包含有：

【0010】 一殼體 10，內部具有一呈密閉狀態的空間 12。該殼體 10 固定於一待測對象(未顯示)的表面。

【0011】 一重錘 16，為呈上寬下尖的圓錐狀物體。在一實施例中，該重錘 16 是以金屬所製成，例如：鐵、銅等，具有預定的重量。一繩索 18，一端連接於該重錘 16 的寬端，一端固定於該殼體 10 空間 12 的上側內壁，使該重錘 16 懸吊於殼體 10 的空間 12 中。

【0012】 一光感測器 20，固定於該殼體 10 空間 12 的下側內壁。在一實施例中，該光感測器 20 為一二維的互補性氧化金屬半導體(Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS)、或是一電荷耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)，或是其他可感測光的元件或裝置。該光感測器 20 連接至一設置於殼體 10 外部的訊號傳送裝置 22。在一實施例中，該訊號傳送裝置 22 為一無線訊號發送裝置，用以將該光感測器 20 的感測訊號經適當的處理後傳送出去。在一實施例中，該訊號傳送裝置 22 為一有線訊號發送裝置。

【0013】 一光源 24，設置於該重錘 16 的尖端，面對該光感測器 20。在一實施例中，該光源 24 為一發光二極體(LED)，該訊號傳送裝置 22 中設置有電源(未顯示)，同時供給該訊號傳送裝置 22、該光感測器 20 與該光源 24 所需之電力。在一實施例中，在該重錘 16 中設置有電源(未顯示)，供給該光源 24 所需之電力。在一實施例中，該光源 24 為一光纖(Optical Fiber)。在另一實施例中，該光源 24 為一無需電力的自發光燈，例如：氚燈泡(Tritium Lamp)。

【0014】 在該殼體 10 的空間 12 中注有一透明的液體，該液體即為本發明之穩定手段。在一實施例中，該液體為不導電、不可燃且具有預定黏度(viscosity)的液體，例如：純水或油。該重錘 16 浸於該液體中。液體的作用在於穩定該重錘 16，減少該重錘 16 晃動，避免該重錘 16 受到微小震動或是自由擺動時，造

成偵側的不穩定。

【0015】 在待測對象無傾斜發生時，該重錘 16 因地心引力的作用，係呈鉛直之狀態，此時該光感測器 20 偵測到光源 24 的位置是位於該光感測器的中心點 C(未偏移點)處。

【0016】 當該待測對象發生傾斜時，如圖 2 所示之狀態，該殼體 10 也會隨之傾斜。而該重錘 16，因地心引力的作用，仍會保持鉛直的狀態，如此造成該重錘 16 上的光源相對於該光感測器 20 的位置發生變化。請配合圖 3 所示，此時，該光感測器 20 測量到該光源 24 的位置 P 會偏移中心點 C。可輕易了解的是，藉由取得該光源 24 的位置 P 與該中心點 C 之間的偏移量，可輕易換算出待測對象的傾斜角度。另外，藉由該光源 24 的位置 P 相對於該中心點 C 的方位，可輕易換算出待測對象的傾斜方向。

【0017】 請參閱圖 4 所示，本發明另一較佳實施例所提供之邊坡傾斜度監測儀，其主要元件均與前揭實施例相同，差異在於，在該重錘 26 上設置有複數擾流葉片 28。該等擾流葉片 28 沿鉛直的方向等間隔設置於重錘 26 的表面。該等擾流葉片 28 與該液體亦構成本發明的穩定手段，該等擾流葉片 28 作用在於增加重錘 26 與液體間的交互作用，以提高重錘 26 的穩定性。藉此，可讓偵測的結果更加精確。

【0018】 請參閱圖 5 所示，本發明另一較佳實施例所提供之邊坡傾斜度監測儀，其主要元件均與前揭實施例相同，差異在於，本實施例中用於穩定重錘 30 的穩定手段為複數穩定彈簧 32。各該穩定彈簧 32 一端連接於該重錘 30 的表面，另一端連接於該殼體 10 的內壁，且該等穩定彈簧 32 以該重錘 30 為中心對稱設置。藉此，透過該等穩定彈簧 32 相互形成的力量，同樣可減少該重錘 30 晃動，提高該重錘 30 的穩定性，避免該重錘 30 受到微小震動或是自由擺動時，造成偵側的不穩定。

【0019】 據上所述，本發明之邊坡傾斜度監測儀之構造簡單，可精確地得知發生傾斜，且更可判斷傾斜的角度及方位，應用於邊坡監測上可得知邊坡的二維傾斜狀態，供人員及時採取後

續的措施。

【0020】 以上所述僅為本發明較佳可行實施例而已，舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效結構變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

【符號說明】

【0021】

|       |         |           |
|-------|---------|-----------|
| 10 殼體 | 12 空間   | 16 重錘     |
| 18 繩索 | 20 光感測器 | 22 訊號傳送裝置 |
| 24 光源 | 26 重錘   | 28 擾流葉片   |
| 30 重錘 | 32 穩定彈簧 |           |
| C 中心點 | P 位置    |           |

## 申請專利範圍

1. 一種邊坡傾斜度監測儀，包含有：
  - 一殼體，內部具有一呈密閉狀態的空間；
  - 一重錘，懸吊於該殼體的空間中；該重錘因地心引力的作用恆保持鉛直的狀態；
  - 一穩定手段，用以減少該重錘晃動；
  - 一光源，設於該重錘上；
  - 一光感測器，設置於該殼體的空間中，用以感測該光源的相對位置；以及
  - 一訊號傳送裝置，電性連接於該光感測器，用以將該光感測器的感測訊號傳送出去。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該重錘，為呈上寬下尖的圓錐狀物體；一繩索，一端連接於重錘的寬端，一端固定於該殼體之空間的上側內壁；而該光源設置於該重錘的尖端。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該穩定手段包含有一液體，該液體具有預定黏度且位於殼體的空間中；該重錘浸於該液體中。
4. 根據申請專利範圍第 3 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該穩定手段包含複數擾流葉片，該等擾流葉片設置於該重錘上。
5. 根據申請專利範圍第 4 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該等擾流葉片沿鉛直的方向間隔設置於該重錘的表面。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該穩定手段包含複數個穩定彈簧，各該穩定彈簧一端連接於該重錘上，另一端連接於該殼體。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該訊號傳送裝置中設置有電源，同時供給該訊號傳送裝置、該光感測器與該光源所需之電力。
8. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中在該重錘中設置有電源，供給該光源所需之電力。
9. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該光源為一光纖(Optical Fiber)。
10. 根據申請專利範圍第 1 項之邊坡傾斜度監測儀，其中該光源為一氚燈泡 ( Tritium Lamp ) 。

圖式

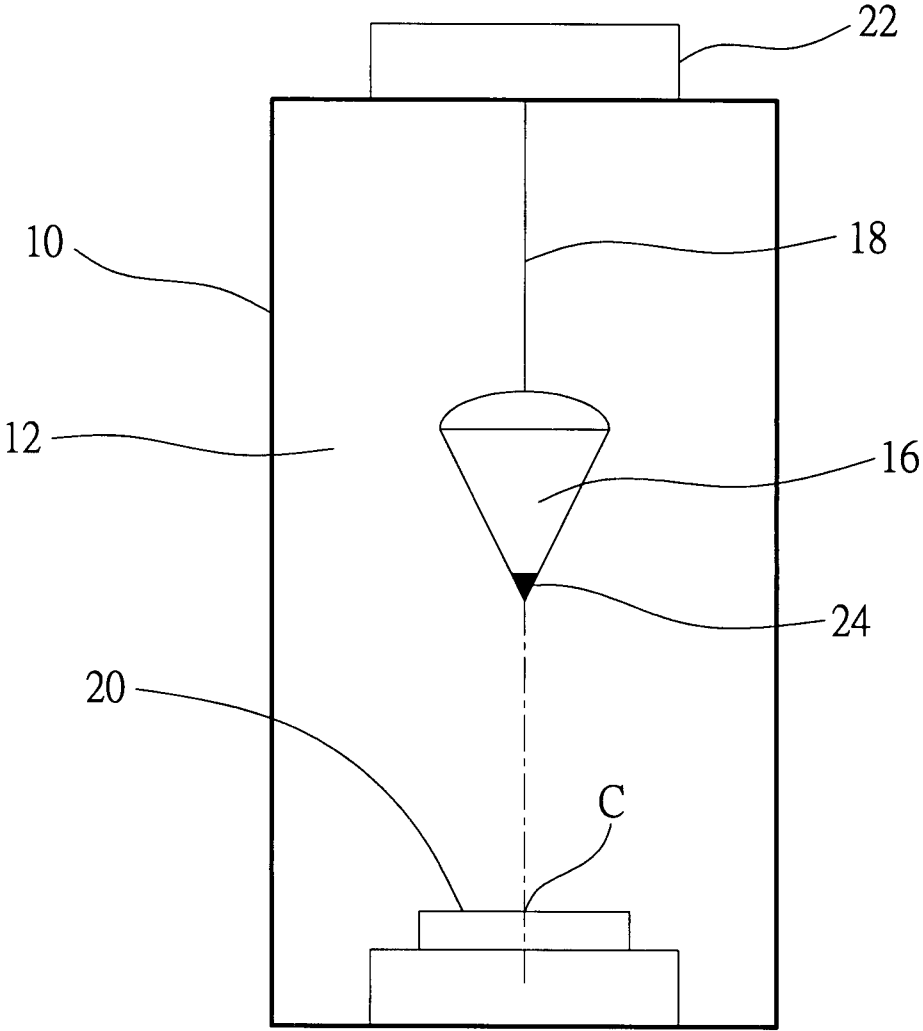


圖 1

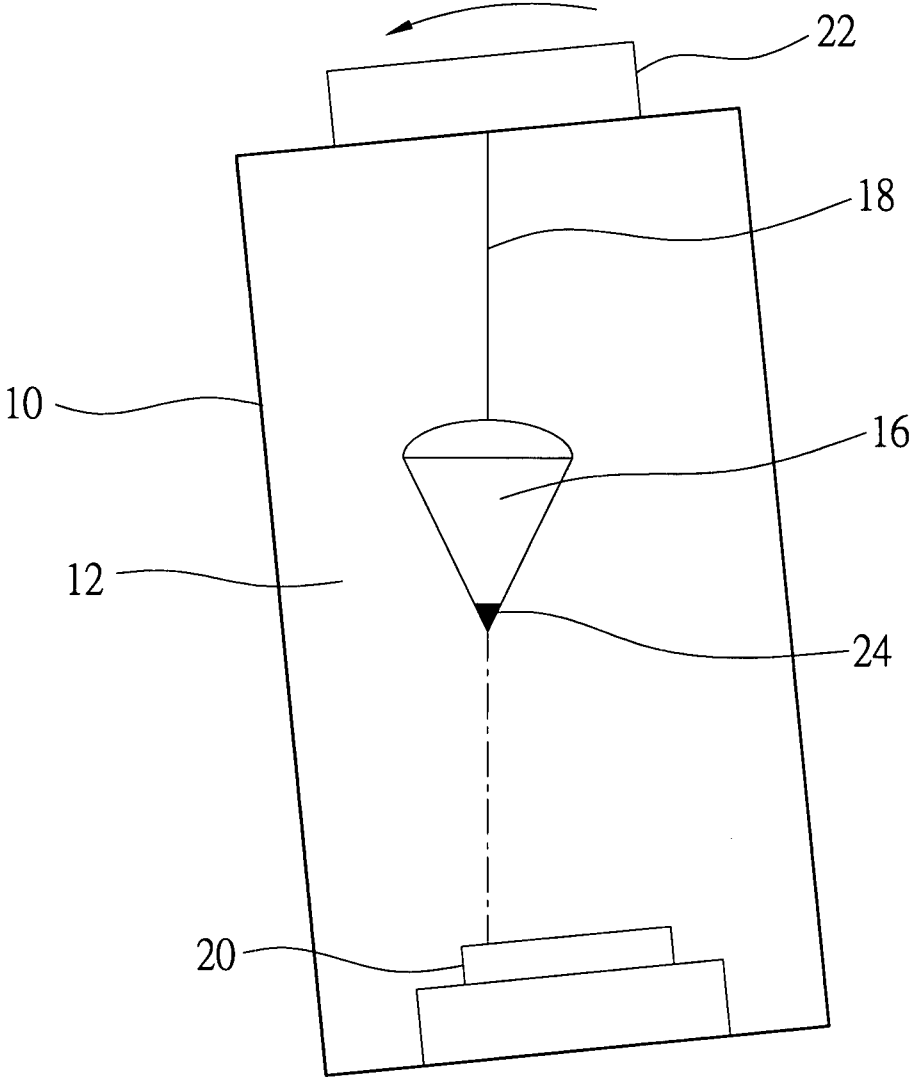


圖 2

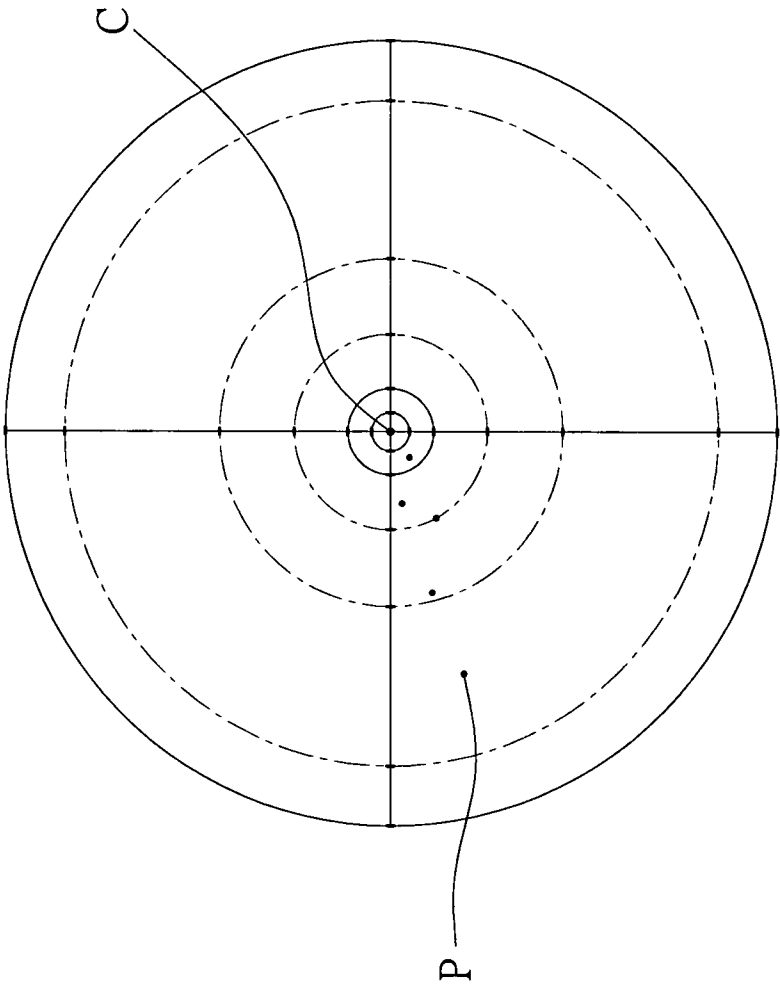


圖 3

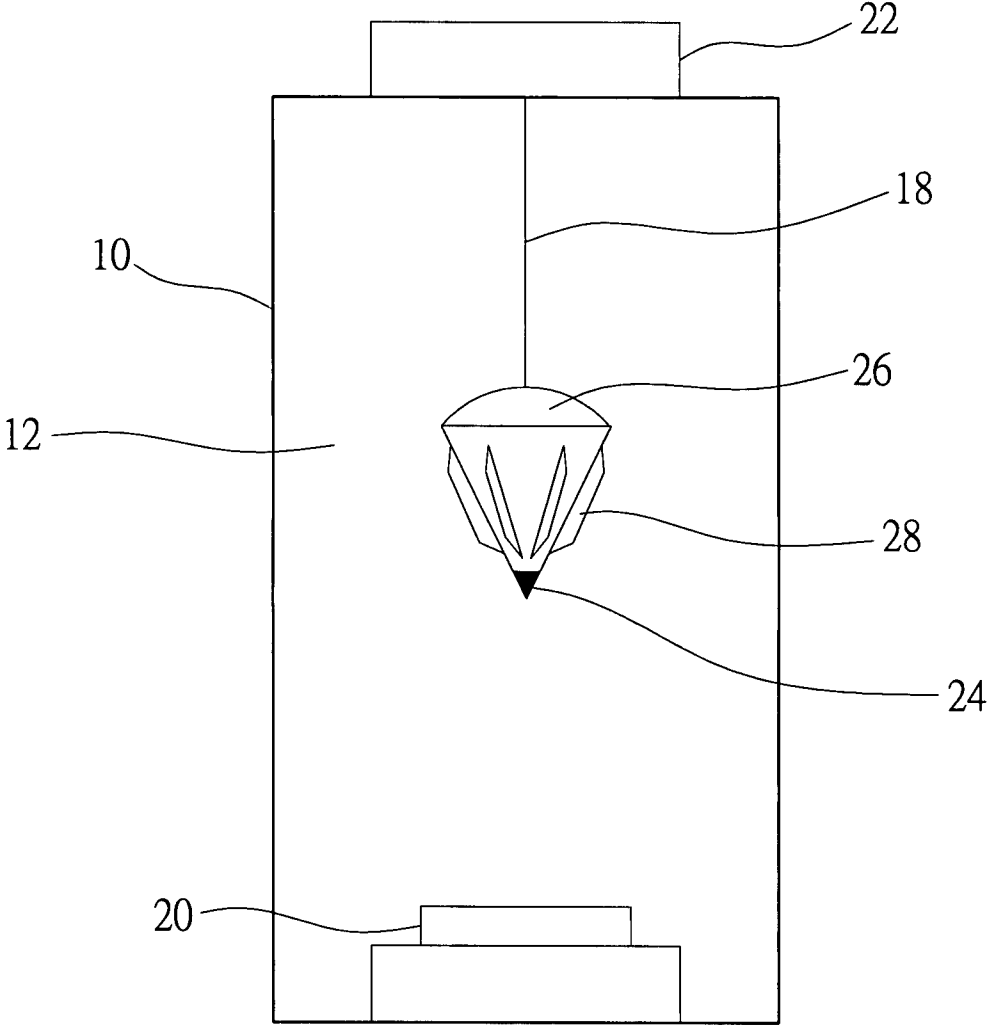


圖 4

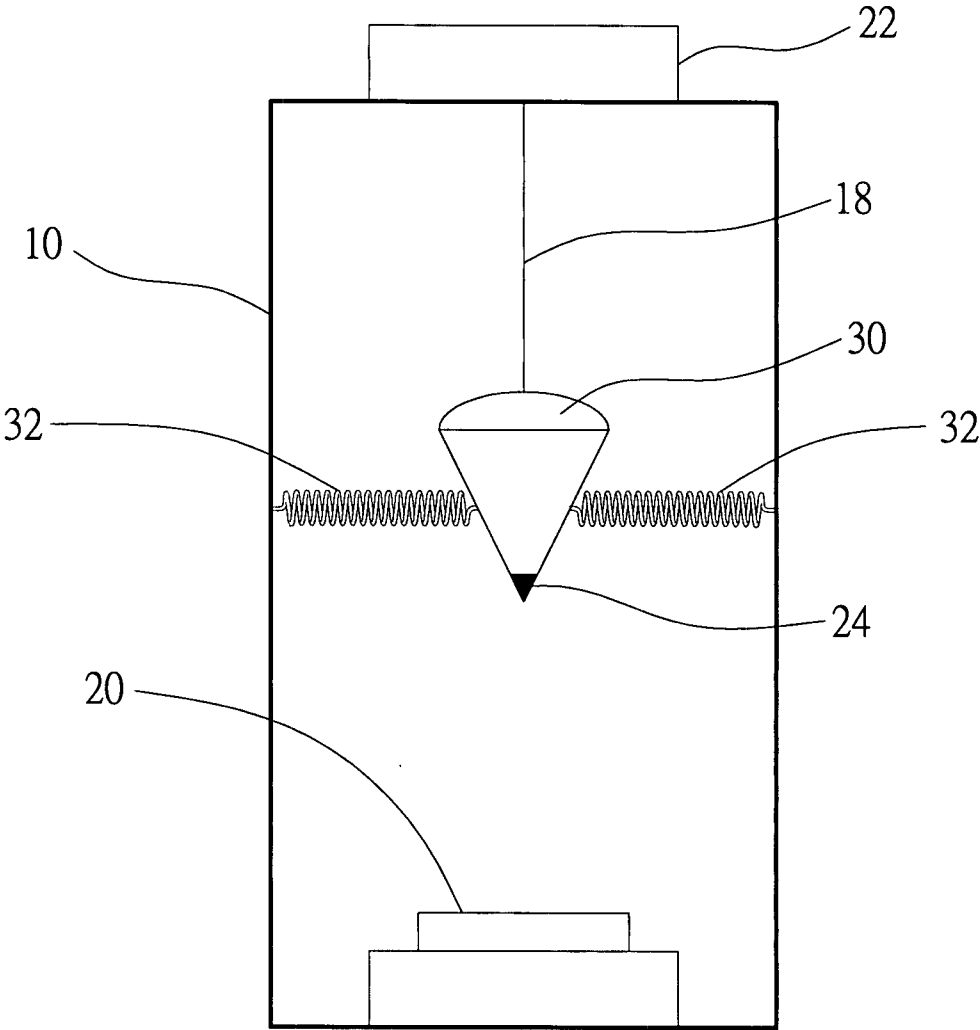


圖 5