



(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 I479168 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：100121045

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 16 日

(51) Int. Cl. : G01R31/34 (2006.01)

G01B11/26 (2006.01)

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：徐茂國 HSU, MAO KUO (TW)

(56) 參考文獻：

TW 200537452A

TW 201043375A

CN 1154093C

US 2008/0303900A1

US 2010/0085471A1

審查人員：邵皓勇

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4 共 18 頁

(54) 名稱

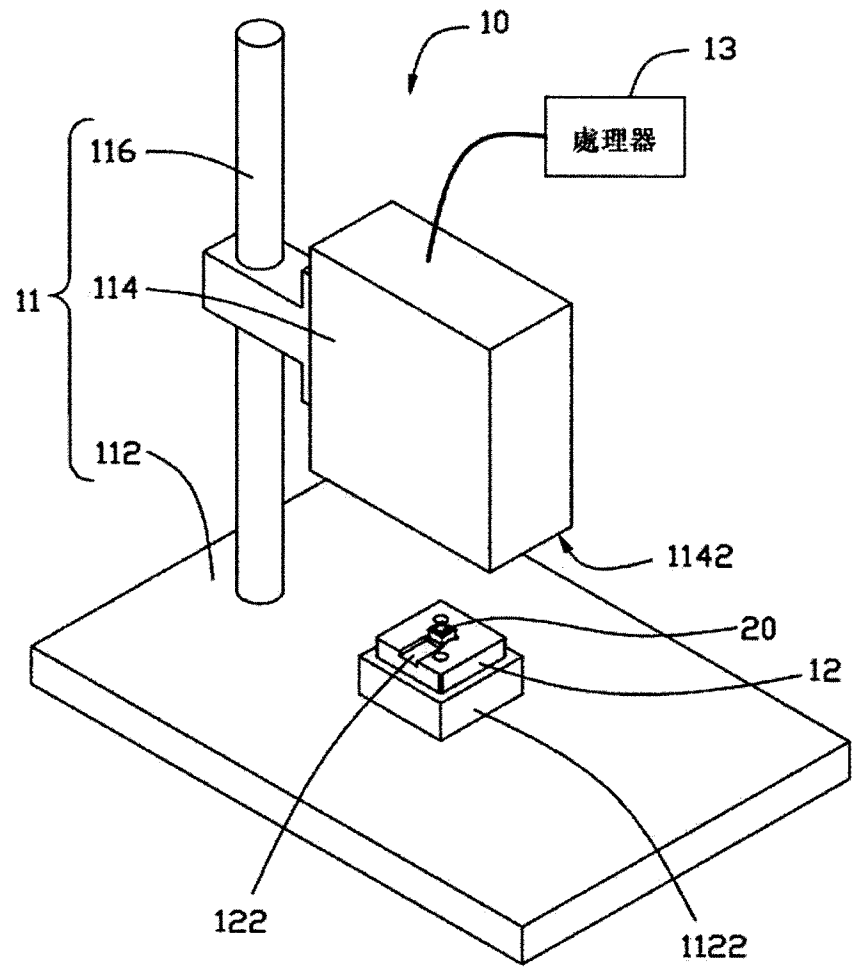
音圈馬達靜態傾角測量裝置

DEVICE FOR MEASURING STATIC ANGLE OF VOICE COIL MOTOR

(57) 摘要

一種音圈馬達靜態傾角測量裝置，其包括鐳射光發射接收器，固定治具，反射部件，及處理器。該音圈馬達包括可動部。該鐳射光發射接收器的一個表面設置有鐳射光發射點及鐳射光感測區。該反射部件放置在該可動部上，該反射部件具有一個平的第二反射面。該第二反射面用於將到達該第二反射面的鐳射光反射至該鐳射光感測區，從而在該鐳射光感測區形成一個光點，鐳射光到達該第二反射面的點與該鐳射光發射接收器的表面之間的距離為 h 。該處理器根據該鐳射光發射點的座標和該光點的座標計算兩者之間的距離 s ，並根據距離 s 、 h 計算靜態傾角。

The present invention relates to a device for measuring a static tilt angle of a voice coil motor. The device includes a laser transmitter and receiver, a fixture, a reflection component, and a processor. The voice coil motor includes a movable part. The laser transmitter and receiver includes a laser emitting point and a laser detection area on a surface thereof. The reflection component is positioned on the movable part. The reflection component includes a flat second reflective surface. The second reflective surface is for reflecting laser light, which reaches the second reflective surface, to the laser detection area, thus forming a light point on the detection area. A distance between a point, where the laser light reaches the second reflective surface, and the surface of the laser transmitter and receiver is represented by h . The processor calculates a distance s between the laser emitting point and the light point, and then calculates the static tilt angle based on the distances s , h .



- 10 . . . 音圈馬達靜態傾角測量裝置
- 11 . . . 測試部件
- 12 . . . 固定治具
- 13 . . . 處理器
- 20 . . . 音圈馬達
- 112 . . . 底座
- 114 . . . 鐳射光發射接收器
- 116 . . . 支撐桿
- 1122 . . . 凸台
- 122 . . . 第一凹槽
- 1142 . . . 表面

圖 1



專利案號：100121045



發明專利說明書

※申請案號：100121045

※IPC分類：

G01G 31/34 (2006.01)

※申請日：100. 6. 16

G01B 11/26 (2006.01)

一、發明名稱：

音圈馬達靜態傾角測量裝置

DEVICE FOR MEASURING STATIC ANGLE OF VOICE COIL MOTOR

二、中文發明摘要：

一種音圈馬達靜態傾角測量裝置，其包括鐳射光發射接收器，固定治具，反射部件，及處理器。該音圈馬達包括可動部。該鐳射光發射接收器的一個表面設置有鐳射光發射點及鐳射光感測區。該反射部件放置在該可動部上，該反射部件具有一個平的第二反射面。該第二反射面用於將到達該第二反射面的鐳射光反射至該鐳射光感測區，從而在該鐳射光感測區形成一個光點，鐳射光到達該第二反射面的點與該鐳射光發射接收器的表面之間的距離為 h 。該處理器根據該鐳射光發射點的座標和該光點的座標計算兩者之間的距離 s ，並根據距離 s 、 h 計算靜態傾角。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a device for measuring a static tilt angle of a voice coil motor. The device includes a laser transmitter and receiver, a fixture, a reflection component, and a processor. The voice coil motor includes a movable part. The laser transmitter and receiver includes a laser emitting point and a laser detection area on a surface thereof. The reflection component is positioned on the movable part. The reflection component includes a flat second reflective surface. The second reflective surface is for reflecting laser light, which reaches the

second reflective surface, to the laser detection area, thus forming a light point on the detection area. A distance between a point, where the laser light reaches the second reflective surface, and the surface of the laser transmitter and receiver is represented by h . The processor calculates a distance s between the laser emitting point and the light point, and then calculates the static tilt angle based on the distances s , h .

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：

音圈馬達靜態傾角測量裝置：10

測試部件：11

固定治具：12

處理器：13

音圈馬達：20

底座：112

鐳射光發射接收器：114

支撐桿：116

凸台：1122

第一凹槽：122

表面：1142

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種音圈馬達靜態傾角測量裝置。

【先前技術】

[0002] 自動對焦相機模組通常採用音圈馬達作為驅動器。音圈馬達包括與鏡筒配合的可動部。音圈馬達靜態傾角是指沒有對音圈馬達施加電流時，音圈馬達可動部的中心軸線與參考平面的法線之間的夾角。參考平面常指影像感測器的感測面。

[0003] 對於理想的音圈馬達，靜態傾角應該為零。靜態傾角過大，會影響相機模組的成像品質。因此，在組裝相機模組之前，有必要對音圈馬達的靜態傾角進行測量，以判斷該音圈馬達是否符合要求。

【發明內容】

[0004] 有鑒於此，有必要提供一種音圈馬達靜態傾角測量裝置。

[0005] 一種音圈馬達靜態傾角測量裝置包括鐳射光發射接收器，與該鐳射光發射接收器的表面相對設置的固定治具，反射部件，處理器。該音圈馬達包括可動部，該可動部用於與鏡筒配合。該鐳射光發射接收器的一個表面設置有鐳射光發射點及鐳射光感測區。該鐳射光發射點用於發射鐳射光，鐳射光感測區用於感測到達該區域的鐳射光，鐳射光發射點位於鐳射光感測區內。該鐳射光發射點在該表面的座標為 (X_0, Y_0) 。固定治具具有一個平的第一反射面，該第一反射面朝向該鐳射光發射接收器

。該鐳射光發射接收器發射的鐳射光與該第一反射面垂直。該第一反射面具有一個預定區域，該固定治具用於承載該音圈馬達，且該音圈馬達底部邊界與該預定區域邊界重合。當該音圈馬達的靜態傾角為零時，該鐳射光發射接收器發射的鐳射光與該可動部的中心軸線重合。該反射部件放置在該可動部上，該反射部件具有一個平的第二反射面，該第二反射面與該鐳射光發射接收器相隔一定間距設置，且朝向該鐳射光發射接收器。該第二反射面的法線與該可動部的中心軸線平行。該第二反射面用於將到達該第二反射面的鐳射光反射至該鐳射光感測區，從而在該鐳射光感測區形成一個光點。該光點在該表面的座標為 $(X1, Y1)$ 。鐳射光到達該第二反射面的點與該鐳射光發射接收器的表面之間的距離為 h 。該鐳射光發射接收器可以測量該距離 h 。該處理器與該鐳射光發射接收器電性連接，從而該鐳射光發射接收器可以將鐳射光發射點的座標 $(X0, Y0)$ 和該光點的座標 $(X1, Y1)$ 傳送給處理器，該處理器根據公式

$$s = \sqrt{(X1 - X0)^2 + (Y1 - Y0)^2}$$

計算該鐳射

光發射點和該光點之間的距離 s ，並根據以下公式計算該音圈馬達的靜態傾角 α ： $\alpha = 0.5 \arctan(s/h)$ 。

[0006] 本發明的音圈馬達靜態傾角測量裝置結構簡單，且可以方便地測出音圈馬達的靜態傾角。

【實施方式】

[0007] 下面將結合附圖及實施方式對本發明作進一步詳細說明

- 。
- [0008] 請一併參閱圖1-3，音圈馬達靜態傾角測量裝置10包括測試部件11，固定治具12，處理器13，承載部件14和反射部件15。
- [0009] 音圈馬達20包括殼體22及設置在殼體22內的可動部24。可動部24內開設有通孔242，通孔242內部設有內螺紋2422，通孔242用於與鏡筒（圖未示）螺合。音圈馬達20底部的四個角落處分別設置有四個支撐柱26。
- [0010] 測試部件11包括底座112，鐳射光發射接收器114和支撐桿116。底座112是長方體，底座112的中心形成有凸台1122，凸台1122具有平的表面，用於承載固定治具12。支撐桿116垂直設置在底座112上。鐳射光發射接收器114通過螺釘等方式固定設置在支撐桿116上。鐳射光發射接收器114朝向底座112的表面1142設置有鐳射光發射點和鐳射光感測區。鐳射光發射點用於發射鐳射光，鐳射光感測區用於感測到達該區域的鐳射光，鐳射光發射點位於鐳射光感測區內。
- [0011] 固定治具12放置在凸台1122上，且與鐳射光發射接收器114相對設置。固定治具12為長方體。固定治具12的上表面開設有一個長方形的第一凹槽122和一個狹長的第二凹槽124。第一凹槽122自該上表面延伸至與該上表面相接的側面。第一凹槽122和第二凹槽124用於收容音圈馬達20底部的支撐柱26，並限定音圈馬達20的位置。第一凹槽122和第二凹槽124之間的表面為第一反射面126，鐳

射光發射接收器114發射的鐳射光與第一反射面126垂直。本實施方式中，將第一反射面126作為參考面，可以認為其等同於相機模組中的影像感測器的感測面，因此只要測出可動部24的中心軸線244與第一反射面126的法線121的夾角 α ，此夾角 α 即可以認為是音圈馬達20的靜態傾角 α ，如圖4所示。在實際中，靜態傾角 α 一般只有幾度角甚至更小，為了闡述的方便，圖4將靜態傾角 α 誇大了。第一反射面126有與音圈馬達20底面邊界匹配的預定區域128。當靜態傾角等於零的音圈馬達20底面邊界與該預定區域128的邊界重合時，鐳射光發射接收器114發射的鐳射光與該音圈馬達20的可動部24的中心軸線244重合。此時，鐳射光被第一反射面126反射後將原路返回，鐳射光抵達鐳射光感測區的位置與鐳射光發射點的位置重合。在後續的測試中，將該鐳射光抵達鐳射光感測區的位置（即，鐳射光發射點的位置）設置為基準點。

[0012] 承載部件14放置在可動部24的上表面，用於支撐反射部件15。承載部件14包括圓柱形的主體142，及沿著主體142兩個相互垂直的徑向分別向外延伸形成的四個突起144。突起144用於呈靠在音圈馬達20的可動部24上。

[0013] 反射部件15為圓形，具有一個平的第二反射面152。該第二反射面152用於將照射到其上的鐳射光反射至鐳射光感測區，在鐳射光感測區形成一個光點。在實際中，應確保該光點形成在該鐳射光感測區內。若光點位於該鐳射光感測區之外，可以更換鐳射光感測區域更大的鐳射光發射接收器進行測試。第二反射面152的法線與可動部24

的中心軸線244平行。在本實施方式中，第二反射面152的中心軸線與可動部24的中心軸線244平行。鐳射光到達該第二反射面152的點與該鐳射光發射接收器114的表面1142之間的距離為h，如圖4所示。在本實施方式，距離h由鐳射光發射接收器114根據鐳射光測距的原理測得。當然，距離h也可以由超聲波測距儀等先前的測距設備測得。測距設備可以設置在鐳射光發射接收器114的表面1142。

[0014] 處理器13與鐳射光發射接收器114電性連接，從而鐳射光發射接收器114可以將鐳射光發出點和光點的位置傳送給處理器13。處理器13根據鐳射光發出點和光點的位置計算兩者之間的距離s。假設鐳射光發出點的座標為(X0, Y0)，光點的座標為(X1, Y1)，則距離s可通過以下公式：

$$s = \sqrt{(X1 - X0)^2 + (Y1 - Y0)^2} \text{。然後}$$

，如圖4所示，處理器13將距離s、h代入公式 $\alpha = 0.5 \arctan(s/h)$ 計算靜態傾角 α ，並將該靜態傾角 α 通過顯示器等輸出裝置（圖未示）輸出給使用者。可以理解，承載部件14可以省略，反射部件15直接放置在可動部24的上表面。

[0015] 下面將說明如何用音圈馬達靜態傾角測量裝置10測量靜態傾角：

[0016] 將音圈馬達20放置在固定治具12上，以使得音圈馬達20的底面邊界與預定區域128的邊界重合；

- [0017] 將承載部件14放置在音圈馬達20的可動部24的上表面；
- [0018] 將反射部件15放置在承載部件14上，使反射部件15的第二反射面152朝向鐳射光發射接收器114，且第二反射面152的法線與可動部24的中心軸線244平行；
- [0019] 鐳射光發射接收器114向反射部件15發射一束鐳射光，鐳射光被反射部件15反射後返回至鐳射光發射接收器114，鐳射光發射接收器114感測鐳射光返回點的位置，並將該位置傳送給處理器13；
- [0020] 處理器13根據鐳射光發射點的位置和光點的位置計算鐳射光返回點與基準點之間的距離s，然後將距離s、h代入公式 $\alpha = 0.5 \arctan(s/h)$ 計算靜態傾角 α ，並將該靜態傾角 α 通過顯示器等輸出裝置（圖未示）輸出給使用者。
- [0021] 本發明的音圈馬達靜態傾角測量裝置結構簡單，且可以方便地測出音圈馬達的靜態傾角。
- [0022] 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士爰依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- [0023] 圖1是本發明較佳實施方式的音圈馬達靜態傾角測量裝置在使用狀態的立體示意圖。
- [0024] 圖2是音圈馬達與圖1的測量裝置的固定治具、支撐部件

和反射部件組裝後的立體示意圖。

[0025] 圖3是圖2的分解示意圖。

[0026] 圖4是圖1的測量裝置計算靜態傾角的原理圖。

【主要元件符號說明】

[0027] 音圈馬達靜態傾角測量裝置：10

[0028] 測試部件：11

[0029] 固定治具：12

[0030] 處理器：13

[0031] 承載部件：14

[0032] 反射部件：15

[0033] 音圈馬達：20

[0034] 殼體：22

[0035] 可動部：24

[0036] 通孔：242

[0037] 內螺紋：2422

[0038] 支撐柱：26

[0039] 底座：112

[0040] 鐳射光發射接收器：114

[0041] 支撐桿：116

[0042] 凸台：1122

- [0043] 第一凹槽：122
- [0044] 第二凹槽：124
- [0045] 第一反射面：126
- [0046] 預定區域：128
- [0047] 中心軸線：244
- [0048] 主體：142
- [0049] 突起：144
- [0050] 法線：121
- [0051] 表面：1142

七、申請專利範圍：

1. 一種音圈馬達靜態傾角測量裝置，該音圈馬達包括可動部，該可動部用於與一鏡筒配合，該音圈馬達靜態傾角測量裝置包括：

鐳射光發射接收器，該鐳射光發射接收器的一個表面設置有鐳射光發射點及鐳射光感測區，該鐳射光發射點用於發射鐳射光，鐳射光感測區用於感測到達該區域的鐳射光，鐳射光發射點位於該鐳射光感測區內，該鐳射光發射點在該表面的座標為 (X_0, Y_0) ；

與該鐳射光發射接收器的表面相對設置的固定治具，其具有一個平的第一反射面，該第一反射面朝向該鐳射光發射接收器，該鐳射光發射接收器發射的鐳射光與該第一反射面垂直，該第一反射面具有一個預定區域，該固定治具用於承載該音圈馬達，且該音圈馬達底部邊界與該預定區域邊界重合，當該音圈馬達的靜態傾角為零時，該鐳射光發射接收器發射的鐳射光與該可動部的中心軸線重合；

反射部件，該反射部件放置在該可動部上，該反射部件具有一個平的第二反射面，該第二反射面與該鐳射光發射接收器相隔一定間距設置，且朝向該鐳射光發射接收器，且該第二反射面的法線與該可動部的中心軸線平行，該第二反射面用於將到達該第二反射面的鐳射光反射至該鐳射光感測區，從而在該鐳射光感測區形成一個光點，該光點在該表面的座標為 (X_1, Y_1) ，鐳射光到達該第二反射面的點與該鐳射光發射接收器的表面之間的距離為 h ，該鐳射光發射接收器可以測量該距離 h ；及

處理器，該處理器與該鐳射光發射接收器電性連接，從而該鐳射光發射接收器可以將鐳射光發射點的座標（ X_0 ， Y_0 ）和該光點的座標（ X_1 ， Y_1 ）傳送給處理器，該處理器根據公式

$$s = \sqrt{(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2}$$

計算該鐳射光發射點和該光點之間的距離 s ，並根據以下公式計算該音圈馬達的靜態傾角 α ：

$$\alpha = 0.5 \arctan(s/h)。$$

- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之音圈馬達靜態傾角測量裝置，其中，該反射部件為圓形。
- 3 . 如申請專利範圍第1項所述之音圈馬達靜態傾角測量裝置，其中，該音圈馬達進一步包括四個設置在底部的支撐柱；該固定治具包括第一表面，該第一表面與該第一反射面共面，該第一表面開設有一個長方形的第一凹槽和一個狹長的第二凹槽，該第一凹槽自該第一表面表面延伸至與該第一表面相接的側面，該第一凹槽和該第二凹槽均用於收容該支撐柱。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述之音圈馬達靜態傾角測量裝置，其中，該音圈馬達靜態傾角測量裝置進一步包括底座和支撐桿，該支撐桿垂直設置在該底座上，該鐳射光發射接收器固定設置在該支撐桿上。
- 5 . 如申請專利範圍第4項所述之音圈馬達靜態傾角測量裝置，其中，該底座的中心形成有凸台，該凸台具有平的表面，該表面用於承載該固定治具。
- 6 . 如申請專利範圍第4項所述之音圈馬達靜態傾角測量裝置

，其中，該底座為長方體。

八、圖式：

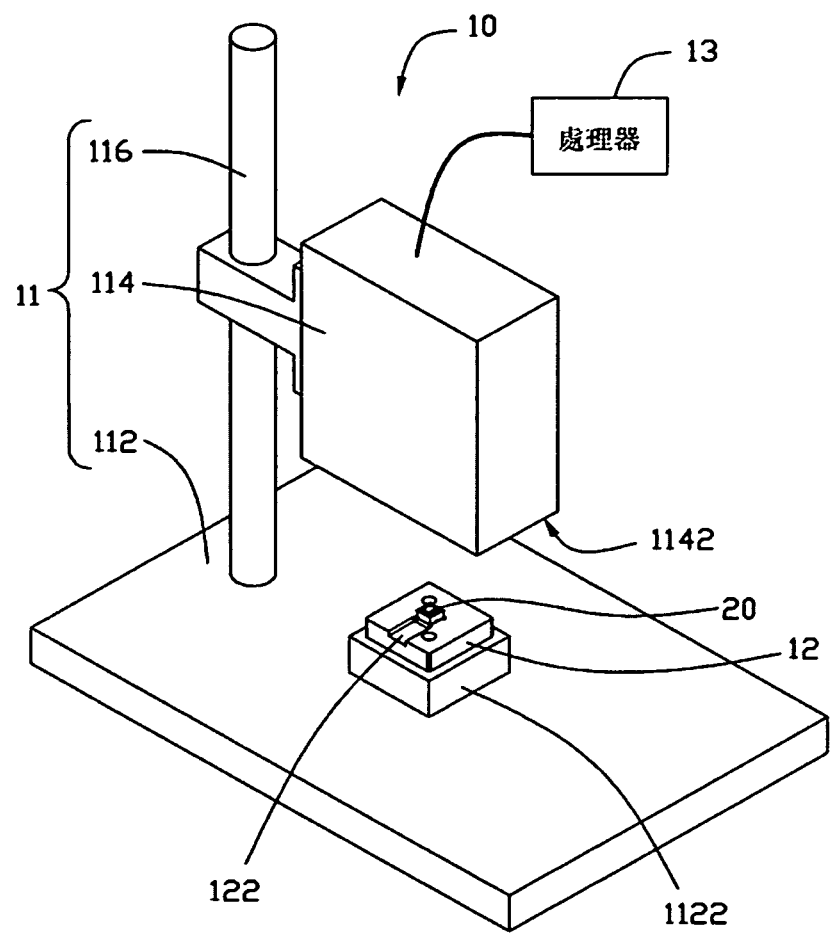


圖 1

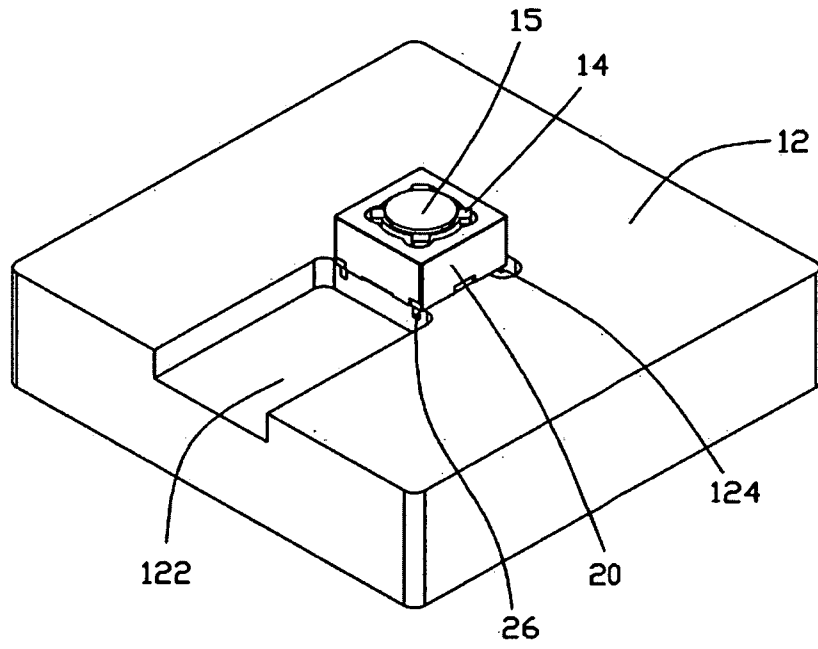


圖 2

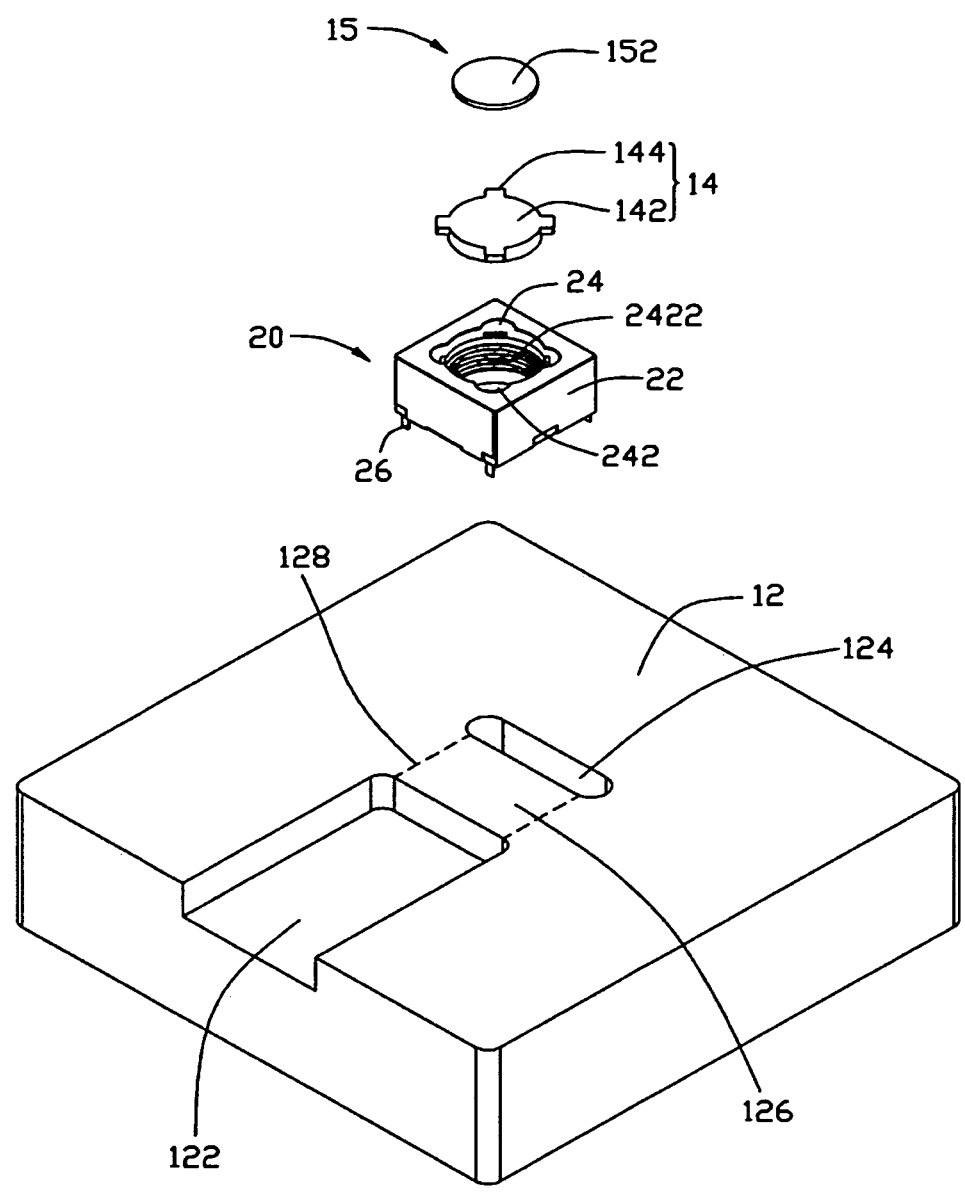


圖 3

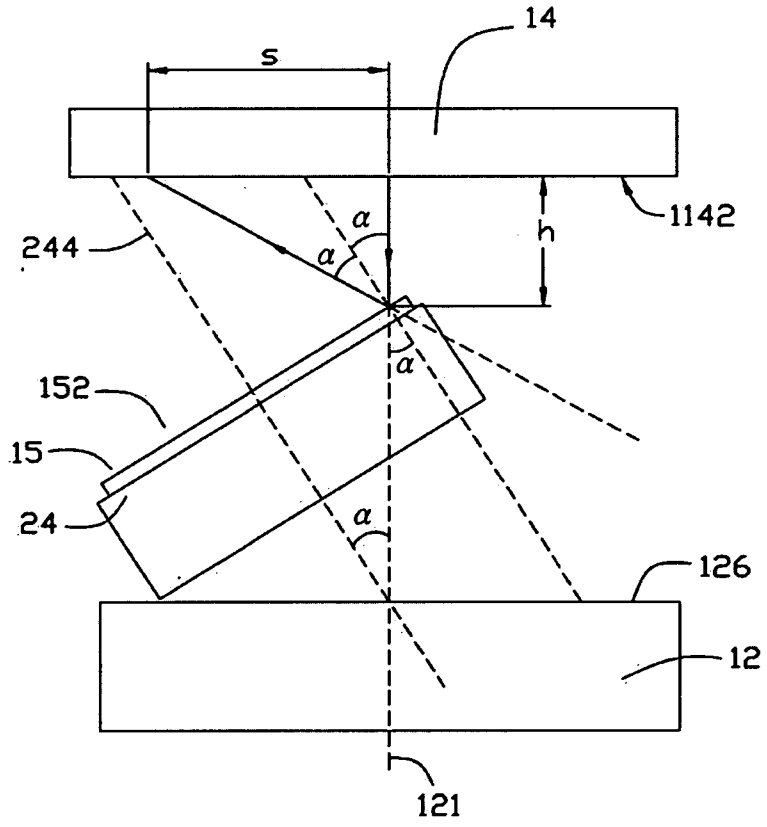


圖 4