

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93101420

※申請日期：93.1.19

※IPC 分類：G01B 11/00

一、發明名稱：(中文/英文)

多感測器三角雷射探頭/ Triangulation laser probe with multi-detectors

二、申請人：(共2人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 修芳仲 /Shiou, Fang-Jung

2. 鄭文揚 /Cheng, Wen-Yang

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 台北市中山區中吉里8鄰松江路156巷7號3樓

2. 桃園縣八德市大湳里17鄰西坡腳1-3號

國 籍：(中文/英文) 1. 中華民國/ROC 2. 中華民國/ROC

三、發明人：(共2人)

姓 名：(中文/英文)

1. 修芳仲 /Shiou, Fang-Jung

2. 鄭文揚 /Cheng, Wen-Yang

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/ROC 2. 中華民國/ROC

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本創作係有關於一種『多感測器三角雷射探頭』，尤指一種由雷射光源、6 個位置感測器及 6 個光學透鏡所組成之裝置。當雷射光源投射在工作物表面上時，會在工作物表面形成散射光，經 6 個光學透鏡聚焦在 6 個位置感測器上，在不同位置之位置感測器會偵測到不同之光強度，藉由分析與計算位置感測器之光強度，即可穩健地量測物件表面之相對高度與傾斜角度，為一可達到快速量測物件表面距離與傾斜角度之裝置，改善具單一位置感測器三角雷射探頭之缺點。

【先前技術】

近年來發展了許多非接觸式量測的方法及位置感測器技術，特別是非接觸光電型位置感測器的發展，對於高精度加工工業，電子工業等微型器件和軟材料製品中的尺寸位移量測、表面輪廓形貌等都有著重要的意義。而光三角法是一種最為經典且十分有效的光電量測法。

如第 1 圖所示，其係一種以習知光三角法之非接觸式單點雷射與單一位置感測器之雷射探頭示意圖，其裝置包括一雷射光源 10，一位置感測器 11，聚焦光學透鏡 15，接收光學透鏡 16。其量測之方式為雷射光束 12 投射在欲量測之非透明物件表面上 14，在物件表面形成散射光 13，散射光 13 經由光學透鏡 16 接收後聚焦在位置感測器 11，依據三角法，藉由分析位置感測器所測得之光點位置變化量，便可得知工作物表面在空間中相對之距離變化量。該雷射探頭之特點為具有解析度高、量測精度高、工作距離大、量測範圍大等，使其在量測物體曲面形狀時具有較多的優勢，但同時也存在有因為工件表面陰影效應所造成的量測死角，或在取得量測點距離的同時，無法取得待測物表面的傾斜角度等問題。

【發明內容】

本創作係為一種『多感測器三角雷射探頭』，可應用於表面距離與傾斜角度之量測。如第 2 圖所示，該裝置由一半導體雷射光源 20 與 6 個位置感測器(22a、22b、22c、22d、22e、22f)、6 個接收光學透鏡 23 所組成，依據光三角法將該雷射光源、位置感測器及光學透鏡裝置在承載本體上，使位置感測器感測平面延伸線及光學透鏡軸線相交於雷射光之光軸上；而位置感測器之配置為在一平面相隔 72 度各配置一個位置感測器，形成正五角行，並在 180 度之位置也配置一個位置感測器。藉此組成一具有非接觸式量測功能之『多感測器三角雷射探頭』。藉由此配置方式，可作不同之功能模組與應用。包括標準三角雷射探頭模組、雙三角雷射探頭模組、多感測器三角雷射探頭模組，可改善傳統單一位置感測器三角雷射探頭因為工件表面陰影效應所造成的量測死角的優點。

本創作所提供之『多感測器三角雷射探頭』，利用配置在不同方位之數個位置感測器，可克服雷射光束投射在物件表面時，受物件表面的形狀影響所造成的量測死角，相較於傳統單一感測器之三角雷射探頭可穩健地量測待測物之表面距離，也可量測物件在該點之傾斜角度。

【實施方式】

如第 3 圖所示之配置，其具有雙三角雷射探頭模組之功能。量測時，雷射光束 21 投射在工作物 25 表面形成散射光，當量測進行至一階級時，部分散射光會被工作物表面的階級所阻擋無法經由聚焦透鏡 23 聚焦在位置感測器 22d。此種現象即是因為工件表面陰影效應所造成的量測死角。而本創作允許可同時使用位置感測器 22a 及位置感測器 22d，故投射在工作物表面之散射光可經由聚焦透鏡聚焦在位置感測器 22a，便可量測出工作物表面的距離變化，解決因工件表面陰影效應所造成的量測死角。

在量測工作物表面之傾角時，請參閱第 4 圖。如圖 4 所示，當雷射光束 21 打在傾斜的工作物面時，工作物上會形成一散射光，而光在空間中散射的強度會因為傾斜角度(α)的關係而有所不同，所以在位置感測器 22a 與 22d 分別會因為聚焦光學透鏡所接收散射光強度之不同，而使得位置感測器 22a 及位置感測器 22d 所接收之光強度有所不同，利用此項差異，便可計算出待測物件表面之傾斜角度(α)。

如圖 5 所示，在量測工作物表面距離時，利用本發明將位置感測器配置成特殊之五角形(同時使用 22a, 22b, 22c, 22e, 22f)，利用此五個位置感測器在空間中分別接收到不同之光強度，經由計算分析 5 個位置感測器所偵測光強度的偏斜度

(skewness)與陡峭度(kurtosis)便可濾除較差之量測值，進而提升量測結果之正確性及量測精度。

本創作關於 6 個位置感測器之配置方式，亦可在同一平面或錐面上相隔 60 度各配置一個位置感測器，形成正六邊形之配置方式，如第 6 圖所示。

總之，本創作之『多感測器三角雷射探頭』，藉由特殊配置數個位置感測器，而具有標準三角雷射探頭模組、雙三角雷射探頭模組、多感測器三角雷射探頭模組之功能，可改善現有市售單一位置感測器三角雷射探頭之缺點，具有可克服量測死角，及提升量測精度之優點。因此，具有設計上及功能上之創新性，且易於實施。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 係習知光三角法之非接觸式單點雷射單接收器之雷射探頭示意圖。

第 2 圖 係本發明之組立示意圖。

第 3 圖 係本發明克服量測死角實施方式示意圖。

第 4 圖 係本發明之量測空間傾角實施方式示意圖。

第 5 圖 係本發明之 5 個位置感測器量測模組實施方式示意圖。

第 6 圖 係本發明之多感測器另一種配置方式示意圖。

【主要元件符號說明】

- 10 雷射光源
- 11 位置感測器
- 12 雷射光束
- 13 散射光
- 14 非透明待測物件之工作物表面
- 15 聚焦光學鏡片
- 16 接收光學透鏡

- 2 承載本體
- 20 半導體雷射
- 21 雷射光束
- 22a 位置感測器，如CCD或PSD等
- 22b 位置感測器，如CCD或PSD等
- 22c 位置感測器，如CCD或PSD等
- 22d 位置感測器，如CCD或PSD等
- 22e 位置感測器，如CCD或PSD等
- 22f 位置感測器，如CCD或PSD等
- 23 接收光學透鏡
- 24 聚焦光學透鏡
- 25 待測之工作物表面
- 26 散射光束

五、中文發明摘要：

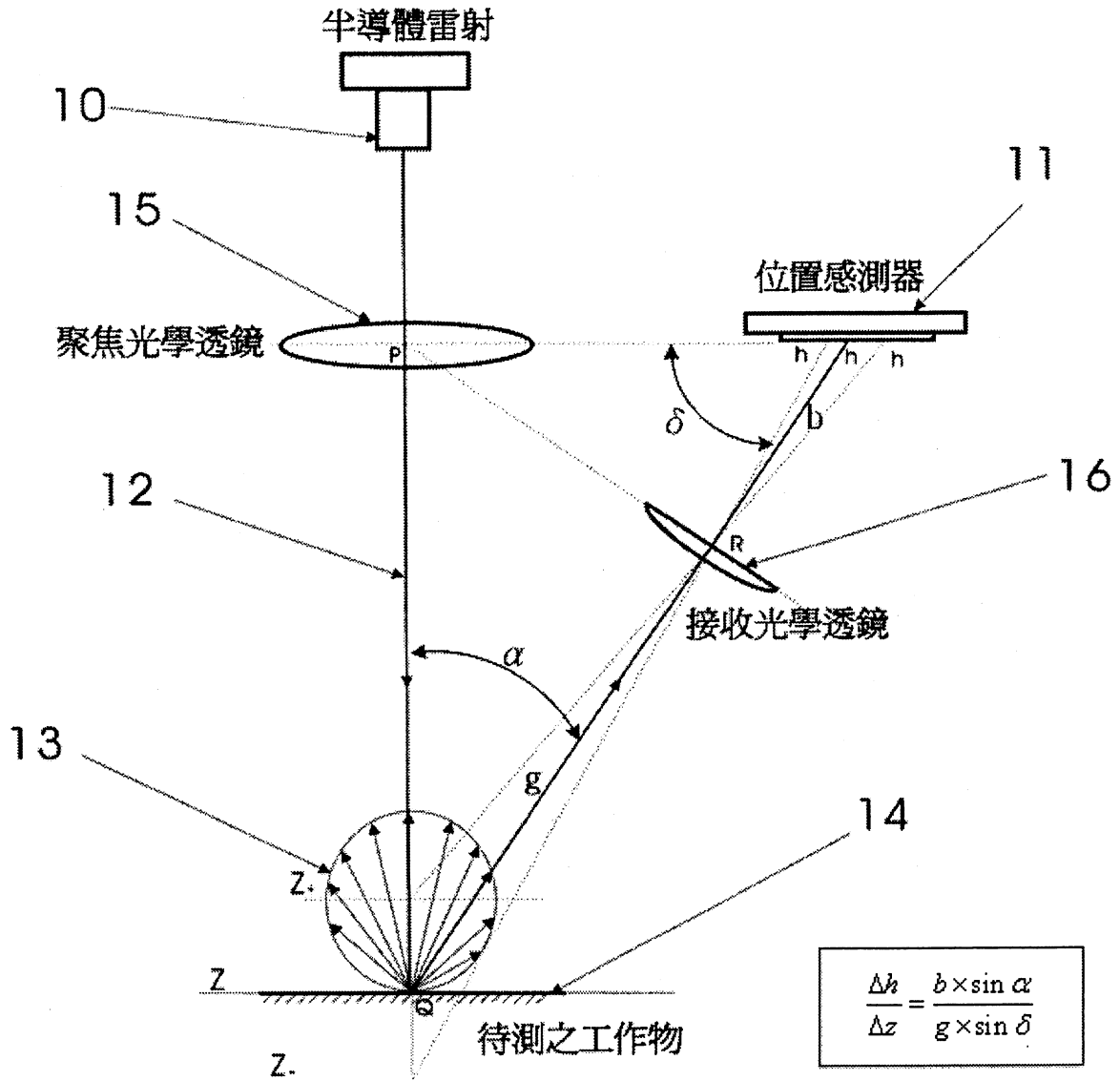
一種『多感測器三角雷射探頭』，該裝置係包括雷射光源產生器、六個位置感測器(PSD 或 CCD)及六個光學鏡片、承載本體等，依據光三角法將雷射光源產生器、位置感測器及光學透鏡裝置在承載本體上，使位置感測器感測平面延伸線及光學透鏡軸線相交於雷射光之光軸上；由雷射光源產生器所發射之雷射光束，投射在工作物表面產生散射光，該散射光經由與雷射光束軸線呈一夾角之 6 個接收光學透鏡聚焦於 6 個位置感測器上；而位置感測器之配置為在一平面相隔 72 度各放置一個位置感測器，並在 180 度之位置也放置一個位置感測器，共計六個位置感測器。利用不同位置之感測器所偵測到不同之光強度，經過個別分析計算後，可同時量測待測面之高度及傾斜角度之非接觸式量測裝置。

六、英文發明摘要：

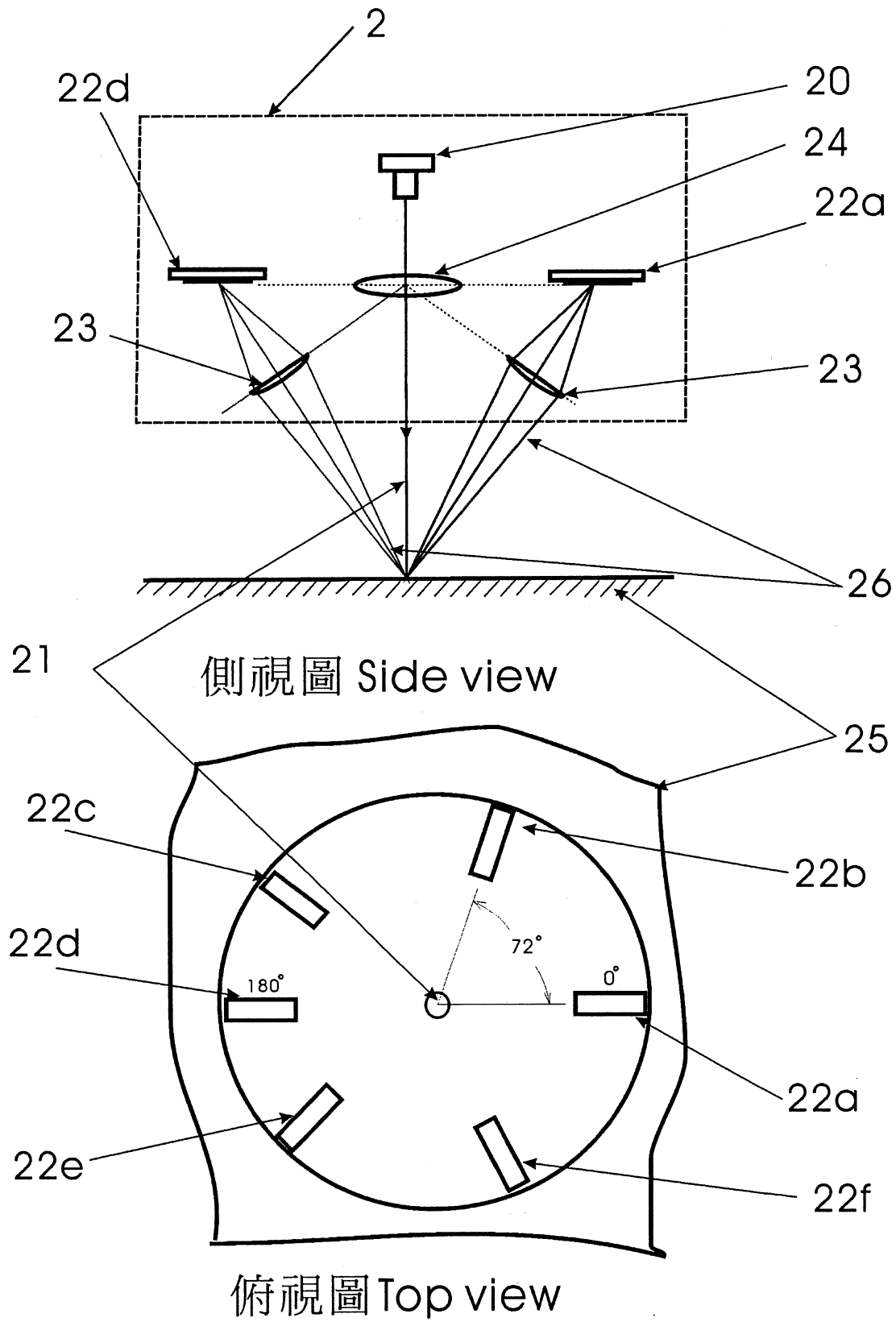
十、申請專利範圍：

1. 一種『多感測器三角雷射探頭』，包括：雷射光源產生器、六個光學透鏡及六個特殊配置之位置感測器(PSD 或 CCD)、承載本體等；由雷射光源產生器所發射之雷射光束，投射在工作物表面產生散射光，該散射光經由與雷射光束軸線呈一夾角之六個接收光學透鏡聚焦在不同位置感測器上，利用不同位置之感測器所偵測到不同之光強度，經過分析計算後，可量測待測面之距離及傾斜角度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之『多感測器三角雷射探頭』，其中，六個特殊配置之位置感測器之配置方式為在同一平面相隔 72 度各配置一個位置感測器，形成正五角形，並相對於任一位置感測器在 180 度之位置也配置一個位置感測器；亦可在同一平面上相隔 60 度各配置一個位置感測器，形成六角形之配置方式。

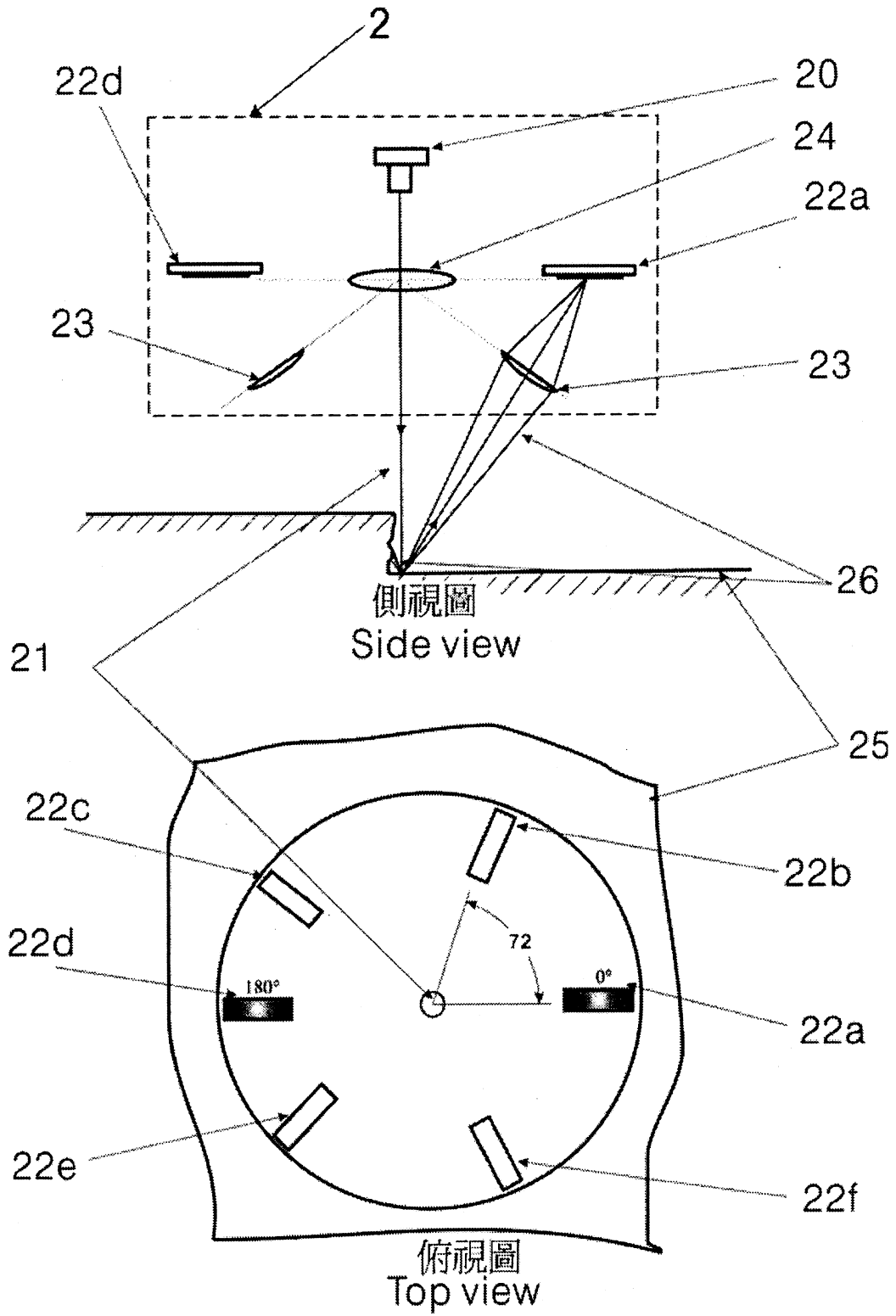
十一、圖式：



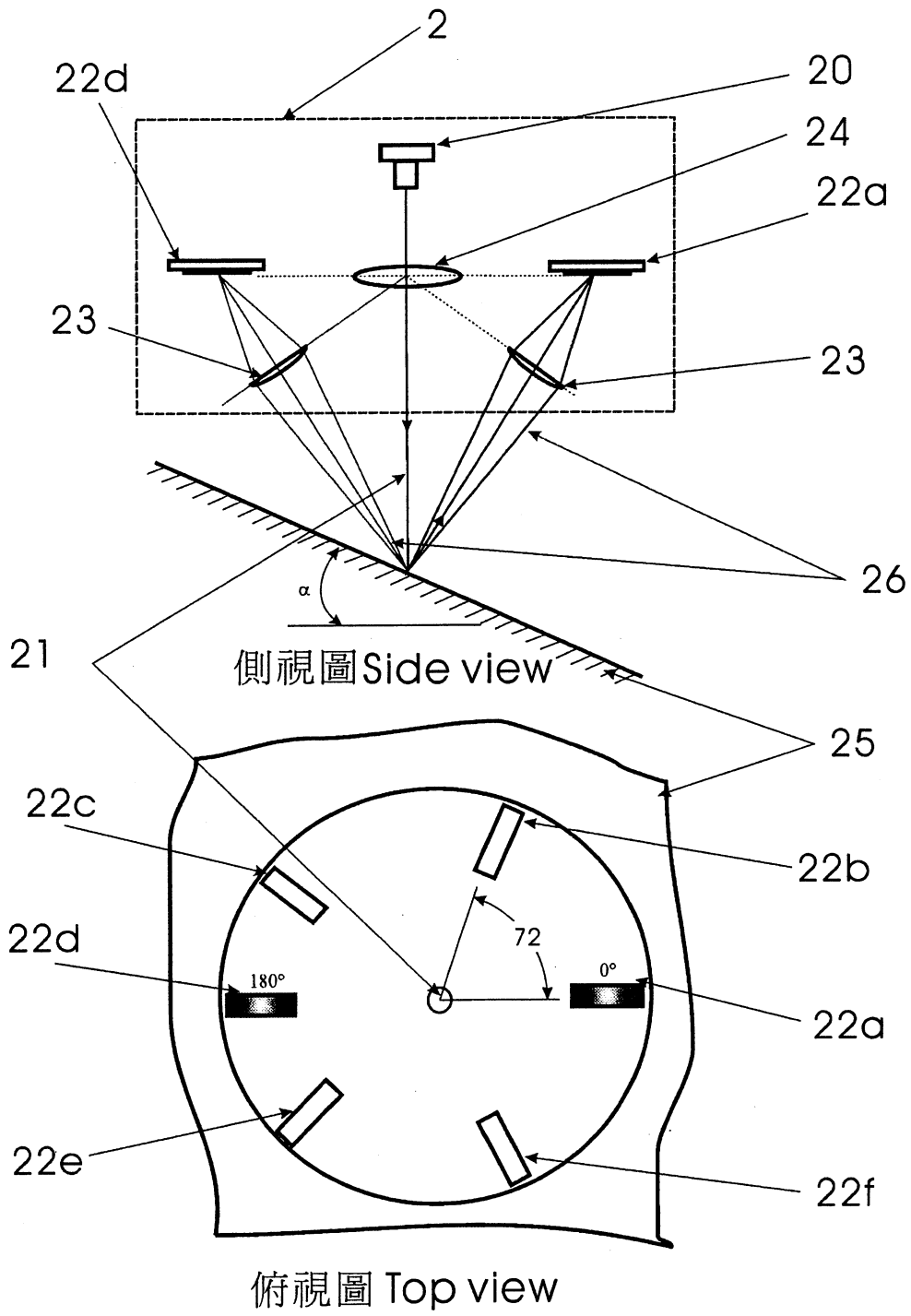
第 1 圖



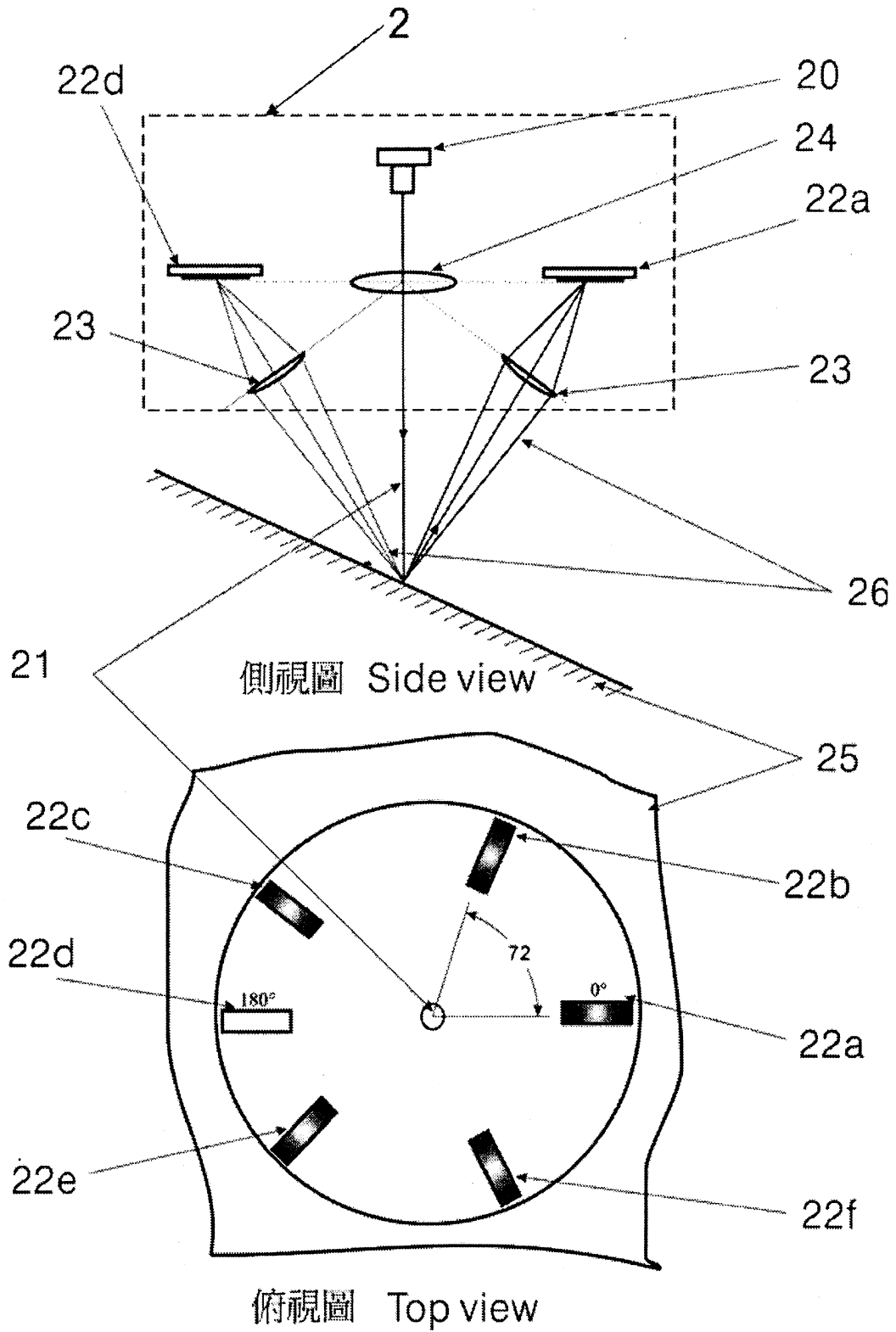
第 2 圖



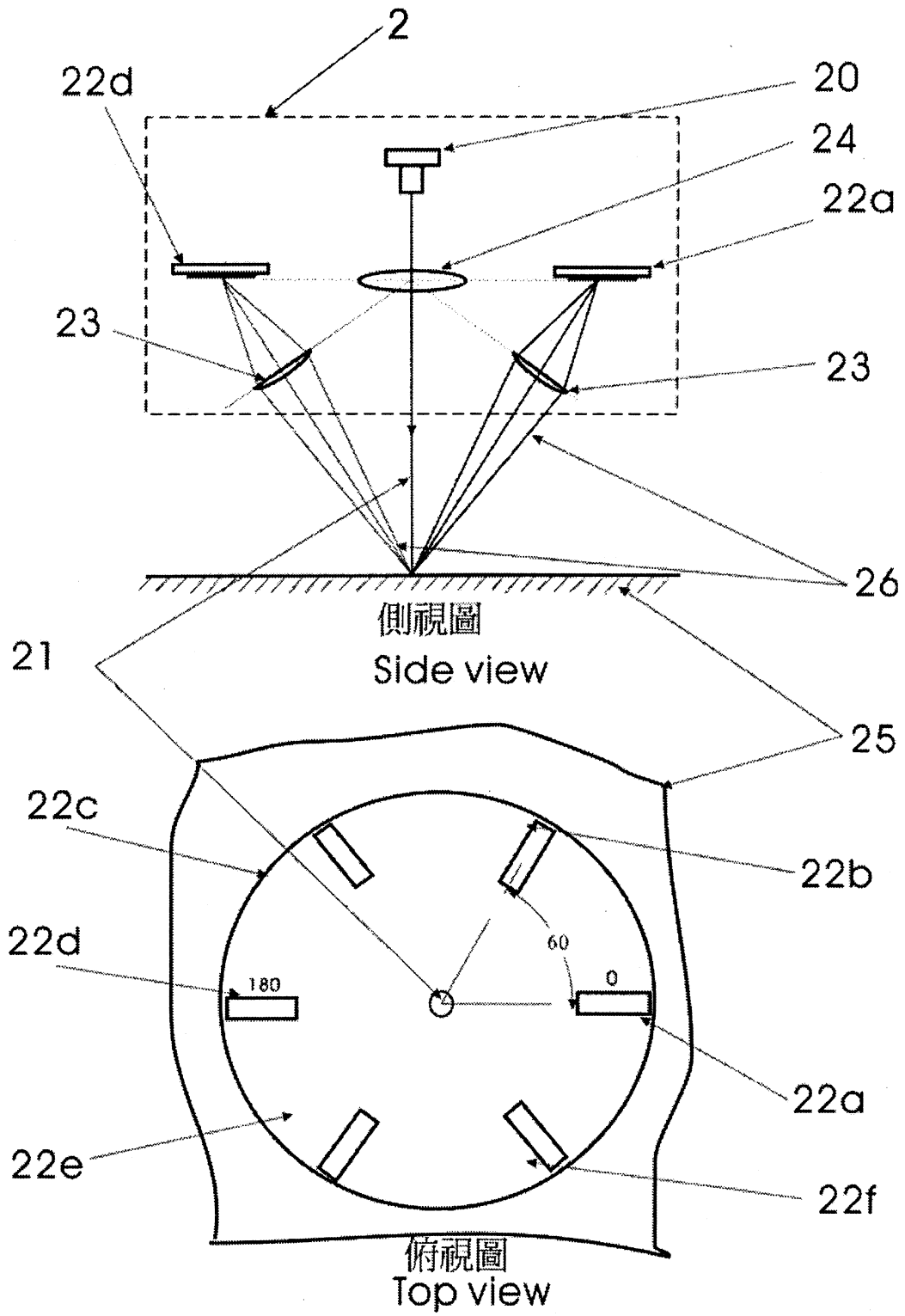
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 承載本體

20 半導體雷射

21 雷射光束

22a 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

22b 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

22c 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

22d 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

22e 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

22f 位置感測器，如 CCD 或 PSD 等

23 接收光學透鏡

24 聚焦光學透鏡

25 待測之工作物表面

26 散射光束

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：