



(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 I888496 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110107899

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 05 日

(51)Int. Cl. : G02B26/08 (2006.01)

G02B26/10 (2006.01)

G02B7/20 (2021.01)

(30)優先權：2020/03/06 美國

62/986,039

(71)申請人：台灣東電化股份有限公司 (中華民國) TDK TAIWAN CORP. (TW)

桃園市楊梅區中山北路 1 段 159 號

(72)發明人：陳怡和 CHEN, YI-HO (TW) ; 胡朝彰 HU, CHAO-CHANG (TW) ; 徐茂國 HSU, MAO-KUO (TW) ; 陳樹山 CHEN, SHU-SHAN (TW) ; 翁智偉 WENG, CHIH-WEI (TW) ; 傅凱靖 FU, KAI-JING (TW) ; 蔡淞貿 TSAI, SUNG-MAO (TW)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

US 2018/0157029A1

WO 2019/065746A1

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 57 頁

(54)名稱

光學元件驅動機構及光學系統

(57)摘要

本揭露提供一種光學元件驅動機構，包括：一固定部、一活動部、一驅動組件以及一第一連接組件。活動部連接一光學元件且相對固定部運動。驅動組件驅動活動部相對固定部運動。活動部經由第一連接組件活動地連接固定部。

An optical element driving mechanism is provided in the present disclosure. The optical element driving mechanism includes a fixed portion, a movable portion, a driving assembly and a first connecting assembly. The movable portion is connected to an optical element. The movable portion moves relative to the fixed portion. The driving assembly drives the movable portion to move relative to the fixed portion. The movable portion is movably connected to the fixed portion via the first connecting assembly.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1-10:光學元件驅動機構

1-100:固定部

1-200:活動部

1-210:框架

1-220:承載座

1-230:第二連接組件

1-300:光學元件

1-400:驅動組件

1-410:第一驅動元件

1-411:第一磁性單元

1-412:第一線圈

1-420:第二驅動元件

1-421:第二磁性單元

1-422:第二線圈

1-500:第一連接組件

1-810:第一阻尼元件

1-820:第二阻尼元件

1-A1:第一轉軸

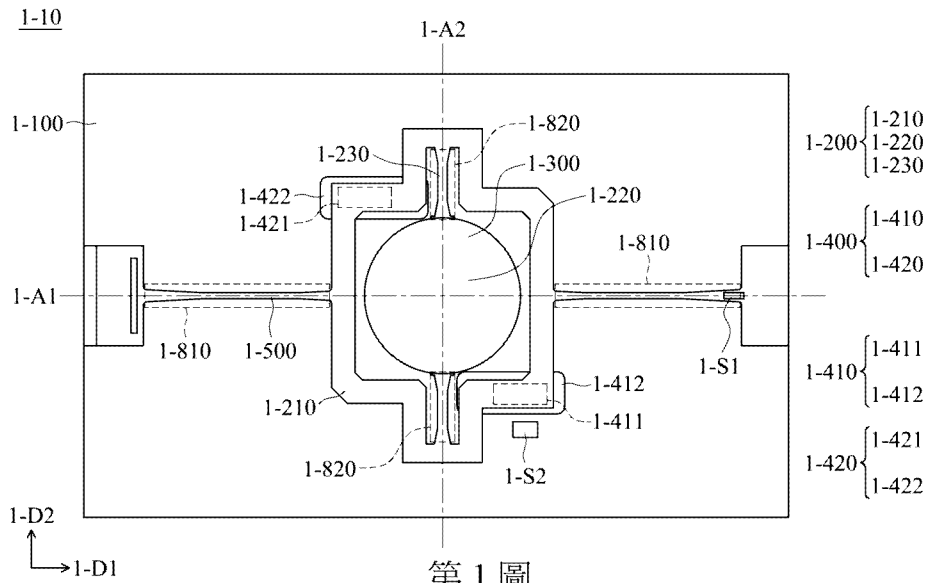
1-A2:第二轉軸

1-D1:第一方向

1-D2:第二方向

1-S1:第一感測元件

1-S2:第二感測元件



第 1 圖



I888496

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光學元件驅動機構及光學系統

【英文發明名稱】 OPTICAL ELEMENT DRIVING

MECHANISM AND OPTICAL SYSTEM

【中文】

本揭露提供一種光學元件驅動機構，包括：一固定部、一活動部、一驅動組件以及一第一連接組件。活動部連接一光學元件且相對固定部運動。驅動組件驅動活動部相對固定部運動。活動部經由第一連接組件活動地連接固定部。

【英文】

An optical element driving mechanism is provided in the present disclosure. The optical element driving mechanism includes a fixed portion, a movable portion, a driving assembly and a first connecting assembly. The movable portion is connected to an optical element. The movable portion moves relative to the fixed portion. The driving assembly drives the movable portion to move relative to the fixed portion. The movable portion is movably connected to the fixed portion via the first connecting assembly.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

1-10:光學元件驅動機構

1-100:固定部

1-200:活動部

1-210:框架

1-220:承載座

1-230:第二連接組件

1-300:光學元件

1-400:驅動組件

1-410:第一驅動元件

1-411:第一磁性單元

1-412:第一線圈

1-420:第二驅動元件

1-421:第二磁性單元

1-422:第二線圈

1-500:第一連接組件

1-810:第一阻尼元件

1-820:第二阻尼元件

1-A1:第一轉軸

1-A2:第二轉軸

1-D1:第一方向

1-D2:第二方向

1-S1: 第一感測元件

1-S2: 第二感測元件

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學元件驅動機構及光學系統

【英文發明名稱】 OPTICAL ELEMENT DRIVING

MECHANISM AND OPTICAL SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本揭露係有關於一種光學元件驅動機構，特別係有關於一種可用於空間感測的光學元件驅動機構。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的發展，現今許多電子設備(例如：智慧型手機、遊戲機、家用電器、車用電器等)具有空間感測的需求。傳統上，空間感測裝置可包括發射點光源的光源產生器。透過並排設置多個光源產生器並同時移動這些光源產生器來產生二維的光線區，再接收光線區照射到物體的反射光來判斷物體的距離遠近。或者，透過一第一反射裝置將點光源先轉換成直線型的光線，再透過一第二反射裝置將光線分布至垂直光線延伸的方向上，經過兩次轉換來將點光源變為光線區。然而，在現今追求小型化的電子設備中，上述傳統的空間感測裝置皆不利於電子設備內部空間的配置。因此，本揭露提供一種可達成更大範圍的空間感測效果並能兼顧機構小型化的光學元件驅動機構。

【發明內容】

【0003】 本揭露提供一種光學元件驅動機構，包括：一固定部、一活動部、一驅動組件以及一第一連接組件。活動部連接一光學元件且相對固定部運動。驅動組件驅動活動部相對固定部運動。活動部經由第一連接組件活動地連接固定部。

【0004】 根據本揭露之一些實施例，活動部包括一框架、一承載座以及一第二連接組件。承載座連接光學元件且相對框架運動。承載座經由第二連接組件活動地連接框架。在一些實施例中，活動部相對於固定部具有一第一共振頻率，且承載座相對於框架具有一第二共振頻率。第一共振頻率與第二共振頻率不同。

【0005】 根據本揭露之一些實施例，第一連接組件具有長條形結構，沿著一第一方向延伸；第二連接組件具有長條形結構，沿著一第二方向延伸。第一方向與第二方向不平行，且第一連接組件在第一方向上的最大尺寸與第二連接組件在第二方向上的最大尺寸不同。在一些實施例中，第一方向與第二方向互相垂直，且第一連接組件在第一方向上的最大尺寸大於第二連接組件在第二方向上的最大尺寸。

【0006】 根據本揭露之一些實施例，光學元件驅動機構更包括一控制組件。控制組件輸出一第一驅動訊號以及一第二驅動訊號。驅動組件包括一第一驅動元件。第一驅動元件包括一第一磁性單元以及一第一線圈。第一磁性單元具有長條多邊形結構，沿著第一方向延伸。第一線圈接收第一驅動訊號以及第二驅動訊號。第一線圈

接收第一驅動訊號使得驅動組件驅動活動部相對固定部在第一維度上運動。第一線圈接收第二驅動訊號使得驅動組件驅動承載座相對框架在第一第二維度上運動。第一維度與第二維度不同。在一些實施例中，第一維度為以第一轉軸為軸心之轉動，且第二維度為以第二轉軸為軸心之轉動。在一些實施例中，第一轉軸與第一方向平行，且第二轉軸與第二方向平行。

【0007】 根據本揭露之一些實施例，第一驅動訊號包括：一行進訊號以及一回歸訊號。行進訊號由第一線圈接收，驅動活動部相對固定部以第一轉軸為軸心進行第一旋轉。回歸訊號由第一線圈接收驅動活動部相對固定部以第一轉軸為軸心進行第二旋轉。第一旋轉的角速度的絕對值與第二旋轉的角速度的絕對值不同。在一些實施例中，第一旋轉的角速度的絕對值小於第二旋轉的角速度的絕對值。

【0008】 根據本揭露之一些實施例，第二驅動訊號的頻率等於第二共振頻率。

【0009】 根據本揭露之一些實施例，光學元件驅動機構更包括一主軸。主軸垂直於第一方向及第二方向。沿著主軸的方向觀察，第一磁性單元或第一線圈與主軸之間形成第一連線，此第一連線與第一方向及第二方向皆不平行。

【0010】 根據本揭露之一些實施例，第一線圈同時接收第一驅動訊號以及第二驅動訊號，使得驅動組件同時驅動活動部相對固定部在第一維度上運動以及承載座相對框架在第二維度上運動。

【0011】 根據本揭露之一些實施例，驅動組件更包括一第二驅動元件。第二驅動元件包括一第二磁性單元以及一第二線圈。第二磁性單元具有長條多邊形結構，沿著第一方向延伸。第二線圈接收第一驅動訊號以及第二驅動訊號。

【0012】 根據本揭露之一些實施例，光學元件驅動機構更包括一發射元件，發射一光線至連接於承載座的光學元件。當驅動組件驅動承載座相對框架運動時，光線受到光學元件移動的影響而改變行進方向。在一些實施例中，發射元件發射的光線為脈衝波形式，且發射元件以至少兩種頻率發射上述光線。在一些實施例中，光學元件包括一反射鏡。

【0013】 根據本揭露之一些實施例，光學元件驅動機構更包括一第一阻尼元件，限制活動部相對於固定部的運動。第一阻尼元件直接接觸第一連接組件。在一些實施例中，光學元件驅動機構更包括一第二阻尼元件，限制承載座相對於框架的運動。第二阻尼元件直接接觸第二連接組件。

【0014】 根據本揭露之一些實施例，光學元件驅動機構更包括一電路構件，配置以將光學元件電性連接至一外部電路。第一透鏡包括一第一介質以及一第二介質。第一介質之折射率不同於第二介質之折射率。第一介質之折射率小於第二介質之折射率。第一介質與第二介質之間具有一第一介面。電路構件驅動第一介面變形。第二介質較第一介質更接近反射元件。沿著平行於主軸之方向觀察時，第一介質與第二介質至少部分重疊。經由電路構件施加一電壓到光學元件，

以一化學性方式改變第一介面之一曲率。設置一壓電機構連接光學元件，藉由壓電機構以一物理性方式改變第一介面之曲率。經由化學性方式或是物理性方式兩者中之至少一種方式控制曲率，進而控制經由光學元件出射的光線的一出射角度。

【0015】 根據本揭露一些實施例，其中第一透鏡更包括一第三介質，第三介質較第一介質更接近反射元件。第二介質與第三介質之間具有一第二介面。第一介面與第二介面不平行。第一介質與第三介質之間具有一第三介面，第二介面與第三介面不平行。沿著平行於主軸之方向觀察時，第一介質與第三介質至少部分重疊。沿著垂直於主軸之一方向觀察時，第二介質與第三介質至少部分重疊。

【0016】 根據本揭露一些實施例，藉由驅動組件控制活動部相對固定部在第一維度運動，進而控制由光學元件反射之光線形成之一掃描範圍。藉由驅動組件控制承載座相對框架在第二維度運動，進而控制掃描範圍。控制出射角度以進而控制掃描範圍。設置使第一介質之折射率小於第二介質之折射率，並且第二介質之折射率小於第三介質之折射率，使得出射角度放大，進而擴大掃描範圍。其中掃描範圍具有一矩形形狀，控制第二維度運動以控制掃描範圍的一長邊之大小，控制第一維度運動以控制掃描範圍的一短邊之大小。光線的一截面具有一橢圓形狀，且橢圓形狀之一長軸與掃描範圍之長邊垂直。

【0017】 本揭露提供一種光學系統，包括：複數個光學元件驅動機構以及一運算單元。複數個光學元件驅動機構沿著一第三方向排列，每一光學元件驅動機構輸出一資訊。運算單元將複數個光學

元件驅動機構輸出的複數資訊整合為一整合資訊。整合資訊的範圍大於複數資訊的任一者。

【圖式簡單說明】

【0018】 本揭露可藉由之後的詳細說明並配合圖示而得到清楚的了解。要強調的是，按照業界的標準做法，各種特徵並沒有按比例繪製，並且僅用於說明之目的。事實上，為了能夠清楚的說明，因此各種特徵的尺寸可能會任意地放大或者縮小。

第1圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構的上視圖。

第2圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構之側視圖。

第3圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構的固定部連接控制組件以及發射元件的示意圖。

第4圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學系統的示意圖。

第5圖為本揭露一實施例之一光學感測系統的示意圖。

第6圖為第5圖中之一光學模組改變一光線行進方向的示意圖。

第7圖為當一第一光學元件繞一第二軸旋轉時，光線被一第二光學元件反射到一物體表面的示意圖。

第8圖為第二光學元件於一第一角度範圍內繞一第一軸連續地旋轉，且第一光學元件於一第二角度範圍內以間歇步進的方式繞第二軸旋轉的示意圖。

第9圖為本揭露另一實施例之一光學元件驅動機構之部分結構之立體圖。

第10圖為本揭露另一實施例之光學元件驅動機構之部分結構之俯視圖。

第11圖為本揭露另一實施例之光學元件驅動機構之部分結構之仰視圖。

第12圖為本揭露另一實施例之光學元件之側視圖。

第13圖為本揭露另一實施例之光線的一出射角度隨一介面角度改變的示意圖。

第14圖為本揭露另一實施例之光線在一光學元件行進之示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下說明本揭露實施例之光學元件驅動機構。然而，可輕易了解本揭露實施例提供許多合適的創作概念而可實施於廣泛的各種特定背景。所揭示的特定實施例僅僅用於說明以特定方法使用本揭露，並非用以侷限本揭露的範圍。

【0020】 除非另外定義，在此使用的全部用語(包括技術及科學用語)具有與此篇揭露所屬之一般技藝者所通常理解的相同涵義。能理解的是這些用語，例如在通常使用的字典中定義的用語，應被解讀成具有一與相關技術及本揭露的背景或上下文一致的意思，而不應以一理想化或過度正式的方式解讀，除非在此特別定義。

【0021】 本揭露提供一種光學元件驅動機構，透過電磁力驅動光學元件在兩個不同維度上運動，使得傳遞至光學元件的光線改變行進方向，藉此將點光源轉換成二維的光線區。具體而言，本揭露的光學元件驅動機構透過光學元件在第一維度上的運動將點光源轉換為一光線段，再透過光學元件在第二維度上的運動而在與光線段延伸方向不同的方向上產生多條光線段，進一步形成一定面積的光線區。此光線區可作為一資訊，例如：可協助使用者判斷物體的距離遠近，可應用於空間感測等領域。

【0022】 首先請參閱第1圖。第1圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構1-10的上視圖。如第1圖所示，光學元件驅動機構1-10主要包括一固定部1-100、一活動部1-200、一驅動組件1-400、以及一第一連接組件1-500。

【0023】 在本揭露的實施例中，固定部1-100可具有多邊形結構。例如：在第1圖中，固定部1-100具有四邊形結構。固定部1-100包括沿著第一方向1-D1延伸的第一側邊及沿著第二方向1-D2延伸的第二側邊。如第1圖所示，第一側邊的長度大於第二側邊的長度。固定部1-100可包括一容納空間，活動部1-200可位於此容納空間中。固定部1-100可用於將容納空間與光學元件驅動機構1-10的外部環境隔開，使得外部的物質(例如：氣體、液體等)無法進入容納空間，避免影響活動部1-200的運動。

【0024】 根據本揭露的一些實施例，活動部1-200包括一框架1-210、一承載座1-220、以及一第二連接組件1-230。在第1圖所

示的實施例中，活動部1-200係透過框架1-210而與第一連接組件1-500連接。承載座1-220連接光學元件1-300，且承載座1-220可相對於框架1-210運動。承載座1-220經由第二連接組件1-230活動地連接框架1-210。如第1圖所示，第二連接組件1-230具有長條形結構，沿著第二方向1-D2延伸。第二連接組件1-230可為簧片或具有任何適合的彈性材料，使得承載座1-220可相對框架1-210運動。

【0025】 光學元件1-300可設置於活動部1-200的承載座1-220上。在一些實施例中，光學元件1-300可包括一反射鏡。在一些其他實施例中，光學元件1-300的表面可具有金屬塗層(例如：鋁或金等)，用以達成反射效果。透過設置可反射光線的元件，在光學元件1-300接收到光線時，光學元件1-300可用以改變此光線的行進方向。

【0026】 在第1圖所示的實施例中，活動部1-200經由第一連接組件1-500活動地連接固定部1-100。在一些實施例中，活動部1-200僅藉由第一連接組件1-500連接固定部1-100。亦即，除了與第一連接組件1-500的連接處，活動部1-200不透過光學元件驅動機構1-10中任何其他元件來與固定部1-100連接。如第1圖所示，第一連接組件1-500具有長條形結構，沿著第一方向1-D1延伸。在一些實施例中，第一連接組件1-500可為簧片或具有任何適合的彈性材料，使得活動部1-200可相對固定部1-100運動。值得注意的是，第一連接組件1-500與第二連接組件1-230分別在第一方向1-D1與第二方向1-D2上延伸。在一些實施例中，第一方向1-D1與第二方向

1-D2不平行，且第一連接組件1-500在第一方向1-D1上的最大尺寸與第二連接組件1-230在第二方向1-D2上的最大尺寸不同。在第1圖所示的實施例中，第一方向1-D1與第二方向1-D2互相垂直，且第一連接組件1-500在第一方向1-D1上的最大尺寸大於第二連接組件1-230在第二方向1-D2上的最大尺寸。在一些實施例中，第一連接組件1-500垂直第一方向1-D1上的寬度與第二連接組件1-230垂直第二方向1-D2上的寬度不同。在一些其他實施例中，第一連接組件1-500垂直第一方向1-D1上的寬度與第二連接組件1-230垂直第二方向1-D2上的寬度相同。

【0027】 在一些實施例中，活動部1-200(更具體地為框架1-210)相對於固定部1-100具有一第一共振頻率，且承載座1-220相對於框架1-210具有一第二共振頻率。在一些實施例中，第一共振頻率與第二共振頻率不同。亦即，框架1-210與承載座1-220達成共振的頻率不同。因此在框架1-210或承載座1-220其中一者共振時，另一者不會一起共振。舉例來說，可同時輸入第二共振頻率及一遠小於第二共振頻率的頻率，使得承載座1-220達成共振而同時框架1-210以較小頻率振動，反之亦然。

【0028】 在一些實施例中，第一連接組件1-500與第二連接組件1-230可具有不同的彈性係數(例如：具有不同材質或不同尺寸等)，使得框架1-210與承載座1-220所需的驅動力不同。因此，可藉由控制輸入至驅動組件1-400的訊號在第一方向1-D1與第二方向1-D2上的分量，同時驅動框架1-210與承載座1-220在不同維度

上運動，而彼此不會互相影響或抵消。

【0029】 在另外一些實施例中，第一連接組件1-500可為非彈性材料。此時，活動部1-200與固定部1-100之間為剛性連接，而不具有共振頻率。

【0030】 在本揭露的實施例中，活動部1-200相對固定部1-100在一第一維度上運動，承載座1-220相對框架1-210在一第二維度上運動，其中第一維度與第二維度不同。在一些實施例中，上述第一維度為以第一轉軸1-A1為軸心之轉動，且上述第二維度為以第二轉軸1-A2為軸心之轉動。在第1圖所示的實施例中，第一轉軸1-A1與第一方向1-D1平行，且第二轉軸1-A2與第二方向1-D2平行。在第一方向1-D1與第二方向1-D2互相垂直的情況下，承載座1-220在第二維度上的運動使得承載座1-220上的光學元件1-300(例如：反射鏡或具有可反射光線的材料)可將所接收的點光源轉換為直線型的光線，接著活動部1-200在第一維度上的運動可在垂直光線延伸的方向上增加光線的數量。在一些實施例中，透過活動部1-200的框架1-210及承載座1-220的運動，可產生數條平行的光線，使得原本的點光源可有效地擴張至一定面積的空間，而形成光線區。

【0031】 接著請一併參照第1圖及第2圖。第2圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構1-10之側視圖。光學元件驅動機構1-10的驅動組件1-400用以驅動活動部1-200相對固定部1-100運動，亦用以驅動承載座1-220相對框架1-210運動。在一些

實施例中，驅動組件1-400可包括一第一驅動元件1-410。在第2圖所示的實施例中，第一驅動元件1-410可包括一第一磁性單元1-411、一第一線圈1-412、以及一第一繞線軸1-413。第一磁性單元1-411設置於框架1-210，面向第一線圈1-412。沿主軸1-O方向觀察時，第一磁性單元1-411具有長條多邊形結構，沿著第一方向1-D1延伸。舉例來說，在第1圖及第2圖所示的實施例中，第一磁性單元1-411具有一矩形結構，其長邊沿第一方向1-D1延伸。第一線圈1-412設置於固定部1-100，位置對應於第一磁性單元1-411。第一繞線軸1-413設置於第一線圈1-412中央。在一些實施例中，第一繞線軸1-413具有T形結構，在第一磁性單元1-411與第一線圈1-412之間具有板狀結構。在一些實施例中，第一繞線軸1-413可由導磁材料製成，具有增強及集中磁力的效果。

【0032】 在一些實施例中，驅動組件1-400可更包括一第二驅動元件1-420。第二驅動元件1-420可包括一第二磁性單元1-421、一第二線圈1-422、以及一第二繞線軸1-423。如第1圖所示，第二驅動元件1-420可設置於框架1-210上相對於第一驅動元件1-410的另一對角處。第二驅動元件1-420的第二磁性單元1-421、第二線圈1-422、以及第二繞線軸1-423之配置與第一驅動元件1-410類似，在此不再贅述。

【0033】 在一些實施例中，沿著垂直於第一方向1-D1及第二方向1-D2的主軸1-O方向觀察(如第1圖所示)，第一磁性單元1-411或第一線圈1-412與主軸1-O形成一第一連線。上述第一連線與第

一方向1-D1或第二方向1-D2皆不平行。在第1圖所示的實施例中，第一連線與第一方向1-D1及第二方向1-D2皆大致呈45度夾角。在一些包括第二驅動元件1-420的實施例中，沿主軸1-O方向觀察時，第一連線可延伸穿過第二磁性單元1-421或第二線圈1-422。根據本揭露的一些實施例，與第一方向1-D1或第二方向1-D2皆不平行的第一連線使得第一驅動元件1-410及/或第二驅動元件1-420產生的驅動力可具有第一方向1-D1及第二方向1-D2上的分力，用以分別驅動活動部1-200的框架1-210及承載座1-220運動。

【0034】 接著請參照第3圖。第3圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學元件驅動機構1-10的固定部1-100連接控制組件1-600以及發射元件1-700的示意圖。在一些實施例中，光學元件驅動機構1-10可更包括一控制組件1-600，控制組件1-600可連接在固定部1-100的外部或光學元件驅動機構1-10中任何適合的位置。控制組件1-600可輸出一第一驅動訊號以及一第二驅動訊號至第一線圈1-412及/或第二線圈1-422。第一線圈1-412及/或第二線圈1-422接收第一驅動訊號使得驅動組件1-400驅動活動部1-200相對固定部1-100在第一維度上運動。第一線圈1-412及/或第二線圈1-422接收第二驅動訊號使得驅動組件1-400驅動承載座1-220相對框架1-210在第二維度上運動。

【0035】 值得注意的是，第一線圈1-412及/或第二線圈1-422可同時接收第一驅動訊號以及第二驅動訊號，使得驅動組件1-400可同時驅動活動部1-200的框架1-210相對固定部1-100在第一維

度上運動以及驅動承載座1-220相對框架1-210在第二維度上運動。

【0036】 在一些實施例中，第二驅動訊號的頻率可等於承載座1-220的第二共振頻率。相較於一般的振動頻率，當承載座1-220在第二共振頻率振動時，承載座1-220的運動範圍顯著地加大，有效地放大光學元件1-300所反射而形成之光線的長度，提升光學元件驅動機構1-10的效能。

【0037】 在第1圖及第2圖所示的實施例中，第一線圈1-412及/或第二線圈1-422接收第一驅動訊號及/或第二驅動訊號後，產生感應磁場，分別與第一磁性單元1-411及/或第二磁性單元1-421作用後，產生驅動力，驅動活動部1-200的框架1-210及承載座1-220進行運動。在一些其他實施例中，取代第一磁性單元1-411及第二磁性單元1-421，框架1-210可包括導磁性材料(例如：鐵或鎳)，在第一線圈1-412及/或第二線圈1-422接收驅動訊號後，框架1-210直接與感應磁場作用，產生驅動力。

【0038】 在一些實施例中，第一驅動訊號可包括一行進訊號以及一回歸訊號。行進訊號及回歸訊號皆可由第一線圈1-412及/或第二線圈1-422接收，用以驅動活動部1-200相對固定部1-100以第一轉軸1-A1為軸心進行旋轉。具體而言，行進訊號可驅動活動部1-200相對固定部1-100以第一轉軸1-A1為軸心進行第一旋轉，且回歸訊號可驅動活動部1-200相對固定部1-100以第一轉軸1-A1為軸心進行第二旋轉。在一些實施例中，第一旋轉與第二旋轉的方向相反，且第一旋轉的角速度的絕對值與第二旋轉的角速度的絕對值

不同。舉例來說，在一些實施例中，第一旋轉的角速度的絕對值小於第二旋轉的角速度的絕對值。在此些實施例中，第一旋轉用以將光學元件1-300所反射的光線在垂直光線延伸的方向上增加數量(例如：透過等速旋轉在垂直光線延伸的方向上產生數條平行且等距的光線)，第二旋轉用以將活動部1-200以相對第一旋轉更快的速度回歸至一初始位置，使得活動部1-200可迅速地再次進行第一旋轉，且不會在回歸過程中產生多餘雜訊。

【0039】 在第1圖所示的實施例中，光學元件驅動機構1-10更包括一第一感測元件1-S1以及一第二感測元件1-S2。第一感測元件1-S1可為應變規(strain gauge)或任何適合的感測元件，用以測量第一連接組件1-500的應變量值或旋轉角度，以精確控制活動部1-200在第一維度上的運動。第二感測元件1-S2可為磁場感測元件或任何適合的感測元件，用以測量驅動組件1-400的磁場變化，以精確控制第二連接組件1-230在第二維度上的運動。

【0040】 如第3圖所示，光學元件驅動機構1-10可更包括一發射元件1-700，發射元件1-700可連接在固定部1-100的外部或光學元件驅動機構1-10中任何適合的位置。發射元件1-700可為一光源產生器，用以發射一光線至連接於承載座1-220的光學元件1-300。當驅動組件1-400驅動承載座1-220相對於框架1-210運動時，上述光線受到光學元件1-300移動的影響而改變行進方向。值得注意的是，光線可以直接或間接的方式，透過光學元件1-300改變行進方向。在本揭露的一些實施例中，光學元件1-300為可反射光線的元

件，因此當光線照射到光學元件1-300時即會改變行進方向，此時入射的點光源會被反射，但輸出的光仍為點狀。若再加上承載座1-220的運動，入射的點光源可隨著承載座1-220以第二轉軸1-A2為軸心的旋轉，投射在一直線上，形成一光線段。如前文所述，若再加上框架1-210的運動，可在垂直光線延伸的方向上產生數條平行且等距的光線，形成具有一定面積的光線區。

【0041】 應該理解的是，發射元件1-700所發射的光線可為可見光、不可見光、或任意頻段的電磁波等，可視實際應用而定。在一些實施例中，發射元件1-700所發射的光線可為脈衝波形式，且控制組件1-600輸出的第二驅動訊號可為正弦波。受到正弦波驅動的承載座1-220反射出的光點可能會呈不均勻分布，根據本揭露的發射元件1-700可在驅動組件1-400驅動承載座1-220相對框架1-210在第二維度上於一循環內(來回一次)運動時，以至少兩種不同頻率發射光線，改變脈衝波產生的頻率以補償因正弦波所導致光點分布不均的情形。

【0042】 在一些實施例中，光學元件驅動機構1-10可更包括一接收元件(圖未示)。發射元件1-700發射的光線經由光學元件1-300改變行進方向而產生一光線區後，接收元件可接收光線區照射到一物體的反射光，形成一資訊1-I。此時資訊1-I可涵蓋一面積，此面積大致等於光線區所具有的面積。

【0043】 第4圖為根據本揭露之一些實施例，繪示光學系統1-20的示意圖。光學系統1-20可包括複數個光學元件驅動機構1-10

以及一運算單元1-900。在第4圖所示的實施例中，光學系統1-20包括三個光學元件驅動機構1-10，但並不以此為限，光學系統1-20可包括任意數量的光學元件驅動機構1-10。多個光學元件驅動機構1-10可沿著一第三方向排列，第三方向可與第一方向1-D1或第二方向1-D2相同或不同。在一些實施例中，多個光學元件驅動機構1-10亦可不呈直線排列，而可依實際需求設置在任意適合的位置。光學系統1-20中的每一光學元件驅動機構1-10可輸出一資訊1-I，運算單元1-900可將複數個資訊1-I整合為一整合資訊1-I'。在本揭露的一些實施例中，資訊1-I可涵蓋一定面積，而整合資訊1-I'涵蓋的面積大小與所整合資訊1-I的數量成正比。舉例來說，當整合資訊1-I'包括N個資訊1-I，整合資訊1-I'涵蓋的面積大約為資訊1-I涵蓋面積的N倍。因此，整合資訊1-I'的範圍大於任一資訊1-I的範圍，提供使用者更廣泛的空間感測功能。

【0044】 請再次參照第1圖。在一些實施例中，光學元件驅動機構1-10可更包括第一阻尼元件1-810以及第二阻尼元件1-820。第一阻尼元件1-810及第二阻尼元件1-820可具有樹脂材質，或包括任何適當的緩衝材料。如第1圖所示，第一阻尼元件1-810設置於第一連接組件1-500上，並直接接觸第一連接組件1-500，用以限制活動部1-200相對於固定部1-100的運動。更特定地，第一阻尼元件1-810用以抑止活動部1-200相對於固定部1-100的異常振動，並增強第一連接組件1-500的結構強度，提升活動部1-200在第一維度運動的穩定性。在第1圖所示的實施例中，第一阻尼元件1-810可包覆

整個第一連接組件1-500，因此第一阻尼元件1-810可直接接觸固定部1-100及活動部1-200。

【0045】 相似地，第二阻尼元件1-820設置於第二連接組件1-230上，並直接接觸第二連接組件1-230，用以限制承載座1-220相對於框架1-210的運動。更特定地，第二阻尼元件1-820用以抑止承載座1-220相對於框架1-210的異常振動，並增強第二連接組件1-230的結構強度，提升承載座1-220在第二維度運動的穩定性。在第1圖所示的實施例中，第二阻尼元件1-820可包覆整個第二連接組件1-230，因此第二阻尼元件1-820可直接接觸框架1-210及承載座1-220。

【0046】 綜上所述，本揭露之光學元件驅動機構1-10可有效地將點光源轉換成光線區，達成空間感測的目的。透過設置第一連接組件1-500及第二連接組件1-230，同時達成雙軸旋轉，小型化光學元件驅動機構1-10的整體體積。並透過第二連接組件1-230產生共振，進一步加大光線區的範圍。本揭露更提供一種包括多個光學元件驅動機構1-10的光學系統1-20，可用以進行更大範圍的空間感測。

【0047】 請參考第5圖以及第6圖，第5圖為本揭露一實施例之一光學感測系統2-1000的示意圖。第6圖為第5圖中之一光學模組2-SM改變一光線2-L1行進方向的示意圖。本實施例之光學感測系統2-1000主要包括一發射元件2-TX、一接收元件2-RX、一光學模組2-SM以及一聚焦鏡2-FL(focusing lens)，如第6圖所示，光學

模組2-SM包括一第一光學元件2-PR以及一第二光學元件2-R1，第一光學元件2-PR以及第二光學元件2-R1可分別被驅動而於特定角度範圍內分別繞一第一軸2-A1以及一第二軸2-A2旋轉。

【0048】 當前述發射元件2-TX所發出之一光線2-L1沿一初始方向到達光學模組2-SM中的第一光學元件2-PR，然後光線2-L1會受到第一光學元件2-PR的引導而沿一入射方向傳遞至第二光學元件2-R1。接著，光線2-L1會被第二光學元件2-R1反射並沿一出射方向離開而到達前述物體2-O表面，其中第一軸2-A1係垂直於前述入射方向以及出射方向，並且第二軸2-A2則係垂直於前述初始方向以及入射方向。接著，被物體2-O反射後的光線2-L1會經過聚焦鏡2-FL而到達接收元件2-RX，前述接收元件2-RX可將接收到的光訊號轉換成為電訊號並傳送到一處理器(未圖示)，從而可得知物體2-O的三度空間表面(3D surface)及深度資訊。

【0049】 在一些實施例中，第一光學元件2-PR可以是一稜鏡(prism)、第二光學元件2-R1可以是一反射鏡。第二光學元件2-R1係設置於一彈性元件2-S上，在一些實施例中，彈性元件2-S可為一簧片，具有兩個固定部2-S1、一活動部2-S2、以及兩個連接部2-S3。活動部2-S2為平板狀的一承載座2-S2，可承載第二光學元件2-R1，連接部2-S3連接固定部2-S1以及活動部2-S2，使得活動部2-S2可相對固定部2-S1運動。

【0050】 在一些實施例中，第二光學元件2-R1可以藉由開迴路控制(open-loop control)的方式而在一第一角度範圍內繞第

一軸2-A1旋轉，此外第一光學元件2-PR則可透過閉迴路控制（closed-loop control）的方式而在一第二角度範圍內繞第二軸2-A2旋轉。

【0051】 在一些實施例中，承載座2-S2具有一共振頻率，藉由施加一交流電訊號，並使交流電訊號之頻率對應於前述共振頻率，可驅動承載座2-S2繞第一軸2-A1往復地旋轉，此外第一光學元件2-PR則可藉由音圈馬達（Voice Coil Motor, VCM）驅動而繞第二軸2-A2旋轉。

【0052】 接著請一併參考第7圖以及第8圖，第7圖表示當第一光學元件2-PR繞第二軸2-A2旋轉時，光線2-L1被第二光學元件2-R1反射到物體2-O表面的示意圖，第8圖表示第二光學元件2-R1於一第一角度範圍2-RA1內繞第一軸2-A1連續地旋轉，且第一光學元件2-PR於一第二角度範圍2-RA2內以間歇步進（stepwise manner）的方式繞第二軸2-A2旋轉的示意圖。

【0053】 如第7圖所示，當第一光學元件2-PR繞第二軸2-A2旋轉時，可使光線2-L1移動經過一扇形（fan-shaped）區域，由於此時第二光學元件2-R1也會繞該第一軸2-A1往復地旋轉，因此可利用光線2-L1在物體2-O表面之一特定區域範圍內進行深度感測或3D掃描。

【0054】 從第8圖可以看出，本實施例中之彈性元件2-S的承載座2-S2以及第二光學元件2-R1主要是以連續運動的方式相對於固定部在第一角度範圍2-RA1內繞第一軸2-A1往復地旋轉，而第一光

學元件2-PR則是以間歇步進的方式相對於固定部在第二角度範圍2-RA2內繞第二軸2-A2旋轉。

【0055】 需特別說明的是，當光線2-L1從一初始位置2-IP沿一預設方向繞前述第二軸2-A2旋轉一步進角度2-SP1(step angle)後，第一光學元件2-PR會暫時停止繞該第二軸2-A2旋轉，接著等待彈性元件2-S之承載座2-S2以及第二光學元件2-R1完全移動經過第一角度範圍2-RA1後，第一光學元件2-PR才會再沿前述預設方向繼續繞第二軸2-A2旋轉另一步進角度2-SP2。

【0056】 同理，當第一光學元件2-PR繞第二軸2-A2旋轉步進角度2-SP2後，第一光學元件2-PR同樣會暫時停止繞第二軸2-A2旋轉，接著等待彈性元件2-S之承載座2-S2以及第二光學元件2-R1完全移動經過該第一角度範圍2-RA1後，才會在再沿前述預設方向繞第二軸2-A2旋轉另一步進角度2-SP3，以此類推。經由前述說明應可理解，隨著第二光學元件2-R1和第一光學元件2-PR分別繞第一軸2-A1以及第二軸2-A2旋轉，即可使光線2-L1在物體2-O表面之一特定區域範圍內進行深度感測或3D掃描。

【0057】 然而，光學感測系統2-1000不限於前述的配置，例如接著請參考第9圖至第11圖，其中第9圖為本揭露另一實施例之光學元件驅動機構2-1之部分結構之立體圖。第10圖為本揭露另一實施例之光學元件驅動機構2-1之部分結構之俯視圖。第11圖為本揭露另一實施例之光學元件驅動機構2-1之部分結構之仰視圖。在以下說明中，與前述實施例中具有相似功能之元件可能使用相同的標

號。

【0058】 相較於第5圖以及第6圖之實施例使用了兩個光學元件（第一光學元件2-PR以及第二光學元件2-R1），本實施例僅藉由一個光學元件而使光線2-L1在物體2-O表面之一特定區域範圍內進行深度感測或3D掃描。如第9圖所示，光學元件驅動機構2-1具有一主軸2-M，包括一光學元件2-10、一固定部2-100、一活動部2-200、一驅動組件2-300、一第一連接組件2-400、一第二連接組件2-500、一電路構件2-600、以及一位置感測元件2-700。

【0059】 在本實施例中，固定部2-100具有多邊形結構，當沿著平行於主軸2-M之一方向觀察時，固定部2-100為一矩形，具有沿著一第一方向2-D1延伸之一第一側邊2-101以及沿著一第二方向2-D2延伸之一第二側邊2-102，第一方向2-D1與第二方向2-D2不平行，更詳細地說，第一方向2-D1與第二方向2-D2互相垂直，並且第一方向2-D1、第二方向2-D2、以及主軸2-M互相垂直。第一側邊2-101之長度大於第二側邊2-102之長度。固定部2-100包括一基座2-110以及一外殼（未圖示），基座2-110與外殼形成一容納空間，以容納活動部2-200，並使得外部之氣體或液體無法進入此容納空間。也就是說，可以防止活動部2-200相對於固定部2-100之運動受外部氣體或液體干擾而被影響，進而影響掃描之品質。

【0060】 活動部2-200經由第一連接組件2-400活動地連接固定部2-100，更詳細地說，活動部2-200僅經由第一連接組件2-400連接固定部2-100。活動部2-200包括一承載座2-210以及

一框架 2-220，而承載座 2-210 經由第二連接組件 2-500 活動地連接框架 2-220。承載座 2-210 具有金屬材質，並且可承載光學元件 2-10，光學元件 2-10 配置以改變光線 2-L1 的行進方向。

【0061】 第一連接組件 2-400 以及第二連接組件 2-500 皆具有長條形結構，第一連接組件 2-400 沿著第一方向 2-D1 延伸，第二連接組件 2-500 沿著第二方向 2-D2 延伸。第一連接組件 2-400 在第一方向 2-D1 之一最大尺寸與第二連接組件 2-500 在第二方向之一最大尺寸不同，更詳細地說，第一連接組件 2-400 在第一方向 2-D1 之最大尺寸大於第二連接組件 2-500 在第二方向 2-D2 之最大尺寸。此外，第一連接組件 2-400 在第二方向 2-D2 之一最大尺寸與第二連接組件 2-500 在第一方向之一最大尺寸不同，更詳細地說，第一連接組件 2-400 在第二方向 2-D2 之最大尺寸小於第二連接組件 2-500 在第一方向 2-D1 之最大尺寸。

【0062】 可以設置阻尼元件以抑制兩個元件之間的異常運動，在一些實施例中，設置一第一阻尼元件（未圖示）以抑止活動部 2-200 相對固定部 2-100 的異常運動，設置一第二阻尼元件（未圖示）以抑止承載座 2-210 相對框架 2-220 的異常運動，第一阻尼元件以及第二阻尼元件可具有一樹脂材質。第一阻尼元件可以直接接觸第一連接組件 2-400、固定部 2-100、以及活動部 2-200。第二阻尼元件可以直接接觸第二連接組件 2-500、承載座 2-210、以及框架 2-220。

【0063】 在本實施例中，活動部 2-200、第一連接組件 2-400、

以及第二連接組件2-500是由一體成形的一簧片構成，因此第一連接組件2-400以及第二連接組件2-500具有彈性材質。並且藉由前述第一連接組件2-400以及第二連接組件2-500的長度以及粗細不同（第一連接組件2-400較長且較細、第二連接組件2-500較短且較粗），使得承載座2-210相對於框架2-220具有一第一共振頻率，活動部2-200相對於固定部2-100具有一第二共振頻率，第一共振頻率與第二共振頻率不同。因此可以藉由一控制組件（未圖示）輸入相同頻率的控制訊號使其共振而驅動活動部2-200以及/或承載座2-210。在一些實施例中，第一共振頻率高於第二共振頻率，舉例而言，前述第一共振頻率約介於300Hz到1000Hz之間，第二共振頻率介於約10Hz到30Hz之間，且第一共振頻率可為第二共振頻率的10倍以上。

【0064】 但不限於此，活動部2-200、第一連接組件2-400、以及第二連接組件2-500也可以分別使用不同的元件連接而構成，例如在一些實施例中，第一連接組件2-400可以使用球狀的軸承機構，設置於固定部2-100以及活動部2-200之間，使得活動部2-200可相對固定部2-100轉動。

【0065】 驅動組件2-300包括一第一磁性單元2-310、一第二磁性單元2-320、以及一線圈2-330。第一磁性單元2-310設置於靠近框架2-220之一外周邊，第二磁性單元2-320設置相對於第一磁性單元2-310。線圈2-330設置於框架2-220，更詳細地說，如第10圖所示，可以透過金屬油墨(metallic printing ink)或其他金屬電

路生成(circuit-on-metal)技術而將線圈2-330形成於框架2-220的頂側以及底側，並且，以上述技術所形成之線圈2-330也可以同時作為電路構件2-600，電性連接例如光學元件2-10至一外部電路，也可以連接至如第10圖所示之位置感測元件2-700（例如，霍爾感測元件），以得知活動部2-200相對固定部2-100的位置。沿著平行於主軸2-M之方向觀察時，第一磁性單元2-310以及第二磁性單元2-320具有一弧形結構，分別以圍繞框架2-220形狀的方式朝主軸2-M彎曲，並且第一磁性單元2-310、第二磁性單元2-320與線圈2-330不重疊。

【0066】 需特別說明的是，第一磁性單元2-310與第二磁性單元2-320的磁極方向相同，並且第一磁性單元2-310、第二磁性單元2-320與主軸2-M形成一第一連線2-L，此第一連線2-L與第一方向2-D1以及第二方向2-D2皆不平行，在一些實施例中，第一連線2-L與第一連接組件2-400沿著第一方向2-D1延伸而形成之夾角為45度，此時第一磁性單元2-310、第二磁性單元2-320與線圈2-330之間所產生的電磁驅動力較佳，但不限於此，可視需求而改變。

【0067】 線圈2-330配置以接收控制組件所輸出之一第一驅動訊號以及一第二驅動訊號。第一驅動訊號以及第二驅動訊號可以是具有不同波形以及頻率的交流電訊號。當線圈2-330接收第一驅動訊號時，驅動組件2-300驅動活動部2-200相對固定部2-100在一第一維度上運動，當線圈接2-收第二驅動訊號時，驅動組件2-300驅動承載座2-210相對框架2-220在一第二維度上運動。第一維度與第

二維度不同。更詳細地說，在第一維度上運動是指以一第一轉軸2-C1為軸心之轉動，在第二維度上運動是指以一第二轉軸2-C2為軸心之轉動，而第一轉軸2-C1與第一方向2-D1平行、第二轉軸2-C2與第二方向2-D2平行。

【0068】 在本實施例中，第二驅動訊號之頻率與第一共振頻率相同，因此與第5圖以及第6圖之實施例中驅動第二光學元件2-R1轉動的方式類似，承載座2-210相對框架2-220在一角度範圍以連續運動的方式繞第二轉軸2-C2往復地旋轉。

【0069】 在一些實施例中，第一驅動訊號之頻率與第二共振頻率相同。第一驅動訊號包括一行進訊號以及一回歸訊號，當線圈2-330接收到行進訊號時，驅動組件2-300驅動活動部2-200相對固定部2-100以第一轉軸2-C1為軸心進行一第一旋轉。當線圈2-330接收到回歸訊號時，驅動組件2-300驅動活動部2-200相對固定部2-100以第一轉軸2-C1為軸心進行一第二旋轉。第一旋轉之角速度的絕對值與第二旋轉之角速度的絕對值不同，更詳細地說，第一旋轉之角速度的絕對值小於第二旋轉之角速度的絕對值。因此，上述行進訊號與回歸訊號形成之波形可為一鋸齒波。

【0070】 然而，活動部2-200相對固定部2-100以第一轉軸2-C1為軸心轉動也可以不藉由上述共振頻率相同的驅動方式，在一些實施例中，也可以採用與第5圖以及第6圖之實施例中驅動第一光學元件2-PR轉動類似的方式，利用施加電流至線圈2-330，使第一磁性單元2-310、第二磁性單元2-320與線圈2-330之間產生電磁驅

動力，而驅動活動部2-200以間接步進的方式相對固定部2-100以第一轉軸2-C1為軸心進行第一旋轉。

【0071】 驅動組件2-300可以配置以同時驅動活動部2-200相對固定部2-100在第一維度運動以及驅動承載座2-210相對框架2-220在第二維度運動，更詳細地說，藉由控制組件同時輸入第一驅動訊號以及第二驅動訊號至線圈2-330，驅動組件2-300可以驅動活動部2-200相對固定部2-100在第一維度運動，並且同時驅動承載座2-210相對框架2-220在第二維度運動。

【0072】 發射元件2-TX將光線2-L1入射至上述實施例之光學元件（第一光學元件2-PR以及第二光學元件2-R1、或光學元件2-10），而藉由控制兩個光學元件或是一個光學元件在兩個軸上的運動，使得由光學元件反射之光線2-L可以在物體2-O形成一掃描範圍。也就是說，控制光學元件的轉動角度範圍可以進而控制掃描範圍。

【0073】 發射元件2-TX可以一脈衝波的形式發射光線2-L1，並且如前所述第一驅動訊號以及第二驅動訊號之可具有不同之波形，在第二驅動訊號為正弦波的一些實施例中，由於正弦波之特性，使得承載座2-210在角度範圍內旋轉時，轉動至中間角度的速度較轉動至兩旁角度的速度快，進而使得經由光學元件反射的光線在掃描範圍的中間部分少於兩旁部分，而導致掃描範圍中間部分之解析度較兩旁部分來的差。

【0074】 為了解決上述的問題，當驅動組件2-300驅動承載座

2-210相對框架2-220在第二維度上於一週期內運動時，也就是旋轉角度範圍一次時，發射元件2-TX可以至少兩個以上的頻率發射光線2-L1。在一些實施例中，可以藉由將發射元件2-TX發射之光線2-L1設定為兩種頻率以分別對應掃描範圍的中間部分與兩旁部分，更詳細地說，在掃描速度較快的中間部分發射較高頻率之光線2-L1，使得反射到掃描範圍的中間部分與兩旁部分的光線2-L1數量接近，而改善解析度。

【0075】而掃描範圍除了可以藉由控制光學元件2-10的轉動角度範圍而控制以外，也可以藉由光學元件2-10控制。接著請參考第12圖至第14圖，說明光學元件2-10如何控制掃描範圍，第12圖為本揭露另一實施例之光學元件2-10之側視圖。第13圖為本揭露另一實施例之光線2-L1的一出射角度 $2-\theta_0$ 。隨一介面角度 $2-\theta_0$ 改變的示意圖。第14圖為本揭露另一實施例之光線2-L1在一光學元件2-105中行進之示意圖。須注意的是，雖然以下描述以第9圖中的光學元件2-10作為示例，但不限於用於第9圖的光學元件驅動機構，可視需求而改變，例如取代第2圖中的第二光學元件2-R1。光學元件2-10可以包括一第一透鏡2-11以及一反射元件2-12，反射元件2-12設置於第一透鏡2-11與承載座2-210之間。第一透鏡2-11包括一第一介質2-N1以及一第二介質2-N2，第二介質2-N2較第一介質2-N1更接近反射元件2-12，沿著平行於主軸2-M之方向觀察時，第一介質2-N1與第二介質2-N2至少部分重疊。第一介質2-N1之折射率不同於第二介質2-N2之折射率，更詳細地說，第一介質2-N1之

折射率小於第二介質2-N2之折射率。

【0076】 在一些實施例中，第一透鏡2-11可為一液態透鏡，第一介質2-N1可為一封裝液（例如，醇類溶液），第二介質2-N2可為一透鏡液（例如，矽油），由於第一介質2-N1與第二介質2-N2不互溶，因此第一介質2-N1與第二介質2-N2之間具有一第一介面2-I1。此第一介面2-I1具有一曲率2-C，藉由此曲率2-C，如第12圖中虛線框出放大示意圖所示，使得光線2-L1的出射角度 $2-\theta_e$ 大於入射角度 $2-\theta_i$ ，因此，相較於僅以平面狀的反射元件2-12作為光學元件直接反射光線2-L1，本揭露實施例之光學元件2-10可以放大出射角度 $2-\theta_e$ ，因而在控制光學元件的轉動角度範圍為相同的情況下，使用本揭露實施例的光學元件2-10可以達到更大的掃描範圍。

【0077】 此外，可以藉由電路構件2-600連接至第一透鏡2-11而驅動第一介面2-I1變形，更詳細地說，藉由施加電壓第一介面2-I1會產生介電力，介電力作用方向會由具高介電常數的醇類溶液往具低介電常數的矽油擠壓，而改變第一介面2-I1的曲率2-C。如第13圖所示，施加電壓後的第一介面2-I1（實線）與施加電壓前的第一介面2-I1（兩點鏈線）相差一介面角度 $2-\theta_c$ ，曲率2-C也由曲率 $2-C_0$ 增加為曲率 $2-C_1$ ，進而使得光線2-L1之出射角度 $2-\theta_e$ 大於改變前之出射角度 $2-\theta_e$ 。因此可藉由施加高電壓增加曲率2-C，進而達到更大的掃描範圍，相對地，也可以藉由施加低電壓降低曲率2-C，進而完成較小的掃描範圍。

【0078】 除了上述經由電路構件2-600施加一電壓到光學元件

2-10，以一化學性方式改變第一介面2-I1之曲率2-C之外，由於第一介質2-N1與第二介質2-N2不限於上述液體之構成，也可以包括固體、氣體等之構成。因此也可以設置一壓電機構（未圖示）連接光學元件2-10，藉由壓電機構2-以一物理性方式改變第一介面2-I1之曲率，更詳細地說，可以在第一透鏡2-11下方設置一壓電片，藉由壓電片通電後變形而擠壓第一透鏡2-11，進而改變第一介面2-I1的曲率2-C。也就是說，可以經由化學性方式或是物理性方式兩者中之至少一種方式控制曲率2-C，進而控制經由光學元件2-10出射的光線2-L1的出射角度 $2-\theta_e$ 。

【0079】此外，第一透鏡2-11可以包括更多數量之介質，或者光學元件2-10可以包括更多透鏡，皆可視需求而改變。例如在另一些實施例中，如第14圖所示，第一透鏡2-11可以更包括一第三介質2-N3，第三介質2-N3較第一介質2-N1更接近反射元件2-12。第二介質2-N2與第三介質2-N3之間具有一第二介面2-I2，且第一介面2-I1與第二介面2-I2不平行。第一介質2-N1與第三介質2-N3之間具有一第三介面2-I3，且第二介面2-I2與第三介面2-I3不平行。沿著平行於主軸2-M之方向觀察時，第一介質2-N1與第三介質2-N3至少部分重疊。沿著垂直於主軸2-M之一方向觀察時，第二介質2-N2與第三介質2-N3至少部分重疊。藉由介質間不同的折射率的配置而改變出射角度 $2-\theta_e$ ，進而控制掃描範圍，例如，設置使第一介質2-N1之折射率小於第二介質2-N2之折射率，並且第二介質2-N2之折射率小於第三介質2-N3之折射率，使得出射角度 $2-\theta_e$ 放

大，進而擴大掃描範圍。

【0080】 綜上所述，藉由驅動組件2-300控制活動部2-200相對固定部2-100在第一維度運動，進而控制由光學元件2-10反射之光線2-L1形成之掃描範圍，並且藉由驅動組件2-300控制承載座2-210相對框架2-220在第二維度運動，也進而控制由光學元件2-10反射之光線2-L1形成之掃描範圍。在一些實施例中，反射之光線2-L1可以形成矩形形狀的掃描範圍，當進行上述的第二維度運動一個週期時，複數個反射之光線2-L1在物體2-O上形成複數個光點，其密集程度可視為在矩形的長邊方向上形成一掃描光線。而當進行上述的第一維度運動一角度時，則在矩形的短邊方向形成掃描光線之間間距，通常間距越小，掃描解析度越高。因此，控制第二維度運動可以控制掃描範圍的長邊之大小，控制第一維度運動可以控制掃描範圍的短邊之大小，並且可以藉由上述光學元件2-10不同的設計，而控制掃描範圍的長邊以及/或短邊之大小。

【0081】 此外，也可藉由光學元件2-10改變光線2-L1截面積的形狀，進而改變掃描時間，例如通過光學元件2-10後反射之光線2-L1的截面具有橢圓形狀，且橢圓形狀之長軸與上述掃描範圍的長邊垂直，如此一來，掃描線的間距可以設定較大而維持相近的解析度，但掃描時間卻可以大幅減少。

【0082】 在一些實施例中，可以將複數個光學元件驅動機構2-1沿著一第三方向排列而組合成一光學系統，其中每一個光學元件驅動機構2-1分別輸出不同的資訊，再經由一運算單元將每一個

光學元件驅動機構2-1輸出的資訊整合為最終資訊，換句話說，若要掃描之物體2-0範圍很大，可以使每一個光學元件驅動機構2-1分別掃描前述物體2-0的部分範圍，最終再藉由運算單元得到物體2-0整體範圍的資訊，相較於一個光學元件驅動機構2-1掃描物體2-0的整體，上述這樣的光學系統，可以得到最佳的解析度。

【0083】 如上所述，本揭露實施例提供了一種光學元件驅動機構，具有一主軸，包括一活動部、一固定部、一驅動組件、以及一第一連接組件。活動部連接一光學元件，並且相對於固定部可運動，驅動組件驅動活動部相對固定部運動。活動部經由第一連接組件活動地連接固定部。其中藉由驅動組件控制活動部相對固定部在不同維度的運動，進而控制由光學元件反射之光線形成之掃描範圍，並且藉由光學元件控制掃描範圍，進而可以得到一種低成本而高效能的光學感測系統。本創作所揭露的各元件的特殊位置、大小關係不但可使光學元件驅動機構達到特定方向的薄型化、整體的小型化，另外經由搭配不同的光學模組可以使光學元件驅動機構更進一步提升光學品質（例如深度感測精度等）。

【0084】 雖然本揭露的實施例及其優點已揭露如上，但應該瞭解的是，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作更動、替代與潤飾。此外，本揭露之保護範圍並未侷限於說明書內所述特定實施例中的製程、機器、製造、物質組成、裝置、方法及步驟，任何所屬技術領域中具有通常知識者可從本揭露揭示內容中理解現行或未來所發展出的製程、機器、製

造、物質組成、裝置、方法及步驟，只要可以在此處所述實施例中實施大抵相同功能或獲得大抵相同結果皆可根據本創作使用。因此，本揭露之保護範圍包括上述製程、機器、製造、物質組成、裝置、方法及步驟。另外，每一申請專利範圍構成個別的實施例，且本揭露之保護範圍也包括各個申請專利範圍及實施例的組合。

【符號說明】

【0085】

1-10:光學元件驅動機構

1-20:光學系統

1-100:固定部

1-200:活動部

1-210:框架

1-220:承載座

1-230:第二連接組件

1-300:光學元件

1-400:驅動組件

1-410:第一驅動元件

1-411:第一磁性單元

1-412:第一線圈

1-413:第一繞線軸

1-420:第二驅動元件

- 1-421: 第二磁性單元
- 1-422: 第二線圈
- 1-423: 第二繞線軸
- 1-500: 第一連接組件
- 1-600: 控制組件
- 1-700: 發射元件
- 1-810: 第一阻尼元件
- 1-820: 第二阻尼元件
- 1-900: 運算單元
- 1-A1: 第一轉軸
- 1-A2: 第二轉軸
- 1-D1: 第一方向
- 1-D2: 第二方向
- 1-I: 資訊
- 1-I' : 整合資訊
- 1-O: 主軸
- 1-S1: 第一感測元件
- 1-S2: 第二感測元件
- 2-1: 光學元件驅動機構
- 2-10: 光學元件
- 2-11: 第一透鏡
- 2-12: 反射元件

- 2-100: 固定部
- 2-101: 第一側邊
- 2-102: 第二側邊
- 2-110: 基座
- 2-200: 活動部
- 2-210: 承載座
- 2-220: 框架
- 2-300: 驅動組件
- 2-310: 第一磁性單元
- 2-320: 第二磁性單元
- 2-330: 線圈
- 2-400: 第一連接組件
- 2-500: 第二連接組件
- 2-600: 電路構件
- 2-700: 位置感測元件
- 2-1000: 光學感測系統
- 2-A1: 第一軸
- 2-A2: 第二軸
- 2-C, 2-C0, 2-C1: 曲率
- 2-C1: 第一轉軸
- 2-C2: 第二轉軸
- 2-D1: 第一方向

2-D2:第二方向

2-FL:聚焦鏡

2-I1:第一介面

2-I2:第二介面

2-I3:第三介面

2-IP:初始位置

2-L:第一連線

2-L1:光線

2-M:主軸

2-N1:第一介質

2-N2:第二介質

2-O:物體

2-PR:第一光學元件

2-R1:第二光學元件

2-RA1:第一角度範圍

2-RA2:第二角度範圍

2-RX:接收元件

2-S1:固定部

2-S2:活動部/承載座

2-S3:連接部

2-SM:光學模組

2-SP1, 2-SP2, 2-SP3:步進角度

2-TX:發射元件

2- θ_c :介面角度

2- θ_i :入射角度

2- θ_e :出射角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學元件驅動機構，包括：

一固定部；

一活動部，連接一光學元件且相對該固定部運動；

一控制組件，輸出一第一驅動訊號以及一第二驅動訊號；

一驅動組件，驅動該活動部相對該固定部運動；以及

一第一連接組件，該活動部經由該第一連接組件活動地連接該固定部；

其中，該活動部包括一框架、一承載座以及一第二連接組件，該承載座連接該光學元件且相對該框架運動，該承載座經由該第二連接組件活動地連接該框架；

其中，該活動部相對於該固定部具有一第一共振頻率，且該承載座相對於該框架具有一第二共振頻率，其中該第一共振頻率與該第二共振頻率不同；

其中，該第一連接組件具有沿著一第一方向延伸的長條形結構，該第二連接組件具有沿著一第二方向延伸的長條形結構，該第一方向與該第二方向不平行，且該第一連接組件在該第一方向上的最大尺寸與該第二連接組件在該第二方向上的最大尺寸不同；

其中，該驅動組件包括一第一驅動元件，該第一驅動元件包括一第一磁性單元以及一第一線圈，該第一磁性單元具有沿著該第一方向延伸的長條多邊形結構，且該第一線圈接收該第一驅動訊號以及該第二驅動訊號；

其中，該第一線圈接收該第一驅動訊號使得該驅動組件驅動該活動部相對該固定部在一第一維度上運動，該第一線圈接收該第二驅動訊號使得該驅動組件驅動該承載座相對該框架在一第二維度上運動，且該第一維度與該第二維度不同；

其中，該第一線圈同時接收該第一驅動訊號以及該第二驅動訊號，使得該驅動組件同時驅動該活動部相對該固定部在該第一維度上運動以及該承載座相對該框架在該第二維度上運動；

其中，該光學元件驅動機構之一主軸垂直於該第一方向及該第二方向，當沿著該主軸的方向觀察時，該第一磁性單元或該第一線圈與該主軸之間形成一第一連線，且該第一連線與該第一方向及該第二方向皆不平行。

【請求項2】 如請求項 1 之光學元件驅動機構，其中該第一維度為以一第一轉軸為軸心之轉動，且該第二維度為以一第二轉軸為軸心之轉動。

【請求項3】 如請求項2之光學元件驅動機構，其中該第一驅動訊號包括：

一行進訊號，由該第一線圈接收，驅動該活動部相對該固定部以該第一轉軸為軸心進行一第一旋轉；以及

一回歸訊號，由該第一線圈接收，驅動該活動部相對該固定部以該第一轉軸為軸心進行一第二旋轉；

其中該第一旋轉的角速度的絕對值與該第二旋轉的角速度的絕對值不同。

【請求項4】 如請求項1之光學元件驅動機構，其中該驅動組件更包括：

一第二驅動元件，包括：

一第二磁性單元，具有長條多邊形結構，沿著該第一方向延伸；以及

一第二線圈，接收該第一驅動訊號以及該第二驅動訊號。

【請求項5】 如請求項1之光學元件驅動機構，更包括一發射元件，發射一光線至連接於該承載座的該光學元件；

其中當該驅動組件驅動該承載座相對該框架運動時，該光線受到該光學元件移動的影響而改變行進方向，其中該發射元件發射的該光線為脈衝波形式，且該發射元件以至少兩種頻率發射該光線。

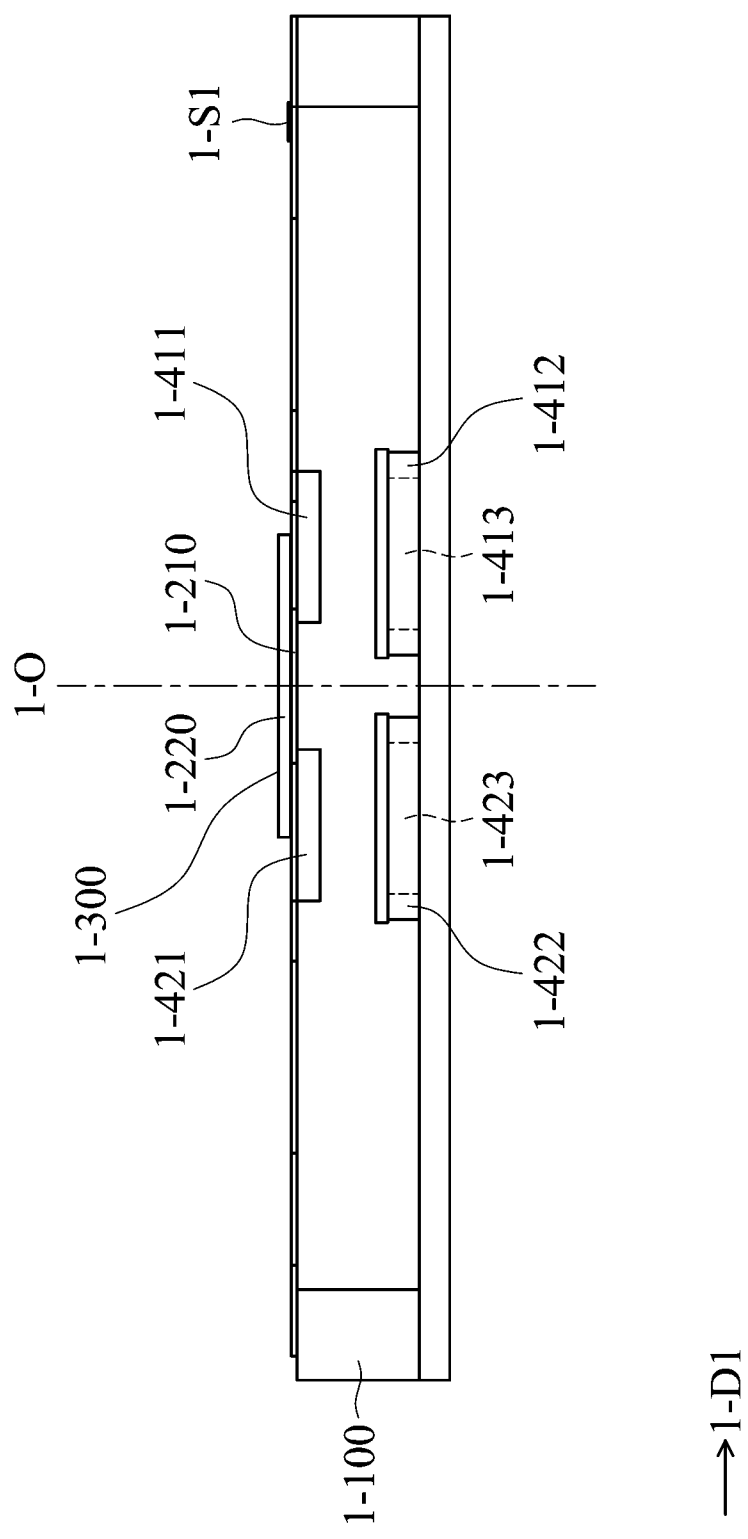
【請求項6】 如請求項1之光學元件驅動機構，更包括一第一阻尼元件，限制該活動部相對於該固定部的運動，其中該第一阻尼元件直接接觸該第一連接組件；

更包括一第二阻尼元件，限制該承載座相對於該框架的運動，其中該第二阻尼元件直接接觸該第二連接組件。

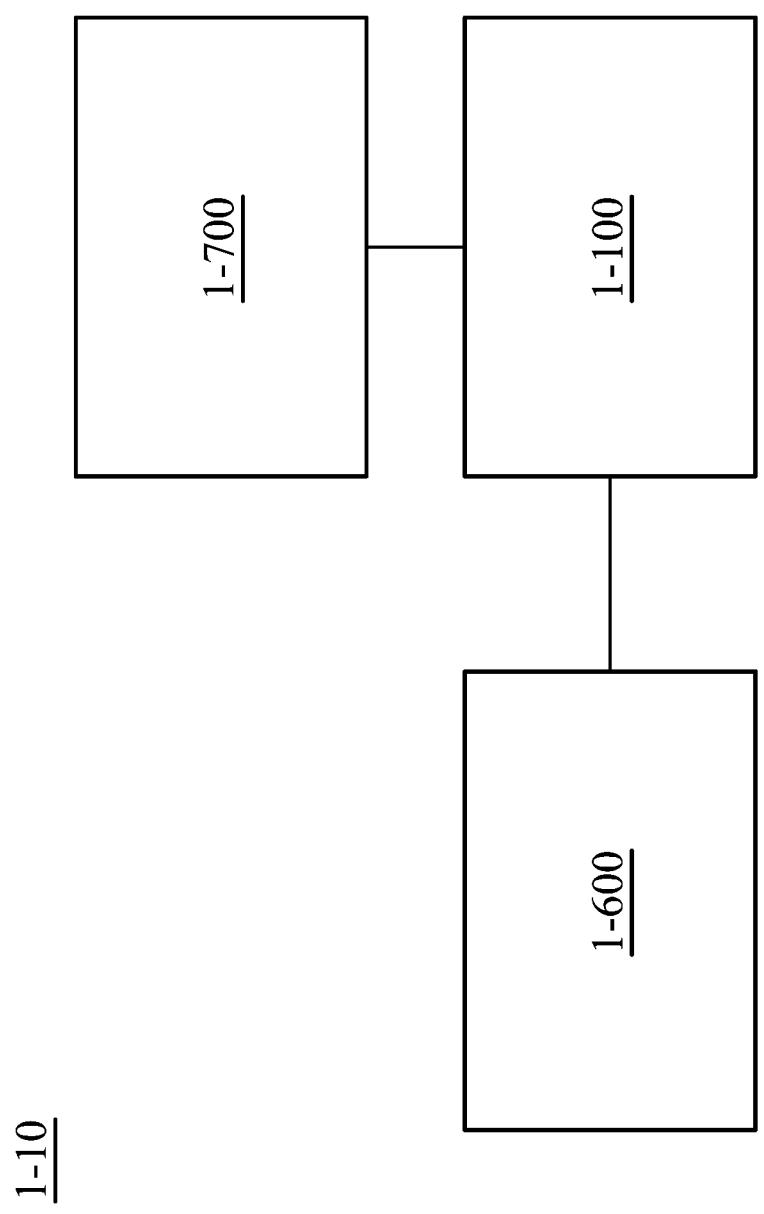
【請求項7】 一種光學系統，包括：

複數個如請求項1至請求項6中任一項之光學元件驅動機構，其中該等光學元件驅動機構沿著一第三方向排列，每一該等光學元件驅動機構輸出一資訊；以及

一運算單元，將該等光學元件驅動機構輸出的該等資訊整合為一整合資訊，其中該整合資訊的範圍大於該等資訊的任一者。

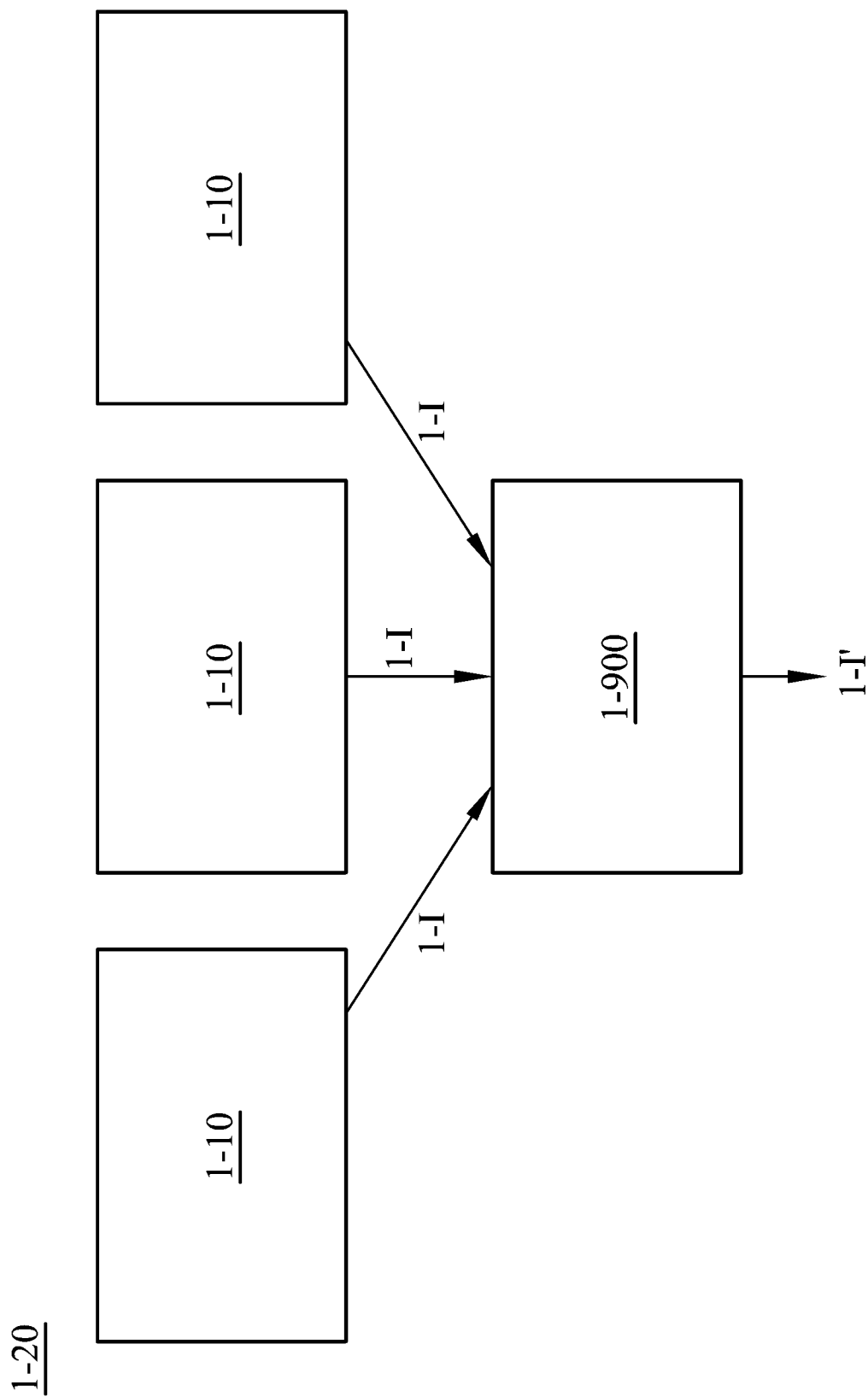


第 2 圖



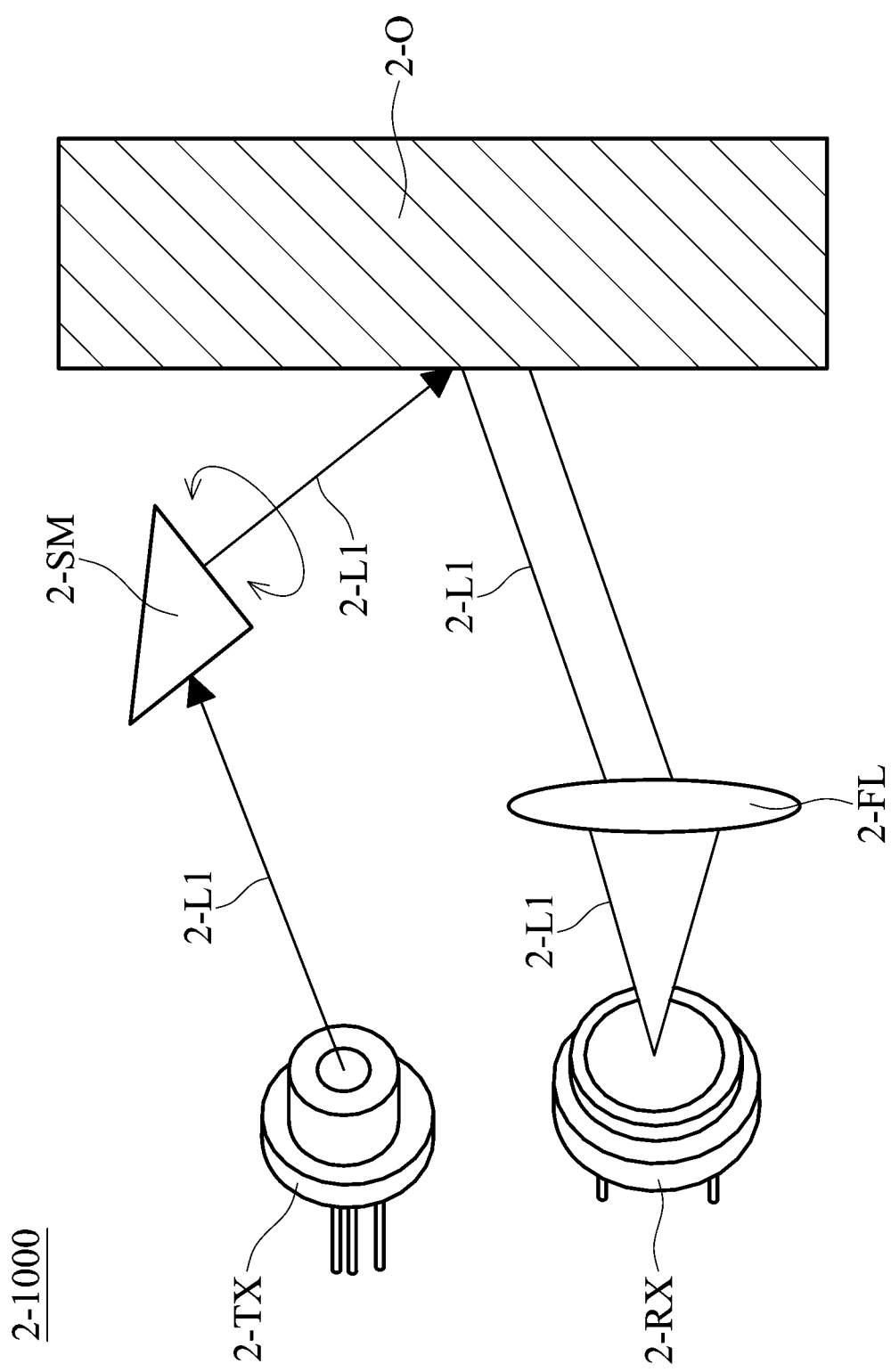
1-10

第3圖



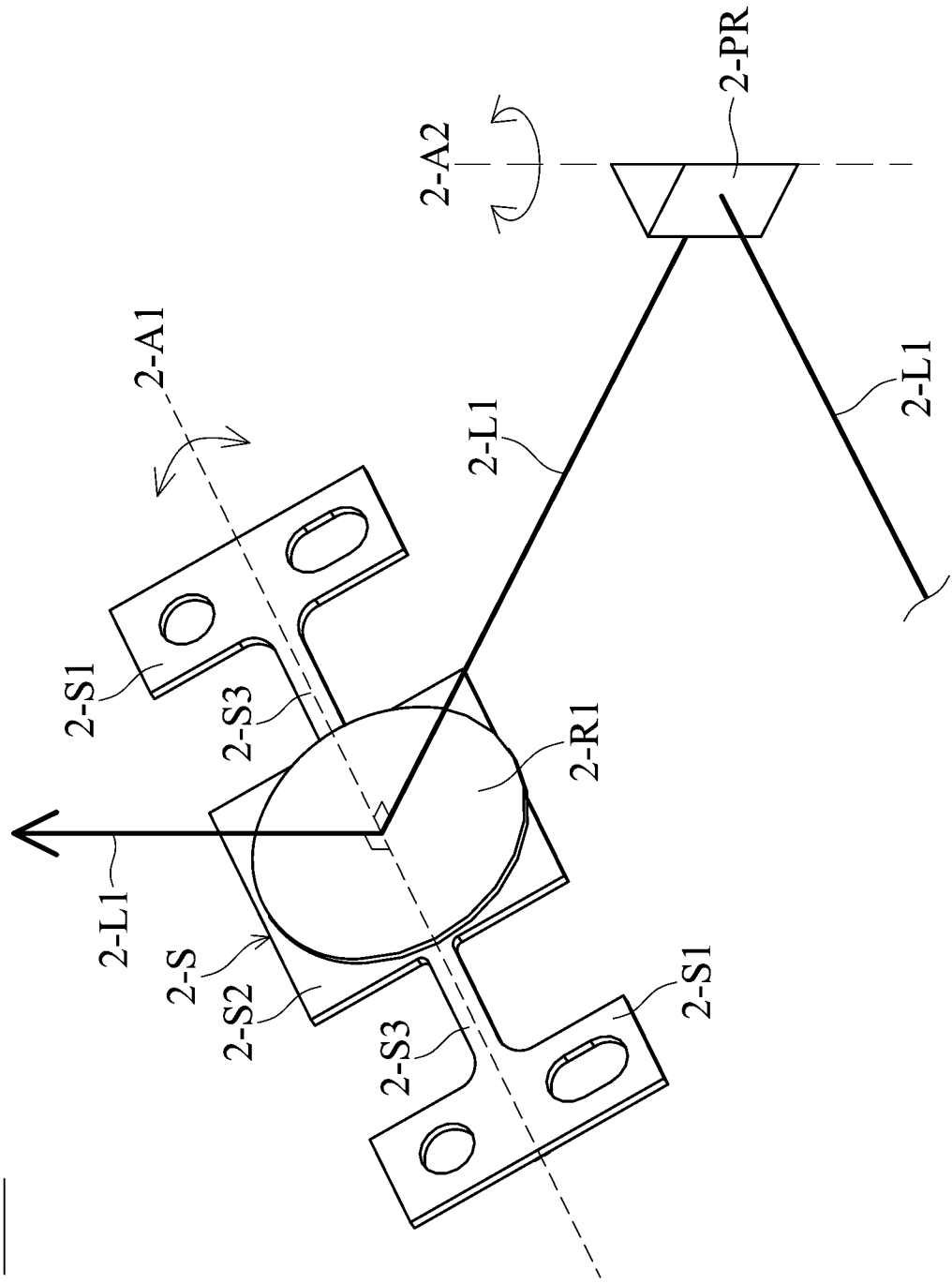
第4圖

1-20

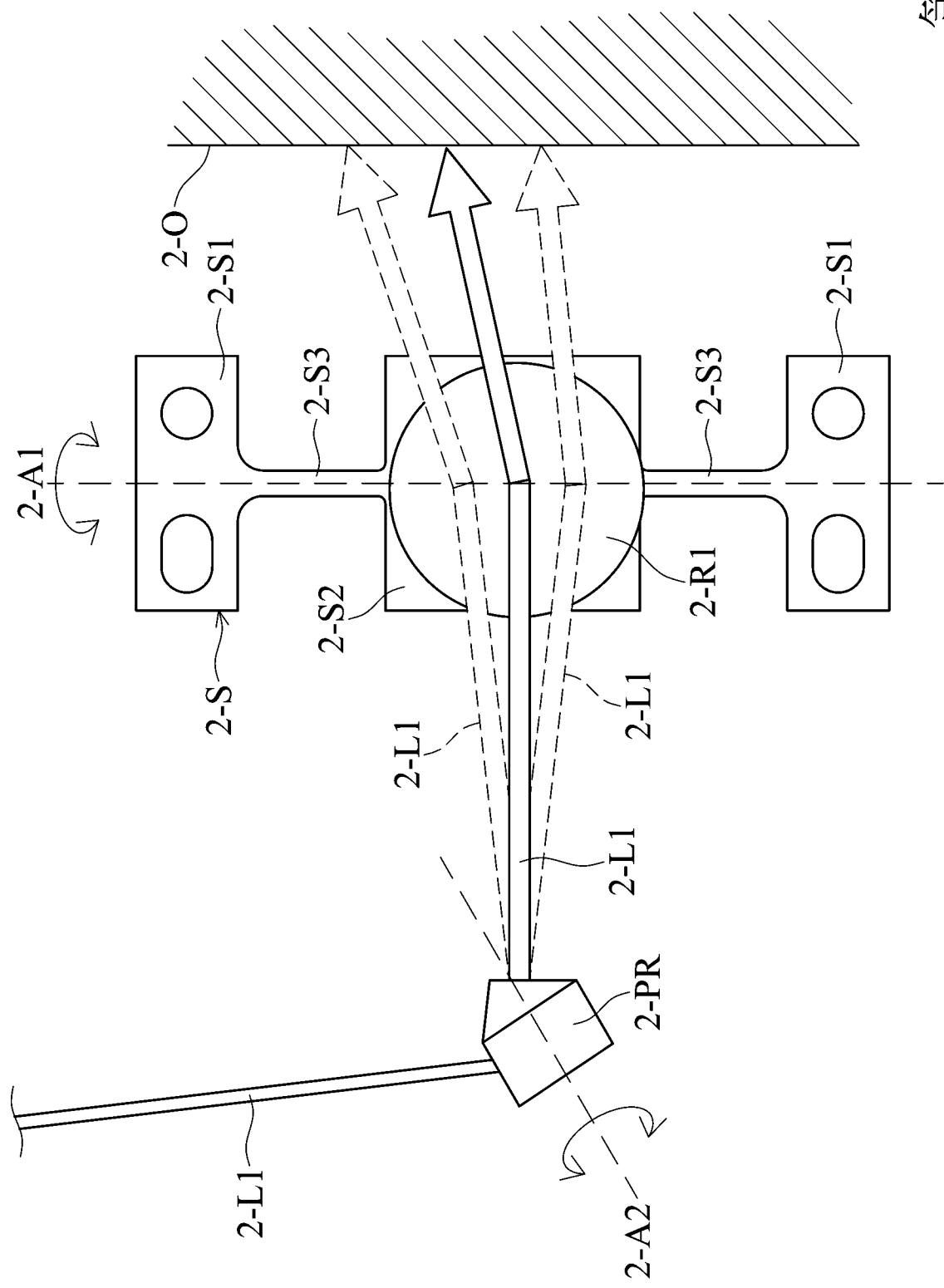


第 5 圖

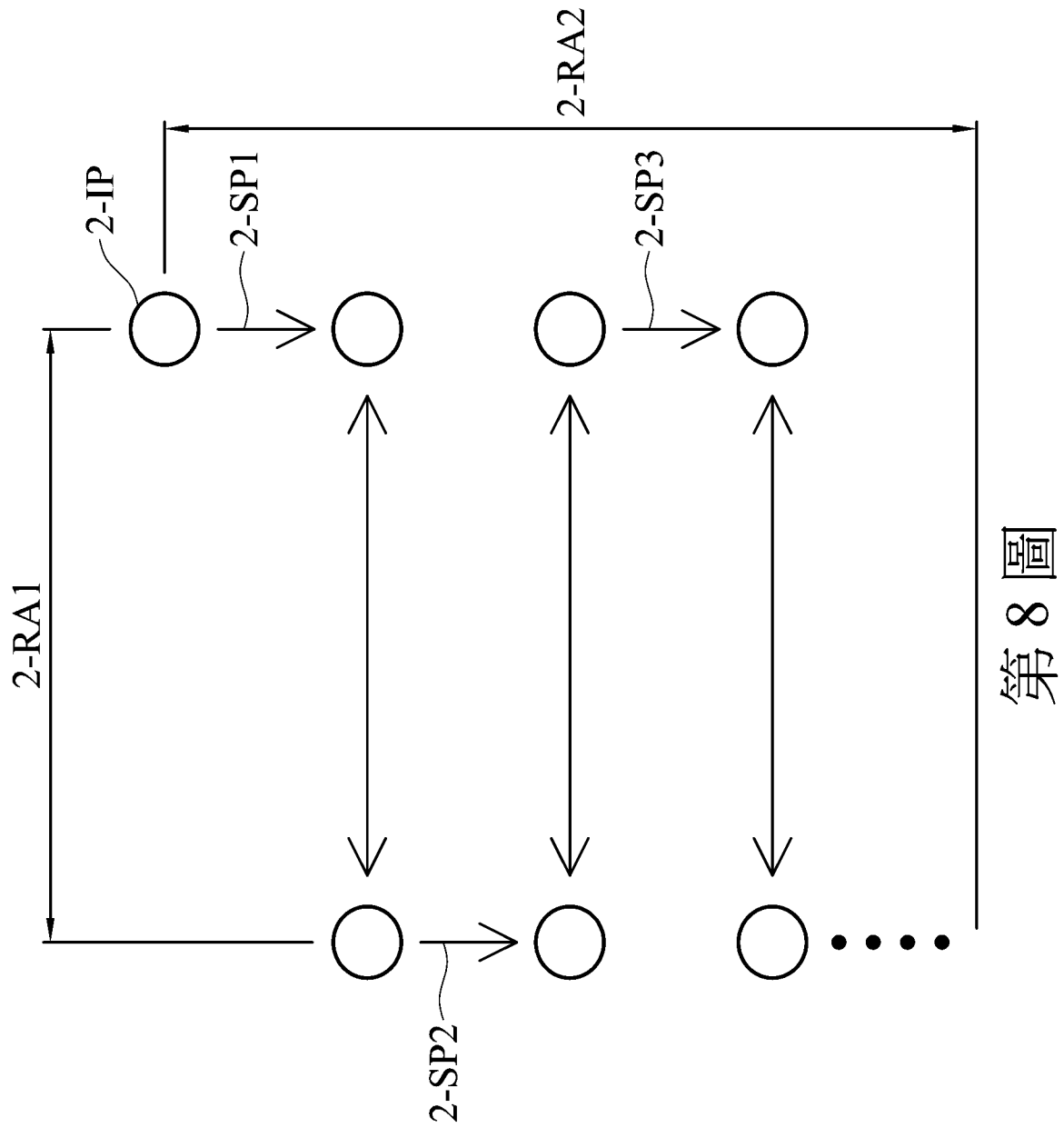
2-SM



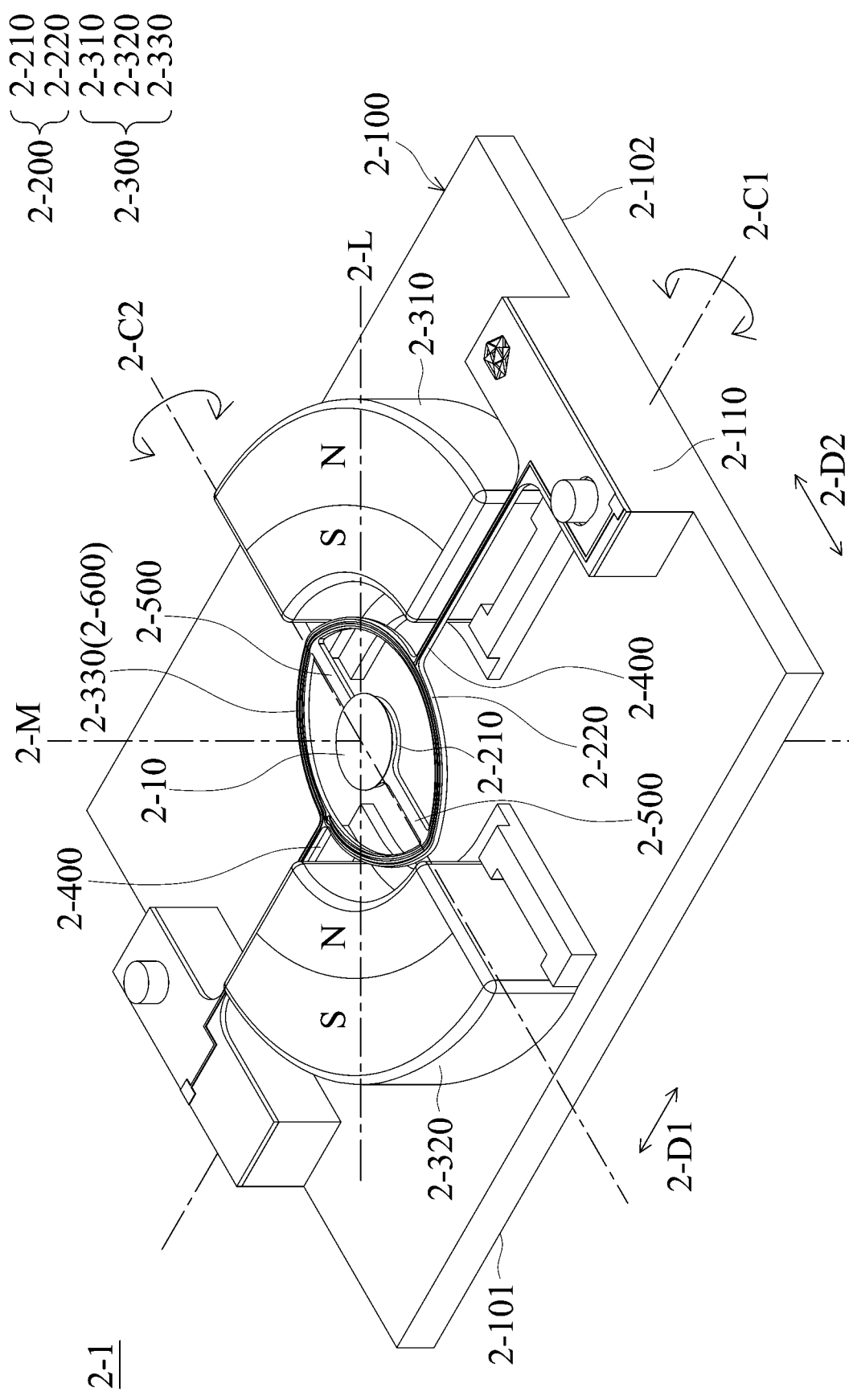
第6圖



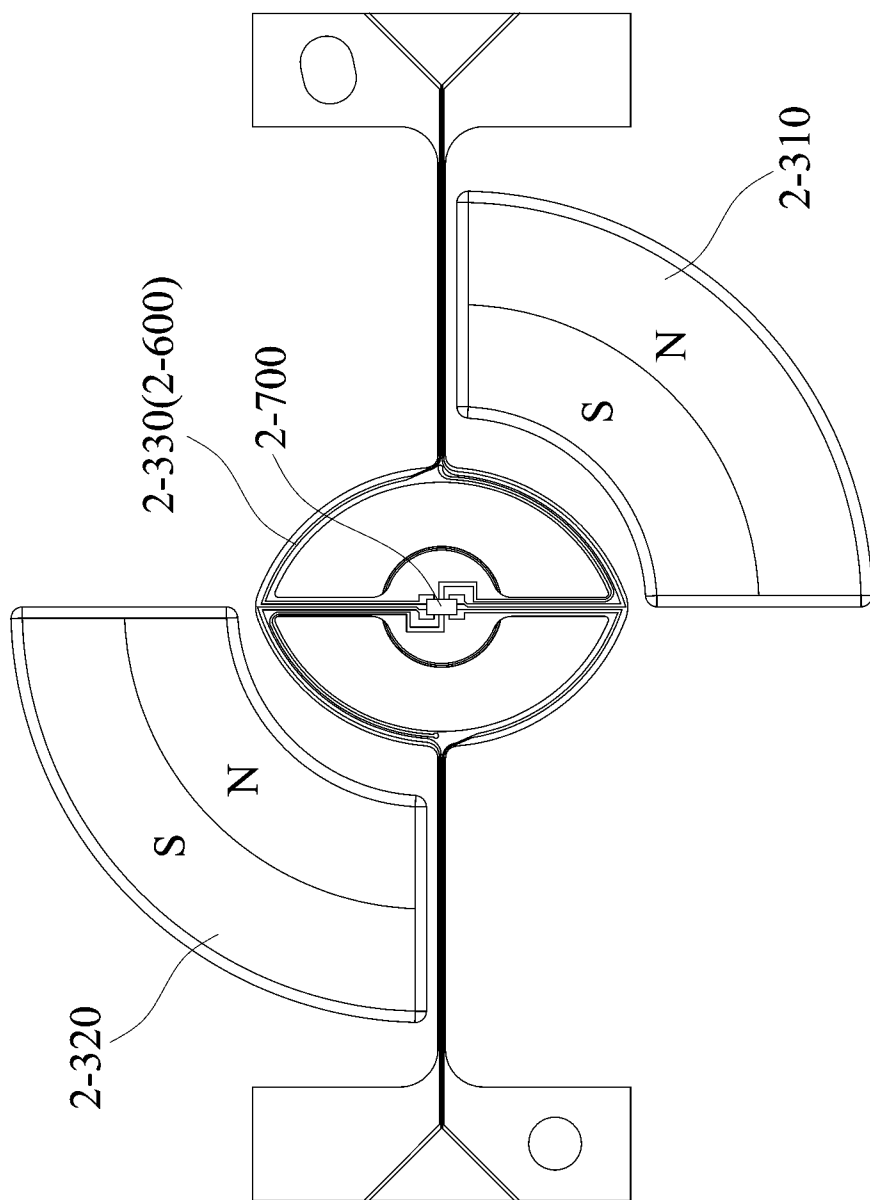
第7圖



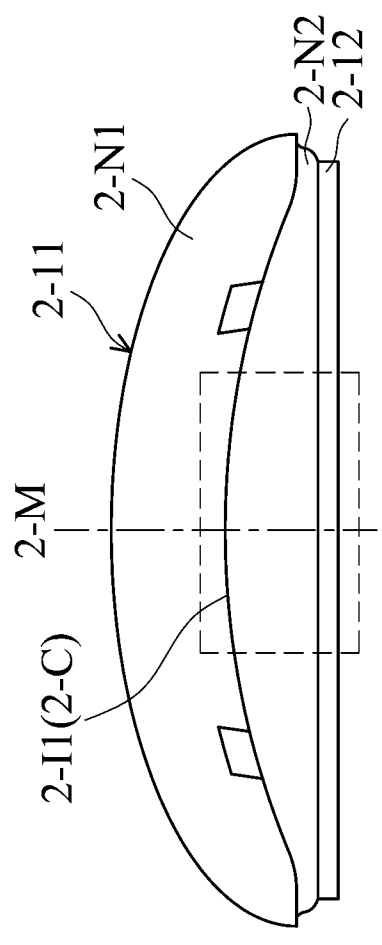
第 8 圖



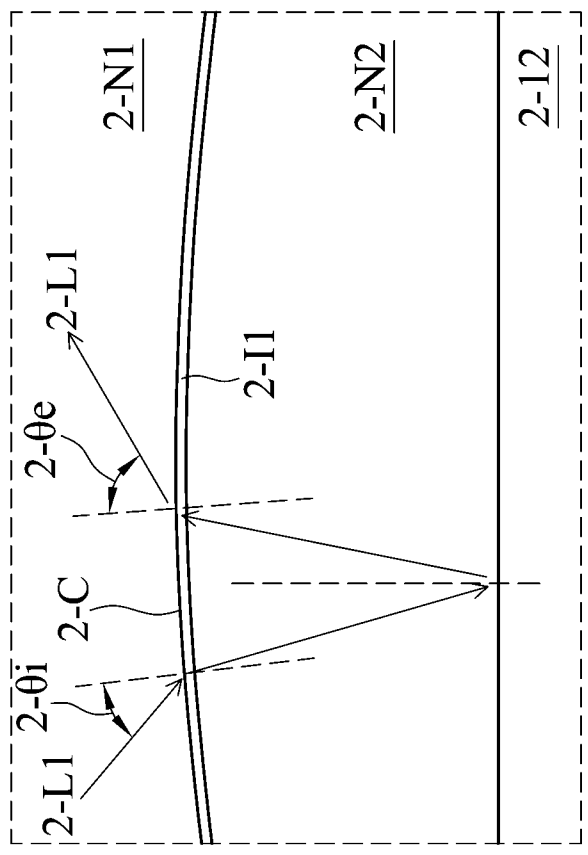
第9圖



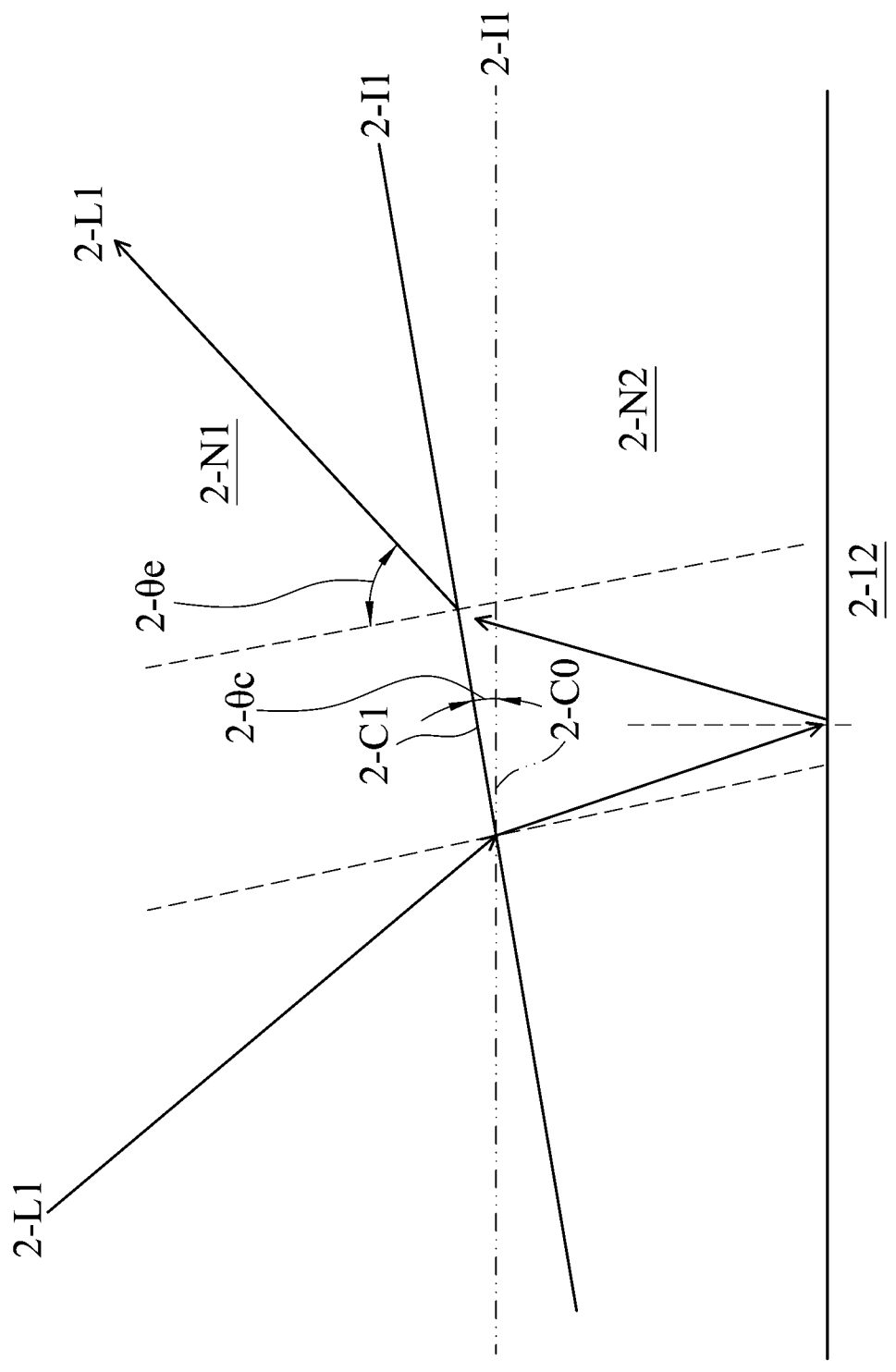
第 11 圖



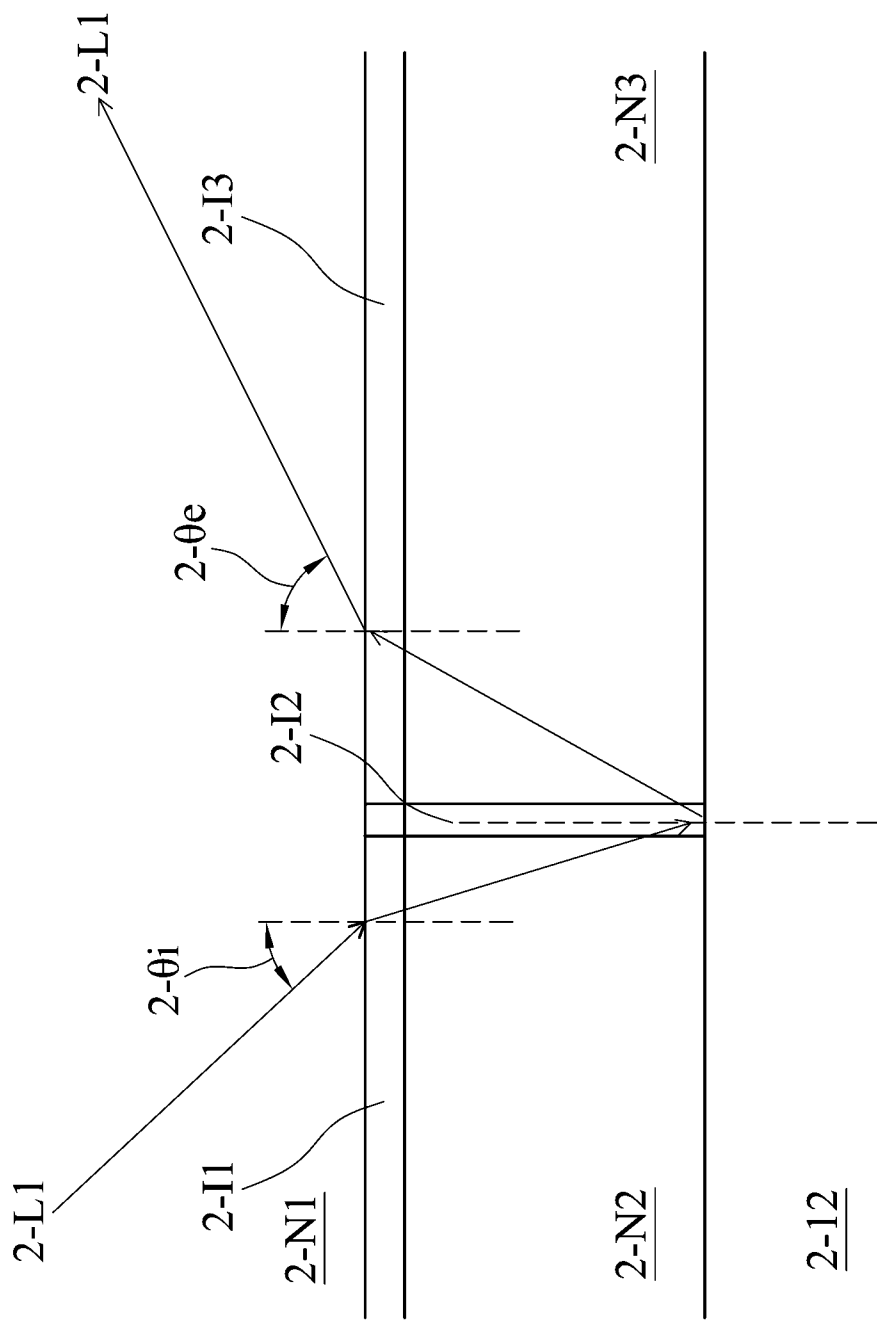
2-10



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖