



(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 I589850 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：100143908

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 30 日

(51)Int. Cl. : G01M11/02 (2006.01)

G01B11/06 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/30 美國

61/418,148

2011/11/28 美國

13/305,666

(71)申請人：壯生和壯生視覺關懷公司 (美國) JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC.

(US)

美國

(72)發明人：魏德曼 麥可 WIDMAN, MICHAEL F. (US)；恩斯 約翰 ENNS, JOHN B. (CA)；

波威爾 馬克 POWELL, P. MARK (US)；賽茲 彼得 SITES, PETER W. (US)；懷

德史密斯 克里斯多弗 WILDSMITH, CHRISTOPHER (GB)

(74)代理人：黃慶源；陳彥希

(56)參考文獻：

US 4403420

US 5500732

審查人員：林佑霖

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 33 頁

(54)名稱

雷射共軛焦感應量測系統 (二)

LASER CONFOCAL SENSOR METROLOGY SYSTEM

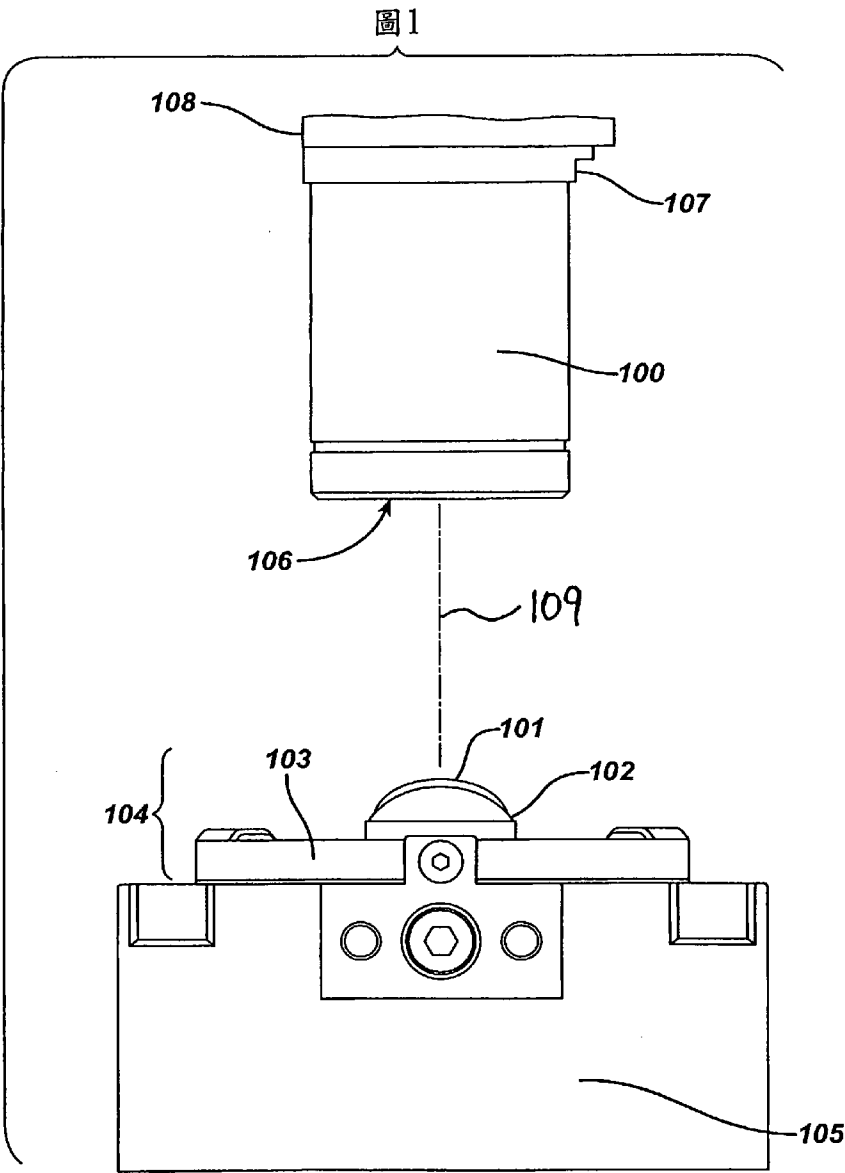
(57)摘要

本發明提供用於獲得乾式隱形眼鏡之準確三維測量之一非接觸方法的設備，更具體而言，提供使用乾式鏡片量測，以確知隱形眼鏡的精確厚度。

The present invention provides apparatus for a non-contact method of obtaining accurate three-dimensional measurements of a dry contact lens, more specifically, using dry lens metrology to know the exact thickness of a contact lens.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 共軛焦位移感測器
 - 101 . . . 眼用鏡片
 - 102 . . . 成形光學心軸
 - 103 . . . 金屬框架
 - 104 . . . 成形光學組件
 - 105 . . . 動力安裝裝置
 - 106 . . . 物鏡
 - 107 . . . 雷射光束源
 - 108 . . . 攝影機
 - 109 . . . 雷射光束





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：100143908

※申請日：100.11.30

※IPC 分類：G01M 11/02 (2006.01)
G01B 11/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雷射共軛焦感應量測系統(二)

LASER CONFOCAL SENSOR METROLOGY SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明提供用於獲得乾式隱形眼鏡之準確三維測量之一非接觸方法的設備，更具體而言，提供使用乾式鏡片量測，以確知隱形眼鏡的精確厚度。

三、英文發明摘要：

The present invention provides apparatus for a non-contact method of obtaining accurate three-dimensional measurements of a dry contact lens, more specifically, using dry lens metrology to know the exact thickness of a contact lens.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100…共軛焦位移感測器

101…眼用鏡片

102…成形光學心軸

103…金屬框架

104…成形光學組件

105…動力安裝裝置

106…物鏡

107…雷射光束源

108…攝影機

109…雷射光束

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案主張對 2008 年 8 月 20 日提出申請之發明名稱為「用於形成一眼用鏡片預形物及鏡片之設備」之美國專利申請案第 12/194,981 號的優先權(其內容係作為依據，並將之併入以供參考)及對 2010 年 3 月 12 日提出申請之發明名稱為「用於蒸氣相處理眼用裝置之設備」之美國專利申請案第 12/722,820 號的優先權(其內容係作為依據，並將之併入以供參考)。

本發明敘述用於獲得乾式隱形眼鏡之準確三維測量之一非接觸方法的設備，更具體而言，敘述使用乾式鏡片量測，以確知隱形眼鏡的精確厚度。

【先前技術】

眼用鏡片常以鑄模成形法製造，該法將一單體材料置於藉由兩相對模件的光學面間定義之模穴中。用於將水凝膠塑形為一有用物件(例如，眼用鏡片)的多件式模具可包括例如一具有一凸部的第一模件，該凸部與眼用鏡片的後曲線相符；及一具有一凹部的第二部件，該凹部與眼用鏡片的前曲線相符。使用此等模具部件製作鏡片時，係將未硬化之水凝膠鏡片配方放置於塑膠製拋棄式前曲線模具部件與塑膠製拋棄式後曲線模具部件之間。

所述之前後曲線模件通常經鑄模技術成形，其係將融化塑膠迫入具有至少一光學品質表面的精密鋼模。

之後依據所需之鏡片參數將前後曲線模件壓合，賦予鏡片所需之形狀。接著使鏡片配方硬化，例如以熱及光照射，完成鏡片成形。硬化後，分開模件並將鏡片從中取出。

對於有限之鏡片尺寸及度數種類，眼用鏡片之鑄模製程為可供大量生產之有效方法。然而，鑄模程序之性質及其相關設備卻不適合用來製造針對個別病患眼睛或專屬特殊用途的客製化鏡片。因此業界開發其他技術，例如鏡片車削鈕及立體微影技術。但需要高模量鏡片材料之車削不但耗時，也受限於可用表面範圍；而立體微影目前仍無法產出適於人類配戴的鏡片。

先前技術中亦有以微影技術為基礎，藉由利用三維像素形成客製化鏡片的方法及設備。該等技術的一重要實施態樣在於以新穎方式生產鏡片，其中鏡片之單面或雙面係以自由方式成形，而非使用鑄模、車削或其他壓型方式。自由方式成形表面及基質可包括一涵括於自由成形表面之自由流動媒介。此組合產成稱為一鏡片前驅物之元件。定影輻射及水化處理典型可用來將一鏡片預形物轉換為眼用鏡片。

以此方式產生之一自由成形鏡片可需要進行測量，以確定鏡片的物理參數。因此，需要用於測量由一預形物形成之一鏡片的設備及方法。

【發明內容】

因此，本發明係關於用於測量一眼用鏡片之方法及設備，且在一些實施例中，一非接觸光學儀器可用於決定一眼用鏡片的精確厚度測量。一些實施例另外包括用於以三維測量一眼用鏡片之測量設備及方法。

一般而言，本發明包括一共軛焦位移感測器及一光學組件，在一些實施例中，其可包括一用作一後曲線之成形光學，以形成一眼用鏡片。在一些較佳的實施例中，可將一光學組件安裝在一動力安裝座上，該動力安裝座可固定地附接至一空氣軸承旋轉台。

一些實施例亦可包括用於調整一固持一眼用鏡片之成形光學心軸及一測量裝置之一或二者之定位的設備。例如，在一些實施例中，可對設備進行調整，直到可對準用於一成形光學組件與位移感測器的旋轉中心為止，其中可經由一經調整器來取得一鏡片及一成形光學組件的準確測量。

在另一實施態樣中，在一些實施例中，例如，一位移感測器可取得一不含鏡片之成形光學心軸的測量。隨後，一成形光學測量之一數據文件可用作一參考文件，其可用來和一含鏡片之成形光學所取得的測量進行比較。在一些實施例中，所獲得的測量數據可儲存在各種實施例中。

在仍有另一實施態樣中，在一些實施例中，一成形光學組件可安裝在一動力安裝座上，且亦可使用超過一次，以形成一眼用鏡片。隨後，可測量一安裝在其上之含鏡片的成形光學組件，且後續可將所獲得的測量數據儲存在各種實施例中。可進行敘述一成形光學、一眼用鏡片及一在其上含眼用鏡片之成形光學之一或多個之測量數據間的比較。

其他實施態樣可包括包含測量資訊的數據文件，之後可將該測量資訊從球狀徑向座標轉換為軸向座標及其他空間指標的一或兩者。各種數據文件可以數學方式進行比較，以產生一用於經測量鏡片的軸向厚度文件。

【實施方式】

本發明提供用於測量一鏡片及鏡片預形物之一或二者之厚度的方法及設備。在以下的章節中將會有本發明實施例的詳細敘述。然而，較佳及替代的實施例這兩種敘述完全只是例示性實施例，且那些熟悉此項技術者須了解顯然可存有變異、修改及更動。對此，應瞭解該等例示性實施例不會限制如本發明各方面如申請專利範圍所定義之各方面的廣泛性。本文所述之方法步驟係以邏輯序列列示在此討論文中。然而，除非具體指明，否則此序列當然不會限制可實施該等之順序。此外，並非所有步驟均需用於實施本發明，且本發明之各種實施例可包括其他步驟。

名詞解釋

在關於本發明之敘述與申請專利範圍中，在任何情況下，可使用各種名詞術語，下列定義將適用於：

如本文中所使用，「光化輻射」指可啟動如反應混合物之聚合作用等化學反應的輻射。

如本文中所使用，「拱形」指如弓的曲線或彎曲。

如本文所提及之有時稱為「比爾-朗伯定律」的「比爾定律」係為： $I(x)/I_0 = \exp(-\alpha cx)$ ，其中 $I(x)$ 為強度，其為始於經照射表面之距離 x 的函數， I_0 為該表面的入射強度， α 為吸收成分的吸收係數，且 c 為吸收成分的濃度。

如本文中所指，「準直」意指限制輻射之錐體角度，如以輻射接收設備之輸出行進的光輻射為輸入者；在一些實施例中，可對該錐體角度進行限制，使行進光線為平行。於是，「準直器(Collimator)」包括執行該功能之設備，而「準直的(Collimated)」描述對照射所發生影響。

如本文中所使用，「DMD」(數位反射鏡裝置)係一雙穩態空間光線調變器，由一可移動微鏡陣列所組成，其功能連接於 CMOS 靜態隨機存取記憶體上。每個反射鏡經獨立控制，藉由上傳資料到反射鏡下的記憶體元件來引導反射光，將視訊資料的每一像素空間映射到顯示器上的每一像素。該資料以二進位的方式靜電控制該反射鏡的傾斜角度，其中該反射鏡狀態為+X 度(開)或是

-X 度(關)。對當前裝置而言，X 可為或 10 度或 12 度的任一者(標稱)。反射鏡所反射的光接著穿過投影透鏡的鏡並投射到屏幕上。光被反射離開以產生暗視場及定義該影像的黑色位準底值(black-level floor)。藉由足夠快至觀察者可整合的速率在開及關位準間進行灰階調變來產成影像。該 DMD (數位反射鏡裝置)有時為 DLP 投影系統。

如本文中所使用，「DMD 腳本(Script)」指用於空間光線調變器的控制協定且亦指任何系統組件的控制信號，例如像是光源或濾光輪，其中可包括時間上之一序列串指令序列。使用 DMD 縮寫並不意指限制此術語使用在任何一個特定類型或大小的空間光線調變器。

如本文中所使用，「定影輻射」指光化輻射足以使聚合與交聯作用之一或多者發生於所有反應混合物其包含一鏡片預形物或鏡片。

如本文所用，「流動鏡片反應媒介」意指在其原生態、反應態或部分反應態之任一狀態下易流動之一反應混合物，且一經另行處理，一部分或全部的該反應媒介便可成形為眼用鏡片的一部分。

如本文中所使用，「自由形態」或「自由成形」指經反應混合物交聯作用形成之表面，且該表面並非以鑄模、車削或雷射溶切而塑形者。

如本文所用，「凝膠點」應指為首先觀察到凝膠或不溶部分的點。凝膠點液態聚合混合物變化為固態之轉換程度。

如本文中所使用，「鏡片」指任何存在於眼睛裡或眼睛上的眼用裝置。這些裝置可提供光學校正或可為美容品。例如，鏡片一詞可指隱形眼鏡、人工水晶體、疊置鏡片、眼嵌入物、光學嵌入物或其他類似裝置，透過上述裝置來校正或改進視力，或者在不妨礙視力的情況下，透過上述裝置使眼睛生理在美容方面有所提升(例如，虹膜顏色)。在一些實施例中，本發明較佳的鏡片係由聚矽氧彈性體或水凝膠所製成的軟性隱形眼鏡，其包括但不限於聚矽氧水凝膠及氟水凝膠。

如本文所用，「鏡片預形物」意指由一鏡片預形物形式及與該鏡片預形物形式接觸之一流動鏡片反應混合物所構成的複合物件。例如，在一些實施例中，液態鏡片反應介質在反應混合物的體積內產生鏡片預形物形式之過程中形成。從用來製造鏡片預形物形式的大量反應混合物分離鏡片預形物形式與黏附的流動鏡片反應媒介可產生一鏡片預形物。此外，一鏡片預形物可藉由移除數量可觀的流動鏡片反應混合物或將數量可觀的流動鏡片反應媒介轉換為非流動之併入材料的任一者來轉換為不同的實體。

如本文中所使用，「鏡片前驅物形式」意指具有至少一光學品質表面之非流動物質，其經進一步處理後可合併入一眼用鏡片。

如本文所用，「鏡片成形混合物」一詞或「反應混合物」或「RMM」(反應單體混合物)指的是可交聯形成眼用鏡片之一單體或預聚合物材料。各種實施例可包括鏡片成形混合物，其具有一或多個添加劑(例如：紫外線阻斷劑、著色、光起始劑或催化劑)或可為例如隱形眼鏡或人工水晶體之眼用鏡片所需的其他添加劑。

如本文中所使用，「模具」指可被用來使未固化配方形成鏡片的剛性或半剛性物體。一些較佳的模具包括成形前曲面模件與後曲面模件的兩個模件。

如本文所用，「輻射吸收部件」一詞指的是可與一反應單體混合配方結合，並可吸收特定波長範圍之輻射的輻射吸收部件。

反應混合物(本文中或稱為鏡片成形混合物或反應單體混合物，其意義與「鏡片成形混合物」相同)。

如本文所用，「自一模具脫離」意指一鏡片變為完全與模具分離或僅鬆鬆地附接至模具的其中一者，以便其可以溫和攪拌移除或以拭子推出。

如本文中所使用，「立體微影鏡片預形物」意指已藉由使用立體微影技術形成的鏡片預形物形式的鏡片預形物。

如本文所用，「基質」意指在其上放置或形成其他實體之一物理實體，有時在本文中指的是基質或心軸。

如本文中所使用，「暫態鏡片反應媒介」意指一留存於一鏡片前驅物形式上之反應混合物，其未完全聚化，且可以流動或非流動形態留存。尚未結合入眼用鏡片之前的暫態鏡片反應媒介可經清洗、溶劑洗除與水化作用中之一或多個步驟明顯地去除。因此，在此說明，一鏡片預形物形式與暫態鏡片反應混合物之結合不會組成一鏡片預形物。

如本文中所使用，「三維像素」或「光化輻射三維像素」為體積元素，代表三維空間中規則網格上之數值。不過，一三維像素可視為一三度空間像素，其中一像素代表二維影像數據，三維像素則包括第三維。此外，三維像素經常被用於顯像及分析醫學和科學數據，在本發明中，三維像素係用於界定到達特定量的反應混合物的光化輻射數量範圍，以控制反應混合物比容的交聯或聚合速率。以實例來說，本發明考慮到存在於與二維模具表面共形之單層的三維像素，其中可引導該光化輻射與二維表面垂直以及在各個三維像素的共軸維度。舉例，可藉由 768×768 三維像素交聯或聚合成特定體積之反應混合物。

如本文中所使用，「基於三維像素之鏡片前驅物」，「基於三維像素之鏡片前驅物」意指基於三維像素之微影技術形成該鏡片前驅物形式的一鏡片前驅物。

如本文中所使用，「X 凝膠」，X 凝膠係可交聯反應混合物之凝膠分率變成大於零時的化學轉化程度。

如本文中所使用，「心軸」包括一物件，其具有一表面，此表面係經塑形用以固定眼用鏡片。

現請參照圖 1，其繪示根據本發明之一些實施例之位於成形光學心軸 102 上之眼用鏡片 101 及共軛焦位移感測器 100 的平面圖。在一些實施例中，位移感測器 100 可包括物鏡 106、雷射光束源 107 及攝影機 108 的一或多個。在一些額外的實施例中，透過物鏡 106 的中心光學部位，可將雷射光束 109 聚焦至一目標表面上。在一些其他實施例中，物鏡 106 可上下振盪來改變雷射光束 109 的焦點，直到攝影機 108 決定物鏡 106 可獲得銳聚焦的位置為止。此外，在一些實施例中，雷射光束 109 可由一表面反射至攝影機 108 上，在其中可決定位移感測器 100 之一目標高度。

此外，在一些實施例中，位移感測器 100 可計算一表面的位移。例如，在一些較佳實施例中，位移感測器 100 可具有 30 mm 之操作範圍，並可測量從正 1 mm 至負 1 mm 厚度，同時維持適當的位移準確度。為了例示性的目的，在一些實施例中，位移感測器 100 可包括型號 Keyence LT-9030M(日本)或任何其他在此項技術中已知的位移感測器。

如圖 1 所示，成形光學心軸 102 可用來形成鏡片 101 的後曲線。在一些實施例中，成形光學心軸 102 可

坐落在金屬框架 103 上，同時包括成形光學組件 104。在一些其他實施例中，動力安裝裝置 105 可將成形光學組件 104 固定在適當位置。對那些熟悉此項技術者而言，動力安裝座 105 可定義為用於將一物件安裝在相對另一者為一固定位置之一機構。在一些實施例中，使用動力安裝座 105 及一用於將其實現的安裝技術可允許成形光學組件 104 維持在成形光學組件 104 每一次可安裝至動力安裝座 105 上的精確位置。此外，在一些實施例中，相對於位移感測器 100 在成形光學 102 上可進行參考測量的位置，對成形光學組件 104 在功能上而言可稱得上重要的是維持每一次的精確安裝位置，以獲得準確的測量數據。因此，例如，在一些實施例中，維持精確位置的成形光學組件 104 可允許鏡片 101 之成形與測量的一或兩者每一次均發生在成形光學 102 之一確切位置，並允許成形光學 102 的測量每一次均發生在一確切位置。

現請參照圖 2A 與 2B，圖 2A 繪示動力安裝座 205 及成形光學組件 204 的橫剖面，其中成形光學組件 204 包括成形光學心軸 202 及金屬框架 203 這二者。圖 2B 繪示動力安裝座 205 及成形光學心軸 202 的頂視圖。在一些實施例中，動力安裝座 205 之一板的頂部可包括內含在一孔內的一或多個球 200。在一些額外的實施例中，動力安裝座 205 可包括一或多個螺絲 201，該等可協助調整球 200 的高度，直到球 200 可在單一點碰觸成

形光學組件 204，藉此可在一成形光學旋轉軸上校平成
形光學組件 204。

此外，在一些其他實施例中，動力安裝座 205 可包括一或多個調整器球銷 207 及柱塞 206，該等可協助使動力安裝座 205 固定在適當位置。因此，在一些實施例中，彈簧銷組件 210 可包括一或多個可安放在一溝槽中的柱塞 206、可坐落在柱塞 206 後方的彈簧 208 及可繫留彈簧 208 的彈簧銷組件螺絲 209。

在本發明的一些實施態樣中，柱塞 206 可自由移入與移出，其中柱塞 206 可藉由將其本身推入凹槽 211 來使成形光學組件 204 啣入一位置。更具體而言，例如，在一些實施例中，由於彈簧 208 可將柱塞 206 推入凹槽 211，凹槽 211 可固定成形光學組件 204，以維持直角時控。在一些額外的實施例中，經由柱塞 206 之彈簧銷組件 210 可沿一特定方向(例如，左或右)推動成形光學組件 204，其中成形光學組件 204 之一邊緣可撞擊一或兩個調整器球銷 207。此外，在一些實施例中，調整一調整器球銷 207 可允許調整成形光學組件 204 的整體 X、Y 位置。

在另一實施態樣中，一負大氣壓力泵可用於將負大氣壓力或真空壓力 212 透過一成形光學旋轉軸供給位於成形光學組件 204 與動力安裝座 205 間之一空間。在一些實施例中，例如，可使用真空將成形光學組件 204 可釋放地向下固定至一或多個球 200，然而，不僅如此，

以致於彈簧 208 及柱塞 206 之一或二者可受到抑制而免於將成形光學組件 204 推向一或兩個調整器球銷 207。

現請參照圖 3A 與 3B，圖 3A 繪示包括感測器旋轉軸 301 及多個位移感測器 300 調整器之一量測設備的側視圖。圖 3B 繪示包括成形光學旋轉軸 308 及多個成形光學 302 調整器之一量測設備之更加特寫的側視圖。例如，在一些實施例中，感測器 300 可經由感測器旋轉軸 301 旋轉，且安裝至動力安裝裝置 305 上的成形光學組件 304 可經由成形光學旋轉軸 308 在整個測量期間持續旋轉。為了例示性目的，成形光學旋轉軸 308 及感測器旋轉軸 301 二者均為目前最佳技術之空氣軸承電動伺服軸，其允許兩軸之受限的徑向偏轉與軸向移動。在一些較佳實施例中，可對準位移感測器 300 及成形光學心軸 302，其中感測器 300 可在測量期間於成形光學心軸 302 的中心球體上方與之同中心。

例如，在一些實施例中，位移感測器 300 可藉由調整感測器 x 調整器 303、感測器 y 調整器 306 及感測器 z 調整器 307 之一或多個來進行手動對準。因此，在一些實施例中，感測器 x 調整器 303 可藉由允許感測器 300 沿 x 軸移入與移出來協助對準位移感測器 300。在一些額外的實施例中，感測器 y 調整器 306 可藉由沿 y 軸移入與移出感測器 300 來協助對準位移感測器 300。此外，在一些實施例中，感測器 z 調整器 307 可藉由沿 z 軸上下移動感測器 300 來協助對準位移感測器 300。

此外，在較佳實施例中，感測器 z 調整器 407 可協助將位移感測器 300 移動至指定的工作半徑，較佳的是比成形光學心軸 302 高出 30 mm。

在一些其他的實施例中，經動力安裝座 305 調整之成形光學組件 304 可藉由調整成形光學 x 調整器 309 及成形光學 y 調整器 310 之一或二者來進行手動對準。例如，在一些實施例中，當安裝至成形光學旋轉軸 308 之上時，成形光學 x 調整器 309 及成形光學 y 調整器 310 之一或二者的調整可自成形光學組件 304 取得偏心量，其中成形光學 302 可在成形光學旋轉軸 308 的中心上旋轉。

此外，在一些額外的實施例中，當執行測量時，可經由感測器旋轉軸 301 將位移感測器 300 旋轉至一點，該點離一相對於當直接安置在成形光學心軸 302 上方時可設置感測器 300 之處的位置接近 65 度。因此，在一些實施例中，相對於一表面直徑尺寸及一表面部分尺寸的一或二者，用於進行測量之位移感測器 300 的起始角度可較大或較小。例如，在一些實施例中，對照於測量整個鏡片及對照於測量不具鏡片之成形光學 302，用於測量鏡片光學區之位移感測器 300 的起始角度可較小。

因此，成形光學旋轉軸 308 可在測量期間開始連續旋轉。例如，在一些實施例中，於鏡片測量期間，接續在成形光學旋轉軸 308 之一完整旋轉後，位移感測器

300 在鏡片邊緣外側之剩餘部分的成形光學 302 上可使其自身歸零。在一些進一步的實施例中，位移感測器 300 可針對成形光學旋轉軸 308 所達成的每 $1/4$ 度旋轉在球狀徑向座標中取得一數據點測量，從而收集旋轉軸 308 每一完整旋轉之總數 1440 個數據點。

在一些額外的實施例中，針對成形光學旋轉軸 308 旋轉的每一 θ° ，可有一用於 θ 的值與一用於感測器旋轉軸 301 之每一 ρ 角度的值，在其中可決定一位移值。例如，在一些實施例中， ρ 值可如此計算，以致均勻增加的數據軸環可在測量期間進行收集，其中由於感測器旋轉軸 301 同時移動至下一個 ρ 位置，一數據環可需要成形光學組件 304 之一旋轉及一隨之而來的後續旋轉。此外，在一些實施態樣中，感測器旋轉軸 301 連同位移感測器 300 可向上移動至每一個 ρ 位置，在其中可於測量期間針對每一軸環(例如，高達 140 個軸環)收集數據點。

替代地，在本發明之一些額外的實施態樣中，現請參照圖 4，一流程圖說明可實施以獲取量測數據及決定一未水化眼用鏡片之一軸向厚度的方法步驟。在一些實施例中，可製造一眼用鏡片，且必須加以測量，以決定鏡片是否符合所需規格。在 400，於本發明的一些實施例中，可對準一量測設備，以便一位移感測器可直接在一成形光學球體的中心上方與之同中心。在 401，可執行在成形光學之表面(M1)上不具鏡片之成形光學心軸的參考測量。在 402，可執行形成在先前於 401 所提及

之相同的成形光學(M2)上之鏡片的測量，在其中可已執行成形光學的參考測量。在 403，從測量 M1 及 M2 所獲取的量測數據可自球狀徑向座標轉換為笛卡兒座標(參照圖 5)。在 404，可計算鏡片軸向厚度(M3)值，其中 M3 值可等於從 M2 量測數據文件中減去 M1 量測數據文件的差。

現請參照圖 5A 與圖 5B，圖 5A 繪示執行位於成形光學心軸 502 上之鏡片 501 之測量的位移感測器 500，其中量測數據係以球狀徑向座標表示。圖 5B 繪示成形光學心軸 502 的頂視圖，其中量測數據係以球狀徑向座標表示。在一些例示性實施例中，所記錄之球狀徑向座標的換算可使用一或多個各種數學計算來將之轉換為例如 X、Y 座標之笛卡兒座標中的軸向厚度。下列表示一些可使用的例示性計算，其中：

R_i =極半徑

r_s =來自獨立測量之成形光學組件的半徑

key=基恩斯(Keyence)感測器讀數值

方程式 1：

$$\sin(90-\rho)=Z/(r_s+\text{key})$$

$$Z=(r_s+\text{key}) \sin(90-\rho)$$

$$\text{對 } \theta \text{ 而言， } Z_i=(r_s+\text{key}_i) \sin(90-\rho_i)$$

方程式 2：

$$\cos(90-\rho_i)=R_i/r_s+\text{key}_i$$

$$R_i=(r_s+\text{key}_i) (\cos(90-\rho_i))$$

方程式 3：

$$\cos\theta_i=X_i/R_i$$

$$X_i=(r_s+\text{key}_i) (\cos(90-\rho_i)) (\cos\theta_i)$$

方程式 4：

$$\sin\theta_i=Y_i/R_i$$

$$Y_i=(r_s+\text{key}_i) (\cos(90-\rho_i))(\sin\theta_i)$$

徑向格式：

三個座標： θ 、 ρ 及基恩斯讀數值+球體半徑

軸向格式：

三個座標： X 、 Y 及 Z ，其中 Z 可表示厚度

現請參照圖 6，其繪示可用於實施本發明之一些實施態樣的控制器 600。可包括一或多個處理器的處理器單元 601 耦合至通訊裝置 602，通訊裝置 602 配置為經由一通訊網路進行通訊。通訊裝置 602 可用於例如與一或多個控制器裝置或製造設備部件通訊。

處理器 601 亦可用於與儲存裝置 603 通訊。儲存裝置 603 可包括任何適當的資訊儲存裝置，其包括磁儲存裝置(例如，磁帶及硬式磁碟機)、光儲存元件及/或半導體記憶體裝置(例如，隨機存取記憶體(RAM)裝置及唯讀記憶體(ROM)裝置)的組合。

為了控制處理器 601，儲存裝置 603 可儲存可執行的軟體程式 604。處理器 601 執行軟體程式 604 的指令，從而根據本發明操作例如前文所提及的方法步驟。例如，處理器 601 可接收敘述量測數據的資訊，該些量測數據包括成形光學參考測量、鏡片測量等。儲存裝置 603 亦可將相關數據儲存在一或多個數據庫 605 及 606 中。

結論：

雖然本發明係以特定實施例為說明，熟悉本技藝人士應知在不脫離本發明範疇之下可進行各種變化，或使用均等物取代特定元件。此外，在未脫離本發明範疇之下，可依本發明之教示進行多種改良，以配合特定應用或材料。

因此，所述之特定實施例僅係實施本發明之最佳方式，而不應構成本發明之限制，本發明應包括落於申請專利範圍精神及範疇中之所有實施例。

【圖式簡單說明】

圖 1 繪示根據本發明之一些實施例之一位於心軸上之眼鏡片及一共軛焦位移感測器的平面圖。

圖 2A 繪示一動力安裝座及一成形光學組件的橫剖面。

圖 2B 繪示一動力安裝座及一成形光學心軸的頂視圖。

圖 3A 繪示一包括一感測器旋轉軸及多個位移感測器調整器之量測設備的側視圖。

圖 3B 繪示一包括一成形光學旋轉軸及多個成形光學調整器之量測設備之更加特寫的側視圖。

圖 4 繪示根據本發明之一些額外實施態樣的方法步驟。

圖 5A 與 5B 繪示以球狀徑向座標表示的量測數據。

圖 6 繪示一可用於實施本發明之一些實施例的處理器。

【主要元件符號說明】

100...共軛 焦位移感測 器	202...成形光學心軸
101...眼用 鏡片	203...金屬框架
102...成形 光學心軸	204...成形光學組件
103...金屬 框架	205...動力安裝座
104...成形 光學組件	206...柱塞
105...動力 安裝裝置	207...調整器球銷
106...物鏡	208...彈簧
107...雷射 光束源	209...彈簧銷組件螺絲
108...攝影 機	210...彈簧銷組件
109...雷射 光束	211...凹槽
200...球	212...負大氣壓力或真空壓力
201...螺絲	300...位移感測器
	301...感測器旋轉軸
	302...成形光學
	303...感測器 x 調整器
	304...成形光學組件
	305...動力安裝裝置
	306...感測器 y 調整器
	307...感測器 z 調整器
	308...成形光學旋轉軸
	309...成形光學 x 調整器
	310...成形光學 y 調整器

400...步驟	502...成形光學心軸
401...步驟	600...控制器
402...步驟	601...處理器單元
403...步驟	602...通訊裝置
404...步驟	603...儲存裝置
500...位移	604...軟體程式
感測器	605...數據庫
501...鏡片	606...數據庫

七、申請專利範圍：

1. 一種用於執行一未水化裝置之測量方法的設備，該設備包括：

一量測裝置能夠回應一數位訊號取得一測量；

一電腦處理器係與該量測裝置數位通訊；

一數位媒體儲存裝置係與該電腦處理器數位通訊，並儲存可執行的軟體碼，該可執行的軟體碼可應要求執行，且可以該處理器及該量測裝置操作，以：

儲存敘述一量測數據詳細目錄的數位數據，其中該量測數據包括一測量；

從該量測裝置接收敘述一或多個測量的一數位數據輸入；及

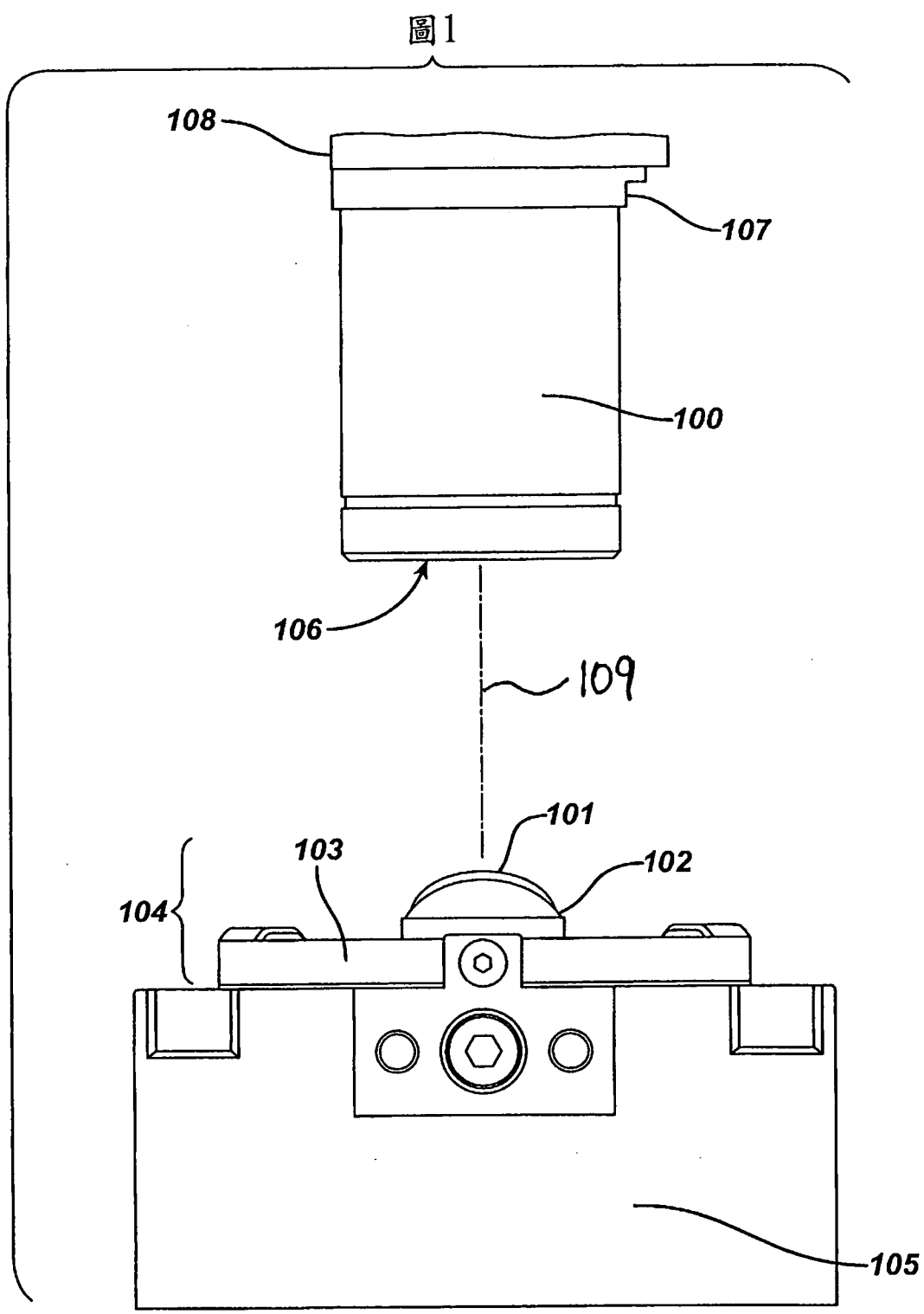
計算一鏡片之一軸向厚度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之設備，額外包括一通訊裝置，其將該電腦處理器鏈接至一分散式網路，其中該可執行的軟體碼可額外操作，以傳送敘述該量測裝置中之一當前詳細目錄的量測數據。

3. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該測量包括由一收集數據點所定義之一成形光學心軸測量及一鏡片測量之一或兩者。

4. 如申請專利範圍第 3 項之設備，其中該收集數據點包括球狀徑向座標。
5. 如申請專利範圍第 4 項之設備，其中該球狀徑向座標可轉換為笛卡兒軸向座標。
6. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該鏡片的該軸向厚度包括至少兩個測量間的差。

八、圖式：



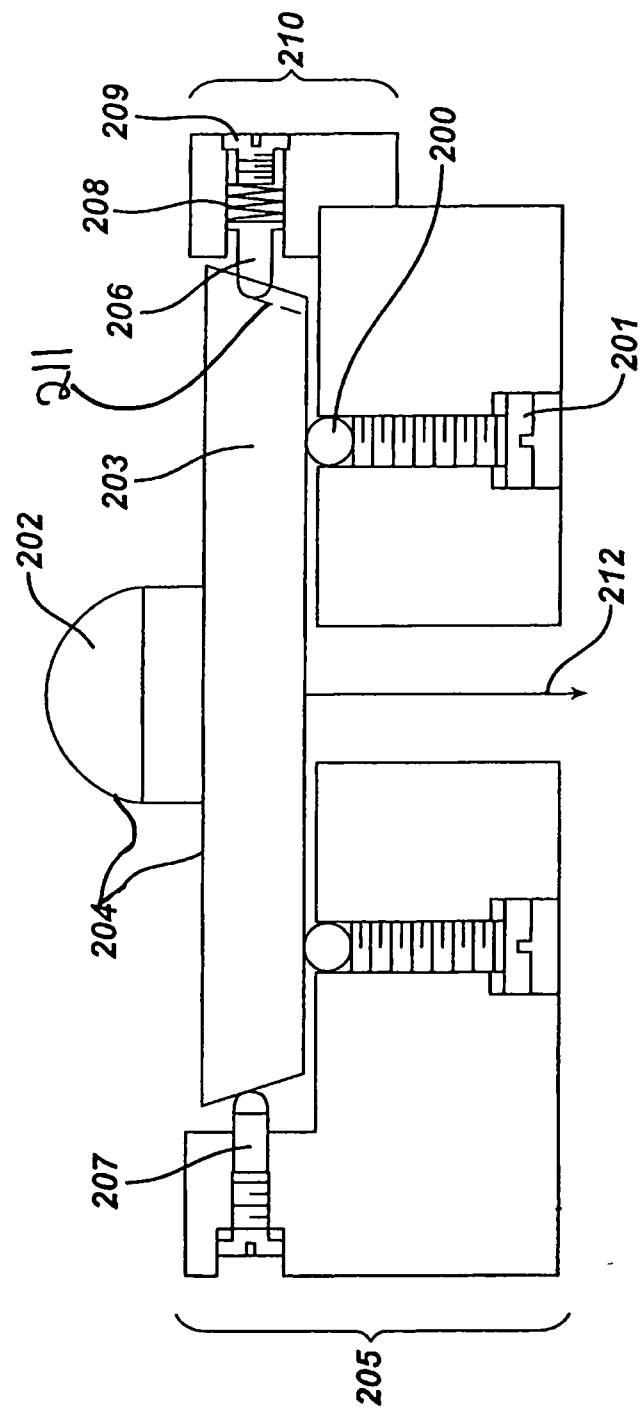


圖 2A

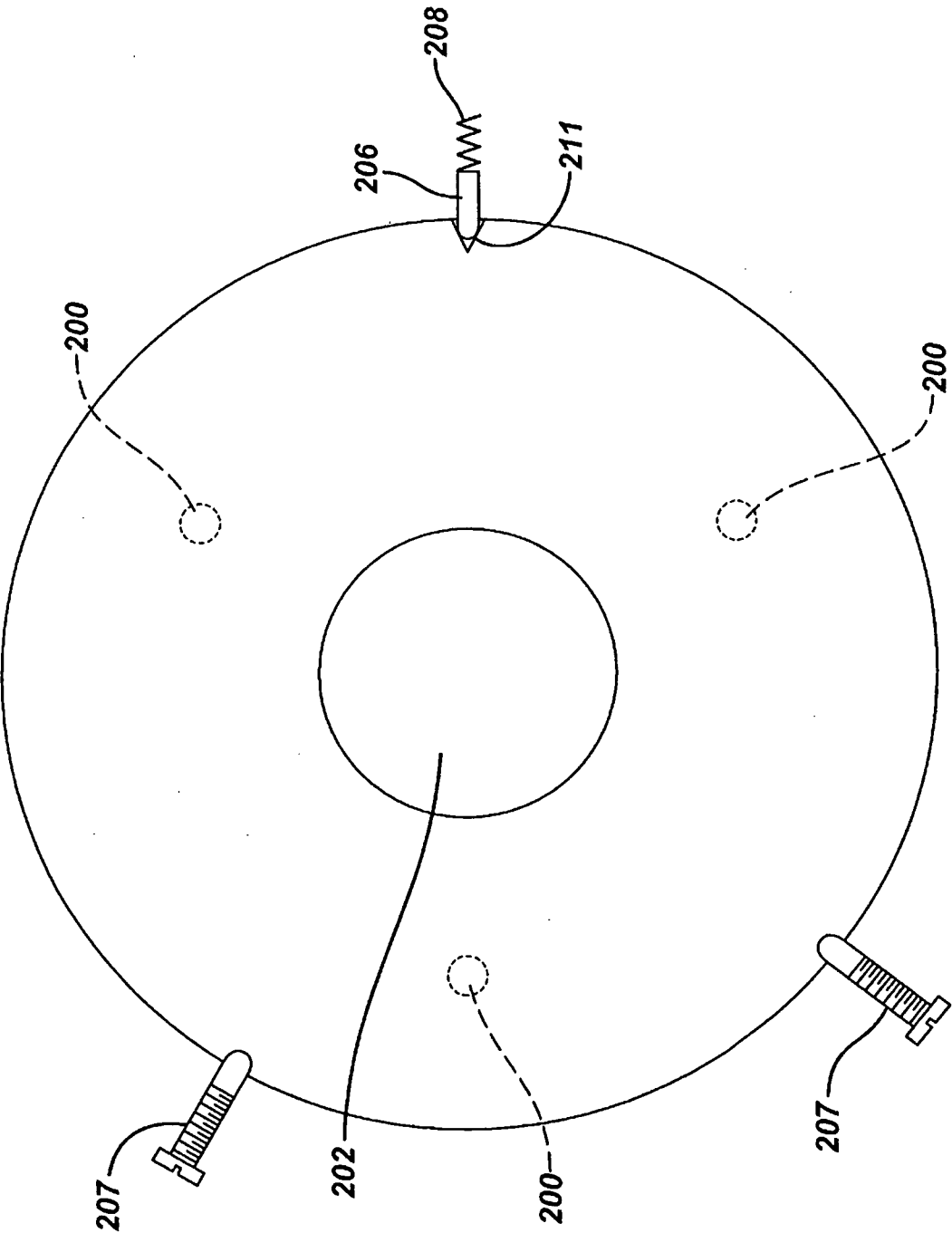


圖 2B

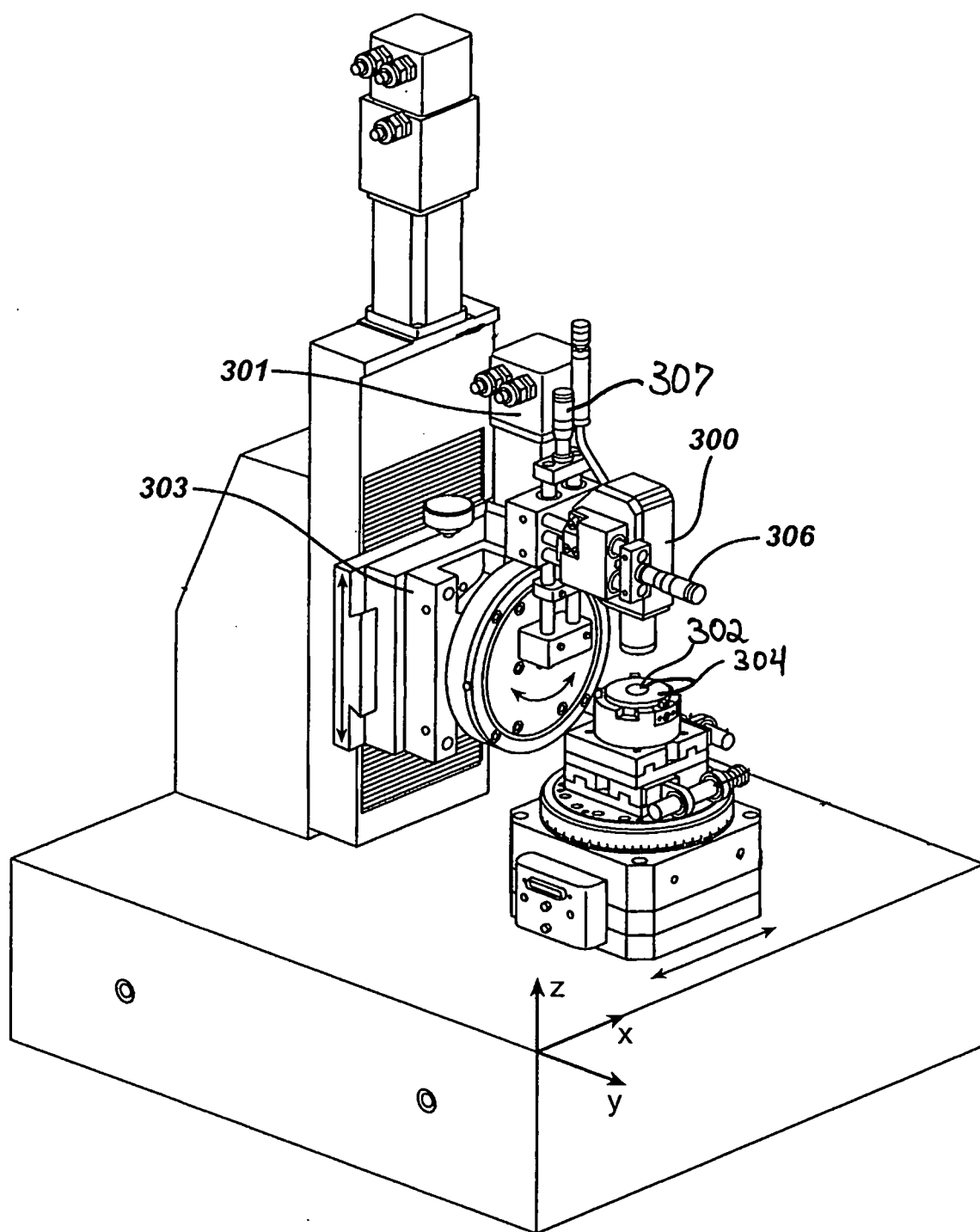


圖3A

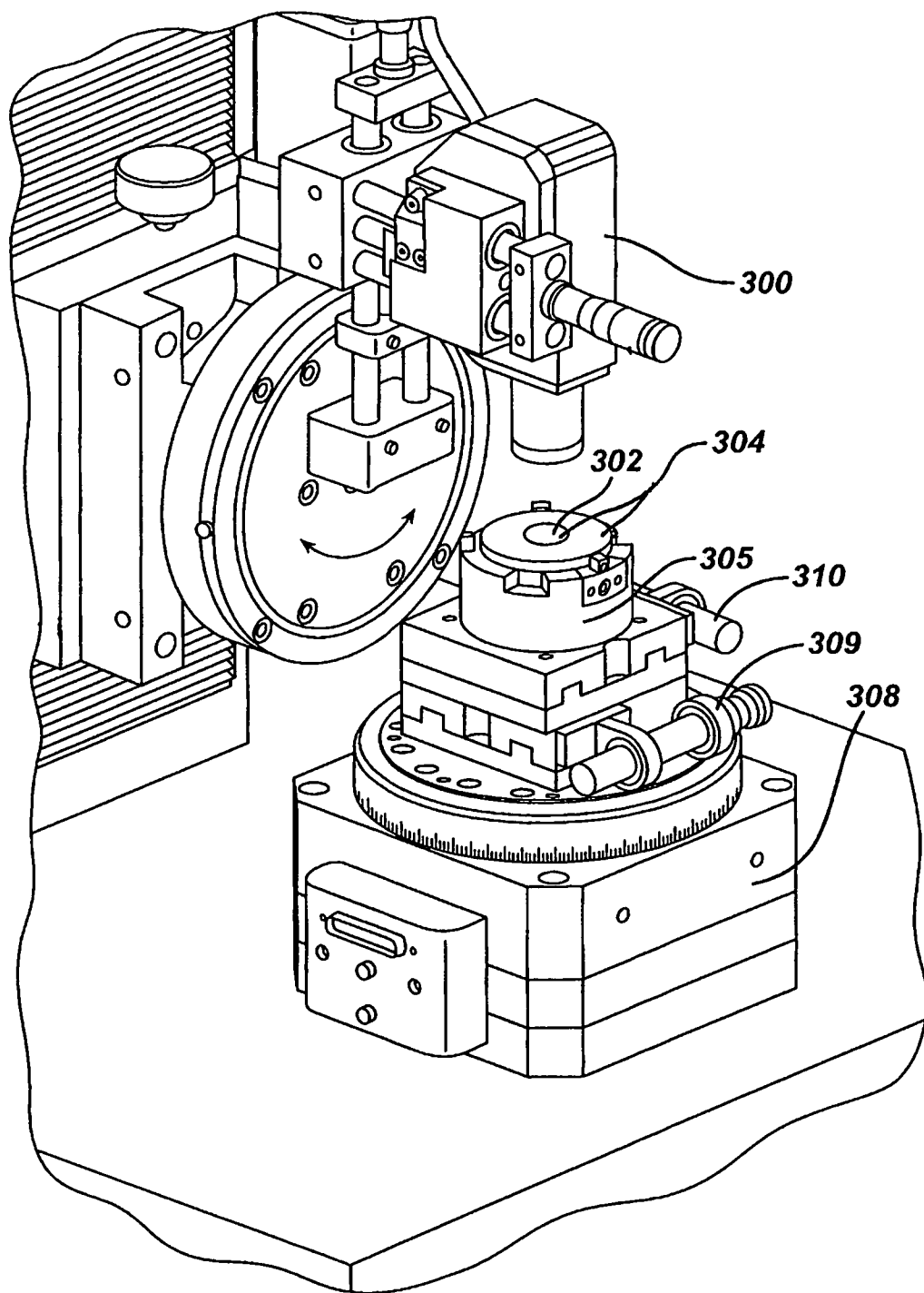


圖 3B

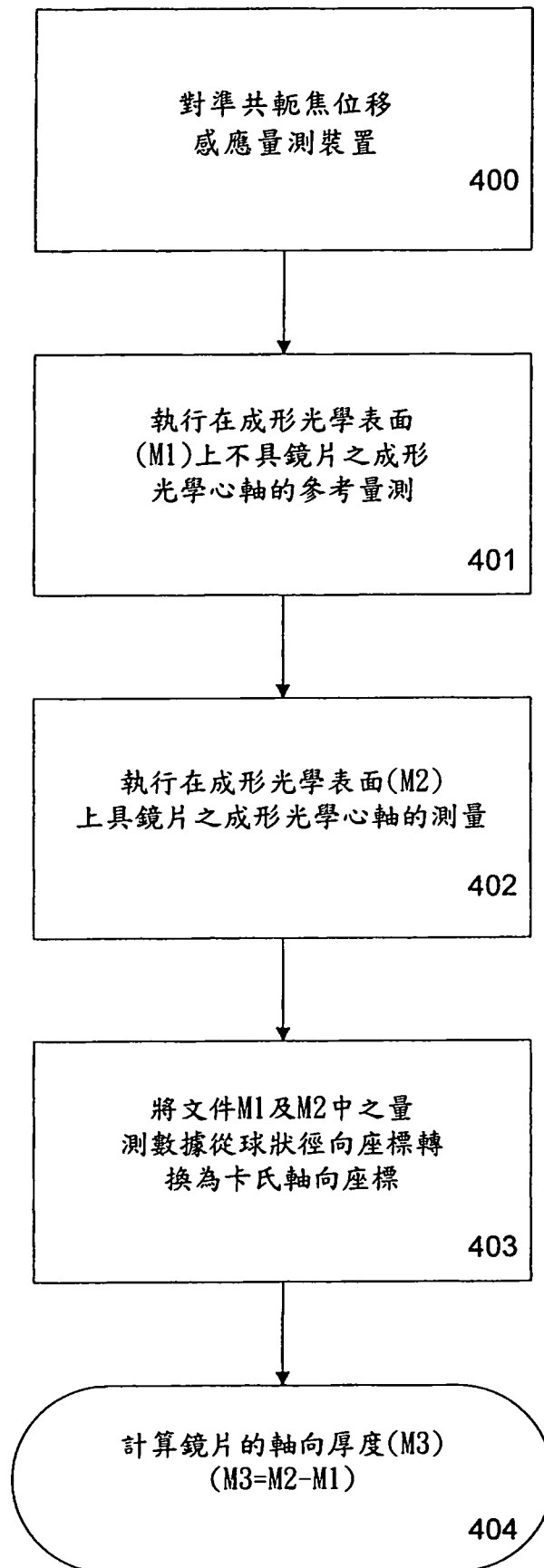


圖4

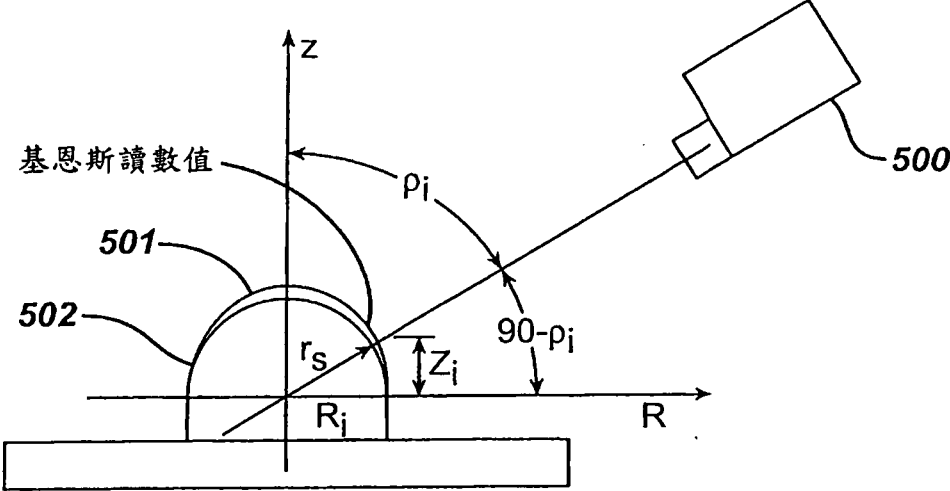


圖5A

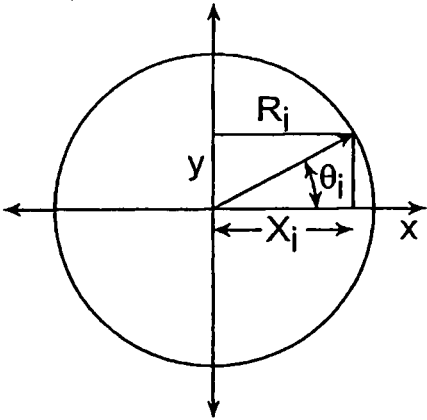


圖5B

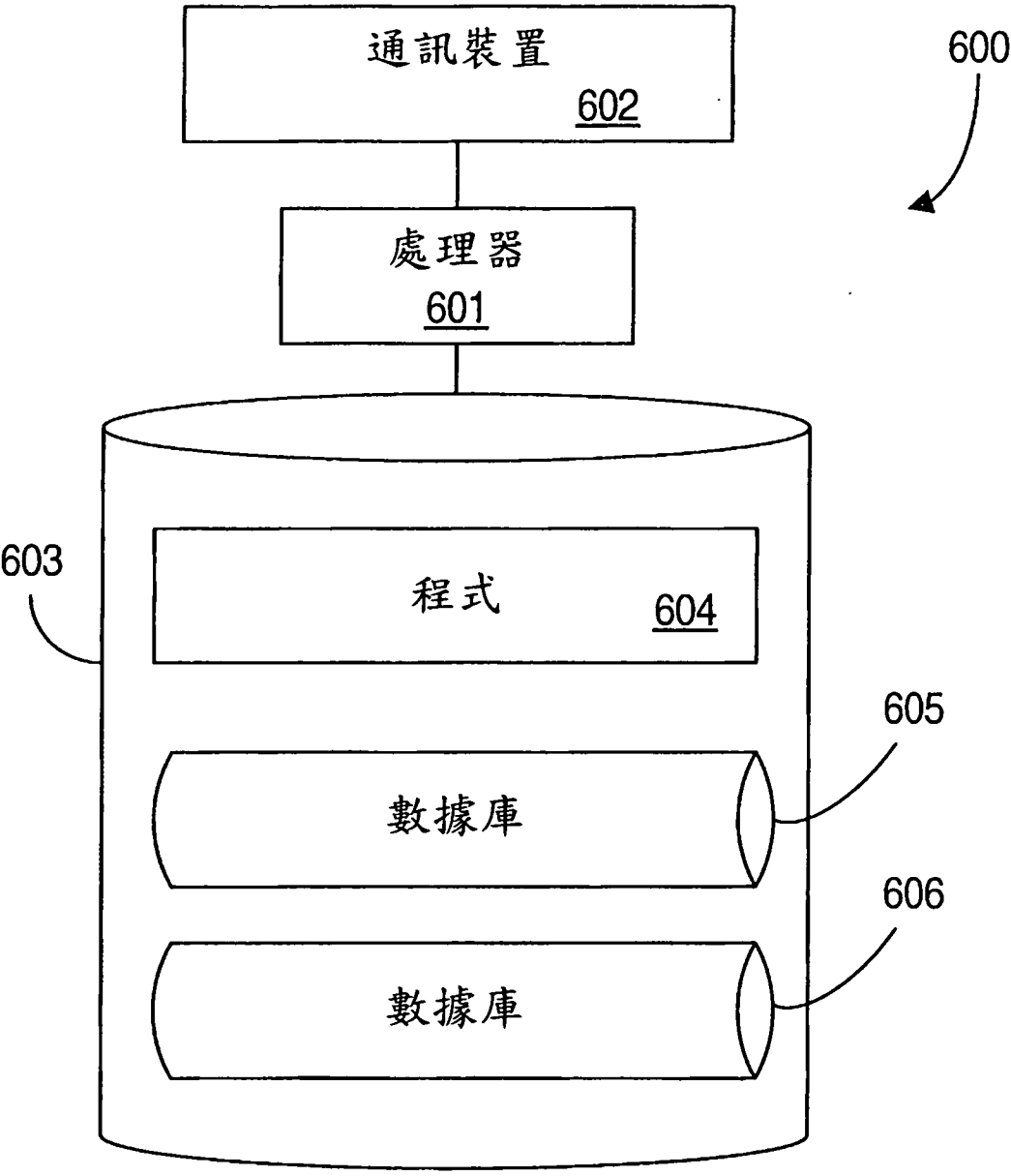


圖6