



(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 201816374 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：106135559

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 17 日

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

(30)優先權：2016/10/18 英國 1617652.1

2016/11/23 英國 1619772.5

(71)申請人：英商埃斯頓眼科有限公司 (英國) ASTON EYETECH LIMITED (GB)
英國(72)發明人：德魯 湯姆斯 DREW, THOMAS (GB)；克勞辛斯基 麥可 KRAWCZYNSKI,
MICHAL (PL)；喬希 安卡 JOSHI, OMKAR (IN)；戴維斯 喬瑟夫 DAVIES,
JOSEPH (GB)；舒德拉 蘇拉傑 SUDERA, SURAJ (GB)；狄恩 強納森 DEAN,
JONATHAN (GB)

(74)代理人：賴安國；王立成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：12 共 39 頁

(54)名稱

鏡片檢查設備及方法

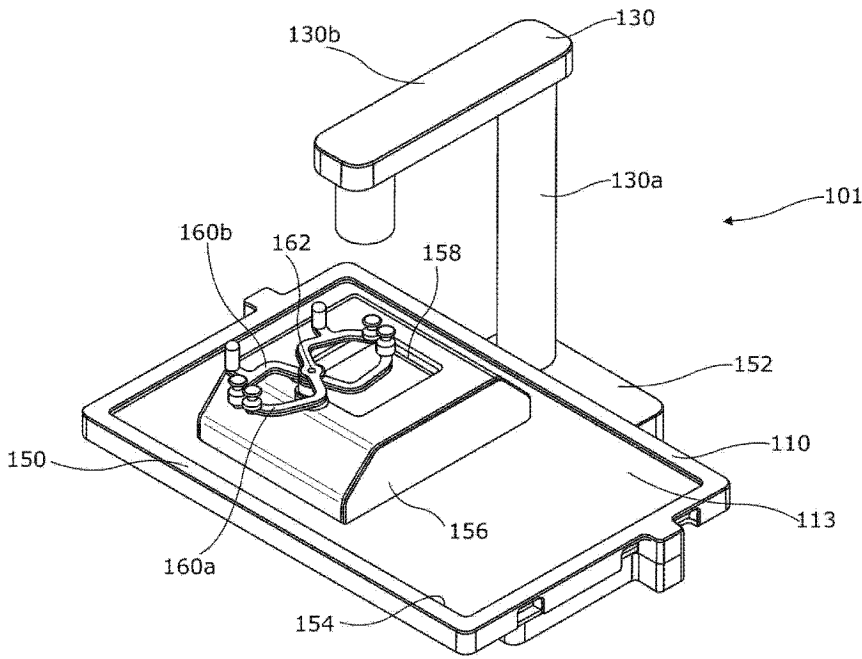
LENS EXAMINATION EQUIPMENT AND METHOD

(57)摘要

一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統(101)，包含：一平板電腦(112)；一攝影機(128)，安裝於該電腦螢幕之上；以及一眼鏡架(156)，用以保持位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡之一鏡片。該攝影機(128)係可操作地連接於該電腦，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料。在使用中，一測試圖案被顯示於該攝影機之下的螢幕上，而透過一鏡片所視的該測試圖案的一影像被該攝影機擷取。影像資料被儲存至處理該數據的電腦，以從由該鏡片造成該測試圖案的變形決定該鏡片的屈光率。該結果顯示於顯示螢幕的另一部分上。該眼鏡架(156)可為滑動定位於該顯示螢幕上的一柱基。

A system (101) for examining lenses in a pair of glasses includes a tablet computer (112), a camera (128) mounted above the computer screen and a glasses mount (156) for holding a lens in a pair of glasses between the camera and the display screen. The camera (128) is operatively connected to the computer for storing and processing image data captured by the camera. In use, a test pattern is displayed on the screen below the camera and an image of the test pattern seen through a lens is captured by the camera. Image data is saved to the computer which processes the data to determine the power of the lens from the distortion to the test pattern caused by the lens. The results are displayed on another section of display screen. The glasses mount (156) may be a plinth slidably positioned on the display screen.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 101 . . . 系統
 - 110 . . . 支架
 - 113 . . . 顯示螢幕
 - 130 . . . 攝影機架
 - 130a . . . 直立部
 - 130b . . . 水平部
 - 150 . . . 殼體
 - 152 . . . 基座
 - 154 . . . 孔
 - 156 . . . 柱基
 - 158 . . . 中心孔
 - 160a、160b . . . 臂
 - 162 . . . 樞銷

【圖5】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 鏡片檢查設備及方法

【英文發明名稱】 LENS EXAMINATION EQUIPMENT AND METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種檢查鏡片的設備和方法，特別是但不限於眼鏡中的眼科鏡片。

【先前技術】

【0002】 通常需要能夠確定例如在眼鏡中使用的鏡片之光學參數。這可能需要作為製造過程的一部分，以確保鏡片符合處方，並且可在該鏡片被組裝至一眼鏡架之前或之後進行。有時需要確定已使用的一副眼鏡中的鏡片之光學參數，例如作為眼科檢查的一部分，其中該人手邊沒有他們的處方，或者檢查該鏡片是否符合他們的處方。本發明在其各個態樣為這些操作提供一些新的方法，實質上減少對技術人員執行該等事項的依賴。這在缺乏此技術的區域尤為重要。

【0003】 需要一種檢查鏡片的系統，其易於使用及/或提供關於一鏡片的光學參數更全面的數據。

【0004】 特別需要一種檢查眼鏡中的鏡片的可攜式系統。

【0005】 還需要一種實質上完全自動化的檢查鏡片的系統。

【0006】 另外，需要一種檢查鏡片的替代方法，其克服或至少減輕已知方法的一些或全部缺點。

【0007】 此外，需要一種檢查鏡片的替代方法，其減少處理時間，同時提供足夠準確的關於鏡片之光學參數的數據。

【0008】 特別需要一種可用於同時在多個位置確定鏡片之光學參數的檢察鏡片的替代方法。

【發明內容】

【0009】 根據本發明之第一態樣，提供一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：一計算裝置，具有一內建平面顯示螢幕；一攝影機，安裝於該螢幕之上，該攝影機的軸垂直於該螢幕的平面，且該攝影機可操作地連接於該電腦，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料；以及一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡。

【0010】 該計算裝置可為一平板電腦。

【0011】 該計算裝置可被配置用於顯示在該攝影機下方的顯示螢幕的第一部分中，用於檢查一鏡片的一測試圖案，並在該顯示螢幕的另一部分中顯示檢查結果。該攝影機的軸可偏離該顯示螢幕的一側。在這種情況下，該測試圖案可被顯示於該攝影機下方的顯示螢幕的一側，而該結果顯示在另一側。或者，該攝影機的軸可實質上對齊該顯示螢幕的中心，在這種情況下，該測試圖案可被顯示於該攝影機下方的顯示螢幕的一中央部分，而該結果被顯示於該測試圖案的一側（或兩側）。

【0012】 該系統可包含一支架，該支架安裝於該計算裝置，該攝影機安裝於該支架。

【0013】 該系統包含一殼體，該殼體部分包圍該計算裝置。該系統可包含一基座，該殼體附加於該基座，該攝影機安裝於該基座。在一實施例中，該基座具有一攝影機架，該攝影機架包括向上延伸至該計算裝置之後部的一直立部以及從該直立部之上端向前延伸至該計算裝置的顯示螢幕上的一水平部，該攝影機安裝於該螢幕上方之水平部的一遠端。該殼體在一上壁中可具有孔，至少該顯示螢幕的主要部分透過該孔被曝露。

【0014】 在一實施例中，該眼鏡架包括可滑動地定位於該顯示螢幕上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置。該計算裝置可被設置用於在該顯示螢幕上顯示圖形符號，以引導一使用者正確地定位該柱基。

【0015】 或者，該眼鏡架可包括安裝於顯示螢幕上方的支架上的一眼鏡夾。該眼鏡夾可被安裝於沿著該顯示螢幕上方的第一方向延伸穿過該支架的一流道，該流道可移動地被安裝於任一端的支架上，以沿著垂直於該第一方向的第二方向在該螢幕上方移動。這使得該螢幕上方的眼鏡夾平行於該螢幕平面的移動。

【0016】 根據本發明之第二態樣，提供一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：一平板電腦形式的一計算裝置，其具有一平面顯示螢幕；一攝影機，安裝於該螢幕之上，該攝影機的軸垂直於該螢幕的平面，且該攝影機可操作地連接於該電腦，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料；以及一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡；其中該電腦被部分包圍於附加於一基座的一殼體內，且其中該攝影機被安裝於該基座。

【0017】 在該第二態樣的一實施例中，該眼鏡架包括可滑動地定位於該顯示螢幕上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置。該計算裝置可被設置用於在該顯示螢幕上顯示圖形符號，以引導一使用者正確地定位該柱基。

【0018】 根據本發明之第三態樣，提供一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：一平面顯示器，用以顯示一測試圖案；以及一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該顯示螢幕上方的一副眼鏡；其中該眼鏡架包括可滑動地定位於該顯示螢幕上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置。

【0019】 該顯示器可為一電子視覺顯示單元的螢幕。

【0020】 在根據該第一至第三態樣中之任一的一系統中，其中該眼鏡架係為可滑動地定位於該顯示螢幕/顯示器上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置，用於將一副眼鏡固定至該柱基的該裝置可為被安裝於該柱基的一眼鏡夾。該柱基可界定一個孔，當該柱基在使用中被定位於該顯示螢幕/顯示器上時，透過該孔從上方可看到該顯示螢幕/顯示器，且該眼鏡夾可被安裝於該柱基上，使得其可被移動以選擇性地將安裝於該眼鏡夾中的一副眼鏡中的一個鏡片定位於使用中的孔上方。該眼鏡夾可樞轉地安裝於該柱基上。該柱基可將安裝於其上的一副眼鏡的鏡片保持在與該顯示螢幕/顯示器相距一定距離。該距離可為固定的，或者該柱基可具有至少一個可分離的間隔物部分，其可選擇性地被移除以改變該距離。該距離可實質上被設置在一+20D鏡片的焦距處。

【0021】 根據本發明之第四態樣，提供一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：一支架；一視覺顯示單元，安裝於該支架上；一眼鏡夾，安裝於該支架上並位於該視覺顯示單元前方，所述夾被安裝於該支架上並可於

平行於該視覺顯示單元的一平面中移動，該眼鏡夾被安排以實質上於所述平面中保持一副眼鏡的頂部與底部；以及一攝影機，位於該支架上的一攝影機架中，當一副眼鏡被安裝於該眼鏡夾中時，該攝影機透過該副眼鏡的鏡片描準垂直於該視覺顯示單元。

【0022】 較佳地，該視覺顯示單元的部分被配置以依序地交替顯示線形、正方形或正弦波形的一第一預設規則圖案以及圓形的一第二預設圖案。該視覺顯示單元可為一計算裝置的部分，例如一平板電腦。

【0023】 在一種配置中，該眼鏡夾被校準以使得能夠區隔待測量的一副眼鏡中的鏡片之中心。

【0024】 理想中，該攝影機架是鉸接的，致使當該系統不使用時可將該攝影機存放於該支架中。

【0025】 藉由使用一電腦，可將識別鏡片的特徵顯示於一視覺顯示單元上。理想中，該視覺顯示單元具有一分割螢幕，其中一半顯示該等圖案，另一半顯示該鏡片的特性。

【0026】 使用一平板式計算裝置，可將該視覺顯示和計算設備組合在一個單元中。

【0027】 根據本發明之第五態樣，提供一種使用根據上述設置本發明第一、第二或第四態樣中之任一所述之一系統檢查一副眼鏡中的鏡片的方法，該方法包含：顯示一測試影像於該顯示螢幕的一第一部分；將一副眼鏡安裝於該眼鏡架並將該眼鏡的一鏡片定位於該測試圖案與該攝影機之間；使用該攝影機擷取通過該鏡片之測試圖案的一影像並於該計算裝置中儲存該影像資料；使用

該計算裝置處理該影像資料以決定由該鏡片造成的該測試圖案之變形程度，並由此決定該鏡片的至少一參數；顯示該決定的參數於顯示螢幕的另一部分。

【0028】 該計算裝置可為一平板電腦。

【0029】 其中該眼鏡架為一柱基，將該眼鏡的一鏡片定位於該測試圖案與該攝影機之間的步驟可包括將該柱基與安裝在其上的一副眼鏡定位於該顯示螢幕上，以相對於該測試圖案和該攝影機正確定位該眼鏡的鏡片以檢查。這可包括根據需要滑動該柱基穿過該顯示螢幕以正確定位該鏡片。此方法可包含使用該計算裝置以顯示該圖形符號於該顯示螢幕上，用以引導一使用者將該柱基正確定位於該螢幕上，且該計算裝置可被配置為根據從該攝影機接收的數據顯示所述圖形符號。

【0030】 在根據本發明第一、第二或第四態樣中之任一所述之一系統以及本發明第五態樣之方法，該系統可被配置以檢查一副眼鏡中的一鏡片，以使用本文揭示的方法中的任一者確定該鏡片的至少一光學參數。

【0031】 透過使用本發明提出的系統及/或方法，可容易且簡單地識別人員使用的眼鏡的特性，以及這些特性是否符合患者的處方。也可將該系統和方法用作眼鏡和眼科鏡片的製造設備中的質量控制。在這兩種情況下，該系統和方法大幅減少使用技術人員執行常規任務的需要，使專家的技能可用於識別人員的需求。

【圖式簡單說明】

【0032】 為了能夠更清楚地理解本發明的各種態樣，現在將參照所附圖式僅透過舉例的方式來描述本發明的一個或多個實施例，其中：

〔圖1〕係為根據本發明之一態樣中用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統之一第一實施例的透視圖，其繪示該系統在一開啟的部署位置。

〔圖2〕從上方繪示〔圖1〕之系統的一部分，為關注的鏡片所計算的參數顯示在該系統的一顯示螢幕上。

〔圖3〕係為類似〔圖2〕的視圖，但繪示如何以鏡片之圖樣顯示與被檢查的鏡片的類型有關的數據。

〔圖4〕係為〔圖1〕的系統於一折疊構型的透視圖。

〔圖5〕係為根據本發明之一態樣中用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統之一第二實施例的透視圖。

〔圖6〕係為從〔圖5〕的系統的一側的視圖。

〔圖7〕係為檢查鏡片的系統之一替代的示意圖，其可用於執行本文所述檢查鏡片的各種方法。

〔圖8〕係為用於根據本發明之一態樣檢查一鏡片的方法的一第一實施例中的一原始測試圖案的示意圖。

〔圖9〕係為類似〔圖8〕的視圖，但繪示該測試圖案如何透過一球面鏡片變形。

〔圖10〕係為類似〔圖8〕的視圖，但繪示該測試圖案如何透過一柱面鏡片變形。

〔圖11〕係為用於根據本發明之一態樣檢查一鏡片的方法的第一實施例中的一替代的原始測試圖案的示意圖。

〔圖12〕繪示根據本發明之一態樣檢查一鏡片的方法的一第二實施例中測量一鏡片的屈光率之步驟的流程圖。

【實施方式】

【0033】 圖1至圖4繪示用於檢查具有一對鏡片4、5之一鏡片的一系統1的一第一實施例。該系統包含一方型支架10，其被安裝於具有含一顯示螢幕13之一內建視覺顯示單元的一平板型電腦12。該平板型電腦12可為具有合適尺寸的一平面數位顯示螢幕13的任何計算裝置，如iPad（RTM）。該支架透過從該支架10向後延伸的多個安裝座14連接至該電腦12，以與該電腦的後表面接合，並將該支架夾持至該電腦。一眼鏡夾16被安裝於該顯示螢幕13上方的支架內部。

【0034】 該眼鏡夾16具有一對夾爪18、20，該等夾爪具有位於相對表面中的溝槽22，該對眼鏡2的頂部和底部位於並在使用中被保持於該相對表面中。該等夾爪被安裝於從前至後（考量到橫向模式的螢幕，在較長邊緣的前和後）延伸至該顯示螢幕的一流道24上。該等夾爪18、20可滑動地被安裝為沿著該流道24移動。（在圖2中可見的）一彈簧25推動該夾爪20朝向該夾爪18以夾持該副眼鏡的頂部和底部。可使用該可動夾爪20上的旋鈕20a分開該等夾爪，該等夾爪可以用手抓住以將該等夾爪18和20拉開。流道24可滑動地安裝於一對軌道26上，該等軌道26在該顯示螢幕的前部和後部被附加於該支架10的相對側之內側上。可以看出，透過該等夾爪沿著該流道24運動和該流道沿著該等軌道26移動，眼鏡夾16可在與該視覺顯示單元13的表面平行的一平面移動。

【0035】 一攝影機28被安裝於一攝影機架30上，該攝影機架30將該攝影機定位於該顯示螢幕之部分的上方，該攝影機的軸X垂直於該顯示螢幕13。該攝影機28可為一數位攝影機，並透過合適的纜線或其他手段可操作地連接至該電腦12，使得該攝影機擷取的影像資料可被保存於該電腦中用於處理和分析，並允許該電腦控制該攝影機。攝影機安裝架具有一個鉸鏈32，使得當系統不用時（見圖4），攝影機可以折疊在該支架10的內部。

【0036】 在如圖1至圖4所示之第一實施例中，當以橫向模式考量時，該支架10圍繞該顯示螢幕13的左半邊34（圖2）。在此特定的示例中，該電腦12的寬度為28公分，因此該支架10的內部尺寸是14公分 × 14公分。該顯示螢幕13的右半邊36（參見圖2）為透明的以供直接觀看。

【0037】 為了用於檢查一副眼鏡中的鏡片4、5，一測試圖案被顯示於該攝影機下的顯示螢幕之左半邊34中。該副眼鏡2被安裝於該眼鏡夾16中，該等夾爪18、20的位置被調整以確保該眼鏡2在該溝槽22中牢固但不過度地被夾持。該眼鏡夾16的位置透過沿流道及/或該軌道26上的流道24移動該等夾爪調整，以將該等鏡片其中之一定位於該測試圖案和該攝影機之間。現在，該攝影機28透過該鏡片4看到的測試圖案及透過該鏡片所見的測試圖案之一數位影像可被該攝影機擷取，並該影像資料可被儲存於該電腦記憶體用於分析。該影像將被稱為「鏡片影像」。透過該鏡片看到並於該鏡片影像中擷取的測試圖案通常被鏡片扭曲，且透過將來自鏡片影像資料的測試圖案的變形程度和性質與原始影像進行比較，可以導出該鏡片的一或多個光學參數或特性。以下將描述可用於系統1中的這種分析的幾種方法。如圖2和圖3所示，該分析結果被顯示於該顯示螢幕13的右手側36上。一旦對一個鏡片4的檢查完成，可對另一個鏡片5重複該過程。為了清楚起見，圖2和圖3中省略該攝影機架和該攝影機。

【0038】 該支架10和該攝影機28可被安裝於該顯示螢幕13的中心。在這種情況下，該測試圖案將被顯示於該攝影機下的顯示螢幕的一中央區域，且該等結果被顯示於該顯示螢幕在該支架的一側或兩側上。

【0039】 在圖1至4所示的配置中，該眼鏡夾16可被校準以測量兩個鏡片之中心的分離。

【0040】 現在將參照圖5和圖6描述用於檢查一副眼鏡中之一鏡片的一系統101的一第二實施例。在以下描述中，該系統101的特徵與上述關於第一實施例1相同或者執行相同功能的特徵將使用相同的參考標號來標示，但增加100。

【0041】 在根據第二實施例的系統101中，該支架110為一殼體150的形式，該平板型電腦112被部分地包圍於其中且該殼體150被安裝於一基座152。該殼體150在一上壁具有一個孔154，使得該電腦的顯示螢幕113實質上整個被曝露。當被組裝至該電腦時，該殼體150可具有多個可拆卸或永久固定的部件。該攝影機架130被設置於該基座152上，並具有向上延伸至該電腦112後部的一直立部130a和從該直立部的上端向前延伸至該顯示螢幕113上的一水平部130b。該攝影機128被安裝於該水平部130b的前端附近，使得該攝影機的軸X對齊垂直於該顯示螢幕113。該攝影機架130偏離至該電腦的左側並被配置，使得該攝影機的軸X大致位於該顯示螢幕左半邊的中心，該攝影機在該螢幕上方適當的距離。該攝影機128透過一合適的纜線或其他手段可操作地連接至該電腦112，使得該攝影機擷取的影像資料可被儲存於該電腦中用於影像處理和分析，並允許該電腦控制該攝影機。

【0042】 該系統101的第二實施例與第一實施例的主要區別在於，該眼鏡夾116未被安裝於該支架，而被安裝於直接座落於該顯示螢幕113上的一分開的柱基156。該柱基被直接置放於該螢幕上並可滑動通過該螢幕113，以相對於該攝影機及/或該測試圖案正確定位一鏡片。

【0043】 該柱基156包括具有一中心孔158的一主體，當該柱基位於該顯示螢幕上時，通過該中心孔158可從上方看到該顯示螢幕113。該眼鏡夾116被安裝

於該柱基主體並於該孔158的一側，且可被樞轉以選擇性地將安裝在該眼鏡夾116中的一副眼鏡中之任一鏡片定位於該孔的上方。

【0044】 本實施例中的眼鏡夾116具有一對臂160a、160b，以一剪刀狀的方式在該對臂160a、160b的中心樞轉地連接在一起。該等臂160a、160b被安裝至一樞銷162，使得該等臂可相對於彼此樞轉，並使得兩個臂可圍繞銷一起樞轉以選擇性地將一副眼鏡中的一個或另一個鏡片定位於該孔158上方。每個臂160a、160b大致為S形，並在任一端承載一支座164。每個支座164從臂向上延伸並大致為圓柱形，且具有圍繞其側邊的一溝槽118，用於與一副眼鏡接合。該等臂160a、160b被配置使得每個臂上的支座164中的一個接合該副眼鏡的頂部邊緣，而另一個接合底部邊緣。該等臂160a、160b由一扭轉彈簧偏置，以將在該夾任一端處相對的該等支座連接在一起。在該眼鏡夾之一側上的每個臂160a、160b上設置凸耳166，當安裝一副眼鏡時，該凸耳166可用於移動該等臂以分開該等支座。一旦眼鏡就位，該等凸耳166被輕輕地釋放，且偏置力將該眼鏡的頂部和底部邊緣牢固地夾持於該等支座之間。取決於樣式，該等支座164可與該眼鏡支架及/或鏡片的邊緣接合。

【0045】 該柱基156和該眼鏡夾116將眼鏡的頂部和底部邊緣實質上保持在平行於該顯示螢幕113的平面中，其中被檢查的鏡片與該顯示螢幕隔開一段距離，通常小於該鏡片的焦距。如圖所示，該柱基156在距離該顯示螢幕一固定的間隔處保持要測試的鏡片，在本實施例中，該鏡片被設置為+20D鏡片的焦距，大約50 mm。這個距離已被發現能在從-20D到+15D之範圍的鏡片中獲得準確的結果。此範圍涵蓋大多數一般大眾使用的鏡片，往往落在-5D到+5D的範圍內。然而，可以理解的是，該柱基可被配置為在該鏡片和螢幕之間提供一不同的間

隔以應對正常範圍之外的鏡片，且該系統可設置有一組兩個或多個柱基，每個柱基在該鏡片和螢幕之間提供不同的間隔。在一進一步的替代方案中，該柱基156可被設置有一個或多個可移除的間隔物部分，其可選擇性地用於改變該柱基的高度，因而改變該鏡片與顯示螢幕之間的間隔。例如，為了擴大+15D以上的範圍，在該鏡片與該螢幕之間的距離必須從上述討論中減小。這可透過移除該間隔物部分以減小該螢幕上方的基柱之高度來實現。

【0046】 根據第二實施例的系統101以與第一實施例類似的方式用於檢查一副眼鏡中的鏡片。一副眼鏡被安裝於該柱基156上的夾116中，且該夾樞轉以將要被檢查的鏡片的其中之一定位於該孔158上方。該柱基156被放置於該顯示螢幕上以將被檢查的鏡片定位於該攝影機下方。該系統101被配置為在該螢幕113上顯示資訊以引導使用者正確地定位柱基和鏡片。這可包括顯示於螢幕113上的圖形符號，其向使用者呈現在何處定位該柱基156的位置，例如可由該電腦回應於來自該攝影機128的數據而產生。如果需要，該柱基可於檢查期間在該螢幕上滑動以正確地定位鏡片並移動鏡片位置。在鏡片定位的情況下，於該攝影機和該鏡片下方的顯示螢幕113上顯示一測試圖案，且該攝影機用於擷取通過該鏡片所看到的測試圖案之影像，即鏡片影像。鏡片影像資料中（通常是變形）的測試圖案被該電腦分析，該電腦確定由鏡片引起的測試圖案之變形的程度和性質，並由此能夠導出該鏡片的一個或多個光學參數。分析結果顯示於螢幕右手側，不會被該柱基遮擋。

【0047】 該攝影機128可被安裝於該顯示螢幕113的中央。在這種情況下，該測試圖案將被顯示於該攝影機下面的顯示螢幕的一中央區域中，而結果被顯示於該顯示螢幕的一側或兩側。

【0048】 根據第一和第二實施例中的任一個的系統1、101是緊密的、高度便攜的和獨立的。使用一平板電腦產生測試影像並顯示結果分析，並執行影像處理和分析，無需多個顯示單元和一分開的計算單元。平板電腦的使用也節省成本，因為它消除設計和製造專用的計算和顯示硬體的需要。

【0049】 如上所述的系統1、101可適用於使用多個不同的測試圖案和分析方法來執行鏡片檢查，現在將關於使用根據上述第二實施例的系統101檢查一副眼鏡中的鏡片來描述其中幾個實施例。然而，所述的方法也可用於根據第一實施例的系統1中。事實上，這些方法的基本原理可適用於任何其他合適的鏡片檢查系統。例如，圖7繪示出可用於執行以下描述的方法的一替代的鏡片分析系統201。將使用相同的參考標號但增加100來標示與先前的系統101相同或完成相同功能的特徵。

【0050】 該系統201包括一攝影機228，該攝影機228垂直地觀看一顯示器213，一測試圖案如下所述顯示於該顯示器213上。該攝影機228和該顯示器213之間為一鏡片支架267a。該攝影機連接至一電腦212，該電腦212又連接至使用者的螢幕268，並可選擇地連接至該顯示器213，以實現該測試圖案的動態調整。將待檢查的一鏡片203插入該鏡片支架267a中，使得該鏡片與該攝影機228正交，且該鏡片的中點大約位於該攝影機鏡片的中點和該顯示器的中點之間的線上。該攝影機用於截取透過該鏡片所見的變形的測試圖案之影像（該鏡片影像），且該鏡片影像中變形的測試圖案被分析並與原始的測試圖案進行比較，且由該鏡片203引起的變形在電腦中被計算並用於確定所顯示的鏡片之光學參數。

【0051】 在該鏡片203與該顯示器213之間的距離固定的情況下，為了允許檢查具有比該間隔更大焦距的鏡片，一附加補償鏡片269被插入至一第二支架267b中。

【0052】 現在將參照圖8至圖11描述根據本發明之一態樣的一種檢查鏡片的方法的一第一實施例。

【0053】 在以下描述和申請專利範圍中，術語「橢圓」應被理解為包括一個圓，其為一個橢圓之長軸和短軸相等的特殊情況。

【0054】 在一副眼鏡被安裝於該柱基156上的眼鏡夾116上，且該眼鏡夾樞轉以將待檢查的鏡片其中之一定位在該孔上的情況下，該柱基156被放置於該顯示螢幕113上，以將正在檢查的鏡片定位於該攝影機下。在鏡片定位的情況下，一測試圖案被顯示於該攝影機下的螢幕113上，且該鏡片和該攝影機用於截取通過鏡片看到的變形的測試圖案之影像，即該「鏡片影像」。該鏡片影像資料被儲存於該電腦中以進行影像處理和分析。

【0055】 在根據此第一實施例的方法中，該測試圖案370包括點374的至少一集合372，其可以透過最合適的一第一橢圓376連接，其中如圖8所示，長軸 R_1 和短軸 R_2 相等（換言之，為一圓或圓形的橢圓）。雖然點374可為圓形，但這不是必需的，術語「點」應被理解為包括任何標記，除非另有說明，其可用以指示一橢圓的圓周（周邊）上的點，而不管形狀如何。

【0056】 在該集合372中可使用任何數量的點374以定義該第一橢圓。然而，在每個集合372中使用具有足夠準確度以定義一橢圓的最小數量的點係有利的，因為這減少必須分析的數據點的數量並因此減少處理時間。在測試中，已

發現使用被安排在概念上的正六邊形頂點處的六個點之集合374，可具有足夠準確度以定義一橢圓。

【0057】 如圖8所示，該測試圖案可在該集合的中心處具有一額外的點374a。該中心點374a不構成該集合的一部分，但可能有助於該集合相對於該攝影機之鏡片及/或軸的精確定位。然而，該額外的中心點374a不是必須的，可以被省略。

【0058】 該鏡片通常會使該測試圖案370變形（除非是一普通的（plain）鏡片），使得在該鏡片影像中的測試圖案中，點之間的間隔可根據放大的程度而增大或減小。對於大於1的放大倍率，點之間的間隔增加，而對於小於1放大倍率，點之間的間隔減小。對於一球面鏡片，點之間的間隔在所有方向上變化相同的量，使得在變形的測試圖案中連接集合的點之最合適之一橢圓的長軸和短軸將為相等。然而，一柱面透鏡將在不同方向上以不同的量改變點之間的間隔。因而，在該鏡片影像中，在變形的測試圖案中連接集合的點之最合適之一橢圓的長軸和短軸將不相等。因此，透過將該鏡片影像中變形的測試圖案中由點的集合所定義的最合適之一橢圓的長軸和短軸，與原始的測試圖案中由該點的集合所定義之橢圓的長軸和短軸進行比較，有可能確定該鏡片的放大倍率，且其中存在散光校正（柱面屈光率）和散光校正的軸。鏡片的屈光率可用已知方式的一函數 $f(M) = P$ 而從放大倍率計算出。這個函數可從一組已知屈光度的標準鏡片中確定。

示例1

【0059】 圖9繪示由用於一柱面鏡片的攝影機擷取的鏡片影像中一變形的測試圖案370'。集合372'中的點374'可透過一最合適的第二橢圓376'連接，且該電腦確定該第二橢圓376'的長軸R₁'和短軸R₂'，並將它們與由原始的測試圖案370中之點的集合所定義的一第一橢圓376的長軸R₁和短軸R₂進行比較，如下所示：

$R_1 = 100$	$R_1' = 50$	放大倍率 = 0.5
$R_2 = 100$	$R_2' = 50$	放大倍率 = 0.5

【0060】 在此例中，由於該鏡片為球面，變形的圖案370'中之點374'的集合372'定義長軸和短軸R₁'和R₂'相等的橢圓。

示例2

【0061】 圖10繪示用於一柱面鏡片的鏡片影像中的一變形的測試圖案370'。集合372'中的點374'可透過一最合適的第二橢圓376'連接，且該電腦確定該第二橢圓376'的長軸R₁'和短軸R₂'，並將它們與由原始的測試圖案370中之點的集合所定義的一第一橢圓376的長軸R₁和短軸R₂進行比較，如下所示：

$R_1 = 100$	$R_1' = 100$	放大倍率 = 1
$R_2 = 100$	$R_2' = 50$	放大倍率 = 0.5

【0062】 在此例中，該鏡片為柱面，變形的圖案中之點374'定義其長軸R₁'和短軸R₂'不相等的橢圓，其指示該鏡片已經使該測試圖案在不同的方向上變形不同的量。該柱面鏡片的軸角也可由該電腦從該長軸方向和該短軸方向計算。

【0063】 該系統101被配置為以點模式使用如上所述的基本方法以確定在該鏡片中的一單個點處的光學參數，或以映射模式以確定整個鏡片上多個位置處的光學參數，或至少在該鏡片之注意的區域內的光學參數。

映射模式

【0064】 在映射模式中，顯示於該螢幕113上的原始測試圖案包括多個點374的集合372，其中每個集合372中的點可透過具有相等的長軸 R_1 和短軸 R_2 的一最合適的第一橢圓連接。這些集合被分佈於該鏡片下的顯示螢幕之區域上，且某些集合372可部分重疊，以確保提供足夠數量和密度的集合，使得在所需數量之位置處的光學參數可被確定。在一特別有利的實施例中，如圖11所示，該測試圖案370包括被配置為一陣列378的多個點374。在該陣列中，點374以行和列排列，其中每行中的點374等距離間隔 Y ，其等於相鄰行之間的間隔 Z ，且其中交替的行是偏移的，使得任一給定的行中的點374位於相鄰的一行或多行中的點之間的中間。在此測試圖案陣列378中，每個點374（除了陣列邊緣處的點以外）被六個其他的點374包圍，這六個點位於概念上的正六邊形的頂點處。該六個周圍的點形成一集合372，其可由具有相等的長軸 R_1 和短軸 R_2 的一最合適的第一橢圓376連接。藉由對注意的區域內的點374的每個六邊形集合372執行上述分析，可使用該測試圖案370確定整個鏡片上的鏡片光學參數或鏡片的注意區域。因此，運行適當軟體的電腦透過從該鏡片影像資料注意的區域內的變形的測試圖案中之點的每個六邊形集合372的點，確定一最合適的第二橢圓376'的長軸 R_1' 和短軸 R_2' ，並將它們分別與從該原始的測試圖案中對應的點的集合372導出的一第一橢圓的長軸 R_1 和短軸 R_2 進行比較。在該原始的測試圖案中，點的每個六邊

形集合372定義相同尺寸的一第一橢圓376，使得在該原始的測試圖案中的每個六角形集合372的長軸 R_1 和短軸 R_2 是相同的。因此，不需要為該原始的測試圖案中的點的每個六角形集合372實際產生一橢圓並確定長軸和短軸。該電腦只能確定一個集合的長軸 R_1 和短軸 R_2 或該等集合的一個樣本數。事實上，該原始的測試圖案中的該第一橢圓的長軸 R_1 和短軸 R_2 的數據可被儲存於該電腦的數據中。

【0065】 如圖11所示的測試圖案370提供呈現於注意區域上均勻分佈的大量點的集合的便利方式。由於它們相互連接並部分重疊，該陣列中定義的集合係高度集中，允許對注意區域內的鏡片特徵進行詳細分析。點的每個集合372被用於定義在該集合所佔據的位置處的鏡片之光學參數。

【0066】 分析的結果透過該鏡片的一圖形呈現方便地顯示於該顯示螢幕113的右手側，其中該光學參數倍以一色彩等高線圖的形式顯示。

【0067】 該映射模式的使用提供檢查鏡片的一全自動系統，其不需要使用者選擇多個位置進行檢查及為每次測量重新定位該鏡片。

點模式

【0068】 該點模式僅用於在一個位置上尋找該鏡片的光學參數，通常在該鏡片的光學中心處。

【0069】 在此模式中，如圖8所示，只使用定義短軸和長軸相等的一橢圓的一點的集合372作為一測試圖案。在執行該點模式方法時，該測試圖案372的中心與該鏡片的光學中心和該攝影機的光軸 X 對準，且該攝影機被用於擷取通過該鏡片之變形的測試圖案370'的一影像，即該鏡片影像。接著針對點的單集合執

行如上所述的分析，以僅確定該鏡片在該處的光學特性。此方法可用以確定在一鏡片在該光學中心以外的單個位置處的光學參數。

【0070】 在該點模式中所使用顯示的測試圖案可為在該映射模式中所使用的陣列378的一子集合，包括在該概念上的六邊形之頂點處由六個點圍繞的一個中心點。這有利於使該系統101能在兩種模式下使用相同的網格圖案或其中的部分。然而，該中心點不是必須的且可於該點模式中被省略。

【0071】 根據第一實施例的方法也可使用該系統1的第一實施例執行，或者實際上任何其他合適的鏡片檢查系統，其具有一顯示該測試圖案的裝置、一數位攝影機或用於通過該鏡片截取該測試圖案之圖像的其他裝置、對該影像資料執行所需影像處理和計算分析的計算裝置以及例如一顯示螢幕的裝置以顯示結果。此外，將該測試圖案顯示於一數位螢幕上並非必須，且可以其他方式顯示該測試圖案，例如顯示於印刷介質上。然而，使用一數位顯示螢幕，例如上述系統1、101的螢幕13、113是有利的，因為該測試圖案可動態地改變。這在例如該鏡片被保持於該螢幕上方的固定距離處時是有利的，因為顯示的測試圖案370中的點374之尺寸及/或間隔可變化以適應具有不同焦距的鏡片。例如，在該柱基156被配置為將該鏡片保持於與該顯示螢幕113的距離設定為一+20D鏡片的焦距的系統101中，該系統可透過調整該測試圖案中的點之尺寸及/或間隔處理為近視而設計的鏡片，不需要採用任何特定的物理措施或使用額外的鏡片。

【0072】 現在將參照圖12來描述根據本發明之一態樣用於檢查鏡片的方法的一第二實施例。

【0073】 除了測試圖案不同之外，根據第二實施例的方法類似於上述第一方法。

【0074】 在第二實施例中，在該顯示螢幕13、113上顯示包括一規則圖案的線的一第一測試圖案，其可為垂直線形、正方形或正弦波形。如前所述，將一副眼鏡安裝至該系統1、101，其中眼鏡的一個鏡片被定位於該測試圖案和該攝影機之間，該鏡片的光學中心與該攝影機的光軸對齊。由於該鏡片而變形的該第一測試圖案的影像（該鏡片影像）被記錄且影像資料被傳送至該平板電腦12、112的計算單元。該電腦透過將被記錄的鏡片影像資料中的測試圖案與原始的測試圖案進行比較，確定由該鏡片引起的測試圖案的變形程度，並由此計算該鏡片的放大率。接著，該電腦12、112能夠產生鏡片的屈光率和曲度以及散光矯正，並於視覺顯示單元13的右半邊36上顯示這些（項目38）（見圖2）。沒有變形，當然會指示為一個普通的玻璃鏡片。可以使用一函數 $f(M) = P$ 確定屈光率，該函數可如上所述從已知屈光率的一組標準鏡片確定。

【0075】 該第一測試圖案被該顯示螢幕13、113上的同心圓的一第二測試圖案取代。該鏡片的中心、該攝影機的軸X和該等圓的中心被對齊，且透過該鏡片所見的該變形的第二測試圖案的影像（該鏡片影像）被該攝影機擷取並再次傳送至該電腦12、112。在先前的屈光率計算的基礎上，該電腦將識別該鏡片上的應獲取的一圖像的特定點。這可以透過相對於該攝影機的軸X相對地移動該鏡片，在該第一系統1中的軌道26上移動該眼鏡夾16，或者透過在該第二系統101中移動該柱基156完成。藉由將所得到的該鏡片影像與已知的圖像進行比較，該電腦能導出並顯示代表該光學參數的結果圖像於該螢幕的右半部。顯示的結果圖像將為該鏡片的特徵。在此系統中，一個均勻的圖像將為一個普通的透鏡的特徵，一個從底部到頂部變暗的顏色的圖像將為一個連續的鏡片圖案，在底部

明亮但突然變暗的圖像將為一雙焦點，從右向左變化的顏色亮度將為一稜鏡的特徵。在圖3中，由普通的鏡片產生的圖像示於40處。

【0076】 所使用的方法以圖12中之方塊圖形式開始。

【0077】 不管使用上述哪種分析方法，為了移除透過系統本身而不是透過該鏡片所產生且由攝影機所擷取之該鏡片影像中該測試圖案的變形，可能需要校準用於執行該方法的系統。例如，在螢幕13、113上顯示該測試圖案及使用該攝影機128擷取該測試圖案的影像時，可能會出現這種系統變形。

【0078】 因此，上述方法可包括一校準步驟，其中，在沒有鏡片的情況下，該攝影機28、128、228擷取顯示於該螢幕13、113、213上的原始的測試圖案的影像。這可被稱為一「系統影像」。由該電腦將該系統影像中的測試圖案與該原始的測試圖案進行比較，以確定系統引入的變形。該電腦12、112、212使用適當的演算法計算誤差係數，並產生可應用於該系統影像資料中變形的測試圖案的一轉換演算法，以將其轉換回原始的完美測試圖案。該轉換演算法被存於該電腦中。

【0079】 當隨後測試一鏡片時，由該攝影機擷取的該鏡片影像中的測試圖案包括由該系統引入的變形和由該鏡片引入的變形。將該轉換演算法應用於該鏡片影像資料中的測試圖案以移除該系統變形。由此產生的測試圖案可被稱為一「轉換測試圖案」。該轉換測試圖案中任何剩下的變形僅為該鏡片的結果，且該轉換測試圖案可與該原始的測試圖案進行比較，以根據上述方法確定該鏡片的光學參數。

【0080】 在系統品質夠好的情況下，可能不需要進行校準，如此任何系統變形都可忽略不計，且對於第一種方法中的點模式不那麼重要。在需要校準的

情況下，可能只需要在系統首次被委託時導出一合適的轉換演算法，接著每次檢查一鏡片時使用儲存的轉換演算法。然而，對於其他系統，可能需要定期檢查校準並導出一轉換演算法，以確保隨著時間的推移沒有引入更多的系統錯誤。對於例如上述系統1、101的便攜式系統，可能需要在每次系統建立及/或傳輸時檢查校準並導出一轉換演算法。在某些情況下，每次測試鏡片或至少每次測試一副新眼鏡時，可能需要檢查校準並導出一轉換演算法。

【0081】 以上實施例僅作為示例描述。在不脫離由所附申請專利範圍和發明之陳述所界定的本發明的範圍的情況下，可能具有許多變化。

【符號說明】

【0082】

1、101、201	系統
4、5	鏡片
10、110	支架
12、112	電腦
13、113	顯示螢幕
130	攝影機架
130a	直立部
130b	水平部
14	安裝座
150	殼體
152	基座

154	孔
156	柱基
158	中心孔
16、116	眼鏡夾
160a、160b	臂
162	樞銷
164	支座
166	凸耳
18、20	夾爪
118	溝槽
203	鏡片
212	電腦
213	顯示器
22	溝槽
24	流道
25	彈簧
26	軌道
267a	支架
269	附加補償鏡片
28、128、228	攝影機
30	攝影機架
34	顯示螢幕的左半邊

36	顯示螢幕的右半邊
370	測試圖案
372	集合
374	點
374a	中心點
376	第一橢圓
R_1	長軸
R_2	短軸
370'	測試圖案
372'	集合
374'	點
376'	第二橢圓
R_1'	長軸
R_2'	短軸
Y	間隔
Z	間隔
40	圖像



201816374

申請日：
IPC 分類：**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 鏡片檢查設備及方法**【英文發明名稱】** LENS EXAMINATION EQUIPMENT AND METHOD**【中文】**

一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統(101)，包含：一平板電腦(112)；一攝影機(128)，安裝於該電腦螢幕之上；以及一眼鏡架(156)，用以保持位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡之一鏡片。該攝影機(128)係可操作地連接於該電腦，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料。在使用中，一測試圖案被顯示於該攝影機之下的螢幕上，而透過一鏡片所視的該測試圖案的一影像被該攝影機擷取。影像資料被儲存至處理該數據的電腦，以從由該鏡片造成該測試圖案的變形決定該鏡片的屈光率。該結果顯示於顯示螢幕的另一部分上。該眼鏡架(156)可為滑動定位於該顯示螢幕上的一柱基。

【英文】

A system (101) for examining lenses in a pair of glasses includes a tablet computer (112), a camera (128) mounted above the computer screen and a glasses mount (156) for holding a lens in a pair of glasses between the camera and the display screen. The camera (128) is operatively connected to the computer for storing and processing image data captured by the camera. In use, a test pattern is displayed on the screen below the camera and an image of the test pattern seen through a lens is captured by the camera. Image data is saved to the computer which processes the data to

determine the power of the lens from the distortion to the test pattern caused by the lens. The results are displayed on another section of display screen. The glasses mount (156) may be a plinth slidably positioned on the display screen.

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

101	系統
110	支架
113	顯示螢幕
130	攝影機架
130a	直立部
130b	水平部
150	殼體
152	基座
154	孔
156	柱基
158	中心孔
160a、160b	臂
162	樞銷

【特徵化學式】

無。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：

一計算裝置，具有一平面顯示螢幕；

一攝影機，安裝於該螢幕之上，該攝影機的軸垂直於該螢幕的平面，且該攝影機可操作地連接於該計算裝置，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料；以及

一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡。

【第2項】 如請求項1所述之系統，其中該計算裝置為一平板電腦。

【第3項】 如請求項1或2所述之系統，其中該攝影機的軸偏離該顯示螢幕的一側。

【第4項】 如請求項1~3中之任一項所述之系統，其中該計算裝置被配置用於在該攝影機下方的顯示螢幕的一第一部分中顯示用於檢查一鏡片的一測試圖案，並在該顯示螢幕的另一部分中顯示檢查結果。

【第5項】 如請求項1~4中之任一項所述之系統，該系統包含一支架，該支架安裝於該計算裝置，該攝影機安裝於該支架。

【第6項】 如請求項1~5中之任一項所述之系統，該系統包含一殼體，該殼體部分包圍該計算裝置。

【第7項】 如請求項6所述之系統，其中該系統包含一基座，該殼體附加於該基座，該攝影機安裝於該基座。

【第8項】 如前述請求項中之任一項所述之系統，其中該眼鏡架包括可滑動地定位於該顯示螢幕上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置。

【第9項】 如請求項8所述之系統，其中該計算裝置被設置用於在該顯示螢幕上顯示圖形符號，以引導一使用者正確地定位該柱基。

【第10項】 一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：

一計算裝置，係為一平板電腦形式，其具有一平面顯示螢幕；

一攝影機，安裝於該螢幕之上，該攝影機的軸垂直於該螢幕的平面，且該攝影機可操作地連接於該電腦，以儲存並處理由該攝影機擷取的影像資料；以及

一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該攝影機及該顯示螢幕之間的一副眼鏡；

其中該電腦被部分包圍於附加於一基座的一殼體內，且其中該攝影機被安裝於該基座。

【第11項】 一種用於檢查一副眼鏡中的鏡片的系統，該系統包含：

一平面顯示器，用以顯示一測試圖案；以及

一眼鏡架，用以在使用中保持具有至少一鏡片位於該顯示螢幕上方的一副眼鏡；

其中該眼鏡架包括可滑動地定位於該顯示器上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置。

【第12項】 一種使用如請求項1~10中之任一項所述之一系統檢查一副眼鏡中的鏡片的方法，該方法包含：

顯示一測試影像於該顯示螢幕的一第一部分；

將一副眼鏡安裝於該眼鏡架並將該眼鏡的一鏡片定位於該測試圖案與該攝影機之間；

使用該攝影機擷取通過該鏡片之測試圖案的一影像並於該計算裝置中儲存該影像資料；

使用該計算裝置處理該影像資料以確定由該鏡片造成的該測試圖案之變形程度，並由此確定該鏡片的至少一參數；

顯示該確定的參數於顯示螢幕的另一部分。

【第13項】 如請求項12所述之方法，其中該眼鏡架為可滑動地定位於該顯示螢幕上的一柱基及用於將一副眼鏡固定至該柱基的裝置，其中將該眼鏡的一鏡片定位於該測試圖案與該攝影機之間的步驟包括將該柱基與安裝在其上的一副眼鏡定位於該顯示螢幕上，以相對於該測試圖案和該攝影機正確定位該眼鏡的鏡片以檢查。

【第14項】 如請求項13所述之方法，其中該方法包含使用該計算裝置以顯示該圖形符號於該顯示螢幕上，用以引導一使用者將該柱基正確定位於該螢幕上。

【第15項】 如請求項14所述之方法，其中該計算裝置被配置為根據從該攝影機接收的數據顯示所述圖形符號。

