



(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 201543865 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：104111086

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 07 日

(51)Int. Cl. : H04N1/04 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/08 美國 14/272,745

(71)申請人：奧寶科技股份有限公司(以色列)ORBOTECH LTD. (IL)
以色列

(72)發明人：枸德 尤里 GOLD, URI (IL)；歐恩 瑞 ORON, RAM (IL)

(74)代理人：陳翠華

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：7 共 32 頁

(54)名稱

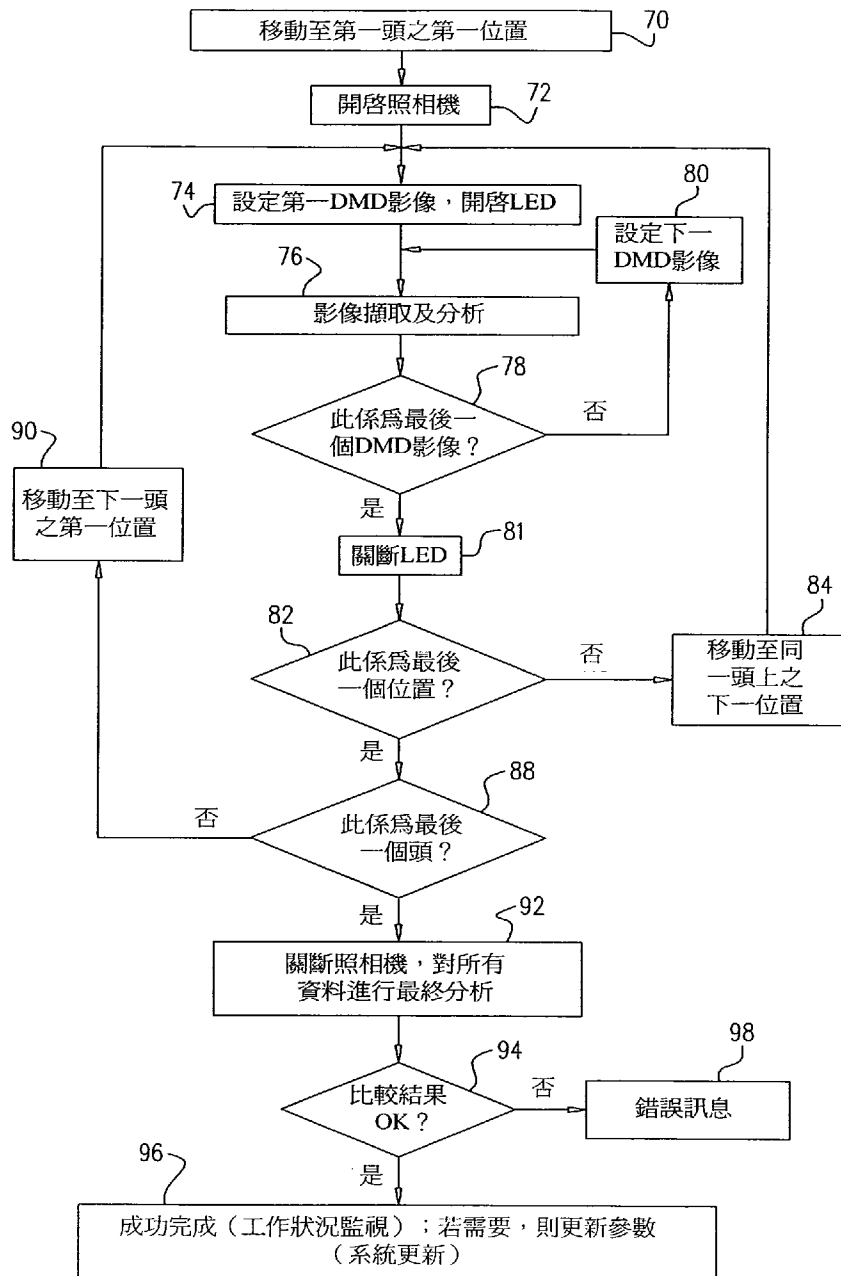
光學裝置及用於校正光學裝置之方法

OPTICAL APPARATUS AND METHOD FOR CALIBRATION OF OPTICAL APPARATUS

(57)摘要

一種光學裝置包含一固持一工件之架座。一由複數個光學頭形成之陣列將各自輻射圖案投射至該工件上。一校正總成擷取該等各自圖案之影像。一上面安裝有該校正總成之運動總成在該等光學頭之該陣列與該架座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，以在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像。一處理器處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。

Optical apparatus includes a mount, which holds a workpiece. An array of optical heads project respective patterns of radiation onto the workpiece. A calibration assembly captures images of the respective patterns. A motion assembly, on which the calibration assembly is mounted, transports the calibration assembly among a plurality of different positions between the array of the optical heads and the mount so as to intercept and image, at each of the different positions, a respective pattern projected by a different one of the optical heads. A processor processes the images captured by the calibration assembly at the different positions so as to monitor operation of the apparatus.



第7圖

發明摘要

※ 申請案號：104111086

※ 申請日：104年4月7日

※IPC 分類：H04N 1/04 (2006.01)

【發明名稱】 光學裝置及用於校正光學裝置之方法 / OPTICAL APPARATUS AND METHOD FOR CALIBRATION OF OPTICAL APPARATUS

【中文】

一種光學裝置包含一固持一工件之架座。一由複數個光學頭形成之陣列將各自輻射圖案投射至該工件上。一校正總成擷取該等各自圖案之影像。一上面安裝有該校正總成之運動總成在該等光學頭之該陣列與該架座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，以在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像。一處理器處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。

【英文】

Optical apparatus includes a mount, which holds a workpiece. An array of optical heads project respective patterns of radiation onto the workpiece. A calibration assembly captures images of the respective patterns. A motion assembly, on which the calibration assembly is mounted, transports the calibration assembly among a plurality of different positions between the array of the optical heads and the mount so as to intercept and image, at each of the

different positions, a respective pattern projected by a different one of the optical heads. A processor processes the images captured by the calibration assembly at the different positions so as to monitor operation of the apparatus.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（7）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

70~98：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 光學裝置及用於校正光學裝置之方法 / OPTICAL APPARATUS AND METHOD FOR CALIBRATION OF OPTICAL APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明概言之係關於光學系統，且具體而言係關於用於校正以多條光束輻照一工件之系統之方法及裝置。

【先前技術】

【0002】 在直接成像 (Direct Imaging ; DI) 系統中，使用一掃描光束將一影像一次一或多個畫素地直接寫入至一曝光表面 (諸如一光阻劑) 上。在此項技術中已知之系統中，該影像通常藉由基於所儲存影像資料對一掃描光束進行調變而形成。隨著曝光表面 (或掃描光束) 沿一掃描方向前進，該經調變光束以一光柵圖案進行掃描。

【0003】 某些直接成像系統使用多條平行光束來提高寫入速度。舉例而言，美國專利7,046,266闡述一種用於在一表面上寫入一圖案之掃描方法，該方法包含提供一包括複數條可獨立定址子光束 (independently addressable sub-beam) 之掃描光束，該等子光束沿交叉掃描方向 (cross-scan direction) 並排地對該表面進行掃描。每一子光束皆被調變成反映欲寫入之資訊，且該等光束在連續掃描中沿交叉掃描方向重疊，俾使該表面之所有所寫入區域在至少二次掃描期間被寫入。

【發明內容】

【0004】 下文所述之本發明實施例提供用於校正一光學輻照系統之裝置及方法。

【0005】 因此，根據本發明之一實施例，提供一種光學裝置，該光學裝置包含一用以固持一工件之架座（mount）。一由複數個光學頭（optical head）形成之陣列用以將各自輻射圖案投射至該工件上。一校正總成（calibration assembly）用以擷取該等各自圖案之影像。一上面安裝有該校正總成之運動總成（motion assembly）用以在該等光學頭之該陣列與該架座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，以在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像。一處理器用以處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。

【0006】 在一所揭示實施例中，該運動總成用以在一校正程序期間在該等不同位置之間輸送該校正總成，並在該校正程序之後將該校正總成輸送至一靜止位置（rest location），在該靜止位置中，該校正總成不攔截由該等光學頭其中之一者投射之該等圖案。

【0007】 該等光學頭可被排列成多個平行列，而該運動總成用以使該校正總成沿與該等列平行及垂直之二個方向移位。

【0008】 在某些實施例中，該等光學頭沿著各自光學軸線朝該工件投射該等各自圖案，且該校正總成包含：一校正照相機（calibration camera），具有一與該等光學頭之該等光學軸線不平行之照相機光學軸線；以及一反射器，用以攔截該等光學頭之該等光學軸線並使該等所投射圖案

朝該照相機偏轉。通常，該等光學頭在該工件處具有一焦平面（focal plane），且該校正照相機包含一影像感測器，且該反射器及該校正照相機被定位成使得該影像感測器位於該等光學頭之該焦平面中。

【0009】 在一實施例中，該裝置包含：一對齊目標（registration target），在該等光學頭之該焦平面中固定至該架座、且用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應；以及一對齊照相機（registration camera），被定位成擷取該對齊目標之一對齊影像，且該處理器用以處理該對齊影像，以校正該等光學頭之各自位置。

【0010】 在一所揭示實施例中，該校正照相機具有一與該影像感測器之一平面垂直之照相機軸線，且該反射器用以使該等所投射圖案沿著一偏轉軸線（deflected axis）偏轉，以照射至該影像感測器上，該偏轉軸線係相對於該照相機軸線傾斜的。該運動總成可用以使該校正照相機沿一橫切於該偏轉軸線之方向移位，俾使該校正照相機在多個橫向位置處自每一光學頭擷取該所投射圖案之該等影像，其中該處理器用以處理在該多個橫向位置處擷取之該等影像，以評定該所投射圖案之一聚焦性質（focal property）。

【0011】 通常，該等各自圖案係由一圖案畫素尺寸來表徵，且該校正總成包含一校正照相機，該校正照相機可用以形成該等圖案的具有一影像畫素尺寸之影像，該影像畫素尺寸不大於該圖案畫素尺寸。

【0012】 另外或作為另一選擇，該校正總成更包含一功率計（power meter），該功率計用以量測該所投射輻射之一強度。

【0013】 根據本發明之一實施例，亦提供一種光學裝置，該光學裝

置包含一用以固持一工件之架座。一由複數個光學頭形成之陣列用以將各自輻射圖案投射至該工件上。一包含一可擦除光致變色元件（erasable photochromic element）之對齊目標位於該架座上且用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應。一對齊照相機被定位成擷取該對齊目標之一影像。一處理器用以處理該影像，以相對於該工件校正由該等光學頭投射之該等圖案之各自位置。

【0014】 根據本發明之一實施例，另外提供一種用於校正光學裝置之方法，該光學裝置包含：一用於固持一工件之架座以及一由複數個光學頭形成之陣列，該等光學頭用於將各自輻射圖案投射至該工件上。該方法包含：使用一校正總成來擷取由該等光學頭投射之該等各自圖案之影像。在該等光學頭之該陣列與該架座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，俾使該校正總成在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像。處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。

【0015】 根據本發明之一實施例，更提供一種用於校正光學裝置之方法，該光學裝置包含：一用於固持一工件之架座以及一由複數個光學頭形成之陣列，該等光學頭用於將各自輻射圖案投射至該工件上。該方法包含：在該架座上放置一包含一可擦除光致變色元件之對齊目標，該對齊目標用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應。擷取並處理該對齊目標之一影像，以相對於該工件校正由該等光學頭投射之該等圖案之各自位置。

【0016】 該方法可包含：在擷取該影像之後，擦除及重新使用該光致變色元件。

【圖式簡單說明】

【0017】 結合圖式閱讀下文對本發明實施例之詳細說明，將會更全面地理解本發明，在圖式中：

第 1 圖係為根據本發明一實施例，一種具有一校正總成之多頭直接成像 (DI) 機器之一示意性插圖；

第 2 圖係為根據本發明一實施例，一多頭直接成像機器中一光學橋形件 (optical bridge) 之一示意性插圖；

第 3 圖及第 4 圖分別係為第 2 圖所示光學橋形件之示意性俯視圖及側視圖；

第 5 圖係為根據本發明一實施例，一光學頭及校正總成之一示意性插圖；

第 6 圖係為第 5 圖所示校正總成之一示意性俯視圖；以及

第 7 圖係為一示意性地例示根據本發明一實施例，一種用於校正一多頭直接成像機器之方法之流程圖。

【實施方式】

【0018】 為增加生產應用中之生產量，直接成像系統可同時以多條光束來進行寫入。此等光束可由單一光學頭產生，或者為達成甚至更大寫入速度，可由多個各自具有其自身之輻射源之光學頭來產生。多頭直接成像機器係對故障敏感的，具體而言，乃因甚至單一頭中之一故障亦可意味著整個機器在被修理以前係無法使用的。因此，需要使此等機器包含板上診斷功能 (on-board diagnostics)，以對故障進行偵測及分類並促進在需要時

對零件進行維修及更換。

【0019】 下文所述之本發明實施例為一直接成像機器提供一種滿足以上需要之板上校正總成。該校正總成監視多個光學頭之效能，且亦達成對光學頭之機器上對準及調整 (on-machine alignment and adjustment) (以達成恰當影像尺寸、位置、聚焦、及照射性質)。該校正總成既可在機器整合期間使用，又可在進行現場維修時使用。其支援對光學頭中微小故障 (諸如影像位置移位及能力劣化) 之自動化修正，以在僅最低程度地或根本不影響正常機器運作之同時維持機器效能。

【0020】 本發明之某些實施例提供一種光學裝置 (諸如一多頭直接成像機器)，其中一架座固持一工件，且一由複數個光學頭形成之陣列將各自輻射圖案投射至該工件上。一用以擷取該等各自圖案之影像之校正總成安裝於一運動總成上，該運動總成在該等光學頭之該陣列與該架座間之不同位置之間輸送該校正總成。在每一位置處，該校正總成對由一不同光學頭投射之該各自圖案進行攔截及成像。一處理器處理此等影像，以監視該裝置之運作。

【0021】 通常，在校正程序之後，該運動總成將該校正總成輸送至一靜止位置，在該靜止位置中，該校正總成不攔截由該等光學頭其中之任一者投射之圖案。該校正總成在該等光學頭將其影像投射至該工件上時保持處於此靜止位置，且因此不會影響該裝置之正常運作。然後，當需要時，在對各工件之處理之間啓用該校正總成及運動總成—由該裝置之一操作者啓用或者由該處理器自動地啓用—以檢查該等光學頭之校正及運作。

【0022】 在某些實施例中，該校正總成包含一校正照相機，該校正照相機具有一與該等光學頭之光學軸線不平行 (舉例而言，垂直) 之光學

軸線。一反射器攔截該等光學頭之光學軸線並使所投射圖案朝該照相機偏轉。通常，該校正照相機包含一影像感測器，且該反射器及該校正照相機被定位成使得該影像感測器位於該等光學頭之焦平面中，即，位於距該等光學頭與工件本身相同之光學距離處。

【0023】 該反射器可被定向成使所投射圖案偏轉，俾使其沿著一偏轉軸線照射至該影像感測器上，該偏轉軸線係相對於照相機軸線傾斜的。然後，該運動總成使該照相機移位，俾使該照相機在多個相對於該偏轉軸線橫向分佈之位置處自每一光學頭擷取所投射圖案之影像。此種配置使處理器能夠評定所投射圖案之聚焦性質。換言之，藉由該照相機相對於該軸線之橫向運動，處理器能夠在三個維度上測繪所投射圖案，即，能夠評估圖案在焦平面中之橫向分佈以及沿著與此平面垂直之聚焦軸線之側向變化二者。

【0024】 在某些實施例中，一對齊目標在該等光學頭之焦平面中固定至該架座。該對齊目標對由該等光學頭投射之輻射作出回應，例如藉由在被來自一光學頭之光束輻照時以光致變色方式變黑。(光致變色材料對於此種目的而言係為有利的，乃因為重新使用，可藉由簡單地加熱而將其擦除；但作為另一選擇，可使用其他輻射回應性 (radiation-responsive) 目標。) 一相對於該等光學頭定位於一已知位置中之對齊照相機擷取該對齊目標之影像。該處理器處理此等影像，以校正由該等光學頭投射之圖案之各自位置，且因此修正頭位置及定向之偏差。

【0025】 該對齊目標及照相機可獨立地使用或可結合上述校正總成使用。在後一種情形中，校正照相機及對齊照相機二者皆在光學頭之焦平面處擷取影像，其中實際上該校正照相機之影像感測器處於該焦平面

中，而該對齊照相機對一位於該焦平面中之物件—對齊目標—進行成像。因此，該校正總成與該對齊總成（目標及照相機）協同運作，以給出該等光學頭之對準及效能之一完整準確圖片且達成對任何偏差之快速診斷及修正。

【0026】 雖然本文所述實施例具體參照一種具有某一類型及構型之直接成像機器，但基於此等實施例之原理之校正總成及對齊總成亦可類似地用於藉由將經圖案化輻射投射至一表面上而運作之其他種類光學裝置中。

【0027】 第1圖係為根據本發明一實施例，一種具有一校正總成32之多頭直接成像（DI）機器20之一示意性插圖。機器20在一安裝於一可移動台架（table）24上之面板22上寫入圖案，如該圖中所標記，可移動台架24沿著Y方向輸送面板22。（在正常運作中，面板22及台架24係由閉合的門覆蓋，但為顯示該面板及台架起見已自此圖中省略了此等門。）舉例而言，面板22可包含一上覆有一層光阻劑之介電基板，該層光阻劑係藉由機器20來進行曝光。在此實例中，換言之，面板22係為工件，而台架24充當一架座。

【0028】 為在面板22上進行寫入，機器20包含多個光學頭26，光學頭26係在台架24上方安裝於一固定橋形件28上。光學頭26可被排列成多個平行列。舉例而言，在機器20中，十二個頭被配置成二個各自包含六個頭之交錯列，但此實施例之原理亦同等地適用於其他呈任何適合幾何配置形式的具有更大或更小數目個頭之光學頭陣列。每一光學頭皆產生一經圖案化影像並將其投射至面板22上。出於此種目的，舉例而言，該等頭可包含高強度發光二極體（light-emitting diode；LED）來作為照射源，該等照射

源具有用於形成圖案之可定址數位微鏡器件 (digital micromirror device ; DMD)、及適合之投射光學器件 (projection optics)。作為另一選擇，頭26可包含其他種類之光源，諸如雷射二極體 (laser diode) 或紫外線燈 (ultraviolet lamp)。然而，光學頭之設計及詳細功能超出本發明之範圍。此外，在作出必要更改之情形下，本發明之原理亦類似地適用於其他種類之光源及成像矩陣、以及其中光學頭藉由使一寫入光束在影像區域上方掃描而投射其各自圖案之機器。

【0029】 在台架24將面板22輸送至橋形件28下方時，由光學頭26投射之圖案不斷地發生改變以在該面板上形成所需之整體曝光。在此實施例中十二個光學頭覆蓋整個面板寬度，通常在鄰近頭之間具有一小重疊，俾使整個面板可在一遍中被曝光。在面板22上方，一對齊總成30包含一或多個對齊照相機 (第2圖至第4圖中所示)，該一或多個對齊照相機用於對已在該面板上形成之圖案進行成像，俾使由頭26投射之圖案可與該面板上之現有圖案對準。如參照以下各圖所進一步闡述，對齊總成30亦可用於對台架24上之對準目標進行成像，以校正頭26之對準。

【0030】 一處理器34控制機器20之運作，包含本文所述校正程序之執行。通常，處理器34包含一具有適合介面之微處理器，該微處理器被以軟體形式程式化以實施此等功能。作為另一選擇，此等控制及校正功能可由一單獨板外計算與控制單元 (off-board computing and control unit) (未顯示) 來執行。一電源供應器36向光學頭26、及機器20之其他組件提供電力。

【0031】 現在參見第2圖至第4圖，其示意性地顯示根據本發明一實施例直接成像機器20之光學橋形件28及其他元件之細節。第2圖係為一插圖，而第3圖及第4圖分別係為示意性俯視圖及側視圖。具體而言，此等圖

例示對齊總成30及校正總成32之位置及運作，對齊總成30與校正總成32共同構成機器20中之校正系統。

【0032】 此校正系統監視光學頭26之效能，包含諸如照射強度及均勻性、圖案產生、聚焦、及其他光學量度等態樣。該校正系統亦監視所有光學頭之列印區域之絕對位置及相對位置。處理器34應用此等效能及位置監視功能之結果來控制頭26於在面板22上寫入之過程期間之運作。此等相同結果亦達成對光學頭26之機器上對準（包含對影像尺寸、位置、聚焦、及照射性質之調整），以便於對模組進行維修且在必要時進行更換。該等監視結果亦可用於降低機器20之製造期間對準程序之複雜度，由此達成更短且更自動化之機器對準過程。該校正系統亦可用於監視光學頭隨時間之功率衰減，以預測何時將需要對光學頭進行更換或維護。

【0033】 校正總成32通常包含一或多個照相機及一或多個功率計。（第5圖中顯示此種類之一典型構型。）作為另一選擇，總成32可包含一整合式照相機與功率計（舉例而言，由新澤西州紐頓市（Newton, New Jersey）之Thorlabs公司所生產之BC106照相機光束分析儀（beam profiler））。在任一種情形中，照相機皆對由各該光學頭26投射之圖案或該圖案之至少一部分進行成像。為覆蓋由光學頭陣列投射之圖案的在台架24之全寬度上延伸的整個區域，一通常包含一機動驅動裝置（motorized drive）之運動總成44沿著一軌道46輸送校正總成32，軌道46沿X方向（與頭26之列平行且與台架移動方向垂直）跨橋形件28伸展。如在機器20中所示，當光學頭26被配置成多個列時，運動總成44亦可用以使校正總成32沿Y方向移位，以擷取由所有列中之光學頭投射之圖案。作為另一選擇，該校正總成可包含二（或更多）個沿Y方向間隔開之照相機。當校正總成32未在使用中時，運動總成

將其移動至一處於橋形件28之側其中之一且位於光學頭之光束區域以外之「停駐」位置。

【0034】 對齊總成30包含一或多個照相機40，照相機40被對準及聚焦成對台架24上之面板22進行成像且因此可用於識別面板在處理之前及期間之精確位置。此實例中之照相機40係安裝於一軌道42上，從而使該等照相機能夠沿X方向運動。為使處理器34能夠偵測因光學頭26之機械容差及不對準所致的圖案位置不準確性，將專用目標48在已知位置處固定至台架24。目標48包含一藉由光活化之光致變色材料，即，該等目標在被光學頭26輻照之處變黑。在第3圖所示之實例中，五個目標48跨台架24而排列，目標48被配置為形成一約為25"長乘1.5"寬且在整個面板寬度上延伸之條帶。目標48可包含一玻璃或陶瓷基板，該基板具有一光致變色聚合物層（及一覆蓋該聚合物層之保護性塑膠層）。為重新使用，可藉由加熱該等目標（通常加熱至約60°C）而將其擦除。作為另一選擇，如熟習此項技術者將明瞭，其他類型、形狀、尺寸、及配置之目標亦可用於此等目的。

【0035】 照相機40偵測目標48對由光學頭26發射之光束之回應，且處理器34使用此等偵測結果來準確地量測鄰近光學頭之相對位置。由於台架24之高運動準確度，在對齊目標位置處所進行之量測即足以在台架之整個移動範圍內對機器20進行校正及控制。

【0036】 現在參見第5圖及第6圖，其示意性地顯示根據本發明一實施例校正總成32之細節。第5圖係為亦顯示光學頭26之特徵之一示意性插圖，而第6圖係為校正總成之一示意性俯視圖。

【0037】 此實例中之光學頭26包含一輻射源50，諸如一發光二極體或發光二極體陣列，輻射源50輸出一自一圖案化元件51（諸如一數位微鏡

器件) 反射之輻射光束，以形成一圖案。然後，此圖案由投射光學器件52 沿著一光學軸線53朝面板22之表面處之一焦平面聚焦。然而，在第5圖所示之構型中，運動總成44已使校正總成32移位，俾使該校正總成中之一反射器54對來自光學頭26之經圖案化光束進行攔截及偏轉。反射器54使該光束沿著一偏轉軸線68朝一照相機56偏轉，照相機56擷取所投射圖案之一影像。反射器54由一可調整架座60固持，架座60通常被調整成使得偏轉軸線68與頭26之光學軸線53垂直，但作為另一選擇，可針對不同偏轉角度來加以設定。

【0038】 校正總成32亦包含一用於量測入射輻射之強度之光學功率計58。照相機56及功率計58安裝於一底座62上，底座62可由運動總成44進行定位及調整，俾使來自光學頭26之光束視需要而入射於該照相機或該功率計上。舉例而言，照相機56可包含一由Teledyne DALSA公司(安大略省滑鐵盧市(Waterloo, Ontario))所生產之Genie TS-M3500區域照相機(area camera)，而功率計58包含一由Ophir Optronic Solutions有限公司(以色列耶路撒冷市(Jerusalem, Israel))所生產之PD300功率感測器。

【0039】 照相機56包含一影像感測器66且通常被定位成使得該影像感測器位於由光學頭26投射之圖案之焦平面中。作為另一選擇，照相機56可包含物鏡光學器件，以將該焦平面成像至該影像感測器上。照相機56之一照相機軸線64(被定義為與影像感測器66之平面垂直之軸線)係相對於反射器54偏斜定向，俾使照相機軸線64相對於所投射圖案之偏轉軸線68傾斜。通常，軸線64與68間之傾斜角係為幾度(舉例而言， 2° 至 3°)。因此，由於運動總成44使底座62沿橫切於偏轉軸線68之X方向移位且照相機56因此相對於軸線68在多個橫向(X)位置處擷取所投射圖案之影像，故在每一

位置處，該圖案之一不同部分將對焦於影像感測器66上。具體而言，一沿著該影像感測器在Z方向上伸展之垂直條帶將對焦，而該條帶任一側上之區域將離焦。

【0040】 出於如下若干原因，以此種方式使用一傾斜感測器係有利的：藉由處理在不同橫向位置處擷取之影像，處理器34不僅能夠評定所投射圖案之橫向（X方向及Y方向）品質，而且能夠評定側向（Z方向）聚焦性質。換言之，該處理器能夠驗證整個圖案被恰當聚焦且能夠偵測聚焦缺陷（若存在），但不必爲了此等目的而使照相機56沿著光束軸線移位。此種傾斜構型亦放寬須相對於光學頭26對照相機56進行精細對準之要求，乃因傾斜及橫向移動固有地對任何小的不對準進行補償。

【0041】 圖案化元件51以某一圖案畫素尺寸形成一圖案，且校正總成32之一個目標可係爲找出有缺陷之照射畫素。出於此種目的，照相機56中之影像感測器66之影像畫素尺寸應不大於圖案畫素尺寸{亦稱作光點尺寸}。舉例而言，若圖案化元件51包含一在目標處之一圖案畫素尺寸爲20 μm 之數位微鏡器件，則只要影像感測器66之影像畫素尺寸小於20 μm ，照相機56即能夠找出該數位微鏡器件中每一有缺陷之畫素。作爲另一選擇，若不需要對光學頭26進行逐畫素診斷，則該照相機可具有更大畫素。如早期所述，照相機56可包含物鏡光學器件，該等物鏡光學器件可係爲可調整的，以使所投射圖案在影像感測器上之放大率發生變化且因此有效地改變影像畫素尺寸。

【0042】 第7圖係爲一示意性地例示根據本發明一實施例，一種用於校正機器20之方法之流程圖。此方法僅係作爲可如何使用校正總成32之一實例而提供，但其他運作模式亦被視爲處於本發明之範圍內。具體而言，

下文所述之方法係關於測試光學頭26中發光二極體輻射源及基於數位微鏡器件之圖案產生器之運作，但可以一簡單方式將該方法調適成校正其他類型之多頭圖案投射機器。視需要，可在處理器34或另一系統控制器之控制下自動地執行該方法。

【0043】 在一位置初始化步驟70處，處理器34藉由指示運動總成44將校正總成32移動至其開始位置來起始該方法。如上文所解釋，對於每一光學頭26而言，校正總成32中之照相機56相對於軸線68沿著X方向在不同位置處擷取多個影像。(視情況，在校正期間亦可使照相機56沿X方向及/或Z方向移位。)在步驟70處，將照相機56移動至第一光學頭之投射場內之第一此種位置。在一照相機啓用步驟72處，處理器34開啓照相機，以開始擷取影像。

【0044】 在每一照相機位置處，處理器34通常指示受測試光學頭產生若干不同測試影像，使得可檢查所投射影像之所有畫素。在每一測試影像中，不同的一組數位微鏡器件鏡將切換至「開啓」位置，而其餘鏡則被「關閉」。在一影像起始步驟74處，處理器34設定第一數位微鏡器件影像並開啓發光二極體輻射源。在影像分析步驟76處，照相機56擷取所投射影像之一影像，且處理器34分析該影像。通常，在此步驟處，處理器驗證：該影像中之圖案與數位微鏡器件曾被指示呈現之圖案正確地對應，且影像聚焦品質及其他性質皆處於所規定極限以內。

【0045】 於在步驟76處接收並處理影像之後，在一最後一個影像檢查步驟78處，處理器34檢查在當前照相機位置中是否有任何其他數位微鏡器件測試影像仍待評估。若是，則在一影像前進步驟80處，處理器繼續指示受測試光學頭設定並投射下一測試影像。然後，重複步驟76及步驟78，

直至已在當前位置中擷取並評估所有測試影像為止。

【0046】 於在一給定照相機位置中處理最後一個影像之後，在一輻射切斷步驟81處，處理器34關斷發光二極體輻射源。在一最後一個位置檢查步驟82處，處理器亦檢查是否已在所有為評估當前光學頭而必需之照相機位置中擷取影像。若否，則在一照相機移動步驟84處，該處理器指示運動總成44將校正總成32移位至下一位置。在此步驟中，舉例而言，運動總成可使校正總成沿著Y軸線移動某一預定義增量。然後，在此新位置中重複步驟74至步驟81。

【0047】 在針對一給定光學頭26於最後一個照相機位置中擷取所有所需影像之後，在一最後一個頭檢查步驟88處，處理器34檢查剛剛所測試之光學頭是否係為機器20中最後一個需要評估之光學頭。若否，則在一頭前進步驟90處，處理器34指示運動總成46將校正總成32移動至開始位置以評估下一光學頭。然後，該處理器驅動此頭以及校正總成及運動總成通過步驟74至步驟88，以在校正總成之所有不同適用位置處檢查所有測試影像。

【0048】 最終，於在步驟88處判斷已評估最後一個光學頭26之後，在一資料分析步驟92處，處理器34關斷照相機56並分析在前述步驟中所收集之所有資料。通常，在一比較步驟94處，處理器34將測試結果與一組基準（benchmark）相比較，以判斷機器20之測試效能是否處於所規定極限以內。若是，則在一完成步驟96處，處理器記錄機器20之「工作狀況（health）」，從而表明測試已成功完成。必要時，處理器可更新系統參數，諸如改變其在調整由不同光學頭投射之影像時所使用之校正參數，以對微小不對準或所投射強度變化進行補償。

【0049】 另一方面，若比較步驟94表明機器20之效能量度其中之任一者處於所規定極限以外，則在一錯誤報告步驟98處，處理器34發佈一錯誤訊息。通常，該訊息被引導至機器20之一操作者，該操作者然後可中斷機器之運作並作出任何所需之調整或修理。

【0050】 將瞭解，上述實施例僅係以實例方式引用，且本發明並不限於上文已具體顯示及闡述之內容。而是，本發明之範圍包含上文所述各種特徵之組合及子組合二者、以及該等特徵之變化及潤飾，該等變化及潤飾係熟習此項技術者在閱讀前述說明後即會聯想到的且並未在先前技術中揭示。

【符號說明】

【0051】

20：多頭直接成像機器

22：面板

24：可移動台架

26：光學頭

28：橋形件

30：對齊總成

32：校正總成

34：處理器

36：電源供應器

40：照相機

42：軌道

44：運動總成

46：軌道

48：目標

50：輻射源

51：圖案化元件

52：投射光學器件

53：光學軸線

54：反射器

56：照相機

58：功率計

60：可調整架座

62：底座

64：照相機軸線

66：影像感測器

68：偏轉軸線

70~98：步驟

X：方向

Y：方向

Z：方向

申請專利範圍

1. 一種光學裝置，包含：
 - 一架座 (mount)，用以固持一工件；
 - 由複數個光學頭 (optical heads) 形成之陣列，該等光學頭用以將各自輻射圖案投射至該工件上；
 - 一校正總成 (calibration assembly)，用以擷取該等各自圖案之影像；
 - 一運動總成 (motion assembly)，上面安裝有該校正總成，且用以在該等光學頭之該陣列與該架座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，以在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像；以及
 - 一處理器，用以處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。
2. 如請求項1所述之裝置，其中該運動總成用以在一校正程序期間在該等不同位置之間輸送該校正總成，並在該校正程序之後將該校正總成輸送至一靜止位置 (rest location)，在該靜止位置中，該校正總成不攔截由該等光學頭其中之任一者投射之該等圖案。
3. 如請求項1所述之裝置，其中該等光學頭被排列成多個平行列，且其中該運動總成用以使該校正總成沿與該等列平行及垂直之二個方向移位。
4. 如請求項1所述之裝置，其中該等光學頭沿著各自光學軸線朝該工件投射該等各自圖案，且其中該校正總成包含：一校正照相機 (calibration camera)，具有一與該等光學頭之該等光學軸線不平行之照相機光學軸線；以及一反射器，用以攔截該等光學頭之該等光學軸線並使該等所投

射圖案朝該照相機偏轉。

5. 如請求項4所述之裝置，其中該等光學頭在該工件處具有一焦平面 (focal plane)，且其中該校正照相機包含一影像感測器，且其中該反射器及該校正照相機被定位成使得該影像感測器位於該等光學頭之該焦平面中。
6. 如請求項5所述之裝置，該裝置包含一對齊目標 (registration target)，該對齊目標在該等光學頭之該焦平面中固定至該架座、且用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應，且其中該裝置包含一對齊照相機 (registration camera)，該對齊照相機被定位成擷取該對齊目標之一對齊影像，且該處理器用以處理該對齊影像，以校正該等光學頭之各自位置。
7. 如請求項5所述之裝置，其中該校正照相機具有一與該影像感測器之一平面垂直之照相機軸線，且其中該反射器用以使該等所投射圖案沿著一偏轉軸線 (deflected axis) 偏轉，以照射至該影像感測器上，該偏轉軸線係相對於該相機軸線傾斜的。
8. 如請求項7所述之裝置，其中該運動總成用以使該校正照相機沿一橫切於該偏轉軸線之方向移位，俾使該校正照相機在多個橫向位置處自每一光學頭擷取該所投射圖案之該等影像，且其中該處理器用以處理在該多個橫向位置處擷取之該等影像，以評定該所投射圖案之一聚焦性質 (focal property)。
9. 如請求項1所述之裝置，其中該等各自圖案係由一圖案畫素尺寸來表徵，且其中該校正總成包含一校正照相機，該校正照相機用以形成該等圖案的具有一影像畫素尺寸之影像，該影像畫素尺寸不大於該圖案畫素

尺寸。

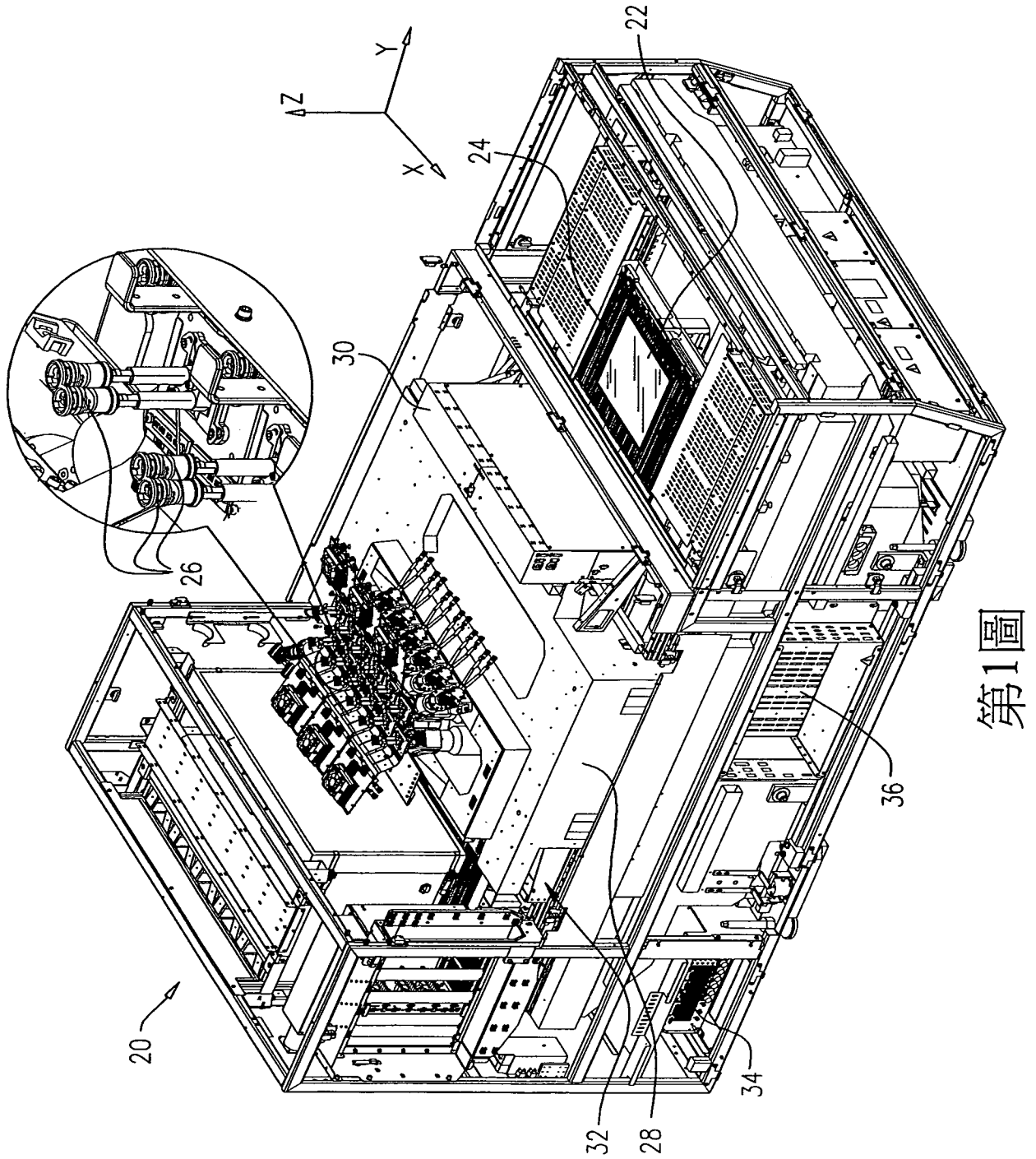
10. 如請求項1所述之裝置，其中該校正總成更包含一功率計（power meter），該功率計用以量測該所投射輻射之一強度。
11. 一種光學裝置，包含：
 - 一底座，用以固持一工件；
 - 一由複數個光學頭形成之陣列，該等光學頭用以將各自輻射圖案投射至該工件上；
 - 一對齊目標，包含一可擦除光致變色元件（erasable photochromic element），該對齊目標位於該底座上且用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應；
 - 一對齊照相機，被定位成擷取該對齊目標之一影像；以及
 - 一處理器，用以處理該影像，以相對於該工件校正由該等光學頭投射之該等圖案之各自位置。
12. 一種用於校正光學裝置之方法，該光學裝置包含一用於固持一工件之底座以及一由複數個光學頭形成之陣列，該等光學頭用於將各自輻射圖案投射至該工件上，該方法包含：
 - 使用一校正總成來擷取由該等光學頭投射之該等各自圖案之影像；
 - 在該等光學頭之該陣列與該底座間之複數個不同位置之間輸送該校正總成，俾使該校正總成在各該不同位置處對一由該等光學頭其中之一不同者投射之各自圖案進行攔截及成像；以及
 - 處理由該校正總成在該等不同位置處擷取之該等影像，以監視該裝置之運作。

13. 如請求項12所述之方法，其中輸送該校正總成之步驟包含：在完成一校正程序之後使該校正總成移動至一靜止位置，在該靜止位置中，該校正總成不攔截由該等光學頭其中之任一者投射之該等圖案。
14. 如請求項12所述之方法，其中該等光學頭被排列成多個平行列，且其中輸送該校正總成之步驟包含：使該校正總成沿與該等列平行及垂直之二個方向移位，以自該多個列中之該等光學頭擷取該等影像。
15. 如請求項12所述之方法，其中該等光學頭沿著各自光學軸線朝該工件投射該等各自圖案，且其中擷取該等影像之步驟包含：對一反射器進行定位，以攔截該等光學頭之該等光學軸線並使該等所投射圖案朝一校正照相機偏轉，該校正照相機具有一與該等光學頭之該等光學軸線不平行之照相機光學軸線。
16. 如請求項15所述之方法，其中該等光學頭在該工件處具有一焦平面，且其中該校正照相機包含一影像感測器，且其中擷取該等影像之步驟包含：對該反射器及該校正照相機進行定位，以使該影像感測器位於該等光學頭之該焦平面中。
17. 如請求項16所述之方法，該方法包含：將一對齊目標在該等光學頭之該焦平面中固定至該架座，該對齊目標用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應，且其中該方法包含擷取該對齊目標之一對齊影像，並處理該對齊影像以校正該等光學頭之各自位置。
18. 如請求項16所述之方法，其中該校正照相機具有一與該影像感測器之一平面垂直之照相機軸線，且其中擷取該等影像之步驟包含：對該反射器進行定位，以使該等所投射圖案沿著一偏轉軸線偏轉以照射至該影像感

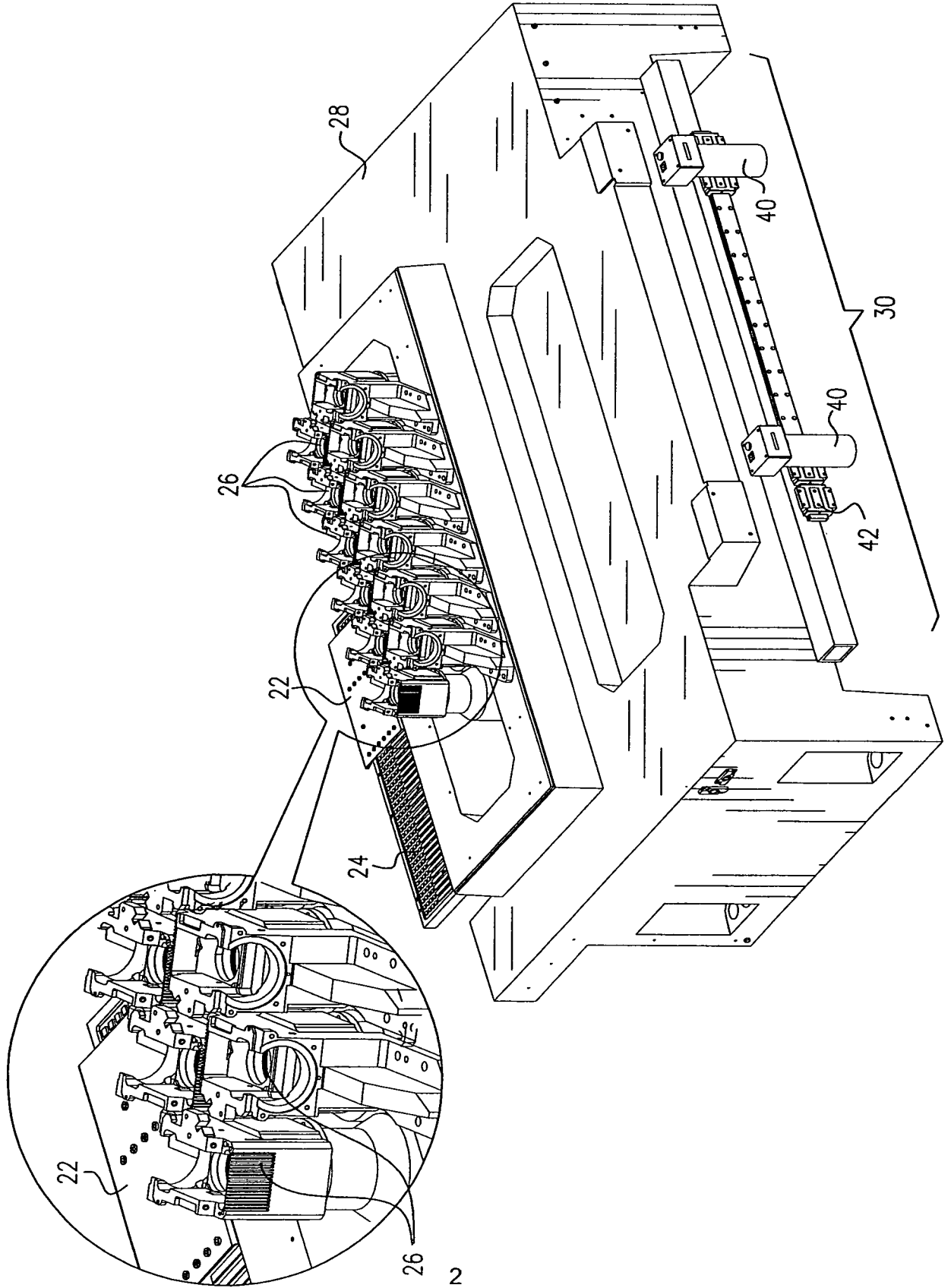
測器上，該偏轉軸線係相對於該相機軸線傾斜的。

19. 如請求項18所述之方法，其中輸送該校正總成之步驟包含：使該校正照相機沿一橫切於該偏轉軸線之方向移位，俾使該校正照相機在多個橫向位置處自每一光學頭擷取該所投射圖案之該等影像，且其中處理該等影像之步驟包含：評估在該多個橫向位置處擷取之該等影像，以評定該所投射圖案之一聚焦性質。
20. 如請求項12所述之方法，其中該等各自圖案係由一圖案畫素尺寸來表徵，且其中擷取該等影像之步驟包含：形成該等圖案的具有一影像畫素尺寸之影像，該影像畫素尺寸不大於該圖案畫素尺寸。
21. 如請求項12所述之方法，該方法包含：使用該校正總成中之一功率計來量測該所投射輻射之一強度。
22. 一種用於校正光學裝置之方法，該光學裝置包含一用於固持一工件之架座以及一由複數個光學頭形成之陣列，該等光學頭用於將各自輻射圖案投射至該工件上，該方法包含：
 - 在該架座上放置一對齊目標，該對齊目標包含一可擦除光致變色元件、且用以對由該等光學頭投射之該輻射作出回應；
 - 擷取該對齊目標之一影像；以及
 - 處理該影像，以相對於該工件校正由該等光學頭投射之該等圖案之各自位置。
23. 如請求項22所述之方法，其中該方法包含：在擷取該影像之後，擦除及重新使用該光致變色元件。

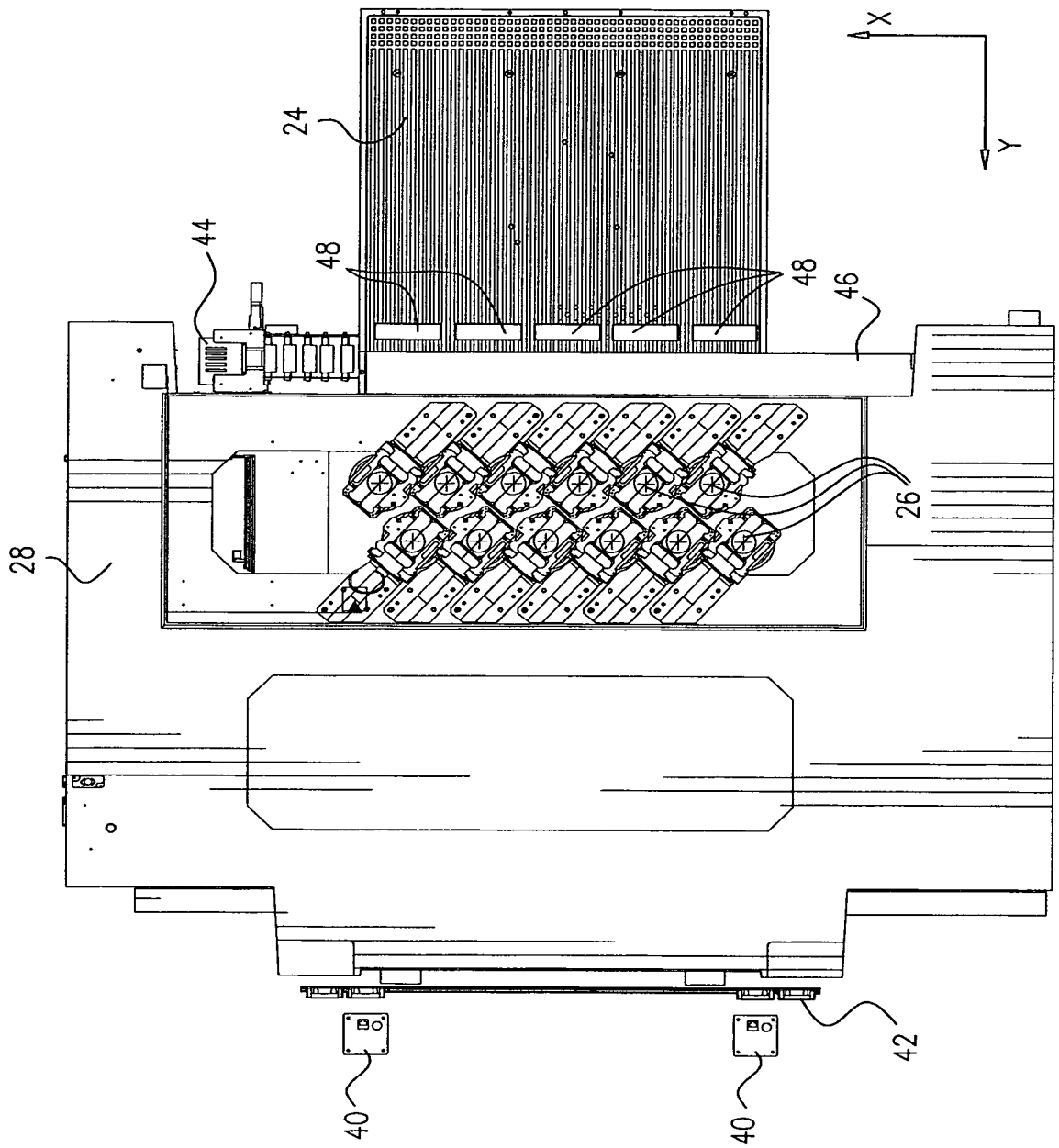
圖式



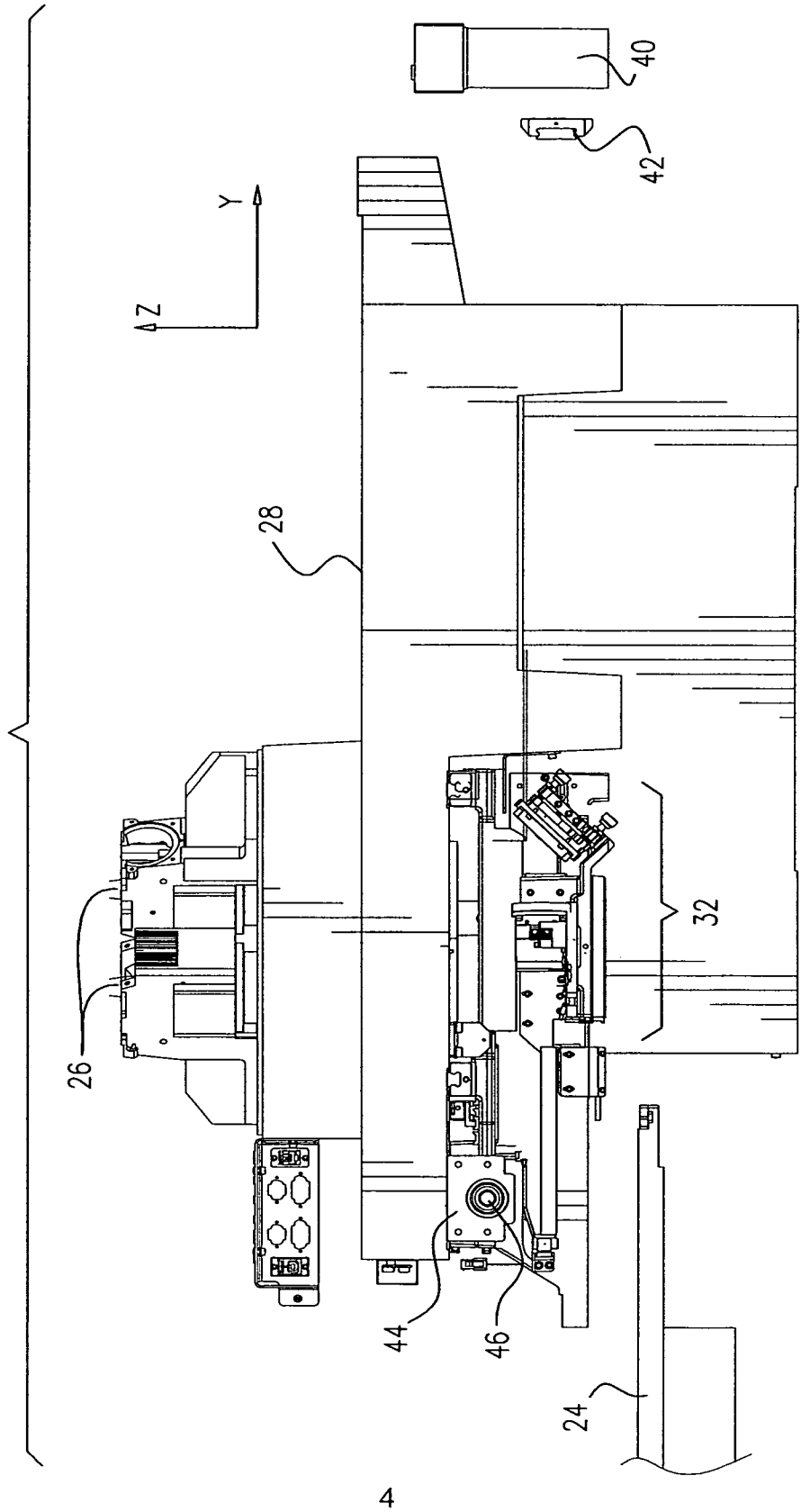
第1圖



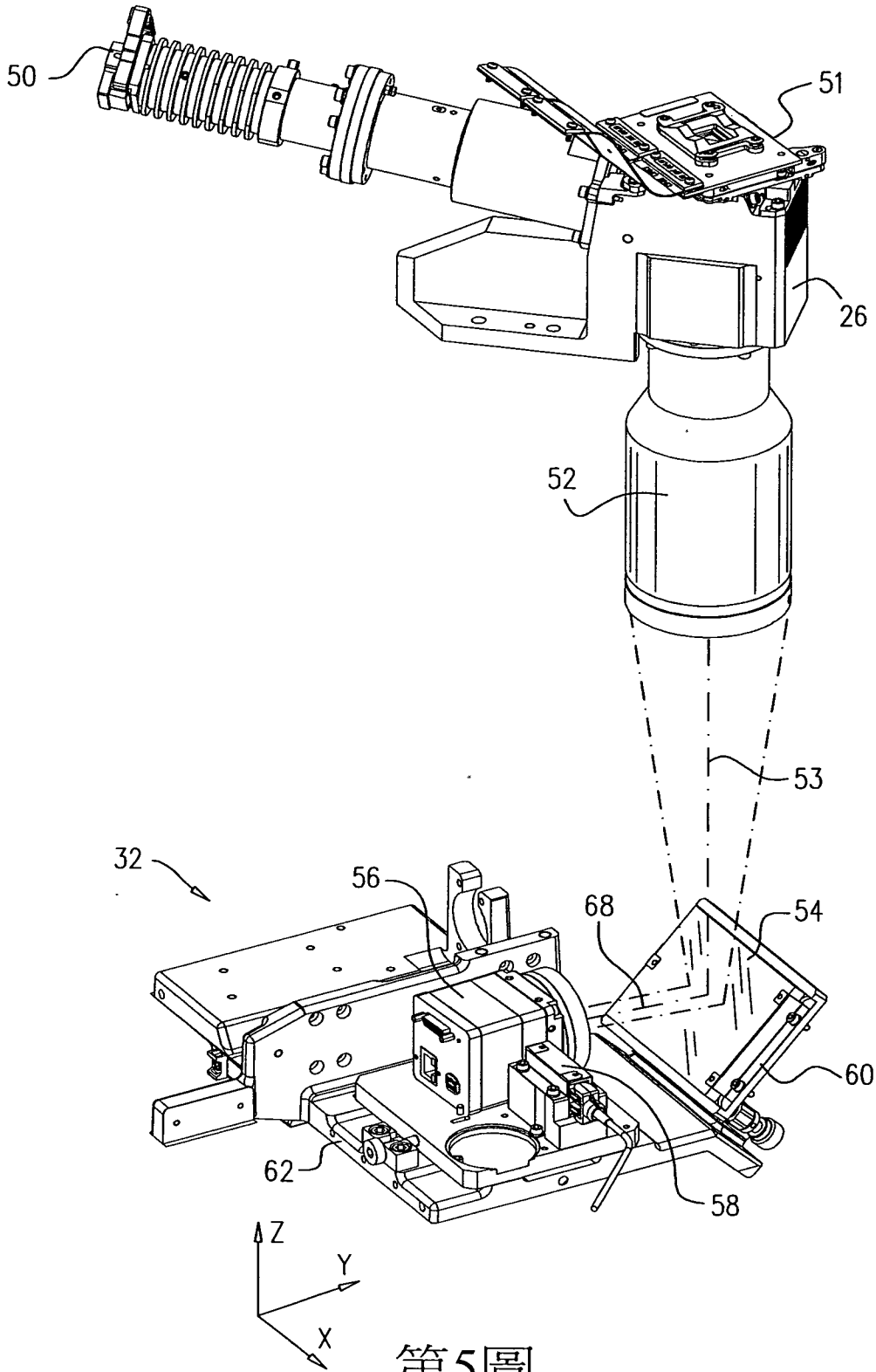
第2圖



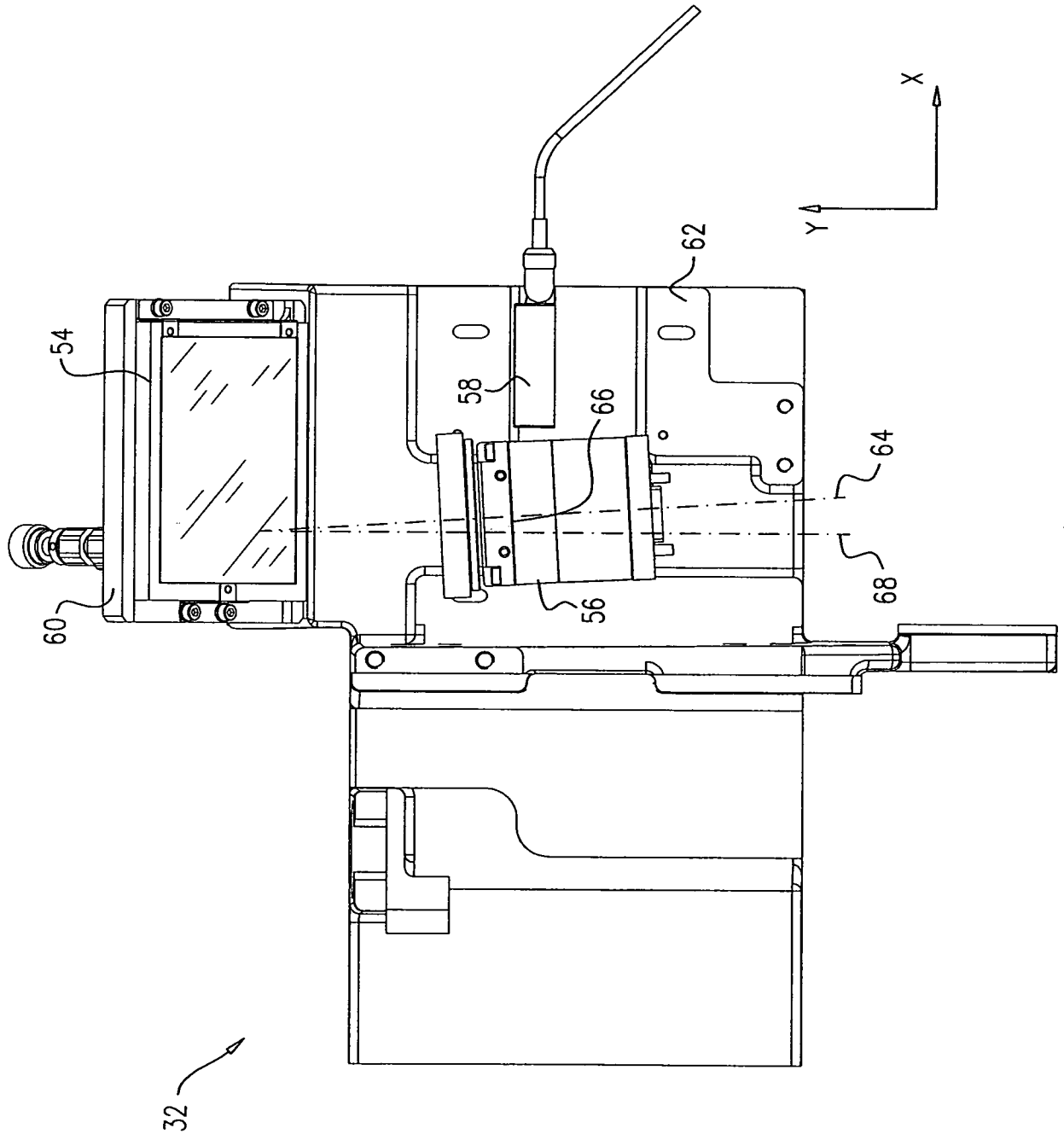
第3圖



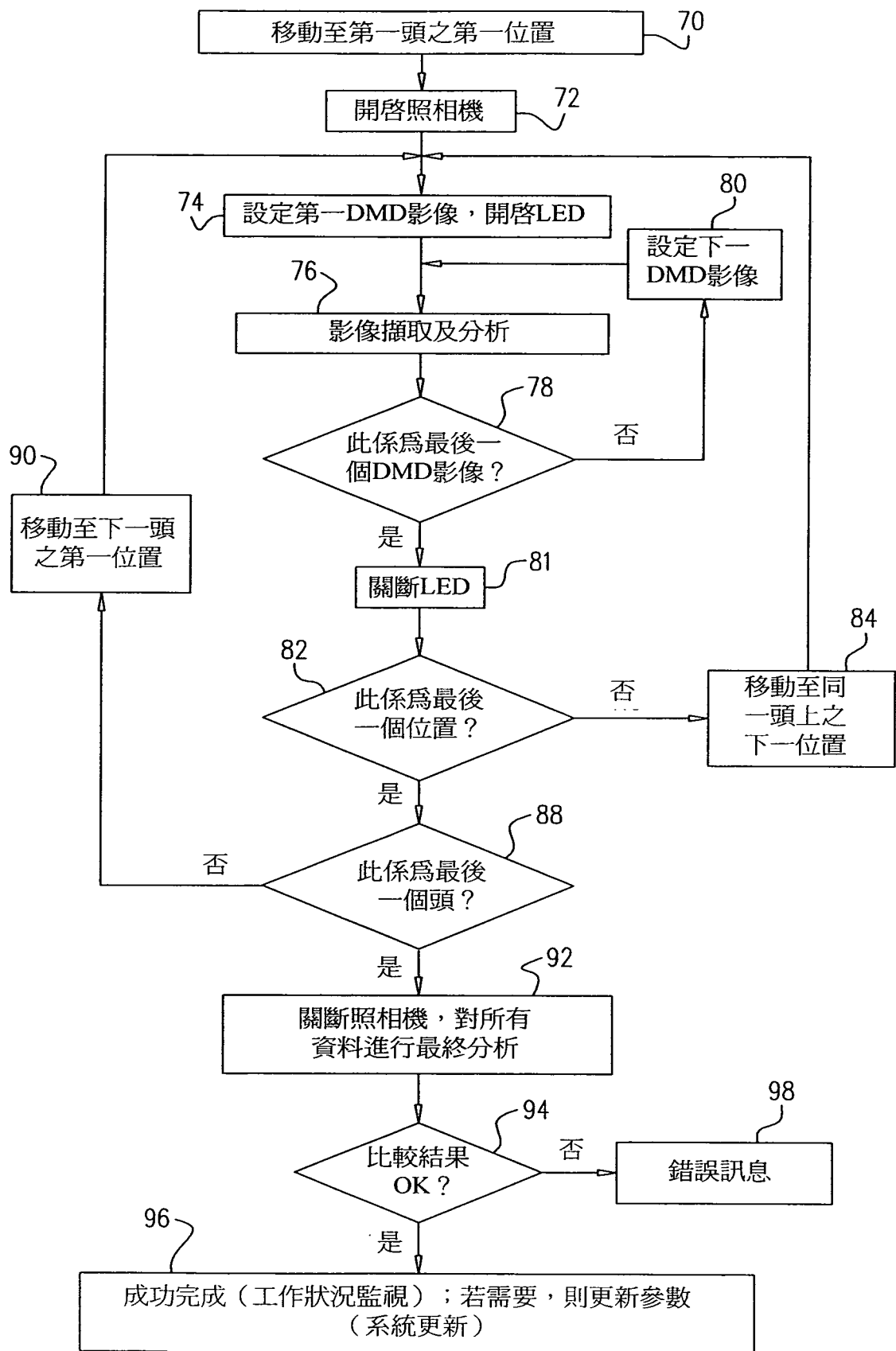
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖 7