

(21) 申請案號：102105764

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 19 日

(51) Int. Cl. : **G01B9/021 (2006.01)**

G03F7/20 (2006.01)

(30) 優先權：2012/03/29 美國

61/617,348

(71) 申請人：A S M L 控股公司 (荷蘭) ASML HOLDING N.V. (NL)

荷蘭

(72) 發明人：瓦拉狄米斯基 由利 VLADIMIRSKY, YULI (RU)；利茲科夫 雷夫 RYZHIKOV, LEV (US)

(74) 代理人：林嘉興

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 51 頁

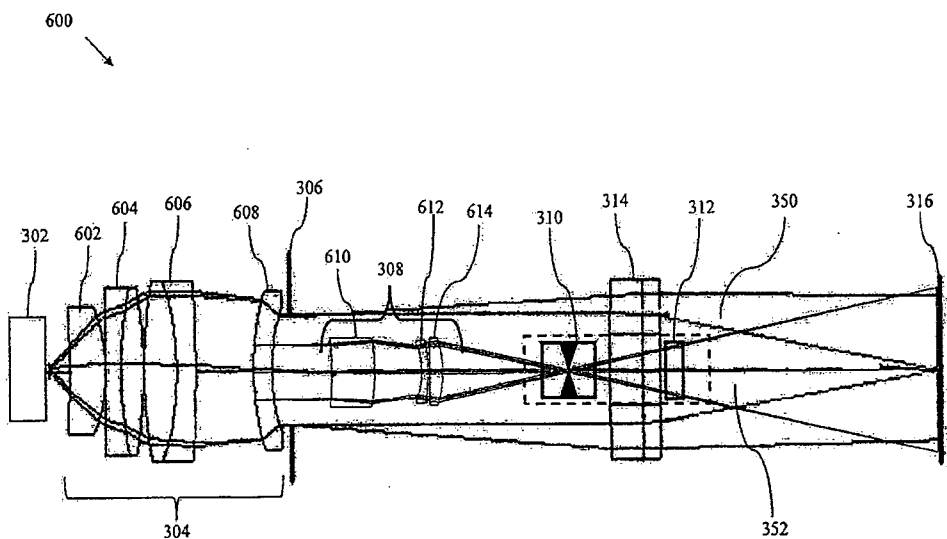
(54) 名稱

小型自含全像及干涉之裝置

COMPACT SELF-CONTAINED HOLOGRAPHIC AND INTERFEROMETRIC APPARATUS

(57) 摘要

本發明揭示一種小型自含全像及干涉裝置及方法，其用於消除振動且包括用於消除存在於物件光束路徑及參考光束路徑中之相對位移及振動之方法。該自含裝置包括使光散射之一經照明物件，及用以形成一物件光束之一接物鏡。該自含裝置亦包括一參考光束形成透鏡群組，該參考光束形成透鏡群組自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束。該物件光束及該參考光束係沿著一共用光學路徑而傳播，此情形消除相對位移及振動誤差。該自含裝置包括一影像平面，其中該物件光束與該參考光束重組以創製被偵測及分析之一干涉圖案。本發明揭示用於使用該自含裝置來消除不穩定性之方法。



302：經照明物件

304：成像透鏡

306：光瞳平面

308：參考光束形成透鏡群組

310：空間濾光器

312：相位板

314：管透鏡

316：影像平面/影像

350：物件光束

352：參考光束

600：全像量測器件

602：雙重透鏡

604：雙重透鏡

606：雙重透鏡

608：雙重透鏡

610：透鏡

612：透鏡

614：透鏡

(21) 申請案號：102105764

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 19 日

(51) Int. Cl. : **G01B9/021 (2006.01)**

G03F7/20 (2006.01)

(30) 優先權：2012/03/29 美國

61/617,348

(71) 申請人：A S M L 控股公司 (荷蘭) ASML HOLDING N.V. (NL)

荷蘭

(72) 發明人：瓦拉狄米斯基 由利 VLADIMIRSKY, YULI (RU)；利茲科夫 雷夫 RYZHIKOV, LEV (US)

(74) 代理人：林嘉興

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 51 頁

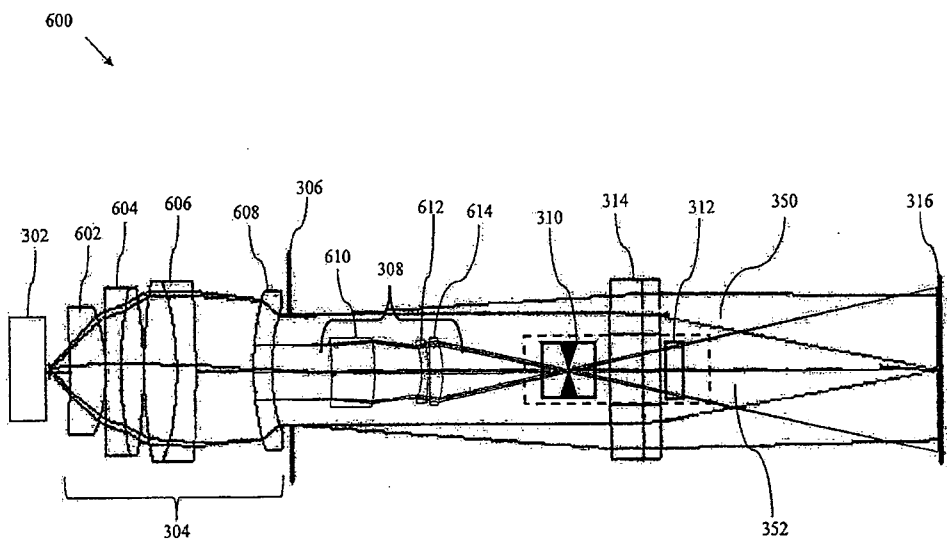
(54) 名稱

小型自含全像及干涉之裝置

COMPACT SELF-CONTAINED HOLOGRAPHIC AND INTERFEROMETRIC APPARATUS

(57) 摘要

本發明揭示一種小型自含全像及干涉裝置及方法，其用於消除振動且包括用於消除存在於物件光束路徑及參考光束路徑中之相對位移及振動之方法。該自含裝置包括使光散射之一經照明物件，及用以形成一物件光束之一接物鏡。該自含裝置亦包括一參考光束形成透鏡群組，該參考光束形成透鏡群組自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束。該物件光束及該參考光束係沿著一共用光學路徑而傳播，此情形消除相對位移及振動誤差。該自含裝置包括一影像平面，其中該物件光束與該參考光束重組以創製被偵測及分析之一干涉圖案。本發明揭示用於使用該自含裝置來消除不穩定性之方法。



302：經照明物件

304：成像透鏡

306：光瞳平面

308：參考光束形成透鏡群組

310：空間濾光器

312：相位板

314：管透鏡

316：影像平面/影像

350：物件光束

352：參考光束

600：全像量測器件

602：雙重透鏡

604：雙重透鏡

606：雙重透鏡

發明摘要

※ 申請案號：102105764

G01B 9/021 (2006.01)

※ 申請日：102.2.19

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

【發明名稱】

小型自含全像及干涉之裝置

COMPACT SELF-CONTAINED HOLOGRAPHIC AND
INTERFEROMETRIC APPARATUS

○ 【中文】

本發明揭示一種小型自含全像及干涉裝置及方法，其用於消除振動且包括用於消除存在於物件光束路徑及參考光束路徑中之相對位移及振動之方法。該自含裝置包括使光散射之一經照明物件，及用以形成一物件光束之一接物鏡。該自含裝置亦包括一參考光束形成透鏡群組，該參考光束形成透鏡群組自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束。該物件光束及該參考光束係沿著一共用光學路徑而傳播，此情形消除相對位移及振動誤差。該自含裝置包括一影像平面，其中該物件光束與該參考光束重組以創製被偵測及分析之一干涉圖案。本發明揭示用於使用該自含裝置來消除不穩定性之方法。

【英文】

A compact, self-contained holographic and interferometric apparatus methods for eliminating vibration and includes methods for eliminating relative displacement and vibration errors present in object and reference beam paths are disclosed. The self-contained apparatus includes an illuminated object that scatters light and an objective lens to form an object beam. The self-contained apparatus also includes a reference beam forming lens group that forms a reference beam from a portion of the object beam that passes through a pupil plane of the objective lens. The object beam and the reference beam are propagated along a shared optical path, which eliminates relative displacement and vibration errors. The self-contained apparatus includes an image plane where the object beam and reference beam are recombined to create an interference pattern, which is detected and analyzed. Methods for eliminating the instability, using the self-contained apparatus, are disclosed.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（6）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

302	經照明物件
304	成像透鏡
306	光瞳平面
308	參考光束形成透鏡群組
310	空間濾光器
312	相位板
314	管透鏡
316	影像平面/影像
350	物件光束
352	參考光束
600	全像量測器件
602	雙重透鏡
604	雙重透鏡
606	雙重透鏡
608	雙重透鏡
610	透鏡
612	透鏡
614	透鏡

【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】

小型自含全像及干涉之裝置

COMPACT SELF-CONTAINED HOLOGRAPHIC AND
INTERFEROMETRIC APPARATUS

【技術領域】

本發明係關於一種可用於(例如)藉由微影技術進行之器件製造中之檢測裝置。

【先前技術】

微影裝置為將所要圖案施加至基板上(通常施加至基板之目標部分上)之機器。微影裝置可用於(例如)積體電路(IC)製造中。在彼情況下，圖案化器件(其或者被稱作光罩或比例光罩)可用以產生待形成於IC之個別層上之電路圖案。可將此圖案轉印至基板(例如，矽晶圓)上之目標部分(例如，包含晶粒之部分、一個晶粒或若干晶粒)上。通常經由成像至提供於基板上之輻射敏感材料(抗蝕劑)層上而進行圖案之轉印。一般而言，單一基板將含有經順次地圖案化之鄰近目標部分之網路。已知微影裝置包括：所謂步進器，其中藉由一次性將整個圖案曝光至目標部分上來輻照每一目標部分；及所謂掃描器，其中藉由在給定方向(「掃描」方向)上經由輻射光束而掃描圖案同時平行或反平行於此方向而同步地掃描基板來輻照每一目標部分。亦有可能藉由將圖案壓印至基板上而將圖案自圖案化器件轉印至基板。

為了監視微影程序，量測經圖案化基板之參數。舉例而言，參數可包括形成於經圖案化基板中或上之兩個層之間的疊對誤差，及經顯影感光性抗蝕劑之臨界線寬。可對產品基板及/或對專用度量衡目

標執行此量測。存在用於進行在微影程序中形成之顯微結構之量測的各種技術，包括使用掃描電子顯微鏡及各種專門工具。全像術(holography)及干涉術(interferometry)為用於進行顯微結構之量測的相關技術。利用全像術或干涉術之任何裝置皆需要使用參考光束用於與物件光束之干涉。在任一技術中，將來自雷射之光分裂成兩個光束。一個光束用於物件照明，且另一光束用於參考光束形成。此兩個光束遵循實質上不同物件及參考光束路徑。

先前全像及干涉途徑之一個缺點為：物件光束路徑與參考光束路徑實質上不同，從而需要極高尺寸及機械穩定性。經由使用台、架及其他隔離組態並未完全地消除振動。此情形常常在產生品質全像圖時(尤其是在顯微設定中)引起嚴重障礙。使全像總成縮減振動效應之另一方式已是部分地組合光學光束路徑與參考光束路徑。然而，此途徑之缺點為：光學光束路徑及參考光束路徑之顯著長片段保持彼此獨立，從而致使不能夠消除振動問題。

【發明內容】

因此，需要改良型全像及干涉檢測裝置。

在一實施例中，一種消除振動及尺寸不穩定性之方法包括：用一光束來照明一物件；及使用一接物鏡來形成一物件光束，該接物鏡經組態以將該物件光束通過一管透鏡(tube lens)而引導至一影像平面上。使用一參考光束透鏡群組自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束，該參考光束透鏡群組經組態以沿著與該物件光束共用之一光學路徑來傳播該參考光束。該方法進一步包括組合該參考光束與該物件光束以在該影像平面處創製一干涉圖案。

在另一實施例中，一種檢測裝置包括：一光源，其經組態以產生一光束；一接物鏡，其經組態以自由該光束照明之一物件引導一物

件光束；及一參考光束透鏡群組。該參考光束透鏡群組經組態以自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束，該參考光束係沿著與該物件光束共用之一光學路徑而傳播。該檢測裝置進一步包括一管透鏡，該管透鏡經組態以將該物件光束及該參考光束引導至一影像平面上。另外，一處理器經組態以自該物件光束及該參考光束判定該影像平面上之一干涉圖案。

在另一實施例中，一種在一光學系統內之方法包括：用一光束來照明一物件；使用一顯微鏡透鏡配置來形成一物件光束，該顯微鏡透鏡配置經組態以沿著該光學系統之一主軸線將該物件光束通過一管透鏡而引導至一影像平面上；及形成一參考光束。該參考光束係使用一參考光束透鏡群組而形成，該參考光束透鏡群組係沿著該光學系統之該主軸線而定位於該顯微鏡透鏡配置之一光瞳平面之一中心部分處，其中該參考光束係自傳遞通過該顯微鏡透鏡配置之該光瞳平面的該物件光束之一部分形成。該方法進一步包括：沿著與該物件光束共用之一光學路徑來傳播該參考光束；使用一相位板來使該參考光束之一相位移位；及組合該參考光束與該物件光束以在該影像平面處創製一干涉圖案。

在另一實施例中，一種用於顯微術之方法包括沿著一光學路徑及一光學配置之一縱向軸線來傳播一物件光束，該物件光束係自由一經照明物件散射之光形成。亦沿著該光學路徑而與該物件光束實質上同時地傳播一參考光束，該參考光束係自由該經照明物件散射之該光之一部分形成。該參考光束與該物件光束在一影像平面處干涉以創製一全像圖影像。

在另一實施例中，一種用於顯微術之方法包括提供具有一縱向軸線之一第一光學配置以沿著該縱向軸線在一光學路徑中傳播一物件光束，該物件光束係自由一經照明物件散射之光形成。使一第二光學

配置與該第一光學配置整合以沿著該縱向軸線在該物件路徑中與該物件光束實質上同時地傳播一參考光束，該參考光束係自由該經照明物件散射之該光之一部分形成。該參考光束在一影像平面處造成與該物件光束之干涉。

下文參看隨附圖式來詳細地描述本發明之另外特徵及優點，以及本發明之各種實施例之結構及操作。應注意，本發明不限於本文所描述之特定實施例。本文僅出於說明性目的而呈現此等實施例。基於本文所含有之教示，額外實施例對於熟習相關技術者將顯而易見。

【圖式簡單說明】

併入本文中且形成本說明書之部分的隨附圖式說明本發明，且連同【實施方式】進一步用以解釋本發明之原理且使熟習相關技術者能夠進行及使用本發明。

圖1描繪微影裝置。

圖2描繪微影製造單元(lithographic cell)或叢集。

圖3說明利用球面波參考光束的根據一實施例之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖4說明利用平面波參考光束的根據另一實施例之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖5說明在縮小組態中利用平面波參考光束的根據另一實施例之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖6描繪圖3之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖7描繪圖4之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖8描繪利用像素化相位光罩動態干涉計的根據另一實施例之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖9描繪利用外差干涉術/全像術的根據另一實施例之干涉/全像裝置的光學示意圖。

圖10說明可用於實施圖3至圖9所示之實施例的電腦系統硬體。

圖11為共用一光學路徑以消除歸因於振動之誤差之方法的流程圖。

本發明之特徵及優點將自下文在結合圖式時所闡述之【實施方式】變得更顯而易見，在該等圖式中，類似元件符號始終識別對應元件。在該等圖式中，類似元件符號通常指示等同、功能上相似及/或結構上相似之元件。一元件第一次出現時之圖式係藉由對應元件符號中之最左側數位指示。

【實施方式】

本說明書揭示併入本發明之特徵之一或多個實施例。所揭示實施例僅僅例示本發明。本發明之範疇不限於所揭示實施例。本發明係藉由附加於此處之申請專利範圍界定。

所描述之實施例及在本說明書中對「一實施例」、「一實施例實施例」等等之參考指示所描述實施例可包括一特定特徵、結構或特性，但每一實施例可未必包括該特定特徵、結構或特性。此外，此等片語未必指代同一實施例。另外，當結合一實施例來描述一特定特徵、結構或特性時，應理解，無論是否予以明確地描述，結合其他實施例來實現此特徵、結構或特性皆係在熟習此項技術者之認識範圍內。

然而，在更詳細地描述此等實施例之前，有指導性的是呈現可供實施本發明之實施例的實施環境。

圖1示意性地描繪微影裝置。該裝置包含：照明系統(照明器)IL，其經組態以調節輻射光束B(例如，UV輻射或DUV輻射)；支撐結構(例如，光罩台)MT，其經建構以支撐圖案化器件(例如，光罩)MA，且連接至經組態以根據某些參數來準確地定位該圖案化器件之第一定位器PM；基板台(例如，晶圓台)WT，其經建構以固持基板(例如，抗蝕劑塗佈晶圓)W，且連接至經組態以根據某些參數來準確

地定位該基板之第二定位器PW；及投影系統(例如，折射投影透鏡系統)PL，其經組態以將由圖案化器件MA賦予至輻射光束B之圖案投影至基板W之目標部分C(例如，包含一或多個晶粒)上。

照明系統可包括用於引導、塑形或控制輻射的各種類型之光學組件，諸如，折射、反射、磁性、電磁、靜電或其他類型之光學組件，或其任何組合。

支撐結構支撐(亦即，承載)圖案化器件。支撐結構以取決於圖案化器件之定向、微影裝置之設計及其他條件(諸如，圖案化器件是否被固持於真空環境中)的方式來固持圖案化器件。支撐結構可使用機械、真空、靜電或其他夾持技術以固持圖案化器件。支撐結構可為(例如)框架或台，其可根據需要而固定或可移動。支撐結構可確保圖案化器件(例如)相對於投影系統處於所要位置。可認為本文對術語「比例光罩」或「光罩」之任何使用皆與更通用之術語「圖案化器件」同義。

本文所使用之術語「圖案化器件」應被廣泛地解釋為指代可用以在輻射光束之橫截面中向輻射光束賦予圖案以便在基板之目標部分中創製圖案的任何器件。應注意，舉例而言，若被賦予至輻射光束之圖案包括相移特徵或所謂輔助特徵，則該圖案可能不會確切地對應於基板之目標部分中之所要圖案。通常，被賦予至輻射光束之圖案將對應於目標部分中所創製之器件(諸如，積體電路)中之特定功能層。

圖案化器件可為透射的或反射的。圖案化器件之實例包括光罩、可程式化鏡面陣列，及可程式化LCD面板。光罩在微影中為吾人所熟知，且包括諸如二元、交變相移及衰減相移之光罩類型，以及各種混合光罩類型。可程式化鏡面陣列之一實例使用小鏡面之矩陣配置，該等小鏡面中每一者可個別地傾斜，以便在不同方向上反射入射輻射光束。傾斜鏡面在由鏡面矩陣反射之輻射光束中賦予圖案。

本文所使用之術語「投影系統」應被廣泛地解釋為涵蓋適於所使用之曝光輻射或適於諸如浸潤液體之使用或真空之使用之其他因素的任何類型之投影系統，包括折射、反射、反射折射、磁性、電磁及靜電光學系統，或其任何組合。可認為本文對術語「投影透鏡」之任何使用皆與更通用之術語「投影系統」同義。

如此處所描繪，裝置屬於透射類型(例如，使用透射光罩)。或者，裝置可屬於反射類型(例如，使用如上文所提及之類型之可程式化鏡面陣列，或使用反射光罩)。

微影裝置可屬於具有兩個(雙載物台)或兩個以上基板台(及/或兩個或兩個以上光罩台)之類型。在此等「多載物台」機器中，可並行地使用額外台，或可在一或多個台上進行預備步驟，同時將一或多個其他台用於曝光。

微影裝置亦可屬於如下類型：其中基板之至少一部分可由具有相對高折射率之液體(例如，水)覆蓋，以便填充在投影系統與基板之間的空間。亦可將浸潤液體施加至微影裝置中之其他空間，例如，在光罩與投影系統之間的空間。浸潤技術在此項技術中被熟知用於增加投影系統之數值孔徑。如本文所使用之術語「浸潤」不意謂諸如基板之結構必須浸沒於液體中，而僅意謂液體在曝光期間位於投影系統與基板之間。

再次參看圖1，照明器IL自輻射源SO接收輻射光束。舉例而言，當輻射源為準分子雷射時，輻射源與微影裝置可為分離實體。在此等狀況下，不認為輻射源形成微影裝置之部件，且輻射光束係憑藉包含(例如)合適引導鏡面及/或光束擴展器之光束遞送系統BD而自輻射源SO傳遞至照明器IL。在其他狀況下，舉例而言，當輻射源為水銀燈時，輻射源可為微影裝置之整體部件。輻射源SO及照明器IL連同光束遞送系統BD(在需要時)可被稱作輻射系統。

照明器IL可包含用於調整輻射光束之角強度分佈之調整器AD。通常，可調整照明器之光瞳平面中之強度分佈的至少外部徑向範圍及/或內部徑向範圍(通常分別被稱作 σ 外部及 σ 內部)。另外，照明器IL可包含各種其他組件，諸如，積光器IN及聚光器CO。照明器可用以調節輻射光束，以在其橫截面中具有所要均一性及強度分佈。

輻射光束B入射於被固持於支撐結構(例如，光罩台MT)上之圖案化器件(例如，光罩MA)上，且係由圖案化器件圖案化。在已橫穿光罩MA之情況下，輻射光束B傳遞通過投影系統PL，投影系統PL將該光束聚焦至基板W之目標部分C上。憑藉第二定位器PW及位置感測器IF(例如，干涉器件、線性編碼器、2-D編碼器或電容性感測器)，可準確地移動基板台WT，例如，以便使不同目標部分C定位於輻射光束B之路徑中。相似地，第一定位器PM及另一位置感測器(其未在圖1中被明確地描繪)可用以(例如)在自光罩庫之機械擷取之後或在掃描期間相對於輻射光束B之路徑來準確地定位光罩MA。一般而言，可憑藉形成第一定位器PM之部件之長衝程模組(粗略定位)及短衝程模組(精細定位)來實現光罩台MT之移動。相似地，可使用形成第二定位器PW之部件之長衝程模組及短衝程模組來實現基板台WT之移動。在步進器(相對於掃描器)之狀況下，光罩台MT可僅連接至短衝程致動器，或可固定。可使用光罩對準標記M1、M2及基板對準標記P1、P2來對準光罩MA及基板W。儘管所說明之基板對準標記佔據專用目標部分，但該等標記可位於目標部分之間的空間中(此等標記被稱為切割道對準標記)。相似地，在一個以上晶粒提供於光罩MA上之情形中，光罩對準標記可位於該等晶粒之間。

所描繪裝置可用於以下模式中至少一者中：

1. 在步進模式中，在將被賦予至輻射光束之整個圖案一次性投影至目標部分C上時，使光罩台MT及基板台WT保持基本上靜止(亦

即，單次靜態曝光)。接著，使基板台WT在X及/或Y方向上移位，使得可曝光不同目標部分C。在步進模式中，曝光場之最大大小限制單次靜態曝光中所成像之目標部分C之大小。

2. 在掃描模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影至目標部分C上時，同步地掃描光罩台MT及基板台WT(亦即，單次動態曝光)。可藉由投影系統PL之放大率(縮小率)及影像反轉特性來判定基板台WT相對於光罩台MT之速度及方向。在掃描模式中，曝光場之最大大小限制單次動態曝光中之目標部分之寬度(在非掃描方向上)，而掃描運動之長度判定目標部分之高度(在掃描方向上)。

3. 在另一模式中，在將被賦予至輻射光束之圖案投影至目標部分C上時，使光罩台MT保持基本上靜止，從而固持可程式化圖案化器件，且移動或掃描基板台WT。在此模式中，通常使用脈衝式輻射源，且在基板台WT之每一移動之後或在一掃描期間之順次輻射脈衝之間根據需要而更新可程式化圖案化器件。此操作模式可易於應用於利用可程式化圖案化器件(諸如，上文所提及之類型之可程式化鏡面陣列)之無光罩微影。

亦可使用對上文所描述之使用模式之組合及/或變化或完全不同之使用模式。

如圖2所示，微影裝置LA形成微影製造單元LC(有時亦被稱作叢集)之部件，微影製造單元LC亦包括用以對基板執行曝光前程序及曝光後程序之裝置。通常，此等裝置包括用以沈積抗蝕劑層之旋塗器SC、用以顯影經曝光抗蝕劑之顯影器DE、冷卻板CH，及烘烤板BK。基板處置器或機器人RO自輸入/輸出埠I/O1、I/O2拾取基板、在不同程序裝置之間移動基板，且接著將基板遞送至微影裝置之裝載匣LB。常常被集體地稱作塗佈顯影系統(track)之此等器件係在塗佈顯影系統控制單元TCU之控制下，塗佈顯影系統控制單元TCU自身受到監

督控制系統SCS控制，監督控制系統SCS亦經由微影控制單元LACU而控制微影裝置。因此，不同裝置可經操作以最大化產出率及處理效率。

爲了正確地且一致地曝光由微影裝置曝光之基板，需要檢測經曝光基板以量測諸如兩個層之間的疊對誤差、線厚度、臨界尺寸(CD)等等之屬性。若偵測到誤差，則可對後續基板之曝光進行調整，尤其是在檢測可足夠迅速地且快速地進行以使得同一批量之其他基板仍待曝光的情況下。又，已經曝光之基板可被剝離及重做——以改良良率——或被捨棄，藉此避免對已知有缺陷之基板執行曝光。在基板之僅一些目標部分有缺陷之狀況下，可僅對良好的彼等目標部分執行另外曝光。

使用檢測裝置以判定基板之屬性，且尤其是判定不同基板或同一基板之不同層之屬性如何在層與層之間變化。檢測裝置可整合至微影裝置LA或微影製造單元LC中，或可爲單獨器件。

本發明之實施例可與散射計一起使用或獨立於散射計而使用，或結合其他工具作爲原位光罩檢測系統之部件或其他類型之系統而使用。舉例而言，本發明之實施例可被包括有諸如電子顯微鏡之顯微鏡系統，以作爲對顯微鏡物鏡之便宜附接件。此等系統可包括將輻射投影至在檢測中之物件之寬頻(白光)輻射投影儀。在此等組態中，本發明之實施例將位於顯微鏡系統之主透鏡外部。以下論述詳述可應用於此等不同類型之系統中的不同潛在實施例。

圖3說明利用球面波參考光束的根據一實施例之裝置300的光學示意圖。裝置300可爲干涉或全像量測器件。出於簡潔起見，以下論述將參考全像量測器件，但熟習此項技術者應瞭解，該論述將同樣地適用於干涉器件。全像量測器件300可感測一或多個屬性，諸如，在圖案化之前的圖案化器件(例如，光罩MA)中之缺陷。此等缺陷可爲

圖案化器件所固有或在外部由(例如)沈積於圖案化器件上之粒子引入。在一實施例中，全像量測器件500在自約200奈米至約850奈米之寬光譜範圍內操作。

全像量測器件300藉由利用由經照明物件302散射以形成參考光束之光而操作。經照明物件302可為圖案化器件(例如，光罩MA)或經受由顯微鏡進行之檢測之任何其他物件，全像量測器件300可為該顯微鏡之部件。傳播通過成像透鏡304之光瞳之中心部分的光用於形成參考光束。舉例而言，使用傳播通過成像透鏡304之光瞳平面306之中心部分的0階光。此之所以可能係因為在研究中之物件302之光學資訊(尤其是與物件302之精細且中等大小之特徵相關聯的光學資訊)集中於成像透鏡304之光瞳平面306之外部部分中。

全像量測器件300亦包括參考光束形成透鏡群組308、空間濾光器310、相位板312、管透鏡314，及影像平面316。如上文所指示，成像透鏡304之光瞳光學場之中心部分用於參考光束形成。參考光束形成透鏡群組308截取由經照明物件302散射之光之中心部分(例如，在光路徑之光軸附近)，且視需要而與空間濾光器310一起空間上濾光該經截取光以形成參考光束352。空間濾光器310可用以自參考光束移除可能已自由經照明物件302散射之光之中心部分截取的物件光束之任何結構，諸如，該光之環及旁瓣。空間濾光器310可為具有針孔之透鏡集合，或可以如將由熟習此項技術者認識到之其他組態予以實施。空間濾光器310可經定位成使得其位於參考光束352之腰部處。由經照明物件302自光瞳平面306之外部部分散射之剩餘光構成物件光束350。

兩個光束——物件光束350及參考光束352——沿著全像量測器件300之主軸線而傳播通過管透鏡314。以此方式，物件光束350與參考光束352之相對位移或振動被消除，此係因為每一光束橫穿一共用光

學路徑。相位板312改變參考光束352之相位以在參考光束352與物件光束350重組時使能夠在影像平面316處創製全像圖。相對於物件光束350及參考光束352之傳播方向，相位板312可位於管透鏡314之前或之後，此取決於參考光束形成透鏡群組308之特定組態，如下文將更詳細地所論述。

全像量測器件300之光學組態係使得參考光束352隨著其傳遞通過管透鏡314而發散，從而在影像平面316上引起發散球面波圖案。管透鏡314將物件光束350進一步引導至影像316上，其中該等光束組合以形成干涉圖案。可使用偵測器(例如，CCD)或任何其他合適成像器件在影像平面316處記錄此干涉圖案。接著可使用圖3中未繪示之處理器來重新建構經記錄圖案。

圖4說明利用平面波參考光束的根據另一實施例之全像量測器件400的另一光學示意圖。全像量測器件400之組態及操作相似於以上器件300之組態及操作。類似於器件300，全像量測器件400藉由利用由經照明物件402散射以形成參考光束之光而操作。經照明物件402可為圖案化器件(例如，光罩MA)或經受由顯微鏡進行之檢測之任何其他物件，全像量測器件400可為該顯微鏡之部件。傳播通過成像透鏡404之光瞳之中心部分的光用於形成參考光束。舉例而言，使用傳播通過成像透鏡404之光瞳平面406之中心部分的0階光。

全像量測器件400亦包括參考光束形成透鏡群組408、空間濾光器410、管透鏡412、相位板414，及影像平面416。成像透鏡404之光瞳光學場之中心部分用於參考光束形成。參考光束形成透鏡群組408截取由經照明物件402散射之光之中心部分(例如，在光路徑之光軸附近)，且視需要而與空間濾光器410一起空間上濾光該經截取光以形成參考光束452。由經照明物件402自光瞳平面406之外部部分散射之剩餘光構成物件光束450。

兩個光束——物件光束450及參考光束452——沿著全像量測器件400之主軸線而傳播通過管透鏡412。以此方式，物件光束450與參考光束452之相對位移或振動被消除，此係因為每一光束橫穿一共用光學路徑。相位板414改變參考光束452之相位以在參考光束452與物件光束450重組時使能夠在影像平面416處創製全像圖。相對於物件光束450及參考光束452之傳播方向，相位板414可位於管透鏡412之前或之後，此取決於參考光束形成透鏡群組408之特定組態，例如，在管透鏡412之後，如圖4所描繪。

全像量測器件400之光學組態係使得參考光束452隨著其傳遞通過管透鏡412而會聚，從而在影像平面416上引起會聚平面波圖案。管透鏡412將物件光束450進一步引導至影像平面416上，其中該等光束組合以形成干涉圖案。可使用偵測器(例如，CCD)或任何其他合適成像器件在影像平面416處記錄此干涉圖案。接著可使用圖4中未繪示之處理器來重新建構經記錄圖案。

本發明之實施例亦可應用於縮小方案。圖5說明在縮小組態中利用平面波參考光束的根據另一實施例之全像量測器件500的另一光學示意圖。全像量測器件500藉由利用由經照明物件502散射以形成參考光束之光而操作。經照明物件502可為圖案化器件(例如，光罩MA)或經受由顯微鏡進行之檢測之任何其他物件，全像量測器件500可為該顯微鏡之部件。散射光傳播通過物鏡504。

在通過光瞳平面506之後，散射光入射於成像透鏡508上。參考光束形成透鏡群組510/511位於成像透鏡508之中心部分處，其中該透鏡群組引導沿著全像量測器件500之光軸而傳播的光之中心部分以形成參考光束552。舉例而言，使用傳播通過成像透鏡508之中心部分的0階光。參考光束形成透鏡群組可包括透鏡510及511，其中視需要，空間濾光器512位於透鏡710與透鏡711之間。相位板514可位於成像透

鏡508及參考光束形成透鏡群組510/511之後。由經照明物件502散射的來自成像透鏡508之光瞳平面之外部部分的剩餘光構成物件光束550。

兩個光束——物件光束550及參考光束552——沿著全像量測器件500之主軸線而傳播。以此方式，物件光束550與參考光束552之相對位移或振動被消除，此係因為每一光束橫穿一共用光學路徑。相位板514改變參考光束552之相位以在參考光束552與物件光束550重組時使能夠在影像平面516處創製全像圖。相對於物件光束550及參考光束552之傳播方向，相位板514可位於成像透鏡708之前或之後。相位板514之部位取決於參考光束形成透鏡群組510/511之特定組態，例如，在成像透鏡508之後，如圖5所描繪。

全像量測器件500之光學組態係使得參考光束552在其形成於參考光束形成透鏡群組510/511中之後會聚，從而在影像平面516上引起會聚平面波圖案。成像透鏡508將物件光束550形成及引導至影像平面516上，其中該等光束組合以形成干涉圖案。可使用偵測器(例如，CCD)或任何其他合適成像器件在影像平面516處記錄此干涉圖案。接著可使用圖5中未繪示之處理器來重新建構經記錄圖案。

全像或干涉器件之實例實施例

圖6描繪圖3之全像量測器件的光學示意圖。正如圖3中之器件300一樣，全像量測器件600為具有球面波參考光束之零差相位步階全像配置。全像量測器件600如上文在圖3中所指示而操作。因為物件光束與參考光束之間的相對位移或振動係藉由利用一共用光學路徑予以消除，所以光在物件上之所需時間相干性被顯著地放寬。此情形適用於其他實施例以及本發明之實施例。在一實施例中，全像量測器件800在自約200奈米至約850奈米之寬光譜範圍內操作。

更詳細地描繪全像量測器件600之成像透鏡304，包括(例如)四個

雙重透鏡(doublet lens)602、604、606及608。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。在此實施例中，使用傳播通過成像透鏡304之光瞳平面306之中心部分的0階光。此之所以可能係因為在研究中之物件302之光學資訊(尤其是與物件302之精細且中等大小之特徵相關聯的光學資訊)集中於成像透鏡304之光瞳平面306之外部部分中。

參考光束形成透鏡群組308可包括透鏡610、612及614。熟習此項技術者應認識到，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。此等透鏡一起操作以截取由經照明物件302散射之光之中心部分。在此實施例中，包含參考光束形成透鏡群組308之透鏡610、612及614全部位於管透鏡314之前。藉由以此方式定位參考光束形成透鏡群組透鏡，參考光束352隨著其傳遞通過管透鏡314而發散。

相位板312可包括三個或三個以上相位板之集合(圖中未繪示)以涵蓋 2π 相位範圍，如零差全像術所需要。在此實施例中，相對於物件光束350及參考光束352之傳播方向，相位板312位於管透鏡314之後。如上文所指示，物件光束350及參考光束352沿著一共用光學路徑(在此實例中，沿著全像量測器件600之中心軸線)而傳播，此情形消除物件光束350與參考光束352之相對位移及/或振動。此情形在影像平面316上引起已被相移之發散球面波圖案。物件光束350在影像平面316上與參考光束352組合以形成干涉圖案，其係如上文關於圖3所指示予以處理。

圖7描繪圖4之全像量測器件的光學示意圖。正如圖4中之器件400一樣，全像量測器件700為具有平面波參考光束之零差相位步階全像配置。除了圖4所引入且上文所論述之元件以外，全像量測器件700之成像透鏡404亦包括(例如)四個雙重透鏡702、704、706及708。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類

型之透鏡。在此實施例中，使用傳播通過成像透鏡404之光瞳平面406之中心部分的0階光。此之所以可能係因為在研究中之物件402之光學資訊(尤其是與物件402之精細且中等大小之特徵相關聯的光學資訊)集中於成像透鏡404之光瞳平面406之外部部分中。

參考光束形成透鏡群組408包括透鏡710及712。此等透鏡一起操作以截取由經照明物件402散射之光之中心部分。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。在此實施例中，包含參考光束形成透鏡群組408之透鏡710及712分別位於管透鏡412之前及之後。舉例而言，透鏡710可位於成像透鏡404之後，但位於空間濾光器410及管透鏡412之前，如圖7所描繪。透鏡712可位於管透鏡412之後。藉由以此方式定位參考光束形成透鏡群組透鏡710及712，參考光束452隨著其入射於成像平面416上而會聚。

如上文所指示，相位板414可包括三個或三個以上相位板(圖中未繪示)以涵蓋 2π 相位範圍，如零差全像術所需要。在此實施例中，相對於物件光束450及參考光束452之傳播方向，相位板414位於管透鏡412之後。如上文所指示，物件光束450及參考光束452沿著一共用光學路徑(在此實例中，沿著全像量測器件700之中心軸線)而傳播，此情形消除物件光束450與參考光束452之相對位移及/或振動。此情形在影像平面416上引起已被相移之會聚平面波圖案。物件光束450在影像平面416上與參考光束452組合以形成干涉圖案，其係如上文關於圖4所指示予以處理。

圖8描繪利用像素化相位光罩動態干涉計的根據另一實施例之全像量測器件800的光學示意圖。全像量測器件800可感測一或多個屬性，諸如，在圖案化之前的圖案化器件(例如，光罩MA)中之缺陷。此等缺陷可為圖案化器件所固有或在外部由(例如)沈積於圖案化器件上之粒子引入。在一實施例中，全像量測器件800在自約200奈米至約

850奈米之寬光譜範圍內操作。

全像量測器件800藉由利用由經照明物件802散射以形成參考光束之光而操作。經照明物件802可為圖案化器件(例如，光罩MA)或經由顯微鏡進行之檢測之任何其他物件，全像量測器件800可為該顯微鏡之部件。傳播通過成像透鏡804之光瞳之中心部分的光用於形成參考光束。舉例而言，成像透鏡804可包括四個雙重透鏡806、808、810及812。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。舉例而言，使用傳播通過成像透鏡804之光瞳平面832之中心部分的0階光。此之所以可能係因為在研究中之物件802之光學資訊(尤其是與物件802之精細且中等大小之特徵相關聯的光學資訊)集中於成像透鏡804之光瞳平面832之外部部分中。

全像量測器件800亦可包括參考光束形成透鏡群組814。舉例而言，在此實施例中，參考光束形成透鏡群組814包括透鏡816、818及820，該等透鏡全部位於管透鏡826之前。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。全像量測器件800亦可包括使物件光束850及參考光束852兩者圓形地偏振之圓形偏振器822。圓形偏振器822使一光束偏振成左側圓形偏振光，且使另一光束偏振成右側圓形偏振光。因此，舉例而言，圓形偏振器822可經組態以使物件光束850偏振以變成左側圓形偏振光，且使參考光束852偏振以變成右側圓形偏振光。或，在替代例中，物件光束850變成右側圓形偏振光，且參考光束852變成左側圓形偏振光。物件光束850及參考光束852因此獲得彼此正交之圓形偏振。重新建構記錄於影像平面830處之干涉圖案之處理器可用圓形偏振器822之特定組態予以程式化以確定哪一光束具有哪一偏振。

全像量測器件800亦可包括空間濾光器824、管透鏡826，及像素化相位光罩828。如上文所指示，成像透鏡804之光瞳光學場之中心部

分用於參考光束形成。參考光束形成透鏡群組814截取由經照明物件802散射之光之中心部分(例如，在光路徑之光軸附近)，且視需要而與空間濾光器824一起空間上濾光該經截取光以形成參考光束852。空間濾光器824可用以自參考光束852移除可能已自由經照明物件802散射之光之中心部分截取的物件光束850之任何結構，諸如，環及旁瓣。舉例而言，空間濾光器824可為具有針孔之透鏡集合，但其他實施對於熟習此項技術者將變得顯而易見。由經照明物件802自光瞳平面832之外部部分散射之剩餘光構成物件光束850。

兩個光束——物件光束850及參考光束852——沿著全像量測器件800之主軸線而傳播通過管透鏡826。以此方式，物件光束與參考光束之相對位移或振動被消除，此係因為每一光束橫穿一共用光學路徑。在此實施例中，由於光束850及854之正交圓形偏振以及像素化相位光罩828，相位板係不必要的。像素化相位光罩828可包括CCD陣列，其中CCD陣列之每一像素具有其自有相位板。因此，每一像素具有相位不同之一影像。另外，每一像素可具有一分離透鏡。像素化相位光罩828可具有以(例如)為4之群組而配置之像素，其中為4之群組中之每一像素具有相移不同之一相位光罩。接著可橫越CCD陣列之整體而重複此圖案。

參考光束形成透鏡群組814中之透鏡816、818及820位於管透鏡826之前會隨著參考光束852傳遞通過管透鏡826而引起發散球面波圖案。參考光束形成透鏡群組814中之透鏡亦可經置放成將會聚平面波圖案賦予至參考光束852。對於此實施例，任一組態係可能的。管透鏡826將物件光束850進一步引導至像素化相位光罩828上，其中該物件光束與參考光束組合以形成干涉圖案。可在影像平面830處記錄此干涉圖案。接著可使用圖8中未繪示之處理器來重新建構經記錄圖案。

圖9描繪利用外差干涉術或全像術的根據另一實施例之全像量測器件900的光學示意圖。類似於上文所論述之其他實施例，全像量測器件900可感測一或多個屬性，諸如，在圖案化之前的圖案化器件(例如，光罩MA)中之缺陷。此等缺陷可為圖案化器件所固有或在外部由(例如)沈積於圖案化器件上之粒子引入。在一實施例中，全像量測器件900在自約200奈米至約850奈米之寬光譜範圍內操作。

全像量測器件900藉由利用由經照明物件902散射以形成參考光束之光而操作。經照明物件902可為圖案化器件(例如，光罩MA)或經受由顯微鏡進行之檢測之任何其他物件，全像量測器件900可為該顯微鏡之部件。傳播通過成像透鏡904之光瞳之中心部分的光用於形成參考光束。舉例而言，成像透鏡904可包括四個雙重透鏡906、908、910及912。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。舉例而言，使用傳播通過成像透鏡904之光瞳平面914之中心部分的0階光。此之所以可能係因為在研究中之物件902之光學資訊(尤其是與物件902之精細且中等大小之特徵相關聯的光學資訊)集中於成像透鏡904之光瞳平面914之外部部分中。

全像量測器件900亦可包括參考光束形成透鏡群組916。舉例而言，在此實施例中，參考光束形成透鏡群組916包括透鏡918及922，其中透鏡918位於管透鏡924之前且透鏡922位於管透鏡924之後。熟習此項技術者應理解，可在相似效應上使用更多或更少透鏡及其他類型之透鏡。由於透鏡置放，參考光束952隨著其傳遞通過管透鏡924而會聚，從而引起會聚平面波圖案。全像量測器件900亦可包括空間濾光器920，空間濾光器920之操作係如上文關於其他圖所描述。

一旦參考光束952已傳遞通過管透鏡924及透鏡922，就以一斜度在參考光束952之光學路徑中設定第一鏡面926。第一鏡面926經傾斜成使得參考光束952被引導至第二鏡面928。第二鏡面928經傾斜成使

得參考光束952再次被引導於影像平面930處。熟習此項技術者應認識到，兩個傾斜鏡面926及928僅係作為實例。亦可使用更多鏡面，或在替代例中之其他者可為稜鏡而非鏡面以達成相同效應。藉由以此角度置放參考光束952，以稍微不同於物件光束950之頻率的頻率創製載波。當參考光束952在影像平面930處與物件光束950組合時，創製表示物件光束950之光學頻率與參考光束952之光學頻率之間的差之拍頻(beat)。在此實施例中，相位板係不必要的，此係因為使用鏡面會賦予必要相位差以在影像平面930處造成干涉圖案。

兩個光束——物件光束950及參考光束952——沿著全像量測器件900之主軸線而傳播通過管透鏡924。僅在影像平面930附近的是由傾斜鏡面926及928自與物件光束950共用之光學路徑轉向的參考光束952。以此方式，物件光束與參考光束之相對位移或振動被實質上消除，此係因為每一光束橫穿一共用光學路徑直至參考光束952在影像平面930附近入射於第一鏡面926上為止。

圖10說明可用於實施圖3至圖9所論述之實施例的電腦系統硬體。詳言之，圖10說明可用作經組態以將經記錄圖案重新建構於影像平面上且判定干涉圖案之處理器的電腦總成。該電腦總成可為在根據本發明之總成之實施例中呈控制單元之形式的專用電腦，或者，為控制微影投影裝置之中央電腦。電腦總成可經配置用於載入包含電腦可執行碼之電腦程式產品。

連接至處理器1024之記憶體1002可包含數個記憶體組件，比如，硬碟機(HDD)1004、唯讀記憶體(ROM)1006、電可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)1008及隨機存取記憶體(RAM)1010。並非所有前述記憶體組件皆需要存在。此外，前述記憶體組件不必實體地緊鄰於處理器1024或彼此緊鄰。其可經定位成彼此相隔一距離。

處理器1024亦可連接至某種類之使用者介面，例如，鍵盤1012

或滑鼠1014。亦可使用為熟習此項技術者所知之觸控式螢幕、軌跡球、語音轉換器或其他介面。

處理器1024可連接至讀取單元1020，讀取單元1020經配置以自資料載體(比如，軟碟1018或光碟機1016)讀取(例如)呈電腦可執行碼之形式的資料且在一些情況下將資料儲存於資料載體(比如，軟碟1018或光碟機1016)上。亦可使用為熟習此項技術者所知之DVD、快閃記憶體或其他資料載體。

處理器1024亦可連接至印表機1022以在紙張上印出輸出資料，以及連接至為熟習此項技術者所知的任何其他類型之顯示器的顯示器1030，例如，監視器或LCD(液晶顯示器)。

處理器1024可藉由負責輸入/輸出(I/O)之傳輸器/接收器1026而連接至通信網路1028，例如，公眾交換電話網路(PSTN)、區域網路(LAN)、廣域網路(WAN)，等等。處理器1024可經配置以經由通信網路1028而與其他通信系統通信。在本發明之一實施例中，外部電腦(圖中未繪示)(例如，操作者之個人電腦)可經由通信網路1028而登入至處理器1024中。

處理器1024可被實施為獨立系統或被實施為並行地操作之數個處理單元，其中每一處理單元經配置以執行較大程式之子任務。亦可將處理單元劃分成一或多個主處理單元與若干子處理單元。處理器1024之一些處理單元甚至可經定位成與其他處理單元相隔一距離且經由通信網路1028而通信。可使模組之間的連接為有線的或無線的。

電腦系統可為經配置以執行此處所論述之功能的具有類比及/或數位及/或軟體技術之任何信號處理系統。

圖11為根據本發明之實施例的共用一光學路徑以消除歸因於振動之誤差之方法1100的流程圖。該方法在步驟1102處開始，其中用來自光源之光來照明物件。舉例而言，該光源可為寬頻光源。

在步驟1104中，藉由接物鏡自由經照明物件散射之光形成物件光束。接物鏡經組態以將物件光束引導通過管透鏡，例如，與接物鏡設定於全像器件之同一主光軸上之管透鏡。

在步驟1106中，隨著物件光束射出接物鏡而藉由參考光束透鏡群組自物件光束形成參考光束。在一實例中，使用物件光束之0階光自接物鏡之光瞳平面之中心部分形成參考光束。

在一實例中，參考光束透鏡群組經配置成使得參考光束隨著其傳遞通過管透鏡而發散，從而在影像平面上引起發散球面波圖案。在另一實例中，參考光束透鏡群組經配置成使得參考光束隨著其傳遞通過管透鏡而會聚，從而在影像平面上引起會聚平面波圖案。在一另外實例中，參考光束及物件光束各自經圓形地偏振成使得其彼此正交地偏振，一者具有右側圓形偏振光束且另一者具有左側圓形偏振光束。

在步驟1108中，將物件光束及參考光束沿著共用光學路徑而傳播至影像平面。如上文所指示，此組態消除物件光束與參考光束之相對位移或振動。

在一實例中，沿著共用光學路徑而傳播物件光束及參考光束直至此兩者在影像平面處組合為止。在另一實例中，物件光束及參考光束共用一光學路徑直至恰在影像平面之前為止，其中一傾斜鏡面集合使參考光束自其路徑轉向且接著在影像平面處重組該經轉向參考光束。

在步驟1110中，空間上濾光參考光束以自參考光束移除可能已自由經照明物件散射之光之中心部分截取的物件光束之任何結構，諸如，該光之環及旁瓣。

在步驟1112中，隨著參考光束橫穿共用光學路徑而使參考光束之相位移位。在一實例中，沿著在管透鏡之前的光學路徑來置放一或多個相位板。在另一實例中，將一或多個相位板置放於管透鏡之後。在

利用傾斜鏡面集合之另一實例中，相位板係不必要的，此係因為藉由使用鏡面而賦予相移。在另一實例中，相位板係不必要的，此係因為緊接於影像平面存在具有與每一像素相關聯之個別相位板的像素化相位光罩。

在步驟1114中，在影像平面處組合物件光束與參考光束。在一實例中，物件光束與參考光束組合，其中發散球面波參考光束與物件光束重疊。在另一實例中，物件光束與參考光束在影像平面之中心處組合，其中會聚平面波參考光束與物件光束重疊。在另一實例中，物件光束與參考光束橫越影像平面而組合以創製拍頻，其表示物件光束之光學頻率與參考光束之光學頻率之間的差。

一旦物件光束與參考光束被組合，就創製干涉圖案，接著可使用偵測器(例如，CCD)或任何其他合適成像器件而在影像平面處記錄該干涉圖案。接著可使用處理器來重新建構經記錄圖案。

儘管在本文中可特定地參考方法及裝置在IC製造中之使用，但應理解，本文所描述之檢測方法及裝置可具有其他應用，諸如，製造整合式光學系統、用於磁疇記憶體之導引及偵測圖案、平板顯示器、液晶顯示器(LCD)、薄膜磁頭，等等。熟習此項技術者應瞭解，在此等替代應用之內容背景中，可認為本文對術語「晶圓」或「晶粒」之任何使用分別與更通用之術語「基板」或「目標部分」同義。可在曝光之前或之後在(例如)塗佈顯影系統(通常將抗蝕劑層施加至基板且顯影經曝光抗蝕劑之工具)、度量衡工具及/或檢測工具中處理本文所提及之基板。適用時，可將本文之揭示內容應用於此等及其他基板處理工具。另外，可將基板處理一次以上，例如，以便創製多層IC，使得本文所使用之術語「基板」亦可指代已經含有多個經處理層之基板。

儘管上文可特定地參考在光學微影之內容背景中對本發明之實施例的使用，但應瞭解，本發明可用於其他應用(例如，壓印微影)

中，且在內容背景允許時不限於光學微影。在壓印微影中，圖案化器件中之構形(topography)界定創製於基板上之圖案。可將圖案化器件之構形壓入被供應至基板之抗蝕劑層中，在基板上，抗蝕劑係藉由施加電磁輻射、熱、壓力或其組合而固化。在抗蝕劑固化之後，將圖案化器件移出抗蝕劑，從而在其中留下圖案。

本文所使用之術語「輻射」及「光束」涵蓋所有類型之電磁輻射，包括紫外線(UV)輻射(例如，具有為或為約365奈米、355奈米、248奈米、193奈米、157奈米或126奈米之波長)。

術語「透鏡」在內容背景允許時可指代各種類型之光學組件中任一者或其組合，包括折射、反射、磁性、電磁及靜電光學組件。

雖然上文已描述本發明之特定實施例，但應瞭解，可以與所描述之方式不同的其他方式來實踐本發明。舉例而言，本發明可採取如下形式：電腦程式，其含有描述如上文所揭示之方法的機器可讀指令之一或多個序列；或資料儲存媒體(例如，半導體記憶體、磁碟或光碟)，其具有儲存於其中之此電腦程式。

以上描述意欲為說明性而非限制性的。因此，對於熟習此項技術者將顯而易見，可在不脫離下文所闡明之申請專利範圍之範疇的情況下對所描述之本發明進行修改。

應瞭解，[實施方式]章節而非[發明內容]及[中文發明摘要]章節意欲用以解釋申請專利範圍。[發明內容]及[中文發明摘要]章節可闡述如由本發明之發明人所預料的本發明之一或多個而非所有例示性實施例，且因此，不意欲以任何方式來限制本發明及附加申請專利範圍。

上文已憑藉說明特定功能及該等功能之關係之實施之功能建置區塊來描述本發明。為了便於描述，本文已任意地界定此等功能建置區塊之邊界。只要適當地執行指定功能及其關係，便可界定替代邊

界。

特定實施例之前述描述將充分地揭露本發明之一般性質，使得在不脫離本發明之一般概念的情況下，其他人可藉由應用熟習此項技術者之認識針對各種應用而易於修改及/或調適此等特定實施例，而無不當實驗。因此，基於本文所呈現之教示及指導，此等調適及修改意欲係在所揭示實施例之等效者的涵義及範圍內。應理解，本文之措辭或術語係出於描述而非限制之目的，使得本說明書之術語或措辭待由熟習此項技術者按照該等教示及該指導進行解釋。

本發明之廣度及範疇不應受到上述例示性實施例中任一者限制，而應僅根據以下申請專利範圍及其等效者進行界定。

【符號說明】

300	全像量測器件
302	經照明物件
304	成像透鏡
306	光瞳平面
308	參考光束形成透鏡群組
310	空間濾光器
312	相位板
314	管透鏡
316	影像平面/影像
350	物件光束
352	參考光束
400	全像量測器件
402	經照明物件
404	成像透鏡
406	光瞳平面

408	參考光束形成透鏡群組
410	空間濾光器
412	管透鏡
414	相位板
416	影像平面
450	物件光束
452	參考光束
500	全像量測器件
502	經照明物件
504	物鏡
506	光瞳平面
508	成像透鏡
510	參考光束形成透鏡群組/透鏡
511	參考光束形成透鏡群組/透鏡
512	空間濾光器
514	相位板
516	影像平面
550	物件光束
552	參考光束
600	全像量測器件
602	雙重透鏡
604	雙重透鏡
606	雙重透鏡
608	雙重透鏡
610	透鏡
612	透鏡

614	透鏡
700	全像量測器件
702	雙重透鏡
704	雙重透鏡
706	雙重透鏡
708	雙重透鏡
710	參考光束形成透鏡群組透鏡
712	參考光束形成透鏡群組透鏡
800	全像量測器件
802	經照明物件
804	成像透鏡
806	雙重透鏡
808	雙重透鏡
810	雙重透鏡
812	雙重透鏡
814	參考光束形成透鏡群組
816	透鏡
818	透鏡
820	透鏡
822	圓形偏振器
824	空間濾光器
826	管透鏡
828	像素化相位光罩
830	影像平面
832	光瞳平面
850	物件光束

852	參考光束
900	全像量測器件
902	經照明物件
904	成像透鏡
906	雙重透鏡
908	雙重透鏡
910	雙重透鏡
912	雙重透鏡
914	光瞳平面
916	參考光束形成透鏡群組
918	透鏡
920	空間濾光器
922	透鏡
924	管透鏡
926	第一鏡面/傾斜鏡面
928	第二鏡面/傾斜鏡面
930	影像平面
950	物件光束
952	參考光束
1002	記憶體
1004	硬碟機(HDD)
1006	唯讀記憶體(ROM)
1008	電可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)
1010	隨機存取記憶體(RAM)
1012	鍵盤
1014	滑鼠

1016	光碟機
1018	軟碟
1020	讀取單元
1022	印表機
1024	處理器
1026	傳輸器/接收器
1028	通信網路
1030	顯示器
AD	調整器
B	輻射光束
BD	光束遞送系統
BK	烘烤板
C	目標部分
CH	冷卻板
CO	聚光器
DE	顯影器
IF	位置感測器
IL	照明系統/照明器
IN	積光器
I/O1	輸入/輸出埠
I/O2	輸入/輸出埠
LA	微影裝置
LACU	微影控制單元
LB	裝載匣
LC	微影製造單元
M1	光罩對準標記

M2	光罩對準標記
MA	圖案化器件/光罩
MT	支撐結構/光罩台
P1	基板對準標記
P2	基板對準標記
PL	投影系統
PM	第一定位器
PW	第二定位器
RO	基板處置器/機器人
SC	旋塗器
SCS	監督控制系統
SO	輻射源
TCU	塗佈顯影系統控制單元
W	基板
WT	基板台

申請專利範圍

1. 一種方法，其包含：

用一光束來照明一物件；

使用一接物鏡來形成一物件光束，該接物鏡經組態以將該物件光束通過一管透鏡而引導至一影像平面上；

使用一參考光束透鏡群組自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束，該參考光束透鏡群組經組態以沿著與該物件光束共用之一光學路徑來傳播該參考光束；及

組合該參考光束與該物件光束以在該影像平面處創製一干涉圖案。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含使用一相位板來使該參考光束之一相位移位。

3. 如請求項2之方法，其進一步包含調節該參考光束以產生一球面波，使得該參考光束發散以在該影像平面處干涉該物件光束。

4. 如請求項2之方法，其進一步包含調節該參考光束以產生一平面波，使得該參考光束會聚以在該影像平面處干涉該物件光束。

5. 如請求項1之方法，其進一步包含：

使用一第一傾斜鏡面來使該參考光束轉向遠離該共用光學路徑，該第一傾斜鏡面經組態以將該反射參考光束引導至一第二傾斜鏡面；及

使用該第二傾斜鏡面來將該參考光束重新引導至該影像平面以與該物件光束一起創製該干涉圖案。

6. 如請求項1之方法，其進一步包含用左側及右側偏振器來使該參考光束及該物件光束圓形地偏振，且其中該影像平面包含一像

素化相位光罩。

7. 如請求項1之方法，其進一步包含使用一空間濾光器來空間上濾光該參考光束，該空間濾光器定位於該參考光束之一腰部處。
8. 一種檢測裝置，其包含：
 - 一光源，其經組態以產生一光束；
 - 一接物鏡，其經組態以自由該光束照明之一物件引導一物件光束；
 - 一參考光束透鏡群組，其經組態以自傳遞通過該接物鏡之一光瞳平面的該物件光束之一部分形成一參考光束，該參考光束係沿著與該物件光束共用之一光學路徑而傳播；
 - 一管透鏡，其經組態以將該物件光束及該參考光束引導至一影像平面上；及
 - 一處理器，其經組態以自該物件光束及該參考光束判定該影像平面上之一干涉圖案。
9. 如請求項8之檢測裝置，其進一步包含一相位板，該相位板經組態以使該參考光束之一相位移位。
10. 如請求項9之檢測裝置，其中該參考光束透鏡群組經組態以將該參考光束調節成一球面波，使得該參考光束發散以在該影像平面處干涉該物件光束。
11. 如請求項9之檢測裝置，其中該參考光束透鏡群組經組態以將該參考光束調節成一平面波，使得該參考光束會聚以在該影像平面處干涉該物件光束。
12. 如請求項8之檢測裝置，其進一步包含：
 - 一第一傾斜鏡面及/或稜鏡，其經組態以使該參考光束遠離該共用光學路徑而轉向至一第二傾斜鏡面；
 - 其中該第二傾斜鏡面及/或稜鏡經組態以將該參考光束重新引

導至該影像平面以與該物件光束一起創製該干涉圖案。

13. 如請求項8之檢測裝置，其進一步包含：

一右側偏振器；及

一左側偏振器；

其中該右側偏振器及該左側偏振器經組態以使該參考光束及該物件光束圓形地偏振；且

其中該影像平面包含一像素化相位光罩。

14. 如請求項8之檢測裝置，其進一步包含一空間濾光器，該空間濾光器空間上濾光該參考光束，該空間濾光器定位於該參考光束之一腰部處。

15. 如請求項8之檢測裝置，其中：

該參考光束係使用傳遞通過該接物鏡之該光瞳平面之一中心部分的該物件光束之一部分而形成；且

該共用光學路徑包含一光學系統之一主軸線。

圖式

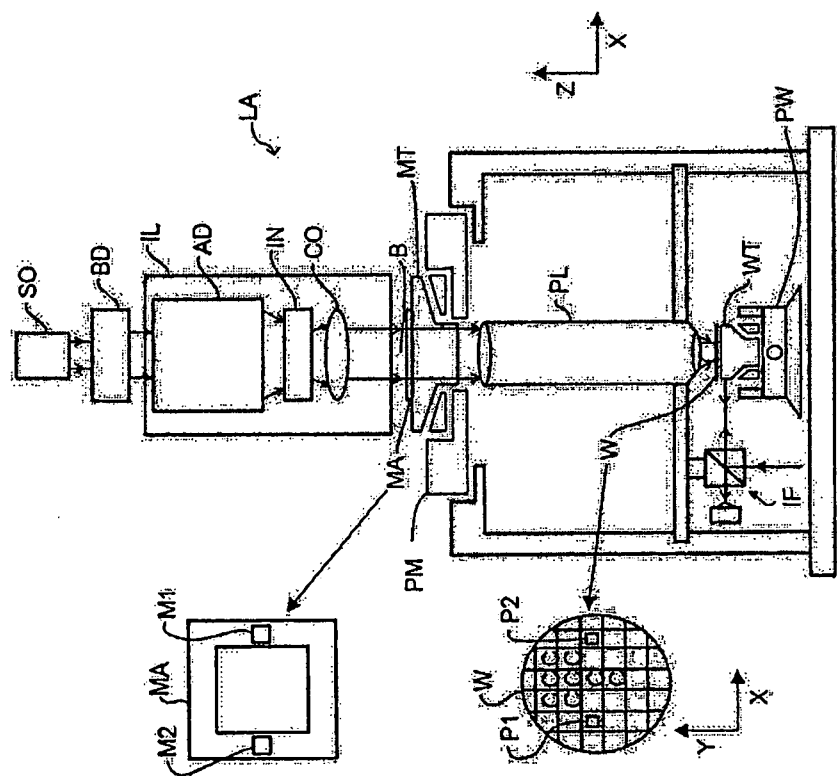


圖1

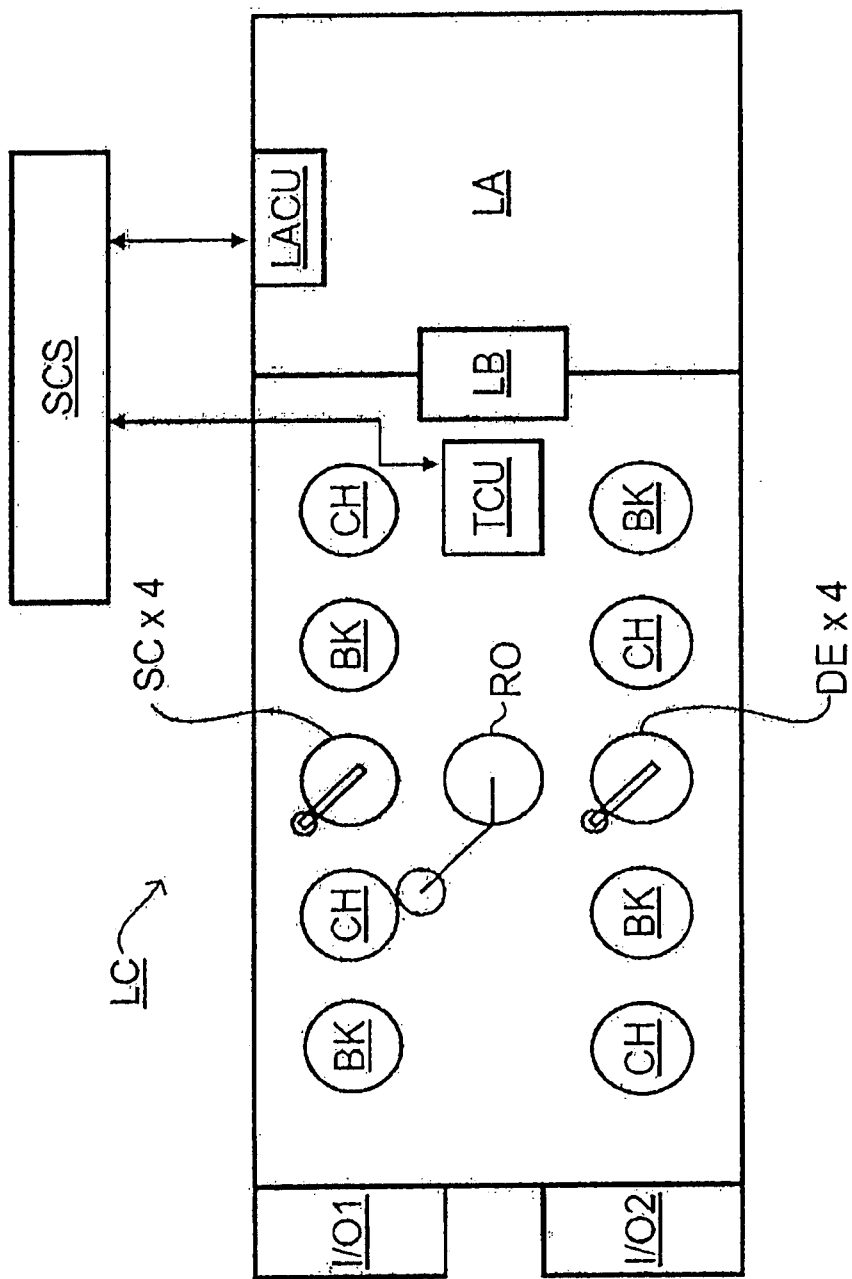


圖2

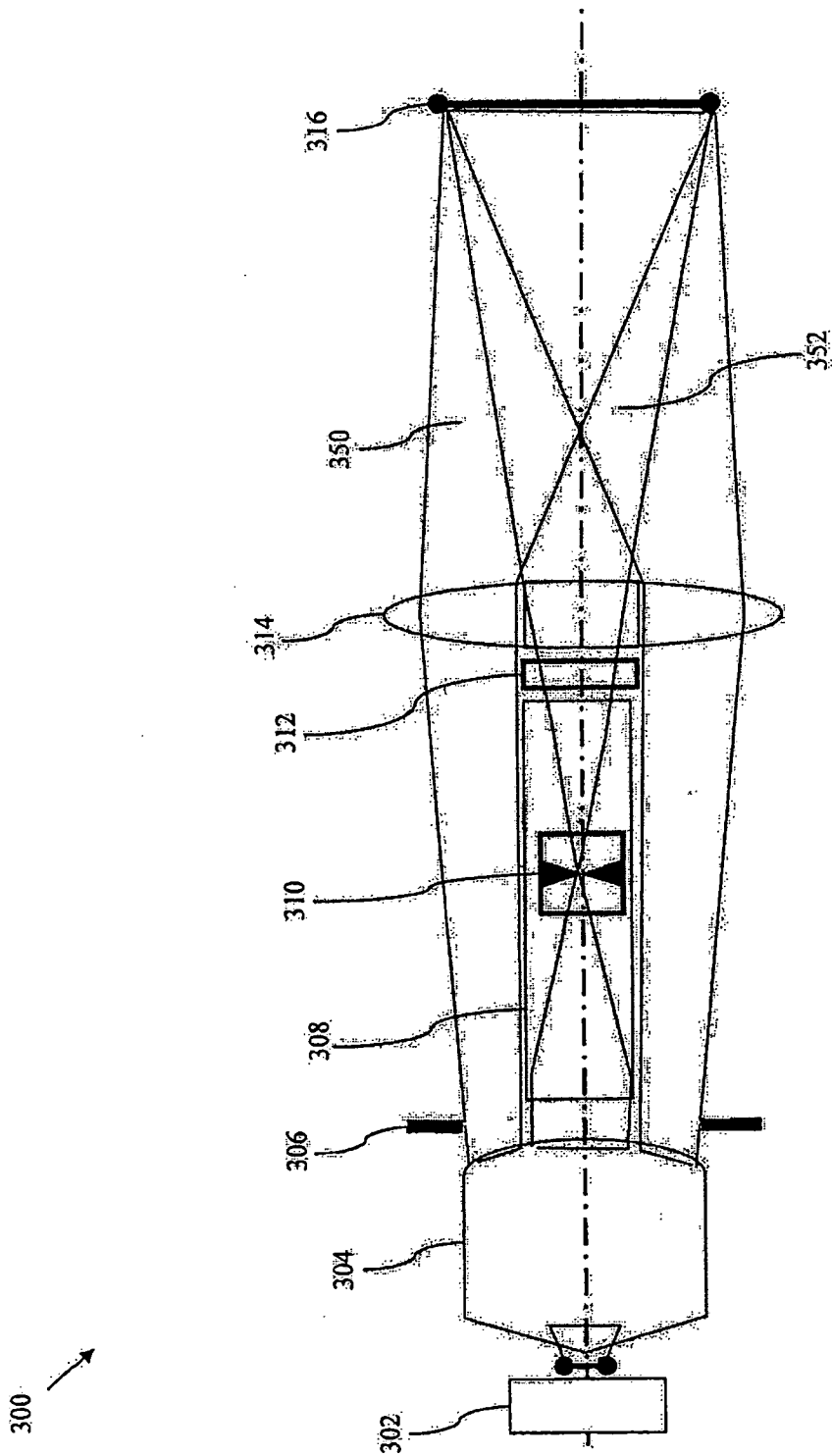


圖3

400 →

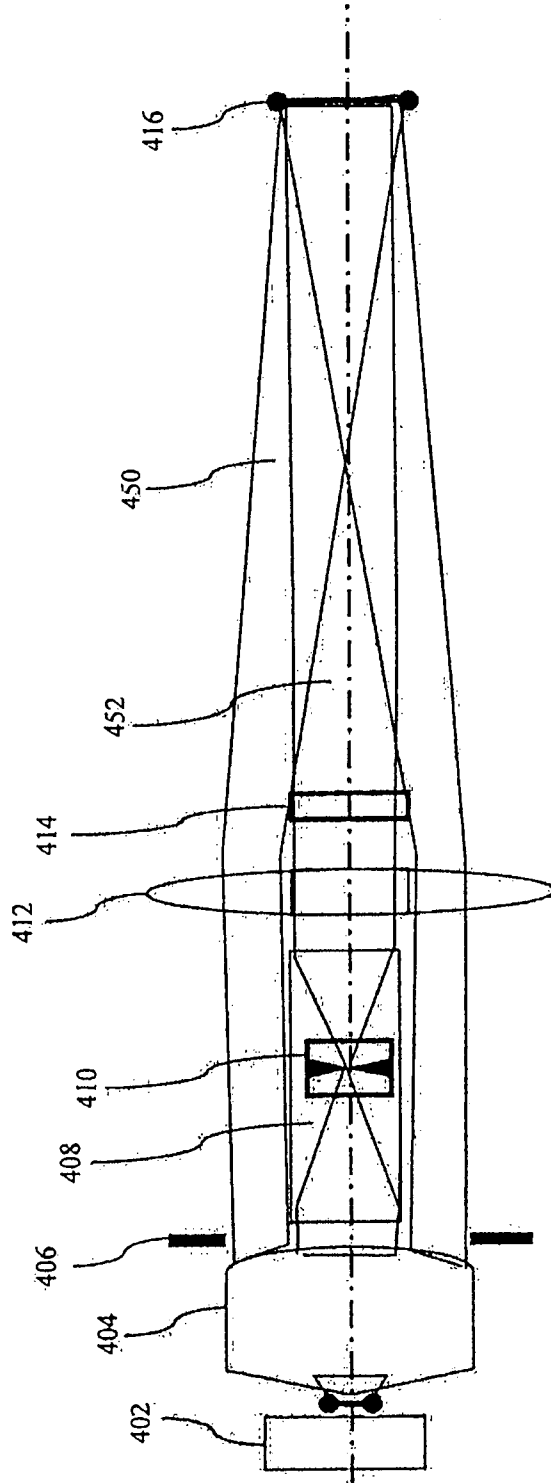


圖4

500 ↗

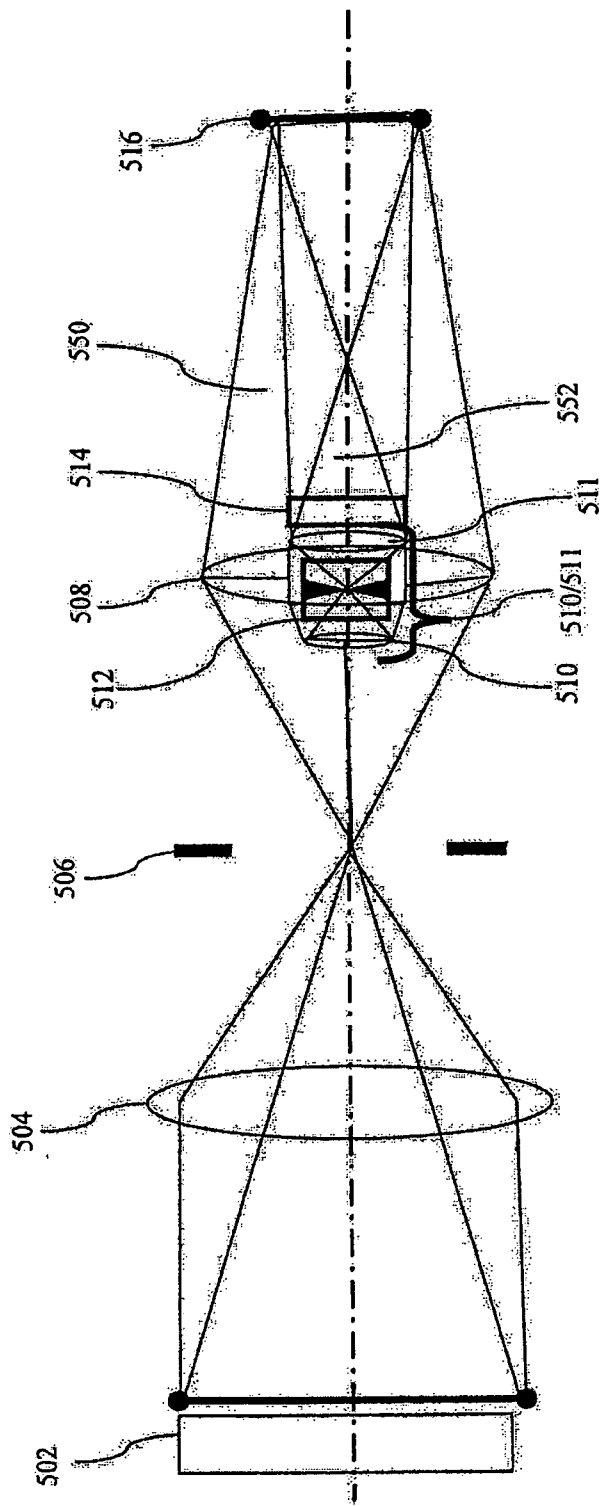


圖5

600 ↗

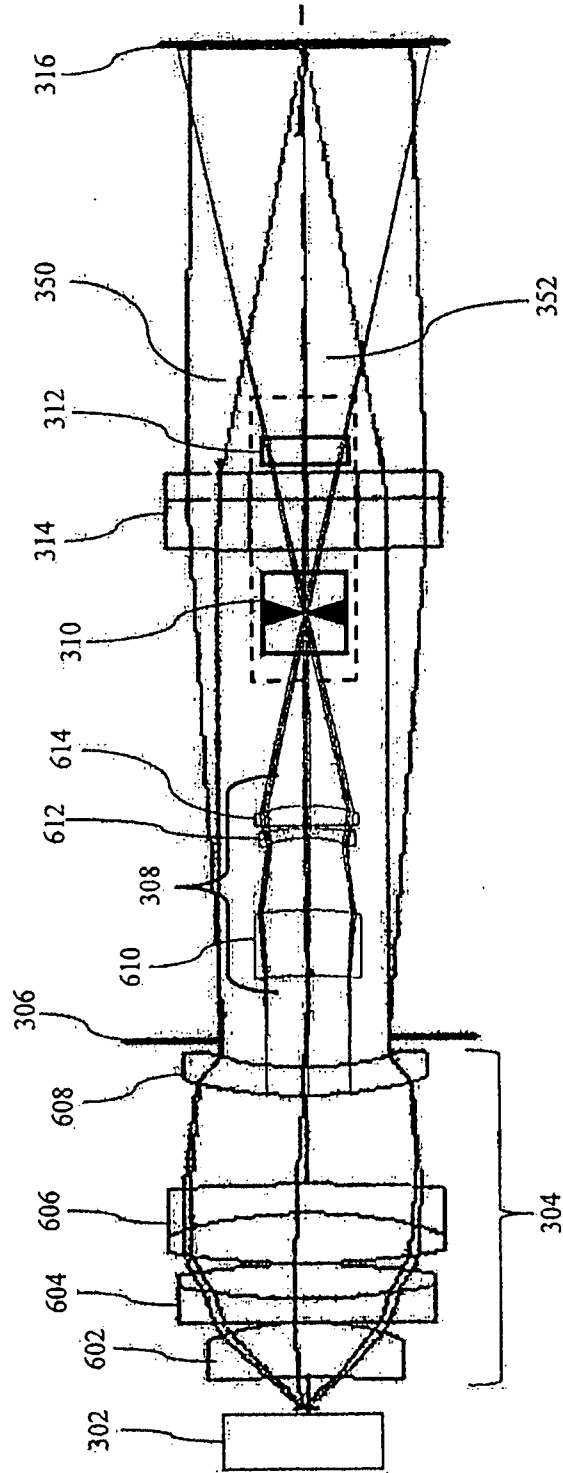


圖6

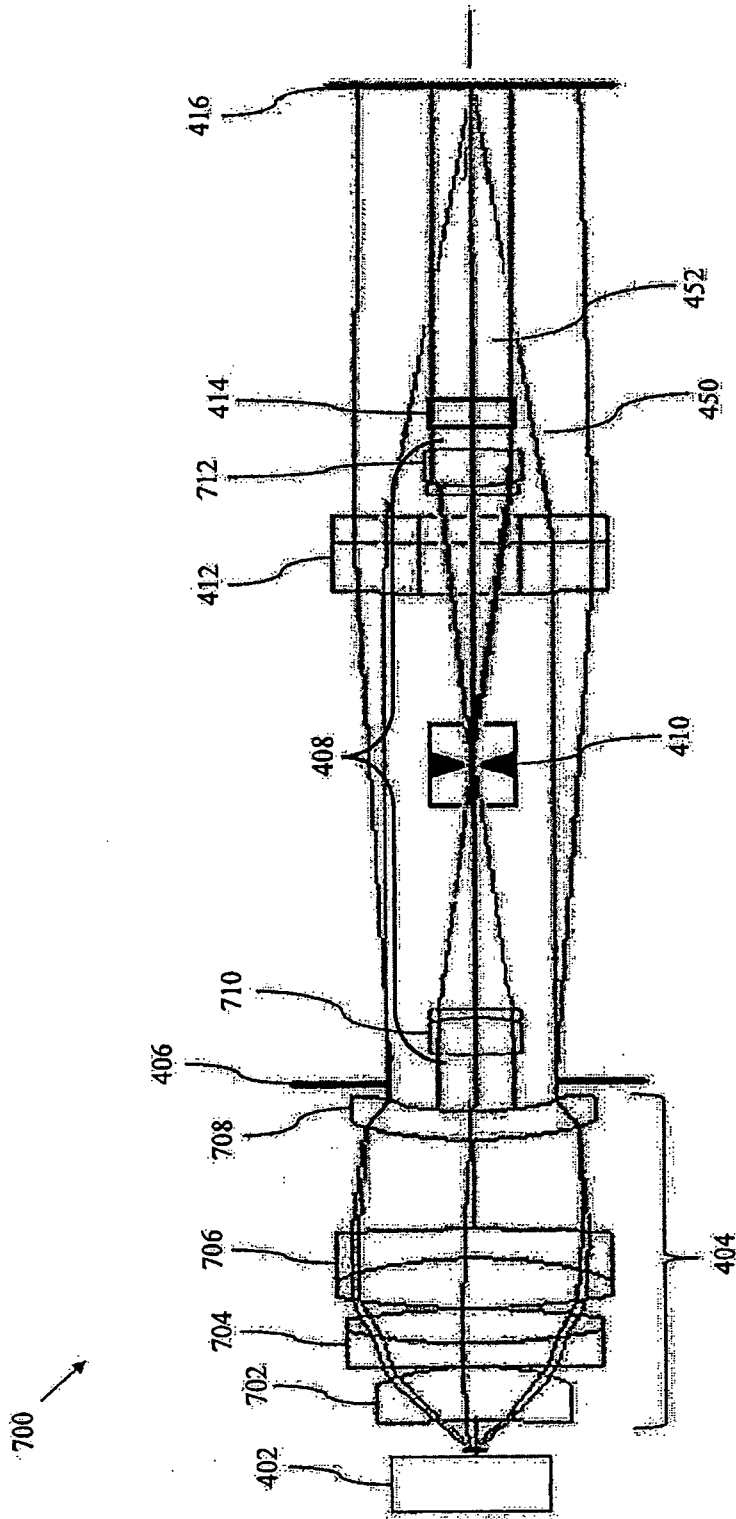


圖7

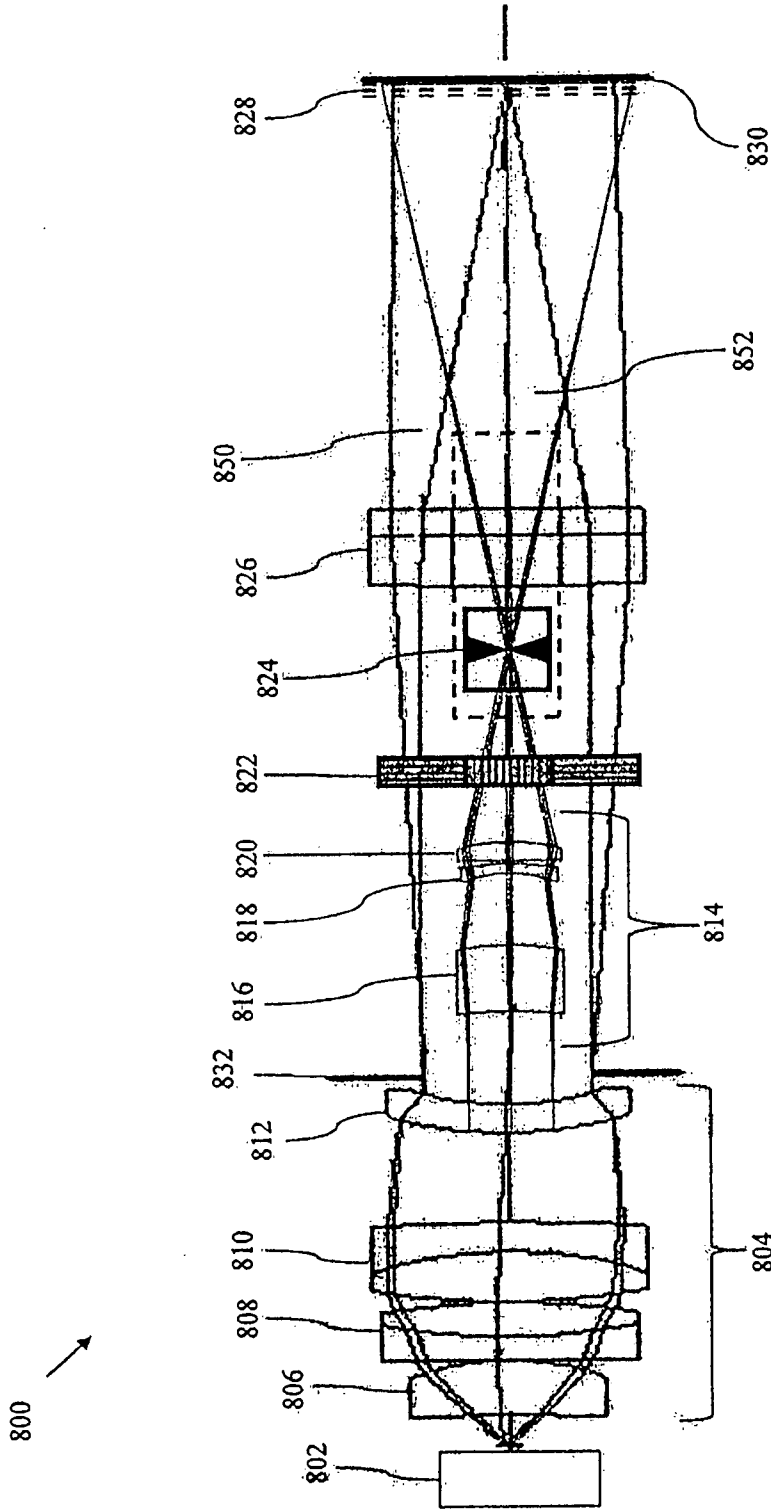


图 8

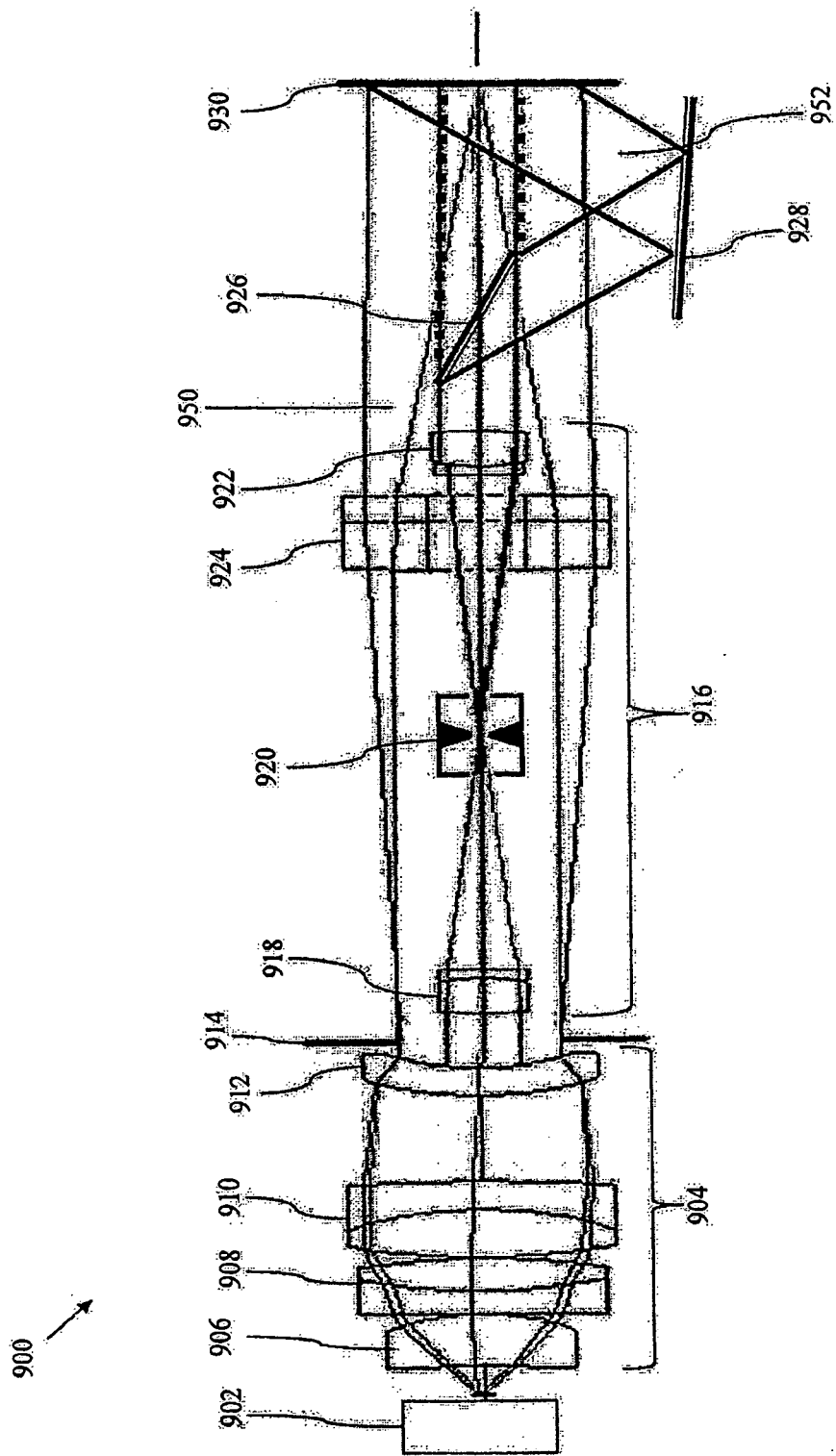


圖9

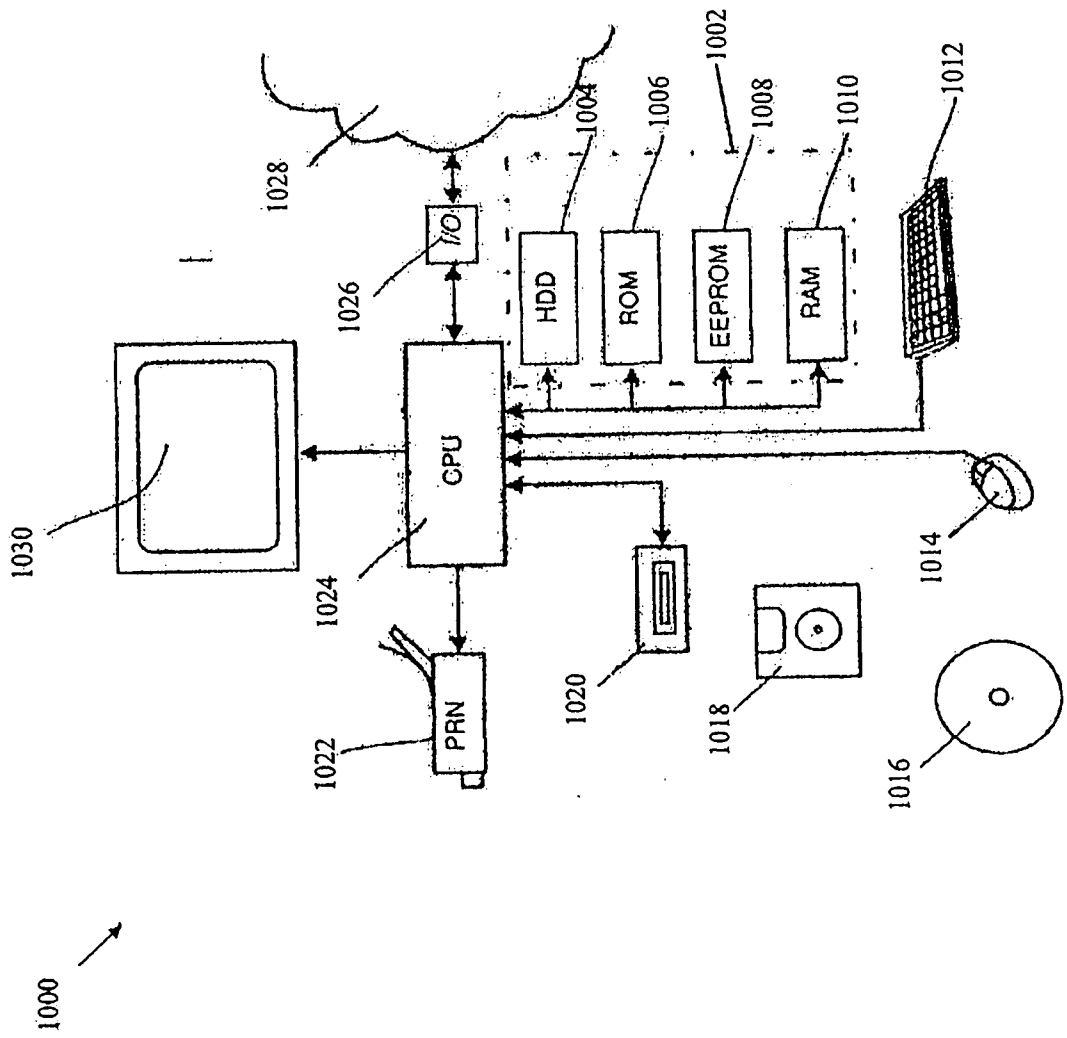


圖10

1100

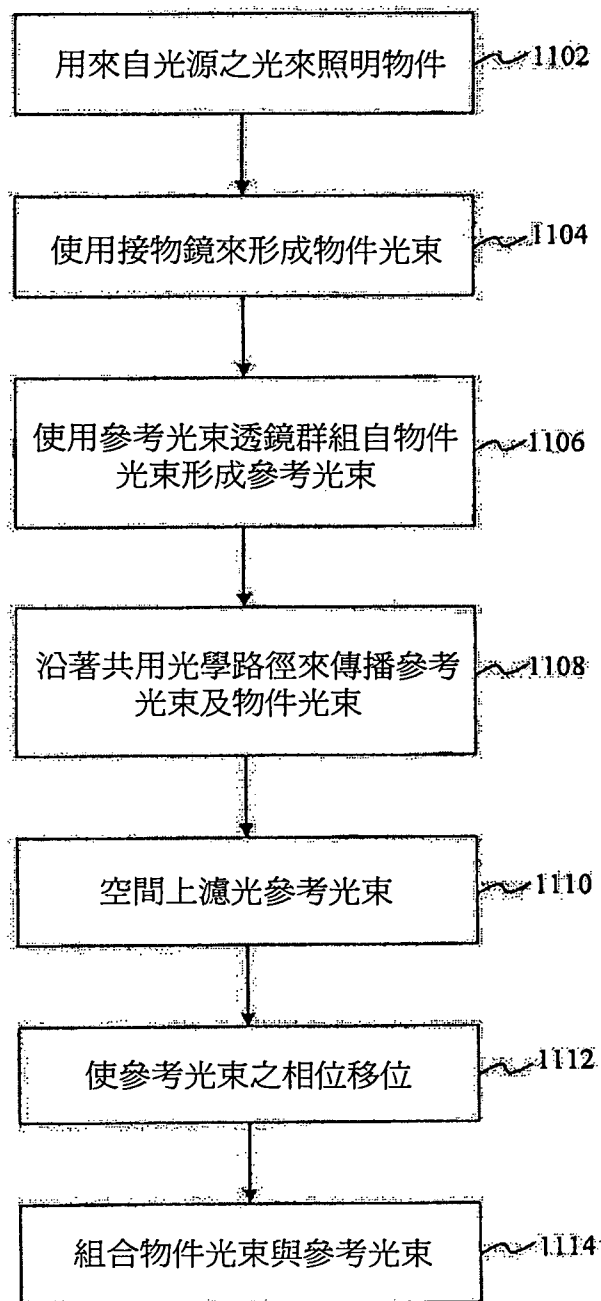


圖11