

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95141268

※申請日期：95.11.8

※IPC 分類：G01B 11/00 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

面位置檢測裝置、曝光裝置以及元件製造方法

SURFACE POSITION SURVEY APPARATUS,
EXPOSURE SYSTEM AND MANUFACTURING
METHOD OF THE SEMICONDUCTOR DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

尼康股份有限公司

NIKON CORPORATION

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) 嶋村輝郎/SHIMAMURA, TERUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都千代田區丸之內 3 丁目 2 番 3 號

2-3, MARUNOUCHI 3-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 日高康弘/HIDAKA, YASUHIRO

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2005/11/15；2005-329645

2. 日本；2006/11/01；2006-297486

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種面位置檢測裝置，可抑制稜鏡構件的內面反射面所全反射的光束的由偏光成分引起的相對位置偏移對被檢面的面位置的檢測所造成的影響且可高精度地檢測被檢面的面位置。投射系統及受光系統的至少一者包括全反射稜鏡構件(7;8)，具有使入射光束全反射的內面反射面(7b、7c;8b、8c)。為了抑制全反射稜鏡構件的內面反射面所全反射的光束的由偏光成分引起的相對位置偏移對被檢面(Wa)的面位置的檢測所造成的影響，而設定全反射稜鏡構件的光學材料的折射率與相對於全反射稜鏡構件的內面反射面的入射光束的入射角滿足規定關係。

六、英文發明摘要：

This present invention provides a surface position survey apparatus which can suppress the influence upon the survey over the surface position of the surveyed surface from the comparatively-measured error of the surface position of a surveyed plan that is caused by the polarization component of a light beam with total-reflection from the reflection face inside the prism part. In addition, the apparatus is able to survey the position of the surveyed surface very precisely. The surface position survey apparatus has a light injecting system and a light receiving system; at least one of the two systems includes total-reflection prism parts (7, 8). The total-reflection prism parts (7, 8) have inner-reflection faces (7b, 7c, 8b, 8c) used to wholly reflect the injecting light beam. And for the suppression of the comparatively-measured error of the surface position, the refraction index of optical material of the total-reflection prism and the injection angle of the light beam injecting to the inner-reflection face of the total-reflection prism are designed to satisfy an assigned relation.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5：投射光學系統

6、9：五角稜鏡

7a、8a：第 1 透過面

7d、8d：第 2 透過面

7、8：菱形稜鏡

7b、7c、8b、8c：內面反射面

10：聚光光學系統

21：晶圓固持器

AX、AX1、AX2、AX3、AX4、AX21、AX31：光軸

PL：投影光學系統

W：晶圓

Wa：晶圓 W 的表面、曝光面、被檢面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於面位置檢測裝置、曝光裝置以及元件的製造方法。本發明尤其是關於在用以製造半導體元件、液晶顯示元件、攝像元件、薄膜磁頭（thin film magnetic head）等元件的微影（lithography）步驟中，用於將光罩圖案轉印至感光性基板上的投影曝光裝置中的感光性基板的面位置的檢測。

【先前技術】

先前，作為適用於投影曝光裝置的面位置檢測裝置，眾所周知有由本申請人所提出的日本專利特開 2001—296105 號公報（專利文獻 1）中所揭示的傾斜入射型面位置檢測裝置。於上述傾斜入射型面位置檢測裝置中，為了理論上提高被檢面的面位置的檢測精度，必須使射向被檢面的光束的入射角變大（接近 90° ）。此時，關於傾斜入射型面位置檢測裝置的投射光學系統以及聚光光學系統的構成以及配置，為了避免被檢面的限制，而提出了於投射光學系統的光路以及聚光光學系統的光路中，分別配置具有互相平行的一對內面反射面的平行四邊形稜鏡（以下，稱為「菱形稜鏡」），且使投射光學系統以及聚光光學系統遠離被檢面（參照專利文獻 1 的圖 7）。

【專利文獻 1】

日本專利特開 2001—296105 號公報

然而，上述專利文獻 1 的圖 7 中所揭示的先前的面位

置檢測裝置中，於投射側菱形稜鏡的互相平行的兩個內面反射面所全反射的光束可能會產生藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，且被檢面上未形成清晰的圖案像。同樣地，自被檢面反射後於受光側菱形稜鏡的互相平行的兩個內面反射面所全反射的光束中亦可能會產生偏光成分從而引起相對性的位置偏移，且圖案二次像變得更不清晰。

另一方面，眾所周知有當對曝光裝置中表面塗敷有光阻的晶圓（感光性基板）的面位置的檢測適用先前的面位置檢測裝置時，相對於特定偏光成分的光的反射率根據光阻層的厚度而改變。其結果為，先前的面位置檢測裝置中，因為於菱形稜鏡的內面反射面所全反射的光束所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移、以及藉由感光性基板的光阻層的厚度而引起的反射率的變化，所以容易產生被檢面的面位置的檢測誤差。

【發明內容】

本發明鑒於上述問題研究而成，且其目的在於提供一種面位置檢測裝置，可抑制於稜鏡構件的內面反射面所全反射的光束所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面的面位置的檢測造成的影響，並且可高精度地檢測被檢面的面位置。另外，本發明的目的在於提供一種曝光裝置，使用可高精度地檢測被檢面的面位置的面位置檢測裝置，可將光罩的圖案面與感光性基板的曝光面相對於投影光學系統高精度地進行位置對準。

另外，本發明的目的在於提供可抑制於光學構件的全

反射面所產生的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移的光學裝置及測量裝置等。另外，本發明的目的在於提供可調整於光學構件的全反射面所產生的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移的光學裝置及調整方法等。

為了解決上述問題，本發明的第 1 形態提供一種面位置檢測裝置，包括：投射系統，將光束自傾斜方向投射至被檢面上；以及受光系統，接受於上述被檢面所反射的光束；且根據該受光系統的輸出來檢測上述被檢面的面位置，

該面位置檢測裝置的特徵在於：

上述投射系統以及上述受光系統之中的至少一者包括全反射稜鏡構件，該全反射稜鏡構件具有用以使入射光束全反射的內面反射面，且

為了抑制於上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面所全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對上述被檢面的面位置的檢測所造成的影響，而設定形成上述全反射稜鏡構件的光學材料的折射率與相對於上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面的上述入射光束的入射角滿足規定關係。

本發明的第 2 形態提供一種曝光裝置，經由投影光學系統將規定圖案投影曝光至感光性基板上，

且該曝光裝置的特徵在於包括：

第 1 形態的面位置檢測裝置，用以將上述規定圖案面或者上述感光性基板的曝光面的相對於上述投影光學系統

的面位置，為上述被檢面的面位置而檢測；以及

位置對準裝置，用以根據上述面位置檢測裝置的檢測結果，將上述規定圖案面或者上述感光性基板的曝光面相對於上述投影光學系統進行位置對準。

本發明的第 3 形態提供一種元件的製造方法，其特徵在於包括：曝光步驟，使用第 2 形態的曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

本發明的第 4 形態提供一種光學裝置，光路中配置有具有全反射面的光學構件，該光學裝置的特徵在於：

為了抑制於上述光學構件的上述全反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，而設定上述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面的光的入射角。

本發明的第 5 形態提供一種光學裝置，其特徵在於：

光路中具有 N 個內面反射面，且

設定相對於各上述 N 個內面反射面的光的入射角以及形成上述 N 個內面反射面的各光學構件的折射率，使得上述 N 個內面反射面所全反射的光的由偏光成分而引起的相對性的位置偏移大致為零。

本發明的第 6 形態提供一種測量裝置，測量光路中配置有具有全反射面的光學構件，該測量裝置特徵在於：

為了抑制上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，而設定上

述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面的測量光的入射角。

本發明的第 7 形態提供一種測量裝置，用於測量被檢面，其特徵在於包括：

檢測器，檢測來自上述被檢面的測量光；以及

光學構件，包括配置於上述被檢面與上述檢測器之間的光路中的全反射面；且

為了抑制上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，而設定上述光學構件的折射率以及相對於上述光學構件的上述全反射面的測量光的入射角。

本發明的第 8 形態提供一種測量裝置，用於測量被檢面，其特徵在於包括：

投射系統，將測量光導向上述被檢面；

受光系統，接受來自上述被檢面的測量光；以及

光學構件，包括配置於上述投射系統的光路與上述受光系統的光路的至少一者中的全反射面；且

為了抑制上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，而設定上述光學構件的折射率以及相對於上述光學構件的上述全反射面的測量光的入射角。

本發明的第 9 形態提供一種測量裝置，其特徵在於：

光路中具有 N 個內面反射面，且

設定相對於各上述 N 個內面反射面的光的入射角以及

形成上述 N 個內面反射面的各光學構件的折射率，使得上述 N 個內面反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移大致為零。

本發明的第 10 形態提供一種曝光裝置，將規定圖案曝光至感光性基板上，

該曝光裝置的特徵在於使用包括第 6 形態、第 7 形態、第 8 形態或者第 9 形態的測量裝置，測量上述感光性基板的位置。

本發明的第 11 形態提供一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用第 10 形態的曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

本發明的第 12 形態提供一種光學裝置，包括：

至少一個光學構件，配置於光路中且具有全反射面；
以及

調整裝置，調整上述至少一個光學構件的全反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移。

本發明的第 13 形態提供一種調整方法，包括：

將具有全反射面的至少一個光學構件配置於光路中的步驟；以及

調整上述至少一個光學構件的全反射面所產生的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移的步驟。

本發明的第 14 形態提供一種調整方法，其特徵在於包括：

將光導向具有全反射面的至少一個光學構件的步驟；
及

檢測上述至少一個光學構件的全反射面所產生光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移的步驟；以及

調整入射至上述至少一個光學構件的全反射面的光的入射角度的步驟。

[發明之效果]

根據本發明的典型性的形態的面位置檢測裝置中，藉由設定形成全反射稜鏡構件的光學材料的折射率、以及相對於其內面反射面的入射光束的入射角滿足規定關係，由此於內面反射面所全反射的光束實際上不會產生藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移。其結果為，可於被檢面上形成清晰的圖案一次像，於受光面（或者其共軛面）上形成清晰的圖案二次像，而且可高精度地檢測被檢面的面位置。

如此，本發明的面位置檢測裝置中，可抑制稜鏡構件的內面反射面所全反射的光束所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面的面位置的檢測所造成的影響，並且可高精度地檢測被檢面的面位置。因此，若將本發明的面位置檢測裝置適用於曝光裝置中相對於投影光學系統的感光性基板的面位置的檢測，則可高精度地檢測感光性基板的面位置，而且可將光罩的圖案面與感光性基

板的曝光面相對於投影光學系統高精度地進行位置對準，因此可製造良好的元件。

【實施方式】

根據隨附圖式說明本發明的實施形態。圖 1 是概略性地表示包括本發明實施形態的面位置檢測裝置的曝光裝置的構成的圖。圖 2 是表示圖 1 的投射光學系統以及聚光光學系統均為兩側遠心 (telecentric) 的光路圖。圖 3 是概略性地表示本實施形態的面位置檢測裝置中的一對五角稜鏡 (penta prism) 之間的構成的圖。

圖 1 以及圖 2 中，為了使圖式明瞭化，而省略了一對五角稜鏡 6 與 9 之間的構成的圖示。於圖 1 中，與投影光學系統 PL 的光軸 AX 平行地設定 Z 軸，於垂直於光軸 AX 的面內與圖 1 的紙面平行地設定 Y 軸，與圖 1 的紙面垂直地設定 X 軸。本實施形態中，將本發明的面位置檢測裝置適用於投影曝光裝置中的感光性基板的面位置的檢測。

圖示的曝光裝置包括照明系統 IL，利用自曝光用光源 (未圖示) 所射出的照明光 (曝光光)，來用以照亮作為形成有規定圖案的光罩的主光罩 (reticle) R。主光罩 R 介隔主光罩固持器 (reticle holder) RH，與 XY 平面平行地保持於主光罩平臺 (reticle stage) (未圖示) 上。主光罩平臺構成為藉由省略了圖示的驅動系統的作用，而可沿著主光罩面 (亦即 XY 平面) 二維地移動，並且其位置座標藉由主光罩干涉儀 (interferometer) (未圖示) 測量而且位置得到控制。

來自形成於主光罩 R 上的圖案的光，經由投影光學系統 PL，於作為感光性基板的晶圓 (wafer) W 的表面 (曝光面) Wa 上形成主光罩圖案像。晶圓 W 載置於晶圓固持器 21 上，晶圓固持器 21 藉由固持器保持機構 22 而得到支持。固持器保持機構 22 根據固持器驅動部 23 的控制，且藉由可於上下方向 (Z 方向) 移動的三個支持點 22a~22c (圖 1 中僅表示兩個支持點 22a 以及 22b)，而支持晶圓固持器 21。

如此，固持器驅動部 23 分別控制固持器保持機構 22 的各支持點 22a~22c 的上下移動，藉此進行晶圓固持器 21 的校平 (levelling) (水平校正) 以及 Z 方向 (聚焦 (focusing) 方向) 移動，且進行晶圓 W 的校平以及 Z 方向移動。晶圓固持器 21 以及固持器保持機構 22，進一步藉由晶圓平臺 (wafer stage) (未圖示) 而得到支持。晶圓平臺構成為藉由省略了圖示的驅動系統的作用而可沿著晶圓面 (亦即 XY 平面) 二維地移動，且可圍繞 Z 軸旋轉，並且其位置座標藉由晶圓干涉儀 (未圖示) 而測量且位置得到控制。

此處，為了將設置於主光罩 R 的圖案面上的電路圖案 (circuit pattern) 良好地轉印至晶圓 W 的曝光面 Wa 的各曝光區域，當每次向各曝光區域曝光時，必須於以藉由投影光學系統 PL 而形成的成像面為中心的焦點深度的範圍內，將曝光面 Wa 的現在的曝光區域進行位置對準。因此，可於正確地檢測出現在的曝光區域中的各點的面位置、亦

即沿著投影光學系統 PL 的光軸 AX 的面位置之後，進行晶圓固持器 21 的校平以及 Z 方向的移動，而且進行晶圓 W 的校平以及 Z 方向的移動，使得曝光面 Wa 收納於投影光學系統 PL 的焦點深度的範圍內。

本實施形態的投影曝光裝置包括面位置檢測裝置，用以檢測曝光面 Wa 的現在的曝光區域中的各點的面位置。參照圖 1，本實施形態的面位置檢測裝置包括用以供給檢測光的光源 1。一般而言，作為被檢面的晶圓 W 的表面 Wa，由光阻等薄膜覆蓋。因此，為了降低藉由該薄膜而引起的干涉的影響，較理想的是光源 1 為波長間隔 (wavelength interval) 較寬的白色光源 (例如，供給波長間隔為 600~900 nm 的照明光的鹵素燈 (halogen lamp)，或供給與此相同的頻帶較寬的照明光的氙氣光源 (xenon light source) 等)。另外，作為光源 1，也可使用供給對於光阻的感光性較弱的波長帶 (wavelength band) 的光的發光二極體 (light-emitting diode)。

來自光源 1 的發散光束 (divergent pencil of rays)，經由聚光透鏡 2 而轉換為大致平行光束之後，入射至偏向稜鏡 (deviation prism) 3。偏向稜鏡 3 使來自聚光透鏡 2 的大致平行光束，藉由折射作用而沿著 -Z 方向偏向。另外，於偏向稜鏡 3 的射出側形成有透過型光柵圖案 3a，於 X 方向延伸的細長的透過部與於 X 方向延伸的細長的遮光部以固定的間距 (pitch) 交替地設置。另外，代替透過型光柵圖案，也可適用凹凸形狀的反射型繞射光柵，或者也

可適用交替地形成有反射部與無反射部的反射型光柵圖案。

已透過透過型光柵圖案 3a 的光，入射至沿著與投影光學系統的光軸 AX 平行的光軸 AX1 而配置的投射光學系統 (4、5)。投射光學系統 (4、5) 由投射用聚光透鏡 4 與投射用物鏡 (objective lens) 5 而構成。經由投射光學系統 (4、5) 的光束入射至五角稜鏡 6。五角稜鏡 6 是其長度方向軸線沿著 X 方向而延伸的五角柱狀的偏向稜鏡，且具有第 1 透過面 6a，用以使沿著光軸 AX1 所入射的光不折射而直接透過。亦即，第 1 透過面 6a 與光軸 AX1 垂直地設定。

透過第 1 透過面 6a 後沿著光軸 AX1 而於五角稜鏡 6 的內部傳播的光，於第 1 反射面 6b 反射之後，於第 2 反射面 6c 沿著光軸 AX2 再次反射。於第 2 反射面 6c 反射後沿著光軸 AX2 而於五角稜鏡 6 的內部傳播的光，不於第 2 透過面 6d 折射而直接透過。亦即，第 2 透過面 6d 與光軸 AX2 垂直地設定。此處，五角稜鏡 6 由如石英玻璃 (silica glass) 般的低熱膨脹且低分散的光學材料而形成，且於第 1 反射面 6b 以及第 2 反射面 6c 上形成有由鋁或銀等而形成的反射膜。

如此，沿著光軸 AX1 向 -Z 方向所入射的光，藉由五角稜鏡 6 而較大地偏向，且沿著光軸 AX2 而導向被檢面 Wa。此時，設定光軸 AX2 的方向，而且設定五角稜鏡 6 的偏向角，使得向被檢面 Wa 的入射角變得十分大。具體

而言，如圖 3 所示，沿著光軸 AX2 自五角稜鏡 6 所射出的光束，入射至投射側菱形稜鏡 7。

菱形稜鏡 7 是具有平行四邊形狀（或者菱形狀）的剖面的四角柱狀的稜鏡，且其長度方向軸線與五角稜鏡 6 同樣地沿著 X 方向而配置。菱形稜鏡 7 中，透過與光軸 AX2 垂直的第 1 透過面 7a 的光，於互相平行的一對反射面 7b 以及 7c 依次反射之後，透過與第 1 透過面 7a 平行的第 2 透過面 7d，沿著與光軸 AX2 平行的光軸 AX21 自菱形稜鏡 7 射出。自菱形稜鏡 7 沿著光軸 AX21 所射出的光束，入射至被檢面 Wa。

此處，於被檢面 Wa 與投影光學系統 PL 的成像面一致的狀態下，投射光學系統（4、5）以光柵圖案 3a 的形成面（亦即偏向稜鏡 3 的出射面）與被檢面 Wa 共軛地配置的方式而構成。另外，光柵圖案 3a 的形成面與被檢面 Wa 以關於投射光學系統（4、5）滿足 Scheimpflug 條件的方式而構成。其結果為，來自光柵圖案 3a 的光，經由投射光學系統（4、5），遍及被檢面 Wa 上的整個圖案像形成面而正確地成像。

另外，於圖 2 中用虛線表示光路，由投射用聚光透鏡 4 與投射用物鏡 5 而構成的投射光學系統（4、5），是所謂兩側遠心光學系統。因此，光柵圖案 3a 的形成面上的各點與被檢面 Wa 上的各共軛點，遍及整個面分別為同倍率。如此，於被檢面 Wa 上，如圖 4 所示，遍及其整體正確地形成有光柵圖案 3a 的一次像。

再次參照圖 1，沿著光軸 AX31 於被檢面 Wa 所反射的光束，入射至受光側菱形稜鏡 8，該光軸 AX31 與光軸 AX21 關於投影光學系統 PL 的光軸 AX 對稱。菱形稜鏡 8 與菱形稜鏡 7 同樣地，是沿著 X 方向具有長度方向軸線且具有平行四邊形狀（或者菱形狀）的剖面的四角柱狀的稜鏡。因此，菱形稜鏡 8 中，透過與光軸 AX31 垂直的第 1 透過面 8a 的光，於互相平行的一對反射面 8b 以及 8c 依次反射之後，透過與第 1 透過面 8a 平行的第 2 透過面 8d，沿著與光軸 AX31 平行的光軸 AX3 自菱形稜鏡 8 射出。

沿著光軸 AX3 自菱形稜鏡 8 所射出的光，經由具有與上述五角稜鏡 6 相同的構成的五角稜鏡 9，入射至聚光光學系統（10、11）。亦即，於被檢面 Wa 所反射的光，沿著光軸 AX3 入射至五角稜鏡 9，該光軸 AX3 與光軸 AX2 是以投影光學系統 PL 的光軸 AX 為中心互相對稱。五角稜鏡 9 中，透過與光軸 AX3 垂直的第 1 透過面 9a 的光，於第 1 反射面 9b 以及第 2 反射面 9c 依次反射之後，沿著於 Z 方向延伸的光軸 AX4 到達第 2 透過面 9d。透過與光軸 AX4 垂直的第 2 透過面 9d 的光，沿著光軸 AX4 於 +Z 方向入射至聚光光學系統（10、11）。

聚光光學系統（10、11），由受光用物鏡 10 與受光用聚光透鏡 11 而構成。並且，於受光用物鏡 10 與受光用聚光透鏡 11 之間的光路中，設置有作為掃描元件的振動鏡（vibrating mirror）12。因此，沿著光軸 AX4 入射至受光用物鏡 10 的光，經由振動鏡 12 而偏向，並沿著光軸 AX5

到達受光用聚光透鏡 11。另外，本實施形態中，於聚光光學系統（10、11）的大致光瞳面（pupil plane）的位置配置振動鏡 12，但並不限定於此，可於被檢面 Wa 與下述歪斜校正稜鏡 13 之間的光路中或者被檢面 Wa 與偏向稜鏡 3 之間的光路中，於任意位置配置振動鏡 12。

經由聚光光學系統（10、11）的光，入射至具有與上述偏向稜鏡 3 相同的構成的歪斜校正稜鏡 13。此處，於被檢面 Wa 與投影光學系統 PL 的成像面一致的狀態下，聚光光學系統（10、11）以與被檢面 Wa 及歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 共軛地配置的方式而構成。如此，於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上，形成有光柵圖案 3a 的二次像。

另外，於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上，設置有作為遮光元件的受光狹縫 S。受光狹縫 S，如圖 5 所示，例如具有 5 個於 X 方向細長地延伸的矩形狀的開口部 Sa1～Sa5。經由聚光光學系統（10、11）的來自被檢面 Wa 的反射光，分別通過受光狹縫 S 的各開口部 Sa1～Sa5，入射至歪斜校正稜鏡 13。

此處，受光狹縫 S 的開口部 Sa 的數量與被檢面 Wa 上的檢測點的數量對應。亦即，於表示被檢面 Wa 上形成有光柵圖案 3a 的一次像的狀態的圖 4 中，被檢面 Wa 上的檢測點（檢測區域）Da1～Da5，與圖 5 所示的受光狹縫 S 的 5 個開口部 Sa1～Sa5 光學性地對應。因此，於欲增加被檢面 Wa 上的檢測點的數量時，只要增加開口部 Sa 的數量即可，且即使增加檢測點的數量也不會導致構成的複雜化。

另外，藉由投影光學系統 PL 而形成的成像面與歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 以對於聚光光學系統 (10、11) 滿足 Scheimpflug 條件的方式而構成。因此，於被檢面 Wa 與成像面一致的狀態下，來自光柵圖案 3a 的光經由聚光光學系統 (10、11)，遍及稜鏡入射面 13a 上的整個圖案像形成面而正確地再成像。

另外，於圖 2 中用虛線表示光路，聚光光學系統 (10、11) 由兩側遠心光學系統而構成。因此，被檢面 Wa 上的各點與稜鏡入射面 13a 上的各共軛點，遍及整個面分別為同倍率。如此，於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上，遍及其整體正確地形成有光柵圖案 3a 的二次像。

然而，若於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 的位置配置受光面，則相對於被檢面 Wa 的光束的入射角 θ 較大，故而受光面中的光束的入射角也變大。此時，若於受光面上配置例如矽光二極體 (silicon photodiode)，則向矽光二極體的光束的入射角變大，故而擔心矽光二極體中的表面反射變大，並且擔心產生光束的遮蔽 (shading) 現象，而受光量明顯降低。

本實施形態中，為了避免因受光面中的光束的入射角而引起的受光量的降低，如圖 1 所示，於與關於聚光光學系統 (10、11) 的被檢面 Wa 的共軛面上，配置有作為偏向光學系統的歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a。其結果為，經由聚光光學系統 (10、11) 沿著光軸 AX5 而入射至歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 的光束，按照與歪斜校正稜鏡

13 的頂角（入射面與出射面所形成的角）相同的折射角而偏向，並自出射面 13b 沿著光軸 AX6 而射出。此處，出射面 13b 與光軸 AX6 垂直地設定。

自歪斜校正稜鏡 13 的出射面 13b 沿著光軸 AX6 所射出的光，入射至由一對透鏡 14a 以及 14b 而構成的中繼（relay）光學系統（14a、14b）。經由中繼光學系統（14a、14b）的光，使於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上所形成的光柵圖案 3a 的二次像及與受光狹縫 S 的開口部 Sa1~Sa5 的共軛像，形成於受光部 15 的受光面 15a 上。於受光面 15a 上，如圖 6 所示，5 個矽光二極體 PD1~PD5 以與受光狹縫 S 的開口部 Sa1~Sa5 光學性地對應的方式而設置。另外，代替矽光二極體，也可使用 CCD（Charge Coupled Device，電荷藕合元件）（二維電荷藕合型攝像元件）或光電倍增器（photomultiplier）。

如此，於本實施形態中，使用了作為偏向光學系統的歪斜校正稜鏡 13，因此所入射至受光面 15a 的光束的入射角變得十分小，且避免因受光面 15a 中的光束的入射角而引起的受光量的降低。另外，較理想的是中繼光學系統（14a、14b）如圖 2 所示是兩側遠心光學系統。另外，較理想的是歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 與受光面 15a 以對於中繼光學系統（14a、14b）滿足 Scheimpflug 條件的方式而構成。

如上所述，於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上，設置有具有 5 個開口部 Sa1~Sa5 的受光狹縫 S。因此，於入射

面 13a 上所形成的光柵狀圖案 3a 的二次像，經由受光狹縫 S 而部分性地受到遮光。亦即，僅來自形成於受光狹縫 S 的開口部 Sa1~Sa5 的區域的光柵狀圖案 3a 的二次像的光束，經由歪斜校正稜鏡 13 以及中繼光學系統 (14a、14b)，到達受光面 15a。

如此，如圖 6 所示，於配置於受光部 15 的受光面 15a 上的矽光二極體 PD1~PD5 上，分別形成有受光狹縫 S 的開口部 Sa1~Sa5 的像、亦即狹縫像 SL1~SL5。另外，狹縫像 SL1~SL5 以分別形成於矽光二極體 PD1~PD5 的矩形狀的受光區域的內側的方式而設定。

此處，若被檢面 Wa 沿著投影光學系統 PL 的光軸 AX 而於 Z 方向上下移動，則於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上所形成的光柵圖案 3a 的二次像，與被檢面 Wa 的上下移動對應而於圖案の間距方向產生橫向偏移。本實施形態中，例如根據如由本申請人所提出的日本專利特開平 6—97045 號公報中所揭示的光電顯微鏡的原理，來檢測光柵圖案 3a 的二次像的橫向偏移量，並根據所檢測出的橫向偏移量來檢測沿著投影光學系統 PL 的光軸 AX 的被檢面 Wa 的面位置。

另外，以下構件的動作與由本申請人所提出的日本專利特開 2001—296105 號公報中所揭示的裝置相同，故而此處省略說明，即，鏡片驅動部 16，驅動振動鏡 12；位置檢測部 17，用以根據來自鏡片驅動部 16 的交流信號而對來自矽光二極體 PD1~PD5 的檢測信號進行同步檢波；校正

量計算部 18，計算使被檢面 Wa 收納於投影光學系統 PL 的焦點深度的範圍內所必須的傾斜校正量以及 Z 方向校正量；以及固持器驅動部 23，用以根據傾斜校正量以及 Z 方向校正量來驅動控制固持器保持機構 22，且進行晶圓固持器 21 的校平以及 Z 方向移動。

另外，關於 Scheimpflug 條件、偏向稜鏡 3 以及歪斜校正稜鏡 13 的構成或作用、以及光電顯微鏡的原理的具體的應用等，於日本專利特開平 6-97045 號公報中有詳細地揭示。並且，關於五角稜鏡 6 以及 9 的構成或作用，於日本專利特開 2001-296105 號公報中有詳細地揭示。另外，也可為省略該等五角稜鏡 6 以及 9 的一者、或兩者的構成。

本實施形態中，於投射光學系統（4、5）與被檢面 Wa 之間的光路中以及聚光光學系統（10、11）與被檢面 Wa 之間的光路中，分別設置五角稜鏡 6 以及 9，且藉由五角稜鏡 6 以及 9 的作用使向被檢面 Wa 的入射光束的光路以及來自被檢面 Wa 的反射光束的光路較大地彎曲，並使投射光學系統（4、5）以及聚光光學系統（10、11）充分遠離被檢面 Wa。其結果為，投射光學系統（4、5）以及聚光光學系統（10、11）的構成以及配置，實際上不會受到被檢面 Wa 的限制。

另外，本實施形態中，於五角稜鏡 6 與被檢面 Wa 之間的光路中以及五角稜鏡 9 與被檢面 Wa 之間的光路中，分別附設菱形稜鏡 7 以及 8，因此向被檢面 Wa 的入射光束的光路以及來自被檢面 Wa 的反射光束的光路，藉由菱

形稜鏡 7 以及 8 的作用而分別平行移動。其結果為，可使一對五角稜鏡 6 以及 9 遠離被檢面 W_a ，且一對五角稜鏡 6 以及 9 以及其保持構件的構成以及配置，實際上不會受到被檢面 W_a 的限制。

本實施形態的面位置檢測裝置中，包括投射側稜鏡構件亦即菱形稜鏡 7、以及受光側稜鏡構件亦即菱形稜鏡 8，上述投射側稜鏡構件 7 配置於投射系統的光路中且具有用以使入射光束的光路平行移動的一對內面反射面（7b、7c），上述受光側稜鏡構件 8 於受光系統的光路中以與投射側稜鏡構件 7 對應的方式而配置，且具有用以使來自被檢面 W_a 的入射光束的光路平行移動的一對內面反射面（8b、8c）。此時，如上所述，於投射側的菱形稜鏡 7 的互相平行的兩個內面反射面（7b、7c）所全反射的光束產生藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，且未於被檢面 W_a 上形成清晰的圖案像。另外，投射光學系統（4、5）的被檢面側與聚光光學系統（10、11）的被檢面側構成為遠心的，故而入射至菱形稜鏡（7、8）的全反射面（7b、7c、8b、8c）主光線全部為相同的入射角。

圖 7 是概略性地表示於稜鏡的內面反射面所全反射的光束（通過光軸上的主光線）產生藉由偏光成分而引起的位置偏移的情況的圖。如圖 7 所示，於稜鏡 70 的內部傳播且以大於規定值的入射角向內面反射面 71 所入射的光 L ，於內面反射面 71 全反射。此時，於內面反射面 71 所全反射的光束之中，於與圖 7 的紙面垂直的方向具

有偏光方向的 S 偏光狀態的光 L_s 、以及於與圖 7 的紙面平行的方向具有偏光方向的 P 偏光狀態的光 L_p ，沿著隔開距離 Δ 的間隔的互相平行的兩個光路而分別於稜鏡 70 的內部傳播。

此處，於稜鏡 70 的內面反射面 71 所全反射的光束所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ ，稱為古斯-亨琴相位平移 (Goos-Haenchen Shift)。如此，由於投射側的菱形稜鏡 7 的互相平行的兩個內面反射面 (7b、7c) 的全反射，而到達被檢面 Wa 的光束之中，於相對於被檢面 Wa 的 P 偏光的光與 S 偏光的光之間產生相對性的位置偏移，而且 P 偏光的光於被檢面 Wa 上所形成的圖案像與 S 偏光的光於被檢面 Wa 上所形成的圖案像之間，產生相對性的位置偏移。

同樣地，於自被檢面 Wa 反射後於受光側的菱形稜鏡 8 的互相平行的兩個內面反射面 (8b、8c) 所全反射的光束也產生藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移，且於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上所形成的圖案二次像變得更不清晰。換而言之，由於受光側的菱形稜鏡 8 的內面反射面 (8b、8c) 的全反射的影響，而於 P 偏光的光於入射面 13a 上所形成的圖案二次像與 S 偏光的光於入射面 13a 上所形成的圖案二次像之間所產生的相對性的位置偏移增加 (倍增)。

本實施形態的面位置檢測裝置，適用於半導體曝光製程過程中具有各種表面狀態的晶圓 W (例如構成晶圓 W 上

的構造物的物質為多種，或者晶圓 W 上的構造本身（多層構造）為多種）的面位置檢測。並且，一般而言，晶圓表面為塗敷有光阻的狀態。於如此狀況下，各種表面狀態存在不均一時（例如於晶圓上所形成的層的厚度不均一，或者形成該層的材料純度等性質不均一時），或光阻厚度存在不均一時，相對於特定偏光成分的光（例如 P 偏光的光、S 偏光的光等）的反射率根據該等不均一而改變。

其結果為，本實施形態的面位置檢測裝置中，除非研究特別的對策，因為於菱形稜鏡(7;8)的內面反射面(7b、7c;8b、8c)所全反射的光束所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移、以及由上述晶圓 W 的表面狀態的不均一或光阻厚度的不均一而引起的特定偏光成分的反射率變化，而容易產生被檢面 Wa 的面位置的檢測誤差。

近年來，伴隨投影曝光圖案的微細化，相對於晶圓面的平坦度的要求也變得嚴格，並且相對於面位置檢測精度的要求也變得非常高。另外，使用有 ArF 準分子雷射（excimer laser）光源的曝光裝置等中，存在表面的光阻的厚度也變薄的傾向，且由於上述各種表面狀態或光阻厚度的不均而引起的面位置檢測誤差無法忽視的狀況。

因此，本實施形態中，藉由設定形成作為全反射稜鏡構件的菱形稜鏡(7;8)的光學材料的折射率 n 、與相對於其內面反射面(7b、7c;8b、8c)的入射光束（沿著光軸前進的主光線）的入射角 θ 滿足規定關係，而抑制菱形稜鏡(7;8)的內面反射面(7b、7c;8b、8c)所全反射

的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面 Wa 的面位置的檢測所造成的影響。以下，對形成菱形稜鏡 (7; 8) 的光學材料的折射率 n 與相對於內面反射面 (7b、7c; 8b、8c) 的入射光束 (沿著光軸上的主光線) 的入射角 θ 應滿足的關係進行說明的。

現在，於作為全反射面的各內面反射面 (7b、7c、8b、8c) 中，若將 θ 設為向反射面的主光線的入射角 ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)，將 λ 設為光的波長，將 n 設為玻璃等的光學材料的折射率，則 P 偏光與 S 偏光的成分中的相位變化 ϕ_p 、 ϕ_s 利用以下式 (1) 以及 (2) 來表示。

[數 17]

$$\tan \frac{\phi_p}{2} = - \frac{n \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}}{\cos \theta} \quad (\text{P 偏光}) \quad (1)$$

$$\tan \frac{\phi_s}{2} = - \frac{\sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}}{n \cdot \cos \theta} \quad (\text{S 偏光}) \quad (2)$$

此處，於 P 偏光成分的反射光中，相對於沿著反射面的方向的 P 偏光成分的基準反射位置 P_0 的相對性的位置偏移量 Δp (稱為 P 偏光成分的古斯-亨琴相位平移 (GHS))，使 P 偏光成分的相位變化為 $\beta = n/\lambda \cdot \cos \theta$ ，且成為 P 偏光成分的相位變化 ϕ 對 β 的偏微分 $\partial \phi / \partial \beta$ 。另外，於 S 偏光成分的反射光中，相對於沿著反射面的方向的 S 偏光成分的基準反射位置 P_0 的相對性的位置偏移量 Δs (稱為 S 偏光成分的古斯-亨琴相位平移 (GHS))，使 S 偏光成分的相位變化為 $\beta = n/\lambda \cdot \cos \theta$ ，且成為 S 偏光成分的相位變化 ϕ 對 β 的偏微分 $\partial \phi / \partial \beta$ 。

各偏光成分的反射光的相對性的位置偏移量 Δ_p 、 Δ_s ，利用以下式 (3) 以及 (4) 來表示。

[數 18]

$$\Delta_p = \frac{\partial \phi_p}{\partial \beta} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \cdot \tan \theta \quad (P \text{ 偏光}) \quad (3)$$

$$\Delta_s = \frac{\partial \phi_s}{\partial \beta} = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \cdot \tan \theta \sqrt{(n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1)} \quad (S \text{ 偏光}) \quad (4)$$

若根據該等求反射光線中的 P 偏光成分的光與 S 偏光成分的光的垂直方向的相對性的相位偏移量的差 Δ (古斯-亨琴相位平移 (GHS))，則沿著反射面的方向的各偏光成分的反射光之間的相對性的相位偏移量 GHS 為 $\Delta_p - \Delta_s$ ，故而以下式 (5) 的關係成立。

$$\Delta = \cos \theta \times (\Delta_p - \Delta_s) \quad (5)$$

因此，如以下式 (6) 所示，於 P 偏光與 S 偏光的光軸產生 Δ 的差。

[數 19]

$$\Delta = \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \quad (6)$$

因此，稜鏡 (7; 8) 的內部的一次全反射 (內面反射) 中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ ，可藉由上述式 (6) 而表示。因此，作為於全反射中不會產生藉由偏光成分而引起的相對的位置偏移的條件，亦即，全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ (古斯-亨琴相位平移 (GHS)) 為零的條件，滿足以下式 (7)。

[數 20]

$$\sin^2 \theta (n^2 + 1) = 2 \quad (7)$$

本實施形態中，藉由設定形成作為全反射稜鏡構件的菱形稜鏡（7；8）的光學材料的折射率 n 、與相對於其內面反射面（7b、7c；8b、8c）的入射光束的入射角 θ 大致滿足式（7）所示的關係，而於菱形稜鏡（7；8）的內面反射面（7b、7c；8b、8c）所全反射的光束實際上不會產生藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移。其結果為，於作為被檢面的晶圓 W 的表面 Wa 上形成清晰的圖案一次像，且於歪斜校正稜鏡 13 的入射面 13a 上形成清晰的圖案二次像，而且可高精度地檢測被檢面 Wa 的面位置。

因此，本實施形態的曝光裝置中，使用可高精度地檢測被檢面的面位置的面位置檢測裝置，可高精度地檢測晶圓（感光性基板） W 的曝光面 Wa 的面位置，而且可使主光罩（光罩） R 的圖案面與晶圓 W 的曝光面 Wa 相對於投影光學系統 PL 高精度地進行位置對準。

另外，當將本實施形態的面位置檢測裝置適用於曝光裝置中的感光性基板的面位置的檢測或光罩的面位置的檢測等時，使一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 的大小（絕對值）抑制在例如 $0.3 \mu\text{m}$ 以內，故而於實用方面較好。亦即，當滿足如下條件式（8）時，關於感光性基板的面位置的檢測或光罩的面位置的檢測等實用方面沒有問題。其中，於式（8）中，光的波長 λ 的單位是 μm 。

$$\begin{aligned} & \text{[數 21]} \\ & \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu\text{m}) \quad (8) \end{aligned}$$

此處，對全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ （古斯-亨琴相位平移（GHS））的大小為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下實用性較好進行說明。作為焦點檢測 AF（面檢測、焦點測量）所要求的精度，條件是相對於投影光學系統 PL 的焦點深度較小，但是相對於最近的大 NA 的投影透鏡（焦點深度：約 300 nm 或 300 nm 以下），若考慮其他誤差則現狀是作為藉由光阻膜厚而引起的 AF 誤差不容許寬度為 50 nm 或 50 nm 以上。圖 8 是表示藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 為 $0.3 \mu\text{m}$ 時的、相對於光阻膜厚度的變化的 AF 測量值的變化的情況。可知寬度為 250 nm 左右，AF 測量值改變。

圖 9 是放大了圖 8 的一部分的區域的圖。光阻膜厚藉由製膜機的性能，而於晶圓內或晶圓之間產生 $\pm 10 \text{ nm}$ 左右的偏差。因此，若於圖 9 中根據圖讀取光阻膜厚為寬度改變 20 nm 之情形，則可知 AF 測量值最多改變將近 50 nm 。因此，可以理解的是預先使藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下較好。此外，為了實現高精度化且實現更穩定的檢測，如以下式(9)所示，使藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下更加好。

[數 22]

$$\frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.2 (\mu\text{m}) \quad (9)$$

此處，對全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ （古斯-亨琴相位平移（GHS））的大小為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下實用性較好進行說明。另外，AF 測量值的變化與藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 成比例，當藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下時，AF 測量值的變化量為 30 nm 左右。如果誤差為 30 nm ，則相對於最低必要量的 50 nm 可富餘 20 nm 左右，且該量相當於 AF 光學系統中產生藉由製造上的誤差而引起色差（color aberration）時的 AF 測量誤差。因此，即使由於製造誤差而產生藉由色差而引起的誤差只要藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下，可實現總是高精度且穩定的測量。

以下，進一步根據具體的形態，對形成菱形稜鏡（7；8）的光學材料的折射率 n 與相對於內面反射面（7b、7c；8b、8c）的入射光束的入射角 θ 應滿足的關係進行研究。圖 10 是表示向全反射面的入射角與藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量的關係的圖。於圖 10 中，縱軸表示藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ (μm)，橫軸表示向全反射面的入射角 θ (度)。

當經全反射的 S 偏光狀態的光 L_s 與 P 偏光狀態的光 L_p 處於圖 7 的位置關係時（S 偏光狀態的光 L_s 較 P 偏光

狀態的光 L_p 處於更內側時)，相對位置偏移量 Δ 取正的值，當 P 偏光狀態的光 L_p 較 S 偏光狀態的光 L_s 處於更內側時，相對位置偏移量 Δ 取負的值。該點於下述圖 11、圖 13～圖 16 中也相同。

另外，圖 10 表示所形成稜鏡的光學材料（例如石英）的折射率 n 為 1.45、且使用光（檢測光）的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的入射角 θ 與相對位置偏移量 Δ 的關係。參照圖 10，於入射角 θ 為約 43 度時開始全反射，隨著入射角 θ 變得大於全反射角而為正的值，相對位置偏移量 Δ 單調地減少。不久，入射角 θ 到達約 53 度則相對位置偏移量 Δ 大致為 0，隨著入射角 θ 自約 53 度變得更大而相對位置偏移量 Δ 變為負的值，且其大小單調地增大。

此時，若改變使用光的中心波長 λ_c ，則相對於相同入射角 θ 的相對位置偏移量 Δ 的值改變。然而，參照上述式 (6) 以及 (7) 可知，即使改變使用光的中心波長 λ_c ，相對位置偏移量 Δ 為 0 時的入射角 θ 的值實際上也不會改變。換而言之，相對位置偏移量 Δ 為 0 時的入射角 θ 的值，實際上不依賴於使用光的中心波長 λ_c 。

如此，本實施形態中，當菱形稜鏡 (7; 8) 藉由具有規定折射率 n 的光學材料而形成時，可決定相對於內面反射面 (7b、7c; 8b、8c) 的入射光束的入射角 θ ，使得該內面反射面 (7b、7c; 8b、8c) 所全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 大致為 0，亦即使得相對位置偏移量 Δ 的絕對值為例如 0.3 μm 或 0.3 μm 以

下，更好的是為 $0.2\ \mu\text{m}$ 或 $0.2\ \mu\text{m}$ 以下。另外，參照圖 10 可知，相對於入射角 θ 的變動的相對位置偏移量 Δ 的變化的程度小，且菱形稜鏡 (7; 8) 的安裝誤差等對檢測精度所造成的影響也小。

圖 11 是表示稜鏡的折射率與藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量的關係的圖。於圖 11 中，縱軸表示藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ (μm)，橫軸表示形成稜鏡的光學材料的折射率 n 。圖 11 表示向全反射面的入射角 θ 為 45 度、且使用光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的折射率 n 與相對位置偏移量 Δ 的關係。參照圖 11，隨著折射率 n 自 1.45 變大而為正的值的相對位置偏移量 Δ 單調地減少，折射率 n 到達約 1.73 則相對位置偏移量 Δ 大致為 0。並且，隨著折射率 n 自約 1.73 變得更大而相對位置偏移量 Δ 變為負的值，且其大小單調地增大。

此時，也改變使用光的中心波長 λ_c ，則相對於相同折射率 n 的相對位置偏移量 Δ 的值改變，但是相對位置偏移量 Δ 為 0 時的折射率 n 的值實際上不會改變。如此，本實施形態中，當菱形稜鏡 (7; 8) 以使相對於內面反射面 (7b、7c; 8b、8c) 以規定入射角 θ 所入射的光全反射的方式而構成時，可決定形成菱形稜鏡 (7; 8) 的光學材料的折射率 n ，使得經全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 大致為 0，亦即使得相對位置偏移量 Δ 的絕對值為例如 $0.2\ \mu\text{m}$ 或 $0.2\ \mu\text{m}$ 以下。

另外，圖 1~圖 3 所示的上述實施形態中，於光路中

配置四個全反射面（7b、7c；8b、8c），且使來自投射光學系統（4、5）的光經由五角稜鏡6以及菱形稜鏡7導向被檢面 Wa，並且使來自被檢面 Wa 的光經由菱形稜鏡8以及五角稜鏡9導向聚光光學系統（10、11）。然而，全反射面的數量以及配置並未限定，如圖12所示，也可為例如於光路中配置有兩個全反射面（31b；32b）的構成。

圖12的變形例中，使來自投射光學系統（4、5）的光，經由作為施密特稜鏡（Schmitt prism）的三角稜鏡31導向被檢面 Wa，並且使來自被檢面 Wa 的光，經由作為施密特稜鏡的三角稜鏡32導向聚光光學系統（10、11）。另外，圖12中，與圖3對應，省略了投射用聚光透鏡4以及受光用聚光透鏡11的圖示。

圖12的變形例中，自投射光學系統（4、5）沿著光軸 AX1 所射出的光入射至施密特稜鏡31。施密特稜鏡31中，透過第1透過面31a的光於全反射面31b全反射之後，透過第2透過面31c，沿著光軸 AX2 自施密特稜鏡31射出。自施密特稜鏡31沿著光軸 AX2 所射出的光，入射至被檢面 Wa。

於被檢面 Wa 所反射的光，沿著對投影光學系統 PL 的光軸 AX，與光軸 AX2 對稱的光軸 AX3，入射至施密特稜鏡32。施密特稜鏡32中，透過第1透過面32a的光於全反射面32b全反射之後，透過第2透過面32c，沿著光軸 AX4 自施密特稜鏡32射出。沿著光軸 AX4 自施密特稜鏡32所射出的光，入射至聚光光學系統（10、11）。

於圖 12 的變形例中，也藉由設定形成作為全反射稜鏡構件的施密特稜鏡 (31；32) 的光學材料的折射率 n 、與相對於其全反射面 (31b；32b) 的光的入射角 θ 大致滿足式 (7) 所示的關係，可抑制施密特稜鏡 (31；32) 的全反射面 (31b；32b) 所全反射的光產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面 Wa 的面位置的檢測所造成的影響，並且可高精度地檢測被檢面 Wa 的面位置。

換而言之，為了抑制施密特稜鏡 (31；32) 的全反射面 (31b；32b) 所全反射的光產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面 Wa 的面位置的檢測所造成的影響，並且高精度地檢測被檢面 Wa 的面位置，可決定施密特稜鏡 (31；32) 的折射率 n 以及相對於全反射面 (31b；32b) 的入射光的入射角 θ ，使得全反射面 (31b；32b) 所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 大致為 0，亦即使得一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值為例如 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，更好的是為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下。

以下，參照圖 13～圖 16，就使全反射稜鏡構件的折射率 n 改變時，一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明。圖 13 表示全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.45、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 13 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成

分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (8)，可設定入射角 θ 的範圍為約 48 度~90 度。另外，相對位置偏移量 Δ 大致為 0 的入射角 θ 為約 53 度。

圖 14 表示全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.5、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 14 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (8)，可設定入射角 θ 的範圍為約 45 度~90 度。另外，相對位置偏移量 Δ 大致為 0 的入射角 θ 為約 52 度。

圖 15 表示全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.6、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 15 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (8)，可設定入射角 θ 的範圍為約 42 度~90 度。另外，相對位置偏移量 Δ 大致為 0 的入射角 θ 為約 49 度。

圖 16 表示全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.7、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 16 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (8)，可設定入射角 θ 的範圍為約 39 度~90 度。

另外，相對位置偏移量 Δ 大致為 0 的入射角 θ 為約 46 度。

另外，上述實施形態中，對曝光裝置包括單一的面位置檢測裝置的例進行了說明，但並不限定於此，也可因應需要於多組面位置檢測裝置中對檢測視野進行分割。此時，也可根據第 1 面位置檢測裝置的檢測視野與第 2 面位置檢測裝置的檢測視野的共用的視野中的檢測結果，進行各裝置的校準 (calibration)。

另外，上述實施形態中，將本發明適用於投影曝光裝置的感光性基板的面位置的檢測，但也可將本發明適用於投影曝光裝置的光罩的面位置的檢測。另外，上述實施形態中，將本發明適用於投影曝光裝置中的感光性基板的面位置的檢測，但也可將本發明適用於一般的被檢面的面位置的檢測。

另外，上述實施形態中，將本發明適用於被檢面的面位置 (沿著被檢面的法線的位置) 的檢測。然而，並不限定於此，例如可將本發明適用於測量光路中配置有具有全反射面的光學構件的測量裝置，此外一般而言，可將本發明適用於光路中配置有具有全反射面的光學構件的光學裝置。具體而言，可將本發明適用於如圖 17 所示的測量被檢面的面形狀的裝置，或如圖 18 所示的測量被檢面的位置 (沿著面內方向的被檢面的二維位置) 的裝置。

圖 17 所示的測量裝置中，來自光源 41 的測量光經由送光光學系統 (投射光學系統) 42，入射至例如菱形稜鏡般的全反射光學構件 (具有全反射面的光學構件) 43。於

全反射光學構件 43 的全反射面（未圖示）所全反射的測量光，入射至被檢面 44。於被檢面 44 所反射的測量光，入射至例如具有與全反射光學構件 43 相同構成的全反射光學構件 45。於全反射光學構件 45 的全反射面（未圖示）所全反射的測量光，經由受光光學系統 46，入射至例如 CCD 般的圖像檢測器 47。

該裝置中，若測量光所入射的被檢面 44 的高度位置改變，則向圖像檢測器 47 的測量光的入射位置（像位置）改變。因此，一面使被檢面 44 沿著面內方向二維地移動並使向被檢面 44 的測量光的入射位置改變，或者一面藉由送光光學系統 42 中的振動鏡或多面鏡（polygon mirror）的作用而使向被檢面 44 的測量光的入射位置改變，一面測定向圖像檢測器 47 的測量光的入射位置，藉此被檢面 44 的面形狀（面內的每個位置的高度分佈）得到測量。當於被檢面 44 上存在薄膜時，或當被檢面 44 存在偏光性時，若於全反射光學構件 43、45 的全反射中產生藉由偏光成分而引起的相對位置偏移，則無法高精度地測量被檢面 44 的面形狀。

為了抑制全反射光學構件 43、45 所全反射的光所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置對偏移被檢面 44 的面形狀的測量所造成的影響，並且高精度地測量被檢面 44 的面形狀，可決定全反射光學構件 43、45 的折射率 n 以及相對於全反射面的入射光的入射角 θ ，使得全反射光學構件 43、45 所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對

性的位置偏移量 Δ 大致為 0，亦即使得一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值為例如 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，更好的是為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下。

圖 18 所示的測量裝置中，來自照明系統 51 的測量光於對物光學系統 52 中的半鏡面 (half mirror) 53 反射之後，自對物光學系統 52 射出後入射至施密特稜鏡 (具有全反射面的光學構件) 54。例如於三角稜鏡般的施密特稜鏡 54 的全反射面 54a 所全反射的測量光，照亮被檢面 55。設置於被檢面 55 上的光罩 (未圖示) 所反射的測量光，再次入射至施密特稜鏡 54。於施密特稜鏡 54 的全反射面 54a 所全反射的測量光，經由對物光學系統 52 以及對物光學系統 52 中的半鏡面 53，入射至例如 CCD 般的圖像檢測器 56。

圖 18 所示的測量裝置中，根據圖像檢測器 56 的輸出，被檢面 55 上的光罩的位置、以及被檢面 55 的位置 (沿著面內方向的被檢面 55 的二維位置) 得到測量。當被檢面 55 存在偏光性時，若於施密特稜鏡 54 的全反射中產生藉由偏光成分而引起的相對位置偏移，則無法高精度地測量被檢面 55 的位置。

為了抑制施密特稜鏡 54 所全反射的光所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對被檢面 55 的位置的測量所造成的影響，並且高精度地測量被檢面 55 的位置，可決定施密特稜鏡 54 的折射率 n 以及相對於全反射面 54a 的入射光的入射角 θ ，使得施密特稜鏡 54 所全反射的

光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ 大致為 0，亦即使得一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值為例如 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下，更好的是為 $0.2 \mu\text{m}$ 或 $0.2 \mu\text{m}$ 以下。

如此，若被檢面具有影響偏光的薄膜或偏光特性，則於配置於光路（照射光路或檢測光路等）中的內面反射面（全反射面），產生古斯-亨琴相位平移（Goos-Haenchen Shift），故而為了使古斯-亨琴相位平移不產生，較理想的是適當地設定構成內面反射面（全反射面）的光學構件的折射率、及相對於內面反射面（全反射面）的入射角。

然而，圖 1~圖 3 所示的上述實施形態中，使用具有互相平行的兩個全反射面的平行四邊形稜鏡（菱形稜鏡）作為全反射稜鏡構件。並且，決定稜鏡的折射率 n 以及相對於各全反射面的入射光的入射角 θ ，以抑制各全反射面中所產生的相對位置偏移量 Δ 較小。然而，並不限定於此，例如也可使用如圖 19 所示的具有互相對向的兩個全反射面（一般而言不是平行的兩個全反射面）的四邊形稜鏡 61 作為全反射稜鏡構件，並且決定稜鏡的折射率 n 以及相對於兩個全反射面的入射光的入射角 θ_1 ($0^\circ \leq \theta_1 \leq 90^\circ$) 以及 θ_2 ($0^\circ \leq \theta_2 \leq 90^\circ$)，以抑制兩個全反射面 61a 以及 61b 所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量，亦即於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 與於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 的和 $\Delta_1 + \Delta_2$ 較小。

此時，於兩個全反射面 61a 以及 61b 所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 $\Delta_{12} = \Delta_1 + \Delta_2$ ，利用以下式 (10) 來表示。式 (10) 右邊的第 1 項與於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 對應，右邊的第 2 項與於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 對應。

[數 23]

$$\Delta_{12} = \frac{\lambda \tan \theta_1}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_1 - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_1 + \sin^2 \theta_1 - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_1 \\ + \frac{\lambda \tan \theta_2}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_2 - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_2 + \sin^2 \theta_2 - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_2 \quad (10)$$

此處，為了抑制藉由經全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對檢測精度等所造成的影響，而將所謂使於一個全反射面所產生的相對位置偏移量抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的上述實施形態的想法適用於式 (10) 所表示的相對位置偏移量 Δ_{12} ，則作為用以抑制於兩個全反射面 61a 以及 61b 所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{12} 較小的條件式，得到使上限值為 $0.3 \mu\text{m} \times 2 = 0.6 \mu\text{m}$ 、使下限值為 $-0.3 \mu\text{m} \times 2 = -0.6 \mu\text{m}$ 的如下條件式 (11)。

[數 24]

$$-0.6(\mu\text{m}) \leq \frac{\lambda \tan \theta_1}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_1 - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_1 + \sin^2 \theta_1 - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_1 \\ + \frac{\lambda \tan \theta_2}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_2 - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_2 + \sin^2 \theta_2 - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_2 \leq 0.6(\mu\text{m}) \quad (11)$$

作為具體的數值例，當四邊形稜鏡 61 由折射率 $n = 1.45$ 的石英形成，向第 1 全反射面 61a 的入射角 θ_1 為 47

度，向第 2 全反射面 61b 的入射角 θ_2 為 70 度時，於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 為 +0.48 μm ，於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 為 -0.21 μm 。亦即，於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 與於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 互相抵消，於兩個全反射面 61a 以及 61b 所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{12} 為 +0.27 μm ，且小於等於 0.3 μm 。

另外，作為其他數值例，當四邊形稜鏡 61 藉由折射率 $n=1.45$ 的石英而形成，向第 1 全反射面 61a 的入射角 θ_1 為 50 度，向第 2 全反射面 61b 的入射角 θ_2 為 60 度時，於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 為 +0.155 μm ，於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 為 -0.136 μm 。亦即，於第 1 全反射面 61a 所產生的相對位置偏移量 Δ_1 與於第 2 全反射面 61b 所產生的相對位置偏移量 Δ_2 互相抵消，於兩個全反射面 61a 以及 61b 所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{12} 為 +0.019 μm ，且小於等於 0.05 μm 。

另外，參照圖 19 的說明中，使用具有兩個全反射面的四邊形稜鏡 61 作為全反射稜鏡構件，但當一般使用之具有兩個或兩個以上的全反射面的多邊形稜鏡時也可同樣地考慮。亦即，為了抑制於一個多邊形稜鏡（一般而言光學構件）的多個（ N 個： N 為 2 或 2 以上的整數）的全反射面所依次全反射之後的光中最終所產生的相對位置偏移量較

小，可決定稜鏡的折射率 n 以及相對於第 a 個全反射面(內面反射面)的入射光的入射角 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$; $a=1 \sim N$)。此時，於 N 個全反射面所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{1N} ，利用以下式 (12) 來表示。

[數 25]

$$\Delta_{1N} = \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \quad (12)$$

此處，為了抑制經全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對檢測精度等所造成的影響，而將所謂使於一個全反射面所產生的相對位置偏移量抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的上述實施形態的想法適用於式 (12) 所表示的相對位置偏移量 Δ_{1N} ，則作為用以抑制 N 個全反射面所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{1N} 較小的條件式，得到使上限值為 $0.3 \mu\text{m} \times N = 0.3N \mu\text{m}$ 、使下限值為 $-0.3 \mu\text{m} \times N = -0.3N \mu\text{m}$ 的如下條件式 (13)。

[數 26]

$$-0.3N(\mu\text{m}) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu\text{m}) \quad (13)$$

此外，並不限定於一個光學構件，於多個光學構件中，為了抑制多個 (N 個： N 為 2 或 2 以上的整數) 全反射面所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量較小，可決定形成第 a 個全反射面 (內面反射面) 的光學構件的折射率 n_a 以及相對於第 a 個全反射面的入射光的入射角 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$; $a=1 \sim N$)。此時，於多個光學構件中於 N 個全反射面所依次全反射之後的光最終所產生的相

對位置偏移量 Δ_{1N} ，利用以下式 (14) 來表示。

[數 27]

$$\Delta_{1N} = \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \quad (14)$$

此處，為了抑制經全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對檢測精度等所造成的影響，而將使一個全反射面所產生的相對位置偏移量抑制在 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的上述實施形態的想法適用於式 (14) 所表示的相對位置偏移量 Δ_{1N} ，則作為用以抑制於 N 個全反射面所依次全反射之後的光最終所產生的相對位置偏移量 Δ_{1N} 較小的條件式，得到使上限值為 $0.3 \mu\text{m} \times N = 0.3N \mu\text{m}$ 、使下限值為 $-0.3 \mu\text{m} \times N = -0.3N \mu\text{m}$ 的如下條件式 (15)。

[數 28]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m) \quad (15)$$

另外，上述條件式 (8) 以及 (9) 中未設定下限值，但較好的是將條件式 (8) 的下限值設定為「 $-0.3 \mu\text{m}$ 或 $-0.3 \mu\text{m}$ 以上」，將條件式 (9) 的下限值設定為「 $-0.2 \mu\text{m}$ 或 $-0.2 \mu\text{m}$ 以上」。若低於條件式 (8) 的下限值，則變為入射角度較大的斜入射的構成，且稜鏡等光學構件變得複雜且大型，並且進一步導致裝置整體的複雜化或大型化，故而較不理想。另一方面，若低於條件式 (9) 的下限值，則於斜入射的構成中入射角度更趨於變大，且導致稜鏡等光學構件更趨於複雜化與大型化，並且進一步導致裝置整體的複雜化或大型化，故而較不理想。

另外，條件式(8)中將上限值設定為「+0.3 μm 或+0.3 μm 以下」，但為了實現光學構件或裝置的簡單化 (simplification) 或精簡 (compact) 化，並且進一步實現高精度且穩定的檢測，較好的是將條件式(8)的上限值設定為「+0.05 μm 或+0.05 μm 以下」，將條件式(8)的下限值設定為「-0.05 μm 或-0.05 μm 以上」。亦即，為了實現光學構件或裝置的簡單化或精簡化，並且進一步實現高精度且穩定的檢測，較好的是滿足如下條件式(16)。

[數 29]

$$-0.05(\mu\text{m}) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05 (\mu\text{m}) \quad (16)$$

以下，參照與圖 13~圖 16 對應的圖 20~圖 23，對當使全反射稜鏡構件的折射率 n 改變時，一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 0.05 μm 或 0.05 μm 以下的入射角 θ 的範圍進行說明。圖 20 是表示將圖 13 的一部分放大的圖，且表示當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.45、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 20 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 0.05 μm 或 0.05 μm 以下，且滿足條件式(16)，可設定入射角 θ 的範圍為約 52 度~55 度。

圖 21 是表示將圖 14 的一部分放大的圖，且表示當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.5、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入

射角 θ 的關係。參照圖 21 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (16)，可設定入射角 θ 的範圍為約 49.5 度~56 度。

圖 22 是表示將圖 15 的一部分放大的圖，且表示當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.6、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 22 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (16)，可設定入射角 θ 的範圍為約 46.5 度~53 度。

圖 23 是表示將圖 16 的一部分放大的圖，且表示當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.7、且光的中心波長 λ_c 為 750 nm 時的藉由一次全反射而引起的相對位置偏移量 Δ 與入射角 θ 的關係。參照圖 23 可知，為了將一次全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量 Δ 的絕對值抑制在 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下，且滿足條件式 (16)，可設定入射角 θ 的範圍為約 43.5 度~50 度。

同樣地，若將於一個光學構件中於多個全反射面所依次全反射時的條件式 (13) 的上限值設為 $0.05 \mu\text{m} \times N = 0.05N \mu\text{m}$ ，將下限值設為 $-0.05 \mu\text{m} \times N = -0.05N \mu\text{m}$ ，則作為用以實現光學構件或裝置的簡單化或精簡化，並且進一步實現高精度且穩定的檢測的條件式，得到較條件式 (13) 更好的條件式 (17)。

[數 30]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m) \quad (17)$$

同樣地，若將於多個光學構件中於多個全反射面所依次全反射時的條件式（15）的上限值設為 $0.05 \mu m \times N = 0.05N \mu m$ ，將下限值設為 $-0.05 \mu m \times N = -0.05N \mu m$ ，則作為用以實現光學構件或裝置的簡單化或精簡化，並且進一步實現高精度且穩定的檢測的條件式，得到較條件式（15）更好的條件式（18）。

[數 31]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m) \quad (18)$$

另外，本發明中，藉由適當地設定入射角以及形成各全反射面的折射率，而抑制了於多個全反射面所產生的GHS，但也可藉由使具有全反射面的光學構件的一個或一個以上（具有全反射面的光學構件的一個或一個以上）為可利用調整裝置來調整入射角的構成，並且使各全反射面的入射角改變，來調整古斯-亨琴相位平移（GHS）量，並且控制古斯-亨琴相位平移（GHS）量。此處，可以使光學構件可手動（manual）地或者自動地調整的方式而構成調整裝置，但較好的是以使光學構件可自動調整的方式而構成調整裝置。此時，可利用檢測裝置來檢測經由各全反射面的光，並且根據來自檢測裝置的輸出資訊（檢測信號、驅動信號等），而使包括馬達等的調整裝置驅動，使得可自動設定適當的古斯-亨琴相位平移（GHS）量。

例如，於圖 12 所示的實施的形態中，於透鏡 10 的檢

測器側（透鏡 10 的上方）配置光分割構件（半鏡面等），並且於利用該光分割構件而被分支的光路中，配置檢測古斯-亨琴相位平移（GHS）量的檢測裝置（檢測器等）。並且，根據來自該檢測裝置（檢測器等）的輸出，而配置使各施密特稜鏡（31、32）分別獨立地傾斜的驅動裝置（調整裝置），經由該驅動裝置（調整裝置），而分別獨立地調整入射至各施密特稜鏡（31、32）的各全反射面（31b、32b）的光的入射角度，藉此可適當地設定裝置整體的 GHS 量。

上述實施形態的曝光裝置中，藉由照明裝置而照亮主光罩（光罩）（照明步驟），並使用投影光學系統將形成於光罩上的轉印用的圖案曝光至感光性基板上（曝光步驟），藉此可製造微型元件（micro device）（半導體元件、攝像元件、液晶顯示元件、及薄膜磁頭等）。以下，參照圖 24 的流程圖對如下一例進行說明，即，使用本實施形態的曝光裝置於作為感光性基板的晶圓等上形成規定電路圖案，藉此獲得作為微型元件的半導體元件時的方法的一例。

首先，於圖 24 的步驟 301 中，於一個批次的晶圓上蒸鍍金屬膜。於如下步驟 302 中，於該一個批次的晶圓上的金屬膜上塗敷光阻。其後，於步驟 303 中，使用本實施形態的曝光裝置，使光罩上的圖案的像經由該投影光學系統，而依次曝光轉印至該一個批次的晶圓上的各拍攝（shot）區域。其後，於步驟 304 中，進行了該一個批次的晶圓上的光阻的顯影之後，於步驟 305 中，於該一個批

次的晶圓上使光阻圖案作為光罩而進行蝕刻，藉此與光罩上的圖案對應的電路圖案形成於各晶圓上的各拍攝區域。

其後，藉由形成更上層的電路圖案等，而製造半導體元件等元件。根據上述半導體元件的製造方法，可高產量（throughput）地獲得具有極微細的電路圖案的半導體元件。另外，步驟 301～步驟 305 中，於晶圓上蒸鍍金屬，於該金屬膜上塗敷光阻，然後進行曝光、顯影、蝕刻的各步驟，但也可於該等步驟之前，於晶圓上形成矽的氧化膜之後，於該矽的氧化膜上塗敷光阻，然後進行曝光、顯影、蝕刻等的各步驟。

另外，本實施形態的曝光裝置中，也可藉由於平板（玻璃基板）上形成規定圖案（電路圖案、電極圖案等），而獲得作為微型元件的液晶顯示元件。以下，參照圖 25 的流程圖，對此時的方法的一例進行說明。於圖 25 中，圖案形成步驟 401 中，執行所謂光微影步驟，即，使用本實施形態的曝光裝置而將光罩的圖案轉印曝光至感光性基板（塗敷有光阻的玻璃基板等）上。藉由該光微影步驟，而於感光性基板上形成包括多數電極等的規定圖案。其後，經曝光的基板經過顯影步驟、蝕刻步驟、光阻剝離步驟等各步驟，藉此於基板上形成規定圖案，並過渡至如下彩色濾光片（color filter）形成步驟 402。

其次，彩色濾光片形成步驟 402 中，利用以下方式形成彩色濾光片，即，使與 R（Red）、G（Green）、B（Blue）對應的三個點的組矩陣（matrix）狀地排列為多個，或者

將 R、G、B 的三根條狀 (stripe) 的濾光片的組排列於多個水平掃描線方向。然後，於彩色濾光片形成步驟 402 之後，執行單元組裝步驟 403。單元組裝步驟 403 中，使用具有於圖案形成步驟 401 中所得到的規定圖案的基板、以及於彩色濾光片形成步驟 402 中所得到的彩色濾光片等，來組裝液晶面板 (液晶單元)。

單元組裝步驟 403 中，例如，於具有於圖案形成步驟 401 中所得到的規定圖案的基板與彩色濾光片形成步驟 402 中所得到的彩色濾光片之間注入液晶，從而製造液晶面板 (液晶單元)。其後，於模組組裝步驟 404 中，安裝使組裝後的液晶面板 (液晶單元) 進行顯示動作的電性電路、背光等各零件作為液晶顯示元件，從而結束組裝。根據上述液晶顯示元件的製造方法，可高產量地獲得具有極微細的電路圖案的液晶顯示元件。

【圖式簡單說明】

圖 1 是概略性地表示包括本發明實施形態的面位置檢測裝置的曝光裝置的構成的圖。

圖 2 是表示圖 1 的投射光學系統以及聚光光學系統均為兩側遠心的光路圖。

圖 3 是概略性地表示本實施形態的面位置檢測裝置中的一對五角稜鏡之間的構成的圖。

圖 4 是表示被檢面 Wa 上形成有光柵圖案 3a 的一次像的狀態的立體圖。

圖 5 是概略性地表示具有 5 個於 X 方向細長地延伸的

矩形狀開口部 Sa1~Sa5 的受光狹縫 S 的構成圖。

圖 6 是表示 5 個矽光二極體 PD1~PD5 以與受光狹縫 S 的開口部 Sa1~Sa5 光學性地對應的方式，而設置於受光部 14 的受光面 14a 上的情況的圖。

圖 7 是概略性地表示於稜鏡的內面反射面所全反射的光束產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移的情況的圖。

圖 8 是表示全反射中所產生的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量 Δ (GHS) 與 AF 面的測量值的關係的圖。

圖 9 是圖 8 的部分放大圖。

圖 10 是表示向全反射面的入射角與藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量的關係的圖。

圖 11 是表示稜鏡的折射率與藉由偏光成分而引起的相對位置偏移量的關係的圖。

圖 12 是概略性地表示本實施形態的變形例的主要部分構成的圖。

圖 13 是對當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.45 時，相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 14 是對當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.5 時，相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 15 是對當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.6 時，相

對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 16 是對當全反射稜鏡構件的折射率 n 為 1.7 時，相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.3 \mu\text{m}$ 或 $0.3 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 17 是表示將本發明適用於測量被檢面的面形狀的裝置中的示例圖。

圖 18 是表示將本發明適用於測量被檢面的位置的裝置的示例圖。

圖 19 是說明使用四邊形稜鏡作為全反射稜鏡構件，抑制於兩個全反射面依次全反射的光中最終所產生的相對位置偏移量較小的想法的圖。

圖 20 是將圖 13 的一部分放大的圖，且是對相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 21 是將圖 14 的一部分放大的圖，且是對相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 22 是將圖 15 的一部分放大的圖，且是對相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 23 是將圖 16 的一部分放大的圖，且是對相對位置偏移量 Δ 的絕對值為 $0.05 \mu\text{m}$ 或 $0.05 \mu\text{m}$ 以下的入射角 θ 的範圍進行說明的圖。

圖 24 是獲得作為微型元件的半導體元件時的方法的流程圖。

圖 25 是獲得作為微型元件的液晶顯示元件時的方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

1、41：光源

2：聚光透鏡

3：偏向稜鏡

3a：光柵圖案

4、5：投射光學系統

6、9：五角稜鏡

6a、7a、8a、9a、31a、32a：第 1 透過面

6b、9b：第 1 反射面

6c、9c：第 2 反射面

6d、7d、8d、9d、31c、32c：第 2 透過面

7、8：菱形稜鏡

7b、7c、8b、8c、71：內面反射面

10、11：聚光光學系統

12：振動鏡

13：歪斜校正稜鏡

13a：入射面

13b：出射面

14、15：受光部

14a、15a：受光面

- 14a、14b：中繼光學系統
- 16：鏡片驅動部
- 17：位置檢測部
- 18：校正量計算部
- 21：晶圓固持器
- 22：固持器保持機構
- 22a、22b：支持點
- 23：固持器驅動部
- 31、32、54：施密特稜鏡
- 31b、32b、54a：全反射面
- 42：送光光學系統（投射光學系統）
- 43、45：全反射光學構件
- 44、55：被檢面
- 46：受光光學系統
- 47、56：圖像檢測器
- 51、IL：照明系統
- 52：對物光學系統
- 53：半鏡面
- 61：四邊形稜鏡
- 61a：第1全反射面
- 61b：第2全反射面
- 70：稜鏡
- AX、AX1、AX2、AX3、AX4、AX5、AX6、AX21、
AX31：光軸

Da1~Da5：檢測點（檢測區域）

L：光

Lp：P 偏光狀態的光

Ls：S 偏光狀態的光

P₀：基準反射位置

PD1~PD5：矽光二極體

PL：投影光學系統

R：主光罩

RH：主光罩固持器

S：受光狹縫

Sa1~Sa5：開口部

SL1~SL5：狹縫像

W：晶圓

Wa：晶圓 W 的表面、曝光面、被檢面

n：折射率

Δ ：相對位置偏移量

Δ_p 、 Δ_s ：位置偏移量

θ 、 θ_1 、 θ_2 ：入射角

φ_p 、 φ_s ：相位變化

十、申請專利範圍：

1. 一種面位置檢測裝置，包括：投射系統，將光束自傾斜方向投射至被檢面上；以及受光系統，接受於上述被檢面所反射的光束；且根據該受光系統的輸出檢測上述被檢面的面位置，

該面位置檢測裝置的特徵在於：

上述投射系統以及上述受光系統之中的至少一者包括全反射稜鏡構件，該全反射稜鏡構件具有用以使入射光束全反射的內面反射面，且

為了抑制上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面所全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移對上述被檢面的面位置的檢測所造成的影響，而設定形成上述全反射稜鏡構件的光學材料的折射率、與對於上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面的上述入射光束的入射角滿足規定關係。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之面位置檢測裝置，其中：

上述全反射稜鏡構件藉由具有規定折射率的光學材料而形成，且

決定對於上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面的上述入射光束的入射角，使得上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面所全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為 0。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之面位置檢測裝置，其

中：

上述全反射稜鏡構件，以使相對於上述內面反射面以規定入射角所入射的上述入射光束全反射的方式而構成，且

決定形成上述全反射稜鏡構件的光學材料的折射率，使得上述全反射稜鏡構件的上述內面反射面所全反射的光束的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為 0。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

當將上述光束的波長設為 λ (μm)，將上述全反射稜鏡構件的折射率設為 n ，將入射至上述內面反射面的上述入射光束中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

$$\begin{aligned} & \text{[數 1]} \\ & \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu\text{m}) 。 \end{aligned}$$

5.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

當將上述光束的波長設為 λ (μm)，將上述全反射稜鏡構件的折射率設為 n ，將入射至上述內面反射面的上述入射光束中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 2]

$$-0.05(\mu m) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05(\mu m) \quad \circ$$

6.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

上述全反射稜鏡構件具有 N 個上述內面反射面，且當將上述光束的波長設為 λ (μm)，將上述全反射稜鏡構件的折射率設為 n，將入射至第 a 個內面反射面的上述入射光束中沿著光軸上的主光線的入射角 θ_a 設為 ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 3]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m) \quad \circ$$

7.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

上述全反射稜鏡構件具有 N 個內面反射面，且當將上述光束的波長設為 λ (μm)，將上述全反射稜鏡構件的折射率設為 n，將入射至第 a 個內面反射面的上述入射光束中沿著光軸上的主光線的入射角 θ_a 設為 ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 4]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m) \quad \circ$$

8.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

上述投射系統具有投射側稜鏡構件作為上述全反射稜鏡構件，上述投射側稜鏡構件具有用以使入射光束的光路

大致平行移動的多個上述內面反射面，

上述受光系統具有受光側稜鏡構件作為上述全反射稜鏡構件，且上述受光側稜鏡構件具有用以使來自上述被檢面的入射光束的光路大致平行移動的多個上述內面反射面。

9.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之面位置檢測裝置，其中：

上述投射系統具有用以於上述被檢面上形成規定圖案的一次像的投射光學系統，

上述受光系統具有聚光光學系統以及檢測部，上述聚光光學系統用以使於上述被檢面所反射的光束聚光並形成上述規定圖案的二次像，上述檢測部用以檢測經由該聚光光學系統所形成的上述規定圖案的二次像，且

根據上述檢測部的輸出檢測上述被檢面的面位置。

10.一種曝光裝置，經由投影光學系統將規定圖案投影曝光至感光性基板上，

且該曝光裝置的特徵在於包括：

如申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述之面位置檢測裝置，用以將上述規定圖案面或者上述感光性基板的曝光面的相對於上述投影光學系統的面位置，為上述被檢面的面位置進行檢測；以及

位置對準裝置，用以根據上述面位置檢測裝置的檢測結果，將上述規定圖案面或者上述感光性基板之曝光面相對於上述投影光學系統進行位置對準。

11.一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用如申請專利範圍第 10 項所述之曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

12.一種光學裝置，投射光至物體，該光學裝置具有配置於上述光的光路中、且將上述光全反射的具有全反射面的光學構件，

該光學裝置的特徵在於：

設定上述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面的上述光的入射角，以使實質上不發生該全反射面所全反射的上述光的藉由偏光成分而引起的相對的位置偏移量。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之光學裝置，其中：

上述光學構件藉由具有規定折射率的光學材料而形成，且

設定相對於上述光學構件的上述全反射面的上述光的入射角，使得上述光學構件的上述全反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。

14.如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之光學裝置，其中：

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 5]

$$\frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu m)。$$

15.如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之光學裝置，其中：

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 6]

$$-0.05(\mu m) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05 (\mu m)。$$

16.如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之光學裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 7]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m)。$$

17.如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之光學裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 8]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m)。$$

18. 一種光學裝置，其特徵在於：

光路中具有 N 個內面反射面，且

設定相對於各上述 N 個內面反射面的光的入射角以及形成上述 N 個內面反射面的各光學構件的折射率，使得上述 N 個內面反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移大致為零。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之光學裝置，其中：

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將形成第 a 個內面反射面的光學構件的折射率設為 n_a ，將入射至第 a 個內面反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 9]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m)。$$

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之光學裝置，其中：

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將形成第 a 個內面反射面的光學構件的折射率設為 n_a ，將入射至第 a 個內面反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 10]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m)。$$

21. 一種測量裝置，檢測來自物體的測量光，具有配置於上述測量光的測量光路中、且具有將上述測量光全反射

的全反射面的光學構件，

該測量裝置的特徵在於：

設定上述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面的上述測量光的入射角，以使實質上不發生該全反射面所全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對的位置偏移量。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之測量裝置，其中：

將上述光學構件配置為上述測量光相對於上述全反射面從所定的入射角入射，設定上述光學構件的折射率使得上述全反射面所全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。

23.如申請專利範圍第 21 項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件藉由具有規定折射率的光學材料而形成，且

設定相對於上述光學構件的上述全反射面的上述測量光的入射角，使得上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。

24.如申請專利範圍第 21 至 23 項中任一項所述之測量裝置，其中：

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 11]

$$\frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu m)。$$

25.如申請專利範圍第 21 至 23 項中任一項所述之測量裝置，其中：

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 12]

$$-0.05(\mu m) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05 (\mu m)。$$

26.如申請專利範圍第 21 至 23 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 13]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m)。$$

27.如申請專利範圍第 21 至 23 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量

光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 14]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m)。$$

28. 一種曝光裝置，用以將規定圖案曝光至感光性基板上，

該曝光裝置的特徵在於包括如申請專利範圍第 21 項至第 27 項中任一項所述之測量裝置，用以測量上述感光性基板的位置。

29. 一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用如申請專利範圍第 28 項所述之曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

30. 一種測量裝置，用以測量被檢面，其特徵在於包括：

檢測器，檢測來自上述被檢面的測量光；以及

光學構件，包括配置於上述被檢面與上述檢測器之間的光路中、且將上述測量光全反射的全反射面；且

而設定上述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面的上述測量光的入射角，以使實質上不發生該全反射面所全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對的位置偏移量。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述之測量裝置，其中：

上述測量裝置測量上述被檢面的位置。

32.如申請專利範圍第 30 項所述之測量裝置，其中：
上述測量裝置測量上述被檢面的面位置。

33.如申請專利範圍第 30 項所述之測量裝置，其中：
上述測量裝置，測量上述被檢面的面形狀。

34.如申請專利範圍第 30 項所述之測量裝置，其中：
將上述光學構件配置為上述測量光相對於上述全反射面從所定的入射角入射，設定上述光學構件的折射率，使得上述全反射面所全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。

35.如申請專利範圍第 30 項所述之測量裝置，其中：
上述光學構件藉由具有規定折射率的光學材料而形成，且

設定相對於上述光學構件的上述全反射面的上述測量光的入射角，使得上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。

36.如申請專利範圍第 30 至 35 項中任一項所述之測量裝置，其中：

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 15]

$$\frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu\text{m})。$$

37.如申請專利範圍第 30 至 35 項中任一項所述之測量裝置，其中：

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 16]

$$-0.05(\mu\text{m}) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05(\mu\text{m}) \quad \circ$$

38.如申請專利範圍第 30 至 35 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 17]

$$-0.3N(\mu\text{m}) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu\text{m}) \quad \circ$$

39.如申請專利範圍第 30 至 35 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 18]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m)。$$

40.一種曝光裝置，其將規定圖案曝光至感光性基板上
該曝光裝置的特徵在於包括如申請專利範圍第 30 項
至第 39 項中任一項所述之測量裝置，該測量裝置用以測量
上述感光性基板的位置。

41.一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用如申請專利範圍第 40 項所述之曝光裝
置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性
基板顯影。

42.一種測量裝置，用以測量被檢面，

其特徵在於包括：

投射系統，將測量光導向上述被檢面；

受光系統，接受來自上述被檢面的測量光；以及

光學構件，包括配置於上述投射系統的光路與上述受
光系統的光路的至少一者中、且將上述測量光全反射的全
反射面；且

設定上述光學構件的折射率以及相對於上述全反射面
的上述測量光的入射角，以使實質上不發生該全反射面所
全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對的位置
偏移量。

43.如申請專利範圍第 42 項所述之測量裝置，其中：

上述測量裝置測量上述被檢面的位置。

- 44.如申請專利範圍第 42 項所述之測量裝置，其中：
上述測量裝置測量上述被檢面的面位置。
- 45.如申請專利範圍第 42 項所述之測量裝置，其中：
上述測量裝置測量上述被檢面的面形狀。
- 46.如申請專利範圍第 42 項所述之測量裝置，其中：
將上述光學構件配置為上述測量光相對於上述全反射面從所定的入射角入射，設定上述光學構件的折射率，使得上述全反射面所全反射的上述測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。
- 47.如申請專利範圍第 42 項所述之測量裝置，其中：
上述光學構件藉由具有規定折射率的光學材料而形成，且
設定相對於上述光學構件的上述全反射面的上述測量光的入射角，使得上述光學構件的上述全反射面所全反射的測量光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移量大致為零。
- 48.如申請專利範圍第 42 至 47 項中任一項所述之測量裝置，其中：
當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 19]

$$\frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.3 (\mu\text{m}) .$$

49.如申請專利範圍第 42 至 47 項中任一項所述之測量裝置，其中：

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至上述全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 20]

$$-0.05(\mu\text{m}) \leq \frac{\lambda \tan \theta}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta + \sin^2 \theta - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta \leq 0.05(\mu\text{m}) \text{。}$$

50.如申請專利範圍第 42 至 47 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 21]

$$-0.3N(\mu\text{m}) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu\text{m}) \text{。}$$

51.如申請專利範圍第 42 至 47 項中任一項所述之測量裝置，其中：

上述光學構件具有 N 個上述全反射面，且

當將上述測量光的波長設為 λ (μm)，將上述光學構件的折射率設為 n ，將入射至第 a 個全反射面的上述測量光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$)

時，滿足

[數 22]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m)。$$

52. 一種曝光裝置，其將規定圖案曝光至感光性基板上，

該曝光裝置的特徵在於包括如申請專利範圍第 42 項至第 51 項中任一項所述之測量裝置，該測量裝置用以測量上述感光性基板的位置。

53. 一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用如申請專利範圍第 52 項所述之曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

54. 一種測量裝置，其特徵在於：光路中具有 N 個內面反射面，且

設定相對於各上述 N 個內面反射面的光的入射角以及形成上述 N 個內面反射面的各光學構件的折射率，使得上述 N 個內面反射面所全反射的光的藉由偏光成分而引起的相對性的位置偏移大致為零。

55. 如申請專利範圍第 54 項所述之測量裝置，其中

當將上述光的波長設為 λ (μm)，將形成第 a 個內面反射面的光學構件的折射率設為 n_a ，將入射至第 a 個內面反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 23]

$$-0.3N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.3N(\mu m) \circ$$

56. 如申請專利範圍第 54 項所述之測量裝置，其中當將上述光的波長設為 λ (μm)，將形成第 a 個內面反射面的光學構件的折射率設為 n_a ，將入射至第 a 個內面反射面的上述光中沿著光軸上的主光線的入射角設為 θ_a ($0^\circ \leq \theta_a \leq 90^\circ$) 時，滿足

[數 24]

$$-0.05N(\mu m) \leq \sum_{a=1}^N \frac{\lambda \tan \theta_a}{\pi \sqrt{n_a^2 \sin^2 \theta_a - 1}} \left(\frac{1}{n_a^2 \sin^2 \theta_a + \sin^2 \theta_a - 1} - 1 \right) \cdot \cos \theta_a \leq 0.05N(\mu m) \circ$$

57. 一種曝光裝置，其將規定圖案曝光至感光性基板上，

該曝光裝置的特徵在於包括如申請專利範圍第 54 項至第 56 項中任一項所述之測量裝置，該測量裝置用以測量上述感光性基板的位置。

58. 一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

曝光步驟，使用如申請專利範圍第 57 項所述之曝光裝置，將上述規定圖案曝光至上述感光性基板上；以及

顯影步驟，使藉由上述曝光步驟所曝光的上述感光性基板顯影。

59. 一種測量裝置，用於測量被檢面，其特徵在於包括：

投射系統，將光投射至上述被檢面；

檢測系統，檢測由上述被檢面所反射的上述光，根據上述光的檢測結果而將與上述被檢面有關的資訊輸出，

上述投射系統和上述檢測系統的至少一方包含至少一個光學構件，此光學構件具有使上述光發生全反射的至少一個內面反射面，

上述光學構件的折射率和上述光相對於上述內面反射面的入射角使由上述內面反射面所全反射的上述光在藉由偏光成份實質上不發生相對位置偏移。

60.如申請專利範圍第 59 項所述之測量裝置，其中

上述投射系統由斜方向將上述光投射至上述被檢面且形成第 1 像，

上述檢測系統包括受光系統，接收由上述被檢面所反射的上述光且形成對應於上述第 1 像的第 2 像；以及檢測部，其檢測上述第 2 像之橫向偏移量，且根據上述橫向偏移量的檢測結果，將與上述被檢面的面位置有關的資訊輸出。

61.如申請專利範圍第 60 項所述之測量裝置，其中

上述投射系統和上述受光系統至少在上述被檢面側上以遠心方式構成。

62.如申請專利範圍第 59 項所述之測量裝置，其中

上述投射系統由斜方向將上述光投射至上述被檢面，

上述檢測系統包括檢測器，其接收由上述被檢面所反射的上述光，此檢測系統測定上述光之向上述檢測器入射的入射位置，且根據上述入射位置的測定結果來輸出上述被檢面的高度資訊。

63.如申請專利範圍第 62 項所述之測量裝置，其中

上述投射系統和上述檢測系統的至少一方包括使上述光向上述被檢面入射的入射位置發生變化的機構，

上述檢測系統以對應於上述光向上述被檢面入射的入射位置的方式而對上述光向上述檢測器入射的入射位置進行測定，且根據上述入射位置的測定結果而輸出與上述被檢面的面形狀相關的資訊。

64.如申請專利範圍第 59 項所述之測量裝置，其中

上述投射系統和上述檢測系統共同具有設置在上述被檢面側的至少一個光學構件，

上述投射系統將上述光經由上述至少一個光學構件而投射至上述被檢面，

上述檢測系統經由上述至少一個光學構件而檢測由上述被檢面所反射的上述光，且根據上述光的檢測結果而輸出上述被檢面的沿著面內方向的位置資訊。

65.如申請專利範圍第 64 項所述之測量裝置，其中

上述檢測系統經由上述至少一個光學構件而檢測由設置在上述檢測面上的標記所反射的上述光，且根據上述光的檢測結果而檢測上述標記的位置資訊，同時根據上述標記的位置資訊而輸出上述被檢面的位置資訊。

66.如申請專利範圍第 59 至 65 項中任一項所述之測量裝置，其中

上述規定的偏光成份間所發生的相對位置偏移量是 P 偏光成份和 S 偏光成份相對於上述內面反射面之間所發生的相對位置偏移量。

67.如申請專利範圍第 59 至 65 項中任一項所述之測量裝置，其中

上述相對位置偏移量成為在規定範圍內的關係是上述相對位置偏移量的大小成為在 0.3 微米以內的關係。

68.如申請專利範圍第 59 至 65 項中任一項所述之測量裝置，其中

上述光學構件具有多個上述內面反射面，

上述相對位置偏移量成為在規定範圍內的關係是多個上述內面反射面的各個所發生的上述相對位置偏移量的和的大小成為在 0.3 微米以內的關係。

69.如申請專利範圍第 59 至 65 項中任一項所述之測量裝置，其中

上述光學構件具有不互相平行的第 1 內面反射面和第 2 內面反射面，

上述光學構件的折射率和相對於上述第 1 內面反射面和第 2 內面反射面的各個的各入射角使上述第 1 內面反射面所發生的上述相對位置偏移量和上述第 2 內面反射面所發生的上述相對位置偏移量的至少一部份滿足互相抵消的關係。

70.如申請專利範圍第 69 項所述之測量裝置，其中

上述光相對於上述第 1 內面反射面的入射角較使上述第 1 內面反射面所發生的上述相對位置偏移量成為 0 時的入射角還小，

上述光相對於上述第 2 內面反射面的入射角較使上述

第 2 內面反射面所發生的上述相對位置偏移量成為 0 時的入射角還大。

71.如申請專利範圍第 69 項所述之測量裝置，其中上述光學構件以石英來形成，

上述光相對於上述第 1 內面反射面的入射角大於等於 47 度且小於等於 50 度，

上述光相對於上述第 2 內面反射面的入射角大於等於 60 度且小於等於 70 度。

72.如申請專利範圍第 69 項所述之測量裝置，其中

上述相對位置偏移量成為在規定範圍內的關係是上述第 1 內面反射面和第 2 內面反射面的各個所發生的上述相對位置偏移量的和的大小成為在 0.3 微米以內的關係。

73.如申請專利範圍第 59 至 65 項中任一項所述之測量裝置，其中

上述光學構件配置在上述投射系統和上述檢測系統的至少一方的上述被檢面側。

74.如申請專利範圍第 73 項所述之測量裝置，其中

上述光學構件具有互相平行而對向的第 1 內面反射面和第 2 內面反射面。

75.一種曝光裝置，其將設置在物體上的圖案投影曝光至感光性基板上，

該曝光裝置的特徵在於包括如申請專利範圍第 59 項至第 74 項中任一項所述之測量裝置，該測量裝置用以測量上述物體的圖案面和上述感光性基板的感光面的至少一方

的面。

76.如申請專利範圍第 75 項所述之曝光裝置，其中包括位置對準裝置，其根據上述測量裝置所輸出的資訊來進行上述物體和上述感光性基板的至少一方的位置對準。

77.一種元件的製造方法，其特徵在於包括：

使用如申請專利範圍第 75 項或第 76 項所述之曝光裝置，使上述圖案在上述感光性基板上曝光，以及

對藉由上述曝光的步驟中所曝光的上述感光性基板進行處理。

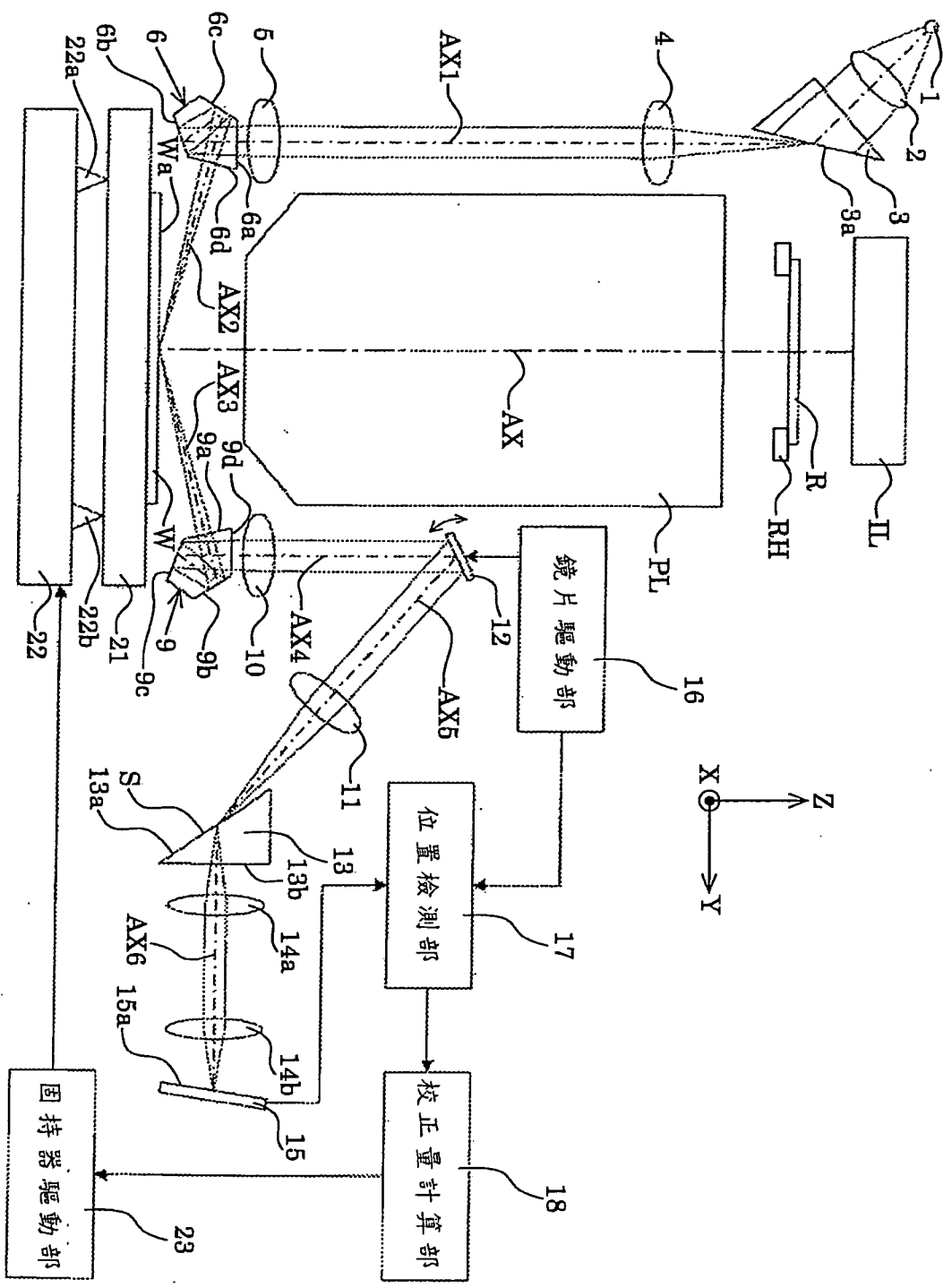


圖 1

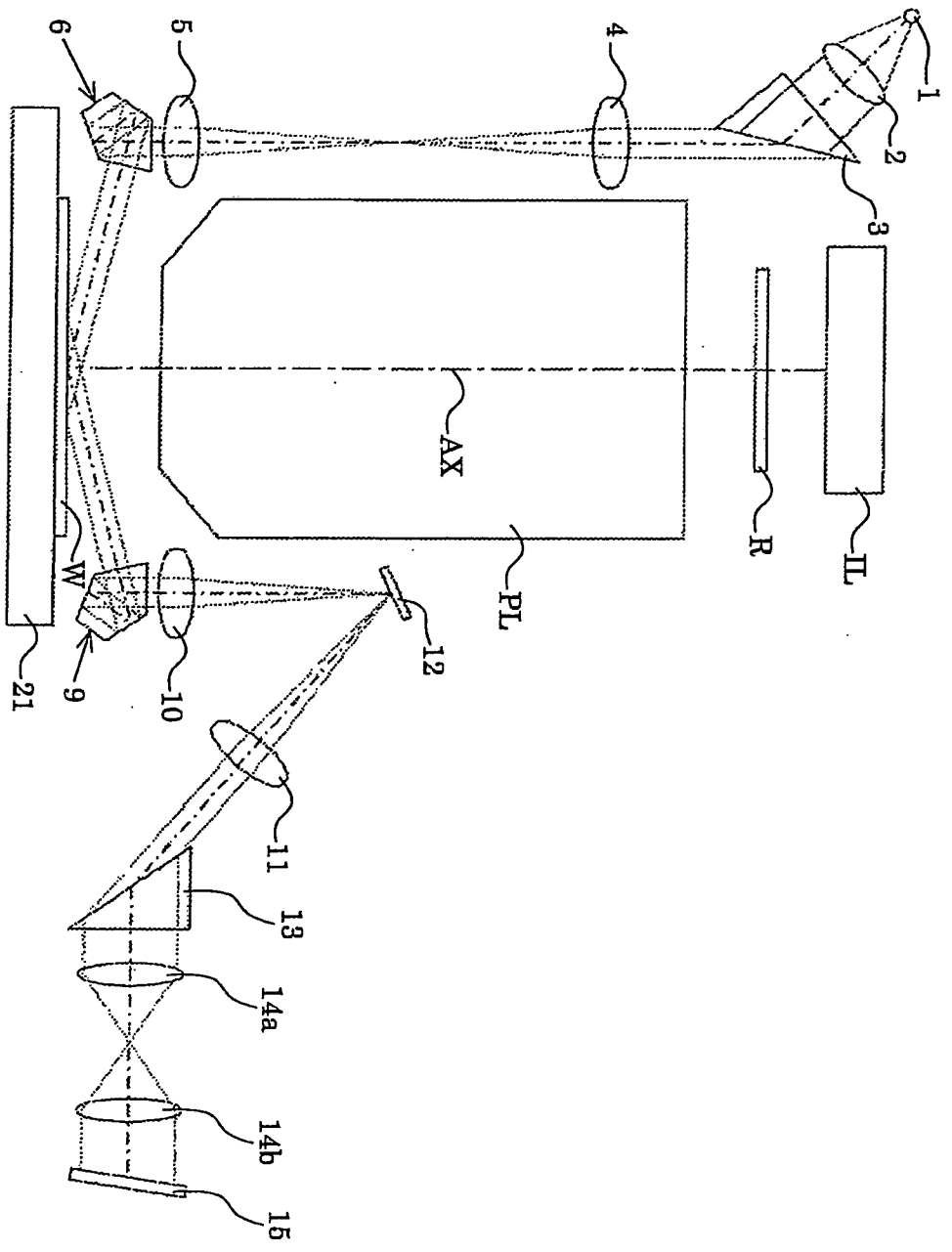


圖 2

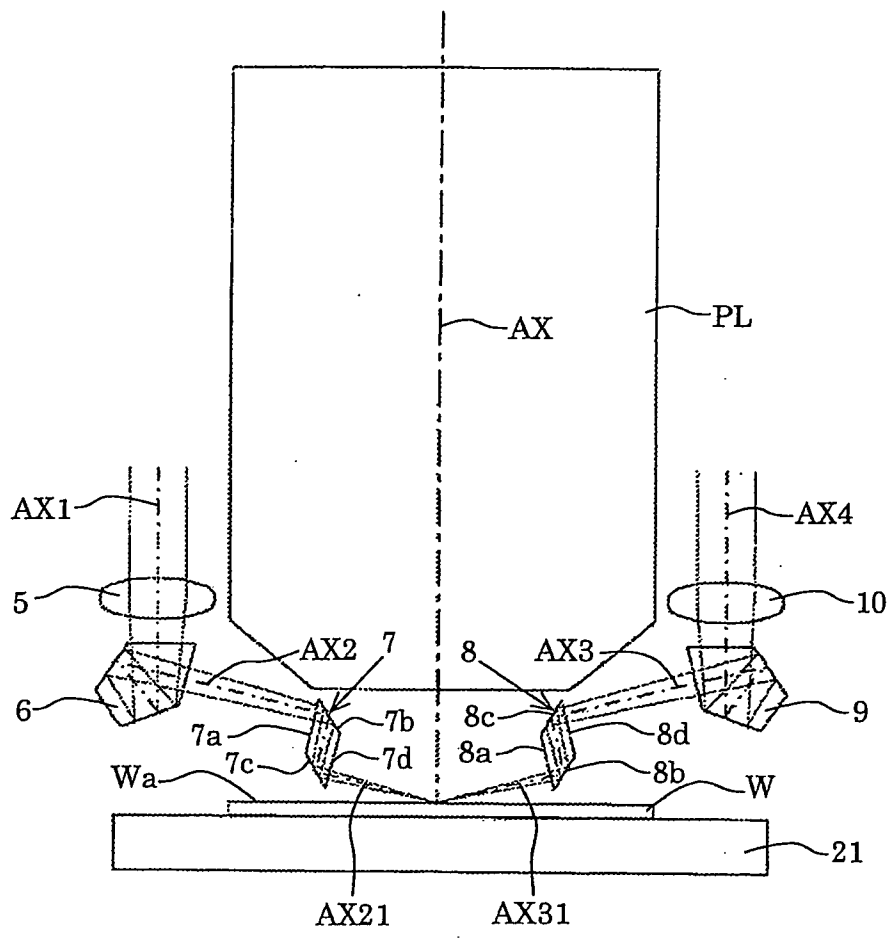


圖 3

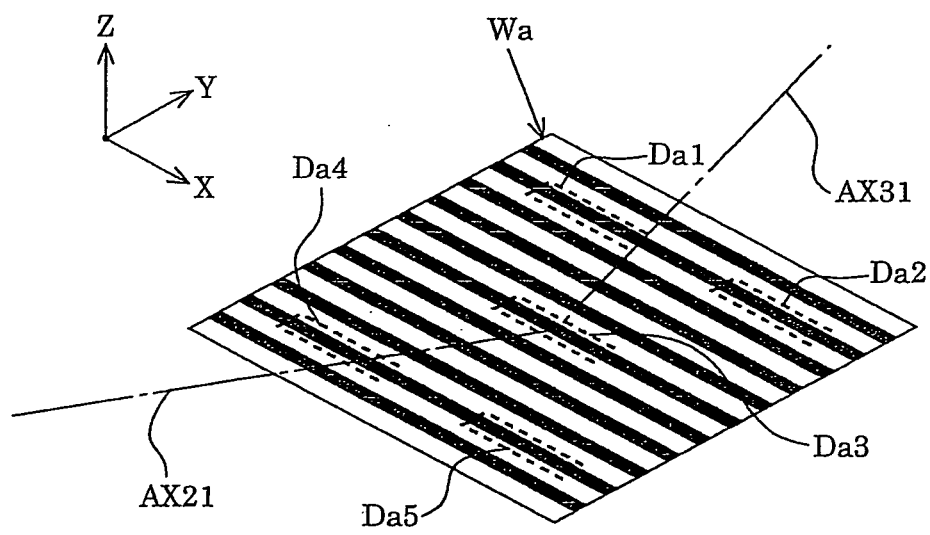


圖 4

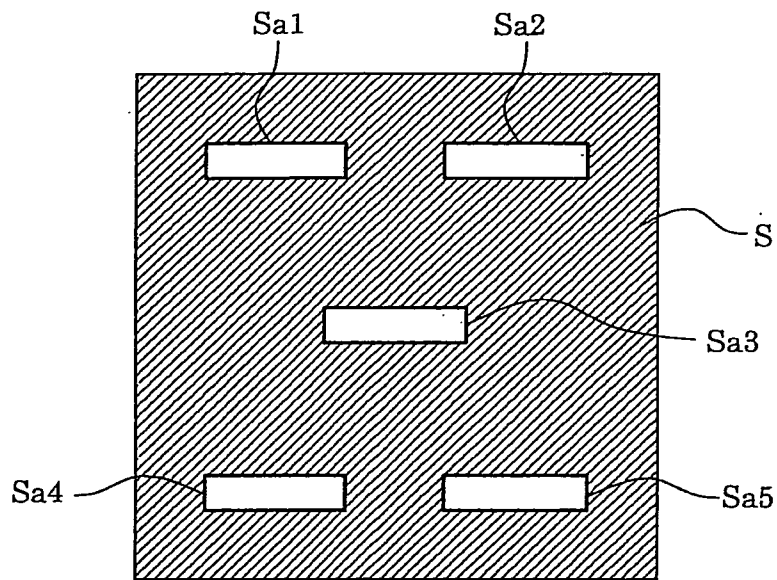


圖 5

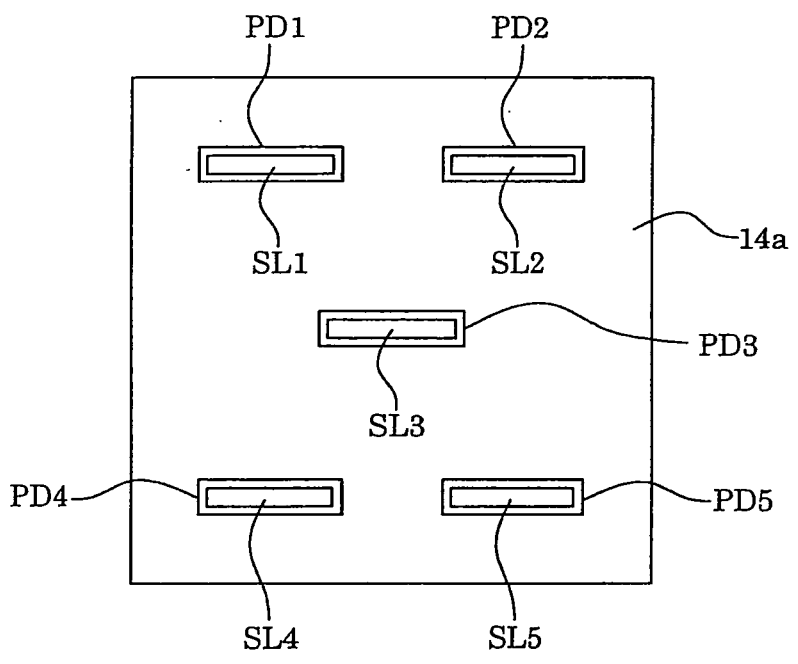


圖 6

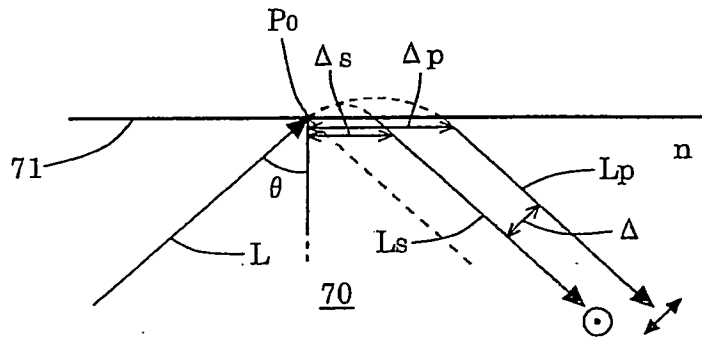


圖 7

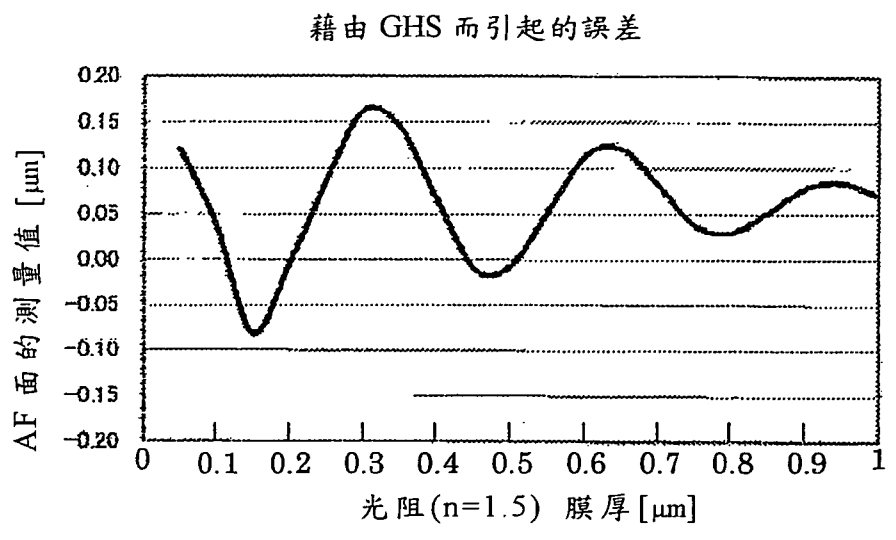


圖 8

藉由 GHS 而引起的誤差

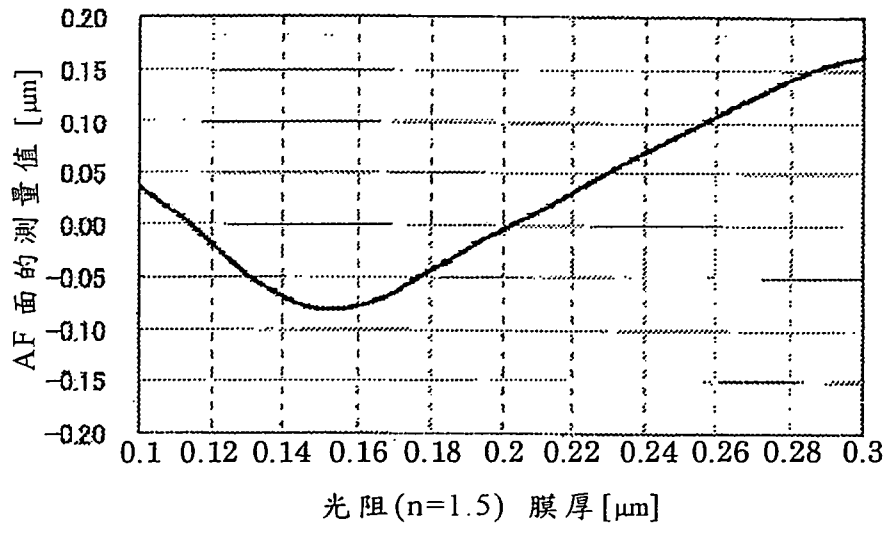


圖 9

相對位置偏移量 Δ

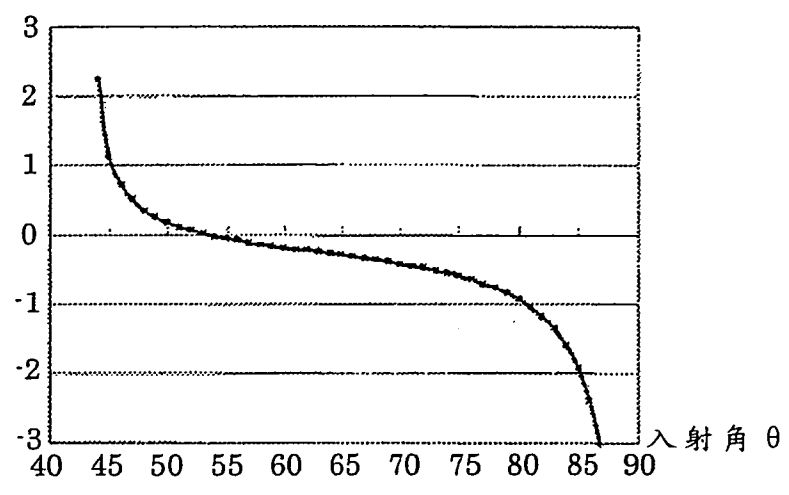


圖 10

相對位置偏移量 Δ

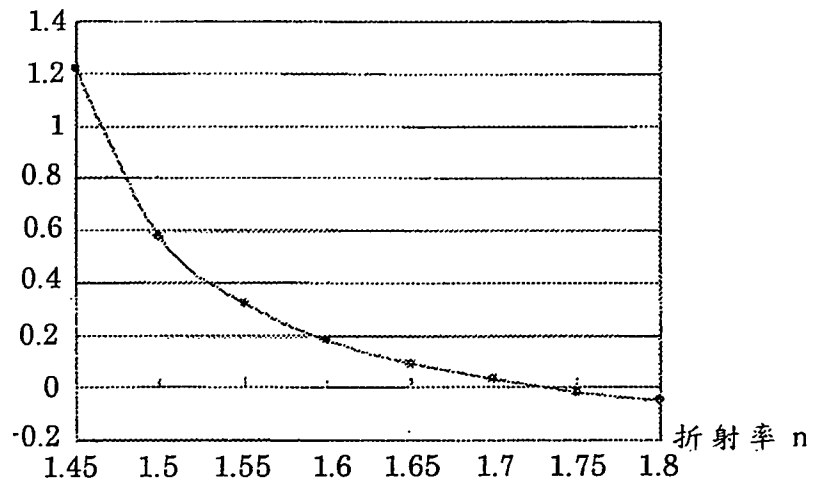


圖 11

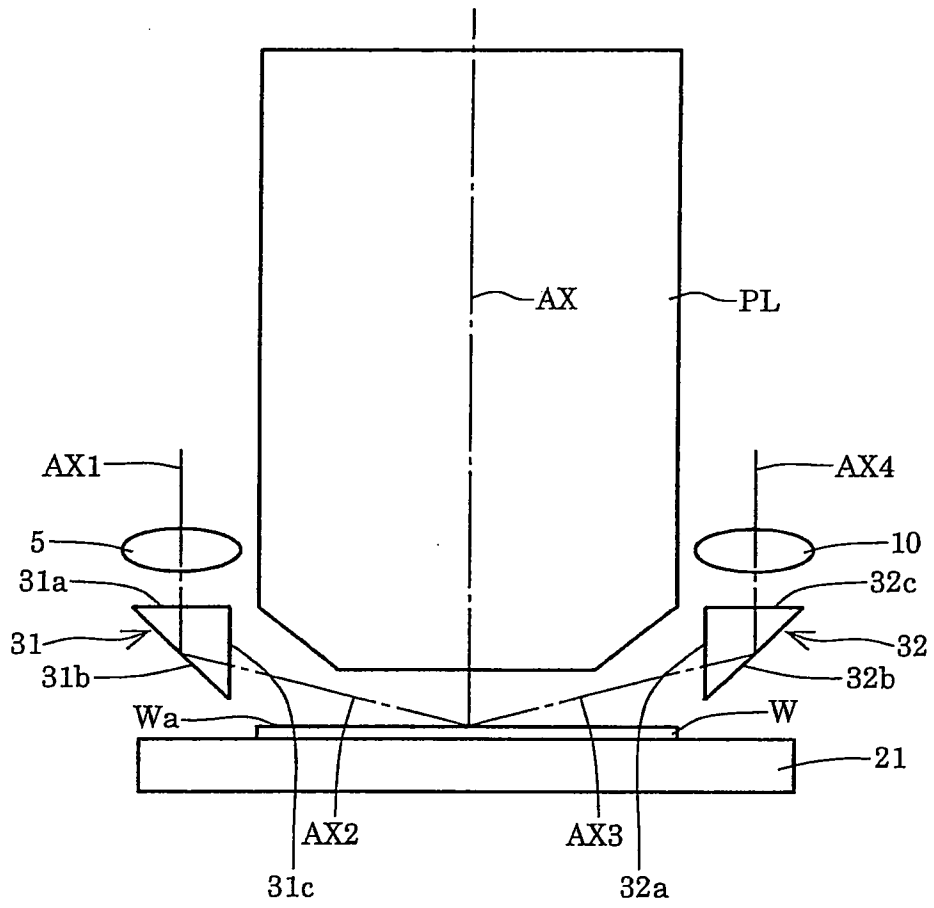


圖 12

相對位置偏移量 Δ

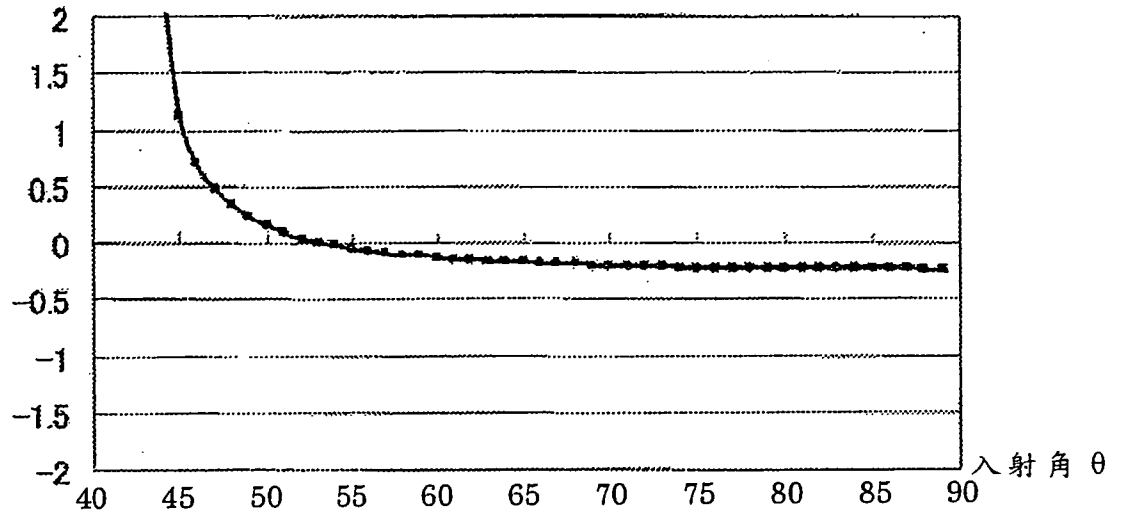


圖 13

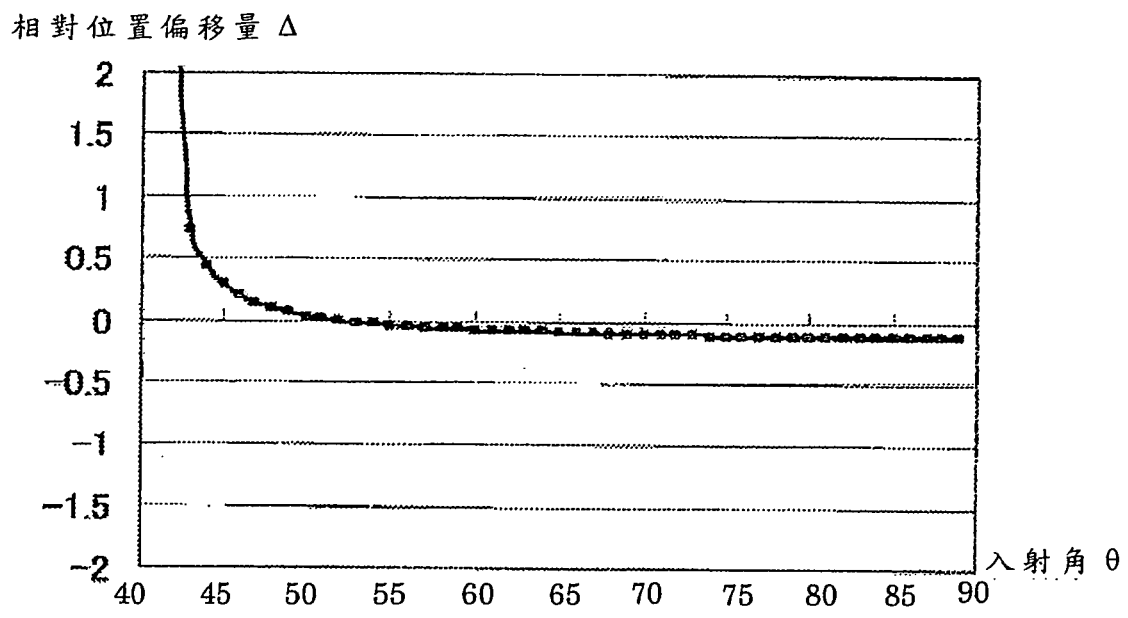


圖 14

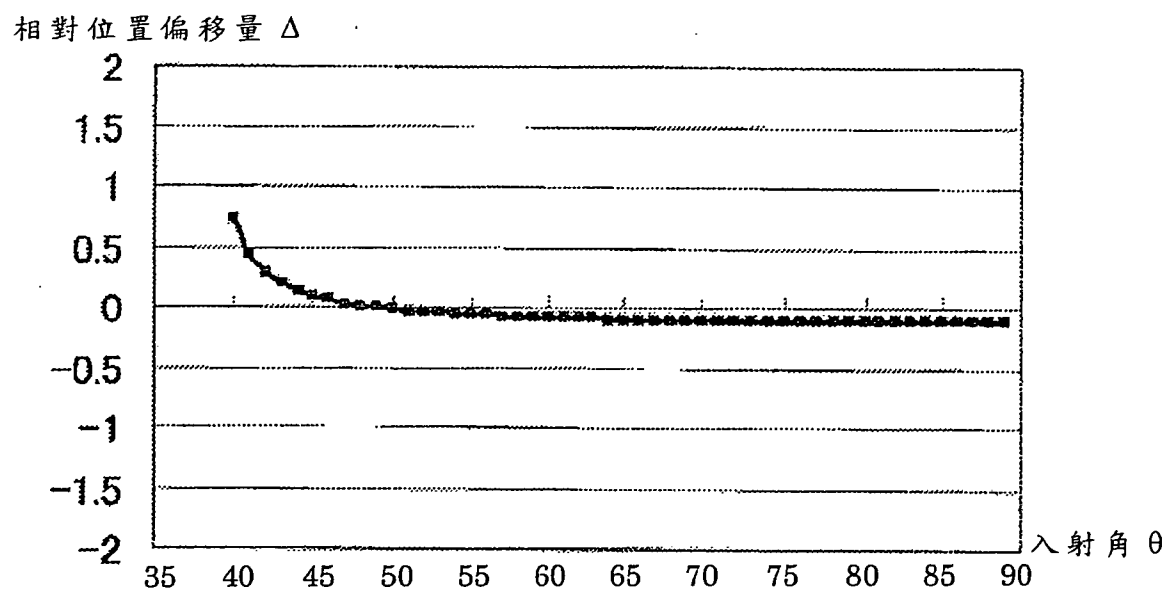


圖 15

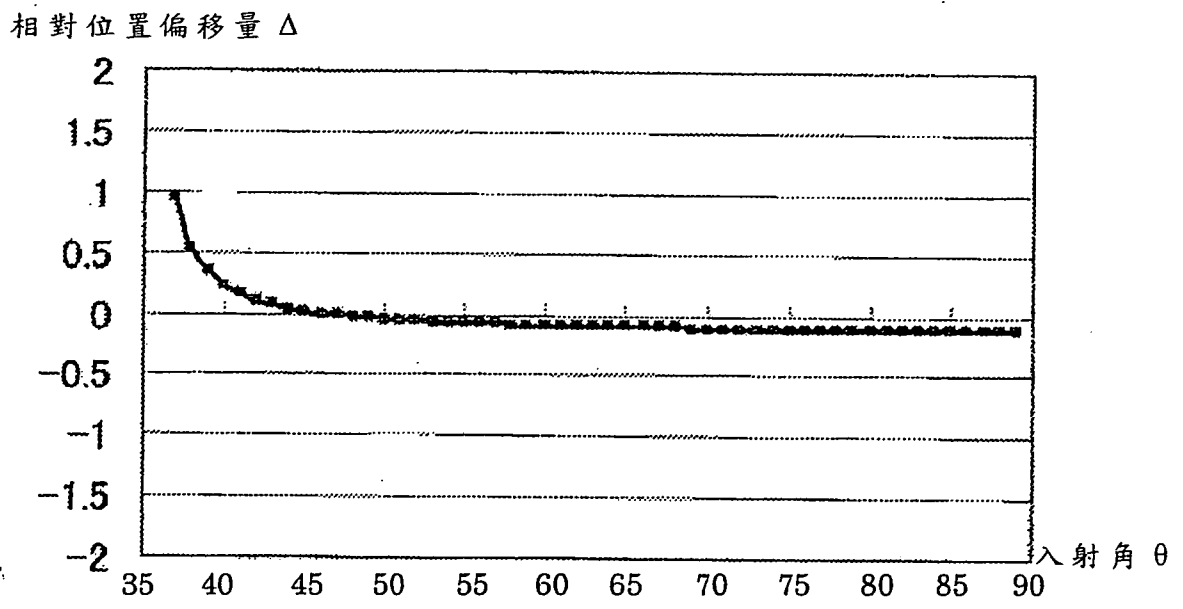


圖 16

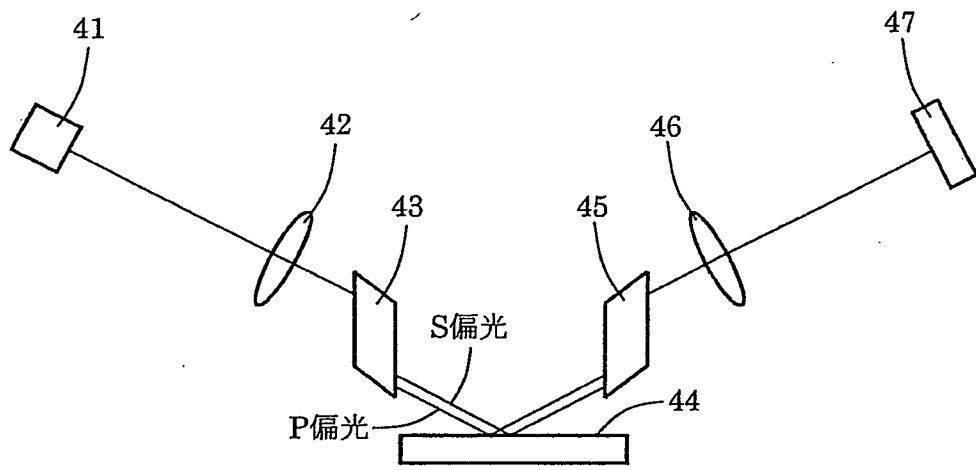


圖 17

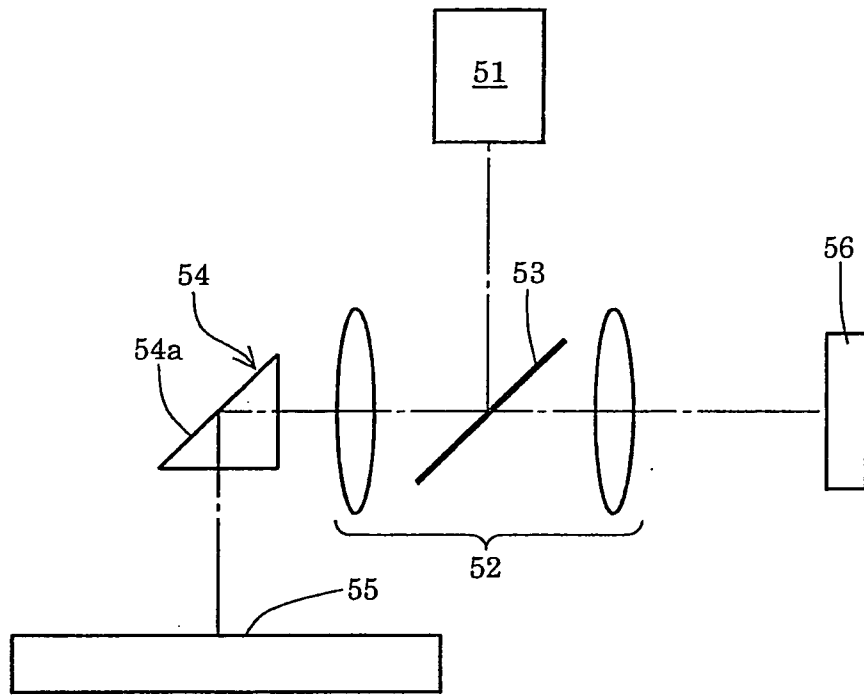


圖 18

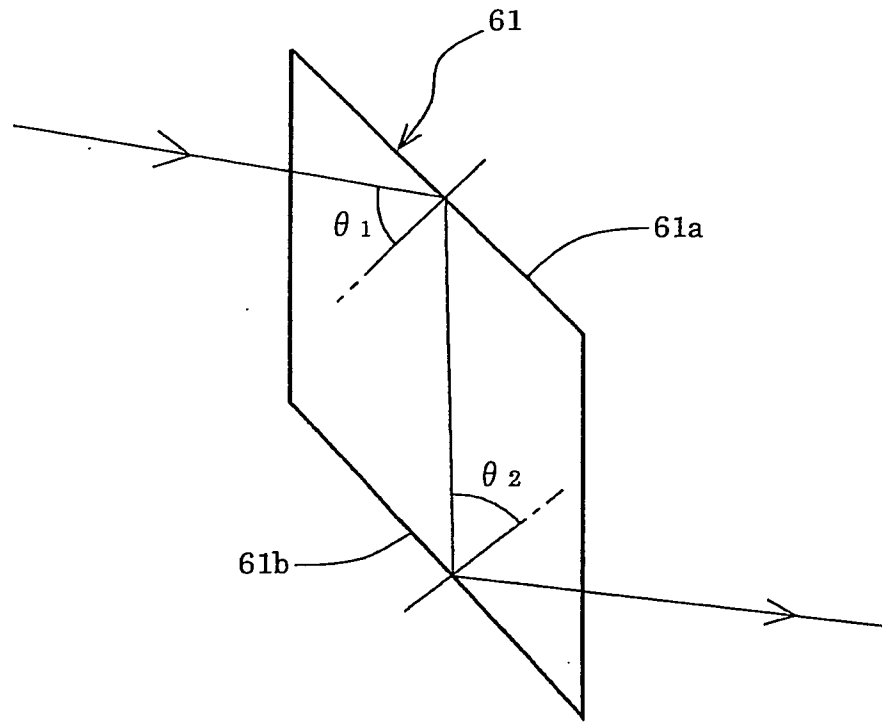


圖 19

相對位置偏移量 Δ

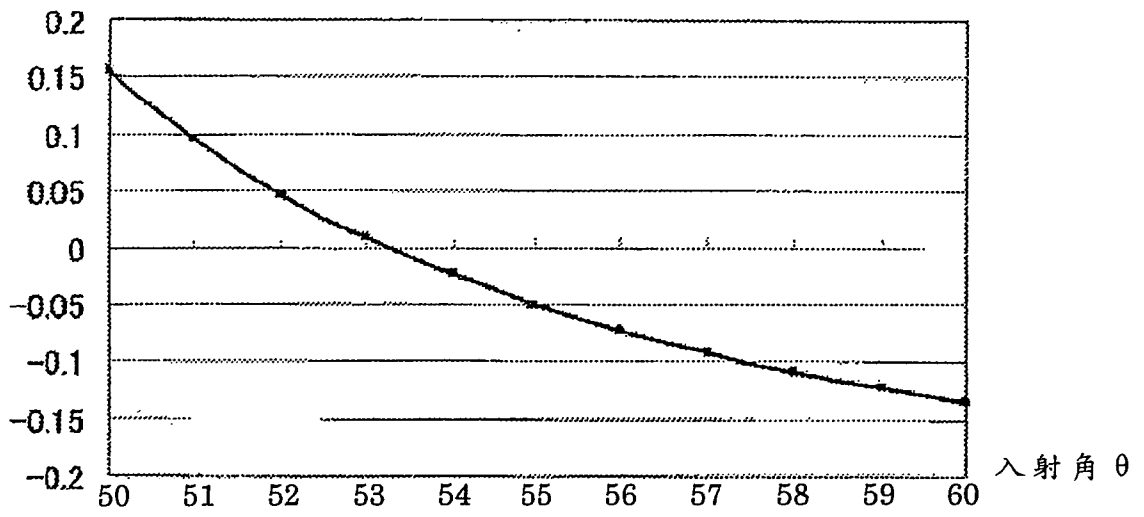


圖 20

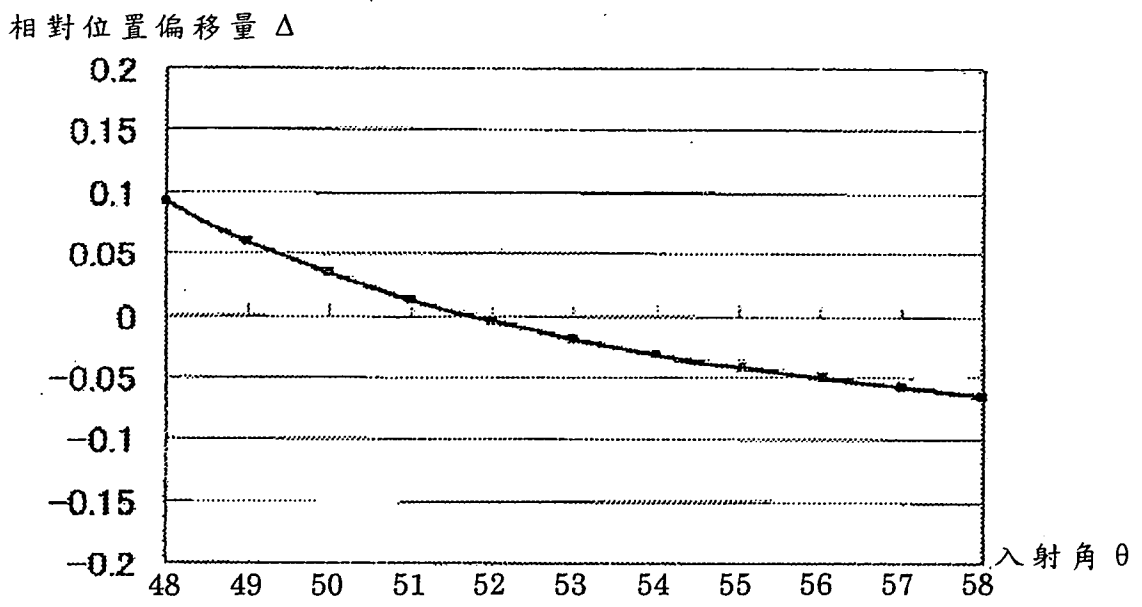


圖 21

相對位置偏移量 Δ

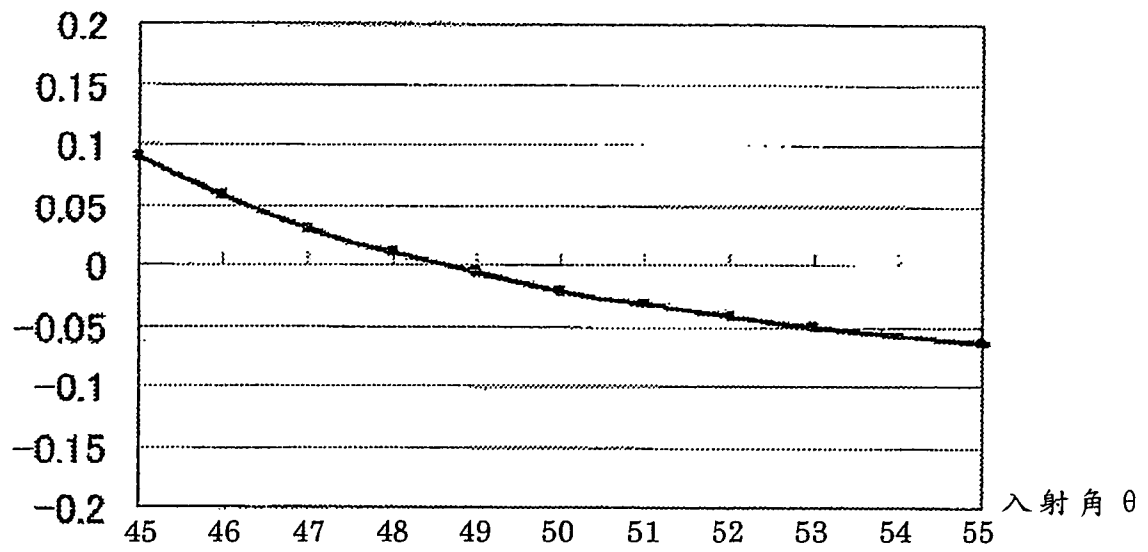


圖 22

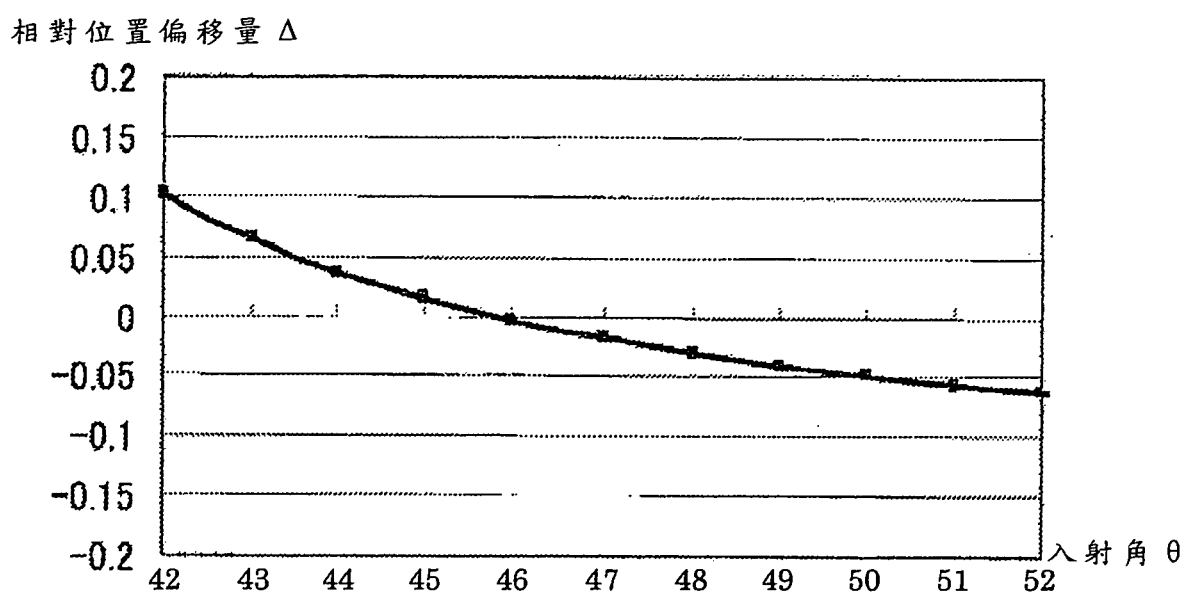


圖 23

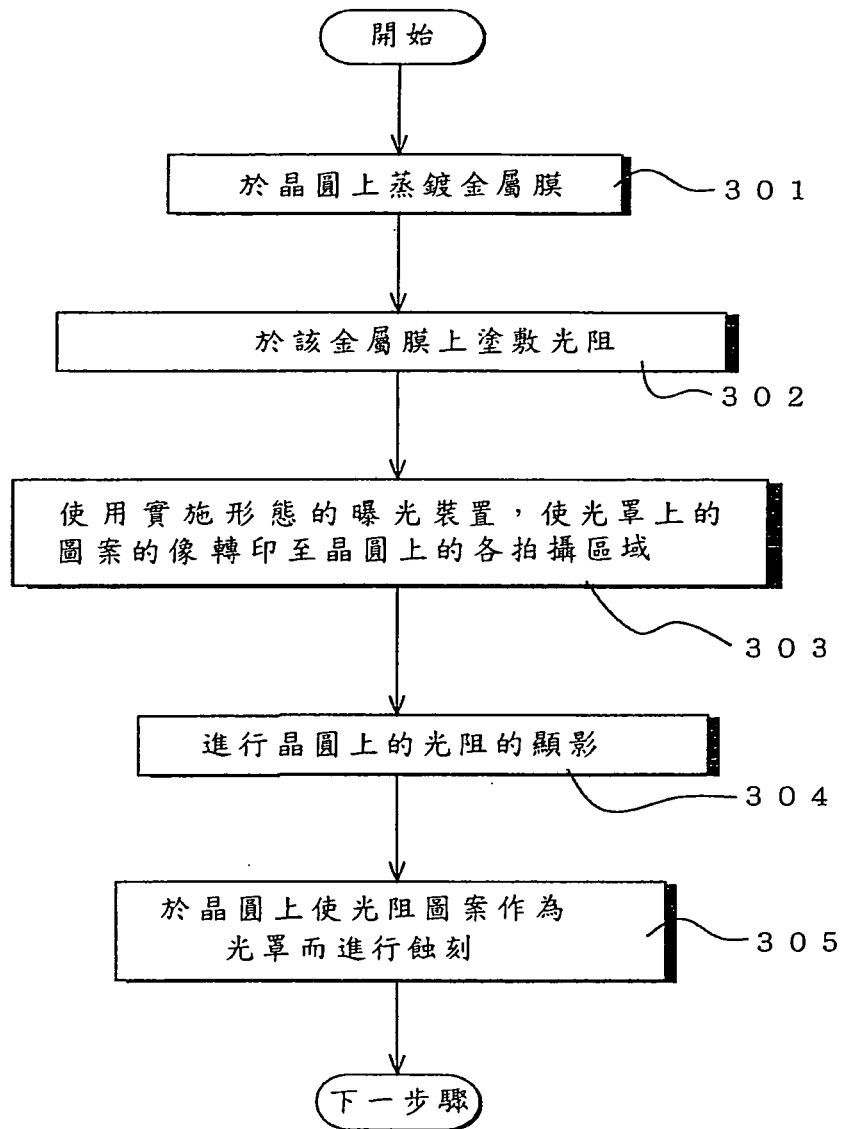


圖 24

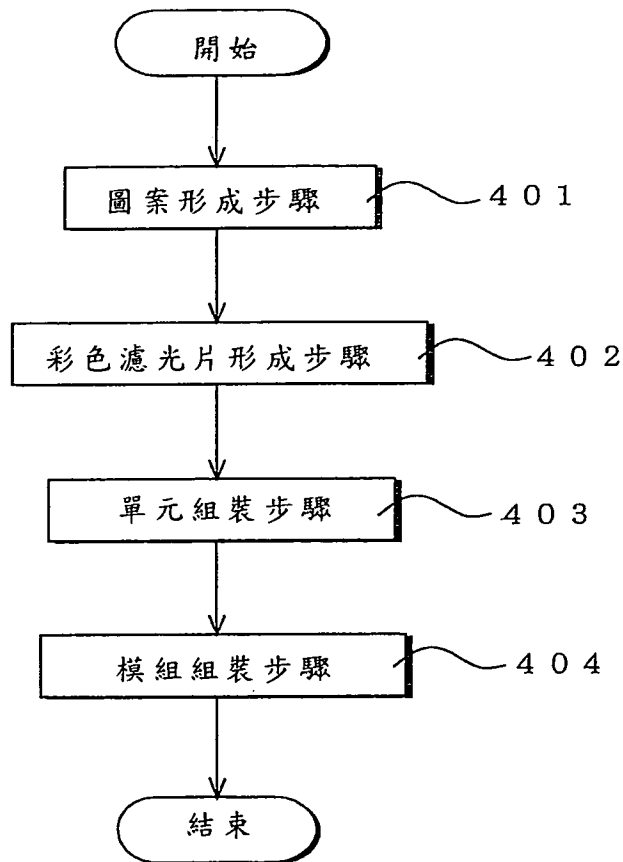


圖 25