

申請日期	91. 9. 17
案 號	91121240
類 別	G01B 11/16, 11/30, G01N 21/01

(以上各欄由本局填註)

公 告 本

558629

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式對準至物鏡之聚焦面所用之裝置及方法
	英 文	Device and method to plain-parallel alignment of an inspectable even object-surface to a focus-plain of an objective
二、發明 創作人	姓 名	1. 德雷夫吉哈德 (Detlef Gerhard) 2. 約翰雷雀爾 (Johannes Lechner)
	國 籍	1. 德國 2. 奧地利
	住、居所	1. 德國慕尼黑 81829 哈尼克爾街 40 號 2. 德國慕尼黑 80798 克魯斯林街 6 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	西門斯股份有限公司 SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國慕尼黑 D-80333 威田巴契廣場 2 號
	代 表 人 姓 名	麥可勾威什及伯德吉慕登 (Michael Gollwitzer & Dr. Bernd Gemünden)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

本案已向：

德國（地區） 申請專利，申請日期： 案號 ， ☒有 ☐無主張優先權
2001.09.19 10146221.2

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明（1）

本發明涉及一種裝置及方法，其中在對平坦物件表面進行光學檢測時，可使一屬於測量頭之物鏡之聚焦面以平行面之方式對準物件表面。在物件或物件表面（例如，晶圓表面）進行光學檢測時，各別之透鏡具有很大大之放大率。景深範圍因此較小。若此種景深範圍小於物鏡及物件之間在測量距離時所產生之誤差，則會使圖像之一部份不明顯。就像在檢測較大之物件表面時一樣，此種距離容許度（tolerance）會變大。距離誤差由檢測桌，物件收容器（例如，卡盤）及物件相對於測量頭之物鏡之聚焦面之平面平行誤差度之和（sum）所造成。

目前為止各習知之系統是以檢測較小之物件表面為主。在此種情況中，圖像由檢測單元之顯微鏡之自動聚焦操作而明顯地形成。其它可能方式是：使物鏡運行至明顯位置中。因此在物鏡及顯微鏡構造之間安裝一種具有定位元件之調整環。藉由該調整環來調整物件及物鏡之間之距離，使該圖像有明顯之狀態。其它可能之方式是以一種定位輪來對顯微鏡進行人工操作，藉此來修正該物鏡及物件表面之間之距離，使物件平面之俯視圖可明顯地成像在連接於透鏡之後之照相機之目鏡上或照相機晶片上。在檢測較小之物件表面時，通常只聚焦一次即已足夠。

本發明之目的是提供一種方法及裝置使平坦之物件表面以平行面之方式對準物鏡之聚焦面。

此目的以申請專利範圍第 1 或第 5 項之特徵來達成。

本發明之基本概念是：利用申請專利範圍中所述之裝置

五、發明說明（2）

及方法，則可藉由測量頭以光學方式來檢測大面積之平坦表面，這些表面定位成垂直於測量頭中所存在之透鏡之軸且藉由本發明之特徵可使透鏡之聚焦面及待測量之表面之間之平面平行性很準確地被調整。因此設置此裝置之各元件以接收平面式物體，例如，晶圓或框架，且使該物體固定以及必要時利用其測距系統在 x 方向及 y 方向中（即，橫向（lateral）中）相對於測量頭而運行以檢測其大面積之表面。就所接收之每一狀態而言，實際所接收之表面圖像須以光學方式作敏銳之調整。

藉由使用三個定位驅動器，則可在聚焦面及物件表面之間進行調整以達成平面平行性。特別是以壓電致動器構成之定位驅動器例如具有 100 至 400 μm 之定位範圍。定位是在 z 方向中進行，其對應於高度值之改變。

就本發明之每一種形式而言，第一步是藉由測量頭之透鏡來對全部 3 個表面點（其有利地存在於至少三個定位驅動器上）進行景深調整且儲存。各別之點因此以測量頭而在橫向中進行且然後使測量頭下方之各定位元件在 z 方向中定位而達成一種光學上之景深調整。若此種在 3 個定位元件上之過程是在其上方之待檢測之表面上進行，則對物件表面而言表示整體平面平行地對準該透鏡之聚焦面。由各平面已達成平面平行性時之狀態開始，只能對物件表面進行檢查。

存在於物件表面上之其它高度或深度仍須作其它之誤差修正。有利之方式是在對表面進行檢查之前由各支撐位置

五、發明說明 (3)

形成一種網目，此時對每一支撐點而言 x ， y 資料已爲人所知且藉由全部定位元件之均勻之高度調整使實際之支撐位置之 z 位置受到驅動，這對應於光學上之景深調整。藉由各支撐位置所形成之網目(其在系統中已爲人所知)，則可在物件上對地形上之誤差進行區段式之誤差修正。

有利地使用各同樣對準至物件表面上之測距系統(其與測量頭並聯)，則各支撐位置所形成之網目即不需要。在上述之第一步驟(使物件表面以平行面方式對準測量頭之透鏡之聚焦面)之後，藉由測距系統利用習知之 x ， y 座標規則地測量此種至測量點之距離，則在測距系統與測量頭之間或測距系統與物件表面之間有相對移動時該測量點首先由測距系統來處理且由於現有之相對運行速率及測距系統和測量頭之間現有之距離而使檢測用之測量頭在時間上受到延遲而到達該測量點。因此，藉由測距系統可規則地測得新的測量點，其若未在所允許之容許度範圍中則可用來作誤差上之修正。

本發明以下將依據圖式來描述。圖式簡單說明：

第 1 圖 平坦式物件收容用之收容器，其用在晶圓檢測中。

第 2 圖 整個檢測系統之圖解，其包含測量頭，透鏡，測距系統及壓電致動器。

以下將描述一檢測各晶圓表面用之系統，其中可較所需之景深範圍還小之準確性很準確地追蹤該物件表面。所使用之測量桌之傾斜可被平衡，使所接收之圖像中整個圖像

五、發明說明（4）

範圍都很明顯。在以較高之檢測速率檢測較大之表面時，此種預設之方法已考慮光學上之自動聚焦原理或人工式之聚焦。

爲了在物件表面及測量頭中之物鏡之聚焦面之間達成一種平面平行性，則須使用至少三個定位元件(例如，壓電致動器 1，2，3)。各定位元件整合在物件收容器中。物件收容器以一種卡盤來表示，卡盤由卡盤上板及下板所構成。各定位元件 1，2，3(其是壓電致動器)暫時相連接。

爲了在聚焦面及物件表面之間調整該平面平行性，則在預(pre-)測量時首先使物件收容器及物件在物鏡下方運行，物鏡 7 因此可定位在壓電致動器上方。藉由壓電致動器(其上定位著該物鏡)之移動，則可達成景深之調整，即，圖像(其成像在測量頭 11 中之照相機中)可調整成很明顯。此種過程對每一壓電致動器或每一支撐位置重複進行，各支撐位置由物件在壓電致動器上之承載面所決定。在上述之第一步驟中，各壓電致動器須各別地調整，以便在一支撐點調整景深時所屬之壓電致動器可使該支撐點移動至物鏡 7 之景深面中。在進行此種例行過程之後，可消除全部之誤差(其由平面平行性中之誤差所造成)。所謂平面平行性是指二個平面之間之平行性。

爲了調整該物件收容器(即，卡盤)，須使用一種電子元件，其至少一部份安裝在物件收容器中。此電子元件含有各定位元件之整合式誤差修正用之測量放大器；另須使用各定位元件之控制器。這些定位元件之特性通常不具有磁

五、發明說明（5）

滯性(hysteresis)，一種施加在壓電致動器上之電壓因此對應於該致動器之準確之延長值。

爲了在聚焦面及物件表面之間形成平面平行性，則須在物件表面上選取至少三個不同之任意位置。原則上可利用物件(或不需此物件)來進行調整，以便在卡盤上板 4 未承載該物件時可在聚焦面及卡盤上板 4 之間達成平面平行性。這在一種未成平面平行方向之晶圓應以平面平行方式磨光時很重要。因此，首先藉由卡盤上板 4 之上側以平行面之方式對準使隨後所存放之晶圓之一側亦以平行面之方式對準。晶圓之傾斜於該面而延伸之上側現在即可被修正。

物件 12 可以是晶圓或框架，其中框架以一種拉緊環來表示，晶圓黏合在一種箔上。

上述第一步驟之後已對準之表面在預測量時在不同之位置中受到掃描，且使用各測量值作爲支撐位置以決定該物件表面之狀態。該物件由該測量點來定位。測定圖像之清晰度且在圖像不清晰時整個物件收容器經由各定位元件(壓電致動器)而均勻地上升或下降，直到該圖像清晰爲止。這些測量點這樣所測得之 z 位置對應於支撐位置。藉由這樣所測得之支撐位置，則對該物件之檢測而言可藉由 x ， y ， z 來測定一種測量區段。該測量點上及其周圍之距離容許度(tolerance)在測量區段中是在物鏡之景深範圍中。

在另外使用一種測距系統(其與各定位元件共同作用且配置於一包含物鏡之測量頭之旁)時，可另外進行一種線上(online)修正(即，在操作期間進行修正)。利用此測距系

五、發明說明（6）

統，則可在物鏡及物件表面之間或物鏡與物件收容器之間進行一種明確之距離測量。若物件或物件點位於物鏡之景深範圍中(此時藉由各定位元件來進行再調整)，則測距系統之測量值與瞬間測量點之橫向座標一起儲存以作為操作點。在物件之隨後之測量中，物件收容器通常依據內部之調整作用而藉由壓電致動器來驅動，使測量開始之前所界定之操作點(其代表一種額定值)在測量期間亦可保持著。這表示：在測量時所接收之距離值(其是一種實際值)及所界定之操作點(額定值)之間之差可調整至一種最小值。

就一種表面點在測量頭 11 下方之移動而言，該測距系統須相對於測量頭 11 而被定位，使檢測期間物件表面上任意選出之點首先經過該測距系統且在一指定之路徑 8(其對應於測距系統及測量頭之間之距離)之後出現在測量頭 11 下方。這表示：由測距系統所測得之各點首先在一指定之時間(其可由路徑 8 及移動速率計算而得)之後由測量頭 11 之物鏡 7 所測得。由測距系統所測得之各值延遲之後送至定位系統，以便在物鏡 7 經過該測量點時可藉由各定位元件來進行修正。藉由使用多個距離感測器 6，則可測得一種傾斜度且進行修正。須調整每一個定位元件，使溫度漂移(drift)可被補償。

符號說明

- | | |
|-------|-------|
| 1,2,3 | 壓電致動器 |
| 4 | 卡盤板 |
| 6 | 距離感測器 |

五、發明說明（ 7 ）

- | | |
|----|-------|
| 7 | 物 鏡 |
| 8 | 路 徑 |
| 11 | 測 量 頭 |
| 12 | 物 件 |

四、中文發明摘要（發明之名稱：使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式）
對準至物鏡之聚焦面所用之裝置及方法

一種使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式對準至物鏡之聚焦面所用之裝置，其特徵為包含：一種容納該物件所用之上(upper)物件載體，其支撐在至少三個位置上，其中在此三個位置中之至少二個位置上以一種與下(lower)物件載體一起作用之定位驅動器來抓握著，一種定位在物件表面上且可相對於該物件表面而橫向運行之測量頭，其上之物鏡用來對物件表面進行檢測，物件表面藉由定位驅動器而可運行至物鏡之聚焦範圍中且進行對準。

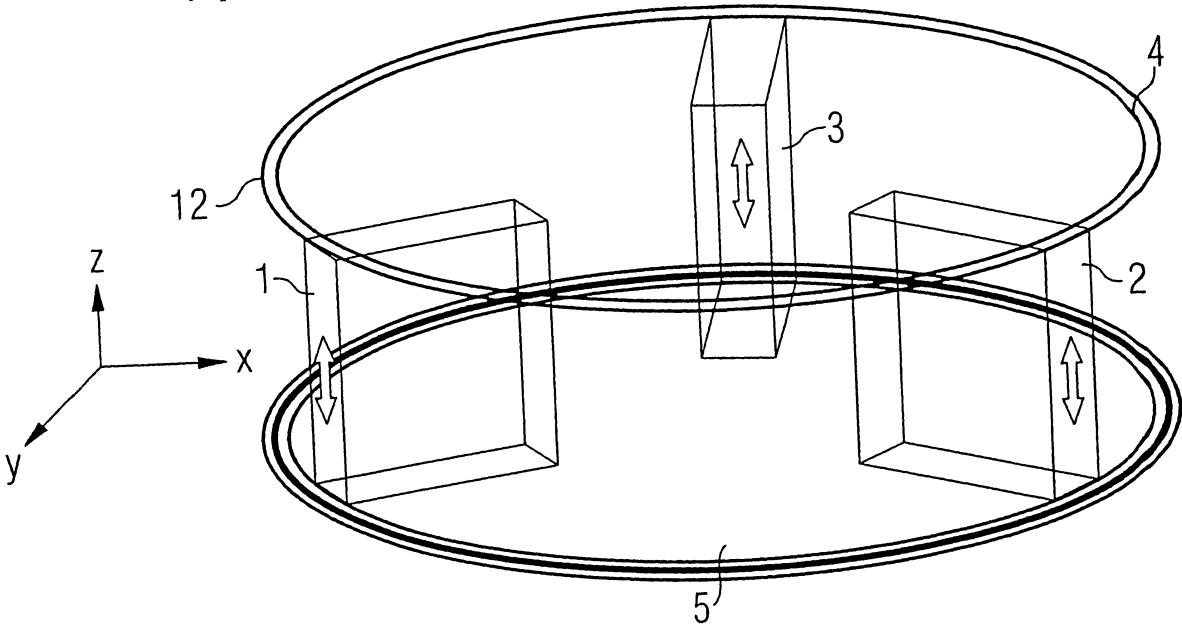
第 2 圖

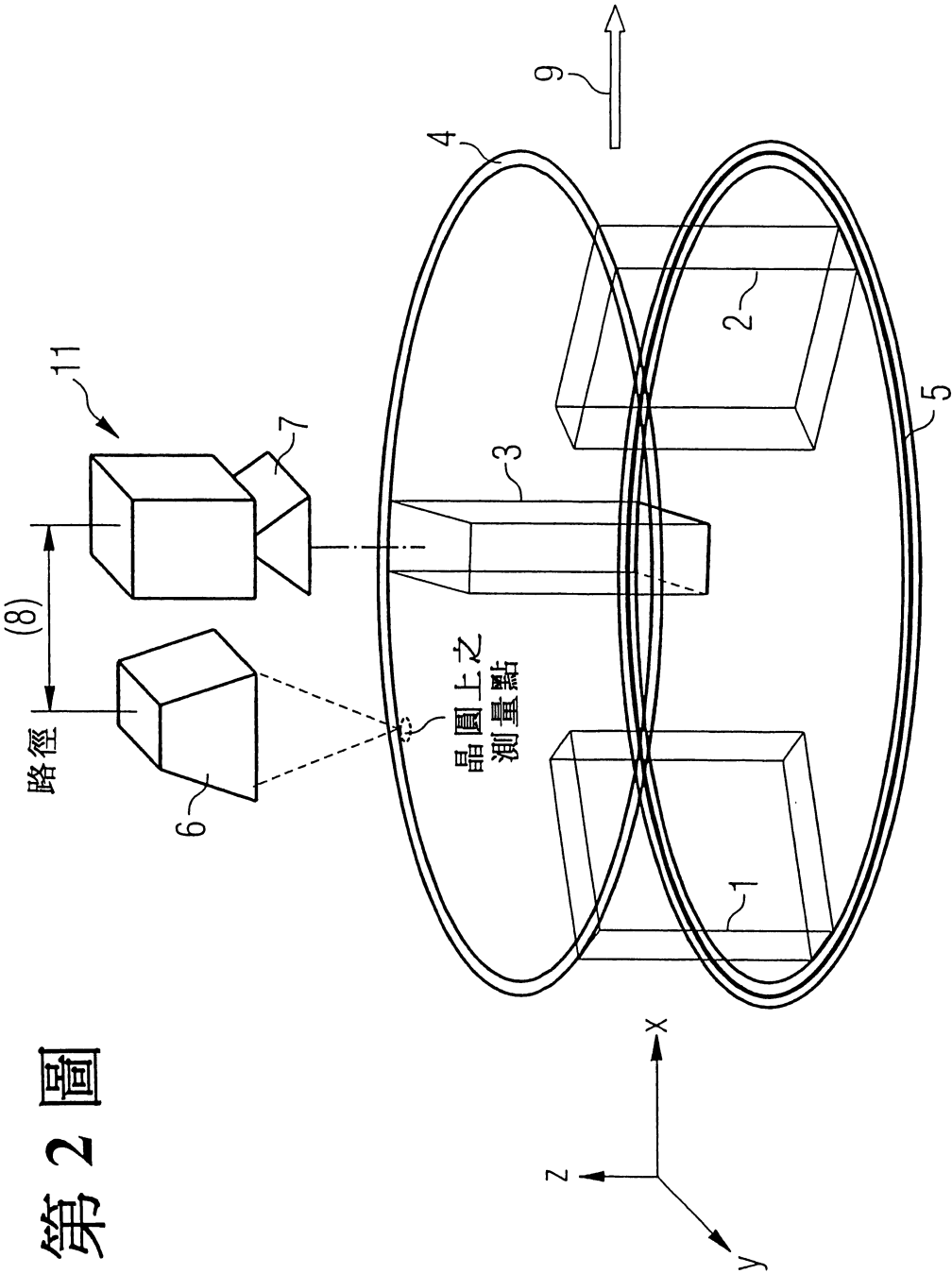
英文發明摘要（發明之名稱：

Device and method to plain-parallel
alignment of an inspectable even object-
surface to a focus-plane of an objective

An inspectable object-surface is aligned plain-parallel to a focus-plane of the measure-optics by means of the distance-regulation to a measure-optics, so that in the inspection of the extended object-surfaces high inspection-speeds can be attained. By using a distance-measure-system connected near a measure-head, the variations within the topography in the object-surface can be compensated, so that the actual received point or region can be optically sharply set.

第 1 圖





第 2 圖

六、申請專利範圍

第 91121240 號「使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式對準至物鏡之聚焦面所用之裝置及方法」專利案

(91 年 11 月修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式對準至物鏡(7)之聚焦面所用之裝置，其特徵為包含：
 - 一種容納該物件(12)所用之上(upper)物件載體(4)，其支撐在至少三個位置上，其中在此三個位置中之至少二個位置上以一種以下(lower)物件載體(5)一起作用之定位驅動器(1,2,3)來抓握著，
 - 一種定位在物件表面上且可相對於該物件表面而橫向運行之測量頭(11)，其上之物鏡(7)用來對物件表面進行檢測，物件表面藉由定位驅動器(1,2,3)而可運行至物鏡(7)之聚焦範圍中且進行對準。
2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中各定位驅動器(1,2,3)抓握在至少三個位置上。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之裝置，其中另有一與測量頭(11)相隔開之已固定之測距系統(6)，其對準至物件表面，藉此可在給定之景深調整中由物件表面範圍來測得各距離值。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之裝置，其中定位驅動器(1,2,3)是壓電致動器。

六、申請專利範圍

5. 一種使待檢測之平坦物件表面以平行面之方式對準至物鏡(7)之聚焦面所用之方法，其特徵為以下各步驟：
 - 一固定在上(upper)物件收容器(4)上之物件之表面藉由至少三個在上物件收容器(4)及下物件收容器(5)之間均勻分佈之承載該上物件收容器(4)所用之定位驅動器(1,2,3)之各別之高度調整而以平行面方式對準物鏡(7)之聚焦面，
 - 藉由測量頭(11)及所屬之物鏡(7)，則物件表面上對應於定位驅動器(1,2,3)(其位於測量頭(11)下方)之這些位置之高度值是在光學敏銳之調整中測得，儲存且短暫地固定至定位驅動器上，使物件表面以平行面方式位於物鏡(7)之聚焦範圍中。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中至少三個不同之任意位置使用在物件表面上作為上述之位置。
7. 如申請專利範圍第5或6項之方法，其中在物件表面進行均勻之高度改變時對物件表面上位於一預定網目內之各支撐位置分別進行光學敏銳之調整且測量各相關之高度。
8. 如申請專利範圍第5或6項之方法，其中藉由另一測距系統(6)分別以一種光學敏銳方式所設定之測量值在一與系統有關之時距中連續地或分離式

六、申請專利範圍

地測得一種操作點，使該額定值及距離實際值之間之差可規則地被使用且可依據情況來調整。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中藉由使用多個測距系統(6)，則可測得物件表面之傾斜度且進行修正。