

公告本

75067

申請日期	85 年 3 月 18 日
案 號	85103~13
類 別	H01L 21/68

A4
C4

315504

Int. Cl⁶

315504

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	定位裝置及具有此裝置之處理系統
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 佐伯弘明
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國山梨縣中巨摩郡竜王町富竹新田八五六
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東京電子股份有限公司 東京エレクトロン株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都港區赤坂五丁目三番六號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 井上皓

裝

訂

線

315504

75067

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1995 年 3 月 20 日 7-087483

☒無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於用來決定支配性輪廓成爲圓形之被處理體之位置之裝置及具有此裝置之處理系統。尤關於半導體處理系統中之定位裝置。

通常在半導體製造裝置中，爲了以搬送臂等搬送裝置將例如半導體晶圓等被處理體以高精確度搬入及搬出一定之處理室而設置晶圓之定位裝置。

在各晶圓上形成有如第2圖所示之將晶圓周緣之一部分直線狀的切斷而成之所謂定向平坦部 (Orientation flat) WF 之缺口部 (cut-out)，或如第3圖所示之在晶圓周緣之一部分形成有凹部之所謂缺口WN之缺口部，做爲定位用基準。本說明中，除非有特別說明，將形成於被處理體周緣部之定向平坦部或缺口等缺口部所構成之定位用記號總稱爲缺口記號 (cut-out Mark)。

定位裝置在美國專利第4880348號中有揭示。該定位裝置具有旋轉載置台，及設壓載置於旋轉載置台上之晶圓周緣兩旁互相面對面之光學裝置。

在定位時，使晶圓在旋轉載置台上旋轉，以光學裝置產生有關晶圓周緣之形狀之資訊。然後，根據產生之資訊計算晶圓偏離旋轉載置台之旋轉中心之偏心率及偏心方向而進行對準。然後，重新產生有關晶圓周緣形狀之資訊，根據該資訊計算晶圓之缺口記號之方向。然後，使旋轉載置台旋轉一定量而將晶圓之缺口記號之方向對準搬送臂。

然而，依照習用之定位裝置必須在校準載置於旋轉載

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(2)

台上之晶圓之偏心量後，對準晶圓之缺口記號，因此其定位動作需要2個步驟。因此處理所需時間較長。

依照習用之定位裝置，通常係根據從晶圓周緣抽樣之例如3點座標計算晶圓之中心。習用之定位裝置因為只使用點座標，故容易受到光學系統及電路系統之雜訊之影響，其定位精確度不高。

此外，為了確定晶圓之中心而決定3點時，必須進行去除缺口記號之資料做為前處理，故信號處理所需時間較長。

依照習用之定位裝置，為了選定缺口記號而進行信號處理時，通常係如特公平-5-41017號所揭示，使用微分器。但進行微分處理雖然可較容易選定缺口記號，卻容易受到雜訊之影響。因此，習用裝置不容易產生高度定位精確度。

本發明之目的為提供一種可解決習用技術之問題，不容易受雜訊之影響，可高速的進行定位精確度高之校準之定位裝置及處理系統。

為了解決上述問題，本發明之觀點如下。

第1視點為在旋轉載置台上定位外緣部具有定位用缺口部之被處理體之定位裝置上設置以光學方式檢測被處理體之外緣形狀之檢測裝置（例如第16觀點中之由發光元件及受光元件所構成者，或如第17視點中心之由CCD攝像元件所構成者），及將相當於從檢測裝置中產生之被處理體旋轉一次（360度）之第1周緣形狀信號錯開半

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(3)

~~週期~~ (180度)。並將之相加產生第2周緣形狀信號之第1運算裝置。

第2視點為在第1視點中又設置從第2周緣形狀信號之周緣形狀抽出尖峰值部分之尖峰值抽出裝置，及選擇第2周緣形狀信號之尖峰部分或與該尖峰部份錯開半週期(180度)之部份做為有定位用缺口部存在之部分之第1選擇裝置。

第3視點為在第1選擇裝置中設置對第1周緣形狀信號之尖峰值部分及與該尖峰值部分錯開半週期(180度)之部分實施預先設定之評估用圖型之積和運算之裝置。

第4視點為在第1視點中又設置從第2周緣形狀信號之周緣形狀中抽出尖峰部分之尖峰抽出裝置，及將至少包含尖峰部分之一定範圍及相當於錯開該範圍半週期(180度)之範圍之第1周緣形狀信號設定為無效資料之資料無效資料。

第9視點亦可設置將第1周緣形狀信號之無效資料部分，例如經由資料無效化裝置無效化之資料或被判斷為資料處理上無效之資料，根據其餘之有效資料補充而予以有效資料之資料補充裝置。

第5視點為在第4視點中又設置根據從第1周緣形狀信號中去除無效資料之有效資料將第1周緣形狀信號予以曲線近似而產生第3周緣形狀信號之第1曲線近似裝置，例如在第10視點設置正弦波近似裝置及餘弦波近似裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

第 1 1 視點為該正弦波近似裝置最好係將 N 個測定資料 (Q_i, Y_i) 以表示正弦波之 (1) 式予以最小平方近似之裝置。

$$y = a \cdot \sin(\theta + \phi) + c \quad \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

式 (1) 中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) / \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \sin(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \sin^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

$$c = \left(\sum y_i \right) / n$$

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

第 1 1 視點又為該餘弦近似裝置係將 N 個測定資料 (θ_i, Y_i) 以表示餘波之 (2) 式予以最小平方近似之裝置。

$$y = a \cdot \cos(\theta + \phi) + c \quad \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

式 (2) 中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) / \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \cos(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \cos^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

$$c = \left(\sum y_i \right) / n$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

第 6 視點為在第 5 視點中又設置根據第 3 周緣形狀信號計算被處理體對旋轉載置台之旋轉中心之偏心方向及偏心量之第 2 運算裝置。例如第 1 2 視點為設置將 (1) 式中之被處理體對旋轉載置台之旋轉中心之偏心量 EM 設定為 $EM = |a|$ ，偏心方向 ED 為 $ED = -\phi + 3\pi/2$ ($a > 0$)， $ED = +\phi - \pi/2$ ($a < 0$) 之裝置。或者設置將 (2) 式中之被處理體對旋轉載置台之旋轉中心之偏心量 EM 設定為 $EM = |a|$ ，偏心方向 ED 設定為 $ED = -\phi + \pi$ ($a > 0$)， $ED = -\phi$ ($a < 0$) 之裝置。

第 7 視點為在第 5 視點中又設置根據第 1 周緣形狀信號及第 3 周緣形狀信號，選擇第 2 周緣形狀信號之尖峰值部分或與該尖峰值部分錯開半週期 (180 度) 之部分，做為有定位用缺口部存在之部分之第 2 選擇裝置。

第 1 3 視點為第 2 選擇裝置可採用計算第 1 周緣形狀信號及第 3 周緣形狀信號之差，比較第 2 周緣形狀信號之尖峰部分之差值資料之平均值，與錯開該尖峰值部分半週期 (180 度) 之部分之差值資料之平均值，判斷定位用缺口部位置存在於平均值較高之部分之裝置。

第 8 視點為在第 7 視點中設置將相當於由第 2 選擇裝置選擇之部分之第 1 周緣形狀信號予以曲線近似而產生第 4 周緣形狀信號之第 2 曲線近似裝置，及根據第 4 周緣形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

狀信號計算被處理體之定位用缺口部之中心位置之第3運算裝置。

第14視點為第2曲線近似裝置可採用將N個測定資料 (θ_i, Y_i) 以2次式

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 \quad \dots \dots \dots (4)$$

予以最小平方之裝置。

第15視點為第3運算裝置可採用根據(4)式計算

$$\beta = -a_1 / 2a_2 \quad (\text{因為 } dy/dx = 0)$$

之裝置。 β 為通過旋轉載置台之旋轉中心之檢測裝置之光軸與連結旋轉中心與缺口記號之最靠近部之直線所形成之角度。

第18視點為本發明亦可應用於具有2個以上之真空處理室之多室方式之處理系統。此時，在處理室內設置具有以固定軸為中心可在一定之驅動範圍內自由運動之搬送臂之至少一個搬送裝置，而在該搬送臂之驅動範圍內設置至少1個真空處理室，及至少1個第1~17視點中之任一定位裝置。

第19視點為進行被處理體之定位，使得固定值位於連結載置於定位裝置之旋轉載置台上之被處理體之中心與被處理體之定位用缺口部之中心之直線之延長線上。

如上述的構成之定位裝置及處理系統之動作如下。

第1視點之裝置以檢測裝置利用光學方式檢測有關晶圓等被處理體之外緣形狀之資訊。此時，如第16視點之裝置所示，以發光元件及受光元件構成檢測裝置，即可構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

成簡便之裝置。若如第 17 視點之裝置所示的利用 CCD 攝像元件，即可產生更容易加工之資料，故可提高處理速度。

若晶圓中心與旋轉載置台之旋轉中心完全成為一致時，則可在旋轉一次（360 度）之期間內，於同一位置檢測到光學信號，故晶圓之外緣形狀之位置座標成為如第 19 圖所示的被轉出成為水平方向之直線 A。位於直線 A 上之凸部 B（尖峰部分）為缺口記號，表示與其他部分比較，使更多光線通過。

然而，實際上，晶圓中心與旋轉載置台之旋轉中心成為偏心。故如第 20 圖所示，晶圓之外緣形狀之位置座標被標出成為曲線 C。曲線 C 上之凸部（尖峰部分）D 與第 19 圖所示凸部（尖峰部分）B 相同的，係對應於缺口記號之部分，表示與其他部分比較更多之光線通過。

被處理體之外緣形狀之位置座標在旋轉載置台上旋轉，故見有 360° 周期。同時，若在旋轉載置台上旋轉之被處理體之形狀係如晶圓之圓形形狀成為線對稱時，被處理體之外緣形狀之位置座標之相位之符號以 180 度週期反轉，除了缺口記號之外，以 180 度週期表示相似形。

依照第 1 視點之裝置，以第 1 運算裝置將表示相當於被處理體旋轉一次（360 度）之外緣形狀之位置座標之第 1 周緣形狀信號錯開半週期（180 度）而相加，因此可產生如第 21 圖所示旋轉載置台之旋轉中心與晶圓之中心之偏心量互相抵消之第 2 周緣形狀信號 E，F。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(8)

依照第 2 視點之裝置，從第 2 外緣形狀信號之周緣形狀 E，F 中抽出尖峰值部分。如上所述，尖峰值部分係由於因缺口記號之存在而有更多之光線通過而產生。相對之下，如第 20 圖所示，第 1 周緣形狀信號中，因為尖峰值部分 D 位於曲線 C 上，故其檢測需要較長時間。然而，依照本裝置，在第 2 周緣形狀信號中，因為晶圓中心與旋轉載置台之旋轉中心之偏心量互相抵消，故容易檢測尖峰值部分。

在第 2 周緣形狀信號之尖峰部分或與其尖峰部分錯開半週期（180 度）之部分可能有缺口記號，亦即定位用缺口部，故第 2 視點之裝置可利用選擇裝置選擇上述部分中之任一方做為缺口記號。

第 3 視點之裝置對可能有第 1 周緣形狀信號中之缺口記號之存在之部分，亦即從第 2 周緣形狀信號檢測之尖峰部分或與該尖峰值部分錯開半週期（180 度）之部分進行如第 18A～C 圖所示之預先設定之評估用圖型之積和運算，因此可使缺口記號與非缺口記號之部分之差異更為明顯。結果非常容易選擇缺口記號。

第 4 視點之裝置係進行計算被處理體中心對旋轉載置台之旋轉中心之偏心量及偏心方向所需之前處理之裝置。亦即由缺口記號形成之尖峰值部分係將被處理之外緣形狀予以曲線近似化，根據其近似曲線決定偏心量及偏心方向時所不需要之資料。第 4 視點之裝置將相當於包括利用尖峰抽出裝置從第 2 周緣形狀信號計算之尖峰值部分之一定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (9)

範圍及與該範圍錯開半週期 (1 8 0 度) 之第 1 周緣形狀信號之資料以資料無效化裝置做為無效資料進行處理。

此時，依照本裝置，不每次特定缺口記號之位置而將可能有缺口記號存在之候補範圍全部予以無效資料化，故可縮短資料處理時間。

依照第 9 視點之裝置，藉著補充被無效化之資料部分而高速的進行高精確度定位。

依照第 5 視點之裝置，以第 1 曲線近似裝置將經由第 4 視點之裝置去除無效資料之第 1 周緣形狀信號之資料予以曲線近似化而計算第 3 周緣形狀信號。如此將第 1 周緣形狀信號之資料予以曲線近似化，即可以教學方式處理被處理體之周緣形狀，可提高處理速度。

在進行曲線近似化時，可利用申請專利範圍第 1 0 項之正弦波近似裝置進行正弦波近似化而簡化處理並且提高其速度，尤其以第 1 1 視點之裝置將正弦波予以最小平方近似化，即可省略習用技術中從有效資料中選擇特定資料之前處理 (例如選擇 3 個代表點之處理) 。

依照第 6 視點之裝置，因為可利用第 2 運算裝置根據被曲線近似化之周緣形狀信號之尖峰值部分 (亦即表示偏心方向及偏心量之部分)，以數學方式處理被處理體中心與旋轉載置台之旋轉中心之偏心方向及偏心量，故可提高處理速度。使用第 1 2 視點之裝置做為第 2 運算裝置，即可從經過正弦波近似化之第 3 周緣形狀信號簡易而且直接的設定晶圓之偏心量及偏心方向。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(10)

依照第 7 視點之裝置，可利用第 2 選擇裝置根據爲了計算晶圓之偏心量及偏心方向而使用之第 1，第 2，及第 3 周緣形狀信號輕易的決定晶圓之缺口記號之位置。

若使用如申請專利範圍第 1 3 項之具有差值器及比較器之裝置做爲第 2 選擇裝置，即可簡化裝置及提高處理速度。

依照第 8 視點之裝置，可在利用第 2 曲線近似裝置，例如申請專利範圍第 1 4 項所述之最小平方近似裝置將缺口記號之候補位置之資料近似化成 2 次曲線後，利用第 3 運算裝置計算缺口記號之位置，例如缺口記號之中心位置。使用第 1 5 視點之裝置做爲第 3 運算裝置，即可根據算出之 2 次曲線輕易而且直接的決定缺口記號之位置。

如上所述，在決定晶圓之缺口記號時，依照習用裝置，需要在校準晶圓之偏心量後，重新決定缺口記號之位置而進行校準，故定位時需要 2 個步驟。然而，依照本發明，因爲可根據與爲了計算晶圓之偏心量及偏心方向而使用之信號相同之信號計算晶圓之缺口記號之位置，故只要 1 個步驟即可決定晶圓之位置，可提高處理速度。

如第 1 8 視點之裝置，在旋轉晶圓之動作頻率高，因此定位頻率亦高，其處理速度需要高之多室方式之處理系統中，本發明可產生優異效果。

依照第 1 9 視點之裝置，因爲進行定位使搬送臂之固定軸位於連結晶圓中心與缺口記號中心之直線之延長線上，故不必如習用之裝置，分開的進行晶圓偏心量及偏心方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

五、發明說明 (11)

向之校準與晶圓之缺口記號之校準等 2 個步驟，可依照本發明以一次操作將已計算偏心率，偏心方向及缺口記號之位置之晶圓在搬送臂上授受。

依照本發明，與計算晶圓之偏心率及偏心方向，及缺口記號之位置時需要實施許多步驟之習用之定位裝置比較，只要實施單數步驟即可計算晶圓之偏心率及偏心方向，及缺口記號之位置，故可提高晶圓之校準處理速度。

依照本發明，因為不必如習用裝置及方法從檢測信號中抽樣許多點而進行處理，而係實質上使用全部抽樣資料，故不容受到雜訊之影響，可進行高精確度校準。

以下參照圖式說明具有本發明實施例之定位裝置，及 2 個以上之真空處理室之多室方式之處理系統。

第 1 圖為設有本發明實施例之定位裝置之真空處理系統之概略平面圖。

如圖 P 所示，真空處理系統以共同移載室（第 1 移載室）2 為中心連結第 1 ～ 第 4 等 4 個真空處理室 4 A，4 B，4 C，4 D，第 1 及第 2 補助真空室 6 A，6 B，及第 1，第 2 卡匣室 8 A，8 B 而構成處理室被配置成線束（cluster）狀之多室方式之處理系統 10。

各處理室被收容於共同副清淨室 12，與大氣成為隔離。第 2 移載室 14 連接於副清淨室 12，在外部與處理系統 10 之間授受被處理體。

第 1 ～ 第 4 真空處理室 4 A，4 B，4 C，4 D 為在半導體晶圓等被處理體表面上連續的實施一定處理之裝置

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

五、發明說明 (12)

之集合體。例如在形成於晶圓之矽上之矽層間絕緣層上設置穿孔，在該穿孔內形成鈦膜／氮化鈦膜／鎢膜等配線材料膜之處理系統為例，則可形成如下之結構。

第 1 真空處理室 4 A：在由氧化矽構成之層間絕緣層上蝕刻穿孔之電漿蝕刻裝置。

第 2 真空處理室 4 B：在該穿孔內形成鈦層做為歐姆接觸層，並且在鈦層上形成氮化層做為阻擋層之測射裝置。

第 3 真空處理室 4 C：在阻擋層上形成鎢層之 C V D 裝置。

第 4 真空處理室 4 D：將形成在穿孔上鎢層予以背部蝕刻之電漿蝕刻裝置。

以上之裝置群僅為一實施例，可配合所需之處理組合各種種類及數量之處理室而構成多室方式之處理系統 1 0。

以下說明處理系統之合部結構。首先第 2 移載室 1 4 與外部經由門戶 G 1 連通。在第 2 移載室 1 4 內橫排的設置第 1～第 4 卡匣載置台 1 6 A，1 6 B，1 6 C，1 6 D。圖中，在第 1 及第 3 卡匣載置台 1 6 A 及 1 6 C 上載置卡匣 C 1，C 2。各卡匣 C 1，C 2 收容並移載一定數量，例如 2 4 片晶圓 W。

在第 2 移載室 1 4 內設有卡匣搬送裝置 1 8。卡匣搬送裝置可平行於第 1～第 4 卡匣載置台 1 6 A～1 6 D 之列（圖中為箭頭方向）移動，以搬送臂 1 8 A 取出收容未

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (13)

經過處理之晶圓之所需卡匣，將之移載至卡匣室 8 A，8 B，並且從卡匣室 8 A，8 B 回收收容已經過處理之晶圓之卡匣。

第 2 移載室 1 4 經由門戶閥 G 連接於第 1 卡匣室 8 A，經由門戶閥 G 3 連接於第 2 卡匣室 8 B。在第 1 及第 2 卡匣室 8 A，8 B 上分別設有昇降自如之卡匣平台（未圖示）。第 1 及第 2 卡匣室 8 A，8 B 與共同移載室 2 經由閘閥 G 4，G 5 連結。

第 1 及第 2 卡匣室 8 A，8 B 成為氣密狀態，而且具有未圖示之排氣通路及供氣通路，可將其內部壓力調整為所需之壓力狀態。因此，需要開路門戶閥 G 2，G 3 時（閘閥 G 4，G 5 閉合），可使第 2 移載室 1 4 與第 1，第 2 卡匣室 8 A，8 B 間成為同一壓力狀態。相反的，需要開啓閘閥 G 4，G 5 時（門戶閥 G 2，G 3 閉合），可使共同移載 2 與第 1，第 2 卡匣室 8 A，8 B 間成為同一壓力狀態。

共同移載室（第 1 移載室）2 係由具有圓形平面之氣密室所構成，而且如上所述的經由閘閥 G 4，G 5 連結於第 1 及第 2 卡匣室 8 A，8 B，並且經由閘閥 G 6，G 7，G 8，G 9 連結於第 1 第 4 真空處理室 4 A ~ 4 D。各真空處理室 4 A ~ 4 D 在如上述之蝕刻裝置，濺射裝置，C V D 裝置上，亦即被收容於各室內之載置台 2 0 A，2 0 B，2 0 C，2 0 D 上載置晶圓而實施一定之處理，其構造之詳細說明從略。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(14)

共同移載室(第1移載室)2經由連通室22A, 22B連結於第1及第2補助真空室6A, 6B。第1及第2補助真空室6A, 6B內收容載置台24A, 24B。在載置台24A, 24B上裝設有用來加熱裝置之晶圓之加熱裝置, 及用來冷卻裝置之晶圓之冷卻裝置, 並且視需要可加熱或冷卻晶圓。

在共同移載室2內之中央部分設有具備搬送臂26, 使搬送臂26旋轉及伸縮之驅動部29之移載裝置28。搬送臂26由多關節臂所構成, 可在設置於共同移載室2周圍之第1~第4真空處理室4A~4D, 第1及第2補助真空室6A, 6B, 第1及第2卡匣室8A, 8B之間移載一定之晶圓。

在移載室2之第1及第2卡匣室8A, 8B側設有將做為被處理體之晶圓定位之定位裝置30。定位裝置30主要係由旋轉載置台單元32及光學式檢測裝置34構成, 其詳細構造將於後文中說明。

與第1及第2卡匣室8A, 8B相同的, 在第1~第4真空處理室4A~4B, 及共同移載室2上亦設有未圖示之排氣通路及供氣通路。因此, 視需要開閉一定之閘閥後, 可經由供氣通路在各室內導入一定之處理氣體或純化氣體, 或經由排氣通路分別控制各室之壓力, 使其成為一定之壓力狀態。

本發明實施例中之具有定位裝置之多室方式之真空處理系統10具有上述構造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

在具有上述多室方式之處理系統 1 0 中，爲了以高精確度在一定之處理室內搬入及搬出晶圓，必須利用搬送臂 2 6 以高精確度接受晶圓 W。因此，通常係先以本發明之定位裝置 3 0 將由搬送臂 2 6 移載之晶圓 W 之中心與缺口記號定位後，再以搬送臂 2 6 接受晶圓 W，將之移載室一定之處理室內。

以下參照第 4 圖說明定位裝置 3 0 之結構。

圖中之定位裝置 3 0 主要係由旋轉載置台單元 3 2 及檢測裝置 3 4 所構成。

旋轉載置台單元 3 2 係由驅動部 3 6，經由伸縮囊 3 8 設在驅動部 3 6 上之旋轉驅動軸 4 0，及固定在旋轉驅動軸 4 0 上之圓板狀旋轉載置台 4 2 所構成。因此，旋轉載置台 4 2 由伸縮囊 3 8 驅動自可昇降自如，並且由從驅動部 3 6 經由旋轉驅動軸 4 0 傳送之動力驅動而旋轉一定量。旋轉載置台 4 2 之外徑小於晶圓 W 之外徑，但最好爲可在旋轉時充分支持晶圓 W 之大小。在旋轉載置台 4 2 上面設有橡膠墊片或靜電吸著墊片，在旋轉時可抗拒離心力固定晶圓 W。

在圖示之實施例中，檢測裝置 3 4 係由發光部及受光部所構成。發光部係由發光二極體等發光元件 4 4 所構成。從發光元件 4 4 射出之光線經由透鏡 4 6，下方鏡 4 8，上方鏡 5 0 被受光元件 5 2 接受，變換成位置信號後，經由匯流排 5 4，5 6 傳送至控制部 5 8。被傳送至控制部 5 8 之信號經過控制部 5 8 之各信號處理裝置實施一定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

五、發明說明(16)

之處理，計算晶圓之偏心率及偏心方向，及缺口記號之方向。其信號處理步驟將於後文中詳細說明。控制部58根據偏心率及偏心方向，及缺口記號等之資訊經由驅動部29及驅動部36控制搬送臂26及旋轉載置台42之動作而校準晶圓。

圖示之實施例中，檢測裝置34係由發光元件44及受光元件52所構成，但本發明不受其限制。例如亦可利用CCD攝影機直接攝影晶圓之周緣部，將之做為畫像資料處理。如此，使用CCD攝影機時，可產生更容易加工之信號資料，故可提高處理速度。

因為本發明之定位裝置30具有上述結構，故可進行如第4～6圖所示之動作。

亦即如第4圖所示，在旋轉載置台42位於下方之狀態下以搬送臂26將晶圓W搬送至旋轉載置台42之上方。

然後，如第5圖所示，使旋轉載置台42上昇，以搬送臂26將晶圓W搬送至旋轉載置台42上後，使搬送臂26退縮。然後以未圖示之橡膠墊片或靜電吸著墊片將晶圓W固定在旋轉載置台42上而完成定位處理之準備。

然後，如第6圖所示，使旋轉載置台42繼續上昇，並且使晶圓W與旋轉載置台42一起旋轉。另外以發光元件44照射光線，經由透鏡46，鏡48，50由受光元件52受光。此時，將晶圓W載置於旋轉載置台42上使旋轉之晶圓W之周緣橫斷光路。因此，在晶圓W旋轉一次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(17)

之期間內，檢測通過晶圓W周緣之光線（亦即晶圓周緣不能遮住之光線），即可收集有關晶圓W之周緣形狀之資訊。

此時，若晶圓W之中心與旋轉載置台42之旋轉中心成為一致，則圓形晶圓之周緣形狀為一定，被檢測之信號中，如第19圖實線A所示，除了對應於通過光線之缺口記號之部分B以外，其他皆被標出成水平直線。在晶圓W之定位時，只要決定對應於缺口記號之部分B之位置即可。

然而，實際上，如第2，3圖所示，晶圓W之中心O_W與旋轉載置台42之旋轉中心O_P互相偏心，被檢測之信號C中，如第20圖中實線C所示，除了對應於通過光線之缺口記號之部分D以外，其他皆被標出成正弦波曲線。因此，在晶圓W之定位時，不只要檢測對應於晶圓W之缺口記號之部分D之位置，而且需要計算晶圓W之中心O_W對旋轉載置台42之旋轉中心O_P之偏心量及偏心方向。

因此，本發明之定位裝置30之控制部58係由如下之信號處理裝置所構成。

以下參照第7～9圖說明構成控制部58之信號處理裝置之實施例。第7～9圖中，在各信號處理裝置下方表示之圖表為在各信號處理裝置中實施之信號處理之概略。

如第7圖所示，以光學方式利用檢測裝置34檢測之晶圓W之外緣形狀變成第1周緣形狀信號60（60A，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (18)

6 0 B) 被傳送至第 1 運算裝置 6 2 。

第 1 運算裝置 6 2 將相當於載置壓旋轉載置台 4 2 上之晶圓 W 旋轉一次 (3 6 0 度) 之第 1 周緣形狀信號 6 0 (6 0 A , 6 0 B) 錯開半週期 (1 8 0 度) 而將之相加 , 以便產生第 2 周緣形狀信號 6 4 。在第 2 周緣形狀信號 6 4 中 , 如圖中所示 , 錯開半週期 (1 8 0 度) 之曲線部分互相抵消 (亦即晶圓 W 之中心對旋轉載置台 4 2 之中心之偏心量抵消) , 只顯著的表示相當於通過光線之缺口記號之尖峰值部分 6 6 。

產生第 2 周緣形狀信號 6 4 之第 1 運算裝置 6 2 之後段連接於尖峰值抽出裝置 6 8 。尖峰值抽出裝置 6 8 抽出在第 2 周緣形狀信號 6 4 中成為顯著之尖峰值部分 6 6 。因為尖峰值抽出裝置 6 8 只以相加半週期量之信號為處理對象 , 故抽出之尖峰值部分一定為缺口記號之候補位置 , 故必須注意實際上缺口記號存在於被抽出之尖峰部分或從該部分錯開半週期之部分。

尖峰值抽出裝置 6 8 之後段連接於資料無效化裝置 7 0 。在後述之曲線近似處理中 , 出現於缺口記號之尖峰值信號部分不必要之資料 , 故以資料無效化裝置 7 0 將缺口記號之信號做為無效資料預先進行處理。此時 , 資料無效化裝置 7 0 將根據從尖峰值抽出裝置 6 8 抽出之尖峰值部分推定之缺口記號候補部分 (亦即尖峰值部分 7 2 及從該部分錯開半週期之部分 7 4) 全部予以無效化。如此 , 省略從缺口記號候補部分選擇對應於實際缺口記號之部分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

之處理程序，即可提高處理速度。

圖中，爲了說明之方便而未表示，亦可在資料無效化裝置 6 8 之後段設置根據其餘之有效資料補充無效化之資料化部分，將之有效資料化之資料補充裝置。

資料無效化裝置 7 0 之後段連接於如第 8 圖所示之第 1 曲線近似裝置 7 6。第 1 曲線近似裝置 7 6 根據從第 1 周緣形狀信號 6 0 去除無效資料之有效資料，將第 1 周緣形狀信號 6 0 變成近似曲線而產生第 3 周緣形狀信號 7 8。第 1 曲線近似裝置 7 6 最好爲將第 1 周緣形狀信號 6 0 形成爲近似正弦波之裝置。尤其最好使用可從第 1 周緣形狀信號 6 0 之有效資料群中直接進行正弦波近似之最小 2 次方近似法。

第 1 曲線近似裝置 7 6 之後段連接於第 2 運算裝置 8 0。第 2 運算裝置 8 0 根據由第 1 曲線近似裝置 7 6 予以曲線近以之第 3 周緣形狀信號 7 8 計算晶圓 W 之中心對旋轉載置台 4 2 之旋轉中心之偏心量 EM 及偏心方向 ED。如上所述，依照本發明之定位裝置 3 2，不需要習用技術中，在計算晶圓 W 之偏心量及偏心方向時，從有效資料中選擇特定資料之前處理（例如選擇代表點 3 點之處理），可從有效資料群直接計算晶圓 W 之偏心量及偏心方向。

第 2 運算裝置 8 0 之後段連接於第 2 選擇裝置 8 2。如上所述，根據第 2 周緣形狀信號 6 4，有缺口記號存在之候補部分（2 處）已成爲明確，但在確定缺口記號之位置之時，必須根據缺口記號候補部分確定實際上有缺口記

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(20)

號存在之部分。實際上有缺口記號存在之部分係由第2選擇裝置82決定。在確定對應於缺口記號之部分時，先如實線84所示，計算第1周緣形狀信號60與第3周緣形狀信號78之差值。然後，比較差值資料84中之缺口記號候補部分86A，86B之各平均值，即可判斷缺口記號存在於平均值高之部分(圖中為86A)。

如第9圖所示，第2選擇裝置82之後段連接於第2曲線近似裝置88。第2曲線近似裝置88將相當於由第2選擇裝置82選擇之缺口記號之第1周緣形狀信號60予以曲線近似化而計算第4周緣形狀信號90。在計算第4周緣形狀信號90時，最好亦利用最小2次方近似法從有效資料群中直接曲線近似化成2次曲線。詳細處理程序將於後文中說明。

第2曲線近似裝置88之後段連接於第3周運算裝置92。第3運算裝置92根據第2曲線近似裝置88所計算之第4周緣形狀信號90之尖峰值直接計算缺口記號對旋轉載置台42之旋轉中心之最接近部分Nc或Fc。

如上所述，依照本發明之定位裝置，可利用一連串之信號處理同時計算晶圓W中心對旋轉載置台42中心之偏心率偏心方向，及晶圓W之缺口記號之位置。

因此，不必如習用裝置中，以2個步驟進行晶圓W中心之定位，與晶圓W之缺口記號之定位，1個步驟即可完成，故可提高晶圓W之定位處理速度。

此時，不必如習用裝置中後以檢測裝置抽樣之有效群

五、發明說明 (21)

中選擇代表點，而可直接處理有效資料群，計算晶圓 W 之偏心率及偏心方向，晶圓 W 之缺口記號之位置，故可更提高處理速度。

以下參照第 1 0 ~ 1 3 圖說明本發明定位裝置之晶圓 W 之中心，缺口記號之定位處理之算法之實施例。

〔前處理，缺口記號候補位置之檢索〕

首先如第 1 0 圖所示，在步驟 S 1 0 1 時，從利用檢測裝置 3 4 抽樣之表示晶圓 W 之周緣形狀之資料中去除雜訊。在去除雜訊時，先計算附近之 5 個抽樣點之平均值，若某一點之資料大於其前後平均值一定值以上時，判斷該部分含有雜訊而將之無效資料化。

然後，前進至步驟 S 1 0 2，判定有效資料。如第 4 圖所示，通常光學式檢測裝置 3 4 以具有一定寬度之光線（圖中以虛線表示）測定晶圓 W 之周緣形狀。因此，晶圓 W 對旋轉載置台 4 2 之偏心率大，若晶圓 W 周緣之軌道超過該光線之最大值（M a x）及最小值（M i n）時，不能對第 1 0（a）圖中虛線所示部分 1 0 5 a，1 0 5 b，1 0 5 c 進行有效之抽樣。因此，在步驟 S 1 0 2 時進行將上述部分之資料無效化之前處理。

然後，於步驟 S 1 0 3 時，以第 1 運算裝置 6 2 將由檢測裝置 3 4 抽樣之第 1 周緣形狀信號 6 0 錯開半週期（1 8 0 度），並將之相加而產生第 2 周緣形狀 6 4，並且以尖峰值抽出裝置 6 8 揀出第 2 周緣形狀 6 4 之尖峰部分

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(22)

6 6 (第 1 0 圖之 (b))。

然後，前進至步驟 S 1 0 4 判定有效資料之比率。例如，若有效資料小於相當於旋轉一次 (3 6 0 度) 之抽樣資料之 3 / 1 0 時 (亦即如第 1 0 (c) 圖所示，小於相當於相加之旋轉半次 (1 8 0 度) 之抽樣資料之 3 / 5 時)，可輸出表示不能進行有效校準處理之誤差信號，傳送可利用搬送臂 2 6 將晶圓 W 重新放置於旋轉載置台 4 2 上之指令。

有效資料之判定基準不限定於上述實施例，可配合要求精確度設定為任意數值。

本實施例中，係在以第 1 運算裝置 6 2 計算第 2 周緣形狀信號 6 4 後判斷抽樣資料之誤差，但亦可在步驟 S 1 0 2 中判定有效資料時，同時根據適當基準值判斷抽樣資料之誤差。

然後，前進至第 1 1 圖所示之步驟 S 1 1 1，運算在步驟 S 1 0 3 時相加之資料之平均值及標準偏差。此時，從在步驟 S 1 0 3 時檢測之尖峰值 (最大值) 之位置去除 ± 36 度之範圍之有效資料 (第 1 1 (a) 圖中以圓圈包圍之部分 1 1 4) 為其對象。若使用如第 2 圖所示之定向平坦部做為缺口記號使用時，通常定向平坦部係在晶圓 W 之全周之 36 度範圍內，故即使在其最大誤差內，缺口記號應在尖峰值 6 6 之 ± 36 度之範圍內，以去除該部分之有效資料為對象即可產生高精確度平均值及標準偏差。

然後，前進至步驟 S 1 1 2，檢索缺口記號候補位置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(23)

。此時，例如將相加資料之平均值 (Ave .) + 4 σ 做有閾值，可判斷缺口記號候補在超過該閾值之部分內。在此不稱為缺口記號位置而稱為缺口記號候補位置之理由為，在步驟 S 1 1 2 時之處理對象為相當於旋轉半次之相加資料，因此，實際上缺口記號可能存在於經過該處理而被判定為有缺口記號之部分，或從該部分錯開半旋轉 (1 8 0 度) 之部分。

然後，前進至步驟 S 1 1 3，判斷存在於缺口記號候補部分之資料數量是否小於 3。亦即，在後續處理中，根據包含於缺口記號部分之抽樣資料以二次式進行拋運線近似，但為了以二次式進行拋物線近似至少需要有關 3 點之資料。因此，若存在於缺口記號候補部分之資料數量小於 3 時，不容易特定缺口記號部，故產生誤差信號。

〔晶圓 W 之偏心率及偏心方向之計算〕

完成上述前處理後，算法前進至如第 1 2 圖所示之晶圓 W 之偏心率及偏心方向之計算處理。

在計算偏心率及偏心方向時，本發明之定位裝置 3 2 中如後述的以第 1 曲線近似裝置 7 6 進行第 1 周緣形狀信號 6 0 之正弦波近似。此時，缺口記號之資料成為降低曲線近似精確度之原因，故必須預先去除。

因此，在步驟 S 1 2 1 時，以資料無效化裝置 7 0 將包含於缺口記號候補部分 (第 1 2 圖 (a) 中之 7 2，7 4) 之資料予以無效化。在上述處理時被無效化之抽樣

五、發明說明(24)

資料部分如下。

在步驟 S 1 0 1 時被判定為雜訊之部分。

在步驟 S 1 0 2 時被判定為超過檢測裝置 3 4 之檢測界限之部分。

在步驟 S 1 1 2 時被判定為互相錯開半旋轉 (1 8 0 度) 之缺口記號候補位置部分。

根據在上述程序中選擇之有效資料將第 1 周緣形狀信號 6 0 予以曲線近似化。但在該處理之前，可在步驟 S 1 2 2 時補充無效資料。

亦即，因為晶圓 W 具有圓形平面，故如第 1 2 (b) 圖所示，由檢測裝置 3 4 檢測之第 1 周緣形狀信號 6 0 以 1 8 0 度之地點 1 2 5 為中心成為點對象圖形出現。因此，若在從步驟 S 1 0 2 時被判斷為無效之資料領域 1 0 5 a 錯開半旋轉 (1 8 0 度) 之領域 (第 1 2 (b) 圖中以圓圈包圍之領域 1 2 6) 成為有效資料殘留時，可根據包含於該資料領域 1 2 6 內之資料補充資料領域 1 0 5 a 。

該資料補充處理並非一定需要實施，亦可省略該處理而提高處理速度。

完成以上處理後，前進至步驟 S 1 2 3，以第 1 曲線近似裝置 7 6 進行正弦波近似或餘弦波近似。此時，在本發明之定位裝置中，因為利用最小 2 次方法進行正弦波近似或餘弦波近似處理，故可根據有效資料群直接計算晶圓 W 之偏心率及偏心方向。因此，可省略習用裝置中，為了

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (25)

計算偏心量及偏心方向而從有效資料中選擇代表點之前處理程序。

以下說明以表示正弦波之 (1) 式將 N 個測定資料 (θ_i, y_i) 予以最小 2 次方之方法。其中，根據但書條件，進行正弦波近似之資料必須為錯開 90 度之 4 個資料之集合。

$$y = a \cdot \sin(\theta + \phi) + c \quad \dots \dots \text{式 (1)}$$

式 (1) 中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) / \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \sin(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \sin^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

$$c = \left(\sum y_i \right) / n$$

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

餘弦波係由式 (2) 表示

$$y = a \cdot \cos(\theta + \phi) + c \quad \dots \dots \text{式 (2)}$$

式 (2) 中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) / \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \cos(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \cos^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

$$c = \left(\sum y_i \right) / n$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(26)

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

餘弦波近似時亦利用(2)式依照與正弦波近似相同之程序計算晶圓W之偏心量和偏心方向。因此，本說明書省略其詳細說明。

在此，所謂最小2次方法係計算a，φ，c使

$$S = \sum_{i=1}^N (y_i - y)^2$$

$$= \sum_{i=1}^N \{y_i - a \cdot \sin(\theta_i + \phi) - c\}^2$$

成為極小之計算法。

本說明書中，除非有特別說明， $\sum_{i=1}^N$ 皆表示 $\sum_{i=1}^N$ 。

$$i = 1$$

將上述變形，可得

$$\begin{aligned} S = \sum \{ & y_i^2 - 2 y_i a \cdot \sin(\theta_i + \phi) - \\ & 2 y_i c + a^2 \sin^2(\theta_i + \phi) + \\ & 2 c a \cdot \sin(\theta_i + \phi) + c^2 \} \end{aligned}$$

……式(3)

以上微分(3)式，可得

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

$$\begin{aligned}\frac{\partial s}{\partial \phi} &= \sum \left\{ -2y_i a \cos(\theta_i + \phi) + 2a^2 \sin(\theta_i + \phi) \cos(\theta_i + \phi) \right. \\ &\quad \left. + 2ca \cos(\theta_i + \phi) \right\} \\ &= -2a \sum y_i \cos(\theta_i + \phi) + a^2 \sum \sin 2(\theta_i + \phi) + 2ca \sum \cos(\theta_i + \phi)\end{aligned}$$

若選定側定資料之 θ_i 使其成為錯開 $\pi / 2$ 之 4 個資料之集合，則第 2 項及第 3 項成為 0

$$\begin{aligned}\frac{\partial s}{\partial \phi} &= -2a \sum y_i \cos(\theta_i + \phi) \\ &= -2a (\sum y_i \cos \theta_i \cos \phi - \sum y_i \sin \theta_i \sin \phi) \\ &= -2a (\cos \phi \sum y_i \cos \theta_i - \sin \phi \sum y_i \sin \theta_i)\end{aligned}$$

在極小點時，由於 $\frac{\partial s}{\partial \phi} = 0$ 且

$$\begin{aligned}\cos \phi \sum y_i \cos \theta_i &= \sin \phi \sum y_i \sin \theta_i \\ \tan \phi &= \frac{\sin \phi}{\cos \phi} = \frac{\sum y_i \cos \theta_i}{\sum y_i \sin \theta_i}\end{aligned}$$

故

$$\phi = \tan^{-1} \frac{\sum y_i \cos \theta_i}{\sum y_i \sin \theta_i}$$

以 a 微分 (3) 式

$$\begin{aligned}\frac{\partial s}{\partial a} &= \sum \left\{ -2y_i \sin(\theta_i + \phi) + 2a \sin^2(\theta_i + \phi) + 2c \sin(\theta_i + \phi) \right\} \\ &= -2 \sum y_i \sin(\theta_i + \phi) + 2a \sum \sin^2(\theta_i + \phi) + 2c \sum \sin(\theta_i + \phi)\end{aligned}$$

由於上述 θ_i 之條件，第 3 項成為 0

$$\frac{\partial s}{\partial a} = -2 \sum y_i \sin(\theta_i + \phi) + 2a \sum \sin^2(\theta_i + \phi)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (28)

在極小點時，由於 $\frac{\partial s}{\partial a} = 0$ より、

$$\sum y_i \sin(\theta_i + \phi) = a \sum \sin^2(\theta_i + \phi)$$

故

$$a = \frac{\sum y_i \sin(\theta_i + \phi)}{\sum \sin^2(\theta_i + \phi)}$$

此時，因為測定資料之 θ_i 為錯開 $\pi / 2$ 之 4 個資料之集合，故 $\sum \sin^2(\theta_i + \phi)$

$$= \sum_{i=1}^{N/4} \{ \sin^2(\theta_i + \phi) + \sin^2(\theta_i + \phi + \pi/2) + \sin^2(\theta_i + \phi + \pi) + \sin^2(\theta_i + \phi + 3\pi/2) \}$$

$$= \sum_{i=1}^{N/4} \{ \sin^2(\theta_i + \phi) + \cos^2(\theta_i + \phi) + \sin^2(\theta_i + \phi + \pi) + \cos^2(\theta_i + \phi + \pi) \}$$

$$= \sum_{i=1}^{N/4} 2 = N/2$$

故

$$a = \frac{\sum y_i \sin(\theta_i + \phi)}{\sum \sin^2(\theta_i + \phi)} = \frac{\sum y_i \sin(\theta_i + \phi)}{N/2}$$

最後以 c 微分 (3) 式

$$\begin{aligned} \frac{\partial s}{\partial c} &= \sum \{ -2y_i + 2a \sin(\theta_i + \phi) + 2c \} \\ &= -2 \sum y_i + 2a \sum \sin(\theta_i + \phi) + 2c \sum 1 \end{aligned}$$

由於上述 θ_i 之條件，第 2 項成為 0

$$\frac{\partial s}{\partial c} = -2 \sum y_i + 2c \sum 1$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

在極小點時，由於 $\frac{\partial s}{\partial c} = 0$

$$\sum y_i = c \sum 1$$

故

$$c = \frac{\sum y_i}{\sum 1} = \frac{\sum y_i}{N}$$

如上所述，以第 1 曲線近似裝置 7 6 將第 1 周緣形狀信號 6 0 予以正弦波近似化而計算第 3 周緣形狀信號 7 8 後，前進至步驟 S 1 2 4。依照本發明，在正弦波近似式中，晶圓 W 之中心對旋轉載置台 4 2 之旋轉中心之偏心量 E M 及偏心方向 E D 分別成爲 $E M = |a|$ ， $E D = -\phi + 3\pi/2$ ($a > 0$)， $E D = -\phi + \pi/2$ ($a < 0$)，故非常容易計算偏心量及偏心方向。

[缺口記號方向之計算]

然後，前進至缺口記號方向之計算處理。以下參照第 1 3 圖說明算出缺口記號方向之算法。

在步驟 S 1 3 1 時，以第 2 選擇裝置 8 2 選擇缺口記號位置。如上所述，在步驟 S 1 1 2 時，以第 2 周緣形狀信號 6 4 確定有缺口記號存在之候補部分（相位錯開 1 8 0 度之 2 個部值）。然而，在算出缺口記號方向時，必須根據缺口記號候補部分確定實際上有缺口記號存在之部分。

在步驟 S 1 3 1 時，如第 1 3 (a) 圖所示，計算在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (30)

步驟 S 1 0 2 時計算之第 1 周緣形狀信號 6 0 與在步驟 S 1 2 3 時計算之第 3 周緣形狀信號 7 8 之差值。因為第 3 周緣形狀信號 7 8 係將從第 1 周緣形狀信號 6 0 去除平坦部分之部分予以曲線近似化之信號，故如第 1 3 (a) 圖中實線 8 4 所示，除了實際上有平坦部存在之部分 8 6 A 以外，其他皆成為水平直線。上述差值中，比較在步驟 S 1 1 2 時計算之平坦候補部分之平均值 (8 6 A ， 8 6 B) ，則可判斷為實際上平坦部存在於其平均值較高之部分 (圖中為 8 6 A) 。

如此確定平坦部分 8 6 A 後，前進至步驟 S 1 3 2 而利用第 2 曲線近似裝置 8 8 進行拋物線近似。此時，依照本發明之定位裝置，因為利用最小 2 次方法進行拋物線近似處理，故可根據有效資料群直接計算平坦部方向。

以下說明利用 2 次式

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \quad \dots \dots \dots (4)$$

將 N 個測定資料 (θ_i , Y_i) 予以最小 2 次方近似之方法。

此時，所謂最小 2 次方法係計算 a_0 , a_1 , a_2 使

$$\begin{aligned} s &= \sum (y_i - y)^2 \\ &= \sum (y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2)^2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{式 (5)}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

成爲極小之方法。

以 a_0 , a_1 , a_2 微分 (5) 式

$$\begin{aligned}\frac{\partial s}{\partial a_0} &= \frac{\partial}{\partial a_0} \sum \left\{ (y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2) - a_0 \right\}^2 \\ &= \frac{\partial}{\partial a_0} \sum \left\{ (y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2)^2 - 2a_0(y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2) + a_0^2 \right\} \\ &= \sum \left\{ -2(y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2) + 2a_0 \right\} \\ &= 2 \left(-\sum y_i + a_0 \sum 1 + a_1 \sum x_i + a_2 \sum x_i^2 \right) \\ \frac{\partial s}{\partial a_1} &= \frac{\partial}{\partial a_1} \sum \left\{ (y_i - a_0 - a_2 x_i^2) - a_1 x_i \right\}^2 \\ &= \frac{\partial}{\partial a_1} \sum \left\{ (y_i - a_0 - a_2 x_i^2)^2 - 2a_1 x_i (y_i - a_0 - a_2 x_i^2) + a_1^2 x_i^2 \right\} \\ &= \sum \left\{ -2x_i (y_i - a_0 - a_2 x_i^2) + 2a_1 x_i^2 \right\} \\ &= 2 \left(-\sum x_i y_i + a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 \right) \\ \frac{\partial s}{\partial a_2} &= \frac{\partial}{\partial a_2} \sum \left\{ (y_i - a_0 - a_1 x_i) - a_2 x_i^2 \right\}^2 \\ &= \frac{\partial}{\partial a_2} \sum \left\{ (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 - 2a_2 x_i^2 (y_i - a_0 - a_1 x_i) + a_2^2 x_i^4 \right\} \\ &= \sum \left\{ -2x_i^2 (y_i - a_0 - a_1 x_i) + 2a_2 x_i^4 \right\} \\ &= 2 \left(-\sum x_i^2 y_i + a_0 \sum x_i^2 + a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4 \right)\end{aligned}$$

在極小點，由於 $\frac{\partial s}{\partial a_0} = \frac{\partial s}{\partial a_1} = \frac{\partial s}{\partial a_2} = 0$ より

$$\begin{aligned}\sum y_i &= a_0 \sum 1 + a_1 \sum x_i + a_2 \sum x_i^2 \\ \sum x_i y_i &= a_0 \sum x_i + a_1 \sum x_i^2 + a_2 \sum x_i^3 \\ \sum x_i^2 y_i &= a_0 \sum x_i^2 + a_1 \sum x_i^3 + a_2 \sum x_i^4\end{aligned}$$

以行列表示時，

$$\begin{pmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum 1 & \sum x_i & \sum x_i^2 \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

故

$$\begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum 1 & \sum x_i & \sum x_i^2 \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \end{pmatrix}$$

如上所述，以第 2 曲線近似裝置 8 8 將對應於缺口記號之信號部分予以拋物線近似而計算第 4 周緣形狀信號 9 0 後，前進至步驟 S 1 3 3。依照本發明，利用第 3 運算裝置 2 9 以上述拋物線近似式計算

$$\beta = -a_1 / 2a_2 \quad (\text{因爲 } dy / dx = 0)$$

即可產生缺口記號方向。在此，如第 2 2 圖所示， β 表示通過旋轉載置台之旋轉中心 O P 之檢測裝置 3 4 之光軸與連結該旋轉中心 O P 與缺口記號之靠近部 N c 或 F c 之直線所形成之角度。

缺口記號方向根據缺口記號為定向平坦部或凹部而有不同之意義。若為定向平坦部時，不一定表示從旋轉載置台之旋轉中心 O P 至定向平坦部中心之方向，而係表示從該旋轉中心至定向平坦部之垂線之方向。以下參照第 2 2 圖說明。第 2 2 圖中各記號之意義如下。

O P：旋轉載置台之旋轉中心

O R：搬送臂之旋轉中心

O W c：校正前之晶圓中心

五、發明說明 (33)

O W c : 校正後之晶圓中心

F c : 校正前之定向平坦部之最靠近部

F e : 校正後之定向平坦部之最靠近部

N c : 校正前之凹部之最靠近部

N e : 校正後之凹部之最靠近部

d : 偏心量

α : 偏心方向角度

β : 缺口記號方向角度

θ_a : 晶圓方向校正角度

θ_b : 搬送臂之旋轉校正角度

R x : 搬送臂之伸縮校正量

首先缺口記號為凹部時，注意在移正前後成為共同之 $\triangle N c \cdot O P \cdot O W c$ ，及 $\triangle N e \cdot O P \cdot O W e$ 。校正後， $N e \cdot O W e \cdot O R$ 排列成直線狀，形成 $\triangle O P \cdot O W e \cdot O R$ 。假設 $\angle O P \cdot O W e \cdot O R = e$ 時，

$$\begin{aligned} t &= \angle N e \cdot O P \cdot O W e + \angle O P \cdot N e \cdot O W e \\ &= \angle N c \cdot O P \cdot O W c + \angle O P \cdot N c \cdot O W c \\ &= \alpha - \beta + \sin^{-1} \{ (d/m) \sin (\alpha - \beta) \} \end{aligned}$$

..... 式 (6)

注意 $\triangle O P \cdot O W e \cdot O R$

$$r \sin \theta_b = d \sin t$$

故

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (34)

$$\theta_b = \sin^{-1} \{ d / r \} \sin t \}$$

$$R_x = n - r = r \cos \theta_b + d \cos t - r$$

$$\alpha + \theta_a = t + \theta_b$$

$$\theta_a = t + \theta_b - \alpha$$

若缺口記號爲定向平坦部時，因爲直線 $N e \cdot O W e$ 與直線 $F e \cdot O P$ 成爲平行，故在 (6) 式中，設定爲 $\angle O P \cdot N c \cdot O W c = 0$ ， $t = \alpha - \beta$ 即可。

若如第 2 2 圖中以一點虛線表示晶圓之一半，將缺口記號之方向對連結搬送臂之旋轉中心 $O R$ 與晶圓 W 之中心之直線朝向順時針方向旋轉角度中而接受時，即將 (6) 式設定爲

$$t = \angle N e \cdot O P \cdot O W e + \angle O P \cdot N e \cdot O W e + \phi$$

即可。

如上所述完成本發明定位裝置之一連串之處理。如此，依照本發明，經過一連串之信號處理即可同時計算晶圓 W 中心對旋轉載置台 4 2 中心之偏心率及偏心方向，及晶圓 W 之缺口記號之位置。

因此，不必如習用裝置中以 2 個步驟進行晶圓 W 中心之位置對準，與晶圓 W 之缺口記號之位置對準，以一個步驟即可處理，故可提高晶圓 W 之定位處理速度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

此時，因為不必如習用裝置從由檢測裝置抽樣之有效資料群中選擇代表點而可直接處理有效資料群，計算晶圓 W 之偏心率及偏心方向，晶圓 W 之缺口記號之位置，故可更提高處理速度。

以下參照第 1 4 圖說明利用本發明之定位裝置以搬送臂 2 6 接受已計算對旋轉載置台 4 2 之中心偏心率，偏心方向，及缺口記號之位置之晶圓 W 之一連串動作。

首先參照第 1 6 圖說明習用定位裝置之動作。

習用之定位裝置具有設置於旋轉載置台上之支持晶圓 W 之 X-Y 滑件 4 2 S。晶圓 W 之定位時，將旋轉載置台 4 2 旋轉同時驅動滑件 4 2 S，矯正晶圓 W 中心對預先設定之搬送臂 2 6 之延伸位置中心 1 0 5 之偏心率。此時，使缺口記號之中心 1 0 6 位於搬送臂 2 6 之延伸方向之中心線 1 0 9 上，並且使搬送臂 2 6 沿著直線 1 0 9 移動而接受晶圓 W。

此時，依照習用之定位裝置，因為在第 1 程序時，已預先矯正搬送臂 2 6 之延伸位置中心 1 0 5 與晶圓 W 之中心 1 0 2 之偏心率，故連結晶圓 W 中心 1 0 2 與缺口記號中心 1 0 6 之直線 1 0 8，與通過搬送臂 2 6 之固定軸 1 0 4 與延伸位置中心 1 0 5 之直線 1 0 9 成為一致。因此可使搬送臂 2 6 沿著直線 1 0 9 進入而正確的接受晶圓。

依照本發明之定位裝置，不必在旋轉載置台 4 2 上設置 X-Y 滑件亦可用搬送臂 2 6 正確的接受晶圓 W。亦即可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

在旋轉載置台 4 2 之旋轉中心 1 0 0 與晶圓 W 之中心 1 0 2 偏心之狀態下，以搬送臂 2 6 正確的接受晶圓 W。然而，在旋轉載置台 4 2 之旋轉中心 1 0 0 與晶圓 W 之中心 1 0 2 偏心之狀態下，連結晶圓中心 1 0 2 與缺口記號中心 1 0 6 之直線 1 0 8 與連結旋轉載置台 4 2 中心與搬送臂 2 6 之固定軸 1 0 4 之直線 1 1 0 不能成為一致。因此，此如第 1 5 圖所示，只使缺口記號之中心 1 0 6 位於連結旋轉載置台 4 2 中心與搬送臂 2 6 之固定軸 1 0 4 之延長線上，則不能以搬送臂 2 6 正確的（亦即使搬送臂 2 6 之進入線與連結晶圓 W 之缺口記號中心 1 0 6 與中心 1 0 2 之直線 1 0 8 成為一致的）接受晶圓 W。

因此，本發明中，以定位裝置檢測晶圓 W 之偏心量，偏心方向，及缺口記號位置之後，如第 1 4 圖所示，使旋轉載置台 4 2 旋轉，使搬送臂 2 6 之固定軸 1 0 4 位於連結晶圓 W 中心 1 0 2 與缺口記號中心 1 0 6 之直線 1 0 8 之延長線上。如此，即可使搬送臂 2 6 之進入線與連結晶圓 W 之中心 1 0 2 與缺口記號中心 1 0 6 之直線 1 0 8 成為一致，可正確的接受晶圓 W。

以上說明利用本發明之定位裝置經過一連串處理連續的計算晶圓 W 之偏心量，偏心方向，及缺口記號位置之實施例。但本發明不受該實施例之限制，亦可應用只計算缺口記號位置之例。以下參照第 1 7 圖說明只計算缺口記號位置時之本發明實施例之定位裝置。

如第 1 7 圖所示，該實施例之定位裝置係由檢測裝置

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

1 2 0，運算裝置 1 2 2，候補檢索裝置 1 2 4，及評估及選擇裝置 1 2 6 所構成。檢測裝置 1 2 0 與第 7 圖所示之檢測裝置 3 4 相同，以光學方式檢測晶圓 W 之外緣形狀而產生第 1 周緣形狀信號 1 2 8。第 1 周緣形狀信號 1 2 8 被傳送至連接於檢測裝置 1 2 0 之後段之運算裝置 1 2 2。

運算裝置 1 2 2 與第 7 圖所示第 1 運算裝置 3 4 相同，將載置於旋轉載置台 4 2 上之晶圓 W 旋轉一次 (3 6 0 度) 所產生之第 1 周緣形狀信號 1 2 8 錯開半週期 (1 8 0 度) 而將之相加，以便產生第 2 周緣形狀信號 1 3 0。如圖中所示，第 2 周緣形狀信號 1 3 0 中，錯開半週期 (1 8 0 度) 之曲線部分互相抵消 (亦即晶圓 W 之中心對旋轉載置台 4 2 之旋轉中心之偏心量被抵消)，只有缺口記號之尖峰值部份 1 3 2 顯著的出現。

產生第 2 周緣形狀信號 1 3 0 之運算裝置 1 2 2 之後段連接於候補檢索裝置 1 2 4。候補檢索裝置 1 2 4 與第 7 圖所示尖峰抽出裝置相同的抽出第 2 周緣形狀信號 1 3 0 中成為顯著之尖峰值部份 1 3 2。因為候補檢索裝置 1 2 4 只以尖峰值時相加之信號為處理對象，故抽出之尖峰值部份 1 3 4 必定為缺口記號候補，實際上之缺口記號存在於被抽出之尖峰值部分或從該部分錯開半週期之部分。第 1 7 圖表示從第 1 周緣形狀信號 1 2 8 產生 2 個缺口記號候補部分 1 3 4，1 3 6 之狀態。

本實施例之定位裝置在候補檢索裝置 1 2 4 之後段連

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

結評估及選擇裝置 1 2 6。亦即，評估及選擇裝置 1 2 6 後由候補檢索裝置 1 2 4 抽出之缺口記號候補部分 1 3 4，1 3 6 選擇實際上有缺口記號存在之部分。

此時，可利用如第 1 8 A ~ C 圖所示之預先設定之評估用圖型。該評估用圖型將第 1 周緣形狀信號 1 2 8 中之缺口記號候補部分 1 3 4，1 3 6，亦即根據第 2 周緣形狀信號 1 3 0 抽出之尖峰值部份 1 3 4 或從該尖峰部分錯開半週期（1 8 0 度）之部分予以積和運算而使缺口記號部分與非缺口記號部分之差異成為顯著。所謂積和運算係指計算信號圖型 S_i 與評估用圖型 P_i 之 $\sum S_i P_i$ 。

這種評估用圖型可使用如第 1 8 A 圖所示之矩形波信號，如第 1 8 B 圖之鋸齒波信號，或如第 1 8 C 圖所示之拋物線波信號等在相當於實質上有缺口記號存在之信號寬度之部分具有上方之凸狀尖峰值之各種圖型。

如上所述，將評估用圖型在 2 個缺口記號候補部分予以積和運算而計算各候補部分之平均值，則對應於實際上之缺口記號之部分之積和信號 1 3 8 之數值顯著的高於對應於另一缺口記號候補之部分之積和信號 1 4 0 之數值，故可輕易的得知缺口記號存在於該積和信號 1 3 8 側。

如上所述，依照本發明之定位裝置，與習用之裝置及方法比較可更高速而且正確的算出載置於旋轉載置台 4 2 上之晶圓 W 之偏心量，偏心方向，及晶圓 W 之缺口記號之位置。因此，可利用搬送臂 2 6 將晶圓 W 迅速而且正確的移載至一定之處理室內。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

五、發明說明 (39)

以上說明將本發明之定位裝置應用於如第 1 圖所示多室方式之處理系統中之實施例。其理由為本發明之優異作用及效果在搬送臂之移載動作頻率高之多室方式處理系統中可顯著的發揮，而並非限定本發明應用於這種系統中。因此，本發明不限定於多室方式之處理系統，亦可應用於需要迅速而且正確之移載作業之葉片式或批量式等各種處理系統中，例如 C V D 裝置，蝕刻裝置，濺射裝置，灰化裝置，擴散裝置，曝光裝置，檢查裝置中。

上述實施例中係說明將本發明應用於將晶圓外周之一部分朝向水平方向切斷成平坦狀之定位用缺口部，亦即定向平坦部之例。但本發明亦可應用於將晶圓外周之一部分切刻成凹狀之定位用缺口部，亦即凹部之實施例。

即使將本發明應用於第 3 圖所示凹部時，亦與第 2 圖所示定向平坦部相同的，光線在凹部之通過量較其他部分大，故可產生與定向平坦部相同之波形信號。因此，根據將產生之第 1 周緣形狀信號處理，即可迅速而且正確的計算晶圓 W 之偏心率，偏心方向，及凹部之方向。

圖式：

第 1 圖為具有本發明實施例之定位裝置之多室製處理系統之概略裝置結構之平面圖；

第 2 圖為具有定向平坦部之晶圓之平面圖；

第 3 圖為具有凹部之晶圓之平面圖；

第 4 圖至第 6 圖為第 1 圖所示定位裝置之構造及動作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(40)

之概略側面圖；

第 7 至 9 圖為第 1 圖所示定位裝置所實施之信號處理例之說明圖；

第 10 至 13 圖為第 7 至 9 圖所之信號處理各程序中之算法之流程圖；

第 14 及 15 圖為第 1 圖所示定位裝置及搬送裝置之動作平面圖；

第 16 圖為習用之定位裝置及搬送裝置之動作平面圖；

第 17 圖為第 1 圖所示定位裝置所實施之信號處理之另一實施例之說明圖。

第 18 A ~ C 圖為在第 17 圖所示信號處理時使用之評估用圖型之例之圖；

第 19 至 21 圖為第 1 圖所示定位裝置所處理之信號波形圖；

第 22 圖為用來說明第 1 圖所示定位裝置及搬送裝置之動作中之算法之平面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

定位裝置及具有此裝置之處理系統) 一定定位裝置及具有此裝置之處理系統，半導體晶圓之定位裝置利用光學方式以檢測裝置將旋轉載置台上之晶圓之外緣形狀，將之傳送至控制部。控制部將表現晶圓之外緣形狀之第1周緣形狀信號錯開半週期(180度)而將之相加，產生具有定向平坦特徵之第2周緣形狀信號。然後，從第2周緣形狀信號去除對應於定向平坦部之信號部分後，利用最小2乘法將第1周緣形狀信號予以正弦波近似化而產生第3周緣形狀信號。從第3周緣形狀信號讀取對旋轉載置台之偏心率及偏心方向。從第1周緣形狀信號抽出對應於定向平坦部之信號部分，利用最小2乘法予以拋物線近似化而產生第4周緣形狀信號。後第4周緣形狀信號讀取定向平坦部之方向。

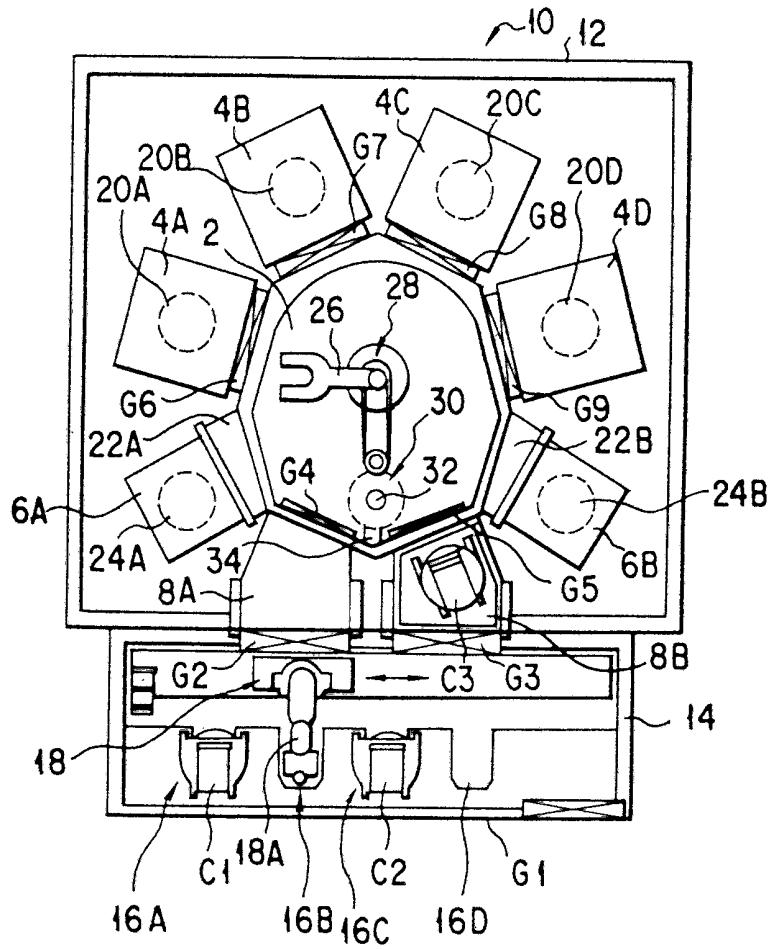
英文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

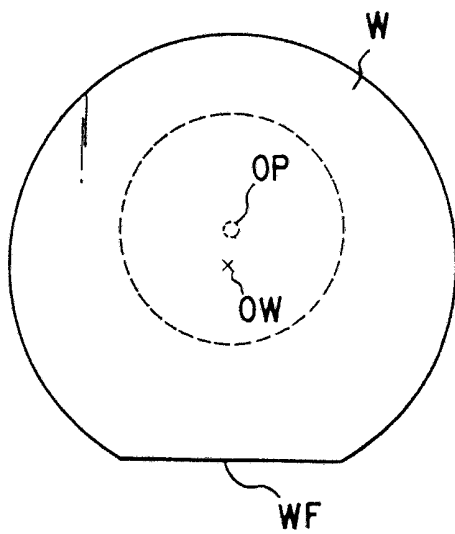
裝

訂

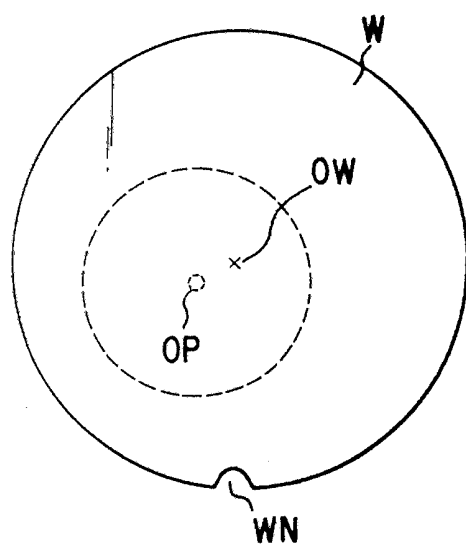
線



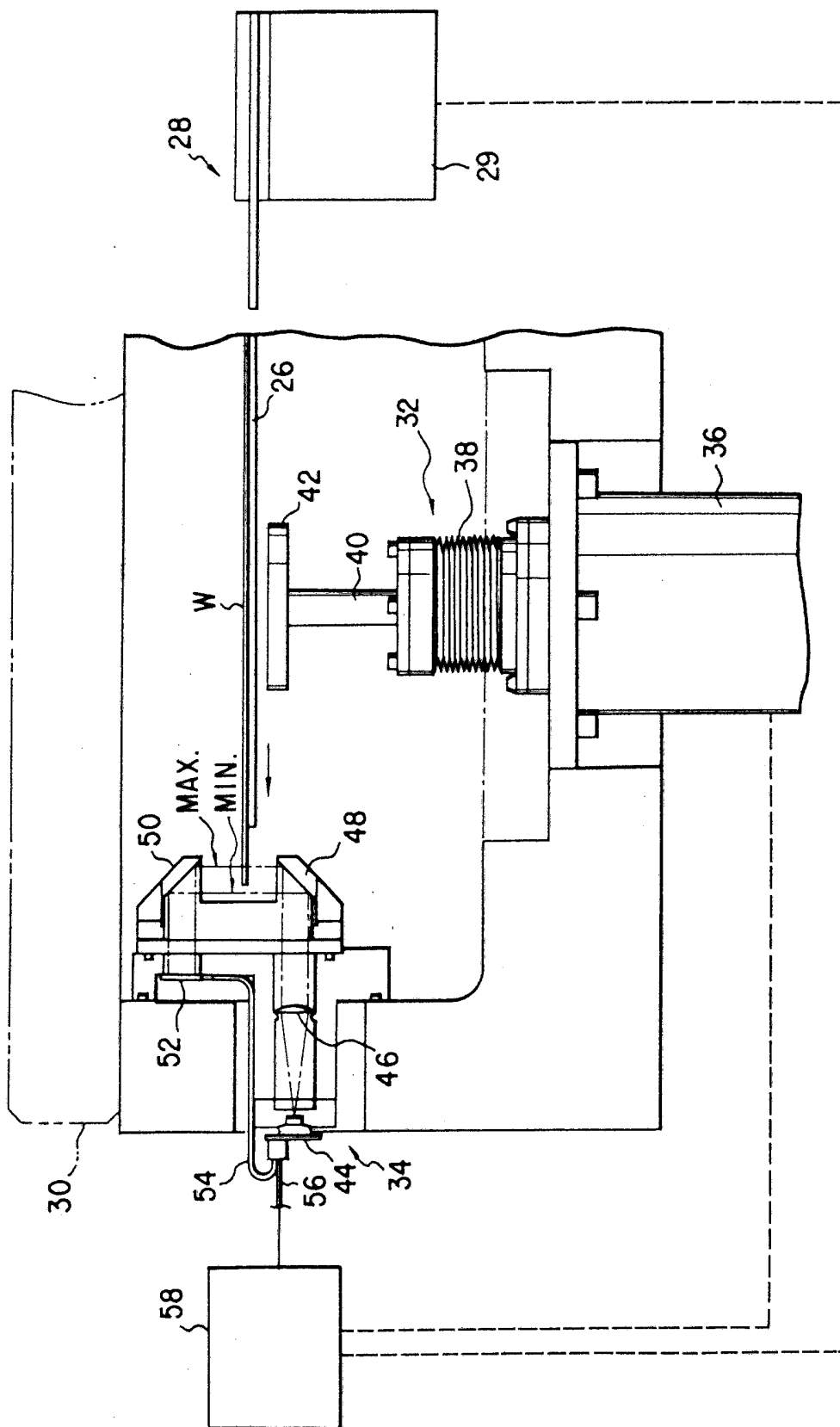
第 1 圖



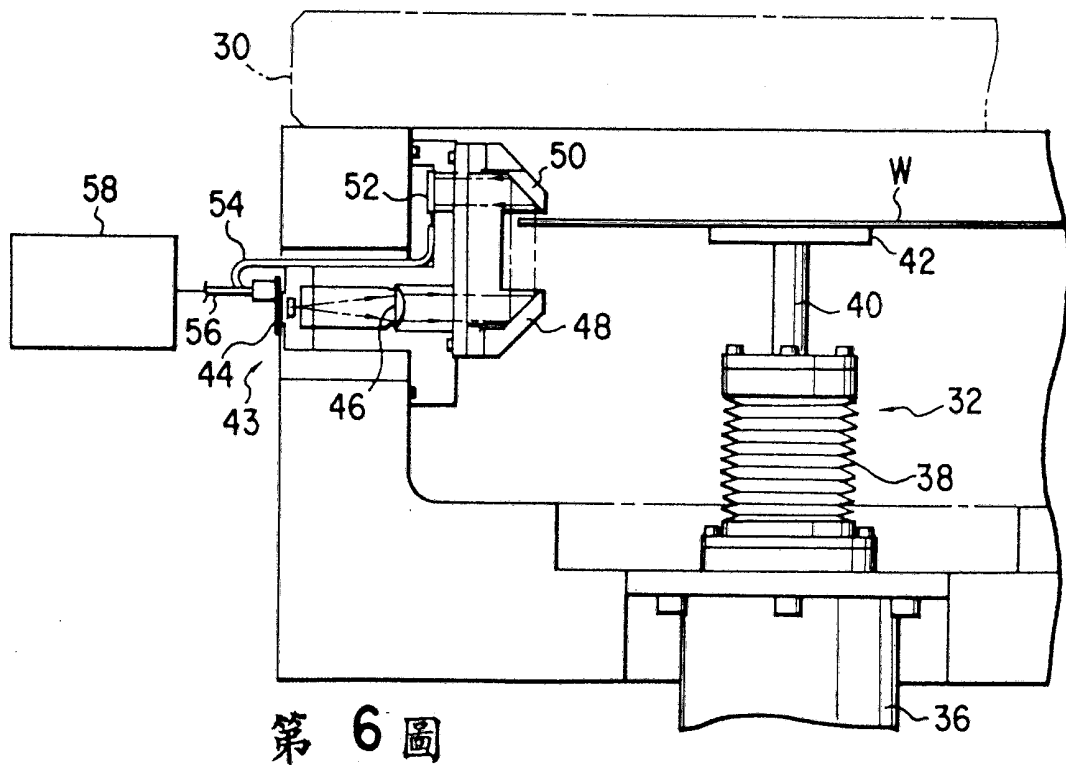
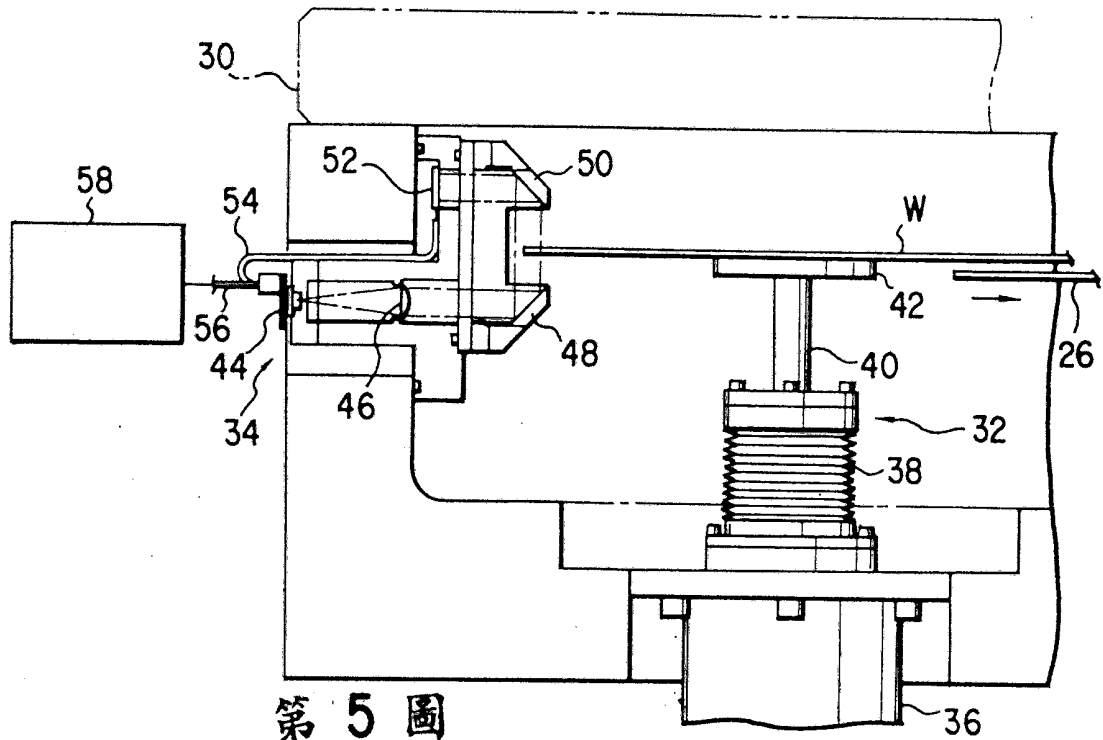
第 2 圖

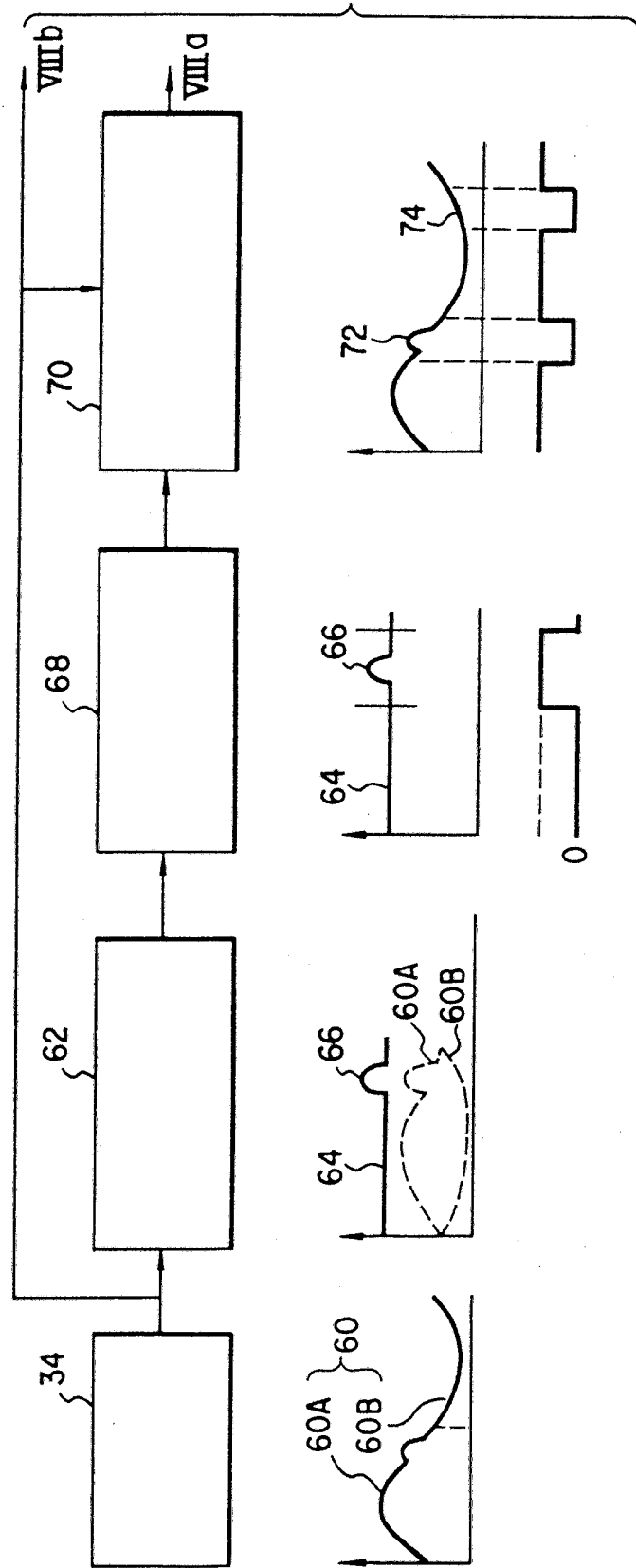


第 3 圖

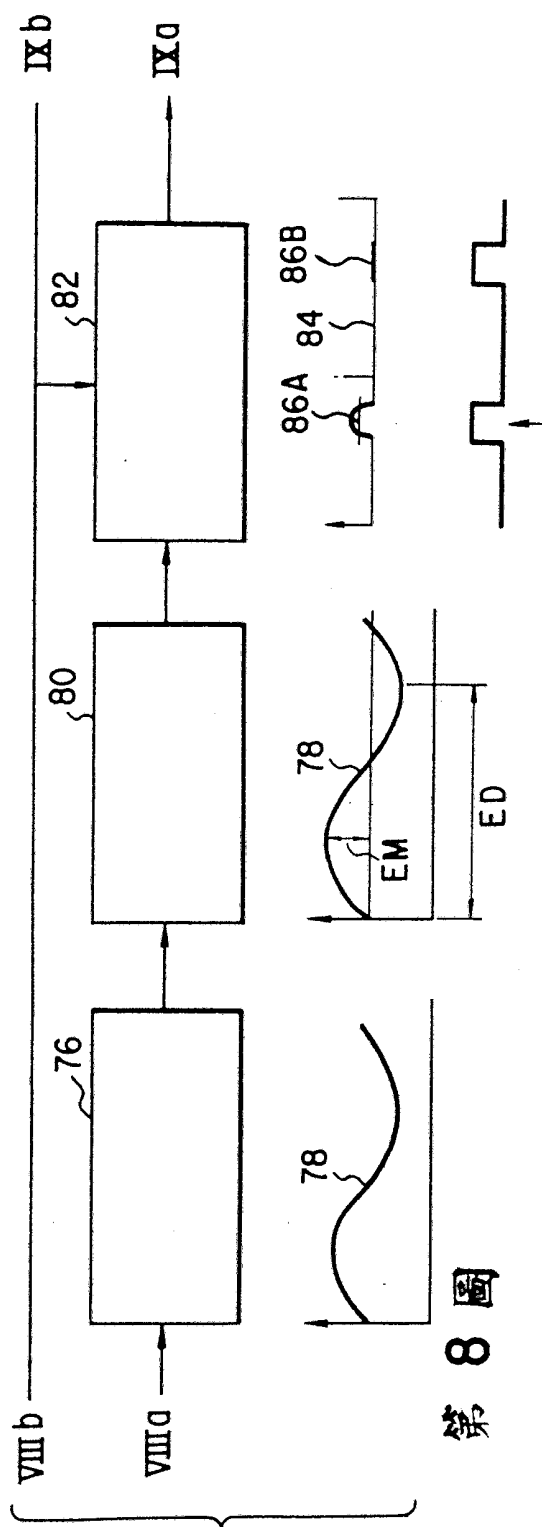


第 4 圖

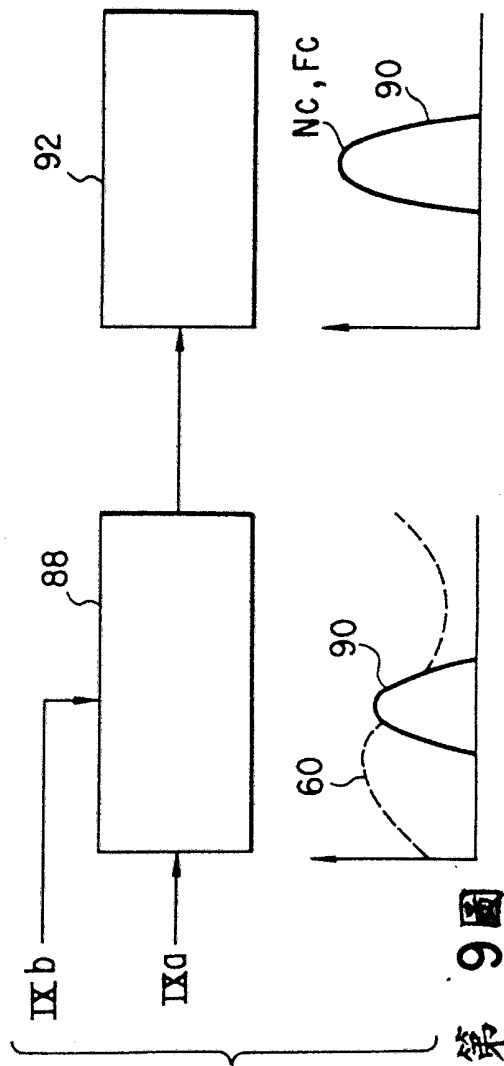




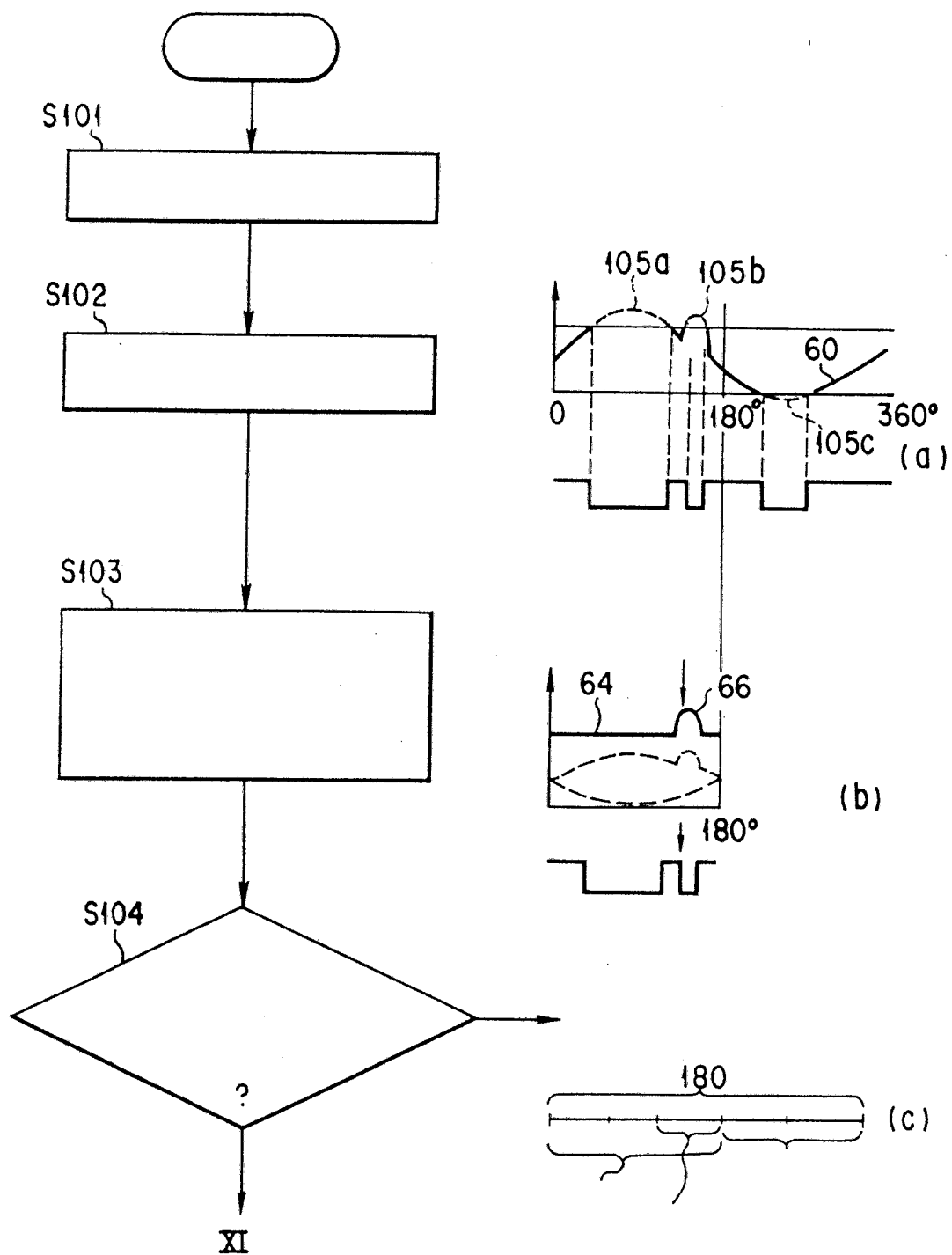
第 7 圖



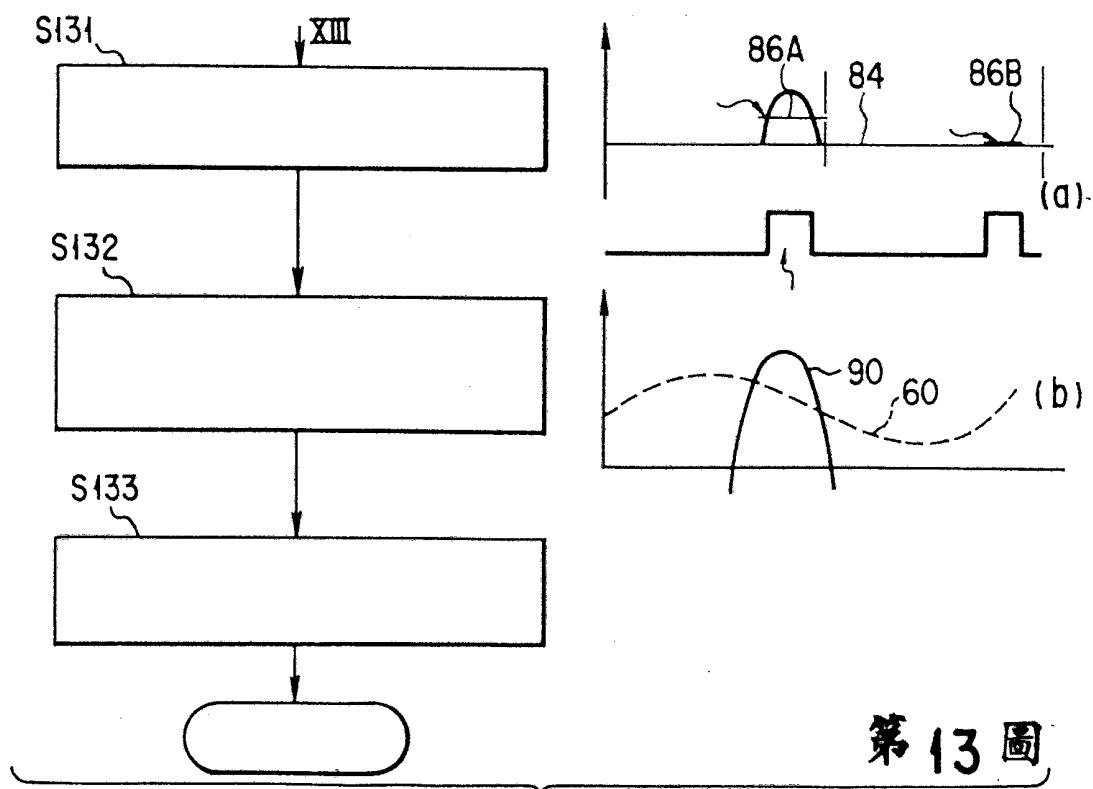
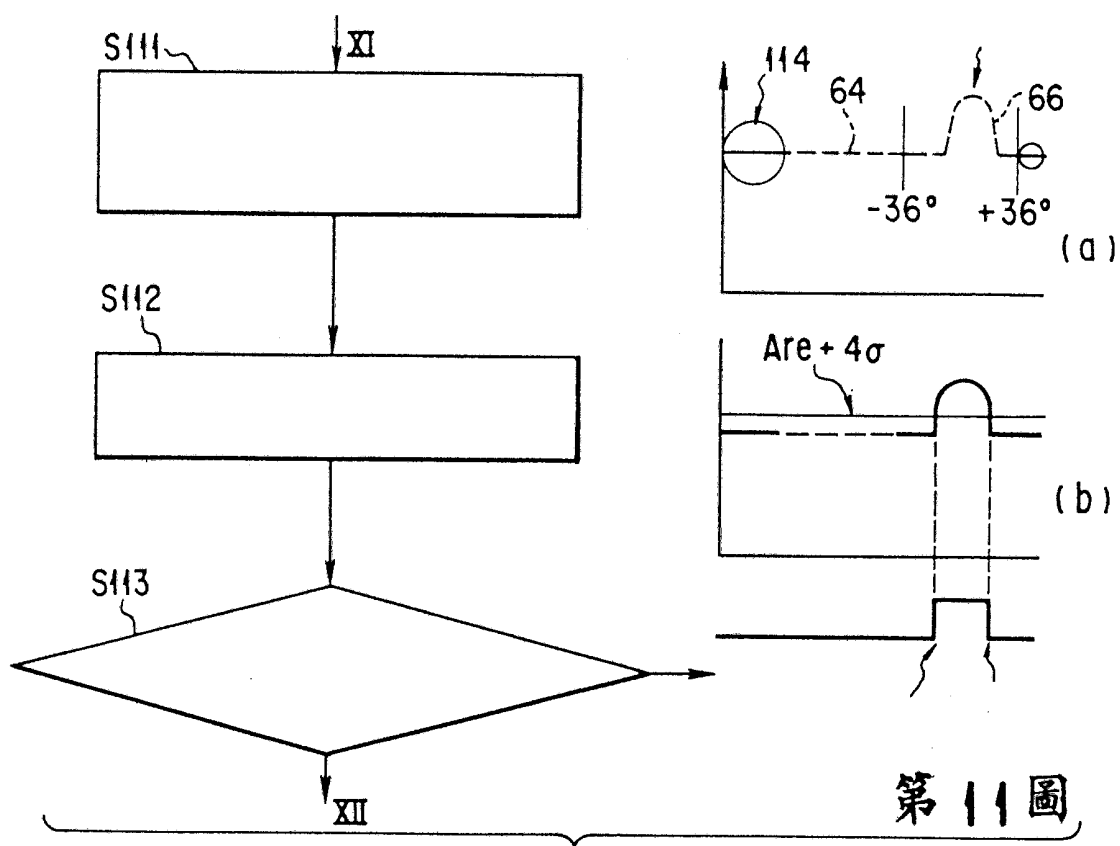
第 8 圖

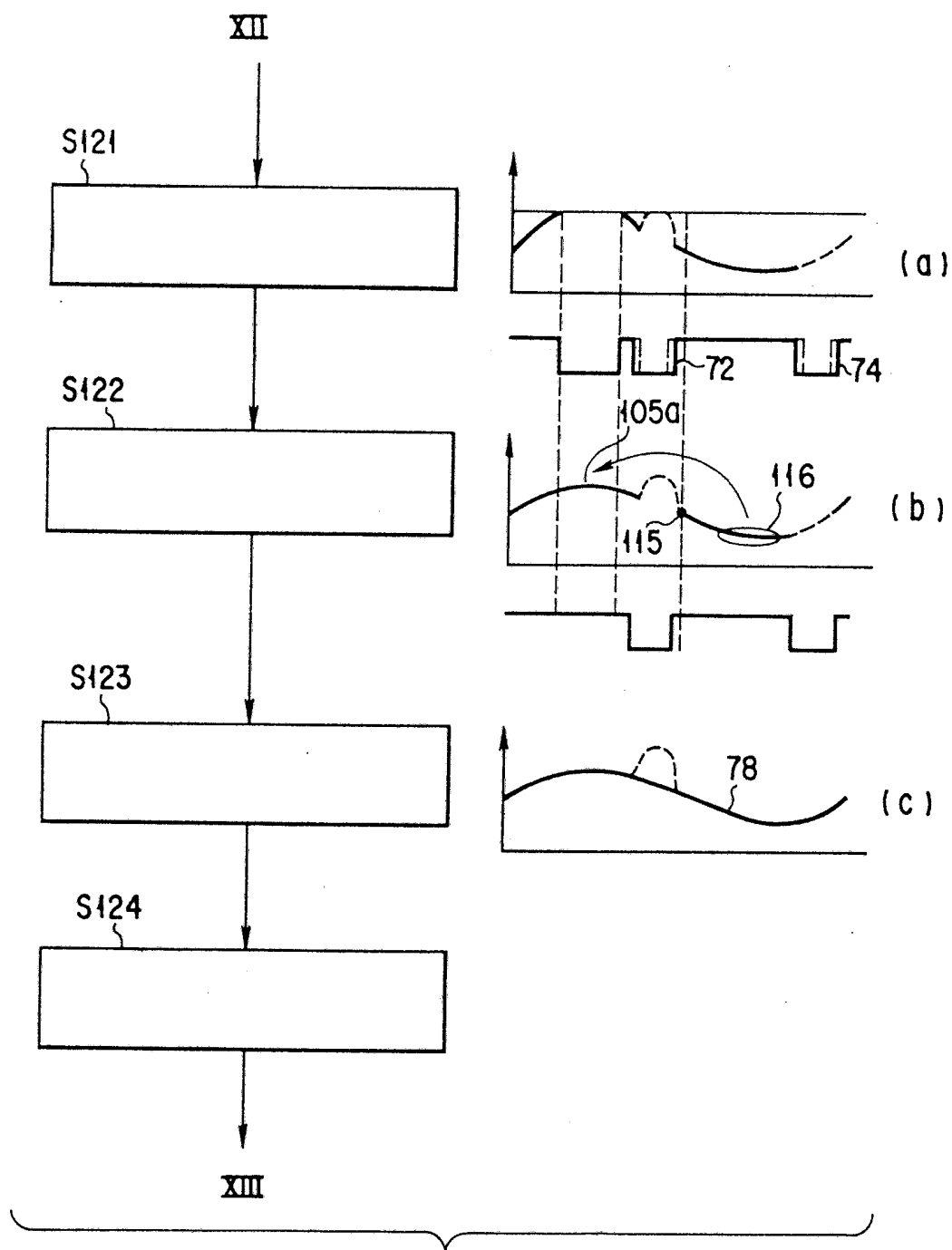


第 9 圖

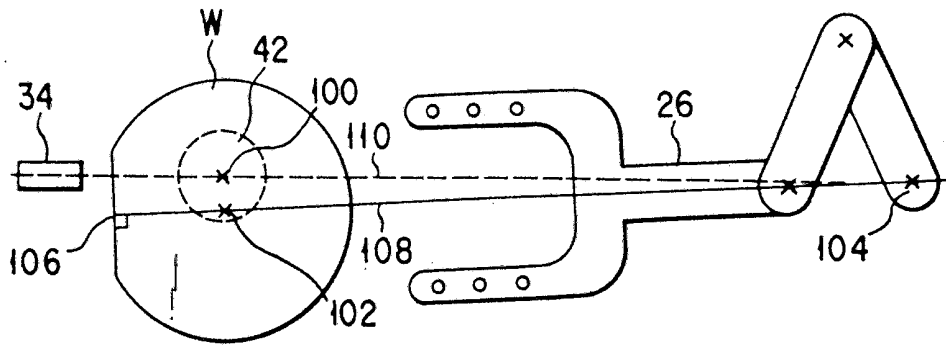


第 10 圖

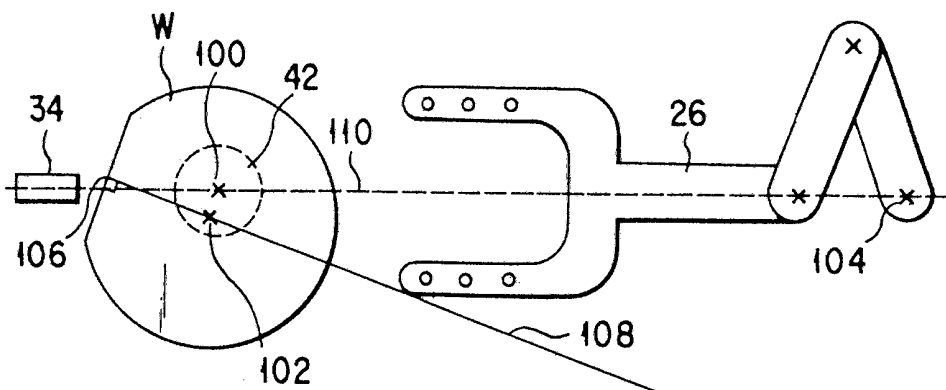




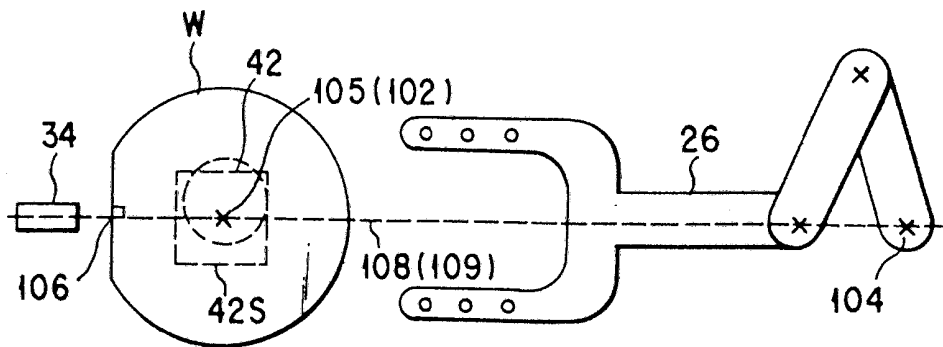
第 12 圖



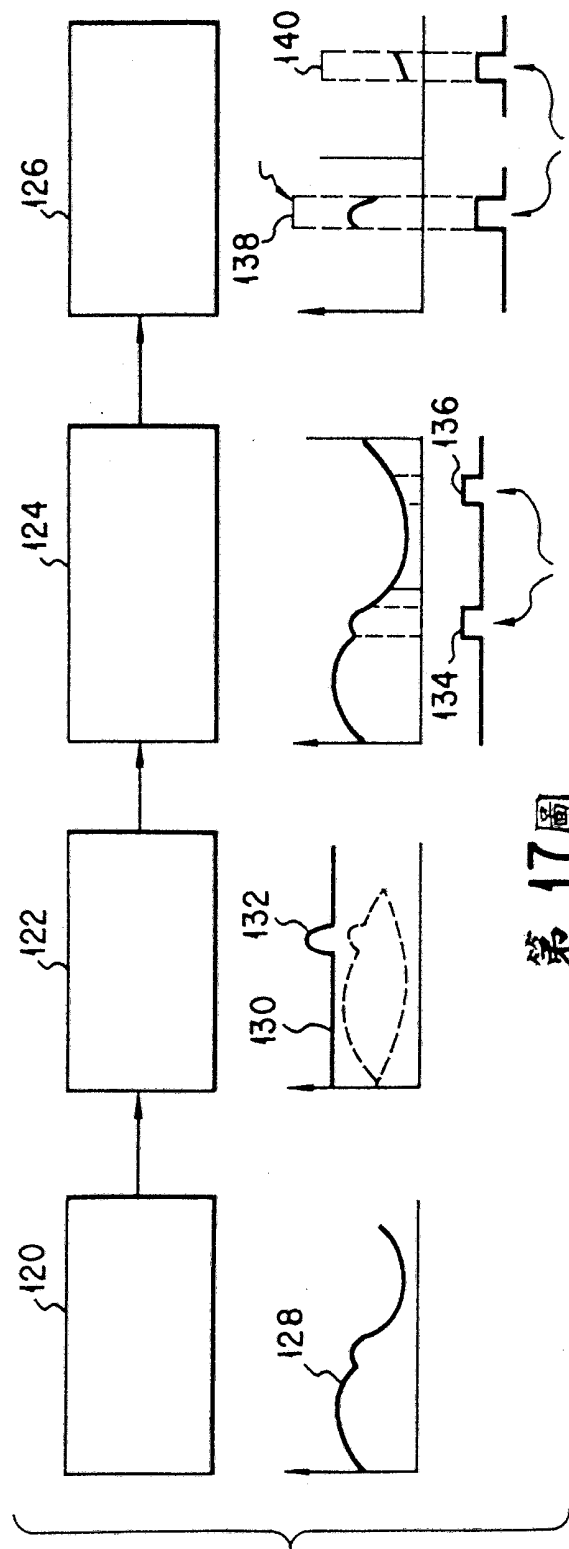
第 14 圖



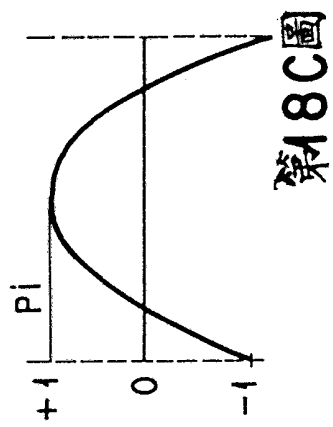
第 15 圖



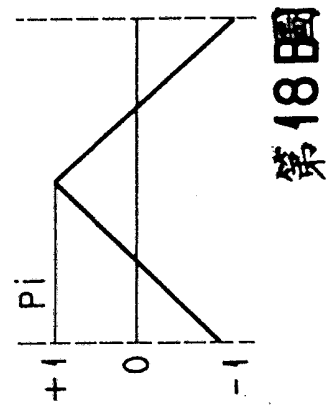
第 16 圖



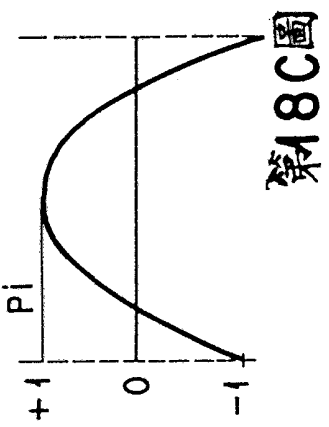
第 17 圖



第18A圖



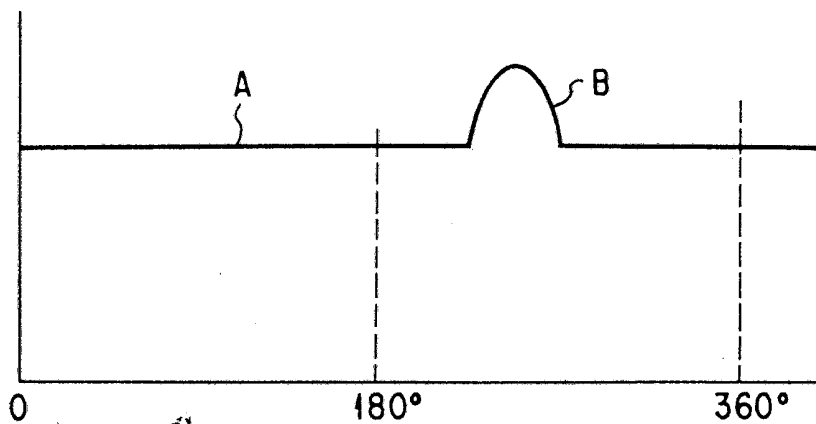
第18B圖



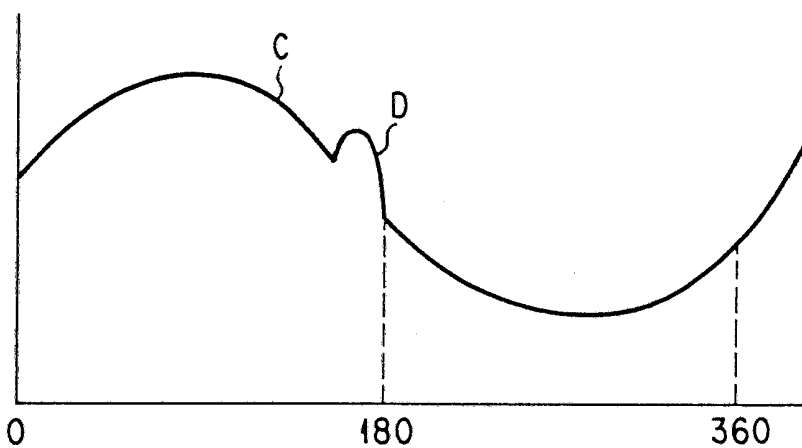
第18C圖

315504

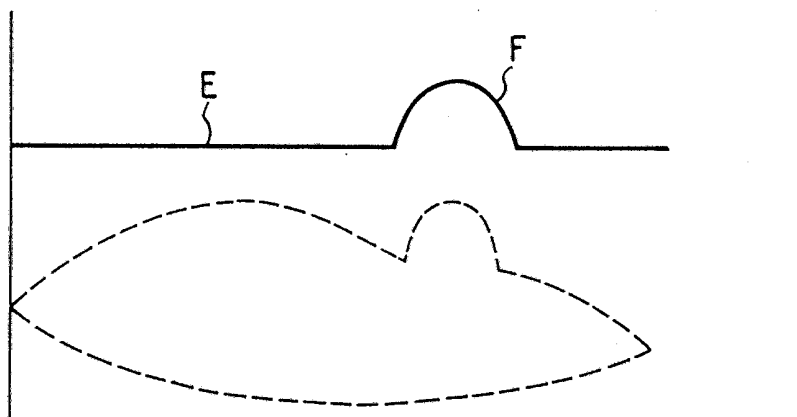
315504



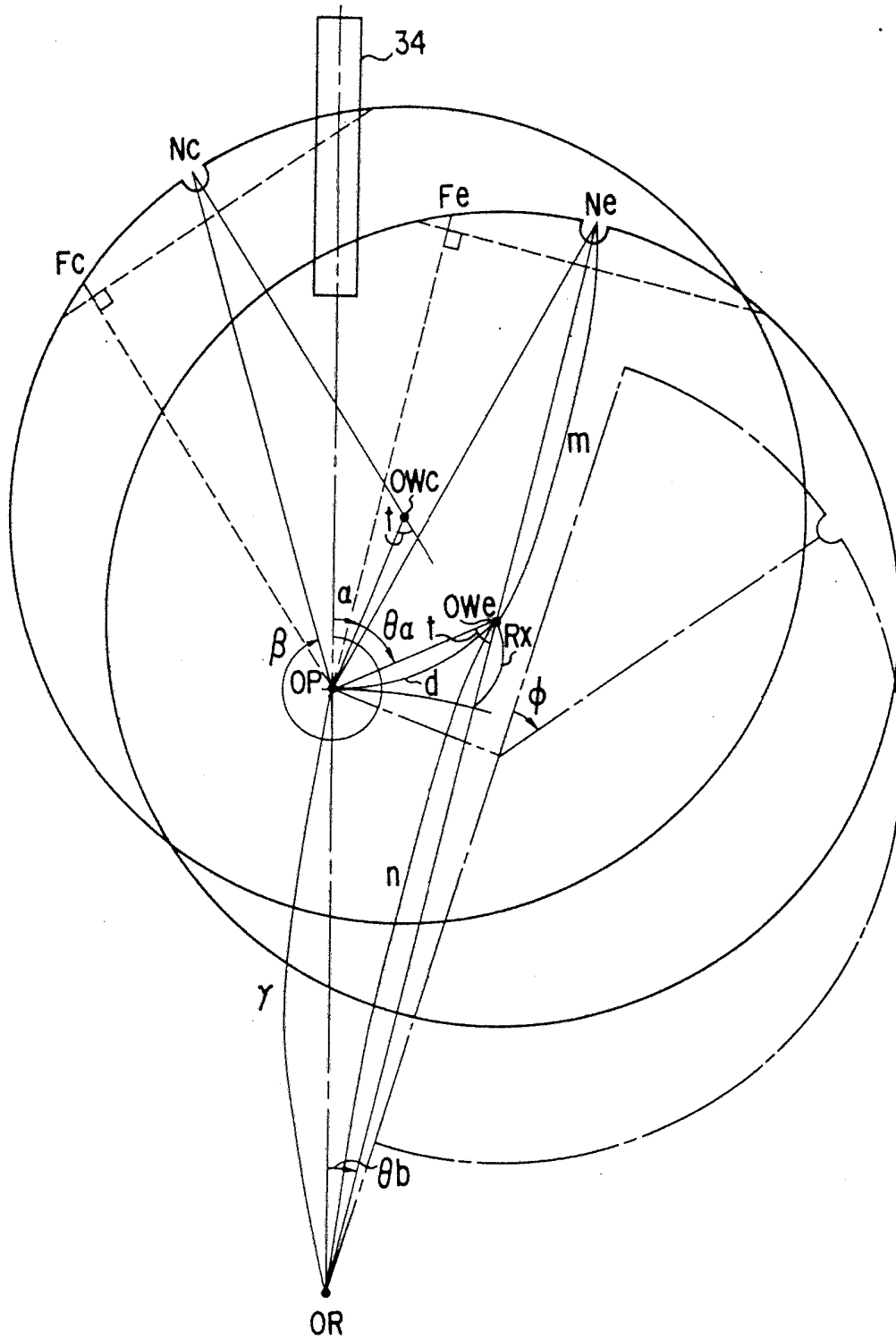
第19圖



第20圖



第21圖



第22圖

六、申請專利範圍

第 8 5 1 0 3 2 1 3 號 專 利 申 請 案

中文申請專利範圍

修正 8月4日	修正 補充
民國 8 6 年	2 月 修正

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

1. 一種定位裝置，用來定位支配上之輪廓實質上為圓型而且外緣部具有定位用缺口之被處理體，其特徵為包括：支持被處理體之可旋轉之載置台；以光學方式檢測載置台上之被處理體之外緣形狀之檢測裝置；將從檢測裝置輸出之相當於被處理體旋轉 3 6 0 度之第 1 周緣形狀信號錯開 1 8 0 度而將之相加，產生第 2 周緣形狀信號之第 1 運算裝置；從第 2 周緣形狀信號中抽出尖峰值部分之尖峰抽出裝置；將第 1 周緣形狀信號中之包含尖峰值部分之一定範圍及與該範圍錯開 1 8 0 度之範圍做為無效資料之資料無效化裝置；從第 1 周緣形狀信號中，根據除了無效資料之有效資料將第 1 周緣形狀信號予以曲線近似化而產生第 3 周緣形狀信號之第 1 曲線近似裝置；及根據第 3 周緣形狀信號計算被處理體對載置台之旋轉中心之偏心方向及偏心量之第 2 運算裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中又包括根據其餘之有效資料補充第 1 周緣形狀信號之無效資料部分而將之有效資料化之資料補充裝置。

3. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中第 1 曲線近似裝置具有正弦波近似裝置，該正弦波近似裝置以表示正弦波之如下之方程式將 N 個測定資料 (θ_i, Y_i) 予以最小 2 次方近似

六、申請專利範圍

$$y = a \cdot \sin(\theta + \phi) + c$$

上式中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) / \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \sin(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \sin^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

$$c = \left(\sum y_i \right) / n$$

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中正弦波近似裝置將被處理體對載置台旋轉中心之偏心率設定為 $EM = |a|$ ，偏心方向 ED 為 $ED = -\phi + 3\pi/2$ ($a > 0$)， $ED = -\phi + \pi/2$ ($a < 0$)。

5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中第1曲線近似裝置具有餘弦波近似裝置，該餘弦波近似裝置以表示餘弦波之如下之方程式將 N 個測定資料 (θ_i, Y_i) 予以最小2次方近似

$$y = a \cdot \cos(\theta + \phi) + c$$

上式中

$$\phi = \tan^{-1} \left\{ \left(\sum y_i \sin \theta_i \right) / \left(\sum y_i \cos \theta_i \right) \right\}$$

$$a = \left\{ \sum y_i \cos(\theta_i + \phi) \right\} / \left\{ \sum \cos^2(\theta_i + \phi) \right\}$$

六、申請專利範圍

$$\theta_i + \phi) \}$$

$$c = (\sum y_i) / n$$

$$\sum \sin(\theta_i + \phi) = \sum \cos(\theta_i + \phi) = 0$$

6. 如申請專利範圍第5項之裝置，其中餘弦波近似裝置將被處理體對載置台之旋轉中心之偏心率設為 $EM = |a|$ ，偏心方向為 $ED = -\phi + \pi$ ($a > 0$)， $ED = -\phi$ ($a < 0$)。

7. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中又包括：驅動載置台使其旋轉之第1驅動裝置；為了從載置台上接受被處理而設之可旋轉及可伸縮之搬送臂；驅動搬送臂使其旋轉及伸縮之第2驅動裝置；及根據偏心率及偏心方向經由第1及第2驅動裝置控制載置台及搬送臂動作之控制裝置。

8. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中又包括：根據第1周緣形狀信號及第3周緣形狀信號選擇對應於第2周緣形狀信號之尖峰部分之互相錯開180度之第1周緣形狀信號之2個候補部分中之任一部分做為對應於缺口部之部分之第2選擇裝置；將相當於由第2選擇裝置選擇之部分之第1周緣形狀信號予以曲線近似化而產生第4周緣形狀信號之第2曲線近似裝置；及根據第4周緣形狀信號計算缺口部從載置台之旋轉中心之方向之第3運算裝置。

9. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中第2選擇裝置計算第1周緣形狀信號與第3周緣形狀信號之差值，比

六、申請專利範圍

較 2 個候補部分之差值資料之平均值而判定其中之一候補部分對應於缺口部。

1 0 . 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中第 2 曲線近似裝置以如下之二次式將 N 個測定資料 (θ_i, Y_i) 予以最小 2 次方

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$$

1 1 . 如申請專利範圍第 1 0 項之裝置，其中第 3 運算裝置依照二次式計算角度 β ，該角度 β 表示通過載置台之旋轉中心之檢測裝置之光軸與連結旋轉中心與缺口部之最靠近部分之直線所形成之角度

$$\beta = -a_1 / 2a_2, \quad (\text{因為 } dy/dx = 0)$$

1 2 . 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中又包括：驅動載置台使其旋轉之第 1 驅動裝置；從載置台上接受被處理體之可旋轉及可伸縮之搬送臂；驅動搬送臂使其旋轉及伸縮之第 2 驅動裝置；根據偏心方向，偏心量及缺口部之方向經由第 1 及第 2 驅動裝置控制載置台及搬送臂之動作之控制裝置。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項之裝置，其中搬送臂具有成為其旋轉中心之固定軸，以搬送臂接受被處理體時，載置台旋轉而決定被處理體之位置，使固定軸位於連結被處理體中心與缺口部中心之直線之延長線上。

1 4 . 一種處理系統，用來處理輪廓實質上為圓形而且外緣部具有定位用缺口部之被處理體，其特徵為包括：收容並處理被處理體之許多處理室；在處理室外支持被處

六、申請專利範圍

理體之可旋轉之載置台；使旋轉載置台之第1驅動裝置；在處理室與載置之間搬送被處理體之搬送臂；使伸縮臂旋轉及伸縮之第2驅動裝置；以光學方式檢測載置台上之被處理體之外緣形狀之檢測裝置；將從檢測裝置輸出之相當於被處理體360度旋轉之第1周緣形狀信號錯開180度而將之相加而產生第2周緣形狀信號之第1驅動裝置；從第2周緣形狀信號抽出尖峰部分之尖峰抽出裝置；將第1周緣形狀信號中包含尖峰值部分之一定範圍及與該範圍錯開180度之範圍做為無效資料之資料無效化裝置；根據從第1周緣形狀信號中去除無效資料之有效資料將第1周緣形狀信號予以曲線近似而產生第3周緣形狀信號之第1曲線近似裝置；根據第3周緣形狀信號計算被處理體對載置台之旋轉中心之偏心方向及偏心量之第2運算裝置；及根據偏心方向及偏心量經由第1第2驅動裝置控制載置台及伸縮臂之動作之控制裝置。

15. 如申請專利範圍第14項之系統，其中又包括：根據第1周緣形狀信號及第3周緣形狀信號選擇對應於第2周緣形狀信號之尖峰部分之互相錯開180度之第1周緣形狀信號之2個候補部分中之任一部分做為對應於缺口部之部分之第2選擇裝置；將相當於由第2選擇裝置選擇之部分之第1周緣形狀信號予以曲線近似而產生第4周緣形狀信號之第2曲線近似裝置；及根據第4周緣形狀信號計算缺口部從載置台之旋轉中心之方向之第3運算裝置，控制裝置根據偏心方向，偏心量及缺口部之方向經由第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

1 及第 2 驅動裝置控制載置台及伸縮臂之動作。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 5 項之系統，其中搬送臂具有成爲其旋轉中心之固定軸，以搬送臂接受被處理體時，載置台旋轉而決定被處理體之位置，使得固定軸位於連結被處理體中心與缺口部中心之直線之延長線上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線