

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：96135903

※ 申請日期：96.9.27

※IPC 分類：G01B11/26
G01B9/02

2006.01

2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

干涉儀的角度靈敏度校準方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士能公司 / FUJINON CORPORATION

代表人：(中文/英文) 樋口武 / TAKESHI HIGUCHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本埼玉縣埼玉市北區植竹町 1 丁目 324 番地

1-324, Uetake-cho, Kita-ku, Saitama-shi, Saitama, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本 / Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

葛宗濤 / GE, ZONGTAO

國 籍：(中文/英文) 中國 / China

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：

日本 ； 2006 年 10 月 20 日 ； 特願 2006-285707

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於對測定被檢面的傾斜角度的干涉儀的角度靈敏度進行校準的方法。

5

【先前技術】

目前，爲了能夠測定被檢面的傾斜角度而構成的干涉儀，習知的是用於光纖連接器部的傾斜研磨型套圈的前端面測定用的干涉儀（參照下述專利前案1）。

10 傾斜研磨型套圈的前端面的傾斜角度（相對於與套圈的軸線垂直的面的角度）已由JIS標準化爲8度。另一方面，在套圈測定用的干涉儀中，可測定的傾斜角度範圍有時被限制在5度左右，在這樣的套圈測定用的干涉儀中，使用進行保持的專用的保持器具，以使套圈的前端面相對於測定
15 光軸的垂直面的傾斜角度爲4度左右，從而進行測定（參照下述專利前案2）。

但是，在這種傾斜角度測定用的干涉儀中，表示所觀察的條紋條數與傾斜角度之間的對應關係的角度靈敏度已被預先設定，由於因干涉儀的設置誤差及常年使用產生的
20 誤差等，有時需要校準暫且設定的角度靈敏度。

目前，作爲進行這樣校準的方法，公知的是，將由成爲校準物件的干涉儀測量的被檢面的傾斜，和由自動準直儀等基準角度儀測定相同被檢面而得的傾斜進行比較來校準的方法，但是，由於需要高精度地進行成爲校準物件的

干涉儀及基準角度儀的各校準，並且需要改變被檢面的傾斜進行多次測定，所以存在校準所需要的程式繁雜，需要很多時間的問題。

5 另一方面，本發明申請人提出了使用具有相互所呈的角度已知的兩個反射面的校準用夾具的校準方法，並已經對專利局公開（參照下述專利前案3）。該校準方法，由於能夠基於由成為校準物件的干涉儀拍攝的一個條紋圖像進行校準，因此可容易地進行角度靈敏度的校準。

專利前案1：日本特開2004-37167號公報。

10 專利前案2：日本特開2004-286595號公報。

專利前案3：日本特願2005-102934號說明書。

但是，所述專利前案3所記載的校準方法存在難以適用於套圈測定用的干涉儀這一問題。即在該校準方法中，前提是使用具有兩個反射面的校準用夾具，而由於在套圈測定用的干涉儀的場合，需要使校準用的夾具相當小地形成，所以難以高精度地製作兩個反射面（尤其是相互的邊界部分）。

15

另外，該校準方法在干涉儀的角度靈敏度相對於測定角度的大小具有線性（相對於被檢面的傾斜角度的變化的、觀察到的干涉條紋的條數變化的比例為一定）時是有效的，但是，在角度靈敏度具有非線性時，恐怕不能進行高精度的校準。

20

由於套圈測定用干涉儀所測定的傾斜角度限定在夾著基準角度（例如4度）的規定的狹小範圍（例如， ± 0.1 度左

右的角度範圍)，所以對於在該角度範圍內的角度靈敏度，如果能容易且高精度地校準，是極其有益的。

【發明內容】

5 本發明目的在於提供一種干涉儀的角度靈敏度校準方法，其可容易且高精度地校準所測定的傾斜角度限定在規定的角度範圍內的傾斜角度測定用的干涉儀的角度靈敏度。

10 本發明提供一種干涉儀的角度靈敏度校準方法，所述干涉儀拍攝承載有被檢面的傾斜資訊的干涉條紋圖像，並基於該干涉條紋圖像測定所述被檢面的傾斜角度，所述干涉儀的角度靈敏度校準方法對所述干涉儀的角度靈敏度進行校準，係依次進行以下步驟：

15 角度靈敏度算式設定步驟，其在與所述被檢面的傾斜角度對應的規定的被測定角度範圍內，視為在所述被檢面的每單位長度的干涉條紋的條數 p 和所述傾斜角度 θ 之間，使用了規定的比例係數 k 的比例關係成立，設定下式(1)所示的角度靈敏度算式。

20 測定步驟，其用所述干涉儀測定以呈所述被測定角度範圍內的基準傾斜角度 α 的方式設定的基準傾斜面，求出該基準傾斜面的每單位長度的條紋條數 p_1 ，並且基於該條紋條數 p_1 和下式(1)計算所述基準傾斜角度 α 的測定臨時值(仮值) α_1 ，從而得到下式(2)的關係。

25 以及，校準步驟，其基於所述條紋條數 p_1 和所述基準傾斜角度 α 且通過下式(3)求出已校準的比例係數 k_1 ，將該已

校準的比例係數 k_1 和下式(1)的比例係數 k 置換，從而得到下式(4)所示的已校準的角度靈敏度算式。

$$p = k \cdot \theta \quad \dots \dots (1)$$

$$p_1 = k \cdot \alpha_1 \quad \dots \dots (2)$$

$$5 \quad k_1 = p_1 / \alpha \quad \dots \dots (3)$$

$$p = k_1 \cdot \theta \quad \dots \dots (4)$$

在所述測定步驟中，使所述基準傾斜面相對於所述干涉儀自轉規定角度，在該自轉操作前後的兩個旋轉位置分別進行測定，基於這兩個測定結果，使用規定的運算式，
10 計算所述基準傾斜角度 α 的測定臨時值 α_1 。

根據本發明干涉儀的角度靈敏度校準方法，在與被檢面的傾斜角度對應的規定的被測定角度範圍內，視為在被檢面的每單位長度的干涉條紋的條數和傾斜角度之間比例關係成立而設定規定的角度靈敏度算式，基於以呈被測定
15 角度範圍內的基準傾斜角度的方式設定的基準傾斜面的測定結果，校準該設定的角度靈敏度算式的比例係數，所以，起到如下的效果。

即，因為其與現有方法不同，不需要使用具有兩個反射面的校準用夾具，所以對於套圈測定用的干涉儀也可適用。
20

另外，如套圈測定用的干涉儀所述，在所測定的傾斜角度限定在規定的狹小角度範圍內的干涉儀中，即使角度靈敏度在寬範圍具有非線性時，也可以通過將所述基準傾斜角度設定為該狹小角度範圍內的角度，來容易並且高精

度地校準用於該角度範圍內的測定解析的角度靈敏度。

【實施方式】

下面，參照附圖對本發明的實施方式進行詳細說明。

5 圖1是表示應用本發明一實施方式的干涉儀的結構示意圖，圖2是表示具有基準傾斜面的校準用夾具的結構的立體圖。

圖1所示的干涉儀是基於所拍攝的干涉條紋圖像測定被檢面的傾斜角度的干涉儀，其具有拍攝干涉條紋圖像的菲索型的干涉儀主體1、和對拍攝的干涉條紋圖像進行解析的解析部2。

10 所述干涉儀主體1具有：輸出高可干涉性的光束的光源部11、將從該光源部11射出的發散光束變成平行光束的準直透鏡12、配置於來自該準直透鏡12的平行光束的光路上的分光器13及基準板14。

另外，該干涉儀主體1利用從被檢面反射的光束和從所述基準板14的基準面14a反射的基準光的干涉，得到承載有被檢面的形狀及傾斜資訊的干涉條紋，其除所述構成外還具有：使所得到的干涉條紋成像的成像透鏡15、和拍攝該干涉條紋的攝影機16。

20 另一方面，所述解析部2具有：進行圖像處理和條紋解析的條紋解析裝置21、鍵盤等輸入裝置22、和顯示裝置23。所述條紋解析裝置21由電腦等構成，具有：存儲用於進行圖像處理及條紋解析的程式的存儲部、和進行程式的執行及各種運算的運算部等，基於被所述攝影機16攝入的干涉

條紋，可求出被檢面的傾斜角度。

另外，在圖1所示的干涉儀中，表示所觀察到的條紋條數和傾斜角度之間的對應關係的角度靈敏度被預先設定，所設定的角度靈敏度存儲於所述條紋解析裝置21的記憶體等中。

進而，圖1所示的干涉儀設計為，測定的傾斜角度被限定於夾著基準角度（例如4度）的規定的狹小角度範圍（例如， ± 0.1 度的角度範圍）。作為這樣的干涉儀例如可例舉所述的專利前案1、2記載的傾斜研磨型套圈測定用的干涉儀作為其具體的形態。

圖2所示的校準用夾具3是實施後述的干涉儀角度靈敏度校準方法時使用的夾具，其在圓柱狀的構件的前端具有基準傾斜面31。該基準傾斜面31的構成為：具有與圖1所示的干涉儀作為測定物件的被檢面的傾斜角度相對應的、規定的被測定角度範圍內（例如，夾著4度的 ± 0.1 度的角度範圍內）的基準傾斜角度 α （在圖2中，作為校準用夾具3的中心軸線S和基準傾斜面31的法線T所成的角度來表示）。

下面對有關本發明的一實施方式的干涉儀角度靈敏度校準方法的實施順序進行說明。

<1>首先，在所述被測定角度範圍內，視為在被檢面的每單位長度的干涉條紋的條數 p 和所述傾斜角度 θ 之間，使用了規定的比例係數 k 的比例關係成立，設定下式(1)所示的角度靈敏度算式（角度靈敏度算式設定步驟）。

$$p = k \cdot \theta \quad \dots \dots (1)$$

<2>其次，如圖1所示，在干涉儀上設置校準用夾具3並進行測定，求出基準傾斜面31的每單位長度的條紋條數 p_1 ，並且基於該條紋條數 p_1 和上式(1)計算基準傾斜角度 α 的測定臨時值 α_1 ($\alpha_1 = p_1/k$)，從而得到下式(2)的關係（測定步驟）。

$$p_1 = k \cdot \alpha_1 \quad \dots \dots (2)$$

<3>其次，基於求出的條紋條數 p_1 和基準傾斜角度 α ，用下式(3)求出已校準的比例係數 k_1 ，將該已校準的比例係數 k_1 和上式(1)的比例係數 k 置換，得到下式(4)所示的已校準的角度靈敏度算式（校準步驟）。

$$k_1 = p_1 / \alpha \quad \dots \dots (3)$$

$$p = k_1 \cdot \theta \quad \dots \dots (4)$$

通過以上的順序，角度靈敏度的校準結束。也就是說，使用通過所述順序得到的角度靈敏度算式(4)，計算被檢面的傾斜角度即可。

另外，在干涉儀上設置所述校準用夾具3時，例如，可以使用所述的專利前案1、2記載的夾緊裝置及其保持器具。

而且，在所述順序(2)中，是以設置後的校準用夾具3的中心軸線S（參照圖2）和干涉儀的測定光軸R（參照圖1）相互一致為前提的。但是，在實際的設置狀況中，也可能產生在校準用夾具3的中心軸線S相對於干涉儀的測定光軸R傾斜的狀態下進行設置的情況。

考慮到這一點，在所述順序(2)的測定步驟中，可使用所述的專利前案1記載的被稱為反轉法的方法。該反轉法是

如下所述的方法：在柱狀構件保持於夾緊裝置的狀態下，使柱狀構件相對於干涉儀自轉規定角度，在兩個旋轉位置上，分別檢測出干涉儀的基準面和柱狀構件前端面之間的相對角度，基於該檢測出的兩個角度，使用規定的運算式測定該柱狀構件的軸的傾斜，所述規定角度為180度的情況下，作為所述運算式，例如使用下式(5)所示的算式。

$$\alpha_1 = (m_1 - m_2 + 180) / 2 \quad \dots\dots(5)$$

其中， m_1 表示在第一旋轉位置檢測出的、干涉儀的基準面和柱狀構件前端面之間的相對角度， m_2 表示在第二旋轉位置檢測出的、干涉儀的基準面和柱狀構件前端面之間的相對角度。

即，在使用該反轉法時，使所述基準傾斜面相對於干涉儀繞中心軸線S自轉180度，並在兩個旋轉位置分別進行測定，基於兩個測定結果使用所述運算式(5)計算出基準傾斜角度 α 的測定臨時值 α_1 。另外，在用於所述說明的各算式中，將傾斜角度作為向量來處理。

以上說明了本發明的一個實施方式，不過本發明不限於所述的實施方式。例如，在所述實施方式中，使用了圓柱狀的校準用夾具，但也可以使用形成為棱柱狀的校準用夾具。

另外，在所述實施方式中，示出了將本發明應用於傾斜研磨型套圈測定用的干涉儀的例子，但是，本發明也可以合適地應用於對測定的傾斜角度限定於規定的角度範圍的各種傾斜角度測定用的干涉儀，進行其角度靈敏度的校

準的情況。

【圖式簡單說明】

圖1是表示應用本發明一實施方式的干涉儀的結構示意圖。

5 圖2是表示具有基準傾斜面的校準用夾具的結構的立體圖。

【主要元件符號說明】

干涉儀主體1	解析部2
夾具3	光源部11
準直透鏡12	分光器13
基準板14	基準面14a
成像透鏡15	攝影機16
條紋解析裝置21	輸入裝置22
顯示裝置23	基準傾斜面31
光軸R	中心軸線S
法線T	基準傾斜角度 α

五、中文發明摘要：

本發明提供一種干涉儀的角度靈敏度校準方法，其可以容易且高精度地校準所測定的傾斜角度限定在規定的角度範圍內的傾斜角度測定用的干涉儀的角度靈敏度。在與被檢面的傾斜角度對應的規定的被測定角度範圍內，視為在被檢面的每單位長度的干涉條紋的條數與傾斜角度之間比例關係成立，設定規定的角度靈敏度，並基於以呈被測定角度範圍內的基準傾斜角度的方式設定的基準傾斜面（31）的測定結果，校準該設定的角度靈敏度算式的比例係數。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種干涉儀的角度靈敏度校準方法，所述干涉儀拍攝承載有被檢面的傾斜資訊的干涉條紋圖像，並基於該干涉條紋圖像測定所述被檢面的傾斜角度，所述干涉儀的角度靈敏度校準方法對所述干涉儀的角度靈敏度進行校準，
5 依次進行以下步驟：

角度靈敏度算式設定步驟，其在與所述被檢面的傾斜角度對應的規定的被測定角度範圍內，視為在所述被檢面的每單位長度的干涉條紋的條數（ p ）和所述傾斜角度（ θ ）
10 之間，使用了規定的比例係數（ k ）的比例關係成立，設定下式(1)所示的角度靈敏度算式；

測定步驟，其用所述干涉儀測定以呈所述被測定角度範圍內的基準傾斜角度（ α ）的方式設定的基準傾斜面，求出該基準傾斜面的每單位長度的條紋條數（ p_1 ），並且基於該條紋條數（ p_1 ）和下式(1)計算所述基準傾斜角度（ α ）
15 的測定臨時值（ α_1 ），從而得到下式(2)的關係；以及

校準步驟，其基於所述條紋條數（ p_1 ）和所述基準傾斜角度（ α ）且通過下式(3)求出已校準的比例係數（ k_1 ），將該已校準的比例係數（ k_1 ）和下式(1)的比例係數（ k ）置
20 換，從而得到下式(4)所示的已校準的角度靈敏度算式，其中，

$$p = k \cdot \theta \quad \dots\dots(1);$$

$$p_1 = k \cdot \alpha_1 \quad \dots\dots(2);$$

$$k_1 = p_1 / \alpha \quad \dots\dots(3);$$

$$p = k_1 \cdot \theta \quad \dots \dots (4) \quad .$$

2. 如申請專利範圍第1項所述干涉儀的角度靈敏度校準方法，其中，在所述測定步驟中，使所述基準傾斜面相對於所述干涉儀自轉規定角度，在該自轉操作前後的兩個旋轉位置分別進行測定，基於這兩個測定結果，使用規定的
- 5 的運算式，計算所述基準傾斜角度(α)的測定臨時值(α_1)。

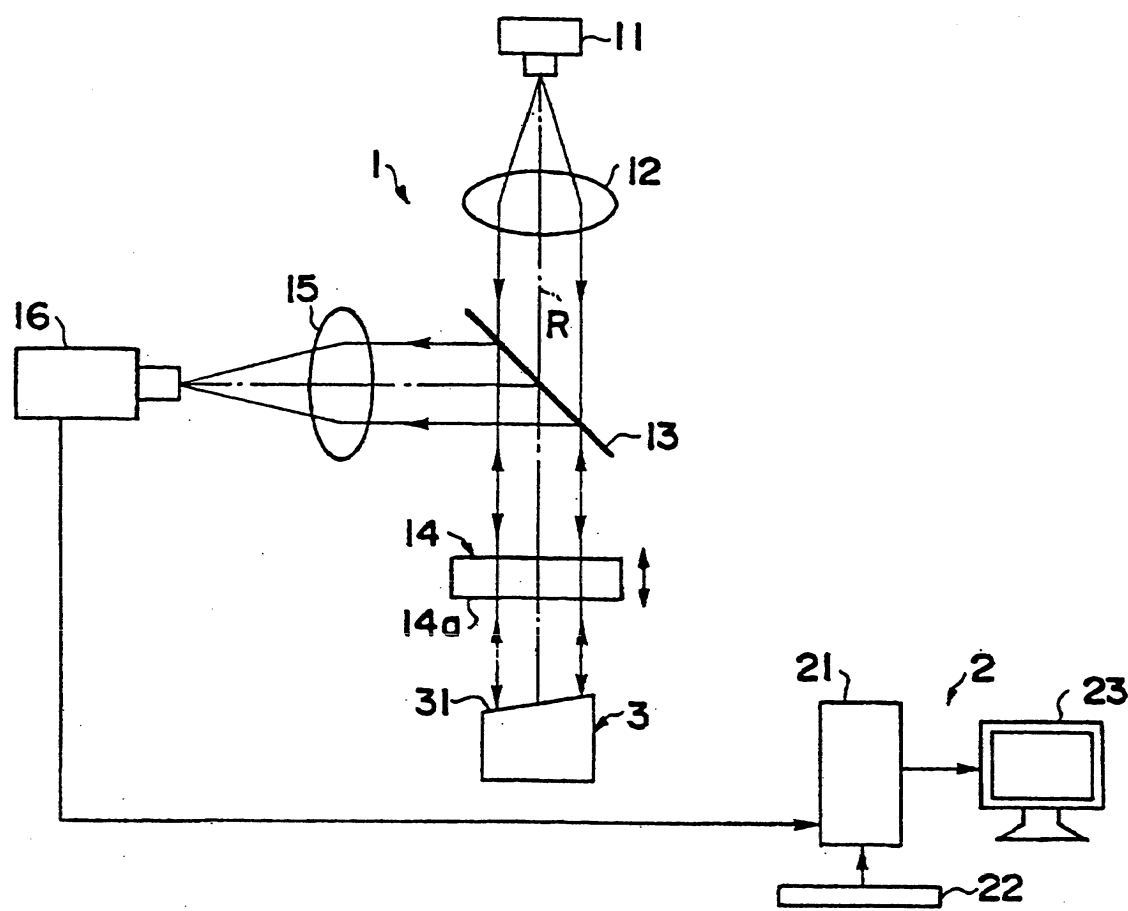


圖 1

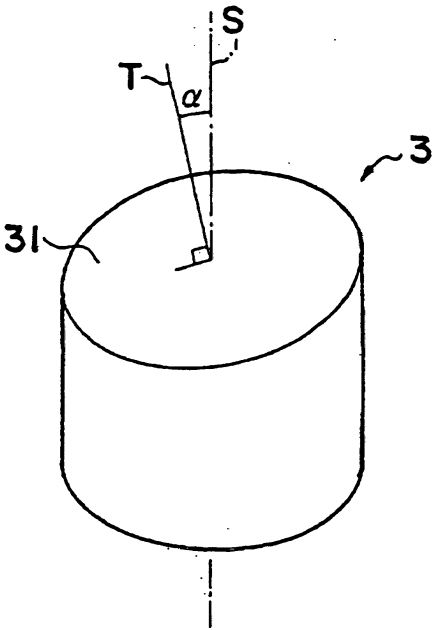


圖 2

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 (1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

干涉儀主體1	解析部2
夾具3	光源部11
準直透鏡12	分光器13
基準板14	基準面14a
成像透鏡15	攝影機16
條紋解析裝置21	輸入裝置22
顯示裝置23	基準傾斜面31
光軸R	

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