

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期：1999.12.30 案號：08/368311，有 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 (/)

發明領域：

本發明係關於監測光學波導或其他透明光纖位置之方法與裝置。更特別地，本發明係關於量測至一個物體距離或至一個物體部份表面距離之方法。

發明背景：

美國第5185636, 5283628, 5309221, 3982816, 4067651, 4280827號專利, Applied Optics., Vo. 19, p. 2031-2033 (1980)文獻, 以及歐洲608538號專利說明在由預製件抽拉出光纖過程中監測一條光學波導纖維各種特性之技術, 包含缺陷之監測, 以及非圓形之光纖。

這些已知的技術由圖1-3示意性地列舉出。

本發明解決之問題：

本發明提供更進一步監測先前所說明種類之系統, 即監測及控制抽拉過程之光纖位置。該位置之資料為需要的, 以保持光纖位於中央以及控制光纖中之張力, 其藉由沿著光纖長度量測駐波之即時頻率。

移動性光纖位置之監測包括將光纖投影至感測器及/或感測光纖之邊緣。由於抽拉塔上可供光纖監測之空間為受到限制的, 使用已知型式之各別位置監測及直徑塗膜缺陷監測並非所需要的。

而且, 目前使用位置之監測無法偵測出非常小之振盪, 以及當光纖上駐波變為相當小時無法得知光纖張力之資料。除此, 將光纖投影至感測器之即時監測對光纖前後移動為相當敏感的, 其將導致光纖離開感測器之聚焦位置。特別

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(2)

是,當光纖由聚焦位置往前或往後移動時感測器監測側邊至側邊移動之能力將降低。此由於失去聚焦使精確性降低並更進一步限制測定光纖張力過程中即時監測之效用。

發明大要:

本發明目標在於提供改良方法與裝置以監測(量測)至物體之距離,例如光學波導纖維。除此,本發明另外一個目標在於提供一個位置監測器,其能夠以最少額外之硬體設備與先前所提及直徑-缺陷-塗膜監測器結合。

為了達成這些及其他目標,本發明依據這些提供一種系統以測定出至一個表面之距離,其包含:

感測構件(29, 31, 131)以投射光線(68, 69)於一組多個三度空間分佈之位置(L_1, L_2)處;

照明構件(23, 123)以導引一束光線(25, 125)至表面(17, 113)上使得至少一部份光線由表面(17, 113)被散射即擴散性地(散射之光線)反射至感測構件;

界於表面(17, 113)及感測構件(29, 31, 131)間之空間性調變構件(50, 150)用來空間性地調變散射之光線,該散射光線之空間頻率為 ω_r ;

構件(201, 202, 203, 204, 205, 206)以決定出於感測構件(29, 31, 131)處空間性調變散射光線之空間頻率 ω_D ,空間調變構件(50, 150)與表面間之距離為 ω_D 之函數。

用來決定在感測構件處空間調變散射光線之空間頻率 ω_D 構件能夠採用各種形式。例如,該構件能夠依據波峰,波谷,及/或零交點而作條紋計數,條紋計數直接由感測構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

件所產生之空間數據或數值地加以平整或濾選。作為條紋計數，空間頻率 ω_D 為所計算條紋數目除以感測構件之指標尺寸，即感測構件之長度。在本發明優先使用之實施例中，空間頻率 ω_D 係在空間頻率範圍中藉由感測構件所產生之空間數據作轉換，最好作富立葉轉換而決定出。亦能夠使用其他空間頻率範圍逼近法，假如情況需要，例如使用小波逼近之方式。

本發明一些優先使用之實施例中，整個系統包括透鏡系統(26, 27, 127)於表面(17, 113)與空間調變構件(50, 150)之間，其具有正值放大率。藉由放置感測構件(29, 31, 131)於透鏡系統之後焦面中，空間調變構件(50, 150)與表面(17, 113)間之距離為 ω_D 之線性函數關係。

在本發明其他優先使用實施例中，所量測之距離為至光學波導纖維之距離以及量測被使用為控制系統之部份，以控制光纖由預製件抽拉出。控制系統最好亦控制光纖直徑以及密封塗膜厚度，以及監測缺陷之光纖。

附圖簡單說明：

圖1為一示意圖列舉出Watkin形式之量測光纖直徑系統之主要元件，其使用遠場干涉圖案。

圖2為一示意圖列舉出本發明能夠使用之光纖監測及控制系統組件。

圖3顯示出中央含有5微米洞孔之125微米無心蕊光纖所計算出遠場干涉圖案之頻譜。

圖4為實施本發明裝置之示意圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

圖5為示意圖列舉出將感測器31放置於透鏡系統27後端焦面中之效果。

圖6為示意圖列舉出幾何相關性以使用於決定在Ronchi刻度50處 ω_r 及感測器31處 ω_D 間之關係。

圖7及8為無缺陷之光學波導纖維空間頻譜之樣式圖，其位置及直徑使用圖4之裝置來監測。在兩個圖式中光纖位置為相同的；在圖7中 ω_r 約為4週/mm以及圖8中約為12.3週/mm。

圖9為方塊圖，顯示出使用本發明操作產生空間頻譜之優先採用過程。

圖10顯示出本發明優先使用實施例之線性關係。

圖11顯示出本發明優先使用實施例之精確性。

圖12顯示出本發明使用來測定至擴散性反射表面113之距離D。

實施例說明：

圖4顯示出依據本發明建造出光纖位置監測系統之元件。在圖4中光纖13被顯示於標示為A及B兩個位置處。由光纖發出之光線通過空間調變構件50，透鏡系統27，並由感測器31感測出。感測器31能夠是先前所提及美國第5309221號專利說明之型式。

空間調變構件50具有空間頻率 ω_r 以及空間性地調變光線，該光線以該空間頻率通過。空間調變構件能夠是遮罩或類似之元件，其在傳送，相位，或其他光學特性具有週期性之變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

空間調變構件50優先使用形式為Ronchi刻度。下列說明係關於該刻度，人們了解假如需要情況下能夠使用其他空間調變構件。

如人們所知，Ronchi刻度包含交替之不透明及透明細縫，其能夠藉由放置銘條紋於玻璃板上而構成。所有不透明細縫具有相同寬度及所有透明細縫具有相同寬度，但是不透明及透明細縫寬度並不為相同的。因此，除了空間頻率 ω （一除以透明細縫間之距離），Ronchi刻度特性亦由其負載週期表示出，即不透明細縫寬度對不透明細縫寬度與透明細縫寬度總和之比值。

使用於本發明中之Ronchi刻度優先使用負載週期約為0.15，即Ronchi刻度15%之面積為不透明的。該負載週期為優先採用，因為其將在感測器31提供相當高之照明度，即其防止在感測器處發生光線數量不足之問題。假如需要情況下其他負載週期當然能夠被使用於本發明之操作中。

Ronchi刻度能夠藉由簡單地裝置刻度於每一透鏡系統26及27之光纖側而立即地被加入圖2所顯示形式之直徑缺陷塗膜監測器。Ronchi刻度可以合理價格由市場上取得。

透鏡系統27為系統附加性之組件，其將距離監測系統之輸出為線性化，如底下所說明。先前所提及美國第5309221號專利所說明形式之透鏡系統能夠使用於本發明操作中。

透鏡系統27具有正值放大率，最好位於Ronchi刻度與感測器之間，以及與感測器相距為透鏡系統之焦距" f "。即感測器在透鏡系統之焦面中，特別是在後端焦面中。透鏡系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

之焦面具有重要之特性，在物體空間中之平行光線與焦面相交於離系統光軸一般徑向之距離處。

該特性對稱地被顯示於圖5中，其中51為系統之光軸以及"L"為距離光軸之徑向距離。對線性感測器31而言，"L"為單純距離感測器中央之距離，假設感測器位於光軸上之中央。如該圖所顯示，所有平行光線60, 61, 及62被透鏡系統27折射使得其與感測器31交會於距離"L"處。

光線61發自於透鏡系統之前端焦點63處。因此，經過透鏡系統折射後，該光線平行經過光軸如圖5中64處所顯示。使用該光線，在感測器處之距離"L"相對應於所有以 θ 角度與光軸相交之光線能夠立即地決定出。特別是如顯示於圖5中之"L"由下列公式決定：

$$L = f \cdot \tan \theta \quad (1)$$

如先前所說明，"f"為透鏡系統之焦距。

公式1及圖5能夠被解釋為顯示出正值透鏡系統之後端焦面中某一長度之感測器將可看到由光纖發出光線之相同角度寬度，和光纖與感測器之距離無關。該感測器效果被示意性地顯示於圖4中，其長度相當於與透鏡系統光軸呈16度角度之寬度。如該圖所示，感測器31看到 ± 8 度範圍內之光線，與光纖13是否位於A處或位於B處無關。

本發明距離量測系統之操作在圖6中示意性地顯示出，其中50為Ronchi刻度具有不透明細縫55以及透明細縫56，其指向與圖之平面相互垂直。透明細縫56彼此相距距離"d"，其等於 $1/\omega$ 。Ronchi寬度與感測器31相距"S"距離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

考慮位於Ronchi刻度距離"D"之光纖。由該光纖發出之光線68及69將分別地投射至感測器31高度L1及L2處,其由下列公式所定義出:

$$\tan \theta_1 = L_1 / (D+S)$$

$$\tan \theta_2 = L_2 / (D+S)。$$

θ_1 及 θ_2 之正切值亦必需滿足下列關係:

$$\tan \theta_1 = d / D$$

$$\tan \theta_2 = 2d / D \quad (2)$$

得到下列關係:

$$L_1 / (D+S) = d/D$$

$$L_2 / (D+S) = 2d/D。$$

這些關係依次地得到下列通過第n條透明細縫光線之公式: $L_n / (D+S) = nd/D。$

照射於感測器31區域上第n+1條與n條間之距離為:

$$L_{n+1} - L_n = d(D+S) / D$$

其以 ω_D 及 ω_r 表示則變為:

$$1/\omega_D = (D + S)/(\omega_r * D)。$$

對D解出,得到:

$$D = S * \omega_D / (\omega_r - \omega_D) \quad (3)$$

因而顯示出D為 ω_D 之函數關係以及能夠藉由決定出由光纖發出光線之 ω_D 而加以監測,其已藉由Ronchi刻度50空間性地調變後達到感測器31。

明顯地,該D之量測至少至與光纖橫向一階位置無關。在其他方面,此能夠藉由想像圖6中刻度50往上移動距離

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

"d" 而看出。明顯地, 光線68及69將仍然分別投射至感測器31於 L_1 及 L_2 處, 以及上述分析將不被改變。當然, 假如光纖移動離開中心軸相當距離, 在感測器31上被照射之區域數目降低時系統操作性能將開始降低。最後, 當光纖移動完全離開系統觀察範圍時, 系統將停止發揮功能。

在公式(3)中, D 與 ω_D 相關性並非線性關係。系統加入於Ronchi刻度與感測器之間, 使感測器位於系統後端焦面中, 將提供下列線性關係。

由先前所提及關係(2), 第 n 條透明細縫之 θ_n 為:

$$\tan \theta_n = nd/D。$$

由先前公式(1)得到, θ_n 亦滿足下列關係:

$$\tan \theta_n = L_n/f。$$

因此, L_n 能夠被寫為:

$$L_n = nfd/D$$

使得 $L_{n+1} - L_n$ 為

$$L_{n+1} - L_n = fd/D$$

其中以 ω_D 及 ω_V 表示得到下列 D :

$$D = f * \omega_D / \omega_V \quad (4)$$

當透鏡系統放置於感測器前距離" f "處, 以及Ronchi刻度被放置於透鏡系統之前, 光纖離Ronchi刻度之距離變為 ω_D 之線性函數。注意Ronchi刻度能夠放置於透鏡系統之後以及系統仍然發揮功能, 但是 D 與 ω_D 間之不再是一般之線性關係。因此, 放置Ronchi刻度於透鏡系統之前為優先採用的。亦應注意由於公式(1)對近軸光線能精確地描述,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明(9)

公式(4)對該光線亦能非常精確地描述。

圖7顯示出圖4中所顯示形式系統之空間頻譜,其中光纖為125微米直徑光纖,Ronchi刻度具有 ω_D 值為4.0週/mm,以及Ronchi刻度至光纖距離"D"約等於透鏡系統27之焦距"f"。由該圖能夠看出,頻譜包含外徑(O.D.)部份,其空間頻率 ω_{OD} 約為3.1週/度;以及位置部份,其空間頻率約為4.3週/度。

圖7中頻譜亦包含兩個標示為70及71之其他部份。這些部份為位置部份及O.D.部份間之外差之結果,以及出現於相當於位置及O.D.部份之空間頻率之和及差值之空間頻率處,例如在圖7中於約為7.4週/度(4.3+3.1)以及1.2週/度(4.3-3.1)處。

這些外差部份之存在使得經由錯誤辨識外差部份為O.D.部份或缺陷部份而提高直徑誤測及錯誤洞孔感測之可能性。依據本發明之優先使用實施例,人們發現對於光纖預期之位置及直徑情況,這些問題能夠藉由選擇 ω_1 而加以防止使得 ω_{OD} 實質上小於(i) ω_D 及(ii) $\omega_D - \omega_{OD}$ 。

例如,當預期之Ronchi刻度至光纖距離,該距離大約等於透鏡系統27之焦距以及光纖預期直徑小於200微米情況時,優先使用空間頻率為12.3週/mm之Ronchi刻度。如圖8所顯示,該刻度之外差以及特別是較低頻率之外差遠高於O.D.部份。

在選擇該較高 ω_1 數值,應該注意位置部份會消失於某些光纖位置處。雖然並不期望受限於任何特殊操作理論,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

人們相信這些消失起源於繞射效果，其由於Ronchi刻度之透明及不透明細縫寬度降低而使空間頻率增加所致。人們相信使用低負載週期將使該問題變為更加嚴重。

先前所說明優先使用 ω 數值為12.3週/mm已被發現具有一個位置，其並不干擾抽拉過程光纖位置之監測。當然異於12.3週/mm之 ω 數值能夠使用於本發明操作中。使用作為任何特定距離監測系統之特定 ω 數值能夠立即為熟知此技術者由目前之說明而決定出。

圖7及8之空間頻譜能夠使用離散數列富立葉轉換計算出如先前所提及美國第5309221號專利所揭示，該解法在需要高精確度時優先加以使用。另外一項產生較低精確度但是需要較少計算時間之解法被顯示於圖9中。實施過程將以具有2048圖素之感測器來說明，人們了解處理過程能夠由熟知此技術者立即改變具有不相同數目圖素之感測器。

在處理過程中第一步驟在於2048圖素原始數據選取出中央1024圖素以減少計算時間同時仍然提供充份之解析度。其次，如顯示於圖9步驟201中，1024個中央圖素之每一個數據乘以下列形式之複數調變值：

$$\exp(-i*n*x*2*\pi/2048)$$

其中 i 為-1開根號， n 為圖素之數目，以及 x 為所需要選擇調整值使得偏移之位置波峰空間頻率靠近零但是大於零。例如，假如最小 ω 期望大於12.0週/度，對16度感測器優先使用之 x 值為192，其將12週/度偏移至0。通常優先使用之 x 值能夠最好被4整除。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

編

五、發明說明(//)

如步驟202中所顯示，在處理過程中下一步驟為使用26分接低通FIR濾波器過濾調變數據之數值。濾波器被用來去除任何在篩選步驟203中所產生之重複情況。濾波器具有位於DC部份頻率處之陷波為調變步驟201所偏移。優先使用之濾波器係數在表1中列出。利用這些係數，濾波器平均衰減值為-30dB。

如方塊203步驟所示，下一步驟為將1024圖素以16比1加以縮減。實施該步驟將減少複數快速富立葉轉換(FFT)之計算時間，同時仍然保持充份之解析度。1024圖素在該步驟中被減少至64擬圖素。

擬圖素在步驟204中再被設定頻窗以減少訊號漏損以及傳播，以及因而允許被決定出之位置波峰空間頻率具有相當之解析度。

擬圖素最好利用下列形式之Blackman-Harris頻窗設定頻窗：

$$0.35875 - 0.48829 * \cos(2 * \pi * n / 63) + \\ 0.14128 * \cos(4 * \pi * n / 63) - 0.01168 * \cos(6 * \pi * n / 63)$$

其中n為由1至63擬圖素之數目。

如方塊圖205所顯示的，下一個步驟為進行64點複數富立葉轉換將擬圖素數值轉換為空間頻率數值。複數富立葉轉換能夠使用Cooley, Lewis, 及Welch法如說明於"The Fast Fourier Transform and its Applications", IBM Research Paper RC 1743, February 9, 1967文獻中。亦可參考Rabiner及Gold, Theory and Application of

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(12)

Digital Signal Processing, Prentice Hall, New York, 1975, page 367; and Cooley et al., IEEE Transactions in Education, March 1969, pages 27-34。假如需要情況亦可使用其他方法。為了節省時間,由複數富立葉轉換所產生之頻率係數為開根號之形式。

使用複數富立葉轉換,因為其由64擬圖素產生64個頻率係數。同時,外差波峰將重疊於0至63而不會反射離開0頻率。該重疊能夠由下列看出。

由於存在直徑部份,125微米光纖位置部份具有兩個外差值,其位於位置部份之每一側相隔3.1週/度處。假如位置部份在進行步驟202至204後由13.7週/度偏移至1.7週/度,因而外差值落於-1.4週/度及4.8週/度處。

對作複數富立葉轉換,較低外差值落於6.6週/度。假如使用富立葉轉換,較低外差值將被反應至1.4週/度以及將干擾1.7週/度處之位置波峰。

如方塊206所示,處理過程中最後一個步驟為決定 ω_D 值。對於非密封性塗膜光纖,先前所說明漏失區域外之位置波峰為最大之波峰。因此,位置波峰之位置首先藉由找出最大頻率空間之波峰而決定出。而後對最大波峰大小及最大波峰每一邊之波峰大小作二次曲線標定。位置波峰之位置為空間頻率,該拋物線曲線在該處具有最大值。

對密封性塗膜光纖以及偏極光照射時,一個外差值能夠大於特定光纖之位置波峰。位置波峰尋找係藉由限制搜尋最大值波峰區域以去除外差值,例如先前所說明數值,最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(13)

大波峰之尋找將限制為低於2.3週/度之最大波峰。

圖10及11顯示出使用圖9之處理過程於決定光學波導纖維位置問題之結果。顯示於該圖之數據係使用圖4之裝置而得到。所使用Ronchi刻度具有12.3週/mm以及15%之負載週期之 ω 數值。在使用延伸週期之系統並未觀察到偏移。

圖10中垂直軸表示使用圖9處理過程在感測器31決定出 ω 數值以及水平軸表示使用測試裝置測量光纖之實際位置,其允許一段光纖被放置於數微米之內。在圖11中垂直軸顯示出實際位置與 ω 位置間之差異以及水平軸同樣表示實際位置。(注意系統使用類似圖10之曲線以正常方式來標定。)

ω 近似線性關係可清楚地由圖10及11顯示出。當纖維移動更加靠近感測器,即朝向圖10之右側, ω 數值線性地減小。如圖11所顯示,在±150mils(±3.8mm)範圍內點誤差為小於50微米。系統解析度之量測使用三數據點以決定局部斜率,以及局部斜率使用來作為解析度之評估。解析度發現在±150mils範圍內有一些變化,但是並沒有點被測定為大於10微米。這些誤差及解析度足以監測及控制抽拉過程中光纖之位置以及由監測位置決定及控制光纖中之張力。假如需要情況下,如先前所說明,藉由使用先前所提及美國第5309221號專利之分析方法以達到更大之精確度。

先前監測光纖位置之處理過程最好與先前所提及歐洲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(14)

第5185636號專利,美國第5185636, 5309221號專利之光纖直徑量測, 缺陷感測, 以及密封塗膜監測結合。處理過程亦最好與美國第5283628號專利揭示出非圓形光纖直徑量測之技術結合。如圖2所顯示, 在這些技術中優先使用兩個感測器, 然而使用本發明方法與裝置時每一個感測器產生光纖位置之兩個量測值。使用該兩個量測值, 由雷射光束25所定義平面中光纖精確位置能夠立即地決定出, 其藉由使用放置於整體控制系統中之透鏡系統26, 27前面之已知Ronchi刻度位置及/或標定而決定出。

本發明方法及裝置更普通之應用被顯示於圖12中。該圖顯示出一個系統以決定出Ronchi刻度至散射例如擴散性反射平面113上點141之距離"D"。系統包含一個透鏡系統127及感測器131, 其位於透鏡系統後端焦面上。如先前所說明, 假如需要情況下, 透鏡系統為選擇性附加上以及能夠加以省略。同時, 表面113上之點141被顯示於透鏡系統前端焦面中以易於導引出143至146之光線。在表面上要被測定距離之點當然並不需要在該位置。光源123產生之光束125通過感測器131中之孔徑147, 透鏡系統127, 以及Ronchi刻度150之透明細縫148。假如需要情況下, 光源能夠高於或低於感測器131, 在該情況下感測器並不需要包含一個孔徑。光源並不需要產生相干單色光束, 雖然在需要情況下能夠使用光束例如雷射作為光源。任何形式之光源能夠加以使用, 只要其在表面113上之小光點使得Ronchi刻度150影像在感測器131處有足夠之對比。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(15)

圖12之系統依據先前所說明之原理操作以及藉由公式(4)得到距離"D"。系統與先前已存在決定至一個表面距離之系統相比較具有一些優點並為高度精確性。特別是,系統具有一些優點而優於過去使用作該量測之雷射三角量測系統。

這些優點包括:(1)對表面特性例如顏色或紋理以及有些反射之表面本質上並不靈敏;(2)對週圍光線實質上並不靈敏,只要藉由Ronchi刻度所產生之調變並不會完全地受到感測器處之外界光線干擾;(3)實質之穩定性使得位置之決定並不決定於類比之量測;以及(4)入射光束與所感測光線間為較小之交角。

雷射三角量測系統能夠被設計為具有(1)至(3)之特性,但是該系統本質上並不具有這些特性以及要產生這些特性通常將會增加系統之費用及複雜性。特性(4)無法加入雷射三角量測系統中,因為該系統中投射至表面與感測器之光線需要相當大的交角,例如至少15度。實際上當交角增加時,雷射三角量測系統之靈敏性將會提高。

該相當大交角之需求為雷射三角量測系統嚴重之缺點,特別是當監測相當尖銳之凹面例如洞孔時。本發明並不會有該情況之缺點,因為光束與感測器間之交角能夠小至 ± 4 度或更小。

如先前所說明本發明之處理過程優先實施於具有適當程式之數值計算機系統中以進行各種計算及辨識之步驟。程式能夠以已知的各種程式語言來完成。優先使用之程式

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(16)

語言為C程式語言,其特別適合作為科學計算。亦能夠使用其他之程式例如FORTRAN, BASIC, PASCAL, C++等。

計算機系統能夠包括一般科學用計算機以及其週邊設備,這些計算機及週邊設備由Digital Equipment Corp., IBM, Hewlett-Packard等所製造。可加以變化,一種新的系統能夠使用於本發明操作之中,例如一種使用多數值訊號處理晶片之系統。

優先地,計算機系統處理單元應該具有下列特性:每秒五千萬浮點運算之處理速率,一字組(word)為32位元,至少4百萬位元組之記憶體,以及至少40百萬位元組之磁碟記憶容量。該系統應包含由光感測器陣列輸入數據之構件以及輸出位置測定之結果,其為電子形式以作為處理控制使用以及可目視形式以作為系統操作者、維護人員等觀察使用之兩種形式。輸出結果亦可以儲存於磁碟機,磁帶等之中以作為更進一步分析及/或往後顯示之用。

表 1

26個分接FIR濾波器之係數

H(1)	=	H(26)	=	0.01421
H(2)	=	H(25)	=	0.008238
H(3)	=	H(24)	=	0.01194
H(4)	=	H(23)	=	0.01714
H(5)	=	H(22)	=	0.02362
H(6)	=	H(21)	=	0.03097
H(7)	=	H(20)	=	0.03865

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(17)

$$H(8) = H(19) = 0.04614$$

$$H(9) = H(18) = 0.05259$$

$$H(10) = H(17) = 0.05874$$

$$H(11) = H(16) = 0.06324$$

$$H(12) = H(15) = 0.06631$$

$$H(13) = H(14) = 0.06786$$

註：圖9方塊圖各步驟代號說明

201 中央1024個圖素經由外差偏移頻率

202 具有DC陷波之低波峰濾波器

203 16比1之縮減

204 進行Blackman-Harris設定上下限

205 進行64點複數富立葉轉換

206 鑑別出位置波峰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 監視光纖位置之方法)

一種系統用來監視抽拉過程中光纖(13)之位置。系統包含一束光線(25),其被投射至光纖(13)上,具有空間頻率 ω_M 之Ronchi 刻度(50),其調變光纖散射出之光線,一個透鏡系統(27),其具有正向焦距,以及一個感測器(31)位於透鏡系統後端焦面上。藉由放置系統之元件使得光纖(13)與Ronchi 刻度(50)間之距離為感測器(29)處調變光線空間頻率 ω_D 之線性函數關係。各種處理過程能夠加以使用,一種優先使用之過程被顯示於圖9中。

英文發明摘要 (發明之名稱： Method For Monitoring The Position Of A Fiber)

A system for monitoring the position of a fiber (13) drying is provided. The system includes a beam (25) of radiation which is directed at the fiber (13), Ronchi ruling (50) having a spatial frequency ω_M which modulates light scattered from the fiber (13), a lens system (27) having a positive focal length, and a detector (31) located in the back focal plane of the lens system. By arranging the components of the system in this manner, the distance between the fiber (13) and the Ronchi ruling (50) is a linear function of the spatial frequency ω_D of the modulated light at the detector (29). Various procedures can be used to ω_M determine ω_D , a preferred one being shown in Figure 9.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種監測纖維位置之方法，其包含下列步驟：
 - (a) 導引一束光線至纖維使得一部份纖維包含散射性光源；
 - (b) 空間性地調變散射光源發出之光線，該空間調變具有空間頻率 ω_r ；
 - (c) 感測出空間性調變光線；以及
 - (d) 決定出感測空間調變光線之空間頻率 ω_D ，該空間頻率為纖維位置之指標，可附加上
 - (e) 由 ω_D 數值產生纖維位置之控制訊號。
2. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中步驟(d)實施係藉由：

產生感測空間調變光線之空間頻譜；以及

鑑別出具有空間頻率 ω_D 空間頻譜之一個組成部份，其為纖維位置之指標。
3. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中Ronchi刻度被使用來實施步驟(b)。
4. 依據申請專利範圍第1項之方法，其中在步驟(b)及(c)間之空間調變光線藉由透鏡系統來轉變使得纖維之位置為 ω_D 之線性函數。
5. 依據申請專利範圍第2項之方法，其中纖維為透明的以及光束產生干涉圖案，其在步驟(c)中被偵測出。
6. 依據申請專利範圍第5項之方法，其中空間頻譜包含外徑組成部份，其使用來監測纖維之直徑。
7. 依據申請專利範圍第6項之方法，其中外徑組成部份具有空間頻率 ω_{OD} 以及在其中對纖維預期位置及直徑之 ω_r 選

六、申請專利範圍

取將使得 ω_{OD} 實質上小於(i) ω_D 以及(ii) $\omega_D - \omega_{OD}$ 。

8. 依據申請專利範圍第5項之方法,其中空間頻譜被使用來感測出纖維中之缺陷及/或監測纖維上密封塗膜之厚度。

9. 依據申請專利範圍第1項之方法,其中步驟(b)至(d)實施於兩個空間上相隔開位置之每一位置處。

10. 依據申請專利範圍第9項之方法,其中光束界定出中心軸以及兩個空間性相隔開之位置位於與中心軸呈一個角度處。

11. 一種控制纖維位置之方法,其包含下列步驟:

(a)導引一束光線於纖維處使得使得一部份纖維包含散射性光源;

(b)空間性地調變散射光源發出之光線,該空間調變具有空間頻率 ω_r ;

(c)感測空間性調變光線;以及

(d)決定出感測空間調變光線之空間頻率 ω_D ,該空間頻率為纖維位置之指標,以及

(e)由 ω_D 數值產生纖維位置之控制訊號。

12. 一種量測至一個表面距離之裝置,其包含

感測構件以感測一組多個空間分佈位置處之光線;

照明構件以導引一束光線於表面上使得至少一部份光線由表面散射至感測構件上(散射光線);

空間調變構件,其位於表面及感測構件之間以作為空間性地調變散射之光線,散射光線之空間調變具有空間頻率 ω_r ;

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

一構件以決定出空間調變散射光線之空間頻率 ω_D 於感測構件處，界於空間調變構件以及表面間之距離為 ω_D 之函數。

13. 依據申請專利範圍第12項之裝置，其中空間調變構件為Ronchi刻度。

14. 依據申請專利範圍第12或13項之裝置，其更進一步包含一個透鏡系統位於空間調變構件及感測構件之間，該透鏡系統具有正值放大率以及感測構件位於透鏡系統後端焦面上，因而界於空間調變構件及表面間之距離 D 為 ω_D 之線性函數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

紙

85102112

A9
B9
C9
D9

圖式

圖 1.

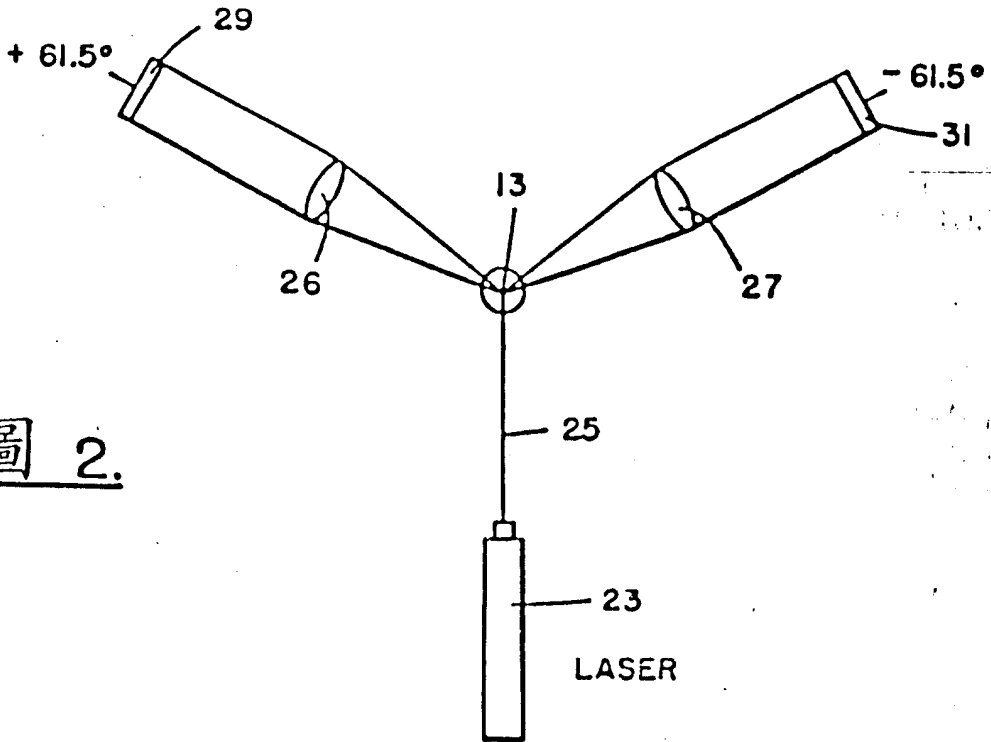
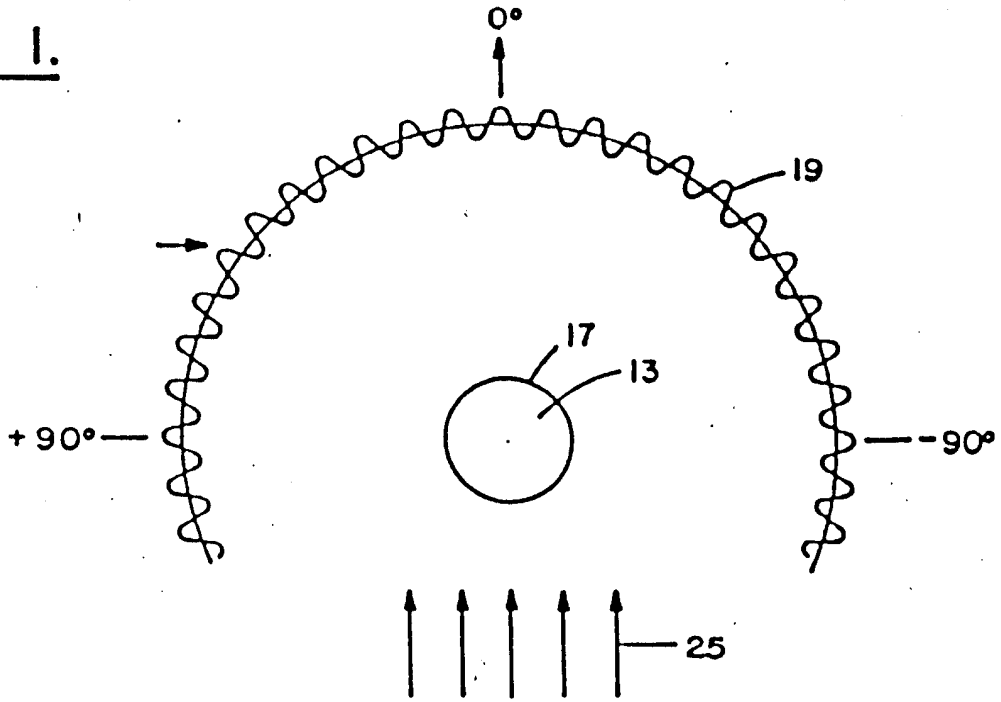


圖 2.

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

線

A9
B9
C9
D9

圖式

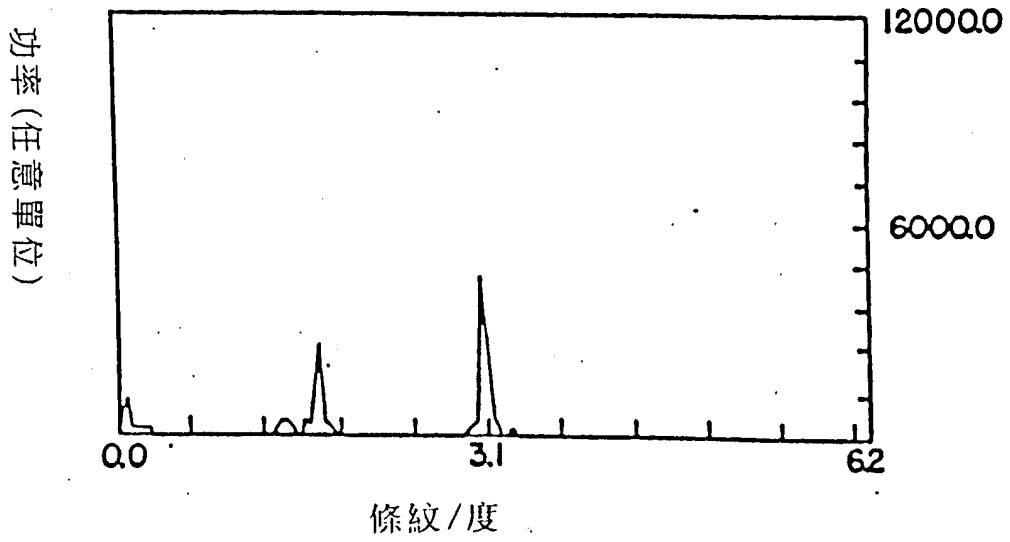


圖 3

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

圖式

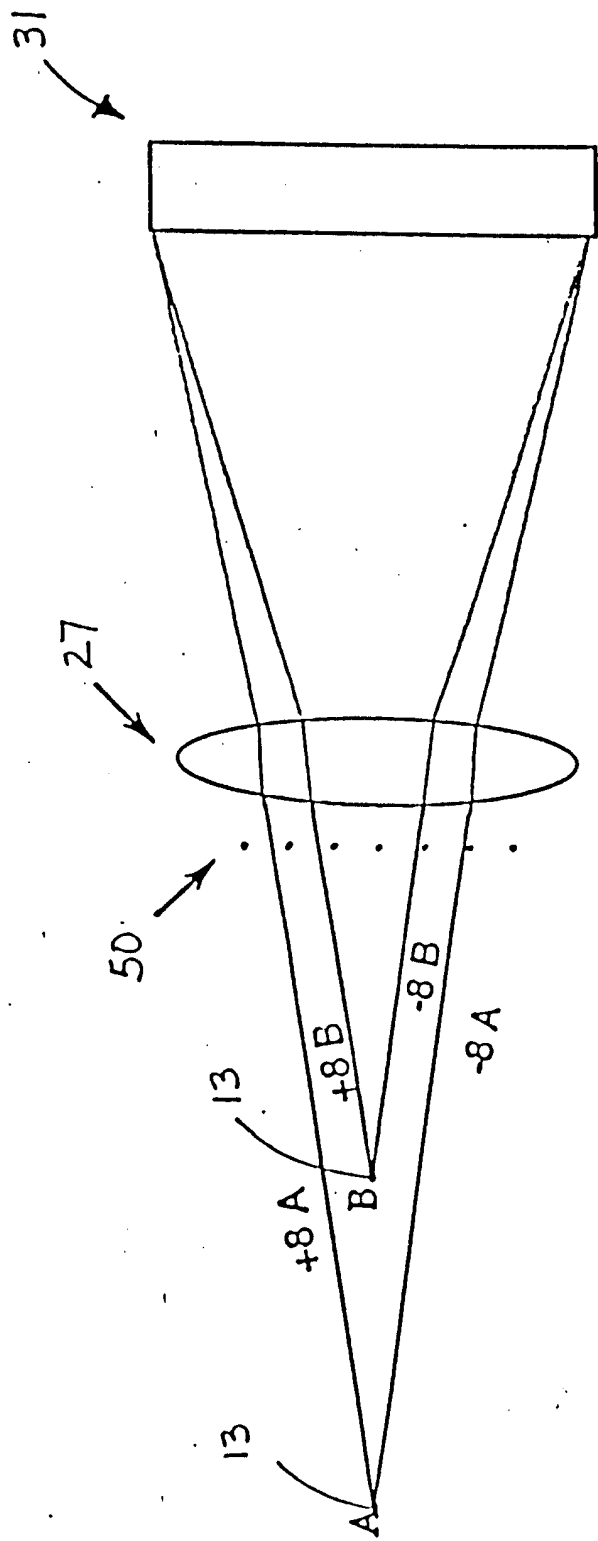


圖 4

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

訂

線

圖式

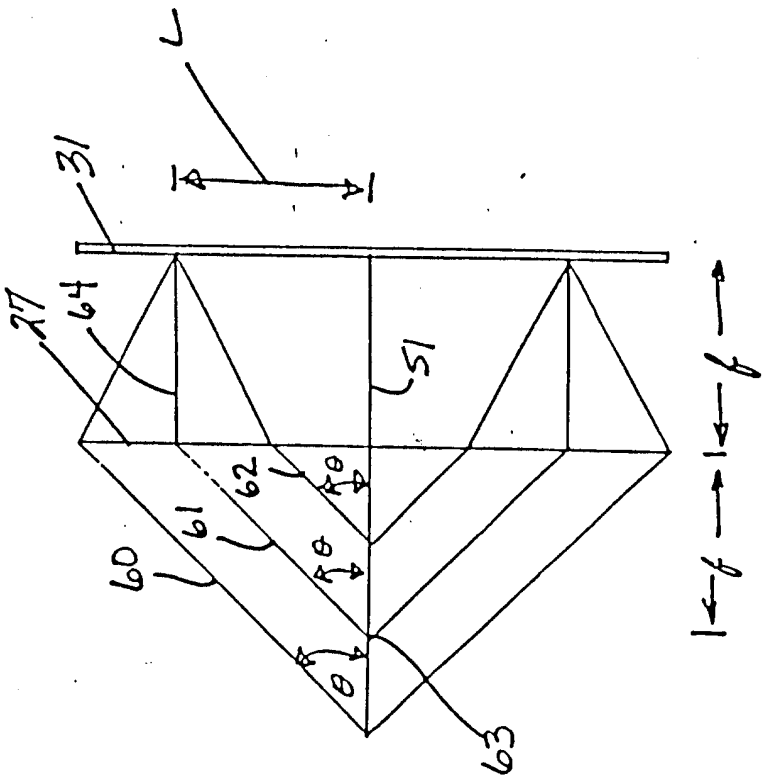


圖 5

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

圖式

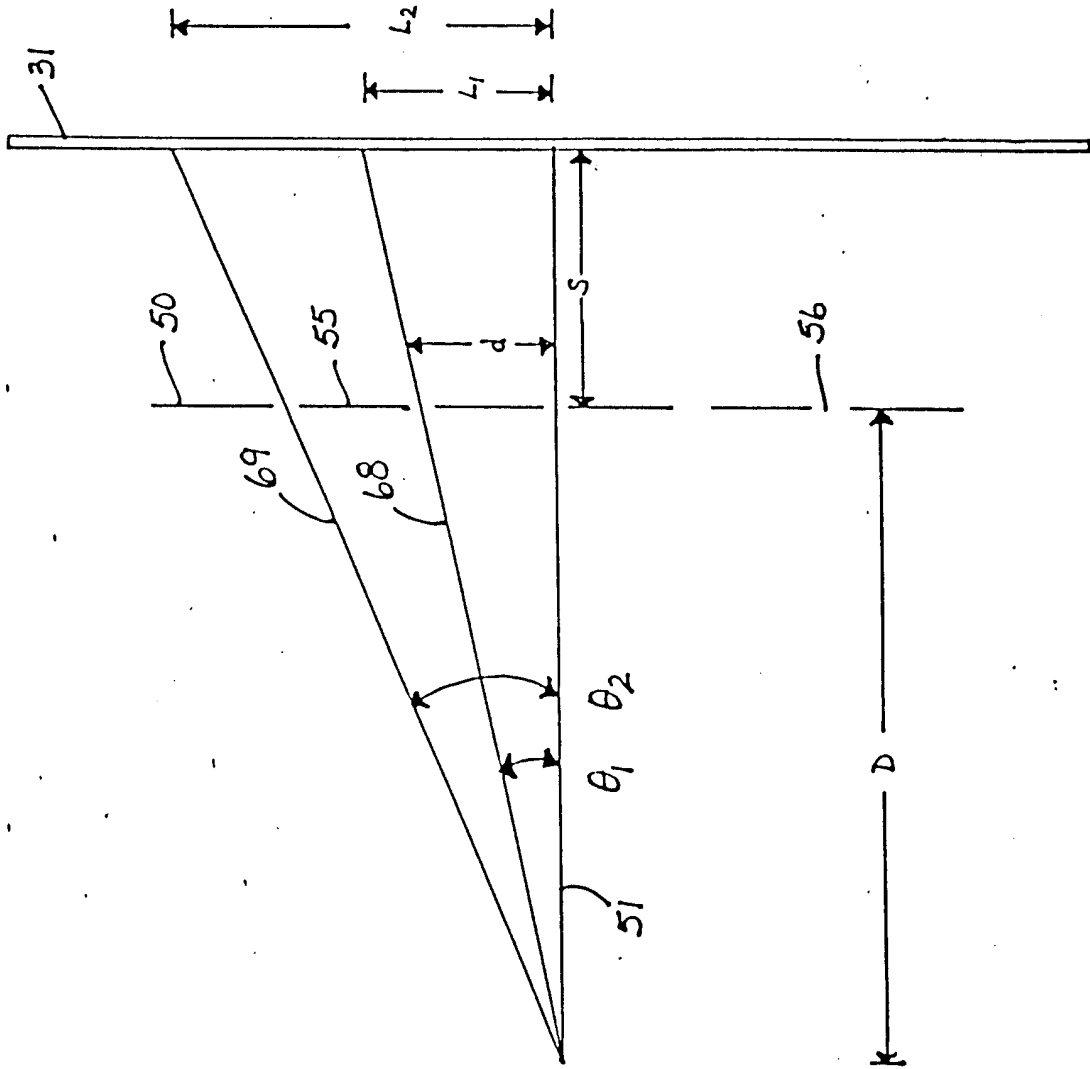


圖 6

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

紙

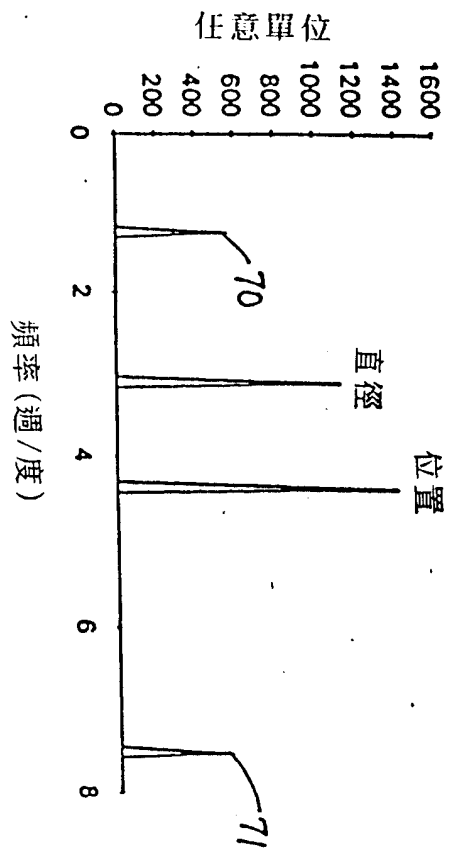


圖 7

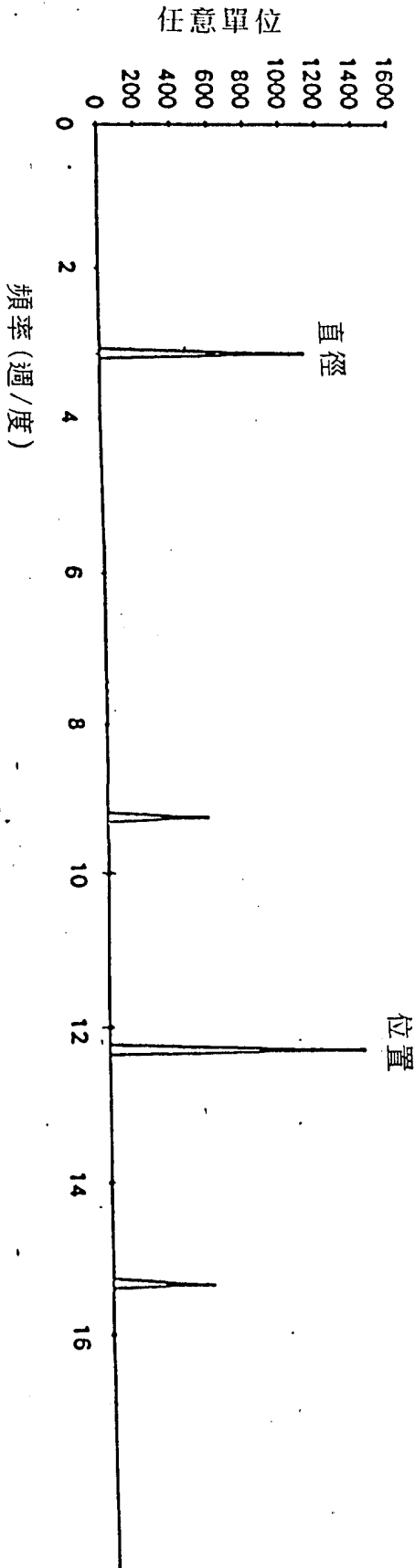
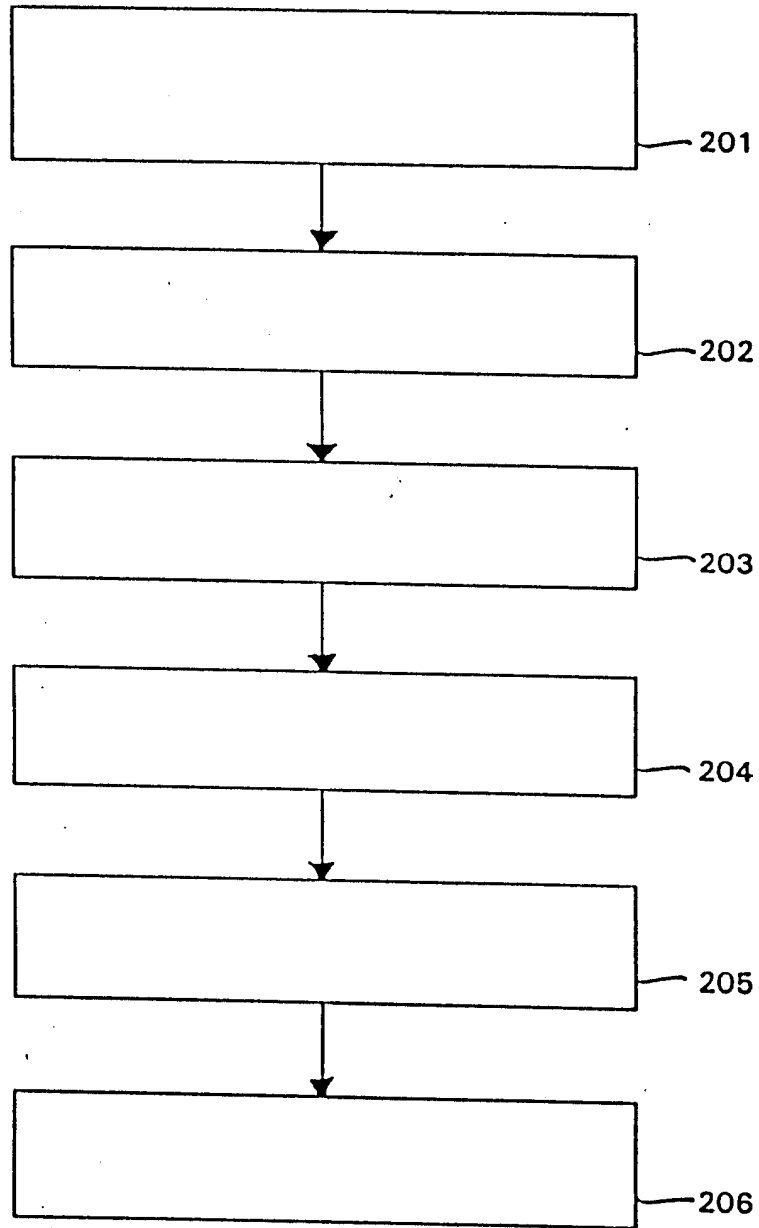


圖 8

圖式

圖式



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

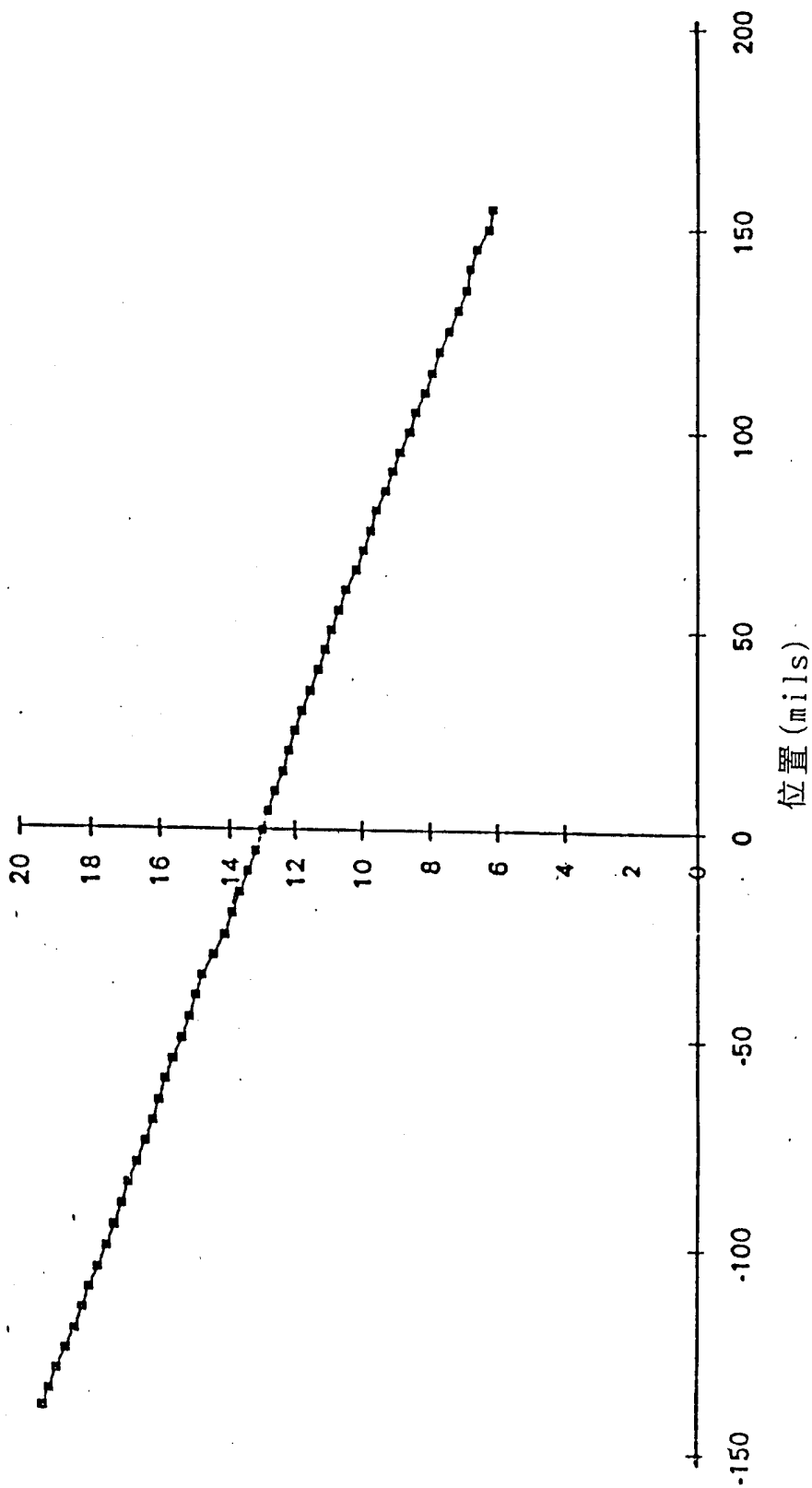
訂

絲

圖 9

A9
B9
C9
D9

圖式



週/度

圖 10

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

綉

圖式

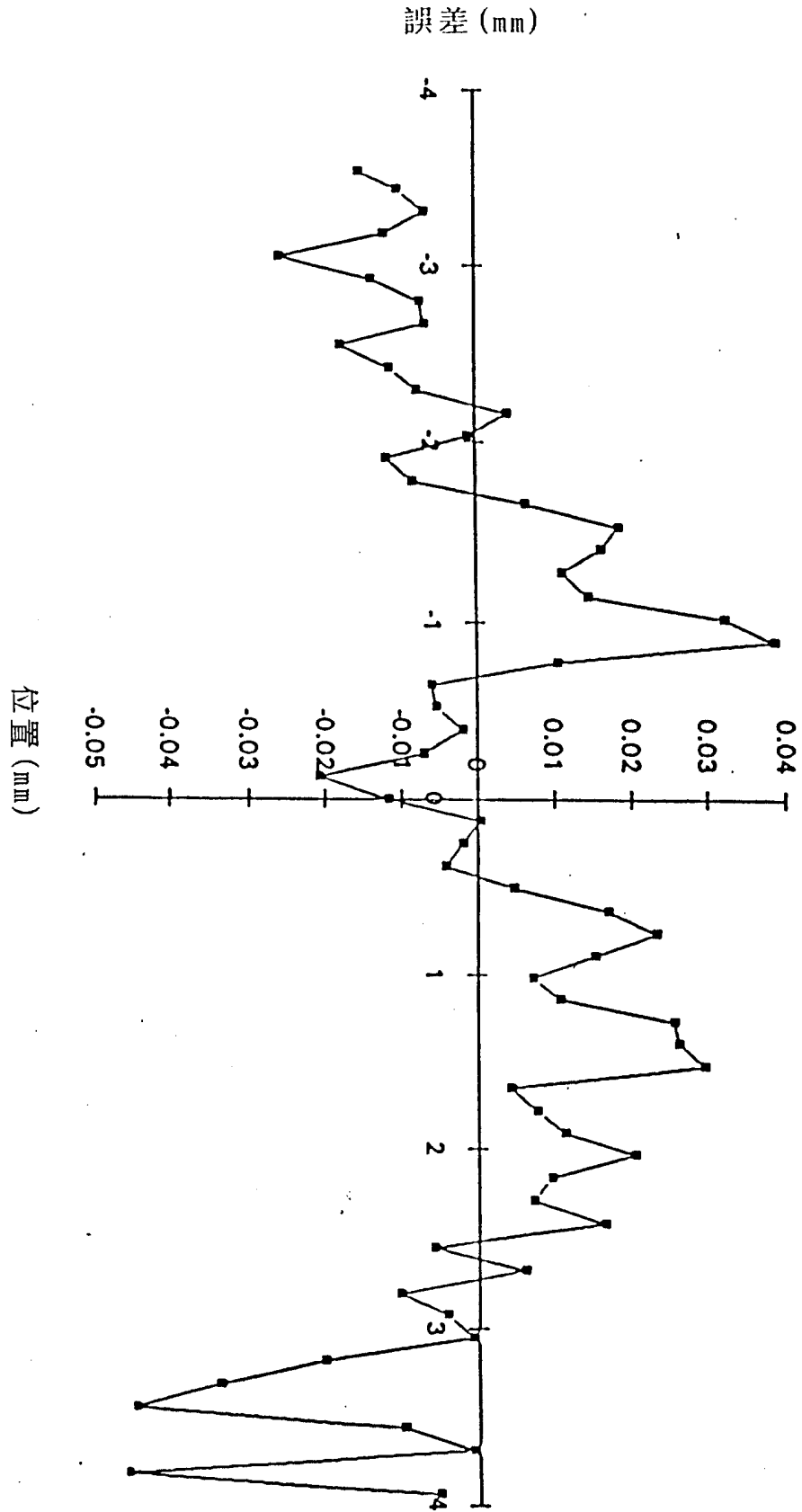


圖 11

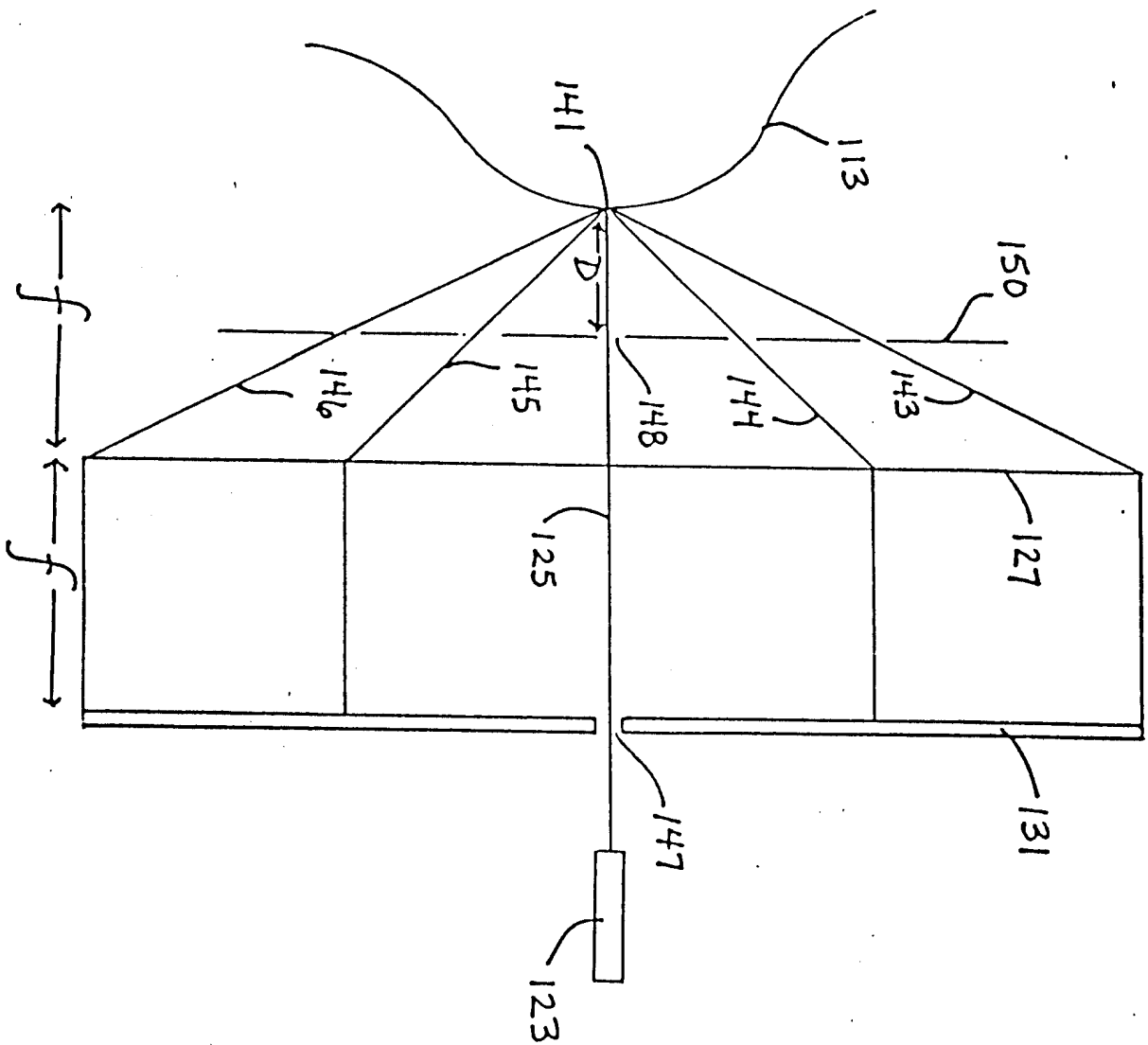
(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

圖式

圖 12



(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

裝

訂

線

申請日期	85.2.17
案 號	85102112
類 別	G01B 9/02 · G01N 2/88

A4
C4

302433

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	監視光纖位置之方法
	英 文	Method For Monitoring The Position Of A Fiber
二、發明 創作人	姓 名	1. 它母約塞亞吾 2. 大位安度巴司特 3. 布斯華倫雷丁
	國 籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國麻州艾扶特市磨里街35號 2. 美國紐約州馬頭市希巴路623號 3. 美國北卡州威名頓市反德巷423號
	姓 名 (名稱)	康寧公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州康寧區豪頓園區
	代 表 人 姓 名	阿佛雷米查森

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製