



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I538076 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：100148258 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 23 日
(51)Int. Cl. : H01L21/66 (2006.01) H01L21/304 (2006.01)
(30)優先權：2010/12/27 日本 2010-289209
(71)申請人：荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)
日本
(72)發明人：小畠嚴貴 KOBATA, ITSUKI (JP)；小林洋一 KOBAYASHI, YOICHI (JP)；大野勝
俊 ONO, KATSUTOSHI (JP)；木下將毅 KINOSHITA, MASAKI (JP)；金馬利文
KIMBA, TOSHIFUMI (JP)
(74)代理人：洪武雄；陳昭誠
(56)參考文獻：
US 5672091 US 6960115B2
審查人員：黃鼎富
申請專利範圍項數：19 項 圖式數：25 共 60 頁

(54)名稱

磨光裝置、磨光方法及磨光墊

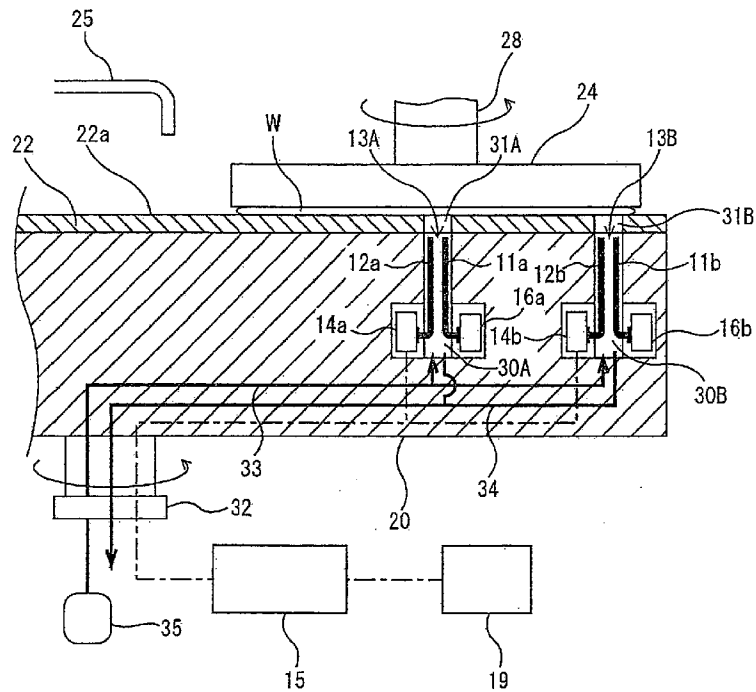
POLISHING APPARATUS, POLISHING METHOD AND POLISHING PAD

(57)摘要

本發明提供一種用於磨光基板之磨光裝置。該磨光裝置包括：磨光台，係固定磨光墊；頂環，係壓抵該基板於該磨光墊；第一及第二光學頭，係各自提供該光至該基板且接收來自該基板之反射光；複數分光鏡，係各自測量該接收之反射光在每一波長處之強度；以及處理器，係製作光譜以顯示該反射光之強度與波長之間的關係。該第一光學頭係設置成面對被該基板之中心，且該第二光學頭係設置成面對該基板之周圍部。

A polishing apparatus for polishing a substrate is provided. The polishing apparatus includes: a polishing table holding a polishing pad; a top ring configured to press the substrate against the polishing pad; first and second optical heads each configured to apply the light to the substrate and to receive reflected light from the substrate; spectroscopes each configured to measure at each wavelength an intensity of the reflected light received; and a processor configured to produce a spectrum indicating a relationship between intensity and wavelength of the reflected light. The first optical head is arranged so as to face a center of the substrate, and the second optical head is arranged so as to face a peripheral portion of the substrate.

指定代表圖：



符號簡單說明：

11、11A、11B . . .

光供應單元

12A、12B · · · 光接收單元

13A、13B · · · 光學
頭

14A、14B . . . 分光鏡

15 · · · 處理器

16A、16B . . . 光源

19 . . . 控制器

20 · · · 磨光台

22 · · · 磨光墊

22a . . . 上表面

24 · · · 頂環

25 · · · 磨光液供應
機構

28 · · · 頂環桿

30A、30B . . . 洞

31A、31B . . . 穿孔

32 · · · 旋轉接頭

33 · · · 液體供應通
道34 · · · 液體排放通
道

35 · · · 液體供應源

W · · · 基板

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100148258

※申請日：100.12.23 ※IPC 分類：H01L 21/66
H01L 21/304

一、發明名稱：(中文/英文)

磨光裝置、磨光方法及磨光墊

POLISHING APPARATUS, POLISHING METHOD AND
POLISHING PAD

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於磨光基板之磨光裝置。該磨光裝置包括：磨光台，係固定磨光墊；頂環，係壓抵該基板於該磨光墊；第一及第二光學頭，係各自提供該光至該基板且接收來自該基板之反射光；複數分光鏡，係各自測量該接收之反射光在每一波長處之強度；以及處理器，係製作光譜以顯示該反射光之強度與波長之間的關係。該第一光學頭係設置成面對被該基板之中心，且該第二光學頭係設置成面對該基板之周圍部。

三、英文發明摘要：

A polishing apparatus for polishing a substrate is provided. The polishing apparatus includes: a polishing table holding a polishing pad; a top ring configured to press the substrate against the polishing pad; first and second optical heads each configured to apply the light to the substrate and to receive reflected light from the substrate; spectroscopes each configured to measure at each wavelength an intensity of the reflected light received; and a processor configured to produce a spectrum indicating a relationship between intensity and wavelength of the reflected light. The first optical head is arranged so as to face a center of the substrate, and the second optical head is arranged so as to face a peripheral portion of the substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

11、11A、11B 光供應單元

12A、12B 光接收單元 13A、13B 光學頭

14A、14B 分光鏡 15 處理器

16A、16B 光源 19 控制器

20 磨光台 22 磨光墊

22a 上表面 24 頂環

25 磨光液供應機構

28 頂環桿 30A、30B 洞

31A、31B 穿孔 32 旋轉接頭

33 液體供應通道 34 液體排放通道

35 液體供應源 W 基板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種磨光裝置，用以磨光如半導體晶圓之基板之表面，尤其係關於一種磨光裝置及一種磨光方法，係於磨光該基板期間，獲得包含中央部與周圍部(peripheral portion)之全部的基板表面上方之膜厚度分布(film-thickness distribution)，並依據該膜厚度分布控制該基板上之負載。

【先前技術】

化學機械磨光(chemical mechanical polishing; CMP)裝置泛指用以磨光如半導體晶圓之基板的表面的一種設備。此 CMP 裝置係藉由將該基板壓抵於設於旋轉之磨光台上之磨光墊且提供磨光液於該磨光墊上，以磨光該基板之表面。典型之 CMP 裝置具有膜厚度測量裝置，用以測量膜厚度或等同該膜厚度之訊號。具有該膜厚度測量裝置之 CMP 裝置係依據由該膜厚度測量裝置獲得之膜厚度之測量值，以控制該基板上之磨光負載，且決定磨光終點(polishing end point)。渦電流(eddy current)感測器或光學感測器通常係作為該膜厚度測量裝置。

第 1 圖顯示習知 CMP 裝置之膜厚度測量裝置與基板之間之位置關係的平面圖。膜厚度測量裝置 100 設於一磨光台 102 中，以面對磨光墊 105 上之基板 W。於每次該磨光台 102 旋轉而該膜厚度測量裝置 100 移動跨過該基板 W 時，該膜厚度測量裝置 100 於該基板 W 上之複數測量點處

測量該膜厚度。於習知 CMP 裝置中，設置該膜厚度測量裝置 100 以便通過該基板 W 中心，如第 1 圖所示。其目的在於針對分布在該基板 W 之徑向(radial direction)的複數測量點處測量其膜厚度，如第 2 圖所示。

該基板之表面上存在微電路圖案(microcircuit pattern)要被磨光。於該基板上之一些區域中，該些電路圖案之存在可能導致所獲得之顯示該膜厚度的數據不同(例如：於使用渦電流感測器之情況下之電壓值或電流值、於使用光學感測器之情況下之相關反射量)，即使是相同的膜厚度亦然。因此，為了避免此電路圖案之影響，在數據上執行平滑化(smoothing)。

該 CMP 裝置依據於磨光期間所獲得之膜厚度輪廓(profile)以決定於該基板之複數區域(例如：中央部、中間部、周圍部)上之磨光負載，且磨光該基板，以使該膜厚度一致。然而，於習知 CMP 裝置中，於基板之周圍部中，無法獲得精確的膜厚度，因為於該部上之測量點較少。這問題將參考第 2 圖以作解釋。第 2 圖顯示當磨光台旋轉一次(one revolution)時，執行膜厚度測量於該基板上之測量點的圖式。該基板之周圍部是最外側之環狀部，其寬度範圍為 10 mm(毫米)至 20 mm。因該周圍部之寬度狹窄，故該周圍部之測量點的數量少，如第 2 圖所示。

該基板之周圍部很可能受該磨光負載與磨光液影響，因而相較於其他區域，於磨光期間，該膜厚度可能相異很大。再者，在許多情況下，該基板之周圍部之初始膜厚度

係大於其他區域之初始膜厚度。因此，於磨光該基板期間，需要精確地測量與監控該周圍部之膜厚度。然而，如上所述，於該周圍部中，因該部上之測量點的數量較少，故難以獲得精確膜厚度。

第 3 圖顯示在該基板之中央部對膜厚度測量值之變化與在該基板之周圍部對膜厚度測量值之變化的圖表。於第 3 圖中，垂直軸表示由該光學感測器所獲得之膜厚度之測量值(估計值)，而水平軸表示磨光時間。如第 3 圖所示，該基板之中央部(見第 2 圖)之膜厚度隨該磨光時間遞減，而該周圍部(見第 2 圖)之膜厚度呈不規律變化。這是因為於該周圍部中，該少量之測量點無法提供足夠用於該平滑化之數據。尤其是，當該磨光台於高速旋轉時，於該周圍部中之該測量點之數量變得更少。

如上所述，於該基板之周圍部中難以獲得高精確度之膜厚度數據，因而於磨光期間，無法獲得該基板之高精確度之膜厚度輪廓。因此，透過膜厚度輪廓之回饋至該磨光負載，難以獲得預期之膜厚度輪廓。

【發明內容】

鑑於上述習知技術之瓶頸而產生本發明。因此，本發明之目的在於提供一種磨光裝置及一種磨光方法，係於基板之包含中央部與周圍部的全部表面上方，均能獲得高精確度之膜厚度數據。

為了達到上述目的，本發明之一態樣係提供一種磨光裝置，用於藉由將其上具有膜之基板引入而滑動接觸磨光

墊以磨光該基板。該裝置包括：可旋轉之磨光台，用於固定該磨光墊；頂環，係固定該基板且壓抵該基板之表面於該磨光墊；至少一光源，係用以發出光；第一光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；第二光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；至少一分光鏡，係測量由該第一光學頭與該第二光學頭所接收之反射光在每一波長處之強度；以及處理器，係自藉由該分光鏡測量出之反射光在每一波長處之強度製作光譜，且自該所製作之光譜決定該基板之該膜的厚度。該光譜係顯示該反射光之強度與波長之間的關係。該第一光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之中心，且該第二光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之周圍部。

於本發明之較佳態樣中，該第二光學頭相對於該磨光台之徑向係位於該第一光學頭的外側。

於本發明之較佳態樣中，該第二光學頭相對於該磨光台之徑向係位於該第一光學頭的內側。

於本發明之較佳態樣中，該第一光學頭與該第二光學頭相對於該磨光台之圓周方向係位於不同位置處。

於本發明之較佳態樣中，連接該第一光學頭至該磨光台之中心的線段與連接該第二光學頭至該磨光台之中心的線段係相交於實質上 180 度之角度。

於本發明之較佳態樣中，該第二光學頭係位於該磨光台之外側。

於本發明之較佳態樣中，該裝置復包括用於決定該基板上之負載的控制器。該頂環具有分別獨立地壓抵該基板之中央部與該周圍部於該磨光墊之機構，且該控制器基於位於該中央部處之膜厚度及位於該周圍部處之膜厚度，而決定位於該中央部與該周圍部上之該頂環之負載。

本發明之另一態樣係提供一種磨光裝置，用於藉由將其上具有膜之基板引入而滑動接觸磨光墊以磨光該基板。該裝置包括：可旋轉之磨光台，用於固定該磨光墊；頂環，係固定該基板且壓抵該基板之表面於該磨光墊；以及第一膜厚度感測器與第二膜厚度感測器，各自用於測量該基板之該膜的厚度。該第一膜厚度感測器係設置成面對由該頂環所固定之該基板之中心，且該第二膜厚度感測器係設置成面對由該頂環所固定之該基板之周圍部。

本發明之又另一態樣係提供一種磨光方法，係藉由將其上具有膜之基板引入而滑動接觸磨光墊以磨光該基板。該方法包括：旋轉固定有該磨光墊之磨光台；將該基板之表面壓抵於該旋轉中之磨光墊；自設置成面對該基板之中心之第一光學頭提供光至該基板之該表面，且藉由該第一光學頭接收來自該基板之反射光；自設置成面對該基板之周圍部之第二光學頭提供光至該基板之該表面，且藉由該第二光學頭接收來自該基板之反射光；測量藉由該第一光學頭與該第二光學頭所接收之反射光在每一波長處之強度；自所測量出之強度製作光譜，該光譜係顯示該反射光之強度與波長之間的關係；以及自該光譜決定該基板之該

膜的厚度。

於本發明之較佳態樣中，該第一光學頭與該第二光學頭於不同的時間提供該光至該基板之該表面與接收來自該基板之反射光。

於本發明之較佳態樣中，該第一光學頭與該第二光學頭交替地於實質上固定時間之間隔提供該光至該基板之該表面與接收來自該基板之反射光。

於本發明之較佳態樣中，該基板之周圍部是該基板最外側之環狀部，且該周圍部之寬度係於 10 mm 至 20 mm 之範圍內。

根據本發明，當該磨光台旋轉時，該第二光學頭之頂端沿著該基板之周圍部移動。因此，增加該周圍部上測量點之數量，以可獲得更高精確度的膜厚度。因此，於磨光期間，可製出高精確度之膜厚度輪廓(即沿著該基板之徑向之膜厚度分布)，且依據該製出之膜厚度輪廓，可獲得預期之膜厚度輪廓。

【實施方式】

以下將藉由參考圖式說明本發明之實施例。第 4A 圖顯示基於來自基板之反射光之光譜而決定膜厚度之原則的示意圖，且第 4B 圖顯示該基板與磨光台之間之位置關係的平面圖。如第 4A 圖所示，要被磨光之基板 W 具有底層(例如矽層)及形成於該底層上之膜(例如具有透光特性之介電膜，如二氧化矽(SiO_2))。該基板 W 之表面壓抵於設於旋轉之磨光台 20 上之磨光墊 22，以致於藉由滑動接觸該磨光

墊 22 而磨光該基板 W 之膜。

設置光供應單元 11 及光接收單元 12 以便面對該基板 W 之表面。該光供應單元 11 連接光源 16，且該光源 16 射出之光藉由該光供應單元 11 導引至該基板 W 之表面。該光供應單元 11 提供該光於約垂直該基板 W 之表面的方向，且該光接收單元 12 接收來自該基板 W 之反射光。該光源 16 射出之光係為多波長之光。如第 4B 圖所示，每當該磨光台 20 旋轉一次時，該光提供至該基板 W 之表面。分光鏡 (spectroscope) 14 連結 (couple) 該光接收單元 12。該分光鏡 14 係依波長分散該反射光，且測量該反射光在每一波長處之強度。

處理器 15 連結該分光鏡 14。該處理器 15 用以讀取獲自該分光鏡 14 之測量數據，且自該光強度之測量值製作出該反射光之強度分布。更具體而言，該處理器 15 製作光譜 (光譜輪廓) 以顯示每一波長處之光之強度。該光譜係表示為線圖 (line graph)，該線圖係顯示反射光之波長與強度之間的關係。該處理器 15 進一步用於自該光譜決定該基板 W 之膜厚度，且決定磨光終點。通用電腦或專用電腦可作為該處理器 15。該處理器 15 依據程式 (或電腦軟體) 執行預定製程步驟。

第 5 圖顯示基於光干涉原理，藉由於第 4A 圖所示之基板上執行磨光模擬所獲得的反射光之光譜的圖表。於第 5 圖中，水平軸表示光之波長，而垂直軸表示來自於該光之強度的相對反射比 (relative reflectance)。該相對反

射比是一種顯示光之強度的指數。更具體而言，該相對反射比是該反射光之強度與預定參考之強度的比值。藉由該預定參考之強度除以該反射光之強度(即實際測量強度)，移除雜訊成分(noise component)，因而可獲得無雜訊之光之強度。該預定參考之強度可為在存有水而磨光不具有膜之矽晶圓時所獲得之反射光之強度。亦可使用該光之強度代替該相對反射比。

該光譜是光強度按照波長順序之排列且顯示於每一波長處之光之強度。該光譜係依據該膜厚度而變化。這現象是因為光波間之干涉。具體而言，提供至該基板之光係反射在介質(例如水)與該膜之間的介面、及在該膜與該膜下方之該底層之間的介面。來自該些介面之光波會互相干涉。該光波間之干涉方式係依該膜厚度(即光學路徑之長度)而變化。因此，來自該基板之反射光之光譜係依據該膜厚度而變化，如第 5 圖所示。

該處理器 15 從獲得之光譜決定該膜厚度。一習知技術可從該光譜決定該膜厚度。例如，如日本特開第 2009-505847 號所揭示，有一種藉由比較於磨光期間所獲得之光譜(即一實際測量光譜)與預備參考光譜而估計膜厚度之方法。這方法包括下列步驟：將磨光期間之每一點之光譜與該複數參考光譜作比對，且從形狀(shape)與該測量光譜形狀最相似之參考光譜中決定膜厚度。藉由磨光與欲磨光之基板相同或相似的基板，以預先準備該複數參考光譜。每一參考光譜係與在獲得該參考光譜時之時間點之膜厚度相

關聯。因此，可自具有與磨光期間所獲得之光譜最相近之形狀的參考光譜而估計目前之膜厚度。

該處理器 15 連結控制器 19，用以決定磨光狀態，如於該基板上之磨光負載。該處理器 15 製作出之光譜傳送至該控制器 19，然後依據磨光期間所獲得之光譜，該控制器 19 決定最佳之磨光負載以達到目標之膜厚度輪廓，並控制該基板上之磨光負載，此將於後描述。

第 6 圖示意顯示根據本發明之實施例之磨光裝置的剖面示意圖。該磨光裝置包括承載該磨光墊 22 之該磨光台 20、固定該基板 W 且壓抵該基板 W 於該磨光墊 22 之頂環 (top ring) 24、以及供應磨光液(漿)至該磨光墊 22 上之磨光液供應機構 25。該磨光台 20 連接設於該磨光台 20 下方之馬達(圖未示)，以令該磨光台 20 可對自軸旋轉。該磨光墊 22 固定於該磨光台 20 之上表面。

該磨光墊 22 具有上表面 22a 以供用於磨光該基板 W 之磨光表面。該頂環 24 係經由頂環桿 28 連結馬達及升降汽缸(圖未示)。利用這些配置，該頂環 24 可於垂直方向移動且可對該頂環桿 28 旋轉。該頂環 24 具有下表面，以藉由真空抽氣(vacuum suction)或其他方式固定該基板 W。

固定於該頂環 24 下表面上之該基板 W 係藉由該頂環 24 旋轉，且藉由該頂環 24 壓抵於該旋轉之磨光台 20 上的磨光墊 22。同時，自該磨光液供應機構 25 供應該磨光液至該磨光墊 22 之上表面 22a 上。於該磨光液存在於該基板 W 之表面與該磨光墊 22 之間的情況下，磨光該基板 W 之表

面。由該磨光台 20 與該頂環 24 構成用於提供在該基板 W 與該磨光墊 22 之間滑動接觸的相對移動機構。

該磨光台 20 具有洞 30A、30B，該等洞之上端位於該磨光台 20 之上表面中。該磨光墊 22 具有穿孔 31A、31B，該等穿孔分別位於對應該等洞 30A、30B 之處。該洞 30A 與穿孔 31A 係彼此流體連通(fluid communication)，且該洞 30B 與穿孔 31B 係彼此流體連通。該等穿孔 31A、31B 之上端位於該磨光表面 22a 中。該等洞 30A、30B 係經由液體供應通道 33 與旋轉接頭 32 連接液體供應源 35。於磨光期間，該液體供應源 35 提供作為透明液體之水(較佳為純水)至該等洞 30A、30B 中。該水填滿由該基板 W 之下表面與該等穿孔 31A、31B 所形成之空間，且透過液體排放通道 34 排出。該磨光液體於該等穿孔 31A、31B 中是與水一起排放，因而該光之路徑是固定的。該液體供應通道 33 具有一閥門(valve)(圖未示)，其作動係結合該磨光台 20 之旋轉。操作該閥門，以便當該基板 W 不位於該等穿孔 31A、31B 上方時，停止水流或減少水流。

該磨光裝置具有光學膜厚度測量裝置，用以依上述方式測量該膜厚度。該光學膜厚度測量裝置包括發出光之光源 16a、16b、指引由該光源 16a 發出之光至該基板 W 之表面的第一光供應單元 11a、接收來自該基板 W 之反射光的第一光接收單元 12a、指引由該光源 16b 發出之光至該基板 W 之表面的第二光供應單元 11b、接收來自該基板 W 之反射光的第二光接收單元 12b、依該波長分散(或破裂)該

反射光且測量該反射光於預定波長範圍內之強度的分光鏡 14a、14b、以及由該分光鏡 14a、14b 獲得之測量數據製作光譜且依該光譜決定該基板 W 之膜厚度的該處理器 15。該光譜顯示分布於該預定波長範圍內之光之強度，且顯示該光之強度與波長之間的關係。

該第一光供應單元 11a、該第一光接收單元 12a、該第二光供應單元 11b 及該第二光接收單元 12b 各自係由光纖構成。該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a 形成第一光學頭(optical head)(即光學膜厚度測量頭) 13A，且該第二光供應單元 11b 及該第二光接收單元 12b 形成第二光學頭(即光學膜厚度測量頭)13B。該第一光供應單元 11a 連結該光源 16a，且該第二光供應單元 11b 連結該光源 16b。該第一光接收單元 12a 連結該分光鏡 14a，且該第二光接收單元 12b 連結該分光鏡 14b。

發出多種波長之光之發光二極體(light emitting diode;LED)、鹵素燈泡(halogen lamp)、氙氣閃光燈(xenon flash lamp)等元件可作為該等光源 16a、16b。該第一光供應單元 11a、該第一光接收單元 12a、該第二光供應單元 11b、該第二光接收單元 12b、該光源 16a、16b 及分光鏡 14a、14b 係設於該磨光台 20 中且隨該旋轉台 20 一起旋轉。該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a 位於該旋轉台 20 所形成之洞 30A 中，且該第一光供應單元 11a 之頂端與該第一光接收單元 12a 之頂端鄰近該基板 W 之要被磨光之表面。相似地，該第二光供應單元 11b 與該第二

光接收單元 12b 位於該旋轉台 20 所形成之洞 30B 中，且該第二光供應單元 11b 之頂端與該第二光接收單元 12b 之頂端鄰近該基板 W 之要被磨光之表面。

垂直設置該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a 於該基板 W 之表面，以令該第一光供應單元 11a 垂直地提供光至該基板 W 之表面。相似地，垂直設置該第二光供應單元 11b 與該第二光接收單元 12b 於該基板 W 之表面，以令該第二光供應單元 11b 垂直地提供光至該基板 W 之表面。

該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a 係設置成面對由該頂環 24 固定之基板 W 之中心。因此，如第 4B 圖所示，於每一次該磨光台 20 旋轉時，該第一光供應單元 11a 之頂端與該第一光接收單元 12a 之頂端移動跨過該基板 W，且該光提供至包含該基板 W 之中心的區域。其目的在於經由該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a 通過該基板 W 之中心，以測量該膜厚度於包括該基板 W 之中央部的該基板 W 之全部表面上。因此，該處理器 15 可依據所量測出之膜厚度數據製作出膜厚度輪廓（即膜厚度分布）。

該第二光供應單元 11b 與該第二光接收單元 12b 係設置成面對由該頂環 24 固定之基板 W 之周圍部。於每一次該磨光台 20 旋轉時，該第二光供應單元 11b 之頂端與該第二光接收單元 12b 之頂端沿著該基板 W 之周圍部移動。因此，於每一次該磨光台 20 旋轉時，該光提供至該基板 W 之周圍

部。

於磨光期間，來自該第一光供應單元 11a 與該第二光供應單元 11b 之光照射該基板 W。來自該第一光供應單元 11a 之光由該基板 W 之表面反射，且該反射光由該第一光接收單元 12a 接收。來自該第二光供應單元 11b 之光由該基板 W 之表面反射，且該反射光由該第二光接收單元 12b 接收。當該光照射該基板 W 時，該水供入該洞 30A 與穿孔 31A 中，以令該水填滿由該基板 W 之表面與該第一光供應單元 11a、該第一光接收單元 12a 之各別的頂端之間所形成之空間。相似地，當該光照射該基板 W 時，該水供入該洞 30B 與穿孔 31B 中，以令該水填滿由該基板 W 之表面與該第二光供應單元 11b、該第二光接收單元 12b 之各別的頂端之間所形成之空間。

該分光鏡 14a 用以依據波長分散由該第一光接收單元 12a 送來之反射光，且測量該反射光在每一波長處之強度。相似地，該分光鏡 14b 用以依據波長分散由該第二光接收單元 12b 送來之反射光，且測量該反射光在每一波長處之強度。該處理器 15 依據由分光鏡 14a、14b 所測量之反射光之強度以製作該光譜。該光譜顯示該反射光之強度與波長之間的關係。再者，使用前述已知技術，該處理器 15 決定該基板 W 之目前膜厚度。

第 7 圖顯示具有第一光供應單元 11a 與第一光接收單元 12a 之第一光學頭 13A 與具有第二光供應單元 11b 及第二光接收單元 12b 之第二光學頭 13B 之排列的平面圖。如

第 7 圖所示，該基板 W 之中心係位於該第一光學頭 13A 之路徑上，而該基板 W 之周圍部係位於該第二光學頭 13B 之路徑上。由第 7 圖可知，該第二光學頭 13B 僅移動跨越該基板 W 之周圍部，且其行徑方向大致為該基板 W 之圓周方向。

該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 沿著該磨光台 20 之徑向設置。因此，連接該第一光學頭 13A 至該磨光台 20 之中心 O 的線段與連接該第二光學頭 13B 至該磨光台 20 之中心 O 的線段係相交於 0 度之角度。該第二光學頭 13B 相對於該磨光台 20 之徑向係位於該第一光學頭 13A 的外側。具體而言，該第二光學頭 13B 與該磨光台 20 之中心 O 之間的距離係長於該第一光學頭 13A 與該磨光台 20 之中心 O 之間的距離。

第 8 圖顯示該第二光學頭 13B 之頂端於該基板 W 之表面上之路徑的圖式。更具體而言，第 8 圖顯示當該磨光台 20 旋轉兩次時該第二光學頭 13B 之路徑。由第 8 圖可知，當該磨光台 20 旋轉時，該第二光學頭 13B 沿著該基板 W 之周圍部移動。因此，於該周圍部上之該測量點之數量係多於第 2 圖所示之習知 CMP 裝置之該測量點之數量。因此，藉由更多之測量數據數量，可精確決定該基板 W 之周圍部之膜厚度。

於此說明書中，該基板之周圍部是該基板之最外側之環狀部，如第 8 圖所示，且其寬度係為 10 mm 至 20 mm 之範圍內。例如，於直徑 300 mm 之基板的情況中，該環狀周圍

部之寬度約為 10 mm。該周圍部係裝置所形成之區域。於磨光期間，該基板之周圍部最可能受該磨光負載與該磨光液影響，因而於磨光期間，相較於其他區域，該膜厚度可能變化很大。因此，於磨光期間，需要高精確度監控該膜厚度。

藉由於該基板 W 與該磨光墊 22 之間進行滑動接觸且藉由該磨光液之化學作用，以磨光該基板 W。因此，該磨光墊 22 在該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 設置之部分對於磨光該基板 W 並沒有貢獻。由第 8 圖可知，該第二光學頭 13B 僅通過該基板 W 之周圍部而沒有通過其他部位。因此，可將在該基板上磨光該第二光學頭 13B 之影響減至最低。

在該磨光台 20 具有比該基板 W 較大之直徑之情況中，該磨光台 20 旋轉越慢，該第二光學頭 13B 通過該基板 W 之時間越久。因此，例如，於磨光該基板 W 期間，該磨光台 20 可能旋轉於速度每分鐘 50 轉(50min^{-1})或更少。或者，於磨光該基板 W 期間內之預定時間間隔，該磨光台 20 之轉速可低至小於預設轉速。

於磨光該基板期間，於測量該膜厚度之原位(in-situ)量測中，該磨光液可能影響該膜厚度之測量。尤其是，在該光學膜厚度測量裝置中，該磨光液可能阻擋該光而導致無法執行高精確度之測量。因此，為了移除該磨光液對該膜厚度測量之影響，當磨光該基板時，通常可供應純水至該磨光墊 22 上(即水磨光(water-polished))，且可於供應

該純水期間，測量該基板之膜厚度。

依據由該第一光學頭 13A 所獲得之膜厚度值與由該第二光學頭 13B 所獲得之膜厚度值之結合，該處理器 15 製作該膜厚度輪廓。第 9 圖係該處理器 15 製作該膜厚度輪廓之範例。如第 9 圖所示，該膜厚度輪廓由該處理器 15 已決定之大量膜厚度值所組成。將使用該第一光學頭 13A 所獲得之膜厚度值(標示為 $\triangle$)分配至該基板 W 除了該周圍部之外的部位，且將使用該第二光學頭 13B 所獲得之膜厚度值(標示為 $\bigcirc$)分配至該基板 W 之周圍部。於此方式中，用該第二光學頭 13B 所獲得之膜厚度值係用以製作該膜厚度輪廓對應該基板 W 之周圍部的部份。因此，該處理器 15 可製作出由該基板 W 之中心至該周圍部之高精確度膜厚度輪廓。

該膜厚度輪廓是膜厚度分布，其顯示該基板 W 之每一區域中之膜厚度。藉由於磨光期間調整該基板之每一區域上之磨光負載，可獲得期望之膜厚度輪廓或期望之磨光輪廓(即用以顯示移除膜之總量之分布的輪廓)。該頂環 24 具有能分別獨立地壓抵該基板 W 之複數區域(包含該中央部與該周圍部)之機構。於下將參考第 10 圖說明具有這種機構之頂環 24。

第 10 圖顯示具有該壓抵機構之頂環 24 分別獨立地壓抵該基板之複數區域之範例的剖面圖。該頂環 24 具有經由普通接頭 50 連結該頂環桿 28 之頂環本體 51 及設於該頂環本體 51 之下部上之承載環 52。該頂環 24 復具有導引其接觸該基板 W 之圓形彈性薄膜(circular flexible membrane)

56 及固定該薄膜 56 之夾盤(chucking plate)57。該薄膜 56 與該夾盤 57 設於該頂環本體 51 下。四個壓力室(氣囊)P1、P2、P3、P4 設置於該薄膜 56 與該夾盤 57 之間。該中央壓力室 P1 為圓形，而其他壓力室 P2、P3、P4 為環狀。這些壓力室 P1、P2、P3、P4 是同心排列。

加壓流體(如加壓空氣)供至該壓力室 P1、P2、P3、P4 或藉由調壓裝置 70 透過流體通道 61、62、63、64 分別使該壓力室 P1、P2、P3、P4 成為真空。可獨立地改變該壓力室 P1、P2、P3、P4 中之壓力，藉以獨立地調整該基板 W 之四個區域上之負載：該中央部、內中間部、外中間部與該周圍部。再者，藉由升降該頂環 24 之整體結構，於預定負載，該承載環 52 可壓於該磨光墊 22。

壓力室 P5 形成於該夾盤 57 與該頂環本體 51 之間。加壓流體供至該壓力室 P5 或藉由調壓裝置 70 透過流體通道 65 使該壓力室 P5 成為真空。操作時，該夾盤 57 與該薄膜 56 之整體可上下移動。圍繞該基板 W 而設置該承載環 52，以防止於磨光期間，該基板 W 離開該頂環 24。該薄膜 56 於形成該壓力室 P3 之部位中具有開孔，以藉由該壓力室 P3 產生真空，使該頂環 24 可經由該真空抽氣固定該基板 W。再者，藉由供應氮氣或清潔的空氣至該壓力室 P3 中，使該基板可自該頂環 24 鬆開。

該調壓裝置 70 連結該控制器 19。該控制器 19 決定位於該基板 W 之各部位上之磨光負載，即該壓力室 P1、P2、P3、P4 之內部壓力。該控制器 19 連結上述處理器 15，且

將該處理器 15 製作之膜厚度輪廓傳送該控制器 19。該控制器 19 藉由該調壓裝置 70 控制該壓力室 P1、P2、P3、P4 之內部壓力。具體而言，該控制器 19 決定該壓力室 P1、P2、P3、P4 之目標內部壓力，以使於磨光期間所獲得之膜厚度輪廓與目標膜厚度輪廓相符合，且傳送該目標內部壓力之命令訊號至該調壓裝置 70。然後，該調壓裝置 70 依據該控制器 19 傳來之命令訊號調整該壓力室 P1、P2、P3、P4 之內部壓力。依這些操作，該頂環 24 可分別以最佳負載壓於該基板 W 之各部位。亦可依所獲得之膜厚度輪廓，僅控制一壓力室之內部壓力(例如對應該基板 W 之周圍部之壓力室 P4 之內部壓力)。於本實施例中，該第二光學頭 13B 係設置對應該壓力室 P4 之位置。

第 11 圖顯示於磨光初始階段之膜厚度輪廓、目標膜厚度輪廓、於磨光基板時而依據磨光期間所獲得之膜厚度輪廓執行磨光負載之回饋控制(feedback control)的膜厚度輪廓、及於磨光基板時未執行該回饋控制的膜厚度輪廓的圖表。第 11 圖之圖表顯示具有初始膜厚度輪廓之基板的磨光結果，其中，該周圍部之膜係較厚於其他部位之膜。如第 11 圖所示，由於依據該膜厚度輪廓執行磨光負載之回饋控制而磨光基板，獲得相似於該目標膜厚度輪廓之膜厚度輪廓。相對地，當未執行該回饋控制時，沒有獲得期望之膜厚度輪廓。

一般而言，於相同之磨光狀態下，係磨光相同類型之基板。然而，因為該磨光墊 22 與該頂環 24 之承載環 52

係為該磨光裝置之耗材，其隨著磨光時間逐漸磨損，因此即使於相同狀態下，所獲得之膜厚度輪廓會逐漸產生變化。該膜厚度輪廓之此種變化在該基板之周圍部特別需要注意。這是因為該磨光負載易於集中於該基板之周圍部上，且該周圍部可能受到該磨光墊 22 與該承載環 52 磨損之影響。依前述實施例，因為可精確測量該基板之周圍部之膜厚度，可偵測由於該磨光墊 22 及/或該承載環 52 之磨損所造成之磨光誤差。具體而言，依據該基板之周圍部中之膜厚度隨時間改變，可偵測該磨光墊 22 及/或該承載環 52 之磨損。例如，如果即使於相同磨光狀態下仍無法達到預期之膜厚度，於後即可判斷出該磨光墊 22 及/或該承載環 52 已磨損。於此方式中，該基板之周圍部之膜厚度之測量數據不僅可用於該基板上之磨光負載之即時回饋控制，且可用於偵測如該磨光墊 22 與該承載環 52 之該耗材之磨損。

第 12 圖顯示該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 之排列之另一範例的平面圖。第 12 圖所示之該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 之排列基本上與第 7 圖所示之排列相同，而相異處係為該第二光學頭 13B 比該第一光學頭 13A 更接近該磨光台 20 之中心 0。具體而言，於第 12 圖所示之範例中，該第二光學頭 13B 相對於該磨光台 20 之徑向係位於該第一光學頭 13A 的內側。因此，該第二光學頭 13B 與該磨光台 20 之中心 0 之間的距離係短於該第一光學頭 13A 與該磨光台 20 之中心 0 之間的距離。

第 13 圖顯示第 12 圖所示之第二光學頭 13B 之路徑，且更具體地顯示當該磨光台 20 旋轉兩次時，該第二光學頭 13B 之路徑的圖式。由第 13 圖可知，當該磨光台 20 旋轉時，該第二光學頭 13B 沿著該基板 W 之周圍部移動。因此，在該周圍部中之膜厚度，可於更多之測量點處進行測量。再者，由比較第 8 圖所示之路徑與第 13 圖所示之路徑可知，第 13 圖所示之第二光學頭 13B 之路徑係長於第 8 圖所示之第二光學頭 13B 之路徑。因此，依第 12 圖所示之排列，在該周圍部中之膜厚度，可於更多之測量點處進行測量。另一方面，由改善磨光率(即該膜之移除率)之觀點而言，因為該第二光學頭 13B 對於磨光該基板 W 沒有貢獻，因此以該第二光學頭 13B 之短路徑為較佳。相較於第 12 圖所示之排列，第 7 圖所示之排列提供略少之該基板 W 之周圍部中之量測點，而由改善磨光性能之觀點而言，第 7 圖所示之排列是較佳的。

第 14 圖顯示該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 之排列之又另一範例的平面圖。如第 14 圖所示，該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 係位於於該磨光台 20 之中心 0 之相對兩側。更具體而言，連接該第一光學頭 13A 至該磨光台 20 之中心 0 的線段與連接該第二光學頭 13B 至該磨光台 20 之中心 0 的線段係相交於約 180 度之角度。第 14 圖顯示該第一光學頭 13A 面對該基板 W(實線標示)之中心的情況及該第二光學頭 13B 面對該基板 W(虛線標示)之周圍部的情況。該第二光學頭 13B 相對於該磨光台 20 之徑向

係位於該第一光學頭 13A 的外側。

於上述第 7 圖與第 12 圖所示之範例中，約係同時將該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 提供該光至該基板 W 與接收來自該基板 W 之光。於第 14 圖所示之範例中，係於不同時間處，該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 提供該光至該基板 W 與接收來自該基板 W 之光。

如上所述，於第 14 圖所示之排列中，於不同時間處，測量該基板 W 之中央部之膜厚度與該基板 W 之周圍部之膜厚度。因此，可使用單一分光鏡接收來自該第一光學頭 13A 之反射光與來自該第二光學頭 13B 之反射光。亦即，即使單一分光鏡接收來自該基板 W 之中央部之反射光與來自該基板 W 之周圍部之反射光，這些反射光不會重疊 (superimpose) 於該分光鏡中。再者，亦可將單一光源選擇性地連接至該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B。接著，將參考第 15 圖描述具有普通分光鏡與普通光源之範例。

如第 15 圖所示，該第一光供應單元 11a 與該第二光供應單元 11b 藉由第一光學開關 (switch) 40A 連結光源 16。該第一光學開關 40A 用於將該光源 16 選擇性地連結至該第一光供應單元 11a 與該第二光供應單元 11b 之其中之一者。相似地，該第一光接收單元 12a 與該第二光接收單元 12b 藉由第二光學開關 40B 連結分光鏡 14。該光學開關是一種轉換光之傳送路徑之裝置。典型的光學開關類型具有鏡子，用以改變光之行走路徑，且藉由反射入射光轉換該光之傳送路徑。除了使用具有鏡子之光學開關之外，亦可

使用波導光學開關。這種光學開關類型使用一種依熱或電之輸入以變換折射指數之材質。這些已知光學開關可作為該第一光學開關 40A 與該第二光學開關 40B。

於該上述結構中，當該第一光學頭 13A 移動越過該基板 W 時，該光源 16 與該分光鏡 14 藉由該光學開關 40A、40B 連結至該第一光供應單元 11a 與該第一光接收單元 12a。當該第二光學頭 13B 移動越過該基板 W 時，該光源 16 與該分光鏡 14 藉由該光學開關 40A、40B 連結至該第二光供應單元 11b 與該第二光接收單元 12b。於此方式中，藉由使用該光學開關 40A、40B，該光源 16 與該分光鏡 14 可交替地連結至該第一光學頭 13A 或該第二光學頭 13B。

於第 14 圖所示之範例中，於該磨光台 20 之圓周方向，約相同間隔處設置該第一光學頭 13A 及該第二光學頭 13B，以令該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 交替地在實質上固定時間之間隔提供光至該基板 W 及接收來自該基板 W 之反射光。因此，該處理器 15 可固定足夠的時間以處理來自該分光鏡 14 之測量數據（即包含該反射光之強度之測量值的數據）。

在第 14 圖之範例中，該第二光學頭 13B 位於該第一光學頭 13A 相對於該磨光台 20 之徑向的外側，而如第 16 圖所示，該第二光學頭 13B 可位於該第一光學頭 13A 相對於該磨光台 20 之徑向的內側。具體而言，連接該第二光學頭 13B 至該磨光台 20 之中心 O 之線段可短於連接該第一光學頭 13A 至該磨光台 20 之中心 O 之線段。於此情況中，亦

可獲得第 14 與 15 圖之範例之相同功效。

第 17 圖顯示該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 之排列之又另一範例的平面圖。在前述第 14 圖所示之範例中，該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 係彼此對準 (alignment) 在第 17 圖中，該第二光學頭 13B 係設置在不同於該第一光學頭 13A 相對於該磨光台 20 之圓周方向的位置。第 17 圖顯示該第一光學頭 13A 面對該基板 W (實線標示) 之中心的情況及該第二光學頭 13B 面對該基板 W (虛線標示) 之周圍部的情況。於此範例中，連接該第一光學頭 13A 至該磨光台 20 之中心 O 的線段與連接該第二光學頭 13B 至該磨光台 20 之中心 O 的線段相交於約 120 度之角度。於此範例中，亦於不同時間測量該基板 W 之中央部之膜厚度與該基板 W 之周圍部之膜厚度。因此，該單一光源 16 與該單一分光鏡 14 可選擇性地用於該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B，如第 15 圖所示。

在第 17 圖之範例中，該第二光學頭 13B 相對於該磨光台 20 之徑向係位於該第一光學頭 13A 的外側，而如第 18 圖所示，該第二光學頭 13B 相對於該磨光台 20 之徑向可位於該第一光學頭 13A 的內側。

第 19 圖顯示除了該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 外，復提供第三光學頭 13C 之範例的平面圖。該第三光學頭 13C 具有與前述之第一光學頭 13A 與第二光學頭 13B 相同之結構。該第三光學頭 13C 連結光源與分光鏡 (圖未示)。如第 19 圖所示，該第一光學頭 13A、該第二光學

頭 13B 與該第三光學頭 13C 係沿著該磨光台 20 之徑向設置。該第二光學頭 13B 與該第三光學頭 13C 位於該第一光學頭 13A 之外側。

該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 之排列如同第 17 圖所示之排列。該第三光學頭 13C 位於該第一光學頭 13A 與該第二光學頭 13B 間的中間點。具體而言，該第一光學頭 13A 與該第三光學頭 13C 間的距離約相同於該第三光學頭 13C 與該第二光學頭 13B 間的距離。該第三光學頭 13C 之位置對應該基板之該中央部與該周圍部之間的中間部。該第二光學頭 13B 位於對應前述壓力室 P4 之位置，而該第三光學頭 13C 位於對應前述壓力室 P2 或壓力室 P3 之位置。因此，可獲得更高度精確之膜厚度輪廓。

第 20 圖顯示該第一光學頭 13A、該第二光學頭 13B 與該第三光學頭 13C 之排列之另一範例的平面圖。第 20 圖所示之排列基本上與第 19 圖所示之排列相同，差異處為該第二光學頭 13B 與該第三光學頭 13C 位於該第一光學頭 13A 相對於該磨光台 20 之徑向的內側。於此範例中，該第二光學頭 13B 亦位於對應該基板之周圍部之位置，且該第三光學頭 13C 亦位於對應該基板之該中央部與該周圍部之間的中間部之位置。

第 21 圖是第 19 圖所示之排列之修改範例，且第 22 圖顯示第 20 圖所示之排列之修改範例的圖式。如第 21 及 22 圖所示，相較於該第三光學頭 13C 與該第一光學頭 13A 之位置，該第三光學頭 13C 可更靠近該第二光學頭 13B。

依這些排列，接近該基板之周圍部之中間部之膜厚度可用該第三光學頭 13C 測量。

第 23 圖顯示該第二光學頭 13B 之排列之另一範例的平面圖。於此範例中，該第二光學頭 13B 位於該磨光台 20 之外側。該第一光學頭 13A 之位置係相同於如同前述之範例。該第二光學頭 13B 之位置由支撐件(圖未示)固定與支撐。該第二光學頭 13B 沒有與該磨光台 20 一起旋轉。於此範例中，於磨光期間，該頂環 24(見第 6 圖)振盪於該磨光台 20 之徑向，如箭頭 S 所示，以致於該基板 W 之周圍部凸出該磨光台 20 之磨光墊 22。因此，該第二光學頭 13B 可提供該光至該基板 W 之曝露的周圍部，且可接收來自該基板 W 之反射光。

第 24 圖顯示該第二光學頭 13B 之排列之又另一範例的平面圖。於此範例中，如第 24 圖所示，該第二光學頭 13B 係位於該磨光台 20 之中心。該頂環 24 振盪於該磨光台 20 之徑向，如箭頭 T 所示，以致於該基板 W 之周圍部移動至該磨光台 20 之中心。因此，於此範例中，該第二光學頭 13B 亦可提供該光至該基板 W 之周圍部，且可接收來自該基板 W 之反射光。

第 25 圖顯示第 6 圖所示之磨光裝置之修改範例的剖面圖。於第 25 圖所示之範例中，係不具有該液體供應通道、該液體排放通道及該液體供應源，替代的是設於該磨光墊 22 中之透明窗(transparent window)45A、45B。藉由該透明窗 45A、45B，該光供應單元 11a、11b 導引該光至

設於該磨光墊 22 上之基板 W 之表面。其他結構係相同於第 6 圖所示之磨光裝置的結構。該透明窗 45A、45B 可應用至第 7 圖至第 24 圖所示之範例。

雖然於上述範例中揭示二個或三個光學頭，但本發明並不限制於此。可具有四個或更多個光學頭，只要設置至少一光學頭以便面對該基板之周圍部。再者，本發明並不限制於該光學膜厚度測量裝置，且可應用其他類型之膜厚度測量裝置，如渦電流感測器。例如，根據前述第 7 圖至第 24 圖所示之範例，可設置第一渦電流感測器(膜厚度感測器)以便面對該基板之中心，且可設置第二渦電流感測器以便面對該基板之周圍部。

前述提供之實施例之說明能使所屬領域中具有通常知識者實施並使用本發明。再者，對於所屬領域中具有通常知識者而言，這些實施例之各種修改將非常明顯的，且一般原則與於此定義之特定範例可應用於其他實施例。因此，本發明並不意圖限制於上述實施例，且本發明係由本發明之申請專利範圍與均等內容作廣泛形式之定義。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示習知 CMP 裝置之膜厚度測量裝置與基板之間之位置關係的平面圖；

第 2 圖顯示當磨光台旋轉一次時，執行膜厚度測量於該基板上之測量點的圖式；

第 3 圖顯示在該基板之中央部對膜厚度測量值之變化與在該基板之周圍部對膜厚度測量值之變化的圖表；

第 4A 圖顯示基於來自基板之反射光之光譜而決定膜厚度之原則的示意圖；

第 4B 圖顯示該基板與磨光台之間之位置關係的平面圖；

第 5 圖顯示基於光干涉原理，藉由於第 4A 圖所示之基板上執行磨光模擬所獲得的反射光之光譜的圖表；

第 6 圖示意顯示根據本發明之實施例之磨光裝置的剖面示意圖；

第 7 圖顯示具有第一光供應單元與第一光接收單元之第一光學頭與具有第二光供應單元及第二光接收單元之第二光學頭之排列的平面圖；

第 8 圖顯示該第二光學頭之頂端於該基板之表面上之路徑的圖式；

第 9 圖係處理器製作膜厚度輪廓之範例；

第 10 圖顯示具有該壓抵機構之頂環以獨立地壓抵該基板之複數區域之範例的剖面圖；

第 11 圖顯示膜厚度輪廓的圖表；

第 12 圖顯示該第一光學頭與該第二光學頭之排列之另一範例的平面圖；

第 13 圖顯示第 12 圖所示之第二光學頭之頂端之路徑的圖式；

第 14 圖顯示該第一光學頭與該第二光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 15 圖顯示普通分光鏡與普通光源應用於該第一光

學頭與該第二光學頭之範例的圖式；

第 16 圖顯示該第一光學頭與該第二光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 17 圖顯示該第一光學頭與該第二光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 18 圖顯示該第一光學頭與該第二光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 19 圖顯示除了該第一光學頭與該第二光學頭外，復提供第三光學頭之範例的平面圖；

第 20 圖顯示該第一光學頭、該第二光學頭與該第三光學頭之排列之另一範例的平面圖；

第 21 圖顯示該第一光學頭、該第二光學頭與該第三光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 22 圖顯示該第一光學頭、該第二光學頭與該第三光學頭之排列之又另一範例的平面圖；

第 23 圖顯示該第二光學頭之排列之另一範例的平面圖；

第 24 圖顯示該第二光學頭之排列之又另一範例的平面圖；以及

第 25 圖顯示第 6 圖所示之磨光裝置之修改範例的剖面圖。

【主要元件符號說明】

11、11A、11B 光供應單元

12、12A、12B 光接收單元

13A、13B、13C	光學頭	14、14A、14B	分光鏡
15	處理器	16、16A、16B	光源
19	控制器	20、102	磨光台
22、105	磨光墊	22a	上表面
24	頂環	25	磨光液供應機構
28	頂環桿	30A、30B	洞
31A、31B	穿孔	32	旋轉接頭
33	液體供應通道	34	液體排放通道
35	液體供應源	40A、40B	光學開關
45A、45B	透明窗	50	普通接頭
51	頂環本體	52	承載環
56	薄膜	57	夾盤
61、62、63、64、65		流體通道	
70	調壓裝置	100	膜厚度測量裝置
0	中心	P1、P2、P3、P4、P5	壓力室
S、T	箭頭	W	基板

七、申請專利範圍：

1. 一種磨光裝置，用於藉由使其上具有膜之基板與磨光墊滑動接觸以磨光該基板，該磨光裝置包括：

磨光台，用於固定該磨光墊且係設置成可繞著其自身之軸旋轉；

頂環，係固定該基板且將該基板之表面壓抵於該磨光墊；

至少一光源，係用以發出光；

第一光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；

第二光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；

至少一分光鏡，係測量由該第一光學頭與該第二光學頭所接收之該反射光在每一波長處之強度；以及

處理器，係自藉由該分光鏡測量出之該反射光在每一波長處之該強度製作光譜，且自該所製作之光譜決定該基板之該膜的厚度，該光譜係顯示該反射光之強度與波長之間的關係，

其中，該第一光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之中心，及

其中，該第二光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之周圍部，

其中，該第一光學頭與該第二光學頭相對於該磨光台之圓周方向係位於不同位置處，

其中，該第一光學頭與該第二光學頭係設置成，該第一光學頭與該第二光學頭一面於不同的時間移動跨越該基板的該表面，一面交替地提供光至該基板的該表面及接收來自該基板之反射光，

其中，該第一光學頭係設置成，每當該磨光台旋轉一次時，該第一光學頭一面沿著通過該基板之中心之路徑而移動跨越該基板的該表面，一面在分布於該基板的徑向方向的多個第一測量點提供光至該基板的該表面，且接收來自該基板之反射光，

其中，該第二光學頭係設置成，每當該磨光台旋轉一次時，該第二光學頭一面沿著僅通過該基板的該周圍部之路徑而移動，一面在該基板的該周圍部上的多個第二測量點提供光至該基板的該表面，且接收來自該基板之反射光，

其中，該些第 2 測量點係位於離該基板之中心為不同的徑向距離處。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該第二光學頭相對於該磨光台之徑向係位於該第一光學頭的外側。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該第二光學頭相對於該磨光台之徑向係位於該第一光學頭的內側。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，連接該第一光學頭至該磨光台之該中心的線段與連接該第二

光學頭至該磨光台之該中心的線段係相交於實質上 180 度之角度。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，復包括：

控制器，用於決定該基板上之負載，

其中，該頂環具有分別獨立地將該基板之中央部與該周圍部壓抵於該磨光墊之機構，以及

其中，該控制器係基於位於該中央部處之膜厚度及位於該周圍部處之膜厚度，而決定位於該中央部與該周圍部上之該頂環之負載。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該磨光墊係在對應於該第一光學頭與該第二光學頭之位置具有兩個穿孔。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該基板的該周圍部是該基板之最外側之環狀部，且該周圍部之寬度係在 10 mm 至 20 mm 之範圍內。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該第二測量點之數量係大於該第一測量點在該周圍部之測量點之數量。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之磨光裝置，其中，該處理器是設置成，藉由將透過該第一光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板除了該周圍部之外的部位，以及將透過該第二光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板之該周圍部，以製出該基板之膜厚度輪廓。

10. 一種磨光方法，係藉由使其上具有膜之基板與磨光墊滑動接觸以磨光該基板，該磨光方法包括：

繞著該磨光墊之軸旋轉磨光台，該磨光台固定有該磨光墊；

將該基板之表面壓抵於該旋轉中之磨光墊；

每當該磨光台旋轉一次時，當第一光學頭沿著通過該基板中心之路徑而移動跨越該基板的該表面時，從分布在該基板之徑向的多個第一測量點處之該第一光學頭提供光至該基板之該表面，且藉由該第一光學頭接收來自該基板之反射光；

每當該磨光台旋轉一次時，當第二光學頭沿著僅通過該基板的該周圍部之路徑而移動時，從該基板的該周圍部上的多個第二測量點處之該第二光學頭提供光至該基板之該表面，且藉由該第二光學頭接收來自該基板之反射光；

測量藉由該第一光學頭與該第二光學頭所接收之該反射光在每一波長處之強度；

自所測量出之強度製作光譜，該光譜係顯示該反射光之強度與波長之間的關係；以及

自該光譜決定該基板之該膜的厚度，

其中，該第一光學頭與該第二光學頭相對於該磨光台之圓周方向係位於不同位置處，

其中，該第一光學頭與該第二光學頭係設置成，該第一光學頭與該第二光學頭一面於不同的時間移動跨

越該基板的該表面，一面交替地提供光至該基板的該表面及接收來自該基板之反射光，

其中，該些第二測量點係位於離該基板之中心為不同的徑向距離處。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之磨光方法，其中，該第一光學頭與該第二光學頭於不同的時間提供該光至該基板之該表面與接收來自該基板之該反射光。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之磨光方法，其中，該第一光學頭與該第二光學頭交替地以實質上固定之時間間隔提供該光至該基板之該表面與接收來自該基板之該反射光。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之磨光方法，其中，該基板之該周圍部是該基板最外側之環狀部，且該周圍部之寬度係於 10 mm 至 20 mm 之範圍內。
14. 如申請專利範圍第 10 項所述之磨光方法，其中，該第二測量點之數量大於該第一測量點在該周圍部之測量點之數量。
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之磨光方法，復包括：
藉由將透過該第一光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板除了該周圍部之外的部位，以及將透過該第二光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板之該周圍部，以製出該基板之膜厚度輪廓。
16. 一種磨光裝置，用於使其上具有膜之基板與磨光墊滑動

接觸以磨光該基板，該磨光裝置包括：

磨光台，用於固定該磨光墊且係設置成可繞著其自身之軸旋轉；

頂環，係固定該基板且將該基板之表面壓抵於該磨光墊；

至少一光源，係用以發出光；

第一光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；

第二光學頭，係提供該光至該基板之該表面且接收來自該基板之反射光；

至少一分光鏡，係測量由該第一光學頭與該第二光學頭所接收之該反射光在每一波長處之強度；以及

處理器，係自藉由該分光鏡測量出之該反射光在每一波長處之該強度製作光譜，且自該所製作之光譜決定該基板之該膜的厚度，該光譜係顯示該反射光之強度與波長之間的關係，

其中，該第一光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之中心，及

其中，該第二光學頭係設置成面對由該頂環所固定之該基板之周圍部，

其中，該第一光學頭係設置成，每當該磨光台旋轉一次時，該第一光學頭一面沿著通過該基板之中心之第一路徑而移動跨越該基板的該表面，一面在分布於該基板的徑向方向的多個第一測量點提供光至該基板的該

表面，且接收來自該基板之反射光，

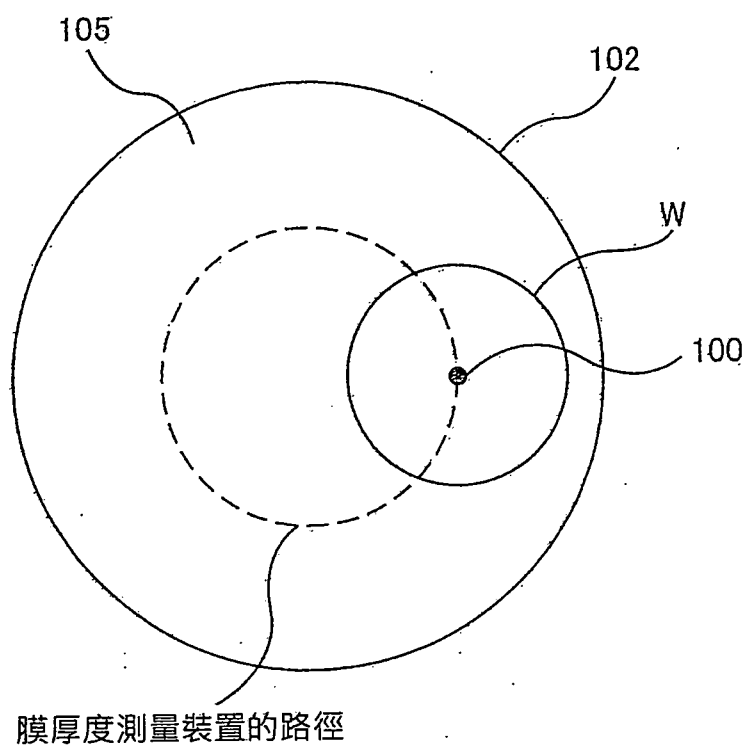
其中，該第二光學頭係設置成，每當該磨光台旋轉一次時，該第二光學頭一面沿著僅通過該基板的該周圍部之第二路徑而移動，一面在該基板的該周圍部上的多個第二測量點提供光至該基板的該表面，且接收來自該基板之反射光，

其中，該第一光學頭和該第二光學頭係位在相對於該磨光台的圓周方向不同位置處，以使該第一光學頭和該第二光學頭以固定之時間間隔交替地沿著該第一路徑和該第二路徑移動，以及

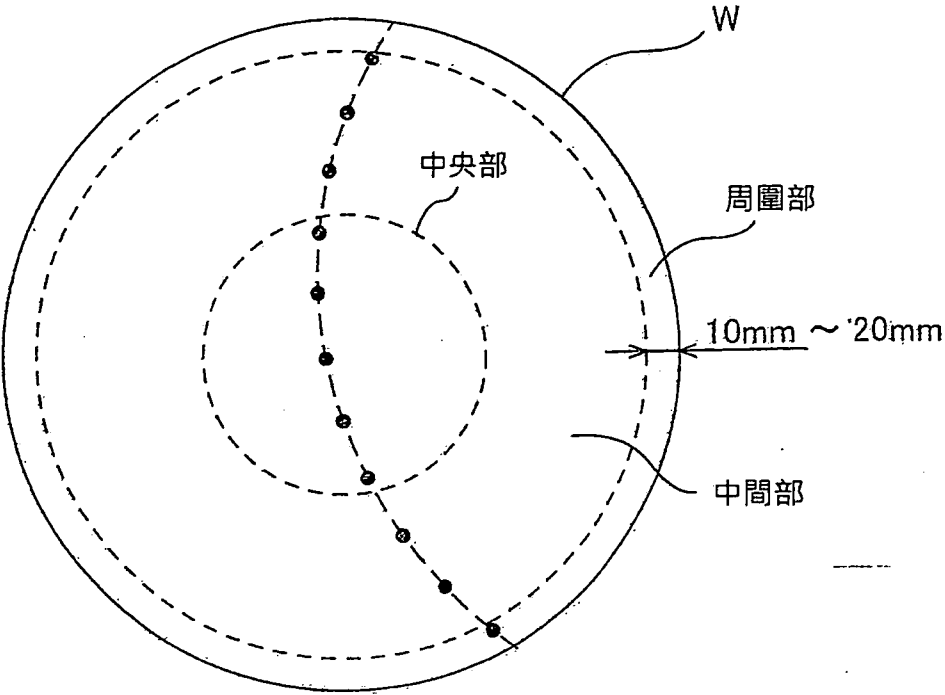
其中，該些第二測量點係位於離該基板之中心為不同的徑向距離處。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之磨光裝置，其中，該基板的該周圍部是該基板之最外側之環狀部，且該周圍部之寬度係於 10 mm 至 20 mm 之範圍內。
18. 如申請專利範圍第 16 項所述之磨光裝置，其中，該第二測量點之數量大於該第一測量點在該周圍部之測量點之數量。
19. 如申請專利範圍第 16 項所述之磨光裝置，其中，該處理器係設置成，藉由將透過該第一光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板除了該周圍部之外的部位，以及將透過該第二光學頭所獲得之該膜之該厚度之決定值分配至該基板之該周圍部，以製出該基板之膜厚度輪廓。

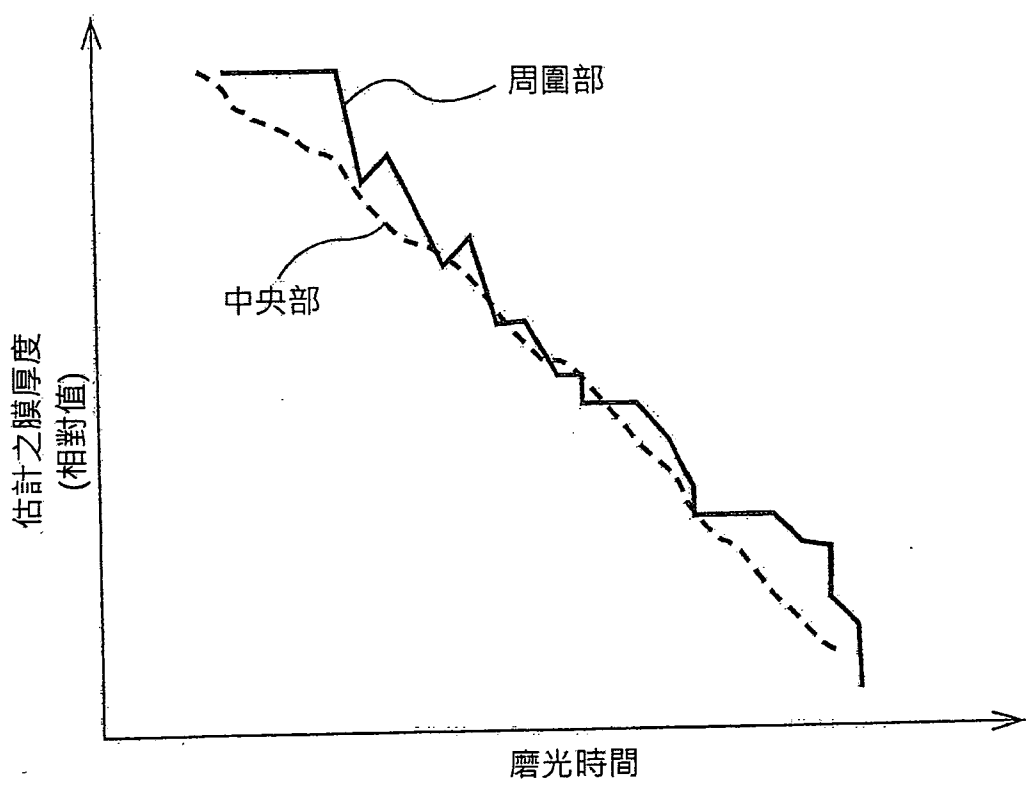
八、圖式：



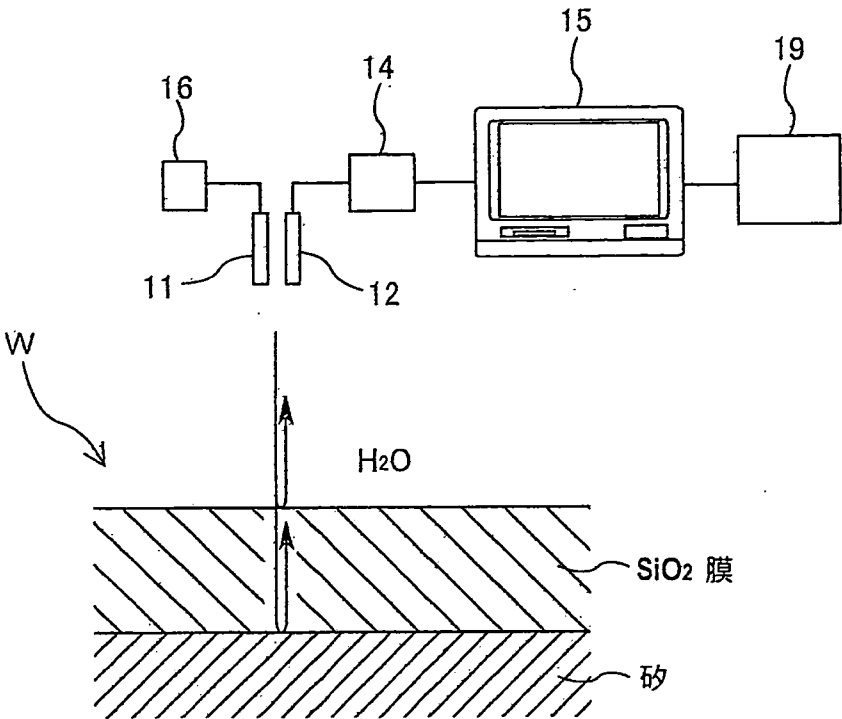
第1圖



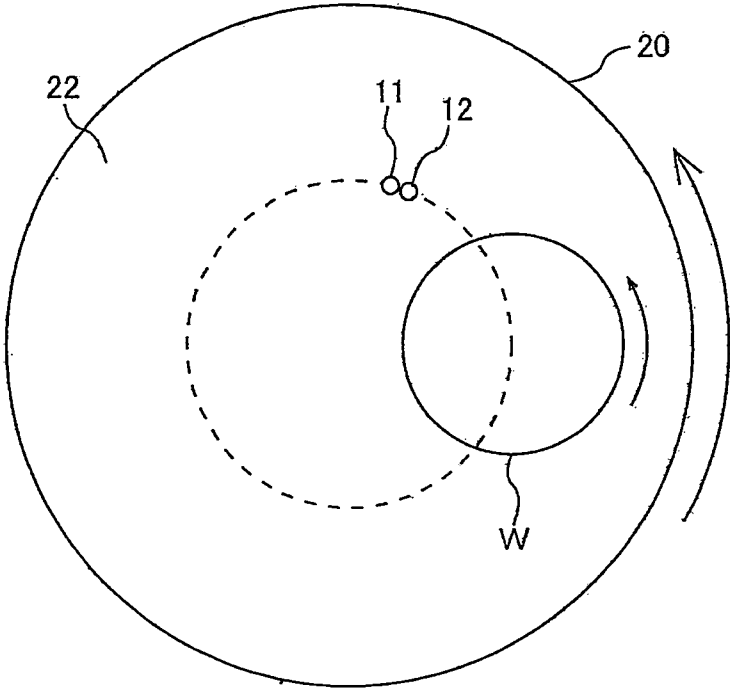
第2圖



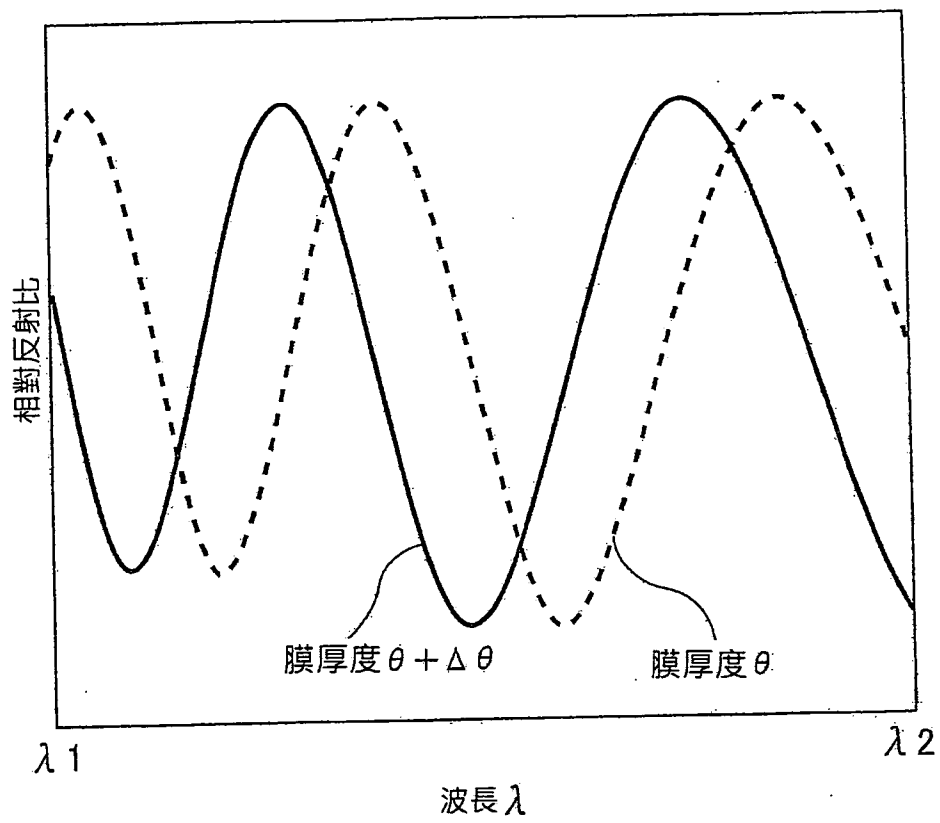
第3圖



第4A圖

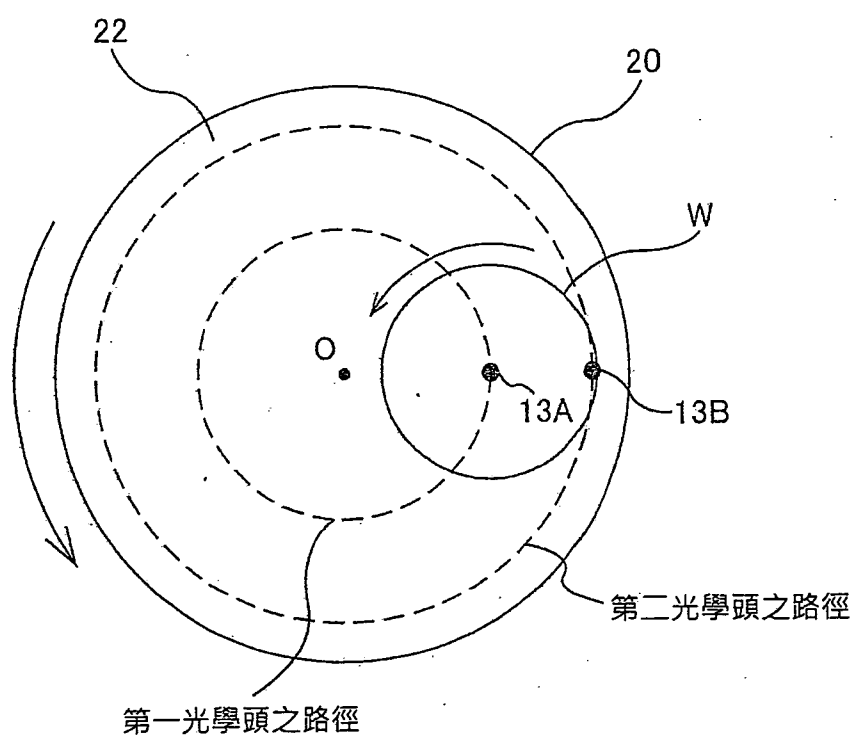


第4B圖

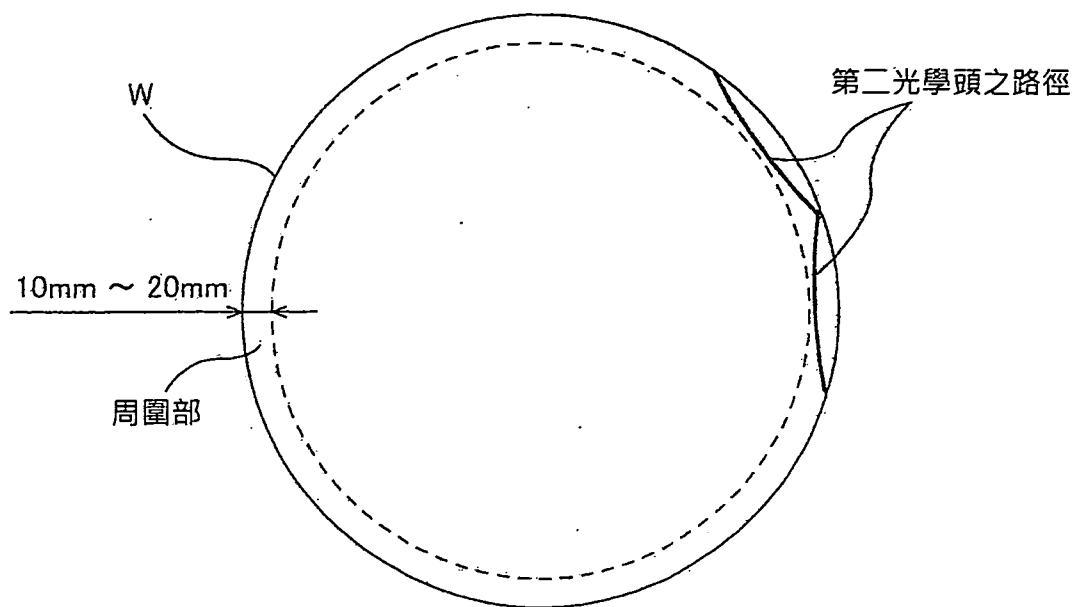


第5圖

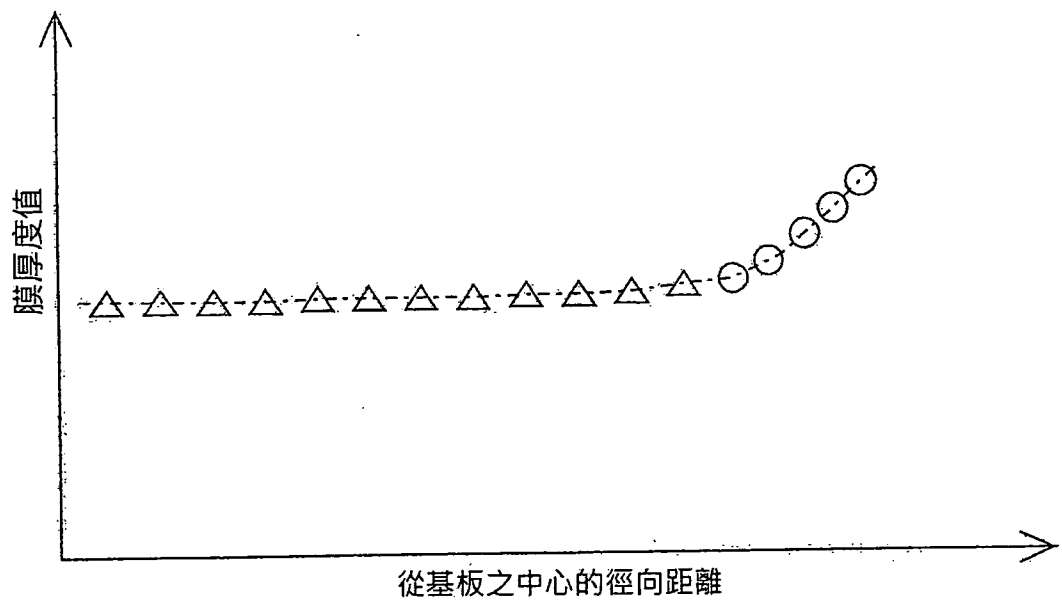




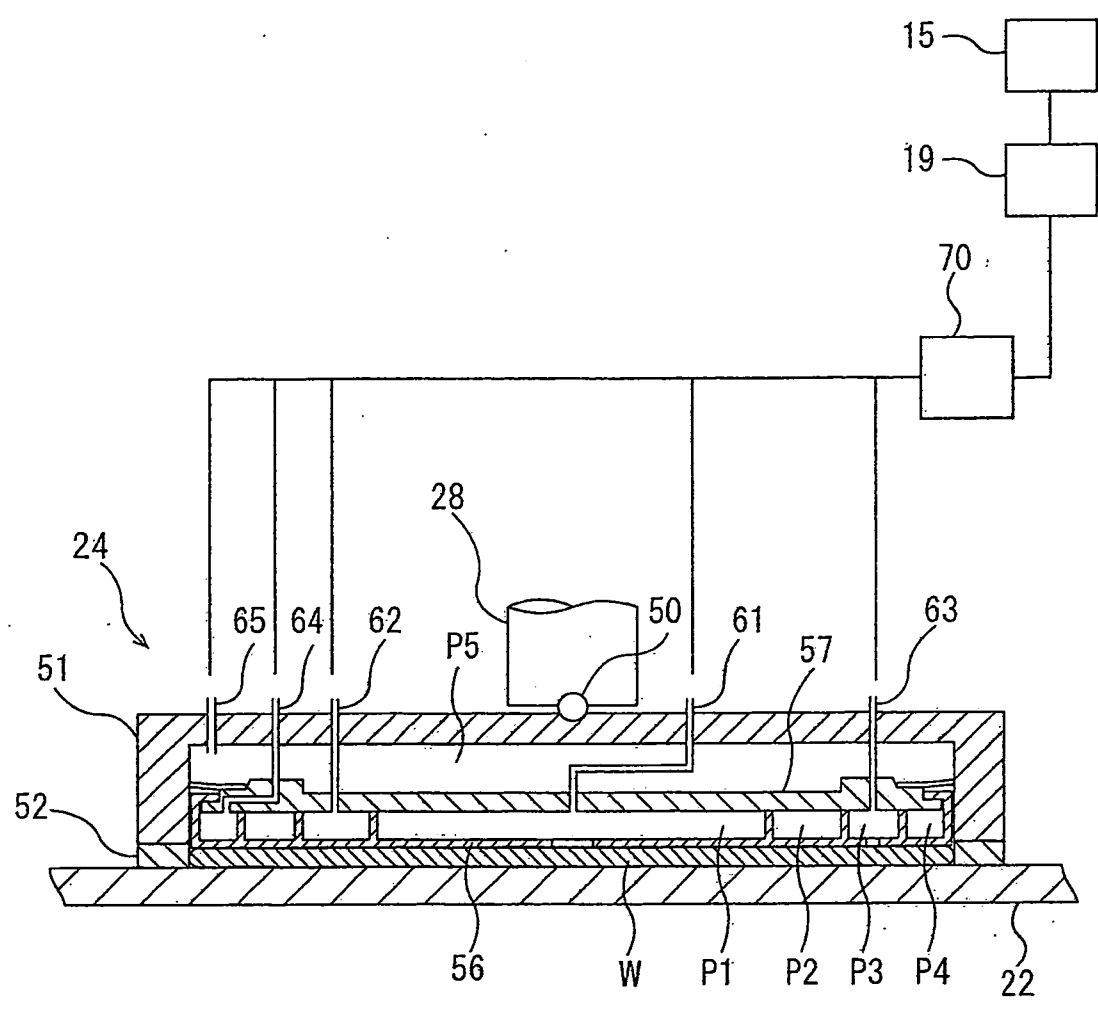
第7圖



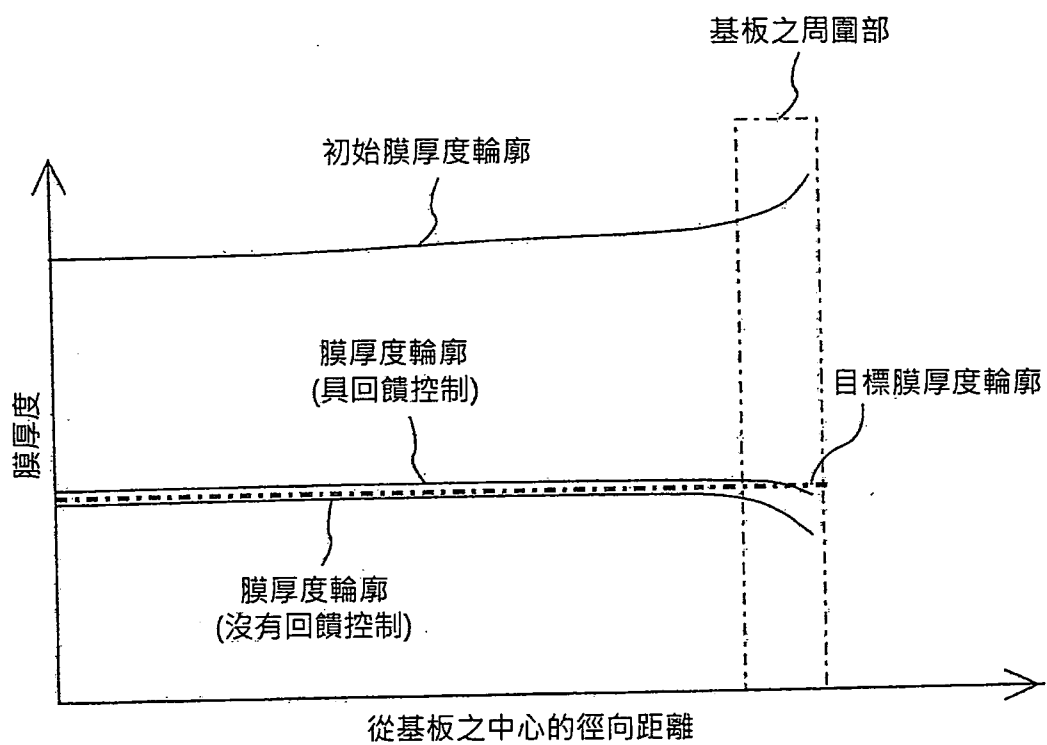
第8圖



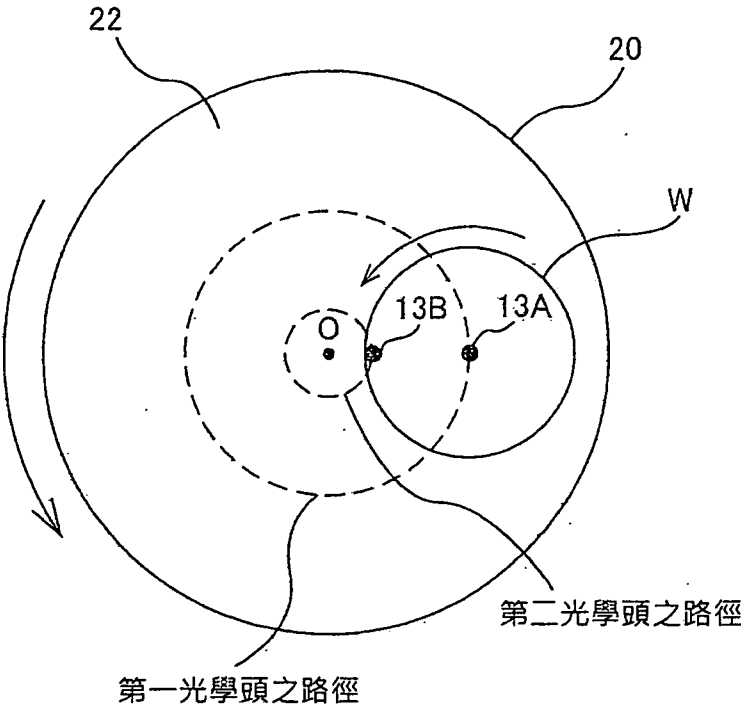
第9圖



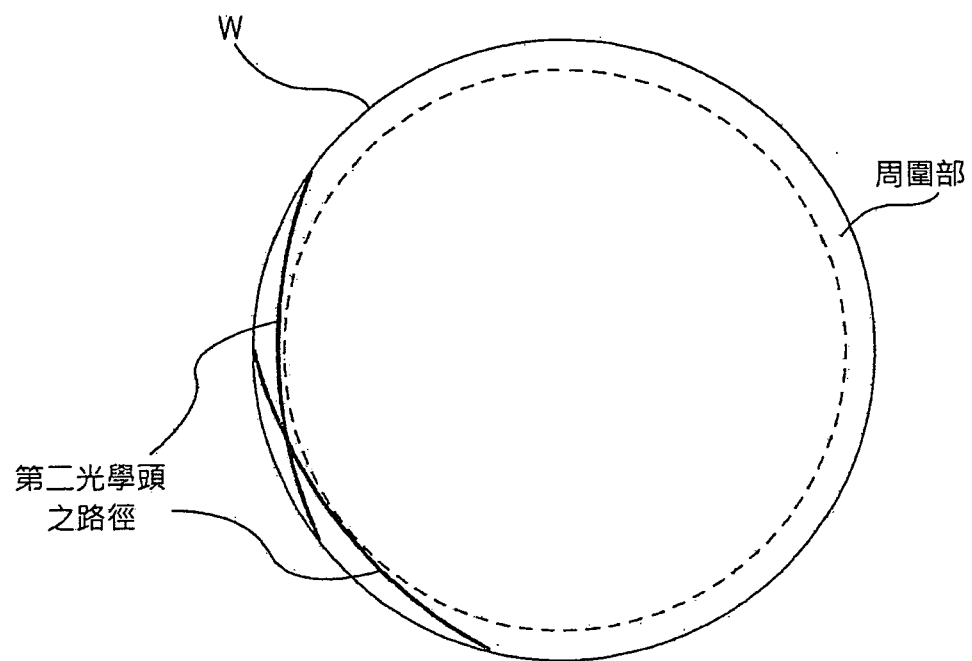
第10圖



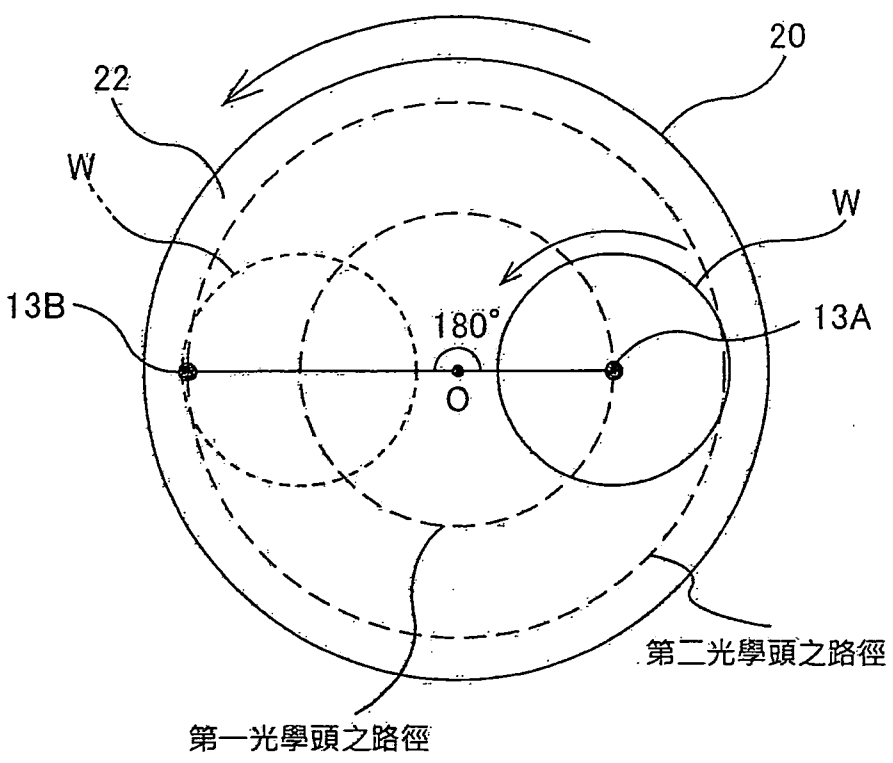
第11圖



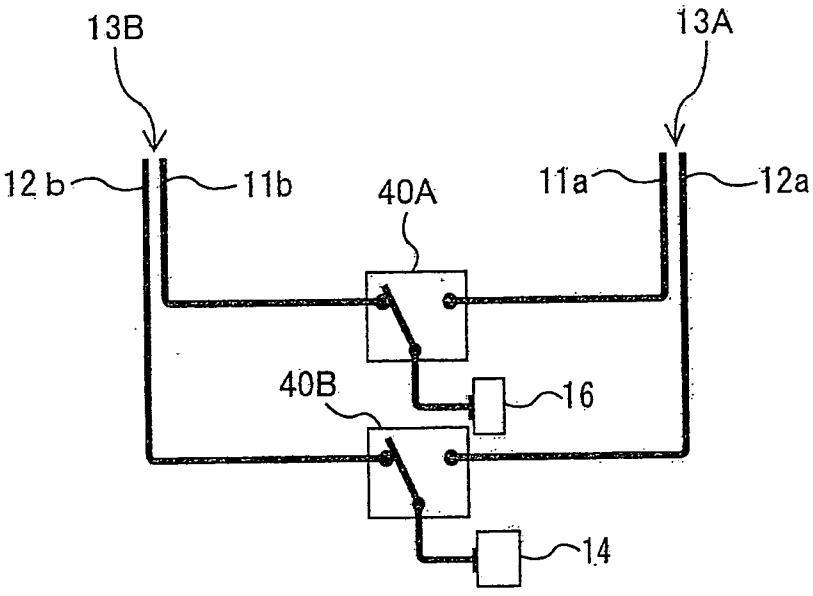
第12圖



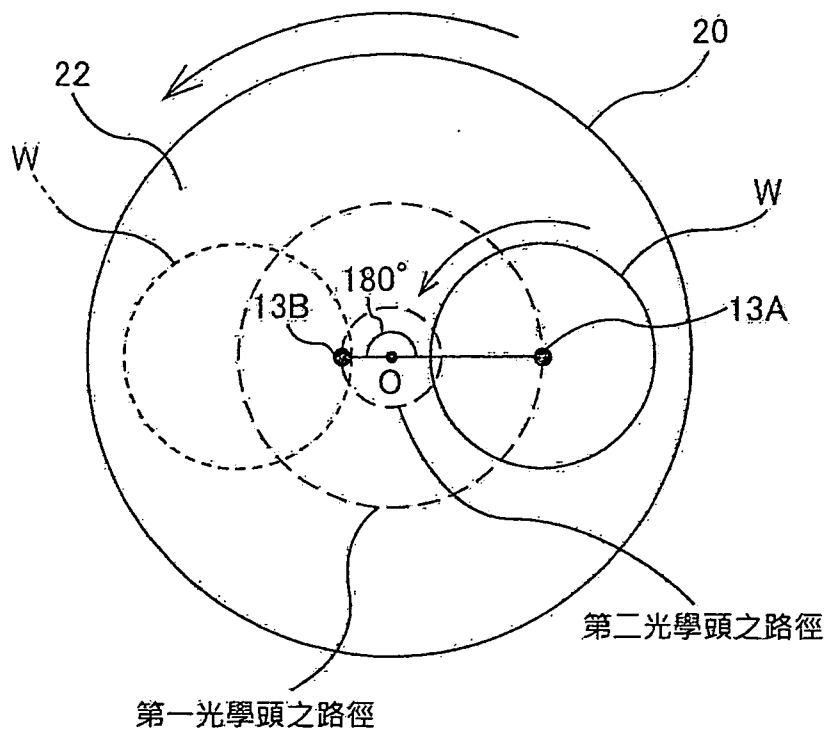
第13圖



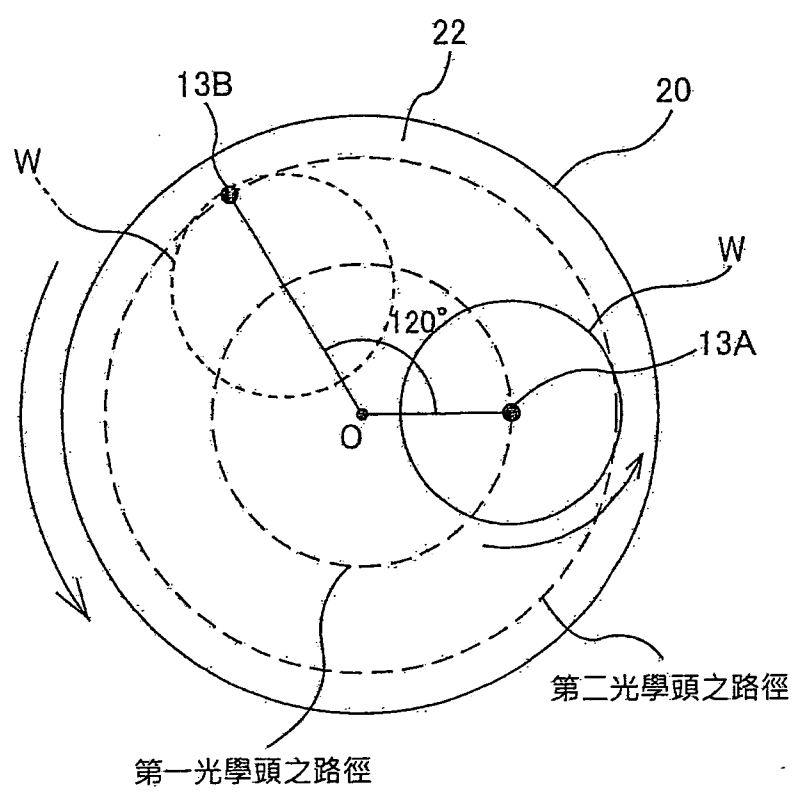
第14圖



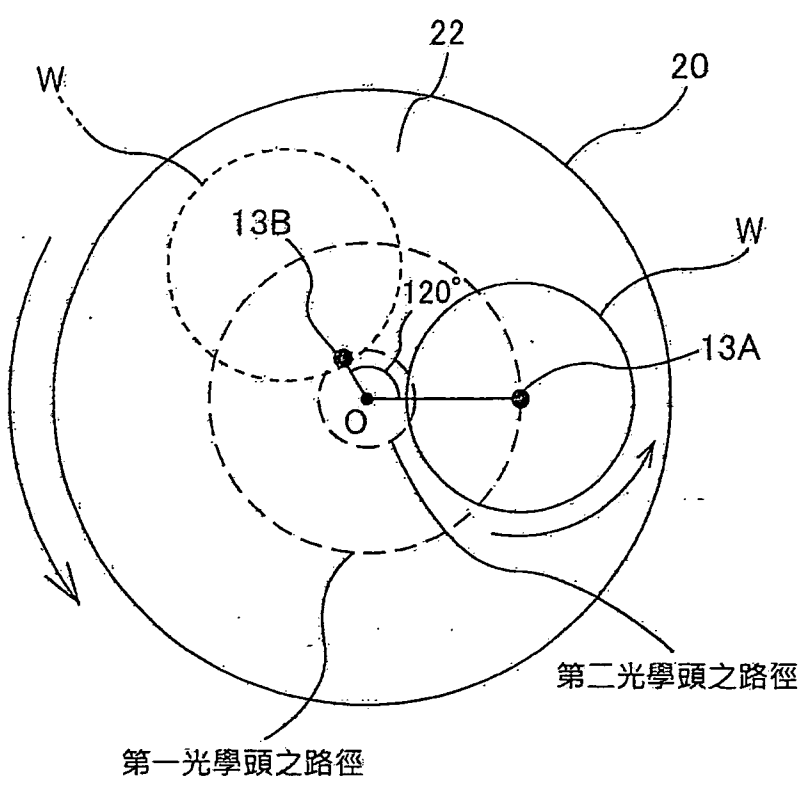
第15圖



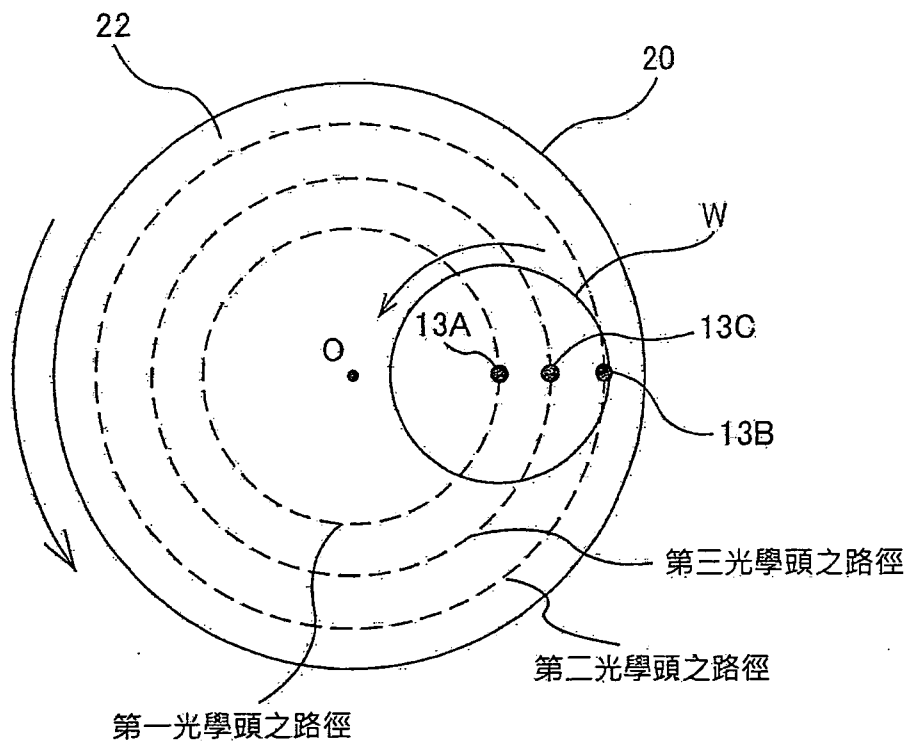
第16圖



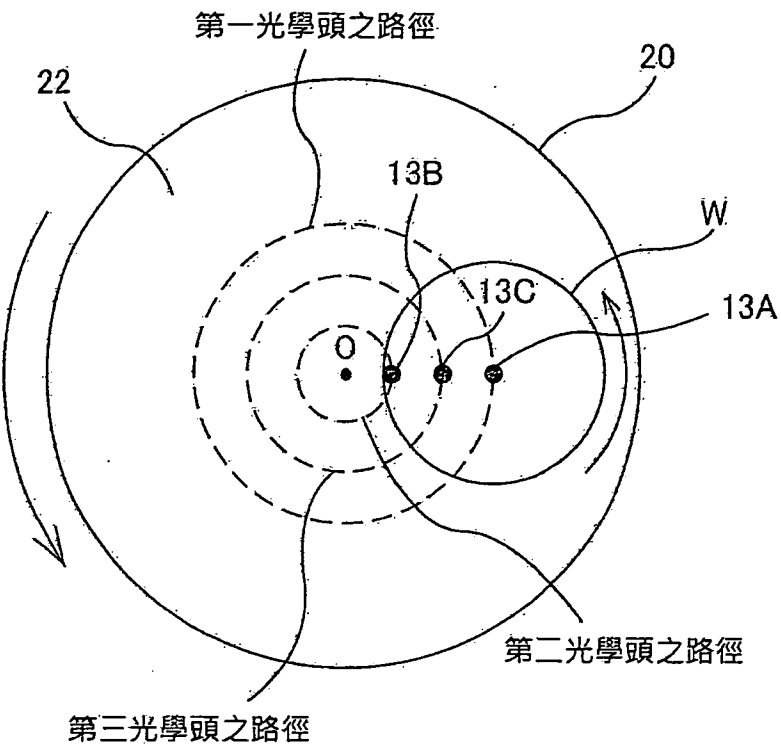
第17圖



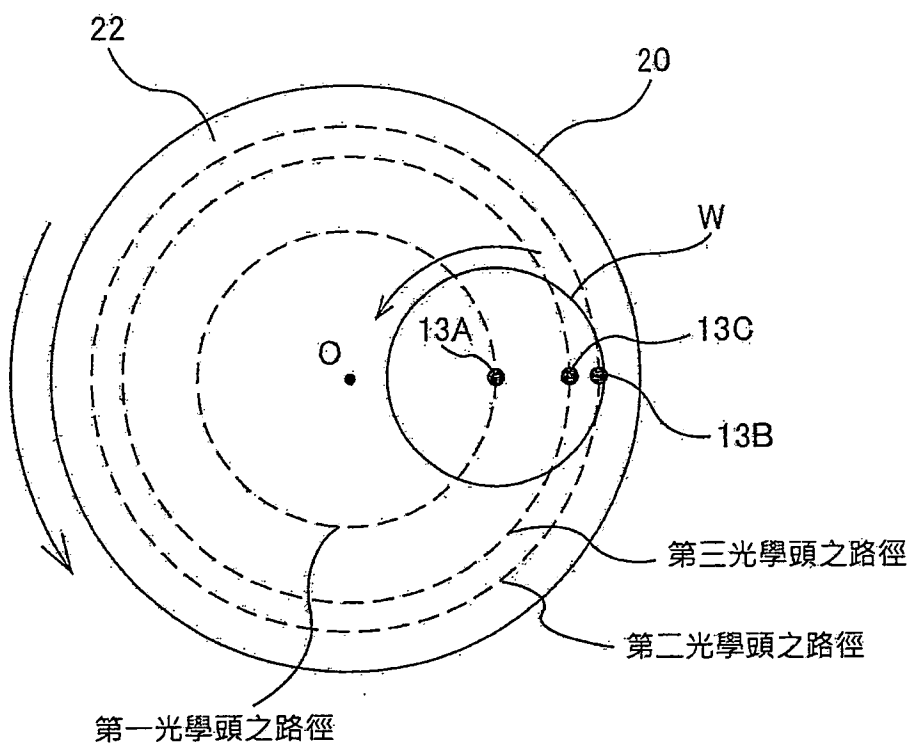
第18圖



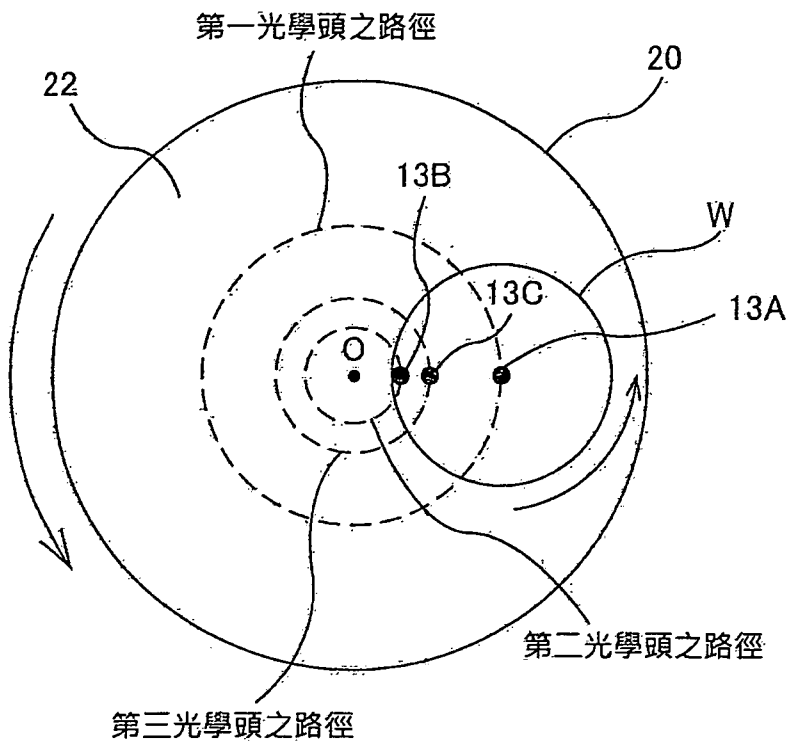
第19圖



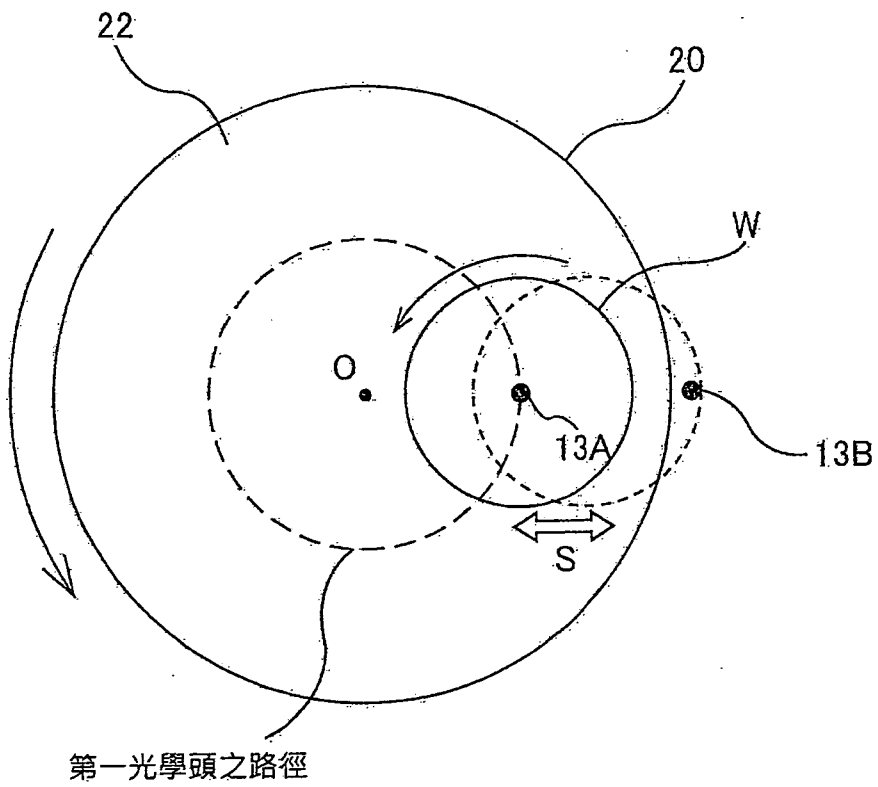
第20圖



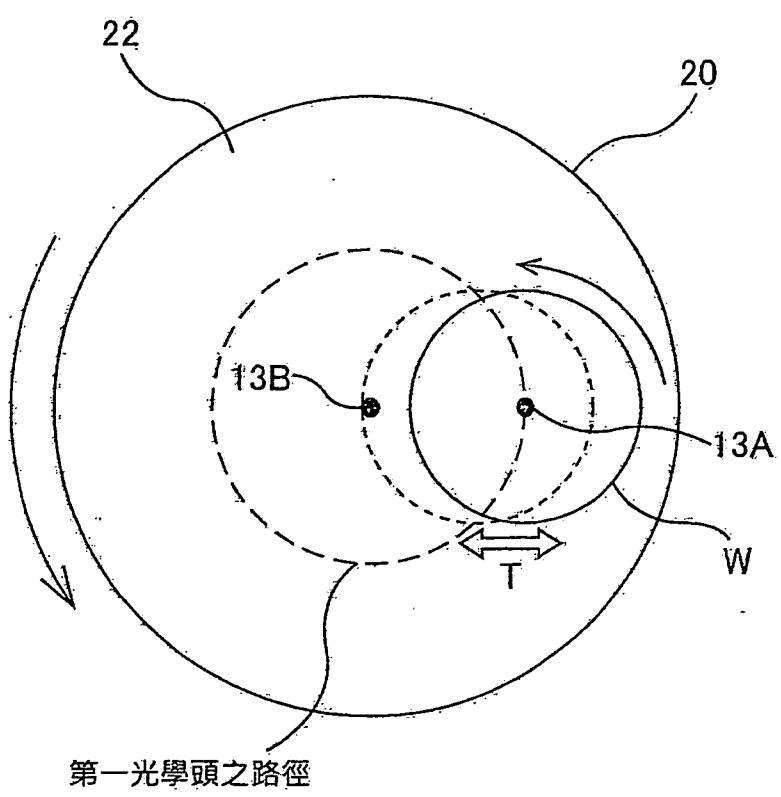
第21圖



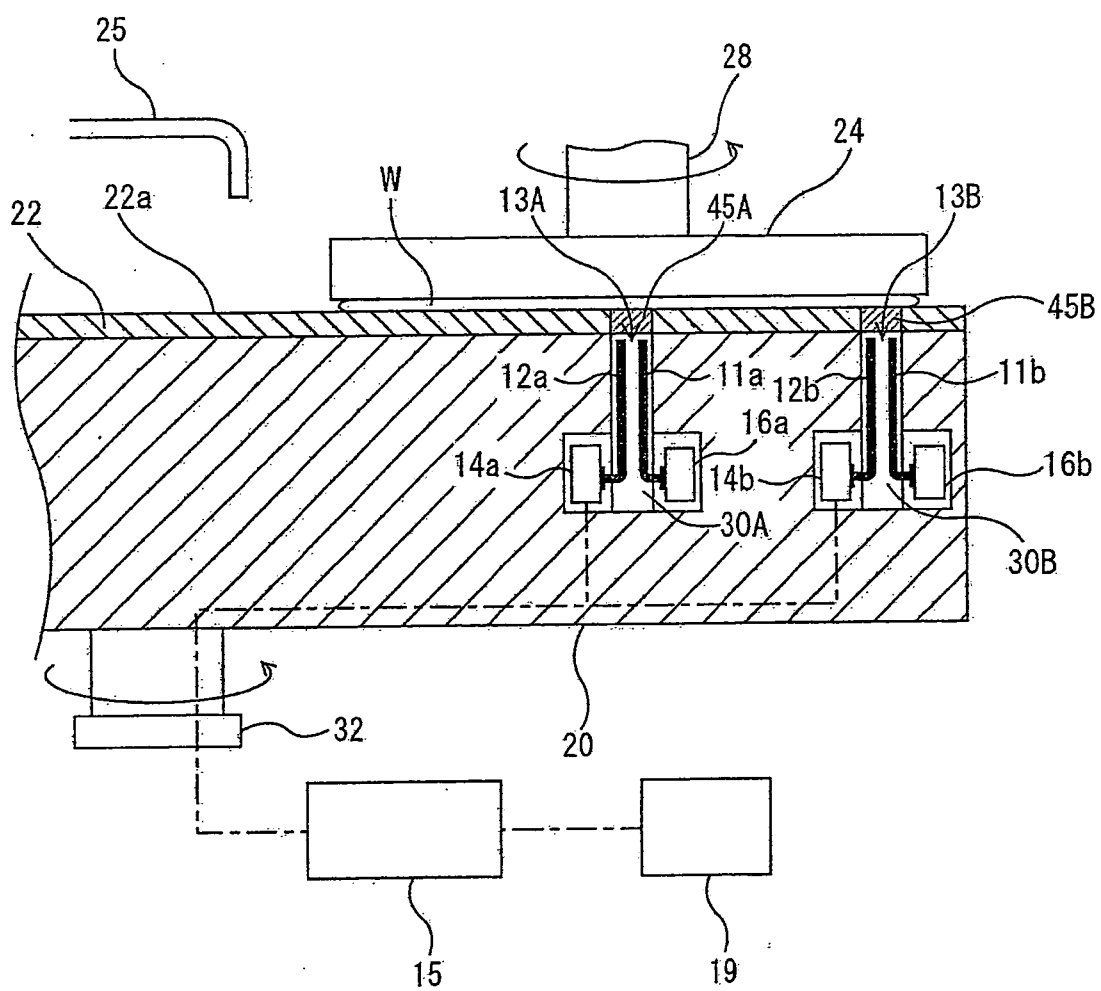
第22圖



第23圖



第24圖



第25圖