



(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 I603411 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：106106078 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01L21/66 (2006.01) G01B11/06 (2006.01)

(71)申請人：台濠科技股份有限公司(中華民國) (TW)

臺中市南屯區工業 23 路 6 號

(72)發明人：高清芬(TW)；王健燁(TW)；邵偉卿(TW)

(74)代理人：田國健；林湧群

(56)參考文獻：

TW 393576

TW M502953U

TW 201142970A1

TW 201145421A1

審查人員：張錦昇

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 17 頁

(54)名稱

運用紅外線量測晶圓厚度之方法

(57)摘要

一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法，晶圓上方和下方有金屬表面和原表面且分別設一測頭，並虛擬一基準平面，由二測頭之發射器發射紅外線光，且由對應之接收器接收反射之紅外線光，經計算而獲得和基準平面間最遠者之距離為一第一距離，和基準平面間最近者之距離為一第二距離。透明層之厚度由其內表面所貼合之金屬表面或原表面及其外表面分別和基準平面間之距離的差所獲得，以第一距離減去第二距離而獲得晶圓包含透明層之總厚度，再以總厚度減去透明層之厚度而獲得晶圓本身之厚度，藉此構成本發明。

指定代表圖：

符號簡單說明：

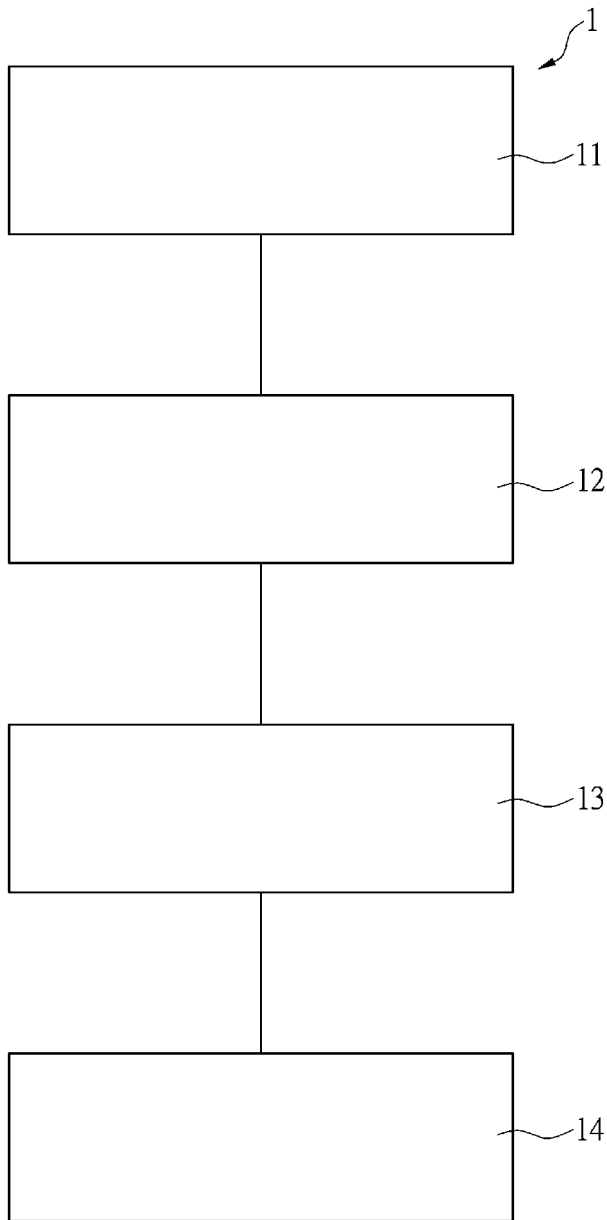
1 . . . 方法

11 . . . 設置測頭

12 . . . 基準平面設  
定

13 . . . 量測

14 . . . 計算



第 1 圖



申請日: 106/02/23

IPC分類: *H01L 21/66* (2006.01)  
*G01B 11/06* (2006.01)

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

運用紅外線量測晶圓厚度之方法

## 【中文】

一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法，晶圓上方和下方有金屬表面和原表面且分別設一測頭，並虛擬一基準平面，由二測頭之發射器發射紅外線光，且由對應之接收器接收反射之紅外線光，經計算而獲得和基準平面間最遠者之距離為一第一距離，和基準平面間最近者之距離為一第二距離。透明層之厚度由其內表面所貼合之金屬表面或原表面及其外表面分別和基準平面間之距離的差所獲得，以第一距離減去第二距離而獲得晶圓包含透明層之總厚度，再以總厚度減去透明層之厚度而獲得晶圓本身之厚度，藉此構成本發明。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

方法1

設置測頭11

基準平面設定12

量測13

計算14

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

運用紅外線量測晶圓厚度之方法

### 【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種量測晶圓厚度的技術，尤指一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法。

### 【先前技術】

【0002】 依中華民國專利公告號第I426574號發明專利案，揭露有光波帶經測量頭(13)沿箭頭方向(A)以非接觸方式照射到位於旋轉式固定裝置(6)上的半導體晶圓(4)，反射輻射(16)則沿箭頭方向(B)被傳遞給光譜儀(17)，經分析後以測得晶圓的厚度。又依中華民國專利公告號第393576號發明專利案，如其圖16(I)所示之2層磊晶晶圓內之紅外線反射之概念說明圖，同樣用以測得晶圓的厚度。然而，若前述二專利案之晶圓的表面在磊晶過程形成有金屬表面者，以紅外線光而言，由於對金屬並沒有良好的穿透性，故僅能測得金屬表面以上之表層厚度，無法測得金屬表面以下之深層厚度。

【0003】 又依中華民國專利公告號第M502953號新型專利案，揭露二電波測距器(41、42)分別照射電波於晶圓(10)的上方和下方，其反射波將由二電波測距器(41、42)所接收，應用發射電波與反射波之間的關係，可以得知二電波測距器(41、42)與晶圓(10)上方和下方的距離。將二電波測距器(41、42)之間的距離減去由上述所量測的兩個反射波的距離即得到晶圓的厚度。然而，雖此測量裝置可測得晶圓的正確厚度，惟依實務經驗

可知，所述的厚度應為總厚度，若晶圓包含有其他層結構，例如膠帶層或表面鍍膜層時，則無法從該新型專利案得知如何精確的測得晶圓本身的厚度。

【0004】 因此，如何解決上述習知量測晶圓厚度之問題者，即為本發明之重點所在。

#### 【發明內容】

【0005】 本發明之主要目的，在於解決上述的問題而提供一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法，除了可透過計算而獲得晶圓包含透明層之總厚度之外，並可獲得晶圓本身之厚度，具有量測晶圓厚度之精確性和便利性。

【0006】 前述晶圓以水平設置而有一經磊晶而獲得之金屬表面和一為晶圓本身材料之原表面，該金屬表面和該原表面係一者為晶圓之上表面而另一者為該晶圓之下表面，該金屬表面和該原表面之至少一者有透明層，所述透明層有一和該金屬表面或該原表面貼合之內表面，且有一背對該內表面之外表面。為達前述之目的，本發明之方法，係包括以下步驟：

【0007】 設置測頭：有二測頭分別設在該晶圓的上方和下方，該二測頭各有一組對應的發射器和接收器，該二測頭之發射器可分別對該晶圓之金屬表面和原表面發射紅外線光，且由對應之接收器接收反射之紅外線光；

【0008】 基準平面設定：該二測頭設置定位後，由該二測頭本身虛擬一位在該晶圓上或下之基準平面；

【0009】 量測：其中一測頭之發射器對該金屬表面發射紅外線光，且由對應之接收器接收該金屬表面反射之紅外線光；另一測頭之發射器對

該原表面發射紅外線光並穿透該晶圓至該金屬表面，且由對應之接收器分別接收從該金屬表面和該原表面反射之紅外線光；前述紅外線光遇有所述透明層時穿透，且在所述透明層之內表面所貼合之該金屬表面或該原表面及其外表面，皆有反射之紅外線光被對應之接收器所接收；

【0010】 計算：有一計算單元和該二測頭電性連接，該晶圓之金屬表面和原表面以及所述透明層之外表面中，依前述各接收器所接收之紅外線光，經計算而獲得和該基準平面間最遠者之距離為一第一距離，和該基準平面間最近者之距離為一第二距離，其中若為該金屬表面至該基準平面間的距離，是由前述穿透該原表面之紅外線光在該金屬表面反射所測得；所述透明層之厚度由其內表面所貼合之該金屬表面或該原表面及其外表面分別和該基準平面間之距離的差所獲得，以該第一距離減去該第二距離而獲得該晶圓包含該至少一透明層之總厚度，再以該總厚度減去該至少一透明層之厚度而獲得該晶圓本身之厚度。

【0011】 其中，所述至少一透明層，有一膠帶層在該金屬表面或該原表面中為該晶圓下方者。

【0012】 其中，所述至少一透明層，另有一保護層在該金屬表面或該原表面中為該晶圓之上方者。

【0013】 其中，各該測頭之發射器所發射之紅外線光的波長為1300nm。

【0014】 其中，該總厚度之量測範圍在50um至4000um。

【0015】 本發明之上述及其他目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中，獲得深入了解。

【0016】 當然，本發明在某些另件上，或另件之安排上容許有所不同，但所選用之實施例，則於本說明書中，予以詳細說明，並於附圖中展示其構造。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0017】

第1圖係本發明之方法的步驟流程圖。

第2圖係本發明之一較佳實施例在晶圓之原表面有膠帶層者，以及二測頭量測厚度時之狀態圖。

第3圖係本發明之二測頭和計算單元電性連接之方塊圖。

第4圖係本發明之另一較佳實施例在晶圓之原表面和金屬表面分別有膠帶層和保護層者，以及二測頭量測厚度時之狀態圖。

#### 【實施方式】

【0018】 請參閱第1圖至第4圖，圖中所示者為本發明所選用之實施例結構，此僅供說明之用，在專利申請上並不受此種結構之限制。

【0019】 本發明提供一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法1，其係如第1圖所示，包括設置測頭11、基準平面設定12、量測13和計算14之步驟，其中：

【0020】 如第2圖所示，所述晶圓2係以水平設置而有一經磊晶而獲得之金屬表面21和一為晶圓2本身材料之原表面22，於此係以金屬表面21為晶圓2之上表面，而原表面22為晶圓2之下表面，且金屬表面21和原表面22之至少一者有透明層，所述透明層有一和金屬表面21或原表面22貼合之內表面，且有一背對該內表面之外表面。



【0021】 設置測頭11：如第3圖所示，有二測頭3分別設在晶圓2的上方和下方，二測頭3各有一組對應的發射器31和接收器32，二測頭3之發射器31可分別對晶圓2之金屬表面21和原表面22發射紅外線光，且由對應之接收器32接收反射之紅外線光。

【0022】 基準平面設定12：如第2及4圖所示，二測頭3設置定位後，由二測頭3本身虛擬一位在晶圓2上或下之基準平面R。

【0023】 量測13：如第2及4圖所示，於本實施例中，在晶圓2上方之測頭3之發射器31對金屬表面21發射紅外線光，且由對應之接收器32接收金屬表面21反射之紅外線光；在晶圓2下方之另一測頭3之發射器31對原表面22發射紅外線光並穿透晶圓2至金屬表面21，且由對應之接收器32分別接收從金屬表面21和原表面22反射之紅外線光；前述紅外線光遇有所述透明層時穿透，且在所述透明層之內表面所貼合之金屬表面21或原表面22及其外表面，皆有反射之紅外線光被對應之接收器32所接收。

【0024】 計算14：如第3圖所示，有一計算單元4和二測頭3電性連接，晶圓2之金屬表面21和原表面22以及所述透明層之外表面中，依前述各接收器32所接收之紅外線光，經計算而獲得和基準平面R間最遠者之距離為一第一距離，和基準平面R間最近者之距離為一第二距離，所述透明層之厚度由其內表面所貼合之金屬表面21或原表面22及其外表面分別和基準平面R間之距離的差所獲得，以該第一距離減去該第二距離而獲得晶圓2包含該至少一透明層之總厚度，再以該總厚度減去該至少一透明層之厚度而獲得晶圓2本身之厚度。

【0025】 所述各測頭3之發射器31所發射之紅外線光的波長為1300nm為較佳；此外，該總厚度之量測範圍，較佳在50um至4000um。

【0026】 在一較佳實施例中，所述至少一透明層，如第2圖所示，有一在晶圓2之原表面22的膠帶層5。於此實施例中，在量測13步驟時，二測頭3之發射器31分別對晶圓2之金屬表面21和原表面22發射紅外線光，且由對應之接收器32分別接收從金屬表面21和原表面22反射之紅外線光。晶圓2下方之測頭3之發射器31對晶圓2之原表面22發射紅外線光時，紅外線光遇膠帶層5穿透，且在膠帶層5之內表面51所貼合之原表面22、外表面52以及金屬表面21，皆有反射之紅外線光被晶圓2下方之測頭3之接收器32所接收。

【0027】 承上，在計算14步驟時，本實施例在晶圓2之金屬表面21和基準平面R間距離最遠而為一第一距離D1，本實施例在膠帶層5之外表面52和基準平面R間距離最近而為一第二距離D2，膠帶層5之內表面51所貼合之原表面22和基準平面R間為一第三距離D3。於此，膠帶層5之厚度T1即第三距離D3減第二距離D2的差所獲得，以第一距離D1減去第二距離D2而獲得晶圓2包含膠帶層5之總厚度T，再以總厚度T減去膠帶層5之厚度T1而獲得晶圓2本身之厚度T2。其中，晶圓2上方或下方之測頭3的接收器32均能接收由金屬表面21反射之紅外線光，由計算單元4計算時，採取晶圓2下方之測頭3之接收器32所接收之紅外線光，以測得第一距離D1。

【0028】 另一較佳實施例中，所述至少一透明層，如第4圖所示，包括前述在晶圓2之原表面22的膠帶層5，另有一在晶圓2之金屬表面21的保護層6，此保護層6為一種鍍膜。於此實施例中，在量測13步驟時，二測頭3之發射器31同樣分別對晶圓2之金屬表面21和原表面22發射紅外線光，且由對應之接收器32分別接收從金屬表面21和原表面22反射之紅外線光。晶圓2上方之測頭3之發射器31對晶圓2之金屬表面21發射紅外線光時，紅外線光遇保護層6穿透，且在保護層6之內表面61所貼合之金屬表面21及其外

表面62，皆有反射之紅外線光被晶圓2上方之測頭3之接收器32所接收。晶圓2下方之測頭3之發射器31對晶圓2之原表面22發射紅外線光時，同樣在紅外線光遇膠帶層5穿透，且在膠帶層5之內表面51所貼合之原表面22、外表面52以及金屬表面21，皆有反射之紅外線光被晶圓2下方之測頭3之接收器32所接收。

【0029】 承上，在計算14步驟時，本實施例在保護層6之外表面62和基準平面R間距離最遠而為一第一距離 $d_1$ ，本實施例在膠帶層5之外表面52和基準平面R間距離最近而為一第二距離 $d_2$ ，膠帶層5之內表面51所貼合之原表面22和基準平面R間為一第三距離 $d_3$ ，保護層6之內表面61所貼合之金屬表面21和基準平面R間為一第四距離 $d_4$ 。於此，膠帶層5之厚度 $t_1$ 即第三距離 $d_3$ 減第二距離 $d_2$ 的差所獲得，保護層6之厚度 $t_2$ 即第一距離 $d_1$ 減第四距離 $d_4$ 的差所獲得，以第一距離 $d_1$ 減去第二距離 $d_2$ 而獲得晶圓2包含膠帶層5和保護層6之總厚度 $t$ ，再以總厚度 $t$ 減去膠帶層5之厚度 $t_1$ 和保護層6之厚度 $t_2$ ，以獲得晶圓2本身之厚度 $t_3$ 。其中，晶圓2上方或下方之測頭3的接收器32均能接收由金屬表面21反射之紅外線光，由計算單元4計算時，採取晶圓2下方之測頭3之接收器32所接收之紅外線光，以測得第四距離 $d_4$ 。

【0030】 由上述之說明不難發現本發明之優點在於，即使晶圓2的表面為金屬(如前述之金屬表面21)，仍可藉由二測頭3設置紅外線光之發射器31和接收器32，透過發射器31所發射之紅外線光在金屬表面21、原表面22以及所述透明層之外表面反射後被對應的接收器32所接收，並透過前述計算單元4在計算14步驟中獲得各表面和基準平面R間的距離，特別是由穿透晶圓2之紅外線光在金屬表面21反射而得知金屬表面21和基準平面R之距離，即可透過相減而獲得晶圓2包含透明層的總厚度，以及該總厚度

減去透明層之厚度所獲得晶圓2本身之厚度，而可達到量測晶圓厚度之精確性和便利性。

【0031】 以上所述實施例之揭示係用以說明本發明，並非用以限制本發明，故舉凡數值之變更或等效元件之置換仍應隸屬本發明之範疇。

【0032】 由以上詳細說明，可使熟知本項技藝者明瞭本發明的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，爰提出專利申請。

### 【符號說明】

方法1	設置測頭11
基準平面設定12	量測13
計算14	
晶圓2	金屬表面21
原表面22	測頭3
發射器31	接收器32
計算單元4	膠帶層5
內表面51	外表面52
保護層6	內表面61
外表面62	基準平面R
第一距離D1	第二距離D2
第三距離D3	總厚度T
厚度T1	厚度T2
第一距離d1	第二距離d2
第三距離d3	第四距離d4
總厚度t	厚度t1

厚度t2

厚度t3

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種運用紅外線量測晶圓厚度之方法，前述晶圓以水平設置而有一經磊晶而獲得之金屬表面和一為晶圓本身材料之原表面，該金屬表面和該原表面係一者為晶圓之上表面而另一者為該晶圓之下表面，該金屬表面和該原表面之至少一者有透明層，所述透明層有一和該金屬表面或該原表面貼合之內表面，且有一背對該內表面之外表面，該方法包括以下步驟：

設置測頭：有二測頭分別設在該晶圓的上方和下方，該二測頭各有一組對應的發射器和接收器，該二測頭之發射器可分別對該晶圓之金屬表面和原表面發射紅外線光，且由對應之接收器接收反射之紅外線光；

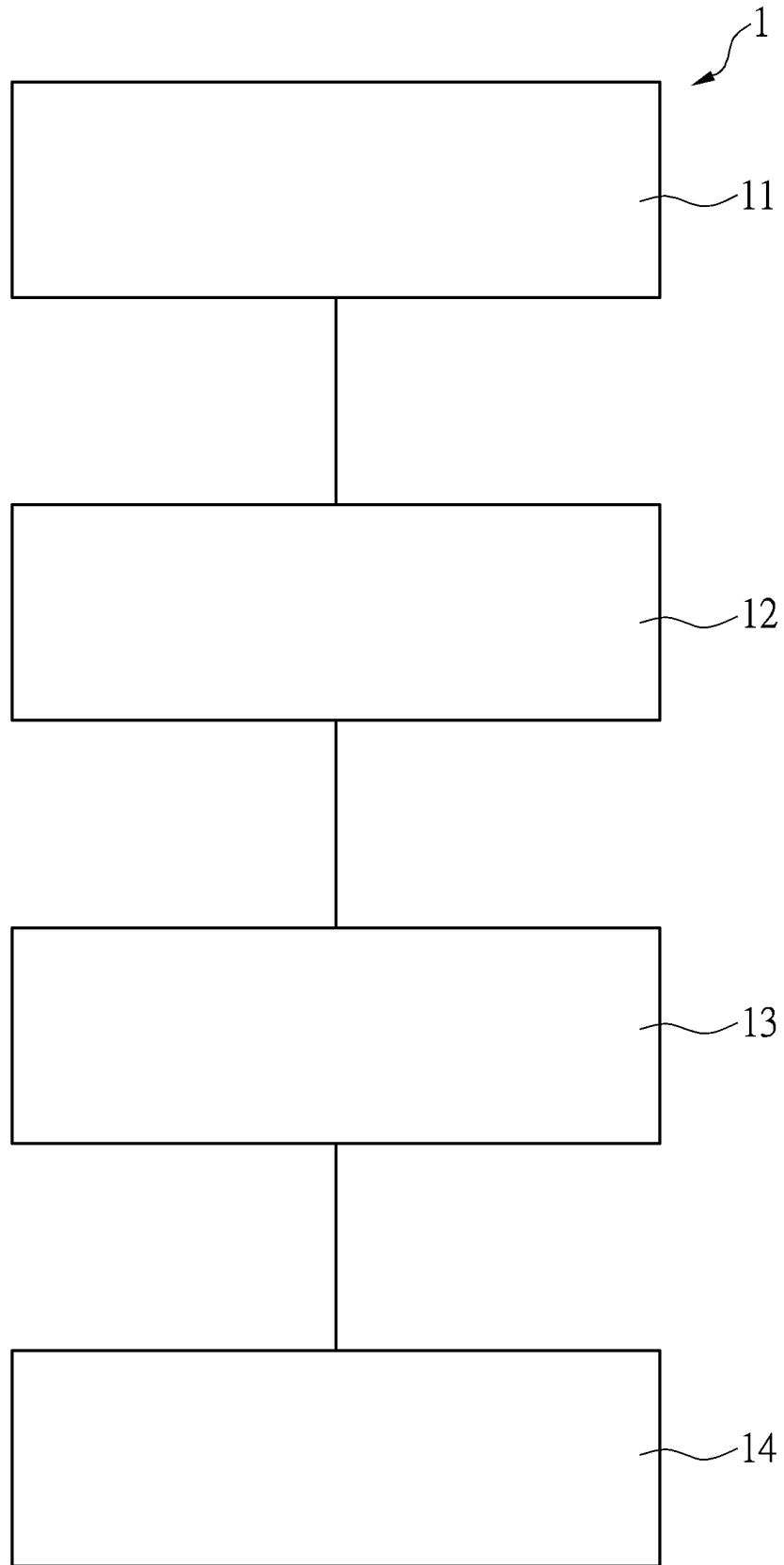
基準平面設定：該二測頭設置定位後，由該二測頭本身虛擬一位在該晶圓上或下之基準平面；

量測：該二測頭之其中一測頭之發射器對該金屬表面發射紅外線光，且由對應之接收器接收該金屬表面反射之紅外線光；另一測頭之發射器對該原表面發射紅外線光並穿透該晶圓至該金屬表面，且由對應之接收器分別接收從該金屬表面和該原表面反射之紅外線光；前述紅外線光遇有所述透明層時穿透，且在所述透明層之內表面所貼合之該金屬表面或該原表面及其外表面，皆有反射之紅外線光被對應之接收器所接收；

計算：有一計算單元和該二測頭電性連接，該晶圓之金屬表面和原表面以及所述透明層之外表面中，依前述各接收器所接收之紅外線光，經計算而獲得和該基準平面間最遠者之距離為一第一距離，和該基準平面間最近者之距離為一第二距離，其中若為該金屬表面至該基準平面間的距離，是由前述穿透該原表面之紅外線光在該金屬表面反射所測得；所述透明層之厚度由其內表面所貼合之該金屬表面或該原表面及其外表面分別和該基準平面間之距離的差所獲得，以該第一距離減去該第二距離而獲得該晶圓包含該至少一透明層之總厚度，再以該總厚度減去該至少一透明層之厚度而獲得該晶圓本身之厚度。

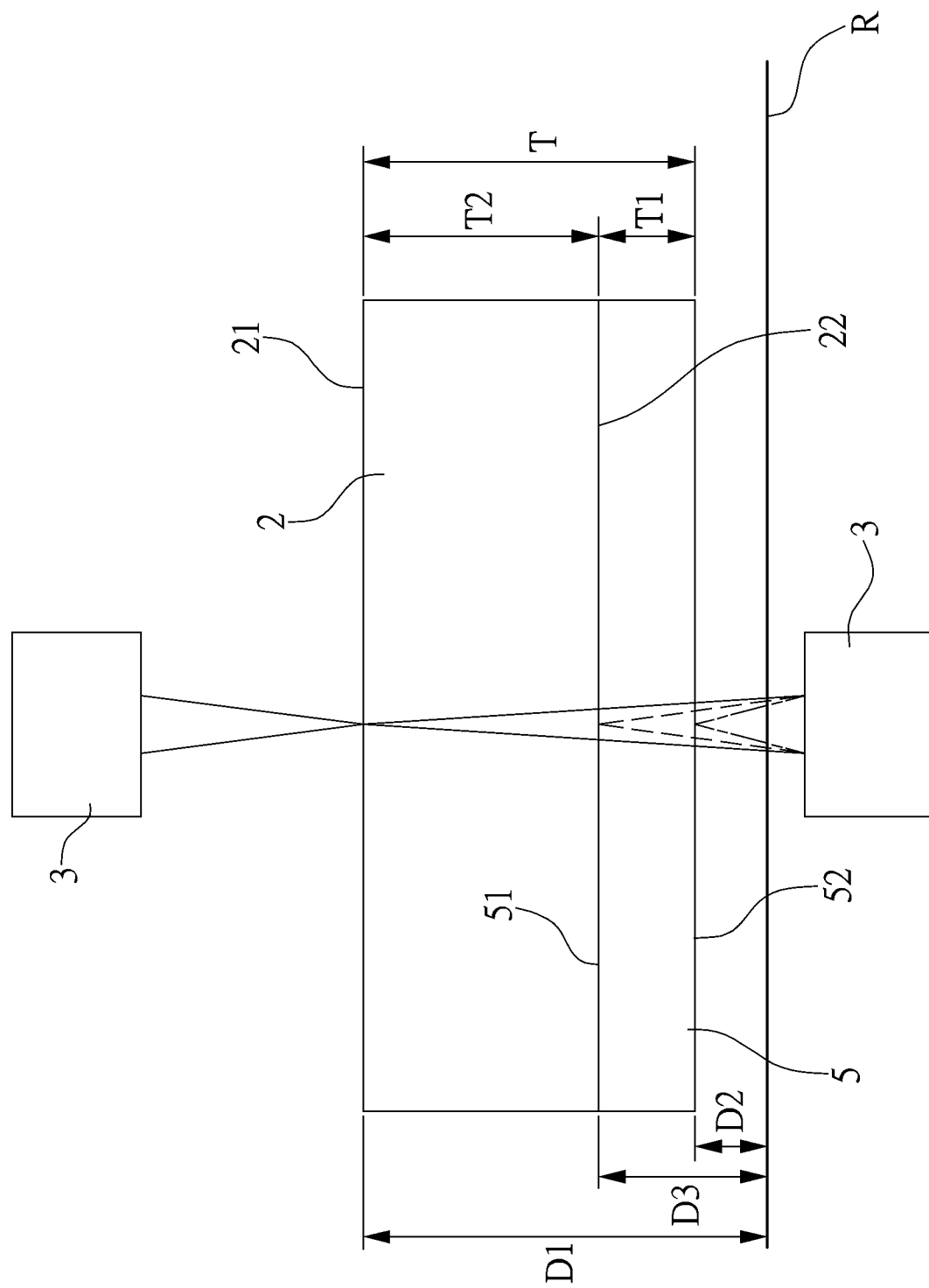
- 【第2項】 依請求項1所述之運用紅外線量測晶圓厚度之方法，其中，所述至少一透明層，有一膠帶層在該金屬表面或該原表面中為該晶圓下方者。
- 【第3項】 依請求項2所述之運用紅外線量測晶圓厚度之方法，其中，所述至少一透明層，另有一保護層在該金屬表面或該原表面中為該晶圓之上方者。
- 【第4項】 依請求項1所述之運用紅外線量測晶圓厚度之方法，其中，各該測頭之發射器所發射之紅外線光的波長為1300nm。
- 【第5項】 依請求項1所述之運用紅外線量測晶圓厚度之方法，其中，該總厚度之量測範圍在50um至4000um。

【發明圖式】

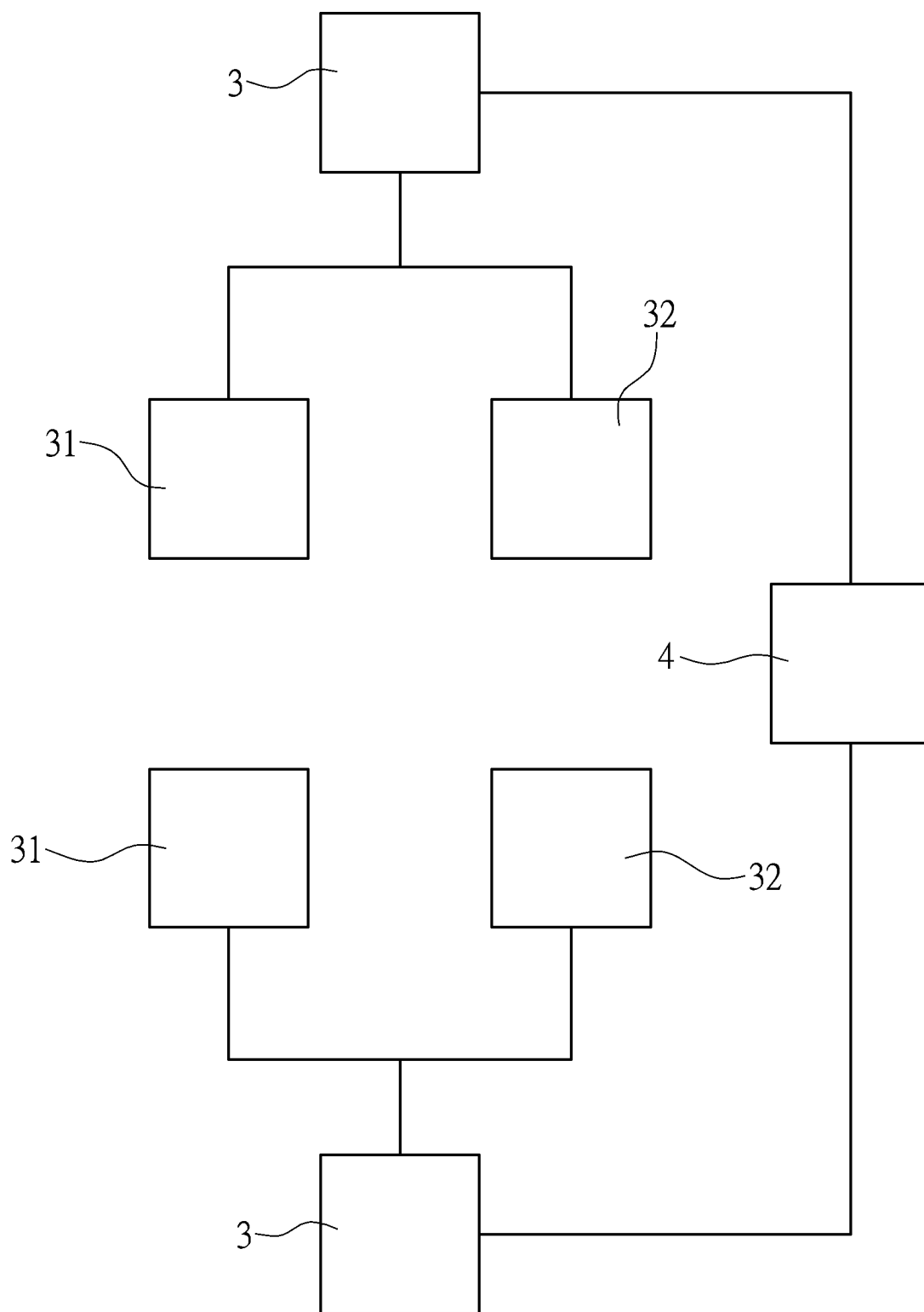


第 1 圖

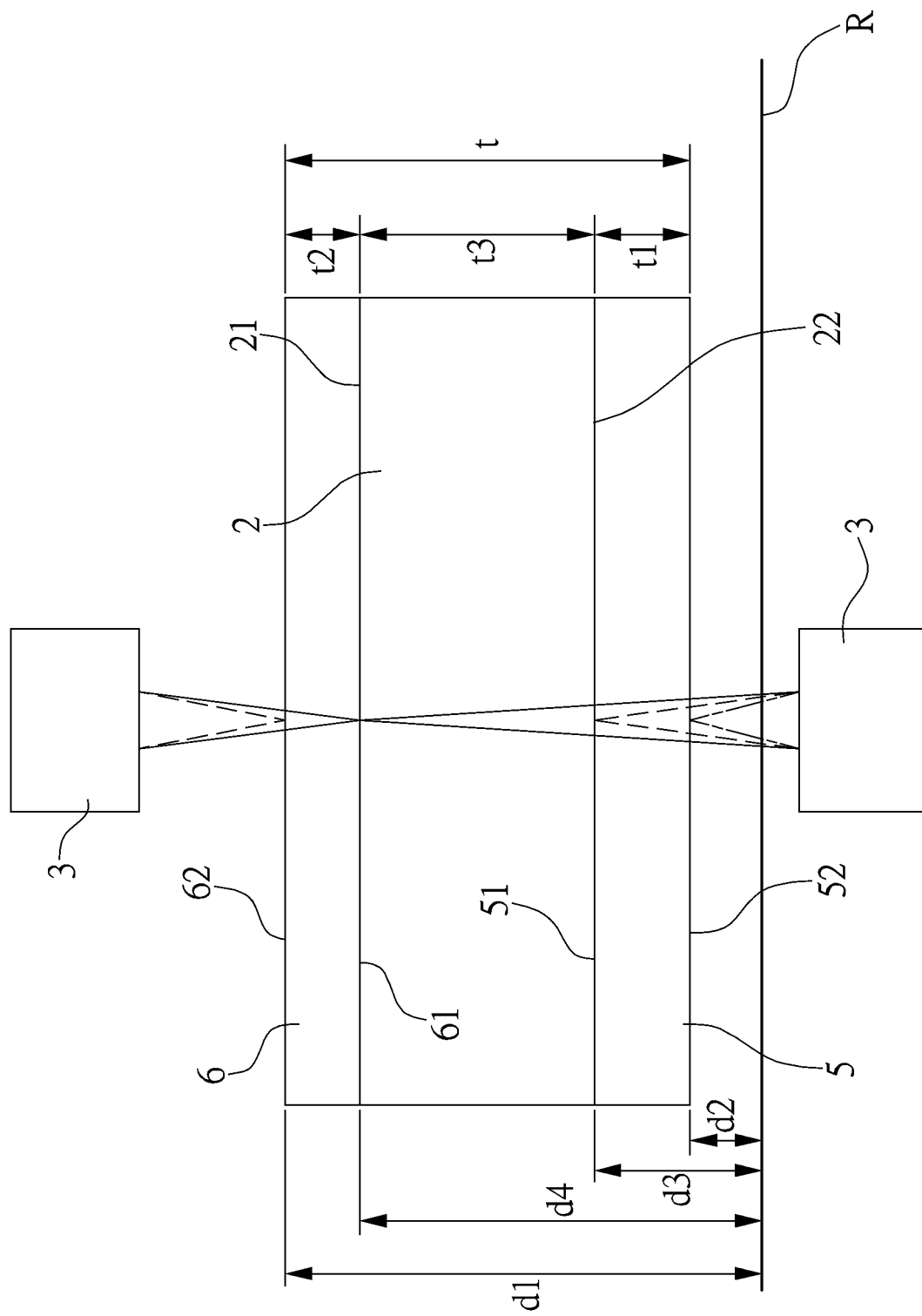




第2圖



第 3 圖



第4圖