

【發明說明書】

【中文發明名稱】

雷射加工方法

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明是有關於一種可以確實地對被加工物形成改質層的雷射加工方法。

【先前技術】

【0002】發明背景

被分割預定線所區劃而在正面形成有IC、LSI等複數個器件之晶圓，是藉由切割裝置、雷射加工裝置等而被分割成一個個的器件，且利用於行動電話、個人電腦等電氣機器上。

【0003】雷射加工裝置是大致分為下述類型：將對被加工部具有透射性之波長的雷射光線之聚光點定位於被加工物之內部來照射以形成改質層而施行內部加工的類型(參照例如專利文獻1)、及將對被加工物具有吸收性之波長的雷射光線之聚光點定位於被加工物之上表面來照射而施行燒蝕加工的類型(參照例如專利文獻2)。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】專利文獻1：日本專利特許第3408805號公報

專利文獻2：日本專利特開平10-305420號公報

【發明內容】**【0005】發明概要****發明欲解決之課題**

在上述之將對被加工部具有透射性之波長的雷射光線的聚光點定位於被加工物之內部來照射以形成改質層而施行內部加工之類型的雷射加工中，是例如將矽(Si)晶圓作為被加工物來施行雷射加工。但是，矽晶圓在形成矽晶圓時會為了使結晶的物性改變而進行添加少量不純物之所謂的摻雜(doping)。因應於形成此矽晶圓之基板的製造者、或因應於形成於矽晶圓之器件的種類，會使被摻雜之物質的種類、或被摻雜之物質的量不同，就算使用被設定作為對矽具有透射性之波長的雷射光線，仍然會有下述情況：所照射的雷射光線無法充分地於被加工物透射，即使按照預先設定之加工條件施行雷射加工也會變得加工不良。

【0006】又，並不限於上述之因摻雜的不同而在透射性的程度產生變化的情況，在例如製造矽晶圓後經過一段時間的情況下，也可能形成氧化膜等被形成於表面等而在透射率上產生變化，並產生同樣的問題。這樣的問題並不限於矽晶圓，在以其他材質所構成之被加工物上也是可能產生的問題。

【0007】本發明是有鑒於上述事實而作成的發明，其主要的技術課題在於提供一種雷射加工方法，其可在將雷射加工付諸實施前，容易地判定是否為能夠以該加工條

件在內部形成改質層的被加工物。

用以解決課題之手段

【0008】為了解決上述主要的技術課題，根據本發明，可提供一種使用了雷射加工裝置的雷射加工方法，該雷射加工裝置至少具備有：保持機構，保持被加工物；雷射光線照射機構，具備有聚光器，該聚光器是將對保持於該保持機構之被加工物具有透射性之波長的雷射光線之聚光點，定位於被加工物之內部來照射以形成改質層；及加工進給機構，將該保持機構與該雷射光線照射機構相對地加工進給，該雷射加工方法至少是由下述步驟所構成：

第1檢測步驟，使該雷射光線照射機構之聚光器與功率計相對峙來照射雷射光線以檢測第1功率；

第2檢測步驟，將被加工物定位於該聚光器與該功率計之間來照射雷射光線以檢測第2功率；

透射率計算步驟，從該第1功率及該第2功率計算表示被加工物之透射率的指標；

改質層形成判定步驟，從該表示透射率之指標判定是否可以在被加工物之內部形成改質層；及

改質層形成步驟，對藉由該改質層形成判定步驟判定為可以形成改質層之被加工物，將雷射光線之聚光點定位於內部來照射以形成改質層。

【0009】該功率計是相鄰於該工作夾台而配設，且可以相對地移動該聚光器與該保持機構來實施該第1檢測步驟。

【0010】亦可設成將被加工物以超出該保持機構之工作夾台並到達該功率計的方式保持於該工作夾台，而實施該第2檢測步驟。又，可以設為被加工物是矽晶圓，且雷射光線之波長為近紅外線。

發明效果

【0011】本發明之雷射加工方法，是使用雷射加工裝置之雷射加工方法，該雷射加工裝置至少具備有：保持機構，保持被加工物；雷射光線照射機構，具備有聚光器，該聚光器是將對保持於該保持機構之被加工物具有透射性之波長的雷射光線之聚光點，定位於被加工物之內部來照射以形成改質層；及加工進給機構，將該保持機構與該雷射光線照射機構相對地加工進給，該雷射加工方法至少是由下述步驟所構成：第1檢測步驟，使該雷射光線照射機構之聚光器與功率計相對峙來照射雷射光線以檢測第1功率；第2檢測步驟，將被加工物定位於該聚光器與該功率計之間來照射雷射光線以檢測第2功率；透射率計算步驟，從該第1功率及該第2功率計算表示被加工物之透射率的指標；改質層形成判定步驟，從該表示透射率之指標判定是否可以在被加工物之內部形成改質層；及改質層形成步驟，對藉由該改質層形成判定步驟判定為可以形成改質層之被加工物，將雷射光線之聚光點定位於內部來照射以形成改質層，藉此，可容易地判定被加工物是否可形成改質層，而可以實施能夠確實地形成改質層之雷射加工。

【圖式簡單說明】

【0012】圖1是顯示在本發明的實施所使用之雷射加工裝置的整體的立體圖、以及顯示被加工物之矽晶圓的立體圖。

圖2是顯示依據本發明所實施之雷射加工方法之步驟的流程圖。

圖3是本發明之說明第1檢測步驟的動作的概要圖(a)、說明第2檢測步驟的動作的概要圖(b)。

圖4是用於說明本發明之改質層形成步驟的概要圖。

【實施方式】

【0013】用以實施發明之形態

以下，一邊參照附加圖式一邊詳細地說明依據本發明所構成之雷射加工方法。

【0014】在圖1中顯示有用於實施依據本發明所構成之雷射加工方法的雷射加工裝置2的整體立體圖、及作為被加工物之矽晶圓(100、110)的立體圖。再者，藉由本發明來檢測透射率之被加工物，可為在正面形成器件等之前的矽晶圓100(參照圖中(a)，以下稱為「假晶圓」)，亦可為在該假晶圓100之正面110a上之藉由分割預定線112所區劃出的區域中形成有器件114的矽晶圓110(圖中(b))。

【0015】圖1所示之雷射加工裝置2具備有：保持機構22，保持被加工物；移動機構23，配置於靜止基台2a上且使保持機構22移動；雷射光線照射機構24，對被保

持於保持機構22之被加工物照射雷射光線；及框體50，由垂直壁部51及水平壁部52所構成，該垂直壁部51是朝以箭頭Z表示之Z方向豎立設置於靜止基台2a上的移動機構23的側邊，該水平壁部52是從垂直壁部51之上端部朝水平方向延伸。在框體50之水平壁部52內部內置有構成本發明之雷射加工裝置2之主要部的雷射光線照射機構24的光學系統，在水平壁部52的前端部下表面側配設有構成雷射光線照射機構24之聚光器241，並且在圖中箭頭X所示的方向上相對於聚光器241相鄰的位置上配設有拍攝機構26。該拍攝機構26包含有藉由可見光來拍攝之一般的拍攝元件(CCD)、對被加工物照射紅外線的紅外線照射機構、捕捉藉由紅外線照射機構所照射出之紅外線的光學系統、以及將對應於該光學系統所捕捉到的紅外線之電氣訊號輸出的拍攝元件(紅外線CCD)。

【0016】保持機構22包含：在圖中於以箭頭X表示之X方向上移動自如地搭載在基台2a上之矩形的X方向可動板30、在圖中於以箭頭Y表示之Y方向上移動自如地搭載在X方向可動板30上之矩形的Y方向可動板31、固定在Y方向可動板31的上表面的圓筒狀之支柱32、及固定在支柱32的上端的矩形的罩板33。在罩板33上配設有通過形成在該罩板33上之長孔而朝上方延伸之工作夾台34，該工作夾台34是用以保持圓形狀的被加工物，且藉由圖未示之旋轉驅動機構而可旋轉地被構成。在工作夾台34的上表面配置有由多孔質材料所形成且實質上水平地延伸之

由圓形狀的吸附夾頭35所構成的吸引保持機構。吸附夾頭35是藉由通過支柱32的流路而連接到圖未示的吸引機構。在罩板33上且於工作夾台34之於X方向上相鄰的位置上配設功率計36，該功率計36是檢測從雷射光線照射機構24所照射的雷射光線的功率(輸出)。功率計36是藉由圖未示之電纜連接到後述之控制裝置20，並以複數個受光元件所構成，該等複數個受光元件是配置成可以接收應測定之雷射光線的總光量的面積，且將所接收之雷射光線的功率輸出至控制裝置20。再者，X方向是圖1中以箭頭X表示的方向，Y方向是以箭頭Y表示的方向且是正交於X方向的方向。以X方向、Y方向所界定之平面實質上是水平的。

【0017】控制裝置20是由電腦所構成，並具備有依照控制程式進行運算處理之中央運算處理裝置(CPU)、保存控制程式等之唯讀記憶體(ROM)、用於暫時保存檢測出的檢測值、運算結果等之可讀寫的隨機存取記憶體(RAM)、輸入介面、及輸出介面(省略了有關細節的圖示)。

【0018】移動機構23是被控制裝置20所控制的機構，並包含X方向移動機構40、及Y方向移動機構42。X方向移動機構40是將馬達的旋轉運動透過滾珠螺桿來轉換成直線運動並傳達至X方向可動板30，而使X方向可動板30沿著基台2a上的引導軌道在X方向上進退。Y方向移動機構42是將馬達的旋轉運動透過滾珠螺桿來轉換成直

線運動並傳達至Y方向可動板31，而使Y方向可動板31沿著X方向可動板30上的引導軌道在Y方向上進退。再者，雖然省略圖示，但在X方向移動機構40、及Y方向移動機構42上各自配設有位置檢測機構，而變得可正確地檢測工作夾台34之X方向的位置、Y方向的位置、及周方向之旋轉位置，且根據由控制裝置20所指示之訊號來驅動X方向移動機構40、Y方向移動機構42、及圖未示之旋轉驅動機構，而可將工作夾台34正確地定位到任意的位置及角度。再者，上述之雷射加工裝置2整體、及移動機構23等是構成為在一般的加工狀態下，被為了方便說明而省略之圖未示的罩蓋、蛇腹等所覆蓋，以免粉塵或灰塵等進入內部。

【0019】實施本發明之雷射加工裝置2是大致如以上地構成，以下針對本發明之雷射加工方法進行說明。

【0020】圖2是顯示藉由本發明所實施之雷射加工方法的步驟的流程圖。一邊參照該流程圖，一邊針對本發明之雷射加工方法進行說明。

【0021】(第1檢測步驟)

在實施本發明的雷射加工方法之時，首先是實施第1檢測步驟(S1)。為了實施第1檢測步驟，最初是進行配設於罩板33上之功率計36與雷射光線照射機構24之聚光器241的對位。該對位是藉由控制使保持機構22在X方向、及Y方向上移動的X方向移動機構40、Y方向移動機構42，藉由拍攝機構26拍攝功率計36之中心位置並檢測該位

置，且藉由使聚光器241與功率計36相對地移動，而使聚光器241與功率計相對峙。再者，聚光器241與功率計36的對位並不一定限定於使用拍攝機構26來實施之作法，亦可一邊由操作人員以目視確認從聚光器241所照射之雷射光線的照射位置一邊進行。

【0022】當已實施聚光器241與功率計36的對位，即可如圖3(a)所示，由雷射光線照射機構24之圖未示的雷射振盪器振盪產生雷射光線LB，並從聚光器241對功率計36照射，以將雷射光線LB之功率輸出至控制裝置20。此時，雷射光線LB之聚光位置P並非配合功率計36之受光元件的高度的位置，而是以相當於規定的距離定位於上方(散焦)。藉此，形成為在功率計36所測量之聚光光斑的功率密度不過度地變大，以抑制功率計36的劣化。又，雷射光線LB之上述散焦量是設成照射於功率計36之雷射光線LB的總光量可被功率計36所接收。再者，在此時所照射之雷射光線LB的功率，宜設為比實際對被加工物施行加工時的功率低。

【0023】在上述之第1檢測步驟中所照射之雷射光線的照射條件可以設定為例如以下。

波長：1342nm

重複頻率：90kHz

平均輸出：1000mW

【0024】如從圖3(a)所可理解地，在第1檢測步驟中所檢測的雷射光線的功率是從雷射光線照射機構24所照

射的雷射光線LB的功率，且在本實施形態中，所檢測的是1000mW(1W)。檢測出的功率是作為「第1功率(P1)」而儲存於控制裝置20之記憶體。再者，已搭載於雷射光線照射機構24之圖未示的雷射振盪器的功率會有下述情況：因經年變化等而降低、或因雷射振盪器之品質偏差等而變化，藉由實施此第1檢測步驟可正確地檢測雷射光線LB之第1功率(P1)。

【0025】(第2檢測步驟)

如上述，若已實施第1檢測步驟且已將第1功率(P1)儲存於控制裝置20之記憶體，即可實施圖2所示之第2檢測步驟(S2)。具體而言，是準備圖1所示之假晶圓100，並如圖3(b)所示，將假晶圓100定位成覆蓋功率計36之受光元件。此時，較理想的是將假晶圓100載置成超出工作夾台34並到達功率計36，並使連接於吸附夾頭35之圖未示的吸引機構作動以將假晶圓100保持成不偏移。若已如此地定位假晶圓100，即可用與上述之第1檢測步驟相同的照射條件來對功率計36照射雷射光線LB。再者，上述之假晶圓100是成為作為被加工物而被加工之矽晶圓110的基板，且是從與矽晶圓110之基板相同的晶錠、經過相同的製造過程而生產。據此，可以藉由得知假晶圓100的透射率，而得知矽晶圓110之基板的透射率。

【0026】當如上述地在保持有假晶圓100的狀態下朝向功率計36照射雷射光線LB時，不被假晶圓100所吸收而透射之雷射光線LB會被功率計36所接收。在本實施形

態中，是檢測為600mW，且將所檢測出的功率作為「第2功率(P2)」而儲存於控制裝置20之記憶體。

【0027】(透射率計算步驟)

如上述，若已實行第1檢測步驟(S1)、及第2檢測步驟(S2)，即可實施圖2所示之透射率計算步驟(S3)。在此透射率計算步驟(S3)中，是從已儲存於控制裝置20之第1功率(P1=1000mW)與第2功率(P2=600mW)來計算表示被加工物之透射率的指標。具體而言是實施如以下的運算。

$$\begin{aligned}\text{透射率(R)} &= (\text{第2功率(P2)}/\text{第1功率(P1)}) \times 100 \\ &= (600(\text{mW})/1000(\text{mW})) \times 100 = 60(\%) \end{aligned}$$

【0028】藉由實行上述之透射率計算步驟(S3)，可計算本實施形態之假晶圓100的透射率(R=60%)，並儲存於控制裝置20的記憶體。再者，在透射率計算步驟(S3)中所計算的透射率(R)只要是表示透射率的指標即可，並不限定於藉由上述之運算來計算的方式。例如，亦可是運算由假晶圓100所吸收的雷射光線LB的吸收率的指標。計算吸收率時，是將從第1功率(P1)減去第2功率(P2)之值(P1-P2)作為分子、並將第1功率(P1)作為分母，藉此，可以計算吸收率。該吸收率是透射率越高顯示越低之值、透射率越低顯示越高之值的指標，且可以實質地作為表示透射率之指標而利用於本發明。

【0029】(改質層形成判定步驟)

若已實行上述透射率計算步驟(S3)，即可實施判定是否可形成改質層之改質層形成判定步驟(S4)。具體而言，

是關於透射率之規定的判定基準的步驟，例如對從雷射光線照射機構24所照射之雷射光線LB的波長(1342nm)判定是否為透射率30%以上的步驟，從在本實施形態中所測量之透射率是 $R=60\%$ ($\geq 30\%$)之情形，可知滿足此判定基準，也就是說，在改質層判定步驟(S4)中判定為改質層可形成(「是」)。再者，在使用吸收率作為表示透射率之指標的情況下，只要將吸收率是否為70%以下設為判定基準即可。又，此判定基準亦可考慮使用之雷射加工裝置的加工條件、被加工物之物性、厚度等來適當決定。

【0030】(改質層形成步驟)

若在上述之改質層形成判定步驟(S4)中已判定為「是」，即接著實施改質層形成步驟(S5)。如上述，透射率(R)之計算雖然是依據假晶圓100而計算出之計算，但實際的改質層的形成是對形成有器件14之矽晶圓110實施。具體而言，是對從收容有複數個矽晶圓110的片匣(省略圖示)搬送、並載置於工作夾台34的矽晶圓110實施雷射加工。於此時所照射之雷射光線LB'雖然是具有與在第1檢測步驟(S1)、第2檢測步驟(S2)中所照射之雷射光線LB同樣的波長的雷射光線，但為了實際地形成改質層而將輸出設定得比計算透射率時的雷射光線LB更高。

【0031】此改質層形成步驟(S5)是首先將矽晶圓110之背面110b側設成上方之面來載置於上述之圖1所示的雷射加工裝置2的工作夾台34上。並且，如圖4所示，藉由使圖未示之吸引機構作用而將矽晶圓110吸引保持於工作

夾台34之吸附夾頭35上。再者，亦可在矽晶圓110的正面110a側貼附保護膠帶，而使其隔著保護膠帶來吸附於吸附夾頭35上。如此進行，並將已吸引保持矽晶圓110的工作夾台34藉由移動機構23定位到拍攝機構26的正下方。

【0032】當已將保持有矽晶圓110之工作夾台34定位於拍攝機構26的正下方時，是實行藉由拍攝機構26及控制裝置20檢測矽晶圓110之應雷射加工的加工區域的校準作業。亦即，拍攝機構26及控制裝置20會實行用於進行半導體晶圓2之在規定方向上形成的分割預定線112、和沿著分割預定線112照射雷射光線之雷射光線照射機構24的聚光器241之對位的型樣匹配(pattern matching)等圖像處理，而完成雷射光線照射位置的校準。又，對於在矽晶圓110上所形成之在對上述規定方向正交的方向上延伸之分割預定線112，也是同樣地完成雷射光線照射位置之校準。此時，雖然矽晶圓110之形成有分割預定線112的正面110a是位於下側，但如上述，由於拍攝機構26是以紅外線照明機構、與捕捉紅外線之光學系統、以及輸出對應於紅外線之電氣訊號的拍攝元件(紅外線CCD)等所構成，因此可以從背面110b側穿透而拍攝正面110a側的分割預定線112。

【0033】只要如以上地進行來檢測保持在工作夾台34上之矽晶圓110上所形成的分割預定線112，並進行雷射光線照射位置之校準，就能如圖4所示，將工作夾台34移動到聚光器241所在之雷射光線照射區域，並將規定的

分割預定線112之一端定位於雷射光線照射機構24之聚光器241的正下方。接著，將從聚光器241所照射之雷射光線LB'的聚光點從半導體晶圓2之正面110b定位到規定的深度位置。並且，一面從聚光器241對矽晶圓110照射與在第1檢測步驟(S1)、第2檢測步驟(S2)中已照射之雷射光線LB相同波長且輸出更大的雷射光線LB'，一面將工作夾台34以規定的加工進給速度朝圖4中以箭頭X表示之方向移動。並且，在分割預定線112之另一端到達聚光器241之照射位置後，即停止雷射光線LB'的照射，並且停止工作夾台34的移動。如此進行來對形成改質層120的雷射加工，一邊藉由移動機構22而實施工作夾台34的旋轉、及移動，一邊在矽晶圓110的內部形成如圖4所示的改質層120，且最終是沿著全部的分割預定線112來形成改質層120。

【0034】在上述改質層形成步驟(S5)中所實施的雷射加工條件是設定成例如以下所示。

波長：1342nm之脈衝雷射

重複頻率：90kHz

平均輸出：1.7W

加工進給速度：700mm/秒

【0035】再者，雖然在上述之第1檢測步驟(S1)、第2檢測步驟(S2)、改質層形成步驟(S5)中，照射了波長為1342nm之雷射光線LB、LB'，但本發明並不限定於波長為1342nm之雷射光線，而是可以因應於被加工物之物

性、所選擇之雷射光線照射機構24，來從近紅外線之波長區，例如1000nm~2500nm波長的雷射光線中選擇任意的波長。

【0036】(雷射加工中止步驟)

回到圖3繼續說明，在改質層形成判定步驟(S4)中，若所計算出的透射率(R)未滿足規定的條件(30%以上)，而被判定為「否」時，即不進行改質層形成步驟(S5)，而是進行到雷射加工中止步驟(S6)。在這種透射率(R)的矽晶圓110中，會因為透射率過低，而判斷為即使依據所設定之條件即加工條件實施雷射加工，也無法在矽晶圓110之內部形成良好的改質層120。據此，將設定於其後的雷射加工中止。再者，亦可設為即使是在已藉由此雷射加工中止步驟(S6)而中止雷射加工的情況下，仍然可在可以藉由變更雷射加工條件來對應的情況下，於進行了雷射加工的再設定(雷射光線的波長、輸出的變更等)之後，實行進行改質層120的形成的改質層形成步驟。

【0037】本發明並不限定於上述實施形態，只要屬於本發明之技術性的範圍，可以設想各種變形例。

【0038】例如，在上述之實施形態中，雖然是使用構成被加工物即矽晶圓110之假晶圓100來計算透射率，並判定矽晶圓110是否適合於改質層的形成，但本發明並非限定於此。於矽晶圓110上有未形成有器件114之外周區域110c，且在上述之第2檢測步驟中取代假晶圓100而載置矽晶圓110，並於此時配置、保持成使外周區域110c

覆蓋功率計36的受光元件。並且，亦可對矽晶圓110之外周區域110c照射雷射光線LB並使透射之雷射光線藉由功率計36進行接收來檢測第2功率，藉此計算實際上施行加工之矽晶圓110的透射率。只要如此進行，透射率成為也加入了實際上在基板上形成器件114的過程所產生的透射率的變化之透射率，而可以更精密地掌握透射率，並反映於改質層形成判定。

【符號說明】

【0039】2…雷射加工裝置

2a…基台

14、114…器件

20…控制裝置

22…保持機構

23…移動機構

24…雷射光線照射機構

26…拍攝機構

30…X方向可動板

31…Y方向可動板

32…支柱

33…罩板

34…工作夾台

35…吸附夾頭

36…功率計

40…X方向移動機構

42…Y方向移動機構

50…框體

51…垂直壁部

52…水平壁部

100…假晶圓

110…矽晶圓

110a…正面

110b…背面

110c…外周區域

112…分割預定線

120…改質層

241…聚光器

LB、LB'…雷射光線

P…聚光位置

S1~S6…步驟

X、Y、Z…方向



201910038

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

雷射加工方法

【中文】

[課題]本發明之應解決之課題為提供一種雷射加工方法，其可在將雷射加工付諸實施之前，容易地判定是否為能夠以該加工條件在內部形成改質層的被加工物。

[解決手段]根據本發明，至少是由下述步驟所構成：第 1 檢測步驟，使雷射光線照射機構之聚光器與功率計相對峙來照射雷射光線以檢測第 1 功率；第 2 檢測步驟，將被加工物定位於該聚光器與該功率計之間來照射雷射光線以檢測第 2 功率；透射率計算步驟，從該第 1 功率及該第 2 功率計算表示被加工物之透射率的指標；改質層形成判定步驟，從該表示透射率之指標判定是否可以在被加工物之內部形成改質層；及改質層形成步驟，對藉由該改質層形成判定步驟判定為可以形成改質層之被加工物，將雷射光線之聚光點定位於內部來照射以形成改質層，藉此，可容易地判定被加工物是否可形成改質層，而可以實施能夠確實地形成改質層的雷射加工。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

20…控制裝置

24…雷射光線照射機構

33…罩板

34…工作夾台

35…吸附夾頭

36…功率計

100…假晶圓

241…聚光器

LB…雷射光線

P…聚光位置

【特徵化學式】

(無)

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種雷射加工方法，是使用了雷射加工裝置的雷射加工方法，該雷射加工裝置至少具備有：保持機構，保持被加工物；雷射光線照射機構，具備有聚光器，該聚光器是將對保持於該保持機構之被加工物具有透射性之波長的雷射光線之聚光點，定位於被加工物之內部來照射以形成改質層；及加工進給機構，將該保持機構與該雷射光線照射機構相對地加工進給，該雷射加工方法至少是由下述步驟所構成：

第1檢測步驟，使該雷射光線照射機構之聚光器與功率計相對峙來照射雷射光線以檢測第1功率；

第2檢測步驟，將被加工物定位於該聚光器與該功率計之間來照射雷射光線以檢測第2功率；

透射率計算步驟，從該第1功率及該第2功率計算表示被加工物之透射率的指標；

改質層形成判定步驟，從該表示透射率之指標判定是否可以在被加工物之內部形成改質層；及

改質層形成步驟，對藉由該改質層形成判定步驟判定為可以形成改質層之被加工物，將雷射光線之聚光點定位於內部來照射以形成改質層。

【第2項】 如請求項1之雷射加工方法，其中該功率計是相鄰於該工作夾台而配設，且是相對地移動該聚光器與該保持機構來實施該第1檢測步驟。

【第3項】 如請求項2之雷射加工方法，其中是將被

加工物以超出該保持機構之工作夾台並到達該功率計的方式保持於該工作夾台，而實施該第2檢測步驟。

【第4項】 如請求項1至3中任一項之雷射加工方法，其中被加工物是矽晶圓，且雷射光線之波長是近紅外線。

