I698661

(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 I698661 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：108121909　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 06 月 24 日

(51)Int. Cl.：　*G02B26/10 (2006.01)*　*G02B26/12 (2006.01)*

B23K26/046 (2014.01)　*B23K26/082 (2014.01)*

(30)優先權：2018/06/25　日本　2018-119598

(71)申請人：日商川崎重工業股份有限公司 (日本) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：中澤睦裕 NAKAZAWA, MUTSUHIRO (JP) ；大串修己 OOGUSHI, OSAMI (JP)

(74)代理人：張耀暉；李元戎

(56)參考文獻：

TW	I250910	TW	I620038
JP	64-24217A	JP	11-149052A
JP	2013-116488A		

審查人員：洪紹軒

申請專利範圍項數：5 項　圖式數：7　共 29 頁

(54)名稱

導光裝置以及雷射加工裝置

(57)摘要

導光裝置包含第一導光部、多面鏡、第二導光部以及調整部。第一導光部反射並導引自雷射產生器照射的雷射光。多面鏡係一邊使藉由第一導光部導引的雷射光旋轉，一邊以前述反射部(33)進行反射。第二導光部用以反射由多面鏡之反射部(33)反射的雷射光，且按照每個前述反射部(33)導引光以使雷射光分別照射於工件上。並且，導光裝置之特徵在於：調整部調整入射於多面鏡之光的光軸之旋轉軸方向上的位置，藉此使照射於被照射物之光的線寬方向的位置變化，從進而一邊使照射於被照射物之光的線寬方向的位置變化一邊照射光。

指定代表圖：

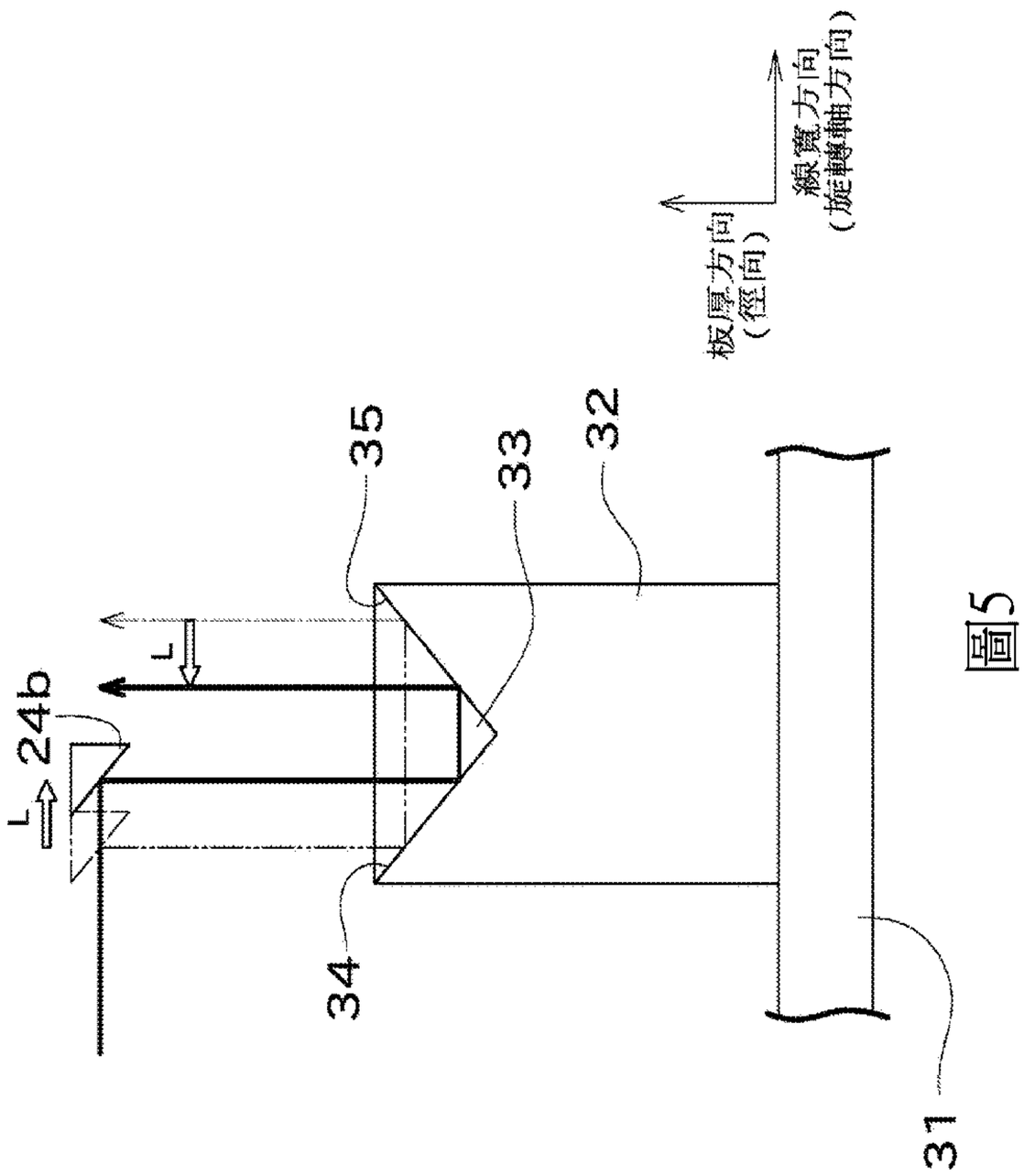


圖5

符號簡單說明：

24b：第二轉向反射鏡

31：旋轉軸

32：支撐體

33：反射部

34：第一反射面

35：第二反射面

I698661

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】導光裝置以及雷射加工裝置

【中文】

導光裝置包含第一導光部、多面鏡、第二導光部以及調整部。第一導光部反射並導引自雷射產生器照射的雷射光。多面鏡係一邊使藉由第一導光部導引的雷射光旋轉，一邊以前述反射部(33)進行反射。第二導光部用以反射由多面鏡之反射部(33)反射的雷射光，且按照每個前述反射部(33)導引光以使雷射光分別照射於工件上。並且，導光裝置之特徵在於：調整部調整入射於多面鏡之光的光軸之旋轉軸方向上的位置，藉此使照射於被照射物之光的線寬方向的位置變化，從進而一邊使照射於被照射物之光的線寬方向的位置變化一邊照射光。

【指定代表圖】圖 5。

【代表圖之符號簡單說明】

24b：第二轉向反射鏡

31：旋轉軸

32：支撐體

33：反射部

34：第一反射面

35：第二反射面

【特徵化學式】

無。

109 年 4 月 22 日修正替換頁

【發明說明書】

【中文發明名稱】導光裝置以及雷射加工裝置

【技術領域】

[0001]

本發明係關於一種導光裝置，其使用具有複數個反射面的鏡片來掃描光。

【先前技術】

[0002]

以往，沿直線狀之掃描線掃描來自光源之光的技術已被廣泛利用於圖像形成裝置或雷射加工裝置等中。專利文獻1至2係揭示一種搭載於此種裝置上的光掃描裝置。

[0003]

前述專利文獻1的光掃描裝置具備光投射機構及光反射機構。光投射機構具有多面鏡，前述多面鏡藉由以旋轉之多面鏡之正多邊形各邊的反射面反射自既定方向入射的光，可一面旋轉一面放射光。光反射機構藉由複數個反射部反射自光投射機構放射的光，且朝既定之掃描線上之任意的被照射點導引。

[0004]

專利文獻2之光軸校正裝置，具有使用多面鏡掃描光，並校正照射之光的光軸位置的功能。具體而言，前述光軸校正裝置，包含位置感測器、驅動反射鏡以及控制部。位置感測器檢測照射之光的光軸的偏差。驅動反射鏡藉由使反射鏡的角度變化而改變入射於多面鏡之光的光軸的位置。控制部根據由位置感測器檢測之光軸的偏差，使驅動反射鏡的角度朝前述偏差變小的方向變化。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0005]

專利文獻1：日本特許第5401629號公報。

專利文獻2：日本特開平5-307148號公報。

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0006]

在此，於以照射區域成為圓形/點狀的方式照射光而對被照射物進行加工、或讀取被照射物之資訊等情況下，有時希望不移動被照射物而能使照射區域的位置分散(偏移)。關於這點，專利文獻 1 中並未揭示此種之構成。此外，專利文獻 2 之目的係為了校正光軸之偏差，因此，專利文獻 2 並未揭示適合於前述目的之構成。

[0007]

本發明係鑑於上述情狀而完成，其主要之目的，在於提供一種導光裝置，其能於不移動被照射物之情況下使照射區域的位置分散在寬度方向上。

(用以解決課題之手段)

[0008]

本發明所欲解決的問題誠如上述，以下對用以解決前述問題的方式及其功效進行說明。

[0009]

根據本發明之觀點，提供以下構成的導光裝置。亦即，前述導光裝置包含第一導光部、多面鏡、第二導光部以及調整部。前述第一導光部係反射並導引自光源照射的光。前述多面鏡係構成為可旋轉，並具有以當沿旋轉軸方向觀察時構成正多邊形狀之反射面的方式配置之複數個反

射部，且一邊使藉由前述第一導光部導引的光旋轉，一邊以前述反射部進行反射。前述第二導光部係用以反射由前述多面鏡之前述反射部反射的光，且按照每個前述反射部導引光以使光分別照射於前述被照射物。調整部，係使前述第一導光部所包含之光學構件的位置及方向的至少一個變化，藉此調整入射於前述多面鏡之光的光軸之前述旋轉軸方向上的位置。前述多面鏡之前述反射部係以使入射之光的光軸朝前述旋轉軸方向偏移而進行反射的方式構成。前述調整部調整入射於前述多面鏡之光的光軸之前述旋轉軸方向上的位置，藉此使照射於前述被照射物之光的線寬方向的位置變化，從而一邊使照射於前述被照射物之光的線寬方向的位置變化一邊照射光。

[0010]

藉此，於入射於反射部之光的光軸之旋轉軸方向上之位置不同的情況下，照射於被照射物之光的寬度方向的位置也不同。因此，可於不移動被照射物之情況下使照射區域的位置分散在寬度方向。

(發明功效)

[0011]

根據本發明，可以實現一種導光裝置，其能於不移動被照射物之情況下使照射區域的位置分散在寬度方向。

【圖式簡單說明】

[0012]

圖 1 係本發明之一實施形態之雷射加工裝置的立體圖。

圖 2 係顯示自雷射產生器照射之雷射光被照射至工件的光路之圖。

圖 3 係顯示多面鏡之偏光中心、第一照射反射鏡、第二照射反射鏡及掃描線的位置關係之示意圖。

圖 4 係顯示使朝多面鏡入射之雷射光之光軸沿旋轉軸方向變化的構成之剖視圖。

圖 5 係顯示藉由使朝多面鏡入射之雷射光之光軸沿旋轉軸方向變化而使反射光之相對於入射光的偏移量變化之情況的圖。

圖 6 係用於說明雷射光之外觀上的線寬變寬之情況的圖。

圖 7 係顯示根據工件之加工狀況使雷射光之焦點的位置在厚度方向上變化之圖。

【實施方式】

[0013]

以下，參照圖式對本發明之實施形態進行說明。首先，參照圖 1 對雷射加工裝置 1 的構成進行說明。圖 1 為雷射加工裝置 1 之立體圖。雷射加工裝置 1 係藉由對工件(被照射物)100 照射雷射光而進行前述工件 100 之加工的裝置。

[0014]

本實施形態之工件 100 係板狀，例如為 CFRP(碳纖維強化塑膠)。再者，工件 100 也可為其他材料。此外，工件 100 不限於板狀，例如也可為塊體狀。再者，將工件 100 之厚度方向定義為板厚方向。

[0015]

本實施形態之雷射加工裝置 1，係用以進行燒蝕加工，前述燒蝕加工係藉由照射雷射光使工件 100 蒸發而進行加工之方法。再者，雷射加工裝置 1 也可為進行熱加工的構成，前述熱加工係藉由雷射光之熱量使工件 100 熔化而進行加工之方法。此外，雷射加工裝置 1 係進行藉由雷射光切割工件 100 的加工。雷射加工裝置 1 對工件 100 進行的加工不限於切割，例如，也可為沿既定形狀去除工件 100 之表面的加工。

[0016]

再者，雷射光可為可視光，也可為除可視光以外之波長帶的電磁波。此外，於本實施形態中，不僅可視光，連同波長帶較其寬的各種電磁波亦稱為「光」。

[0017]

如圖 1 所示，雷射加工裝置 1 具備運送部 11、雷射產生器(光源)12 以及導光裝置 13。

[0018]

運送部 11 是帶式輸送機，將載置的工件 100 沿既定方向運送。運送部 11 可以沿運送方向運送工件 100，並且可使工件 100 停在既定的位置上。運送部 11 運送工件 100 且停在用於進行雷射加工的位置上。再者，運送部11也可為輥式輸送機，或者也可為夾持工件100進行運送之構成。此外，也可省略運送部 11，對以不能移動的方式固定之工件 100 照射雷射而進行加工。

[0019]

雷射產生器 12，藉由脈波振盪產生時寬短的脈波雷射。脈波雷射之時寬雖無特別限制，但以短時間間隔、例如納秒級、皮秒級或飛秒級產生雷射光。再者，雷射產生器 12，也可為藉由連續波振盪產生 CW 雷射之構成。

[0020]

導光裝置 13 導引雷射產生器 12 產生的雷射光而朝工件 100 照射。導光裝置 13 係以聚光之雷射光照射於工件 100 之表面的方式導引前述雷射光，藉以切割工件 100。

[0021]

以下，參照圖 2 及圖 3，對前述導光裝置 13 詳細地進行說明。如圖 2 所示，導光裝置 13 包含第一導光部 20、多面鏡 30 以及第二導光部 40。再者，這些光學構件的至少一部分係配置於導光裝置 13 之殼體內部。

[0022]

第一導光部 20，係由用於將雷射產生器 12 產生之雷射光導引至多面鏡 30 的光學構件構成。第一導光部 20 係自雷射產生器 12 側沿雷射光之光路依序包含導入透鏡 21、導入棱鏡 22、第一導入反射鏡 23 以及第二導入反射鏡 24。

[0023]

導入透鏡 21 係使雷射產生器 12 產生的雷射光聚焦於焦點上。導入棱鏡 22、第一導入反射鏡 23 以及第二導入反射鏡 24，將通過導入透鏡 21 的雷射光朝多面鏡 30 導引。此外，導入棱鏡 22、第一導入反射鏡 23 以及第二導入反射鏡 24，係於較多面鏡 30 靠近光路上游側構成一個光學單元，前述光學單元係使光路彎曲而用以確保為了使焦點位於工件 100 之表面上而需要的光程。本實施形態中所示之構成第一導光部 20 的光學構件，可適宜省略，也可於導入透鏡 21 與多面鏡 30 之間適宜添加其他之棱鏡或反射鏡。

[0024]

如圖 2 所示，多面鏡 30 整體形成為正多邊形(本實施形態中為正八邊形)。此外，多面鏡 30 係被構成為藉由傳遞來自省略圖示之電動馬達的動力而能以例如等角速度進行旋轉。多面鏡 30 之旋轉軸方向與圖 2 中的視點方向(即、多面鏡 30 成為正多邊形形狀的視點方向)相同。

[0025]

由雷射產生器 12 產生且藉由多面鏡 30 反射的雷射光，經由第二導光部 40 導引而被照射於工件 100。此時，雷射光之照射位置，係根據多面鏡 30 之反射面的角度變化而改變。換句話說，當多面鏡 30 旋轉時，來自雷射產生器 12 的雷射光被偏光，雷射光在多面鏡 30 上的反射角發生變化。藉此，雷射光在工件 100 上進行掃描。掃描係表示使雷射光等光之照射位置朝既定方向變化的意思。本實施形態中，藉由掃描雷射光，以使組合複數個雷射光之照射區域朝既定方向擴大。以下之說明中，將雷射光之掃描方向簡稱為掃描方向。工件 100 係沿掃描方向而被切割。

[0026]

藉由多面鏡 30 進行旋轉，使藉由第二導入反射鏡 24 導入之雷射光以等速進行角移動而進行放射。第二導光部 40 反射自多面鏡 30 射出的

光且朝掃描線 91 導引。隨著多面鏡 30 之旋轉角變化，照射位置沿著工件 100 上的掃描線 91 依序沿掃描方向移動。

[0027]

第二導光部 40 具有複數個反射面，並適當反射由多面鏡 30 反射的雷射光，且朝工件 100 的表面導引。第二導光部 40 包含複數個第一照射反射鏡 41 及複數個第二照射反射鏡 42。

[0028]

以下，參照圖 3 對第二導光部 40 的配置及功能進行說明。圖 3 為顯示偏光中心 C、第一照射反射鏡 41、第二照射反射鏡 42 以及掃描線 91 的位置關係之示意圖。

[0029]

於假設不存在第二導光部 40 之情況下，如圖 3 之上側所示，隨著多面鏡 30 之旋轉角變化相當於正多邊形之一條邊的量，雷射光之焦點(沿著光與雷射產生器 12 分離既定距離的點)會描繪一圓弧形之軌跡。前述軌跡之中心係藉由多面鏡 30 使雷射光偏光之偏光中心 C，前述軌跡之半徑係自前述偏光中心 C 至焦點的光程。另一方面，與圓弧形軌跡不同，掃描線 91 係沿掃描方向線性延伸。於是，自掃描線 91 上之照射位置至焦點的距離會根據前述照射位置之不同而變化。因此，當考慮自前述偏光中心 C 至掃描線 91 上之任意照射位置的光程時，前述光程並非恆定，而是會根據前述照射位置之位置而變化。

[0030]

第二導光部 40 係為了解決前述問題而設，用以將來自多面鏡 30 之雷射光至少反射兩次之後朝工件 100(掃描線 91)導引。第二導光部 40，係分別以自多面鏡 30 之反射面至工件 100 上的掃描線 91 上之任意照射位置的光程在所有照射位置上皆大致一定的方式配置。

[0031]

本實施形態之第二導光部 40 係包含：第一照射反射鏡 41，其反射來自多面鏡 30 之雷射光；以及第二照射反射鏡 42，係進一步反射來自前述第一照射反射鏡 41 的雷射光，前述第二導光部 40 係對來自多面鏡 30 之雷射光進行兩次反射。第二導光部 40 係由其等第一照射反射鏡 41 及第二照射反射鏡 42 所構成。惟，也可於第二導光部 40 中，以反射三次以上之雷射光的方式配置光學構件。

[0032]

如上所述，假設不存在第一照射反射鏡 41 及第二照射反射鏡 42，則隨著光之出射角變化，雷射光之焦點描繪一以偏光中心 C 為中心的圓弧(以下，稱為虛擬圓弧)。虛擬圓弧之半徑 R 係自偏光中心 C 至焦點的光程。第一照射反射鏡 41 及第二照射反射鏡 42 係使自偏光中心 C 至焦點間的光路彎曲，藉此將虛擬圓弧轉換成於工件 100 上沿掃描方向大致直線狀地延伸。詳細而言，將虛擬圓弧分割而成之分割圓弧 DA1、DA2、…的位置，係以各弦 VC1、VC2、…的方向與掃描線 91 大致一致之方式藉由第二導光部 40 所轉換。

[0033]

亦即，第一照射反射鏡 41 及第二照射反射鏡 42，分別具有複數個反射面，且以分割圓弧 DA 1、DA 2、…之弦 VC1、VC2、…與掃描方向成為相同方向的方式(與掃描方向並排之方式)使光多次反射，其中，前述分割圓弧 DA 1、DA 2、…，係按照將來自多面鏡 30 之雷射光之出射角的範圍分割成複數個之每個分割角度範圍，由沿著光而與雷射產生器 12 分離一定距離的點(焦點)在前述分割角度範圍內伴隨光的出射角變化而描繪的軌跡。

[0034]

接著，對用以將虛擬圓弧之位置轉換成與掃描線 91 一致之具體方法簡單地進行說明，首先，以等間隔分割虛擬圓弧而獲得複數個分割圓弧 DA1、DA2、…。其次，獲得與複數個分割圓弧 DA1、DA2、…分別對

應之複數個虛擬弦 VC1、VC2、…。然後，以複數個虛擬弦 VC1、VC2、…在工件 100 上沿掃描方向依序直線狀地排列的方式規定第一照射反射鏡 41 及第二照射反射鏡 42 分別具有之反射面的位置及方向。

[0035]

如此，當形成掃描線 91 時，分割圓弧 DA1、DA2、…之兩端 2 點被再配置於掃描線 91 上，分割圓弧 DA1、DA2、…(即連接前述 2 點之曲線)被再配置於較掃描線 91 靠近光軸方向下游側。雷射光之焦點，沿著依此方式轉換了位置之分割圓弧 DA1、DA2、…移動。

[0036]

當分割虛擬圓弧而獲得複數個分割圓弧 DA1、DA2、…時，分割圓弧 DA1、DA2、…非常近似於與其對應之虛擬弦 VC1、VC2、…。因此，自多面鏡 30 之偏光中心 C 至掃描線 91 上之任意照射位置的光程，在所有照射位置上大致成為一定。由於分割圓弧 DA1、DA2、…與對應之虛擬弦 VC1、VC2、…非常近似，因此，每個分割圓弧 DA1、DA2、…中之焦點的動作與沿掃描線 91 之等速直線運動非常相似。

[0037]

隨著分割圓弧 DA1、DA2、…之分割數增加越多，虛擬弦 VC1、VC2、…之中點與分割圓弧 DA1、DA2、…的中點之間的距離變得越小，焦點的軌跡越接近於虛擬弦 VC1、VC2、…。因此，可以較高地保持光程的一定性。分割數可以根據導光裝置 13 的容許誤差而適宜確定。

[0038]

如此，由於藉由第二導光部 40 而使雷射光之焦點位於工件 100 的表面上，因此可以適宜加工工件 100 之表面。

[0039]

其中，於本實施形態中，由於以短脈波之雷射光加工工件 100，因此為了集中能量，加工點之光束直徑變得非常小。因此，根據工件 100 之材料及厚度，需要於相同位置上多次照射雷射光。然而，於前述情況下，

有可能造成藉由雷射光形成於工件 100 之凹槽的形狀彎曲，進而引起加工飽和而變得不能進行切割。加工飽和係指雷射之能量不能轉移至燒蝕而被轉換為熱。

[0040]

考慮到前述情況，於本實施形態中，藉由導光裝置 13 使雷射光之照射位置即掃描線 91 分散，進行工件 100 之加工。以下，參照圖 4 及圖 5 對前述構成進行說明。圖 4 為顯示使朝多面鏡 30 入射之雷射光之光軸沿旋轉軸方向變化的構成之剖視圖。圖 5 為顯示藉由使朝多面鏡 30 入射之雷射光之光軸沿旋轉軸方向變化而使反射光之相對於入射光的偏移量變化之情況的圖。

[0041]

如圖 4 所示，多面鏡 30 包含旋轉軸 31、複數個支撐體 32 以及複數個反射部 33。

[0042]

如前述，旋轉軸 31 係用以使多面鏡 30 旋轉的軸等。旋轉軸 31 藉由前述省略圖示之電動馬達，以旋轉軸線 L1 為旋轉中心而被旋轉驅動。此外，將旋轉軸線 L1 及與其平行之方向稱為旋轉軸方向。

[0043]

複數個支撐體 32 係被固定於旋轉軸 31，且與旋轉軸 31 一體旋轉。其中，將以旋轉軸線 L1 為中心朝外側放射狀擴展的方向稱為徑向。此外，將徑向方向上的以遠離旋轉軸線 L1 的方式擴展之側稱為徑向外側，且將接近旋轉軸線 L1 之側稱為徑向內側。當沿旋轉軸方向觀察時，支撐體 32 係以徑向外側之端部構成正多邊形之各邊的方式排列配置。亦即，支撐體 32 係與多面鏡 30 之正多邊形的頂點設為相同數量。此外，如圖 4 及圖 5 所示，於支撐體 32 之徑向外側之端部形成有三角形凹槽部，且反射部 33 配置在前述凹槽部中。

[0044]

反射部 33 係底角為 45 度之直角等腰三角形狀的棱鏡。反射部 33 係以斜邊與入射之雷射光垂直的方式配置。此外，夾著反射部 33 之斜邊的兩條邊，分別作為第一反射面 34 及第二反射面 35。

[0045]

根據前述構成，入射於反射部 33 之雷射光，如圖 4 中的一點點劃線所示藉由反射而改變行進方向。再者，於本說明書中，省略對雷射光之行進方向的變化中的掃描方向上之方向變化的說明。如圖 4 所示，入射於反射部 33 之雷射光，朝徑向內側行進，且藉由第一反射面 34 反射，使行進方向改變 90 度後射向第二反射面 35。然後，前述雷射光再次由第二反射面 35 反射，使行進方向再改變 90 度。也就是說，前述雷射光之入射光與反射光平行，且旋轉軸方向之位置不同。

[0046]

其中，本實施形態之雷射加工裝置 1，係被構成為能調整入射於多面鏡 30(第一反射面 34)之光的光軸的旋轉軸方向的位置。具體而言，如圖 4 所示，第二導入反射鏡 24，包含第一轉向反射鏡 24a 及第二轉向反射鏡 24b。圖 4 中(即，沿掃描方向觀察時)，第二轉向反射鏡 24b 之配置角度係以與第一反射面 34 平行之方式，換句話說，係以相對於厚度方向及旋轉軸方向之雙方形成 45 度的方式配置。此外，第一轉向反射鏡 24a 之配置角度，係以與第二轉向反射鏡 24b 的配置角度垂直之方式配置。

[0047]

自第一導入反射鏡 23 出射之雷射光入射於第一轉向反射鏡 24a。前述雷射光藉由第一轉向反射鏡 24a 反射，使行進方向改變 90 度後，射向第二轉向反射鏡 24b。然後，前述雷射光再次藉由第二轉向反射鏡 24b 反射，再使行進方向改變 90 度。亦即，朝第二導入反射鏡 24 入射之雷射光與藉由第二導入反射鏡 24 反射的雷射光，相互平行並且旋轉軸方向的位置不同。

[0048]

其中，於本實施形態中，以能沿旋轉軸方向移動之方式構成第二轉向反射鏡 24b。具體而言，如圖 4 所示，雷射加工裝置 1 具備調整部 60。調整部 60 包含驅動部 61 及動力傳遞部 62。驅動部 61 產生的電力經由動力傳遞部 62 傳輸至第二轉向反射鏡 24b，藉此，第二轉向反射鏡 24b 朝旋轉軸方向移動。

[0049]

改變第二轉向反射鏡 24b 之旋轉軸方向上的位置，藉此使雷射光在旋轉軸方向上反射的位置發生變化，因此入射於多面鏡 30(第一反射面 34)之光之光軸的位置也會變化。具體而言，如圖 5 所示，於旋轉軸方向上之第二轉向反射鏡 24b 的位置朝一側(圖 5 中的右側)變化了距離 L 之情況下，朝第一反射面 34 入射之入射位置，朝一側變化距離 L。因此，第二反射面 35 之反射位置朝另一側變化距離 L。如上所述，藉由使第二轉向反射鏡 24b 沿旋轉軸方向移動，可以使自多面鏡 30(第二反射面 35)出射之雷射光的光軸的旋轉軸方向之位置變化。

[0050]

多面鏡 30 之旋轉軸方向與照射於工件 100 之雷射光的照射區域的線寬方向(寬度方向)相同。因此，於反射部 33 的位置不同之情況，雷射光會照射至在線寬方向上分散(位置發生變化)的位置。

[0051]

具體而言，如圖 6 上側之圖所示，由多面鏡 30 之一個反射部 33 反射的雷射光的各脈波的照射區域係圓形。藉由使這些圓形照射區域在相同方向上重疊，以實現沿既定方向直線狀擴展之照射區域。

[0052]

其中，藉由使第二轉向反射鏡 24b 沿旋轉軸方向移動，如圖 6 下側之圖所示，照射於工件 100 之雷射光的線寬方向的位置發生變化。因此，可擴大雷射光之照射區域之外觀上的線寬。因此，可擴大加工寬度。此

外，由於可防止雷射光連續地僅照射於相同位置上，因而不易產生前述加工飽和，從而可以短時間確實地切割工件 100。

[0053]

在此，關於使第二轉向反射鏡 24b 移動之時機及移動量，可考慮各種各樣之方式，例如可依如下方式進行。亦即，於雷射加工裝置 1 預先設定加工寬度，且以前述外觀上之線寬與加工寬度一致的方式使第二轉向反射鏡 24b 移動。此時，例如，藉由使第二轉向反射鏡 24b 周期性地移動，可以均勻地加工工件 100。周期性意味著根據多面鏡 30 之旋轉相位或時間使第二轉向反射鏡 24b 以預先設定之移動量移動，並且重複進行。

[0054]

再者，由於本實施形態之目的並非用以將照射之雷射光的位置對齊(不是修正偏差)，因此與專利文獻 2 不同，不需要檢測雷射光之位置的感測器。調整部 60 僅具有與多面鏡 30 之旋轉相位同步地(即，根據預先製作之程式)調整入射於反射部 33 的雷射光之旋轉軸方向上的位置的功能。換句話說，雷射加工裝置 1，不具備如專利文獻 2 中根據感測器使雷射光之位置變化的功能。

[0055]

此外，於第二轉向反射鏡 24b 可以高速移動並且可精確地進行位置控制之情況下，也可按照多面鏡 30 之每個反射部 33，設定入射於第一反射面 34 之雷射光的光軸的位置。具體而言，於藉由多面鏡 30 之一個反射部 33 使雷射光反射之後，使第二轉向反射鏡 24b 移動，且由下一個反射部 33 反射雷射光。此種功能可藉由能以任意數量的路徑(任意時機)設定雷射光之寬度方向上的位置的程式來實現。

[0056]

接著，參照圖 7，對根據工件 100 之加工狀況使雷射光之焦點位置相對地接近工件 100 的加工位置之構成進行說明。

[0057]

如圖 7 所示，藉由雷射光使工件 100 蒸發或熔化而進行去除，以改變工件 100 之表面的位置(即，加工位置)。具體而言，加工位置係在板厚方向上、詳細而言朝雷射照射方向的下游側變化。

[0058]

因此，於本實施形態中，使雷射光之焦點位置之相對於工件 100 之加工位置的相對位置變化，使焦點位置與加工位置相對地接近。再者，作為雷射光之焦點位置的相對位置的變化方法，例如，具有使工件 100 朝雷射照射方向之上游側移動的方法等。藉此，由於可使雷射光聚光在加工位置，因此可有效地加工工件 100。

[0059]

在此，由於在如過往那樣不能於線寬方向上改變雷射光之照射區域的構成中加工槽之寬度較窄，因此當使焦點位置變化時，若加工槽變深，則雷射光可能照射至邊緣部 E。於前述情況下，由於能量在前述邊緣部 E 被消耗，因此焦點位置之熱密度降低，進而有可能產生加工飽和而使加工變得困難。

[0060]

關於這點，於本實施形態中，由於使雷射光之照射區域在線寬方向上變化，因此可擴大加工槽的寬度，且雷射光之照射區域的外觀上的線寬變寬。因此，藉由使焦點位置變化，外觀上之線寬中央部的雷射光不易受邊緣部 E 的影響。其結果，可防止加工飽和的產生，可適宜地繼續加工。

[0061]

其中，為了根據工件 100 之加工槽的深度進行使雷射光之焦點位置相對地接近於工件 100 的加工位置之控制，需要預估或檢測工件 100 之當前之加工槽的深度。具體而言，可根據雷射之照射次數、及加工開始後的經過時間等來預估工件 100 之加工槽的深度，或者也可藉由光或音

波等檢測工件 100 的形狀，來檢測工件 100 之加工槽的深度。藉由使用依此方式獲得之加工槽的深度，可根據加工槽的深度，調整雷射光的焦點位置。此外，對於一次雷射加工(於本實施形態中一個工件100之切割)，焦點位置之變更次數可為一次，也可為複數次。

[0062]

如以上說明，本實施形態之導光裝置 13，包含第一導光部 20、多面鏡 30、第二導光部 40 以及調整部 60。第一導光部 20 反射並導引自雷射產生器 12 照射的雷射光。多面鏡 30 係可旋轉地構成，具有以當沿旋轉軸方向觀察時構成正多邊形狀之反射面的方式配置之複數個反射部 33，且一邊使藉由第一導光部 20 導引的光旋轉，一邊由前述反射部 33 進行反射。第二導光部 40 用以反射由多面鏡 30 之反射部 33 反射的雷射光，且按照每個前述反射部 33 導引光以使雷射光分別照射於工件 100。調整部 60 係藉由使第一導光部 20 所包含之光學構件的位置及方向的至少一個變化，調整入射於多面鏡 30 之光的光軸之旋轉軸方向上的位置。多面鏡 30 之反射部 33 係以使入射之光的光軸朝旋轉軸方向偏移而進行反射的方式構成。藉由調整部 60 調整入射於多面鏡 30 之光的光軸之旋轉軸方向上的位置，使照射於工件 100 之光的線寬方向的位置變化，進而一邊使照射於工件 100 之光的線寬方向的位置變化一邊照射光。

[0063]

藉此，於反射部 33 之旋轉軸方向的位置不同之情況下，照射至工件 100 之雷射光的線寬方向的位置也不同。因此，能不移動工件 100 而使雷射光之照射區域的位置分散在線寬方向。

[0064]

此外，於本實施形態之雷射加工裝置 1 中，調整部 60 根據預先設定之值，使入射於多面鏡 30 之雷射光的光軸的旋轉軸方向上的位置變化。

[0065]

藉此，可根據所要求的規格，以所需之外觀上的線寬照射雷射光。

[0066]

此外，於本實施形態之雷射加工裝置 1 中，調整部 60 使入射於多面鏡 30 之光的光軸的旋轉軸方向上的位置周期性地變化。

[0067]

藉此，可將雷射光均勻地照射於外觀上之線寬的照射區域。

[0068]

此外，本實施形態之雷射加工裝置 1 包含導光裝置 13 以及雷射產生器 12。雷射產生器 12 產生雷射光。

[0069]

藉此，由於能照射使照射區域之位置分散於線寬方向上的雷射光，因此可有效地加工各種各樣之材料。

[0070]

此外，於本實施形態之雷射加工裝置 1 中，工件 100 係板狀。以照射區域重疊的方式多次對工件 100 照射雷射光。雷射加工裝置 1 根據工件 100 之加工槽的深度，使雷射光的焦點位置相對地接近工件 100 的加工位置。

[0071]

藉此，即使於工件 100 之加工作業正進行中且加工槽變深之情況下，也可使焦點位置接近於加工位置。

[0072]

以上儘管對本發明的較佳實施形態進行了說明，但前述構成例如可依如下方式進行變更。

[0073]

於前述實施形態中，關於多面鏡 30 具備之所有反射部 33，雖然為可調整旋轉軸方向上的位置的構造，但實際上不會調整所有反射部 33 的位置。惟，也可調整所有反射部 33 之旋轉軸方向上的位置。

[0074]

於本實施形態中，藉由調整第一導光部 20 中的第二導入反射鏡 24 的位置，使入射於多面鏡 30 之雷射光的光軸的旋轉軸方向上的位置變化。也可取代此，藉由變更與第二導入反射鏡 24 不同的光學構件(導入棱鏡 22、第一導入反射鏡 23 及其他光學構件)的位置或方向，而使雷射光之光軸的旋轉軸方向上的位置變化。

[0075]

於本實施形態中，反射部 33 係棱鏡，但也可為在與第一反射面 34 及第二反射面 35 對應的位置分別配置反射鏡之構成。

[0076]

於前述實施形態中，對將導光裝置 13 應用於雷射加工裝置 1 之例子進行了說明，但也可將導光裝置 13 應用於例如圖像形成裝置等其他裝置上。再者，圖像形成裝置，係對感光鼓照射光而形成調色劑圖像的裝置。於前述情況下，可使用除了雷射之外的光源(例如，LED 燈)作為光源。

【符號說明】

[0077]

1	雷射加工裝置
11	運送部
12	雷射產生器(光源)
13	導光裝置
20	第一導光部
21	導入透鏡
22	導入棱鏡
23	第一導入反射鏡
24	第二導入反射鏡
24a	第一轉向反射鏡
24b	第二轉向反射鏡

109 年 4 月 22 日修正替換頁

30	多面鏡
31	旋轉軸
32	支撐體
33	反射部
34	第一反射面
35	第二反射面
40	第二導光部
41	第一照射反射鏡
42	第二照射反射鏡
60	調整部
91	掃描線
100	工件(被照射物)
C	偏光中心
DA1 至 DA8	分割圓弧
E	邊緣部
VC1 至 VC8	虛擬弦

109 年 4 月 22 日修正替換頁

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種導光裝置，具備：

第一導光部，係反射並導引自光源照射的光；

多面鏡，係構成為可旋轉，並具有以當沿旋轉軸方向觀察時構成正多邊形狀之反射面的方式配置之複數個反射部，且一邊使藉由前述第一導光部導引的光旋轉，一邊以前述反射部進行反射；

第二導光部，係用以反射由前述多面鏡之前述反射部反射的光，且按照每個前述反射部導引光以使光分別照射於被照射物；以及

調整部，係使前述第一導光部所包含之光學構件的位置及方向的至少一個變化，藉此調整入射於前述多面鏡之光的光軸之前述旋轉軸方向上的位置；

前述多面鏡之前述反射部係以使入射之光的光軸朝前述旋轉軸方向偏移而進行反射的方式構成；

前述調整部調整入射於前述多面鏡之光的光軸之前述旋轉軸方向上的位置，藉此使照射於前述被照射物之光的線寬方向的位置變化，從而一邊使照射於前述被照射物之光的線寬方向的位置變化一邊照射光。

【第2項】 如請求項 1 所記載之導光裝置，其中前述調整部根據預先設定之值，使入射於前述多面鏡之光的光軸的前述旋轉軸方向上的位置變化。

【第3項】 如請求項 1 或 2 所記載之導光裝置，其中前述調整部使入射於前述多面鏡之光的光軸的前述旋轉軸方向上的位置周期性地

變化。

【第4項】 一種雷射加工裝置，具備：

如請求項 1 所記載之導光裝置；以及

前述光源，係產生雷射光。

【第5項】 如請求項 4 所記載之雷射加工裝置，其中前述被照射物係板狀；

以照射區域在寬度方向重疊的方式多次對前述被照射物照射雷射光；

根據前述被照射物之加工槽的深度，使前述雷射光的焦點位置相對地接近前述被照射物的照射位置。

【發明圖式】

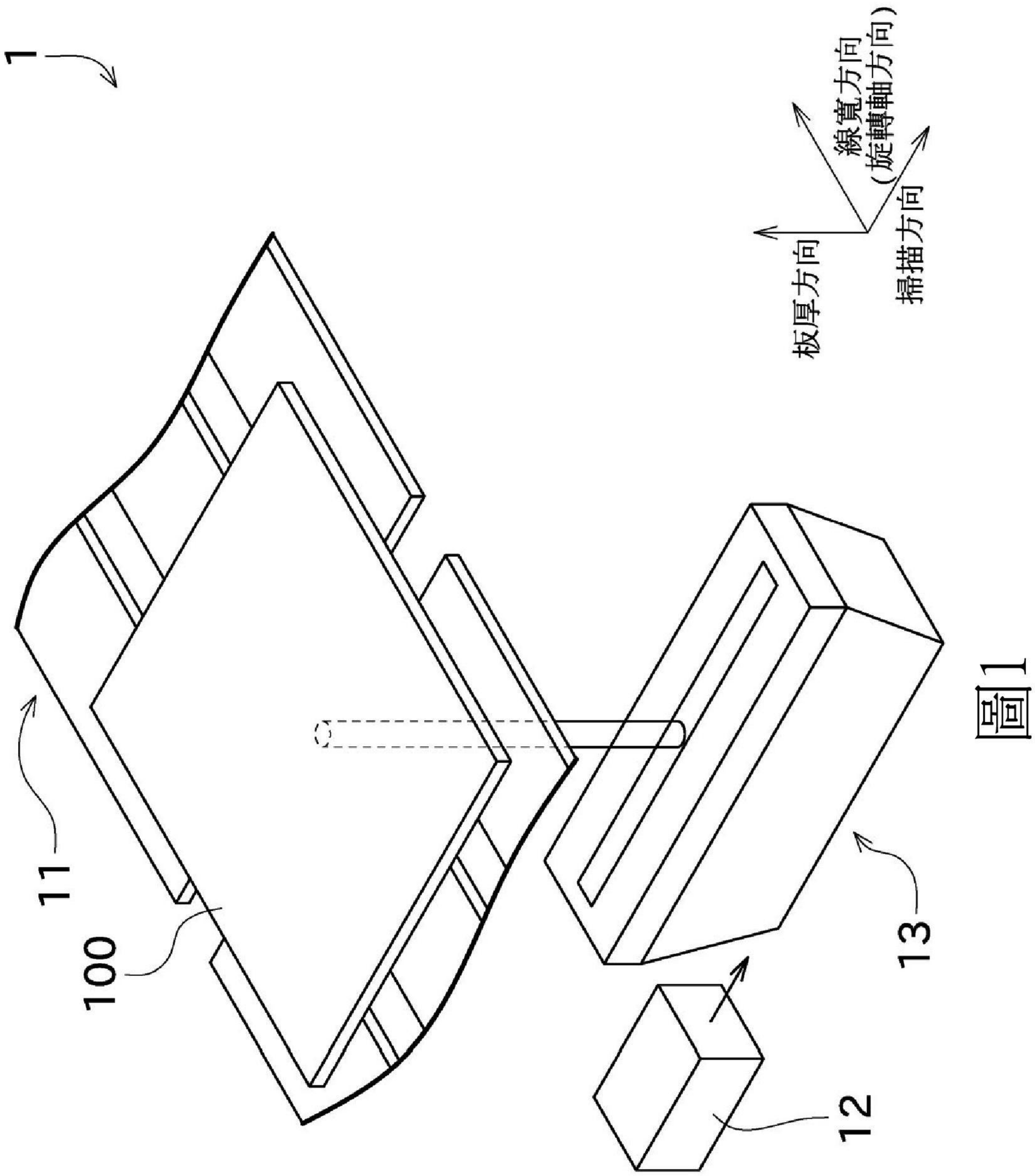


圖1

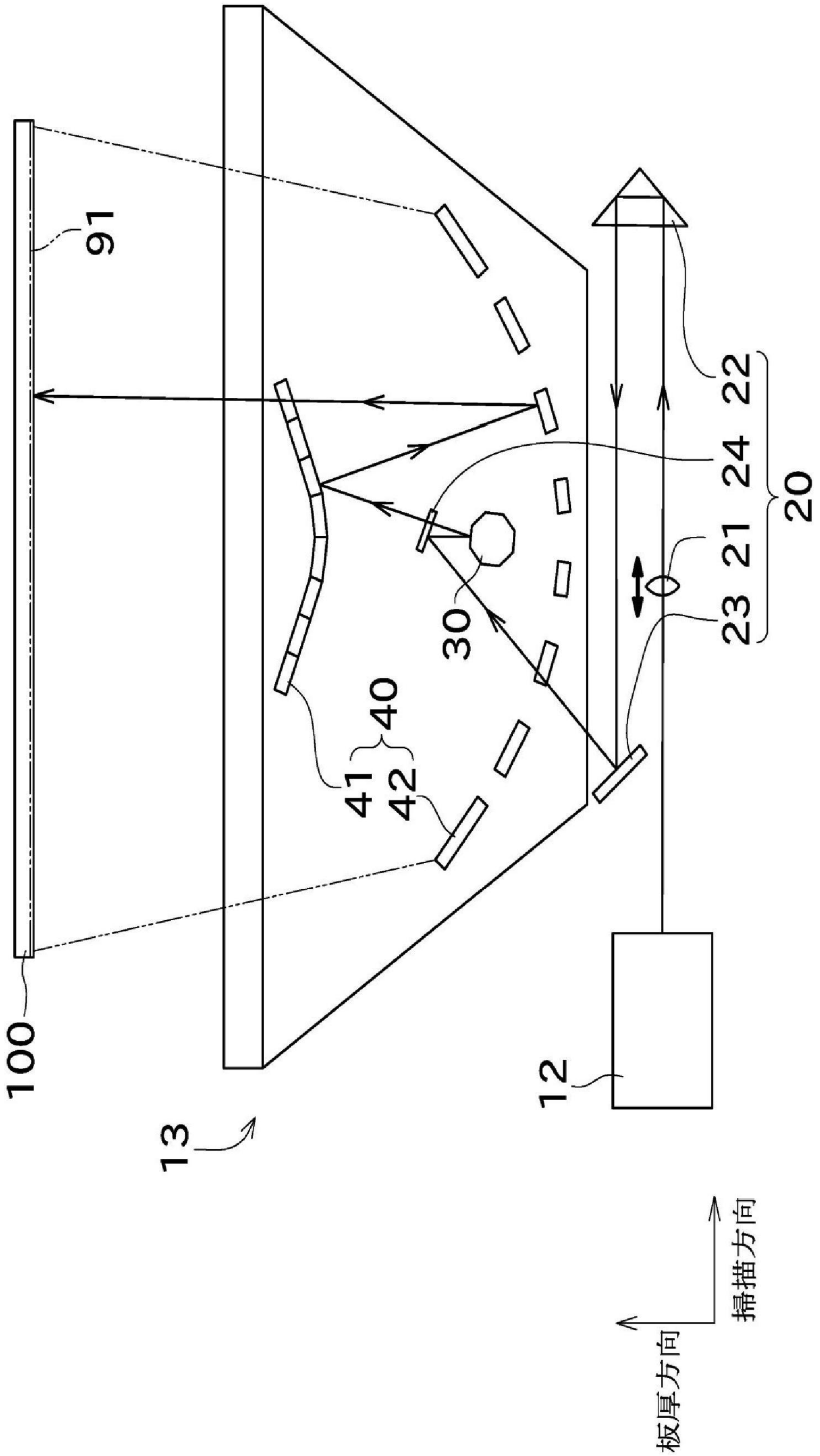


圖2

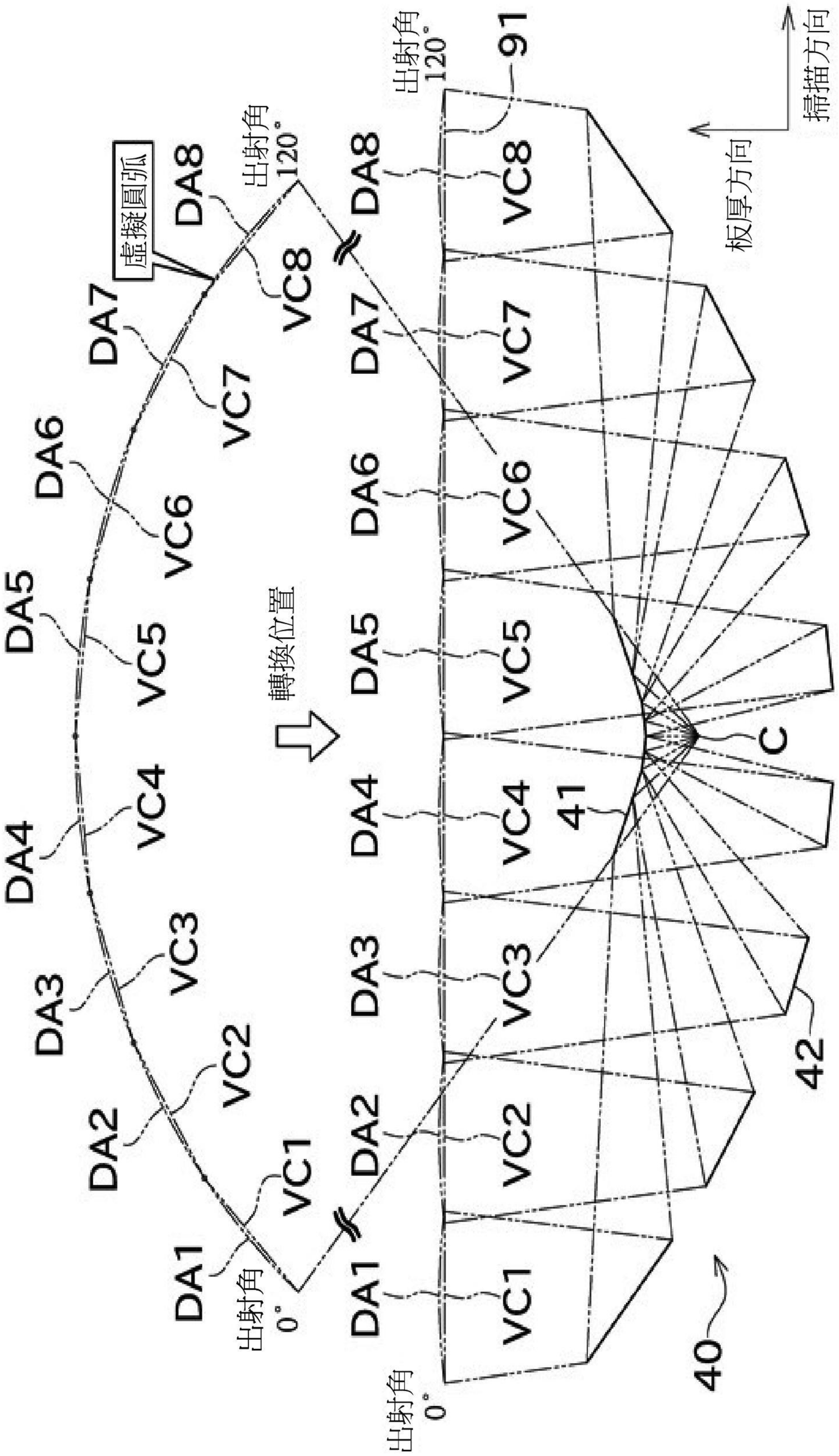

虛擬圓弧
DA8
出射角
120°
DA7
DA6
DA5
DA4
DA3
DA2
DA1
VC8
VC7
VC6
VC5
VC4
VC3
VC2
VC1
91
41
42
C
轉換位置
出射角
0°
板厚方向
掃描方向

圖3

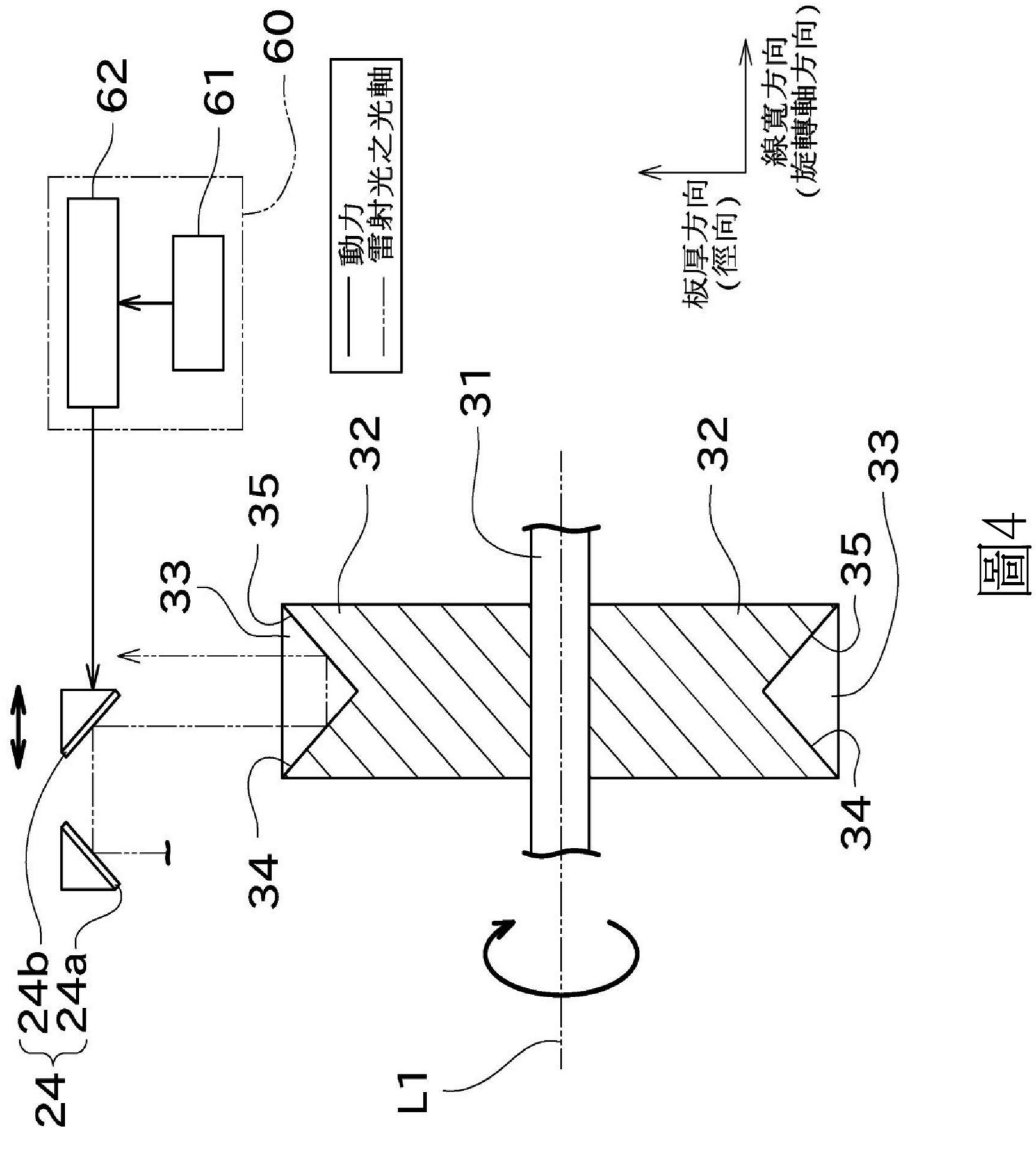

62
61
60
動力
雷射光之光軸
板厚方向
(徑向)
線寬方向
(旋轉軸方向)
33
35
32
31
32
35
33
34
34
24
24b
24a
L1

圖4

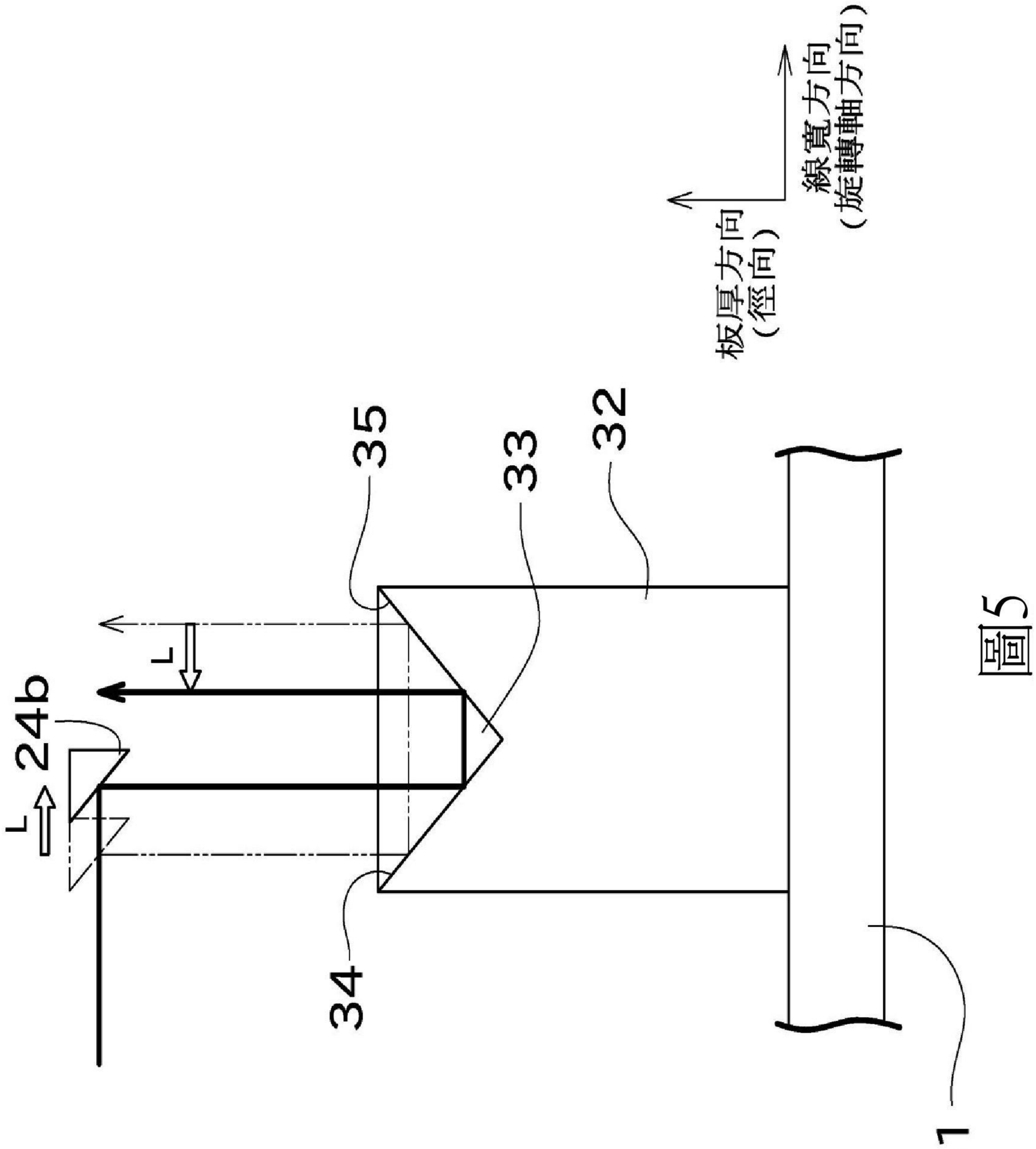


圖5

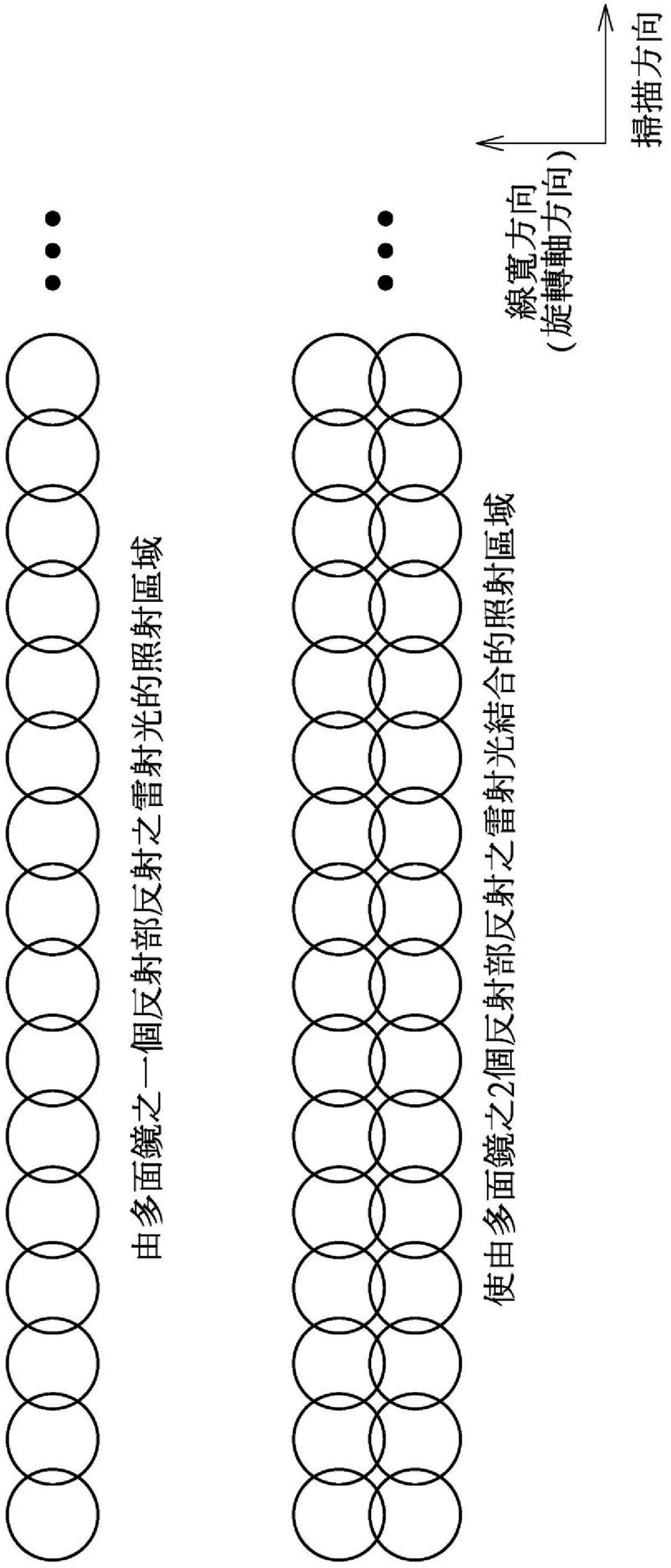

掃描方向
線寬方向
(旋轉軸方向)
由多面鏡之一個反射部反射之雷射光的照射區域
使由多面鏡之2個反射部反射之雷射光結合的照射區域

圖6

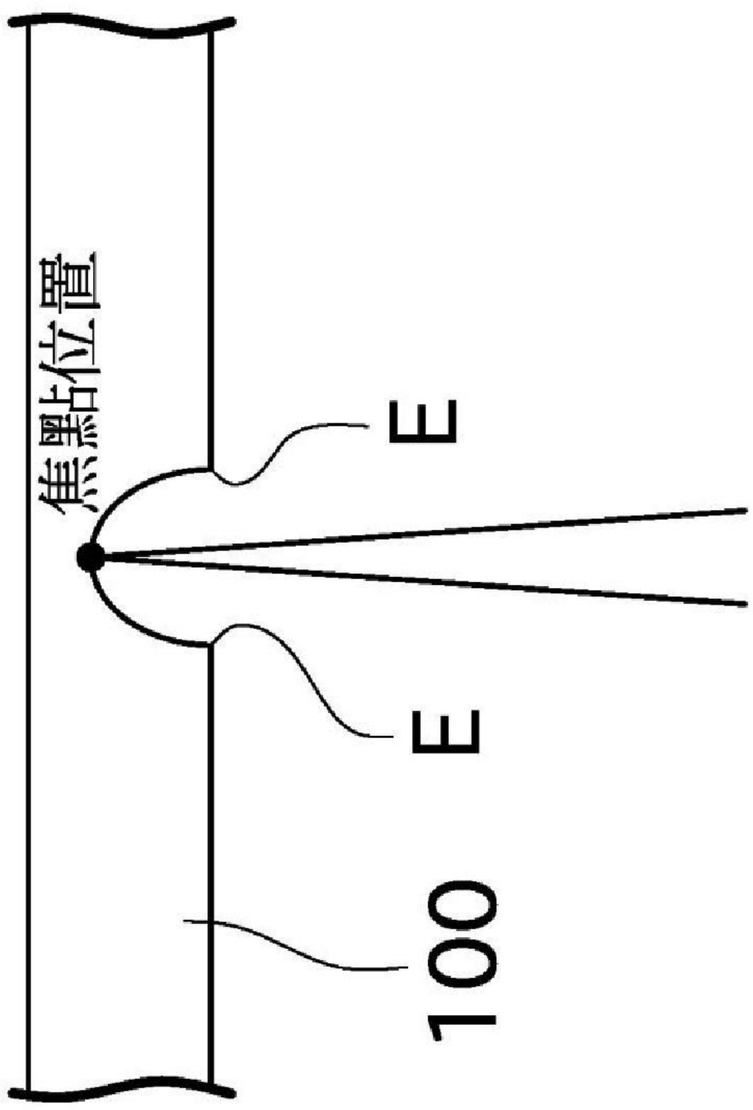


圖7

