



(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 I830120 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：111101547

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B23K26/00 (2014.01)****B23K26/03 (2006.01)****B23K26/062 (2014.01)****B23K26/064 (2014.01)**

(30)優先權：2021/03/05 日本

2021-035842

(71)申請人：日商松下知識產權經營股份有限公司 (日本) PANASONIC INTELLECTUAL
PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山崎直哉 YAMAZAKI, NAOYA (JP)

(74)代理人：何秋遠

(56)參考文獻：

TW 201420243A

CN 110421253A

JP 2008-119719A

JP 2020-44553A

JP 2020-104156A

WO 2019/093148A1

審查人員：張耀文

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 26 頁

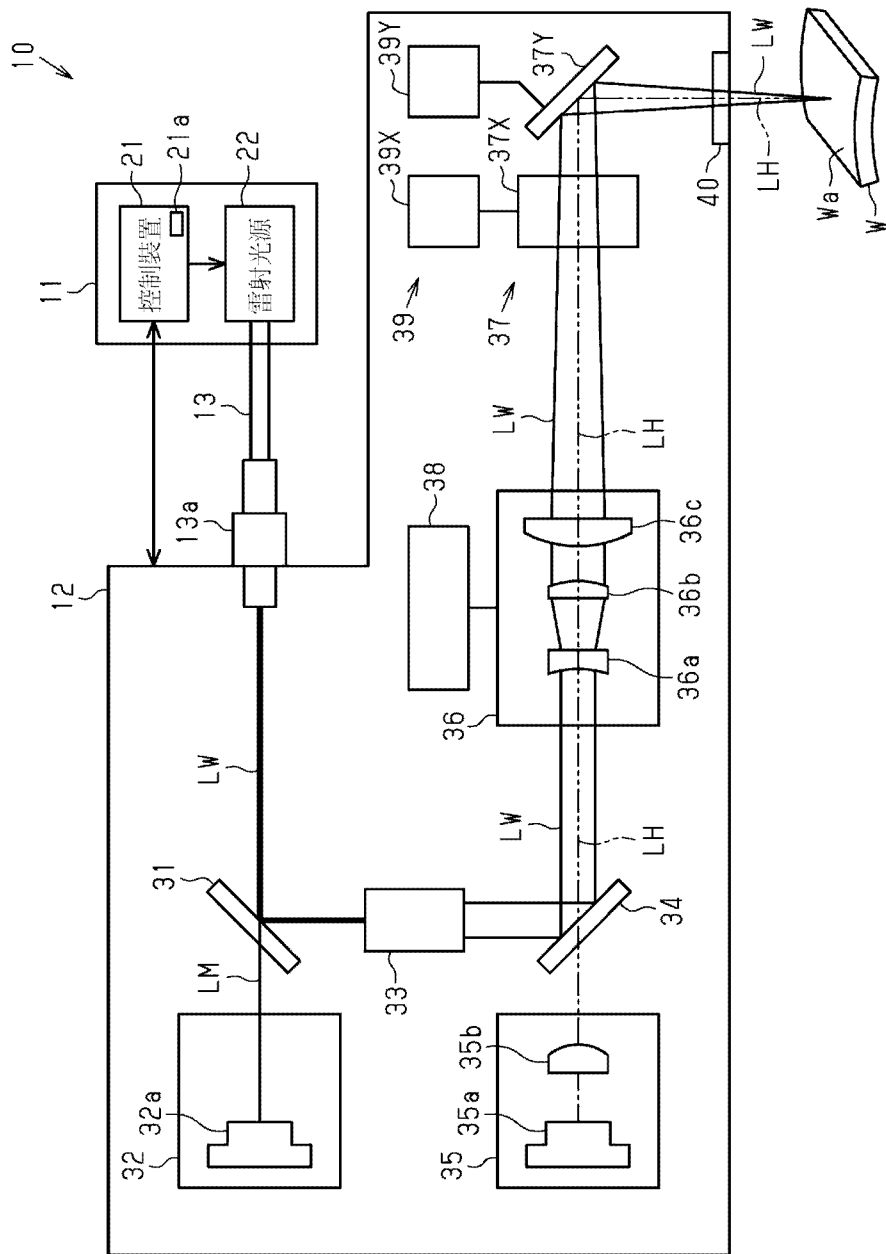
(54)名稱

雷射加工裝置

(57)摘要

控制裝置 (21) 控制掃描部 (37) 及驅動部 (39)，掃描雷射光 (LW)。又，控制裝置 (21) 控制焦點調整部 (36) 及驅動部 (38)，調整雷射光 (LW) 的焦點位置。控制裝置 (21) 於對加工對象物 (W) 照射可見光 (LH) 之顯示模式中，控制掃描部 (37) 及驅動部 (39)，掃描可見光 (LH)。而且，控制裝置 (21) 不改變焦點調整部 (36) 的透鏡 (36a ~ 36b) 之透鏡間距。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10:雷射加工裝置
- 11:雷射射出單元
- 12:雷射頭
- 13:光纜
- 13a:頭連接器
- 21:控制裝置
- 21a:儲存部
- 22:雷射光源
- 31:鏡
- 32:監控部
- 32a:光接收元件
- 33:光束擴展器
- 34:鏡
- 35:可見光源
- 35a:發光元件
- 35b:透鏡
- 36:焦點調整部
- 36a、36b、36c:透鏡
- 37:掃描部
- 37X:電流計鏡
- 37Y:電流計鏡
- 38:驅動部
- 39:驅動部
- 39X:驅動部
- 39Y:驅動部
- 40:防護玻璃
- LH:可見光
- LW:雷射光
- W:加工對象物
- Wa:加工面



I830120

【發明摘要】

【中文發明名稱】 雷射加工裝置

【英文發明名稱】 LASER MACHINING DEVICE

【中文】

控制裝置（21）控制掃描部（37）及驅動部（39），掃描雷射光（LW）。

又，控制裝置（21）控制焦點調整部（36）及驅動部（38），調整雷射光（LW）的焦點位置。控制裝置（21）於對加工對象物（W）照射可見光（LH）之顯示模式中，控制掃描部（37）及驅動部（39），掃描可見光（LH）。而且，控制裝置（21）不改變焦點調整部（36）的透鏡（36a～36b）之透鏡間距。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 雷射加工裝置
- 11 雷射射出單元
- 12 雷射頭
- 13 光纜
- 13a 頭連接器
- 21 控制裝置
- 21a 儲存部
- 22 雷射光源

- 31 鏡
- 32 監控部
 - 32a 光接收元件
- 33 光束擴展器
- 34 鏡
- 35 可見光源
 - 35a 發光元件
 - 35b 透鏡
- 36 焦點調整部
 - 36a、36b、36c 透鏡
- 37 掃描部
 - 37X 電流計鏡
 - 37Y 電流計鏡
- 38 驅動部
- 39 驅動部
 - 39X 驅動部
 - 39Y 驅動部
- 40 防護玻璃
- LH 可見光
- LW 雷射光
- W 加工對象物
- Wa 加工面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 雷射加工裝置

【英文發明名稱】 LASER MACHINING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本公開是關於雷射加工裝置。

【先前技術】

【0002】 雷射加工裝置具備射出作為不可見光的雷射光之雷射光源與射出作為可見光的引導光之可見光源（例如，參照專利文獻1）。該雷射加工裝置對加工對象物照射雷射光，藉由該雷射光對加工對象物進行加工。又，雷射加工裝置在與對加工對象物照射加工用之雷射光的位置相同的位置照射作為可見光的引導光。藉由該引導光，操作者能夠進行加工對象物之雷射光的照射位置之確認、照射位置之調整等。

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2007－61843號公報

【發明內容】

【0004】 且說，在對具有如彎曲的加工面等三維加工面的加工對象物等實施三維加工之情形時，必須對準加工面調整雷射光及引導光的焦點位置。關於雷射光及引導光的調整尚有改善之餘地。

【0005】 本公開之一態樣的雷射加工裝置具備：雷射光源，其射出用於對加工對象物進行加工之雷射光；可見光源，其射出可見光；掃描部，其掃描

該雷射光及該可見光；透鏡移動部，其具有透射該雷射光及該可見光之至少一個透鏡、與使該透鏡在該雷射光及該可見光的路徑方向移動之移動機構；以及控制裝置，其控制該透鏡移動部及該掃描部，該控制裝置於該雷射光透射該透鏡時，控制該掃描部掃描該雷射光，並且控制該透鏡移動部使該透鏡移動而改變該雷射光之焦點位置，於該可見光透射該透鏡時，控制該掃描部掃描該可見光，使該透鏡不從固定位置移動。

【0006】 根據本公開之一態樣，可提供一種能夠容易地調整雷射光及可見光之雷射加工裝置。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1為示出第一實施方式的雷射加工裝置之概略構成的方塊圖。

圖2A為示出焦點調整部之透鏡位置與雷射光之焦點位置的關係的說明圖。

圖2B為示出焦點調整部之透鏡位置與雷射光之焦點位置的關係的說明圖。

圖2C為示出焦點調整部之透鏡位置與雷射光之焦點位置的關係的說明圖。

圖3為可見光源及可見光之說明圖。

圖4為示出第二實施方式的雷射加工裝置之概略構成的方塊圖。

圖5為示出第三實施方式的雷射加工裝置之概略構成的方塊圖。

【實施方式】

【0008】 （第一實施方式）

以下，依據圖1、圖2A至圖2C、圖3說明第一實施方式。

圖1所示之雷射加工裝置10對加工對象物W照射雷射光LW，對加工對象物W進行加工。該雷射加工裝置10例如是對加工對象物W進行標記的雷射標記裝置。加工對象物W具有三維加工面Wa。雷射加工裝置對加工面Wa掃描雷射光LW，並且根據加工面Wa調整雷射光LW的焦點位置。利用雷射光LW的加工包含去除加工對象物W的一部分（切削、鑽孔等）之處理、藉由雷射光LW之熱使加工對象物W的一部分變色或質變之處理等。

【0009】 又，雷射加工裝置10對加工對象物W照射可見光LH。可見光LH具有不對被加工對象物W進行加工之程度的光強度。藉由對加工對象物W照射該可見光LH，操作者能夠確認相對於加工對象物W之雷射光LW的照射位置等。

【0010】 如圖1所示，雷射加工裝置10具備雷射射出單元11、雷射頭12、光纜13。

雷射射出單元11具有控制裝置21、雷射光源22。控制裝置21控制雷射加工裝置10整體之運作。控制裝置21與雷射光源22電性連接，控制雷射光源22之驅動。

【0011】 雷射光源22射出已定波長之雷射光。該雷射光用於對加工對象物W進行加工。該雷射光LW為不可見光，其波長例如可設為1060 nm、1064 nm、9.3 μm 、10.6 μm 等。

【0012】 光纜13將自雷射光源22射出之雷射光傳輸至雷射頭12。光纜13具有頭連接器13a。頭連接器13a構成為可相對於雷射頭12裝卸。頭連接器13a藉由螺釘等固定構件固定於雷射頭12。

【0013】 雷射頭12對加工對象物W照射從雷射光源22射出之雷射光LW。

雷射頭12具有鏡31、監控部32、光束擴展器33、鏡34、可見光源35、焦點調整部36、掃描部37、驅動部38及39、防護玻璃40。

【0014】藉由光纜13傳輸之雷射光LW經由鏡31、光束擴展器33、鏡34、焦點調整部36、掃描部37及防護玻璃40射出至雷射頭12的外部。所射出的雷射光LW被照射於加工對象物W。

【0015】鏡31構成為使從光纜13射出的雷射光LW的一部分透射。透射鏡31的雷射光LW作為監控光LM而被監控部32的光接收元件32a接收。光接收元件32a輸出對應於所接收的監控光LM之電訊號。控制裝置21藉由自光接收元件32a輸出的電訊號檢測雷射光LW的強度。然後，控制裝置21以將自光纜13射出之雷射光LW的強度設為恆定之方式控制雷射光源22。

【0016】由鏡31反射之雷射光LW入射至光束擴展器33。光束擴展器33以已定之倍率放大所入射之雷射光的光束直徑，射出具有經放大之光束直徑的雷射光。

【0017】鏡34構成為反射從光束擴展器33射出之雷射光LW。又，鏡34構成為使自可見光源35射出之可見光LH透射。也就是說，鏡34為反射雷射光LW且使可見光LH透射之二向分光鏡。鏡34將所反射之雷射光LW與所透射之可見光LH設為同軸狀。

【0018】可見光源35具有發光元件35a與透鏡35b。發光元件35a射出與雷射光LW之波長（第一波長）不同的波長（第二波長）之可見光LH。可見光LH之波長為例如640 nm以上660 nm以下、或650 nm以上660 nm以下。亦預想到任意組合上述上限及下限之範圍。

【0019】 於焦點調整部36入射有由鏡34反射之雷射光LW、透射鏡34之可見光LH。

本實施方式之焦點調整部36具有透鏡36a、36b、36c。透鏡36a~36c沿著雷射光LW及可見光LH之透射路徑配置。本實施方式中，透鏡36a為凹透鏡，透鏡36b、36c為凸透鏡。透鏡36a沿著透射路徑可改變位置地被線性滑塊（linear slider）等未圖示之支承構件支承。驅動部38使透鏡36a沿透射路徑移動。本實施方式中，透鏡36a相當於第一透鏡，透鏡36b相當於第二透鏡。支承構件與驅動部38相當於使透鏡36a沿路徑方向移動之移動機構。焦點調整部36與驅動部38相當於透鏡移動部。

【0020】 控制裝置21控制驅動部38，使透鏡36a移動至所欲位置。控制裝置21具有儲存部21a。儲存部21a包含用於照射雷射光LW的加工資料。加工資料是根據照射雷射光LW的加工對象物W而設定，被儲存於儲存部21a。

【0021】 加工資料包含照射雷射光LW的座標值、雷射光LW的強度、掃描雷射光LW的掃描速度等。座標值包含三維座標值。座標值包含掃描雷射光LW的二維座標值（X座標值及Y座標值）與表示雷射光LW之焦點位置的座標值（Z座標值）。

【0022】 又，儲存部21a儲存用於可見光LH的位置資訊。於對加工對象物W照射可見光LH時使用該位置資訊。於對加工對象物W照射可見光LH時，控制裝置21以使透鏡36a移動至藉由從儲存部21a讀取之位置資訊而表示之位置的方式，控制驅動部38。然後，控制裝置21保持透鏡36a的位置。

【0023】 本實施方式中，用於可見光LH的位置資訊被設定為雷射光LW的焦點位置之調整範圍內的座標值。調整範圍由Z座標值的最大值與最小值定義。位置資訊例如被設定為調整範圍之中央的座標值。

【0024】 再者，位置資訊能夠以於上述調整範圍中可見光 LH 的光束直徑實質上成為平行光之方式設定。所謂實質上之平行光是指在調整範圍中光束直徑大致相等的光。

【0025】 掃描部 37 包含電流計鏡（galvanometer mirror）37X、37Y。驅動部 39 包含驅動部 39X、39Y。電流計鏡 37X、37Y 反射雷射光 LW。驅動部 39X、39Y 旋動電流計鏡 37X、37Y。驅動部 39X、39Y 例如為馬達，且由控制裝置 21 控制。電流計鏡 37X、37Y 及驅動部 39X、39Y 構成為於二維方向掃描雷射光 LW。例如，電流計鏡 37X 及驅動部 39X 於 X 軸方向掃描雷射光 LW，電流計鏡 37Y 及驅動部 39Y 於 Y 軸方向掃描雷射光 LW。

【0026】 雷射頭 12 具有雷射光 LW 透射之開口部。防護玻璃 40 阻塞該開口部。

〔焦點距離之調整〕

如圖 2A 所示，焦點調整部 36 具有透鏡 36a、36b、36c。透鏡 36a 例如為凹透鏡，透鏡 36b 及透鏡 36c 為凸透鏡。透鏡 36a 與透鏡 36b 放大入射之雷射光的光束直徑，輸出成為平行光的雷射光 LW。透鏡 36c 會聚作為平行光的雷射光 LW。

【0027】 如圖 2B 所示，若透鏡 36a 接近透鏡 36b，則透射透鏡 36b 的雷射光 LW 擴展，即光束直徑逐漸增大。藉由該雷射光 LW，由透鏡 36c 會聚之雷射光 LW 的焦點位置比圖 2A 所示的焦點位置更遠離透鏡 36c。也就是說，雷射光 LW 的焦點距離變長。

【0028】如圖 2C 所示，若透鏡 36a 遠離透鏡 36b，則透射透鏡 36b 的雷射光 LW 聚縮，即光束直徑逐漸減小。藉由該雷射光 LW，由透鏡 36c 會聚之雷射光 LW 的焦點位置比圖 2B 所示的焦點位置更接近透鏡 36c。也就是說，雷射光 LW 的焦點距離變短。

【0029】圖 1 所示之控制裝置 21 控制驅動部 38，控制焦點調整部 36 之透鏡 36a 的位置。藉由該透鏡 36a 的移動，改變透鏡 36a 至 36b 之間的透鏡間距。也就是說，控制裝置 21 控制焦點調整部 36 及驅動部 38，調整透鏡間距。

【0030】圖 2A 示出使透鏡 36a 移動至基準位置時的狀態。基準位置為使透鏡 36a 移動之移動機構的移動範圍之中間位置。將包含此時的雷射光 LW 的焦點位置且相對於光軸正交的平面設為基準面 BP。相對於光軸正交的平面由 X 軸（X 座標值）及 Y 軸（Y 座標值）定義（二維座標值）。然後，沿著光軸的方向由 Z 軸（Z 座標值）定義（一維座標值）。

【0031】圖 2B 及圖 2C 示出由透鏡 36a 的移動而得之焦點位置的調整範圍。

圖 2B 中，以該第一透鏡之移動範圍中最接近透鏡 36b 之狀態表示位於圖 2A 所示之基準位置的透鏡 36a。將此時的雷射光 LW 之焦點位置設為 Z 軸方向之最遠點位置，將包含最遠點位置且相對於光軸正交的平面設為最遠點面 FP。再者，嚴格來說，二維平面狀之四角形狀的加工區域（印刷區域）之各對角點會成為包含加工區域的最遠點位置，但此處說明的是於二維平面狀的原點位置之光軸方向（Z 軸方向）的最遠點位置。

【0032】圖 2C 中，以在該第一透鏡的移動範圍中最遠離透鏡 36b 之狀態示出位於圖 2A 所示之基準位置的透鏡 36a。將此時的雷射光 LW 之焦點位置設為 Z 軸方向之最近點位置，將包含最近點位置且相對於光軸正交的平面設為最近點面 NP。

【0033】〔可見光〕

圖 3 示出可見光源 35 及可見光 LH 之狀態。

可見光源 35 包含發光元件 35a 及透鏡 35b。可見光源 35 構成為射出作為平行光之可見光 LH。平行光包含在上述雷射光 LW 的調整範圍、也就是從圖 2B 所示之最遠點平面 FP 至圖 2C 所示之最近點面 NP 的範圍中，光束直徑相同及光束直徑實質上相同的光。所謂光束直徑實質上相同，意指調整範圍中最大光束直徑與最小光束直徑之差為最大光束直徑的 10% 以下。以此種方式將光束直徑存在差異之光設為實質上的平行光。

【0034】 再者，圖 3 中省略了焦點調整部 36、掃描部 37 等。圖 1 所示的焦點調整部 36 中，於將透鏡 36a 配置於已定之固定位置時，構成為在調整範圍中成為平行光。透鏡 36a 的固定位置為從最遠點位置至最近點位置之間的任意位置，例如為基準位置。

【0035】〔作用〕

控制裝置 21 具有複數個動作模式。動作模式包含加工模式、顯示模式。控制裝置 21 藉由控制雷射光源 22 與雷射頭 12 的構成要件而實施加工模式、顯示模式。加工模式是對加工對象物 W 照射雷射光 LW，藉由該雷射光 LW 對加工對象 W 進行加工之模式。顯示模式是對被加工物 W 照射可見光 LH，使相對於加工對象物 W 之雷射光 LW 的掃描可視化之模式。藉由操作設於控制裝置 21 之未圖示的操作部、控制裝置 21 所連接之上位控制器等進行模式之切換。

【0036】 控制裝置 21 在加工模式中從雷射光源 22 射出雷射光 LW。控制裝置 21 藉由利用監控部 32 之光接收量進行之回饋控制來調整雷射光 LW 的強度。此時，控制裝置 21 以不發射可見光 LH 之方式控制可見光源 35。雷射光 LW 經由光束擴展器 33、焦點調整部 36、掃描部 37 照射於加工對象物 W。控制裝置 21 藉由儲存在儲存部 21a 之加工資訊所包含的三維座標值中之二維座標值(X

座標值、Y 座標值) 控制掃描部 37 及驅動部 39，掃描雷射光 LW。又，控制裝置 21 藉由三維座標值中之一維座標值(Z 座標值)調整雷射光 LW 的焦點位置。藉此，對於具有三維加工面 Wa 的加工對象物 W，可使雷射光 LW 之焦點對準加工面 Wa 而對加工對象物 W 進行加工。

【0037】 控制裝置 21 於顯示模式中從可見光源 35 射出可見光 LH。此時，控制裝置 21 以使雷射光 LW 不會朝向加工對象物 W 射出之方式控制例如雷射光源 22。可見光 LH 經由焦點調整部 36、掃描部 37 而照射於加工對象物 W。控制裝置 21 根據儲存於儲存部 21a 的位置資訊控制焦點調整部 36 及驅動部 38，將透鏡 36a 配置於固定位置。此時，在透鏡 36a 位於固定位置以外的位置之情形時，控制裝置 21 使透鏡 36a 移動(返回)至固定位置。又，在透鏡 36a 位於固定位置之情形時，控制裝置 21 不使透鏡 36a 移動而維持固定位置之狀態。然後，控制裝置 21 藉由儲存於儲存部 21a 之加工資訊所包含的三維座標值中的二維座標值(X 座標值、Y 座標值)控制掃描部 37 及驅動部 39，掃描可見光 LH。

【0038】 可見光 LH 對加工對象物 W 的三維加工面 Wa 進行掃描。然後，可見光 LH 作為平行光被射出。因此，加工面 Wa 之可見光 LH 的光束直徑無關乎加工面 Wa 的形狀而成為所欲之大小。藉由該可見光 LH，操作者能夠進行雷射光 LW 的照射位置之確認、照射位置之調整等。

【0039】 當對加工對象物 W 照射可見光 LH 時，控制裝置 21 藉由二維座標值(X 座標值、Y 座標值)而僅控制掃描部 37 及驅動部 39。而且，控制裝置 21 不使用一維座標值(Z 座標值)。換言之，於顯示模式中，控制裝置 21 不會控制焦點調整部 36 中透鏡 36a 的位置。因此，與加工模式相比，顯示模式中控制對象較少，易於進行控制。又，由於焦點調整部 36 及驅動部 38 不被驅動控制，因此可以縮短焦點調整部 36 之移動機構的運作時間，能夠延長移動機構的壽命。

【0040】（效果）

如上所述，根據本實施方式，發揮以下效果。

（1－1）控制裝置 21 控制掃描部 37 及驅動部 39，掃描雷射光 LW。又，控制裝置 21 控制焦點調整部 36 及驅動部 38，調整雷射光 LW 的焦點位置。藉此，對於具有三維加工面 Wa 的加工對象物 W，可以將雷射光 LW 之焦點對準加工面 Wa 而對該加工對象物 W 進行加工。

【0041】（1－2）控制裝置 21 於對加工對象物 W 照射可見光 LH 的顯示模式中，控制掃描部 37 及驅動部 39，掃描可見光 LH。然後，控制裝置 21 不改變焦點調整部 36 的透鏡 36a 至 36b 之透鏡間距。因此，與加工模式相比，顯示模式中控制對象較少，易於進行控制。

【0042】（1－3）當控制裝置 21 對加工對象物 W 照射可見光 LH 時，藉由二維座標值（X 座標值、Y 座標值）而僅控制掃描部 37。而且，控制裝置 21 不使用一維座標值（Z 座標值）。換言之，顯示模式中，控制裝置 21 不會控制焦點調整部 36 中透鏡 36a 的位置。因此，與加工模式相比，顯示模式中控制對象較少，易於進行控制。

【0043】（1－4）對加工對象物 W 的三維加工面 Wa 掃描可見光 LH。然後，可見光 LH 作為平行光被射出。因此，加工面 Wa 之可見光 LH 的光束直徑無關乎加工面 Wa 的形狀而成為所欲之大小。藉由該可見光 LH，操作者能夠進行雷射光 LW 的照射位置之確認、照射位置之調整等。

【0044】（1－5）控制裝置 21 於對加工對象物 W 照射可見光 LH 之顯示模式中，由於不驅動控制焦點調整部 36，因此可以縮短焦點調整部 36 之移動機構的運作時間，能夠延長移動機構的壽命。

【0045】（1—6）雷射加工裝置 10 具備雷射射出單元 11、雷射頭 12 與光纜 13。雷射射出單元 11 藉由光纜 13 連接於雷射頭 12。因此，能夠容易地更換雷射射出單元 11 與雷射頭 12 之至少一者。

【0046】（1—7）雷射加工裝置 10 具備雷射射出單元 11、雷射頭 12 與光纜 13。因此，與將雷射射出單元 11 與雷射頭 12 一體化之雷射加工裝置相比，可將雷射頭 12 小型化。因此，能夠容易地配置雷射頭 12。

【0047】（第二實施方式）

以下，依據圖 4 說明第二實施方式。

再者，於該實施方式中，對於與前述實施方式相同之構成構件，標記相同之符號而省略其說明之一部分或全部。

【0048】第二實施方式的雷射加工裝置 110 具備雷射射出單元 111、雷射頭 112 與光纜 13。

雷射射出單元 111 具有控制裝置 121、雷射光源 22。

【0049】雷射頭 112 具有鏡 31、監控部 32、光束擴展器 33、鏡 34、可見光源 35、焦點調整部 36、掃描部 37、驅動部 38 及 39、透鏡 131。透鏡 131 為會聚透鏡、f θ 透鏡等光學構件。雷射光 LW 透射透鏡 131 後，照射於加工對象物 W。雷射頭 112 也可設為設置有透鏡 131 與第一實施方式的防護玻璃 40 之構成。

【0050】又，第二實施方式的雷射加工裝置 110 之控制裝置 121 的控制與第一實施方式不同。於控制裝置 121 的儲存部 121a 儲存有修正資料。控制裝置 121 於顯示模式中，藉由加工資訊所包含的三維座標值中之二維座標值（X 座標值、Y 座標值）與修正資料，控制掃描部 37 及驅動部 39，對加工對象物 W 照射雷射光 LW。

【0051】修正資料為用於基於雷射光 LW 的波長與可見光 LH 的波長，相對於雷射光 LW 的照射位置而修正可見光 LH 之照射位置的資料。

可見光 **LH** 的波長（第二波長）與雷射光 **LW** 的波長（第一波長）不同。加工資訊的三維座標值為照射雷射光 **LW** 之加工對象物 **W** 的位置。構成雷射加工裝置 110 的光學構件對波長具有依賴性。因此，存在可見光 **LH** 的照射位置相對於雷射光 **LW** 的照射位置而偏移之情形。以減少該偏差的量之方式設定修正資料。該修正資料例如設定有照射位置的偏移量（座標值）、相對於照射位置的偏移之電流計鏡 37X、37Y 的角度。一示例中，控制裝置 121 於對加工對象物 **W** 照射可見光 **LH** 時，可根據修正資料修正加工資訊所包含之二維座標值（**X** 座標值、**Y** 座標值），基於經修正之二維座標值而控制掃描部 37。另一示例中，控制裝置 121 於對加工對象物 **W** 照射可見光 **LH** 時，可根據修正資料修正對應於加工資訊所包含之二維座標值（**X** 座標值、**Y** 座標值）之電流計鏡 37X、37Y 的角度，基於經修正之電流計鏡 37X、37Y 的角度而控制掃描部 37。

【0052】（效果）

如上所述，根據第二實施方式，除了前述第一實施方式之效果，還發揮以下效果。

【0053】（2-1）第二實施方式的控制裝置 121 於顯示模式中，藉由加工資訊所包含的三維座標值中之二維座標值（**X** 座標值、**Y** 座標值）與修正資料，控制掃描部 37，對加工對象物 **W** 照射雷射光 **LW**。修正資料為用於基於雷射光 **LW** 的波長與可見光 **LH** 的波長，相對於雷射光 **LW** 的照射位置而修正可見光 **LH** 之照射位置的資料。因此，能夠使用波長與雷射光 **LW** 的波長不同之可見光 **LH**，使可見光 **LH** 的照射位置接近雷射光 **LW** 的照射位置。藉此，能夠更正確地進行雷射光 **LW** 的照射位置之確認、照射位置之調整等。

【0054】（第三實施方式）

以下，依據圖 5 說明第三實施方式。

再者，第三實施方式中，對於與前述實施方式相同之構成構件，標記相同之符號而省略其說明之一部分或全部。

【0055】如圖 5 所示，雷射加工裝置 210 具備雷射射出單元 11、雷射頭 212 與光纜 13。

雷射頭 212 具有鏡 231、監控部 32、光束擴展器 33、可見光源 35、焦點調整部 36、掃描部 37、驅動部 38、39、防護玻璃 40。

【0056】光束擴展器 33 將入射之雷射光的光束直徑以已定之倍率放大，射出光束直徑經放大之雷射光。光束擴展器 33 可以構成為連接於光纜 13。

【0057】鏡 231 構成為反射從光束擴展器 33 射出之雷射光 LW 的一部分。一部分之雷射光 LW 作為監控光 LM 而被監控部 32 的光接收元件 32a 接收。

【0058】又，鏡 231 構成為反射從可見光源 35 射出之可見光 LH。鏡 231 將所反射之雷射光 LW 與所透射之可見光 LH 設為同軸狀。

【0059】於焦點調整部 36 入射有透射鏡 231 的雷射光 LW、被鏡 231 反射的可見光 LH。

（效果）

如上所述，根據第三實施方式，除了前述第一實施方式之效果，還發揮以下效果。

【0060】（3-1）第三實施方式的雷射加工裝置 210 可藉由鏡 231 將雷射光 LW 的一部分作為監控光 LM，並且將可見光 LH 反射而設為與雷射光 LW 同軸。因此，能夠減少光學構件的數量。

【0061】〔變更例〕

與實施方式有關之說明，是與本公開有關的雷射加工裝置可採用之態樣的例示，而非旨在限制該態樣。除了實施方式之外，本公開還可以採用例如以下所示之實施方式的變更例、以及組合至少兩個不相互矛盾之變更例的態樣。

【0062】 可相對於上述實施方式適當改變透鏡 36a 的固定位置。例如，可將切換至顯示模式時之透鏡 36a 的位置（顯示模式切換時間點的位置）設為固定位置，將透鏡 36a 配置於該固定位置，即透鏡 36a 可以保持在固定位置。又，例如可將藉由來自外部的操作而移動之透鏡 36a 的位置設為固定位置而進行儲存，將透鏡 36a 配置於該固定位置。也就是說，可將預先設定的基準位置設為固定位置，也可將藉由外部操作而決定的位置設為固定位置，也可將切換顯示模式時的位置設為固定位置。

【0063】 在上述各實施方式中，只要能夠調整朝向加工對象物 W 射出之雷射光 LW 的焦點位置即可，也可以適當改變透鏡等光學構件的位置。例如，可將焦點調整部 36 所包含之透鏡 36c 的位置配置於焦點調整部 36 至防護玻璃 40 之間的任意位置。又，可以設置透鏡 36c 取代防護玻璃 40。各實施方式中，也可設為追加 f θ 透鏡等透鏡（具體而言，防護玻璃 40 的前段側）之構成、或是具備 f θ 透鏡取代防護玻璃 40 之構成。

【0064】 對於上述實施方式，可在從雷射光源 22 至將可見光 LH 設為同軸狀的光學構件（第一實施方式中為鏡 34）的路徑中具備光閘，藉由該光閘而於顯示模式中不會朝向加工對象物 W 射出雷射光 LW。

【0065】 對於第一、第二實施方式，可設為將雷射光源 22 與控制裝置 21 之至少一者一體地構成於雷射頭 12 的雷射加工裝置 10、110。同樣地，對於第三實施方式，可設為將雷射光源 22 與控制裝置 21 之至少一者一體地構成於雷射頭 12 的雷射加工裝置 210。

【0066】 第三實施方式的雷射加工裝置 210 中，藉由光纜 13 傳輸的雷射光 LW 入射至光束擴展器 33。因此，藉由將光束擴展器 33 與光纜 13 一體化，能夠減小雷射頭 212 的尺寸。

說明書及／或申請專利範圍中所公開的所有特徵，是為了原始公開之目的，以及為了獨立於實施方式及／或申請專利範圍之特徵的組合而限定申請專利範圍所記載的發明之目的，旨在彼此個別且獨立地進行公開。表示所有數值範圍或構成要件的記載，是為了原始公開之目的，以及為了限定申請專利範圍所記載的發明之目的，特別是作為對數值範圍的限制而公開所有可能的中間值或中間之構成要件。

【符號說明】

【0067】 10 雷射加工裝置

- 11 雷射射出單元
- 12 雷射頭
- 13 光纜
 - 13a 頭連接器
- 21 控制裝置
 - 21a 儲存部
- 22 雷射光源
- 31 鏡
- 32 監控部
 - 32a 光接收元件
- 33 光束擴展器
- 34 鏡
- 35 可見光源
 - 35a 發光元件

35b	透鏡
36	焦點調整部
36a、36b、36c	透鏡
37	掃描部
37X	電流計鏡
37Y	電流計鏡
38	驅動部
39	驅動部
39X	驅動部
39Y	驅動部
40	防護玻璃
110	雷射加工裝置
111	雷射射出單元
112	雷射頭
121	控制裝置
121a	儲存部
131	透鏡
210	雷射加工裝置
212	雷射頭
231	鏡
BP	基準面
FP	最遠點面
LH	可見光
LM	監控光

- LW 雷射光
- NP 最近點面
- W 加工對象物
- Wa 加工面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種雷射加工裝置，其特徵在於，具備：

雷射光源，其射出用於對加工對象物進行加工之雷射光；

可見光源，其射出可見光；

掃描部，其掃描該雷射光及該可見光；

透鏡移動部，其具有透射該雷射光及該可見光之至少一個透鏡、與使該透鏡在該雷射光及該可見光的路徑方向移動之移動機構；以及

控制裝置，其控制該透鏡移動部及該掃描部，

該控制裝置

具有複數個動作模式，該複數個動作模式包含從該雷射光源射出該雷射光之加工模式與從該可見光源射出該可見光之顯示模式，

該控制裝置

在該加工模式中於該雷射光透射該透鏡時，控制該掃描部掃描該雷射光，並且控制該透鏡移動部使該透鏡移動而改變該雷射光之焦點位置，

該控制裝置預先儲存包含固定位置之位置資訊，

該控制裝置

於開始該顯示模式時將該透鏡配置並維持在該固定位置，在該顯示模式中於該可見光透射該透鏡時，控制該掃描部掃描該可見光，使該透鏡不從該固定位置移動，

該固定位置在該透鏡移動部之藉由該透鏡的移動而改變該雷射光之焦點位置的調整範圍中，被設定為透射該透鏡的該可見光成為平行光之位置。

【請求項2】 如請求項1記載的雷射加工裝置，其中該透鏡移動部包含該雷射光及該可見光入射之第一透鏡、以及透射了該第一透鏡的該雷射光及該可見光入射之第二透鏡，該透鏡為該第一透鏡及該第二透鏡之至少一者，

該掃描部掃描透射了該第二透鏡之該雷射光及該可見光。

【請求項3】 如請求項2記載的雷射加工裝置，其中該移動機構構成為能夠改變該第一透鏡與該第二透鏡之間的透鏡間距，

該控制裝置

於該雷射光透射該第一透鏡及該第二透鏡時，改變該透鏡間距而調整該雷射光的焦點位置，

於該可見光透射該第一透鏡及該第二透鏡時，不改變該透鏡間距。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項記載的雷射加工裝置，其中該控制裝置儲存包含照射該雷射光的座標值之加工資訊與相對於該座標值之修正資料，

且於該雷射光照射於該加工對象物時，藉由該座標值控制該掃描部及該透鏡移動部而進行該雷射光之掃描與該雷射光之焦點位置的調整，

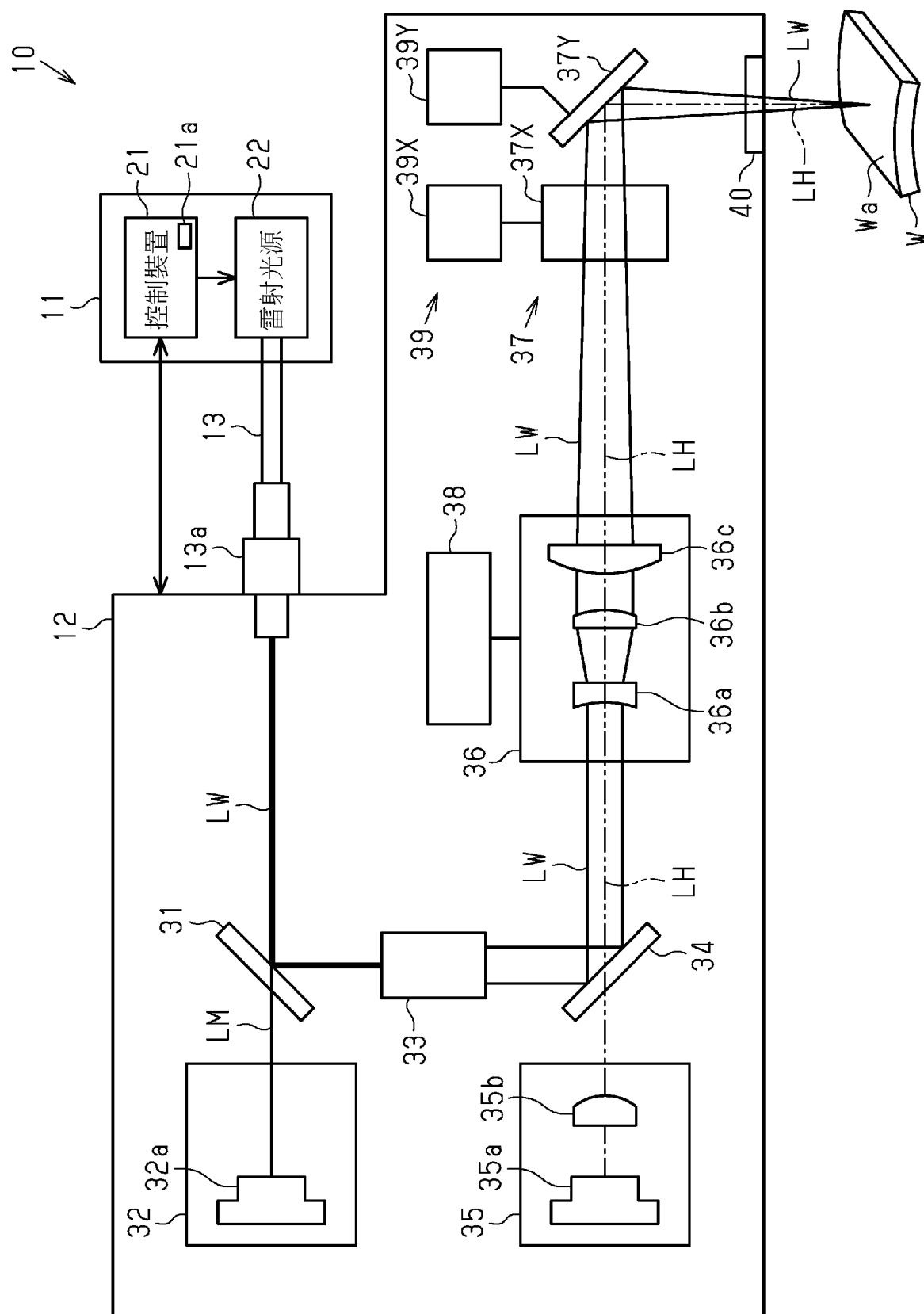
於該可見光照射於該加工對象物時，藉由該座標值及該修正資料控制該掃描部而進行該可見光之掃描。

【請求項5】 如請求項4記載的雷射加工裝置，其中該座標值為三維座標值，且包含用於控制該掃描部之二維座標值與用於控制該透鏡移動部之一維座標值，

該控制裝置

於該雷射光照射於該加工對象物時，基於該二維座標值控制該掃描部，並且基於該一維座標值控制該透鏡移動部，

於該可見光照射於該加工對象物時，基於該二維座標值及該修正資料控制該掃描部，且不使用該一維座標值。



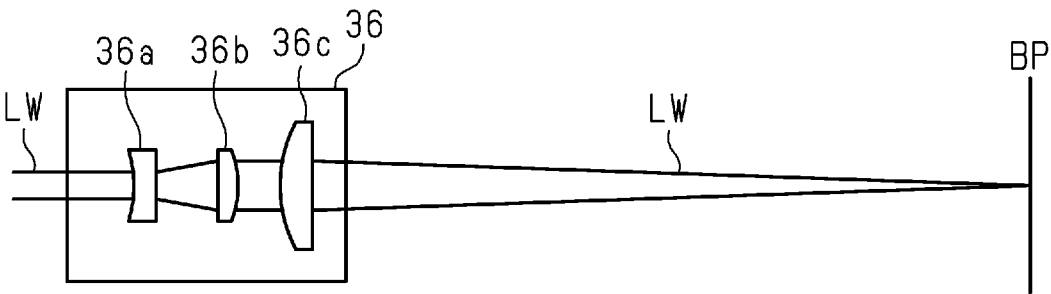


圖2A

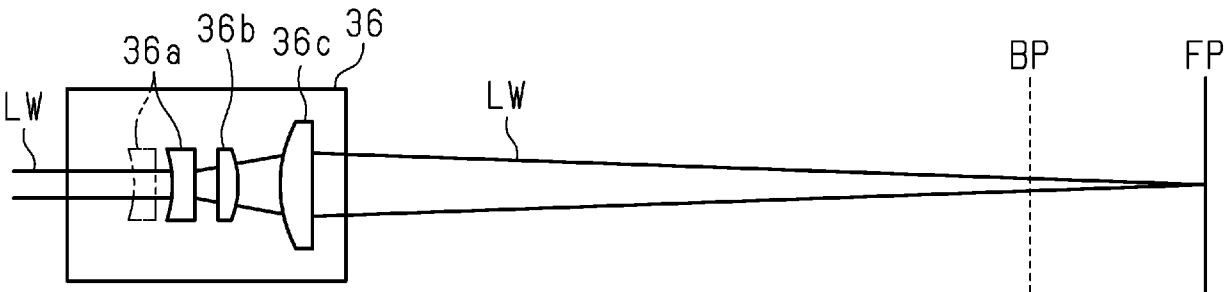


圖2B

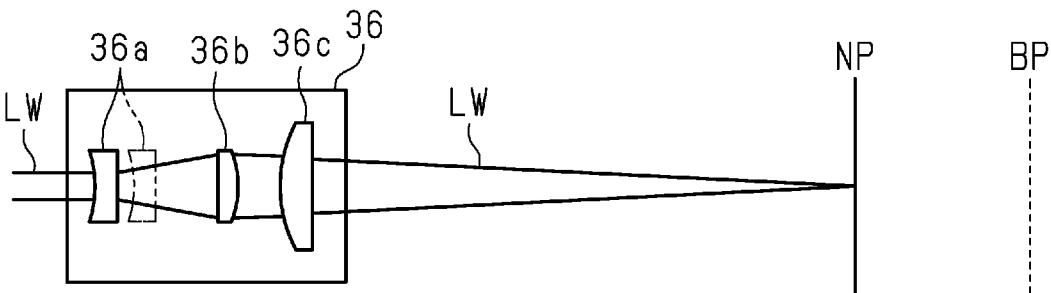


圖2C

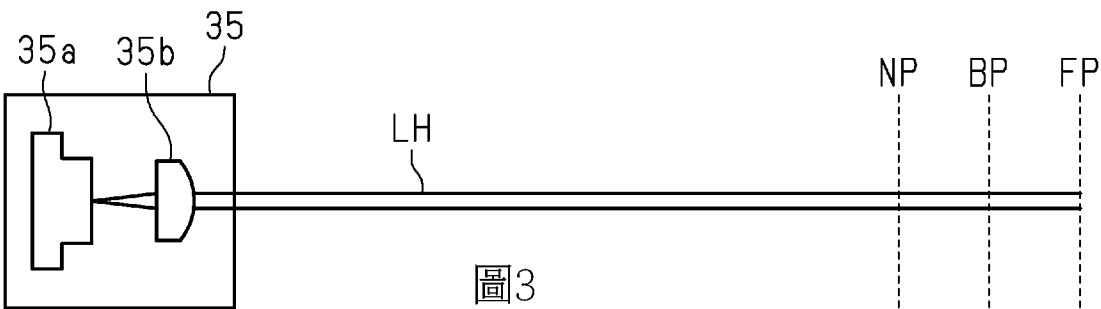
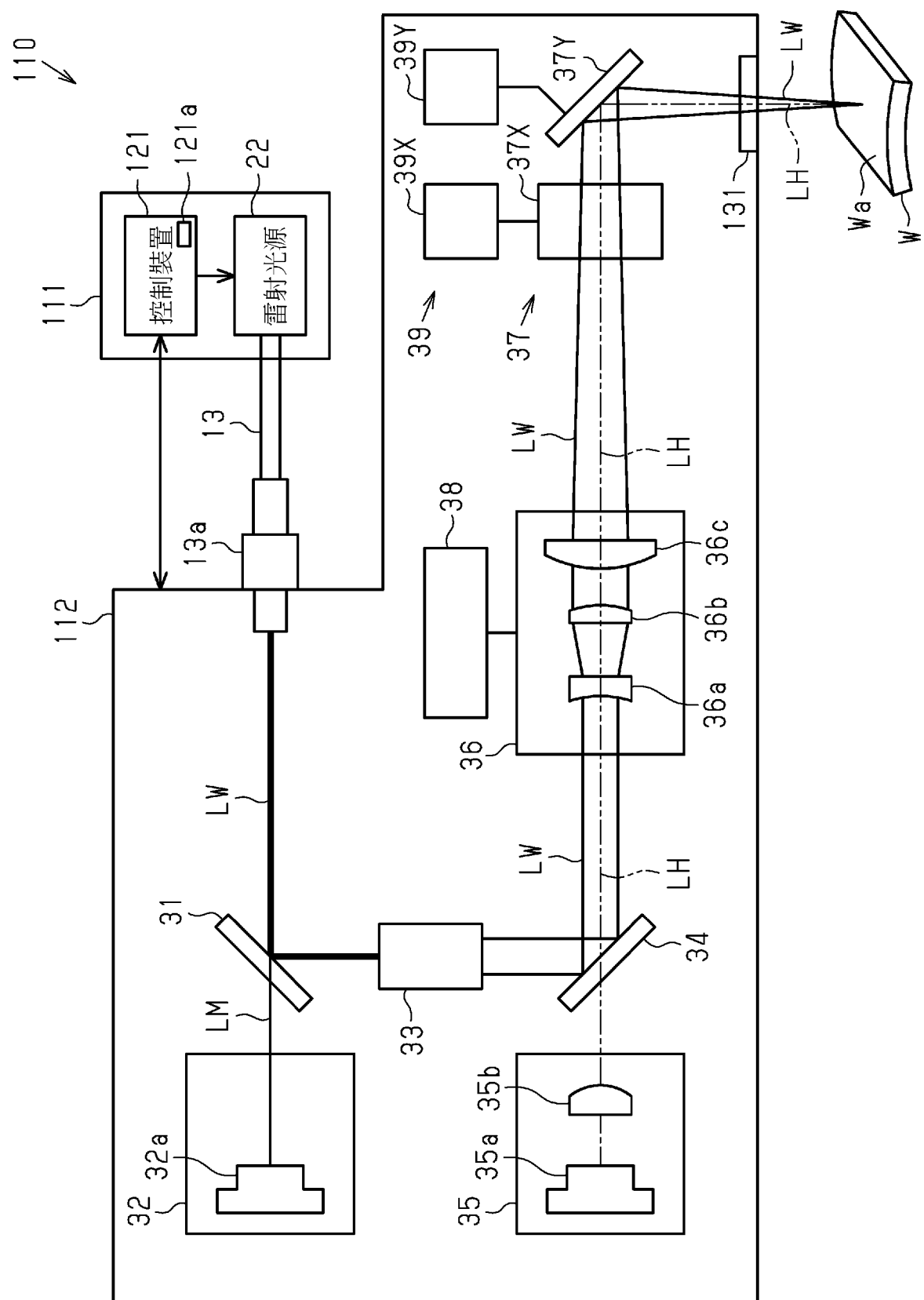


圖3



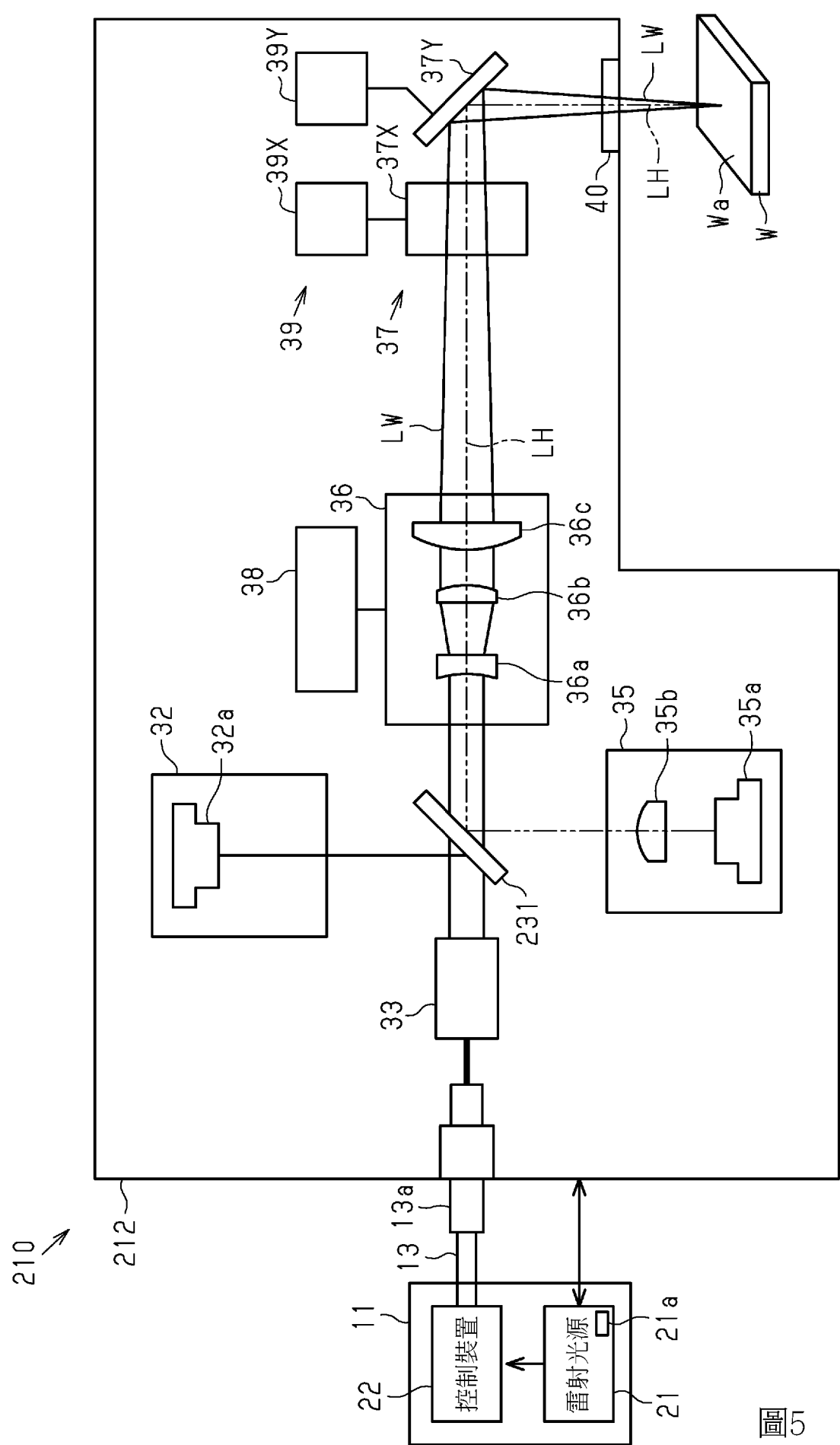


圖5