I790898

(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 I790898 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：111101548 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 01 月 13 日

(51)Int. Cl.： ***H01S3/02 (2006.01)*** ***H01S3/05 (2006.01)***

(30)優先權：2021/02/09 日本 2021-018931

(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：松本明久 MATSUMOTO, AKIHISA (JP) ；島崎大地 SHIMAZAKI, DAICHI (JP)

(74)代理人：何秋遠

(56)參考文獻：

JP 2013-013905A

審查人員：孫建文

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：13 共 41 頁

(54)名稱

雷射加工裝置

(57)摘要

頭連接器（13）具備：光軸調整部（40），其調整自光纜（12）之前端（12a）射出的雷射光之光軸；以及發散角調整部（35），其調整出射光（L2）之發散角。光軸調整部（40）具備：操作部（41），其能夠從頭連接器（13）的側面側進行操作；以及移動部（42），其根據操作部（41）的操作在與出射光（L2）之光軸正交的平面內使光纖保持器（31）移動。發散角調整部（35）具備：操作部（36），其設置於插入插入部（33）之雷射頭（14）；以及移動部（37），其根據該操作部（36）之操作而使透鏡（34）移動。

指定代表圖：

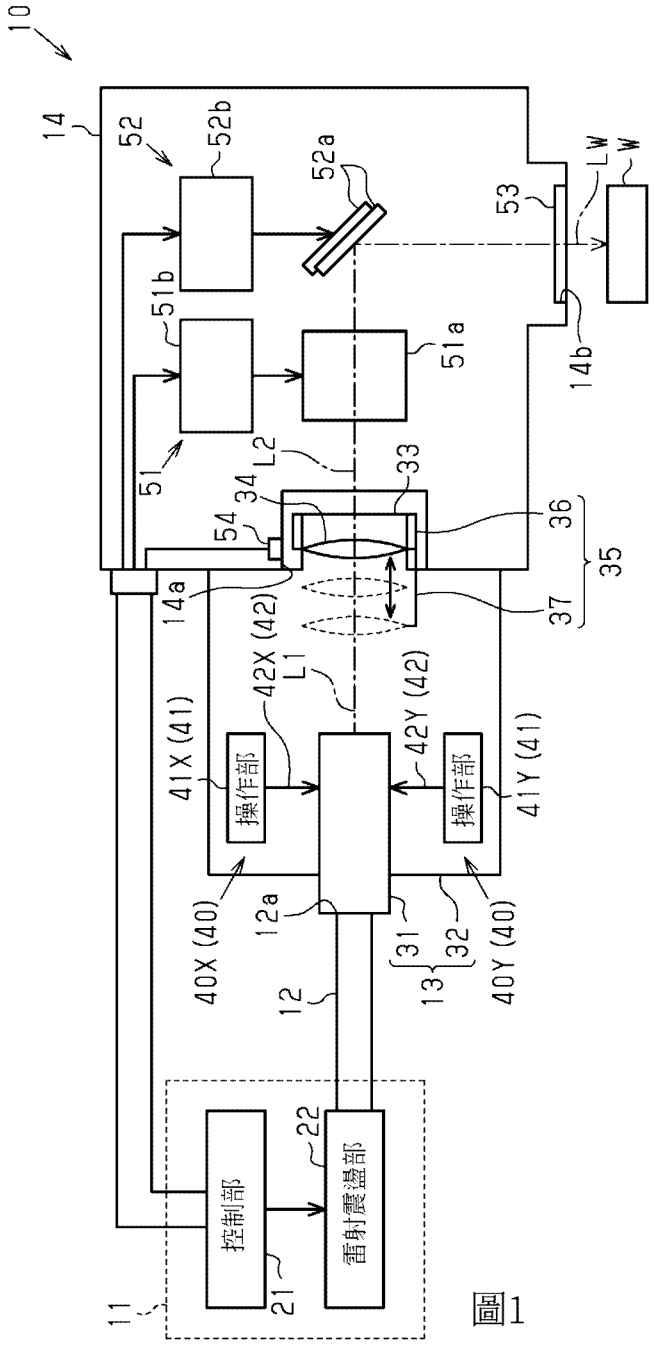


圖1

符號簡單說明：

10:雷射加工裝置

11:雷射射出單元

12:雷射頭

12a:前端

13:頭連接器

14:光纜

14a、14b:開口

21:控制部

22:雷射振盪部

31:光纖保持器

32:支承單元

33:插入部

34:鏡

35:發散角調整部

36:操作部(第二操作部)

37:移動部(第二移動部)

40:光軸調整部

40X:X 軸調整部

40Y:Y 軸調整部

41:操作部

41X:X 軸操作部

41Y:Y 軸操作部

42:第一移動部

42X:X 軸移動部

42Y:Y 軸移動部

51:焦點距離調整部

51a:機構部

51b:驅動部

52:電流計掃描器

52a:電流計鏡

52b:驅動部

53:防護玻璃

54:檢測部

L1:雷射光

LW:雷射光

W:加工對象物

公告本

I790898

【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】

頭連接器（13）具備：光軸調整部（40），其調整自光纜（12）之前端（12a）射出的雷射光之光軸；以及發散角調整部（35），其調整出射光（L2）之發散角。光軸調整部（40）具備：操作部（41），其能夠從頭連接器（13）的側面側進行操作；以及移動部（42），其根據操作部（41）的操作在與出射光（L2）之光軸正交的平面內使光纖保持器（31）移動。發散角調整部（35）具備：操作部（36），其設置於插入插入部（33）之雷射頭（14）；以及移動部（37），其根據該操作部（36）之操作而使透鏡（34）移動。

【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

12a　前端

13　頭連接器

14　光纜

14a、14b　開口

21 控制部

22 雷射振盪部

31 光纖保持器

32 支承單元

33 插入部

34 鏡

35 發散角調整部

36 操作部（第二操作部）

37 移動部（第二移動部）

40 光軸調整部

40X X軸調整部

40Y Y軸調整部

41 操作部

41X X軸操作部

41Y Y軸操作部

42 第一移動部

42X X軸移動部

42Y Y軸移動部

51 焦點距離調整部

51a 機構部

51b 驅動部

52 電流計掃描器

52a 電流計鏡

52b　驅動部

53　防護玻璃

54　檢測部

L1　雷射光

LW　雷射光

W　加工對象物

【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】 雷射加工裝置具備收納有使雷射光震盪之雷射震盪器的雷射射出單元、對加工對象物照射雷射光的雷射頭、以及連接雷射射出單元與雷射頭的光纜（例如，參照專利文獻1）。光纜將從雷射射出單元輸出的雷射光供給至雷射頭。如上述般構成之雷射加工裝置中，藉由從雷射頭卸除光纜，易於進行雷射頭或雷射射出單元之更換。

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2013－013905號公報

【發明內容】

【0004】 且說，光纜存在個體差異。因個體差異而更換雷射頭或雷射射出單元之情形時，必須調整雷射光的光軸等。因此，存在更換作業變得繁複的問題。

【0005】 本公開之一態樣的雷射加工裝置具備：雷射光射出單元，其具有產生雷射光之雷射振盪部；光纜，其傳輸該雷射光；及頭連接器，其設置於該光纜的前端，構成為相對於該雷射頭可裝卸，射出將藉由該光纜傳輸的該雷

射光進行調整後的出射光；以及雷射頭，其具有對加工對象物照射該出射光之電流計掃描器（galvano scanner），該頭連接器具備：插入部，其插入該雷射頭之開口；光纖保持器，其保持該光纜之前端；光軸調整部，其調整自該光纜之前端射出的該雷射光之光軸；以及發散角調整部，其調整該出射光之發散角，該光軸調整部具備：第一操作部，其能夠從該頭連接器的側面側進行操作；以及第一移動部，其根據該第一操作部的操作在與該出射光之光軸正交的平面內使該光纖保持器移動，該發散角調整部具備：至少一片透鏡，其配置於該出射光的光軸上；第二操作部，其設置於該插入部且被旋轉操作；以及第二移動部，其根據該第二操作部之操作而使該透鏡沿著射出該出射光的該光軸移動。

【0006】 根據本公開之一態樣，可提供一種能夠容易地進行更換作業之雷射加工裝置。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1為示出一實施方式的雷射加工裝置之概略構成的方塊圖。

圖2為示出雷射頭及頭連接器的立體圖。

圖3為示出雷射頭的立體圖。

圖4為示出頭連接器的立體圖。

圖5為示出除去蓋構件之頭連接器的立體圖

圖6為圖5的6－6線的截面圖，且為頭連接器的概略截面圖。

圖7為圖5的7－7線的截面圖，且為示出發散角調整部的截面圖。

圖8為圖6的8－8線的截面圖，且為示出光軸調整部的截面圖。

圖9為示出光軸調整部之X軸調整部的截面圖。

圖10為示出光軸調整部之Y軸調整部的截面圖。

圖11為頭連接器的局部放大截面圖，且為示出密封部的截面圖。

圖12為示出發散角調整部、光軸調整部及光纖保持器的立體圖。

圖13為示出變更例的雷射加工裝置的概略結構的方塊圖。

【實施方式】

【0008】 以下說明一實施方式。

再者，為了便於理解，所附圖式有放大表示構成要素之情形。構成要素的尺寸比例有與實際的尺寸比例或其他圖式中的尺寸比例有所不同之情形。又，在截面圖中，為了便於理解，有省略部分構成要素的影線之情形。

【0009】 圖1所示的雷射加工裝置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。雷射加工裝置10例如為對加工對象物W進行標記的雷射標記裝置。

【0010】 雷射加工裝置10具備雷射射出單元11、光纜12、頭連接器13及雷射頭14。

雷射射出單元11具備控制部21、雷射振盪部22。控制部21控制雷射加工裝置10的整體運作。控制部21與雷射振盪部22電連接，控制雷射振盪部22的驅動。雷射振盪部22產生雷射光。

【0011】 雷射射出單元11經由光纜12連接於頭連接器13。頭連接器13連接於雷射頭14。頭連接器13構成為可相對於雷射頭14裝卸。如圖2所示，頭連接器13藉由固定螺釘15固定於雷射頭14。

【0012】 頭連接器13包括光纖保持器31、支承單元32。光纖保持器31保持光纜12的前端12a。支承單元32構成為收納光纖保持器31的一部分。支承單元32附接於雷射頭14。支承單元32構成為可相對於雷射頭14裝卸。

【0013】 支承單元32具有插入部33，該插入部33自雷射頭14的開口14a插入雷射頭14的內部。支承單元32以插入部33插入雷射頭14的內部之狀態固定於雷射頭14。

【0014】 支承單元32包括透鏡34與發散角調整部35。從圖1所示的光纜12的前端12a射出之雷射光L1透射透鏡34，作為出射光L2射出至雷射頭14。發散角調整部35調整透射透鏡34的雷射光LW（出射光L2）的發散角。

【0015】 發散角調整部35具備操作部36與移動部37。操作部36設置於頭連接器13的插入部33。操作部36於插入部33中，沿著從頭連接器13射出的雷射光LW（出射光L2）的光軸周圍可旋動地被支承。移動部37根據操作部36的操作，沿著光軸移動透鏡34。

【0016】 支承單元32具備光軸調整部40。光軸調整部40調整從圖1所示的光纜12的前端12a射出之雷射光L1的光軸。光軸調整部40具備操作部41與移動部42。操作部41構成為能夠從頭連接器13的側面外部進行操作。移動部42根據操作部41的操作使光纖保持器31移動。

【0017】 光軸調整部40在與支承單元32之基準軸RA垂直的平面內使光纖保持器31移動。支承單元32之基準軸RA被設定為相對於後述的支承單元32之基部61的連接面61a呈垂直。本實施方式中，基準軸RA平行於支承單元32所保持的透鏡34之光軸，且與透鏡34之光軸大致對齊。因此，可說發散角調整部35構成為使透鏡34沿著基準軸RA移動。

【0018】 光軸調整部40使光纖保持器31沿著彼此正交的兩個軸移動。將兩個軸設為X軸與Y軸。光軸調整部40具備X軸調整部40X與Y軸調整部40Y。X軸調整部40X具有操作部41X與移動部42X。Y軸調整部40Y具有操作部41Y與移動部42Y。

【0019】 雷射頭14具備焦點距離調整部51與電流計掃描器52。

電流計掃描器52具備電流計鏡（galvanometer mirror）52a與驅動部52b。電流計鏡52a朝向雷射頭14的外部反射出射光L2。驅動部52b旋動電流計鏡52a。驅動部52b例如為馬達，由控制部21控制。藉由電流計鏡52a之驅動，於二維方向掃描照射於加工對象物W的雷射光LW。雷射頭14具有出射光L2所透射之開口14b，該開口14b被防護玻璃53封閉。

【0020】 焦點距離調整部51具備機構部51a與驅動部51b。機構部51a具備複數個透鏡與可移動地支承透鏡的支承部。驅動部51b使機構部51a的透鏡移動。驅動部51b例如為馬達，由控制部21控制。焦點距離調整部51藉由透鏡調整向加工對象物W射出的雷射光LW（出射光L2）的焦點距離。

【0021】 雷射頭14具備檢測部54。檢測部54是為了檢測頭連接器13的連接而設置。檢測部54例如為藉由插入雷射頭14的頭連接器13之插入部33操作的開關。控制部21藉由檢測部54檢測相對於雷射頭14的頭連接器13之連接狀態。然後，於由檢測部54檢測出頭連接器13連接於雷射頭14時，控制部21驅動雷射振盪部22。另一方面，於由檢測部54檢測出頭連接器13未連接於雷射頭14時，控制部21不驅動雷射振盪部22。藉此，防止雷射光自未連接於雷射頭14的頭連接器13射出。

【0022】 圖2示出將頭連接器13連接於雷射頭14的狀態。圖3示出從雷射頭14卸除頭連接器13的狀態。圖4示出頭連接器13。

【0023】 如圖4所示，頭連接器13的支承單元32具有基部61。基部61形成為四邊形板狀。於基部61的四個角部形成有插通孔61b，於該插通孔61b插通有固定螺釘15，該固定螺釘15將頭連接器13固定於雷射頭14（參照圖2）。

【0024】 頭連接器 13 在基部 61 的中央具有插入部 33。插入部 33 由與基部 61 一體地形成之突出部 62 與突出部 62 的前端之操作部 36 構成。

【0025】 於基部 61 設置有定位銷 63。定位銷 63 配置為夾住插入部 33。也就是說，頭連接器 13 具有一對定位銷 63。更具體而言，本實施方式中，一對定位銷 63 配置於通過透鏡 34 的中心軸之對角線上。又，一對定位銷 63 與透鏡 34 的中心軸等距地配置。也就是說，一對定位銷 63 配置在相對於透鏡 34 的中心軸呈對稱的位置。

【0026】 如圖 3 所示，雷射頭 14 具有端板 55，該端板 55 附接於圖 2、圖 4 所示之雷射頭 14。端板 55 具有開口 55b。雷射頭 14 具有收納部 56，該收納部 56 設為能夠從端板 55 的開口 55b 向雷射頭 14 的內側而收納頭連接器 13 的插入部 33（參照圖 4）。

【0027】 端板 55 具有頭連接器 13 所接連之連接面 55a。於連接面 55a 以圍繞開口 55b 之方式形成有環狀的槽部 55c，且 O 形環 98 插入該槽部 55c。O 形環 98 將端板 55 與連接於端板 55 的頭連接器 13 之間進行密封。

【0028】 如圖 3 所示，於端板 55 的連接面 55a 設置有螺孔 58 與定位孔 59，該螺孔 58 設為能夠與固定頭連接器 13 的固定螺釘 15 螺合，該定位孔 59 設為能夠與頭連接器 13 的定位銷 63 嵌合。定位孔 59 設置在相對於頭連接器 13 的插入

部 33 所插入之開口 55b 的中心呈對稱的位置。定位銷 63 與定位孔 59 構成將頭連接器 13 與雷射頭 14 進行定位的定位部。

【0029】 連接於雷射頭 14 的頭連接器 13 在基部 61 的中央具有插入部 33，該插入部 33 被收納於雷射頭 14 的收納部 56。因此，設置在插入部 33 的操作部 36 被雷射頭 14 覆蓋。即，可說雷射頭 14 作為覆蓋操作部 36 的蓋構件發揮作用。

【0030】 針對頭連接器 13 進行詳細描述。

圖 4 示出頭連接器 13 的外觀。圖 5 示出卸除了蓋構件 91、93 之狀態的頭連接器 13。圖 6 為圖 5 的線 6－6 之截面圖，示出頭連接器 13 的概略截面圖。圖 7 為圖 5 的線 7－7 之截面圖，示出發散角調整部 35。圖 8 為圖 6 的 8－8 線之截面圖，示出光軸調整部 40。圖 9 示出光軸調整部 40 的 X 軸調整部 40X。圖 10 示出光軸調整部 40 的 Y 軸調整部 40Y。圖 11 為頭連接器 13 的局部放大截面圖，示出密封部。圖 12 示出頭連接器 13 所具備之發散角調整部 35、光軸調整部 40 及光纖保持器 31。

【0031】 如圖 4 所示，頭連接器 13 具備支承單元 32 與光纖保持器 31。

支承單元 32 包括基部 61、從基部 61 突出的突出部 62（插入部 33）、與相對於基部 61 位在與突出部 62 相反之側的保持調整部 64。

【0032】 如圖 12 所示，頭連接器 13 具備光纖保持器 31、光軸調節部 40、發散角調整部 35。

光纖保持器 31 具有圓筒狀的第一圓筒部 31a 與第二圓筒部 31b，該第二圓筒部 31b 形成為直徑略小於第一圓筒部 31a 而從第一圓筒部 31a 延伸。第二圓筒部 31b 在軸中心具有圓形之開口 31c。藉由圖 1 所示之光纜 12 傳輸的雷射光 L1 從第二圓筒部 31b 的開口 31c 射出。

【0033】 如圖 12 所示，光軸調整部 40 具有基座 71。如圖 12、圖 8 所示，基座 71 形成為四角柱狀。基座 71 具有保持孔 72 與狹縫 73，該狹縫 73 從保持

孔 72 向保持孔 72 的徑向外側延伸。保持孔 72 形成為圓形。保持孔 72 的直徑與光纖保持器 31 之第二圓筒部 31b 的外徑基本一致。基座 71 藉由未圖示之螺釘，以縮小保持孔 72 的直徑（縮徑）的方式形成。基座 71 固定在光纖保持器 31 的第二圓筒部 31b。藉由使基座 71 移動，光軸調整部 40 使固定有該基座 71 的光纖保持器 31 移動。基座 71 被包含於第一移動部及第二移動部。

【0034】 光軸調整部 40 具有構成 X 軸調整部 40X 的操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b，與構成 Y 軸調整部 40Y 的操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b。各螺釘旋入保持調整部 64 的螺孔中。

【0035】 如圖 8 所示，保持調整部 64 包括第一側壁 64a、第二側壁 64b、第三側壁 64c 與蓋構件 64d。本實施方式中，第一側壁 64a、第二側壁 64b 與第三側壁 64c 一體地形成。也就是說，圖示的例子中，保持調整部 64 中包含第一側壁 64a、第二側壁 64b 與第三側壁 64c 的部分為一體成形。收納凹部 64e 由第一側壁 64a、第二側壁 64b 與第三側壁 64c 形成，於該容納凹部 64e 收納有基座 71。收納凹部 64e 被蓋構件 64d 封閉。由蓋構件 64d 封閉的收納凹部 64e 的開口部由作為密封構件的 O 型環 97 密封。

【0036】 如圖 4 所示，蓋構件 91 藉由特殊螺釘 92 附接於第一側壁 64a 的外側面。蓋構件 93 藉由特殊螺釘 94 附接於第二側壁 64b 的外側面。特殊螺釘 92、94 是僅能藉由與普通工具不同的特殊工具才能旋鬆的螺釘。普通工具是指容易獲得的工具，例如十字螺絲起子、一字螺絲起子等。

【0037】 如圖 8、圖 9 所示，於第一側壁 64a 形成有螺孔 65a、65b 與插通孔 66a、66b，構成光軸調整部 40 的 X 軸調整部 40X 之操作螺釘 74a、74b 旋入該螺孔 65a、65b，固定螺釘 75a、75b 插通該插通孔 66a、66b。如圖 9 所示，操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 被固定於第一側壁 64a 之蓋構件 91 隱藏。

【0038】 如圖 5、圖 6、圖 8 所示，作為密封構件的 O 形環 95 介於蓋構件 91 與第一側壁 64a 之間。O 形環 95 配置為圍繞由複數個特殊螺釘 92 圍繞之區域內。O 形環 95 配置為圍繞操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a 和 75b。O 形環 95 將蓋構件 91 與第一側壁 64a 之間，即蓋構件 91 與保持調整部 64 之間進行密封。

【0039】 如圖 8、圖 10 所示，於第二側壁 64b 形成有螺孔 67a、67b 與插通孔 68a、68b，構成光軸調整部 40 的 Y 軸調整部 40Y 之操作螺釘 76a、76b 旋入該螺孔 67a、67b，固定螺釘 77a、77b 插通該插通孔 68a、68b。如圖 10 所示，操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b 被固定於第二側壁 64b 之蓋構件 93 隱藏。

【0040】 如圖 5、圖 10 所示，作為密封構件的 O 形環 96 介於蓋構件 93 與第二側壁 64b 之間。O 形環 96 配置為圍繞由複數個特殊螺釘 94 圍繞之區域內。O 形環 96 配置為圍繞操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a 和 77b。O 形環 96 將蓋構件 93 與第二側壁 64b 之間，即蓋構件 93 與保持調整部 64 之間進行密封。

【0041】 如圖 6、圖 8、圖 9 所示，旋入第一側壁 64a 之操作螺釘 74a、74b 的前端抵接於基座 71 的側面 71a。固定螺釘 75a、75b 被旋入形成於基座 71 的側面 71a 的螺孔 71a1、71a2。如圖 8 所示，兩個固定螺釘 75a、75b 配置為在 Y 軸方向夾住基座 71 的中心軸 O。中心軸 O 是形成在基座 71 之保持孔 72 的中心。如圖 9 所示，兩個操作螺釘 74a、74b 配置為沿著基座 71 的中心軸 O 夾住固定螺釘 75a、75b。彈簧墊圈 75a1、75b1 介於固定螺釘 75a、75b 的頭部與第一側壁 64a 之間。

【0042】 如圖 6、圖 8、圖 10 所示，旋入第二側壁 64b 之操作螺釘 76a、76b 的前端抵接於基座 71 的側面 71b。固定螺釘 77a、77b 被旋入形成於基座 71 的側面 71b 的螺孔 71b1、71b2。如圖 8 所示，兩個固定螺釘 77a、77b 配置為在

X 軸方向夾住基座 71 的中心軸 O。如圖 10 所示，兩個操作螺釘 76a、76b 配置為沿著基座 71 的中心軸 O 夾住固定螺釘 77a、77b。彈簧墊圈 77a1、77b1 介於固定螺釘 77a、77b 的頭部與第二側壁 64b 之間。

【0043】 說明藉由 X 軸調整部 40X 進行的光軸調整。

在圖 8 中，若旋鬆固定螺釘 75a、75b，則插通於插通孔 66a、66b 的固定螺釘 75a、75b 藉由彈簧墊圈 75a1、75b1 的彈力在圖 8 所示的 X 軸方向上對基座 71 賦能。於該狀態下，若使圖 8 所示的操作螺釘 74a、74b 旋轉而向逆 X 軸方向（圖 8 的左方向）移動，則基座 71 藉由操作螺釘 74a、74b 向逆 X 軸方向移動。反之，若使操作螺釘 74a、74b 旋轉而向 X 軸方向（圖 8 的右方向）移動，則基座 71 藉由彈簧墊圈 75a1、75b1 與固定螺釘 75a、75b 向 X 軸方向移動。藉由如此對操作螺釘 74a、74b 進行旋轉操作，調整基座 71 與第一側壁 64a 之間的距離。然後，藉由使基座 71 移動，能夠使從圖 1 所示的光纜 12 之前端 12a 射出的雷射光 L1 的光軸於 X 軸方向、逆 X 軸方向移動。

【0044】 如圖 9 所示，若使操作螺釘 74a、74b 之一者，例如使操作螺釘 74a 旋轉而向逆 X 軸方向（圖 9 的上方）移動，則基座 71 之出射側向逆 X 軸方向移動。再者，即便使操作螺釘 74a、74b 之一者向逆 X 軸方向移動且使另一者向 X 軸方向移動，基座 71 也同樣地移動。反之，若使操作螺釘 74a 旋轉而向 X 軸方向（圖 9 的下方）移動，則基座 71 之出射側向 X 軸方向移動。如此，藉由對操作螺釘 74a、74b 之至少一者進行旋轉操作，能夠調整基座 71 的角度，即從圖 1 所示的光纜 12 之前端 12a 射出的雷射光 L1 之光軸的角度。

【0045】 若固定螺釘 75a、75b 被旋緊，則基座 71 的移動被操作螺釘 74a、74b 限制，且固定螺釘 75a、75b 被固定。因此，藉由操作螺釘 74a、74b 與固定螺釘 75a、75b，基座 71 變得無法移動，即基座 71 的位置被固定。然後，X 軸方向的雷射光 LW 之光軸位置及 X 軸方向的角度被固定。

【0046】說明藉由 Y 軸調整部 40Y 進行的光軸調整。

在圖 8 中，若旋鬆固定螺釘 77a、77b，則插通於插通孔 68a、68b 的固定螺釘 77a、77b 藉由彈簧墊圈 77a1、77b1 的彈力在圖 8 所示的 Y 軸方向上對基座 71 賦能。於該狀態下，若使圖 8 所示的操作螺釘 76a、76b 旋轉而向逆 Y 軸方向（圖 8 的左方向）移動，則基座 71 藉由操作螺釘 76a、76b 向逆 Y 軸方向移動。反之，若使操作螺釘 76a、76b 旋轉而向 Y 軸方向（圖 8 的右方向）移動，則基座 71 藉由彈簧墊圈 77a1、77b1 與固定螺釘 77a、77b 向 Y 軸方向移動。藉由如此對操作螺釘 76a、76b 進行旋轉操作，調整基座 71 與第二側壁 64b 之間的距離。然後，藉由使基座 71 移動，能夠使從圖 1 所示的光纜 12 之前端 12a 射出的雷射光 L1 的光軸於 Y 軸方向、逆 Y 軸方向移動。

【0047】如圖 10 所示，若使操作螺釘 76a、76b 之一者，例如使操作螺釘 76a 旋轉而向逆 Y 軸方向（圖 9 的上方）移動，則基座 71 之出射側向逆 Y 軸方向移動。再者，即便使操作螺釘 76a、76b 之一者向逆 Y 軸方向移動且使另一者向 Y 軸方向移動，基座 71 也同樣地移動。如此，藉由對操作螺釘 76a、76b 之至少一者進行旋轉操作，能夠調整基座 71 的角度，即從圖 1 所示的光纜 12 之前端 12a 射出的雷射光 L1 之光軸的角度。

【0048】若固定螺釘 77a、77b 被旋緊，則基座 71 的移動被操作螺釘 76a、76b 限制，且固定螺釘 77a、77b 被固定。因此，藉由操作螺釘 76a、76b 與固定螺釘 77a、77b，基座 71 變得無法移動，即基座 71 的位置被固定。然後，Y 軸方向的雷射光 LW 之光軸位置及 Y 軸方向的角度被固定。

【0049】如圖 12 所示，發散角調整部 35 具有操作部 36、透鏡保持器 81、固定螺釘 82。

如圖 7、圖 12 所示，操作部 36 形成為圓筒狀。於操作部 36 的內周面形成有母螺紋 36a。操作部 36 藉由支承單元 32 的突出部 62 與固定在突出部 62 的保持環 83，可旋轉且不可於軸方向移動地被支承。

【0050】 於突出部 62 的內側配置有構成第二移動部的透鏡保持器 81。透鏡保持器 81 保持透鏡 34。透鏡保持器 81 形成為圓筒狀，透射內部的雷射光。

【0051】 於支承單元 32 形成有透鏡保持器 81 所插入的保持器插通孔 33H。保持器插通孔 33H 形成為透鏡保持器 81 能夠在軸方向（圖 7 的左右方向）滑動。

【0052】 於透鏡保持器 81 的前端外周形成有公螺紋 81a。於該公螺紋 81a 螺合有操作部 36 的母螺紋 36a。於透鏡保持器 81 的側面形成有螺孔 81b。於該螺孔 81b 螺合有固定螺釘 82。

【0053】 固定螺釘 82 插通形成在支承單元 32 的第一側壁 64a 之插通孔 69。插通孔 69 形成為固定螺釘 82 沿著基準軸 RA 移動並且相對於基準軸 RA 的周圍限制移動。藉由該固定螺釘 82，透鏡保持器 81 能夠於光軸方向移動，且不能沿著保持器插通孔 33H 的內表面旋轉。

【0054】 若對操作部 36 進行旋轉操作，則具有與操作部 36 的母螺紋 36a 螺合之公螺紋 81a 的透鏡保持器 81 沿著基準軸 RA 移動。於該透鏡保持器 81 固定有透鏡 34。因此，藉由操作部 36 的旋轉操作，透鏡 34 沿著基準軸 RA 移動。透鏡保持器 81、固定螺釘 82、保持環 83 構成根據操作部 36 之操作而使透鏡 34 移動的移動部 37。藉此，透鏡 34 與圖 1 所示的光纜 12 的前端 12a 之間的距離被調整。然後，調整透射透鏡 34 之雷射光 LW（出射光 L2）的發散角。

【0055】 若旋緊固定螺釘 82，則透鏡保持器 81 被固定於支承單元 32。藉此，透鏡 34 的位置，即透射透鏡 34 的雷射光 LW 的發散角被固定。如圖 6 所示，固定螺釘 82 被固定於第一側壁 64a 之蓋構件 91 隱藏。如圖 5、圖 6 所示，

本實施方式的 O 形環 95 配置為與操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 一起圍繞固定螺釘 82。

【0056】 如圖 6 所示，支承單元 32 與光纖保持器 31 之間被密封部 100 密封。密封部 100 由固定於支承單元 32 的基座 101、附接於基座 101 的壓環 102、以及配置於基座 101 與壓環 102 之間的 O 形環 103 構成。基座 101 與支承單元 32 之間被 O 形環 104 密封。

【0057】 如圖 11 所示，底座 101 由固定在支承單元 32 的固定部 111 與從固定部 111 突出的支承環 112 構成。支承環 112 形成為圓筒狀，於其外周面形成有公螺紋 112a。在支承環 112 的前端形成有朝向固定部 111 直徑逐漸變小之傾斜的支承面 124。於壓環 102 的內周面形成有母螺紋 102a，壓環 102 螺合於支承環 112。若壓環 102 螺固於支承環 112，則 O 形環 103 被支承環 112 之傾斜的支承面 124 推向光纖保持器 31 的外周面。藉由該 O 形環 103，密封部 100 與光纖保持器 31 之間，即支承單元 32 與光纖保持器 31 之間被密封。

【0058】（作用）

附接於雷射頭 14 的頭連接器 13 具有插入部 33 與光纖保持器 31，該插入部 33 插入雷射頭 14 之開口部 14a，該光纖保持器 31 保持傳輸雷射光的光纜 12 之前端 12a。又，頭連接器 13 具備光軸調整部 40 與發散角調整部 35，該光軸調整部 40 調整從光纜 12 的前端 12a 射出的雷射光之光軸 L1，該發散角調整部 35 調整出射光 L2 的發散角。

【0059】 光軸調整部 40 具備操作部 41 與移動部 42，該操作部 41 構成為能夠從頭連接器 13 的側面側進行操作，該移動部 42 根據操作部 41 的操作使光纖保持器 31 在與出射光 L2 之光軸正交的平面內移動。發散角調整部 35 具備操作部 36 與移動部 37，該操作部 36 設置於插入雷射頭 14 的插入部 33，該移動部 37 根據操作部 36 的操作使透鏡 34 移動。藉由設為如上述般調整出射光 L2 的頭

連接器 13，在將頭連接器 13 連接於雷射頭 14 時不需調整光軸，能夠容易地進行更換。

【0060】 相對於支承單元 32、即設定於頭連接器 13 之基準軸 RA，調整從光纜 12 射出的雷射光 L1 的光軸。如上所述，基準軸 RA 相對於將頭連接器 13 連接於雷射頭 14 的連接面 61a 呈垂直。頭連接器 13 的連接面 61a 連接於雷射頭 14 的連接面 55a。因此，藉由將頭連接器 13 連接於雷射頭 14，雷射光 LW 與連接面 55a 呈垂直而入射至雷射頭 14。於更換雷射頭 14 之情形時，雷射光 LW 相對於更換後之雷射頭 14 的連接面 55a 垂直地入射。因此，更換雷射頭 14 時不需調整光軸，雷射頭 14 的更換變得容易。又，即使於更換頭連接器 13 的情形時也相同，頭連接器 13、雷射射出單元 11 的更換變得容易。

【0061】 蓋構件 91 隱藏構成光軸調整部 40 的 X 軸調整部 40X 之操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b。蓋構件 93 隱藏構成光軸調整部 40 的 Y 軸調整部 40Y 之操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b。因此，可以防止使用者不經意地接觸到各螺釘，且可防止雷射光的光軸改變。

【0062】 操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 配置於第一側壁 64a。因此，能夠從頭連接器 13 的一個側面進行用於調整 X 軸之操作與固定，能夠容易地進行調整。

【0063】 操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b 配置於第二側壁 64b。因此，能夠從頭連接器 13 的一個側面進行用於調整 Y 軸之操作與固定，能夠容易地進行調整。

【0064】 蓋構件 91 隱藏發散角調整部 35 的固定螺釘 82。因此，可以防止使用者不經意地接觸到固定螺釘 82，且可防止出射光 L2 的發散角改變。

【0065】 蓋構件 91 藉由特殊螺釘 92 固定於頭連接器 13(保持調整部 64)。蓋構件 93 藉由特殊螺釘 94 固定於頭連接器 13（保持調整部 64）。因此，能夠防止不經意地卸除蓋構件 91、93，能夠進一步防止從外部對各螺釘之接觸。

【0066】 發散角調整部 35 的操作部 36 設置於插入雷射頭 14 的插入部 33。因此，在頭連接器 13 連接於雷射頭 14 之後，可防止對操作部 36 從外部進行操作。因此，可防止出射光 L2 的發散角改變。

【0067】 如上所述，根據本實施例，獲得以下效果。

（1）附接於雷射頭 14 的頭連接器 13 具有插入部 33 與光纖保持器 31，該插入部 33 插入雷射頭 14 的開口 14a，該光纖保持器 31 保持傳輸雷射光的光纜 12 之前端 12a。又，頭連接器 13 具備光軸調整部 40 與發散角調整部 35，該光軸調整部 40 調整從光纜 12 的前端 12a 射出之雷射光 L1 的光軸，該發散角調整部 35 調整出射光 L2 的發散角。

【0068】 光軸調整部 40 具備操作部 41 與移動部 42，該操作部 41 構成為能夠從頭連接器 13 的側面側進行操作，該移動部 42 根據操作部 41 的操作使光纖保持器 31 在與出射光 L2 之光軸正交的平面內移動。發散角調整部 35 具備操作部 36 與移動部 37，該操作部 36 設置於插入雷射頭 14 的插入部 33，該移動部 37 根據操作部 36 的操作使透鏡 34 移動。藉由設為如上述般調整出射光 L2 的頭連接器 13，在將頭連接器 13 連接於雷射頭 14 時不需調整光軸，能夠容易地進行更換。

【0069】（2）相對於支承單元 32、即設定於頭連接器 13 之基準軸 RA，調整從光纜 12 射出的雷射光 L1 的光軸。如上所述，基準軸 RA 相對於將頭連接器 13 連接於雷射頭 14 的連接面 61a 呈垂直。頭連接器 13 的連接面 61a 連接於雷射頭 14 的連接面 55a。因此，藉由將頭連接器 13 連接於雷射頭 14，雷射光 LW 與連接面 55a 呈垂直而入射至雷射頭 14。於更換雷射頭 14 之情形時，雷射光

LW 相對於更換後之雷射頭 14 的連接面 55a 垂直地入射。因此，更換雷射頭 14 時不需調整光軸，雷射頭 14 的更換變得容易。又，即使於更換頭連接器 13 的情形時也相同，頭連接器 13、雷射射出單元 11 的更換變得容易。

【0070】（3）蓋構件 91 隱藏構成光軸調整部 40 的 X 軸調整部 40X 之操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b。蓋構件 93 隱藏構成光軸調整部 40 的 Y 軸調整部 40Y 之操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b。因此，可以防止使用者不經意地接觸到各螺釘，且可防止雷射光的光軸改變。

【0071】（4）操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 配置於第一側壁 64a。因此，能夠從頭連接器 13 的一個側面進行用於調整 X 軸之操作與固定，能夠容易地進行調整。

【0072】（5）操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b 配置於第二側壁 64b。因此，能夠從頭連接器 13 的一個側面進行用於調整 Y 軸之操作與固定，能夠容易地進行調整。

【0073】（6）蓋構件 91 隱藏發散角調整部 35 的固定螺釘 82。因此，可以防止使用者不經意地接觸到固定螺釘 82，且可防止出射光 L2 的發散角改變。

【0074】（7）蓋構件 91 藉由特殊螺釘 92 固定於頭連接器 13（保持調整部 64）。蓋構件 93 藉由特殊螺釘 94 固定於頭連接器 13（保持調整部 64）。因此，能夠防止不經意地卸除蓋構件 91、93，能夠進一步防止從外部對各螺釘之接觸。

【0075】（8）發散角調整部 35 的操作部 36 設置於插入雷射頭 14 的插入部 33。因此，在頭連接器 13 連接於雷射頭 14 之後，可防止對操作部 36 從外部進行操作。因此，可防止出射光 L2 的發散角改變。

【0076】〔變更例〕

關於實施方式的說明，是根據本公開的雷射加工裝置而可獲得之形態的示例，並非意在限制該形態。除了實施方式之外，本公開還可以獲得例如以下所示之實施方式的變形例、以及不相互矛盾之至少兩個變形例的組合之形態。

【0077】 覆蓋構成發散角調整部 35 的固定螺釘 82 之蓋構件與覆蓋構成光軸調整部 40 之 X 軸調整部 40X 的操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 之蓋構件部分為個別之構成。

【0078】 藉由將操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 配置於第一側壁 64a，可從頭連接器 13 的一個側面進行用於 X 軸調整的操作與固定，但是操作與固定也可在不同之側面進行。

【0079】 藉由將操作螺釘 76a、76b 及固定螺釘 77a、77b 配置於第二側壁 64b，可從頭連接器 13 的一個側面進行用於 Y 軸調整的操作與固定，但是操作與固定也可在不同之側面進行。

【0080】 將構成發散角調整部 35 的固定螺釘 82 配置於第一側壁 64a，但也可配置於其他側壁。

可設為具備配置為圍繞操作螺釘 74a、74b 及固定螺釘 75a、75b 的 O 形環與配置為圍繞固定螺釘 82 的 O 形環之構成，來取代圖 5、圖 6 所示之 O 形環 95。

【0081】 圖 13 示出變更例之雷射加工裝置 210 的構成。該雷射加工裝置 210 於雷射頭 214 具有收納凹部 64e。收納凹部 64e 的深部與雷射頭 14 的內部由圓板狀之防護玻璃 216 分隔。再者，如圖 13 所示，可省略焦點距離調整部 51（參照圖 1）。

【0082】 如圖 13 所示，可設為於雷射頭 214 具備 fθ 透鏡等透鏡 217 之構成。

如圖 13 所示，頭連接器 13 可包含有透鏡 221。透鏡 221 例如為凹透鏡。該透鏡 221 與透鏡 34 一同調整從頭連接器 13 射出的雷射光 LW 之發散角、光束直徑等。

【0083】 如圖 13 所示，可設為於插入部 33 具備防護玻璃 222 之構成。

除了雷射標記裝置之外，還可具體化為對加工對象物照射雷射光而實施加工（例如切割加工等）之雷射加工裝置。

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】

【0084】 10 雷射加工裝置

11 雷射射出單元

12 雷射頭

13 頭連接器

14 光纜

14a、14b 開口

21 控制部

22 雷射振盪部

31 光纖保持器

31a 第一圓筒部

31b 第二圓筒部

31c 開口

32 支承單元

33 插入部

33H 保持器插通孔

34 透鏡

35 發散角調整部

36 操作部（第二操作部）

37 移動部（第二移動部）

40 光軸調整部

40X X軸調整部

40Y Y軸調整部

41 操作部

41X X軸操作部

41Y Y軸操作部

42 第一移動部

42X X軸移動部

42Y Y軸移動部

51 焦點距離調整部

51a 機構部

51b 驅動部

52 電流計掃描器

52a 電流計鏡

52b 驅動部

53 防護玻璃

54 檢測部

55 端板

55a 連接面

55b 開口

55c 槽部

56 收納部

58 螺孔

59 定位孔

61 基部

61a 連接面

61b 插通孔

62 突出部

63 定位銷

64 保持調整部

64a 第一側壁

64b 第二側壁

64c 第三側壁

64d 蓋構件

64e 收納凹部

65a、65b 螺孔

66a、66b 插通孔

67a、67b 螺孔

68a、68b　插通孔

71　基座

71a、71b　側面

71a1、71a2　螺孔

71b1、71b2　螺孔

72　保持孔

73　狹縫

74a、74b　操作螺釘（第一操作部、X 軸操作部）

75a、75b　固定螺釘（第一操作部、第一位置固定部、X 軸操作部、X 軸固定部）

75a1、75b1　彈簧墊圈

76a、76b　操作螺釘（第一操作部、Y 軸操作部）

77a、77b　固定螺釘（第一操作部、第一位置固定部、Y 軸操作部、Y 軸固定部）

77a1、77b1　彈簧墊圈

81　透鏡保持器

81a　公螺紋

81b　螺孔

82　固定螺釘（第二位置固定部）

83　保持環

91、93　蓋構件

92、94　特殊螺釘

95～98　O 形環

100　密封部

101 基座

102 壓環

102a 母螺紋

103 O形環

104 O形環

111 固定部

112 支承環

112a 公螺紋

124 支承面

L1 雷射光

L2 出射光

LW 雷射光

W 加工對象物

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種雷射加工裝置，具備：

雷射光射出單元，其具有產生雷射光之雷射振盪部；

雷射頭，其具有對加工對象物照射該雷射光之電流計掃描器；

光纜，其將該雷射光自該雷射光射出單元向該雷射頭傳輸；以及

頭連接器，其設置於該光纜的前端，構成為相對於該雷射頭可裝卸，射出將藉由該光纜傳輸的該雷射光進行調整後的出射光，

該雷射加工裝置之特徵在於，該頭連接器具備：

插入部，其插入該雷射頭之開口；

光纖保持器，其保持該光纜之前端；

光軸調整部，其調整自該光纜之前端射出的該雷射光之光軸；以及

發散角調整部，其調整該出射光之發散角，

該光軸調整部具備：第一操作部，其能夠從該頭連接器的側面側進行操作；以及第一移動部，其根據該第一操作部的操作在與該出射光之光軸正交的平面內使該光纖保持器移動，

該發散角調整部具備：至少一片透鏡，其配置於該出射光的光軸上；第二操作部，其設置於該插入部且被旋轉操作；以及第二移動部，其根據該第二操作部之操作而使該透鏡沿著射出該出射光的該光軸移動。

【請求項2】如請求項1記載的雷射加工裝置，其中該頭連接器具備：覆蓋該第一操作部之蓋構件；以及固定該蓋構件之複數個特殊螺釘。

【請求項3】如請求項2記載的雷射加工裝置，其中該光軸調整部具備第一位置固定部，其固定該光纖保持器的位置。

【請求項4】 如請求項3記載的雷射加工裝置，其中該蓋構件覆蓋該第一位置固定部。

【請求項5】 如請求項2至4中任一項記載的雷射加工裝置，其中該發散角調整部具備第二位置固定部，其固定該透鏡的位置。

【請求項6】 如請求項5記載的雷射加工裝置，其中該蓋構件覆蓋該第二位置固定部。

【請求項7】 如請求項6記載的雷射加工裝置，其具備密封構件，該密封構件配置為在以複數個該特殊螺釘圍繞的區域內且圍繞該第一操作部。

【請求項8】 如請求項7記載的雷射加工裝置，其中該密封構件進一步配置為圍繞該第二位置固定部。

【請求項9】 如請求項1至4中任一項記載的雷射加工裝置，其中該光軸調整部使該光纖保持器沿著與該光軸正交並且彼此正交之X軸及Y軸移動，

該第一操作部具有：X軸操作部，其被操作用於調整X軸方向的位置；以及Y軸操作部，其被操作用於調整Y軸方向的位置。

【請求項10】 如請求項9記載的雷射加工裝置，其中該光軸調整部具有：X軸固定部，其固定X軸方向的位置；以及Y軸固定部，其固定Y軸方向的位置。

【請求項11】 如請求項1至4中任一項記載的雷射加工裝置，其具備覆蓋該第二操作部之蓋構件。

【請求項12】 如請求項1至4中任一項記載的雷射加工裝置，其中該頭連接器具備一對定位銷，其配置為夾住該插入部，

該雷射頭具備定位孔，其能夠與一對該定位銷嵌合。

【請求項13】 如請求項12記載的雷射加工裝置，其中一對該定位銷配置在相對於該透鏡的中心軸呈對稱之位置，

該定位孔設置在相對於該插入部所插入之開口的中心呈對稱之位置。

【發明圖式】

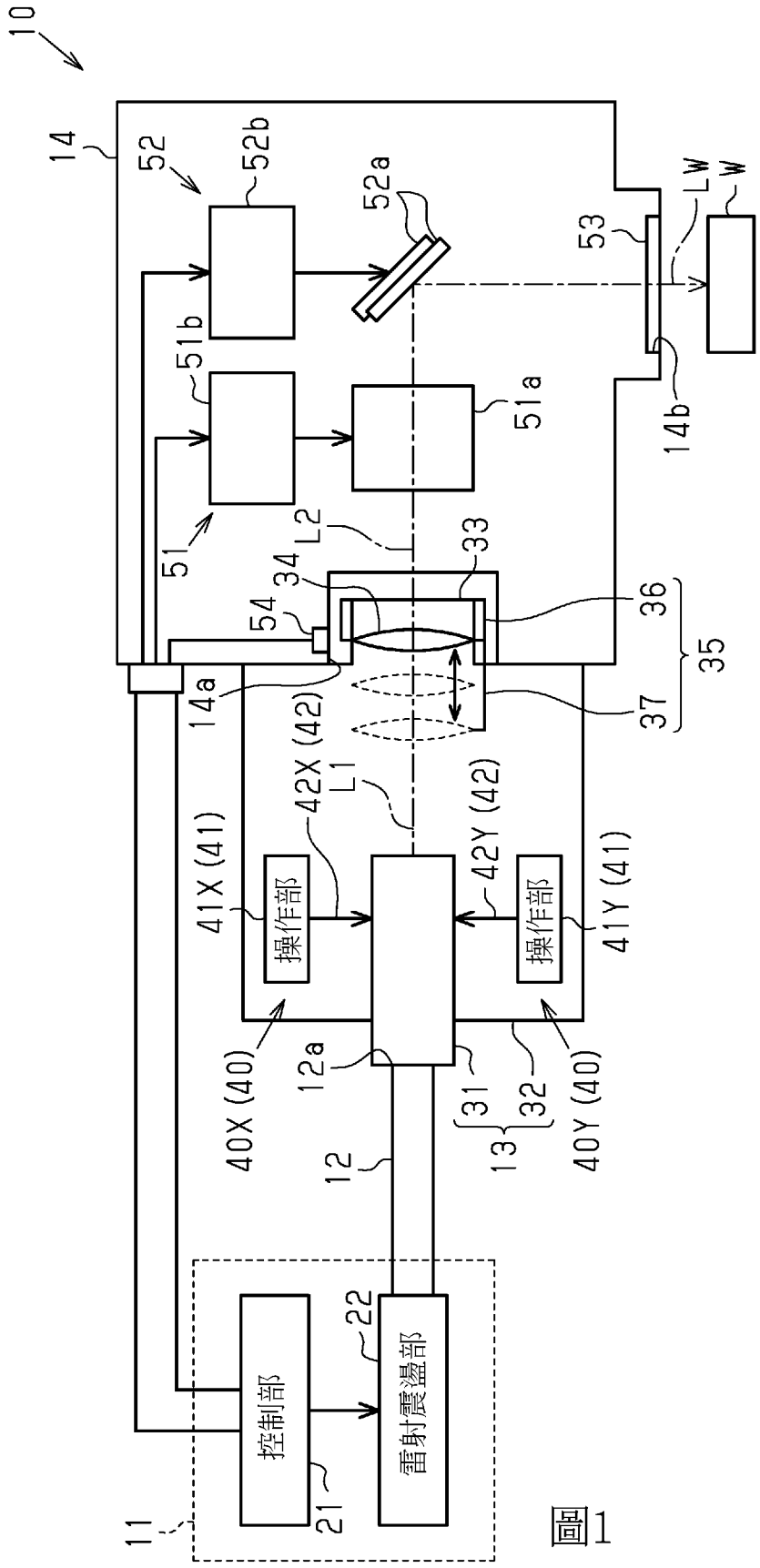

10
14
52
52b
52a
53
LW
W
51b
51a
14b
51
L2
33
34
54
36
35
37
14a
42 (42)
42X
L1
42Y (42)
41X (41)
41Y (41)
操作部
操作部
40X (40)
12a
31
32
40Y (40)
13
12
22
控制部
雷射震盪部
21
11

圖1

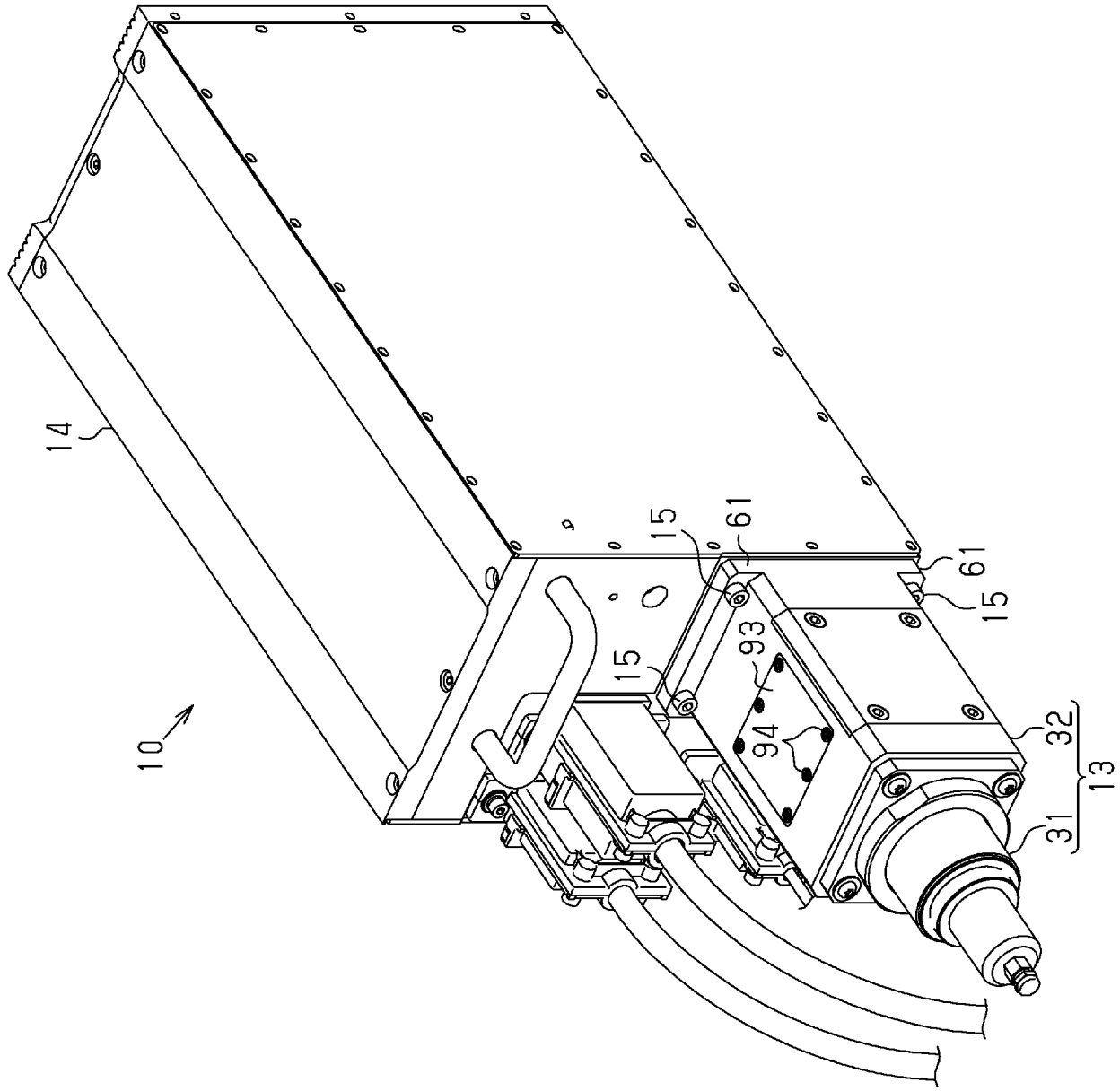


圖2

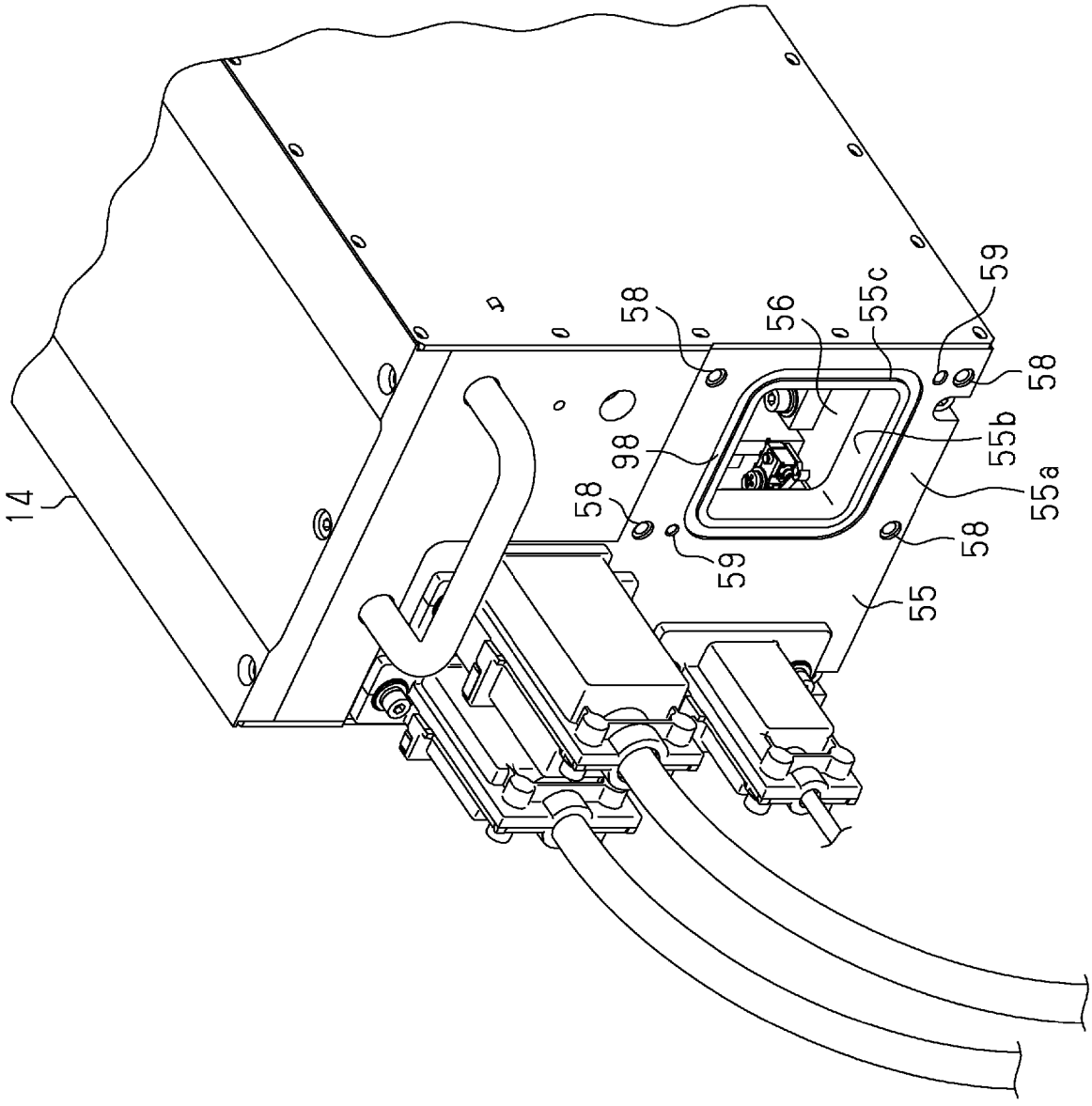


圖3

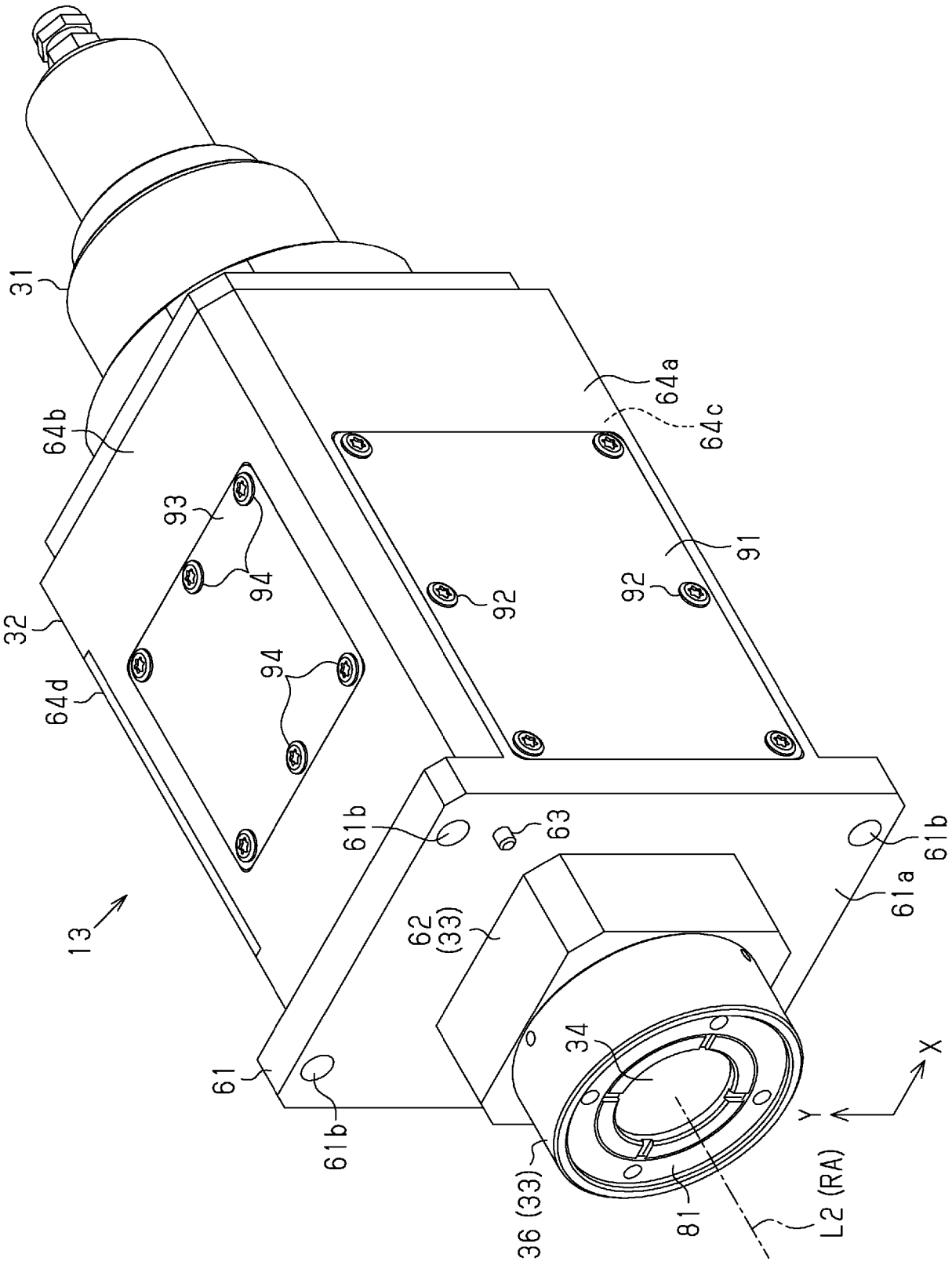

31
64b
64a
64c
93
94
91
92
92
32
64d
94
61b
63
61b
61a
13
62
(33)
34
61
61b
X
Y
36 (33)
81
L2 (RA)

圖4

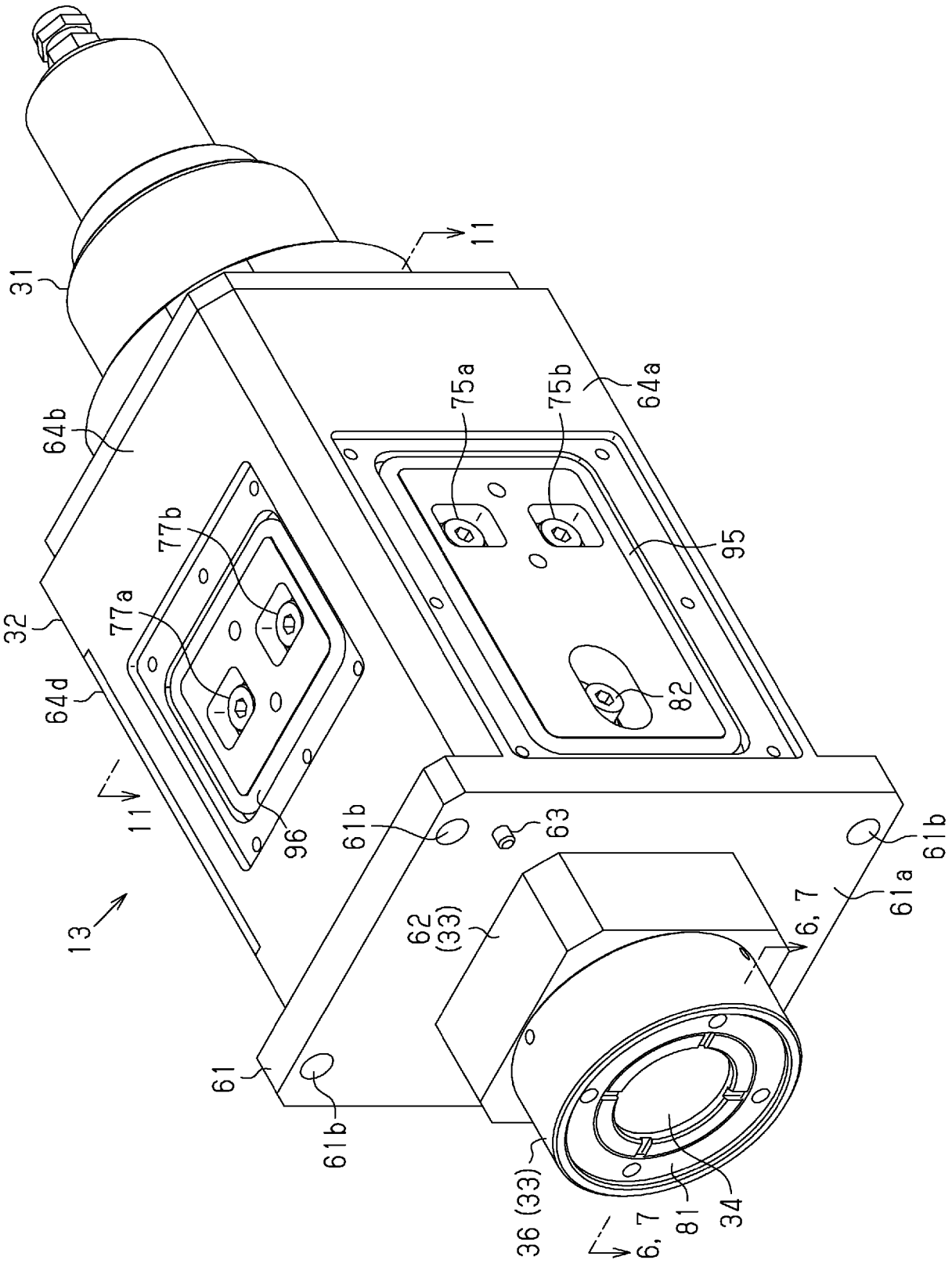

31
11
64b
75a
75b
64a
77b
77a
95
32
64d
82
11
96
61b
63
61b
61a
13
62
(33)
6, 7
61
61b
36 (33)
6, 7
81
34

圖5

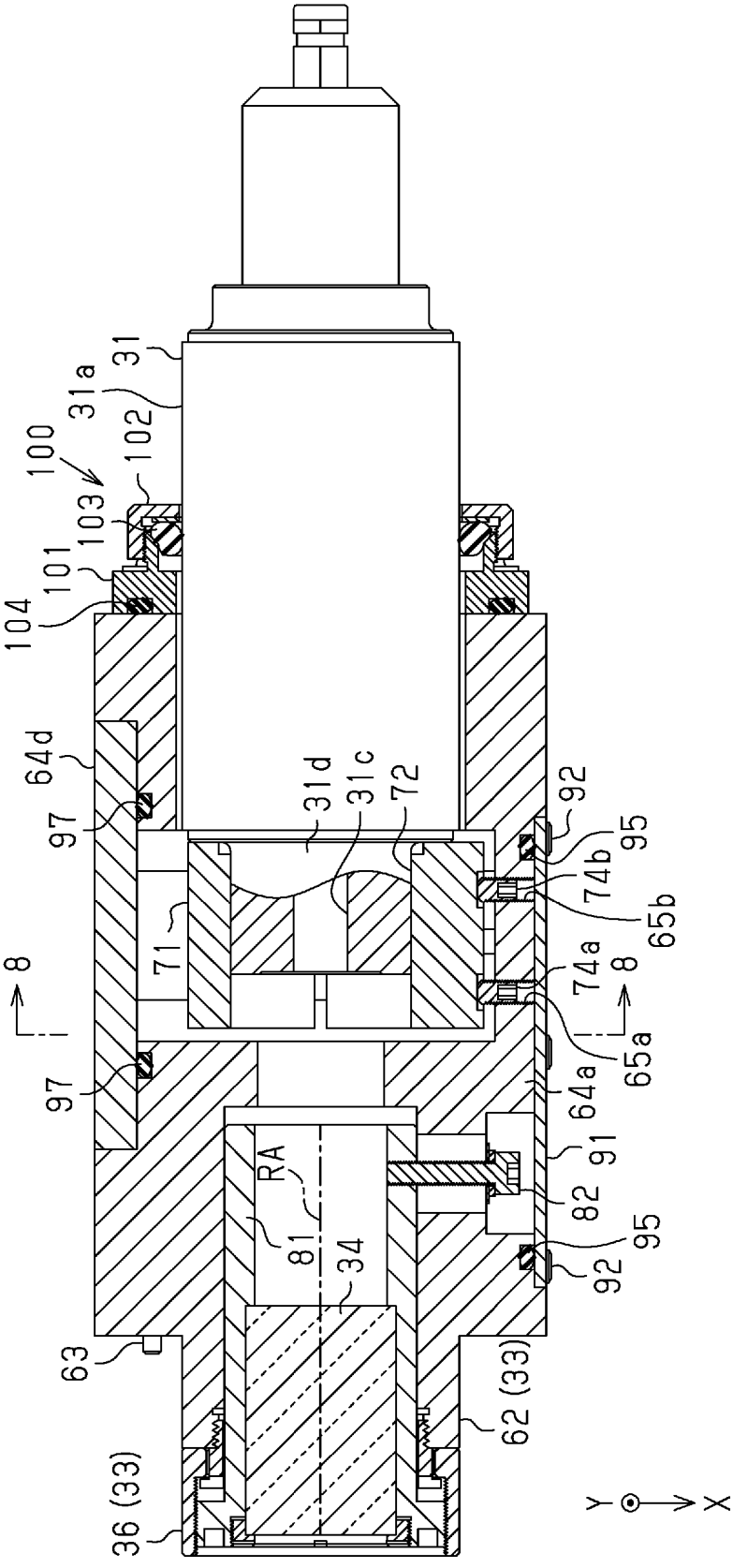

100
101
102
103
104
31
31a
64d
97
31d
31c
72
92
95
74b
65b
71
8
74a
65a
64a
91
82
RA
81
34
63
62 (33)
36 (33)
Y
X

圖6

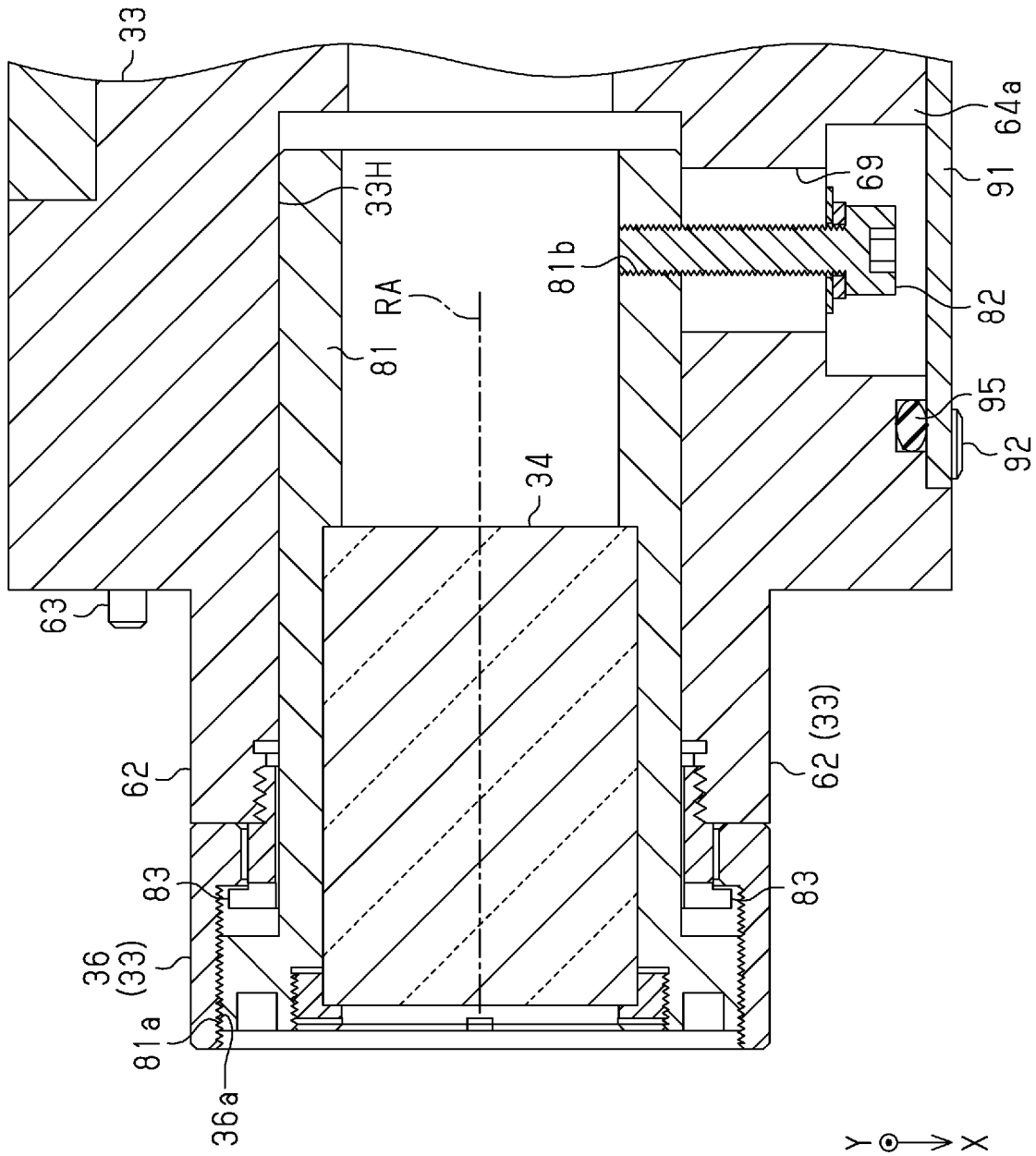

33
64a
91
69
33H
81b
RA
82
81
95
92
34
63
62 (33)
62
83
83
36
(33)
81a
36a
Y
X

圖7

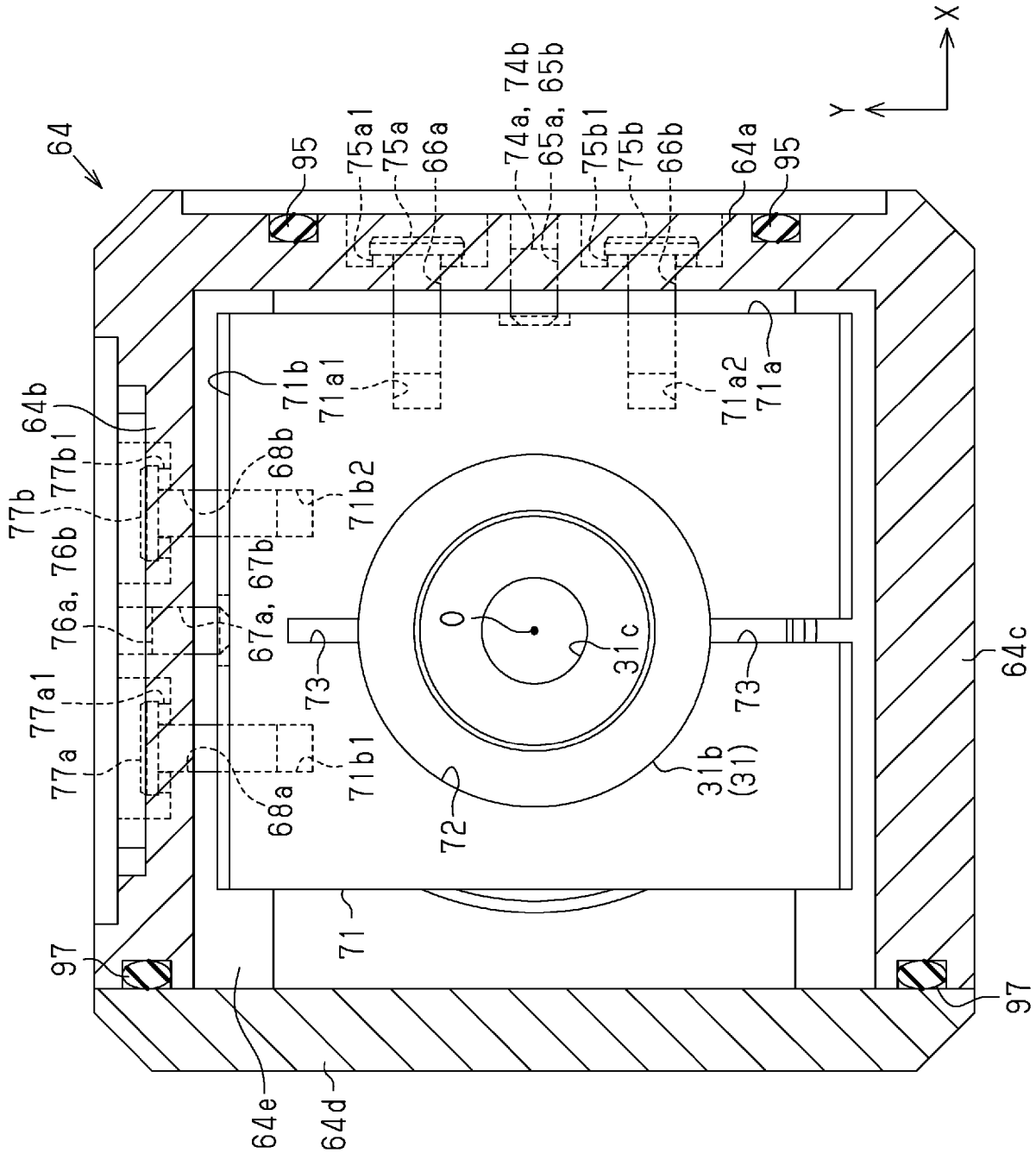

X
Y
64
95
75a1
75a
66a
74a, 74b
65a, 65b
75b1
75b
66b
64a
95
64b
77b1
77b
76a, 76b
77a1
77a
97
64e
64d
71b
71a1
71a2
71a
68b
71b2
67a, 67b
73
68a
71b1
72
71
0
31c
31b
(31)
64c

圖8

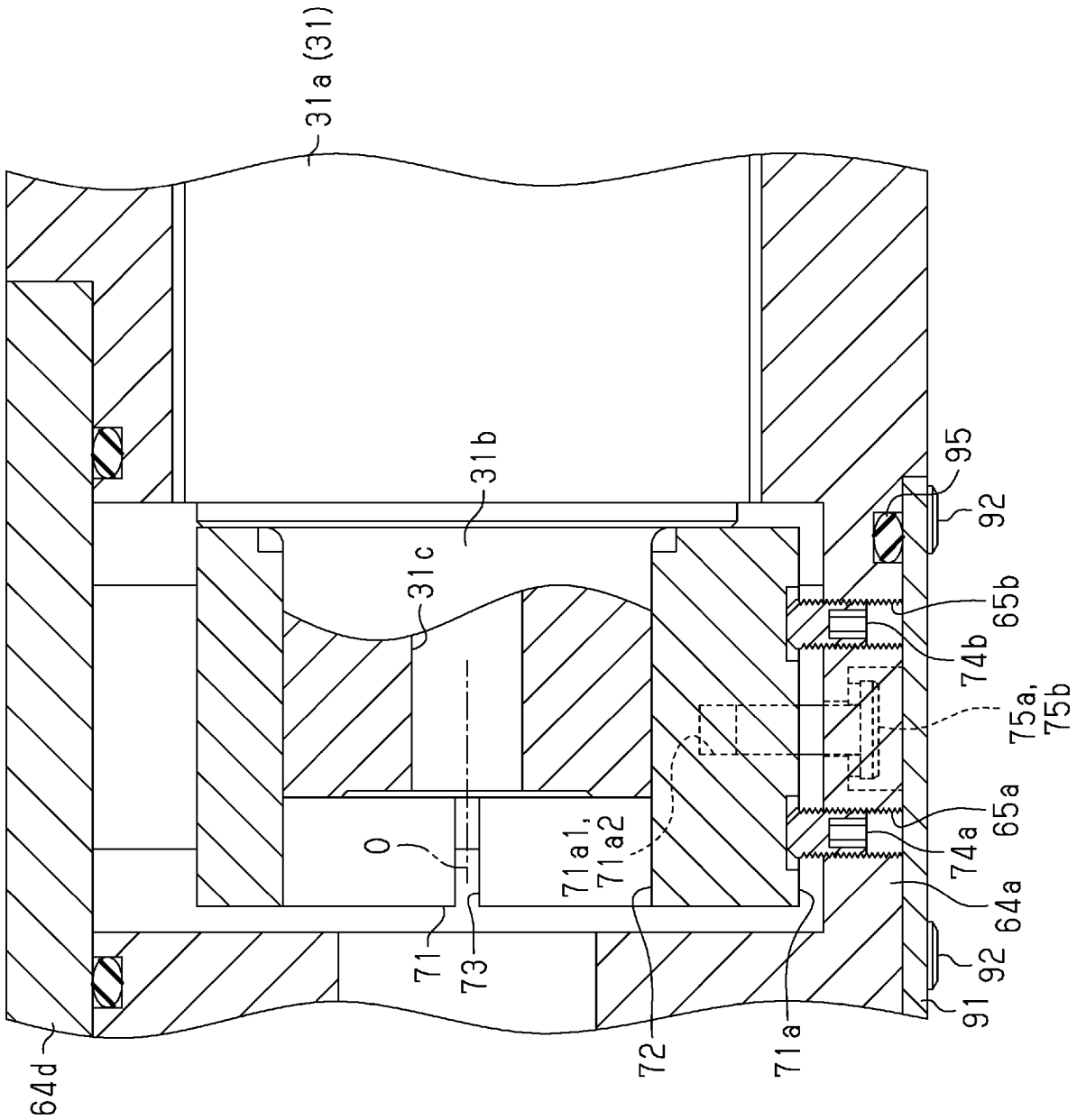

31a (31)
31b
31c
95
92
65b
74b
75a,
75b
65a
74a
64a
92
91
0
71a1,
71a2
71
73
72
71a
64d

圖9

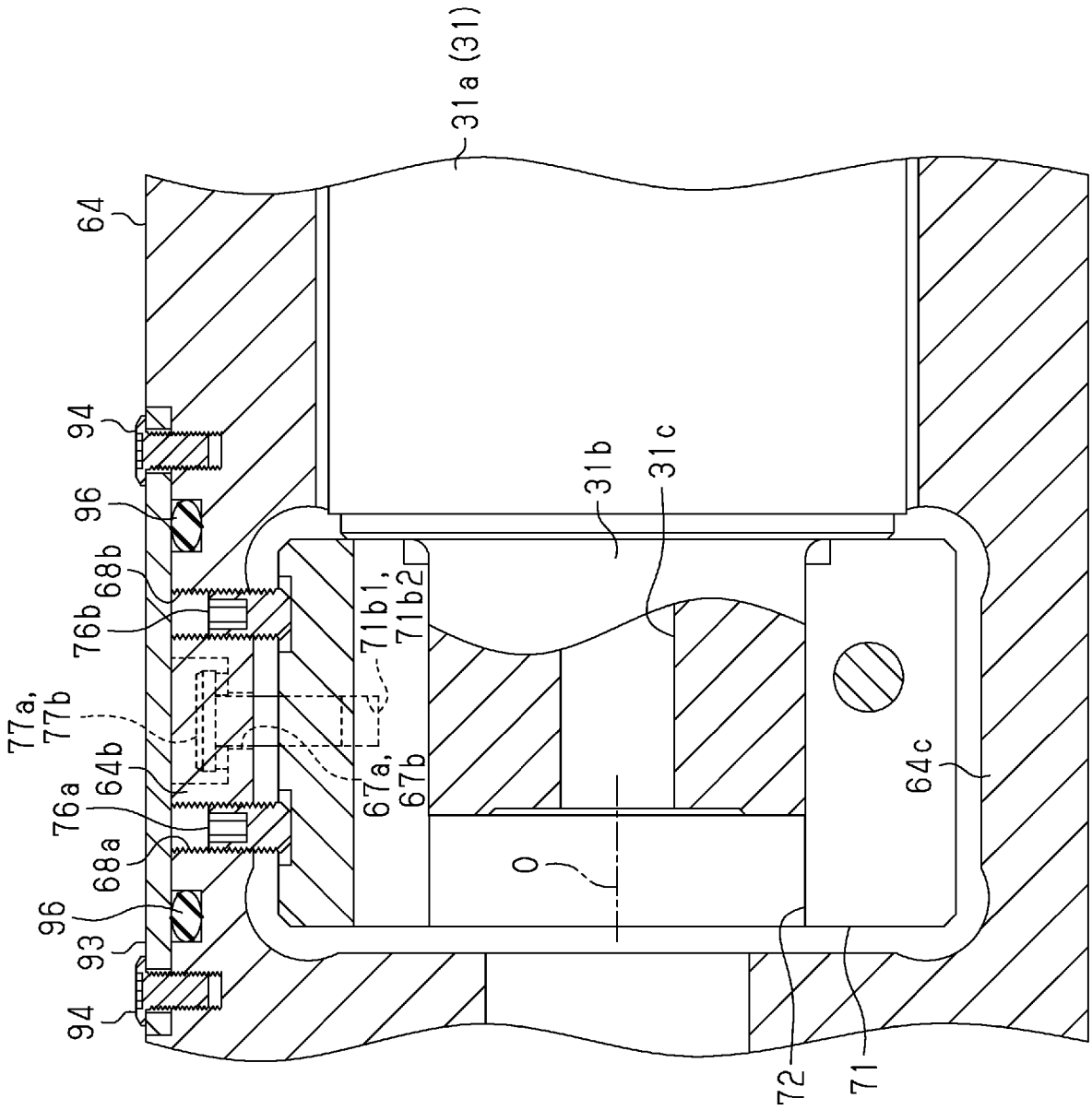

31a (31)
64
94
96
68b
76b
77a,
77b
64b
76a
68a
96
93
94
71b1,
71b2
67a,
67b
31b
31c
64c
O
72
71

圖10

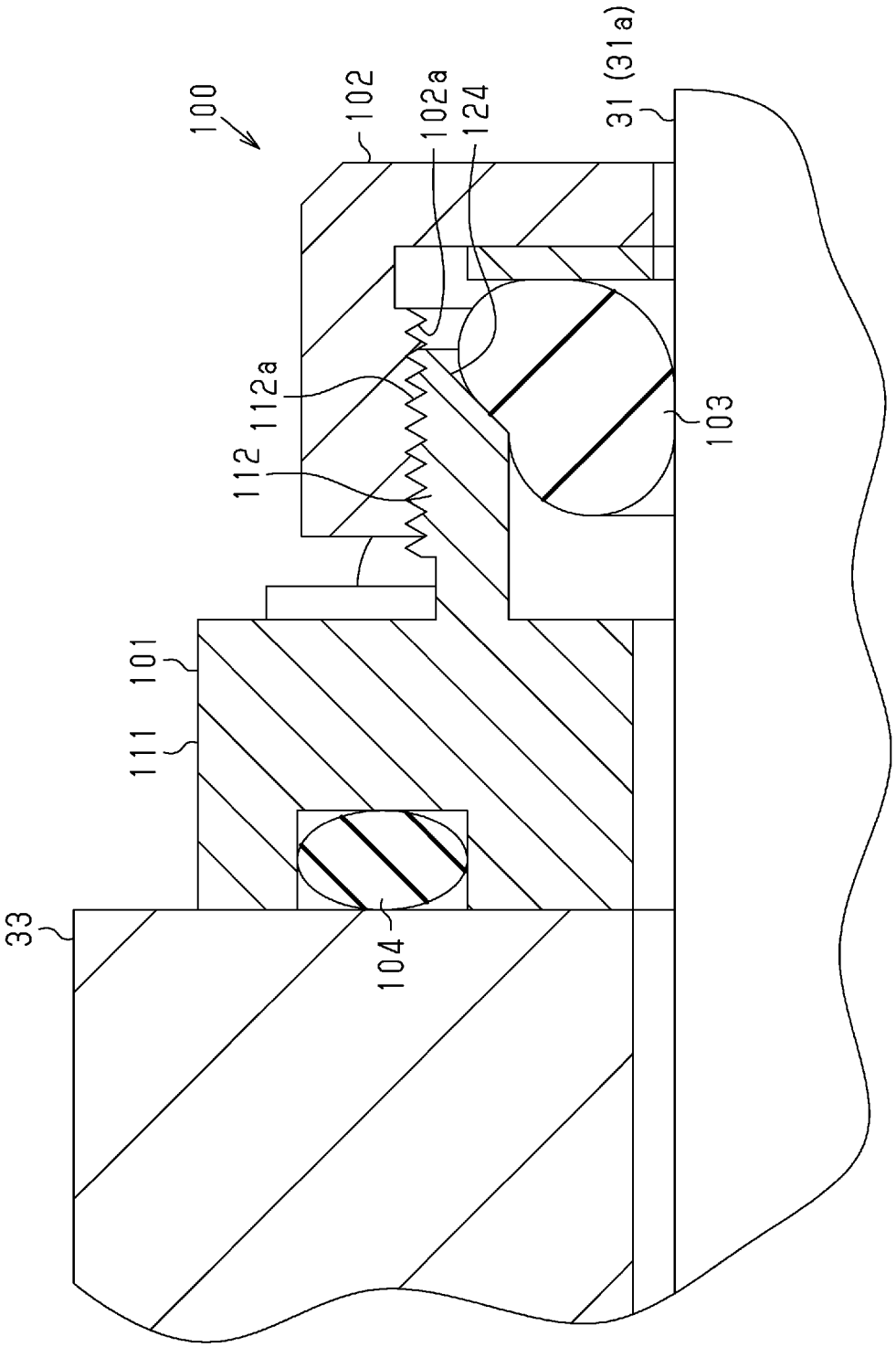


圖11

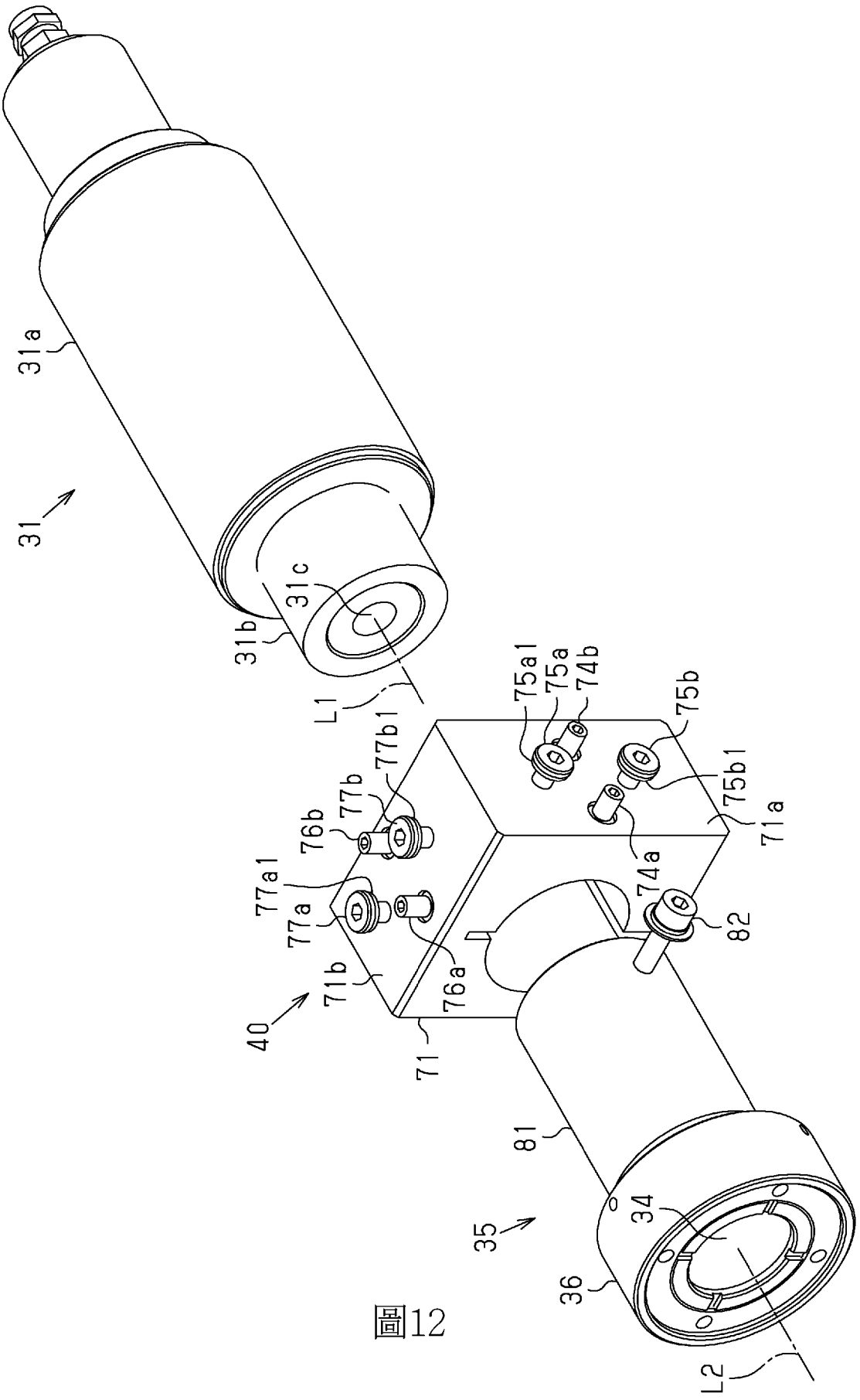

31a
31
31b
31c
L1
75a1
75a
74b
75b
77b1
77b
76b
75b1
71a
77a1
77a
74a
82
71b
76a
40
71
81
35
34
36
L2

圖12

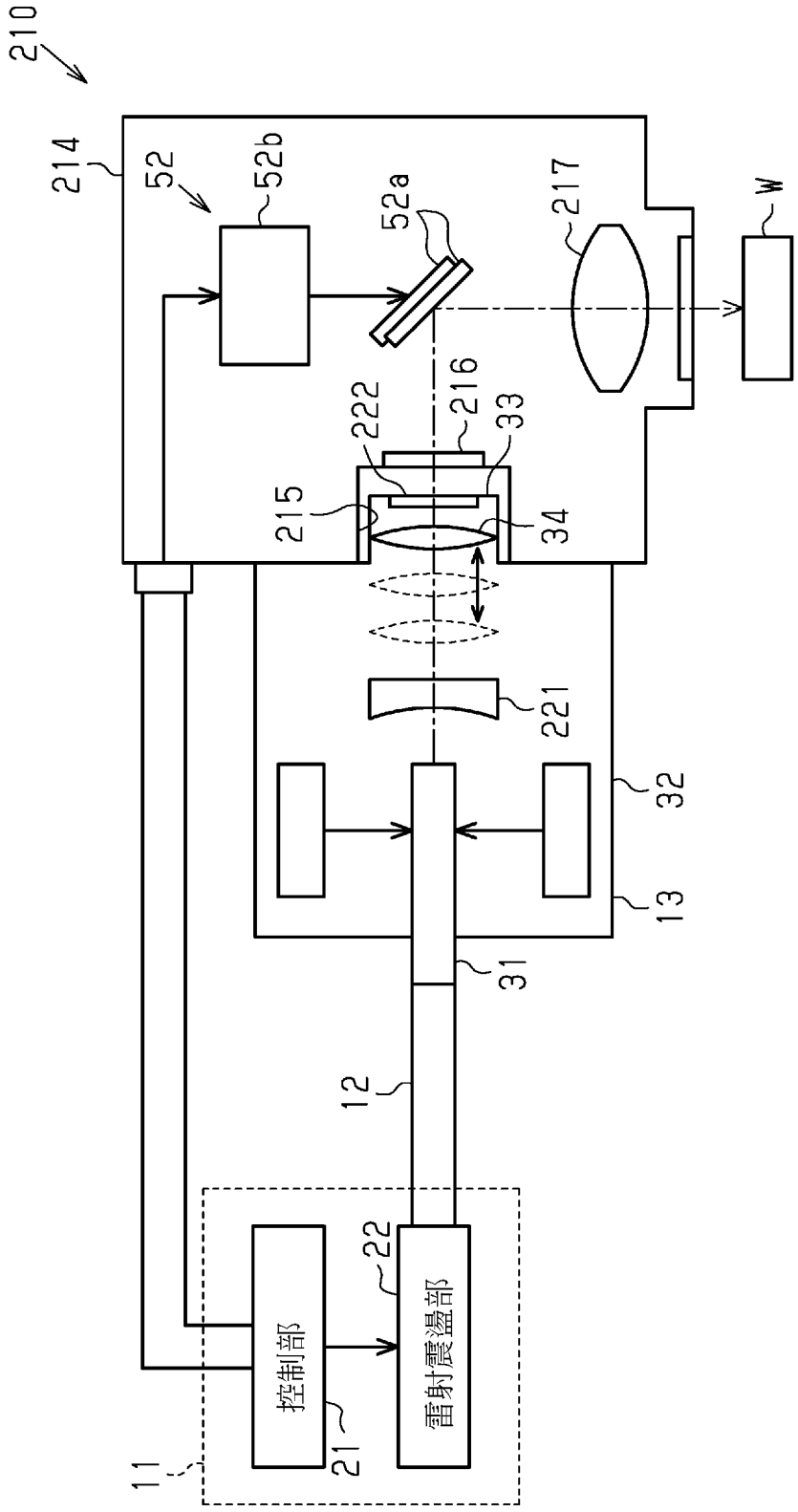

210
214
52
52b
52a
217
W
222
216
33
215
34
221
32
13
31
12
22
控制部
雷射震盪部
21
11

圖13