



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201347328 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：102110646

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : *H01S3/02 (2006.01)* *H05G2/00 (2006.01)*

(30)優先權：2012/03/29 日本 JP2012-077599

2013/01/10 日本 JP2013-002689

(71)申請人：極光先進雷射股份有限公司 (日本) GIGAPHOTON INC. (JP)

日本

(72)發明人：川筋康文 KAWASUJI, YASUFUMI (JP)；星野秀往 HOSHINO, HIDEO (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：18 共 80 頁

(54)名稱

雷射裝置、及雷射裝置之製造方法

(57)摘要

雷射裝置亦可包含：第 1 框架(81)及第 2 框架(82)；套筒貫通孔(88)，其設置於第 2 框架(82)；套筒插入孔(89)，其設置於第 1 框架(81)；螺栓(86)；定位用套筒(87)，其形成為可由螺栓(86)插通於內部之大致筒狀，貫通套筒貫通孔(88)並且插入至套筒插入孔(89)，藉此，對第 1 框架(81)及第 2 框架(82)進行定位；螺帽(91)，其設置於第 1 框架(81)，並由螺栓(86)螺合；以及落下防止部(92)，其設置於第 2 框架(82)，且防止螺栓(86)及定位用套筒(87)落下。

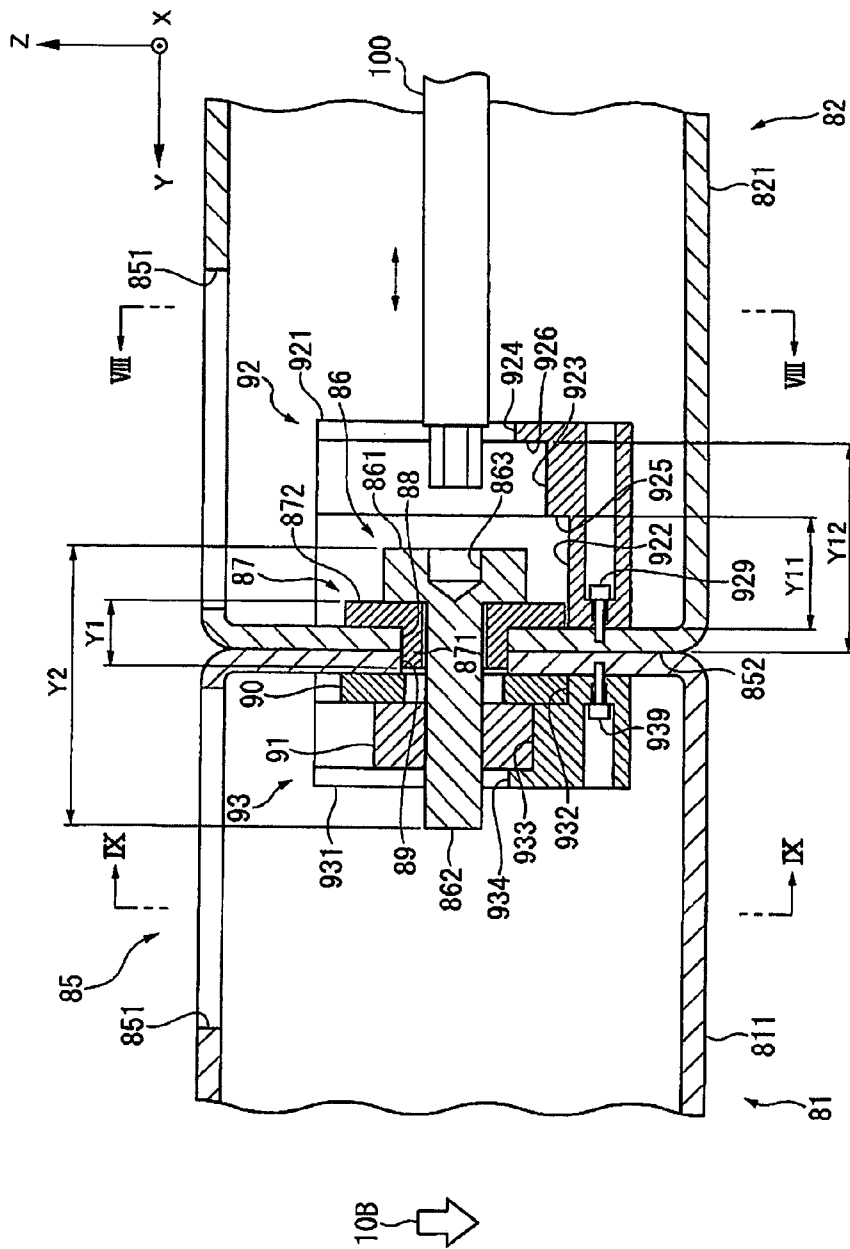


圖 7

10B：-Z 方向之重力
方向

81：第 1 框架

82：第 2 框架

85：連結部

86：螺栓

87：定位用套筒

88：套筒貫通孔

89：套筒插入孔

90：墊圈

91：螺帽

92：落下防止部

93：保持部

100：工具

811：上框

821：上框

851：缺口部

852：外表面

861：螺栓頭

862：公螺紋部

863：工具用槽

871：筒狀部

872：周緣抵接部

921：落下防止部本體

922：第 1 槽部

923：第 2 槽部

924：第 3 槽部

925：套筒移動限制部

926：螺栓脫離防止部

929：螺栓

931：保持部本體

932：墊圈收容用槽部

933：螺栓固定用槽部

934：螺栓突出用槽部

939：螺栓

IX-IX：線

VIII-VIII：線

Y1：尺寸

Y2：尺寸

Y11：尺寸

Y12：尺寸



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201347328 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：102110646

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : *H01S3/02 (2006.01)* *H05G2/00 (2006.01)*

(30)優先權：2012/03/29 日本 JP2012-077599

2013/01/10 日本 JP2013-002689

(71)申請人：極光先進雷射股份有限公司 (日本) GIGAPHOTON INC. (JP)

日本

(72)發明人：川筋康文 KAWASUJI, YASUFUMI (JP)；星野秀往 HOSHINO, HIDEO (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：18 共 80 頁

(54)名稱

雷射裝置、及雷射裝置之製造方法

(57)摘要

雷射裝置亦可包含：第 1 框架(81)及第 2 框架(82)；套筒貫通孔(88)，其設置於第 2 框架(82)；套筒插入孔(89)，其設置於第 1 框架(81)；螺栓(86)；定位用套筒(87)，其形成為可由螺栓(86)插通於內部之大致筒狀，貫通套筒貫通孔(88)並且插入至套筒插入孔(89)，藉此，對第 1 框架(81)及第 2 框架(82)進行定位；螺帽(91)，其設置於第 1 框架(81)，並由螺栓(86)螺合；以及落下防止部(92)，其設置於第 2 框架(82)，且防止螺栓(86)及定位用套筒(87)落下。

發明摘要

※ 申請案號： 102110646

※ 申請日： 102.3.26

※IPC 分類： H01S 3/02 (2006.01)

H05G 2/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

雷射裝置、及雷射裝置之製造方法

【中文】

雷射裝置亦可包含：第 1 框架(81)及第 2 框架(82)；套筒貫通孔(88)，其設置於第 2 框架(82)；套筒插入孔(89)，其設置於第 1 框架(81)；螺栓(86)；定位用套筒(87)，其形成爲可由螺栓(86)插通於內部之大致筒狀，貫通套筒貫通孔(88)並且插入至套筒插入孔(89)，藉此，對第 1 框架(81)及第 2 框架(82)進行定位；螺帽(91)，其設置於第 1 框架(81)，並由螺栓(86)螺合；以及落下防止部(92)，其設置於第 2 框架(82)，且防止螺栓(86)及定位用套筒(87)落下。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（7）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10B	-Z 方向之重力方向
81	第 1 框架
82	第 2 框架
85	連結部
86	螺栓
87	定位用套筒
88	套筒貫通孔
89	套筒插入孔
90	墊圈
91	螺帽
92	落下防止部
93	保持部
100	工具
811	上框
821	上框
851	缺口部
852	外表面
861	螺栓頭
862	公螺紋部
863	工具用槽
871	筒狀部

872	周緣抵接部
921	落下防止部本體
922	第 1 槽部
923	第 2 槽部
924	第 3 槽部
925	套筒移動限制部
926	螺栓脫離防止部
929	螺栓
931	保持部本體
932	墊圈收容用槽部
933	螺栓固定用槽部
934	螺栓突出用槽部
939	螺栓
Y1	尺寸
Y2	尺寸
Y11	尺寸
Y12	尺寸
VIII-VIII	線
IX-IX	線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

雷射裝置、及雷射裝置之製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於雷射裝置、及雷射裝置之製造方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，伴隨半導體製程之微細化，半導體製程之光學微影中之轉印圖案之微細化急速發展。於新時代，需要 70 nm~45 nm 之細微加工，進而需要 32 nm 以下之細微加工。因此，例如爲了因應 32 nm 以下之細微加工之需求，期待開發出組合有用於生成波長爲 13 nm 左右之 EUV 光之裝置與縮小投影反射光學系統的曝光裝置。

【0003】 作爲 EUV 光生成裝置，已知如下 3 種裝置：使用藉由對靶物質照射雷射光而生成之電漿的 LPP(Laser Produced Plasma，雷射引發電漿)方式之裝置、使用藉由放電而生成之電漿的 DPP(Discharge Produced Plasma，放電引發電漿)方式的裝置、及使用軌域輻射光之 SR(Synchrotron Radiation，同步加速器輻射)方式的裝置。

【發明內容】

【0004】 本發明之一個形態之雷射裝置亦可包含：一對框架；套筒貫通孔，其設置於一個框架；套筒插入部，其設置於另一個框架；螺栓；定位用套筒，其形成爲可由上述螺栓插通於內部之大致筒狀，貫通上述套筒貫通孔並且插入至上述套筒插入部，藉此，對上述一對框架進行定位；母螺紋部，其設置於上述另一個框架，且由上述螺栓螺合；以及落下防止部，

其設置於上述一個框架，且防止上述螺栓及上述定位用套筒落下。

【0005】 本發明之一個形態之雷射裝置之製造方法亦可包含如下步驟：連結一對框架；將構成雷射系統之複數個雷射系統模組中之一部分的雷射系統模組搭載於一個框架，並且將另一部分之雷射系統模組搭載於另一個框架；使搭載於上述一對框架之雷射系統模組之間之位置對準；分離上述一對框架；運輸上述已分離之一對框架；以及再次連結上述經運輸之一對框架。

【圖式簡單說明】

【0006】 將本發明之若干實施形態僅作為示例，以下參照隨附圖式進行說明。

圖 1 概略地表示例示性之 LPP 方式之 EUV 光生成裝置之構成。

圖 2 係概略地表示雷射裝置之構成之方塊圖。

圖 3 係表示第 1 實施形態之框架之立體圖。

圖 4 係自+Z 方向側觀察框架所見之平面圖。

圖 5 係自-Y 方向側觀察框架所見之側面圖。

圖 6 係將連結部放大之平面圖。

圖 7 係沿著圖 6 之 VII-VII 線之剖面圖。

圖 8 係沿著圖 7 之 VIII-VIII 線之剖面圖。

圖 9 係沿著圖 7 之 IX-IX 線之剖面圖。

圖 10 係第 2 實施形態之連結部之剖面圖。

圖 11 係第 3 實施形態之連結部之剖面圖。

圖 12 係第 4 實施形態之連結部之剖面圖。

圖 13 係第 5 實施形態之連結部之剖面圖。

圖 14 係沿著圖 13 之 XIV-XIV 線之剖面圖。

圖 15 係第 1 變形例之連結部之剖面圖。

圖 16 係第 2 變形例之連結部之剖面圖。

圖 17 係第 3 變形例之連結部之剖面圖。

圖 18 係第 4 變形例之連結部之剖面圖。

【實施方式】

內容

1. 概要

2. EUV 光生成裝置之整體說明

2.1 構成

2.2 動作

3. 具備雷射裝置之 EUV 光生成裝置

3.1 用語之說明

3.2 第 1 實施形態

3.2.1 概略

3.2.2 構成

3.2.2.1 雷射裝置之構成

3.2.2.2 模組之配置

3.2.2.3 連結部之構造

3.2.3 動作

3.2.3.1 雷射裝置收容體之組裝

3.2.3.2 將第 1～第 4 雷射系統模組搭載於雷射裝置收容體及調整雷射裝置

3.2.3.3 雷射裝置收容體之分離

3.2.3.4 雷射裝置之運輸

3.2.3.5 雷射裝置收容體之再結合

3.3 第 2 實施形態

3.3.1 概略

3.3.2 構成

3.3.3 動作

3.3.3.1 雷射裝置收容體之分離

3.3.3.2 雷射裝置之運輸

3.3.3.3 雷射裝置收容體之再結合

3.4 第 3 實施形態

3.4.1 概略

3.4.2 構成

3.4.3 動作

3.4.3.1 雷射裝置收容體之分離

3.4.3.2 雷射裝置之運輸

3.4.3.3 雷射裝置收容體之再結合

3.5 第 4 實施形態

3.5.1 概略

3.5.2 構成

3.5.3 動作

3.5.3.1 雷射裝置收容體之組裝

3.5.3.2 雷射裝置收容體之再結合

3.6 第 5 實施形態

3.6.1 概略

3.6.2 構成

3.6.3 動作

3.6.3.1 雷射裝置收容體之分離

3.6.3.2 雷射裝置之運輸

3.6.3.3 雷射裝置收容體之再結合

3.7 變形例

3.7.1 第 1 變形例

3.7.2 第 2 變形例

3.7.3 第 3 變形例

3.7.4 第 4 變形例

1. 概要

【0007】 本發明之實施形態中，雷射裝置亦可包含：一對框架；套筒貫通孔，其設置於一個框架；套筒插入部，其設置於另一個框架；螺栓；定位用套筒，其形成爲可由上述螺栓插通於內部之大致筒狀，貫通上述套筒貫通孔並且插入至上述套筒插入部，藉此，對上述一對框架進行定位；母螺紋部，其設置於上述另一個框架，且由上述螺栓螺合；以及落下防止部，其設置於上述一個框架，且防止上述螺栓及上述定位用套筒落下。

【0008】 此處，於製造雷射裝置之情形時，作業者例如可依照如下所述之步驟進行作業。

【0009】 首先，作業者亦可例如於工場中，在對一對框架進行定位且連結該一對框架之後，將雷射系統模組分別搭載於該一對框架內。其次，作業者亦可使雷射系統模組之間之位置對準，將分別搭載有該位置對準之後的雷射系統模組之一對框架分離。其後，作業者亦可將已分離之一對框架運輸至雷射裝置之設置場所（例如無塵室），且於設置場所中再次連結一對框架，從而完成雷射裝置之製造。

【0010】 於如上所述之作業中，當在設置場所中連結一對框架時，由於在各框架上搭載有雷射系統模組，因此作業者難以進入至框架中進行連結作業。因此，作業者必需於框架外側之離開連結部位之位置進行連結作業。當連結一對框架時，可考慮利用貫通於一對框架之螺栓對一對框架之間進行定位，並且將該螺栓緊固於母螺紋部。然而，離開連結部位之位置之作業者例如難以進行如下作業，即，使用工具等搬送用構件將螺栓搬送至連結部位為止，使該螺栓貫通於一對框架，或難以進行將螺栓緊固於母螺紋部之作業。

【0011】 根據本發明之實施形態，亦可將定位用套筒貫通於套筒貫通孔中，且插入至套筒插入部，藉此，對一對框架進行定位。

【0012】 如此，可抑制如下問題，該問題係指如使用定位用套筒對一對框架進行定位，且將螺栓用於緊固，藉此將螺栓同時用於定位與緊固之情形般，當對一對框架進行定位時，螺栓之公螺紋部受損。

【0013】 又，亦可將防止定位用套筒與螺栓落下之落下防止部設置於

一個框架。

【0014】 藉由如上所述之構成，可防止定位用套筒與螺栓於框架之運輸過程中落下，且可將定位用套筒與螺栓保持於靠近框架之連結部位的位置。因此，即使於作業者必需在框架外側之離開連結部位之位置進行連結作業之情形時，亦可無需將螺栓及定位用套筒搬送至連結部位為止之作業。因此，作業者例如可使用到達連結部位為止之長工具，以定位用套筒容易地對一對框架進行定位，並且可將螺栓緊固於母螺紋部。

【0015】 於本發明之實施形態中，雷射裝置之製造方法亦可包含如下步驟：連結一對框架；將構成雷射系統之複數個雷射系統模組中之一部分的雷射系統模組搭載於一個框架，並且將另一部分之雷射系統模組搭載於另一個框架；使搭載於上述一對框架之雷射系統模組之間之位置對準；分離上述一對框架；運輸上述已分離之一對框架；以及再次連結上述經運輸之一對框架。

【0016】 根據本發明之實施形態，即使於雷射裝置之整體尺寸大而無法通過設置場所之通路之情形時，亦可藉由以框架為單位進行運輸，通過通路將框架搬入至設置場所。又，由於在運輸之前使雷射系統模組之間之位置對準，因此，於設置場所中只要再次連結框架即可，可無需使雷射系統模組之間之位置對準。因此，可減少設置場所中之作業數與作業時間。

2. EUV 光生成裝置之整體說明

2.1 構成

【0017】 圖 1 概略地表示例示性之 LPP 方式之 EUV 光生成裝置 1 之構成。EUV 光生成裝置 1 亦可與至少一個雷射裝置 3 一併被使用。以下，

將包含 EUV 光生成裝置 1 及雷射裝置 3 之系統稱作 EUV 光生成系統 11。

以下，參照圖 1 詳細地進行說明，EUV 光生成裝置 1 亦可包含腔室 2。腔室 2 亦可密閉。EUV 光生成裝置 1 亦可進而包含靶供給裝置 7。靶供給裝置 7 例如亦可安裝於腔室 2。自靶供給裝置 7 供給之靶材料亦可包含錫、鉍、釷、鋰、氫、或該等材料中之任意兩種以上之組合等，但並不限定於此。

【0018】 亦可於腔室 2 之壁部設置至少一個貫通孔。自雷射裝置 3 輸出之脈衝雷射光 32 亦可通過該貫通孔。或者，亦可於腔室 2 中設置自雷射裝置 3 輸出之脈衝雷射光 32 所透過之至少一個窗口 21。於腔室 2 之內部，例如亦可配置具有旋轉橢圓面形狀之反射面的 EUV 聚光鏡 23。EUV 聚光鏡 23 可具有第 1 焦點及第 2 焦點。於 EUV 聚光鏡 23 之表面，例如亦可形成交替地積層有鉬與矽之多層反射膜。EUV 聚光鏡 23 例如較佳以如下方式配置，即，其第 1 焦點位於電漿生成位置或該電漿生成位置附近（電漿生成區域 25），且其第 2 焦點位於根據曝光裝置之規格而規定之所期望之聚光位置（中間焦點（IF）中間焦點 292）。於 EUV 聚光鏡 23 之中央部，亦可設置用以使脈衝雷射光 33 通過之貫通孔 24。

【0019】 EUV 光生成裝置 1 亦可包含 EUV 光生成控制系統 5。又，EUV 光生成裝置 1 亦可包含靶感測器 4。靶感測器 4 亦可檢測靶之存在、軌道、及位置等。靶感測器 4 亦可具有攝影功能。

【0020】 進而，EUV 光生成裝置 1 亦可包含用以使腔室 2 內部與曝光裝置 6 內部連通之連接部 29。於連接部 29 內部，亦可設置形成有孔之壁部 291。壁部 291 亦可以使上述孔位於 EUV 聚光鏡 23 之第 2 焦點位置之方式配置。

【0021】 進而，EUV 光生成裝置 1 亦可包含雷射光前進方向控制部 34、雷射光聚光光學系統 22、及用以回收液滴 27 之靶回收裝置 28 等。雷射光前進方向控制部 34 亦可具備：用以規定雷射光之前進方向之光學元件、及用以調節該光學元件之位置或姿勢等之致動器。

2.2 動作

【0022】 參照圖 1，自雷射裝置 3 輸出之脈衝雷射光 31 亦可經由雷射光前進方向控制部 34，作為脈衝雷射光 32 而透過窗口 21，從而射入至腔室 2。脈衝雷射光 32 亦可沿著至少一條雷射光路徑進入至腔室 2 內，由雷射光聚光光學系統 22 反射之後，作為脈衝雷射光 33 而照射至至少一個液滴 27。

【0023】 液滴 27 亦可自靶供給裝置 7 朝腔室 2 內部之電漿生成區域 25 輸出。脈衝雷射光 33 中所含之至少一個脈衝雷射光可照射至液滴 27。照射有脈衝雷射光 33 之液滴 27 會成為電漿，從而可自該電漿放射出包含 EUV 之光即 EUV 光 251（以下存在將「包含 EUV 光之光」表現為「EUV 光」之情形）。EUV 光 251 亦可藉由 EUV 聚光鏡 23 而彙聚並且被反射。EUV 聚光鏡 23 所反射之 EUV 光 252 亦可通過中間焦點 292 而輸出至曝光裝置 6。再者，亦可將脈衝雷射光 33 中所含之複數個脈衝雷射光照射至一個液滴 27。

【0024】 EUV 光生成控制系統 5 亦可總括地對整個 EUV 光生成系統 11 進行控制。EUV 光生成控制系統 5 亦可對靶感測器 4 所拍攝之液滴 27 之圖像資料等進行處理。EUV 光生成控制系統 5 例如亦可控制液滴 7 之輸出時序或液滴 27 之輸出速度等。又，EUV 光生成控制系統 5 例如亦可控制雷射裝置 3 之雷射振盪時序、脈衝雷射光 32 之前進方向、或脈衝雷射光 33

之聚光位置等。上述各種控制僅為例示，亦可根據需要而追加其他控制。

3. 具備雷射裝置之 EUV 光生成裝置

3.1 用語之說明

【0025】 以下，存在如下情形，即，將圖 3 中之紙面上方向及下方向分別表現為+Z 方向及-Z 方向，將左斜上方向及右斜下方向分別表現為+X 方向及-X 方向，且將右斜上方向及左斜下方向分別表現為+Y 方向及-Y 方向。又，存在如下情形，即，將+Z 方向及-Z 方向組合地表現為 Z 方向，將+X 方向及-X 方向組合地表現為 X 方向，且將+Y 方向及-Y 方向組合地表現為 Y 方向。於圖 4～圖 18 中，亦存在利用基於圖 3 之座標系表現方向之情形。

【0026】 再者，該等表現並不表示與-Z 方向即重力方向 10B 之關係。

3.2 第 1 實施形態

3.2.1 概略

【0027】 根據本發明之第 1 實施形態，雷射裝置之定位用套筒亦可包含：筒狀部，其具有套筒貫通孔；以及周緣抵接部，其自筒狀部外周面之貫通方向之後端突出，且可抵接於套筒貫通孔之周緣。

【0028】 根據本實施形態之雷射裝置，由於周緣抵接部抵接於套筒貫通孔之周緣，因此可防止定位用套筒被過度地壓入至另一個框架側。因此，可無需對定位用套筒之壓入量進行細微調整。

【0029】 根據第 1 實施形態，雷射裝置之落下防止部亦可包含防止螺栓自套筒貫通孔脫離之螺栓脫離防止部。

【0030】 根據本實施形態，可藉由螺栓脫離防止部防止螺栓自套筒貫

通孔脫離。因此，當於設置場所中再次連結一對框架時，可無需使螺栓貫通於套筒貫通孔之作業。

3.2.2 構成

3.2.2.1 雷射裝置之構成

【0031】 圖 2 係概略地表示雷射裝置之構成之方塊圖。

【0032】 如圖 1 所示之 EUV 光生成系統 11 中所含之雷射裝置 3 如圖 2 所示，亦可具備：主控振盪器 300、第 1 主控振盪放大器 301、第 2 主控振盪放大器 302、第 1 前置放大器 303、第 2 前置放大器 304、第 1 主放大器 305、第 2 主放大器 306、前置脈衝雷射 307、及光束傳輸系統 308。

【0033】 主控振盪器 300（振盪器）例如亦可藉由半導體雷射裝置或 CO₂雷射裝置構成。主控振盪器 300 亦可以生成主脈衝雷射光之種雷射光之方式構成。主脈衝雷射光可藉由照射至未圖示之靶而使靶電漿化。

【0034】 第 1 主控振盪放大器 301、第 2 主控振盪放大器 302、第 1 前置放大器 303、第 2 前置放大器 304、第 1 主放大器 305 及第 2 主放大器 306 亦可依照該順序而配置於主控振盪器 300 之下游側。第 1 主控振盪放大器 301、第 2 主控振盪放大器 302、第 1 前置放大器 303、第 2 前置放大器 304、第 1 主放大器 305、及第 2 主放大器 306 亦可以如下方式構成，即，依序對由主控振盪器 300 生成之主脈衝雷射光之種雷射光進行放大，且將其輸出至光束傳輸系統 308。

【0035】 第 1 主控振盪放大器 301、第 2 主控振盪放大器 302、第 1 前置放大器 303、及第 2 前置放大器 304 亦可分別由例如板條型放大器構成。第 1 主放大器 305、第 2 主放大器 306 亦可分別由例如高速軸流型放大

器構成。

【0036】 亦可於第 1 前置放大器 303 之上游側及下游側分別配置第 1 光束整形模組 311 及第 2 光束整形模組 312。亦可於第 2 前置放大器 304 之上游側且於第 2 光束整形模組 312 之下游側配置第 3 光束整形模組 313。亦可於第 2 前置放大器 304 之下游側配置第 4 光束整形模組 314。

【0037】 第 1～第 4 光束整形模組 311～314 亦可對來自前段之出射光進行整形而將其朝後段輸出。

【0038】 亦可於第 1 主放大器 305 之上游側且於第 4 光束整形模組 314 之下游側配置第 1 光束傳輸模組 321。亦可於第 1 主放大器 305 之下游側配置第 2 光束傳輸模組 322。亦可於第 2 主放大器 306 之上游側且於第 2 光束傳輸模組 322 之下游側配置第 3 光束傳輸模組 323。亦可於第 2 主放大器 306 之下游側配置第 4 光束傳輸模組 324。

【0039】 第 1～第 3 光束傳輸模組 321～323 亦可將來自前段之出射光朝後段之入射位置傳輸。第 4 光束傳輸模組 34 亦可將來自第 2 主放大器 306 之出射光（主脈衝雷射光）朝光束傳輸系統 308 之入射位置傳輸。

【0040】 前置脈衝雷射 307 可輸出前置脈衝雷射光。前置脈衝雷射光藉由照射至液滴 27（參照圖 1）而使液滴 27 擴散。由於靶擴散，因此可提高靶對於主脈衝雷射光之吸收率。

【0041】 自前置脈衝雷射 307 輸出之前置脈衝雷射光亦可射入至光束傳輸系統 308。射入至光束傳輸系統 308 之主脈衝雷射光及前置脈衝雷射光亦可射入至腔室 2。

3.2.2.2 模組之配置

• 【0042】 圖 3 係表示框架之立體圖。圖 4 係自+Z 方向側觀察框架所見之平面圖。圖 5 係自-Y 方向側觀察框架所見之側面圖。

【0043】 圖 2 所示之雷射裝置 3 亦可收容於如圖 3 所示之雷射裝置收容體 8。亦可藉由連結第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84 而構成雷射裝置收容體 8。亦可將第 1~第 4 框架 81~84 之大小設定為可無阻礙地通過一般的半導體工場等的機器搬送用通路之大小。又，亦可將上述第 1~第 4 框架 81~84 之大小設定為可收納於飛機的集裝箱室而進行航空運輸之大小。

【0044】 亦可於第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83 及第 4 框架 84 中的由圖 3 中的二點鎖線所示之區域，分別收容第 1 雷射系統模組 331、第 2 雷射系統模組 332、第 3 雷射系統模組 333 及第 4 雷射系統模組 334 之至少一部分。

【0045】 作為一例，如圖 2 所示，第 1 雷射系統模組 331 亦可包含：主控振盪器 300、第 1 主控振盪放大器 301、第 3 光束整形模組 313、第 2 前置放大器 304、及第 4 光束整形模組 314。第 2 雷射系統模組 332 亦可包含：第 2 主控振盪放大器 302、第 1 光束整形模組 311、第 1 前置放大器 303、及第 2 光束整形模組 312。第 3 雷射系統模組 333 亦可包含：第 1 光束傳輸模組 321、第 1 主放大器 35、第 2 光束傳輸模組 322、及前置脈衝雷射 307。第 4 雷射系統模組 334 亦可包含：第 3 光束傳輸模組 323、第 2 主放大器 306、及第 4 光束傳輸模組 324。

【0046】 第 1 框架 81 亦可藉由焊接而接合方管等金屬製的大致四角筒狀構件，藉此，形成為大致長方體狀。第 1 框架 81 亦可具備：大致長方

形狀之上框 811、形狀與上框 811 相同之下框 812、及分別將上框 811 及下框 812 之角部彼此連結之 4 根柱 813。於上框 811 及下框 812 上，亦可分別接合將相互對向之一對大致四角筒狀構件彼此連結之補強材 814 及補強材 815。

【0047】 第 3 框架 83 亦可藉由焊接而接合方管等金屬製的大致四角筒狀構件，藉此，形成為大致長方體狀。第 3 框架 83 亦可具備：大致正方形形狀之上框 831、形狀與上框 831 相同之下框 832、及分別將上框 831 及下框 832 之角部彼此連結之 4 根柱 833。於上框 831 及下框 832 上，亦可分別接合將相互對向之一對大致四角筒狀構件彼此連結之補強材 834 及補強材 835。

【0048】 第 2、第 4 框架 82、84 亦可分別具有與第 1、第 3 框架 81、83 相同之構成，且具備上框 821、841、下框 822、842、柱 823、843、補強材 824、844 及補強材 825、845。

【0049】 如圖 4 所示，第 1 框架 81 與第 2 框架 82 亦可以使俯視時與長邊部分相對應之側面彼此密接之方式連結。第 3 框架 83 與第 4 框架 84 亦可以使側面彼此密接之方式連結。第 1 框架 81 與第 3 框架 83 及第 2 框架 82 與第 4 框架 84 亦可分別以使俯視時與第 1 框架 81 及第 2 框架 82 的短邊相對應之側面、與第 3 框架 83 及第 4 框架 84 的側面密接之方式連結。

【0050】 第 1 框架 81 與第 2 框架 82、第 3 框架 83 與第 4 框架 84、第 1 框架 81 與第 3 框架 83、第 2 框架 82 與第 4 框架 84 亦可分別藉由連結部 85 而連結。

【0051】 如圖 4 及圖 5 所示，用以連結第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之

• 連結部 85 亦可設置於相互對向之側面的 4 個角部。再者，連結部 85 只要位於可連結第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之位置，則亦可設置於其他位置。

【0052】 上述 4 個連結部 85 之連結作業亦可使用如下之工具 100 進行，該工具 100 如圖 4 所示，自-Y 方向側朝+Y 方向側經由工具用孔 80 而分別插入至上框 821 及下框 822 內。其他連結部 85 之連結作業亦可使用如下之工具 100 進行，該工具 100 如圖 4 中之二點鎖線所示，自+Y 方向側朝-Y 方向側經由工具用孔 80 而插入至上框 811 及下框 812 內。工具 100 亦可為六角扳手。又，工具 100 較佳為轉矩扳手，以可管理轉矩。

【0053】 用以連結第 3 框架 83 與第 4 框架 84 之連結部 85 亦可設置於相互對向之側面的 4 個角部。

【0054】 上述 4 個連結部 85 之連結作業亦可如下之工具 100 進行，該工具 100 如圖 4 中之二點鎖線所示，自-Y 方向側朝+Y 方向側經由工具用孔 80 而分別插入至上框 841 及下框 842 內。其他連結部 85 之連結作業亦可使用如下之工具 100 進行，該工具 100 如圖 4 中之二點鎖線所示，自+Y 方向側朝-Y 方向側經由工具用孔 80 而分別插入至上框 831 及下框 842 內。

【0055】 用以連結第 1 框架 81 與第 3 框架 83 之連結部 85、及用以連接第 2 框架 82 與第 4 框架 84 之連結部 85 亦可分別設置於相互對向之側面的上下 2 個部位。上述 4 個連結部 85 之連結作業亦可使用如下之工具 100 進行，該工具 100 如圖 4 中之二點鎖線所示，自-X 方向側朝+X 方向側經由工具用孔 80 而分別插入至補強材 834、835、844、845 內。

3.2.2.3 連結部之構造

【0056】 圖 6 係將連結部放大之平面圖。圖 7 係沿著圖 6 之 VII-VII

線之剖面圖。圖 8 係沿著圖 7 之 VIII-VIII 線之剖面圖。圖 9 係沿著圖 7 之 IX-IX 線之剖面圖。

【0057】 再者，圖 6～圖 9 亦可表示圖 4 之符號 101 所包圍之部分即用以連結第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之連結部 85。又，未由符號 101 包圍之部分即用以連結第 1 框架 81 與第 2 框架 82、第 3 框架 83 與第 4 框架 84、第 1 框架 81 與第 3 框架 83、及第 2 框架 82 與第 4 框架 84 之連結部 85 具有與圖 6～圖 9 所示之構成相同之構成。

【0058】 於第 1 框架 81 的上框 811 的上表面，亦可設置將上框 811 之內部與外部貫通之缺口部 851。於第 2 框架 2 之上框 821 的上表面，亦可設置缺口部 851。缺口部 851 的開口之大小亦可為作業者的手可進入其中進行作業之大小。

【0059】 連結部 85 亦可具備：螺栓 86、定位用套筒 87、套筒貫通孔 88、作為套筒插入部之套筒插入孔 89、墊圈 90、作為母螺紋部之螺帽 91、落下防止部 92、及保持部 93。

【0060】 螺栓 86 亦可具備螺栓頭 861 與公螺紋部 862。亦可於螺栓頭 861 上設置由工具 100 嵌入之工具用槽 863。

【0061】 定位用套筒 87 亦可由金屬形成。定位用套筒 87 亦可具備筒狀部 871 與周緣抵接部 872。

【0062】 筒狀部 871 亦可形成為圓筒狀。筒狀部 871 之外徑尺寸亦可為與套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89 之內徑尺寸大致相等之大小。亦即，筒狀部 871 亦可以如下方式構成，即，貫通套筒貫通孔 88 並且插入至套筒插入孔 89，藉此，可對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。筒狀部 871 之

- 內徑尺寸亦可大於螺栓 86 的公螺紋部 862 之外徑尺寸。藉此，可將螺栓 86 的公螺紋部 862 插通於筒狀部 871 內。

【0063】 周緣抵接部 872 亦可設置為自筒狀部 871 外周面的筒狀部 871 之貫通方向的後端（筒狀部 871 之軸方向的一端）朝筒狀部 871 之直徑方向外側突出。周緣抵接部 872 亦可沿著筒狀部 871 之外周方向連續地設置。又，周緣抵接部 872 亦可沿著筒狀部 871 之外周方向斷續地設置。周緣抵接部 872 亦可以如下方式構成，即，當將筒狀部 871 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89 時，該周緣抵接部 872 抵接於套筒貫通孔 88 之周緣，使整個定位套筒 87 不會被壓入至第 2 框架內。又，周緣抵接部 72 亦可以如下方式設置，即，當抵接於套筒貫通孔 88 之周緣時，筒狀部 871 之前端不會自套筒插入孔 89 突出至上框 821 內部。

【0064】 套筒貫通孔 88 亦可設置於上框 821。套筒插入孔 89 亦可設置於上框 811 中的與套筒貫通孔 88 相對向之位置。套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89 亦可形成為相同大小之圓形狀。

【0065】 墊圈 90 亦可形成為可由公螺紋部 862 插通於內部之環形板狀。

【0066】 螺帽 91 亦可以可擰緊於螺栓 86 之方式構成。

【0067】 落下防止部 92 亦可具備落下防止部本體 921。落下防止部本體 921 亦可形成為自-Y 方向側觀察時之形狀呈大致 U 字之塊狀。落下防止部本體 921 亦可藉由於 Y 方向上貫通該落下防止部本體 921 之螺栓 929，以使大致 U 字之圓弧位於下方之方式安裝於上框 821。

【0068】 亦可於落下防止部本體 921 中的自+Y 方向側之端部至 Y 方

向之大致中央的部分，形成朝下方凹陷之第 1 槽部 922。亦可於第 1 槽部 922 之-Y 方向側，形成朝與第 1 槽部 922 相同之方向凹陷之第 2 槽部 923。亦可於第 2 槽部 923 之-Y 方向側即落下防止部本體 921 之-Y 方向側的端部，形成朝與第 2 槽部 923 相同之方向凹陷之第 3 槽部 924。第 1 槽部 922、第 2 槽部 923 及第 3 槽部 924 的底部亦可形成爲半圓弧面狀。

【0069】 第 1 槽部 922 之 X 方向之尺寸亦可大於定位用套筒 87 之 X 方向之尺寸。第 1 槽部 922 之 Y 方向之尺寸 Y11 亦可大於定位用套筒 87 之長度尺寸 Y1。藉由如上所述之構成，當作業者使定位用套筒 87 於-Y 方向上移動，定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88 時，定位用套筒 87 可由第 1 槽部 922 的底部保持。又，尺寸 Y11 亦可爲如下之大小，其使得緊固於螺帽 91 之螺栓 86 之-Y 方向側的端面位於較第 1 槽部 922 之-Y 方向側的端緣更靠+Y 方向側之位置。

【0070】 第 2 槽部 923 之 X、Y、Z 方向的各個尺寸亦可分別小於第 1 槽部 922 之 X、Y、Z 方向的尺寸。藉由如上所述之構成，可於自第 1 槽部 922 之-Y 方向側的端緣至第 2 槽部 923 之+Y 方向側的端緣的部分，形成與 XZ 平面平行之套筒移動限制部 925。

【0071】 第 2 槽部 923 之 X 方向的尺寸亦可小於周緣抵接部 872 之 X 方向的尺寸。藉由如上所述之構成，可防止定位用套筒 87 自第 1 槽部 922 朝第 2 槽部 923 移動，從而可維持定位用套筒 87 收容於第 1 槽部 922 內之狀態。

【0072】 第 2 槽部 923 之 X 方向的尺寸亦可大於螺栓頭 861 之 X 方向的尺寸。第 2 槽部 923 之 Z 方向的尺寸亦可爲如下之大小，其使得當作

業者使螺栓 6 朝-Y 方向移動時，螺栓頭 861 不會與套筒移動限制部 925 接觸。藉由如上所述之構成，作業者可使螺栓 86 移動直至螺栓頭 861 位於第 2 槽部 923 內為止。

【0073】 第 3 槽部 924 之 X、Y、Z 方向的各個尺寸亦可分別小於第 2 槽部 923 之 X、Y、Z 方向的尺寸。藉由如上所述之構成，可於自第 2 槽部 923 之-Y 方向側的端緣至第 3 槽部 924 之+Y 方向側的端緣的部分，形成與 XZ 平面平行之螺栓脫離防止部 926。

【0074】 第 3 槽部 924 之 X 方向的尺寸亦可大於工具 100 之 X 方向的尺寸，且亦可小於螺栓頭 861 之 X 方向的尺寸。第 3 槽部 924 之 Z 方向的尺寸亦可為如下之大小，其使得當業者使螺栓 86 朝-Y 方向移動時，螺栓頭 861 不會與螺栓脫離防止部 926 接觸。藉由如上所述之構成，由於螺栓頭 861 與螺栓脫離防止部 926 接觸，螺栓 86 之朝向-Y 方向之移動受到限制，從而可防止螺栓 86 落下。

【0075】 自螺栓脫離防止部 926 至上框 821 的外表面 852 為止之尺寸 Y12 亦可小於螺栓 86 的長度尺寸 Y2。藉由如上所述之構成，於業者使螺栓 86 移動直至螺栓頭 861 與螺栓脫離防止部 926 接觸為止之情形時，公螺紋部 862 的前端側可經由套筒貫通孔 88 朝上框 821 的外側突出。

【0076】 保持部 93 亦可具備保持部本體 931。保持部本體 931 亦可形成為自+Y 方向側觀察時之形狀呈與落下防止部本體 921 大致相同之大致 U 字塊狀。保持部本體 931 亦可藉由於 Y 方向上貫通該保持部本體 931 之螺栓 939，以使大致 U 字之圓弧位於下方之方式安裝於上框 811。

【0077】 亦可於保持部本體 931 之-Y 方向側的端部，形成朝下方凹

陷之墊圈收容用槽部 932。亦可於墊圈收容用槽部 932 之+Y 方向側，形成朝與墊圈收容用槽部 932 相同之方向凹陷之螺栓固定用槽部 933。亦可於螺栓固定用槽部 933 之+Y 方向側即保持部本體 931 之+Y 方向側的端部，形成朝與螺栓固定用槽部 933 相同之方向凹陷之螺栓突出用槽部 934。墊圈收容用槽部 932 及螺栓突出用槽部 934 的底部亦可形成為半圓弧面狀。

【0078】 墊圈收容用槽部 932 之 X 方向的尺寸亦可與墊圈 90 的直徑尺寸大致相等。墊圈收容用槽部 932 之 Y 方向的尺寸亦可與墊圈 90 的厚度尺寸大致相等。藉由如上所述之構成，墊圈收容用槽部 932 可收容墊圈 90。

【0079】 螺栓固定用槽部 933 之 Y 方向的尺寸亦可與螺帽 91 的厚度尺寸大致相等。如圖 9 所示，螺栓固定用槽部 933 的底部亦可形成為螺帽 91 可卡合之剖面大致 V 字狀。螺栓固定用槽部 933 之 X 方向的尺寸亦可為如下之大小，其使得可自上方將螺帽 91 插入至螺栓固定用槽部 933 內部。螺栓突出用槽部 934 之 X、Y、Z 方向的各個尺寸亦可分別小於螺栓固定用槽部 933 之 X、Y、Z 方向的尺寸。藉由如上所述之構成，螺栓固定用槽部 933 可防止螺帽 91 旋轉，且可收納螺帽 91。

3.2.3 動作

【0080】 其次，對雷射裝置之製造與分解再組裝之方法進行說明。

【0081】 為了製造並搬入雷射裝置 3，作業者可進行基於以下之步驟 1～步驟 5 之作業。

（步驟 1）雷射裝置收容體 8 之組裝

（步驟 2）將第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 搭載於雷射裝置收容體 8 及調整雷射裝置 3

（步驟 3）雷射裝置收容體 8 之分離

（步驟 4）雷射裝置 3 之運輸

（步驟 5）雷射裝置收容體 8 之再結合

【0082】 以下，詳細地對各步驟進行說明。

3.2.3.1 雷射裝置收容體之組裝

【0083】 作業者可準備未收容有第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 之第 1～第 4 框架 81～84。亦可於第 1～第 4 框架 81～84 中，形成工具用孔 80、套筒貫通孔 88 或套筒插入孔 89、及缺口部 851。

【0084】 如圖 4 所示，作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 9 相對向之方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，如圖 7 所示，作業者亦可將定位用套筒 87 的筒狀部 871 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89，直至周緣抵接部 872 抵接於上框 821 內表面。藉由插入該定位用套筒 87，可於 X 方向及 Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其次，作業者亦可將螺栓 86 插通於定位用套筒 87 內而使公螺紋部 862 突出至上框 811 內。其後，作業者亦可藉由手動作業而使公螺紋部 862 通過墊圈 90，對螺栓 86 與螺帽 91 進行緊固。該緊固可為暫時固定，亦可不以規定之轉矩進行緊固。

【0085】 又，作業者亦可對第 1～第 4 框架 81～84 之連結部 85 的設置部分進行上述作業。

【0086】 作業者亦可使落下防止部 92 自-Y 方向側密接於上框 821，藉由螺栓 929 將落下防止部 92 固定於上框 821 之內表面。藉由將落下防止部 92 固定於上框 821，可使落下防止部 92 位於螺栓 86 及定位用套筒 87 的

下方及側方。藉此，可防止螺栓 86 及定位用套筒 87 落下。

【0087】 作業者亦可使保持部 93 自+Y 方向側密接於上框 811 的內表面，藉由螺栓 939 將保持部 93 固定於上框 811。當對該保持部 93 進行固定時，作業者亦可使螺帽 91 卡合於螺栓固定用槽部 933，從而防止螺帽 91 旋轉。而且，作業者亦可以規定之轉矩，完全地對螺栓 86 與螺帽 91 進行緊固。藉由該緊固，可於 Y 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。

【0088】 又，作業者亦可對第 1～第 4 框架 81～84 之連結部 85 的設置部分進行上述作業。

【0089】 根據以上內容，可完成雷射裝置收容體 8 之組裝。

3.2.3.2 將第 1～第 4 雷射系統模組搭載於雷射裝置收容體及調整雷射裝置

【0090】 作業者亦可於雷射裝置收容體 8 中安裝未圖示之自地面支持各框架之減振器、朝向雷射系統模組之配線及配管。其後，作業者亦可將第 1～第 4 雷射系統模組 331～34 搭載於雷射裝置收容體 8 的第 1～第 4 框架 81～84，且設置未圖示之外側板。

【0091】 其次，作業者亦可對雷射裝置 3 進行調整。亦可對分別構成第 1 雷射系統模組 331、第 2 雷射系統模組 332、第 3 雷射系統模組 333、及第 4 雷射系統模組 334 之各裝置的位置或設置角度進行調整，藉此，以使主脈衝雷射光及前置脈衝雷射光的出射位置、強度、光束直徑等達到適當狀態之方式進行上述調整。亦即，作業者亦可使第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 之間之位置對準。而且，作業者亦可於調整已完成之狀態下，將第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 分別固定於第 1～第 4 框架 81～84。

【0092】 根據以上內容，可完成雷射裝置 3 之製造。

3.2.3.3 雷射裝置收容體之分離

【0093】 作業者亦可將未圖示之千斤頂插入至製造已完成之雷射裝置 3 之雷射裝置收容體 8 與地面之間，從而將外側板、配線、配管、及減振器的一部分拆除。其後，作業者亦可根據需要，自第 1 雷射系統模組 331 拆除主控振盪器 300。而且，作業者亦可將雷射裝置收容體 8 分離為第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84。

【0094】 此時，作業者亦可將工具 100 自第 2 框架 82 的工具用孔 80 插入，從而解除螺栓 86 與螺帽 91 之緊固。藉由解除該螺栓 86 與螺帽 91 之緊固，可解除圖 7 所示之第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之定位。

【0095】 又，作業者亦可對全部之連結部 85 進行上述作業，解除相互對向之框架彼此之定位。

【0096】 其次，作業者亦可使第 1 框架 81 朝+Y 方向移動，藉此，將螺栓 86 及定位用套筒 87 自套筒插入孔 89 拆除。

【0097】 而且，作業者亦可使螺栓 86 及定位用套筒 87 朝-Y 方向移動。此時，由於定位用套筒 87 之長度尺寸 Y1 小於第 1 槽部 922 之尺寸 Y11，因此，整個定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88。

【0098】 另一方面，螺栓 86 之螺栓頭 861 抵接於螺栓脫離防止部 926，藉此，螺栓 86 之移動受到限制。當螺栓頭 861 抵接於螺栓脫離防止部 926 時，公螺紋部 862 之前端側可經由套筒貫通孔 88 而朝上框 821 之外側突出。藉由限制該螺栓 86 之移動，可防止螺栓 86 及定位用套筒 87 落下。又，公螺紋部 862 可支持脫離套筒貫通孔 88 之定位用套筒 87。

【0099】 其後，作業者亦可對全部之連結部 85 進行上述作業。

【0100】 而且，可藉由分離第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84 而完成雷射裝置收容體 8 之分離。

3.2.3.4 雷射裝置之運輸

【0101】 作業者亦可對已分解之雷射裝置 3 的各構成物品進行運輸。此時，作業者亦可於將第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 分別固定於第 1～第 4 框架 81～84 之狀態下進行運輸。第 1～第 4 框架 81～84 亦可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92 防止螺栓 86 及定位用套筒 87 落下，且藉由保持部 93 防止墊圈 90 及螺帽 91 落下。

3.2.3.5 雷射裝置收容體之再結合

【0102】 作業者亦可於雷射裝置 3 之運輸目的地，將雷射裝置收容體 8 再結合。此時，亦可使用與上述雷射裝置收容體之組裝方法相同之方法。

【0103】 亦即，作業者亦可將未圖示之千斤頂插入至第 1～第 4 框架 81～84 與地面之間，從而將自地面支持各框架之減振器安裝於第 1～第 4 框架 81～84。其次，作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 相對向，且將經由套筒貫通孔 88 突出之公螺紋部 862 插入至套筒插入孔 89 的方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，作業者亦可將工具 100 自第 2 框架 82 之工具用孔 80 插入（使其朝+Y 方向移動），從而使該工具 100 卡合於螺栓 86 的工具用槽 863。此時，公螺紋部 862 位於套筒貫通孔 88 內，且工具用槽 863 之深度方向與工具 100 之插入方向大致一致，因此，工具 100 可容易地卡合於工具用槽 863。

【0104】 其次，作業者亦可進一步插入卡合於工具用槽 863 之工具 100。藉由該插入，可利用螺栓 86 的螺栓頭 861 將公螺紋部 862 所支持之定位用套筒 87 朝+Y 方向推壓，從而將其插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89。而且，由於定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89，因此，可主要於 X 方向及 Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。

【0105】 又，作業者亦可在插入工具 100 而使公螺紋部 862 之前端抵接於螺帽 91 之後，使工具 100 旋轉，從而將螺栓 86 緊固於螺帽 91。此時，由於藉由保持部 93 防止螺帽 91 旋轉，因此，作業者只要使工具 100 旋轉，便可對螺栓 6 進行緊固。繼而，由於螺栓 86 被緊固，因此，可主要於 Y 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。

【0106】 而且，作業者亦可於在第 2 框架 82 上下之 2 個部位，藉由自-Y 方向側插入之工具 100 於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位之後，藉由與上述作業相同之作業，依序進行如下定位：

自第 1 框架 81 之+Y 方向側對工具 100 進行操作，藉此，於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位；

自第 4 框架 84 之-Y 方向側對工具 100 進行操作，藉此，於 X、Y、Z 方向上對第 3 框架 83 與第 4 框架 84 進行定位；

自第 3 框架 83 之+Y 方向側對工具 100 進行操作，藉此，於 X、Y、Z 方向上對第 3 框架 83 與第 4 框架 84 進行定位；

自第 3 框架 83 之-X 方向側對工具 100 進行操作，藉此，於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 3 框架 83 進行定位；以及

自第 4 框架 84 之-X 方向側對工具 100 進行操作，藉此，於 X、Y、Z

方向上對第 2 框架 82 與第 4 框架 84 進行定位。

【0107】 藉由以上作業，可與分離之前相同地，於 X、Y、Z 方向上對第 1～第 4 框架 81～84 進行定位。如此，與分離之前相同地對第 1～第 4 框架 81～84 進行定位，藉此，可與調整完成時相同地對第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 進行定位。因此，可無需於雷射裝置 3 之運輸目的地對雷射裝置 3 進行詳細調整。

【0108】 其後，亦可於拆除了主控振盪器 300 之情形時進行安裝。而且，作業者可將未圖示之配線、配管、及外側板安裝於雷射裝置收容體 8，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之再結合。

【0109】 如上所述，亦可將定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89，對螺栓 86 與螺帽 91 進行緊固，藉此，對第 1 框架 81 及第 2 框架 82 進行定位。

【0110】 如此，可抑制如下問題，該問題係指如使用定位用套筒 87 對第 1 框架 81 及第 2 框架 82 進行定位，且將螺栓 86 用於緊固，藉此將螺栓 86 同時用於定位與緊固之情形般，當對第 1 框架 81 及第 2 框架 82 進行定位時，螺栓 86 之公螺紋部 862 受損。

【0111】 又，藉由落下防止部 92，可防止螺栓 86 與定位用套筒 87 於第 1～第 4 框架 81～84 之運輸過程中落下，且可將螺栓 86 與定位用套筒 87 保持於靠近第 1～第 4 框架 81～84 之連結部位之位置。因此，即使於作業者必需在第 1～第 4 框架 81～84 之外側即離開連結部位之位置進行連結作業之情形時，亦可無需將螺栓 86 及定位用套筒 87 搬送至連結部位為止之作業。藉此，作業者可使用自第 1～第 4 框架 81～84 之外側到達例如連結

部位爲止之長工具 100，以定位用套筒 87 容易地對第 1 框架 81 及第 2 框架 82 進行定位，並且可將螺栓 86 緊固於螺帽 91。

【0112】 即使於整個雷射裝置 3 之尺寸大而無法於該狀態下通過設置場所之通路之情形時，亦可分別將第 1～第 4 框架 81～84 分離，且以框架爲單位進行運輸，藉此，可通過通路將第 1～第 4 框架 81～84 搬入至設置場所。進而，藉由以框架爲單位進行運輸，可利用飛機運輸雷射裝置 3。又，由於在運輸之前使第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 之間之位置對準，因此，於設置場所中只要再次連結第 1～第 4 框架 81～84 即可，可無需使第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 之間之位置對準。因此，可減少設置場所中之作業數與作業時間。

【0113】 對於連結部 85 而言，定位用套筒 87 之周緣抵接部 872 抵接於套筒貫通孔 88 之周緣，藉此，可防止定位用套筒 87 例如被過度地壓入至第 1 框架 81 側。因此，可無需對定位用套筒 87 之壓入量進行細微調整。

【0114】 落下防止部 92 可藉由螺栓脫離防止部 926，防止螺栓 86 脫離套筒貫通孔 88。因此，當於設置場所中再次連結第 1～第 4 框架 81～84 時，可無需使螺栓 86 貫通於套筒貫通孔 88 之作業。

【0115】 再者，雖揭示了由保持部 93 收納螺帽 91 之構成，但亦可不設置保持部 93 而藉由焊接等將螺帽 91 固定於第 1 框架 81。

【0116】 雖揭示了貫通第 1 框架 81 之套筒插入孔 89 作爲套筒插入部，但亦可於第 1 框架 81 內部設置朝+Y 方向延伸之筒狀構件作爲套筒插入部。於該情形時，亦可代替螺帽 91 而於筒狀之套筒插入部的內周面的一部分設置母螺紋部。

3.3 第 2 實施形態

3.3.1 概略

【0117】 根據本發明之第 2 實施形態，雷射裝置之落下防止部亦可包含套筒脫離防止部。

【0118】 根據本實施形態之雷射裝置，可藉由套筒脫離防止部防止定位用套筒脫離套筒貫通孔。因此，當於設置場所中再次連結一對框架時，可無需使定位用套筒貫通於套筒貫通孔之作業。

3.3.2 構成

【0119】 圖 10 係第 2 實施形態之連結部之剖面圖。

【0120】 再者，於以下之各實施形態中，僅雷射裝置之構成中的連結部之構成與第 1 實施形態不同，因此，詳細地對連結部之構成進行說明。

【0121】 如圖 10 所示，第 2 實施形態之連結部 85A 與第 1 實施形態之連結部 85 的不同點亦可僅為落下防止部 92A。

【0122】 連結部 85A 之落下防止部 92A 亦可具備形狀與落下防止部本體 921 類似之落下防止部本體 921A。

【0123】 亦可於落下防止部本體 921A 中形成第 1 槽部 922A、第 2 槽部 923A、第 3 槽部 924、套筒脫離防止部 925A、及螺栓脫離防止部 926。亦可於第 2 槽部 923A 之+Y 方向側形成第 1 槽部 922A。亦可於第 2 槽部 923A 之-Y 方向側形成第 3 槽部 924。第 1 槽部 922A 及第 2 槽部 923A 之底部亦可形成為半圓弧面狀。

【0124】 第 1 槽部 922A 之 X 方向及 Z 方向之尺寸亦可與第 1 實施形態之第 1 槽部 922 的尺寸大致相等。第 1 槽部 922A 之 Y 方向的尺寸 Y21

亦可小於定位用套筒 87 的長度尺寸 Y1。又，自套筒脫離防止部 925A 至上框 821 之外表面 852 為止之尺寸 Y23 亦可大於定位用套筒 87 的長度尺寸 Y1。

【0125】 第 2 槽部 923A 之 X 方向及 Z 方向的尺寸亦可與第 1 實施形態之第 2 槽部 923 的尺寸大致相等。自螺栓脫離防止部 926 至外表面 852 為止之尺寸 Y22 亦可小於螺栓 86 的長度尺寸 Y2。

3.3.3 動作

【0126】 其次，對雷射裝置之動作進行說明。

【0127】 再者，第 1 實施形態中所說明之雷射裝置之動作之步驟 1～步驟 5 中的步驟 1、2 與第 1 實施形態大致相同，因此，對步驟 3～步驟 5 進行說明。又，對於步驟 3～步驟 5，詳細地說明與第 1 實施形態不同之事項，且省略與第 1 實施形態相同之事項的說明。

3.3.3.1 雷射裝置收容體之分離

【0128】 作業者可於將雷射裝置收容體 8 分離為第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84 之後，解除螺栓 86 與螺帽 91 之緊固，從而解除第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之 Y 方向之定位。

【0129】 其次，作業者亦可使第 1 框架 81 朝+Y 方向移動，自套筒插入孔 89 拆除螺栓 86 及定位用套筒 87，藉此，解除第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之 X 方向及 Z 方向之定位。

【0130】 而且，作業者亦可使螺栓 86 及定位用套筒 87 朝-Y 方向移動。此時，由於定位用套筒 87 的長度尺寸 Y1 大於第 1 槽部 922A 的尺寸 Y21，因此，於整個筒狀部 871 脫離套筒貫通孔 88 之前，周緣抵接部 872 會與套筒脫離防止部 925A 接觸，從而可限制定位用套筒 87 之移動。藉由

對該定位用套筒 87 之移動進行限制，可防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88。又，由於定位用套筒 87 的長度尺寸 Y1 小於尺寸 Y23，因此，可抑制筒狀部 871 自外表面 852 突出。

【0131】 另一方面，由於螺栓 86 之螺栓頭 861 抵接於螺栓脫離防止部 926，因此，螺栓 86 之移動受到限制。此時，由於尺寸 Y22 小於螺栓 86 的長度尺寸 Y2，因此，公螺紋部 862 可經由套筒貫通孔 88 朝上框 821 之外側突出。

【0132】 而且，作業者可對全部之連結部 85A 進行上述作業，且分離第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之分離。

3.3.3.2 雷射裝置之運輸

【0133】 作業者亦可對已分解之雷射裝置 3 的各構成物品進行運輸。第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92A 防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88，防止螺栓 86 及定位用套筒 87 落下。又，第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92A 抑制筒狀部 871 自外表面 852 突出。

3.3.3.3 雷射裝置收容體之再結合

【0134】 作業者亦可於雷射裝置 3 之運輸目的地，將雷射裝置收容體 8 再結合。

【0135】 作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 相對向，且將經由套筒貫通孔 88 突出之公螺紋部 862 插入至套筒插入孔 89 之方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，作業者亦可使工具 100 卡合於

螺栓 86 之工具用槽 863，且朝+Y 方向插入。藉由該插入，可利用螺栓 86 之螺栓頭 861 推壓定位用套筒 87，從而將其插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89。而且，由於定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89，因此，可主要於 X 方向及 Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。此時，由於落下防止部 92A 防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88，因此，與定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88 之情形相比較，可容易地將定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89。

【0136】 又，作業者可將螺栓 86 緊固於螺帽 91，從而主要於 Y 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其後，作業者可對全部之連結部 85A 進行上述作業，且將未圖示之配管等安裝於雷射裝置收容體 8，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之再結合。

【0137】 如上所述，落下防止部 92A 可藉由套筒脫離防止部 925A 防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88。因此，當在設置場所中再次連結第 1 框架 81～第 4 框架 84 時，可無需使定位用套筒 87 貫通於套筒貫通孔 88 之作業。

3.4 第 3 實施形態

3.4.1 概略

【0138】 根據本發明之第 3 實施形態，落下防止部亦可包含套筒脫離防止部與螺栓脫離防止部。套筒脫離防止部亦可於定位用套筒未自框架突出之狀態下，防止該定位用套筒脫離套筒貫通孔。螺栓脫離防止部亦可於螺栓未自框架突出之狀態下，防止該螺栓脫離套筒貫通孔。

【0139】 根據本實施形態之雷射裝置，可藉由套筒脫離防止部及螺

栓脫離防止部防止定位用套筒及螺栓脫離套筒貫通孔。因此，當在無塵室等設置場所中再次結合一對框架時，可無需將定位用套筒及螺栓插入至套筒貫通孔之作業。

【0140】 進而，作業者可於維持定位用套筒及螺栓未自框架突出之狀態下，對框架進行運輸。因此，即使於無法確保框架與通路的壁部之間的空間之狀況下，亦可抑制自框架突出之定位用套筒或螺栓使壁部破損這一問題。

3.4.2 構成

【0141】 圖 11 係第 3 實施形態之連結部之剖面圖。

【0142】 如圖 11 所示，第 3 實施形態之連結部 85B 與第 2 實施形態之連結部 85A 之不同點亦可僅為落下防止部 92B。

【0143】 連結部 85B 之落下防止部 92B 亦可具備形狀與落下防止部本體 921A 類似之落下防止部本體 921B。

【0144】 亦可於落下防止部本體 921B 中形成第 1 槽部 922A、第 2 槽部 923B、第 3 槽部 924、套筒脫離防止部 925A、及螺栓脫離防止部 926B。第 2 槽部 923B 亦可形成於第 1 槽部 22A 與第 3 槽部 924 之間。第 2 槽部 923B 之底部亦可形成為半圓弧面狀。

【0145】 第 2 槽部 923B 之 X 方向及 Z 方向的尺寸亦可與第 1 實施形態之第 2 槽部 923 的尺寸大致相等。自螺栓脫離防止部 926B 至外表面 852 為止的尺寸 Y32 亦可大於螺栓 86 的長度尺寸 Y2。

3.4.3 動作

【0146】 其次，對雷射裝置之動作進行說明。

【0147】 再者，第 1 實施形態中所說明之雷射裝置之動作的步驟 1～步驟 5 中的步驟 1、2 與第 1 實施形態大致相同，因此，詳細地對步驟 3～步驟 5 進行說明。又，當對步驟 3～步驟 5 進行說明時，詳細地對與第 1、第 2 實施形態不同之事項進行說明，且省略與第 1、第 2 實施形態相同之事項的說明。

3.4.3.1 雷射裝置收容體之分離

【0148】 作業者亦可解除螺栓 86 與螺帽 91 之緊固，並且自套筒插入孔 89 拆除螺栓 86 及定位用套筒 87，藉此，解除第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之 X、Y、Z 方向之定位。

【0149】 而且，作業者亦可使螺栓 86 及定位用套筒 87 朝-Y 方向移動。此時，落下防止部 92B 可防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88，並且可抑制筒狀部 871 自外表面 852 突出。

【0150】 又，由於螺栓 86 之長度尺寸 Y2 小於尺寸 Y32，因此，落下防止部 92B 可抑制公螺紋部 862 自外表面 852 突出。

【0151】 而且，作業者可對全部之連結部 85B 進行上述作業，且分離第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之分離。

3.4.3.2 雷射裝置之運輸

【0152】 作業者亦可對已分解之雷射裝置 3 的各構成物品進行運輸。第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92B 防止定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88，防止螺栓 86 定位用套筒 87 落下。又，第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係

指藉由落下防止部 92B 抑制筒狀部 871 及公螺紋部 862 自外表面 852 突出。

3.4.3.3 雷射裝置收容體之再結合

【0153】 作業者亦可於雷射裝置 3 之運輸目的地，將雷射裝置收容體 8 再結合。

【0154】 作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 相對向之方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，作業者亦可藉由工具 100 使螺栓 86 朝+Y 方向移動，藉此，將定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89。進而，作業者亦可將螺栓 86 緊固於螺帽 91。藉由以上作業，可於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其後，作業者可對全部之連結部 85B 進行上述作業，且將未圖示之配管等安裝於雷射裝置收容體 8，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之再結合。

【0155】 如上所述，落下防止部 92B 可防止螺栓 86 及定位用套筒 87 脫離套筒貫通孔 88。因此，當在設置場所中再次連結第 1～第 4 框架 81～84 時，可無需將螺栓 86 及定位用套筒 87 插入至套筒貫通孔 88 之作業。進而，作業者可於維持螺栓 86 及定位用套筒 87 未自第 1～第 4 框架 81～84 突出之狀態下，對第 1～第 4 框架 81～84 進行運輸。因此，即使於無法確保第 1～第 4 框架 81～84 與通路的壁部之間的空間之狀況下，亦可抑制自第 1～第 4 框架 81～84 突出之螺栓 86 或定位用套筒 87 使壁部破損這一問題。

3.5 第 4 實施形態

3.5.1 概略

【0156】 根據本發明之第 4 實施形態，亦可於定位用套筒之筒狀部

中設置傾斜面部。傾斜面部亦可於筒狀部之外周面上之貫通方向的前端側，以自貫通方向之後端側朝前端側變細之方式傾斜。

【0157】 根據本實施形態之雷射裝置，於筒狀部中設置傾斜面部，藉此，可使筒狀部容易地貫通於套筒貫通孔。又，即使套筒貫通孔與套筒插入部稍微錯開，亦可容易地將筒狀部插入至套筒插入部，且可容易地對一對框架進行定位。

3.5.2 構成

【0158】 圖 12 係第 4 實施形態之連結部之剖面圖。

【0159】 如圖 12 所示，第 4 實施形態之連結部 85C 與第 2 實施形態之連結部 85A 的不同點亦可僅為定位用套筒 87C。

【0160】 定位用套筒 87C 亦可具備筒狀部 871 與周緣抵接部 872。亦可於筒狀部 871 之前端側，設置以隨著遠離周緣抵接部 872 而變細之方式傾斜之大致圓錐面狀的傾斜面部 873C。藉由如上所述之構成，傾斜面部 873C 之外徑尺寸可小於套筒貫通孔 88 之內徑尺寸及套筒插入孔 89 之內徑尺寸。

【0161】 又，定位用套筒 87C 之長度尺寸 Y1 亦可大於尺寸 Y21 且小於尺寸 Y23。藉由如上所述之構成，當定位用套筒 87C 移動直至與套筒脫離防止部 925A 抵接為止時，可抑制筒狀部 871 之前端自外表面 852 朝外側突出。

3.5.3 動作

【0162】 其次，對雷射裝置之動作進行說明。

【0163】 再者，第 1 實施形態中所說明之雷射裝置之動作之步驟 1～步驟 5 中的步驟 2 與第 1 實施形態大致相同，且步驟 3、4 與第 2 實施形

態大致相同，因此，詳細地對步驟 1、5 進行說明。又，當對步驟 1、5 進行說明時，詳細地對與第 1 實施形態不同之事項進行說明，且省略與第 1 實施形態相同之事項的說明。

3.5.3.1 雷射裝置收容體之組裝

【0164】 作業者亦可準備未收容有第 1～第 4 雷射系統模組 331～334 之第 1～第 4 框架 81～84。其次，作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 相對向之方式，使第 1 框架 81 及第 2 框架 82 密接。其後，作業者亦可如圖 12 所示，將定位用套筒 87C 之筒狀部 871 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89，直至周緣抵接部 872 與上框 821 抵接為止。此時，由於傾斜面部 873C 之外徑尺寸小於套筒貫通孔 88 之內徑尺寸，因此，即使定位用套筒 87C 之中心於 X 方向或 Z 方向上稍微偏離套筒貫通孔 88 之中心，亦可藉由使傾斜面部 873C 於套筒貫通孔 88 之內緣上滑動，將筒狀部 871 插入至套筒貫通孔 88 內。同樣地，即使定位用套筒 87C 之中心稍微偏離套筒插入孔 89 之中心，亦可藉由使傾斜面部 873C 於套筒插入孔 89 之內緣滑動，將筒狀部 871 插入至套筒插入孔 89 內。

【0165】 藉由插入該定位用套筒 87C，可主要於 X 方向及 Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其次，作業者亦可安裝落下防止部 92A 及保持部 93，且對螺栓 86 與螺帽 91 進行緊固，藉此，主要於 Y 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。

【0166】 其後，作業者可對全部之連結部 85C 進行上述作業，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之組裝。

3.5.3.2 雷射裝置收容體之再結合

【0167】 作業者亦可於雷射裝置 3 之運輸目的地，將雷射裝置收容體 8 再結合。

【0168】 作業者亦可以使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 相對向之方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，作業者亦可藉由工具 100 使螺栓 86 朝+Y 方向移動，藉此，將定位用套筒 87C 插入至套筒貫通孔 88 及套筒插入孔 89。此時，即使貫通套筒貫通孔 88 之定位用套筒 87C 之中心稍微偏離套筒插入孔 89 之中心，亦可藉由使傾斜面部 873C 於套筒插入孔 89 之內緣滑動，將筒狀部 871 插入至套筒插入孔 89 內。進而，作業者亦可將螺栓 86 緊固於螺帽 91。藉由以上作業，可於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其後，作業者可對全部之連結部 85C 進行上述作業，且將未圖示之配管等安裝於雷射裝置收容體 8，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之再結合。

【0169】 如上所述，亦可於定位用套筒 87C 之筒狀部 871 之前端設置傾斜面部 873C。藉此，由於筒狀部 871 之前端小於套筒貫通孔 88，因此，可使筒狀部 871 容易地貫通於套筒貫通孔 88。又，即使套筒貫通孔 88 與套筒插入孔 89 稍微錯開，亦可容易地將筒狀部 871 插入至套筒插入孔 89，且可容易地對第 1～第 4 框架 81～84 進行定位。

3.6 第 5 實施形態

3.6.1 概略

【0170】 根據本發明之第 5 實施形態，雷射裝置亦可包含：固定於一個框架之第 1 補強板、與固定於另一個框架之第 2 補強板。第 1、第 2 補強板亦可分別具有定位用套筒可貫通之第 1、第 2 平板孔。

【0171】 此處，根據框架之厚度，在對螺栓與母螺紋部進行緊固之後施加荷重時，有時框架對於該荷重之強度不充分。於此種情形時，套筒貫通孔或套筒插入部、或該等之周緣發生變形，從而會損害一對框架之間之定位精度。

【0172】 根據本實施形態之雷射裝置，亦可將定位用套筒可貫通之補強板分別固定於一對框架。藉此，即使在對螺栓與母螺紋部進行緊固之後施加荷重時，亦可利用補強板使該荷重分散。其結果，可抑制套筒貫通孔或套筒插入部、或者該等之周緣發生變形，從而維持一對框架之間之定位精度。

【0173】 雷射裝置之套筒插入部亦可形成為由定位用套筒貫通之孔狀。母螺紋部亦可由螺栓所螺合之螺帽構成。第 1、第 2 補強板亦可分別包含可貫通套筒貫通孔且自框架突出之大致筒狀之第 1、第 2 筒狀突出部。亦可於第 1、第 2 筒狀突出部各自之前端，分別設置使第 1、第 2 筒狀突出部之前端相互接觸之第 1、第 2 接觸面。

【0174】 此處，一般而言，難以管理尺寸較大之框架外表面之面精度或形狀公差。因此，於藉由使一對框架彼此密接而對兩者進行定位之情形時，相對位置之再現性會降低。

【0175】 根據本實施形態之雷射裝置，於尺寸較小之第 1、第 2 補強板上設置第 1、第 2 接觸面，藉此，可容易地管理該第 1、第 2 接觸面之面精度或形狀公差。因此，可提高一對框架之間之相對位置之再現性。

3.6.2 構成

【0176】 圖 13 係第 5 實施形態之連結部之剖面圖。圖 14 係沿著圖

13 之 XIV-XIV 線之剖面圖。

【0177】 如圖 13 及圖 14 所示，第 5 實施形態之連結部 85D 與第 1 實施形態之連結部 85 的不同點亦可為套筒貫通孔 88D、套筒插入孔 89D、落下防止部 92D、第 1 補強板 94D、及第 2 補強板 95D。

【0178】 套筒貫通孔 88D 之內徑尺寸及套筒插入孔 89D 之內徑尺寸亦可大於第 1 補強板 94D 的後述之第 1 筒狀突出部 942D 之外徑尺寸及第 2 補強板 95D 的第 2 筒狀突出部 952D 之外徑尺寸。

【0179】 落下防止部 92D 亦可具備 Y 方向之尺寸較落下防止部本體 921 更大之落下防止部本體 921D。

【0180】 亦可於落下防止部本體 921D 中形成第 1 槽部 922D、第 2 槽部 923D、第 3 槽部 924、套筒脫離防止部 925D、及螺栓脫離防止部 926D。第 2 槽部 923D 亦可形成於第 1 槽部 22D 與第 3 槽部 924 之間。第 1 槽部 922D 及第 2 槽部 923D 之底部亦可形成為半圓弧面狀。

【0181】 第 1 槽部 922D 之 X 方向及 Z 方向之尺寸亦可與第 1 實施形態之第 1 槽部 922 之尺寸大致相等。自套筒脫離防止部 925D 至第 1 補強板 94D 之-Y 方向側之端面為止的尺寸 Y41 亦可小於定位用套筒 87 之長度尺寸 Y1。又，自套筒脫離防止部 925D 至第 1 補強板 94D 的後述之第 1 接觸面 943D 為止的尺寸 Y44 亦可大於長度尺寸 Y1。

【0182】 第 2 槽部 923D 之 X 方向及 Z 方向之尺寸亦可與第 1 實施形態之第 2 槽部 923 之尺寸大致相等。自螺栓脫離防止部 926D 至第 1 接觸面 943D 為止之尺寸 Y42 亦可大於螺栓 86 之長度尺寸 Y2。

【0183】 第 1、第 2 補強板 94D、95D 亦可例如由金屬形成為大致長

方形板狀。第 1、第 2 補強板 94D、95D 之厚度尺寸亦可大於上框 811、821 之厚度 Y49。

【0184】 亦可於第 1、第 2 補強板 94D、95D 之中央，分別設置於該第 1、第 2 補強板 94D、95D 之厚度方向上貫通之第 1、第 2 平板孔 941D、951D。第 1、第 2 平板孔 941D、951D 之內徑尺寸亦可於特定範圍內大於筒狀部 871 之外徑尺寸。所謂特定範圍，例如可為 JIS (Japan Industrial Standard，日本工業標準) 規格中之配合公差，亦可依賴於根據用途而確定之適用類別、第 1、第 2 平板孔 941D、951D 之內徑尺寸、及筒狀部 871 之外徑尺寸而決定。

【0185】 亦可於第 1、第 2 補強板 94D、95D 之中央，分別設置自一個面呈圓筒狀地突出之第 1、第 2 筒狀突出部 942D、952D。第 1、第 2 筒狀突出部 942D、952D 各自之前端面亦可為以能夠相互密接之方式形成為平面狀的第 1、第 2 接觸面 943D、953D。亦可對第 1、第 2 接觸面 943D、53D 之面精度或形狀公差進行管理。

【0186】 第 1、第 2 補強板 94D、95D 亦可於第 1、第 2 筒狀突出部 942D、952D 自上框 821、811 之內部分別插通於套筒貫通孔 88D 及套筒插入孔 89D 之狀態下，固定於上框 821、811。第 1、第 2 補強板 94D、95D 亦可藉由貫通上框 821、811 之螺栓 949D、959D，以使第 1、第 2 筒狀突出部 942D、952D 自上框 821、811 之外表面 852 分別朝外側突出之方式受到固定。

3.6.3 動作

【0187】 其次，對雷射裝置之動作進行說明。

【0188】 再者，第 1 實施形態中所說明之雷射裝置之動作的步驟 1

～步驟 5 中的步驟 1、2 與第 1 實施形態大致相同，因此，對步驟 3～步驟 5 進行說明。又，對於步驟 3～步驟 5，詳細地對與第 1 實施形態不同之事項進行說明，且省略與第 1 實施形態相同之事項的說明。

3.6.3.1 雷射裝置收容體之分離

【0189】 作業者可解除螺栓 86 與螺帽 91 之緊固。

【0190】 其次，作業者亦可使第 1 框架 81 朝+Y 方向移動，自第 2 平板孔 951D 拆除螺栓 86 及定位用套筒 87，藉此，解除第 1 框架 81 與第 2 框架 82 之 X 方向及 Z 方向之定位。

【0191】 而且，作業者亦可使螺栓 86 及定位用套筒 87 朝-Y 方向移動。此時，由於定位用套筒 87 之長度尺寸 Y1 大於第 1 槽部 922D 之尺寸 Y41，因此，於整個筒狀部 871 脫離第 1 平板孔 941D 之前，周緣抵接部 872 會與套筒脫離防止部 925D 接觸，從而可限制定位用套筒 87 之移動。藉由對該定位用套筒 87 之移動進行限制，可防止定位用套筒 87 脫離第 1 平板孔 941D。又，由於定位用套筒 87 之長度尺寸 Y1 小於尺寸 Y44，因此，可抑制筒狀部 871 自第 1 接觸面 943D 突出。

【0192】 另一方面，由於螺栓頭 861 抵接於螺栓脫離防止部 926D，因此，螺栓 86 之移動受到限制。此時，由於螺栓 86 之長度尺寸 Y2 小於尺寸 Y42，因此，可抑制公螺紋部 862 自第 1 接觸面 943D 突出。

【0193】 而且，作業者可對全部之連結部 85D 進行上述作業，且分離第 1 框架 81、第 2 框架 82、第 3 框架 83、及第 4 框架 84，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之分離。

3.6.3.2 雷射裝置之運輸

【0194】 作業者亦可對已分解之雷射裝置 3 之各構成物品進行運輸。第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92D 防止定位用套筒 87 脫離第 1 平板孔 941D，防止螺栓 86 及定位用套筒 87 落下。又，第 1～第 4 框架 81～84 可於如下狀態下被運輸，該狀態係指藉由落下防止部 92D 抑制公螺紋部 862 及筒狀部 871 自第 1 接觸面 943D 突出。

3.6.3.3 雷射裝置收容體之再結合

【0195】 作業者亦可於雷射裝置 3 之運輸目的地，將雷射裝置收容體 8 再結合。

【0196】 作業者亦可以使第 1 接觸面 943D 與第 2 接觸面 953D 相接觸之方式，使第 1～第 4 框架 81～84 分別密接。其後，作業者亦可藉由工具 100 使螺栓 86 朝+Y 方向移動，藉此，將定位用套筒 87 插入至第 1 平板孔 941D 及第 2 平板孔 951D。進而，作業者亦可將螺栓 6 緊固於螺帽 91。根據以上作業，可於 X、Y、Z 方向上對第 1 框架 81 與第 2 框架 82 進行定位。其後，作業者可對全部之連結部 85D 進行上述作業，且將未圖示之配管等安裝於雷射裝置收容體 8，藉此，完成雷射裝置收容體 8 之再結合。

【0197】 如上所述，雷射裝置 3 例如亦可包含固定於第 2 框架 82 之第 1 補強板 94D、及固定於第 1 框架 81 之第 2 補強板 95D。

【0198】 藉此，可利用第 1、第 2 補強板 94D、95D 使對螺栓 86 與螺帽 91 進行緊固之後所施加之荷重分散。其結果，可抑制套筒貫通孔 88 或套筒插入孔 89、或者該等之周緣發生變形，從而維持第 1～第 4 框架 81～84 之間之定位精度。

【0199】 亦可於第 1、第 2 補強板 94D、95D 上設置第 1、第 2 接觸面 943D、953D。

【0200】 藉此，可容易地管理第 1、第 2 接觸面 943D、953D 之面精度或形狀公差，且可提高第 1～第 4 框架 81～84 之間之相對位置之再現性。

3.7 變形例

【0201】 再者，連結部亦可採用如下所述之構成。

3.7.1 第 1 變形例

【0202】 圖 15 係第 1 變形例之連結部之剖面圖。

【0203】 如圖 15 所示，第 1 變形例之連結部 85E 與第 2 實施形態之連結部 85A 之不同點亦可為定位用套筒 87E、套筒貫通孔 88E、及落下防止部 92E。

【0204】 定位用套筒 87E 亦可具備筒狀部 871E 與周緣抵接部 872。筒狀部 871E 亦可具備：直徑尺寸與第 2 實施形態之筒狀部 871 相同之小直徑部 874E、及直徑尺寸大於上述小直徑部 874E 之直徑尺寸的大直徑部 875E。周緣抵接部 872 亦可與大直徑部 875E 連接。又，大直徑部 875E 之厚度（Z 方向之尺寸）大於小直徑部 874E 之厚度，且小於周緣抵接部 872 之厚度。

【0205】 套筒貫通孔 88E 之內徑尺寸亦可大於大直徑部 875E 之外徑尺寸。

【0206】 落下防止部 92E 亦可具備：落下防止部本體 921E、第 1 槽部 922E、第 2 槽部 923E、第 3 槽部 924、套筒脫離防止部 925E、及螺栓脫離防止部 926E。第 2 槽部 923E 亦可形成於第 1 槽部 922E 與第 3 槽部 924

之間。第 1 槽部 922E 及第 2 槽部 923E 之底部亦可形成爲半圓弧面狀。

【0207】 第 1 槽部 922E 及第 2 槽部 923E 之 X 方向及 Z 方向之尺寸亦可與第 2 實施形態之第 1 槽部 922A 及第 2 槽部 923A 之尺寸大致相等。自套筒脫離防止部 925E 至外表面 852 爲止之尺寸 Y63 亦可大於定位用套筒 87E 之長度尺寸 Y1。自螺栓脫離防止部 926E 至外表面 852 爲止之尺寸 Y62 亦可小於螺栓 86 之長度尺寸 Y2。

3.7.2 第 2 變形例

【0208】 圖 16 係第 2 變形例之連結部之剖面圖。

【0209】 如圖 16 所示，第 2 變形例之連結部 85F 與第 1 變形例之連結部 85E 的不同點亦可爲定位用套筒 87F。

【0210】 定位用套筒 87F 亦可係於第 1 變形例之小直徑部 874E 之前端側設置傾斜面部 873F 而成者。傾斜面部 873F 亦可形成爲以隨著遠離周緣抵接部 872 而變細之方式傾斜的大致圓錐面狀。藉由如上所述之構成，傾斜面部 873F 之外徑尺寸可小於套筒插入孔 89 之內徑尺寸，從而可容易地將定位用套筒 87F 插入至套筒插入孔 89。

3.7.3 第 3 變形例

【0211】 圖 17 係第 3 變形例之連結部之剖面圖。

【0212】 如圖 17 所示，第 3 變形例之連結部 85G 與第 1 變形例之連結部 85E 之不同點亦可爲定位用套筒 87G。

【0213】 定位用套筒 87G 亦可係於第 1 變形例之大直徑部 875E 之前端側設置傾斜面部 876G 而成者。傾斜面部 876G 亦可形成爲以隨著遠離周緣抵接部 872 而變細之方式傾斜的大致圓錐面狀。藉由如上所述之構成，

傾斜面部 876G 之外徑尺寸可小於套筒貫通孔 88E 之內徑尺寸，從而可容易地將定位用套筒 87G 插入至套筒貫通孔 88E。

3.7.4 第 4 變形例

【0214】 圖 18 係第 4 變形例之連結部之剖面圖。

【0215】 如圖 18 所示，第 4 變形例之連結部 85H 與第 3 變形例之連結部 85G 之不同點亦可為定位用套筒 87H。

【0216】 定位用套筒 87H 亦可係於第 1 變形例之筒狀部 871E 中設置第 2 變形例之傾斜面部 873F、及第 3 變形例之傾斜面部 876G 而成者。藉由如上所述之構成，可產生與第 2 變形例及第 3 變形例相同之效果。

【0217】 上述說明並無限制之意圖而僅為例示。因此，從業者顯然可不脫離隨附之申請專利範圍而對本發明之實施形態添加變更。

【0218】 整個本說明書及隨附之申請專利範圍中所使用之用語應解釋為「非限定性」用語。例如，「包含」或「含有」之類的用語應解釋為「並不限定於作為含有者而記載之內容」。「具有」之類的用語應解釋為「並不限定於具有者而記載之內容」。又，本說明書及隨附之申請專利範圍中所記載之修飾語「一個」應解釋為表示「至少一個」或者「一個或一個以上」。

【符號說明】

【0219】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | EUV 光生成裝置 |
| 2 | 腔室 |
| 3 | 雷射裝置 |
| 5 | EUV 光生成控制系統 |

4	靶感測器
6	曝光裝置
7	靶供給裝置
8	雷射裝置收容體
10B	-Z 方向之重力方向
11	EUV 光生成系統
21	窗口
22	雷射光聚光光學系統
23	EUV 聚光鏡
24	貫通孔
25	電漿生成區域
27	液滴
28	靶回收裝置
29	連接部
31	脈衝雷射光
32	脈衝雷射光
33	脈衝雷射光
34	第 4 光束傳輸模組
80	工具用孔
81	第 1 框架
82	第 2 框架
83	第 3 框架

84	第 4 框架
85	連結部
85A	連結部
85B	連結部
85C	連結部
85D	連結部
85F	連結部
85G	連結部
86	螺栓
87	定位用套筒
87E	定位用套筒
87F	定位用套筒
88	套筒貫通孔
88E	套筒貫通孔
88D	套筒貫通孔
89	套筒插入孔
89D	套筒插入孔
91	螺帽
92	落下防止部
92A	落下防止部
92D	落下防止部
92E	落下防止部

93	保持部
94D	第 1 補強板
100	工具
101	符號
251	EUV 光
252	EUV 光
291	壁
292	中間焦點
300	主控振盪器
301	第 1 主控振盪放大器
302	第 2 主控振盪放大器
303	第 1 前置放大器
304	第 2 前置放大器
305	第 1 主放大器
306	第 2 主放大器
307	前置脈衝雷射
308	光束傳輸系統
311	第 1 光束整形模組
312	第 2 光束整形模組
313	第 3 光束整形模組
314	第 4 光束整形模組
321	第 1 光束傳輸模組

-	322	第 2 光束傳輸模組
	323	第 3 光束傳輸模組
	324	第 4 光束傳輸模組
	331	第 1 雷射系統模組
	332	第 2 雷射系統模組
	333	第 3 雷射系統模組
	334	第 4 雷射系統模組
	811	上框
	812	下框
	813	柱
	814	補強材
	815	補強材
	821	上框
	822	下框
	823	柱
	824	補強材
	825	補強材
	831	上框
	832	下框
	833	柱
	834	補強材
	835	補強材

841	上框
842	下框
843	柱
844	補強材
845	補強材
851	缺口部
852	外表面
861	螺栓頭
862	公螺紋部
863	工具用槽
871	筒狀部
871E	筒狀部
872	周緣抵接部
873C	傾斜面部
873F	傾斜面部
874E	小直徑部
875E	大直徑部
921	落下防止部本體
921A	落下防止部本體
921B	落下防止部本體
921D	落下防止部本體
921E	落下防止部本體

922	第 1 槽部
922A	第 1 槽部
922D	第 1 槽部
922E	第 1 槽部
923	第 2 槽部
923A	第 2 槽部
923B	第 2 槽部
923D	第 2 槽部
923E	第 2 槽部
924	第 3 槽部
925	套筒移動限制部
925E	套筒脫離防止部
925A	套筒脫離防止部
925E	套筒脫離防止部
925D	套筒脫離防止部
925E	套筒脫離防止部
926	螺栓脫離防止部
926B	螺栓脫離防止部
926D	螺栓脫離防止部
926E	螺栓脫離防止部
929	螺栓
931	保持部本體

932	墊圈收容用槽部
933	螺栓固定用槽部
934	螺栓突出用槽部
939	螺栓
941D	第 1、第 2 平板孔
943D	第 1、第 2 接觸面
942D	第 1、第 2 筒狀突出部
949D	螺栓
951D	第 1、第 2 平板孔
952D	第 1、第 2 筒狀突出部
953D	第 1、第 2 接觸面
959D	螺栓

申請專利範圍

1. 一種雷射裝置，其包含：

一對框架；

套筒貫通孔，其設置於一個框架；

套筒插入部，其設置於另一個框架；

螺栓；

定位用套筒，其形成爲可由上述螺栓插通於內部之大致筒狀，貫通上述套筒貫通孔並且插入至上述套筒插入部，藉此，對上述一對框架進行定位；

母螺紋部，其設置於上述另一個框架，且由上述螺栓螺合；以及

落下防止部，其設置於上述一個框架，且防止上述螺栓及上述定位用套筒落下。

2. 如申請專利範圍第 1 項之雷射裝置，其中，

包含構成雷射系統之複數個雷射系統模組；

上述一個框架搭載一部分的雷射系統模組；

上述另一個框架搭載另一部分的雷射系統模組。

3. 如申請專利範圍第 2 項之雷射裝置，其中，

上述落下防止部包含套筒脫離防止部，上述套筒脫離防止部防止上述定位用套筒脫離上述套筒貫通孔。

4. 如申請專利範圍第 3 項之雷射裝置，其中，

上述定位用套筒包含：

筒狀部，其貫通上述套筒貫通孔；以及

周緣抵接部，其可自上述筒狀部之外周面上之貫通方向之後端突出，且可抵接於上述套筒貫通孔之周緣。

5. 如申請專利範圍第 4 項之雷射裝置，其中，

於上述筒狀部之外周面上之上述貫通方向之前端側設置有傾斜面部，上述傾斜面部以自上述貫通方向之後端側朝前端側變細之方式傾斜。

6. 如申請專利範圍第 2 項之雷射裝置，其中，

上述落下防止部包含螺栓脫離防止部，上述螺栓脫離防止部防止上述螺栓脫離上述套筒貫通孔。

7. 如申請專利範圍第 2 項之雷射裝置，其中，

上述落下防止部包含：

套筒脫離防止部，其於上述定位用套筒未自上述一個框架突出之狀態下，防止上述定位用套筒脫離上述套筒貫通孔；以及

螺栓脫離防止部，其於上述螺栓未自上述一個框架突出之狀態下，防止上述螺栓脫離上述套筒貫通孔。

8. 如申請專利範圍第 2 項之雷射裝置，其中，

包含：

第 1 補強板，其具有上述定位用套筒可貫通之第 1 平板孔，且固定於上述一個框架；以及

第 2 補強板，其具有上述定位用套筒可貫通之第 2 平板孔，且固定於上述另一個框架。

9. 如申請專利範圍第 8 項之雷射裝置，其中，

上述套筒插入部形成為由上述定位用套筒貫通之孔狀；

上述母螺紋部係由上述螺栓所螺合之螺帽構成；

上述第 1 補強板具備：

大致筒狀之第 1 筒狀突出部，其可貫通上述套筒貫通孔且自上述一個框架朝上述另一個框架側突出；以及

第 1 接觸面，其設置於上述第 1 筒狀突出部之前端；

上述第 2 補強板具備：

大致筒狀之第 2 筒狀突出部，其可貫通上述套筒插入部，且自上述另一個框架朝上述一個框架側突出；以及

第 2 接觸面，其設置於上述第 2 筒狀突出部之前端，且與上述第 1 接觸面接觸。

10. 一種雷射裝置之製造方法，其包含如下步驟：

連結一對框架；

將構成雷射系統之複數個雷射系統模組中之一部分的雷射系統模組搭載於一個框架，並且將另一部分之雷射系統模組搭載於另一個框架；

使搭載於上述一對框架之雷射系統模組之間之位置對準；

分離上述一對框架；

運輸上述已分離之一對框架；以及

再次連結上述經運輸之一對框架。

圖式

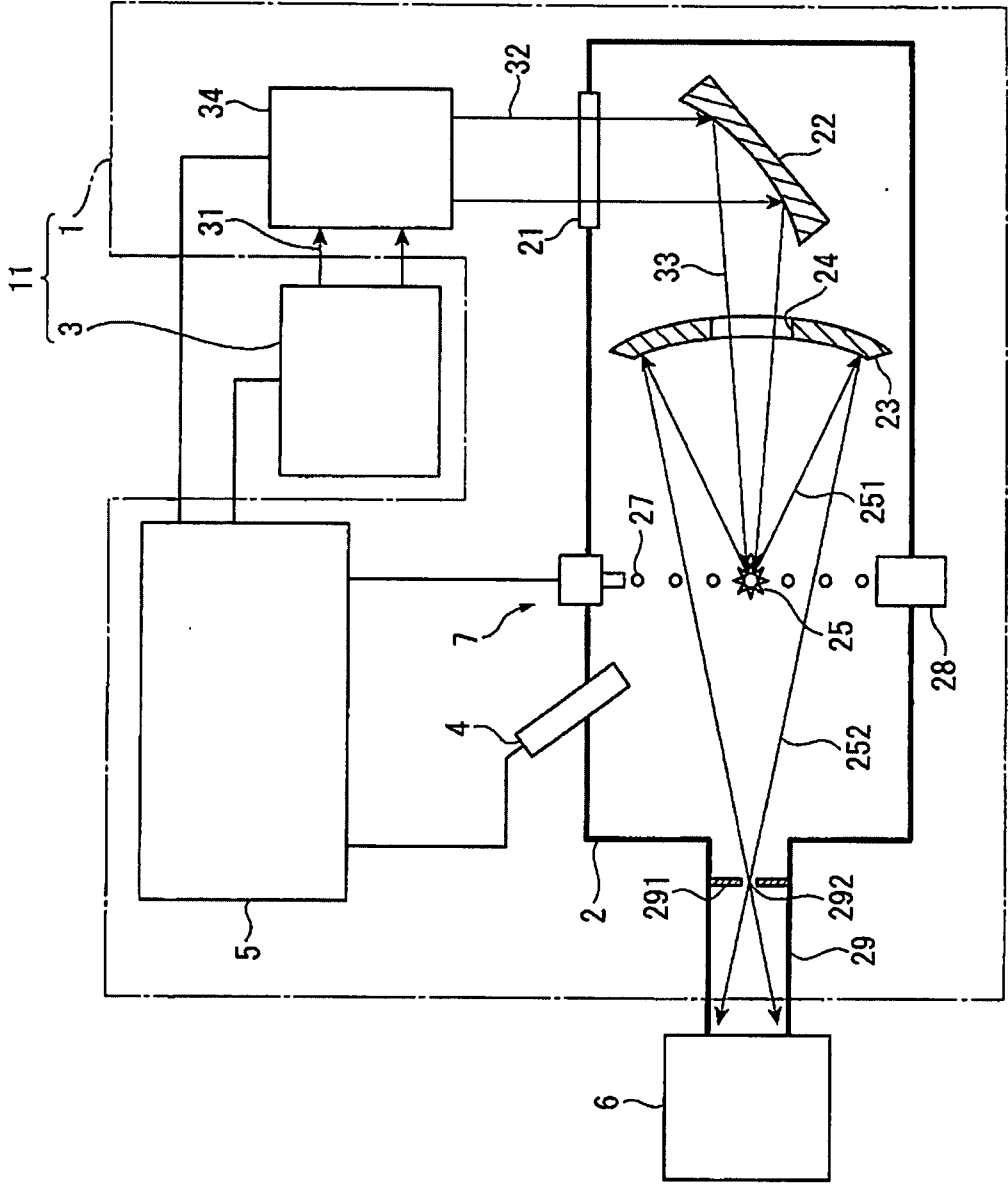


圖 1

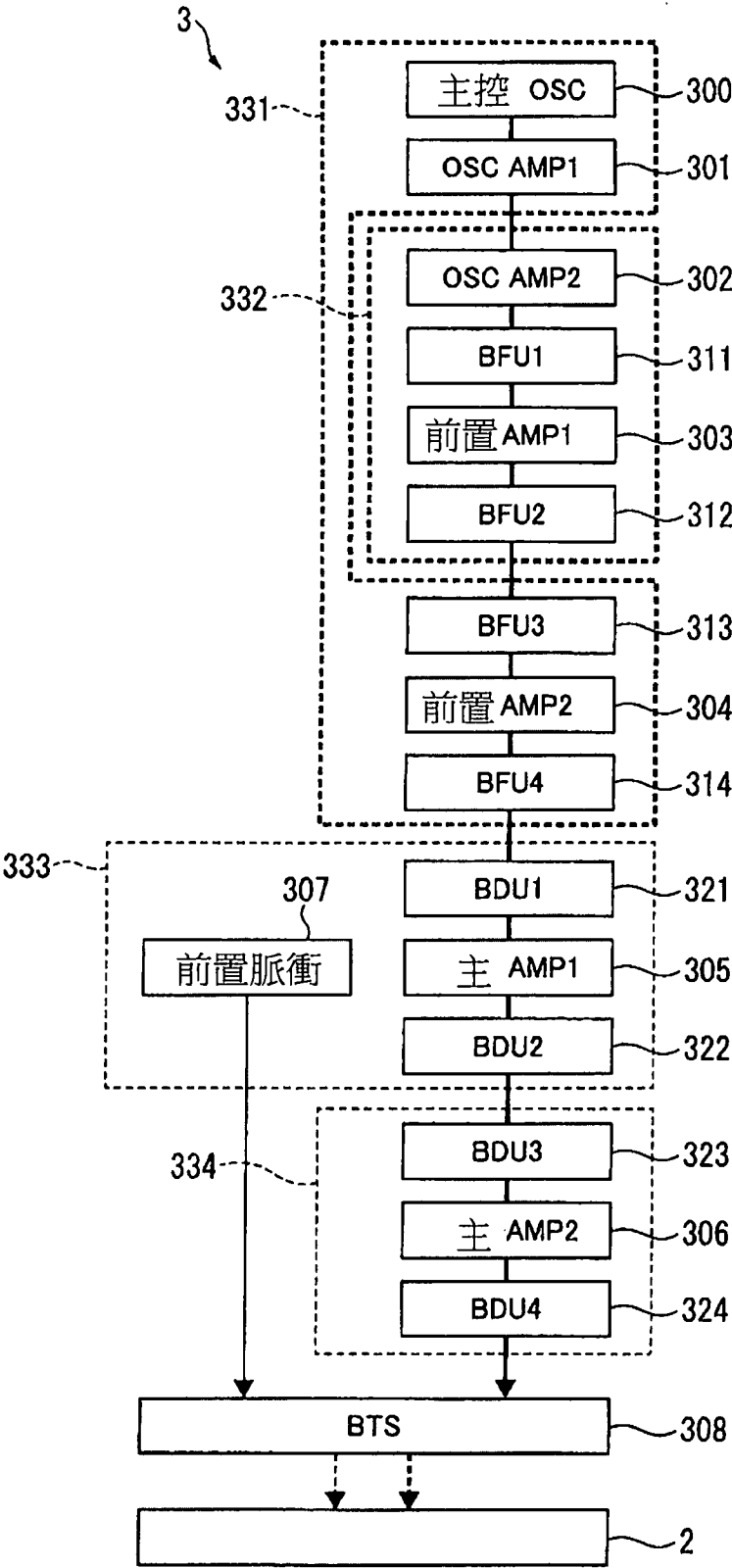


圖 2

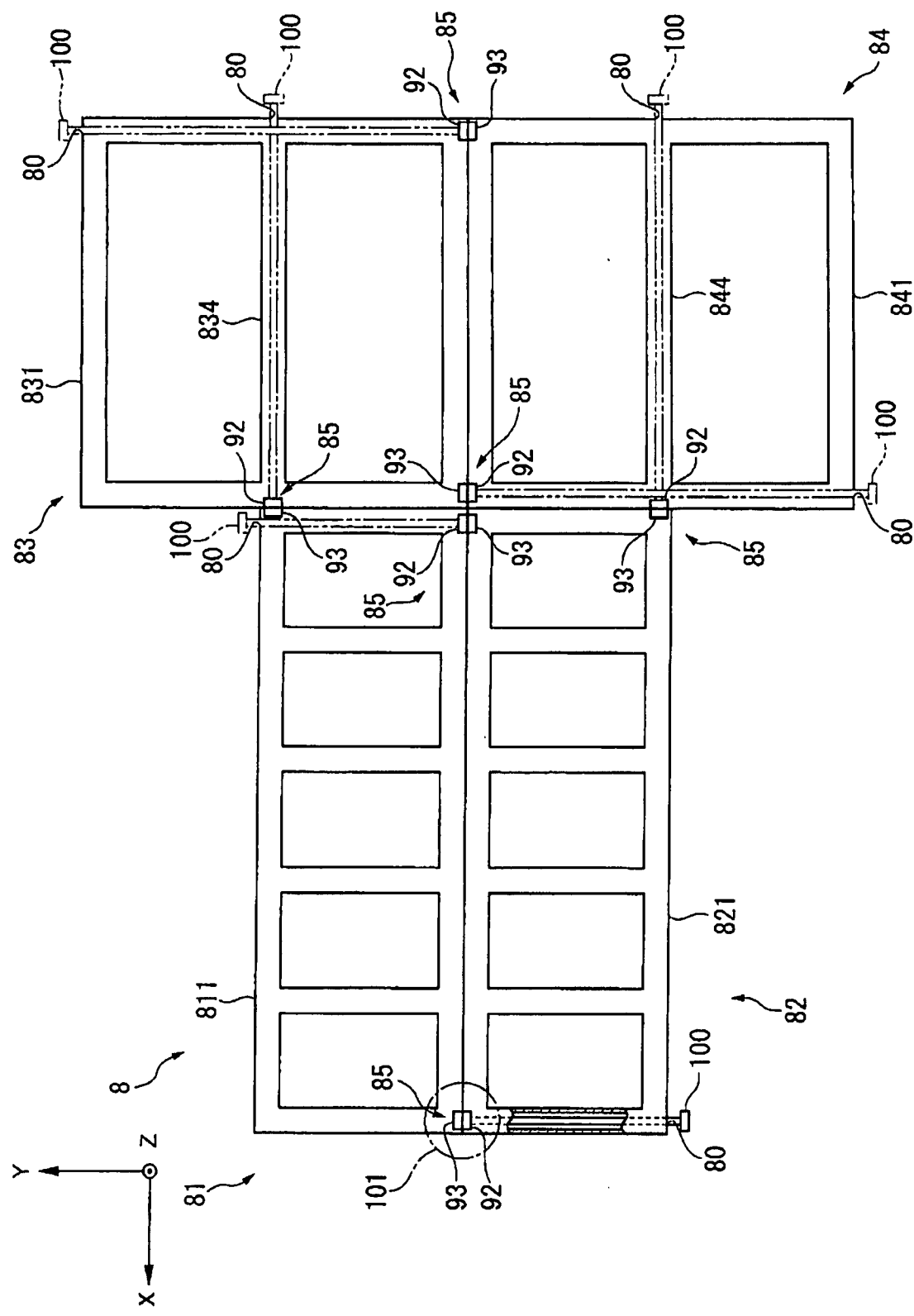


圖 4

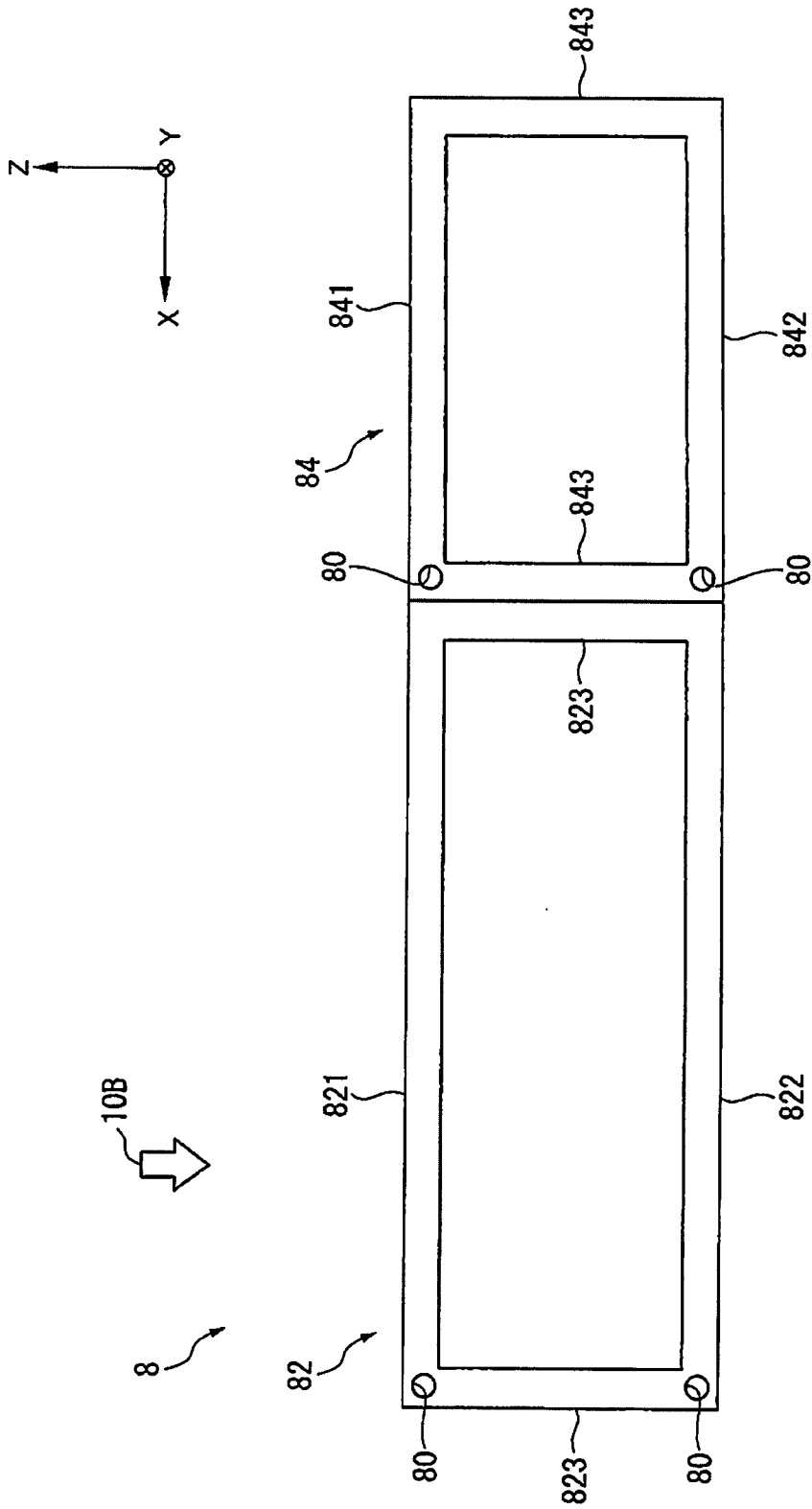


圖 5

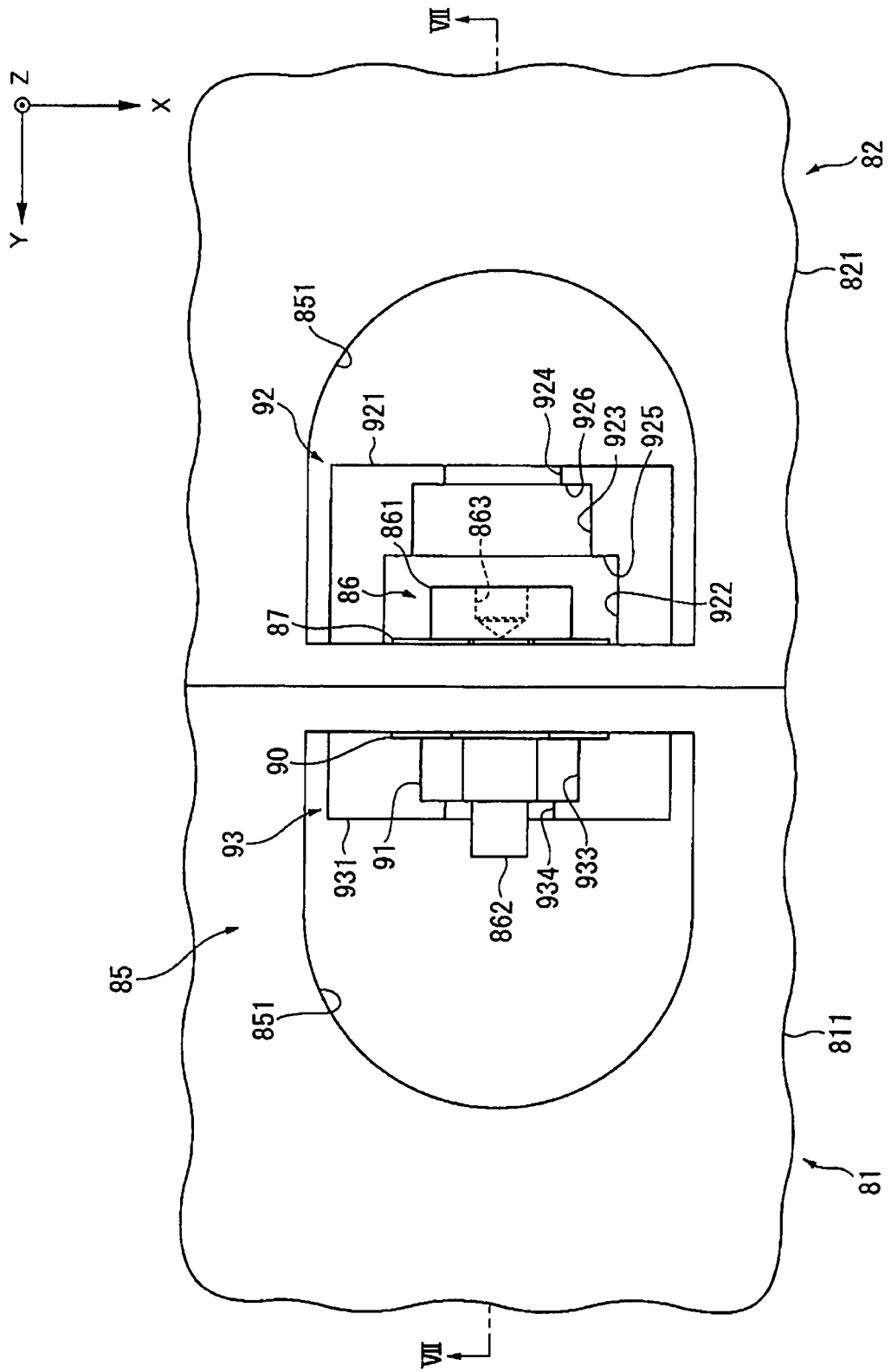


圖 6

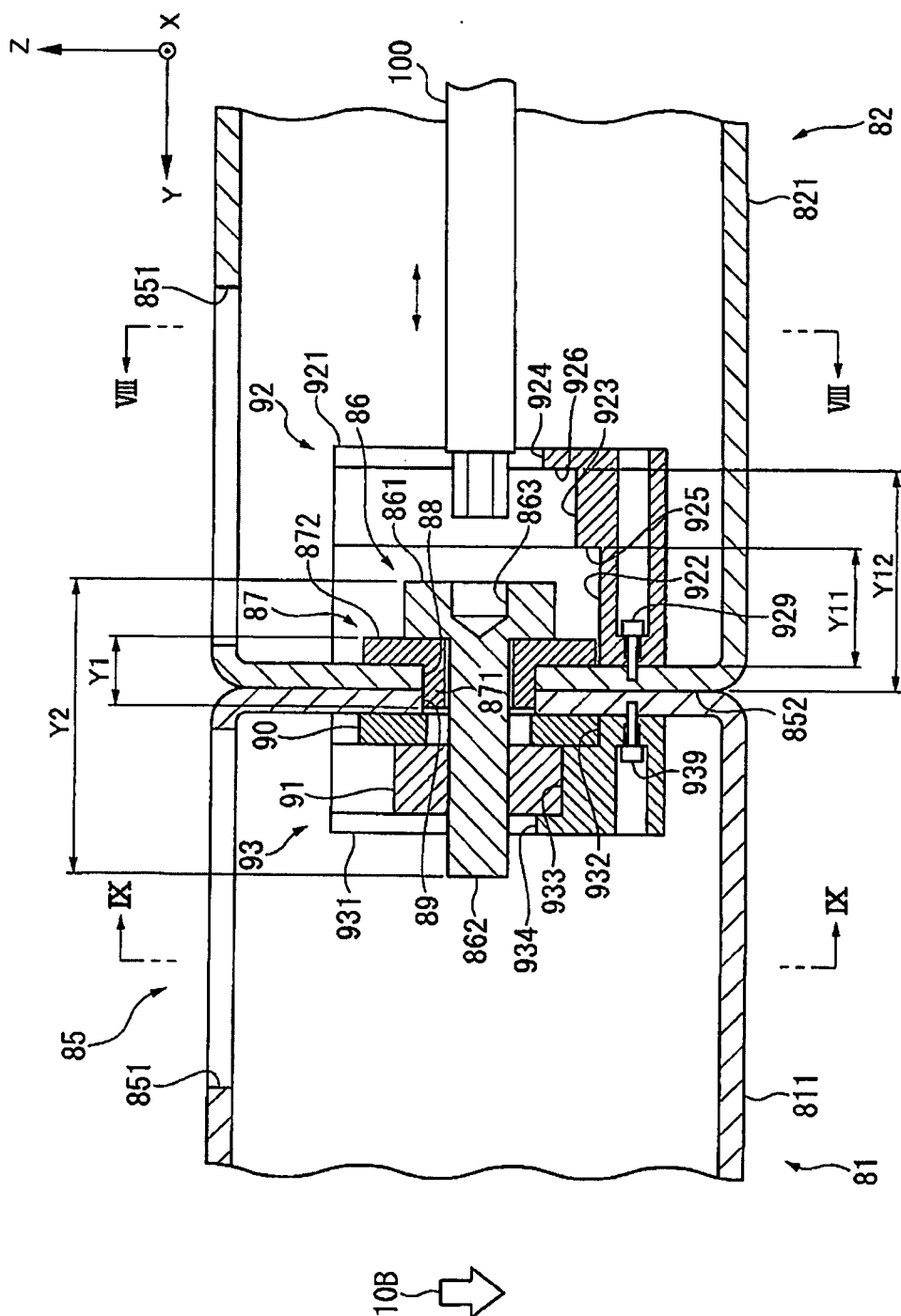


圖 7

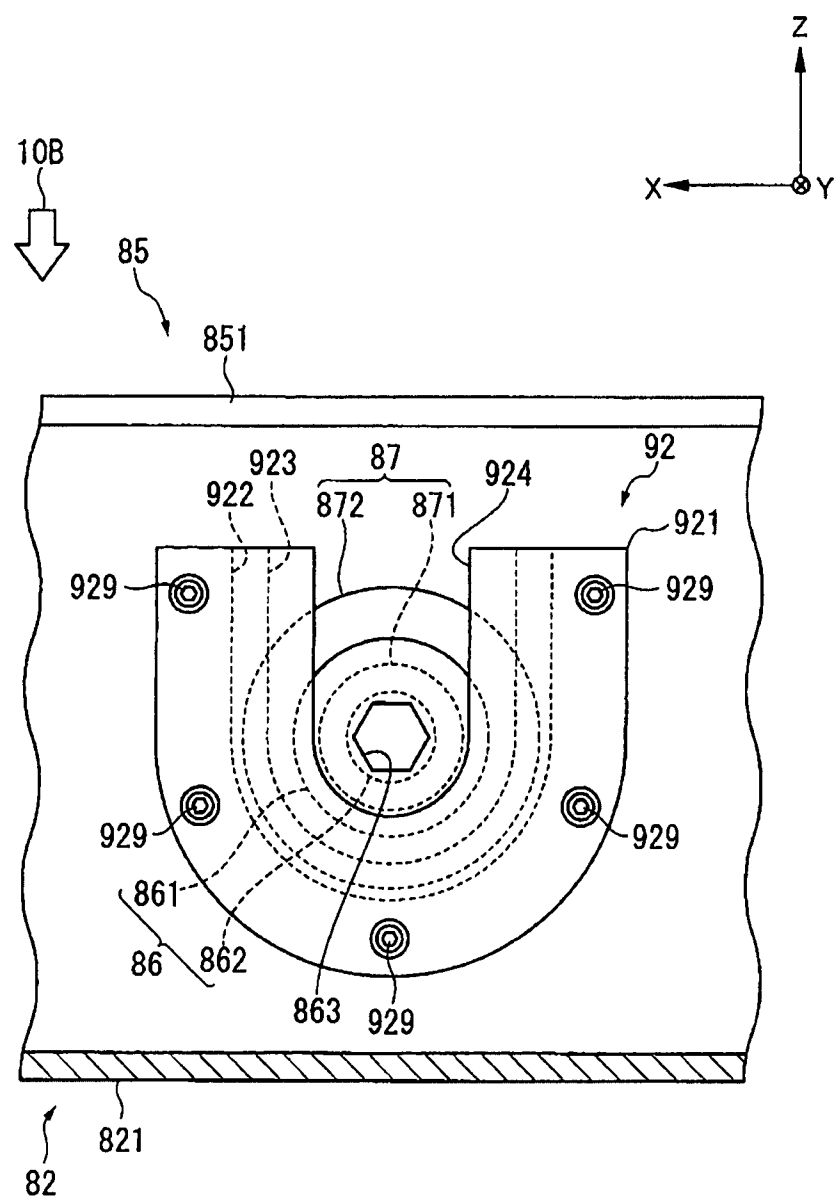


圖 8

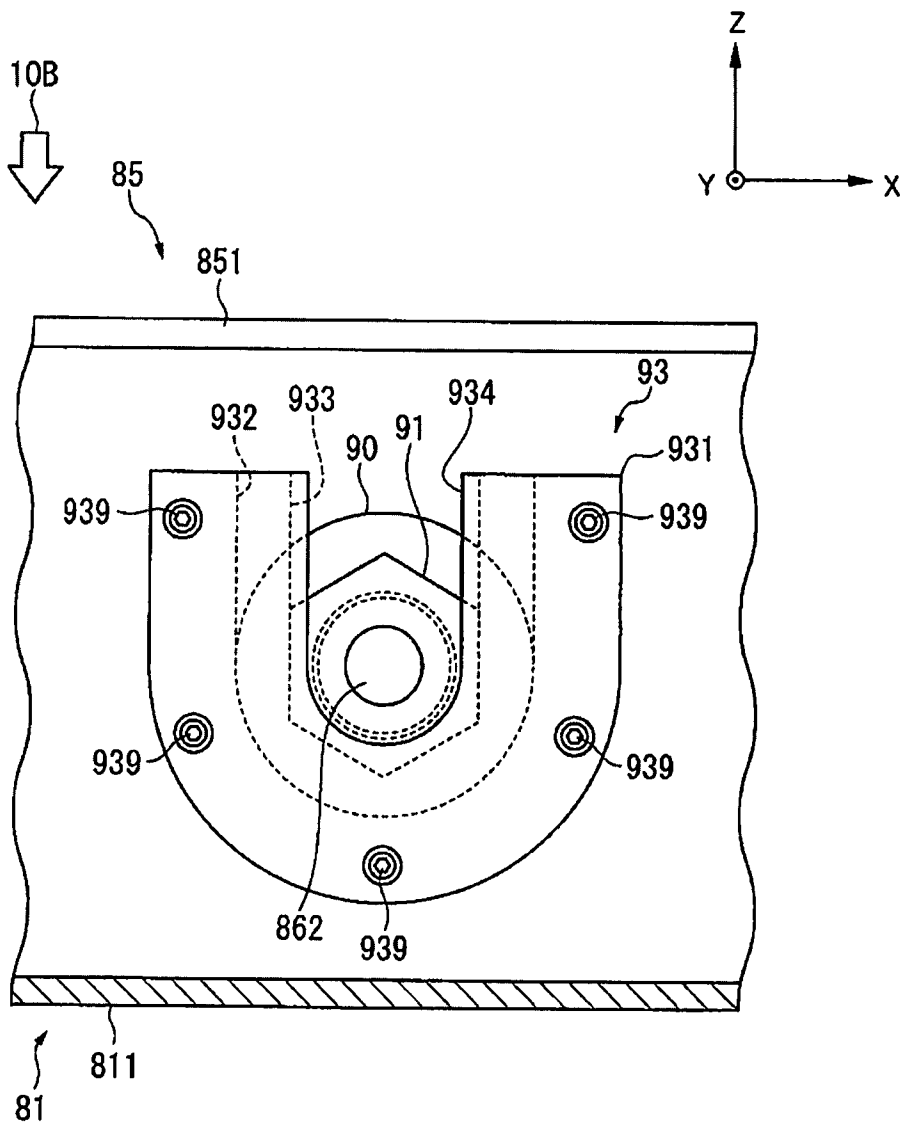


圖 9

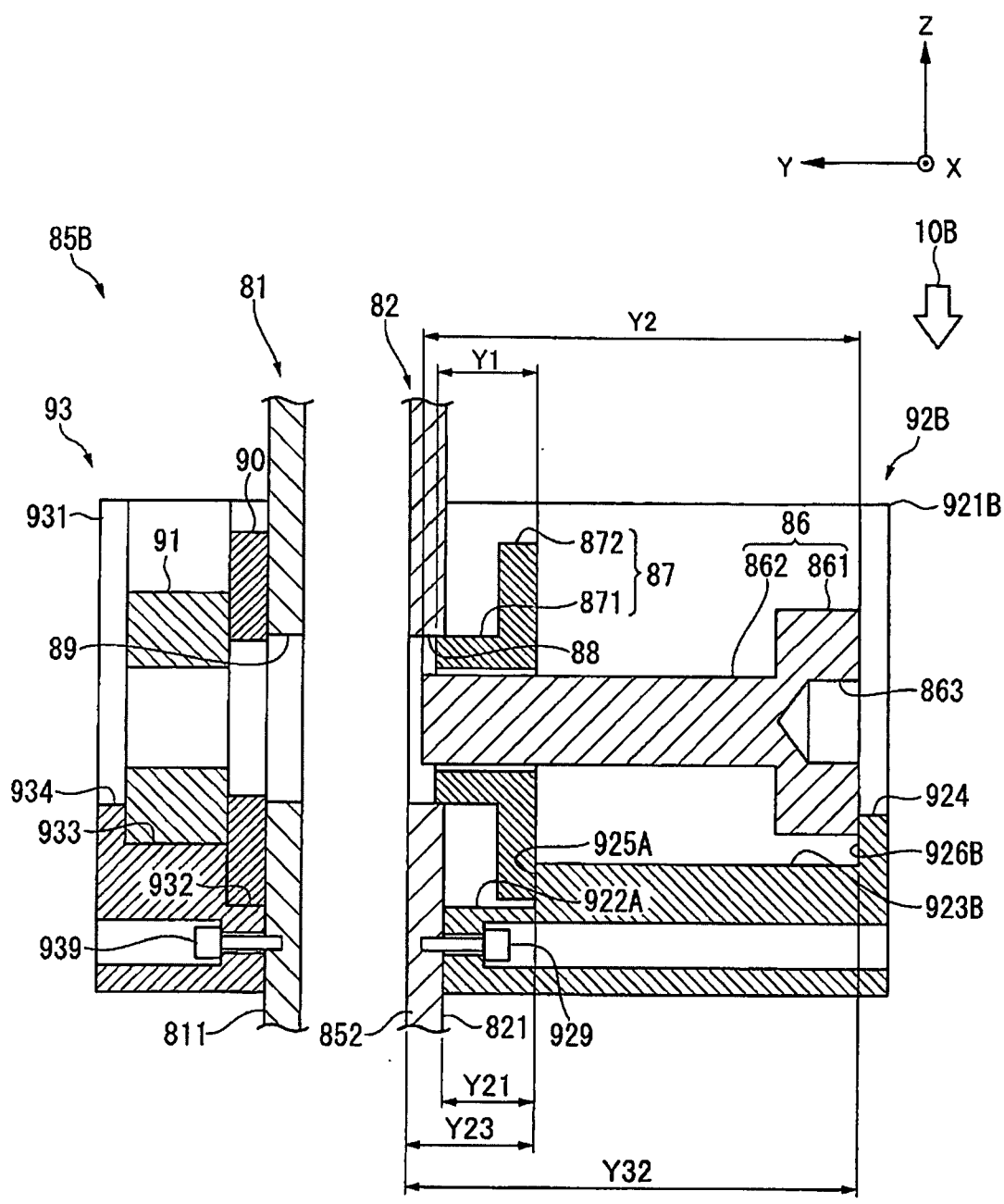


圖 11

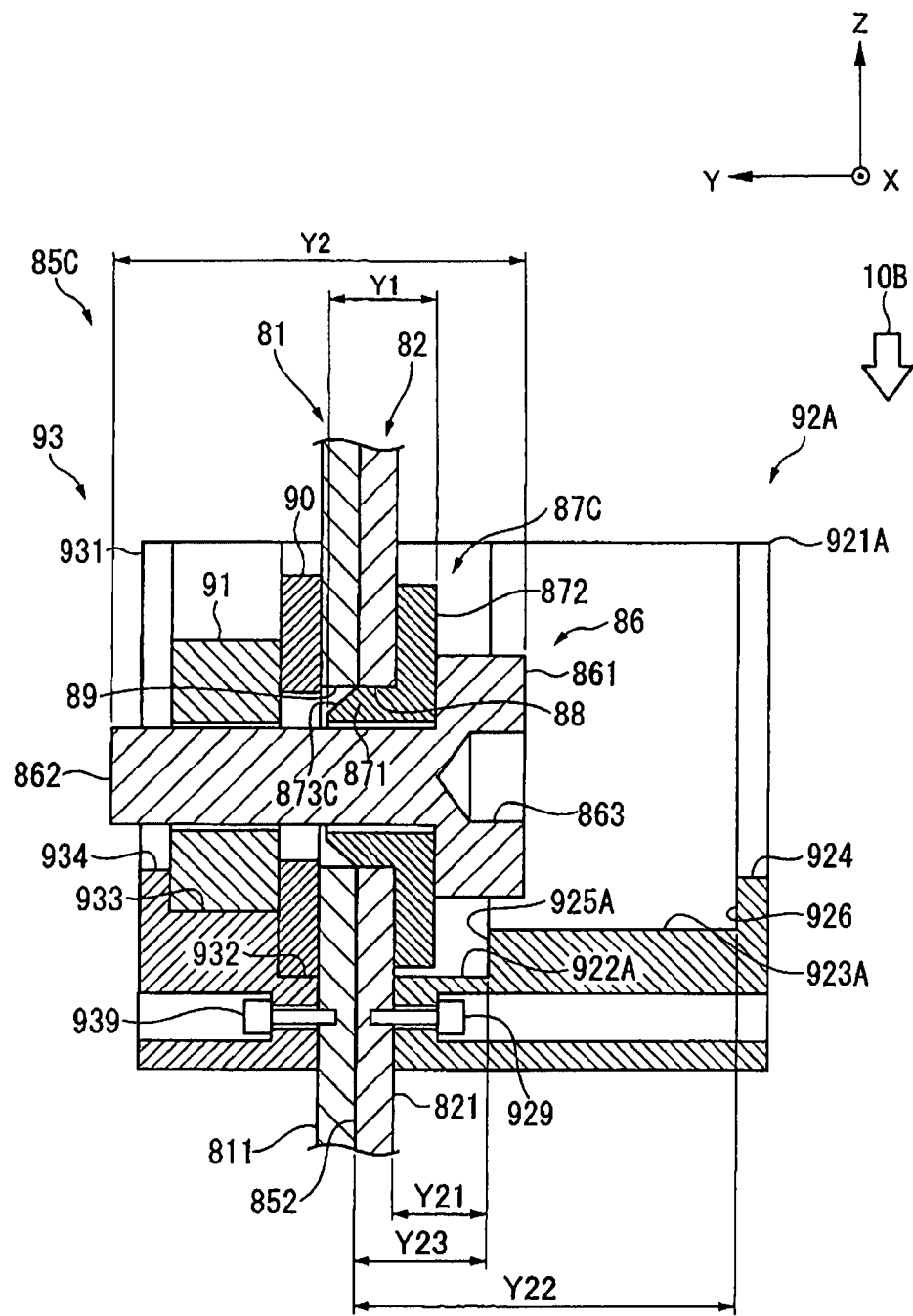


圖 12

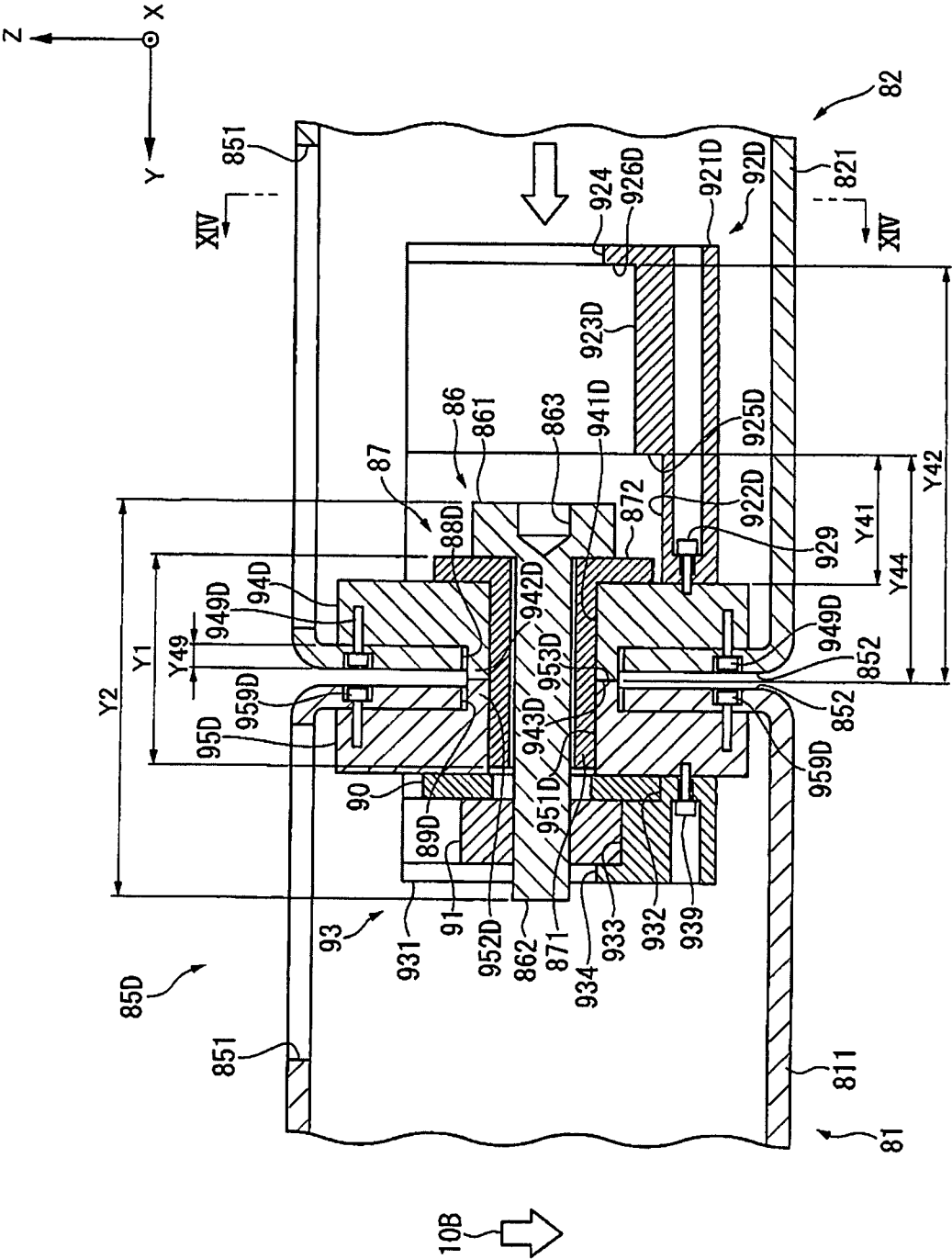


圖 13

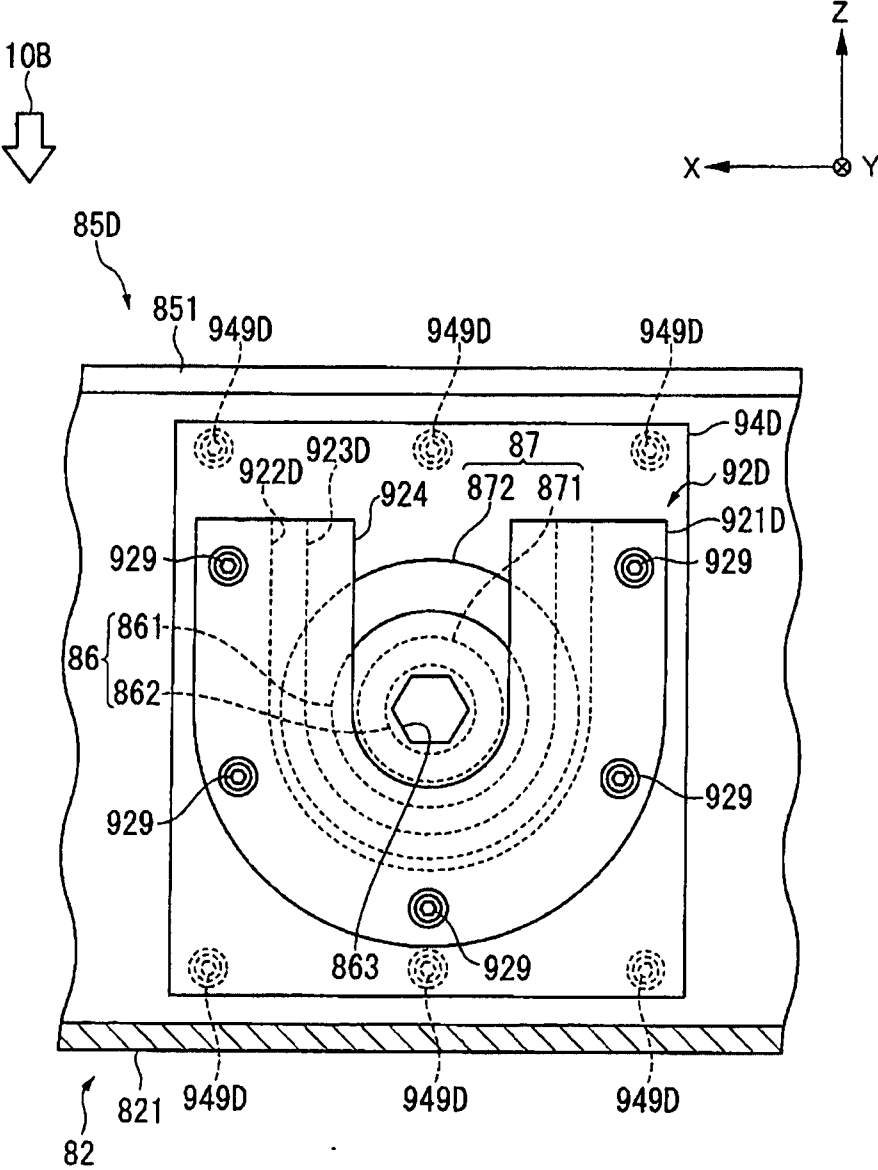


圖 14

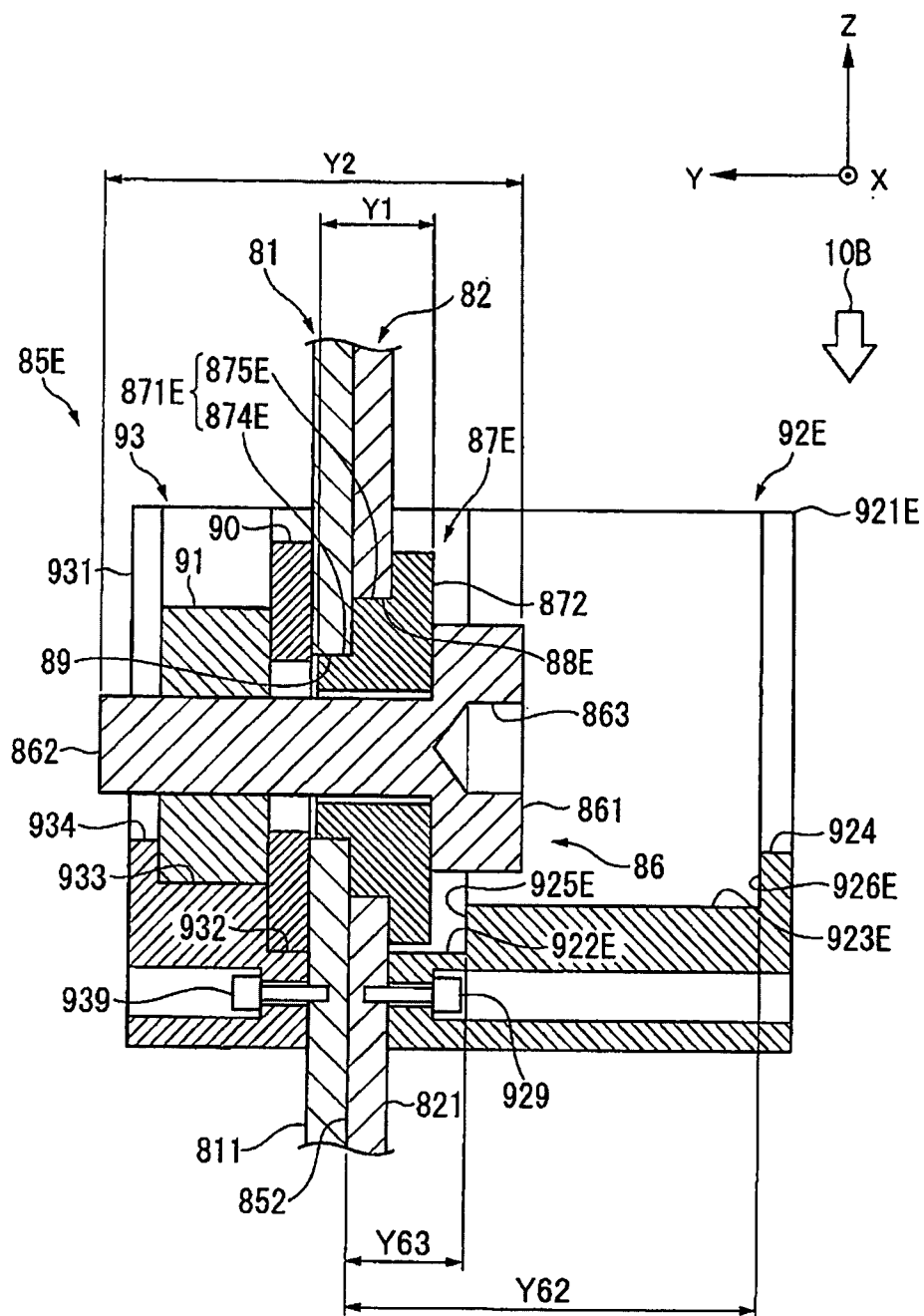


圖 15

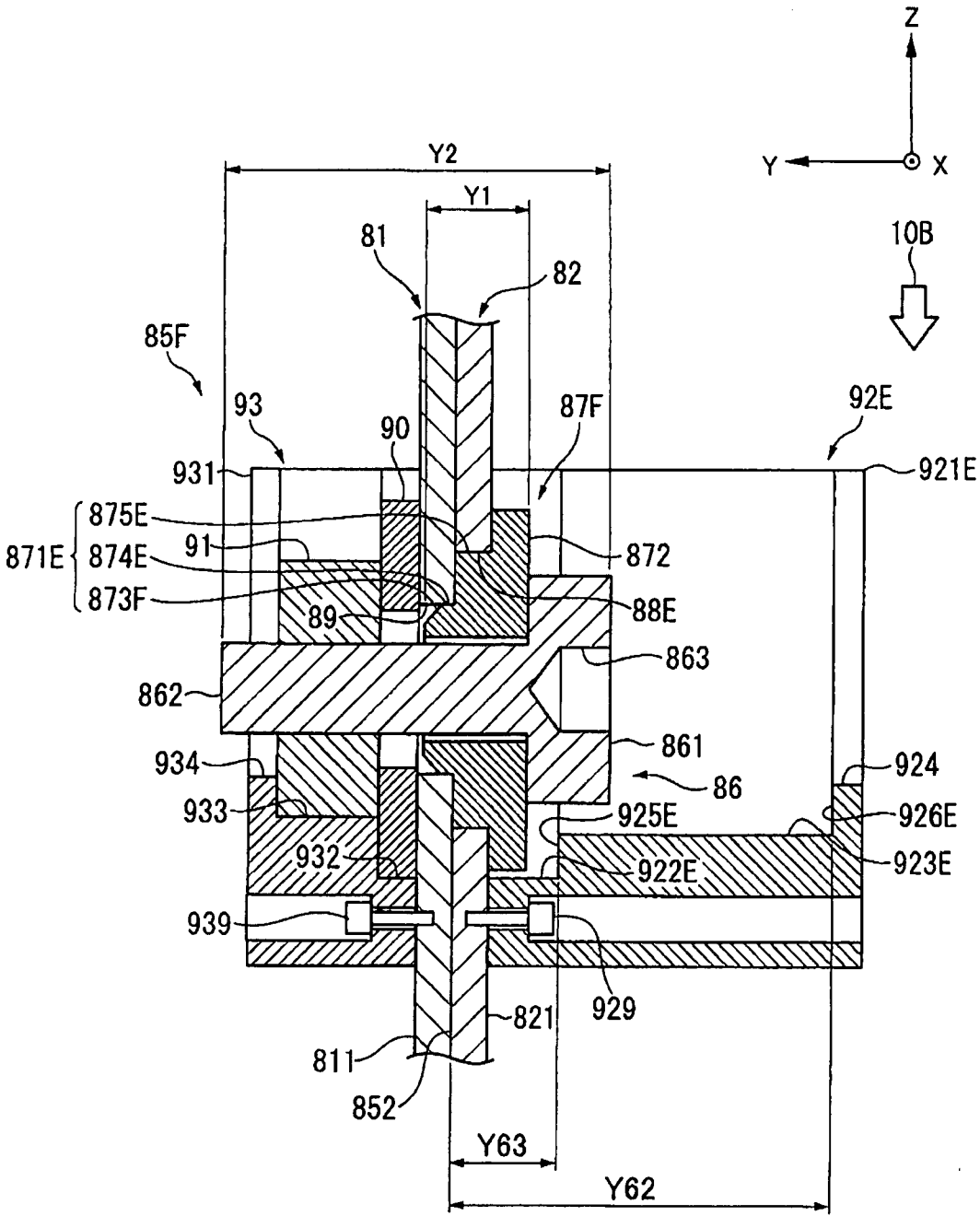


圖 16

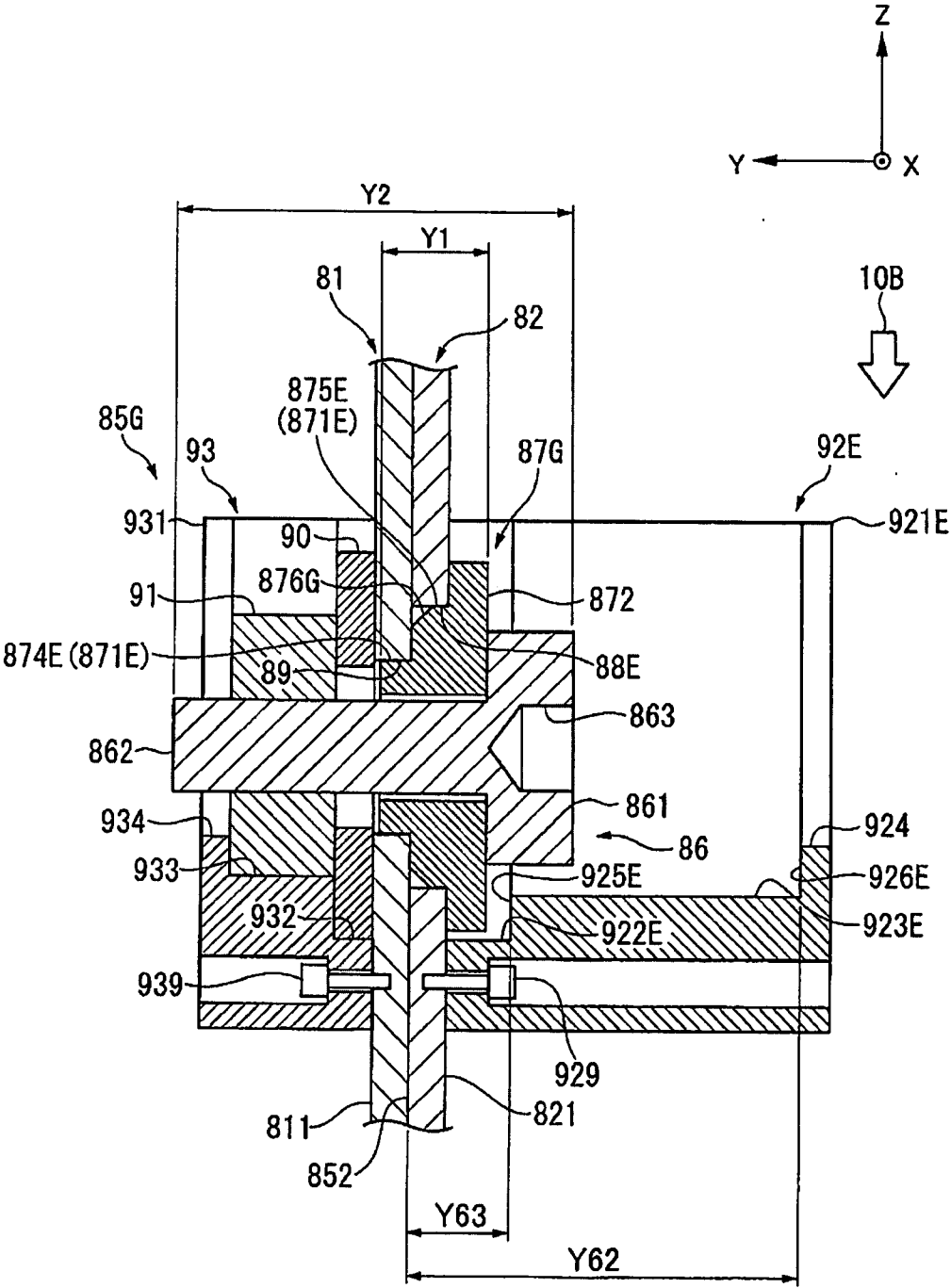


圖 17

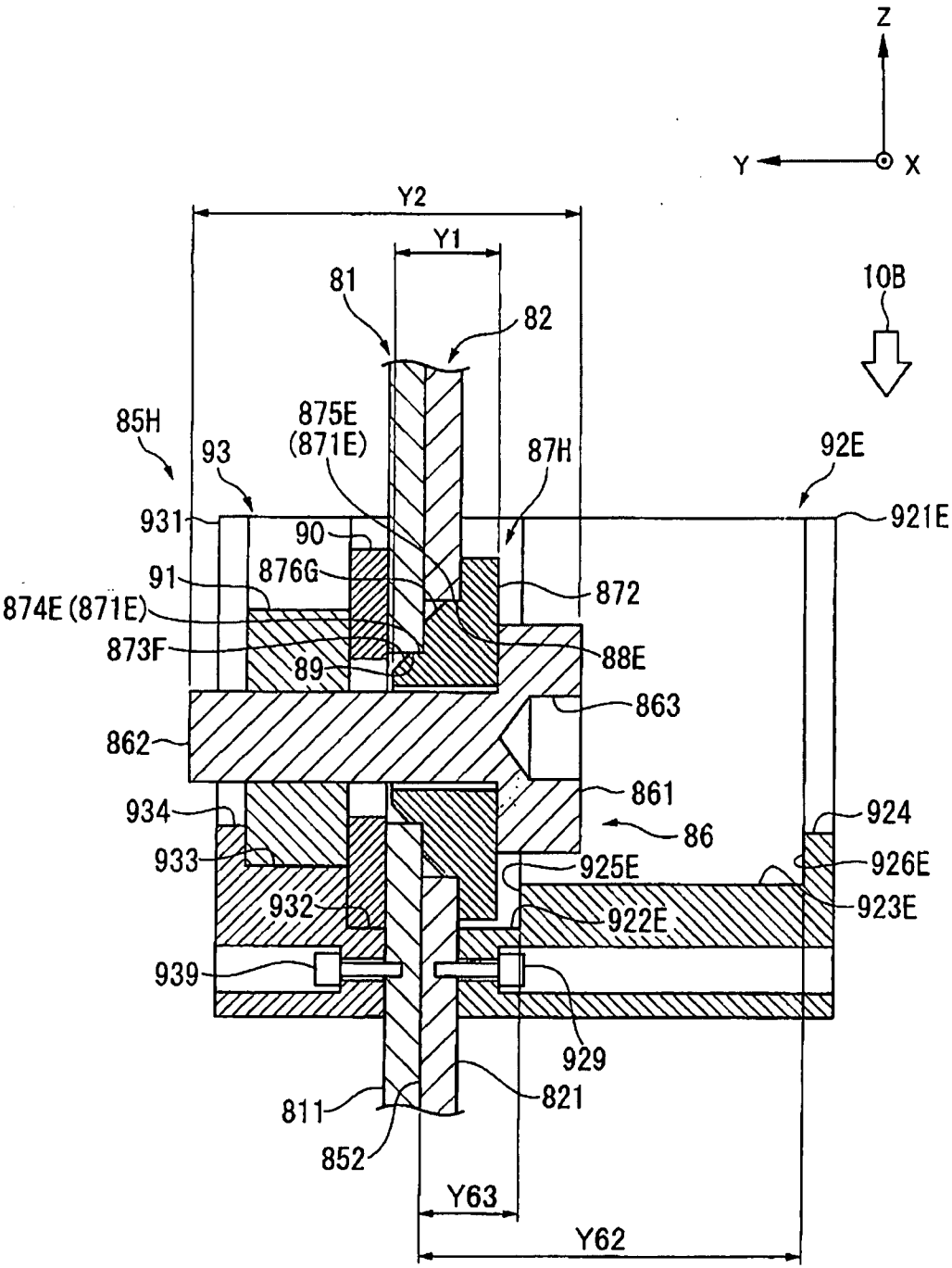


圖 18