

211605

公告本

申請日期	戊 - 12 - 27
案 號	80110184
類 別	Class A / 2 / 3

修正  
本 每 冊 日  
補充

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

發明 專 利 說 明 書		
一、發明名稱	中 文	固態雷射裝置及利用該裝置之切削器
	英 文	Solid-State Laser Device and Machining Apparatus using Same
二、發明人	姓 名	1. 小島 實 2. 寺田 貢 3. 數藤 和義 4. 內田 高弘
	籍 貫 (國籍)	1-4 皆屬日本
住、居所	姓 名	1. 千葉縣袖ヶ浦市長浦字拓二號580番32 三井石油化學工業株式會社內 2. 同上 3. 千葉縣野田市ニッ塚95-3 ミヤチテクノス株式會社內 4. 同上
	籍 貫 (國籍)	1-2 皆屬日本
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 三井石油化學工業株式會社 三井石油化學工業股份有限公司 2. 宮地技術股份有限公司 ミヤチテクノス株式會社
	籍 貫 (國籍)	1-2 皆屬日本
	住、居所 (事務所)	1. 東京都千代田區霞が關三丁目2番5號 2. 千葉縣野田市ニッ塚95番地の3
代 表 人 姓 名	1. 竹 林 省 吾 2. 西 澤 敬 次	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製



## 五、發明說明 (2)

個激勵管 (excitation lamps) 之雷射裝置以倍增激發能量；使用一具有級聯結構之雷射裝置，其中兩支雷射桿成串列安置，且該裝置亦安置有兩激勵管，如圖 11 所示；使用一利用雷射之切削器，其中若干雷射桿係串列地安置，如圖 12 所示；以及使用一利用雷射之切削器，其中若干雷射桿係平行安置，如圖 13 所示。

在圖 11 至 13 中，指示數字 1 代表一激勵管，數字 2 代表一雷射桿，數字 3 為一電源，數字 4 為一全反射鏡，數字 5 為輸出鏡，數字 6 為一放大光學系統，數字 7 為一纖維耦合透鏡，數字 8 為一光學纖維，且數字 9 為一光學輸出耦合器 (放射單元)。

在業界中，此種使用若干雷射桿之切削器已逐漸被用作焊機以回應如下之需求，即“以一非接觸式之雷射焊接取代一接觸式之電焊以增加工作效率”。而類似使用雷射之切削工具也已被提供出來。

並且，已有一種使用具有  $10.6 \mu\text{m}$  之波長的二氧化碳氣體雷射作為光源之雷射切削工具被提供出來。其為一種使用雷射之高功率型式之切削器。這種具有 1kW 或更多之輸出功率之雷射切削工具可被輕易地獲得。

但是，此種利用若干雷射桿之切削器有一共同的問題，即：由於元件之數目較使用單一之雷射桿者為多，因此不容易維護及檢查，且此種切削器尺寸較大或較複雜，且功率消耗量也增加。

## 五、發明說明 (3)

在前述之使用若干雷射桿之雷射焊機及切削工具中，即使排除了於電焊中之焊條置換 (electrode replacement) 之維護項目，雷射裝置本身之調整仍花費了許多時間。更特別地，在如圖 12 中所示之構造之裝置中，由於桿係串列安置，因此很難使雷射桿之特性彼此一致，例如雷射桿之光軸之對準。並且，在如圖 13 所示之構造之裝置中，由於使用若干共振器系統，激勵管源及冷卻水循環系統，在每個雷射裝置的共振器系統遇到調整的問題。

至於使用二氧化碳氣體雷射之切削工具，由於雷射光束不能使用一光學纖維而被傳送，因此很難於需要撓性 (flexibility) 之切削作業中使用之。並且，使用於一光學系統中之反射鏡之材料受限硒化鋅等，且在切削作業期間，經常發生因金屬液之飛濺而引起之損害，因此需要更換，而導致非常高之操作成本。

在另一方面，在一使用一以 Nd:YAG 作為雷射介質之雷射桿之固態雷射裝置中，於當雷射桿被一激勵管激發時，冷卻水不斷地循環以冷卻雷射桿，藉此由激發所引起之熱被貯藏。在該雷射裝置中，雷射桿之兩端每個皆由一圓柱形保持器所支持。更特別地，雷射桿之一端部份係被插入一圓柱形保持器中且於一種不透液 (liquid-tight) 之狀態中以一密封圈被固定於保持器，而雷射桿之另一端被插入另一圓柱形保持器中且也於一不透液之狀態中以一密封圈被固定於該圓柱形保持器。因此，雷

## 五、發明說明 (4)

射桿之兩端面與冷卻水隔離；意即兩端面不與冷卻水接觸（冷卻水會使冷卻水中之雜質附著於端面上而引起雷射振盪 (laser oscillation) 受損）。這些圓柱形保持器係固定於共振器本體。

即使雷射桿係被冷卻水以如上述者來冷卻，但是很難完全去除作用於雷射桿之熱影響。隨著激勵管之光強度之增加，在雷射桿上之熱影響對於引起雷射桿之膨脹的範圍將會更顯著。在此例子中，假如雷射桿之兩端被完全固定，則可能會發生雷射桿之破裂。雷射桿愈長，這種趨向會愈顯著。

相反地，假如桿未被固定，則會引起雷射光束之光軸偏移的問題。

## 〔本發明之概要〕

本發明之第一目的是提供一固態雷射裝置及一使用該裝置之切削器，能提供高輸出功率，容易維護及檢查，且較使用多數的雷射桿之習用切削器之尺寸為小或較簡化。

本發明之第二目的是提供一雷射裝置，不會發生雷射介質之破損，也不會發生雷射光束之光軸的偏移。

依據本發明之第一項發明的雷射雷射裝置，其特徵在於具有一單一雷射桿及一用以激發雷射桿之激勵光源，且該雷射桿之長度不小於 180 mm。

依據本發明之使用雷射之切削器，其特徵在於包含一

## 五、發明說明 (5)

作為能源（光及熱來源）之固態雷射裝置，其具有一長度不小於180 mm之單一雷射桿及一用以激發雷射桿之激勵光源。

依據本發明之第二項發明之固態雷射裝置，其於一共振器之本體內設有一用於激勵之光源，以及一雷射介質，該雷射介質由放射自該光源之光所激勵；其特徵在於該雷射介質以一自由狀態被保持於共振器本體內以使其能夠於雷射光束之光軸方向中膨脹或收縮且與光軸方向一致。

首先，依據本發明之第一項發明之固態雷射裝置及使用該裝置之切削器將於下文敘述。

<本發明之第一項發明之固態雷射裝置及使用該裝置之切削器>

本發明之第一項發明之固態雷射裝置及使用該裝置之切削器之特徵在於使用一長度不小於180 mm，最好是180至350 mm之單一雷射桿作為一雷射介質。

在此處所提及之雷射桿之例子中，已提及有使用摻雜有鈹之乙鋁石榴石(Nd:YAG)，鈹玻璃(Nd:glass)，紅寶石，變石，摻雜有鈦之藍寶石，而以Nd:YAG最適宜。

下述者是必要的，即：使用於本發明之雷射桿及上面所列示的如Nd:YAG雷射晶體，但是雷射桿長度不小於180 mm。雖然雷射桿長度之上限從前是150 mm，但在本發明中，隨著單一晶體成長及牽引技術(pulling

## 五、發明說明 (6)

technique)之改良，將可獲得長度不小於180 mm之雷射桿。

在傳統之最長為150 mm之Nd:YAG雷射桿之例子中，最大功率為400W。在另一方面，藉由使用不小於180 mm之單一雷射管，可獲得750W或更多(特別是800W或更多)之輸出功率。在本發明中，若干具有上述長度之雷射桿可以以串列方式被安置及附著以當作一長的雷射桿。

依據本發明之使用雷射之切削器，乃利用此種固態雷射裝置當作焊機，切削工具或類似者之中的能源。

在本發明之第一項發明之固態雷射裝置及使用該裝置當作能源的切削器中，可藉由使用一不小於180 mm之雷射桿而於一較小或較簡單之結構中獲得較習知技藝者為高之功率，且因僅使用一雷射桿而其構造是最簡單的。因此，諸如裝置調整及檢查兩者之維護非常容易。

其次，依據本發明之第二項發明之固態雷射裝置，將於下文中說明。

<本發明之第二項發明之固態雷射裝置>

依據本發明之第二項發明之固態雷射裝置，其有一特徵是在於雷射介質保持機構。

假若雷射介質被使用於雷射振盪中，雷射介質之形狀並沒有特別限定，實例上有諸如柱狀的和角栓形的桿似形狀，以及板形之形狀。最好是桿形的形狀，尤其是一柱狀的形狀。

## 五、發明說明 (7)

在桿形或板形之雷射介質的例子中，其經常是被置於一共振器本體內，使得其縱向方向係延著雷射光束之光軸延伸。在此種情形中，雷射介質係以一自由狀態被保持於共振器本體內以便能於其縱向方向中（即在雷射光束之光軸方向中）膨脹（或延伸）或收縮。此種特點在本發明中是很重要的。

有各種不同之形式被考慮作為雷射介質保持機構。例如，雷射介質之一端部份係由一桿保持器所支持，而其另一端部份係由另一桿保持器所支持，兩桿保持器之至少一個係以一自由狀態支持於一共振器之本體內，使得雷射介質能於其縱向方向中膨脹（或延伸）或收縮。在這種情形中，兩桿保持器可以在雷射介質之縱向方向中移動，或是一桿保持器可以固定於共振器本體面另一個為可移動的。

上述後者是較合宜的，且在此種情形中，一支持雷射介質之一端部份的桿保持器是固定於共振器本體，而另一支持雷射介質之另一端部份之桿保持器則以一自由狀態被支持於共振器本體內，使得雷射介質能於其縱向方向中膨脹或收縮。

為使桿保持器可移動，桿保持器可藉一滑動保持器機構被滑動地支持於共振器本體。例如，桿保持器及共振器本體此係可滑動地面接觸，或者也有使用一諸如軸承 (bearing) 之滑動保持器。

## 五、發明說明 (8)

依據可滑動桿保持器之例子，桿保持器之一端部份支持一雷射介質之端部份，然而其另一端部份自共振器本體突伸出來且由一輔助固定構件支持，該輔助固定構件經由一彈性連接件而連接至共振器本體。

桿保持器可以在雷射介質之縱向方向中成為可移動的且經由一彈簧被固定到共振器本體。這樣在吸收雷射介質之膨脹及收縮以及固定該介質方面也有功效的。

雖然在上述例子中，桿保持器是被形成可動的以藉此使雷射介質在其縱向方向中為可動的，但是其也可使雷射介質本身能朝向桿保持器膨脹或收縮。並且在此種情形中，桿保持器能以一自由狀態支持雷射介質使得雷射介質能縱向地膨脹或收縮。

最好是雷射介質之兩端部份皆由桿保持器所支持，且桿保持器之至少一個以一自由狀態支持雷射介質，使得雷射介質能於其縱向方向中膨脹或收縮。

欲被使用之雷射介質並沒有被特別限制，但其若是一固態雷射介質則呈較好的。其具體實例（包括較宜實例）則如前述者之第一個固態雷射裝置及使用該裝置之切割器。

此種雷射介質之數目及用以輻射出一激勵光束雷射介質之激勵管之數目皆沒有受到特別的限制，兩者均可使用一或多數個。

並且在本發明中，雷射介質之直徑及長度沒有特別限

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

.....裝.....訂.....線.....

## 五、發明說明 (9)

制。但是，雷射介質愈長，則熱膨脹愈大，所以最好使用較長之雷射介質，如長度為180 mm或更長。

在本發明之第二項發明之固態雷射裝置，熱是由一雷射介質之光幫泵作用(optical pumping action)而產生，且雷射介質在熱的影響下膨脹。此種熱膨脹係由雷射介質之膨脹或延伸所吸收，因為雷射介質係以一自由狀態被支持於一共振器本體內而能於雷射光束之光軸方向中膨脹或收縮。

更特別地，在雷射介質之兩端係由桿保持件所支持之例子中，假若桿保持器係固定於共振器本體，而另一桿保持器相對於共振器本體為可移動的，因此雷射介質係於一自由狀態中而能於其縱向方向中膨脹或收縮，前述之熱膨脹藉由雷射介質之縱向移動(其與另一桿保持一起移動)而被吸收。

並且，只要桿保持器以一自由狀態支持雷射介質以使雷射介質能縱向移動，即使桿保持器被固定，雷射介質能移動且吸收其膨脹。

因此，依據本發明之第二項發明之固態雷射裝置，由於雷射介質之熱膨脹能由在其縱向方向中之膨脹或延伸所吸收，因此不必擔心雷射介質會因膨脹而引起之歪曲(distortion)所破壞，也不必擔心雷射光束之光軸會偏移，因為歪曲可被於光軸方向中之移動所吸收。並且，輸入能量可被增加且因此能增加輸出功率。

## 五、發明說明 (10)

〔圖式簡要說明〕

圖 1 係實施本發明之第一項發明之固態雷射裝置之一示意圖；

圖 2 係實施本發明之第一項發明之使用雷射之切削器的示意圖；

圖 3 係實施本發明之第二項發明之固態雷射裝置的垂直斷面前視圖；

圖 4 係圖 3 的垂直斷面之側視圖；

圖 5 係使用於第二項發明之固態雷射裝置內的球塞裝置的剖視圖，該球塞裝置用以維持一桿保持器於自由狀態下，以便雷射介質可於縱向方向上移動；

圖 6 係使用於第二項發明之固態雷射裝置內的具有自由球的螺釘裝置之剖視圖，該螺釘裝置用以維持一桿保持器於自由狀態下，以使雷射介質可於縱向方向移動；

圖 7 係依據第二項發明之固態雷射裝置，其平均輸出功率 (W) 對輸入電力 (kW) 的一圖表；

圖 8 係顯示依據第二項發明之固態雷射裝置的第二實施例，顯示其垂直斷面的前視圖；

圖 9 係顯示依據第二項發明之固態雷射裝置的第三實施例，顯示其垂直斷面的前視圖；

圖 10 係顯示依據第二項發明之固態雷射裝置的第四實施例，顯示其垂直斷面的前視圖；

圖 11 係一傳統雷射裝置的級聯結構之示意圖；

## 五、發明說明 (11)

圖 12 係使用串聯式結構之雷射的一傳統切削器之示意圖；

圖 13 係使用平行式結構之雷射的一傳統切削器之示意圖。

〔較佳實施例之詳細說明〕

參照所附圖形，將於下描述本發明之第一項發明之固態雷射裝置的實施例，及，使用雷射和使用依據本發明之第二項發明之固態雷射的切削器之實施例。

## 實施例 1

圖 1 顯示實施本發明之第一項發明之固態雷射裝置，該裝置具有一 Nd:YAG 的單雷射桿 2，一用以激發雷射桿的激勵管 1，一全反射鏡 4 及一輸出鏡 5。

雷射桿 2 之長度為 185mm，直徑為 10mm。激勵管 1 各為一氙管 (XENON)，其有效長度為 190mm，內徑為 10mm。

全反射鏡 4 及輸出鏡 5 為配置在雷射桿 2 的主軸延伸線上，且位於雷射桿的二側。

當使用本雷射裝置的雷射振盪被傳導時，在輸入功率 40kW，脈衝寬度 10msec (微秒)，重覆頻率 10pps，雷射輸出功率為 1005W；且輸入功率為 34kW，脈衝寬度 7.2msec，重覆頻率 10pps，雷射輸出功率為 803W。

## 實例 2

圖 2 為使用本發明之雷射的焊機及切削器，於其中，省略了冷卻系統。

## 五、發明說明 (12)

於同圖中，一對激勵管 1 為激發來源；一 Nd:YAG 的雷射桿 2 放入一對激勵管 1 之間。一能量來源 3 之連接至激勵管 1 上，供給電源並激發激勵管 1。

在雷射桿 2 的延伸線上，及雷射桿的二側，配置有一全反射鏡 4 及一輸出鏡 5。

一用以承接由輸出鏡 5 傳來之雷射光束的放大光學系統 6，被置於輸出鏡的前方。傳過放大光學系統 6 的雷射光，經由一供光學纖維用的一耦合透鏡，而被導入光學纖維 8 中。

光學纖維 8 的前方末端有一由聚焦透鏡構成之光學輸出耦合器 9，由光學輸出耦合器 9 放射出之雷射光，便可用來焊接或切削。

當電源將激勵管 1 開啓，並激發 Nd:YAF 雷射桿 2 時，由一包含全反射鏡 4 及輸出鏡 5 的共振器系統便將光增強了，一輸出的 750W 或更多的雷射光便向外放射。

雷射光束傳過光學纖維 8 且於此被聚焦，然後由光學輸出耦合器 9 放射出。此一被聚焦之雷射光束被使用來焊接或切削。

使用於此裝置之實施例的雷射桿 2，其長度為 185mm，直徑為 10mm，激勵管各為一氬管，且其有效長度為 190mm，內徑為 10mm。當雷射共振產生，輸入功率 34kW，脈衝寬度 7.2msec，重覆頻率 10pps，獲得雷射功率 803W，且輸入功率 40kW，脈衝寬度 10msec，重覆頻率 10pps，獲

## 五、發明說明 (13)

得雷射功率1005W。可以輕易的施行焊接及切削的操作。

## 實施例 3

參照圖 3 至圖 6，將描述實施本發明之第二項發明之固態雷射裝置。圖 3 為一縱向斷面圖。

在共振器本體 10 中具有一室 (CHAMBER)，該室有一雙橢圓形的部份，且有由蒸汽堆積之金屬薄膜形成的一鏡表面 12 為其牆表面。作為雷射介質的雷射桿 2，穿越雙橢圓的中央焦點，該焦點即為二橢圓形的共用焦點，於此方式，雷射桿 2 的縱向軸便在雷射光的光軸上。一用以激發的激勵管 1 各被置於穿越二橢圓形的另一焦點。

雷射桿 2 被收容於一透明玻璃管 13 之內，該管 13 位於室 11 之內部，且與共振器本體 10 的內部相通。透明管 13 及共振器本體 10 的內部，都充滿著冷卻液體 14，例如水，以使冷卻雷射桿 2。

雷射桿 2 為桿狀，更精確的說，為一圓柱狀，其長為 185mm，其直徑為 10mm，其二末端為被一對圓筒形桿保持器 15a 及 15b 所個別的保持。該一對桿保持器 15a 及 15b 被收容在共振器本體 10 之內，其一末端部份被一個桿保持器 15a，以不透液 (LIQUID TIGHT) 的方式所保持，同時，另一末端部份由另一桿保持器 15b，以不透液的方式保持，於此，雷射桿 2 的兩末端表面均為此冷卻液 14 分離的，且均面朝向外。



## 五、發明說明 (15)

螺釘立體 23 的前方末端，且具有一螺紋周邊表面。金屬球 24 為可旋轉的，且由置於螺釘本體內部的彈簧 25 裝置，向著螺釘本體 23 的前方末端突出方向推進。一六角板手孔 H 形成於螺釘本體 23 的頭部。

依據示於圖 6 的具有自由球之螺釘 22 的結構，一金屬球 27 安裝於螺釘本體 26 的前方末端，具有螺紋周圍表面，金屬球為可旋轉的，且一六角形板手孔 H 形成於螺釘本體 26 的頭部。

經由球塞 21 及具有自由球體的螺釘 22，另一桿保持器 15b 被共振器本體 10 以一種自由的狀態所維持住，因此，於其縱向方向為可移動的，即，可移動於雷射桿 2 的縱向方向上。

由激勵管 1 傳送之光線，由鏡表面 12 所反射，且被聚焦而傳向雷射桿 2，因此，產生了一光學脈動作用，且雷射光於雷射桿的縱向方向射出。

此一雷射桿 2 的激發作用，於雷射桿 2 上產生了熱。雖然所產生的熱可被冷卻液所吸收，但由於發熱的作用，使得雷射桿發生一膨脹現象。於雷射桿 2 膨脹時，產生之應力會導致雷射桿本身向其縱向方向延伸。

其結果，桿保持器 15b 被推擠，且試著向縱向方向移動。雖然一桿保持器 15a 被固定在共振器本體 10 上，另一桿保持器 15b 則被共振器本體以自由的狀態維持在縱向方向上，故桿保持器 15b 可以與雷射桿 2 一起縱向移動

## 五、發明說明 (16)

且可吸收雷射桿的膨脹作用。因此，與傳統的固定雷射介質之固態雷射比較，不需害怕雷射桿會因為此種膨脹而歪曲以致被毀損。而且可以增強輸入能量，以增加輸出的功率。

圖 7 顯示此種實施例雷射裝置，其平均輸出功率  $W$  對輸入功率的圖表。於此圖中，於傳統完全固定雷射桿 2 之雷射裝置，在 D 點上，雷射桿已被毀壞，而於此實施例之雷射裝置中，在 D 點上，雷射桿不會被毀壞，且可以獲致更大的輸出功率。

## 實施例 4

參照圖 8 將描述範例 4。圖 8 與圖 3 相符，除了在右半部有了修正，左半部則與圖 3 完全相同。

於此實施例中，前面提及之另一可移動桿保持器 15b，以一種不透液的方式，保持雷射介質之一末端部份於該末端部份的另一端，當另一末端部份由共振器本體 10 向外伸出，將由輔助固定構件 31 所保持。輔助固定構件 31 經由一彈性的連接件 32 與共振器本體連接，該連接件 32 如一波紋管，或隔膜密封件等。

連接件 32 維持桿保持器的周圍部份在不透液狀態下，且，於其之一末端具有一固定於共振器本體 10 的一固定環 35，且於其之另一末端，具有一密封圈保持器 36，該密封圈保持器 36 亦為輔助固定構件 31 的組成元件。密封圈保持器 36 的內部具有一密封圈 37，該環 37 置於桿保持



## 五、發明說明 (18)

當雷射桿在其縱向方向中膨脹，桿保持器 15b 縱向地移動緊靠在偏動彈簧 41 且吸收雷射桿之膨脹。在此實施例中，雷射介質由桿保持器 15b 所支持，該桿保持器 15b 由彈簧 41 彈性地固定。因此，即使有震動（衝擊）施加於整個雷射裝置，該震動能被吸收，因此，此構造可有效地保護雷射介質。

雷射桿 2 之長度及直徑分別為 185 mm 及 10 mm。其它構成構件及作用與圖 3 所提及者相同，所以圖中相同之參數數字及其說明將被省略。

也可以將此實施例中所使用之保持機構施用在圖 3 之左側部份，且桿保持器 15a 及 15b 之尾端皆由彈簧 41 所固定。

## 實例 6

實例 6 將以參考圖 10 來加以說明。

在此實例中，使有一固定的桿保持器 15b，且一雷射桿 2 相對於桿保持器 15b 為可滑動的。更特別地，一密封圈 19 可滑動地支持雷射桿 2 之一端部份。在此種構造中，雷射桿 2 之膨脹是由其朝向桿保持器 15b 內部之突出部份所吸收。

當密封圈 19 滑動地支持雷射桿 2 之一端部份，則擔心不透液的效果會變的不穩定，所以為了確保不透液，一能確保不透液之密封圈 51 乃設置於一密封圈保持器 52 中，在此狀態中，其係被安置於雷射桿 2 之端部份上；並

五、發明說明 (19)

目，一波紋管 53 被設置於密封圈保持器 52 及共振器本體 10 之間。

當雷射桿膨脹且在其縱向方向中延伸時，其縱向地移進桿保持器 15b，藉此其膨脹被吸收。雷射桿之長度及直徑分別是 185mm 及 10mm。

.....  
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

.....  
裝.....  
訂.....  
線.....  
.....

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 固態雷射裝置及利用該裝置之切削器 )

依據本發明提供一種固態雷射裝置，該固態雷射裝置使用一長度不小於180 nm之雷射桿作為一雷射介質，與使用多數的雷射桿之習用雷射裝置相較之下，本發明能提供高輸出功率，且便於維護及檢查，並且可縮小尺寸及簡化結構。本發明並且提供一使用該雷射裝置作為一切削能源的切削器。在該固態雷射裝置中，一雷射介質係以一自由狀態被支持於一共振器中，使得該雷射介質之縱向方向與雷射光束之光軸方向一致，並使得雷射介質能在該光軸方向中膨脹或收縮，藉此防止雷射介質之破裂及雷射光束光軸之偏移。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要(發明之名稱： )

四 英文發明摘要(發明之名稱: Solid-State Laser Device and Machining Apparatus using Same )

According to the present invention there are provided a solid-state laser device using a laser rod not smaller than 180 mm in length as a laser medium, thereby capable of providing a high output power, facilitating maintenance and inspection, and permitting the reduction of size and simplification in comparison with a conventional laser device using plural laser rods, as well as a machining apparatus using the said laser device as a machining energy source, and a solid-state laser device wherein a laser medium is held in a free state within a resonator so that a longitudinal direction of the laser medium is coincident with an optical axis direction of laser beam and so that the laser medium is capable of expansion or contraction in the said optical axis direction, thereby preventing the breakage of the laser medium and the deviation of the optical axis of laser beam.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

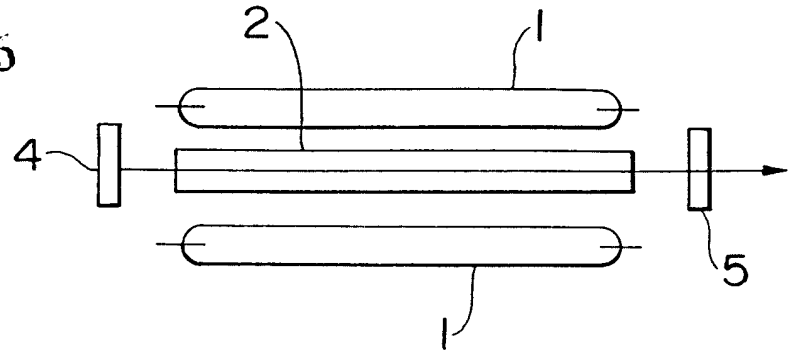
附註：本案已向

國(地區)申請專利，申請日期：

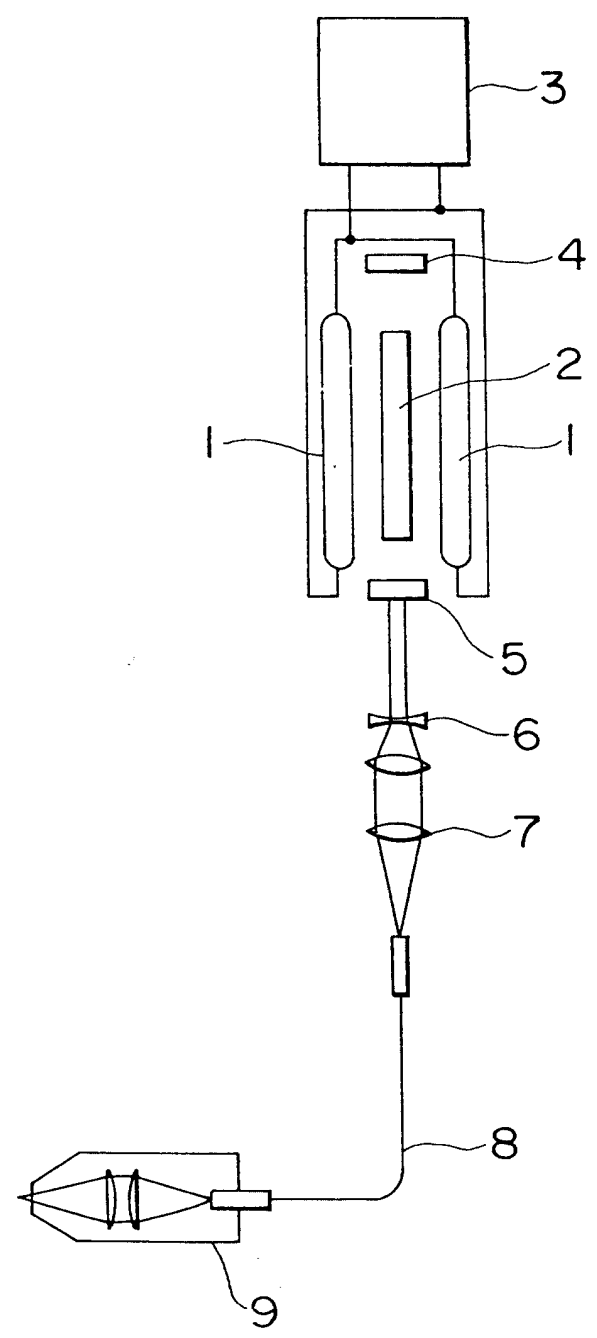
案號：

第1圖

211605

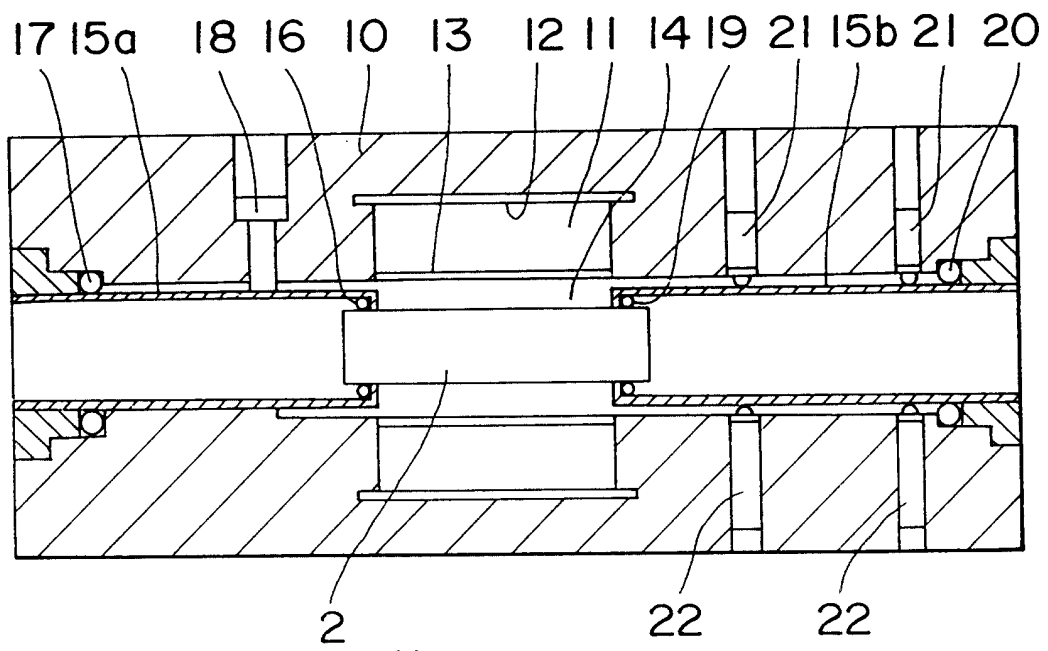


第2圖

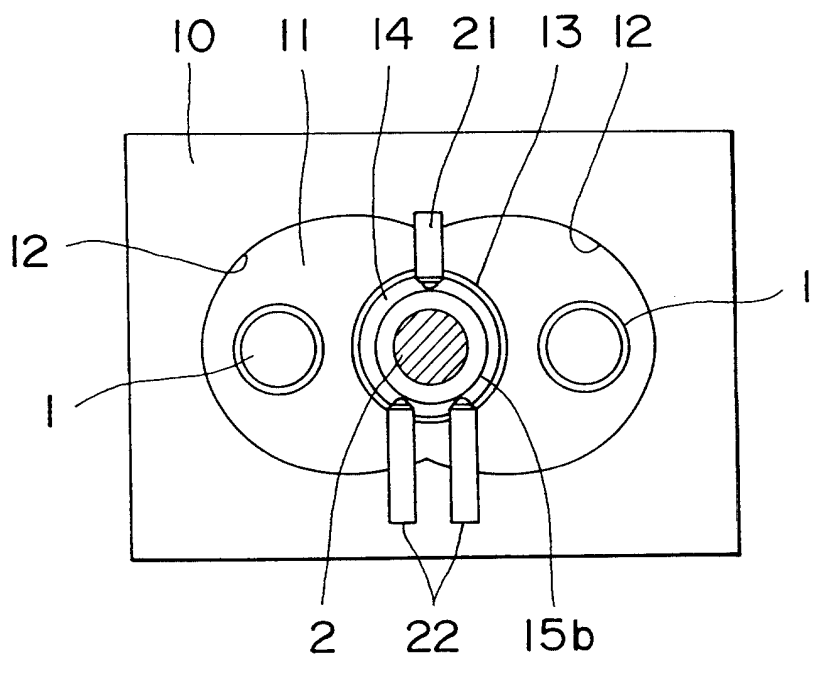


211605

第3圖

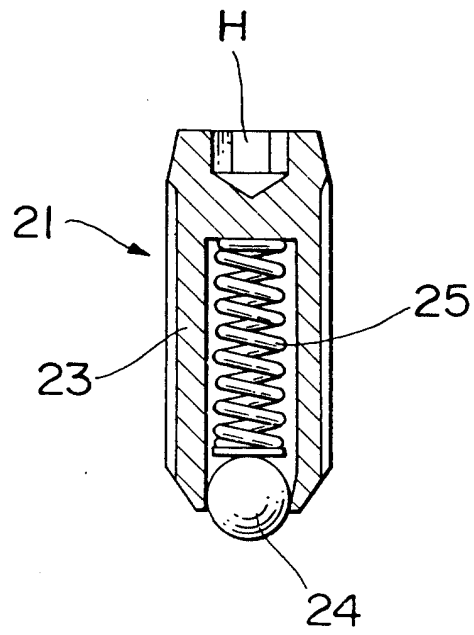


第4圖

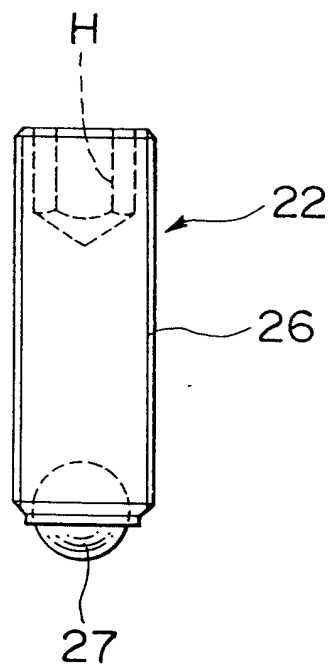


211605

第5圖

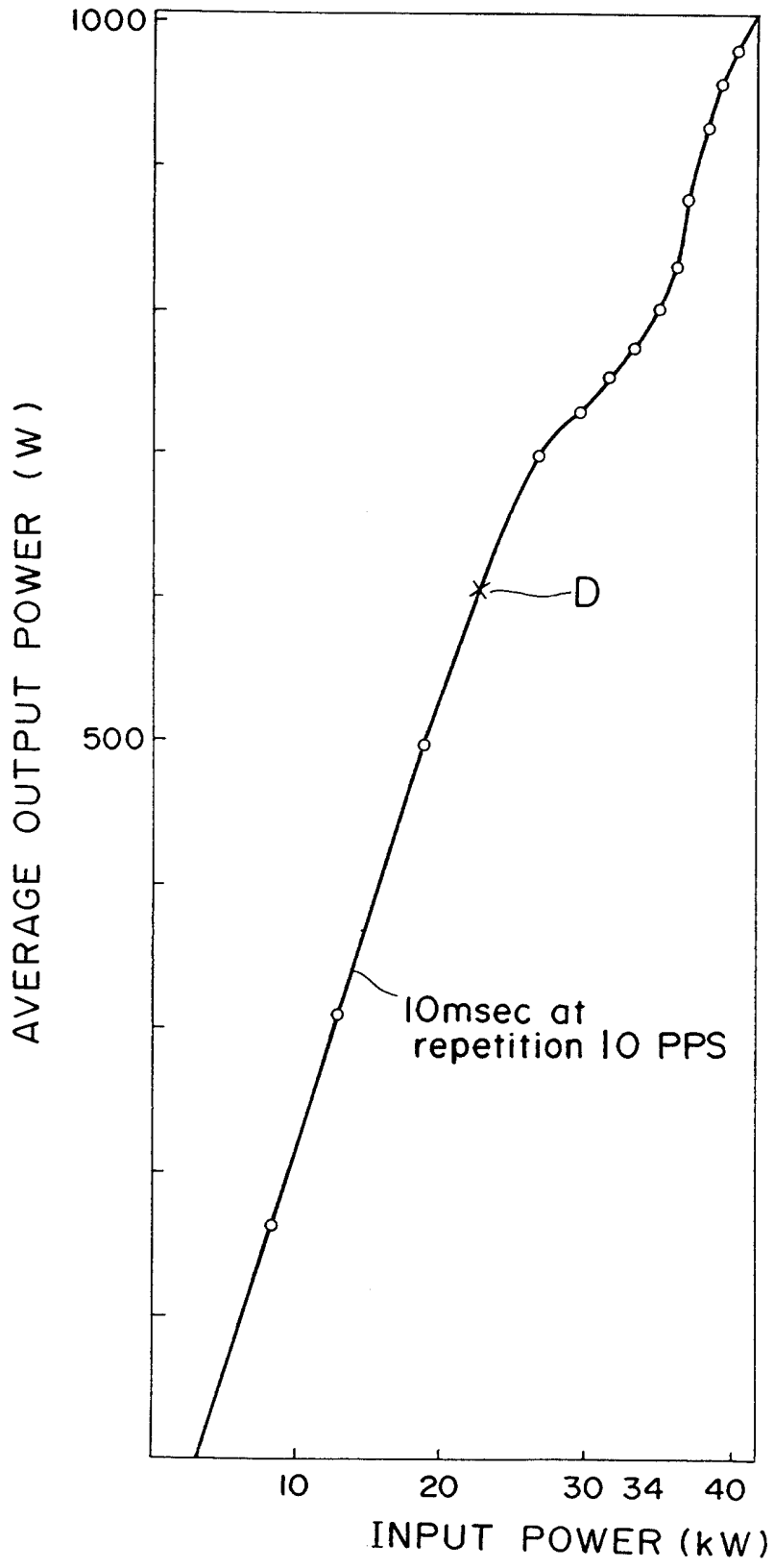


第6圖

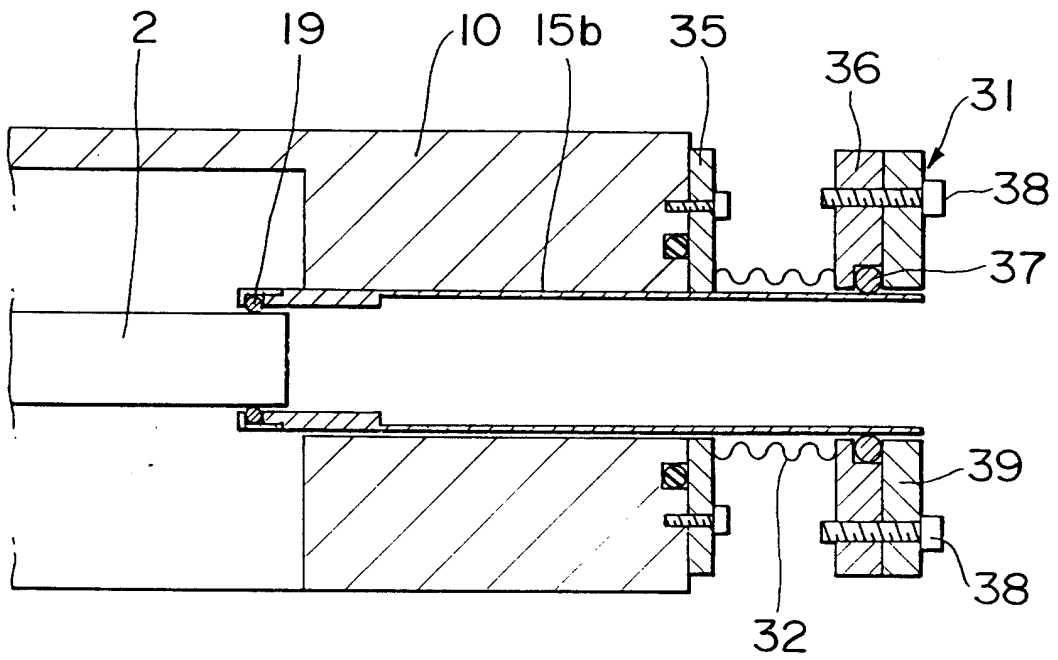


211665

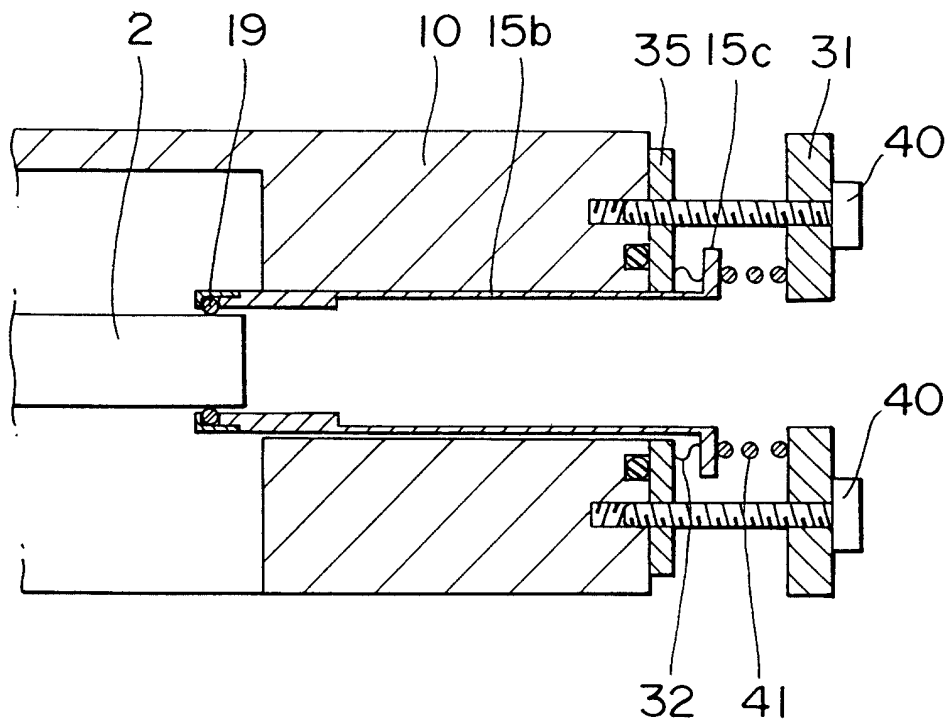
第7圖



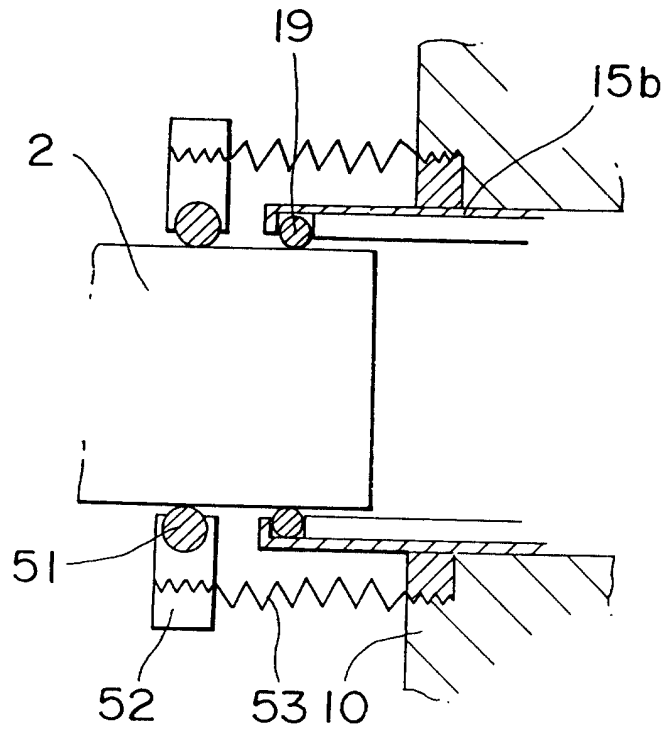
第8圖



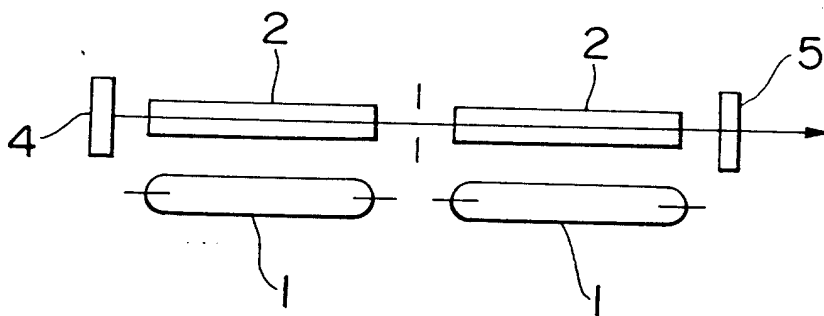
第9圖



第10圖

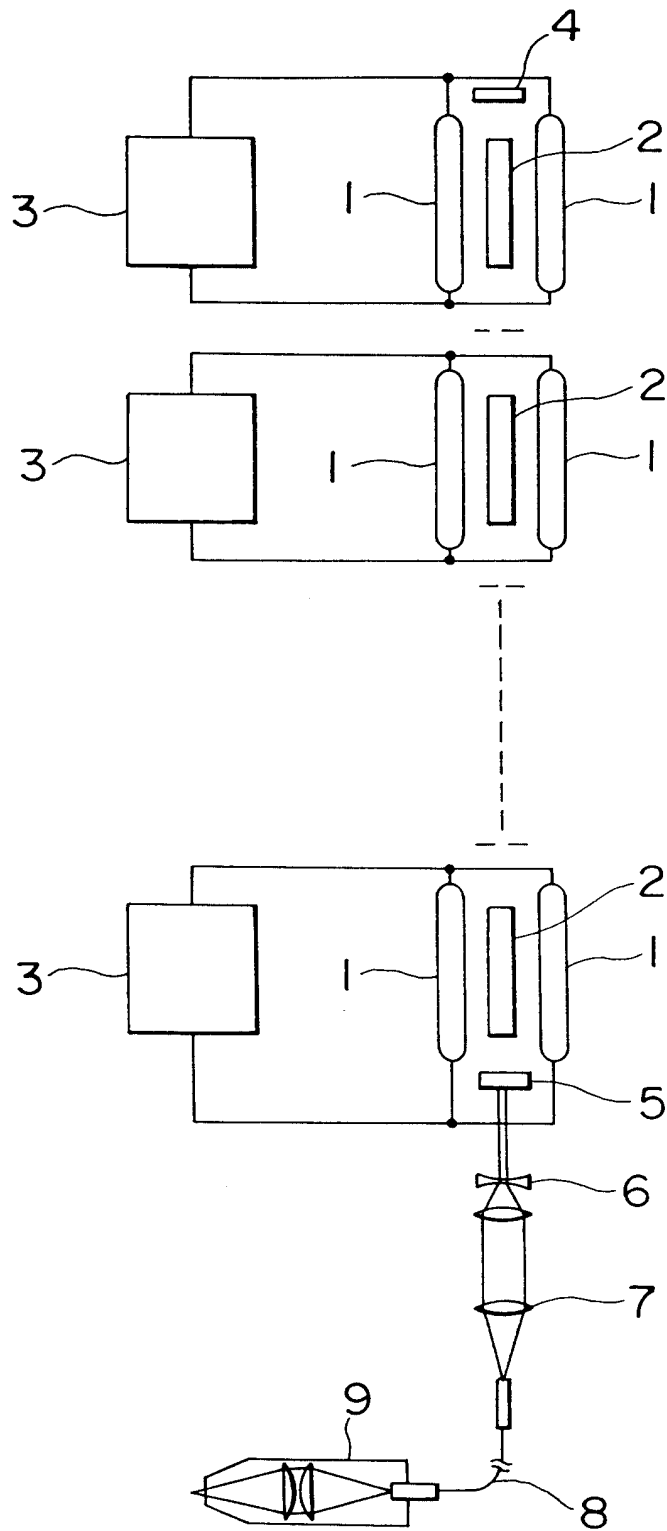


第11圖 (Prior Art)



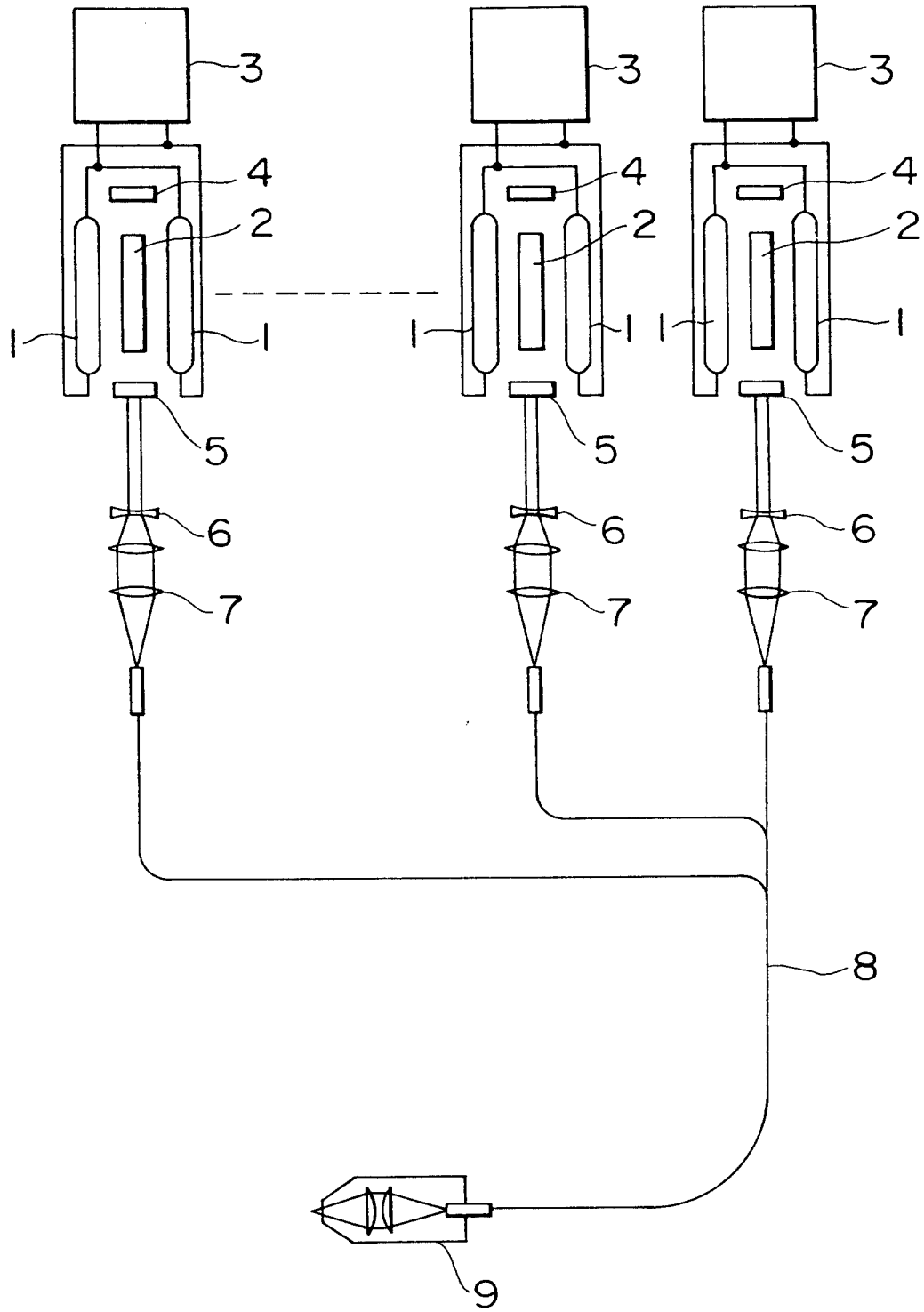
211605

第12圖 (Prior Art)

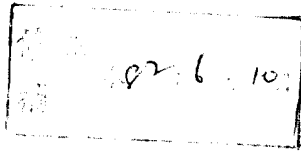


211605

第13圖 (Prior Art)



第 80110184 號 「固態雷射裝置及利用該裝置之切割器」  
專利案 (82年 6月 修正)



六 申請專利範圍：

1. 一種固態雷射裝置，其於一共振器體內設有一激勵光源及一雷射介質，該雷射介質係由該用於激勵之光源輻射出之光所激勵，該雷射介質之一端部份係由一桿保持器支持，且其相對的端部份係由另一桿保持器所支持，該一桿保持器及另一桿保持器之至少一個係以一自由狀態被支持於該共振器本體內，如此使得其縱向方向與雷射光束之光軸方向一致，且使得雷射介質能沿其縱向方向及該光軸方向膨脹或收縮。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質係呈桿的形狀。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質之長度不小於 180 mm。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質係由 Nd:YAG 所作成。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該一支持雷射介質之一端部份的桿保持器被固定於該共振器本體，且該另一支持雷射介質之相對的端部份的桿保持器則以一自由狀態被支持於共振器本體內，使能於雷射介質之縱向方向中移動。

## 六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該另一桿保持器由一滑動保持器機構滑動地被支持，因此而為可移動的。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該可動之桿保持器以其一端支持該雷射介質之一端部份，而該可動之桿保持器之相對的另一端則自該共振器本體突伸出來，且由一輔助固定機構所支持，該輔助固定機構係經由一彈性連接件被連接於該共振器本體。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該共振器本體有桿保持器，該些桿保持器以一自由狀態支持該雷射介質，如此使得雷射介質可以在其縱向方向中膨脹或收縮。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質之兩個端部份皆由桿保持器所支持，該些桿保持器之至少一個以一自由狀態支持雷射介質，使得雷射介質可以在其縱向方向中膨脹或收縮。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

8 211605

第 80110184 號 「固態雷射裝置及利用該裝置之切削器」

專利案

(83年2月2日修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種固態雷射裝置，其於一共振器體內設有一激勵光源及一雷射介質，該雷射介質係由該用於激勵之光源輻射出之光所激勵，該雷射介質之一端部份係由一桿保持器支持，且其相對的端部份係由另一桿保持器所支持，該一桿保持器及另一桿保持器之至少一個係以一自由狀態被支持於該共振器本體內，如此使得其能向縱向方向移動，並與雷射光束之光軸方向一致，且使得雷射介質能沿其縱向方向及該光軸方向膨脹或收縮。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質係呈桿的形狀。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質之長度不小於 180 mm。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質係由 Nd:YAG 所作成。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該一支持雷射介質之一端部份的桿保持器被固定於該共振器本體，且該另一支持雷射介質之相對的端部份的桿保持器則以一自由狀態被支持於共振器本體內，使能於雷射介質之縱向方向中移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

#### 六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該另一桿保持器由一滑動保持器機構滑動地被支持，因此而為可移動的。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該可動之桿保持器以其一端支持該雷射介質之一端部份，而該可動之桿保持器之相對的另一端則自該共振器本體突伸出來，且由一輔助固定機構所支持，該輔助固定機構係經由一彈性連接件被連接於該共振器本體。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之固態雷射裝置，其中該共振器本體有桿保持器，這些桿保持器以一自由狀態支持該雷射介質，如此使得雷射介質可以在其縱向方向中膨脹或收縮。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之固態雷射裝置，其中該雷射介質之兩個端部份皆由桿保持器所支持，這些桿保持器之至少一個以一自由狀態支持雷射介質，使得雷射介質可以在其縱向方向中膨脹或收縮。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線