



(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 I379723B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：099128638

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : **B23K26/02 (2006.01)**

(30)優先權：2009/09/07 日本

2009-206229

(71)申請人：住友重機械工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：田中研太 TANAKA, KENTA (JP)；石原裕 ISHIHARA, HIROSHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2007-283345A

JP 2009-056474A

JP 2005-262219A

審查人員：楊坤忠

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

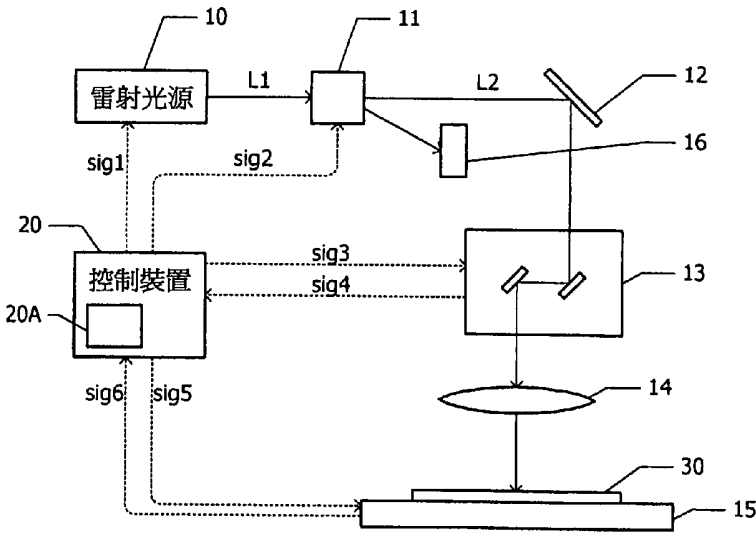
雷射加工裝置及加工條件之決定方法

(57)摘要

本發明之課題在於：若脈衝雷射束之頻率不一致，則難以進行高品質加工。

於脈衝雷射之路徑內配置偏轉器。偏轉器若收到使雷射之入射位置移動的移動指令信號，則於加工對象物之表面使入射位置移動，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號。開關元件可切換成使脈衝雷射射入偏轉器之開狀態和不射入偏轉器之閉狀態。控制裝置儲存應使雷射束射入的多個加工點之位置資訊和入射順序。控制裝置控制雷射光源，以使脈衝雷射以一定的頻率射出。再者，向偏轉器發送使入射位置移動至下一個加工點的移動指令信號。直到從偏轉器接收移動結束信號為止，不使開關元件成為開狀態，從偏轉器接收移動結束信號之後，同步於脈衝雷射而將開關元件切換成開狀態。

第1圖



- 10 . . . 雷射光源
- 11 . . . 開關元件
- 12 . . . 反射鏡
- 16 . . . 射束擋板
- 20 . . . 控制裝置
- 20A . . . 記憶部
- 13 . . . 電流掃描器
- 14 . . . fθ 透鏡
- 15 . . . XY 載台
- 30 . . . 加工對象物
- L1 . . . 脈衝雷射束
- L2 . . . 脈衝雷射束
- sig1 . . . 觸發信號
- sig2 . . . 控制信號
- sig3 . . . 移動指令信號
- sig4 . . . 移動結束信號
- sig5 . . . 移動指令信號
- sig6 . . . 移動結束信號

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本申請主張基於2009年9月7日申請之日本專利申請第2009-206229號之優先權。該申請之全部內容通過參照援用於本說明書中。

本發明係有關一種於加工對象物中使脈衝雷射束之入射位置移動以進行多個加工點之雷射加工之雷射加工裝置及加工條件之決定方法。

### 【先前技術】

對使雷射束從脈衝雷射振盪器經由傳送光學系統、電流掃描器及 $f\theta$ 透鏡而射入加工對象物來進行雷射加工之加工裝置之一般動作進行說明。使脈衝雷射束射入1個加工點之後，使電流掃描器動作而使雷射束之入射位置移動至下一個加工點。待電流掃描器之動作結束，使脈衝雷射振盪器振盪而使脈衝雷射束射入加工點。

專利文獻1：日本特開2004-66300號公報

從加工對象物上之1個加工點至下一個加工點之距離並非一定。故，從電流掃描器之動作開始至結束為止之時間不一致。藉此，脈衝雷射振盪器之振盪周期亦變得不一致。若振盪周期不一致，則脈衝能量、雷射脈衝之時間波形、光強度分布等發生變動，故難以進行高品質加工。

### 【發明內容】

基於本發明之一種觀點，提供如下雷射加工裝置，具有：

雷射光源，藉由接收觸發信號而射出脈衝雷射束；

載台，保持加工對象物；

偏轉器，配置於從前述雷射光源射出的脈衝雷射束之路徑內，若收到於保持在前述載物台的加工對象物之表面使脈衝雷射束之入射位置移動之移動指令信號，則使脈衝雷射束之入射位置移動至所指令之移動目的地，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號；

開關元件，可切換成使從前述雷射光源射出之脈衝雷射束射入前述偏轉器之開狀態和不射入前述偏轉器之閉狀態；以及

控制裝置，

係控制前述雷射光源、前述偏轉器及前述開關元件，

前述控制裝置包含：儲存應使雷射束入射的多個加工點之位置資訊、入射順序及發送前述觸發信號之頻率資訊之記憶部，

根據儲存於前述記憶部之頻率資訊以一定的重複頻率向前述雷射光源發送觸發信號，

向前述偏轉器發送使脈衝雷射束之入射位置移動至下一個加工點之移動指令信號，

向前述偏轉器發送移動指令信號之後，直到從前述偏轉器接收移動結束信號為止，不使前述開關元件成為開狀態，從前述偏轉器接收移動結束信號之後，同步於前述觸

發信號將前述開關元件切換成開狀態。

基於本發明之其他觀點，提供如下加工條件之決定方法，其為用來決定使用上述之雷射加工裝置進行雷射加工時的加工條件之方法，具有：

使用前述觸發信號之頻率資訊不同而加工點之位置資訊及入射順序共通之多個加工條件各個控制前述偏轉器及開關元件，使脈衝雷射束之入射位置移動，並測量掃描所有加工點的掃描時間之步驟；以及

根據前述掃描時間決定前述觸發信號之適宜頻率之步驟。

因以一定的頻率射出脈衝雷射束，故能夠抑制脈衝能量、雷射脈衝之時間波形、光強度分布等之不一致，並能提高加工品質。

#### 【實施方式】

於第1圖顯示實施例的雷射加工裝置之概略圖。若雷射光源10從控制裝置20接收觸發信號sig1，則射出脈衝雷射束L1。觸發信號sig1為脈衝信號，對觸發信號sig1之1個脈衝射出1個雷射脈衝。雷射光源10例如使用Nd：YAG雷射等固體雷射，但即使為氣體雷射也無妨。

從雷射光源10射出的脈衝雷射束經由開關元件11、反射鏡12、偏轉器13、 $f\theta$ 透鏡14射入保持於XY載台15之加工對象物30。開關元件11藉由從控制裝置20接收控制信號sig2來切換開狀態和閉狀態。開狀態時，使入射之脈衝雷

射束射入反射鏡12。亦即，開狀態時，脈衝雷射束射入加工對象物30。閉狀態時，使入射之脈衝雷射束射入射束擋板16。亦即，閉狀態時，脈衝雷射束不射入加工對象物。開關元件11可使用音響光學元件(AOM)、音響光學偏轉元件(AOD)等。

代替開關元件亦可為具有開閉能力之機構。亦即，只要是不依賴偏轉器之位置穩定定時而以一定的頻率輸出雷射，能切換成向加工對象物30照射輸出的脈衝雷射束之照射狀態，或者不向加工對象物30照射輸出的脈衝雷射束之非照射狀態之照射切換機構即可。

$f\theta$  透鏡14使脈衝雷射束聚光於加工對象物30之表面。可採用於脈衝雷射束之路徑上配置遮罩而使遮罩成像於加工對象物30之表面來進行加工之遮罩成像法，亦可採用於光束腰之位置進行加工之方法。

偏轉器13若從控制裝置20接收移動指令信號sig3，則於加工對象物30之表面使脈衝雷射束之行進方向變化，以使脈衝雷射束之入射位置移動。脈衝雷射束之入射位置資訊藉由移動指令信號sig3供給。若脈衝雷射束的入射位置之移動結束，則從偏轉器13向控制裝置20發送移動結束信號sig4。

偏轉器13例如可使用包含一對可動鏡之電流掃描器。

XY載台15從控制裝置20收到移動指令信號sig5使加工對象物30移動。若移動結束，則從XY載台15向控制裝置20發送移動結束信號sig6。雷射加工時，於使加工對象物

30靜止之狀態下，藉由使偏轉器13動作來進行偏轉器13能夠掃描的範圍內之加工。交替重複藉由XY載台15所進行的加工對象物30之移動和藉由偏轉器13之動作所進行的可掃描範圍內之加工，藉此能夠對加工對象物30表面之整個區域進行加工。

控制裝置20包含儲存各種加工條件之記憶部20A。記憶部20A儲存劃定於加工對象物30之表面的加工點之位置資訊(例如，座標等)及加工點之加工順序。進一步儲存發送觸發信號sig1之頻率資訊(例如觸發信號sig1之重複頻率或周期等)。並且，記憶部20A儲存使開關元件11成為開狀態之時間寬度。

於第2圖顯示雷射加工之時序圖。從上依序表示，從雷射光源10射出之脈衝雷射束L1、觸發信號sig1、控制信號sig2、來自偏轉器13之移動結束信號sig4、向偏轉器13之移動指令信號sig3、比開關元件11更靠後方之脈衝雷射束L2、向XY載台15之移動指令信號sig5及來自XY載台15之移動結束信號sig6。

控制信號sig2上升之狀態對應於開關元件11之開狀態。移動結束信號sig4上升之狀態對應於脈衝雷射束的入射位置之移動中，下降之狀態對應於入射位置穩定之狀態(幾乎靜止之狀態)。亦即，藉由移動結束信號sig4之下降來通知入射位置之移動結束。於本說明書中，將使移動結束信號sig4下降之控制稱為「移動結束信號sig4之發送」。

XY載台 15之移動結束信號 sig6也同樣地，上升之狀態對應於XY載台 15之移動中，下降之狀態對應於穩定之狀態。亦即，藉由移動結束信號 sig6之下降來通知XY載台 15之移動結束。

若起動雷射加工裝置且由操作員指示加工之開始，則控制裝置 20以一定的頻率向雷射光源 10發送觸發信號 sig1。操作員的加工開始之指示例如藉由按壓加工開始按鈕等來進行。雷射光源 10同步於觸發信號 sig1之接收，射出脈衝雷射束 L1。

於時刻 t1，從控制裝置 20向XY載台 15發送移動指令信號 sig5。XY載物台 15使加工對象物 30移動至藉由移動指令信號 sig5指令之位置。

於時刻 t2，若加工對象物 30之移動結束，則XY載台 15藉由使移動結束信號 sig6下降來向控制裝置 20通知移動結束。控制裝置 20若從XY載台 15收到移動結束之通知，則向偏轉器 13發送使脈衝雷射束之入射位置移動至最初加工點之移動指令信號 sig3。

於時刻 t3，若脈衝雷射束的入射位置之移動結束，則偏轉器 13向控制裝置 20發送移動結束信號 sig4。直到接收來自偏轉器 13之移動結束信號 sig4為止，控制裝置 20將開關元件 11維持閉狀態。故，從雷射光源 10射出之脈衝雷射束射入射束擋板 16。

於時刻 t4，控制裝置 20發送觸發信號 sig1。於該時點，由於從偏轉器 13接收移動結束信號 sig4，故同步於觸發



信號 sig1 向開關元件 11 發送控制信號 sig2，並使開關元件 11 成為開狀態。故，於比開關元件 11 更靠後方的雷射束之路徑出現脈衝雷射束 L2，並射入加工對象物 30 之加工點。

控制裝置 20，從使開關元件 11 成為開狀態時起算，於經過儲存在記憶部 20A 的開狀態之時間寬度之時點，使控制信號 sig2 之發送停止。藉此，開關元件 11 成為閉狀態。

使開關元件 11 成為閉狀態之後，控制裝置 20 向偏轉器 13 發送使入射位置移動至下一個加工點之移動指令信號 sig3。偏轉器 13 使脈衝雷射束之入射位置移動至所指令之加工點。

於時刻 t5，若脈衝雷射束之入射位置之移動結束，則向控制裝置 20 發送移動結束信號 sig4。於該時點，於時刻 t4 所發送的觸發信號 sig1 之觸發脈衝之下一個觸發脈衝尚未被發送。

於時刻 t6，發送觸發信號 sig1 之下一個觸發脈衝。此時，由於已經接收來自偏轉器 13 之移動結束信號 sig4，故同步於觸發信號 sig1 向開關元件 11 發送控制信號 sig2。藉此，向加工對象物 30 之加工點射入脈衝雷射束。

於時刻 t7，向偏轉器 13 發送移動指令信號 sig3，於時刻 t9，從偏轉器 13 發送移動結束信號 sig4。於時刻 t7 至 t9 間之時刻 t8，雖發送觸發信號 sig1，但於該時點控制裝置 20 未接收移動結束信號 sig4，故不會發送使開關元件 11 成為開狀態之控制信號 sig2。

於時刻 t9 之後的時刻 t10，若發送觸發信號 sig1，則控

制裝置20同步於觸發信號sig1發送使開關元件11成為開狀態之控制信號sig2。

藉由重複脈衝雷射束的入射位置之移動和使開關元件11成為開狀態之控制，能夠使脈衝雷射束射入加工對象物30的可掃描範圍內之所有加工點。若可掃描範圍內的所有加工點之處理結束，則於時刻t11，藉由向XY載台15發送移動指令信號sig5，使未加工之區域移動至可掃描範圍內。

於上述實施例中，即使驅動偏轉器13而使脈衝雷射束之入射位置移動至下一個加工點為止之時間不一致，雷射光源10仍能以一定的頻率射出脈衝雷射束。故，能夠抑制脈衝能量、雷射脈衝之時間波形、光強度分布等之不一致。其結果，能夠提高加工品質。

於上述實施例中，例如於時刻t4，同步於觸發信號sig1而發送控制信號sig2時，從觸發信號sig1設定一定的遲延時間而發送控制信號sig2亦可。若使控制信號sig2之發送遲延，則於脈衝波形中，可不使剛上升後的過渡期之成分射入加工對象物30，而僅使光強度穩定後之成分射入加工對象物30。同樣地，於1個雷射脈衝的射出結束之前，使開關元件11恢復至閉狀態亦可。藉此，能夠僅使脈衝波形當中適於加工的部分射入加工對象物30。

接著，參照第3A圖及第3B圖對脈衝雷射束的重複頻率之適宜值進行說明。假設從第n-1個加工點至第n個加工點的入射位置之移動時間為M1，從第n個加工點至第n+1

個加工點的入射位置之移動時間為  $M2$ ，從第  $n+1$  個加工點至第  $n+2$  個加工點的入射位置之移動時間為  $M3$ 。

第 3A 圖及第 3B 圖表示移動結束信號  $sig4$ 、觸發信號  $sig1$  及控制信號  $sig2$  之時序圖。第 3B 圖表示觸發信號  $sig1$  之振盪頻率低於第 3A 圖之例子。

於第 3A 圖及第 3B 圖所示之任一個例子中，皆於加工第  $n-1$  個加工點之後馬上發送觸發信號  $sig1$  之觸發脈衝  $P1$ 。於第 3A 圖所示之例子中，移動結束信號  $sig4$  之下降時和第 2 個觸發脈衝  $P2$  幾乎於相同時刻發生。故，用於加工第  $n$  個加工點的控制信號  $sig2$  之脈衝  $Q_n$  之發送必須等到第 3 個觸發脈衝  $P3$ 。

相對於此，於第 3B 圖所示之例子中，移動結束信號  $sig4$  下降時之後，馬上發送第 2 個觸發脈衝  $P2$ 。故，同步於第 2 個觸發脈衝  $P2$ ，發送用於加工第  $n$  個加工點的控制信號  $sig2$  之脈衝  $Q_n$ 。

並且，於第 3A 圖所示之例子中，於剛發送第 5 個觸發脈衝  $P5$  之後，向第  $n+1$  個加工點的入射位置之移動就結束。故，用於加工第  $n+1$  個加工點的控制信號  $sig2$  之脈衝  $Q_{n+1}$  之發送必須等到第 6 個觸發脈衝  $P6$ 。如此，第  $n+1$  個加工點的加工與從進行第  $n$  個加工點的加工之觸發脈衝  $P3$  起算第 3 個觸發脈衝  $P6$  同步。

相對於此，於第 3B 圖所示之例子中，於即將發送第 4 個觸發脈衝  $P4$  時，移動結束信號  $sig4$  下降。故，同步於觸發脈衝  $P4$ ，發送用於進行第  $n+1$  個加工點的加工之控制信

號  $Q_{n+1}$ 。亦即，第  $n+1$  個加工點之加工，與從進行第  $n$  個加工點的加工之觸發脈衝  $P2$  起算第 2 個觸發脈衝  $P4$  同步。

第  $n+2$  個加工點之加工，於第 3A 圖及第 3B 圖中之任一個例子中，皆與進行第  $n+1$  個加工的觸發脈衝之下一個觸發脈衝同步。

如第 3A 圖及第 3B 圖所示般，用於加工多個加工點所需時間，並不一定觸發信號  $sig1$  之頻率越高就越短。而是根據脈衝雷射束的入射位置之移動時間之分布存在觸發信號  $sig1$  之最佳頻率。

於第 4 圖顯示實際進行劃定有約 120,000 個加工點之加工對象物的加工時之觸發信號  $sig1$  之頻率與加工所需時間的關係。橫軸以單位「Hz」表示觸發信號  $sig1$  之振盪頻率，縱軸以單位「秒」表示加工所需時間。可知於觸發信號  $sig1$  之振盪頻率為 1000Hz~2000Hz 之範圍內，當振盪頻率為 1500Hz 時加工時間變最短。於加工該加工對象物時，將觸發信號  $sig1$  之振盪頻率設為 1500Hz 比設為 2000Hz 更能縮短所需時間。

加工所需時間變最短的振盪頻率，根據加工對象物的加工點之分布而有不同。以下，對決定適宜的振盪頻率之方法進行說明。

使用儲存於控制裝置 20 之記憶部 20A 的觸發信號  $sig1$  之頻率資訊不同而加工點之位置資訊及入射順序共通的多個加工條件各個，來控制偏轉器 13 及開關元件 11。藉此，使脈衝雷射束之入射位置依序向多個加工點移動。此時，

測量掃描所有加工點之掃描時間。

根據實際測量之掃描時間決定觸發信號 sig1 之適宜的振盪頻率。例如，將掃描時間最短的振盪頻率設為適宜的振盪頻率。

為了決定振盪頻率之適宜值，於控制偏轉器 13 及開關元件 11 時，無需從雷射光源 10 實際射出脈衝雷射束。例如，可於關掉雷射光源 10 之電源而不從雷射光源 10 射出脈衝雷射束之狀態下進行上述評價。

於上述實施例顯示使用 1 個雷射束進行加工之情況，但於使從雷射光源射出的雷射束分支為多個並使用多個雷射束進行加工之情況時，亦可應用上述實施例。例如，第 1 圖所示之開關元件 11 可使雷射束選擇性地傳送至除射入射束擋板 16 的路徑以外之兩條路徑。此時，開關元件 11 可切換成：使脈衝雷射束傳送至第 1 路徑之第 1 開狀態，使脈衝雷射束傳送至第 2 路徑之第 2 開狀態及使脈衝雷射束射入射束擋板的閉狀態當中之任一個。

於兩條路徑分別配置第 1 圖所示之偏轉器 13 及  $f\theta$  透鏡 14。於兩條雷射束之路徑分別配置加工對象物 30。XY 載台 15 可於兩條路徑中共用，亦可在每個路徑配置 XY 載台。

只要分別於兩條路徑中加工的加工對象物的加工點之分布及加工順序相同，則移動結束信號 sig4 從兩個偏轉器 13 幾乎同時發送至控制裝置 20。

控制裝置 20 從兩個偏轉器 13 雙方接收移動結束信號

sig4之後，使開關元件11同步於觸發脈衝而成爲第1開狀態，並同步於下一個觸發脈衝而成爲第2開狀態即可。

當分別於兩條路徑中加工的加工對象物的加工點之分布不同時，從兩個偏轉器13發送移動結束信號sig4之時期相互偏離。在此情況，可將開關元件11控制成：於僅從一方之偏轉器13接收移動結束信號sig4之狀態下，使脈衝雷射束傳送至接收移動結束信號sig4一方之路徑。

以上按照實施例說明了本發明，但本發明不限於這些。

例如可進行各種變更、改良、組合等，這對本領域技術人員來說是顯而易見的。

#### 【圖式簡單說明】

第1圖係實施例的雷射加工裝置之概略圖。

第2圖係使用實施例的雷射加工裝置進行加工時之各種信號之時序圖。

第3A、3B圖係觸發信號之頻率不同的兩種情況之時序圖。

第4圖係顯示觸發信號之頻率與加工所需時間之關係的測定結果。

#### 【主要元件符號說明】

10：雷射光源

11：開關元件

12 : 反 射 鏡

13 : 偏 轉 器

14 :  $f\theta$  透 鏡

15 : XY載 台

16 : 射 束 擋 板

20 : 控 制 裝 置

20A : 儲 存 器

sig1 : 觸 發 信 號

sig2 : 控 制 信 號

sig3 : 移 動 指 令 信 號

sig4 : 移 動 結 束 信 號

sig5 : 移 動 指 令 信 號

sig6 : 移 動 結 束 信 號

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099128638

※申請日：099 年 08 月 26 日

※IPC 分類：B23k 26/02 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文／英文)

雷射加工裝置及加工條件之決定方法

## 二、中文發明摘要：

本發明之課題在於：若脈衝雷射束之頻率不一致，則難以進行高品質加工。

於脈衝雷射之路徑內配置偏轉器。偏轉器若收到使雷射之入射位置移動的移動指令信號，則於加工對象物之表面使入射位置移動，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號。開關元件可切換成使脈衝雷射射入偏轉器之開狀態和不射入偏轉器之閉狀態。控制裝置儲存應使雷射束射入的多個加工點之位置資訊和入射順序。控制裝置控制雷射光源，以使脈衝雷射以一定的頻率射出。再者，向偏轉器發送使入射位置移動至下一個加工點的移動指令信號。直到從偏轉器接收移動結束信號為止，不使開關元件成為開狀態，從偏轉器接收移動結束信號之後，同步於脈衝雷射而將開關元件切換成開狀態。



三、英文發明摘要：

## 七、申請專利範圍：

1. 一種雷射加工裝置，係具有：

雷射光源，藉由接收觸發信號而射出脈衝雷射束；

載台，保持加工對象物；

偏轉器，配置於從前述雷射光源射出的脈衝雷射束之路徑內，若收到於保持在前述載台的加工對象物之表面使脈衝雷射束之入射位置移動的移動指令信號，則使脈衝雷射束之入射位置移動至所指令之移動目的地，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號；

開關元件，可切換成使從前述雷射光源射出之脈衝雷射束射入前述偏轉器之開狀態和不射入前述偏轉器之閉狀態；以及

控制裝置，控制前述雷射光源、前述偏轉器及前述開關元件；

前述控制裝置包含：儲存應使雷射束入射的多個加工點之位置資訊、入射順序及發送前述觸發信號之頻率資訊之記憶部，

根據儲存於前述記憶部之頻率資訊以一定的重複頻率向前述雷射光源發送觸發信號，

向前述偏轉器發送使脈衝雷射束之入射位置移動至下一個加工點的移動指令信號，

向前述偏轉器發送移動指令信號之後，直到從前述偏轉器接收移動結束信號為止，不使前述開關元件成為開狀態，從前述偏轉器接收移動結束信號之後，同步於前述觸

發信號將前述開關元件切換成開狀態。

2.如申請專利範圍1項所述之雷射加工裝置，其中，

前述控制裝置之記憶部儲存使前述開關元件成為開狀態之時間寬度，前述控制裝置於將前述開關元件切換成開狀態之後，於經過儲存在前述記憶部之時間寬度的時點，將前述開關元件恢復至閉狀態，

在將前述開關元件恢復至閉狀態之後，向前述偏轉器發送使脈衝雷射束之入射位置移動至下一個加工點的移動指令信號。

3.一種加工條件之決定方法，是用來決定使用雷射加工裝置進行雷射加工時之加工條件的方法，

前述雷射加工裝置，具有：

雷射光源，藉由接收觸發信號而射出脈衝雷射束；

載台，保持加工對象物；

偏轉器，配置於從前述雷射光源射出的脈衝雷射束之路徑內，若收到於保持在前述載台的加工對象物之表面表示脈衝雷射束的入射位置之位置指令信號，則使脈衝雷射束之入射位置移動至所指令的位置，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號；

偏轉器，配置於從前述雷射光源射出的脈衝雷射束之路徑內，若收到於保持在前述載台的加工對象物之表面使脈衝雷射束之入射位置移動的移動指令信號，則使脈衝雷射束之入射位置移動至所指令之移動目的地，若入射位置之移動結束，則發送移動結束信號；

開關元件，可切換成使從前述雷射光源射出之脈衝雷射束射入前述偏轉器之開狀態和不射入前述偏轉器之閉狀態；以及

控制裝置，控制前述雷射光源、前述偏轉器及前述開關元件；

前述控制裝置包含：儲存應使雷射束入射的多個加工點之位置資訊、入射順序及發送前述觸發信號之頻率資訊之記憶部，

根據儲存於前述記憶部之頻率資訊以一定的重複頻率向前述雷射光源發送觸發信號，

向前述偏轉器發送使脈衝雷射束之入射位置移動至下一個加工點的移動指令信號，

向前述偏轉器發送移動指令信號之後，直到從前述偏轉器接收移動結束信號為止，不使前述開關元件成為開狀態，從前述偏轉器接收移動結束信號之後，同步於前述觸發信號來將前述開關元件切換成開狀態；

該決定方法係具有：

使用前述觸發信號之頻率資訊不同而加工點之位置資訊及入射順序共通的多個加工條件各個控制前述偏轉器及開關元件，使脈衝雷射束之入射位置移動，並測量掃描所有加工點的掃描時間之步驟；以及

根據前述掃描時間決定前述觸發信號的適宜頻率之步驟。

4.如申請專利範圍3項所述之加工條件之決定方法，

其中，

於測量前述掃描時間之步驟中，以即使向前述雷射光源發送前述觸發信號也不會從該雷射光源射出脈衝雷射束的狀態，控制前述偏轉器及開關元件。

5.一種雷射加工裝置，係具有：

雷射光源，射出脈衝雷射束；

載台，保持加工對象物；

偏轉器，偏轉從前述雷射光源射出之脈衝雷射束；

照射切換機構，可切換成使從前述雷射光源射出的脈衝雷射束朝向前述加工對象物之照射狀態和非照射狀態；  
以及

控制裝置，控制前述雷射光源、前述偏轉器及前述照射切換機構；

前述控制裝置，

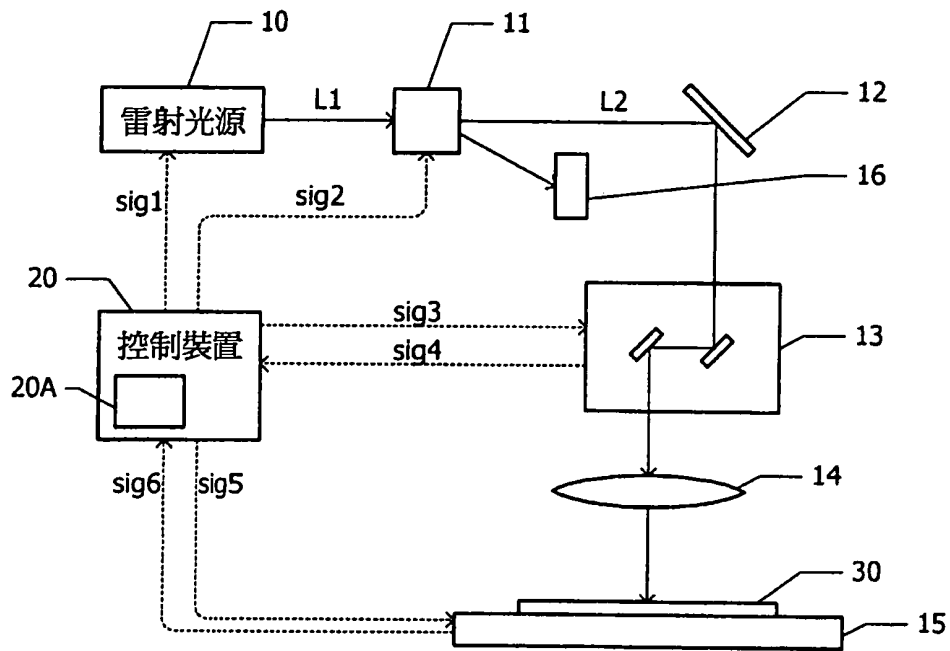
是向前述偏轉器發送使前述脈衝雷射束之入射位置移動的移動指令信號，

使前述脈衝雷射束不依賴前述偏轉器之移動位置而以一定的重複頻率從前述雷射光源向前述加工對象物射出，

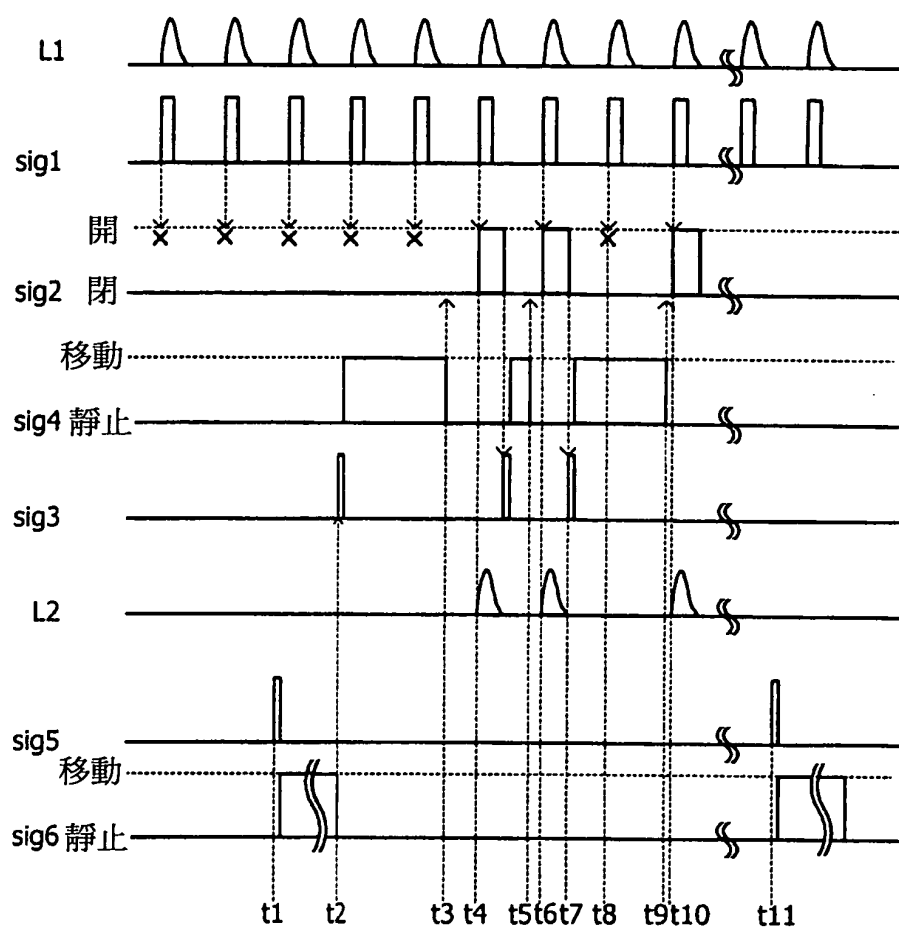
直到從前述偏轉器接收移動結束信號為止，藉由前述照射切換機構使前述脈衝雷射束成為朝向前述加工對象物之非照射狀態，

從前述偏轉器接收移動結束信號之後，藉由前述照射切換機構使朝向前述加工對象物之前述脈衝雷射束成為照射狀態。

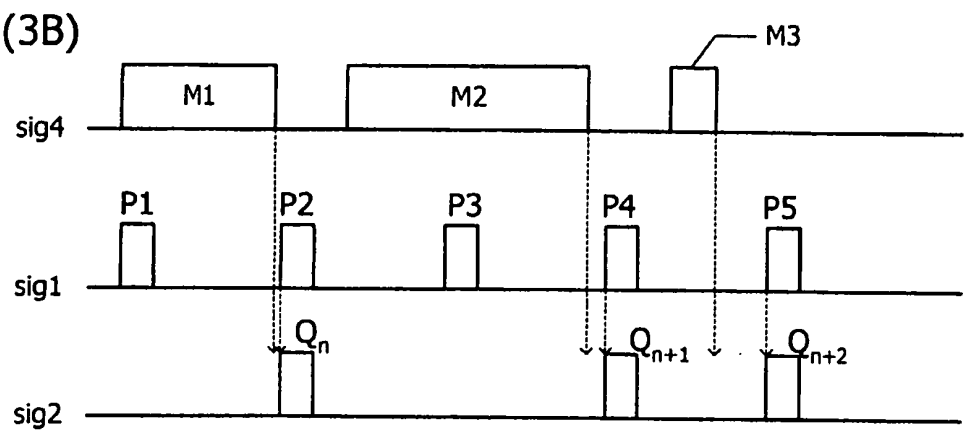
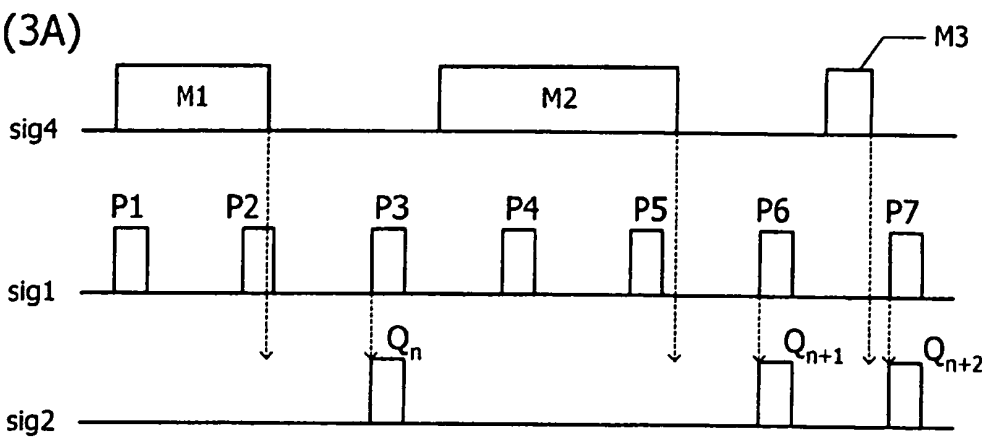
第1圖



## 第2圖

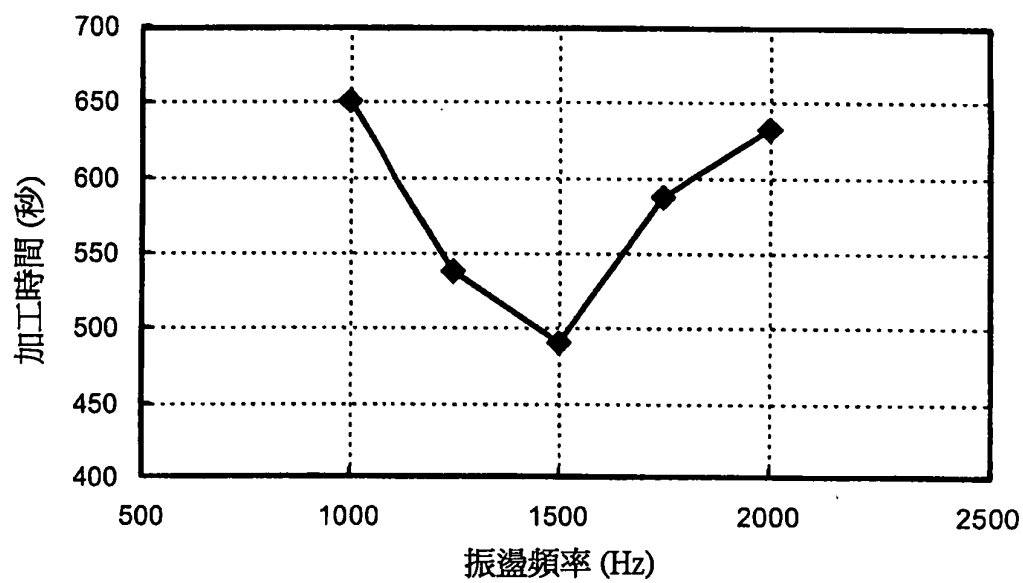


第3圖





第4圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：雷射光源

11：開關元件

12：反射鏡

16：射束擋板

20：控制裝置

20A：記憶部

13：電流掃描器

14： $f\theta$ 透鏡

15：XY載台

30：加工對象物

L1：脈衝雷射束

L2：脈衝雷射束

sig1：觸發信號

sig2：控制信號

sig3：移動指令信號

sig4：移動結束信號

sig5：移動指令信號

sig6：移動結束信號

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無