

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-82631

(P2010-82631A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

|                                 |                 |             |
|---------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                    | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>B 2 3 K 26/02 (2006.01)</b>  | B 2 3 K 26/02 A | 4 E 0 6 8   |
| <b>B 2 3 K 26/06 (2006.01)</b>  | B 2 3 K 26/06 A |             |
| <b>H 0 5 K 3/00 (2006.01)</b>   | B 2 3 K 26/06 J |             |
| <b>B 2 3 K 101/42 (2006.01)</b> | H 0 5 K 3/00 N  |             |
|                                 | B 2 3 K 101:42  |             |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

|           |                              |           |                                |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-251342 (P2008-251342) | (71) 出願人  | 000233332                      |
| (22) 出願日  | 平成20年9月29日 (2008. 9. 29)     |           | 日立ピアメカニクス株式会社                  |
|           |                              |           | 神奈川県海老名市上今泉2 1 0 0             |
|           |                              | (74) 代理人  | 100082337                      |
|           |                              |           | 弁理士 近島 一夫                      |
|           |                              | (72) 発明者  | 伊藤 靖                           |
|           |                              |           | 神奈川県海老名市上今泉2 1 0 0番地 日         |
|           |                              |           | 立ピアメカニクス株式会社内                  |
|           |                              | (72) 発明者  | 久保田 晃弘                         |
|           |                              |           | 神奈川県海老名市上今泉2 1 0 0番地 日         |
|           |                              |           | 立ピアメカニクス株式会社内                  |
|           |                              | Fターム (参考) | 4E068 CD02 CD03 CD10 CE03 DA11 |

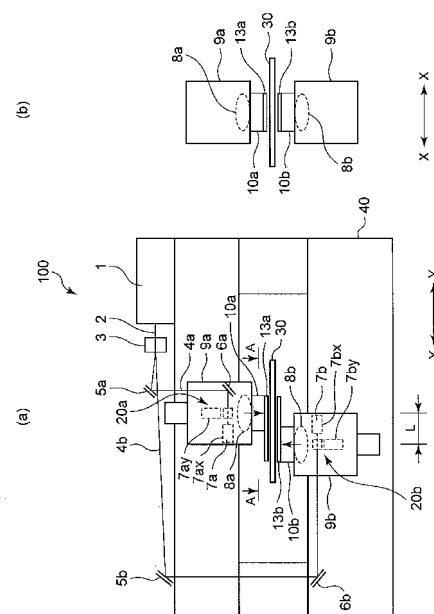
(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置

(57) 【要約】

【課題】ワークを貫通したレーザがレーザ発振器を損傷させることがなく、ランニングコストを低減することができるレーザ加工装置を提供すること。

【解決手段】レーザ発振器1から出力されたレーザ2をワーク30上の所定の位置に位置決めする一対の位置決め光学系20a, 20bを備え、一対の位置決め光学系20a, 20bを対向させて配置し、一方の位置決め光学系20aによりワーク30の表面側を、他方の位置決め光学系20bによりワーク30の裏面側を、それぞれ加工する。位置決め光学系20a, 20bは、スキャナ部7a, 7bと、fθレンズ8a, 8bとで構成し、レーザ位置決め領域(加工領域)がfθレンズ8a, 8bの主軸方向に重ならないように、fθレンズ8a, 8b同士を主軸と直交する方向にずらせて配置する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レーザ発振器から出力されたレーザを板状のワーク上の所定の位置に位置決めする一対の位置決め光学系を備え、前記一対の位置決め光学系を対向させて配置し、前記一対の位置決め光学系の一方により前記ワークの表面側を、前記一対の位置決め光学系の他方により前記ワークの裏面側を、それぞれ加工するようにしたレーザ加工装置において、

前記各位置決め光学系は、前記ワークの面に沿う第 1 の軸方向及び前記第 1 の軸方向と直交し、前記ワークの面に沿う第 2 の軸方向にレーザを走査するスキャナ部と、前記スキャナ部を通過したレーザを集光して前記ワークに照射する  $f\theta$  レンズと、を有し、

前記各位置決め光学系の前記  $f\theta$  レンズから照射されるレーザの位置決め領域が前記  $f\theta$  レンズの主軸方向に重ならないように、前記各  $f\theta$  レンズ同士を前記主軸方向と直交する方向にずらして配置した、

ことを特徴とするレーザ加工装置。

## 【請求項 2】

前記ワークの表面と裏面に対向させる一対の遮蔽板を備え、

一方の前記遮蔽板を、他方の前記位置決め領域と対向するように前記一対の位置決め光学系の一方側に配置し、他方の前記位置決め光学系より照射されて前記ワークを貫通したレーザを遮蔽すると共に、

他方の前記遮蔽板を、一方の前記位置決め領域と対向するように前記一対の位置決め光学系の他方側に配置し、一方の前記位置決め光学系より照射されて前記ワークを貫通したレーザを遮蔽する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザ発振器から出力されたレーザを位置決めする一対の位置決め光学系を備え、ワークの表面側と裏面側を一度に加工するようにしたレーザ加工装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、配線パターンが表面側と裏面側に形成されたいわゆる両面プリント基板を加工するため、レーザ発振器とレーザ発振器から出力されたレーザをワーク上の所望の位置に位置決めする一対の位置決め光学系を備え、ワークである両面プリント基板を挟むようにして 2 つの位置決め光学系を対向させて配置させておき、ワークの表面側と裏面側を一度に加工するようにしたレーザ加工装置が知られている（特許文献 1 参照）。

## 【0003】

この技術によれば、ワーク裏面の加工を行う際にワークを裏返しにする必要がなく、また、ワークの位置決めも一度行えばよいので、段取り時間を短縮でき、加工能率を向上させることができるものである。

## 【0004】

【特許文献 1】特表 2002-520163 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、両面プリント基板等のワークをレーザで加工する場合、止まり穴だけでなく、貫通孔を加工する場合がある。上記従来技術の場合、ワークの表面側を加工する位置決め光学系と裏面側を加工する位置決め光学系とが同軸上に対向して配置されているため、貫通孔を加工すると、ワークを貫通した一方のレーザが他方の位置決め光学系を介して他方のレーザ発振器に戻り、他方のレーザ発振器を損傷させる場合があった。

## 【0006】

本発明の目的は、上記課題を解決し、ワークを貫通したレーザがレーザ発振器を損傷さ

10

20

30

40

50

せることがなく、ランニングコストを低減することができるレーザ加工装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は（例えば、図1及び図2参照）、レーザ発振器（1）から出力されたレーザを板状のワーク（30）上の所定の位置に位置決めする一対の位置決め光学系（20a, 20b）を備え、前記一対の位置決め光学系（20a, 20b）を対向させて配置し、前記一対の位置決め光学系の一方（20a）により前記ワーク（30）の表面側を、前記一対の位置決め光学系の他方（20b）により前記ワーク（30）の裏面側を、それぞれ加工するようにしたレーザ加工装置において、

10

前記各位置決め光学系（20a, 20b）は、前記ワーク（30）の面に沿う第1の軸方向（X軸方向）及び前記第1の軸方向と直交し、前記ワーク（30）の面に沿う第2の軸方向（Y軸方向）にレーザを走査するスキャナ部（7a, 7b）と、前記スキャナ部（7a, 7b）を通過したレーザを集光して前記ワーク（30）に照射するfθレンズ（8a, 8b）と、を有し、

前記各位置決め光学系（20a, 20b）の前記fθレンズ（8a, 8b）から照射されるレーザの位置決め領域（12a, 12b）が前記fθレンズ（8a, 8b）の主軸方向に重ならないように、前記各fθレンズ同士（8a, 8b）を前記主軸方向と直交する方向にずらして配置した、

ことを特徴とするレーザ加工装置（100）にある。

20

【0008】

また、上記レーザ加工装置（100）において、前記ワーク（30）の表面と裏面に対向させる一対の遮蔽板（13a, 13b）を備え、

一方の前記遮蔽板（13a）を、他方の前記位置決め領域（12b）と対向するように前記一対の位置決め光学系の一方（20a）側に配置し、他方の前記位置決め光学系（20b）より照射されて前記ワーク（30）を貫通したレーザを遮蔽すると共に、

他方の前記遮蔽板（13b）を、一方の前記位置決め領域（12a）と対向するように前記一対の位置決め光学系の他方（20b）側に配置し、一方の前記位置決め光学系（20a）より照射されて前記ワーク（30）を貫通したレーザを遮蔽する、

ことを特徴とするものである。

30

【0009】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、レーザ発振器が破損することがなく、ランニングコストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

40

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

図1は本発明の実施の形態におけるレーザ加工装置100の構成図であり、（a）は正面図、（b）は要部側面図である。また、図2は図1におけるA-A矢視図である。

【0013】

図1に示すように、レーザ加工装置100は、レーザ発振器1と、光路を切り換える音響光学素子3と、コラム40と、を備えている。

【0014】

レーザ発振器1は、門形のコラム40に載置されている。レーザ発振器1の光軸上には、レーザ2の光路を第1の光路4aまたは第2の光路4bに切り換える音響光学素子3が

50

配置されている。

#### 【0015】

そして、レーザ加工装置100は、プリント基板等の板状のワーク30の表面をレーザ2で加工するために、ミラー5a、6a及び位置決め光学系20aを備えている。更に、レーザ加工装置100は、ワーク30の裏面をレーザ2で加工するために、ミラー5b、6b及び位置決め光学系20bを備えている。これら一対の位置決め光学系20a、20bの内、一方の位置決め光学系20aは、ワーク30の表面側に配置され、他方の位置決め光学系20bは、ワーク30の裏面側に配置される。各位置決め光学系20a、20bは、レーザ発振器1から出力されたレーザ2をワーク30上の所定の位置に位置決めするものである。

10

#### 【0016】

一方の位置決め光学系20aは、不図示の一対のミラーを回転自在に位置決めし、ワーク30の表面に沿うX軸方向（第1の軸方向）及びX軸方向と直交し、ワーク30の表面に沿うY軸方向（第2の軸方向）にレーザ2を走査するスキャナ部7aと、スキャナ部7aを通過したレーザ2を集光してワーク30に照射するfθレンズ8aと、を有している。

#### 【0017】

他方の位置決め光学系20bは、不図示の一対のミラーを回転自在に位置決めし、ワーク30の裏面に沿うX軸方向（第1の軸方向）及びX軸方向と直交し、ワーク30の裏面に沿うY軸方向（第2の軸方向）にレーザ2を走査するスキャナ部7bと、スキャナ部7bを通過したレーザ2を集光してワーク30に照射するfθレンズ8bと、を有している。

20

#### 【0018】

そして、第1の光路4a上には、ミラー5a、6a、スキャナ部7a及びfθレンズ8aが順次配置され、また、第2の光路4b上には、ミラー5b、6b、スキャナ部7b及びfθレンズ8bが順次配置されている。

#### 【0019】

これら一対の位置決め光学系20a、20bにより、ワーク30の表裏面を加工することができる。

#### 【0020】

ここで、fθレンズ8aとfθレンズ8bの直径は同一である。また、fθレンズ8a、8bの直径をDとすると、レーザ2の位置決め領域である加工領域（走査エリア）は、直径Dの円に内接する正方形、すなわち、1辺の長さが $D/\sqrt{2}$ 角以下の大きさであり、通常50mmまたは30mm角である。本実施の形態では、図1に示すように、fθレンズ8aとfθレンズ8bの主軸のX座標（第1の軸方向）は同一、Y座標（第2の軸方向）はL（ただし、 $L > D/\sqrt{2}$ ）だけずれている。

30

#### 【0021】

スキャナ部7a（7b）は、構成が同じである2個のスキャナ7ax、7ay（7bx、7by）からなり、スキャナ7ax（7bx）におけるモータの出力軸の軸線とスキャナ7ay（7by）におけるモータの出力軸の軸線は、直交方向（いわゆるねじれの方向）に配置されている。そして、スキャナ7ax（7bx）はプリント基板等のワーク30上の加工領域（走査エリア）においてレーザ2をX軸方向に走査し、スキャナ7ay（7by）はレーザ2をY軸方向に走査する。

40

#### 【0022】

位置決め光学系20a、20bはそれぞれ加工ヘッド9a、9bに支持されている。

#### 【0023】

加工ヘッド9aのワーク30と対向する側には、断面が角パイプ状のサポート10aが配置されている。図2に示すように、サポート10aの中空部11aの1辺の長さは、fθレンズ8aの直径で定まる図2中2点鎖線で示す加工領域12aの1辺の長さよりも長い。サポート10aは中空部11aの軸線がfθレンズ8aの主軸と同軸、かつ、加工領

50

域 1 2 a を包含するようにして加工ヘッド 9 a に固定されている。

【0024】

同様に、加工ヘッド 9 b のワーク 3 0 と対向する側には、断面が角パイプ状のサポート 1 0 b が配置されている。サポート 1 0 b の中空部 1 1 b (図 2) の 1 辺の長さは、 $f \theta$  レンズ 8 b の直径で定まる図 2 中 2 点鎖線で示す加工領域 1 2 b の 1 辺の長さよりも長い。サポート 1 0 b は中空部 1 1 b の軸線が  $f \theta$  レンズ 8 b の主軸と同軸、かつ、加工領域 1 2 b を包含するようにして加工ヘッド 9 b に固定されている。

【0025】

ところで、本実施の形態では、各位置決め光学系 2 0 a, 2 0 b の  $f \theta$  レンズ 8 a, 8 b から照射されるレーザ 2 の位置決め領域としての加工領域 1 2 a, 1 2 b が  $f \theta$  レンズ 8 a, 8 b の主軸方向に重ならないように、各  $f \theta$  レンズ 8 a, 8 b 同士を主軸方向と直交する方向 (Y 軸方向) にずらして配置している。

【0026】

具体的に説明すると、位置決め光学系 2 0 a, 2 0 b 及びサポート 1 0 a, 1 0 b を支持している加工ヘッド 9 a, 9 b 同士を互いに主軸方向と直交する方向 (Y 軸方向) にずらして配置している。

【0027】

そして、本実施の形態のレーザ加工装置 1 0 0 は、ワーク 3 0 の表面と裏面に対向させる一対の平板状の遮蔽板 1 3 a, 1 3 b を備えている。

【0028】

一方の位置決め光学系 2 0 a 側のサポート 1 0 a のワーク 3 0 と対向する側には、一方の遮蔽板 1 3 a が配置されている。遮蔽板 1 3 a には貫通孔 1 4 a が形成されている。貫通孔 1 4 a の 1 辺の長さは一方の加工領域 1 2 a の 1 辺の長さよりも長い。つまり、遮蔽板 1 3 a には、加工領域 1 2 a よりも大きい貫通孔 1 4 a が形成されている。遮蔽板 1 3 a は、貫通孔 1 4 a の軸線が  $f \theta$  レンズ 8 a の主軸と同軸、かつ、加工領域 1 2 a を包含するようにしてサポート 1 0 a に固定されている。遮蔽板 1 3 a の Y 軸方向の長さは、少なくとも  $f \theta$  レンズ 8 b の直径で定まる図 2 に 2 点鎖線で示す加工領域 1 2 b を覆う長さである。つまり、一方の遮蔽板 1 3 a は、他方の加工領域 1 2 b と対向している。

【0029】

同様に、他方の位置決め光学系 2 0 b 側のサポート 1 0 b のワーク 3 0 と対向する側には、他方の遮蔽板 1 3 b が配置されている。遮蔽板 1 3 b には貫通孔 1 4 b が形成されている。貫通孔 1 4 b の 1 辺の長さは他方の加工領域 1 2 b の 1 辺の長さよりも長い。つまり、遮蔽板 1 3 b には、加工領域 1 2 b よりも大きい貫通孔 1 4 b が形成されている。遮蔽板 1 3 b は、貫通孔 1 4 b の軸線が  $f \theta$  レンズ 8 b の主軸と同軸、かつ、加工領域 1 2 b を包含するようにしてサポート 1 0 b に固定されている。遮蔽板 1 3 b の Y 軸方向の長さは、少なくとも  $f \theta$  レンズ 8 a の直径で定まる加工領域 1 2 a を覆う長さである。つまり、他方の遮蔽板 1 3 b は、一方の加工領域 1 2 a と対向している。

【0030】

ワーク 3 0 は図示を省略するワーク支持装置に支持され、図示を省略する駆動装置により、X, Y 軸方向に移動自在である。

【0031】

次に、本実施の形態のレーザ加工装置 1 0 0 の動作を説明する。

【0032】

レーザ発振器 1 から出力されたレーザ 2 は、音響光学素子 3 により光路を交互に変更されてミラー 5 a, 6 a またはミラー 5 b, 6 b を介してスキャナ部 7 a またはスキャナ部 7 b に入射し、それぞれ光路を X, Y 軸方向に位置決めされ、 $f \theta$  レンズ 8 a または  $f \theta$  レンズ 8 b を透過してワーク 3 0 に入射し、ワーク 3 0 を加工する。なお、このレーザ加工装置は、ワーク 3 0 の一方の面だけを加工することもできる。

【0033】

一方の位置決め光学系 2 0 a の  $f \theta$  レンズ 8 a を透過し、さらにワーク 3 0 を透過 (貫

10

20

30

40

50

通)したレーザ2は、他方の遮蔽板13bに入射して吸収される(熱に変換される)。同様に、他方の位置決め光学系20bのf $\theta$ レンズ8bを透過し、さらにワーク30を透過(貫通)したレーザ2は、一方の遮蔽板13aに入射して吸収される(熱に変換される)。

#### 【0034】

つまり、一方の位置決め光学系20aのf $\theta$ レンズ8aを透過し、さらにワーク30を貫通したレーザ2は、他方の遮蔽板13bで遮蔽され、他方の位置決め光学系20bのf $\theta$ レンズ8bを透過し、さらにワーク30を貫通したレーザ2は、一方の遮蔽板13aで遮蔽される。

#### 【0035】

このように、それぞれの加工領域12a, 12bが主軸方向に重ならないように、2個のf $\theta$ レンズ8a, 8bの主軸を当該主軸と直交する方向にずらせて配置しているので、一方のf $\theta$ レンズ8aから照射されたレーザ2がワーク30を貫通した際に他方のf $\theta$ レンズ8bを介してレーザ発振器1に戻ることはなく、他方のf $\theta$ レンズ8bから照射されたレーザ2がワーク30を貫通した際に一方のf $\theta$ レンズ8aを介してレーザ発振器1に戻ることはない。したがって、レーザ発振器1を損傷させることがなく、また、ワーク30を裏返しにすることなくワーク30の両面を加工できるので、ランニングコストを低減することができる。

#### 【0036】

さらに、各遮蔽板13a, 13bでワーク30を貫通したレーザ2が遮蔽されるので、レーザ発振器1以外の機器も損傷させることはない。

#### 【0037】

なお、加工領域12a, 12b内の加工が終了したら、ワーク30を移動させ、次の被加工領域を加工領域12a, 12bに一致させる。

#### 【0038】

以上、上記実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0039】

上記実施の形態では、1つのレーザ発振器1を用いて各位置決め光学系20a, 20bにレーザを振り分ける場合について説明したが、レーザ加工装置が各位置決め光学系に対応するように一对のレーザ発振器を備える場合であってもよい。

#### 【0040】

また、上記実施の形態では、f $\theta$ レンズ8a, 8bの主軸をY軸方向にずらす場合について説明したが、X軸方向にずらすようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0041】

【図1】本発明の実施の形態におけるレーザ加工装置の構成図である。

【図2】図1におけるA-A矢視図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0042】

- 1 レーザ発振器
- 7a, 7b スキャナ部
- 8a, 8b f $\theta$ レンズ
- 12a, 12b 位置決め領域(加工領域)
- 13a, 13b 遮蔽板
- 20a, 20b 位置決め光学系
- 30 ワーク
- 100 レーザ加工装置

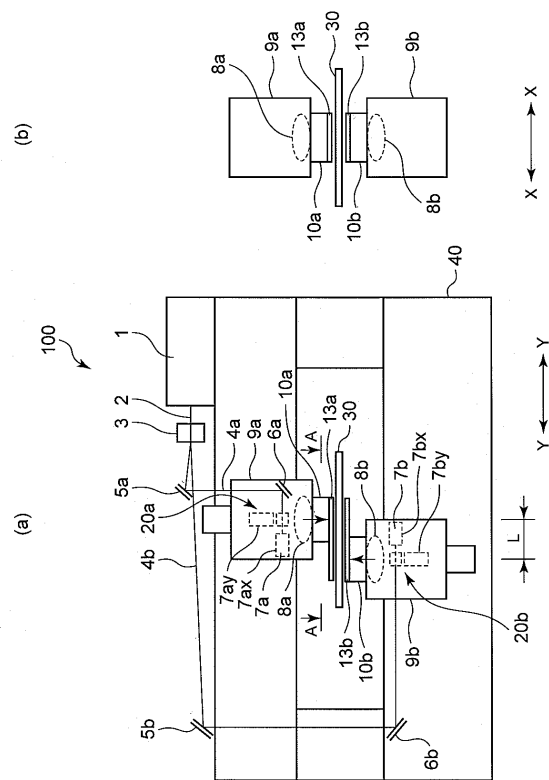
10

20

30

40

【図 1】



【図 2】

