

(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2005-81396  
(P2005-81396A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**B23K 26/10**  
**B23K 26/00**  
**B29C 65/16**  
**// B29L 11:00**

F I

B23K 26/10  
B23K 26/00 310G  
B23K 26/00 310S  
B29C 65/16  
B29L 11:00

テーマコード(参考)

4E068  
4F211

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-317205 (P2003-317205)  
(22) 出願日 平成15年9月9日(2003.9.9)

(71) 出願人 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和  
(74) 代理人 100100712  
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦  
(74) 代理人 100087365  
弁理士 栗原 彰  
(74) 代理人 100100929  
弁理士 川又 澄雄  
(74) 代理人 100095500  
弁理士 伊藤 正和  
(74) 代理人 100101247  
弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

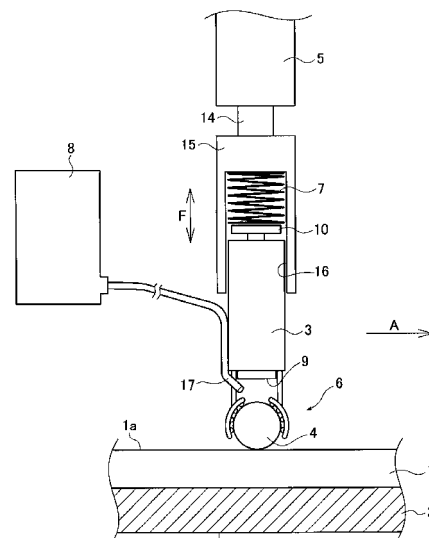
(54) 【発明の名称】 レーザ溶着装置およびレーザ溶着方法

(57) 【要約】

【課題】 溶着部分における面圧を十分に確保してレーザ溶着が可能なレーザ溶着装置を提供する。

【解決手段】 本発明のレーザ溶着装置は、レーザ光を放射するレーザトーチ3と、レーザ光を集光させると共にレーザ光を透過させるレーザ光透過性樹脂部材1の表面1aを転動する球体レンズ4と、この球体レンズ4をレーザ光透過性樹脂部材1およびレーザ光吸収性樹脂部材2に対して押圧する圧力シリンダー5とを備える。そして、このレーザ溶着装置では、球体レンズ4を、レーザトーチ3のレーザ光発射出口9の真下に設ける。これにより、球体レンズ4を押圧させる位置と、レーザ照射位置とを同一の位置として、レーザ光透過性樹脂部材1とレーザ光吸収性樹脂部材2との面圧を確保する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 2 つのワークの接触箇所に、一方のワークを透過させてレーザー光を照射し、該接触箇所を溶融させて両ワークを溶着させるレーザー溶着装置であって、

レーザー光を発射するレーザー光発射手段と、

前記レーザー光発射手段のレーザー光発射出口の真下に設け、このレーザー光発射出口より発射されるレーザー光を前記接触箇所に集光させると共に、レーザー光を透過させる前記ワークの表面を転動する球体レンズと、

前記球体レンズを前記ワークに対して押圧する押圧手段とを備えた

ことを特徴とするレーザー溶着装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のレーザー溶着装置であって、

前記球体レンズを回転可能に保持する回転保持手段を備えた

ことを特徴とするレーザー溶着装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のレーザー溶着装置であって、

前記回転保持手段は、ボールベアリングである

ことを特徴とするレーザー溶着装置。

**【請求項 4】**

少なくとも請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか一つに記載のレーザー溶着装置であって、

前記球体レンズを前記ワークに対して押圧する押圧力および該球体レンズに対する該ワークからの突き上げ力を緩和させる押圧力緩和手段を備えた

ことを特徴とするレーザー溶着装置。

20

**【請求項 5】**

少なくとも請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか一つに記載のレーザー溶着装置であって、

前記球体レンズに不活性ガスを吹き付けるガス噴出手段を備えた

ことを特徴とするレーザー溶着装置。

**【請求項 6】**

レーザー光透過性樹脂部材とレーザー光吸収性樹脂部材とを重ね合わせ、レーザー光発射手段より発射されたレーザー光を、該レーザー光透過性樹脂部材を透過させてこれら両部材を重ね合わせた接触箇所に照射し、該接触箇所を溶融させて両部材を相互に溶着させるレーザー溶着方法であって、

30

前記レーザー光発射手段のレーザー光発射出口の真下にレーザー光を集光させる球体レンズを設け、この球体レンズを前記レーザー光透過性樹脂部材の表面に押し付けた状態でレーザー光による溶着を行う

ことを特徴とするレーザー溶着方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、レーザー溶着装置およびレーザー溶着方法に関し、詳細には、溶着させる 2 つのワークの面圧を確保してレーザー溶着を行うレーザー溶着技術に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

レーザー光を透過させるレーザー光透過性樹脂部材とレーザー光を透過させないレーザー光吸収性樹脂部材とを重ね合わせ、そのレーザー光吸収性樹脂部材側からレーザー光を照射してこれら両部材の接触箇所を加熱溶融させ、両部材を相互に溶着させるレーザー溶着装置が知られている。

**【0003】**

このようなレーザー溶着装置としては、例えば、レーザー光出口よりレーザー光を発射するレーザートーチの側面に、溶着させる両部材の接触箇所を転がり可能な球状の押圧子で押さえ

50

付ける押圧治具を一体的に形成したヘッドユニットを備え、このヘッドユニットを移動させながらレーザ光を照射させて両部材を溶着させる構成とされている（例えば、特許文献1など参照）。

【0004】

このレーザ溶着装置では、レーザトーチに押圧治具を一体的に設けていることからレーザ光の焦点位置を一定に保つことができる。

【特許文献1】特開2001-105500号公報（第15頁および第16頁、第14図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、このレーザ溶着装置では、レーザトーチの側面に押圧治具を一体的に形成し、レーザ光出口と押圧子とを横並びの配列としているので、ヘッドユニットが大型すると共に、レーザ光を照射する位置と押圧子で押さえる位置とが離れているため、レーザ光透過性樹脂部材とレーザ光吸収性樹脂部材の面圧を確保することが難しい。また、このレーザ溶着装置では、ヘッドユニットの走査にベクトル（ヘッドユニット走査時に先頭を一定に保つようにするための方向性）を考慮しなければならず、走査の動きが複雑になる（プログラムおよび設備が複雑になる）。

【0006】

そこで、本発明は、溶着部分における面圧を十分に確保してレーザ溶着が可能なレーザ溶着装置およびレーザ溶着方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記した目的を達成するために、本発明に係るレーザ溶着装置は、レーザ光を発射するレーザ光発射手段と、レーザ光を集光させると共にレーザ光を透過させるワークの表面を回転する球体レンズと、この球体レンズをワークに対して押圧する押圧手段とを備える。そして、本発明のレーザ溶着装置では、前記球体レンズを、レーザ光発射手段のレーザ光発射出口の真下に設ける。

【発明の効果】

【0008】

30

本発明に係るレーザ溶着装置によれば、レーザ光発射出口の真下に、このレーザ光発射出口より発射されるレーザ光を接触箇所に集光させると共にレーザ光を透過させるワークの表面を回転する球体レンズを設け、この球体レンズをワークに対して押圧させたので、この球体レンズによって、溶着位置の真上からワークを押さ付けることができ、両ワークの面圧を十分に確保させることができる。

【0009】

また、本発明のレーザ溶着装置によれば、レーザ光を集光させると共にワークの表面を回転する球体レンズをレーザ光発射出口の真下に設けたので、ヘッドユニットを小型化することができる。さらに、本発明のレーザ溶着装置によれば、球体レンズでワークを押さえている位置と、レーザ光が照射される位置とが一致するため、ヘッドユニットの走査にベクトル（方向性）が不要となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

図1は本実施の形態のレーザ溶着装置の全体構成図、図2はレーザ溶着装置の球体レンズ部分の要部拡大図、図3はレーザ光をワークに照射したときのレーザ光照射部分の説明図である。

【0012】

50

本実施の形態のレーザ溶着装置は、図1に示すように、例えばレーザ光を透過させるレーザ光透過性樹脂部材1とレーザ光を吸収するレーザ光吸収性樹脂部材2といった異なる物性を有した、2つのワークをレーザ光の照射によって溶着させる装置である。このレーザ溶着装置は、レーザトーチなどを有したヘッドユニットと、不活性ガスを供給するガス噴出手段である不活性ガス供給装置とを備えている。

#### 【0013】

ヘッドユニットは、レーザ光を発射するレーザ光発射手段であるレーザトーチ3と、レーザ光を集光させると共にレーザ光透過性樹脂部材1の表面1aを回転する球体レンズ4と、この球体レンズ4をこれらレーザ光透過性樹脂部材1及びレーザ光吸収性樹脂部材2に対して押圧させる押圧手段である圧力シリンダー5と、球体レンズ4を回転可能に保持する回転保持手段である回転保持機構部6と、球体レンズ4をワークに対して押圧する押圧力および球体レンズ4に対するワークからの突き上げ力を緩和させる押圧力緩和手段である弾性体としてのバネ7とから構成されている。

10

#### 【0014】

本実施の形態でレーザ溶着するワークには、レーザ光を透過させるレーザ光透過性樹脂部材1と、レーザ光を吸収するレーザ光吸収性樹脂部材2とが使用される。これらレーザ光透過性樹脂部材1とレーザ光吸収性樹脂部材2は、レーザ光透過性樹脂部材1が上になるように重ねられ、該レーザ光透過性樹脂部材1側からレーザ光が照射されて溶着される。

#### 【0015】

レーザトーチ3は、レーザ光Hvを発射するレーザ発射手段である。このレーザトーチ3の下端部には、レーザ光Hvを発射させるレーザ光発射出口9が形成されている。また、このレーザトーチ3の上端部には、後述するバネ7の下端部を支えるバネ受け部10が形成されている。

20

#### 【0016】

球体レンズ4は、図2に示すように、レーザ光発射出口9から発射されたレーザ光Hvを透過させると共に、そのレーザ光Hvを所定のスポット径としてレーザ光透過性樹脂部材1とレーザ光吸収性樹脂部材2の接触箇所である溶着部11に集光させる機能をする。また、この球体レンズ4は、レーザ光透過性樹脂部材1の表面1aを回転しながら溶着する部分を押さえ付ける機能をする。

30

#### 【0017】

前記球体レンズ4には、例えば球形状をなす高屈折率の光学レンズが採用される。本実施の形態では、球径5mm(5)、屈折率1.8であるSCHOTT GLASS社製のLASFN9(商品名)を球体レンズ4として使用した。このLASFN9からなる球体レンズ4は、通常のレンズと比べて非常に小さく全面が研磨面であり、装置の小型化および軽量化に貢献する。

#### 【0018】

回転保持機構部6は、図2に示すように、球体レンズ4の表面に接触して当該球体レンズ4を回転自在に保持する複数個のボールベアリング12と、これらボールベアリング12を保持するベアリング保持部材13と、このベアリング保持部材13を支えるアーム14とを有している。

40

#### 【0019】

ボールベアリング12は、球体レンズ4の表面に回転自在に接触し、レーザ光透過性樹脂部材1の表面1a上を回転し得るように前記球体レンズ4を回転自在に保持する。このボールベアリング12を回転自在に保持するベアリング保持部材13は、少なくとも球体レンズ4の安定した回転を保持させるために、球体レンズ4の球径の略半分以上の部分を覆って形成され、該球体レンズ4の形状に応じた円弧状とされている。このベアリング保持部材13は、球体レンズ4の安定した回転を保持させるために、少なくとも3つ以上設けられている。そして、このベアリング保持部材13は、レーザトーチ3の下端部よりワークへと延びるアーム14の先端に取り付けられている。

50

## 【0020】

圧力シリンダー5は、レーザ光透過性樹脂部材1の表面1a上を転動する球体レンズ4を、レーザ光透過性樹脂部材1およびレーザ光吸収性樹脂部材2に対して押圧させる機能をする。この圧力シリンダー5は、レーザトーチ3の上部に設けられており、このレーザトーチ3に対して押圧力Fを付勢するようになっている。この圧力シリンダー5のシリンダー14には、レーザトーチ3を内部に可動自在に収容させるレーザトーチ収容ホルダー15が取り付けられている。

## 【0021】

このレーザトーチ収容ホルダー15には、球体レンズ4をワークに対して押圧する押圧力および球体レンズ4に対するワークからの突き上げ力を緩和させるバネ7が配置されている。このバネ7は、レーザトーチ収容ホルダー15に形成された収容孔16の底部とレーザトーチ3との間に配置されている。かかるバネ7は、圧力シリンダー5によって球体レンズ4をワークに対し押圧する押圧力および球体レンズ4に対するワークからの突き上げ力が過剰に作用した場合、それら過剰に作用する球体レンズ4への押圧力などを緩和させて小さなものとし、当該球体レンズ4の破損を防止する。

10

## 【0022】

不活性ガス供給装置8は、不活性ガスを球体レンズ4の表面に吹き付けるガス噴出ノズル17を有している。このガス噴出ノズル17は、球体レンズ4に向けられており、そのノズル先端から球体レンズ4に向けて不活性ガスを噴出するようになっている。球体レンズ4の表面に付着したゴミや塵などは、このガス噴出ノズル17の先端より噴出される不活性ガスによって排除される。なお、不活性ガスは、この種の分野で使用される一般的なガスが使用される。

20

## 【0023】

## [レーザ溶着方法]

次に、上述のように構成されたレーザ溶着装置を用いたレーザ溶着方法について説明する。

## 【0024】

レーザ光吸収性樹脂部材2の上にレーザ光透過性樹脂部材1を重ねた後、このレーザ光透過性樹脂部材1の表面1a上に球体レンズ4を載置させる。そして、圧力シリンダー5を作動させ、レーザトーチ3の先端に設けた回転保持機構部6にて保持させた球体レンズ4を、前記レーザ光透過性樹脂部材1の表面1aに押し付ける。

30

## 【0025】

そして、レーザトーチ3のレーザ光発射出口9からレーザ光Hvを発射させる。レーザ光発射出口9から発射されたレーザ光Hvは、図2に示すように、球体レンズ4を透過して集光される。この球体レンズ4にて集光されたレーザ光Hvは、レーザ光透過性樹脂部材1を透過してレーザ光吸収性樹脂部材2の表面に焦点を結ぶ。本実施の形態では、図3に示すように、レーザ光発射出口9から発射されるレーザ光Hvの照射径S1を直径2.8mm(2.8)とし、レーザ光吸収性樹脂部材2の表面に焦点を結ぶスポット径S2を直径0.6mm(0.6)とした。

## 【0026】

レーザ光吸収性樹脂部材2の表面に焦点を結んだレーザ光Hvにより、そのレーザ光Hvが照射されたレーザ光透過性樹脂部材1とレーザ光吸収性樹脂部材2との接触箇所は、加熱溶融されて溶着される。そして、このレーザ光Hvによる溶着を連続して行うため、ヘッドユニットを図1中矢印Aで示す方向に移動させる。このとき、球体レンズ4は、回転保持機構部6によって回転自在に保持されていることから、レーザトーチ3の移動に伴ってレーザ光透過性樹脂部材1の表面1a上を転動する。

40

## 【0027】

また、レーザ光Hvを照射してレーザ溶着するに際しては、不活性ガス供給装置8のガス噴出ノズル17の先端から不活性ガスを噴出させ、その不活性ガスを球体レンズ4の表面に吹き付ける。球体レンズ4の表面に付着したゴミや塵などは、この不活性ガスによっ

50

て吹き飛ばされる。

【0028】

[作用効果]

次に、前記したレーザー溶着装置によってレーザー溶着を行った場合の作用効果について説明する。

【0029】

本実施の形態では、レーザー光発射出口9の真下に設けた球体レンズ4によってレーザー光透過性樹脂部材1を押圧させているので、図3で示す溶着位置h1の真上からレーザー光透過性樹脂部材1を押さえ付けることができる。このため、レーザー光透過性樹脂部材1とレーザー光吸収性樹脂部材2の面圧を十分に確保することができる。従来のレーザー溶着装置では、レーザー光を照射する位置の脇を押圧子で押さえていたため、ワークを押さえる押圧力の効率が悪かった。しかしながら、本実施の形態では、レーザー溶着する箇所の真上を球体レンズ4で押さえ付けることができるため、ワーク押圧力の効率がよい。

10

【0030】

また、本実施の形態では、球体レンズ4が360度方向に回転自在であり、且つ球体レンズ4がレーザー光透過性樹脂部材1を押圧する位置h2とレーザー光Hvが照射される位置h3とを一致させているため、ヘッドユニットの走査にベクトル(方向性)が不要となる。つまり、従来のようにレーザー光を照射する位置と押圧子でワークを押圧する位置とを離れた構造であると、ヘッドユニットを移動走査する際に方向性が必要となりその制御が複雑となる。しかしながら、本実施の形態では、方向性は不要となるため、ヘッドユニット

20

【0031】

また、本実施の形態では、レーザートーチ3の真下に球体レンズ4を設けた構成であるので、ヘッドユニットの小型化を実現することができる。また、この実施の形態では、レーザー光発射出口9の真下に球体レンズ4を設けると共に、この球体レンズ4をレーザー光透過性樹脂部材1の表面1aに接触させているので、レーザー光Hvが空気中を通過する距離が短く、空気中の浮遊物によるレーザー光Hvへの悪影響を抑えることができる。

【0032】

また、本実施の形態では、球体レンズ4をボールベアリング12にて回転自在に保持させているので、当該球体レンズ4をスムーズに回転させることができる。また、本実施の形態では、球体レンズ4にかかる圧力シリンダー5からの押圧力およびレーザー光透過性樹脂部材1の表面凸形状からくる突き上げ力をバネ7によって緩和させているので、球体レンズ4に過剰な荷重がかかなくなる。その結果、本実施の形態のレーザー溶着装置では、球体レンズ4の傷や欠けなどを抑えることができる。

30

【0033】

また、本実施の形態では、球体レンズ4に不活性ガスを吹き付ける不活性ガス供給装置8を備えていることから、球体レンズ4に付着するゴミや塵などを排除することができる。このため、塵埃などを介さずにレーザー光Hvをワークに照射することができ、当該レーザー光Hvの照射が安定する。

【0034】

以上、本発明を適用した具体的な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に制限されることなく種々の変更が可能である。

40

【0035】

例えば、押圧力緩和手段には、コイルスプリングなどのバネ7を使用したか、バネ7の代わりに弾性ゴムや空気バネ或いは油圧バネなどを使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本実施の形態のレーザー溶着装置の全体構成図である。

【図2】レーザー溶着装置の球体レンズ部分の要部拡大図である。

【図3】レーザー光をワークに照射したときのレーザー光照射部分の説明図である。

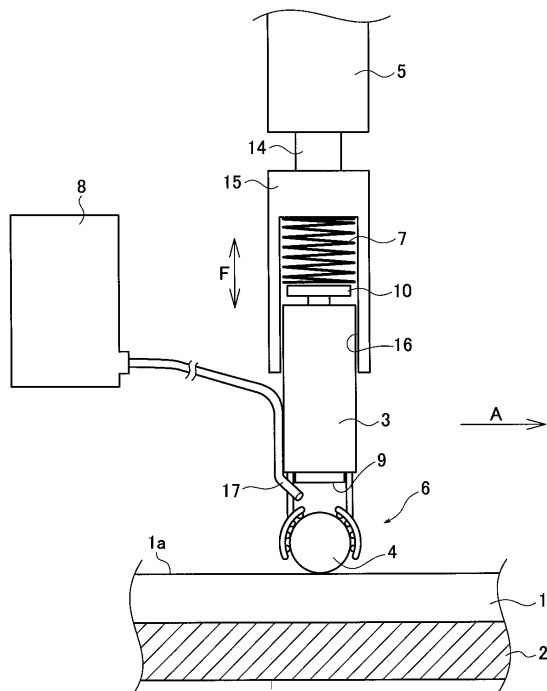
50

【符号の説明】

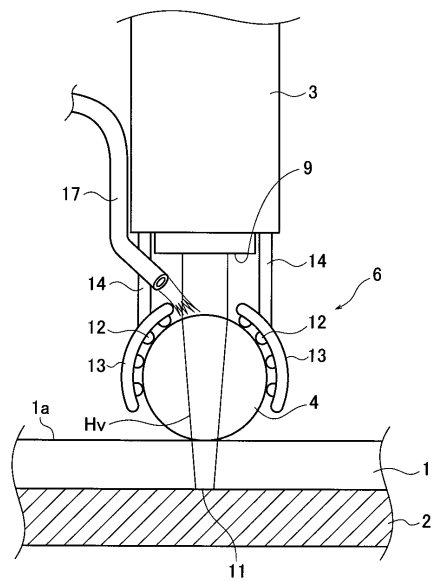
【0037】

- 1 ... レーザ光透過性樹脂部材（ワーク）
- 1 a ... レーザ光透過性樹脂部材の表面
- 2 ... レーザ光吸収性樹脂部材（ワーク）
- 3 ... レーザトーチ（レーザ発射手段）
- 4 ... 球体レンズ
- 5 ... 圧力シリンダー（押圧手段）
- 6 ... 回転保持機構部
- 7 ... バネ（押圧力緩和手段）
- 8 ... 不活性ガス供給装置（ガス噴出手段）
- 9 ... レーザ光発射出口
- 1 2 ... ボールベアリング
- 1 7 ... ガス噴出ノズル

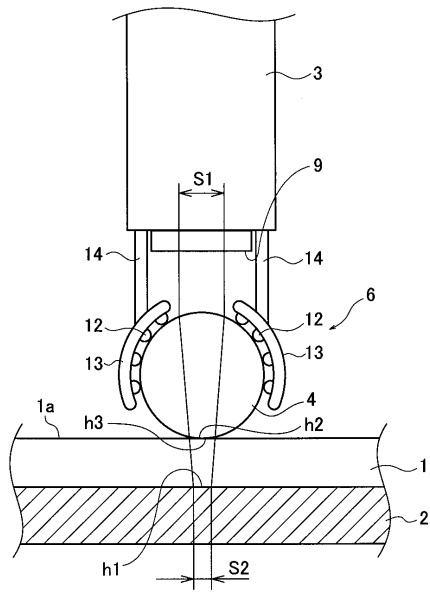
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】





---

フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 高田 和義

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 4E068 BF00 CE02 CE08 DA14 DB10

4F211 AH74 AM30 TA01 TC07 TD11 TH06 TJ22 TN27 TQ01