

(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2010-105376

(P2010-105376A)

(43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 65/16 (2006.01)	B 2 9 C 65/16	4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/32 (2006.01)	B 2 3 K 26/32	4 F 2 1 1
B 2 3 K 26/08 (2006.01)	B 2 3 K 26/08	H

審査請求 未請求 請求項の数 14 書面 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-317644 (P2008-317644)	(71) 出願人	508366020 エムエーテック株式会社 大阪府守口市東郷通2-10-6
(22) 出願日	平成20年10月30日(2008.10.30)	(72) 発明者	村上 邦雄 大阪府守口市東郷通2-10-6エムエーテック株式会社内
		(72) 発明者	赤澤 正道 大阪府守口市東郷通2-10-6エムエーテック株式会社内
		Fターム(参考)	4E068 CC02 CE03 CE06 CE08 DB10 4F211 AP02 AP06 AR02 AR07 TA01 TJ21 TJ22 TJ29 TN27 TQ01 TQ13

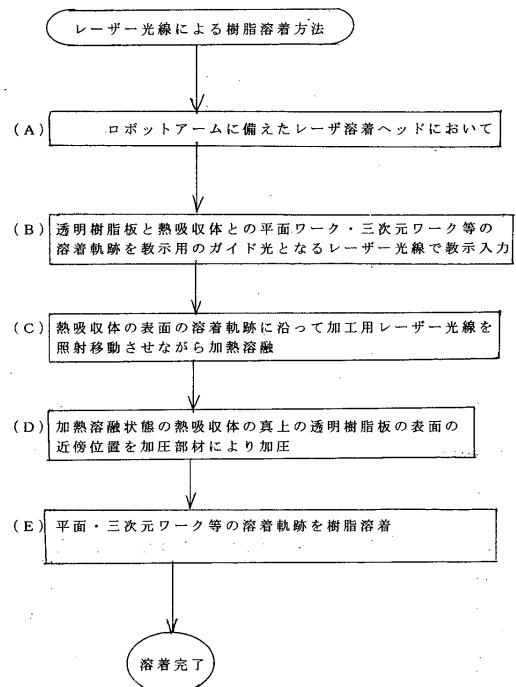
(54) 【発明の名称】 レーザー光線による樹脂溶着方法とレーザー光線による樹脂溶着装置

(57) 【要約】

【課題】 平面ワーク・三次元ワークのモデル変化に対する高い汎用性によるイニシャルコストの低減、ワーク曲面に馴染む加圧手段で大きな接着力が得られるように改良したレーザー光線による樹脂溶着方法とその樹脂溶着装置を提供するものである。

【解決手段】 ロボットアーム10に備えたレーザー溶着ヘッドLHにより、平面ワークW1や三次元ワークW2の透明樹脂板30aの真下に位置する熱吸収体30bの表面の溶着軌跡Kのガイド光となる教示用レーザー光線L1で教示入力させ、上記熱吸収体の溶着軌跡に照射される加工用レーザー光線L2で加熱溶融させ、上記熱吸収体の加熱溶融状態にある真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材PPにより加圧させて溶着するレーザー光線による樹脂溶着方法である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロボットアームに備えたレーザ溶着ヘッドにより、平面ワークや三次元ワークの透明樹脂板の真下に位置する熱吸収体の表面の溶着軌跡のガイド光となる教示用レーザ光線で教示入力させ、上記熱吸収体の溶着軌跡に照射される加工用レーザ光線で加熱溶融させ、上記熱吸収体の加熱溶融状態にある真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材により加圧させて溶着することを特徴とするレーザ光線による樹脂溶着方法。

【請求項 2】

上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザ光線の前後又は左右の両側となる透明樹脂板の表面を弾性加圧することを特徴とする請求項 1 記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。 10

【請求項 3】

上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を走査される加工用レーザ光線の前後及び左右の四方となる透明樹脂板の表面を弾性加圧することを特徴とする請求項 1 記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。

【請求項 4】

上記加圧部材の弾性加圧は、パネと可調ナットにより調節することを特徴とする請求項 1～3 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。

【請求項 5】

上記加圧部材の球体又はコロは、加工用レーザ光線の外周を所定旋回角毎に位置決めされることを特徴とする請求項 2～4 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。 20

【請求項 6】

上記加圧部材の球体又はコロは、加工用レーザ光線の外周を任意旋回角に位置決めされることを特徴とする請求項 2～4 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。

【請求項 7】

上記加圧部材の球体又はコロは、調心機構により透明樹脂板の表面を均等な弾性加圧により加圧されることを特徴とする請求項 2～6 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法。 30

【請求項 8】

ロボットアームに備えたレーザ溶着ヘッドと、上記レーザ溶着ヘッドに備え透明樹脂板と熱吸収体とからなる平面ワークや三次元ワークの熱吸収体の表面の溶着軌跡を教示するガイド光となる教示用レーザ光線と、上記レーザ溶着ヘッドに備え上記熱吸収体の表面加熱をするレーザ電源装置からの加工用レーザ光線と、上記レーザ溶着ヘッドに備えた加工用レーザ光線で加熱溶融される熱吸収体の真上の透明樹脂板の表面の近傍位置を加圧する加圧部材と、を具備したことを特徴とするレーザ光線による樹脂溶着装置。

【請求項 9】

上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザ光線の前後又は左右の両側の透明樹脂板の表面を弾性加圧すべく上記レーザ溶着ヘッドに配置されたことを特徴とする請求項 8 記載のレーザ光線による樹脂溶着装置。 40

【請求項 10】

上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザ光線の前後及び左右の四方の透明樹脂板の表面を弾性加圧すべく上記レーザ溶着ヘッドに配置されたことを特徴とする請求項 8 記載のレーザ光線による樹脂溶着装置。

【請求項 11】

上記加圧部材の弾性材は、パネとこの弾性加圧を調節する可調ナットにより構成したことを特徴とする請求項 8 記載のレーザ光線による樹脂溶着装置。 50

【請求項 1 2】

上記加圧部材には、加工用レーザー光線の外周を球体又はコロが所定旋回角毎に位置決めする旋回角度調節手段を備えたことを特徴とする請求項 8 ~ 10 記載のいずれか 1 に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置。

【請求項 1 3】

上記加圧部材には、加工用レーザー光線の外周を球体又はコロが任意旋回角に位置決めする旋回角度固定手段を備えたことを特徴とする請求項 8 ~ 10 記載のいずれか 1 に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置。

【請求項 1 4】

上記加圧部材には、加工用レーザー光線の外周となる透明樹脂板の表面を球体又はコロが均等な弾性加圧で加圧させる調心機構を備えたことを特徴とする請求項 8 ~ 13 記載のいずれか 1 に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザー光線により、二枚の樹脂部材を溶着させる樹脂溶着方法とその樹脂溶着装置に係わり、特に、三次元ワークのモデル変化に対応する高い汎用性によるイニシャルコストの低減、ワーク曲面に馴染む加圧手段で大きな接着力が得られるように改良した樹脂溶着方法とその樹脂溶着装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

近年、レーザー光線を焦点面に点として用い樹脂を加熱する方法、特にレーザー透過法に基づいて樹脂を溶接する方法、及びレーザー光線を形成する装置からの光線を受ける操作ヘッド光線を用いて樹脂を加熱する装置、三次元ワークの溶着表面形状に多数のレーザー発振するスタックを合わせて形成したレーザーヘッドにより三次元曲面を同時溶着させる溶着装置等が多く提供されている。

【0003】

上記樹脂を加熱する方法及び装置について、具体的な加工例を以下に説明する。その一例は、レーザー光線を用いた焦点面への複数のレーザー光点による樹脂の加熱方法及び装置であり、複数のレーザー光点は多重くさび板を有する光学的構成により実現される。この構成を操作ヘッドに組み込み、これにより、任意の輪郭線を有する透過溶接の溶接工程の改良を可能としたものである。

30

【0004】

具体的には、(1)レーザー透過法に基づいて樹脂を溶接するために、焦点面上の単一のレーザー光線らの複数のレーザー光点を用いて樹脂を加熱する方法であって、レーザー光線は第一のレンズにより平行化され、平行化されたレーザー光線はくさびの数に相当する数のレーザー光点を生成するように多重くさび板を用いて所定の角度変位し、分割され、分割されたレーザー光線は各々の伝達方向へ集光するレンズにより更に調整され、集光レンズにより焦点面上に光点を生成するものである。(2)そして、分離されたレーザー光線は集光レンズの後方において、レーザー光線に対して透明な球に入射し、球の動きに応じて焦点面に導かれる。(3)更に、個々のくさびの大きさに応じてレーザー光点の強度が決められる。(4)また、レーザー光線を横切って移動する偏向素子によって生成した2つのレーザー光点は焦点面上を共にジグザグ状に動く。(5)しかして、焦点面上にジグザグ状の輪郭線を生成するように、レーザー光線を所定の角度、交互に逆に変位させる2つのくさびをレーザー光路へと動かすことが可能となる(例えば、特許文献1参照)。

40

【0005】

また、別のレーザ加工装置及びレーザ加工方法は、樹脂材の表面形状によってレーザビームの照射位置が複雑に上下する場合であっても、一々焦点を合わせることなく樹脂材間を溶着可能であり、加工対象物を移動させることなく横方向から直接レーザビームを照射で

50

き、加工速度の制御や照射パターンの軌跡制御を容易化したものである。

【0006】

その具体的構成は、加工用の半導体レーザ発振器及びレーザを導光する光ファイバと、教示用のガイド光を発振する赤色半導体レーザ発振器と、X軸ガルバノミラー及びY軸ガルバノミラーを備えた偏向ユニットと、各ガルバノミラーを駆動するサーボモータと、各サーボモータの角度を検出するロータリエンコーダと、各サーボモータを駆動させて加工対象物の表面に導かれた教示用レーザビームの照射位置を移動させる手段と、複数のポイントにおける各サーボモータの角度情報と、各ポイント間の補間情報を記憶装置に格納する手段と、加工用レーザビーム発振時に角度情報及び補間情報に基づいて各サーボモータを所定の角度に所定の速度で駆動させる手段を備えた第1のレーザ加工装置である（例えば、特許文献2参照。）。

10

【0007】

更には、図15に示すように、三次元ワーク（例えば、自動車のヘッドライト）W3の外周縁Zを溶着させるべく、溶着表面形状に多数のレーザスタックLSを合わせて形成したレーザヘッドにより三次元曲面を同時溶着させ、且つ三次元曲面に合わせた金型押え治具（図示なし）により溶着表面を加圧して溶着強度を向上させた溶着装置がある（非特許文献。）。

【0008】

【特許文献1】 特開2005-125783号公報

【特許文献2】 特開2005-262311号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記特開2005-125783号公報のレーザ光点による樹脂の加熱方法及び装置は、複数のレーザ光線を多重くさび板を有する光学的構成により実現している。この構成を操作ヘッドに組み込み、任意の輪郭線を有する透過溶接の溶接工程において、焦点面上にジグザグ状の輪郭線を生成でき、広い溶着面積が得られる。そして、ガラス又は樹脂の透明素材の回転可能な球を末端に備え、溶接操作の接合時に押圧力を与えて密着性・高接合性が得られるようにしている。しかし、上記球を接合部の表面に押圧し、且つ球中をレーザ光線を通させるものであるから、該球は透過率の高い石英ガラスでないとな実用化が不可能である上、球の表面研磨が必須でこの加工費を高くしてしまう。それでも、溶着操作の進行とともに球の表面には、接合部の表面での転がりによる塵・水分・油分付着による透過率の低下は免れず、レーザ光線の透過率を低下させてしまう。更に、レーザ光線が球内を通る時に屈折を起こすから、レーザ光線のジグザグ状散らし（振れ）の制御が正確にできない等の多くの問題点があり、結果的に良好な密着性・高接合性が得られない。尚、平面ワークを対象とした説明に限定されており、三次元ワークに対応できないという問題点がある。

30

【0010】

また、特開2005-262311号公報のレーザ加工装置及びレーザ加工方法は、樹脂材の表面形状によってレーザビームの照射位置が複雑に上下する場合でも、一々焦点を合わせなくても樹脂材間を溶着可能で、加工対象物を移動させることなく横方向から直接レーザビームを照射でき、加工速度の制御や照射パターンの軌跡制御を容易化している。しかし、三次元ワークの表面を溶着時に、表面の透明樹脂板を熱吸収体に対して押圧力を与えていないから、密着性・高接合性が得られないという問題点がある。

40

【0011】

他方、三次元曲面を同時溶着させる溶着装置では、単品ワークの大量生産性に優れているものの、多数のレーザスタックを合わせて金型押え治具内に形成したレーザヘッドのイニシャルコストが高いこと。ワークの形状変更（モデル変更）に対応出来ないこと。一つのレーザスタックの故障でレーザヘッドの機能を失うこと。金型押え治具は大型化を余儀なくされるとともにワークの形状変更に対応出来ず、多数の金型押え治具を製作しな

50

ければならず、その製作費が膨大になること。等の多くの問題点がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記樹脂の加熱方法及び装置、レーザ加工装置及びレーザ加工方法装置、三次元曲面を同時溶着する溶着装置等における各種の問題点に鑑みてなされたものである。その目的は、平面ワーク・三次元ワークのモデル変化に対応可能な高い汎用性によりインシタルコストの低減、ワーク曲面に馴染みしかもレーザ光線を透過させずに接合面の押圧を可能とした加圧部材により溶接作業性の向上と高い接着力が得られるように改良した樹脂溶着方法とその樹脂溶着装置を提供するものである。特に、溶着装置の構造のシンプル化によるメンテナンス性向上、溶着コスト低減、汎用性の向上、治具費用の最少化等を達成した樹脂溶着方法とその樹脂溶着装置を提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するべく本発明の請求項 1 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、ロボットアームに備えたレーザ溶着ヘッドにより、平面ワークや三次元ワークの透明樹脂板の真下に位置する熱吸収体の表面の溶着軌跡のガイド光となる教示用レーザ光線で教示入力させ、上記熱吸収体の溶着軌跡に照射される加工用レーザ光線で加熱溶融させ、上記熱吸収体の加熱溶融状態にある真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材により加圧させて溶着することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の請求項 2 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 1 記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザ光線の前後又は左右の両側となる透明樹脂板の表面を弾性加圧することを特徴とする。

20

【 0 0 1 5 】

また、本発明の請求項 3 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 1 記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコロからなり、熱吸収体の表面を走査される加工用レーザ光線の前後及び左右の四方となる透明樹脂板の表面を弾性加圧することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の請求項 4 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 1 ~ 3 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材の弾性加圧は、パネと可調ナットにより調節することを特徴とする。

30

【 0 0 1 7 】

また、本発明の請求項 5 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 2 ~ 4 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材の球体又はコロは、加工用レーザ光線の外周を所定旋回角毎に位置決めされることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の請求項 6 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 2 ~ 4 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材の球体又はコロは、加工用レーザ光線の外周を任意旋回角に位置決めされることを特徴とする。

40

【 0 0 1 9 】

また、本発明の請求項 7 によるレーザ光線による樹脂溶着方法は、請求項 2 ~ 6 記載のいずれか 1 に記載のレーザ光線による樹脂溶着方法において、上記加圧部材の球体又はコロは、調心機構により透明樹脂板の表面を均等な弾性加圧により加圧されることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の請求項 8 によるレーザ光線による樹脂溶着装置は、ロボットアームに備えたレーザ溶着ヘッドと、上記レーザ溶着ヘッドに備え透明樹脂板と熱吸収体とからなる平面ワークや三次元ワークの熱吸収体の表面の溶着軌跡を教示するガイド光となる教示

50

用レーザー光線と、上記レーザー溶着ヘッドに備え上記熱吸収体の表面加熱をするレーザー電源装置からの加工用レーザー光線と、上記レーザー溶着ヘッドに備えた加工用レーザー光線で加熱溶融される熱吸収体の真上の透明樹脂板の表面の近傍位置を加圧する加圧部材と、を具備したことを特徴とする。

【0021】

また、本発明の請求項9によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコ口からなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザー光線の前後又は左右の両側の透明樹脂板の表面を弾性加圧すべく上記レーザー溶着ヘッドに配置されたことを特徴とする。

【0022】

また、本発明の請求項10によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材は弾性材で加圧された球体又はコ口からなり、熱吸収体の表面を照射される加工用レーザー光線の前後及び左右の四方の両側の透明樹脂板の表面を弾性加圧すべく上記レーザー溶着ヘッドに配置されたことを特徴とする。

【0023】

また、本発明の請求項11によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材の弾性材は、バネとこの弾性加圧を調節する可調ナットにより構成したことを特徴とする。

【0024】

また、本発明の請求項12によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8～10記載のいずれか1に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材の球体又はコ口は、加工用レーザー光線の外周を旋回角度調節手段により所定旋回角毎に位置決めすることを特徴とする。

【0025】

また、本発明の請求項13によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8～10記載のいずれか1に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材の球体又はコ口は、加工用レーザー光線の外周を旋回角度固定手段により任意旋回角に位置決めすることを特徴とする。

【0026】

また、本発明の請求項14によるレーザー光線による樹脂溶着装置は、請求項8～13記載のいずれか1に記載のレーザー光線による樹脂溶着装置において、上記加圧部材には、加工用レーザー光線の外周となる透明樹脂板の表面を球体又はコ口が均等な弾性加圧で加圧させる調心機構を備えたことを特徴とする。

【0027】

上記請求項1～7のレーザー光線による樹脂溶着方法は、ロボットアームに備えたレーザー溶着ヘッドにより、初めに平面ワークをはじめ三次元ワークの表面をガイド光となる教示用レーザー光線で教示入力させて行なわれる。そして、レーザー溶着ヘッドがロボットアームによりプログラムされた溶着軌跡のもとに加工用レーザー光線が透明樹脂表面を通過し熱吸収体の表面を順次に走査して加熱する。この時に、加熱される熱吸収体の真上の透明樹脂表面の近傍位置が加圧部材で均等に加圧される。これにより、平面ワーク・三次元ワークの接合面は溶着時に確実に加圧されて、高密着性・高接合性が得られる。

【0028】

上記請求項8～14のレーザー光線による樹脂溶着装置は、ロボットアームにレーザー溶着ヘッドを備え、上記レーザー溶着ヘッドに平面ワークをはじめ三次元ワークの表面教示を行う表面教示を行うガイド光となる教示用レーザー光線を備え、更に、上記レーザー溶着ヘッドには、平面ワークや三次元樹脂ワークの表面加熱をする加工用レーザー光線と、上記レーザー溶着ヘッドには加工用レーザー光線が透明樹脂表面を通過し熱吸収体の表面を順次に走査して加熱溶融され、この真上の透明樹脂表面の近傍位置を均等に加圧する加圧部材とを備えている。これにより、平面ワークや三次元ワークの透明樹脂板の溶着時に、加圧

10

20

30

40

50

部材が加工用レーザー光線の近傍位置となる接合面を確実に加圧させられ、高密着性・高接合性な溶着作用を確実に実施させられる。

【発明の効果】

【0029】

本発明のレーザー光線による樹脂溶着方法によると、特に、ロボットアームの採用で溶着作業性が良く、平面ワークや三次元ワークの接合面に対して、加工用レーザー光線が照射される熱吸収体の真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材で溶着時に確実に均等に加圧でき、高密着性・高接合性の樹脂溶着が簡潔にできる。また、溶着作業が低コストに実施できる。

【0030】

また、本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置は、特に、ロボットアームにレーザー溶着ヘッドを備えたので溶着作業性が良く、平面ワークや三次元ワークの接合面に対して加工用レーザー光線が照射される熱吸収体の真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材で溶着時に確実に均等に加圧でき、高密着性・高接合性の樹脂溶着が簡潔で、これらのメンテナンス性も良く、低コストとなる装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図1乃至図9を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。図1は本発明のレーザー光線による樹脂溶着方法のブロック線図、図2は本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置の正面図、図3はレーザー溶着ヘッドの断面図、図4はレーザー溶着ヘッドのA-A線の断面図、図5は目盛板の部分図、図6は加圧操作図、図7はティーチング操作図、図8は溶着部位の断面図、図9は溶着操作図である。

【0032】

本発明のレーザー光線による樹脂溶着方法は、図1に示すように、(A)多関節ロボットアームに備えたレーザー溶着ヘッドにおいて、(B)透明樹脂板と熱吸収体とからなる平面ワーク・三次元ワーク等の溶着軌跡をガイド光となる教示用レーザー光線で教示入力させ、(C)上記熱吸収体の表面の溶着軌跡に沿って加工用レーザー光線を照射移動させながら加熱溶融させ、(D)上記加熱溶融状態の熱吸収体の真上の透明樹脂板の表面の近傍位置を加圧部材により加圧させ、(E)平面・三次元ワーク等の溶着軌跡を樹脂溶着するものである。

【0033】

そして、本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置100は、図2に示すように、その主たる構成要件は、多関節ロボット1の制御装置200と、この制御装置200に備えたティーチングボックスTBとディスプレイ7、そして、ロボットアーム2に備えたレーザー溶着ヘッドLH及びCCDカメラ5と、上記レーザー溶着ヘッドLHに備え透明樹脂板30aと熱吸収体30bとからなる平面ワークW1や三次元ワークW2の熱吸収体の表面教示を行う教示用レーザー光線(例えば、赤色レーザー光線)L1と、この教示用レーザー光線L1をファイバーFで供給するレーザー電源装置LKと、上記平面ワークW1や三次元ワークW2の熱吸収体の表面加熱をする加工用レーザー光線L2と、この加工用レーザー光線L2をファイバーFで供給するレーザー電源装置L0と、上記レーザー溶着ヘッドに備え熱吸収体の表面(溶着表面)12に照射される加工用レーザー光線L2の近傍位置となる透明樹脂板の表面を加圧する加圧部材PPと、を具備したものである。上記透明樹脂板30aは、樹脂製その他、ガラス板やその類似物を対象とする。また、熱吸収体30bは、有色樹脂体や金属板、その他の部材を対象としている。

【0034】

以下、レーザー光線による樹脂溶着装置100の詳細構成を説明する。図2と図3~図5において、多関節ロボット1は、5軸多関節構成又は6軸多関節構成からなり、このアーム2には、レーザー溶着ヘッドLHが装備されている。上記レーザー溶着ヘッドLHは、アーム2の先端に支持された筒状の本体11の上部にレーザー照射部11Aを備えている。ここでは、レーザー電源装置LK又はL0からファイバーFで導かれた教示用レーザー光線L

10

20

30

40

50

1又は加工用レーザー光線L2とを切り替えて照射される。上記教示用レーザー光線L1又は加工用レーザー光線L2は、拡散するからレンズ系20で平行光線(コリメーション)とし、ガルバノミラー(XYZ用)Gにより、教示レーザー光線L1または加工用レーザー光線L2の照射方向を直線状またはジグザグ状、リング状等の任意な形状に照射させるとともに、Fレンズ又は標準的なメニスカスレンズ21等で収光させて焦点0を結ぶ。そして、教示用レーザー光線L1または加工用レーザー光線L2の焦点0を溶着面となる熱吸収体30bの表面12に合わせるには、本体11を上下(熱吸収体30bの表面に対して離接)して行われる。

【0035】

上記本体11の中腹から下部には、外周を絞った小径とした加圧部材PPの装着部11Bが形成されており、下面11Cの中央に明けた孔11Dに、教示用レーザー光線L1または加工用レーザー光線L2を通過させて直下にある透明樹脂板30aを介して熱吸収体30bの表面12に照射させる。上記装着部11Bの上側外周には、雄ネジ11Eが設けられ、これに調圧ナットリング(可調ナット)13と固定用のロックナット13Aが嵌められている。上記調圧ナットリング(可調ナット)13の下面には、スラスト軸受14を装着させて両者間が回転自在とし、この下面に付着したコイルバネ(装着部11Bの外周の4か所又は装着部11Bの外周を巻き付けるようにした1か所)17は、この下端部にリング体18を介して加圧用の球体15又はコロ16が回転自在に吊設(軸受け)されている。即ち、上記球体15又はコロ16は、教示用レーザー光線L1または加工用レーザー光線L2が通過する左右又は前後の2個所か、左右・前後の4個所に備えられる。勿論、均等な加圧が行い易い3か所(120度間隔)としても良い。上記球体15又はコロ16は、コイルバネ17の自由長のもとにコイルバネ17の下端に付設したリング体18の下面に回転自在に設けられている。また、スラスト軸受14には、コイルバネ17の全長、即ち、バネの圧縮量でバネの加圧力を表示する加圧力目盛板19を下向きに備えている。具体的には、球体15又はコロ16が透明樹脂板30aの表面を押圧させた状態で調圧ナットリング13を回転してバネ17を圧縮すると、この圧縮量に比例した弾発加圧力fが発生させられる。上記弾発加圧力fは、0.5~1Kg/cm²前後が最適値とされている。尚、上記リング体18は、図4に示すように、装着部11Bの外周に遊びを設けて昇降自在に嵌合されているとともに、回り止めとなるようにリング体18の内孔18Gの2か所に設けた凸部18Hが装着部11Bの外周に設けた凹部11Xに係合されている。

【0036】

上記レーザー溶着ヘッドLHにおいて、熱吸収体30bの表面に対する溶着軌跡Kを教示用レーザー光線L1での教示入力法(教示用レーザーのセット操作法)は、図6と図7に示す手順で行われる。まず、図6(a)に示すように、レーザー溶着ヘッドLHを平面ワークW1または三次元ワークW2等の表面に、多関節ロボット1の制御装置200のティーチングボックスTBにより接近させる。続いて、図6(b)に示すように、透明樹脂板30aと熱吸収体30bとからなる平面ワークW1や三次元ワークW2において、熱吸収体30bの表面12に教示用レーザー光線L1の焦点0は、CCDカメラ5が映し出す映像をディスプレイ7で見ながら合わせ、この教示点P0を制御装置200に教示データKDとして記憶させる。そして、図6(c)に示すように、球体15又はコロ16が透明樹脂板30aの表面を押圧させた状態で調圧ナットリング13を回転してバネ17を圧縮させ、弾発加圧力fが0.5~1Kg/cm²前後になるように加圧力目盛板19を、この背後に位置するリング体18の外周に刻印した目印Mを読み取りながら行う。以下、制御装置200により次の教示点P1、P2・・・へレーザー溶着ヘッドLHを溶着軌跡Kに沿って移動させて教示データKDを取り込み記憶させる。上記教示点P0、P1、P2・・・の教示データKDにより、多関節ロボット1の制御装置200をプレイバック運転しながら加工用レーザー光線L2を溶着軌跡Kに沿って移動させることで溶着作用を行わせられる。

【0037】

しかして、多関節ロボット1のアーム2に備えたレーザー溶着ヘッドLHは、教示用レー

ザー光線 L 1 で教示入力し、加工用レーザー光線 L 2 に切り替えて溶着面となる熱吸収体 30 b の表面に焦点を合わせて直線状またはジグザグ状、円周状等の任意な形状に照射して表面を加熱し、且つ加圧部材 P P が透明樹脂板 30 a の表面において、加工用レーザー光線の近傍位置を所定の圧力で加圧する構成・機能からなる。

【0038】

本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置 100 は、上記のような構成・機能からなり、以下のようにレーザー光線による樹脂溶着方法が実施・作用される。先ず、図 1 と図 6 と図 7 に示すように、(A) 多関節ロボットアーム 10 に備えたレーザ溶着ヘッド L H において、(B) 三次元ワーク W 2 等の溶着軌跡 K における各教示点 P 0, P 1, P 2, P 3... の教示データ K D を取り込む。その詳細は、三次元ワーク (自動車のヘッドライト) W 2 で説明する。はじめに、図 6 (a) に示すように、レーザ溶着ヘッド L H を三次元ワーク W 2 の凹凸表面に、多関節ロボット 1 の制御装置 200 のティーチングボックス T B により接近させる。続いて、図 6 (b) に示すように、透明樹脂板 30 a と熱吸収体 30 b とからなる平面ワーク W 1 や三次元ワーク W 2 において、熱吸収体 30 b の表面に教示用レーザー光線 L 1 の焦点 0 は、C C D カメラ 5 が映し出す映像をディスプレイ 7 で見ながら合わせ、この教示点 P 0 を制御装置 200 に教示データ K D として記憶させる。そして、図 6 (c) に示すように、球体 15 又はコロ 16 が透明樹脂板 30 a の表面を押圧させた状態で調圧ナットリング 13 を回転してパネ 17 を圧縮させ、弾発加圧力 f が $0.5 \sim 1 \text{ Kg/cm}^2$ 前後になるように加圧力目盛板 19 を読み取りながら行う。以下、凹凸表面の次の教示点 P 1, P 2... ヘーザ溶着ヘッド L H を制御装置 200 により溶着軌跡 K に沿って移動させて教示データ K D を取り込み記憶させる。以上のティーチング操作で、溶着作業の前工程が終了する。

10

20

【0039】

続いて、図 1 と図 8 と図 9 に示すように、先ず、(C) 上記教示点 P 0, P 1, P 2, P 3... の教示データ K D により、多関節ロボット 1 の制御装置 200 をプレイバック運転しながら加工用レーザー光線 L 2 を三次元樹脂ワーク W 2 の溶着軌跡 K に沿って照射移動させながら加熱溶融させる。これと同時に、(D) 上記加熱溶融状態にある熱吸収体 30 b の真上となる透明樹脂板 30 a において、加熱溶融状態の近傍位置を加圧部材 P P により $0.5 \sim 1 \text{ Kg/cm}^2$ 前後の加圧力で加圧させる。(E) 平面・三次元樹脂ワーク等の溶着軌跡 K を樹脂溶着する。その詳細は、多関節ロボット 1 をコントロールする制御装置 200 を、溶着モードに切り替えてプレイバック運転される。これで、多関節ロボット 1 のアーム 2 に備えたレーザ溶着ヘッド L H は、三次元樹脂ワーク (自動車のヘッドライト) W 2 における外周となる樹脂表面の溶着軌跡 K の始点 P 0 に接近し、加圧部材 P P の球状体 15 又はコロ体 16 が所定の弾性加圧力 f で透明樹脂板 30 a の表面を軽く押圧して加圧する。これと同時に、加工用レーザー光線 L 2 は、外部に設置したレーザ電源装置 L 0 からファイバー F を介してレーザ照射部 11 に供給される。上記加工用レーザー光線 L 2 は、図 3 に示す各種のレンズ系 20 とガルバノミラー G を介して、図 9 のように、ジグザク状に三次元ワーク W 2 における外周となる溶着軌跡 K をその凹凸表面に追従移動されて一周する。この結果、加工用レーザー光線 L 2 が樹脂板における熱吸収体 30 b の表面 12 を加熱し、且つ加圧部材 P P が加工用レーザー光線 L 2 の近傍位置となる透明樹脂板 30 a を所定の弾性加圧力 f ($0.5 \sim 1 \text{ Kg/cm}^2$ 前後の加圧力) で加圧し、溶着軌跡 K を確実に樹脂溶着する。

30

40

【0040】

しかして、レーザー光線による樹脂溶着装置 100 は、平面ワーク W 1 をはじめ三次元ワーク W 2 の表面教示の作業性が良く、更に、図 8 と図 9 に示すように、三次元ワーク W 2 の接合面 12 (透明な透明樹脂板 30 a と熱吸収する基板 30 b) に対して、溶着時に加圧部材 P P が加工用レーザー光線 L 2 の近傍位置となる接合面を確実に加圧させ、高密度性・高接合性な溶着の作用を確実に実施させられる。尚、上記三次元ワーク W 2 の接合面 30 (透明樹脂板 30 a と熱吸収する基板 30 b) に対する溶着作業が終了すると、次の三次元ワーク W 2 が作業台 3 (又は搬送手段 3 a) 上の定位置に自動搬入又は手動搬入

50

されて、溶着作業が自動運転のもとに進行する。

【0041】

本発明の実施形態となるレーザー光線による樹脂溶着加工方法によれば、下記の効果が奏せられる。特に、多関節ロボットアームの採用で溶着作業性が良く低コストに実施できる。また、平面ワーク・三次元ワークのモデル変化に対応可能な高い汎用性によりイニシャルコストの低減、ワーク曲面に馴染みしかもレーザ光線を透過させずに接合面の押圧を可能とした加圧部材により溶接作業性の向上と高い接着力が得られる。更に、平面ワークW1や三次元ワークW2の接合面に対して、加工用レーザー光線が照射される熱吸収板の真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材で溶着時に確実に加圧でき、高密着性・高接合性の樹脂溶着が簡潔にできる。

10

【0042】

また、本発明の実施形態となるレーザー光線による樹脂溶着装置100によると、下記の効果が奏せられる。特に、多関節ロボットアームにレーザ溶着ヘッドLHを備えて溶着作業性が良く、平面ワークW1や三次元ワークW2の接合面に対して加工用レーザー光線L2が照射される熱吸収板の真上の透明樹脂板の近傍位置を加圧部材PPで溶着時に確実に加圧でき、高密着性・高接合性の樹脂溶着が簡潔で、これらのメンテナンス性も良く、低コストとなる装置を提供できる。これにより、平面ワーク・三次元ワークのモデル変化に対応可能な高い汎用性によりイニシャルコストの低減、ワーク曲面に馴染みしかもレーザ光線を透過させずに接合面の押圧を確実に均等に加圧できる加圧部材により、溶着作業性の向上と高い接着力が得られる

20

【0043】

尚、本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置100は、上記第1の実施の形態の構成に限定されず、その発明の要旨内での設計変更が自由にできる。例えば、図10に示す第2の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH2のように、教示用レーザー光線L1または加工用レーザー光線L2の焦点Oと加圧部材PPとの間隔を狭くしたい場合は、リング体18の下面に回転自在に設けられた球体15又はコロ16を、リング体18の下面から中央に明けた孔11D側に伸びる各枝片11Fの下端に回転自在に軸受けさせた構成とし、各球体15又はコロ16の間隔を加工用レーザー光線L2により接近させた構成とすることができる。その他の構成は、第1の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLHと同一につき説明を省略する。

30

【0044】

上記第2の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH2によると、小物ワークや溶着軌跡Kの溶着幅が狭い場合、狭い隅部や曲率半径の小さい溶着や凹凸面の高低差が大きく狭いワークに適している。その他の作用・効果は、上記第1の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLHと同一である。

【0045】

更に、レーザ溶着ヘッドLHの詳細構成の設計変更や加圧部材PPの型式は、図示のものに限定されず、各種形式のものが使用できる。その具体的な設計例を、図11で第3の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH3、図12で第4の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH4、図13により第5の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH5として説明する。

40

【0046】

図11において、第3の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH3は、上記第2の実施の形態のレーザ溶着ヘッドLH2を更に具体化したものである。リング体18'の下面に回転自在に設けられた球体15又はコロ16について、リング体18'は、外周部18A'と中心に小孔18C'(上記孔11Dとほぼ等しい内径)を持つ底面部18B'とからなるL型断面形状とする。上記リング体18'の下面に付設した軸受体18D'に、球体15又はコロ16を回転自在に軸受け構成されている。尚、上記球体15又はコロ16は、小孔18C'を中心として対象位置に二個乃至は四個配置されている。そして、上記加圧部材PPは、加工用レーザー光線L2の外周となる透明樹脂板30aの表面を球体15又はコロ16が均等な弾性加圧fで加圧させる調心機構50を備えている。その構成は、回り

50

止めとなるようにリング体 18' の内孔の 2 か所（又は 3 か所）に設けた球面凸部 18H' が装着部 11B の外周に設けた凹部 11X に係合されている。これにより、リング体 18' は首振り自在となり、透明樹脂板 30a の表面を球体 15 又はコロ 16 が均等な弾性加圧 f で加圧させられる。その他の構成は、第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 他と同一につき説明を省略する。

【0047】

上記第 3 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 3 の構成によると、各球体 15 又はコロ 16 の間隔を加工用レーザ光線 L 2 に更に接近させられるとともに、 $0.5 \sim 1 \text{ Kg/cm}^2$ 前後の弾発加圧力 f に対する剛性が高いから、透明樹脂板 30a に対する弾発加圧力 f が安定し、より一層、高密着性・高接合性の高い樹脂溶着が保証される。更には、リング体 18' には調心機構 50 を備えて首振り自在としたから、透明樹脂板 30a の表面を球体 15 又はコロ 16 が均等な弾性加圧 f で加圧でき、安定した樹脂溶着が保証される。その他の作用・効果は、上記第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 他と同一である。

10

【0048】

図 12 において、第 4 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 4 は、上記第 3 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 3 において、各球体 15 又はコロ 16 が小孔 18C' の外周を公転可能としたものである。即ち、その構成は、リング体 18' を外周部と中心に小孔 18C' を持つ底面部 18B' とからなる L 型断面形状とする。上記リング体 18' の底面部 18B' の下面に旋回円板 22 を旋回可能に付設されている。即ち、リング体 18' に小孔 18C' を形成し、これに旋回円板 22 の内孔 22E を嵌めて回転可能に支持する。上記リング体 18' の底面部 18B' と旋回円板 22 の接合する上面には、旋回角度調節手段 25 を備え、例えば 45 度間隔に旋回固定されるようになっている。上記旋回角度調節手段 25 は、例えば、窪部 22A とこの窪部にバネ 23 で付与されたボール 24 を係合させるものからなる。上記球体 15 又はコロ 16 は、旋回円板 22 の下面に付設した軸受 22B に回転自在に軸受け構成されている。尚、上記球体 15 又はコロ 16 は、小孔 18C' を中心として対象位置に二個乃至は四個配置されている。その他の構成は、第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 及び第 3 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 3 と同一につき説明を省略する。

20

【0049】

上記第 4 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 4 の構成によると、各球体 15 又はコロ 16 の間隔を加工用レーザ光線 L 2 に更に接近させられるとともに、透明樹脂板 30a に対する加圧位置が自由に調節できる。しかも、 $0.5 \sim 1 \text{ Kg/cm}^2$ 前後の弾発加圧力 f に対する剛性が高いから、透明樹脂板 30a に対する弾発加圧力 f が安定し、より一層、高密着性・高接合性の高い樹脂溶着が保証される。更には、リング体 18' には調心機構 50 を備えて首振り自在としたから、透明樹脂板 30a の表面を球体 15 又はコロ 16 が均等な弾性加圧 f で加圧でき、安定した樹脂溶着が保証される。その他の作用・効果は、上記第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 他と同一である。

30

【0050】

図 13 において、第 5 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 5 は、上記第 4 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド LH 4 において、各球体 15 又はコロ 16 が小孔 18C' の外周を公転可能とするとともに、任意な旋回位置に固定できるようにしたものである。即ち、その構成は、リング体 18' を外周部 18A' と中心に小孔 18C' を持つ底面部 18B' とからなる L 型断面形状とする。上記リング体 18' の底面部 18B' の下面に旋回円板 22 を旋回可能に付設されている。上記リング体 18' の底面部 18B' と旋回円板 22 の接合する上面には、旋回角度固定手段 26 を備え、自由な任意位置に旋回固定されるようになっている。上記旋回角度固定手段 26 は、例えば、リング体 18' の小孔 18C' を形成し且つ旋回円板 22 をその内孔 22E で回転可能に支持する軸筒部 18D' において、その外周に雄ネジ 18E' を設け、これにロックナット 27 を螺合させ、旋回円板 22 を任意な旋回位置で締結可能としている。上記球体 15 又はコロ 16 は、旋回円板 22 の

40

50

下面に付設した軸受体 2 2 B に回転自在に軸受け構成されている。尚、上記球体 1 5 又はコロ 1 6 は、小孔 1 8 C' を中心として対象位置に二個乃至は四個配置されている。その他の構成は、第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド L H 及び第 3 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド L H 3 と同一につき説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 において、第 5 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド L H 5 の構成によると、各球体 1 5 又はコロ 1 6 の間隔を加工用レーザー光線 L 2 に更に接近させられるとともに、透明樹脂板 3 0 a に対する各球体 1 5 又はコロ 1 6 の加圧位置が自由な任意位置に調節できる。即ち、ロックナット 2 7 を緩めて、旋回円板 2 2 を任意な旋回位置に旋回させた後、再びロックナット 2 7 を締め付けることで調節可能としている。しかも、0.5 ~ 1 Kg / cm² 前後の弾発加圧力 f に対する剛性が高いから、透明樹脂板 3 0 a に対する弾発加圧力 f が安定し、より一層、高密着性・高接合性の高い樹脂溶着が保証される。更には、リング体 1 8' には調心機構 5 0 を備えて首振り自在としたから、透明樹脂板 3 0 a の表面を球体 1 5 又はコロ 1 6 が均等な弾性加圧 f で加圧でき、安定した樹脂溶着が保証される。その他の作用・効果は、上記第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド L H 他と同一である。

10

【 0 0 5 2 】

更に、上記多関節ロボット 1 やこのアーム 2 の型式は、図示のものに限定されず、各種形式のロボットが使用できる。例えば、図 1 4 に示すように、三軸直交ロボット 1 0 を採用した樹脂溶着装置 3 0 0 としても良い。その構成は、先ず、ベース 4 0 の上面には、これに装備された X 軸移動ユニット D X と、これに装備された移動テーブル 4 2 と、移動テーブル 4 2 に搭載された治具ユニット 4 3 と、この治具ユニット 4 3 の上面に装備されたクランパー 4 4 , 4 5 で平面ワーク W 1 を把持する部材からなる。上記ベース 4 0 の片側には、コラム 4 6 が直立されている。上記コラム 4 6 の頂部から移動テーブル 4 2 の上方に横梁 4 7 が水平姿勢で配置されている。上記横梁 4 7 は、移動テーブル 4 2 の移動方向とは直交する Y 軸方向に向けられていて、この上面には Y 軸移動ユニット D Y と、これに搭載された Y 軸移動体 4 8 が Y 軸方向に移動制御されるように装備されている。上記 Y 軸移動体 4 8 には、上下方向に移動する Z 軸移動ユニット D Z を備えている。上記 Z 軸移動ユニット D Z の Z 軸移動体 4 9 には、垂直な上下姿勢に向けたレーザ溶着ヘッド L H (L H 2 ~ L H 5) と CCD カメラ 5 とが装備されている。上記レーザ溶着ヘッド L H (L H 2 ~ L H 5) は、加工用のレーザ電源装置 L 0 と教示用のレーザ電源装置 L K とにファイバーで繋がれている。また、三軸直交ロボット 1 0 と CCD カメラ 5 とは、ティーチングボックス T B とディスプレイ 7 とを備える制御装置 2 0 0 に繋がれていて、ティーチング及びプレイバック運転他が行われる。

20

30

【 0 0 5 3 】

上記三軸直交ロボット 1 0 にレーザ溶着ヘッド L H (L H 2 ~ L H 5) を備えた樹脂溶着装置 3 0 0 によると、制御装置 2 0 0 によるティーチング及びプレイバック運転他が三軸直交の 3 軸制御で円滑に行えるから、特に小物ワーク W 3 の樹脂溶着作業が簡潔に実行される。また、その運転も単品加工から、多量生産時には未加工部品 W 3' を治具ユニット 4 3 の上面に装備されたクランパー 4 4 , 4 5 への搬入と、加工後の小物ワーク W 3 の完成品を搬出する手段を設ければ、連続多量生産に適した溶着システムとすることができる。しかして、上記三軸直交ロボット 1 0 にレーザ溶着ヘッド L H (L H 2 ~ L H 5) を備えた樹脂溶着装置 3 0 0 によると、比較的 low コストに且つコンパクトな樹脂溶着装置を設備することが出来るとともに、その操作性・メンテナンス性にも優れている。更に、小物ワークの溶着作業に対してその作業能率の高さ、溶着精度の高さが保証できる。その他の作用・効果は、上記第 1 の実施の形態のレーザ溶着ヘッド L H 他と同一である。

40

【 0 0 5 4 】

更に、本発明のレーザー光線による樹脂溶着装置は、上記各実施例に限定されない。例えば、レーザ電源装置 L 0 , L K は、半導体レーザー電源装置の他、各種形式のものが使用できる。また、上記レーザ溶着ヘッド L H (L H 2 ~ L H 5) の実施例に限定されず、発

50

明の要旨内での細部の置換や設計変更が可能である。そして、CCDカメラ5は、レーザ溶着ヘッドLHの外部取付で説明したが、平面ワークW1または三次元ワークW2において、教示レーザー光線L1の焦点0が観察し難い場合は、CCDカメラ5をレーザ溶着ヘッドLHの内部に設けた同軸観測法とするのが良い。この同軸観測法により、教示レーザー光線L1は、ワーク表面からの反射光を観測する。更に、CCDカメラ5に替えて簡単なミラーで教示点を観察するようにしても良いし、肉眼で直接的に教示点を観察するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明は、その対象物を平面ワーク及び三次元ワークの実施例で説明したものであるが、様々な形状部品を構成するワークへの適用が可能である。例えば、円柱状の円形ワークや多角形ワークの実施も可能である。更に、樹脂溶着に限定されず、樹脂材以外の素材間の溶着にも適用される。

10

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】 本発明の第1の実施の形態を示し、レーザ光線による樹脂溶着方法のブロック線図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態を示し、レーザ光線による樹脂溶着装置の外観図である。

【図3】 本発明の第1の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドの詳細な断面図である。

20

【図4】 本発明の第1の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドのA-A線の断面図である。

【図5】 本発明の第1の実施の形態を示し、樹脂溶着装置の目盛板の正面図である。

【図6】 本発明の第1の実施の形態を示し、加圧操作の断面図である。

【図7】 本発明の第1の実施の形態を示し、ティーチング操作の外観図である。

【図8】 本発明の第1の実施の形態を示し、溶着部位の断面図である。

【図9】 本発明の第1の実施の形態を示し、溶着操作の外観図である。

【図10】 本発明の第2の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドの断面図である。

【図11】 本発明の第3の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドの断面図である。

【図12】 本発明の第4の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドの断面図である。

30

【図13】 本発明の第5の実施の形態を示し、レーザ溶着ヘッドの断面図である。

【図14】 本発明の第6の実施の形態を示し、三軸直交ロボットによる樹脂溶着装置の外観図である。

【図15】 従来例を示し、多数レーザスタックにより三次元曲面を同時溶着する溶着装置の斜視図である。

【符号の説明】

【0057】

1	多関節ロボット
2	ロボットアーム
3	作業台
3 a	搬送手段
5	CCDカメラ
7	ディスプレイ
10	三軸直交ロボット
11	本体
11 A	レーザ照射部
11 B	装着部
11 C	下調圧ナットリング
11 D	孔
11 E	雄ネジ

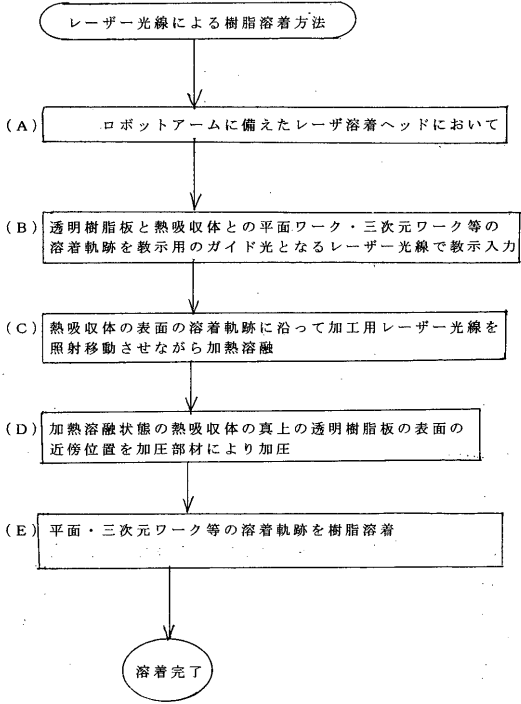
40

50

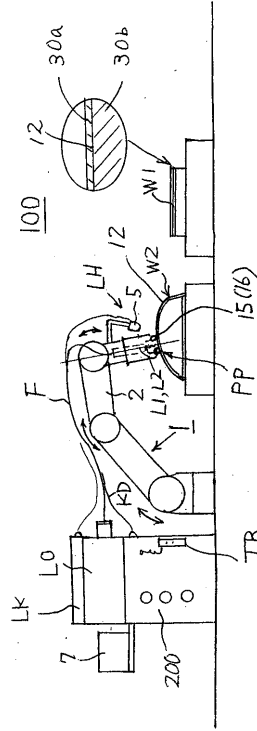
1 1 F	枝片	
1 1 G	軸受体	
1 1 X	凹部	
1 2	表面 (溶着表面)	
1 3	調圧ナットリング (可調ナット)	
1 3 A	ロックナット	
1 4	スラスト軸受	
1 5	球体	
1 6	コロ	
1 7	コイルバネ (バネ)	10
1 8	リング体	
1 8 A	外周部	
1 8 B	底面部	
1 8 C	小孔	
1 8 D	軸筒部	
1 8 G	内孔	
1 8 H	凸部	
1 8 `	リング体	
1 8 A `	外周部	
1 8 B `	底面部	20
1 8 C `	小孔	
1 8 D `	軸受体	
1 8 E `	雄ネジ	
1 8 H `	球面凸部	
1 9	加圧力目盛板	
2 0	レンズ系	
2 1	F レンズ	
2 2	旋回円板	
2 2 A	窪部	
2 2 E	内孔	30
2 3	バネ	
2 4	ボール	
2 5	旋回角度調節手段	
2 6	旋回角度固定手段	
2 7	ロックナット	
3 0	接合面	
3 0 a	透明樹脂板	
3 0 b	熱吸収体	
4 0	ベース	
4 2	移動テーブル	40
4 3	冶具ユニット	
4 4 , 4 5	クランパー	
4 6	コラム	
4 7	横梁	
4 8	Y 軸移動体	
4 9	Z 軸移動体	
5 0	調心機構	
1 0 0	樹脂溶着装置	
2 0 0	制御装置	
3 0 0	樹脂溶着装置	50

D X	X 軸移動ユニット	
D Y	Y 軸移動ユニット	
D Z	Z 軸移動ユニット	
G	ガルバノミラー	
F	ファイバー	
f	弾性加圧力	
L 1	教示用レーザー光線	
L 2	加工用レーザー光線	
L H	レーザー溶着ヘッド	
L H 2 ~ L H 5	レーザー溶着ヘッド	10
L 0	加工用のレーザー電源装置	
L K	教示用のレーザー電源装置	
H	F レンズ	
K	溶着軌跡	
K D	教示データ	
M	目印	
0	焦点	
P 0	始点	
P 1 ~ P x	各教示点	
P P	加圧部材	20
T B	ティーチングボックス	
X	所定間隔	
W 1	平面ワーク	
W 2	三次元ワーク	
W 3	未加工部品	
W 3	小物ワーク	

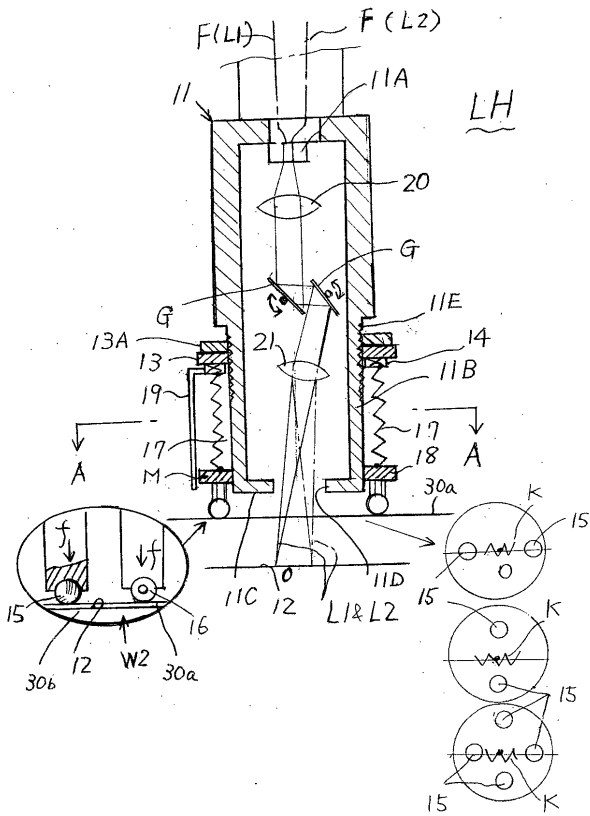
【図1】



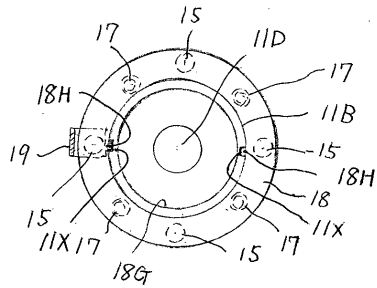
【図2】



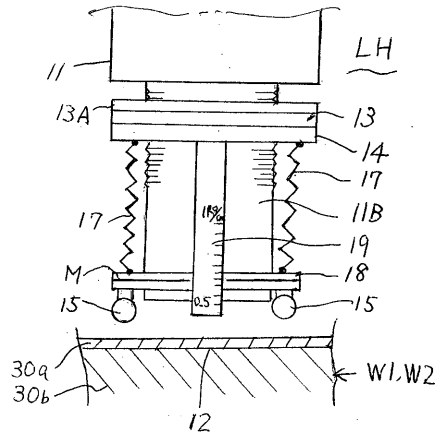
【図3】



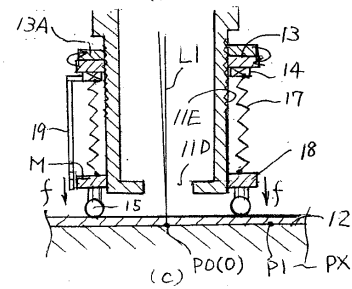
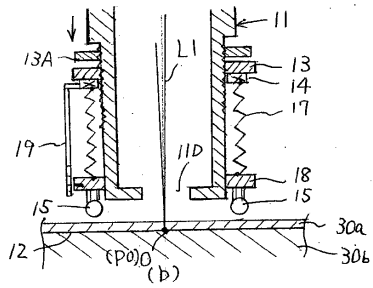
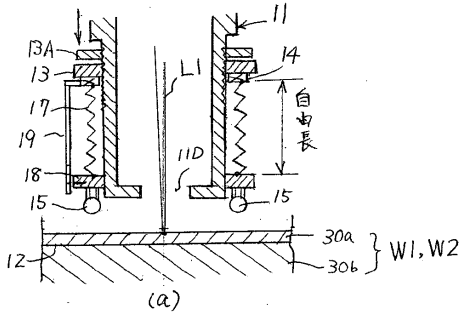
【図4】



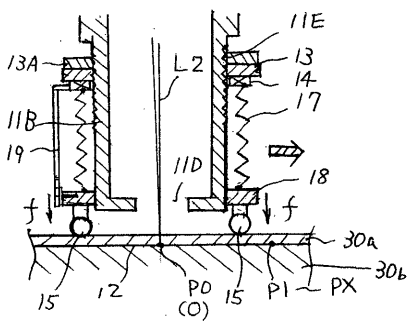
【図5】



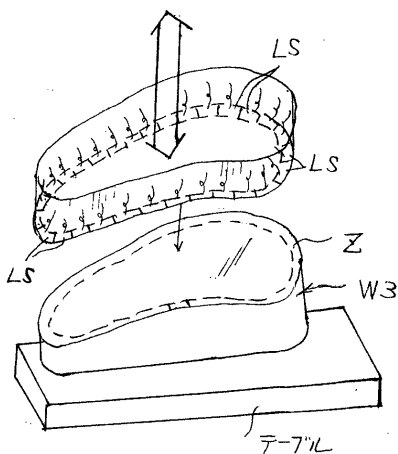
【図6】



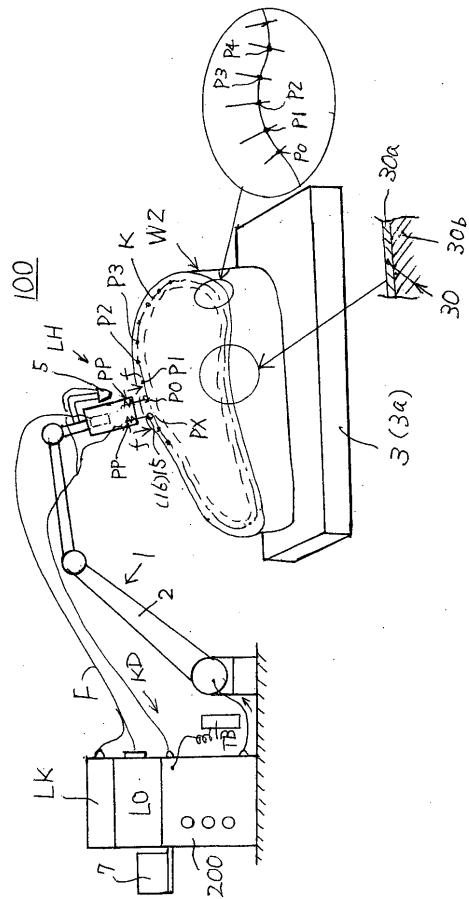
【図8】



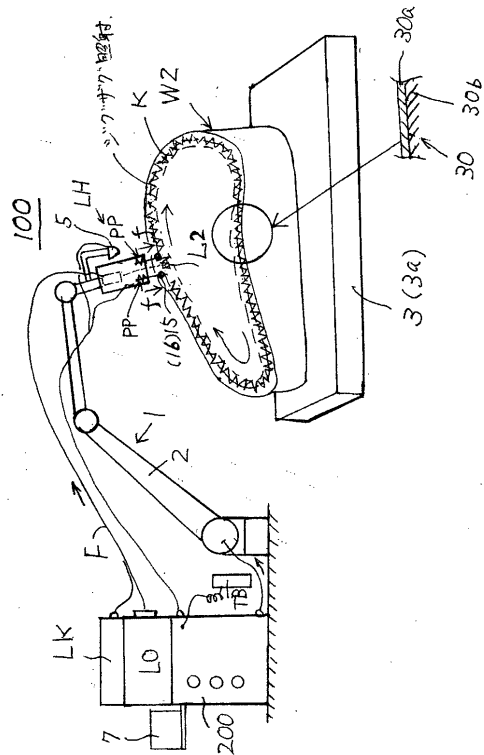
【図15】



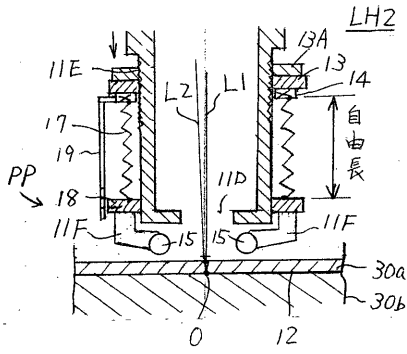
【図7】



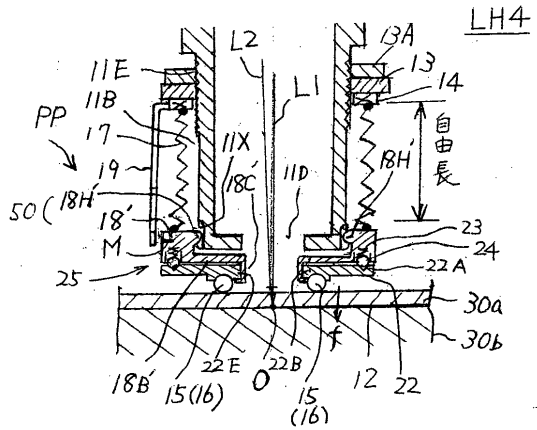
【図9】



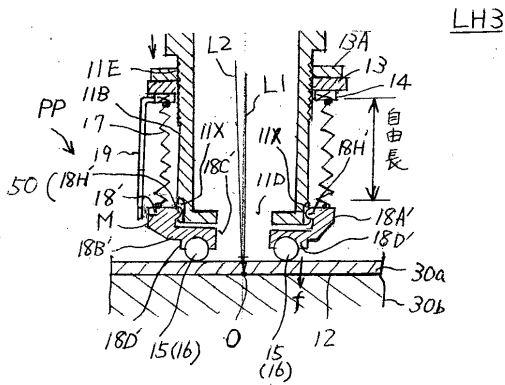
【図10】



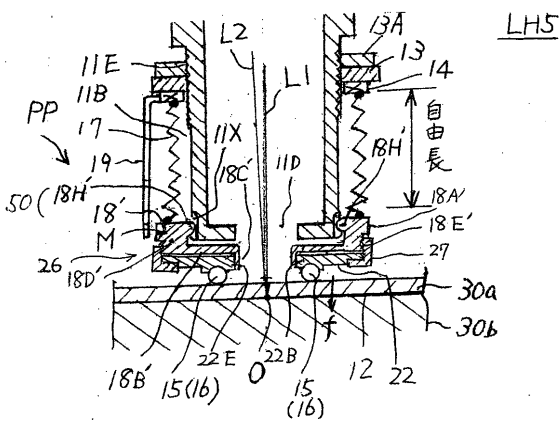
【図12】



【図11】



【図13】



【図14】

