

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6254420号
(P6254420)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 9 C 65/14 (2006.01)

B 2 9 C 65/14

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-227793 (P2013-227793)	(73) 特許権者	000001133
(22) 出願日	平成25年11月1日(2013.11.1)		株式会社小糸製作所
(65) 公開番号	特開2015-85645 (P2015-85645A)		東京都港区高輪4丁目8番3号
(43) 公開日	平成27年5月7日(2015.5.7)	(74) 代理人	100081433
審査請求日	平成28年10月5日(2016.10.5)		弁理士 鈴木 章夫
		(72) 発明者	堤坂 裕至
			静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
			会社小糸製作所静岡工場内
		(72) 発明者	佐藤 正和
			静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式
			会社小糸製作所静岡工場内
		審査官	関口 貴夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶着構造及び溶着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の部材に光透過性のある第2の部材を密接し、スポット光を前記第2の部材側から投射し、前記密接した面において両部材を溶着部で溶着した溶着構造であって、前記スポット光が投射される前記第2の部材の表面には凹み領域が存在し、前記溶着部は一部に前記凹み領域を含む所定の領域にわたって所要の幅寸法を有する線状に延長されており、前記凹み領域の曲率半径は当該溶着部の幅寸法の2倍以上であることを特徴とする溶着構造。

【請求項 2】

前記第1の部材は灯具のランプボディであり、前記第2の部材は透光性カバーであり、前記ランプボディの開口縁部と前記透光性カバーの周縁部とが溶着され、これら開口縁部と周縁部の一部に前記凹み領域が形成されており、前記溶着部は前記開口縁部と前記周縁部の長さ方向にわたって延長されていることを特徴とする請求項1に記載の溶着構造。

【請求項 3】

第1の部材と光透過性のある第2の部材を密接状態に保持する保持手段と、光源から出射したスポット光を前記保持手段を透過させて前記第2の部材側から前記第1の部材との密接した面に投射する光投射手段を備える溶着装置であって、前記保持手段の前記スポット光が入射される表面に形成される凹み領域の曲率半径が前記スポット光のスポット径の2倍以上であることを特徴とする溶着装置。

【請求項 4】

10

20

前記保持手段は前記第２の部材を前記第１の部材に対して押圧する透光性のある透明治具として構成され、当該透明治具の前記凹み領域は前記第２の部材に形成されている凹み領域と同じ曲率半径であることを特徴とする請求項３に記載の溶着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はレーザー光等の光を照射して被加工物を溶着した溶着構造と、当該溶着構造を実現するための溶着装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

車両用ランプを製造する工程の一つに容器状をしたランプボディに透明な前面カバーを一体的に固着する工程があり、この固着を行う技術としてランプボディと前面カバーを溶着する技術が用いられている。すなわち、ランプボディに透明な前面カバーを当接させ、その当接面に対して前面カバー側からレーザー光を投射し、このレーザー光の光エネルギーにより当接面において両者を熔融かつ接合する方法である。また、この溶着方法による溶着品質を高めるために、前面カバー側に透明板状をした透明治具を配設し、この透明治具によって前面カバーをランプボディに押圧し、両者の当接面における密着性を高めた状態で溶着を行う技術もある。

【０００３】

しかしながら、このような透明治具を用いてレーザー溶着を行うと、溶着部に投射されるレーザー光が透明治具および前面カバーを透過したときにスポット径が増大し、溶着品質が低下される問題が生じることがある。すなわち、投射されたレーザー光が透明治具や前面カバーの表面において屈折され、この屈折により溶着面におけるレーザー光のスポット径が増大する。スポット径が増大すると、レーザー光の単位面積当たりの光エネルギー（以下、光エネルギー密度と称する）が低下され、溶着品質が低下される。特許文献１では、透明治具と前面カバーとの合計の厚み寸法の違いによるレーザー光のスポット径の変動を防止するために、当該合計厚み寸法が等しくなるようにした技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００６－１２５０２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１の技術によればスポット径が均一に保持され、溶着品質を改善する上で有効である。しかし、本発明者の検討によれば、レーザー光の投射方向から見て溶着面が凹んでいる形状の部位においてレーザー光のスポット径を均一に保持することが難しいことが判明した。すなわち、詳細は後述するが、図６（ａ）、（ｂ）に示すように、ランプボディ１の溶着面１１ａの一部に断面が角状または曲率半径寸法の小さい凹み領域１２が存在しているとき、この溶着面１１ａ上に前面カバー２を載置し、さらにその上に透明治具３を載置してレーザー光Ｌを投射してレーザー溶着を行うと、透明治具３の表面から溶着面１１ａに向けて入射されたレーザー光は、溶着面１１ａの凹み領域１２に対応して透明治具３の表面に形成されている凹み領域３２において両外側方向に向けて屈折され、溶着面１１ａにおけるレーザー光Ｌのスポット径が凹み領域１２に沿った方向に増大される。そのため、この凹み領域１２での溶着面１１ａにおけるレーザー光Ｌの光エネルギー密度が低下され、溶着品質が低下してしまう。この透明治具３の凹み領域３２によるスポット径の増大を防止するためには透明治具３の表面を平坦面に形成することが考えられるが、これではこの凹み領域における透明治具の厚み寸法が大きくなってしまい、特許文献１に記載されていた透明治具を含む厚み寸法のばらつきによるスポット径の変動の問題が生じてしまうことになる。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的はレーザー光等による溶着の溶着品質を高めた溶着構造と溶着装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の溶着構造は、第 1 の部材に光透過性のある第 2 の部材を密接し、スポット光を前記第 2 の部材側から投射し、前記密接した面において両部材を溶着した溶着構造であって、前記スポット光が投射される前記第 2 の部材の表面には凹み領域が存在し、当該溶着部は一部に凹み領域を含む所定の領域にわたって所要の幅寸法を有する線状に延長され、凹み領域の曲率半径は溶着部の幅寸法の 2 倍以上であることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

この溶着構造において、例えば、前記第 1 の部材は灯具のランプボディであり、前記第 2 の部材は透光性カバーであり、前記ランプボディの開口縁部と前記透光性カバーの周縁部とが溶着され、これら開口縁部と周縁部の少なくとも一部に前記凹み領域が形成されている。

【 0 0 0 9 】

本発明の溶着装置は、第 1 の部材と光透過性のある第 2 の部材を密接状態に保持する保持手段と、光源から出射したスポット光を前記保持手段を透過させて前記第 2 の部材側から前記第 1 の部材との密接した面に投射する光投射手段を備える溶着装置であって、前記保持手段の前記スポット光が入射される表面に形成される凹み領域の曲率半径が前記スポット光のスポット径の 2 倍以上であることを特徴とする溶着装置。

20

【 0 0 1 0 】

この溶着装置においては、前記保持手段は前記第 2 の部材を前記第 1 の部材に対して押圧する透光性のある透明治具として構成され、当該透明治具の前記凹み領域は前記第 2 の部材に形成されている凹み領域と同じ曲率半径であることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の溶着装置は、第 1 の部材と第 2 の部材を密接保持する保持手段は、溶着のためのスポット光が入射される面に形成される凹み領域の曲率半径が、当該スポット光のスポット径の 2 倍以上であるので、第 2 の部材を透過して溶着面に投射されるスポット光のスポット径またはスポット面積がいたずらに増大されることがなく、溶着を行うための光エネルギー密度の低下率を所定レベルに保持することができ、高い溶着品質の溶着構造を製造することができる。また、この溶着装置では、本発明の溶着構造を実現することができ、本発明の溶着構造は光エネルギー密度の低下率が低いスポット光により溶着部が形成されるので、高い溶着品質を得ることができる。さらに、本発明の溶着構造によれば本発明の保持手段を均一な厚みに形成でき、厚みの違いによる光エネルギー密度の低下が防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明を適用した自動車のテールランプの外観斜視図とその一部の分解斜視図。

【図 2】ランプボディと前面カバー、透明治具の各凹み領域を説明するための拡大図。

40

【図 3】レーザー溶着装置の概念構成図。

【図 4】実施形態における凹み領域でのレーザー光のスポット径を説明する平面図と縦断面図。

【図 5】凹み領域の曲率半径と光エネルギー密度低下率との関係を示す図。

【図 6】曲率半径が小さい凹み領域でのレーザー光のスポット径を説明する平面図と縦断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施形態では、本発明の溶着構造として、図 1 に示すように、デザイン上の要求からランプ前面の一部に凹み領

50

域が存在する自動車の左側テールランプTLに本発明を適用した例を示している。図1は当該テールランプTLの全体構成の概略斜視図であり、図1の下側にはその一部の分解斜視図を示している。このテールランプTLのランプボディ1は、本発明における第1部材であって光吸収性のある樹脂を容器状に成形したものであり、その開口縁部11の前面が溶着面11aとして構成されている。

【0014】

前記テールランプTLの前面カバー2は、本発明における第2部材であって光透過性のある樹脂を成形したものであり、前記ランプボディ1の開口縁部11に沿った輪郭を有する外形で、ほぼ均一な厚みを有する板状に形成されている。この前面カバー2の周縁部21の内面は溶着面21aとして前記ランプボディ1の開口縁部11の前面、すなわち溶着面11aに密接され、この溶着面21aにおいて前記ランプボディ1の溶着面11aに溶着されている。これらランプボディ1と前面カバー2とでテールランプのランプハウジングが構成され、このランプハウジングに光源や光学部材が内装されて前記テールランプTLが構成されているが、ここではその具体的な構成についての説明は省略する。

【0015】

前記ランプボディ1には、自動車の車体デザインの要求から、前記開口縁部11の複数箇所にランプボディ1の底方向に向けてほぼV字状に凹んだ凹み領域12が形成されている。ここでは前記開口縁部11の左右縁に上下方向に二段に配設した凹み領域12が形成されている。また、前記前面カバー2にも表面から見たときに前記ランプボディ1の凹み領域12に対応した部位に左右方向に延びる上下2段の溝状の凹み領域22が形成されている。そして、これらの凹み領域12および22を含む前記ランプボディ1の溶着面11aと前記前面カバー2の溶着面21aには、これら溶着面11a、21aの周方向に沿う全長にわたって所要の幅寸法Wxをした溶着部Xが形成され、この溶着部Xにより前記したようにランプボディ1と前面カバー2が溶着されている。

【0016】

図2(a)は前記ランプボディ1の開口縁部11を上方向に向けた状態の前記凹み領域12、22の拡大図である。この実施形態では、前記したように開口縁部11の凹み領域12は開口縁部11の長さ方向に沿った二次元方向にほぼV字状に形成されているので、凹み領域12の最も凹んでいる底部12bを左右に挟む両側の傾斜された面(以下、傾斜面と称する)12r、12lはV字形状を構成するように所要の角度で交差する方向に延長形成されている。そして、この両側の傾斜面12r、12lに挟まれる底部12bでは、その表面は前記溶着部xの幅寸法Wxの2倍以上の曲率半径Rの曲面に形成されている。

【0017】

また、前記前面カバー2に形成されている凹み領域22もランプボディ1の前記凹み領域12と同様に左右の傾斜面22r、22lと底部22bで形成されており、特にこの底部22bはランプボディ1の凹み領域12と同じ曲率半径Rの曲面、すなわち前記溶着部xの幅寸法Wxの2倍以上の曲率半径Rの曲面に形成されている。このようにランプボディ1と前面カバー2の凹み領域12、22の底部12b、22bの曲率半径Rを溶着部Xの幅寸法Wxの2倍以上に形成している理由については後述する。

【0018】

図3は前記ランプボディ1に前記前面カバー2を溶着するレーザー溶着装置100の概念構成図である。レーザー溶着装置100の上側位置にはレーザー投射装置101が配設されている。このレーザー投射装置101は同図には表れないレーザー光源で発光されたレーザー光を集光光学系により所定のビーム径のレーザー光L、すなわち所定のスポット径のレーザー光として出射し、かつ同図には表れない偏向光学系によって任意方向に向けて走査しながら投射するようになっている。例えば、偏向手段としてガルバノミラー装置が用いられる。あるいは、レーザー装置の全体が任意方向に移動制御されることにより走査を行うように構成してもよい。

【0019】

前記レーザー投射装置101の下方位置で、前記したレーザー光Lが投射される領域に

10

20

30

40

50

は、溶着テーブル 102 が配設されており、この溶着テーブル 102 上に前記ランプボディ 1 が開口縁部 11 を上方に向けて支持される。このランプボディ 1 の上には前記前面カバー 2 が載置され、その周縁部 21 が当該ランプボディ 1 の開口縁部 11 に重ねられている。このとき、これらランプボディ 1 の溶着面 11a と前面カバー 2 の溶着面 21a が密接状態に重ねられることは言うまでもない。さらに、この前面カバー 2 の上には透明治具 3 が載置され、図には表れない支持機構によって前面カバー 2 を押圧した状態で当接されている。これにより、前記ランプボディ 1 の溶着面と前記前面カバー 2 の溶着面は互いに密接状態に当接される。この透明治具 3 は本発明における第 1 の部材と光透過性のある第 2 の部材を密着状態に保持するための保持手段として構成される。

【0020】

前記透明治具 3 は光透過性の樹脂、ここでは透明なアクリル樹脂で形成されている。図 2 (b) は図 2 (a) に対応する部位の拡大図であり、この透明治具 3 は特許文献 1 に記載の技術と同様に基本的には前面カバー 2 に当接される裏面からの厚み寸法が均一になるように設計されている。したがって、前記ランプボディ 1 の開口縁部 11 と前記前面カバー 2 の周縁部 21 にそれぞれ形成されている凹み領域 12, 22 に対応する領域にも同様な表面形状をした凹み領域 32 が形成されることになる。この凹み領域 32 は前記したランプボディ 1 と前面カバー 2 の各凹み領域 12, 22 の左右の傾斜面と同じ角度で傾斜する傾斜面 32r, 32l と、これら傾斜面 32r, 32l で挟まれた底部 32b で構成されており、この底部 32b の表面は、前記したランプボディ 1 と前面カバー 2 の各凹み領域 12, 22 の曲率半径 R と同じ曲率半径 R の曲面に形成されている。

【0021】

前記レーザー溶着装置 100 においてランプボディ 1 に前面カバー 2 を溶着する際には、図 3 に示したように、溶着テーブル 102 上にランプボディ 1 を支持し、その上から前面カバー 2 を載置し、さらにその上に透明治具 3 を載置し、支持機構によって透明治具 3 を押圧することにより、透明治具 3 は前面カバー 2 を下方に押圧し、前面カバー 2 の溶着面をランプボディ 1 の溶着面に密着状態に当接させる。その上で、レーザー投射装置 101 から所要のスポット径のレーザー光 L を溶着面に対応する領域に向けて投射する。

【0022】

投射されたスポット状のレーザー光 L (以下、スポット光と称する) は透明治具 3 を透過され、さらにその下側にある前面カバー 2 の周縁部 21 を透過され、ランプボディ 1 の開口縁部 11 と密接している溶着面 21a, 11a に投射される。透明治具 3 と前面カバー 2 は光透過性の樹脂であるが、ランプボディ 1 は光吸収性の樹脂で形成されているため、投射されたスポット光 L によってランプボディ 1 が光を吸収して発熱し、この発熱により前面カバー 2 の溶着が行われる。スポット光 L は溶着面に沿って走査されるので、溶着面の全長にわたってランプボディ 1 に前面カバー 2 が溶着されることになる。この溶着では、スポット光 L が走査されながら溶着が行われるので、図 1 に示したように、前記した溶着部 X は当該スポット光 L のスポット径に対応した幅寸法 Wx で密着面に沿って延長された線状の領域となる。

【0023】

図 4 (a), (b) は透明治具 3 の表面にスポット光 L が投射されたときの状態を説明するための平面図と縦断面図である。透明治具 3、前面カバー 2 の厚み寸法に対してレーザー投射装置 101 から溶着テーブル 102 の距離は十分に大きいので、レーザー投射装置 101 から投射された前記スポット光 L は透明治具 3 の表面に対してほぼ垂直な方向から投射されると見做される。また、透明治具 3 は凹み領域 32 を除く領域は、基本的には均一な厚み寸法の平面に近い形状をしているので、透明治具 3 の表面に投射されて透明治具 3 に入射され、当該透明治具 3 および前面カバー 2 を透過するスポット光 L は殆ど屈折することなく溶着面に投射されてレーザー溶着が実行されることになる。このとき、スポット光 L が透明治具 3 の表面に投射され、かつ走査されたときに、図 4 (a) に鎖線で示す領域が溶着部 X とされるが、この溶着部 X の走査方向と垂直な方向の幅寸法 Wx が溶着部 X の幅寸法となり、この幅寸法 Wx はスポット光 L のスポット径 r に等しくなる。

【 0 0 2 4 】

一方、スポット光 L が透明治具 3 の凹み領域 3 2 に投射されたときには、凹み領域 3 2 の左右の傾斜面 3 2 r , 3 2 l がスポット光 L の入射方向に垂直な面に対して傾斜されているので、例えば図 4 (a) , (b) において、凹み領域 3 2 の左側から右側に向けてスポット光 L が走査されると、透明治具 3 の屈折率は空気の屈折率よりも大きいため屈折角が入射角よりも小さくなるので、凹み領域 3 2 の左側の傾斜面 3 2 l に投射された光は左方向に屈折され、右側の傾斜面 3 2 r では右方向に屈折される。そして、スポット光 L が底部 3 2 b に投射されたときには、当該スポット光は底部 3 2 b の曲面において屈折されるため、スポット光 L のスポット径が傾斜に沿った方向に増大され、その長軸は r_1 ($r_1 > r$) となる。

10

【 0 0 2 5 】

すなわち、底部 3 2 b は凹曲面であるので、凹レンズでの光の屈折と同様に透明治具 3 と前面カバー 2 を透過したスポット光 L のスポット径 r が走査方向に増大されることになり、図 4 (a) のように、底部 3 2 b に投射されたスポット光 L は溶着面 1 1 a , 2 1 a においては走査方向に長い長軸 r_1 を有する長円形状となる。そのため、溶着面において長円形状とされたスポット光 L のスポット面積は真円形の場合に比較して増大されることになる。このようにスポット面積が増大すると、その光エネルギー密度が低下され、溶着面における溶融が不十分なものとなり、溶着品質が低下し、あるいは溶着が不能になるおそれがある。

【 0 0 2 6 】

20

図 5 はこのことを検証するために、本発明者が凹み領域 3 2 の表面の曲率半径 R を相違させた透明治具 3 に対してスポット光 L を投射したときの溶着面におけるスポット面積の変化、換言すれば光エネルギー密度の変化を計測した実験結果を示す図である。ここでは、図 2 (b) に示した透明治具 3 と前面カバー 2 に光屈折率が 1 . 5 程度のアクリル樹脂を用い、透明治具 3 の厚み寸法を 8 mm、前面カバー 2 の周縁部 2 1 の厚み寸法を 2 mm としている。また、凹み領域 3 2 での左右の傾斜面 3 2 l , 3 2 r が水平方向に対してなす角度を 50° としている。そして、図 3 に示したレーザー溶着装置 1 0 0 によって、スポット径が 3 mm のスポット光を透明治具 3 の表面に投射し、透明治具 3 および前面カバー 2 を透して溶着面に投射して溶着を行っている。

【 0 0 2 7 】

30

図 5 において、横軸は凹み領域 3 2 の曲率半径 R であり、ここではスポット光 L のスポット径 r の何倍であるかを示している。例えば、 $R = 2r$ は曲率半径 R がスポット径 r の 2 倍であり、スポット径は 3 mm であるので曲率半径 R は 6 mm になる。縦軸は同図の上側にも記載しているように、スポット光 L を平面に投射したときのスポット径 r のスポット面積を基準にし、スポット光 L を凹み領域に投射したときのスポット面積の増大による光エネルギー密度の低下率を示している。

【 0 0 2 8 】

そして、図 5 には計測した複数の値のうち曲率半径 R を $0.5r$, $1r$, $2r$, $3r$ にしたときの光エネルギー密度の低下率を点表示している。各点表示位置においては、それぞれにおける光エネルギー密度の低下率とそのときのスポット面積の具体値を示している。図 5 によれば、凹み領域 3 2 の曲率半径 R が小さいと光エネルギー密度の低下率が大きく、曲率半径 R が大きくなると光エネルギー密度の低下率が低下するという相関が得られることが分かる。

40

【 0 0 2 9 】

一方、本発明者の実験によれば、この種の溶着に際しては光エネルギー密度の低下率が 30 ~ 40 % 程度以下であれば溶着が可能であり、低下率がそれよりも大きくなると溶着が不十分であることが確認されている。そこで、本発明においては信頼性の高い溶着を実現するために 35 % 以下の低下率となるように曲率半径 R を設定している。図 5 の結果から、光エネルギー密度の低下率が 35 % となるのは、曲率半径 R が $2r$ の近傍である。したがって、曲率半径 R を $2r$ 以上にすれば、換言すれば曲率半径 R をスポット径 r の 2 倍以上

50

にすれば光エネルギー密度の低下率を 35 % 以下にでき、高い品質の溶着が達成できることが分かる。

【 0 0 3 0 】

そこで、この実施形態では、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の表面の曲率半径 R がスポット光 L のスポット径 r の 2 倍に形成されている。このことは、換言すれば、図 4 (a) に示したように、スポット光 L のスポット径 r は溶着部 X の幅寸法 W x にほぼ等しいので、凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の曲率半径 R は溶着部 X の幅寸法 W x の 2 倍に形成されているとも言える。

【 0 0 3 1 】

図 4 (b) を参照すると、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の表面の曲率半径 R はスポット光 L のスポット径 r の 2 倍以上に形成されているので、スポット光 L が入射される透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の表面は、その両側の傾斜面 3 2 l , 3 2 r の表面よりもレーザー光 L が投射される方向に対する角度が小さくなる。これにより、投射されたスポット光 L が底部 3 2 b の表面に投射されたときの入射角が小さくなり、スポット光 L が左右に屈折される角度が小さくなってスポット径 (長軸寸法) は r 1 となる。

10

【 0 0 3 2 】

これに対し、図 6 (a) , (b) は、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b が角状あるいは曲率半径 R がスポット径 r の 2 倍よりも小さく形成されている場合の平面図と縦断面図である。この場合には、図 6 (b) を参照すると、スポット光 L が底部 3 2 b に入射される透明治具 3 の表面は、その両側の傾斜面 3 2 l , 3 2 r の表面とほぼ同じ角度であるので、底部 3 2 b に投射されたスポット光 L は左右の傾斜面 3 2 l , 3 2 r での屈折と同様に屈折されることになる。そのため、スポット光 L は左右の両方向に向けて大きく屈折され、当該スポット光 L のスポット径 (長軸寸法) は r 2 となる。

20

【 0 0 3 3 】

図 4 と図 6 のスポット光 L のスポット径 r 1 , r 2 を比較すると、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の表面の傾斜が小さい図 4 のスポット径 r 1 が図 6 のスポット径 r 2 よりも小さいことは明らかである。前記したように、図 4 に示した実施形態のスポット径 r 1 の場合には、スポット光 L のスポット面積は小さくて光エネルギー密度の低下率は 35 % 以下であるので、溶着品質が改善される。これに対し、図 6 のスポット径 r 2 の場合にはスポット面積は大きくなり、光エネルギー密度の低下率は 35 % ないし 40 % よりも大きくなるので溶着品質が低下されてしまうことになる。

30

【 0 0 3 4 】

このように、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の曲率半径 R をレーザー光 L のスポット径 r の 2 倍以上とすることで、透明治具 3 の表面で屈折されたスポット光 L のスポット径の増大、すなわちスポット面積の増大を抑制し、光エネルギー密度の低下率を抑制して、溶着品質を高めることができる。換言すれば、凹み領域 3 2 の底部 3 2 b の曲率半径 R を、スポット光 L のスポット径 r と密接な関係のある溶着部 X の幅寸法 W x の 2 倍以上にすることにより、光エネルギー密度の低下率を抑制でき、高い品質の溶着が実現できる。

【 0 0 3 5 】

実施形態では、保持手段としての透明治具 3 を均一な厚さに形成しているので、透明治具 3 の凹み部 3 2 の曲率半径 R は前面カバー 2 の凹み領域 2 2 の表面における曲率半径と等しくなる。すなわち、本発明の溶着構造においては、均一な厚さの透明治具 3 を用いて第 1 の部材と第 2 の部材の溶着を行う場合には、第 2 の部材としての前面カバー 2 の凹み領域 2 2 の底部 2 2 b の表面の曲率半径 R を溶着部 X の幅寸法 W x の 2 場合に形成すればよい。したがって、厚みが不均一の透明治具 3 に比較して溶着部の溶着品質の均一化を図ることもできる。

40

【 0 0 3 6 】

また、透明治具 3 は必ずしも均一な厚さでなくてもよく、溶着に悪い影響を与えない程度で凹み領域 3 2 の厚みを多少厚くしてもよい。この場合には、透明治具 3 の凹み領域 3 2 の曲率半径 R がスポット径 r の 2 倍以上に形成しておけば、前面カバー 2 の凹み領域 2

50

2の曲率半径Rは必ずしもスポット径rの2倍以上でなくてもよい。これは、スポット光Lの屈折が透明治具3の表面で行われるので、この表面での屈折が溶着面におけるスポット径、すなわちスポット面積ないし光エネルギー密度の低下率を決定する要素になるからである。

【0037】

実施形態では、凹み領域がランプボディの開口縁部や前面カバーの周縁部に沿って二次元的に凹んだ領域での溶着について説明したが、円錐凹部状のように三次元方向に凹んだ構成の凹み領域についても、少なくともレーザー光が走査される方向については本発明を同様に適用することが可能である。

【0038】

本発明はレーザー光等の光を透明治具を透過させて溶着面に投射し、当該溶着面を溶着する溶着構造であって、溶着を行うための光を走査する方向に沿って凹み領域が存在する溶着構造であれば、実施形態のランプハウジングの溶着構造に限定されるものではない。また、本発明の溶着装置は自動車のランプハウジングを製造する際の溶着装置として限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明はレーザー光等の光を透明治具を透過させて溶着面に投射し、当該溶着面を溶着する溶着構造およびこの溶着構造を実現するための溶着装置に採用することが可能である。

【符号の説明】

【0040】

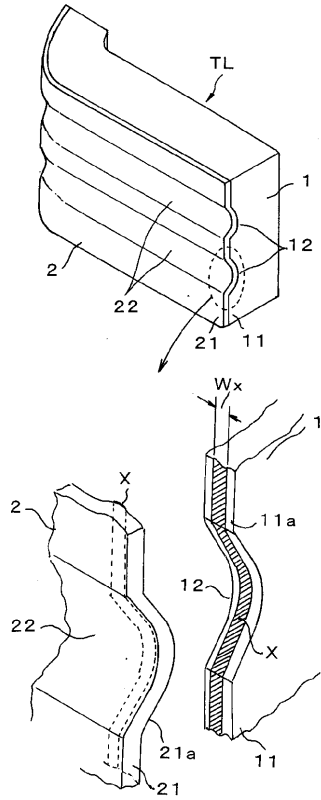
- 1 ランプボディ（第1の部材）
- 2 前面カバー（第2の部材）
- 3 透明治具（保持手段）
- 11 開口縁部
- 21 周縁部
- 12, 22, 32 凹み領域
- 12b, 22b, 32b 底部
- 11a, 21a 溶着面
- 100 レーザー溶着装置
- 101 レーザー投射装置
- 102 溶着ステージ
- L レーザー光（スポット光）
- r スポット径
- X 溶着部
- W× 溶着部Xの幅寸法
- R 凹み領域（底部）の曲率半径

10

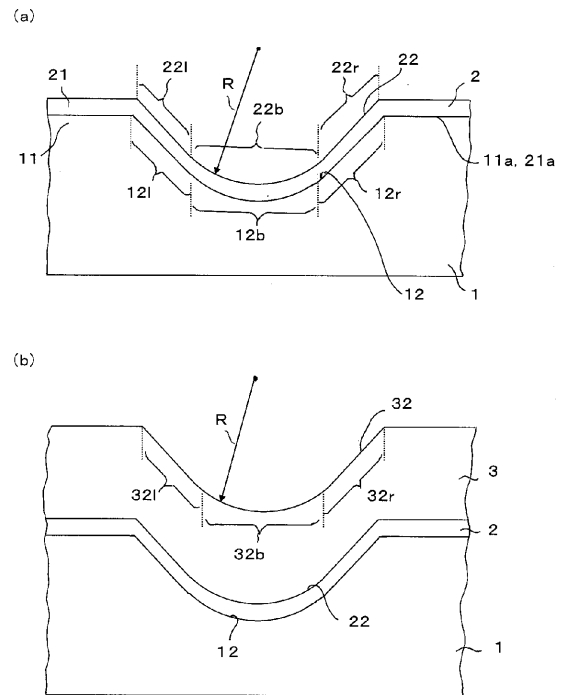
20

30

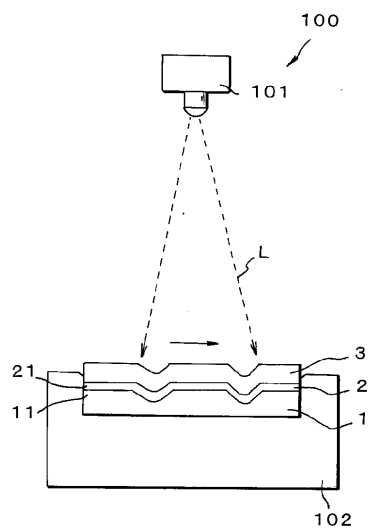
【図 1】



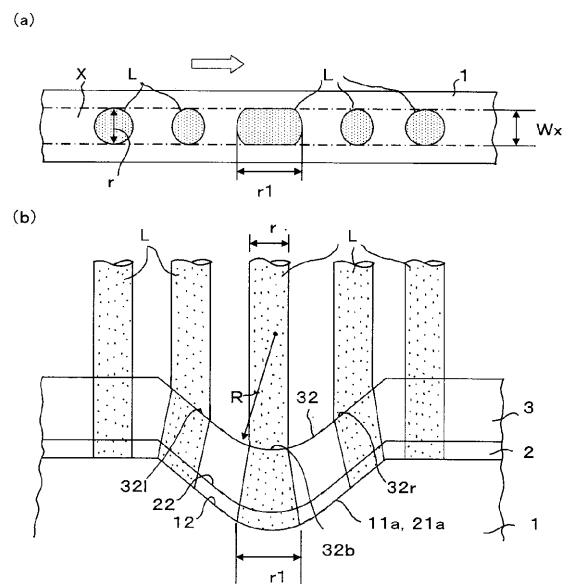
【図 2】



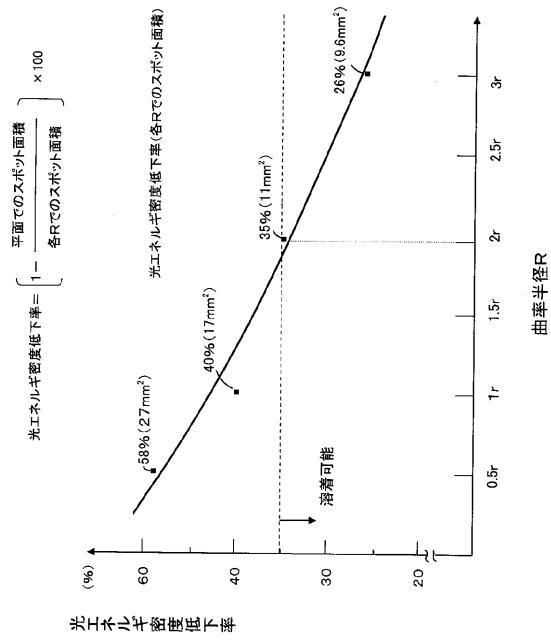
【図 3】



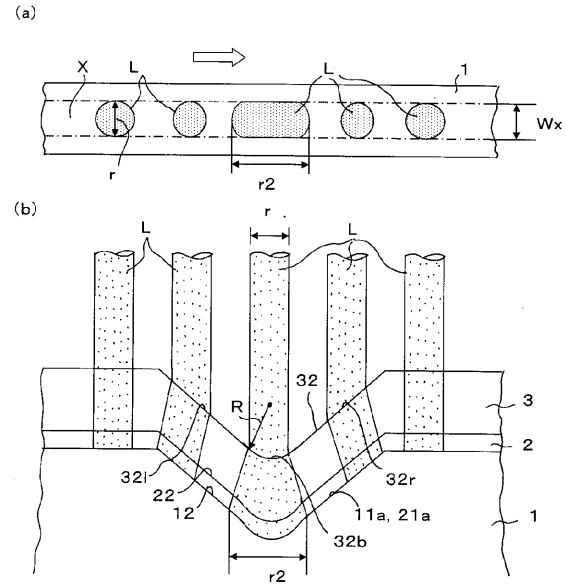
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-328881(JP,A)
特開2005-246633(JP,A)
特開2006-012502(JP,A)
特開2001-334578(JP,A)
特開2012-129056(JP,A)
特開2012-196850(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 65/14