

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5118862号
(P5118862)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012. 10. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 K 26/20 (2006. 01)
B 2 3 K 26/32 (2006. 01)

B 2 3 K 26/20 3 1 O G
B 2 3 K 26/20 3 1 O W
B 2 3 K 26/32

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-54756 (P2007-54756)
(22) 出願日 平成19年3月5日 (2007. 3. 5)
(65) 公開番号 特開2008-212993 (P2008-212993A)
(43) 公開日 平成20年9月18日 (2008. 9. 18)
審査請求日 平成22年2月22日 (2010. 2. 22)

(73) 特許権者 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(73) 特許権者 504467495
株式会社ティモンズ
愛知県半田市星崎町 2-208-11
(74) 代理人 100080621
弁理士 矢野 寿一郎
(72) 発明者 長縄 憲嗣
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 竹内 康恭
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の被溶接材に対して、前記第一の被溶接材よりも熱容量の小さい第二の被溶接材をレーザ接合するためのレーザ接合方法であって、

前記第二の被溶接材と前記第一の被溶接材とを積層配置した状態で、レーザ光を前記第二の被溶接材に形成される開口部を通過させて、前記第一の被溶接材に前記レーザ光を照射する第一工程と、

前記第一工程にて前記第一の被溶接材の温度がレーザ接合に適した規定の温度まで上昇した後に、前記第一の被溶接材、及び、第二の被溶接材における前記開口部の箇所にレーザ光を照射する第二工程と、

を含むレーザ接合方法。

【請求項 2】

前記第二の被溶接材の開口部は、連続する線形状とする、
ことを特徴とする、請求項 1 に記載のレーザ接合方法。

【請求項 3】

前記第二の被溶接材の開口部は、連続する線形状であり、
前記連続する線形状の開口部の各箇所について、順次、

前記第一工程において、第一のレーザ光照射器にて、前記第一の被溶接材の予備加熱を行い、

前記第二工程において、第二のレーザ光照射器にて、前記第一工程にて予備加熱された

部位に対して接合加熱を行うこととする、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載のレーザ接合方法。

【請求項 4】

前記第一の被溶接材に、前記第二の被溶接材の開口部に対して挿入される突起部を設けることとする、

ことを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のレーザ接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザ光を被溶接材に照射して溶接を行うレーザ接合の技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、レーザ接合の品質改良について開示する文献が多く存在し、例えば、特許文献 1 においては、積層配置される二つの被溶接材において、上層の被溶接材に貫通穴を設け、レーザ光を貫通穴を通して、貫通穴と下層の被溶接材の境界部（溶接部位）に照射することで、二つの被溶接材を溶接することとしている。

【0003】

この特許文献 1 に開示される技術では、前記貫通穴を設けることで、抵抗溶接による溶接スプラッシュの発生を抑えることを可能とするものであるが、二つの被溶接材の溶接部位に対して、同時にレーザ光を直接的に照射できることから、上下の被溶接材に対し、単位時間当たり略同一の熱量が与えられることになる。これにより、上層の被溶接材に貫通穴を設けなくて、二つの被溶接材を溶接する場合と比較して、熱効率のよいレーザ接合が可能となることがいえる。

20

【0004】

しかし、仮に貫通穴を設けた場合であっても、下層の被溶接材の熱容量が、上層の被溶接材の熱容量と比較して大きい場合には、下層の被溶接材が十分に温度上昇せず、十分な接合が確保できないケースが生じ得る。

【0005】

例えば、ヒートシンクのような大きい部品に、小さい丸端子を接合するような場合を考える。この場合、部品の大きさ（体積）が非常に大きく異なることになる。また、ヒートシンクは放熱部材として機能させるため、アルミニウム、銅などのように、熱を加えてもその熱をすぐに周囲に伝導させる、熱伝導性に優れた材料が用いられることが一般的である。このため、ヒートシンクの溶接部位は温度が上昇しにくく、融点まで温度を上昇させるために必要となる熱量は、もう一方の被溶接材となる丸端子と比較すると、非常に大きくなる。

30

【0006】

このような例の場合においては、例えば、特許文献 1 に開示される技術のように、単純に二つの被溶接材の溶接部位へのレーザ光の照射を同時に行うのでは、下層の被溶接材の温度上昇が得られずに、レーザ接合不良が生じることや、また、確実にレーザ接合を行おうとした場合には、レーザ光の照射時間を長く確保する必要があることが考えられる。

40

【特許文献 1】特開平 7 - 65717 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明は、熱容量の異なる複数の被溶接材のレーザ接合について、その接合の品質や、溶接効率を向上させるための新規な技術を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

50

【 0 0 0 9 】

即ち、請求項 1 に記載のごとく、

第一の被溶接材に対して、前記第一の被溶接材よりも熱容量の小さい第二の被溶接材をレーザ接合するためのレーザ接合方法であって、

前記第二の被溶接材と前記第一の被溶接材とを積層配置した状態で、レーザ光を前記第二の被溶接材に形成される開口部を通過させて、前記第一の被溶接材に前記レーザ光を照射する第一工程と、

前記第一工程にて前記第一の被溶接材の温度がレーザ接合に適した規定の温度まで上昇した後に、前記第一の被溶接材、及び、第二の被溶接材における前記開口部の箇所にレーザ光を照射する第二工程と、

を含むものとするものである。

10

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 に記載のごとく、

前記第二の被溶接材の開口部は、連続する線形状とするものである。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 に記載のごとく、

前記第二の被溶接材の開口部は、連続する線形状であり、

前記連続する線形状の開口部の各箇所について、順次、

前記第一工程において、第一のレーザ光照射器にて、前記第一の被溶接材の予備加熱を行い、

20

前記第二工程において、第二のレーザ光照射器にて、前記第一工程にて予備加熱された部位に対して接合加熱を行うこととするものである。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 に記載のごとく、

前記第一の被溶接材に、前記第二の被溶接材の開口部に対して挿入される突起部を設けることとするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【 0 0 1 4 】

30

即ち、請求項 1 に記載の発明においては、熱容量の大きい第一の被溶接材について、十分な温度上昇を得ることができる。

また、熱容量の大きい第一の被溶接材を効率よく温度上昇させることが可能となることから、レーザ光の照射時間の短縮化を図ることができ、また、熱効率の高いレーザ接合を実現することができる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 2 に記載の発明においては、広範囲なレーザ接合が実現可能となる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 3 に記載の発明においては、予備加熱用のレーザ光と、接合加熱用のレーザ光を順次照射して連続的にレーザ接合することにより、広範囲な溶接を短時間で実施することが可能となる。

40

【 0 0 1 7 】

また、請求項 4 に記載の発明においては、レーザ接合箇所における前記接合強度や導電性といった接合品質について、所望の接合品質を前記突起部の設計により実現することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

次に、発明の実施の形態を説明する。

本発明の実施例は、例えば、図 1 に示すごとくであり、

第一の被溶接材（大熱容量部材 1）に対して、前記第一の被溶接材よりも熱容量の小さ

50

い第二の被溶接材（小熱容量部材２）をレーザ接合するためのレーザ接合方法であって、
前記第二の被溶接材と前記第一の被溶接材とを積層配置した状態で、レーザ光３を前記第二の被溶接材に形成される開口部２aを通過させて、前記第一の被溶接材に前記レーザ光を照射する第一工程と、

前記第一工程にて前記第一の被溶接材の温度がレーザ接合に適した規定の温度まで上昇した後に、前記第一の被溶接材、及び、第二の被溶接材における前記開口部２aの箇所にレーザ光を照射する第二工程と、

を含むものとするものである。

以下では、各実施例について説明する。

【実施例１】

10

【００１９】

図１及び図２に示すごとく、本実施例１では、熱容量の大きい大熱容量部材１に対し、前記大熱容量部材１と比較して熱容量の小さい小熱容量部材２を積層配置してレーザ接合する場合についての例であり、前記小熱容量部材２には、上面視において円形の開口部２aが設けられ、該開口部２aにレーザ光を通過させて、該開口部２aの周辺において、両部材１・２をレーザ接合させるものである。尚、本実施例１では、前記開口部２aは、図において上下方向に貫通する貫通穴に構成されているが、後の実施例３、４のように、上面視において、連続する線形状の貫通穴に構成されるものであってもよい。

【００２０】

レーザ接合のプロセスについて、図１を用いて順番に説明すると、まず、大熱容量部材１に対して小熱容量部材２を載置して、部品セットを完了する（ステップＳ１）。

20

【００２１】

次に、図示せぬレーザ光照射器から前記小熱容量部材２の開口部２aに対してレーザ光３が照射される（ステップＳ２：第一工程）。

ここでは、前記レーザ光照射器と前記大熱容量部材１との距離の調整や、レーザ光照射器の内部レンズのピントの調整を行うことにより、前記レーザ光３を前記大熱容量部材１に対して直接的に照射することが可能となる。これにより、ステップＳ３に示すごとく、大熱容量部材１の温度が徐々に上昇することになる。このように、ステップＳ２・Ｓ３においては、大熱容量部材１が予備加熱されるものである。尚、レーザ光照射器は周知の技術により構成されるものであり、一般的なレーザ光照射器を利用することができる。

30

【００２２】

また、このステップＳ２・Ｓ３におけるレーザ光の照射は、大熱容量部材１の温度、より具体的には、レーザ接合に関連する前記開口部２aの近傍の部位が、レーザ接合に適した規定の温度まで上昇するまで行われる。尚、ここでいう規定の温度とは、大熱容量部材１の材質、容積といった特性や、小熱容量部材２の材質、容積、さらには、环境温度等の外部要因に応じて適宜設定されるものである。また、規定の温度に上昇したか否かの判定は、非接触／接触センサ等によって直接的に計測することとする他、前記レーザ光照射器によるレーザ光の照射時間やレーザ光強度から推測することとしてもよく特に限定されるものではなく、また、温度測定やその測定に基づいた規定の温度への到達の有無の判断については、周知の制御装置の組み合わせにより実現可能であるので説明を省略する。

40

【００２３】

次に、前記規定の温度に上昇したと判断されると、前記レーザ光照射器によって、前記大熱容量部材１、及び、前記小熱容量部材２（開口部２a周辺）へのレーザ光の照射が行われる（ステップＳ４：第二工程）。ここでは、前記レーザ光照射器と前記大熱容量部材１との距離の調整や、レーザ光照射器の内部レンズのピントの調整を行うことにより、前記大熱容量部材１、及び、前記小熱容量部材２に対するレーザ光の照射が可能となる。

つまり、大熱容量部材１及び小熱容量部材２の両方に対してレーザ光を照射させることとするものである。

【００２４】

このステップＳ４におけるレーザ光の照射は、大熱容量部材１と小熱容量部材２のレー

50

ザ接合が完了するまで行われるものである。そして、このレーザ接合の完了の有無の判断は、前記レーザ光照射器によるレーザ光の照射時間から推測する等して行うことができる。この推測による判断を可能とするために、予めテストピースによるレーザ接合試験等が行われる。

【 0 0 2 5 】

そして、以上のようにして、ステップ S 4 を完了することにより、レーザ接合が完了される（ステップ S 5）。このレーザ接合が完了した状態においては、前記大熱容量部材 1 と小熱容量部材 2 の間に形成される接合部位 4 において、規定の接合強度が確保されるものとする。特に振動を受ける環境下における接合の耐性が要求されるケースでは、高い接合強度が要求されることになる。また、両部材間において、規定の導電性を確保する必要がある場合には、必要な電気量が確保できるような接合品質が要求される。

10

【 0 0 2 6 】

そして、以上のような所望の接合強度、電気量といった接合品質を得るために、前記開口部 2 a の開口面積や、開口形状が適宜設計されるものとしている。尚、この接合品質は、両部材の接触面積により一般的に評価できるものとされている。

【 0 0 2 7 】

以上のステップ S 1 ～ステップ S 5 により、レーザ接合を完了することができる。

そして、前記ステップ S 2 ・ S 3 においては予備加熱が行われることにより、下層に配置される大熱容量部材 1 について十分な温度上昇を得ることができ、所望の接合品質を得ることが可能となる。また、熱容量の大きい大熱容量部材 1 に対してレーザ光を直接照射することによって、大熱容量部材 1 を効率よく温度上昇させることが可能となることから、レーザ光の照射時間の短縮化を図ることができ、また、熱効率の高いレーザ接合を実現することができる。

20

【 0 0 2 8 】

また、本実施例では、前記ステップ S 4（第二工程）にて、小熱容量部材 2 にもレーザ光 3 を照射させることとしたが、小熱容量部材 2 の熱容量がとても小さく、前記ステップ S 2 ・ S 3（第一工程）における大熱容量部材 1 の加熱の際に与えられた熱量が小熱容量部材 2 に伝達し、これによって、小熱容量部材 2 の過熱（ステップ S 4；第二工程）を省略しても接合が完了することができる場合には、前記ステップ S 4（第二工程）を省略することとしてもよい。

30

即ち、本実施例（以下の実施例も含む）は、熱容量の異なる二部材のレーザ接合に好適な例であり、熱容量の大きい前記第一の被溶接材（大熱容量部材 1）にレーザ光を照射する第一工程（ステップ S 2 ・ S 3）を含むことが重要となり、これによってレーザ接合を完了できるのであれば、第二工程（ステップ S 4）を省略することが可能である。

【 0 0 2 9 】

また、逆に、二つの被溶接材について、熱容量の大きさの違いがあるが、その違いがそれほど大きくない場合においては、前記第一工程（ステップ S 2 ・ S 3）におけるレーザ光 3 の照射範囲を広げ、第二の被溶接材（小熱容量部材 2）の開口部 2 a の近傍の箇所の温度を上昇させることとしてもよい。

【 実施例 2 】

40

【 0 0 3 0 】

本実施例 2 では、図 3 に示すごとく、熱容量の大きい大熱容量部材 1 B において、熱容量の小さな小熱容量部材 2 B に設けた開口部 2 b に対して挿入される突起部 1 b を設けた構成とするものである。この突起部 1 b の形状や、突出高さ等の設計は、開口部 2 b に対する寸法の関係や、レーザ接合完了後において要求される接合品質に応じて適宜設計されるものである。

【 0 0 3 1 】

この実施例 2 においても、前記実施例 1 と同様に、図 3 に示すごとく、ステップ S B 1 ～ステップ S B 5 が実施される。

まず、前記大熱容量部材 1 B の突起部 1 b に対して前記開口部 2 b を位置合わせし、前

50

記大熱容量部材 1 B に前記小熱容量部材 2 B を載置させ、前記開口部 2 b 内に、前記突起部 1 b が挿入された状態とする（ステップ S B 1）。このステップ S B 1 における両部材 1 B・2 B の位置合わせにおいては、前記突起部 1 b を位置決め部材として機能させることができる。

【 0 0 3 2 】

次に、前記開口部 2 b を介して図示せぬレーザ光照射器からレーザ光 3 を前記突起部 1 b に対して直接的に照射する（ステップ S B 2・S B 3；第一工程）。このステップ S B 2・S B 3 におけるレーザ光の照射は、大熱容量部材 1 B の温度、より具体的には、レーザ接合に関連する部位となる前記突起部 1 b が、レーザ接合に適した規定の温度まで上昇するまで行われる。

10

【 0 0 3 3 】

次に、前記規定の温度に上昇したと判断されると、前記レーザ光照射器によって、前記大熱容量部材 1 B、及び、前記小熱容量部材 2 B へのレーザ光の照射が行われる（ステップ S B 4；第二工程）。ここでは、前記レーザ光照射器と前記大熱容量部材 1 B との距離の調整や、レーザ光照射器の内部レンズのピントの調整を行うことにより、前記大熱容量部材 1 B（突起部 1 b）、及び、前記小熱容量部材 2 B（開口部 2 b 周辺）に対するレーザ光の照射が可能となる。つまり、大熱容量部材 1 B（突起部 1 b）及び小熱容量部材 2（開口部 2 b 周辺）の両方に対してレーザ光を照射させることとするものである。

【 0 0 3 4 】

そして、以上のようにして、ステップ S B 4 を完了することにより、レーザ接合が完了される（ステップ S B 5）。このレーザ接合が完了した状態においては、前記大熱容量部材 1 B と小熱容量部材 2 B の間において、規定の接合強度や、導電性が確保されるものとする。

20

【 0 0 3 5 】

また、特に本実施例においては、レーザ接合箇所における前記接合強度や導電性といった接合品質について、所望の接合品質を前記突起部 1 b の設計により実現することが可能となる。また、この突起部 1 b の形成については、大熱容量部材 1 B と一体成形されることにより行うことができ、例えば、大熱容量部材 1 B がアルミダイキャストにて成形される場合には、突起部 1 b を容易に形成することが可能となる。

【実施例 3】

30

【 0 0 3 6 】

本実施例 3 は、図 4 に示すごとく、より広範囲なレーザ接合を行う場合についての実施例である。

即ち、熱容量の大きい大熱容量部材 1 C に対し、前記大熱容量部材 1 C と比較して熱容量の小さい小熱容量部材 2 C を積層配置してレーザ接合する場合についての例であり、前記小熱容量部材 2 C には、連続する線形状の開口部 2 c が設けられ、該開口部 2 c にレーザ光を通過させて、該開口部 2 c の周辺において、両部材 1 C・2 C をレーザ接合させるものである。この実施例では、前記開口部 2 c は、上下方向に貫通し、上面視において直線状となる、貫通溝に構成されている。

【 0 0 3 7 】

40

以下図 4 を用いて工程順に説明すると、まず、大熱容量部材 1 C に対して小熱容量部材 2 C を載置して、部品セットを完了する（ステップ S C 1）。

【 0 0 3 8 】

次に、図示せぬ第一のレーザ光照射器から前記小熱容量部材 2 C の開口部 2 c に対して第一のレーザ光 3 A が照射される（ステップ S C 2；第一工程）。

ここでは、前記第一のレーザ光照射器と前記大熱容量部材 1 C との距離の調整や、第一のレーザ光照射器の内部レンズのピントの調整を行うことにより、前記第一のレーザ光 3 A の前記大熱容量部材 1 C に対して直接的に照射することが可能となる。これにより、ステップ S C 3 に示すごとく、大熱容量部材 1 C の温度が徐々に上昇することになる。このように、ステップ S C 2・S C 3 においては、大熱容量部材 1 C が予備加熱されるもので

50

ある。

【 0 0 3 9 】

また、このステップ S C 2 ・ S C 3 における第一のレーザ光 3 A の照射は、大熱容量部材 1 C の温度、より具体的には、レーザ接合に関連する前記開口部 2 c の近傍の部位が、レーザ接合に適した規定の温度まで上昇するまで行われる。尚、ここでいう規定の温度とは、大熱容量部材 1 C の材質、容積といった特性や、小熱容量部材 2 C の材質、容積、さらには、環境温度等の外部要因に応じて適宜設定されるものである。また、規定の温度に上昇したか否かの判定は、非接触 / 接触センサ等によって直接的に計測することとする他、前記第一のレーザ光照射器によるレーザ光の照射時間やレーザ光強度から推測することとしてもよく特に限定されるものではなく、また、温度測定やその測定に基づいた規定の温度への到達の有無の判断については、周知の制御装置の組み合わせにより実現可能であるので説明を省略する。

10

【 0 0 4 0 】

次に、前記規定の温度に上昇したと判断されると、第一のレーザ光照射器は開口部 2 c の溝に従って順次移動され、これにより、前記開口部 2 c に対応する位置において、前記大熱容量部材 1 が順次予備加熱される。

【 0 0 4 1 】

そして、本実施例では、第一のレーザ光照射器に加えて、第二のレーザ光照射器を用いることとし、前記予備加熱された部位に対して、第二のレーザ光照射器から第二のレーザ光 3 B を照射させることとするものである。つまり、前記連続する線形状の開口部 2 c の各箇所について、順次、前記第一工程において、第一のレーザ光照射器にて、前記第一の被溶接材の予備加熱を行い、前記第二工程において、第二のレーザ光照射器にて、前記第一工程にて予備加熱された部位に対して接合加熱を行うこととするものである。

20

【 0 0 4 2 】

前記第二のレーザ光照射器からのレーザ光 3 B は、前記大熱容量部材 1 C 、及び、前記小熱容量部材 2 C (開口部 2 c 周辺) に照射される (ステップ S C 4 ; 第二工程) 。ここでは、前記レーザ光照射器と前記大熱容量部材 1 C との距離の調整や、レーザ光照射器の内部レンズのピントの調整を行うことにより、前記大熱容量部材 1 C 、及び、前記小熱容量部材 2 C に対するレーザ光の照射が可能となる。つまり、大熱容量部材 1 C 及び小熱容量部材 2 C の両方に対してレーザ光を照射させることとするものである。

30

【 0 0 4 3 】

このステップ S C 4 での前記第二のレーザ光照射器によるレーザ光 3 B の照射は、大熱容量部材 1 C と小熱容量部材 2 C のレーザ接合が完了するまで行われるものである。そして、このレーザ接合の完了の有無の判断は、前記レーザ光照射器によるレーザ光の照射時間から推測する等して行うことができる。この推測による判断を可能とするために、予めテストピースによるレーザ接合試験等が行われる。

【 0 0 4 4 】

そして、以上のようにして、ステップ S C 4 を完了することにより、レーザ接合が完了される (ステップ S C 5) 。このレーザ接合が完了した状態においては、前記大熱容量部材 1 C と小熱容量部材 2 C の間において、規定の接合強度や、導電性が確保されるものとする。

40

【 0 0 4 5 】

そして、以上の例のように、二つのレーザ光照射器を用いて、予備加熱用のレーザ光と、接合加熱用のレーザ光を順次照射して連続的にレーザ接合することにより、広範囲な溶接を短時間で実施することが可能となる。また、このように連続的にレーザ接合することによれば、大熱容量部材 1 C 及び小熱容量部材 2 C に与えられた熱量の逃げが少ない状態にて接合を行うことが可能となり、熱効率の高いレーザ接合を実現することができる。尚、実施例 1 ・ 2 と同様に、一つのレーザ光照射器を用いて、線形状の開口部 2 c についてのレーザ接合ができることはいうまでもない。

【 0 0 4 6 】

50

また、予備加熱用、接合加熱用のレーザ光によって、以降レーザ接合がされる部位に熱が伝達され、その部位の温度も上昇させることが可能となることから、レーザ接合されていない部位において、前記規定の温度に上昇するまでの時間は短いものとなり、レーザ接合完了までに要する時間を短縮することが可能となる。つまりは、短期間で、広範囲なレーザ接合が実現可能となる。

【 0 0 4 7 】

尚、図 4 に示すごとく、レーザ光 3 A・3 B を大熱容量部材 1・小熱容量部材 2 に対して移動させる形態とは逆に、レーザ光 3 A・3 B 側を固定して大熱容量部材 1・小熱容量部材 2 を可動ステージに乗せて移動させる形態としてもよい。

【実施例 4】

10

【 0 0 4 8 】

本実施例 4 では、図 5 に示すごとく、熱容量の大きい大熱容量部材 1 D において、熱容量の小さな小熱容量部材 2 D に設けた連続する線形状の開口部 2 d に対して挿入される突起部 1 d を設けた構成とするものである。この突起部 1 d の形状や、突出高さ等の設計は、開口部 2 d に対する寸法の関係や、レーザ接合完了後において要求される接合品質に応じて適宜設計されるものである。

【 0 0 4 9 】

この実施例 4 においても、前記実施例 3 と同様に、図 5 に示すごとく、ステップ S D 1 ~ ステップ S D 5 が実施される。

まず、前記大熱容量部材 1 D の突起部 1 d に対して前記開口部 2 d を位置合わせし、前記大熱容量部材 1 D に前記小熱容量部材 2 D を載置させ、前記開口部 2 d 内に、前記突起部 1 d が挿入された状態とする（ステップ S D 1）。このステップ S D 1 における両部材 1 D・2 D の位置合わせにおいては、前記突起部 1 d を位置決め部材として機能させることができる。

20

【 0 0 5 0 】

次に、前記開口部 2 d を介して図示せぬ第一のレーザ光照射器から第一のレーザ光 3 A を前記突起部 1 d に対して照射する（ステップ S D 2・S D 3；第一工程）。このステップ S D 2・S D 3 における第一のレーザ光 3 A の照射は、大熱容量部材 1 D の温度、より具体的には、レーザ接合に関連する部位となる前記突起部 1 d が、レーザ接合に適した規定の温度まで上昇するまで行われる。

30

【 0 0 5 1 】

次に、前記規定の温度に上昇したと判断されると、図示せぬ第二のレーザ光照射器によって、前記大熱容量部材 1 D、及び、前記小熱容量部材 2 D への第二のレーザ光 3 B の照射が行われる（ステップ S D 4；第二工程）。

【 0 0 5 2 】

そして、以上のようにして、ステップ S D 4 を完了することにより、レーザ接合が完了される（ステップ S D 5）。このレーザ接合が完了した状態においては、前記大熱容量部材 1 D と小熱容量部材 2 D の間において、規定の接合強度や、導電性が確保されるものとする。

【 0 0 5 3 】

40

また、特に本実施例においては、レーザ接合箇所における前記接合強度や導電性といった接合品質について、所望の接合品質を前記突起部 1 d の設計により実現することが可能となる。尚、その他の内容や構成については、実施例 3 と同様である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】実施例 1 のレーザ接合方法の手順について示す図。

【図 2】実施例 1 のレーザ接合方法における開口部の形状について示す図。

【図 3】実施例 2 のレーザ接合方法の手順について示す図。

【図 4】実施例 3 のレーザ接合方法の手順について示す図。

【図 5】実施例 4 のレーザ接合方法の手順について示す図。

50

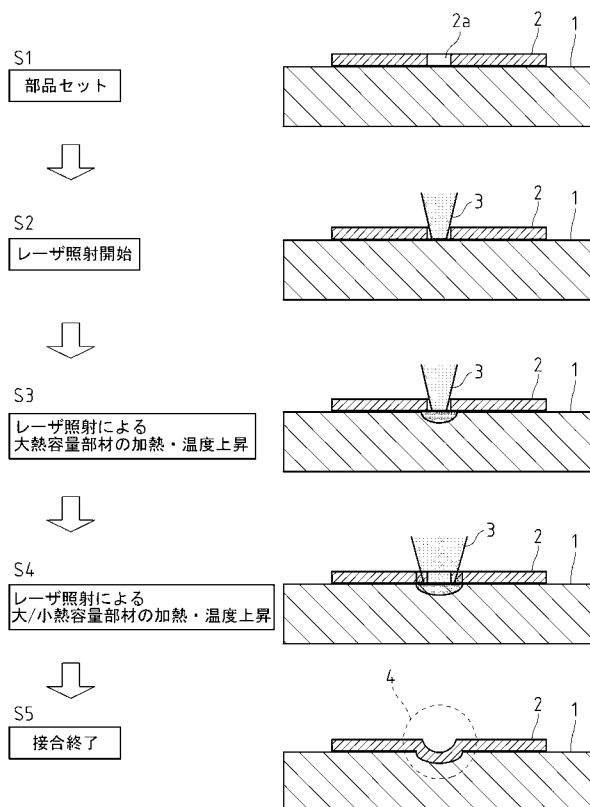
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

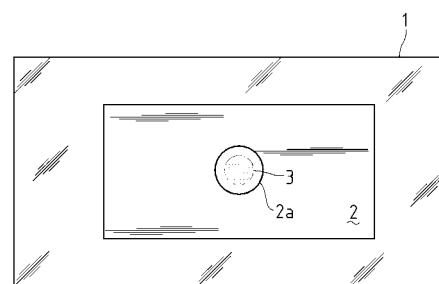
- 1 大熱容量部材
- 1 b 突起部
- 2 小熱容量部材
- 2 a 開口部
- 3 レーザ光
- 3 A 第一のレーザー光
- 3 B 第二のレーザー光

10

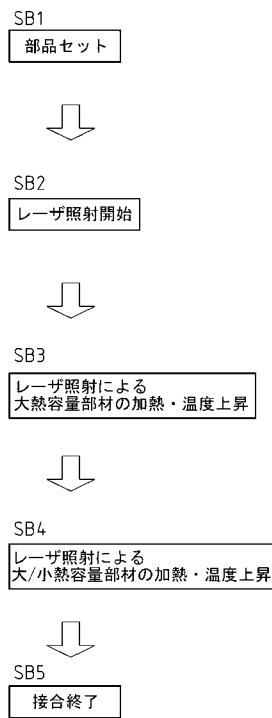
【図 1】



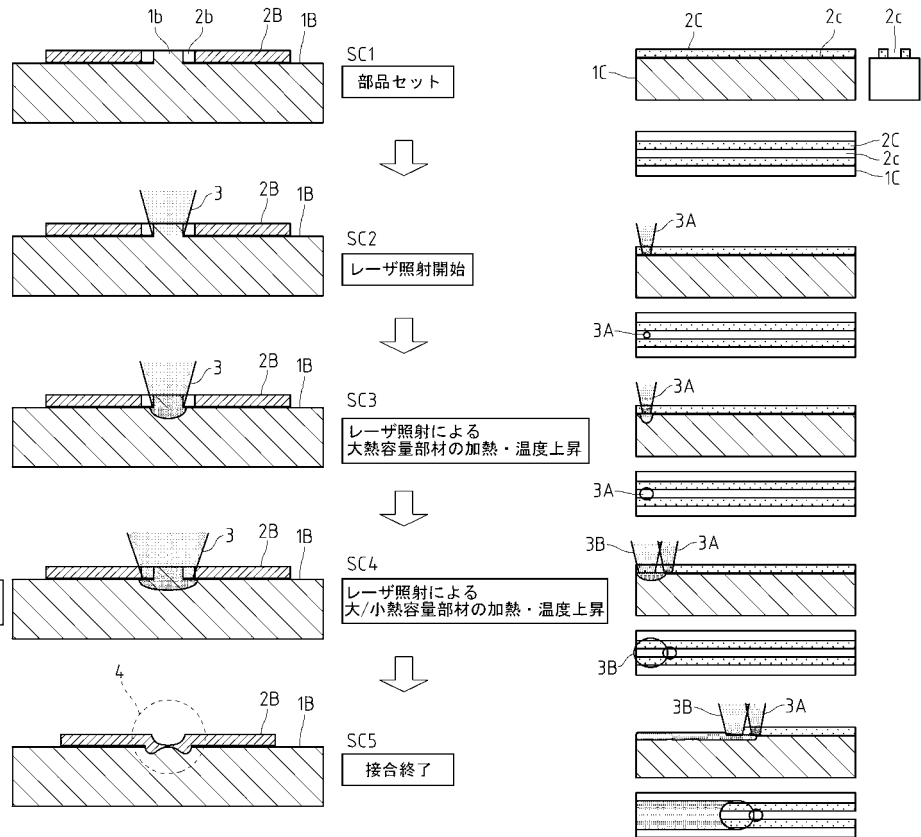
【図 2】



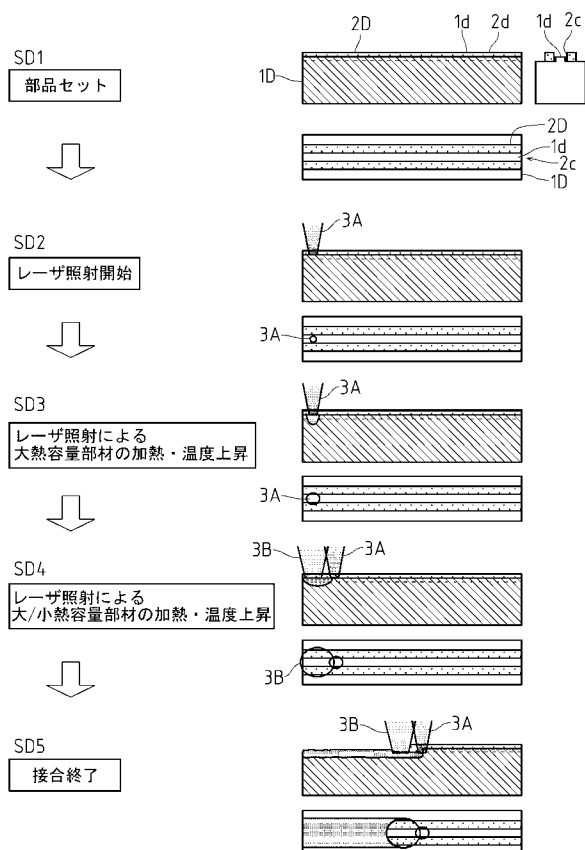
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 河合 尚之

愛知県半田市星崎町 2 - 2 0 8 - 1 1 株式会社ティモンズ内

審査官 松本 公一

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 0 4 7 7 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 6 5 7 1 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 3 2 5 8 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 3 8 2 8 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 4 7 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 8 8 7 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 4 5 6 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 6 8 1 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 8 7 8 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 2 1 2 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 K 2 6 / 0 0 - 2 6 / 4 2
H 0 1 R 4 / 0 2
H 0 1 R 4 3 / 0 2