

(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2017-186204

(P2017-186204A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C03B 23/203 (2006.01)</b>	C03B 23/203	3C069
<b>B23K 26/38 (2014.01)</b>	B23K 26/38	4E168
<b>B23K 26/324 (2014.01)</b>	B23K 26/324	4G015
<b>B28D 1/22 (2006.01)</b>	B28D 1/22	4G059
<b>C03B 23/24 (2006.01)</b>	C03B 23/24	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全6頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-77190 (P2016-77190)  
 (22) 出願日 平成28年4月7日(2016.4.7)

(71) 出願人 509320690  
 英興株式会社  
 京都府京都市伏見区下鳥羽六反長町123番地  
 (74) 代理人 110000475  
 特許業務法人みのり特許事務所  
 (72) 発明者 園師 健一  
 京都府京都市伏見区下鳥羽六反長町123番地 英興株式会社内  
 Fターム(参考) 3C069 AA01 BA08 CA11  
 4E168 AD07 BA02 BA56 BA90 CB03  
 DA23 DA24 JA14  
 4G015 FA01 FA07 FB01 FC02 FC10  
 4G059 AA01 AA08 AB01 AB03 AB09  
 AB11 AC03

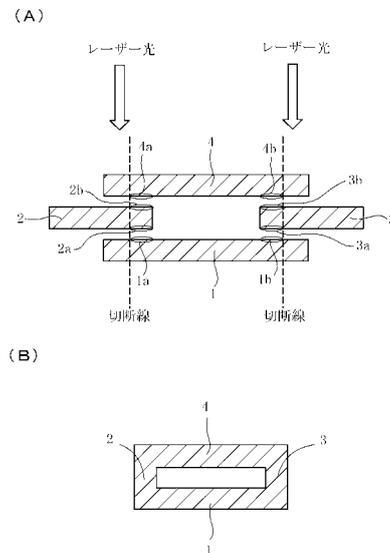
(54) 【発明の名称】 シリカガラス溶接方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】レーザー光の位置出しが容易で、かつ溶接不良が生じにくいシリカガラス溶接方法を提供する。

【解決手段】レーザー光を用いて複数のシリカガラス1~4の溶接面1a~4b同士を溶接するシリカガラス溶接方法であって、溶接面1a~4b同士が向かい合うように複数のシリカガラス1~4を上下方向に積層する積層工程と、積層工程で積層した複数のシリカガラス1~4の上方または下方から溶接面1a~4bの近傍にレーザー光を照射し、複数のシリカガラス1~4を切断するとともに、切断時におけるレーザー光の熱の伝達を利用して溶接面1a~4b同士を溶接する切断溶接工程と、を含むシリカガラス溶接方法。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レーザー光を用いて複数のシリカガラスの溶接面同士を溶接するシリカガラス溶接方法であって、

前記溶接面同士が向かい合うように前記複数のシリカガラスを上下方向に積層する積層工程と、

前記積層工程で積層した前記複数のシリカガラスの上方または下方から前記溶接面の近傍にレーザー光を照射し、前記複数のシリカガラスを切断するとともに、切断時における前記レーザー光の熱の伝達を利用して前記溶接面同士を溶接する切断溶接工程と、を含むことを特徴とするシリカガラス溶接方法。

10

## 【請求項 2】

前記溶接面を研磨して平坦化する平坦化工程を、前記積層工程の前に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシリカガラス溶接方法。

## 【請求項 3】

前記切断溶接工程において、クランプ部材により前記複数のシリカガラスを上下方向からクランプし、前記溶接面に圧力を加える

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシリカガラス溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、レーザー光を用いたシリカガラス溶接方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

レーザー光を用いたシリカガラス溶接方法としては、例えば、特許文献 1 に記載のものが知られている。特許文献 1 に記載のシリカガラス溶接方法は、2 枚のシリカガラスを上下方向に積層し、積層したシリカガラスの側方からレーザー光を照射することで、2 枚のシリカガラスを溶接するものである。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

30

【特許文献 1】特開 2004 - 292247 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記従来 of シリカガラス溶接方法では、積層したシリカガラスの側方からレーザー光を照射するため、レーザー光の位置出しが困難であるという問題があった。また、レーザー光の強度によっては、溶接部以外の部分が溶融したり、溶接部が十分に溶融しなかったりして、溶接不良が生じるという問題があった。

## 【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、その課題とするところは、レーザー光の位置出しが容易で、かつ溶接不良が生じにくいシリカガラス溶接方法を提供することにある。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係るシリカガラス溶接方法は、

レーザー光を用いて複数のシリカガラスの溶接面同士を溶接するシリカガラス溶接方法であって、

前記溶接面同士が向かい合うように前記複数のシリカガラスを上下方向に積層する積層工程と、

前記積層工程で積層した前記複数のシリカガラスの上方または下方から前記溶接面の近

50

傍にレーザー光を照射し、前記複数のシリカガラスを切断するとともに、切断時における前記レーザー光の熱の伝達を利用して前記溶接面同士を溶接する切断溶接工程と、を含むことを特徴とするシリカガラス溶接方法。

【0007】

上記シリカガラス溶接方法は、  
前記溶接面を研磨して平坦化する平坦化工程を、前記積層工程の前に含むことが好ましい。

【0008】

上記シリカガラス溶接方法は、  
前記切断溶接工程において、クランプ部材により前記複数のシリカガラスを上下方向からクランプし、前記溶接面に圧力を加えることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、レーザー光の位置出しが容易で、かつ溶接不良が生じにくいシリカガラス溶接方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】(A)本発明に係るシリカガラス溶接方法で溶接する前のシリカガラスを示す図である。(B)本発明に係るシリカガラス溶接方法で溶接した後のシリカガラスを示す図である。

20

【図2】本発明に係るシリカガラス溶接方法で溶接する前のシリカガラスの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図1を参照して、本発明に係るシリカガラス溶接方法の実施形態について説明する。なお、本発明におけるシリカガラスは、二酸化珪素を主成分とするガラスであり、石英ガラスのみならず、石英ガラスよりも二酸化珪素の含有量が小さいガラスを含む。

【0012】

本発明の一実施形態に係るシリカガラス溶接方法は、レーザー光を用いて複数(本実施形態では、4枚)のシリカガラス1~4の溶接面1a~4b同士を溶接するものであり、平坦化工程と、積層工程と、切断溶接工程とを含む。

30

【0013】

平坦化工程は、シリカガラス1~4の溶接面1a~4bを研磨して平坦化する工程である。平坦化工程が必要な理由は、溶接面1a~4bが平坦でない場合、例えば、すりガラスのように表面に凹凸が形成されている場合、切断溶接工程において熱の伝達が不十分になり、溶接不良が生じるからである。したがって、溶接面1a~4bが平坦な場合、平坦化工程は省略することができる。

【0014】

積層工程は、溶接面1a~4b同士が向かい合うようにシリカガラス1~4を上下方向に積層する工程である。本実施形態では、図1(A)に示すように、溶接面1a, 2a同士が向かい合い、かつ溶接面1b, 3a同士が向かい合うように、シリカガラス1の上にシリカガラス2, 3を積層するとともに、溶接面2b, 4a同士が向かい合い、かつ溶接面3b, 4b同士が向かい合うように、シリカガラス2, 3の上にシリカガラス4を積層する。

40

【0015】

切断溶接工程は、レーザー光によりシリカガラス1~4を切断するとともに、切断時におけるレーザー光の熱の伝達を利用して溶接面1a~4b同士を溶接する工程である。レーザー光は、例えば、石英ガラスの切断に使用する炭酸ガスレーザーのレーザー光を用いることができる。

50

## 【 0 0 1 6 】

切断溶接工程では、まず、積層工程で積層したシリカガラス 1 ~ 4 の上方または下方（本実施形態では、上方）から溶接面 1 a ~ 4 b の近傍（外側）にレーザー光を照射し、次いで、レーザー光を図面の奥行き方向に移動させる。これにより、シリカガラス 1 ~ 4 の切断と溶接が同時に行われる。

## 【 0 0 1 7 】

レーザー光をシリカガラス 1 ~ 4 に照射する際、レーザー光の中心が切断線よりもわずかに外側になるように、レーザー光の位置出しをすることが好ましい。レーザー光の中心は熱エネルギーが大きく、レーザー光の中心を切断線に一致させると、熱エネルギーで溶接面 1 a ~ 4 b が昇華してしまうおそれがあるからである。一方、レーザー光の中心近傍の熱エネルギーは、レーザー光の中心の熱エネルギーよりも小さいため、溶接面 1 a ~ 4 b に当たっても、溶接面 1 a ~ 4 b が昇華してしまう可能性は低い。

10

## 【 0 0 1 8 】

すなわち、切断溶接工程では、レーザー光の中心の熱エネルギーによりシリカガラス 1 ~ 4 を切断（昇華）し、レーザー光の中心近傍の熱エネルギーにより溶接面 1 a ~ 4 b 同士を溶接する。レーザー光の中心近傍の熱エネルギーは、溶接面 1 a ~ 4 b を伝達し、溶接面 1 a ~ 4 b を昇華させることなく溶融させる。切断溶接工程後の製品（シリカガラス 1 ~ 4）は、図 1（B）のようになる。

## 【 0 0 1 9 】

また、切断溶接工程では、クランプ部材によりシリカガラス 1 ~ 4 を上下方向からクランプし、溶接面 1 a ~ 4 b に圧力を加えることが好ましい。これにより、溶接面 1 a ~ 4 b の密着性が向上し、レーザー光の熱エネルギーが溶接面 1 a ~ 4 b を伝達しやすくなるので、溶接不良が生じにくくなる。

20

## 【 0 0 2 0 】

結局、本実施形態に係るシリカガラス溶接方法によれば、シリカガラス 1 ~ 4 の上方または下方からレーザー光を照射すればよいので、従来の方法と比較して、レーザー光の位置出しが容易になる。なお、従来の方法では、専用の治具を使用することで、位置出しが容易になるが、その分コストの増加を招く。

## 【 0 0 2 1 】

また、本実施形態に係るシリカガラス溶接方法では、従来の方法のようにレーザー光を溶接部に直接照射して溶接するのではなく、切断時におけるレーザー光の熱の伝達を利用して溶接する。このため、本実施形態に係るシリカガラス溶接方法によれば、従来の方法と比較して、溶接不良が生じにくくなる。

30

## 【 0 0 2 2 】

以上、本発明に係るシリカガラス溶接方法の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に係るシリカガラス溶接方法は、溶接面が平坦であれば、溶接面以外の部分が湾曲したシリカガラスの溶接にも適用することができる。例えば、図 2 に示すシリカガラス 2, 3, 5, 6 の溶接にも適用することができる。シリカガラス 5 は、平坦な溶接面（または平坦化工程において平坦化された溶接面）5 a, 5 b を有し、シリカガラス 6 は、平坦な溶接面（または平坦化工程において平坦化された溶接面）6 a, 6 b を有する。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 2 に示すシリカガラス 2, 3, 5, 6 を溶接する場合、積層工程においては、溶接面 2 a, 5 a 同士が向かい合い、かつ溶接面 3 a, 5 b 同士が向かい合うように、シリカガラス 5 の上にシリカガラス 2, 3 を積層するとともに、溶接面 2 b, 6 a 同士が向かい合い、かつ溶接面 3 b, 6 b 同士が向かい合うように、シリカガラス 2, 3 の上にシリカガラス 6 を積層する。切断溶接工程では、積層したシリカガラス 2, 3, 5, 6 の上方または下方からレーザー光を照射することにより、シリカガラス 2, 3 を切断線において切断するとともに、切断時におけるレーザー光の熱の伝達を利用してシリカガラス 2, 3, 5

50

, 6の溶接面2 a ~ 3 b , 5 a ~ 6 b 同士を溶接する。

【 0 0 2 5 】

レーザー光は、シリカガラスの溶接と切断とを同時に行うことができるのであれば、炭酸ガスレーザー以外のレーザー光を用いることができる。例えば、YAGレーザーのレーザー光を用いることができる。

【 0 0 2 6 】

上記実施形態では、4枚のシリカガラス1 ~ 4を溶接しているが、本発明に係るシリカガラス溶接方法は、2枚のシリカガラスの溶接、3枚のシリカガラスの溶接、または5枚以上のシリカガラスの溶接にも適用できる。

【 0 0 2 7 】

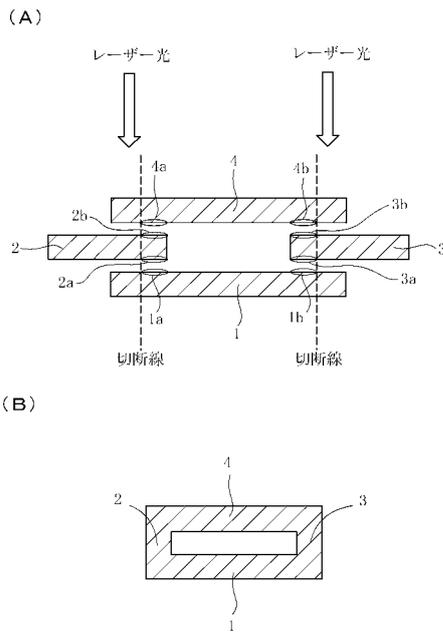
また、本発明に係るシリカガラス溶接方法は、レーザー光の強度、レーザー光の移動速度、レーザー光の焦点距離等を適宜調整することで、任意の形状・厚みのシリカガラス同士を溶接することができる。

【 符号の説明 】

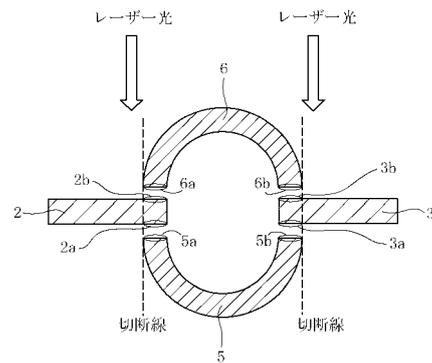
【 0 0 2 8 】

- 1 ~ 6     シリカガラス
- 1 a ~ 6 b     溶接面

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>C 0 3 C</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C 0 3 C</b>	<b>19/00</b>		Z
<b>C 0 3 B</b>	<b>33/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C 0 3 B</b>	<b>33/08</b>		