

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6287739号
(P6287739)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl. F I
C O 3 C 27/08 (2006.01) C O 3 C 27/08 B

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-200956 (P2014-200956)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成26年9月30日(2014.9.30)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2016-69231 (P2016-69231A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	平成28年5月9日(2016.5.9)	(74) 代理人	110000970
審査請求日	平成29年6月5日(2017.6.5)		特許業務法人 楓国際特許事務所
		(72) 発明者	川口 義博
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		審査官	山田 頼通

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステンドグラスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のガラス片間に、CuNi合金粉末またはCuMn合金粉末とSn粉末とを含む金属ペーストを設置する設置工程と、

前記複数のガラス片間に設置された前記金属ペーストを前記Sn粉末の融点以上の温度で加熱し、前記CuNi合金粉末または前記CuMn合金粉末と前記Sn粉末とが反応して生成したSn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物またはSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物で構成される多孔質体の金属間化合物部材によって前記複数のガラス片同士を仮接合する加熱工程と、

前記複数のガラス片同士を仮接合する前記金属間化合物内に、溶融したSn系はんだを進入させることによって、前記複数のガラス片同士を本接合する工程と、

を有するステンドグラスの製造方法。

【請求項2】

前記複数のガラス片同士を接合する前記金属間化合物部材の表面に、溶融したSn系はんだを塗布する工程を有する、請求項1に記載のステンドグラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のガラス片を接合するステンドグラスの製造方法、及びこの製造方法で

用いられるスタンドグラス接合用の金属ペーストに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、装飾品の一つであるスタンドグラスは、所定の形状及び大きさに切断した彩色ガラス片を接合することで、製造されている。

【0003】

例えばスタンドグラスの製造方法の一つとして、ガラス片の縁にコパーテープ（銅テープ）を貼付し、ガラス片同士をコパーテープを介してはんだで接合する製造方法が特許文献1に開示されている。この製造方法は、コパーテープを使うため、「コパーテープ技法」と呼ばれている。

10

【0004】

特許文献1の製造方法では、まず、ガラス片の角が集まった交差点部分に、点のようにはんだを付けて、仮接合を行う。仮接合をした後、本接合を行う。本接合は、はんだでコパーテープを完全に覆いつくし、且つ大量にはんだを塗布することによって、ガラス片同士を強固に接合する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-70192号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の製造方法では、本接合の際、仮接合をした交差点部分のはんだが、加熱によって再溶融する場合がある。そのため、特許文献1の製造方法は、作業者の技量を必要とする。

【0007】

本発明の目的は、一度接合した部分が再溶融することがない、作業容易なスタンドグラスの製造方法およびスタンドグラス接合用の金属ペーストを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

本発明のスタンドグラスの製造方法は、設置工程と、加熱工程と、を有する。

【0009】

設置工程は、複数のガラス片間に、CuNi合金粉末またはCuMn合金粉末とSn粉末とを含む金属ペーストを設置する。

【0010】

加熱工程は、複数のガラス片間に設置された金属ペーストをSn粉末の融点以上の温度で加熱する。この加熱により、CuNi合金粉末またはCuMn合金粉末とSn粉末とが反応してSn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物またはSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物を生成する。そのため、金属ペーストは、Sn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物またはSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物で構成される金属間化合物部材となり、金属間化合物部材は、複数のガラス片同士を接合する。

40

【0011】

ここで、Sn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物の融点とSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物の融点とは、例えば400以上であり、極めて高温である。

【0012】

そのため、金属間化合物部材で複数のガラス片同士を接合した後、他の箇所を加熱する際、その加熱温度が金属間化合物の融点を超えない限り、一度接合した部分（金属間化合

50

物部材)が再溶融することがない。

【0013】

したがって、本発明によれば、作業容易なステンドグラスの製造方法を提供できる。

【0014】

また、本発明のステンドグラスの製造方法は、複数のガラス片同士を接合する金属間化合物部材の表面に、溶融したSn系はんだを塗布する工程をさらに有することが好ましい。

【0015】

この製造方法では、ステンドグラスの外観の見栄えが向上する。

【0016】

また、本発明のステンドグラスの製造方法において、金属間化合物部材は、多孔質体であり、

加熱工程は、金属ペーストを加熱し、複数のガラス片同士を金属間化合物によって仮接合する工程であり、

複数のガラス片同士を仮接合する金属間化合物内に、溶融したSn系はんだを進入させることによって、複数のガラス片同士を本接合する工程をさらに有することが好ましい。

【0017】

ここで、Sn系はんだの融点は、例えば138 以上358 以下の範囲内である。また、Sn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物の融点とSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物の融点とは、例えば400 以上である。

【0018】

そのため、Sn系はんだを加熱する際、Sn系はんだの加熱温度が金属間化合物の融点を超えない限り、一度接合した部分(金属間化合物部材)が再溶融することがない。

【0019】

また、金属間化合物部材は、複数の孔を有する多孔質体である。そのため、溶融したはんだの一部が金属間化合物部材の複数の孔内に進入する。これにより、アンカー効果が生じるため、はんだの膜が金属間化合物部材に強固に接合する。すなわち、各ガラス片同士を、強固に接合する。したがって、ステンドグラスが破損し難くなるため、ステンドグラスの信頼性を向上できる。

【0020】

また、本発明の金属ペーストは、CuNi合金粉末またはCuMn合金粉末とSn粉末とを含む、ステンドグラス接合用の金属ペーストであって、CuNi合金粉末またはCuMn合金粉末とSn粉末とが加熱により反応し、Sn、Cu、Niから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物またはSn、Cu、Mnから選ばれる少なくとも2種でできた合金を複数種含んだ金属間化合物を生成することが好ましい。

【0021】

本発明の金属ペーストは、本発明のステンドグラスの製造方法で用いられる。したがって、本発明の金属ペーストによれば、本発明のステンドグラスの製造方法と同様の効果を奏する。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、一度接合した部分が再溶融することがない、作業容易なステンドグラスの製造方法およびステンドグラス接合用の金属ペーストを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で用いられるガラス片の断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる設置工程を模式的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる加熱工程を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる塗布工程を模式的に示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で製造されたステンドグラスの正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法について説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で用いられるガラス片の断面図である。図2は、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる設置工程を模式的に示す断面図である。図3は、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる加熱工程を模式的に示す断面図である。図4は、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で行われる塗布工程を模式的に示す断面図である。図5は、本発明の実施形態に係るステンドグラスの製造方法で製造されたステンドグラスの正面図である。

なお、図1～図4は、図5に示すS-S線の断面に対応する。

【0026】

まず、所定の形状及び大きさに切断し、彩色した複数のガラス片を用意する。そして、例えば図1に示すように、各ガラス片11、21の縁部分にコパーテープ（銅テープ）12、22を貼付する。

【0027】

次に、例えば図1に示すように、コパーテープ12、22を貼付した各ガラス片11、21を位置合わせする。

【0028】

次に、例えば図2に示すように、チューブ状の容器Tを用いて、コパーテープ12、22を貼付したガラス片11、21間に金属ペースト105を設置する（設置工程）。金属ペースト105は、塗り込み易いようにチューブ状の容器Tに封入されている。

【0029】

金属ペースト105は、フラックスと金属成分とを含む。

【0030】

フラックスは、ロジン、溶剤、チキソ剤、活性剤などを含む。フラックスは、接合対象物や金属粉末の表面の酸化被膜を除去する機能を果たす。

【0031】

金属成分は、Sn粉末と、Sn粉末よりも融点の高いCuNi合金粉末と、からなる。

【0032】

Sn粉末の材料は、Snである。

【0033】

CuNi合金粉末の材料は、金属ペースト105の加熱によって溶融するSn粉末と反応し、金属間化合物を生成し得るものである。本実施形態において、この金属間化合物は、CuNiSn合金である。具体的には、金属間化合物は、例えばCu₆Sn₅、Ni₃Sn₄、Cu₂NiSn等である。

【0034】

ここで、CuNi合金粉末は、Sn粉末に対して5.0～55.0体積%であることが好ましい。CuNi合金粉末がSn粉末に対して5.0体積%未満の場合、溶融したSnの流動を抑制しにくくなる。

【0035】

一方、CuNi合金粉末がSn粉末に対して55.0体積%を超える場合、流動可能なSnがなくなり、コパーテープとの接着が困難となることがある。

10

20

30

40

50

【0036】

また、CuNi合金粉末の平均粒径は0.5～100μmであることが好ましい。CuNi合金粉末の平均粒径が0.5μm未満の場合、Sn粉末とCuNi合金粉末との反応が急激に起こる。このため、コーパテープとの接着に寄与するSnがなくなってしまうことがある。

【0037】

一方、CuNi合金粉末の平均粒径が100μmを超える場合、Sn粉末とCuNi合金粉末との反応が著しく遅くなる。このため、溶融したSnの流動を抑制できないことがある。

【0038】

なお、粒径の小さいCuNi合金粉末を用いる場合、比較的Snの割合が多い方が好ましい結果が得られる。一方、粒径の大きいCuNi合金粉末を用いる場合、比較的Snの割合を減らしたほうが好ましい結果が得られる。

【0039】

次に、例えば図3に示すように、常温の金属ペースト105を、例えばホットガンGを用いて加熱する(加熱工程)。加熱温度は、Sn粉末の融点以上、後述のSnCuNi金属間化合物の融点未満の範囲内の温度である。

【0040】

加熱により、CuNi合金粉末とSn粉末とが、液相拡散接合(以下、「TLP接合: Transient Liquid Phase Diffusion Bonding」)し、TLP接合に伴って反応し、SnCuNi金属間化合物を生成する。これにより、金属ペースト105は、SnCuNi金属間化合物を主相とする金属間化合物部材104となる。

【0041】

この結果、金属間化合物部材104は、各ガラス片11、21同士を接合する。この接合は、本発明の仮接合に相当する。ここで、金属ペースト105は溶融状態を経ないで金属間化合物部材104になるため、金属ペースト105の液ダレが生じ難く、各ガラス片11、21の位置ズレも生じ難い。

【0042】

次に、図4に示すように、各ガラス片11、21同士を接合する金属間化合物部材104の表面に、コーパテープ12、22を完全に覆うよう、溶融したはんだHを塗布する。はんだHは、Sn系はんだを用いる。はんだHの加熱温度は、Sn系はんだの融点以上、SnCuNi金属間化合物の融点未満の範囲内の温度とする。

【0043】

はんだHの塗布が終了すると、例えば図5に示すスタンドグラス100が完成する。なお、はんだHを塗布する理由は、スタンドグラス100の外観の見栄えを向上させるためである。

【0044】

ここで、前述の加熱工程における加熱温度は、Sn粉末の融点以上、SnCuNi金属間化合物の融点未満の範囲内の温度である。また、Sn系はんだの融点は、例えば138以上358以下の範囲内である。また、金属間化合物部材104を構成するSnCuNi金属間化合物の融点は、例えば400以上であり、極めて高温である。

【0045】

そのため、金属間化合物部材104でガラス片11、21同士を接合した後、他の箇所を加熱する際(例えば、ガラス片11、21以外の各ガラス片間に設置された金属ペースト105をSn粉末の融点以上の温度で加熱する際)、その加熱温度がSnCuNi金属間化合物の融点を超えない限り、一度接合した部分(金属間化合物部材104)が再溶融することがない。

【0046】

同様に、はんだHを加熱する際、はんだHの加熱温度がSnCuNi金属間化合物の融点を超えない限り、一度接合した部分(金属間化合物部材104)が再溶融することがな

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 4 7 】

したがって、本実施形態によれば、作業容易なスタンドグラス 1 0 0 の製造方法およびスタンドグラス接合用の金属ペースト 1 0 5 を提供できる。

【 0 0 4 8 】

また、金属間化合物部材 1 0 4 は、図 3 に示すように、複数の孔 8 0 を有する多孔質体である。孔 8 0 は、金属間化合物部材 1 0 4 の外部に通じるオープンポアである。そのため、図 4 に示すように、溶融したはんだ H の一部が金属間化合物部材 1 0 4 の複数の孔 8 0 内に進入する。

【 0 0 4 9 】

これにより、アンカー効果が生じるため、はんだ H の膜が金属間化合物部材 1 0 4 に強固に接合する。すなわち、各ガラス片 1 1、2 1 同士を、強固に接合する。この接合は、本発明の本接合に相当する。したがって、スタンドグラス 1 0 0 が破損し難くなるため、スタンドグラス 1 0 0 の信頼性を向上できる。

【 0 0 5 0 】

《他の実施形態》

なお、前記実施形態において C u N i 合金粉末を用いているが、これに限るものではない。実施の際は、C u M n 合金粉末を用いてもよい。この場合、加熱工程において、C u M n 合金粉末と S n 粉末との反応により、S n C u M n 金属間化合物を主相とする金属間化合物部材を形成する。

【 0 0 5 1 】

また、液相拡散 (T L P) 反応に関して加熱工程は、材料に適した熱処理条件 (温度および時間) を設定すればよい。

【 0 0 5 2 】

最後に、前記実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

G ... ホットガン

T ... 容器

1 1 ... ガラス片

1 2 ... コパーテープ

2 1 ... ガラス片

2 2 ... コパーテープ

8 0 ... 孔

1 0 0 ... スタンドグラス

1 0 4 ... 金属間化合物部材

1 0 5 ... 金属ペースト

10

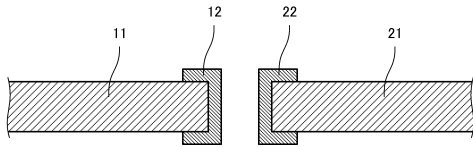
20

30

40

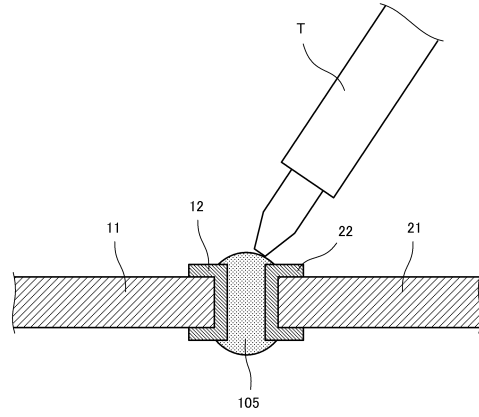
【 図 1 】

図1



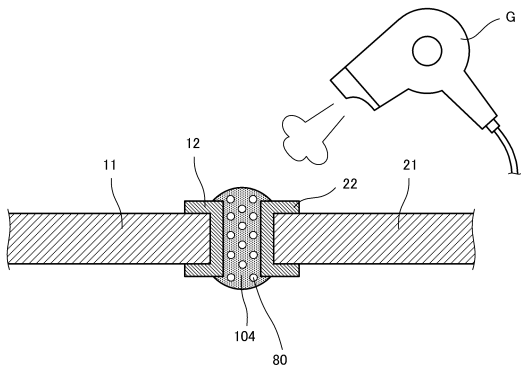
【 図 2 】

図2



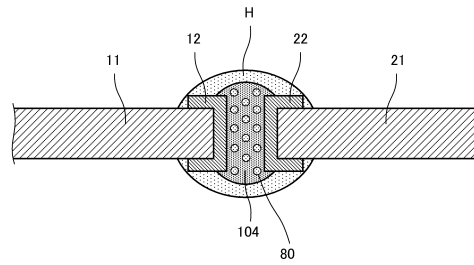
【 図 3 】

図3

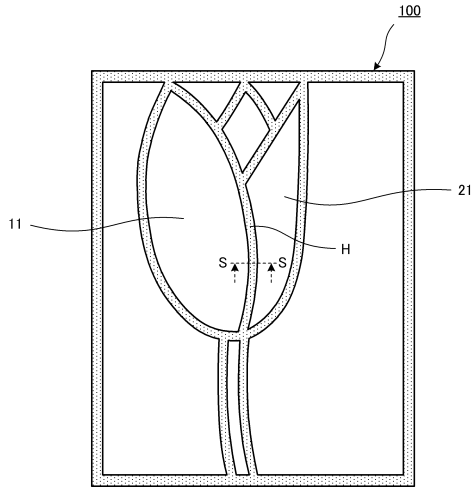


【 図 4 】

図4



【 図 5 】
図5



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2011/027659(WO, A1)
国際公開第2013/132954(WO, A1)
国際公開第2013/132942(WO, A1)
特開2007-070192(JP, A)
登録実用新案第3099362(JP, U)
特開2009-224700(JP, A)
特開2012-035291(JP, A)
特許第3152945(JP, B2)
国際公開第2012/086745(WO, A1)
国際公開第2013/132953(WO, A1)
国際公開第2014/002893(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C 27/00 - 27/12