

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6815678号
(P6815678)

(45) 発行日 令和3年1月20日 (2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月25日 (2020.12.25)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 L	25/07	(2006.01)	HO 1 L	25/04	C
HO 1 L	25/18	(2006.01)	HO 1 L	21/52	F
HO 1 L	21/52	(2006.01)	HO 1 L	21/52	D

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2020-133038 (P2020-133038)	(73) 特許権者	501184434
(22) 出願日	令和2年8月5日 (2020.8.5)		アサヒ・エンジニアリング株式会社
審査請求日	令和2年8月5日 (2020.8.5)		福岡県久留米市東合川5丁目7番8号
(31) 優先権主張番号	特願2020-51481 (P2020-51481)	(74) 代理人	100197642
(32) 優先日	令和2年3月23日 (2020.3.23)		弁理士 南瀬 透
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	100099508
			弁理士 加藤 久
早期審査対象出願		(74) 代理人	100182567
			弁理士 遠坂 啓太
		(72) 発明者	石井 正明
			福岡県久留米市東合川5丁目7番8号 ア
			サヒ・エンジニアリング株式会社内
		審査官	正山 旭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品のシンタリング装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱する予熱部と、

前記予熱部において予熱された前記電子部品を加熱、加圧してシンタリング処理するシンタリングプレス部と、

前記シンタリングプレス部においてシンタリング処理された前記電子部品を冷却する冷却部と、

前記電子部品を前記トレイごと保持し、前記予熱部から前記シンタリングプレス部へ搬送する第1搬送部と、

前記シンタリングプレス部から前記冷却部へ前記電子部品を前記トレイごと搬送する第2搬送部と

を含み、

前記第2搬送部は、不活性ガスを供給する第1不活性ガス供給路を有し、前記第1不活性ガス供給路から供給される不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆ったままの状態の前記シンタリングプレス部から前記冷却部へ搬送するものであり、

前記冷却部は、前記第2搬送部により搬送される前記電子部品を前記トレイごと前記第2搬送部との間で挟み込み、不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆ったままの状態を冷却するものである

シンタリング装置。

【請求項 2】

前記シタリングプレス部は、前記電子部品を前記トレイごと挟み込む上型および下型と、前記上型および前記下型のそれぞれに設けられたシタリングプレス部加熱手段と、前記上型および前記下型の少なくとも一方に設けられ、不活性ガスを供給する第 2 不活性ガス供給路とを有し、前記電子部品を前記トレイごと前記上型と前記下型とで挟み込み、前記第 2 不活性ガス供給路から供給され、前記シタリングプレス部加熱手段により加熱される不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆った状態で前記シタリングプレス部加熱手段により加熱してシタリング処理するものである請求項 1 記載のシタリング装置。

【請求項 3】

10

前記冷却部は、当該冷却部を加熱する冷却部加熱手段と、当該冷却部を冷却する冷却部冷却手段と、当該冷却部の温度を検知する冷却部温度検知手段とを有し、前記冷却部温度検知手段により検知した温度に基づいて前記冷却部加熱手段および前記冷却部冷却手段を制御して、前記電子部品を所定の冷却時間で所定の温度まで冷却するものである請求項 1 または 2 に記載のシタリング装置。

【請求項 4】

前記冷却部は、さらに、前記トレイの温度を検知するトレイ温度検知手段を有し、前記冷却部温度検知手段により検知した温度および前記トレイ温度検知手段により検知した温度に基づいて前記冷却部加熱手段および前記冷却部冷却手段を制御するものである請求項 3 記載のシタリング装置。

20

【請求項 5】

前記冷却部は、前記冷却部加熱手段が前記冷却部冷却手段よりも前記電子部品に近い位置に配置されたものである請求項 3 または 4 に記載のシタリング装置。

【請求項 6】

前記予熱部は、不活性ガスを供給する第 3 不活性ガス供給路と、当該予熱部を加熱する予熱部加熱手段と、当該予熱部の温度を検知する予熱部温度検知手段とを有し、前記電子部品を前記トレイごと前記第 1 搬送部との間で挟み込み、前記第 3 不活性ガス供給路から供給する不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆い、前記予熱部温度検知手段により検知した温度に基づいて前記予熱部加熱手段を制御して、前記電子部品を所定の予熱温度で所定時間予熱するものである請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のシタリング装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 搬送部は、不活性ガスを供給する第 4 不活性ガス供給路を有し、前記第 4 不活性ガス供給路から供給される不活性ガスにより前記電子部品を覆ったままの状態の前記予熱部から前記シタリングプレス部へ搬送するものである請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のシタリング装置。

【請求項 8】

前記第 1 搬送部は、当該第 1 搬送部を加熱する搬送部加熱手段と、当該第 1 搬送部の温度を検知する搬送部温度検知手段とを有し、前記搬送部温度検知手段により検知した温度に基づいて前記搬送部加熱手段を制御して、前記電子部品の搬送中、前記電子部品を所定温度に保持するものである請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のシタリング装置。

40

【請求項 9】

前記トレイは、不活性ガスが上下に通過する貫通孔を有するものである請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のシタリング装置。

【請求項 10】

前記シタリングプレス部においてシタリング処理された前記電子部品を冷却する複数の冷却部を有する請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のシタリング装置。

【請求項 11】

前記複数の冷却部は、前記冷却部において所定の温度まで冷却した後、さらに段階的に冷却するものである請求項 10 記載のシタリング装置。

50

【請求項 1 2】

前記シンタリングプレス部および前記冷却部をそれぞれ複数有し、

前記複数の冷却部は、前記複数のシンタリングプレス部でシンタリング処理された前記電子部品がそれぞれ振り分けられて冷却するものである請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のシンタリング装置。

【請求項 1 3】

基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱部において予熱し、前記予熱部において予熱された前記電子部品をシンタリングプレス部において加熱、加圧してシンタリング処理し、前記シンタリングプレス部においてシンタリング処理された前記電子部品を冷却部において冷却するシンタリング方法であって、

10

前記予熱部において予熱された前記電子部品を第 1 搬送部により前記トレイごと保持し、前記予熱部から前記シンタリングプレス部へ搬送すること、

前記シンタリングプレス部においてシンタリング処理された前記電子部品を、不活性ガスを供給する第 1 不活性ガス供給路を有する第 2 搬送部により、前記シンタリングプレス部から前記冷却部へ前記電子部品を前記トレイごと搬送するに際し、前記第 1 不活性ガス供給路から供給される不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆ったままの状態

で前記シンタリングプレス部から前記冷却部へ搬送すること、
前記冷却部において、前記第 2 搬送部により搬送される前記電子部品を前記トレイごと前記第 2 搬送部との間で挟み込み、不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆ったままの状態

20

で冷却することを含むシンタリング方法。

【請求項 1 4】

前記シンタリングプレス部において前記電子部品を前記トレイごと上型と下型とで挟み込み、前記上型および前記下型の少なくとも一方に設けられた第 1 不活性ガス供給路から供給される不活性ガスであり、前記上型および前記下型のそれぞれに設けられたシンタリングプレス部加熱手段により加熱される不活性ガスにより前記トレイ内の前記電子部品を覆った状態で前記シンタリングプレス部加熱手段により加熱してシンタリング処理すること

を含む請求項 1 3 記載のシンタリング方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、銀ナノペーストなどの接合材を用いてシンタリング（焼結法）により電子部品を接合する電子部品のシンタリング装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エアーコンディショナー、エレベーター、ハイブリット自動車や電気自動車などの電動機器では、電源電圧と駆動電圧とが異なることが多い。そのため、これらの電動機器には、インバーターやコンバーターなどの電力変換装置が搭載されている。これらの中でパワー半導体を用いて電力を変換する機器をパワーモジュールと呼ぶ。一般的に、パワー半導体は絶縁基板に半田接合されている。

40

【0003】

パワー半導体を絶縁基板に半田接合させる方法として、例えば、特許文献 1 には、インテリジェントパワーモジュールなどの半導体装置の自動化組立において、あらかじめ金属ベース板にパワー回路、制御回路ブロックを搭載した回路組立体を主チャンバーに送り込む搬送途上でその接合面が半田溶融点より 30～50℃高い温度となるように予熱し、この予熱された回路組立体の上に端子一体型の外囲樹脂ケースをドッキングして重ね合わせ、この状態で外部導出端子と主回路、制御回路ブロックとの間のはんだ付け、および樹脂ケースと金属ベース板との間の接着を同時に行うことが記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-233484号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

パワー半導体は、10mm角程度の小さなチップ1枚当たりに50Aから家庭数世帯分に相当する数百A程度の電流が流れるため、動作中はチップから多くの熱が発生する。現行のSiパワー半導体の動作温度の上限は175℃程度である。この温度を越えないよう

10

【0006】

近年、200℃以上の高温動作が可能なSiCパワー半導体の開発と製品化が進められている。しかし、現在ダイボンド部に多く用いられている錫-銀(Sn-Ag)系や錫-銅(Sn-Cu)系の鉛(Pb)フリー半田は220℃近傍に融点を持つため、SiCパワー半導体の特徴を生かすことができない。また、Pbを多く含む半田は290℃以上の高い融点を持つが、環境への影響を考慮した場合、適用は避けるべきである。さらに、周辺部材の耐熱性や冷却時の残留応力の観点から、接合温度は300℃以下が望ましい。

20

【0007】

そこで、本発明においては、耐熱性が高く、低温で接合可能であり、かつ、熱伝導率が高い銀ナノ粒子を用いた銀ナノペーストなどの接合材を用いて、シンタリング法により電子部品を効率良く接合することが可能なシンタリング装置および方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のシンタリング装置は、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱する予熱部と、予熱部において予熱された電子部品を加熱、加圧してシンタリング処理するシンタリングプレス部と、シンタリングプレス部においてシンタリング処理された電子部品を冷却する冷却部と、電子部品をトレイごと保持し、予熱部からシンタリングプレス部へ搬送する第1搬送部と、シンタリングプレス部から冷却部へ電子部品をトレイごと搬送する第2搬送部とを含み、第2搬送部は、不活性ガスを供給する第1不活性ガス供給路を有し、第1不活性ガス供給路から供給される不活性ガスによりトレイ内の電子部品を覆ったままの状態ではシンタリングプレス部から冷却部へ搬送するものであり、冷却部は、第2搬送部により搬送される電子部品をトレイごと第2搬送部との間で挟み込み、不活性ガスにより電子部品を覆ったままの状態では冷却するものである。

30

【0009】

本発明のシンタリング方法は、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱部において予熱し、予熱部において予熱された電子部品をシンタリングプレス部において加熱、加圧してシンタリング処理し、シンタリングプレス部においてシンタリング処理された電子部品を冷却部において冷却するシンタリング方法であって、予熱部において予熱された電子部品を第1搬送部によりトレイごと保持し、予熱部からシンタリングプレス部へ搬送すること、シンタリングプレス部においてシンタリング処理された電子部品を、不活性ガスを供給する第1不活性ガス供給路を有する第2搬送部により、シンタリングプレス部から冷却部へ電子部品をトレイごと搬送するに際し、第1不活性ガス供給路から供給される不活性ガスによりトレイ内の電子部品を覆ったままの状態ではシンタリングプレス部から冷却部へ搬送すること、冷却部において、第2搬送部により搬送される電子部品をトレイごと第2搬送部との間で挟み込み、不活性ガス

40

50

によりトレイ内の電子部品を覆ったままの状態を冷却することを含むことを特徴とする。

【0010】

これらの発明によれば、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱し、接合材の水分や溶媒等を除去した後、シンタリングプレス部においてシンタリング処理されたトレイ内の電子部品を不活性ガスにより覆った状態として冷却部へ搬送し、さらに不活性ガスにより覆ったままの状態を冷却することで、シンタリング処理により高温となって酸化しやすくなっている部材の酸化を防止することができる。

【0011】

シンタリングプレス部は、電子部品をトレイごと挟み込む上型および下型と、上型および下型のそれぞれに設けられたシンタリングプレス部加熱手段と、上型および下型の少なくとも一方に設けられ、不活性ガスを供給する第2不活性ガス供給路とを有し、電子部品をトレイごと上型と下型とで挟み込み、第2不活性ガス供給路から供給され、シンタリングプレス部加熱手段により加熱される不活性ガスによりトレイ内の電子部品を覆った状態でシンタリングプレス部加熱手段により加熱してシンタリング処理するものであることが望ましい。これにより、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱し、接合材の水分や溶媒等を除去した後、シンタリングプレス部においてトレイごと上型と下型とで挟み込み、加熱された不活性ガスにより電子部品を覆った状態で加熱してシンタリング処理し、このシンタリング処理後のトレイ内の電子部品を不活性ガスにより覆った状態として冷却部へ搬送し、さらに不活性ガスにより覆ったままの状態を冷却することで、シンタリング処理により高温となって酸化しやすくなっている部材の酸化を防止することができる。

【0012】

冷却部は、当該冷却部を加熱する冷却部加熱手段と、当該冷却部を冷却する冷却部冷却手段と、当該冷却部の温度を検知する冷却部温度検知手段とを有し、冷却部温度検知手段により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段および冷却部冷却手段を制御して、電子部品を所定の冷却時間で所定の温度まで冷却するものであることが望ましい。これにより、冷却部の温度を検知した結果に基づいて冷却部を加熱および冷却することで、シンタリング後の電子部品が急激な冷却によりクラック発生などの品質不良を起こさないように適正な冷却時間をかけて所定の温度まで冷却することができる。

【0013】

冷却部は、さらに、トレイの温度を検知するトレイ温度検知手段を有し、冷却部温度検知手段により検知した温度およびトレイ温度検知手段により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段および冷却部冷却手段を制御するものであることが望ましい。これにより、冷却部の温度に加えてトレイの温度を検知し、検知した冷却部の温度およびトレイの温度に基づいて冷却部をよりさらに高精度に制御して加熱および冷却することで、シンタリング後の電子部品が急激な冷却によりクラック発生などの品質不良を起こさないように、より適正な冷却時間をかけて所定の温度まで冷却することができる。

【0014】

冷却部は、冷却部加熱手段が冷却部冷却手段よりも電子部品に近い位置に配置されたものであることが望ましい。この構成により、冷却部全体の冷却を冷却部冷却手段で行い、冷却部の温度制御は、電子部品に近い位置に配置され、レスポンス良く制御しやすい冷却部加熱手段により行うことで、冷却部の高精度な冷却管理を行うことが可能となる。

【0015】

予熱部は、不活性ガスを供給する第3不活性ガス供給路と、当該予熱部を加熱する予熱部加熱手段と、当該予熱部の温度を検知する予熱部温度検知手段とを有し、電子部品をトレイごと第1搬送部との間で挟み込み、第3不活性ガス供給路から供給する不活性ガスによりトレイ内の電子部品を覆い、予熱部温度検知手段により検知した温度に基づいて予熱部加熱手段を制御して、電子部品を所定の予熱温度で所定時間予熱するものであることが望ましい。これにより、予熱時に電子部品を不活性ガスにより覆った状態で、予熱部の温

度を検知した結果に基づいて予熱部により加熱することで、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止することができる。

【0016】

第1搬送部は、不活性ガスを供給する第4不活性ガス供給路を有し、第4不活性ガス供給路から供給される不活性ガスにより電子部品を覆ったままの状態です。予熱部からシンタリングプレス部へ搬送するものであることが望ましい。これにより、予熱後の電子部品を不活性ガスにより覆ったままシンタリングプレス部へ搬送することで、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止してシンタリング処理することができる。

【0017】

第1搬送部は、当該第1搬送部を加熱する搬送部加熱手段と、当該第1搬送部の温度を検知する搬送部温度検知手段とを有し、搬送部温度検知手段により検知した温度に基づいて搬送部加熱手段を制御して、電子部品の搬送中、電子部品を所定温度に保持するものであることが望ましい。これにより、予熱部からシンタリングプレス部までの搬送に時間がかかる場合であっても、搬送中に電子部品を所定温度に保持し、シンタリングプレス部において効率良くシンタリング処理することができる。

10

【0018】

トレイは、不活性ガスが上下に通過する貫通孔を有するものであることが望ましい。これにより、トレイの上下の一方から不活性ガスを供給すると、貫通孔を通じて不活性ガスがトレイの上下に供給されるので、トレイ内の電子部品全体が上下より不活性ガスで覆われるようになる。

20

【発明の効果】

【0019】

(1) 本発明によれば、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱し、接合材の水分や溶媒等を除去した後、シンタリングプレス部においてシンタリング処理することにより、シンタリング処理を安定させることができ、さらにシンタリング処理後の冷却部への搬送および冷却部における冷却処理までの間、電子部品を不活性ガスにより覆ったままとすることで、シンタリング処理により高温となって酸化しやすくなる部材の酸化を防止することができ、品質を低下させることなく、電子部品を効率良く接合して、電子部品の品質を向上させることができる。

【0020】

30

(2) 基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品をトレイ内に載置した状態で予熱し、接合材の水分や溶媒等を除去した後、シンタリングプレス部においてトレイごと上型と下型とで挟み込み、加熱された不活性ガスにより電子部品を覆った状態で加熱してシンタリング処理し、このシンタリング処理後のトレイ内の電子部品を不活性ガスにより覆った状態として冷却部へ搬送し、さらに不活性ガスにより覆ったままの状態です。冷却する構成により、シンタリング処理を安定させることができ、さらにこのシンタリングプレス部におけるシンタリング処理からその後の冷却部への搬送および冷却部における冷却処理までの間、電子部品を不活性ガスにより覆ったままとすることで、シンタリング処理により高温となって酸化しやすくなる部材の酸化を防止することができ、品質を低下させることなく、電子部品を効率良く接合して、電子部品の品質を向上させることができる。

40

【0021】

(3) 冷却部が、当該冷却部を加熱する冷却部加熱手段と、当該冷却部を冷却する冷却部冷却手段と、当該冷却部の温度を検知する冷却部温度検知手段とを有し、冷却部温度検知手段により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段および冷却部冷却手段を制御して、電子部品を所定の冷却時間で所定の温度まで冷却するものであることにより、クラック発生などの品質不良を防止して、より電子部品の品質を向上させることができる。

【0022】

(4) 冷却部が、さらに、トレイの温度を検知するトレイ温度検知手段を有し、冷却部温度検知手段により検知した温度およびトレイ温度検知手段により検知した温度に基づいて

50

冷却部加熱手段および冷却部冷却手段を制御するものであることにより、クラック発生などの品質不良をさらに防止して、さらに電子部品の品質を向上させることができる。

【0023】

(5) 冷却部は、冷却部加熱手段が冷却部冷却手段よりも電子部品に近い位置に配置されたものであることにより、冷却部の高精度な冷却管理を行うことが可能となり、クラック発生などの品質不良をさらに効率良く防止して、さらに電子部品の品質を向上させることができる。

【0024】

(6) 予熱部が、不活性ガスを供給する第3不活性ガス供給路と、当該予熱部を加熱する予熱部加熱手段と、当該予熱部の温度を検知する予熱部温度検知手段とを有し、電子部品をトレイごと第1搬送部との間で挟み込み、第3不活性ガス供給路から供給する不活性ガスによりトレイ内の電子部品を覆い、予熱部温度検知手段により検知した温度に基づいて予熱部加熱手段を制御して、電子部品を所定の予熱温度で所定時間予熱するものであることにより、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止することができ、品質を低下させることなく、電子部品を効率良く接合して、電子部品の品質を向上させることができる。

10

【0025】

(7) 搬送部が、不活性ガスを供給する第4不活性ガス供給路を有し、第4不活性ガス供給路から供給される不活性ガスにより電子部品を覆ったままの状態ですばやく予熱部からシンタリングプレス部へ搬送するものであることにより、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止してシンタリング処理することができ、品質を低下させることなく、電子部品をより効率良く接合して、電子部品の品質をさらに向上させることができる。

20

【0026】

(8) 第1搬送部が、当該第1搬送部を加熱する搬送部加熱手段と、当該第1搬送部の温度を検知する搬送部温度検知手段とを有し、搬送部温度検知手段により検知した温度に基づいて搬送部加熱手段を制御して、電子部品の搬送中、電子部品を所定温度に保持するものであることにより、複数のシンタリングプレス部を備えるなどして予熱部からシンタリングプレス部までの搬送に時間がかかる場合であっても、搬送中に電子部品を所定温度に保持し、シンタリングプレス部において効率良くシンタリング処理することができる。

【0027】

30

(9) トレイが、不活性ガスが上下に通過する貫通孔を有するものであることにより、簡単な構成で電子部品全体を不活性ガスにより覆うことができ、酸化を防止して、電子部品の品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施の形態における電子部品のシンタリング装置の概略構成図である。

【図2】予熱部および第1搬送部の詳細を示す図であって、(A)は電子部品を予熱部と第1搬送部とで挟み込む前の状態を示す縦断面図、(B)は電子部品を予熱部と第1搬送部とで挟み込んだ状態を示す縦断面図、(C)は予熱後の電子部品を第1搬送部によって保持した状態を示す縦断面図である。

40

【図3】シンタリングプレス部の詳細を示す図であって、(A)は型を開いた状態を示す縦断面図、(B)は型を締めた状態を示す縦断面図である。

【図4】第2搬送部および冷却部の詳細を示す図であって、(A)は電子部品を第2搬送部と冷却部とで挟み込む前の状態を示す縦断面図、(B)は電子部品を第2搬送部と冷却部とで挟み込んだ状態を示す縦断面図である。

【図5】第3不活性ガス供給路から供給される不活性ガスの流れを示す図であって、(A)は図2(B)のトレイの一部を平面視した図、(B)は(A)のA-A断面図、(C)は(A)のB-B断面図である。

【図6】第3不活性ガス供給路の別の例を示す断面図である。

【図7】シンタリングプレス部の押圧機構を説明する縦断面図である。

50

【図 8】冷却部の温度制御の例を示す図である。

【図 9】冷却部の例を示す図であって、（A）は冷却部加熱手段を示す横断面図、（B）は冷却部冷却手段を示す横断面図である。

【図 10】冷却部の別の例を示す図である。

【図 11】本発明のシンタリング装置の別の実施形態を示す概略構成図である。

【図 12】本発明のシンタリング装置のさらに別の実施形態を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図 1 は本発明の実施の形態における電子部品のシンタリング装置の概略構成図、図 2 は予熱部および第 1 搬送部の詳細を示す図であって、（A）は電子部品の予熱部と第 1 搬送部とで挟み込む前の状態を示す縦断面図、（B）は電子部品の予熱部と第 1 搬送部とで挟み込んだ状態を示す縦断面図、（C）は予熱後の電子部品の第 1 搬送部によって保持した状態を示す縦断面図、図 3 はシンタリングプレス部の詳細を示す図であって、（A）は型を開いた状態を示す縦断面図、（B）は型を締めた状態を示す縦断面図、図 4 は第 2 搬送部および冷却部の詳細を示す図であって、（A）は電子部品の第 2 搬送部と冷却部とで挟み込む前の状態を示す縦断面図、（B）は電子部品の第 2 搬送部と冷却部とで挟み込んだ状態を示す縦断面図である。

【0030】

図 1 において、本発明の実施の形態における電子部品のシンタリング装置 1 は、電子部品 11 を供給する供給部 2 と、供給部 2 により供給される電子部品 11 を予熱する予熱部 3 と、予熱部 3 による予熱後の電子部品 11 をシンタリング処理するシンタリングプレス部 4 と、シンタリングプレス部 4 によるシンタリング処理後の電子部品の冷却する冷却部 5 と、冷却部 5 による冷却後の電子部品の収納する収納部 6 と、電子部品 11 を予熱部 3 からシンタリングプレス部 4 へ搬送する第 1 搬送部 7 と、電子部品のシンタリングプレス部 4 から冷却部 5 へ搬送する第 2 搬送部 8 と、窒素ガス等の不活性ガスを供給する不活性ガス供給部 9 と、予熱部 3、シンタリングプレス部 4 や冷却部 5 等の温度を制御する温度制御部 10 とを有する。

【0031】

電子部品 11 は、図 2 に示すように、絶縁基板等の基板 11 B 上に接合材（図示せず。）を介して半導体チップ 11 A が載置されたものである。接合材は、耐熱性が高く、低温で接合可能であり、かつ、熱伝導率が高い銀ナノ粒子を用いた銀ナノペーストなどのシンタリング（焼結法）用接合材である。半導体チップは、パワーモジュールに用いられるパワー半導体チップである。電子部品 11 は、1 つまたは複数個がトレイ 12 内に載置された状態のまま、トレイ 12 ごとシンタリング装置 1 内を搬送される。トレイ 12 は、電子部品 11 を 1 つずつ収容する収容部 12 A を有する。収容部 12 A は、トレイ 12 を上下に貫通する開孔 12 B を有する。

【0032】

予熱部 3 は、シンタリングプレス部 4 の前段に配設されている。予熱部 3 では、電子部品 11 を第 1 予熱温度で予熱する。第 1 予熱温度は、シンタリング処理温度よりも低い温度である。第 1 予熱温度は、接合材が銀ナノペーストの場合、100℃前後（好ましくは、80～120℃）である。予熱部 3 は、図 2 に示すように、不活性ガスを供給する第 3 不活性ガス供給路 31 と、予熱部 3 を加熱する予熱部加熱手段 32 と、予熱部 3 の温度を検知する予熱部温度検知手段 33 とを有する。

【0033】

予熱部 3 では、第 1 搬送部 7 により供給部 2 から搬送された電子部品 11 を、図 2（B）に示すように、トレイ 12 ごと第 1 搬送部 7 との間で挟み込み、第 1 予熱温度まで予熱する。このとき、予熱部 3 では、不活性ガス供給部 9 から第 3 不活性ガス供給路 31 を通じて供給する不活性ガスによりトレイ 12 内の電子部品 11 を覆い、温度制御部 10 が予熱部温度検知手段 33 により検知した温度に基づいて予熱部加熱手段 32 を制御して、電子部品 11 を所定の第 1 予熱温度で所定時間予熱する。

【0034】

図5は第3不活性ガス供給路31から供給される不活性ガスの流れを示す図であって、(A)は図2(B)のトレイ12の一部を平面視した図、(B)は(A)のA-A断面図、(C)は(A)のB-B断面図である。

【0035】

図5に示すように、第3不活性ガス供給路31は、各收容部12Aの下方まで不活性ガスを供給する第1流路31Aと、第1流路31Aに接続され、各收容部12Aへ向かって開孔された第2流路31Bと、第2流路31Bに接続され、各收容部12Aの開孔12Bへ向かって開孔された第3流路31Cとを備える。トレイ12の開孔12Bは、各電子部品11を收容する收容部12Aの中心部に、平面視で電子部品11(基板11B)よりも若干小さく形成されている。また、收容部12Aの四隅には、收容部12Aの電子部品11上の空間と第2流路31Bとを接続する開孔12Cが設けられている。

10

【0036】

トレイ12の開孔12Bは、收容部12Aに電子部品11が收容された際に、この收容された電子部品11によって閉塞されるが、第3不活性ガス供給路31から供給される不活性ガスは、第1流路31A、第2流路31Bおよび開孔12Cを通じて收容部12Aの電子部品11上の空間へ供給される。一方、收容部12Aの下の開孔12Bに対しては、不活性ガスは第1流路31A、第2流路31Bおよび第3流路31Cを通じて供給される。

【0037】

20

図6は第3不活性ガス供給路31の別の例を示している。図6に示す例では、トレイ12の下面に第2流路31Bと開孔12Bとに接続される供給路12Dを設けている。これにより、收容部12Aの下の開孔12Bに対して、不活性ガスは第1流路31A、第2流路31Bおよび供給路12Dを通じて供給される。

【0038】

すなわち、本実施形態におけるトレイ12では、開孔12B、12Cによりトレイ12の上下の空間が通じているので、予熱部3と第1搬送部7との間で挟み込んだ電子部品11に対して上下の空間のいずれか一方から不活性ガスを供給すると、この開孔12B、12Cを通してトレイ12内の電子部品11の全体が不活性ガスにより覆われる。

【0039】

30

第1搬送部7は、不活性ガスを供給する第4不活性ガス供給路71と、第1搬送部7を加熱する搬送部加熱手段72と、第1搬送部7の温度を検知する搬送部温度検知手段73とを有する。第1搬送部7は、図2(C)に示すように、予熱後の電子部品11を下側に保持し、予熱部3からシタリングプレス部4へ搬送する。このとき、第1搬送部7は、不活性ガス供給部9から第4不活性ガス供給路71を通じて供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆ったままの状態で搬送する。この電子部品11の搬送中、第1搬送部7は、温度制御部10が搬送部温度検知手段73により検知した温度に基づいて搬送部加熱手段72を制御して、電子部品11を所定の第2予熱温度に保持する。第2予熱温度は、シタリング処理温度よりも低い温度である。第2予熱温度は、接合材が銀ナノペーストの場合、100℃前後(好ましくは、80～120℃)である。

40

【0040】

シタリングプレス部4は、図3に示すように、電子部品11をトレイ12ごと挟み込む上型40Aおよび下型40Bと、不活性ガスを供給する第2不活性ガス供給路41と、上型40Aおよび下型40Bのそれぞれに設けられたシタリングプレス部加熱手段42A、42Bと、上型40Aと下型40Bとを型締めする型締め機構43とを有する。また、上型40Aには、トレイ12内の電子部品11をそれぞれ上側から押圧する押圧部材44を備える。一方、下型40Bには、この押圧部材44により押圧される電子部品11を下側からトレイ12の開孔12Bを通じて支持する受け部材45を備える。

【0041】

なお、図示例では、第2不活性ガス供給路41が下型40Bに設けられた構成であるが

50

、第2不活性ガス供給路41は上型40Aおよび下型40Bの少なくとも一方に設けられていれば良い。また、押圧部材44および受け部材45は上下逆に配置された構成としても良い。

【0042】

図7はシントリングプレス部4の押圧機構を説明する縦断面図である。図7に示すように、下型40Bには、受け部材45から延びるロッド46Aの先に接続されたピストン46Bが上下に摺動するシリンダ空間46Cが形成されている。シリンダ空間46Cのピストン46Bよりも下の空間には、油圧機構47が接続されている。これにより、上型40Aと下型40Bとを型締め機構43により型締めした際、押圧部材44により電子部品11が受け部材45に対して押圧され、余分圧力がロッド46Aおよびピストン46Bを通じてシリンダ空間46C内の圧油を通じて油圧機構47へ逃がされる。

10

【0043】

なお、押圧部材44と電子部品11との間に弾性部材48を介在させる構成とすることも可能である。押圧部材44が電子部品11を押圧する際、この弾性部材48を介して押圧することにより、電子部品11の破損を防止することができる。弾性部材48は、弾性シートや樹脂フィルムなどである。この弾性部材48は、複数回使用することもできる。

【0044】

シントリングプレス部4では、予熱部3において予熱された電子部品11をトレイ12ごと上型40Aと下型40Bとで挟み込み、型締め機構43により型締めした後、接合材の融点よりも低いシントリング処理温度で加熱、加圧してシントリング処理する。このとき、シントリングプレス部4では、不活性ガス供給部9から第2不活性ガス供給路41を通じて供給され、シントリングプレス部加熱手段42Bにより加熱された不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11が覆われる。シントリングプレス部4では、このようにトレイ12内の電子部品11を不活性ガスにより覆った状態でシントリング処理する。接合材が銀ナノペーストの場合、シントリング処理温度250～300℃で加熱し、5～20MPaの圧力で加圧する。

20

【0045】

第2搬送部8は、不活性ガスを供給する第1不活性ガス供給路81を有する。図4に示すように、第2搬送部8は、シントリング処理後の電子部品11をトレイ12ごと下側に保持して、シントリングプレス部4から冷却部5へ搬送する。このとき、第2搬送部8は、不活性ガス供給部9から第1不活性ガス供給路81を通じて供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆った状態で搬送する。

30

【0046】

冷却部5は、シントリングプレス部4の後段に配設されている。冷却部5では、電子部品11をシントリング処理温度よりも低い冷却温度まで冷却する。冷却温度は100℃前後（好ましくは、80～120℃）以下とする。冷却部5は、図4に示すように、冷却部5を加熱する冷却部加熱手段51と、冷却部5を冷却する冷却部冷却手段52と、冷却部5の温度を検知する冷却部温度検知手段53とを有する。冷却部加熱手段51は、冷却部冷却手段52よりも電子部品11に近い位置に配置されている。

【0047】

冷却部5では、第2搬送部8によりシントリングプレス部4から搬送された電子部品11をトレイ12ごと第2搬送部8との間で挟み込み、冷却温度まで冷却する。このとき、冷却部5では、不活性ガス供給部9から第2搬送部8の第1不活性ガス供給路81を通じて供給される不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆い、温度制御部10が冷却部温度検知手段53により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段51および冷却部冷却手段52を制御して、電子部品11を所定の冷却時間で所定の温度まで冷却する。

40

【0048】

図8は冷却部5の温度制御の例を示している。図8に示す例では、冷却部温度検知手段53により検知する温度は、冷却部5にトレイ12を載置したところから300℃まで上昇する。温度制御部10は、冷却部温度検知手段53により検知する温度が、トレイ12

50

の載置から取り出すまでの90秒間で80℃まで下降するように、冷却部加熱手段51および冷却部冷却手段52を制御する。

【0049】

また、冷却部5は、さらにトレイ12の温度を検知するトレイ温度検知手段54を備えた構成とすることができる。トレイ温度検知手段54は、例えば赤外線を利用した非接触式温度計を使用することができる。これにより、温度制御部10は、上記の冷却部温度検知手段53により検知した温度に加え、トレイ温度検知手段54により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段51および冷却部冷却手段52を制御してさらに高精度に温度制御することができる。

【0050】

10

図9は冷却部5の例を示す図であって、(A)は冷却部加熱手段51を示す横断面図、(B)は冷却部冷却手段52を示す横断面図である。図9(A)に示す冷却部加熱手段51は、冷却部5の上部に埋め込まれた水平方向に延びる複数の棒状の電熱式のヒーターである。図9(B)に示す冷却部冷却手段52は、冷却部5の下部を水平方向に蛇行する流路であり、この流路を冷却圧縮空気等の冷媒が通過することにより冷却部5が冷却される。

【0051】

図10は冷却部5の別の例を示す図である。図10に示す例では、冷却部冷却手段52は冷却部5の下面に設けられた放熱フィンである。この放熱フィンに対し、冷風を吹き付けることで、冷却部5が冷却される。

20

【0052】

上記構成のシンタリング装置1では、基板11B上に接合材を介して半導体チップ11Aが載置された電子部品11が供給部2から予熱部3に搬送される。予熱部3では、第1搬送部7により供給部2から搬送された電子部品11をトレイ12ごと第1搬送部7との間で挟み込み、不活性ガス供給部9から第3不活性ガス供給路31を通じて供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆い、電子部品11を所定の第1予熱温度で所定時間予熱する。第1予熱温度は、接合材の融点よりも低いシンタリング処理温度よりもさらに低い温度であり、接合材の焼結が進むことなく、接合材の水分や溶媒等が除去される。

【0053】

30

予熱部3により予熱された電子部品11は第1搬送部7によってシンタリングプレス部4に搬送される。このとき、第1搬送部7は、不活性ガス供給部9から第4不活性ガス供給路71を通じて供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆ったままの状態を搬送する。この電子部品11の搬送中、第1搬送部7は搬送部加熱手段72を制御して、電子部品11を所定の第2予熱温度に維持して、電子部品11の温度が低下するのを防止する。

【0054】

シンタリングプレス部4では、予熱部3において予熱された電子部品11をトレイ12ごと上型40Aと下型40Bとで挟み込み、型締め機構43により型締めした後、接合材の融点よりも低いシンタリング処理温度で加熱、加圧してシンタリング処理する。このとき、シンタリングプレス部4では、不活性ガス供給部9から第2不活性ガス供給路41を通じて供給され、シンタリングプレス部加熱手段42Bにより加熱された不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆った状態でシンタリング処理する。

40

【0055】

シンタリングプレス部4によりシンタリング処理された電子部品11は第2搬送部8によって冷却部5に搬送される。このとき、第2搬送部8は、不活性ガス供給部9から第1不活性ガス供給路81を通じて供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆った状態で搬送する。

【0056】

冷却部5では、第2搬送部8によりシンタリングプレス部4から搬送された電子部品1

50

1をトレイ12ごと第2搬送部8との間で挟み込み、冷却温度まで冷却する。このとき、冷却部5では、不活性ガス供給部9から第2搬送部8の第1不活性ガス供給路81を通じて供給される不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆った状態で所定の冷却時間で所定の温度まで冷却する。冷却部5で冷却された電子部品11はトレイ12ごと収納部6へ搬送され、収納される。

【0057】

以上のように、本実施形態におけるシンタリング装置1によれば、基板上に接合材を介して半導体チップが載置された電子部品11を、トレイ12内に載置した状態で予熱し、接合材の水分や溶媒等を除去した後、シンタリングプレス部4においてシンタリング処理されたトレイ12内の電子部品11を不活性ガスにより覆った状態として冷却部5へ搬送し、さらに不活性ガスにより覆ったままの状態を冷却することで、シンタリング処理により高温となって酸化しやすくなっている部材の酸化を防止することができ、品質を低下させることなく、電子部品11を効率良く接合して、電子部品11の品質を向上させることができる。

10

【0058】

また、本実施形態におけるシンタリング装置1では、シンタリングプレス部4に第2不活性ガス供給路41およびシンタリングプレス部加熱手段42A、42Bを備えており、第2不活性ガス供給路41から供給される不活性ガスをシンタリングプレス部加熱手段42Bにより加熱し、この不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆った状態でシンタリングプレス部加熱手段42A、42Bにより加熱してシンタリング処理するので、さらにシンタリング処理中に高温となって酸化しやすくなっている部材の酸化を防止することができる。

20

【0059】

また、本実施形態におけるシンタリング装置1では、冷却部5において、冷却部温度検知手段53により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段51および冷却部冷却手段52を制御して、電子部品11を適正な冷却時間をかけて所定の温度まで冷却することができ、シンタリング後の電子部品11が急激な冷却によりクラック発生などの品質不良を起こさないようにすることができる。これにより、クラック発生などの品質不良を防止して、より電子部品の品質を向上させることができる。

【0060】

30

さらに、この冷却部5は、トレイ12の温度を検知するトレイ温度検知手段54を有するものとして、冷却部温度検知手段53により検知した温度およびトレイ温度検知手段54により検知した温度に基づいて冷却部加熱手段51および冷却部冷却手段52を制御するものとするので、シンタリング後の電子部品11が急激な冷却によりクラック発生などの品質不良を起こさないように、より適正な冷却時間をかけて所定の温度まで冷却することができる。

【0061】

また、本実施形態における冷却部5では、冷却部加熱手段51が冷却部冷却手段52よりも電子部品11に近い位置に配置されているため、冷却部5全体の冷却を冷却部冷却手段52で行い、冷却部5の温度制御は、電子部品に近い位置に配置され、レスポンス良く制御しやすい冷却部加熱手段51により行うことが可能であり、冷却部5の高精度な冷却管理を行うことが可能となっている。

40

【0062】

なお、冷却部冷却手段52が電子部品11に近く、冷却部加熱手段51が遠い位置に配置されている場合、冷却部5の電子部品11に接する面（載置部表面）が冷えすぎたときに、冷却部加熱手段51の熱は冷却部冷却手段52の冷気に遮られてしまい、載置部表面に伝わりにくく温度制御が困難となる。一方、本実施形態における冷却部5のように冷却部加熱手段51が電子部品11に近い位置に配置されている場合、冷却部冷却手段52が冷却部加熱手段51を含めて冷却部5の全体を冷却し、温度の制御は主に載置部表面に近い冷却部加熱手段51の温度を必要に応じて上下制御することで温度管理が容易となる。

50

【0063】

特に、本実施形態における冷却部5では、冷却部冷却手段52は、冷却圧縮空気等の冷媒の流量制御で行うため、流量制御による温度変化はレスポンスが悪く、細かい制御が困難であるが、冷却部加熱手段51が電熱式のヒーターであるため、温度管理は電気制御によりレスポンス良く制御しやすく、上記のように冷却部加熱手段51を電子部品11に近い位置に配置することで、温度管理が容易となっている。

【0064】

また、本実施形態における予熱部3は、不活性ガスを供給する第3不活性ガス供給路31と、当該予熱部3を加熱する予熱部加熱手段32と、当該予熱部3の温度を検知する予熱部温度検知手段33とを有し、電子部品11をトレイ12ごと第1搬送部7との間で挟み込み、第3不活性ガス供給路31から供給する不活性ガスによりトレイ12内の電子部品11を覆い、予熱部温度検知手段33により検知した温度に基づいて予熱部加熱手段32を制御して、電子部品11を所定の予熱温度で所定時間予熱するので、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止することができる。

10

【0065】

また、本実施形態におけるシンタリング装置1では、第1搬送部7が、不活性ガスを供給する第4不活性ガス供給路71を有し、第4不活性ガス供給路71から供給される不活性ガスにより電子部品11を覆ったままの状態です予熱部3からシンタリングプレス部4へ搬送するので、予熱温度で酸化しやすい部材であっても酸化を防止してシンタリング処理することができる。

20

【0066】

また、第1搬送部7は、当該第1搬送部7を加熱する搬送部加熱手段72と、当該第1搬送部7の温度を検知する搬送部温度検知手段73とを有し、搬送部温度検知手段73により検知した温度に基づいて搬送部加熱手段72を制御して、電子部品11の搬送中、電子部品11を所定温度に保持するため、予熱部3からシンタリングプレス部4までの搬送に時間がかかる場合であっても、搬送中に電子部品11を所定温度に保持し、シンタリングプレス部4において効率良くシンタリング処理することが可能となっている。

【0067】

図11は本発明の別の実施形態を示すシンタリング装置1Aの概略構成図である。図11に示すシンタリング装置1Aは、複数のシンタリングプレス部4A、4Bを備えている。このシンタリング装置1Aでは、第1搬送部7が予熱部3からそれぞれのシンタリングプレス部4A、4Bまで電子部品11を搬送する。このとき、予熱部3に近いシンタリングプレス部4Aまでの搬送時間よりも予熱部3から遠いシンタリングプレス部4Bまでの搬送時間は長い、この電子部品11の搬送中、第1搬送部7により所定温度に保持することで、シンタリングプレス部4Bにおいても効率良くシンタリング処理することが可能となる。

30

【0068】

図12は本発明のさらに別の実施形態を示すシンタリング装置1Bの概略構成図である。図12に示すシンタリング装置1Bは、複数のシンタリングプレス部4A、4B、4C、4Dを備えている。また、冷却部5および収納部6に加えて、第2冷却部5Aおよび第2収納部6Aを備えている。このシンタリング装置1Bでは、第1搬送部7は予熱部3から各シンタリングプレス部4A～4Dまで電子部品11を搬送する。また、第2搬送部8は、各シンタリングプレス部4A～4Dによってシンタリング処理された電子部品11を各シンタリングプレス部4A～4Dから冷却部5まで搬送する。

40

【0069】

第2冷却部5Aは、冷却部5において第1の所定の温度としての中途温度まで冷却した後、さらに第2の所定の温度としての目標温度まで冷却する。中途温度は目標温度よりも高い温度（例えば、150～200℃）である。各シンタリングプレス部4A～4Dにおいて250～300℃のシンタリング処理温度でシンタリング処理された電子部品11を目標温度まで急激に冷却すると電子部品11の内部に破損が発生する可能性があるため、

50

できるだけゆっくりと冷却（徐冷）したいが、冷却時間を長くすると生産効率が低下する。

【0070】

そこで、本実施形態におけるシンタリング装置1Bでは、冷却部5において電子部品11を中途温度まで一旦冷却した後、さらに目標温度まで冷却、すなわち2段階に分けて冷却する構成としたものである。これにより、冷却部5および第2冷却部5Aにより同時に冷却処理を分担して進めることが可能となるため、冷却時間を短縮でき、電子部品11の生産時間を短縮することができる。

【0071】

また、図示しないが、第2冷却部5Aはさらに複数の冷却部とすることも可能である。これにより、冷却部5により所定の中途温度まで冷却した後、さらに段階的に冷却、すなわち複数の冷却部により分担して冷却することが可能となる。なお、複数の冷却部間の電子部品11の移動は第2搬送部8により行うことが可能であるが、別の搬送部を設けることでさらに生産効率を上げることも可能となる。

【0072】

あるいは、電子部品11の冷却を冷却部5や第2冷却部5A等の複数の冷却部にそれぞれ振り分けて冷却する構成とすることも可能である。これにより、それぞれの冷却部における冷却時間を長くしても全体として冷却時間を短縮することが可能となる。また、図12に示す第2収納部6Aのように複数の冷却部に対応して複数の収納部を備える構成とすることにより、さらに電子部品11の生産時間を短縮することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0073】

本発明のシンタリング装置および方法は、耐熱性が高く、低温で接合可能であり、かつ、熱伝導率が高い銀ナノ粒子を用いた銀ナノペーストなどの接合材を用いて、シンタリング法により電子部品を効率良く接合することが可能な装置および方法として有用である。

【符号の説明】

【0074】

- 1, 1A, 1B シンタリング装置
- 2 供給部
- 3 予熱部
- 31 第3不活性ガス供給路
- 32 予熱部加熱手段
- 33 予熱部温度検知手段
- 4, 4A, 4B, 4C, 4D シンタリングプレス部
- 40A 上型
- 40B 下型
- 41 第2不活性ガス供給路
- 42A, 42B シンタリングプレス部加熱手段
- 43 型締め機構
- 44 押圧部材
- 45 受け部材
- 46A ロッド
- 46B ピストン
- 46C シリンダ空間
- 47 油圧機構
- 48 弾性部材
- 5 冷却部
- 51 冷却部加熱手段
- 52 冷却部冷却手段
- 53 冷却部温度検知手段

10

20

30

40

50

- 5 4 トレイ温度検知手段
- 5 A 第 2 冷却部
- 6 収納部
- 6 A 第 2 収納部
- 7 第 1 搬送部
- 7 1 第 4 不活性ガス供給路
- 7 2 搬送部加熱手段
- 7 3 搬送部温度検知手段
- 8 第 2 搬送部
- 8 1 第 1 不活性ガス供給路
- 9 不活性ガス供給部
- 1 0 温度制御部
- 1 1 電子部品
- 1 1 A 半導体チップ
- 1 1 B 基板
- 1 2 トレイ
- 1 2 A 収容部
- 1 2 B, 1 2 C 開孔
- 1 2 D 供給路

10

【要約】

20

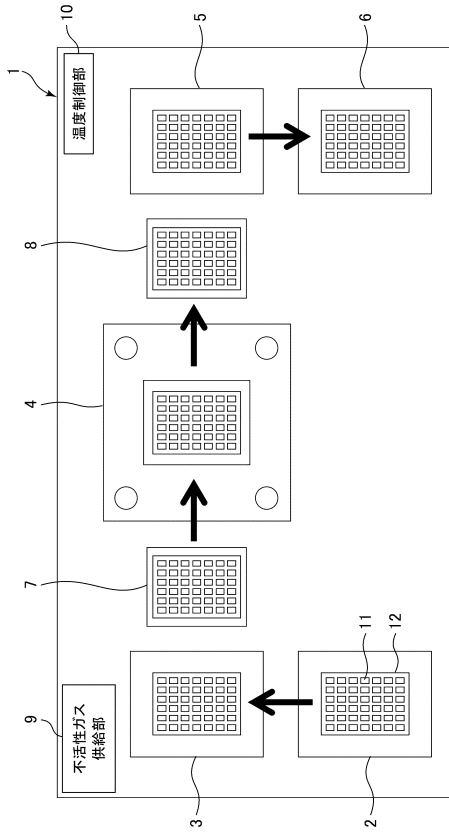
【課題】耐熱性が高く、低温で接合可能であり、かつ、熱伝導率が高い銀ナノ粒子を用いた銀ナノペーストなどの接合材を用いて、シンタリング法により電子部品を効率良く接合することが可能な電子部品のシンタリング装置および方法の提供。

【解決手段】シンタリングプレス部 4 においてシンタリング処理された電子部品 1 1 を、不活性ガスを供給する第 1 不活性ガス供給路を有する第 2 搬送部 8 により、シンタリングプレス部 4 から冷却部 5 へ電子部品 1 1 をトレイ 1 2 ごと搬送するに際し、第 1 不活性ガス供給路から供給される不活性ガスによりトレイ 1 2 内の電子部品 1 1 を覆ったままの状態ではシンタリングプレス部 4 から冷却部 5 へ搬送し、冷却部 5 において、第 2 搬送部 8 により搬送される電子部品 1 1 をトレイ 1 2 ごと第 2 搬送部 8 との間で挟み込み、不活性ガスによりトレイ 1 2 内の電子部品 1 1 を覆ったままの状態では冷却する。

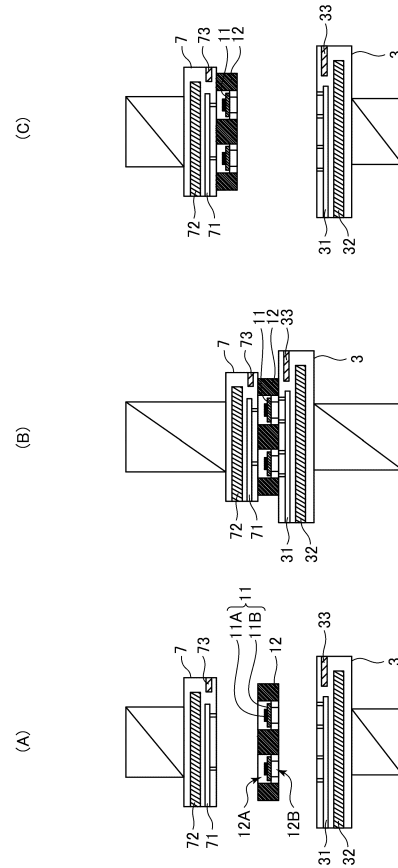
30

【選択図】図 1

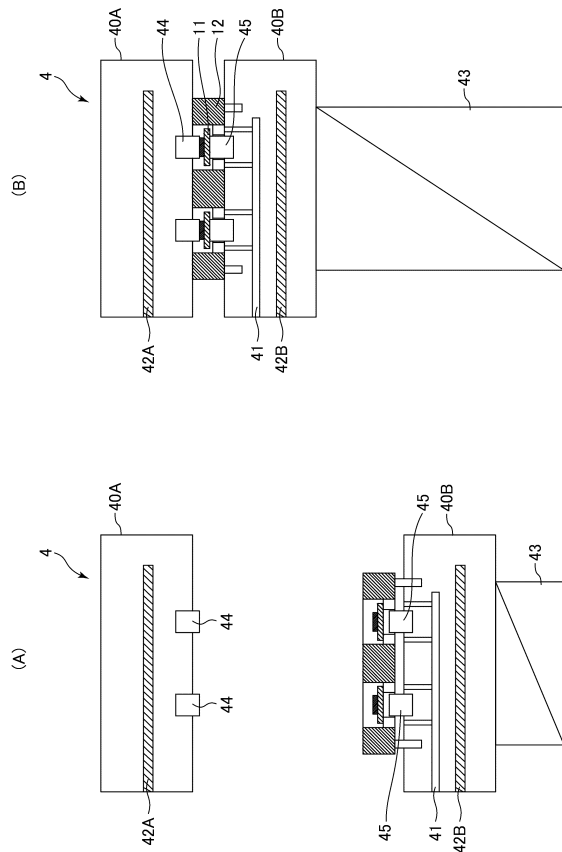
【図 1】



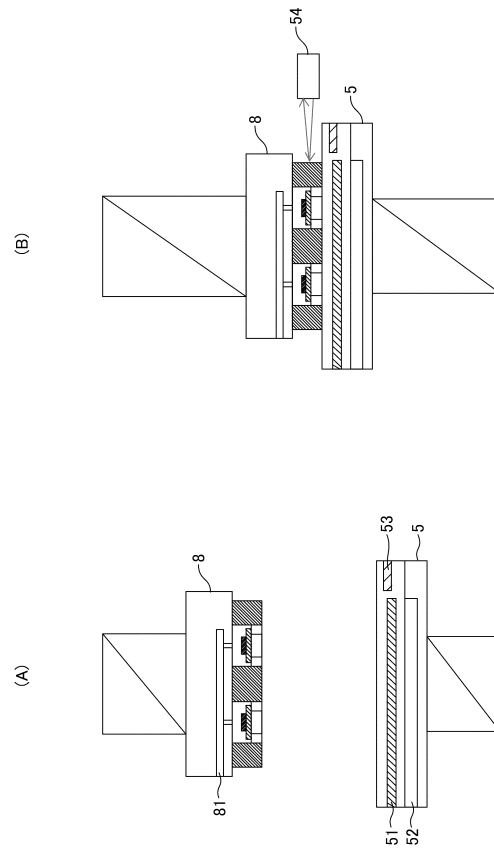
【図 2】



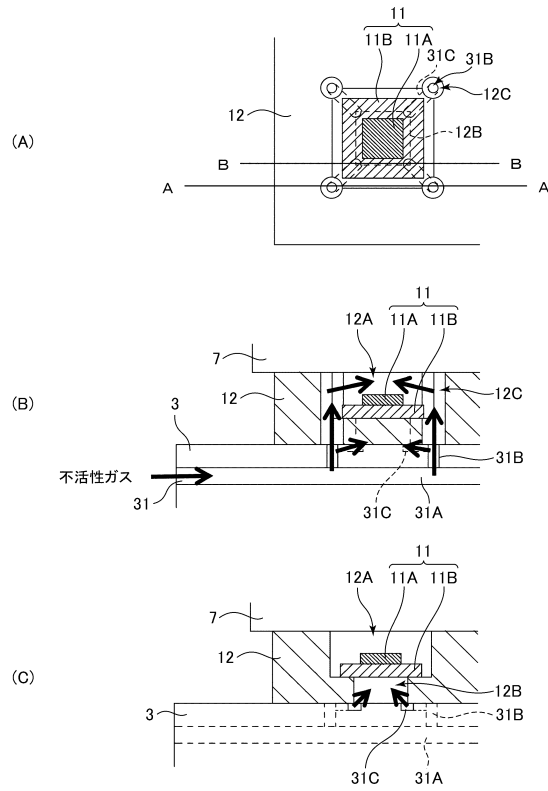
【図 3】



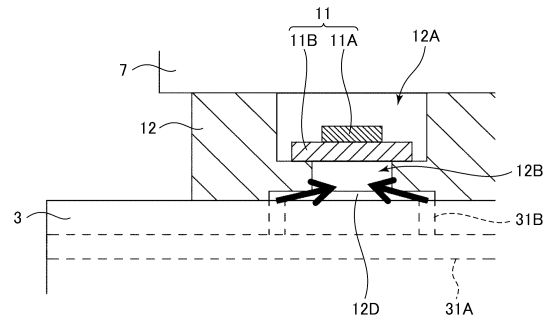
【図 4】



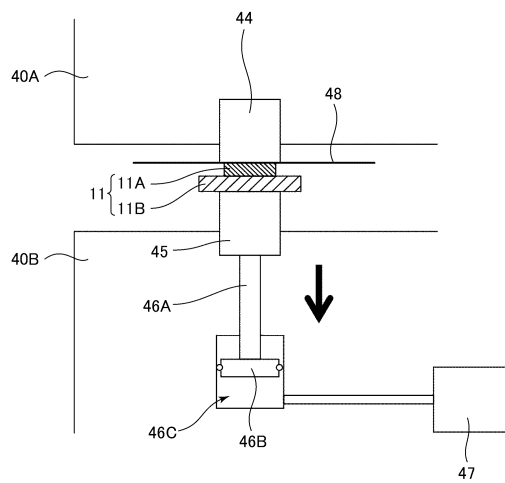
【図 5】



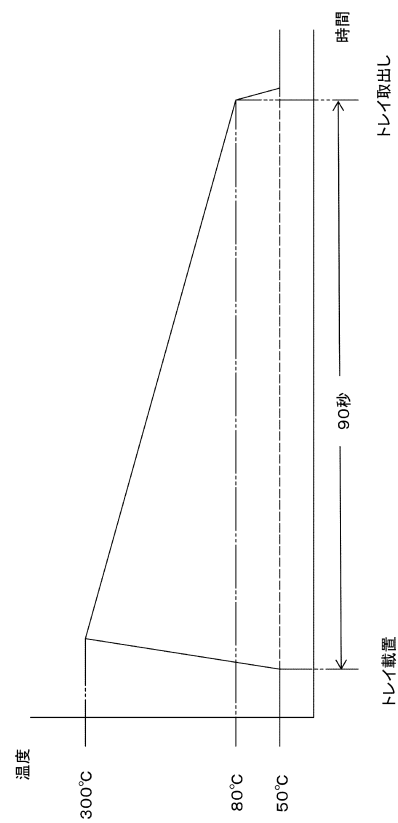
【図 6】



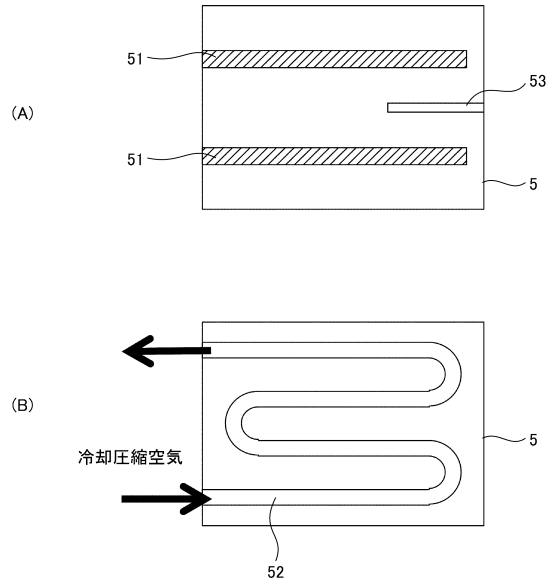
【図 7】



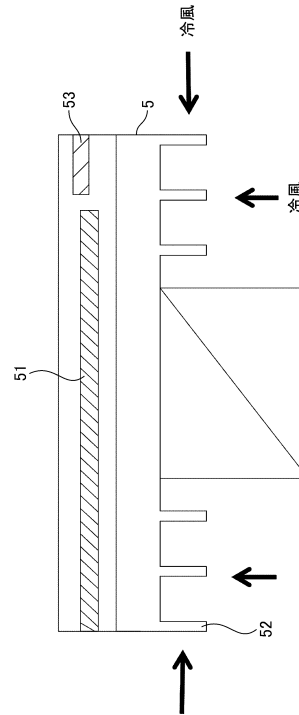
【図 8】



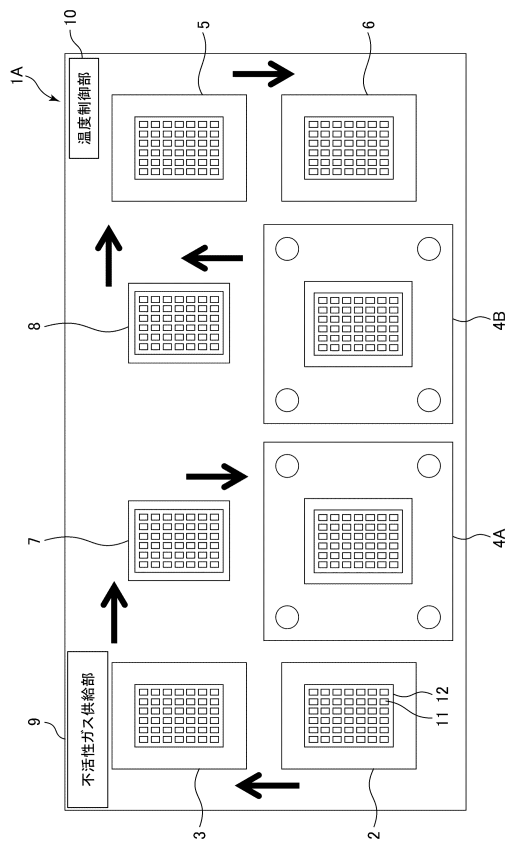
【図 9】



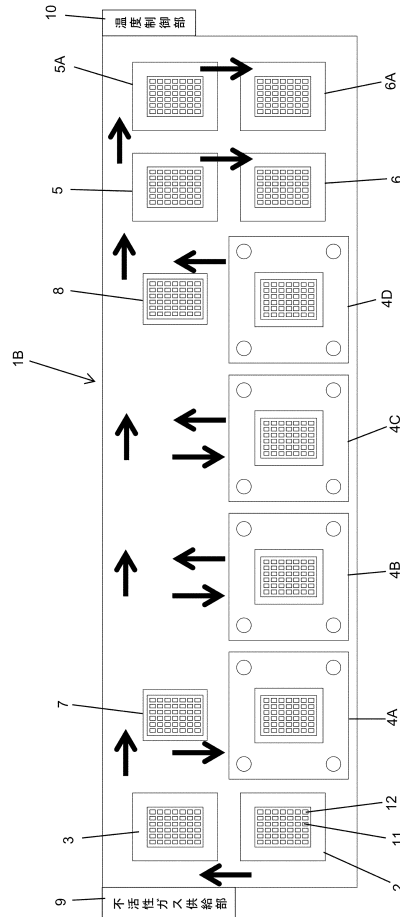
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第6624626 (JP, B1)
特許第6675622 (JP, B1)
米国特許出願公開第2017/0229424 (US, A1)
欧州特許出願公開第03276655 (EP, A1)
特許第6667879 (JP, B1)
特開2014-038905 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 25/07
H01L 21/52
H01L 25/18
B22F 3/10
B22F 3/14
B22F 7/08