

(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2013-201128
(P2013-201128A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 B 6/10 (2006.01)	H 0 5 B 6/10 3 0 1	3 K 0 5 9
B 2 3 K 5/22 (2006.01)	H 0 5 B 6/10 3 7 1	
C 2 1 D 1/34 (2006.01)	B 2 3 K 5/22	
	C 2 1 D 1/34 1 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-57467 (P2013-57467)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成25年3月21日 (2013. 3. 21)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	13/427, 993		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成24年3月23日 (2012. 3. 23)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

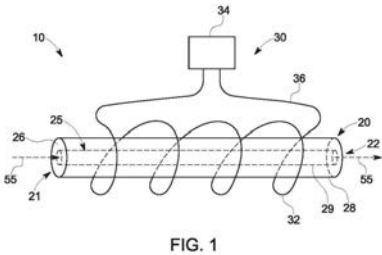
(54) 【発明の名称】 高温ガストーチ、高温ガストーチシステム、および高温ガス加熱方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 代替の高温ガストーチ、高温ガストーチシステム、および高温ガス加熱方法を提供する。

【解決手段】 高温ガストーチ 1 0 は、入口端 2 1 と出口端 2 2 の間に延びる内部導管 2 5 を含むノズル 2 0、および内部導管 2 5 の外部に配置された加熱ユニット 3 0 を備え、加熱ユニット 3 0 は内部導管 2 5 を加熱して、入口端 2 1 で内部導管 2 5 に入ったガスを加熱してから、出口端 2 2 で内部導管 2 5 から出すようにする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口端と出口端の間に延びる内部導管を含むノズルと、

前記内部導管の外部に配置された加熱ユニットであって、前記内部導管を加熱して、前記入口端で前記内部導管に入るガスを加熱してから、前記出口端で前記内部導管から出すようにする、加熱ユニットと
を備える高温ガストーチ。

【請求項 2】

前記加熱ユニットが、前記ノズルの外部に配置される、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 3】

前記加熱ユニットが、誘導加熱ユニットを含む、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 4】

前記誘導加熱ユニットの誘導コイルが、前記ノズルの外面の周囲に巻き付けられる、請求項 3 記載の高温ガストーチ。

【請求項 5】

前記ノズルが、非線形構成を含む、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 6】

前記内部導管が、前記ノズルを通る非線形通路を含む、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 7】

前記出口端が、テーパを付けた構成を含む、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 8】

前記出口端が、複数のガス出口を含む、請求項 1 記載の高温ガストーチ。

【請求項 9】

入口端と出口端の間に延びる内部導管を含むノズルと、

前記内部導管を加熱する前記内部導管の外部に配置された加熱ユニットと、

前記内部導管の前記入口端に連結されたガス供給部であって、前記ガス供給部から前記内部導管の前記入口端に入るガスを加熱してから、前記内部導管の前記出口端から出すようにする、ガス供給部と
を備える、高温ガストーチシステム。

【請求項 10】

前記加熱ユニットが、前記ノズルの外部に配置される、請求項 9 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 11】

前記内部導管の前記出口端付近に配置された温度センサをさらに備える、請求項 9 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 12】

制御装置が、前記温度センサからの読取りに少なくとも部分的に基づいて、前記加熱ユニットから印加される熱量を制御する、請求項 11 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 13】

前記ガスが、不活性ガスを含む、請求項 11 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 14】

前記内部導管の前記出口端を出た前記ガスが、基板の標的位置に向けて方向付けられる、請求項 11 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 15】

追加の材料が、前記基板の前記標的位置に配置される、請求項 14 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 16】

前記基板の材料が、溶加材を含む、請求項 15 記載の高温ガストーチシステム。

【請求項 17】

加熱ユニットを使用してノズルの内部導管を加熱するステップであって、前記内部導管が

10

20

30

40

50

入口端から出口端まで延び、前記加熱ユニットが前記内部導管の外部に配置される、ステップと、

ガスが前記内部導管を通過するようにさせて、前記入口端から前記出口端まで移動するときに、前記ガスを燃焼させずに加熱するステップと、

前記内部導管の前記出口端を出るときに、加熱した前記ガスを基板の標的位置に向けて方向付けるステップと

を含む、高温ガス加熱方法。

【請求項 18】

前記ガスが不活性ガスを含んで、前記基板の前記標的位置が不活性雰囲気中で加熱される、請求項 17 記載の高温ガス加熱方法。

【請求項 19】

追加の材料が、前記基板の前記標的位置に配置される、請求項 17 記載の高温ガス加熱方法。

【請求項 20】

前記内部導管を加熱するステップが、前記内部導管の前記出口端付近に配置された温度センサからの読取りに少なくとも部分的に基づいて、前記加熱ユニットから印加される熱量を制御することを含む、請求項 17 記載の高温ガス加熱方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示する主題は、材料の加熱に関し、より詳細には、高温ガストーチを使用して材料を加熱することに関する。

【背景技術】

【0002】

材料を加熱して、所与の用途に合うように機能を調整することが多い。たとえば、金属および合金を加熱（たとえば、熱処理、焼きなまし、焼戻しなど）して、その微細構造を調整して、より硬く、より軟らかく、より耐久性のあるものにすることができ、またはその材料に特有の様々な他の特性を得ることができる。同様に、溶接材、ろう付け材などを溶融するまで加熱して、その後冷却し、基板成分に付着させることもできる。こうした材料を使用して、割れ目を修復し、複数の部分を接合し、材料内に空隙を作製し、または他の方法で新しい材料を基板に加えることができる。セラミック、重合体、有機、または複合の材料など非金属を様々な用途に合わせて加熱することもできる。

【0003】

材料に熱を加える一方法は炎を使用することである。たとえば、ブロートーチは、可燃性燃料（たとえば、酸素アセチレン、アセチレン、プロパンなど）を材料の近くで燃焼させて、材料の温度を上げることができる。しかし、様々な金属および合金など、一部の材料は、燃焼燃料の結果、表面が酸化することがある。酸化は、物理的または視覚的機能を低下させ、かつ／または酸化部分を除去する後続の処理が必要になることがある。他の材料は、燃焼の低下を招くことも、または炎が存在する場合に別の形で劣化を招くこともある。アーク溶接など他の加熱方法は、隣接する領域にアーキングし、構成要素の一部に損傷を与えるおそれがあるため、幾つかの構成要素（たとえば、付近に電気回路を有する部分など）に適さないことがある。他のプロセスでは、加熱部分の汚染を全て制限するために、不活性雰囲気中で何らかの加熱を行うことが必要とされることがあるが、構成要素全体の寸法または形状のために、不活性雰囲気内に構成要素全体を含むことが難しい可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 米国特許第 3 9 1 7 4 4 2 号明細書

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【0005】

したがって、代替の高温ガストーチ、高温ガストーチシステム、およびその使用方法が当技術分野で求められている。

【0006】

一実施形態では、高温ガストーチを提供する。高温ガストーチは、入口端と出口端の間に延びる内部導管を含むノズルを備える。高温ガストーチは、さらに、内部導管の外部に配置された加熱ユニットを備え、加熱ユニットは内部導管を加熱して、入口端で内部導管に入ったガスを加熱してから、そのガスを出口端で内部導管から出すようにする。

【0007】

他の実施形態では、高温ガストーチシステムを提供する。高温ガストーチシステムは、入口端と出口端の間に延びる内部導管を含むノズル、および内部導管を加熱する内部導管の外部に配置された加熱ユニットを備える。高温ガストーチシステムは、内部導管の入口端に連結されたガス供給部をさらに備えて、ガス供給部から内部導管の入口端に入ったガスは加熱されてから、内部導管の出口端から出るようになる。

【0008】

さらに他の実施形態では、高温ガス加熱方法を提供する。高温ガス加熱方法は、加熱ユニットを使用して、ノズルの内部導管を加熱するステップであって、内部導管が入口端から出口端まで延び、加熱ユニットが内部導管の外部に配置される、ステップと、ガスが内部導管を通過するようにさせて、入口端から出口端まで移動するときに、ガスを燃焼させずに加熱するステップとを含む。高温ガス加熱方法は、内部導管の出口端を出るガスを使用して、基板の標的位置を加熱するステップをさらに含む。

【0009】

本明細書で論じる実施形態によって提供される上記および追加の特徴は、添付の図面と併せて、以下の詳細な説明を考慮すれば、さらに完全に理解されるであろう。

【0010】

図面で示した実施形態は、説明のためのものであり、実際は例示であり、特許請求の範囲によって記載された本発明を限定するものではない。例示の実施形態の以下の詳細な説明を、以下の図面と併せて読めば、理解することができる。図面では、同様の構造は同様の参照数字で示されている。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本明細書に示し、または記載した、1つまたは複数の実施形態による、例示の高温ガストーチを示す図である。

【図2】本明細書に示し、または記載した、1つまたは複数の実施形態による、高温ガストーチのための例示のノズルを示す図である。

【図3】本明細書に示し、または記載した、1つまたは複数の実施形態による、高温ガストーチのための他の例示のノズルを示す図である。

【図4】本明細書に示し、または記載した、1つまたは複数の実施形態による、例示の高温ガストーチシステムを示す図である。

【図5】本明細書に示し、または記載した、1つまたは複数の実施形態による、例示の高温ガス加熱方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の1つまたは複数の特定の実施形態を以下に記載する。これらの実施形態の簡潔な説明を行うため、実際の実装形態の全ての特徴を本明細書に記載することはできない。理解されるように、こうした実際の実装形態の開発を行う際は全て、どの工学または設計のプロジェクトでも同様に、開発者の特定の目的を達成するため、実装形態ごとに変わる可能性があるシステム関連およびビジネス関連の制約に従うなど、多くの実装形態に特有の決定を行わなければならない。さらに、こうした開発努力は、複雑であり、時間を要するものであるが、それにもかかわらずその開発努力は、本開示の恩恵を有する当業者にと

って、設計、製作、および製造を行うという日常的な仕事であることを認識されたい。

【0013】

本発明の様々な実施形態の要素を導入する場合、冠詞「a」、「an」、「the」、および「said」は、その要素が1つまたは複数存在することを指すものとする。用語「comprising（備える、含む）」、「including（含む）」、および「having（有する）」は、包括的なものとし、列挙した要素以外の追加の要素があってもよいことを指す。

【0014】

本明細書に開示する高温ガストーチシステムは、概して、ガス供給部に連結された高温ガストーチを備える。高温ガストーチは、不活性ガスなど、ガスが通過するための内部導管を有するノズルを備える。高温ガストーチは、さらに、内部導管が高温になるまで加熱する、誘導コイルなど、加熱ユニットを備える。加熱ユニットを使用して内部導管を加熱することによって、ガスがノズルの内部導管を通過するときに加熱されて、燃焼を用いずに、ガスを高温で流出させることができる。次いで、多くの用途のために様々な材料を加熱するように、流出する高温ガスを方向付けることができる。

【0015】

次に図1を参照すると、高温ガストーチ10が示されている。上記で論じたように、高温ガストーチ10は、ノズル20、および加熱ユニット30を備える。ノズル20は、壁26で包囲された内部導管25を含む。内部導管25は、ノズル20の入口端21からノズル20の出口端22まで連続して延びる。

【0016】

ノズル20は、本明細書で理解されるように、内部導管25が通過することができる任意の寸法および形状を含み得る。たとえば、一部の実施形態では、図1で示したように、ノズル20は延長した円筒を含み、内部導管25はノズル20を直接通過する線形の管を含み得る。一部の実施形態では、図2で示したように、ノズル20は、蛇行構成など非線形構成を含んでもよく、内部導管25は、ノズル20を直接通過する開管を含んでもよい。こうした構成により、ガスが通過する比較的長い内部導管25が可能になり、それによって、ガスが内部導管25内に在留する時間が増加する。他の実施形態では、ノズル20は、真直ぐ、湾曲、らせん、スイッチバック、または任意の他の幾何学的、もしくは非幾何学的構成、あるいはその組合せなど、任意の他の線形または非線形の構成を含んでもよい。

【0017】

さらに、内部導管25も、ノズル20内の任意の寸法および形状を含み得る。たとえば、一部の実施形態では、図1および2で示したように、内部導管25は、ノズル20の全長にわたりノズル20内で心合わせした直接の通路を備えることができる。しかし、一部の実施形態では、内部導管25は、別法として、または追加として、ノズル20の中心を通る直接の通路以外のノズル20全体にわたって他の構成をとることもできる。たとえば、図3で示したように、内部導管25自体が、ノズル20を通る蛇行構成など非線形経路を備え得る。こうした構成により、ガスが通過するより長い内部導管25が可能になり、比較的基本的な外形（たとえば、円筒形、立方体など）を有するノズル20を使用することができる。一部の実施形態では、内部導管25は、真直ぐ、湾曲、らせん、スイッチバック、または任意の他の幾何学的、もしくは非幾何学的構成、あるいはその組合せなど、任意の他の線形または非線形の構成を含んでもよい。したがって、内部導管25およびノズル20を、寸法、形状、および構成の様々な組み合わせにして、ガス55が内部導管25内に在留する時間（かつ、したがって、本明細書で理解されるように、ガス55に加えられる熱量）を操作することができる。

【0018】

さらに、内部導管25を様々な構成を含んで、ガス55が出口端22から出るときにガス55を操作することができる。たとえば、一部の実施形態では、内部導管25は、ガス55が出るときにガス55が集中または拡散するようにテーパを付けた構成を含むことが

できる。一部の実施形態では、内部導管 25 は、（シャワーヘッド構成など）複数のガス出口を含んで、ガス 55 が複数の位置から出るようにすることができる。

【0019】

図 1～図 3 を参照すると、ノズル 20 は、外部のエネルギー（たとえば熱）を加熱ユニット 30 からノズル 20 の内部導管 25 に伝達することができる様々な壁 26 の構成を含むことができる。たとえば、ノズル 20 は、（図 1～図 3 で示したように）内面 29 が内部導管 25 を画定するように、外面 28 および内面 29 を備える単一の壁 26 を備えることができる。別法として、または追加として、一部の実施形態では、ノズル 20 は、組み合わせてノズル 20 の外面 28 および内面 29 を作製する複数の壁 26 を備えることができる。たとえば、一部の実施形態では、ノズル 20 は、ノズル 20 の内面 29 を作製する内側壁、および内側壁を包囲し、ノズル 20 の外面 28 を作製する外側壁を備えることができる。こうした実施形態では、内側壁と外側壁を接触させることができ、または（空隙などによって）お互いを分離させることができる。ノズル 20 は、ノズル 20 の全長にわたる単一の壁 26、ノズル 20 の全長にわたる複数の壁 26、または単一の壁 26 と複数の壁 26 の組合せを含むことができる。

【0020】

さらに、一部の実施形態では、ノズル 20 の壁 26 は、外部（すなわち、ノズル 20 の外面 28 上など）から加熱することができる 1 つまたは複数の材料を含み、熱（または他のエネルギー）の一部をノズル 20 の内面 29 に（かつ、したがって、内部導管 25 に）少なくとも部分的に伝達することができる。たとえば、一部の実施形態では、壁 26 は黒鉛を含んでもよい。一部の実施形態では、壁 26 はタングステンを含んでもよい。一部の実施形態では、壁は、様々な材料、または様々な位置での様々な材料の様々な組合せを含んでもよい。特定の材料を本明細書で示したが、理解されるように、これらは単なる例であり、エネルギー（たとえば熱）が内部導管を通過することができる他の材料を追加として、または別法として組み込むこともできる。

【0021】

やはり図 1～図 3 を参照すると、高温ガストーチ 10 は、さらに加熱ユニット 30 を備える。加熱ユニット 30 は、エネルギー（たとえば熱）をノズル 20 に供給して、内部導管 25 が加熱されるようにする。加熱ユニット 30 は、内部導管 25 を加熱することができる様々なタイプの加熱システムを含むことができる。たとえば、一部の実施形態では、図 1～図 3 で示したように、加熱ユニット 30 は誘導加熱ユニットを含んでもよい。こうした実施形態では、加熱ユニット 30 は、電源 34 に電気接続部 36 によって接続された誘導コイル 32 を含んでもよい。その場合、誘導コイル 32 を、様々な構成でノズル 20 に近接するように位置付けることができる。たとえば、ノズル 20 が真直ぐな円筒を含む場合、（図 1 および 4 で示したように）誘導コイル 32 をノズル 20 の外部の周囲に巻き付けることができる。別法として、または追加として、ノズル 20 が真直ぐな円筒の場合、誘導コイル 32 はノズル 20 の全外周を取り囲まずに、誘導コイル 32 をノズル 20 の単に一側部に沿って配置することもできる。ノズル 20 が、図 2 で示した蛇行構成など、異なる非線形構成を含む場合、誘導コイル 32 をノズル 20 の外周の周りに巻き付けることができ、またはノズル 20 の長さにわたり巻き付けて、誘導コイル 32 が蛇行パターンに従うようにすることもできる。

【0022】

一部の実施形態では、加熱ユニット 30 は、内部導管 25 を加熱することができる任意の他のデバイスまたはシステムを備えることができる。たとえば、一部の実施形態では、加熱ユニット 30 は抵抗加熱ユニットを含んでもよい。こうした実施形態では、加熱ユニット 30 をノズル 20 の少なくとも一部に接続し、それに電流を通して、内部導管 25 が加熱されるようにすることができる。他の実施形態では、加熱ユニット 30 は、ブローーチなど、可燃性熱源を含んでもよい。こうした実施形態では、熱をノズル 20 の外部に加え、外面 28 から内面 29 に伝達して、内部導管 25 を加熱することができる。特定の熱源を本明細書に開示したが、理解されるように、それらは単なる例であり、任意の他の

熱源を追加として、または別法として使用して、内部導管 25 および内部導管 25 を通過する任意のガス 55 を加熱することができる。

【0023】

次に図 1 および図 4 を参照すると、加熱ユニット 30 を内部導管 25 の外部の様々な位置に配置することができる。たとえば、一部の実施形態では、加熱ユニット 30 をノズル 20 の外部に配置することができる。こうした実施形態は、加熱ユニット 30 が、ノズル 20 の外面 28 の周囲に巻き付けた誘導コイル 32 を含む場合に実施することができる。その場合、誘導コイル 32 は壁 26 を通して熱を放射して、内部導管 25 を加熱し、内部導管 25 を通過するガス 55 を加熱することができる。一部の実施形態では、加熱ユニット 30 をノズル 20 と一体にすることができる。こうした実施形態は、たとえば、加熱ユニット 30 が抵抗加熱を含み、電流をノズルの壁 26 に直接印加する場合に、実施することができる。加熱ユニット 30 をさらに、ノズル 20 の全長にわたり、またはノズル 20 の長さの 1 つまたは複数の部分にわたり配置することができる。さらに、高温ガストーチ 10 は、単一の加熱ユニット 30、または複数の加熱ユニット 30 を備えることができる。

10

【0024】

次に図 4 を参照すると、高温ガストーチシステム 1 は、連結部 60 を介して高温ガストーチ 10 に連結されたガス供給部 50 を備える。ガス供給部 50 は、ガス 55 をノズル 20 の内部導管 25 に供給する。たとえば、一部の実施形態では、ガス供給部 50 は、ガスタンク 51 およびガス管路 52 を備えることができる。ガス管路 52 は、ガスタンク 51 から高温ガストーチ 10 の内部導管 25 まで延び、内部導管 25 に連結部 60 によって連結することができる。連結部 60 は、ガス 55 がガス管路 52 から内部導管 25 まで全く漏れずに、または漏れを最小限に抑えて流れることができるようにする任意のタイプの連結部を含むことができる。たとえば、連結部 60 は、ガス管路 52 を内部導管 25 に連結するフランジ、ホース、および／または取付け具を備えることができる。さらに、ガス 55 は、加熱可能であり、基板 70 の標的位置 71 に使用可能な任意のタイプのガスを含んでもよい。たとえば、一部の実施形態では、ガス 55 は、窒素など不活性ガスを含み得る。一部の実施形態では、ガス 55 は様々なガスの混合物を含んでもよい。

20

【0025】

したがって、ガス 55 は、内部導管 25 を通って移動し、加熱されてから、出口端 22 でノズル 20 から出ることができる。ガス 55 の温度は、少なくとも一部は内部導管 25 が加熱される温度、およびガス 55 が内部導管内に在留する時間に依存する。したがって、より高温のガスを生成するには、内部導管 25 をより高温に加熱することができ、内部導管 25 の長さを延長することができ、かつ／または（圧力の低下などにより）ガス 55 の流量を低減することができる。

30

【0026】

さらに図 4 を参照すると、高温ガストーチシステム 1 は、様々な追加の装置を備えて、加熱したガス 55 を基板 70 の標的位置 71 に使用する助けをすることができる。たとえば、一部の実施形態では、高温ガストーチシステム 1 は、高温ガストーチ 10 の周りの 1 つまたは複数の位置に配置された 1 つまたは複数の温度センサ 40（たとえば、熱電対、温度計、高温計など）を備えることができる。1 つまたは複数の温度センサ 40 は、出口端 22 付近のガス 55 の温度を（たとえば、ガス 55 が内部導管 25 を通り、かつ／または出るときに）測定して、基板 70 に使用するガス 55 の温度を監視できるようにすることができる。一部の実施形態では、1 つまたは複数の温度センサ 40 は、加熱ユニット 30 を制御する制御装置 45 に温度フィードバックを送ることができる。こうした実施形態では、制御装置 45 は、内部導管 25 に印加するエネルギー（たとえば熱）の量を調整して、ノズル 20 の出口端 22 から出るガス 55 の温度を必要に応じて上昇または下降させることができる。

40

【0027】

一部の実施形態では、高温ガストーチシステム 1 は、1 つまたは複数のシールド、グリ

50

ップ、または他の断熱要素など他の装置を備えて、加熱ガス５５を基板７０の標的位置７１に使用する際に、高温ガストーチ１０の扱いおよび操作を助けることができる。

【００２８】

したがって、高温ガストーチ１０およびガス供給部５０を備える高温ガストーチシステム１を使用して、加熱ガス５５を基板７０の標的位置７１に使用することができる。基板７０は、任意の金属、合金、セラミック、重合体、有機、または複合材料、あるいはその組合せを含んでもよい。一部の実施形態では、基板７０は、１つまたは複数の割れ目、孔、または修復すべき材料の欠けた他の部分などを有する破損金属部分を含むことができる。標的位置７１は、熱を加えるべき基板７０上の任意の１つまたは複数の位置を含んでもよい。たとえば、標的位置７１は、基板７０の局部領域を含んでも、または基板７０の全表面を含んでもよい。ガス５５がノズル２０の内部導管２５から出るときに、ガス５５を標的位置７１に使用することができる。ノズル２０の構成（たとえば、高温ガスが単一の流れ、または様々な流れで出るかどう）、かつ標的位置７１の大きさ、および１つまたは複数の位置によって、標的位置７１全体を同時に加熱することができ、または標的位置７１の様々な部分を様々な間隔をおいて加熱することができる。

10

【００２９】

一部の実施形態では、追加の材料７２を基板７０の標的位置７１に配置して、追加の材料７２が加熱ガス５５によって加熱されるようにすることができる。たとえば、追加の材料７２は、割れ目、孔、接合部、または溶加材を加えるべき他の位置に配置される溶加材（たとえば、溶接材、またはろう付け材）を含んでもよい。高温ガス５５は、溶加材を溶融して、溶加材がその後に冷却され、基板７０に付着するようにすることができる。ガス５５が不活性ガスを含む場合、局在的な不活性雰囲気中の基板７０または溶加材を酸化させることなく、こうした溶加材を溶融し、基板７０に付着させて、強固で清浄な接合部を作製することができる。

20

【００３０】

追加の材料７２は、加熱用途によって、様々な他の材料を含み得る。たとえば、追加の材料７２は、１つまたは複数のプラスチック（基板７０の周囲の収縮包装のためなど）、塗料または被覆（基板７０上の塗料または被覆を硬化させるためなど）、あるいは他の材料を含んでもよい。

【００３１】

図５を参照すると、上記で論じ、図１～図５で示した、高温ガストーチシステム１の使用などによって、基板７０の標的位置７１を加熱するための高温ガス加熱方法１００が示されている。高温ガス加熱方法１００は、先ずステップ１１０で、加熱ユニット３０を使用して内部導管２５を加熱することを含む。上記で論じたように、様々な加熱ユニット３０を内部導管２５の外部の様々な位置に使用して、加熱ユニットがエネルギー（たとえば熱）を内部導管２５に供給するようにすることができる。ステップ１１０での内部導管２５の加熱は連続してもよく、または１つまたは複数の間隔をおいてエネルギーの印加を行うことで達成することもできる。さらに、やはり上記で論じたように、内部導管２５を通過するガス５５を後で加熱するのに必要な任意の温度に加熱することができる。

30

【００３２】

高温ガス加熱方法１００は、さらに、ステップ１２０で、ガスが内部導管２５を通過して、ガス５５が加熱されるようにすることを含む。具体的には、ガス５５は入口端２１から出口端２２まで内部導管２５を通過して移動するときに加熱される。一部の実施形態では、ステップ１１０で内部導管２５を加熱した後に、ガス５５が内部導管２５を通過するようにさせる。一部の実施形態では、ステップ１１０で内部導管２５を加熱中に、ガス５５が内部導管２５を通過するようにさせる。さらに、上記で論じたように、ガス５５は、内部導管２５を通過するときに、少なくとも部分的に内部導管２５の温度およびガス５５の在留時間に基づいて加熱される。したがって、ガス５５が内部導管２５の出口端２２を出るときのガス５５の温度を上げるには、内部導管２５を加熱ユニット３０によってより高い温度に加熱することができ、かつ／または（内部導管２５の全長を延長し、またはガス

40

50

の流量を低減することなどによって) ガス 5 5 が内部導管 2 5 内により長い在留時間を有するようにすることができる。

【0033】

一部の実施形態では、高温ガス加熱方法 1 0 0 はさらに、ステップ 1 2 5 で、ガス 5 5 の温度を測定することを含むことができる。ガス 5 5 の温度を内部導管 2 5 の出口端 2 2 付近で測定して、基板 7 0 の標的位置 7 1 に加える熱の相対量を理解することができる。図 5 で示したように、ステップ 1 1 0 での内部導管 2 5 の加熱を、内部導管 2 5 の出口端 2 2 付近のガス 5 5 の温度に少なくとも部分的に基づいて制御することができる。したがって、加熱ユニット 3 0 は、ガス 5 5 の温度が必要な温度よりも低い場合は、内部導管 2 5 に追加のエネルギーを印加し、ガス 5 5 の温度が必要な温度よりも高い場合は、内部導管 2 5 により少量のエネルギーを供給することができる。

10

【0034】

図 1 ~ 図 5 を参照すると、高温ガス加熱方法 1 0 0 は、最後にステップ 1 3 0 で、内部導管 2 5 の出口端 2 2 を出るガス 5 5 を使用して、基板 7 0 の標的位置 7 1 を加熱することを含む。上記で論じたように、基板の標的位置 7 1 を任意の必要な温度に加熱することができ、とりわけ、基板 7 0 のタイプ、かつ／または標的位置 7 1 の任意の追加の材料 7 2 の存在に依存することができる。たとえば、基板 7 0 が、溶接材またはろう付け材で修復された合金の基板を含む場合、溶接材またはろう付け材をその溶融温度より高くなるまで加熱して、溶融し、標的位置 7 1 で基板 7 0 と付着させることができる。

【0035】

理解されるように、高温ガストーチをガス供給部 5 0 と組み合わせて、燃焼を用いずにガス 5 5 を加熱することができる高温ガストーチシステムを形成することができる。ガスを加熱ユニットによって加熱したノズルの内部導管を通過させることによって、ガスの内部導管内の在留時間中にガスを加熱することができる。次いで、加熱したガスがノズルの出口端から出て、基板の標的位置に方向付けられ、燃焼させずにその部分を加熱することができる。使用するガスのタイプによって、高温ガストーチシステムは、局在的な不活性雰囲気では基板の一部を局部的に加熱することができ、基板全体を真空、または室内に配置する必要はない。

20

【0036】

本発明を単に限られた数の実施形態に関連して詳細に記載したが、容易に理解されるように、本発明はこうした開示の実施形態に限定されない。むしろ本発明に修正を加えて、前述していない任意の数の変形形態、変更形態、代替形態、または等価の構成を組み込むことができるが、それらは本発明の精神および範囲に等しいものである。さらに、本発明の様々な実施形態を記載したが、理解されるように、本発明の態様は、単に記載の実施形態の一部を含むものである。したがって、本発明は上記に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

30

【符号の説明】

【0037】

- 1 高温ガストーチシステム
- 1 0 高温ガストーチ
- 2 0 ノズル
- 2 1 入口端
- 2 2 出口端
- 2 5 内部導管
- 2 6 壁
- 2 8 外面
- 2 9 内面 内部の検査
- 3 0 加熱ユニット
- 3 2 誘導コイル
- 3 4 電源

40

50

- 3 6 電気接続部
- 4 0 温度センサ
- 4 5 制御装置
- 5 0 ガス供給部
- 5 1 ガスタンク
- 5 2 ガス管路
- 5 5 ガス
- 6 0 連結部
- 7 0 基板
- 7 1 標的位置
- 7 2 追加の材料
- 1 0 0 高温ガス加熱方法
- 1 1 0 内部導管を加熱する
- 1 2 0 ガスが内部導管を通過するようにする
- 1 2 5 ガスの温度を測定する
- 1 3 0 基板の標的位置を加熱する

10

【図 1】

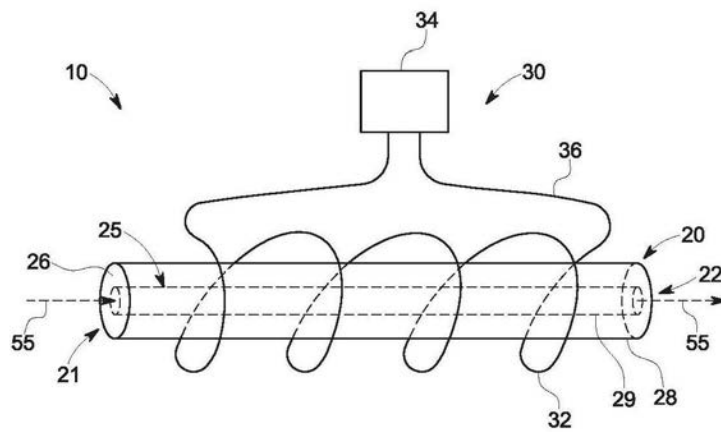


FIG. 1

【図 2】

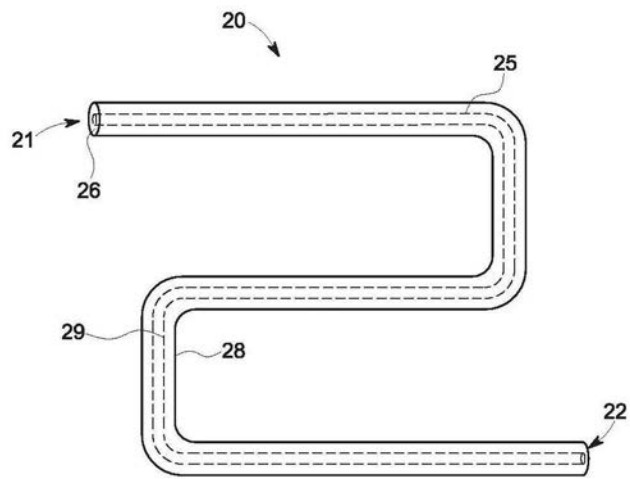


FIG. 2

【図 3】

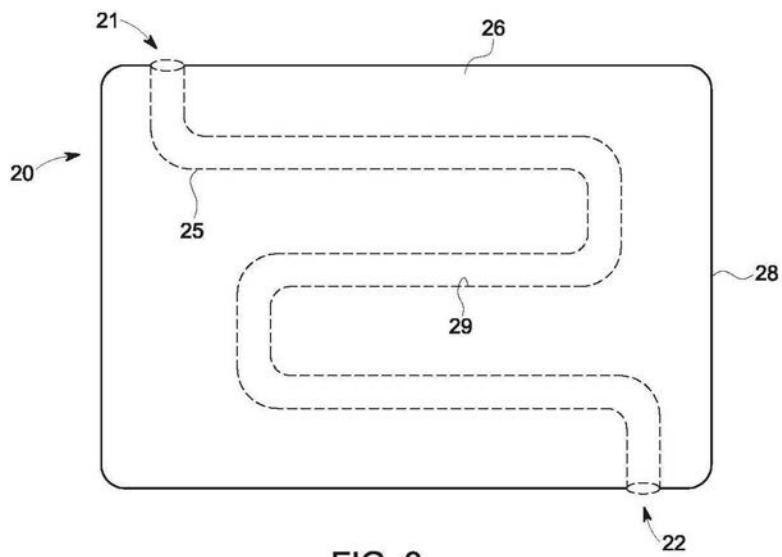


FIG. 3

【図 4】

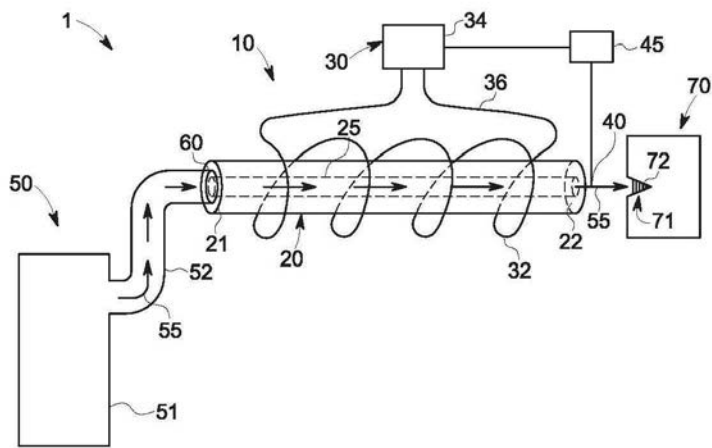


FIG. 4

【図 5】



FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 マーク・エル・ハント

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・２９６１５、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
３００番

Fターム(参考) 3K059 AA08 AB23