

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4800987号
(P4800987)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl. F I
B 2 3 K 10/00 (2006.01) B 2 3 K 10/00 5 0 3
 B 2 3 K 10/00 5 0 4

請求項の数 16 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-48206 (P2007-48206)	(73) 特許権者	507065430
(22) 出願日	平成19年2月28日(2007.2.28)		ジ エサブ グループ インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2007-229806 (P2007-229806A)		アメリカ合衆国 サウス キャロライナ
(43) 公開日	平成19年9月13日(2007.9.13)		フローレンス ポスト オフィス ボックス 100545
審査請求日	平成19年4月27日(2007.4.27)		
(31) 優先権主張番号	11/363,796	(74) 代理人	100075258
(32) 優先日	平成18年2月28日(2006.2.28)		弁理士 吉田 研二
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	デイビッド シー グリフィン
			アメリカ合衆国 サウス キャロライナ
			フローレンス サウス ボタニイ ドライブ 802

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマアークトーチの冷却装置およびシステムならびに関連する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プラズマアークトーチ先端部に連結され、アークをトーチ先端部で発生させプラズマを生成するための電流を供給するように構成された、外表面に相互作用面を備える電力モジュールと、

前記電力モジュールを冷却する流体を流せるように、前記電力モジュールに連結され、前記相互作用面と当接するブロック要素を備えた冷却装置と、を備え、

前記相互作用面上に前記流体を流すための少なくとも一つの流路が、前記相互作用面と前記ブロック要素の間に形成され、

前記電力モジュールの前記相互作用面に前記流体が直接接触して前記電力モジュールによって発生される熱を受けるように、前記相互作用面と前記冷却板のいずれか一方に前記流路を構成する溝が形成された、プラズマアーク発生装置。

【請求項2】

前記冷却装置は循環式熱除去装置を含む冷却システムの一部であって、前記循環式熱除去装置は前記トーチ先端部を冷却するために、前記流体を前記冷却装置及び前記トーチ先端部に流すように構成され、また前記冷却装置は、前記電力モジュールと前記トーチ先端部の間に前記流体が直列に流されるように構成された、

請求項1に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項3】

前記流体は、前記電力モジュールから前記トーチ先端部へ直列に流される、

10

20

請求項 2 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 4】

前記流体は、前記トーチ先端部から前記電力モジュールへ直列に流される、
請求項 2 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 5】

前記冷却装置は循環式熱除去装置を含む冷却システムの一部であって、前記循環式熱除去装置は前記トーチ先端部を冷却するために、前記流体を前記冷却装置及び前記トーチ先端部に流すように構成され、また前記冷却装置は、前記電力モジュールと前記トーチ先端部に前記流体が並列に流されるように構成された、

請求項 1 に記載のプラズマアーク発生装置。

10

【請求項 6】

前記流体は液体または気体のどちらかによって構成される、
請求項 1 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 7】

前記相互作用面に前記溝が形成されている、
請求項 1 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 8】

電流を受けるように構成され、且つ、前記電流によりアークがトーチ先端部で発生され
プラズマを生成させるように構成されたプラズマアークトーチ先端部と、

前記トーチ先端部に連結され、且つ、前記トーチ先端部に前記電流を供給するように構成された、外表面に相互作用面を備える電力モジュールと、

前記電力モジュールを冷却する流体を前記電力モジュールに流すように前記電力モジュールに連結され、前記相互作用面と当接するブロック要素を備えた冷却装置と、を備え、

前記相互作用面上に前記流体を流すための少なくとも一つの流路が、前記相互作用面と前記ブロック要素の間に形成され、

前記電力モジュールの前記相互作用面に前記流体が直接接触して前記電力モジュールによって発生される熱を受けるように、前記相互作用面と前記冷却板のいずれか一方に前記流路を構成する溝が形成された、プラズマアーク発生装置。

20

【請求項 9】

前記冷却装置は循環式熱除去装置を含む冷却システムの一部であって、前記循環式熱除去装置は前記トーチ先端部を冷却するために、前記流体を前記冷却装置及び前記トーチ先端部に流すように構成され、また前記冷却装置は、前記電力モジュールと前記トーチ先端部の間に前記流体が直列に流されるように構成された、

請求項 8 に記載のプラズマアーク発生装置。

30

【請求項 10】

前記流体は、前記電力モジュールから前記トーチ先端部へ直列に流される、
請求項 9 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 11】

前記流体は、前記トーチ先端部から前記電力モジュールへ直列に流される、
請求項 9 に記載のプラズマアーク発生装置。

40

【請求項 12】

前記冷却装置は循環式熱除去装置を含む冷却システムの一部であって、前記循環式熱除去装置は前記トーチ先端部を冷却するために、前記流体を前記冷却装置及び前記トーチ先端部に流すように構成され、また前記冷却装置は、前記電力モジュールと前記トーチ先端部に前記流体が並列に流されるように構成された、

請求項 8 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 13】

前記流体は、液体または気体のどちらかによって構成される、
請求項 8 に記載のプラズマアーク発生装置。

【請求項 14】

50

電力モジュールに流体を流すステップであって、

前記電力モジュールは、プラズマアークトーチ先端部に連結され、且つ、アークを前記トーチ先端部で発生させプラズマを生成するための電流を前記トーチ先端部に供給するように構成され、

前記電力モジュールの外表面に設けられた相互作用面と、前記相互作用面に当接するブロック要素との間に形成された流路に前記流体を流し、

前記相互作用面と前記ブロック要素のいずれか一方には、前記流路を構成する溝が形成され、前記溝を前記流体が流れることにより、前記電力モジュールの前記相互作用面に前記流体が直接接触して前記電力モジュールによって発生される熱を受ける、ステップと、

前記プラズマによって発生される前記熱を受けるように、前記トーチ先端部に前記流体を流すステップであって、前記電力モジュールと前記トーチ先端部に前記流体が直列に流され、または前記電力モジュールと前記トーチ先端部に前記流体が並列に流され、前記プラズマアーク発生装置を冷却する、前記トーチ先端部に前記流体を流すステップと、

を有するプラズマアーク発生装置を冷却する方法。

【請求項 15】

前記流体が直列に流される場合に、前記流体を直列に流すステップがさらに、前記電力モジュールから前記トーチ先端部へ前記流体を直列に流すステップを有する、

請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記流体が直列に流される場合に、前記流体を直列に流すステップがさらに、前記トーチ先端部から前記電力モジュールへ前記流体を直列に流すステップを有する、

請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマアークトーチに関し、特に、プラズマアークトーチ用の冷却装置およびシステムならびに関連する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラズマアークトーチおよび関連する装置も含めて、一部の溶接および切断装置を有効的に運用するためには、多くの場合かなり大きな電源が必要とされる。そのような電源は、トーチの作動に必要な電力を生成する 1 つまたは複数の電力モジュールを含む。例えば、1 つのトーチ用に、複数の電力モジュールにより、計 1 ~ 120 キロワット (kW) 以上の電力を供給する必要がある場合もある。これらの電力モジュールには、例えば、IGBT、SCR、または他の適切な電力モジュールを使用できる。典型的な電力モジュール 50 を 1 つの例として図 1 に示す。トーチ用の電力を発生する際、このような電力モジュールは、かなりの量の熱も発生する。そのため、電力モジュールの 1 つの面 (底面など) は、その面にヒートシンク装置を連結し、電力モジュールから余分な熱を取り除くことができるように、平らで且つ滑らかに構成されることもある。場合によっては、ヒートシンク装置は、複数のフィンを備える金属の部品であり、このフィンにより、ヒートシンク装置の表面積を増加させ、それによりヒートシンク装置から熱を逃がす対流を促進する。さらに、熱の対流を一層促進するため、ヒートシンク装置はフィンの周りに空気の流れを受ける場合もある。この方法では、トーチが作動中の電力モジュールの温度を許容可能なレベルに制限することが目的とされる。

【0003】

場合によっては、ヒートシンク装置は、例として図 1 に示すように、個別の独立した液体冷却板により構成される。冷却板 10 には、例えば、冷却板 10 の全体的な構造を大部分形成する金属性熱伝導部材 20 内に冷却液を含む流体回路 15 が設けられる。この独立式冷却板 10 は、電力モジュール 50 の面 (底面など) に連結され、電力モジュール 50

10

20

30

40

50

を冷却する。このような冷却板 10 は、独自の循環冷却システム（トーチ先端部冷却用に使用される冷却システムから分離）を実装し、例えば、ポンプ、熱交換器を含み、冷却流体を流体回路 15 を通して循環させ、電力モジュール 50 から熱を取り除く手段を提供する。しかしながらこのような構成では、電力モジュール 50 からの熱は、熱伝導部材 20 の構成材料および流体回路 15 の構成材料を通過してから、冷却液に達することになる。場合によっては、パッキンやサーマルグリースなどの伝導材も熱伝導部材 20 と電力モジュール 50 の間（上記空冷ヒートシンクにおけるヒートシンク装置と電力モジュールの間も同様）に備えられることもあり、この場合、伝導された熱が冷却液に達するまでに通らなければならない要素がさらに増えることになる。そのため、これらの熱伝導に関する問題は、この用途における冷却板 10 の冷却効率を制限することになるだろう。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

どのような場合でも、分離した構成（空冷ヒートシンクまたは分離型冷却板）で電力モジュールを冷却するのは、電力モジュールから熱を取り除く構造としては、非効率または不適切であろう。電力モジュールからの熱の除去が非効率または不適切であると、電力モジュールの電力出力が低下することになる。そのような場合、トーチを作動させるための十分な電力を供給するには、より大型の電力モジュールまたは追加の電力モジュールが必要になるだろう。さらに、分離型的手段（空冷ヒートシンクまたは分離型冷却板）による電力モジュールの冷却では、場合によって、かさばるつまり大型の電源（余分な部品のため）、高価な電源（そして全体として高価なシステム）がトーチ用に必要となり、電源に対する信頼度の低下や、電源の複雑化が生じる恐れがある。

20

【0005】

したがって、電源の電力モジュール用に、よりシンプルで効率的な冷却システムが必要とされており、そしてそのような冷却システムでは、信頼度がより高く、より低コスト、より小型でかさばらないトーチ用電源を提供することが望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記および他のニーズは、本発明により満たされ、本発明の一実施形態では、プラズマアークトーチ先端部に操作可能に連結された電力モジュールを含むプラズマアーク発生装置を提供する。また、電力モジュールは、アークをトーチ先端部で発生させプラズマを生成するための電流を供給するように構成される。電力モジュールを冷却する流体を流せるように、冷却装置が電力モジュールに操作可能に連結される。冷却装置は、流体が電力モジュールに直接接触し、電力モジュールによって発生される熱を受けるように構成される。

30

【0007】

本発明の他の態様では、プラズマアークトーチ先端部を含むプラズマアーク発生装置を提供する。このプラズマアークトーチ先端部は、電流を受け、且つ、電流によりアークがトーチ先端部で発生されプラズマを生成させるように構成される。電力モジュールは、電力モジュールを冷却する流体を電力モジュールに流すように、トーチ先端部に操作可能に連結される。冷却装置は、流体が電力モジュールと直接接触し、電力モジュールによって発生される熱を受けるように構成される。

40

【0008】

本発明のさらに他の態様では、プラズマアーク発生装置を冷却する方法を提供する。最初に流体は電力モジュールに流される。この電力モジュールは、プラズマアークトーチ先端部に操作可能に連結され、且つ、アークをトーチ先端部で発生させプラズマを生成するための電流をトーチ先端部に供給するように構成され、また、流体が電力モジュールに直接接触し、電力モジュールによって発生される熱を受けるように構成されている。流体は、トーチ先端部にも流され、プラズマによって発生される熱を受ける。流体は、さらに電力モジュールとトーチ先端部の間に、直列または並列に流され、プラズマアーク発生装置

50

を冷却する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、トーチ電源における電力モジュール用のよりシンプルで効率的な冷却装置を提供し、信頼性を増し、コストを下げ、小型でかさばらない電源を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に、本発明を添付の図面を参照しながら、より詳細に説明する。この説明には本発明のいくつかの実施形態が示されるが、すべてではない。実際、この発明は多くの異なる形式で実施してもよく、ここで説明した実施例に限られて解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施例は、本開示が適用される法的な必要事項を満たすために提供されている。全体を通して、同様の番号は同様の要素を示す。

【0011】

図2～4は、例えば、一般的にトーチ先端部200で代表されるトーチに電力を供給する電力モジュール50を冷却する冷却システム100の様々な実施形態を示す。ここでの開示から、このような冷却システム100が電力モジュール50とトーチ先端部200（このようなトーチは、例えば水冷却プラズマアークトーチでもよい）を冷却する流体との両方を実装するいかなるトーチにも適用できることは、当業者には明らかであろう。したがって、これらの図に示したトーチ先端部200は、本発明に係る冷却システム100を様々な形式で実装したプラズマアーク発生装置を含む代表的なトーチの単なる例に過ぎず、いかなる制限も意図していない。

【0012】

図2に示すように、代表的なトーチは、トーチに電氣的に接続された電力モジュール50を備えるトーチ先端部200を含み、このような電氣的な接続は、電気線または電力線75A, 75Bで表されている。電力モジュール50および電氣的接続75A, 75Bは、例えばプラズマアークトーチにおいて必要であり、電力モジュール50および電氣的接続75A, 75Bによって、トーチが切断作業用に形成するプラズマを発生させ、維持するための電力をトーチ先端部200に供給する。プラズマトーチおよび/またはプラズマアーク発生装置またはそれらの電源には、例えば水やグリコール水溶液などの冷却流体をトーチ先端部200に循環して、それを冷却する冷却システム100を含んでもよい。冷却システム100には、例えばトーチ先端部200から離れた場所に配置された循環式熱除去装置300を備えてもよい。この循環式熱除去装置300には、冷却流体を循環するポンプ400と、冷却流体が吸収した熱を放出する熱交換装置または放熱器450と、冷却システム100において特定の容量の冷却流体を供給するタンクまたは容器350とを含んでもよい。放熱器450は、特定のトーチおよび/またはプラズマアーク発生装置に適するように、液体-液体間熱交換または液体-空気間熱交換として構成することができる。冷却システム100は必要に応じて、例えば適切なチューブやホース、またはいくつかのあるいはすべての部品により形成される冷却通路を通して、トーチ先端部200と流体をやり取りするようにも構成できることは、当業者には明らかであろう。

【0013】

既に論じたように、1つまたは複数の電力モジュール50を実装したトーチの先行例では、電力モジュール50は、多くの場合、冷却システム100とは分離されたまたは個別に装置/システムを冷却するモジュールを備える。つまり、各電力モジュール50は、空冷フィン付き分離型ヒートシンクまたは図1に示すような冷却板10を用いた分離型液体冷却装置/システムを、トーチ先端部200用の冷却システム100に加えて備える場合もある。しかしながら、このような分離型の手段による電力モジュール50の冷却は、非効率になる場合が多く、そのため電力モジュール50の電力出力を低下させ、および/またはトーチの作動に十分な電力を供給するために電力モジュール50が追加で必要になることもある。さらに、分離型の手段による電力モジュール50の冷却は、場合によって、よりかさばるつまりより大型の電源（余分な部品のため）、より高価なトーチ電源、トーチ

10

20

30

40

50

チ電源に対する信頼度の低下の恐れ、および/またはより複雑な電源が必要となることもある。

【0014】

したがって、そのような問題に対処するため、図2に示した本発明の一実施形態では、プラズマアーク発生装置の電力モジュール50に操作可能に連結することができる冷却装置500を実装し、トーチ先端部200を冷却するために用いられる冷却システム100の循環式熱除去装置300と連携させるように構成されるので、冷却システム100により循環された冷却流体は、電力モジュール50を冷却するためにも使用される。冷却装置500は、冷却流体が電力モジュール50と直接接触し、そこで発生される熱を吸収するように、冷却流体を受け入れるように構成される。例えば、冷却装置500は、電源モジュール50の面(相互作用面50Aなど)と合わせられ、間に少なくとも1つの流路600を形成し、少なくとも流路600の一部は、電力モジュール50の相互作用面50Aにより形成されるように構成してもよい。図5および6と関連付けて後で論じるが、流路600は、流体注入口750Aと流体排出口750Bとを含み、各々冷却流体の受け入れまたは放出を行う。冷却流体を冷却装置500を通して循環することにより、冷却流体が放熱器450を通る際に、電力モジュール50からの熱が除去され、放出される。

10

【0015】

本発明の一態様において、冷却装置500/電力モジュール50により形成された流路600は、トーチ先端部200を冷却する冷却システム100の一部として配置される。より具体的には、冷却装置500用に分離型冷却システムを必要としないように、流路600をトーチ先端部200と直列に配置してもよい。図2に示すように、流路600をトーチ先端部200の上流側に直列に配置し、ポンプ400を出た冷却流体がまず冷却装置500/電力モジュール50により形成される流路600を循環してから、トーチ先端部200を循環し、次に吸収した熱を放出する放熱器450へ戻るようにしてもよい。このような構成では、電力モジュール50は一般的にはトーチ先端部200と比べて冷却流体に加える熱が相対的に低く、そのため電力モジュール50を出るときの冷却流体の温度上昇は、トーチ先端部200による冷却流体の温度上昇に比べて一般的に低いので、一態様において有効である。したがって、このような構成により電力モジュール50に十分な冷却を提供できるであろう。これは、相対的に温度の低い冷却流体は、まず電力モジュール50に接触してからトーチ先端部200から熱を吸収するが、電力モジュール50から吸収した熱の量は相対的に少ないので、トーチ先端部200にも十分な冷却を提供することが可能だからである。

20

30

【0016】

これに対し、本発明の代替実施形態を図3および4に示す。図3が示す実施形態では、冷却流体が流れる方向は、図2に示した実施形態とは逆である。つまり、冷却流体は、ポンプ400によりトーチ先端部200の方向へ流される。トーチ先端部200から、冷却流体は次に電力モジュール50に操作可能に連結された冷却装置500の方向へ直列に流され、その後、電力モジュール50を出た冷却流体は、トーチ先端部200および電力モジュール50から冷却流体が吸収した熱を発散する放熱器450の方向へ流される。冷却流体は、こうして冷やされ、次に、ポンプ400により再循環されるように容器350に戻される。このような構成は、例えば電力モジュール50の最も適した操作温度が、循環式熱除去装置300を出る冷却流体よりも高い温度である場合に有効となる。そのため、冷却流体がトーチ先端部200から熱を取った後で、冷却流体が電力モジュール50の方向に流される前に、例えば、トーチ先端部200と電力モジュール50の間に補助放熱装置(図示せず)を流体式(fluidly)に設置して、冷却流体を所望の温度に調整してもよいし、または冷却流体の流量を調節してもよい(すなわち、流れが速いと吸収する熱は相対的に少なくなる)。

40

【0017】

図4が示す他の実施形態では、図2および3に示した直列に配置された実施形態に対して、冷却流体はトーチ先端部200と電力モジュール50に操作可能に連結された冷却装

50

置 5 0 0 とへ並列に流される。つまり、冷却流体はポンプ 4 0 0 により、トーチ先端部 2 0 0 と電力モジュール 5 0 に操作可能に連結された冷却装置 5 0 0 (流路 6 0 0) とへ同時に流される。トーチ先端部 2 0 0 と電力モジュール 5 0 をそれぞれ出た冷却流体は、次にトーチ先端部 2 0 0 と電力モジュール 5 0 から冷却流体が吸収した熱を放出する放熱器 4 5 0 へ戻される。つまり、トーチ先端部 2 0 0 に流された冷却流体は、冷却装置 5 0 0 に循環されることなく(逆も同様)、放熱器 4 5 0 へ戻る。放熱器 4 5 0 の後、ここで冷やされた冷却流体は、次にポンプ 4 0 0 により再循環されるように、容器 3 5 0 へ戻る。この方法では、電力モジュール 5 0 とトーチ先端部 2 0 0 は、循環式熱除去装置 3 0 0 から流された同じ温度の冷却流体を受けることになる。

【 0 0 1 8 】

図 2 および 3 に示した両方の直列構成に関しては、単一の循環式熱除去装置 3 0 0 の実装により、操作効率が向上し、単純化されてより少ない部品で済み、また物理的に小型の電源アセンブリを提供できるであろう。例えば、直列の循環構成を通る冷却流体の流れでは、冷却流体の流れ経路に入れ込む流れスイッチまたは他のセンサ装置(図示せず) を 1 つだけにするので、冷却流路が詰まったりふさがれても、プラズマアーク発生装置内のどこにおいても検出することができる。つまり、冷却流体の流れ経路は 1 つだけなので、流路がどこかで遮断されると、冷却流体の流れが妨げられるので、そのような異常を検出するために必要となる流れスイッチまたは他のセンサ装置は 1 つのみとなる(必要な場合、または所望する場合は、冗長性を持たせるために複数の流れスイッチまたはセンサを使用してもよい)。このような故障が検出された場合に、過熱を避けるため、流れスイッチまたはセンサにより、例えば、プラズマアーク発生装置を停止させるように構成してもよい。しかしながら、冷却流体流れ経路内の流れスイッチまたはセンサの代替としてまたは追加として、他のセンサ装置を提供することもできることは、当業者には明らかであろう。例えば、電源装置 5 0 0 はサーマルスイッチ(すなわち、安全装置として) を付けて提供し、冷却装置 5 0 0 / 循環式熱除去装置 3 0 0 が電力モジュール 5 0 を所定の閾値内の温度に維持できない場合に備えることができる。どのような場合でも、ここでこのようなセンサへの言及は例としての目的のみであり、いかなる制限も意図していない。

【 0 0 1 9 】

図 5 および 6 は、本発明の一実施形態に係る冷却装置 5 0 0 の様々な図を示し、冷却装置 5 0 0 は、電力モジュール 5 0 に操作可能に連結されるように構成され、そこを循環する冷却流体は電力モジュール 5 0 に直接接触または係合するので、電力モジュール 5 0 と冷却流体との間の熱伝導部を縮小、制限、または省略することになり、熱の除去量を増加できる。冷却流体と電力モジュール 5 0 が直接接触することで、冷却力が高まり、より効率よくおよび/または適切に冷却できるので、各電力モジュール 5 0 がより大きな電力を処理できようになり、環境によっては、プラズマアーク発生装置またはトーチ用の電源に必要とされる電力モジュール 5 0 の個数を減らすことができる場合もある。特定の一態様では、電力モジュール 5 0 は相互作用面 5 0 A を含み、この相互作用面 5 0 A は電力モジュール 5 0 のどの面でもよく、滑らかな場合もそうではない場合もあり、電源モジュール 5 0 内の発生源から発生された熱をこの面に向け、この面を通して伝導することができる。例えば、電力モジュール 5 0 のこのような相互作用面 5 0 A の 1 つとして、平らな面であって、場合によって、基部板または底板と呼ばれるものでもよい。しかしながら、「基部板または底板」という用語は、例としての目的のみであり、相互作用面 5 0 A または電力モジュールの向き、配置、構成、または関連する他のいかなる制限も意図していないことは、当業者には明らかであろう。つまり、相互作用面 5 0 A は電力モジュール 5 0 の側面、底面、および上面のいずれかまたはすべてであってもよい。

【 0 0 2 0 】

図 5 および 6 に示すように、相互作用面 5 0 A が平らな場合、冷却装置 5 0 0 を相互作用面 5 0 A に連結するために、それらの間に流体を密封するシーリング部材 7 0 0 を配置するように構成してもよい。このようなシーリング部材 7 0 0 は、例えば、適切なオリン

10

20

30

40

50

グまたは他のパッキンで構成してもよい。場合によっては、冷却装置 500 を電力モジュール 50 に連結するために、シーリング部材 700 を適切な位置に保持するシーリング部材 700 の少なくとも一部を受ける溝 700 A を冷却装置 500 により形成してもよい。しかしながら、冷却装置 500 により形成される溝 700 A の代替として、または追加として、電力モジュール 50 (特に、相互作用面 50 A) により、場合によっては、シーリング部材 700 の少なくとも一部を受ける溝 (図示せず) を形成してもよいことは、当業者には明らかであろう。さらに一方で、電力モジュール 50 と冷却装置 500 との間のシーリングには多くの他の技術を利用できること、且つ、ここで開示した構成は例としての目的のみであることも当業者には明らかであろう。例えば、冷却装置 500 はエポキシ系接着剤で電力モジュール 50 に固定してもよいし、電力モジュール 50 と一体に形成してもよい。

10

【0021】

一実施形態において、冷却装置 500 は、電力モジュール 50 の相互作用面 50 A に冷却流体を流す少なくとも 1 つの流路 600 を形成するように構成されたブロック要素 550 を含んでもよく、またブロック要素 550 は、例えば、アルミニウムのような金属で構成してもよい。さらに、冷却装置 500 を電力モジュールに連結する場合に、冷却流体が相互作用面 50 A と直接接触できるように、各電源モジュール 50 の相互作用面または連結面 50 A が少なくとも 1 つの流路 600 の少なくとも一部を形成するように、少なくとも 1 つの流路 600 は構成される。しかしながら、少なくとも 1 つの流路 600 は代わりに、例えば、電力モジュール 50 の相互作用面 50 A により形成することもできるし (その場合、冷却装置 500 は平らな面で構成してもよい)、または冷却装置 500 と相互作用面 50 A の組み合わせによって形成してもよいことは、当業者には明らかであろう。また、ここで記述した構成は、例としての目的のみであり、いかなる制限も意図していない。さらに、図 5 および 6 に示すように、少なくとも 1 つの流路 600 は、ブロック要素 550 内に螺旋状に構成し、リングを受ける溝 700 A の半径方向内側に、冷却流体の受け入れまたは放出を各々行う流体注入口 750 A から流体排出口 750 B まで伸張させるように設けてもよい。場合によって、必要な場合または所望される場合は、冷却流体を「流体排出口 750 B」へ流し入れ、「流体注入口 750 A」から排出してもよい。

20

【0022】

本発明が属し、上記の説明と関連図面により表された教示が利点をもたらす分野の当業者であれば、ここで説明した発明に対する多くの改良点や他の実施形態を思いつくであろう。例えば、本発明の実施形態は、ここではトーチ (特にプラズマアークトーチ) に関連付けて論議したが、このような実施形態は、電源や他の電力電子機器 (例えば溶接装置の電源や駆動モータに関連する電力電子機器など) を実装する、他の装置またはシステム、および方法に簡単に応用できることは、当業者には明らかであろう。また、ここで記述した実施形態は、例としての目的のみであり、いかなる制限も意図していない。したがって、本発明は開示された具体的な実施形態に制限されるものではなく、且つ、改良や他の実施形態は本請求項の範囲に含まれるものと意図されることを理解されたい。具体的な用語がここでは使われているが、それらは一般的に説明用に使用されているだけであり、制限を目的とするものではない。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】プラズマアーク電源用の電力モジュールを冷却する先行技術の構成を示す略図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る、プラズマアーク発生装置用冷却処理の代替構成を示す略図である。

【図 3】本発明の他の実施形態に係る、プラズマアーク発生装置用冷却処理の代替構成を示す略図である。

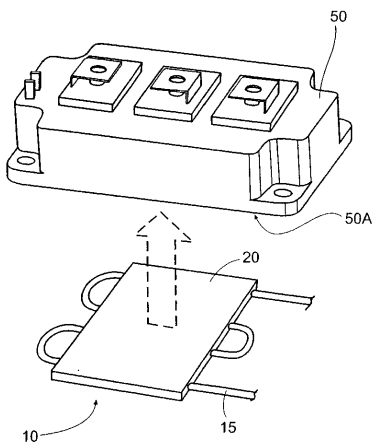
【図 4】本発明のさらに他の実施形態に係る、プラズマアーク発生装置用冷却処理の代替構成を示す略図である。

50

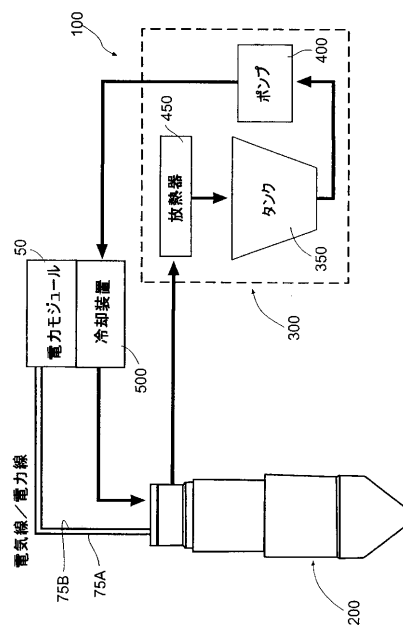
【図5】本発明の一実施形態に係り、プラズマアーク発生装置の冷却機構の一部として、プラズマアーク電源の電力モジュールに連結されるように構成された冷却装置を示す略図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る、図5に示した冷却装置の様々な略図である。

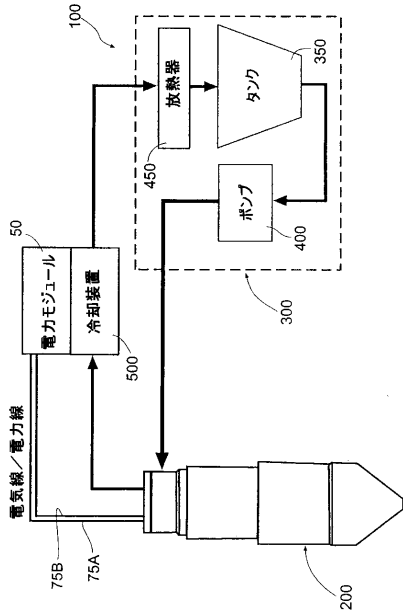
【図1】



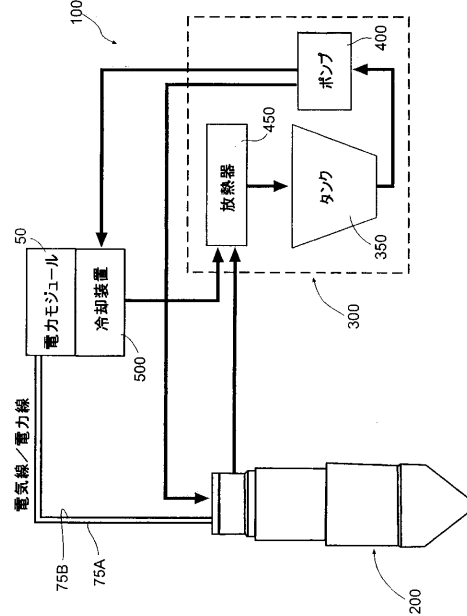
【図2】



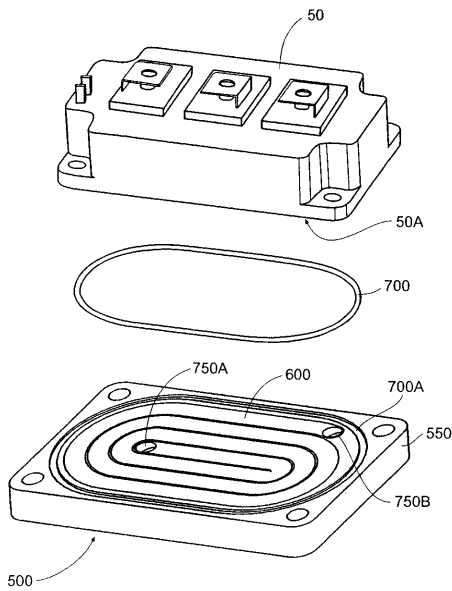
【図3】



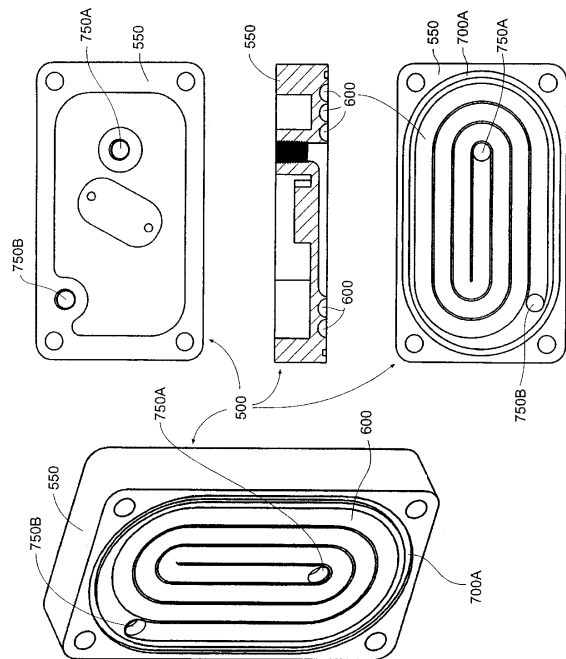
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 松本 公一

- (56)参考文献 特開平08-214549(JP,A)
特開平05-168238(JP,A)
特開平05-318126(JP,A)
実開平04-047869(JP,U)
特開平10-024368(JP,A)
特開昭63-154273(JP,A)
特開平11-120947(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K	9/00 -	9/04
B23K	9/14 -	9/32
B23K	10/00 -	10/02
H02M	9/00	
H05H	1/28	