

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4920933号
(P4920933)

(45) 発行日 平成24年4月18日 (2012. 4. 18)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl.		F I
C 2 3 C	4/12	(2006. 01)
H 0 5 H	1/42	(2006. 01)
B 0 5 B	7/20	(2006. 01)

C 2 3 C	4/12
H 0 5 H	1/42
B 0 5 B	7/20

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-262325 (P2005-262325)
(22) 出願日	平成17年9月9日 (2005. 9. 9)
(65) 公開番号	特開2006-89849 (P2006-89849A)
(43) 公開日	平成18年4月6日 (2006. 4. 6)
審査請求日	平成20年8月15日 (2008. 8. 15)
(31) 優先権主張番号	04405570.5
(32) 優先日	平成16年9月10日 (2004. 9. 10)
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者	500063790
	ズルツァー・メットコ・アクチェンゲゼル シャフト S u l z e r M e t c o A G スイス国 C H - 5 6 1 0 ヴォーレン リーガッカーシュトラッセ 1 6
(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 皓
(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
(74) 代理人	100087217 弁理士 吉田 裕
(74) 代理人	100072822 弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ溶射装置および同装置の状態を監視する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加熱帯域 (4) 内でスプレー粉末 (3) を加熱するためのプラズマ・トーチ (2) と、前記スプレー粉末 (3) を計量するための計量ユニット (5) とを含むプラズマ溶射装置であり、

前記計量ユニット (5) が、予め決められた圧力の搬送ガス (7) によってインジェクター・ユニット (6) 内にスプレー粉末 (3) を送給するために、搬送ガスライン (8) を介して搬送ガス・ユニット (9) に接続されており、

前記インジェクター・ユニット (6) が、入口 (6 1) と、粉末インジェクター (6 2) として設計された出口 (6 2) とを有し、もって、前記搬送ガス (7) により前記計量ユニット (5) からインジェクター・ライン (1 0) を経て前記入口 (6 1) を通じて前記インジェクター・ユニット (6) に前記スプレー粉末 (3) を供給可能であり、

また、前記粉末インジェクター (6 2) から出る前記搬送ガス (7) によって前記加熱帯域 (4) に前記スプレー粉末 (3) を送ることができるよう、前記インジェクター・ユニット (6) が構成されている前記プラズマ溶射装置において、

該プラズマ溶射装置の状態を監視するために、前記搬送ガス (7) の圧力 (P) を検出する圧力センサ (1 1) が配設されており、

制御ユニット (1 3) を含む監視ユニット (1 2) が前記圧力センサ (1 1) と信号により接続されており、前記搬送ガス (7) の圧力 (P) 、および、プラズマ・ビームのプラズマ・エンタルピーが、制御され、および、調整されることを特徴とするプラズマ溶射

10

20

装置。

【請求項 2】

前記圧力センサ（１１）が前記搬送ガスライン（８）に配設されている請求項 1 に記載されたプラズマ溶射装置。

【請求項 3】

前記圧力センサ（１１）が前記インジェクター・ライン（１０）に配設されている請求項 1 または請求項 2 に記載されたプラズマ溶射装置。

【請求項 4】

前記圧力センサ（１１）が、機械式、光学式、磁気式、電気式いずれかの圧力センサ（１１）である請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載されたプラズマ溶射装置。

10

【請求項 5】

前記監視ユニット（１２）が、前記搬送ガス（７）の圧力（Ｐ）、および／または、前記搬送ガス（７）の流量、および／または、スプレー粉末（３）の供給量、および／または、プラズマ・ビームのプラズマ・エンタルピー、および／または、その他の作動パラメータ、および／または、プラズマ溶射装置のシステム構成部品の制御および／または調整のための制御ユニット（１３）を含む請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載されたプラズマ溶射装置。

【請求項 6】

スプレー粉末（３）が計量ユニット（５）によって計量され、
入口（６１）と、粉末インジェクター（６２）として構成された出口（６２）とを有するインジェクター・ユニット（６）が配設され、

20

予め決められた圧力（Ｐ）の前記搬送ガス（７）により前記計量ユニット（５）からインジェクター・ライン（１０）を経て前記入口（６１）を通じて前記インジェクター・ユニット（６）に、前記スプレー粉末（３）が供給され、

また、前記粉末インジェクター（６２）から出る前記搬送ガス（７）によって前記加熱帯域（４）に前記スプレー粉末（３）が送られるようになっているプラズマ溶射装置の状態を監視する方法において、

前記搬送ガス（７）の圧力（Ｐ）が、圧力センサ（１１）によって監視され、
制御ユニット（１３）を含む監視ユニット（１２）が前記圧力センサ（１１）と信号により接続され、前記搬送ガス（７）の圧力（Ｐ）、および、プラズマ・ビームのプラズマ・エンタルピーが、制御され、および、調整されることを特徴とするプラズマ溶射装置の状態を監視する方法。

30

【請求項 7】

制御ユニット（１３）を含む監視ユニット（１２）が圧力センサ（１１）と信号により接続されており、

前記搬送ガス（７）の圧力（Ｐ）が前記圧力センサ（１１）によって検出され、
前記搬送ガス（７）の圧力（Ｐ）、および／または、前記搬送ガス（７）の流量、および／または、前記スプレー粉末（３）の供給量、および／または、プラズマ・ビームのプラズマ・エンタルピー、および／または、異なる作動パラメータ、および／または、プラズマ溶射装置の構成部品が、監視され、および／または、制御され、および／または、調整される請求項 6 に記載されたプラズマ溶射装置の状態を監視する方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、各カテゴリーにおける独立請求項の前提部分に記載されたプラズマ溶射装置と、該装置の状態を監視する方法とに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

例えば工作物表面をスプレー粉末（噴霧粉末）で被覆するためのプラズマ溶射装置は、先行技術において周知であり、全く異なる技術分野で広く使用されている。公知のプラズ

50

マ溶射装置は、プラズマ溶射ガンと、直流大電流源と、冷却集合装置と、粉末コンベアとを含むことが多い。人と環境を保護するために、溶射作業は、真空フィルタと、塵埃フィルタと、騒音防止装置とを備えた閉鎖空間内で行われることが多い。

【 0 0 0 3 】

雰囲気プラズマ溶射では、アークが、水冷式アノードと、同じく水冷式のタングステン・カソードとの間のプラズマ・トーチ内で発せられる。プロセス・ガス（通常は、アルゴン、窒素、不活性ガスと窒素または水素との混合物のいずれか）がアーク内でプラズマ状態に変えられ、最高温度 2 0 0 0 0 K (1 9 7 2 7) のプラズマ・ジェットが生じる。ガスの熱膨張により、粒子速度は 2 0 0 ~ 3 5 0 m / 秒に達する。粉末状溶射材料は、搬送ガスによってアノード領域の軸線方向または半径方向内側または外側でプラズマ・ビーム内に入る。

10

【 0 0 0 4 】

特に、プラズマ・トーチの近くに配置される構成部品には、時と共に極高温による悪影響の生じることがあることは言うまでもない。一般に、攻撃性かつ研磨性の機械的性質を有するスプレー粉末自体も、時間とともに、多くの異なる構成部品、例えば粉末インジェクター、供給管類、シール、弁、スプレー粉末の計量ユニットを摩耗させる。加えて、スプレー粉末の一貫して一様な品質が必ずしも保証されない。このため、例えば粉末装入材料に過大粒子が往々にして含まれることになり、その結果、重要箇所に供給横断面の詰まりや狭窄が生じて、粉末供給が許容度以下に低下するか、完全に中断されることになる。ここに単なる例として挙げる、プラズマ溶射装置の稼動時に生じ得る故障が発生すると、通常、必ず溶射層は要求仕様を満たさなくなるため、当該工作物は、最悪の場合には廃棄しなければならない。また、適時に発見されれば容易に除去できる比較的僅かな損傷または故障も、気づかれないまま時間がたつと、別のシステム構成部品を損傷させ、または、使用できなくし、当然、その結果、往々にして保守、修理に著しい費用がかかることになる。こうしたことは、始めの小さな損傷または故障を適時に発見すれば、防止できるはずである。

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

かくして、本発明の目的は、プラズマ溶射装置と、該装置の構成部品の故障または損傷を早期に検出可能な方法とを提案することである。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

これらの課題を、装置および技術的方法の観点で満たす本発明の主題は、各カテゴリーにおける独立請求項の記載内容によって特徴づけられる。

各従属請求項は、本発明の特に好ましい実施形態に関するものである。

本発明によるプラズマ溶射装置は、加熱帯域内でスプレー粉末を加熱するプラズマ・トーチと、スプレー粉末を計量するための計量ユニットとを含む。この計量ユニットは、予め決定される圧力の搬送ガスによって、インジェクター・ユニット内にスプレー粉末を送給するために、搬送ガスラインを経て搬送ガス・ユニットに接続されている。インジェクター・ユニットは、入口と、粉末インジェクターとして構成された出口とを有しており、インジェクター・ユニットは、入口を通して、計量ユニットからの供給を受けることができる。この場合、インジェクター・ユニットは、粉末インジェクターから放出される搬送ガスによりスプレー粉末を加熱帯域に送るように構成され、かつ、配置され、かつ、プラズマ溶射装置の状態を監視するために、搬送ガス圧を検出する圧力センサが配設されている。

40

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、搬送ガス圧を監視できるように、搬送ガス圧認識用として圧力センサが配設されている。プラズマ溶射装置が完全な状態であれば、搬送ガス圧は或る値を有しているか、または、プラズマ溶射装置の作動状態において、搬送ガス圧は、プラズマ溶射

50

装置のトラブルのない状態を示す予め決定された圧力範囲内にある。

プラズマ溶射装置のトラブルのない状態に対応する、搬送ガスの具体的な圧力または正確な圧力範囲の値（例えば1000hPa～2000hPa、好ましくは約1300hPa）は、搬送ガス・ユニットによって予め決定可能な作業圧力に依存するとともに、使用プラズマ溶射装置の種類、スプレー粉末、または、プラズマ溶射装置が作動可能な作動条件にも依存する。

【0008】

作動時に、プラズマ溶射装置の状態、または、装置の構成部品の1つ（例えば、粉末インジェクター）の状態が悪化した場合には、そのことが搬送ガス圧に対する影響として示される。例えば、インジェクター・ユニット（特に、粉末インジェクター）がスプレー粉末によって、多少の差はあれ、著しい詰まりを生じることがあるが、その場合には、そのことを、例えば、圧力センサによって検出可能な搬送ガス圧上昇によって知ることができる。こうしたことは、例えば、使用スプレー粉末が特定粒度を超える粒子を含む場合に生じ得る。圧力上昇が圧力センサによって検出されると、直ちに相応の処置が取られるので、プラズマ溶射装置で溶射される層の品質低下を阻止できる。

圧力降下も、プラズマ溶射装置、例えばインジェクター・ユニットの状態の悪化を示すことがある。こうしたことは、例えば、スプレー粉末によりノズル口が時と共に拡大するか損傷されるかして、プラズマ炎内へのスプレー粉末の最適送入が保証されなくなった場合に生じ得る。インジェクター・ユニットも、時とともに、極端に高温のプラズマ炎により、例えば変形等の損傷を受けたり、材料欠陥および/または製造時の失敗によって、

【0009】

損傷の性質に応じて、搬送ガスの圧力が、例えば、特徴的な態様で変動し、または、振動することもあり、それによって溶射処理にマイナスの影響が生じる可能性がある。

その構成では、言うまでもなく、その他の損傷および/またはプラズマ溶射装置の別の構成部品の損傷も、圧力センサによる搬送ガス圧測定によって検出可能である。例えば、搬送ガスの圧力は、計量ユニットによって時間単位で用意可能なスプレー粉末量に依存するので、搬送ガス圧の変化は、スプレー粉末の用意または送給の不規則性を示すことになる。また例えば、とりわけインジェクター・ユニット、計量ユニット、インジェクター・ライン、搬送ガスライン（搬送ガス路）、その他プラズマ溶射装置の別の構成部品に設ける摩耗シールによるシステムの漏れも、搬送ガス圧の測定によって、特に簡単に検出できるので、直に対応処置をとることができ、したがってそれ以上の損傷を防止できる。言うまでもないが、システム構成部品に時とともに生じる摩耗、特に計量ユニット、搬送ガスライン、インジェクター・ライン、インジェクター・ユニット、その他プラズマ溶射装置のシステム構成部品の亀裂その他の漏れ箇所も、本発明により、搬送ガス圧の測定によって確実に検出可能である。

【0010】

この構成の場合、特定の障害が、きわめて特徴的な搬送ガス圧変動を生じさせるので、特定の場合には、搬送ガス圧変動の種類から障害の種類を識別することができる。その場合、例えば、或る特定プラズマ溶射装置の場合、1mm²だけ粉末インジェクター出口横断面が縮小すると、約110hPaの搬送ガス圧変化として示される。このような圧力上昇が検知されると、例えば、施行中の溶射作業が中断され、プラズマ溶射装置の対応する損傷を補修できる。

搬送ガス圧測定用の圧力センサは、この構成の場合、異なる箇所に配設できる。一好適例では、圧力センサが搬送ガスラインに配設される。

別の例では、これに対し、圧力センサがインジェクター・ラインに配設される。

【0011】

この構成の場合、本発明によるプラズマ溶射装置には2つ以上の圧力センサを設けることもできる。その場合、例えば、好ましくは、一方の圧力センサをインジェクター・ラインに、他方の圧力センサを搬送ガスラインに設けることで、搬送ガス圧の2つの値を測定

できる。また、複数の或る指定箇所に複数の圧力センサを設けてもよい。そうすることで、圧力降下が、例えば搬送ガスラインおよび／またはインジェクター・ラインおよび／または計量ユニットを介して測定可能かつ観察可能になる。異なる複数箇所に複数圧力センサを設ければ、発生する損傷を、さらに容易かつ正確に突き止めることができる。加えて、生じる損傷の性質、例えば管の漏れ、スプレー粉末計量時の計量ユニットにかかわる問題、粉末インジェクターの詰まり、粉末インジェクター横断面の拡張、その他本発明によるプラズマ溶射装置の作業中に発生する可能性のある損傷を、より簡単に識別し、かつ突き止めることができる。すなわち、複数の圧力センサを用いることにより、異なる種類の損傷を簡単に区別できるとともに容易に特定できる。

【 0 0 1 2 】

10

特に簡単な例では、搬送ガス圧を示す圧力表示器にのみ圧力センサが接続され、もって、プラズマ溶射装置の作業員は、或る圧力を確認した時に適切な処置をとることができるが、実際に重要な例では、搬送ガス圧監視用の圧力センサが、監視ユニットと信号接続される。監視ユニットは、例えば圧力センサによって測定された搬送ガス圧を評価して、例えば一致する光信号、音波信号、または、その他の信号を、例えば出力ユニット（例えばコンピュータ・モニタ）によって発生させることができ、したがって、作業員は適切な処置をとることができる。また、この監視ユニットは、測定圧力データから損傷の性質を確定し、その情報を出力ユニットを通じて発することもできる。

【 0 0 1 3 】

20

この構成で、さらに別の例では、監視ユニットが、搬送ガス圧、および／または、搬送ガス流量、および／または、スプレー粉末供給量、および／または、スプレー粉末の計量、および／または、プラズマ・トーチ加熱出力、および／または、その他の作動パラメータ、および／または、プラズマ溶射装置のシステム構成部品の制御および／または調整を行なうための制御ユニットを含む。搬送ガス圧のあらゆる変化が、システム構成部品の交換または修理を直ちに要するわけではない。例えば、特定の作動パラメータ、例えば単位時間ごとのスプレー粉末送給量、搬送ガスの圧力値、搬送ガスの流量、プラズマ・トーチの出力、その他の作動パラメータのいずれか、または、全てを適応させることにより、しばしば、実施中の溶射処理を最後まで行うことができる。前記その他の作動パラメータを適応させる作業が、好ましくは、搬送ガス圧および／または搬送ガス圧の特定の変化に応じて制御ユニットにより自動的に行われることで、施行中の溶射処理が、常時、自動的に監視され、最適化できる。言うまでもなく、このような適応処置は、作業員が手動で行ってもよい。

30

【 0 0 1 4 】

圧力センサ自体は、この構成の場合、好ましくは、それ自体公知の機械式、光学式、磁気式または電気式の圧力センサであり、特に圧電式圧力センサである。

本発明は、さらにプラズマ溶射装置の状態を監視する方法に関するものであり、この方法では、スプレー粉末が計量ユニットによって計量され、入口と、粉末インジェクターとして構成された出口とを有するインジェクター・ユニットが配設され、予め決められた圧力の搬送ガスにより計量ユニットからインジェクター・ラインを経て前記入口を通じてインジェクター・ユニットに、スプレー粉末が供給され、また、粉末インジェクターから出る搬送ガスによって加熱帯域にスプレー粉末が送られるようになっており、前記搬送ガスの圧力が、圧力センサによって監視される。現実の使用で重要な、本発明方法の一例では、制御ユニットを含む監視ユニットが圧力センサと信号により接続され、搬送ガス圧、および／または、搬送ガス流量、および／または、スプレー粉末の供給量、および／または、プラズマ・トーチの加熱出力、および／または、異なる作動パラメータ、および／または、プラズマ溶射装置のシステム構成部品が、監視され、および／または、制御され、および／または、調整される。

40

【 実施例 】

【 0 0 1 5 】

以下、模式図を用いて本発明の細目を説明する。

50

図 1 には、本発明によるプラズマ溶射装置が模式的に示されており、その全体が符号 1 で示されている。

本発明プラズマ溶射装置 1 は、加熱帯域 4 でスプレー粉末 3 を加熱するためのインジェクター（装入器）・ユニット 6 を有するプラズマ・トーチ 2 を公知態様で含む。インジェクター・ユニット 6 は、入口 6 1 と粉末インジェクター 6 2 として設計された出口 6 2 とを有し、これにより、スプレー粉末 3 が、予め決めた圧力の搬送ガス 7 によって、入口 6 1 に接続されたインジェクター・ライン 1 0 を経由して粉末インジェクター 6 2 から加熱帯域 4 に送入できる。

【 0 0 1 6 】

プラズマ溶射時にプラズマ溶射装置 1 の加熱帯域 4 にもたらされるスプレー粉末 3 の計量用として計量ユニット 5 が配設されている。スプレー粉末 3 は、貯蔵容器 1 4 から計量ユニット 5 に供給され、もってスプレー粉末 3 が計量ユニット 5 によって計量できる。スプレー粉末 3 は、計量ユニット 5 からインジェクター・ライン 1 0 へ供給でき、インジェクター・ライン（インジェクター路）1 0 は、計量ユニット 5 のみでなく、搬送ガスライン 8 にも接続されている。搬送ガスライン 8 は、搬送ガス・ユニット 9 から搬送ガス 7 を供給され、これによりスプレー粉末 3 が計量ユニット 5 からインジェクター・ユニット 6 内へ搬送ガス 7 により送給可能になる。この場合、搬送ガス・ユニット 9 は、予め決められる圧力 P の搬送ガス 7 を用意する。この特殊な場合には、搬送ガス 7 の別のパラメータ（例えば、流量、温度、組成、および、搬送ガス 7 の別の作動関連パラメータ）も、搬送ガス・ユニット 9 によって予め決定可能である。

【 0 0 1 7 】

プラズマ・トーチ 2 は、少なくとも加熱帯域 4 の範囲内でアノードとして設計されているので、プラズマはカソードと協働して発生させることができ、このため、加熱帯域 4 内に送入されるスプレー粉末 3 はプラズマ溶射装置 1 の作動状態で加熱でき、表面層は、例えば、溶融したスプレー粉末を用いてそれ自体公知の態様で工作物上に溶射できる。

ここに示す例では、搬送ガス 7 の圧力 P を検出するために、搬送ガスライン 8 に圧力センサ 1 1 が配設されており、該圧力センサは、好ましくは圧電式圧力センサ 1 1 であるが、必ずしもそうである必要はない。圧力センサ 1 1 は、搬送ガス 7 の圧力監視のため、監視ユニット 1 2 と信号接続され。図示例では、監視ユニット 1 2 は、搬送ガス 7 の圧力、および / または、搬送ガス 7 の貫流量、および / または、スプレー粉末 3 の供給量、および / または、プラズマ・トーチ 2 の加熱出力、および / または、その他の作動パラメータ、および / または、プラズマ溶射装置 1 のシステム構成部品を制御および / または調整する制御ユニット 1 3 を含む。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示す例では、制御ユニット 1 3 が電気エネルギー源 1 5 および搬送ガス・ユニット 9 と信号接続されている。これによって、圧力センサ 1 1 で検出された圧力 P に応じて、プラズマ・ビームのプラズマ・エンタルピーを、電気エネルギー源 1 5 の制御および / または調整により、またはプラズマ・ガスの制御および / または調整により、適応させ得るのみでなく、例えば、搬送ガス 7 の圧力 P および / または貫流量をも適応させることができる。例えば、搬送ガス 7 の圧力 P の異常な値が圧力センサ 1 1 によって検出されると、プラズマ溶射装置 1 の作動状態に、例えば電子データ処理装置（特に、コンピュータ）によって実現できる監視ユニット 1 2 および制御ユニット 1 3 によって、対応する影響が与えられる。こうして、例えば溶射工程が自動的に中断され、さほど重大でない故障の場合には、例えばプラズマ・ジェットのプラズマ・エンタルピー、搬送ガス 7 の圧力 P 等の作動パラメータまたはその他の作動パラメータが、自動的に適合せしめられ、その結果、施行中の溶射作業をそのまま終わることができ、溶射作業終了後に、必要な修理および保守作業を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

言うまでもないが、本発明は、図 1 に示す種類のプラズマ溶射装置に限定されるものではない。むしろ、例えばプラズマ・トーチ 2、インジェクター・ユニット 6、その他全て

10

20

30

40

50

の、図 1 に略示したシステム構成部品のいずれかは、別様にも構成できる。プラズマ溶射装置の対応する複数例は、技術的にそれ自体公知であり、したがって、ここで詳説する必要はない。言い換えると、本発明は、スプレー粉末を搬送ガスによりプラズマ・トーチの加熱帯域に送給可能なプラズマ溶射装置の可能なあらゆる実施例を含むものである。

【 0 0 2 0 】

かくして、本発明により得られたプラズマ溶射装置およびプラズマ溶射装置の状態を監視する方法では、スプレー粉末を本発明によるプラズマ溶射装置のプラズマ・トーチのインジェクター・ユニット内へ送給する搬送ガスの圧力を測定することによって、プラズマ溶射装置の状態を特に簡単に極めて効率的に監視することができる。この構成の場合、測定圧力データからプラズマ溶射装置の構成部品の全く異なる故障または損傷を検出し、突き止めることができるだけでなく、作動状態で、溶射工程の各種パラメータ、例えば搬送ガス圧、プラズマ・ジェットのパラメータ、その他全てのパラメータを制御および/または調整することにより、作動パラメータが適合せしめられる結果、小さな不良または損傷の発生時には、溶射工程を完了でき、溶射層の品質低下をきたすことがない。システム構成部品に重大な不良または損傷が発生した場合には、自動的にスイッチが切られるので、以後の損傷を防止でき、故障により被覆作業中の工作物が疵物になることはない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 監視ユニットと制御ユニットとを有するプラズマ溶射装置。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

- 1 プラズマ溶射装置
- 2 プラズマ・トーチ
- 3 スプレー粉末
- 4 加熱帯域
- 5 計量ユニット
- 6 インジェクター・ユニット
- 7 搬送ガス
- 8 搬送ガスライン
- 9 搬送ガス・ユニット
- 10 インジェクター・ライン
- 11 圧力センサ
- 12 監視ユニット
- 13 制御ユニット
- 14 粉末貯蔵容器
- 15 電気エネルギー源
- 61 入口
- 62 プラズマ・インジェクター
- P 搬送ガス圧

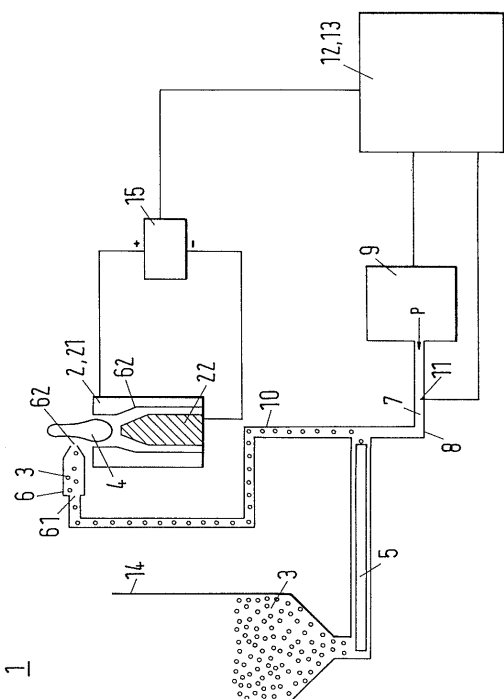
10

20

30

40

11



フロントページの続き

(72)発明者 ペーター ケーニツク
スイス国、サルメンシュトルフ、クエレンヴェク 4アー

審査官 祢屋 健太郎

(56)参考文献 特開2005-015862(JP,A)
特開平04-356725(JP,A)
特開2004-082024(JP,A)
特開平02-247369(JP,A)
特開平07-157858(JP,A)
日本溶射協会,溶射便覧,日本,日刊工業新聞社,1964年 5月31日,初版,p.151
- p.156

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
C23C 4/00-6/00