

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4205175号
(P4205175)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 3 K 26/32 (2006.01) B 2 3 K 26/32
B 2 3 K 15/00 (2006.01) B 2 3 K 15/00 5 0 6

請求項の数 8 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-506523 (86) (22) 出願日 平成10年6月29日(1998.6.29) (65) 公表番号 特表2001-500066(P2001-500066A) (43) 公表日 平成13年1月9日(2001.1.9) (86) 国際出願番号 PCT/FR1998/001384 (87) 国際公開番号 WO1999/001249 (87) 国際公開日 平成11年1月14日(1999.1.14) 審査請求日 平成17年6月17日(2005.6.17) (31) 優先権主張番号 97/08223 (32) 優先日 平成9年6月30日(1997.6.30) (33) 優先権主張国 フランス(FR)</p>	<p>(73) 特許権者 オトモビル・プジョー フランス国、75116 パリ、アヴニ ー・ド・ラ・グラン・タルメ 75 (73) 特許権者 オトモビル・シトロエン フランス国、92200 ニュイイ・シュ ール・セイヌ、ブルバール・ヴィクトル・ ユーゴー 62 (73) 特許権者 ルノー フランス国、92100 ブローニューピ ヤンクール、ケ・デュ・ポワン・デュ・ジ ユール 34</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ライニングされた金属板をレーザー・ビームのようなエネルギービームで溶接する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接中に、ライニング材料(4-7)が蒸発することによって、溶融した溶接材料内に形成された毛管(9)内に、ライニング材料(4-7)の蒸気を発生させるように、金属板(2、3)の溶融温度よりも低い蒸発温度を有するライニング材料(4-7)でライニングされた金属板(2、3)をエネルギービームで溶接する方法において、
エネルギービーム(1)がパルス式モードで作動し、

液体浴(10)のポケット(13)内の前記ライニング材料から前記蒸気を放出するために前記エネルギービーム(1)のインパルスが調節されて前記液体浴(10)内に穿孔(20)を形成するように、前記エネルギービーム(1)を制御することを特徴とする方法

10

【請求項 2】

ライニング材料(4-7)の蒸気の放出を促進させるエネルギービームが溶接用エネルギービーム(1)である請求項1の方法。

【請求項 3】

エネルギービーム(1)がパルス式モードで作動し、
 溶融した材料(10)のポケット(13)内に存在するライニング材料の蒸気を放出するために、溶融した材料の表面が所定の上昇を示したことを検出または予測すると、エネルギービーム(1)によって放射されたインパルスが、溶融した材料(10)に穿孔(20)を行うように、溶融した材料(10)の表面の変化を検出または予測し、かつエネルギ

20

ービーム(1)を制御する、請求項1または請求項2の方法。

【請求項4】

エネルギービーム(1)の連続する2回の溶接インパルス(I_s)の間の各休止インパルス(I_p)の継続時間中に、前記ポケット(13)に達するために前記溶融した材料(10)の泡形の部分だけを穿孔するように幅と強度レベルが決められた追加インパルス(I_{p2})を導入することによって、溶融した材料(10)の表面を穿孔する請求項3の方法。

【請求項5】

溶融した溶接材料(10)の表面に向けられる入射ビーム(16)の放射源(15)と、溶融した材料(10)の表面によって反射されるビーム(19)の強度及び向きの変化を測定するようにされた検出器(18)とによって、溶融した材料(10)の表面の変化を検知する請求項3または請求項4の方法。

10

【請求項6】

前記放射源(15)の入射ビーム(16)がレーザー・ビームであるとともに、前記検出器(18)がフォトダイオードである請求項5の方法。

【請求項7】

溶接中に放出されたライニング材料の蒸気の量を分光分析によって計量し、かつその数値を、ライニング材料から放出される見込みの蒸気量と比較することによって、溶融した材料(10)の表面の変化が予測される請求項3または請求項4の方法。

20

【請求項8】

エネルギービーム(1)がパルス式モードで作動し、ライニング材料の蒸気を放出するために、エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス(I_s)間の各休止インパルス(I_p)の中に、溶融した溶接材料(10)中に存在するライニング材料の蒸気ポケット(13)を、エネルギービームによって放射されるインパルスが穿孔(20)するように、エネルギービームを制御する請求項1または請求項2の方法。

【発明の詳細な説明】

本発明はライニングした金属板を例えばレーザー・ビームのようなエネルギービームで溶接する方法に関する。

30

本発明は特に亜鉛メッキした金属板に適用できるが、蒸発温度が金属板を形成する基材の溶融温度よりも低い他のいずれかの材料でライニングした金属板、または上記の特徴を備えた多層構造のいずれにも適用できる。

図1及び図2はパルス式モード、または連続モードで作動するレーザー・ビーム1による2枚の金属板2, 3の溶接を示しているが、金属板2, 3はそれぞれ2つの反対側に亜鉛被覆、即ちライニング4, 5; 6, 7を備え、更に溶接位置の近傍で任意の適宜の手段によって互いに密接に押しつけられて保持されて、内部ライニング5, 6が双方の金属板2, 3の間に形成されている。溶接用ビーム1を矢印F1で示した方向に移動させている間、溶接ビード8が金属板2, 3を互いに連結するために生じ、且つ溶融した金属10のゾーンにいわゆる毛管通路9が形成される。ライニングされた金属板2, 3を連続モードで作動するレーザー・ビームで溶接している間、ライニング4-7の蒸発温度が双方の金属板2, 3を形成する基材の溶融温度よりも低いという事実により、これらの2枚の金属板の間にトラップされた亜鉛蒸気11は図1に示すように液体浴10の壁を貫通して毛管9内に入り、図2に示すように毛管9の後正面に当たるので、毛管は安定状態に保たれず、溶融した金属浴10がはじき出される。発明者は、液体浴の壁の貫通が図1及び2に示すように1個又は数個のトンネル12内で行われることを示してきた。金属板2, 3をパルス式モードで作動するレーザー・ビームで溶接している間、各溶接インパルス中に形成される亜鉛蒸気は、図1に示すような液体浴の不安定を生起せずに毛管を通して放出される。エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の各休止中に、毛管9は図3に示すように閉じる。

40

50

インパルスの休止中、ビームのエネルギー・レベルは必ずしもゼロではなく、依然として溶接に貢献することを指摘しておく。

しかしながら、便宜上、本明細書ではパルス式モードにおけるビームの高低レベルを示すのに“溶接インパルス”と“休止インパルス”という表現を用いることにする。

亜鉛蒸気の圧力が低すぎる場合、この蒸気は図3に示すように液体浴10の周囲のゾーンに閉じ込められた状態のままである。これに対して、この蒸気が臨界圧力を超えると、亜鉛蒸気は気体ポケット13を形成して液体浴10内に入り、これは液体浴10をはじき出さずに平衡状態に達し(図4)、または上昇して液体浴10を完全にはじき出す(図5)。参照番号14は液体浴10の方向に向けられた、それ自体は公知であるガス供給装置を示している。

10

休止インパルスの間、金属板が未だ溶接されていない位置の方向にある流体ゾーン10の部分10aは凝固し始める場合があることを指摘しておく必要がある。図3乃至図8において斜線で示したのはそのためである。

低品質の溶接につながる、亜鉛蒸気の制御されない発生、放出に起因する不便さを取り除くために多くの解決方法が既に提案されてきた。

これらの公知の解決方法の1つは、溶接の前に、亜鉛蒸気を排出できるように金属板の間に遊び、即ち隙間を設けることである。しかしこの公知の解決方法には、例えば遊び、即ち隙間を形成するため、金属板を圧迫するためのボスを形成するという付加的な作業を行ったり、その作業に適応する器具が必要である等の不便さがある。

他の公知の解決方法は溶接位置で亜鉛ライニングを除去して、その代わりに例えばニッケル合金のような別のライニングを使用することである。この方法は金属板のある場所に別のライニングを形成するので、過大なコストを生じ、且つ複雑になるという不具合がある。

20

更に別の解決方法では、溶接される金属板が垂直に配置され、溶接用のエネルギービームは底部から頂部へと移動して、熔融金属が重力によって流出することによって、亜鉛蒸気の放出を促進する効果を得ようとするものである。この方法では、金属板を垂直に配置するために、また自動車のドアのような複雑なパーツ及び(または)大型のパーツの場合、溶接用のエネルギービームを底部から頂部即ち上方へ常に動かすためにパーツの向きを修正するための特別な取付け台を要する。

本発明の目的は、パーツの幾何学的配置の適用をすることもなく、また溶接される金属板を保持するための何らかの付加的な装置を使用せずに、優れた溶接品質を達成可能である、ライニングされた金属板をエネルギービームによって溶接する方法を採用することによって、公知の解決方法の上記の不具合を除去することにある。

30

上記の目的のため、本発明は熔融した溶接材料によって形成される毛管内に存在する蒸気を発生することによって、溶接中にライニング材料が蒸発するように、蒸発温度が金属板の材料の熔融温度よりも低い材料でライニングされ即ち被覆された金属板をエネルギービームで溶接する方法を提供し、そして本発明は、特に毛管を通しての外界への蒸気の放出を促進するようにエネルギービームが溶接ゾーンに向けられることを特徴とする。

ライニング材料の蒸気の放出を促進できるエネルギービームは、好適には溶接用のエネルギービームである。

40

エネルギービームがパルス式モードで作動する場合の1実施例によれば、前記方法は熔融材料の表面の微小変化を検出し或いはもたらし、かつ熔融材料のポケットに存在するライニング材料の蒸気を放出するために、この材料の表面の所定の上昇が検知され、又はもたらされた時に、エネルギービームによって放射されたインパルスが熔融材料を穿孔できるようにエネルギービームを作動させるものである。

熔融材料の表面を穿孔する操作は、エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の各休止インパルスの幅を縮小することによって、又はエネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の各休止インパルスの継続時間内に追加のインパルスを導入することによって行われる。

熔融材料の表面の変化の検出は好適には、熔融溶接材料の方向に向けられる入射ビームの

50

放射源と、溶融材料の表面によって反射されるビームの強度、または形状の向きの変化を測定するセンサとによって行われ、前記入射ビームはレーザー・ビームであることが有利であり、センサはフォトダイオードであることが有利である。

溶融材料の表面に変化を加えることは、溶接中にライニング材料から放出される蒸気の量を計測し、かつその数値をこの材料から放出される見込みの所定の蒸気量と比較することによって行われ、放出された蒸気量の測定は好適には分光プロセスによって行われる。エネルギービームがなおパルス式モードで作動されるケースの代替実施例によれば、上記の方法は、ライニング材料から蒸気を放出するために、エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の各休止インパルス間に、溶融した溶接材料に存在するライニング材料の蒸気ポケットへの穿孔が、エネルギービームによって放射されるインパルスによって為されるようにエネルギービームを制御することから構成される。

10

エネルギービームが常にパルス式モードで作動する更に別の代替実施例によれば、本方法は、各休止インパルス間にライニング材料の蒸気を放出させるために、エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の各休止インパルス間に、毛管と、溶接されるべき2枚の金属板自体の溶融界面内におけるライニング材料の蒸気圧によって形成された少なくとも1つのトンネルとをエネルギービームによって放射されたインパルスが持久的に連通させるように、エネルギービームを制御することから構成される。

上記の2代替実施例のいずれによっても、本発明方法は、前記の蒸気ポケットに穿孔するため、又は前記毛管及びトンネル間の該連通状態を維持するために、エネルギービームの各休止インパルスの幅を縮小し、又はエネルギービームの各休止インパルスの継続中に追加のインパルスを導入することから構成される。

20

蒸気の放出を促進させることができるエネルギービームは、乱れなく前記放出を許す形状を持つ毛管を出現するように供給される。

毛管は溶接用エネルギービームの変位方向に伸びた断面を有している。

ビームの断面はほぼ楕円形であり、その長軸は溶接用エネルギービームの変位方向を向いている。

一つの代替実施例によれば、前述のエネルギービームは、楕円形の毛管を生成するために水平に対して傾斜している。

別の代替実施例によれば、毛管を楕円形にするためにエネルギービームの進行経路に1個又は数個の円筒形即ち非球面レンズ、1個又は数個の円筒形即ち非球面ミラー、または回折光学素子が設けられる。

30

更に別の代替実施例によれば、楕円形の毛管を生成するために前記エネルギービームは溶接用エネルギービームの方向に振動する。

更に別の代替実施例によれば、楕円形の毛管を生成するために前記第1のエネルギービームと協働作用する少なくとも別のエネルギービームが使用される。

前記エネルギービームは各々レーザー・ビームであることが好適である。

本発明の幾つかの実施例を単に例示するだけの非限定的な例による添付図式的図面を参照して後述の説明が進行するに従い、本発明はより良く理解され、そしてその他の目的、特徴、詳細及び利点がより明解になろう、そして添付図において、

図1は金属板のライニング材料の蒸発から生じた蒸気の形成と共に、レーザー・ビームを用いたライニングされた金属板の溶接方法を示し、

40

図2は金属板のライニング材料の蒸気による、溶接中に溶融材料の放出の作用を示し、

図3は垂鉛蒸気が溶融浴の周囲ゾーンに閉じ込められている、エネルギービームの連続する2回の溶接インパルス間の休止インパルス中の溶接状態を示し、

図4はエネルギービームの1休止パルス間に、溶融浴をはじき出すことなく溶融浴内で形成される垂鉛蒸気ポケットの形成の態様を示し、

図5は垂鉛蒸気ポケットが浴を完全にはじき出すような、溶融浴内の垂鉛蒸気ポケットの形成の態様を示し、

図6乃至図8は溶融浴の上昇を検知し、かつ溶融浴に穿孔してこの浴内に存在する垂鉛蒸気を放出する本発明の1実施例を示し、

50

図9は2枚の金属板を溶接するためのパルス式モードで作動する溶接用エネルギービームの通常の溶接インパルス列を示し、

図10乃至図12は熔融浴内の垂鉛蒸気ポケットに穿孔することができるパルス式モードの溶接用エネルギービームの修正されたインパルス列をそれぞれ示し、

図13及び図14は垂鉛蒸気の放出を促進するため、エネルギービームの各休止インパルス中に、溶接用エネルギービームが毛管と、溶接されるべき金属板の双方の界面内に形成されるトンネルとの連通を保持することができる本発明の代替実施例を示し、

図15は図1の矢印XVの方向からみた上面図であり、垂鉛蒸気の放出を促進するために毛管の断面形状を修正する本発明の代替実施例を示し、

図16は図15の実施例における、図1乃至図8と同様の断面図であり、及び

図17は楕円形の断面を有するビームを得ることができる光学系を示している。

金属浴がはじき出されることを回避することによってレーザー・ビーム又は電子ビームのようなエネルギービームを用いてライニングされた金属板を溶接する本発明の方法が2つの異なる実施例を参照して説明されるが、その一方はパルス式モードで作動する溶接用エネルギーを用いており、他方は連続モードと共にパルス式モードで作動するようなビームを用いている。

エネルギービームがパルス式モードだけで作動する本発明方法の第1実施例は、図6から図8だけを参照して説明するが、図1乃至図5の溶接方法で説明した部分と共通の部分には同じ参照番号を付してある。

この実施例では、液体浴10の方向にHeNeレーザー・ビームのような入射ビーム16を放射する放射源15を使用して、入射エネルギービームのインパルス休止中に液体浴10内に垂鉛蒸気ポケット13が形成されている間の液体浴10の上昇を検知する。放射源15は勿論溶接に用いられる放射源17とは別のものであり、液体浴10の表面で反射されるビームの強度又は形状の向きの変化を測定できる、例えばフォトダイオードのような検出器18も備えられている。検出器18によって供給され、そして前記変化を表す電気信号は、処理回路(図示せず)に送られ、この回路は液体浴10の表面が所定の高さだけ上昇すると、エネルギービーム放射源によって放射されたインパルスが液体浴10を貫通して垂鉛蒸気ポケット13に穿孔し、そして垂鉛蒸気を外界に放出できるようにエネルギービーム放射源17または付属放射源を制御するようにされている。より正確には、液体浴10が図7に示すようにポケット13によって持ち上げられると、反射ビーム19は浴10の表面の膨れ出した形状によって偏向して、センサ18にはもはや当たらないか、異なる角度で当たる。このような状態では、検出器18はもはや電気信号を発しないか、または修正された信号を発して、エネルギービームが図9に示した連続する2回の溶接インパルス I_s 間のインパルス列の各休止インパルス I_p の継続時間 T_p の間に、液体浴10の上層に穿孔20を行い、そしてポケット13で開口する孔を開けるように処理回路が放射源17または補助放射源を動作させる(図8)。このような穿孔は、図10に T_p で示したような休止インパルス I_p の継続時間の幅を縮小することにより、又は、低レベルの休止インパルス I_p の継続時間 T_p の間に図11に示され、且つポケット13に達するために液体浴10の泡形の部分だけを穿孔するように幅と強度レベルが決められた追加インパルス I_{p2} を導入することによって行うことができる。垂鉛蒸気ポケット13の作用による液体浴10の上昇の検出は勿論、例えばビデオカメラ、干渉計等のような他の任意の光学装置、または画像処理装置によって行ってもよく、これらの装置は好適には溶接ビームを集束するために光学ヘッドに組込まれる。図6乃至図8には垂鉛蒸気の放出を促進するために用いられる補助レーザー・ビーム源21が示され、そして蒸気がこの毛管の後側でより容易に放出されることが発見されているから、好適には毛管9の後方に配置されている。本発明の第1実施例の代替例では、液体浴10を貫通する垂鉛蒸気ポケット13への穿孔は、適宜の手段の助力を得て液体浴の表面からさざ波が消滅したことを検出することによって行われる。実際には液体浴が膨張する場合は、流体力学的攪拌により液体浴の表面の不規則性は平滑化されるだろう。さざなみは表面張力の作用で消滅し、又はより細かくなり、浴10の表面における何らかの微小変化の検出によって垂鉛蒸気ポケット13

10

20

30

40

50

の形成が明らかになる。このような情報はエネルギービーム、好適には図10又は図11に示すような溶接ビームのインパルス列を適用することによって、前記の代替実施例で説明したように検出され、かつ処理されることができよう。

本実施例の別の代替実施例によれば、亜鉛蒸気ポケット13への穿孔はそれまでに放出された亜鉛蒸気量の計測により液体浴10の上昇を予測することによって行われる。実際には前述したように、溶接操作が行われると、溶接される金属板2、3の界面である程度の量の亜鉛ライニングが蒸発する。エネルギービームの各休止インパルス中に放出された亜鉛蒸気量が放出されるべき所定量よりも少ない場合は、液体浴10がはじき出されることを予測することができる。このような状態で、ポケット13内の亜鉛蒸気を放出するため各休止インパルス中に穿孔20を行うために、図10に示したように各休止インパルスの継続時間を短縮し、または図11に示したように休止インパルスに追加のインパルスを導入するために、上記の比較結果が活用される。溶接中に放出される亜鉛量は安定条件状態での分析による標準化後の分光プロセスによって測定される。

本発明の第1実施例の代替例によれば、なお、亜鉛蒸気ポケット13への穿孔20は図6乃至図8を参照して説明したような浴10の上昇をリアルタイムで検出して実施するのではなく、溶接用エネルギービーム放射源17又は付属放射源によって放射されるインパルス列の各溶接周期 $T_s + T_p$ においてシステムテックな要領で永続的に行ってよい。即ち、このインパルス列の休止インパルス I_p の継続時間 T_p の間に、図11に示したような調整形状のインパルス I_{p2} が少なくとも1つ導入されて穿孔20を行う。

本発明のこの実施例の最後の代替例によれば、亜鉛蒸気の放出は液体浴10の毛管9と、図1及び図2を参照して既述したように形成されたトンネル12との連通状態を保持することによって行ってよい。その目的のため、溶接用エネルギービーム、又は外部エネルギービームによって放射されるインパルス列の形状が、図11のインパルス列の形状に一致するように、又はインパルス列の形状は例示したものに過ぎないが図12のインパルス列の形状に一致するように選択される。このように各溶接サイクル中において、図13に示すように休止インパルス I_p はトンネル12と毛管9とを永続的に連絡、即ち連通させるように調整される。図14は溶接用放射源または外部放射源から供給されたインパルス I を放射するエネルギービームを示しており、そのインパルスはトンネル12と毛管9とを永続的に連通させるために図11又は図12のインパルス列に従って生成されたものである。

本発明の第2実施例では、毛管9を経た亜鉛蒸気の排出を改善することにより、そして液体浴10がはじき出されることを回避することによって、ライニングされた金属板2、3をパルスモード並びに連続動作モードで溶接することができるエネルギービームは、毛管9が断面において、図15に示すように細長い、特に実質的にほぼ楕円形状を有し、この楕円形の長軸が矢印F1で示した溶接用エネルギービームの変位の方向を向くような毛管9を生成するように調整される。楕円形の毛管10を形成させるエネルギービームは溶接用放射源、または外部放射源から供給され得、そして好適にはレーザー・ビームである。毛管10のこのような楕円形のエネルギー分布は、ライニングの蒸気の溢れを妨害しないように、溶接方法が安定している間に放出中の金属蒸気の影響を低減するように、そしてこのようにして毛管9の断面積が大きくなることにより流量を増加するように毛管を長くしながら溶接プロセスを行えるように決定される。細長い断面を有するビームによって安定した毛管が得られることが判明しているが、断面が円形のビームでは必ずしもそうはならない。

図16では、このような断面積の増大によって、毛管を変形させることなく、かつ(または)例えば図2の場合のように液体をはじき出す危険を冒すことなく、亜鉛蒸気がより容易に排出され、かつ(または)毛管の後端面に当たる態様が示されている。

毛管9の特に細長い楕円形の形状は幾つかの異なる技術によって得られる。これらの技術の1つは、エネルギービームの断面は円形であるが、ビームの水平方向の断面が楕円形になるように金属板2の上面对して傾斜させたエネルギービームを用いることから構成される。別の技術は、溶接作業中に毛管9の形状が楕円形になるようにエネルギービームの

10

20

30

40

50

進行経路に配置された1個又は数個の円筒形即ち非球面のレンズ、1個又は数個の円筒形即ち非球面のミラー、または回折素子又は他の同様な装置を備えるものである。

図17は、楕円形ビームを形成することができる光学系を示している。この光学系はミラーが形成するビームが所定の長さ/幅比を有するように公知の要領で望遠鏡を形成する2個の円筒形ミラー22、23と、上記のビームを一点に集束する通常の放物面鏡とから構成されている。両ミラー22、23間の距離dは調整可能であるので、楕円形の長軸と短軸に沿って同じ場所に集束することができる。言い換えると、非点収差は、ゼロであることが必要ならばそのように設定される。

この光学系の利点は焦点合わせシステムと上記の比率を良好に生成するシステムとを備えることであり、これらは互いに独立している。同じ比率を保つことにより比率を変えてもよく、或いは焦点合わせを修正してもよい。ミラーへのビーム入射角は、光学系を容易に調整でき、かつ光収差が最小限になるように最適化されることに留意すべき手である。更に別の技術は、楕円形状の毛管9を生成するように溶接の移動方向に振動するエネルギービームを用いるものである。

最後に、楕円形の毛管9を得るために適切な入射位置と角度を有する2個又は数個のエネルギービームが使用される。

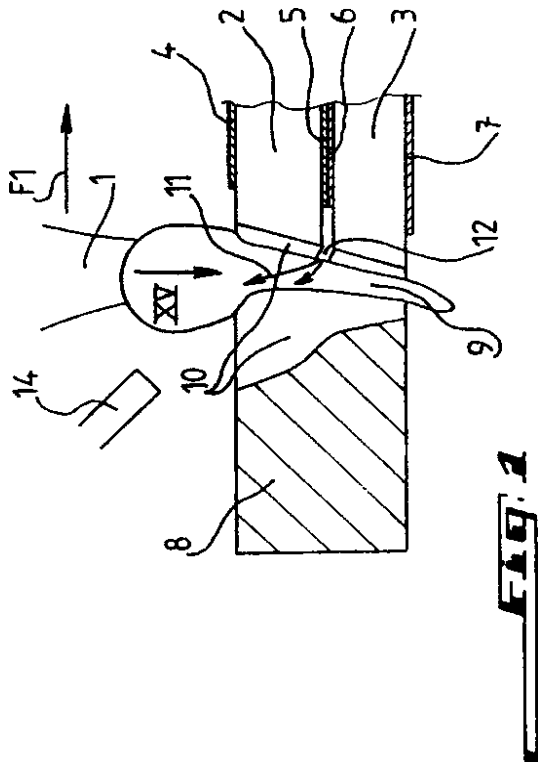
このように、毛管9の楕円形状の最適化は、金属浴10を乱すことのない亜鉛蒸気の放出を可能とし、かつライニングの金属蒸気の排出流量を増大することができる。

最後に指摘しておく、溶接用ビームの断面での強度分布は、エネルギーを節減するように最適化しつつ溶接が可能になるようにされる。方向性のある変位に関するビーム前方の強度が最強になるようにすると最良の結果が得られることが判明した。

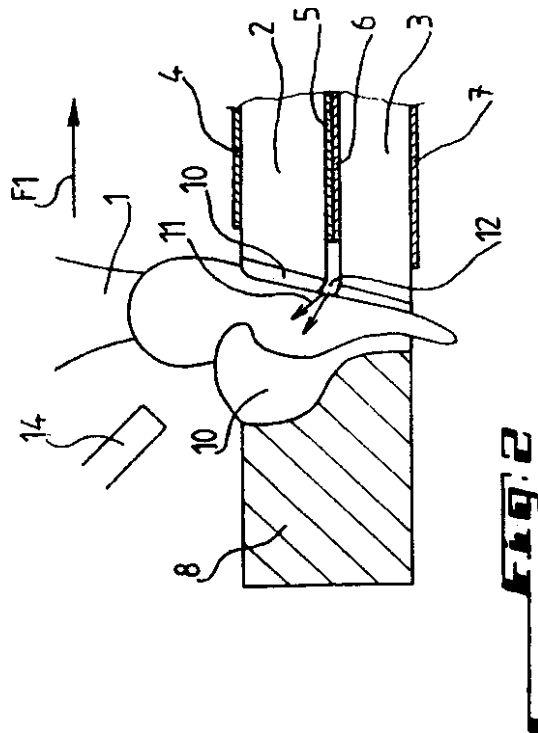
10

20

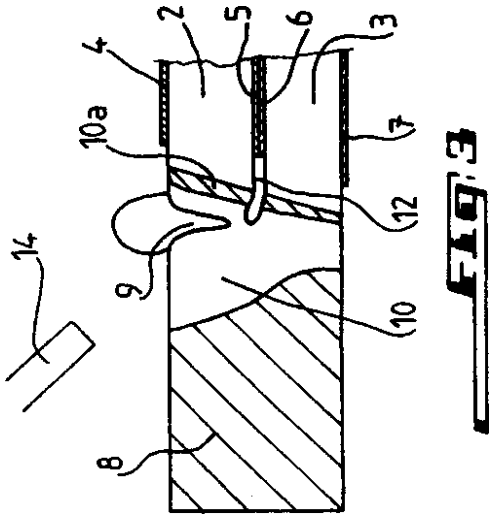
【図1】



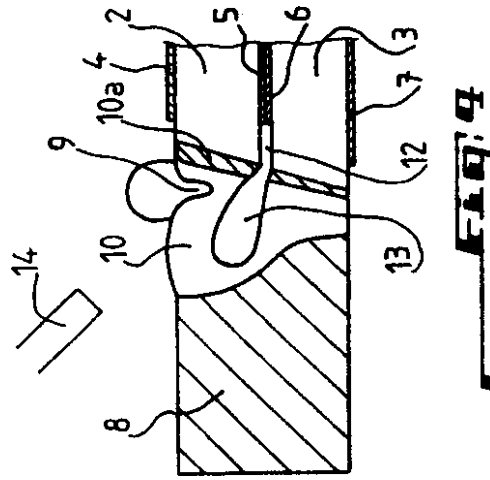
【図2】



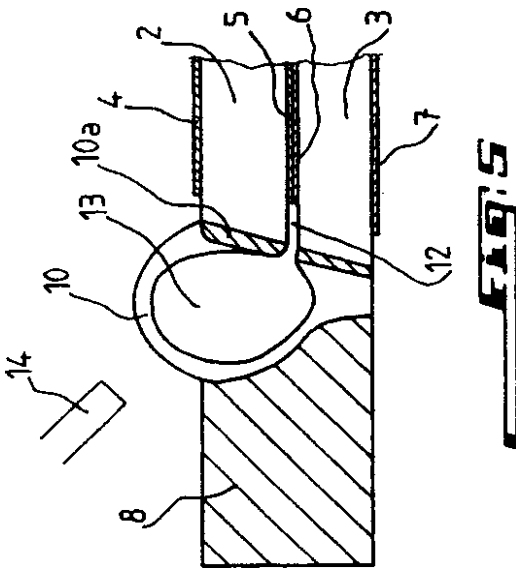
【図3】



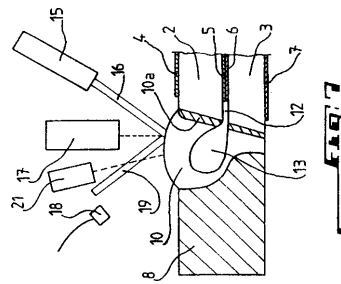
【図4】



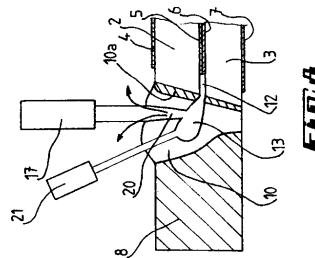
【図5】



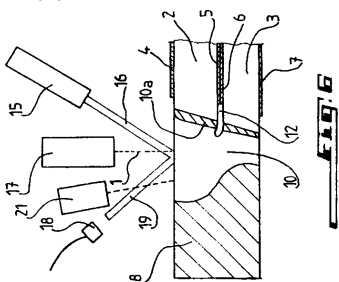
【図7】

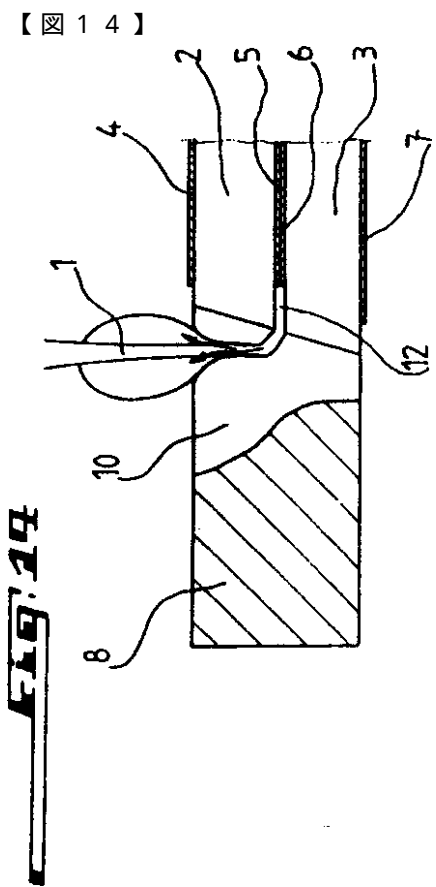
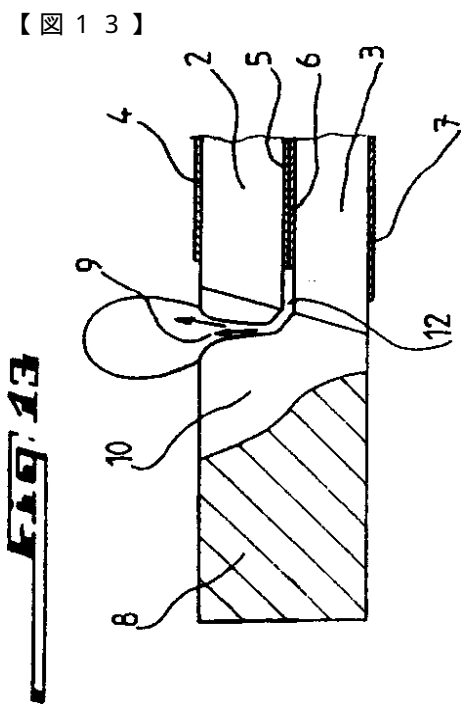
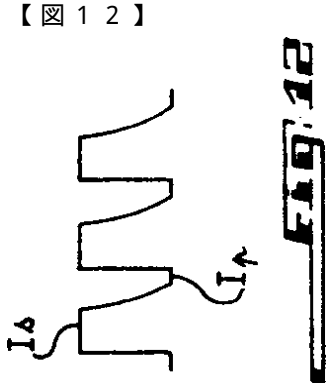
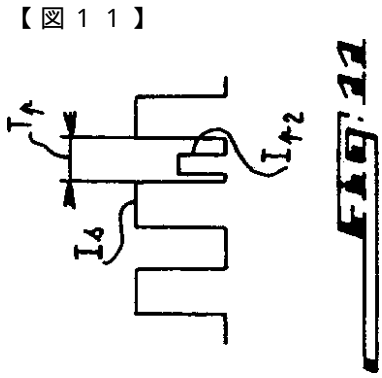
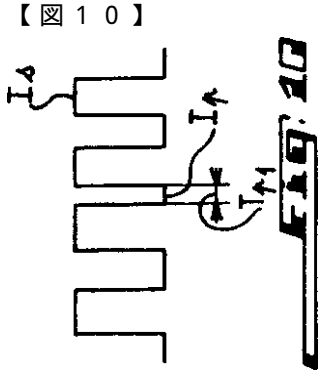
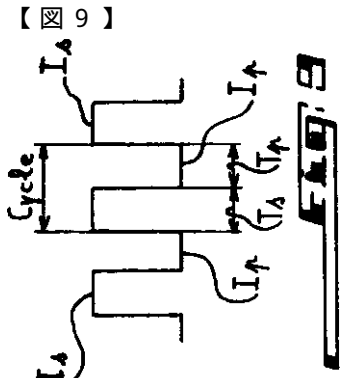


【図8】



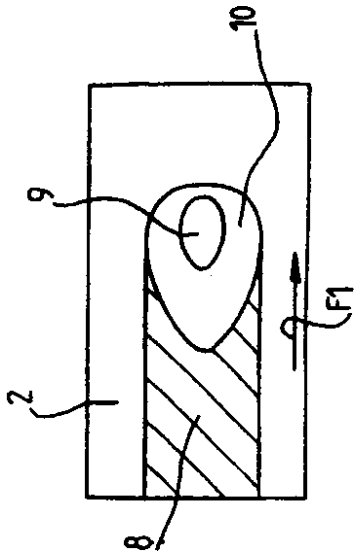
【図6】





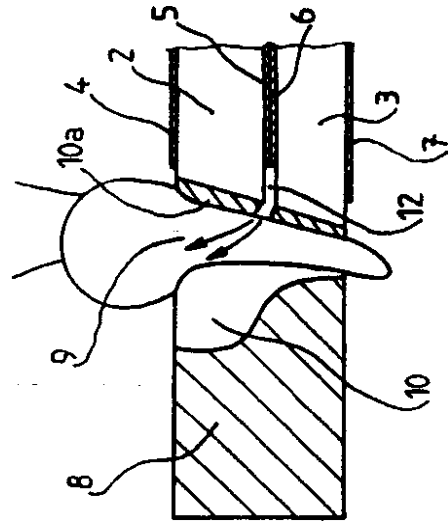
【図15】

FIG. 15



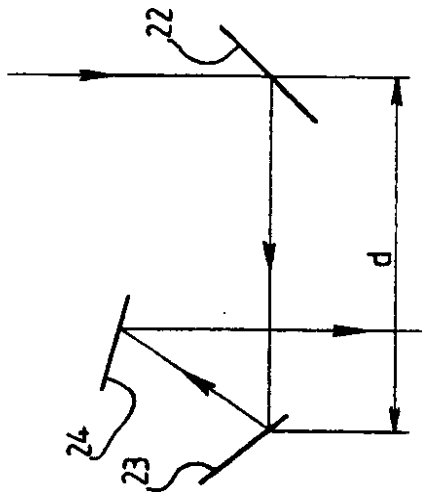
【図16】

FIG. 16



【図17】

FIG. 17



フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 曾我 道治

(74)代理人

弁理士 池谷 豊

(74)代理人

弁理士 古川 秀利

(74)代理人

弁理士 鈴木 憲七

(74)代理人

弁理士 長谷 正久

(74)代理人

弁理士 福井 宏司

(72)発明者 サンジュウ、カトリーヌ

フランス国、9 1 4 6 0 マルクシス、リュ・エクトール・ベルリオーズ 1 4

(72)発明者 キエルワッセル、マチュウ

フランス国、6 8 8 7 0 パルテンアイム、リュ・デュ・ディズヌフ・ノヴァンブル 2 3

(72)発明者 ファブロ、レミイ

フランス国、9 1 1 6 0 アントニイ、アヴニュー・イル・デ・フランス 4 9

(72)発明者 クリキ、ベルナル

フランス国、9 2 1 5 0 シューレーヌ、アヴニュー・クリオラ 2 3

審査官 青木 正博

(56)参考文献 特公平04 - 013077 (JP, B2)

特開平04 - 251684 (JP, A)

特開平07 - 001166 (JP, A)

特開平08 - 215868 (JP, A)

特開平08 - 039277 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 26/00 - 26/42

B23K 15/00