

(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2017-209701

(P2017-209701A)

(43) 公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
B 2 3 K	9/29	(2006.01)	B 2 3 K	9/29	E	4 E 0 0 1
B 2 3 K	9/26	(2006.01)	B 2 3 K	9/26	D	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-103901 (P2016-103901)	(71) 出願人	000003137 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
(22) 出願日	平成28年5月25日 (2016.5.25)	(74) 代理人	100089004 弁理士 岡村 俊雄
		(72) 発明者	斉藤 直子 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	清水 圭吾 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	平岡 武宜 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

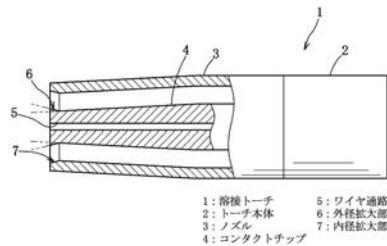
(54) 【発明の名称】 溶接トーチ

(57) 【要約】

【課題】 溶接トーチのノズルを細くしても、スラグの発生を抑制可能な溶接トーチを提供すること。

【解決手段】 トーチ本体と、このトーチ本体に基端側が支持された円筒状のノズルと、このノズルの内部に配置され且つ前記トーチ本体に基端側が支持されたコンタクトチップと、前記ノズルと前記コンタクトチップの間にシールドガスを流す為のガス通路を備えた溶接トーチであって、前記ノズルの先端部は先端に近づくほど内径が拡大する内径拡大部を備え、前記コンタクトチップは、溶接材であるワイヤを摺動可能に支持するワイヤ通路と、コンタクトチップの先端部に先端に近づくほど外径が拡大する外径拡大部を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トーチ本体と、このトーチ本体に基端側が支持された円筒状のノズルと、このノズルの内部に配置され且つ前記トーチ本体に基端側が支持されたコンタクトチップと、前記ノズルと前記コンタクトチップの間にシールドガスを流す為のガス通路を備えた溶接トーチであって、

前記ノズルの先端部は先端に近づくほど内径が拡大する内径拡大部を備え、

前記コンタクトチップは、溶接材であるワイヤを摺動可能に支持するワイヤ通路と、コンタクトチップの先端部に先端に近づくほど外径が拡大する外径拡大部を備えたことを特徴とする溶接トーチ。

10

【請求項 2】

前記外径拡大部の基端から先端までの長さが 1.0 mm ~ 2.6 mm であって、前記外径拡大部の先端の外径と前記外径拡大部が無い場合のコンタクトチップの先端の外径の差に相当する外径拡大長が 0.6 mm ~ 1.2 mm であることを特徴とする請求項 1 に記載の溶接トーチ。

【請求項 3】

前記内径拡大部は、前記ガス通路の径方向幅を一定に維持するように形成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の溶接トーチ。

【請求項 4】

前記溶接トーチは、トーチ角度が 28° ~ 32° に維持されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の溶接トーチ。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シールドガスで溶接部を保護しつつ母材を溶接するガスシールドアーク溶接装置に関し、特に先端からシールドガスが流出する溶接トーチに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、溶接部を大気から保護するシールドガスとしてアルゴン等の不活性ガスや、不活性ガスと炭酸ガスの混合ガスを用いてアーク溶接を行うガスシールドアーク溶接装置が広く使用されている。このガスシールドアーク溶接装置の溶接トーチは、例えば特許文献 1 に開示されているように、溶接トーチの先端側に円筒状のノズルと、そのノズルの先端側の開口部から突出した棒状体の電極を備え、ノズルの開口部からシールドガスを流出させながら母材の溶接を行う。

30

【0003】

特許文献 1 の溶接トーチは、電極に対してシールドガス流に偏りを発生させ、溶接トーチを水平にした状態で母材の溶融池が重力により下方に下がらないようにガス流で支えながら溶接可能なように構成されている。

【0004】

ところで、ガスシールドアーク溶接装置を用いて、例えば不活性ガスと炭酸ガスの混合ガスをシールドガスとして M A G 溶接によりすみ肉溶接を行う場合、母材の溶接部に対して溶接トーチを傾けて所定のトーチ角度及びアーク長を維持しながら溶接部に沿って溶接トーチを移動させて溶接する。このとき溶接材に含まれる S i や M n 等が、シールドガスに引き込まれた大気中の酸素と溶融池内で反応することにより溶接部に析出してスラグを生成する。

40

【0005】

溶接が行われた母材の表面は、防錆を目的とした電着塗膜により被覆される。このとき、スラグの上には電着塗膜が堆積し難いため、スラグが生成されると母材を完全に覆うことができない。このスラグに起因した電着塗膜の欠陥が、発錆の原因の 1 つとなっているが、例えば先端の内径が 19 mm 程度の太いノズルを有する溶接トーチを使用することに

50

よりスラグの発生を抑えられることが分かっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2014-205177号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、車両部材等、複雑な形状の母材を溶接する場合には、良好な作業性を確保するため、例えばノズル先端の内径が13mm程度の細いノズルを有する溶接トーチが用いられる。このような細いノズルの溶接トーチは、シールドガスにより溶接部を大気から十分に保護することができず、大気中の酸素が溶接部に届き易いため、溶接部にスラグが生成され易く、電着塗膜の欠陥が増加し、発錆が増えるという問題がある。

10

【0008】

本発明の目的は、良好な作業性の確保のために溶接トーチのノズルを細くしても、スラグの発生を抑制可能な溶接トーチを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の発明の溶接トーチは、トーチ本体と、このトーチ本体に基端側が支持された円筒状のノズルと、このノズルの内部に配置され且つ前記トーチ本体に基端側が支持されたコンタクトチップと、前記ノズルと前記コンタクトチップの間にシールドガスを流す為のガス通路を備えた溶接トーチであって、前記ノズルの先端部は先端に近づくほど内径が拡大する内径拡大部を備え、前記コンタクトチップは、溶接材であるワイヤを摺動可能に支持するワイヤ通路と、コンタクトチップの先端部に先端に近づくほど外径が拡大する外径拡大部を備えたことを特徴としている。

20

【0010】

この構成により、ノズル内周面とコンタクトチップ外周面で形成されるガス通路の先端部分が溶接トーチの径方向外方に向かうように形成され、シールドガス流が径方向外方に向かって広がるので、溶接部に届く大気中の酸素を低限してスラグの生成を抑制することができる。

30

【0011】

請求項2の発明の溶接トーチは、請求項1の発明において、前記外径拡大部の基端から先端までの長さが1.0mm~2.6mmであって、前記外径拡大部の先端の外径と前記外径拡大部が無い場合のコンタクトチップの先端の外径の差に相当する外径拡大長が0.6mm~1.2mmであることを特徴としている。

【0012】

この構成により、シールドガス流が溶接トーチの径方向外方に適正に広がるようにすることができ、溶接部に届く大気中の酸素を低減することができる。

【0013】

請求項3の発明の溶接トーチは、請求項1または2の発明において、前記内径拡大部は、前記ガス通路の径方向幅を一定に維持するように形成されたことを特徴としている。

40

【0014】

この構成により、ガス通路の径方向幅が変化しないので、溶接トーチの先端から流出するまでシールドガスの流速の変化を抑えることができ、従来の溶接条件を変更することなくシールドガス流が溶接トーチの径方向外方へ広がるようにして、溶接部に届く大気中の酸素を低減することができる。

【0015】

請求項4の発明の溶接トーチは、請求項1~3のいずれか1項の発明において、前記溶接トーチは、トーチ角度が28°~32°に維持されることを特徴としている。

【0016】

50

この構成により、溶接時のシールドガスの流出方向を適正にしてシールドガス流が溶接トーチの径方向外方へ広がるようにし、溶接部に届く大気中の酸素を低減することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明の溶接トーチによれば、良好な作業性の確保のために溶接トーチのノズルを細くした場合でも、溶接部に至る大気中の酸素を低減してスラッグの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の溶接トーチの部分側断面図である。

【図2】従来の溶接トーチの部分側断面図である。

【図3】従来の溶接トーチのシールドガス流を説明する要部断面図である。

【図4】本発明の溶接トーチのシールドガス流を説明する要部断面図である。

【図5】従来の溶接トーチと本発明の溶接トーチにおいて、シールドガス流量と溶接部近傍の酸素濃度の関係を示す図である。

【図6】外径拡大長と溶接部近傍の酸素濃度との関係を示す図である。

【図7】外径拡大部の先端と基端との距離と溶接部近傍の酸素濃度との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

【実施例】

【0020】

最初に、本発明の溶接トーチ1について図1に基づいて説明する。

図1に示すように、溶接トーチ1は、トーチ本体2と、基端部がトーチ本体2に支持された円筒状のノズル3と、基端部がトーチ本体2に支持されノズル3の内部に配置された棒状体のコンタクトチップ4を備え、ノズル3の内周面とコンタクトチップ4の外周面の間にトーチ本体2側から供給されるシールドガスをノズル3の先端から流出させることができるガス通路が形成されている。シールドガスは図示しないガス供給装置から流量を調節して供給される。溶接トーチ本体2は、ロボットアームに装着可能に構成されていてもよく、作業者が手に持って溶接可能なように構成されていてもよい。

【0021】

次に、コンタクトチップ4について説明する。

コンタクトチップ4は棒状体であり、図示は省略するが、その基端側がトーチ本体2に例えば螺合により着脱可能なように形成されている。コンタクトチップ4の内部には、電極と溶接材を兼ねるワイヤを挿通させ摺動可能に支持するワイヤ通路5が設けられている。溶接時には、図示しないワイヤ送給装置から送られるワイヤがトーチ本体側からワイヤ通路5に挿通され、図示しない電源から供給される電流がコンタクトチップ4を介してワイヤ通路5に支持したワイヤに伝導可能に構成されている。

【0022】

コンタクトチップ4は、基端と先端の間の途中位置から先端に近づくほど外径が縮小するように形成されている。コンタクトチップ4の先端部分には、所定の外径拡大長だけ先端の外径が大きい外径拡大部6が形成されている。この外径拡大長は、外径拡大部6の先端の外径と外径拡大部6が無い場合のコンタクトチップ4の先端の外径の差に相当し、その差は0.6mm~1.2mmである。また、外径拡大部6の基端は先端から1.0mm~2.6mmの距離に位置する。尚、前記途中位置と外径拡大部6の基端の間の一部が一定の外径を有するように形成されてもよく、コンタクトチップ4の基端から外径拡大部6の基端まで一定の外径を有するように形成されていてもよい。

【0023】

10

20

30

40

50

次に、ノズル 3 について説明する。

ノズル 3 は円筒状であり、図示は省略するが、その基端側がトーチ本体 2 に例えば螺合により着脱可能なように形成されている。ノズル 3 の先端部分には、先端に近づくほど内径が拡大する内径拡大部 7 が形成されている。内径拡大部 7 の先端の内径は、内径拡大部 7 が無い場合のノズル 3 の先端の内径より例えば 0.6 mm ~ 1.2 mm 大きく、内径拡大部 7 の基端は先端から 1.0 mm ~ 2.6 mm の距離に位置し、コンタクトチップ 4 の外径拡大部 6 に対応してこれらの寸法が決定される。

【 0 0 2 4 】

ノズル 3 の外径は、コンタクトチップ 4 の途中位置に対応する位置から先端に近づくほど縮小するように形成され、ノズル 3 の先端側の内径は、上記途中位置に対応する位置から内径拡大部 7 の基端まで、コンタクトチップ 4 の外周面と一定の間隔を維持しながら先端に近づくほど縮小するように形成されている。尚、ノズル 3 は基端から先端まで一定の外径で形成されていてもよく、ノズル 3 の基端から内径拡大部 7 の基端まで、一定の外径に沿って一定の内径で形成されていてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

次に、ノズル 3 の内周面とコンタクトチップ 4 の外周面の間に形成されるガス通路について説明する。

ガス通路は、トーチ本体 2 側から供給されるシールドガスがノズル 3 の先端から流出可能なように形成されている。また、ガス通路の先端部分は、ノズル 3 の内径拡大部 5 とコンタクトチップ 4 の外径拡大部 7 が径方向幅を一定に維持するように形成され、この先端部分でガスの流速の変動が少なくなるように構成されている。

20

【 0 0 2 6 】

次に、従来の溶接トーチ 1 1 について図 2 に基づいて説明する。

図 2 に示すように、従来の溶接トーチ 1 1 は、トーチ本体 1 2、ノズル 1 3、コンタクトチップ 1 4 を備え、本発明の溶接トーチ 1 の外径拡大部 6、及び内径拡大部 7 を備えていないものに相当する。コンタクトチップ 1 4 の先端の外径は 6 mm、基端の外径は 9 mm、ノズル 1 3 の先端の内径は 1.3 mm、基端の内径は 1.6 mm である。コンタクトチップ 1 4 の外周面とノズル 1 3 の内周面の間に径方向幅が一定のガス通路が形成され、コンタクトチップ 1 4 には、ワイヤ通路 1 5 が設けられている。

30

【 0 0 2 7 】

次に、従来の溶接トーチ 1 1 の溶接時におけるシールドガス流について、図 3 に基づいて説明する。

図 3 は、板厚 2 mm の母材 9 a を板厚 2 mm の母材 9 b に重ねて母材 9 a の端部と母材 9 b を溶接する重ね継手のすみ肉溶接において、シールドガス流の解析結果に基づいてシールドガス流を模式的に表した要部断面図である。ワイヤ 2 1 のコンタクトチップ 1 4 先端からの突出長は 10 mm、トーチ角は 30°、シールドガスの流量は 20 L / 秒 (流速 5 m / 秒に相当する)、アーク長は 10 mm である。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、母材 9 b 側の径方向内側のシールドガス流 G 1 1 は、ワイヤ 2 1 に近づいて溶接部 1 0 に向かい、溶接部 1 0 に衝突して方向を変え溶接部 1 0 から遠ざかる。このとき、ワイヤ 2 1 に近づいたシールドガスは、アークに引き込まれて電離すると共に数十倍 (流速 200 m / 秒程度) に加速されて溶接部 1 0 に向かって流れている。一方、径方向外側のシールドガス流 G 1 5 は、母材 9 b に近づくにつれて溶接部 1 0 に向かう方向から徐々に径方向外方に向きを変え、母材 9 b と衝突して溶接部 1 0 から遠ざかる。このとき、シールドガスは大気流 A 1 1, A 1 2 に示すように大気を引き込みながら流れ、この引き込まれた大気の一部、例えば引き込まれた大気に含まれる酸素 M 1 1, M 1 2 や図示しない窒素等が、シールドガス流内を径方向内方に拡散していく。尚、シールドガス流と大気が接するところでは大気の一部がシールドガス流内に拡散するものであり、その拡散経路は図示の経路に限られるものではない。

40

【 0 0 2 9 】

50

径方向内側のシールドガス流 G 1 1 と径方向外側のシールドガス流 G 1 5 の間のシールドガス流 G 1 2 ~ G 1 4 は、周囲のシールドガス流の方向の変化や流速の差等により、溶接部 1 0 の近傍に局所的な渦流である滞留部 1 8 を形成している。シールドガス流に引き込まれ径方向内側に拡散した大気の一部は、シールドガスと共に滞留部 1 8 や溶接部 1 0 に到達する。従って、シールドガス流に引き込まれた大気に含まれる酸素 M 1 1 , M 1 2 が滞留部 1 8 や溶接部 1 0 に到達する。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明の溶接トーチ 1 の溶接時におけるシールドガス流について、図 4 に基づいて説明する。

従来の溶接トーチ 1 1 の場合と同様に、図 4 は板厚 2 mm の母材 9 a を板厚 2 mm の母材 9 b に重ねて母材 9 a の端部と母材 9 b を溶接する重ね継手のすみ肉溶接において、シールドガス流の解析結果に基づいてシールドガス流を模式的に表した要部断面図である。ワイヤ 2 1 のコンタクトチップ 4 先端からの突出長は 1 0 mm、トーチ角は 3 0 °、シールドガスの流量は 2 0 L / 秒（流速 5 m / 秒に相当する）、アーク長は 1 0 mm である。また、外径拡大部 6 の先端の外径は 7 mm（外径拡大長 1 mm）、外径拡大部 6 の先端と基端の距離は 2 mm、内径拡大部 7 の先端の内径は 1 4 mm、内径拡大部 7 の先端と基端の距離は 2 mm、コンタクトチップ 4 の基端の外径は 9 mm、ノズル基端の内径は 1 6 mm である。即ち、従来の溶接トーチ 1 1 と比べて、コンタクトチップ 4 の先端の外径が 1 mm 大きくなるように外径拡大部 6 が形成され、ノズル 3 の先端の内径が 1 mm 大きくなるように内径拡大部 7 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、母材 9 b 側の径方向内側のシールドガス流 G 1 は、ワイヤ 2 1 に近づいて溶接部 1 0 に向かい、溶接部 1 0 に衝突して方向を変え溶接部 1 0 から遠ざかる。このとき、ワイヤ 2 1 に近づいたシールドガスは、アークに取り込まれて電離すると共に数十倍（流速 2 0 0 m / 秒程度）に加速されて溶接部 1 0 に向かって流れている。一方、径方向外側のシールドガス流 G 5 は、母材 9 b に近づくにつれて径方向外方に向かい、溶接部 1 0 から遠ざかる。このときシールドガスは、大気流 A 1 , A 2 に示すように大気を引き込みながら流れ、この引き込まれた大気の一部、例えば引き込まれた大気に含まれる酸素 M 1 , M 2 や図示しない窒素等がシールドガス流内を径方向内方に拡散していく。尚、シールドガス流と大気が接するところでは大気の一部がシールドガス流内に拡散するものであり、その拡散経路は図示の経路に限られるものではない。

【 0 0 3 2 】

径方向内側のシールドガス流 G 1 と径方向外側のシールドガス流 G 5 の間のシールドガス流 G 2 ~ G 4 は、周囲のシールドガスの流れる方向の変化や流速の差等により、溶接部 1 0 の近傍に局所的な渦流である滞留部 8 を形成しているが、従来の溶接トーチ 1 1 の場合（図 3 参照）と比較してシールドガスが径方向外方に広がって流れている。そのため、従来の溶接トーチ 1 1 と比較して、シールドガス流に引き込まれた大気に含まれる酸素 M 1 , M 2 がシールドガス流を径方向内方に拡散しても、滞留部 8 や溶接部 1 0 に到達し難くなっている。



【 0 0 3 3 】

次に、シールドガス流内の溶接部 1 0 近傍の酸素濃度について説明する。酸素濃度の解析は、溶接部 1 0 とワイヤ 2 1 の間におけるワイヤ 2 1 と同軸の直径 8 mm の円柱状領域で実施している。



【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、 で示す従来の溶接トーチ 1 1 において酸素濃度が最低になるシールドガス流量 2 0 L / 秒で、 で示す本発明の溶接トーチ 1 における酸素濃度が従来の溶接トーチ 1 1 の約半分に低減されている。溶接部 1 0 近傍の酸素濃度が低減されたことにより溶接部 1 0 に到達する酸素が低減されるので、ワイヤ 2 1 に含まれる Mn や Si 等と反応して生成されるスラグの析出が減少する。

【 0 0 3 5 】

図6は、外径拡大長と、溶接部10近傍の酸素濃度との関係を示す。シールドガス流量を20L/秒、外径拡大部の先端と基端の間の距離を2mmとし、で示す外径の差0mmが従来の溶接トーチ11のコンタクトチップ14に相当する。図6にで示すように外径拡大長を大きくしていくと、外径拡大長が1mm近傍で酸素濃度は最小となる。このとき、ノズル3の内径拡大部5はガス通路の径方向幅を一定に保つように形成されている。

【0036】

図7は、コンタクトチップ4の外径拡大部7の先端と基端の間の距離と、溶接部10近傍の酸素濃度との関係を示す。シールドガス流量を20L/秒、外径拡大長を1mmとするが、で示す先端と基端の距離が0mmの場合は従来の溶接トーチ11のコンタクトチップ14に相当するものとしている。図7にで示すように先端と基端の距離を大きくしていくと、距離が2mm近傍で酸素濃度が最小となる。このとき、ノズル3の内径拡大部5はガス通路の径方向幅を一定に保つように形成されている。

10

【0037】

図6、図7に示すように、外径拡大部7の寸法により溶接部10近傍の酸素濃度は変化するが、従来の溶接トーチ11よりスラグの生成を抑えるためには、酸素濃度を従来の溶接トーチ11より低くする必要がある。従って、シールドガス流量20L/秒の場合に本発明の溶接トーチ1は、外径拡大長を0.6mm~1.2mmの範囲、先端と基端の距離を1.0mm~2.6mmの範囲内で形成することにより、従来の溶接トーチと比べて酸素濃度を低減できる。

【0038】

20

次に、本発明の溶接トーチ1の作用、効果について説明する。

本発明の溶接トーチ1は、作業性を良好にするためにノズル3を細く形成した場合でも、ノズル3の内径拡大部7及びコンタクトチップ4の外径拡大部6によりシールドガス流が溶接トーチ1の径方向外方に向かって広がるようにすることによって、シールドガスにより大気から取り込まれ溶接部10に到達する酸素を低減可能であり、溶接部10に生成するスラグを低減することができる。従って、本発明の溶接トーチ1により溶接した母材を被覆する電着塗膜の欠陥を低減することができ、電着塗膜の欠陥を起点とした発錆を低減することができる。

【0039】

その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態や各実施形態を組み合わせた形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態を包含するものである。

30

【符号の説明】

【0040】

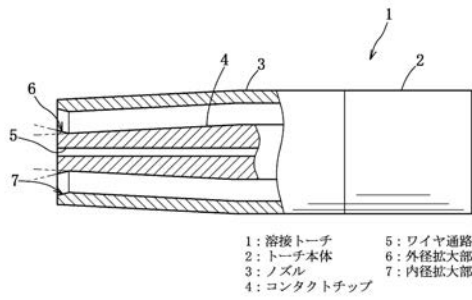
- 1 溶接トーチ
- 2 トーチ本体
- 3 ノズル
- 4 コンタクトチップ
- 5 ワイヤ通路
- 6 外径拡大部
- 7 内径拡大部
- 8 滞留部
- 9 a , 9 b 母材
- 10 溶接部
- 11 従来の溶接トーチ
- 12 トーチ本体
- 13 ノズル
- 14 コンタクトチップ
- 15 ワイヤ通路
- 21 ワイヤ

40

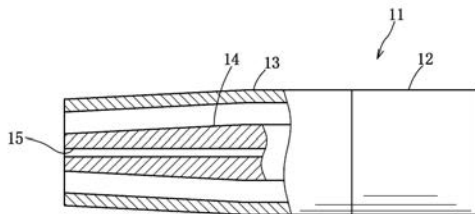
50

G 1 ~ G 5 , G 1 1 ~ G 1 5 シールドガス流
 A 1 , A 2 , A 1 1 , A 1 2 大気流

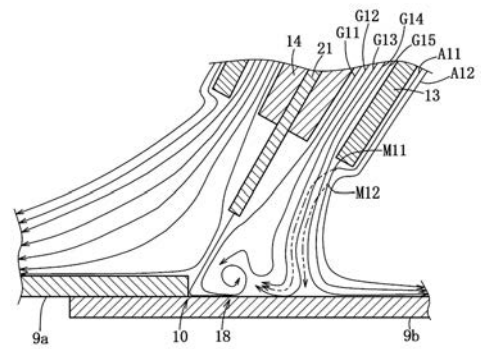
【 図 1 】



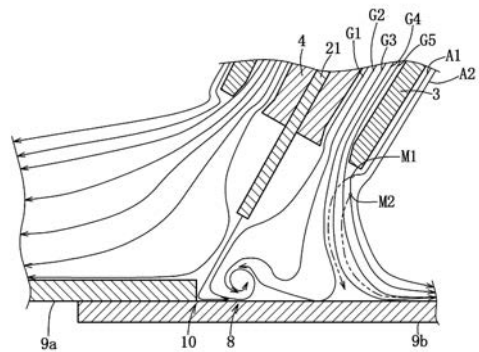
【 図 2 】



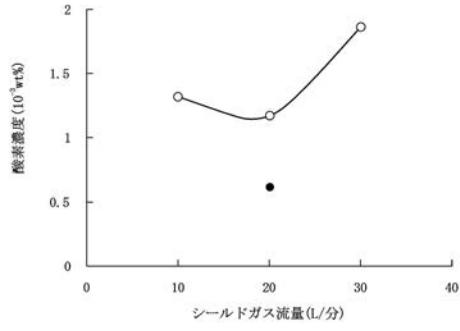
【 図 3 】



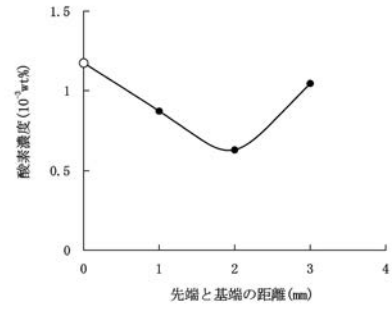
【 図 4 】



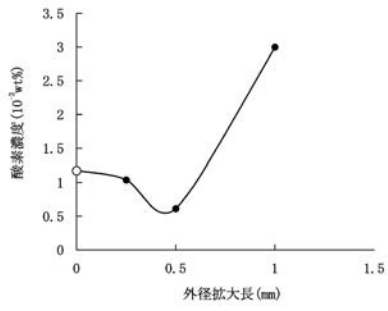
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 深堀 貢
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- (72)発明者 田中 正顕
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
- Fターム(参考) 4E001 LB06 LH02 LH03 LH06 QA03