

(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2004-25242

(P2004-25242A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int. Cl.⁷B23K 35/02
// B23K 9/133

F I

B23K 35/02 A
B23K 9/133 503C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-185669 (P2002-185669)	(71) 出願人	302040135 日鐵住金溶接工業株式会社 東京都中央区日本橋小網町8番3号
(22) 出願日	平成14年6月26日 (2002.6.26)	(74) 代理人	100094972 弁理士 萩原 康弘
		(72) 発明者	鈴木 雄二 千葉県習志野市東習志野七丁目6番1号 日鐵溶接工業株式会社技術センター内
		(72) 発明者	木宮 康雄 千葉県習志野市東習志野七丁目6番1号 日鐵溶接工業株式会社技術センター内
		(72) 発明者	金田 慎一 千葉県習志野市東習志野七丁目6番1号 日鐵溶接工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 ガスシールドアーク溶接用ワイヤ

(57) 【要約】

【課題】溶接ビードの蛇行や跳ねの生じないガスシールドアーク溶接用ワイヤを提供することを目的とする。

【解決手段】ペール容器内に装填されたガスシールドアーク溶接用ワイヤにおいて、ワイヤ長さ300mm間を掠ったときの降伏開始角度が20~60°のワイヤを、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が270~360°で装填したものであることを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ペール容器内に装填されたガスシールドアーク溶接用ワイヤにおいて、ワイヤ長さ300mm間を扱ったときの降伏開始角度が20～60°のワイヤを、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が270～360°で装填したものであることを特徴とするガスシールドアーク溶接用ワイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ペール容器内に積層収納してなるガスシールドアーク溶接用ワイヤに関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

自動および半自動溶接において、溶接能率向上を図る目的で大容量のガスシールドアーク溶接用ワイヤ（以下、ワイヤという。）収納容器が用いられ、その代表的なものにペールパックがある。これは、100～350kgのワイヤをペール容器内に積層収納し、ワイヤ取り出し装置やワイヤ送給機により溶接トーチへワイヤを送給する方法で広く使用されている。

【0003】

最近、全自動溶接の普及が著しいが、溶接部へのワイヤ狙い精度の高いペール容器入りワイヤが望まれている。全自動溶接の場合、半自動溶接のようにオペレータが目視しながら溶接トーチの溶接部へのねらい位置を微調整することができないからである。 20

【0004】

ペール容器入りワイヤはワイヤを引き出したとき、コイルばねを引き伸ばした場合と同様な捩れがワイヤに発生する。このため使用時にワイヤが捩れずにペールパックから上方に取り出すことができるように、予めペールパックへの装填工程において、取り出し時に発生する捩りとは反対方向にワイヤ1巻き当たり360°の捩りを付与して装填している。これにより取り出し時に捩りを戻してワイヤの捩りを無くして溶接ビードの蛇行や跳ねの防止している。なお、この捩りを付与するのはワイヤ装填時にペール容器をターンテーブル上で回転させれば行なえる。 30

【0005】

しかし、実際にはワイヤの機械的性質やワイヤ装填時にワイヤがワイヤ中心軸の周りに回転しながら装填されることや直進性不足などにより、ワイヤ1巻き当たり360°の捩りを与えても塑性変形を受けて、装填されたワイヤの弾性捩り角度は200～260°程度になる。このようにワイヤの弾性捩り角度が小さくなるとワイヤ取り出し時にワイヤが回転し、そのワイヤの回転は弾性捩り角度が小さい程大きくなり、溶接ビードの蛇行を引き起こす。また、上記ワイヤの回転が大きいと、ワイヤ送給経路内でワイヤの捩りエネルギーが溜まり、溶接トーチ先端部のワイヤが突然回転して溶接ビードが溶接部から部分的に大きく外れ、いわゆる跳ねが発生する。さらに、ワイヤ装填時の塑性変形により、ワイヤ取り出し時にワイヤ長手方向にうねりが生じて、溶接トーチから出たワイヤが不規則な挙動で溶接部へ供給されてビードが蛇行する。 40

【0006】

溶接ビードの蛇行や跳ねを防止する方法として、例えば特開平9-277047号公報に開示されているように、ワイヤ送給経路中にワイヤ矯正機を入れることが行われており、ある程度の効果は認められている。しかし、ワイヤ矯正機の使用によっても、使用ワイヤの種類毎の矯正調整が必要で、矯正条件が不適切であると溶接ビードの蛇行や跳ねが発生する。また、ワイヤ矯正機を用いると、ワイヤ送給抵抗の増加に伴いアークの安定性が阻害されることもある。これらのことから、溶接ビードの蛇行や跳ねを根本的に防止できないのが現状である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記ペール容器入りワイヤの問題点を解決し、溶接トーチから出たワイヤの溶接部へのターゲット性を安定に維持することを課題とする。特に、ワイヤ送給経路にワイヤ矯正機などの新たな手段を講じることなく、ワイヤそれ自体の特性の改良により溶接ビードの蛇行や跳ねの生じないガスシールドアーク溶接用ワイヤを提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は上記課題を解決するものであって、その要旨は、ペール容器内に装填されたガスシールドアーク溶接用ワイヤにおいて、ワイヤ長さ300mm間を掠ったときの降伏開始角度が20～60°のワイヤを、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が270～360°で装填したものであることを特徴とする。

10

【0009】**【発明の実施の形態】**

以下に本発明のペール容器に装填されたワイヤについて詳細に説明する。

ワイヤの溶接部へのターゲット性について種々検討した結果、スプールに巻かれたワイヤのターゲット性がペールパックされたワイヤに比べ、極めて良好であることが判明した。スプールに巻かれたワイヤは巻き方向に巻き癖がついており、これが溶接トーチの曲がりと一致するように規制されて、溶接トーチ出口で一定方向にワイヤが出るためである。一方、ペール容器入りワイヤは、取り出し時に発生する捩りとは反対方向にワイヤ1巻き当たり360°の捩りを付与して装填し、取り出し時に360°捩りを戻し、捩りの発生を無くすようにしている。このためスプール巻きワイヤのように一定方向に巻き癖をつけている訳ではなく、ワイヤ装填時に塑性変形を受けた場合、弾性捩り角度が小さくなる。したがって、ペールパックから取り出されたワイヤは、ワイヤ長手方向に不規則なうねりと回転を伴ったまま溶接トーチから出てくるので、溶接ビードの蛇行や跳ねが発生して、溶接部へのターゲット性が悪くなる。

20

【0010】

ペール容器入りワイヤに、スプール巻きワイヤと同様な巻き癖をつけることも考えられるが、これを行なうと取り出し時に数巻きまとまってワイヤ積層体上部へ引き出され、捩りを戻そうとしてワイヤが回転してもつれてしまうので、実際には困難である。そこで、種々検討を重ねた結果、取り出したワイヤのワイヤ長手方向の不規則なうねりを極めて小さくすることと、ワイヤの回転を少なくすることにより、ワイヤが溶接トーチから出る方向を一定にでき、溶接部へのターゲット性を極めて良好にできることを見出した。

30

【0011】

まず、ワイヤは、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度を270～360°とする。ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が270°未満になると、ワイヤはワイヤ送給経路内で回転し、溶接トーチ先端部とペールパック取り出し部間で、ワイヤに捩りエネルギーが蓄積され、そのエネルギーが開放されたとき、溶接トーチ先端のワイヤは瞬間的に回転して跳ねが生じる。さらに、ワイヤは塑性変形によりワイヤ長手方向に不均一なうねりが大きくなり、ワイヤは不規則な拳動のまま溶接トーチから送給される。したがって、ワイヤの振れが大きくなり、溶接部へのターゲット性が悪くなりビード蛇行が生じる。一方、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が360°を超えると、ペールパックからワイヤを取り出す時に、ワイヤが2～3巻きまとまってワイヤ積層体上部へ飛び出し、捩りを戻そうとしてワイヤが回ってもつれ、ワイヤを送給することができなくなるという問題が生じる。したがって、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度の範囲は270～360°とする必要がある。

40

【0012】

さらに、弾性捩り角度を安定して得るためには、ワイヤ長さ300mm間を掠ったときの降伏開始角度を20～60°にする必要がある。このワイヤの降伏開始角度は以下のように測定する。まずワイヤを両端のつかみ個所間の長さが300mmになるように切断し、ワイヤの両端部を回らないように固定する。ワイヤを5°時計方向に掠ったところで開放

50

する。この時、ワイヤは降伏しなければ元の位置に戻る。これを5°刻みで繰り返して行い、ワイヤを開放した時に元の位置から1°降伏した時の角度を降伏開始角度とした。なお、理論的に考えると同じワイヤについてつかみ個所間の距離と降伏開始角度とは比例関係にある筈である。しかし実際にやってみると、たとえばつかみ個所間の距離が600mmでは300mmのときの倍より大きな降伏開始角度になる。これはたとえば直径数十mmの棒材といったものと異なり、細径のワイヤではつかみ個所間の距離が長くなると、うねりなどの副次的変形が生じるためと考えられる。したがって本発明においてはワイヤ長さ300mm間を扱ったときの値に限定した。

【0013】

ワイヤ長さ300mm間を扱ったときのワイヤ降伏開始角度が20°未満であると、ワイヤを装填する前に直進性が得にくくなり、屈曲した箇所に応力が集中して塑性変形が起きやすくなる。また、ワイヤそのものが降伏し易いので、ワイヤ装填時の塑性変形が大きくなり、装填されたワイヤの弾性振り角度が部分的に少なくなる。また、ワイヤ送給時にワイヤ送給経路で座屈し易くなることや、曲げ部が数ヶ所あるワイヤ送給経路を通した時、ワイヤ長手方向にうねりを与えてしまい、溶接部へのターゲット性を損ねてしまう。逆にワイヤ長さ300mm間を扱ったときのワイヤの降伏開始角度が60°を超える場合は、ワイヤの強度が高くなり、ワイヤ装填前の直進性が得難く、振り角度も均一に付与しにくくなるので、ワイヤの振れが大きくなり、溶接部へのターゲット性が悪くなりビート蛇行が生じる。

10

【0014】

したがって、ペール容器入りワイヤのワイヤ1巻き当たりの振り角度を270°～360°、ワイヤ長さ300mm間を扱ったときの降伏開始角度を20°～60°とすることにより、取り出し時のワイヤは直線形状となり、ワイヤ全長に亘って溶接部へのターゲット性が良好でワイヤ跳ねが生じることがない。

20

【0015】

なお、本発明ワイヤのペール容器への装填に際しては、ワイヤの長手方向のうねりを極めて小さくするために、ワイヤに直進性を持たせて、ワイヤに局所的な応力がかからないようにして装填時の塑性変形を防止する。更に、ワイヤの回転を止めて装填する。すなわち、ペール容器へのワイヤの装填は一般にペールパックの真上から見て時計回り方向（右回り）に装填するが、ワイヤは反時計回り方向に振られる。したがって、送給されてくるワイヤが仮に時計方向の回転を有していた場合、弾性振りを減じる方向に作用し、結果としてワイヤ1巻き当たりの弾性振り角度は小さくなってしまふ。そのため、ワイヤの回転を止めるか、または僅かに反時計方向に振るようにして装填する。

30

【0016】

【実施例】

ペール容器にワイヤ径1.2mm、1.4mmおよび1.6mmのソリッドワイヤ（JIS Z3312 YGW11およびYGW21）とフラックス入りワイヤ（JIS Z3313 YFW-C50DRおよびYFW-C602R）を各200kg積層収納した。表1に各ペール容器入りワイヤの1巻き当たりの弾性振り角度を10回測定したときの範囲と平均値を示す。またワイヤ長さ300mm間を扱ったときの降伏開始角度も表1に示す。

40

【0017】

【表1】

区分	試験 No.	ワイヤ種類	ワイヤ径 (mm)	弾性振り角度(度)		降伏 開始角度 (度)	ターゲット性(mm)		跳ね 発生 回数	評価
				範囲	平均値		ΔX	ΔY		
本 発 明	1	ソリッドワイヤ	1.2	270~330	314	58	8	7	0	○
	2		1.4	310~355	343	43	4	6	0	○
	3		1.6	290~325	305	26	12	10	0	○
比 較 例	4	フラックス入り ワイヤ	1.2	325~345	331	35	8	7	0	○
	5		1.6	275~335	302	23	10	13	0	○
	6		1.2	345~370	364	45	6	9	0	×*
比 較 例	7	ソリッドワイヤ	1.4	235~260	251	37	24	27	2	×
	8		1.2	220~330	292	63	20	26	1	×
	9		1.4	235~295	283	18	26	33	0	×※

注) 弾性振り角度は10回測定。降伏開始角度はワイヤ長さ300mm間について10回測定した。
* 試験No.6は、ペールパックのワイヤ積層体上部でもつれが発生した。
※ 試験No.9は、コンジットケートブル内で座屈した。

10

20

30

40

50

【0018】

弾性振り角度の測定は以下のようにして行なった。まずペール容器内のワイヤ数巻きを、
 戻りが戻らないように束ねて拘束した状態で切断して取り出す。この数巻きのワイヤの輪
 を、拘束した状態のまま輪の円周の1箇所を円周の面内で直角に曲げる。その後輪をほ
 どいて、曲げた箇所が両端に残るように切断する。図1はこのときのワイヤの状態を示し
 ているが、面11の上にワイヤ2を置いたもので、両端の曲げた部分12が指針の役をし
 ており、Lで示す曲げた箇所間の距離がペール容器内のワイヤの1巻きの長さになる。図

1 (a) のように両端の曲げた部分 1 2 が同一方向なら、弾性捩りが 3 6 0 ° あったのがちょうど 1 回転戻ってこのようになったことになる。一方、図 1 (b) のように両端の曲げた部分 1 2 が同一面内に無く、角度 1 3 がたとえば 3 0 0 ° であったら、弾性捩りが 3 0 0 ° ということになる。

【 0 0 1 9 】

ターゲット性評価は、図 2 に示すようなアークを出さない状態で試験を行った。これは、実際の溶接試験よりも溶接条件などの影響を受けることなく、また精度良く試験できるためである。図 2 において、ペールパック 1 から取り出されたワイヤ 2 は、コンジットケーブル 3、ワイヤ送給装置 4、溶接トーチ 5 を経て給電チップ 6 先端に送られ、ターゲット面 7 に当たる。ターゲット面 7 は給電チップ 6 先端から 1 5 0 m m とした。

10

【 0 0 2 0 】

試験方法は、インチング操作によりワイヤをターゲット面 7 に当たるまで送給し、ワイヤを給電チップの所で切断して再度ターゲット面に当たるまで送給することを連続で 5 0 回繰り返して測定した。さらにワイヤを 2 0 k g 取り除いた後同様に 5 0 回繰り返して測定した。図 3 は、ターゲット試験の測定結果例を示す。図 3 に示すように X 軸方向の最大距離 (X) と Y 軸方向の最大距離 (Y) を調べた。通常溶接時のワイヤ突き出し長さは 2 5 m m 程度であり、ワイヤ突き出し長さ 1 5 0 m m における X および Y が 2 0 m m 以下は、実際の溶接においてはワイヤの中心位置に対し ± 1.5 m m に該当する。したがってターゲット性の評価は、 X および Y がそれぞれ 2 0 m m 以下を良好とした。

20

【 0 0 2 1 】

また、溶接トーチ先端でのワイヤ跳ねの評価は、板厚 1 2 m m、幅 1 5 0 m m、長さ 1 5 0 0 m m の S M - 4 9 0 B 鋼を T 字型に組み、表 2 に示す溶接条件で水平すみ肉溶接を 3 回繰り返して実施し、跳ねの発生した回数を調べた。それらの試験結果も表 1 に示す。

【 0 0 2 2 】

【表 2】

ワイヤ径 (mm)	溶 接 条 件			
	溶接電流 (A)	溶接電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	シールドガス種類 ／流量(リットル／分)
1.2	300	32 ~ 38	40	CO ₂ / 25
1.4	350	34 ~ 40		
1.6	400	38 ~ 43		

30

40

【 0 0 2 3 】

表 1 中、試験 N o . 1 ~ 5 が本発明例、試験 N o . 6 ~ 9 は比較例である。本発明例である試験 N o . 1 ~ 5 は、ワイヤ 1 巻き当たりの弾性捩り角度および降伏開始角度が適正であるので、ターゲット性が良好ですみ肉溶接時もワイヤの跳ねが生じることなく極めて満足な結果であった。

【 0 0 2 4 】

比較例中、試験 N o . 6 は、ワイヤ 1 巻き当たりの弾性捩り角度が大きすぎるので、すみ肉溶接時にワイヤが 3 巻きペールパックのワイヤ積層体上部へ飛び出してもつれが生じた。

試験 N o . 7 は、ワイヤ 1 巻き当たりの弾性捩り角度が小さいので、ターゲット性が悪く

50

なった。また、すみ肉溶接時に跳ねが2回生じた。

【0025】

試験No. 8は、ワイヤの降伏開始角度が大きく、ワイヤ1巻き当たりの弾性振り角度も均一でないので、ターゲット性が悪かった。また、すみ肉溶接時に跳ねが1回生じた。

試験No. 9は、ワイヤの降伏開始角度が小さく、ワイヤ1巻き当たりの弾性振り角度も部分的に低いので、ターゲット性が悪かった。また、すみ肉溶接時にコンジットチューブ内でワイヤが座屈した。

【0026】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明のガスシールドアーク溶接用ワイヤによれば、溶接ビードの蛇行や跳ねの生じないガスシールドアーク溶接用ワイヤを提供することができ、溶接部の品質および溶接作業性の向上に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)と(b)はそれぞれ弾性振り角度測定の際のワイヤの状態を示す図

【図2】本発明の実施例におけるターゲット性の評価方法を示す図

【図3】ターゲット試験の測定結果例を示すグラフ

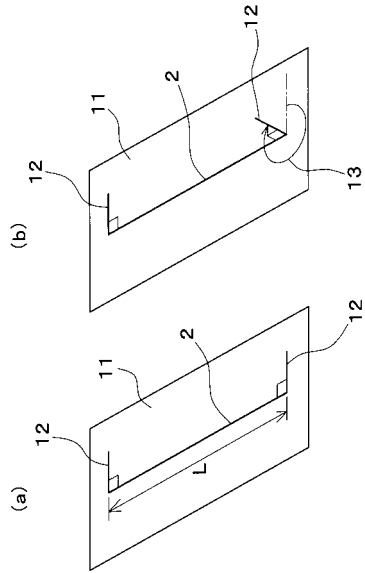
【符号の説明】

- 1 ペールパック
- 2 ワイヤ
- 3 コンジットケーブル
- 4 ワイヤ送給装置
- 5 溶接トーチ
- 6 給電チップ
- 7 ターゲット面
- 1 1 面
- 1 2 両端の曲げた部分

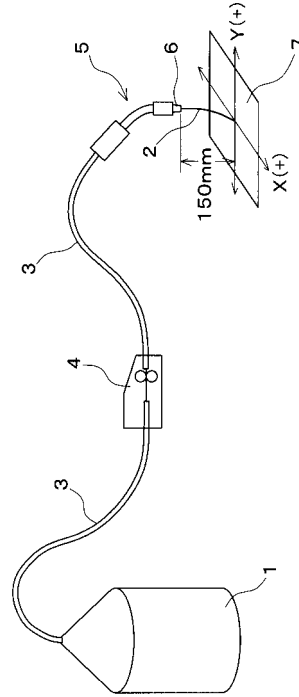
10

20

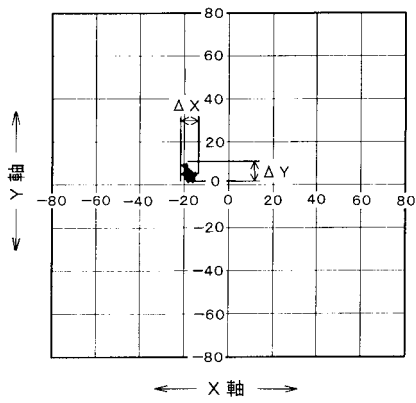
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【手続補正書】

【提出日】平成14年6月28日(2002.6.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

ペール容器内に装填されたガスシールドアーク溶接用ワイヤにおいて、ワイヤ長さ300mm間を掠ったときの降伏開始角度が $20 \sim 60^\circ$ 、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が $270 \sim 360^\circ$ であることを特徴とするガスシールドアーク溶接用ワイヤ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するものであって、その要旨は、ペール容器内に装填されたガスシールドアーク溶接用ワイヤにおいて、ワイヤ長さ300mm間を掠ったときの降伏開始角度が $20 \sim 60^\circ$ 、ワイヤ1巻き当たりの弾性捩り角度が $270 \sim 360^\circ$ であることを特徴とする。