

(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2008-207213

(P2008-207213A)

(43) 公開日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B23K 9/16 (2006.01)</b>	B 23 K 9/16	K 4 E 001
<b>B23K 9/167 (2006.01)</b>	B 23 K 9/167	A
<b>B23K 9/173 (2006.01)</b>	B 23 K 9/167	C
	B 23 K 9/167	E
	B 23 K 9/173	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-46455 (P2007-46455)	(71) 出願人	000000262 株式会社ダイヘン 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号
(22) 出願日	平成19年2月27日 (2007.2.27)	(74) 代理人	100086380 弁理士 吉田 稔
		(74) 代理人	100103078 弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100115369 弁理士 仙波 司
		(74) 代理人	100117178 弁理士 古澤 寛
		(72) 発明者	大繩 登史男 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内
			F ターム (参考) 4E001 AA03 BB07 BB08 DB01 DD02 DE04

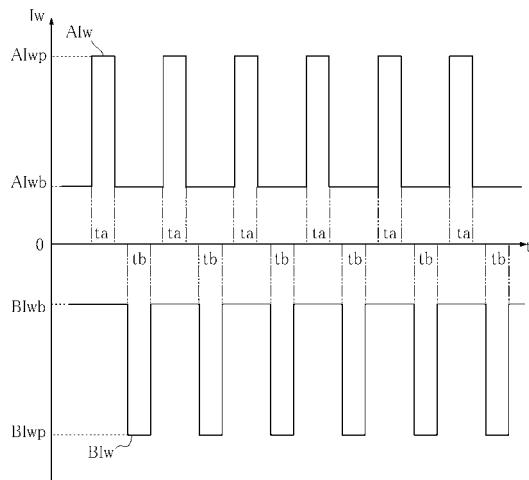
(54) 【発明の名称】溶接装置

## (57) 【要約】

【課題】安定したMIG溶接およびTIG溶接を施すことが可能な溶接装置を提供すること。

【解決手段】MIG電流A I wは、溶接対象材に対してワイヤが常に陽極側となる状態で流され、かつMIGベース電流値A I w bとMIGピーク電流値A I w pとを交互にとる波形とされており、TIG電流B I wは、溶接対象材に対してTIG電極が常に陰極側となる状態で流され、かつTIGベース電流値B I w bとTIGピーク電流値B I w pとを交互にとる波形とされており、MIG電流A I wがMIGピーク電流値A I w pをとる期間t aと、TIG電流B I wがTIGピーク電流値B I w pをとる期間t bとは、互いにシフトされている。このような構成により、MIGアークおよびTIGアークが途切れることがなく、また互いに及ぼしあう力を弱めることができ、安定した溶接を行うことができる。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

送給されるワイヤを保持し、かつこのワイヤに導通するMIG電極と、  
TIG電極と、  
上記MIG電極を介して上記ワイヤと上記溶接対象材との間に、振幅および周期を有するMIG電流を流すためのMIG電源と、  
上記TIG電極と溶接対象材との間に、振幅および周期を有するTIG電流を流すためのTIG電源と、  
を備える溶接装置であって、

上記MIG電流は、上記溶接対象材に対して上記ワイヤが常に陽極側となる状態で流れ、かつ絶対値が0より大であるMIGベース電流値とこのMIGベース電流値よりも絶対値が大であるMIGピーク電流値とを交互にとる波形とされており、10

上記TIG電流は、上記溶接対象材に対して上記TIG電極が常に陰極側となる状態で流れ、かつ絶対値が0より大であるTIGベース電流値とこのTIGベース電流値よりも絶対値が大であるTIGピーク電流値とを交互にとる波形とされており、

上記MIG電流が上記MIGピーク電流値をとるときと、上記TIG電流が上記TIGピーク電流値をとるときは、互いにシフトされていることを特徴とする、溶接装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

【0001】20

本発明は、溶接対象材の溶接対象箇所に対してMIG溶接とTIG溶接とを施すことが可能な溶接装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

TIG溶接とMIG溶接とを施すことが可能な溶接装置は、溶接速度の向上や溶け込み深さをより深くすることなどに有利である。図4は、従来の溶接装置の一例を示している。同図に示された溶接装置Xは、MIG電極91、TIG電極92、MIG電源MP、およびTIG電源TPを備えている。MIG電極91は、消耗型電極としてのワイヤWを支持しつつ、ワイヤWと導通している。TIG電極92は、その先端がたとえばタンクスティンからなる非消耗型電極である。MIG電源MPおよびTIG電源TPは、たとえば商用三相交流電源の二相に接続されている。MIG電源MPは、MIG電極91を介してワイヤWと溶接対象材Pとの間にMIGアークを発生させるための交流のMIG電圧を印加する。TIG電源TPは、TIG電極92と溶接対象材Pとの間にTIGアークを発生させるための交流のTIG電圧を印加する。溶接装置Xによれば、溶接対象材Pの同一箇所に対して、MIG溶接とTIG溶接とを施すことが可能である。30

## 【0003】

しかしながら、上記MIG電圧および上記TIG電圧は交流であるため、それぞれが周期的に0となる。上記MIG電圧および上記TIG電圧が0である瞬間は、上記MIGアークおよび上記TIGアークが途切れてしまう。このようなアークは不安定であるため、MIG溶接およびTIG溶接によって形成されたビードが乱れるおそれがある。また、MIG電極91とTIG電極92との相対的な電位差が周期的に変動する。これにより、上記MIGアークと上記TIGアークとの間に引力と斥力とが交互に作用することとなる。この結果、溶接対象材Pに対してこれらのアークの位置が不安定となるという不具合があった。

## 【0004】

## 【特許文献1】特開昭57-22877号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、安定したMIG溶接およ50

び TIG 溶接を施すことが可能な溶接装置を提供することをその課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によって提供される溶接装置は、送給されるワイヤを保持し、かつこのワイヤに導通するMIG電極と、TIG電極と、上記MIG電極を介して上記ワイヤと上記溶接対象材との間に、振幅および周期を有するMIG電流を流すためのMIG電源と、上記TIG電極と溶接対象材との間に、振幅および周期を有するTIG電流を流すためのTIG電源と、を備える溶接装置であって、上記MIG電流は、上記溶接対象材に対して上記ワイヤが常に陽極側となる状態で流され、かつ絶対値が0より大であるMIGベース電流値とこのMIGベース電流値よりも絶対値が大であるMIGピーク電流値とを交互にとる波形とされており、上記TIG電流は、上記溶接対象材に対して上記TIG電極が常に陰極側となる状態で流され、かつ絶対値が0より大であるTIGベース電流値とこのTIGベース電流値よりも絶対値が大であるTIGピーク電流値とを交互にとる波形とされており、上記MIG電流が上記MIGピーク電流値をとるときと、上記TIG電流が上記TIGピーク電流値をとるときとは、互いにシフトされていることを特徴としている。

10

【0007】

このような構成によれば、上記MIG電流および上記TIG電流は、それぞれが流れる方向が一定であるとともに、その値は常に0より大きい。このため、TIGアークおよびMIGアークが途切れることがない。したがって、MIG溶接およびTIG溶接を安定して行うことができる。

20

【0008】

特に、MIG溶接においては、MIGアークが途切れてしまうと、その後にMIGアークを再度形成することが困難である。また、ワイヤの先端から延びるMIGアークの長さが不安定となる。このため、MIGアークの再形成を繰り返す溶接態様は、安定した溶接に不向きである。これに対し、本発明によれば、溶接作業中においてMIGアークが途切れることがなく、再形成が繰り返されることもない。したがって、溶接の安定化に適している。

【0009】

また、上記MIG電流が上記MIGピーク電流値となるときと、上記TIG電流が上記TIGピーク電流値となるときとは、互いにシフトされている。これにより、TIGアークの強さが最大となるときと、MIGアークの強さが最大となるときとはタイミングが異なる。そうすると、TIGアークとMIGアークとが互いに及ぼしあう斥力を弱めることができある。したがって、MIG溶接とTIG溶接とを安定して施すことが可能であり、溶接ビードが乱れることを防止することができる。

30

【0010】

さらに、上記TIG電極を常に陰極側として使用することにより、上記TIG電極の先端が溶解することを防止できる。これにより、溶融したTIG電極の一部が溶接ビードに巻き込まれるといった不具合を回避できる。

【0011】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0013】

図1および図2は、本発明に係る溶接装置の一例を示している。本実施形態の溶接装置Aは、MIG電極1、TIG電極2、シールドノズル3、MIG電源APS、TIG電源BPS、をおよびワイヤ送給装置AWFを備えており、溶接対象材Pに対してMIG溶接とTIG溶接とを同時に施すことが可能に構成されている。なお、図1においては、MIG電源APS、TIG電源BPS、およびワイヤ供給装置AWFを省略している。

50

## 【0014】

MIG電極1は、ワイヤWを支持するとともに、ワイヤWとMIG電源APSとを導通させるためのものである。MIG電極1は、CuまたはCu合金などからなる。MIG電極1には、ワイヤWを挿通可能としつつ、十分に導通させることが可能なサイズとされた貫通孔が形成されている。ワイヤWを消耗型電極として使用することにより、ワイヤWと溶接対象材Pとの間にMIG溶接を行うためのMIGアークを生成可能である。

## 【0015】

TIG電極2は、溶接対象材Pに対してTIGアークを発生させることによりTIG溶接を行うためのものである。TIG電極2の先端には、非消耗型電極であるタンゲステン電極21が設けられている。

10

## 【0016】

シールドノズル3は、たとえばArなどのシールドガスGの噴出方向を規定するためのものである。シールドノズル3は、MIG電極1およびTIG電極2を囲う略円筒形状とされている。

## 【0017】

図2に示すように、MIG電源APSは、MIG溶接を行うためのMIG電流AIWをMIG電極1と溶接対象材Pとの間に流すための電源である。MIG電源APSは、出力制御回路AINV、電圧検出回路VD、電流検出回路AID、切替回路ASW、電流誤差增幅回路AEI、ピーク電流設定回路AIP、ベース電流設定回路AIB、変調回路MC、および送給制御回路AWCを備えている。

20

## 【0018】

出力制御回路AINVは、たとえば入力された商用電源(図示略)をMIG溶接に適した出力に制御された電力として供給するためのものであり、たとえばインバータ制御回路が用いられる。

## 【0019】

電圧検出回路VDは、MIG電極1と溶接対象材Pとの間の電圧であるMIG電圧AVwを検出し、このMIG電圧AVwを平均化した電圧検出信号Vdを出力する。MIG電源APS外には、電圧設定回路VSが設けられている。電圧設定回路VSからは、電圧設定信号Vsが出力される。

30

## 【0020】

電圧検出信号Vdと電圧設定信号Vsとは、変調回路MCに入力される。変調回路MCは、電圧誤差增幅回路EV、V/F変換回路VF、ピーク電流通電時間設定回路TP、およびモノマルチバイブレータMMを備えている。電圧誤差增幅回路EVは、目標値信号としての電圧設定信号Vsとフィードバック信号としての電圧検出信号Vdとの誤差を増幅し、電圧誤差增幅信号Evを出力する。V/F変換回路VFは、電圧誤差增幅信号Evを入力信号とするV/F変換を行い、V/F変換信号Vfを出力する。ピーク電流通電時間設定回路TPは、あらかじめ定められたピーク電流通電時間設定信号Tpを出力する。モノマルチバイブレータMMは、パルス周期信号ATfを出力する。パルス周期信号ATfは、V/F変換信号VfがLowレベルからHighレベルへと変わることをトリガとして、ピーク電流通電時間設定信号Tpによって指定された時間だけHighレベルとなるように、モノマルチバイブレータMMによって生成される。

40

## 【0021】

ピーク電流設定回路AIPは、あらかじめ定められたピーク電流設定信号AIpを出力する。ベース電流設定回路AIBは、あらかじめ定められたベース電流設定信号A Ibを出力する。切替回路ASWは、パルス周期信号ATfがHighレベルのときには、a側に接続されて、ピーク電流設定信号AIPを電流制御設定信号AIsCとして出力し、パルス周期信号ATfがLowレベルのときには、b側に接続されて、ベース電流設定信号A Ibを電流制御設定信号AIsCとして出力する。

## 【0022】

電流検出回路AIDは、MIG電流AIWを検出して、電流検出信号AIdを出力する

50

。電流誤差増幅回路 A E I は、フィードバック信号である電流検出信号 A I d と、目標値信号である電流制御設定信号 A I s c との誤差を増幅して、電流誤差増幅信号 A E i を出力する。この電流誤差増幅信号 A E i にしたがって出力制御回路 A I N V により MIG 電圧 A V w が制御される。

## 【0023】

送給制御回路 A W C には、MIG 電源 A P S 外に設けられた送給速度設定回路 A W S から送給速度設定信号 A W s が入力される。送給制御回路 A W C は、送給速度設定信号 A W s に基づいて送給制御信号 A W c を出力する。送給装置 A W F は、送給制御信号 A W c に応じた送給速度でワイヤ W を送給する。

## 【0024】

TIG 電源 B P S は、TIG 溶接を行うための TIG 電流 B I w を TIG 電極 2 と溶接対象材 P との間に流すための電源である。TIG 電源 B P S は、出力制御回路 B I N V 、電流検出回路 B I D 、切替回路 B S W 、電流誤差増幅回路 B E I 、ピーク電流設定回路 B I P 、およびベース電流設定回路 B I B を備えている。

## 【0025】

TIG 電源 B P S には、MIG 電源 A P S からパルス周期信号 A T f が入力される。切替回路 B S W には、ピーク電流設定回路 B I P とベース電流設定回路 B I B とが接続されている。切替回路 B S W は、パルス周期信号 A T f が High レベルのときには、a 側に接続されて、ベース電流設定回路 B I B からのベース電流設定信号 B I b を電流制御設定信号 B I s c として出力し、パルス周期信号 A T f が Low レベルのときには、b 側に接続されて、ピーク電流設定回路 B I P からのベース電流設定信号 B I p を電流制御設定信号 B I s c として出力する。

## 【0026】

電流検出回路 B I D は、MIG 溶接電流 B I w を検出して、電流検出信号 B I d を出力する。電流誤差増幅回路 B E I は、フィードバック信号である電流検出信号 B I d と、目標値信号である電流制御設定信号 B I s c との誤差を増幅して、電流誤差増幅信号 B E i を出力する。この電流誤差増幅 B E i にしたがって出力制御回路 B I N V により TIG 溶接電圧 B V w が制御される。

## 【0027】

図 3 は、溶接装置 A による溶接を行う際の、MIG 電流 A I w と TIG 電流 B I w を示している。本図において、縦軸は電流 I w の大きさを表し、横軸は時間 t を表している。電流の符号については、MIG 電極 1 または TIG 電極 2 から溶接対象材 P へと向かう方向に流れる電流を + とし、その逆の方向に流れる電流を - としている。MIG 電流 A I w は、常に + の値をとっており、常に MIG 電極 1 からワイヤ W を介して溶接対象材 P へと流れている。一方、TIG 電流 B I w は、常に - の値をとっており、常に溶接対象材 P から TIG 電極 2 へと流れている。

## 【0028】

MIG 電流 A I w および TIG 電流 B I w は、ともにパルス波形とされている。具体的には、MIG 電流 A I w は、MIG ベース電流値 A I w b と MIG ピーク電流値 A I w p とを交互にとる。MIG ベース電流値 A I w b は、絶対値が 0 より大とされている。MIG ピーク電流値 A I w p は、絶対値が MIG ベース電流値 A I w b よりも大とされている。TIG 電流 B I w は、TIG ベース電流値 B I w b と TIG ピーク電流値 B I w p とを交互にとる。TIG ベース電流値 B I w b は、絶対値が 0 より大とされている。TIG ピーク電流値 B I w p は、絶対値が TIG ベース電流値 B I w b よりも大とされている。

## 【0029】

期間 t a は、MIG 電流 A I w が MIG ピーク電流値 A I w p をとる期間であり、期間 t b は、TIG 電流 B I w が TIG ピーク電流値 B I w p をとる期間である。時間 t 軸において、期間 t a と期間 t b とは、互いにシフトされており一致することはない。

## 【0030】

本実施形態においては、MIG ベース電流値 A I w b が 50 A 程度、MIG ピーク電流

10

20

30

40

50

値  $A_{Iw}$  が 350 A 程度とされており、TIG ベース電流値  $B_{Iwb}$  が 50 A 程度、TIG ピーク電流値  $B_{Iwp}$  が 200 A 程度とされている。また、MIG 電流  $A_{Iw}$  および TIG 電流  $B_{Iw}$  の周波数は、120 Hz 以上とされており、その周期が 8.3 ms 以下とされている。

【0031】

次に、溶接装置 A の作用について説明する。

【0032】

本実施形態によれば、MIG 電流  $A_{Iw}$  および TIG 電流  $B_{Iw}$  は、それぞれが流れる方向が一定であるとともに、その値は 0 より大きい。このため、TIG アークおよび MIG アークが途切れることがない。したがって、MIG 溶接および TIG 溶接を安定して行うことができる。

10

【0033】

特に、MIG 溶接においては、MIG アークが途切れてしまうと、その後に MIG アークを再度形成することが困難である。また、ワイヤ W の先端から延びる MIG アークの長さが不安定となる。このため、MIG アークの再形成を繰り返す溶接様は、安定した溶接に不向きである。これに対し、本実施形態においては、溶接作業中において MIG アークが途切れることがなく、再形成が繰り返されることもない。したがって、溶接の安定化に適している。

【0034】

また、期間  $t_a$  と期間  $t_b$  とが互いにシフトされている。これにより、MIG アークの強さが最大となるときと、TIG アークの強さが最大となるときとはタイミングが異なる。そうすると、MIG アークと TIG アークとが互いに及ぼしあう斥力を弱めることができ。したがって、MIG 溶接と TIG 溶接とを安定して施すことが可能であり、溶接ビードが乱れることを防止することができる。

20

【0035】

さらに、TIG 電極 2 を常に陰極側として使用することにより、TIG 電極 2 の先端にあるタンゲステン電極 21 が溶解することを防止できる。これにより、溶融したタンゲステンが溶接ビードに巻き込まれるといった不具合を回避できる。

【0036】

本発明に係る溶接装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る溶接装置の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

30

【0037】

本発明に係る溶接装置においては、MIG 電流および TIG 電流を上述したパルス波形の電流としてそれぞれ制御可能であればよい。上記実施形態の MIG 電源 A PS および TIG 電源 B PS は、このような MIG 電流および TIG 電流を生成可能な構成の一例であり、本発明に用いられる電流制御手段はこれに限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明に係る溶接装置の一例を示す要部断面図である。

40

【図 2】本発明に係る溶接装置の一例を示すシステム構成図である。

【図 3】本発明に係る溶接装置を用いた溶接における MIG 電流および TIG 電流を示すグラフである。

【図 4】従来の溶接装置の一例を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

【0039】

A 溶接装置

A PS MIG 電源

A  $I_w$  MIG 電流

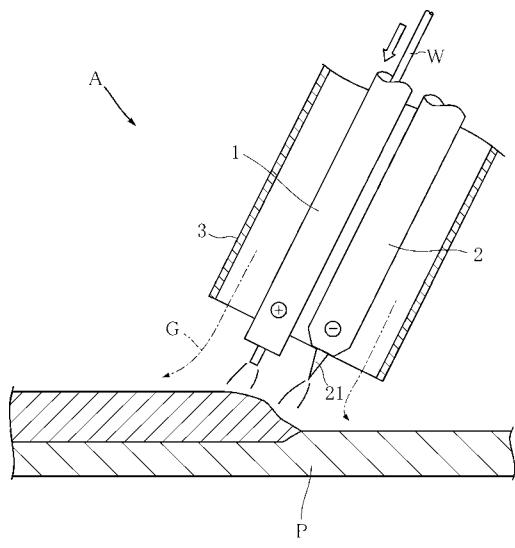
A  $I_w b$  ベース電流値

A  $I_w p$  ピーク電流値

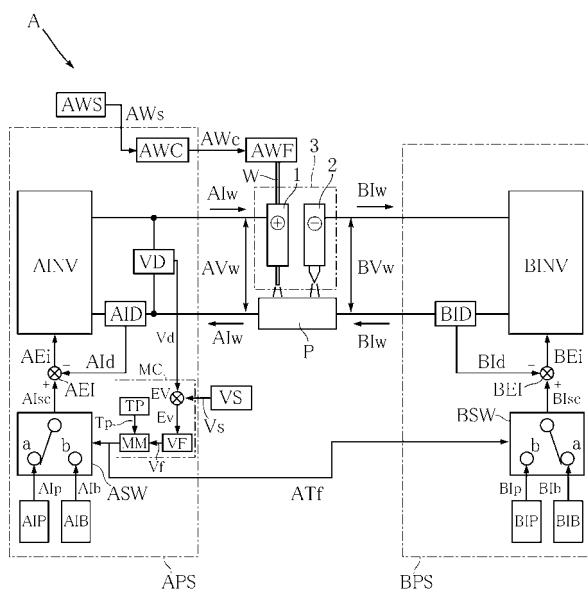
50

B P S T I G 電源  
 B I w T I G 電流  
 B I w b ベース電流値  
 B I w p ピーク電流値  
 W ワイヤ  
 G シールドガス  
 1 T I G 電極  
 2 M I G 電極  
 3 シールドノズル  
 21 タングステン電極

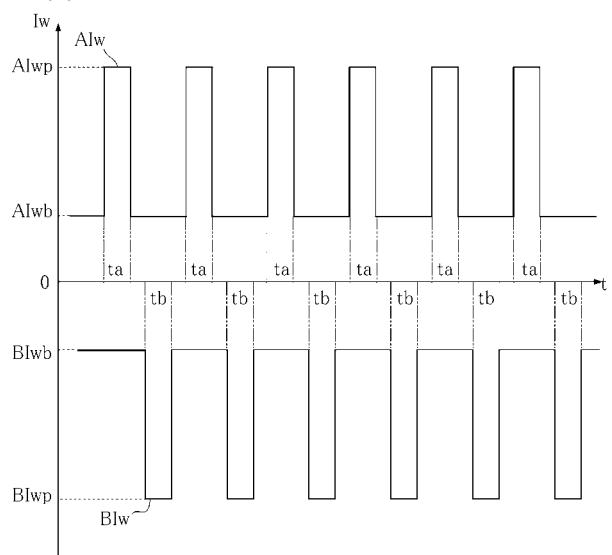
【図 1】



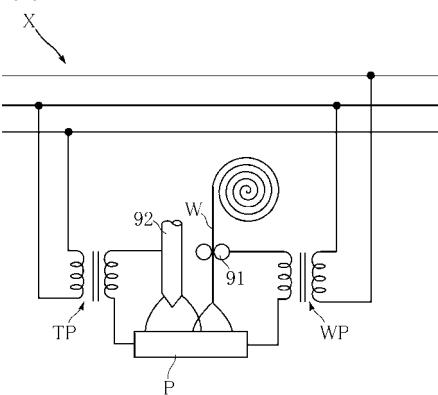
【図 2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 2 3 K 9/173

C

B 2 3 K 9/173

E