

(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 I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 K 9/16 (2006.01)</b>	B 2 3 K 9/16 K	4 E 0 0 1
<b>B 2 3 K 9/167 (2006.01)</b>	B 2 3 K 9/167 A	
<b>B 2 3 K 9/173 (2006.01)</b>	B 2 3 K 9/167 C	
	B 2 3 K 9/167 E	
	B 2 3 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
(22) 出願日	平成19年2月27日 (2007. 2. 27)		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
		(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	大縄 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

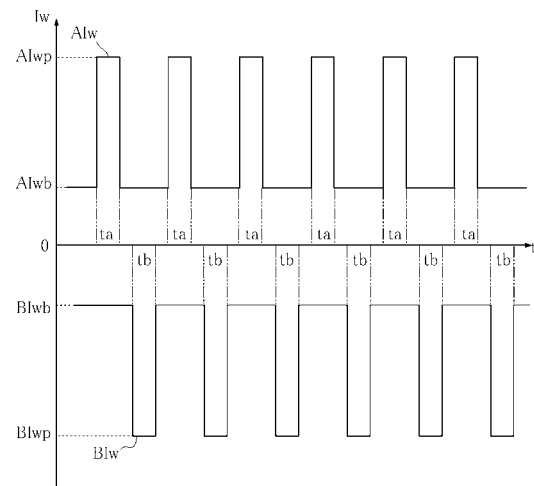
(54) 【発明の名称】 溶接装置

## (57) 【要約】

【課題】安定したM I G溶接およびT I G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】M I G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M I Gベース電流値 $A I w b$ とM I G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、T I G電流 $B I w$ は、溶接対象材に対してT I G電極が常に陰極側となる状態で流され、かつT I Gベース電流値 $B I w b$ とT I G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、M I G電流 $A I w$ がM I Gピーク電流値 $A I w p$ をとる期間 $t a$ と、T I G電流値 $B I w$ がT I G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、M I GアークおよびT I Gアークが途切れることが無く、また互いに及ぼしあう力を弱めることが可能であり、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 M I G 電極と、  
T I G 電極と、

上記 M I G 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 M I G 電流を流すための M I G 電源と、

上記 T I G 電極と溶接対象材との間に、振幅および周期を有する T I G 電流を流すための T I G 電源と、  
を備える溶接装置であって、

上記 M I G 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 M I G ベース電流値とこの M I G ベース電流値よりも絶対値が大である M I G ピーク電流値とを交互にとる波形とされており、

上記 T I G 電流は、上記溶接対象材に対して上記 T I G 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 T I G ベース電流値とこの T I G ベース電流値よりも絶対値が大である T I G ピーク電流値とを交互にとる波形とされており、

上記 M I G 電流が上記 M I G ピーク電流値をとるときと、上記 T I G 電流が上記 T I G 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する、溶接装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、溶接対象材の溶接対象箇所に対して M I G 溶接と T I G 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】**

T I G 溶接と M I G 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、M I G 電極 9 1、T I G 電極 9 2、M I G 電源 M P、および T I G 電源 T P を備えている。M I G 電極 9 1 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。T I G 電極 9 2 は、その先端がたとえばタングステンからなる非消耗型電極である。M I G 電源 M P および T I G 電源 T P は、たとえば商用三相交流電源の二相に接続されている。M I G 電源 M P は、M I G 電極 9 1 を介してワイヤ W と溶接対象材 P との間に M I G アークを発生させるための交流の M I G 電圧を印加する。T I G 電源 T P は、T I G 電極 9 2 と溶接対象材 P との間に T I G アークを発生させるための交流の T I G 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、M I G 溶接と T I G 溶接とを施すことが可能である。

**【0003】**

しかしながら、上記 M I G 電圧および上記 T I G 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 M I G 電圧および上記 T I G 電圧が 0 である瞬間は、上記 M I G アークおよび上記 T I G 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、M I G 溶接および T I G 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、M I G 電極 9 1 と T I G 電極 9 2 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 M I G アークと上記 T I G 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 5 7 - 2 2 8 7 7 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 M I G 溶接およ

10

20

30

40

50

び T I G 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 M I G 電極と、 T I G 電極と、上記 M I G 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 M I G 電流を流すための M I G 電源と、上記 T I G 電極と溶接対象材との間に、振幅および周期を有する T I G 電流を流すための T I G 電源と、を備える溶接装置であって、上記 M I G 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 M I G ベース電流値とこの M I G ベース電流値よりも絶対値が大である M I G ピーク電流値とを交互にとる波形とされており、上記 T I G 電流は、上記溶接対象材に対して上記 T I G 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 T I G ベース電流値とこの T I G ベース電流値よりも絶対値が大である T I G ピーク電流値とを交互にとる波形とされており、上記 M I G 電流が上記 M I G ピーク電流値をとるときと、上記 T I G 電流が上記 T I G 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 M I G 電流および上記 T I G 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、 T I G アークおよび M I G アークが途切れることがない。したがって、 M I G 溶接および T I G 溶接を安定して行うことができる。

20

【0008】

特に、 M I G 溶接においては、 M I G アークが途切れてしまうと、その後に M I G 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 M I G アークの長さが不安定となる。このため、 M I G 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 M I G 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 M I G 電流が上記 M I G ピーク電流値となるとときと、上記 T I G 電流が上記 T I G ピーク電流値となるとときとは、互いにシフトされている。これにより、 T I G アークの強さが最大となるとときと、 M I G アークの強さが最大となるとときはタイミングが異なる。そうすると、 T I G アークと M I G アークとが互いに及ぼしあう斥力を弱めることが可能である。したがって、 M I G 溶接と T I G 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 T I G 電極を常に陰極側として使用することにより、上記 T I G 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 T I G 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、より明らかとなる。

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、 M I G 電極 1、 T I G 電極 2、 シールドノズル 3、 M I G 電源 A P S、 T I G 電源 B P S、 をおよびワイヤ送給装置 A W F を備えており、溶接対象材 P に対して M I G 溶接と T I G 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、 M I G 電源 A P S、 T I G 電源 B P S、 およびワイヤ供給装置 A W F を省略している。

50

## 【 0 0 1 4 】

M I G 電極 1 は、ワイヤ W を支持するとともに、ワイヤ W と M I G 電源 A P S とを導通させるためのものである。M I G 電極 1 は、C u または C u 合金などからなる。M I G 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 M I G 溶接を行うための M I G アークを生成可能である。

## 【 0 0 1 5 】

T I G 電極 2 は、溶接対象材 P に対して T I G アークを発生させることにより T I G 溶接を行うためのものである。T I G 電極 2 の先端には、非消耗型電極であるタングステン電極 2 1 が設けられている。

10

## 【 0 0 1 6 】

シールドノズル 3 は、たとえば A r 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、M I G 電極 1 および T I G 電極 2 を囲う略円筒形状とされている。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、M I G 電源 A P S は、M I G 溶接を行うための M I G 電流 A I w を M I G 電極 1 と溶接対象材 P との間に流すための電源である。M I G 電源 A P S は、出力制御回路 A I N V、電圧検出回路 V D、電流検出回路 A I D、切替回路 A S W、電流誤差増幅回路 A E I、ピーク電流設定回路 A I P、ベース電流設定回路 A I B、変調回路 M C、および送給制御回路 A W C を備えている。

20

## 【 0 0 1 8 】

出力制御回路 A I N V は、たとえば入力された商用電源（図示略）を M I G 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。

## 【 0 0 1 9 】

電圧検出回路 V D は、M I G 電極 1 と溶接対象材 P との間の電圧である M I G 電圧 A V w を検出し、この M I G 電圧 A V w を平均化した電圧検出信号 V d を出力する。M I G 電源 A P S 外には、電圧設定回路 V S が設けられている。電圧設定回路 V S からは、電圧設定信号 V s が出力される。

## 【 0 0 2 0 】

30

電圧検出信号 V d と電圧設定信号 V s とは、変調回路 M C に入力される。変調回路 M C は、電圧誤差増幅回路 E V、V / F 変換回路 V F、ピーク電流通電時間設定回路 T P、およびモノマルチバイブレータ M M を備えている。電圧誤差増幅回路 E V は、目標値信号としての電圧設定信号 V s とフィードバック信号としての電圧検出信号 V d との誤差を増幅し、電圧誤差増幅信号 E v を出力する。V / F 変換回路 V F は、電圧誤差増幅信号 E v を入力信号とする V / F 変換を行い、V / F 変換信号 V f を出力する。ピーク電流通電時間設定回路 T P は、あらかじめ定められたピーク電流通電時間設定信号 T p を出力する。モノマルチバイブレータ M M は、パルス周期信号 A T f を出力する。パルス周期信号 A T f は、V / F 変換信号 V f が L o w レベルから H i g h 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 T p によって指定された時間だけ H i g h レベルとなるように、モノマルチバイブレータ M M によって生成される。

40

## 【 0 0 2 1 】

ピーク電流設定回路 A I P は、あらかじめ定められたピーク電流設定信号 A I p を出力する。ベース電流設定回路 A I B は、あらかじめ定められたベース電流設定信号 A I b を出力する。切替回路 A S W は、パルス周期信号 A T f が H i g h 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 A I p を電流制御設定信号 A I s c として出力し、パルス周期信号 A T f が L o w 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 I b を電流制御設定信号 A I s c として出力する。

## 【 0 0 2 2 】

電流検出回路 A I D は、M I G 電流 A I w を検出して、電流検出信号 A I d 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 M I G 電圧 A V w が制御される。

【 0 0 2 3 】

送給制御回路 A W C には、M I G 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。

【 0 0 2 4 】

T I G 電源 B P S は、T I G 溶接を行うための T I G 電流 B I w を T I G 電極 2 と溶接対象材 P との間に流すための電源である。T I G 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。

【 0 0 2 5 】

T I G 電源 B P S には、M I G 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 H i g h 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 L o w 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。

【 0 0 2 6 】

電流検出回路 B I D は、M I G 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 T I G 溶接電圧 B V w が制御される。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、溶接装置 A による溶接を行う際の、M I G 電流 A I w と T I G 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、M I G 電極 1 または T I G 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。M I G 電流 A I w は、常に + の値をとっており、常に M I G 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、T I G 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 T I G 電極 2 へと流れている。

【 0 0 2 8 】

M I G 電流 A I w および T I G 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、M I G 電流 A I w は、M I G ベース電流値 A I w b と M I G ピーク電流値 A I w p とを交互にとる。M I G 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。M I G ピーク電流値 A I w p は、絶対値が M I G ベース電流値 A I w b よりも大とされている。T I G 電流 B I w は、T I G ベース電流値 B I w b と T I G ピーク電流値 B I w p とを交互にとる。T I G 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。T I G ピーク電流値 B I w p は、絶対値が T I G ベース電流値 B I w b よりも大とされている。

【 0 0 2 9 】

期間 t a は、M I G 電流 A I w が M I G ピーク電流値 A I w p をとる期間であり、期間 t b は、T I G 電流 B I w が T I G 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。

【 0 0 3 0 】

本実施形態においては、M I G ベース電流値 A I w b が 5 0 A 程度、M I G ピーク電流

10

20

30

40

50

値  $A I w p$  が 350 A 程度とされており、TIG ベース電流値  $B I w b$  が 50 A 程度、TIG ピーク電流値  $B I w p$  が 200 A 程度とされている。また、MIG 電流  $A I w$  および TIG 電流  $B I w$  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  $A I w$  および TIG 電流  $B I w$  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態様は、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の、TIG アークの強さが最大となるとき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可能である。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。

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 の先端にあるタングステン電極 21 が溶解することを防止できる。これにより、溶融したタング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 P S および TIG 電源 B P S 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。

【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。

40

【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】

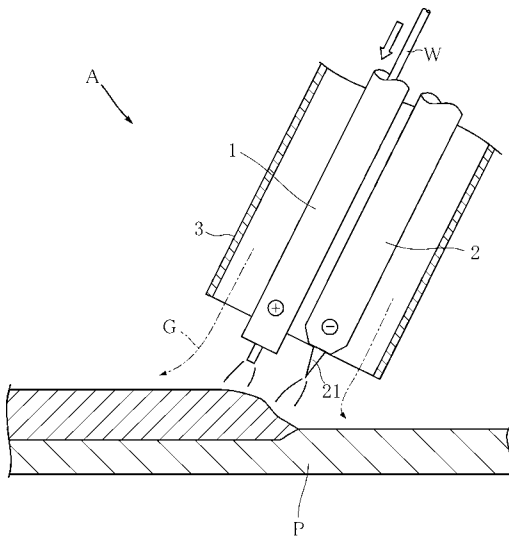
【0039】

A 溶接装置  
A P S 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

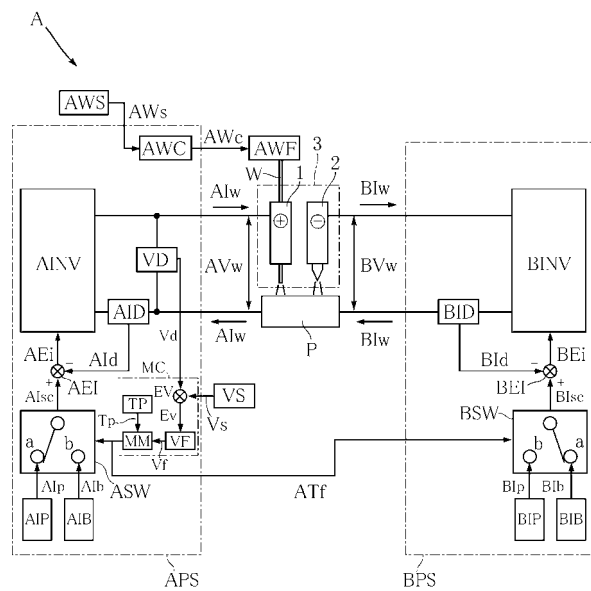
50

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  
 2 1      タングステン電極

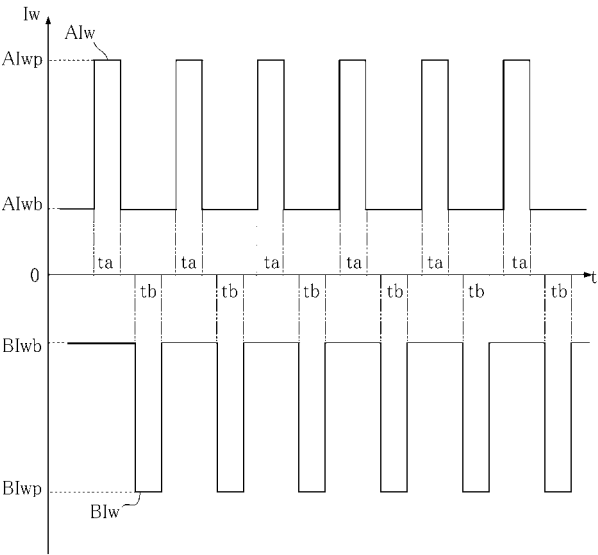
【図 1】



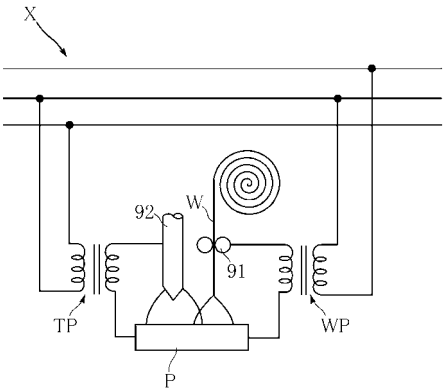
【図 2】



【 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