

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3838199号

(P3838199)

(45) 発行日 平成18年10月25日(2006.10.25)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 3 H	7/06	(2006.01)	B 2 3 H	7/06	Z
B 2 3 H	7/02	(2006.01)	B 2 3 H	7/02	R

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-582685 (P2002-582685)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成13年11月27日(2001.11.27)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2001/010326		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02003/045614	(74) 代理人	100113077
(87) 国際公開日	平成15年6月5日(2003.6.5)		弁理士 高橋 省吾
審査請求日	平成16年6月10日(2004.6.10)	(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	服部 広一郎
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、前記ワイヤ電極と被加工物との極間に加工電力供給手段により加工エネルギーを供給し、放電により前記被加工物の加工を行うワイヤ放電加工装置において、

前記被加工物の用途に応じて、前記被加工物加工面の前記相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続するアプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、

前記形状指示手段による指示値に基づき前記アプローチ点近傍の形状を調節する調節手段とを備えたことを特徴とするワイヤ放電加工装置。

【請求項2】

請求の範囲1において、前記調節手段が前記加工エネルギーを増減させる加工エネルギー調節係数設定手段であることを特徴とするワイヤ放電加工装置。

【請求項3】

駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、前記ワイヤ電極と被加工物との極間に加工電力供給手段により加工エネルギーを供給し、放電により前記被加工物の加工を行うワイヤ放電加工装置において、

前記相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続するアプローチ点と前記加工形状部分における前記ワイヤ電極の中心との距離が、前記ワイヤ電極の単位移動距離当たりの前記被加工物の加工体積が減少する範囲内である場合に、前記ワイヤ電極の単位移動距

10

20

離当たりの前記加工エネルギーを減少させて前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギー調節手段と、
前記被加工物の用途に応じて、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、
前記形状指示手段による指示値に基づき前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を調節する加工エネルギー調節係数設定手段とを備え、
前記加工エネルギー調節係数設定手段により、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギー調節手段による加工エネルギーの設定値を増減することにより、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍に所望の凸形状又は凹形状を形成することを特徴とするワイヤ放電加工装置。

10

【請求項 4】

駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、この相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続する異なる二つのアプローチ点（第 1 のアプローチ点及び第 2 のアプローチ点）を設定し、前記アプローチ点間の加工形状部分の前記相対移動経路を削除して、前記第 1 のアプローチ点から前記第 2 のアプローチ点に至る前記相対移動経路の加工形状部分の加工を行うワイヤ放電加工装置において、
前記被加工物の用途に応じて、前記アプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、
前記形状指示手段による指示値に基づき前記第 1 のアプローチ点と前記第 2 のアプローチ点との距離を調節するアプローチ点間距離調節手段とを備えたことを特徴とするワイヤ放電加工装置。

20

【発明の詳細な説明】**技術分野**

この発明は、ワイヤ電極と被加工物との極間に加工電力を供給して前記被加工物の加工を行う、ワイヤ放電加工装置の改良に関するものである。

背景技術

まず、ワイヤ放電加工において、被加工物加工面の凹部の形成について説明する。第 6 図は、ワイヤ放電加工を行う際のワイヤ電極と被加工物との相対移動経路（以下、電極経路と呼ぶ）を示す説明図であり、図において、1 は被加工物、2 は被加工物 1 を目的とする輪郭形状に加工する電極経路の加工形状部分（以下、形状部分と呼ぶ）、3 は加工開始穴等加工を開始する点（以下、加工開始点と呼ぶ）、4 は加工開始点 3 から形状部分 2 に至る電極経路の助走経路部分（以下、助走部分と呼ぶ）、0 は形状部分 2 と助走部分 4 の接続点（以下、アプローチ点と呼ぶ）である。また、第 7 図は、第 6 図のアプローチ点 0 近傍の拡大図であり、第 6 図と同一符号は同一又は相当部分を示している。第 7 図において、5 はワイヤ電極、6 は凹部である。

30

周知のように、ワイヤ放電加工はワイヤ電極 5 を糸鋸のごとく使用して被加工物 1 を切り抜く加工法であり、第 6 図のように、形状部分 2 だけではなく、助走部分 4 も加工される。

通常のワイヤ放電加工の形状部分 2 では、ワイヤ電極 5 の半径、放電ギャップ長や仕上げ加工代等を考慮し、加工形状に対して所定の距離（以下、オフセット量と呼ぶ）だけ隔たった経路を設定し、このオフセット経路に沿ってワイヤ電極 5 の中心を移動させて加工を行う。即ち、第 7 図に示すように、ワイヤ電極 5 は加工開始点 3 から助走部分 4 を通り、アプローチ点 0 から形状部分 2 へと移動し、形状部分 2 を一周した後に再びアプローチ点 0 から助走部分 4 を経由し、加工開始点 3 へ戻る。

40

さて、前記のようにワイヤ電極 5 を移動させた場合、ワイヤ電極 5 が形状部分 2 を一周するにあたり、アプローチ点 0 以外の形状部分 2 はワイヤ電極 5 が 1 回通過するのみであるが、アプローチ点 0 だけはワイヤ電極 5 が 2 回通過することになる。アプローチ点 0 の 2 回目の通過時に加工すべき被加工物 1 は、既に 1 回目の通過で除去された後であるので、既に加工された面に対して放電が発生することになり、加工面にはオーバーカットが生じる。したがって、アプローチ点 0 近傍における被加工物 1 の加工面には、凹部 6 が形成さ

50

れる。

ワイヤ放電加工された被加工物が樹脂成形用金型である場合のように加工形状を転写して樹脂成形を行う場合、ワイヤ放電加工の被加工物である金型の加工面に凹部6があると成形された樹脂製品に意図しない模様が出てしまうため、金型には凹部6のない均一な形状を作る必要がある。このため、第7図のような被加工物加工面の凹部6をワイヤ放電加工等による後加工により除去する必要がある。このような場合は、第8図の斜線で示した体積分全体を被加工物1から除去する必要がある。

また、前記凹部6の形成を抑制する方法として、日本国特開平4-189421号公報に開示されたワイヤ放電加工方法がある。この方法は第9図に示すように、形状部分2上に第1のアプローチ点OA及び第2のアプローチ点OBを設定し、助走部分の経路をこれら二つのアプローチ点に接続し(助走部分4A及び4B)、これら二つのアプローチ点間の形状部分の電極経路(第9図のアプローチ点OA及びOBの間)を削除するようプログラムを変更し、電極経路を第9図に示すように変更するものである。

さらに、前記凹部6の形成を抑制する方法として、国際出願番号PCT/JP01/09577号の発明がある。この発明は、二つのアプローチ点を設定せずに、電極経路は第7図と同様として、電極経路の助走部分4及び形状部分2を接続するアプローチ点Oと形状部分2におけるワイヤ電極5の中心との距離が、ワイヤ電極5の単位移動距離当たりの被加工物1の加工体積が減少する範囲内である場合に、ワイヤ電極5の単位移動距離当たりの加工エネルギーを減少させて加工を行うものである。

前記のように被加工物が樹脂成形用金型である場合において、被加工物1のアプローチ点O近傍において、第7図のような凹部6ではなく、第10図のような凸部7が形成された場合は、第8図の斜線で示した体積分全体の除去は必要でなく、第10図の凸部7のみを除去すればよい場合、後加工に要する時間を大幅に短縮することができる。このように、被加工物1のアプローチ点O近傍の形状を積極的に凸形状とした方がよい場合もある。

また、被加工物がプレス金型のダイである場合には、被加工物1のアプローチ点O近傍の形状が第10図の凸部7のような凸形状であると、パンチと衝突して金型が損傷することになるため、凸部7の除去が必要であるが、必ずしも後加工が不要なプレス金型等の場合においては第7図の凹部6のような凹形状であってもよい場合もある。

前記の日本国特開平4-189421号公報に開示された発明及び国際出願番号PCT/JP01/09577号の発明は、前記凹部6の形成を抑制する一定の効果をも有するが、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を被加工物の用途に応じて所望の形状に調節できるものではない。

発明の開示

この発明は、前記のような課題を解決するためになされたものであり、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を被加工物の用途に応じて所望の形状に調節できるワイヤ放電加工装置を得ることを目的とする。

この発明に係るワイヤ放電加工装置は、駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、前記ワイヤ電極と被加工物との極間に加工電力供給手段により加工エネルギーを供給し、放電により前記被加工物の加工を行うワイヤ放電加工装置において、前記被加工物の用途に応じて、前記被加工物加工面の前記相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続するアプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、前記形状指示手段による指示値に基づき前記アプローチ点近傍の形状を調節する調節手段とを備えたものである。

また、この発明に係るワイヤ放電加工装置は、前記調節手段が前記加工エネルギーを増減させる加工エネルギー調節係数設定手段であるものである。

また、この発明に係るワイヤ放電加工装置は、駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、前記ワイヤ電極と被加工物との極間に加工電力供給手段により加工エネルギーを供給し、放電により前記被加工物の加工を行うワイヤ放電加工装置において、前記相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続するアプローチ点と前記加工形状部分における前記ワイヤ電極の中心との距離が、前記ワイヤ電極の単位移動距離当たりの前記

10

20

30

40

50

被加工物の加工体積が減少する範囲内である場合に、前記ワイヤ電極の単位移動距離当たりの前記加工エネルギーを減少させて前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギー調節手段と、前記被加工物の用途に応じて、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、前記形状指示手段による指示値に基づき前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を調節する加工エネルギー調節係数設定手段とを備え、前記加工エネルギー調節係数設定手段により、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギー調節手段による加工エネルギーの設定値を増減することにより、前記被加工物加工面のアプローチ点近傍に所望の凸形状又は凹形状を形成するものである。

また、この発明に係るワイヤ放電加工装置は、駆動手段によりワイヤ電極と被加工物とを相対移動させ、この相対移動経路の助走経路部分及び加工形状部分を接続する異なる二つのアプローチ点（第1のアプローチ点及び第2のアプローチ点）を設定し、前記アプローチ点間の加工形状部分の前記相対移動経路を削除して、前記第1のアプローチ点から前記第2のアプローチ点に至る前記相対移動経路の加工形状部分の加工を行うワイヤ放電加工装置において、前記被加工物の用途に応じて、前記アプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段と、前記形状指示手段による指示値に基づき前記第1のアプローチ点と前記第2のアプローチ点との距離を調節するアプローチ点間距離調節手段とを備えたものである。

この発明に係るワイヤ放電加工装置は以上のように構成されているため、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を被加工物の用途に応じて所望の形状に調節できるという効果を奏する。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態 1

第1図は、この発明の実施の形態1に係るワイヤ放電加工装置の構成を示す説明図であり、図において、1は被加工物、5はワイヤ電極、8はワイヤ電極供給手段、9は加工液供給手段、10は駆動手段、11は加工電力供給手段、12は制御手段、13は加工エネルギー調節手段、14は加工エネルギー投入比率テーブル、15は被加工物1の用途に応じて被加工物1加工面のアプローチ点近傍の形状を凸形状又は凹形状に所望の度合いにて指示する形状指示手段、16は形状指示手段15による指示値に基づき被加工物1加工面のアプローチ点近傍の形状を調節する調節手段である加工エネルギー調節係数設定手段、17は加工エネルギー調節係数変換テーブルである。

この発明の実施の形態1に係る第1図のワイヤ放電加工装置は、国際出願番号PCT/JPO1/09577号の発明と同様に、アプローチ点に近づくに従って加工エネルギーを減少させることにより、被加工物1加工面の凹部の形成を抑制する機能を有するものである。

第1図において、ワイヤ電極供給手段8は、ワイヤ電極5を繰り出し、所定の速度で走行させながら、ワイヤ電極5に適切な張力を付与する。加工液供給手段9は、ワイヤ電極5と被加工物1との極間に加工液を供給する。加工電力供給手段11は、前記極間にパルス状の電圧を印加し、放電を発生させる。

加工エネルギー調節手段13は、制御手段12内に格納されている電極経路を記述したプログラムから、オフセットの設定情報に基づき、オフセットの設定が解除されるアプローチ点の位置を認識する。また、加工エネルギー調節手段13は、加工中に前記オフセットの設定が解除されるアプローチ点の座標と電極経路の加工形状部分における現在のワイヤ電極中心の座標との距離を計算し、加工エネルギー投入比率テーブル14を用いて、アプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーの比率を求め、加工電力供給手段11に対して加工エネルギーを所定の割合で減少させるようにパラメータの変更を行う機能を有する。また、第2図は形状指示手段15の例を示す説明図であり、スライドバーを用いた場合を示している。このようなスライドバーを図示しないCRT等の表示手段に表示させ、指示部15aを例えばマウスによるドラッグ操作等により左右に移動させることにより、作業者が加工エネルギーを調節する度合いを指示することができる。指示部15aにより指示さ

10

20

30

40

50

れた指示値は、加工エネルギー調節係数設定手段 16 に送られる。このように送られた指示値を基に、加工エネルギー調節係数設定手段 16 が、例えば第 3 図のような加工エネルギー調節係数変換テーブル 17 を用いて加工エネルギー調節係数 H1 を求め、加工エネルギー調節手段 13 に加工エネルギー調節係数 H1 を送る。加工エネルギー調節手段 13 は、加工エネルギー調節係数設定手段 16 から送られた加工エネルギー調節係数 H1 を加工エネルギー値に乗じて、加工電力供給手段 11 に対して投入すべき加工エネルギーを出力するようにパラメータの変更を行う。

例えば、第 3 図のような加工エネルギー調節係数変換テーブル 17 を設定した場合、指示部 15a によるスライドバーの指示値が 0 であった場合は、加工エネルギー調節係数設定手段 16 が加工エネルギー調節手段 13 に送る加工エネルギー調節係数 H1 が 1 であるため、加工エネルギー調節手段 13 は、加工エネルギー投入比率テーブル 14 によるアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーの比率に 1 を乗じた値を加工エネルギー値に乗じて、即ち加工エネルギー投入比率テーブル 14 によるアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーの比率を加工エネルギー値に乗じて、加工電力供給手段 11 に対して投入すべき加工エネルギーを出力するようにパラメータの変更を行う。従って、アプローチ点近傍の凹部の形成を抑制するように加工エネルギーが投入される。

指示部 15a によるスライドバーの指示値が +2 であった場合、加工エネルギー調節係数設定手段 16 が加工エネルギー調節手段 13 に送る加工エネルギー調節係数 H1 が 0.6 であるため、加工エネルギー調節手段 13 は、加工エネルギー投入比率テーブル 14 によるアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーの比率に更に 0.6 を乗じた値を加工エネルギー値に乗じて、加工電力供給手段 11 に対して投入すべき加工エネルギーを出力するようにパラメータの変更を行う。従って、投入される加工エネルギーがアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーよりも小さくなっているため加工体積が減少し、被加工物加工面のアプローチ点近傍には、第 10 図に示したような凸形状が形成される。

また、指示部 15a によるスライドバーの指示値が -1 であった場合、加工エネルギー調節係数設定手段 16 が加工エネルギー調節手段 13 に送る加工エネルギー調節係数 H1 が 1.2 であるため、加工エネルギー調節手段 13 は、加工エネルギー投入比率テーブル 14 によるアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーの比率に更に 1.2 を乗じた値を加工エネルギー値に乗じて、加工電力供給手段 11 に対して投入すべき加工エネルギーを出力するようにパラメータの変更を行う。従って、投入される加工エネルギーがアプローチ点近傍の凹部の形成を抑制する加工エネルギーよりも大きくなっているため加工体積が増大し、被加工物加工面のアプローチ点近傍には、第 7 図に示したような凹形状が形成される。

以上のように、被加工物の用途に応じて、作業者が形状指示手段 15 により、被加工物加工面のアプローチ点近傍に凸形状を形成したい場合には正の指示値を指示し、被加工物加工面のアプローチ点近傍に凹形状を形成したい場合には負の指示値を指示することにより、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を所望の形状に調節することができる。

以上の説明においては、加工エネルギー投入比率テーブル 14、並びに、形状指示手段 15、加工エネルギー調節係数変換テーブル 17 及び加工エネルギー調節係数設定手段 16 を用いて、加工エネルギー調節手段 13 により加工エネルギーを調節する場合を説明したが、加工エネルギー投入比率テーブル 14 と加工エネルギー調節係数変換テーブル 17 とを合わせたテーブルにより、形状指示手段 15 による指示値に対応した加工エネルギー調整係数を加工エネルギー調節係数設定手段 16 により設定し、加工エネルギー調節手段 13 により加工エネルギーを調節するようにしてもよい。

実施の形態 2

第 4 図は、この発明の実施の形態 2 に係るワイヤ放電加工装置の構成を示す説明図であり、図において、実施の形態 1 の第 1 図と同一符号は同一又は相当部分を示している。第 4 図において、18 はプログラム自動変換手段、19 は形状指示手段 15 による指示値に基づき被加工物 1 加工面のアプローチ点近傍の形状を調節する調節手段であるアプローチ点間距離調節手段、20 はアプローチ点間距離変換テーブルである。

この発明の実施の形態 2 に係る第 4 図のワイヤ放電加工装置は、日本国特開平 4 - 189

10

20

30

40

50

4 2 1号公報に開示されたワイヤ放電加工機と同様に、第9図のような電極経路によりアプローチ点近傍における被加工物1加工面の凹部の形成を抑制する機能を有するものである。

プログラム自動変換手段18は、第6図のような加工を行う場合において、制御手段12内に格納されている電極経路を記述したプログラムから、オフセット量の設定情報に基づいてアプローチ点Oを抽出し、助走部分4と形状部分2を把握する。次に、第9図のように形状部分2上に第1のアプローチ点OA及び第2のアプローチ点OBを設定し、助走部分の経路をこれら二つのアプローチ点に接続し(助走部分4A及び4B)、これら二つのアプローチ点間の形状部分の電極経路(第9図のアプローチ点OA及びOBの間)を削除するようプログラムを変更し、再び制御手段12内に格納する。

10

即ち、アプローチ点近傍の電極経路が第6図及び第7図に示すような場合には、第9図に示すように電極経路を変更する。制御手段12は、駆動手段10を駆動し、変更された電極経路に沿ってワイヤ電極5と被加工物1とを相対的に移動させる。

以上のように、プログラム自動変換手段18により、電極経路プログラムに対してワイヤ電極5が助走部分4Aから形状部分2へ入る際に通過する第1のアプローチ点OAと、形状部分2から助走部分4Bへ戻る際に通過する第2のアプローチ点OBとを設け、これら二つのアプローチ点間の形状部分にはワイヤ電極5を通過させないようプログラムを変更することにより、被加工物1加工面の凹部の形成を抑制できる。

形状指示手段15として実施の形態1の第2図と同様のスライダーを用いた場合において、指示部15aにより指示された指示値は、アプローチ点間距離調節手段19に送られる。このように送られた指示値を基に、アプローチ点間距離調節手段19が、例えば第5図のようなアプローチ点間距離変換テーブル20を用いてアプローチ点間距離調節係数H2を求め、プログラム自動変換手段18にアプローチ点間距離調節係数H2を送る。

20

例えば、第5図のようなアプローチ点間距離変換テーブル20を設定した場合、指示部15aによるスライダーの指示値が0であった場合は、アプローチ点間距離調節手段19がプログラム自動変換手段18に送るアプローチ点間距離調節係数H2が1であるため、プログラム自動変換手段18においてアプローチ点間距離の調節は行われず、アプローチ点近傍の凹部の形成を抑制するアプローチ点間距離が設定されて、加工が行われる。

指示部15aによるスライダーの指示値が+2であった場合、アプローチ点間距離調節手段19がプログラム自動変換手段18に送るアプローチ点間距離調節係数H2が1.4であるため、プログラム自動変換手段18で設定されるアプローチ点間距離が1.4倍されて加工が行われる。従って、アプローチ点近傍の凹部の形成を抑制するアプローチ点間距離よりもアプローチ点間距離が長くなっているため、加工体積が減少し、被加工物加工面のアプローチ点近傍には、第10図に示したような凸形状が形成される

30

指示部15aによるスライダーの指示値が-1であった場合、アプローチ点間距離調節手段19がプログラム自動変換手段18に送るアプローチ点間距離調節係数H2が0.8であるため、プログラム自動変換手段18で設定されるアプローチ点間距離が0.8倍されて加工が行われる。従って、アプローチ点近傍の凹部の形成を抑制するアプローチ点間距離よりもアプローチ点間距離が短くなっているため、加工体積が増大し、被加工物加工面のアプローチ点近傍には、第7図に示したような凹形状が形成される。

40

以上のように、被加工物の用途に応じて、作業者が形状指示手段15により、被加工物加工面のアプローチ点近傍に凸形状を形成したい場合には正の指示値を指示し、被加工物加工面のアプローチ点近傍に凹形状を形成したい場合には負の指示値を指示することにより、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を所望の形状に調節することができる。

以上の説明においては、形状指示手段15としてCRT等の表示手段に表示させたスライダーを用いる場合について説明したが、機械的に構成されたスライダーであってもよい。また、機械的なスイッチやボリューム等又はタッチパネル等により形状指示手段15を構成してもよい。さらに、数値入力により被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を調節するように形状指示手段15を構成してもよい。

また、形状指示手段15をNCプログラムコードにて構成し、このNCプログラムコード

50

による指示値に応じて、被加工物加工面のアプローチ点近傍の形状を調節するようによい。

また、形状指示手段 15 の指示値に対応する被加工物加工面の加工後の形状を 2 次元又は 3 次元形状で CRT 等の表示手段に表示させることもできる。このような構成により、作業者が指示値とこの指示値に対応する被加工物加工面の加工後の形状を認識しやすくなり、所望の形状を設定しやすくなる。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係るワイヤ放電加工装置は、ワイヤ放電加工作業に用いられるのに適している。

【図面の簡単な説明】

10

第 1 図は、この発明の実施の形態 1 に係るワイヤ放電加工装置の構成を示す説明図である。

第 2 図は、形状指示手段の例を示す説明図である。

第 3 図は、加工エネルギー調節係数変換テーブルの例を示す説明図である。

第 4 図は、この発明の実施の形態 2 に係るワイヤ放電加工装置の構成を示す説明図である。

第 5 図は、アプローチ点間距離変換テーブルの例を示す説明図である。

第 6 図は、ワイヤ放電加工を行う際の電極経路を示す説明図である。

第 7 図は、第 6 図のアプローチ点近傍の拡大図である。

第 8 図は、後加工により被加工物加工面の凹部を除去する範囲を示す説明図である。

20

第 9 図は、二つのアプローチ点間の形状部分の電極経路を削除するように電極経路を変更することにより被加工物加工面の凹部の形成を抑制する従来技術における電極経路を示す説明図である。

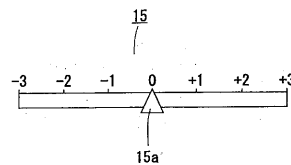
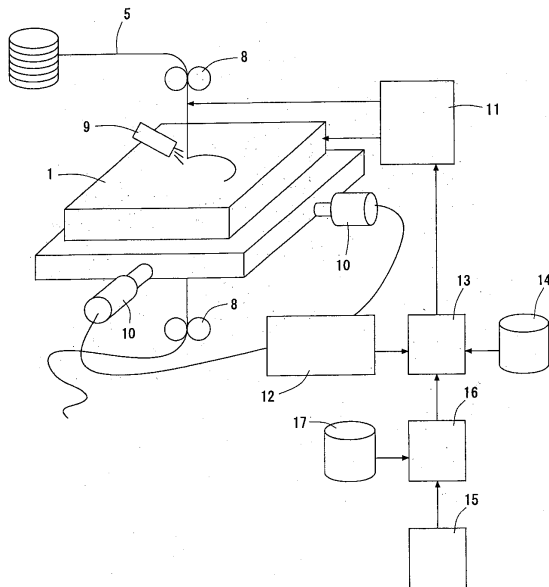
第 10 図は、被加工物加工面のアプローチ点近傍に凸部を形成する場合の例を示す説明図である。

【図 1】

【図 2】

第1図

第2図



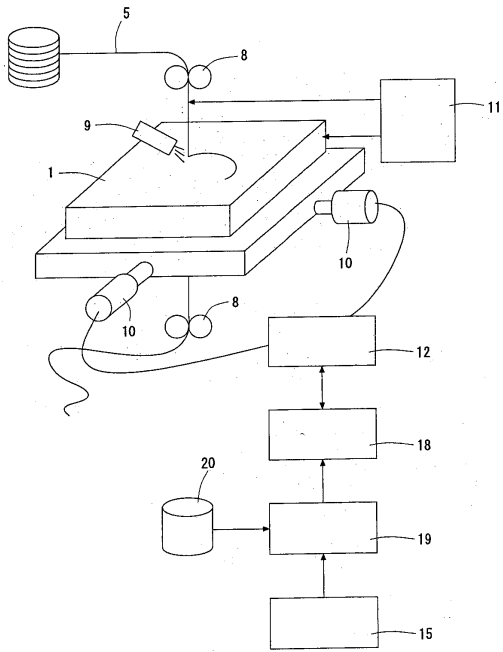
【図 3】

第3図

指示値	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
H	1.6	1.4	1.2	1	0.8	0.6	0.4

【 図 4 】

第4図



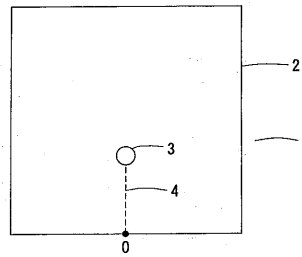
【 図 5 】

第5図

指示値	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
H	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6

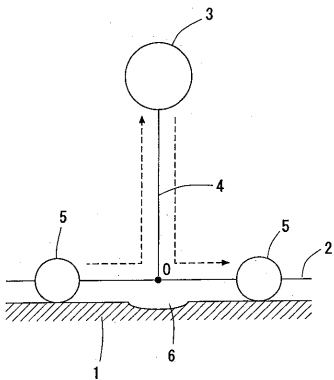
【 図 6 】

第6図



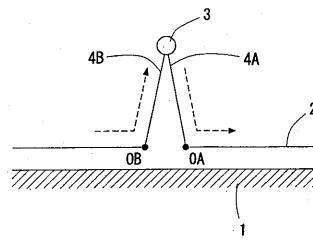
【 図 7 】

第7図



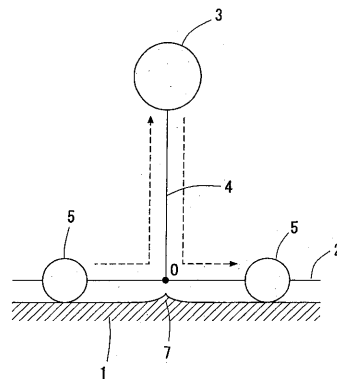
【 図 9 】

第9図



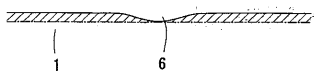
【 図 10 】

第10図



【 図 8 】

第8図



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 達志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開昭51-63094(JP,A)

特開昭51-75292(JP,A)

特開昭51-75294(JP,A)

特開昭54-20496(JP,A)

特開平1-295718(JP,A)

特開平4-189421(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23H 7/06

B23H 7/02