

(11) 特許出願公開番号

特開2013-144335

(P2013-144335A)

(43) 公開日 平成25年7月25日(2013.7.25)

(51) Int.Cl.
B23H 7/02

F 1

B 2 3 H	7/02
B 2 3 H	7/02

テーマコード (参考)
3C059

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-5366 (P2012-5366)
(22) 出願日 平成24年1月13日 (2012. 1. 13)

(71) 出願人 000132725
株式会社ソディック
神奈川県横浜市都筑区仲町台3丁目12番
1号

(72) 発明者 上ノ町 哲也
福井県坂井市坂井町長屋78 株式会社ソ
ディック福井事業所内

(72) 発明者 岡田 吉人
神奈川県横浜市都筑区仲町台3-12-1
株式会社ソディック本社・技術研修セン
ター内

Fターム(参考) 3C059 AA01 AB05 CF05 CK03 CL01
JA14

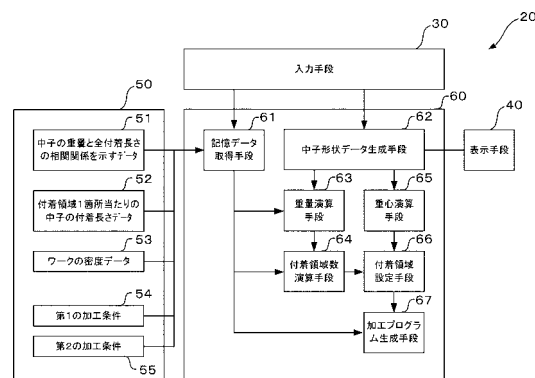
(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置

(57) 【要約】

【課題】 煩雑な作業を介することなくワイヤ電極の成分を中子に付着させることができるワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置を提供する。

【解決手段】 ワイヤ放電加工機 1 の加工プログラム生成装置 20 において、中子 A の形状データを生成する中子形状データ生成手段 62 と、中子 A の形状データに基づいて中子 A の重量を演算する重量演算手段 63 と、中子 A の重量に基づいて中子 A の付着領域数を演算する付着領域数演算手段 64 と、中子 A の重量に基づいて中子 A の付着領域 B を設定する付着領域設定手段 66 と、中子 A の形状データおよび付着領域 B に基づいて加工プログラムを生成する加工プログラム生成手段 67 と、を有することを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

加工溝により切り離されたワークの内側部分をなす中子の任意の領域にワイヤ電極の成分を付着させ、前記ワークの落下を防止するワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置において、

前記中子の形状データを生成する中子形状データ生成手段と、

前記中子形状データ生成手段により生成された前記中子の形状データに基づいて前記中子の重量を演算する重量演算手段と、

前記重量演算手段により演算された前記中子の重量に基づいて前記中子の付着領域数を演算する付着領域数演算手段と、

前記付着領域数演算手段により演算された中子の付着領域数に基づいて前記中子の付着領域を設定する付着領域設定手段と、

前記中子形状データ生成手段により生成された前記中子の形状データおよび前記付着領域設定手段により設定された前記中子の付着領域に基づいて加工プログラムを生成する加工プログラム生成手段と、

を有することを特徴とするワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置。

10

【請求項 2】

前記中子の重量と前記中子の全付着長さとの相関関係を示すデータおよび前記付着領域 1 箇所当たりの前記中子の付着長さを記憶する記憶手段を有し、

前記付着領域数演算手段は、前記中子の重量と前記中子の全付着長さとの相関関係を示すデータ、前記付着領域 1 箇所当たりの前記中子の付着長さ、および前記重量演算手段により演算された前記中子の重量に基づいて前記中子の付着領域数を演算するとともに、

前記付着領域設定手段は、前記付着領域数演算手段により演算された前記中子の付着領域数に基づいて前記中子の付着領域を等間隔で設定することを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置。

20

【請求項 3】

前記ワイヤ電極の成分を付着させない前記中子の非付着領域を設定する非付着領域設定手段と、

前記非付着領域設定手段により設定された前記中子の非付着領域に基づいて、前記付着領域設定手段により設定された中子の付着領域を変更する付着変更手段と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載のワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置。

30

【請求項 4】

前記付着変更手段は、前記付着領域と前記非付着領域との重複距離を演算し、前記付着領域設定手段により設定された中子の付着領域を前記重複距離ずらすことにより、前記中子の付着領域の変更を行うことを特徴とする請求項 3 に記載のワイヤ放電加工機のプログラム生成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、中子の任意の領域にワイヤ電極の成分を付着させ、ワークの落下を防止することができるワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

加工電極とワークとの間に形成される極間に放電を発生させて行う放電加工を、板状等のワークに対するワイヤ電極による糸鋸状の切断加工に適用したワイヤ放電加工は広く知られ普及してきている。このワイヤ放電加工では、加工中において、加工溝により切り離されるワークの内側部分をなす中子の落下を防止すべく、中子の任意の領域にワイヤ電極の成分を付着させる技術が採用されている。このような技術は例えば特許文献 1 および特許文献 2 に開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特公昭61-041690号公報

【特許文献2】特開昭62-218024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述の如く中子の落下を防止すべくワイヤ電極の成分を付着させる場合においては、付着させる領域や数を所要に設定する必要がある。しかしながら、このようなワイヤ電極の成分を付着させる領域や数は、加工毎に作業者がその経験に基づいて加工プログラムを修正しながらその都度設定しているのが実情であり、作業が極めて煩雑となる。

10

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、煩雑な作業を介することなくワイヤ電極の成分の付着領域を中子に設定することができるワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、ワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置に係る請求項1の発明は、加工溝により切り離されたワークの内側部分をなす中子の任意の領域にワイヤ電極の成分を付着させ、ワークの落下を防止するワイヤ放電加工機の加工プログラム生成装置において、中子の形状データを生成する中子形状データ生成手段と、中子形状データ生成手段により生成された中子の形状データに基づいて中子の重量を演算する重量演算手段と、重量演算手段により演算された中子の重量に基づいて中子の付着領域数を演算する付着領域数演算手段と、付着領域数演算手段により演算された中子の付着領域数に基づいて中子の付着領域を設定する付着領域設定手段と、中子形状データ生成手段により生成された中子の形状データおよび付着領域設定手段により設定された中子の付着領域に基づいて加工プログラムを生成する加工プログラム生成手段と、を有することを特徴とする。

20

【0007】

本発明によれば、上記各手段を有することにより、中子の形状データに基づいて中子の重量を演算しつつ中子の付着領域数および付着領域を設定し、加工プログラムを生成することができ、煩雑な作業を介することなく中子にワイヤ電極の成分の付着領域を設定することができる。

30

【0008】

ここで、中子の重量と中子の全付着長さとの相関関係を示すデータおよび付着領域1箇所当たりの中子の付着長さを記憶する記憶手段を有し、付着領域数演算手段は、中子の重量と中子の全付着長さとの相関関係を示すデータ、付着領域1箇所当たりの中子の付着長さ、および重量演算手段により演算された中子の重量に基づいて中子の付着領域数を演算するとともに、付着領域設定手段は、付着領域数演算手段により演算された中子の付着領域数に基づいて中子の付着領域を等間隔で設定することとすれば、中子の重量に基づいて中子の付着領域数を演算することができるとともに、中子の付着領域数に基づいて中子の付着領域を等間隔で設定しつつ、加工プログラムを生成することができ、中子の付着領域を適正な箇所に設定することができる（請求項2）。

40

【0009】

ワイヤ電極の成分を付着させない中子の非付着領域を設定する非付着領域設定手段と、非付着領域設定手段により設定された中子の非付着領域に基づいて、付着領域設定手段により設定された中子の付着領域を変更する付着変更手段と、を有することとすれば、コーナー部等、ワイヤ電極の成分の付着が難しい領域を、容易にワイヤ電極の成分を付着させない非付着領域とすることができる（請求項3）。

【0010】

50

付着変更手段は、例えば、付着領域と非付着領域との重複距離を演算し、付着領域設定手段により設定された中子の付着領域を重複距離ずらすことにより、中子の付着領域の変更を行うことができる（請求項４）。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、煩雑な作業を介することなくワイヤ電極の成分の付着領域を中子に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明のワイヤ放電加工機における全体構成の概容を示す模式図である。

10

【図２】本発明における中子に対するワイヤ電極の成分の付着方法を説明するための平面図である。

【図３】ワイヤ放電加工機における加工プログラム生成装置の構成を示すブロック図である。

【図４】加工プログラム生成装置による加工プログラムの生成方法を説明するためのフローチャートである。

【図５】本発明の第２実施形態に係る加工プログラム生成装置の構成を示すブロック図である。

【図６】同第２実施形態に係る中子に対するワイヤ電極の成分の付着方法を説明するための平面図である。

20

【図７】同第２実施形態に係る中子に対するワイヤ電極の成分の付着方法を説明するための図６に続く平面図である。

【図８】同第２実施形態に係る中子に対するワイヤ電極の成分の付着方法を説明するための図７の一部を拡大して示す平面図である。

【図９】同第２実施形態に係る中子に対するワイヤ電極の成分の付着方法を説明するための図７および図８に続く平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[第１実施形態]

30

図１は本発明の第１実施形態を示すワイヤ放電加工機１の全体構成の概略を示す図である。同図を参照してワイヤ放電加工機１の概要を説明すると、ワイヤ放電加工機１は、上側ガイド組体２と下側ガイド組体３との間に工具電極としての黄銅製のワイヤ電極Ｅを連続的に供給し、ワークＷを加工槽４内のワークスタンド５に載置した状態で水系加工液（以下、水系加工液を単に加工液とする）に浸漬し、各軸モータ６によりワイヤ電極ＥとワークＷとの極間の距離を所定に設定しつつ電源装置７により極間に所定の電圧を印加して放電を発生させワークＷの放電加工を行う構成となっている。

【００１４】

ワイヤ放電加工機１はＮＣ制御装置１０を備えており、このＮＣ制御装置１０により加工プログラムを解読しつつ所定の制御信号が生成される。すなわち、ワイヤ放電加工機１は、ＮＣ制御装置１０が生成した制御信号に基づいて各軸モータ６および電源装置７を動作させ、中子の任意の箇所にワイヤ電極Ｅの真鍮成分を付着させながら放電加工を行うことができる。

40

【００１５】

このワイヤ放電加工機１による中子に対する真鍮成分の付着方法を説明すると次のようになる。

つまり、図２に示すように、平板状で厚みが一定のワークＷに矩形状の中子Ａを形成する場合は、まず中子Ａの形状から中子Ａの重心Ｏを求める。この場合、中子Ａの重心Ｏは対角線αの交点となる。そして、中子Ａの重量から加工中に中子Ａが落下しない真鍮成分の全付着長さを求めるとともに、付着領域１箇所当たりの長さを設定して付着領域数を求め

50

る。続いて、重心Oを通る任意の線分Jより詳しくは重心Oを通り45°の角度をなす線分Jを引き、線分Jと中子Aの輪郭O'との交点Kを得る。次に、交点Kが中央となるように付着領域Bの初期設定領域Cを設定する。そして、初期設定領域Cから中子Aの周長の等間隔で他の残りの付着領域Bを設定し、加工中、付着領域Bにおいて真鍮成分の付着を行う。

【0016】

本発明においては、加工中にこのような中子Aの真鍮成分の付着が可能ないように加工プログラムを生成すべく、加工プログラム生成装置20を備えている。加工プログラム生成装置20は、図3に示すように、入力手段30、表示手段40、記憶手段50、および処理手段60からなる。

10

【0017】

入力手段30は、例えば、キーボード、マウス、或いはタッチパネル等で構成されており、入力手段30から処理手段60における各種処理に必要な情報が入力される。入力手段30からは、例えばワークWの加工形状データすなわち中子Aの形状データおよび記憶手段50に記憶されたデータ51, 52, 53および加工条件54, 55を読み出すための情報が入力される。なお、入力手段30は、USBおよびLANを介して他の装置から各種情報を入力する構成も含む。

【0018】

表示手段40は、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ等で構成されており、入力手段30から入力された情報や処理手段60により処理された情報を表示する。表示手段40は、例えば作業者が入力手段30を介して入力した中子Aの形状データに基づいて描画情報が表示される。

20

【0019】

記憶手段50は、ハードディスク、CD-ROM等で構成されており真鍮成分の付着を行うための各種データが記憶される。記憶手段50には、例えば、中子Aの重量と加工中に中子Aが落下しない真鍮成分の全付着長さとの相関関係を示すデータ51、付着領域1箇所当たりの中子Aの付着長さデータ52、およびワークWの密度データ53が記憶される。また、記憶手段50には、付着領域B以外の加工すなわち通常の加工を行う際の第1の加工条件54および付着領域Bに真鍮成分を付着させる際の第2の加工条件55が記憶される。

30

【0020】

処理手段60は、入力手段30から入力された各種情報と記憶手段50に記憶された各種データ51, 52, 53および加工条件54, 55に基づいて、真鍮成分の付着を行うためのデータを生成しつつ加工プログラムを生成すべく、記憶データ取得手段61、中子形状データ生成手段62、重量演算手段63、付着領域数演算手段64、重心演算手段65、付着領域設定手段66、および加工プログラム生成手段67として機能する。

【0021】

記憶データ取得手段61は、入力手段30から入力された情報に基づいて記憶手段50から中子Aの重量と全付着長さとの相関関係を示すデータ51、付着領域1箇所当たりの中子Aの付着長さデータ52、ワークWの密度データ53、加工条件54, 55を読み出して取得する機能を有している。

40

【0022】

中子形状データ生成手段62は、入力手段30から入力された情報に基づいて中子Aの形状データを生成する機能を有している。

重量演算手段63は、中子形状データ生成手段62により生成された中子Aの形状データから中子Aの体積を演算するとともに、記憶データ取得手段61が取得したワークWの密度データ53に基づいて中子Aの重量を演算する機能を有している。

【0023】

付着領域数演算手段64は、記憶データ取得手段61により取得された中子Aの重量と全付着長さとの相関関係を示すデータ51と重量演算手段63により演算された中子Aの重

50

量に基づいて全付着長さを演算し、更に記憶データ取得手段 6 1 により取得された付着領域 1 箇所当たりの中子 A の付着長さデータ 5 2 に基づいて付着領域数を演算する。

重心演算手段 6 5 は、中子形状データ生成手段 6 2 により生成された中子 A の形状データに基づいて中子 A の重心 O を演算する機能を有している。

【 0 0 2 4 】

付着領域設定手段 6 6 は、付着領域数演算手段 6 4 により演算された付着領域数と重心演算手段 6 5 により演算された重心 O に基づいて付着領域 B を設定する。より詳しくは、付着領域設定手段 6 6 は、重心 O を通る任意の線分 J と中子 A の輪郭 O' との交点 K を得て、交点 K が中央となるように付着領域 B の初期設定領域 C を設定するとともに、初期設定領域 C から他の残りの付着領域 B を中子 A の周長の等間隔で設定する機能を有している。

10

【 0 0 2 5 】

加工プログラム生成手段 6 7 は、記憶データ取得手段 6 1 により取得された第 1 の加工条件 5 4 および第 2 の加工条件 5 5、中子形状データ生成手段 6 2 により生成された中子 A の形状データ、付着領域設定手段 6 6 により設定された付着領域 B に基づいて加工プログラムを生成する機能を有している。なお、処理手段 6 0 は CPU およびメモリが協働でその機能を果たす。

【 0 0 2 6 】

次に、加工プログラム生成装置 2 0 による加工プログラムの生成方法について図 4 のフローチャートに基づいて詳細に説明する。

まず、ステップ S 1 0 において、作業者が入力手段 3 0 から所定の情報を入力し、該入力した情報に基づいて、記憶データ取得手段 6 1 が記憶手段 5 0 から中子 A の重量と全付着長さの相関関係を示すデータ 5 1、付着領域 1 箇所当たりの中子 A の付着長さデータ 5 2、ワーク W の密度データ 5 3、および加工条件 5 4、5 5 を読み出して取得する。

20

【 0 0 2 7 】

次いで、ステップ S 2 0 において、作業者が入力手段 3 0 から表示手段 4 0 に表示させながら中子 A の形状データを入力し、この入力したデータに基づいて、中子形状データ生成手段 6 2 が中子 A の形状データを生成する。

次に、ステップ S 3 0 において、重量演算手段 6 3 がステップ S 1 0 で取得されたワーク W の密度データ 5 3 とステップ S 2 0 で生成された中子 A の形状データに基づいて中子 A の重量を演算する。

30

【 0 0 2 8 】

続いて、ステップ S 4 0 において、付着領域数演算手段 6 4 がステップ S 1 0 で入力された中子 A の重量と全付着長さの相関関係を示すデータ 5 1 および付着領域 1 箇所当たりの中子 A の付着長さデータ 5 2 とステップ S 3 0 で演算された中子 A の重量に基づいて付着領域数を演算する。

そして、ステップ S 5 0 において、重心演算手段 6 5 がステップ S 2 0 で生成された中子 A の形状データに基づいて、中子 A の重心 O を演算する。

【 0 0 2 9 】

次に、ステップ S 6 0 において、付着領域設定手段 6 6 がステップ S 4 0 で演算された付着領域数およびステップ S 5 0 で演算された中子 A の重心 O に基づいて付着領域 B の初期設定領域 C を設定するとともに、初期設定領域 C から他の残り付着領域 B を等間隔で設定する。

40

【 0 0 3 0 】

次いで、ステップ S 7 0 において、加工プログラム生成手段 6 7 がステップ S 1 0 で取得された加工条件 5 4、5 5、ステップ S 2 0 で生成された中子 A の形状データ、およびステップ S 6 0 で設定された付着領域 B に基づいて、加工プログラムを生成し、加工プログラム生成装置 2 0 による動作を終了する。

【 0 0 3 1 】

以上説明したように本第 1 実施形態によれば、上記加工プログラム生成装置 2 0 を有することとしたので、中子 A の形状データに基づいて中子 A の重量を演算しつつ中子 A の付着

50

領域数および付着領域を設定し、加工プログラムを生成することができ、煩雑な作業を介することなく中子 A にワイヤ電極 E の真鍮成分の付着領域を設定することができる。これにより、人為的ミスの軽減、人件費の削減を図ることができる。また、中子 A の切り落とし時に起こるワーク W の異常放電による食い込みダメージも軽減することができる。

【 0 0 3 2 】

〔第 2 実施形態〕

次に本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 に示すように、本第 2 実施形態は上述した第 1 実施形態に対し加工プログラム生成装置 20 に非付着領域設定手段 68 および付着変更手段 69 を追加した構成を示している。なお、第 1 実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略するものとする。

10

【 0 0 3 3 】

すなわち、中子 A の真鍮付着を行う場合にあっては、コーナー部等、真鍮成分の付着が難しい領域があるが、本第 2 実施形態においては、図 6 に示すように、このような付着の難しい領域を、作業者が入力手段 30 を所要に操作して、非付着領域設定手段 68 により付着の難しい領域を真鍮成分を付着させない非付着領域 D として予め設定する。そして、図 7 に示すように、付着領域 B と非付着領域 D とが重なる場合には、図 8 に示すように、付着変更手段 69 により付着領域 B と非付着領域 D との重複領域を求めて重複領域の加工方向における始点 L および終点 M を得るとともに、始点 L と終点 M の距離つまり重複距離 Δz を演算する。次いで、図 9 に示すように、付着変更手段 69 が付着領域 B と非付着領域 D とが重ならないように、中子 A の全ての付着領域 B を加工方向に沿って重複距離 Δz ずらして設定する。なお、各重複領域において重複距離 Δz が異なる場合は、重複距離の最大値 Δz_{max} ずらして設定する。

20

【 0 0 3 4 】

このように非付着領域設定手段 68 および付着変更手段 69 を有することとすれば、コーナー部等、ワイヤ電極 E の真鍮成分の付着が難しい領域を、容易にワイヤ電極 E の真鍮成分を付着させない非付着領域 D としつつ付着領域 B の設定をすることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の応用実施または変形実施が可能であることは勿論である。すなわち、例えば、上述した実施形態にあっては、加工液を水系加工液としているが、油系加工液としても本発明の真鍮付着方法を実施することができる。また、真鍮成分の付着領域 B を、初期設定領域 C から中子の周長の等間隔で設定することとしているが、ワーク W の厚みが増加する場合には、重量の分布に応じた間隔、例えば重量分布が等間隔となるように付着領域 B を設定することとしてもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 6 】

本発明のワイヤ放電加工機は、加工中に中子の落下を防止することができ、加工効率の飛躍的な向上に貢献する。

【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

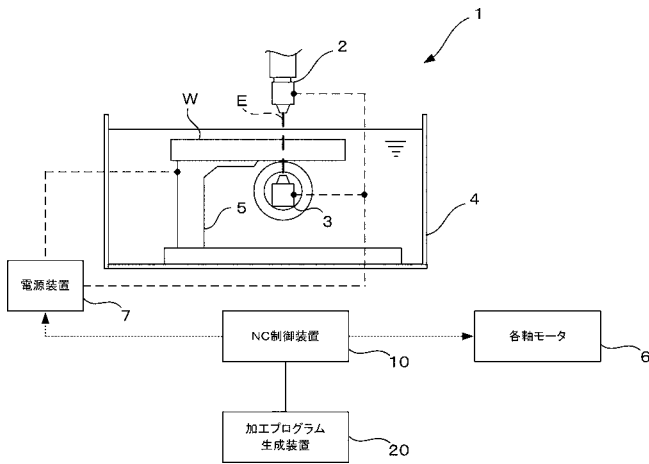
40

- A : 中子
- B : 付着領域
- C : 付着領域の初期設定領域
- D : 非付着領域
- E : ワイヤ電極
- J : 線分
- K : 交点
- L : 重複領域の始点
- M : 重複領域の終点
- O : 重心

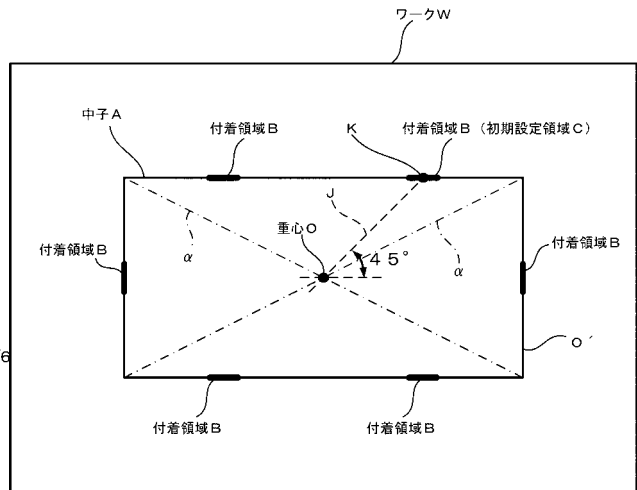
50

○' : 中子の輪郭	
W : ワーク	
Δz : 重複距離	
Δz_{max} : 重複距離の最大値	
α : 対角線	
1 : ワイヤ放電加工機	
2 : 上側ガイド組体	
3 : 下側ガイド組体	
4 : 加工槽	
5 : ワークスタンド	10
6 : 各軸モータ	
7 : 電源装置	
10 : NC制御装置	
20 : 加工プログラム生成装置	
30 : 入力手段	
40 : 表示手段	
50 : 記憶手段	
51 : 中子の重量と全付着長さとの相関関係を示すデータ	
52 : 付着領域1箇所当たりの付着長さデータ	
53 : ワークの密度データ	20
54 : 第1の加工条件	
55 : 第2の加工条件	
60 : 処理手段	
61 : 記憶データ取得手段	
62 : 中子形状データ生成手段	
63 : 重量演算手段	
64 : 重心演算手段	
65 : 付着領域数演算手段	
66 : 付着領域設定手段	
67 : 加工プログラム生成手段	30
68 : 非付着領域設定手段	
69 : 付着変更手段	

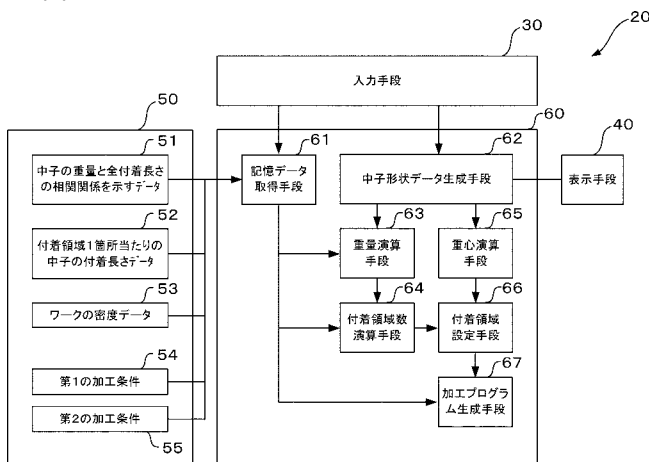
【図 1】



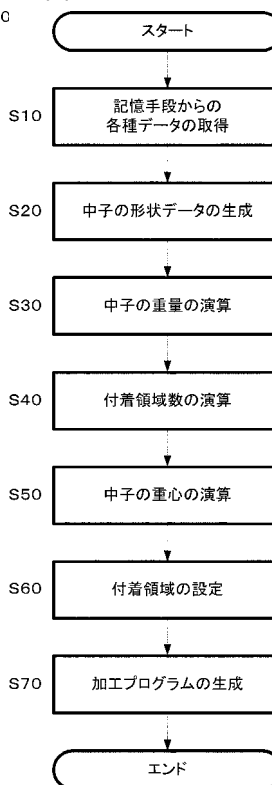
【図 2】



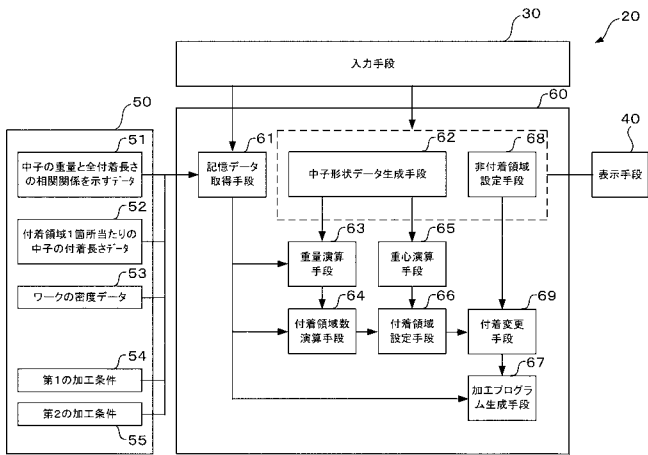
【図 3】



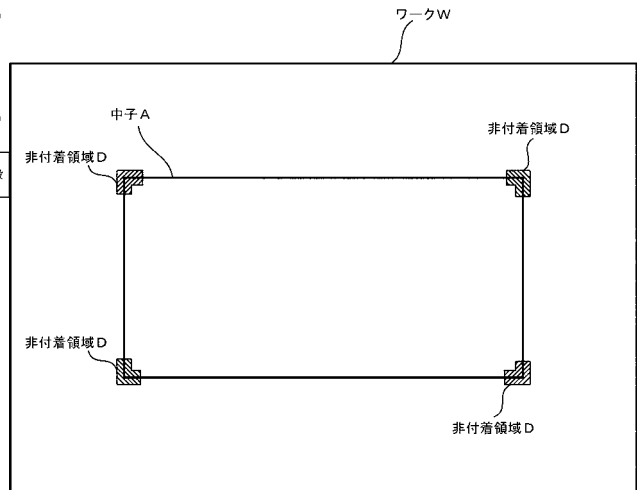
【図 4】



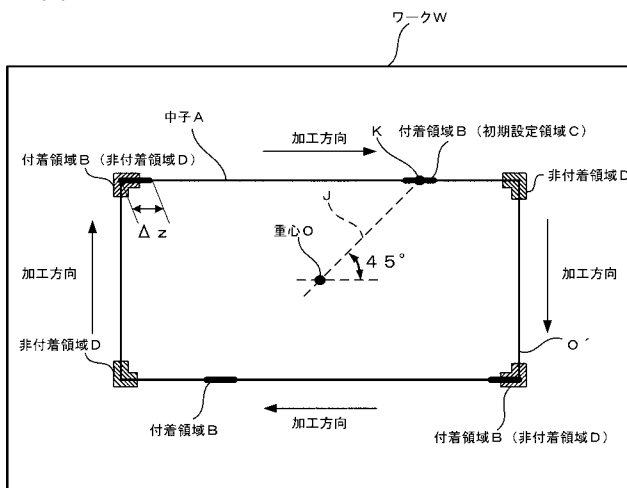
【図 5】



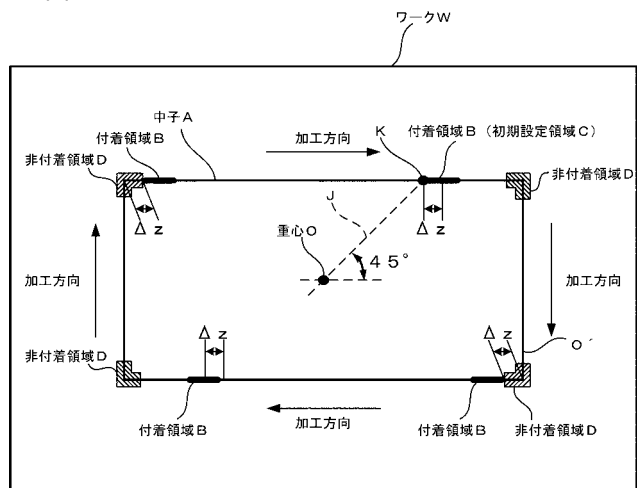
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【図 8】

