

(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2005-297089

(P2005-297089A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B23H 7/20

F I

B 2 3 H 7/20

テーマコード (参考)

3 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-113117 (P2004-113117)  
 (22) 出願日 平成16年4月7日(2004.4.7)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100093562  
 弁理士 児玉 俊英  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 岑生  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (72) 発明者 古川 浩保  
 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

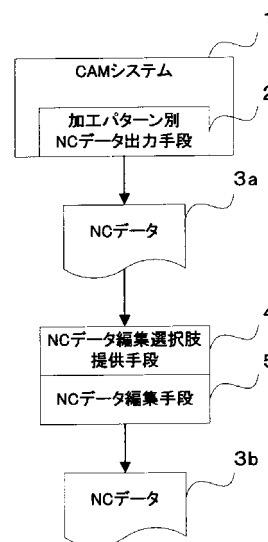
(54) 【発明の名称】 ワイヤ放電加工用NCデータ作成システム

(57) 【要約】

【課題】 一定水準の加工を保証しつつ、さらに作業者の目的に沿ったNCデータを作成することのできるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムを得る。

【解決手段】 CAMシステム1上に構築され、加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータ3aを、加工パターン別NCデータ出力手段2から出力し、この出力されたNCデータ3aについて、NCデータ編集選択肢提供手段4により、加工パターン毎のNCデータ編集方法の選択肢を提供し、これを作業者が選択することにより、選択された加工パターン毎のNCデータ編集方法を用いて、NCデータ編集手段5により、加工パターン毎のNCデータを編集し、編集されたNCデータ3bを出力するようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

CAMシステム上に構築され、ワイヤ放電加工される加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータを出力する加工パターン別NCデータ出力手段、この加工パターン別NCデータ出力手段により出力されたNCデータについて、上記加工パターン毎に適用可能な編集方法の選択肢を提供するNCデータ編集選択肢提供手段、及びこのNCデータ編集選択肢提供手段によって提供され、作業者によって選択された上記編集方法により、上記NCデータを編集するNCデータ編集手段を備えたことを特徴とするワイヤ放電加工用NCデータ作成システム。

10

## 【請求項 2】

上記NCデータ編集選択肢提供手段によって提供される加工パターン毎に適用可能な編集方法の選択肢を含むNCデータ編集処理データを作成するNCデータ編集処理データ管理手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のワイヤ放電加工用NCデータ作成システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、ワイヤ放電加工用のNCデータを作成するワイヤ放電加工用NCデータ作成システムに関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

ワイヤ放電加工用のNCデータを作成するには、自動プログラミング装置や、CAMシステムが知られており、これらが一般的に使用されている。

自動プログラミング装置とは、ワイヤ放電加工機を動作させるのに必要な、移動量などの情報を、対話型のインタフェースで入力していくことで、動作プログラムを作成する装置のことである。また、CAMシステムとは、CADで作成した2次元または3次元の形状を利用し、専用のコマンドによって加工形状を指定したり、アプローチ開始点やアプローチ点、逃げ開始点、逃げ点などの位置を指定することで、動作プログラムを作成するシステムのことである。

30

## 【0003】

これらのソフトウェアは、一連の決まった操作によって、一定水準の動作プログラムを作成するのに効果を発揮している。しかし、熟練作業者から見れば、効率の悪いプログラムであるため、これらのソフトウェアで得られたNCデータを、適宜手動で修正するといった無駄が生じている。

## 【0004】

このような問題に対し、特許文献 1 では、ワイヤ放電加工に必要とされる基本動作項目を予め準備しておき、基本動作項目の実行順序を任意に設定して加工パターンを設定できるようにすることで、作業者の目的に沿ったNCデータを作成できるようにしている。また、基本動作項目の組み合わせを加工パターンとして記憶し、加工形状は異なるが同様の加工を行う場合に、基本動作の組み合わせをそのまま利用できるようにしており、さらに記憶した加工パターンに対して、基本動作を適宜追加・削除してNCデータを作成できるようにしていることで、高水準の加工が可能なNCデータを作成できるようにしている。

40

## 【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 155645 号公報 (段落番号 0012 ~ 0074、図 1)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかし、特許文献 1 の方法では、基本動作の組み合わせについて、自動プログラミング装置やCAMシステムで提供できていた、一定水準の動作プログラムの作成を保証できな

50

い。自由に基本動作を組み合わせられるため、動作に無駄や不足が生じて正しく加工されない場合が起こり得る。また、加工パターンを呼び出して適用するとしても、基本動作について追加・削除の必要性を判断することが難しく、熟練作業員だけではない加工現場では、結局加工パターンとして登録したものでしか加工できないという危惧がある。

【0007】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、一定水準の加工を保証しつつ、さらに作業員の目的に沿ったNCデータを作成することのできるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムを得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係わるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムにおいては、CAMシステム上に構築され、ワイヤ放電加工される加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータを出力する加工パターン別NCデータ出力手段、この加工パターン別NCデータ出力手段により出力されたNCデータについて、加工パターン毎に適用可能な編集方法の選択肢を提供するNCデータ編集選択肢提供手段、及びこのNCデータ編集選択肢提供手段によって提供され、作業員によって選択された編集方法により、NCデータを編集するNCデータ編集手段を備えたものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明は、以上説明したように、CAMシステム上に構築され、ワイヤ放電加工される加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータを出力する加工パターン別NCデータ出力手段、この加工パターン別NCデータ出力手段により出力されたNCデータについて、加工パターン毎に適用可能な編集方法の選択肢を提供するNCデータ編集選択肢提供手段、及びこのNCデータ編集選択肢提供手段によって提供され、作業員によって選択された編集方法により、NCデータを編集するNCデータ編集手段を備えたので、加工パターンを用いたNCデータを作成することで、常に一定水準以上のNCデータを作成できると共に、加工パターンを編集することで、作業員の目的に沿ったNCデータを作成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態1.

以下に、この発明の実施の形態1を図を用いて説明する。

図1は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集方法を示す説明図である。

図1において、CAMシステム1の機能の一部を用いて、加工パターン別NCデータ出力手段2を構築し、この加工パターン別NCデータ出力手段2により、加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータ3aを出力する。NCデータ3aは、NCデータ編集選択肢提供手段4に読み取られ、NCデータ編集選択肢提供手段4は、これに基づき、加工パターン毎に適用可能なNCデータ編集方法を選択肢として作業員に提示する。これを作業員が選択することにより、NCデータ編集手段5は、その選択されたNCデータ編集方法を実行して、NCデータの編集を行い、NCデータ3bを出力する。

【0011】

実施の形態1に係るNCデータ編集方法は、例えば図2のようなコンピュータシステム上に実現される。

図2は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムに用いられるコンピュータシステムを示す構成図である。

図2において、ハードディスク装置(H/D)6は、CAMシステム1、NCデータ編

10

20

30

40

50

集選択肢提供手段4及びNCデータ編集手段5を保存する。メモリ7には、CAMシステム1、NCデータ編集選択肢提供手段4、NCデータ編集手段5、およびNCデータ3などが必要に応じて読み込まれる。CPU8は、CAMシステム1、NCデータ編集選択肢提供手段4及びNCデータ編集手段5による演算処理などを行う。

CAMシステム1、NCデータ編集選択肢提供手段4及びNCデータ編集手段5の操作は、入出力I/F9を通して、ディスプレイ装置10に表示された画面を見ながら、マウスやキーボードなどの入力装置11によって行われる。また、通信回路12は、出力されるNCデータ3などを他のコンピュータシステムやNC加工機へ送るようになっている。

#### 【0012】

なお、以上では、CAMシステム1と、NCデータ編集選択肢提供手段4と、NCデータ編集手段5とが同じコンピュータシステム上に実現されているように説明したが、これらは別々のコンピュータシステム上にあってもよく、また、同様の構成のNC加工機上にあっても良い。

#### 【0013】

図3は、一般的なCAMシステムの例を示す図である。

図3において、CAMシステム画面13は、CAMシステム1のインタフェースとなる画面であり、加工内容を定義する加工定義メニュー14を通じてNCデータ3の内容を作成する。CAMシステム画面13には、ワーク形状15が表示され、その中から加工形状16や、アプローチ点17、ワイヤを結線して加工を開始する開始孔18などを選択定義するような仕組みとなっている。

なお、本発明の加工パターン別NCデータ出力手段2は、例えば、このCAMシステム1の加工定義メニュー14を、加工パターンごとに準備することで、実現される。このような機能を持つCAMシステムは市販されている。

図4は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの加工パターン別NCデータ出力手段の処理を示すフロー図である。

図5は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのCAMシステムで作成されるNCデータの例を示す図である。

図5において、NCデータ19中には、加工形状ごとのシーケンス番号20と、コメントとして加工パターン名を含む文字列を有している。

#### 【0014】

図6は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集選択肢提供手段とNCデータ編集手段とを実現するNCデータ編集ソフトウェアのインタフェースを示す図である。

図6において、インタフェース21は、NCデータ編集ソフトウェアのインタフェースである。NCデータ読み込みボタン22は、編集対象となるNCデータを選択して読み込む。加工パターン表示部23は、NCデータ読み込みボタン22で選択して読み込んだNCデータの加工パターンを表示する。加工形状リスト24は、編集単位となる加工形状をリストアップしたものである。編集内容選択肢リスト25は、加工パターンに従って適用可能な編集内容を切り替える。この例では、あらかじめ表示されている編集内容について、加工パターンによって選択可能な状態、不可能な状態を切り替える方法を取る。編集適用ボタン26は、選択した編集内容をNCデータに適用してNCデータを書き換える。

#### 【0015】

図7は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集選択肢提供手段の処理を示すフロー図である。

図8は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータから加工形状と加工パターンの組を読み取るステップの処理を示すフロー図である。

図9は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集手段の処理を示すフロー図である。

#### 【0016】

10

20

30

40

50

図10は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの加工パターンの一つである「内形」加工の例を示す図である。

図11は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータの編集内容を示す図である。

図12は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの一つの直方体のワーク形状から4つの部品を加工する「外形」加工の例を示す図である。

図13は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工の荒加工から仕上げ加工までの共通の加工パスを示す図である。

図14は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工における切り落とし加工のパスを示す図である。

10

図15は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工における「シングル開始孔」の加工パスを示す図である。

図16は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工についてのNCデータ編集ソフトウェアインタフェースの例を示す図である。

図17は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工における切り落とし加工についての「シングル開始孔」の加工パスを示す図である。

#### 【0017】

次に、動作について説明する。

20

このワイヤ放電加工用NCデータ作成システムは、図1にしたがって、NCデータを作成する。すなわち、CAMシステム1の機能の一部を用いて構築された加工パターン別NCデータ出力手段2から、加工形状とこの加工形状のワイヤ放電加工に必要な基本動作項目の組合せを設定した加工パターンとが対応付けられたNCデータ3aが出力され、NCデータ編集選択肢提供手段4によって読み取られ、NCデータ3aの加工パターン別に適用可能なNCデータ編集方法を選択肢として作業者に提示される。次いで、NCデータ編集手段5により、NCデータ編集選択肢提供手段4で提示され、作業者によって選択されたNCデータ編集方法が実行され、編集が行われて、NCデータ3bが出力される。

#### 【0018】

次に、CAMシステム1上での加工パターン別NCデータ出力手段2の処理について、図4に基づき説明する。

30

最初に、これからNCデータを作成する加工の加工パターンを選択する(ステップS1)。この処理は、例えばCAMシステム1上で加工パターンごとの加工定義メニュー14を選択する操作に相当する。図3の例では、ワーク中央部に角Rが付いた穴形状を加工する場合を示しており、例えば「内形」という加工パターン名で定義された加工定義メニューを選択する。これにより、「内形」加工の加工定義メニュー14として、設定する必要がある加工定義内容が表示される(ステップS2)。表示された加工定義内容、例えば開始孔やアプローチ点の座標定義、および加工形状の選択などのメニュー項目に従って、ワーク形状15上の開始孔18、アプローチ点17、および加工形状16などを、必要ならば作図しながら選択定義する(ステップS3)。

40

定義が終了すれば、終了コマンドを入力する(ステップS4)。

#### 【0019】

CAMシステム1が作業内容を確認し(ステップS5)、入力完了であれば、NCデータを出力する(ステップS6)。ここで、CAMシステムによっては、CL(Cut t e r L o c a t i o n)データと呼ばれる中間ファイルを出力し、NCデータに変換する形をとるものがあるが、ここでは特に区別しない。

#### 【0020】

ここで出力されるNCデータの例を図5に示す。NCデータ19は、加工形状ごとのシーケンス番号20と、コメントとして加工パターン名を含む文字列を有している。この例では、「N001」がシーケンス番号、コメントが括弧中の「NAIKEI-1-1」で

50

あり、「NAIKEI」は、加工パターン「内形」を示す。次の「-1」の「1」は、加工形状番号で、NCデータ内で1つ目の加工形状であることを示す。次の「-1」の「1」は、同じ加工形状に対して荒加工、仕上げ加工などの複数段階の加工を行う際の加工順序を示す。また、加工定義メニュー14の定義内容や挿入する補助コードの定義により、決まったNCコードが出力される。例えば、開始孔への移動、自動結線、加工液の充填などが決められた順序で出力される。

#### 【0021】

次いで、NCデータ編集選択肢提供手段4、NCデータ編集手段5について、図6、7、8、9を用いて説明する。

図6は、NCデータ編集選択肢提供手段4とNCデータ編集手段5とを、一つのNCデータ編集ソフトウェアとして実現する例を示すものであり、CAMシステム1と同様に図2に示すようなコンピュータシステム上に実現されるものである。

図6では、「荒加工の最後に停止」や「手動結線」といった編集が使用可能であり、表示が薄くなっている「シングル開始孔」「自動/手動結線切り分け」といった編集が使用不可能になっている。

#### 【0022】

NCデータ編集選択肢提供手段4の処理を図7により、説明する。

まず、NCデータ読み込みボタン22で選択されたNCデータを、メモリ7上に読み込む(ステップS7)。次に、NCデータから加工形状と加工パターンの組を読み取る(ステップS8)。そして次に、読み取った加工パターンに対して、可能な編集方法を、編集内容選択肢リスト25に提示する(ステップS9)。

#### 【0023】

ここで、NCデータから加工形状と加工パターンの組を読み取るステップS8の内容を図8に示し、説明する。

まず、メモリ7上に読み込まれたNCデータから、文字列検索によりシーケンス番号のブロックを発見する(ステップS8-1)。次に、発見したブロックからコメント(括弧内の文字列)を読み取る(ステップS8-2)。次に、コメントから加工パターン、加工形状番号を取得する(ステップS8-3)。ここで、先に示したようにコメントは「NAIKEI-1-1」のように、加工パターン、加工形状番号、加工順序が「-」で区切られた形で記述されているので、それぞれを容易に区別して取得することができる。さらにシーケンス番号ブロックが無ければ、ステップS8の処理を終了し、次のシーケンス番号ブロックがあれば、ステップS8-2、S8-3を繰り返す(ステップS8-4)。

#### 【0024】

図7のステップS9では、上記のように読み取られた加工パターンと加工形状番号の組それぞれについて、可能な編集内容を提示する。その方法として、例えば読み取ったの加工パターンと加工形状の組と同数の、「形状1」など加工形状番号を沿えたリスト項目を作成し、リストで選択した項目の加工形状番号に対応する加工パターンについて、可能な編集内容を編集内容選択肢リスト25に表示するようにして実現できる。

#### 【0025】

次に、NCデータ編集手段5の処理を図9に示す。この処理は、図6の適用選択ボタン26押下時に開始される。

まず、編集内容選択肢リスト25について、編集が選択されていなければ処理を終了するが、編集が選択されていれば、編集処理を開始する(ステップS10)。そして、選択されている編集内容に従って、NCデータの編集を行う(ステップS11)。編集処理実行後、編集後のNCデータを出力する(ステップS12)。

#### 【0026】

次に、編集内容の例を以下に説明する。

図3で示したようなワーク中央部に角Rが付いた穴形状を加工する場合に、「内形」という加工パターン名でNCデータを作成すると、図6の編集内容選択肢リスト25に示したように「荒加工の最後に停止」という編集内容が有効になる。「内形」加工において、

10

20

30

40

50

図10に示すように開始孔18からアプローチ点17へ加工し、半時計回りに形状を加工する場合、最初に行う荒加工工程において点27からアプローチ点17までの直線部分を加工する部分、つまりNCデータの最後の加工ブロックにおいてスクラップ28が発生する。そのため、この加工ブロックの前後で加工機を停止し、作業者がその場でスクラップを加工機から廃棄できる状態で実行したい場合がある。このような場合に、「荒加工の最後に停止」という編集を行う。

#### 【0027】

実際のNCデータの編集内容を図11に示す。「荒加工の最後に停止」という編集では、図6の加工形状リスト24で選択した加工形状の最初の加工、つまり加工順序1の加工について、最後の加工ブロック29の前後に停止補助コード30を挿入する。また、同じ加工形状でも加工順序2以降の加工については、スクラップ処理の必要がないので、停止補助コード30は挿入しない。

10

#### 【0028】

このように、「内形」というワークの内側に穴をあけるような加工パターンに特化したNC編集作業を作業者に提供することで、CAMシステムなどで作成したNCデータを適切に編集することができる。

#### 【0029】

以下、加工パターンに対応した編集の別の例を示す。

図12は、一つの直方体のワーク形状15aから4つの、加工形状16a~16dで示す部品を加工する場合を示す。それぞれの加工形状16a~16dに対し、開始孔18a~18dがつけられている。

20

#### 【0030】

このような加工を行いたい場合、CAMシステム1で、図13および図14に示すような手順のNCデータを作成する。図13は、加工形状16aの荒加工から仕上げ加工まで共通の加工パスである。開始孔18aでワイヤを結線し、アプローチ開始点31a、アプローチ点17aを経由し、加工形状16aについて時計回りに加工を進めて、逃げ開始点32aまで加工してから、最後に逃げ点33aまで逃げてワイヤを切断する。

#### 【0031】

図14は、加工形状16aについて、仕上げ加工まで行った後で実行する切り落とし加工を示す。開始孔18aでワイヤを結線し、アプローチ開始点31a、アプローチ点17aを経由し、図13とは逆に反時計回りに、逃げ開始点32aまで加工して、加工形状16aを切り落とす。最後に逃げ点33aまで逃げてワイヤを切断する。

30

#### 【0032】

CAMシステム1では、例えば「外形」という加工パターンの加工定義メニュー14を通して、図13、図14に示した加工を加工形状16aから16dまで行うようなNCデータを作成する。しかし、加工現場で開始孔をあける機械が忙しいなどの都合により、図15のように開始孔18が一つしかあけられなかった場合、CAMシステム1で作成したNCデータをそのまま使用できない。この場合、例えば図16に示すように、加工パターン「外形」のNCデータに対しては、NCデータ編集ソフトウェアインタフェース21の編集内容選択肢リスト25に、「シングル開始孔」という編集内容を提示する。

40

#### 【0033】

この編集の内容は、図15に示すように、一つの開始孔18から加工開始し、逃げ点33aまで加工が進んだ後、ワイヤを切断せず、次の加工形状16bのアプローチ開始点までそのまま加工して、次の加工形状16bの加工に移るような編集となる。

加工形状16c、16dについても同様に処理し、加工形状16dの逃げ点33dまで加工して、ワイヤを切断するようなNCデータとなる。具体的には、加工形状16aから16dまで、同じ加工順序の加工を連続で行うような並び替えと、加工形状16aから16cの各逃げ点におけるワイヤ切断補助コードの削除という編集になる。

#### 【0034】

切り落とし加工についても同様に、図17に示すように連続して加工するような編集を

50

行うことができる。

【0035】

このように、「外形」というワークから切り出す部品の外側を加工する加工パターンについても、これに特化したNC編集作業を作業者に提供することで、CAMシステムなどで作成したNCデータを適切に編集することができる。

【0036】

実施の形態1によれば、CAMシステムによりワイヤ放電加工の加工パターンを明確にしたNCデータを作成し、さらに加工パターンごとに可能な編集方法を提供することで、編集によって加工パターンを適宜修正することができ、常に一定水準以上のNCデータを作成しつつ、作業者の目的に沿ったNCデータを作成することができる。

10

【0037】

実施の形態2 .

図18は、この発明の実施の形態2によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集方法を示す説明図である。

図18において、1~5は図1におけるものと同じのものである。NCデータ編集処理データ34は、NCデータ編集処理データ管理手段35により作成・編集され、NCデータ編集選択肢提供手段4とNCデータ編集手段5に対し、加工パターンごとの編集内容の選択肢名や実際のNCデータ編集処理内容を提供する。

【0038】

図19は、この発明の実施の形態2によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集処理データの例を示す図である。

20

図19において、編集名データ36は、編集内容選択肢リスト25に表示される選択肢に対応する。加工パターン名データ37は、編集が有効となるデータである。編集単位データ38は、編集対象となる加工形状の単位を示し、形状単体ごとに行える編集か、複数の加工形状間での編集かを示す。対象形状順序データ39は、複数の加工形状に対する編集を行う場合に、加工する順番によって編集対象となるかどうか異なる場合に設定される。対象加工順序データ40は、編集の対象となる加工順序を示す。編集部分の特定に必要な検索コードデータ41は、NCデータ内からこのコードを検索して編集を施す。検索条件データ42は、検索コードデータ41に示すコードが複数存在する場合などに、どの場合を編集対象とするかを示す。処理データ43は、検索された検索コードに対して行う

30

【0039】

図20は、この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集処理データ管理手段の操作インタフェースの例を示す図である。

図20において、NCデータ編集処理データ管理インタフェース46は、前記のNCデータ編集処理データ34の各項目について、選択・記入できるような入力部を持つ。また、「データ呼び出し」ボタン47や、「新規作成」ボタン48、「削除」ボタン49などにより、既存データの呼び出しや新規作成、および既存データの削除などの操作が行えるようになっている。また、作成・編集したデータについて、保存と同時にインタフェースを終了する「OK」ボタン50や、保存のみを行う「適用」ボタン51、保存せずにインタフェースを終了する「閉じる」ボタン52などにより、作成・編集作業についての保存や終了を行うことができるようになっている。

40

【0040】

実施の形態2は、図20に示すNCデータ編集処理データ管理手段35により、図19に示すNCデータ編集処理データ34を作成する。このNCデータ編集処理データ34は、NCデータ編集選択肢提供手段4に加工パターン毎の編集内容の選択肢を提供し、NCデータ編集手段5には、NCデータ編集処理内容を提供する。

50

図19では、実施の形態1で示した編集内容について、NCデータ編集処理データに表した場合の例を示している。「荒加工の最後に停止」の場合は、加工パターンが「内形」の場合に、加工形状の加工順序1の中で最後の加工(G01やG02、G03が含まれるブロック)の前後に停止補助コードを挿入する編集であるため、編集内容としては前に挿入する編集と後に挿入する編集とで2つの設定が必要となる。両者とも、加工パターン名データ37は「内形」、編集単位データ38は「単体」、対象形状順序データ39はデータなし、対象加工順序データ40は「1」、検索コードデータ41は「G01/G02/G03」となる。ここで「/」は「または」を意味するものとし、この場合G01、G02、G03のいずれも検索対象とすることを示す。また、検索条件42は、最後の「G01/G02/G03」を検索するため両者とも「最後」とし、処理データ43はそれぞれ「前ブロック挿入」「後ブロック挿入」となる。また、処理コード44は停止補助コードとして例えば「M00」となり、順序処理45はデータなしとなる。

10

#### 【0041】

また、「シングル開始孔」の場合は、複数の加工形状について、連続で加工するための並び替え処理と、最後の加工形状以外でのワイヤ切断補助コード削除処理の2つの設定が必要となり、NCデータ編集処理データは、例えば図19に示すようになる。

#### 【0042】

実施の形態2によれば、作業者の目的とするNCデータ編集方法を修正したり、新たに登録して実行できるようになるので、より作業者の目的に沿った編集を行うことができるようになる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図1】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集方法を示す説明図である。

【図2】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムに用いられるコンピュータシステムを示す構成図である。

【図3】一般的なCAMシステムの例を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの加工パターン別NCデータ出力手段の処理を示すフロー図である。

【図5】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのCAMシステムで作成されるNCデータの例を示す図である。

30

【図6】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集選択肢提供手段とNCデータ編集手段とを実現するNCデータ編集ソフトウェアのインタフェースを示す図である。

【図7】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集選択肢提供手段の処理を示すフロー図である。

【図8】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータから加工形状と加工パターンの組を読み取るステップの処理を示すフロー図である。

【図9】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集手段の処理を示すフロー図である。

40

【図10】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの加工パターンの一つである「内形」加工の例を示す図である。

【図11】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータの編集内容を示す図である。

【図12】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの一つの直方体のワーク形状から4つの部品を加工する「外形」加工の例を示す図である。

【図13】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工の荒加工から仕上げ加工までの共通の加工パスを示す図である。

【図14】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「

50

外形」加工における切り落とし加工のパスを示す図である。

【図15】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工における「シングル開始孔」の加工パスを示す図である。

【図16】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工についてのNCデータ編集ソフトウェアインタフェースの例を示す図である。

【図17】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムの「外形」加工における切り落とし加工についての「シングル開始孔」の加工パスを示す図である。

【図18】この発明の実施の形態2によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集方法を示す説明図である。

10

【図19】この発明の実施の形態2によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集処理データの例を示す図である。

【図20】この発明の実施の形態1によるワイヤ放電加工用NCデータ作成システムのNCデータ編集処理データ管理手段の操作インタフェースの例を示す図である。

【符号の説明】

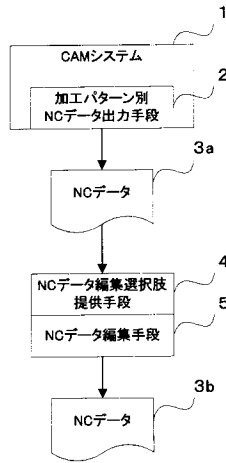
【0044】

- 1 CAMシステム、2 加工パターン別NCデータ出力手段、
- 3 NCデータ、4 NCデータ編集選択肢提供手段、
- 5 NCデータ編集手段、6 ハードディスク装置(H/D)、
- 7 メモリ、8 CPU(中央演算処理装置)、9 入出力I/F、
- 10 ディスプレイ装置、11 入力装置、12 通信回路、
- 13 CAMシステム画面、14 加工定義メニュー、15 ワーク形状、
- 16 加工形状、17 アプローチ点、18 開始孔、19 NCデータ、
- 20 シーケンス番号およびコメント、
- 21 NCデータ編集ソフトウェアインタフェース、
- 22 NCデータ読み込みボタン、23 加工パターン表示部、
- 24 加工形状リスト、25 編集内容選択肢リスト、
- 26 編集適用ボタン、27 最後の加工ブロックについての開始点
- 28 スクラップ、29 最後の加工ブロック、30 停止補助コード、
- 31 アプローチ開始点、32 逃げ開始点、33 逃げ点、
- 34 NCデータ編集処理データ、35 NCデータ編集処理管理手段、
- 36 編集名データ、37 加工パターン名データ、38 編集単位データ、
- 39 対象形状順序データ、40 対象加工順序データ、
- 41 検索コードデータ、42 検索条件データ、43 処理データ、
- 44 処理コードデータ、45 順序処理データ、
- 46 NCデータ編集内容管理インタフェース、47 データ呼び出しボタン、
- 48 新規作成ボタン、49 削除ボタン、50 OKボタン、
- 51 適用ボタン、52 閉じるボタン。

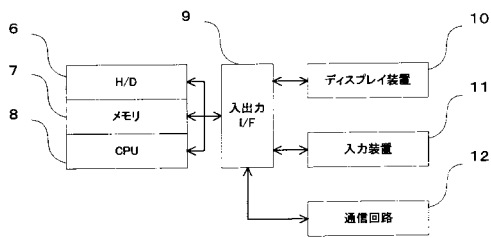
20

30

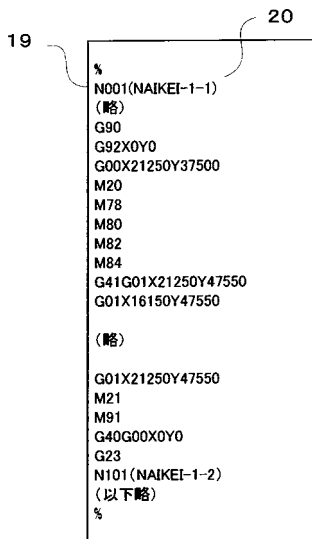
【 図 1 】



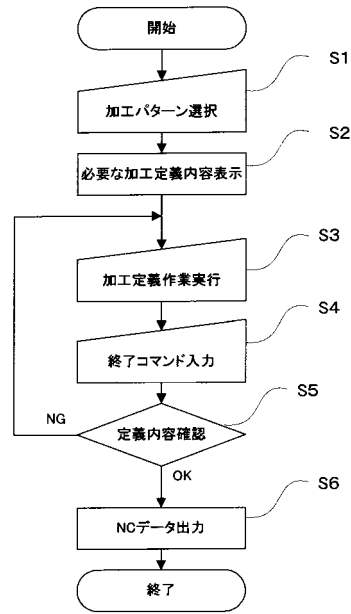
【 図 2 】



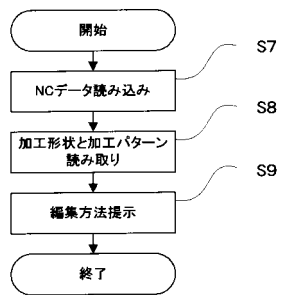
【 図 5 】



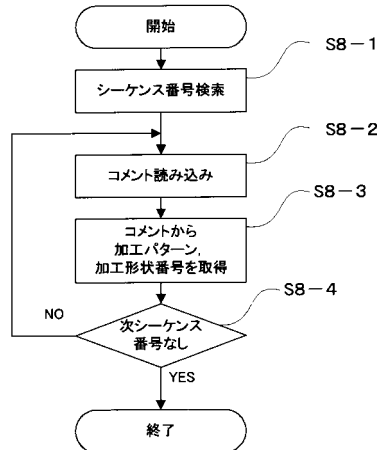
【 図 4 】



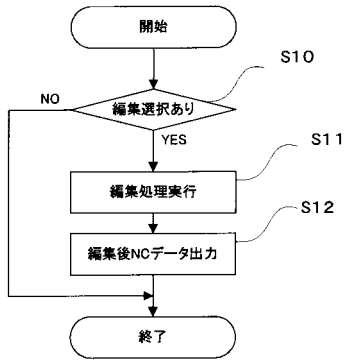
【 図 7 】



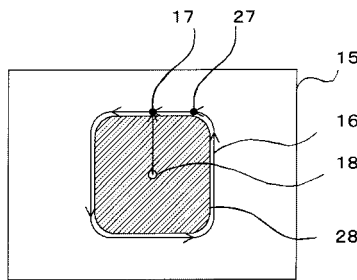
【 図 8 】



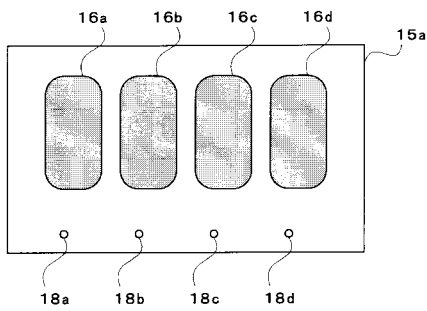
【 図 9 】



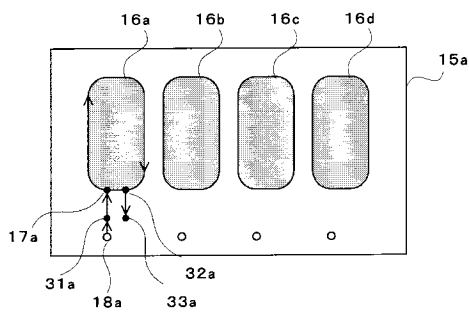
【 図 10 】



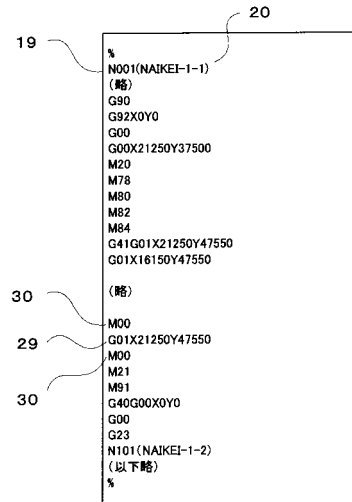
【 図 12 】



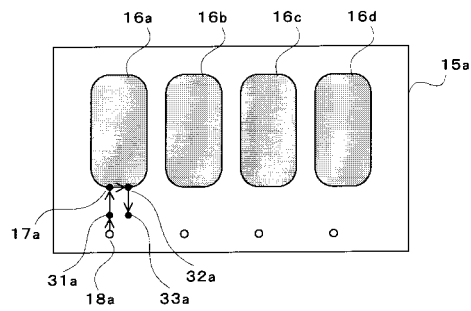
【 図 13 】



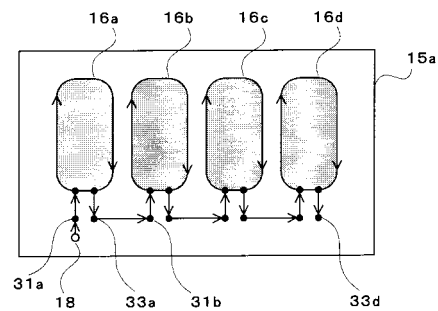
【 図 11 】



【 図 14 】

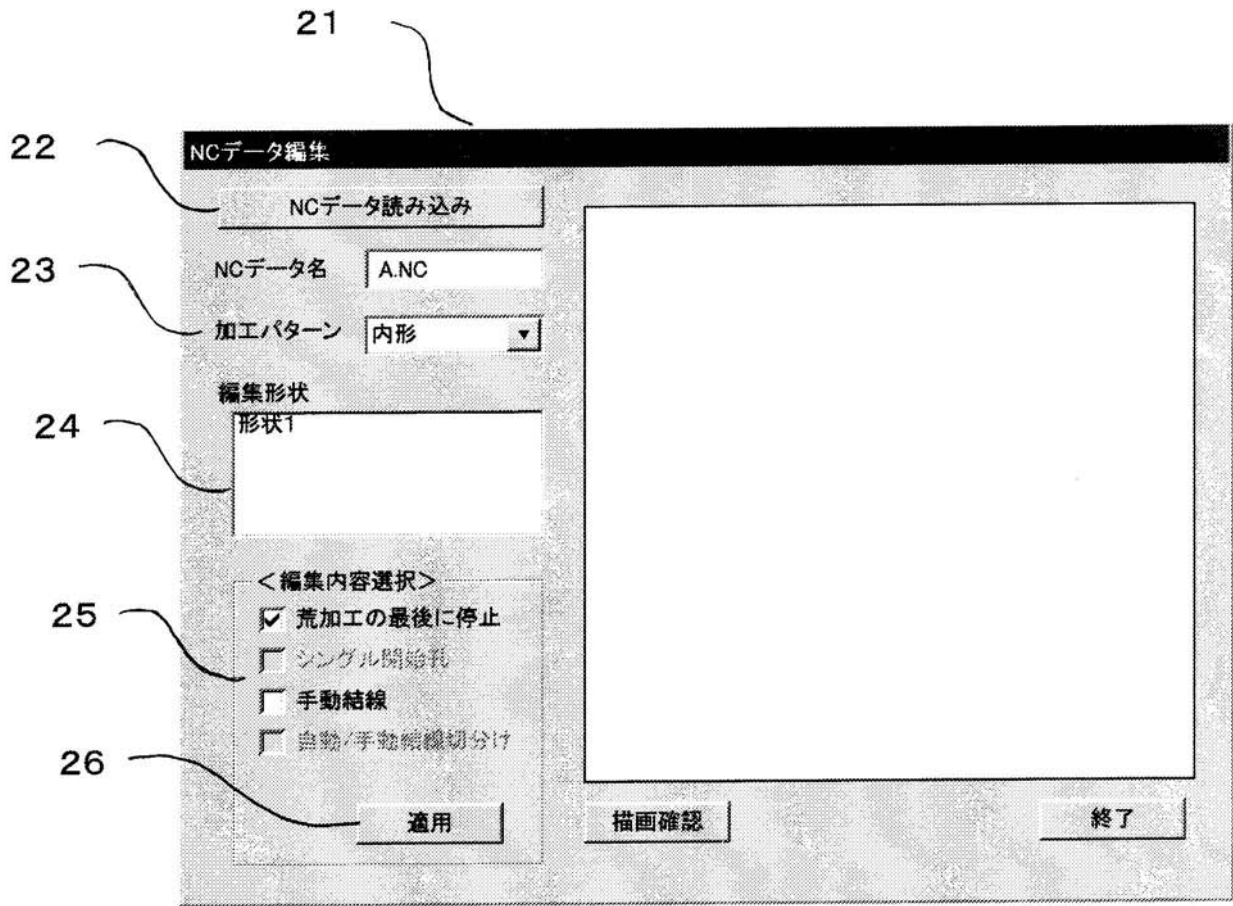


【 図 15 】

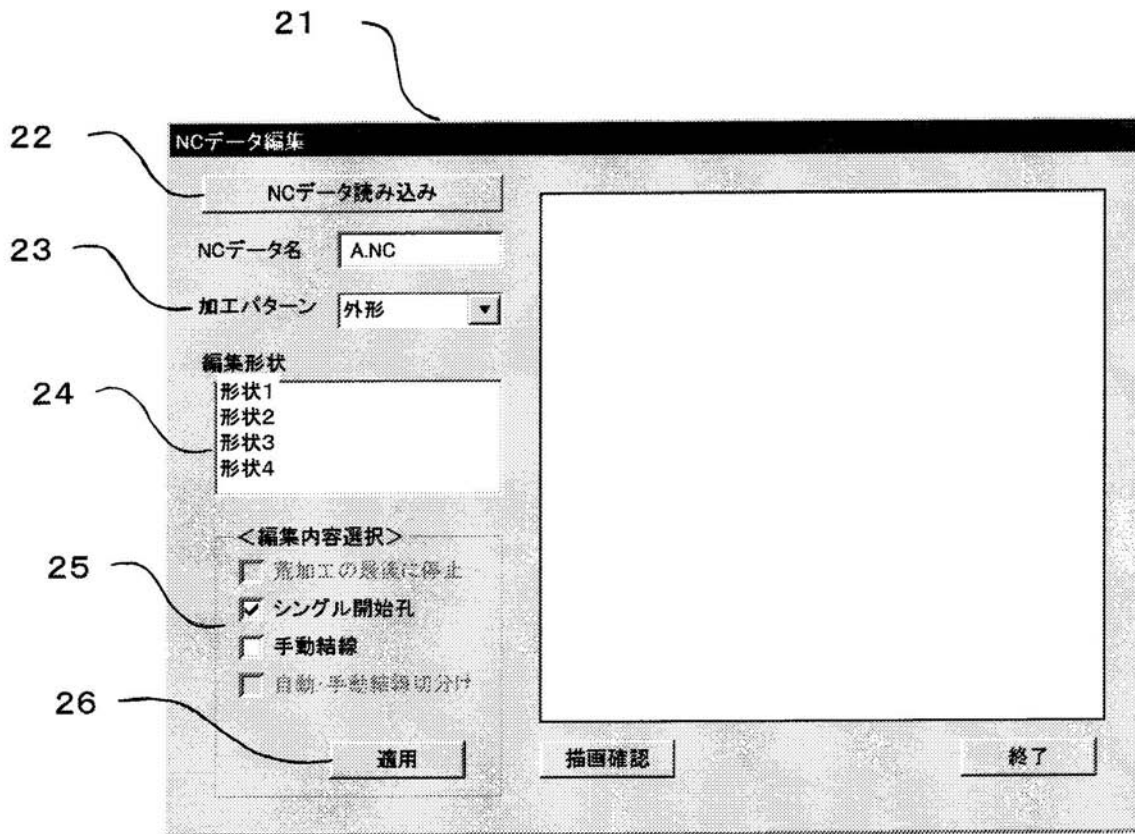




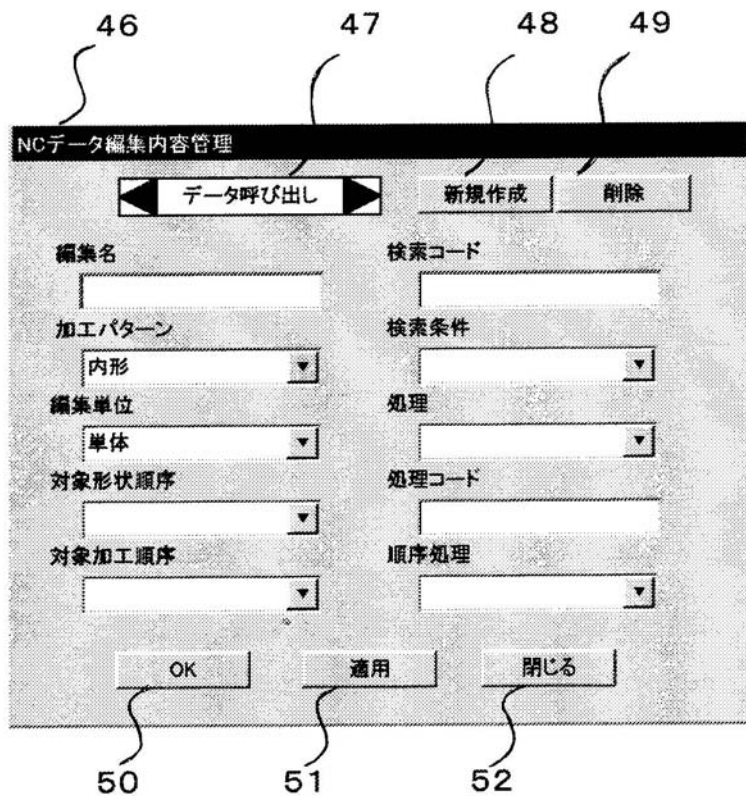
【 図 6 】



【図16】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 浅田 治彦

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

Fターム(参考) 3C059 AA01 AB05 CK01 CL01 CL05 FD01

【要約の続き】