

(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2010-15359

(P2010-15359A)

(43) 公開日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 5 B 19/18 (2006.01)	G O 5 B 19/18 C	3 C 2 6 9
G 0 5 B 19/19 (2006.01)	G O 5 B 19/19 P	
B 2 3 Q 15/00 (2006.01)	B 2 3 Q 15/00 J	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-174396 (P2008-174396)	(71) 出願人	390008235
(22) 出願日	平成20年7月3日 (2008.7.3)		ファナック株式会社
			山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
			〇番地
		(74) 代理人	100082304
			弁理士 竹本 松司
		(74) 代理人	100088351
			弁理士 杉山 秀雄
		(74) 代理人	100093425
			弁理士 湯田 浩一
		(74) 代理人	100102495
			弁理士 魚住 高博
		(74) 代理人	100112302
			弁理士 手島 直彦

最終頁に続く

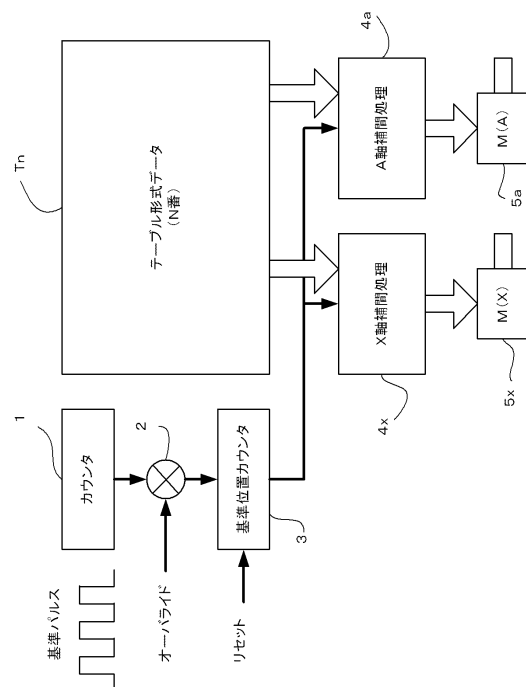
(54) 【発明の名称】 任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置

(57) 【要約】

【課題】 テーブル形式データを任意の軸で共用しテーブル形式データを記憶する容量を削減すること。

【解決手段】 時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準とし、基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置とを対応させたテーブル形式データをメモリに格納しておき、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置を順次読み出し、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置に同期して前記別の軸あるいは主軸の位置を制御する数値制御装置において、任意の軸を動作させるためのテーブル形式データとする手段により1つのテーブル形式データ T_n を、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する手段により起動し、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データにより動作する軸を指定する手段により指定された軸をテーブル形式データ T_n により制御する数値制御装置。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準とし、基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置とを対応させたテーブル形式データをメモリに格納しておき、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置を順次読み出し、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置に同期して前記別の軸あるいは主軸の位置を制御する数値制御装置において、

1つのテーブル形式データを、任意の軸を動作させるためのテーブル形式データとして記憶した記憶手段と、

前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する手段と、

前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データにより動作する軸を指定する手段と、を備えたことを特徴とする任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置。

【請求項 2】

前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する手段は、NCプログラム指令、信号の入力、あるいは他のテーブル形式データでの指令であることを特徴とする請求項 1 に記載の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置。

【請求項 3】

前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データにより動作する軸を指定する手段は、NCプログラム指令、信号の入力、あるいは前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する前記他のテーブル形式データでの指令であることを特徴とする請求項 2 に記載の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械を制御する数値制御装置に関する。特に、テーブルに記憶されたデータに基づいて各軸を制御する数値制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

NCプログラムのブロックによる指令ではなく、時間、軸位置、或いは主軸位置を基準にした軸の位置を設定したテーブル形式データ（パステブル）を順次読み出しながら各軸を駆動する機能（パステブル運転機能）を持った数値制御装置は既に公知である。このパステブル運転機能により、加工プログラムに囚われない自由な工具の動作が可能になり、加工時間の短縮や、加工の高度化を実現できる。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、時間毎又は回転角度毎に対する可動軸の位置を数値制御データとして記憶しておき、時間又は回転角度を監視し、記憶した時間又は回転角度に達する毎に、可動軸に対応する数値制御データを出力するようにした技術が開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、基準位置に対する X 軸、Z 軸の指令位置を記憶するデータテーブルを設けておき、基準パルスのカウントするカウンタの値にオーバーライド値をかけて基準位置を求めて、該基準位置に基づいて、データテーブルに記憶された X 軸、Z 軸の指令位置を出力して X 軸、Z 軸を同期制御することにより、データテーブルに記憶されたデータによって駆動制御する場合でもオーバーライドが掛けられるようにし、更には、指令位置間を直線的に接続するか、2 次関数接続、3 次関数接続等を指令できると共に、補助機能も指令できる技術が開示されている。

【0005】

【特許文献 1】特開昭 59-177604 号公報

【特許文献 2】特開 2003-303005 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図1に示される大型ガントリ機械のように、X軸とA軸でガントリを駆動する場合には、A軸とX軸は同じ経路パターンをとるように制御される。この大型ガントリ機械にテーブル形式データ（パステابل）によって運転する場合には、X軸とA軸のテーブル形式データ（パステابل）は同じテーブル形式データ（パステابل）を用意する必要がある。

【0007】

背景技術で説明したテーブル形式データ（パステابل）による運転では、時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準にした軸の位置とその軸名称を設定したテーブル形式データ（パステابل）をそれぞれの軸ごとに作成する必要がある。そして、作成したテーブル形式データは、数値制御装置内のメモリに予め格納しておく必要がある。

【0008】

そのため、それぞれの軸に対して、図1に示すような同じ経路パターンとなる指令の場合でも（図2、図3参照）、時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準にした軸の位置を設定した、軸名称が異なるだけのパステابل形式データ（パステابل）をX軸とA軸のそれぞれの軸ごとに作成する必要がある（図4、図5参照）。

【0009】

図6に、テーブル形式データ（パステابل）を起動するNCプログラムの例を示す。M700の指令がパステابل運転起動用Mコードを表す。Q1000の指令が1000番のパステابلを表す。図6のM700 Q1000の指令が実行されることにより、X軸用の1000番のパステابل（図4参照）とA軸用の1000番のパステابل（図5参照）が起動され、X軸とA軸が動作する。

【0010】

図4に示されるX軸用のパステابلに見られるように、パステابلには、「パステابل番号」として「1000番」、「軸」として「X軸」が指定されている。そして、「時間または主軸位置」と「位置」とを対応させて指定している。図5にはA軸用のパステابلが記載されている。「時間または主軸位置」と「位置」のデータは図4のX軸用のパステابلと同じである。このため、同じデータを2つのテーブル形式データ（パステابل）として数値制御装置に記憶する必要があり、記憶させるためのメモリ容量が増大するという課題があった。

【0011】

そこで本発明は、任意の1軸を動作させるためのテーブル形式データ（パステابل）を作成し、そのテーブル形式データ（パステابل）を任意の軸で共用できるようにし、テーブル形式データ（パステابل）の容量を削減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本願の請求項1に係る発明は、時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準とし、基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置とを対応させたテーブル形式データをメモリに格納しておき、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置と、前記基準となる軸あるいは主軸とは別の軸あるいは主軸の位置を順次読み出し、前記基準となる時間、軸あるいは主軸の位置に同期して前記別の軸あるいは主軸の位置を制御する数値制御装置において、1つのテーブル形式データを、任意の軸を動作させるためのテーブル形式データとして記憶した記憶手段と、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する手段と、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データにより動作する軸を指定する手段と、を備えたことを特徴とする任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置である。

【0013】

請求項2に係る発明は、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動す

10

20

30

40

50

る手段は、NCプログラム指令、信号の入力、あるいは他のテーブル形式データでの指令であることを特徴とする請求項1に記載の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置である。

【0014】

請求項3に係る発明は、前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データにより動作する軸を指定する手段は、NCプログラム指令、信号の入力、あるいは前記任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動する前記他のテーブル形式データでの指令であることを特徴とする請求項2に記載の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置である。

【発明の効果】

10

【0015】

本発明により、任意の1軸を動作させるためのテーブル形式データ（パステーブル）を作成し、そのテーブル形式データ（パステーブル）を任意の軸で共用できるようになり、テーブル形式データ（パステーブル）の容量を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。

図7は、本発明の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する工作機械を駆動する一実施形態の数値制御装置10の要部ブロック図である。CPU11は数値制御装置10を全体的に制御するプロセッサである。CPU11は、ROM12に格納されたシステムプログラムを、バス20を介して読み出し、該システムプログラムに従って数値制御装置全体を制御する。RAM13には一時的な計算データや表示データ及びLDC/MDIユニット70を介してオペレータが入力した各種データが格納される。SRAMメモリ14は図示しないバッテリーでバックアップされ、数値制御装置10の電源がオフされても記憶状態が保持される不揮発性メモリとして構成される。SRAMメモリ14中には、インタフェース15を介して読み込まれた加工プログラムやLCD/MDIユニット70を介して入力された加工プログラム等が記憶される。LCDは液晶表示装置を意味する。さらに、前述した、任意の軸を動作させるテーブル形式データが予め格納されている。また、ROM12には、加工プログラムの作成及び編集のために必要とされる編集モードの処理や自動運転のための処理を実施するための各種システムプログラムが予め書き込まれている。

20

30

【0017】

インタフェース15は、数値制御装置10と外部機器との接続を可能とするものである。PMC（プログラマブル・マシン・コントローラ）16は、数値制御装置10に内蔵されたシーケンスプログラムで工作機械の補助装置にI/Oユニット17を介して信号を出力し制御する。また、工作機械の本体に配備された操作盤の各種スイッチ等の信号を受け、必要な信号処理をした後、CPU11に渡す。

【0018】

各軸のサーボ制御部30、31はCPU11からの各軸の移動指令量を受けて、各軸の指令をサーボアンプ40、41に出力する。サーボアンプ40、41はこの指令を受けて、各軸のサーボモータ5x、5aを駆動する。各軸のサーボモータ5x、5aは、位置・速度検出器を内蔵し、この位置・速度検出器からの位置、速度フィードバック信号をサーボ制御部30、31にフィードバックし、位置・速度のフィードバック制御を行う。なお、図7では位置・速度のフィードバックについては記載を省略している。

40

【0019】

また、スピンドル制御部60は主軸指令を受け、スピンドルアンプ61にスピンドル速度信号を出力する。スピンドルアンプ61はスピンドル速度信号を受けて、主軸を駆動する主軸モータ62を指令された回転速度で回転させる。ポジションコーダ63は、主軸の回転に同期して帰還パルス（基準パルス）及び1回転信号をスピンドル制御部60にフィードバックし、速度制御を行う。この帰還パルス及び1回転信号は、スピンドル制御部6

50

0を介してCPU11によって読取られる。帰還パルス（基準パルス）はRAM13に設けられたカウンタで計数される。また、カウンタは、主軸指令パルスによっても計数される場合がある。図7に示される数値制御装置10は制御軸としてA軸とX軸とを有しているが、制御軸としては、さらに増加してもよいことは勿論である。

【0020】

ここで、本発明の理解を容易にするために、各軸それぞれテーブル形式データを用意し、それらを用いて運転する従来技術のバステーブル運転の概要を、図8を用いて説明する。

バステーブル運転をおこなう数値制御装置は、X軸用バステーブルTx、A軸用バステーブルTaを備えている。X軸用バステーブルTx、A軸用バステーブルTaは、例えば図4、図5に示されるもので、横軸は時間、軸位置、あるいは主軸位置を基準とした基準値である。縦軸はX軸、A軸の基準値に対する位置である。

【0021】

主軸に取り付けたポジションコーダからのパルス又は主軸の指令パルス又は基準とする外部パルス発生器からの時間を基準とする基準パルスが、カウンタ1に入力され計数される。このカウンタ1の計数値にオーバーライド手段に設定されている倍率が乗算器2で乗じられ基準位置カウンタ3に格納される。この基準位置カウンタ3は、バステーブル運転機能が指令された時点、又は、バステーブル運転機能が指令された後の最初の基準軸からの1回転信号によりリセットされる。

【0022】

この基準位置カウンタ3の値が基準位置としてバステーブル運転補間処理部4x、4aに入力され、X軸用バステーブルTx、A軸用バステーブルTaを参照して基準値に対するX軸、A軸の指令位置を求め、処理周期での移動量を求め該移動量を指令として各制御軸モータ5x、5aに出力し、X軸、A軸を基準位置に合わせて同期運転するものである。

【0023】

次に、本発明である任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する数値制御装置について説明する。図9では、図8に示した従来技術と同様の要素は同じ符号を用いている。図9は、N番のテーブル形式データをX軸とA軸の移動制御のために共通に使用するテーブル形式データを用いた数値制御装置の実施形態である。図1に示されるように、A軸とX軸とは同期して動作する。そこで、A軸とX軸とを動作させるためのテーブル形式データを共用する。ここでは、N番のテーブル形式データをX軸とA軸の共通のテーブル形式データとして用いている。N番のテーブル形式データは、例えば図13に示される軸指定が無い任意の軸を動作させるためのバステーブルである。

【0024】

主軸に取り付けたポジションコーダからのパルス又は主軸の指令パルス又は基準とする外部パルス発生器からの時間を基準とする基準パルスが、カウンタ1に入力され計数される。このカウンタ1の計数値にオーバーライド手段に設定されている倍率が乗算器2で乗じられ基準位置カウンタ3に格納される。

【0025】

この基準位置カウンタ3の値が基準位置としてバステーブル運転補間処理部4x、4aに入力され、N番のテーブル形式データを参照して基準値に対するX軸、A軸の指令位置を求め、処理周期での移動量を求め、該移動量を指令として各制御軸モータ5x、5aに出力し、X軸、A軸を基準値に合わせて同期運転するものである。

【0026】

次に、図10、図11、及び図12を用いて、図7において所定周期毎に実行されるバステーブル補間処理を含む本発明の処理を説明する。ここでは、任意の軸としてX軸とA軸とを例にとって説明する。

図10は、各軸のバステーブル起動フラグを設定する処理を示すアルゴリズムを示す。以下、各ステップに従って説明する。本発明においては、各軸のバステーブル運転の起動

10

20

30

40

50

指令として、NCプログラムの指令、外部信号による指令、またはテーブル形式データによる指令を用いている。なお、NCプログラムの指令、外部信号による指令は、図10において説明されている。テーブル形式データによる指令は、図11、図12において説明されている。

【0027】

プロセッサ(CPU11)は、ステップS1で外部信号によるパステーブル運転指令ありか否か判断し(ステップS1)、パステーブル運転指令でなければNCプログラムのブロックを読み込み(ステップS2)、読み込んだブロックはパステーブル運転の指令か否か判断し(ステップS3)、パステーブル運転の指令でない場合にはブロックの指令を実行する(ステップS6)。

一方、ステップS1、S3でパステーブル運転指令と判断された場合にはステップS4に進み、指令された軸のパステーブル起動フラグを1に設定し(ステップS4)、次に、パステーブル運転指令により指令され起動するパステーブルの番号をレジスタに格納する(ステップS5)。

【0028】

図11は、図9におけるX軸補間処理を示すフローチャートである。

CPU11(図7参照)は、X軸のパステーブル運転を起動するフラグは「1」にセットされているか否か判断し(ステップSX1)、フラグが「1」にセットされていなければパステーブル運転処理を終了し、フラグが「1」にセットされていれば順次更新される基準位置Lを読み込む(ステップSX2)。基準位置Lは、「時間、軸位置、あるいは主軸位置」である。なお、パステーブル運転を開始する際には、基準位置Lはリセットされる(図9に示される基準位置カウンタ3のリセットを参照)。

【0029】

次に、パステーブルから指令基準位置及び指令位置のデータを読み出す(ステップSX3)。そして、指令基準位置があるか否か判断し(ステップSX4)、指令基準位置がない場合には、X軸のパステーブル起動フラグを0に設定し(ステップSX10)、パステーブル運転を終了する。一方、指令基準位置がある場合には、指令基準位置に対して任意の軸を動作させるためのパステーブルを起動させる指令か否か判断し(ステップSX5)、パステーブルを起動する指令でない場合にはステップSX7へ移行し、パステーブルを起動する指令である場合には、パステーブル運転する軸のパステーブル起動フラグを1に設定し、起動するパステーブルの番号を保存する(ステップSX6)。

【0030】

次に、指定されたパステーブルのデータを用いてパステーブル補間処理を実行し、所定周期毎補間処理がなされ処理結果である移動指令は対応するサーボ制御部(図7参照)に出力され(ステップSX7)、基準位置Lを読取り(ステップSX8)、読取った基準位置Lが指令基準位置(ステップSX3で読み込んだ指令基準位置)に達したか否か判断し(ステップSX9)、達していなければ、ステップSX7～ステップSX9の処理を所定周期毎実行する。達していれば、ステップSX3へ戻り、処理を継続する。

【0031】

ここで、ステップSX1で判断されるX軸のパステーブル運転を起動するパステーブル起動フラグが「1」に設定される場合について説明すると、以下の4つの場合にパステーブル起動フラグが「1」に設定される。

(1) 従来技術のパステーブル運転と同様に、X軸のパステーブル(テーブル形式データTx)を起動する指令が指令された場合。

(2) NCプログラム指令により、任意の軸を動作させるためのパステーブル(テーブル形式データ)を起動する指令が指令され、任意の軸を動作させるためのパステーブル(テーブル形式データ)により動作する軸をX軸と指令された場合。

(3) 信号により、任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動させる指令が指令され、任意の軸を動作させるためのパステーブル(テーブル形式データ)により動作する軸をX軸と指定された場合。

10

20

30

40

50

(4) A 軸のバステーブル (テーブル形式データ T a) により、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) を起動させる指令が指令され、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) により動作させる軸を X 軸と指令された場合。

【0032】

次に、図 12 は、図 9 における A 軸補間処理を示すフローチャートである。

CPU11 (図 7 参照) は、A 軸のバステーブル運転を起動するフラグは「1」にセットされているか否か判断し (ステップ S A 1)、フラグが「1」にセットされていなければバステーブル運転処理を終了し、フラグが「1」にセットされていれば順次更新される基準位置 L を読み込む (ステップ S A 2)。基準位置 L は、「時間、軸位置、あるいは主軸位置」である。なお、バステーブル運転を開始する際には、基準位置 L はリセットされる (図 9 に示される基準位置カウンタ 3 のリセットを参照)。

10

【0033】

次に、バステーブルから指令基準位置と指令位置とを読み出す (ステップ S A 3)。そして、指令基準位置があるか否か判断し (ステップ S A 4)、指令基準位置がない場合には、A 軸のバステーブル起動フラグを 0 に設定し (ステップ S A 10)、バステーブル運転を終了する。一方、指令基準位置がある場合には、指令基準位置に対して任意の軸を動作させるためのバステーブルを起動させる指令か否か判断し (ステップ S A 5)、バステーブルを起動する指令でない場合にはステップ S X 7 へ移行し、バステーブルを起動する指令である場合には、バステーブル運転する軸のバステーブル起動フラグを 1 に設定し、起動するバステーブルの番号を保存する (ステップ S A 6)。

20

【0034】

次に、指定されたバステーブルのデータを用いてバステーブル補間処理を実行し、所定周期毎補間処理がなされ処理結果である移動指令は対応するサーボ制御部 (図 7 参照) に出力され (ステップ S A 7)、基準位置 L を読取り (ステップ S A 8)、読取った基準位置 L が指令基準位置 (ステップ S A 3 で読み込んだ指令基準位置) に達したか否か判断し (ステップ S A 9)、達していなければ、ステップ S A 7 ~ ステップ S A 9 の処理を所定周期毎実行する。達していれば、ステップ S A 3 へ戻り、処理を継続する。

【0035】

ここで、A 軸のバステーブル運転を起動するバステーブル起動フラグが「1」に設定される場合について説明すると、以下の 4 つの場合にバステーブル起動フラグが「1」に設定される。

30

(1) 従来技術のバステーブル運転と同様に、A 軸のバステーブル (テーブル形式データ T a) を起動する指令が指令された場合。

(2) NC プログラム指令により、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) を起動する指令が指令され、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) により動作する軸を A 軸と指令された場合。

(3) 信号により、任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを起動させる指令が指令され、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) により動作する軸を A 軸と指定された場合。

40

(4) X 軸のバステーブル (テーブル形式データ T x) により、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) を起動させる指令が指令され、任意の軸を動作させるためのバステーブル (テーブル形式データ) により動作させる軸を A 軸と指令された場合。

【0036】

図 13 に示されるように、軸指定がない任意の 1 軸を動作させるためのテーブル形式データを作成し、1 つのテーブル形式データを任意の軸を動作させるためのテーブル形式データとする。図 13 は、図 4 や図 5 の軸指定のあるバステーブルと比較すると理解できるように、「3 番のバステーブル」のように軸指定されていず、任意の軸を動作させるためのバステーブルを示している。図 13 に示される軸指定のないバステーブルを、任意の軸

50

で共用することによりパステーブルを格納するためのメモリ容量を削減できる。なお、これ以降、パステーブルの「時間または主軸位置」を指令基準位置、「位置」を指令位置という。

【0037】

図14は、図13に示されるような任意の軸を動作させるためのテーブル形式データを、NCプログラム指令によって起動する実施形態を示している。M800の指令がパステーブル運転起動用Mコードを表す。Q3の指令が任意の軸を動作させるための3番のパステーブルを表す。R12がX軸（1軸目）とA軸（2軸目）を表す。X軸（1軸目）を動作させる場合はR1を指令し、A軸（2軸目）を動作させる場合はR2を指令する。図14のNCプログラムでは、M800のQ3R12の指令が実行されることにより、任意の

10

【0038】

ここで、図11、図12で説明したパステーブル運転を図13に示されるパステーブル、図14に示されるNCプログラムに従って実行すると、プロセッサ（CPU11）は、図10に示されるフローチャートに従って、図14に示される加工プログラムのブロックを実行（ステップS6）していき、「M800Q3R12」のブロックで、パステーブル運転の指令と判断し、指令された軸（この例では、1がX軸、2がA軸として）のパステーブル起動フラグを1に設定する（ステップS4）。そして、起動するパステーブル（この例では3番のパステーブル）の番号を保存する（ステップS5）

20

【0039】

次に、まず、指令基準位置である「時間または主軸位置」のL0が読み出され、これと共に指令されている指令位置である位置X0が読み出される（ステップSX3）。ステップSX3は指令基準位置であるからステップSX7に進む。初回目は補間処理を行うための次の指令基準位置および指令位置のデータが読み込まれていないので、ステップSX8に進む。ステップSX8で基準位置Lを読み、指令基準位置に到達したか判断するが、初回目は基準位置Lと指令基準位置L0とは一致しているので、ステップSX3に戻り、処理を継続する。

【0040】

次に、指令基準位置である「時間または主軸位置」のL1、X1の処理、次にL2、X2の処理、次にL3、X3の処理と行う。指令基準位置L3、指令位置X3までの補間処理が終了すると、ステップSX3で読み込む指令基準位置が無いことから、ステップSX4での判断から、ステップSX10に移行しX軸のパステーブル起動フラグを「0」に設定し、パステーブル運転を停止する。

30

また、A軸もX軸と同じ3番のパステーブルを用いてパステーブル運転がなされる。処理の内容は上述のX軸と同様であるので、説明の記載を省略する。なお、図11のステップSX7の移動指令、図12のステップSA7の移動指令はそれぞれ対応するサーボ制御部に出力される。なお、X軸とA軸とで基準位置L、パステーブルとも同じであるので、X軸とA軸とで移動指令を共有する構成してもよい。例えば、図11のステップSX7での移動指令をX軸のサーボ制御部のみではなくA軸のサーボ制御部にも入力するようにし

40

【0041】

図15は任意の軸を動作させるためのパステーブルを起動する信号の例である。この起動する信号を「G0700」のコードで表す。このコード名は適宜設定してよい。図15では「G0700」は8ビットの信号からなっており、「#0」で示されるビットでPTS信号を表す。パステーブルを起動する際にはこのPTSを「1」とする。なお、PTSは、パステーブルスタートのことを意味する。この信号「G0700」は、工作機械の本体に配備されている操作盤（図示を省略）の各種スイッチ等からの信号をPMC（プログラマブルマシンコントローラ）で受け、工作機械のシーケンス制御（主に、主軸回転、工具交換、機械操作盤制御）で必要な信号処理をした後、数値制御装置に出力される信号で

50

ある。

【0042】

図15で示される信号PTS<G700.0>が”1”になると、図16で示される信号PTN1～PTN8<G0701.0～G0701.7>で指定されたパステブル番号のパステブルが起動され、そして、図18で示される信号PTA1～PTA8<G0702.0～G0702.7>で指定された軸番号の軸が動作する。

【0043】

図16は任意の軸を動作させるためのパステブルを指定する信号を示している。この信号を「G0701」で表す。G0701は8ビットの信号であり、各ビットの指定により図17に示されるように1番目のテーブルから255番目のテーブルを指定することができる。なお信号「G0701」のビット数を増加すれば指定可能なパステブルの数を増加することは可能である。

【0044】

図18は任意の軸を動作させるためのパステブルに対して、動作させる軸の軸番号を指定する信号を示している。この信号を「G0702」のコードで表す。「G0702」は8ビットの信号であり、各ビットによって任意の軸を動作させるためのパステブルに対して動作させる軸の軸番号を指定することができる。

【0045】

図19に示されるように、信号G0702で任意の軸を動作させるためのパステブルに対して、動作させる軸の軸番号を指定する。X軸とA軸を動作させる場合には、G0702.0=1、G0702.1=1に設定する。

【0046】

図20は、任意の軸を動作させるためのパステブルを起動し、そのパステブルにより動作する軸を指定する他のパステブルを示している。Q3の指令が任意の軸を動作させるための3番のパステブルを表す。F12がX軸（1番目）とA軸（2番目）を表す。X軸（1番目）を動作させる場合はF1を指令し、A軸を動作させる場合はF2（2番目）を指令する。図20のL2の時間または主軸位置の基準値で、Q3F12の指令が実行されることにより、任意の軸を動作させるための3番目のパステブル（図13参照）が起動され、X軸とA軸が動作する。この実施形態の場合には、X軸は7000番のパステブルのデータに基づく移動量と3番のパステブルのデータに基づく移動量が加算された動作となる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】大型ガントリ機械の模式図であり、X軸とA軸とでガントリを駆動する場合に、X軸とA軸のパステブルは同じ経路パターンになることを説明する図である。

【図2】基準値と位置Xの関係を示す図である。

【図3】基準値と位置Aの関係を示す図である。

【図4】X軸用のパステブルである。

【図5】A軸用のパステブルである。

【図6】従来技術におけるパステブルを起動するNCプログラムの例である。

【図7】本発明の任意の軸を動作させるテーブル形式データを有する工作機械を駆動する一実施形態の数値制御装置の要部ブロック図である。

【図8】各軸に対応するテーブル形式データを用意する従来技術を説明する図である。

【図9】本発明であるテーブル形式データを共用する任意の軸を動作させることを説明する図である。

【図10】各軸のパステブル起動フラグを設定する処理を示すアルゴリズムのフローチャートである。

【図11】図9におけるX軸補間処理を示すフローチャートである。

【図12】図9におけるA軸補間処理を示すフローチャートである。

【図13】軸指定がない任意の1軸を動作させるためのテーブル形式データ（パステブ

10

20

30

40

50

ル)である。

【図 1 4】本発明における軸指定がない任意の 1 軸を動作させるテーブル形式データ (パステابل) を起動する NC プログラムの例である。

【図 1 5】本発明における任意の軸を動作させるためのパステابلを起動する信号の例である。

【図 1 6】本発明における任意の軸を動作させるためのパステابلを指定する信号の例である。

【図 1 7】本発明におけるパステابلを指定する信号とパステابل番号との対応を説明する図である。

【図 1 8】本発明における動作させる軸の軸番号を指定する信号の例である。

【図 1 9】本発明における動作させる軸の軸番号を指定する信号と軸の番号との対応を説明する図である。

【図 2 0】本発明における任意の軸を動作させるためのパステابلを起動し、そのパステابلにより動作する軸を指定する他のパステابلである。

【符号の説明】

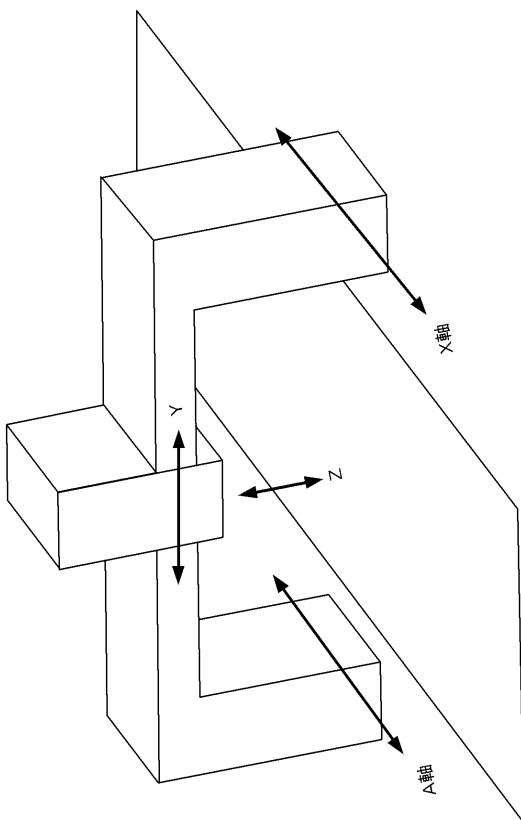
【0 0 4 8】

- 1 カウンタ
- 2 乗算器
- 3 基準位置カウンタ
- 4 x, 4 a パステابل運転補間処理部
- 5 x, 5 a 各制御軸モータ
- 1 0 数値制御装置

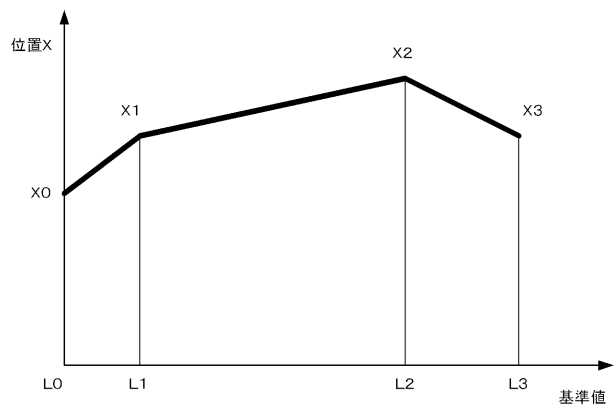
10

20

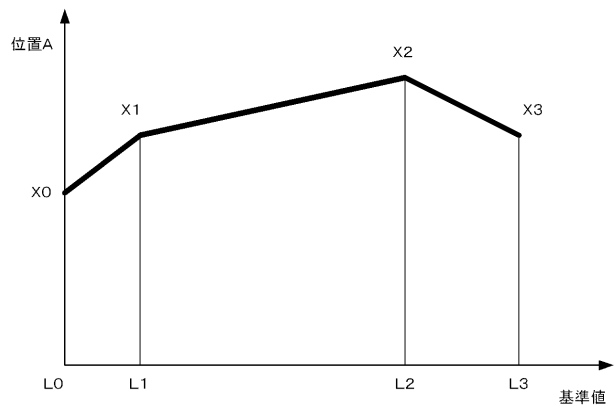
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

X軸用のバステープル

バステープル番号と軸名称	
1000_X	
時間または主軸位置	位置
L0	X0
L1	X1
L2	X2
L3	X3

← (注1)

(注2)

(注1)
X軸用の1000番のバステープル

(注2)
A軸用の1000番のバステープル
と同じ経路パターンとなる指令

【図 5】

A軸用のバステープル

バステープル番号と軸名称	
1000_A	
時間または主軸位置	位置
L0	X0
L1	X1
L2	X2
L3	X3

← (注3)

(注4)

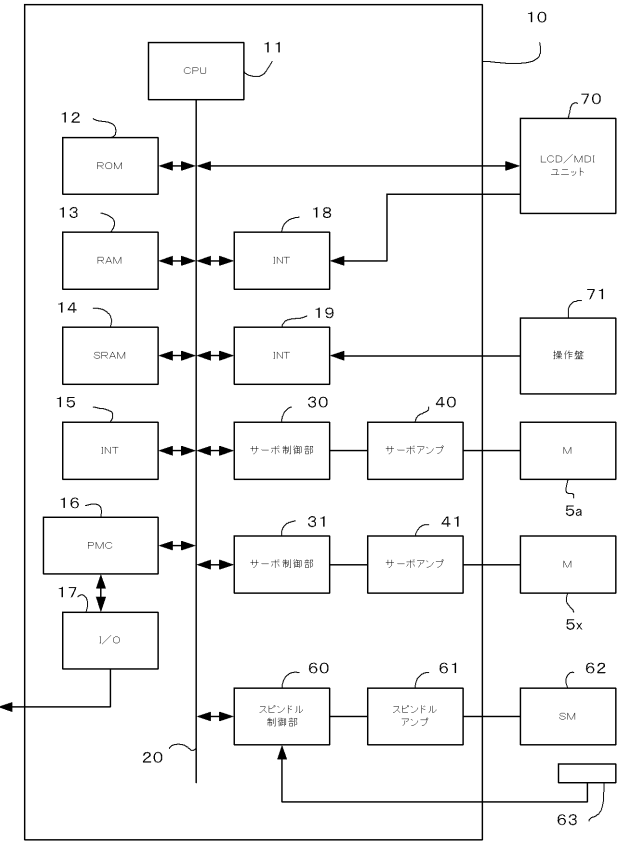
(注3)
A軸用の1000番のバステープル

(注4)
X軸用の1000番のバステープル
と同じ経路パターンとなる指令

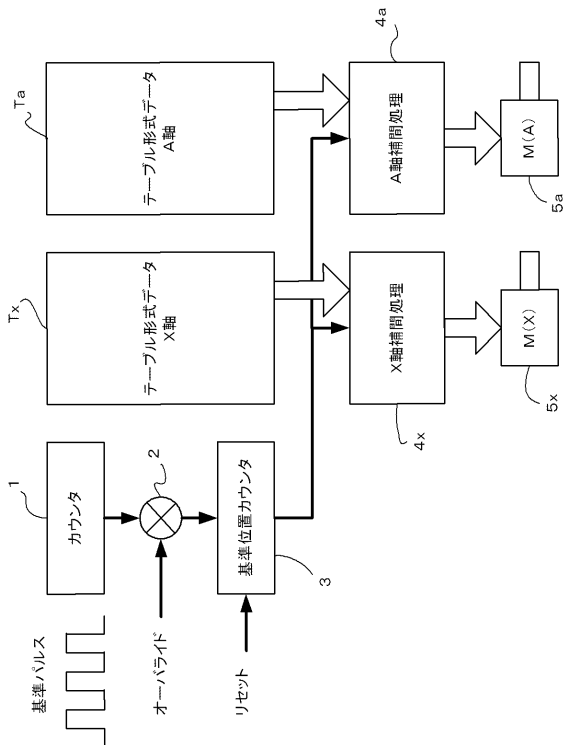
【図 6】

O5000;
G0X0. 0A0. 0;
G1X100. 0A100. 0;
M700Q1000;
G1X15. 0A15. 0;
...
...

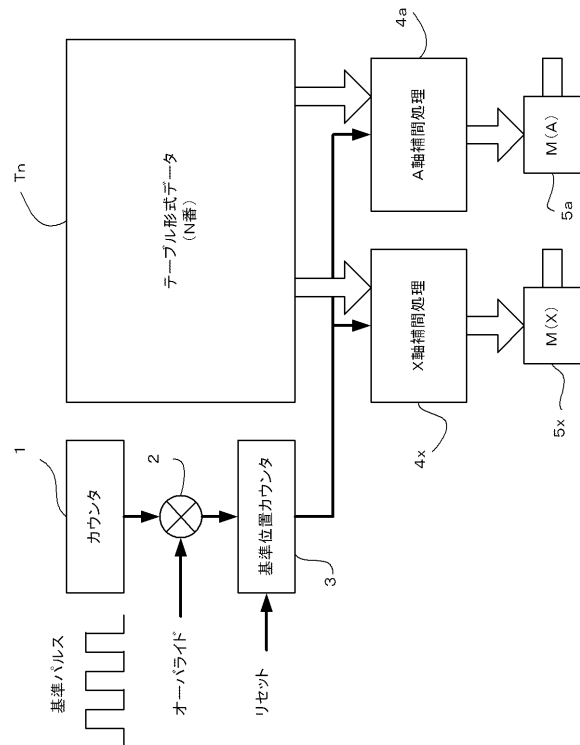
【図 7】



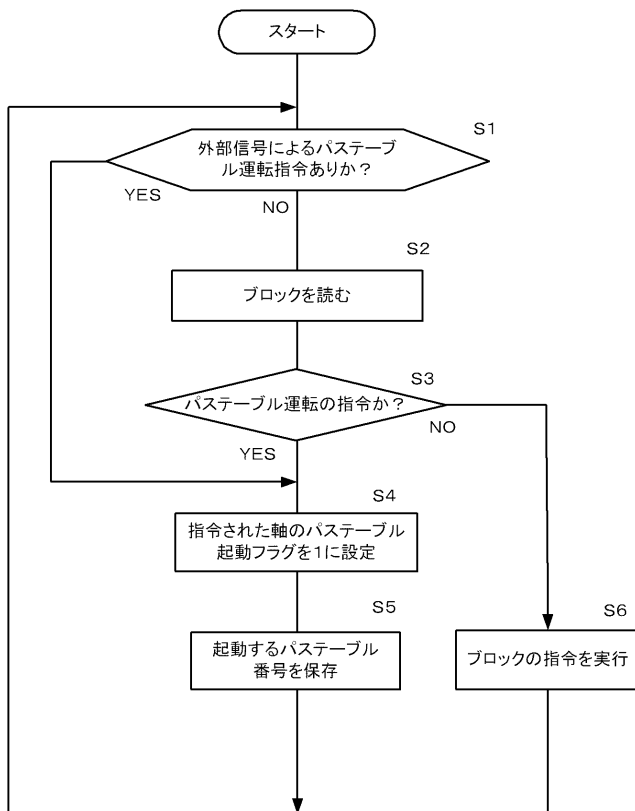
【図 8】



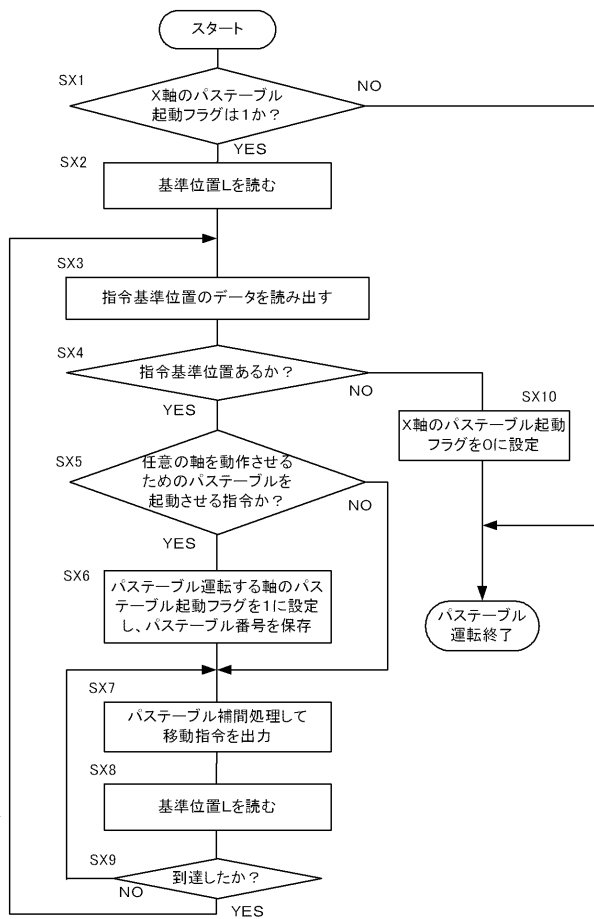
【図 9】



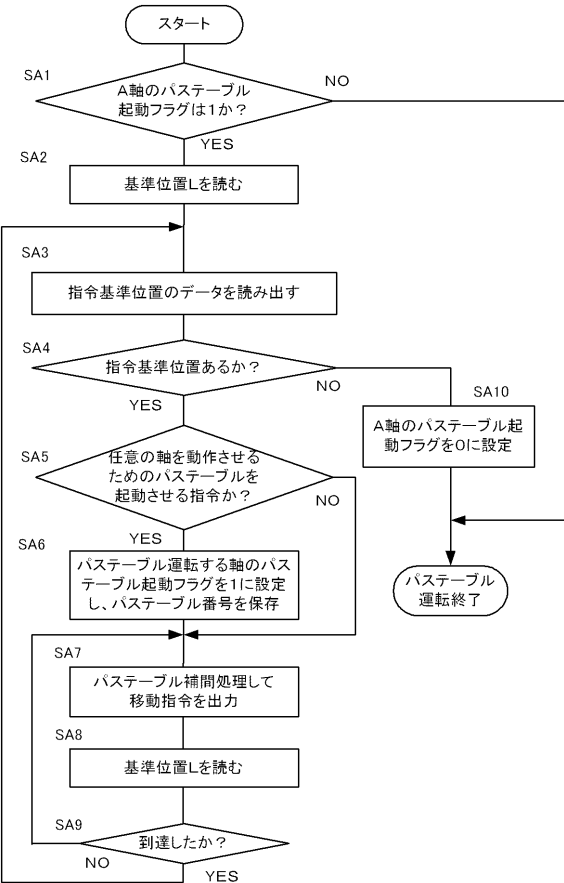
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】

任意の軸を動作させるためのバステープル

バステープル番号	
3	
時間または主軸位置	位置
L0	X0
L1	X1
L2	X2
L3	X3

(注5
任意の軸を動作させるための軸指
定がない3番のバステープル

【図 1 4】

O6000;
G0X0. 0A0. 0;
G1X100. 0A100. 0;
M800Q3R12;
G1X15. 0A15. 0;
...
...

【図 1 5】

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0700								PTS

【図 1 6】

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0701	PTN8	PTN7	PTN6	PTN5	PTN4	PTN3	PTN2	PTN1

【図 1 7】

	1番のバステープル	2番のバステープル	3番のバステープル	4番のバステープル	...	254番のバステープル	255番のバステープル
#0	1	0	1	0	...	0	1
#1	0	1	1	0	...	1	1
#2	0	0	0	1	...	1	1
#3	0	0	0	0	...	1	1
#4	0	0	0	0	...	1	1
#5	0	0	0	0	...	1	1
#6	0	0	0	0	...	1	1
#7	0	0	0	0	...	1	1
G0701	G0701	G0701	G0701	G0701	...	G0701	G0701

【図 1 8】

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0702	PTA8	PTA7	PTA6	PTA5	PTA4	PTA3	PTA2	PTA1

【図 19】

G0702	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	1番の軸 (例えばX軸)
	0	0	0	0	0	0	0	1	
	0	0	0	0	0	0	1	0	
	0	0	0	0	0	1	0	0	
G0702	...								2番の軸 (例えばA軸)
	0	1	0	0	1	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	
G0702	...								3番の軸
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
G0702	...								4番の軸
	0	0	0	0	1	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
G0702	...								254番の軸
	0	1	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	
G0702	...								255番の軸
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	

【図 20】

X軸用のパステープル

パステープル番号と軸名称	
7000_X	
時間または主軸位置	位置または起動指令 および軸指定指令
L0	X0
L1	X1
L2	Q3F12
L3	X3

注6)X軸用の7000番のパステープル

注7)3番のパステープルを起動し、X軸とA軸を動作させる指令

フロントページの続き

(74)代理人 100152124

弁理士 白石 光男

(72)発明者 遠藤 貴彦

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 竹内 靖

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

F ターム(参考) 3C269 AB01 BB01 CC01 DD01 EF20 EF21 EF30 EF39 GG02 MN04
MN12 QB06 QB15 QC01 QD02