

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4044105号
(P4044105)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl. F I
G05B 19/18 (2006.01) G O 5 B 19/18 C
B23Q 15/00 (2006.01) B 2 3 Q 15/00 J

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-126924 (P2005-126924)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成17年4月25日 (2005.4.25)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-302208 (P2006-302208A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成18年11月2日 (2006.11.2)		〇番地
審査請求日	平成18年6月13日 (2006.6.13)	(74) 代理人	100082304
早期審査対象出願			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
		(72) 発明者	遠藤 貴彦
			山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
			〇番地 ファナック株式会社 内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 系統毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の系統毎の運転を可能にする数値制御装置において、
 前記系統毎にNC文の運転をする第1の運転手段と、
時間又は位置からなる基準となる値に対する各系統の各軸位置を指令する各系統毎のテーブル形式データを記憶手段に格納し、入力される基準となる値と前記テーブル形式データを用いて各軸モータを駆動させ運転をする各系統毎に設けられた第2の運転手段と、
前記第2の運転手段による運転であることを示すフラグを記憶する手段と、
前記NC文又は他の系統より第2の運転手段による運転指令が入力されたとき前記フラグを1に設定する手段と、
前記第2の運転手段の運転が終了すると前記フラグを0に設定する手段と、
各系統毎に前記フラグに基づいて運転手段を、前記第1の運転手段か第2の運転手段かに切り替える切り替え手段と、
を具備することを特徴とする系統毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置。

【請求項2】

基準となるパルス信号を計数し前記基準となる値を出力する基準値カウンタを各系統毎に備え、前記各系統毎の基準値カウンタをそれぞれ独自にリセットする手段と、前記各系統毎の基準値カウンタの入力を停止または再開する手段を各系統毎に備えることを特徴とする請求項1に記載の系統毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置。

【請求項3】

前記記憶手段に記憶されるテーブル形式データは、各システム毎の独自の基準となる値に基づいた軸位置データである請求項 2 に記載のシステム毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置。

【請求項 4】

複数システムのテーブル形式データの運転を待ち合わせる手段を具備した請求項 2 に記載のシステム毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置。

【請求項 5】

前記記憶手段に記憶されるテーブル形式データは、前記各システム間で共通した基準となる値に基づいた軸位置データである請求項 2 に記載のシステム毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置。

10

【請求項 6】

前記基準となる値をシステム間で共通とするか各システムで独立とするかを切り替える手段を具備した請求項 2 に記載の数値制御装置。

【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、テーブル形式で記憶されたデータに基づいて各軸を駆動制御する機能を有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、予め各軸の移動量や位置をテーブル形式で記憶しておき、該テーブルに記憶されたデータに基づいて各軸を駆動制御することによって、従来のブロックによる指令にとらわれない自由な工具の動作が可能となり、加工時間の短縮や、加工の高精度化を実現した数値制御装置はすでに公知である。

20

例えば、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発明が知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

又、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かけられるようにし、さらには、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ようにした発明も知られている（特許文献 2 参照）。

30

【0004】

図 8 ~ 図 10 は、この特許文献 2 等に記載され従来から実施されているテーブル形式データによる運転（以下パステーブル運転という）の概要図である。

この図 8 に示す例では、X 軸用パステーブル T_x 、Z 軸用パステーブル T_z を備えている。図 9 は、X 軸用パステーブル T_x の例を示すもので、基準位置に対して、X 軸の位置が記憶されているものである。図 10 は、この図 9 に示した X 軸用パステーブル T_x に基づいて移動した X 軸の位置を示すグラフである。

40

同様に Z 軸用パステーブル T_z にも Z 軸の位置が基準位置に対して記憶されている。又、主軸に取り付けられたポジションコードからのパルス（主軸位置）又は基準とする外部パルス発生部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オーバーライド値が乗算器 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、パステーブル運転が指令された時点でリセットとされる。基準位置カウンタ 3 の値が基準位置として X 軸、Z 軸パステーブル補間処理部 4_x 、 4_z に入力される。X 軸、Z 軸パステーブル補間処理部 4_x 、 4_z では、X 軸パステーブル T_x 、Z 軸パステーブル T_z を参照して基準位

50

置に対する X , Z 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 5 x , 5 z に出力し、X , Z 軸を基準位置に合わせて同期運転するものである。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開昭 5 9 - 1 7 7 6 0 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 0 3 0 0 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

多軸多系統旋盤等でパステブル運転を実施する場合、従来の数値制御装置は基準となる時間あるいは主軸位置が共通であることから、各系統で独立してパステブル運転による加工を行うことはできない。他の系統の加工完了を待って実行する必要がある。又、ある系統でパステブル運転中は、他の系統で通常の N C 文による動作を実行することができなかつた。

10

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の目的は、複数の系統を制御する数値制御装置において、各系統で独立してパステブル運転を可能とすると共に、1つの系統でパステブル運転中において、他の系統のパステブル運転、N C 文運転を可能とした数値制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 8 】

本願請求項 1 に係る発明は、複数の系統毎の運転を可能にする数値制御装置において、前記系統毎に N C 文の運転をする第 1 の運転手段と、時間又は位置からなる基準となる値に対する各系統の各軸位置を指令する各系統毎のテーブル形式データを記憶手段に格納し、入力される基準となる値と前記テーブル形式データを用いて各軸モータを駆動させ運転をする各系統毎に設けられた第 2 の運転手段と、前記第 2 の運転手段による運転であることを示すフラグを記憶する手段と、前記 N C 文又は他の系統より第 2 の運転手段による運転指令が入力されたとき前記フラグを 1 に設定する手段と、前記第 2 の運転手段の運転が終了すると前記フラグを 0 に設定する手段と、各系統毎に前記フラグに基づいて運転手段を、前記第 1 の運転手段か第 2 の運転手段かに切り替える切り替え手段とを備え、系統毎に運転手段を切り替える機能を有する数値制御装置とした。又、請求項 2 に係る発明は、基準となるパルス信号を計数し前記基準となる値を出力する基準値カウンタを各系統毎に備え、前記各系統毎の基準値カウンタをそれぞれ独自にリセットする手段と、前記各系統毎の基準値カウンタの入力を停止または再開する手段を各系統毎に備えるものとした。請求項 3 に係る発明は、前記記憶手段に記憶されるテーブル形式データは、各系統毎の独自の基準となる値に基づいた軸位置データとした。請求項 4 に係る発明は、複数系統のテーブル形式データの運転を待ち合わせる手段を備えるようにした。

30

【 0 0 0 9 】

請求項 5 に係る発明は、前記記憶手段に記憶されるテーブル形式データを、前記各系統間で共通した基準となる値に基づいた軸位置データとした。請求項 6 に係る発明は、前記基準となる値を系統間で共通とするか各系統で独立とするかを切り替える手段を有するものとした。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

複数系統を制御し運転する多系統数値制御装置において、N C 文でもテーブル形式データでも運転ができ、テーブル形式データの基準としては、共通の基準でも、系統毎の独自の基準でも運転可能となる。又、N C 文又はテーブル形式データによる運転中に、他の系統のテーブル形式データによる運転開始を指令できる。又、2つ以上の系統の待ち合せをしてテーブル形式データによる運転ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の一実施形態における複数系統のペースト塗布機の概要説明図である。本実施形態では、図 8 に示した従来のペースト塗布機を系統毎に備えているものであり、図 1 では、2 つの系統を備えた例を示している。

系統 1、系統 2 毎にそれぞれのペースト塗布機 T-1、T-2、基準位置カウンタ 3-1、3-2、ペースト塗布機補間処理部 4-1、4-2 を備え、系統毎のモータ M-1x、M-1z、M-2x、M-2z を備えている。

【 0 0 1 2 】

又、主軸に取り付けられたポジションコードからのパルス（主軸位置）又は基準とする外部パルス発生部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オーバーライド値が乗算器 2 で乗じられ、この乗算器 2 の出力が各基準位置カウンタ 3-1、3-2 に入力される構成となっている。又、各基準位置カウンタ 3-1、3-2 は、それぞれ独自にリセットが可能であると共に、それぞれ更新を停止、再開させることができる構成となっている。なお、基準位置として主軸位置を用いた場合、ポジションコードからの帰還パルスはすでに主軸回転数にオーバーライドが掛けられて発生しているものであるから、カウンタ 1 の値に掛けられるオーバーライド値は 1 となる。なお、主軸の指令パルスを計数してもよい。

【 0 0 1 3 】

さらに、各系統間で基準位置を同一として同期してペースト塗布機を可能とするために、いずれかの系統の基準位置を共通基準位置として設定し、この基準位置に基づいて各系統を同期ペースト塗布機ができるようにしている。この実施形態では系統 1 の基準位置カウンタ 3-1 の出力を系統 2 のペースト塗布機補間処理部 4-2 に出力できるようにしており、系統 2 では、共通の基準位置（基準位置カウンタ 3-1 の出力）を選択するか、自己の基準位置（基準位置カウンタ 3-2 の出力）を選択するための切り替え手段 5 を備えている。

【 0 0 1 4 】

切り替え手段 5 で共通基準位置を選択した場合、系統 1 も系統 2 も基準位置カウンタ 3-1 の出力である基準位置と各系統のペースト塗布機 T-1、T-2 によって各系統のペースト塗布機補間処理部 4-1、4-2 は、補間処理して各系統のモータ M-1x、M-1z、M-2x、M-2z を駆動制御して系統 1、2 が同期してペースト塗布機がなされることになる。

【 0 0 1 5 】

又、切り替え手段 5 を系統独自の基準位置を選択した場合には、各系統の各基準位置カウンタ 3-1、3-2 の出力がそれぞれの系統の基準位置として各系統のペースト塗布機補間処理部 4-1、4-2 に入力されることになる。そして、各基準位置カウンタ 3-1、3-2 は、そのリセットを独自に行うことができることから、全く独自にそれぞれペースト塗布機を実施することができる。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本実施形態の多系統を制御し、それぞれのペースト塗布機を可能とする数値制御装置 10 の要部ブロック図である。

CPU 11 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。CPU 11 は、ROM 12 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。RAM 13 には一時的な計算データや表示データ及び表示器 / 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。CMOS 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。CMOS メモリ 14 中には、インターフェイス 15 を介して読み込まれた加工プログラムや表示器 / 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。さらに、前述した各系統のペースト塗布機 T-1、T-2 が予め格納されている。

【 0 0 1 7 】

インターフェイス 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

10

20

30

40

50

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】

表示器/MDIユニット70はCRTや液晶等で構成されるディスプレイやキーボード等を備えた手動データ入力装置であり、インターフェイス18は表示器/MDIユニット70のキーボードからの指令、データを受けてCPU11に渡す。インターフェイス19は操作盤71に接続され、操作盤71からの各種指令を受け取るようになっている。

【0019】

さらに、系統1～nの各軸モータMを制御する軸制御回路がバス20に接続され、CPU11から、各系統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に出力し、サーボアンプはこの指令を受けて、各軸のサーボモータMを駆動する。各軸のサーボモータM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軸制御回路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2では、位置・速度のフィードバックについては省略している。

【0020】

また、少なくとも1つ以上の系統には、主軸モータSMを備えており、スピンドル制御回路がCPU11から主軸回転指令を受け、スピンドルアンプを介して主軸を駆動する主軸モータを駆動する。ポジションコードPC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回路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、スピンドル制御回路を介してCPU11によって読み取られ、帰還パルス（基準パルス）はRAM13に設けられたカウンタ（図1におけるカウンタ1）で計数される。なお、主軸の指令パルスを計数してもよい。

【0021】

図3は、この数値制御装置の各系統で所定周期毎実行される動作処理のアルゴリズムを示すフローチャートである。

CPU11は、パステープル運転を記憶するフラグFが「1」にセットされているか判断し（ステップa1）、セットされていない場合は、NC文より1ブロック読み出し（ステップa2）、読み出したブロックの指令が他の系統のパステープル運転指令か判断し（ステップa3）、他の系統のパステープル運転指令であれば、他の系統へパステープル運転指令を出力する（ステップa4）。他の系統では、このパステープル運転指令で、パステープル運転を記憶するフラグFを「1」にセットしてパステープル運転を開始する。一方、ステップa3で他の系統へパステープル運転指令ではないと判断されたときは、自己の系統に対するパステープル運転指令か判断し（ステップa5）、自己に対するパステープル運転指令であれば、フラグFを「1」にセットし（ステップa6）、ステップ1に戻る。又、自己に対するパステープル運転指令でもなければ、このブロックにより指令された処理を実行する（ステップa7）。

【0022】

一方、ステップa1でフラグFが「1」にセットされていることが検出されると、指令されているパステープルでの運転を開始する（ステップa8）。このパステープル運転については後述する。パステープル運転が終了すると（ステップa9）、フラグFを「0」にセットし（ステップa10）、ステップa1に戻る。その結果、次の周期からは、NC文による処理、運転が実行されることになる。

【0023】

図4は、パステープル運転中に他の系統のパステープルを指令する実施形態のパステープル運転処理のフローチャートである。この場合、切り替え手段5によってモードを選択し、共通基準位置によって複数の系統をパステープルさせることも、各系統独自の基準位置によってパステープル運転することもできるものである。なお、パステープル運転を開始する際には、基準位置はリセットされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

又、このパステール運転中に他の系統のパステールを指令する実施形態に用いるパステールの一例を図5に示す。この図5の系統では、X軸に対するパステールT-1の例を示しており、他の軸に対しても同様なパステールが設けられている。

基準位置に対して、X軸の位置が設定記憶されており、かつ、他の系統への開始指令も基準位置に基づいて設定記憶されている。図5では、基準位置がL0では、X軸はX0の位置、基準位置がL1では、X軸はX1の位置が指令されると共に系統2, 3に対してパステール運転開始指令が設定記憶されている。又、基準位置がL2では、X軸はX2の位置が指令され、基準位置がL3では、X軸はX3の位置が指令されると共に系統4に対してパステール運転開始指令が設定記憶されている。

10

【 0 0 2 5 】

そこで、パステール運転を開始すると、CPU11は図4に示す処理を開始し、まず、順次更新される基準位置Lを読み取り(ステップb1)、該読み取った基準位置Lに近く且つ大きい指令基準位置のデータをパステールより読み取る(ステップb2)。なお、基準位置は増大方向に変化しているものとしている。そして、現在基準位置Lよりも大きい指令基準位置であるか判断し(ステップb3)、あればその指令基準位置に対して指令されている指令位置を読み取ると共に他の系統へのパステール運転開始指令が設定されているか判断する(ステップb4)、指令基準位置がない場合はこのパステール運転終了を意味するが、指令基準位置があり、他の系統へのパステール運転開始指令が設定記憶されている場合には、該他の系統へパステール運転開始を指令し(ステップb5)、

20

【 0 0 2 6 】

図5に示すパステールT-1の場合、まず指令基準位置L0が読み出され、該指令基準位置L0と共の指令されている位置X0が読み出され、他の系統へのパステール運転開始指令がないことから、現在基準位置から指令基準位置L0の間に指令位置X0に達するように所定周期毎、補間処理がなされ、当該系統の軸制御回路に出力されてモータが駆動される。

30

【 0 0 2 7 】

そして、基準位置が指令基準位置に達するとステップb2に戻り、前述した処理を行うが、図5に示すパステールT-1の場合、次の基準位置L1に対する指令位置X1が読み込まれると共に、系統2, 3へのパステール運転指令S23が読み込まれることから、系統2, 3へのパステール運転指令がステップb5で出力されることになる。

【 0 0 2 8 】

以上のようにして、順次パステール運転が行われ、図5のパステールT-1において、基準位置L3が読み込まれたとき、系統4へのパステール運転指令S4が設定されているから、系統4へパステール開始指令が出力され、現在の基準位置から指令基準位置L3までの間に位置X3へ移動する補間処理がなされることになる。そして、基準位置がこの指令基準位置L3に達し、ステップb2に戻って次の指令基準位置を読み出そうとしても、パステールT-1には次の基準位置が設定されていないことから、このパステール運転は終了する。

40

以上が、図5に示したパステールT-1により、パステール運転中に他の系統へのパステール運転開始指令を出力できる動作処理である。この場合、各系統は共通の基準位置を用いても、各系統の独自の基準位置を用いてもよいものである。独自の基準位置を用いる場合には、パステール運転指令を受けた時点で自己の基準位置(図1に示す自己の

50

基準位置カウンタ3-2)をリセットし、パステープル運転を開始することになる。

【0029】

図6, 図7は、パステープル運転中、複数の系統間で待つ合わせ動作を行う例の実施形態であり、図6は、この実施形態での動作処理のアルゴリズムを示すフローチャートであり、図7は、この実施形態で使用するパステープルの一例である。この実施形態では、系統1と系統2が待ち合わせ動作を行う例をあげている。図7(a)は、系統1で使用するパステープルT-1の例であり、図7(b)は系統2で使用するパステープルT-2の例である。又、この系統待ち合わせを行うパステープル運転は、基準位置はそれぞれ自己の基準位置を用いて行われるものである。

【0030】

CPU11は、まず、順次更新される基準位置Lを読み取り(ステップc1)、該読み取った基準位置Lに近く且つ大きい指令基準位置のデータをパステープルT-1より読み取る(ステップc2)。そして、現在基準位置Lよりも大きい指令基準位置であるか判断し(ステップc3)、あればその指令基準位置に対して指令されている指令位置を読み取ると共に他の系統から待ち合わせ指令が入力されていないか判断する(ステップc4)。対応する指令基準位置がパステープルT-1にあり、待ち合わせ指令も入力されていなければ、ステップc9に進み、現在の基準位置から読み取った基準位置までの間に該基準位置に対して指令されている軸位置を目標位置として所定周期毎、補間処理を行い(ステップc9)、基準位置を読み取り(ステップ10)、読み取った基準位置が指令された基準位置に達したか判断し(ステップc11)、達してなければ、ステップc9からステップc11の処理を所定周期毎実行する。そして、基準位置が読み取った指令基準位置に達したならばステップc2に戻り、前述した処理を実行する。

【0031】

又、読み出した指令基準位置と共に系統待ち合わせ指令が設定記憶されていたときには、ステップc4からステップc5に移行し、他の系統からすでに待ち合わせ信号が来ているか判断し、来ていれば、そのままステップc9に進み、前述したステップc9以下の処理を実行する。又、他の系統から系統待ち合わせ指令が来ていなければ、ステップc5からステップc6に進み、他の系統に系統待ち合わせ指令を出力し、基準位置の更新を停止させ(ステップc6)、他の系統から系統待ち合わせ指令がくるまで待つ(ステップc7)。そして、他の系統から待ち合わせ指令が入力されると、基準位置の更新を再開し、ステップc9に進み、前述したステップc9以下の処理を実行する。

【0032】

図7に示したパステープルT-1, T-2の例では、系統1では、最初に基準位置La0と該基準位置に対して設定されている軸位置Xa0がよみだされ(ステップc1, c2)、系統待ち合わせ指令が設定されていないので、この指令基準位置と指令軸位置に基づいて補間処理がなされる。そして、次の指令基準位置La1と指令軸位置Xa1を読み出したとき、系統待ち合わせ指令P12(系統1と系統2の待ち合わせ指令)が設定されていることから、系統2から系統待ち合わせ指令が入力されていないか判断し、入力されていなければ、系統待ち合指令を系統2に出力すると共に、基準位置の更新を停止し保持する(ステップc4~c6)。この場合、基準位置はLa1に保持されることになる。

【0033】

一方、系統2においても、図7(b)に示すパステープルT-2で運転を実行しており、指令基準位置Lb3を読み出し、該指令基準位置Lb3に対して系統待ち合わせP12が設定記憶されていることから、この系統待ち合わせ指令を系統1に出力する。系統1では、この系統待ち合わせ指令を受けて、ステップc11に進み基準位置の更新を再開し、ステップc9に進み、基準位置がLa1、軸位置がXa1に達するまで補間処理がなされ、系統1の軸制御回路へ移動指令が出力される。なお、系統2においても、系統待ち合わせ指令を系統1から受信することによって、基準位置がLb3、軸位置がXb3に達するまで補間処理がなされ、パステープル運転が続行されることになる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0034】

【図1】本発明の一実施形態における複数系統のペーストブル運転の概要説明図である。

【図2】同実施形態の数値制御装置の要部ブロック図である。

【図3】同実施形態での各系統で所定周期毎実行される動作処理のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図4】ペーストブル運転中に他の系統のペーストブルを指令する実施形態のペーストブル運転処理のフローチャートである。

【図5】ペーストブル運転中に他の系統のペーストブルを指令する実施形態に用いるペーストブルの一例の説明図である。

【図6】ペーストブル運転中、複数の系統間で待つ合わせ動作を行う実施形態での動作処理のアルゴリズムを示すフローチャートである。

10

【図7】複数の系統間で待つ合わせ動作を行う実施形態で使用するペーストブルの一例の説明図である。

【図8】従来のペーストブル運転の概要説明図である。

【図9】同従来のペーストブル運転におけるペーストブルの一例の説明図である。

【図10】図9に示すペーストブルでの軸移動の説明図である。

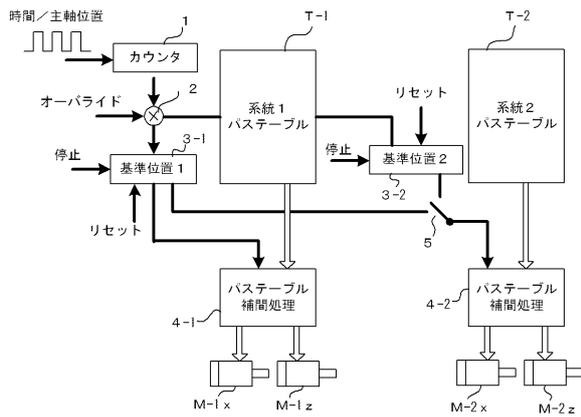
【符号の説明】

【0035】

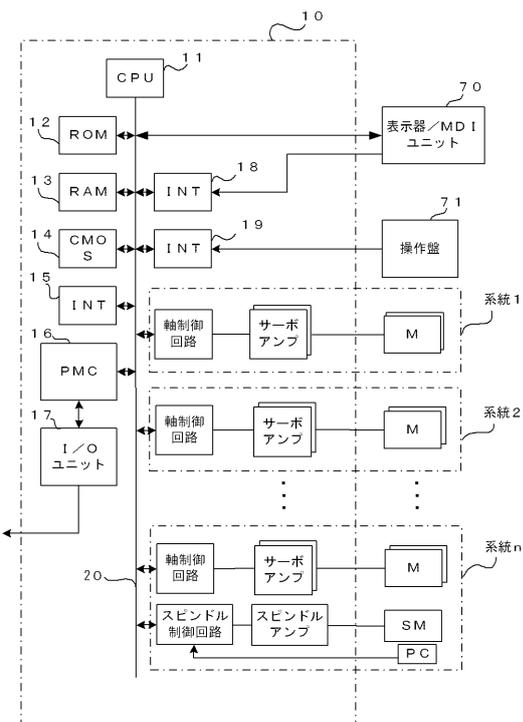
- 1 カウンタ
- 2 乗算器
- 3 基準位置カウンタ
- M、M-1x, M-1z, M-2x, M-2z サーボ
- SM 主軸サーボ
- PC ポジションコーダ
- 10 数値制御装置

20

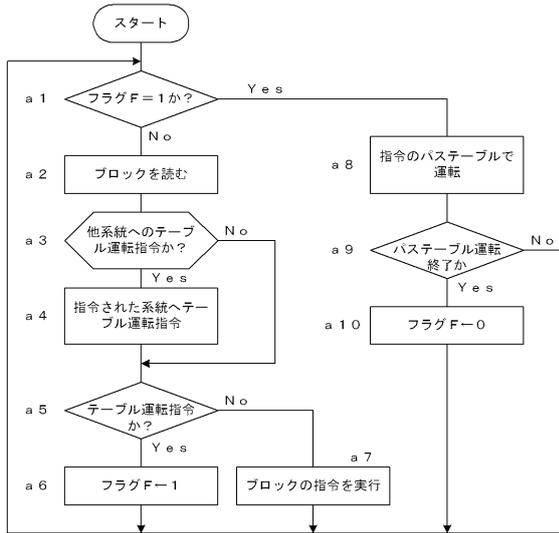
【図1】



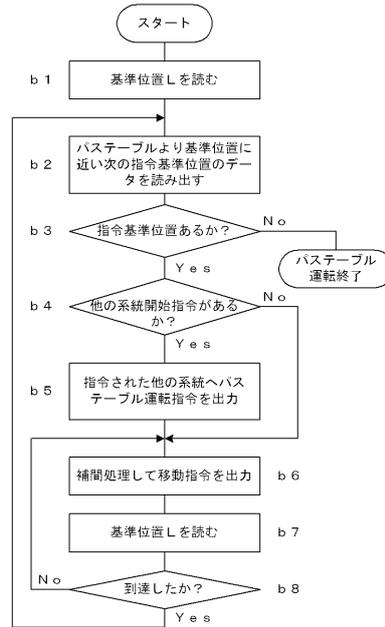
【図2】



【図3】



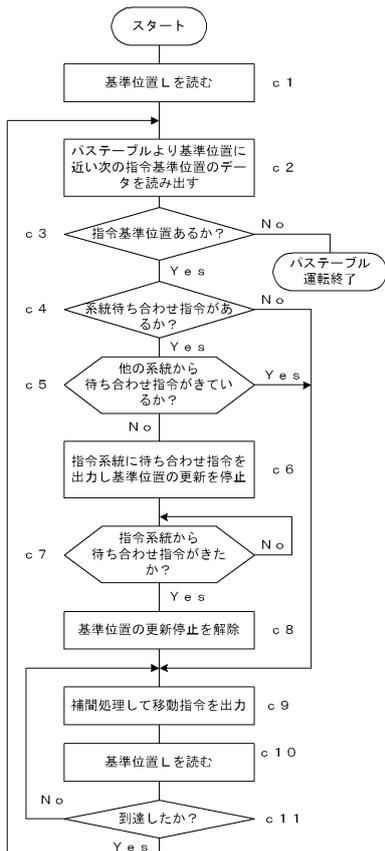
【図4】



【図5】

基準位置	位置	他の系統開始指令
L 0	X 0	
L 1	X 1	S 23 (系統 2, 3 開始)
L 2	X 2	
L 3	X 3	S 4 (系統 4 開始)

【図6】

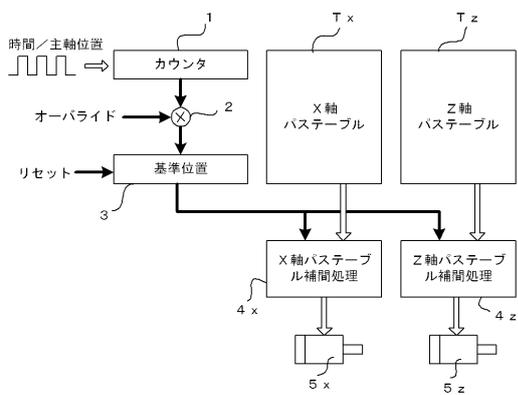


【図7】

基準位置	位置	他の系統開始指令
L a0	X a0	
L a1	X a1	P 12 (系統 1, 2 待ち合わせ)
L a2	X a2	

基準位置	位置	他の系統開始指令
L b0	X b0	
L b1	X b1	
L b2	X b2	
L b3	X b3	P 12 (系統 1, 2 待ち合わせ)

【図8】

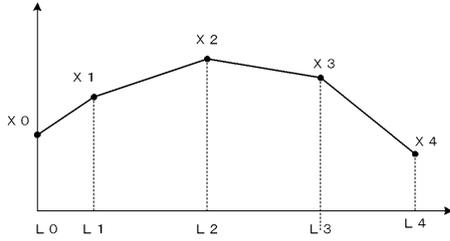


【 図 9 】

基準位置	位置
L 0	X 0
L 1	X 1
L 2	X 2
L 3	X 3
L 4	X 4

T_x

【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 靖

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社 内

審査官 大町 真義

(56)参考文献 特開2003-303005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/18 - 19/46

B23Q 15/00 - 15/28