

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 1 月 24 日 (24.01.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/010264 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 15/00 (2006.01) B23Q 3/155 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/314190
- (22) 国際出願日: 2006 年 7 月 18 日 (18.07.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 喜範

(YAMADA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊 光雄 (WATANABE, Mitsuo) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

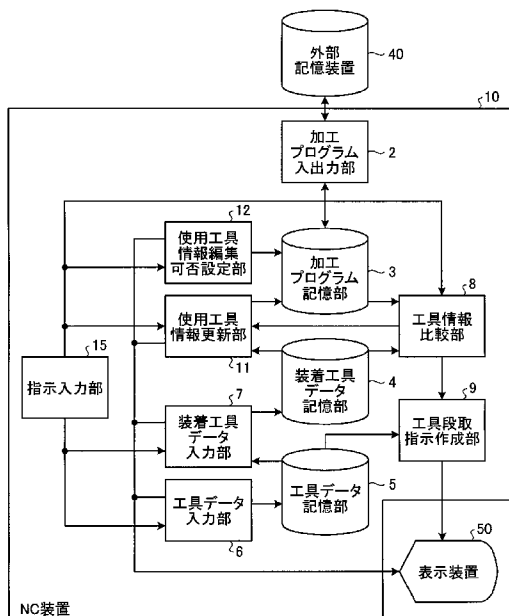
(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,

[続葉有]

(54) Title: NUMERICAL CONTROLLER

(54) 発明の名称: 数値制御装置



40. EXTERNAL STORAGE
2. MACHINING PROGRAM INPUT/OUTPUT SECTION
12. USE TOOL INFORMATION EDITABILITY SETTING SECTION
11. USE TOOL INFORMATION UPDATING SECTION
3. MACHINING PROGRAM STORAGE SECTION
8. TOOL INFORMATION COMPARING SECTION
15. INSTRUCTION INPUT SECTION
4. ATTACHED TOOL DATA STORAGE SECTION
7. ATTACHED TOOL DATA INPUT SECTION
9. TOOL SETUP INSTRUCTION CREATING SECTION
6. TOOL DATA INPUT SECTION
5. TOOL DATA STORAGE SECTION
50. DISPLAY
10. NC APPARATUS

(57) Abstract: An NC apparatus which analyzes a machining program and controls a machine when machining a work according to the results of the analysis of the machining program. The NC apparatus comprises an attached tool data storage section (4) for storing attached tool information on the tool currently attached to the machine and the tool holder to which the tool is attached; before the machine is controlled by using the machining program, a tool information comparing section (8) for comparing used tool information on the tool used in the machine when the machine is controlled by using the machining program and on the record of the tool holder to which the tool is attached with attached tool information stored in the attached tool data storage section (4) and extracting the difference of the information on the tool and the information on the tool holder as difference information; and a tool setup instruction creating section (9) which creates setup instruction information for giving an instruction for a setup operation on the tool attached to the tool holder of the machine according to the difference information and outputs the setup instruction information to an external device.

[続葉有]

WO 2008/010264 A1



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

加工プログラムを解析するとともに、加工プログラムの解析結果に基づいて、被加工物を加工する際の加工装置の制御を行なうNC装置において、加工装置に現在装着されている工具および当該工具が装着されている工具ホルダに関する装着工具情報を記憶する装着工具データ記憶部(4)と、加工プログラムを用いて加工装置を制御する前に、加工プログラムを用いて加工装置を制御した際に加工装置が使用した工具および当該工具が装着されていた工具ホルダの実績に関する使用工具情報と、装着工具データ記憶部(4)が記憶する装着工具情報とを比較して、工具および工具ホルダに関する情報の差異を差異情報として抽出する工具情報比較部(8)と、工具情報比較部(8)が差異情報を抽出した場合に、差異情報に基づいて加工装置の工具ホルダに装着させる工具に関する段取作業を指示する段取指示情報を作成して外部装置に出力する工具段取指示作成部(9)と、を備える。

明 細 書

数値制御装置

技術分野

- [0001] 本発明は、加工プログラムの実行時に、実際に過去に使用した工具の情報をを用いて、使用する工具に対する段取りを指示する数値制御装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 被加工物の加工処理を制御する制御装置として、複数の工具を用いて種々の加工処理を行なう加工装置に所定の制御指示を行なう数値制御装置(以下、NC(Numerical Control)装置という)がある。従来のNC装置は、加工プログラムに対応した加工に使用される工具とそうでない工具のみを判別して加工制御を行なっている。このため、加工前の段取り作業においては、オペレータが当該加工に必要な不足工具または不要な工具の工具ホルダへの着脱を行っていた。
- [0003] 例えば、特許文献1に記載の工具管理方法では、加工プログラムの中から、工具番号を指定しているコード「T」をサーチし、工具リストを作成している。次に、この工具リスト及びあらかじめハードディスクに格納されている工具データを比較照合している。そして、加工に不足している工具を不足工具リストとしてリストアップするとともに、加工に不要な工具を不要工具リストとしてリストアップして、表示装置に工具の段取作業を指示している。これにより、オペレータは工具の段取作業の指示に従って工具装着や工具交換によって不足工具を工具ホルダに補充する。
- [0004] 特許文献1:特開平6-43920号公報(第1-4頁、第4図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、上記従来の技術では、加工を行うために所定の工具が使用されるか否かのみを判別し、実際に過去に加工を行った際に工具ホルダに装着されていた全ての工具の情報(例えば工具が装着される工具ホルダの情報)を保持していなかった。NC旋盤等では一般に工具ホルダに複数の工具が装着された状態で加工が行われるため、実際には切削に使用していない工具も加工に伴って工作機械内で移

動することになる。また、加工の際には工具ホルダの任意の位置に必要な工具が保持されているだけでは不十分であり、加工プログラムに応じて加工に必要な工具が所定の工具ホルダに装着されている必要がある。

[0006] このため、加工に必要な工具(使用工具)が所定の工具ホルダに装着されているかを判別するとともに、加工に不要な工具(不使用工具)が加工に不要な工具ホルダに装着されている場合には、不要な工具の移動によって他の工具やワーク等との干渉が起きないようにしなければならない。例えば、往復運動を行なう工具ホルダに使用工具と不使用工具の両方が装着されている場合に、工具ホルダを移動させて使用工具をワークに近づけると、工具ホルダの移動に伴って工具ホルダ上の不使用工具が移動し、不使用工具とワークとが干渉する場合がある。このような不使用工具とワークとの干渉を回避するため、不要な工具を全て取り外すか、干渉を起こさないことを確認するための試し加工をしなければならないという問題があった。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、工作機械における工具段取り作業の工数を削減して効率良く工具交換を行わせることができる数値制御装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、加工プログラムを解析するとともに、前記加工プログラムの解析結果に基づいて、被加工物を加工する際の加工装置の制御を行なう数値制御装置において、前記加工装置に現在装着されている工具および当該工具が装着されている工具ホルダに関する装着工具情報を記憶する装着工具情報記憶部と、前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御する前に、前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御した際に前記加工装置が使用した工具および当該工具が装着されていた工具ホルダの実績に関する使用工具情報と、前記装着工具情報記憶部が記憶する装着工具情報とを比較して、前記工具および前記工具ホルダに関する情報の差異を差異情報として抽出する工具情報比較部と、前記工具情報比較部が前記差異情報を抽出した場合に、前記差異情報に基づいて前記加工装置の工具ホルダに装着させる工具に関する段取り作業を指示する段取り指示情報を作成して外部装置に出力する段取り指示作成部と、を備え

ることを特徴とする。

発明の効果

- [0009] この発明によれば、加工装置が使用した工具および工具ホルダの実績に関する情報と加工装置に現在装着されている工具および工具ホルダに関する情報とを比較して差異を抽出し、差異に基づいて加工装置の工具ホルダに装着させる工具の段取作業を指示する情報を作成するので、工具の段取指示に従って容易に工具交換、工具設定を行うことができ、少ない工程数の工具の段取り作業で効率良く工具交換を行わせることが可能になるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1は、実施の形態1に係るNC装置の構成を示すブロック図である。
[図2]図2は、工具段取処理の処理手順を示すフローチャートである。
[図3]図3は、使用工具情報の更新処理の処理手順を示すフローチャートである。
[図4]図4は、使用工具情報を含んだ加工プログラムの一例を示す図である。
[図5]図5は、装着工具データテーブルの一例を示す図である。
[図6]図6は、工具データテーブルの一例を示す図である。
[図7]図7は、工具段取指示の表示の一例を示す図である。
[図8]図8は、実施の形態2に係るNC装置の構成を示すブロック図である。
[図9]図9は、実施の形態3に係るNC装置の構成を示すブロック図である。
[図10]図10は、ハッシュ値情報の構成の一例を示す図である。

符号の説明

- [0011] 2 加工プログラム入出力部
3 加工プログラム記憶部
4 装着工具データ記憶部
5 工具データ記憶部
6 工具データ入力部
7 装着工具データ入力部
8 工具情報比較部
9 工具段取指示作成部

- 10 NC装置
- 11 使用工具情報更新部
- 12 使用工具情報編集可否設定部
- 15 指示入力部
- 20 工具
- 21 工具情報記憶部
- 31 使用工具情報記憶部
- 40 外部記憶装置
- 50 表示装置
- 100 加工プログラム
- 101 装着工具データテーブル
- 102 工具データテーブル
- 103 ハッシュ値情報

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下に、本発明にかかる数値制御装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0013] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るNC装置の構成を示すブロック図であり、NC装置10の主要部の構成を示している。NC装置10は、外部記憶装置40、表示装置50と接続している。

[0014] NC装置10は、加工プログラムを解析するとともに、加工プログラムの解析結果に基づいて加工装置（被加工物を加工する機械）の制御を行なう数値制御装置であり、例えばパーソナルコンピュータなどによって構成される。実施の形態1に係るNC装置10は、本発明の主たる特徴として、工具の取り付け等に関する段取（以下、工具段取という）の指示情報（工具段取指示情報）を作成する機能を有している。

[0015] 外部記憶装置40は、NC装置10で読取・解析される加工プログラムであって、工具を用いて被加工物（ワーク）を加工する加工装置を駆動制御するための加工プログラムを少なくとも1つ記憶している。表示装置50は、NC装置10から送信される工具段

取指示情報等を受信して表示する液晶モニタ等の情報の表示装置である。

- [0016] NC装置10は、加工プログラム入出力部2、加工プログラム記憶部3、装着工具データ記憶部(装着工具情報記憶部)4、工具データ記憶部(工具情報記憶部)5、工具データ入力部6、装着工具データ入力部7、工具情報比較部8、工具段取指示作成部9、使用工具情報更新部(使用工具情報作成部)11、使用工具情報編集可否設定部(編集ロック設定部)12、指示入力部15を備えている。
- [0017] 加工プログラム入出力部2は、外部記憶装置40が記憶している加工プログラムを入力して加工プログラム記憶部3に記憶させる。加工プログラム入出力部2は、後述の使用工具情報(加工装置が使用した工具および当該工具が装着されていた工具ホルダの実績に関する情報など)(加工プログラムを以前に実行したときに、工作機械の各工具ホルダに装着されていた工具情報、もしくは工具が装着されていなかったことを示す情報が、“工具ホルダ名＝工具番号”という形で格納されたもの)が加工プログラムに付加された場合や加工プログラムに付加された使用工具情報が更新された場合に、加工プログラム記憶部3の加工プログラムを取り出して外部記憶装置40に出力する。加工プログラム記憶部3は、加工プログラム入出力部2が外部記憶装置40から入力した加工プログラムを記憶する手段である。
- [0018] 指示入力部15は、NC装置10の使用者(オペレータ)からの指示情報等を入力する手段であり、マウスやキーボード等を備えて構成されている。指示入力部15に入力された指示情報等は、入力された情報に応じて、工具データ入力部6、装着工具データ入力部7、工具情報比較部8、使用工具情報更新部11、使用工具情報編集可否設定部12に送信する。
- [0019] 指示入力部15は、例えば外部記憶装置40から読み出す加工プログラムを指定する指示情報が入力されると、この指示情報を加工プログラム入出力部2に送信し、加工プログラム入出力部2に加工プログラムの読み出しを行なわせる。指示入力部15は、後述の工具データ(工具番号に対応付けられた工具情報(工具の種類、工具長、工具径等))が入力されると、この工具データを工具データ入力部6に送信し、後述の装着工具データ(工作機械の全ての工具ホルダ名と、現在装着されている工具の工具番号または工具の未装着を示す情報が対応付けられたデータ)が入力されると

、この装着工具データを装着工具データ入力部7に送信する。

[0020] 工具データ入力部6は、指示入力部15から入力された工具データ(工具情報)を工具データ記憶部5内の所定の位置(アドレス)に記憶させる。工具データ入力部6は、工具データ記憶部5が記憶する情報(後述の工具データテーブル102)を指示入力部15からの指示情報に基づいて表示装置50に出力する。

[0021] 装着工具データ入力部7は、指示入力部15から入力された装着工具データ(装着工具情報)を装着工具データ記憶部4内の所定の位置(アドレス)に記憶させる。装着工具データ入力部7は、装着工具データ記憶部4が記憶する情報(後述の装着工具データテーブル101)を指示入力部15からの指示情報に基づいて表示装置50に出力する。

[0022] 装着工具データ記憶部4は、装着工具データ入力部7から送られる装着工具データを装着工具データテーブル101として記憶する手段である。工具データ記憶部5は、工具データ入力部6から送られる工具データを工具データテーブル102(工具データと工具番号が対応付けられた情報テーブル)として記憶する手段である。

[0023] 工具情報比較部8は、装着工具データ記憶部4が記憶する装着工具データテーブル101と、加工プログラム記憶部3の加工プログラムに付加された使用工具情報を比較する。工具情報比較部8は、装着工具データテーブル101の工具ホルダの工具番号と、使用工具情報の工具ホルダの工具番号とを比較し、両者で工具番号が異なる工具ホルダの工具番号(使用工具情報の工具番号)を抽出する。工具情報比較部8は、工具番号の比較結果(使用工具情報の工具番号)を工具段取指示作成部9や使用工具情報更新部11に送信する。

[0024] 工具段取指示作成部9は、工具情報比較部8による工具番号の比較結果(工具番号)を用いて、工具データ記憶部5(工具データテーブル102)から工具番号に対応する工具情報(工具の種類(工具タイプ)、工具長、工具径等の加工に必要な工具の情報)を取得する。工具段取指示作成部9は、工具情報(工具の着脱を行う必要がある工具ホルダに対応する工具に関する情報)を取得すると、この取得した工具情報を用いて工具段取指示情報を作成する。

[0025] 使用工具情報更新部11は、工具段取処理が完了した後に、加工に用いる加工プ

プログラムの使用工具情報に格納された後述の編集ロック情報(使用工具情報の編集の可否を示す情報)を参照し、編集ロック情報が有効であるか否かを判断する。使用工具情報更新部11は、加工装置による加工処理が完了した後に、加工に用いた加工プログラム(編集ロック情報)を参照して、編集ロック情報が有効であるか否かを判断してもよい。使用工具情報更新部11は、編集ロックが無効(“EDLK=OFF”)である場合に、使用工具情報の更新の可否を問い合わせる情報を表示装置50に出力する。

[0026] 使用工具情報更新部11は、指示入力部15に更新可を示す情報の入力が行われた場合に、装着工具データ記憶部4の装着工具データテーブル101から工具ホルダに装着された工具番号を全て抽出し、加工プログラム記憶部3が記憶する加工プログラムの使用工具情報を上書き(更新)する。

[0027] 使用工具情報編集可否設定部12は、NC装置10の動作中に随時、指示入力部15からの呼び出し入力によって起動し、編集ロック情報の変更を行うか否かを問い合わせる情報を表示装置50に出力する。使用工具情報編集可否設定部12は、加工プログラムに対して編集ロックの有効/無効を指示する指示情報が指示入力部15に入力されると、加工プログラムに格納された使用工具情報内の編集ロック情報を更新する。

[0028] つぎに、NC装置10の処理手順について説明する。ここでは、NC装置10による工具段取処理の処理手順を説明した後、NC装置10による使用工具情報の更新処理の処理手順を説明する。

[0029] 図2は、NC装置による工具段取処理の処理手順を示すフローチャートであり、図3は、NC装置による使用工具情報の更新処理の処理手順を示すフローチャートである。オペレータは、指示入力部15から工具データ(工具番号と工具情報を対応付けた情報)、装着工具データ(工具ホルダ名と工具番号とを対応付けた情報)を入力しておく。このとき、オペレータは、工具ホルダに装着されている工具を確認して、装着工具データを入力する。すなわち、オペレータは、各工具ホルダに装着されている工具の工具番号を確認し、工具ホルダ(工具ホルダ名)と工具番号を対応付けて入力する。また、オペレータは工具ホルダ内の工具データと工具データテーブルを確認し

、工具ホルダ内には有る工具であって工具データテーブルには無い工具の工具データを入力する。具体的には、オペレータは、工具データテーブルに不足している工具データとして工具番号、工具タイプ、工具長などを入力する。

[0030] 指示入力部15は、この工具データ、装着工具データをそれぞれ工具データ入力部6、装着工具データ入力部7に送信する。工具データ入力部6は、工具データを工具データ記憶部5に記憶させ、装着工具データ入力部7は、装着工具データを装着工具データ記憶部4に記憶させる。

[0031] 加工装置によって被加工物の加工を開始させる際、オペレータは、指示入力部15への指示情報の入力によって工具段取に必要な加工プログラム(被加工物の加工に必要な加工プログラム)を指定し、NC装置10に外部記憶装置40内の加工プログラムを読み出させる。

[0032] これにより、NC装置10の加工プログラム入出力部2は、外部記憶装置40が記憶している加工プログラムの中から、オペレータによって指定された(オペレータの要求に応じた)加工プログラムを読み出し、加工プログラム記憶部3に記憶させる。

[0033] この後、NC装置10は、加工装置に被加工物の加工処理を行わせる。具体的には、NC装置10は、加工プログラムの読取手段(図示せず)によって加工プログラム記憶部3から加工プログラムを順次読み出して(ステップS1)、加工プログラムの解析手段(図示せず)に入力する。例えば、NC装置10は、オペレータによって要求される加工プログラムを指示入力部15から設定し、操作盤の自動起動ボタンがオペレータによって押下されることによって、加工プログラムの読み出し処理と解析処理を開始する。

[0034] 加工プログラムの解析手段に入力される加工プログラムは、工具経路や工具の送り速度などを指定するG指令やF指令、機械動作を指定するM指令、主軸回転数などを指定するS指令、加工に使用する工具を指定するT指令などを含んで構成されている。

[0035] 加工プログラムの解析手段は、加工プログラムに対して、工具経路や工具の移動計算など解析の必要な指令を解析処理(各制御軸の座標値計算など)し、各制御軸の移動制御を行なうための移動制御データを生成する。そして、加工プログラムの解

析手段によって生成された移動制御データを加工装置のモータなどの駆動手段(図示せず)に入力してモータを駆動させ、工具とワークを相対的に移動させて被加工物の加工を行わせる。なお、解析を必要としない他の指令は、図示しない機能の処理手段に送られ、NC装置10の制御モードや機械動作の制御を行う。

[0036] 図4は、使用工具情報を含んだ加工プログラムの一例を示す図である。加工プログラムによって機械加工を行うために必要な工具の構成は、工具番号に対応付けした使用工具情報として纏めて加工プログラムの最後に付加されている。ここでの使用工具情報は、機械加工を行う加工装置の全ての工具ホルダと、この工具ホルダが装着する工具を一意に識別するための工具番号または工具の未装着を示す情報とが対応付けられた情報である。

[0037] 図4に示す加工プログラム100は、例えば多系統工作機械用の加工プログラムの一例であり、“X1”から始まる第1系統用のプログラム(系統1の加工プログラム)、“X2”から始まる第2系統用のプログラム(系統2の加工プログラム)、“XT”から始まる使用工具情報で構成されている。

[0038] この加工プログラム100は、加工プログラム100を先頭から順番に実行していくと、系統1の加工プログラムと系統2の加工プログラムを同時に協調して作動できない。このため、加工プログラム100を、先頭からエンドオブレコードを示す“%”の文字まで加工プログラム記憶部3に一旦全て読み込んでおく。その後、NC装置10内部で加工プログラム記憶部3が記憶する加工プログラム100の“X1”と“X2”の加工プログラムの夫々の先頭から同時に読み出しを開始し実行することにより、系統1の加工プログラムと系統2の加工プログラムの協調動作が可能になり、所望の製品に加工できることとなる。

[0039] “XT”から始まる使用工具情報も、系統1の加工プログラムや系統2の加工プログラムと同時に加工プログラム記憶部3に読み込まれている。ここでの使用工具情報は、加工プログラム100を以前に実行したときに、工作機械の各工具ホルダに装着されていた工具情報、もしくは工具が装着されていなかったことを示す情報が、“工具ホルダ名＝工具番号”という形で全ての工具ホルダに対して格納されたものである。

[0040] 例えば、図4に示す加工プログラム100において、“T01＝1”という記述は“T01”と

いう名前の工具ホルダに、工具データ記憶部5に登録されている工具番号“1”の工具が装着されていたことを示している。

[0041] また、実施の形態1では、工具番号“0”は工具の未装着を示すものとする。すなわち、図4の加工プログラム100における“T04=0”は、工具ホルダ“T04”には工具が装着されていなかったことを示している。

[0042] また、“XT”から始まる使用工具情報には、使用工具情報の編集の可否を示す編集ロック情報が“EDLK=ON(またはOFF)”として格納されている。編集ロック情報が“EDLK=ON”の場合が、使用工具情報の編集が不可に設定されている状態であり、編集ロック情報が“EDLK=OFF”の場合が、使用工具情報の編集が可に設定されている状態である。実施の形態1では必要に応じてこの使用工具情報の内容が参照及び更新される。

[0043] 加工プログラムの読取手段によって加工プログラム記憶部3から加工プログラム中の工具指令(T指令)が読み取られると、加工プログラムの解析手段はT指令によって指定された工具ホルダに装着されている工具番号を装着工具データ記憶部4内の装着工具データから特定する。そして、加工プログラムの解析手段は、加工プログラムの解析処理に必要な工具に関する情報(工具の種類、工具長、工具径等)を、工具番号をキーとして工具データ記憶部5から取得する。

[0044] 図5は、装着工具データテーブルの一例を示す図であり、図6は工具データテーブルの一例を示す図である。図5に示すように、装着工具データテーブル101は、工作機械の全ての工具ホルダ(ホルダ名)と、現在装着されている工具の工具番号または工具の未装着を示す情報が対応付けられた情報テーブルである。

[0045] 図6に示すように、工具データテーブル102は、レコードとして工具の種類(工具タイプ)、工具長、工具径等の加工に必要な工具情報を含んで構成されている。工具データテーブル102は、工具情報と工具番号が対応付けられた情報テーブルである。工具データテーブル102では、レコードの番号が工具番号として扱われ、登録された工具を一意に識別するためのキーとなる。

[0046] ここで、工具データ記憶部5に未登録である工具を工具ホルダに装着する場合の処理について説明する。まず、オペレータによって指示入力部15に工具の種類、工

具長、工具径等の工具情報を入力する。工具データ入力部6は、工具データ記憶部5の工具データテーブル102の任意の番号のレコードへ工具の種類、工具長、工具径等の工具情報を追加する。そして、オペレータによって指示入力部15に、工具の着脱を行なう工具ホルダを指定する情報が入力される。装着工具データ入力部7は、工具データ記憶部5を参照して、工具情報に対応する工具番号を抽出し、この工具番号を指定された工具ホルダ名に対応付けして装着工具データ記憶部4(装着工具データテーブル101)に記憶させる。

- [0047] 加工プログラム記憶部3、装着工具データ記憶部4、工具データ記憶部5にそれぞれのデータを記憶させた後、NC装置10は工具段取の処理を開始する。まず、工具情報比較部8は、装着工具データ記憶部4が記憶する装着工具データテーブル101と、加工プログラム記憶部3の加工プログラムに書込まれた使用工具情報を比較する。具体的には、工具情報比較部8は、装着工具データテーブル101の各工具ホルダの工具の工具番号と、使用工具情報の工具ホルダの工具番号とを比較する(ステップS2)。
- [0048] 工具情報比較部8による工具番号の比較結果が、全ての工具ホルダにおいて一致する場合(ステップS3、YES)、全ての工具ホルダに加工を行うための条件を満たす工具が装着されているので工具段取は不要であり、工具段取の処理は終了する。
- [0049] 一方、工具情報比較部8による工具番号の比較結果において、不一致となる工具ホルダがある場合(ステップS3、NO)、加工を行うための条件を満たす工具を工具ホルダに装着させる必要があるので、NC装置10は工具段取指示の処理を行う。
- [0050] NC装置10の工具情報比較部8は、装着工具データ記憶部4の装着工具データテーブル101を使用工具情報に合わせるために工具の着脱を行う必要がある全ての工具ホルダ(工具番号の比較処理において工具番号が異なる工具ホルダ)を使用工具情報から抽出する。さらに、工具情報比較部8は、抽出した工具ホルダに対応する工具番号を使用工具情報から抽出する。工具情報比較部8は、抽出した工具番号(差異情報)を工具段取指示作成部9に送信する。
- [0051] 工具段取指示作成部9は、抽出した工具番号をキーとして、この工具番号に対応する工具情報を、工具データ記憶部5の工具データテーブル102から取得する。工

具段取指示作成部9は、工具の着脱を行う必要がある工具ホルダの工具情報を取得すると、この取得した情報を用いて工具段取指示情報を作成する。工具段取指示作成部9は、作成した工具段取指示情報を表示装置50に出力する(ステップS4)。表示装置50は、工具段取指示情報に基づいた情報表示を行なうことによってオペレータに工具段取の指示を報知する。

[0052] 図7は、工具段取指示の表示の一例を示す図である。図7に示すように、工具段取指示は、使用工具情報と装着工具データテーブル101とで対応する工具番号が異なっている全ての工具ホルダに対して、工具ホルダ名、使用工具情報に格納された工具番号、この工具番号に対応する工具の情報を対応付けした情報である。

[0053] 工具段取指示を表示する際には、現在装着されている工具の工具情報と、交換を必要とする工具の工具情報を、ホルダ名毎に対応付けて表示する。例えば、ここでは工具ホルダ名“T03”に装着されている工具は、工具番号“5”で工具タイプが“タップ”、工具長が“115”、工具径が“14”の工具である。そして、工具ホルダ名“T03”には、工具番号“7”で工具タイプが“クロス穴”、工具長が“105”、工具径が“16”の工具を装着する必要があることを示している。

[0054] 表示装置50が工具段取の指示を報知すると、オペレータは表示装置50が表示する工具段取指示を確認し、工具段取指示を参照して工具ホルダに装着された工具の交換を行うか否かを判断する(ステップS5)。すなわち、オペレータは、工具ホルダに装着されている工具でそのまま加工プログラムを実行するか、工具ホルダに装着されている工具を交換して加工プログラムを実行するかを判断する。オペレータは、この判断結果をNC装置10の指示入力部15に入力する。

[0055] 工具ホルダに装着された工具の交換が指示されている場合には、工具の交換を行うと判断され、工具ホルダに装着された工具の交換が指示されていない場合には、工具の交換を行わないと判断される。オペレータが工具段取指示を参照して工具ホルダに装着された工具の交換を行うと判断した場合(ステップS5、NO)、オペレータは工具の取り外し、装着および装着工具データテーブル101の更新からなる工具交換作業を行う(ステップS6)。

[0056] この後、オペレータによって、指示入力部15から工具交換が完了したことを示す情

報が入力されると(ステップS7)、工具情報比較部8はステップS2の処理に戻る。NC装置10は、ステップS3の処理において工具情報比較部8による工具番号の比較結果(装着工具データテーブル101の各工具ホルダの工具の工具番号と、使用工具情報の工具ホルダの工具番号との比較結果)が、全ての工具ホルダにおいて一致するまで、またはステップS5の処理において工具ホルダに装着されている工具でそのまま加工プログラムを実行すると判断されるまで、ステップS2～S7の処理を繰り返す。

[0057] なお、ここでは工具段取指示作成部9が工具段取指示情報を作成して工具段取指示情報を表示装置50に出力させ、オペレータに工具段取の指示を報知する場合について説明したが、工具段取指示作成部9は、自動工具交換装置(工具交換を自動で行なう外部装置)やロボットへの制御指示として工具段取指示情報を作成してもよい。この場合、ステップS4の処理において、工具段取指示作成部9は、作成した工具段取指示情報を自動工具交換装置やロボットに出力する。そして、自動工具交換装置やロボットは、工具段取指示情報に基づいて工具交換作業(工具の取り外し、装着および装着工具データテーブル101の更新)を行う(ステップS6)。この後、自動工具交換装置やロボットによって、工具交換が完了したことを示す情報が指示入力部15に入力されると(ステップS7)、工具情報比較部8はステップS2の処理に戻る。

[0058] ステップS5の処理において、工具ホルダに装着されている工具でそのまま加工プログラムを実行すると判断すると(ステップS5、YES)、オペレータは現状の工具構成で加工プログラムを実行し、加工装置(機械)の運転テストを行なう(ステップS8)。

[0059] そして、オペレータは現状の工具構成で加工プログラムを実行した際に発生する干渉等の問題(運転テストの問題)の有無を確認する(ステップS9)。オペレータは、この確認結果をNC装置10の指示入力部15に入力する。運転テストに問題があった場合(ステップS9、NO)、問題のあった工具の工具交換取作業を行う(ステップS6)。オペレータによって、指示入力部15から工具交換が完了したことを示す情報が入力されると(ステップS7)、工具情報比較部8はステップS2の処理に戻り、ステップS2～S9の処理を繰り返す。

[0060] 運転テストに問題がなかった場合(ステップS9、YES)、実際に加工を正しく行える

ことを確認するためにNC装置10は試し加工を行う(ステップS10)。そして、オペレータは、試し加工に問題があったか否かを確認する。

- [0061] オペレータは、試し加工で問題なく加工が行えることを確認できれば(ステップS11、YES)、指示入力部15から工具段取が完了したことを示す情報の入力を行い(ステップS12)、段取処理を終了する。
- [0062] 一方、試し加工に問題があった場合(ステップS11、NO)、問題のあった工具の工具交換取作業を行う(ステップS6)。オペレータによって、指示入力部15から工具交換が完了したことを示す情報が入力されると(ステップS7)、工具情報比較部8はステップS2の処理に戻り、ステップS2～S11の処理を繰り返す。
- [0063] なお、ステップS6の工具交換作業では、工具段取指示に従った工具交換を行わない場合があってもよい。すなわち、最終的に加工を行う際の工具構成が使用工具情報に示される工具構成と異なる場合があってもよい。例えば、使用工具情報に示される工具が何らかの理由により使用できない場合や、異なる工具を使用することにより、高い加工精度が得られる場合などに代替工具を装着してもよい。また、工具の交換前から工具ホルダに装着されている工具であって、実際の加工には使用されない工具を交換する手間を省くために、その工具を装着したまま加工を行ってもよい。
- [0064] つぎに、使用工具情報の作成処理および更新処理の処理手順について図3のフローチャートを参照して説明する。使用工具情報更新部11は、前述した工具段取処理の最後で工具段取の完了が入力されると、加工プログラムの使用工具情報に格納された編集ロック情報を参照する(ステップS21)。そして、使用工具情報更新部11は、編集ロック情報が有効であるか否かを判断する(ステップS22)。
- [0065] 編集ロック情報が有効(“EDLK=ON”)である場合(ステップS22、YES)、使用工具情報更新部11は使用工具情報の更新を行わない。一方、編集ロックが無効(“EDLK=OFF”)である場合(ステップS22、NO)、使用工具情報更新部11は使用工具情報の更新の可否を問い合わせる情報を表示装置50に出力する。そして、表示装置50は、使用工具情報を更新するか否かを問う情報(使用工具情報の更新の可否を問い合わせるメッセージなど)を表示する(ステップS23)。これにより、オペレータに使用工具情報の更新の可否の判断を促し、オペレータは使用工具情報の更

新の可否を示す情報を指示入力部15から入力する(ステップS24)。

- [0066] 指示入力部15に更新不可を示す情報の入力が行われた場合(ステップS25、NO)、使用工具情報更新部11は使用工具情報の更新を行わない。一方、指示入力部15に更新可を示す情報の入力が行われた場合(ステップS25、YES)、使用工具情報更新部11は装着工具データ記憶部4の装着工具データテーブル101から、工具ホルダに装着された工具番号を全て抽出する。そして、使用工具情報更新部11は、全ての工具ホルダに対して、工具ホルダと工具番号を対応付けた情報を使用工具情報に上書きする(ステップS26)。
- [0067] 使用工具情報編集可否設定部12は、NC装置10の動作中に随時、指示入力部15からの呼び出し入力によって起動し、編集ロック情報の変更を行うか否かを問い合わせる情報を表示装置50に出力する。
- [0068] オペレータが加工プログラム記憶部3内の所定の加工プログラムを指定する情報、及びこの加工プログラムに対して編集ロックの有効／無効を指示する情報を指示入力部15から入力することによって、使用工具情報編集可否設定部12は、指定された加工プログラムに格納された使用工具情報内の編集ロック情報を更新する。
- [0069] すなわち、編集ロックの無効を指示する情報が指示入力部15に入力されると、使用工具情報編集可否設定部12は、使用工具情報の編集ロック情報を“EDLK=OFF”に設定する。また、編集ロックの有効を指示する情報が指示入力部15に入力されると、使用工具情報編集可否設定部12は、使用工具情報の編集ロック情報を“EDLK=ON”に設定する。
- [0070] なお、図2のステップS3の処理において、工具情報比較部8による工具番号の比較結果が、全ての工具ホルダにおいて一致する場合(ステップS3、YES)、使用工具情報更新部11は、工具段取処理の最後で工具段取の完了が入力されることはない。このため、使用工具情報更新部11は使用工具情報の更新を行わない。このとき、使用工具情報更新部11は、工具情報比較部8から送られる工具番号の比較結果(工具番号の一致なし)に基づいて、使用工具情報の更新を行わないと判断してもよい。
- [0071] このように実施の形態1によれば、加工プログラムによる加工を行う際にその加工プ

プログラムが過去に正しく動作した時の工具構成を再現するよう工具段取指示の表示を行わせている。これにより、工具段取指示に従って容易に工具交換を行うことができ、加工プログラムによる加工で必要となる工具を容易に選択して所定の工具ホルダに装着することが可能となる。

[0072] また、加工に使用されない工具ホルダに対しても、以前に加工プログラムを実行した時とは異なる工具が装着されている場合にのみ工具段取指示を表示させるため、不要な工具を全て外したり、不要な工具が干渉を起こさないことを確認したりするための工程を省くことができる。これにより、工作機械における工具段取り作業の工程数を削減させて効率の良い工具交換を促すことが可能となり、迅速に加工処理を開始させることが可能となる。

[0073] また、使用工具情報の新規作成においては、実際に工具ホルダに装着し、試し加工を行った後に、その状態(工具構成)での装着工具データを自動的に加工プログラムに使用工具情報として格納できるため、手作業での使用工具情報の登録が不要となる。

[0074] また、使用工具情報の更新においては、代替工具の使用などにより、以前に加工プログラムを実行していた時の使用工具と異なる工具を使用する場合であっても、加工プログラムを実行する際に装着工具データテーブル101を作成しておくので、自動的に使用工具情報を更新することができ、手作業で使用工具情報を書き換える手間を省略できる。これにより、工具段取作業の工程数、工具段取指示のために用いられる使用工具情報の作成の工程数、使用工具情報の更新の工程数を大幅に削減することができ、これらの作業に伴うミスの発生を防止することが可能となる。

[0075] また、使用工具情報の管理においては、加工プログラムと対応する使用工具情報を加工プログラム中に格納することによって、使用工具情報と加工プログラムをまとめて管理することが可能となる。例えば、加工プログラムを外部記憶装置40に格納して加工プログラムを管理する場合などに、加工プログラムと使用工具情報を分けて管理した場合には、加工プログラムと使用工具情報との対応を失うことが起こりうるが、実施の形態1では使用工具情報を加工プログラムとまとめて管理するので加工プログラムと使用工具情報との対応の消失を防止することが可能となる。これにより、加工プロ

グラムと使用工具情報との対応を間違えるなどのミスの発生を防止することができる。
また、NC装置10以外には特別な装置を必要としないため、簡易な構成で安価に工具段取指示の表示を行なわせることが可能となる。

[0076] 実施の形態2.

つぎに、図8を用いてこの発明の実施の形態2について説明する。実施の形態2では、NC装置10が外部装置(後述する工具情報記憶部21)から工具に関する情報を取得し、工具データテーブル102や装着工具データテーブル101の登録を行なう。

[0077] 図8は、実施の形態2に係るNC装置の構成を示すブロック図である。図8の各構成要素のうち図1に示す実施の形態1のNC装置10と同一機能を達成する構成要素については同一番号を付しており、重複する説明は省略する。

[0078] 実施の形態2に係るNC装置10は、装着工具データ入力部7と工具データ入力部6が、工具20が有する工具情報記憶部(外部装置)21と接続している。工具情報記憶部21は、マイクロチップなどの記憶手段であり、工具データ記憶部5に格納される情報と同様の工具データを記憶している。

[0079] 装着工具データ入力部7は、工具情報記憶部21から工具20に関する情報を読み取り、読み取った工具データと工具データ記憶部5の工具データとを照合する。そして、工具情報記憶部21から読み取った工具データと工具データ記憶部5の工具データとの照合において合致する工具(レコード)があった場合、工具データテーブル102への工具データの登録処理は行なわない。

[0080] 一方、工具情報記憶部21から読み取った工具データに合致する工具(レコード)が工具データ記憶部5(工具データテーブル102)に登録されていなかった場合、工具データ入力部6は工具情報記憶部21から読み取った工具データを新たな工具情報(レコード)として工具データテーブル102に追加する。NC装置10のその他の構成、動作については実施の形態1と同様であるため、その説明を省略する。

[0081] このように実施の形態2によれば、NC装置10が工具情報記憶部21から工具に関する情報を取得し、工具データテーブル102や装着工具データテーブル101の登録を行なうので、装着工具データテーブル101や工具データテーブル102の手作業による入力工程を省くことができる。これにより、装着工具データテーブル101や工具

データテーブル102の登録に伴うミスの発生を防止することが可能となる。

[0082] 実施の形態3.

つぎに、図9および図10を用いてこの発明の実施の形態3について説明する。実施の形態3では、ハッシュ値を使用工具情報を記憶するデータベースの検索キーとして用い、ハッシュ値の一致するレコードを検索することによって、使用する加工プログラムから必要な編集ロック情報および工具ホルダと工具番号との対応が登録されたレコードを取得する。

[0083] 図9は、実施の形態3に係るNC装置の構成を示すブロック図である。図9の各構成要素のうち図1に示す実施の形態1のNC装置10と同一機能を達成する構成要素については同一番号を付しており、重複する説明は省略する。

[0084] 実施の形態3に係るNC装置10は、使用工具情報記憶部31を備えている。使用工具情報記憶部31は、編集ロック情報および工具ホルダと工具番号との対応(使用工具情報)などが登録されたレコード(後述するハッシュ値情報103)を記憶するデータベースであり、工具情報比較部8、使用工具情報更新部11、使用工具情報編集可否設定部12と接続されている。

[0085] また、ここでの工具情報比較部8は、加工プログラム記憶部3、装着工具データ記憶部4、使用工具情報更新部11、使用工具情報編集可否設定部12、工具段取指示作成部9、使用工具情報記憶部31と接続されている。なお、図9においては、NC装置10が備える指示入力部15の図示を省略している。

[0086] NC装置10の工具情報比較部8は、加工プログラム入出力部2が外部記憶装置40から読み出して加工プログラム記憶部3に記憶させた加工プログラムのハッシュ値を算出する。そして、工具情報比較部8は、加工プログラムナンバー(例えば“O123”)およびハッシュ値をキーとして、使用工具情報記憶部31のレコード(ハッシュ値情報103)を検索する。工具情報比較部8は、検索が成功した場合は、外部記憶装置40から読み出した加工プログラムに対応する使用工具情報をハッシュ値情報103から抽出する。

[0087] ここで、ハッシュ値情報103の構成について説明する。図10は、ハッシュ値情報の構成の一例を示す図である。ハッシュ値情報103は、プログラムナンバー、ハッシュ

値、使用工具情報がそれぞれ対応付けられた情報のデータテーブルである。ハッシュ値情報103は、実施の形態1で説明した加工プログラムに付加された使用工具情報と同様の情報であり、編集ロック情報および工具ホルダと工具番号との対応が登録されたレコード(使用工具情報)を含んで構成されている。例えば、プログラムナンバー“O123”でハッシュ値“01234567”の使用工具情報は、編集ロック情報である“EDLK=OFF”、工具ホルダと工具番号との対応関係である“T01=1”などを含んでいる。

[0088] 工具情報比較部8が、外部記憶装置40から読み出した加工プログラムに対応する使用工具情報をハッシュ値情報103から抽出すると、工具情報比較部8は抽出した使用工具情報に格納された各工具ホルダの工具の工具番号と、装着工具データテーブル101の工具ホルダの工具番号と比較する。この工具情報比較部8による工具番号の比較処理は、実施の形態1(図2)のステップS2の処理に対応する。

[0089] 一方、工具情報比較部8は、ハッシュ値情報103内の使用工具情報の検索に失敗した場合(加工プログラムに対応する使用工具情報が登録されていない場合)、使用工具情報記憶部31(ハッシュ値情報103)に加工プログラムナンバー、ハッシュ値および編集ロック情報のレコードを新たに格納する。工具情報比較部8は、使用工具情報の編集が編集可の場合に編集ロック情報として“EDLK=OFF”を登録し、使用工具情報の編集が編集不可の場合に編集ロック情報として“EDLK=ON”を登録する。

[0090] ここでハッシュ値について説明する。ハッシュ値は、ハッシュ関数という特別な計算方法を使って対象のデータから数学的に割り出した短いデータのことであり、検索を高速化する手法として用いられることが一般に知られている。ハッシュ値の具体的な計算方法は、数学関係の文献やインターネット上等で公知にされている。このハッシュ値を使用工具情報記憶部31の検索キーとして用い、ハッシュ値の一致するレコードを検索することにより、使用する加工プログラムから必要な編集ロック情報および工具ホルダと工具番号との対応が登録されたレコードを正しく得ることが可能となる。なお、同一のプログラムナンバーを持つ加工プログラムに対応するレコードが複数格納されている場合にも、使用する加工プログラムから必要な編集ロック情報および工具

ホルダと工具番号との対応が登録されたレコードを正しく得ることができる。

[0091] 使用工具情報更新部11は、図2で説明した実施の形態1の工具段取処理の最後で工具段取完了入力が行われると(ステップS12)、使用した加工プログラムのハッシュ値を算出する。そして、使用工具情報更新部11は、使用工具情報記憶部31に格納された加工プログラムであって使用した加工プログラムに対応する使用工具情報を参照し、使用工具情報記憶部31(ハッシュ値情報103)の更新処理を行う。この更新処理の流れについては、実施の形態1と同様であるため、その説明を省略する。

[0092] 使用工具情報編集可否設定部12は、指示入力部15で指定された加工プログラムのハッシュ値を算出し、使用工具情報記憶部31に格納された加工プログラムの中から指定された加工プログラムを抽出する。そして、使用工具情報編集可否設定部12は、抽出した使用工具情報内の編集ロック情報を実施の形態1と同様の流れで更新する。

[0093] このように実施の形態3によれば、工具段取作業の工程数、工具段取指示のために用いられる使用工具情報の作成および更新の工程数が大幅に省略され、これらの作業に伴うミスの発生を防止することができる。

[0094] また、NC装置10以外には特別な装置を必要としないため、簡易な構成で安価に工具段取指示の表示を行なわせることが可能となる。さらに、実施の形態3では従来の加工プログラムのフォーマットに改変を加えないため、既存の加工プログラムを変更せずにそのまま用いた場合でも同様の効果を得ることができる。したがって、実施の形態3で用いた加工プログラムをNC装置10以外の他の工作機械でそのまま用いることも可能である。

産業上の利用可能性

[0095] 以上のように、本発明にかかる数値制御装置は、加工装置が被加工物の加工に使用する工具に対する段取りの指示に適している。

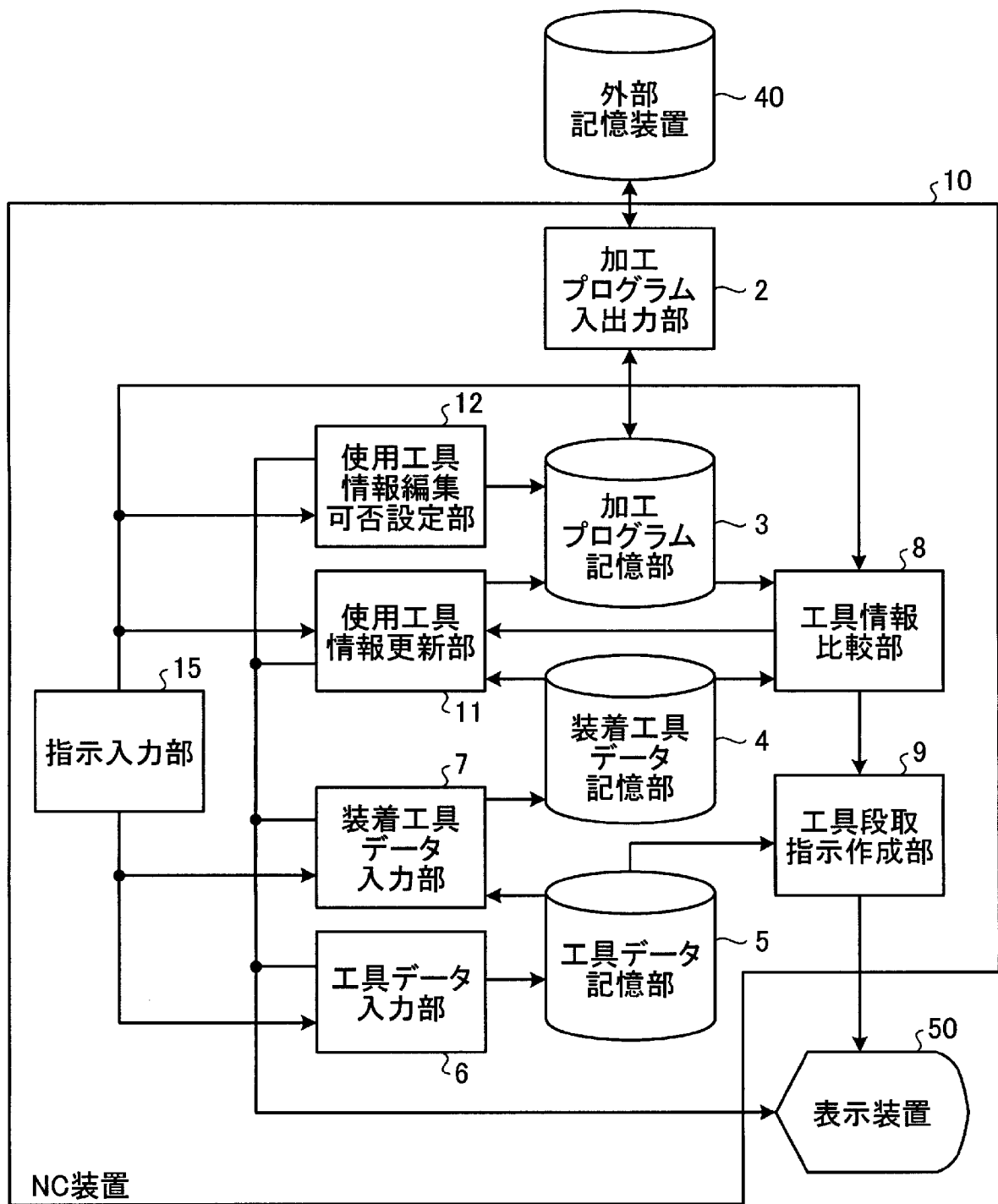
請求の範囲

- [1] 加工プログラムを解析するとともに、前記加工プログラムの解析結果に基づいて、被加工物を加工する際の加工装置の制御を行なう数値制御装置において、
- 前記加工装置に現在装着されている工具および当該工具が装着されている工具ホルダに関する装着工具情報を記憶する装着工具情報記憶部と、
- 前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御する前に、前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御した際に前記加工装置が使用した工具および当該工具が装着されていた工具ホルダの実績に関する使用工具情報と、前記装着工具情報記憶部が記憶する装着工具情報とを比較して、前記工具および前記工具ホルダに関する情報の差異を差異情報として抽出する工具情報比較部と、
- 前記工具情報比較部が前記差異情報を抽出した場合に、前記差異情報に基づいて前記加工装置の工具ホルダに装着させる工具に関する段取作業を指示する段取指示情報を作成して外部装置に出力する段取指示作成部と、
- を備えることを特徴とする数値制御装置。
- [2] 前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御する際に、前記加工装置が使用した工具および当該工具が装着されていた工具ホルダに基づいて前記使用工具情報を作成する使用工具情報作成部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。
- [3] 前記使用工具情報作成部は、作成した前記使用工具情報を前記加工プログラムに付加することを特徴とする請求項2に記載の数値制御装置。
- [4] 前記使用工具情報作成部は、前記加工プログラムを用いて前記加工装置を制御する際に新たな使用工具情報を作成すると、作成した新たな使用工具情報を用いて前記加工プログラムの使用工具情報を更新することを特徴とする請求項2に記載の数値制御装置。
- [5] 前記使用工具情報は、前記使用工具情報作成部に前記使用工具情報を更新させるか否かを指定する編集ロック情報を含み、
- 前記使用工具情報作成部は、前記編集ロック情報が前記使用工具情報作成部に前記使用工具情報を更新させることを指定する情報を含む場合に、作成した新たな

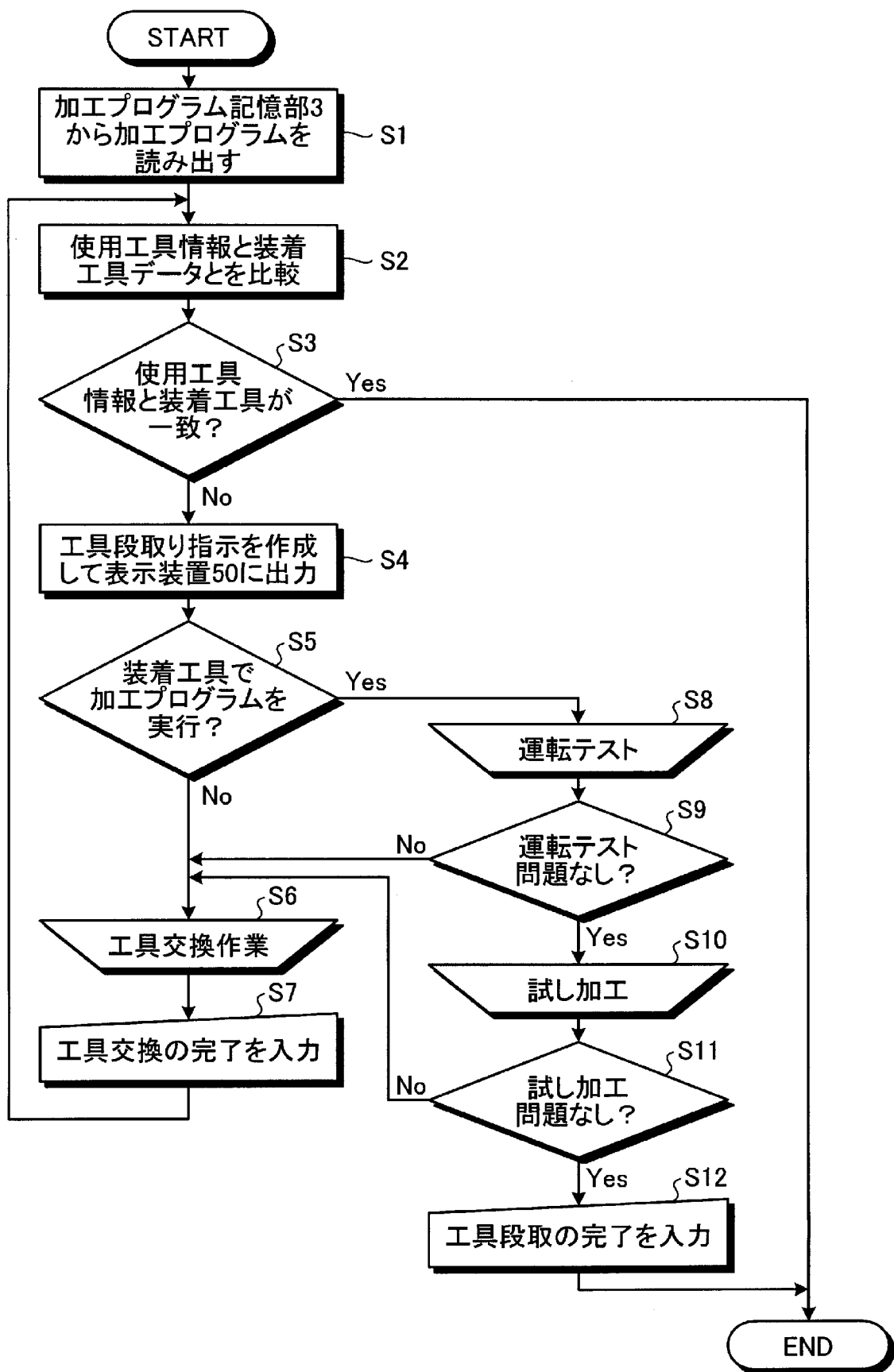
使用工具情報を用いて前記加工プログラムの使用工具情報を更新することを特徴とする請求項2に記載の数値制御装置。

- [6] 外部入力される指示情報に基づいて、前記編集ロック情報を前記使用工具情報に設定する編集ロック設定部をさらに備えることを特徴とする請求項5に記載の数値制御装置。
- [7] 前記工具に関する工具情報を記憶する工具情報記憶部をさらに備え、
前記段取指示作成部は、前記工具情報記憶部が記憶する工具情報を用いて前記段取指示情報を作成することを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。
- [8] 前記工具情報記憶部は、外部装置から送信される工具情報を受信して記憶することを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。
- [9] 前記加工プログラムに対応する使用工具情報を、前記加工プログラムに基づいて算出されたハッシュ値と対応付けて記憶する使用工具情報記憶部をさらに備え、
前記工具情報比較部は、前記加工装置を制御する際に用いる加工プログラムに基づいて当該加工プログラムのハッシュ値を算出するとともに、算出したハッシュ値を用いて前記使用工具情報記憶部が記憶する使用工具情報を抽出し、抽出した使用工具情報と前記装着工具情報記憶部が記憶する装着工具情報とを比較して前記差異情報を抽出することを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。

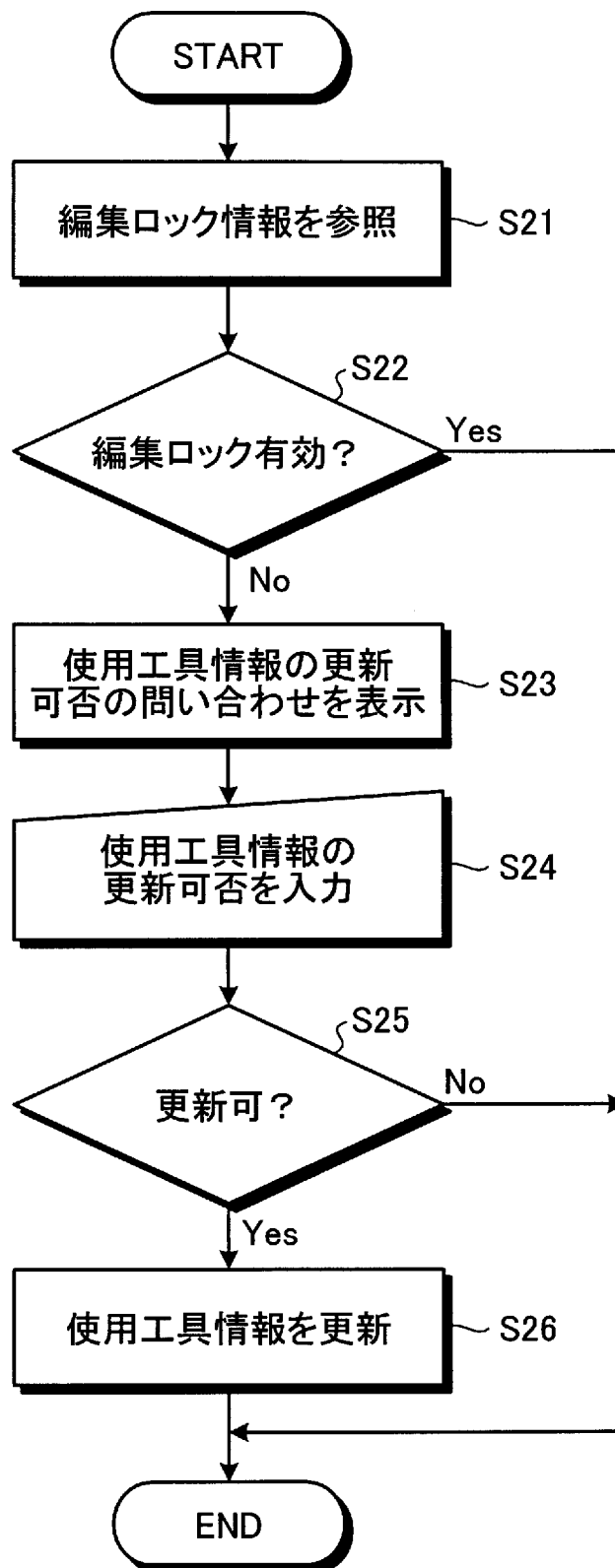
[図1]



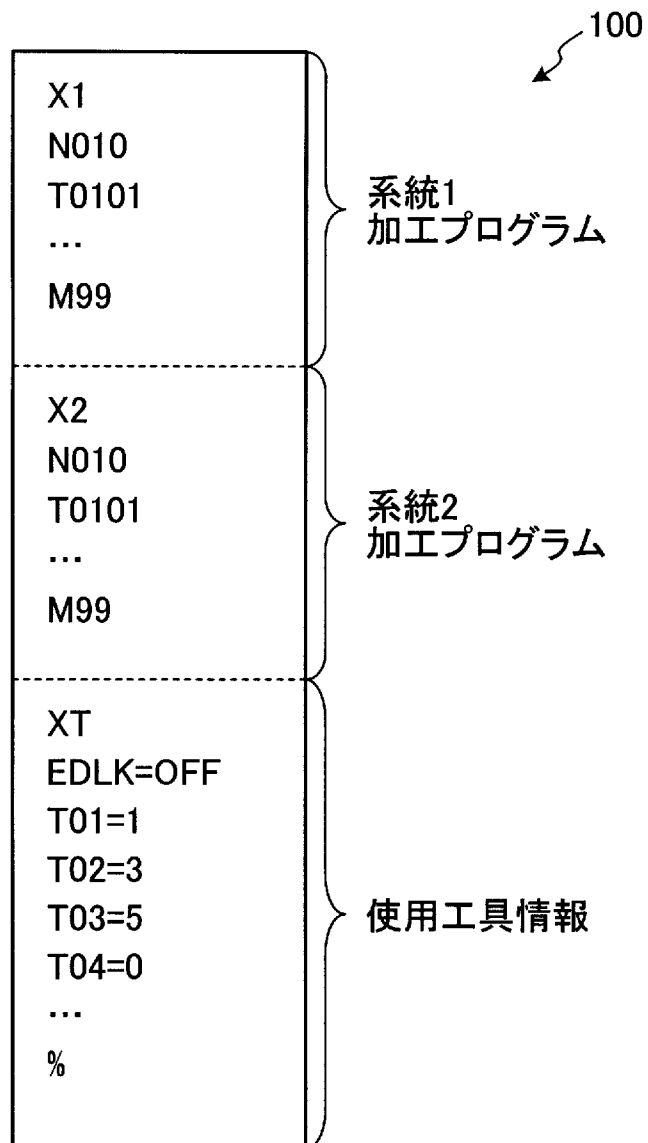
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

101

工具ホルダ名	工具番号
T01	1
T02	3
T03	7
T04	4
T05	10
・	
・	
・	

[図6]

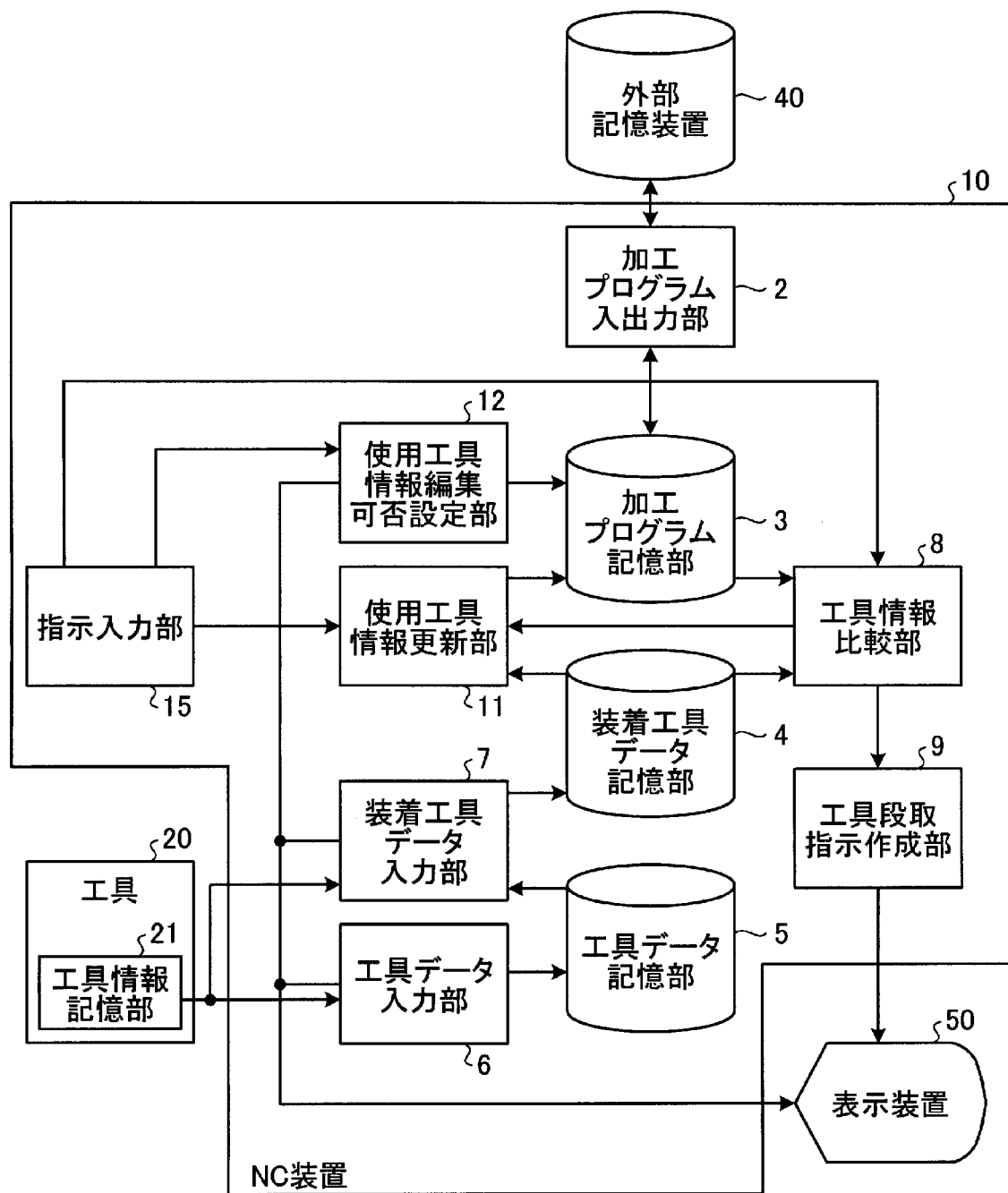
102

工具番号	工具タイプ	工具長	工具径	
1	突切りバイト	100	0	
2	前挽バイト	120	0	
3	後挽バイト	90	0	
4	溝バイト	110	0	
5	クロス穴	105	16	
6	センタードリル	100	20	
7	タップ	115	14	
・				
・				
・				

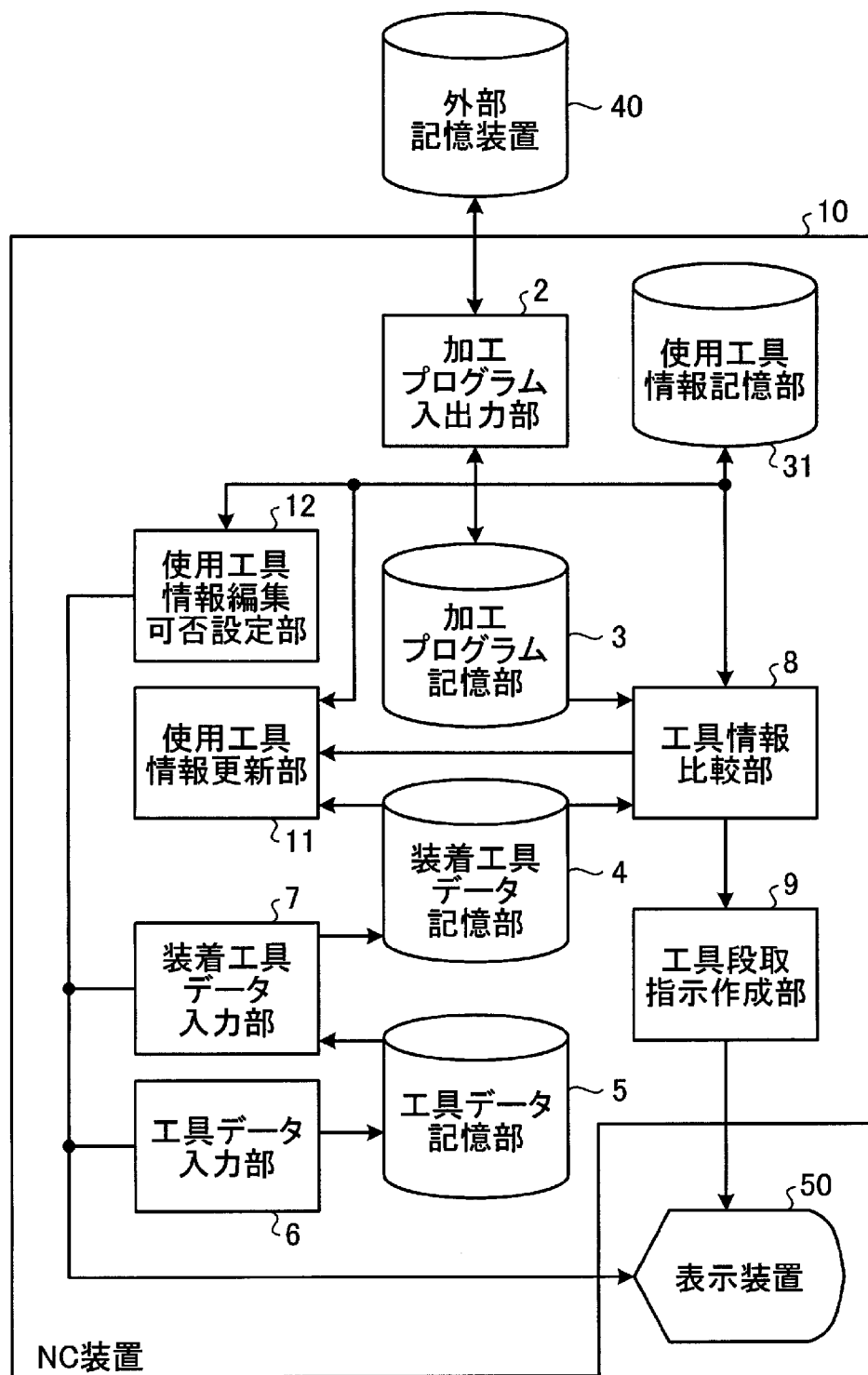
[図7]

以下の工具の交換を行って下さい					
現在の工具情報					
工具ホルダ	工具番号	工具タイプ	工具長	工具径	
T03	5	タップ	115	14	
T04	4	溝バイト	110	0	
.					
.					
.					
交換する工具					
工具ホルダ	工具番号	工具タイプ	工具長	工具径	
T03	7	クロス穴	105	16	
T04	0	工具なし			
.					
.					
.					

[図8]



[図9]



[図10]

103

プログラム ナンバー	ハッシュ値	使用工具情報
0123	01234567	EDLK=OFF T01=1 T02=3 T03=5 T04=0 . . .
0124	89ABCDEF	EDLK=OFF T01=1 T02=2 T03=0 T04=4 . . .
. . .		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/314190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q15/00(2006.01) i, B23Q3/155(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23Q15/00, B23Q3/155, G05B19/18-19/46, B23Q37/00-41/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-113836 A (Hitachi Seiki Co., Ltd.), 06 May, 1998 (06.05.98), Par. Nos. [0015] to [0033]; all drawings (Family: none)	1, 2, 4-9 3
Y	JP 5-138509 A (Amada Co., Ltd.), 01 June, 1993 (01.06.93), Abstract; Par. No. [0022]; Fig. 1 (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 October, 2006 (06.10.06)

Date of mailing of the international search report
17 October, 2006 (17.10.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23Q15/00(2006.01)i, B23Q3/155(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23Q15/00, B23Q3/155, G05B19/18-19/46, B23Q37/00-41/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 10-113836 A (日立精機株式会社) 1998.05.06, 【0015】 - 【0033】, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-9 3
Y	JP 5-138509 A (株式会社アマダ) 1993.06.01, 要約, 【0022】, 図1 (ファミリーなし)	3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 0 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 0 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八木 誠

3 U

9 3 4 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4