

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/029232 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 3/155 (2006.01) **B23Q 41/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073394
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013)
- (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: 株式会社牧野フライス製作所(MAKINO MILLING MACHINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1528578 東京都目黒区中根 2 丁目 3 番 1 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河合 理恵(KAWAI, Rie); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4 0 2 3 番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP). 瓶子 英樹(HEISHI, Hideki); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4 0 2 3 番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP). 上玉 俊祐(UETAMA, Toshimasa); 〒2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4 0 2 3 番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP). 大野 堅一(ONO, Kenichi); 〒

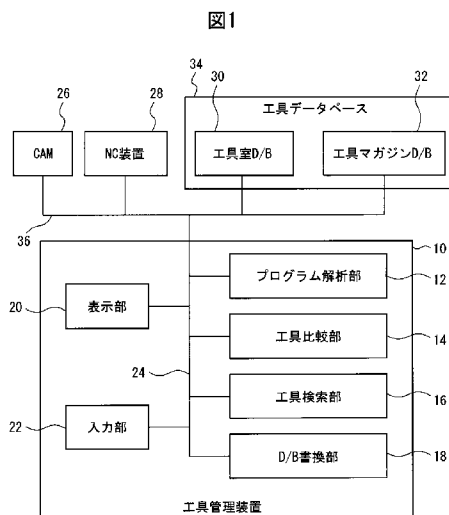
2430303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4 0 2 3 番地 株式会社牧野フライス製作所内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル 青和特許法律事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: TOOL MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 工具管理システム



- 10 Tool management device
12 Program analyzing unit
14 Tool comparing unit
16 Tool searching unit
18 Database rewriting unit
20 Display unit
22 Input unit
26 CAM
28 NC device
30 Tool room database
32 Tool magazine database
34 Tool database

(57) Abstract: A tool management system is equipped with: a tool management device (10) that includes a tool searching unit (16); a tool database (34) that includes a list of all of the tools that are set up in a factory; a list of tools to be used that is a list of tools that is necessary for the execution of an NC program; and a candidate tool list wherein candidate tools that can be tools to be used are extracted from the list of tools to be used and the tool database (34). The candidate tool list is displayed on a display unit (20) of the tool management device (10).

(57) 要約: 工具管理システムは、工具検索部(16)を含む工具管理装置(10)と、工場内に準備されている全ての工具の一覧を含む工具データベース(34)と、NCプログラムを実行するために必要な工具の一覧である使用工具リストと、使用工具リストと工具データベース(34)とから使用工具となり得る工具候補を抽出した工具候補リストとを具備し、工具候補リストが工具管理装置(10)の表示部(20)に表示される。



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 工具管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械においてワークを加工するNCプログラムを実行するために必要な工具を工作機械の工具マガジンに準備するオペレータの工具段取り作業を補助する工具管理システムに関する。

背景技術

[0002] 複数の工具を収納した工具マガジン、自動工具交換装置およびNC装置を備えたマシニングセンタのような工作機械を複数台備えた工場では、個々の工作機械の工具マガジン内に収納されている工具のみならず、通常、多数の工具が工具室に保管されている。例えば、本出願人による特開2007-125642号公報には、工作機械の主軸と複数の工具を収納した工具マガジンとの間で、工具を自動的に交換する工具交換装置が記載されており、本願と一体をなすものとして参照する。また、そうした多数の工具を管理するために、1つの工場に備えられている工具の各々には工具番号が割り当てられ、該工具番号に関連付けて、その工具の種類、工具長、工具径といった工具のデータがデータベースに格納される。

[0003] マシニングセンタのような工作機械は、加工プロセスを記述したNCプログラムに従って制御される。加工プログラムに記述された個々の加工プロセスに必要な工具は、工具マガジンから選択され、自動工具交換装置を介して工作機械へ供給される。従って、工具マガジン内にはNCプログラムを実行するために必要な全ての工具が収納されていないければならない。工具マガジン内では、工具は、個別の番号が付された収納部（工具ポット）に装着された状態で収納されている。工具マガジンは、該工具マガジン内に収納されている全ての工具に関連したデータを工具ポットの番号に関連付けて格納した工具マガジンデータベースを有している。

[0004] プログラマは、ワークの設計者が作成したCADデータに基づき、該ワー

クを制作するためのNCプログラムをCAMシステムを用いて作成する。その際、個々の加工プロセスを実行するのに必要な工具（使用工具）は、工具番号を用いてNCプログラム中で指示されている。本出願人による特開2004-142025号公報には、そうした工具番号を記載したNCプログラムの一例が開示されており、本願と一体をなすものとして参照する。NCプログラムが変更されると、工作機械のオペレータは、変更されたNCプログラムに従って、工具マガジン内の工具を入れ換えなければならない。この作業は、工作機械のオペレータが手操作で行なっている。すなわち、工作機械のオペレータは、NCプログラム中の工具番号を参照しつつ、個々の加工プロセスを実行するために必要な工具を工具マガジン内に準備する。その際、オペレータは、NCプログラム中の工具番号と、工具マガジンデータベース上のポット番号とが同じ工具を参照するように、当該工具を適切な番号の工具ポットに装着すると共に、工具マガジンデータベースを書き換える。

[0005] 例えば、特開平05-274023号公報には、工具マガジンに収納されている工具の各々の工具データを記憶させた工具データテーブルを設け、加工プログラムを解析して、該加工プログラム中に指定された工具の工具データが前記工具データテーブルの中に存在するか否かを判断し、無ければ不足工具と判別するようにしたCNC装置が開示されている。特開平05-274023号公報に記載のCNC装置によれば、工作機械のオペレータは、NCプログラムを実行するために必要な工具が工具マガジン内に存在するか否かを容易に判断することができる。然しながら、特開平05-274023号公報に記載のCNC装置では、使用工具が工具マガジン内に存在するか否かは判断できても、その工具が工具マガジン内のどの工具ポットに装着されているのか、或いは、工具マガジン内に収納されていない場合に、使用工具を工場内の工具の保管場所、例えば、工具室から探し出すことが難しい問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-125642号公報

特許文献2：特開2004-142025号公報

特許文献3：特開平05-274023号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、こうした従来技術の問題を解決することを技術課題としており、NCプログラムを実行するために工作機械で使用する工具の一覧である使用工具リスト、工具室および工具マガジン内に収納されている工具の一覧である待機工具リスト、および、工具データベース等の工具に関するデータを容易かつ正確に短時間で作成し、工作機械のオペレータが工具マガジン内に使用工具を準備する段取り作業を補助する工具管理システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、工具マガジンを備えた工作機械の工具管理システムにおいて、工場内に準備されている工具の一覧を含む工具データベースと、NCプログラムを実行するために必要な工具の一覧を含む使用工具リストと、前記使用工具リストと前記工具データベースとから使用工具となり得る工具候補を抽出した工具候補リストとを具備し、前記工具候補リストを画面に表示するようにした工具管理システムが提供される。

発明の効果

[0009] 使用工具リストが工具データベースにないとき、工具候補リストが画面に表示され、その工具候補リストを見てオペレータは代用工具となり得る工具を容易に選択することができる。また工作機械のオペレータが利用可能な工具データベースをNC装置と、CAMシステムのパソコンで共有することにより、使用工具リスト、待機工具リスト、工具候補リストを迅速に作成可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の好ましい実施形態による工具管理システムのブロック図である

。

[図2]表示部に表示される使用工具リストの一例である。

[図3]表示部に表示される待機工具リストの一例である。

[図4]表示部に表示されるマッチングテーブルの一例である。

[図5]表示部に表示される工具候補リストの一例である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照して、本発明の好ましい実施の形態を説明する。

図1は、好ましい実施の形態による工具管理システムを示すブロック図である。図1において、工具管理装置10は、双方向バス24を介して相互接続された、プログラム解析部12、工具比較部14、工具検索部16、データベース書換部18、液晶表示装置やタッチパネルのような表示部20およびキーボードや表示部20を構成するタッチパネルのような入力部22を主要な構成要素として具備している。また、工具管理装置10は、LANのような通信手段36によって、CAMシステム26、NC装置28、工具室データベース30、工具マガジンデータベース32に接続されている。

[0012] 工具管理装置10は、例えば工作機械を制御する機械制御装置（図示せず）や、NC装置28のプログラムの一部として構成することができる。或いは、工具管理装置10は、工作機械の近傍に配置された独立のパソコンとしてもよい。また、本実施形態では、工具室データベース30および工具マガジンデータベース32によって工具データベース34が構成されている。複数の工作機械を設置した工場の場合には、他の工作機械の工具マガジンデータベースを工具データベース34に含めるようにしてもよい。

[0013] プログラム解析部12は、後述するように、CAMシステム26にアクセスして、CAMシステム26が生成したNCプログラムを解析し、該NCプログラム中に記載されている全ての加工プロセスを実行するために必要となる工具を抽出して使用工具リストを生成する。工具比較部14は、後述するように、プログラム解析部12が生成した使用工具リストと、工具データベース34が格納している待機工具リストとを照合する。

[0014] 工具検索部 16 は、後述するように、使用工具リスト中に記載されている工具と、待機工具リストに記載されている工具とが一致していない場合に、工具データベース 34 から検索条件に適合する工具を検索し、検索結果である工具候補リストを生成する。データベース書換部 18 は、工具データベース 34 にアクセスし、工作機械のオペレータが工具データベース 34 を書き換え可能とする。

[0015] NC 装置 28 を備えた工作機械、例えばマシニングセンタでは、NC 装置 28 が CAM システム 26 からの NC プログラムを読み取り、解釈し、該 NC プログラムに従ってワークが加工される。NC プログラムを作成するプログラマは、CAM システム 26 を用いて、ワークの設計データである CAD データに基づいて、該ワークを工作機械によって加工するために必要な NC プログラムを作成する。NC プログラムの作成に際して、プログラマは、通常、表 1 に示すような、工具リストを参照しながら工具を選択する。表 1 に示す工具リストには、工場で使用される工具に関して、その種類（フラットエンドミル、ボールエンドミル、ドリルなど）、工具寸法（工具長、工具径など）および刃数のようなデータが工具番号 (PTN) と関連付けてテーブルにまとめられている。プログラマは、NC プログラム中の個々の加工プロセスを実行するのに適した工具を選択し、その工具に対応した工具番号を NC プログラム中に書き込む。工作機械は、NC プログラム中の個々の加工プロセスを実行する際に、NC プログラム中の工具番号を参照することによって、工具マガジンおよび自動工具交換装置に当該工具番号の工具を主軸先端に装着するよう指令を発する。

[表1]

PTN	工具種類	刃数	工具長	工具径
1	ボールエンドミル	2	120.0000	8.0000
2	フラットエンドミル	4	11.0000	10.0000
3	ボールエンドミル	2	120.0000	10.0000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[0016] 工具室データベース30は、表2に示すように、工具を保管するための工具室内に現在収納されている工具の各々の種類（フラットエンドミル、ボールエンドミル、ドリルなど）、工具寸法（工具長、工具径など）および刃数のようなデータを工具番号並びに工具室内において該工具が装着されている工具ポットの番号（ポット番号）と関連付けて格納している。なお、表2では、ポット番号と工具番号が一致するように表記されているが、両者は必ずしも一致する必要はない。また、工具ポットを有さない工具室の場合は、工具収納部の番地で表してもよい。

[表2]

ポット番号	PTN	工具種類	刃数	工具長	工具径
1	1	ボールエンドミル	2	120.0000	8.0000
2	2	フラットエンドミル	4	11.0000	10.0000
3	3	ボールエンドミル	2	120.0000	10.0000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[0017] 表3に示すように、工具マガジンデータベース32は、本発明の工具管理システムを適用する工作機械（図示せず）の工具マガジンに現在収納されている複数の工具の各々の種類（フラットエンドミル、ボールエンドミル、ド

リルなど）、工具寸法（工具長、工具径など）および刃数のようなのデータを、工具マガジン内で該工具が装着されている工具ポットの番号（ポット番号）と関連付けて格納している。

[表3]

ポット番号	PTN	工具種類	刃数	工具長	工具径
1	1	ボールエンドミル	2	120.0000	8.0000
2	2	フラットエンドミル	4	11.0000	10.0000
3	3	ボールエンドミル	2	120.0000	10.0000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[0018] プログラム解析部 12 は、CAM システム 26 から NC プログラムを受け取り、該 NC プログラムを解析して、NC プログラムの個々の加工プロセスを実行するために必要な工具番号を抽出し、該工具の各々の工具種類、工具径、工具長等の情報を工具番号および該工具が工具マガジン内で装着されている工具ポットの番号と関連付けて使用工具リストを生成する。図 2 に表示部 20 に表示される使用工具リストの一例を示す。表示部 20 の画面には、プログラム番号（O100、O200、…）が表示され、例えばプログラム番号 O300 をクリックすると、この NC プログラムを実行するのに使用する工具は 3 本であり、それぞれの工具番号 (PTN)、工具種類、工具径、工具長、刃数等が一覧形式で表示される。

[0019] 工具比較部 14 は、工具室データベース 30 および工具マガジンデータベース 32 に格納されている工具データに基づき待機工具リストを生成する。図 3 を参照すると、表示部 20 に表示される待機工具リストの一例が示されている。工具比較部 14 は、この生成された待機工具リストをプログラム解析部 12 が作成した使用工具リストと照合し、その結果を図 4 に示すようなマッチングテーブルとして表示部 20 に表示する。工作機械のオペレータは、表示部 20 に表示されたマッチングテーブルを参照して、加工に必要な工

具が工具マガジン内に収納されているか否かを判定可能となる。

[0020] 図4のマッチングテーブルを参照すると、PTN=71で指示される使用工具は、工具径16.0000mm、工具長180.0000mm、刃数2枚のフラットエンドミルである。一方、工具マガジン内のポット番号71番の工具は、工具径8.0000mm、工具長155.0000mmのドリルである。このように、オペレータが表示部20に表示されているマッチングテーブルを参照した際に、ある工具番号の工具と、該工具番号と同一のポット番号の工具とが異なっている場合、オペレータは工具検索部16を起動し、工具データベース34内に、PTN=71のフラットエンドミルと同じフラットエンドミルまたはPTN=71のフラットエンドミルの代用となり得る工具を工具候補として抽出する。

[0021] 図5を参照すると、工具検索部16による検索結果として表示部20に表示される工具候補リストの一例が示されている。図5に示す工具候補リストには、PTN=71の使用工具（工具径16.0000mm、工具長180.0000mmのフラットエンドミル）の代用となり得る工具として、工具マガジン内に収納されているポット番号45番の工具径16.0mm、工具長185.0mmのフラットエンドミル、工具マガジンの外部例えば、工具室内に収納されているポット番号30番の工具径17.0mm、工具長130.0mmのフラットエンドミル、および、工具マガジンに収納されているポット番号21番の工具径15.0mm、工具長155.0mmのフラットエンドミルが示されている。なお、図4の工具候補リストにおいて(*)の記号は当該工具が工具マガジンの外部、本例では工具室に収納されていることを示している。

[0022] 工作機械のオペレータが工具検索部16を起動したとき、工具検索部16はオペレータに対して検索条件入力用の対話画面（ダイアログ）を表示部20に表示することができる。ダイアログに工具種類、工具径の範囲、工具長の範囲、刃数を入力すると、この検索条件に合った工具が検索される。例えば、まず工具種類のみを入力して検索すると、該工具種類に属する様々な工具径、工具長、刃数の工具が検索結果として表示される。次に、この検索結果を絞るために、工具径の範囲を入力して再検索する。更に、絞るためには

、工具径の範囲を狭くするか、或いは、工具長の範囲を入力して再検索する。更に絞るためには、工具長の範囲を狭くするか、或いは、刃数を入力する。このようにして、検索結果を絞り込む。検索結果の表示の順、つまり工具の推奨順は、使用すべき工具と工具種類が同一で、使用すべき工具径との寸法差（絶対値）が小さいものを優先し、次に、工具長の寸法差（絶対値）が小さいものを優先し、最後に刃数が同一のものを優先する。工具検索部 16 は、起動に際して、過去に行った類似の加工で用いられた工具を自動的に検索して、検索結果を表示するようにしてもよい。

[0023] 工作機械のオペレータは、こうした検索結果に基づいて適宜代用工具を選択することができる。一例として、工作機械のオペレータが、PTN=71の工具として、工具マガジン内に収納されているポット番号45番または21番のエンドミルを選択した場合には、該オペレータは、手操作にて工具マガジン内の当該エンドミルを45番または21番の工具ポットから取外して71番の工具ポットに装着すると共に、工具管理装置10の入力部22およびデータベース書換部18を介して、工具マガジンデータベース32に格納されているポット番号71番に関する工具データを工具径16.0mm、工具長185.0mmのフラットエンドミルに書き換える。或いは、ポット番号71番のPTNを別の番号にして、ポット番号45番のPTNを71番にするというように、呼び出し用工具番号であるPTNを書き換えてもよい。工作機械のオペレータが、工具マガジンの外部、例えば工具室に収納されているポット番号30番のフラットエンドミルを選択した場合には、該オペレータは、工具室からポット番号30番のフラットエンドミルを持ち出し、該フラットエンドミルを工具マガジンの71番の工具ポットに装着する。オペレータは、また、工具管理装置10の入力部22およびデータベース書換部18を介して、工具マガジンデータベース32に格納されているポット番号71番に関する工具データを工具径16.0mm、工具長185.0mmのフラットエンドミルに書き換えると共に、工具室データベース30からポット番号30番に関する工具データを書き換える。

[0024] 本実施形態によれば、工具室データベース30および工具マガジンデータ

ベース 3 2 を含む工具データベース 3 4 を C A M システム 2 6 および工具管理装置 1 0 とで共有することにより、使用工具リスト、待機工具リスト、工具候補リストを迅速に作成することができ、N C プログラムを実行するために必要な工具を工具マガジン内に迅速に準備することが可能となる。

[0025] 使用工具リスト中に記載されている工具と、待機工具リストに記載されている工具とが一致しておらず、使用工具となり得る代用工具を検索する際、工具検索部 1 6 が、過去の類似の加工プロセスに関連した過去の実績データに基づき自動的に検索条件を設定するようにしてもよい。これにより、一層迅速かつ容易に N C プログラムを実行するために必要な工具を工具マガジン内に準備することが可能となる。また、過去の実績データや検索条件を蓄積できるようにすることによって、工具の検索精度を高めることが可能となる。

[0026] また、本実施形態によれば、プログラマが N C プログラムを作成する部署と、工作機械のオペレータが待機工具リストを編集する部署のように、異なる作業を行う部署間で工具データを共通に取り扱うことによって、工具マガジン内への使用工具の準備作業や、工具データベースの編集作業が容易になる。

符号の説明

- [0027]
- | | |
|-----|------------|
| 1 0 | 工具管理装置 |
| 1 2 | プログラム解析部 |
| 1 4 | 工具比較部 |
| 1 6 | 工具検索部 |
| 1 8 | データベース書換部 |
| 2 0 | 表示部 |
| 2 2 | 入力部 |
| 2 6 | C A M システム |
| 2 8 | N C 装置 |
| 3 0 | 工具室データベース |

3 2 工具マガジンデータベース

3 4 工具データベース

請求の範囲

- [請求項1] 工具マガジンを備えた工作機械の工具管理システムにおいて、工場内に準備されている工具の一覧を含む工具データベースと、NCプログラムを実行するために必要な工具の一覧である使用工具リストと、
- 前記使用工具リストと前記工具データベースとから使用工具となり得る工具候補を抽出した工具候補リストと、
- を具備し、前記工具候補リストを表示部に表示することを特徴とした工具管理システム。
- [請求項2] 前記工具データベースは、工場内に設けられ工具を保管する工具室内に収納されている全ての工具の一覧を含む工具室データベースと、工作機械の工具マガジン内に収納されている全ての工具の一覧を含む工具マガジンデータベースとを含んで成る請求項1に記載の工具管理システム。
- [請求項3] 前記工具室データベースは、前記一覧に記載されている工具の各々の少なくとも種類、工具径、工具長を、工具室内において該工具が装着されている工具収納部の番号に関連付けて格納している請求項2に記載の工具管理システム。
- [請求項4] 前記工具マガジンデータベースは、前記一覧に記載されている工具の各々の少なくとも種類、工具径、工具長を、工具マガジン内において該工具が装着されている工具収納部の番号に関連付けて格納している請求項2に記載の工具管理システム。
- [請求項5] 前記工具室データベースおよび前記工具マガジンデータベースから、工具室および工具マガジンに収納されている工具の一覧である待機工具リストを生成し、前記使用工具リストと照合する工具比較部を具備する請求項2に記載の工具管理システム。
- [請求項6] 前記使用工具リストに記載されている工具と、前記待機工具リストに記載されている工具とが一致していない場合に、前記工具データベ

ースを検索条件に従い検索し、前記検索条件に適合する工具の一覧である工具候補リストを生成する工具検索部を具備する請求項 5 に記載の工具管理システム。

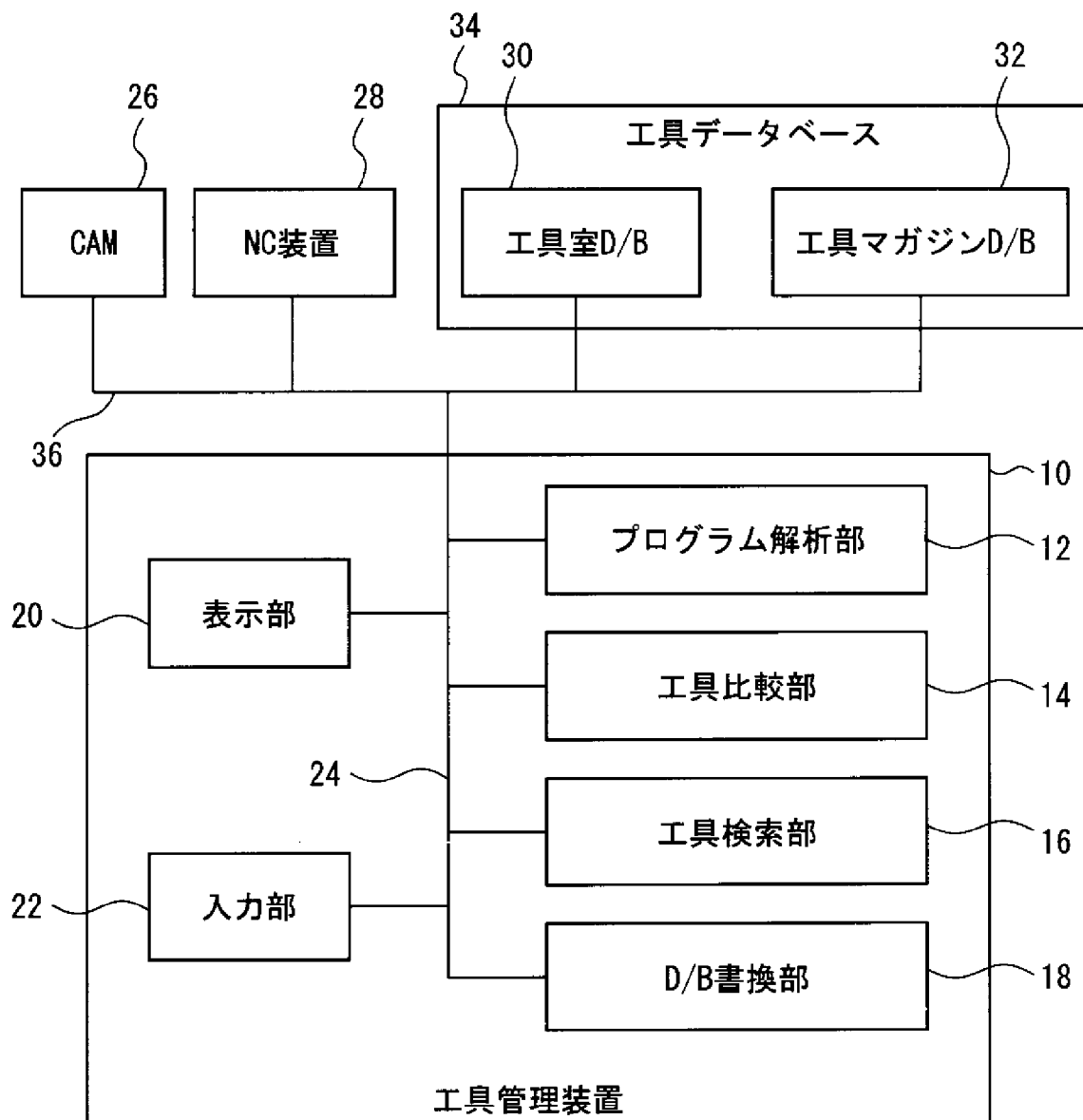
[請求項7] 前記工具検索部は、検索条件を入力するための対話画面を前記表示部に表示する請求項 6 に記載の工具管理システム。

[請求項8] 前記工具検索部は、過去の実績データに基づく検索条件を前記表示部に表示する請求項 6 または 7 に記載の工具管理システム。

[請求項9] NC プログラムを読み取り、解釈することによって前記使用工具リストを生成するプログラム解釈部を具備する請求項 1 に記載の工具管理システム。

[図1]

図1



[図2]

図2

工具データ							↶ ↷																																																		
プログラム番号																																																									
田 O100																																																									
田 O200																																																									
田 O300																																																									
<table><thead><tr><th>工具番号 (PTN)</th><th>ポット</th><th>工具種類</th><th>工具径</th><th>工具長</th><th>刃数</th><th>メモ</th></tr></thead><tbody><tr><td>71</td><td></td><td>フラットエンドミル</td><td>16.0000</td><td>180.0000</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td></td><td>なし</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td></td><td>ドリル</td><td>8.0000</td><td>155.0000</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td></td><td>なし</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>28</td><td></td><td>タップ</td><td>M5</td><td>130.0</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td></td><td>なし</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>									工具番号 (PTN)	ポット	工具種類	工具径	工具長	刃数	メモ	71		フラットエンドミル	16.0000	180.0000	2			なし						31		ドリル	8.0000	155.0000	-			なし						28		タップ	M5	130.0	-			なし					
工具番号 (PTN)	ポット	工具種類	工具径	工具長	刃数	メモ																																																			
71		フラットエンドミル	16.0000	180.0000	2																																																				
	なし																																																								
31		ドリル	8.0000	155.0000	-																																																				
	なし																																																								
28		タップ	M5	130.0	-																																																				
	なし																																																								
田 O400																																																									

[図3]

図3

工具データ						↶	↷
マガジン内							
ポット番号		工具番号 (PTN)	工具種類	工具長データ	工具径データ		
主軸工具 (2)		2	フラットエンドミル	100.0000	10.0000		
次工具 (11)		11	ドリル	60.0000	4.0000		
1		1	ボールエンドミル	120.0000	8.0000		
2		2	フラットエンドミル	100.0000	10.0000		
3		3	ボールエンドミル	120.0000	10.0000		
4		4	フェイスミル	150.0000	100.0000		
5		5	フェイスミル	155.0000	150.0000		
6		6	ドリル	90.0000	2.0000		
7		7	ドリル	88.0000	3.0000		
8		8	ボールエンドミル	160.0000	12.0000		
.		.	.	.	.	.	
.		.	.	.	.	.	
.		.	.	.	.	.	

[図4]

図4

工具データ							↶	↷
プログラム番号								
田 O100								
田 O200								
田 O300								
工具番号 (PTN)	ポット	工具種類	工具径	工具長	刃数	メモ		
71		フラットエンドミル	16.0000	180.0000	2			
71		ドリル	8.0000	155.0000	-			
31								
	なし							
28		タップ	M5	130.0	-			
23(*)								
田 O400								

[図5]

5

工具データ									
プログラム番号									
田 O100	フラットエンドミル ドリル 71								
田 O200									
田 O300									
田 O400	工具番号 (PTN)	ポット	工具種類	工具径	工具長	刃数	メモ		
	候補検索							X	
		ポット	工具種類	工具径	工具長	刃数	メモ		
		45	フラットエンドミル	16.0	185.0	2			
		30(*)	フラットエンドミル	17.0	155.0	2			
		21	フラットエンドミル	15.0	130.0	2			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q3/155(2006.01) i, B23Q41/00(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)

B23Q3/155, B23Q41/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 4-87759 A (Makino Milling Machine Co., Ltd.), 19 March 1992 (19.03.1992), page 2, lower left column, line 16 to page 3, upper left column, line 13; page 4, lower right column, lines 7 to 16 (Family: none)	1-9
Y	JP 6-297280 A (Okuma Corp.), 25 October 1994 (25.10.1994), paragraphs [0012] to [0014] (Family: none)	1-9
Y	JP 2002-283191 A (Okuma Corp.), 03 October 2002 (03.10.2002), paragraphs [0013] to [0016] (Family: none)	1-9

☒ 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
25 November, 2013 (25.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073394

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-304208 A (Fuji Seiki Co., Ltd.), 18 October 2002 (18.10.2002), paragraph [0008] (Family: none)	6-7 8-9
Y A	JP 6-31599 A (Okuma Corp.), 08 February 1994 (08.02.1994), paragraph [0005] (Family: none)	8 9
Y	JP 4-153707 A (Okuma Machinery Works Ltd.), 27 May 1992 (27.05.1992), page 3, upper right column, lines 4 to 17 (Family: none)	9
A	JP 2002-196809 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 12 July 2002 (12.07.2002), paragraph [0049] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23Q3/155(2006.01)i, B23Q41/00(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. B23Q3/155, B23Q41/00

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 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 請求項の番号
Y	JP 4-87759 A（株式会社牧野フライス製作所）1992.03.19, 第2頁 左下欄第16行～第3頁左上欄第13行、第4頁右下欄第7行～ 第16行 (ファミリーなし)	1 - 9
Y	JP 6-297280 A（オークマ株式会社）1994.10.25, 段落【0012】 ～【0014】 (ファミリーなし)	1 - 9

☒ 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

2 5 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

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100-8915

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）

大川 登志男

3 C

3 7 3 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	JP 2002-283191 A (オークマ株式会社) 2002. 10. 03, 段落【0013】～【0016】 (ファミリーなし)	1－9
Y A	JP 2002-304208 A (不二精機株式会社) 2002. 10. 18, 段落【0008】 (ファミリーなし)	6－7 8－9
Y A	JP 6-31599 A (オークマ株式会社) 1994. 02. 08, 段落【0005】 (ファミリーなし)	8 9
Y	JP 4-153707 A (株式会社大隈鐵工所) 1992. 05. 27, 第3頁右上欄 第4行～第17行 (ファミリーなし)	9
A	JP 2002-196809 A (住友電気工業株式会社) 2002. 07. 12, 段落【0049】 (ファミリーなし)	1－9