PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 4	A1	(11) 国際公開番号	WO 87/03524
B23Q 15/00, 11/00, G05B 19/405		(43) 国際公開日	1987年6月18日 (18.06.87)

(21) 国際出願番号 PCT/JP86/00624
(22) 国際出願日 1986年12月10日 (10. 12. 86)
(31) 優先権主張番号 特願昭60-277746
(32) 優先日 1985年12月10日 (10. 12. 85)
(33) 優先権主張国 JP

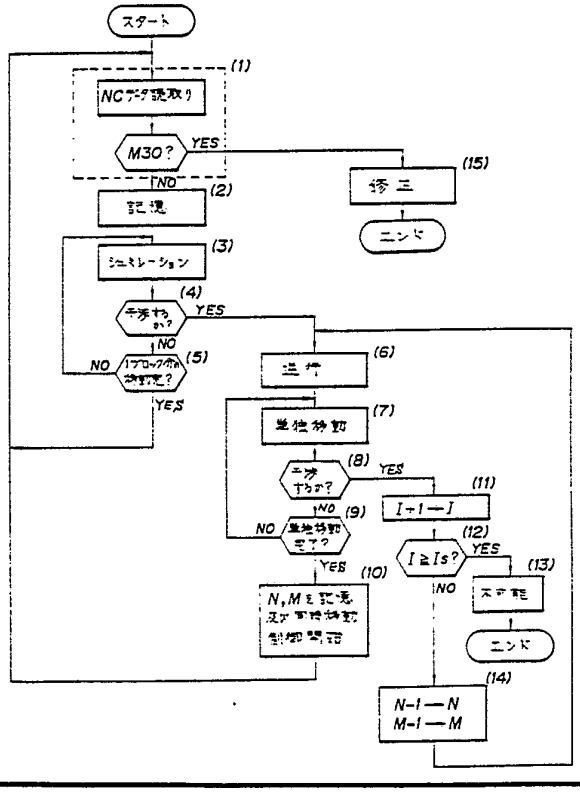
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
ファナック株式会社 (FANUC LTD)〔JP/JP〕
〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
Yamanashi, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人 (米国についてのみ)
川村英昭 (KAWAMURA, Hideaki)〔JP/JP〕
〒193 東京都八王子市楢原町1375-5 Tokyo, (JP)
佐々木隆夫 (SASAKI, Takao)〔JP/JP〕
〒193 東京都八王子市小比企町469-4
エステート八王子2-502 Tokyo, (JP)
松村輝幸 (MATSUMURA, Teruyuki)〔JP/JP〕
〒192-03 東京都八王子市松が谷38-8 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 斎藤千幹 (SAITO, Chimoto)
〒101 東京都千代田区鍛冶町2丁目5番14号 日本電機ビル2階
斎藤特許事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), KR, US.
添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: METHOD OF CORRECTING NC PROGRAM FOR FOUR-SPINDLE LATHE

(54) 発明の名称 4軸旋盤用NCプログラムの修正方法

A ... Start
1 ... Read NC data
2 ... Storage
3 ... Simulation
4 ... Does it interfere?
5 ... Is it moved by one block?
6 ... Move reversely
7 ... Move alone
8 ... Does it interfere?
9 ... Is it moved alone?
10 ... Store N and M and at the same time start the movement control
13 ... Impossible
14 ... End



(57) Abstract

In checking the interference of blade plates, the interpolation simulation is executed by interpolation simulators (103, 104) block by block successively based on first and second NC programs (101, 102). When the blade plates are interfered by one another, the interpolation simulation is stopped, and the two blade plates are moved backwardly up to the block that developed such interference. While the interplation simulation by one NC program is being stopped, the interpolation simulation by the other NC program is executed to move the other blade plate alone along a path in the interfering block. When no interference develops with the other blade plate being moved alone, the sequence numbers N and M of the first and second NC programs in the interfering block are stored in a memory region (301a), and then the interference is checked similarly. After the interference is checked, a wait instruction is inserted before the block of sequence number M of the NC program in which the interpolation simulation is stopped, and wait instruction is inserted after the block of sequence number N of the NC program which has executed the interpolation simulation, in order to correct the first and second NC programs (101 and 201).

(57)要約

刃物台干渉チェックにおいて、第１、第２のＮＣプログラム（１０１，１０２）に基づいて順次１ブロックづつ補間シュミレータ（１０３、１０４）で補間シュミレーションを実行させ、刃物台が相互に干渉する場合には補間シュミレーションを停止させると共に、干渉したブロックの最初迄両刃物台を逆行させる。

しかる後、一方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを停止させたまゝ他方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを実行して他方の刃物台を干渉ブロックにおける通路に沿って単独移動させ、単独移動の際干渉しない場合には干渉したブロックにおける第１、第２のＮＣプログラムのシーケンス番号Ｎ，Ｍをそれぞれ記憶域（３０１ａ）に記憶し、以後同様な干渉チェックを行う。そして、干渉チェック後補間シュミレーションが停止されたＮＣプログラムのシーケンス番号Ｍのブロックの前に待ち合わせ指令を挿入し、補間シュミレーションを実行したＮＣプログラムのシーケンス番号Ｎのブロックのあとに待ち合わせ指令を挿入して第１、第２ＮＣプログラム１０１，２０１を修正する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバドス
BE ベルギー
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CM カメルーン
DE 西ドイツ
DK デンマーク
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリー
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウエー
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウエーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

4軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法

技術分野

本発明は2つの刃物台を有する4軸旋盤におけるＮＣプログラムの修正方法に係り、特に各刃物台が相互に干渉する時、干渉しないようにＮＣプログラムを修正するＮＣプログラム修正方法に関する。

背景技術

ＮＣ4軸旋盤においては、第1、第2の2つの刃物台のそれぞれに対応して待ち合わせ指令を有する第1、第2のＮＣプログラムを設け、該待ち合わせ指令により同期をとりながら第1、第2のＮＣプログラムで独立に対応する刃物台を移動制御してワークに加工を施す。

第5図はＮＣ4軸旋盤における第1、第2のＮＣプログラム1、2の例であり、1a，2aはプログラム番号、1b，2bは第1の加工を実行するプログラム部分、1c，2cは第1の待ち合わせ指令、1d，2dは第2の加工を実行するプログラム部分、1e，2eは第2の待ち合わせ指令、1f，2fは第3の加工を実行するプログラム部分、1g，2gは第3の待ち合わせ指令、1h，2hは第4の加工を実行するプログラム部分、1i，2iは第4の待ち合わせ指令、1j，2jは第5の加工を実行するプログラム部分、1k，2kはテープエンド指令である。

この第1、第2のＮＣプログラム1、2によれば、プ

ログラム部分１ｂ，２ｂにより同時に第１、第２の刃物台がワークに加工を行い（同時独立運転）、早く加工を終えた刃物台は第１の待ち合わせ指令「Ｍ１００」により他方のＮＣ制御部が第１の待ち合わせ指令「Ｍ１００」を読み込む迄待つ。

そして、他方のＮＣ制御部が「Ｍ１００」を読み込めば、プログラム部分１ｄ，２ｄにより同時独立運転が行われ、早く加工を終えた刃物台は同様に第２の待ち合わせ指令「Ｍ２００」により他方のＮＣ制御部が第２の待ち合わせ指令「Ｍ２００」を読み込む迄待つ。

他方のＮＣ制御部が「Ｍ２００」を読み込めば、プログラム部分１ｆ，２ｆにより同時独立運転が行われる。尚、プログラム部分１ｆは何もないため第１の刃物台は第３の待ち合わせ指令「Ｍ３００」により直ちに待ち状態となり、第２の刃物台のみがプログラム部分２ｆにより加工を行う。

第２の刃物台による加工が終了して、第３の待ち合わせ指令「Ｍ３００」が読み込まれれば以後プログラム部分１ｈ，２ｈにより同時独立運転が開始され、以後同様な４軸旋盤制御が行われ、テープエンド指令Ｍ３０により同時４軸加工が終了する。

以上のように、刃物台を２つ有する４軸旋盤では、それぞれの刃物台を独立に制御して動かすことができるため、たとえば一方の刃物台１１（第６図参照）に取り付けられた工具１２でワーク１３の外径加工を、もう一方

BAD ORIGINAL

の刃物台２１に取り付けられた工具２２で内径加工を同時に行える利点を持ち、加工時間の短縮を図ることができる。

ところが、２つの刃物台１１、２１で同時に加工を行う場合には２つの刃物台（工具を含める）の衝突という事態がプログラム指令の誤りによって発生する場合がある。かかる衝突は絶対に避けなければならないため、従来より２つの刃物台が衝突するかどうかを実際の加工前にチェックし（干渉チェックという）、干渉する場合には各刃物台に対応して設けられた第１、第２のＮＣプログラムを修正するようにしている。

尚、２つの刃物台が衝突するかどうかの干渉チェックは従来以下の方法で行っている。

すなわち、それぞれの刃物台に取り付けられた全ての工具について、第７図に点線で示すように工具１２、２２及び刃物台１１、２１の形状を矩形の領域として定義（近似）し、この２つの矩形が重なり合うかどうかをチェックし、重なり合う場合には干渉するものとみなすものである。このように矩形として定義するのは矩形の重なり合いをチェックするのは比較的演算が簡単であるという理由にほかならず、好ましくは実際の形状通りの図形が重なり合うかどうかをチェックすることであるが演算が複雑となって現実的ではない。ただし、最近は実際の形状通りの図形をそれぞれの工具毎にＮＣ装置に入力し、その図形が重なり合うかどうかをチェックするこ

BAD ORIGINAL

とも行われている。というのは、ＮＣ装置にカラーグラフィック表示可能なＣＲＴが装着されるようになってきているため、各工具を別々の色で表示させ、２つの色表示が重なったかどうかで容易に干渉チェックが行えるからである。

さて、工具干渉が発生すれば、干渉しないようにＮＣプログラムを修正しなくてはならないが従来は自動的にＮＣプログラムの修正ができなかった。このため、修正作業が面倒となり、修正に長時間を要するという問題があった。

以上から本発明の目的は、干渉しないように４軸旋盤用ＮＣプログラムを自動的に修正することができるＮＣプログラム修正方法を提供することである。

発明の開示

本発明にかかる４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正は以下のごとく行われる。すなわち、干渉チェックにおいて、第１、第２のＮＣプログラムに基づいて順次　１ブロックづつ補間シュミレーションを実行させ、干渉する場合には補間シュミレーションを停止させると共に、干渉したブロックの最初迄両刃物台を逆行させる。

しかる後、一方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを停止させたまゝ他方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを実行して他方の刃物台を干渉ブロックにおける通路に沿って単独移動させ、単独移動の際干渉しない場合には前記干渉したブロックにおける第

BAD ORIGINAL

1、第2のNCプログラムのシーケンス番号N，Mをそれぞれ記憶する。以後、同様に第1、第2のNCプログラムに基づいて補間シュミレーションを再開し、継続する。

そして、干渉チェック後、補間シュミレーションが停止されたNCプログラムのシーケンス番号Mのブロックの前に待ち合わせ指令を挿入し、補間シュミレーションを実行したNCプログラムのシーケンス番号Nのブロックのあとに待ち合わせ指令を挿入してNCプログラムを修正する。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の機能ブロック図．

第2図は干渉チェックを行うグラフィックデイスプレイ装置のブロック図、

第3図は本発明の処理の流れ図、

第4図は干渉する場合のプログラム修正説明図、

第5図は4軸旋盤用NCプログラムの例、

第6図は4軸旋盤の説明図、

第7図は干渉チェックの説明図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図は本発明の説明図である。101、201は第1、第2の2つの刃物台に対応して設けられた第1、第2のNCプログラム、301はコンピュータ構成のNC装置、401は干渉チェック機能付きのグラフィックデイスプレイ装置である。

BAD ORIGINAL

１０２、２０２はＮＣプログラムを１ブロックづつ読み取って解読すると共に、実行形式のデータを作成する解読・実行データ作成部、１０３、２０３は補間シュミレータ、１０４、２０４は数ブロック分の最新の通路データをブロック番号（シーケンス番号）と共に記憶する記憶域、３０１ａは干渉するブロックのシーケンス番号を記憶する干渉ブロック記憶域である。尚、１００番台の要素は第１の刃物台の移動制御用であり、２００番台の要素は第２刃物台の移動制御用である。

グラフィックデイスプレイ装置４０１は両工具を別々の色で描画すると共に、第１、第２工具の重なり合いを判別する。たとえば、第１の刃物台及び工具を青色で塗りつぶして描画し、第２の刃物台及び工具を緑色で塗りつぶして描画するものとすれば、青色のフレームメモリ（ビデオＲＡＭ）と緑色のビデオＲＡＭから同時に”１”が読み出された時両工具は重なり合っていると判定する。

第２図はかかるグラフィックデイスプレイ装置のブロック図であり、４１はデイスプレイプロセッサ、４２ａ～４２ｃはそれぞれ青、緑、赤用のビームでＲＡＭ、４３ａ～４３ｃは読出制御部、４４は輝度制御回路、４５はＣＲＴ、４６は干渉チェック回路である。

デイスプレイプロセッサ４１はＮＣ装置から補間データが入力されると、該補間データに基づいて第１、第２の刃物台（塗りつぶし画像）のビデオＲＡＭ４２ａ，４２ｂにおける記憶位置を移動させる。尚、ビデオＲＡ

BAD ORIGINAL

Ｍ４２ｃには機械固定部の画像を記憶させる。一方、各読出し制御部４３ａ～４３ｃはＣＲＴのラスタースキャンと同期して各ビデオＲＡＭから画像を読み取って輝度制御回路４４に入力し、該輝度制御回路は各ビデオＲＡＭから読み出された画像データに基づいて青、緑、赤のグリッドを輝度制御してＣＲＴ４５に各刃物台、機械固定部を描画する。

以上と並行して、干渉チェック回路４６はビデオＲＡＭ４２ａ、４２ｂから同時に「１」が読み出されたかどうかをチェックしており、読み出されれば刃物台が相互に干渉するとして干渉信号ＩＦＳを出力する。

第３図は本発明の４軸旋盤用ＮＣプログラム修正方法の処理の流れ図である。以下、この流れ図に従って第１図の全体的な動作を説明する。

(1)図示しない操作盤上のスイッチ操作により干渉チェックの起動がかかれば、各刃物台のＮＣプログラム１０１、１０２は解読／実行データ作成部１０２、２０２により１ブロックづつ読み取られて解読され、実行形式のデータに変換される。尚、干渉チェックにおいて各刃物台は動かないように機械的にロックされており、ＣＲＴ面上においてのみ移動する。

ＮＣデータがプログラムエンドＭ０２、テープエンドＭ３０であれば干渉チェック処理を終了し、後述する修正処理を実行する。

(2)実行形式のデータはブロックデータメモリと称せら

BAD ORIGINAL

れる記憶域１０４、２０４にそれぞれ記憶される。尚、この記憶域には実行形式のデータと共に、シーケンス番号も記憶される。

(3)実行形式のデータを用いて各補間シュミレータ１０３、２０３は補間シュミレーションを実行し、その結果をグラフィックデイスプレイ装置４０１に送る。

(4)グラフィックデイスプレイ装置４０１は補間されたデータに基づいて各工具のビデオＲＡＭにおける記憶位置を移動させて描画する。又、グラフィックデイスプレイ装置は２つの工具が干渉するかどうかをチェックする。

(5)干渉しなければ１ブロックの補間シュミレーションが終了したかどうかをチェックし、終了していなければステップ(3)以降の処理を行い、終了していれば次のブロックのＮＣデータに基づいてステップ(1)以降の処理を繰り返す。

(6)一方ステップ(4)において、工具が干渉すれば補間シュミレータ１０３、２０３は補間を停止する。尚、干渉した時の第１ＮＣプログラムのシーケンス番号をＮ、第２ＮＣプログラムのシーケンス番号をＭとする。

しかる後、補間が停止した時の各工具位置と干渉ブロックの始点位置（記憶域１０４、２０４に記憶されている）を用いて両刃物台を干渉ブロックの始点位置迄逆行させる。

(7)逆行完了後、補間シュミレータ１０３（補間シュミレータ２０３でもよい）のみ干渉ブロックの通路データ

BAD ORIGINAL

に基づいて補間シュミレーションを行い、第１の刃物台を干渉ブロックの通路に沿って単独移動させる。

(8)グラフィックデイスプレイ装置４０１は単独移動に於て干渉するかどうかをチェックする。

(9)干渉しなければ干渉ブロックに沿った単独移動が完了したかどうかをチェックする。単独移動が完了していなければステップ(7)以降の処理を継続する。

(10)干渉することなく単独移動が完了すれば、干渉ブロック記憶域３０１ａにＮ，Ｍを記憶し、以後同時移動制御を開始する。尚、第１刃物台は次のＮＣデータに基づいて通路制御され、第２刃物台は記憶域２０４に記憶されている最新の通路データに基づいて通路制御される。

(11)ステップ(8)において干渉すればＩ＋１→Ｉとする（ただし、Ｉは干渉回数であり、待ち合わせ指令により０にクリアされる）。

(12)ついで、Ｉ≧I_sかどうかをチェックする。ただし、I_sは１つの待ち合わせ指令から次の待ち合わせ指令迄に許容される干渉回数である。

(13)Ｉ≧I_sであれば、第１、第２のＮＣプログラムで４軸旋盤制御することは不適当であるとしてその旨を表示して処理を終了する。

(14)しかし、Ｉ＜I_sであれば、Ｎ－１→Ｎ，Ｍ－１→Ｍとして実際に干渉したブロックより１つ前のブロックを干渉ブロックとみなし、以後ステップ(6)以降の処理を繰り返す。

BAD ORIGINAL

以上により、干渉チェックが完了すれば干渉ブロック記憶域３０１ａに記憶されているシーケンス番号を用いて第１、第２ＮＣプログラムの修正処理を行う。すなわち、

(a)補間シュミレーションが停止された第２ＮＣプログラムのシーケンス番号Ｍのブロックの前に待ち合わせ指令を挿入し、

(b)補間シュミレーションを実行したＮＣプログラムのシーケンス番号Ｎのブロックのあとに待ち合わせ指令を挿入してＮＣプログラムを修正する

たとえば、第１ＮＣプログラム、第２ＮＣプログラムがそれぞれ以下のように構成され、

第１ＮＣプログラム	第２ＮＣプログラム
・・・・・・・・・	・・・・・・・・・
Ｎ１１００Ｍ１００;	Ｎ２１００Ｍ１００;
Ｎ１１０１Ｇ００Ｘ＿Ｚ＿Ｓ＿Ｍ０３;	Ｎ２１０１Ｇ００Ｘ＿Ｚ＿;
Ｎ１１０２Ｇ０１Ｘ＿Ｆ＿;	Ｎ２１０２Ｇ０１Ｚ＿Ｆ＿;
Ｎ１１０３Ｇ００Ｚ＿;	Ｎ２１０３Ｇ００Ｘ＿;
Ｎ１１０４Ｘ＿;	Ｎ２１０４Ｚ＿;
Ｎ１１０５Ｇ０１Ｚ＿;	Ｎ２１０５Ｇ０１Ｘ＿;
Ｎ１１０６Ｘ＿;	Ｎ２１０６Ｚ＿;
・・・・・・・	・・・・・・・
Ｎ１２００Ｍ２００;	Ｎ２２００Ｍ２００;

（ただし、Ｍ１００，Ｍ２００は待ち合わせ指令である）

、第４図に示すように第１ＮＣプログラムのシーケンス

BAD ORIGINAL

番号Ｎ１１０２と第２ＮＣプログラムのシーケンス番号Ｎ２１０２の移動において干渉するものとすれば、Ｎ＝１１０２，Ｍ＝２１０２となり（ただし、単独移動で干渉しないものとする）、第１、第２のＮＣプログラムは以下のように修正される。

第１ＮＣプログラム	第２ＮＣプログラム
・・・・・・・・・	・・・・・・・・・
Ｎ１１００Ｍ１００；	Ｎ２１００Ｍ１００；
Ｎ１１０１Ｇ００Ｘ＿Ｚ＿Ｓ＿Ｍ０３；	Ｎ２１０１Ｇ００Ｘ＿Ｚ＿；
Ｎ１１０２Ｇ０１Ｘ＿Ｆ＿；	Ｎ２１０２Ｍ３００；
Ｎ１１０３Ｍ３００；	Ｎ２１０３Ｇ０１Ｚ＿Ｆ＿；
Ｎ１１０４Ｇ００Ｚ＿；	Ｎ２１０４Ｇ００Ｘ＿；
Ｎ１１０５Ｘ＿；	Ｎ２１０５Ｚ＿；
Ｎ１１０６Ｇ０１Ｚ＿；	Ｎ２１０６Ｇ０１Ｘ＿；
Ｎ１１０７Ｘ＿；	Ｎ２１０７Ｚ＿；
・・・・・・・	・・・・・・・
Ｎ１２００Ｍ２００；	Ｎ２２００Ｍ２００；

尚、以上では逆行完了後、無条件に予め定めた一方のＮＣプログラムにより単独移動させた場合であるが、どちらの補間シュミレーションを実行させるかは刃物台の加工の種類を考慮して決定してもよい。たとえば、内径加工を端面加工、外径加工より優先するなどの条件で補間シュミレーションを停止させるＮＣプログラムを決定してもよい。

以上本発明によれば、刃物台干渉チェックにおいて、

BAD ORIGINAL

干渉する場合には干渉しないように4軸旋盤用NCプログラムを自動的に修正することができ、修正処理を短時間で簡単に行うことができる。

請求の範囲

1．第1、第2の2つの刃物台のそれぞれに対応して待ち合わせ指令を有する第1、第2のＮＣプログラムを設け、該待ち合わせ指令により同期をとりながら第1、第2のＮＣプログラムで独立に対応する刃物台を移動制御してワークに加工を施す4軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法において、

干渉チェック時、第1、第2のＮＣプログラムに基づいて順次1ブロックづつ補間シュミレーションを実行させる第1ステップ、

第1、第2の刃物台の工具が互いに干渉するかどうかをチェックする第2ステップ、

干渉する場合には補間シュミレーションを停止させると共に、干渉したブロックの最初迄両刃物台を逆行させる第3ステップ、

一方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを停止させたまゝ他方のＮＣプログラムによる補間シュミレーションを実行して他方の刃物台を前記干渉したブロックの通路に沿って単独移動させる第4ステップ、

単独移動の際干渉しない場合には干渉した第1、第2のＮＣプログラムのシーケンス番号をそれぞれ記憶し、以後第1、第2のＮＣプログラムに基づいて補間シュミレーションを続行する第5ステップ、

干渉チェック後、前記補間シュミレーションが停止されたＮＣプログラムの前記シーケンス番号の前に待ち合

BAD ORIGINAL

わせ指令を挿入し、前記補間シュミレーションを実行したＮＣプログラムの前記シーケンス番号のあとに待ち合わせ指令を挿入してＮＣプログラムを修正する第６ステップ

を有することを特徴とする４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法。

２．前記補間シュミレーションにより得られた補間データをグラフィックデイスプレイ装置に入力し、該グラフィックデイスプレイ装置に第２ステップにおける干渉チェックを行わせることを特徴とする請求の範囲第１項記載の４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法。

３．前記第２ステップは各刃物台を塗り潰して別々のビデオＲＡＭに記憶し、両ビデオＲＡＭからＣＲＴのラスタースキャンに同期して画像データを読みとり、両方の画像データが同時にハイレベルになった時刃物台は相互に干渉すると判定することを特徴とする請求の範囲第２項記載の４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法。

４．前記第１ステップにおいて、補間シュミレーションが実行された第１、第２のＮＣプログラムにおける最新のいくつかのＮＣデータをメモリに記憶させておき、

第３ステップにおいて、干渉したブロックの始点位置を該メモリから読み出して両刃物台をブロック始点迄逆行させることを特徴とする請求の範囲第１項記載の４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法。

５．前記第４ステップにおける単独移動の際干渉する

BAD ORIGINAL

場合には、前記干渉ブロックより１つ前のブロックを干渉ブロックとみなして該ブロックの始点迄両刃物台を逆行させ、しかる後前記単独移動制御を行う第７ステップを有することを特徴とする請求の範囲第１項記載の４軸旋盤用ＮＣプログラムの修正方法。

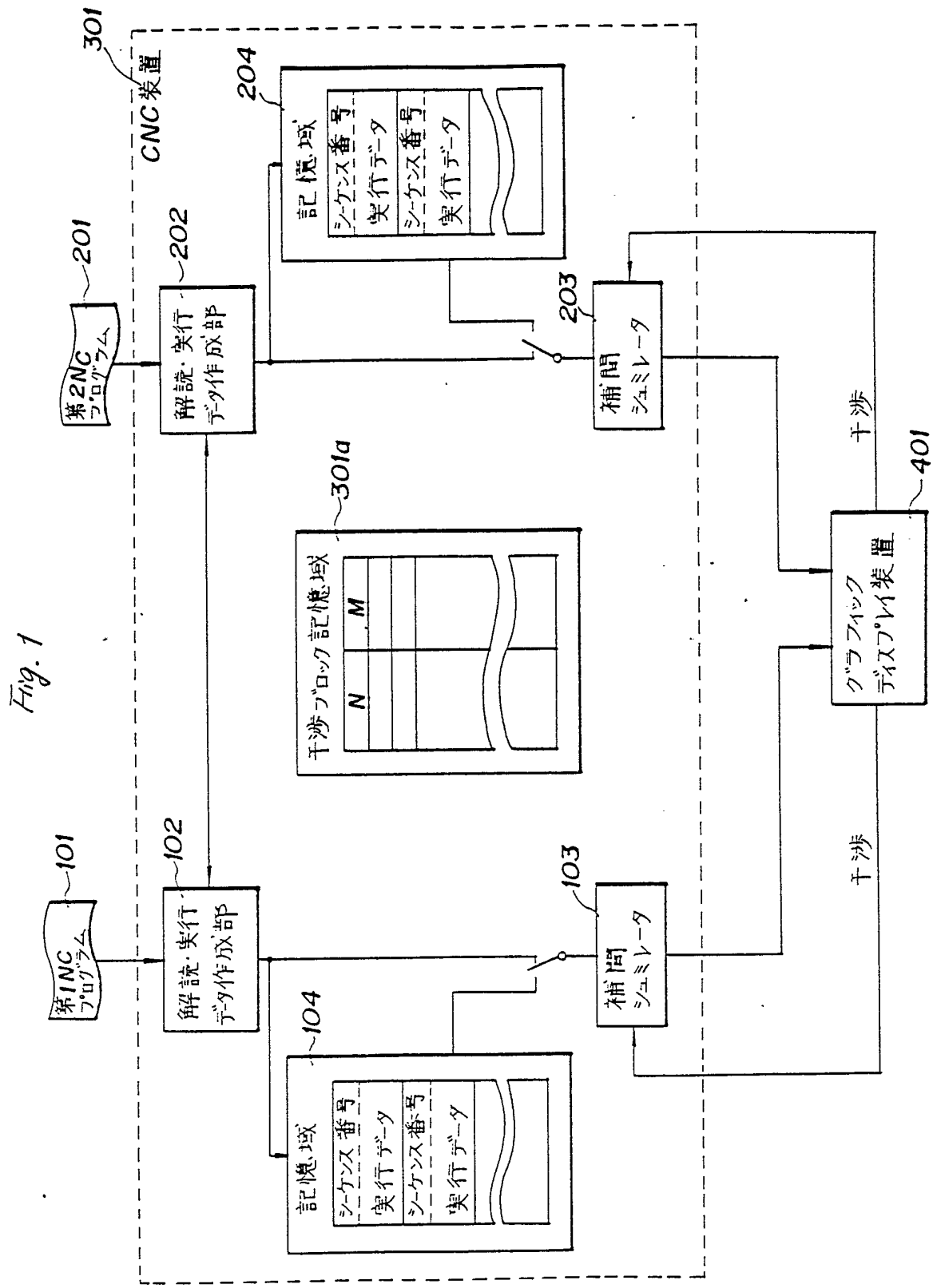

301
CNC装置
204
記憶域
シーケンス番号
実行データ
シーケンス番号
実行データ
201
第2NCプログラム
202
解読・実行データ作成部
203
補間シュミレータ
301a
干渉ブロック記憶域
N
M
101
第1NCプログラム
102
解読・実行データ作成部
103
補間シュミレータ
104
記憶域
シーケンス番号
実行データ
シーケンス番号
実行データ
干渉
401
グラフィックディスプレイ装置
干渉

Fig. 1

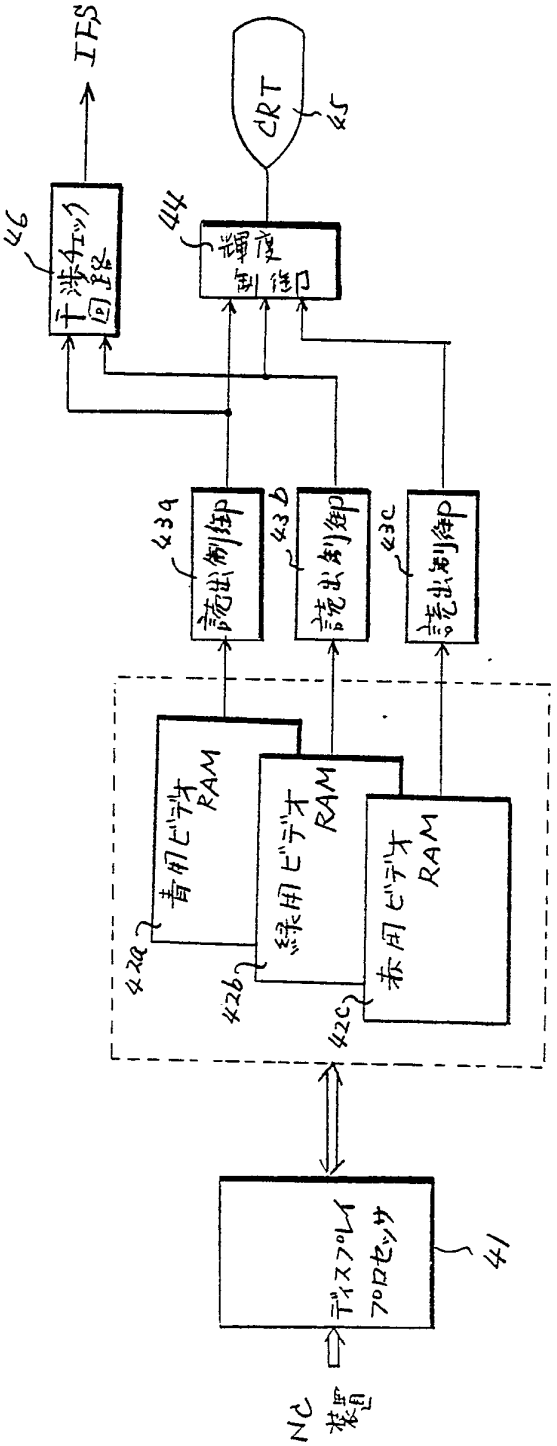

IFS
CRT
45
44
輝度制御
46
干渉チェック回路
43a
読出制御
43b
読出制御
43c
読出制御
青用ビデオRAM
緑用ビデオRAM
赤用ビデオRAM
42a
42b
42c
ディスプレイプロセッサ
41
NC装置

Fig. 2

Fig. 3

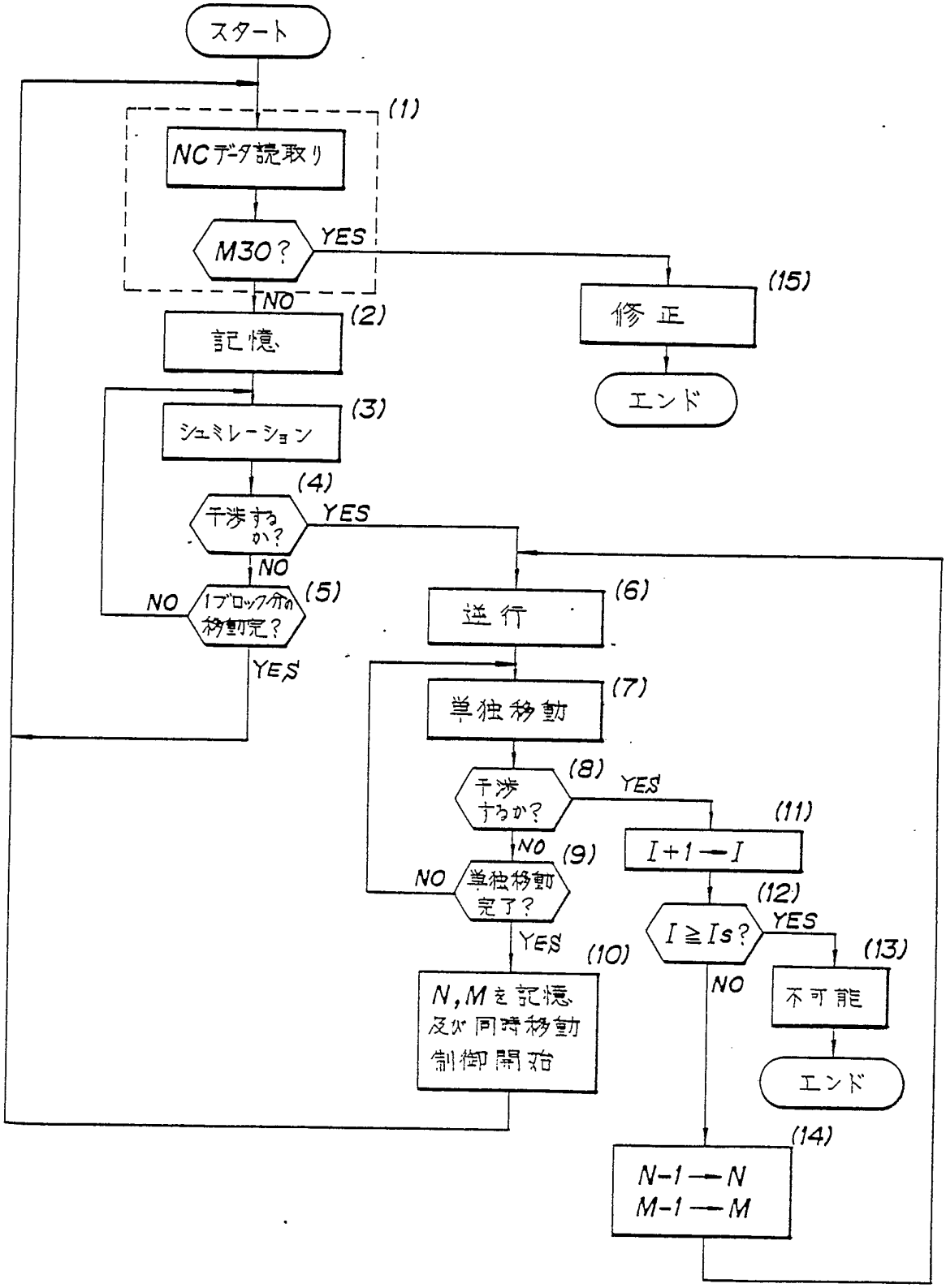

スタート
(1)
NCデータ読取り
M30?
YES
NO
(2)
記憶
(3)
シュミレーション
(4)
干渉するか?
YES
NO
NO
1ブロック分の移動完?
(5)
YES
(15)
修正
エンド
(6)
逆行
(7)
単独移動
(8)
干渉するか?
YES
NO
(9)
NO
単独移動完了?
YES
(10)
N,Mを記憶
及び同時移動
制御開始
(11)
I+1—I
(12)
I≧Is?
YES
NO
(13)
不可能
エンド
(14)
N-1—N
M-1—M

Fig. 4

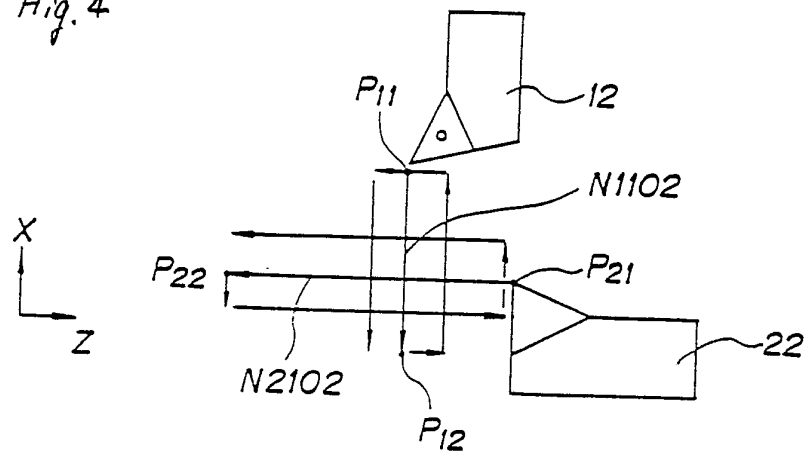


Fig. 6

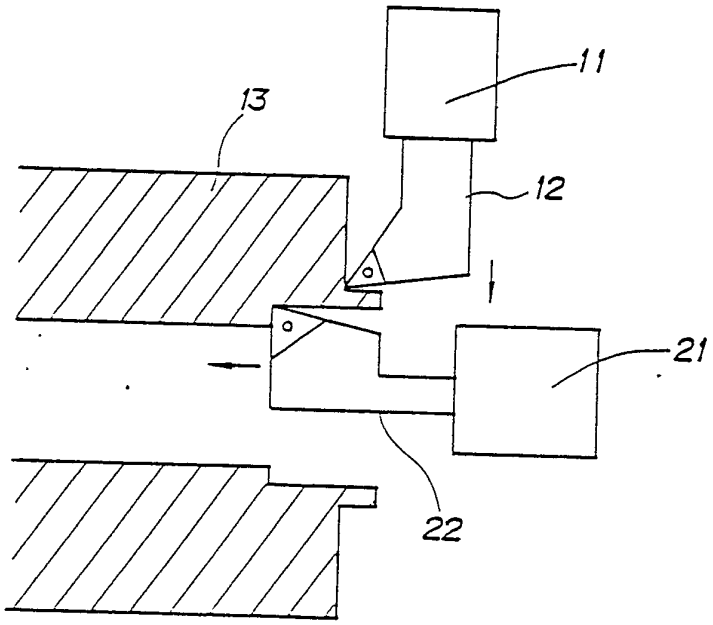


Fig. 7 (A)

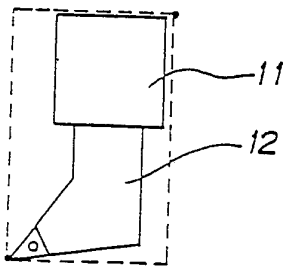


Fig. 7 (B)

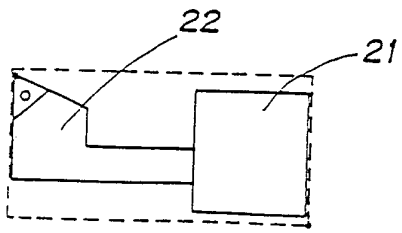
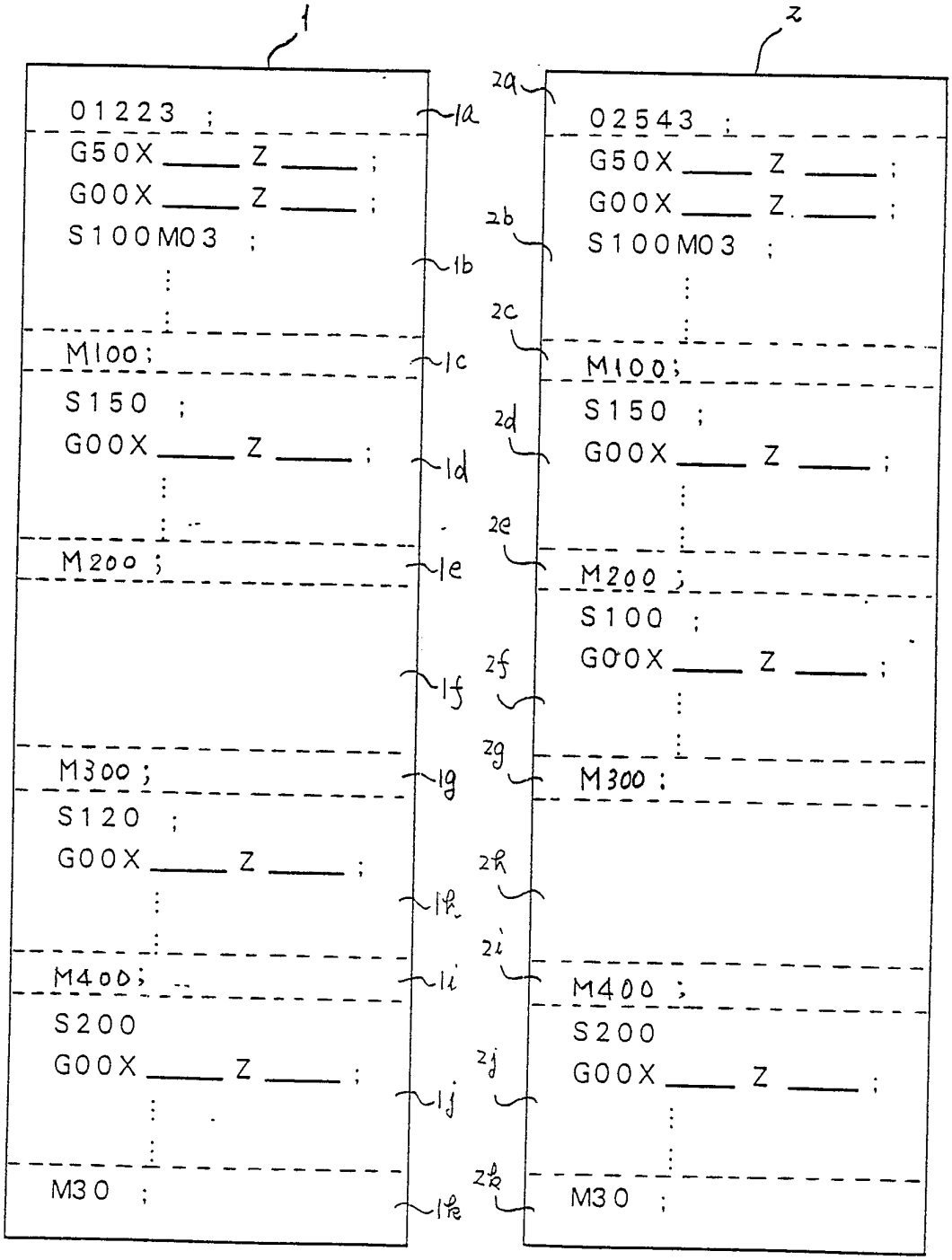


Fig. 5


1
01223 ;
G50X____Z____;
G00X____Z____;
S100M03 ;
M100;
S150 ;
G00X____Z____;
M200 ;
M300;
S120 ;
G00X____Z____;
M400;
S200
G00X____Z____;
M30 ;
1a
1b
1c
1d
1e
1f
1g
1h
1i
1j
1k
2
02543 ;
G50X____Z____;
G00X____Z____;
S100M03 ;
M100;
S150 ;
G00X____Z____;
M200 ;
S100 ;
G00X____Z____;
M300 ;
M400 ;
S200
G00X____Z____;
M30 ;
2a
2b
2c
2d
2e
2f
2g
2h
2i
2j
2k

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP86/00624

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [3]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl[4] B23Q15/00, B23Q11/00, G05B19/405

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [4]

Classification System	Classification Symbols
IPC	B23Q15/00, B23Q11/00 G05B19/18-19/42

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [5]

Jitsuyo Shinan Koho 1965 - 1986
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1986

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [14]

Category*	Citation of Document, [16] with indication, where appropriate, of the relevant passages [17]	Relevant to Claim No. [18]
X	JP, A, 58-168105 (Yamazaki Tekkosho Kabushiki Kaisha) 4 October 1983 (04. 10. 83) & FR, A1, 2524662 & DE, A1,3311297 & GB, A1, 2117929	1

* Special categories of cited documents: [15]

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

"E" earlier document 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search [2]	Date of Mailing of this International Search Report [2]
March 2, 1987 (02. 03. 87)	March 16, 1987 (16. 03. 87)
International Searching Authority [1]	Signature of Authorized Officer [20]
Japanese Patent Office	

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP86/00624

Ⅰ. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC） Int. Cl⁴

B23Q15/00, B23Q11/00, G05B19/405

Ⅱ. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPC	B23Q15/00, B23Q11/00 G05B19/18−19/42

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　1965−1986年
日本国公開実用新案公報　1971−1986年

Ⅲ. 関連する技術に関する文献

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	請求の範囲の番号
X	JP, A, 58−168105（株式会社 山崎鉄工所） 4. 10月. 1983（04. 10. 83） &FR, A1, 2524662&DE, A1, 3311297 &GB, A1, 2117929	1

※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」先行文献ではあるが、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の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の文献

Ⅳ. 認　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02. 03. 87	16.03.87

国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	3C7528 特許庁審査官　髙木　進

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1981年10月）