

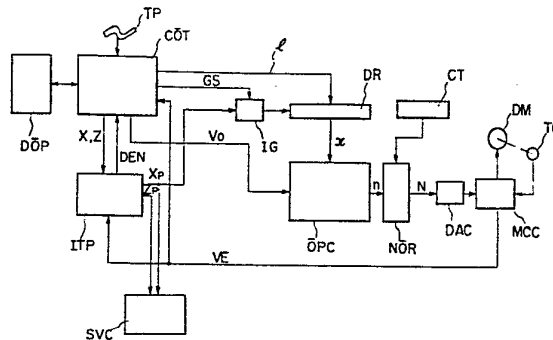


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 3 B 23 Q 15/10	A1	(11) 国際公開番号 WO 81/00073 (43) 国際公開日 1981年1月22日 (22. 01. 81)
(21) 国際出願番号 PCT/JP80/00150 (22) 国際出願日 1980年6月30日 (30. 06. 80) (31) 優先権主張番号 特願昭54-82779 (32) 優先日 1979年6月30日 (30. 06. 79) (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) 富士通ファナック株式会社 (FUJITSU FANUC LIMITED) [JP/JP] 〒191 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 福山敬臣 (FUKUYAMA, Hiroomi) [JP/JP] 〒192 東京都八王子市谷野町719番地644 Tokyo, (JP) 磯部信一 (ISOBE, Shinichi) [JP/JP] 〒190 東京都立川市若葉町4-25-1 若葉町団地25-301 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 辻 實 (TSUJI, Minoru) 〒101 東京都千代田区神田小川町3丁目14番地 第1万水ビル 辻特許事務所 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), SU, US. 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title: METHOD OF CONSTANTLY CONTROLLING PERIPHERAL SPEED

(54) 発明の名称 周速一定制御方法



(57) Abstract

A method of constantly controlling the peripheral speed of a workpiece turned and cut by a lathe or the like, whereby the peripheral speed of the workpiece is held constant. Before a cutting tool is positioned at its cutting point by a quick feed command, the rotational speed n of a spindle is calculated according to the following formula on the basis of the distance x between the cutting point and the center of the spindle, and a command peripheral speed V :

$$n = V/2 \pi x,$$

the spindle being driven to rotate at the calculated rotational speed. When the cutting tool thus reaches the cutting point, the actual peripheral speed of the spindle becomes equal to the command peripheral speed or its approximate value.

(57) 要約

旋盤などにより旋削加工が施されるワークの周速度を一定にする周速一定制御方法である。早送り指令により刃物が切削点に位置決めされる前に、該切削点と主軸中心間の距離 x 、並びに指令周速度 V とに基づいて次式より主軸回転数 n を演算し、該演算された主軸回転数で回転するように主軸を駆動する。

$$n = V / 2 \pi x$$

これにより、刃物が切削点に到達した時点においては主軸の実際の周速度は、指令周速度に等しくなっているか、或いはそれに近い値になっている。

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	KP	朝鮮民主主義人民共和国
AU	オーストラリア	LI	リヒテンシュタイン
BR	ブラジル	LU	ルクセンブルグ
CF	中央アフリカ共和国	MC	モナコ
CG	コンゴ	MG	マダガスカル
CH	スイス	MW	マラウイ
CM	カメルーン	NL	オランダ
DE	西ドイツ	NO	ノールウエー
DK	デンマーク	RO	ルーマニア
FI	フィンランド	SE	スウェーデン
FR	フランス	SN	セネガル
GA	ガボン	SU	ソヴィエト連邦
GB	イギリス	TD	チャード
HU	ハンガリー	TC	トーゴ
JP	日本	US	米国

明 細 書

周速一定制御方法

技 術 分 野

この発明は旋盤などにより切削加工を施されるワークの周速度を一定にする周速一定制御方法に係り、特に切削開始点へ刃物が到達する前にワークの周速度が指令された周速度になるように主軸を回転制御し、刃物の位置決め後、直ちに切削を開始することができる周速一定制御方法に関する。

10 背 景 技 術

一般に機械加工においては、刃物の寿命を延ばし、しかも加工時間が短縮されるように最適の切削速度が選られ、該切削速度で切削加工を行う。そして、上記切削速度はワークや刃物の材質、切込深さ等に応じて決定される。

さて、旋盤等においては、一般に円柱状のワークが主軸にチャックを介して固定されて常時回転せられており、刃物をワークの外側より該ワークに所定量切込ませることにより切削加工が行われる。そして、逐次、刃物を主軸と直交方向（X軸方向）に移動させることにより切削を継続し、最終形状をうる。従って、かかる切削加工において、切削速度はワークの周速度に依存する。このワークの周速度 V は主軸の回転数を n 、ワークの半径を R とすれば次式によって表わせる。

$$V = 2 \pi R n \quad (1)$$

ところで、旋盤における切削加工においては、上述のように刃物をX軸方向に連続的に又は間欠的に送りながら切削を進行するため、ワークの径は加工の進行に応じて逐次変化する。このため、主軸回転速度を一定にしておくと切削加工当初、最適の切削速度で加工が行われていても加工の進行に応じて切削速度が変化する事態を生じる。そこで、通常は、刃物のX軸方向位置（主軸中心から刃物迄の距離）を監視する手段、たとえばX値レジスタと、指令周速度、X値レジスタの内容とから主軸回転速度を演算する演算手段とを設け、刃物がX軸方向に所定量移動する毎に又はX軸方向の分配パルスが出力される毎にその移動方向に応じてX値レジスタの内容に±1加逆計数せしめ、これによりX値レジスタに刃物のX軸方向の現在位置xを記憶させ、この現在位置xと指令周速度Vとから演算手段により、

$$n = V / 2 \pi x \quad (2)$$

の演算を実行して逐次主軸回転速度nを求め、この主軸回転速度nで主軸が回転するようにリアルタイム制御している。かかる制御においては切削中の刃物の現在位置xは切削点におけるワークの半径Rに等しくなっているから、切削中において主軸は常時指令周速度で回転し、切削速度がほぼ一定に維持される。

ところが、X 値レジスタの内容は、切削指令における刃物の移動時だけでなく、早送り指令による刃物の移動時、たとえば早送りにより切削開始点への刃物の位置決めの際しても、該刃物の移動に応じて更新され、X 値レジスタには常に刃物の現在位置 x が記憶されており、この現在位置 x に基づいて主軸回転制御が常時行われている。従って、たとえば刃物の早送り開始点と終点（切削開始点）間の X 軸方向の距離が長くなり早送り開始点での主軸回転数と切削開始点でのワークの周速度を指令周速度にすべき主軸回転数との差が大きくなると、早送りによる位置決め時間が短かいこと、及び主軸モータの応答が遅いことから刃物が切削開始点へ位置決めされても、主軸モータが所定回転数に達していない事態を生ずる。このため、従来の数値制御装置では、位置決め完了後、主軸モータの回転数が所定回転数になる迄、切削を禁止するように、早送り指令のあとにドウエル指令をプログラムしたり、又、外部シーケンス制御により切削する場合には該シーケンス中に待ちシーケンスを挿入したりしていた。この結果、プログラミングの複雑化、外部シーケンスの複雑化を招来すると共に、待ち時間により加工時間が長くなる欠点があった。

従って、本発明はドウエル指令のプログラミング、待ちシーケンスの挿入を不要となし、プログラミン



グ等を容易にし、しかも、待ち時間をなくしあるいは短縮して加工時間を短かくすることを目的とする。

発 明 の 開 示

即ち、本発明は早送り制御により刃物が切削点に
5 到達する前に、該切削点と主軸中心間の距離に応じた
数値並びに指令周速度とに基いて(2)式から主軸回
転数を演算し、該演算された主軸回転数に基いて主
軸を回転制御している。これにより、刃物が切削開
始点に到達した時には、ワークの周速度は指令周速
10 度に一致又はほぼ一致しているから、ワーク周速度
が指令速度に等しくなる迄の待ち時間を零又は短縮
でき、加工速度を著しく改善することができる。又、
早送り指令により、自動的に切削開始点の半径値を
X 値レジスタにプリセットさせることができるから
15 ドウエルをプログラムする必要はなくプログラミング
が簡単化し、又は外部シーケンス制御を簡単にす
ることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る周速一定制御方法を実現す
20 る周速一定制御装置の回路ブロック図、第 2 図乃至
第 4 図は同周速一定制御方法を適用できる加工形態
を説明する説明図で、第 2 図は切削加工前に早送り
指令による位置決め動作が存在する加工形態の説明
図、第 3 図は切削加工前に主軸方向 (Z 軸方向) の
25 早送り指令、工具交換指令及び X 軸方向早送り指令

が存在する加工形態の説明図、第4図は固定サイクルによる加工形態の説明図、第5図は刃物とワークの関係説明図、第6図は本発明に係る刃物位置とワーク周速度との関係説明図である。

5 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、以下添付図面に従って説明する。

第1図は本発明に係る周速一定制御方法を実現する周速一定制御装置の回路ブロック図、第2図乃至
10 第4図は同周速一定制御方法を適用できる加工形態を説明する説明図で、第2図は切削加工前に早送り指令による位置決め動作が存在する場合の説明図、第3図は切削加工前に主軸方向（Z軸方向）の早送り指令、工具交換指令及びX軸方向早送り指令が存在する場合の説明図、第4図は固定サイクルによる
15 加工形態を示す説明図である。

図中、DRはプリセット可能な可逆カウンタにより構成できるX値レジスタであり、第5図に示す如く主軸中心線CL（Z軸）から刃物TLの位置までの距離
20 Xに相当するパルス数を記憶し、該刃物をX軸方向に移動させる分配パルス X_p が後述のパルス分配器から発生する毎に刃物の移動方向に応じてその内容を1つつ正又は負方向に更新する。尚、第5図中WKはワーク、MTは旋盤である。OPCは演算回路で、ワークの指令周速度 V_o (m/min) と、X値レジスタDRの
25

内容 x とから (2) 式により主軸回転数 n をデジタル演算する。NOR は正規化回路であり、演算回路 OPC より 12 ビットの 2 進数で出力されたデジタル値 (主軸回転数 n) を正規化する。即ち、演算回路

5 OPC の出力 n は指令周速度 V 、 X 値レジスタ DR の内容 x の単位が異なることによりそのまま主軸回転数指令として出力できない。このため、正規化回路 NOR において正規化して、正規化出力を主軸回転数指令 N として出力する。CT は n と N の対応関係を記憶する対応テーブルであり、 n の最大値 ($2^{12} - 1 =$

10 4095) に対応する主軸回転数指令 N ($=2000$) が記憶されており、正規化回路はこの対応関係より、比例計算して、演算回路 OPC 出力を正規化する。

ITP はパルス分配器であり、位置指令に基づいて、補間演算を実行し、分配パルス X_p , Z_p をサーボ制御部

15 SVC に与え刃物を X 軸及び Z 軸方向に移動させる。TP は数値制御情報が孔明けされた紙テープ、COT は制御回路であり、紙テープ TP からの情報、パルス分配器 ITP からの分配終了信号 DEN、図示しない操作パネル

20 からの信号等に基づいて種々の制御信号を発生する。

DOP は演算回路であり、固定サイクル時等において次の切削開始点の X 座標を演算する。IG はゲート回路であり、早送り指令 ($G00$) に基づいて刃物が移動している間、その X 軸方向分配パルス X_p が X 値レジ

25 スタ DR に印加されるのを防止する。DAC はディジタ

ルアナログ変換器で、主軸回転数指令 N をアナログ電圧に変換する。DMはモータ、TGはモータ軸に取付けられ主軸の実速度（回転数）に応じたアナログ電圧を出力するタコジェネレータ、MCCは指令回転数と実際の回転数の偏差が零になるよう該偏差に比例した電圧を出力するモータ制御回路である。

次に周速一定制御について説明する。

まず、刃物 TL が第 2 図の A 点から早送り指令により B 点へ位置決めされ、位置決め完了後に切削指令により切削が開始するものとする。尚、WKはワークである。

制御回路 COT は、紙テープ TP から早送り指令 (G00) が読込まれると、直ちにゲート制御信号 GS を発生してゲート回路 IG を閉じると共に、早送り指令 (G00) 以降に読み込まれた B 点の X 座標値を X 値レジスタ DR にプリセットする。尚、位置指令がインクリメンタル指令であれば制御回路 COT は演算回路 DOP をして図示しないメモリに記憶されている刃物現在位置と該インクリメンタル値とで B 点の X 座標値を演算させその演算結果を X 値レジスタ DR にプリセットする。これにより、演算回路 OPC は制御回路 COT より入力されている指令周速度 V_0 と X 値レジスタ DR の内容に基づいて主軸回転数 n を (2) 式から演算する。該主軸回転数 n は正規化回路 NOR で主軸回転指令 N に正規化され、DA 変換器 DAC を介してサーボ制御回路 MCC に

与えられる。サーボ制御回路 MCC は、該主軸回転指令 N が入力されれば実際の主軸回転数がこの主軸回転数指令 N と一致するようにサーボ制御を開始する。

一方、上記主軸回転数制御と並行して位置指令 X, Z に基いてパルス分配器 ITP からパルス X_p , Z_p が分配され、この分配パルス X_p , Z_p はサーボ制御系 SVC に入力され、早送り速度で刃物を B 点へ移行させる。即ち、早送りによる刃物の位置決め開始と同時に B 点のワーク径に基づく周速度一定制御動作が開始されることになり、位置決め完了時には、ワークの周速度は指令周速度 V_o に一致しているか、又は指令周速度 V_o に近づいている。第 6 図は刃物の位置と周速度との関係を示す説明図で、横軸に刃物の位置を、縦軸に実際の周速度を表わしたもので、図中、A, B はそれぞれ早送り開始点及び早送り終点（切削開始点）であり、共に第 2 図の A 点、B 点に対応しており、 V_A は A 点での周速度、 V_o は指令周速度である。

主軸モータのサーボ系の応答が早いとき、若しくは、A 点と B 点間の距離が長いときは図中点線に示す如く、刃物が B 点に到達する前に指令周速度 V_o に達し、又、主軸モータのサーボ系の応答が遅いとき、若しくは A 点と B 点間の距離が短いときは図中一点鎖線に示す如く、刃物が B 点に到達した時点ではワークの周速度は指令周速度 V_o に達しない。しかし、この場合でもワークの周速度は略指令周速度

V_0 に近づいている。

さて、早送り指令による位置決めが完了すればこの完了時点で X 値レジスタ DR の内容は刃物の現在位置の X 座標に等しくなり、以後ワーク径を記憶することになる。又、位置決めが完了すれば分配器 ITP

5 より分配完了信号 DEN が制御回路 COT に入力される。これにより、制御回路 COT は図示しないテーブルリーダを駆動して次のブロック情報、即ち切削指令を読み込み、位置情報 X、Z をパルス分配器 ITP に入力す

10 る。この時点で、主軸回転指令 N と実際の主軸回転数が一致していれば、即ちワークの周速度が指令周速度に一致していれば（第 6 図点線）サーボ制御装置 MCC から速度一致信号 VE が出力されており、パルス分配器 ITP は直ちに切削の為のパルス分配演算を

15 実行し、その分配パルス X_p 、 Z_p を刃物を駆動するためのサーボ系に送り、切削を開始する。又、速度一致信号 VE は制御回路 COT へも入力されているから、該制御回路はゲート制御信号 GS を “0” にしてゲート回路 IG を開らいている。このため分配パルス X_p が発生

20 すれば X 値レジスタ DR の内容は刃物の移動方向に応じて 1 ずつ正又は負方向に更新され、該 X 値レジスタには常時、半径値が記憶されることになる。しかし、主軸回転数指令 N と実際の主軸回転数が一致していなければ、即ち、ワークの周速が指令周速度に

25 一致していなければ（第 6 図一点鎖線）、速度一致

信号 VE が発生しない。このためパルス分配器 ITP においては速度一致信号 VE が発生するまで切削指令に基づくパルス分配演算が禁止される。しかし、ワークの周速度はほぼ指令周速度 V_o に近づいているため
5 この禁止されている時間は短い。ついでワークの周速度が指令周速度 V_o に一致すれば速度一致信号 VE がパルス分配器 ITP に与えられると共に制御回路 COT へも入力される。制御回路 COT は VE の入力により直ちにゲート制御信号 GS を "0" にしてゲート回路 IG を
10 開らく。これにより分配パルス X_p はゲート回路 IG を介して X 値レジスタ DR に印加可能になり、以後、早送り指令 (GOO) が発生する迄、従来と全く同一の動作を実行する。即ち、早送り指令以外の指令 (たとえば切削指令) に基づいて、X 軸の分配パルス X_p
15 が発生すれば、X 値レジスタ DR の内容はその移動方向に応じて正又は負方向に 1 ずつ更新され、該 X 値レジスタは常にワークの半径を記憶する。そして、この半径と指令周速度 V_o に基づいて、演算回路 OPC 等により主軸回転数指令 N が算出されて出力される。
20 サーボ制御回路 MCC は該主軸回転数指令 N に実際の主軸回転数が一致するようにサーボ制御し、ワークの周速度を指令周速度に等しくする。

次に、刃物 TL が第 3 図に示す如く A 点より早送りで B 点へ移動し、こゝで工具交換を実行し、ついで
25 再び C 点へ早送りで移動後、切削を開始する切削形

態に本発明を適用する場合について説明する。この
ような加工形態においては、第2図の加工形態にお
ける周速一定制御方法と同様にB点における早送り
指令に基づいて、C点のX座標値をX値レジスタ

5 DRにセットすることもできるが、主軸モータのサー
ボ系の応答が早くなかったり、B点とC点間の距離
が短い場合には、第6図の一点鎖線に示す如く、C
点への位置完了時に、ワークの周速度が指令周速度
V₀に一致しなくなる場合が生じる。そこで切削開始
10 点であるC点におけるX値即ちワーク径RのX値レ
ジスタDRへのセットをA点にて、A点の早送り指令
と同時に、又はA点の早送り指令に先立って行なう
ようにすれば、殆んどの場合C点への刃物の位置決
め完了時にワークの周速度は指令周速度V₀に一致す
15 る。

これはA点での早送り指令 G00 Z.....* を

G00 Z..... R..... *

に変更するだけでよい。尚、ここで、G00は早送り
指令、Z...はZ軸方向位置指令、R...は半径値セッ
20 ト指令、*はブロックエンドである。

回路動作としては、R...が読み込まれた時点で制
御回路COTにより線ℓを介して半径値(R以後の数
値)をX値レジスタDRにセットする点が異なるだけ
で他はほぼ第2図の切削形態における制御と同様で
25 ある。

尚、このようにプログラムでRを指定する方法は第3図の場合に限らず、適所にRをセットする命令を挿入しておくことにより任意の時点で、X値レジスタDRに半径値をセットできる。

- 5 第4図は切削開始点を所定量dずつ変えると共に、切削動作と切削完了後の切削開始点への位置決め動作とを繰り返して所望の最終形状を得るいわゆる固定サイクルに本発明を適用した場合の説明図である。第4図に於ける固定サイクルは切削開始点Cより
10 り切削が行われ、切削終了後A点からB点へZ軸方向の早送りを行ない、ついで次の切削開始点C'点迄X軸方向へ早送りを行ない、早送り完了後に、C'点から再び切削を行なって、以後、切込量をdずつ変え、同様な加工を繰返し最終形状をうる加工形態である。
15

さて、かかる加工形態において、本発明は切削完了後のA点に於けるZ軸方向早送り指令により、X値レジスタDRに次の切削開始点(C'点)のX座標値、即ち、ワークの半径をセットし、刃物がA点からB
20 点を経由してC'点へ移行する間に、ワークの周速度を指令周速度 V_0 にする。

即ち、テーブルから固定サイクルモードが指令されており、しかも早送り指令G00が指令されれば、主制御回路COTはC'点の座標値 x_0' 即ち切削点における
25 ワークの半径値を演算し、これをX値レジスタDR

にセットする。尚、固定サイクルにおいては予め切
込量 d と最初の切削開始点 C の X 座標 x_0 が主制御回
路 COT の図示しないメモリに記憶されている。従っ
て、 $G00$ が指令されたとき、演算回路 DOP をして

5 $x_0 - d \rightarrow x_0'$

の演算を実行させればこの x_0' が C' 点 X 座標値になる。

以後、第 2 図の加工形態における周速一定制御と
同様な回路動作により、刃物が C' 点に到達し、この
到達時点でワークの周速は指令周速度に一致してい
るか、又はその近傍の速度になっており、一致した
10 時点で、切削の為のパルス分配演算をパルス分配器
ITP に実行させる。

尚、以上の説明では X 値レジスタに切削開始点の
 X 座標値、即ちワークの半径値を記憶させた場合に
15 ついて説明したが、直径値又はこれ等に応じた数値
を記憶させるようにすることもできる。又、以上の
説明では、各機能別にハードウェア回路を持たせた
例について説明したが、マイクロプロセッサ等を使
用してソフト的に上記制御方法を実施することもで
20 きる。

又、実際の主軸速度をタコジェネレータを設ける
ことにより得ているが、旋盤には通常ポジションコ
ーダが取付けられているのが普通であり、この場合
は、ポジションパルスの周波数に基づいて、主軸の
25 回転速度を求めてもよい。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る周速一定制御方法は
旋盤その他の工作機械による旋削加工における主軸
回転制御に有用である。

請 求 の 範 囲

1. 刃物の移動に応じて記憶内容を更新し、該記憶内容をワークの径として記憶する記憶手段（DR）と、指令された周速度と前記ワークの径とに基づいてワークを回転させる主軸の回転数を逐次演算する演算手段（OPC）を具え、該演算された主軸回転数に基づいて主軸を回転し、ワークの周速を一定にする周速一定制御方法において、早送り指令に基づく刃物の移動に対し、前記記憶内容の更新を禁止すると共に、早送り速度以外の速度で刃物が移動を開始する位置と主軸中心間の距離に応じた数値を予め前記記憶手段に記憶させておき、該数値と指令周速度とに基づいて主軸回転数を演算し、刃物が前記位置に到達する前に前記主軸回転数に基づいて主軸を回転せしめることを特徴とする周速一定制御方法。

2. 早送り開始時に、早送り指令の終点位置と主軸中心間の距離に応じた数値を前記記憶手段に記憶させることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の周速一定制御方法。

3. 切削開始位置を所定量ずつ変えると共に、切削動作及び切削完了後の次の切削開始位置への早送りによる位置決め動作とを繰り返して所望の最終形状を得る固定サイクルによる切削において、切削完了後に次の切削開始位置と主軸中心間の距離に応じた数値を前記記憶手段に記憶せしめることを特徴と

する特許請求の範囲第 1 項記載の周速一定制御方法。

4. 切削開始位置と前記所定量とで次の切削開始位置と主軸中心間の距離に応じた数値を求め、該数値を前記記憶手段に記憶せしめることを特徴とする

5 特許請求の範囲第 3 項記載の周速一定制御方法。

5. 切削開始前に複数の早送り指令ステップが存在する場合、2 以上の早送り指令ステップ前に前記数値を前記記憶手段に記憶させることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の周速一定制御方法。

10 6. 実際の主軸回転数と指令された主軸回転数とを比較する手段を設け、早送り指令による位置決め完了後、前記実際の主軸回転数と指令主軸回転数の偏差が一定範囲内にあることを確認して切削指令を実行することを特徴とする特許請求の範囲第 1 項又は
15 は第 2 項又は第 3 項又は第 5 項記載の周速一定制御方法。

Fig. 1

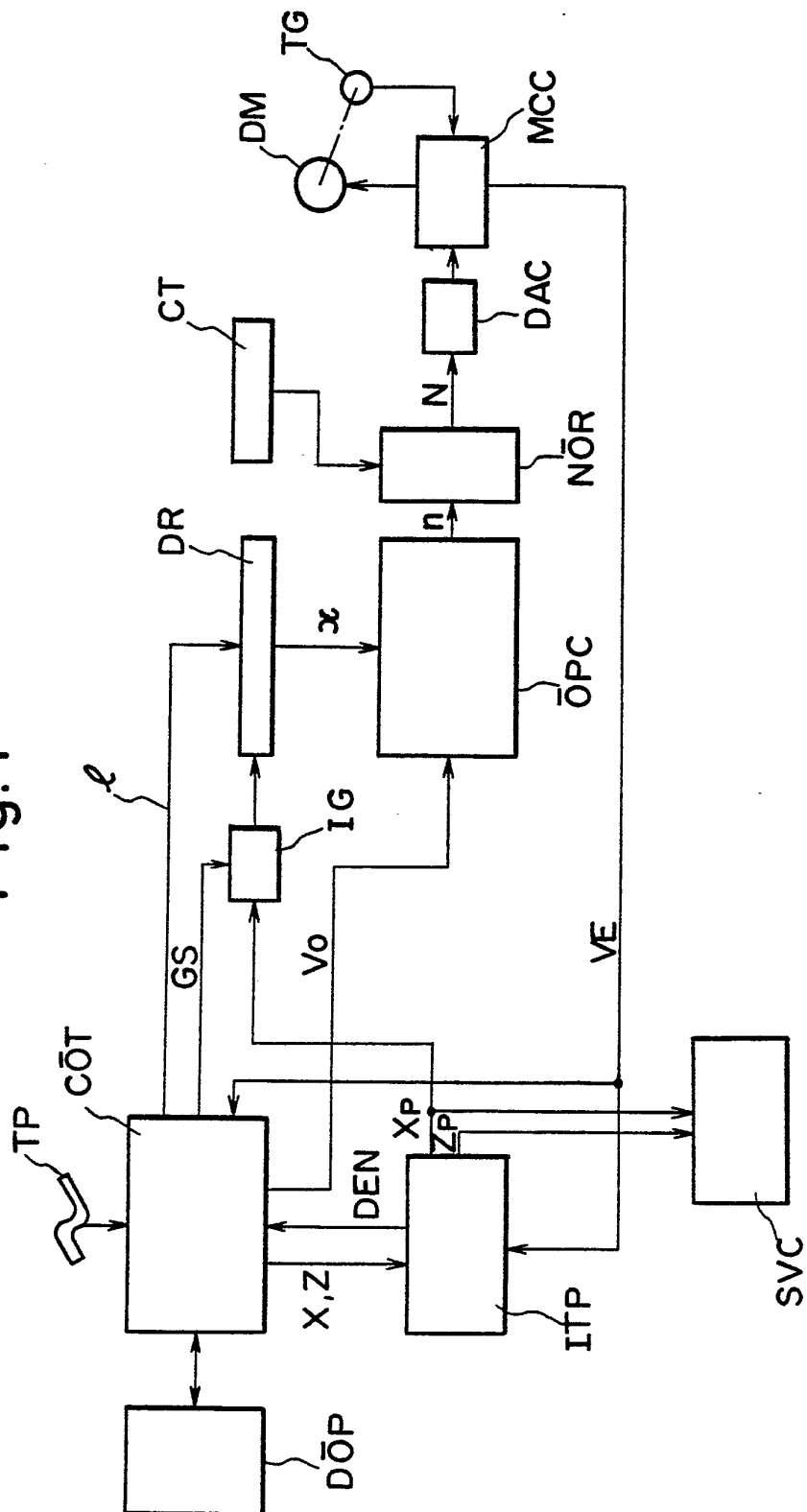


Fig. 2

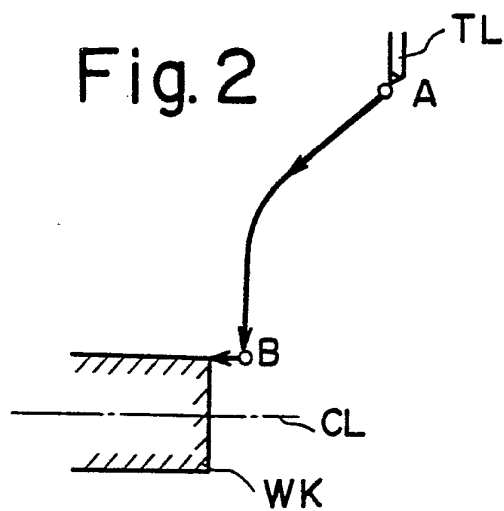


Fig. 3

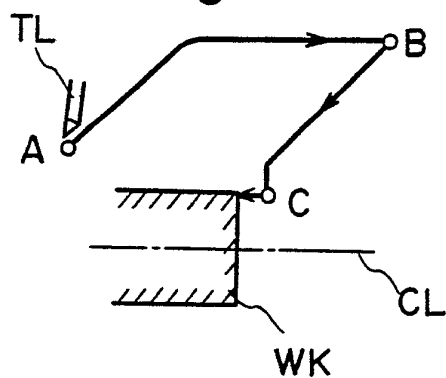


Fig. 4

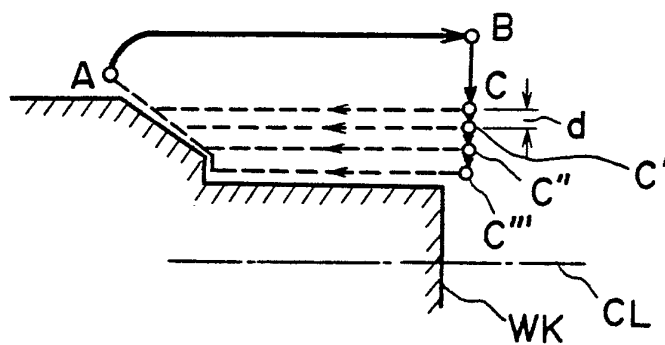


Fig. 5

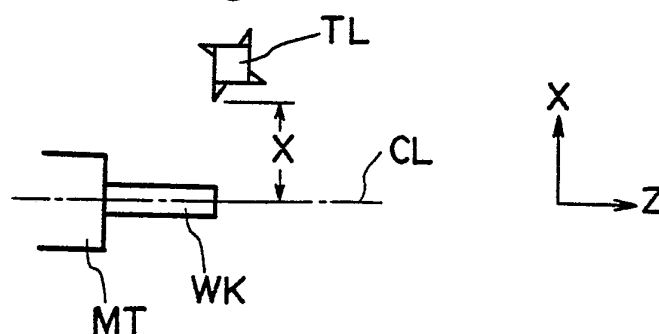
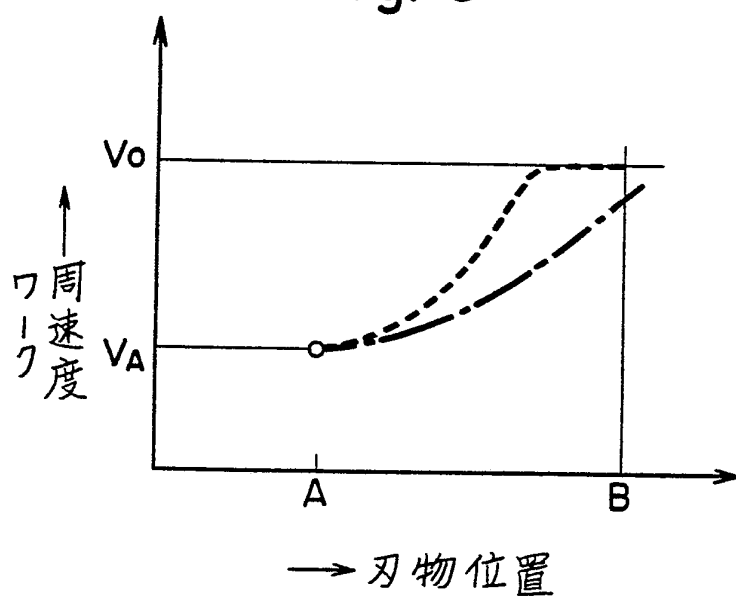


Fig. 6



I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC)			
Int. CL ³ B 2 3 Q 1 5 / 1 0			
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		
I P C	B 2 3 Q 1 5 / 1 0		
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 1 9 4 1 ~ 1 9 7 9			
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
A	JP, B1, 49 - 31508, 1974 - 8 - 22, G. E		1 ~ 6
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技術水準を示す文献 「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以後に公表された文献 「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 「T」 国際出願日又は優先日以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 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「X」 特に関連のある文献 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
2 2 . 0 7 . 8 0		0 4 . 0 8 . 8 0	
国際調査機関		権限のある職員	3 0 2 1 0 3
日本国特許庁 (ISA/JP)		特許庁審査官	松 木 貞 夫

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP80/00150

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. ³ B23Q 15/10		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
I P C	B23Q 15/10	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho 1941 - 1979		
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
A	JP, B1, 49-31508, 1974-8-22, G. E	1 - 6
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ³
July 22, 1980 (22.07.80)		August 4, 1980 (04.08.80)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		