



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 B29C 45/50, 45/77	A1	(11) 国際公開番号 WO 86/ 01455 (43) 国際公開日 1986年3月13日 (13. 03. 86)
(21) 国際出願番号 PCT/JP85/00497 (22) 国際出願日 1985年9月4日 (04. 09. 85) (31) 優先権主張番号 特願昭59-185050 (32) 優先日 1984年9月4日 (04. 09. 84) (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) 木谷信之 (KIYA, Nobuyuki) [JP/JP] 〒193 東京都八王子市横川町108 横川町住宅13-106 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 第一万水ビル 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), IT (欧州特許), KR, US. 添付公開書類 国際調査報告書		
(54) Title: SYSTEM FOR CONTROLLING THE SPEED OF INJECTION SHAFT OF AN INJECTION MOLDING MACHINE (54) 発明の名称 射出成形機の射出軸の速度制御方式 (57) Abstract A system for controlling the speed of an injection shaft of an injection molding machine, wherein an injection shaft (2') is driven by an electric motor (20) which is controlled by a numerical control unit (30), and instructions for a position to which the injection shaft (2') is finally moved and a reference speed of the injection shaft are taken from one block of data. The speed at each of the instructed positions of the injection shaft (2') is obtained by correcting the reference speed by a feed speed override value using an override table. Therefore, an injection operation is performed by the instruction of one block, enabling the data processing of the CNC to be simplified. injection pressure and back pressure signals 射出圧・背圧信号 temperature signals of metal mold and heating cylinder 金型加熱温度信号 temperature control 温度制御 34 input/output port 33 table 37 tape reader 35 circuit for controlling feed shaft		

(57) 要約

射出成形機の射出軸の速度制御方式は、射出軸（２"）を電動モータ（２０）によって駆動するように構成するとともに、該電動モータ（２０）を数値制御装置（３０）によって制御するように構成し、射出軸（２"）の最終移動位置と射出軸の基準速度とを１ブロックのデータで指令しておき、指令される射出軸（２"）の各位置における速度はオーバーライドテーブルを用いて基準速度を送り速度オーバーライド値にて補正して得る。このため、１射出動作の命令は１ブロックの命令で済み、ＣＮＣのデータ処置が簡単となる。

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

- 1 -

明 細 書

射出成形機の射出軸の速度制御方式

技 術 分 野

本発明は、射出成形機の射出軸の速度制御方式に係
5 り、特に、数値制御（NC）装置を用いて円滑、かつ正
確な制御ができるようにした射出成形機の射出軸の速度
制御方式に関する。

背 景 技 術

プラスチック、特に、塩化ビニール樹脂など多くの熱
10 可塑性エラストマの加工は、その加工の省力化により生
産性の向上を図るとともに、その製品の品質の均一化が
強く要望されている。このような状況下にあって、近
年、射出成形機などのプラスチック加工装置は、その制
御部にコンピュータを導入し、正確な加工制御を行うよ
15 うにしたものが実用化されてきている。第4図は従来用
いられている射出成形機の制御システム構成図で、以
下、該図に基づいて従来の射出成形機の制御システムを
説明する。第4図において、1は塩化ビニールなど熱化
塑性エラストマのチップを貯溜するホップ、2は該ホッ
20 パ1に貯溜されたチップをシリンダ2'方向に圧送する
スクリュで、その回転によりシリンダ2'にチップが送
られ加熱により溶材化する。該シリンダ2'とノズル3
に供給充填された溶材はスクリュ2のノズル方向への移
動により金型4に射出される。5は前記スクリュ2を回
25 転駆動する油圧モータ、6は該油圧モータ5に供給する

- 2 -

油量を調整する流量制御弁、7は射出軸2"（スクリュ前後軸）をシリンダ2'内で前後に移動制御する油圧シリンダ、8は該油圧シリンダ7に供給する油圧を制御するサーボ弁である。9は前記スクリュ3の回転数を検出するタコジェネレータで、スクリュ回転信号を後述するプロセス制御装置15に入力する。10は射出速度を検出するインクリメンタルエンコーダで、その検出信号をプロセス制御装置15に入力する。11は前記スクリュ2の軸方向位置を検出するアブソリュートエンコーダで、その検出信号であるスクリュ位置信号をプロセス制御装置15に入力する。12は前記油圧シリンダ7の油圧室圧力を検出する圧力センサで、その検出信号である射出圧力、背圧信号をプロセス制御装置15に入力する。13は前記金型4のキャビティ内の圧力を検出するキャビ圧センサで、その検出信号をプロセス制御装置15に入力する。

プロセス制御装置15はコンピュータを内蔵し、前記各センサおよび金型4や加熱筒に設けられた温度検出器から入力される入力信号に基づいて、演算処理を実行し、サーボ弁制御信号、流量制御信号、温度制御信号を出力する。

従来の射出成形機の制御システムは以上のように構成されており、金型4がクランプされセットされた後、プロセス制御装置15から出力される流量制御信号およびサーボ弁制御信号に基づきサーボ弁8が作動し、スク

- 3 -

リユ 2 がノズル方向に移動してシリンダ 2' 内に充填されて
いた溶材がノズル 3 から金型 4 に射出する。このようにして溶材
を射出したら、プロセス制御装置 15 は所定時間保圧するための制
御を行い、その後、冷却制御を行って、スクリュ 2 が油圧シリン
ダ 7 の動作により後退し、金型のクランプを解除するための制御
を行う。金型より成形された被加工品を取出した後、再び金型 4
がスクリュ回転され、ホッパ 1 内のチップがシリンダ 2' 内に充
填され、溶材化された後、再び上記の如き射出動作が行われて、
次々と被加工品が完成していく。

ところで、前記従来の射出成形機の制御システムは、スクリュ
2 が油圧モータ 5 および油圧シリンダ 7 によって作動するため、
その制御は流体圧制御方式となっている。しかしながら、流体
圧制御方式は制御の応答性が遅く、機構が複雑であり、保守上
も面倒であるという問題があった。

一方、近年、射出成形機のスクリュの回転および移動を電動
モータによって駆動するようにし、コンピュータによる一次的な
制御を行うようにしたものが提案されている。

しかし、射出成形機のスクリュおよび射出軸を電動モータによ
り駆動するようにした場合、その制御において種々の問題があ
る。

例えば、射出成形機の射出軸を制御することによってスクリュ
を金型方向に移動させて原料を金型内に射出

- 4 -

5 する場合には、射出軸の個々の位置で射出軸の移動の速度を変化させる必要がある。第3図はその速度の変化を説明する説明図であり、図中、横軸は射出軸の位置を示し、つまり、 P_0 乃至 P_6 は射出軸の個々の位置を示す。また、縦軸は射出軸の速度を示し、つまり、 f_1 乃至 f_6 は射出軸の各位置における速度を示している。

ところで、プロセス制御装置15として数値制御装置を用い、従来のNCフォーマット、つまり、

```

      G 0 1 X P1 F f1 ;
10    G 0 1 X P2 F f2 ;
      .
      .
      .
      G 0 1 X P6 F f6 ;
  
```

15 にて各射出軸2"での所定位置 $P_0 \sim P_6$ ごとに速度制御を行う場合、その位置とスピードが変わるたびごとに1ブロックずつNC指令を実行するということになるので、これらの命令の変化に数値制御装置の動作が追従できない場合がある。といて、数値制御装置の動作が追従できるようなあらい指令を行なえば、適確な射出成型機の制御が実行できないという欠点があった。

本発明は、前記問題点を解決するためになされたもので、円滑かつ、正確な射出軸の速度制御が可能なNC装置を用いた経済的な射出成型機の射出軸の速度制御方式
 25 を提供することを目的とする。

発 明 の 開 示

本発明によれば、ホッパ内の原料チップを電動機により回転されるスクリュによりシリンダ内に移送され、スクリュの移動によりシリンダ内の原料を金型内に射出する射出成型機の射出軸の速度制御方式において、スクリュを有する射出軸と、射出動作時に射出軸の最終動作位置と基準速度とを1ブロックで指令する手段と、射出軸をシリンダ内でその長手方向に移動する手段と、前記指令手段の命令で射出軸を移動させる際、射出軸の移動位置に対応してその移動速度を規定するオーバーライト値を記憶する手段と、前記移動手段により射出軸をシリンダ内で移動させる際、射出軸の所定の移動指令位置に対応したオーバーライト値により射出軸の基準速度を補正して移動せしめる制御手段とを有する射出成型機の射出軸の速度制御方式が提供される。

本発明による射出成型機の速度制御方式は、射出軸駆動用電動モータを制御する数制御装置が射出軸の最終移動位置と射出軸の基準速度とを1ブロックで指令しておき、射出軸の個々の位置における速度はオーバーライドテーブルを用いて前記電動モータに送り速度オーバーライドをかけるようにしたので、数値制御装置内のデータ処理が簡単となり、当該射出軸の多段速度制御を円滑、かつ、正確に遂行することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施する射出成型機の制御システム

構成図、第2図はオーバーライドテーブルの説明図、第3図は射出成形機の射出軸の速度制御を説明する説明図、第4図は従来の射出成形機の制御システム構成図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて具体的に説明する。

第1図は本発明を実施する射出成形機の制御システム構成図である。なお、図中、前記第4図に示したものと
10 同一部品には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。
同図において、20は射出軸（スクリュ前後軸）駆動用電動モータで図には示されていないが、周知のトルクリミット機能を有する。21は該モータの回転情報を得るためのパルスジェネレータで、その検出信号を後述する
15 送り軸制御回路35に入力する。22はスクリュ回転用電動モータ、23は該モータの回転位置及び速度信号を得るためのパルスジェネレータで、その検出信号を送り軸制御回路35に入力する。30はコンピュータを内蔵した数値制御装置（CNC装置）で、制御プログラムに
20 基づいて演算処理を実行する処理装置（CPU）31と、制御プログラムを格納したリードオンリー・メモリ（ROM）32と、前記CPU31の演算結果や各種データを記憶するランダムアクセスメモリ（RAM）33と、入出力ポート34、送り軸制御回路35と、ディスプレイ付操作盤36と、テープリーダー37などを有し
25

- 7 -

ている。なお、図中、38は加工指令が穿孔されたNCテープである。

5 本実施例における射出成形機の制御システムは以上のように構成されており、以下その動作について説明する。

射出軸2"をその長手方向に駆動する電動モータ20およびスクリュ2を回転駆動する電動モータ22は、CNC装置30によって制御される。即ち、溶解した原料をノズル3'から金型に射出するとき2はスクリュ2
10 を後退させるときCNC装置30はパルスジェネレータ21によって検出された電動モータ20の回転情報を送り軸制御回路35を介して入力し、所定の演算処理を行い電動モータ20をフィードバック制御する。また、ホッパ1内の原料をシリンダ2'内に移送するときCNC
15 装置30はパルスジェネレータ23によって検出された電動モータ22の回転情報を送り軸制御回路35を介して入力し、該回転情報と指令値とを比較し、電動モータ22を所定の回転になるように制御する。なお、CNC装置30は射出成形機の各部から各種の制御のための
20 情報を入力して所定の演算処理を実行し、温度制御や射出、背圧制御を行う。

次に、射出成形の射出軸2"の速度制御の具体例について説明する。

第3図に示されるように、射出成形機において、ノズル3から原料を金型4に射出する場合、射出軸2"をノ
25

ズル 3 方向に移動させる制御を実行するが、そのためには個々の位置で射出軸の速度を変化させる必要がある。

そこで、本発明においては、1 回の射出動作における射出軸 2 " の動作指令を 1 ブロックの N C 指令のみで実行する。そして、射出軸 2 " が移動させられている途中では、C N C 装置のオーバーライド機能を利用して、その途中の速度制御を実行する。これを詳しく説明すると、C N C 装置 3 0 は速度制御用の G コード、G 0 7 を原料射出時のコードとして設け、次のような指令とする。

G 0 7 X P₆ F f ;

ここで P₆ は第 3 図から明らかなように、射出軸 2 " の移動終点の位置を示し、F f は射出軸の基準となる速度を示している。

そこで、本発明では射出軸 2 " の個々の移動点における速度の指令を、オーバーライドテーブルとして C N C 装置 3 0 の R A M 3 3 のパラメータ領域 P M に記憶させておき、射出軸 2 " を動作させる指令位置がそれぞれ移動点 P₁ 乃至 P₆ に達するたびごとに、オーバーライドテーブルを参照し、射出軸 2 " の各位置毎のオーバーライド位置を引出して射出軸 2 " の速度情報とする。

第 2 図はそのオーバーライドテーブルを説明する説明図であり、位置 P₁ 乃至 P₆ に対応してそれぞれオーバーライドの値がテーブルにされている。そして、C N C 装置 3 0 は G 0 7 の分配では分配量 (P₁ , P₂ , . . . P

ε) に応じてそれに対応した送り速度オーバーライドをかけることにより、前記速度制御が可能となる。特に、最近のオーバーライドの単位は10%きざみから0.01%きざみへと確度を増してきており、既存の外部信号、特に、オーバーライドスイッチを用いた外部信号による送り速度オーバーライド方式に修正を加えて、前記の射出成形機の射出軸のCNC装置による速度制御方式とすることにより、円滑で精確な射出軸の速度制御を遂行することができる。

10 以上のように本発明は、射出軸2"を駆動する電動モータ20と、該電動モータ20を制御する数値制御装置30とを有し、該数値制御装置30は射出軸2"の最終移動位置と射出軸の基準速度とを1ブロックで指令しておき、射出軸の個々の位置における速度はオーバー
15 ドテーブルを用いて前記電動モータに送り速度オーバーライドをかけるようにして射出成形機の射出軸の速度制御を行うようにしたので、射出動作後、射出物のきめ細かい速度制御ができ、原料の射出を正確に実行できる。そして、従来の流体制御による射出成形機の射出軸の速度
20 制御に代替してCNC装置を組み込んだ新規な速度制御方式を採用しており、その効果は顕著であり、今後の技術的進展に益するところ大なるものがある。

 以上、本発明を図示の実施例に基づいて説明したが、本発明は実施例に示されたもののみに限定されるものではなく、本発明の種々の範囲で種々の変形は可能であ
25

- 1 0 -

り、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

産業上の利用可能性

5 以上のように、本発明は射出成形機の射出軸を電動
モータによって駆動するように構成し、射出軸の最終移
動位置と射出軸の基準速度とを1ブロックで指令してお
き、射出軸の個々の位置における速度はオーバーライ
ドテーブルを用いて前記電動モータに送り速度オーバー
10 ライドをかけるようにしたので、数値制御装置による射出
成形機の射出軸の速度制御に適用して好適である。

15

20

25

- 1 1 -

請 求 の 範 囲

(1) ホ ッ パ 内 の 原 料 チ ッ プ を 電 動 機 に よ り 回 転 さ れ
る ス ク リ ュ に よ り シ リ ン ダ 内 に 移 送 さ れ 、 ス ク リ ュ の 移
動 に よ り シ リ ン ダ 内 の 原 料 を 金 型 内 に 射 出 す る 射 出 成 型
機 の 射 出 軸 の 速 度 制 御 方 式 は 次 を 含 む :

ス ク リ ュ を 有 す る 射 出 軸 ;

射 出 動 作 時 に 射 出 軸 の 最 終 動 作 位 置 と 基 準 速 度 と を 1
ブ ロ ッ ク で 指 令 す る 手 段 ;

射 出 軸 を シ リ ン ダ 内 で そ の 長 手 方 向 に 移 動 す る 手 段 ;

10 前 記 指 令 手 段 の 命 令 で 射 出 軸 を 移 動 さ せ る 際 、 射 出 軸
の 移 動 位 置 に 対 応 し て そ の 移 動 速 度 を 規 定 す る オ ー バ ー
ラ イ ト 値 を 記 憶 す る 手 段 ;

前 記 移 動 手 段 に よ り 射 出 軸 を シ リ ン ダ 内 で 移 動 さ せ る
際 、 射 出 軸 の 所 定 の 移 動 指 令 位 置 に 対 応 し た オ ー バ ー ラ
イ ト 値 を 記 憶 手 段 よ り 読 み 出 し 、 そ の オ ー バ ー ラ イ ド 値
15 により 射 出 軸 の 基 準 速 度 を 補 正 し て 移 動 せ し め る 制 御 手
段 。

(2) 射 出 軸 の 長 手 方 向 の 移 動 手 段 は 電 動 モ ー タ で あ
20 る こ と を 特 徴 と す る 請 求 の 範 囲 第 (* 1) 項 記 載 の 射 出 成
型 機 の 射 出 軸 の 速 度 制 御 方 式 。

(3) 射 出 軸 の 長 手 方 向 の 移 動 手 段 は 数 値 制 御 装 置 に
よ り 制 御 さ れ る こ と を 特 徴 と す る 請 求 の 範 囲 第 (1) 項
25 又 は (2) 項 記 載 の 射 出 成 型 機 の 射 出 軸 の 速 度 制 御 方

- 1 2 -

式。

5

10

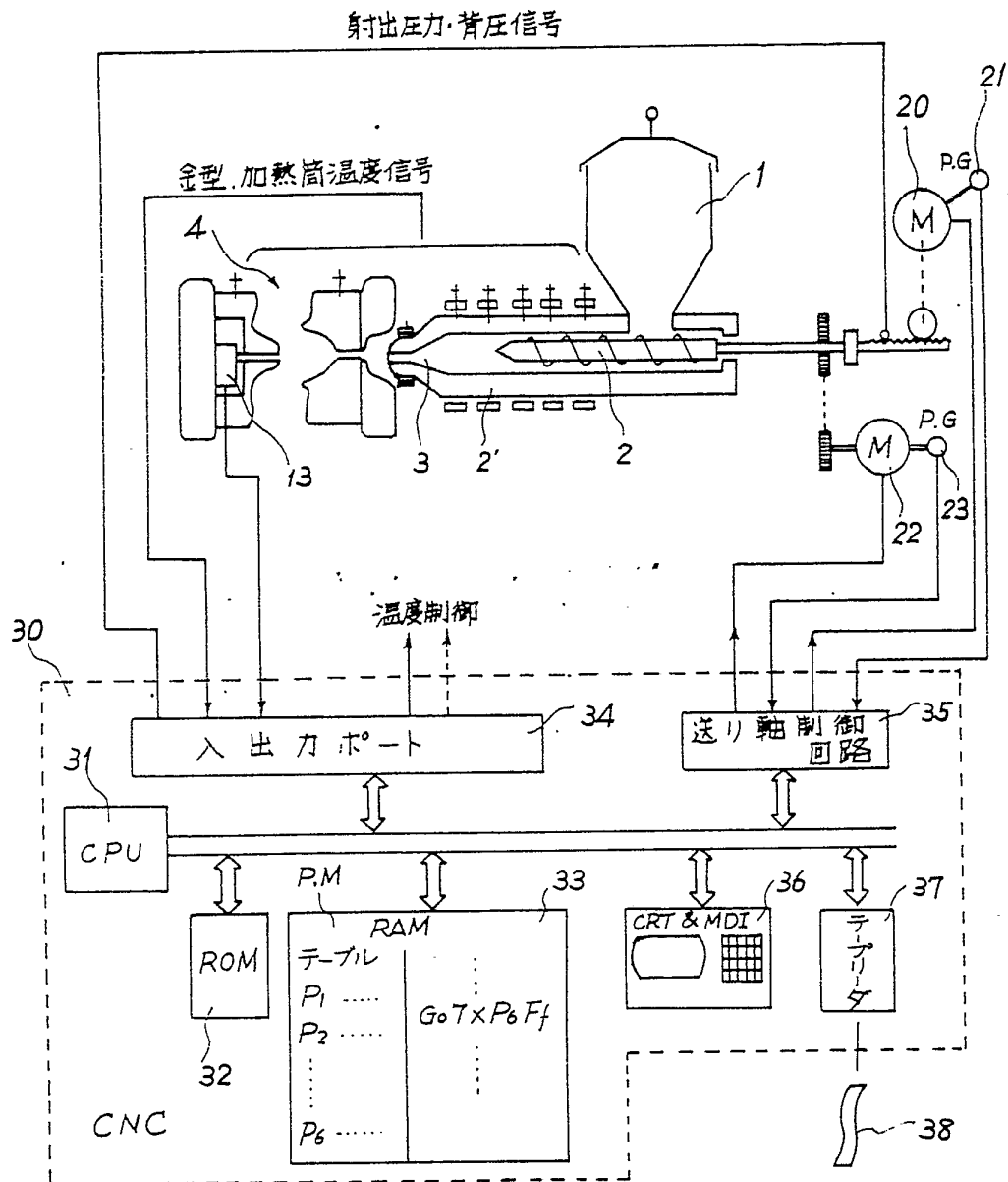
15

20

25

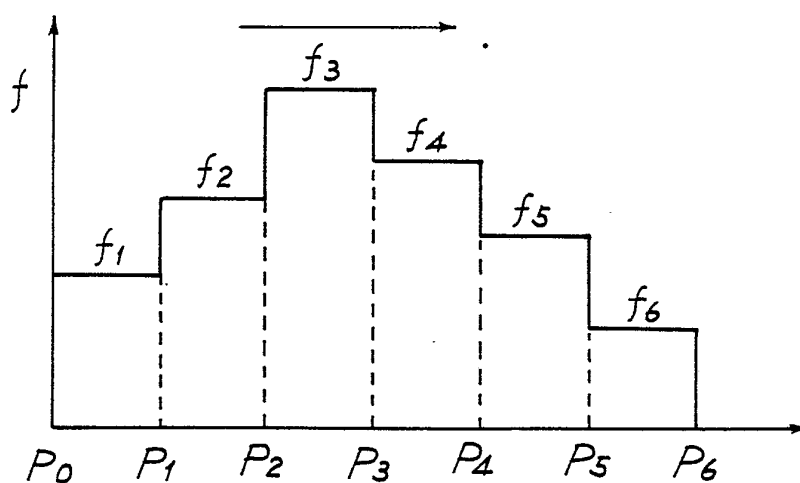
1/3

Fig. 1



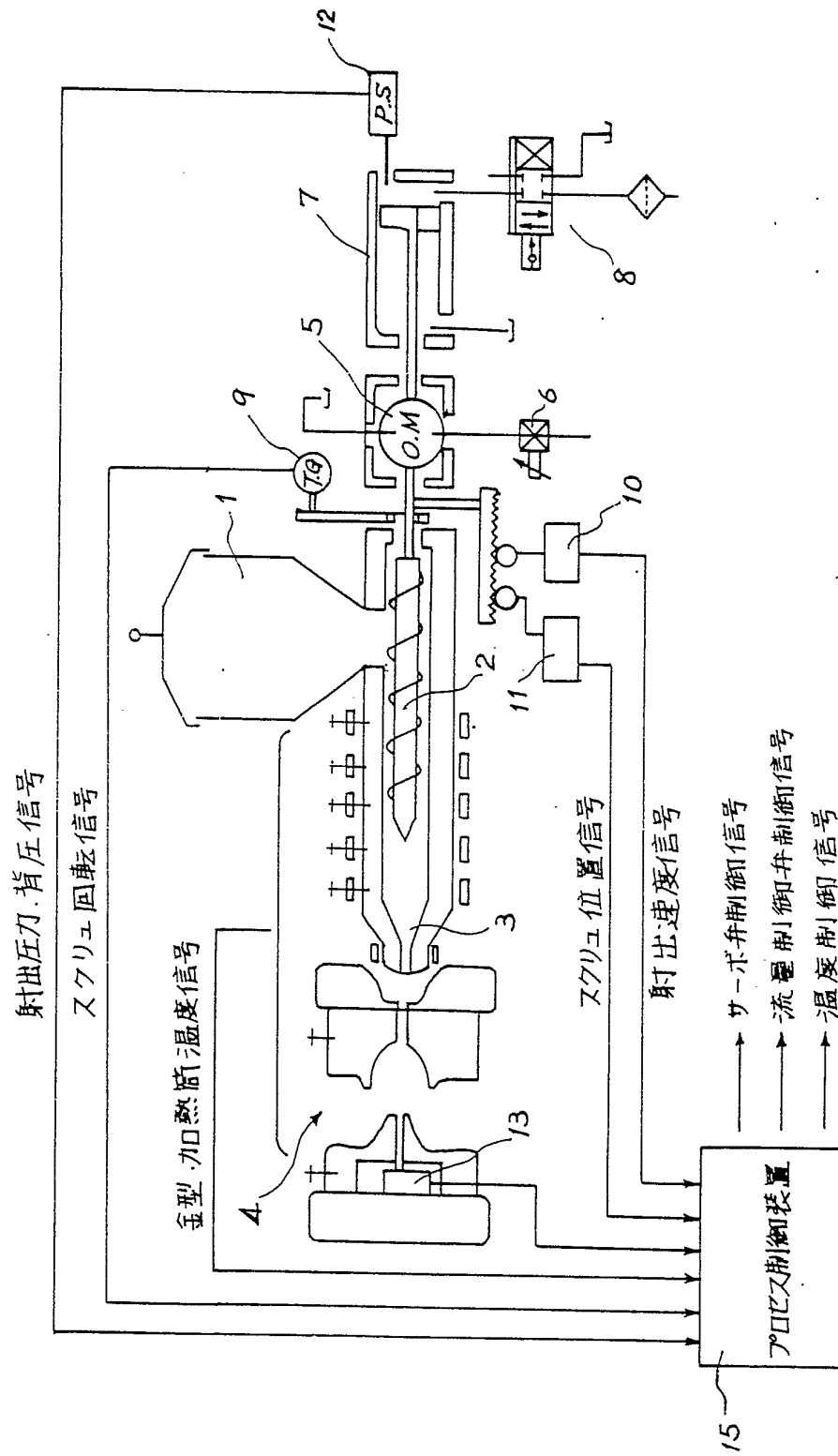
$\frac{2}{3}$ **Fig. 2**

位 置	速 度
P_1	$f_1/f \times 100$
P_2	$f_2/f \times 100$
.	.
.	.
.	.
P_6	$f_6/f \times 100$

Fig. 3

3/3

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP85/00497

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 B29C 45/50, 45/77		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B29C 45/48, 45/50, 45/53, 45/76, 45/77	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho		1937 - 1984
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1984
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁷	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	JP, A, 55-121037 (Toshiba Machine Co., Ltd.), 17 September 1980 (17. 09. 80), P.2 lower left column, line 13 to P.4 upper left column, line 4, (Family: none)	1 - 3
Y	JP, A, 58-179631 (Nissei Jushi Kogyo Kabushiki Kaisha), 20 October 1983 (20. 10. 83) P.2 lower right column, lines 14 to 20 & WO, A1, 8301224 & GB, AO, 8315631 & EP, A1, 90863 & GB, A1, 2119307 & DE, T, 3249092	2, 3
¹⁵ 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 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
November 5, 1985 (05. 11. 85)		November 18, 1985 (18. 11. 85)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC) Int.C4⁴			
B 2 9 C 45/50 , 45/77			
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 9 C 45/48, 45/50, 45/53, 45/76, 45/77		
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 3 7 - 1 9 8 4 年	
日本国公開実用新案公報		1 9 7 1 - 1 9 8 4 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
Y	JP, A, 55-121037 (東芝機械株式会社), 17.9月.1980(17.09.80), P.2 左下欄第13行- P.4 左上欄第4行 (ファミリーなし)		1 - 3
Y	JP, A, 58-179631 (日精樹脂工業株式会社), 20.10.1983(20.10.83) P.2 右下欄第14行-第 20行 & WO, A1, 8301224 & GB, A0, 8315631 & EP, A1, 90863 & GB, A1, 2119307 & DE, T, 3249092		2, 3
※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 0 5 . 1 1 . 8 5		国際調査報告の発送日 1 8.11.85	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)		権限のある職員 特許庁審査官 宮坂初男	4 F 7 7 2 9