



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 <sup>4</sup> B29C 45/76	A1	(11) 国際公開番号 WO 87/07867	(43) 国際公開日 1987年12月30日 (30.12.87)
--	----	----------------------------	--------------------------------------

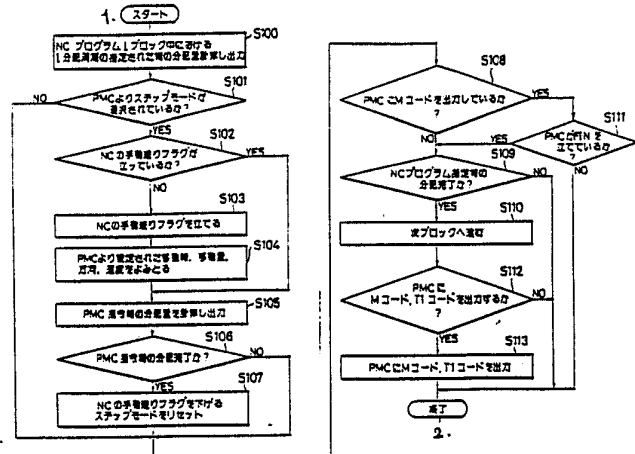
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP87/00412</p> <p>(22) 国際出願日 1987年6月23日 (23. 06. 87)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願昭61-144951</p> <p>(32) 優先日 1986年6月23日 (23. 06. 86)</p> <p>(33) 優先権主張国 JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) フアナック株式会社 (FANUC LTD)(JP/JP) 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP)</p> <p>(72) 発明者: および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 上口賢男 (KAMIGUCHI, Masao)(JP/JP) 〒202 東京都保谷市新町2-10-11 山崎コーポ201号 Tokyo, (JP) 梅本 広 (UMEMOTO, Hiroshi)(JP/JP) 〒191 東京都日野市多摩平3-27 フアナック日野寮 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 竹本松司, 外 (TAKEMOTO, Shoji et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6階 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書</p>
--	---

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR NUMERICALLY CONTROLLING TWO AXES SIMULTANEOUSLY IN AN INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称 射出成形機における同時2軸数値制御方法及びその装置

(57) Abstract

A numerical control method which shortens the cycle time of injection molding by opening the mold or by effecting ejection during metering, and an apparatus therefor. When the cooling period has passed or the opening of the mold is completed (S101) during metering, data for specifying the clamp axle or the eject axle is sent, the amount of moving of the axle is sent, and the moving speed and the moving direction, as well as a step feed instruction are sent (S104) from a programmable machine controller which sequentially controls the injection molding machine to the numerical controller which controls servo motors of each of the axes of the injection molding machine via a common RAM, pulses are distributed for the clamp axle or the eject axle based upon these data and pulses are distributed for the screw shaft alternately (S105, S100) by the numerical controller that works in response to the step feed instruction, the screw shaft and the clamp axle or the eject axle are driven simultaneously, and the mold is opened or ejection is effected during metering.



1 ... Start  
S100 ... Calculate and produce a distribution amount of the axle specified by one distribution period in a block of an NC program.  
S101 ... Is a step mode selected from the PNC?  
S102 ... Is the manual feeding flag of NC raised?  
S103 ... Raise the manual feeding flag of NC.  
S104 ... Read the preset moving axle, moving amount, direction and speed from the PNC.  
S105 ... Calculate and produce a distribution amount of the PNC instruction axle.

S106 ... Is the distribution of the PNC instruction axle completed?  
S107 ... Lower the manual feeding flag of NC, and reset the step mode.  
S108 ... Is M code sent to PNC?  
S109 ... Is distribution of NC program designation axle completed?  
S110 ... Proceed to the next block.  
S111 ... Is PNC raising FIN?  
S112 ... Is M code or T1 code sent to PNC?  
S113 ... Send M code and T1 code to PNC.  
2 ... End

(57) 要約

計量動作中に型開き動作またはエジェクト動作を行い、射出成形サイクルタイムを短縮させた数値制御方法及びその装置が提供される。

計量動作中に冷却期間が経過したまたは型開きが完了したとき (S 1 0 1)、射出成形機をシーケンス制御するプログラムマブル・マシンコントローラから射出成形機の各軸のサーボモータを制御する数値制御装置に共有 R A M を介してクランプ軸またはエジェクト軸を特定する情報、該軸の移動量、移動速度及び移動方向ならびにステップ送り指令が出力され (S 1 0 4)、これらの情報に基づくクランプ軸またはエジェクト軸についてのパルス分配と、スクリー回転軸についてのパルス分配とがステップ送り指令に応動する数値制御装置により交互に実行され (S 1 0 5, S 1 0 0)、スクリー回転軸とクランプ軸またはエジェクト軸とが同時に駆動され、計量動作中に型開きまたはエジェクト動作が行われる。

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

## 明 細 書

射出成形機における同時２軸数値制御方法及び  
その装置

## 技 術 分 野

- 5 本発明は、数値制御装置（以下NC装置という）で制御される射出成形機に関し、特に、計量工程実行時に型開き工程も同時に実行できる射出成形機の数値制御方法及びその装置に関する。

## 背 景 技 術

- 10 射出成形サイクルにおいて、射出工程及び保圧工程に続き計量工程及び型開き工程が行われる。計量工程は保圧完了直後から開始可能で、一方、型開き工程は金型内に射出された樹脂の固化後すなわち冷却期間の経過後に開始可能である。通常、この冷却期間は計量時間より短く、そのため冷却期間の終了直後に型開きを行えば、成形品を製造するサイクルタイムを短縮可能となる。

- 15 ところで、油圧を駆動源とする射出成形機においては、射出軸、計量軸、クランプ軸、エジェクト軸等の射出成形機の各軸を別個独立かつ同時に制御可能なので、計量中に冷却期間が経過すると直ちに型開きを行っており、換言すれば、計量動作と型開き動作とを同時に実行している。一方、各軸用のサーボモータをNC装置により駆動制御する射出成形機においては、NC装置により複数の軸を同時、かつ独立に駆動制御することがNC装置の演算能力上困難なことから、型開き動作は計量動作が終
- 20
- 25

了した後に行っていた。このため、NC装置で制御される従来の射出成形機は、所要サイクルタイムが長く、従って生産効率が低い。

#### 発 明 の 開 示

5       そこで、本発明は、NC装置で制御される射出成形機において射出成形機のひとつの軸を駆動している間にステップ送り実行条件が成立したとき別の軸を同時に駆動することにより、例えば、計量動作中に冷却期間が終了すると計量動作と同時に型開き動作をも行わせることによ  
10       って、サイクルタイムを短くすることを目的としている。

      上記目的を達成するため、本発明の射出成形機の数値制御方法は、(a)ステップ送り実行条件の成立の有無を判別し、(b)上記ステップ送り実行条件成立時に射  
15       出成形機をシーケンス制御するプログラマブル・マシンコントローラから射出成形機の各軸のサーボモータを駆動制御する数値制御用処理装置に、ステップ送り軸を特定する情報、該ステップ送り軸の移動量、移動速度及び移動方向を含むステップ送り実行情報並びにステップ送  
20       り指令情報を出力し、(c)上記ステップ送り実行条件成立中、上記ステップ送り実行情報に基づく上記ステップ送り軸についてのパルス分配と、該ステップ送り軸とは別の軸についてのパルス分配とを上記ステップ送り指令情報に  
25       応動する上記数値制御用処理装置により交互に実行し、これにより射出成形機の2つの軸を同時に駆動

する。

そして、上記方法を実施するための本発明の数値制御装置は、射出成形機の各軸のサーボモータを駆動制御するための数値制御用処理装置と、射出成形機をシーケンス制御するためのプログラマブル・マシンコントローラと、上記数値制御用処理装置と上記プログラマブル・マシンコントローラとの双方からアクセス可能な記憶装置とを備え、上記プログラマブル・マシンコントローラは、ステップ送り実行条件の成立の有無を判別するための判別手段と、上記ステップ送り実行条件成立時にステップ送り軸を特定する情報、該ステップ送り軸の移動量、移動速度及び移動方向を含むステップ送り実行情報並びにステップ送り指令情報を上記記憶装置に記憶させるための記憶制御手段とを有し、上記数値制御用処理装置は、上記記憶装置に上記ステップ送り指令情報が記憶されたか否かを監視して上記ステップ送り実行条件の成立を判別する判別手段と、上記記憶装置から上記ステップ送り実行情報を読み取る手段とを有し、上記数値制御用処理装置は、上記ステップ送り実行条件成立中、上記ステップ送り実行情報に基づく上記ステップ送り軸についてのパルス分配と、該ステップ送り軸とは別の軸についてのパルス分配とを交互に実行して射出成形機の2つの軸を同時に駆動する。

以上述べたように本発明は、射出成形機のひとつの軸を駆動している間にステップ送り実行条件が成立してい

るとき別の軸を同時に駆動するようにし、例えば、計量中に冷却期間が終了した後、計量動作と同時に型開き動作を行えるようにしたので、サイクルタイムを短くすることができ、射出成形機の効率を向上させることができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施する一実施例による射出成形機の制御部の要部を示す概略ブロック図、第2図はNCプログラムによる動作処理とシーケンスプログラムによる動作処理とを両者を関連付けて示すフローチャート、第3図は数値制御用処理装置での動作処理フローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

第1図は、本発明の一実施例による射出成形機の要部を示し、1は射出成形機を制御する数値制御装置（以下NC装置という）で、NC用のマイクロプロセッサ（以下CPUという）11と、プログラマブル・マシンコントローラ（以下PMCという）用のCPU12とを有している。NC用CPU11には射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶したROM14及びデータの一時記憶のためのRAM15が接続され、またクランプ軸用、エジェクト軸用、射出軸用、スクリー回転軸用のサーボモータ2～5を駆動制御するサーボ回路23～26がサーボインターフェイス18を介して接続されている。PMC用CPU12には後述する射出成形機の

動作例えば型開き動作を制御するためにPMC用CPU 12により実行されかつ第2図の右半部に示すシーケンスプログラムを記憶したROM 16及びデータの一時記憶のためのRAM 17が接続されている。

5       また、19はバックアップ用電源を有する不揮発性の共有RAMで、射出成形機の計量動作等の各種動作を制御するためにNC用CPU 11により実行されかつ主に第2図の左半部及び第3図に示すNCプログラムや各種設定値、パラメータ等を記憶するものである。13はバ  
10       スアービタコントローラ（以下BACという）で、該BAC 13にはNC用CPU 11及びPMC用CPU 12、共有RAM 19、入力回路20、出力回路21の各バスが接続され、使用するバスを該BAC 13によって制御するようになっている。又、該BAC 13にはオペレー  
15       タパネルコントローラ22を介して表示装置付データ入力装置（以下CRT/MDIという）9がシリアル接続されている。そして、上記入力回路20には図示しないノズルが金型（図示略）にタッチしたことを検出するノズルタッチ検出用のリミットスイッチ8が接続され、出  
20       力回路21には射出ユニット（図示略）を前後に駆動するギアードモータ6のモータ駆動回路7が接続されている。

次に、本実施例装置の動作を説明する。

まず、CRT/MDI 9より型閉じ速度、型開き速度、  
25       該型閉じ、型開き速度切換位置、射出速度、射出速度切

換位置，保圧，保圧時間，計量位置等の各種設定値を設定し、共有RAM 19の所定番地に記憶させる。

その後、射出成形機を稼働させるべくCRT/MDI  
9より稼働指令が入力されると、NC用CPU 11はNC  
5 Cプログラムに従って先ずサーボインターフェイス18，  
サーボ回路23を介してクランプ軸用サーボモータ2を  
駆動して型閉め動作を開始する（ステップS1）。この  
型閉じ動作が終了すると、NC用CPU 11はノズルタ  
ッチ指令としてのMコードM52をBAC13を介して  
10 共有RAM 19の所定領域に書込む。このときPMC用  
CPU 12はシーケンスプログラムに従い共有RAM 1  
9の当該領域の内容を監視しており、RAM 19にMコ  
ードM52が書込まれたことを検出すると、BAC13，  
出力回路21及びモータ駆動回路7を介してギアードモ  
15 ータ6を駆動して射出ユニットを前進させる（ステップ  
S2）。そして、ノズルが金型にタッチして、ノズルタ  
ッチ検出用リミットスイッチ8がオンとなると（ステッ  
プS3）、PMC用CPU 12は、ギアードモータ6の  
駆動を停止し射出ユニットの前進を停止させ（ステップ  
20 S4）、共有RAM 19にノズルタッチ動作が終了した  
ことを示す完了信号FINを書込む。NC用CPU 11  
はこの完了信号FINが共有RAM 19に書込まれたこ  
とを検出すると、サーボインターフェイス18，サーボ  
回路25を介して射出軸用サーボモータ4を駆動して射  
25 出動作を行わせ（ステップS5）、スクリューが前進し



て保圧切換点に達すると射出動作から保圧動作に切換える（ステップS6）。この切換え時点でNC用CPU11は共有RAM19に保圧動作中を示すMコードM17を書込む。PMC用CPU12はこのMコードM17を  
5 共有RAM19より検出すると、射出軸用サーボモータ4の出力トルクを設定保圧に応じて制限するために用いられるトルクリミットの値を設定保圧に対応する値に書換えると共に保圧タイマPTをセットする（ステップS7, S8）。なお、本実施例では保圧を数段に亘って切  
10 換えるべく、トルクリミット値を順次書換えて保圧レベルを変える。そして、保圧タイマPTがタイムアップすると（ステップS9）保圧動作終了を表す完了信号FINを共有RAM19に書込む。

以上の動作（ステップS1～S9）は従来のNCで制御される射出成形機の動作と同じであるが、次のステップS10からステップS23までの動作、即ち、計量動作と同時に型開き動作及びエジェクタ動作を行わせる点が本発明の特徴であり、従来のものと相違する点である。

即ち、保圧タイマPTのタイムアップに伴って（ステップS9）、上述のように、完了信号FINが共有RAM19に書込まれると、NC用CPU11はこの完了信号FINを検出して、サーボインターフェイス18、サーボ回路26を介してスクリュウ回転軸用サーボモータ5を駆動し、計量動作を開始する（ステップS10）。  
20  
25 そして計量点に達し、計量が終了すると、射出軸用サー

ボモータ4を駆動してスクリューを一定量後退させてサックバック処理を行い（ステップS11）、次いでサックバック処理が終了するとサックバック終了を表すT1コードを共有RAM19に送出し書込む。

- 5 一方、このNC用CPU11で行う計量動作中に、PMC用CPU12は保圧タイマPTがタイムアップしたとき（ステップS9）、冷却タイマC.T.をセットする（ステップS13）と共に、モータ駆動回路7を介してギアードモータ6を駆動して射出ユニットを後退させ、
- 10 スプルーブレイクを開始させる（ステップS14）。そして、冷却タイマC.T.がタイムアップして冷却時間が終了し、かつ、射出ユニットがスプルーブレイク終了位置まで後退すると（ステップS15～S18）、PMC用CPU12は型開き指令を出力する（ステップS
- 15 19）。

この型開き指令の送出と同時に、PMC用CPU12は、共有RAM19のステップモード選択メモリ位置にステップモード選択信号を書込むと共に、予め設定された型開き制御情報を共有RAM19の所定メモリ位置に

20 夫々書込む。すなわち、設定型開き移動量をステップ移動量メモリ位置に、設定型開き速度をステップ速度メモリ位置に、ステップ送りすべき軸（この場合はクランプ軸）を特定する情報（以下、ステップ送り軸という）を送り軸メモリ位置に、送り方向を方向選択メモリ位置に

25 夫々書込む。PMC用CPU12が共有RAM19に上

述したステップモード選択，ステップ移動量，ステップ速度，送り軸，方向を設定すると、後述するように、NC用CPU11はNCプログラムに従ってNCプログラムによって指令された軸、即ちスクリー回轉軸についてのパルス分配を行うと共に、ステップモードによって指定された軸（クランプ軸）を指定されたステップ移動量だけ、指定されたステップ速度で、指定された方向へ駆動するようパルス分配を行う。

このように、NC用CPU11による型開き制御情報の算出が不要なので、NC装置の制御下でスクリー回轉軸用サーボモータ5（計量時）又は射出軸用サーボモータ4（サックバック時）の駆動と同時にクランプ軸用サーボモータ2も駆動され、計量又はサックバック処理と同時に型開き処理が行われることとなる。

その後、クランプ軸が型開き完了位置に達すると、PMC用CPU12はクランプ軸用の現在値レジスタの記憶値に基づき型開き完了を検出し（ステップS20）、エジェクト指令を出力する。このエジェクト指令に従うエジェクト動作も型開き動作と同様ステップモードで行われるもので、エジェクト指令送出時に前述同様ステップモード選択，エジェクトの移動量，送り速度，送り軸（エジェクト軸）及び送り方向（前進）が共有RAM19の所定メモリ位置に夫々書込まれる。

こうして書込まれた情報に従いエジェクト軸用サーボモータ3が駆動され、その後エジェクト軸用の現在値レ

ジスタが設定値に達すると、次に送り方向を逆にしたステップモードでエジェクト軸を後退させる（ステップS21）。この前進後退動作が設定回数に亘り行われると、エジェクト終了が判別される（ステップS22）。次いで、PMC用CPU12はNC用CPU11がサックバック終了を示すT1コードを共有RAMに書込んだか否かを判断し（ステップS23）、当該コードが書込まれるのを待って、1回の射出成形動作のサイクルを終了する。そして、再び型閉じ動作（ステップS1）が開始される。

かくして、NCプログラムによってスクリー回転軸（計量中）又は射出軸（サックバック中）が駆動制御されている間、同時にステップモードによってクランプ軸（型開き動作）、又はエジェクト軸（エジェクト動作）を駆動せしめるものである。

次に、第3図のNC用CPU11の動作フローチャートを参照して上記同時2軸処理についてさらに説明する。

NC用CPU11は第3図に示す動作処理を一定周期毎に行っており、まず、NC用CPU11はNCプログラムの1ブロックを読み、1分配周期のパルス分配量を計算し、当該ブロックにおいて指定された軸に対し該算出パルス分配量を出力する（ステップS100）。そして共有RAM19のステップモード選択メモリ位置の内容を読み、ステップモード選択信号が書込まれているか否かを判断する（ステップS101）。ステップモード

が選択されてなければ、ステップS108においてPMC用CPU12に対しMコードを出力しているか否かを共有RAM19の記憶内容に基づいて判断する。次いで、Mコードを出力していなければ、NCプログラムの当該ブロックにおいて指定された軸に対するパルス分配が完了しているか否かを判断し（ステップS109）、パルス分配が完了していなければ、この周期の処理を終了する。そして、次の周期には同様にステップS100において、当該ブロックのパルス分配を行い、次いでステップS101以降を実行する。このように、ステップS100、S101、S108、S109の一連の処理を繰り返し行う。

そして、当該ブロックのパルス分配が完了すると（ステップS109）、NC用CPU11は次のブロックを読み（ステップS110）、当該ブロックにMコードが含まれていれば（ステップS112）、共有RAM19にそのMコードを出力し、PMC用CPU12にMコードを出す（ステップS113）。そして再びステップS100以降の処理を繰り返す。このとき第2図のステップS1に示す型閉じ動作を実行中であれば、ステップモードも選択されておらず、NC用CPU11はステップS100、S101、S108、S109、S110、S112、S113より成る一連の処理を繰り返し実行してクランプ軸用サーボモータ2へのパルス分配を行う。

その後、型閉じが終了した直後に次のブロックを読ん

だとき（ステップS 1 1 0）、当該ブロックにはノズル  
タッチ指令としてのMコードM 5 2が含まれているから、  
ステップS 1 1 3でMコードM 5 2が共有RAM 1 9に  
書込まれる。そして、本プログラムはステップS 1 0 0  
5にもどり、ステップS 1 0 1、S 1 0 8と進む。Mコー  
ドM 5 2を現在出力しているからステップS 1 0 8の判  
別結果は肯定となり、従ってステップS 1 1 1に移行し  
て共有RAM 1 9に完了信号のFINが書込まれている  
か否かが判断される（ステップS 1 1 1）。FIN信号  
10が書込まれてなければ、ステップS 1 0 0、S 1 0 1、  
S 1 0 8、S 1 1 1より成る一連の処理を繰り返す。即  
ち、PMC用CPU 1 2はMコードM 5 2に応じて射出  
ユニットをノズルタッチ動作が完了するまで前進させる。  
なお、上記ステップS 1 1 0において読み取られたプロ  
15ックには移動指令が含まれていないので、NC用CPU  
1 1はこの間パルス分配を行わず、待機状態にある。ノ  
ズルタッチ動作が完了し、PMC用CPU 1 2がFIN  
信号を共有RAM 1 9に書込むと、NC用CPU 1 1は  
これを検出し（ステップS 1 1 1）、当該ブロックでの  
20パルス分配が完了しているか否かを判断する（ステップ  
S 1 0 9）。上述のように、ノズルタッチ動作中にはパ  
ルス分配は何ら行わず、従って、ノズルタッチ終了時  
にはパルス分配は必ず終了しているから、NC用CPU 1  
1は次のブロックを読む（ステップS 1 1 0）。次のブ  
25ロックは射出動作（第2図のステップS 5）に関連し、

従ってMコードを含まないから、この射出動作ではステップS100, S101, S108, S109の処理が繰り返され、さらに、当該処理の結果、1ブロックのパルス分配が終るとその毎にステップS110, S112, S113の処理が繰り返され、もって射出軸へのパルス分配が行われる。

そして、スクリューが射出／保圧切換位置に達し、保圧指令のブロック(ステップS6)が読まれると(ステップS110)、トルクリミット書換え指令としてのMコードM17が出力され(ステップS112, S113)、次のステップS100でNC用CPU11により保圧のための、射出軸に対するパルス分配が行われる。一方、PMC用CPU12は射出／保圧切換時にMコードM17を共有RAM19から読み取り、多段設定されたトルクリミットを順次書換える(ステップS7)と共に射出／保圧切換時にセットした保圧タイマPTがタイムアップすると、完了信号FINを共有RAM19に書込む(ステップS8, S9)。この保圧動作中(ステップS6)、NC用CPU11はステップS100, S101, S108, S111の処理を繰り返しており、FIN信号が共有RAM19に書込まれると(ステップS111)、パルス分配が完了しているか否かを判断する(ステップS109)。保圧動作中のパルス分配量は僅かで、従って、射出軸用のサーボ回路のエラーレジスタへのパルスの払出しはこのとき既に完了している。なお、保圧中、

樹脂の反力でスクリューが移動せず、エラーレジスタには移動指令が溜まる。しかし、この移動指令に応じた指令トルクがトルクリミット以下に制限されて射出軸用サーボモータは設定保圧に等しい力を樹脂に加えるように作動する。

上述の理由によりステップS109における判別結果が肯定となるので、次のブロックすなわち計量動作（ステップS10）を指令するブロックに進む（ステップS110）。次いで、NC用CPU11はステップS112, S113（計量ブロックにはMコードは含まれない）、S100, S101, S108, S109の動作を繰り返し、計量動作させる。一方、PMC用CPU13は前述したように冷却期間が終了しかつスプルーブレイクが終了すると（ステップS13～S18）、共有RAM19にステップモード選択信号、ステップ移動量、ステップ速度ならびにステップ送り軸即ち、クランプ軸及びその送り方向を表す情報を共有RAM19に書込む（ステップS19）。そのため冷却期間及びスプルーブレイクの終了時にNC用CPU11はステップS101でステップモードが選択されていることを共有RAM19の記憶内容に基づいて判断する（ステップS101）。ここではステップモードが選択されているので、さらに、手動送りフラグが立っているか否かを判断する（ステップS102）。なお、ステップモードが選択されたことを検出した直後の周期では手動送りフラグは立っていない



い。ステップモードが選択されたにもかかわらず該フラグが立っていないならば手動送りフラグを立て（ステップ S 1 0 3）、P M C 用 C P U 1 2 が共有 R A M 1 9 に設定したステップ送り軸、移動量、方向及び移動速度を讀取る（ステップ S 1 0 4）。ステップ S 1 9 ではステップ送り軸としてクランプ軸が設定されているから、このクランプ軸についての、設定移動量に応じた 1 分配周期分の分配量を計算し、この算出分配パルス量に応じた数のパルスをサーボインターフェイス 1 8 を介して設定移動速度に応じた周期でサーボ回路 2 3 に設定移動方向を表わす信号と共に出力し（ステップ S 1 0 5）、クランプ軸用サーボモータ 2 を駆動して型開き動作させる。即ち、ステップ S 1 0 0 において N C プログラムで指定された軸である、計量のためのスクリュー回転軸（サーボモータ 5）を駆動すると共にステップ S 1 0 5 においてクランプ軸（サーボモータ 2）を駆動し、もって同時 2 軸制御を行う。

そして、同時 2 軸制御中、N C 用 C P U 1 1 は、この P M C 用 C P U 1 2 により指定されたステップ送り軸としてのクランプ軸に対するパルス分配が完了したか否かを判断し（ステップ S 1 0 6）、完了していなければ、ステップ S 1 0 8 に進み、P M C 用 C P U 1 2 に対し M コードを出力しているか否かを判断する。計量中は M コードを出力していないから、次に、N C プログラムで指定された軸、即ちスクリュー回転軸についての当該プロ

ックでのパルス分配が終了したか否かを判断し（ステップS109）、終了していなければ再びステップS100以降の処理を行う。すなわち、ステップS100でスクリー回転軸用サーボモータ5に対し計量のためのパルス分配を行う。次に、ステップモードがすでに選択されかつすでに手動送りフラグが立っているから、ステップS101、S102を介してステップS105へ移行してPMC用CPU12でステップ送り軸としてのクランプ軸へのパルス分配を行う。次いで、ステップS106でクランプ軸のパルス分配が完了しているか否かを判断し、完了してなければステップS108を通りステップS109でスクリー回転軸に対するパルス分配が完了しているか否かを判断する。そして、このパルス分配が完了してなければ、ステップS100、S101、S102、S105、S106、S108、S109の処理を繰り返す。

このように両軸へのパルス分配を繰り返す中にクランプ軸に対するパルス分配が完了し、すなわち、型開きが終了すると、このパルス分配完了をステップS106で検出し、手動送りフラグを下げると共にステップモードをリセットする（ステップS107）。なお、計量のためのスクリー回転軸へのパルス分配はステップS100で依然として行われている。

一方、PMC用CPU12は、クランプ軸用の現在値レジスタの値を本プログラムより一段上位のタスクで監

視しており、この現在値レジスタの値に基づいて型開き完了を検出すると、PMC用CPU12は再びステップモード選択信号を共有RAM19に書込み、さらに予め共有RAM19に設定記憶しておいたステップ送り実行情報すなわちステップ移動量としてのエジェクトの突出しロッドの移動量、ステップ速度としてのエジェクトの突出し速度、ステップ送り軸としてのエジェクト軸及び送り方向としての突出方向を、共有RAM19の所定メモリ位置に夫々書込む。

5  
10 この結果、計量のためのパルス分配を実行中のNC用CPU11は、ステップモード選択をステップS101で検出し、エジェクトのための始めのサイクルで手動フラグを立て（ステップS102、S103）、共有RAM19よりステップ送り軸として指定されたエジェクト軸、送り方向、送り速度及び送り量を読み取り（ステップS104）、このデータに従いパルス分配を行う（ステップS105）。そして、このパルス分配が完了していなければ（ステップS106）、ステップS108を介してS109に進み、計量のためのスクリー回転軸  
15  
20 に対するパルス分配が完了したか否かを判別し、完了していなければ、ステップS100でパルス分配を続行する。このようにしてステップS100、S101、S102、S105、S106、S108、S109の動作処理を繰り返す。

25 そして、エジェクトに対するパルス分配量が設定移動

量に達して分配が完了すると（ステップS106）、手  
動フラグを下げ、ステップモードをリセットする（ステ  
ップS107）。さらに、パルス分配完了に伴いエジェ  
クトの突出しロッドが設定量だけ移動したことを現在値  
5 レジスタの値に基づいてPMC用CPU12が前述同様  
検出すると、突出しロッドを後退動作させる。すなわち、  
前述同様共有RAM19にステップモード選択信号を書  
込み、ステップ送り軸としてのエジェクト軸、エジェク  
トの速度、移動量及び送り方向（後進）を共有RAM1  
10 9に書込む。これにより前述同様、NC用CPU11は  
計量のためのスクリー回転用軸に対してパルス分配  
（ステップS100）を行うと共にエジェクト軸に対し  
てもステップモードによるパルス分配を行い（ステップ  
S105）、計量とエジェクトの同時動作を行わせる。

15 かくして、エジェクトが設定移動量だけ移動し、復帰  
すると再び前述したようにステップモードにしてエジェ  
クトを前進作動させる。そして、エジェクトの突出しロ  
ッドが設定された回数（この回数は共有RAMに設定し  
てもよく、又プログラムに組込んでいてもよい）に亘り  
20 往復動すると、PMC用CPU12はこれを検出してエ  
ジェクト動作を終了し（ステップS22）、次にサック  
バック処理の終了を表すコードT1がNC用CPU11  
から共有RAM19に書込まれているか否かを判断する  
（ステップS23）。

25 一方、NC用CPU11は計量中（ステップS10）

はステップS100でこの計量のためのスクリュール回転軸サーボモータ5に対しパルス分配を行っている。そして、ステップS109で計量のためのパルス分配が終了すると、次のブロック、即ちサックバックを指令したブロックへ進む。該サックバック指令は射出軸、即ちスクリュールを一定量後退させる処理であり、ステップS100で射出用サーボモータ4に対しこのサックバックのためのパルス分配を行った後、ステップS110で次のブロックに進む。そして、当該次のブロックにはT1コードが含まれているため、共有RAM19にT1コードが書込まれる（ステップS112，S113）。

こうして冷却時間、型開き、エジェクト動作が終了し、かつPMC用CPU12が共有RAM19からT1コードを読み取ると（ステップS23）1回の射出成形動作は終了する。次いで、再びステップS1の型閉め動作が開始される。

20

25

## 請 求 の 範 囲

1. 射出成形機の各軸のサーボモータを数値制御用処理装置により駆動制御すると共に、射出成形機をシーケンス制御する射出成形機の数値制御方法において、
  - 5 (a) ステップ送り実行条件の成立の有無を判別し、
  - (b) 上記ステップ送り実行条件成立時に上記プログラマブル・マシンコントローラから上記数値制御用処理装置に、ステップ送り軸を特定する情報、該ステップ送り軸の移動量、移動速度及び移動方向を含むステップ送り実行情報ならびにステップ送り指令情報を出
  - 10 力し、(c) 上記ステップ送り実行条件成立中、上記ステップ送り実行情報に基づく上記ステップ送り軸についてのパルス分配と、該ステップ送り軸とは別の軸についてのパルス分配とを上記ステップ送り指令情報
  - 15 に応動する上記数値制御用処理装置により交互に実行し、これにより射出成形機の2つの軸を同時に駆動することを特徴とする射出成形機の数値制御方法。
2. 上記ステップ(a)における上記プログラマブル・マシンコントローラから上記数値制御用処理装置への
- 20 上記ステップ送り実行情報及び上記ステップ送り指令情報の出力は、上記コントローラ及び上記処理装置の双方からアクセス可能な記憶装置を介して行われる請求の範囲第1項記載の射出成形機の数値制御方法。
3. 計量動作中に冷却期間が経過したとき上記ステップ
- 25 (a) において上記ステップ送り実行条件が成立した

と判別し、上記ステップ（b）において上記ステップ送り軸としてクランプ軸を特定し、上記ステップ（c）を実行することにより計量動作と型開き動作とを同時に  
5 行う請求の範囲第1項または第2項記載の射出成形機の数値制御方法。

4. 計量動作中に型開きが完了したとき、上記ステップ（a）において上記ステップ送り実行条件が成立したと判別し、上記ステップ（b）において上記ステップ送り軸としてエジェクト軸を特定し、上記ステップ  
10 （c）を実行することにより計量動作とエジェクト動作とを同時に  
行う請求の範囲第1項または第2項記載の射出成形機の数値制御方法。

5. 射出成形機の各軸のサーボモータを駆動制御するための数値制御用処理装置と、射出成形機をシーケンス  
15 制御するためのプログラマブル・マシンコントローラと、上記数値制御用処理装置と上記プログラマブル・マシンコントローラとの双方からアクセス可能な記憶装置とを備え、上記プログラマブル・マシンコントローラは、ステップ送り実行条件の成立の有無を判別する  
20 ための判別手段と、上記ステップ送り実行条件成立時にステップ送り軸を特定する情報、該ステップ送り軸の移動量、移動速度及び移動方向を含むステップ送り実行情報並びにステップ送り指令情報を上記記憶装置に記憶させるための記憶制御手段とを有し、上記数  
25 値制御用処理装置は、上記記憶装置に上記ステップ送

り指令情報が記憶されたか否かを監視して上記ステップ送り実行条件の成立を判別する判別手段と、上記記憶装置から上記ステップ送り実行情報を読み取る手段とを有し、上記ステップ送り実行条件成立中、上記ステップ送り実行情報に基づく上記ステップ送り軸についてのパルス分配と、該ステップ送り軸とは別の軸についてのパルス分配とを上記ステップ送り指令情報に  
5 応動する上記数値制御用処理装置により交互に実行して射出成形機の2つの軸を同時に駆動するようにした、  
10 射出成形機の数値制御装置。

6. 上記プログラマブル・マシンコントローラの上記判別手段は、計量動作中に冷却期間が経過したとき上記ステップ送り実行条件が成立したと判別し、上記記憶制御手段は、上記ステップ送り軸としてクランプ軸を  
15 特定し、これにより、計量動作と型開き動作とを同時に  
行う請求の範囲第5項記載の射出成形機の数値制御装置。

7. 上記プログラマブル・マシンコントローラの上記判別手段は、計量動作中に型開きが完了したとき上記ステップ送り実行条件が成立したと判別し、上記記憶制御手段は、上記ステップ送り軸としてエジェクト軸を  
20 特定し、これにより、計量動作とエジェクト動作とを同時に  
行う請求の範囲第5項または第6項記載の射出成形機の数値制御装置。



FIG. 1

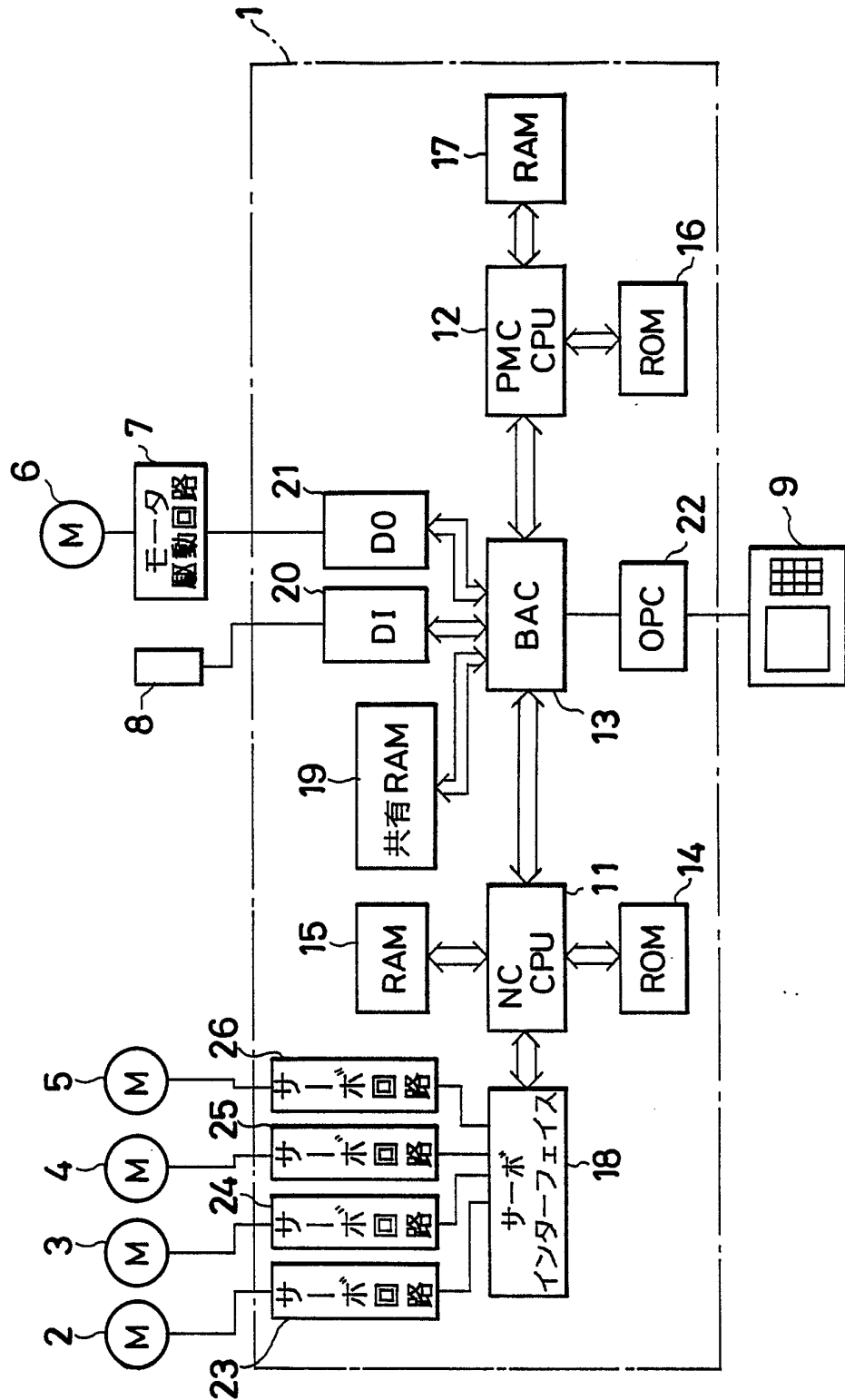


FIG. 2

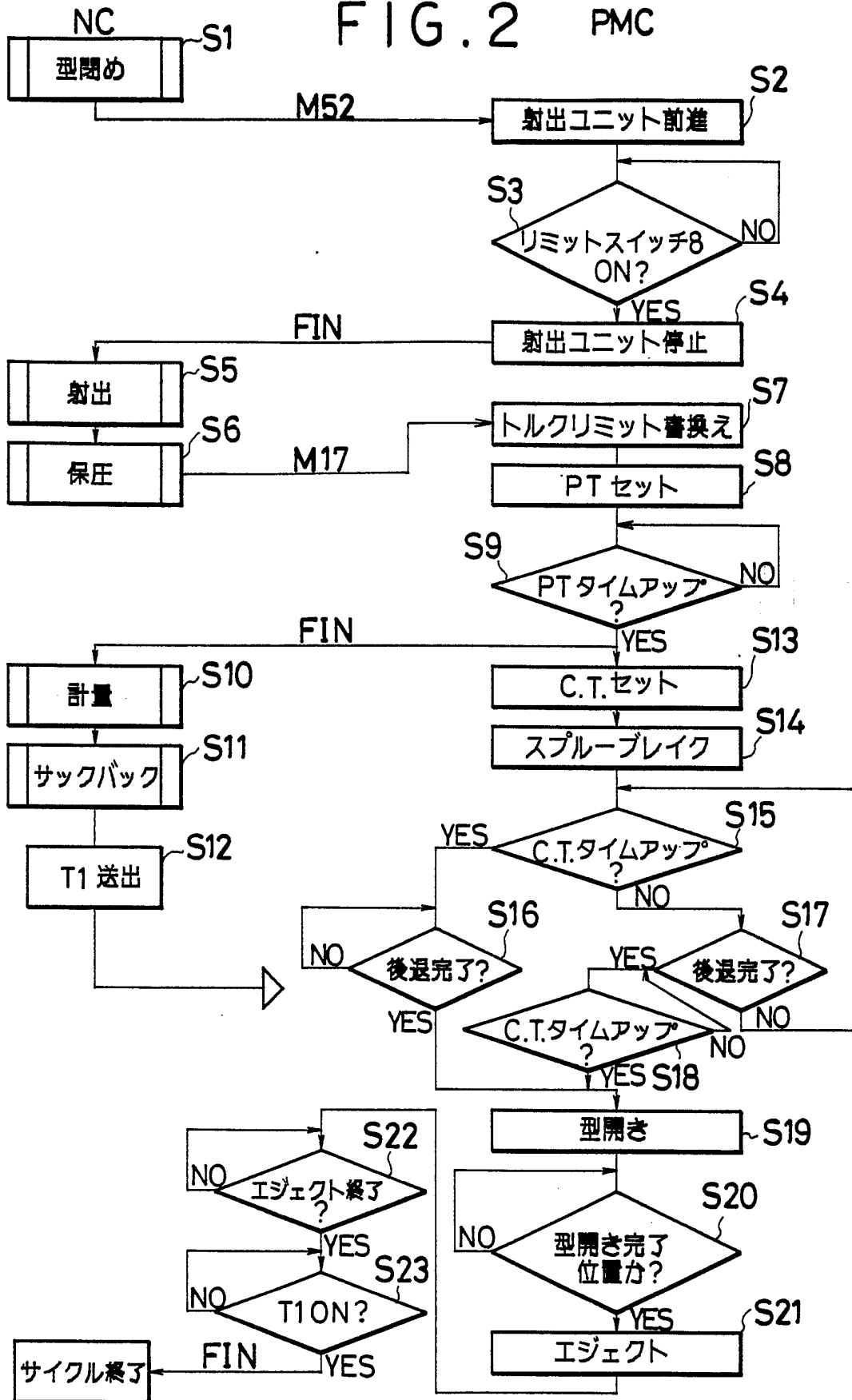


FIG. 3 a

FIG. 3

FIG.3a FIG.3b

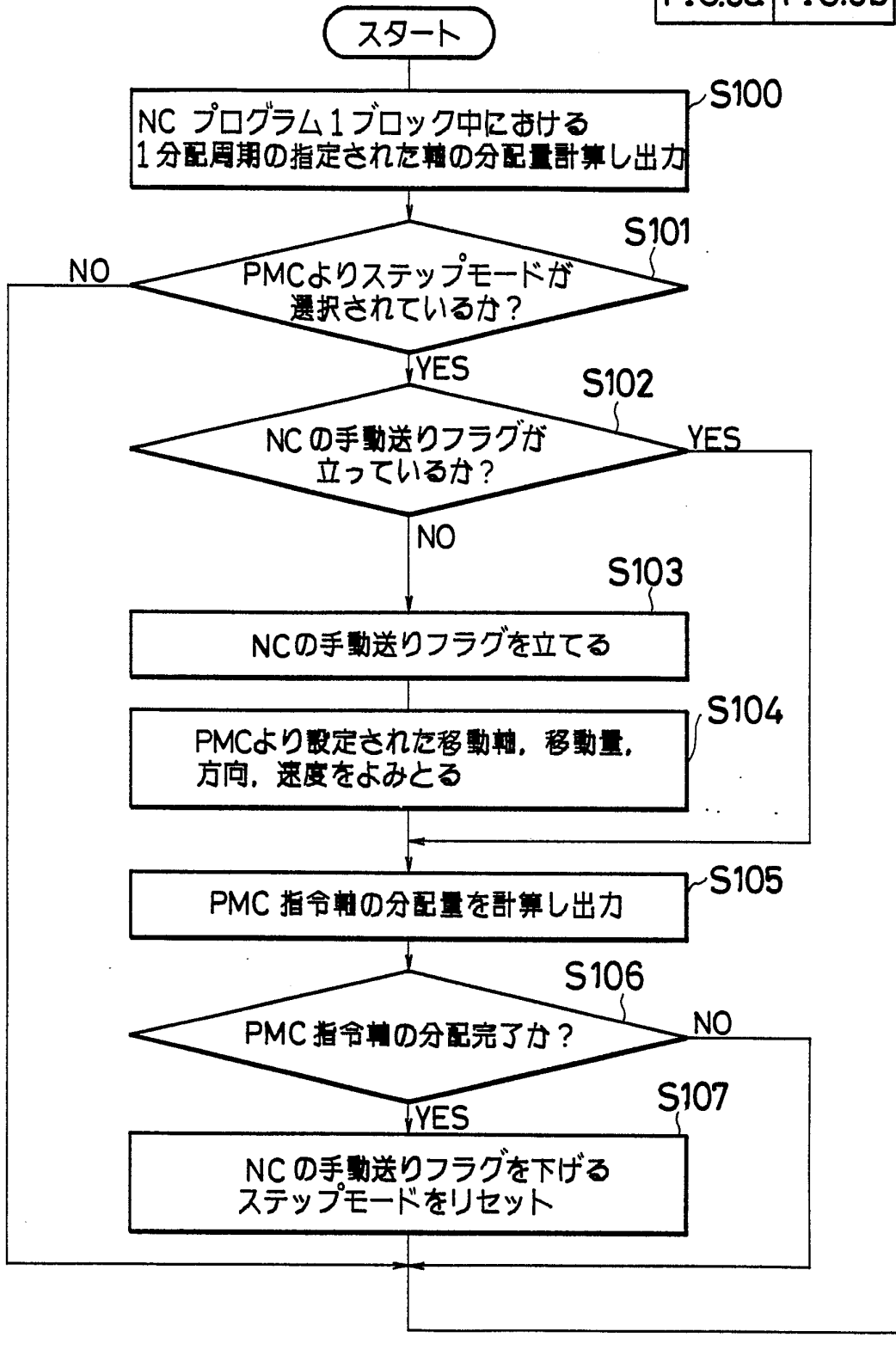
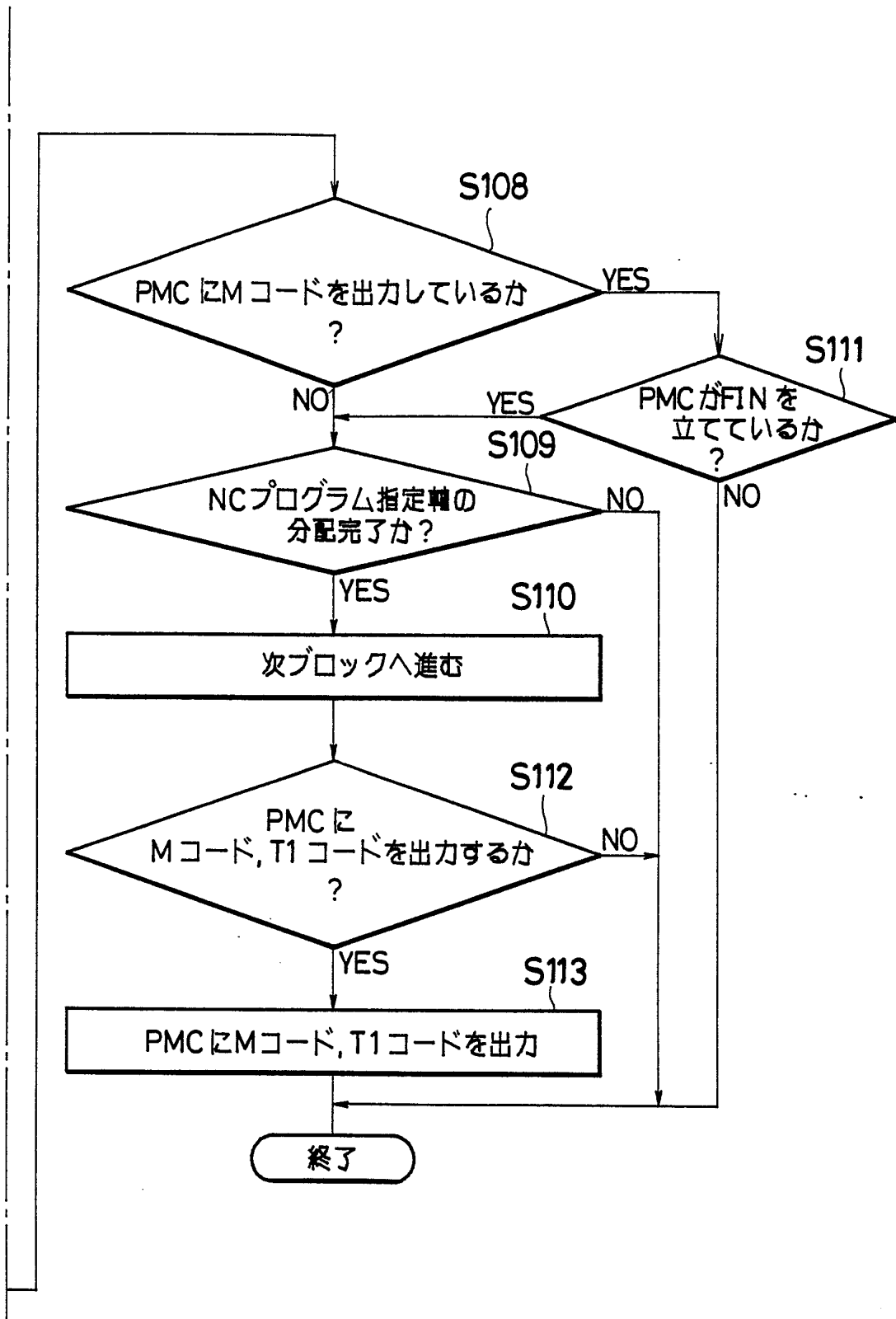


FIG. 3b



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/JP87/00412**

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>3</sup>				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl <sup>4</sup>	B29C45/76			
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	B29C45/76-45/82, B22D17/32			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>				
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1987			
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1987			
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>				
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>		
A	JP, A, 61-19328 (Niigata Tekkosho Kabushiki Kaisha) 28 January 1986 (28. 01. 86) Page 2, left column, lines 4 to 12 (Family: none)	1-7		
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>15</sup></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>			
<b>IV. CERTIFICATION</b>				
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>2</sup>	Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>			
September 3, 1987 (03. 09. 87)	September 21, 1987 (21. 09. 87)			
International Searching Authority <sup>1</sup>	Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>			
Japanese Patent Office				

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) <b>Int. Cl.</b> <b>B 2 9 C 4 5 / 7 6</b>		
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	
<b>IPC</b>	<b>B 2 9 C 4 5 / 7 6 - 4 5 / 8 2, B 2 2 D 1 7 / 3 2</b>	
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 1926-1987年		
日本国公開実用新案公報 1971-1987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
<b>A</b>	<b>JP, A, 61-19328 (株式会社 新潟鉄工所)</b> <b>28. 1月. 1986 (28. 01. 86)</b> <b>第2頁左欄第4行-第12行 (ファミリーなし)</b>	<b>1-7</b>
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 <b>03. 09. 87</b>	国際調査報告の発送日 <b>21.09.87</b>	
国際調査機関 <b>日本国特許庁 (ISA/JP)</b>	権限のある職員 <b>特許庁審査官 鳴井 義夫</b>	<b>4 F 7 1 7 9</b> 