

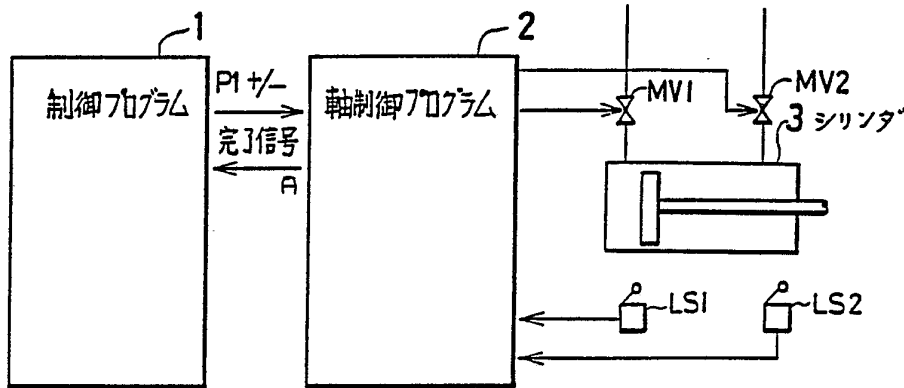


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類⁴ G05B 19/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 89/ 07790</p> <p>(43) 国際公開日 1989年8月24日 (24.08.89)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP89/00117 (22) 国際出願日 1989年2月3日 (03. 02. 89) (31) 優先権主張番号 特願昭63-34726 (32) 優先日 1988年2月17日 (17. 02. 88) (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) 宇佐美博 (USAMI, Hiroshi) [JP/JP] 〒227 神奈川県横浜市緑区藤ヶ丘2-23-9 Kanagawa, (JP) 田中久仁夫 (TANAKA, Kunio) [JP/JP] 〒196 東京都昭島市玉川町5-8-13 Tokyo, (JP) 大西靖史 (ONISHI, Yasushi) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3511-1 ファナックマンションハリモミ8-304 Yamanashi, (JP) (74) 代理人 弁理士 服部毅巖 (HATTORI, Kiyoshi) 〒192 東京都八王子市元横山町2丁目3番9号 ホリエイセンタービル 服部特許事務所 Tokyo, (JP)</p>		<p>(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</p>

(54) Title: SHAFT CONTROL SYSTEM FOR PC

(54) 発明の名称 PCの軸制御方式



- 1 ... CONTROL PROGRAM
- 2 ... SHAFT CONTROL PROGRAM
- 3 ... CYLINDER
- A ... END SIGNAL

(57) Abstract

This invention relates to a shaft control system for PC (programmable controller) for controlling the operation of a mechanism driven by a cylinder or the like. There are provided a shaft control program (2) for controlling the operation of a cylinder or the like and a control program (1) for instructing a movement sequence of a mechanism. To change or correct the operation of the mechanism, only the control program (1) is changed. Accordingly, development and maintenance of programs can be made easy.

(57) 要約

シリンダ等によって駆動される機構の動作を制御する P C (プログラマブル・コントローラ) の軸制御方式である。

シリンダ等の動作を制御するための軸制御プログラム (2) と、機構の移動シーケンスを指令するための制御プログラム (1) が設けられている。機構の動作の変更あるいは修正を行う場合には、制御プログラム (1) のみを変更する。

これにより、プログラムの開発、保守を容易にする。

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	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		

- 1 -

1

明 細 書

P C の軸制御方式

5

技 術 分 野

本発明は空圧あるいは油圧シリンダ等によって駆動される機構を制御するP C（プログラマブル・コントローラ）の制御方式に関し、特に制御プログラムの開発、保守等が容易なP Cの軸制御方式に関する。

10

背 景 技 術

15

自動化が進んだ工場では、機械にワークの着脱を行うローダ等の駆動に、空気圧あるいは油圧シリンダが使用される。これらのシリンダ駆動の機構の制御はP C（プログラマブル・コントローラ）によって行われている。その制御プログラムとしてラダー言語で記述されたシーケンスプログラムでリミットスイッチ等からの信号を受けて、電磁弁等を動作させ、機構部の移動を制御している。

20

電磁弁を動作させ、シリンダ等を制御するためには個々の機構に応じた複雑な制御が必要である。すなわち、個々の機構によって、電磁弁が空気圧か油圧か、シリンダの形状あるいはストローク等、制御方式は千差万別であり、それらを制御する制御プログラムの開発、保守には専門的な知識と多大なプログラム工数を必要とする。

25

一方、実際に動作させたいローダ等の動作は、ある位置で

- 1 停止し、他の位置へ移動して停止する等の比較的単純な動作を繰り返している場合が一般的である。

発 明 の 開 示

- 5 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、プログラムを軸制御プログラムと制御プログラムの2個のプログラムに分けて、プログラムの開発、保守等を容易にしたPCの軸制御方式を提供することを目的とする。

本発明では上記課題を解決するために、

- 10 シリンダ等によって駆動される機構の動作を制御するPC（プログラマブル・コントローラ）の軸制御方式において、該シリンダ等の動作を制御するための軸制御プログラムと、前記機構の移動シーケンスを指令するための制御プログラムと、を有することを特徴とするPCの軸制御方式が、
15 提供される。

軸制御プログラムはリミットスイッチ等の信号を受けて、シリンダ等を直接制御する。従って、軸制御プログラムの作成は、機構等の知識が必要であり、制御すべき機構によって決まる。

- 20 制御プログラムは単に機構の移動を指令するのみで、具体的な機構等とは無関係な指令である。

- 制御プログラムの指令に従って、軸制御プログラムは機構の動作を制御する。この結果、軸制御プログラムはサーボモータシステムにおけるサーボンプと同等な機能を果たし、
25 制御プログラムはNC指令に近似した機能を果たす。

1 従って、制御プログラムを変更することにより、機構の動作を変更したり、修正したりすることができ、プログラムの開発、保守が容易になる。

5 図面の簡単な説明

第1図は本発明のPCの軸制御方式の概念図、
第2図は本発明の具体的な機構例を示す図、
第3図はハンドの移動方向のみを示す図、
第4図は制御プログラムの例を示す図、
10 第5図はラダー言語で記載したP1軸の軸制御プログラムの例を示す図、
第6図はラダー言語のP2軸の軸制御プログラムの例を示す図、
第7図は第4図に示す制御プログラムの指令に対応する各
15 信号のタイムチャート図、
第8図は制御プログラムの第2の例を示す図、
第9図は制御プログラムの第3の例を示す図、
第10図は本発明を実施するためのPC（プログラマブル
・コントローラ）のハードウェアのブロック図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に本発明のPCの軸制御方式の概念図を示す。図において、1は制御プログラムであり、シリンダ等で制御される軸の移動を指令する。ここでの指令は、軸の名称、移動方
25

1 向等のみであって、直接機構を動作させるためのリミットスイッチ信号の受信、電磁弁の動作等の指令はない。

2 は軸制御プログラムであり、制御プログラム 1 からの指令を受け、実際のシリンダ等を動作させる。3 は機構部を移動させるためのシリンダであり、電磁弁 M V 1、M V 2 を開閉させることによって制御する。L S 1 及び L S 2 はリミットスイッチであり、シリンダ 3 内のピストンの位置を検出して、軸制御プログラム 2 に通知する。

10 このような構成にすれば、機構に密接に依存する軸制御プログラム 2 を作成しておき、単なる軸移動は制御プログラム 1 で指令し、必要に応じて制御プログラム 1 の内容を変更すれば、機構の細部の軸制御プログラム 2 を変更することなく、機構部の動作シーケンスを制御することが可能になる。それはあたかも軸制御プログラムがサーボモータ制御システムに
15 おけるサーボアンプに、制御プログラムが N C 指令に相当すると考えることができる。

第 2 図に本発明の具体的な機構例を示す。図において、4 はシリンダであり、5 はピストンであり、電磁弁 M V 1 1 及び M V 1 2 によって右上方向に移動制御される。L S 1 1 及び
20 L S 1 2 はピストン 5 の位置を確認するためのリミットスイッチである。

ピストン 5 にはロッド 5 a があり、その先端にシリンダ 6 があり、シリンダ 6 の内部にピストン 7 がある。ピストン 7 は電磁弁 M V 2 1 と M V 2 2 によって、左上方向に移動制御
25 される。L S 2 1 及び L S 2 2 はピストン 7 の位置を確認す

1 るためのリミットスイッチである。

ピストン7にはロッド7aがあり、ロッド7aの先端にハンド8があり、ワーク9を把持している。従って、シリンダ4によって制御される軸をP1とし、シリンダ6によって制
5 御される軸をP2とすれば、ハンド8あるいはワーク9は図の矢印の方向に移動制御される。

第3図にハンドの移動方向のみを示す。第3図に示すように、ハンド8を移動させるためには軸P1と軸P2の移動が必要であり、軸の移動を指令するのに、シリンダあるいはリ
10 ミットスイッチの動作を考えずにプログラムすることができれば便利である。

本発明では、このような考えから、第3図に示す動作を制御プログラムで指令し、リミットスイッチの信号の監視、電
磁弁の動作等を軸制御プログラムで制御しようとするもので
15 ある。

第4図に制御プログラムの例を示す。各ブロックをNで指令されたシーケンス番号に従って説明する。

〔N001〕補助的な指令であり、例えば第2図におけるワーク9をハンド8に把持させる指令である。

20 〔N002〕P1軸を正の方向へ移動させる指令である。

〔N003〕P2軸を負の方向へ移動させる指令である。

〔N004〕補助的な指令であり、例えば第2図で、ワーク9をハンド8が放す指令である。

〔N005〕P2軸を正の方向に移動させる指令である。

25 〔N006〕P1軸の負の方向へ戻す指令である。

1 なお、M 9 9 9 は 1 個の制御プログラムの終了を表す命令
である。

 第 5 図にラダー言語で記載した P 1 軸の軸制御プログラムの
例を示す。リレーの接点 P 1 N は P 1 軸の負の方向の指令
5 である。すなわち、第 4 図の制御プログラム 1 の指令『N 0
0 6 P 1 - ;』によって、オンになる。斜線を有する L S
1 1 は第 2 図のリミットスイッチ L S 1 1 のブレーク接点で
ある。

 コイル M V 1 2 は第 2 図の電磁弁 M V 1 2 をオンさせる出
10 力信号である。

 接点 L S 1 1 はリミットスイッチ L S 1 1 の接点であり、
コイル P 1 N F は第 2 図のピストン 5 が P 1 軸の負方向に戻
ったことの確認信号である。

 以下同様に、接点 P 1 P は P 1 軸の正方向の移動指令、L
15 S 1 2 はリミットスイッチ L S 1 2 のブレーク接点、M V 1
1 は電磁弁 M V 1 1 を動作させる出力信号、斜線を有する L
S 1 2 はリミットスイッチ L S 1 2 のブレーク接点、L S 1
2 はリミットスイッチ L S 1 2 の接点、P 1 P F は P 1 軸の
正方向の移動完了信号である。

20 例えば、第 4 図で『N 0 0 2 P 1 + ;』が指令されると、
第 5 図の軸プログラムの接点 P 1 P がオンになり、コイル M
V 1 1 がオンになり、電磁弁 M V 1 1 をオンにして、ピスト
ン 5 を P 1 軸の正方向に移動させる。P 1 軸の移動が完了す
ると、リミットスイッチ L S 1 2 がオンになり、コイル P 1
25 P F がオンになり、移動完了信号が制御プログラム 1 へ送ら

1 れる。

P 1 軸の負方向の動作もほぼ同様であるので、詳細な説明は省略する。

5 第 6 図にラダー言語の P 2 軸の軸制御プログラムの例を示す。ラダーの内容は第 5 図の P 1 軸とほぼ対応しているので、説明は省略する。

第 7 図に第 4 図に示す制御プログラムの指令に対する各信号のタイムチャート図を示す。

まず、ハンド 8 がワーク 9 を把持する。

10 時刻 t_1 から t_2 までは P 1 軸の正方向の動作を示し、電磁弁 M V 1 1 が動作し、ピストン 5 を P 1 軸の正方向に移動させる。

15 時刻 t_2 から t_3 までは、P 2 軸の負方向の移動であり、電磁弁 M V 2 1 がオンになり、ピストン 7 を P 2 軸の負方向に移動させる。P 2 軸の負方向の移動が終了すると、リミットスイッチ L S 2 2 がオンになる。ここで、ハンド 8 はワーク 9 を放す。

20 時刻 t_4 から t_5 までは、P 2 軸の正方向の移動であり、電磁弁 M V 2 2 がオンになり、ハンド 8 を P 2 軸の正方向に戻す。

時刻 t_5 から t_6 までは、P 1 軸の負方向の移動であり、電磁弁 M V 1 2 がオンになり、ハンド 8 を P 1 軸の負方向に戻す。

25 第 8 図に制御プログラムの第 2 の例を示す。第 4 図との相違は、P 1 軸と P 2 軸との移動が逆になっていることである。

- 1 すなわち、第 8 図の制御プログラムでは、P 2 軸の負方向、
P 1 軸の正方向-----という順序になっている。

第 9 図に制御プログラムの第 3 の例を示す。この制御プログラムでは、P 1 軸と P 2 軸の動作を同時に移動させている。

- 5 従って、その分高速にハンド 8 を移動させることができる。

このように、第 5 図及び第 6 図に示すような軸制御プログラムを作成しておけば、第 2 図に示す機構部の詳細な知識がなくても、第 3 図のハンドの動作を指令することができる。さらに、第 4 図、第 8 図、第 9 図に示すように、制御プログラムを変更することにより、ハンドの動作を変更することができる。いいかえれば、第 3 図等に示す制御プログラムの指令のみで、ハンドの移動を指令することができる。

上記の説明では、軸制御プログラムはラダー言語で記述したが、機能ブロックとして記述することもできる。

- 15 また、シリンダ等で制御される機構の制御のみ説明したが、サーボモータ等を同時に制御し、P C (プログラマブル・コントローラ) で、サーボモータとシリンダ等で制御される機構部とを同時に制御することもできる。

第 10 図に本発明を実施するための P C (プログラマブル
20 ・コントローラ) のハードウェアのブロック図を示す。図において、10 は P C (プログラマブル・コントローラ)、11 は P C 全体を制御するプロセッサである。12 は入力回路であり、外部からの信号を受け、信号レベルを変換してバスに転送する。13 は出力回路であり、内部の出力信号を外部へ
25 出力する。

1 20はROMであり、その内部には軸制御プログラム及び
制御プログラムの実行を管理する管理プログラム21と上記
に述べた制御プログラム1及び軸制御プログラム2等が格納
されている。30はRAMであり、各種のデータが格納され
5 ており、入力信号及び出力信号もここに格納される。

40はプログラム作成装置用のインタフェースであり、バスとプログラム作成装置を接続するためのインタフェース回路である。

50は小型のプログラム作成装置であり、プログラム1及び
10 2を作成、デバッグするための機器である。51は液晶の表示装置、52はキーボードである。

以上説明したように本発明では、シリンダ等によって駆動される機構の動作を制御するPCで、プログラムを制御プログラムと軸制御プログラムに分けてプログラムするようにしたので、プログラムの開発、保守が簡単になり、PCの信頼性も向上する。

15

20

25

1 請 求 の 範 囲

1 1. シリンダ等によって駆動される機構の動作を制御する
P C (プログラマブル・コントローラ) の軸制御方式において、

5 該シリンダ等の動作を制御するための軸制御プログラムと、
前記機構の移動シーケンスを指令するための制御プログラ
ムと、

を有することを特徴とする P C の軸制御方式。

10 2. 前記制御プログラムはサーボモータの動作と並行して
実行されるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第 1
項記載の P C の軸制御方式。

3. 前記制御プログラムは複数の軸を並行して動作させる
ことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の P C の軸制御
方式。

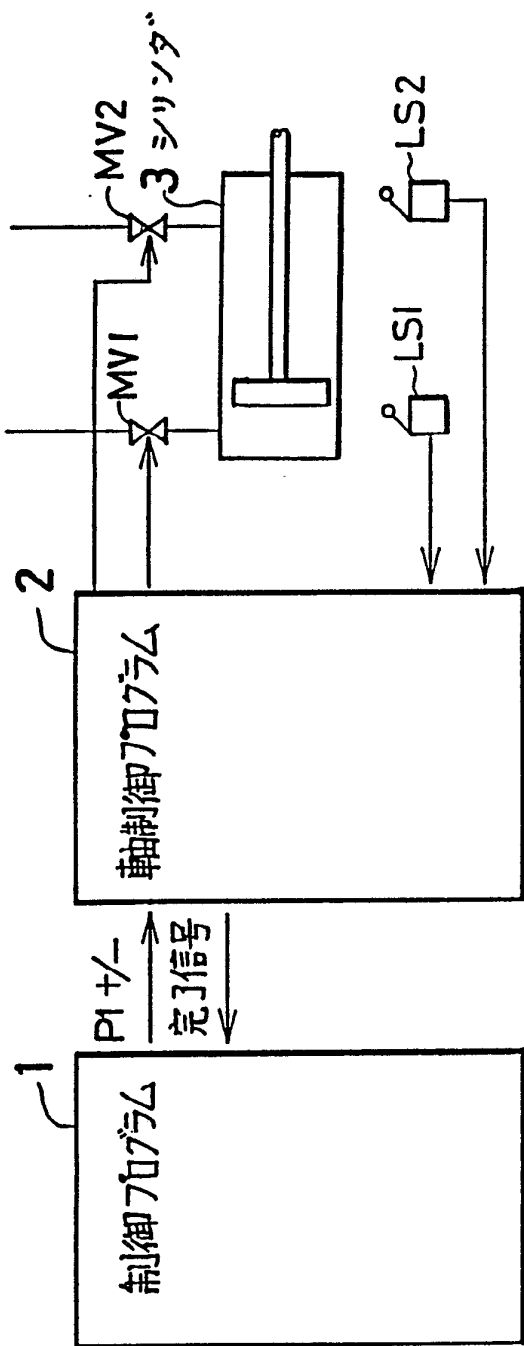
15 4. 前記軸制御プログラムはラダー言語で記述されたこと
を特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の P C の軸制御方式。

5. 前記軸制御プログラムは機能ブロックとして記述した
ことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の P C の軸制御方
式。

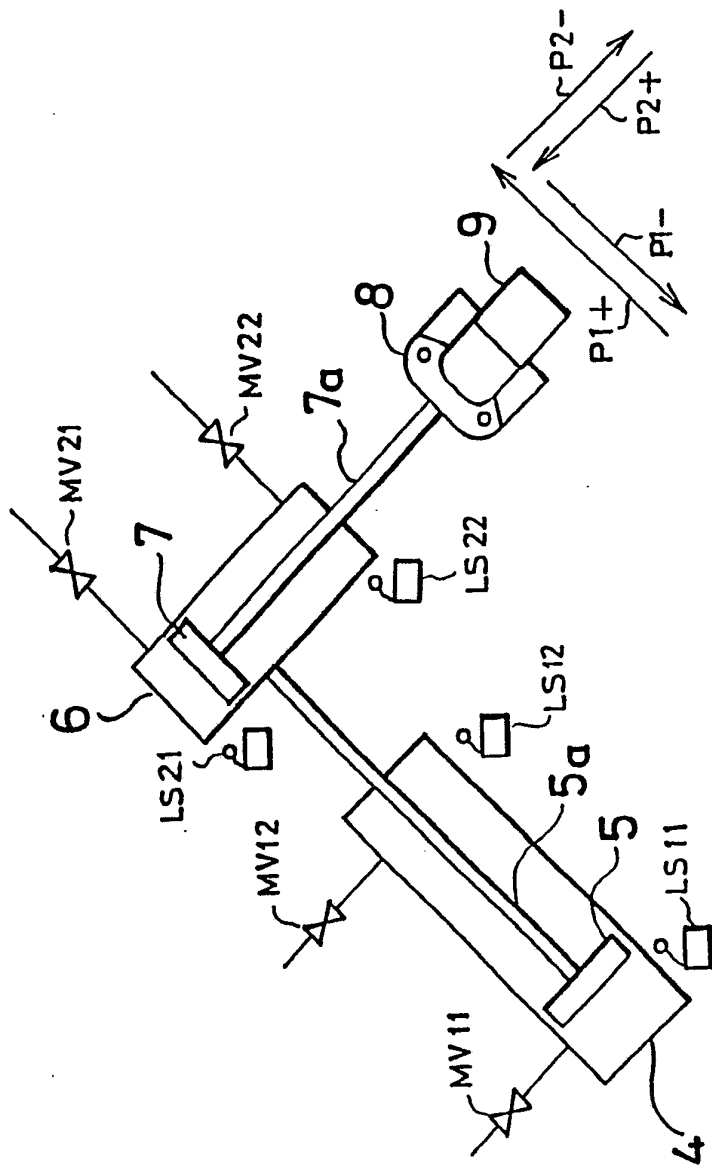
20 6. 前記制御プログラムの指令は、軸名称、移動方向を含
むことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の P C の軸制
御方式。

25 7. 前記制御プログラムの指令は軸の移動速度を指令する
ことを特徴とする特許請求の範囲第 6 項記載の P C の軸制御
方式。

1/10

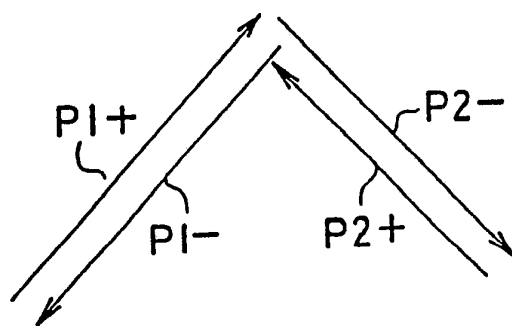


第 1 図



第 2 図

3/10



第 3 图

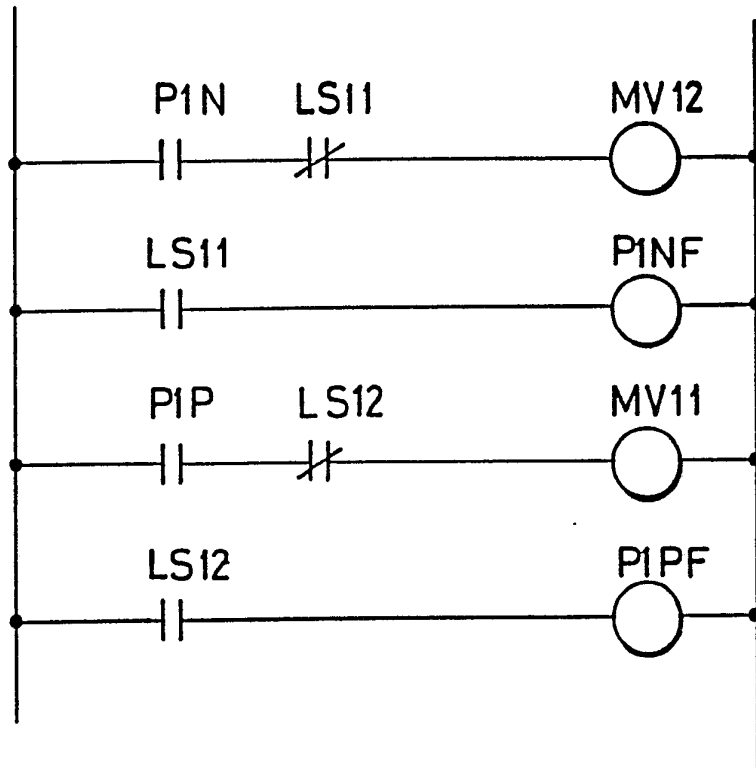
4/10

1 制御プログラム

```
N001 M001 ;  
N002 P1+ ;  
N003 P2- ;  
N004 M002 ;  
N005 P2+ ;  
N006 P1- ;  
M999 ;
```

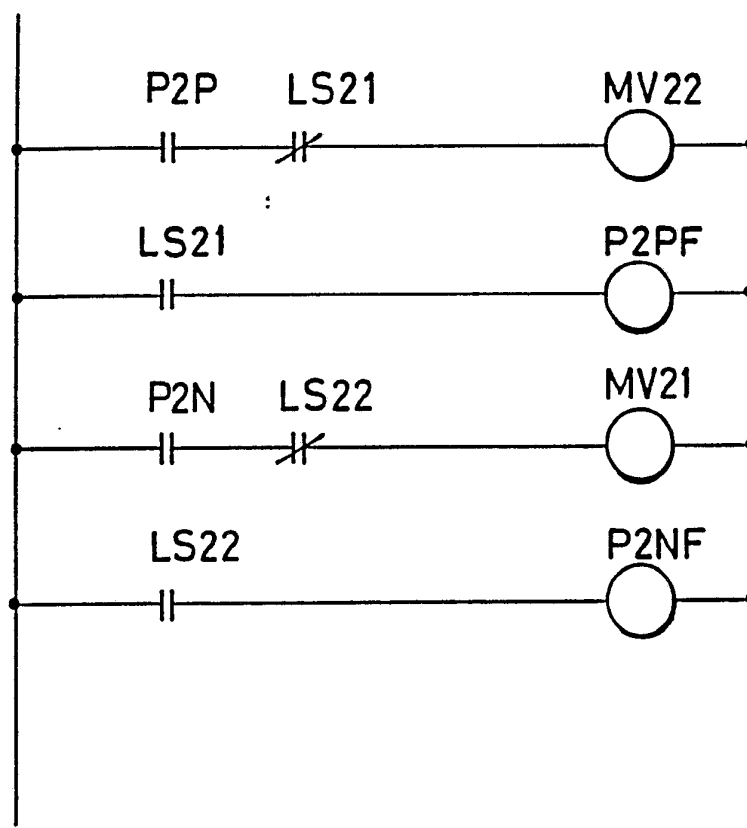
第 4 図

5/10



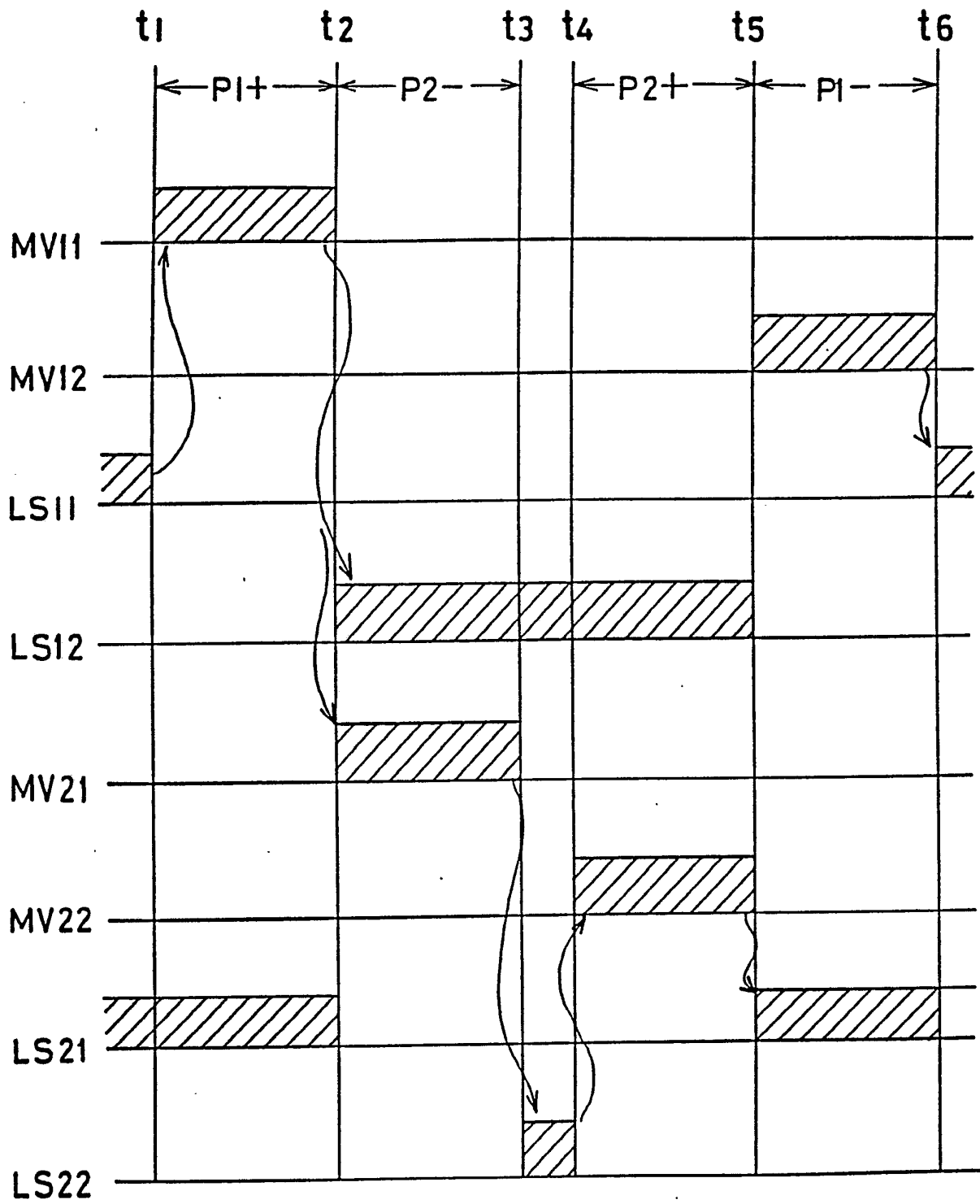
第 5 图

6/10



第 6 图

7/10



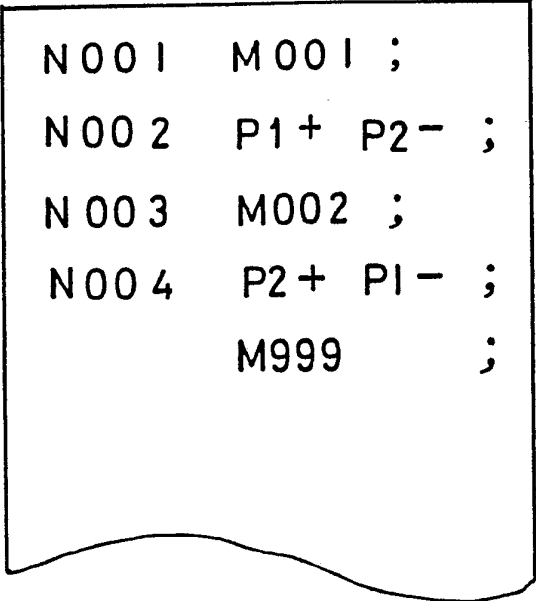
第 7 图

8/10

N001	M001	;
N002	P2-	;
N003	P1+	;
N004	M002	;
N005	P1-	;
N006	P2+	;
	M999	;

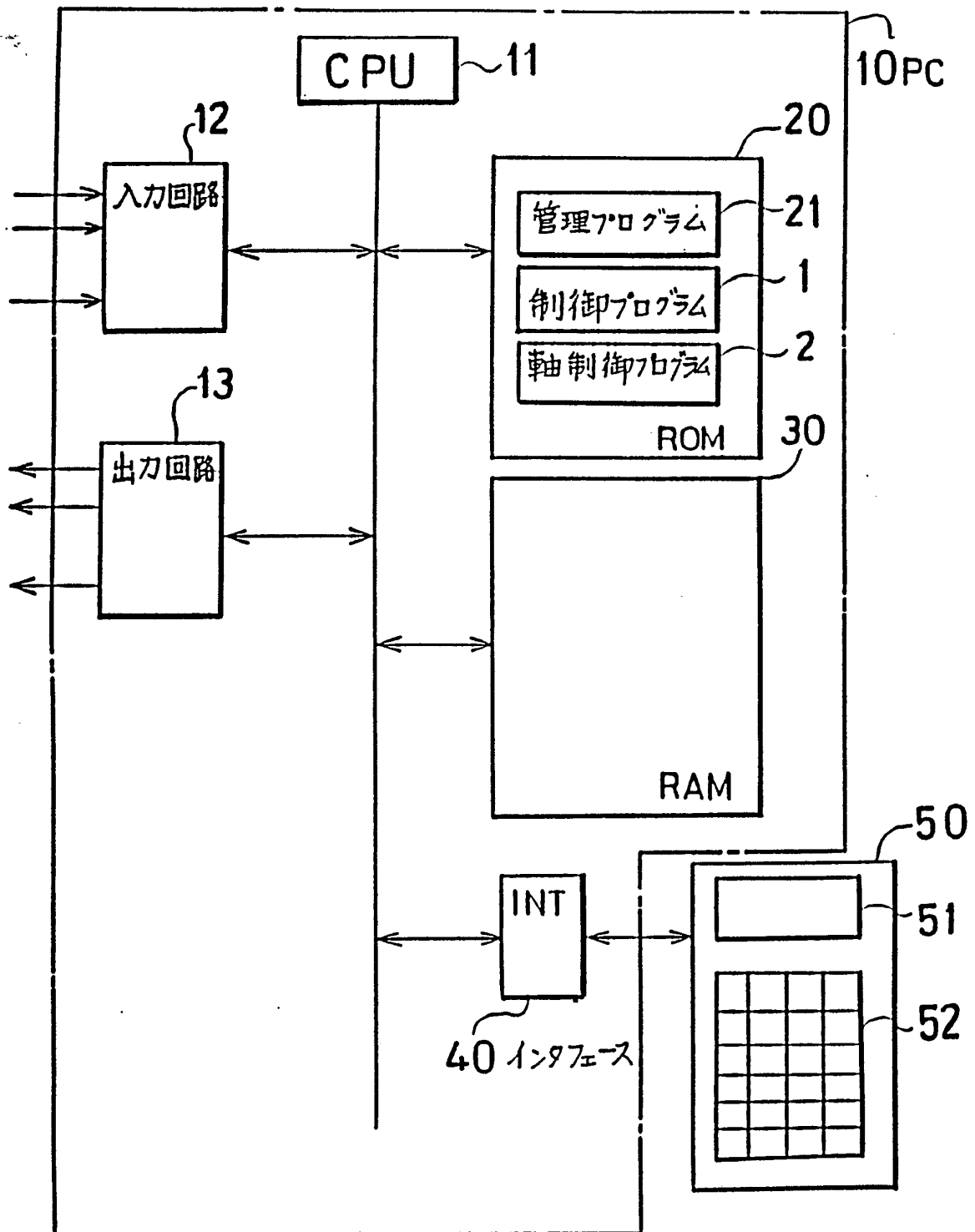
第 8 図

9/10



N001 M001 ;
N002 P1+ P2- ;
N003 M002 ;
N004 P2+ P1- ;
M999 ;

第 9 图



第10図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP89/00117

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁴ G05B19/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	G05B19/04	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho		1932 - 1989
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1989
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	JP, A, 56-40905 (Komatsu Ltd.) 17 April 1981 (17. 04. 81) (Family: none)	1-7
A	JP, A, 62-20029 (Toshiba Machine Co., Ltd.) 28 January 1987 (28. 01. 87) (Family: none)	1-7
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</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>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
April 24, 1989 (24. 04. 89)		May 15, 1989 (15. 05. 89)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁴ G 0 5 B 1 9 / 0 4		
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	G 0 5 B 1 9 / 0 4	
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 1932-1989年 日本国公開実用新案公報 1971-1989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, 56-40905 (株式会社 小松製作所) 17. 4月. 1981 (17. 04. 81) (ファミリーなし)	1-7
A	JP, A, 62-20029 (東芝機械株式会社) 28. 1月. 1987 (28. 01. 87) (ファミリーなし)	1-7
<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 「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</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 「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</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 24. 04. 89	国際調査報告の発送日 15.05.89	
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 山下 喜代治	5H 7740