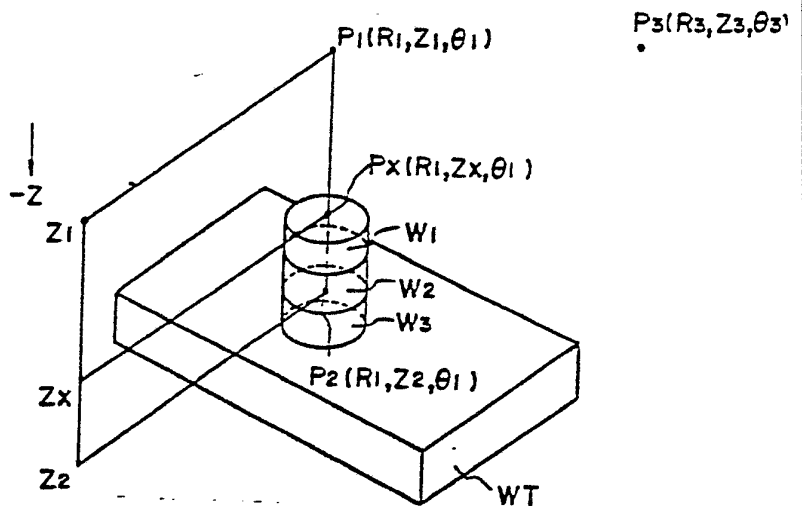




特許協力条約に基づいて公開された国際出願

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>(51) 国際特許分類<sup>3</sup><br/>G05B 19/42</p>   | <p>A1</p>   | <p>(11) 国際公開番号 WO 82/ 02437<br/>(43) 国際公開日 1982年7月22日 (22. 07. 82)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP81/00383<br/>(22) 国際出願日 1981年12月16日 (16. 12. 81)<br/>(31) 優先権主張番号 特願昭55-186748<br/>(32) 優先日 1980年12月30日 (30. 12. 80)<br/>(33) 優先権主張国 JP<br/>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br/>富士通ファナック株式会社<br/>(FUJITSU FANUC LIMITED) [JP/JP]<br/>〒191 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 Tokyo,(JP)<br/>(72) 発明者; および<br/>(75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ)<br/>稲葉 肇 (INABA, Hajimu) [JP/JP]<br/>〒191 東京都日野市旭が丘5丁目3番地の16 Tokyo,(JP)<br/>榎原伸介 (SAKAKIBARA, Shinsuke) [JP/JP]<br/>〒186 東京都国立市中1-2-12 コーポ君影6号<br/>Tokyo,(JP)<br/>二瓶 亮 (NIHEI, Ryo) [JP/JP]<br/>〒180 東京都武蔵野市吉祥寺本町1-34-7<br/>メゾンリラ202号室 Tokyo,(JP)</p> | <p>(74) 代理人<br/>弁理士 辻 實 (TSUJI, Minoru), 外<br/>〒101 東京都千代田区神田小川町3丁目14番地<br/>第1万水ビル 辻特許事務所 Tokyo,(JP)<br/>(81) 指定国<br/>DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US.<br/>添付公開書類 国際調査報告書</p> |  |

(54) Title: ROBOT CONTROL SYSTEM  
(54) 発明の名称 ロボット制御方式



(57) Abstract

When the hand of a robot at a present position ( $P_1$ ) holds workpieces ( $W_1, W_2, W_3$ ) at a first target position ( $P_2$ ) and then moves the workpieces to a second target position ( $P_3$ ), if a sensor contacts the workpiece while the hand moves on the way ( $P_x$ ) from the present position ( $P_1$ ) to the first target position ( $P_2$ ), a robot-control unit stops the hand by decelerating over a predetermined distance immediately, or after moving a predetermined distance, and then makes it hold the work. After that, the hand is moved to the second target position ( $P_3$ ), neglecting the residual distance to be moved from the stop position of the hand to the first target position ( $P_2$ ).

(57) 要約

現在位置 ( $P_2$ ) にあるロボットのハンドが第1の目標位置 ( $P_2$ ) のワーク ( $W_1, W_2, W_3$ ) を把持し、第2の目標位置 ( $P_3$ ) に移動させるに際し、ハンドの現在位置 ( $P_1$ ) から第1の目標位置 ( $P_2$ ) への移動途中 ( $R_x$ ) で、検出器がワークに接触すると、ロボット制御装置は、直ちに、又は所定距離移動後に所定距離の減速を行なってハンドを停止させ、ワークを把持させる。その後、ハンドの停止位置から第1の目標位置 ( $P_2$ ) の残移動量を無視して第2の目標位置 ( $P_3$ ) へハンドを移動させる。

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   |
| BE | ベルギー      | LK | スリランカ       |
| 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 | ソビエト連邦      |
| GB | イギリス      | TD | チャード        |
| HU | ハンガリー     | TO | トーゴ         |
| JP | 日本        | US | 米国          |

明 細 書  
ロ ボ ッ ト 制 御 方 式  
技 術 分 野

本発明はロボット制御方式に係り、特にワーク位置が  
5 若干ずれていても確実に該ワークを把持し、又ワーク置  
台上でのワークの把持、積下ろしの教示が簡単で、且つ  
ワークに接近したらハンドをスムーズに停止できるロボ  
ットの制御方式に関するものである。

背 景 技 術

10 人件費の高騰にともなう省力化、作業の合理化等の要  
求のためにプレイバック式工業用ロボットが実用化され、  
大いにその効力を発揮してきている。特に多数の工作機  
械が設置されている機械工場においては、各工作機械に  
対するワークの交換、工具交換等の単純なサービスをプ  
15 レイバック式工業用ロボットに行なわせることにより著  
しい効果を挙げており、その需要は年々増大している。

このようなプレイバック式工業用ロボットでは、あら  
かじめ、サービス動作を教示操作盤より教示し、その教  
示内容（以下ロボット指令データという）を制御部内の  
20 メモリに記憶させておき、機械側よりサービス要求があ  
る度に一連のロボット指令データを逐次読出して該機械  
に繰返し反復サービスする。

このロボット指令データは、サービスすべきポイント  
情報、動作速度、ポイントにおけるハンドの制御や工作  
25 機械側との信号のやりとり等を指示するサービスコード

等より成っている。又、上記教示は一般的に、(1)ロボット指令データを格納すべきメモリアドレスの設定、(2)ジョグ送り（手動送り）による位置決め、(3)ポイントの位置情報及び速度指令値の設定、(4)ロボットサービスコードの設定という順序で行われ、上記(1)乃至(4)のシーケンスを繰返し行うことにより工作機械に対する一連のロボット動作が教示される。

従って、ロボットの制御系、機構部に何等の障害が存在しない限り、該ロボットはサービス要求の都度、ロボット指令データに応じて、所定の動作速度による位置決め完了後、正しくワーク交換、切粉除去、工具交換、ハンド制御等のサービスを次々と実行する。

ところで、ワークが所定の目標位置から若干ずれて置かれているような場合には、ハンドを教示通り目標位置に移動させても、ハンドは該ワークを確実に把持することができない。又、ワーク置台の上に多数の未加工ワークが積み重ねられているような場合には、これら未加工ワークを把持する位置が各未加工ワークにより異なるため、未加工ワーク毎にそのポイントを教示しなくてはならず教示操作が非常に面倒になる。尚、加工済みワークを積上げる場合にも、該加工済みワークを離す位置が異なるため、積み上げポイントをその都度教示しなくてはならず教示操作が非常に面倒となる。

#### 発 明 の 開 示

25 本発明は、ワーク位置が若干ずれていても確実に該ワ



ークを把持することができ、又ワーク置台上でのワークの把持、積下ろしの教示が簡単なロボット制御方式を提供することを第1の目的とする。又、本発明はワークに接近したら自動的に減速をかけハンドをスムーズに停止させるロボット制御方式を提供することを第2の目的とするものであり、具体的には、ロボット制御装置のデータメモリにロボット動作を予め教示しておき、教示データに従って教示通りのロボット動作を実行させるロボット制御において、現在位置  $P_1$  から第1の目標位置  $P_2$  にロボットのハンドを移動させそこに存在するロボット動作の対象物（例えばワーク）に作業を実行し、更に第2の目標位置  $P_3$  へハンドを移動させる場合、現在位置  $P_1$  から第1の目標位置  $P_2$  へのハンドの移動中にロボット動作を規定する所定の信号が発生したことを検出センサにより検出し、該信号の発生があると直ちにハンドを減速動作に移行させ、所定距離の間の減速動作後、該ハンドを停止させるか、あるいは前記信号の発生後、ハンドが所定距離移動してからハンドを減速動作に移行させ、所定距離の間の減速動作後、該ハンドを停止させるものである。

そしてハンドの停止位置で教示通りのロボット動作を実行させ、該停止位置から第1の目標位置  $P_2$  迄の残存移動量を見捨て次の第2の目標位置  $P_3$  へロボットのハンドを移動させるものであり、ロボット動作の対象物へハンドを接近させゆっくりとスムーズに停止することができ、且つロボット動作が終了後、速やかに次の動作を可能と

し、また一連のロボット動作の教示が簡単となるものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明に係るロボット制御方式を説明する説明図、第3図はロボット指令データ例の説明図、第4図、第5図、第6図は多数の未加工ワークがワーク置台上に積み重ねられている場合において本発明を適用する説明図、第7図は同ロボット指令データの説明図、第8図、第9図は本発明の実施例ブロック図である。

#### 10 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、以下本発明の実施例を図面に従って説明する。

第1図、第2図は本発明に係るロボット制御方式を説明する説明図、第3図はロボット指令データ例を示す説明図である。

今、第1図或いは第2図に示すようにロボットハンドを現在位置  $P_1$  から第1の目標位置  $P_2$  へ移動させ、この第1の目標位置  $P_2$  において未加工ワークを把持し、ついで第2の目標位置  $P_3$  へハンドを移動するようにロボット指令データが作成されているものとする。尚、ロボットは円筒座標系（R軸、Z軸、 $\theta$ 軸）で動作し、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ の座標をそれぞれ  $(R_1, Z_1, \theta_1)$ 、 $(R_2, Z_2, \theta_2)$ 、 $(R_3, Z_3, \theta_3)$ 、図示しないポイント  $P_0$  から現在位置  $P_1$  への動作速度を  $V_1$ 、 $P_1$  から  $P_2$  への動作速度を  $V_2$ 、 $P_2$  から  $P_3$  への動作速度を  $V_3$ 、ワーク把持のロボットサービスコードを SOO と

する。又、ハンドには検出器が取付けられ、該検出器はワークと接触すると検出信号を出力するものとする。

さて、ロボット指令データは第3図に示すように各ポイント $P_1, P_2, P_3, \dots$ におけるポイントデータ $PD_1, PD_2, PD_3, \dots$ から成っている。そして、現在位置 $P_1$ から第1の目標位置 $P_2$ への移動に際してはポイントデータ $PD_2$ がデータメモリから読出され、該ポイントデータ $PD_2$ のうち動作速度データ、位置データ $V_2, R_2, Z_2, \theta_2$ に基づいてハンドは第1の目標位置 $P_2$ へ移動せしめられる。ハンドが第1の目標位置 $P_2$ へ到達すればポイントデータ $PD_2$ のロボット指令データ $SOO$ によりワークを把持する。ハンドによるワークの把持が完了すれば、ついでポイントデータ $PD_3$ のうち位置データ $V_3, R_3, Z_3, \theta_3$ が読出されハンドは第2の目標位置 $P_3$ へ移動を開始する。

ところで、本発明においては上述の $P_1$ から $P_2$ への移動途中(第1図、第2図のポイント $P_x$ )において、検出器がワークに接触するとロボット制御装置は直ちに自動減速をかけて減速距離 $L_d$ 移動後ハンドを停止させ(第1図)、或いは一定距離 $L_0$ だけ移動した後自動減速をかけて減速距離 $L_d$ 動いたあとで停止させ(第2図)、ついでポイントデータ $PD_2$ のロボット指令データ $SOO$ をデータメモリから読出し、ハンドにワークを把持せしめる。そして、ワークの把持が完了すれば、停止位置から第1の目標位置 $P_2$ 迄の残移動量を見捨て第2の目標位置 $P_3$ へハンドを移動させる。即ち、本発明においては、未加

ワークの位置が若干移動開始位置 ( $P_1$ ) 側へずれたような場合、検出器がワークを検出したら直ちに減速後移動を停止させ、或いは検出器の配設位置に応じてワークを完全に把持できる迄 (距離  $L_0$ ) 移動後自動減速をかけて

5 停止させている。

第4図、第5図、第6図、第7図は本発明の具体的な応用例の説明図であり、ワーク置台  $WT$  (第4図) 上に積み重ねられた未加工ワーク  $W_1 \sim W_3$  を順次把持してポイント  $P_3$  へ運ぶ例である。この例においては未加工ワーク

10 ( $W_1, W_2, W_3$ ) の  $Z$  軸方向位置を深めに教示している。即ち、未加工ワーク  $W_1, W_2, W_3$  の  $Z$  軸方向の位置はそれぞれ異なるが、本発明においては一番下の未加工ワーク  $W_3$  の  $Z$  軸方向位置 (それより下の位置でもよい) をポイントデータ  $PD_2$  の  $Z$  軸方向位置データとしている (第7図)。

15 そして、第1の未加工ワーク  $W_1$  をポイント  $P_3$  へ運ぶ作業に際しては、ハンドに取付けた検出器が未加工ワーク  $W_1$  に接触すれば、直ちに自動減速をかけて減速距離  $L_d$  移動後に該ハンドの移動を停止させ (第5図)、或いは接触後完全に未加工ワーク  $W_1$  を把持できる位置迄移動させ、

20 即ち距離  $L_0$  だけ移動させ、自動減速をかけて停止させ (第6図)、しかる後ロボットサービスコード  $SOO$  を読出し、未加工ワーク  $W_1$  を把持させ、ついでポイントデータ  $PD_3$  によりハンドを第2の目標位置  $P_3$  へ移動させている。尚、距離  $L_0$  は減速距離  $L_d$  を考慮して、検出器のハ

25 ンドへの取付位置に応じて完全に各未加工ワーク  $W_1 \sim W_3$

を把持できるように決定される。

又、未加工ワーク  $W_2$ 、 $W_3$  のポイント  $P_3$  へ運ぶ作業も未加工ワーク  $W_1$  の場合と同一のポイントデータ  $PD_1 \sim PD_3$  を用いて全く同様に行われる。即ち、ロボット指令データとしては深め教示された一連のデータを用意しておけば該データを用いて各未加工ワーク  $W_1 \sim W_3$  の把持が可能となる。

第 8 図は本発明の実施例ブロック図である。

図中、RBC はコンピュータ構成のロボット制御装置であり、データメモリ DTM を内蔵している。このデータメモリ DTM には第 3 図或いは第 7 図に示すロボット指令データが記憶されている。PDC はパルス分配器であり、位置指令データ  $Z_c$  に基づいてパルス分配演算を実行し、分配パルス  $Z_p$  を出力する。SVC は Z 軸のサーボ回路である。尚、図には Z 軸のパルス分配器 PDC、サーボ回路 SVC のみを示し、R 軸、 $\theta$  軸のパルス分配器、サーボ回路は省略している。ERR はエラーレジスタであり、分配パルス  $Z_p$  及び Z 軸駆動用のモータが所定量回転する毎に発生するフィードバックパルス  $F_p$  を移動方向に応じてカウントアップ/ダウンし、指令パルス数とフィードバックパルス数の差、換言すれば位置偏差を記憶する。即ち、エラーレジスタ ERR は指令移動方向が正方向ならば該指令パルス  $Z_p$  が発生する毎にその内容をカウントアップし、又負方向ならば指令パルス  $Z_p$  をカウントダウンし、一方フィードバックパルス  $F_p$  について移動方

向が正方向ならばカウントダウンし、負方向ならばカウントアップする。DACはディジタル・アナログ変換器(DA変換器という)であり、位置偏差に比例したアナログの位置偏差電圧 $V_e$ を出力する。SMはロボットをZ軸方向に移動させるサーボモータであり、たとえばDCモータにより構成されている。REはロータリエンコーダ、レゾルバなどの位置検出器であり、サーボモータSMが所定量回転する毎に1個のフィードバックパルス $F_p$ を発生する。TMはモータ速度に比例した実速度電圧 $V_s$ を出力するタコメータ、ADDは位置偏差電圧 $V_e$ と実速度電圧 $V_s$ との差電圧 $V_i$ を演算する演算部、VCCは差電圧 $V_i$ が零となるようにサーボモータSMの回転速度を制御する速度制御回路、RBTはロボットであり、可動部たとえばハンドの先端に検出センサTSSが装着されている。

次に各部の動作を第4図の場合について説明する。

まず、ロボット制御装置RBCは内蔵のデータメモリDTMからポイントデータ $PD_2$ (第7図)の動作速度データ、位置データ $V_2, R_1, Z_2, \theta_1$ を読み出し、各軸のインクリメンタル値 $\Delta R, \Delta Z, \Delta \theta$ を演算する。尚、第4図の例では $\Delta R_1 = \Delta \theta_1 = 0$ である。そして演算されたインクリメンタル値 $\Delta Z$ を位置指令 $Z_c$ としてパルス分配器PDCに入力する。これによりパルス分配器PDCはパルス分配演算を行ない分配パルス $Z_p$ を出力する。この分配パルス $Z_p$ はエラーレジスタERRRに移動方向に応じて正又は負方向

に累計される。尚、第4図の例では移動方向が $-Z$ 方向であるためエラーレジスタERRの内容は分配パルス $Z_p$ が発生する毎に1ずつ減少する。エラーレジスタERRの内容はDA変換器DACにより位置偏差電圧 $V_e$ に変換され、演算部ADDにて実速度電圧 $V_s$ との差をとられ、該差に応じてサーボモータSMを回転駆動する。これにより、ロボットRBTの図示しないハンドは $-Z$ 軸方向に換言すれば未加工ワーク $W_1$ 方向に移動する。サーボモータSMが回転すれば所定回転角毎に位置検出器REから1個のフィードバックパルス $F_p$ が発生し、このフィードバックパルス $F_p$ はエラーレジスタERRに入力されその内容をカウントアップする。以後、各部は前述の通り動作し、ハンドは未加工ワーク $W_1$ への接近をつづける。そして、ハンド先端に装着した検出器TSSが未加工ワーク $W_1$ に接触すると、該検出器TSSからワーク接触信号WTSが発生する。このワーク接触信号WTSはパルス分配器PDCに印加されパルス分配演算を停止させる。これにより、エラーレジスタERRにはもはや指令パルス $Z_p$ は印加されないから該エラーレジスタERRの内容は順次減小する。又、位置偏差電圧 $V_e$ も減小し、当然差電圧 $V_i$ も減小し、サーボモータSMの回転速度は減速する。そして、エラーレジスタERRにたまっていた位置偏差に相当する数のフィードバックパルス $F_p$ が発生するとエラーレジスタERRの内容が零になってハンドは停止する。換言するならば、ワーク接触信号WTS発生時のエラーレ

ジスタ ERR にたまっていたパルス数に相当する距離  $L_d$  だけハンドは減速しながら移動して停止する。さて、エラーレジスタ ERR の内容が零になればゼロ信号 ZRS がロボット制御装置 RBC に印加される。ロボット制御装置はゼロ信号 ZRS が入力されるとあたかもポイント  $P_2$  への位置決め完了信号が入力されたとみなして、データメモリ DTM からワーク把持のロボットサービスコード SOO を読み出し、これを線  $\ell_n$  を介してロボット RBT に出力する。これにより、ロボット RBT は未加工ワーク  $W_1$  を把持する。未加工ワーク  $W_1$  を把持すれば、ロボット動作完了信号がロボット制御装置に返され、これによりデータメモリ DTM からポイントデータ  $PD_3$  (第 7 図) の動作速度データ、位置データ  $V_3, R_3, Z_3, \theta_3$  が読出され、このデータにより各軸のパルス分配演算が行われ、ハンドは停止位置  $P_{x'}$  からポイント  $P_3$  に向かって移動する (第 5 図)。即ち、停止位置  $P_{x'}$  から第 1 の目標位置  $P_2$  迄の残移動量は無視される。

第 9 図は本発明の別の実施例ブロック図であり、ワーク接触信号 WTS が発生後、所定距離  $L_0$  だけ動かし、しかる後自動減速をかけて停止させる場合の例である。尚、第 8 図と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

第 9 図において、第 8 図と異なる点はワーク接触信号 WTS が発生後、所定数のフィードバックパルス  $F_p$  が発生したら把持位置到達信号 GPR を出力し、この把持位置

到達信号 GPR により、パルス分配演算を停止せしめている点である。

図中、GPRC は把持位置到達信号 GPR を出力する把持位置到達確認回路であり、可逆カウンタ CNT、アンドゲート GR、フリップ・フロップ FF を有している。可逆カウンタ CNT は距離  $L_0$  に相当するパルス数  $N$  をプリセットされ、ワーク接触信号 WTS 発生後フィードバックパルス  $F_p$  が発生する毎にその内容を減算され零になったとき把持位置到達信号 GPR を出力する。フリップ・フロップ FF はワーク接触信号 WTS によりセットされ、把持位置到達信号 GPR によりリセットされる。又、アンドゲート GR はフリップ・フロップ FF がセットされている時のみフィードバックパルス  $F_p$  を可逆カウンタ CNT に導く。

以上、本発明をハンドに検出器を装着し、該検出器からワーク接触信号 WTS が発生した場合について説明したが、本発明はこれに限るものではなくその他ロボット動作を規定する信号が発生した場合にも適用できる。又、以上の説明では、停止後ワークを把持し、しかる後残移動をカットして次の目標位置へ移動するものとして説明したが、該停止位置において何もせず、あるいは別のロボットサービスあるいは前記信号に基づく特定の動作プログラムを実行した後次の目標位置に移動するようにしてもよい。更に、検出器をハンド等可動部に装着した場合について説明したが、ハンドの動作経路近傍に設けてもよい。

## 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明はプレイバック式工業用ロボットが機械に対して繰り返し反復サービスを行なう場合、サービス対象物（例えばワーク）の位置が若干ずれていても確実にワークに接近し、しかも減速動作によりゆっくりとスムーズにハンドを停止することができるので、ハンドの重量が大きくても、ハンド自体にも、又ワークに対しても運動量による損傷を与えず確実にロボット動作（サービス動作）を行なうことができ、且つロボット動作終了後は直ちにその位置から次の目標位置でのロボット動作に移行できる。そしてロボット制御装置への教示が簡単となる。その結果、多数の工作機械に対する人手によるサービスをロボットにより代替することができ、省力化と作業の合理化を果すことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. ロボット動作を予め教示しておき、教示データに従って前記教示通りのロボット動作を実行させるロボット制御方式において、現在位置  $P_1$  から第 1 の目標位置  $P_2$  を  
5 経て第 2 の目標位置  $P_3$  へハンドを移動させる位置指令を前記教示データに含ませておき、現在位置  $P_1$  から第 1 の目標位置  $P_2$  への移動中にロボット動作を規定する所定の信号が発生したことを検出して、直ちに減速動作に移り、  
10 所定距離の減速後に停止させ、あるいは所定距離移動後に減速動作に移り所定距離の減速後に停止させ、該停止位置から第 1 の目標位置  $P_2$  迄の残移動量を見捨て第 2 の目標位置  $P_3$  へロボットのハンドを移動させることを特徴とするロボット制御方式。
- 2 前記停止位置において第 1 の目標位置で行なうべき  
15 作業を実行させてから第 2 の目標位置へハンドを移動させることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載のロボット制御方式。

Fig.1

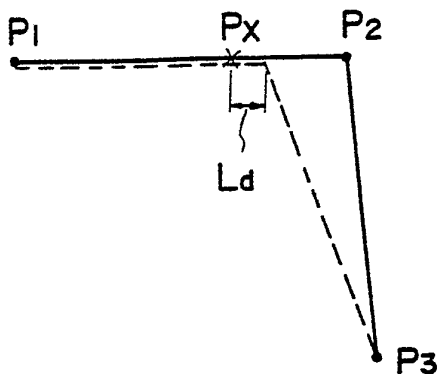


Fig.2

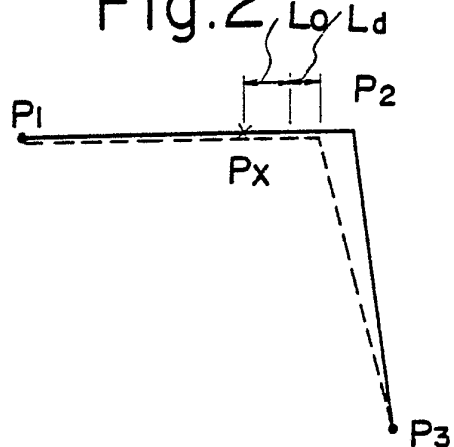


Fig.3

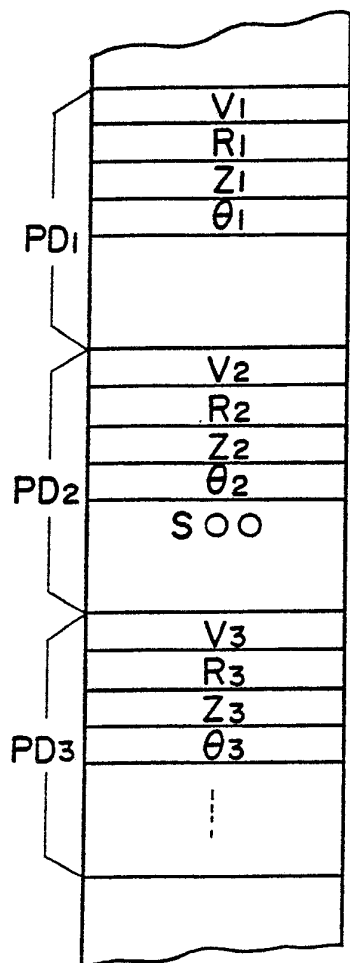


Fig.7

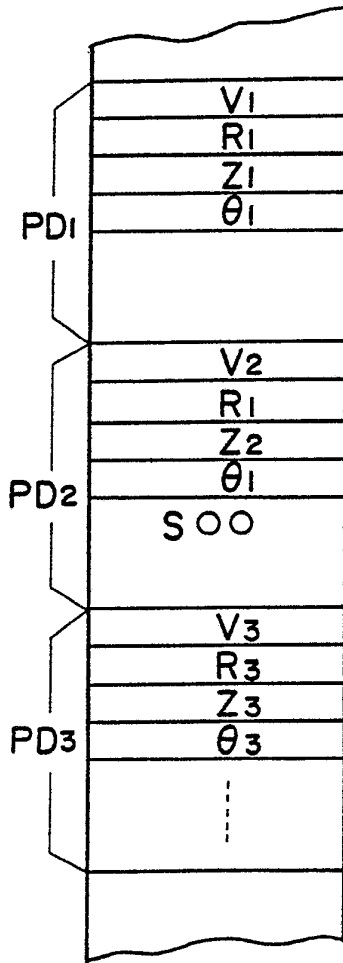


Fig.4

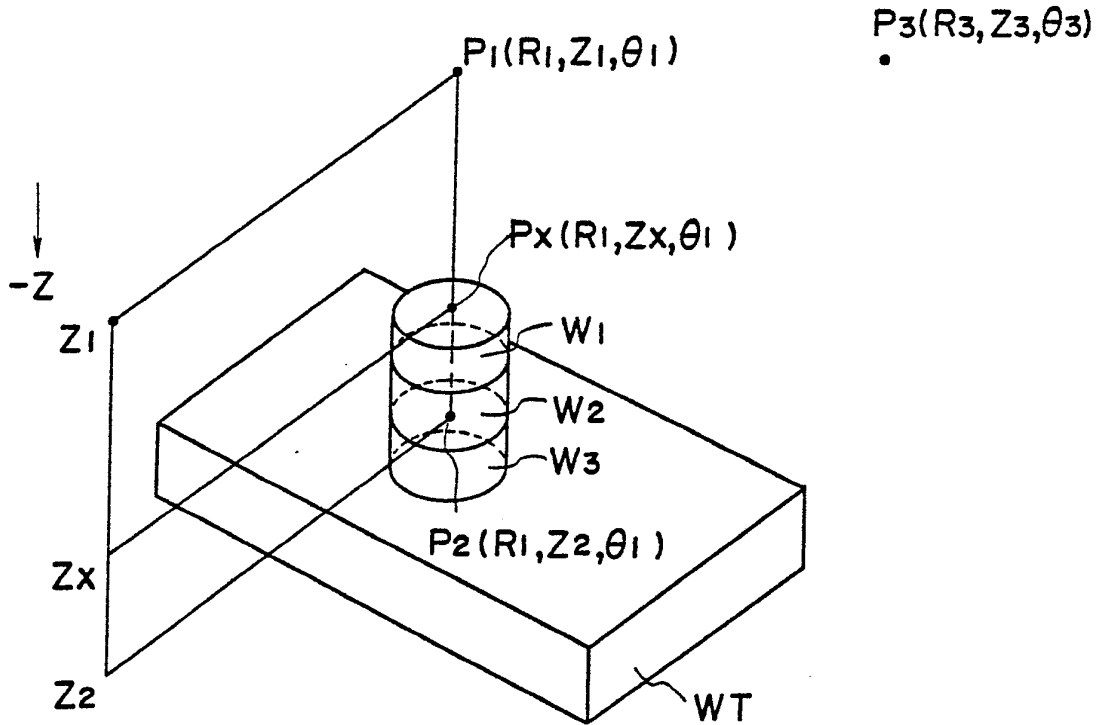


Fig.5

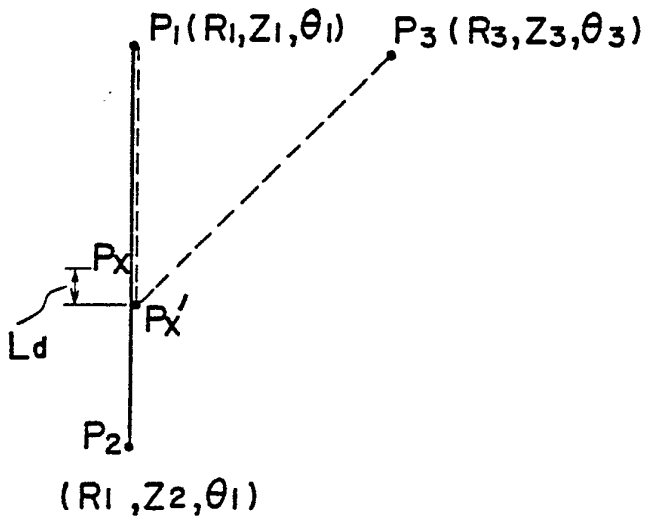


Fig.6

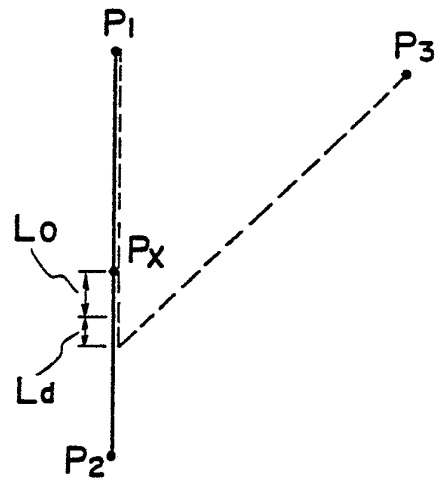


Fig. 8

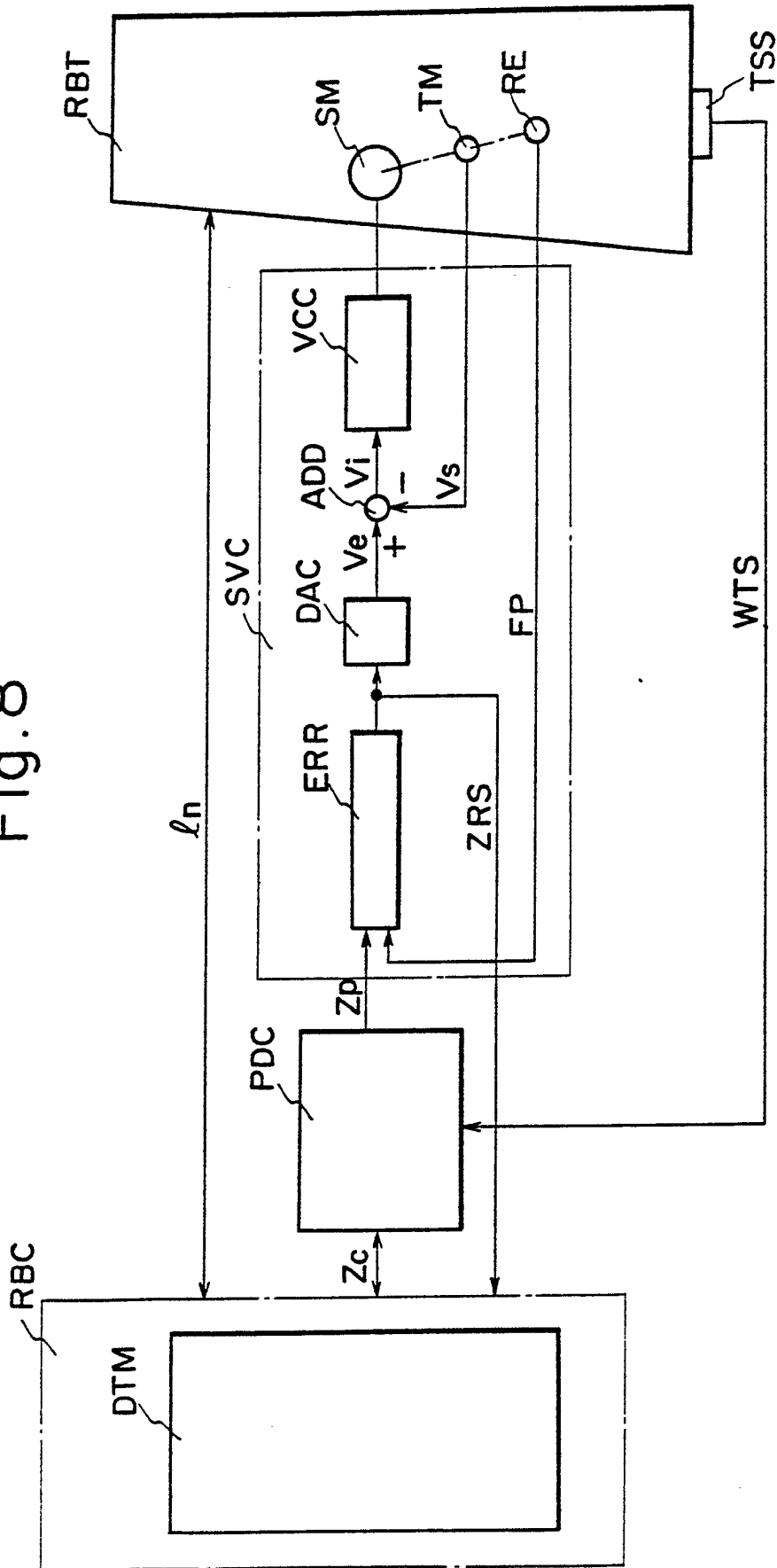
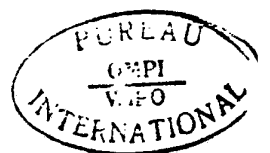
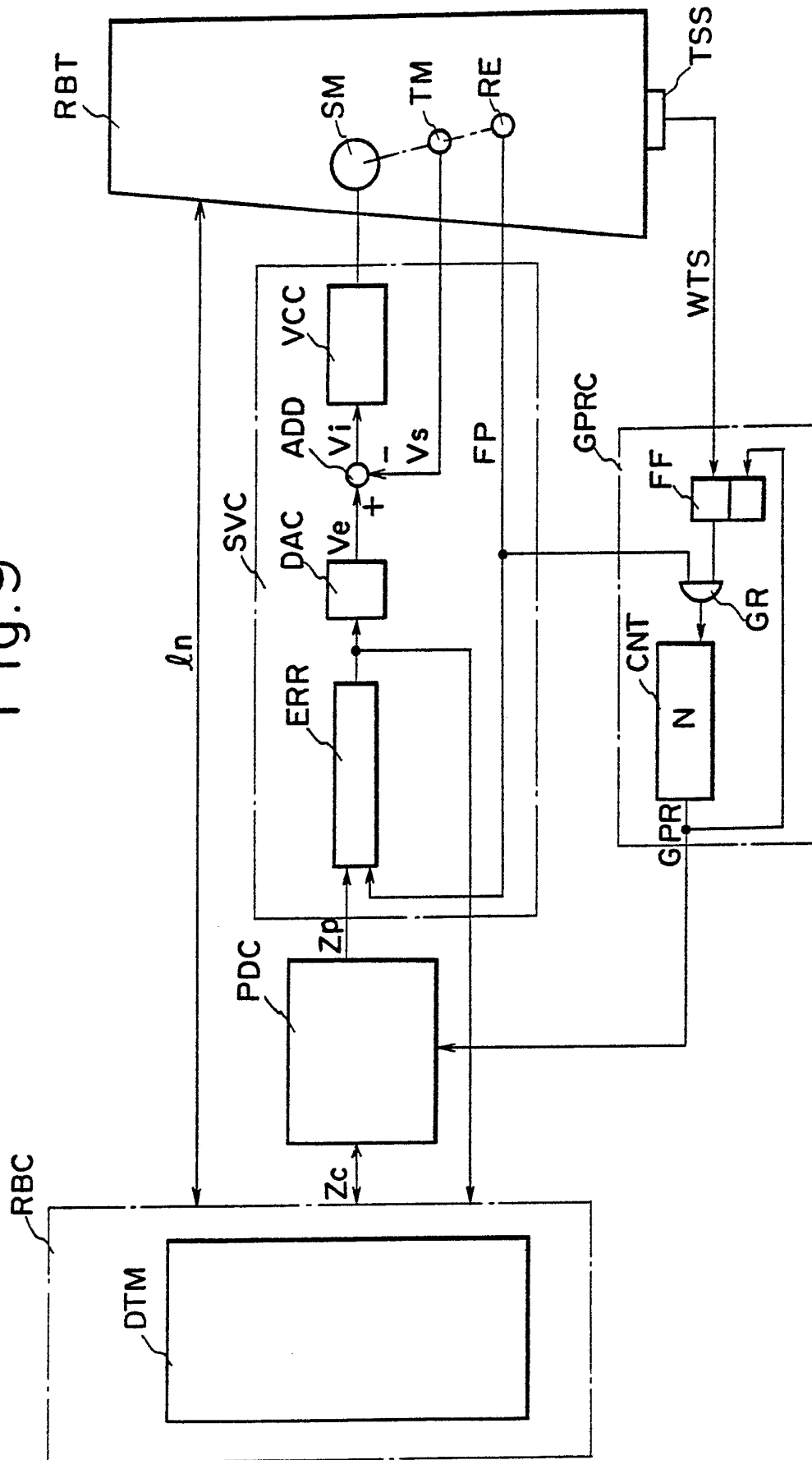


Fig.9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP81/00383

|  |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|--------------------------------------|--|--|
| <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>3</sup> G05B 19/42   |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b>   |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>  |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Classification System :  | Classification Symbols  |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| I P C G05B 19/00, B25J 9/00, B25J 13/00  |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>  |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Jitsuyo Shinan Koho  | 1926 - 1981   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho  | 1971 - 1981   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>  |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Category <sup>6</sup>  | Citation of Document, <sup>16</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>  |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| X  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; padding: 5px;">                 JP,A, 52-62860 (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.)<br/>                 24, May, 1977 (24.05.77), Page 7, upper left column, line 16 to page 8, upper right column, line 17             </td> <td style="width: 30%; padding: 5px; vertical-align: top; text-align: center;">                 1, 2             </td> </tr> </table> <p style="padding: 5px; margin-top: 20px;">"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step.</p> | JP,A, 52-62860 (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.)<br>24, May, 1977 (24.05.77), Page 7, upper left column, line 16 to page 8, upper right column, line 17 | 1, 2  |  |  |  |                                      |  |  |
| JP,A, 52-62860 (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.)<br>24, May, 1977 (24.05.77), Page 7, upper left column, line 16 to page 8, upper right column, line 17   | 1, 2  |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| <p>* Special categories of cited documents: <sup>15</sup></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">"A" document defining the general state of the art</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td style="padding: 5px;">"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</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</td> <td style="padding: 5px;">"X" document of particular relevance</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> </table> |   | "A" document defining the general state of the art   | "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed | "E" earlier document but published on or after the international filing date | "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 | "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories | "X" document of particular relevance | "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means |  |
| "A" document defining the general state of the art   | "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date   | "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  |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories   | "X" document of particular relevance  |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means   |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| <b>IV. CERTIFICATION</b>   |   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| Date of the Actual Completion of the International Search <sup>18</sup>  | Date of Mailing of this International Search Report <sup>19</sup>   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| January 5, 1982 (05.01.82)   | January 18, 1982 (18.01.82)   |  |   |  |  |  |                                      |  |  |
| 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)<br>G 0 5 B 1 9 / 4 2   |   |             |
| 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 0 , B 2 5 J 9 / 0 0 , B 2 5 J 1 3 / 0 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   |   | 1926-1981年  |
| 日本国公開実用新案公報   |   | 1971-1981年  |
| III. 関連する技術に関する文献   |   |             |
| 引用文献の<br>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, 52-62860 (株式会社 豊田中央研究所),<br>24、5月、1977 (24.05.77), 第7頁上段左欄<br>第16行~第8頁上段右欄第17行 | 1, 2        |
| <p>※「X」特に関連のある文献であつて、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>*引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 一般的技術水準を示す文献<br/>                 「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<br/>                 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献<br/>                 「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以後に公表された文献<br/>                 「T」 国際出願日又は優先日以後に公表された文献であつ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<br/> <del>「X」 特に関連のある文献</del></p> |   |             |
| IV. 証 証   |   |             |
| 国際調査を完了した日  | 国際調査報告の発送日  |             |
| 05.01.82  | 18.01.82  |             |
| 国際調査機関  | 権限のある職員   | 5 H 7 1 6 4 |
| 日本国特許庁 (ISA/JP)   | 特許庁審査官  | 早 福 宏 彦     |

