



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

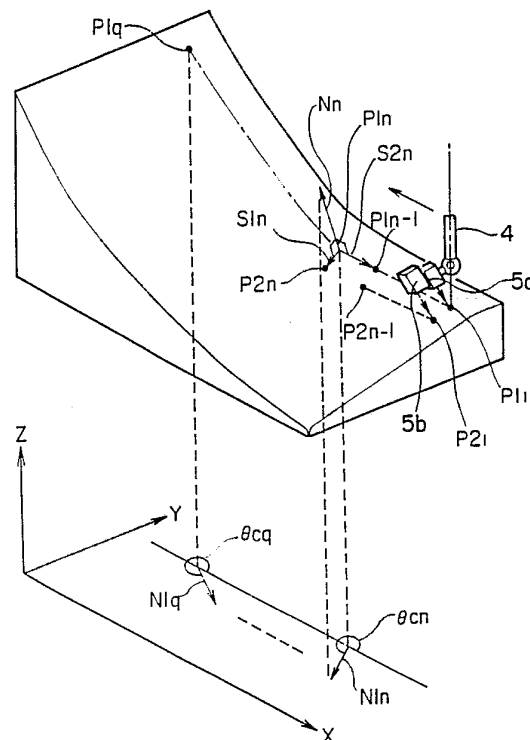
(51) 国際特許分類 5 B23Q 35/128	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/04157 (43) 国際公開日 1992年3月19日 (19.03.1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP91/01136 (22) 国際出願日 1991年8月23日 (23. 08. 91) (30) 優先権データ 特願平2/238058 1990年9月7日 (07. 09. 90) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 松浦 仁 (MATSUURA, Hitoshi) [JP/JP] 〒193 東京都八王子市緑町412-7 京王山田マンション2-202 Tokyo, (JP) 松本英治 (MATSUMOTO, Eiji) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3527-1 ファナック第3ヴィラカラマツ 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)		(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : NON-CONTACT COPY CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 非接触ならい制御装置

(57) Abstract

A non-contact copy control device for profile working on a work while following the contour of a model in non-contact therewith. Coordinate values of a plurality of points on the surface of the model are obtained from values measured by two non-contact distance detectors (1a, 1b) provided on a tracer head of a copying machine tool (3) at the times of a plurality of samplings. The non-contact copy control device (1) selects three points arranged in a shape closest to a regular triangle out of the aforesaid points. A normal vector is determined by use of coordinate values of said three vertices, and a command (SC) for rotating the tracer head (4) in a direction of projecting this normal vector onto an X-Y plane is issued. This command (SC) passes through a D/A converter (17c), is amplified in an amplifier (18c), and drives a motor (32c) to rotate the tracer head (4). Measuring axes of the non-contact distance detectors (5a, 5b) are directed in a most possible perpendicular direction to the surface of the model, so that the distance measuring with high accuracy can be performed.



(57) 要約

モデルの形状を非接触でならいながらワークをならい加工する非接触ならい制御装置である。ならい工作機械(3)のトレーサヘッドに設けられた二つの非接触距離検出器(ℓ a, ℓ b)からの複数回のサンプリング時の測定値よりモデル面上の複数の点の座標値を得る。非接触ならい制御装置(1)は、これらの点からより正三角形に近い3点を選択する。この3点の頂点の座標値を用いて法線ベクトルを求め、この法線ベクトルのX-Y平面への射影の方向にトレーサヘッド(4)を回転する指令(SC)を出す。この指令(SC)はD/A変換器(17c)を経由して、アンプ(18c)で増幅され、モータ(32c)を駆動し、トレーサヘッド(4)を回転する。非接触距離検出器(5a, 5b)の測定軸がモデル面に対して最も垂直に近くなる方向に向けられるので、高精度の距離測定ができる。

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	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モーリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU ⁺	ソビエト連邦
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャード
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TG	トーゴ
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

⁺SUの指定はロシア連邦の指定としての効力を有する。しかし、その指定が旧ソビエト連邦のロシア連邦以外の他の国で効力を有するかは不明である。

明 細 書

非接触ならい制御装置

技 術 分 野

本発明は非接触ならい制御装置に関し、特にならい精度を向上させた非接触ならい制御装置に関する。

背 景 技 術

近年、非接触距離検出器を使用してモデルの形状をならう非接触ならい制御装置が開発されている。この非接触距離検出器には光学式距離検出器が使用され、これをトレーサヘッドの先端に固定してモデル面までの距離を検出してならいを行う。モデルを傷つける心配がないので、柔らかい材質のモデルを使用することができ、ならい加工における適用分野の拡大が期待されている。

しかし、従来の非接触ならい制御装置ではモデルの傾斜角度が大きい部分でならい精度が低下してしまう問題があった。すなわち、この部分では距離検出器の測定光軸がモデル面に対して平行に近くなり、モデル面上のスポットが楕円状に拡大されて距離検出器の分解能が低下し、ならい精度が低下する。特に、三角測距式の距離検出器では、この傾斜角度によっては測定光軸がモデル面と干渉して測定不能になってしまうこともあった。

そこで、2つの検出器を使用して、複数回の測定を行い、

この複数点から任意の 3 点を選び、この 3 点からモデル面の法線ベクトルを求め、距離検出器をこの法線ベクトル方向に回転させ、測定精度を向上させている。このような例として、特願平 1 - 1 9 4 5 0 0 号がある。

しかし、複数点の中から 3 点を適当に選ぶと、3 点が直線上にあたり、あるいは直線近傍上にあたりして、正確なモデル面の法線ベクトルが得られない場合がある。すなわち、3 点が直線上にあれば、法線ベクトルを求めることはできない。さらに、直線近傍にあると、実際のモデル面の局面変化率が大きい部分では、モデル面の近似平面とはかけ離れた面が得られる結果となる。

発 明 の 開 示

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、正確なモデル平面の法線ベクトルを求めるための点を選択できる非接触ならい制御装置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、

モデルの形状を非接触でならいながらワークをならい加工する非接触ならい制御装置において、所定の直線軸に対してそれぞれ一定の角度だけ傾斜させて、前記直線軸及び前記直線軸を中心として回転する回転軸によって制御されるトレサヘッドに取り付けられ、それぞれ前記モデル面までの距離を非接触で測定する第 1 及び第 2 の非接触距離検出器と、所定のサンプリング時間毎に前記第 1 及び第 2 の非接触距離検出器のそれぞれの前記距離の測定値をサンプリングするサン

プリング手段と、複数回のサンプリング時にサンプリングされた前記第1の非接触距離検出器及び第2の非接触距離検出器の測定値を記憶する記憶手段と、前記測定値から、より正三角形に近い3点を選択する点選択手段と、前記点選択手段によって選択された3点の測定値に基づいて前記モデル表面の法線ベクトルを算出するベクトル算出手段と、前記法線ベクトルを前記直線軸に直角な平面に投影した射影の前記平面上での角度を算出する角度算出手段と、前記角度の方向に前記回転軸を回転させる回転軸駆動手段と、を有することを特徴とする非接触ならい制御装置が、提供される。

トレーサヘッドに設けられた二つの非接触距離検出器からの複数回のサンプリング時の測定値よりモデル面上の複数の点の座標値を得る。このうちから、より正三角形に近い3点を選択する。この3点の頂点の座標値を用いて法線ベクトルを求め、この法線ベクトルのX-Y平面への射影の方向にトレーサヘッドを回転する。非接触距離検出器の測定軸がモデル面に対して最も垂直に近くなる方向に向けられるので、高精度の距離測定ができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の非接触ならい制御装置の構成を示したブロック図、

第2図は本発明の一実施例におけるトレーサヘッドの詳細図、

第3図は本発明の一実施例におけるトレーサヘッドの回転

角度の算出方法の説明図、

第 4 図は本発明の一実施例における回転角度の算出時のフローチャート、

第 5 図はより正三角形に近い 3 点を選択するための点選択手段の説明図である。

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 図は本発明の非接触ならい制御装置及び周辺装置の構成を示したブロック図である。図において、プロセッサ 11 はバス 10 を介して ROM 12 に格納されたシステムプログラムを読みだし、このシステムプログラムに従って非接触ならい制御装置 1 の全体の動作を制御する。RAM 13 はデータの一時記憶装置であり、後述する距離検出器からの測定値、及びその他の一時的なデータを記憶する。不揮発性メモリ 14 は図示されていないバッテリーでバックアップされており、インターフェース 15 を介して操作盤 2 より入力されたならい方向、ならい速度等の各種のパラメータ等を格納する。

ならい工作機械 3 のトレーサヘッド 4 には距離検出器 5 a 及び 5 b が設けられている。距離検出器 5 a 及び 5 b には半導体レーザあるいは発光ダイオードを光源とした反射光量式の距離検出器が使用され、それぞれモデル 6 までの距離を非接触で測定する。これらの距離 ℓa 及び ℓb は、非接触ならい制御装置 1 内の A/D 変換器 16 a 及び 16 b でデジタル値に変換されて逐次プロセッサ 11 に読み取られる。

プロセッサ 11 は距離 ℓ_a 及び ℓ_b と後述する現在位置レジスタ 19 x、19 y 及び 19 z からの信号に基づいて各軸変位量を算出すると共に、この変位量と指令されたならい方向、ならい速度に基づいて、周知の技術により、各軸の速度指令 V_x 、 V_y 及び V_z を発生する。これらの速度指令は D/A 変換器 17 x、17 y 及び 17 z でデジタル値に変換され、サーボアンプ 18 x、18 y 及び 18 z に入力される。サーボアンプ 18 x 及び 18 y はこの速度指令に基づいてならい工作機械 3 のサーボモータ 32 x 及び 32 y を駆動し、これによりテーブル 31 が X 軸方向及び紙面と直角な Y 軸方向に移動する。また、サーボアンプ 18 z がサーボモータ 32 z を駆動し、トレーサヘッド 4 及び工具 34 が Z 軸方向に移動する。

サーボモータ 32 x、32 y 及び 32 z には、これらが所定量回転する毎にそれぞれ検出パルス FP_x 、 FP_y 及び FP_z を発生するパルスコード 33 x、33 y 及び 33 z が設けられている。非接触ならい制御装置 1 内の現在位置レジスタ 19 x、19 y 及び 19 z は検出パルス FP_x 、 FP_y 及び FP_z をそれぞれ回転方向に応じてカウントアップ/ダウンして各軸方向の現在位置データ X_a 、 Y_a 及び Z_a を求め、プロセッサ 11 に入力している。

一方、プロセッサ 11 は上記の各軸の制御と同時に、距離検出器 5 a 及び 5 b の測定した距離 ℓ_a 及び ℓ_b を所定のサンプリング時間毎にサンプリングし、このサンプリングデータを用いて後述する方法によりモデル 6 の表面の法線ベクト

ルを求め、法線ベクトルの X-Y 平面上の射影の方向に対応した回転指令 SC を発生する。回転指令 SC は D/A 変換器 17c でデジタル値に変換された後、サーボアンプ 18c に入力され、この指令に基づいてサーボアンプ 18c が C 軸のサーボモータ 32c を駆動する。

これにより、トレーサヘッド 4 が指令された角度に回転されると共に、モデル 6 との間隔が後述する一定距離を保つように制御され、同時にテーブル 31 が指令されたならい方向に、ならい速度で移動して、トレーサヘッド 4 と同じく Z 軸方向に制御される工具 34 によってワーク 35 にモデル 6 と同様の形状の加工が施される。

第 2 図はトレーサヘッド 4 の詳細図である。図において、トレーサヘッド 4 には Z 軸に対して角度 ϕ だけ傾斜させて距離検出器 5a が取り付けられ、これが C 軸によって回転指令 SC の指令角度 Θ_c で所定の半径の円周上を回転する。また、距離検出器 5a の外側に重ねて距離検出器 5b が取り付けられており、同様に指令角度 Θ_c の角度で回転制御される。

前述したように、距離検出器 5a の測定値がならい制御装置にフィードバックされることにより、距離検出器 5a からモデル 6 上の測定点 P1 までの距離 l_a は一定に保たれる。また、この距離 l_a は距離検出器 5a の測定軸と Z 軸との交点までの距離に設定されており、トレーサヘッド 4 が C 軸によって回転しても測定点 P1 は移動せず、従って、トレーサヘッド 4 とモデル 6 との距離 l も一定に保たれる。

距離検出器 5b はモデル 6 上の測定点 P2 までの距離 l_b

を測定してならい制御装置に入力している。

次に、トレーサヘッド 4 の回転角度の算出方法について第 3 図を参照して説明する。図において、トレーサヘッド 4 をモデル 6 に対して相対的に、X 軸方向に所定のならい速度で移動させてならいを行うと共に、所定時間毎に距離検出器 5 a 及び 5 b の測定値をサンプリングし、これらの測定値と現在位置レジスタから出力される現在位置データに基づいて、モデル 6 上の点 $P 1_1$ 、……… $P 1_{n-1}$ 、 $P 1_n$ 、及び $P 2_1$ 、……… $P 2_{n-1}$ 、 $P 2_n$ の座標値を求めていく。

そして、例えば点 $P 1_n$ の座標値 ($X 1_n$, $Y 1_n$, $Z 1_n$) と、点 $P 2_n$ の座標値 ($X 2_n$, $Y 2_n$, $Z 2_n$) から、表面ベクトル $S 1_n$ [$X 2_n - X 1_n$, $Y 2_n - Y 1_n$, $Z 2_n - Z 1_n$] を求める。また、点 $P 1_n$ の座標値 ($X 1_n$, $Y 1_n$, $Z 1_n$) と、点 $P 1_{n-1}$ の座標値 ($X 1_{n-1}$, $Y 1_{n-1}$, $Z 1_{n-1}$) から、表面ベクトル $S 2_n$ [$X 1_{n-1} - X 1_n$, $Y 1_{n-1} - Y 1_n$, $Z 1_{n-1} - Z 1_n$] を求める。

次に次式、

$$N n = S 1 n \times S 2 n$$

(但し、 $N n$, $S 1 n$, $S 2 n$ はベクトルを表す)

によって表面ベクトル $S 1 n$ と $S 2 n$ の外積を演算して点 $P n$ における法線ベクトル $N n$ を求める。

そして、法線ベクトル $N n$ を X-Y 平面上に投影した射影 $N 1 n$ の X 軸となす角度 $\Theta c n$ を次式、

$$\Theta c n = \tan^{-1} (J n / I n)$$

但し、 $I n$: ベクトル $N n$ の X 成分

J_n : ベクトル N_n の Y 成分

で求め、この角度 θ_{cn} を C 軸の指令値として出力する。

この角度はモデル 6 の傾斜に対応して変化していき、例えば点 P_{1q} では θ_{cq} となる。

従って、トレーサヘッド 4 は距離検出器の測定軸が常にモデル 6 の表面に対して最も垂直に近い方向に向けられ、高精度の距離測定が行われる。

次に上記の回転角度の算出について述べる。第 4 図は本発明の一実施における回転角度の算出時のフローチャートである。図において、S に続く数値はステップ番号を示す。

〔S 1〕 所定時間毎に距離検出器 5 a 及び 5 b の測定値をサンプリングする。

〔S 2〕 距離検出器 5 a の今回の測定点と前回の測定点から、後述するように、まず 2 点を選択し、その 2 点を結ぶベクトル S_1 を求める。

〔S 3〕 残りの点を距離検出器 5 b の今回の測定点、前回の測定点、前前回の測定点から後述する点選択手段で求める。距離検出器 5 a の前回の測定点と選択された点を結び、ベクトル S_2 を求める。

〔S 4〕 ベクトル S_1 とベクトル S_2 の外積を演算して法線ベクトル N を求める。

〔S 5〕 表面ベクトル N を X-Y 平面に投影した射影の X 軸となす角度 θ_c を算出する。

次に、正確な法線ベクトル N_n を求めるために、より正三角形に近い 3 点を選択する手順について述べる。第 5 図はよ

り正三角形に近い3点を選択するための点選択手段の説明図である。距離検出器5aの今回の測定点をP1、前回の測定点をP11、前前回の測定点をP12とする。これらの点は第3図のP1_n、点P1_{n-1}等に相当する。また、距離検出器5bの今回の測定点をP2、前回の測定点をP21、前前回の測定点をP22とする。これらの点は第3図のP2_n、点P2_{n-1}等に相当する。

まず、2点として距離検出器5aの測定点P1とP11を選択する。次に点P2、点P21、点P22の内から、より正三角形に近くなる点を選択する。

ここで、三角形P1、P11、P2、三角形P1、P11、P21及び三角形P1、P11、P22の3個の三角形を考える。

点P1と点P11の距離をAとする。点P1と点P2、点P21、点P22との距離をそれぞれB1、B2、B3とする。また、点P11と点P2、点P21、点P22との距離をそれぞれC1、C2、C3とする。

ここで、例えばそれぞれの三角形の各辺の間で以下の式が成り立つものとする。

$$C1 > A > B1$$

$$B2 > A > C2$$

$$B3 > C3 > A$$

すると、各三角形の最小長と最大長の比は以下の値となる。

$$R1 = B1 / C1$$

$$R2 = C2 / B2$$

$$R_3 = A / B_3$$

ここで、

$$R_2 > R_1 > R_3$$

が成立すれば、三角形 P_1 、 P_{11} 、 P_{21} がより正三角形に近いことになり、第3の点として、点 P_{21} を選択することができる。すなわち、点 P_1 、点 P_{11} 、点 P_{21} の3点を選択すればよい。

上記の説明では、最初の2点を距離検出器 5 a の今回の測定点と前回の測定点としたが、これに限ることなく、距離検出器 5 a と 5 b の今回の測定点を使用することもできる。

このようにして、3点を選択して、法線ベクトルを求め、この法線ベクトルからトレーサヘッドの回転角を制御することにより、より精度の高いならい制御が可能になる。

上記の説明ではならい制御について説明したが、デジタイジング制御についても同様である。

また、距離検出器は反射光量式の他に光学式の三角測距式、あるいは渦電流式、超音波式等の距離検出器等も使用できる。

以上説明したように本発明では、トレーサヘッドに設けられた二つの非接触距離検出器からの複数の測定点から、より正三角形に近い3点を選択し、その測定値に基づいてモデル面の法線ベクトルを求め、この法線ベクトルを所定の平面に投影した射影の方向にトレーサヘッドを回転制御するので、非接触距離検出器の測定軸は常にモデル面に対して最も垂直に近い方向に向けられ、高精度の距離測定ができ、ならい精度が向上する。

また、同様に精度の高いデジタイジングも可能となる。

請 求 の 範 囲

1. モデルの形状を非接触でならいながらワークをならい加工する非接触ならい制御装置において、

所定の直線軸に対してそれぞれ一定の角度だけ傾斜させて、前記直線軸及び前記直線軸を中心として回転する回転軸によって制御されるトレーサヘッドに取り付けられ、それぞれ前記モデル面までの距離を非接触で測定する第1及び第2の非接触距離検出器と、

所定のサンプリング時間毎に前記第1及び第2の非接触距離検出器のそれぞれの前記距離の測定値をサンプリングするサンプリング手段と、

複数回のサンプリング時にサンプリングされた前記第1の非接触距離検出器及び第2の非接触距離検出器の測定値を記憶する記憶手段と、

前記測定値から、より正三角形に近い3点を選択する点選択手段と、

前記点選択手段によって選択された3点の測定値に基づいて前記モデル表面の法線ベクトルを算出するベクトル算出手段と、

前記法線ベクトルを前記直線軸に直角な平面に投影した射影の前記平面上での角度を算出する角度算出手段と、

前記角度の方向に前記回転軸を回転させる回転軸駆動手段と、

を有することを特徴とする非接触ならい制御装置。

2. 前記ベクトル算出手段は、前記三つの測定値に基づい

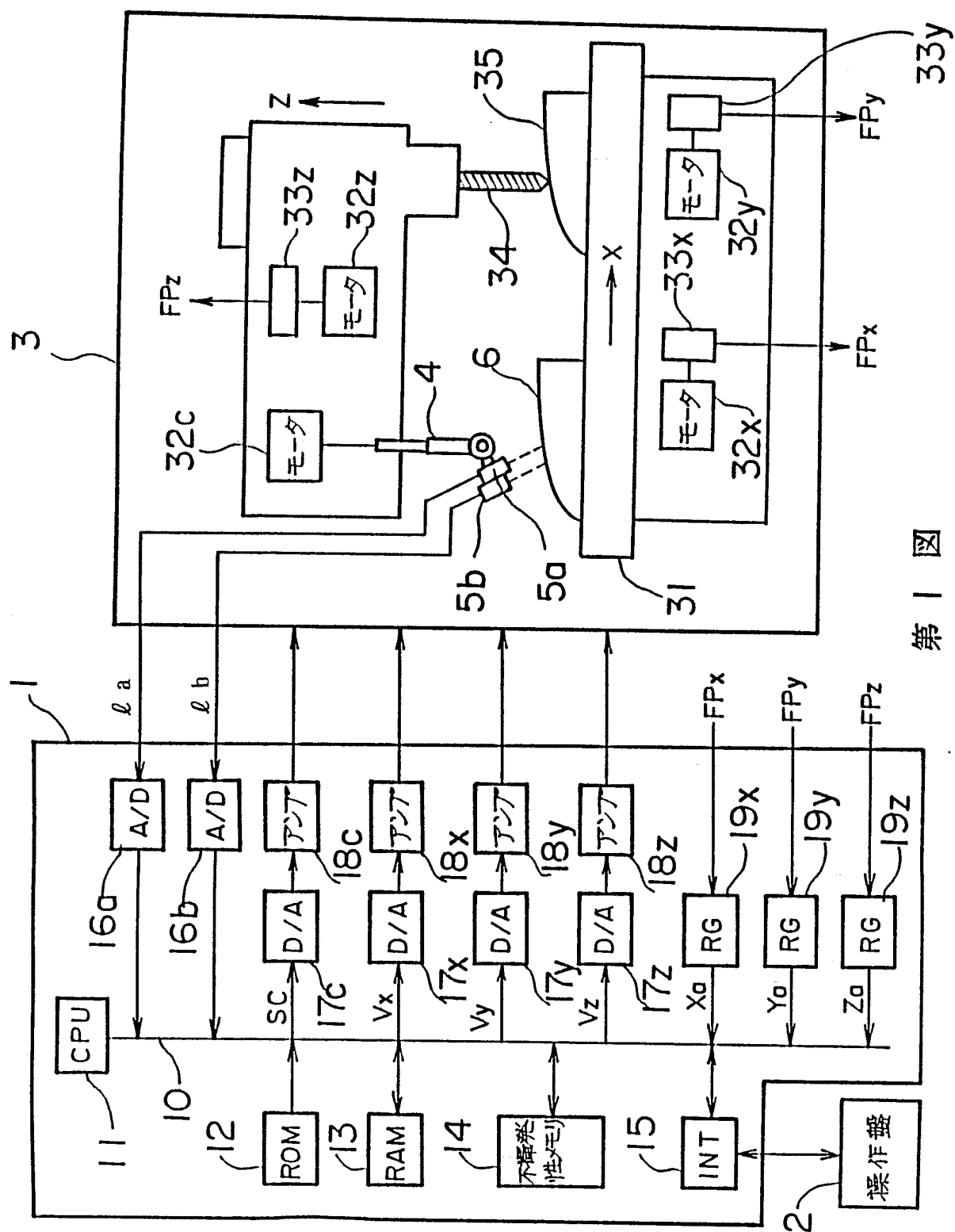
て前記モデル表面上の異なる 3 点の座標値を求め、前記 3 点の座標値の 1 点より他の 2 点へそれぞれ向かう第 1 及び第 2 のベクトルを求め、前記第 1 及び第 2 のベクトル間の外積演算を行うことにより前記法線ベクトルを算出するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の非接触ならい制御装置。

3. 前記点選択手段は、2 点を選択し、残りの複数の点のうち、三角形を構成したときの各辺の最小値と最大値の比（最小値／最大値）が最大になる点を選択するように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の非接触ならい制御装置。

4. 前記 2 点は前記第 1 あるいは第 2 の非接触距離検出器の今回の測定点と前回の測定点を使用することを特徴とする請求項 3 記載の非接触ならい制御装置。

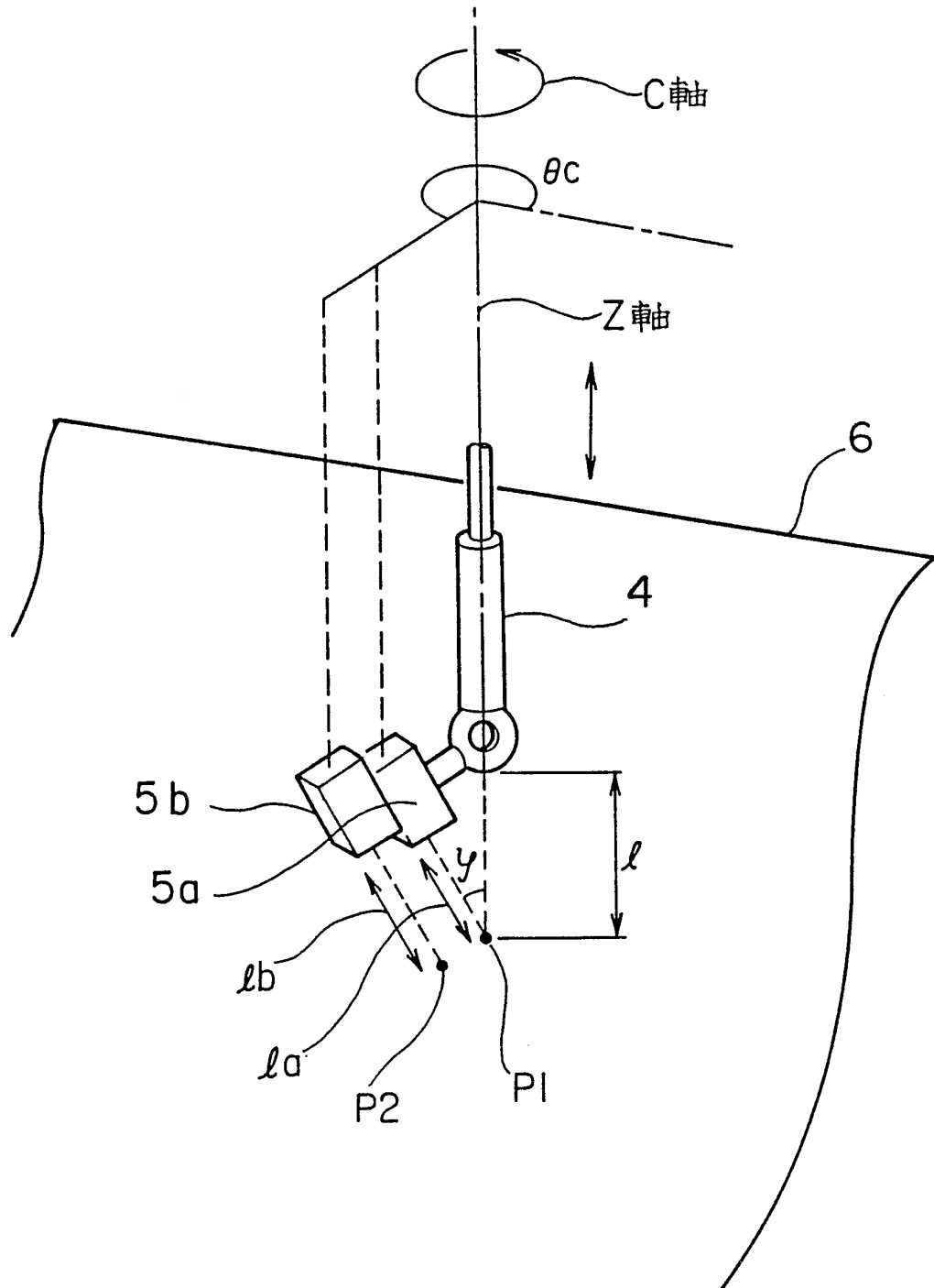
5. 前記 2 点は前記第 1 及び第 2 の非接触距離検出器の今回の測定点を使用することを特徴とする請求項 3 記載の非接触ならい制御装置。

1/5

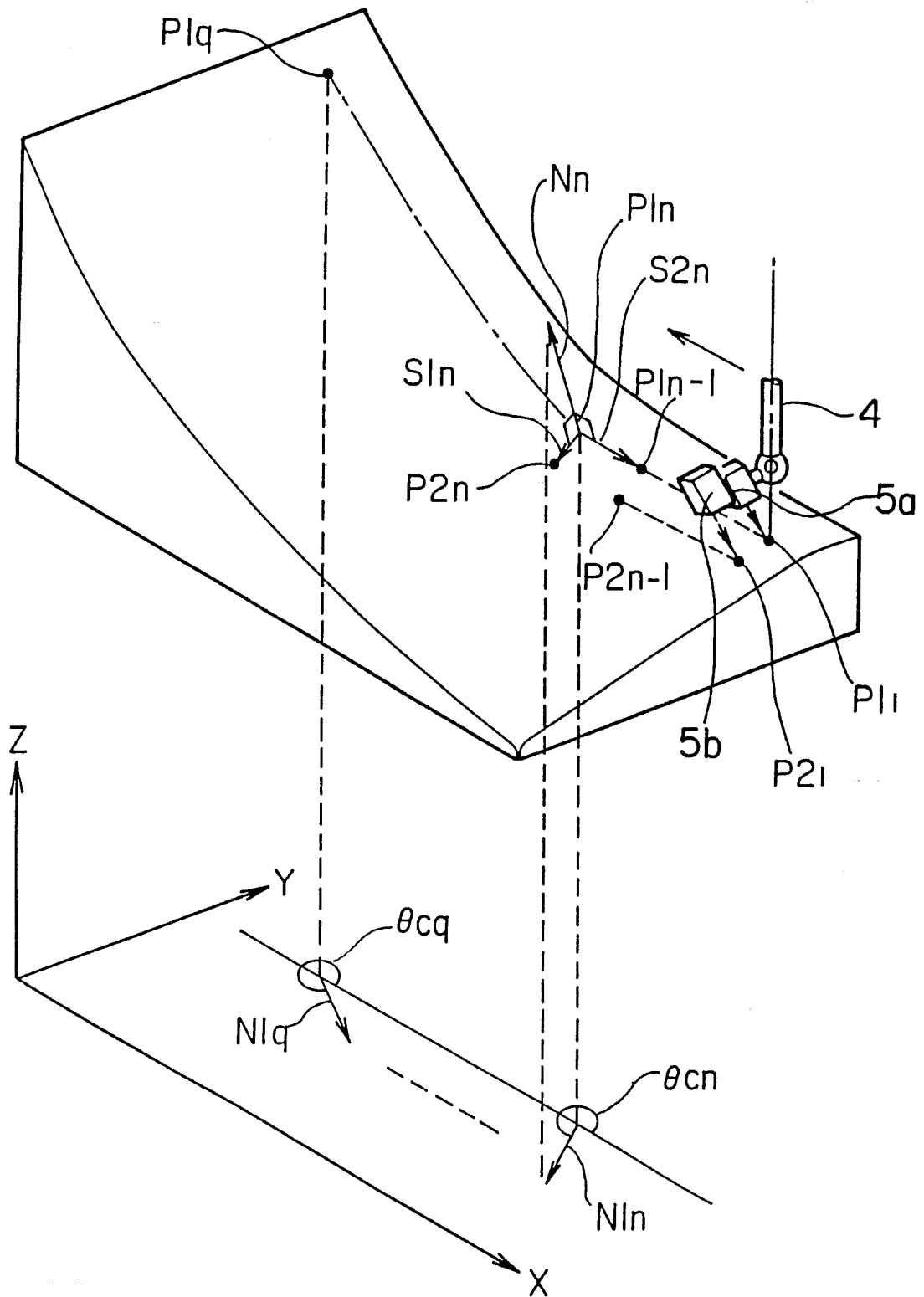


第 1 図

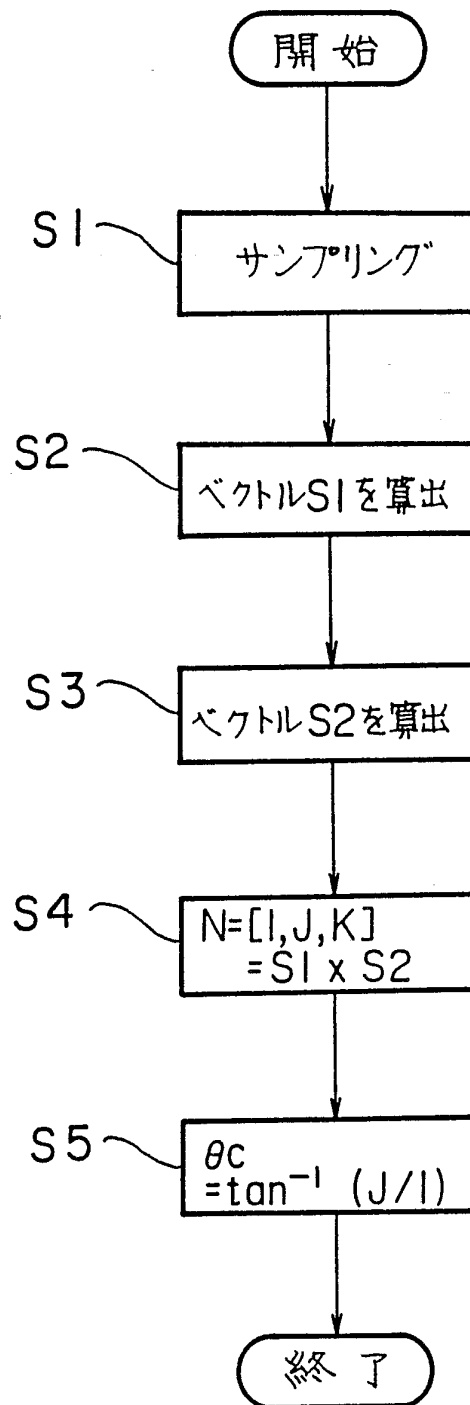
2/5



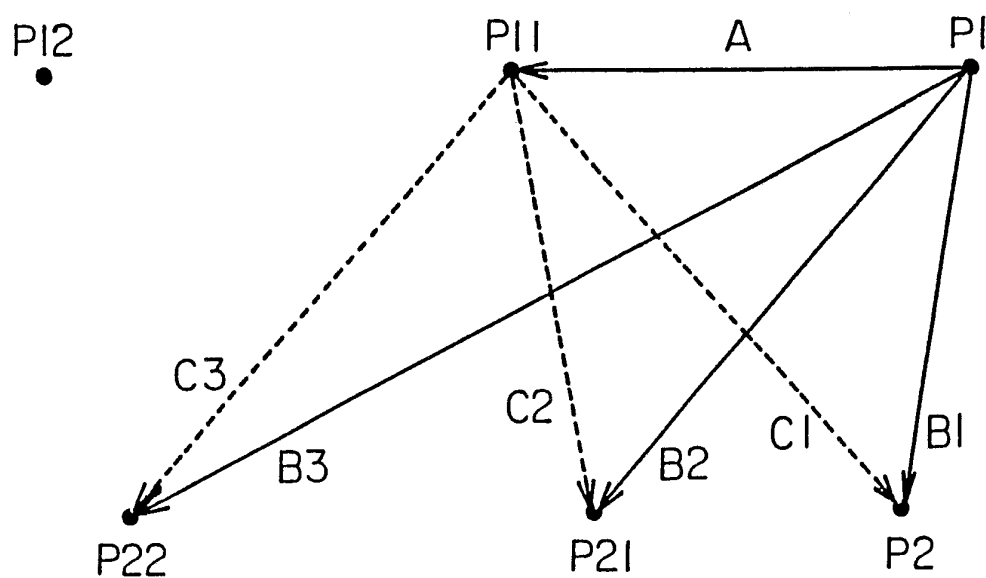
第 2 図

$\frac{3}{5}$ 

第 3 図

$\frac{4}{5}$ 

第 4 図

$\frac{5}{5}$ 

第 5 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/01136

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 ⁵ B23Q35/128		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B23Q35/127-128, 35/38-40 G01B11/24, 21/20	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1991		
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
P	JP, A, 3-60956 (Fanuc Ltd.), March 15, 1991 (15. 03. 91), Claim & WO, A1, 91/01849	1-5
P	JP, A, 3-121754 (Fanuc Ltd.), May 23, 1991 (23. 05. 91), Claim	1-5
P	JP, A, 3-3760 (Fanuc Ltd.), January 9, 1991 (09. 01. 91), Claim & WO, A1, 90/14924	1, 2
A	JP, A, 1-188254 (Fanuc Ltd.), July 27, 1989 (27. 07. 89), Claim	1
A	JP, A, 1-109058 (Fanuc Ltd.), April 26, 1989 (26. 04. 89), Claim	1
A	JP, A, 64-64753 (Fanuc Ltd.), March 10, 1989 (10. 03. 89), Claim	1
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "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	Date of Mailing of this International Search Report	
November 11, 1991 (11. 11. 91)	November 18, 1991 (18. 11. 91)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

A JP, A, 61-274852 (Kogyo Gijutsuin-cho),
December 5, 1986 (05. 12. 86),
Line 11, lower left column, page 2 to
line 8, lower left column, page 4
(Family: none)

1, 2

Y ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers _____, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers _____, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims, it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 91/ 01136

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. B 2 3 Q 3 5 / 1 2 8		
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 3 5 / 1 2 7 - 1 2 8 , 3 5 / 3 8 - 4 0 G 0 1 B 1 1 / 2 4 , 2 1 / 2 0	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国公開実用新案公報 1971-1991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
P	JP, A, 3-60956 (ファナック株式会社), 15. 3月. 1991 (15. 03. 91), 特許請求の範囲 & WO, A1, 91/01849	1 - 5
P	JP, A, 3-121754 (ファナック株式会社), 23. 5月. 1991 (23. 05. 91), 特許請求の範囲	1 - 5
P	JP, A, 3-3760 (ファナック株式会社), 9. 1月. 1991 (09. 01. 91), 特許請求の範囲 & WO, A1, 90/14924	1 , 2
A	JP, A, 1-188254 (ファナック株式会社), 27. 7月. 1989 (27. 07. 89), 特許請求の範囲	1
※ 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	国際調査報告の発送日	
11. 11. 91	18.11.91	
国際調査機関	権限のある職員	3 C 8 1 0 7
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	豊 原 邦 雄 ®

第2ページから続く情報

(第Ⅲ欄の続き)		
A	JP, A, 1-109058 (ファナック株式会社), 26. 4月. 1989 (26. 04. 89), 特許請求の範囲	1
A	JP, A, 64-64753 (ファナック株式会社), 10. 3月. 1989 (10. 03. 89), 特許請求の範囲	1
A	JP, A, 61-274852 (工業技術院長), 5. 12月. 1986 (05. 12. 86),	1, 2

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲_____は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。

2. ☐ 請求の範囲_____は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。

3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲_____

3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲_____

4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたため、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。

☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。

Ⅲ. 関連する技術に関する文献（第2ページからの続き）		
引用文献の カテゴリ *	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
	第2ページ左下欄第11行－第4ページ左下欄第8行 （ファミリーなし）	