



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

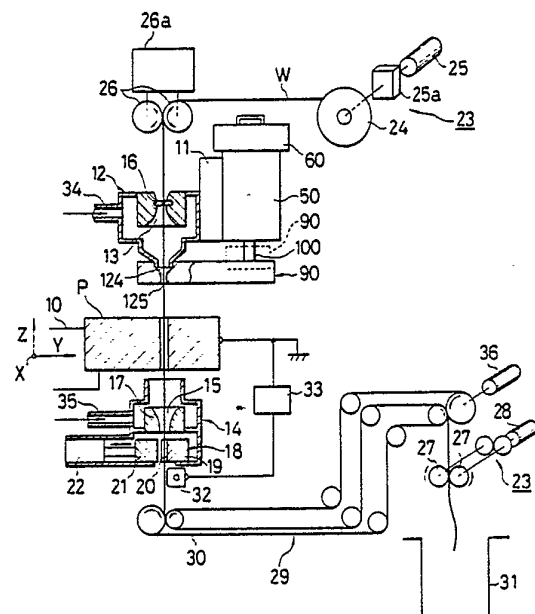
(51) 国際特許分類 ⁴ B23H 7/02, 7/10	A1	(11) 国際公開番号 WO 87/ 01063 (43) 国際公開日 1987年2月26日 (26. 02. 87)
(21) 国際出願番号 PCT/JP86/00433 (22) 国際出願日 1986年8月21日 (21. 08. 86) (31) 優先権主張番号 特願昭60-181618 (32) 優先日 1985年8月21日 (21. 08. 85) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD) (JP/JP) 〒401-05 山梨県南都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) 小原治樹 (OBARA, Haruki) (JP/JP) 〒229 神奈川県相模原市橋本844-7 Kanagawa, (JP) 浅生利之 (ASO, Toshiyuki) (JP/JP) 〒191 東京都日野市多摩平3-27 ファナック日野社宅208 Tokyo, (JP) 木下 博 (KINOSHITA, Hiroshi) (JP/JP) 石橋 保 (ISHIBASHI, Tamotsu) (JP/JP) 〒192 東京都八王子市石川町386-1 ファナック宇津木寮 Tokyo, (JP)	(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) (81) 指定国 CH (欧州特許), 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	

(54) Title: DEVICE FOR AUTOMATIC CONNECTION OF WIRE ELECTRODE IN WIRE CUT ELECTRIC SPARK MACHINE

(54) 発明の名称 ワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置

(57) Abstract

A device for automatic connection of the wire electrode in a wire cut spark machine, which is capable of conducting automatic connection of the wire electrode smoothly and reliably. A wire processing unit (90) integrally and rotatably coupled to a rotary shaft (61) of a pneumatic pressure motor (60) has a nozzle-forming unit (120) which, when it is opened, forms a slit (S) that permits a wire electrode (W) to pass through and which, when it is closed, forms a nozzle hole (125) that can fit to an upper wire guide (12). The wire processing unit (90) is selectively located by means of a stopper (150) at either a wire inserting position or a wire retreat position. In case the wire electrode is broken, the wire processing unit is driven by a motor from the retreat position to the wire inserting position. Then, the nozzle-forming unit is closed, so that the wire electrode introduced through the slit when the wire processing unit is driven is held in the nozzle hole. Thereafter, as a working liquid is supplied from the upper wire guide to the nozzle hole, the wire electrode is fed and automatically connected, being confined by the working liquid injected onto the work (P).



(57) 要約

ワイヤ電極の自動結線を円滑かつ確実に行える、ワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置。

空気圧モータ（60）の回転軸（61）に一体回転自在に連結されたワイヤ処理ユニット（90）は、開作動したときワイヤ電極（W）が通過可能なスリット（S）を画成し、閉作動したとき上部ワイヤガイド（12）と嵌合可能なノズル孔（125）を画成するノズル孔形成部（120）を有すると共に、回転ストッパ（150）によりワイヤ挿入位置及び退去位置のいずれかに選択的に位置決めされる。

ワイヤ電極切断時、ワイヤ処理ユニットがモータにより退去位置からワイヤ挿入位置に回転駆動された後、ノズル孔形成部が閉じられ、回転駆動中にスリットを介して導入したワイヤ電極がノズル孔内に保持される。次いで、上部ワイヤガイドから加工液がノズル孔に供給されると、ワーク（P）に向けて噴射される加工液に拘束されて送り出され、自動結線される。

慣習としての用途のみ

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	VL	マリ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	VR	モーリタニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	VW	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	ノルウエー
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
CN	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	チャド
DK	デンマーク	MC	モナコ	TG	トーゴ
FI	フィンランド	MG	マダガスカル	US	米国

- 1 -

明 細 書

ワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置

技 術 分 野

本発明はワイヤカット放電加工装置に関し、さらに詳
5 しくはワイヤ電極の自動結線装置に関する。

背 景 技 術

ワークを保持するワークテーブルの上方及び下方にそれぞれ設けられた上部及び下部ワイヤガイドと、ワイヤ電極を挾持して下方に送り出すためのワイヤ送り機構と、
10 下部ワイヤガイドの下方に設けられたワイヤ回収装置とより成るワイヤカット放電加工装置は公知である。このような従来の放電加工装置において、放電加工時にはワイヤ電極はワイヤ送り機構により連続的に下方に送り出されて両ワイヤガイドのワイヤ通路内を通過してワイヤ回収装置に導かれる。そして、ワークの放電加工位置を変更する場合、ワイヤ電極を一旦切断してワイヤ電極を両ワイヤガイド間に自動張設する必要がある。また、ワイヤ電極が放電加工領域内で断線した場合、断線したワイヤ電極を放電加工領域から上方に引き上げた後に曲がり
15 癖や表面荒れを起こしている部分を切離した後にワイヤ電極を自動張設する必要がある。このため、従来から上部ワイヤガイドの上方もしくは下方にワイヤ切断装置が設けられている。

上部ワイヤガイドの上方にワイヤ切断装置を設けた場合、
25 ワイヤ切断装置により切断されたワイヤ電極の使用

- 2 -

5 濟みの部分はワイヤ送り機構の作動によって下方に送り出されるが、両ワイヤガイドの狭いワイヤ通路及びワークの孔あるいは溝にワイヤ電極の切断端が引掛かり易く、ワイヤ電極の自動張設を確実に行うことが困難となっている。上部ワイヤガイドの下方にワイヤ切断装置を設けた場合にも、ワークの孔あるいは溝内及び下部ワイヤガイドの狭いワイヤ通路内にワイヤ電極を円滑に通すことが困難となっている。

発 明 の 開 示

10 本発明は、ワイヤ電極の自動結線を円滑かつ確実に行え、コンパクトかつ軽量で、故障発生率を低減でき、安全運転を行えるワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明のワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置は、ワークの上方に配された上部ワイヤガイドを介してワイヤ電極を供給すると共に上部ワイヤガイドに供給された加工液を該上部ワイヤガイドからワークに向けて噴射するようにしたワイヤカット放電加工機において、加圧流体を駆動源としかつ回転作動する回転駆動手段と、該回転駆動手段の回転軸に
20 一体回転自在に連結されたワイヤ処理ユニットと、該ワイヤ処理ユニットをワイヤ挿入位置及び退去位置のいずれかに選択的に位置決めするための位置決め手段とを備え、ワイヤ処理ユニットは、開閉可能なノズル孔形成部
25 を有し、該形成部は、開いたときワイヤ電極が通過可能

なスリットを画成し、閉じたとき上部ワイヤガイドと嵌合可能なノズル孔を画成する構成より成る。

好ましくは、ワイヤ自動結線装置は、回転駆動手段の回転軸と同軸上に配された連結手段と、加圧流体を駆動源としかつワイヤ処理装置を回転駆動手段の回転軸の軸方向に移動させるための軸方向駆動手段とを含み、ワイヤ処理装置は、連結手段を介して回転駆動手段の回転軸に一体回転自在かつ相対軸方向移動自在に連結される。

上述のように、本発明によれば、ワイヤ自動結線にあたり、ワイヤ処理ユニットを退去位置からワイヤ挿入位置に駆動して上部ワイヤガイドにワイヤ処理ユニットのノズル孔を嵌合した後、ホールドローラでワイヤ電極を送出し、加工液でワイヤ電極を案内するようにしたので、ワイヤ電極の自動結線を円滑かつ確実に行え、さらに駆動手段の回転軸に同軸状に配された連結手段にてワイヤ処理ユニットと該回転軸とを連結しかつ加圧流体で作動する駆動手段を用いたので、装置のコンパクト化及び軽量化が図れ、電気を使用しないから加工液の使用に伴う故障を防止でき、装置運転上の安全性も向上できる。

20

図面の簡単な説明

F I G . 1 は本発明の一実施例に係るワイヤ自動結線装置を装備したワイヤ放電加工機を示す概略構成図、F I G . 2 は F I G . 1 の放電加工機に付設される加工液供給系を示す線図、F I G . 3 は F I G . 1 のワイヤ自動結線装置を示す横断面図、F I G . 4 は同結線装置の

25

側面図、FIG. 5は結線装置の正面図、FIG. 6はワイヤ処理ユニットの内部構成を示す破断側面図、FIG. 7は同ユニットのノズル孔を示す断面図、FIG. 8はワイヤ電極検出回路を示す回路図、及びFIG. 9は位置決め手段を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

FIGS. 1～9は本発明の一実施例のワイヤ自動結線装置を示す。FIG. 1を参照すると、ワイヤカット放電加工装置はワークPを保持するためのワークテーブル10を備え、該テーブル10はベースフレーム（図示せず）に対し水平な直交軸X，Yの方向に移動可能に設けられている。ワークテーブル10の上方にはワイヤ通路13を有する上部ワイヤガイド12が設けられ、ワークテーブル10の下方にはワイヤ通路15を有する下部ワイヤガイド14が設けられている。下部ワイヤガイド14はワークテーブル10を支持するベースフレームに固定されており、上部ワイヤガイド12はベースフレームに対し軸X，Y方向に移動可能に、かつ上下軸Z方向に移動可能に設けられた支持フレーム11に取り付けられている。

上部ワイヤガイド12にはワイヤ電極Wを正確に位置決めするための小孔を有する宝石ガイド16が設けられ、宝石ガイド16の下側のワイヤ通路13は下方に向って大きく拡径している。下部ワイヤガイド14は、上方に

向って拡がる比較的広い開口を有するガイドブロック 17 とガイドブロック 17 の下方に設けられた 3 点支持ガイド機構 18 とを備えている。3 点支持ガイド 18 は、上下方向に直線状に延びる V 溝 20 を有する固定ブロック 19 とソレノイド等のような作動装置 22 により固定ブロック 19 に対し進退駆動される可動ブロック 21 とを備えている。ワーク P を垂直加工するときにはワイヤ電極 W は固定ブロック 19 の V 溝 20 と可動ブロック 21 とによって垂直に 3 点支持され、ワーク P のテーパ加工を行うときはワイヤ電極 W はガイドブロック 17 の湾曲面に沿ってガイドされる。

ワイヤカット放電加工装置は、放電加工時に上部ワイヤガイド 12 の上方からワイヤ電極 W を下方に送り出すワイヤ送り機構 23 を備えている。ワイヤ送り機構 23 は、ワイヤリール 24 と、ワイヤ電極 W の切断時にクラッチ 25 a を介してワイヤ電極 W を巻き上げるモータ 25 と、一対のホールドローラ 26, 26 と、該ホールドローラ 26, 26 を開閉させると共に回転させる公知のホールドローラ駆動機構 26 a が上部ワイヤガイド 12 の上方に配置され、下部ワイヤガイド 14 の一側下方に配されワイヤ通路 15 を通過したワイヤ電極 W を挾持して下方に送り出す一対のワイヤ送りローラ 27, 27 と、両ローラ 27, 27 を回転駆動するモータ 28 とを備えている。そして、ワイヤ電極 W を回収するためのワイヤ回収装置 29 が下部ワイヤガイド 14 の下方に

設けられ、該装置 29 はワイヤ電極 W を挟んで回収箱 31 に送り込むためのベルト搬送装置 30 及び該ベルト搬送装置を駆動するモータ 36 を備えている。放電加工時にはワイヤ電極 W はワイヤ送りローラ 27, 27 によって連続的に下方に送り出され、上部ワイヤガイド 12 のワイヤ通路 13 内を通り、ワーク P の加工孔もしくは溝内を通り、さらに下部ワイヤガイド 14 のワイヤ通路 15 内を通過してワイヤ回収装置 29 のベルト搬送装置 30 に取込まれる。

そして、下部ワイヤガイド 14 とワイヤ回収装置 29 との間に給電用接触子 32 が設けられ、放電回路 33 の一端はこの給電用接触子 32 を介してワイヤガイド 12, 14 間に張設されたワイヤ電極 W に接続され、放電回路 33 の他端はアースされたワーク P に接続されている。

上部及び下部ワイヤガイド 12, 14 にはそれぞれワイヤ通路 13, 15 内に加工液としての例えば水を供給するための加工液供給管 34, 35 が接続され、放電加工時には両ワイヤ通路 13, 15 にそれぞれ加工液が供給される。ワイヤ通路 13, 15 に供給された加工液はワーク P に向けて放出されてワイヤ電極 W を冷却する。ワーク P とワイヤ電極 W との間に生じる安定した加工液中放電によりワーク P が加工される。

FIG. 2 を参照すると、液タンク 42 内の加工液を汲み出すポンプ 37 の吐出側管路 38 には加工液の流量を調整する手動流量調節弁 40 を介して上記上部ワイヤ

- 7 -

ガイド 1 2 に接続された加工液供給管 3 4 が接続され、
又、該吐出側管路 3 8 には電磁開閉弁 3 9 及び流量調整
用の手動流量調節弁 4 1 を介して下部ワイヤガイド 1 4
に接続された加工液供給管 3 5 が接続されている。放電
5 加工時には電磁開閉弁 3 9 は開いており、ポンプ 3 7 か
ら吐出される加工液が供給管 3 4 , 3 5 を通ってワイヤ
ガイド 1 2 , 1 4 のワイヤ通路 1 3 , 1 5 に供給される。
一方、後述するワイヤ電極の自動張設時には電磁開閉弁
3 9 が閉じてポンプ 3 7 から吐出される加工液は供給管
10 3 4 のみを通して上部ワイヤガイド 1 2 のワイヤ通路
1 3 のみに供給される。

次に、上記放電加工機に装備されるワイヤ自動結線装
置について説明する。F I G . 1 及び F I G S . 3 ~ 5
に示すように、支持フレーム 1 1 に固設されたハウジン
グ 5 0 の上面及び周面には駆動手段としての空気圧モー
タ 6 0 及び空気圧シリンダ 7 0 がそれぞれ装着され、こ
れらモータ 6 0 及びシリンダ 7 0 にはモータ 6 0 の回転
軸 6 1 と同軸状に配されキー結合された連結手段 8 0 を
介してワイヤ処理ユニット 9 0 が連結されている。

20 F I G . 3 において、ハウジング 5 0 は、支持フレ
ーム 1 1 及びこれと一体の支持部材 1 1 a にて支持され、
箱形筒状のカバーハウジング 5 1 と、これに内嵌されラ
ジアルベアリング 5 3 , 5 4 を介して連結手段 8 0 の円
筒状中間ハウジング 8 1 を回転自在に支持する中空外側
25 ハウジング 5 2 とよりなる。カバーハウジング 5 1 上端

面に載置されたモータ60の出力回転軸61は、中間ハウジング81の上端小径孔82にキー結合（図示せず）され、一方、中間ハウジング81はその下端大径孔83内に嵌装された円筒状内側ハウジング84にキー結合85されている。さらに、一部図示を省略するが、この内側ハウジング84の内周面には適宜数の溝が形成され、内側ハウジング84は、該ハウジングの中空孔を挿通する可動軸100を上記溝及び該溝内に臨む可動軸側のボールベアリングを介して一体回転可能かつ相対軸方向移動自在に支持している。この可動軸100の下端部にはワイヤ処理ユニット90の連結具91が嵌合してキー結合86され、該連結具91は、可動板88にてラジアルボールベアリング87を介して回転自在かつ相対軸方向移動不能に支持されている。一方、可動板88は、空気圧シリンダ70のピストンロッド71に固着され（FIG. 4）、上記要素81～87と共に連結手段80を構成している。

FIGS. 5, 6に示すように、ワイヤ処理ユニット90の外方端部の一側縁にはワイヤ電極Wを円滑に導入するための外方に向けてV字状に広がるガイド溝92が形成され、このガイド溝92に隣接してワイヤ切断装置110及びノズル孔形成部120がユニット90の回動方向に順次設けられ、さらに、切断装置110と該ユニット90回動方向に整合しかつ高さ方向に離間してワイヤ検出装置130が設けられている。

ワイヤ切断装置 110 は、ユニット外枠 93 に固定の
固定カッタ刃 111 と、該カッタ刃 111 に対し空気圧
シリンダ 113 にて進退駆動される可動カッタ刃 112
とを備え、両カッタ刃はワイヤ電極 W が介在可能なよう
5 に離間されている。

ノズル孔形成部 120 は、ユニット 90 の外枠 93 に
固設された固定ノズル部 121 と、空気圧シリンダ 12
3 (FIG. 5) にて該ノズル部 121 に対し接近離反
すなわち開閉駆動される可動ノズル部 122 とよりなり、
10 両ノズル部 121, 122 の各対向面の上側には半逆円
錐状孔が、下側には該孔に連通する小径の半円筒状孔が
形成されている。そして、ノズル孔形成部 120 の離反
すなわち開作動時、両ノズル部 121, 122 は、ユニ
ット 90 の回動方向に延在しワイヤ電極 W を導入可能な
15 スリット S (FIG. 5) をその対向面間に画成する一
方、閉塞時には上部ワイヤガイド 12 下壁の逆円錐状突
部に嵌合可能な逆円錐孔 124 とこれに連通する円筒状
ノズル孔 125 (FIGS. 1, 7) を形成するようになって
いる。

20 ワイヤ検出装置 130 は、外枠 93 に固定の固定接触
子 131 と、空気圧シリンダ 133 により接触子 131
に対し進退駆動される可動接触子 132 とを備える。両
接触子 131, 132 は、FIG. 8 に示すワイヤ電極
検出回路 140 の交流電源回路 141 の両端子 142,
25 143 にそれぞれ接続され、両端子間の電位差を検出す

る検出器 144 の出力 V_t が比較器 145 によって基準
電位 V_c と比較され、接触子 131, 132 間にワイヤ
電極 W が介在せず非導通状態となると、基準電位 V_c を
上回る電位差が生じ、比較器 145 から信号が出力され
5 るようになっている。

FIGS. 4, 9 に示すように、ワイヤ処理ユニット
90 の回動位置を規制する位置決め手段としての回転ス
トップ 150 が、ストップ部 151 を中間ハウジング 8
1 の断面半円弧状の切欠き 81a に臨ませてハウジング
50 に装着されている。この回転ストップ 150 及びス
10 トップ部 151 は、空気圧シリンダとそのピストンロッ
ドよりそれぞれなり、ストップ部 151 が進退駆動され、
その先端を切欠き 81a の一側対向端面 81b に当接さ
せて内側ハウジング 81 及びこれと一体回転するワイヤ
15 処理ユニット 90 の回転を阻止するようになっている。
そして、ワイヤ切断時、ストップ部先端は、ワイヤ電極
W がカッタ刃 111, 112 間に介在するようなユニッ
ト 90 の回動位置（ワイヤ切断位置）に対応する進退位
置まで駆動され、また、ワイヤ電極 W をワーク P の孔等
20 に挿通させる場合は、上記位置から後退駆動され、この
結果、ユニット 90 はワイヤ電極 W をノズル孔 125 に
挿入保持する回動位置（ワイヤ挿入位置）をとるよう
になっている。

なお、空気圧モータ 60 及び空気圧シリンダ 70 等の
25 駆動制御装置は従来公知なので、説明を省略する。

次に、上記構成を有するワイヤカット放電加工装置の作動を説明する。放電加工時、FIG. 1に破線で示すように、ワイヤ処理ユニット90をワイヤガイド12, 14間に張設されたワイヤ電極Wの側方に退去させた状態で、ワイヤ電極Wはワイヤ送りローラ27によって連続的に下方に送り出される。上部及び下部ワイヤガイド12, 14のワイヤ通路13, 15には加工液が連続的に供給され、ワイヤ通路13, 15内からワークPに向けて放出される。テーパ加工を行う場合にはワイヤ電極Wが所定の角度で斜めに張設されるように上部ワイヤガイド12が下部ワイヤガイド14に対して水平方向に位置調整される。

ワークP上の加工位置を別の離れた位置に変更する場合には、ワイヤ電極Wを一旦切断し、ワークPに対し、新たな位置でワイヤ電極Wをワイヤガイド12, 14間に結線する必要がある。この場合、加工を停止し、モータ28, 36を停止させ、ワイヤ電極の走行を停止させ、ポンプ37を停止し加工液の供給を止め、電磁開閉弁39を閉じる。その後、Z軸を上昇させ上部ワイヤガイド12を上昇させた後ホールドローラ駆動機構26aを駆動し、ホールドローラ26, 26を閉じワイヤ電極を拘束する。そして、ワイヤ処理ユニット90が空気圧シリンダ70にて退去位置から下動された後、モータ60によりFIG. 5中時計方向に回され、ガイド溝92を介してカッタ刃111, 112間にワイヤ電極Wが取込ま

れる。ワイヤ処理ユニット90は、ワイヤ切断装置110が上部ワイヤガイド12の真下に到達したときに内側ハウジング81の切欠き端面81bが回転ストッパ150のストッパ部151に当接するので停止し、次いで、
5 ワイヤ切断装置110が作動してワイヤ電極Wが切断される。その後、モータ28, 36が駆動されワイヤ送りローラ27, 27が回転し、切断されたワイヤ電極Wをベルト搬送装置30を介して回収箱31に回収され、その後モータ60が駆動され、ワイヤ処理ユニット90を
10 F I G. 5中反時計方向に回転させ、ワイヤ切断処理は終了する。

その後、ワイヤ電極Wの自動張設を行うには、まず、ストッパ部151が後退移動され、ワイヤ処理ユニット90がF I G. 5中時計方向に回され、ノズル孔125
15 が上部ワイヤガイド12の真下に到達したときに切欠き端面81bとストッパ部151とが当接してワイヤ処理ユニット90が停止する。次いで、空気圧シリンダ123によってノズル孔形成部120が閉じられ、ワイヤ電極Wの切断端をノズル孔125内に収容する。この状態
20 で空気圧シリンダ70の作動によってワイヤ処理ユニット90が上方に持ち上げられ、逆円錐孔124が上部ワイヤガイド12の下端に嵌合して接続される。そして、作動装置22を作動させて3点支持ガイドを開く。

次いで、ポンプ37(F I G. 2)を作動させ、加工
25 液を供給管34を通して上部ワイヤガイド12のワイヤ

通路 13 内に供給する。電磁開閉弁 39 は閉じているので、加工液は下部ワイヤガイド 14 のワイヤ通路 15 へは供給されない。上部ワイヤガイド 12 のワイヤ通路 15 内に供給された加工液はワイヤ処理ユニット 90 の
5 ノズル孔 125 内を通過して噴流となり、下方に噴射される。また、ホールドローラ 26a のモータ（図示せず）が駆動されホールドローラ 26, 26 を回転しワイヤ電極 W を下方に送り出す。ワイヤ電極 W は加工液と共にワーク P の加工孔もしくは溝及び下部ワイヤガイド 14 の
10 ワイヤ通路 15 内を通りワイヤ電極 W がベルト搬送装置 30 のベルト間に入ると、ホールドローラ 26, 26 を開かれ、モータ 36 が駆動され、ワイヤ電極 W はワイヤ回収装置 29 に導かれる。このときワイヤ電極 W は加工液の流れによって拘束されるのでワーク P の微小な孔あるいは狭い溝やワイヤガイド 14 の狭い通路 15 内に円滑に導かれる。

ワイヤ電極 W の自動張設が完了すると、ポンプ 37 の駆動を止め、電磁開閉弁 39 を開き、ワイヤ処理ユニット 90 が下降して上部ワイヤガイド 12 から離される。
20 また、ノズル孔形成部 120 が開けられてワイヤ電極 W を離脱可能とした後、ワイヤ処理ユニット 90 は回転し、その後上昇してワイヤ電極 W の側方に退去せしめられる。又、3 点支持ガイド 18 が閉じ、Z 軸が下降し自動結線は終了する。

25 放電加工中にワイヤ電極 W が何らかの異常により断線

した場合には、図示されていない断線検出器の作動により放電加工が停止する。Z軸を上昇させ、上部ワイヤガイドを上昇させ、次いで、ワイヤ処理ユニット90は下動された後、FIG. 5中時計方向に駆動され、ワイヤ
5 検出装置130の接触子131, 132が上部ワイヤガイド12の真下に到達したときに停止する。その後、ワイヤ電極Wはホールドローラ駆動機構26aのモータ駆動によりホールドローラ26, 26の回転によって上方に引き上げられる。ワイヤ電極Wの断線端がワイヤ検出
10 装置130により検出されたときにホールドローラ26, 26の回転を止めワイヤ電極Wの引き上げを停止する。次いで、ワイヤ切断装置110によりワイヤ電極Wがその断線端より上方位置で切断される。放電領域内で断線したワイヤ電極Wの端部は通常表面荒れや曲がり癖等が
15 付いているため、自動張設作業に支障を来す原因となる。本実施例によれば、ワイヤ電極Wがその断線端より上方位置で切断されるので、その後のワイヤ電極Wの自動張設を円滑に行うことができる。ワイヤ切断装置110によるワイヤ電極Wの切断動作後は、上述と同じ自動
20 張設処理が行われる。

上記実施例では、ワイヤ処理ユニット90の退去時、該ユニットをモータ60側に引上げるようにしたが、ワイヤ電極Wと干渉しない回動位置まで単に回動させるようにしてもよい。

請 求 の 範 囲

1. ワークの上方に配された上部ワイヤガイドを介して
ワイヤ電極を供給すると共に前記上部ワイヤガイドに
供給された加工液を該上部ワイヤガイドから前記ワ
5 ークに向けて噴射するようにしたワイヤカット放電加工
機において、加圧流体を駆動源としかつ回転作動する
回転駆動手段と、該回転駆動手段の回転軸に一体回転
自在に連結されたワイヤ処理ユニットと、該ワイヤ処
理ユニットをワイヤ挿入位置及び退去位置のいずれか
10 に選択的に位置決めするための位置決め手段とを備え、
前記ワイヤ処理ユニットは開閉可能なノズル孔形成部
を有し、該ノズル孔形成部は、開いたとき前記ワイヤ
電極が通過可能なスリットを画成し、閉じたとき前記
上部ワイヤガイドと嵌合可能なノズル孔を画成するこ
15 とを特徴とするワイヤカット放電加工機のワイヤ自動
結線装置。
2. 前記ワイヤ自動結線装置は前記回転駆動手段の回転
軸と同軸上に配された連結手段と、加圧流体を駆動源
としかつ前記ワイヤ処理ユニットを前記回転駆動手段
20 の回転軸の軸方向に移動させるための軸方向駆動手段
とを含み、前記ワイヤ処理ユニットは前記連結手段を
介して前記回転駆動手段の回転軸に一体回転自在かつ
相対軸方向移動自在に連結される請求の範囲第1項記
載のワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置。
25 3. 前記ワイヤ処理ユニットの回転方向に前記ノズル形

成部と並設され、前記ワイヤ電極を切断するためのワイヤ切断手段を含む請求の範囲第1項または第2項記載のワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置。

4. 前記ワイヤ処理ユニットの回転方向に前記ワイヤ切

5 断手段と整合しかつ高さ方向に離間して配され、切断されたワイヤ電極の切断端を検出するためのワイヤ検出手段を含む請求の範囲第3項記載のワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置。

5. 前記加圧流体は圧縮空気である請求の範囲第1項または第2項記載のワイヤカット放電加工機のワイヤ自動結線装置。

10

15

20

25

1 / 4

FIG. 1

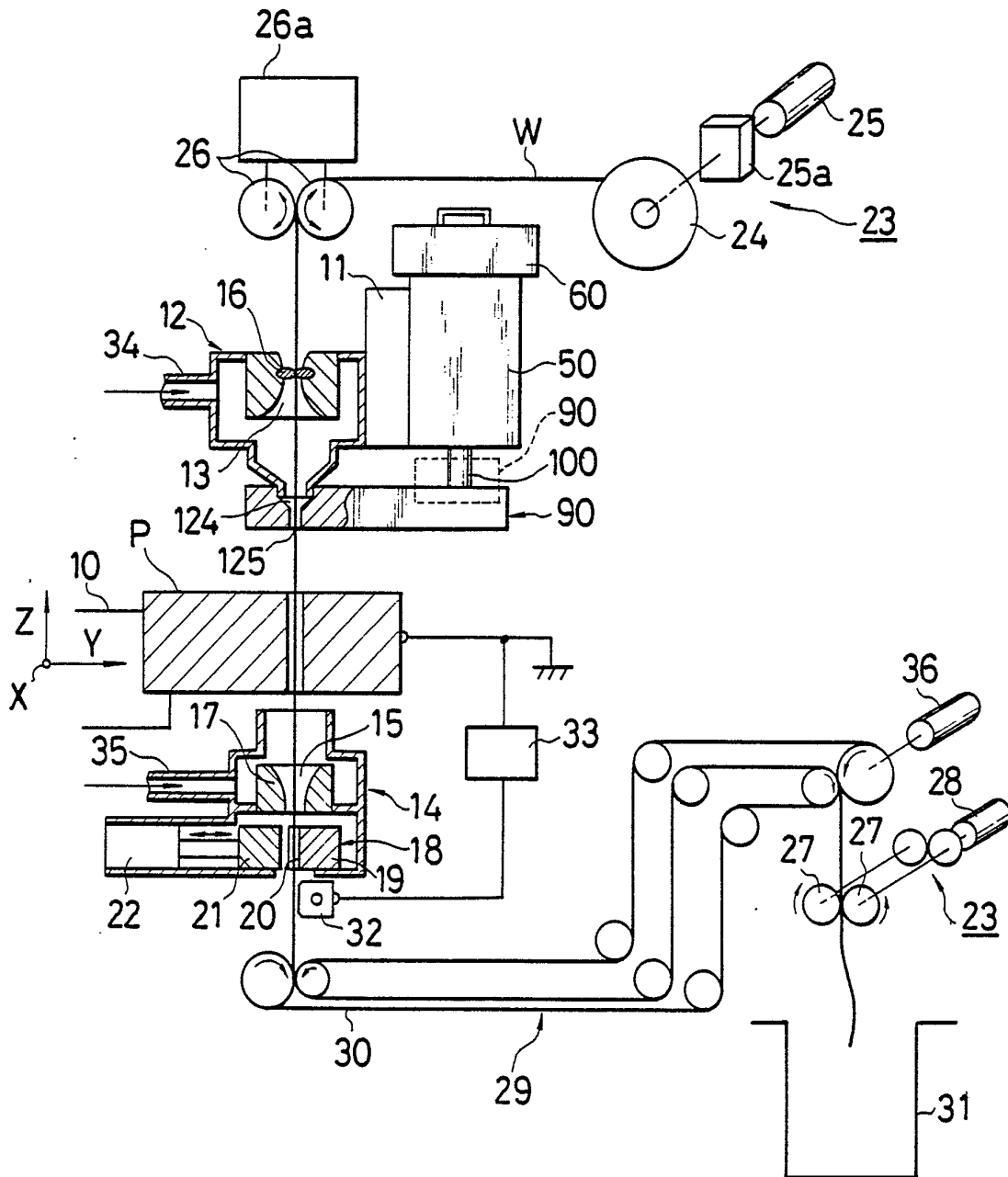


FIG. 2

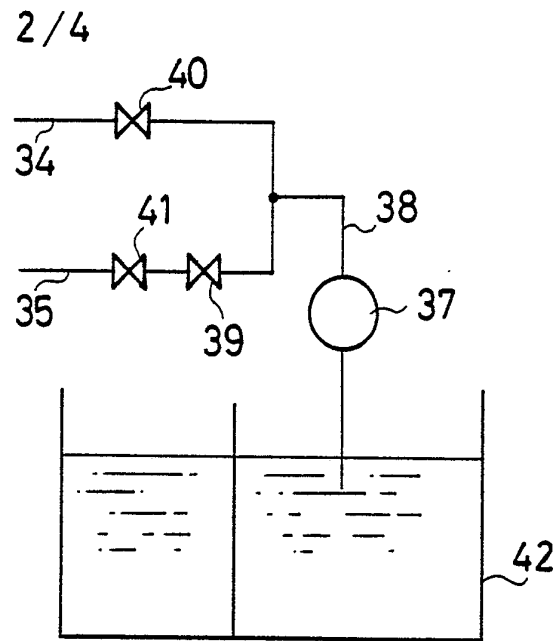


FIG. 5

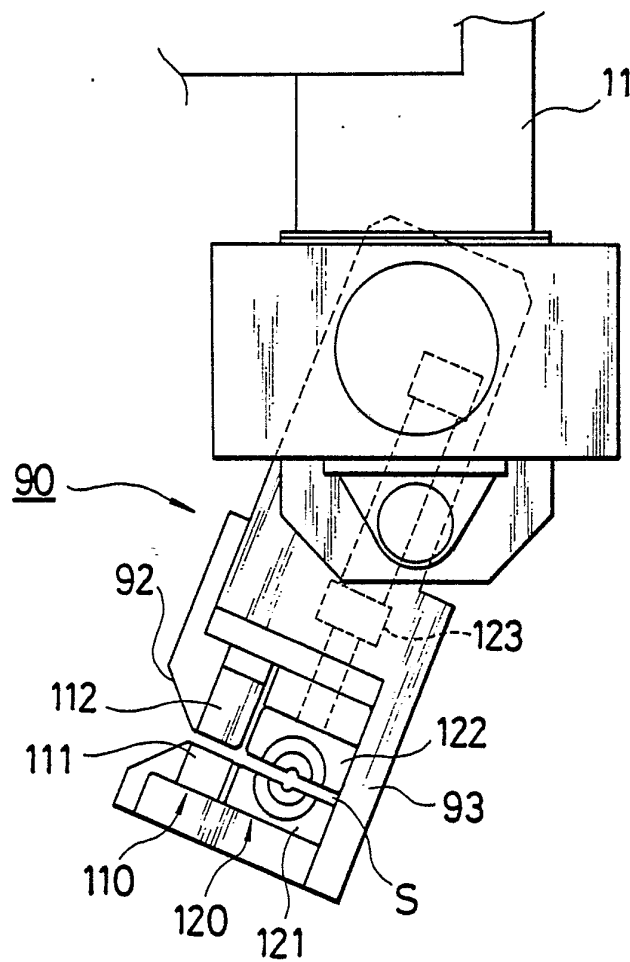


FIG. 3

FIG. 4

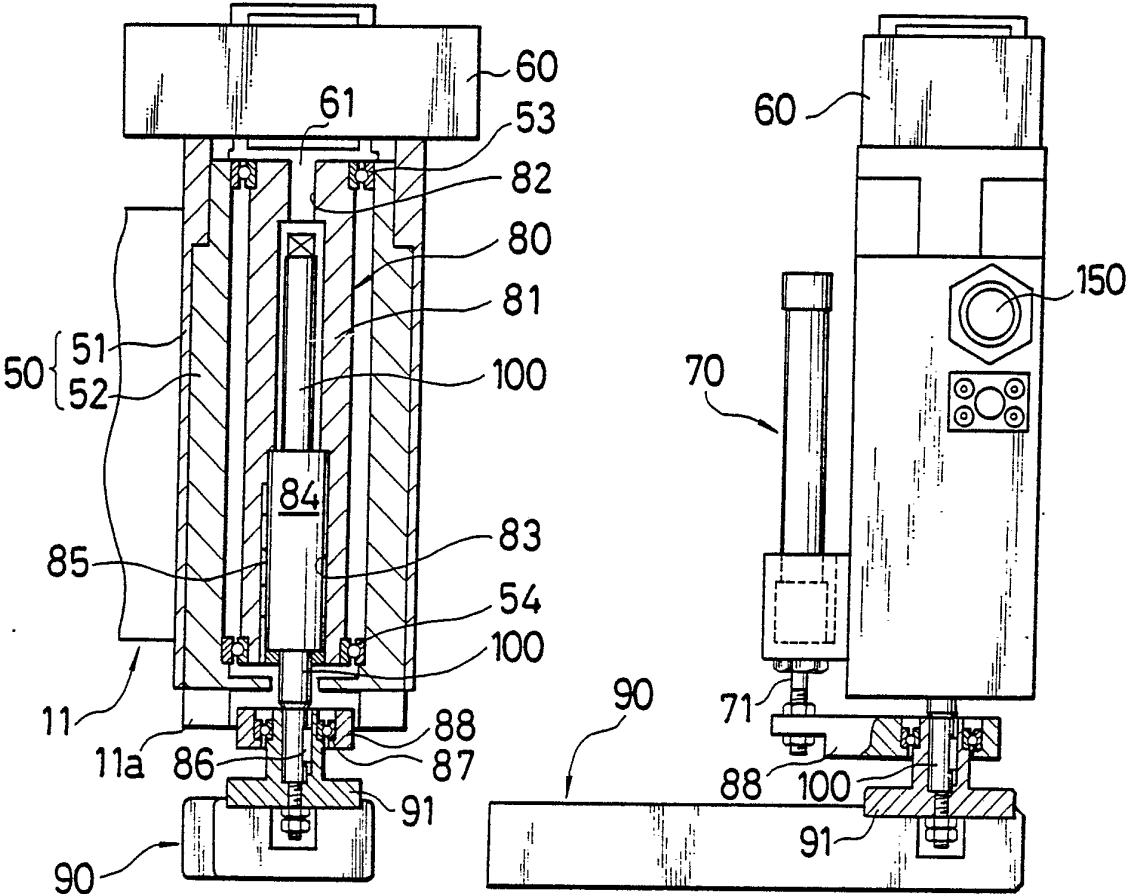
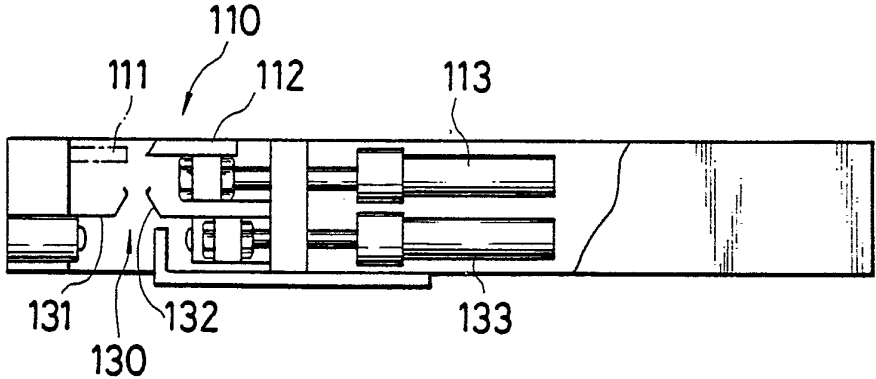


FIG. 6



4/4

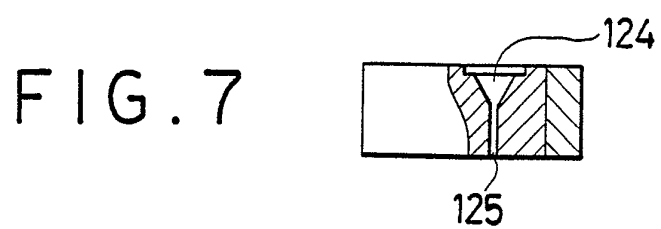


FIG. 8

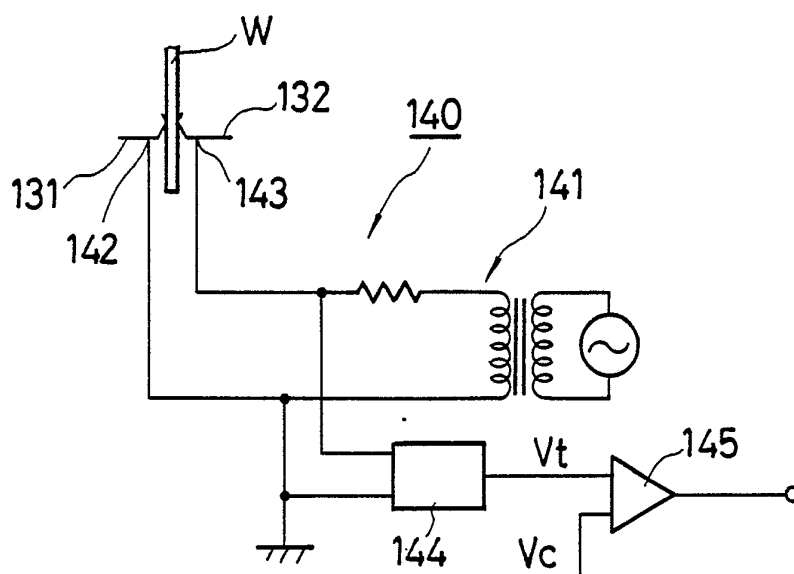
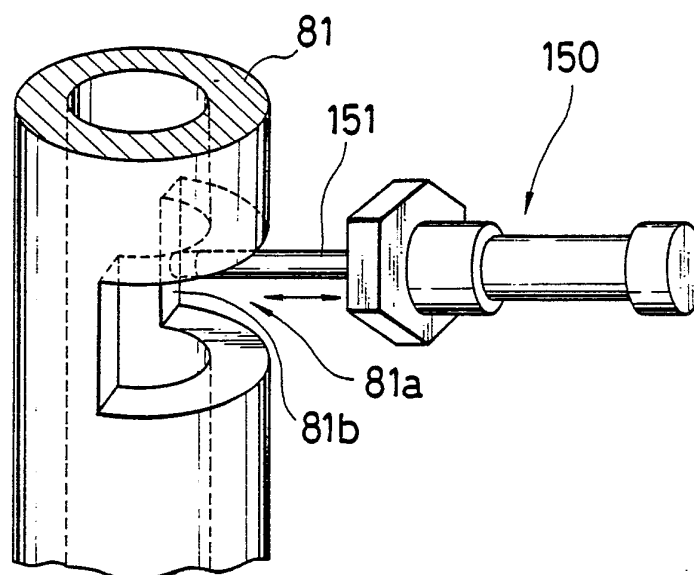


FIG. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP86/00433

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 B23H7/02, 7/10		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B23H7/02-10	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho 1975 - 1986 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1975 - 1986		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category [*]	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	JP, B2, 55-46806 (A.G. für industrielle Elektronik AGIE Losone bei Locarno) 26 November 1980 (26. 11. 80) & US, A, 3891819 & DE, C2, 2351357 & FR, B1, 2240792 & CH, A, 559599 & IT, A, 1017984 & SE, C, 405690 & BE, A1, 806298	1-3
A	JP, A, 59-196128 (Fanuc, Ltd.) 7 November 1984 (07. 11. 84) (Family: none)	1-2
A	JP, A, 60-131121 (Inoue Japax Research Inc.) 12 July 1985 (12. 07. 85) (Family: none)	1-2
A	JP, A, 56-82134 (Mitsubishi Electric Corp.) 4 July 1981 (04. 07. 81) (Family: none)	3
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "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, 1986 (05. 11. 86)	November 25, 1986 (25. 11. 86)	
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. Cl. B 23 H 7 / 0 2, 7 / 1 0			
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	B 23 H 7 / 0 2 - 1 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		1975-1986年	
日本国公開実用新案公報		1975-1986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	
A	JP, B2, 55-46806 (アクチュン・ゲゼルシャフト ・フェールインヅストリエル・エレクトロニク・アギー ・ローソネ・バイ・ロカルノ) 26. 11月. 1980 (26. 11. 80) & US, A, 3891819 & DE, C2, 2351357 & FR, B1, 2240792 & CH, A, 559599 & IT, A, 1017984 & SE, C, 405690 & BE, A1, 806298	1-3	
A	JP, A, 59-196128 (ファナック株式会社) 7. 11月. 1984 (07. 11. 84) (ファミリーなし)	1-2	
A	JP, A, 60-131121 (株式会社 ^{井上} シャボックス研究所) 12. 7月. 1985 (12. 07. 85) (ファミリーなし)	1-2	
A	JP, A, 56-82134 (三菱電機株式会社) 4. 7月. 1981 (04. 07. 81) (ファミリーなし)	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 05. 11. 86		国際調査報告の発送日 25. 11. 86	
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 南 孝 一	3 C 8 3 0 8 