世界知的所有権機関
国 際 事 務 局

PCT

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 **B23H 7/26, 1/02**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO 94/17947**
		(43) 国際公開日	1994年8月18日(18.08.94)

(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00149
(22) 国際出願日 1994年2月2日(02. 02. 94)

(30) 優先権データ
特願平5/45750 1993年2月10日(10. 02. 93) 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)
沢田 潔(SAWADA, Kiyoshi)〔JP/JP〕
〒411 静岡県駿東郡清水町柿田75-7 Shizuoka, (JP)
尾高俊一(ODAKA, Syunichi)〔JP/JP〕
山口浩次(YAMAGUCHI, Kouji)〔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 竹本松司, 外(TAKEMOTO, Shoji et al.)
〒105 東京都港区虎ノ門1丁目23番10号 山縣ビル2階
Tokyo, (JP)

(81) 指定国
KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

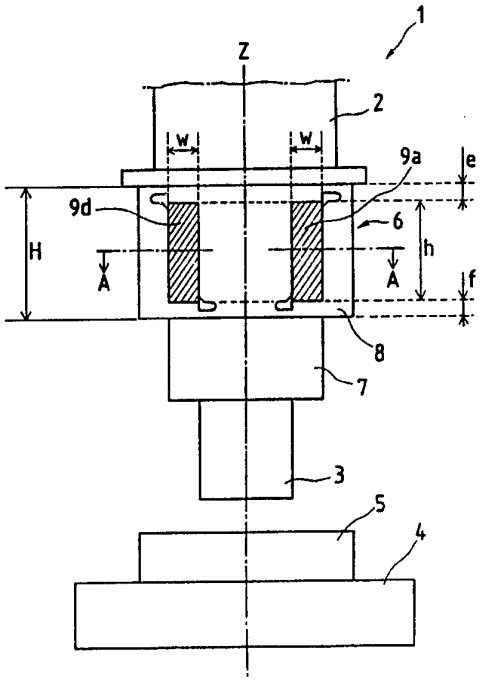
添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: DIE SINKING ELECTRICAL DISCHARGE APPARATUS

(54) 発明の名称 型彫り放電加工装置

(57) Abstract

An oscillating device (6) is secured to the lower end of a column (2) in a die sinking electrical discharge apparatus (1), and an electrode holder (7) is mounted to the oscillating device (6) for holding a tool electrode (3). The oscillating device (6) comprises a block (8) of a material having a suitable elasticity, and right and left piezo-electric devices (9a, 9b) embedded in the block (8) in a preloaded condition. These piezo-electric devices (9a, 9b) are alternately driven to impart movements to the tool electrode (3) such that it repeats a displacement in a predetermined direction and in a substantially reverse direction at a substantilly short cycle, which displacement is substantially smaller than a spacing between the tool electrode (3) and a workpiece (5) during processing.



(57) 要約

形彫り放電加工装置（１）のコラム（２）下端に振動装置（６）を固定し、その振動装置（６）に工具電極（３）を保持するための電極ホルダ（７）を取り付ける。振動装置（６）は適当な弾性を有する材料からなるブロック（８）、及びこのブロック（８）の中に予圧を付与された状態で埋め込まれた左右の圧電素子（９ａ，９ｄ）から構成される。これら圧電素子（９ａ，９ｄ）を交互に駆動することにより、工具電極（３）に対し、所定方向及びほぼその逆方向に加工中の工具電極（３）と被加工物（５）との間隙の大きさに比べかなり短い変位量をかなり短い周期でもって繰り返えさせるような運動を与える。

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

AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CS チェッコスロヴァキア
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GE グルジア
GN ギニア
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリー
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドバ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア共和国
SN セネガル
TD チャード
TG トーゴ
TJ タジキスタン
TT トリニダード・トバゴ
UA ウクライナ
US 米国
UZ ウズベキスタン共和国
VN ヴィエトナム

明　細　書

型彫り放電加工装置

技　術　分　野

この発明は、加工液中で工具電極と被加工物の間に放電を生じせしめて被加工物を除去加工する型彫り放電加工装置の改良に関する。

背　景　技　術

型彫り放電加工は、加工液中で工具電極と被加工物を相対的に移動させながら、両者間に連続した放電を持続させて加工を行う加工方法である。この場合に、工具電極と被加工物間の放電間隙に加工屑や加工液の分解物、あるいは気泡が発生する。これらの加工屑などは、異常放電の原因となり良好な放電状態の持続を困難にするので、放電間隙から速やかに除去する必要がある。

従来、この加工屑などの除去する方法としては、放電間隙に加工液の流動を促す目的で行う工具電極のジャンプ運動、或いは、放電間隙への加工液の噴射、噴流の導入、加工液の吸引が行われていた。

しかし、工具電極にジャンプ運動を付加する方式ではジャンプ中に放電加工が休止するので、加工速度が低下する難点がある。また、放電間隙に加工液を噴射するものでは、噴射個所が偏るので、工具電極の消耗や被加工物に対する加工速度も偏ることがあり、加工精度が低下し、しかも、加工深さが大きくなると放電間隙の全域に噴射の勢力を及ぼすことが困難になる。さらに、加工液

の噴流や吸引を利用するものでは、当該放電加工に先だって加工電極や被加工物に加工液噴流・噴出するための穴を形成しておく必要があり、使用条件が限られる難点がある。

以上の方法に加え、工具電極のサーボ送りをX，Y，Z軸の多方向に移動制御することによって加工屑などが特定箇所へ滞留するのを防ぐ方法、すなわち揺動加工法も行われているが、これによれば放電位置を換えることはできるものの集中放電の状況に対して積極的に放電位置を分散させることはできない。

発明の開示

本発明の目的は、工具電極と被加工物との間に放電を発生させて被加工物を除去加工する形彫り放電加工装置において、放電間隙から加工屑を効率的に除去できると共に放電位置を積極的に分散できる型彫り放電加工装置の提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明の一態様は、工具電極側または被加工物側のいずれかの側に、微小の変位量でかつ短い周期の振動を発生する振動要素を備えた振動装置を設けることにより、工具電極と被加工物との間に、加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量の相対運動を、所定方向及びそのほぼ逆の方向に交互に高速に起こさせるようにしている。

さらに本発明の別の態様は、放電加工装置のコラム下

端に振動装置を固定し、その振動装置に工具電極を保持するための電極ホルダを取り付け、上記振動装置は適当な弾性を有する材料からなるブロック、及びこのブロックの中に予圧を付与された状態でそれぞれが所定の方向に向くよう埋め込まれた1または2以上の圧電素子から構成し、これら圧電素子には連続的または断続的に変化する電圧を発生する電源と接続し、もって加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量でかつ短い周期の振動を工具電極に対して連続的または断続的に起こさせるようにしている。

好ましくは、1または2以上の圧電素子が上記振動装置を構成するブロックにそのブロックを上下に貫くコラム中心線に対し左右対称の位置にそれぞれ同数埋め込まれ、この左右いずれかの側の圧電素子または圧電素子群の駆動と他の側の圧電素子または圧電素子群の駆動とを上記電源により交互に行うようにしている。

さらに本発明の別な態様は、被加工物を載置する加工テーブルまたはこの加工テーブルを支持する盤に1または2以上の圧電素子を予圧を付与した状態で埋め込むことにより振動装置を構成し、これら圧電素子には連続的または断続的に変化する電圧を発生する電源と接続し、もって加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量でかつ短い周期の振動を被加工物に対して連続的または断続的に起こさせるようにしている。

上述のように、本発明によれば、加工中の工具電極と被加工物との間に、高速でかつ加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べかなり小さい相対的変位量の振動を与えるので、工具電極と被加工物との間の放電間隙での放電の持続を妨げずに放電間隙における加工屑をその振動に起因するポンプ作用により確実に流出させることができる。また、この振動によって放電箇所が積極的に分散されるので、良好な放電状態が維持される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施例にかかる放電加工装置の一部及び被加工物とを概略的に示した正面図、

図2は、図1におけるA－Aの断面図、

図3は、図1に示した放電加工装置の工具電極の加工中における振動を説明するための正面図、及び、

図4は、図1に示した放電加工装置の工具電極の振動を説明するための正面図である。

発明を実施するための最良の形態

図1は、型彫り放電加工装置1に装着された工具電極3が、加工テーブル4に載置された被加工物5と対向している状態を示している。この図1によれば、型彫り放電加工装置1のコラム2の下端には以下に詳述する振動装置6が固定され、この振動装置6にはその下端に電極ホルダ7が固定されている。そして工具電極3はその電極ホルダ7にそこのチャック（図示せず）を介して装着される。なお、工具電極3はこの実施例において底面が

平らな円柱状である。また、上記の振動装置６、電極ホルダ７および工具電極３はそれぞれ中心軸がコラム２の中心軸線ｚに一致して配置されている。

上記振動装置６は、図１の正面図及び図２の断面図に示されるように、所定の弾性を有する金属材料からなる断面四角形のブロック８と、そのブロック８に形成した内部空間１１ｐ，１１ｑに、該ブロックの中心軸心（すなわち、上記の中心軸心ｚ）のまわりに前後左右にその長手方向が上記中心軸線ｚと平行になるようにそれぞれ埋め込んだ４個の圧電素子９ａ，９ｂ，９ｃ，９ｄからなる。

上記の内部空間１１ｐ，１１ｑは、図１及び図２に示されるように、ブロック８に対してその高さ（中心軸線ｚに平行な方向）Ｈを越えない所定の高さｈで、所定の幅ｗの、すなわち断面ｈ×ｗの、ブロック８を前後に貫通した左右二つの穴からなる。したがって、図１から解るように、内部空間１１ｐ，１１ｑの天井に相当する部分はブロック８の頂面から距離ｅ、また内部空間１１ｐ，１１ｑの床に相当する部分はブロック８の底面から距離ｆだけそれぞれ内側に位置する。

そして、この一方の内部空間１１ｐには、図２に示すように、一対の圧電素子９ａ，９ｂが、非駆動状態において、その上端が内部空間１１ｐの天井に対して、またその下端が同じ内部空間１１ｐの床に対して、それぞれ所定の圧縮力を及ぼすように、嵌め込まれている。さら

にもう一方の内部空間１１ｑにも別の一対の圧電素子９ｃ，９ｄが同様に嵌め込まれている。なお、上記圧電素子９ａ－９ｄは、セラミック圧電素子を上下方向、すなわち、中心軸線ｚと平行な方向に複数接合したものからなる。以上のように圧電素子９ａ－９ｄはブロック８内の空間１１ｐ，１１ｑに、ビスなどの固定具を用いることなく、確実に固定される。

上記振動装置６は以上の構成であるので、これら圧電素子９ａ－９ｄは電源からの電圧により駆動されてないときでも、内部空間１１ｐ，１１ｑ内に長手方向（上下方向）に圧縮された状態におかれる。また、圧電素子９ａ－９ｄが駆動されたときは、その伸長に基づくブロック８に及ぼす押圧力でもってブロック８をその形状、材質に応じて上下方向に歪ませる。ただし、ブロック８はその上方がコラム２に結合されているのに対して下方は振動装置７及び工具電極３とともに自由端になるので、ブロック８は専ら下方にのみ撓むことになる。

ここで、２組一対の圧電素子９ａ，９ｂ；９ｃ，９ｄのうちのいずれか１組の伸長により上記振動装置６のブロック８右側または左側のいずれが上下方向に微小変位することに伴う、工具電極３の変位について図４を用いて説明する。

右側の圧電素子対９ａ，９ｂと左側の圧電素子対９ｃ，９ｄとに互いに半周期ずれた正弦波状電圧を印加することにより、右側対と左側対の圧電素子９ａ，９ｂ；９ｃ，

９ｄを交互に連続的に伸長する。なお、ここでは、振動装置６は、図４に示すように、そのブロック８の横幅、すなわち、ブロック８の右側端Ｐと左側端Ｑとの間隔（Ｌ１；通常は７０ｍｍ程度）が、ブロック８の左側端Ｑと工具電極の先端中心Ｒとを結んだ距離（Ｌ２）と等しい構造を有するような放電加工装置１であるとする。すなわち、点Ｐ，Ｑ，Ｒは一つの正三角形の頂点となる。

このような振動装置６において、いま右側の圧電素子対９ａ，９ｂが正弦波状電圧の印加によって同時に伸長したときは、ブロック８の右側端Ｐはこれら圧電素子対９ａ，９ｂによって下方に変位してＰ’に至る。一方、左側の圧電素子９ｃ，９ｄは駆動されてないので、ブロック８の左側端Ｑには変位が生じない。したがって、線分ＰＱで表されるブロック８の下端面はＰＱからＰ’Ｑに微小角度Δθ変位する。

この変位、すなわち、正三角形ＰＱＲの一辺ＰＱの角変位（時計回転方向にΔθ）に伴って、図４に示されるように、同じ正三角形ＰＱＲの他の一辺ＱＲも時計回転方向にΔθだけ角変位し、その結果、点Ｒの位置はＲ’に変位する。ここで、点Ｐから点Ｐ’への変位量が２０μｍであるとすると、変位角Δθはごく小さい角度であるから、図４における線分ＰＰ’は線分ＰＱと直角であると考えてよく、同様に線分ＲＲ’は線分ＱＲと直角と考えて差し支えない。よって、線分ＲＲ’は線分ＱＲと直角の方向、すなわち、中心線ｚに対し６０°の角度で

交差し、点Ｒと点Ｒ’とを結ぶ距離は点Ｐと点Ｐ’とを結ぶ距離と同じく２０μｍである。したがって、線分ＲＲ’の水平方向成分は２０×ｃｏｓ６０°≒１４（μｍ）であり、垂直成分は２０×ｓｉｎ６０°＝１０（μｍ）となる。

以上の説明から明かなように、ブロック８に嵌合した右側の圧電素子対９ａ，９ｂだけを同時に伸長させることにより、このブロック８の右側端Ｐを２０μｍだけ下方に変位させたとき、工具電極の先端中心Ｒは中心軸線ｚに対して６０°の方向に２０μｍ、すなわち、左側方に約１４μｍ、下方に１０μｍ変位させることになる。同様に、左側の圧電素子対９ｃ，９ｄだけを同時に伸長させることにより、このブロック８の左側端Ｐを同じく２０μｍだけ下方に変位させたとき、工具電極３の先端中心Ｒは右側方に約１４μｍ、下方に１０μｍ変位させることになる。そこで、右側の圧電素子９ａ，９ｂと左側の圧電素子９ｃ，９ｄとを所定周期でもって交互に伸長させれば、工具電極３に対して中心軸線ｚに対して左右の繰り返し微小変位を連続的に与える振動を起こさせることができる。

以上の例は放電加工装置１の構造が図４において線分ＰＱが線分ＱＲに等しい（Ｌ１＝Ｌ２）場合の工具電極３の振動についての説明であったが、これに対して線分ＰＱが線分ＱＲより大である（Ｌ１＜Ｌ２）ときは、線分ＲＲ’は中心軸線ｚに対し６０°以下の角度で交差す

るので、先の例より水平方向成分は減少し、垂直成分は増大することになる。反対に、線分ＰＱが線分ＱＲより小さくなると（Ｌ１＞Ｌ２）、線分ＲＲ'は中心線ｚに対し６０°以上の角度で交差するので、反対に水平方向成分は増大し、垂直成分は減少することになる。

放電加工作業は、加工液中のテーブル４に被加工物５を載置し、工具電極３を被加工物５の表面に近接させた状態で行われる。そのとき、前述の振動装置８が駆動される。放電加工中は、工具電極３の下面と被加工物５の表面間には所定の放電間隙（荒加工の場合であると約１００μｍ）を維持して放電が発生する。同時に、２対の圧電素子９ａ，９ｂ；９ｃ，９ｄの各対を交互に駆動するようにそれぞれの入力端子を介して正弦波の電圧が供給される。すると、工具電極３は被加工物５との間に放電を発生させつつコラム２の中心軸線ｚに対して左右に繰り返し連続して振動することになる。

このようにして加工が進行し、加工がある深さまで進行した状態が図３に模式的に示されている。この状況で工具電極３は実線のニュートラル位置から振動装置６によって次ぎの瞬間、破線の傾斜位置に変位される。この変位はマイクロ秒単位の高速で行われるため、工具電極３が実線位置から破線位置へ移動する際に放電間隙Ｓにある加工液を放電間隙Ｓ外に噴出させるとともに、外部の加工液を放電間隙Ｓ内に導く作用、すなわちポンプ作用が発生する。この効果より放電間隙Ｓの加工液は図の

矢印のように流動し、これに連れて加工屑が放電間隙Sから速やかに排出される。このポンプ作用は工具電極3自体の変位によるので、加工深さに影響されることが少ない。

また、振動装置8の駆動に基づく工具電極3先端の傾斜による左右への振れは前記のように、中心線zに対して60°の角度で交差する方向に20μm（すなわち、水平方向に14μm，垂直方向に10μm）であるので、荒加工時の平均的な加工間隙が通常100μm以上であることからして工具電極3の先端が傾斜によって被加工物5に衝突する虞はない。

さらに、工具電極3が傾斜することにより、工具電極3の下面と被加工物5との対面間隔（放電間隙）の最短位置は常時変化するのであるから、仮に放電間隙のある箇所で集中放電が発生しても、ただちにこれを分散させてしまうことができる。

また、工具電極3の振動方向は、実施例のように左右方向だけではなく、図2において圧電素子9b，9cによって前側の対を、圧電素子9a，9dによって後側の対を作り、これらの対を交互に駆動することによって工具電極を前後に振動させるようにしてもよい。さらに、圧電素子9a－9dの左右の対と前後の対の組み合わせを順次組合わせることや圧電素子9a－9dのそれぞれを単一で使用することにより、工具電極3が行う傾斜による振動方向を変化させることができる。このようにする

と、放電間隙Sにおける加工液の流動方向が変化し、加工屑などが一定個所に沈殿するなどの事態を防止することができる。

また、工具電極3の振動の態様として常にニュートラル位置から片側方向へのみ変位する傾斜運動をその振動の方向を変更しながら行わせるものであっても良い。

さらに、圧電素子9a－9dの入力端子に印加する電圧は、上の例のように正弦波状電圧に限らず、所定レベル、所定周期、所定デューティ比のパルス状電圧であってもよい。この場合、工具電極.3の振動は連続的ではなく、断続的なものになる。

また、工具電極3を振動させる駆動源として上の実施例では圧電素子9を用いたが、これに代えて静電モータや電磁石などを使用してもよい。

以上の実施例は、工具電極3を振動装置8によって左右に微小変位量だけ振動させる例であったが、この工具電極3を振動装置8によって振動させることに代えて、被加工物5の方を振動させるようにしてもよい。この場合、加工液槽におかれ被加工物を載置するテーブル4またはテーブル4を支持する盤に圧電素子を埋め込む。

請 求 の 範 囲

1．工具電極と被加工物との間に放電を発生させて被加工物を除去加工する形彫り放電加工装置において、

工具電極側または被加工物側のいずれかの側に、微小の変位量でかつ短い周期の振動を発生する振動要素を備えた振動装置を設けることにより、

工具電極と被加工物との間に、加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量の相対運動を、所定方向及びそのほぼ逆の方向に交互に高速に起こさせるようにした、

形彫り放電加工装置。

2．放電加工装置のコラム下端に振動装置を固定し、その振動装置に工具電極を保持するための電極ホルダを取り付け、

上記振動装置は適当な弾性を有する材料からなるブロック、及びこのブロックの中に予圧を付与された状態でそれぞれが所定の方向に向くよう埋め込まれた1または2以上の圧電素子から構成し、

これら圧電素子には連続的または断続的に変化する電圧を発生する電源と接続し、

もって加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量でかつ短い周期の振動を工具電極に対して連続的または断続的に起こさせるようにした、

工具電極と被加工物との間に放電を発生させて被加工

物を除去加工する形彫り放電加工装置。

3．１または２以上の圧電素子が上記振動装置を構成するブロックにそのブロックを上下に貫くコラム中心線に対し左右対称の位置にそれぞれ同数埋め込まれ、この左右いずれかの側の圧電素子または圧電素子群の駆動と他の側の圧電素子または圧電素子群の駆動とを上記電源により交互に行うようにした請求の範囲第２項記載の形彫り放電加工装置。

4．被加工物を載置する加工テーブルまたはこの加工テーブルを支持する盤に１または２以上の圧電素子を予圧を付与した状態で埋め込むことにより振動装置を構成し、

これら圧電素子には連続的または断続的に変化する電圧を発生する電源と接続し、

もって加工中の工具電極と被加工物との間隙の大きさに比べてかなり小さい変位量でかつ短い周期の振動を被加工物に対して連続的または断続的に起こさせるようにした、

工具電極と被加工物との間に放電を発生させて被加工物を除去加工する形彫り放電加工装置。

5．上記振動装置に備わった振動要素は電磁石である請求の範囲第１項記載の形彫り放電加工装置。

6．上記振動装置に備わった振動要素は静電モータである請求の範囲第１項記載の形彫り放電加工装置。

FIG. 1

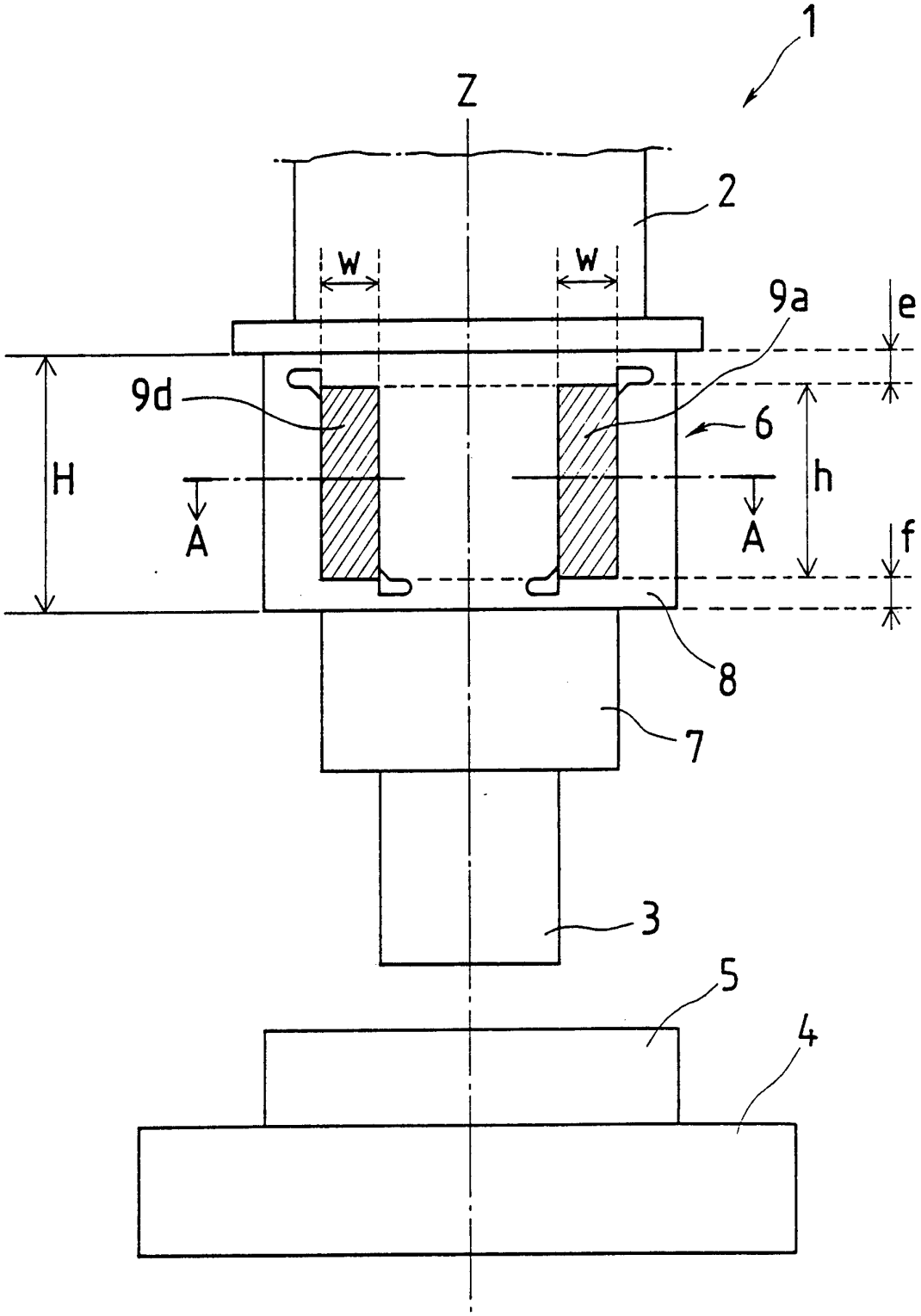


FIG.2

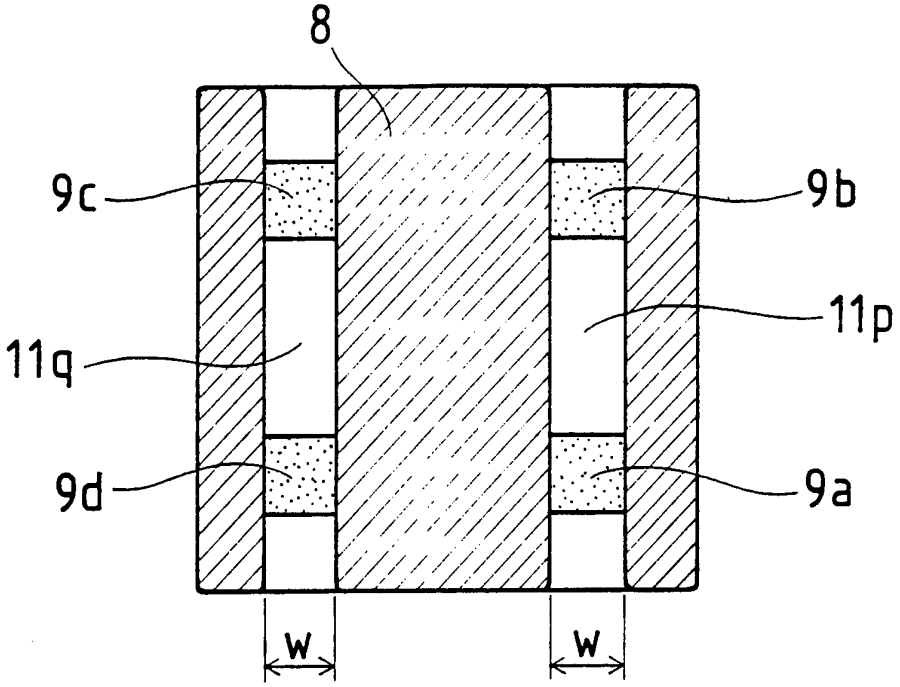


FIG.3

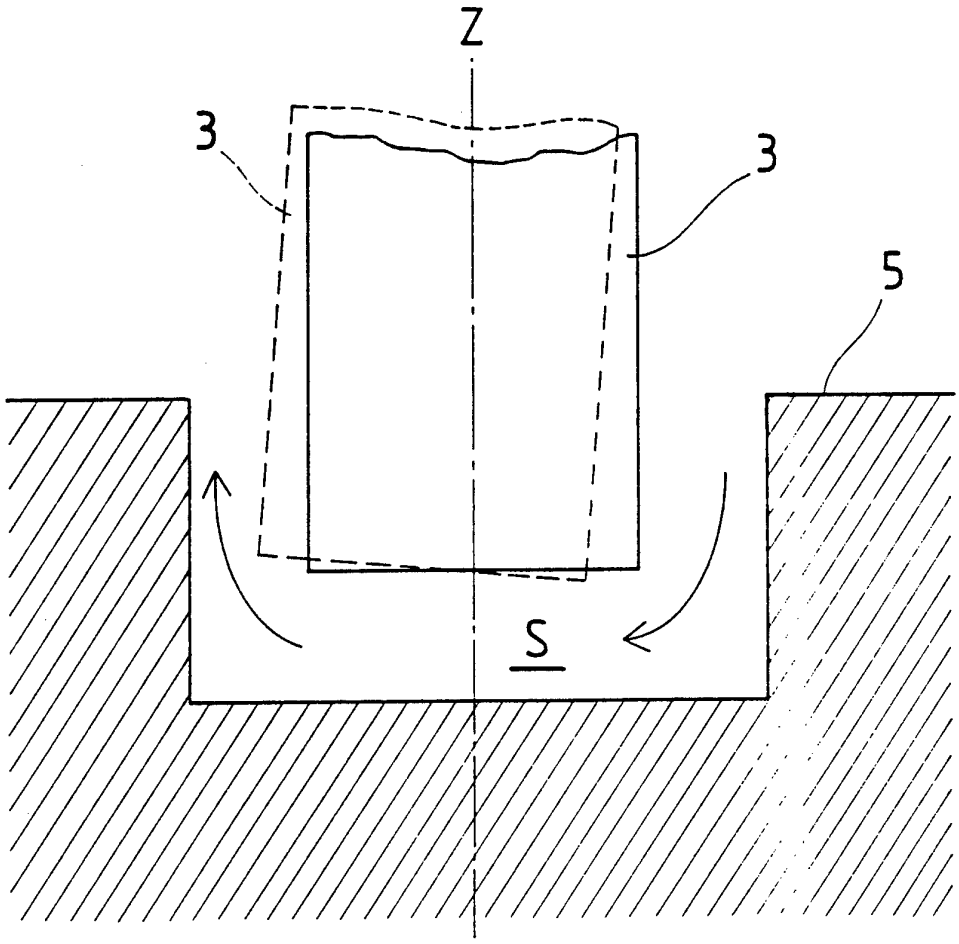
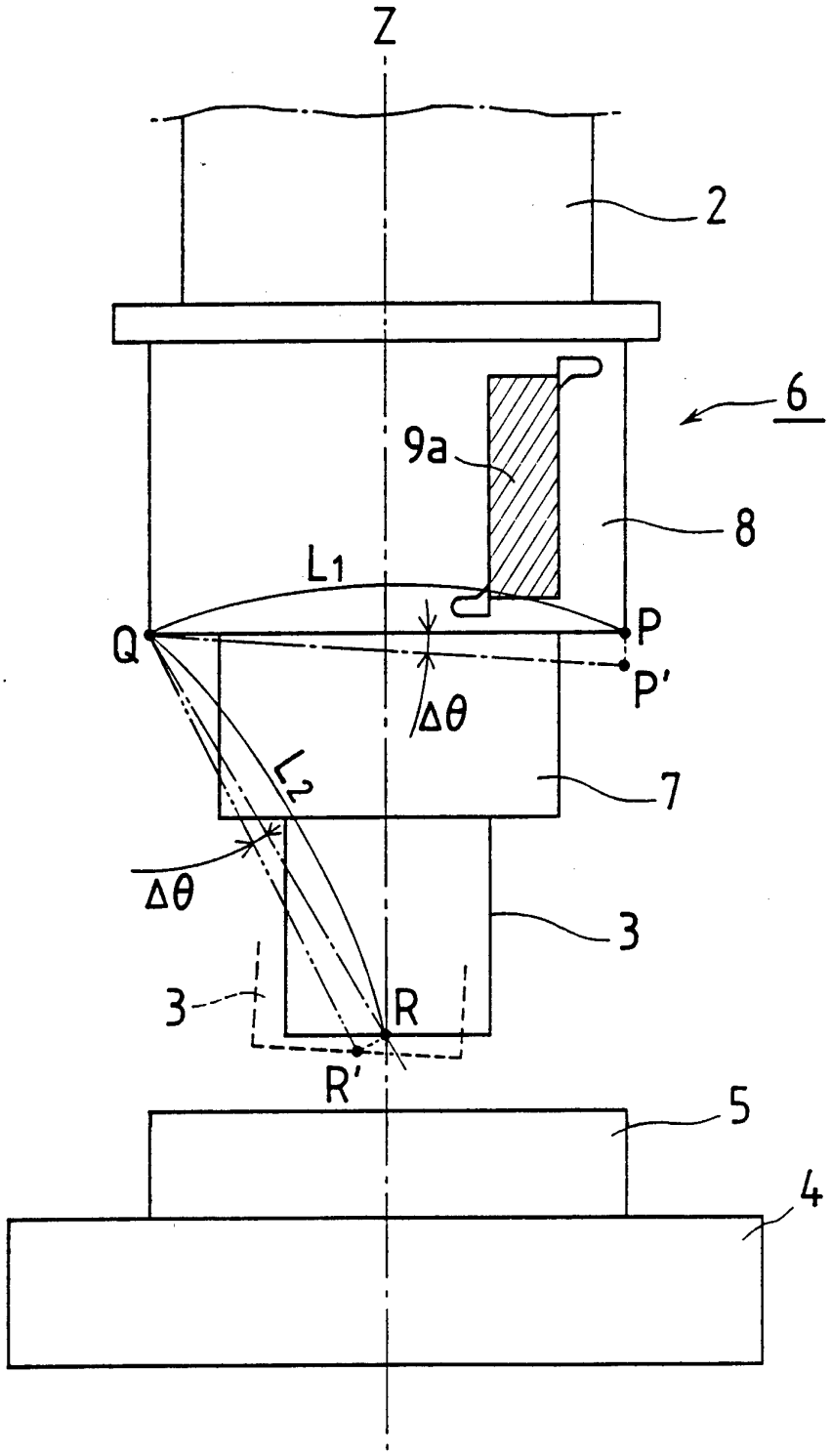


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP94/00149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^5 B23H7/26, B23H1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl^5 B23H7/26, B23H1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, A, 62-15011 (Inoue Japax Research Inc.), January 23, 1987 (23. 01. 87), Line 18, lower right column, page 2 to line 8, upper left column, page 3, Fig. 1, (Family: none)	1 2-6
Y	JP, A, 60-255323 (Mitsubishi Electric Corp.), December 17, 1985 (17. 12. 85), Line 11, upper right column to line 12, lower left column, page 3, Fig. 4, (Family: none)	2, 3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 91543/1987 (Laid-Open No. 201022/1988) (Mitsubishi Electric Corp.), December 26, 1988 (26. 12. 88), Line 1, page 4 to line 19, page 5, Fig. 1, (Family: none)	4

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
April 28, 1994 (28. 04. 94)	May 24, 1994 (24. 05. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP94/00149

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, B2, 60-10857 (Fanuc Ltd.), March 20, 1985 (20. 03. 85), Line 43, column 3 to line 28, column 4, Fig. 1, (Family: none)	5
Y	JP, B, 52-26839 (PEM K.K.), July 16, 1977 (16. 07. 77), Lines 15 to 28, column 2, Fig. 1, (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 94/00149

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁵ B23H7/26, B23H1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁵ B23H7/26, B23H1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926－1994年
日本国公開実用新案公報 1971－1993年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

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	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP, A, 62－15011（株式会社 井上ジャパックス研究所）， 23. 1月. 1987（23. 01. 87）， 第2頁右下欄第18行－第3頁左上欄第8行，第1図 （ファミリーなし）	1 2－6
Y	JP, A, 60－255323（三菱電機株式会社）， 17. 12月. 1985（17. 12. 85）， 第3頁右上欄第11行－左下欄第12行，第4図	2, 3

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 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文献

国際調査を完了した日
28. 04. 94

国際調査報告の発送日
24.05.94

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
前田幸雄 印
3C 9239

電話番号 03－3581－1101 内線 3324

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）

C（続き）．　関連すると認められる文献

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	関連する請求の範囲の番号
	（ファミリーなし）	
Y	日本国実用新案登録出願62年－91543号（日本国公開実用新案公報63年－201022号）の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム（三菱電機株式会社），26．12月．1988（26．12．88），明細書第4頁第1行－第5頁第19行，第1図（ファミリーなし）	4
Y	JP，B2，60－10857（ファナック株式会社），20．3月．1985（20．03．85），第3欄第43行－第4欄第28行，第1図（ファミリーなし）	5
Y	JP，B，52－26839（株式会社　ピーイーエム），16．7月．1977（16．07．77），第2欄第15行－第28行，第1図（ファミリーなし）	6