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		(11) 国際公開番号	WO 92/11963
B23B 19/02, 3/117	A1	(43) 国際公開日	1992年7月23日(23. 07. 1992)

(21) 国際出願番号 PCT/JP91/01791
(22) 国際出願日 1991年12月27日(27. 12. 91)

(30) 優先権データ
特願平2/409097 1990年12月28日(28. 12. 90) JP

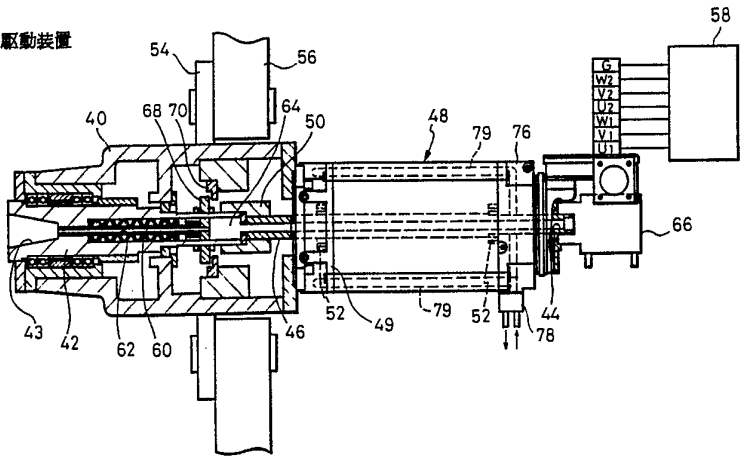
添付公開書類 国際調査報告書

(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)
中村厚生(NAKAMURA, Kosei)〔JP/JP〕
桝谷 道(MASUYA, Michi)〔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)
勝沢幸男(KATSUZAWA, Yukio)〔JP/JP〕
〒401-03 山梨県南都留郡河口湖町船津1915-5
Yamanashi, (JP)
(74) 代理人
弁理士 青木 朗, 外(AOKI, Akira et al.)
〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル
青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
DE(欧州特許), IT(欧州特許), US.

(54) Title : DEVICE FOR DRIVING MAIN SHAFT OF MACHINE TOOL

(54) 発明の名称 工作機械の主軸の駆動装置



(57) Abstract

A device for driving the main shaft of a machine tool, in which the dimension of the device is small, occurrence of vibrations and noises can be controlled and a region of operation from rotation at low speed to rotation at high speed is wide. This device comprises a main shaft (42) rotatably supported in a main shaft housin (40), a variable speed driving motor (48) having a winding change-over mechanism and provided formed therein with a through-hole (44) extending in the axial direction, a coupling member (50) for directly coupling the main shaft (42) to the output shaft (46) which are coaxially arranged with each other, and ceramic bearings (52) for journally supporting the output shaft (46). The variable speed driving motor (48) includes a winding for low speed rotation and another winding for high speed rotation, which are changed over by the winding change-over mechanism, whereby the motor (48) is rotated at speeds different from each other. The coupling member (50) directly connects the main shaft (42) to the output shaft (46) to thereby transmit the rotational output of the variable speed driving motor (48) directly to the main shaft (42). The ceramic bearings (52) are held by the motor casing (49) of the variable speed driving motor (48) to thereby journally support the output shaft (46) without causing a seizure even during rotation at high speed. Further, the variable speed driving motor (48) has a liquid cooled construction.

(57) 要約

装置寸法が小さく、かつ振動及び騒音の発生を抑制でき、低速回転から高速回転まで広範囲の動作領域を有する工作機械主軸の駆動装置の提供を目的とする。

この主軸駆動装置は、主軸ハウジング40内に回転可能に支持される主軸42と、巻線切換機構を有し、軸線方向へ延びる貫通穴44をその内部に有した出力軸46を備える可変速駆動モータ48と、主軸42と出力軸46とを同軸状に直結する連結部材50と、出力軸46を軸承するセラミック軸受52とを具備する。可変速駆動モータ48は、巻線切換機構によって切り換えられる低速回転用巻線と高速回転用巻線とを備え、異なる速度で回転する。連結部材50は、主軸42と出力軸46とを直結して、可変速駆動モータ48の回転出力を直接、主軸42に伝達する。セラミック軸受52は、可変速駆動モータ48のモータケーシング49に保持され、高速回転においても焼付を生ずることなく出力軸46を軸承する。さらに、可変速駆動モータ48は、液冷構造を有する。

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
AU オーストラリア
BB バルバードス
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
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
CS チェコスロバキア
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GN ギニア
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルク
MC モナコ
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
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソヴィエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明　細　書

工作機械の主軸の駆動装置

技術分野

本発明は工作機械の主軸の駆動装置に関し、特に、工具を着脱自在に装着する工作機械の主軸に直結された可変速型の駆動モータを備え、主軸を低速域から高速域に亙って回転させることが可能な主軸駆動装置に関する。

背景技術

工作機械の主軸は、加工の種類に対応して低速回転から高速回転まで広範囲の動作領域を有することが望ましい。しかしながら、一般のモータ単体では、主軸を直接に駆動するために必要な高トルク及び最高回転数を得ることができない。そこで一般に、主軸とモータとの間に、ギヤ機構やベルト機構等からなる増減速装置を設けて、主軸を間接的に駆動していた。

この種の増減速装置において、ベルト機構は振動やスリップを生じる課題を有し、高速回転には適さない。また、ギヤ機構は騒音を生じ易く、やはり高速回転に適さない。さらにギヤ機構においては、主軸とモータの出力軸との間に変速用のギヤを支持する中間軸を配置する必要があるため、装置寸法が大きくなるとともに、中間軸及びギヤの残留アンバランスが振動の要因となる。

このような問題点を解決するために、主軸駆動モータを工作機械の主軸に直結した直接駆動構造が考えられる。しかしながら、モータを主軸に直結する場合、前述の増減速装置が使用できず、所望のトルク及び回転数をいかにして得るかが課題となる。また、自動工具交換装置を備えた工作機械が知られているが、一般にこの工作機械の主軸内部には、主軸先端に工具を着脱自在に把持するため、先端に把持機構を有したドローバーが軸線方向へ移動可能に配置される。主軸の後端には、このドローバーを直線移動させ、工具の装着及び離脱を作動するためのシリンダ装置が配置される。したがって、このような主軸に駆動モータを直結する場合には、ドローバーの作動装置の配置が課題となる。

発明の開示

したがって本発明の目的は、装置形状が小さく、かつ振動及び騒音の発生を抑制でき、低速回転から高速回転まで広範囲の動作領域を有する工作機械の主軸の駆動装置を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、ハウジング手段と、このハウジング手段を介して工作機械の主軸頭に取付けられ、工具を着脱自在に把持する主軸と、巻線切換手段によって切り換えられる低速回転用巻線と高速回転用巻線とを有した速度切換手段、及び速度切換手段により異なる回転速度で回転し、軸線方向の貫通穴をその内部に有する出力軸を備えた可変速駆動モータと、上記主軸と上記可変速駆動モータの出力

軸とを同軸状に直結し、上記可変速駆動モータの回転出力を直接、主軸に伝達可能にする連結手段と、上記ハウジング手段に保持され、上記出力軸を軸承するセラミック軸受とを具備したことを特徴とする工作機械の主軸の駆動装置を提供する。

本発明の好適な実施態様によれば、上記主軸は、その内部に軸線方向へ移動可能に設置された工具把持用のドローバーを具備し、このドローバーは、内部に軸線方向に延びて上記出力軸の上記貫通穴に連通する第2の貫通穴を備え、かつ、上記可変速駆動モータの後方に、上記主軸に連結して上記貫通穴に加工液を供給するロータリージョイントを配設した工作機械の主軸の駆動装置が提供される。また、上記主軸に直結された上記可変速駆動モータの出力軸の上記貫通穴内に、上記主軸内部に軸線方向へ移動可能に設置された工具交換用のドローバーを延長して貫通配置し、上記可変速駆動モータの後方に、上記ドローバーの後端に連結してこのドローバーを軸線方向へ駆動するシリンダ装置を配設した構造としてもよい。

上記の工作機械の主軸の駆動装置によれば、モータと工作機械の主軸とを直結して増減速装置を省略したので、主軸駆動時の振動及び騒音が低減されるとともに、装置寸法が縮小される。また、低速回転域及び高速回転域における主軸の回転を、増減速装置を用いずに実現するために、巻線切換手段を有した可変速駆動モータを主軸の駆動モータとして使用する。これにより、低速回転域においても高出力が得られ、ま

た10000rpmを超える主軸の高速回転にも対応可能となる。さらに、モータの出力軸の軸受にセラミック製の軸受を採用することにより、上記のような高速回転に伴う軸受の焼付きを防止する。また、モータの出力軸に軸線方向へ貫通穴を設けたことにより、ドローバーを延長して貫通穴内に通し、モータのさらに後方にドローバーの駆動装置を配置することが可能となる。あるいは、ドローバーの駆動装置を別の部位、例えば主軸の後端側方位置に配設した場合には、モータ出力軸の貫通穴に連通する第２の貫通穴をドローバーに設け、モータの後方に切削液を供給するためのロータリージョイントを配設して、主軸先端の工具把持部に冷却液を供給する構造とすることができる。この場合、工具は、クーラントスルー型のものを使用する。

図面の簡単な説明

本発明の上記及び他の目的、特徴、及び利点を、添付図面に示す実施例に基づいて説明する。同添付図面において；

図１は、本発明に係る駆動装置の第１の実施例を示す部分断面図、

図２は、本発明に係る駆動装置の第２の実施例を示す部分断面図、

図３は、駆動モータのコイル巻設構造の第１の巻設例を示す模式図、

図４は、図２のコイル巻設構造のうち１相をスロットとの対応において示したコイル巻設構造図、

図５は、駆動モータのコイル巻設構造の第２の巻設例を示す模式図、

図６は、駆動モータのコイル巻設構造の第３の巻設例を示す模式図、

図７は、第１及び第２の巻設例に示すコイル巻設構造を有するモータの出力特性グラフ図である。

発明を実施するための最良の態様

図１及び図２を参照すると、本発明の好適な実施例による主軸の駆動装置を備えた工作機械の主軸頭部分が示されている。本発明の実施例による主軸駆動装置は、主軸ハウジング40内に回転可能に支持される主軸42と、後述する巻線切換機構を有し、軸線方向へ延びる貫通穴44をその内部に有した出力軸46を備える可変速駆動モータ48と、主軸42と出力軸46とを同軸状に直結する連結部材50と、出力軸46を軸承するセラミック軸受52とを具備する。主軸ハウジング40は、側方に突出するフランジ部54を有し、フランジ部54が工作機械の機体56に固定され、主軸頭が構成される。

連結部材50は、周知のシュパンリング等からなり、主軸42と出力軸46とを同軸状に直結して、可変速駆動モータ48の回転出力を直接、主軸42に伝達する。また、セラミック軸受52は、可変速駆動モータ48のモータケーシング49に保持され、高速回転においても焼付を生ずることなく確実に出力軸46を軸承する。

可変速駆動モータ48は、工作機械主軸の広範囲な動作領域、

すなわち高トルクの低回転速度領域、及び10000rpmを超える高回転速度領域での作動を可能にするため、周知の巻線切換機構を有する。この巻線切換機構を図３～図７に基づいて説明する。

図３は、Ｕ，Ｖ，Ｗの３相交流により駆動される３相交流モータにおいて、各相コイルをスター結線した状態を示す模式図である。図４は、図３のＵ相のみの巻設構造を、参照番号１，２，３，…，30によって示されるステータコアのスロット位置との関係において示す。Ｕ相、Ｖ相、及びＷ相の各相コイルは、中性点ＸＹＺにおいて電気接続されており、各相のコイルの巻設構造は互いに同様であるため、以下Ｕ相のみについて説明する。

Ｕ相コイル巻線の両端は、それぞれ中性点ＸＹＺと端子Ｕ１とに接続される。ここでは例として、ステータコアに巻線設置用の36個のスロットを有する交流モータを対象とし、各スロットに１～36の参照番号を付して説明する。図４に示したように、端子Ｕ１を発したコイルは１，12，２，11，３，10の順に各スロットを挿通してコイル巻線Ｘ１を構成し、これに引き続き19，30，20，29，21，28の順に各スロットを挿通してコイル巻線Ｘ２を構成する。ここで各スロットは、参照番号の順序に従って円周方向に並んでいる。スロット28を通過したコイルは、中間端子Ｕ２を経由して再びスロット１に挿通される。この後、コイルは上記の第１組のコイル巻線Ｘ１及びＸ２と同一の順序で各スロットに挿通され、第２組のコイル巻線Ｘ１′及びＸ２′が構成される。コイル巻線Ｘ

２′の最後のスロット28を通過したコイルは、中性点ＸＹＺに終端する。なお、図３及び図４に示した巻設例では、第１組のコイル巻線Ｘ１，Ｘ２を各スロットの奥部すなわち下段に配設し、第２組のコイル巻線Ｘ１′，Ｘ２′を各スロットの開口部に近い方すなわち上段に配設している。

このような巻設構造によれば、中性点ＸＹＺと端子Ｕ１を介して電力を供給すると、全てのコイル巻線Ｘ１，Ｘ２，Ｘ１′，Ｘ２′を使用することとなるが、中性点ＸＹＺと中間端子Ｕ２を介して電力を供給した場合は、コイル巻線Ｘ１′及びＸ２′のみに通電され、残りのコイル巻線Ｘ１及びＸ２には通電されない。これらの端子の切換装置としては、電磁継電気（MCC)等を使用することができる。

ジュール熱等の損失を無視した条件においては、Ｕ相コイルにより発生する磁場の強さは各スロットを挿通しているコイルの挿通回数、すなわち、コイルの巻数に比例する。故にモータの出力は、コイル巻数及び回転速度Ｎに比例することになる。したがって、交流モータを低速回転域で使用する場合には、回転速度Ｎが小さいためコイル巻数を多くすることにより高出力を得ることができる。また、高速回転域で使用する場合には、コイル巻数は少なくても低速回転時と同程度の出力を得ることができる。この理論に従って、上記の巻線切換機構では、低い回転速度N_Lにおいては端子Ｕ１を介して電力を供給し、同一スロットの上下段に配置された全てのコイルを使用する。また高い回転速度N_Hにおいては、中間端子Ｕ２を介して電力を供給し、同一スロットの上段に配置

されたコイルのみを使用する。このとき、低速回転時の場合と同程度の出力を得るために、使用される低回転速度領域及び高回転速度領域の各ベース回転速度N_L及びN_H（図７参照）が決められている場合には、これらの回転速度の比に対応したコイルの巻数比が得られるように、中間端子Ｕ２の配置を設定すればよい。

図７は、図３及び図４の巻線切換機構を有する交流モータの出力特性を示している。実線80は、ベース回転速度N_Lを有する低回転速度領域で交流モータを使用した場合の、回転速度Ｎに対する出力Ｐの特性曲線を示し、もう１つの実線82は、ベース回転速度N_Hを有する高回転速度領域での出力Ｐの特性曲線を示す。両特性曲線80及び82の交鎖する回転速度N_Sを境として各相の使用コイル巻線を切換えれば、使用可能な最大回転数N_{max}とベース回転速度N_Lとの間の領域において、出力変動の小さな、鎖線84で示す出力特性が得られる。

図５は、図３及び図４のスター結線におけるコイルの直列接続に、並列接続を組み込んだ形式の巻設例を示す。鎖線で図示したＳＬは１つのスロットを表わしている。この巻設構造において、端子Ｕ１から電力供給すれば全てのコイル巻線Ａ１，Ａ２，Ａ１′，Ａ２′が使用されるが、端子Ｕ２を使用するとコイル巻線Ａ１′及びＡ２′のみが使用されることとなり、１つのスロットＳＬ内に非通電のコイルが存在することとなる。

図６は、デルタ結線における巻設構造例を示す。Ｕ相に関

しては、図３の場合と同様に４つのコイル群Ｘ１，Ｘ２，Ｘ１′，Ｘ２′が直列に接続されており、鎖線ＳＬで示すように、１つのスロットには２つのコイル巻線（例えばＸ１とＸ１′）のそれぞれの一部分が挿設されている。この巻設構造において、低回転速度領域でモータを使用する場合には、スイッチＳＷを閉じ、ＳＷ′を開放して各相Ｕ，Ｖ，Ｗへの電力供給を端子Ｕ１，Ｖ１，Ｗ１を介して行なう。また高回転速度領域ではスイッチＳＷ′を閉じ、ＳＷを開放して端子Ｕ２，Ｖ２，Ｗ２から電力供給を行なう。後者の場合Ｕ相に関してはコイル巻線Ｘ１′及びＸ２′のみに通電が行なわれることになる。

このように、上記の巻線切換機構を有したモータによれば、コイル巻線の結線を切換えることのみで、低回転速度から高回転速度までの広い回転速度領域において高出力が保持される。したがって、低回転速度並びに高回転速度の両領域において使用される工作機械の主軸の駆動モータに適用すれば、主軸に直結して所望の駆動を実施することができ、安価で省スペース化の達成された駆動源の提供が可能となる。なお、図１及び図２に示したように、駆動モータ48の巻線切換は、各相及びグランドの端子に接続した外部の巻線切換操作盤58により操作される。

再び図１を参照すると、主軸42内に軸線方向へ移動可能に配設されたドローバー60は、主軸42の先端の工具把持部43に加工液を供給するための貫通穴62を備える。貫通穴62は、主軸42の後端の空洞部64を介して、駆動モータ48の出力軸46に

設けた貫通穴44に連通する。駆動モータ48の後方には、加工液を供給するためのロータリージョイント66が設置され、出力軸46の後端に連結される。ロータリージョイント66を介して供給された加工液は、上記の各貫通穴44及び62を通って主軸先端の工具把持部43に放出される。工具把持部43にクーラントスルー型の工具を取着すれば、加工時に工具先端にこの加工液が供給される。なお、図1の実施例においては、ドローバー60の駆動装置を、ドローバー60の後端に接続して主軸42の側方へ突出する突出板68と、この突出板68を下方へ押圧するよう図示しない駆動装置により駆動される押圧部材70とから構成した。

図2を参照すると、本発明の第2実施例による主軸駆動装置を備えた工作機械の主軸頭部分が示されている。図1と同一の構成要素には同一の参照番号を付す。この実施例では、主軸42内に配置されたドローバー72は、主軸42の後端からさらに延出し、駆動モータ48の出力軸46の貫通穴44内を貫通して配置される。駆動モータ48の後方には、ドローバー72を軸線方向へ駆動するためのシリンダ装置74が設置され、ドローバー72の後端に連結される。この実施例では、工具把持部43への加工液の供給は行われない。

上述した可変速駆動モータ48は、増減速機構を使わずに主軸42に直結されており、主軸42の要求仕様である高速回転及び高トルクを発生し得るよう設計されている。したがって、作動時の発熱量が多く、駆動モータ48を効率的に冷却する必要がある。そのため、例えば本出願人による米国特許第 4,6

91,131号に開示されるような液冷構造を有するモータを、可変速駆動モータ48として使用することが望ましい。この液冷構造によれば、駆動モータ48のモータケーシング49に取着されたヘッダー78を介して、駆動モータ48のステータ部分に貫通形成された冷却液流路79内へ冷却液が注入される。冷却液は、冷却液流路79内を循環して駆動モータ48を冷却した後、ヘッダー78から排出される。このような液冷構造を駆動モータ48に適用することにより、冷却効率が向上し、セラミック軸受52との併用で、高速回転時の軸受の焼付け防止効果がさらに向上する。また、駆動モータ48に直結された主軸42への熱伝導及び熱輻射が減少し、主軸42の熱変形を防止することができる。

また、駆動モータ48の出力軸46と工作機械の主軸42とが直結されているため、モータ側に回転位置等の検出器76を設けることにより、主軸42のための検出器が不要となる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、装置寸法が小さく、かつ振動及び騒音の発生を抑制でき、低速回転から高速回転まで広範囲の動作領域を有する工作機械主軸の駆動装置が提供される。

請　求　の　範　囲

1. ハウジング手段と、

前記ハウジング手段を介して工作機械の主軸頭に取付けられ、工具を着脱自在に把持する主軸と、

巻線切換手段によって切り換えられる低速回転用巻線と高速回転用巻線とを有した速度切換手段と、該速度切換手段により異なる回転速度で回転し、軸線方向の貫通穴をその内部に有する出力軸とを備えた可変速駆動モータと、

前記主軸と前記可変速駆動モータの出力軸とを同軸状に直結し、前記可変速駆動モータの回転出力を直接、該主軸に伝達可能にする連結手段と、

前記ハウジング手段に保持され、前記出力軸を軸承するセラミック軸受とを、

具備したことを特徴とする工作機械の主軸の駆動装置。

2. 前記主軸は、その内部に軸線方向へ移動可能に設置された工具把持用のドローバーを具備し、該ドローバーは、内部に軸線方向に延びて前記出力軸の前記貫通穴に連通する第2の貫通穴を備え、かつ、前記主軸駆動モータの後方に、前記主軸に連結して前記貫通穴に加工液を供給するロータリージョイントを配設した請求項1記載の工作機械の主軸の駆動装置。

3. 前記主軸に直結された前記駆動モータの出力軸の前記貫通穴内に、前記主軸内部に軸線方向へ移動可能に設置された工具把持用のドローバーを延長して貫通配置し、前記主軸

駆動モータの後方に、前記ドローバーの後端に連結して該ドローバーを軸線方向へ駆動するシリンダ装置を配設した請求項1記載の工作機械の主軸の駆動装置。

Fig. 1

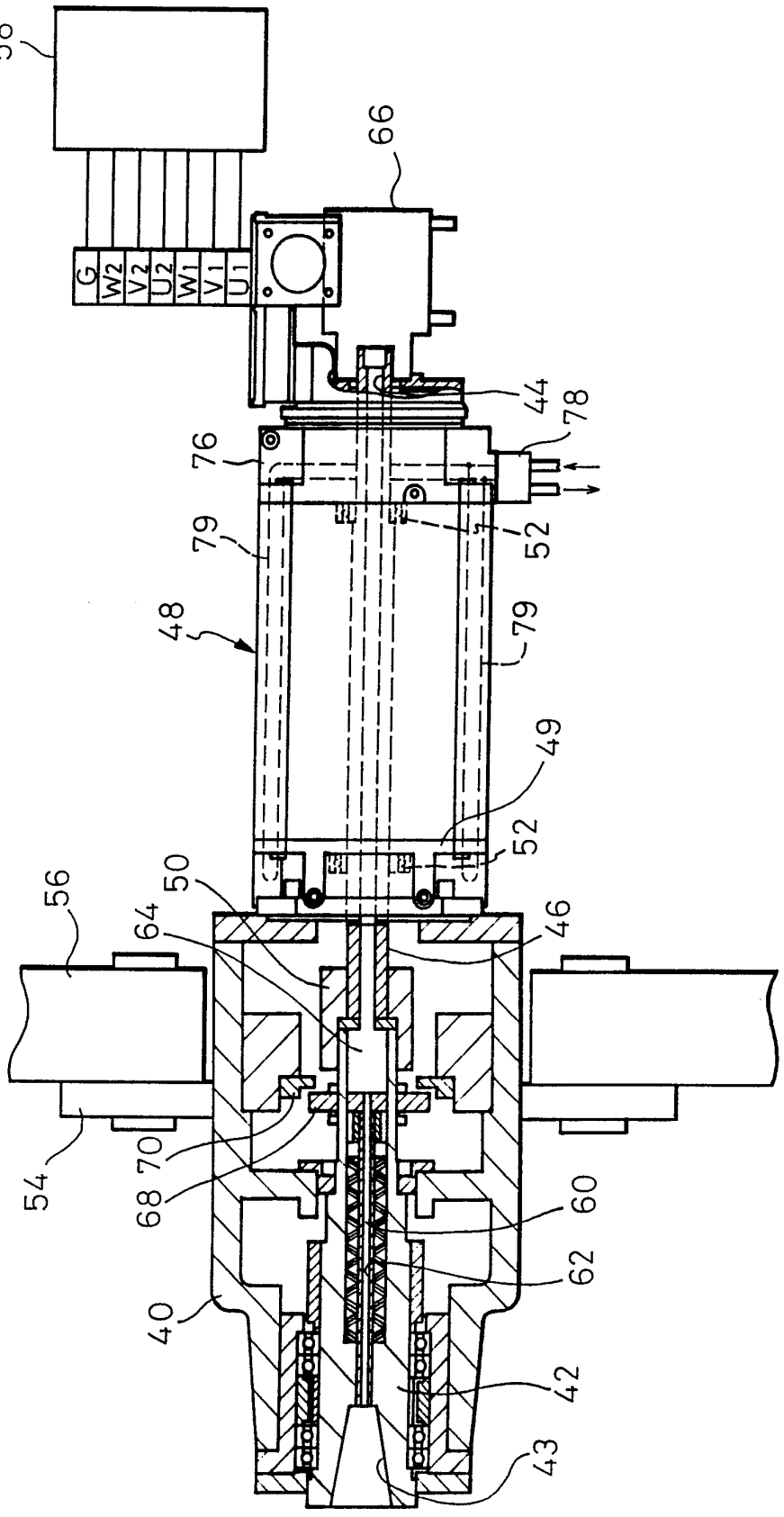

58
66
G
W2
V2
U2
W1
V1
U1
44
78
76
79
52
48
79
49
52
50
56
64
46
54
70
68
60
62
40
42
43

Fig. 2

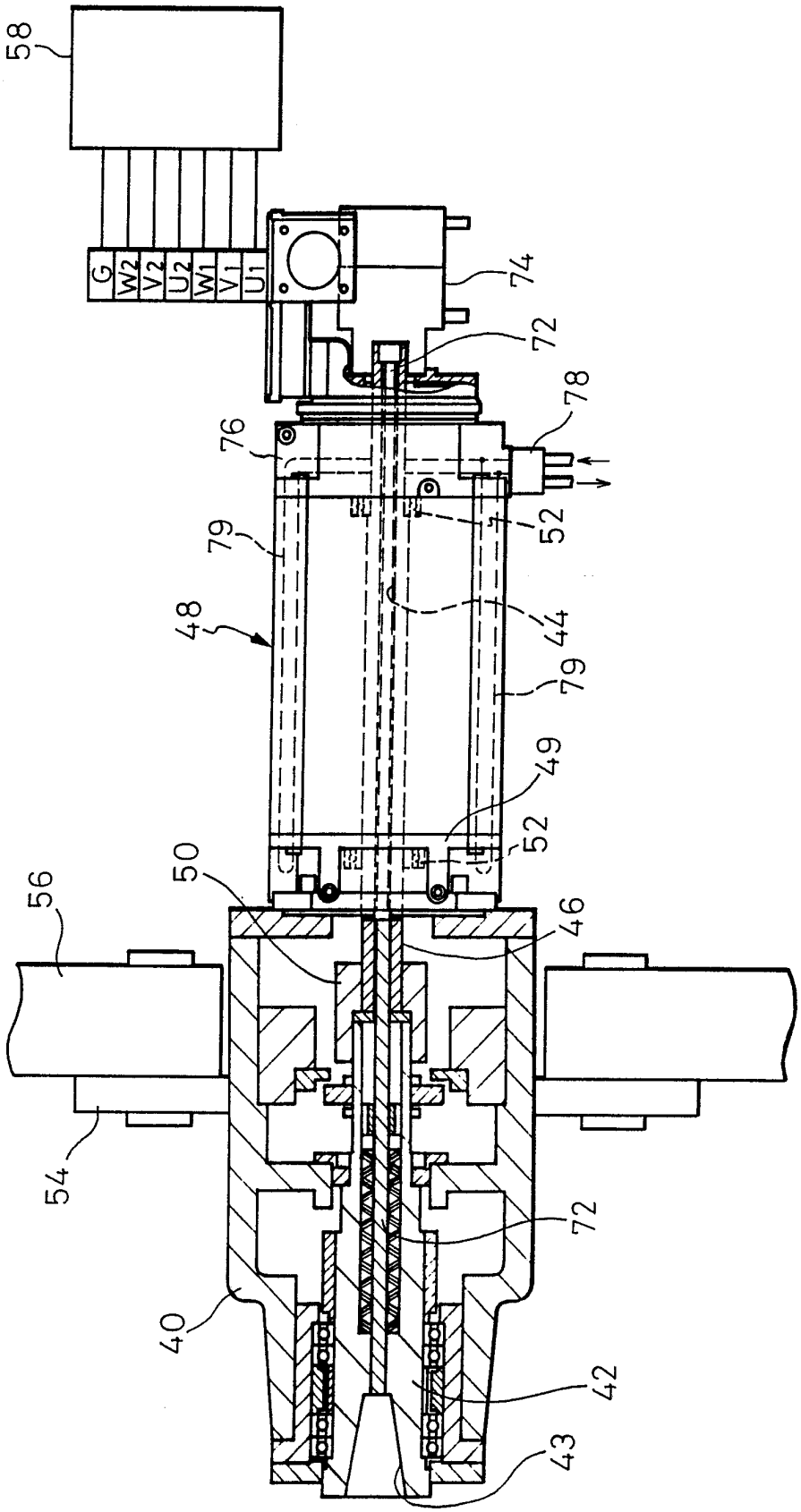

58
G
W2
V2
U2
W1
V1
U1
74
72
78
76
52
79
48
44
79
49
52
50
56
46
54
72
40
42
43

Fig. 3

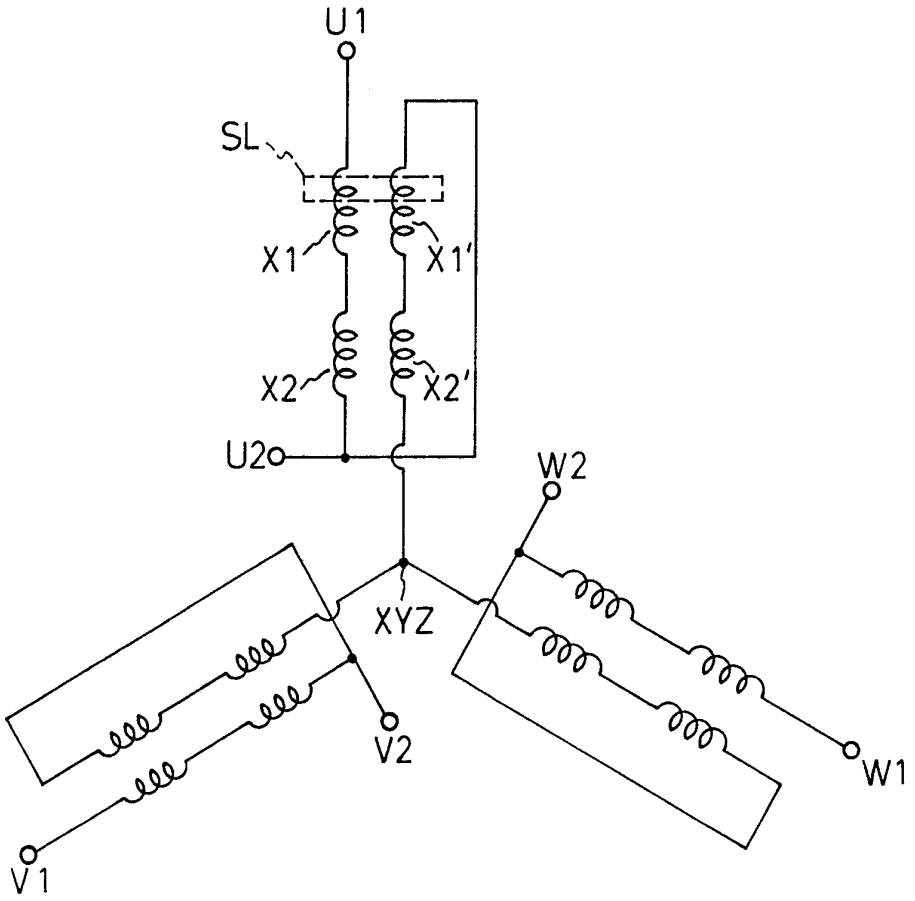


Fig. 4

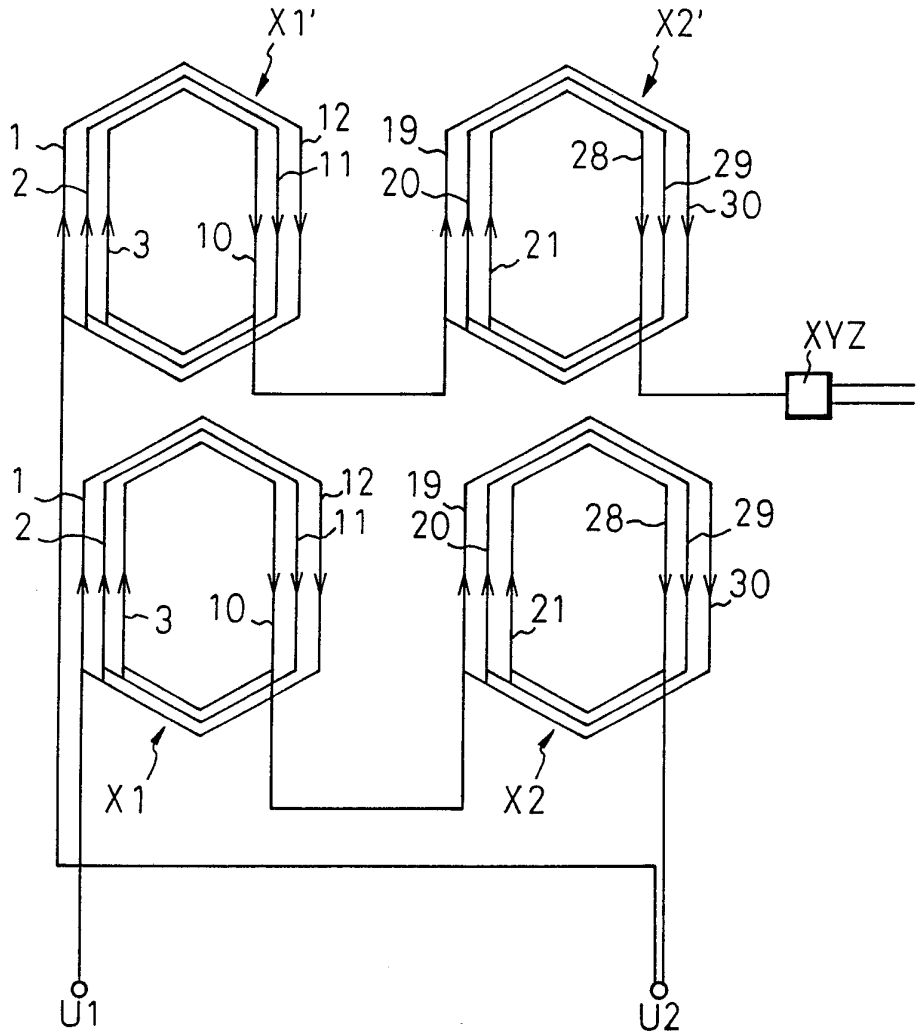


Fig. 5

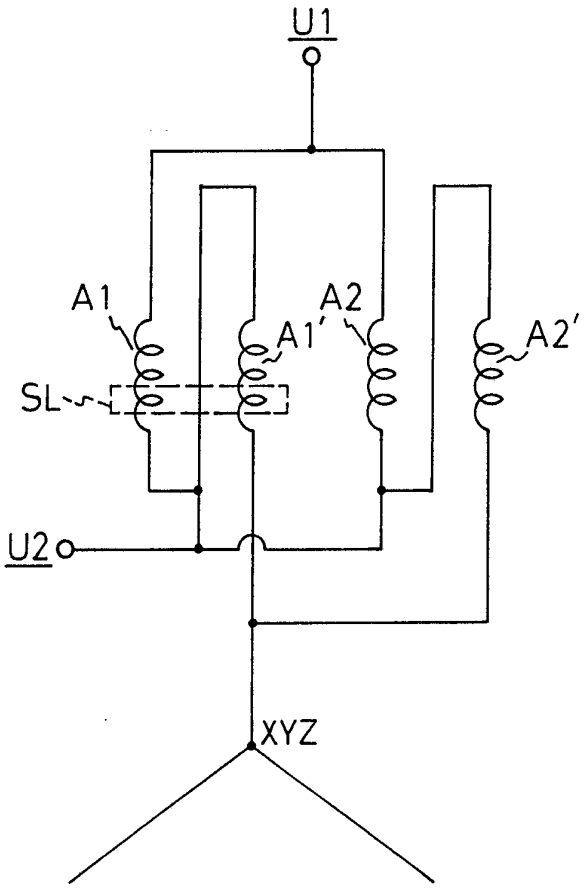


Fig. 6

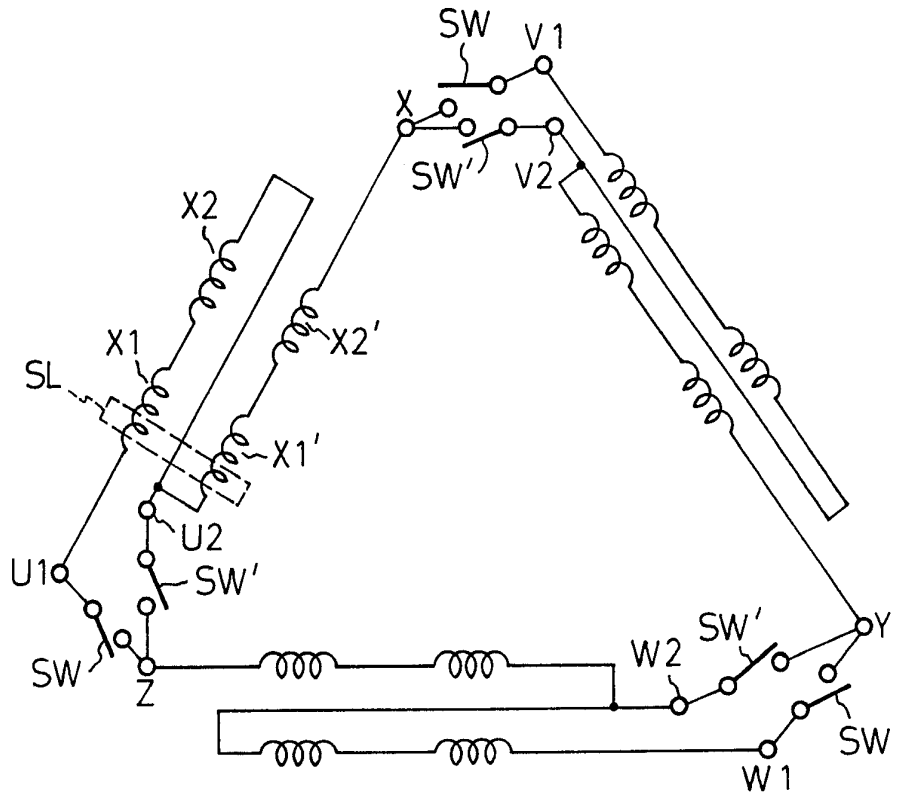
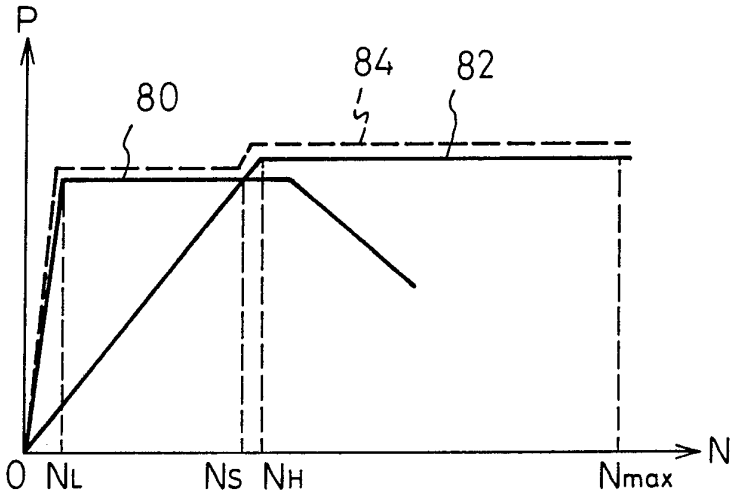


Fig. 7



参照番号の一覧表

40…主軸

42…ハウジング

48…可変速駆動モータ

50…貫通穴

52…出力軸

54…連結部材

56…セラミック軸受

58…巻線切換操作盤

60,72 …ドローバー

62…貫通穴

66…ロータリージョイント

70…押圧部材

74…シリンダ装置

79…冷却液流路

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/01791

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] B23B19/02, B23B31/117

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	B23B19/02, B23B31/117, B23Q11/10

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho 1957 - 1991
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]
Y	JP, A, 1-214293 (Fanuc Ltd.), March 28, 1989 (28. 03. 89), Lines 12 to 20, lower right column, page 1, lines 1 to 19, upper left column, page 2, Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
Y	JP, U, 2-104902 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), August 21, 1990 (21. 08. 90), Lines 2 to 8, left column, page 1, Fig. 1 (Family: none)	1, 3
Y	JP, A, 59-53136 (Teijin Seiki K.K.), March 27, 1984 (27. 03. 84), Lines 5 to 15, lower left column, page 1, Fig. 2 (Family: none)	1, 2

* 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
February 28, 1992 (28. 02. 92)	March 17, 1992 (17. 03. 92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

国　際　調　査　報　告

国際出願番号PCT/JP91/01791

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC）

Int. Cl⁵

B23B19/02, B23B3/117

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	B23B19/02, B23B3/117, B23Q11/10

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　1957－1991年

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
Y	JP, A, 1－214293（ファナック株式会社），28. 3月. 1989（28. 03. 89），第1頁，右下欄，第12－20行，第2頁，左上欄，第1－19行，第1－4図，（ファミリーなし）	1－3
Y	JP, U, 2－104902（三菱重工株式会社），21. 8月. 1990（21. 08. 90），第1頁，左欄，第2－8行，第1図，（ファミリーなし）	1，3
Y	JP, A, 59－53136（精人製機株式会社），27. 3月. 1984（27. 03. 84），第1頁，左下欄，第5－15行，第2図，（ファミリーなし）	1，2

※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
28. 02. 92	17.03.92

国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　前田幸雄　㊞　30 9136

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1981年10月）