(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2004 年5 月6 日 (06.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/037482 A1

(51) 国際特許分類[7]: B23P 23/04, B23G 3/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013778

(22) 国際出願日: 2003 年10 月28 日 (28.10.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2002-312811
2002 年10 月28 日 (28.10.2002) JP
特願2003-39705 2003 年2 月18 日 (18.02.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アマダ (AMADA COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河野 重義 (KONO,Shigeyoshi) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 株式会社アマダ内 Kanagawa (JP). 横山 匡 (YOKOYAMA,Tadashi) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 株式会社アマダ内 Kanagawa (JP).

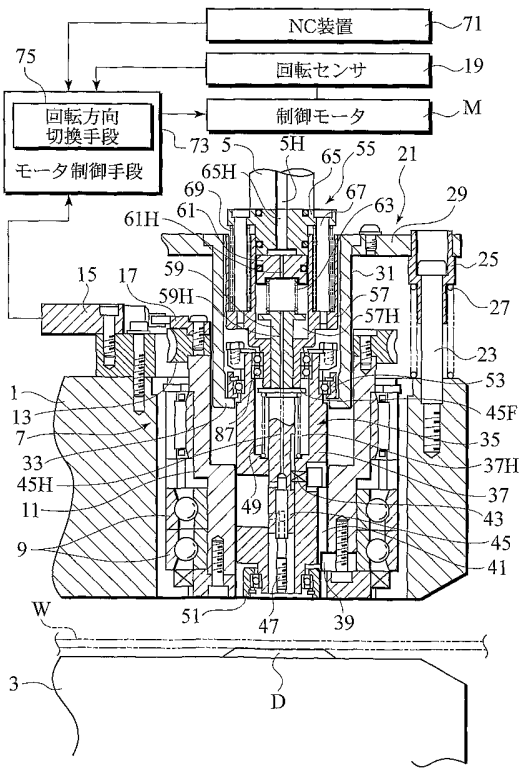
(74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI,Hidekazu); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: TAPPING METHOD AND DEVICE, AND PUNCH PRESS

(54) 発明の名称: タッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレス




75...ROTATION DIRECTION-SWITCHING MEANS
73...MOTOR-CONTROLLING MEANS
71...NC DEVICE
19...ROTATION SENSOR
M...CONTROLLING MOTOR

(57) Abstract: A tapping method includes the following steps. A step of engaging a fore-end portion of a tap (47) with a prepared hole provided in a work piece, the tap (47) provided on a tapping tool (37) that is installed on a rotary mold-determining device (7) rotatably provided on a punch press; a step of rotating a controlling motor (M) of the rotary mold-determining device (7) in a normal direction so as to rotate the tap (47) in a normal direction when the fore-end portion of the tap (47) is in a state where it is engaged with the prepared hole; and a step of removing the tap (47) from the prepared hole in the work piece by stopping the rotation in a normal direction of the controlling motor (M) of the rotary mold-determining device (7) and reversely rotating the motor, where the stop and reverse rotation of the controlling motor (M) are performed when the motor is detected to have rotated a predetermined number of times or when a predetermined time period has passed.

(57) 要約: パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置７に装着したタッピングツール３７に備えたタップ４７の先端部をワークに設けた下穴に係合する工程と、前記タップ４７の先端部が前記下穴に係合した状態にあるときに前記タップ４７を正回転すべく、前記回転金型割出し装置７の制御モータＭを正回転する工程と、前記回転金型割出し装置７の制御モータＭが所定回数回転したこと又は所定時間経過したことを検出したときに、前記制御モータＭの正回転を停止し逆回転してワークの下穴から前記タップ４７を離脱する工程を含むタッピング方法。

WO 2004/037482 A1

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

# 明細書

## タッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレス

### 技術分野

本発明は、例えばタレットパンチプレス等のごときパンチプレスによって板状のワークに設けた下穴にタッピング加工を行うタッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレスに係り、さらに詳細には、パンチプレスに備えた回転金型割出し装置を利用してタッピング加工を行う方法及びタップが折損したか否かを検出することのできるタッピング装置並びにパンチプレスに関する。

### 背景技術

従来、例えばタレットパンチプレス等のごときパンチプレスにおいては、板状のワークにバーリング加工や下穴加工を行なった後に、上記バーリング加工部や下穴にタッピング加工を行う技術が開示されている。例えば、日本国特開平８－７１８４８号公報（以下、「特許文献１」と称する）及び日本国特開平９－１５５６３８号公報（以下、「特許文献２」と称する）において開示されている。

更に、パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置にタッピング装置を装着してタッピング加工を行う構成も開発されている。例えば、日本国実用新案登録

第２５４１４０４号公報（以下、「特許文献３」と称する）及び日本国特開平７－１８５９７５号公報（以下、「特許文献４」と称する）において開示されている。

一方、従来のタッピング装置において、タップが折損したか否かを検出する構成として、タップと対向してワークを支持するタップダイに、ワークを貫通したタップによって作動される作動子を備え、この作動子が作動されたことをマイクロスイッチのごときセンサによって検出することにより、前記タップの折損を検出する構成が開発されている。例えば、日本国特開平９－４７９１７号公報（以下、「特許文献５」と称する）において開示されている。

前記特許文献１に記載の発明においては、タップ，リーマ等の回転工具を備えた回転工具装置におけるヘッド部材を、パンチプレスに上下動自在に備えたラム（ストライカ）によって押圧下降するときの直線運動を回転運動に変換することによって前記回転工具を回転する構成である。

前記構成においては、直線運動を回転運動に変換するために構成が複雑になると共に、ラムの上下動ストローク長が短いので前記回転工具の回転数をより多くする必要がありタップの寿命が短かいという問題がある。

前記特許文献２に記載の発明においては、パンチプレスによる加工位置とタッピング装置によるタッピング加工位置とが大きく位置ずれしており、ワークの端部付近

に下穴を加工してタッピング加工を行なうようなとき、ときとして、ワークの移動位置決めを行うワーク移動位置決め装置によるワークの把持位置を変更する必要があると共に、タッピング装置を駆動するモータ等が別個に必要である。

したがって、加工能率向上を図る上において、また構成のより簡素化を図る上においてさらなる改善が望まれている。

特許文献3に記載の発明においては、パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置にタッピングツールを装着し、前記回転金型割出し装置を回転するモータを利用してタッピングツールを回転する構成であるから、前述した特許文献1，2に記載の発明による前述したごとき問題を解消し得るものの、マスタスクリューを備えてタップの送りを行う構成であり、かつ遊星歯車機構等を用いてタップの回転を増速する構成であるから、全体的構成が複雑になるという問題がある。

特許文献4に記載の発明においては、パンチプレスに備えた回転金型割出し装置にタッピングツールを装着し、回転金型割出し装置のモータを利用してタップの回転を行ってタッピング加工を行う構成であるが、ヘッド部分にラムとの係合部を備え、この係合部にラムを係合した状態においてタップの回転の増速を行う増速機構を備えた構成であるから、構成が複雑になるという問題がある。

更に、前記特許文献5においては、タップダイに備え

た作動子の作動によってセンサとしてのマイクロスイッチをＯＮ，ＯＦＦすることにより、タップの折損を検出する構成であり、前記マイクロスイッチがＯＮ状態又はＯＦＦ状態に故障すると、タップの折損によるＯＮ状態又はＯＦＦ状態なのか、又はマイクロスイッチの故障によるＯＮ状態又はＯＦＦ状態なのかを判別することが難しいという問題がある。

また、特許文献５においては、タップダイに備えた作動子はタッピング加工時に生じた切粉を排出するときに邪魔な存在であるという問題がある。

本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その第一の目的は、パンチプレスに備えた回転金型割出し装置を利用してのタッピング加工を簡単な構成でもって容易に行うことができるタッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレスを提供することにある。

また、本発明の第二の目的は、タップの折損及び折損を検出するためのセンサの故障を検出することができるタッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレスを提供することにある。

更に、本発明の第三の目的は、タッピング加工時に生じた切粉の吸引排出を行うことができるタッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレスを提供することにある。

## 発明の開示

上記目的を達成するために第１アスペクトに基づくこの発明のタッピング方法は、パンチプレスにおいてタッピング加工を行う方法において、パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に装着したタッピングツールに備えたタップの先端部をワークに設けた下穴に係合する（ａ）工程と、前記タップの先端部が前記下穴に係合した状態にあるときに前記タップを正回転すべく、前記回転金型割出し装置の制御モータを正回転する（ｂ）工程と、前記回転金型割出し装置の制御モータが所定回数回転したことを検出したときに、前記制御モータの正回転を停止し逆回転してワークの下穴から前記タップを離脱する（ｃ）工程と、よりなるタッピング方法である。

第２アスペクトに基づくこの発明のタッピング方法は、パンチプレスにおいてタッピング加工を行う方法において、パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に装着したタッピングツールに備えたタップの先端部をワークに設けた下穴に係合する（ａ）工程と、前記タップの先端部が前記下穴に係合した状態にあるときに前記タップを正回転すべく、前記回転金型割出し装置の制御モータを正回転する（ｂ）工程と、前記回転金型割出し装置の制御モータが回転を開始して所定時間経過したことを検出したときに、前記制御モータの正回転を停止し逆回転してワークの下穴から前記タップを離脱する（ｃ）工程と、よりなるタッピング方法である。

第３アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、

パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に上下動自在に装着自在のシャンク本体内に、下端部にタップを備えたタップホルダを上下動のみ自在に設けると共に上方向に付勢して設け、前記パンチプレスに上下動自在に備えたラムの下降動作を前記タップホルダに伝達するための下降動作伝達手段を前記シャンク本体の上部に設けた構成である。

第４アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に上下動自在に装着自在のシャンク本体内に、下端部にタップを備えたタップホルダを上下動のみ自在に設けると共に上方向に付勢して設け、前記パンチプレスに上下動自在に備えたラムの下降動作を前記タップホルダに伝達するための下降動作伝達手段に、前記ラムから供給される流体圧によって前記タップホルダを下方向へ押圧する押圧手段及び衝撃吸収手段を備えた構成である。

第５アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、前記第３または第４アスペクトのタッピング装置において、前記シャンク本体の下端部に、ワーク押えを回転自在に備えた構成である。

第６アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、前記第３、第４または第５アスペクトのタッピング装置において、前記下降動作伝達手段及び前記タップホルダに、前記ラムから供給されるオイルを前記タップに導くためのオイル流路を備えた構成である。

第７アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、前記第３、第４、第５または第６アスペクトのタッピング装置において、前記下降動作伝達手段に、前記タップホルダの上方向への付勢力に抗して当該タップホルダを下降すべく前記ラムの下降動作を伝達自在の弾性手段を備えた構成である。

第８アスペクトに基づくこの発明のパンチプレスは、回転金型の回転割出しを行うための回転金型割出し装置を備えたパンチプレスにおいて、前記回転金型割出し装置を回転駆動する制御モータを、回転金型の回転割出し及び回転金型割出し装置に装着したタッピングツールによるタッピング加工に対応して制御自在のモータ制御手段を備えた構成である。

第９アスペクトに基づくこの発明のパンチプレスは、第８アスペクトのパンチプレスにおいて、前記モータ制御手段に、前記制御モータが正回転を開始して所定回数回転したこと又は所定時間経過したことを検出したときに前記制御モータの正回転を停止し逆回転に切換えるための回転方向切換え手段を備えた構成である。

第１０アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、ワークに形成した下穴にタッピング加工を行うためのタップと対向してワークを支持するタップダイに、前記ワークを貫通した前記タップによって作動される作動子を備え、この作動子が作動されたことを検出するセンサを備えてなるタッピング装置において、前記センサの

状態を監視するセンサ監視手段を備えた構成である。

第１１アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、ワークに形成した下穴にタッピング加工を行うためのタップと対向してワークを支持するタップダイに、前記ワークを貫通したタップによって作動される作動子を備え、この作動子の作動時に当該作動子内の排出孔にエアーを噴出するエアー噴出孔を備えた構成である。

第１２アスペクトに基づくこの発明のタッピング装置は、前記第１１アスペクトのタッピング装置において、前記エアー噴出孔は、前記排出孔の排出方向に指向してある構成である。

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、パンチプレスに備えた回転金型割出し装置を利用してのタッピング加工を簡単な構成でもって容易に行うことができ、前述したごとき従来の問題を解消し得るものである。

また、本発明によれば、タップの折損は勿論のこと、タップの折損を検出するためのセンサの故障をも検出することができると共に、タッピング加工時に生じた切粉の吸引排出を行うことができ、前述したごとき従来の問題を解消し得るものである。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態に係るパンチプレス及びタッピングツールの断面作用説明図である。

図２は、本発明の実施の形態に係るタッピングツールを一部改良した構造の断面図である。

図３は、本発明の実施の形態に係るタッピング加工装置を概略的、概念的に示した説明図である。

図４は、タッピング加工装置の制御装置における主要部分の構成を示す構成ブロック図である。

図５は、タップ折損を検出する動作を示すフローチャートである。

図６は、タップ折損を検出する動作を示すフローチャートである。

図７は、タップ折損を検出するタッピング加工装置の断面図である。

図８は、タップ折損を検出するタッピング加工装置の断面図である。

図９は、タップ折損を検出するタッピング加工装置の平面図である。

図１０は、図８におけるＸ－Ｘ断面矢視図である。

である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図を参照して、本願発明に基づくタッピング方法及びタッピング装置並びにパンチプレスの最良の実施形態について詳細に説明する。

図１を参照するに、本実施の形態に係るパンチプレスは、例えばタレットパンチプレスにおける上部タレット，

下部タレットに相当する上型ホルダ１，下型ホルダ３を備えていると共に上下動自在かつ上下位置を調節可能のラム（ストライカ）５を備えている。なお、この種のパンチプレスは公知であるから、パンチプレスの全体的構成の詳細についての説明は省略する。

前記上型ホルダ１には、板状のワークＷに例えば長孔のごとく方向性を有する加工を行う上金型（図示省略）の方向性の割出しを行う回転金型割出し装置７が装着してある。この回転金型割出し装置７は、複数の軸受９を介して前記上型ホルダ１に回転自在に支持された円筒形状の回転筒１１を備えており、この回転筒１１の上部には環状のウオームホィール１３が一体的に固定してある。

前記ウオームホィール１３には、正逆回転自在の制御モータＭによって回転されるウオームギア（図示省略）が噛合してある。また、ウオームホィール１３には、前記上型ホルダ１の適宜位置に設けた例えばリミットスイッチ等のごとき原点センサ１５を作動するためのドグ１７が取付けてある。またウオームホィールとウオームギヤに替えて、タイシングプーリーとタイシングベルトで構成し、制御モータによりタイシングプーリーを回転しても良い。

したがって、前記制御モータＭによりウオームホィール１３を回転し、前記ドグ１７によって前記原点センサ１５を作動したときには、前記回転筒１１に装着した上金型が回転方向の原点位置に位置することとして検出で

きる。または、アブソリュートエンコーダ付モータの使用により原点センサー等の部品なしに原点検位置の検出をすることも可能である。そして、前記原点位置からの上金型の回転位置は、前記制御モータMに備えたロータリーエンコーダ等のごとき回転センサ１９によって制御モータMの回転を検出することにより検出することができるものである。

前記回転金型割出し装置７の上方位置には金型ホルダ２１が上下動自在に配置されている。より詳細には、前記上型ホルダ１の上面の複数箇所に立設したガイドピン２３にはスライダ２５が上下動自在に支持されており、このスライダ２５と前記上型ホルダ１の上面との間には前記スライダ２５を常に上方向に付勢するリフタースプリング２７が弾装してある。

前記複数のスライダ２５はリフタプレート２９によって一体的に連結してあり、このリフタプレート２９が前記回転筒１１に対応した位置には円筒形状のホルダ筒３１が装着してある。このホルダ筒３１は、前記回転金型割出し装置７に装着する上金型を着脱可能に支持するもので、当該ホルダ筒３１の下端部は前記回転筒１１内に上側から上下動自在に嵌入してあり、この回転筒１１の下端部には、上金型を支持する環状の内方突出部３３が設けてある。

前述したごとき構成の回転金型割出し装置７に装着して使用するためのタッピングツール３５（タッピング装

置）は、前記回転筒１１に上下動自在に嵌合する円筒形状のシャンク本体３７を備えている。このシャンク本体３７の外周面には、前記回転筒１１の内周面の下部に備えたキー３９と係合する上下方向のキー溝４１が形成してある。

そして、前記シャンク本体３７内には、シャンク本体３７に備えたキー４３によって回転を規制されたタップホルダ４５が上下動のみ自在に設けられており、このタップホルダ４５の下部にはタップ４７が下方向へ突出して着脱交換可能に取付けてある。前記タップホルダ４５の上部は、前記シャンク本体３７に設けた大径孔３７Ｈ内に突出してあり、この大径孔３７Ｈの底部と前記タップホルダ４５の上端部に設けたフランジ部４５Ｆとの間には、タップホルダ４５を常に上方向へ付勢するコイルスプリング等のごとき弾性部材４９が弾装してある。

さらに前記タップホルダ４５には、オイル流路として、前記タップ４７を取付けたタップ取付孔に連通した上下方向の貫通孔４５Ｈが設けられている。この貫通孔４５Ｈに流入したオイルは、タップ４７のシャンクを挿入する穴に形成した上下方向の微細溝（図示省略）を経てタップ４７の先端部に至るものである。

前記シャンク本体３７の下端部には、常態においては前記タップ４７の先端部（下端部）よりも下側へ突出した筒状のワーク押え５１が軸受を介して回転自在に装着してある。そして、前記シャンク本体３７の上端部外周

面には、前記ホルダ筒３１の内方突出部３３に上側から係止自在の係止リング５３が軸受を介して相対的に回転自在に取付けてある。

さらに、前記シャンク本体３７の上部には、前記ラム５の下降動作を前記タップホルダ４５に伝達する下降動作伝達手段５５が設けてある。より詳細には、前記シャンク本体３７の上部には筒状のヘッドホルダ５７が軸受を介して相対的に回転のみ自在に支持されており、このヘッドホルダ５７に形成した上下方向の大径穴５７Ｈ内には、常態においては下端面が前記タップホルダ４５の上端面に当接した押圧ロッド５９が上下動自在に設けられている。この押圧ロッド５９には、前記タップホルダ４５の貫通孔４５Ｈと連通自在の上下方向の貫通孔５９Ｈがオイル流路として形成してある。

前記ヘッドホルダ５７の前記大径穴５７Ｈ内において前記押圧ロッド５９の上方には、軸心部にオイル流路としての上下方向の貫通孔６１Ｈを備えたピストン６１が上下動自在に嵌入してあり、このピストン６１と前記押圧ロッド５９との間には、前記ピストン６１の下降動作を前記押圧ロッド５９を介して前記タップホルダ４５へ伝達自在の弾性手段の一例としてコイルスプリング，ゴム体などのごとき弾性部材６３が弾装してある。この弾性部材６３のばね定数は、前記タップホルダ４５を上方向へ付勢した前記弾性部材４９のばね定数より小さく設定してあり、上記弾性部材６３は、タップ４７の先端部

をワークWの下穴に係合する際の衝撃を吸収する衝撃吸収手段を構成するものである。

前記ヘッドホルダ５７の前記大径穴５７Ｈの上部には前記ピストン６１を押下げ自在のヘッド部材６５が上下動自在に嵌合してある。このヘッド部材６５は、前記ヘッドホルダ５７に立設した複数のガイドピン６７によって上方向への移動を規制されて上下動自在に支持されており、このヘッド部材６５と前記ヘッドホルダ５７との間に弾装したコイルスプリングなどのごとき板押え用の弾性部材６９によって常に上方向へ付勢されている。そして、前記ヘッド部材６５の軸心部には、前記ラム５に設けたオイルミスト噴出口５Ｈと接続可能かつ前記ピストン６１に設けた小径の貫通孔６１に接続可能の上下方向の大径の貫通孔６５Ｈがオイルシスト流路として形成してある。

以上のごとき構成において、パンチプレスの全体的な動作は、通常のパンチプレスと同様にＮＣ装置７１の制御によって行われるものであり、前記回転金型割出し装置７の制御モータＭは回転方向切換手段７５を備えたモータ制御手段７３によって制御されるものである。すなわち、制御モータＭは、回転金型割出し装置７に通常の上金型が装着してあるときには、上記上金型の回転割出しを行うべく間欠的に回転制御されるものである。そして、前記回転金型割出し装置７にタッピングツール３５が装着してあるときには、タッピングツール３５に備え

たタップ４７の切削条件に適した高速回転でもって正回転が継続して行われ得るように前記制御モータＭの回転が制御され、かつタッピング加工終了時には制御モータＭを逆回転するように制御されるものである。

さて、以上のごとき構成において、回転金型割出し装置７に通常の上金型が装着してあって、この回転金型割出し装置７がラム５の下方位置へ相対的に割出し位置決めされた場合には、ＮＣ装置７１の指令に基づいて、モータ制御手段７３は、上金型を所望の角度に割出し位置決めすべく制御モータＭの回転を間欠的に行うべく回転制御を行うものである。

前記回転金型割出し装置７にタッピングツール３５が装着してあって、この回転金型割出し装置７がラム５の下方位置へ相対的に割出し位置決めされた後に、前記タッピングツール３５に備えたタップ４７によってワークＷに予め形成した下穴にタッピング加工が行われるものである。

さて、図１に示すように、回転金型割出し装置７に備えたドグ１７が原点センサ１５を作動して回転筒１１，ウオームホィール１３等が回転方向の原点位置に位置し、パンチプレスに備えたラム５が下降してヘッド部材６５に当接した（図１に示す状態）後、前記ラム５をさらに下降すると、タッピングツールとホルダ筒が下降される。

この際、リフタースプリング２７は比較的弱いスプリングであるので、前記ホルダ筒３１，タッピングツール

３５は、前記リフタースプリング２７の付勢力に抗して下降される。

上述のごとくホルダ筒３１及びタッピングツール３５が下降すると、シャンク本体３７の下端部に備えたワーク押え５１がワークＷの上面に当接する。さらにラム５を僅かに下降すると、前記弾性部材６９の付勢力によって前記ワーク押え５１は、ワークＷを下型ホルダ３に備えたダイＤに押圧固定することになる。

したがって、タップ４７によるタッピング加工時にワークＷが移動するようなことがなく、タッピング加工を安定的に行うことができるものである。

前述のごとく、ワーク押え５１がワークＷをダイＤに押圧した状態となったときに、前記ラム５の下降を停止し、ラム５に備えた大径のオイルミスト噴出口５Ｈからオイルミストを噴出すると、ピストン６１の小径の貫通孔６１Ｈからオイルが流下されるものの、前記ヘッド部材６５とピストン６１との間の流体圧が次第に上昇し、ピストン６１は次第に下降されることになる。したがって、タップホルダ４５を下方向へ押圧するための押圧手段としての前記ピストン６１は、弾性部材６３，押圧ロッド５９を介して弾性部材４９の付勢力に抗して前記タップホルダ４５を下方向へ押圧することになる。よって、タップホルダ４５の下端部に備えたタップ４７の先端部（下端部）がワークＷに予め形成された下穴に係合することになる。

上述のように、タップ４７の先端部がワークＷの下穴に係合した状態にあるときに、前記モータ制御手段７３の制御の下に前記制御モータＭを高速で正回転してタップ４７を正回転することになる。

ところで、前記タップ４７の先端部をワークＷの下穴に係合する動作としては、前記ラム５のオイルミスト噴出口５Ｈからオイルミストを噴出する動作に替えて、次のごとき動作とすることも可能である。すなわち、前述のごとくワーク押え５１がワークＷを押圧固定した状態にあるときに、さらに前記ラム５を下降してヘッド部材６５をさらに下降すると、ピストン６１を介して弾性部材６３がさらに圧縮される態様となり、この弾性部材６３，押圧ロッド５９によってタップホルダ４５が弾性部材４９の付勢力に抗して下降される。

そして、タップホルダ４５に備えたタップ４７の先端部がワークＷに予め形成した下穴に係合すると、前記ラム５の下降が停止されると共にモータ制御手段７３によって制御モータＭの正回転が開始され、タップ４７は切削条件に適した回転数で高速に正回転されることになる。

なお、タップ４７の先端部がワークＷの下穴に係合したか否かは、例えばラム５を下降するためのアクチュエータの負荷変動を検出すること、又はラム５の下降を開始して予め設定した設定時間が経過したことを検出すること等によって適宜に検知することができるものである。また、タップ４７の先端部がワークＷの下穴に係合した

ときには、前記弾性部材６３が衝撃吸収手段として機能して衝撃を吸収することとなり、上記係合時にタップ４７が折損することを防止できるものである。

前述のごとく、タップ４７の先端部がワークＷの下穴に係合した状態において制御モータＭが高速で正回転されて、タップ４７がタッピング加工に適した回転速度で正回転すると、タップ４７はワークＷの下穴に喰い込むこととなり、タップ４７は下穴にタッピング加工を行ないつつ能動的に推進下降することになる。

この際、ラム５のオイルミスト噴出口５Ｈから噴出されたオイルミストは、ヘッド部材６５，ピストン６１，押圧ロッド５９及びタップホルダ４５にそれぞれ設けたオイル流路としての貫通孔を流下してタップ４７に導かれて、タップ４７の冷却が行なわれると共に、前記ヘッド部材６５，ピストン６１，押圧ロッド５９及びタップホルダ４５の滑動部に導かれて潤滑機能を奏するものである。したがって、タップ４７の長寿命化及び各滑動部の円滑動作化を図ることができるものである。

前述のごとくタップ４７が正回転されてタッピング加工が開始されると、タップ４７の１回転毎にドグ１７によって原点センサ１５が作動されるので、上記原点センサ１５の作動信号をモータ制御手段７３において計数し、かつ原点センサ１５の作動信号の出力時から制御モータＭの回転を回転センサ１９により検出することにより、ワークＷの下穴に対するタップ４７の進入量を検知する

ことができる。また、前記制御モータＭの回転開始時からの制御モータＭの回転数を前記回転センサ１９により検出する構成であっても前記タップ４７の回転数を検知することができるものである。

さらに、前記制御モータＭの正回転を開始してから所定時間経過したことを検出することにより、前記タップ４７の大凡の回転数を検出することができるものである。

したがって、前記モータ制御手段７３に備えた回転方向切換手段７５において、制御モータＭが正回転を開始してから所定回数回転したか否か、又は正回転を開始してから所定時間経過したか否かを検出（判別）し、この判別に基づいて前記制御モータＭの正回転を停止して逆回転に回転方向を切り換えると、タップ４７はワークＷの下穴から後退し抜け出ることになる。

前述のごとくワークＷの下穴からタップ４７が抜け出た後に、前記ラム５を元の位置へ上昇復帰することにより、ホルダ筒３１，シャンク本体３７及びヘッド部材６５等の各部材は初期の状態に復帰するものである。なお、ラム５のオイルミスト噴出口５Ｈからのオイルミストの噴出は、ＮＣ装置７１の制御の下に、タップ４７の正回転を停止したときに停止されるものである。

以上のごとき説明より理解されるように、本実施形態においては、パンチプレスにおける回転金型割出し装置を回転するための制御モータＭを、モータ制御手段７３によって通常の回転金型割出し時の制御とタッピング加

工を行なうときの制御とに制御自在であるから、回転金型割出し装置を使用してのタッピング加工を容易に行ない得るものである。

そして、タッピング加工開始は、ワークWの下穴にタップ47の先端部が係合した状態においてタップ47を正回転することによって行なわれるものであるから、タップ47の正回転開始と同時的にワークWの下穴に対するタップ47の喰い込みが開始されることとなり、前記下穴に対するネジ山数の加工の管理すなわち下穴に対するタップ47の進入量の制御を容易に行い得るものである。

また、タッピングツール35が回転金型割出し装置7に対して着脱交換自在であることにより、回転金型割出し装置7に対して通常の上金型とタッピングツール35とを着脱交換することができ、回転金型割出し装置7の有効利用を図ることができるものである。

さらに、タッピング加工時に制御モータMの正回転を停止して逆回転に切換えるための回転方向切換手段75をモータ制御手段73に備えているので、ワークWの下穴に対するタッピング加工を適切に行うことができるものである。

次いで、図2を参照して、本願発明のタッピングツールの別の実施の形態について説明する。尚、図1に基づいて説明したタッピングツール35と同一の構造については、図1で付している符号をそのまま百番台にして図

２において付してある。また同一の構造については説明が重複するため、これを省略し両者の相違点に基づく構造について説明する。

前記タッピングツール３５は、前記ヘッドホルダ５７と前記シャンク本体３７とがベアリング８７により相互に回動自在に連結されていた。一方、図２に示すタッピングツール１００は、ヘッドホルダ１５７とシャンク本体１３７とは、ネジ部１８７により螺合されていて固定されている。従って、前記ヘッドホルダ１５７と前記シャンク本体１３７とは一体的に設けられ、一体的に回転する。

一方、ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂは一体的に固定されて設けられていて、前記ヘッドホルダ１５７のシリンダ部に上下方向に摺動自在に嵌合されている。従って、前記ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂも、前記ヘッドホルダ１５７と前記シャンク本体１３７と一緒に一体的に回転する。

更に、前記ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂには、スラストベアリング１７９を介して非回転ヘッド１８１が設けられている。ここで、前記非回転ヘッド１８１は、前記スラストベアリング１７９により、前記ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂに対して相対的に回転可能である。換言すると、前記ヘッドホルダ１５７、前記シャンク本体１３７、前記ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂが回転している状態であっても、回転せ

ずに静止している前記ストライカ５と一緒に回転せずに静止しているのである。

尚、前記非回転ヘッド１８１、前記ヘッド部材１６５ｂには、前述のタッピングツール３５と同様に貫通孔１６５Ｈが形成されている。

次に、前記タッピングツール３５が有している前記ピストン６１には、前述の通り貫通孔６１Ｈが形成されているが、本実施の形態の前記タッピングツール１００が有しているピストン１６１には、貫通孔は形成されていない。この場合、前記貫通孔１６５Ｈを流れてきた圧縮されたオイルミストは、前記ピストン１６１を押し下げると共に、そのピストン１６１の周囲と前記ヘッドホルダ１５７の内壁との間隙を通過するのである。このため、前記オイルミストが前記間隙を通過しやすくするために、前記ピストン１６１の周囲には、前記タッピングツール３５が有している前記ピストン６１には設けられていたＯリング（Ｏ形状のゴムパッキン）を設けていない。

上記構成により、図１に示す回転筒１１及びホルダ筒３１に挿入されたタッピングツール１００は、前記ストライカ５により下降され、下端部がワークＷに当接すると、前記回転筒１１によりキー溝１４１ａに挿入・嵌合されたキー３９を介して前記シャンク本体１３７、前記ヘッドホルダ１５７、前記ヘッド部材１６５、１６５ａ、１６５ｂも一緒に一体的に回転する。しかしながら、前記非回転ヘッド１８１、ワーク押え１５１、及び係止リ

ング１５３は回転せずに静止している。尚、前記タッピングツール１００の上下方向の作用は、前記タッピングツール３５と同様のため説明を省略する。

本実施の形態の前記タッピングツール１００によると、オペレータが前記タッピングツール１００を前記図１に示す回転筒１１及びホルダ筒３１に挿入する作業の際、前記ヘッドホルダ１５７を握って作業をしても、前記シャンク本体１３７が回転しないため、前記キー溝１４１ａを前記キー３９の位置に合わせて挿入することができるため、組み付け作業の効率化を図ることができる。

尚、上述の実施の形態に基づく図２中の符号１６３は、図１に示す実施の形態と同様にコイルスプリングであるが、これを筒状のパイプ部材に置き換えて組み付けても同様の効果を奏するのである。

次いで、図を参照して、本発明の実施形態に係るタッピング加工装置（タッピング装置）について説明する。

図３を参照するに、本発明の実施形態に係るタッピング加工装置は、ワークＷに加工した下穴にタッピング加工を行なうためのタップ２０１を備えたタッピングユニット２０３と、前記タップ２０１と対向してワークＷを支持するタップダイ２０５（タッピング装置）とを備えている。

前記タッピングユニット２０３は、前記タップ２０１を保持したタップホルダ２０７を上下動のみ自在に内装した円筒形状のシャンク本体２０９を備えており、この

シャンク本体２０９の先端部（図３においての下端部）には、前記ワークＷを前記タップダイ２０５に押圧自在の筒状のワーク押え２１１が回転自在に備えられている。

タッピングユニット２０３における前記シャンク本体２０９は、例えばタレットパンチプレスにおける上部タレット等のごとき上部ホルダ２１３に回転自在に備えた筒状の回転体２１５に上下動自在かつ回転体２１５と一体的に回転するように支持されている。上記回転体２１５を回転するために、当該回転体２１５の上部にはウォームホイールのごとき回転伝達手段２１７が設けてあり、この回転伝達手段２１７にはサーボモータよりなるタップ回転用モータ（図３には図示省略）によって回転されるウォーム（図示省略）が噛合してある。すなわち、前記回転体２１５は、タップ回転用モータによって正回転、逆回転されるものである。

前記回転体２１５に対して前記シャンク本体２０９及びタップ２０１を上下動するために、タップ移動用アクチュエータ（図３には図示省略）が設けられている。上記タップ移動用アクチュエータとしては、例えばパンチプレスにタッピングユニット２０３を装着して使用する場合には、パンチプレスにおけるラム（ストライカ）２１９を上下動するための例えば油圧シリンダ等が相当するものである。

上記構成により、タップ回転用モータによって回転体２１５を回転し、かつタップ移動用アクチュエータを作

動して前記シャンク本体２０９を前記タップダイ２０５の方向（図３において下方向）へ移動すると、シャンク本体２０９に内装されたタップ２０１は回転体２１５、シャンク本体２０９と一体的に回転して同方向に移動するものである。

そして、シャンク本体２０９の先端部に備えたワーク押え２１１がワークＷを前記タップダイ２０５に押圧して前記シャンク本体２０９の移動が停止すると、このシャンク本体２０９に対してタップ２０１が相対的に移動して、タップ２０１の先端部がワークＷの下穴に喰い込み、前記下穴にタッピング加工を行うものである。なお、前記シャンク本体２０９に対してタップ２０１が相対的に移動する構成は、公知の構成であっても良いものであるから、その構成についての詳細な説明は省略する。

前述のごとく、ワークＷの下穴にタッピング加工を行った後、タップ回転用モータを逆回転してタップ２０１を逆回転すると、タップ２０１はワークＷの下穴から離脱するように移動し、かつシャンク本体２０９を元の位置に戻すことにより、初期の状態に復帰するものである。

前記タップダイ２０５は、例えばタレットパンチプレスにおける下部タレット等のごとき下部ホルダ２２１に、前記タッピングユニット２０３と対向して装着されている。このタップダイ２０５は、前記ワーク押え２１１に対向してワークＷを支持するリング状のワーク支持部２２３を突出して備えた外筒体２２５を備えており、この

外筒体２２５内には、前記ワークＷを貫通した前記タップ２０１の先端部によって押圧作動される作動子２２７を移動自在に備えている。

より詳細には、前記作動子２２７は、前記外筒体２２５内に上下動自在に嵌入されたピストンのごときものであって、前記外筒体２２５に取付けた蓋部材２２９と当該作動子２２７との間に弾装したスプリング等のごとき弾性部材２３１よりなる付勢手段によって常に前記ワーク支持部２２３側へ付勢されている。

前記作動子２２７におけるワーク支持部２２３側の端面には、前記ワーク支持部２２３の中央部に形成された貫通孔２３３に嵌入自在の突出部２３５が備えられており、前記ワーク支持部２２３側の端面と反対側の端面には、前記蓋部材２２９を摺動自在に貫通した円筒部２３７が備えられている。そして、前記突出部２３５の複数箇所には、タッピング加工時に生じた切粉等を排出する排出孔２３９と前記突出部２３５の端面側とを連通した穴、溝等のごとき連通路２４１が形成してある。

さらに、前記作動子２２７の周面には、ワークＷを貫通したタップ２０１によって押圧下降されたときに、前記外筒体２２５に形成したエアー口２４５と連通する周溝２４３が形成してあり、この周溝２４３には前記弾性部材２３１を配置した空間４６に連通した連通孔２４７（エアー噴出孔２４７）が連通してある。そして、上記空間４６は、前記蓋部材２２９に設けた孔２２９Ｈを介

して外部に連通してある。

前記エアーロ２４５は圧力源２４９に接続してあり、このエアーロ２４５と圧力源２４９とを接続した接続路２５１には、前記周溝２４３とエアーロ２４５とが接続したか否かを検出するためのセンサの一例としての圧力センサ２５３が設けられている。なお、前記外筒体２２５のエアーロ２４５と前記接続路２５１とを接続する構成としては、前記外筒体２２５の外周面に前記接続路２５１に対応して外周溝を設けることが望ましいものである。

前述のごときタッピング加工装置を制御するための制御装置２５５には、図４に示すように、前記圧力センサ２５３が接続してあると共に、前記タップ２０１を回転するためのタップ回転用モータ２５７及び前記タッピングユニット２０３を上下に移動するためのタップ移動用アクチュエータ２５９（タッピングユニットをパンチプレスのラムを利用して上下動する構成の場合には、ラムを上下動するためのアクチュエータが相当する）が接続してある。

そして、前記制御装置２５５には、前記圧力センサ２５３からの入力信号に基づいて前記タップ２０１の折損を判別するタップ折損判別手段２６１及び前記圧力センサ２５３の状態を監視するセンサ状態監視手段２６３を備えている。

以上のごとき構成において、前記制御装置２５５の制

御の下にタップ回転用モータ２５７を正回転してタップ２０１を正回転すると共にタップ移動用アクチュエータ２５９を作動してタッピングユニット２０３をタップホルダ２０７方向へ移動を開始（タッピング加工を開始）すると（ステップＳ２０１）、センサ状態監視手段２６３が前記圧力センサ２５３の状態を監視する（ステップＳ２０２）。

タッピング加工開始の初期状態においては、弾性部材２３１の作用によって作動子２２７は押し上げられた状態にあり、作動子２２７の周溝２４３と外筒体２２５に設けたエアー口２４５は非接続状態にあり、接続路２５１内の圧力は高圧を維持した状態にあって圧力センサ２５３はＯＮの状態にある。したがって、初期状態において、圧力センサ２５３がＯＦＦの場合には、圧力センサ２５３の故障として検出することができるものである（ステップＳ２０３）。

さらには、圧力センサ２５３を監視することにより、例えばエアー供給系の故障として検出することができる。又タップダイ２０５における作動子２２７が正常な位置に復帰しているか否か等の故障を検出することができるものである。したがって、ステップ３において圧力センサ２５３の状態の監視により、圧力センサ２５３，エアー供給系又はタップダイ２０５の不都合状態を知ることができ、加工時に未然にトラブル発生を防止することができるものである。

前述のごとく、タップ２０１を正回転し下降してタッピング加工を開始すると、前述したようにワーク押え２１１がワークＷをワーク支持部２２３に押圧固定した後に、ワークＷの下穴にタッピング加工を行われる。そして、前記折損判別手段２６１においては、タッピング加工を開始してから予め設定した所定時間内に圧力センサ２５３の状態変化（検出値の変化）があったか否かを判別し（ステップＳ２０４）、前記所定時間内に圧力センサ２５３の検出値に変化がない場合にはタップ２０１が折損したものとしてタップ２０１の折損を検出し（ステップＳ２０５）、非常停止を行うものである（ステップＳ２０６）。

すなわち、タップ２０１が折損している場合には、ワークＷの下穴に対するタップ２０１の喰い込みは行われず、ワークＷを貫通して作動子２２７を押圧するようなことがないので、作動子２２７の周溝２４３と外筒体２２５のエアー口２４５とが接続するようなことがなく、接続路２５１内の圧力は高圧を維持し、圧力スイッチ２５３（圧力センサ２５３）はＯＮ状態を保持することになるものである。なお、タップ２０１と作動子２２７との接触部の異常摩耗等によって作動子２２７が正常に作動しない場合にも同様に検出できるものである。

タップ２０１が折損していない場合には、ワークＷの下穴にタップ２０１が喰い込み、ワークＷを貫通して作動子２２７の突出部２３５に当接し、弾性部材２３１の

付勢力に抗して作動子２２７を押下げることになる。上述のように作動子２２７が押し下げられて、作動子２２７の周溝２４３と外筒体２２５のエアー口２４５が連通すると、接続路２５１内のエアーが周溝２４３内へ流れ込むこととなり、接続路２５１の圧力が低下するので、圧力センサ２５３はＯＦＦ状態に変化する。

したがって、所定時間内に圧力センサ２５３の状態が変化したことを検出したとき（ステップＳ２０７）、正常であると判別し、運転が継続される（ステップＳ２０８）。そして、タップ２０１の下降によってワークＷの下穴のタッピング加工が行われると、タップ２０１の回転が停止される（ステップＳ２０９）。

その後、タップ回転用モータ２５７を逆回転してタップ２０１を逆回転する（ステップＳ２１０）。タップ２０１の逆回転を開始した状態において、圧力センサ２５３がＯＦＦ状態であるか否かの判別が行われ（ステップＳ２１１）、ＮＯである場合には圧力センサの故障として検出される（ステップＳ２１２）。また、作動子２２７が元の位置に復帰しない動作不良の場合にも、同様に検出できるものである。

タップ２０１の逆回転を開始してから所定時間内に圧力センサ２５３の状態変化があったか否かと判別して（ステップＳ２１３）、変化がない場合にはタップ２０１の折損として検出し（ステップＳ２１４）、非常停止を行う（ステップ１５）。すなわち、ワークＷからタップ２０

１を抜くときに折損を生じた場合には、タップ２０１の先端部は作動子２２７の突出部２３５に当接した状態にあって、弾性部材２３１によって作動子２２７が上昇されることを阻害し、作動子２２７の周溝２４３と外筒体２２５のエアー口２４５とを接続した状態に保持するので、圧力センサ２５３はＯＦＦの状態を保持することとなり、タップ２０１の折損を検出することができるものである。また、作動子２２７が元の位置に復帰しない動作不良の場合にも、同様に検出できるものである。

タップ２０１が折損していない場合には、タップ２０１が上昇すると弾性部材２３１の作用によって作動子２２７が上昇され、作動子２２７の周溝２４３と外筒体２２５のエアー口２４５との連通が遮断され、連通路（接続路）２５１内の圧力が上昇し、圧力センサ２５３はＯＮ状態に変化するものである。

したがって、圧力センサ２５３がＯＮになったことを検出したときには（ステップＳ２１６）、正常なものとして運転を継続し（ステップＳ２１７）、その後にタップ２０１の逆回転を停止する（ステップＳ２１８）ことにより、初期状態に復帰するものである。

既に理解されるように、センサ状態監視手段２６３によって圧力センサ２５３がＯＮ状態からＯＦＦ状態又はＯＦＦ状態からＯＮ状態に変化する際に、圧力センサ２５３の状態を監視しているので、センサが故障した場合にはセンサの故障として検出することができるものであ

る。

ところで、前記構成においては、作動子２２７に設けた連通孔２４７を、弾性部材２３１を内装した空間部に連通した構成について説明したが、上記連通孔２４７を、図３に想像線で示すように、円筒部２３７の排出孔２３９の下方向へ指向して連通した構成とすることが望ましい。

上述のように、連通孔２４７を排出孔２３９の下方向へ指向して傾斜した状態に設けることにより、タップ２０１の先端部によって作動子２２７が押圧されることにより下降して周溝２４３とエアー口２４５とが連通したとき、排出孔２３９の下方向へ指向して連通孔２４７からエアーが噴出されることになる。したがって、排出孔２３９の上部には負圧が生じ、突出部２３５に設けた連通路２４１から外気を吸引することとなる。よって、タップ２０１によるタッピング加工時に生じた切粉は前記連通路２４１から吸引され、排出孔２３９を経て排出されることとなる。

既に理解されるように、円筒部２３７の排出孔２３９は切粉等を排出する作用をなすものであり、前記連通孔２４７は排出孔２３９の下方向へ指向してエアーを噴出するエアー噴出孔をなすものであり、このエアー噴出孔から排出孔２３９内へ噴出するエアーによって連通路２４１から外気を吸引する作用を生じ、タッピング加工時に生じる切粉の排出を効果的に行うことができるもので

ある。

次いで、図７乃至図１０を参照して、本願発明のタップダイの別の実施の形態について説明する。尚、図３に基づいて説明したタップダイ５と同一の構造については、図３で付している符号をそのまま三百番台にして図７乃至図１０において付してある。また同一の構造については説明が重複するため、これを省略し両者の相違点に基づく構造について説明する。

前記タップダイ５においては、前記作動子２７が下降した際、前記外筒体２５の前記ワーク支持部２３の下面（裏面）と前記作動子２７の上面との間に空間ができる。しかしながら、この空間に圧縮されたエアーが流入することがないため、タッピング加工により発生した切り子（スクラップ）がその空間に入り込み、前記作動子２７が完全に上昇復帰できないことが発生してしまう。このため、本実施の形態では、当該空間に圧縮されたエアーが流入できる構成にすることを目的とする。以下図を参照して、当該改良発明の構成について説明をする。

図７乃至図１０に示すように、本実施の形態のタップダイ３００の外筒体３２５の内周の上方部には、環状の溝３４３が形成されている。そして、その外筒体３２５には水平方向にエアー口３４５が貫通して形成されていて、前記溝３４３と前記エアー口３４５との流路を連結する縦に延伸した縦溝３７１が形成されている。

前記外筒体３２５の内部には、前記タップダイ５と同

様に、上下方向に摺動自在の作動子３２７が設けられている。従って、前記タップ１が下降して前記作動子３２７が下方に押し下げられると、前記外筒体３２５の内壁部（図３に示す前記ワーク支持部２３の下面（裏面）に相当する壁面）と前記作動子３２７の上面との間に空間ができる。そして、前記エアーロ３４５、前記縦溝３７１、前記溝３４３を経由したエアーが、その空間に流入する。

一方、前記作動子３２７には、図１０に示すように、棒状のドッグ３８１が嵌合されている。前記ドッグ３８１は、前記作動子３２７の筒状の壁に亘るように嵌合されている。従って、前記ドッグ３８１の両側の空間、つまり、前記ドッグ３８１と前記作動子３２７の筒状の壁が位置する以外の空間は、上下方向にエアーが通過することができる。尚、前記ドッグ３８１の中央部には上方に突出したタップ受け部３８１ａが形成されている。

上記構成において、前記タップ１が下降して前記タップ受け部３８１ａに当接すると前記作動子３２７が下方に押し下げられると、前記外筒体３２５の内壁部（図３に示す前記ワーク支持部２３の下面（裏面）に相当する壁面）と前記作動子３２７の上面との間に空間ができる。そして、前記エアーロ３４５、前記縦溝３７１、前記溝３４３を経由したエアーが、その空間に流入する。前記エアーが当該空間に流入することにより、下方に下降した位置にある前記作動子３２７と前記ドッグ３８１の上

面に堆積された前記切り子（スクラップ）が吹き飛ばされ、当該前記作動子３２７と前記ドッグ３８１の上面がクリーンになる。このため、タップ下降が終了して前記タップ１が上昇すると、前記作動子３２７の上面が前記外筒体３２５の内壁部に密着して、元の位置に上昇復帰することができる。

尚、本実施の形態の前記外筒体３２５は、図７及び図８に示すように下方に筒体が延伸している。そして、当該下方に延伸した筒体の適宜位置には、エアーが流入するための貫通孔３７５が複数形成されている。それらの貫通孔３７５は、内方に進むに従って下方に傾斜するように形成されている。それら複数の貫通孔３７５は周溝３７７により連通されている。

前記下部ホルダ２２１（図３）に形成されたエアーが流路３７９から圧縮されたエアーが前記周溝３７７を経由して、前記複数の貫通孔３７５の全てにエアーが流入して、更に当該エアーが前記外筒体３２５の下部空間３８７に流入する。

上記下部空間３８７にエアーが流入して、当該エアーが下方に噴出されるため、前記外筒体３２５の上部空間３８５の周辺が真空に近い負圧の状態になる。この負圧の状態により、上述の前記作動子３２７と前記ドッグ３８１の上面に堆積され、かつ、吹き飛ばされた前記切り子（スクラップ）が下方に吸引され、当該切り子（スクラップ）の除去作用を促進するのである。

なお、日本国特許出願第２００２－３１２８１１号（２００２年１０月２８日出願）及び同特許出願第２００３－０３９７０５号（２００３年２月１８日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

この発明は前述の発明の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。

# 請求の範囲

1．タッピング方法であって、パンチプレスにおいてタッピング加工を行う方法が以下のステップを含む：

（ａ）パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に装着したタッピングツールに備えたタップの先端部をワークに設けた下穴に係合する工程、

（ｂ）前記タップの先端部が前記下穴に係合した状態にあるときに前記タップを正回転すべく、前記回転金型割出し装置の制御モータを正回転する工程、

（ｃ）前記回転金型割出し装置の制御モータが所定回数回転したことを検出したときに、前記制御モータの正回転を停止し逆回転してワークの下穴から前記タップを離脱する工程。

2．タッピング方法であって、パンチプレスにおいてタッピング加工を行う方法が以下のステップを含む：

（ａ）パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に装着したタッピングツールに備えたタップの先端部をワークに設けた下穴に係合する工程、

（ｂ）前記タップの先端部が前記下穴に係合した状態にあるときに前記タップを正回転すべく、前記回転金型割出し装置の制御モータを正回転する工程、

（ｃ）前記回転金型割出し装置の制御モータが回転を開始して所定時間経過したことを検出したときに、前記制

御モータの正回転を停止し逆回転してワークの下穴から前記タップを離脱する工程。

3．タッピング装置が、以下を含む：

パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に上下動自在に装着自在のシャンク本体内に設けられるタップホルダであって、下端部にタップを備え、上下動のみ自在に設けられ、かつ、上方向に付勢して設けられているタップホルダ；及び

前記パンチプレスに上下動自在に備えたラムの下降動作を前記タップホルダに伝達するための下降動作伝達手段であって、前記シャンク本体の上部に設けられる下降動作伝達手段。

4．請求の範囲第3項のタッピング装置において、

前記シャンク本体の下端部に、ワーク押えを回転自在に備えた。

5．請求の範囲第4項のタッピング装置において、

前記下降動作伝達手段及び前記タップホルダに、前記ラムから供給されるオイルを前記タップに導くためのオイル流路を備えた。

6．請求の範囲第5項のタッピング装置において、

前記下降動作伝達手段に、前記タップホルダの上方向

への付勢力に抗して当該タップホルダを下降すべく前記ラムの下降動作を伝達自在の弾性手段を備えた。

7．タッピング装置が、以下を含む：

パンチプレスに回転自在に備えた回転金型割出し装置に上下動自在に装着自在のシャンク本体内に設けられるタップホルダであって、下端部にタップを備え、上下動のみ自在に設けられ、かつ、上方向に付勢して設けられているタップホルダ；及び

前記パンチプレスに上下動自在に備えたラムの下降動作を前記タップホルダに伝達するための下降動作伝達手段；

上記構成において、前記下降動作伝達手段が、前記ラムから供給される流体圧によって前記タップホルダを下方向へ押圧する押圧手段及び衝撃吸収手段を備えている。

8．請求の範囲第7項のタッピング装置において、

前記シャンク本体の下端部に、ワーク押えを回転自在に備えた。

9．請求の範囲第8項のタッピング装置において、

前記下降動作伝達手段及び前記タップホルダに、前記ラムから供給されるオイルを前記タップに導くためのオイル流路を備えた。

１０．請求の範囲第９項のタッピング装置において、

前記下降動作伝達手段に、前記タップホルダの上方向への付勢力に抗して当該タップホルダを下降すべく前記ラムの下降動作を伝達自在の弾性手段を備えた。

１１．回転金型の回転割出しを行うための回転金型割出し装置を備えたパンチプレスが、以下を含む：

前記回転金型割出し装置を回転駆動する制御モータ；及び

前記制御モータを、回転金型の回転割出し及び回転金型割出し装置に装着したタッピングツールによるタッピング加工に対応して制御自在のモータ制御手段。

１２．請求の範囲第１１項のパンチプレスにおいて、

前記モータ制御手段に、前記制御モータが正回転を開始して所定回数回転したこと又は所定時間経過したことを検出したときに前記制御モータの正回転を停止し逆回転に切換えるための回転方向切換え手段を備えた。

１３．タッピング装置が、以下を含む：

ワークに形成した下穴にタッピング加工を行うためのタップと対向してワークを支持するタップダイ；

前記タップダイに設けられる作動子であって、前記ワークを貫通した前記タップによって作動される作動子；

前記作動子が作動されたことを検出するセンサ；及び

前記センサの状態を監視するセンサ監視手段。

１４．タッピング装置が、以下を含む：

ワークに形成した下穴にタッピング加工を行うためのタップと対向してワークを支持するタップダイ；

前記タップダイに設けられる作動子であって、前記ワークを貫通したタップによって作動される作動子；及び

前記作動子の作動時に当該作動子内の排出孔にエアーを噴出するエアー噴出孔。

１５．請求の範囲第１４項のタッピング装置において、

前記エアー噴出孔は、前記排出孔の排出方向に指向してある。

FIG.1

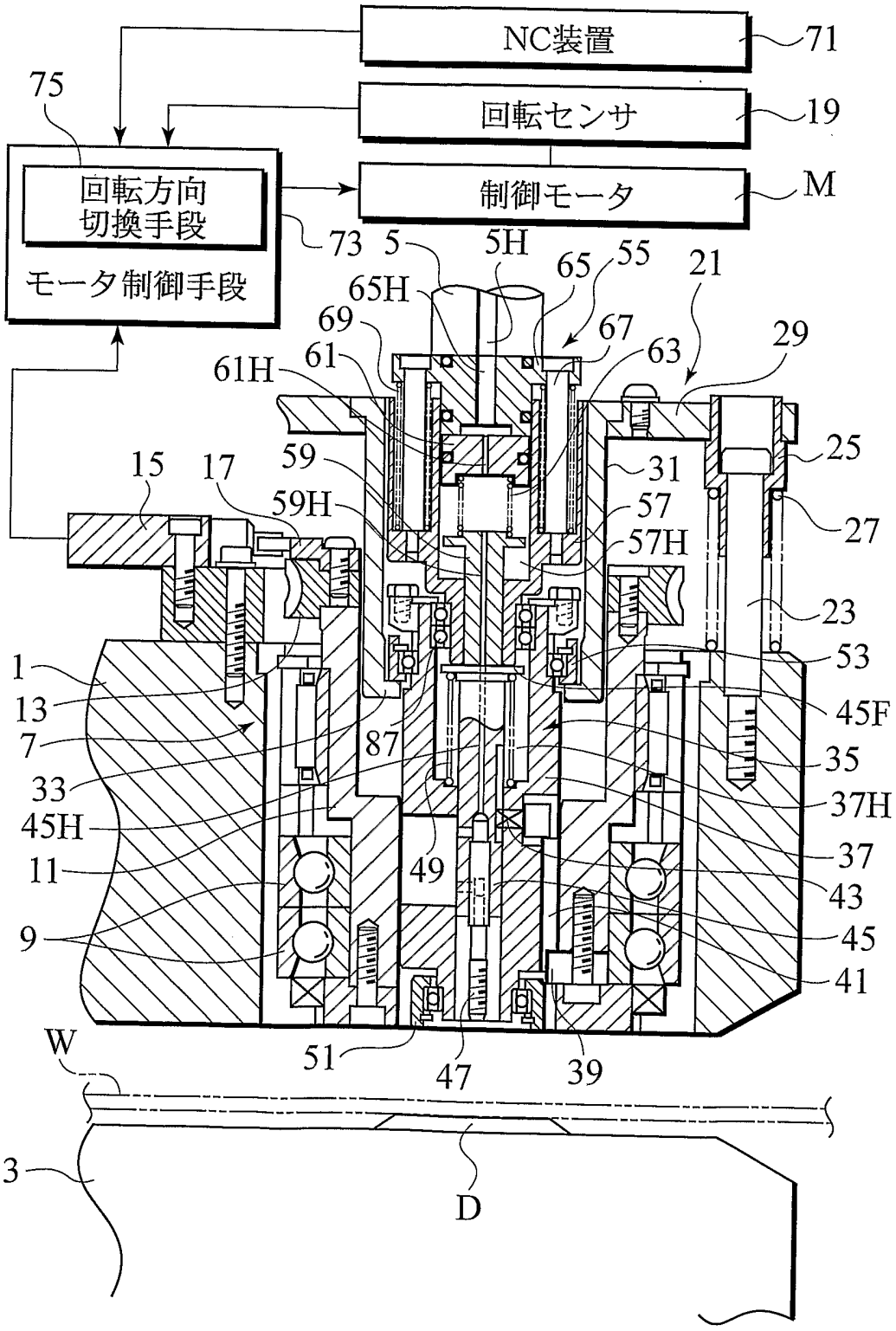

NC装置
71
回転センサ
19
制御モータ
M
回転方向
切換手段
モータ制御手段
75
73
5
5H
65
55
21
65H
69
67
63
29
61H
61
25
15
17
59
31
59H
57
27
57H
23
1
53
13
45F
7
87
35
33
37H
45H
49
37
11
43
9
45
41
W
51
47
39
3
D

FIG.2

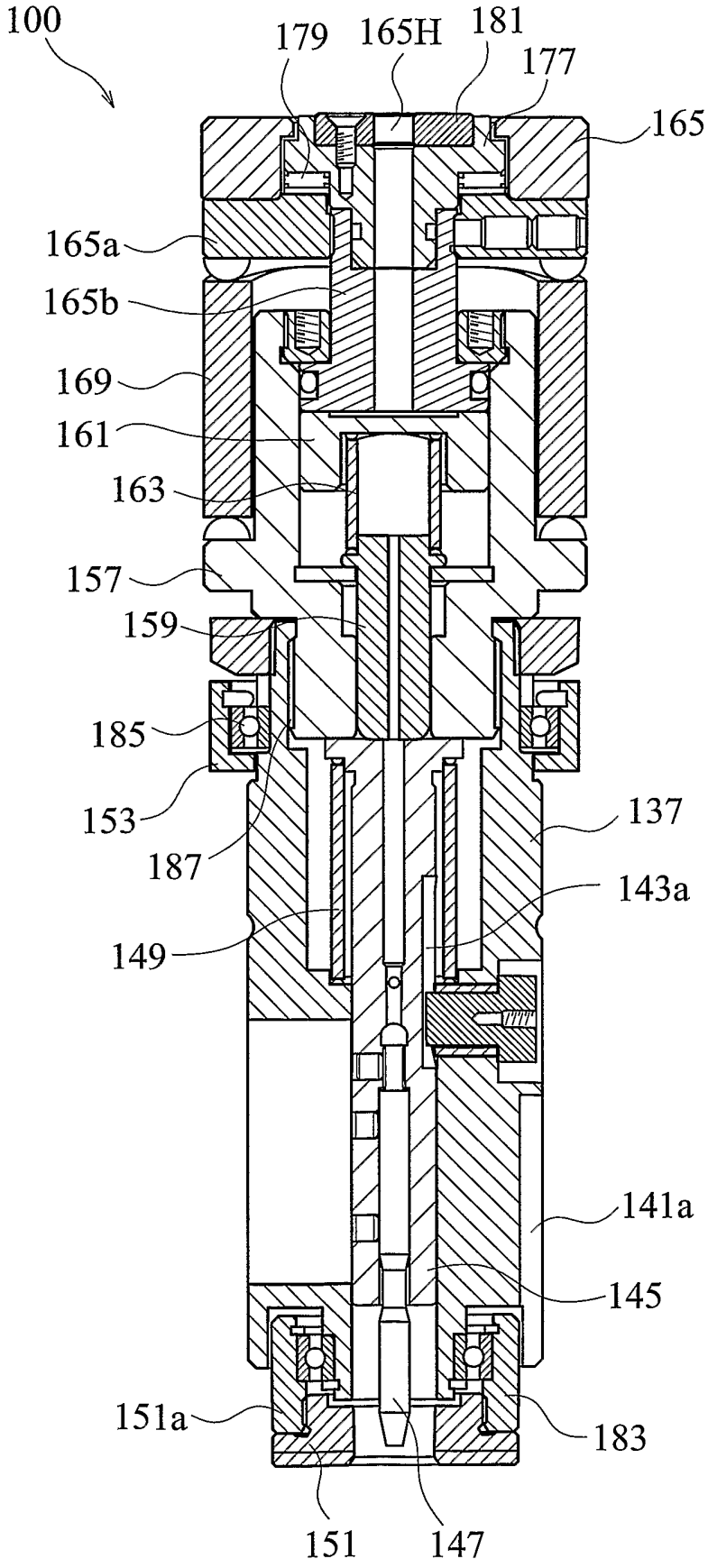

100
179
165H
181
177
165
165a
165b
169
161
163
157
159
185
153
187
149
137
143a
141a
145
151a
183
151
147

FIG.3

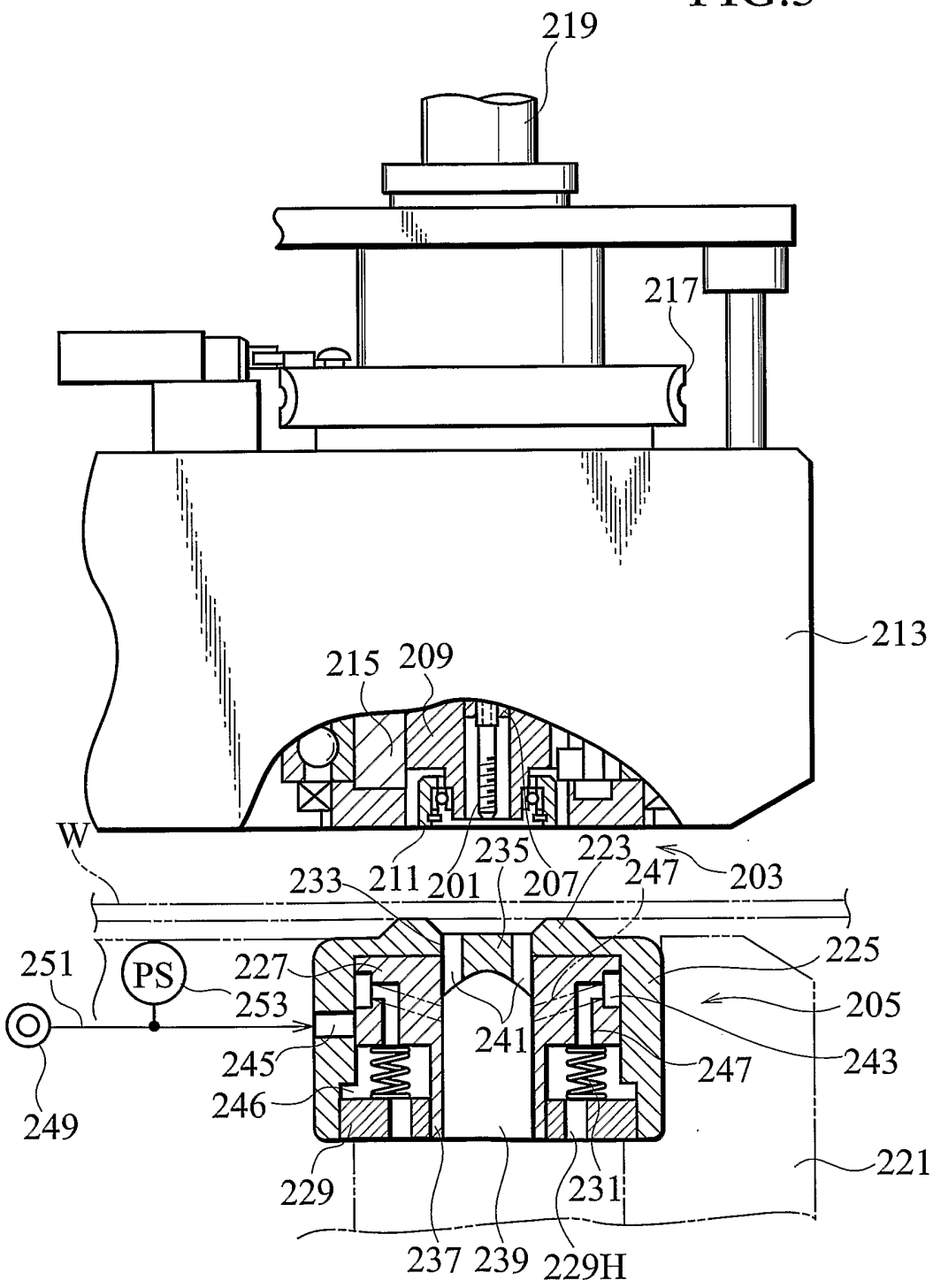

219
217
213
215
209
W
233
211
201
235
207
223
247
203
225
251
PS
227
253
205
241
243
245
247
246
249
229
231
221
237
239
229H

FIG.4

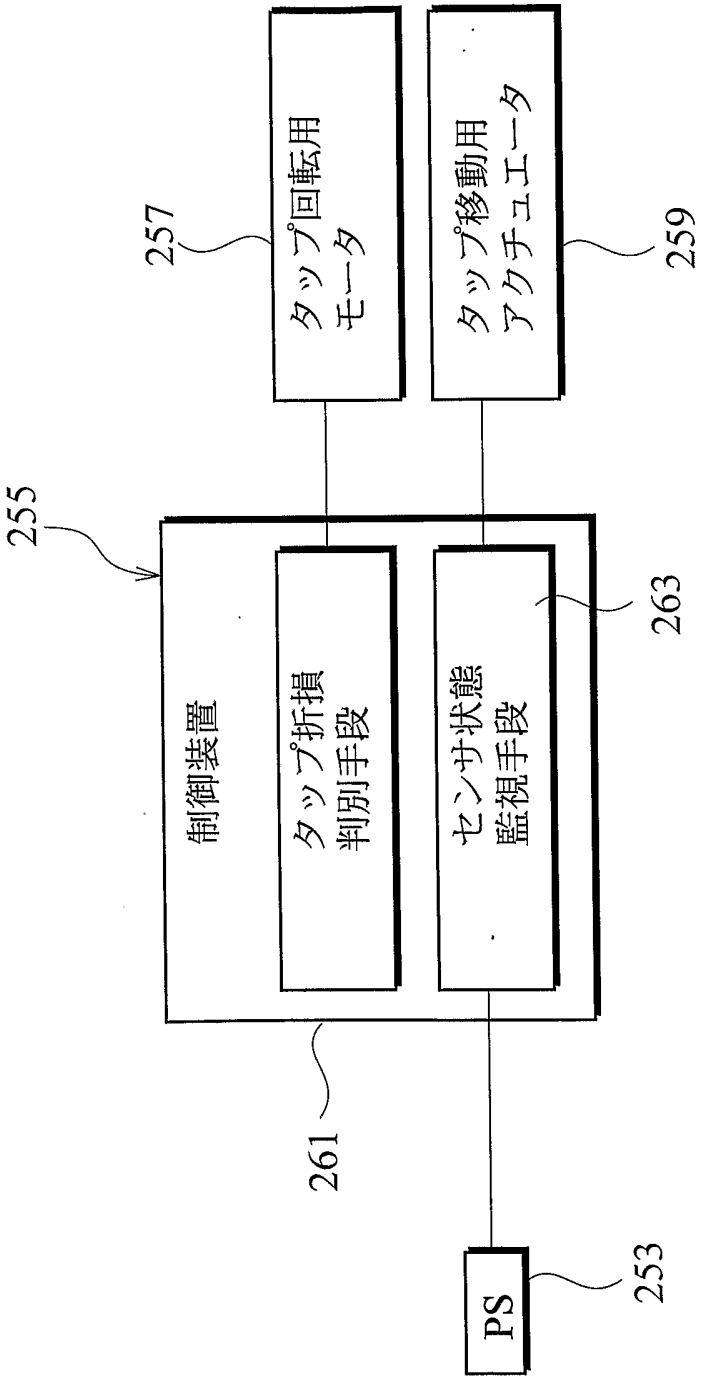

257
タップ回転用
モータ
259
タップ移動用
アクチュエータ
255
制御装置
タップ折損
判別手段
センサ状態
監視手段
263
261
PS
253

FIG.5

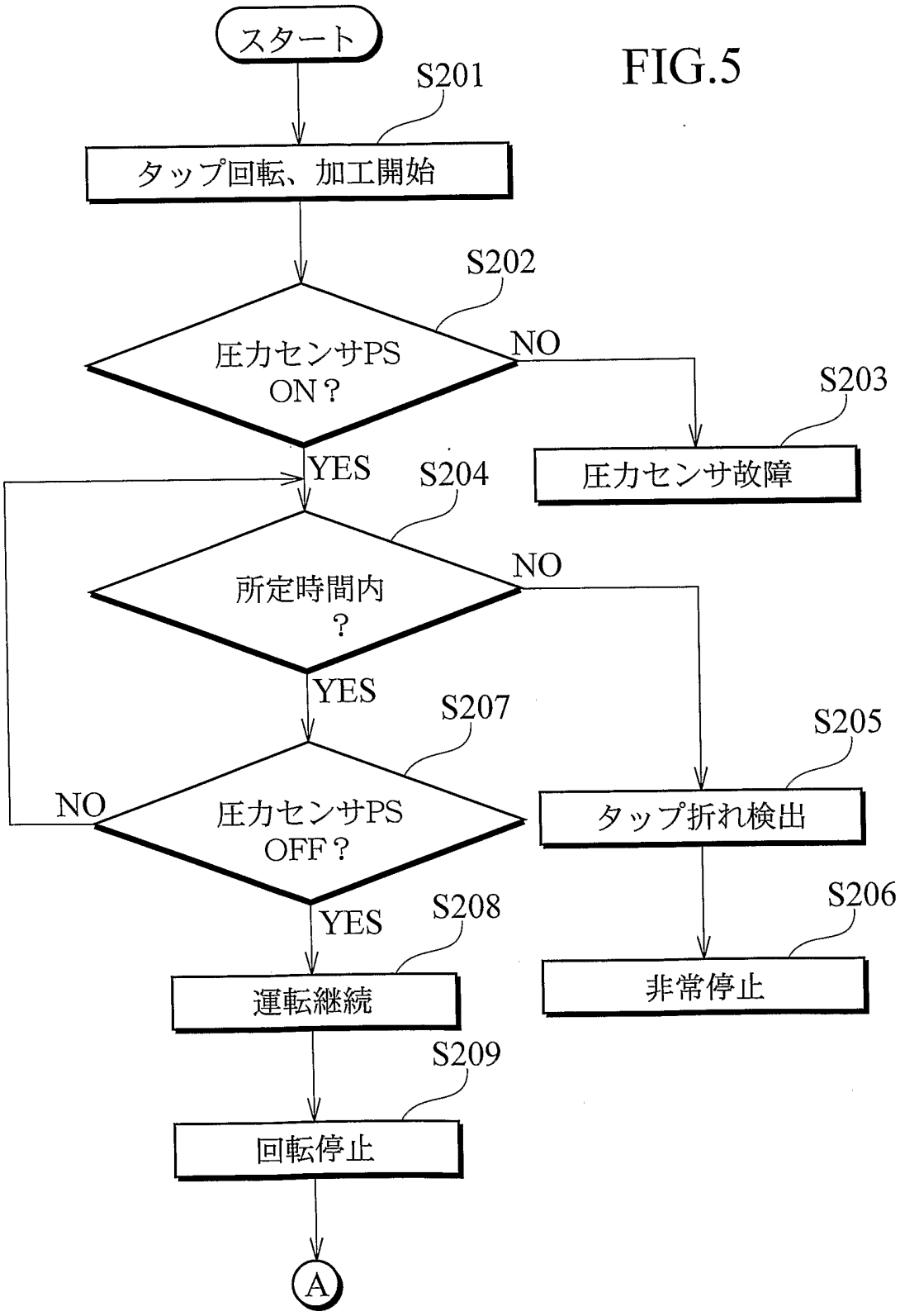

スタート
S201
タップ回転、加工開始
S202
圧力センサPS ON？
NO
S203
圧力センサ故障
YES
S204
所定時間内？
NO
YES
S207
S205
圧力センサPS OFF？
NO
タップ折れ検出
S206
YES
S208
非常停止
運転継続
S209
回転停止
A

FIG.6

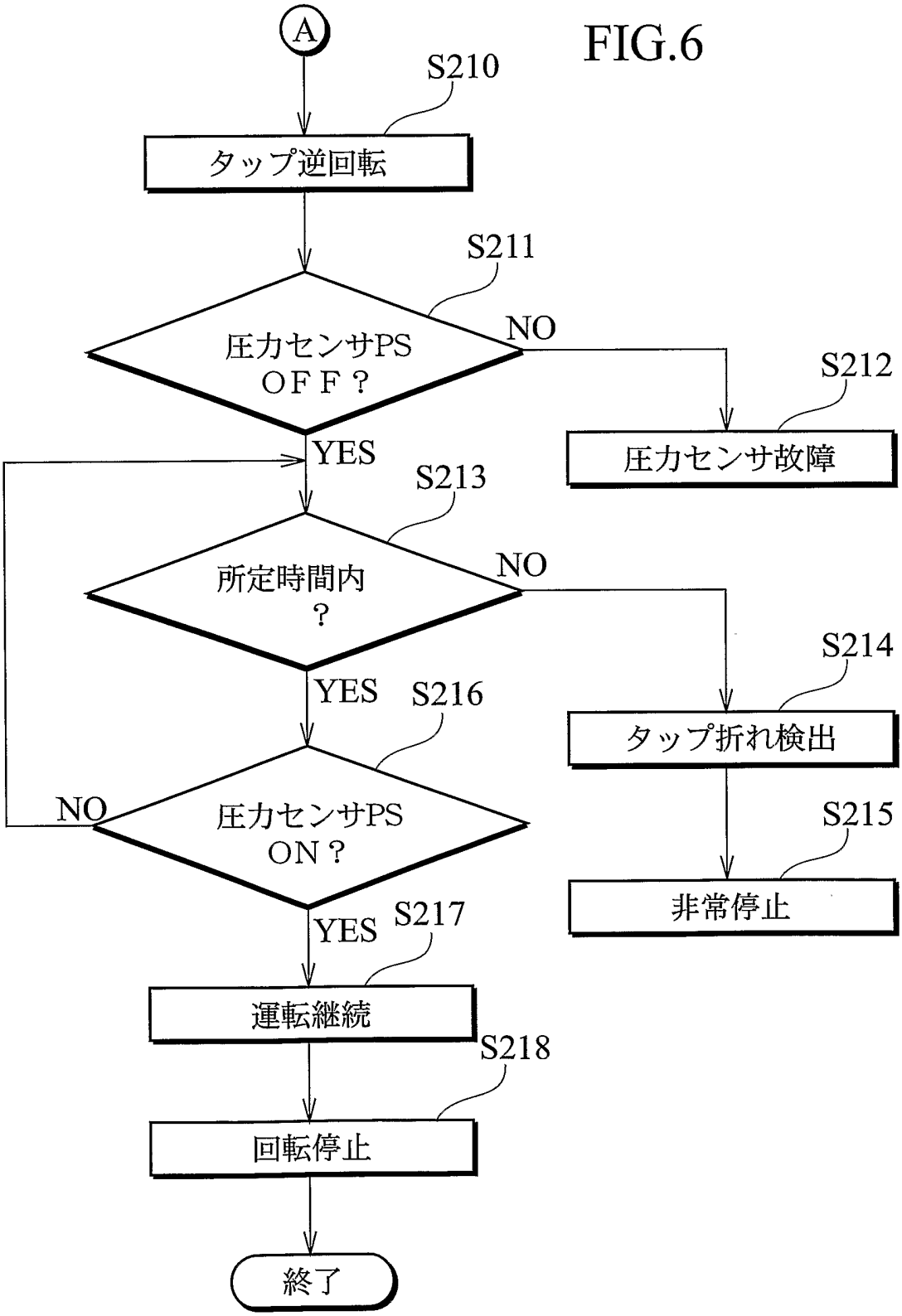

A
S210
タップ逆回転
S211
圧力センサPS
ＯＦＦ？
NO
S212
圧力センサ故障
YES
S213
所定時間内
？
NO
S214
タップ折れ検出
YES
S216
圧力センサPS
ON？
NO
S215
非常停止
YES
S217
運転継続
S218
回転停止
終了

FIG.7

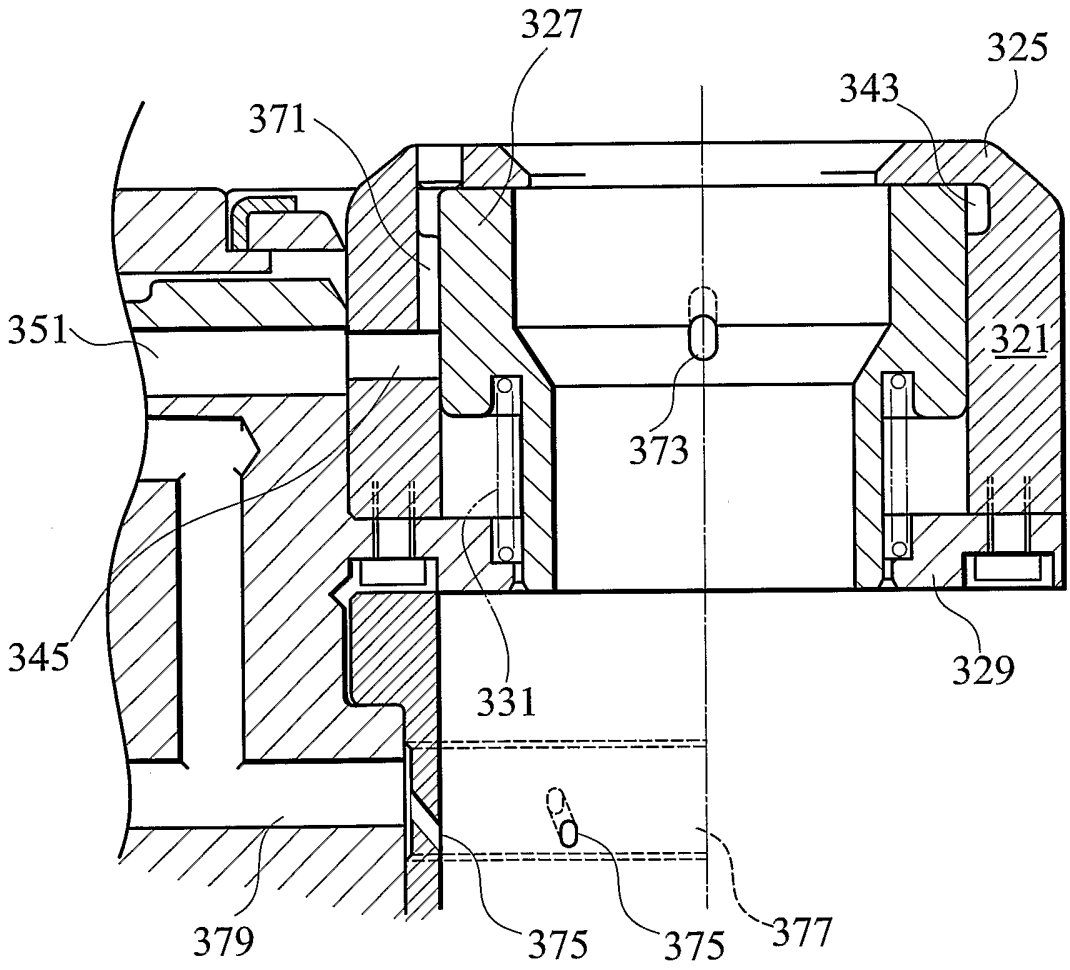


FIG.8

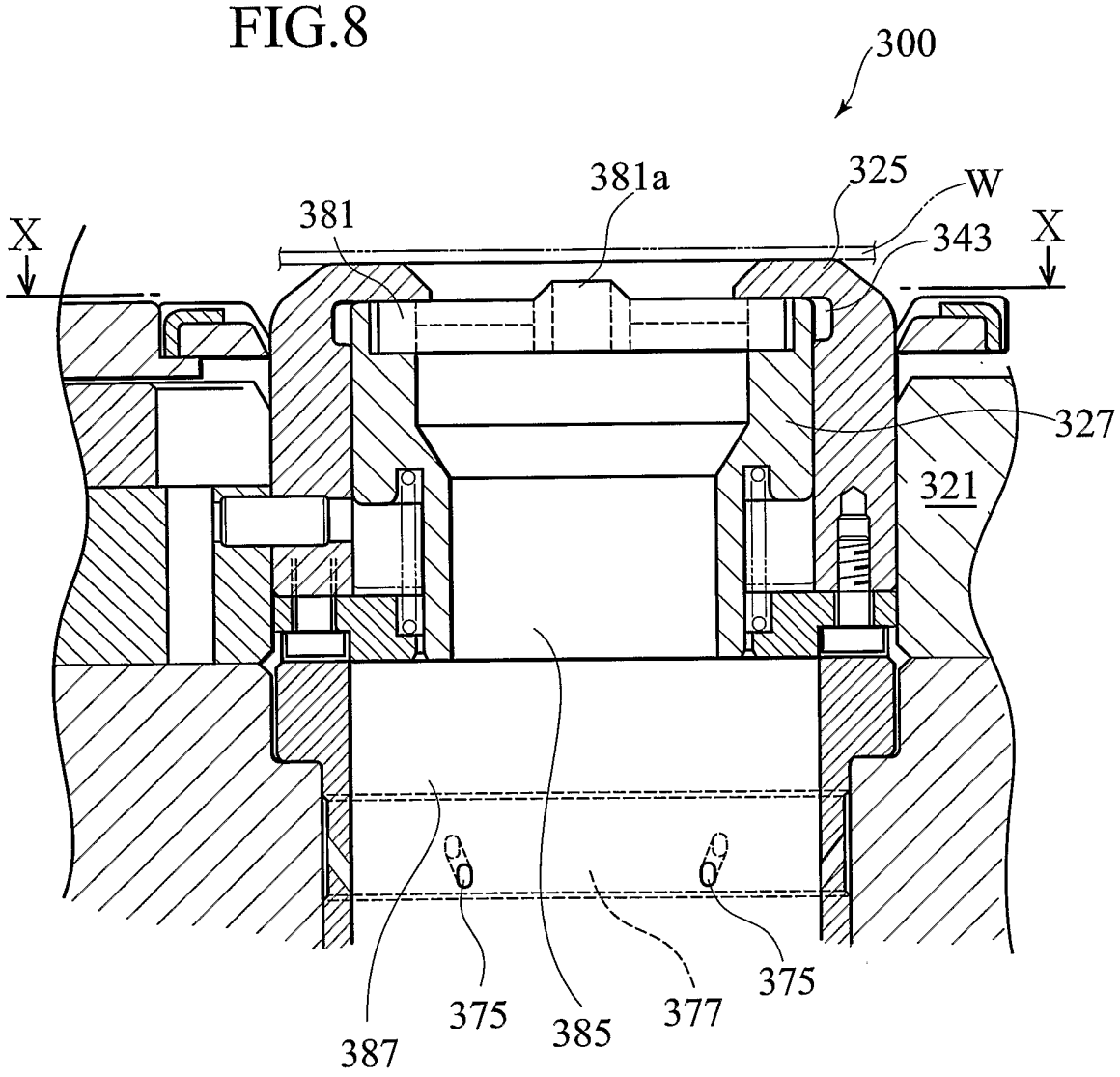


FIG.9

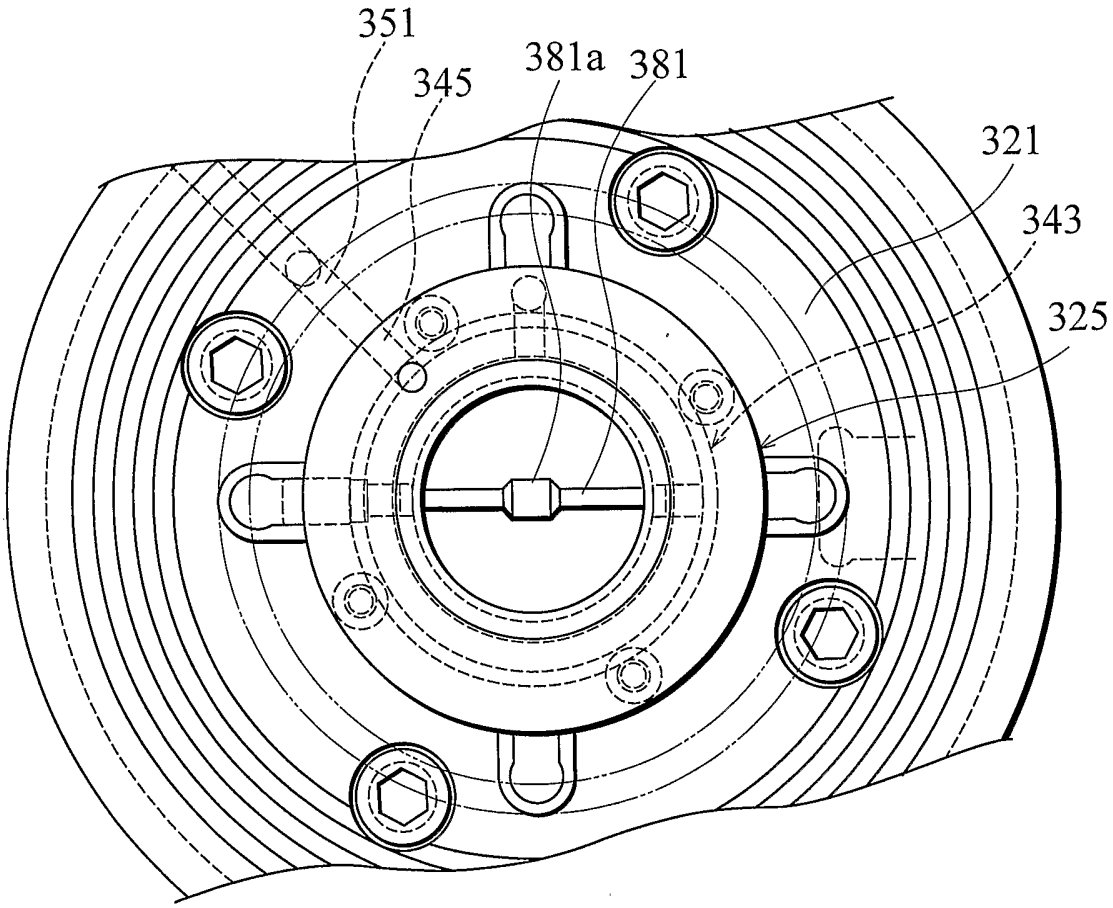
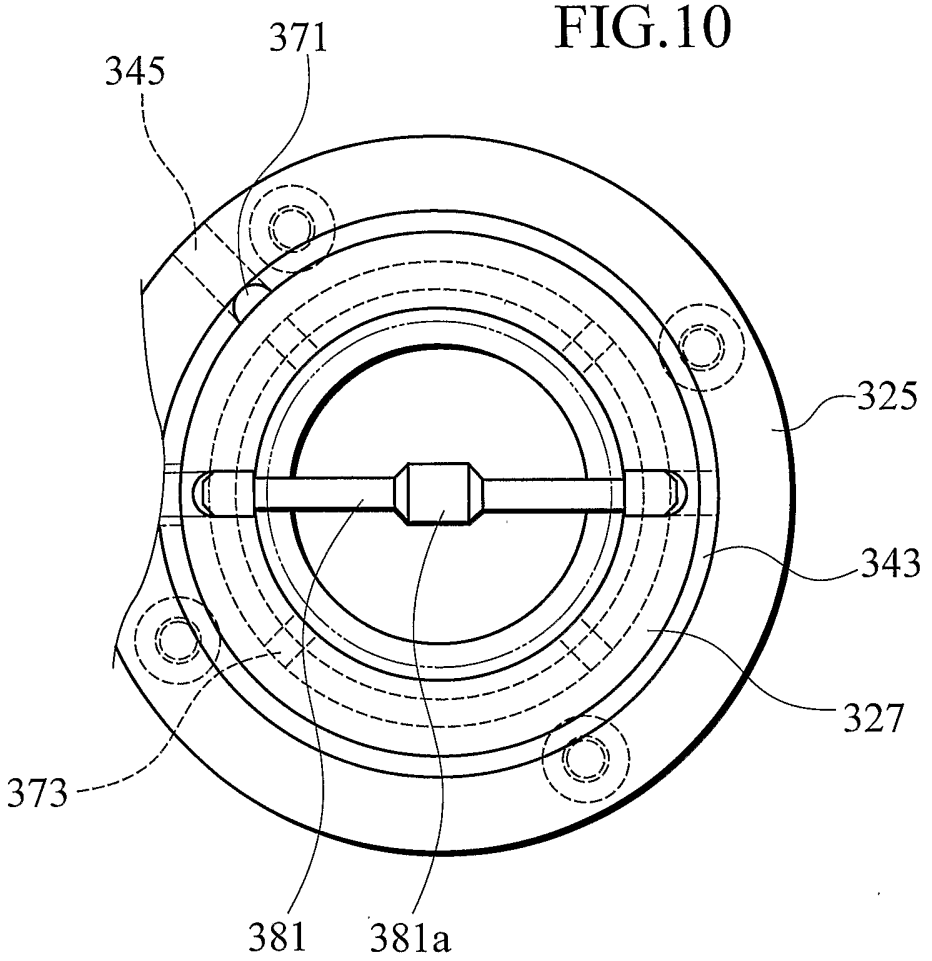


FIG.10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B23P23/04, B23G3/00

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[7] B23P23/04, B23G3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

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. |
|---|---|---|
| Y<br>A | JP 8-71848 A (Amada Metrecs Co., Ltd.),<br>19 March, 1996 (19.03.96),<br>Claims<br>& DE 69414363 C | 1-4,7,8,<br>11-15<br>5,6,9,10 |
| Y | JP 2000-33520 A (Kenji KURAMOCHI),<br>02 February, 2000 (02.02.00),<br>Claims<br>(Family: none) | 1,2,11,12 |
| Y | JP 2002-103140 A (Murata Machinery Ltd.),<br>09 April, 2002 (09.04.02),<br>Claims<br>(Family: none) | 3,4,7,8 |

☒ 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 |
|---|---|
| 27 January, 2004 (27.01.04) | 10 February, 2004 (10.02.04) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13778

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 9-47917 A (Amada Co., Ltd.), 18 February, 1997 (18.02.97), Claims & DE 69414363 C | 13 |
| Y | JP 2001-232518 A (Amada Co., Ltd.), 28 August, 2001 (28.08.01), Claims (Family: none) | 14-15 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／１３７７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｂ２３Ｐ２３／０４、Ｂ２３Ｇ３／００

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．Ｃｌ⁷　Ｂ２３Ｐ２３／０４、Ｂ２３Ｇ３／００

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　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００４年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００４年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００４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 |
|---|---|---|
| Ｙ | ＪＰ　８－７１８４８　Ａ（株式会社アマダトレメックス）1996.03.19　特許請求の範囲　＆　ＤＥ　６９４１４３６３　Ｃ | 1-4, 7, 8, 11-15 |
| Ａ | | 5, 6, 9, 10 |
| Ｙ | ＪＰ　２０００－３３５２０　Ａ（倉持健治）2000.02.02　特許請求の範囲（ファミリーなし） | 1, 2, 11, 12 |
| Ｙ | ＪＰ　２００２－１０３１４０　Ａ（村田機械株式会社）2002.04.09　特許請求の範囲（ファミリーなし） | 3, 4, 7, 8 |
| Ｙ | ＪＰ　９－４７９１７　Ａ（株式会社アマダ）1997.02.18　特許請求の範囲　＆　ＤＥ６９４１４３６３　Ｃ | 13 |

☒ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２７．０１．２００４ | 10.2.2004 |

| 国際調査機関の名称及びあて先 | 特許庁審査官（権限のある職員） | | |
|---|---|---|---|
| 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>東京都千代田区霞が関三丁目４番３号 | 堀川一郎 | ３Ｃ | ８３２５ |
| | 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２２ | | |

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第2ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／１３７７８

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 |
|---|---|---|
| Ｙ | ＪＰ　２００１－２３２５１８　Ａ（株式会社アマダ）2001.08.28<br>特許請求の範囲（ファミリーなし） | 14-15 |