

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4204514号  
(P4204514)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 3 Q 11/10 (2006.01)** B 2 3 Q 11/10 D

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-148708 (P2004-148708)	(73) 特許権者	000226677
(22) 出願日	平成16年5月19日 (2004. 5. 19)		日信工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-329485 (P2005-329485A)		長野県上田市国分840番地
(43) 公開日	平成17年12月2日 (2005. 12. 2)	(74) 代理人	100077621
審査請求日	平成18年6月22日 (2006. 6. 22)		弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100092819
			弁理士 堀米 和春
		(72) 発明者	関 陽一
			長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内
		(72) 発明者	荒木 宣光
			長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工具を支持するホルダと、該ホルダが着脱自在に装着されるホルダ装着部を有する主軸と、主軸を回転駆動する駆動機構とを備えた加工装置であって、

前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着された前記ホルダに切削油を供給する切削油供給路と、前記切削油供給路の開口部を前記ホルダの着脱に伴って開閉する開閉手段とを有し、

前記開閉手段は、

軸部の一端に開口するとともに外周面に連通する貫通孔を有するピストン部と、

前記ピストン部が摺動自在であるとともに、該ピストン部の前記一端を前記ホルダ装着部に装着されたホルダに向けて突出させて収容するシリンダ部と、

前記ピストン部を前記シリンダ部内に収容させる方向に付勢する付勢部とを有し、

前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダと前記一端とが当接して押動され開くことを特徴とする加工装置。

【請求項 2】

前記ホルダは、前記工具を支持する工具支持部と、前記ホルダ装着部に装着された状態で前記主軸と対向する対向部と、前記対向部から該ホルダ内に連通する切削油流路とを有し、

前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダとの対向面に設けられ、前記切削油供給路と前記切削油流路とを連通させることを特徴とする請求項 1 に記載の加工装置

。  
【請求項 3】

前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダに、工業エアを供給するエア供給路を有し、

前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアと、前記切削油供給路によって供給された切削油とを霧状に混合してオイルミストを生成するミスト生成部を備え、該ミスト生成部で生成されたオイルミストを用いてセミドライ加工することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の加工装置。

【請求項 4】

前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアによって作動し、前記ミスト生成部への前記切削油流路で導かれる切削油の供給を制御する切削油供給制御バルブ機構を有することを特徴とする請求項 3 に記載の加工装置。

10

【請求項 5】

工具を支持するホルダと、該ホルダが着脱自在に装着されるホルダ装着部を有する主軸と、主軸を回転駆動する駆動機構とを備えた加工装置であって、

前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着された前記ホルダに切削油を供給する切削油供給路と、前記切削油供給路の開口部を前記ホルダの着脱に伴って開閉する開閉手段と、前記ホルダ装着部に装着されたホルダに、工業エアを供給するエア供給路とを有し、

前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアと、前記切削油供給路によって供給された切削油とを霧状に混合してオイルミストを生成するミスト生成部と、前記エア供給路によって供給された工業エアによって作動し、前記ミスト生成部への前記切削油流路で導かれる切削油の供給を制御する切削油供給制御バルブ機構とを備え、前記ミスト生成部で生成されたオイルミストを用いてセミドライ加工することを特徴とする加工装置。

20

【請求項 6】

前記ホルダは、前記工具を支持する工具支持部と、前記ホルダ装着部に装着された状態で前記主軸と対向する対向部と、前記対向部から該ホルダ内に連通する切削油流路とを有し、

前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダとの対向面に設けられ、前記切削油供給路と前記切削油流路とを連通させることを特徴とする請求項 5 に記載の加工装置

30

。  
【請求項 7】

前記開閉手段は、

軸部の一端に開口するとともに外周面に連通する貫通孔を有するピストン部と、

前記ピストン部が摺動自在であるとともに、該ピストン部の前記一端を前記ホルダ装着部に装着されたホルダに向けて突出させて収容するシリンダ部と、

前記ピストン部を前記シリンダ部内に収容させる方向に付勢する付勢部とを有し、

前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダと前記一端とが当接して押動され開くことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の加工装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は切削加工等の機械加工に使用する加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

切削加工等の機械加工を施す工作機械では、ドリル等の工具の刃先の潤滑性を確保し、刃先を冷却するために切削油を供給しながら加工する。セミドライ加工装置は、ミスト状にした切削油を工具の加工位置に供給して加工するようにした装置であり、切削油の使用量をできるだけ抑えて加工できるように考えられたものである。

たとえば、特許文献 1 に記載されているセミドライ加工装置は、ベンチュリー方式によ

50

って発生させたオイルミストを加工装置の内部に設けられたミスト管路および工具を支持するスピンドル内に設けられたミスト管路を經由して工具の加工位置に供給するように構成されており、特許文献2に記載されているセミドライ加工装置は、主軸内に非回転にミスト供給管を設け、ミスト供給管にミスト状にした切削油を送入することによって工具の加工位置にオイルミストを供給するように構成されている。

【特許文献1】特開2003-94285号公報

【特許文献2】特開2003-145392号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、主軸内に設けた流路を介してオイルミストを工具の加工位置に供給する構成とした場合は、工具を装着するホルダを交換等するためにホルダを主軸から取り外す際に、オイルミストが外部に漏出しないようオイルミストの供給を停止させる必要があり、ホルダの着脱操作が煩雑になるという問題がある。また、オイルミストの供給を停止した場合でも、オイルミストが主軸内に残留するから、主軸内に残留した切削油が外部に漏出するおそれもある。

【0004】

ホルダを主軸に着脱する際に切削油が漏出する問題は、主軸側からホルダにオイルミストを供給する場合に限らず、主軸に設けた切削油供給路からホルダに切削油を供給する場合も同様に生じ得る。

本発明は、これらの課題を解決すべくなされたものであり、ホルダに切削油を供給する切削油供給路を備えた主軸にホルダを着脱する際に、切削油が漏出することを防止し、ホルダの主軸への着脱操作を容易にするとともに、切削油の使用量を削減することができる加工装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。

すなわち、工具を支持するホルダと、該ホルダが着脱自在に装着されるホルダ装着部を有する主軸と、主軸を回転駆動する駆動機構とを備えた加工装置であって、前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着された前記ホルダに切削油を供給する切削油供給路と、前記切削油供給路の開口部を前記ホルダの着脱に伴って開閉する開閉手段とを有し、前記開閉手段は、軸部の一端に開口するとともに外周面に連通する貫通孔を有するピストン部と、前記ピストン部が摺動自在であるとともに、該ピストン部の前記一端を前記ホルダ装着部に装着されたホルダに向けて突出させて収容するシリンダ部と、前記ピストン部を前記シリンダ部内に収容させる方向に付勢する付勢部とを有し、前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダと前記一端とが当接して押動され開くことを特徴とする。

【0006】

前記ホルダは、前記工具を支持する工具支持部と、前記ホルダ装着部に装着された状態で前記主軸と対向する対向部と、前記対向部から該ホルダ内に連通する切削油流路とを有し、前記開閉手段は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダとの対向面に設けられ、前記切削油供給路と前記切削油流路とを連通させることを特徴とする。

また、前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着されたホルダに、工業エアを供給するエア供給路を有し、前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアと、前記切削油供給路によって供給された切削油とを霧状に混合してオイルミストを生成するミスト生成部を備え、該ミスト生成部で生成されたオイルミストを用いてセミドライ加工することを特徴とする。また、前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアによって作動し、前記ミスト生成部への前記切削油流路で導かれる切削油の供給を制御する切削油供給制御バルブ機構を有することを特徴とする。

【0007】

また、工具を支持するホルダと、該ホルダが着脱自在に装着されるホルダ装着部を有す

10

20

30

40

50

る主軸と、主軸を回転駆動する駆動機構とを備えた加工装置であって、前記主軸は、前記ホルダ装着部に装着された前記ホルダに切削油を供給する切削油供給路と、前記切削油供給路の開口部を前記ホルダの着脱に伴って開閉する開閉手段と、前記ホルダ装着部に装着されたホルダに、工業エアを供給するエア供給路とを有し、前記ホルダは、前記エア供給路によって供給された工業エアと、前記切削油供給路によって供給された切削油とを霧状に混合してオイルミストを生成するミスト生成部と、前記エア供給路によって供給された工業エアによって作動し、前記ミスト生成部への前記切削油流路で導かれる切削油の供給を制御する切削油供給制御バルブ機構とを備え、前記ミスト生成部で生成されたオイルミストを用いてセミドライ加工することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明に係る加工装置によれば、ホルダを主軸に着脱する際に主軸側から切削油が漏出することを防止することができ、主軸にホルダを着脱する操作を容易に行うことが可能となる。また、ホルダを着脱操作する際の切削油の漏出を防止することにより、切削油の使用量を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1～6は、本発明に係る加工装置の実施形態の構成を示す。本実施形態の加工装置1は、駆動機構によって回転駆動される主軸10に工具を保持するホルダ30が脱着自在に装着され、ホルダ30の内部にミスト生成部300が設けられ、ホルダ30に個別に供給される切削油と工業エアとがミスト生成部300により霧状に混合されてオイルミストが生成され、ホルダ30に保持された工具にオイルミストが供給されてセミドライ加工がなされるように構成されている。

20

【0010】

図1は、加工装置1の全体構成を示すものであり、図2はホルダ30の構成と加工装置1のミスト生成部300の非作動状態、図3はミスト生成部300の作動状態を示すものであり、図4はホルダの内部構成を拡大して示すものである。また、図5はミスト生成部300におけるエア流路の配置を示し、図6はホルダ30の主軸10への着脱操作に伴って切削油供給路の開口部を開閉する開閉手段としての開閉バルブ部90の構成を示す。以下、本実施形態の加工装置1について、主軸10、ホルダ30、ミスト生成部300、開閉バルブ部90の構成について順に説明する。

30

【0011】

〔主軸の構成〕

まず、図1にしたがって、主軸10の構成について説明する。

主軸10は外筒10bと外筒10bに軸線の回りで回転自在に支持された主軸本体10aとを備える。主軸本体10aは回転駆動機構（不図示）により軸線の回りに回転駆動される。主軸本体10aの一端部にはホルダ30を主軸10に着脱自在に装着するホルダ装着部110が設けられている。ホルダ装着部110はホルダ30に形成された嵌合部33が摺入する嵌合凹部11と、ホルダ30の他端部から外方に突出する係合突起部34が嵌入する係合凹部12とからなる。

40

【0012】

嵌合凹部11の開口側の内周面は内方に向けて徐々に縮径する円錐状面11aに形成され、ホルダ30に形成された嵌合部33も他端側に向けて徐々に縮径する円錐状面33aに形成され、主軸10のホルダ装着部110にホルダ30を装着した際に円錐状面11a、33aは気密にシールされた状態で摺接するように形成されている。

主軸本体10aの軸芯には軸線方向に貫通孔13が貫設され、嵌合凹部11の内端部の位置に内部ブロック14が嵌入固定され、内部ブロック14の嵌合凹部11側の内側面に係合凹部12が凹設されている。係合凹部12の内周面には、内側に外面を若干突出させるようにして、複数個の係合ボール15が周方向に所定間隔をあけて係止されている。

【0013】

50

主軸 10 の貫通孔 13 に嵌入固定される内部ブロック 14 の外周面には Oリング 114 が装着され、内部ブロック 14 の外周面と貫通孔 13 の内周面との間が気密および液密にシールされる。

内部ブロック 14 の中央部には、軸線方向に直交する向きに流路 16a が貫通して設けられ、この流路 16a に連通して内部ブロック 14 の他端側に内挿管 16 が挿入されて連結されている。内挿管 16 と内部ブロック 14 の内挿管 16 が挿入される挿入孔の内周面との間にも Oリング 116 が介装され、内挿管 16 と内部ブロック 14 との間が液密にシールされている。

#### 【0014】

内挿管 16 は主軸 10 の軸線方向に、主軸 10 の他端側にまで延出するように設けられている。内挿管 16 の他端部では内挿管 16 の流路 16b に連通して切削油供給部 140 が接続されている。内挿管 16 と切削油供給部 140 とは、たとえば内挿管 16 の端部に回転継手を介して接続される。切削油供給部 140 は、内挿管 16 の管内を通過する流路 16b に供給する切削油の供給圧力、供給量を適宜制御可能に設けられている。

#### 【0015】

内部ブロック 14 に設けられている流路 16a には、主軸本体 10a の軸芯から偏芯した一端部に設けられている開閉バルブ部 90 との間を連絡する流路 16c が接続する。流路 16c は、主軸本体 10a の周側面から流路 16a に通じる連絡孔 17 を設け、開閉バルブ部 90 のシリンダ室 91 と連絡孔 17 の中途とを接続するように接続孔 18 を設けることによって形成される。

こうして、切削油供給部 140 と開閉バルブ部 90 とが、流路 16b、16a、16c を介して連通する。本実施形態において、流路 16a、16b、16c は切削油供給部 140 から供給される切削油を供給する切削油供給路を構成する。

#### 【0016】

また、主軸本体 10a の他端部には、主軸本体 10a にロータリーシール 24 が外挿され、ロータリーシール 24 に設けられたポート 20 に工業エア供給部 200 が接続されている。

ロータリーシール 24 の内周面に摺接する主軸本体 10a の外周面には、エア溝 22 が周設され、エア溝 22 は連絡流路 23 を介して、主軸本体 10a の軸線方向に内設されたエア流路 25 に連通する。

エア流路 25 は主軸 10 の偏芯位置に設けられ、主軸本体 10a の軸線方向と平行に主軸本体 10a の一端部側に延出し、その延出端が嵌合凹部 11 の内面で開口する。エア流路 25 が嵌合凹部 11 の内面で開口する位置は、ホルダ 30 を主軸 10 に装着した際にホルダ 30 の嵌合部 33 によって開口部が遮断されない位置、具体的には、嵌合凹部 11 の円錐状面 11a よりも内側の円筒状面に形成されている部位である。

#### 【0017】

本実施形態では、主軸本体 10a の一端面から軸線方向に平行に流路孔 25a を形成し、流路孔 25a に交差する配置で、主軸本体 10a の周側面から嵌合凹部 11 の内面にまで通じる流路孔 25b を形成し、ロータリーシール 24 の周側面からエア溝 22 まで通じる流路孔 25c を設けてポート 20 から嵌合凹部 11 の内面まで通じるエア流路 25 を形成した。

こうして、エア流路 25 を介して工業エア供給部 200 と嵌合凹部 11 の内面との間が連通し、工業エア供給部 200 から嵌合凹部 11 の内面に向けて工業エアが供給可能となる。本実施形態において、エア流路 25 は工業エア供給部 200 から工業エアを供給するエア供給路を構成する。工業エア供給部 200 は、切削油供給部 140 とは独立にエア供給圧力、エア供給量が制御されるように設けられている。

#### 【0018】

##### 〔ホルダの構成〕

次に、図 2 にしたがってホルダ 30 の主軸 10 への取り付け構造、およびホルダ 30 の内部に装着される第 1 のピース 50、第 2 のピース 60、第 3 のピース 70 の構成につい

10

20

30

40

50

て説明する。

ホルダ30は軸芯を貫通して貫通孔31が設けられた略円筒状に形成され、その一端にドリル等の工具を着脱可能に装着するコレット32が設けられ、他端側に嵌合部33が設けられている。貫通孔31の一端側は工具を装着する円錐状面31aに形成され、円錐状面31aはコレット32とともに工具支持部132を構成する。ホルダ30に形成されている貫通孔31の中間部は円錐状面31aの縮径部と略同径に形成され、嵌合部33を貫通する部位では中間部よりも細径に形成されている。

【0019】

ホルダ30の他端部には、係合突起部34とねじ込み部35aとが一体に形成された突起ピース35が、係合突起部34を軸線方向の他端側に突出させ、ねじ込み部35aがねじ部31bにねじ込まれて固定されている。係合突起部34の基部は、嵌合部33の端面径と略同径の拡径部35bに形成され、突起ピース35をホルダ30に固定した状態で拡径部35bの端面が嵌合部33の他端面に当接し、貫通孔31を閉止する。

10

突起ピース35の拡径部35bには、ねじ込み部35aの内部に連通する連絡孔36が、軸線方向に直交する向きに貫通して、周方向に複数設けられている。

突起ピース35の他端部にはホルダ30をホルダ装着部110に装着した際に、係合凹部12に設けられた係合ボール15を超えて嵌入する球状部34aが設けられる。

【0020】

ホルダ30に形成された貫通孔31内には、突起ピース35に対向して第1のピース50が装着され、第2のピース60と、第3のピース70とがこの順に隣接して装着される。

20

以下では、ホルダ30の内部構成を拡大して示している図4にしたがって、第1のピース50と第2のピース60と第3のピース70のホルダ30内における配置および構成について説明する。

【0021】

第1のピース50は、突起ピース35に対向する側が細径部50aに、第2のピース60が装着される側が太径部50bに形成され、貫通孔31の内周面に形成されたねじ部31cに細径部50aをねじ込むことによってホルダ30に固定される。第1のピース50は、貫通孔31に細径部50aをねじ込む際に、貫通孔31の拡径部と小径部の段差面に太径部50bの端面が当接することによってホルダ30内で位置決めされる。第1のピース50の細径部50aと太径部50bの外周面にはリング51が装着され、第1のピース50をホルダ30に装着した際に、第1のピース50の外周面と貫通孔31の内周面との間で工業エアおよび切削油が漏出しないようシールされる。

30

【0022】

第1のピース50には軸芯方向に貫通孔50cが形成されている。第1のピース50に隣接して配置される第2のピース60には、その他端部側に、第1のピース50に形成された貫通孔50cに摺入される細径部60aが形成されている。細径部60aの外周面にはリング61、61が装着され、細径部60aを貫通孔50cに嵌入することにより、第1のピース50と第2のピース60とが気密かつ液密にシールされた状態で接続される。第2のピース60は、細径部60aを貫通孔50cに嵌入した際に、第1のピース50の太径部50bと同径に形成されたフランジ部60bの端面が第1のピース50の一端面に当接することにより、第1のピース50に対して位置決めされる。

40

【0023】

第2のピース60は第2のピース60の前側に配置されるスペーサ80とともに第1のピース50に連結される。すなわち、第2のピース60はスペーサ80の前側からスペーサ80と第2のピース60とをねじ81により第1のピース50にねじ止めされ、第1のピース50に固定される。

スペーサ80に隣接して配置される第3のピース70は、貫通孔31の一方側から貫通孔31の内周面に設けたねじ部31dにねじ込むことによってホルダ30に固定される。第3のピース70の他端面がスペーサ80の端面に当接することにより、第3のピース7

50

0のねじ込み位置が規定される。第3のピース70と貫通孔31の内周面との間も第3のピース70の外周面に装着されたOリング71によって気密および液密にシールされる。

【0024】

このように、本実施形態ではホルダ30の内部に、第1のピース50、第2のピース60、スペーサ80および第3のピース70が相互に隣接した配置で、気密および液密にシールされた状態で装着されている。第1のピース50および第3のピース70はホルダ30の貫通孔31にねじ込むことによって装着されるから、これらの各ピースをホルダ30に装着したり、各ピースを交換してホルダ30に装着する操作は容易に可能となる。

【0025】

〔ミスト生成部の構成〕

次に、ホルダ30内において切削油と工業エアとを霧状に混合してオイルミストを生成するミスト生成部300の構成について説明する。ミスト生成部300はホルダ30に個別に供給される切削油と工業エアとを霧状に混合してオイルミストを生成するミキシング部270と、ミキシング部270へ工業エアを供給するとともにミキシング部270への切削油の供給を制御する切削油供給制御バルブ機構260とを備える。

以下、切削油供給制御バルブ機構260とミキシング部270の順に説明する。

【0026】

切削油供給制御バルブ機構260は工業エア供給部200から供給される工業エアの供給圧力によって開弁する工業エア弁部250と、工業エア弁部250と一体に形成され工業エア弁部250の開弁とともにミキシング部270への切削油の供給路を開弁する切削油弁部255を備える。

第1のピース50には、主軸10からホルダ30に供給される工業エアの供給圧力によって押動されるピストン52が、第1のピース50に設けられた貫通孔50cに内挿されて配置されている。貫通孔50c内でピストン52が可動となる範囲がピストン52が軸線方向に摺動するシリンダ53となる。ピストン52は、突起ピース35に対向する先端部が閉止した円筒体状に形成され、ピストン52の先端部は工業エアの供給を制御する弁体52aに形成されている。

【0027】

シリンダ53の突起ピース35に対向する端部は、弁体52aが当接した際に閉止される開口部54aが設けられた弁座54として形成され、弁体52aの内面と第2のピース60の他端面との間には、弁体52aが弁座54に当接する向きにピストン52を付勢するリターン手段としてのスプリング55が介装されている。

これら弁体52aを備えたピストン52、弁座54、シリンダ53およびスプリング55が工業エア弁部250を構成する。

【0028】

ピストン52の先端部の周側面にはピストン52の内外を連通する導入口56が設けられ、シリンダ53の、ピストン52が進退動する際にピストン52の先端部が移動する範囲については、内周径がピストン52の外周径よりも若干拡径して設けられ、導入口56の周縁部とシリンダ53の内周面との間に隙間が設けられている。

【0029】

シリンダ53は一端側で、第2のピース60の他端部に設けた凹部60cに連通し、凹部60cの内側面に開口する連絡流路62a、第1のピース50に設けた流路58、および第2のピース60に設けた連絡流路62bを介して、第2のピース60とスペーサ80との間の空隙部82に連通する。

これらの連絡流路62a、62b、流路58は工業エアをミキシング部270に供給するエア流路となる。

【0030】

図5は、第1のピース50に設けられている流路58を第1のピース50の軸線方向から見た配置を示す。連絡流路62aはシリンダ53から、周方向に120°間隔で三方に分岐して延出するように配置され、各々の連絡流路62aの端部に流路58が接続し、連

10

20

30

40

50

絡流路 6 2 b が第 2 のピース 6 0 に設けられたフランジ部 6 0 b の 3 個所で開口する ( 図 4 参照 ) 。

【 0 0 3 1 】

一方、第 1 のピース 5 0 には切削油を供給するための切削油流路としての流路 5 9 a 、 5 9 b がピストン 5 2 およびシリンダ 5 3 を挟んで対向する配置、すなわち切削油流路に対してシリンダ 5 3 が横断する配置に設けられている。流路 5 9 a は主軸 1 0 側から供給される切削油がシリンダ 5 3 に流入する側であり、流路 5 9 b は切削油がシリンダ 5 3 から流出する側であって、シリンダ 5 3 の内面に切削油の流入口と流出口が開口する。

【 0 0 3 2 】

流路 5 9 a は第 1 のピース 5 0 の太径部 5 0 b の周側面で、ホルダ 3 0 に設けられている流路 3 8 に連通する。流路 3 8 はホルダ 3 0 を主軸 1 0 に装着した際に、主軸 1 0 に設けられた切削油供給路に連通する配置に設けられている。

一方、流路 5 9 b は、軸線方向に平行に第 1 のピース 5 0 に内設された流路 5 9 c と第 2 のピース 6 0 に設けられた連絡流路 6 4 b を介してノズル部 6 4 の流路 6 4 a に連通する。これらの流路 3 8 、 5 9 a 、 5 9 b 、 5 9 c 、 6 4 a 、 6 4 b はホルダ 3 0 内で切削油をミキシング部 2 7 0 に導く切削油流路を構成する。

【 0 0 3 3 】

シリンダ 5 3 の内周面に沿って摺動自在に設けられたピストン 5 2 の外周面には、切削油連通溝 5 7 が周方向に周設されている。この切削油連通溝 5 7 はピストン 5 2 が開弁位置にあるときのみ流路 5 9 a と流路 5 9 c とを連通する位置に設けられる。ピストン 5 2 は弁体 5 2 a が弁座 5 4 に当接する閉弁位置と、ピストン 5 2 の一端面が第 2 のピース 6 0 の細径部 6 0 a の他端面に当接する開弁位置との間で進退動可能であり、ピストン 5 2 が閉弁位置にある状態で切削油連通溝 5 7 と流路 5 9 a 、 5 9 b とは重複しない位置にあり、ピストン 5 2 が開弁位置に移動した際に切削油連通溝 5 7 と流路 5 9 a 、 5 9 b のシリンダ 5 3 の内面における流入口、流出口との位置が一致するように設けられている。すなわち、ピストン 5 2 およびピストン 5 2 の外周面に設けられた切削油連通溝 5 7 は工業エア弁部 2 5 0 の開弁とともにミキシング部 2 7 0 への切削油の供給路を開弁する切削油弁部 2 5 5 を構成する。

【 0 0 3 4 】

第 2 のピース 6 0 には、切削油を吐出する管状に形成されたノズル部 6 4 が、ホルダ 3 0 と同芯に噴霧ノズル部としての第 3 のピース 7 0 に向けて先端部を延出して設けられている。第 3 のピース 7 0 にはノズル部 6 4 が挿入されるノズル挿入孔 7 2 が形成され、第 2 のピース 6 0 と第 3 のピース 7 0 とを組み合わせた状態で、ノズル部 6 4 の先端側がノズル挿入孔 7 2 に部分的に挿入され、ノズル挿入孔 7 2 と空隙部 8 2 とが連通する。ノズル部 6 4 の外周面とノズル挿入孔 7 2 の内周面との隙間部分は狭間隔に設定され、工業エアをノズル部 6 4 の先端の外周に沿って吐出する工業エア吐出部 7 3 となる。

【 0 0 3 5 】

なお、スペーサ 8 0 にもノズル挿入孔 7 2 と同径のノズル部 6 4 が挿入されるノズル挿入孔 8 3 が設けられている。

第 3 のピース 7 0 の一端側は端面側が徐々に拡径する円錐状面に形成された開口部 7 4 が設けられている。開口部 7 4 とノズル挿入孔 7 2 とは、軸中心に設けられた噴射孔 7 5 を介して連通する。本実施形態では噴射孔 7 5 を六角孔に形成し、六角レンチを用いて第 3 のピース 7 0 を回動してホルダ 3 0 に着脱可能としている。

【 0 0 3 6 】

切削油と工業エアとを霧状に混合してオイルミストを生成させるミキシング部 2 7 0 は、ホルダ 3 0 に設けられた切削油流路を介して供給される切削油が吐出されるノズル部 6 4 と、切削油供給制御バルブ機構 2 6 0 を介して供給される工業エアを吐出させる工業エア吐出部 7 3 と、ノズル挿入孔 7 2 、 開口部 7 4 、 噴射孔 7 5 を備える噴霧ノズル部としての第 3 のピース 7 0 とからなる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50



## 〔開閉バルブ部の構成〕

次に、主軸 10 からホルダ 30 への切削油の供給を制御する、開閉手段としての開閉バルブ部 90 の構成について説明する。

図 6 に、開閉バルブ部 90 の構成を拡大して示す。開閉バルブ部 90 は、主軸 10 内に形成された切削油供給路としての流路 16c に連通して設けられたシリンダ室 91 内に円筒状に形成されたシリンダ部 95 が配置され、シリンダ部 95 にピストン部 92 が摺動自在に装着され、付勢部としてのリターンスプリング 97 がピストン部 92 をシリンダ部 95 に収容させる向きに付勢して設けられている。シリンダ部 95 の外周面には Oリングが装着され、シリンダ部 95 とシリンダ室 91 の内周面との間が液密にシールされる。

## 【0038】

ピストン部 92 はシリンダ部 95 に摺動自在に内挿される円筒状に形成された軸部 92a と、軸部 92a の他端部に軸部 92a と一体に形成された、軸部 92a よりも径大のストッパ部 92b とからなる。軸部 92a とストッパ部 92b とが連結する位置の軸部 92a には、周側面から軸部 92a 内に貫通する貫通孔 94 が設けられている。

## 【0039】

図 6(c) に、ストッパ部 92b を軸線方向から見た状態を示す。ストッパ部 92b の切削油流入側の外面には 4 方向に切削油の流路 92c が設けられ、流路 92c の端部に開弁時に切削油を通流させやすくする切欠 93 に形成されている。なお、閉弁時にストッパ部 92b がシリンダ部 95 の端面に当接してシリンダ部 95 の端面を閉止できるように切欠 93 の切り込み深さが設定される。

## 【0040】

図 6(a) は、主軸 10 にホルダ 30 が装着されていない状態での開閉バルブ部 90 の構成を示す断面図である。リターンスプリング 97 はピストン部 92 のストッパ部 92b の外面とシリンダ室 91 の内面との間を弾発するように設けられ、リターンスプリング 97 の付勢力によりストッパ部 92b がシリンダ部 95 の端面に当接してシリンダ部 95 の端面を閉止するとともに、軸部 92a がシリンダ部 95 内に収容され貫通孔 94 が閉止されている。ピストン部 92 はストッパ部 92b がシリンダ部 95 に当接した状態で主軸 10 の端面から一端が突出する。

すなわち、図 6(a) に示す状態は、開閉バルブ部 90 の作用により切削油の通流が阻止され、開閉バルブ部 90 が閉弁された状態を示す。

## 【0041】

図 6(b) は、主軸 10 のホルダ装着部 110 にホルダ 30 を装着した状態を示す。ホルダ 30 には主軸 10 の一端面に対向する対向部 30a が設けられ、対向部 30a にはミキシング部側へ切削油を供給するための流路 38 に連通する流路 38a が設けられている。開閉バルブ部 90 のピストン部 92 は、ホルダ 30 を主軸 10 に装着する際の押圧力により、リターンスプリング 97 の弾発力に抗してシリンダ室 91 の内方に押し込まれる。これにより、軸部 92a に設けられた貫通孔 94 がシリンダ部 95 によって閉止されていた位置からシリンダ部 95 の外方の貫通孔 94 が露出する位置に移動し、軸部 92a の内部と軸部 92a の外周面とが貫通孔 94 を介して連通し、切削油が流路 16c、シリンダ室 91、ストッパ部 92b の切欠 93 および貫通孔 94 を経由して軸部 92a 内に流入し、ホルダ 30 側に設けられた流路 38a、38 に供給される。

すなわち、主軸 10 のホルダ装着部 110 にホルダ 30 を装着することにより、主軸 10 に設けられた切削油供給路とホルダ 30 に設けられた切削油流路とが開閉バルブ部 90 を介して連通し、開閉バルブ部 90 が開弁された状態になる。

## 【0042】

なお、図 6(b) に示すように、主軸 10 にホルダ 30 を装着した際には、ピストン部 92 の軸部 92a の端面がホルダ 30 の対向部 30a の端面に当接し、主軸 10 側の切削油供給路とホルダ 30 側の切削油流路とが連通する。したがって、軸部 92a の内径を流路 38a の内径よりも少なくとも径大に設けておくことが好適である。

また、ホルダ 30 をホルダ装着部 110 に装着する際には、開閉バルブ部 90 とホルダ

10

20

30

40

50

30の対向部30aに設けられている流路38aとを位置合わせして装着する必要がある。この場合は、たとえばホルダ30の対向部30aが当接する主軸10の一端面に、対向部30aと係合部を設け、ホルダ30を装着する際に係合部を位置合わせすることによりホルダ30の周方向位置を規定することができる。

【0043】

また、ピストン部92に形成されたストッパ部92bの外表面形状をたとえば球面等の曲面状に形成して、ストッパ部92bの外表面に沿って切削油を流れやすくすることも可能である。また、ストッパ部92bの周縁とシリンダ室91の内周面との間に切削油の通流空間を設けて、ストッパ部92bの周縁部に切欠93を設けずに切削油を通流させるようにすることも可能である。

10

【0044】

本実施形態の開閉バルブ部90は、主軸10にホルダ30を装着した際に、リターンスプリング97の付勢力によって軸部92aの端面が対向部30aの端面を常時弾性的に押圧するから、ホルダ30の対向部30aと主軸10の端面との間隔が変動したような場合でも、ホルダ30の対向部30aとピストン部92との当接部で切削油が漏出することを防止することができる。ピストン部92の軸部92aの押圧端面にシール性、緩衝性を備えた部材を取り付けることにより、軸部92aと対向部30aとの当接部での切削油の漏出をさらに確実に防止することができる。

【0045】

図6(b)に示した主軸10にホルダ30を装着した状態から、ホルダ30を取り外すと、リターンスプリング97の作用により、ピストン部92が直ちにシリンダ部95に収容される位置に移動し、開閉バルブ部90が閉止状態になって主軸10からホルダ30への切削油の供給が停止される。すなわち、ホルダ30を主軸10のホルダ装着部110から取り外す操作のみで主軸10からホルダ30へ切削油を供給する流路が遮断される。

20

このように、本実施形態の開閉バルブ部90の構成によれば、主軸10にホルダ30を着脱する操作とともに、主軸10側の切削油供給路とホルダ30側の切削油流路とが連通する状態と、遮断される状態に自動的に切り換わり、切削油の供給操作を容易に行うことが可能になる。

【0046】

〔加工装置の作用〕

30

次に、上述した加工装置1の作用について図2と図3にしたがって説明する。図2は、主軸10のホルダ装着部110にホルダ30が装着され、工業エア供給部200から主軸10に設けられたエア供給路であるエア流路25に工業エアが供給されていない状態でミスト生成部300の非作動状態を示す。

本実施形態の加工装置1では、ホルダ30を主軸10のホルダ装着部110に装着する際に、工業エア供給部200から工業エアをエア流路25に供給し、エア流路25からホルダ装着部110に工業エアを噴出させ、ホルダ装着部110の内面に切りくず等の異物が付着していた場合にはこれらの異物を除去してからホルダ30を装着することができる。

【0047】

40

ホルダ30をホルダ装着部110に押し込むようにすることにより、嵌合部33の外表面が嵌合凹部11の内面に当接するとともに、係合突起部34が係合凹部12に係合し、球状部34aの径大部が係合ボール15を超えて係合凹部12に嵌入することにより、ホルダ30が抜け止めされた状態でホルダ装着部110に装着される。

【0048】

ホルダ30がホルダ装着部110に装着された状態で、嵌合部33の外表面、嵌合凹部11の内面、内部ブロック14によって囲まれた連通空間40内で連絡孔36の開口部が開口する。すなわち、嵌合部33は他端側が徐々に縮径して形成されている一方、嵌合凹部11の内周面は円錐状面11aの途中から他端側にかけて円筒状面に形成されることにより、拡径部35bの周囲に連通空間40が形成される。エア流路25の嵌合凹部11の内

50

面における開口部 25 d は連通空間 40 に連通する位置で開口し、ホルダ 30 を主軸 10 に装着することによって、エア流路 25 と突起ピース 35 の内部とが、連通空間 40 および連絡孔 36 を介してエア流路 25 と連通する。

【 0049 】

図 2 に示すように、工業エア供給部 200 からエア流路 25 に工業エアが供給されていない状態においては、ホルダ 30 内に設けられた工業エア弁部 250 を構成するピストン 52 には工業エアの供給圧力が作用せず、ピストン 52 はスプリング 55 の付勢力によって弁体 52 a が弁座 54 に当接した位置、すなわち閉弁位置にある。

【 0050 】

一方、切削油は切削油供給部 140 から主軸 10 内に設けられた切削油供給路である流路 16 c 等を経由して開閉バルブ部 90 のシリンダ室 91 に供給され、ホルダ 30 が主軸 10 に装着されることにより、対向部 30 a がピストン部 92 の一端に当接し、ピストン部 92 が押動されて開弁する開閉バルブ部 90 を経由してホルダ 30 に設けられた流路 38 に供給される。

流路 38 に供給された切削油は流路 38 に連通する流路 59 a に流入するが、ピストン 52 が閉弁位置にあることにより、流路 59 a と切削油連通溝 57 とは連通せず、シリンダ 53 の内面で開口する流路 59 a の流入口がピストン 52 によって閉止された状態、すなわち切削油弁部 255 は閉弁状態にあり、ミキシング部 270 に切削油が供給されず、オイルミストは生成されない。

【 0051 】

図 3 は、工業エア供給部 200 から主軸 10 に設けられたエア流路 25 に工業エアが供給されたミスト生成部 300 の作動状態を示す。

エア流路 25 に供給された工業エアは、開口部 25 d から連通空間 40 に送入され、連絡孔 36 からホルダ 30 の貫通孔 31 に供給される。工業エア弁部 250 を構成するピストン 52 は、貫通孔 31 に供給された工業エアの供給圧力によりスプリング 55 の付勢力に抗して、一端面が第 2 のピース 60 の他端面に当接する位置に押動される。すなわち、ピストン 52 の弁体 52 a は弁座 54 から離間し、シリンダ 53 の開口部 54 a が開口して工業エア弁部 250 が開弁状態となる。

【 0052 】

ピストン 52 が開弁位置に移動すると、シリンダ 53 は開口部 54 a を介して工業エアの供給路と連通し、若干拡径して形成されたシリンダ 53 の内周面とピストン 52 の外周面との隙間部分を経由して導入口 56 からピストン 52 の内側に工業エアが送入され、連絡流路 62 a、流路 58、連絡流路 62 b を介して空隙部 82 に工業エアが供給される。空隙部 82 には、図 5 に示すように連絡流路 62 b が開口する 3 個所の開口部から工業エアが送入され、工業エア吐出部 73 からノズル部 64 の外周に沿って工業エアが吐出される。

【 0053 】

一方、ピストン 52 が開弁位置に移動することにより、ピストン 52 の外周面に設けられた切削油連通溝 57 が流路 59 a、59 b のシリンダ 53 の内面における流入口、流出口に位置合わせされ、切削油連通溝 57 を介して流路 59 a と流路 59 b とが連通する。すなわち、切削油弁部 255 が開弁状態になり、ホルダ 30 内に設けられた切削油流路である流路 38、59 a、59 b、59 c、64 b、64 a が連通し、主軸 10 に設けられた切削油供給路 16 c から供給される切削油が開弁状態にある開閉バルブ部 90 および、ホルダ 30 内の切削油流路を経由してノズル部 64 に導かれる。

【 0054 】

ノズル部 64 に導かれた切削油はノズル部 64 の先端からノズル挿入孔 72 に吐出されるとともに、工業エア吐出部 73 からノズル部 64 の外面に沿って高速で工業エアが吐出することにより、切削油と工業エアとが霧状に混合したオイルミストが生成され、噴射孔 75 からホルダ 30 に装着される工具に向けてオイルミストが噴射される。噴射孔 75 から噴射されたオイルミストは開口部 74 により拡散されて工具に供給される。

こうして、本実施形態の加工装置 1 では、ホルダ 30 内に設けられたミキシング部 270 で工業エアと切削油とが霧状に混合したオイルミストが生成され、ホルダ 30 に装着された工具にオイルミストが供給されてセミドライ加工がなされる。

【0055】

本実施形態の工業エア弁部 250 を備える切削油供給制御バルブ機構 260 は主軸 10 に設けられたエア供給路から供給される工業エアの供給圧力によりピストン 52 が開弁するとともにミキシング部 270 へ切削油を導く切削油流路を連通するように作用し、ミスト生成部 300 は工業エアの供給圧力により工業エア弁部 250 が開弁し、ミキシング部 270 への切削油の供給路が開弁してオイルミストが生成される。

【0056】

また、本実施形態の加工装置 1 においては、第 1 のピース 50、第 2 のピース 60、第 3 のピース 70 およびスペーサ 80 を、加工装置 1 の加工内容や使用する工具に応じて適宜交換して使用することができる。たとえば、第 3 のピース 70 を開口部 74 の形状が異なるものと交換することによって、オイルミストの噴射状態を調節することができ、また、ノズル挿入孔 72 の内径や深さが異なる第 3 のピース 70 に交換することによってオイルミストの粒の大きさ等のオイルミストの性状を変えることができる。

【0057】

すなわち、工具に供給するオイルミストの粒の大きさやオイルミストの噴射状態は、ノズル部 64 の先端とノズル挿入孔 72 の内端面との間隔（図 2 に示す間隔 L）を変えることによって調節することが可能である。間隔 L を小さくすれば、オイルミストの粒は細くなり、オイルミストは広がった状態で噴射され、間隔 L を大きくすれば、オイルミストの粒は大きくなり、オイルミストは直線状に集束されて噴射されるようになる。間隔 L を調節する方法としては、第 3 のピース 70 をノズル挿入孔 72 の深さが異なるものに交換する、第 2 のピース 60 をノズル部 64 の長さが異なるものに交換する、スペーサ 80 を厚さの異なるものに交換するといった方法を利用することができる。

【0058】

本実施形態の加工装置 1 では、工具が取り付けられる位置に近いホルダ 30 内で工業エアと切削油とが混合されてオイルミストが生成されるから、流路内でオイルミストを輸送する際にオイルミストが分離したりすることがなく、工具の加工位置にまで的確にオイルミストを供給することができる。また、オイルミストを生成するミスト生成部 300 をホルダ 30 の内部に設けたことによって装置構成をコンパクトにすることができ、加工装置と別にオイルミストの生成装置を用意する必要がなく、セミドライ加工を可能にする加工装置の全体構成を簡素化することができる。

【0059】

また、本実施形態の加工装置では、主軸 10 の一端部に開閉バルブ部 90 を設け、ホルダ 30 を主軸 10 のホルダ装着部に装着する操作のみで、主軸 10 に設けられた切削油供給流路とホルダ 30 に設けられた切削油流路とが連通し、主軸 10 からホルダ 30 を取り外した際には開閉バルブ部 90 の作用により主軸 10 に設けられた切削油供給流路が遮断され、切削油供給流路から切削油が漏出することが防止される。このように、本実施形態の加工装置によれば、ホルダ 30 を主軸 10 のホルダ装着部に着脱する操作に連動して自動的に切削油の供給流路の連通と遮断がなされ、これによって、セミドライ加工を可能にする操作性のよい加工装置として提供される。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明に係る加工装置の実施形態の構成を示す組み立て断面図である。

【図 2】実施形態の加工装置のホルダの構成（閉弁時）を示す断面図である。

【図 3】実施形態の加工装置のホルダの構成（開弁時）を示す断面図である。

【図 4】ミスト生成部の構成を示す断面図である。

【図 5】第 1 のピースのエア流路の配置を軸線方向から見た状態を示す説明図である。

【図 6】加工装置の開閉バルブ部の構成を示す断面図(a)、(b)、およびピストン部のスト

10

20

30

40

50

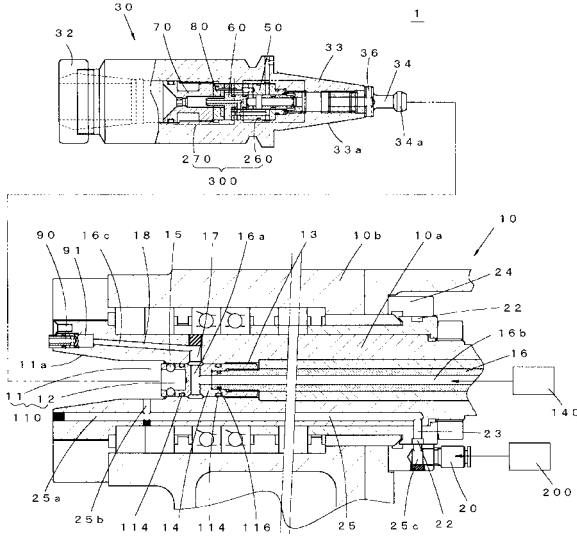
ツパ部の正面図(c)である。

【符号の説明】

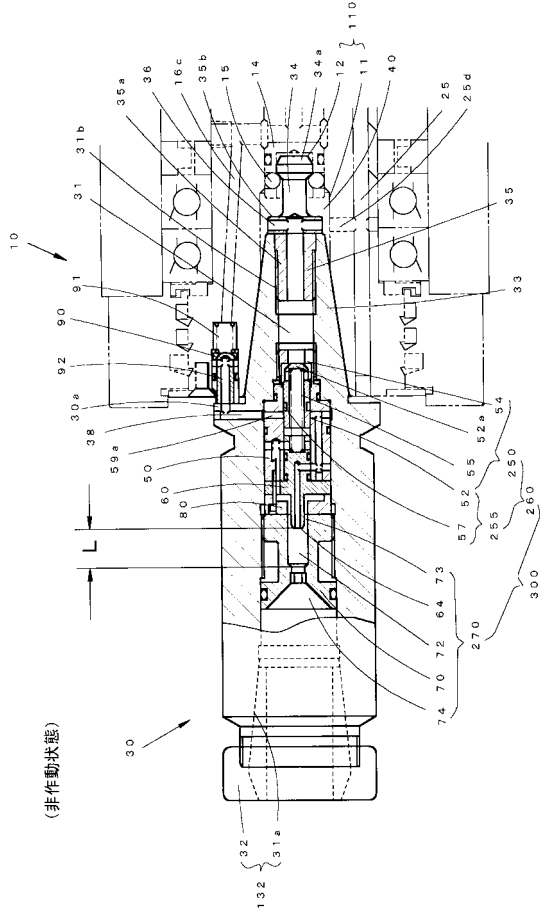
【0061】

10	主軸	
11	嵌合凹部	
12	係合凹部	
16	内挿管	
16 a、16 b、16 c	流路	
24	ロータリーシール	
25	エア流路	10
30	ホルダ	
30	対向部	
30 a	対向部	
32	コレット	
33	嵌合部	
34	係合突起部	
35	突起ピース	
38、38 a、59 a、59 b、59 c	流路	
40	連通空間	
50	第1のピース	20
52	ピストン	
52 a	弁体	
55	スプリング	
57	切削油連通溝	
60	第2のピース	
64	ノズル部	
70	第3のピース	
72	ノズル挿入孔	
73	工業エア吐出部	
80	スペーサ	30
90	開閉バルブ部	
91	シリンダ室	
92	ピストン部	
92 a	軸部	
92 b	ストッパ部	
92 c	流路	
93	切欠	
94	貫通孔	
95	シリンダ部	
97	リターンズスプリング	40
110	ホルダ装着部	
132	工具支持部	
140	切削油供給部	
200	工業エア供給部	
250	工業エア弁部	
255	切削油弁部	
260	切削油供給制御バルブ機構	
270	ミキシング部	
300	ミスト生成部	

【図1】

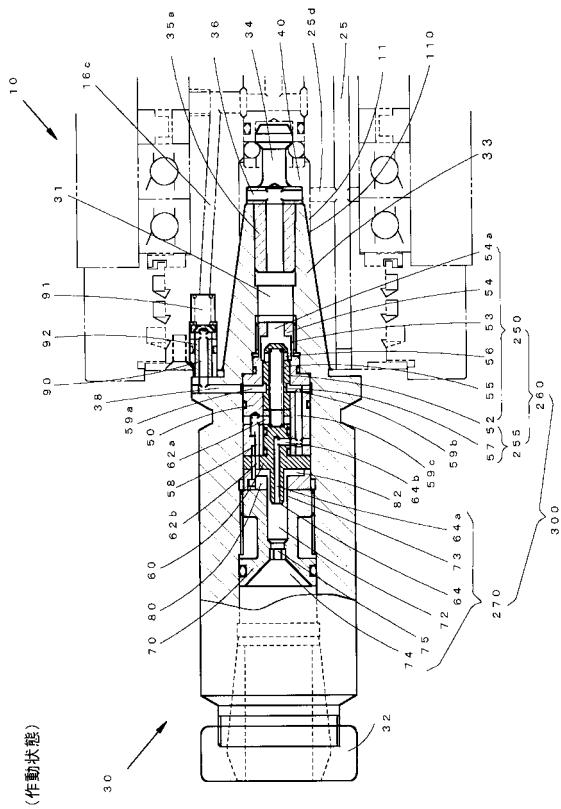


【図2】



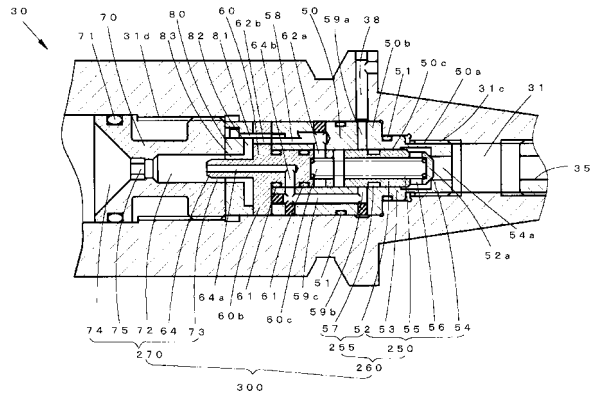
(非動作状態)

【図3】

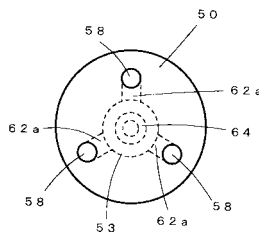


(動作状態)

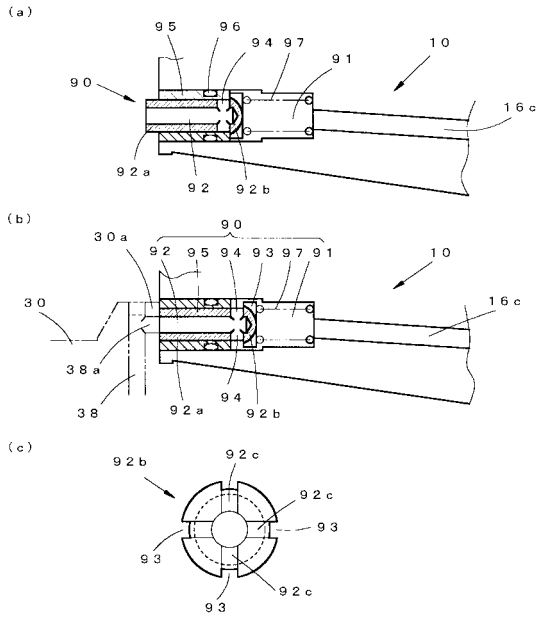
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 達生  
長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内

審査官 西村 泰英

(56)参考文献 特開平06-170619(JP,A)  
特開平05-104392(JP,A)  
特開平09-066437(JP,A)  
特開平05-208338(JP,A)  
実開昭61-134844(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B23Q 11/10