

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5153273号  
(P5153273)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

B 2 5 B 21/00 (2006.01)

F I

B 2 5 B 21/00 J

請求項の数 23 外国語出願 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-239496 (P2007-239496)	(73) 特許権者	390019840
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007. 9. 14)		エス・ピー・エアー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-73841 (P2008-73841A)		長野県上水内郡飯綱町字牟礼 3 2 5 番地 2
(43) 公開日	平成20年4月3日 (2008. 4. 3)	(74) 代理人	100101454
審査請求日	平成22年8月18日 (2010. 8. 18)		弁理士 山田 卓二
(31) 優先権主張番号	60/825, 995	(74) 代理人	100081422
(32) 優先日	平成18年9月18日 (2006. 9. 18)		弁理士 田中 光雄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091524
(31) 優先権主張番号	11/559, 170		弁理士 和田 充夫
(32) 優先日	平成18年11月13日 (2006. 11. 13)	(74) 代理人	100132241
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡部 博史
(31) 優先権主張番号	11/837, 044	(72) 発明者	小林 茂樹
(32) 優先日	平成19年8月10日 (2007. 8. 10)		長野県上水内郡飯綱町大字牟礼 3 2 5 番地 2
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気動力工具用の切換バルブ・アセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、  
該ハウジングに対して回転運動するように該ハウジングに支持された出力部材と、  
前記ハウジング内に配置され、前記出力部材の回転を駆動すべく出力部材に動作可能に接続された空気圧モータと、  
モータに動力をもたすため、加圧空気の供給源から加圧空気を導入するために前記ハウジングに形成された導入口と、  
前記導入口から前記空気圧モータへと加圧空気を導くための前記ハウジング内に形成された通路と、  
前記通路内の加圧空気を前記空気圧モータを順方向に動かすように導く第 1 の位置と前記通路内の加圧空気を前記空気圧モータを逆方向に動かすように導く第 2 の位置との間で、長手軸を中心とする回転運動および該長手軸に沿った平行移動の一方を行うように前記通路に配置された該長手軸を有するバルブと、  
前記ハウジングに対して前記回転運動または平行移動の他方を行うように、前記ハウジングに支持されたアクチュエータと、  
前記アクチュエータと前記バルブとを互いに接続するコネクタと、  
を有する空気動力回転工具において、  
前記コネクタは、第 1 および第 2 のコネクタ部材を有しており、前記第 1 および第 2 のコネクタ部材の少なくとも一方は前記バルブの軸方向面から軸方向に突出したクランクを

有し、前記 2 つのコネクタ部材は第 1 の方向においては実質的に連動するとともに、前記第 1 の方向と実質的に直交する第 2 の方向においては相対的にスライド運動するように係合していることを特徴とする空気動力回転工具。

【請求項 2】

前記第 1 のコネクタ部材はステムを有しており、前記第 2 のコネクタ部材は前記ステムを受け入れる溝を有している請求項 1 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 3】

前記ステムは前記バルブに組み合わされ、前記溝は前記アクチュエータに組み合わされている請求項 2 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 4】

前記溝は、前記バルブの長手軸に実質的に直交して延びている請求項 3 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 5】

前記バルブは前記長手軸を中心として回転運動を行うように設けられ、前記アクチュエータは平行移動を行うように設けられている請求項 3 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 6】

前記ステムは前記バルブの軸方向を向いた端部から軸方向に突き出しており、前記バルブの長手軸から偏心した位置に配置されている請求項 5 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 7】

前記アクチュエータは、前記ハウジングに対して実質的に横方向で且つ前記バルブの長手軸に対して実質的に直交方向に延びるピンを有している請求項 6 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 8】

前記ピンは第 1 および第 2 の対向端部を有しており、前記ピンの第 1 の端部は、前記モータが順方向に動作しているときに前記ハウジングから突き出し、前記ピンの第 2 の端部は、前記モータが逆方向に動作しているときに前記ハウジングから突き出す請求項 7 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 9】

前記アクチュエータは第 1 の押しボタンを有している請求項 1 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 10】

前記アクチュエータは第 2 の押しボタンをさらに有しており、前記第 1 の押しボタンは前記バルブを前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へと動かすように構成され、前記第 2 の押しボタンは前記バルブを前記第 2 の位置から前記第 1 の位置へと動かすように構成された請求項 9 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 11】

前記空動きの接続システムが、それぞれの押しボタン用にタブおよび溝を有している請求項 10 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 12】

前記タブが前記バルブと組み合わされ、前記第 1 および第 2 の押しボタンのそれぞれが、前記タブのうちの対応する 1 つを収容する溝を有している請求項 11 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 13】

前記第 1 および第 2 の押しボタンは、前記ハウジングの後端に横並びで配置されている請求項 10 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 14】

前記バルブは、前記通路において前記導入口からの空気の流れを、前記バルブを通過させて導く平面デフレクタを有しており、該デフレクタは、空気を第 1 の方向と第 2 の方向の一方に流れるように導き、前記第 1 の方向に流れる空気が前記モータを順方向に動作させ、前記第 2 の方向に流れる空気が前記モータを逆方向に動作させる請求項 1 に記載の空

10

20

30

40

50

気動力回転工具。

【請求項 15】

前記アクチュエータは平行移動を行うように設けられ、前記デフレクタは前記バルブの長手軸を中心として回転運動を行うように設けられ、前記アクチュエータの平行移動によって前記デフレクタの回転運動が生じる請求項 14 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 16】

前記バルブは第 1 のバルブ部材および第 2 のバルブ部材を有しており、前記第 1 のバルブ部材は、前記第 1 の位置と前記第 2 の位置との間で回転運動を行うように、前記第 2 のバルブ部材の内側に回転可能に收容されている請求項 1 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 17】

前記バルブは、前記アクチュエータを前記第 1 のバルブ部材と動作可能に接続する細長い軸棒をさらに有している請求項 16 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 18】

前記軸棒はタブを有し、前記アクチュエータは溝を有し、該溝は、前記アクチュエータの平行移動を前記軸棒の回転運動へと伝えるべく前記タブを收容しており、

前記軸棒は、前記軸棒の回転に連動して前記第 1 のバルブ部材が回転するよう、前記第 1 のバルブ部材に係合できるフィンガをさらに有している請求項 17 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 19】

前記軸棒のフィンガは穴を有しており、前記第 1 のバルブ部材は延伸部を有しており、前記フィンガを前記第 1 のバルブ部材に固定すべく前記穴が前記延伸部を收容するように、前記フィンガは前記第 1 のバルブ部材に係合している請求項 18 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 20】

前記アクチュエータは、前記第 1 のバルブ部材と動作可能に接続された第 1 および第 2 の押しボタンを有しており、前記第 1 の押しボタンは前記第 1 のバルブ部材を前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へと動かすように構成され、前記第 2 の押しボタンは前記第 1 のバルブ部材を前記第 2 の位置から前記第 1 の位置へと動かすように構成されている請求項 16 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 21】

前記空動きの接続システムは前記各押しボタン用にタブおよび溝を備えており、該タブは前記第 1 のバルブ部材と組み合わせられ、前記第 1 および第 2 の押しボタンの各々は、前記押しボタンを第 1 のバルブ部材と動作可能に接続する前記タブのうちの対応する 1 つをそれぞれ收容する溝を有している請求項 20 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 22】

前記導入口の選択的な開放と閉鎖を操作するようにスライドできるブランジャをさらに有し、前記通路への加圧空気の導入を選択的に可能とし、

前記バルブは、前記第 1 および第 2 の位置の間で、回転軸上で前記ブランジャを実質的に中心として選択的に回転できる請求項 1 に記載の空気動力回転工具。

【請求項 23】

前記第 1 のコネクタ部材は、前記アクチュエータから外に延びて前記アクチュエータの操作軸に実質的に直交して延びる溝を有しており、

前記第 2 のコネクタ部材は、前記バルブから外に延びて前記スライド部材の溝に收容されるステムを有している請求項 22 に記載の空気動力回転工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広くは、空気動力回転工具に関し、具体的には、工具を通過する空気流の方向および工具の回転出力の方向を制御するためのリバーシブルなバルブ・アセンブリ（以後、「切換バルブ・アセンブリ」と呼ぶ）を備えた空気動力回転工具に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

空気動力回転工具は、ボルトまたはナットなどといった締め付け部材を締め付けたり、あるいは緩めるために、順方向または逆方向に回転させることが望まれる用途において、広く使用されている。空気動力回転工具は、締め付け部材を締め付け、あるいは緩めるために、締め付け部材を高速で回転させることができるため好都合である。いくつかの空気動力工具は、締め具へと大きなトルクを加えることができる。これは、締め具を緩めることが困難である場合あるいは締め付けのために大きなトルクを必要とする場合がある自動車の修理や製造における用途において特に望ましい。

## 【0003】

空気動力回転工具は、典型的には、締め具に係合するように寸法決めされた出力部材（例えば、ソケット）を備えている。加圧空気が、工具を通過して流れて空気モータを駆動し、次いで空気モータがソケットを駆動する。空気は、典型的には、2つの通路のうちの一方を通してモータへと流れる。空気が第1の通路を通して流れるとき、空気によってモータが順方向（一般的には、締め付けの方向）に駆動される。空気が第2の通路を通して流れるとき、空気によってモータが逆方向（一般的には、緩める方向）に駆動される。

## 【0004】

空気の流れを第1または第2の通路へと導くためにバルブが使用される。典型的には、バルブは、空気を所望の通路へと導くための一方向チャネル（「導管」または「流露」）、および一方向チャネルを所望の位置へと動かすべくバルブと接続されたアームを備えている。多くの工具においては、アームは、例えば引き金の上方などの位置において、工具から外へと横方向に突き出している。あるいは、バルブを動かすために一對のアームを使用することも可能である。

## 【0005】

例えば、特許文献1においては、空気が筒状のスプールを通して順方向の供給ポートまたは逆方向の供給ポートのいずれかへと流れることが開示されている。ここでは、ラック・アンド・ピニオン式のシステムが、スプールを回転させて所望のポートに整列させる。所望のアームハウジングへと押し込んでスプールを所望の位置へと回転させることができるように、2つのアーム（ラック）が、スプール（ピニオン）の両側に位置している。一方のアームがハウジングへと押し込まれるとき、反対側のアームが、ハウジングから出るように後方に移動する。その後、外向きに出たアームを、スプールの位置を変化させるべくハウジングへと押し込むことができる。

【特許文献1】米国特許第5,199,460号（Geiger）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

現時点において使用されているバルブの欠点は、バルブを動かすために使用される構造（例えば、アーム）が、工具の外へと突き出していることが多く、作業の際に意図せぬ接触または動きが発生されやすい構成であるという点にある。したがって、通常の作業状態のもとで所望の動作位置に確実に保たれる簡潔なバルブ構成を備える空気動力工具を提供することが、望まれている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、空気動力回転工具を対象としている。この工具は、ハウジングと、該ハウジングに対して回転運動するように該ハウジングに支持された出力部材と、前記ハウジング内に配置され、前記出力部材の回転を駆動すべく出力部材に動作可能に接続された空気圧モータと、を備えている。モータに動力をもたらすため、加圧空気の供給源から加圧空気を導入するために前記ハウジングに導入口が形成され、ハウジング内に形成された通路が前記導入口から前記空気圧モータへと加圧空気を導く。長手軸を有するバルブが、前記通路内の加圧空気を前記空気圧モータを順方向に動かすように導く第1の位置と前記通路内

10

20

30

40

50

の加圧空気を前記空気圧モータを逆方向に動かすように導く第２の位置との間で、回転運動および平行移動の一方を行うように前記通路に配置されている。前記工具は、更に、ハウジングに対して前記回転運動または平行移動の他方を行うように、ハウジングに支持されたアクチュエータと、前記アクチュエータと前記バルブとを互いに接続する空動きの接続システムと、を有しており、前記接続システムは、第１および第２のコネクタ部材を有しており、前記コネクタ部材は、第１の方向においては実質的に連動するとともに、前記第１の方向に実質的に直交する第２の方向においては相対的にスライド運動するように係合している。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、バルブを動かすために使用される構造は工具内に收容され、作業の際に意図せぬ接触または動きを防止し、通常の作業状態のもとで所望の動作位置に確実に保たれる簡潔なバルブ構成を備えた空気動力工具を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。本発明の目的、利点、態様及び特徴は、添付の図面を参照して記載された好ましい実施形態の詳細な説明を考慮することで、更に十分に理解されるであろう。なお、図面の全体を通して、類似の参照符号は類似の部品を示している。

【００１０】

(実施の形態１)

図１は、本発明の空気動力回転工具１の第１の実施の形態の全体を示している。同図において、工具１は、インパクトレンチとして示され、大略、軸４を有するハウジング３と、ハウジング３の前部のクラッチ・ケース５と、クラッチ・ケース５から前方に延びている出力部材７と、ハウジング３の後部に取り付けられた端部カバー９とを有している。出力部材７は、軸４を中心としてハウジングに対して回転運動できるように、ハウジング３によって支持されている。出力部材７は四角形の駆動部として示されているが、本発明の技術的範囲において、別の形状とすることが可能である。ねじ付きの４つの締め具１０、例えばボルトが、端部カバー９およびハウジング３を貫いて延び、クラッチ・ケース５にねじ込まれて、工具の構成部品を一体に固定している。本発明の技術的範囲において、工具の構成部品を、例えば別の固定具によって、別のやり方で一体に固定することも可能である。

【００１１】

工具１は、ハウジング３から下方へと延びる把持部１１をさらに備えており、ユーザが工具１を確実に把持および保持できるようにしている。クラッチ・ケース５、端部カバー９、および把持部１１をすべて、本発明の目的においては、ハウジング３の一部と考えることができる。引き金１３が、工具１を動作させるために把持部１１の前部から延びている。空気導入口１５は、従来通り、加圧空気を工具１へと供給すべく加圧空気の供給源（図示されていない）から加圧空気を流入するために、把持部１１の下部に形成されている。

【００１２】

次に図２を参照すると、工具１は、端部カバー９に取り付けられたトルク選択部１７を有し、トルク選択部１７は加圧空気の流れを絞ることによって工具１のトルクを制御すべく端部カバー内で回転させることができる。図示の実施の形態においては、トルク選択部１７は、端部カバー９内において４つのトルク設定に対応する４つの不連続な位置の間を回転する。トルク選択部１７の機能は公知であり、本明細書においてはこれ以上説明しないが、関連する共有の米国特許第６，７９６，３８６号（Ｉｚｕｍｉｓａｗａ等）に詳しく記載されている。トルク選択部は、本発明を実施するために必ずしも必要でなく、別のやり方で構成されたトルク選択部も、本発明の技術的範囲において使用することが可能である。例えば、図１１を参照して後述する本発明の第２の実施の形態に示しているトルク

10

20

30

40

50

選択部 117 のように外側部分が別の形状としてもよい。

【0013】

図3を参照すると、排気口19が、把持部11の下部において、空気導入口15に隣接して形成されている。排気口19は、工具から出る排気をユーザから離れるように導くとともに、排気口19に異物が進入することがないようにするためのディフューザ21を備えている。

【0014】

工具1のハウジング3内の空気流の通過が、図3、9B、および10Bにおいて大略的に線Aによって示されている。線Aの経路に従い、まずは加圧空気が、この技術分野において公知のとおり、より詳しくは工具1を空気ホースおよび加圧空気の供給源（図示されていない）へと接続するためのフィッティング23によって形成されている空気導入口15を通り、工具1に導入される。導入口15から導入された後、空気は、ばねによって付勢され、引き金13を引くことによって開くことができるチルト・バルブ25を通過する。チルト・バルブ25の詳細な構成および動作は、その設計が関連の技術分野において周知であるため、ここでは説明しない。次いで、空気は、引き金13のすぐ上方においてハウジング3内に位置しているセクタ・バルブ・アセンブリ27へと通過する。

【0015】

図4～8にさらに詳しく示されているように、セクタ・バルブ・アセンブリ27は、第1および第2の端部（34a、34b）と長手軸35とを備える細長い操作ピン34を有しており、ピン34は、軸棒36によって第1のバルブ部材（31）と動作可能に接続され、このバルブ部材31を、工具1の後端の所定の位置に固定された第2のバルブ部材33の内側で回転運動させる（図3）。第1のバルブ部材31、第2のバルブ部材33、および軸棒36を、広く「バルブ」と称することができ、操作ピン34を、広く「アクチュエータ」と称することができる。軸棒36は、軸棒36の長手軸38（図5参照）がピン34の長手軸35に略直交するように、ピンの溝37内に位置するタブ36a（広くは、ステム）においてピン34につながっている。ここで、タブおよび溝を、広く「コネクタ部材」と称することができる。図9Aおよび10Aを参照してよりよく理解されたとおり、タブ36aは中心から外れて位置しており、すなわち軸棒36の軸38からそれた位置にある。溝37は、ピン34の長手軸35の略下方に位置しており、したがってピンがそれ自体の長手軸35に沿った方向に移動すると、軸棒36に軸38を中心とする回転運動が生じる。タブ36Aは、軸38を中心とするタブの回転運動の水平方向成分に関して、溝37およびピン34と連動する。溝37が垂直に延びているため、タブ36Aが溝内でピン34に対してスライドすることができ、したがってタブの回転運動の垂直方向の成分に関しては、溝とタブとは連動しない。

【0016】

このように、第1の実施の形態においては、タブ36Aおよび溝37が空動きの接続を形成している。軸棒36は、第1のバルブ部材31と、バルブ部材の空気穴39（図6参照）においてつながっている。軸棒36の半円柱形のフィンガ41が、フィンガの平坦面が第1のバルブ部材31の平面デフレクタ45の底面に当接して位置するように、空気穴39に嵌り込む（図9Bおよび10Bも参照）。フィンガ41は空気穴39よりも小さく、したがって依然として空気がこの穴を通して流れることができる。フィンガ41の穴42が、第1のバルブ部材31の円柱形の突起44（図6）を収容し、フィンガ41をバルブ部材31と固定する。この接続によって、第1のバルブ部材31が、軸棒36の回転運動に連動して回転する。本発明の技術的範囲において、第1のバルブ部材31および軸棒36を、一部品として形成することも可能である。

【0017】

図3に示すように、操作ピン34は、容易に出し入れできるように、引き金13の略上方に位置している。ピン34は、ピン34を作業時の意図せぬ接触から保護するハウジング3を貫く通路43を通して延びている。さらに図9A～10Bを参照すると、ピン34は、通路43内で、第1の端部34aが通路から外へと突き出す第1の位置（図9A）と

10

20

30

40

50

第2の端部34bが通路から外へと突き出す第2の位置(図10A)との間を移動することができる。ピン34が第1の位置にあるとき、バルブ・アセンブリ27は、逆方向の動作の位置にある(図9B)。第1のバルブ部材31の平面デフレクタ45が、軸38を中心にして反時計方向(図9Bにて眺めた場合)に回転し、したがって第1のバルブ部材31の空気穴39を通して第2のバルブ部材33に進入する空気が、第2のバルブ部材33の第1の横ポート47を通して導かれる。ピン34が第2の位置にあるとき、バルブ・アセンブリ27は、順方向の動作の位置にある(図10B)。デフレクタ45が、軸38を中心にして時計方向(図10Bにて眺めた場合)に回転し、したがって第2のバルブ部材33に進入する空気が、デフレクタ45によって第2のバルブ部材33の第2の横ポート49を通して導かれる。第2のバルブ部材33は、モータからの排気の出口通路を構成する上部ポート50をさらに有している。図3においては、第1のバルブ部材31は、逆方向の動作の位置と順方向の動作の位置との間の中立位置に示されていることに、注意すべきである。

10

**【0018】**

図3、9B、および10Bにおいて工具1を貫く空気の経路Aをさらに辿ると、空気は、ひとたびセレクト・バルブ・アセンブリ27を通過すると、第1のバルブ部材31およびデフレクタ45の方向位置に応じて第1の空気通路53または第2の空気通路55のいずれかを通り、全体が参照番号57(図3)で示されている空気動力回転モータに向かって移動する。図9Bにおいては、空気が第1の横ポート47および第1の通路53を通過して導かれ、トルク選択部17を通過する。その後空気が、モータ57に進入してモータを逆回転の動作方向に駆動し、当然ながら最終的に出力部材7を回転させる。図10Bにおいては、空気が第2の横ポート49および第2の通路55を通過して導かれ、直接的にモータ57へと通過してモータを正回転の動作方向に駆動する。

20

**【0019】**

空気動力回転モータ57は、図3に示すように、当業者にとって公知の形式のモータであって、回転子59および複数の羽根板61を有している。同様の空気動力回転モータが、米国特許第6,796,386号に詳しく記載されている。空気がモータ57へと進入して羽根板61に対して膨張し、羽根板61が回転子59を回転させる。支持軸63が、回転子59の後端から延び、スプライン付きの軸65が、回転子59の前端から延びている。支持軸63は、モータ57の後端キャップ67bに取り付けられたボールベアリング60に嵌り込んでいる。スプライン付きの軸65は、スプライン部65aおよび平滑部65bを有している。平滑部65bは、モータ57の前端キャップ67aに取り付けられたボールベアリング60に嵌り込む一方で、スプライン部65aは、前端キャップ67aを超えて延び、クラッチ・ケース5に収容されたインパクト・クラッチ69に係合している。スプライン部65aが、インパクト・クラッチ69の溝付き穴71に嵌り込み、連動を可能にしている。回転子59のスプライン付きの軸65および支持軸63は、ハウジング3の略長手軸4に沿って延びており、2組のボールベアリング60が、モータ57内での回転子59の自由な回転を可能にしている。

30

**【0020】**

空気が、空気モータ57を通過して移動するときにスプライン付きの軸65を駆動し、結果としてスプライン付きの軸65が、インパクト・クラッチ69および出力部材7を駆動する。この技術分野において公知のとおり、インパクト・クラッチ69が、モータ57の高速回転のエネルギーを、出力部材7の不連続な大トルクのインパクトモーメントに変換する。大トルクのインパクトは継続時間が限られているため、作業者は、大トルクを連続的に加える場合に可能なモーメントよりも大きなモーメントを出力部材へと加えつつ、工具1を保持することができる。インパクト式の工具は、大トルクを設定する必要がある締め具の締め付けまたは解放など、大トルクの用途に有用である。インパクト・クラッチ69は、当業者にとって周知の形式であるため、本明細書においては詳細な説明は省略する。

40

**【0021】**

50

モータ５７によって消費された空気は、モータの排気口７３および第２のバルブ部材３３のポート５０を通して排出される。次いで、消費後の空気は、ハウジング３のオリフィス（図示されていない）を通して把持部１１の排気口１９へと導かれ、工具１から排出される。これは、この技術分野において一般的である。

#### 【００２２】

（実施の形態２）

図１１～１６Ｂは、本発明の第２の実施の形態による空気動力回転工具を示している。工具の全体が参照番号１０１で示されており、この工具１０１において図１～１０Ｂに示す第１の実施の形態の工具１の部品に相当する部品は、同じ参照番号に「１００」を加えた参照番号で示されている。

#### 【００２３】

図１１および１２に示されているように、この第２の実施の形態に係る工具１０１は、実質的には第１の実施の形態の工具１と同様である。しかしながら、この実施の形態においては、セレクト・バルブ・アセンブリ１８１（図１２～１４を参照）が変更されている。即ち、セレクト・バルブ・アセンブリ１８１は、工具１０１の後部において、おおむね工具の端部カバー１０９の下方に位置している。図１３および１４を参照すると、セレクト・バルブ・アセンブリ１８１は、平行な関係で横並びに配置された２つの押しボタン１８７ａ、１８７ｂを有しており、これら２つの押しボタン１８７ａ、１８７ｂが、第１のバルブ部材（全体が参照番号１３１で示されている）と動作可能に接続され、このバルブ部材１３１をハウジング１０３（図１２参照）と固定された円筒形の第２のバルブ部材（全体が参照番号１３３で示されている）の内側で回転可能に運動させる。第１のバルブ部材１３１および第２のバルブ部材１３３を、広く「バルブ」と称することができ、押しボタン１８７ａ、１８７ｂを、広く「アクチュエータ」と称することができる。

#### 【００２４】

押しボタン１８７ａ、１８７ｂは、第１のバルブ部材１３１に組み合わせられたピン１８９、即ち、第１のバルブ部材１３１の穴１９１からそれぞれ対応する押しボタン１８７ａ、１８７ｂの溝１９３（図１４、１５Ａ参照）へと延びているピン１８９（広くは、「タブ」と呼ぶ）によって、第１のバルブ部材１３１の主表面１８８と接続している。溝１９３により、空動きの接続によって第１のバルブ部材１３１が回転するときのピン１８９の小さな水平方向の運動を受容することによって、押しボタン１８７ａ、１８７ｂがハウジング１０３に対して垂直方向に移動でき、第１のバルブ部材１３１の回転運動を生み出すことができる。本発明の技術的範囲において、他の形式のスライド式の空動きの接続を使用してもよいことが理解できるであろう。押しボタン１８７ａ、１８７ｂは、実質的に互いに平行な方向に動き、その動きの方向は、ハウジング１０３の長手軸１０４に実質的に直角である。

#### 【００２５】

図１５Ａおよび１６Ａに示すように、バルブ・アセンブリ１８１の押しボタン１８７ａ、１８７ｂは、押しボタン１８７ａ、１８７ｂを作業時の意図せぬ接触から保護する端部カバー１０９の下方に垂直に設置している。これらの図において、押しボタン１８７ａ、１８７ｂおよび第２のバルブ部材１３３のうちで端部カバー１０９の背後にある部分は、破線で示している。押しボタン１８７ａ、１８７ｂは、第１の押しボタン１８７ａまたは第２の押しボタン１８７ｂのいずれかが端部カバー１０９の下方に突き出す一方で、他方の押しボタンは実質的に端部カバーの背後となるように、垂直方向に可動である。図１５Ａおよび１５Ｂにおいては、第１の押しボタン１８７ａが端部カバー１０９の下方にあり、バルブ・アセンブリ１８１が順方向の動作の位置にある。アセンブリ１８１の第１のバルブ部材１３１のデフレクタ１４５（第１の実施の形態のデフレクタ４５に類似）が、水平位置から約４５°の角度まで時計方向に回転して、第１のバルブ部材１３１の空気穴１３９（第１の実施の形態の第１のバルブ部材３１の空気穴３９に類似）を通して第２のバルブ部材１３３に進入する空気が、デフレクタ１４５によって、第２のバルブ部材１３３の第１の横ポート１４７を通してモータ１５７へと向かう第１の空気通路１５３に偏向さ

10

20

30

40

50



れる（図１５Ｂ参照）。

【００２６】

第１の実施の形態と異なり、この構成は、空気モータ（図示されていない）の構成が異なっているため、工具の逆方向の動作ではなく、正方向の動作をもたらす。工具１０１の動作を逆回転の動作位置へと変更するために、第１の押しボタン１８７ａが上方へと押され、第１のバルブ部材１３１を回転させるとともに、第２の押しボタン１８７ｂをハウジング１０３の外へと下向きに動かす（図１６Ａ）。デフレクタ１４５が、水平位置を通過して約４５度の角度へと時計方向に回転し、したがって第２のバルブ部材１３３に進入する空気が、第２のバルブ部材の第２の横ポート１４９を通して第２の空気通路１５５へと偏向される（図１６Ｂ参照）。第２の押しボタン１８７ｂを上方へと押すことによって、

10

【００２７】

この実施の形態においても、図１２に示されているように、モータ１５７からの使用済みの空気は、排気口１９５を通してモータ１５７の底部に向かって放出される。次いで、使用済みの空気は、ハウジング１０３内のオリフィス（図示されていない）を通して把持部１１１の排気口１１９へと導かれ、工具１０１から排出される。他のすべての態様において、この実施の形態の工具１０１の動作は、第１の実施の形態の工具１について説明した動作と実質的に同じである。

【００２８】

（他の実施の形態）

20

図１７～２３は、本発明の他の実施の形態に係る空気動力回転ドリル２０１を示している。このドリルは、全体が参照番号２０３で示されたハウジングを有しており、ハウジング２０３は、ユーザがドリル２０１を保持して動作させるための把持部２０５を備えている。ハウジング２０３の上部は、空気モータ２０９を備える駆動機構２０７を支持しており、空気モータ２０９が、ハウジングの上部から前方へと延びる出力部材２１３（例えば、ドリルのチャック）を回転軸Ａ<sub>１</sub>を中心として回転させる。出力部材２１３は、ドリルのビット（図示されていない）を収容するための六角形の空洞２１４を有している。前述の実施の形態の工具と同様、空気動力ドリル２０１の空気モータ２０９は、出力部材２１３に正方向すなわち時計方向の回転を付与するための時計方向の回転、または出力部材に逆方向すなわち反時計方向の回転を付与するための反時計方向の回転のいずれかを行うように構成されている。モータを回転させて出力部材に回転を付与する駆動機構２０７は、この技術分野において周知であるので、本明細書においては詳しい説明は省略している。

30

【００２９】

空気モータ２０９は、連通可能に接続されたハウジング２０３内の一連の空気通路を通して加圧空気の供給源（図示されていない）から空気モータへと届けられる加圧空気によって駆動される。把持部２０５の導入通路２１５は、ホース（図示されていない）を把持部の底部のコネクタ２１７に取り付けることによって、加圧空気の供給源から加圧空気が供給される。図１８に示すように、構造および動作の両方について先の実施の形態のチルト・バルブと同様のチルト・バルブ２１９が、導入通路２１５とドリル２０１内の空気通路の残りの部分との間に配置されている。本発明の技術的範囲において、他の適切なバルブを使用することも可能である。引き金２２３から後方に延びるプランジャ２２１が、チルト・バルブ２１９の開放を操作する。引き金２２３を押し下げる（引く）と、プランジャ２２１が自身の長手軸Ａ<sub>２</sub>に沿って直線状に後方へと移動し、結果としてプランジャの自由端がバルブ２１９のステム２２７に接触し、バルブをバルブの座２２９から外れるように押してバルブを開き、加圧空気が空気モータ２０９へと流れる。

40

【００３０】

図１８～２３に示すように、チルト・バルブ２１９の下流でかつ空気モータ２０９の上流に、切換バルブ・アセンブリ２３３が配置され、導入通路２１５からバルブへと進入する加圧空気を、モータを時計方向に駆動するための順方向駆動用空気通路２３５Ａ（図２１参照）またはモータを反時計方向に駆動するための逆方向駆動用空気通路２３５Ｂ（図

50

20 参照)のいずれかへと導く。図18および図22に最もよく示されているように、切換バルブ・アセンブリ233は、略円柱形の回転子237(広くは、「バルブ部品」と呼ぶ)を備えており、回転子237は、ハウジング203に固定的に収容された円筒形のブシュ239(広くは、「バルブ本体」とも呼ぶ)の内側に収容されている。プランジャ221(図18参照)が、回転子237の軸方向の穴241にスライド可能に収容されており(図22参照)、プランジャの自由端が、回転子およびブシュ239の後部導入ポート243を通過して延びて、チルト・バルブ219のステム227に当接している。

【0031】

上述した理由により、回転子237は、プランジャ221の長手軸A2に略一致する回転軸A3を中心として回転可能である。プランジャ221の外表面の周状の溝に収容されたリング245(図19参照)が、軸方向の通路241を形成している回転子237の内表面に気密に当接し、空気がこの軸方向の通路を通過してバルブ233から漏れることがないようにしている。このようにして、プランジャ221が、気密かつスライド可能に回転子237と係合している。ブシュ239の後部の周囲に収容されたもう1つのリング246(図18および19参照)が、ブシュとハウジングとの間から空気が漏れることがないように、ハウジング203に気密に係合している。

【0032】

図19に示すように、回転子237の後部247が、ブシュ239の内表面に気密に係合しており、導入ポート243からバルブ233へと進入する加圧空気は、回転子とブシュとの間を流れることはできない。溝249(図19~23参照)が、回転子237の後部から回転子の上部に沿って長手方向に延びている。後述のとおり回転子237を選択的に回転させることで、溝249は、ブシュ239の第1および第2の出口ポート251A、251Bの一方と連通する位置に調整される。第1の出口ポート251Aは、順方向駆動用通路235Aに連通可能に接続され、第2の出口ポート251Bは、逆方向駆動用通路235Bに連通可能に接続されている。

【0033】

回転子の溝249が半径方向において第1の出口ポート251Aと連通する位置にくるとき(図21参照)、バルブ235は順方向駆動の状態であり、第1の出口ポートが開かれ、第2の出口ポート251Bが閉じられている。この順方向駆動の状態において、導入ポート243を通過してバルブ235へと進入する加圧空気は、順方向駆動用の空気通路235Aのみへと導かれ、モータ、したがって出力部材213を、時計方向に駆動する。同様に、回転子の溝249が半径方向において第2の出口ポート251Bと連通する位置にくるとき(図20参照)、バルブ235は逆方向駆動の状態であり、第2の出口ポート251Bが開かれ、第1の出口ポート251Aが閉じられている。この逆方向駆動の状態において、導入ポート243を通過してバルブ235へと進入する加圧空気は、逆方向駆動用の空気通路235Bのみへと導かれる。

【0034】

バルブ233を順方向駆動の状態と逆方向駆動の状態との間で設定するための回転子237の選択的回転は、ピンまたは押しボタン255(広くは、「アクチュエータ」と呼ぶ)の直線状の平行移動によって操作される。押しボタン255は、略棒状であり、把持部205の前部の引き金223の略後方で、ハウジング203内にスライド可能に収容されている。押しボタン255は、略直線状でありかつ回転子237の回転軸A3に対して略横方向である(例えば、略直交している)操作軸A4(図20および21参照)に沿ってスライド可能である。さらに詳しくは、押しボタン255は、ボタンの右端257Aがハウジング203の右側259Aから外へと側方に突き出している第1の位置(図21に示す)と、ボタンの左端257Bがハウジングの左側259Bから外へと側方に突き出している第2の位置(図20に示す)との間で移動可能である。

【0035】

図22および23に示すように、接続システム、詳しくは空動きの接続システムの全体が参照番号263で示され、操作軸A4に沿った押しボタンの直線移動によって回転子に

10

20

30

40

50

回転運動が付与されるように、押しボタン 255 をバルブ 233 の回転子 237 と動作可能に接続している。この接続システムは、押しボタン 255 の空洞 267 内に固定されており、操作軸 A4 に対して略直角に下方へと延びるスライド板 265 を備えている。接続システム 263 のステム 271 は、回転子 237 の前部 273 から前方へと延び、スライド板 265 の溝 275 に収容されている。溝 275 は、板 265 の下面から垂直に、操作軸 A4 に対して略直角に延びており、内側でステム 271 が垂直に移動またはスライドできるように寸法および形状が規定されている。したがって、スライド板 265 がステム 271 と接続されると、押しボタン 255 およびスライド板 265 の平行運動が、ステム 271 の角度運動、したがって回転軸 A3 を中心とする回転子 237 の角度運動に変換される。

【0036】

10

図示の実施の形態においては、ボタンを左方へとスライドさせるべくボタン 255 の右端 257A を押すことによって、ステム 271 および回転子 237 は反時計方向に回転し、回転子の溝 249 が半径方向において第 1 の出口ポート 251A および順方向駆動用空気通路 235A に向き合う順方向駆動の位置となる。反対に、ボタンを右方へとスライドさせるべくボタン 255 の左端 257B を押すことによって、回転子 237 は時計方向に回転し、回転子の溝 249 は第 2 の出口ポート 251B および逆方向駆動用空気通路 235B に向き合う逆方向駆動の位置となる。

【0037】

図 18 および 19 に示すように、空気は、順方向駆動用および逆方向駆動用の空気通路 235A、235B のうちの選択された一方から空気モータ 209 へと進入して、駆動機構 207 を駆動すべく空気モータを回転させた後、モータの出口開口 279 を通って空気モータから排出され、ドリル 201 の把持部 205 の排気通路 281 に進入する。空気は、大気中へと排気通路 281 から排出される前に、排気通路へと流通可能に接続されているバルブ 233 を通過する。バルブのプシュ 239 が、空気を排気通路 281 からバルブ 233 へと流入させることができる上部排気開口 285A と、空気をバルブから排出して排気通路へと再び進入させることができる下部排気開口 285B とを有している。プシュ 239 の上部排気開口 285A と下部排気開口 285B との間に位置する回転子 237 の中間部 287 は、上部排気開口から流入する空気をこの中間部の周囲を通過させて下部排気開口から排出することができるよう、プシュの内径よりも小さな縮小された外径を有している。空気は、バルブ 233 を通過して排気通路 281 へと再び進入した後、把持部 205 の底部のディフューザ 289 を通って大気中に排出される。空気モータから出る排気に対処する他のやり方も、本発明の技術的範囲に含まれる。

20

30

【0038】

本発明または本発明の好ましい実施の形態の構成要素を説明するとき、「・・・からなる」、「・・・を備える」、「・・・を含む」、および「・・・を有する」(“comprising”、“including”、および“having”)といった用語は、そのような構成要素を含むという意味で使用しており、挙げられている構成要素以外の追加の構成要素が存在してもよいことを意味している。

【0039】

以上について、本発明の技術的範囲から離れることなくさまざまな変更を行うことが可能であるため、以上の説明に含まれ、添付の図面に示されている内容はすべて、例示であると理解すべきであって、本発明を限定するものとして理解してはならない。

40

【産業上の利用可能性】

【0040】

以上のように本発明による空気動力工具は、バルブを動かすために使用される構造は工具内に収容したことで、作業の際に意図せぬ接触または動きを防止し、通常の作業状態のもとで所望の動作位置に確実に保たれる簡潔なバルブ構成を備えたので、締め具を緩めることが困難であったり、締め付けのために大きなトルクを必要とする自動車の修理や製造工業等の用途に有用である。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による空気動力回転工具の側面図である。

【図 2】上記工具の一部分を拡大した背面図である。

【図 3】上記工具の縦断面である。

【図 4】上記工具のバルブ・アセンブリの斜視図である。

【図 5】図 4 の分解斜視図である。

【図 6】上記バルブ・アセンブリの第 1 のバルブ部材の斜視図である。

【図 7】上記バルブ・アセンブリの第 2 のバルブ部材の正面図である。

【図 8】図 7 の線 8 8 における第 2 のバルブ部材の断面図である。

【図 9 A】バルブ・アセンブリのピンおよびタブの一部が隠れ線で示され、バルブ・アセンブリは逆方向の動作の位置にある上記工具の部分正面図である。 10

【図 9 B】端部キャップおよびバルブ・アセンブリの一部が切断されており、バルブ・アセンブリは逆方向の動作の位置にある上記工具の部分背面図である。

【図 10 A】バルブ・アセンブリが順方向の動作の位置にある図 9 A の正面図である。

【図 10 B】バルブ・アセンブリが順方向の動作の位置にある図 9 B の背面図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態による空気動力工具の部分背面図である。

【図 12】図 11 の縦断面である。

【図 13】図 11 の工具のバルブ・アセンブリおよびアクチュエータの斜視図である。

【図 14】図 13 の分解斜視図である。

【図 15 A】バルブ・アセンブリが順方向の動作の位置に対応するように位置している図 11 の工具の部分背面図である。 20

【図 15 B】端部キャップおよびバルブ・アセンブリの一部が切断されている図 15 A の一部分の背面図である。

【図 16 A】バルブ・アセンブリが逆方向の動作の位置に対応するように位置している図 15 A の正面図である。

【図 16 B】端部キャップおよびバルブ・アセンブリの一部が切断されている図 16 A の部分背面図であり、。

【図 17】本発明の他の実施の形態による空気動力回転ドリルの斜視図である。

【図 18】ドリルの長さ方向に沿った断面図である。

【図 19】図 18 の部分拡大図である。 30

【図 20】切換バルブ・アセンブリが、空気モータを反時計方向に駆動すべく空気を導くように設定されている図 18 の線 20 20 を含む平面における断面図である。

【図 21】切換バルブ・アセンブリが、空気モータを時計方向に駆動すべく空気を導くように設定されている図 20 と同様の断面図である。

【図 22】切換バルブ・アセンブリの拡大、分解、斜視図である。

【図 23】切換バルブ・アセンブリの拡大斜視図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 2 】

1 空気動力回転工具

2

3 ハウジング

5 クラッチ・ケース

7 出力部材

9 端部カバー

10 締め具

11 把持部

13 引き金

15 空気導入口

17 トルク選択部

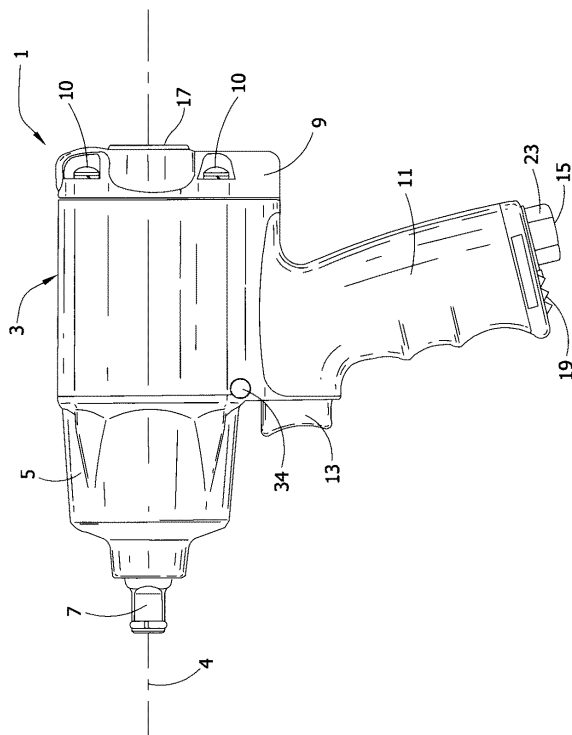
19 排気口

40

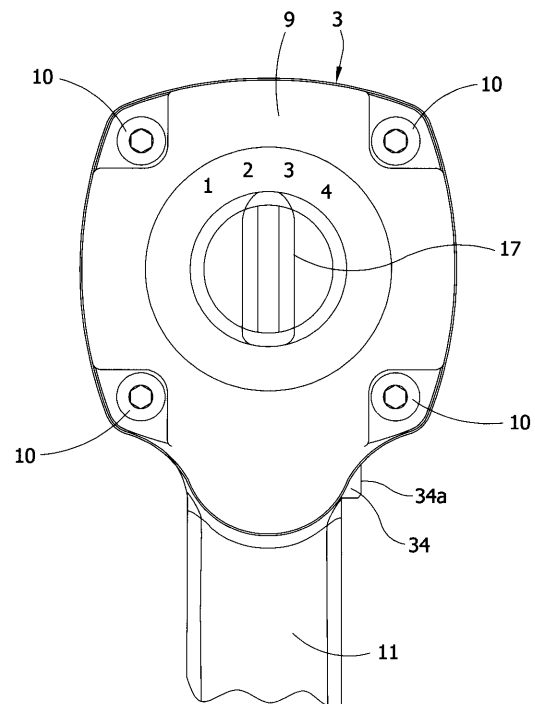
50

- 2 3      フィッティング
- 2 5      チルト・バルブ
- 2 7      セレクタ・バルブ・アセンブリ
- 3 1 , 3 3      バルブ部材
- 3 4      アクチュエータ
- 5 3 , 5 5      通路
- 5 7      空気圧モータ

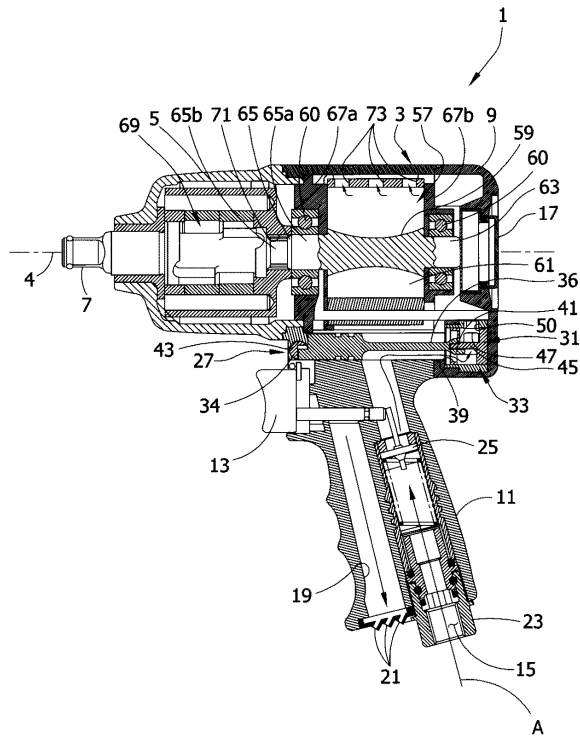
【図 1】



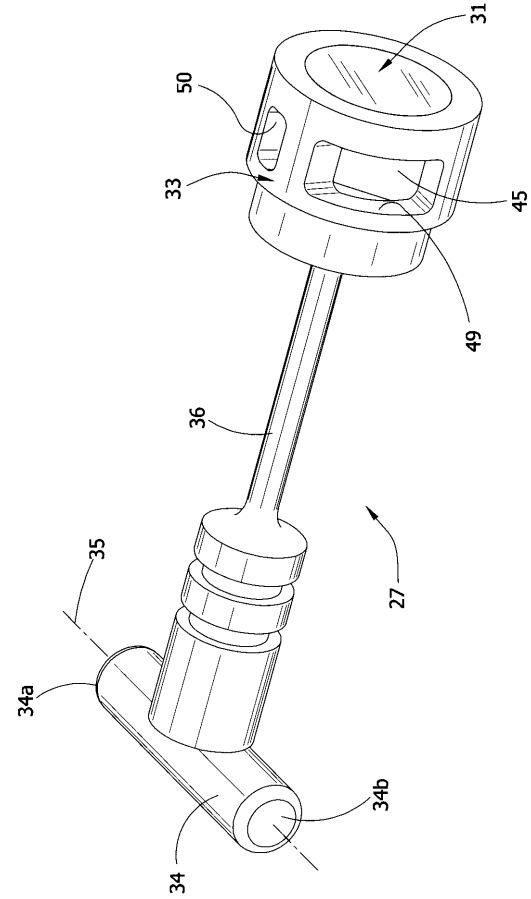
【図 2】



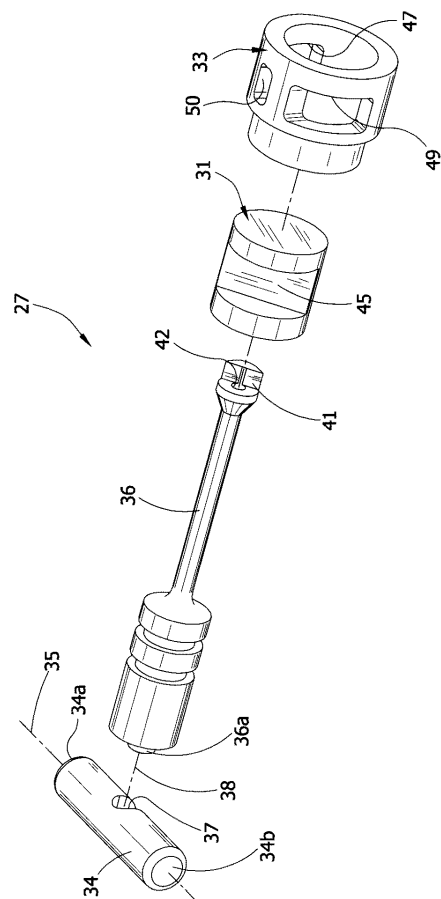
【図 3】



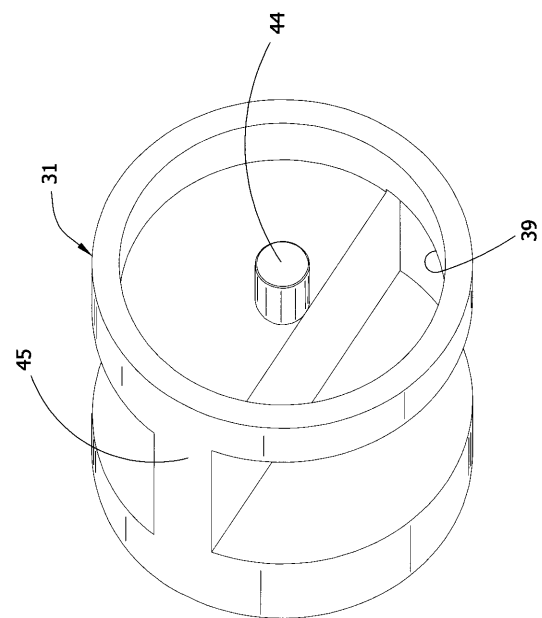
【図 4】



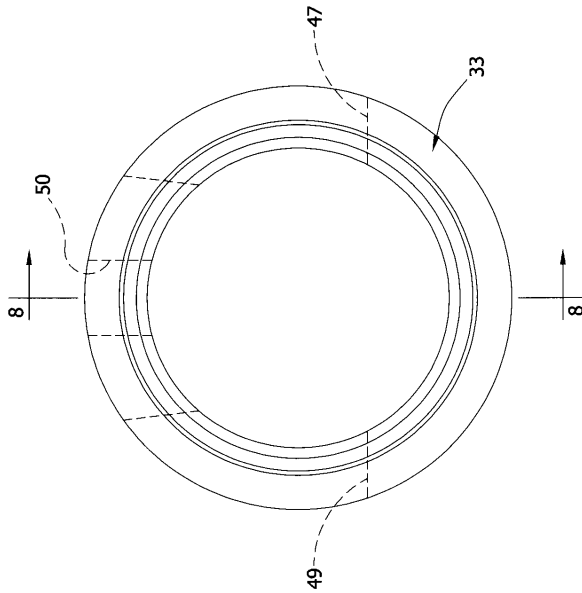
【図 5】



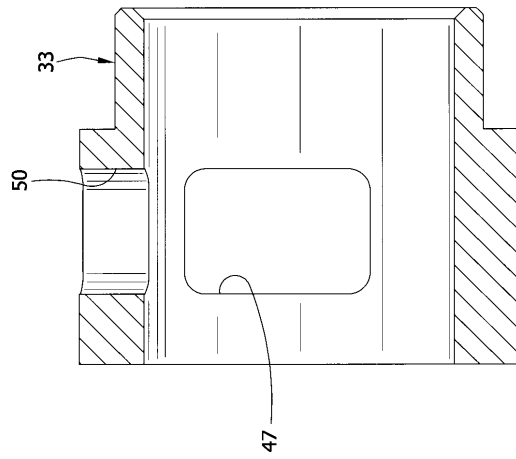
【図 6】



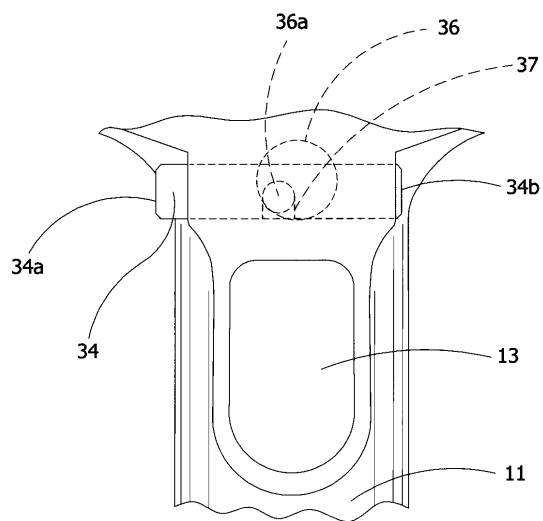
【図 7】



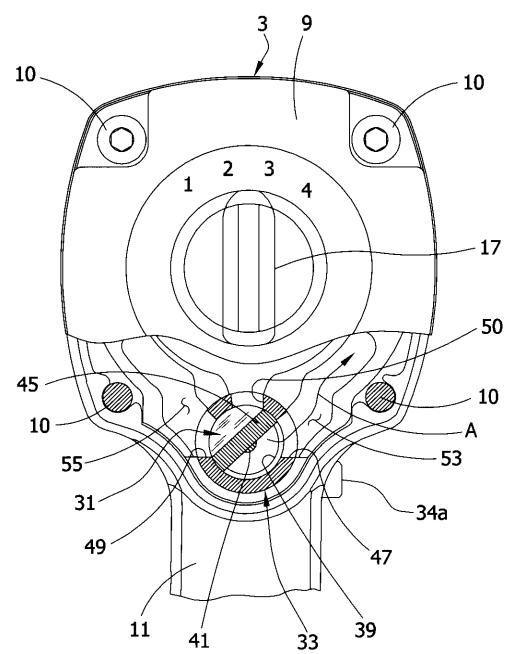
【図 8】



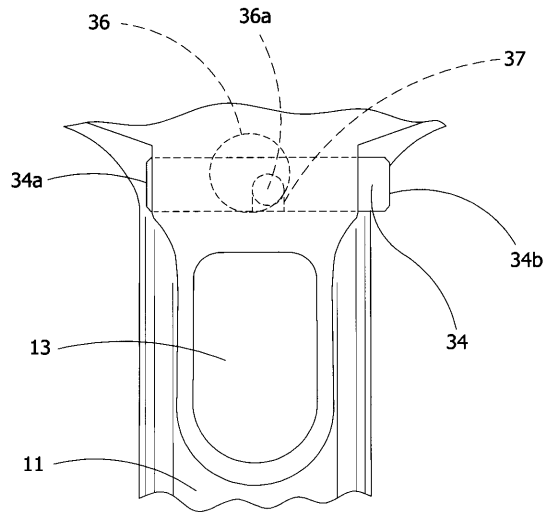
【図 9 A】



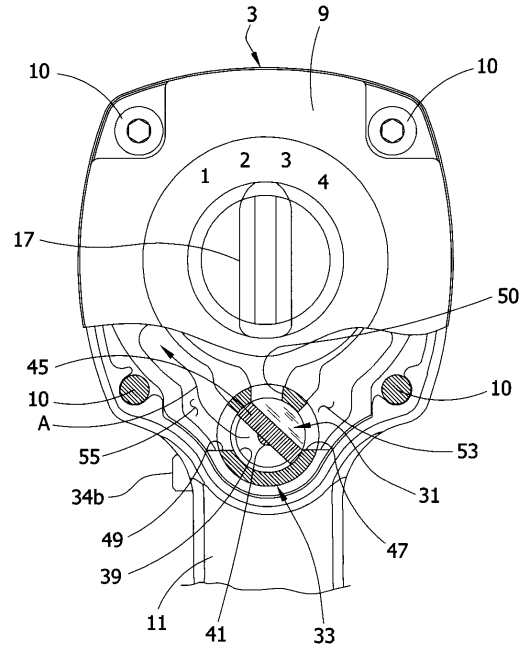
【図 9 B】



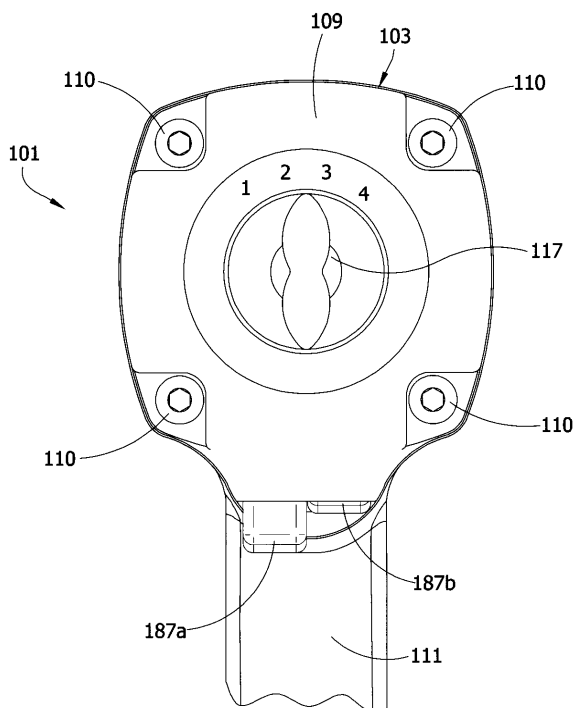
【図10A】



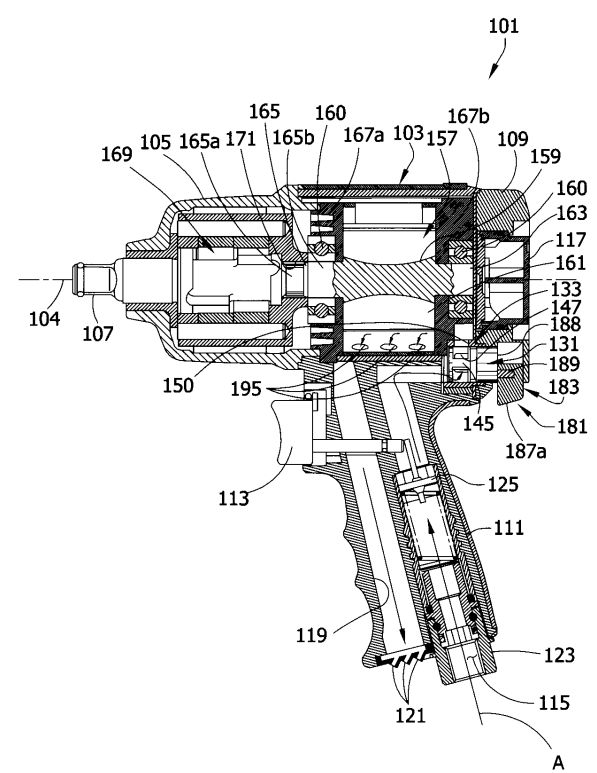
【図10B】



【図11】

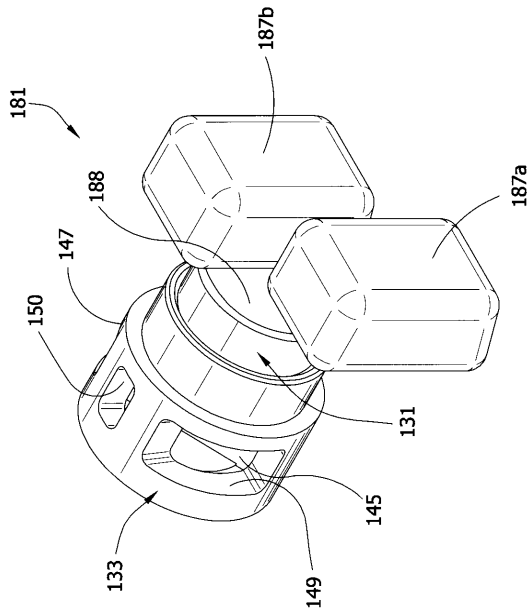


【図12】

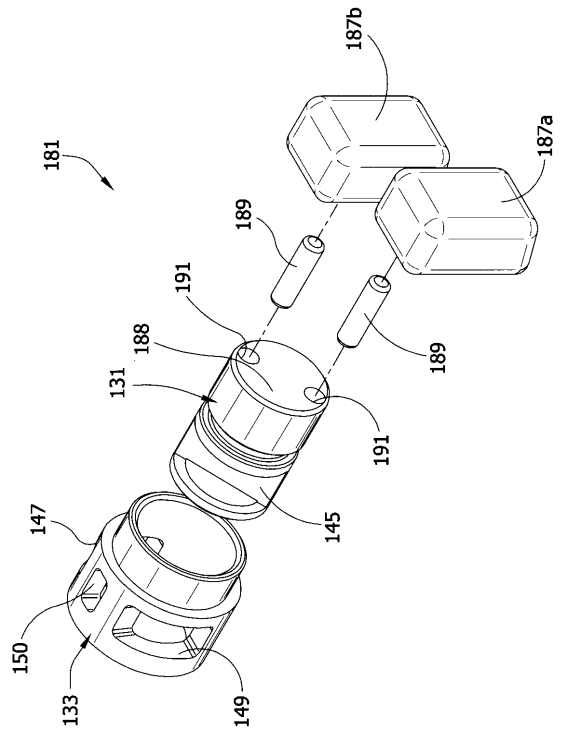




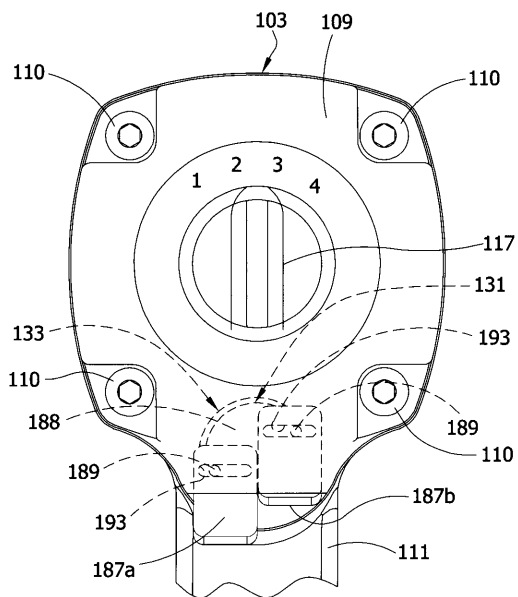
【図 13】



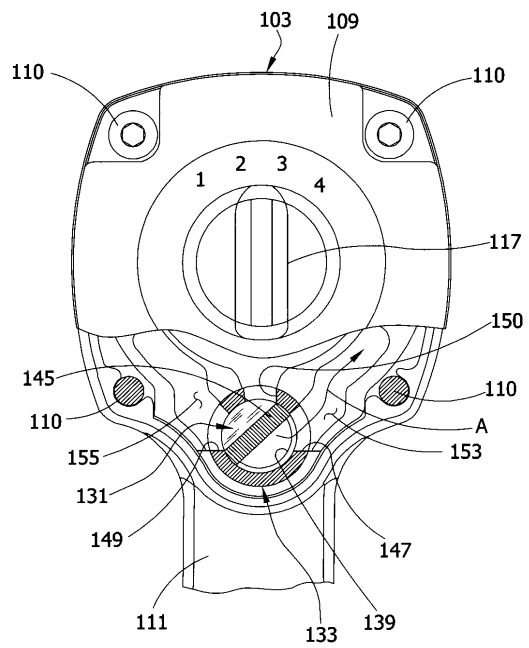
【図 14】



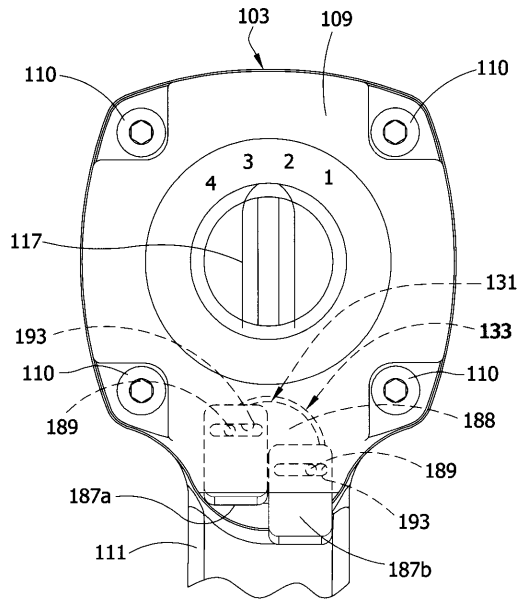
【図 15 A】



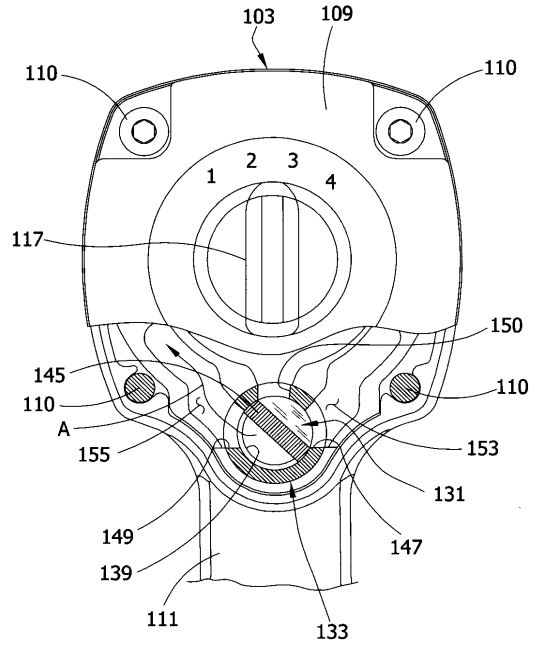
【図 15 B】



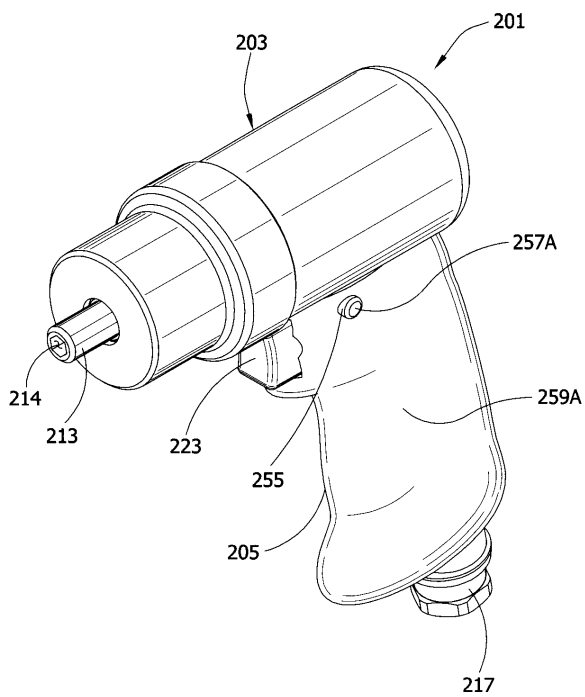
【図 16 A】



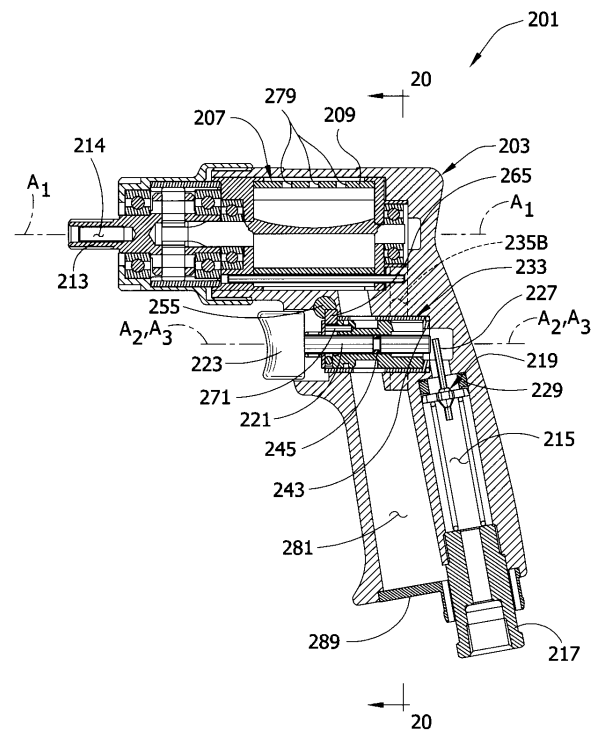
【図 16 B】



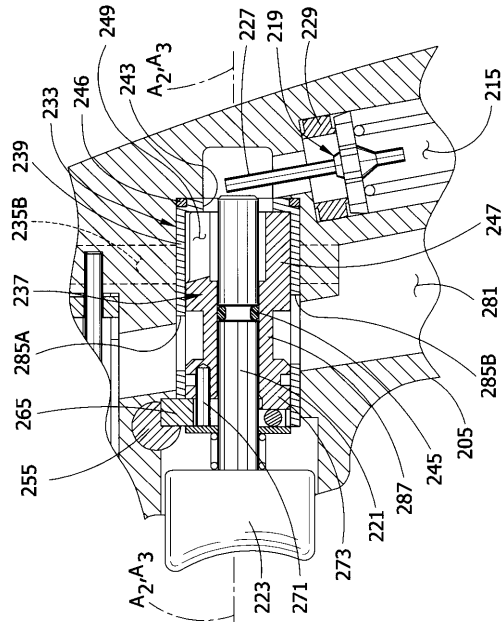
【図 17】



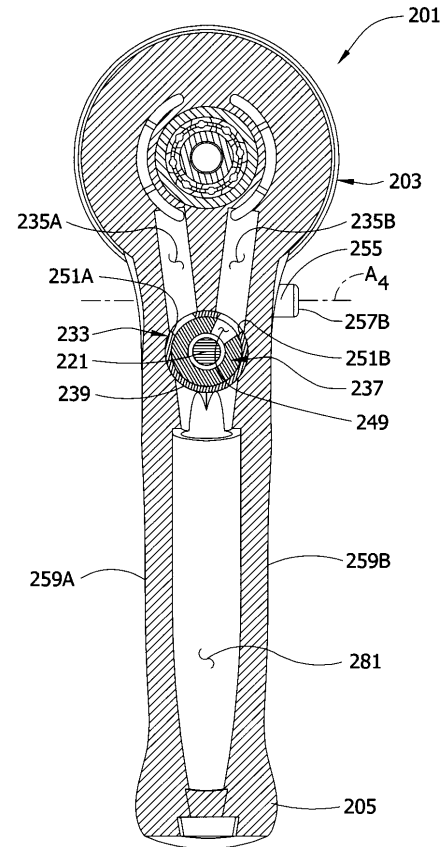
【図 18】



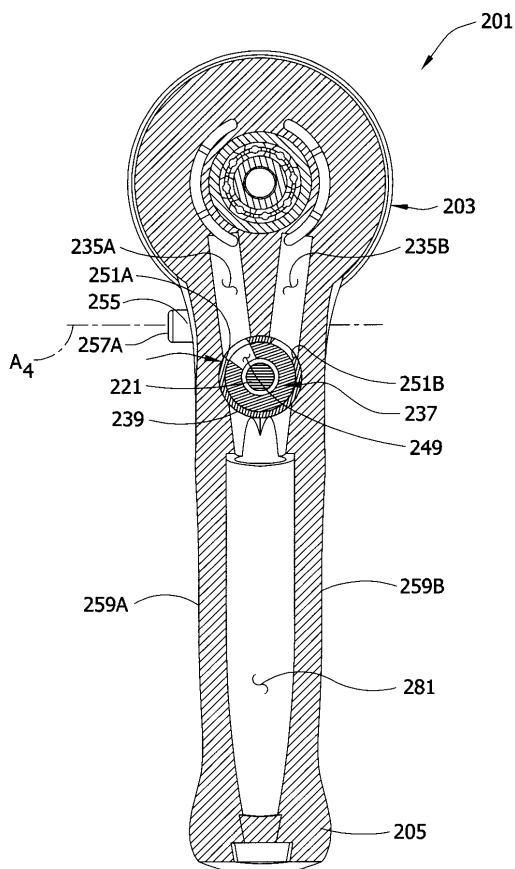
【図 19】



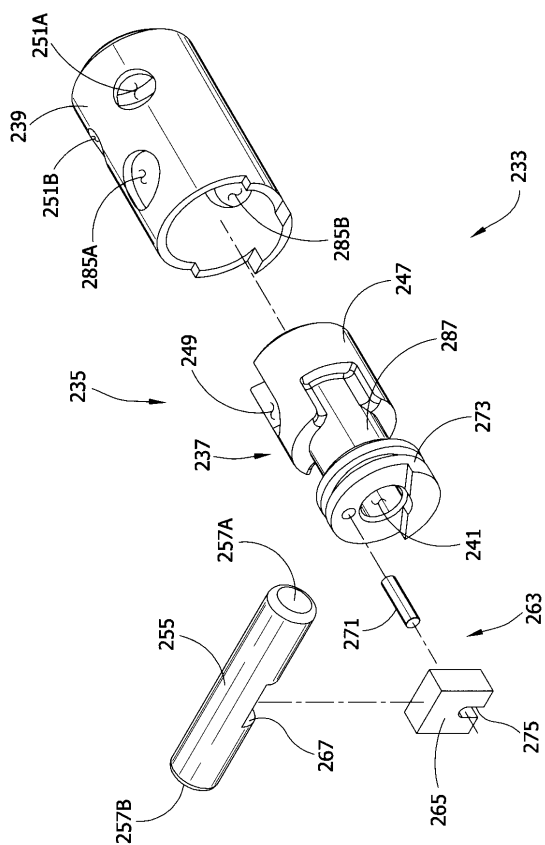
【図 20】



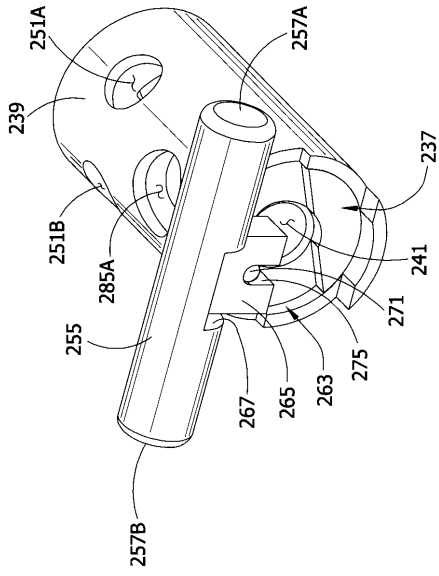
【図 21】



【図 22】



【 図 2 3 】



---

フロントページの続き

審査官 中野 裕之

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 9 8 7 2 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 5 B 2 1 / 0 0

B 2 5 F 5 / 0 0