

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5076968号  
(P5076968)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.CI.

B25B 21/02 (2006.01)

F 1

B 25 B 21/02

G

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-46114 (P2008-46114)  
 (22) 出願日 平成20年2月27日 (2008.2.27)  
 (65) 公開番号 特開2009-202270 (P2009-202270A)  
 (43) 公開日 平成21年9月10日 (2009.9.10)  
 審査請求日 平成22年9月16日 (2010.9.16)

(73) 特許権者 000005094  
 日立工機株式会社  
 東京都港区港南二丁目15番1号  
 (74) 代理人 100095887  
 弁理士 鹿久保 伸一  
 (72) 発明者 長沼 賢二  
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内  
 (72) 発明者 尾田 裕幸  
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内  
 審査官 山本 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回転打撃工具

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

モータと、減速機構と、該減速機構を介して前記モータによって回転されるスピンドルと、該スピンドルに設けられたカム機構の作用によって回転しながら前記スピンドルの軸方向に移動するハンマと、該ハンマの打撃により回転するアンビルを備えた回転打撃工具において、

前記アンビルを、先端工具を保持する出力軸部と前記ハンマによって打撃される羽部で分割して構成し、該羽部を前記出力軸部と同期回転しながら軸方向に移動可能とし、

前記羽部を軸方向に移動させる移動手段を設け、該移動手段により前記羽部を移動させることによって前記ハンマを後退させて前記ハンマの軸方向の移動を制限し、前記羽部と前記ハンマを同期回転させることを特徴とする回転打撃工具。 10

## 【請求項2】

前記羽部と前記出力軸部は、軸方向に移動自在なスライド結合されることを特徴とする請求項1に記載の回転打撃工具。

## 【請求項3】

前記スピンドルの軸方向先端にはスピンドルの本体部よりも細い軸が形成され、前記出力軸部後端には前記軸に嵌合する穴が形成され、前記軸は前記羽部の移動に関わらず一定の関係を保って前記穴に嵌合することを特徴とする請求項2に記載の回転打撃工具。

## 【請求項4】

前記カム機構は、スピンドルに設けられたカム溝と、該カム溝に配置されるカムボール

と、前記ハンマを前記アンビル側に付勢するスプリングを含んで構成され、

前記移動手段は、前記スプリングの力に抗しながら、前記ハンマが前記減速機構又は前記減速機構に設けられたストッパーに当接するまで、前記ハンマを後退させることを特徴とする請求項3に記載の回転打撃工具。

【請求項5】

前記移動手段は、前記出力軸部と同軸で、前記出力軸部の外周側に配置される円筒形の部材を含み、前記円筒形の部材の一端側が前記羽部に当接することを特徴とする請求項4に記載の回転打撃工具。

【請求項6】

前記回転打撃工具は、軸受を介して出力軸部を保持するハンマケースを有し、前記移動手段は、前記ハンマケースの外周に形成されたねじ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、前記円筒形の部材を含んで構成されることを特徴とする請求項5に記載の回転打撃工具。

【請求項7】

モータと、

前記モータにより回転され、前後方向に延び、後部が前記モータに接続されるスピンドルと、

前記スピンドルに設けられたカム機構と、

前記カム機構に接続されるハンマと、

前記ハンマにより回転方向に打撃されるアンビルと、

前記アンビルに接続される先端工具保持部と、を備えた回転打撃工具であって、

前記アンビルを後方に移動させることにより、前記ハンマを後退させて前記ハンマの軸方向の移動を制限し、前記アンビルと前記ハンマを同期回転させることを特徴とする回転打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ねじやナット等の締付具を締め付けるための回転打撃工具に関し、特に、ハンマによる打撃を停止させてドリルとしても使用可能な回転打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

家屋又はビルなどの建築現場や、電気、ガス、水道工事の建設現場など、各種の作業現場において、ねじ締めやボルト締めのための工具として回転打撃工具（インパクト工具）が広く使われている。回転打撃工具は、回転駆動されるハンマによる打撃衝撃を、出力軸として設けたアンビルに加えることで締め付け作業を行うものである。図5にて、従来の回転打撃工具の打撃機構部の構造を説明する。

【0003】

駆動源となるモータ1の駆動力は、複数個の遊星歯車で構成された減速機構たる遊星歯車機構2を経てスピンドル3に伝達される。スピンドル3は、その後端が軸受を介してベース部材14に固定される。尚、本明細書では、図5に示すように、先端工具の回転軸に沿って、先端工具側を前、モータ側を後ろとして説明する。スピンドル3の前端は、アンビル7の後端部に係合する。ハンマ5は、カムボール6とV字型のカム溝3aで構成されたカム機構によりスピンドル3に連結される。モータ1が回転すると、遊星歯車機構2を介してその回転力が減速して伝達され、スピンドル3が回転する。スピンドル3の回転により、カム溝3aに配置された球体部材であるカムボール6が作用してハンマ5を回転させる。ハンマ5と遊星歯車機構2との間には、スプリング4が設置され、ハンマ5は前方（アンビル7方向）に付勢されていて、ハンマ5の先端に形成される複数のハンマ凸部5aによって、ハンマ5の回転駆動力が羽部7aに伝達され、アンビル7の先端に取付けられる先端工具（図示せず）に回転力が伝えられる。

【0004】

10

20

30

40

50

ドライバビットなどの先端工具を介してアンビル7に回転を妨げる力が生じると、カムボール6はカム溝3aに沿って後退する（モータ1の方向へ移動する）ため、ハンマ5がスプリング4を圧縮しながら後退する。このハンマ5の後退によって、ハンマ5の前端に形成されたハンマ凸部5aの、アンビル7の羽部7aとの接触状態が解消される。この解消により、ハンマ5はスプリング4により加速されながら回転・前進し、ハンマ凸部5aと羽部7aは次のかみ合う位置にて衝突するため、アンビル7に回転方向の強い打撃力が伝えられる。この打撃時にハンマ、アンビルへ偏荷重が加わらないように、ハンマ、アンビルには、例えば、各々2個の凸部（爪）が対称に設けられており、スピンドル1回転毎にアンビルを2回打撃する。ハンマ5の軸方向の移動と回転によりアンビル7への打撃を繰返すことで、連続的に衝撃トルクを与えながらネジやナットなどを締付けることができる。10

#### 【0005】

上述した回転打撃工具は回転力に打撃を利用するため、穴あけ作業には向いていない。そのため、作業者は、ボルトナットの締め付けや高トルクが必要とされるねじの締め付け作業には回転打撃工具を用い、木ねじなどの高い締め付けトルクを必要とされない作業やドリルによる穴あけ作業には通常の電動ドライバや電気ドリルを使用するのが一般的であり、複数の工具を使い分けることになるため作業性が良いとは言えなかった。そこで、回転打撃機構を停止させて、通常のドリルとしても使用可能な回転打撃工具が、特許文献1にて提案されている。

【特許文献1】特開平7-40258号公報

20

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

特許文献1の構成では、アンビルを軸方向、前後に移動させることで、スピンドルとアンビルとを相対回転可能としたり、相対回転不能、即ち、同期回転できる構成となっている。そのため、スピンドルの先端部にスプライン又はセレーション形状をした係合部が設けられ、アンビルの後端部には嵌合穴が形成される。嵌合穴の入口付近にスプライン又はセレーション形状をした被係合部が設けてあり、嵌合穴の奥側は双方が接触しないような構成になっている。そして、スピンドルの先端部が嵌合穴にスライド自在且つ回転自在に嵌合され、アンビルが最大限前進した場合には係合部が被係合部に係合するとともに、ハンマとアンビルが離合するため、回転打撃機構が停止され、通常のドリルとして使用可能となる。また、アンビルが後退した場合には係合部が被係合部から外れ、ハンマとアンビルが接合するため、回転打撃機構が働く。30

#### 【0007】

特許文献1の構造では、スピンドルの先端部、及び、アンビル後端部の内周側に複雑な加工を施さねばならず、生産性が悪く、コストの上昇につながる。また、アンビルとスピンドルの係合部は、軸方向に接していないので、スピンドルとアンビルの剛性が、必ずしも十分とは言えなかった。

#### 【0008】

本発明の主な目的は、信頼性及び耐久性を高めた、ドリルとしても使用可能な回転打撃工具を提供することを目的とする。

40

#### 【0009】

本発明の別の目的は、スピンドルとアンビルの取り付け剛性を維持しながらドリルとしても使用可能な回転打撃工具を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を説明すれば、次の通りである。

#### 【0011】

本発明の一つ特徴によれば、モータと、減速機構と、減速機構を介してモータによって

50

回転されるスピンドルと、スピンドルに設けられたカム溝と、カム溝に配置された球体部材によって回転しながらスピンドルの軸方向に移動するハンマと、ハンマの打撃により回転するアンビルを備えた回転打撃工具において、アンビルを、ビット等の先端工具を保持する出力軸部とハンマによって打撃される羽部とに分割し、羽部が出力軸部と同期回転しながら軸方向に移動可能となるように構成し、羽部を軸方向に移動させる移動手段を設け、移動手段により羽部を移動させることによってハンマを後退させてハンマの軸方向の移動を制限し、羽部とハンマを同期回転させるように構成した。

#### 【0012】

本発明の他の特徴によれば、羽部と出力軸部は、軸方向も移動自在なスライド結合、又は、同期して回転できて軸方向にだけ相対移動できるような連接方法で連接される。スピンドルの軸方向先端にはスピンドルの本体部よりも細い軸が形成され、出力軸部後端には、その軸に嵌合する穴が形成され、軸は羽部の移動に関わらず一定の嵌合関係を保って穴に嵌合する。

#### 【0013】

本発明のさらに他の特徴によれば、ハンマと減速機構の間に、ハンマをアンビル側に付勢するスプリングを設け、移動手段は、ハンマが減速機構又は減速機構に設けられたストップに当接するまで、スプリングの力に抗しながら、ハンマを後退させるように構成した。この移動手段は、出力軸部と同軸で、出力軸部の外周側に配置される円筒形の部材を含み、この円筒形の部材の一端側が羽部に当接する。

#### 【0014】

本発明のさらに他の特徴によれば、回転打撃工具は、軸受を介して出力軸部を保持するハンマケースを有し、移動手段は、ハンマケースの外周に形成されたねじ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、円筒形の部材によって構成される。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明の請求項1記載の発明によれば、アンビルの羽部とハンマの相対回転を規制でき、打撃を停止することが可能となるので、回転打撃工具をドリルとして使用することが可能となる。

#### 【0016】

また、請求項2記載の発明によれば、アンビルの羽部と出力軸部はスライド結合されるので、回転方向の伝達力を維持したまま羽部だけを軸方向に移動させることができるので、羽部の移動によりハンマの動作を制限することができる。

#### 【0017】

また、請求項3記載の発明によれば、スピンドルの軸方向先端の細い軸が、出力軸部後端に形成された嵌合穴と嵌合し、羽部の移動に関わらず、軸と嵌合穴は一定の嵌合関係を保つため、スピンドルとアンビルの軸方向の剛性を高く保つことができる。特に、ネジ締め作業やドリル作業において、回転打撃工具につけられたドライバビットやドリルを、ねじや被削材に対して適度な押付け荷重を与えるため、作業者は回転打撃工具本体を前方に押付けながら作業するが、このような作業においても、安定して良好に作業ができる。

#### 【0018】

また、請求項4記載の発明によれば、移動手段は、スプリングの力に抗しながら、ハンマが減速機構又は減速機構に設けられたストップに当接するまで、ハンマを後退させての、ハンマの動きを制限でき、打撃機能を停止してドリルとして使用することが可能となる。

#### 【0019】

また、請求項5記載の発明によれば、円筒形の部材の一端側が羽部に当接するため、円筒形の部材を移動することで、羽部を移動させることができる。円筒形の部材としたことで、羽部が回転角でどの位置にある場合でも移動させることができる。

#### 【0020】

また、請求項6記載の発明によれば、移動手段は、ハンマケースの外周に形成されたねじ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、円筒形の部材によって構成される。

10

20

30

40

50

じ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、円筒形の部材によって構成されるので、ねじ機構によって円筒形の部材を移動させることができ、簡単な構成で移動手段を実現できる。

#### 【0021】

本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の機能を有する部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。

10

#### 【0023】

図1は、本発明の実施の形態に係る回転打撃工具の一実施形態の構造を示す部分断面図であり、図2は、図1で示す回転打撃工具をドリルとして使用する際の状態を示す部分断面図であり、図3は、図1のA-A部の断面で、アンビル7とハンマの凸部5aとフランジ10を示した図であり、図4はアンビル7の出力軸部7eとスピンドル3の配置状態を示す図である。

#### 【0024】

図1において、アンビル7は羽部7cと出力軸部7bの2つの部材から構成されており、羽部7cは出力軸部7bに対して軸方向に移動可能なように取り付けられる。アンビル7の外周側に軸受15とハンマケース8が設けられる。ハンマケース8の外周側にねじ山が形成されたねじ部8aが形成され、このねじ部8aと嵌合するねじ山を内周側に有する円筒状のダイヤルナット9が取り付けられる。ダイヤルナット9の前端部はその断面がJ字状となるような折返部が形成され、その折返部から後方に円筒形の部材であるフランジ10が取り付けられる。フランジ10の中央部付近ないし後端付近の内周部分は、ねじ部8aの後端に形成された円環状の突出部の外周部分に接する。フランジ10の後端はアンビル7の羽部7cと接触する。フランジ10はモータ1の駆動力によっては回転しない部材であるのに対して、羽部7cは回転する部材であるので、両者は固定されない。

20

#### 【0025】

このアンビル7、ハンマの凸部5a、フランジ10の位置関係を示したのが図3である。図3は、図1のA-A部の断面のうち、アンビル7、羽部7c、及び、ハンマ凸部5aを示した図である。この図から理解できるように、アンビル7には、約180度離れた位置に円周方向に突出する2つの扇形の羽部7cが形成されている。フランジ10は、その外径が羽部7cとほぼ同じの円筒形状の部材である。羽部7cを軸方向に移動可能とするため、アンビル7の出力軸部7bとは別部材にて構成される。本実施形態では、ハンマの凸部5aは、アンビル7の羽部7cに対応して2つ設けられる。

30

#### 【0026】

ダイヤルナット9、ハンマケース8の外周側には作業者によって円周方向に回転されるダイヤル11が取り付けられ、ダイヤル11は周方向に回転可能となるようにハンマケース8にトメワ13により保持される。ダイヤルナット9は、ダイヤル11の内周側において、複数設けられた軸方向に伸びるリブ11aと係合することにより円周方向の相対移動が制限される。ダイヤルナット9とハンマケース8は、ねじ部8aとねじ部9aで嵌合しているため、作業者がダイヤル11を回転させることでダイヤルナット9が回転し、その結果、ダイヤルナット9が軸方向に移動する。フランジ10はダイヤルナット9と共に軸方向に移動するため、フランジ10にその羽部7cが接触しているハンマ5も軸方向後方に移動する。この移動は、ハンマ5の後端部が弾性体から成るストップ12に突当たるまで移動可能である。

40

#### 【0027】

スピンドル3の先端には、アンビル7の後端に設けられた嵌合穴23に、半径方向に数10ミクロンの隙間ではめあう嵌合軸21が形成され、アンビルの嵌合穴23の深さはスピンドルの嵌合軸21の長さよりも長いように設定される。また、嵌合軸21の直径は、

50

スピンドル3の本体部20の直径よりも小さい直径Rとなるように形成されるため、スピンドル3には段差部が形成されるため、領域24に示す部分においてスピンドル3の先端付近の段差部が、アンビル7の後端面に突き当たる関係となり、スピンドル3とアンビル7が軸方向において所定の面積をもって接触する関係となる。アンビル7には、フランジ10の軸方向前方(先端工具側)への移動を制限するためのストップ22が、一体にて形成されている。

#### 【0028】

回転打撃工具を使用したねじ締め作業においては、回転打撃工具のアンビル7の先端に設けられた六角穴7dに装着されたドライバビットと、ねじ頭部に設けられた十字穴などの嵌合部(以後、十字穴)との嵌合を保ちながら回転打撃工具からの回転をねじに伝達することにより、ねじを締めることができる。ドライバビットとねじ頭部の十字穴との嵌合を維持するために作業者は、所定の押付け荷重(F)で回転打撃工具本体を前方方向に押付けるが、これらスピンドル3とアンビル7の係合状態によって、スピンドルとアンビルの取り付け剛性及び、軸方向の剛性が高いため、安定して良好な作業が可能となる。

10

#### 【0029】

以上の構成による回転打撃の動作について説明する。まず、アンビル7の先端付近に形成された六角穴7dに取付けられた図示せぬ先端工具を、図示せぬ被付具に係合させる。次に、作業者が回転打撃工具のスイッチを操作すると、モータ1が回転を始め、その回転力は遊星歯車機構2によって減速されてスピンドル3に伝達される。スピンドル3の回転力はカム溝3a及びカムボール6を介してハンマ5に伝達されて、スピンドル3とハンマ5は、一緒に回転し始める。これらが半回転しないうちに、ハンマ凸部5aと羽部7cは、図3にて示すように互いに当接する。ハンマ5とスピンドル3とを相対的に回動するようトルクをかけると、トルクがスプリング4の押圧力に打ち勝つまではハンマ5とスピンドル3は相対的に回動せず、トルクがスプリング4の押圧力に打ち勝つと、ハンマ5はスピンドル3に対して回動し、その結果スピンドル3及びハンマ5は、相対的にねじられることになり、ハンマ5はスプリング4を縮めながら後退を始める。ハンマ5が後退を始めてから羽部7cの高さを乗り越えると、アンビル7との噛み合いが解ける。ハンマ凸部5aの高さは、ハンマ5が最も前方に位置している時に羽部7cと良好に係合できる程度の高さである。

20

#### 【0030】

30

噛み合いが解けると、ハンマ5は、スピンドル3の回転力に加え、スプリング4に貯えられた弾性エネルギーによって回転方向に加速され、かつ軸方向に前進を始める。ハンマ5が加速されているうちに、再びハンマ凸部5a及び羽部7cが互いに係合することになるが、このとき強力な回転打撃力が、アンビル7に加えられ、先端工具を介して被付具に伝えられる。その後、再びハンマ5の後退が始まり、上記の動作を繰返す。

#### 【0031】

図2は、作業者がダイヤル11を回転させて、ハンマ5が弾性体から成るストップ12に突き当たるまで移動させた状態を示す部分断面図である。図2に示すように、ハンマ5をストップ12に突き当たるまで後退させると、ハンマ5の軸方向の移動が制限され、ハンマ5は後退できないため、回転時には常に羽部7cとハンマ凸部5aが接触した状態になる。つまり、スピンドル3の回転力がハンマ5に伝わって、ハンマ5がアンビル7の羽部7cを乗り越えようとしても、ストップ12によりモータ1側への移動が規制されるため、ハンマ凸部5aと羽部7cの嵌合がはずれることはなく、ハンマ5と羽部7cは一緒に同期して回転する。羽部7cと出力軸部7bは、スライス結合され回転方向には相対回転しないように固定されたため、スピンドル3からの回転力が減速されずに直接出力軸部7bに伝わり、回転打撃工具をドリルとして使用することが可能になる。

40

#### 【0032】

ここで重要なことは、ハンマ5の移動を規制するために羽部7cだけが移動されるため、ハンマ5をストップ12に突き当たるまでハンマ5を後退させた状態であっても、スピンドル3とアンビル7の出力軸部7bの位置関係、及び、係合状態に変化がないこと

50

である。この結果、スピンドルとアンビルの取り付け剛性及び、軸方向の剛性は、ハンマを後退させないときと同じように高いままであり、ドリルとして使用した時に剛性不足となることもない。

【0033】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ハンマの軸方向移動を規制して、ハンマとアンビルとの間の相対回転を規制して、同期して回転させることができるために、通常の電動ドライバや電動ドリルとしても使用可能な回転打撃工具を提供することができる。

【0034】

さらに、上述した本発明に従えば、ねじ締め工具に装着したビットの先端に振れ（回転振れ）が生じにくいので、ねじ締め工具による作業能率や加工精度を低下させたり、締付具や被締付部材（被加工物）に損傷を与える等の問題を防止できる。また、作業者は、作業性を良くするために、先端工具であるビットを長くしてねじ締め工具本体を板などの被締付部材から離間させた状態で作業する場合でも、加工精度等の低下や締付具等の損傷の問題を招きにくくできる。

【0035】

以上、本発明を示す実施形態に基づき説明したが、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【0036】

例えば、以上の実施の形態では、電動式のインパクトドライバについて説明したが、本発明はエアモータを使用する他のインパクトドライバでも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施の形態に係る回転打撃工具の一実施形態の構造を示す部分断面図である。

【図2】図1で示す回転打撃工具をドリルとして使用する際の状態を示す部分断面図である。

【図3】図1のA-A部の断面で、アンビル7とハンマの凸部5aとフランジ10を示した図である。

【図4】図1のアンビル7の出力軸部7eとスピンドル3の配置状態を示す図である。

【図5】従来の回転打撃工具の打撃部の構造を示す部分断面図である。

【符号の説明】

【0038】

1 モータ	2 遊星歯車機構	3 スピンドル	4 スプリング
5 ハンマ	5a ハンマ凸部	6 カムボール	7 アンビル
7a、7c (アンビルの)羽部		7b 出力軸部	7d 六角穴
8 ハンマケース	8a ハンマケースねじ部	9 ダイヤルナット	
9a ダイヤルナットねじ部	10 フランジ	11 ダイヤル	
11a リブ			14 ベース部材
15 軸受	12 ストップ	13 トメワ	
	21 嵌合軸	22 ストップ	23 嵌合穴

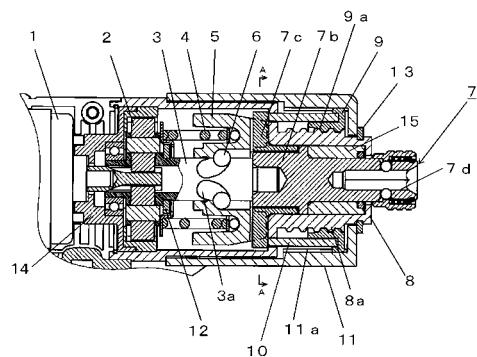
10

20

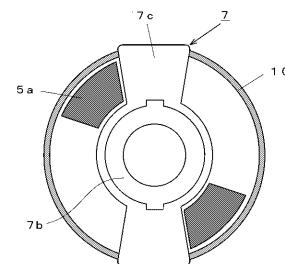
30

40

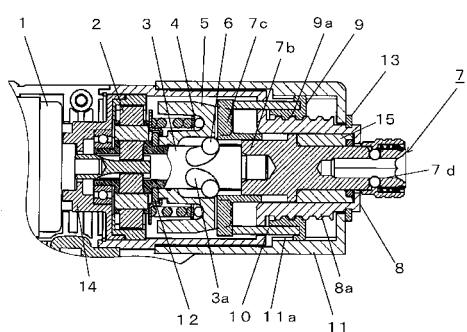
【図1】



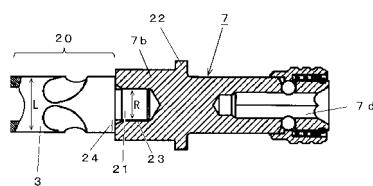
【図3】



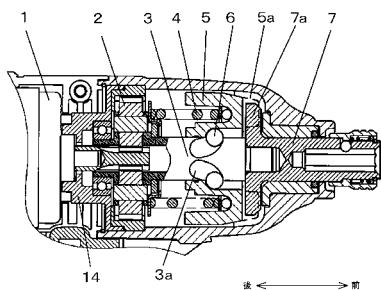
【図2】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-040258(JP,A)  
特開平06-182674(JP,A)  
特開平02-139182(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25B 21/02