

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6395075号  
(P6395075)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 2 5 B 21/02 (2006.01)</b>	B 2 5 B 21/02 A
<b>B 2 5 B 21/00 (2006.01)</b>	B 2 5 B 21/00 Q
	B 2 5 B 21/00 R
	B 2 5 B 21/02 M

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-72457 (P2014-72457)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年3月31日 (2014. 3. 31)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-193062 (P2015-193062A)		大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年11月5日 (2015. 11. 5)	(74) 代理人	110002527
審査請求日	平成29年1月23日 (2017. 1. 23)		特許業務法人北斗特許事務所
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	大谷 隆児
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	水野 光政
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インパクト工具用アタッチメント及びインパクト工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、

上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、

上記規制部材は、弾性体であることを特徴とするインパクト工具用アタッチメント。

【請求項2】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、

上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、

上記規制部材は、ソケットの出力軸に対する軸回りの一回転方向についての抵抗が小で逆回転方向についての抵抗が大である摩擦抵抗材であることを特徴とするインパクト工具用アタッチメント。

【請求項3】

上記規制部材は、弾性体であることを特徴とする請求項2記載のインパクト工具用アタッチメント。

10

20

## 【請求項 4】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、

上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、

上記規制部材は、軸回りの一回転方向にソケットを付勢するものであることを特徴とするインパクト工具用アタッチメント。

## 【請求項 5】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、

上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、

上記規制部材は、ワンウェイクラッチであることを特徴とするインパクト工具用アタッチメント。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のインパクト工具用アタッチメントを備えていることを特徴とするインパクト工具。

## 【請求項 7】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具であって、

出力軸の角軸部の外面を囲んでソケットの角孔内に角軸部と共に嵌るとともに出力軸の軸回り方向及び軸と直交する方向において角軸部に対して可動となっている可動片と、該可動片に対する角軸部の回転で角孔内面に外面を接触させた上記可動片と上記角軸部との間の位置関係を定めるクリック係合部とを備えていることを特徴とするインパクト工具。

## 【請求項 8】

インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具であって、

上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えている上記出力軸は、その角軸部に抜け止め用のピンが挿通される貫通孔を備えるとともに、貫通孔が角軸部外面に対して軸回り方向に傾斜したもとして形成されていることを特徴とするインパクト工具。

## 【請求項 9】

出力軸にかかるトルクを計測するトルクセンサと、このトルクセンサの出力を基に上記ソケットを介して駆動される締め付け部材に加えられる締め付けトルクを演算する演算部と、得られた締め付けトルクの値に応じてインパクト発生機構の動作を制御する制御部とを備えていることを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のインパクト工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インパクト工具の出力軸と、この出力軸に装着されるソケットとの連結に用いるアタッチメント及びインパクト工具に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

インパクト工具における出力軸は、通常、ソケットを介してボルトやナット等の被締め付け部材が接続されて、回転打撃衝撃は出力軸からソケットを通じて被締め付け部材に加えられる。

## 【0003】

ところで、出力軸の先端に断面が角型の角軸部を設けるとともに、ソケット側に角孔を設けて、ソケットの角孔に角軸部を嵌め付けることで、出力軸へのソケットの装着を行う

10

20

30

40

50

が、角軸部と角孔とは相応のクリアランスが必要であり、このクリアランスのために出力軸とソケットとの間には回転方向の遊びが必ず生じる。

【0004】

このような遊びは、連続的なトルクを加える時には別に問題とならないが、回転打撃衝撃を加えるインパクト工具においては、動力効率が低下することになる。また、締め付けトルクが設定値に達した時点でシャットオフすることで締め付け動作を停止させるものでは、締め付けトルクの検出値の精度が大きく低下することになる。

【0005】

特開2002-210671号公報には、ソケットと出力軸との間の回転方向のがたつきをなくすための部材をソケットに設けたものが示されているが、ソケットは被締め付け部材の呼び径や形状等に応じて各種のものが必要であるとともに、汎用品を使用するのが一般的であり、専用のソケットを必要とすることは実用的ではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-210671号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、汎用品としてのソケットを用いる場合でも、出力軸とソケットとの間の回転方向のがたつきを効果的に抑制してインパクト工具の動力効率を高めることができるとともに、締め付けトルク管理を行う場合の管理精度を高めることができるインパクト工具用アタッチメント及びインパクト工具を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明にかかるインパクト工具用アタッチメントは、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えたインパクト工具用であって、上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、上記規制部材は、弾性体であることに特徴を有している。

【0009】

本発明にかかるインパクト工具用アタッチメントは、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、上記規制部材は、ソケットの出力軸に対する軸回りの一回転方向についての抵抗が小で逆回転方向についての抵抗が大である摩擦抵抗材であることに特徴を有する。

【0010】

本発明にかかるインパクト工具用アタッチメントは、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、上記規制部材は、軸回りの一回転方向にソケットを付勢することに特徴を有する。

本発明にかかるインパクト工具用アタッチメントは、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具用アタッチメントであって、上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部

10

20

30

40

50

を備えた上記出力軸に装着されるとともに上記ソケットの外周面に接触して出力軸に対するソケットの軸回りの動きを規制する規制部材を備えており、上記規制部材は、ワンウェイクラッチであることに特徴を有する。

【0013】

そして本発明にかかるインパクト工具は、上記の各発明におけるアタッチメントを備えていることに特徴を有している。

【0015】

本発明は、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具において、出力軸の角軸部の外面を囲んでソケットの角孔内に角軸部と共に嵌るとともに出力軸の軸回り方向及び軸と直交する方向において角軸部に対して可動となっている可動片と、該可動片に対する角軸部の回転で角孔内面に外面を接触させた上記可動片と上記角軸部との間の位置関係を定めるクリック係合部とを備えていることに更に他の特徴を有している。

【0016】

さらには、インパクト発生機構によって軸回りの回転打撃が加えられるとともにソケットが着脱自在に連結される出力軸を備えているインパクト工具において、上記ソケットが有している角孔に嵌る角軸部を備えている上記出力軸は、その角軸部に抜け止め用のピンが挿通される貫通孔を備えるとともに、貫通孔が角軸部外面に対して軸回り方向に傾斜したものであることに別の特徴を有している。

【0018】

そして、上記のいずれかのインパクト工具において、出力軸にかかるトルクを計測するトルクセンサと、このトルクセンサの出力を基に上記ソケットを介して駆動される締め付け部材に加えられる締め付けトルクを演算する演算部と、得られた締め付けトルクの値に応じてインパクト発生機構の動作を制御する制御部とを備えていることにも特徴を有している。

【発明の効果】

【0019】

本発明においては、出力軸に対するソケットの軸回りの動きが規制されるために、インパクト機構による打撃が出力軸に加えられた際に、出力軸とソケットとの間のクリアランスに起因するがたつきを抑制するものであり、この抑制により、動力の無駄を削減することができる上に、トルク制御のための締め付けボルトの測定をより精確に行うことができることになる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】同上の加速度算出のための回転角についての説明図である。

【図3】同上の出力軸とソケットの部分縦断面図である。

【図4】他例における出力軸とソケットの部分縦断面図である。

【図5】更に他例における出力軸とソケットの部分縦断面図である。

【図6】他の例の破断側面図である。

【図7】同上の出力軸とソケットの連結時の破断側面図である。

【図8】更に他の例の破断側面図である。

【図9】同上の出力軸とソケットの連結時の破断側面図である。

【図10】別の例の断面図である。

【図11】更に別の例を示すもので、(a)は縦断面図、(b)は断面図である。

【図12】他例を示すもので、(a)は縦断面図、(b)はA - A線断面図である。

【図13】他の例の縦断面図である。

【図14】更に他の例の縦断面図である。

【図15】別の例の縦断面図である。

【図16】異なる例の縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 17】同上の動作を示す断面図である。

【図 18】同上の他の例を示すもので、(a)は分解縦断面図、(b)は B - B 線縦断面図である。

【図 19】同上のクリック係合時の断面図である。

【図 20】他例の断面図である。

【図 21】更に他例の断面図である。

【図 22】別の例の断面図である。

【図 23】(a)(b)(c)は夫々異なる例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明を図示実施例に基づいて詳述すると、図中 1 は駆動源としてのモータであり、このモータ 1 の回転は所定の減速比を有する減速機 10 を介して駆動軸 11 に伝達される。駆動軸 11 にはカム機構（図示せず）を介してハンマー 2 が取り付けられており、このハンマー 2 はばね 12 によって出力軸 3 側に向けて付勢されている。

【0022】

出力軸 3 は上記ハンマー 2 と回転方向において係合する係合部を有するアンビル 30 を有しており、出力軸 3 に負荷がかかっていない時には、ハンマー 2 と出力軸 3 とは一体に回転する。しかし、出力軸 3 に所定値以上の負荷がかかった時には、ハンマー 2 がばね 12 に抗して後退し、アンビル 30 との係合が外れた次点でハンマー 2 は回転しながら前進してアンビル 30（出力軸 3）に回転方向の打撃衝撃を与え、出力軸 3 を回転させる。従って、この実施例では、ハンマー 2 とばね 12 と上記カム機構がインパクト機構を構成している。

【0023】

出力軸 3 はその先端部に角軸部 31 を備える。図示例において、軸方向と直交する方向の断面が四角形となっている角軸部 31 は、ソケット 4 の一端側に設けられた角孔 41 に嵌ることで、ソケット 4 に連結される。

【0024】

ソケット 4 は、他端側に軸方向と直交する方向の断面が例えば六角形となっている第 2 角孔 42 を備えており、この第 2 角孔 42 は、被締め付け部材であるボルトの頭部やナットと嵌合する。従って出力軸 3 に装着したソケット 4 をボルトの頭部やナット等の被締め付け部材に嵌めてインパクト機構を作動させれば、出力軸 3 に加えられた回転打撃が出力軸 3 とソケット 4 を介して被締め付け部材に加えられる。

【0025】

また、このインパクト工具では、出力軸 3 にかかるトルク  $T_s$  を計測するトルクセンサ 7 と、このトルクセンサ 7 の出力を基に上記ソケット 4 を介して駆動される被締め付け部材に加えられる締め付けトルク  $T_b$  を演算する演算部 8 と、得られた締め付けトルク  $T_b$  の値に応じてインパクト発生機構の動作を制御する制御部 9 とを備えている。上記トルクセンサ 7 としては、出力軸 7 に貼付した歪センサを用いることができる。

【0026】

上記演算部 8 は、締め付けトルク  $T_b$  を、測定したトルク  $T_s$  から、出力軸 3 先端部とソケット 4 とを合わせたものの慣性モーメント  $I$  と角加速度  $\alpha$  との乗算値を減算することで求める。角加速度  $\alpha$  は、インパクト機構が出力軸 3 及びソケット 4 を介して被締め付け部材を締め付ける際の回転角  $\theta$  から算出する。つまり、回転角  $\theta$  の変化をエンコーダで取得し、図 2 に示すように前打撃の際の回転角最大値  $\theta_{max}$  と、現打撃の回転角最大値  $\theta_{max}$  とから、角加速度  $\alpha$  を微分で算出するための回転角  $\theta$ （図 2 中の区間 T の回転角）を得る。慣性モーメント  $I$  は、既知情報として得てもよい。

【0027】

演算部 8 によって算出された締め付けトルク  $T_b$  の値は、制御部 9 において、予め設定されたトルク値と比較され、締め付けトルク  $T_b$  が設定トルク以上となれば、制御部 9 はモータ 1 を停止させることでインパクト機構の動作を止める。なお、この演算制御は、イ

10

20

30

40

50

ンパクト機構が出力軸 3 を打撃する度に行われて、次の打撃が必要かどうか判断されることになる。

【 0 0 2 8 】

ここにおいて、締め付けトルク  $T_b$  を精確に検出するという点において、出力軸 3 の角軸部 3 1 と、ソケット 4 の角孔 4 1 との間のクリアランスが問題となる。ハンマー 2 によって叩かれて出力軸 3 (アンビル 3 0) が回転する時、角軸部 3 1 とソケット 4 の角孔 4 1 内面とが同じ接触状態を保っておれば、締め付けトルクを精確に算出することができる。しかし、角孔 4 1 と、この角孔 4 1 内に入る角軸部 3 1 との間には、クリアランスのために軸回りの遊びがどうしても生じる。また、ハンマー 2 によるアンビル 3 0 の 1 回の打撃で、出力軸 3 の角軸部 3 1 の角部が角孔 4 1 の内面を叩いては離れることを複数回繰り返してしまふことが生じる。これは、上記の締め付けトルク  $T_b$  の算出にあたっての角加速度の精確な検出の妨げとなり、算出した締め付けトルク  $T_b$  の値の誤差を大きくする。

10

【 0 0 2 9 】

このために、ここでは出力軸 3 の角軸部 3 1 とソケット 4 の角孔 4 1 との間の上記遊びの影響を受けることなく、締め付けトルク  $T_b$  を精確に算出することができるようにするために、以下の構成を備えたものとしている。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示す実施例では、出力軸 3 の先端部に角軸部 3 1 の外面を間隔をおいて囲む筒部 3 2 を一体に設け、この筒部 3 2 の内周面に摩擦抵抗材 3 3 を配置している。この摩擦抵抗材 3 3 は、ソケット 4 の角孔 4 1 内に角軸部 3 1 を嵌め込んだ時、ソケット 4 における角孔 4 1 が設けられている一端部外周面に接触し、出力軸 3 に対するソケット 4 の軸回り回転について摩擦抵抗を付与することで、出力軸 3 に対するソケット 4 の軸回りの回転を規制する。

20

【 0 0 3 1 】

今、出力軸 3 先端の角軸部 3 0 にソケット 4 を嵌めると、この時点での出力軸 3 とソケット 4 との位置関係は、両者の軸回りの遊びの範囲内で不定である。しかし、ソケット 4 の第 2 角孔 4 2 にボルトやナット等の被締め付け部材を連結してインパクト機構を動作させることで締め付け作業を行えば、その初期に、上記位置関係が固定される。

【 0 0 3 2 】

すなわち、締め付け動作に伴ってソケット 4 と出力軸 3 との間に働くトルクは、上記摩擦抵抗を大きく上回ることから、ソケット 4 に対して出力軸 3 は両者の間の遊びの範囲内で締め付け方向に回転し、角軸部 3 1 の角部が角孔 4 1 の内面に接する状態となる。そして、ソケット 4 に対する出力軸 3 の締め付け方向と逆の方向の動きは、ソケット 4 と出力軸 3 との間の摩擦抵抗材 3 3 による摩擦抵抗によって抑えられる。このために、締め付け作業を開始した直後から、角軸部 3 1 の角部が角孔 4 1 の内面に接した状態が維持される。

30

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、筒部 3 2 は出力軸 3 と別体のアタッチメントとして形成して、出力軸 3 に装着したものとしてもよい。ただし、出力軸 3 と筒部 3 2 との間に軸回りの遊びがあると、これが新たな問題を招くことになるために、ここでは出力軸 3 の角軸部 3 1 に筒部 3 2 を圧入固定することで、遊びが生じないようにしておく。図 5 に示すように、摩擦抵抗材 3 3 自体が筒部 3 2 を構成するようにしてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

また、出力軸 3 とソケット 4 との相対回転を摩擦抵抗材 3 3 で規制する場合、図 6 及び図 7 に示すように出力軸 3 の外周に螺旋状もしくは軸方向に対して傾いた突起 3 4 を形成しておいてもよい。そして、摩擦抵抗材 3 3 をソケット 4 の外面に例えば圧入固定で嵌め付けておき、この状態でソケット 4 を出力軸 3 に装着する。

【 0 0 3 5 】

上記の装着時、出力軸 3 外周に周方向において間隔をおいて設けた複数の突起 3 4 が摩

50

擦抵抗材 33 の内周面に接して、摩擦抵抗材 33 及びソケット 4 を軸回りに回転させる。この回転で出力軸 3 の角軸部 31 の角部が角孔 41 の内面に接する状態となる。従って、この場合は、締め付け作業の開始時から、締め付け回転方向において出力軸 3 とソケット 4 との間に軸回りの相対回転が生じない状態となる。

【0036】

図 8 及び図 9 に示すように、ソケット 4 の外面に圧入固定した摩擦抵抗材 33 の内面に螺旋状または傾斜した溝 44 を設けておき、出力軸 3 の外面に溝 44 に入る突起 34 を設けても、上記の例と同じく、締め付け作業の開始時から、出力軸 3 とソケット 4 との間に締め付け方向において軸回りの相対回転が生じない状態となる。なお、ここでは出力軸 3 の角軸部 31 の根本部に圧入固定した板状部材 35 の外周面に突起 34 を設けている。

10

【0037】

摩擦抵抗材 33 としては、弾性体からなるものを好適に用いることができる。また、出力軸 3 とソケット 4 の相対回転の方向によって摩擦抵抗値が異なるものを用いてもよい。つまり、出力軸 3 を締め付け方向に回転させる際に生じるソケット 4 と出力軸 3 との間の相対回転についての摩擦抵抗が小さく、逆方向の相対回転についての摩擦抵抗が大となる摩擦異方性のものを用いるのである。同じ観点からすれば、図 10 に示すように摩擦抵抗材 33 に変えて、ワンウェイクラッチ 35 を用いてもよい。

【0038】

この他、図 11 に示すように、出力軸 3 の外面から突出させた凸部 36 と、ソケット 4 の外面に圧入固定した筒部 32 から軸方向に突出させた凸部 37 との間に、出力軸 3 に対してソケット 4 を軸回り方向に付勢する弾性体 38 を配してもよい。上記凸部 36 は出力軸 3 に一体に形成したもので、出力軸 3 に圧入固定したものでよい。後者の場合、凸部 36、37 と弾性体 38 とがアタッチメントを構成することになる。いずれにしても、図示例ではコイルばねとなっている弾性体 38 は、締め付け時にソケット 4 の角孔 41 内面に接することになる角軸部 31 の角部が、角孔 41 内面に常時接触する状態を保つ。

20

【0039】

上記凸部 37 そのものを弾性材で形成して、凸部 36 との係合で凸部 37 が出力軸 3 に対してソケット 4 を軸回り方向に付勢する弾性体 38 としての機能も果たすようにしてもよい。

【0040】

図 12 に他の実施例を示す。これは出力軸 3 に設けた複数本の可動爪 51 がソケット 4 の外面を掴んでソケット 4 の相対回転を阻止するもので、各可動爪 51 は出力軸 3 から外周方向に突出する鍔片 39 に軸 50 で支持されている。鍔片 39 はその外周面に雄ねじが形成されており、可動爪 51 の外周側に位置する筒 52 の内周面の雌ねじと螺合している。筒 52 はソケット 4 側の一端に可動爪 51 の外面を押す押圧部 53 を備えている。

30

【0041】

ここで、締め付けのために出力軸 3 を正転させた時、上記筒 52 はその慣性のために出力軸 3 との間に相対回転が生じる。この時、上記雄ねじと雌ねじは、逆ねじで形成されているために、上記相対回転で筒 52 はソケット 4 側に前進移動する。手動で筒 52 を回転させることで筒 52 を前進移動させてもよい。

40

【0042】

この移動で押圧部 53 が可動爪 51 を押して内周側に移動させるために、可動爪 51 はソケット 4 の外周を締め付ける。また、この時点では、出力軸 3 とソケット 4 との間の遊びの範囲内での相対回転で出力軸 3 の角軸部 31 の角部が角孔 41 の内面に接する状態となっている。従って、ソケット 4 はこの状態で出力軸 4 に固定されたことになる。出力軸 3 からソケット 4 を外す場合は、筒 52 を回転させて筒 52 を後退させれば、可動爪 51 によるソケット 4 の締め付けが解除されるから、この状態でソケット 4 を抜けばよい。

【0043】

本例においても、鍔片 39 を出力軸 3 に後付けで固定するものとした場合、鍔片 39 と可動爪 51 と筒 52 がアタッチメントを構成することになる。

50

## 【 0 0 4 4 】

図 1 3 に別の実施例を示す。出力軸 3 にはソケット 4 の装着時にソケット 4 の後端面（角孔 4 1 の開口縁）が当たる鍔片 3 9 を設けている。また鍔片 3 9 の背後にはソケット 4 を鍔片 3 9 に吸着するための磁石 5 5 を配置してある。本例では、ソケット 4 の軸方向端面と鍔片 3 9 との接触面における摩擦抵抗が、図 3 などに示したものと同様に、出力軸 3 に対するソケット 4 の無用な相対回転を防ぐ。

## 【 0 0 4 5 】

なお、被締め付け材の締め付けを行う場合、インパクト工具は被締め付け材に押しつけるようにして作業を行うが、この押しつけ力は出力軸 3 とソケット 4 との軸方向接触面の接触圧を大きくする。このために、軸方向接触では接触面積をあまり大きくとることができないものの、接触圧の大きさから、相対回転防止について十分な大きさの摩擦抵抗を得ることができる。

## 【 0 0 4 6 】

鍔片 3 9 は出力軸 3 に後付けで固定されるアタッチメントとして構成してもよいのはもちろんである。

## 【 0 0 4 7 】

出力軸 3 に対するソケット 4 の抜け止めのために、出力軸 3 の角軸部 3 1 及びソケット 4 を貫通するピン 5 を備えるものでは、図 1 4 に示すように、出力軸 3 の外周面に設けた雄ねじと螺合する雌ねじを内周面に備えた筒 5 6 を設けたものとしてもよい。ソケット 4 を装着してピン 5 を挿通した後、筒 5 6 を回転させて前進移動させると、ソケット 4 の軸方向端面と筒 5 6 とが接触する。この接触面での摩擦抵抗を利用することで、出力軸 3 に対するソケット 4 の無用な相対回転を防ぐ。

## 【 0 0 4 8 】

出力軸 3 とソケット 4 とにおける軸方向端面での摩擦抵抗を利用する場合、図 1 5 に示すように、出力軸 3 の角軸部 3 1 の先端面と、ソケット 4 の角孔 4 1 の底面を接触させるようにしてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 6 及び図 1 7 に更に別の実施例を示す。出力軸 3 の角軸部 3 1 の各外面には、夫々可動片 6 を配してある。これら可動片 6 は、角軸部 3 1 の先端面にピン 6 5 で取り付けた支持板 6 4 に連結されている。また、角軸部 3 1 の軸回り方向に回転自在となっている支持板 6 4 における可動片 6 の連結部付近は、可動片 6 を角軸部 3 1 外面に接触させる方向のばね付勢力を発揮するものとしてある。また、各可動片 6 の角軸部 3 1 外面に面した部分の一辺寄りに、クリック溝 6 0 を設けてある。

## 【 0 0 5 0 】

ソケット 4 を出力軸 3 に装着するために角孔 4 1 に角軸部 3 1 を挿入して、角軸部 3 1 と角孔 4 1 内面との間に可動片 6 を位置させ、この状態で出力軸 3 を締め付け方向に回転させると、可動片 6 は角軸部 3 1 によって押し広げられて角孔 4 1 内面に接する。また、可動片 6 のクリック溝 6 0 に角軸部 3 1 の角部が嵌り、ソケット 4 と出力軸 3 との間の相対回転が規制された状態となる。角軸部 3 1 への装着をピン 6 5 によらずに上記ばね付勢力によるものとしてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

図 1 8 及び図 1 9 に示すように、角軸部 3 1 の端面と、この端面に対向する支持板 6 4 とにクリック用の突起 6 6 とクリック溝 6 7 とを設けても、ソケット 4 と出力軸 3 との間の相対回転を規制するための状態を得ることができる。

## 【 0 0 5 2 】

この他、出力軸 3 に対するソケット 4 の抜け止めのためのピン 5 を備えたものでは、角軸部 3 1 に形成されてピン 5 が挿通される貫通孔 7 2 を、図 2 0 に示すように、角軸部 3 1 外面に対して軸回り方向に傾斜したものとしてもよい。なお、図 2 0 に示す例では、軸回り方向に傾斜していない貫通孔 7 2 の両端の孔縁の異なる側に突起 7 3 を設けることで、実質的に傾斜した貫通孔 7 2 を得ている。ピン 5 をソケット 4 及び角軸部 3 1 に挿通す

10

20

30

40

50

れば、角軸部 3 1 に対してソケット 4 が一方向に回転した状態で固定され、出力軸 3 とソケット 4 との遊びの範囲内での回転規制がなされる。

【 0 0 5 3 】

出力軸 3 の角軸部 3 1 外面の片側に、ソケット 4 の角孔 4 1 内面に接して角軸部 3 1 に対してソケット 4 を軸回りの一方向に押圧する突起 7 5 を設けてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 2 1 は出力軸 3 に対するソケット 4 の抜け止めを角軸部 3 1 に設けたボールディテント機構で行っているものにおけるボール 7 0 を突起 7 5 として利用したものを示している。ボールディテント機構を構成するボール 7 0 及びばね 7 1 を配置するために角軸部 3 1 に設けた貫通孔 7 2 を、角軸部 3 1 の外面に対して軸回り方向に傾斜したものとしている。突起 7 5 (ボール 7 0) が角軸部 3 1 に対してソケット 4 を回転させて、出力軸 3 とソケット 4 との遊びの範囲内での回転を規制する。

10

【 0 0 5 5 】

図 2 2 は角軸部 3 1 の外面にホーローセット (イモネジ) からなる突起 7 5 を設けた例を示す。ホーローセットを用いたものでは、ソケット 4 の角孔寸法に合わせて角軸部 3 1 外面からの高さを調整することができる。突起 7 5 は図 2 3 に示すように、板ばね、ゴム等からなる弾性体で形成してもよい。

【 0 0 5 6 】

いずれの例においても、締め付け作業時におけるソケット 4 と出力軸 3 との間のクリアランス (遊び) に起因して生じるソケット 4 に対する出力軸 3 の相対回転が抑制されるために、締め付けトルクの算出に必要な前述の回転角 を正確に検出することができるようになるために、より正確な締め付けトルクの管理を行うことができるものとなる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、締め付けトルクの検出に関しては、各種の方法が知られており、出力軸 3 に加えられるトルクや、出力軸 3 の角加速度 を用いることなく、締め付けトルクの算出推定を行う方法も知られている。本発明における上記の出力軸 3 とソケット 4 との間の軸回りの遊びの影響を避ける構成は、どのような締め付けトルク検出を行うものにおいても、正確なトルク検出という点において有効である。

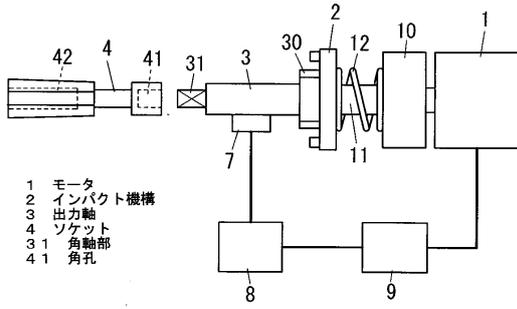
【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

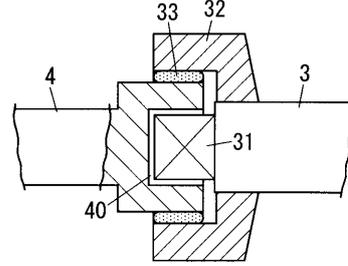
- 1 モータ
- 2 インパクト機構
- 3 出力軸
- 4 ソケット
- 3 1 角軸部
- 4 1 角孔

30

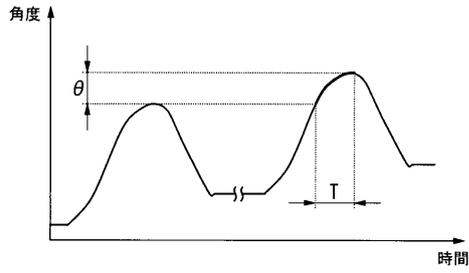
【図1】



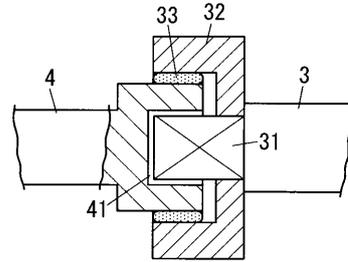
【図3】



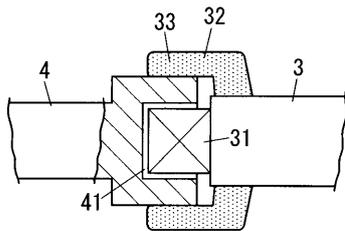
【図2】



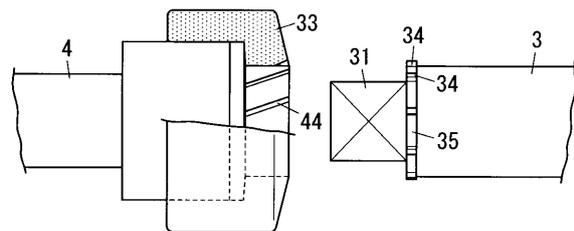
【図4】



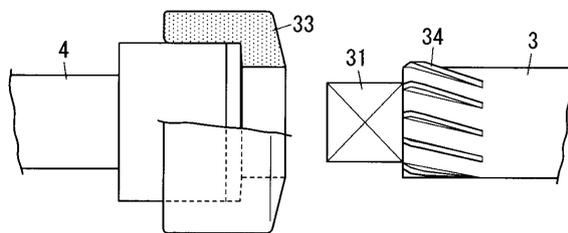
【図5】



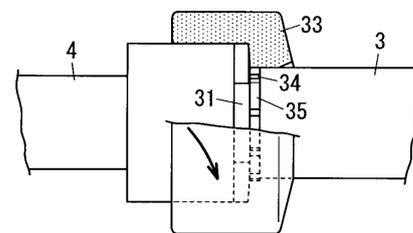
【図8】



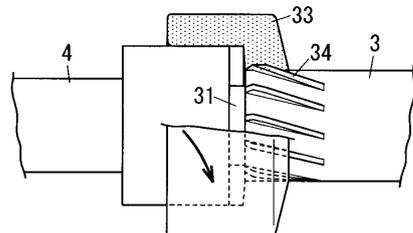
【図6】



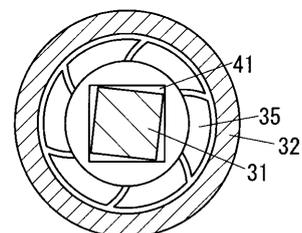
【図9】



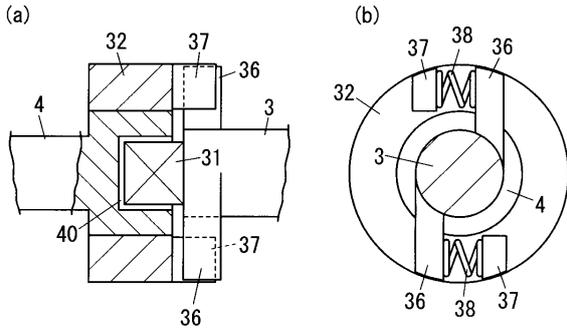
【図7】



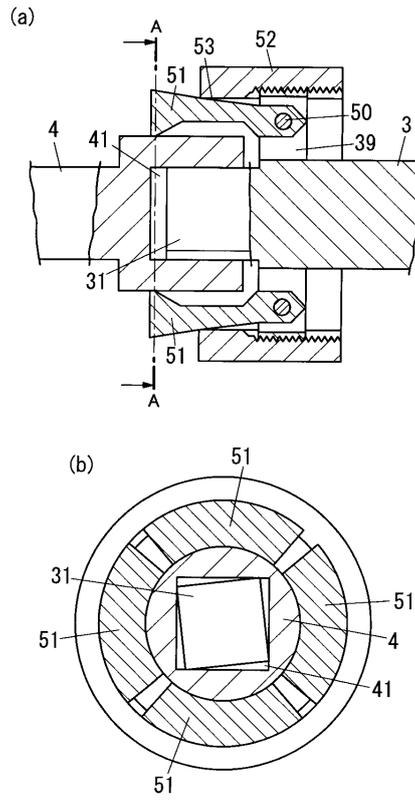
【図10】



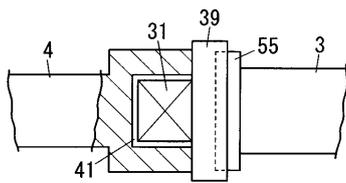
【 図 1 1 】



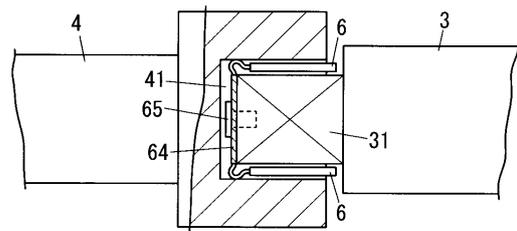
【 図 1 2 】



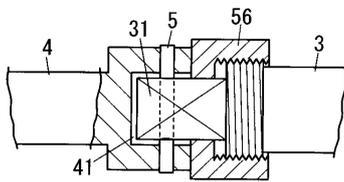
【 図 1 3 】



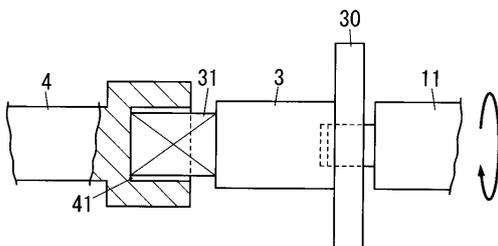
【 図 1 6 】



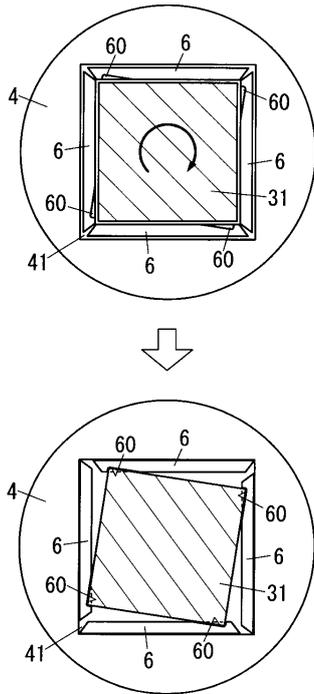
【 図 1 4 】



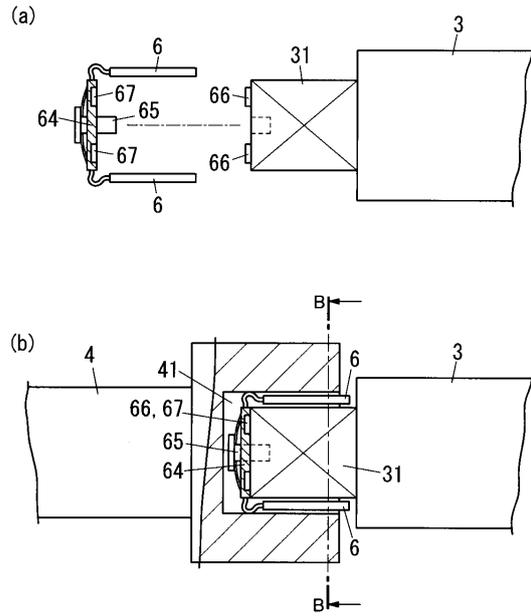
【 図 1 5 】



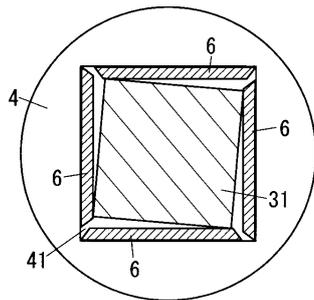
【 図 17 】



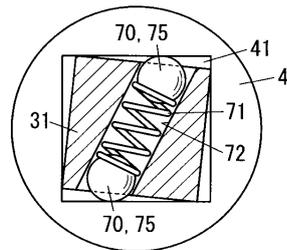
【 図 18 】



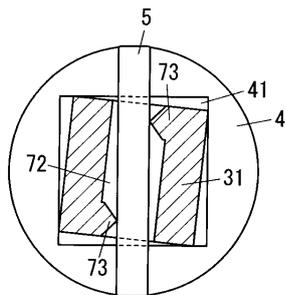
【 図 19 】



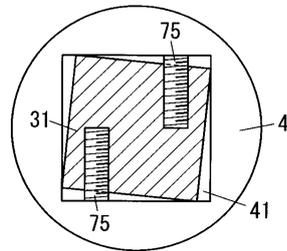
【 図 21 】



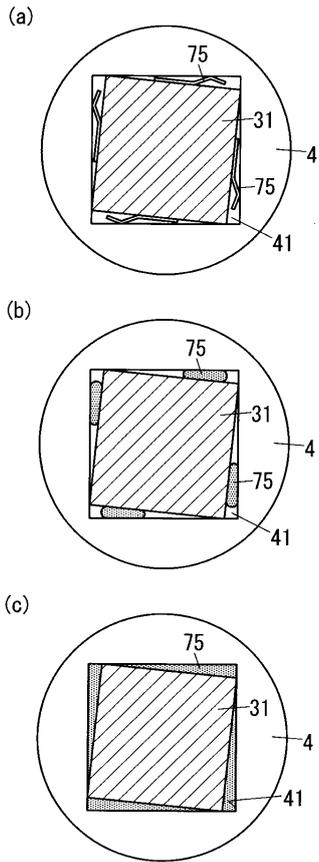
【 図 20 】



【 図 22 】



【 図 2 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 関野 文昭  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 小林 浩治  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 須中 栄治

- (56)参考文献 特開2006-007389(JP,A)  
登録実用新案第3024049(JP,U)  
実開平07-040072(JP,U)  
特開平07-266245(JP,A)  
実開昭61-032629(JP,U)  
実開昭52-071639(JP,U)  
特開2014-054702(JP,A)  
特開2011-052768(JP,A)  
特開2014-024166(JP,A)  
実開昭58-163731(JP,U)  
特開平10-299786(JP,A)  
特開2008-087149(JP,A)  
特開昭61-203203(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25B21/00-23/18  
B25F5/00-5/02  
F16D1/02; 1/06; 1/10