

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-172732  
(P2009-172732A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.  
B25B 21/02 (2006.01)

F1  
B25B 21/02

テーマコード (参考)

G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-15423 (P2008-15423)  
(22) 出願日 平成20年1月25日 (2008.1.25)

(71) 出願人 000005832  
パナソニック電気株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(74) 代理人 100084375  
弁理士 板谷 康夫  
(74) 代理人 100121692  
弁理士 田口 勝美  
(74) 代理人 100125221  
弁理士 水田 慎一  
(72) 発明者 渥美 将利  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電気株式会社内  
(72) 発明者 清水 秀規  
大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
電気株式会社内

最終頁に続く

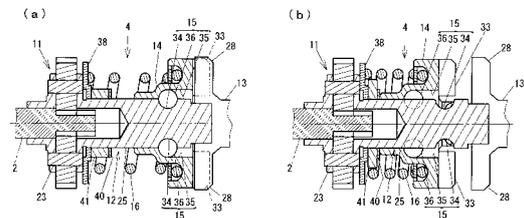
(54) 【発明の名称】 インパクト回転工具

(57) 【要約】

【課題】インパクト回転工具において、弾性体の破断を防止して、カム機構内における振動及び騒音の発生を確実に防止する。

【解決手段】インパクト回転工具1は、モータ2を動力とする駆動軸12と、駆動軸12の回転が出力されるアンビル13と、アンビル13を打撃するハンマ14と、ハンマ14にアンビル13を打撃する動作を行わせるカム機構15と、ハンマ14をアンビル13側に向けて付勢するハンマバネ16とを備える。ハンマバネ16の後端側にあるプレート38の前方には、鋼球36、36が駆動軸12の軸部カム溝34、34の後端壁に衝突して騒音及び振動が発生することがないように、ハンマ14の後退量を制限する金属板40が弾性体41を介して設けられる。ハンマバネ16は、弾性体41の外径の変形量を規制するように設定されており、弾性体41が上述の衝撃力を吸収して過剰に圧縮されることを防止する規制部材として機能する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータを動力とする駆動軸と、前記駆動軸の回転が出力されるアンビルと、前記アンビルの打撃するハンマと、前記ハンマに前記アンビルの打撃する動作を行わせるカム機構と、前記ハンマが後退することにより圧縮され、当該ハンマをアンビル側に向けて付勢するハンマバネとを備えたインパクト回転工具において、

前記ハンマの前記駆動軸に対する相対回転の遅れに伴って、当該ハンマが前記カム機構により当該駆動軸に対して後退するとき生じる衝撃力を緩和する弾性体と、

前記弾性体の外径の変形量を規制する規制部材とをさらに備えることを特徴とするインパクト回転工具。

10

## 【請求項 2】

前記規制部材は、前記ハンマバネの一部となるように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のインパクト回転工具。

## 【請求項 3】

前記規制部材は、リング状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のインパクト回転工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ボルトやナット等のねじの締め付け作業に使用されるインパクトレンチやインパクトドライバ等のインパクト回転工具に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

インパクト回転工具は、回転駆動される駆動軸と連結されたハンマが、出力軸に設けられたアンビルの打撃することにより、打撃による強い衝撃力が出力軸に付加され、出力軸が回転するものである。駆動軸とハンマは、カム機構を介して互いに相対回転可能に且つ前進後退可能に連結されており、駆動軸とハンマの間には、ハンマをアンビル側に向けて付勢するハンマバネが設けられている。

## 【0003】

ところで、ハンマはハンマバネに蓄積されたバネ力により前進し、一方、出力軸がボルト等の対象部材からの反力を受け、出力軸の回転が減速してハンマの回転が駆動軸に対して遅れるときにカム機構により、ハンマは後退するようになっている。このような工具において、ハンマが後退したとき、カム機構に設けられた鋼球がカム溝の端部壁に衝突して、騒音及び振動が発生することがある。そこで、このような騒音や振動の発生を防止するものとして、ハンマの後退量を制限する弾性体をハンマの後方に設けたインパクト回転工具が知られている（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2002 - 46078 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 320432 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0004】

しかしながら、上述のような従来の工具では、対象部材の剛性が大きい場合やねじのかじりが発生した場合、ハンマに大きな反力が作用することになり、ハンマが勢いよく後退することで弾性体に大きな衝撃力が作用する。そのため、弾性体の破断を引き起こすことがあり、上述の振動と騒音を確実に防止することができない。

## 【0005】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、弾性体の破断を防止して、カム機構内における振動及び騒音の発生を確実に防止することが可能なインパクト回転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】

50

## 【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明は、モータを動力とする駆動軸と、前記駆動軸の回転が出力されるアンビルと、前記アンビルを打撃するハンマと、前記ハンマに前記アンビルを打撃する動作を行わせるカム機構と、前記ハンマが後退することにより圧縮され、当該ハンマをアンビル側に向けて付勢するハンマバネとを備えたインパクト回転工具において、前記ハンマの前記駆動軸に対する相対回転の遅れに伴って、当該ハンマが前記カム機構により当該駆動軸に対して後退するとき生じる衝撃力を緩和する弾性体と、前記弾性体の外径の変形量を規制する規制部材とをさらに備えるものである。

## 【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記規制部材は、前記ハンマバネの一部となるように構成されたものである。

10

## 【 0 0 0 8 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記規制部材は、リング状に形成されているものである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

請求項 1 の発明によれば、ハンマが後退するとき生じる衝撃力により弾性体が径方向に増大することが抑制されるので、弾性体が過剰に圧縮されることがなくなり、弾性体の破損を防止することができる。そのため、カム機構内における振動及び騒音の発生を確実に防止でき、ユーザは本工具を快適に使用することが可能となる。

20

## 【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明によれば、規制部材がハンマバネの一部となるように構成されているので、弾性体が径方向に増大して規制部材と当接するとき、当該弾性体には圧縮されたハンマバネから均一な力が加わり、傷や偏応力による弾性体の耐久性の低下を防止することができる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明と同様に、弾性体の耐久性の低下を防止することができるインパクト回転工具が得られる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 2 】

( 第 1 の実施形態 )

本発明の第 1 の実施形態に係るインパクト回転工具について図 1 乃至図 3 を参照して説明する。図 1 は本実施形態に係るインパクト回転工具 1 の概略構成を示す。インパクト回転工具 ( 以下、本工具という ) 1 は、駆動源であるモータ 2 と、モータ 2 と接続され、先端に取り付けられるビット 3 を打撃力を付加して回転させる打撃機構部 4 と、モータ 2 を制御する制御回路 5 と、上記各部を収容する本体カバー 6 と、本体カバー 6 に着脱自在に取り付けられる充電電池 7 を備える。ここで、ビット 3 は、ボルトやナット等のねじの種類に応じて多数の種類があり、打撃機構部 4 に着脱自在に取り付けられる。

30

## 【 0 0 1 3 】

制御回路 5 は、ユーザが後述するトリガスイッチ 8 を引き込むことで、充電電池 7 から電力をモータ 2 に供給し、トリガスイッチ 8 の引き込み量に応じた回転速度でモータ 2 を回転させる。本体カバー 6 は、モータ 2 及び打撃機構部 4 を収容するハウジング部 9 と、制御回路 5 を収容する共に操作に際しユーザによって把持されるように形成されたグリップ部 10 で構成される。グリップ部 10 の前面には、モータ 2 の起動とその回転速度の調整を行うためのトリガスイッチ 8 が設けられている。

40

## 【 0 0 1 4 】

図 2 は打撃機構部 4 の内部構成を示す。打撃機構部 4 は、モータ 2 と減速機 11 を介して接続される駆動軸 12 と、駆動軸 12 の回転が出力されるアンビル 13 と、アンビル 13 を打撃するハンマ 14 と、ハンマ 14 にアンビル 13 を打撃する動作を行わせるカム機構 15 と、ハンマ 14 をアンビル 13 側に向けて付勢するハンマバネ 16 とを備える。

50

## 【 0 0 1 5 】

減速機 1 1 は、モータ 2 の前方に配置される。減速機 1 1 は、遊星歯車機構であって、モータ 2 の回転軸 1 7 に形成されたギアである太陽ギア 1 8 と、太陽ギア 1 8 と噛み合う複数の遊星ギア 1 9、1 9 と、遊星ギア 1 9、1 9 と噛み合うリングギア 2 0 と、上記各部を収容するケース 2 1 とで構成される。太陽ギア 1 8 は、駆動軸 1 2 の中央に形成された孔 2 2 に差し込まれている。遊星ギア 1 9、1 9 は、太陽ギア 1 8 の周囲に配置され、駆動軸 1 2 の後端側に形成されるキャリア 2 3 に挿通された軸 2 4、2 4 によってそれぞれの中心が固定されている。リングギア 2 0 はケース 2 1 の内周壁に固定されており、ケース 2 1 は本体カバー 6 のハウジング部 9 に固定されている。上記のように減速機 1 1 を構成することで、モータ 2 の回転が上記各ギアにより定められる所定の減速比で減速され、駆動軸 1 2 に伝達される。

10

## 【 0 0 1 6 】

駆動軸 1 2 は、上述したキャリア 2 3 と、キャリア 2 3 の中心を通る軸部 2 5 で構成される。軸部 2 5 は、後端側が減速機 1 1 のケース 2 1 内に固定されたベアリング 2 6 により保持され、前端側がアンビル 1 3 に形成された後部穴 2 7 により回転自在に保持されている。

## 【 0 0 1 7 】

アンビル 1 3 は、ハンマ 1 4 の前方に配置されており、後端側にはハンマ 1 4 によって打撃される際にハンマ 1 4 と係合するアーム部 2 8、2 8 が形成されている。アンビル 1 3 は、本体カバー 6 のハウジング部 9 の前端側に固定されたメタル軸受 2 9 により保持されており、前端側がハウジング部 9 の前端面より突出している。アンビル 1 3 の前端側には、ビット 3 を挿入するためのビット挿入穴 3 0 が形成されていると共に、ビット挿入穴 3 0 に挿入したビット 3 を固定するためのチャック機構 3 1 が設けられている。

20

## 【 0 0 1 8 】

ハンマ 1 4 は、その中央に駆動軸 1 2 の軸部 2 5 が遊嵌される貫通孔 3 2 を有しており、駆動軸 1 2 に対して相対回転可能に且つ前進後退可能に連結されている。ハンマ 1 4 は、ハンマバネ 1 6 の復元力により、アンビル 1 3 側に向けて付勢されている。ハンマ 1 4 の前端側には、アンビル 1 3 のアーム部 2 8、2 8 と係合するハンマ爪 3 3、3 3 が放射状に形成されている。

## 【 0 0 1 9 】

カム機構 1 5 は、軸部 2 5 の前側外周面に螺旋状に形成された軸部カム溝 3 4、3 4 と、ハンマ 1 4 の内周面に形成されたハンマカム溝 3 5、3 5 と、軸部カム溝 3 4、3 4 とハンマカム溝 3 5、3 5 の双方に係合する鋼球 3 6、3 6 とで構成される。軸部カム溝 3 4、3 4 とハンマカム溝 3 5、3 5 はそれぞれ、鋼球 3 6、3 6 の半球分が入り込めるように形成されており、軸部カム溝 3 4、3 4 とハンマカム溝 3 5、3 5 が重なって形成される空間に鋼球 3 6、3 6 が配設されている。上記のようなカム機構 1 5 を構成することで、駆動軸 1 2 の回転が鋼球 3 6、3 6 を介してハンマ 1 4 に伝達される。

30

## 【 0 0 2 0 】

ハンマバネ 1 6 は、中央の空間 3 7 に駆動軸 1 2 の軸部 2 5 が挿通され、駆動軸 1 2 のキャリア 2 3 部とハンマ 1 4 の間に圧縮されて配設されている。ハンマバネ 1 6 は、後端側がキャリア 2 3 部に固定されたプレート 3 8 により保持され、前端側がハンマ 1 4 に固定されたプレート 3 9 により保持されている。

40

## 【 0 0 2 1 】

ハンマバネ 1 6 の後端側にある上記プレート 3 8 の前方には、ハンマ 1 4 が駆動軸 1 2 に対して後退するとき、鋼球 3 6、3 6 が駆動軸 1 2 の軸部カム溝 3 4、3 4 の後端壁（図示しない）に衝突して騒音及び振動が発生することがないように、ハンマ 1 4 の後退量を制限する金属板 4 0 が弾性体 4 1 を介して設けられる。弾性体 4 1 は、金属板 4 0 とハンマ 1 4 が当接するとき生じる衝撃力を緩和するためのものである。金属板 4 0 と弾性体 4 1 は、軸部 2 5 が挿通されると共にハンマバネ 1 6 の空間 3 7 に位置するようにリング状に形成されている。ここで、上述したハンマバネ 1 6 は、その内径が弾性体 4 1 の

50

外径の変形量を規制するように設定されており、弾性体 4 1 が上述の衝撃力を吸収して過剰に圧縮されることを防止する規制部材として機能する。

【 0 0 2 2 】

次に、上記のように構成されたインパクト回転工具 1 における打撃機構部 4 の動作について説明する。図 3 ( a ) ( b ) は上記打撃機構部 4 の動作状態を示しており、( a ) はハンマ 1 4 が最大限前進した状態を示し、( b ) はハンマ 1 4 が最大限後退した状態を示す。

【 0 0 2 3 】

ねじの締付を開始する前は、図 3 ( a ) のように、ハンマ 1 4 がハンマバネ 1 6 の復元力によりアンビル 1 3 側に向けて付勢され、ハンマ 1 4 のハンマ爪 3 3、3 3 とアンビル 1 3 のアーム部 2 8、2 8 が係合している。ユーザがトリガスイッチ 8 を引き込んでねじの締付を開始すると、モータ 2 が回転する。モータ 2 の回転は減速機 1 1 にて減速されて駆動軸 1 2 に出力され、駆動軸 1 2 の回転は鋼球 3 6、3 6 を介してハンマ 1 4 に伝達される。このとき、ハンマ爪 3 3、3 3 とアーム部 2 8、2 8 が係合しているため、ハンマ 1 4 の回転はアンビル 1 3 に伝達され、アンビル 1 3 に取り付けられたビット 3 が回転する。

【 0 0 2 4 】

ここで、ねじの締付トルクが高くなって、アンビル 1 3 に大きな負荷がかかった場合について述べる。この場合、アンビル 1 3 の回転が遅くなり、これに伴って、ハンマ 1 4 の回転が遅くなって駆動軸 1 2 の回転に対して相対的に遅れることになる。すると、鋼球 3 6、3 6 が軸部カム溝 3 4、3 4 の前端壁から後退し、これに伴ってハンマ 1 4 がハンマバネ 1 6 を圧縮しながら駆動軸 1 2 に対して後退し、ハンマ爪 3 3、3 3 とアーム部 2 8、2 8 の係合が外れる。その後、ハンマ 1 4 は、図 3 ( b ) のように、金属板 4 0 及び弾性体 4 1 により制限される位置まで後退する。このとき、鋼球 3 6、3 6 が駆動軸 1 2 の軸部カム溝 3 4、3 4 の後端壁に衝突することはない。ここで、ハンマ 1 4 が金属板 4 0 と当接したとき、弾性体 4 1 は軸方向に圧縮されて径方向に増大し、その外周面と圧縮されたハンマバネ 1 6 の内側が当接する。

【 0 0 2 5 】

その後、鋼球 3 6、3 6 はハンマバネ 1 6 の復元力により軸部カム溝 3 4、3 4 に沿って前進し、これに伴ってハンマ 1 4 が駆動軸 1 2 に対して前進する。すると、ハンマ 1 4 のハンマ爪 3 3、3 3 とアンビル 1 3 のアーム部 2 8、2 8 が再び係合し、アンビル 1 3 がハンマ 1 4 によって打撃されてアンビル 1 3 に回転力が加えられる。

【 0 0 2 6 】

以上、本実施形態に係るインパクト回転工具 1 によれば、ハンマ 1 4 が駆動軸 1 2 に対して後退して金属板 4 0 と当接したときに、弾性体 4 1 が過剰に圧縮されることがなくなり、弾性体 4 1 の破損を防止することができる。また、弾性体 4 1 には、圧縮されたハンマバネ 1 6 から均一な力が加わるので、傷や偏応力による弾性体 4 1 の耐久性の低下を防止することができる。そのため、カム機構 1 5 内における振動及び騒音の発生を確実に防止でき、ユーザは本工具を快適に使用することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

( 第 2 の実施形態 )

本発明の第 2 の実施形態に係るインパクト回転工具について図 4 と上述の図 1 及び図 2 を参照して説明する。図 4 ( a ) ( b ) は本工具 1 の打撃機構部 4 の動作状態を示しており、( a ) はハンマ 1 4 が最大限前進した状態を示し、( b ) はハンマ 1 4 が最大限後退した状態を示す。本工具 1 は、ハンマバネ 1 6 を規制部材として機能させる代わりに、ハンマバネ 1 6 の後端側にあるプレート 3 8 に弾性体 4 1 の外径の変形量を規制する規制部 4 2 を設けた点で第 1 の実施形態と相違する。規制部 4 2 は、プレート 3 8 の前端面から前方に突出するように形成されている。その他の構成については図 1 及び図 2 と同様である。これにより、カム機構 1 5 内における振動及び騒音の発生を確実に防止でき、ユーザは本工具を快適に使用することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係るインパクト回転工具について図5と上述の図1及び図2を参照して説明する。図5(a)(b)は本工具1の打撃機構部4の動作状態を示しており、(a)はハンマ14が最大限前進した状態を示し、(b)はハンマ14が最大限後退した状態を示す。本工具1は、ハンマバネ16の後端側を保持できるようにしたキャリア23に前方に突出する規制部42を設けた点で他の実施形態と相違する。その他の構成については図1及び図2と同様である。これにより、カム機構15内における振動及び騒音の発生を確実に防止でき、ユーザは本工具を快適に使用することが可能となる。

## 【 0 0 2 9 】

なお、本発明は、上記各種実施形態の構成に限られず、発明の趣旨を変更しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、ハンマバネ16、プレート38又はキャリア23の一部が弾性体41の外径の変形量を規制する構成を例示したが、規制部材として新たな別部品を設けたものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 0 】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るインパクト回転工具を示す側面図。

【図2】上記インパクト回転工具の打撃機構部を示す側面断面図。

【図3】(a)は上記打撃機構部において、ハンマとアンビルが係合した状態を示す側面断面図、(b)はハンマが金属板と当接した状態を示す側面断面図。

【図4】(a)は本発明の第2の実施形態に係るインパクト回転工具の打撃機構部において、ハンマとアンビルが係合した状態を示す側面断面図、(b)はハンマが金属板と当接した状態を示す側面断面図。

【図5】(a)は本発明の第3の実施形態に係るインパクト回転工具の打撃機構部において、ハンマとアンビルが係合した状態を示す側面断面図、(b)はハンマが金属板と当接した状態を示す側面断面図。

【符号の説明】

## 【 0 0 3 1 】

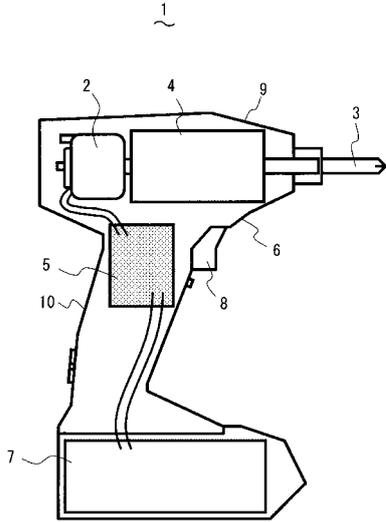
- 1 インパクト回転工具
- 2 モータ
- 8 トリガスイッチ
- 12 駆動軸
- 13 アンビル
- 14 ハンマ
- 15 カム機構
- 16 ハンマバネ(規制部材)
- 41 弾性体

10

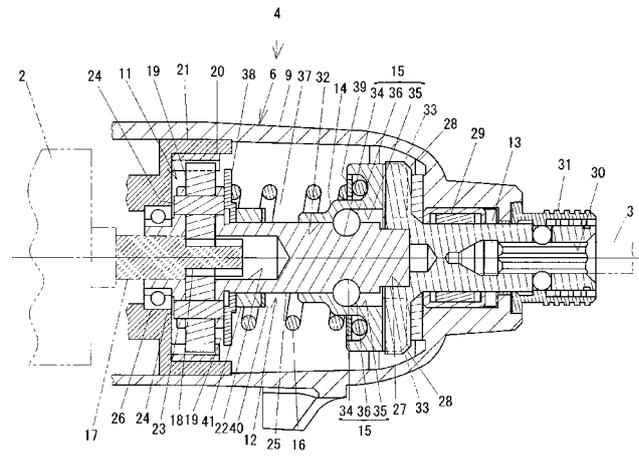
20

30

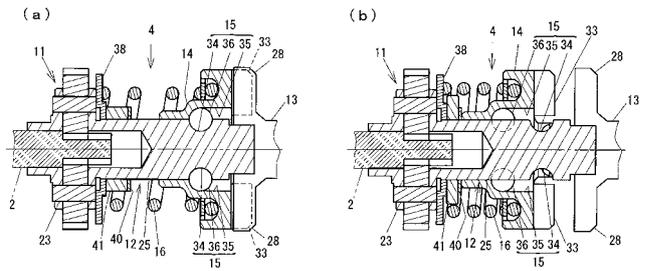
【 図 1 】



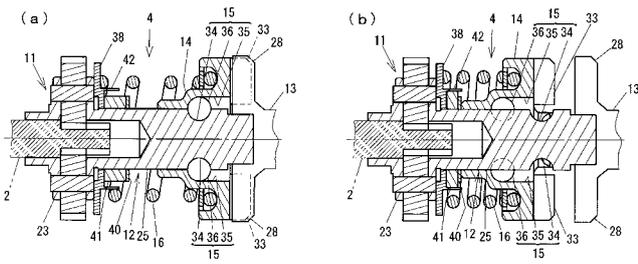
【 図 2 】



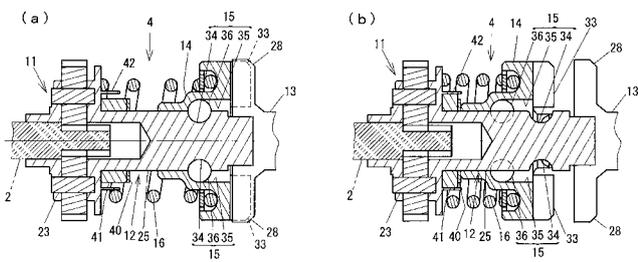
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 沢野 史明  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内
- (72)発明者 竹山 敦  
大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内