

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5583500号
(P5583500)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl.

B 2 5 B 21/02 (2006.01)

F 1

B 2 5 B 21/02

G

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-153271 (P2010-153271)
 (22) 出願日 平成22年7月5日(2010.7.5)
 (65) 公開番号 特開2012-11533 (P2012-11533A)
 (43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)
 審査請求日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 100078721
 弁理士 石田 喜樹
 (74) 代理人 100121142
 弁理士 上田 恭一
 (72) 発明者 長坂 英紀
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 (72) 発明者 熊谷 電之助
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 打撃工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジング内に、モータと、そのモータの駆動で回転するスピンドルと、そのスピンドルの前方で前記ハウジングに同軸で軸支され、前端を前記ハウジングの前方へ突出させたアンビルと、前記スピンドルの回転を回転打撃力として前記アンビルに伝達する打撃機構とを備え、

前記打撃機構を、前記スピンドルに外装されて前後移動可能なハンマーと、前記スピンドルとハンマーとにそれぞれ設けたカム溝間に跨って嵌合するボールと、前端が前記ハンマーの後面に形成したリング溝に挿入して前記ハンマーを前進位置に付勢するコイルバネとで形成し、前記スピンドルにおける前記コイルバネの後方に、前記モータの回転を減速する遊星歯車を保持するキャリア部を設けて、前記キャリア部の前方に前記コイルバネの後端を受けるワッシャーを配置した打撃工具であって、

前記ワッシャーを、前記リング溝の内径より大きい内径を有して内周縁に前方への立ち上げ部を立設したリング状とすると共に、前記ワッシャーに係止部を設け、前記キャリア部の側面に、前記係止部が係止する被係止部を設けて、前記係止部と前記被係止部との係止によって前記ワッシャーを前記スピンドルとの同軸位置に位置決めすることを特徴とする打撃工具。

【請求項2】

前記係止部を、前記ワッシャーの外周部から後方へ向けて折り曲げ形成され、前記ワッシャーの半径方向に弾性を有する複数の係止片とし、前記被係止部を、前記キャリア部の

10

20

側面に形成された複数の面取部と、その面取部にそれぞれ凹設されて前記係止片が係止する凹部としたことを特徴とする請求項 1 に記載の打撃工具。

【請求項 3】

ハウジング内に、モータと、そのモータの駆動で回転するスピンドルと、そのスピンドルの前方で前記ハウジングに同軸で軸支され、前端を前記ハウジングの前方へ突出させたアンビルと、前記スピンドルの回転を回転打撃力として前記アンビルに伝達する打撃機構とを備え、

前記打撃機構を、前記スピンドルに外装されて前後移動可能なハンマーと、前記スピンドルとハンマーとにそれぞれ設けたカム溝間に跨って嵌合するボールと、前端が前記ハンマーの後面に形成したリング溝に挿入して前記ハンマーを前進位置に付勢するコイルバネとで形成し、前記スピンドルにおける前記コイルバネの後方に、前記モータの回転を減速する遊星歯車を保持するキャリア部を設けて、前記キャリア部の前方に前記コイルバネの後端を受けるワッシャーを配置した打撃工具であって、

前記ワッシャーを、前記リング溝の内径より大きい内径を有して内周縁に前方への立ち上げ部を立設したリング状とすると共に、前記ワッシャーに係止部を設け、前記キャリア部に、前記係止部が押圧して係止する被係止部を設けて、前記係止部と前記被係止部との係止によって前記ワッシャーを前記スピンドルとの同軸位置に位置決めすることを特徴とする打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジングの前方へ突出させたアンビルに回転打撃力を発生させるインパクトドライバ等の打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

インパクトドライバ等の打撃工具においては、ハウジング内でモータによって回転するスピンドルと、そのスピンドルの前方でハウジングに同軸で軸支され、ビットが装着される前端をハウジングの前方へ突出させたアンビルと、スピンドルの回転を回転打撃力としてアンビルに伝達する打撃機構とを備えたものが知られている（特許文献 1 参照）。

この打撃機構は、スピンドルへ前後移動可能に外装されるハンマーを備え、スピンドルとハンマーとのカム溝間に跨ってボールを嵌合させると共に、ハンマーの後面に形成したリング溝に前端が挿入されるコイルバネによってハンマーをアンビルに係合する前進位置に付勢することで構成されている。よって、ネジ締め等によってスピンドルが回転すると、ハンマーもボールを介して一体回転し、アンビルを回転させるが、アンビルへの負荷が高まると、ボールがカム溝に沿って後方へ転動することでハンマーがコイルバネの付勢に抗して後退する。そして、アンビルとの係合が解かれると、再びコイルバネの付勢により、ボールがカム溝に沿って前方へ転動することでハンマーが回転しながらアンビルに再係合する。このアンビルに対する係脱をハンマーが繰り返すことで間欠的な回転打撃力が発生することになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 231067 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方、この打撃工具においては、スピンドルの後部に遊星歯車のキャリア部が形成され、そのキャリア部の前方に、ハンマーを付勢するコイルバネの後端を受けるワッシャーが設けられている。このワッシャーは、コイルバネの後端が当接する外周よりも中心側が前方へ膨出してコイルバネに嵌合し、コイルバネの内径の収縮を規制するようになっている

10

20

30

40

50

。この膨出部はハンマーの後方に位置するため、設計に当たっては、後退するハンマーが膨出部に当接しないようにハンマーのストローク範囲をワッシャーより前寄りに設定する必要があり、ひいては工具全体の軸方向の長さが長くなってしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、コイルバネの後端を受けるワッシャーと干渉することなくハンマーの後退量を確保でき、軸方向の長さを短くしてコンパクト化を達成することができる打撃工具を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、ハウジング内に、モータと、そのモータの駆動で回転するスピンドルと、そのスピンドルの前方で前記ハウジングに同軸で軸支され、前端を前記ハウジングの前方へ突出させたアンビルと、前記スピンドルの回転を回転打撃力として前記アンビルに伝達する打撃機構とを備え、前記打撃機構を、前記スピンドルに外装されて前後移動可能なハンマーと、前記スピンドルとハンマーとにそれぞれ設けたカム溝間に跨って嵌合するボールと、前端が前記ハンマーの後面に形成したリング溝に挿入して前記ハンマーを前進位置に付勢するコイルバネとで形成し、前記スピンドルにおける前記コイルバネの後方に、前記モータの回転を減速する遊星歯車を保持するキャリア部を設けて、前記キャリア部の前方に前記コイルバネの後端を受けるワッシャーを配置した打撃工具であって、前記ワッシャーを、前記リング溝の内径より大きい内径を有して内周縁に前方への立ち上げ部を立設したリング状とすると共に、前記ワッシャーに係止部を設け、前記キャリア部の側面に、前記係止部が係止する被係止部を設けて、前記係止部と前記被係止部との係止によって前記ワッシャーを前記スピンドルとの同軸位置に位置決めすることを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の構成において、前記係止部を、前記ワッシャーの外周部から後方へ向けて折り曲げ形成され、前記ワッシャーの半径方向に弾性を有する複数の係止片とし、前記被係止部を、前記キャリア部の側面に形成された複数の面取部と、その面取部にそれぞれ凹設されて前記係止片が係止する凹部としたことを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明は、ハウジング内に、モータと、そのモータの駆動で回転するスピンドルと、そのスピンドルの前方で前記ハウジングに同軸で軸支され、前端を前記ハウジングの前方へ突出させたアンビルと、前記スピンドルの回転を回転打撃力として前記アンビルに伝達する打撃機構とを備え、前記打撃機構を、前記スピンドルに外装されて前後移動可能なハンマーと、前記スピンドルとハンマーとにそれぞれ設けたカム溝間に跨って嵌合するボールと、前端が前記ハンマーの後面に形成したリング溝に挿入して前記ハンマーを前進位置に付勢するコイルバネとで形成し、前記スピンドルにおける前記コイルバネの後方に、前記モータの回転を減速する遊星歯車を保持するキャリア部を設けて、前記キャリア部の前方に前記コイルバネの後端を受けるワッシャーを配置した打撃工具であって、前記ワッシャーを、前記リング溝の内径より大きい内径を有して内周縁に前方への立ち上げ部を立設したリング状とすると共に、前記ワッシャーに係止部を設け、前記キャリア部に、前記係止部が押圧して係止する被係止部を設けて、前記係止部と前記被係止部との係止によって前記ワッシャーを前記スピンドルとの同軸位置に位置決めすることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、コイルバネの後端を受けるワッシャーと干渉することなくハンマーの後退量を確保できる。よって、軸方向の長さを短くすることができ、コンパクト化が達成可能となる。而も、コイルバネの内側のスペースを有効利用してハンマーの後退量を確保しているので、ワッシャーが径方向等に大きくなることなく、コンパクト化の妨げにならない。

また、ワッシャーの係止部とキャリア部の被係止部との係止により、ワッシャーを位置

10

20

30

40

50

ずれなく確実に位置決め可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】インパクトドライバの一部縦断面図である。

【図 2】スピンドル及びアンピルの斜視図で、(A)が左側面側から、(B)がそれよりやや右回転した状態でそれぞれ示している。

【図 3】ワッシャーの説明図で、(A)が斜視、(B)が正面、(C)が右側面、(D)が A - A 線断面をそれぞれ示す。

【図 4】スピンドルの説明図で、(A)が斜視、(B)が縦断面、(C)が正面、(D)が後部右側面をそれぞれ示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、打撃工具の一例であるインパクトドライバの一部縦断面図で、インパクトドライバ 1 は、左右の半割ハウジング 3, 3 を組み付けて形成され、モータ 4 を収容する本体ハウジング 2 と、その本体ハウジング 2 の前方(図 1 の右側)に組み付けられ、スピンドル 7、打撃機構 8、アンビル 9 を収容する断面釣り鐘形状のハンマーケース 6 とを備える。本体ハウジング 2 におけるハンマーケース 6 の下面には、アンビル 9 の前方を照射するライトユニット 10 が、斜め前方を向いた姿勢で装着されている。

【 0 0 1 0 】

モータ 4 の出力軸 5 は、本体ハウジング 2 に組み付けられたギヤケース 11 に軸支されて、ハンマーケース 6 内に突出するピニオン 12 が嵌着されている。ハンマーケース 6 内において、スピンドル 7 は、図 2 にも示すように、後部に大径のキャリア部 13 を有し、そのキャリア部 13 に、インターナルギヤ 14 内で公転する 2 つの遊星歯車 15, 15 を保持して各遊星歯車 15 をピニオン 12 に噛合させている。また、スピンドル 7 の後端部は、ギヤケース 11 に支持されるボールベアリング 16 によって、出力軸 5 と同軸で軸支されている。

【 0 0 1 1 】

打撃機構 8 は、スピンドル 7 の前端に外装されるハンマー 17 と、そのハンマー 17 の後面に形成されたリング溝 18 に前端を挿着させたコイルバネ 19 とを備え、ハンマー 17 は、スピンドル 7 との間に跨って嵌合するボール 20, 20 を介してスピンドル 7 と連結されている。この連結は、ハンマー 17 の内周面に前端から後方へ向けて凹設されて後端が先細りとなる山形のカム溝 21, 21 と、スピンドル 7 の外周面で先端を前方に向けて凹設された V 字状のカム溝 22, 22 とに跨ってボール 20, 20 が嵌合することで行われている。ハンマー 17 は、コイルバネ 19 により、ボール 20 が山形のカム溝 21 の後端と V 字状のカム溝 22 の先端とに位置する前進位置に付勢されている。

【 0 0 1 2 】

アンビル 9 は、ハンマーケース 6 の前端に保持された軸受 23 によって中間部が軸支され、後面軸心に形成した軸受孔 24 に、スピンドル 7 の前端に突設した小径部 25 を嵌合させている。また、ハンマーケース 6 内でアンビル 9 の後端には、ハンマー 17 の前面に突設した図示しない爪が回転方向で係合する一対のフランジ 26, 26 が放射状に延設されている。

さらに、ハンマーケース 6 から突出するアンビル 9 の前端には、図示しないビットの挿着孔 27 が形成されると共に、挿着孔 27 に挿入されたビットを抜け止め装着するボール 28 及びスリーブ 29 等を備えたチャック機構が設けられている。

【 0 0 1 3 】

そして、スピンドル 7 のキャリア部 13 の前面には、コイルバネ 19 の後端を受けるワッシャー 30 が設けられている。このワッシャー 30 は、図 3 にも示すように、コイルバネ 19 が当接する外周部 31 と、その外周部 31 の内周縁で前方に向けて周設される立ち上げ部 32 とを備えたリング状で、立ち上げ部 32 の内径は、ハンマー 17 のリング溝 1

10

20

30

40

50

8の内径よりも大きく形成されている。また、ワッシャー30の外周部31には、点対称位置に一对の係止片33, 33が形成されている。この係止片33は、外周部31から後方へ向けて折り曲げ形成されて、ワッシャー30の半径方向に弾性を有するものとなっている。

【0014】

一方、スピンドル7のキャリア部13の側面において係止片33, 33との対応部位には、図4にも示すように、互いに平行となる面取部34, 34が形成されて、各面取部34に、キャリア部13の前面にワッシャー30をセットした状態で係止片33が前方から挿入係止する凹部35がそれぞれ凹設されている。この係止片33の凹部35への係止により、ワッシャー30は、キャリア部13の前面でスピンドル7と同軸位置で、回転規制された状態で保持されることになる。これら係止片33と面取部34、凹部35がワッシャー30の位置決め手段となる。

10

【0015】

以上の如く構成されたインパクトドライバ1においては、本体ハウジング2に設けた図示しないスイッチトリガーを押し込み操作してモータ4を駆動させると、出力軸5の回転が遊星歯車15, 15を介してスピンドル7に伝わり、スピンドル7を回転させる。スピンドル7は、ボール20, 20を介してハンマー17を回転させ、ハンマー17が係合するアンビル9を回転させるため、アンビル9の先端に装着したビットによってネジ締め等が可能となる。ネジ締めが進んでアンビル9への負荷が高まると、アンビル9に係合するハンマー17の回転とスピンドル7の回転とにずれが生じるため、ハンマー17は、ボール20, 20がカム溝22, 22に沿って転動することで、スピンドル7に対して相対的に回転しながらコイルバネ19の付勢に抗して後退する。

20

【0016】

そして、ハンマー17の爪がアンビル9のフランジ26, 26から外れると、ハンマー17はコイルバネ19の付勢により、ボール20, 20がカム溝22, 22の先端に向けて転動することで回転しながら前進する。よって、爪が再びフランジ26, 26に係合して回転打撃力(インパクト)を発生させる。このアンビル9への係脱をハンマー17が繰り返すことで増し締めが行われる。

また、ここでは、ハンマー17におけるリング溝18の内側がワッシャー30の立ち上げ部32とスピンドル7との間に位置するため、ハンマー17が後退する際にワッシャー30に干渉するおそれがない。よって、ワッシャー30との干渉を考慮してハンマー17を前方寄りに配置する必要がなくなる。

30

【0017】

このように、上記形態のインパクトドライバ1によれば、ワッシャー30を、リング溝18の内径より大きい内径を有して内周縁に前方への立ち上げ部32を周設したリング状とすると共に、キャリア部13とワッシャー30との間に、ワッシャー30をスピンドル7との同軸位置に位置決めする位置決め手段を設けたことで、コイルバネ19の後端を受けるワッシャー30と干渉することなくハンマー17の後退量を確保できる。よって、軸方向の長さを短くすることができ、コンパクト化が達成可能となる。而も、コイルバネ19の内側のスペースを有効利用してハンマー17の後退量を確保しているため、位置決め手段を設けても径方向等に大きくなることなく、コンパクト化の妨げにならない。

40

【0018】

特にここでは、位置決め手段を、キャリア部13の側面に形成された一对の面取部34, 34と、その面取部34にそれぞれ凹設された凹部35と、ワッシャー30に形成されて凹部35に係止する一对の係止片33, 33としたことで、リング状としたワッシャー30を位置ずれなく確実に位置決め可能となる。例え一方又は双方の係止片33が凹部35から逸脱することがあっても、面取部34に係止片33が押圧する格好となるため、ワッシャー30のスピンドル7に対する同軸位置は保持され、信頼性が高まる。

【0019】

なお、立ち上げ部はワッシャーの内周縁に周設するものに限らず、周方向へ所定間隔を

50

において部分的に立設する構造であっても差し支えない。

また、位置決め手段も上記形態に限らず、面取部及び係止片の数を増やしたり、面取部を省略して凹部のみを設けたりしてもよい。さらに、面取部及び凹部に代えてキャリア部の側面に所定間隔で一对の突起や突条を突設し、その突起や突条の間に係止片を係止させることもできる。

【 0 0 2 0 】

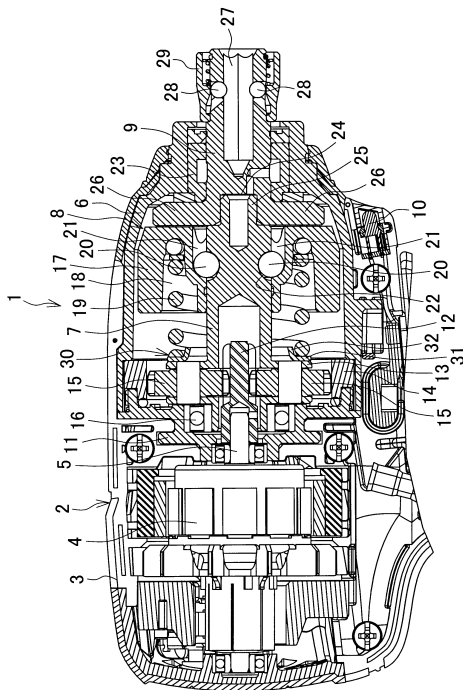
その他、例えばハウジングは本体ハウジングとハンマーケースとからなるものに限らず、本体ハウジングとハンマーケースとを一体とする等、ハウジングや打撃機構の形態等は適宜変更可能である。勿論インパクトドライバ以外に、アングルインパクトドライバやインパクトレンチ等の他の打撃工具であっても本発明は採用可能である。

【符号の説明】

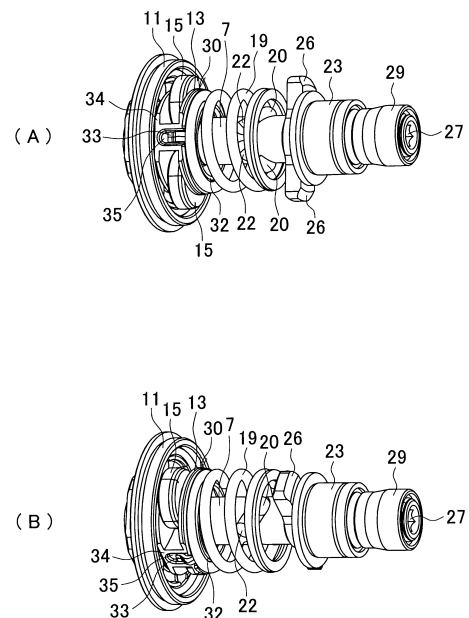
【 0 0 2 1 】

１・・・インパクトドライバ、２・・・本体ハウジング、４・・・モータ、５・・・出力軸、６・・・ハンマーケース、７・・・スピンドル、８・・・打撃機構、９・・・アンビル、１３・・・キャリア部、１５・・・遊星歯車、１７・・・ハンマー、１８・・・リング溝、１９・・・コイルバネ、２０・・・ボール、２１，２２・・・カム溝、３０・・・ワッシャー、３１・・・外周部、３２・・・立ち上げ部、３３・・・係止片、３４・・・面取部、３５・・・凹部。

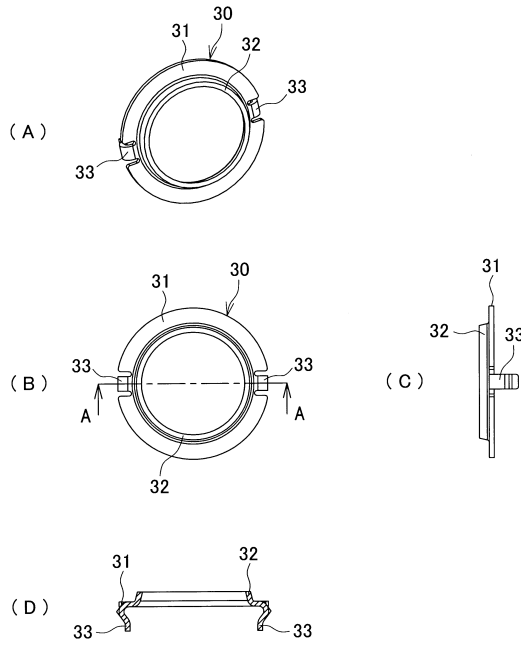
【図 １】



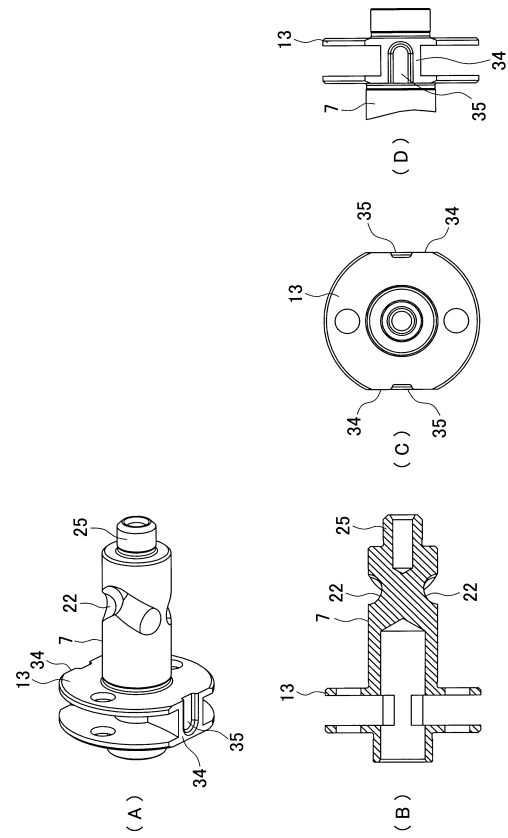
【図 ２】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 欧州特許出願公開第02149430(E P, A 1)

実開平03-103166(J P, U)

特開平06-039746(J P, A)

特開平05-228849(J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B 2 5 B 2 1 / 0 2