

(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2017-1148

(P2017-1148A)

(43) 公開日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.

B 2 5 D 17/24 (2006. 01)**B 2 5 D 17/04 (2006. 01)**

F 1

B 2 5 D 17/24

B 2 5 D 17/04

テーマコード (参考)

2 D 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-119101 (P2015-119101)

(22) 出願日 平成27年6月12日 (2015. 6. 12)

(71) 出願人 000006301

マックス株式会社

東京都中央区日本橋箱崎町 6 番 6 号

(74) 代理人 100157912

弁理士 中島 健

(74) 代理人 100074918

弁理士 瀬川 幹夫

(72) 発明者 寺西 明

東京都中央区日本橋箱崎町 6 番 6 号 マックス株式会社内

(72) 発明者 吉村 和信

東京都中央区日本橋箱崎町 6 番 6 号 マックス株式会社内

最終頁に続く

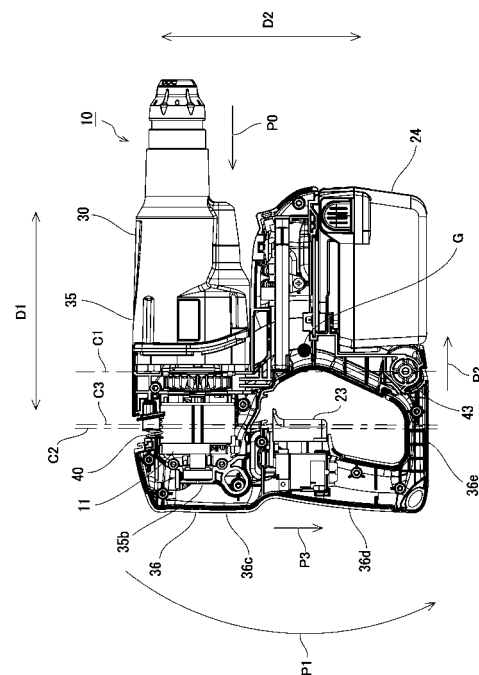
(54) 【発明の名称】 打撃工具

(57) 【要約】

【課題】先端工具の軸方向に発生する衝撃力だけではなく、先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）に発生する衝撃力をも低減できる打撃工具を提供する。

【解決手段】グリップハウジング 3 6 は、一端部が弾性部材 4 0 を介して変位可能に本体ハウジング 3 5 に接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手 4 3 を介して回動可能に本体ハウジング 3 5 に接続されている。先端工具の軸方向 D 1 に見たときに、前記回り継ぎ手 4 3 の中心が、前記弾性部材 4 0 の中心よりも先端工具の先端側に配置されている。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端工具を打撃する機構部と、
前記機構部を内蔵する本体ハウジングと、
前記本体ハウジングの後部に連設されるグリップハウジングと、
を備え、
前記グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に前記本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に前記本体ハウジングに接続され、

前記先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、前記弾性部材の中心よりも前記先端工具の先端側に配置されていることを特徴とする、打撃工具。

10

【請求項 2】

先端工具を打撃する機構部と、
前記機構部を内蔵する本体ハウジングと、
前記本体ハウジングの後部に連設されるグリップハウジングと、
を備え、
前記グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に前記本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に前記本体ハウジングに接続されており、

前記先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、前記機構部を作動させるモータの中心よりも前記先端工具の先端側に配置されていることを特徴とする、打撃工具。

20

【請求項 3】

前記弾性部材のバネ定数を K 、打撃工具の打撃周波数を f 、グリップの質量を m とするとき、

$$K < m (2 \pi f)^2$$

を満たすように前記弾性部材のバネ定数を設定したことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の打撃工具。

【請求項 4】

前記機構部を作動させるためのトリガを備え、
前記トリガは、前記先端工具の軸方向に投影したときに、打撃工具の重心位置と重なり合う位置に配置されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の打撃工具。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、先端工具を往復動させることにより打撃を生じさせる打撃工具に関し、特に、打撃の際に発生する衝撃力を減衰する機構を備えた打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

電動ハンマや電動ドリルなどの打撃工具を使用すると、打撃の反動がグリップを介して使用者に伝達される。このため、使用者に振動疲労を与えたり、関節障害を誘発したりするおそれがある。

40

このため、打撃の際に発生する振動を低減させる機構を打撃工具に設け、打撃の際の衝撃力を減衰するものが提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、握り部が、作業工具本体に対し、延在方向の一端側においては回動軸を介して相対回動自在に接続され、延在方向の他端側においては弾性体および振動減衰部を介して接続された構造が開示されている。このような構造によれば、握り部が相対回動することにより振動吸収作用が働くとともに、その変位差を弾性体によって吸収

50

することができる。また、弾性体の弾性変形による吸収作用と振動減衰部の減衰作用とによって効果的に振動を低減することができるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4461046号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、この種の打撃工具は、重心が先端工具の軸方向からずれた位置に配置されている。このため、打撃の反力によって先端工具が押し戻されると、先端工具を押し戻す反力はそのまま作用するのではなく、重心位置付近を中心に打撃工具を回転させようとする力として働く。

【0006】

しかしながら、上記したような従来の構造は、打撃工具を回転させようとする力を吸収することを考慮したものではなく、十分に衝撃力を減衰することができなかった。すなわち、打撃工具を回転させようとする力が発生するということは、先端工具の軸方向だけではなく、先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）にも力が働くが、上記したような従来の構造は、先端工具の軸方向に働く力を吸収することを主眼としており、先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）に働く力を吸収することを考慮していなかった。このため、グリップの延設方向に力が働いたときに、これを吸収する手段がないので、打撃の際に発生する衝撃力を十分に減衰することができなかった。

【0007】

そこで、本発明は、先端工具の軸方向に発生する衝撃力だけではなく、先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）に発生する衝撃力をも低減できる打撃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】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、以下を特徴とする。

【0009】

請求項1記載の発明は、先端工具を打撃する機構部と、前記機構部を内蔵する本体ハウジングと、前記本体ハウジングの後部に連設されるグリップハウジングと、を備え、前記グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に前記本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に前記本体ハウジングに接続され、前記先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、前記弾性部材の中心よりも前記先端工具の先端側に配置されていることを特徴とする。

【0010】

請求項2に記載の発明は、先端工具を打撃する機構部と、前記機構部を内蔵する本体ハウジングと、前記本体ハウジングの後部に連設されるグリップハウジングと、を備え、前記グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に前記本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に前記本体ハウジングに接続されており、前記先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、前記機構部を作動させるモータの中心よりも前記先端工具の先端側に配置されていることを特徴とする。

【0011】

請求項3に記載の発明は、上記した請求項1又は2に記載の発明の特徴点に加え、前記弾性部材のバネ定数を K 、打撃工具の打撃周波数を f 、グリップの質量を m とするとき、 $K < m(2\pi f)^2$ を満たすように前記弾性部材のバネ定数を設定したことを特徴とする。

【0012】

請求項４に記載の発明は、上記した請求項１～３のいずれかに記載の発明の特徴点に加え、前記機構部を作動させるためのトリガを備え、前記トリガは、前記先端工具の軸方向に投影したときに、打撃工具の重心位置と重なり合う位置に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

請求項１に記載の発明は上記の通りであり、グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に本体ハウジングに接続され、先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、弾性部材の中心よりも先端工具の先端側に配置されている。すなわち、回り継ぎ手の中心が機構部に近接した位置に配置されることで、回り継ぎ手が打撃工具の重心位置に近い位置に配置されている。このような構成によれば、打撃工具を回転させようとする力が働いたときでも、回り継ぎ手に対して先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）には力が働きにくくなる。すなわち、打撃を行うと打撃工具は重心位置付近を中心に回転しようとするが、回り継ぎ手の中心が先端工具の軸方向に見て打撃工具の重心位置に近い位置に配置されているため、回り継ぎ手に対してグリップの延設方向への力が働きにくくなっている。言い換えると、回り継ぎ手に対しては主に先端工具の軸方向成分の力が働くことになるが、このような力は弾性部材によって十分に吸収することができる。このような作用により、先端工具の軸方向に発生する衝撃力だけではなく、先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）に発生する衝撃力をも低減することができる。

【００１４】

また、請求項２に記載の発明は上記の通りであり、グリップハウジングは、一端部が弾性部材を介して変位可能に本体ハウジングに接続されるとともに、他端部が回り継ぎ手を介して回動可能に本体ハウジングに接続されており、先端工具の軸方向に見たときに、前記回り継ぎ手の中心が、機構部を作動させるモータの中心よりも先端工具の先端側に配置されている。この構成においても、請求項１に記載の発明と同様に、回り継ぎ手の中心が機構部に近接した位置に配置されることで、回り継ぎ手が打撃工具の重心位置に近い位置に配置されており、請求項１に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【００１５】

また、請求項３に記載の発明は上記の通りであり、前記弾性部材のバネ定数を K 、打撃工具の打撃周波数を f 、グリップの質量を m とすると、 $K < m(2\pi f)^2$ を満たすように前記弾性部材のバネ定数を設定した。このような構成によれば、振動の減衰特性を考慮して、安定した制振効果を得ることができる。

【００１６】

また、請求項４に記載の発明は上記の通りであり、前記機構部を作動させるためのトリガを備え、前記トリガは、前記先端工具の軸方向に投影したときに、打撃工具の重心位置と重なり合う位置に配置されている。このような構成によれば、打撃工具を回転させようとする力が働いたときでも、トリガを持った作業者の手に対して先端工具の軸方向の振動が働きにくくなる。すなわち、打撃を行うと打撃工具は重心位置付近を中心に回転しようとするが、トリガが先端工具の軸方向に見て打撃工具の重心位置と重なり合う位置に配置されているため、トリガ付近に先端工具の軸方向への力が働きにくくなっている。言い換えると、トリガ付近には主にグリップの延設方向成分の力が働くことになるため、グリップを持つ作業者の腕への負担を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】内部構造を一部露出させた打撃工具の側面図の図である。

【図２】打撃工具の断面図である。

【図３】グリップハウジングを取り付ける様子を示す打撃工具の外観図である。

【図４】弾性部材の取り付け方向を説明するための打撃工具の分解図である。

【図 5】打撃工具の内部構造を示す説明図である。

【図 6】打撃を行ったときに打撃工具に働く力を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の実施形態について、図を参照しながら説明する。

【0019】

本実施形態に係る打撃工具 10 は、先端工具を往復動させることにより打撃を生じさせる工具である。この打撃工具 10 の先端部には、ドリルビットやブルポイントなどの先端工具（図示せず）を着脱可能な先端工具取付部 10a が設けられている。この先端工具取付部 10a に先端工具を取り付けた後に、先端工具をコンクリートや石材等の対象物に押し付け、打撃工具 10 を駆動させると、先端工具で穿孔や破碎を行うことができる。

10

なお、本実施形態においては電動ドリルを例に説明するが、本発明の実施形態としてはこれに限らず、電動ハンマなどの他の種類の打撃工具であってもよい。

【0020】

この打撃工具 10 は、図 1 及び図 2 に示すように、モータ 11 と、機構部 12 と、ファン 20 と、制御基板 22 と、トリガ 23 と、バッテリー 24 と、ハウジング 30 と、備えている。

【0021】

モータ 11 は、打撃工具 10 の後方においてハウジング 30 の内部に収容されている。このモータ 11 の出力軸 11a は、後述する機構部 12 の中間軸 13 と噛合している。出力軸 11a が中間軸 13 と噛合することにより、モータ 11 の回転力が機構部 12 に伝達される。

20

【0022】

機構部 12 は、モータ 11 を駆動力として作動するものであり、モータ 11 の前方に配置されてハウジング 30 の内部に収容されている。この機構部 12 は、モータ 11 を駆動力として作動し、先端工具を打撃する。なお、詳細は省略するが、この機構部 12 は、先端工具が回転しながら打撃する回転・打撃モードと、先端工具が回転せずに打撃だけを実行する打撃モードと、先端工具が打撃せずに回転だけを実行する回転モードと、を備えており、モードを切り替えて使用できるように構成されている。

【0023】

30

この機構部 12 は、図 2 に示すように、モータ 11 の出力軸 11a に噛合する中間軸 13 と、中間軸 13 の外周に取り付けられた回転体 14 と、回転体 14 に取り付けられて外径方向へと延在する揺動ロッド 15 と、揺動ロッド 15 の先端部に接続されたピストン 16 と、ピストン 16 の前後往復動に追従して作動する打撃子 17 と、打撃子 17 の打撃力を先端工具に伝達するための中間部材 18 と、を備える。

中間軸 13 は、モータ 11 の出力軸 11a と噛合しており、モータ 11 が回転したときに出力軸 11a に追従して回転する。

【0024】

回転体 14 は、中間軸 13 に固定されており、中間軸 13 と一体的に回転する。この回転体 14 の外周には、後述する揺動ロッド 15 の軸受に係合させる周溝が設けられており、この周溝が中間軸 13 の軸に対して傾いて設けられている。このため、回転体 14 が回転したときに軸受の傾きが変化し、揺動ロッド 15 が揺動するように構成されている。

40

【0025】

揺動ロッド 15 は、回転体 14 に対して軸受を介して回転可能に取り付けられている。この揺動ロッド 15 は、打撃工具 10 に対して前後方向に揺動可能に支持されている。前述したように、回転体 14 が回転すると、その回転は揺動ロッド 15 の前後方向の揺動運動に変換される。

【0026】

ピストン 16 は、揺動ロッド 15 の揺動運動に連動して前後往復動する筒状ピストンである。このピストン 16 が前方に移動すると、ピストン 16 の前方に設けられた空気室 S

50

の空気が圧縮され、この空気室 S の空気圧変動（空気バネ）を介して後述する打撃子 17 に打撃力が伝達されるようになっている。

【0027】

打撃子 17 は、打撃工具 10 の内部で前後に摺動自在に配置されている。この打撃子 17 は、前述したように、ピストン 16 の前後往復動によって生じた空気室 S の空気圧変動に連動して打撃運動する。

中間部材 18 は、打撃子 17 と先端工具との間に配置され、後方から打撃子 17 が衝突したときに、その打撃力を先端工具に伝達するためのものである。

【0028】

この機構部 12 は、以下のように作用する。まず、モータ 11 が回転することで、モータ 11 の回転力が中間軸 13 に伝達される。中間軸 13 が回転することで回転体 14 が回転し、回転体 14 の回転により揺動ロッド 15 が前後方向に揺動する。揺動ロッド 15 が揺動すると、ピストン 16 が往復動し、打撃子 17 の後方の空気室 S の空気圧が変動する。空気室 S の空気圧が変動することで、打撃子 17 が打撃運動を実行し、中間部材 18 に打撃力を付与する。すると、先端工具に中間部材 18 を介して打撃力が伝達され、コンクリートや石材等の対象物に押し付けられている先端工具で穿孔や破碎が行われる。

【0029】

ファン 20 は、モータ 11 や制御基板 22 を冷却するための空気をハウジング 30 の内部に取り込むためのものであり、本実施形態においてはモータ 11 と機構部 12 との間に配置されている。このファン 20 は、モータ 11 の出力軸 11a に接続されており、モータ 11 が回転したときに同時に回転する。これにより、ハウジング 30 の側部に開口する吸気窓 31 から外部の空気を吸い込み、吸い込んだ空気をハウジング 30 の側部に開口する排気口 32 から外部へと排出する。

【0030】

制御基板 22 は、モータ 11 の作動などを制御するためのものである。本実施形態に係る制御基板 22 は、機構部 12 の下方かつバッテリー 24 の上方に、先端工具の軸方向 D1 に平行となるように配置されている。

【0031】

トリガ 23 は、モータ 11 を作動させるための操作部であり、打撃工具 10 のグリップを握ったときにちょうど人差し指がかかる位置に配設されている。このトリガ 23 を引き操作することで、モータ 11 が回転を始めるようになっている。

【0032】

バッテリー 24 は、モータ 11 や制御基板 22 に電力を供給し、機構部 12 の動力源となる二次電池である。このバッテリー 24 は、ハウジング 30 に取り付け可能な着脱式のバッテリー 24 であり、ハウジング 30 から取り外して充電ができるようになっている。

【0033】

ハウジング 30 は、モータ 11 や機構部 12 を内蔵して打撃工具 10 の全体を覆っている。本実施形態に係るハウジング 30 は、機構部 12 を内蔵する本体ハウジング 35 と、本体ハウジング 35 の後部に連設されるグリップハウジング 36 と、を備えている。

【0034】

本体ハウジング 35 は、図 3 及び図 4 に示すように、機構部 12 を収容する機構収容部 35a と、機構収容部 35a の後方に連設されてモータ 11 を収容するモータ収容部 35b と、グリップハウジング 36 に臨む面に形成された係合部 35c と、モータ収容部 35b の端部から突出するピン係合部 35d と、モータ収容部 35b の根元に設けられた板状の係止突起 35e と、を備える。

【0035】

機構収容部 35a は、機構部 12 と、ファン 20 と、モータ 11 の前端部の一部と、を収容する長筒状の部位である。この機構収容部 35a の前端部には、先端工具取付部 10a を構成するための開口が設けられている。

【0036】

10

20

30

40

50

モータ収容部 35b は、機構収容部 35a の後端面から突出して設けられており、モータ 11 を後方から覆うように形成されている。このモータ収容部 35b の内部は機構収容部 35a の内部と連通しており、モータ収容部 35b と機構収容部 35a とが一体的に収容空間を形成している。

係合部 35c は、機構収容部 35a の後端面に形成された凹部であり、後述するバネ受部材 42 を取り付けするためのものである。

【0037】

ピン係合部 35d は、本体ハウジング 35 にグリップハウジング 36 を取り付けのために使用される。本実施形態に係るピン係合部 35d は、モータ収容部 35b の後部にリング状に突出して形成されており、後述するピン 37 を摺動可能に支持するための長孔を備えている。

10

【0038】

係止突起 35e は、後述するジョイントカバー 41 を引っ掛けて取り付けのための板状突起である。本実施形態においては、モータ収容部 35b の根元の一側面にのみ係止突起 35e を設けている。詳しくは、後述するバネ受部材 42 から見て、モータ収容部 35b を挟んだ反対側にのみ係止突起 35e を設けている。

【0039】

グリップハウジング 36 は、図 3 及び図 4 に示すように、本体ハウジング 35 のモータ収容部 35b を覆うように取り付けられるモータ包囲部 36c と、モータ包囲部 36c の下方に延在する桿部 36d と、桿部 36d の下端部から前方に突出する連結部 36e と、本体ハウジング 35 に臨む面に形成されたバネ支持部 36a と、モータ包囲部 36c の側面に貫通形成されたピン孔 36b と、モータ包囲部 36c の前端部付近に設けられたフランジ部 36f と、を備える。

20

【0040】

モータ包囲部 36c は、前方を開放させた籠状の部位である。このモータ包囲部 36c は、後方から本体ハウジング 35 のモータ収容部 35b を覆うように取り付けられる。

桿部 36d は、打撃工具 10 のグリップを構成する部位である。この桿部 36d にはトリガ 23 が配設されている。

【0041】

連結部 36e は、桿部 36d の下端部から略直角に前方に突出している。この連結部 36e の前端部は、回り継ぎ手 43 を介して本体ハウジング 35 に回動可能に連結されている。

30

バネ支持部 36a は、モータ包囲部 36c の開口縁に形成された凸部であり、後述する弾性部材 40 の端部を装着するためのものである。

【0042】

ピン孔 36b は、グリップハウジング 36 を本体ハウジング 35 に取り付けのために使用される。このピン孔 36b を貫通させたピン 37 を、前述したピン係合部 35d に係合させることで、グリップハウジング 36 は本体ハウジング 35 に対して変位可能に結合される。

フランジ部 36f は、後述するジョイントカバー 41 を引っ掛けて取り付けのための板状突起である。

40

上記した本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とは、以下のように接続されている。

【0043】

まず、グリップハウジング 36 の一端部（モータ包囲部 36c 付近）は、弾性部材 40 を介して変位可能に本体ハウジング 35 に接続されている。具体的には、図 4 に示すように、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 との間には、弾性部材 40 と、ジョイントカバー 41 と、バネ受部材 42 と、が配設されており、これらの部材を介して本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とが接続されている。

【0044】

50

弾性部材 40 は、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 と間に圧縮して配置される圧縮バネである。この弾性部材 40 は、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とが互いに相対移動したときに、弾性変形することで振動を吸収する役割を果たす。本実施形態においては、モータ収容部 35b の上方において、左右に 2 つの弾性部材 40 が配置されている。このように左右対称に偶数個の弾性部材 40 を配置することで、左右のガタを抑制することができる。

【0045】

なお、この弾性部材 40 は、バネ定数を K 、打撃工具 10 の打撃周波数を f 、グリップの質量を m とするとき、「 $K < m(2\pi f)^2$ 」を満たすようにバネ定数を設定することが望ましい。このようなバネ定数を設定することで、振動の減衰特性を考慮して安定した制振効果を得ることができる。

10

【0046】

ジョイントカバー 41 は、蛇腹状の筒状部材であり、弾性変形可能な合成樹脂やゴムなどで形成されている。このジョイントカバー 41 は、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 との接続部を覆うことで、接続部に粉塵などが侵入することや、汚れなどを防止する。また、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とが互いに相対移動したときには、上記した弾性部材 40 とともに振動を吸収する役割を果たす。このジョイントカバー 41 は、両端部に設けられた係止溝 41a を使用して本体ハウジング 35 及びグリップハウジング 36 に取り付けられる。すなわち、前端部の係止溝 41a は、本体ハウジング 35 の係止突起 35e 及びバネ受部材 42 の引掛部 42c（後述）に係合する。後端部の係止溝 41a は、グリップハウジング 36 のフランジ部 36f に係合する。

20

【0047】

バネ受部材 42 は、弾性部材 40 の取り付けに使用される部材である。このバネ受部材 42 は、図 4 に示すように、本体ハウジング 35 に臨む面に形成された凸部 42a と、グリップハウジング 36 に臨む面に形成されたバネ受部 42b と、凸部 42a とバネ受部 42b との間の外周にフランジ状に形成された引掛部 42c と、を備える。

【0048】

凸部 42a は、本体ハウジング 35 の係合部 35c に挿し込まれる部位であり、この凸部 42a を本体ハウジング 35 の係合部 35c に挿し込むことで、バネ受部材 42 が本体ハウジング 35 に固定される。

30

【0049】

バネ受部 42b は、弾性部材 40 の端部を支持するための凹部である。このバネ受部 42b に弾性部材 40 の一端部を支持させ、かつ、グリップハウジング 36 のバネ支持部 36a に弾性部材 40 の他端部を支持させることで、バネ受部材 42（本体ハウジング 35）とグリップハウジング 36 との間に、互いに離反する方向に所定のバネ力が働くようになっている。

【0050】

なお、弾性部材 40 の取り付けに上記したようなバネ受部材 42 を使用することで、弾性部材 40 のバネストロークを安定させるとともに、金型の簡略化、製品の小型化を実現することができる。すなわち、ハウジング 30 から独立した部材としてバネ受部材 42 を設けることで、金型への影響を最小限とした上でバネ受部材 42 の形状を自由に設定することができる。このため、弾性部材 40 のバネストロークを安定させるためのガイド形状（深く形成されたバネ受部 42b）を設けてバネストロークを安定させたり、ジョイントカバー 41 を取り付けのための引掛部 42c を設けて製品の小型化を実現したりといった効果を得ることができる。

40

【0051】

ところで、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とは、そのままでは弾性部材 40 の付勢力を受けて外れてしまうため、鋼材で形成されたピン 37 によって移動範囲を制限するようにしている。具体的には、図 3 に示すように、グリップハウジング 36 のピン孔 36b から貫通させたピン 37 を、本体ハウジング 35 のピン係合部 35d の孔に挿

50

通する。このピン 37 をボルト 38 とナット（図示せず）によって、ピン孔 36 b から抜けないように固定する。すると、図 5 に示すように、ピン 37 がピン係合部 35 d に係合して弾性部材 40 の付勢力を受け止める。言い換えると、ピン 37 がピン係合部 35 d に係合することで、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 との離反移動が規制される。なお、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とが互いに接近する方向に移動したときには、ピン 37 がピン係合部 35 d に沿って移動するため、その動きはピン 37 及びピン係合部 35 d によっては妨げられない。このため、グリップハウジング 36 がバネ受部材 42 に当接するまで、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とは互いに接近することができる。

【0052】

10

なお、上記したように鋼材のピン 37 によって本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 との離反移動を規制することで、荷重を受けるための強度を確保している。例えば、工具の先端を下に向けて持ち運んだりすることで、工具の自重によって本体ハウジング 35 がグリップハウジング 36 から離反しようとしたときでも、この離反移動を鋼材のピン 37 で規制することができる。また、穿孔作業の終了後に先端工具を孔から引き抜くときに、先端工具と孔とが干渉して引っ張られ、本体ハウジング 35 がグリップハウジング 36 から離反しようとしたときでも、この離反移動を鋼材のピン 37 で規制することができる。

【0053】

20

また、ピン 37 によって本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とを連結することで、本体ハウジング 35 とグリップハウジング 36 とを組み付けたときに、同時にグリップハウジング 36 の左右の分割片も結合されるため、組み付け性を向上させることができる。

【0054】

引掛部 42 c は、上述したように、ジョイントカバー 41 を引っ掛けて取り付けための板状突起である。

【0055】

一方、グリップハウジング 36 の他端部（連結部 36 e 付近）は、回り継ぎ手 43 を介して回動可能に本体ハウジング 35 に接続されている。

【0056】

30

この回り継ぎ手 43 の中心は、図 6 に示すように、先端工具の軸方向 D1 に見たときに、弾性部材 40 の中心よりも先端工具の先端側に配置されている。言い換えると、先端工具の軸方向 D1 に見た回り継ぎ手 43 の中心線 C1 が、先端工具の軸方向 D1 に見た弾性部材 40 の中心線 C2 よりも先端工具の先端側に配置されている。

【0057】

また、この回り継ぎ手 43 の中心は、先端工具の軸方向 D1 に見たときに、モータ 11 の中心（モータ 11 のステータの中心）よりも先端工具の先端側に配置されている。言い換えると、先端工具の軸方向 D1 に見た回り継ぎ手 43 の中心線 C1 が、先端工具の軸方向 D1 に見たモータ 11 の中心線 C3 よりも先端工具の先端側に配置されている。更に言えば、先端工具の軸方向 D1 に見た回り継ぎ手 43 の中心線 C1 が、先端工具の軸方向 D1 に見たモータ 11 の前端部よりも先端工具の先端側に配置されている。

40

【0058】

このように回り継ぎ手 43 の中心を、機構部 12 に近接した位置に配置することで、回り継ぎ手 43 が打撃工具 10 の重心位置に近い位置に配置されている。このような構成によれば、打撃時に回り継ぎ手 43 に対して先端工具の軸方向に直交する方向 D2（グリップの延設方向）に力が働きにくくなるため、弾性部材 40 によって吸収できない振動成分が発生しづらくなり、衝撃力の低減効果を高めることができる。

【0059】

具体的には、図 6 に示すように、打撃の反力によって先端工具が押し戻されると（符号 P0）、打撃工具 10 は重心位置（符号 G）付近を中心に回転しようとする（符号 P1）

50

。このような打撃工具 10 を回転させようとする力が働いたときでも、回り継ぎ手 43 の中心が打撃工具 10 の重心位置（符号 G）に近い位置に配置されているため、回り継ぎ手 43 に対しては主に先端工具の軸方向 D1 への力が働くことになる（符号 P2）。言い換えると、回り継ぎ手 43 に対してグリップの延設方向 D2 への力が働きにくい。よって、弾性部材 40 によって十分に吸収することができる振動成分のみが回り継ぎ手 43 に作用するため、弾性部材 40 による振動吸収効果を最大限に発揮させることができる。

【0060】

なお、本実施形態においては、本体ハウジング 35 のモータ収容部 35b を機構収容部 35a の後端面から突出して設け、このモータ収容部 35b をグリップハウジング 36 のモータ包囲部 36c で覆うようにしている。このような構成とすることで、グリップハウ 10 ジング 36 がモータ 11 にオーバーラップして配置されており、機械の重心位置をできるだけ後方に配置することが可能となっている。しかも、グリップハウジング 36 の連結部 36e の先端部に回り継ぎ手 43 が設けられているため、回り継ぎ手 43 が前方に持ち出された形状となっている。このため、回り継ぎ手 43 の中心をできるだけ前方に配置することが可能となっている。このように、機械の重心位置を後方に配置し、回り継ぎ手 43 を前方に配置することで、回り継ぎ手 43 を打撃工具 10 の重心位置に近接して配置できるようにしている。

【0061】

また、本実施形態においては、図 6 に示すように、トリガ 23 が、先端工具の軸方向 D1 に投影したときに、打撃工具 10 の重心位置（符号 G）と重なり合う位置に配置されて 20 いる。このような配置とすれば、打撃工具 10 を回転させようとする力が働いたときでも、トリガ 23 を持った作業者の手に対して先端工具の軸方向 D1 の振動が働きにくくなる。すなわち、打撃を行うと、打撃工具 10 は重心位置（符号 G）付近を中心に回転しようとするが、トリガ 23 が先端工具の軸方向 D1 に見て打撃工具 10 の重心位置（符号 G）と重なり合う位置に配置されているため、トリガ 23 付近には主にグリップの延設方向 D2 成分の力が働くことになる（符号 P3）。言い換えると、トリガ 23 付近に先端工具の軸方向 D1 への力が働きにくくなっている。よって、振動吸収効果と併せてグリップを持つ作業者の腕への負担を更に小さくすることができる。また、上打ちなどで先端工具の軸を鉛直方向に向けた際に、グリップの把持部にモーメントが作用しなくなるため、打撃工 30 具 10 を保持する際の負担も軽減させることができる。

【符号の説明】

【0062】

- 10 打撃工具
- 10a 先端工具取付部
- 11 モータ
- 11a 出力軸
- 12 機構部
- 13 中間軸
- 14 回転体
- 15 揺動ロッド
- 16 ピストン
- 17 打撃子
- 18 中間部材
- 20 ファン
- 22 制御基板
- 23 トリガ
- 24 バッテリー
- 30 ハウジング
- 31 吸気窓
- 32 排気口

10

20

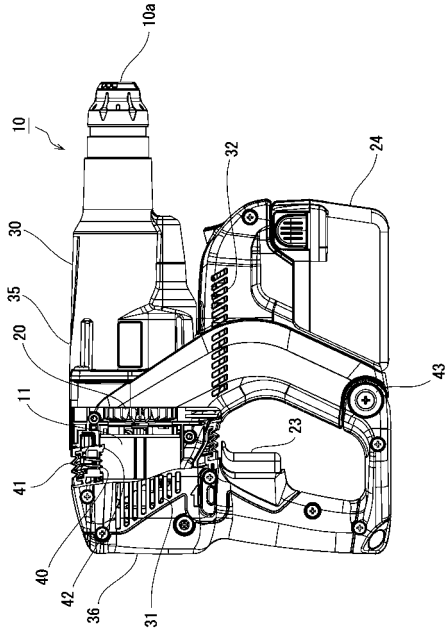
30

40

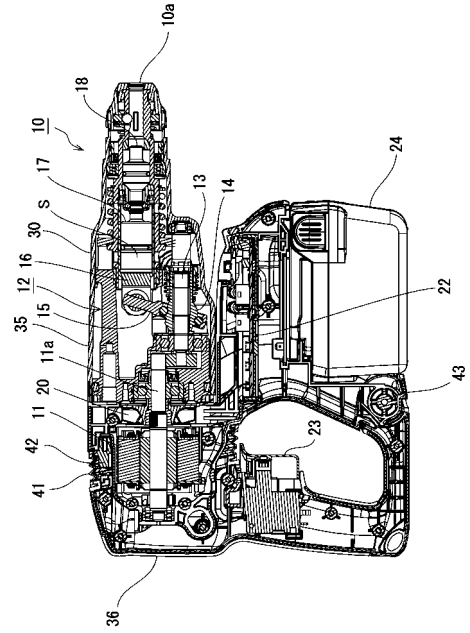
50

3 5	本体ハウジング	
3 5 a	機構収容部	
3 5 b	モータ収容部	
3 5 c	係合部	
3 5 d	ピン係合部	
3 5 e	係止突起	
3 6	グリップハウジング	
3 6 a	バネ支持部	
3 6 b	ピン孔	
3 6 c	モータ包围部	10
3 6 d	桿部	
3 6 e	連結部	
3 6 f	フランジ部	
3 7	ピン	
3 8	ボルト	
4 0	弾性部材	
4 1	ジョイントカバー	
4 1 a	係止溝	
4 2	バネ受部材	
4 2 a	凸部	20
4 2 b	バネ受部	
4 2 c	引掛部	
4 3	回り継ぎ手	
S	空気室	
D 1	先端工具の軸方向	
D 2	先端工具の軸方向に直交する方向（グリップの延設方向）	
C 1	先端工具の軸方向に見た回り継ぎ手の中心線	
C 2	先端工具の軸方向に見た弾性部材の中心線	
C 3	先端工具の軸方向に見たモータの中心線	
G	打撃工具の重心位置	30

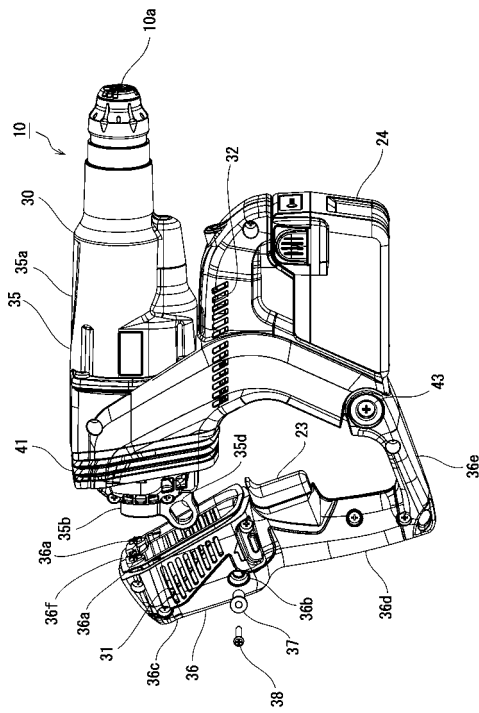
【図 1】



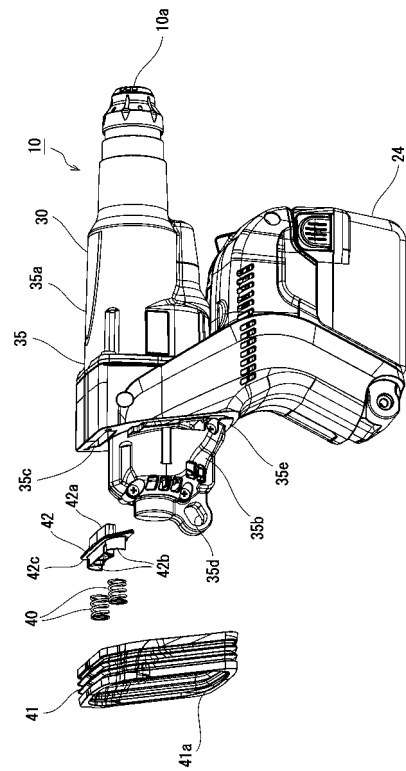
【図 2】



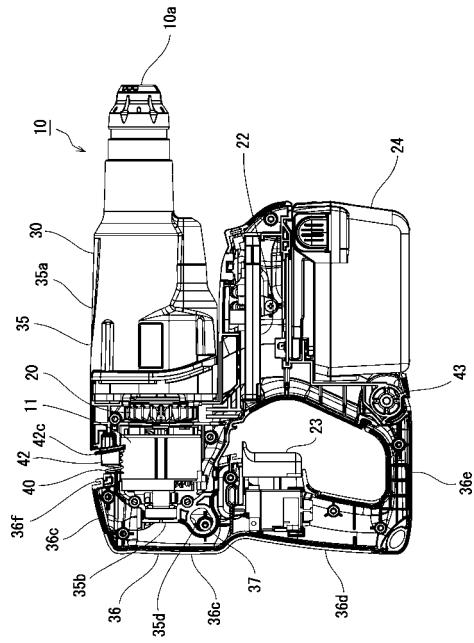
【図 3】



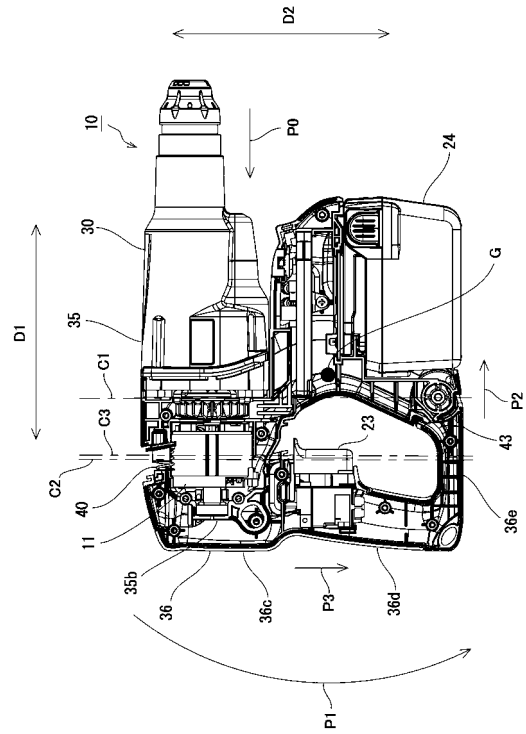
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 森村 好一郎

東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内

Fターム(参考) 2D058 BB02 DA14