

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5361504号
(P5361504)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 D 17/24 (2006.01)

B 2 5 D 17/24

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-96498 (P2009-96498)
 (22) 出願日 平成21年4月10日(2009.4.10)
 (65) 公開番号 特開2010-247239 (P2010-247239A)
 (43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)
 審査請求日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(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 100105120
 弁理士 岩田 哲幸
 (74) 代理人 100106725
 弁理士 池田 敏行
 (72) 発明者 古澤 正規
 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 糟谷 喜洋
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内

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】

工具ビットを長軸方向に直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定のハンマ作業を遂行させる打撃工具であって、

モータと、

前記モータによって駆動され、前記工具ビットを直線動作させる打撃機構部と、

前記モータおよび前記打撃機構部を収容する工具本体と、

前記工具本体の少なくとも一部を覆うとともに、当該工具本体に防振用の第1の弾性体を介して少なくとも前記工具ビットの長軸方向と交差する方向に相対移動可能に接続された外郭ハウジングと、

前記外郭ハウジングにおける前記工具ビットの反対側に防振用の第2の弾性体を介して前記工具ビットの長軸方向に相対移動可能に接続された作業者が握るハンドルと、を有することを特徴とする打撃工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の打撃工具であって、

前記ハンドルは、前記工具ビット長軸方向と交差する方向に延在する握り領域を有し、当該握り領域における延在方向の一端が前記第2の弾性体を構成する機械バネによって前記外郭ハウジングに接続されていることを特徴とする打撃工具。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の打撃工具であって、

10

20

前記外郭ハウジングは、前記工具ビットの長軸方向において複数に分割されるとともに、当該分割された複数の分割体を相互に接合することによって構成されていることを特徴とする打撃工具。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の打撃工具であって、

前記工具本体は、前記工具ビットの長軸方向に延在するバレル部を有し、前記バレル部の外周面と当該バレル部を覆う前記外郭ハウジングの内周面との間に O リングが介在され、当該 O リングによって前記工具本体と前記外郭ハウジングとの径方向に関する位置決めをなす構成としたことを特徴とする打撃工具。

【請求項 5】

工具ビットを長軸方向に直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定のハンマ作業を遂行させる打撃工具であって、

モータと、

前記モータによって駆動され、前記工具ビットを直線動作させる打撃機構部と、

前記モータおよび前記打撃機構部を収容する工具本体と、

前記工具本体の少なくとも一部を覆う外郭ハウジングと、

前記外郭ハウジングにおける前記工具ビットの反対側に当該外郭ハウジングと一体状に形成された作業者が握るハンドルと、
を有し、

前記外郭ハウジングは、少なくとも前記工具ビットの長軸方向と交差する方向に弾性変形可能な防振用の第 1 の弾性体と、前記工具ビットの長軸方向に弾性変形可能な防振用の第 2 の弾性体とを介して前記工具本体に接続されており、

前記工具本体には、当該工具本体を前記工具ビットの長軸方向に摺動自在に貫通する棒状部材が設けられ、当該棒状部材は、前記外郭ハウジングの前記工具本体に対する前記工具ビット長軸方向の相対移動を案内するガイドレールとして機能することを特徴とする打撃工具。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の打撃工具であって、

前記棒状部材と前記外郭ハウジングは、前記第 1 の弾性体を介して接続されていることを特徴とする打撃工具。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の打撃工具であって、

前記工具本体には、当該工具本体の前記工具ビット長軸方向の振動を抑制する動吸振器が設置されてい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、工具ビットを長軸方向に直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定のハンマ作業を遂行させる打撃工具の防振技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許第 3520130 号公報（特許文献 1）には、打撃工具としての電動ハンマの防振ハウジング構造が開示されている。公報に記載の電動ハンマは、ハンドルを一体に備えたハウジングが、ハンマビットを打撃動作する打撃機構部に対して弾性体を介して接続されている。このように構成することで、打撃機構部がハンマビットを打撃する際に生ずる振動が軽減された防振ハウジング構造が提供される。

【0003】

ところで、電動ハンマを用いて加工作業を行う場合、打撃機構部には工具ビットの打撃方向である長軸方向のみならず、長軸方向と交差する方向にも振動が発生する。従って、工具ビットの長軸方向とそれに交差する方向との両方向についてハンドル（ハウジング）

10

20

30

40

50

に防振効果を持たせようとする、打撃機構部に対しハウジングの全方向の相対移動を許容する必要がある。その場合、ハウジングと打撃機構部とを接続する防振用の弾性体につき、例えば柔らかく設定した場合には、打撃方向と交差する方向に関し、ハウジングと打撃機構部との相対的な位置関係が不安定化して使用性が悪化することになり、逆に硬く設定した場合には、使用性を向上できても防振効果が低下してしまうことになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

特許第3520130号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記の問題に鑑み、打撃工具において、ハンドルの防振効果および使用性の向上に資する技術を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を達成するため、本発明に係る打撃工具の好ましい形態によれば、工具ビットを長軸方向に直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定のハンマ作業を遂行させる打撃工具が構成される。なお、本発明における「打撃工具」とは、工具ビットが長軸方向に直線動作する構成のハンマに限らず、工具ビットが長軸方向の直線動作と長軸回りの回転動作を行うハンマドリルを好適に包含する。

20

本発明に係る打撃工具は、特徴的構成として、モータと、モータによって駆動され、工具ビットを直線動作させる打撃機構部と、モータおよび打撃機構部を収容する工具本体と、工具本体の少なくとも一部を覆うとともに、当該工具本体に第1の弾性体を介して少なくとも工具ビットの長軸方向と交差する方向に相対移動可能に接続された外郭ハウジングと、外郭ハウジングにおける工具ビットと反対側に第2の弾性体を介して工具ビットの長軸方向に相対移動可能に接続された作業者が握るハンドルとを有する構成とした。なお、本発明における「打撃機構部」は、典型的にはモータの回転動力を直線運動に変換する運動変換機構と当該運動変換機構の直線運動により圧力変動（空気バネ）を介して直線駆動されて工具ビットを打撃する打撃子によって構成される。また、本発明における「第1の弾性体」および「第2の弾性体」とは、バネあるいはゴムがこれに該当する。

30

【0007】

本発明によれば、振動発生源である打撃機構部を収容した工具本体に発生した振動のうち、工具ビットの長軸方向（打撃方向）の振動については、外郭ハウジングとハンドルとを接続する第2の弾性体によって低減し、長軸方向と交差する方向の振動については、工具本体と外郭ハウジングとを接続する第1の弾性体によって低減する構成としている。従って、第1および第2の弾性体の硬さ（バネ定数）を個々に設定することによって、ハンドルに長軸方向のみならず長軸方向と交差する方向の防振効果を持たせた上で、長軸方向と交差する方向のぐらつきを抑え、使用性の向上を図ることができる。

【0008】

40

本発明に係る打撃工具の更なる形態によれば、ハンドルは、工具ビット長軸方向と交差する方向に延在する握り領域を有し、当該握り領域における延在方向の一端が第2の弾性体を構成する機械バネによって外郭ハウジングに接続されている。打撃工具の場合、ハンドルを握った作業者は、工具ビットを被加工材に押し付ける方向にハンドルに押圧力を作用させつつ加工作業を行う。このため、本発明のように、ハンドルの握り領域が、工具ビットの長軸方向と交差する方向に延在する構成とすることにより、工具ビットの押し付け操作を楽に行うことができる。

【0009】

本発明に係る打撃工具の更なる形態によれば、外郭ハウジングは、工具ビットの長軸方向において複数に分割されるとともに、当該分割された複数の分割体を相互に接合するこ

50

とによって構成されている。本発明によれば、複数の分割体を、例えばネジによる締結によって接合する際に、第１の弾性体を外郭ハウジングと工具本体との間に挟み込んだ状態で容易に組み付けることが可能となり、組み付け性が向上する。

【００１０】

本発明に係る打撃工具の更なる形態によれば、工具本体は、工具ビットの長軸方向に延在する筒状のバレル部を有し、バレル部の外周面と当該バレル部を覆う外郭ハウジングの内周面との間にＯリングが介在され、当該Ｏリングによって工具本体と外郭ハウジングとの径方向に関する位置決めをなす構成とした。なお、本発明における「径方向」は、工具ビットの長軸方向と交差する方向に該当する。

本発明によれば、Ｏリングに外郭ハウジングを工具本体に接続する第１の弾性体としての機能を持たせることができる。

10

【００１１】

上記課題を達成するため、本発明に係る打撃工具の別の形態によれば、工具ビットを長軸方向に直線状に駆動させ、これによって当該工具ビットに所定のハンマ作業を遂行させる打撃工具が構成される。なお、本発明における「打撃工具」とは、工具ビットが長軸方向に直線動作する構成のハンマに限らず、工具ビットが長軸方向の直線動作と長軸回りの回転動作を行うハンマドリルを好適に包含する。

本発明に係る打撃工具は、特徴的構成として、モータと、モータによって駆動され、工具ビットを直線動作させる打撃機構部と、モータおよび打撃機構部を収容する工具本体と、工具本体の少なくとも一部を覆う外郭ハウジングと、外郭ハウジングにおける工具ビットの反対側に一体状に形成された作業者が握るハンドルとを有する。そして、外郭ハウジングは、少なくとも工具ビットの長軸方向と交差する方向に弾性変形可能な第１の弾性体と、工具ビットの長軸方向に弾性変形可能な第２の弾性体とを介して工具本体に接続された構成とされる。なお、本発明における「打撃機構部」は、典型的にはモータの回転動力を直線運動に変換する運動変換機構と当該運動変換機構の直線運動により圧力変動（空気バネ）を介して直線駆動されて工具ビットを打撃する打撃子とによって構成される。また、本発明における「一体状」とは、外郭ハウジングとハンドルを一体に形成する態様、あるいは別々に形成したものを後工程で互いに固定する態様のいずれも好適に包含する。また、本発明における「第１の弾性体」および「第２の弾性体」とは、バネあるいはゴムがこれに該当する。

20

30

【００１２】

本発明によれば、打撃工具のハンドルを握って加工作業を行う場合において、打撃機構部に発生して外郭ハウジングへと伝達する振動のうち、工具ビットの長軸方向の振動については第２の弾性体によって防振され、工具ビットの長軸方向と交差する方向の振動については第１の弾性体によって防振される構成である。従って、第１および第２の弾性体の硬さ（バネ定数）を個々に設定することによって、ハンドルに長軸方向のみならず長軸方向と交差する方向の防振効果を持たせた上で、長軸方向と交差する方向のぐらつきを抑え、使用性の向上を図ることができる。

【００１３】

また、本発明に係る打撃工具によれば、外郭ハウジングにハンドルが一体状とされた打撃工具において、工具本体には、当該工具本体を工具ビットの長軸方向に摺動自在に貫通する棒状部材が設けられ、当該棒状部材は、外郭ハウジングの工具本体に対する工具ビット長軸方向の相対移動を案内するガイドレールとして機能する構成とした。このように構成することにより、外郭ハウジングの工具本体に対する工具ビット長軸方向の相対移動動作の安定化が図られ、ハンドルの使用性を向上することができる。

40

【００１４】

本発明に係る打撃工具の更なる形態では、棒状部材と外郭ハウジングが第１の弾性体を介して接続された構成とされる。これにより、第１の弾性体による、外郭ハウジングおよびハンドルの工具ビット長軸方向と交差する方向の防振に関する防振構造を合理的に構築することができる。

50

【 0 0 1 5 】

本発明に係る打撃工具の更なる形態では、外郭ハウジングには、当該外郭ハウジングの工具ビット長軸方向の振動を抑制する動吸振器が設置されている。本発明によれば、第2の弾性体によって取り切れない工具ビット長軸方向の振動を動吸振器の制振機能によって更に軽減することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、打撃工具において、ハンドルの防振効果および使用感の向上に資する技術が提供されることとなった。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 7 】

【図1】本発明の第1実施形態に係るハンマドリルの全体構成を示す外観図である。

【図2】ハンマドリルの内部構造を示す断面図である。

【図3】ハンマドリルの外側ハウジングと外側ハウジングに接続されたハンドグリップを示す外観図である。

【図4】前後方向に分割された外側ハウジングの後ハウジング部を前方（ハンマビット側）から見た図である。

【図5】図2のA - A線断面図である。

【図6】図2のB - B線断面図である。

【図7】図2のC - C線断面図である。

20

【図8】図5のD - D線断面図である。

【図9】図5のE - E線断面図である。

【図10】図2のF - F線断面図である。

【図11】本発明の第2実施形態にハンマドリルの全体構成を示す断面図である。

【図12】図11のG - G線断面図である。

【図13】図11のH - H線断面図である。

【図14】図11のI - I線断面図である。

【図15】本発明の第3実施形態にハンマドリルの全体構成を示す断面図である。

【図16】クランクハウジングの底板および当該底板に設けられた外側ハウジング用防振構造を説明する平面図である。

30

【図17】図16の側面図である。

【図18】図16の底面図である。

【図19】図17のJ - J線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

（本発明の第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態につき、図1～図10を参照しつつ詳細に説明する。この第1の実施形態は、請求項1～4に記載の発明に対応するものである。打撃工具の一例として電動式のハンマドリルを用いて説明する。図1および図2に示すように、本実施の形態に係るハンマドリル101は、概括的に見て、ハンマドリル101の外郭を形成する外側ハウジング102と、当該外側ハウジング102によって覆われる本体部103と、当該本体部103の先端領域（図示左側）に中空状のツールホルダ137を介して着脱自在に取付けられたハンマビット119と、外側ハウジング102のハンマビット119の反対側に接続された作業者が握るハンドグリップ109とを主体として構成されている。ハンマビット119は、ツールホルダ137によってその長軸方向への相対的な直線動作可能に保持される。外側ハウジング102は、本発明における「外郭ハウジング」に対応し、本体部103は、本発明における「工具本体」に対応し、ハンマビット119は、本発明における「工具ビット」に対応し、ハンドグリップ109は、本発明における「ハンドル」に対応する。なお説明の便宜上、ハンマビット119側を前、ハンドグリップ109側を後という。

40

50

【 0 0 1 9 】

図2に示すように、本体部103は、駆動モータ111を収容したモータハウジング105と、運動変換機構113、打撃要素115および動力伝達機構117を収容したバレル部106を含むクランクハウジング107とによって構成されている。駆動モータ111は、回転軸線が本体部103の長軸方向（ハンマビット119の長軸方向）と概ね直交する縦方向（図3において上下方向）となるように配置される。駆動モータ111の回転動力は、運動変換機構113によって直線運動に適宜変換された上で打撃要素115に伝達され、当該打撃要素115を介してハンマビット119の長軸方向（図1における左右方向）への衝撃力を発生する。運動変換機構113および打撃要素115は、本発明における「打撃機構部」に対応する。また、駆動モータ111の回転動力は、動力伝達機構117によって適宜減速された上でツールホルダ137を介してハンマビット119に伝達され、当該ハンマビット119が周方向に回転動作される。なお駆動モータ111は、ハンドグリップ109に配置されたトリガ109aの引き操作によって通電駆動される。

10

【 0 0 2 0 】

運動変換機構113は、クランク機構を主体として構成される。クランク機構は、駆動モータ111によって回転駆動されることによって当該クランク機構の最終可動部材を構成する駆動子としてのピストン135がシリンダ141内をハンマビット長軸方向に直線動作するように構成される。一方、動力伝達機構117は、複数のギアからなるギア減速機構を主体として構成され、駆動モータ111の回転力をツールホルダ137に伝達する。これによりツールホルダ137が鉛直面内にて回転され、それに伴い当該ツールホルダ137により保持されたハンマビット119が回転する構成とされる。なお、運動変換機構113及び動力伝達機構117の構成については、従来周知ゆえ、その詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 2 1 】

打撃要素115は、ピストン135とともにシリンダ141のボア内壁に摺動自在に配置された打撃子としてのストライカ143と、ツールホルダ137に摺動自在に配置された中間子としてのインパクトボルト145とを主体として構成される。ストライカ143は、ピストン135の摺動動作に伴うシリンダ141の空気室141aの空気パネ（圧力変動）を介して駆動され、インパクトボルト145に衝突（打撃）し、当該インパクトボルト145を介してハンマビット119に打撃力を伝達する。

30

【 0 0 2 2 】

なお、ハンマドリル101は、クランクハウジング107の上面カバー107aに取り付けられた作業モード切替ダイヤル147を作業者が適宜操作することにより、ハンマビット119に対し長軸方向への打撃力のみを加えて被加工材の加工作業を行うハンマモードと、長軸方向への打撃力と周方向への回転力とを加えて被加工材の加工作業を行うハンマドリルモードとの間で切替可能とされる。なお、ハンマモードとハンマドリルモード間での作業モード切替えについては、周知の技術であり、かつまた本発明には直接的には関係しないため、その説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

上記のように構成されるハンマドリル101においては、駆動モータ111が通電駆動されると、その回転出力は、運動変換機構113を介して直線運動に変換された後、打撃要素115を介してハンマビット119に長軸方向の直線運動、つまり打撃動作を行わせる。またハンマビット119には、上記の打撃動作に加え、駆動モータ111の回転出力によって駆動される動力伝達機構117を介して回転動作が伝達され、これにより周方向の回転動作が加えられる。すなわち、ハンマドリルモードでの作業時には、ハンマビット119が長軸方向の打撃動作と周方向の回転動作を行い、被加工材にハンマドリル加工作業を遂行する。一方、ハンマモードでの作業時には、動力伝達機構117の回転動力伝達がクラッチにより遮断される。このため、ハンマビット119が長軸方向の打撃動作のみを行い、被加工材にハンマ加工作業を遂行する。

40

【 0 0 2 4 】

50

上記のハンマ作業時あるいはハンマドリル作業時において、本体部 103 には、ハンマビット 119 の長軸方向に衝撃的かつ周期的な振動が発生するほか、長軸方向と交差する方向にも振動が発生する。次に本体部 103 に発生した振動の、作業者が握るハンドグリップ 109 への伝達を防止あるいは低減するための防振構造につき説明する。

【0025】

図 3 には、本体部 103 を覆う外側ハウジング 102 と、当該外側ハウジング 102 に取り付けられるハンドグリップ 109 が示される。外側ハウジング 102 は、図 3 と図 1 との比較から理解できるように、本体部 103 のうちのモータハウジング 105 以外の領域を覆う構成とされる。なお、当然のことながら、作業者によって操作される部位、具体的にはハンマビット 119 をツールホルダ 137 に着脱自在に装着するべくツールホルダ 137 の先端領域に配置されるチャック 149 および作業モード切替ダイヤル 147 については、外側ハウジング 102 から露出する構成とされる。

10

【0026】

外側ハウジング 102 は、ハンマビット 119 の長軸方向に概ね水平状に延在する略筒状の前側部分 102F と、当該前側部分 102F の後端から下方に向かって延在する縦長の後側部分 102R とを備えた側面視で略 L 形に形成されている。そして、ハンマビット 119 の長軸方向において前側部分 102F と後側部分 102R との 2 つに分割されている。図 3 において、分割線（接合面）が符号 L で示される。なお、以下の説明では、前側部分 102F を前ハウジング部、後側部分 102R を後ハウジング部という。前後のハウジング部 102F、102R は、互いの接合面 L（前ハウジング部 102F の後面と後ハウジング部 102R の前面）を合わせた状態で、外周に形成された複数の前後の接合ボス部 151a、151b をネジ 151 で相互に締結することで一体化される。前後のハウジング部 102F、102R は、本発明における「複数の分割体」に対応する。

20

【0027】

上記のように構成される外側ハウジング 102 は、防振用の第 1 ～ 第 4 弾性ゴム 153、155、157、159 を介して本体部 103 に接続され、当該本体部 103 に対してハンマビット 119 の長軸方向、および長軸方向と交差する上下（垂直）方向と左右（水平）方向に相対移動が可能とされている。換言すれば、外側ハウジング 102 は、第 1 ～ 第 4 弾性ゴム 153、155、157、159 を介して本体部 103 外面に対し直接に接触しない離間状態（浮遊状態）で支持されている。以下、各弾性ゴム 153、155、157、159 につき説明する。

30

【0028】

各弾性ゴム 153、155、157、159 のうち、第 1 弾性ゴム 153 は、図 4 および図 5 に示すように、後ハウジング部 102R の前面上部とクランクハウジング 107 の後端面上部との間に、ハンマビット 119 の長軸線を挟んで上下左右に各一個ずつ、都合 4 個が介在状に配置される。各第 1 弾性ゴム 153 は、円柱状に形成されており、後ハウジング部 102R に形成された略円形の筒状部 161 に収容保持されるとともに、その前面がクランクハウジング 107 の後端面上部に面接触で当接され、接触面の摩擦力で当該クランクハウジング 107 に対する相対移動が規制されている。

40

【0029】

第 2 弾性ゴム 155 は、図 4 および図 6 に示すように、後ハウジング部 102R の前面下部とモータハウジング 105 の後面下部との間に、ハンマビット 119 の長軸線と直交する垂直線を挟んで左右に各一個ずつ、都合 2 個が介在状に配置される。各第 2 弾性ゴム 155 は、円柱状に形成されており、後ハウジング部 102R に形成された略円形の筒状部 163 に収容保持されている。そして、当該第 2 弾性ゴム 155 の前面が、筒状部 163 内に遊嵌状に嵌入されたモータハウジング 105 のピン状突部 105a の後端面に面接触で当接され、接触面の摩擦力によって当該モータハウジング 105 に対する相対移動が規制されている。

【0030】

第 3 弾性ゴム 157 は、図 5 および図 7 に示すように、前ハウジング部 102F の内部

50

に形成された径方向壁面の後面と、バレル部 106 の前側部分と後側部分とを接合するネジ 152 の頭部との間に、ハンマビット 119 の長軸線を挟んで上下左右に各一個ずつ、都合 4 個が介在状に配置される。各第 3 弾性ゴム 157 は、円柱状に形成されており、前ハウジング部 102 F に形成された略半円形の筒状部 165 に収容保持されるとともに、その後面がネジ 152 の頭部に面接触で当接され、当該接触面の摩擦力で当該バレル部 106 に対する相対移動が規制されている。

【0031】

外側ハウジング 102 は、分割された一方の前ハウジング部 102 F をバレル部 106 に前方から被せ、他方の後ハウジング部 102 R をクランクハウジング 107 およびモータハウジング 105 に後側から被せて両ハウジング部 102 F, 102 R を互いに対向させた状態で、両ハウジング部 102 F, 102 R の接合ボス部 151 a, 151 b にネジ 151 をねじ込むことによって組付ける。このとき、上記の第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 が、当該クランクハウジング 107、モータハウジング 105、そしてバレル部 106 に対してハンマビット 119 の長軸方向（外側ハウジング 102 の接合方向）に押圧される。すなわち、第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 は、外側ハウジング 102 を本体部 103 に組付ける際に、当該外側ハウジング 102 と本体部 103 との間に弾発状に挟持される構成としている。このとき、第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 は、それぞれ外側ハウジング 102 に形成された筒状部 161, 163, 165 によって保持されているため、当該第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 の組付け作業を容易に行うことができる。

【0032】

上記の第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 は、本体部 103 に発生する振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する上下（垂直）方向および左右（水平）方向の振動が外側ハウジング 102 に伝達することを低減するべく作用する。第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 157 は、本発明における「第 1 の弾性体」に対応する。

【0033】

本実施の形態に係るハンマドリル 101 は、本体部 103 に生ずるハンマビット 119 の長軸方向の振動を抑えるための動吸振器 171 を備えており、この動吸振器 171 に第 4 弾性ゴム 159 が取り付けられている。動吸振器 171 は、図 5 に示すように、長尺中空状に形成された動吸振器本体としての筒体 172 と、当該筒体 172 内に配置されたウェイト 173 と、ウェイト 173 を筒体 172 との間で接続するべく当該ウェイト 173 の前後にそれぞれ配置された弾性要素としての付勢バネ 174 を主体として構成されている。このように構成された動吸振器 171 は、ハンマビット 119 の長軸線を挟んで本体部 103 におけるクランクハウジング 107 の左側および右側の側面にそれぞれ配置され、ウェイト 173 の移動方向がハンマビット 119 の長軸方向となるように互いに平行に装着されている。動吸振器 171 は、付勢バネ 174 を介して筒体 172 に接続されたウェイト 173 が本体部 103 に生ずるハンマビット 119 の長軸方向の振動に対して対向状に動作することで本体部 103 の振動を抑制する制振機構を構成している。

【0034】

第 4 弾性ゴム 159 は、リング状に形成されるとともに、図 5、図 8 および図 9 に示すように、左右の各動吸振器 171 につき、筒体 172 の外周の前後に各一個ずつ、都合 4 個が取り付けられている。外側ハウジング 102 の前ハウジング部 102 F と後ハウジング部 102 R の各内側面には、第 4 弾性ゴム 159 の側面領域と対向する部位に円弧状の係合部 167 が形成され、当該係合部 167 に対して第 4 弾性ゴム 159 の側面が面接触で弾発状に係合されている。これにより、第 4 弾性ゴム 159 は、本体部 103 に発生する振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する上下方向および左右方向の振動が外側ハウジング 102 に伝達することを低減するべく作用する。第 4 弾性ゴム 159 は、本発明における「第 1 の弾性体」に対応する。

【0035】

また、図 2 に示すように、外側ハウジング 102 の前ハウジング部 102 F の内面とバ

10

20

30

40

50

レル部 106 の外面との間には、スリーブ 131 が配置されており、このスリーブ 131 は、前ハウジング部 102 F の内周面に面接触で当接され、バレル部 106 の外周面に対しては前後 2 個の O リング 133 を介して弾発状に当接されている。O リング 133 はゴム製であり、バレル部 106 に対する外側ハウジング 102 の径方向（ハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向）の位置決めをなすとともに、径方向に弾性変形することによってバレル部 106 に対する外側ハウジング 102 の相対移動を可能とし、当該方向に関する防振部材としても機能する。O リング 133 は、本発明における「第 1 の弾性体」に対応する。

【0036】

ハンドグリップ 109 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する上下方向に延在する握り領域 109 A と、当該握り領域 109 A の上下の各端部から前方に延びる水平状の接続領域 109 B, 109 C とを有する側面視で略 D 形に形成されるとともに、上下の接続領域 109 B, 109 C の端部が外側ハウジング 102 の後ハウジング部 102 R の後端部に接続される。ハンドグリップ 109 の下側の接続領域 109 C は、後ハウジング部 102 R の下端部に回転軸 121 を支点としてハンマビット 119 の長軸方向に回転自在に接続され、上側の接続領域 109 B が防振用の圧縮コイルバネ 123 を介して後ハウジング部 102 R の上端部にハンマビット 119 の長軸方向に相対移動可能に接続されている。

【0037】

圧縮コイルバネ 123 は、図 10 に示すように、伸縮方向がハンマビット 119 の長軸方向となるように、ハンマビット 119 の長軸線を挟んで左右に各一個ずつ、都合 2 個が配置されている。各圧縮コイルバネ 123 は、ハンドグリップ 109 と後ハウジング部 102 R との間に弾発状に介在されており、一端がハンドグリップ 109 側のバネ座面に当接され、他端が後ハウジング部 102 R 側のバネ座面に当接されている。このように配置された圧縮コイルバネ 123 は、本体部 103 に発生する振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向の振動が外側ハウジング 102 を経てハンドグリップ 109 に伝達することを低減するべく作用する。圧縮コイルバネ 123 は、本発明における「第 2 の弾性体」および「機械バネ」に対応する。なお、圧縮コイルバネ 123 は、ハンドグリップ 109 と後ハウジング部 102 R との間に配置された防塵カバー 124 によって覆われている。

【0038】

ハンドグリップ 109 の上端部には、圧縮コイルバネ 123 の中を貫通して前方へ水平に延在するスライド部材としての柱状体 125 が形成され、この柱状体 125 が後ハウジング部 102 R の後面に形成されたスライドガイド用の筒状部材 127 内を摺動することで、後ハウジング部 102 R に対するハンドグリップ 109 のハンマビット長軸方向の相対移動動作の安定化が図られている。なお、柱状体 125 にはストッパボルト 129 が取り付けられ、このストッパボルト 129 の頭部が筒状部材 127 の前面に当接することでハンドグリップ 109 が後方へと移動する際の後退端を規定している。

【0039】

本実施の形態においては、上述したように、本体部 103 を覆う外側ハウジング 102 は、第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 を介してハンマビット 119 の長軸方向に相対移動可能に接続され、また第 4 弾性ゴム 159 および O リング 133 を介してハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向に相対移動可能に接続されている。このため、ハンマ作業時あるいはハンマドリル作業時において、ハンマビット 119 を打撃動作することに伴い本体部 103 に発生して外側ハウジング 102 へと伝達される振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する上下方向および左右方向の振動については、第 4 弾性ゴム 159 によって低減され、長軸方向の振動については、第 1 ~ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 によって低減される。このように、外側ハウジング 102 は、ハンマビットの長軸方向および長軸方向と交差する上下、左右の各方向、つまり全方向に関して防振される。

【0040】

一方、ハンドグリップ 109 は、外側ハウジング 102 に対して圧縮コイルバネ 123 を介してハンマビット 119 の長軸方向への相対移動可能に接続されている。このため、外側ハウジング 102 からハンドグリップ 109 へと伝達される振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向の振動は、圧縮コイルバネ 123 によって低減される。

【0041】

上記のように、本実施の形態によれば、本体部 103 に発生した振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向の振動については、主として外側ハウジング 102 とハンドグリップ 109 とを接続する圧縮コイルバネ 123 によって低減し、長軸方向と交差する方向の振動については、本体部 103 と外側ハウジング 102 とを接続する第 4 弾性ゴム 159 によって低減する構成である。従って、ハンドグリップ 109 にハンマビット 119 の長軸方向および長軸方向と交差する方向にそれぞれ防振効果を持たせた上で、長軸方向と交差する方向の防振を行う第 4 弾性ゴム 159 のバネ定数を上げて硬めに設定することで、ハンドグリップ 109 の本体部 103 に対する長軸方向と交差する方向のぐらつきを抑え、使用性の向上を図ることができる。

【0042】

本実施の形態においては、外側ハウジング 102 と本体部 103 との間に介在状に配置される第 1 ～ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 は、前述したように前ハウジング部 102 F と後ハウジング部 102 R とをネジ 151 で締結接合する際、圧縮状態で挟持される構成としている。一方、ハンドグリップ 109 の長軸方向の防振を主として圧縮コイルバネ 123 によって行う構成のため、第 1 ～ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157 については、当該圧縮された状態から更なる圧縮変形が可能（長軸方向の防振が可能）となる構成、あるいは圧縮変形が不能（長軸方向の防振が不能）となる構成のいずれでも構わない。

【0043】

また、本実施の形態では、本体部 103 が動吸振器 171 を備える構成としている。このため、当該本体部 103 に発生するハンマビット 119 の長軸方向の振動に対し、動吸振器 171 の制振要素であるウェイト 173 および付勢バネ 174 が協働して動的な制振を行う。これにより本体部 103 の振動を抑制することができる。

【0044】

（本発明の第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態につき、図 11 ～ 図 14 を参照しつつ説明する。この第 2 の実施形態は、請求項 1 ～ 4 に記載の発明に対応するものである。本実施の形態は、外側ハウジング 102 の防振構造に関する変形例、特にハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向の防振の変形例に関するものである。そして、当該防振構造以外の構成、例えばハンマドリル 101 の全体構成、ハンマビット 119 の駆動に関する構成、ハンドグリップ 109 の取り付けに関する構成等については、前述した第 1 の実施形態と全く同様である。従って、第 1 の実施形態と同一の構成部材については、同一符号を付してその説明を省略または簡略する。

【0045】

図 12 に示すように、外側ハウジング 102 は、本体部 103 に対し防振用の第 1 ～ 第 3 弾性ゴム 153, 155, 157（ただし、第 2 弾性ゴム 155 については図 6 参照）を介して弾発状に接続され、また先端側（前端側）においては、図 11 に示すように、パレル部 106 に対してスリーブ 131 およびリング 133 を介して接続されている。また、ハンドグリップ 109 は、図 11 に示すように、下側の接続領域 109 C が後ハウジング部 102 R の下端部に回転軸 121 を支点としてハンマビット 119 の長軸方向に回転自在に接続され、上側の接続領域 109 B が圧縮コイルバネ 123 を介して後ハウジング部 102 R の上端部にハンマビット 119 の長軸方向に相対移動可能に接続されている。上記の構成については、第 1 の実施形態と同様である。

【0046】

本実施の形態は、ハンマドリル 101 の本体部 103 が第 1 の実施形態で説明した動吸

10

20

30

40

50

振器 171 を備えていない場合を対象としている。図 12 ~ 図 14 に示すように、本体部 103 におけるクランクハウジング 107 の左右の側面領域に、第 5 弾性ゴム 176 が配置され、当該第 5 弾性ゴム 176 を介して外側ハウジング 102 が本体部 103 に対しハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向に相対移動可能に接続されている。第 5 弾性ゴム 176 は、第 1 の実施形態で説明した第 4 弾性ゴム 159 に相当するものであり、本発明における「第 1 の弾性体」に対応する。

【0047】

第 5 弾性ゴム 176 は、クランクハウジング 107 の左右の外側面と、これに対向する外側ハウジング 102 の前ハウジング部 102F の左右の内側面との間に前後各一個ずつ、都合 4 個が介在状に配置される。各第 5 弾性ゴム 176 は、円柱状に形成されており、クランクハウジング 107 に形成された側方に開口する略円形の筒状部 177 内に一部が筒状部 177 から突出するように収容保持されるとともに、その突出端面が前ハウジング部 102F の内側面に形成された突部 178 に面接触で当接され、接触面の摩擦力で当該前ハウジング部 102F に対する相対移動が規制されている。

【0048】

上記のように介在された本実施の形態によれば、第 5 弾性ゴム 176 は、本体部 103 に発生する振動のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する左右方向の振動を低減し、外側ハウジング 102 の防振を行うことができる。なお、その他の作用効果については、第 1 の実施形態と同様である。

【0049】

なお、本実施の形態では、第 5 弾性ゴム 176 をクランクハウジング 107 の筒状部 177 で保持する構成のため、前ハウジング部 102F と後ハウジング部 102R との組付け時に第 5 弾性ゴム 176 の脱落を防ぎ、組付け作業を容易に行うことができるが、この筒状部 177 の設置場所は、クランクハウジング 107 側から外側ハウジング 102 側に変更しても構わない。

【0050】

(本発明の第 3 の実施形態)

次に本発明の第 3 の実施形態につき、図 15 ~ 図 18 を参照しつつ説明する。この第 3 の実施形態は、請求項 5 ~ 7 に記載の発明に対応するものである。図 15 に示すように、本実施の形態に係るハンマドリル 201 は、概括的に見て、ハンマドリル 201 の外郭を形成する外側ハウジング 202 と、当該外側ハウジング 202 によって覆われる本体部 203 と、当該本体部 203 の先端領域(図示左側)に中空状のツールホルダ 237 を介して着脱自在に取付けられたハンマビット 219 と、外側ハウジング 202 のハンマビット 219 の反対側に連接された作業者が握るハンドグリップ 209 とを主体として構成されている。ハンマビット 219 は、ツールホルダ 237 によってその長軸方向への相対的な直線動作可能に保持される。外側ハウジング 202 は、本発明における「外郭ハウジング」に対応し、本体部 203 は、本発明における「工具本体」に対応し、ハンマビット 219 は、本発明における「工具ビット」に対応し、ハンドグリップ 209 は、本発明における「ハンドル」に対応する。なお説明の便宜上、ハンマビット 219 側を前、ハンドグリップ 209 側を後という。

【0051】

本体部 203 は、駆動モータ 211 を収容したモータハウジング 205 と、便宜上図示を省略する運動変換機構、打撃要素および動力伝達機構を収容したバレル部 206 を含むクランクハウジング 207 とによって構成されている。クランクハウジング 207 は、バレル部 206 以外の領域がモータハウジング 205 によって収容されるとともに、当該モータハウジング 205 に接合されている。駆動モータ 211 は、回転軸線が本体部 203 の長軸方向(ハンマビット 219 の長軸方向)と概ね直交する縦方向(図 15 において上下方向)となるように配置される。

【0052】

駆動モータ 211 の回転動力は、運動変換機構によって直線運動に適宜変換された上で

打撃要素に伝達され、当該打撃要素を介してハンマビット２１９に長軸方向の打撃動作を行わせる。運動変換機構および打撃要素は、本発明における「打撃機構部」に対応する。また、駆動モータ２１１の回転動力は、動力伝達機構によって適宜減速された上でツールホルダ２３７を介してハンマビット２１９に伝達され、当該ハンマビット２１９が周方向に回転動作される。すなわち、ハンマドリルモードでの作業時には、ハンマビット２１９が長軸方向の打撃動作と周方向の回転動作を行い、被加工材にハンマドリル加工作業を遂行する。一方、ハンマモードでの作業時には、動力伝達機構の回転動力伝達がクラッチにより遮断される。このため、ハンマビット２１９が長軸方向の打撃動作のみを行い、被加工材にハンマ加工作業を遂行する。なお、駆動モータ２１１は、ハンドグリップ２０９に配置されたトリガ２０９ａの引き操作によって通電駆動される。

10

【００５３】

次に、ハンマ作業時あるいはハンマドリル作業時において、本体部２０３から作業者が握るハンドグリップ２０９への振動伝達を防止あるいは低減するための防振構造につき、図１５～図１９を参照しつつ説明する。本実施の形態では、ハンドグリップ２０９と外側ハウジング２０２が一体に形成された構成、あるいは互いに固定されて一体化された構成とされる。そして、外側ハウジング２０２は、本体部２０３に対して防振用の圧縮コイルバネ２８１を介してハンマビット２１９の長軸方向に相対移動可能に接続されるとともに、防振用の複数のゴムリング２８３を介してハンマビット２１９の長軸方向と交差する上下（垂直）方向および左右（水平）方向に相対移動可能に接続されている。ゴムリング２８３は、本発明における「第１の弾性体」に対応し、圧縮コイルバネ２８１は、本発明における「第２の弾性体」に対応する。

20

【００５４】

ハンドグリップ２０９は、ハンマビット２１９の長軸方向と交差する上下方向に延在する握り領域２０９Ａと、握り領域２０９Ａの上下の各端部から前方に略水平状に延びる連接領域２０９Ｂ、２０９Ｃとを有する側面視で略Ｄ形に形成されるとともに、上下の連接領域２０９Ｂ、２０９Ｃの前端部が外側ハウジング２０２の後端部に一体に接続される。圧縮コイルバネ２８１は、図１５に示すように、伸縮方向がハンマビット２１９の長軸方向となるように、外側ハウジング２０２のハンドグリップ２０９との連接領域である上端部前面側と本体部２０３におけるクランクハウジング２０７の後部上端後面側との間に弾発状に介在されており、一端が外側ハウジング２０２側のバネ受部２０２ａに当接され、他端がクランクハウジング２０７側のバネ受部２０７ａに当接されている。このように配置された圧縮コイルバネ２８１は、本体部２０３に発生する振動のうち、ハンマビット２１９の長軸方向の振動がハンドグリップ２０９に伝達することを低減するべく作用する。

30

【００５５】

なお、圧縮コイルバネ２８１は、クランクハウジング２０７に対して前方への付勢力を作用し、これに伴いハンドグリップ２０９および外側ハウジング２０２が相対的に後方への付勢力を受ける。このため、図１５に示すように、本体部２０３におけるモータハウジング２０５の外側前面２０５ａと当該外側前面２０５ａに対向する外側ハウジング２０２の内面径方向の段差面２０２ｂとの間には、ゴム製または樹脂製のストッパリング２８２が介在され、これにより、初期状態での外側ハウジング２０２と本体部２０３の相対位置が規定されている。

40

【００５６】

図１６～図１９に示すように、ゴムリング２８３は、長尺状のピン部材２８４の長軸方向の両端部外周にゴムリング保持具２８５を介して固定状に取り付けられている。ピン部材２８４は、本発明における「棒状部材」に対応する。クランクハウジング２０７の底板２０７ｂの下面（外面）には、ハンマビット２１９の長軸方向に互いに平行に延在する長尺状の２個の筒状部材２８６がハンマビット２１９の長軸線を挟んで左右に配置されている。左右の筒状部材２８６は、クランクハウジング２０７に対し一体に形成され、あるいは固着されている。各筒状部材２８６には、それぞれピン部材２８４が貫通状に配置されるとともに、図１９に示すように、当該左右の筒状部材２８６の両端部においてすべり軸

50

受 2 8 7 を介してハンマビット 2 1 9 の長軸方向に相対的に摺動自在に支持されている。そして、左右のピン部材 2 8 4 の長軸方向両端部が筒状部材 2 8 6 から外部に突出され、その突出端部にゴムリング 2 8 3 がゴムリング保持具 2 8 5 を介して同軸上に取り付けられている。従って、クランクハウジング 2 0 7 の外側下部には、前後左右の 4 箇所各一個、都合 4 個のゴムリング 2 8 3 が配置される。

【 0 0 5 7 】

一方、外側ハウジング 2 0 2 には、図 1 5 に示すように、4 個のゴムリング 2 8 3 を個々に収容保持するための 4 個の筒状保持部 2 8 8 が形成されている。各ゴムリング 2 8 3 は、筒状保持部 2 8 8 の内周面に面接触で接触され、径方向に弾性変形可能に接続される。かくして、外側ハウジング 2 0 2 は、本体部 2 0 3 に対し、当該本体部 2 0 3 の上下方向の略中間領域である、クランクハウジング 2 0 7 の底部付近において、概ね同一水平面上に並列された 4 個のゴムリング 2 8 3 を介してハンマビット 2 1 9 の長軸方向と交差する方向（上下および左右方向）に相対移動可能に接続される。

【 0 0 5 8 】

なお、ピン部材 2 8 4 は、長軸方向の両端面（ゴムリング保持具 2 8 5 の端面）が筒状保持部 2 8 8 の孔底に当接されており、これにより外側ハウジング 2 0 2 とピン部材 2 8 4 がハンマビット 2 1 9 の長軸方向には相対移動を規制された一体構造とされる。このため、ピン部材 2 8 4 は、クランクハウジング 2 0 7 に対して外側ハウジング 2 0 2 と共にハンマビット 2 1 9 の長軸方向に相対移動することになり、外側ハウジング 2 0 2 の移動を案内するガイドレールとして機能する。

【 0 0 5 9 】

また、図 1 6 に示すように、筒状部材 2 8 6 の上面側のうちクランクハウジング 2 0 7 の底板 2 0 7 b の内面（ハウジング内部）に臨む領域には、開口 2 8 6 a が形成されており、この開口 2 8 6 a を介してクランクハウジング 2 0 7 内部の潤滑油（グリス）が筒状部材 2 8 6 内へと導入される構成とされる。このように潤滑油によってピン部材 2 8 4 と筒状部材 2 8 6（すべり軸受 2 8 7）との摺動面が潤滑されることで、摺動動作の円滑性あるいは耐久性の向上が図られている。なお、すべり軸受 2 8 7 の外側には潤滑油の漏出を防止するオイルシール 2 8 9 が設けられている。

【 0 0 6 0 】

なお、図 1 5 に示すように、本実施の形態の場合も第 1 の実施形態と同様、本体部 2 0 3 を覆うべく備えられる外側ハウジング 2 0 2 は、本体部 2 0 3 のうちのモータハウジング 2 0 5 の下部領域以外の領域を覆う構成とされ、作業者によって操作される部位、具体的にはハンマビット 2 1 9 をツールホルダ 2 3 7 に着脱自在に装着するべくツールホルダ 2 3 7 の先端領域に配置されるチャック 2 4 9 およびハンマビット 2 1 9 の作業モードを切替える作業モード切替ダイヤル 2 4 7 については、外側ハウジング 2 0 2 から露出する構成とされる。

【 0 0 6 1 】

また、クランクハウジング 2 0 7 の左右の側面には、動吸振器 2 7 1 が取り付けられている。便宜上具体的な図示を省略するが、動吸振器 2 7 1 は、前述の第 1 の実施形態で説明した動吸振器 1 7 1 と同様に構成され、弾性要素としての付勢バネを介して筒体に接続されたウェイトが本体部 2 0 3 に生ずるハンマビット 2 1 9 の長軸方向の振動に対して対向状に動作することで本体部 2 0 3 の振動を抑制する制振機構を構成している。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態においては、上述したように、本体部 2 0 3 を覆う外側ハウジング 2 0 2 とハンドグリップ 2 0 9 が一体とされている。そして、外側ハウジング 2 0 2 が本体部 2 0 3 に対し圧縮コイルバネ 2 8 1 を介してハンマビット 2 1 9 の長軸方向に相対移動可能に接続されるとともに、ゴムリング 2 8 3 を介してハンマビット 2 1 9 の長軸方向と交差する上下方向および左右方向に相対移動可能に接続された構成としている。このため、ハンマ作業時あるいはハンマドリル作業時において、ハンマビット 1 1 9 を打撃動作することに伴い本体部 2 0 3 に発生して外側ハウジング 2 0 2 へと伝達される振動のうち、ハン

マビット 219 の長軸方向の振動については、圧縮コイルバネ 281 によって低減され、長軸方向と交差する上下方向および左右方向の振動については、ゴムリング 283 によって低減される。このように、外側ハウジング 102 およびハンドグリップ 209 は、ハンマビット 219 の長軸方向および長軸方向と交差する上下、左右の各方向、つまり全方向に関して防振される。

【0063】

すなわち、本実施の形態によれば、前述した第 1 の実施の形態と同様、作業者が握るハンドグリップ 209 にハンマビット 219 の長軸方向および長軸方向と交差する方向にそれぞれ防振効果を持たせた上で、長軸方向と交差する方向の防振を行うゴムリング 283 のバネ定数を上げて硬めに設定することで、ハンドグリップ 209 の本体部 203 に対する長軸方向と交差する方向のぐらつきを抑え、使用性の向上を図ることができる。

10

なお、本実施の形態におけるゴムリング 283 は、ハンマビット 219 の長軸方向と交差する方向のみならず長軸方向の防振を行うようにしても差し支えない。

【0064】

また、本実施の形態では、クランクハウジング 207 にハンマビット 219 の長軸方向に摺動自在に貫通するピン部材 284 を設け、そして当該ピン部材 284 と共に外側ハウジング 202 がクランクハウジング 207 に対しハンマビット 219 の長軸方向に相対移動する構成としている。すなわち、ピン部材 284 は、外側ハウジング 202 のクランクハウジング 207 に対する相対移動を案内するガイドレールとして機能し、外側ハウジング 202 の相対移動動作の安定化が図られ、使用性を向上することができる。また、ピン部材 284 と筒状部材 286 との摺動面にクランクハウジング 207 内の潤滑油を供給する構成のため、当該摺動部位の円滑性、耐久性の向上に有効となる。

20

【0065】

なお、第 1 ～ 第 3 の実施形態では、打撃工具の一例としてハンマドリル 101, 201 の場合で説明したが、ハンマビット 119, 219 が打撃動作のみを行うハンマに適用することが可能である。

【0066】

上記発明の趣旨に鑑み、以下の態様を構成することが可能とされる。

(態様 1)

「請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の打撃工具であって、

30

前記第 1 の弾性体が複数備えられるとともに、当該複数の第 1 の弾性体が工具ビットの長軸線を挟んで対称に配置されていることを特徴とする打撃工具。」

【0067】

(態様 2)

「請求項 3 に記載の打撃工具であって、

前記第 1 の弾性体は、前記分割体を接合するに際し、前記工具本体または外郭ハウジングの少なくとも一方に設けた筒状部によって保持されることを特徴とする打撃工具。」

【0068】

(態様 3)

「請求項 8 に記載の打撃工具であって、

40

前記動吸振器は、筒体と、当該筒体内に収容されて前記工具ビット長軸方向に直線移動可能なウェイトと、当該ウェイトを筒体との間で接続する弾性要素とを有し、

前記筒体の外周には、前記第 1 の弾性体が前記外郭ハウジングの内面に弾発状に接触するように配置されていることを特徴とする打撃工具。」

【0069】

(態様 4)

「請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の打撃工具であって、

前記第 1 の弾性体は、前記工具本体の、工具ビット長軸方向と交差する垂直方向の中間領域において同一水平面上に並列状に複数配置されていることを特徴とする打撃工具。」

【0070】

50

(態 様 5)

「請求項 6 または 7 に記載の打撃工具であって、
前記棒状部材と前記工具本体との摺動部位には、当該工具本体内の潤滑油が給油される
構成としたことを特徴とする打撃工具。」

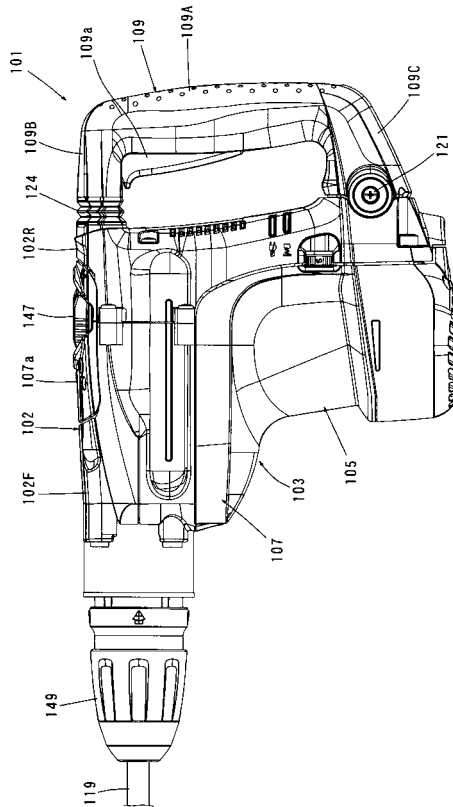
【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

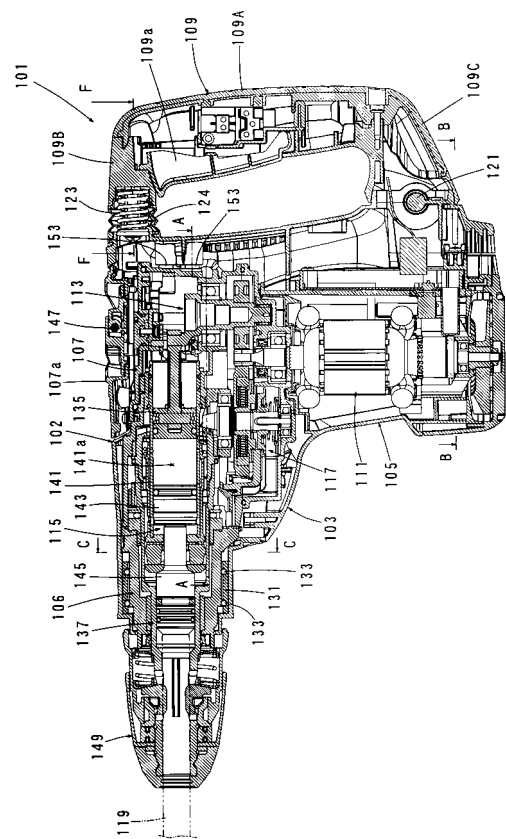
1 0 1	ハンマドリル（打撃工具）	
1 0 2	外側ハウジング（外郭ハウジング）	
1 0 2 F	前ハウジン部（分割体）	
1 0 2 R	後ハウジング部（分割体）	10
1 0 3	本体部（工具本体）	
1 0 5	モータハウジング	
1 0 5 a	ピン状突部	
1 0 6	バレル部	
1 0 7	クランクハウジング	
1 0 7 a	上面カバー	
1 0 9	ハンドグリップ（ハンドル）	
1 0 9 A	握り領域	
1 0 9 B	上の接続領域	
1 0 9 C	下の接続領域	20
1 0 9 a	トリガ	
1 1 1	駆動モータ（モータ）	
1 1 3	運動変換機構（打撃機構部）	
1 1 5	打撃要素（打撃機構部）	
1 1 7	動力伝達機構	
1 1 9	ハンマビット（工具ビット）	
1 2 1	回動軸	
1 2 3	圧縮コイルバネ（第 2 の弾性体）	
1 2 4	防塵カバー	
1 2 5	柱状体	30
1 2 7	筒状部材	
1 2 9	ストッパボルト	
1 3 1	スリーブ	
1 3 3	リング（第 1 の弾性体）	
1 3 5	ピストン	
1 3 7	ツールホルダ	
1 4 1	シリンダ	
1 4 1 a	空気室	
1 4 3	ストライカ	
1 4 5	インパクトボルト	40
1 4 7	作業モード切替ダイヤル	
1 4 9	チャック	
1 5 1	ネジ	
1 5 1 a	前接合ボス部	
1 5 1 b	後接合ボス部	
1 5 2	ネジ	
1 5 3	第 1 弾性ゴム（第 1 の弾性部材）	
1 5 5	第 2 弾性ゴム（第 1 の弾性部材）	
1 5 7	第 3 弾性ゴム（第 1 の弾性部材）	
1 5 9	第 4 弾性ゴム（第 1 の弾性部材）	50

1 6 1	筒状部	
1 6 3	筒状部	
1 6 5	筒状部	
1 6 7	係合部	
1 7 1	動吸振器	
1 7 2	筒体	
1 7 3	ウェイト	
1 7 4	付勢バネ	
1 7 6	第 5 弾性ゴム (第 1 の弾性部材)	
1 7 7	筒状部	10
1 7 8	突部	
2 0 1	ハンマドリル (打撃工具)	
2 0 2	外側ハウジング (外郭ハウジング)	
2 0 2 a	バネ受部	
2 0 2 b	段差面	
2 0 3	本体部	
2 0 5	モータハウジング	
2 0 5 a	外側前面	
2 0 6	バレル部	
2 0 7	クランクハウジング	20
2 0 7 a	バネ受部	
2 0 7 b	底板	
2 0 9	ハンドグリップ (ハンドル)	
2 0 9 A	握り領域	
2 0 9 B	上の接続領域	
2 0 9 C	下の接続領域	
2 0 9 a	トリガ	
2 1 1	駆動モータ	
2 1 9	ハンマビット (工具ビット)	
2 3 7	ツールホルダ	30
2 4 7	作業モード切替ダイヤル	
2 4 9	チャック	
2 7 1	動吸振器	
2 8 1	圧縮コイルバネ (第 2 の弾性体)	
2 8 2	ストッパリング	
2 8 3	ゴムリング (第 1 の弾性体)	
2 8 4	ピン部材 (棒状部材)	
2 8 5	ゴム保持具	
2 8 6	筒状部材	
2 8 6 a	開口	40
2 8 7	すべり軸受	
2 8 8	筒状保持部	
2 8 9	オイルシール	

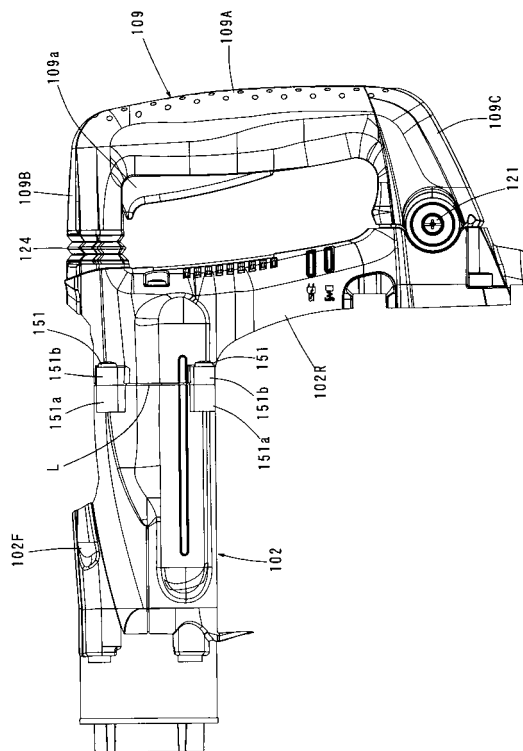
【図 1】



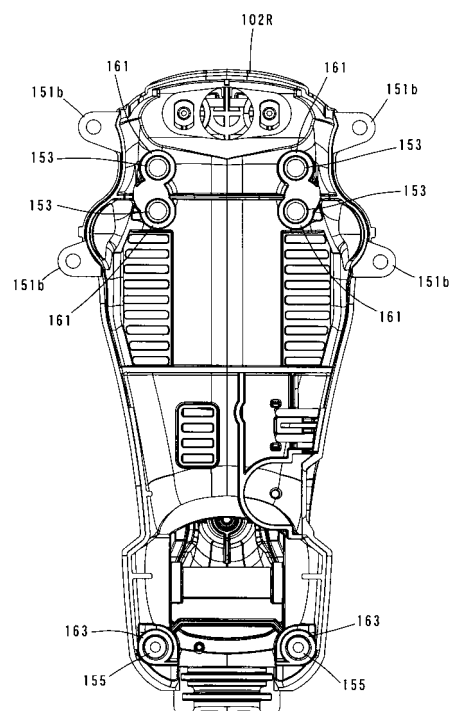
【図 2】



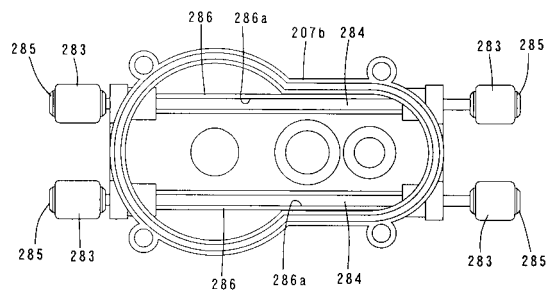
【図 3】



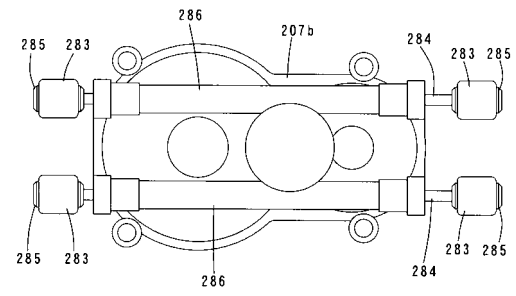
【図 4】



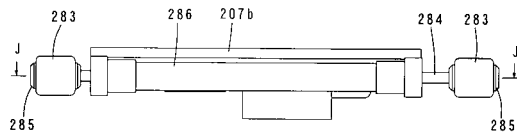
【図 16】



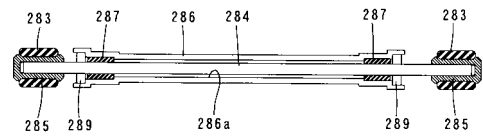
【図 18】



【図 17】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 一
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 亀田 貴志

(56)参考文献 特開2008-194821(JP,A)
特表2009-513366(JP,A)
特開昭56-069087(JP,A)
実開平02-082476(JP,U)
特開2003-165073(JP,A)
特表2001-510099(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25D 11/00 - 17/32