

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5496812号

(P5496812)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 5 D 17/24 (2006.01)

B 2 5 D 17/24

B 2 5 D 11/12 (2006.01)

B 2 5 D 11/12

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-174647 (P2010-174647)
 (22) 出願日 平成22年8月3日(2010.8.3)
 (65) 公開番号 特開2012-35335 (P2012-35335A)
 (43) 公開日 平成24年2月23日(2012.2.23)
 審査請求日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(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 亀谷 光
 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 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

審査官 亀田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングの先端領域に装着された先端工具が少なくとも長軸方向に直線動作することで被加工材に所定の加工作業を行う作業工具であって、

前記ハウジングに収容され、前記先端工具を直線状に駆動させる駆動機構と、

弾性要素による付勢力が作用した状態で直線運動可能とされたウェイトを有し、当該ウェイトが前記先端工具長軸方向に運動することによって加工作業時の制振を行う動吸振器と、を有し、

前記ハウジングには、前記動吸振器のウェイトおよび弾性要素を収容する動吸振器収容空間が一体成形され、

前記動吸振器収容空間は、前記先端工具長軸方向に長尺状に形成されるとともに、当該長尺方向の一端が開口されており、当該開口を通して前記ウェイトおよび弾性要素が前記動吸振器収容空間に挿入収容される構成とされ、

前記動吸振器は、前記弾性要素を圧縮するとともに、当該弾性要素の付勢力を受けた状態で前記開口を封止する封止部材を有し、

前記ハウジングには、前記開口を封止する位置に置かれた前記封止部材を当該封止位置に保持する保持部材が設けられていることを特徴とする作業工具。

【請求項2】

請求項1に記載の作業工具であって、

前記ハウジングは、前記駆動機構を収容したインナハウジングと、当該インナハウジン

グを収容したアウトハウジングと、を有し、

前記動吸振器収容空間は、前記インナハウジングに形成されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の作業工具であって、

前記ハウジングにおける前記先端工具の反対側には、作業者が握るハンドグリップが着脱自在に装着されており、前記動吸振器収容空間の開口は、前記ハンドグリップが前記ハウジングから取り外された場合に、外部に臨むように設定されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の作業工具であって、

前記動吸振器収容空間内には、前記ウェイトが相対摺動可能に接触する摺動ガイドが設けられ、当該摺動ガイドは、前記開口側に付勢力を受けて前記封止部材に押圧された状態で配置されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の作業工具であって、

前記駆動機構は、前記モータの回転運動を直線運動に変換して前記先端工具を駆動するクランク機構を含み、前記クランク機構を収容する密閉されたクランク室内に生ずる圧力変動を利用して前記ウェイトを積極的に駆動する構成としたことを特徴とする作業工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端工具が少なくとも長軸方向に直線動作することで被加工材に所定の加工作業を遂行する作業工具に関する。

【背景技術】

【0002】

コンクリートのような被加工材に対して、工具ビットによるハンマ作業あるいはハンマドリル作業等の加工作業を行なう作業工具では、工具ビット駆動時に工具ビットの長軸方向に振動が発生する。このため、従来の作業工具では、工具ビット駆動時に発生する振動を低減するための制振機構を備えたものがある。例えば、特開 2004-154903 号公報（特許文献 1）には、動吸振器本体としての筒体と、筒体内に工具ビット長軸方向に移動可能に収容されたウェイトと、当該ウェイトを筒体との間で接続する弾性要素とを有する動吸振器により、工具ビット駆動時に生ずる長軸方向の振動を吸振する構成が開示されている。

【0003】

動吸振器を備えた作業工具によれば、加工作業時の振動を低減することで作業者の負担を軽減することが可能となる。しかしながら、動吸振器が付設されることに伴い作業工具自体が大型化する可能性があり、この点でなお改良の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 特開 2004-154903 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、動吸振器を備えた作業工具において、コンパクト化の実現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、本発明の好ましい形態によれば、ハウジングの先端領域に装着された先端工具が少なくとも長軸方向に直線動作することで被加工材に所定の加工作業を行う作業工具が構成される。作業工具は、駆動機構と動吸振器とを有する。駆動機構は、ハウジングに収容され、先端工具を直線状に駆動させる。動吸振器は、弾性要素による付勢力が作用した状態で直線運動可能とされたウェイトを有し、当該ウェイトが先端工具長軸方向に運動することによって加工作業時の制振を行う。なお、本発明における「作業工具」としては、動吸振器による制振の必要性の度合いより、典型的にはハンマあるいはハンマドリル等がこれに該当する。

【0007】

本発明の好ましい形態は、特徴的構成として、ハウジングには、動吸振器のウェイトおよび弾性要素を収容する動吸振器収容空間が一体成形された構成とされる。

10

本発明によれば、ウェイトおよび弾性要素を収容するための動吸振器収容空間をハウジングに一体成形したので、例えばウェイトおよび弾性要素を収容するための筒体を別体で形成し、当該筒体をハウジングに取付ける従来の構造に比べ、部品点数を削減できるとともに、コンパクト化を実現することができる。

【0008】

また、本発明の好ましい形態によれば、動吸振器収容空間は、先端工具長軸方向に長尺状に形成されるとともに、当該長尺方向の一端が開口されている。そして当該開口を通してウェイトおよび弾性要素が動吸振器収容空間に挿入収容される構成とされる。また、動吸振器は弾性要素を圧縮するとともに、当該弾性要素の付勢力を受けた状態で開口を封止する封止部材を有する。また、ハウジングには、開口を封止する位置に置かれた封止部材を当該封止位置に保持する保持部材が設けられている。なお、本発明の封止部材による「封止」としては、封止部材を開口内に嵌合状に挿入する態様、開口の外側に被さるように嵌合する態様のいずれも好適に包含する。また、本発明における保持部材が「封止部材を当該封止位置に保持する」態様としては、典型的には封止部材を開口に弾性要素を圧縮しつつ挿入後、周方向に回転させて当該封止部材の挿入方向後面を保持部材に対向状に当接させる態様がこれに相当する。

20

本発明によれば、開口を通してウェイトおよび弾性要素を動吸振器収容空間に挿入収容後において、弾性要素を圧縮しつつ封止部材を開口内に挿入または開口の外側に嵌合するとともに、当該挿入または嵌合された封止部材を開口の封止位置に保持部材によって保持することにより、動吸振器をハウジングに組み付けることができる。すなわち、本発明によれば、動吸振器の組み付けおよび分解を容易に行うことができる。

30

【0009】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、ハウジングは、駆動機構を収容したインナハウジングと、当該インナハウジングを収容したアウトハウジングと、を有する。そして動吸振器収容空間は、インナハウジングに形成されている。

本発明によれば、インナハウジングに動吸振器収容空間を形成する構成のため、アウトハウジングを取り外した場合に、動吸振器収容空間を含むインナハウジングを外部に露出させることが可能となる。すなわち、本発明によれば、アウトハウジングを外した状態において、動吸振器の保守点検、あるいは修理を行うことができ、合理的である。

40

【0010】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、ハウジングにおける先端工具の反対側には、作業者が握るハンドグリップが着脱自在に装着されており、動吸振器収容空間の開口は、ハンドグリップがハウジングから取り外された場合に、外部に臨むように設定されている。

本発明によれば、ハンドグリップがハウジングから取り外された状態において、ハウジングに対する動吸振器の組付けおよび分解を容易に行うことができる。

【0011】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、動吸振器収容空間内には、ウェイトが相對摺動可能に接触する摺動ガイドが設けられ、当該摺動ガイドは、開口側に付勢力を受け

50

封止部材に押圧された状態で配置されている。

本発明によれば、ウェイトの摺動ガイドを設けたことにより、ウェイトの円滑な摺動動作を確保することができるとともに、摺動面の摩耗を防止して耐久性を向上することができる。また、摺動ガイドを開口側に向けて付勢する構成としたことで、当該摺動ガイドの長軸方向のガタツキを抑えて騒音の発生を防止できるとともに、分解時には、摺動ガイドを収容空間から容易に取り出すことができる。

【0012】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、駆動機構は、モータの回転運動を直線運動に変換して先端工具を駆動するクランク機構を含み、クランク機構を収容する密閉されたクランク室内に生ずる圧力変動を利用してウェイトを駆動する構成とした。

10

動吸振器は、本来的には、ハウジングの振動に基づいてウェイトが加振され、これによって工具本体の振動を受動的に抑制する機構である。本発明では、かかる受動的な制振機構である動吸振器につき、クランク室内に生ずる圧力変動を利用してウェイトを加振する、すなわちウェイトを積極的に駆動する構成のため、動吸振器による振動の制振機能をより高めることが可能となる。特に、本発明では、クランク室内に生ずる圧力変動をウェイトの駆動手段とするため、わざわざ駆動手段を設ける必要がなく、動力の消費を抑える上で有効であり、構造的にも簡素化が図られる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、動吸振器を備えた作業工具において、コンパクト化の実現に資する技術が提供されることとなった。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係る動吸振器を備えたハンマドリルの全体構成を示す断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】図1のB-B線断面図である。

【図4】図1のC-C線断面図である。

【図5】図2のD-D線断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0015】

以下、本発明の実施形態につき、図1～図5を参照しつつ詳細に説明する。本実施形態は、作業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の外郭を構成する本体部103と、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、本体部103におけるハンマビット119の反対側に形成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。本体部103は、本発明における「ハウジング」に対応し、ハンマビット119は、本発明における「先端工具」に対応し、ハンドグリップ109は、本発明における「ハンドグリップ」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

【0016】

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及び動力伝達機構117を収容したバレル部106を含むギアハウジング107と、ギアハウジング107を覆う（収容する）外側ハウジング104とによって構成されている。モータハウジング105とギアハウジング107とは、ネジ等の止着手段で相互に接合される。ギアハウジング107は、本発明における「インナハウジング」に対応し、外側ハウジング104は、本発明における「アウトハウジング」に対応する。

50

【0017】

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1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及び打撃要素115は、本発明における「駆動機構部」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

10

【0018】

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129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

【0019】

打撃要素115は、ピストン129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129の摺動動作に伴うシリンダ141の空気室141aの空気バネ（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。

【0020】

なお、ハンマドリル101は、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が、この作業モードの切替えについては、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。

30

【0021】

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、被加工材にハンマ作業を遂行する。

40

【0022】

外側ハウジング104は、本体部103のうち駆動機構部を収容する上方領域、すなわちバレル部106及びギアハウジング107を覆うように構成される。また、ハンドグリップ109は、外側ハウジング104と一体状に形成されるとともに、ハンマビット119の長軸方向と交差する上下方向（鉛直方向）に延在する中空筒状の握り領域109Aと

50

、当該握り領域１０９Ａの上下の各端部から前方に向けて概ね水平状に延びる上下の接続領域１０９Ｂ、１０９Ｃとを有する側面視で略Ｄ形のハンドルとして構成されている。

【００２３】

上記のように形成されたハンドグリップ１０９は、上側の接続領域１０９Ｂが防振用の第１圧縮コイルバネ（便宜上図示を省略する）を介してギアハウジング１０７の後面上部に弾性連結され、下側の接続領域１０９Ｃがモータハウジング１０５の後方領域を覆うリアカバー１０８に防振用の第２圧縮コイルバネ（便宜上図示を省略する）を介して弾性連結される。また、外側ハウジング１０４が先端側においてＯリング１４７を介してパレル部１０６に弾性連結される。かくして、ハンドグリップ１０９を含む外側ハウジング１０４は、本体部１０３におけるギアハウジング１０７およびモータハウジング１０５に対してハンドグリップ１０９の握り領域１０９Ａの上下の各端部と先端領域（前端領域）との合計３箇所

10

で弾性連結され、これにより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に発生した振動のハンドグリップ１０９への伝達が防止あるいは低減される。また、ハンドグリップ１０９を含む外側ハウジング１０４は、本体部１０３におけるギアハウジング１０７およびモータハウジング１０５に対して着脱自在に構成されている。

【００２４】

本実施の形態に係るハンマドリル１０１は、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に生ずる振動を制振するために左右一対の動吸振器１５１を備えている。なお、左右の動吸振器１５１は、ともに同一構造である。本実施の形態においては、動吸振器１５１を収容するための収容空間１４９がギアハウジング１０７に一体成形によって形成されている。左右の収容空間１４９は、図２～図５に示すように、ギアハウジング１０７における左右の側部領域で、かつシリンダ１４１の軸線（ハンマビット１１９の軸線）よりもやや下方領域において、当該シリンダ１４１の軸線と並行に延在するとともに、一端（前端）が閉塞され、他端（後端）が開口１４９ａされた長尺状の円形空間として形成されている。また、左右の各収容空間１４９は、開口側を大径、奥側（前側）を小径とする段付き孔として設定されている。収容空間１４９は、本発明における「動吸振器収容空間」に対応する。

20

【００２５】

動吸振器１５１は、図５に示すように、各収容空間１４９に配置された円柱状のウェイト１５３と、当該ウェイト１５３のハンマビット長軸方向の前方と後方に配置された前後の付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒと、ウェイト１５３を案内するガイドスリーブ１５７と、付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒの付勢力を受ける前後のバネ受け１６１、１６３とを主体として構成される。ウェイト１５３は、本発明における「ウェイト」に対応し、付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒは、本発明における「弾性要素」に対応する。ウェイト１５３は、大径部１５３ａと当該大径部１５３ａを挟んで前後に形成された小径部１５３ｂとを有するとともに、大径部１５３ａがガイドスリーブ１５７の内周面に接触した状態で長軸方向に相対摺動する構成とされる。ガイドスリーブ１５７は、ウェイト１５３の安定した摺動動作を確保する円形の筒状部材として備えられ、収容空間１４９の開口１４９ａを含む大径側に遊嵌状に嵌入されている。ガイドスリーブ１５７は、本発明における「摺動ガイド」

30

に対応する。

40

【００２６】

前後の付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒは、それぞれ圧縮コイルバネによって構成されている。前付勢バネ１５５Ｆは、一端が収容空間１４９の閉塞側に配置された前バネ受け１６１に当接され、他端がウェイト１５３の大径部１５３ａの長軸方向前端面に当接されている。後付勢バネ１５５Ｒは、一端が収容空間１４９の開口側に配置された後バネ受け１６３に当接され、他端がウェイト１５３の大径部１５３ａの長軸方向後端面に当接されている。これによって前後の付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒは、ウェイト１５３が収容空間１４９内を長軸方向（ハンマビット１１９の長軸方向）に移動する際に当該ウェイト１５３に対向状の弾発力を付与する。

50

【0027】

ガイドスリーブ157は、ガタツキ防止用の押圧バネ159によって長軸方向の後方へと付勢されている。押圧バネ159は、圧縮コイルバネによって構成されており、一端が収容空間149の内面における径方向の係止面（小径孔と大径孔との境界の段差部）149bに当接され、他端がガイドスリーブ157の前端面に当接されている。これによりガイドスリーブ157は、後方（開口149a側）に向けて付勢されるとともに、後端面が後バネ受け163によって受けられている。後バネ受け163は、円筒形のキャップ状に形成され、底部によって後付勢バネ155Rを受け、開口側の前端面がガイドスリーブ157の後端面に当接する構成とされる。

【0028】

後バネ受け163は、収容空間149の開口149aに嵌め込まれる（挿入）されるとともに、当該後バネ受け163の外周面と開口内周面との間に介在されたOリング165を介して当該開口149aを封止する。また、開口149aに嵌入された後バネ受け163は、前後の付勢バネ155F、155Rおよび押圧バネ159をそれぞれ圧縮し、当該圧縮に伴う後方への付勢力を受けた状態でギアハウジング107に対し保持プレート167を介して着脱自在に保持（固定）される構成とされる。このような保持プレート167に対する後バネ受け163の着脱を可能とするために、後バネ受け163の後部外面における周方向の一部には、径方向（ハンマビット長軸方向と交差する方向）に突出する係合突部163aが形成されており、当該係合突部163aが保持プレート167に形成された係合凹部167bに前方から係合する（嵌り込む）構成とされる。後バネ受け163は、本発明における「封止部材」に対応し、保持プレート167は、本発明における「保持部材」に対応する。

【0029】

保持プレート167は、図1に示すように、ギアハウジング107の後部外面に配置されるとともに、複数（本実施の形態では3個、図2参照）のネジ169によって止着される。保持プレート167は、ハンマビット長軸方向と交差する方向に突出する左右の突起167aを有し、この左側の突起167aの前面側には、左側動吸振器151の後バネ受け163の係合突部163aが係合する係合凹部167bが形成され、右側の突起167aの前面側には、右側動吸振器151の後バネ受け163の係合突部163aが係合する係合凹部167bが形成されている。従って、後バネ受け163は、収容空間149の開口149aに押圧挿入後、軸線回りに回転させて係合突部163aを保持プレート167の係合凹部167bに対向させるとともに、その状態で押圧力を解除すれば、ギアハウジング107に対し前後の付勢バネ155F、155Rおよび加圧バネ159の付勢力を受けた状態で係合突部163aが係合凹部167bに嵌め込まれる。すなわち、後バネ受け163は、周方向の移動が規制された状態で保持プレート167によってしっかりと保持される。

【0030】

なお、ギアハウジング107に対する動吸振器151の組み付けは、以下の如く行われる。まず、収容空間149内に、開口149aを通して前バネ受け161、加圧バネ159、ガイドスリーブ157、前付勢バネ155F、ウェイト153、後付勢バネ155R、後バネ受け163の順で挿入する。その後、後バネ受け163を上記の手順で保持プレート167に保持することで容易に組み付けることができる。一方、動吸振器151を分解するときには、後付勢バネ155Rを前方へ押圧して、係合突部163aを保持プレート167の係合凹部167bから脱出させるとともに軸線回りに回転した後、押圧力を解除すれば、収容空間149内の各部材を容易に外に取り出すことができる。

【0031】

また、動吸振器151を収容する収容空間149は、ウェイト153によって対向する前室171と後室173とに区画されている。そして、後室173がギアハウジング107の内部空間のうち運動変換機構113を収容する密閉状空間としてのクランク室177に対してガイドスリーブ157の後方領域に形成された連通孔157aおよびギアハウジ

10

20

30

40

50

ング１０７に形成された通路１０７ａを介して連通され（図３参照）、前室１７１が動力伝達機構１１７およびシリンダ１４１を収容する密閉状空間としてのシリンダ収容空間１７５に対してギアハウジングに形成された通路１０７ｂを介して連通されている（図４参照）。

【００３２】

ハンマドリル１０１の駆動時には、クランク室１７７とシリンダ収容空間１７５の圧力は、運動変換機構１１３および打撃要素１１５の駆動に伴って変動し、しかもその圧力変動は、概ね１８０度の位相差を有するものである。つまり、クランク室１７７の圧力が上昇したときには、シリンダ収容空間１７５の圧力が低下し、クランク室１７７の圧力が低下したときには、シリンダ収容空間１７５の圧力が上昇するという関係にある。このこと

10

【００３３】

本実施の形態においては、上記のように変動する圧力を動吸振器１５１の前後の室１７１、１７３に導入し、クランク室１７７およびシリンダ収容空間１７５内の変動圧力を利用して動吸振器１５１のウェイト１５３を積極的に駆動する強制加振方式によって動吸振器１５１に制振作用を行わせる構成としている。これにより、十分な制振機能を確保することが可能となる。

【００３４】

本実施の形態では、動吸振器１５１のウェイト１５３および付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒを収容するための収容空間１４９をギアハウジング１０７に一体成形によって形成して

20

【００３５】

また、本実施の形態によれば、開口１４９ａを通してウェイト１５３および付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒ等の動吸振器１５１の構成部材を収容空間１４９内に順次挿入したのち、後バネ受け１６３を、当該開口１４９ａに付勢バネ１５５Ｆ、１５５Ｒを圧縮しつつ挿入し、軸線回りに回転して当該後バネ受け１６３の係合突部１６３ａを保持プレート１６７の係合凹部１６７ｂに弾発状に係合させることにより、収容空間１４９に対する動吸振器１５１の組み付けを行う構成である。このため、収容空間１４９に対する動吸振器１５

30

【００３６】

また、ウェイト１５３の摺動動作を確保するべく収容空間１４９内に遊嵌状に嵌合されるガイドスリーブ１５７につき、本実施の形態では、押圧バネ１５９によって当該ガイドスリーブ１５７を開口１４９ａ側に付勢し、後バネ受け１６３の前端面に押圧させる構成としている。このため、ガイドスリーブ１５７のガタツキを防止できるとともに、分解時においては、例えばＯリングを用いてガタ止めを行う構成に比べ、ガイドスリーブ１５７を収容空間１４９から容易に取り外しことができる。またＯリングを用いる場合であれば

40

【００３７】

また、本実施の形態によれば、ハンドグリップ１０９を含む外側ハウジング１０４を取り外した場合に、収容空間１４９の開口１４９ａ側が外部に臨む構成、すなわち露出される構成としている。このため、動吸振器１５１の収容空間１４９をギアハウジング１０７に一体成形する構成でありながら、動吸振器１５１の保守点検あるいは修理等を容易に行うことができる。

【００３８】

なお、上述した実施の形態では、作業工具としてハンマドリル１０１を例にとって説明しているが、ハンマドリル１０１に限らず、ハンマに適用できることは当然のこと、先端

50

工具を直線状に動作させて被加工材に対する加工作業を遂行する作業工具であれば適用することが可能である。例えば、鋸刃を直線状に往復動作させて被加工材の切断作業を行うジグソーあるいはレシプロソー等に好適に用いることができる。

【0039】

また、本実施の形態は、ハンドグリップ109が外側ハウジング104と一体状に構成された場合で説明したが、本発明の技術は、ハンドグリップ109が外側ハウジング104とは別体で形成され、当該外側ハウジング104、ギアハウジング107およびモータハウジング105からなる本体部103に対して着脱自在に取付けられるタイプのハンマドリルあるいは電動ハンマに適用することが可能である。

【0040】

また、本実施の形態では、収容空間149の開口149aに挿入された後バネ受け163を当該挿入位置に保持する保持手段としての保持プレート167につき、ギアハウジング107にネジ169によって固定するとしたが、ギアハウジング107に一体成形によって形成してもよい。また、後バネ受け163は、開口149a内に挿入（嵌め込む）構成としたが、開口149aの外側に被さるように嵌合する構成に変更しても構わない。

【0041】

上記発明の趣旨に鑑み、下記のごとき態様が構成可能である。

（態様1）

「ハウジングの先端領域に装着された先端工具が少なくとも長軸方向に直線動作することで被加工材に所定の加工作業を行う作業工具であって、

前記ハウジングに収容され、前記先端工具を直線状に駆動させる駆動機構と、

弾性要素による付勢力が作用した状態で直線運動可能とされたウェイトを有し、当該ウェイトが前記先端工具長軸方向に運動することによって加工作業時の制振を行う動吸振器と、を更に有し、

前記ハウジングには、前記動吸振器のウェイトおよび弾性要素を収容する動吸振器収容空間が一体成形され、これによりコンパクト化を実現したことを特徴とする作業工具。」

【0042】

（態様2）

「請求項3に記載の作業工具であって、

前記保持部は、前記ハウジングとは別部材として形成され、ネジによって当該ハウジングに固定されていることを特徴とする作業工具。」

【0043】

（態様3）

「前記保持部は、前記ハウジングに一体成形によって形成されていることを特徴とする作業工具。」

【符号の説明】

【0044】

- 101 ハンマドリル（作業工具）
- 103 本体部
- 104 外側ハウジング
- 105 モータハウジング
- 106 バレル部
- 107 ギアハウジング
- 107a 通路
- 107b 通路
- 108 リアカバー
- 109 ハンドグリップ（メインハンドル）
- 109A 握り領域
- 109B 上の接続領域
- 109C 下の接続領域

10

20

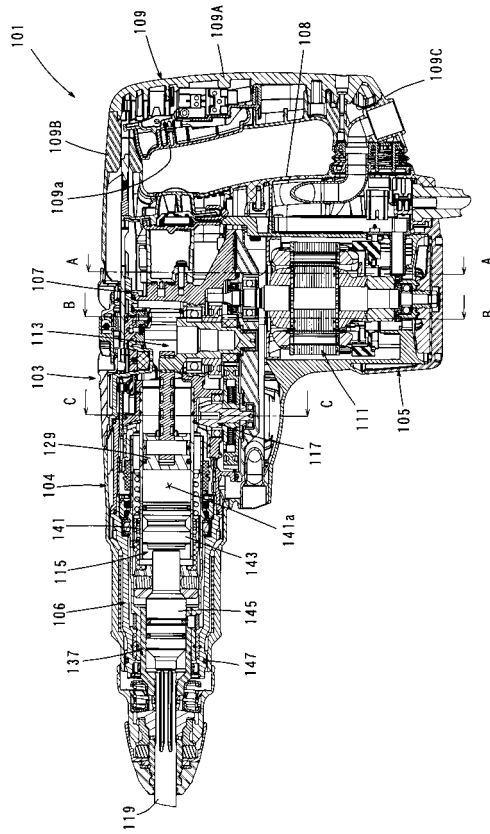
30

40

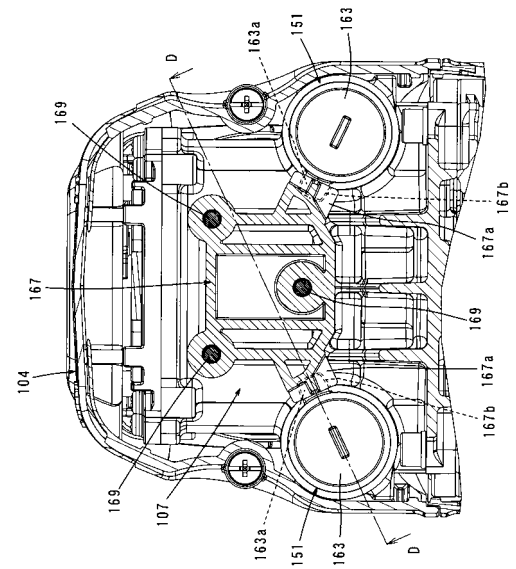
50

1 0 9 a	トリガ	
1 1 1	駆動モータ	
1 1 3	運動変換機構（駆動機構）	
1 1 5	打撃要素（駆動機構）	
1 1 7	動力伝達機構	
1 1 9	ハンマビット（先端工具）	
1 2 9	ピストン（駆動子）	
1 3 7	ツールホルダ	
1 4 1	シリンダ	
1 4 1 a	空気室	10
1 4 3	ストライカ（打撃子）	
1 4 5	インパクトボルト（中間子）	
1 4 7	Ｏリング	
1 4 9	収容空間	
1 4 9 a	開口	
1 4 9 b	係止面	
1 5 1	動吸振器	
1 5 3	ウェイト	
1 5 5 F	前付勢バネ（弾性要素）	
1 5 5 R	後付勢バネ（弾性要素）	20
1 5 7	ガイドスリーブ	
1 5 7 a	連通孔	
1 5 9	押圧バネ	
1 6 1	前バネ受け	
1 6 3	後バネ受け（封止部材）	
1 6 3 a	係合突部	
1 6 5	Ｏリング	
1 6 7	保持プレート（保持部材）	
1 6 7 a	突起	
1 6 7 b	係合凹部	30
1 6 9	ネジ	
1 7 1	前室	
1 7 3	後室	
1 7 5	シリンダ収容空間	
1 7 7	クランク室	

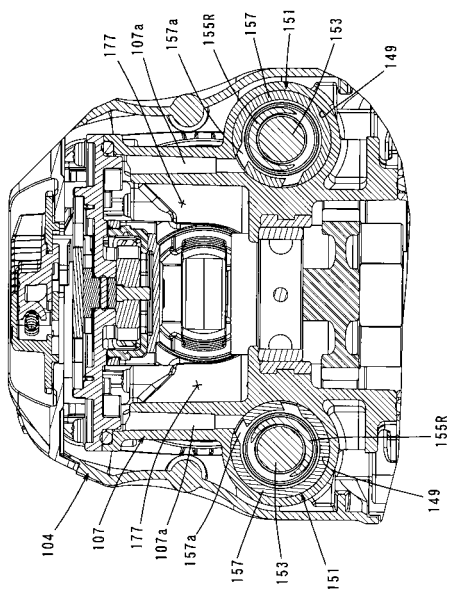
【図 1】



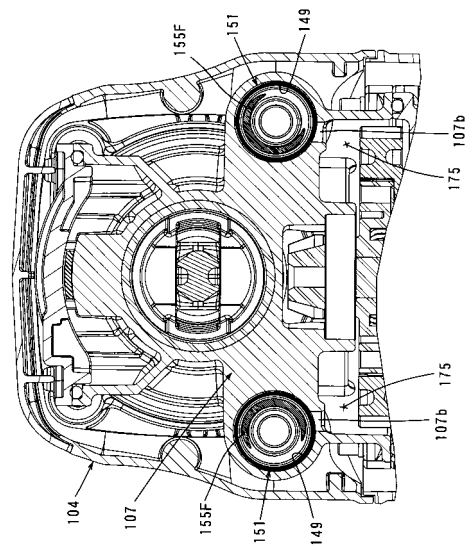
【図 2】



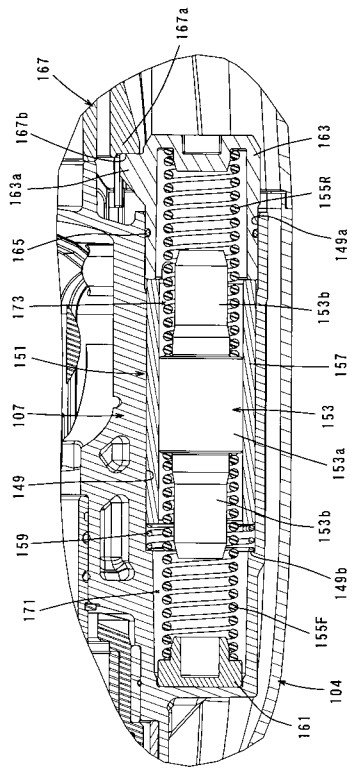
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-021261 (JP, A)
特開2009-045732 (JP, A)
特開2010-162683 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25D 17/24
B25D 11/12