

(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2010-12586

(P2010-12586A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.
B25D 17/24 (2006.01)F 1
B25D 17/24テーマコード (参考)
2D058

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-177156 (P2008-177156)
(22) 出願日 平成20年7月7日(2008.7.7)(71) 出願人 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 青木 陽之介
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
式会社マキタ内
Fターム(参考) 2D058 DA12

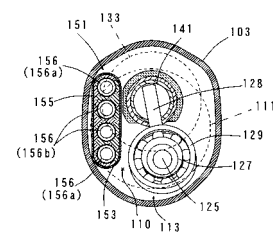
(54) 【発明の名称】 作業工具

(57) 【要約】

【課題】 動吸振器を搭載する作業工具において、工具本体内における動吸振器の合理的な配置を実現するのに有効な技術を提供する。

【解決手段】 本発明にかかる作業工具としてのハンマドリルは、本体部103内において、駆動モータ111よりも運動変換部113側の空間であって、運動変換部113の外縁によって当該空間の内側が規定され、且つ駆動モータ111のモータ外郭によって当該空間の外側が規定される内部空間110に動吸振器151が配置された構成とされる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長軸の先端工具を直線状に駆動させて当該先端工具に所定の加工作業を遂行させる作業工具であって、

工具本体と、

前記工具本体に收容された駆動モータと、

前記先端工具の長軸方向に延在する前記駆動モータのモータ出力軸と、

前記モータ出力軸の回転により前記先端工具の長軸方向に揺動動作する揺動部材と、前記モータ出力軸に平行に配置され、前記揺動部材の揺動のうちの長軸方向成分を介して前記先端工具の長軸方向に直線運動する駆動子とを含み、前記先端工具の長軸方向に関し前記駆動モータよりも前記先端工具側に配設される運動変換部と、

10

前記駆動子に接続する空気バネ室と、

前記駆動子の直線運動により前記空気バネ室を介して前記先端工具を打撃する打撃子と

、
前記工具本体内部において、前記駆動モータよりも前記運動変換部側の空間であって、前記運動変換部の外縁によって当該空間の内側が規定され、且つ前記駆動モータのモータ外郭によって当該空間の外側が規定される内部空間と、

ウェイトと、当該ウェイトを前記工具本体に対して弾発状に支持する弾性部材とを含み、前記弾性部材によって弾発状に支持された前記ウェイトが前記弾性部材の弾発力に抗しながら前記先端工具の長軸方向に直線運動することで、加工作業時における前記工具本体の制振をなすとともに、前記内部空間に配置される動吸振器と、

20

を有す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、

前記動吸振器は、前記内部空間において、前記先端工具の長軸方向と交差する方向に関する前記工具本体の断面に関し前記揺動部材と前記駆動子とを結ぶ線上から外れた位置に配置された構成であ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、

前記弾性部材は、前記ウェイトを弾発状に支持するコイルバネとして構成され、

30

前記ウェイトは、当該ウェイトの前面側及び後面側の少なくとも一方において前記先端工具の長軸方向に凹み状に延在するバネ收容部を備え、前記バネ收容部が前記コイルバネの一端部を收容する構成であることを特徴とする作業工具。

【請求項 4】

長軸の先端工具を直線状に駆動させて当該先端工具に所定の加工作業を遂行させる作業工具であって、

工具本体と、

前記工具本体に收容された駆動モータと、

前記先端工具の長軸方向に延在する前記駆動モータのモータ出力軸と、

前記モータ出力軸の回転により前記先端工具の長軸方向に揺動動作する揺動部材と、前記モータ出力軸に平行に配置され、前記揺動部材の揺動のうちの長軸方向成分を介して前記先端工具の長軸方向に直線運動する駆動子とを含み、前記先端工具の長軸方向に関し前記駆動モータよりも前記先端工具側に配設される運動変換部と、

40

前記駆動子に接続する空気バネ室と、

前記駆動子の直線運動により前記空気バネ室を介して前記先端工具を打撃する打撃子と

、
前記先端工具の長軸方向に延在して前記先端工具を保持する保持要素と、前記モータ出力軸の回転に伴って前記保持要素を軸まわりに回転させて前記先端工具を回転駆動する伝達ギアとを含む動力伝達部と、

前記工具本体内部において、前記駆動モータよりも前記運動変換部側の空間であって、前

50

記運動変換部の外縁或いは前記駆動モータのモータ外郭によって当該空間の内側が規定され、且つ前記伝達ギアのギア外郭によって当該空間の外側が規定される内部空間と、

ウェイトと、当該ウェイトを前記工具本体に対して弾発状に支持する弾性部材とを含み、前記弾性部材によって弾発状に支持された前記ウェイトが前記弾性部材の弾発力に抗しながら前記先端工具の長軸方向に直線運動することで、加工作業時における前記工具本体の制振をなすとともに、前記内部空間に配置される動吸振器と、
を有することを特徴とする作業工具。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の作業工具であって、

前記動吸振器は、前記内部空間において、前記先端工具の長軸方向と交差する方向に関する前記工具本体の断面に関し前記駆動子から工具上側に外れた位置に配置された構成である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、ハンマやハンマドリル等のように先端工具を直線状に駆動する作業工具の構築技術に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の作業工具の一例として、制振部が設けられた電動ハンマの構成が下記特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に開示されたこの電動ハンマは、ハンマ作業に伴うハンマビット長軸方向の振動を制振する手段としての動吸振器を備え、これによりハンマ作業時のハンマの低振動化を図っている。動吸振器は、コイルバネ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の長軸方向に運動することでハンマ作業時におけるハンマの制振を行う構成とされる。

ところで、振動低減効果を図るのに有効な上記動吸振器を工具本体に搭載した作業工具の設計に際しては、工具本体内の空きスペースを有効的に利用することによって、当該動吸振器を無理なく搭載することができ、以って作業工具全体が大型化するのを回避する技術が要請される。

【特許文献 1】国際公開第 05 / 105386 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、動吸振器を搭載する作業工具において、工具本体内部における動吸振器の合理的な配置を実現するのに有効な技術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】

【0004】

上記課題を達成するため、本発明に係る作業工具は、長軸の先端工具を直線状に駆動させて当該先端工具に所定の加工作業を遂行させる作業工具であって、工具本体、駆動モータ、モータ出力軸、運動変換部、空気バネ室、打撃子、内部空間及び動吸振器を少なくとも備える。ここでいう「作業工具」には、ハンマ、ハンマドリル等といったように、先端工具が直線運動することで被加工材に加工作業を行う態様の作業工具が広く包含される。

【0005】

駆動モータは、工具本体に収容されたモータとして構成される。駆動モータのモータ出力軸は、先端工具の長軸方向に延在する構成とされる。

運動変換部は、揺動部材及び駆動子を含み、先端工具の長軸方向に関し駆動モータよりも先端工具側に配設される構成とされる。揺動部材は、モータ出力軸の回転により先端工具の長軸方向に揺動動作する部材として構成される。駆動子は、モータ出力軸に平行に配置され、揺動部材の揺動のうちの長軸方向成分を介して先端工具の長軸方向に直線運動す

10

20

30

40

50

る部材として構成される。空気バネ室は、駆動子に接続する構成とされる。打撃子は、駆動子の直線運動により空気バネ室を介して、すなわち空気バネの作用によって先端工具を打撃する打撃部材として構成される。

内部空間は、工具本体内において、駆動モータよりも運動変換部側の空間であって、運動変換部の外縁によって当該空間の内側が規定され、且つ駆動モータのモータ外郭によって当該空間の外側が規定される空間として構成される。

動吸振器は、ウェイトと、当該ウェイトを工具本体に対して弾発状に支持する弾性部材を含む構成とされ、弾性部材によって弾発状に支持されたウェイトが弾性部材の弾発力に抗しながら先端工具の長軸方向に直線運動することで、加工作業時における前記工具本体の制振をなす。なお、本発明における「ウェイトの直線運動」に関しては、この直線運動方向が、先端工具の長軸方向のみに限られるものではなく、先端工具の長軸方向の成分を少なくとも有していれば足りる。また、この動吸振器は、上記内部空間に配置される構成とされる。

10

【0006】

ここで、上記内部空間に関しては、工具本体内において駆動モータよりも運動変換部側の空間であって、運動変換部まわりに形成される空間は空きスペースとなり易いため、運動変換部の外縁によって空間の内側を規定することができる。一方、工具本体自体を駆動モータのモータ外郭に合わせて設計する場合には、このモータ外郭によって空間の外側を規定することができる。従って、このような内部空間に動吸振器を配置することによって、工具本体を大型化することなく当該工具本体の空きスペースを有効的に利用した動吸振器の合理的な配置を実現することが可能となる。なお、本発明において「内部空間における動吸振器の配置」に関しては、動吸振器の全体或いは一部が内部空間に介在する態様が広く包含される。

20

【0007】

本発明に係る更なる作業工具の好ましい形態では、前記の動吸振器は、上述の内部空間のうち、先端工具の長軸方向と交差する方向に関する工具本体の断面に関し、揺動部材と駆動子とを結ぶ線上から外れた位置に配置された構成とされる。このような構成によれば、内部空間のうち、揺動部材と駆動子とを結ぶ線上から外れた、特に動吸振器の配置のために有効なスペースを利用することが可能となる。

【0008】

30

本発明に係る更なる作業工具の好ましい形態では、前記の弾性部材は、ウェイトを弾発状に支持するコイルバネとして構成される。また、前記のウェイトは、当該ウェイトの前面側及び後面側の少なくとも一方において先端工具の長軸方向に凹み状に延在するバネ収容部を備え、このバネ収容部がコイルバネの一端部を収容する構成とされる。このような構成によれば、ウェイトのバネ収容空間にコイルバネが収容され組みつけられた状態での動吸振器の先端工具の長軸方向に関する長さを抑えることができ、当該長軸方向に関し動吸振器のコンパクト化を図ることが可能となる。

【0009】

本発明に係る別の形態の作業工具は、長軸の先端工具を直線状に駆動させて当該先端工具に所定の加工作業を遂行させる作業工具であって、工具本体、駆動モータ、モータ出力軸、運動変換部、空気バネ室、打撃子、動力伝達部、内部空間及び動吸振器を少なくとも備える。

40

この作業工具における工具本体、駆動モータ、モータ出力軸、運動変換部、空気バネ室、打撃子及び動吸振器の構成に関しては、前述の工具本体、駆動モータ、モータ出力軸、運動変換部、空気バネ室、打撃子及び動吸振器の構成と同様とされる。

動力伝達部は、保持要素及び伝達ギアを含む構成とされる。保持要素は、先端工具の長軸方向に延在して先端工具を保持する要素として構成される。伝達ギアは、モータ出力軸の回転に伴って保持要素を軸まわりに回転させて前記先端工具を回転駆動する伝達ギアとして構成される。

内部空間は、工具本体内において、駆動モータよりも運動変換部側の空間であって、運

50

動変換部の外縁或いは駆動モータのモータ外郭によって当該空間の内側が規定され、且つ伝達ギアのギア外郭によって当該空間の外側が規定される空間として構成される。そして、この内部空間に動吸振器が配置される。

【 0 0 1 0 】

ここでこの内部空間に関しては、工具本体内において駆動モータよりも運動変換部側の空間であって、運動変換部まわりに形成される空間は空きスペースとなり易いため、運動変換部の外縁或いは駆動モータのモータ外郭によって空間の内側を規定することができる。一方、工具本体の上部を伝達ギアのギア外郭に合わせて設計する場合には、この伝達ギアのギア外郭によって空間の外側を規定することができる。従って、このような内部空間に動吸振器を配置することによって、工具本体を大型化することなく当該工具本体の空き

10

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る更なる作業工具の好ましい形態では、前記の動吸振器は、前記の内部空間のうち、先端工具の長軸方向と交差する方向に関する工具本体の断面に関し、駆動子から工具上側に外れた位置に配置された構成とされる。このような構成によれば、内部空間のうち、駆動子から工具上側に外れた、特に動吸振器の配置のために有効なスペースを利用することが可能となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、動吸振器を搭載する作業工具において、工具本体内における動吸振器の合理的な配置を実現することが可能となった。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明にかかる「作業工具」の具体的な実施の形態につき、図面を参照しつつ説明する。本実施の形態は、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。

【 0 0 1 4 】

(第 1 実施の形態)

本発明にかかる作業工具の第 1 実施の形態に関しては、図 1 ~ 図 3 が参照される。図 1 は第 1 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の全体構成を示す側断面図である。また図 2 は、図 1 中のハンマドリル 1 0 1 につき図 1 とは別の部位の側断面を部分的に示す図である。図 3 は、図 2 中のハンマドリル 1 0 1 の A - A 線に関する断面構造を示す図である。

30

【 0 0 1 5 】

第 1 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 は、図 1 に示すように、概括的に見て、ハンマドリル 1 0 1 の外郭を形成する本体部 1 0 3、当該本体部 1 0 3 のうちハンマドリル 1 0 1 の長軸方向に関する一端部 (図 1 中右側) に接続されたツールホルダ 1 3 7、当該ツールホルダ 1 3 7 に着脱自在に取付けられた長軸のハンマビット 1 1 9 を主体として構成される。ハンマビット 1 1 9 は、ツールホルダ 1 3 7 に対し、その長軸方向 (本体部 1 0 3 の長軸方向) への相対的な往復動が可能に、かつその周方向への相対的な回動が規制された状態で保持される部材として構成される。ここでいう本体部 1 0 3 及びハンマビット 1 1 9 がそれぞれ、本発明における「工具本体」及び「先端工具」を構成している。

40

【 0 0 1 6 】

本体部 1 0 3 は、駆動モータ 1 1 1 を収容したモータハウジング 1 0 5 と、運動変換部 1 1 3 及び動力伝達部 1 1 4 を収容したギアハウジング 1 0 7 と、打撃要素 1 1 5 を収容したバレル部 1 1 7 と、本体部 1 0 3 のうちハンマドリル 1 0 1 の長軸方向に関する他端部 (図 1 中左側) に接続された工具把持用のハンドグリップ 1 0 9 とによって構成されている。なお本実施の形態では、説明の便宜上、ハンマビット 1 1 9 側を前或いは工具前端側といい、ハンドグリップ 1 0 9 側を後或いは工具後端側という。

【 0 0 1 7 】

運動変換部 1 1 3 は、駆動モータ 1 1 1 の回転出力を、直線運動に適宜変換した上で打

50

撃要素 115 に伝達する機能を果たす。これにより当該打撃要素 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）への打撃力（衝撃力）が発生する。ここでいう運動変換部 113 が、本発明における「運動変換部」に相当する。この運動変換部 113 は、具体的には、駆動ギア 121、被動ギア 123、被動軸 125、回転体 127、揺動リング 129 及びシリンダ 141 を主体として構成される。

【0018】

駆動ギア 121 は、ハンマビット 119 の長軸方向に延在する駆動モータ 111 のモータ出力軸 111a に連結され、駆動モータ 111 の通電駆動によって回転駆動される駆動ギアとして構成される。被動ギア 123 は、駆動ギア 121 に噛み合い係合し、この被動ギア 123 に被動軸 125 が取り付けられている。従って、被動軸 125 は、駆動モータ 111 のモータ出力軸 111a に連結されて回転駆動される。ここでいう駆動モータ 111 及びモータ出力軸 111a がそれぞれ、本発明における「駆動モータ」及び「モータ出力軸」に相当する。

10

【0019】

回転体 127 は、これら被動ギア 123 及び被動軸 125 を介して一体回転する回転体として構成される。被動軸 125 に取り付けられた回転体 127 の外周面が被動軸 125 の軸線に対し所定の傾斜角度で傾斜状に形成されている。揺動リング 129 は、回転体 127 の傾斜外周面に軸受 126 を介して相対回転可能に取り付けられ、当該回転体 127 の回転動作に伴ってハンマビット 119 の長軸方向に揺動される揺動部材として構成される。従って、ここでいう揺動リング 129 が、本発明における「揺動部材」に相当する。またこの揺動リング 129 は、上方（放射方向）に一体に突設された揺動ロッド 128 を有し、当該揺動ロッド 128 がシリンダ 141 の後端部に設けた係合部材 124 に遊嵌状に係合されている。

20

【0020】

シリンダ 141 は、この揺動リング 129 の揺動によって直線状に往復移動するとともに、打撃要素 115 を駆動する駆動子としての機能を有する。このシリンダ 141 には、空気バネ室 141a が接続して設けられている。ここでいうシリンダ 141 が、本発明における「駆動子」に相当し、ここでいう空気バネ室 141a が、「空気バネ室」に相当する。なお、本実施の形態では、駆動モータ 111 のモータ出力軸 111a、被動軸 125 及び駆動子としてのシリンダ 141 は、いずれもハンマビット 119 の長軸方向にと合致しつつ互いに平行に配置されている。また、本実施の形態では、駆動モータ 111 のモータ出力軸 111a の下方に被動軸 125 が配置されており、被動軸 125 の上方にシリンダ 141 が配置されている。

30

【0021】

動力伝達部 114 は、駆動モータ 111 の回転出力を適宜減速した上でハンマビット 119 に伝達し、当該ハンマビット 119 を周方向に回転動作させる機能を果たす。この動力伝達部 114 は、ハンマビット 119 の長軸方向に関し駆動モータ 111 よりもハンマビット 119 側に配設されている。ここでいう動力伝達部 114 が、本発明における「動力伝達部」に相当する。この動力伝達部 114 は、具体的には第 1 伝達ギア 131、第 2 伝達ギア 133 及びツールホルダ 137 を主体として構成される。

40

【0022】

第 1 伝達ギア 131 は、駆動モータ 111 から駆動ギア 121 および被動軸 125 を介して鉛直面内にて回転駆動される第 1 の伝達ギアとして構成される。第 2 伝達ギア 133 は、第 1 伝達ギア 131 に噛み合い係合し、被動軸 125 の回転に伴ってツールホルダ 137 を軸まわりに回転させる第 2 の伝達ギアとして構成される。ツールホルダ 137 は、ハンマビット 119 の長軸方向に延在してハンマビット 119 を保持する保持要素としての機能を有するとともに、第 2 伝達ギア 133 とともに回転される部材として構成される。ここでいう第 2 伝達ギア 133 及びツールホルダ 137 がそれぞれ、本発明における「伝達ギア」及び「保持要素」に相当する。

【0023】

50

打撃要素 115 は、シリンダ 141 のボア内壁に摺動自在に配置されたストライカ 143 と、ツールホルダ 137 に摺動自在に配置されるとともに、ストライカ 143 の運動エネルギーをハンマビット 119 に伝達する中間子としてのインパクトボルト 145 を主体として構成される。ストライカ 143 は、シリンダ 141 の直線運動により空気バネ室 141a を介してハンマビット 119 を打撃する打撃子として構成される。ここでいうストライカ 143 によって、本発明における「打撃子」が構成される。

【0024】

上記構成のハンマドリル 101 において、駆動モータ 111 が通電駆動されると、その回転出力により、駆動ギア 121 が鉛直面内にて回転動作する。すると、駆動ギア 121 に噛み合い係合される被動ギア 123、被動軸 125 を介して回転体 127 が鉛直面内にて回転動作され、これによって揺動リング 129 および揺動ロッド 128 がハンマビット 119 の長軸方向に揺動する。揺動ロッド 128 の揺動によってシリンダ 141 が直線状に摺動動作され、それに伴う空気バネ室 141a の空気バネの作用により、ストライカ 143 はシリンダ 141 の直線動作速度よりも高速でシリンダ 141 内を直線運動する。ストライカ 143 は、インパクトボルト 145 に衝突することで、その運動エネルギーをハンマビット 119 へと伝達する。一方、被動軸 125 とともに第 1 伝達ギア 131 が回転されると、第 1 伝達ギア 131 に噛み合い係合される第 2 伝達ギア 133 を介してスリーブ 135 が鉛直面内にて回転され、更にスリーブ 135 とともにツールホルダ 137 およびこのツールホルダ 137 にて保持されるハンマビット 119 が周方向に一体状に回転される。かくして、ハンマビット 119 が長軸方向のハンマ動作と周方向のドリル動作を行い、被加工材にハンマドリル加工作業を遂行する。

【0025】

上記のようにハンマビット 119 が駆動される際に本体部 103 に生ずる衝撃的かつ周期的な振動に対しては、本実施の形態のハンマドリル 101 は、当該振動を制振するべく、動吸振器 151 を備える構成とされる。図 2 及び図 3 に示すように、この動吸振器 151 は、動吸振器本体 153 と、制振用のウェイト 155 と、当該ウェイト 155 の工具前端側と工具後端側にそれぞれ配置され、ハンマビット 119 の長軸方向に延在する前後のコイルバネ 157 とを主体として構成される。ここでいう動吸振器 151 が、本発明における「動吸振器」に相当する。

【0026】

動吸振器本体 153 は、ウェイト 155 及びコイルバネ 157 を収容する収容空間を有するとともに、ウェイト 155 の摺動動作を安定的に行わせる筒状のガイド部として備えられる。この動吸振器本体 153 は、本体部 103 に対して取り付け固定される。

【0027】

ウェイト 155 は、動吸振器本体 153 の収容空間を長軸方向（ハンマビット 119 の長軸方向）に移動するべく動吸振器本体 153 の収容空間に摺動自在に配置された質量部分として構成される。ここでいうウェイト 155 が、本発明における「ウェイト」に相当する。このウェイト 155 は、具体的にはハンマビット 119 の長軸方向に関する前端側と後端側に所定領域にわたって、当該長軸方向に凹み状に延在する断面円環状のバネ収容空間 156 を有し、このバネ収容空間 156 にコイルバネ 157 の一端部を収容する構成とされる。ここでいうバネ収容空間 156 が本発明における「バネ収容部」に対応する。本実施の形態では、図 2 及び図 3 に示すように、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する工具上下方向にバネ収容空間 156 が計 4 つ配設されている。これら 4 つのバネ収容空間 156 は、ウェイト 155 の前端側（図 2 中のウェイト 155 の右側領域）に形成された 2 つの第 1 バネ収容空間 156a と、ウェイト 155 の後端側（図 2 中のウェイト 155 の左側領域）に形成された 2 つの第 2 バネ収容空間 156b とに分類される。第 1 バネ収容空間 156a は、ウェイト 155 の前端側のコイルバネ 157 を収容する構成とされる一方、第 2 バネ収容空間 156b は、ウェイト 155 の後端側のコイルバネ 157 を収容する構成とされる。

【0028】

コイルバネ 157 は、ウェイト 155 が動吸振器本体 153 の収容空間を長軸方向（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 155 に対向状の弾発力を付与するように当該ウェイト 155 を動吸振器本体 153、すなわち本体部 103 に対して支持する弾性体として構成される。なお、コイルバネ 157 の構成に関しては、第 1 バネ収容空間 156 a に収容されるコイルバネ 157 と、第 2 バネ収容空間 156 b に収容されるコイルバネ 157 は、いずれも同一のバネ定数のコイルバネとされるのが好ましい。ここでいうコイルバネ 157 が本発明における「弾性部材」及び「コイルバネ」に相当する。

【0029】

このとき、第 1 バネ収容空間 156 a に収容された前端側のコイルバネ 157 に関しては、バネ前端 157 a が取り付け固定されるバネ前端止着部 158 として動吸振器本体 153 の前壁部分が用いられ、バネ後端 157 b が取り付け固定されるバネ後端止着部 159 として第 1 バネ収容空間 156 a の底部（終端部）が用いられる。一方、第 2 バネ収容空間 156 b に収容された後側のコイルバネ 157 に関しては、バネ前端 157 a が取り付け固定されるバネ前端止着部 158 として第 2 バネ収容空間 156 b の底部（終端部）が用いられ、バネ後端 157 b が取り付け固定されるバネ後端止着部 159 として動吸振器本体 153 の後壁部分が用いられる。これによって前後のコイルバネ 157 は、ウェイト 155 に対しハンマビット 119 の長軸方向に関する弾性付勢力を対向状に作用させる。すなわち、ウェイト 155 は、前後のコイルバネ 157 による弾性付勢力が対向状に作用した状態で、ハンマビット 119 の長軸方向に移動可能とされる。

【0030】

本体部 103 に収容された上記動吸振器 151 は、ハンマドリル 101 の加工作業時において、制振対象である本体部 103 に対して、動吸振器 151 における制振要素であるウェイト 155 及びコイルバネ 157 が協働して受動的な制振を行なう。これによりハンマドリル 101 の本体部 103 に生ずる上記の振動が抑制され、加工作業時における本体部 103 の制振がなされることとなる。特にこの動吸振器 151 は、上述のように、ウェイト 155 の内側にバネ収容空間 156 を形成し、このバネ収容空間 156 にコイルバネ 157 の一端部を配置する構成としている。これにより、ウェイト 155 のバネ収容空間 156 にコイルバネ 157 が収容され組みつけられた状態での動吸振器 151 のハンマビット 119 の長軸方向に関する長さを抑えることができ、当該長軸方向に関し動吸振器 151 のコンパクト化を図ることが可能となる。

【0031】

また本実施の形態では、図 2 に示すように、ウェイト 155 に形成されるバネ収容空間 156 のうち、第 1 バネ収容空間 156 a と第 2 バネ収容空間 156 b が部分的に重なるように配設され（オーバーラップして配置され）、また第 1 バネ収容空間 156 a に収容されるコイルバネ 157 と第 2 バネ収容空間 156 b に収容されるコイルバネ 157 は、これらコイルバネの延在方向と交差する方向に関し部分的に重なるように配設されている（オーバーラップして配置されている）。このような構成によれば、バネ収容空間 156（156 a, 156 b）にコイルバネ 157 が組みつけられた状態でのウェイト 155 の長軸方向に関する長さを更に抑えることができ、当該長軸方向に関し動吸振器 151 の更なるコンパクト化を図るとともに、簡便な構造で且つ軽量化を図るのに有効とされる。その結果、動吸振器 151 を本体部 103 に配置する際、本体部 103 の長軸方向の配置スペースに制約を受けるような場合に特に有効となる。また、第 1 バネ収容空間 156 a に収容されたコイルバネ 157 と第 2 バネ収容空間 156 b に収容されたコイルバネ 157 が部分的にオーバーラップする分、長軸方向に関し同一寸法の動吸振器で考えた場合には、コイルバネをより大型化することができ、大型化したコイルバネによって高い制振性を安定して付与することが可能となる。この動吸振器 151 によって得られる上記の各作用効果は、後述する動吸振器 251, 351, 551 ~ 554 によっても同様に得られるものである。

【0032】

ところで、振動低減効果を図るのに有効な上記動吸振器 151 を本体部 103 に収容するハンマドリル 101 の設計に際しては、本体部 103 内の空きスペースを有効的に利用することによって、動吸振器 151 を無理なく搭載することができ、当該本体部 103、ひいてはハンマドリル 101 全体が大型化するのを回避する技術が要請される。そこで、本発明者は、本体部 103 内における動吸振器 151 の合理的な配置について鋭意検討した。その検討の結果として、動吸振器 151 の合理的な配置の一例が図 3 に示される。

【0033】

図 3 に示す配置では、動吸振器 151 を、本体部 103 を工具前端側（図 2 中の右側）からみた場合に、本体部 103 内の左側領域（図 3 中の左側）に配置している。すなわち、図 3 に示すように、本体部 103 内において、駆動モータ 111 よりも運動変換部 113 側の空間であって、運動変換部 113 の外縁（外郭）によって当該空間の内側が規定され、且つ駆動モータ 111 のモータ外郭（図 3 中の破線で示す）によって当該空間の外側が規定される内部空間 110 に、上記構成の動吸振器 151 が配置されている。換言すれば、この内部空間 110 は、運動変換部 113 の一方の側部に形成される空間であって、且つハンマビット 119 の長軸方向に関し駆動モータ 111 のモータ外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。ここでいう内部空間 110 が、本発明における「内部空間」に相当する。なお、本明細書中でいう「内部空間における動吸振器の配置」に関しては、動吸振器の全体或いは一部が内部空間に介在する態様が広く包含される。

【0034】

上記内部空間 110 の規定に関しては、本体部 103 内の領域のうち、運動変換部 113 のまわりに形成される領域は空きスペースとなり易いため、運動変換部 113 の外縁によって内部空間 110 の内側を規定することができる。一方、本体部 103 自体を駆動モータ 111 のモータ外郭に合わせて設計する場合には、このモータ外郭によって内部空間 110 の外側を規定することができる。従って、この内部空間 110 を利用して動吸振器 151 を配置することによって、本体部 103 を大型化することなく当該本体部 103 内の空きスペースを有効的に利用した動吸振器 151 の合理的な配置を実現することが可能となる。

【0035】

本実施の形態では特に、動吸振器 151 は、この内部空間 110 のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 103 の断面に関し、揺動リング 129 と駆動子としてのシリンダ 141 を結ぶ線上から側方へ外れた位置に配置されている。これにより、内部空間 110 のうち特に動吸振器 151 の配置のために有効なスペースを利用することが可能となる。本構成に関しては、例えば揺動リング 129 とシリンダ 141 を結ぶ線上から側方へずれた位置に動吸振器 151 のための内部空間が確保されるように、運動変換部 113 の各構成要素の配置を適宜変更することによって本構成が実現可能とされる。

【0036】

（第 2 実施の形態）

次に、本発明にかかる作業工具の第 2 実施の形態につき説明する。この第 2 実施の形態は、第 1 実施の形態の動吸振器 151 の構成についての変更例であって、その他の構成に関しては第 1 実施の形態と同様である。この第 2 実施の形態に関しては、図 4 及び図 5 が参照される。図 4 には、第 2 実施の形態のハンマドリル 101 の側断面を部分的に示す図であり、図 5 は、図 4 中のハンマドリル 101 の B - B 線に関する断面構造を示す図である。これら図 4 及び図 5 において、図 1 ~ 図 3 に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付している。

【0037】

図 4 及び図 5 に示すように、この第 2 実施の形態の動吸振器 251 は、本発明における「動吸振器」の一実施形態であって、本体部 103 を工具前端側（図 4 中の右側）からみた場合に、本体部 103 内の左側領域（図 5 中の左側）に配置されており、特に第 1 実

施の形態において説明した上述の内部空間 1 1 0 を利用して、この動吸振器 2 5 1 が配置されている。すなわち、図 5 に示すように、本体部 1 0 3 内の領域のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し、運動変換部 1 1 3 と、図 5 中の破線で示す駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭とによって規定される内部空間 1 1 0 を利用して、動吸振器 2 5 1 が配置されている。換言すれば、この内部空間 1 1 0 は、運動変換部 1 1 3 の一方の側部に形成される領域であって、且つハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。本実施の形態では特に、動吸振器 2 5 1 は、この内部空間 1 1 0 のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 1 0 3 の断面に関し、揺動リング 1 2 9 と駆動子としてのシリンダ 1 4 1 を結ぶ線上から側方へ外れた位置に配置されている。これにより、内部空間 1 1 0 のうち特に動吸振器 2 5 1 の配置のために有効なスペースを利用することが可能となる。

【0038】

この動吸振器 2 5 1 では、ウェイト 1 5 5 の各部のうちハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する工具上下方向にバネ収容空間 1 5 6 が計 3 つ配設されている。これら 3 つのバネ収容空間 1 5 6 は、ウェイト 1 5 5 の前端側（図 4 中のウェイト 1 5 5 の右側領域）に形成された 2 つの第 1 バネ収容空間 1 5 6 a と、ウェイト 1 5 5 の後端側（図 4 中のウェイト 1 5 5 の左側領域）に形成された 1 つの第 2 バネ収容空間 1 5 6 b とに分類される。第 1 バネ収容空間 1 5 6 a は、ウェイト 1 5 5 の前端側のコイルバネ 1 5 7 を収容する構成とされる一方、第 2 バネ収容空間 1 5 6 b は、ウェイト 1 5 5 の後端側のコイルバネ 1 5 7 を収容する構成とされる。これによって前後のコイルバネ 1 5 7 は、ウェイト 1 5 5 に対しハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関する弾性付勢力を対向状に作用させ、ウェイト 1 5 5 は、前後のコイルバネ 1 5 7 による弾性付勢力が対向状に作用した状態で、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に移動可能とされる。なお、コイルバネ 1 5 7 の構成に関しては、第 1 バネ収容空間 1 5 6 a に収容される 2 つのコイルバネ 1 5 7 をあわせたバネ定数が、第 2 バネ収容空間 1 5 6 b に収容される 1 つのコイルバネ 1 5 7 のバネ定数に合致する構成であるのが好ましい。

【0039】

（第 3 実施の形態）

次に、本発明にかかる作業工具の第 3 実施の形態につき説明する。この第 3 実施の形態は、第 1 実施の形態の動吸振器 1 5 1 の構成についての変更例であって、その他の構成に関しては第 1 実施の形態と同様である。この第 3 実施の形態に関しては、図 6 及び図 7 が参照される。図 6 には、第 3 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図であり、図 7 は、図 6 中のハンマドリル 1 0 1 の C - C 線に関する断面構造を示す図である。これら図 6 及び図 7 において、図 1 ~ 図 3 に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付している。

【0040】

図 6 及び図 7 に示すように、この第 3 実施の形態の動吸振器 3 5 1 は、本発明における「動吸振器」の一実施形態であって、本体部 1 0 3 内の左右領域（図 7 中の左右）にそれぞれ配置されており、特に第 1 実施の形態において説明した上述の内部空間 1 1 0 を利用して、2 つの動吸振器 3 5 1 , 3 5 1 が配置されている。これら 2 つの動吸振器 3 5 1 , 3 5 1 は、一体化された 1 つの動吸振器とみることでもできる。すなわち、図 7 に示すように、本体部 1 0 3 内の領域のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し、運動変換部 1 1 3 と、図 7 中の破線で示す駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭とによって規定される内部空間 1 1 0 を利用して、動吸振器 3 5 1 , 3 5 1 が配置されている。換言すれば、この内部空間 1 1 0 は、運動変換部 1 1 3 の両方の側部に形成される領域であって、且つハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。本実施の形態では特に、動吸振器 3 5 1 , 3 5 1 は、この内部空間 1 1 0 のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 1 0 3 の断面に関し、揺動リング 1 2 9 と駆動子としてのシリンダ 1 4 1 を結ぶ線

上から両側に外れた位置に配置されている。これにより、内部空間 110 のうち特に動吸振器 351, 351 の配置のために有効なスペースを利用することが可能となるとともに、2つの動吸振器 351, 351 が本体部 103 内の左右にバランス良く配置される。

【0041】

各動吸振器 351 では、ウェイト 155 の各部のうちハンマビット 119 の長軸方向と交差する工具上下方向にバネ収容空間 156 が計 2 つ配設されている。これら 2 つのバネ収容空間 156 は、ウェイト 155 の前端側（図 6 中のウェイト 155 の右側領域）に形成された第 1 バネ収容空間 156 a と、ウェイト 155 の後端側（図 6 中のウェイト 155 の左側領域）に形成された第 2 バネ収容空間 156 b とに分類される。第 1 バネ収容空間 156 a は、ウェイト 155 の前端側のコイルバネ 157 を収容する構成とされる一方、第 2 バネ収容空間 156 b は、ウェイト 155 の後端側のコイルバネ 157 を収容する構成とされる。これによって前後のコイルバネ 157 は、ウェイト 155 に対しハンマビット 119 の長軸方向に関する弾性付勢力を対向状に作用させ、ウェイト 155 は、前後のコイルバネ 157 による弾性付勢力が対向状に作用した状態で、ハンマビット 119 の長軸方向に移動可能とされる。なお、コイルバネ 157 の構成に関しては、第 1 バネ収容空間 156 a に収容されるコイルバネ 157 と、第 2 バネ収容空間 156 b に収容されるコイルバネ 157 は、いずれも同一のバネ定数のコイルバネとされるのが好ましい。

【0042】

（第 4 実施の形態）

次に、本発明にかかる作業工具の第 4 実施の形態につき説明する。この第 4 実施の形態は、第 1 実施の形態の動吸振器 151 の構成についての変更例であって、その他の構成に関しては第 1 実施の形態と同様である。この第 4 実施の形態に関しては、図 8 ～ 図 10 が参照される。図 8 には、第 4 実施の形態のハンマドリル 101 の側断面を部分的に示す図であり、図 9 は、図 8 中のハンマドリル 101 の D - D 線に関する断面構造を示す図である。更に、図 10 には、図 9 に示す形態の類似の形態を示す断面構造が示される。これら図 8 ～ 図 10 において、図 1 ～ 図 3 に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付している。

【0043】

図 8 及び図 9 に示すように、この第 4 実施の形態の動吸振器 451 は、本発明における「動吸振器」の一実施形態であって、本体部 103 を工具前端側（図 8 中の右側）から見た場合に、本体部 103 内の左側領域（図 8 中の左側）に配置されており、特に第 1 実施の形態において説明した上述の内部空間 110 を利用して、この動吸振器 451 が配置されている。すなわち、図 9 に示すように、本体部 103 内の領域のうち、ハンマビット 119 の長軸方向に関し、運動変換部 113 と、図 9 中の破線で示す駆動モータ 111 のモータ外郭とによって規定される内部空間 110 を利用して、動吸振器 451 が配置されている。換言すれば、この内部空間 110 は、運動変換部 113 の一方の側部に形成される領域であって、且つハンマビット 119 の長軸方向に関し駆動モータ 111 のモータ外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。本実施の形態では特に、動吸振器 451 は、この内部空間 110 のうち、ハンマビット 119 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 103 の断面に関し、揺動リング 129 と駆動子としてのシリ

【0044】

この動吸振器 451 は、ウェイト 455 及び板バネ 457（「リーフスプリング」ともいう）を主体として構成される。板バネ 457 は、その両側のバネ端部 457 a, 457 b が本体部 103 側のブラケット 103 a に取り付けられており、ハンマビット 119 の長軸方向に関する撓み動作が許容されている。この板バネ 457 の中間位置にウェイト 455 が固定されている。このウェイト 455 は、板バネ 457 による弾性付勢力が作用した状態で、ハンマビット 119 の長軸方向に移動可能とされる。従って、上記動吸振器 45

1 は、ハンマドリル 1 0 1 の加工作業時において、制振対象である本体部 1 0 3 に対して、動吸振器 4 5 1 における制振要素であるウェイト 4 5 5 及び板バネ 4 5 7 が協働して受動的な制振を行ない、本体部 1 0 3 に生ずる振動が抑制され、加工作業時における本体部 1 0 3 の制振がなされることとなる。ここでいう動吸振器 4 5 1 のウェイト 4 5 5 及び板バネ 4 5 7 がそれぞれ、本発明における「ウェイト」及び「板バネ」に相当する。

【 0 0 4 5 】

なお、本体部 1 0 3 内に、上記動吸振器 4 5 1 或いは当該動吸振器 4 5 1 と同様の動吸振器を複数配置した構成を採用することもできる。図 1 0 に示す例では、本体部 1 0 3 内の左右領域（図 1 0 中の左右）の左右の内部空間 1 1 0 を利用し、各内部空間 1 1 0 に上記動吸振器 4 5 1 を配置している。すなわち、図 1 0 に示すように、本体部 1 0 3 内の領域のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し、運動変換部 1 1 3 と、図 1 0 中の破線で示す駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭とによって規定される内部空間 1 1 0 を利用して、2 つの動吸振器 4 5 1 , 4 5 1 が配置されている。換言すれば、この内部空間 1 1 0 は、運動変換部 1 1 3 の両方の側部に形成される領域であって、且つハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。本実施の形態では特に、動吸振器 4 5 1 , 4 5 1 は、この内部空間 1 1 0 のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 1 0 3 の断面に関し、揺動リング 1 2 9 と駆動子としてのシリンダ 1 4 1 を結ぶ線上から両側に外れた位置に配置されている。これにより、内部空間 1 1 0 のうち特に動吸振器 4 5 1 , 4 5 1 の配置のために有効なスペースを利用することが可能となるとともに、2 つの動吸振器 4 5 1 , 4 5 1 が本体部 1 0 3 内の左右にバランス良く配置される。

【 0 0 4 6 】

（第 5 実施の形態）

次に、本発明にかかる作業工具の第 5 実施の形態につき説明する。この第 5 実施の形態は、第 4 実施の形態の動吸振器 4 5 1 の配置についての変更例であって、その他の構成に関しては第 4 実施の形態と同様である。この第 5 実施の形態に関しては、図 1 1 及び図 1 2 が参照される。図 1 1 は、第 5 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図であり、図 1 2 は、図 1 1 中のハンマドリル 1 0 1 の E - E 線に関する断面構造を示す図である。これら図 1 1 及び図 1 2 において、図 8 及び図 9 に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付している。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、この第 5 実施の形態では、本体部 1 0 3 内の各部位のうち工具上側（図 1 2 中の上側）に、動吸振器 4 5 1 を左右方向（図 1 2 の左右方向）に延在させて配置している。特に第 1 実施の形態において説明した上述の内部空間 1 1 0 とは別に規定される第 2 の内部空間 1 2 0 を利用して、この動吸振器 4 5 1 が配置されている。この第 2 の内部空間 1 2 0 は、本体部 1 0 3 内の領域のうち、駆動モータ 1 1 1 よりも運動変換部 1 1 3 側の空間であって、運動変換部 1 1 3 の外縁（外郭）或いは駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭（図 1 2 中の破線で示す）によって当該空間の内側が規定され、且つ第 2 伝達ギア 1 3 3 のギア外郭（図 1 2 中の破線で示す）伝達ギアのギア外郭によって当該空間の外側が規定される内部空間 1 2 0 に、上記構成の動吸振器 4 5 1 が配置されている。換言すれば、この内部空間 1 2 0 は、運動変換部 1 1 3 のまわりに形成される領域であって、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関し動モータ 1 1 1 のモータ外郭或いは第 2 伝達ギア 1 3 3 のギア外郭によって区画される区画部分と重なり合う領域として規定される。ここでいう内部空間 1 2 0 が、本発明における「内部空間」に相当する。

【 0 0 4 8 】

上記内部空間 1 2 0 の規定に関しては、本体部 1 0 3 内の領域のうち、運動変換部 1 1 3 の工具上側は空きスペースとなり易いため、運動変換部 1 1 の外縁或いは駆動モータ 1 1 1 のモータ外郭によって内部空間 1 2 0 の内側を規定することができる。一方、本体部 1 0 3 の上部を第 2 伝達ギア 1 3 3 のギア外郭に合わせて設計する場合には、このギア外郭によって内部空間 1 2 0 の外側を規定することができる。従って、この内部空間 1 2 0

を利用して動吸振器 4 5 1 を配置することによって、本体部 1 0 3 を大型化することなく当該本体部 1 0 3 内の空きスペースを有効的に利用した動吸振器 4 5 1 の合理的な配置を実現することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 に示すように、本実施の形態では特に、動吸振器 4 5 1 は、この内部空間 1 2 0 のうち、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 1 0 3 の断面に関し、駆動子としてのシリンダ 1 4 1 から工具上側（図 1 2 中の上側）に外れた位置に配置されている。ここでいう「工具上側」とは、典型的には、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差する方向に関する本体部 1 0 3 の断面に関し、シリンダ 1 4 1 を挟んで揺動リング 1 2 9 とは反対側の領域として規定される。これにより、内部空間 1 2 0 のうち特に動吸振器 4 5 1 の配置のために有効なスペースを利用することが可能となる。本構成に関しては、例えばシリンダ 1 4 1 から工具上側へずれた位置に動吸振器 4 5 1 のための内部空間が確保されるように、運動変換部 1 1 3 の各構成要素の配置を適宜変更することによって本構成が実現可能とされる。

【 0 0 5 0 】

なお、上記実施の形態では、本体部 1 0 3 内のうち内部空間 1 1 0 や内部空間 1 2 0 に動吸振器 1 5 1 ~ 4 5 1 を搭載する場合について記載したが、必要に応じては、これら動吸振器 1 5 1 ~ 4 5 1 の 1 または複数を、本体部 1 0 3 内のうち内部空間 1 1 0 や内部空間 1 2 0 以外の部位に搭載した構成を採用することもできる。本構成に関しては、図 1 3 が参照される。図 1 3 は、別実施の形態のハンマドリル 2 0 1 の全体構成を示す側断面図である。なお、このハンマドリル 2 0 1 において、図 1 に示すハンマドリル 1 0 1 と同一の構成要素には同一の符号を付している。

【 0 0 5 1 】

図 1 3 に示すように、本発明にかかる「作業工具」の一実施の形態であるハンマドリル 2 0 1 では、本体部 1 0 3 内のうち運動変換部 1 1 3 及び動力伝達部 1 1 4 を挟んで工具上側（図 1 3 中の上側）及び工具下側（図 1 3 中の下側）に動吸振器 5 5 1 及び動吸振器 5 5 2 が配置されている。また、このハンマドリル 2 0 1 では、本体部 1 0 3 内のうちのうち駆動モータ 1 1 1 を挟んで工具上側（図 1 3 中の上側）及び工具下側（図 1 3 中の下側）に動吸振器 5 5 3 及び動吸振器 5 5 4 が配置されている。これら動吸振器 5 5 1 ~ 5 5 4 は、いずれも上記動吸振器 1 5 1 ~ 3 5 1 と同様に、ウェイト及びコイルバネの協働によって受動的な制振を行なう動吸振器として構成される。これら動吸振器 5 5 1 ~ 5 5 4 の配置に際しては、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差するハウジング断面に関し、当該動吸振器のウェイトが被動軸 1 2 5 の中心に合致するように左右中央位置に当該動吸振器を配置する構成であるのが好ましい。なお、図 1 3 では、便宜上、本体部 1 0 3 内に動吸振器 5 5 1 ~ 5 5 4 の全てを記載したが、本体部 1 0 3 内にこれら動吸振器 5 5 1 ~ 5 5 4 のうちの少なくとも 1 つが配置されれば足り、また必要に応じては本体部 1 0 3 内にこれら動吸振器 5 5 1 ~ 5 5 4 のうちの複数を配置することもできる。

【 0 0 5 2 】

ところで、ハンマドリル 2 0 1 のような作業工具においては、ハウジング上部が上方（図 1 3 中の上側）に出っ張ると作業時に支障になる場合が想定されるため、当該ハウジング上部が上方に出っ張るのを極力抑えた構成が要請される。そこで、特に、本体部 1 0 3 内の上部空間に配置される動吸振器 5 5 1 及び動吸振器 5 5 3 の配置に関しては、ハウジング上部が上方に出っ張るのを極力抑えたうえで、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と交差するハウジング断面に関しハウジング壁面に沿って湾曲状に動吸振器 5 5 1 や動吸振器 5 5 3 を配置するのが好ましい。一方、ハウジング下部の下方（図 1 3 中の下側）への出っ張りは、作業に支障のない範囲である程度許容されるため、本体部 1 0 3 内の下部空間に配置される動吸振器 5 5 2 や動吸振器 5 5 4 は、動吸振器 5 5 1 や動吸振器 5 5 3 に比べて配置態様の自由度が高い。

【 0 0 5 3 】

なお、上述した実施の形態の動吸振器 1 5 1 , 2 5 1 , 3 5 1 では、ウェイトの前端側

と後端側に凹み状のパネ収容空間を設け、このパネ収容空間にコイルパネの一端部を収容する場合について記載したが、本発明では、ウェイトにパネ収容空間を設けることなく、当該ウェイトの前端側と後端側にコイルパネの一端部を止着するような構造を採用することもできる。このとき、コイルパネのパネ収容空間或いは止着箇所は、必要に応じてウェイトの前端側及び後端側の少なくとも一方に設けることができる。

【 0 0 5 4 】

また、上述した実施の形態では、作業工具の一例としてハンマドリルを例にとって説明しているが、長軸の先端工具を直線状に駆動させ、これによって当該先端工具に所定の加工作業を遂行させるハンマやその他各種の作業工具に対し本発明を適用することが可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 第 1 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の全体構成を示す側断面図である。

【 図 2 】 図 1 中のハンマドリル 1 0 1 につき図 1 とは別の部位の側断面を部分的に示す図である

【 図 3 】 図 2 中のハンマドリル 1 0 1 の A - A 線に関する断面構造を示す図である。

【 図 4 】 第 2 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図である。

【 図 5 】 図 4 中のハンマドリル 1 0 1 の B - B 線に関する断面構造を示す図である。

【 図 6 】 第 3 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図である。

【 図 7 】 図 6 中のハンマドリル 1 0 1 の C - C 線に関する断面構造を示す図である。

20

【 図 8 】 第 4 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図である。

【 図 9 】 図 8 中のハンマドリル 1 0 1 の D - D 線に関する断面構造を示す図である。

【 図 1 0 】 図 9 に示す形態の類似の形態を示す断面構造である。

【 図 1 1 】 第 5 実施の形態のハンマドリル 1 0 1 の側断面を部分的に示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 中のハンマドリル 1 0 1 の E - E 線に関する断面構造を示す図である。

【 図 1 3 】 別実施の形態のハンマドリル 2 0 1 の全体構成を示す側断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

1 0 1 , 2 0 1 ハンマドリル（作業工具）

1 0 3 本体部（工具本体）

30

1 0 3 a ブラケット

1 0 5 モータハウジング

1 0 7 ギアハウジング

1 0 9 ハンドグリップ

1 1 0 内部空間

1 1 1 駆動モータ

1 1 1 a モータ出力軸

1 1 3 運動変換部

1 1 5 打撃要素

1 1 7 動力伝達部

40

1 1 9 ハンマビット（先端工具）

1 2 0 内部空間

1 2 1 駆動ギア

1 2 3 被動ギア

1 2 4 係合部材

1 2 5 被動軸

1 2 6 軸受

1 2 7 回転体

1 2 8 揺動ロッド

1 2 9 揺動リング

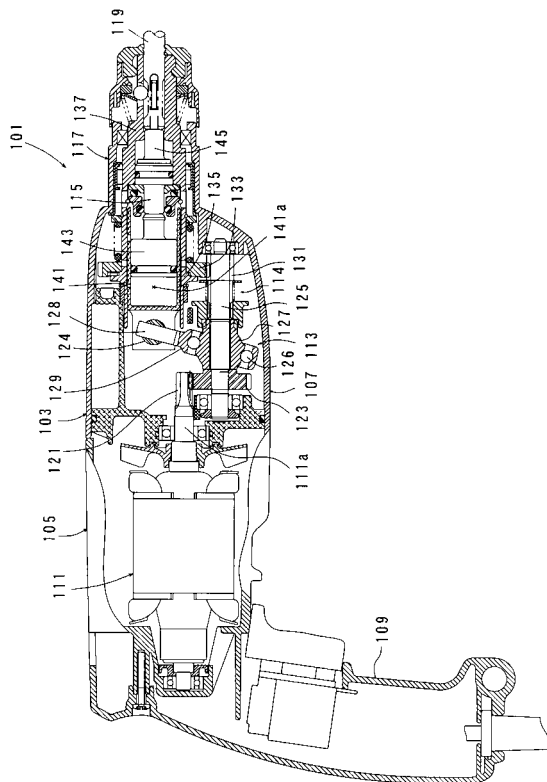
50

- 1 3 1 第 1 伝達ギア
- 1 3 3 第 2 伝達ギア
- 1 3 5 スリーブ
- 1 3 7 ツールホルダ
- 1 4 1 シリンダ
- 1 4 3 ストライカ
- 1 4 5 インパクトボルト
- 1 5 1 , 2 5 1 , 3 5 1 , 4 5 1 , 5 5 1 , 5 5 2 , 5 5 3 , 5 5 4 動吸振器
- 1 5 3 動吸振器本体
- 1 5 5 ウェイト
- 1 5 6 バネ收容空間 (バネ收容部)
- 1 5 6 a 第 1 バネ收容空間
- 1 5 6 b 第 2 バネ收容空間
- 1 5 7 コイルバネ
- 1 5 7 a バネ前端
- 1 5 7 b バネ後端
- 1 5 8 バネ前端止着部
- 1 5 9 バネ後端止着部
- 4 5 5 ウェイト
- 4 5 7 板バネ
- 4 5 7 a , 4 5 7 b バネ端部

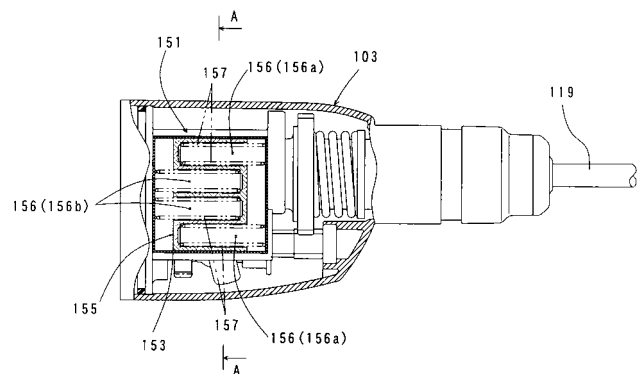
10

20

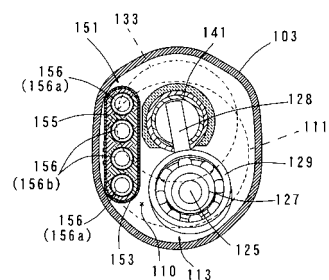
【 図 1 】



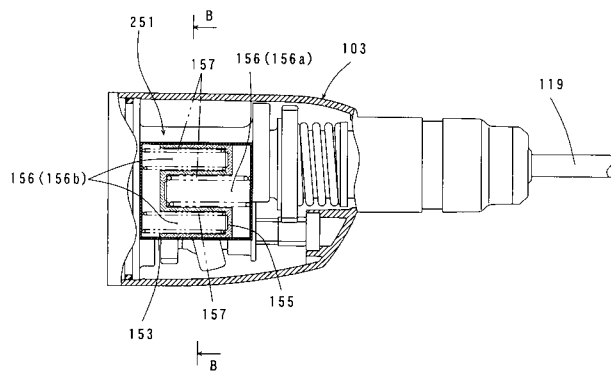
【 図 2 】



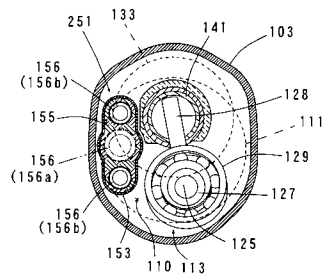
【 図 3 】



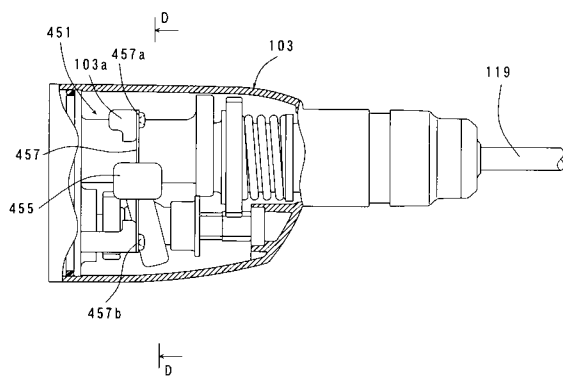
【図 4】



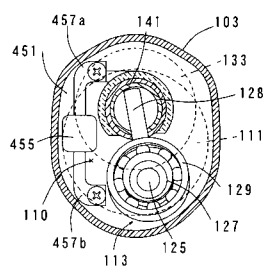
【図 5】



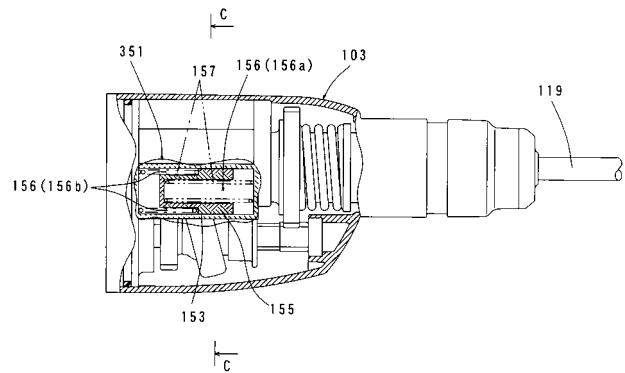
【図 8】



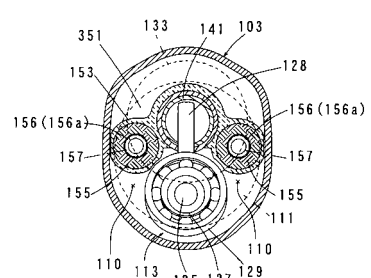
【図 9】



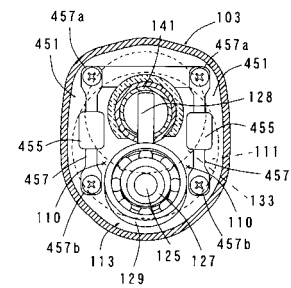
【図 6】



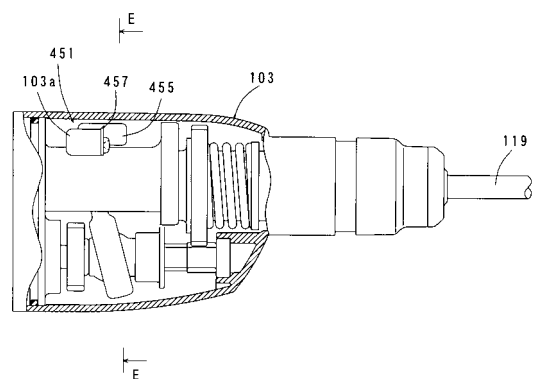
【図 7】



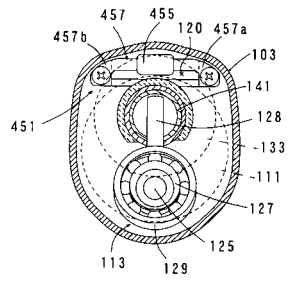
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

