(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 1 月 6 日(06.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/001979 A1

(51) 国際特許分類:
B25F 5/02 (2006.01) *B25D 17/24* (2006.01)
B25D 17/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/061061

(22) 国際出願日: 2010 年 6 月 29 日(29.06.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-157867 2009 年 7 月 2 日(02.07.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社マキタ (MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 亀谷 光 (KAMEGAI, Hikaru) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 古澤 正規 (FURUSAWA, Masanori) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 岩田 哲幸, 外 (IWATA, Tetsuyuki et al.); 〒4600024 愛知県名古屋市中区正木４丁目８番１３号 金山フクマルビル９階 池田・岩田国際特許事務所 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

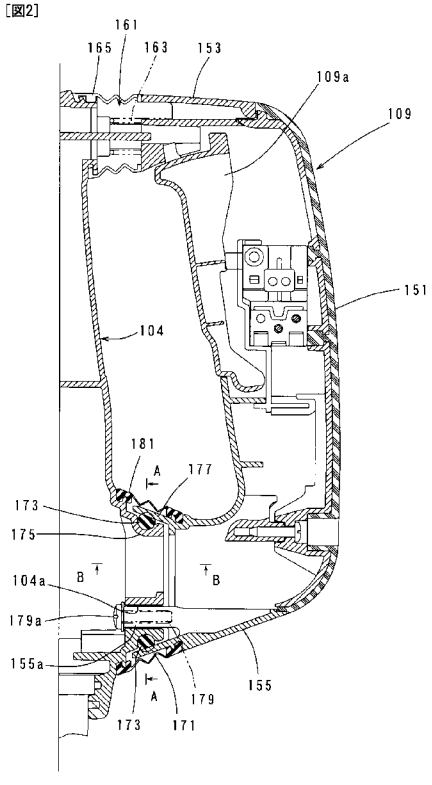
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: WORKING TOOL

(54) 発明の名称 : 作業工具

[図2]



(57) **Abstract**: A working tool comprises a tool body (103), to a tip area of which a tip tool (119) can be attached, a handle (109, 211) which is connected to the tool body (103) so as to be relatively movable, and a vibration damping mechanism (171, 221) provided between the tool body (103) and the handle (109, 211). The vibration damping mechanism (171, 221) has a plurality of vibration damping elements (173, 227) which are arranged to be spaced from one another so as to reduce the transmission of vibration between the tool body (103) and the handle (109, 211). The plurality of vibration damping elements (173, 227) are connected to each other by a connecting portion (173a, 227a).

(57) 要約: 先端領域に先端工具（１１９）が装着可能とされた工具本体（１０３）と、工具本体（１０３）に相対移動可能に連接されるハンドル（１０９，２１１）と、工具本体（１０３）とハンドル（１０９，２１１）との間に設けられた防振機構（１７１，２２１）とを有する作業工具であって、防振機構（１７１，２２１）は、工具本体（１０３）とハンドル（１０９，２１１）間の振動の伝達を低減するべく、離間して配置された複数の防振要素（１７３，２２７）を有し、前記複数の防振要素（１７３，２２７）は、接続部（１７３ａ，２２７ａ）によって互いに接続されている。

WO 2011/001979 A1

MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 作業工具

技術分野

[0001] 本発明は、先端工具の駆動によって被加工材に所定の加工作業を遂行させる作業工具の防振技術に関する。

背景技術

[0002] 特公昭５８－３４２７１号公報は、電動ハンマの防振ハンドル構造を開示する。この公知の電動ハンマにおいては、作業者が握るハンドルが、本体ハウジングのハンマビットと反対側の後端部に、防振機構を介して接続されている。防振機構は、本体ハウジングとハンドル間に介在状に配置される複数のゴムを主体として構成されている。当該公知技術によれば、加工作業時において、作業者に振動がされることが軽減される。一方、工具本体部とハンドルを組立てる際、当該工具本体部とハンドル間に複数のゴムを個々に配置した上で、当該配置された複数のゴムを配置位置に維持しなければならないため、組立てが面倒であり、この点で改良の余地がある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明は、上記の問題に鑑み、防振機構を有する作業工具において、組立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

[0004] 上記課題を達成するため、本発明に係る作業工具の好ましい形態によれば、先端領域に先端工具が装着可能とされた工具本体と、工具本体に相対移動可能に連接されるハンドルと、工具本体とハンドルとの間に設けられた防振機構とを有する作業工具が構成される。なお、本発明における「作業工具」は、典型的には、先端工具としてのハンマビットを長軸方向に打撃動作させて被加工材にハンマ作業を行なうハンマ、あるいはハンマビットを打撃動作及び回転動作させて被加工材にハンマドリル作業等を行なうハンマドリル等

の打撃工具がこれに該当するが、当該打撃工具に限らず加工作業時に振動を伴う作業工具を好適に包含する。また、本発明における「ハンドル」とは、作業者が作業工具を操作するために備えられるメインハンドル、補助ハンドル（サイドハンドル）あるいはハンドル付ハウジングがこれに該当する。

[0005] 本発明に係る作業工具の好ましい形態では、特徴的構成として、防振機構は、工具本体とハンドル間の振動の伝達を低減するべく、離間して配置された複数の防振要素を有し、複数の防振要素同士は、接続部によって互いに接続されている。なお、本発明における「防振要素」は、典型的にはゴムがこれに該当する。また、防振要素の接続部による接続の態様としては、典型的には、防振要素と接続部とを一体に成形する態様が好適である。

[0006] 本発明によれば、防振機構において、離間して配置された複数の防振要素を接続部によって互いに接続する構成としたものである。これによって複数の防振要素が一体化（１部品化）されることになる。このため、部品点数が削減されるとともに、複数の防振要素を一部品として取り扱うことが可能となり、工具本体とハンドルとを組立てる際に、当該工具本体とハンドル間に配置された防振要素を当該配置された位置に維持し易い。このため、工具本体とハンドルを組み付ける際の組立性を向上することができる。

[0007] 本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、複数の防振要素の全てが同一の外形形状に形成されている。ここで、同一の外形形状とは大きさを含むものではなく、あくまでも外から見たときの形状が同一であるという意味であり、典型的には球状あるいは円柱状に形成される。

[0008] 本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、複数の防振要素は、工具本体の長軸方向回りに等間隔で配置されている。このような構成とすることで、工具本体の長軸方向回りに関してバランスの取れた振動低減作用を得ることができる。

[0009] 本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、複数の防振要素は、接続部によって環状に接続されている。このような環状の接続構造とすることで、防振要素を工具本体とハンドル間に介在状に組み付ける際、工具本体あるい

はハンドルの防振要素配置領域の周面に嵌め込むようにセットすることが可能であり、これにより防振要素の取り扱い易さをより一層向上することができる。

[0010] 本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、ハンドルは、工具本体の長軸方向と交差する方向に延在する長尺状のグリップ部を有する。そして複数の防振要素は、グリップ部の長軸線に対して線対称に配置されている。このような線対称の配置とすることによって、複数の防振要素による振動低減作用をバランス良く発揮することができる。

[0011] 本発明によれば、防振機構を有する作業工具において、組立性の向上に資する技術が提供されることとなった。本発明の他の特質、作用および効果については、本明細書、特許請求の範囲、添付図面を参照することで直ちに理解可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第１実施形態に係る防振構造のハンドグリップ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]ハンドグリップの防振構造を示す拡大断面図である。

[図3]図２のＡ－Ａ線断面図である。

[図4]図２のＢ－Ｂ線断面図である。

[図5]本発明の第２実施形態に係るサイドグリップの防振構造を示す図である。

[図6]図５の一部拡大図である。

[図7]図５のＣ－Ｃ線断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以上および以下の記載に係る構成ないし方法は、本発明にかかる「作業工具」の製造および使用、当該「作業工具」の構成要素の使用を実現せしめるべく、他の構成ないし方法と別に、あるいはこれらと組み合わせて用いることができる。本発明の代表的実施形態は、これらの組み合わせも包含し、添付図面を参照しつつ詳細に説明される。以下の詳細な説明は、本発明の好ま

しい適用例を実施するための詳細情報を当業者に教示するに留まり、本発明の技術的範囲は、当該詳細な説明によって制限されず、特許請求の範囲の記載に基づいて定められる。このため、以下の詳細な説明における構成や方法ステップの組み合わせは、広義の意味において、本発明を実施するのに全て必須であるというものではなく、添付図面の参照番号とともに記載された詳細な説明において、本発明の代表的形態を開示するに留まるものである。

（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４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。図１には本実施の形態に係る電動式ハンマドリルの全体構成が断面図として示される。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の外郭を形成する本体部１０３と、当該本体部１０３の先端領域（図示左側）に筒状のツールホルダ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のハンマビット１１９と反対側に連接された使用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。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「先端工具」に対応し、ハンドグリップ１０９は、本発明における「ハンドル」に対応する。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。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。

[0014] 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を収容したギアハウジング１０７とを主体として構成されている。ギアハウジング１０７は、その前方に筒状のバレル部１０６を備えている。駆動モータ１１１の回転出力は、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。また、駆動モータ１１１の回転出力は、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に伝達され、当該ツールホルダ１３７と共にハンマビット１１９が周方向に回転動作される。ギアハウジング１０７の下方において、駆動モータ１１１はその回転軸線がハンマビット１１９の長軸線に対し交差するように縦向きに配置されている。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を作業者が引き操作することによって通電駆動される。

[0015] 運動変換機構１１３は、駆動モータ１１１の回転運動を直線運動に変換して打撃要素１１５に伝達するものであり、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の内壁に沿って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の具体的な構成については、本願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。

[0016] 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。

[0017] 上記のように構成されたハンマドリル１０１においては、駆動モータ１１

１が通電駆動されると、ハンマビット１１９には、クランク機構によって構成される運動変換機構１１３から打撃要素１１５を介して長軸方向への打撃力が加えられるとともに、ギア減速機構によって構成される動力伝達機構１１７を介して周方向への回転力が加えられる。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（コンクリート）に穴開け作業を遂行する。

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るハンマ作業と、長軸方向への打撃力と周方向への回転力を加えるハンマドリル作業とを適宜切り替えて遂行できるように構成されるが、このことについては、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。

[0018] ハンマドリル１０１による加工作業時には、ハンマビット１１９の打撃動作に伴い本体部１０３に振動が発生する。このときの主たる振動は、ハンマビット１１９の長軸方向の振動である。本体部１０３に発生した振動のハンドグリップ１０９への伝達を低減するべく、当該ハンドグリップ１０９は上下の防振機構１６１，１７１を介して本体部１０３の後端部に連結される。

[0019] ハンドグリップ１０９は、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グリップ部１５１を有するとともに、当該グリップ部１５１の上端部と下端部には、それぞれ前方に向かって概ね水平状に突出する連接部１５３，１５５が形成され、それら上下の連接部１５３，１５５が本体部１０３の後部（図１の右側）を覆うカバー部材１０４に対し上下の防振機構１６１，１７１を介して連接されている。これによりハンドグリップグ１０９は、カバー部材１０４を含めてループ状ハンドル（側面視でＤ形ハンドル）を構成している。なお、グリップ部１５１及び上下の連接部１５３，１５５は、中空状に形成されている。カバー部材１０４は、図１に示すように、本体部１０３の後部に配置された状態で、便宜上図示を省略するネジ等によって本体部１０３に対し所定の複数箇所が止着される。すなわち、カバー部材１０４は、本体部１０３に組み付け固定される本体部側部材である。

[0020] 次に、上下の防振機構１６１，１７１につき、図２～図４を参照しつつ説明する。上側の防振機構１６１は、図２に示すように、カバー部材１０４の後部と上側の連接部１５３の前部間に介在状に配置された圧縮コイルバネ１６３を主体として構成されている。圧縮コイルバネ１６３は、その弾発力の作用方向（軸方向）が、振動の入力方向であるハンマビット１１９の長軸方向に概ね一致するように配置されている。圧縮コイルバネ１６３は、ハンマビット１１９の長軸線を延長した直線よりも上方位置に置かれ、その軸方向の一端がカバー部材１０４によって支持され、他端が連接部１５３によって支持される。なお、圧縮コイルバネ１６３は、上側の連接部１５３とカバー部材１０４間に配置された伸縮自在なゴム製の防塵カバー１６５によって被覆されている。

[0021] 図２～図４に示すように、下側の防振機構１７１は、カバー部材１０４の後部と下側の連接部１５５の前部間に介在状に配置された複数（本実施の形態では４個）の弾性ゴム１７３と、カバー部材１０４の下側後部に形成された内側ゴム受１７５と、下側の連接部１５５の前部に形成された外側ゴム受１７７と、複数（本実施の形態では４個）の弾性ゴム１７３を互いに接続する接続部１７３ａとを主体として構成されている。下側の防振機構１７１は、本発明における「防振機構」に対応し、弾性ゴム１７３は、本発明における「防振要素」に対応し、接続部１７３ａは、本発明における「接続部」に対応する。４個の弾性ゴム１７３は、同じ大きさと形状の球状に形成されている。すなわち、同一の振動低減機能を有する構成とされ、内側ゴム受１７５と当該内側ゴム受１７５に被さるように配置された外側ゴム受１７７との間に配置される。

[0022] 内側ゴム受１７５は、断面縦長方形の外面形状を有するとともに、図２に示すように、その上部外面及び下部外面がそれぞれ付根側から後方に向かって先細りのテーパ状に形成されており、当該上部外面及び下部外面には、弾性ゴム１７３を保持する略半球凹面状の係合凹部１７５ａが各２個ずつ形成されている。内側ゴム受１７５に被さる外側ゴム受１７７は、その内面形状

が内側ゴム受１７５の外面形状に対応する断面縦長方形（ただし、略半球凹面状の係合凹部を有しない）の筒状に形成されている。

[0023] ４個の弾性ゴム１７３は、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（鉛直方向）の直線、すなわちハンドグリップ１０９のグリップ部１５１の長軸方向の直線に対して線対称に配置され、全体としてはハンマビット１１９の長軸線を延長した直線よりも下方位置に置かれる（図１参照）。各弾性ゴム１７３は、内側ゴム受１７５の上部外面及び下部外面に形成された係合凹部１７５ａにそれぞれ嵌め込まれた状態で外側ゴム受１７７の上下の内面（テーパ面）によって押圧されて径方向に挟持状に保持される。そして上記のように配置される４個の弾性ゴム１７３は、成形時において予め一体成形によって互いに接続されている。すなわち、本実施の形態に係る球状の弾性ゴム１７３は、隣り合うもの同士が当該弾性ゴム１７３よりも小径の断面円形状の接続部１７３ａによって略方形の環状に接続された構成とされる。

[0024] 図２及び図３に示すように、カバー部材１０４側には、ハンマビット１１９の長軸方向に貫通する２個の円形の貫通孔１０４ａが形成され、当該貫通孔１０４ａはグリップ部１５１の長軸方向の直線を挟んで左右対称に形成されている。これら左右の貫通孔１０４ａに対し下側の連接部１５５に設けた各１個の円形の柱状部材１５５ａが後方から摺動自在に差し込まれる。そして差し込まれた柱状部材１５５ａは、カバー部材１０４側から当該柱状部材１５５ａにねじ込まれたストッパボルト１７９の頭部１７９ａがカバー部材１０４の前面（貫通孔１０４ａの孔縁）に当接することによって抜け止めされている。なお、便宜上図示を省略するが、上側の連接部１５３についても、上記の下側の連接部１５５における貫通孔１０４ａ、柱状部材１５５ａ、及びストッパボルト１７９を利用した連結構造、またはそれに類似の構造を用いてカバー部材１０４に連結される。また、下側の防振機構１７１は、下側の連接部１５５とカバー部材１０４間に配置された伸縮自在なゴム製の防塵カバー１８１によって被覆され、これによって防振機構１７１内部への粉

塵等の侵入が防止されている。

[0025] 上記のように構成されたハンマドリル１０１によるハンマ作業あるいはハンマドリル作業は、ハンドグリップ１０９のグリップ部１５１を把持した作業者が、本体部１０３に対しハンマビット１１９の長軸方向への押圧力を作用させつつハンマビット１１９を被加工材に押し付けた状態で行う。この押し付けによりカバー部材１０４に対してハンドグリップ１０９が圧縮コイルバネ１６３及び弾性ゴム１７３の変形相当量だけ接近し、ストッパボルト１７９の頭部１７９ａがカバー部材１０４の前面から離間する。

[0026] 上記の加工作業時において、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が、本体部１０３側からハンドグリップ１０９側への振動の伝達は、上側においては圧縮コイルバネ１６３の弾性変形によって低減され、下側においては弾性ゴム１７３の弾性変形によって低減することができる。

[0027] ところで、カバー部材１０４に対するハンドグリップ１０９の組み付けは、上側の連接部１５３とカバー部材１０４間に圧縮コイルバネ１６３を配置する一方、下側の連接部１５５の柱状部材１５５ａをカバー部材１０４の貫通孔１０４ａに差し込むとともに、弾性ゴム１７３が嵌め込まれた内側ゴム受１７５に対して外側ゴム受１７７を被せ、その後ストッパボルト１７９を柱状部材１５５ａにねじ込むといった作業を行うことによってなされる。このような組み付けは、カバー部材１０４を本体部１０３の後部に組み付ける前に行う。すなわち、ハンドグリップ１０９とカバー部材１０４とを予め組み付けることによって、上下の防振機構１６１，１７１によって連接されたハンドグリップアッセンブリーが構成されることになる。

[0028] 本実施の形態では、複数の弾性ゴム１７３を予め一体成形によって隣り合うもの同士が接続部１７３ａを介して互いに環状に接続された構成としている。このため、複数の弾性ゴム１７３が一体化（一部品化）され、部品点数を削減することができる。また、複数の弾性ゴム１７３が一部品化されることから、上記のようなハンドグリップ１０９とカバー部材１０４との組み付

けを行う場合において、弾性ゴム１７３を内側ゴム受１７５の外周面に嵌合する（巻き付く）ように取り付けて各係合凹部１７５ａに嵌め込んだ位置に維持できる。すなわち、手を離しても弾性ゴム１７３が脱落しないため、下側の連接部１５５の外側ゴム受１７７を内側ゴム受１７５に容易に被せることが可能となり、カバー部材１０４に対するハンドグリップ１０９の組立性を向上することができる。

[0029] また、本実施の形態では、複数の弾性ゴム１７３は、その全てが同一形状、すなわち球状に形成されるとともに、グリップ部１５１の長軸線に対して線対称に配置されている。このような構成とすることによって、複数の弾性ゴム１７３による振動低減作用をバランス良く発揮することができる。また、複数の弾性ゴム１７３をグリップ部１５１の長軸線に対して線対称に配置したことによって、組み付け方向が１方向に限られない。このため、組み付け作業を楽に行うことができる。

[0030] （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５～図７を参照しつつ説明する。本実施の形態は、ハンマドリル１０１の本体部１０３の後方に配置されるメインハンドルとしてのハンドグリップ１０９とは別に、本体部１０３の前方領域に取り付けられる補助ハンドルとしてのサイドグリップ２１１の防振に関するものである。サイドグリップ２１１は、ギアハウジング１０７の前方領域を構成するバレル部１０６に取付けられる。

[0031] 本実施の形態におけるサイドグリップ２１１は、図５及び図７に示すように、ハンマビット１１９の長軸方向と交差する方向に延在する棒状グリップであり、長軸方向の一端部がバレル部１０６に連接され、他端部が自由状態とされる。サイドグリップ２１１は、本発明における「ハンドル」に対応する。サイドグリップ２１１は、バレル部１０６に形成された円環状のハンドル装着部１０６ａ（図１参照）に防振機構２２１を介して取付けられる。防振機構２２１は、本発明における「防振機構」に対応する。

[0032] 以下、防振機構２２１につき説明する。防振機構２２１は、バレル部１０

６のハンドル装着部１０６ａに固定状態に取付けられる円環状の内側ゴム受２２３と、当該内側ゴム受２２３の外側に所定の隙間を置いて遊嵌状に嵌合される円環状の外側ゴム受２２５と、内側ゴム受２２３と外側ゴム受２２５との間に介在状に配置される複数（本実施の形態では６個）の弾性ゴム２２７と、複数の弾性ゴム２２７を互いに接続する接続部２２７ａとを主体として構成される。弾性ゴム２２７は、同じ大きさと形状の球状に形成され、同一の振動低減機能を有する構成とされる。弾性ゴム２２７は、本発明における「防振要素」に対応し、接続部２２７ａは、本発明における「接続部」に対応する。

[0033] ６個の弾性ゴム２２７は、ハンマビット１１９の長軸方向回り（内側ゴム受２２３及び外側ゴム受２２５の軸線回り）に等間隔（６０度間隔）で、かつサイドグリップ２１１の長軸方向の直線に対して線対称に配置される。そして球状の各弾性ゴム２２７は、内側ゴム受２２３の外面に形成された略半球凹面状の係合凹部２２３ａと、外側ゴム受２２５の内面に形成された略半球凹面状の係合凹部２２５ａに嵌め込まれた状態で径方向に挟持状に保持される。このように保持されることによって弾性ゴム２２７に対しハンマビット１１９の長軸方向及び周方向には剪断方向の力が作用し、長軸方向と交差する方向には主として圧縮方向に力が作用する構成とされる。

[0034] 上記のように内側ゴム受２２３と外側ゴム受２２５間に配置される６個の弾性ゴム２２７は、成形時において予め一体成形によって互いに接続される。すなわち、本実施の形態に係る球状の弾性ゴム２２７は、図５及び図６に示すように、隣り合うもの同士が当該弾性ゴム２２７よりも小径の断面円形状の接続部２２７ａによって等間隔で円環状に接続された構成とされる。

[0035] また、図５及び図６に示すように、内側ゴム受２２３の外面には複数の突部２２３ｂが外向きに突設され、外側ゴム受２２５の内面には複数の突部２２５ｂが内向きに突設され、これら両突部２２３ｂ，２２５ｂは、周方向において互いに所定の隙間を置いて係合可能に対向している。これによって当該隙間の範囲内において、弾性ゴム２２７の弾性変形による内側ゴム受２２

３と外側ゴム受２２５との周方向の相対移動を可能としている。換言すれば、両突部２２３ｂ，２２５ｂは、内側ゴム受２２３と外側ゴム受２２５が突部２２３ｂ，２２５ｂ間に設定された周方向の隙間を超えて相対移動することを規制し、これによって弾性ゴム２２７に作用する周方向の過大な外力から当該弾性ゴム２２７を保護するストッパとして機能する構成とされる。

[0036] また、円環状の内側ゴム受２２３と円環状の外側ゴム受２２５間への弾性ゴム２２７の組み付けを可能とするべく、外側ゴム受２２５は、図５及び図６に示すように、径方向において２分割された半円環状の分割体２２５Ａ，２２５Ｂによって構成されている。そして当該２分割された一方の半円環状の分割体２２５Ａの合わせ面には係止凹部２２５ｃが形成され、他方の半円環状の分割体２２５Ｂの合わせ面にはフック状の係止片２２５ｄが形成されている。従って、係止凹部２２５ａに弾性ゴム２２７がセットされた内側ゴム受２２３に対して２つの分割体２２５Ａ，２２５Ｂを互いに対向させて被せると、係止片２２５ｄが係止凹部２２５ｃに対し弾性変形を利用して係止される。これによって分割体２２５Ａ，２２５Ｂが相互に接合されて組み付けられる。

[0037] サイドグリップ２１１は、図５及び図７に示すように、外側ゴム受２２５の外表面に巻かれるバンド部２１３と、バンド部２１３の端部側に配置されるとともに外側ゴム受２２５の外表面に係合する略Ｕ形の係合面２１５ａをベース部２１５と、ベース部２１５に長軸回りに相対回動自在に連接されるグリップ部２１７と、バンド部２１３を締め付ける締付用ネジ付き操作ロッド２１９とを主体として構成される。操作ロッド２１９は、グリップ部２１７及びベース部２１５の中心部を遊嵌状に貫通して長軸方向に延在し、一端がバンド部２１３の端部に係合し、他端がグリップ部２１７の内部に配置されたナット２１６に螺合されている。ナット２１６はグリップ部２１７に対し相対回動が規制されている。従って、グリップ部２１７を長軸線回りに右回りあるいは左回りに回転操作し、ナット２１６に螺合した締付用ネジ付き操作ロッド２１９を長軸方向に前進あるいは後退動作させることによってバ

ンド部２１３の締付け、及び締付け解除を行うことができる。バンド部２１３の締め付けによりサイドグリップ２１１は、外側ゴム受２２５に固定される。

[0038] 本実施の形態によれば、サイドグリップ２１１は、ギアハウジング１０７のバレル部１０６に防振機構２２１を介して取付けられる。従って、ハンマドリル１０１による加工作業時において、本体部１０３に発生した振動の、当該本体部１０３側からサイドグリップ２１１側への振動の伝達は、防振機構２２１における複数の弾性ゴム２２７の弾性変形によって低減することができる。

[0039] 本実施の形態においては、球状の弾性ゴム２２７が、バレル部１０６の軸線上に配置された内側ゴム受２２３の係合凹部２２３ａと外側ゴム受２２５の係合凹部２２５ａにそれぞれ嵌り込まれた状態で径方向に挟持状に保持される構成としている。このような構成とすることで、加工作業時に発生するハンマビット１１９の長軸方向の振動に対し、弾性ゴム２２７がハンマビット長軸方向に剪断変形する。すなわち、本実施の形態によれば、剪断変形による振動低減効果が圧縮変形による振動低減効果よりも高いという弾性ゴム２２７の特性を利用し、サイドグリップ２１１の振動低減効果を向上することができるため、合理的である。また、弾性ゴム２２７は、バレル部１０６の周方向において等間隔で配置された構成としている。このため、バレル部１０６の長軸方向回りに関してバランスの取れた振動低減作用を得ることができる。

[0040] また、本実施の形態では、防振機構２２１における複数の弾性ゴム２２７を、予め一体成形によって隣り合うもの同士が接続部２２７ａを介して互いに円環状に接続された構成としている。このため、複数の弾性ゴム２２７が一部品化され、部品点数を削減することができる。また、複数の弾性ゴム２２７が１部品化されることから、弾性ゴム２２７を内側ゴム受２２３の外周面に嵌合する（巻き付く）ように取り付けてその状態を維持できる。このため、内側ゴム受２２３に外側ゴム受２２５を容易に被せることができ、これ

によって防振機構２２１の組立性を向上することができる。

[0041] なお、第１及び第２の実施形態では、弾性ゴム１７３，２２７が球状の場合で説明したが、球状に替えて円柱状としてもよい。

また、第１の実施形態において、下側の連接部１５５に外側ゴム受１７７を設け、カバー部材１０４に内側ゴム受１７５を設けたが、下側の連接部１５５に内側ゴム受１７５を設け、カバー部材１０４に外側ゴム受１７７を設けてもよい。また、第１の実施形態において、上側の防振機構１６１につき、下側の防振機構１７１を適用してもよい。

また、上述した第１および第２の実施形態では、打撃工具の一例としてハンマドリルの場合で説明したが、ハンマビット１１９に長軸方向の打撃動作のみを行わせるハンマに適用してもよい。

[0042] 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１～５のいずれかに記載の作業工具であって、前記防振機構は、内側受部（内側ゴム受）と、当該内側受部の周りを囲むように配置される環状の外側受部（外側ゴム受）と、前記内側受部と外側受部との間に配置される前記防振要素とによって構成されることを特徴とする。」

[0043] （態様２）

「態様１に記載の作業工具であって、前記防振要素は、球状または円柱状に形成されており、前記内側受部と前記外側受部のうち少なくとも一方には、前記防振要素の外面形状に対応する係合凹部を備えていることを特徴とする。」

[0044] （態様３）

「請求項１または４に記載の作業工具であって、前記複数の防振要素同士を接続する接続部は、防振要素よりも小さい断面形状に形成されていることを特徴とする。」

符号の説明

[0045] １０１ ハンマドリル（打撃工具）

１０３　本体部（工具本体）

１０４　カバー部材

１０４ａ　貫通孔

１０５　モータハウジング

１０６　バレル部

１０６ａ　ハンドル装着部

１０７　ギアハウジング

１０９　ハンドグリップ（ハンドル）

１０９ａ　トリガ

１１１　駆動モータ（モータ）

１１３　運動変換機構

１１５　打撃要素

１１７　動力伝達機構

１１９　ハンマビット（先端工具）

１２９　ピストン

１３７　ツールホルダ

１４１　シリンダ

１４１ａ　空気室

１４３　ストライカ

１４５　インパクトボルト

１５１　グリップ部

１５３　上側の連接部

１５５　下側の連接部

１５５ａ　柱状部材

１６１　上側の防振機構

１６３　圧縮コイルバネ

１６５　防塵カバー

１７１　下側の防振機構

１７３　弾性ゴム（防振要素）

１７３ａ　接続部

１７５　内側ゴム受（内側受部）

１７５ａ　係合凹部

１７７　外側ゴム受（外側受部）

１７９　ストッパボルト

１７９ａ　頭部

１８１　防塵カバー

２１１　サイドグリップ（ハンドル）

２１３　バンド部

２１５　ベース部

２１５ａ　係合面

２１６　ナット

２１７　グリップ部

２１９　操作ロッド

２２１　防振機構

２２３　内側ゴム受（内側受部）

２２３ａ　係合凹部

２２３ｂ　突部

２２５　外側ゴム受（外側受部）

２２５ａ係合凹部

２２５ｂ　突部

２２５ｃ　係止凹部

２２５ｄ　係止片

２２５Ａ　分割体

２２５Ｂ　分割体

２２７　弾性ゴム（防振要素）

２２７ａ　接続部

請求の範囲

[請求項1] 先端領域に先端工具が装着可能とされた工具本体と、

前記工具本体に相対移動可能に連接されるハンドルと、

前記工具本体と前記ハンドルとの間に設けられた防振機構と、

を有する作業工具であって、

前記防振機構は、

前記工具本体と前記ハンドル間の振動の伝達を低減するべく、離間して配置された複数の防振要素と、

前記複数の防振要素同士を互いに接続する接続部と、

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、

前記複数の防振要素の全てが同一の外形形状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、

前記複数の防振要素は、前記工具本体の長軸方向回りに等間隔で配置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から３までのいずれかに記載の作業工具であって、

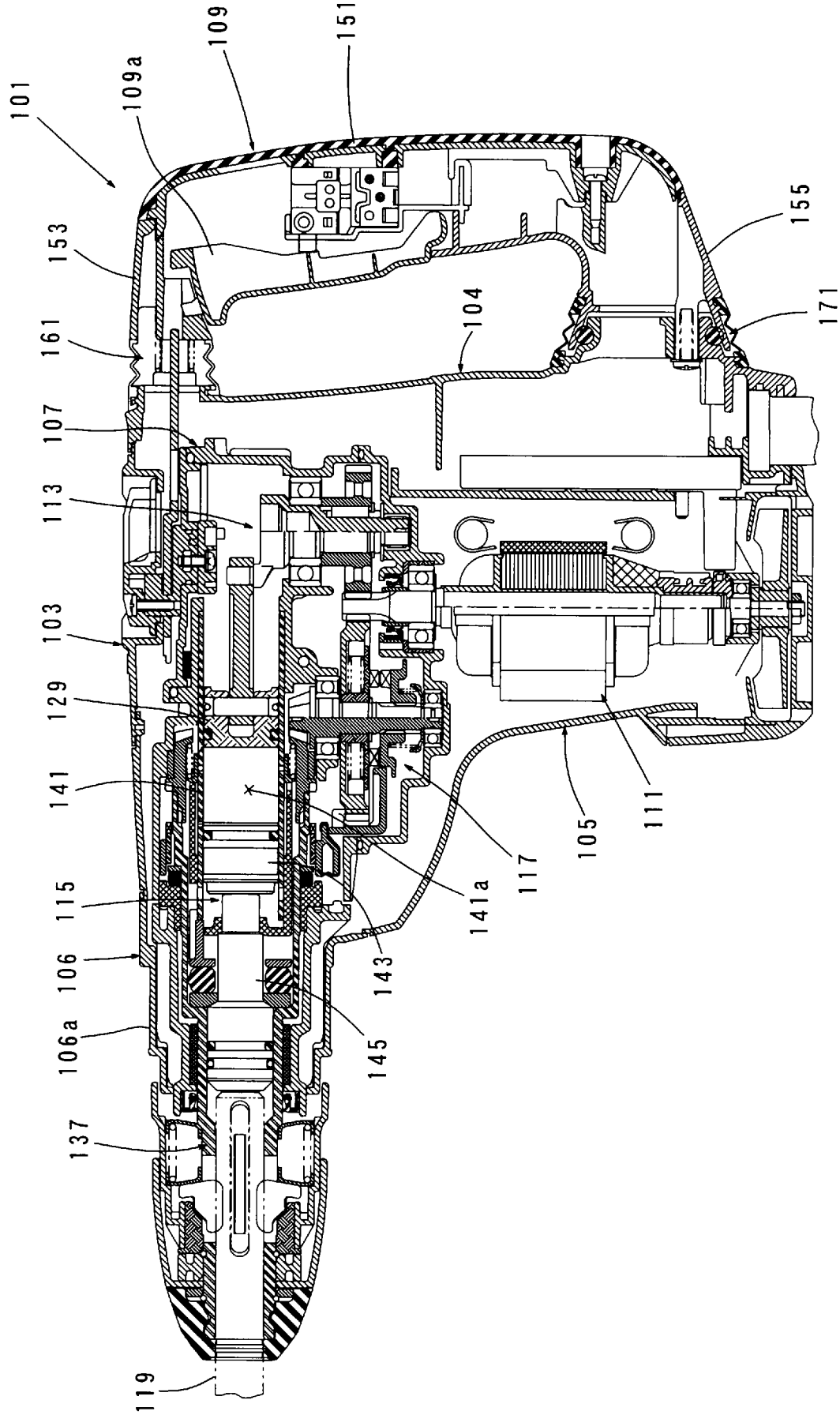
前記複数の防振要素は、前記接続部によって環状に接続されていることを特徴とする作業工具。

[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、

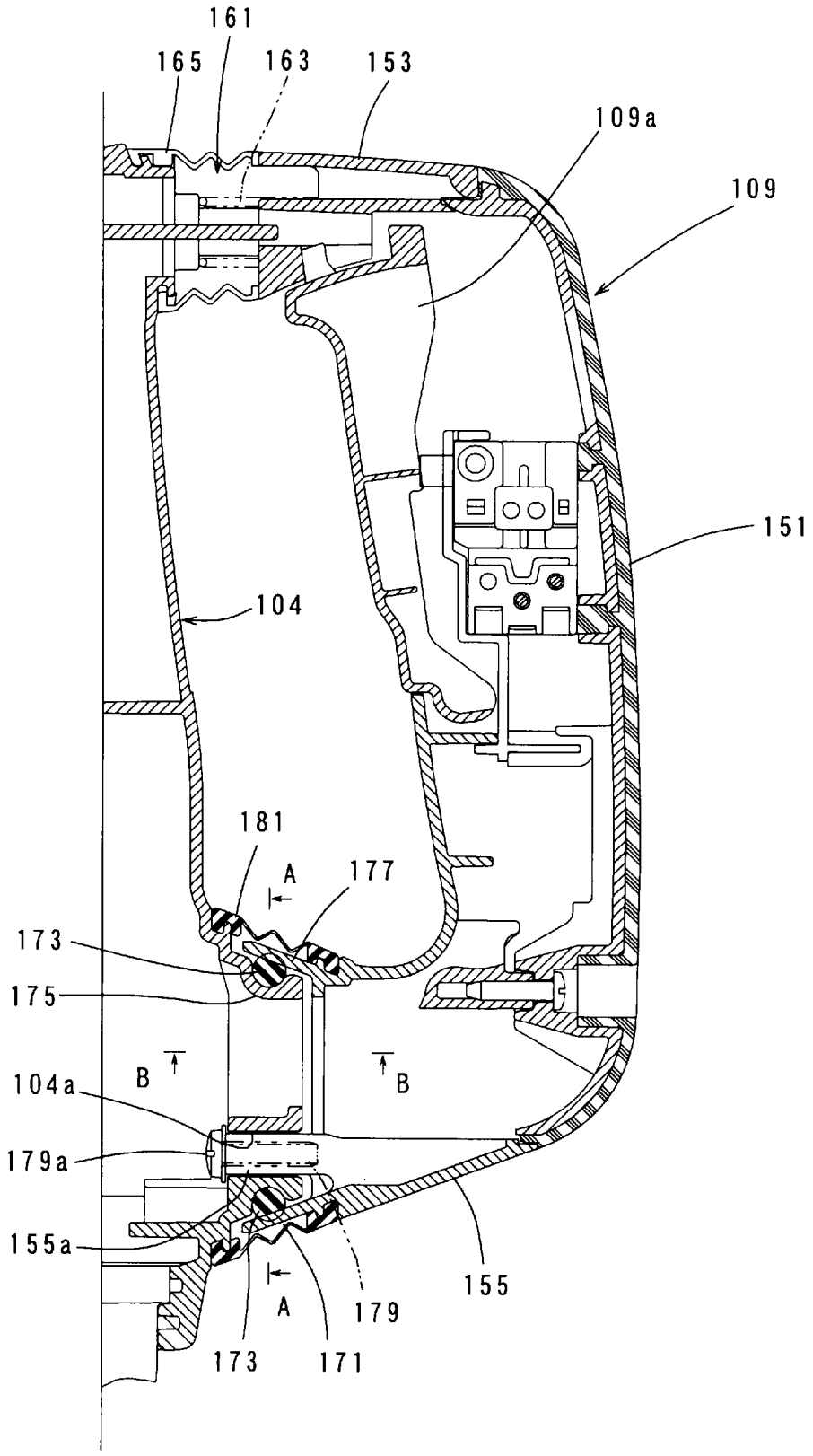
前記ハンドルは、前記工具本体の長軸方向と交差する方向に延在する長尺状のグリップ部を有し、

前記複数の防振要素は、前記グリップ部の長軸線に対して線対称に配置されていることを特徴とする作業工具。

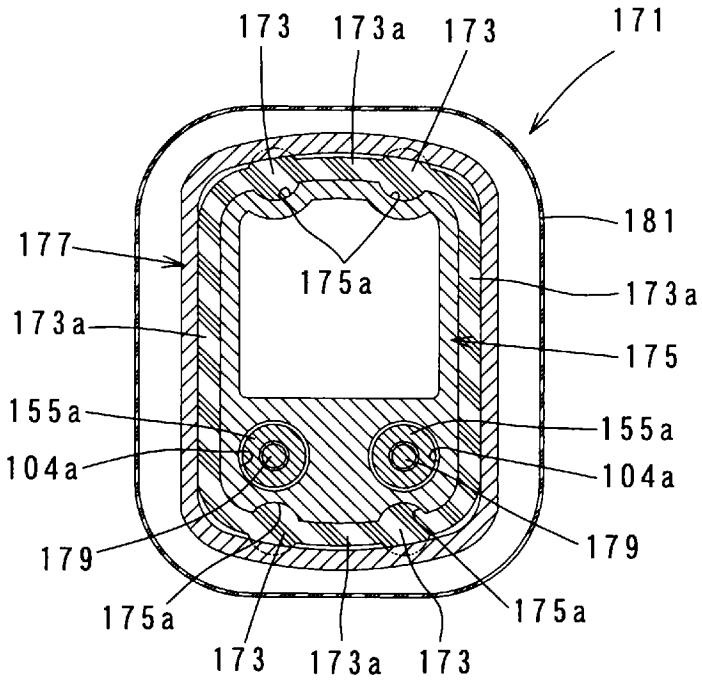
[図1]


101
109a
109
151
153
155
161
104
171
107
113
103
129
141
115
106
106a
137
119
141a
143
145
117
105
111

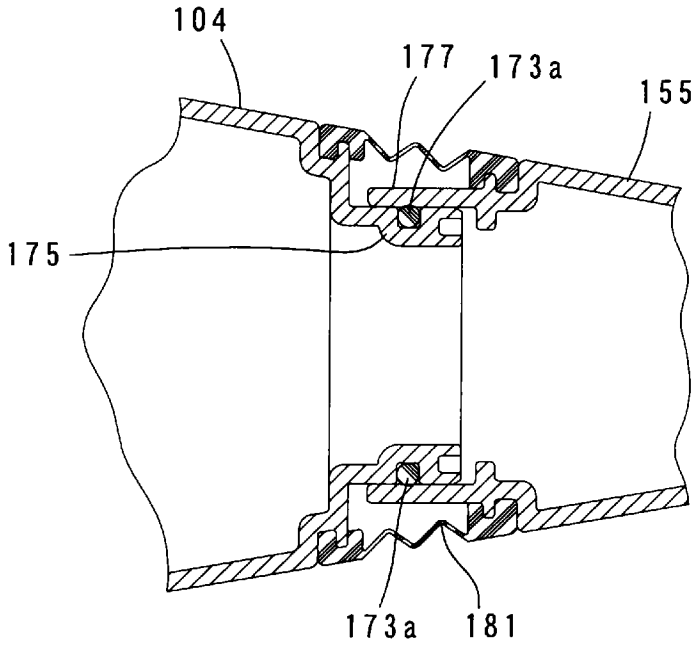
[図2]


161
165
163
153
109a
109
151
104
181
A
177
173
175
B
B
104a
179a
155a
155
A
179
173
171

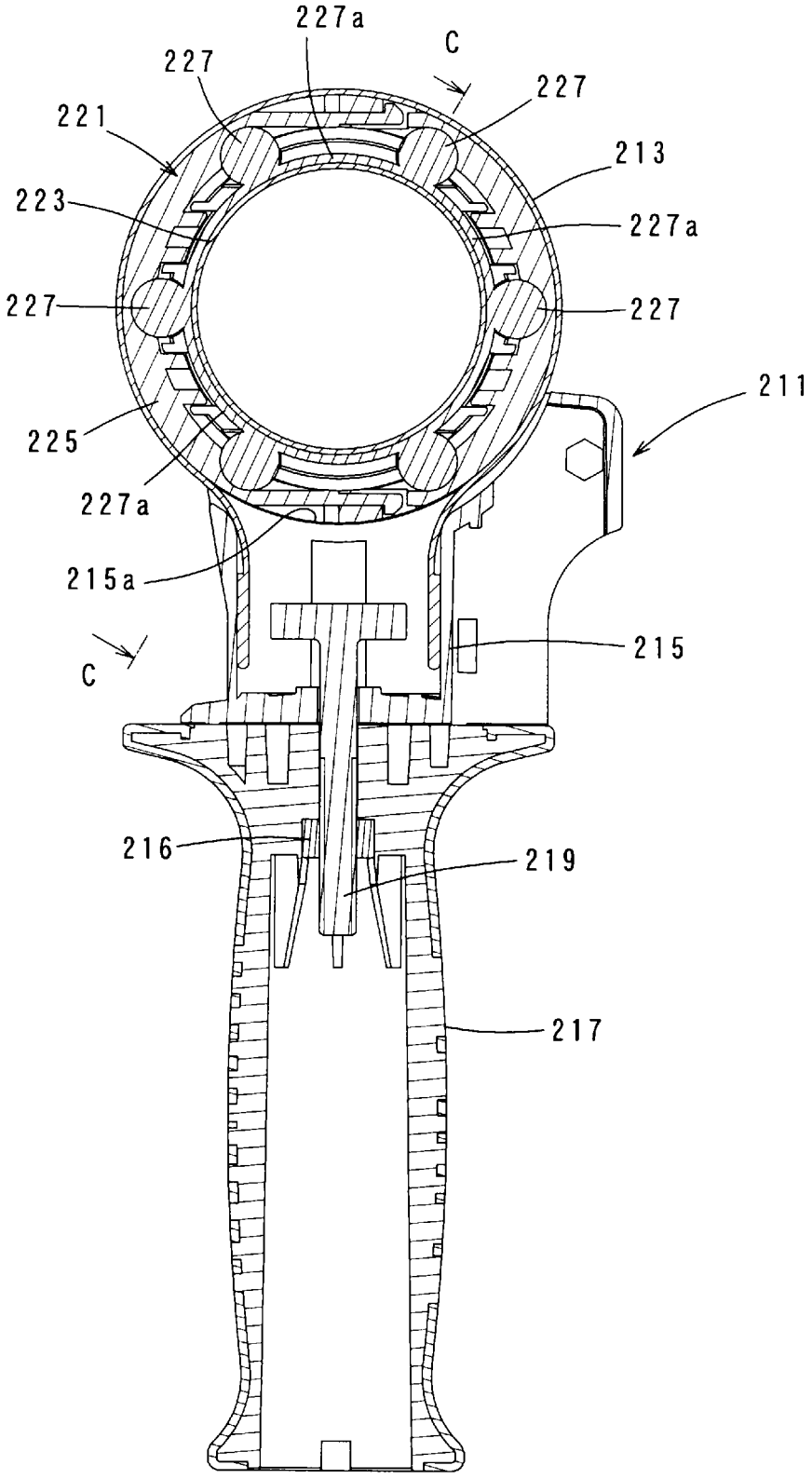
[図3]


173
173a
173
171
181
177
175a
173a
173a
175
155a
155a
104a
104a
179
179
175a
175a
173
173a
173

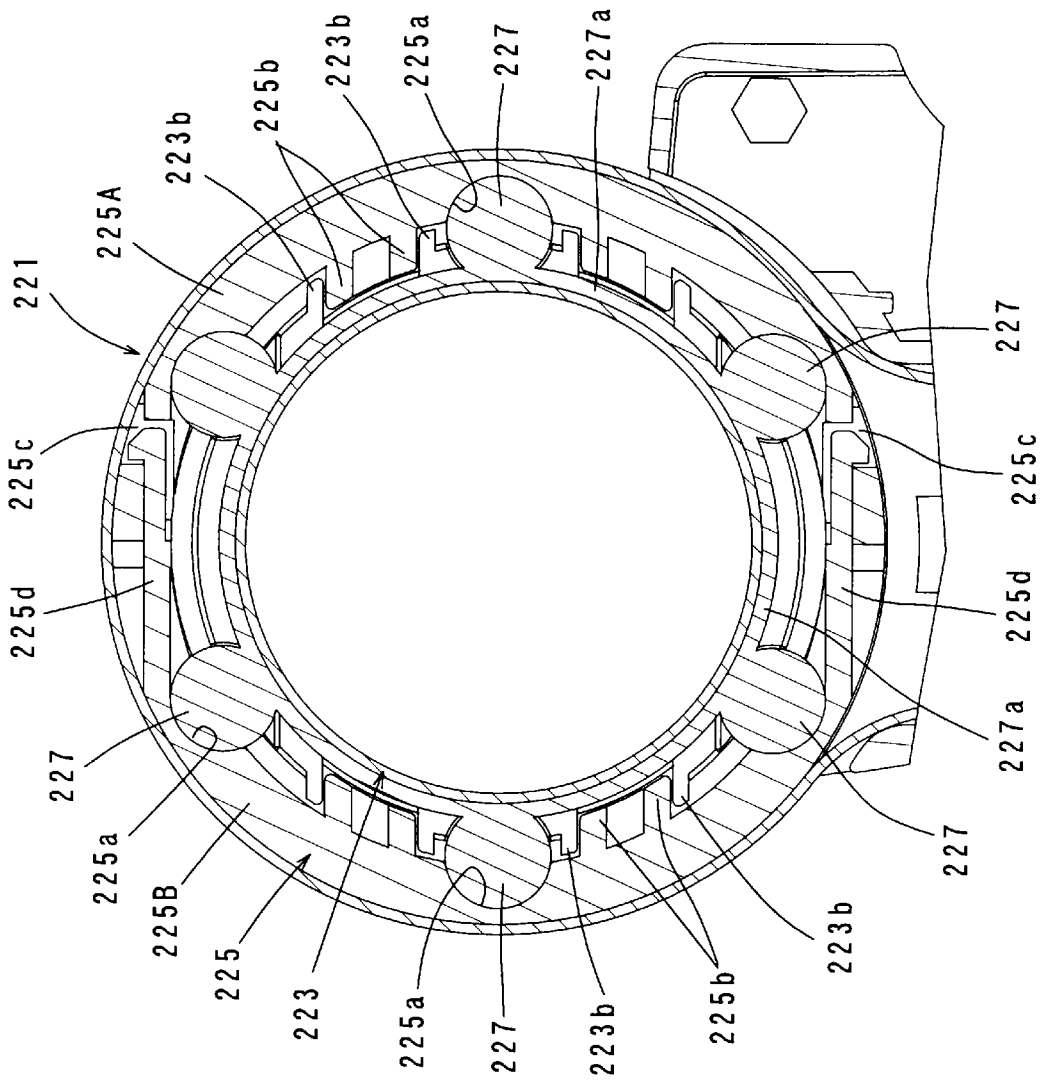
[図4]


104
177
173a
155
175
173a
181

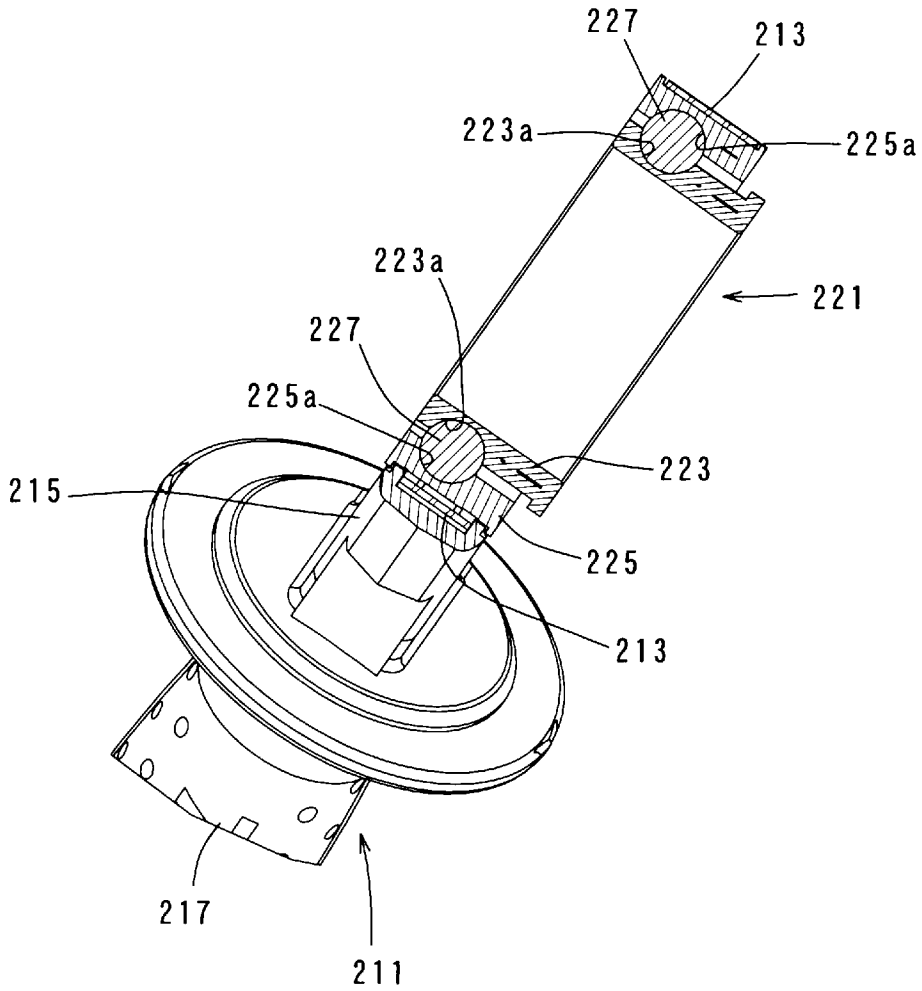
[図5]


227a
C
227
227
221
213
223
227a
227
227
211
225
227a
215a
215
C
216
219
217

[図6]


221
225A
223b
225b
223b
225a
227
227a
227
225c
225d
227a
227
223b
225b
227
223b
225a
227
223
225
225B
225a
227
225c
225d

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/061061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25F5/02(2006.01)i, *B25D17/04*(2006.01)i, *B25D17/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B25F3/00-5/02, B25D17/04, B25D17/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-136972 A (Makita Corp.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraph [0021]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3,5 4
X	JP 2008-30192 A (Hilti AG.), 14 February 2008 (14.02.2008), paragraphs [0034] to [0040]; fig. 1, 6 to 8 & US 2008/0047724 A1 & EP 1882559 A1 & DE 102006000375 A1	1-2,4
Y	WO 2009/038101 A1 (Makita Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraph [0065]; fig. 14 to 15 & EP 2202034 A1	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)	05 October, 2010 (05.10.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/061061

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-183683 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0034], [0057]; fig. 1, 7, 8, 12 & WO 2008/099744 A1	4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６１０６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25F5/02(2006.01)i, B25D17/04(2006.01)i, B25D17/24(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25F3/00-5/02, B25D17/04, B25D17/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2006-136972 A（株式会社マキタ）2006.06.01, 第【００２１】段落、第１～４図 （ファミリーなし）	１－３，５ ４
X	JP 2008-30192 A（ヒルティ　アクチエンゲゼルシャフト） 2008.02.14, 第【００３４】～【００４０】段落、第１，６～８図 & US 2008/0047724 A1 & EP 1882559 A1 & DE 102006000375 A1	１－２，４

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２１．０９．２０１０	国際調査報告の発送日 ０５．１０．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｃ　３５０５ 金本　誠夫 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	WO 2009/038101 A1（株式会社マキタ）2009.03.26, 第［００６５］段落、第１４～１５図 & EP 2202034 A1	4
Ｙ	JP 2008-183683 A（日立工機株式会社）2008.08.14, 第【００３４】,【００５７】段落、第１，７，８，１２図 & WO 2008/099744 A1	4