

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6894271号  
(P6894271)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月7日(2021.6.7)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 5 F 5/02 (2006.01)** B 2 5 F 5/02

請求項の数 8 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-65353 (P2017-65353)                  (22) 出願日 平成29年3月29日 (2017.3.29)                  (65) 公開番号 特開2018-167343 (P2018-167343A)                  (43) 公開日 平成30年11月1日 (2018.11.1)                  審査請求日 令和1年12月19日 (2019.12.19)</p>	<p>(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 110003052                  特許業務法人勇智国際特許事務所                  (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                   審査官 山内 康明</p>
---	--

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】

先端工具を駆動して被加工材に対して加工作業を行う作業工具であって、  
 第1の軸線周りに回転可能な出力シャフトを有するモータと、  
 前記先端工具を着脱可能に構成された工具装着部を備え、且つ、前記モータの動力によ  
 って、前記第1の軸線と平行な第2の軸線周りに所定の角度範囲内で往復回動すること  
 で、前記工具装着部に装着された前記先端工具を、前記第2の軸線に直交する揺動面内で揺  
 動させるように構成されたスピンドルと、  
 前記モータおよび前記スピンドルを収容する長尺状のハウジングとを備え、  
 前記ハウジングの長軸方向を前後方向と定義した場合、前記ハウジングは、少なくとも  
 前記スピンドルを収容する前側ハウジング部と、前記前側ハウジング部の後端部に連結さ  
 れて後方に延在する後側ハウジング部とを含み、  
 前記前側ハウジング部は、少なくとも1つの第1当接面を有する第1当接部を含み、  
 前記後側ハウジング部は、少なくとも1つの第2当接面を有する第2当接部を含み、  
前記少なくとも1つの第1当接面および前記少なくとも1つの第2当接面は、前記揺動  
面に交差する方向に配置された、互いに整合する平面または湾曲面であって、  
 前記第1当接部および前記第2当接部は、前記少なくとも1つの第1当接面と前記少な  
 くとも1つの第2当接面とが整合した状態で互いに当接し、前記揺動面と交差する方向に  
配置された状態で連結さ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、

前記第 1 の軸線および前記第 2 の軸線の延在方向を上下方向、前記前後方向および前記上下方向に直交する方向を左右方向と定義した場合、前記少なくとも 1 つの第 1 当接面および前記少なくとも 1 つの第 2 当接面は、夫々、前記左右方向に交差するように配置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、

前記モータは、前記前側ハウジング部の前記スピンドル後方に収容されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の作業工具であって、

前記第 1 当接部は、前記モータの後方に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 の何れか 1 つに記載の作業工具であって、

前記前側ハウジング部および前記後側ハウジング部は、夫々、前記第 1 当接面および前記第 2 当接部とは異なる位置に設けられた、前記揺動面に平行な第 1 合わせ面および第 2 合わせ面を有することを特徴とする作業工具。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載の作業工具であって、

前記後側ハウジング部は、前記左右方向に分割された左側部分と右側部分とを含み、  
前記第 2 当接部は、前記左側部分に設けられた左側当接部と、前記右側部分に設けられた右側当接部とを含み、

前記少なくとも 1 つの第 1 当接面は、前記第 1 当接部の左側部に設けられた左側第 1 当接面と、前記第 1 当接部の右側部に設けられた右側第 1 当接面とを含み、

前記少なくとも 1 つの第 2 当接面は、前記左側当接部に設けられた左側第 2 当接面と、前記右側当接部に設けられた右側第 2 当接面とを含み、

前記第 1 当接部および前記第 2 当接部は、前記第 1 当接部が前記左側当接部と前記右側当接部に挟まれて、前記左側第 1 当接面と前記左側第 2 当接面とが当接し、且つ、前記右側第 1 当接面と前記右側第 2 当接面とが当接した状態で、ネジによって固定されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 つに記載の作業工具であって、

前記ハウジングを覆う外側ハウジングを更に備え、

前記ハウジングと前記外側ハウジングとは、弾性部材を介して連結されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れか 1 つに記載の作業工具であって、

前記第 1 当接面および前記第 2 当接面は、互いに平行な平面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、先端工具を駆動して被加工材に対して加工作業を行う作業工具に関する。

【背景技術】

【0002】

スピンドルの下端に装着された先端工具を揺動させることで、被加工材に加工作業を行う作業工具が知られている。このような作業工具では、スピンドルとモータはハウジング内に収容されているが、ハウジングの構造は様々である。例えば、特許文献 1 に開示されている作業工具では、モータは、その軸線が長尺状のハウジングの長軸方向と一致するようにハウジング内に収容され、スピンドルは、ハウジングの長軸方向の一端部に、その軸

10

20

30

40

50

線がモータの軸線と直交するように収容されている。ハウジングは、先端工具の揺動面に平行な方向に沿って分割された2つの長尺状のシェルから構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2012/045679号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記作業工具では、ハウジングを構成する2つのシェルの夫々の当接部には、ほぼ全周に亘る凸部と凹部が設けられており、これらの係合によって2つのシェルが連結されている。従って、ハウジングの構成部分の成形精度を高精度に保たないと、組立不良が生じやすい。

10

【0005】

本発明は上述の課題に鑑みてなされたものであり、作業工具のハウジングの構成部分に関して、簡素且つ合理的な連結構造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】

【0006】

本発明の一態様によれば、先端工具を駆動して被加工材に対して加工作業を行う作業工具が提供される。この作業工具は、モータと、スピンドルと、ハウジングとを備えている。

20

【0007】

モータは、第1の軸線周りに回転可能な出力シャフトを有する。スピンドルは、先端工具を着脱可能に構成された工具装着部を備えている。また、スピンドルは、モータの動力によって、第1の軸線と平行な第2の軸線周りに所定の角度範囲内で往復回転することで、工具装着部に装着された先端工具を、第2の軸線に直交する揺動面内で揺動させるように構成されている。ハウジングは、長尺状に形成されており、モータおよびスピンドルを収容する。

【0008】

更に、ハウジングの長軸方向を前後方向と定義した場合、ハウジングは、少なくともスピンドルを収容する前側ハウジング部と、前側ハウジング部の後端部に連結されて後方に延在する後側ハウジング部とを含む。前側ハウジング部は、揺動面に交差する少なくとも1つの第1当接面を有する第1当接部を含む。一方、後側ハウジング部は、揺動面に交差する少なくとも1つの第2当接面を有する第2当接部を含む。そして、第1当接部および第2当接部は、少なくとも1つの第1当接面と少なくとも1つの第2当接面とが互いに当接した状態で連結されている。

30

【0009】

スピンドルに装着された先端工具を揺動面内で揺動する作業工具では、スピンドルを収容する前側ハウジング部に振動が発生するが、このうち最も支配的なのは、先端工具の揺動方向の振動である。これに対し、本態様によれば、揺動面に交差する第1当接面と第2当接面とが互いに当接した状態で、第1当接部と第2当接部とを連結することで、揺動方向に関する前側ハウジングと後側ハウジングの相対移動を効果的に抑制しつつ、両者を連結することができる。また、第1当接面と第2当接面との間に相対的な滑りが発生するのを抑制することができるため、発熱や異常振動の発生を効果的に抑制することができる。このように、本態様によれば、簡素で合理的な前側ハウジング部と後側ハウジング部の連結構造を実現することができる。

40

【0010】

本発明の一態様によれば、第1の軸線および前記第2の軸線の延在方向を上下方向、前後方向および上下方向に直交する方向を左右方向と定義した場合、少なくとも1つの第1当接面および少なくとも1つの第2当接面は、夫々、左右方向に交差するように配置され

50

ていてもよい。本態様によれば、ハウジングの大型化を抑制しつつ、第1当接部と第2当接部とを連結することができる。

【0011】

本発明の一態様によれば、モータは、前側ハウジング部のスピンドル後方に収容されていてもよい。モータをスピンドルと共に前側ハウジング部に収容すると、前側ハウジング部の振動が激しくなりやすいが、第1当接部と第2当接部によって、前側ハウジングと後側ハウジングの相対移動を効果的に抑制することができる。

【0012】

本発明の一態様によれば、第1当接部は、モータの後方に配置されていてもよい。モータと重なる位置に（つまり、モータの側方に）第1当接部を配置すると、そこに第2当接部が連結されることで、ハウジングが左右方向に大型化しやすい。これに対し、本態様によれば、第1当接部をモータの後方に配置することで、ハウジングを左右方向に大型化することなく、第1当接部と第2当接部とを連結することができる。

10

【0013】

本発明の一態様によれば、前側ハウジング部および後側ハウジング部は、夫々、揺動面に平行な第1合わせ面および第2合わせ面を有してもよい。先端工具の揺動面に平行な第1合わせ面と第2合わせ面とが設けられる場合、両者が摺動すると、発熱する可能性がある。これに対し、本態様によれば、第1当接部と第2当接部によって、前側ハウジング部と後側ハウジング部とが揺動方向に相対移動することが防止されるため、このような発熱の可能性を効果的に低減することができる。

20

【0014】

本発明の一態様によれば、後側ハウジング部は、左右方向に分割された左側部分と右側部分とを含んでもよい。第2当接部は、左側部分に設けられた左側当接部と、右側部分に設けられた右側当接部とを含んでもよい。少なくとも1つの第1当接面は、第1当接部の左側部に設けられた左側第1当接面と、第1当接部の右側部に設けられた右側第1当接面とを含んでもよい。少なくとも1つの第2当接面は、左側当接部に設けられた左側第2当接面と、右側当接部に設けられた右側第2当接面とを含んでもよい。第1当接部および第2当接部は、第1当接部が左側当接部と右側当接部に挟まれて、左側第1当接面と左側第2当接面とが当接し、且つ、右側第1当接面と前記右側第2当接面とが当接した状態で、ネジによって固定されていてもよい。

30

【0015】

本態様によれば、第1当接面と第2当接面とが当接する領域として、左側第1当接面と左側第2当接面とが当接する領域と、右側第1当接面と前記右側第2当接面とが当接する領域の2箇所が設けられている。このため、第1当接面と第2当接面が1箇所のみで当接する場合に比べ、前側ハウジング部と後側ハウジング部とが揺動方向に相対移動するのを、より確実に抑制することができる。また、第1当接部を左側部分と右側部分とで挟んでネジで固定することで、第1当接部と第2当接部の強固な連結構造を実現することができる。

【0016】

本発明の一態様によれば、作業工具は、ハウジングを覆う外側ハウジングを更に備えていてもよい。そして、ハウジングと外側ハウジングとは、弾性部材を介して連結されていてもよい。本態様によれば、ハウジングに生じた振動が、使用者が触れる外側ハウジングに伝達されるのを抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】振動工具の全体斜視図である。

【図2】振動工具の縦断面図である。

【図3】図2のIII-III線における断面図である。

【図4】インナハウジングの全体斜視図である。

【図5】図3のV-V線における断面図である。

50

【図 6】図 3 の前側部分の拡大図である。

【図 7】図 2 の前側部分の拡大図である。

【図 8】図 6 の V I I I - V I I I 線における断面図である。

【図 9】図 2 の I X - I X 線における断面図である。

【図 10】図 2 の X - X 線における断面図である。

【図 11】図 2 の後側部分の拡大図である。

【図 12】図 3 の後側部分の拡大図である。

【図 13】スイッチホルダが連結された状態のインナハウジングの後側部分の斜視図である。

【図 14】図 2 の X I V - X I V 線における断面図である。

10

【図 15】図 3 の X V - X V 線における断面図である。

【図 16】図 11 の X V I - X V I 線における断面図である。

【図 17】変速ダイヤルユニットの全体斜視図である。

【図 18】変速ダイヤルユニットの分解斜視図である。

【図 19】本体部の縦断面図である。

【図 20】本体部の横断面図である。

【図 21】変速ダイヤルユニットの縦断面図である。

【図 22】ダイヤルの側面図である。

【図 23】隔壁の平面図である。

【図 24】隔壁の側面図である。

20

【図 25】樹脂が注入されていない状態の本体部の縦断面図である。

【図 26】ダイヤルが取り付けられた状態の本体部の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、実施形態について説明する。なお、以下の実施形態では、作業工具として、先端工具 91 を揺動駆動して、被加工材（図示せず）に対して加工作業を行う電動式の振動工具 100 を例示する（図 1 参照）。振動工具 100 には、装着可能な先端工具 91 として、ブレード、スクレーパ、研削パッド、研磨パッド等の複数種類の工具が用意されている。使用者は、これらの先端工具 91 のうち、切断、剥離、研削、研磨等、所望の加工作業に適した 1 つを選択して振動工具 100 に装着し、加工作業を行うことができる。なお、以下で参照する図面では、先端工具 91 の一例として、ブレードが振動工具 100 に装着された例が図示されている。

30

【0019】

まず、振動工具 100 の概略構成について説明する。図 1 および図 2 に示すように、振動工具 100 は、長尺状のハウジング 1 を備えている。本実施形態では、ハウジング 1 は、2 層構造のいわゆる防振ハウジングとして構成されており、振動工具 100 の外郭を形成する長尺状のアウタハウジング 2 と、アウタハウジング 2 に収容された長尺状のインナハウジング 3 とを含む。

【0020】

図 2 に示すように、ハウジング 1 の延在方向における一端部には、スピンドル 51 およびモータ 53 が収容されている。スピンドル 51 は、その軸線 A1 が、ハウジング 1 の延在方向に直交するように配置されている。スピンドル 51 は、軸線 A1 方向における一端部がハウジング 1 から突出し、外部へ露出している。この部分には、先端工具 91 を着脱可能である。また、ハウジング 1 の延在方向における他端部には、モータ 53 への給電用のバッテリー 93 が着脱可能である。振動工具 100 は、モータ 53 の動力によってスピンドル 51 を軸線 A1 周りに所定の角度範囲内で往復回動することで、先端工具 91 を、軸線 A1 に直交する揺動面 OP 内で揺動させるように構成されている。

40

【0021】

なお、以下の説明では、便宜上、振動工具 100 の方向に関し、スピンドル 51 の軸線 A1 の延在方向を上下方向と定義し、先端工具 91 が装着されるスピンドル 51 の一端部

50

側を下側、反対側を上側と定義する。また、軸線 A 1 に直交し、且つ、ハウジング 1 の延在方向（つまり、ハウジング 1 の長軸方向）に対応する方向を前後方向と定義し、スピンドル 5 1 が収容されているハウジング 1 の一端部側を前側、バッテリー 9 3 が装着される他端部側を後側と定義する。また、上下方向および前後方向に直交する方向を、左右方向と定義する。なお、先端工具 9 1 として、図示されたブレードが装着されている場合には、先端工具 9 1 の揺動方向は、概ね左右方向に対応している。

#### 【 0 0 2 2 】

以下、振動工具 1 0 0 の詳細構成について説明する。まず、ハウジング 1 を構成するアウタハウジング 2 およびインナハウジング 3 について、順に説明する。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、本実施形態では、アウタハウジング 2 は、互いに別体として形成された上側シェル 2 7 と、下側シェル 2 8 と、スイッチホルダ 2 0 とが連結されることで形成されている。上側シェル 2 7、下側シェル 2 8 およびスイッチホルダ 2 0 は、各々、合成樹脂で一体成形された部材である。詳細は後述するが、アウタハウジング 2 は、スイッチホルダ 2 0 が間に配置された状態で上側シェル 2 7 と下側シェル 2 8 とが上下方向に重ねられ、複数個所においてネジで連結されることで、形成されている。

#### 【 0 0 2 4 】

また、前後方向に関して、アウタハウジング 2 は、前端部 2 1 と、後端部 2 3 と、前端部 2 1 と後端部 2 3 を接続する中央部 2 5 とを含む。

#### 【 0 0 2 5 】

前端部 2 1 は、概ね矩形箱状に形成されており、内部には、後述するインナハウジング 3 の前端部 3 1 が配置されている。前端部 2 1 の上前端部には、後述するロック機構 6（図 7 参照）を動作させる U 字状の操作レバー 6 1 が、上下方向に回動可能に支持されている。後端部 2 3 は、後方へ向けて広がる（断面積が大きくなる）筒状に形成されており、内部に固定されたスイッチホルダ 2 0 を含む。なお、スイッチホルダ 2 0 の構成および配置については、後で詳述する。また、後端部 2 3 の内部には、後述するインナハウジング 3 の弾性連結部 3 7 および後端部 3 3 が配置されている。

#### 【 0 0 2 6 】

中央部 2 5 は、概ね均一径の筒状に形成されており、直線状に前後方向に延在する。中央部 2 5 は、使用者による把持が可能な把持部を構成する。このため、中央部 2 5 は、使用者が把持しやすいように、前端部 2 1 および後端部 2 3 よりも細く形成されている。なお、以下では、中央部 2 5 を把持部 2 5 ともいう。中央部 2 5 の上面と前端部 2 1 の上面との境界領域には、スライダ 2 9 0 が設けられている。スライダ 2 9 0 は、前後方向にスライド操作可能に配置されており、後述するスイッチ 2 9 のオン、オフの切り替え用の操作部材として構成されている。

#### 【 0 0 2 7 】

次に、インナハウジング 3 について説明する。図 2 ~ 図 4 に示すように、本実施形態では、インナハウジング 3 は、互いに別体として形成された金属ハウジング 3 8 と樹脂ハウジング 3 9 とが連結されることで形成されている。

#### 【 0 0 2 8 】

金属ハウジング 3 8 は、後述する先端工具駆動機構 5 を収容するハウジングであって、一体形成されたスピンドル収容部 3 8 1 と、モータ収容部 3 8 3 と、当接部 3 8 7 とを含む。スピンドル収容部 3 8 1 は、上下方向に延在する円筒状に形成された部分である。モータ収容部 3 8 3 は、全体としてはスピンドル収容部 3 8 1 よりも大径の円筒状に形成された部分であって、スピンドル収容部 3 8 1 の後方に配置されている。当接部 3 8 7 は、モータ収容部 3 8 3 の後端から後方に延在する厚板状の部分である。当接部 3 8 7 は、ハウジング 1 の左右方向の中心線を含む仮想的な鉛直面 V P（軸線 A 1 および軸線 A 2 を含む平面ともいえる）に沿って、板厚方向が鉛直面 V P と交差するように配置されている。

#### 【 0 0 2 9 】

樹脂ハウジング 3 9 は、合成樹脂製であり、互いに別体として形成された左側シェル 3

10

20

30

40

50

91と、右側シェル392とで形成される。なお、本実施形態では、左側シェル391と右側シェル392は、ネジで連結される部分等を除き、概ね左右対称（鉛直面VPに関して面対称）に形成されている。詳細は後述するが、インナハウジング3は、金属ハウジング38の後端部が左側シェル391と右側シェル392に左右方向から挟まれた状態で、ネジで連結されることで形成されている。

【0030】

また、前後方向に関して、インナハウジング3は、前端部31と、後端部33と、前端部31の後端から後方に延在する延在部35と、延在部35と後端部33とを弾性的に連結する弾性連結部37とを含む。

【0031】

前端部31は、金属ハウジング38と、樹脂ハウジング39の前端部とを含む部分である。なお、樹脂ハウジング39の前端部は、モータ収容部383の上端部に対応する形状に形成されており、モータ収容部383上端の開口部を覆うモータカバー部311を構成している。なお、図5に示すように、モータ収容部383の上端面384は、モータカバー部311との合わせ面であって、軸線A2に直交する平面として形成されている。また、モータカバー部311の下端面312は、モータ収容部383との合わせ面であって、軸線A2に直交する平面として形成されている。

【0032】

図2～図4に示すように、後端部33は、樹脂ハウジング39の後端部であって、概ね矩形筒状に形成されている。本実施形態では、後端部33の後側部分は、バッテリー93がスライド係合可能な係合構造を有するバッテリー装着部331を構成している。後端部33の前側部分は、制御ユニット4を収容する制御ユニット収容部332を構成している。

【0033】

延在部35は、樹脂ハウジング39のうち、モータカバー部311の後端から後方に延在する筒状の部分である。なお、延在部35の上下方向の高さは、モータカバー部311よりも大きく設定されている。詳細には、延在部35は、その上部がモータカバー部311の後方に連続して延在し、下部がモータカバー部311よりも下に突出するように形成されている。そして、延在部35の下部の前端がモータ収容部383の外壁面に当接するように配置されている。また、延在部35は、アウトハウジング2の把持部25の少なくとも一部に対応する部分である。なお、ここでいう「把持部25の少なくとも一部に対応する」とは、「把持部25の少なくとも一部に、延在部35の一部または全部が収容されている」と言い換えることもできる。本実施形態では、延在部35の前後方向の長さは、把持部25の前後方向の長さと同程度に設定されており、延在部35の概ね全体が把持部25に収容されている。

【0034】

弾性連結部37は、樹脂ハウジング39のうち、延在部35の後方に延在する部分である。弾性連結部37は、延在部35と後端部33とを前後方向に連結する複数の弾性リブ371を含む。複数の弾性リブ371は、前後方向に延在するインナハウジング3の長軸周りの周方向に関し、互いに離間して配置されている。言い換えると、隣接する弾性リブ371の間には、弾性連結部37の内部空間370と外部とを連通する開口部が形成されている。本実施形態では、左側シェル391と右側シェル392に2本ずつ、合計4本の弾性リブ371が設けられている。左側シェル391および右側シェル392の各々において、2本の弾性リブ371は、上下方向に離間して配置され、後方へ向かって上下方向の間隔が若干広がるように延在する。また、左右方向については、左側シェル391の弾性リブ371と、右側シェル392の弾性リブ371は、後方へ向かって互いから離れるように、左右方向の間隔が広がるように延在する。

【0035】

各弾性リブ371は、湾曲した帯状に形成され、可撓性が付与されている。これにより、弾性リブ371は弾性変形可能とされている。更に、本実施形態では、4本の弾性リブ371は、樹脂ハウジング39の他の部分（つまり、モータカバー部311、延在部35

10

20

30

40

50

、および後端部33)よりも弾性係数の低い材料で形成されている。具体的には、他の部分はガラス繊維強化ポリアミドで形成されている一方、弾性リブ371は、強化繊維を含まないポリアセタールで形成されている。但し、樹脂ハウジング39の材料はこの例に限られるものではない。例えば、他の部分がガラス繊維強化ポリアミドで形成される場合には、弾性リブ371は、ポリカーボネートまたはABS樹脂(いずれも強化繊維を含まないもの)で形成されてもよい。なお、本実施形態では、左側シェル391と右側シェル392は、各々、弾性リブ371のみ、材料が異なるものの、全体としては一体成形された部材である。このように、本実施形態では、各弾性リブ371は、樹脂ハウジング39の他の部分に比べ、弾性変形しやすい形状に形成され、且つ、弾性係数の低い材料で形成されることで、他の部分よりも弾性係数が低く形成されている。

10

**【0036】**

ここで、インナハウジング3の金属ハウジング38と樹脂ハウジング39の連結構造について説明する。本実施形態では、当接部387と、樹脂ハウジング39のうち延在部35の前端部を構成する部分が連結されることで、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39が前後方向に連結されている。また、上下方向に関しては、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39とは、モータ収容部383の上端部とモータカバー部311を介して連結されている。以下に、詳細を説明する。

**【0037】**

図6に示すように、当接部387の左右両側面は、夫々、鉛直面VPに平行な平面(つまり、法線方向が左右方向である平面)として形成されている。当接部387の左右両側面は、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39が連結された場合、樹脂ハウジング39の第2当接面390と当接する面である。このことから、以下では、当接部387の左右両側面を、第1当接面380ともいう。また、図7に示すように、当接部387には、左右方向に当接部387を貫通する2つの貫通孔388が設けられている。なお、2つの貫通孔388は、左右方向および上下方向において互いからオフセットされた位置に配置されている。

20

**【0038】**

一方、図6に示すように、延在部35の前端部において、左側シェル391および右側シェル392の内側には、夫々、鉛直面VPに向かって突出する2つの突出部394が設けられている。図8に示すように、各突出部394は、当接部387の貫通孔388よりも大径の円柱と、貫通孔388と概ね同径の円柱とが同軸状に連続した形状を有する。以下、大径の円柱部分を大径部395、小径の円柱部分を小径部396という。大径部395の環状の突出端面は、鉛直面VPに平行な平面(つまり、法線方向が左右方向である平面)として形成されている。大径部395の突出端面は、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39が連結された場合、第1当接面380と当接する面である。このことから、以下では、大径部395の突出端面を、第2当接面390ともいう。小径部396は、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39が連結された場合、貫通孔388に挿入される部分である。このため、左側シェル391および右側シェル392の各々において、2つの突出部394は、貫通孔388に対応する位置に配置されている。また、左側シェル391の各突出部394には、その軸線に沿って左右方向に貫通する段付きの貫通孔397が形成され、右側シェル392の各突出部394には、その軸線に沿って左右方向に貫通するネジ穴398が形成されている。

30

40

**【0039】**

振動工具100の組立作業者は、金属ハウジング38と樹脂ハウジング39とを連結する場合、金属ハウジング38の後端部を、左側シェル391と右側シェル392とで左右方向から挟む。これにより、図8に示すように、大径部395の第2当接面390が当接部387の第1当接面380に当接するとともに、当接部387の貫通孔388に、左側シェル391と右側シェル392の小径部396が左右から挿入される。なお、小径部396の大径部395からの突出長さは、当接部387の板厚(左右方向の幅)の概ね二分の一とされている。作業者は、この状態で、左方から左側シェル391の貫通孔397に

50

固定用のネジ 389 を挿通し、右側シェル 392 のネジ穴 398 に螺合することで、左側シェル 391、当接部 387、および右側シェル 392 を連結する。ネジ 389 の軸力により、左側シェル 391、当接部 387、および右側シェル 392 は、を左右方向に隙間なく強固に連結される。

【0040】

また、図 6 に示すように、モータ収容部 383 の周方向の 4 箇所には、モータ収容部 383 の径方向外側に断面半円状に突出し、上下方向に延在するネジ挿入部 385 が設けられている。一方、図 5 に示すように、モータカバー部 311 には、ネジ挿入部 385 に対応する 4 箇所に、上下方向に延在するネジ穴 313 が形成されている。作業者は、モータ収容部 383 の下方から、ネジ挿入部 385 とモータ 53 の間に形成された貫通孔にネジ 386 を挿通し、更に、ネジ穴 313 に螺合することで、モータ収容部 383 とモータカバー部 311 とを連結する。なお、ネジ挿入部 385 とモータ 53 の間では、ネジ 386 は遊嵌状に配置される。

10

【0041】

以上の連結箇所のほかに、組立作業者は、図 2 および図 4 に示すように、複数箇所において、左側シェル 391 と右側シェル 392 に形成されたボスを嵌め合わせ、ネジによって連結する。このようにして、本実施形態のインナハウジング 3 は、非常に容易に組み立てることができる。

【0042】

以下、インナハウジング 3 の内部構造について説明する。

20

【0043】

まず、前端部 31 の内部構造について説明する。図 7 に示すように、インナハウジング 3 の前端部 31 には、先端工具駆動機構 5 と、ロック機構 6 とが收容されている。

【0044】

先端工具駆動機構 5 について説明する。図 7 に示すように、先端工具駆動機構 5 は、先端工具 91 を揺動駆動する機構であって、スピンドル 51 と、モータ 53 と、伝達機構 55 とを含む。

【0045】

スピンドル 51 は、中空の略円筒状の長尺部材である。本実施形態では、スピンドル 51 は、スピンドル収容部 381 の下部に收容され、2 つの軸受によって、軸線 A1 周りに回転可能に支持されている。スピンドル 51 は、ハウジング 1 から外部へ露出する下端部に、径方向外側に突出するフランジ状の工具装着部 511 を有する。工具装着部 511 は、先端工具 91 を着脱可能に構成された部分である。本実施形態では、先端工具 91 は、工具装着部 511 と、後述のロック機構 6 によってクランプ位置に保持されたクランプシャフト 52 のクランプヘッド 521 との間に挟持される。

30

【0046】

駆動源としてのモータ 53 は、ロータとともに回転する出力シャフト 531 の軸線 A2 が、スピンドル 51 の軸線 A1 と平行に（つまり上下方向に）延在するように、モータ収容部 383 に收容されている。本実施形態では、出力シャフト 531 はロータから下方向に突出している。本実施形態では、モータ 53 として、小型で高出力なブラシレス直流モータが採用されている。

40

【0047】

伝達機構 55 は、モータ 53 の回転運動をスピンドル 51 に伝達し、スピンドル 51 を軸線 A1 周りの所定の角度範囲内で往復回動させるように構成されている。なお、伝達機構 55 は、金属ハウジング 38 内において、スピンドル収容部 381 の下部とモータ収容部 383 の下部に亘って配置されている。本実施形態の伝達機構 55 は、偏心シャフト 551 と、揺動アーム 553 と、駆動軸受 555 とを含む。なお、伝達機構 55 の構成は周知であるため、ここでは簡単に説明する。偏心シャフト 551 は、モータ 53 の出力シャフト 531 に同軸状に連結されており、軸線 A2 に対して偏心した偏心部を有する。偏心部の外周部には、駆動軸受 555 が取り付けられている。揺動アーム 553 は、駆動軸受

50

555とスピンドル51とを接続する部材である。図9に示すように、揺動アーム553の一端部は、環状に形成され、スピンドル51の外周部に固定されている。一方、揺動アーム553の他端部は、二股状に形成され、左右から駆動軸受555の外周部に当接するように配置されている。

#### 【0048】

モータ53が駆動されると、出力シャフト531と一体的に偏心シャフト551が回転する。偏心シャフト551の回転に伴い、偏心部の中心が軸線A2周りを移動するため、駆動軸受555も軸線A2周りを移動する。これにより、揺動アーム553は、スピンドル51を支点として所定の角度範囲内で揺動される。揺動アーム553は一端部がスピンドル51に固定されているため、スピンドル51は、揺動アーム553の揺動運動に伴って、軸線A1回りに所定の角度範囲内で往復回転する。その結果、スピンドル51（より詳細には、工具装着部511）に固定された先端工具91が揺動面OP内で揺動駆動され、加工作業が遂行可能となる。

10

#### 【0049】

以下、ロック機構6について説明する。ロック機構6は、クランプシャフト52を、スピンドル51との間で先端工具91を挟持可能なクランプ位置（図7および図10に示す位置）にロックするように構成された機構である。図7および図10に示すように、クランプシャフト52は、軸線A1方向にスピンドル51内部に同軸状に挿通可能に構成された、略円柱状の長尺部材である。クランプシャフト52は、下端部にフランジ状のクランプヘッド521を有する。また、クランプシャフト52の上端部には、溝部523が設けられている。溝部523は、クランプシャフト52の全周に亘って掘られた溝が、上下方向に複数形成された部分である。

20

#### 【0050】

本実施形態のロック機構6は、スピンドル収容部381内において、スピンドル51の上方に配置されている。ロック機構6は、圧縮コイルバネ63と、カラー65と、一对のクランプ部材67とを含む。なお、ロック機構6の構成については周知であるため、ここでは簡単に説明する。カラー65は、環状に形成され、スピンドル収容部381の上部内に保持された軸受によって、回転可能に支持されている。カラー65は、スピンドル51とカラー65の間に配置された圧縮コイルバネ63によって、常時上方へ付勢されている。一对のクランプ部材67は、常時下方へ付勢された状態で、カラー65の内側に形成された空間内に、前後方向に対向するように配置されている。一对のクランプ部材67の互いに対向する面には、突条部671が設けられている。突条部671は、水平方向に延在する突条が上下方向に複数形成された部分である。

30

#### 【0051】

ロック機構6は、使用者による操作レバー61の回転操作に連動して動作するように構成されている。操作レバー61は、回転シャフト62に連結されている。回転シャフト62は、ロック機構6の上方で、左右方向に延在する回転軸周りに回転可能にアウトハウジング2に支持されている。回転シャフト62は、操作レバー61の回転操作に伴って回転する。

#### 【0052】

40

図10に示すように、回転シャフト62には、その回転軸に対して偏心した偏心部621が形成されている。操作レバー61が図1に示すロック位置に配置されると、図7および図10に示すように、偏心部621のうち径がより小さい部分が、カラー65から離間して上方に配置されるため、圧縮コイルバネ63によってカラー65が上方へ付勢され、最上方位置に配置される。一方、クランプ部材67は下方へ付勢されている。このため、カラー65の内周面の一部とクランプ部材67の外周面の一部に形成された傾斜面の作用により、クランプ部材67はカラー65の径方向内側へ移動される。これに伴い、突条部671と溝部523とが係合し、クランプシャフト52はクランプ部材67によって挟持される。クランプシャフト52がこの状態で圧縮コイルバネ63によって上方に付勢され、クランプ位置でロックされることで、先端工具91は、工具装着部511とクランプへ

50

ッド521との間で挟持され、スピンドル51に対して固定される。

【0053】

一方、操作レバー61が図1に示すロック位置から上方に回動され、ロック解除位置に配置されると、偏心部621のうち径がより大きい部分が上方からカラー65の上端部に接触し、圧縮コイルバネ63の付勢力に抗してカラー65を押し下げる。クランプ部材67も、カラー65と共に下方へ押し下げられるが、所定位置でそれ以上下方への移動が禁止される。この状態でカラー65のみが更に最下方位置まで移動されると、カラー65とクランプ部材67に形成された傾斜面の接触が解除され、クランプ部材67は径方向外側へ移動可能な状態となる。つまり、クランプシャフト52のロックが解除され、使用者がクランプシャフト52をスピンドル51から引き抜くことが可能となる。

10

【0054】

後端部33の内部構造について説明する。図11および図12に示すように、後端部33の後側部分を構成するバッテリー装着部331内には、バッテリー93がバッテリー装着部331に係合されるのに伴ってバッテリー93の給電端子と電氣的に接続可能な受電端子等が設けられている。なお、バッテリー装着部331とその内部構造自体は周知であるため、詳細な説明は省略する。後端部33の前側部分を構成する制御ユニット収容部332には、制御ユニット4が収容されている。本実施形態では、制御ユニット4は、モータ53の駆動を制御するCPUや、CPUからの制御信号に基づいて動作するスイッチング素子等が搭載された基板を含む。

【0055】

20

弾性連結部37の内部構造について説明する。図13に示すように、弾性連結部37の内部空間370（弾性リブ371に周方向を囲まれた空間領域）には、スイッチホルダ20が配置されている。スイッチホルダ20は、スイッチ29を保持するように構成された部材である。また、本実施形態では、スイッチホルダ20は、後述する変速ダイヤルユニット8も保持している。前述したように、スイッチホルダ20は、弾性連結部37の内部空間370内に配置されるものの、上側シェル27および下側シェル28にネジで固定され、アウトハウジング2の一部分を構成する。また、詳細は後述するが、スイッチホルダ20は、インナハウジング3の後端部33と弾性的に連結されている。

【0056】

延在部35の内部構造について説明する。図2および図3に示すように、本実施形態では、先端工具駆動機構5（つまり、スピンドル51、モータ53および伝達機構55）が前端部31に配置され、バッテリー装着部331が後端部33に設けられていることから、延在部35に配置される部品を最小限とすることができる。そこで、延在部35には、制御ユニット4とモータ53の基板等を接続する導線や接続端子が配置されるが（図示略）、その他の部品は特に配置されていない。このため、延在部35は、把持部25を把持しやすい細さとすべく、前端部31、弾性連結部37、および後端部33に比べて細く形成されている。

30

【0057】

以下、アウトハウジング2とインナハウジング3との弾性的な連結構造について説明する。本実施形態では、アウトハウジング2とインナハウジング3とは、前後方向において複数の位置で弾性部材を介して連結されている。具体的には、アウトハウジング2の前端部21と、インナハウジング3の前端部31の間には、2つの前側弾性部材71が介在している（図6参照）。また、アウトハウジング2のスイッチホルダ20と、インナハウジング3の後端部33の間には、4つの後側弾性部材76が介在している（図12参照）。

40

【0058】

まず、前側弾性部材71の配置について説明する。図4に示すように、金属ハウジング38のうち、スピンドル収容部381とモータ収容部383の境界領域には、側面視楕円状の凹部382が設けられている。前側弾性部材71は、凹部382内に嵌め込まれている。前側弾性部材71は、上下方向に互いに離間して配置された3つの貫通孔711を有

50

する。これらのうち真ん中の貫通孔 7 1 1 には、凹部 3 8 2 の底部に設けられた突起が嵌合されている。なお、図 1 4 に示すように、凹部 3 8 2 は、前端部 3 1 の左側と右側に左右対称に設けられている。なお、本実施形態では、前側弾性部材 7 1 は、超微細発泡構造（超微細セル構造ともいう）を有する材料で形成されている。例えば、超微細発泡構造を有するウレタン発泡体（超微細発泡構造を有するウレタン系樹脂）を採用可能である。本実施形態では、そのようなウレタン発泡体の中でも特に振動吸収性および耐久性に優れているとされる超微細セルポリウレタンエラストマ（microcellular polyurethane elastomer）と称される材料が採用されている。

#### 【 0 0 5 9 】

本実施形態では、前側弾性部材 7 1 は、アウトハウジング 2 に固定された連結部材 7 2 と連結されている。連結部材 7 2 は、略 U 字状に形成されたベース部 7 2 1（図 9 参照）と、ベース部 7 2 1 の両端部からベース部 7 2 1 に直交する方向に延在する一对の円筒部 7 2 4（図 1 4 参照）とを含む。連結部材 7 2 は、ベース部 7 2 1 が、金属ハウジング 3 8 の下方で下側シェル 2 8 の底部に配置され、円筒部 7 2 4 が、上方に突出して前側弾性部材 7 1 に対向する状態で、アウトハウジング 2 に固定されている。

#### 【 0 0 6 0 】

具体的には、図 1 5 に示すように、アウトハウジング 2 の前端部 2 1 の左前端部と右前端部において、下側シェル 2 8 には、一对の貫通孔 2 8 1 が形成されており、上側シェル 2 7 の対応する位置には、下方に突出する一对の円筒部 2 7 1 が形成されている（図 1 5 では、左側の貫通孔 2 8 1 と円筒部 2 7 1 のみ図示）。円筒部 2 7 1 の内周面には雌ネジが形成されている。上側シェル 2 7 の円筒部 2 7 1 が、連結部材 7 2 の円筒部 7 2 4 の上端部に形成された大径部に嵌め込まれた状態で、貫通孔 2 8 1 の下側からネジ 7 2 6 が円筒部 7 2 4 に挿通され、円筒部 2 7 1 に螺合されることで、連結部材 7 2 がアウトハウジング 2 に固定されている。言い換えると、連結部材 7 2 は、アウトハウジング 2 の一部分を構成している。

#### 【 0 0 6 1 】

なお、上側シェル 2 7 と下側シェル 2 8 とは、前端部 2 1 の左前端部と右前端部で円筒部 2 7 1 を介して連結されるのみならず、図 1 5 に示すように、前端部 2 1 の左後端部と右後端部においても、ネジで固定されている（図 1 5 では、右後端部のみ図示）。

#### 【 0 0 6 2 】

図 1 4 に示すように、連結部材 7 2 の各円筒部 7 2 4 は、インナハウジング 3 へ向かって突出する 2 つの突出部 7 2 5 を有する。2 つの突出部 7 2 5 の先端部は、夫々、前側弾性部材 7 1 の 3 つの貫通孔 7 1 1（図 4 参照）のうち、上側と下側の貫通孔 7 1 1 に嵌め込まれている。なお、突出部 7 2 5 の先端部は、前側弾性部材 7 1 を凹部 3 8 2 の底部へ向けて押圧した状態で、底部との間に隙間をあけて配置されている。また、突出部 7 2 5 の外周部は、全周に亘って、前側弾性部材 7 1 によって覆われている。このため、突出部 7 2 5 は、上下方向、前後方向、左右方向のどの方向についても、前側弾性部材 7 1 を圧縮しつつ、凹部 3 8 2 内で相対移動可能である。このように、アウトハウジング 2 の前端部 2 1 は、前側弾性部材 7 1 を介して、全方向に相対移動可能な状態でインナハウジング 3 の前端部 3 1 に連結されている。

#### 【 0 0 6 3 】

以下、後側弾性部材 7 6 の配置について説明する。図 1 2、図 1 3、図 1 6 に示すように、インナハウジング 3 の弾性連結部 3 7 の内部空間 3 7 0 には、スイッチホルダ 2 0 が配置されている。スイッチホルダ 2 0 は、本体部 2 0 2 と、一对の第 1 保持部 2 0 3 と、一对の第 1 アーム部 2 0 4 と、一对の円筒部 2 0 6 とを有する。

#### 【 0 0 6 4 】

図 1 2 に示すように、本体部 2 0 2 は、スイッチ 2 9 の収容部分であって、内部空間 3 7 0 において左右方向の中央部に配置されている。一对の第 1 保持部 2 0 3 は、夫々、本体部 2 0 2 の左側部および右側部に設けられ、左方および右方に夫々開口する凹部を有する。各第 1 保持部 2 0 3 の凹部には、後側弾性部材 7 6 が嵌め込まれている。後側弾性部

10

20

30

40

50

材 7 6 は、中央部に貫通孔 7 6 1 を有する。後側弾性部材 7 6 として、例えば、超微細発泡構造を有するウレタン発泡体を採用することができる。本実施形態では、後側弾性部材 7 6 として、前側弾性部材 7 1 と同じ超微細セルポリウレタンエラストマ (microcellular polyurethane elastomer) が採用されている。一対の第 1 アーム部 2 0 4 は、本体部 2 0 2 の左後端部および右後端部から、夫々、左方および右方に突出する部分である。図 1 6 に示すように、一対の円筒部 2 0 6 は、本体部 2 0 2 の左後端部および右後端部から下方へ突出する円筒状の部分である。

【 0 0 6 5 】

一方、図 1 2 に示すように、インナハウジング 3 の後端部 3 3 には、一対の第 2 保持部 3 3 3 と、一対の第 2 アーム部 3 3 4 とが設けられている。一対の第 2 保持部 3 3 3 は、後端部 3 3 の左前端部および右前端部に設けられている。なお、第 2 保持部 3 3 3 は、一部が制御ユニット収容部 3 3 2 よりも前方へ突出するように設けられている。一対の第 2 保持部 3 3 3 は、対向するように右方および左方に夫々開口する凹部を有する。各第 2 保持部 3 3 3 の凹部には、第 1 保持部 2 0 3 と同様、後側弾性部材 7 6 が嵌め込まれている。第 2 保持部 3 3 3 に嵌め込まれた後側弾性部材 7 6 の内側 (鉛直面 V P 側) には、スイッチホルダ 2 0 の第 1 アーム部 2 0 4 が配置されており、第 1 アーム部 2 0 4 の先端部 2 0 5 が貫通孔 7 6 1 に嵌め込まれている。一対の第 2 アーム部 3 3 4 は、前方に向かって互いに近接するように、一対の第 2 保持部 3 3 3 から斜め前方に突出している。第 2 アーム部 3 3 4 の先端部には、第 1 保持部 2 0 3 に嵌め込まれた後側弾性部材 7 6 に向けて突出する突出部 3 3 5 が設けられている。突出部 3 3 5 は、第 1 保持部 2 0 3 に嵌め込まれた後側弾性部材 7 6 の貫通孔 7 6 1 に嵌め込まれている。

【 0 0 6 6 】

このように、スイッチホルダ 2 0 の第 1 保持部 2 0 3 および第 1 アーム部 2 0 4 と、後端部 3 3 の第 2 保持部 3 3 3 および第 2 アーム部 3 3 4 とは、スイッチホルダ 2 0 の左側と右側で、互い違いに組み合わせられている。よって、スイッチホルダ 2 0 および後端部 3 3 の一方に後側弾性部材 7 6 の保持部が 2 つ設けられ、他方に後側弾性部材 7 6 に先端部が嵌合されるアーム部を 2 つ設ける場合に比べ、4 つの後側弾性部材 7 6 のコンパクトな配置が実現されている。

【 0 0 6 7 】

なお、前述のように、周方向に隣接する弾性リブ 3 7 1 の間には、内部空間 3 7 0 と外部とを連通する開口部が形成されている。このため、図 1 3 に示すように、弾性リブ 3 7 1 の間の開口部を通してスイッチホルダ 2 0 を内部空間 3 7 0 に容易に配置することができる。また、本実施形態では、スイッチホルダ 2 0 のうち、本体部 2 0 2 以外の部分は、開口部を介して内部空間 3 7 0 から外部に突出している。つまり、弾性リブ 3 7 1 の間の開口部が、スイッチホルダ 2 0 と後端部 3 3 との連結経路として利用されている。このため、スイッチホルダ 2 0 を内部空間 3 7 0 に配置した後、開口部を介してスイッチホルダ 2 0 と後端部 3 3 とを容易に連結することができる。

【 0 0 6 8 】

以上の構成によって、スイッチホルダ 2 0 は、本体部 2 0 2 の左右において、一対の後側弾性部材 7 6 を介して後端部 3 3 と連結され、且つ、本体部 2 0 2 の左右斜め後方において、一対の後側弾性部材 7 6 を介して後端部 3 3 と連結されている。更に、スイッチホルダ 2 0 は、アウトハウジング 2 の一部分として、一対の円筒部 2 0 6 を介して上側シェル 2 7 と下側シェル 2 8 に連結されている。

【 0 0 6 9 】

具体的には、図 1 6 に示すように、アウトハウジング 2 の後端部 2 3 において、下側シェル 2 8 の下面には、左右一対の貫通孔 2 8 3 が形成されており、上側シェル 2 7 の対応する位置には、下方に突出する左右一対の円筒部 2 7 3 が形成されている。円筒部 2 7 3 の内周面には雌ネジが形成されている。上側シェル 2 7 の円筒部 2 7 3 が、スイッチホルダ 2 0 の円筒部 2 0 6 の上端部に形成された大径部に嵌め込まれ、貫通孔 2 8 3 の下側からネジ 2 0 7 が円筒部 2 0 6 に挿通され、円筒部 2 7 3 に螺合されることで、スイッチホ

10

20

30

40

50

ルダ 20 が上側シェル 27 と下側シェル 28 に固定される。なお、ハウジング 1 の組立作業においては、スイッチホルダ 20 は、後側弾性部材 76 を介して後端部 33 と連結された後、上側シェル 27 と下側シェル 28 に固定される。この場合も、弾性リブ 371 の間の開口部が、スイッチホルダ 20 とアウトハウジング 2 との連結経路として利用されている。これにより、弾性連結部 37 の内部空間 370 に、アウトハウジング 2 の一部分であるスイッチホルダ 20 を容易に組み付けることができる。

#### 【0070】

図 12 に示すように、第 1 アーム部 204 の先端部 205 と第 2 アーム部 334 の突出部 335 は、夫々、後側弾性部材 76 を、第 2 保持部 333 と第 1 保持部 203 の凹部の底部へ向けて押圧した状態で、底部との間に隙間をあけて配置されている。また、先端部 205 および突出部 335 の外周部は、全周に亘って、後側弾性部材 76 によって覆われている。このため、先端部 205 は、上下方向、前後方向、左右方向のどの方向についても、後側弾性部材 76 を圧縮しつつ、第 2 保持部 333 の凹部内で相対移動可能である。同様に、突出部 335 は、上下方向、前後方向、左右方向のどの方向についても、後側弾性部材 76 を圧縮しつつ、第 1 保持部 203 の凹部内で相対移動可能である。このように、アウトハウジング 2 の一部分としてのスイッチホルダ 20 は、後側弾性部材 76 を介して、全方向に相対移動可能な状態でインナハウジング 3 の後端部 33 に連結されている。

#### 【0071】

また、図 11 に示すように、スイッチ 29 には、スライダ 290 (図 2 参照) の操作に応じて、可動接点を固定接点に対してオン位置とオフ位置との間で移動させるように構成されたスイッチレバー 291 が連結されている。スイッチレバー 291 は、スイッチホルダ 20 に回動可能に支持された回動部 292 を有する。回動部 292 は、スイッチ 29 に連結された作動部 (図示せず) に回動可能に連結されている。図 13 に示すように、回動部 292 は、弾性リブ 371 に干渉することなく、上側の 2 本の弾性リブ 371 の間に形成された開口部からインナハウジング 3 の上方へ突出している。図 2 に示すように、回動部 292 の上端部は、連動部 293 の一端部に回動可能に連結されている。連動部 293 は、インナハウジング 3 とアウトハウジング 2 の間で前後方向に延在し、他端部において、スライダ 290 に連結されている。このような構成により、スイッチレバー 291 は、スライダ 290 の操作に応じて、可動接点を固定接点に対してオン位置とオフ位置との間で移動させる。

#### 【0072】

本実施形態では、スイッチホルダ 20 は、スイッチ 29 のみならず、変速ダイヤルユニット 8 の保持部材としても構成されている。具体的には、図 13 に示すように、スイッチホルダ 20 の後側部分の上部に、変速ダイヤルユニット 8 が嵌合可能なダイヤル保持部 209 が設けられている。変速ダイヤルユニット 8 は、ダイヤル 87 の回転軸 (後述する回転シャフト 822 の軸線 A3) が前後方向に延在するように配置されるとともに、その上側部分がダイヤル保持部 209 から上方に露出した状態で保持されている。そして、前述のように、スイッチホルダ 20 が上側シェル 27 と下側シェル 28 に固定されると、図 11 に示すように、ダイヤル 87 の外周部の一部が、アウトハウジング 2 の上面に形成された貫通孔 275 を介してアウトハウジング 2 の外部に露出する。変速ダイヤルユニット 8 の構成については、後で詳述する。

#### 【0073】

図 12 に示すように、前側弾性部材 71 および後側弾性部材 76 に加え、アウトハウジング 2 とインナハウジング 3 の間には、中間弾性部材 78 が配置されている。詳細には、延在部 35 の左後端部および右後端部は、夫々、左右方向の中心に向けて凹んだ段差部 353 として形成されている。各段差部 353 には、直方体状の中間弾性部材 78 が接着されている。本実施形態では、中間弾性部材 78 は、左右方向において、アウトハウジング 2 (把持部 25) との間に僅かな隙間をあけて配置されており、常時、延在部 35 と把持部 25 とを弾性的に連結しているわけではない。前側弾性部材 71 および後側弾性部材 76 とは異なり、中間弾性部材 78 は、スピンドル 51 の往復回動方向である左右方向のみ

10

20

30

40

50

に対応しており、インナハウジング 3 が、アウトハウジング 2 に対して左右方向に相対移動することを規制する。本実施形態では、中間弾性部材 7 8 も、前側弾性部材 7 1 と同じ超微細セルポリウレタンエラストマ (microcellular polyurethane elastomer) で形成されている。

#### 【0074】

以下、振動工具 1 0 0 の動作について説明する。使用者は、所望の加工作業に応じた先端工具 9 1 を工具装着部 5 1 1 に装着し、把持部 2 5 を把持して、スライダ 2 9 0 をオン位置に切り替える。これにより、スイッチレバー 2 9 1 を介してスイッチ 2 9 がオンとされる。制御ユニット 4 (詳細には CPU) は、スイッチ 2 9 がオンとされたことに応じて、モータ 5 3 の駆動を開始する。なお、制御ユニット 4 は、後述する変速ダイヤルユニット 8 を介して設定された抵抗値に基づいて、モータ 5 3 の回転数を設定する。モータ 5 3 の駆動に伴って、スピンドル 5 1 が所定の角度範囲内で軸線 A 1 周りに往復回転し、先端工具 9 1 を揺動面 O P 内で (図示のブレードの場合、概ね左右方向に) 揺動させる。使用者が先端工具 9 1 を被加工材に押し当てることで、振動工具 1 0 0 は加工作業を行うことができる。

10

#### 【0075】

加工作業時には、先端工具駆動機構 5 を収容するインナハウジング 3 の前端部 3 1 において、比較的大きな振動が発生しやすい状況となる。このうち最も大きく支配的なのは、揺動面 O P 内における先端工具 9 1 の揺動方向の振動である。本実施形態では、図 6 および図 8 に示すように、揺動面 O P に交差する第 1 当接面 3 8 0 と第 2 当接面 3 9 0 とが互いに当接した状態で、金属ハウジング 3 8 の当接部 3 8 7 と樹脂ハウジング 3 9 の突出部 3 9 4 とが連結されている。これにより、揺動方向に関する相対移動を効果的に抑制しつつ、金属ハウジング 3 8 と樹脂ハウジング 3 9 を連結することができる。また、第 1 当接面 3 8 0 および第 2 当接面 3 9 0 が揺動面 O P に交差していることから、両者の間に相対的な滑りが発生するのを抑制することができる。このため、相対的な滑りに起因する発熱や異常振動の発生を効果的に抑制することができる。このように、本実施形態のインナハウジング 3 では、簡素で合理的な連結構造が実現されている。

20

#### 【0076】

特に、本実施形態では、2つの突出部 3 9 4 に対応して、第 1 当接面 3 8 0 と第 2 当接面 3 9 0 とが夫々当接した当接領域が 2 箇所形成されるため、かかる当接領域が 1 箇所のみ設けられる場合に比べ、金属ハウジング 3 8 と樹脂ハウジング 3 9 とが揺動方向に相対移動するのを、より確実に抑制することができる。また、当接部 3 8 7 を左側シェル 3 9 1 と右側シェル 3 9 2 とで挟んでネジ 3 8 9 で固定することで、当接部 3 8 7 と、左側シェル 3 9 1 および右側シェル 3 9 2 との強固な連結構造を実現することができる。

30

#### 【0077】

なお、モータ収容部 3 8 3 の上端面 3 8 4 およびモータカバー部 3 1 1 の下端面 3 1 2 (図 5 参照) は、いずれも揺動面 O P に平行な合わせ面であるが、本実施形態では、金属ハウジング 3 8 と樹脂ハウジング 3 9 の揺動方向に関する相対移動が抑制されているため、上端面 3 8 4 と下端面 3 1 2 が摺動して発熱する可能性を効果的に低減することができる。

40

#### 【0078】

また、インナハウジング 3 からアウトハウジング 2 への振動の伝達に関しては、まず、金属ハウジング 3 8 の凹部 3 8 2 と、アウトハウジング 2 に固定された連結部材 7 2 の間に介在する前側弾性部材 7 1 (図 1 4 参照) が、前端部 3 1 からアウトハウジング 2 (特に、把持部 2 5) への振動の伝達を抑制することができる。

#### 【0079】

本実施形態では、振動工具 1 0 0 における重量物であるスピンドル 5 1、モータ 5 3、および伝達機構 5 5 が前端部 3 1 に集中して配置される一方、後端部 3 3 に設けられたバッテリー装着部 3 3 1 に、バッテリー 9 3 という相応の重量物が装着される構成が採用されている。これにより、バッテリー装着部 3 3 1 が前端部 3 1 の近傍に設けられた場合に比べ、

50

バッテリー 9 3 が装着されたときのインナハウジング 3 の慣性モーメントを大きくすることができるため、インナハウジング 3 に発生する振動自体を低減することができる。また、先端工具 9 1 にある程度の負荷がかかった場合でも、インナハウジング 3 がスピンドル 5 1 を中心としてアウトハウジング 2 に対して無用に回転してしまうのを抑制することができる。

#### 【 0 0 8 0 】

更に、延在部 3 5 と後端部 3 3 を連結する複数の弾性リブ 3 7 1 ( 図 1 3 参照 ) が前端部 3 1 から後端部 3 3 への振動の伝達を抑制することで、バッテリー装着部 3 3 1 およびバッテリー 9 3 の端子等の電気部品の保護が図られている。特に、弾性リブ 3 7 1 が、延在部 3 5 および後端部 3 3 よりも弾性係数が低くなるように形成されていることで、延在部 3 5 から後端部 3 3 への振動の伝達をより効果的に抑制することができる。また、弾性リブ 3 7 1 は、延在部 3 5 の左側部分と右側部分 ( 左側シェル 3 9 1 と右側シェル 3 9 2 ) の各々に対して 2 本ずつ設けられているため、延在部 3 5 と後端部 3 3 とを、左右方向において安定した状態で連結することができる。

10

#### 【 0 0 8 1 】

また、後端部 3 3 は、後側弾性部材 7 6 を介して、アウトハウジング 2 の一部分 ( スイッチホルダ 2 0 ) に連結されている ( 図 1 2 参照 ) 。後端部 3 3 に伝達される振動は、弾性リブ 3 7 1 によって、前端部 3 1 で生じた振動に比べて低減されている。よって、後側弾性部材 7 6 を介して後端部 3 3 をアウトハウジング 2 に連結する場合、他の部分 ( 例えば、延在部 3 5 ) を連結する場合に比べ、アウトハウジング 2 に伝達される振動を低減することができる。また、前端部 3 1 に加え、バッテリー装着部 3 3 1 が設けられた後端部 3 3 もアウトハウジング 2 と弾性的に連結することで、アウトハウジング 2 とバッテリー 9 3 との位置関係を安定化することができる。特に、本実施形態では、前側弾性部材 7 1 は、インナハウジング 3 の左右に 1 つずつ配置され、後側弾性部材 7 6 は、インナハウジング 3 の左右に 2 つずつ配置されているため、より確実に安定化を図ることができる。

20

#### 【 0 0 8 2 】

本実施形態では、弾性連結部 3 7 の内部空間 3 7 0 に、後端部 3 3 と連結されるアウトハウジング 2 の一部分として、スイッチホルダ 2 0 が配置されている。これにより、内部空間 3 7 0 を有効活用しつつ、電気部品であるスイッチ 2 9 を、インナハウジング 3 に比べて振動が少ないアウトハウジング 2 で保持することができる。また、スイッチホルダ 2 0 を、同じく電気部品である変速ダイヤルユニット 8 の保持部材としても活用することで、部品数を増加させることなく、変速ダイヤルユニット 8 を効率的にアウトハウジング 2 で保持することができる。

30

#### 【 0 0 8 3 】

なお、先端工具 9 1 に過度の負荷がかかり、インナハウジング 3 がスピンドル 5 1 を中心としてアウトハウジング 2 に対して左右方向に回転しようとする場合、延在部 3 5 の後端部の左右に配置された中間弾性部材 7 8 が、それを妨げる。これにより、インナハウジング 3 がアウトハウジング 2 に接触し、アウトハウジング 2 に伝達される振動が増大するのを防止することができる。このように、使用者は、効果的な制振対策が施された振動工具 1 0 0 を用いて快適に加工作業を遂行することができる。

40

#### 【 0 0 8 4 】

以下、変速ダイヤルユニット 8 の構成について説明する。変速ダイヤルユニット 8 は、使用者のダイヤル 8 7 の回転操作に応じてモータ 5 3 の回転数を無段階で設定するための操作装置として構成されており、図 1 7 および図 1 8 に示すように、本体部 8 1 と、ダイヤル 8 7 と、導線 8 4 0 と、隔壁 8 8 とを含む。以下、これらの構成要素について、順に説明する。

#### 【 0 0 8 5 】

図 1 9 に示すように、本実施形態では、本体部 8 1 は、可変抵抗器 8 2 と、カラー 8 3 と、回路基板 8 4 と、ケース 8 5 とを含む。

#### 【 0 0 8 6 】

50

可変抵抗器 8 2 は、周知の構成を有する回転型可変抵抗器として構成されている。よって、簡単に説明すると、可変抵抗器 8 2 は、抵抗体を内蔵する本体 8 2 1 と、本体 8 2 1 から軸線 A 3 方向に突出するとともに、可動接点を有する回転シャフト 8 2 2 とを備えている（図では、本体 8 2 1 と回転シャフト 8 2 2 を含む可変抵抗器 8 2 全体が一体として簡略化されて図示されている）。可変抵抗器 8 2 は、回転シャフト 8 2 2 が軸線 A 3 周りに回動されることにより、本体 8 2 1 内の抵抗体上を可動接点が摺動し、可動接点と抵抗体との接触位置に応じて抵抗値が変化するように構成されている。回転シャフト 8 2 2 は、軸線 A 3 に直交する断面形状が D 字状に形成されている（図 1 8 参照）。

【 0 0 8 7 】

なお、以下では、振動工具 1 0 0 に組み付けられていない状態の変速ダイヤルユニット 8 の方向に関しては、軸線 A 3 方向を上下方向と定義し、回転シャフト 8 2 2 の突出端側を上側、本体 8 2 1 側を下側と定義する。

【 0 0 8 8 】

図 1 8 ~ 図 2 0 に示すように、カラー 8 3 は、環状に形成され、回転シャフト 8 2 2 の軸線 A 3 と同軸状に、可変抵抗器 8 2 の周囲に配置されている。カラー 8 3 は、後述する隔壁 8 8 を取り付け可能に構成されている。具体的には、カラー 8 3 の外周部には、隔壁 8 8 の一对の係止アーム 8 8 2 が係合可能な一对の係止凹部 8 3 1 が設けられている。隔壁 8 8 とカラー 8 3 との係合については後述する。また、カラー 8 3 のうち、回転シャフト 8 2 2 の周囲に配置された部分の内周部には凹部が形成されており、この凹部にリング 8 3 2 が嵌め込まれている。リング 8 3 2 は、摩擦抵抗によりダイヤル 8 7 を保持する一方、使用者によるダイヤル 8 7 の無段階の回動操作を許容するように構成されている。また、カラー 8 3 のうち、リング 8 3 2 よりも下側には、内周部の一部から径方向内側に突出する規制片 8 3 3 が設けられている。規制片 8 3 3 は、後述するダイヤル 8 7 の突起 8 7 2（図 2 2 参照）に当接することでダイヤル 8 7 の回動を規制するように構成されている。

【 0 0 8 9 】

図 1 9 に示す回路基板 8 4 は、略長形状に形成されており、その長手方向の一端部の領域に、導線接続領域 8 4 1 を有する。導線接続領域 8 4 1 は、導線 8 4 0 が接続される接続孔 8 4 2 を含む領域である。なお、本実施形態では、回路基板 8 4 には、可変抵抗器 8 2 の端子の数に対応して、3 つの接続孔 8 4 2 が設けられている。導線 8 4 0 は、各接続孔 8 4 2 に挿入され、回路基板 8 4 に半田付けされることで、回路基板 8 4 と電氣的に接続されている。回路基板 8 4 のうち、導線接続領域 8 4 1 以外の領域には、可変抵抗器 8 2 およびカラー 8 3 が固定されている。可変抵抗器 8 2 の端子 8 2 5 は、回路基板 8 4 の接続孔 8 4 4 に挿入されて半田付けされており、夫々、導線接続領域 8 4 1 の接続孔 8 4 2 に半田付けされた導線 8 4 0 と電氣的に接続されている。なお、上下方向および回路基板 8 4 の長手方向に直交する方向（図 2 0 の上下方向）を、変速ダイヤルユニット 8 の左右方向と定義すると、回路基板 8 4 にカラー 8 3 が固定された状態で、前述の一对の係止凹部 8 3 1 は、カラー 8 3 の左右方向の中心線に対して左右対称に配置されている。

【 0 0 9 0 】

ケース 8 5 は、上方向に開口する箱状に形成されている。ケース 8 5 は、可変抵抗器 8 2、カラー 8 3、および回路基板 8 4 を収容する容器として構成されている。なお、導線 8 4 0、可変抵抗器 8 2、およびカラー 8 3 は、回路基板 8 4 の同一面から同じ方向に突出するように配置されている。そして、回路基板 8 4 は、導線 8 4 0、可変抵抗器 8 2、およびカラー 8 3 がケース 8 5 の開口部から上方へ突出する状態で、ケース 8 5 の内部に配置されている。導線 8 4 0、可変抵抗器 8 2、およびカラー 8 3 が搭載された状態で、回路基板 8 4 は、ケース 8 5 内に注入された樹脂 8 4 5（典型的には、エポキシ樹脂）によって封止されている。

【 0 0 9 1 】

図 1 7、図 2 1 および図 2 2 に示すように、ダイヤル 8 7 は、使用者によって回動操作される円盤状の部材であって、中央部に、回転シャフト 8 2 2 に対応する断面 D 字状の嵌

10

20

30

40

50

合孔 871 を有する。ダイヤル 87 は、回転シャフト 822 に対して軸線 A3 方向に嵌合されることで、回転シャフト 822 に取り付けられている。また、ダイヤル 87 の下面には、軸線 A3 を中心として、上方へ向けて凹む環状の段付き凹部 873 が形成されている。段付き凹部 873 には、カラー 83 の上端部が挿入され、カラー 83 とダイヤル 87 の下部中央部の間に Oリング 832 が配置されている。ダイヤル 87 が回動操作されると、ダイヤル 87 の下部中央部が Oリング 832 に摺動しつつ、ダイヤル 87 と回転シャフト 822 とが軸線 A3 周りに一体的に回動される。これにより、可変抵抗器 82 の抵抗値が変更される。ダイヤル 87 の下部中央部の一部分には、可変抵抗器 82 に向けて下方に突出する突起 872 が設けられている（図 22 参照）。突起 872 がカラー 83 に設けられた規制片 833 に当接する位置までダイヤル 87 が回動されると、ダイヤル 87 のそれ以上の回動が規制される。つまり、ダイヤル 87 の回動範囲は、規制片 833 と突起 872 によって、一定の角度範囲に制限されている。

10

**【0092】**

隔壁 88 は、ダイヤル 87 と導線接続領域 841 に接続された導線 840 との接触を阻止するように構成された壁部である。また、本実施形態では、隔壁 88 は、カラー 83 に対して着脱可能に構成されている。図 18、図 23、図 24 に示すように、隔壁 88 は、取付け部 881 と、介在部 884 と、抜け止め部 887 とを含む。

**【0093】**

取付け部 881 は、カラー 83 の外周部に沿って配置される隔壁 88 の下側部分である。カラー 83 の周方向における取付け部 881 の両端部は、可撓性を有する一对の係止アーム 882 として構成されている。一对の係止アーム 882 は、カラー 83 の径方向に弾性変形可能とされている。隔壁 88 は、係止アーム 882 の弾性変形により、係止アーム 882 の先端部の爪が係止凹部 831 に係止されることで、本体部 81（詳細には、カラー 83）に取り付けられている。

20

**【0094】**

介在部 884 は、取付け部 881 の上方に延在する隔壁 88 の上側部分であって、ダイヤル 87 の外周部と導線 840 の間に介在して、ダイヤル 87 と導線 840 とが接触するのを阻止するように構成されている。介在部 884 は、取付け部 881 からダイヤル 87 の下面に沿ってダイヤル 87 の径方向外側に延在し、ダイヤル 87 の上端まで、ダイヤル 87 の外周部に沿って延在する。なお、ダイヤル 87 の外周部に沿って配置された部分の周方向の両端部は、ダイヤル 87 から離れる方向に突出している。介在部 884 は、回転シャフト 822 の軸線 A3 の延在方向からみた場合（つまり、上方向または下方向からみた場合）、回路基板 84 の導線接続領域 841 とオーバーラップするように配置されている。なお、本実施形態では、ダイヤル 87 も、導線接続領域 841 とオーバーラップするように配置されている。言い換えると、介在部 884 およびダイヤル 87 は、導線接続領域 841 の真上の領域に少なくとも一部が含まれるように配置されている。

30

**【0095】**

このため、図 21 に示すように、接続孔 842 に接続され、ケース 85 内で樹脂 845 により封止された状態の導線 840 は、導線接続領域 841 から上方に延在して樹脂 845 から露出する。この上方には隔壁 88 の介在部 884 が、ダイヤル 87 の下面から外周部に沿って配置されている。よって、導線 840 がそのまま上方に延在すると、介在部 884 がダイヤル 87 との間に介在し、ダイヤル 87 との接触を阻止する。このため、導線 840 は、介在部 884 の下方で湾曲して、介在部 884 の外周部側を延在する。なお、介在部 884 のうち、ダイヤル 87 の外周部に沿って配置された部分の周方向の両端部は、導線 840 が左右方向に逸れないようにガイドするガイド部として機能する（図 17 参照）。

40

**【0096】**

抜け止め部 887 は、介在部 884 の上端から軸線 A3 に向けて（ダイヤル 87 の径方向内側へ）へ突出し、ダイヤル 87 の上面の僅かに上方に配置されている。これにより、回転シャフト 822 に嵌合されたダイヤル 87 が、上方（回転シャフト 822 の突出方向

50

)に移動することが規制されている。つまり、抜け止め部887によって、ダイヤル87が回転シャフト822から抜けることが防止されている。

【0097】

以上のように構成された変速ダイヤルユニット8によれば、ダイヤル87と導線840の接触を阻止するように配置された隔壁88(特に、介在部884)により、導線840を保護することができる。なお、本実施形態では、ダイヤル87の回転軸方向(軸線A3)に関して、回路基板84側にデッドスペースが生じやすい点に着目し、軸線A3方向にみて、ダイヤル87および隔壁88のうち少なくとも一方にオーバーラップするように導線接続領域841を配置している。これにより、図21に示すように、導線840がこのデッドスペースを通過することを許容しつつ、隔壁88によって導線840とダイヤル87との接触を阻止することで、導線840を保護することができる。これにより、径方向における変速ダイヤルユニット8の大型化を回避しつつ、導線840を保護する構成を設けることができる。

10

【0098】

なお、変速ダイヤルユニット8は、具体的には、次の第1工程から第5工程までを含む製造方法(組立方法)によって製造することができる。第1工程では、可変抵抗器82とカラー83が搭載され、且つ、導線接続領域841に導線840が接続された回路基板84が、上方に開口したケース85に収容される(図25参照)。第2工程では、未硬化の樹脂845が、ケース85の上方の開口から、少なくとも、導線接続領域841に対する導線840の接続部と、可変抵抗器82の端子825の接続部が埋まる高さ位置まで、ケース85内に注入される(図19参照)。第3工程では、樹脂845が硬化される。第4工程では、可変抵抗器82の回転シャフト822がダイヤル87の嵌合孔871に嵌合されることで、ダイヤル87が回転シャフト822に取り付けられる(図18、図26参照)。第5工程では、弾性変形を利用して一对の係止アーム882を係止凹部831に係止させることで、隔壁88がカラー83に対して横方向から取付けられる(図17、18、図21参照)。

20

【0099】

この製造方法によれば、第1工程の前段階において、導線840が接続孔842に接続される場合、導線接続領域841の近傍に、接続作業のためのスペース(典型的には、半田付けの器具を配置するためのスペース)が必要となる。また、第2工程において、樹脂845がケース85の上方の開口から注入される注入作業が行われる際には、ケース85の上方には、樹脂845の注入器具を配置するためのスペースが必要となる。これに対し、本実施形態では、第1工程の前段階や第2工程では、ダイヤル87および隔壁88が本体部81には取り付けられておらず、導線接続領域841の上方には十分な空きスペースが確保されているため、必要な作業を容易に遂行することができる。

30

【0100】

また、第5工程では、一对の係止アーム882を弾性変形させ、係止凹部831に係止させるだけで、ダイヤル87と導線840の接触を阻止する介在部884を含む隔壁88を、本体部81に取り付けることができる。更に、第4工程で、回転シャフト822をダイヤル87の嵌合孔871に嵌合し、第5工程で、一对の係止アーム882の弾性変形を利用して、横方向から隔壁88を取り付けるだけで、ダイヤル87を、回転シャフト822と一体的に回動可能、且つ、回転シャフト822から抜け止めされた状態で連結することができる。つまり、ダイヤル87も隔壁88も、ネジ等の固定具を用いることなく、本体部81に組み付けることができる。これにより、変速ダイヤルユニット8の組立時の作業効率を向上するとともに部品コストを抑制することができる。

40

【0101】

本実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素の対応関係を以下に示す。振動工具100は、本発明の「作業工具」に対応する構成例である。モータ53、出力シャフト531、軸線A2は、夫々、本発明の「モータ」、「出力シャフト」、「第1の軸線」に対応する構成例である。スピンドル51、工具装着部511、軸線A1、揺動面OPは、夫々、

50

本発明の「スピンドル」、「工具装着部」、「第2の軸線」、「揺動面」に対応する構成例である。インナハウジング3、金属ハウジング38、樹脂ハウジング39は、夫々、本発明の「ハウジング」、「前側ハウジング部」、「後側ハウジング部」に対応する構成例である。当接部387、第1当接面380は、夫々、本発明の「第1当接部」、「第1当接面」に対応する構成例である。突出部394（大径部395）、第2当接面390は、夫々、本発明の「第2当接部」、「第2当接面」に対応する構成例である。

#### 【0102】

モータ収容部383の上端面384は、本発明の「第1合わせ面」に対応する構成例である。モータカバー部311の下端面312は、本発明の「第2合わせ面」に対応する構成例である。左側シェル391、右側シェル392は、夫々、本発明の「左側部分」、「右側部分」に対応する構成例である。左側シェル391の突出部394（大径部395）は、本発明の「左側当接部」に対応する構成例である。右側シェル392の突出部394（大径部395）は、本発明の「右側当接部」に対応する構成例である。当接部387の左側面としての第1当接面380は、本発明の「左側第1当接面」に対応する構成例である。当接部387の右側面としての第1当接面380は、本発明の「右側第1当接面」に対応する構成例である。左側シェル391の第2当接面390は、本発明の「左側第2当接部」に対応する構成例である。右側シェル392の第2当接面390は、本発明の「右側第2当接部」に対応する構成例である。アウトハウジング2は、本発明の「外側ハウジング」の構成例である。前側弾性部材71および後側弾性部材76の各々は、本発明の「弾性部材」の構成例である。

#### 【0103】

上記実施形態は単なる例示であり、本発明に係る作業工具は、例示された振動工具100の構成に限定されるものではない。例えば、下記に例示される変更を加えることができる。なお、これらの変更は、これらのうちいずれか1つのみ、あるいは複数が、実施形態に示す振動工具100、あるいは各請求項に記載された発明と組み合わせられて採用される。

#### 【0104】

金属ハウジング38と樹脂ハウジング39との連結構造は、当接部387と突出部394によるものに限られず、適宜変更が可能である。例えば、当接部387は、先端工具91の揺動方向である左右方向に交差する当接面を含む限りにおいて、大きさや形状が変更されてもよい。この場合、樹脂ハウジング39は、金属ハウジング38の当接面に当接する面を含む部分が設けられていればよい。上記実施形態では、当接部387の左側面および右側面である2つの第1当接面380に対して、左側シェル391の2つの突出部394の第2当接面390と、右側シェル392の2つの突出部394の第2当接面390とが当接している。つまり、第1当接面380と第2当接面390は何れも複数設けられ、複数の位置で互いに当接している。しかしながら、金属ハウジング38の当接面と、樹脂ハウジング39の当接面は1つずつであってもよい。なお、金属ハウジング38の当接面と、樹脂ハウジング39の当接面は、平面であっても、湾曲面であってもよい。また、金属ハウジング38の当接面と、樹脂ハウジング39の当接面は、先端工具91の揺動方向に交差していればよいが、概ね直交していると好ましい。

#### 【0105】

また、金属ハウジング38および樹脂ハウジング39のその他の構成や内部構造についても、適宜変更が可能である。例えば、上記実施形態では、金属ハウジング38のうちモータ収容部383の上方の開口部は、樹脂ハウジング39の一部分であるモータカバー部311ではなく、金属ハウジング38の一部分で覆われていてもよい。また、樹脂ハウジング39は必ずしも左側シェル391と右側シェル392に分けられている必要はなく、筒状に形成されて、金属ハウジング38の後端部に連結されてもよい。また、把持部25への振動伝達を抑制するという観点からは、ハウジング1は、インナハウジング3と、インナハウジング3に弾性的に連結されたアウトハウジング2の2層構造とされることが好ましいが、1層構造とされてもよい。

## 【符号の説明】

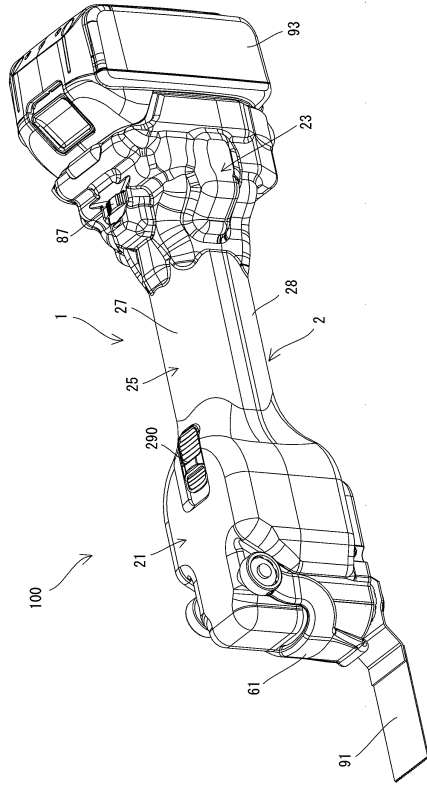
## 【0106】

100	：振動工具	
1	：ハウジング	
2	：アウトハウジング	
21	：前端部	
23	：後端部	
25	：中央部（把持部）	
27	：上側シェル	
271	：円筒部	10
273	：円筒部	
275	：貫通孔	
28	：下側シェル	
281	：貫通孔	
283	：貫通孔	
20	：スイッチホルダ	
202	：本体部	
203	：第1保持部	
204	：第1アーム部	
205	：先端部	20
206	：円筒部	
207	：ネジ	
209	：ダイヤル保持部	
29	：スイッチ	
290	：スライダ	
291	：スイッチレバー	
292	：回動部	
293	：連動部	
3	：インナハウジング	
31	：前端部	30
311	：モータカバー部	
312	：下端面	
313	：ネジ穴	
33	：後端部	
331	：バッテリー装着部	
332	：制御ユニット収容部	
333	：第2保持部	
334	：第2アーム部	
335	：突出部	
35	：延在部	40
353	：段差部	
37	：弾性連結部	
370	：内部空間	
371	：弾性リブ	
38	：金属ハウジング	
380	：第1当接面	
381	：スピンドル収容部	
382	：凹部	
383	：モータ収容部	
384	：上端面	50

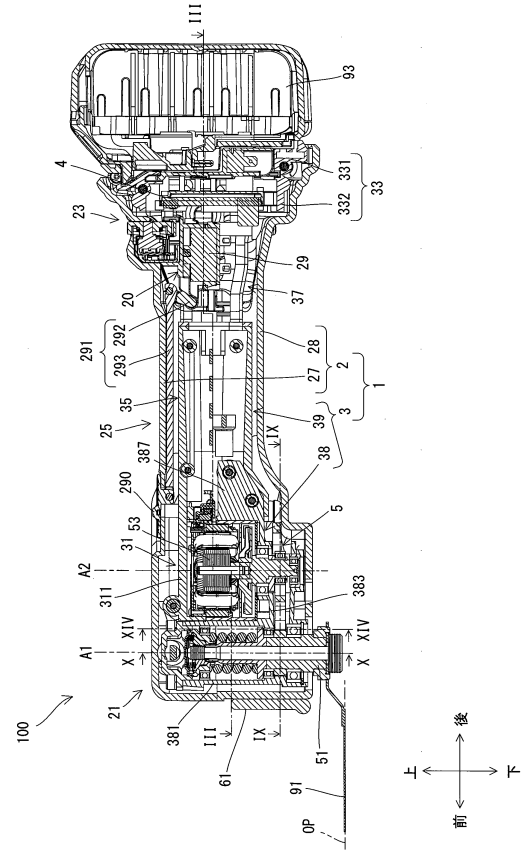
3 8 5	：ネジ挿入部	
3 8 6	：ネジ	
3 8 7	：当接部	
3 8 8	：貫通孔	
3 8 9	：ネジ	
3 9	：樹脂ハウジング	
3 9 0	：第 2 当接面	
3 9 1	：左側シェル	
3 9 2	：右側シェル	
3 9 4	：突出部	10
3 9 5	：大径部	
3 9 6	：小径部	
3 9 7	：貫通孔	
3 9 8	：ネジ穴	
4	：制御ユニット	
5	：先端工具駆動機構	
5 1	：スピンドル	
5 1 1	：工具装着部	
5 2	：クランプシャフト	
5 2 1	：クランプヘッド	20
5 2 3	：溝部	
5 3	：モータ	
5 3 1	：出力シャフト	
5 5	：伝達機構	
5 5 1	：偏心シャフト	
5 5 3	：揺動アーム	
5 5 5	：駆動軸受	
6	：ロック機構	
6 1	：操作レバー	
6 2	：回動シャフト	30
6 2 1	：偏心部	
6 3	：圧縮コイルバネ	
6 5	：カラー	
6 7	：クランプ部材	
6 7 1	：突条部	
7 1	：前側弾性部材	
7 1 1	：貫通孔	
7 2	：連結部材	
7 2 1	：ベース部	
7 2 4	：円筒部	40
7 2 5	：突出部	
7 2 6	：ネジ	
7 6	：後側弾性部材	
7 6 1	：貫通孔	
7 8	：中間弾性部材	
8	：変速ダイヤルユニット	
8 1	：本体部	
8 2	：可変抵抗器	
8 2 1	：本体	
8 2 2	：回転シャフト	50

8 2 5	： 端子	
8 3	： カラー	
8 3 1	： 係止凹部	
8 3 2	： オリング	
8 3 3	： 規制片	
8 4	： 回路基板	
8 4 0	： 導線	
8 4 1	： 導線接続領域	
8 4 2	： 接続孔	
8 4 4	： 接続孔	10
8 5	： ケース	
8 7	： ダイヤル	
8 7 1	： 嵌合孔	
8 7 2	： 突起	
8 7 3	： 段付き凹部	
8 8	： 隔壁	
8 8 1	： 取付け部	
8 8 2	： 係止アーム	
8 8 4	： 介在部	
8 8 7	： 抜け止め部	20
9 1	： 先端工具	
9 3	： バッテリ	
A 1	： 軸線	
A 2	： 軸線	
A 3	： 軸線	
O P	： 揺動面	
V P	： 鉛直面	

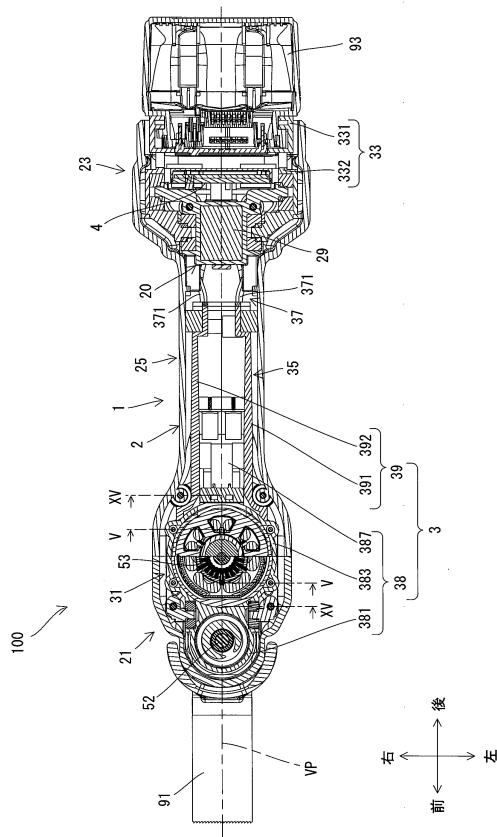
【図1】



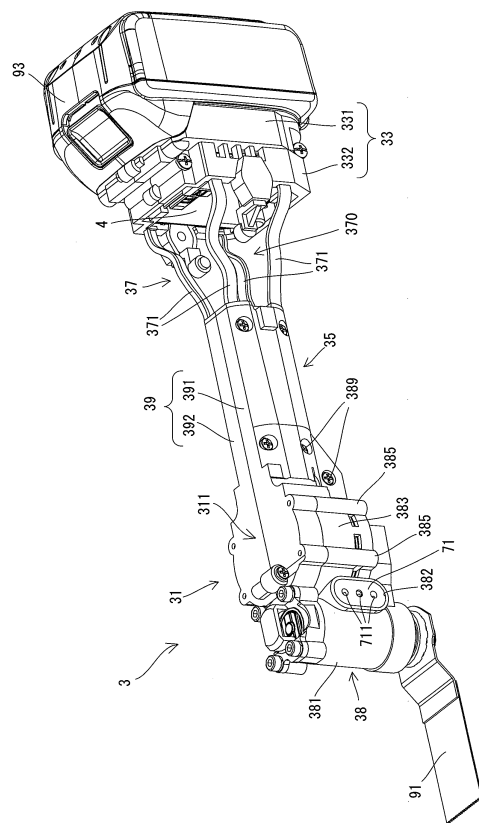
【図2】



【図3】

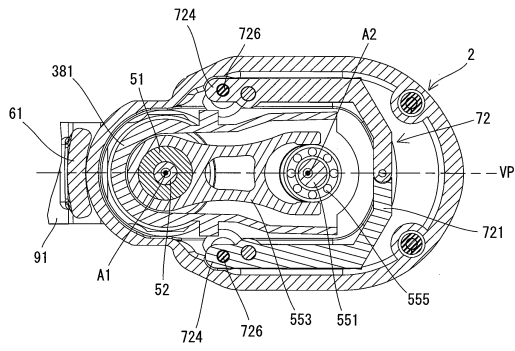


【図4】

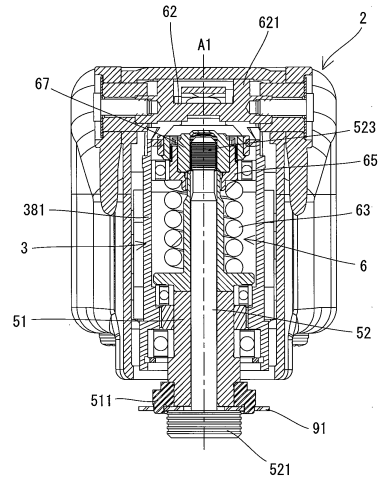




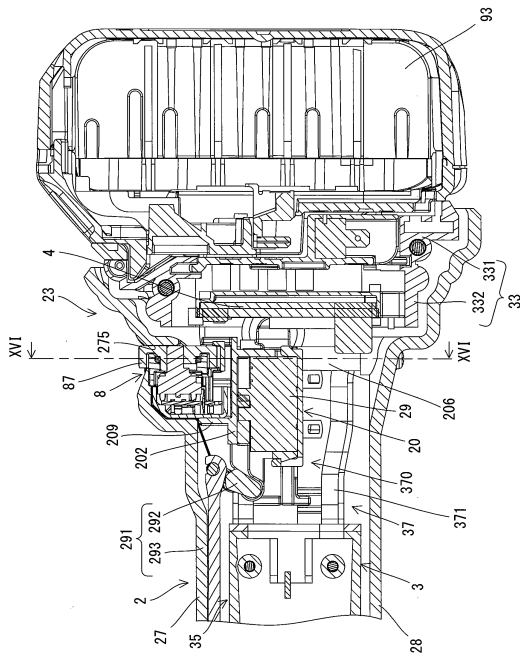
【図 9】



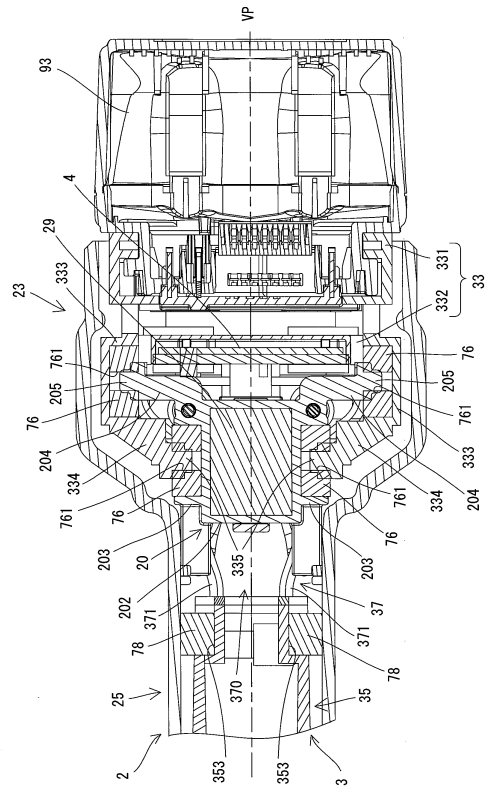
【図 10】



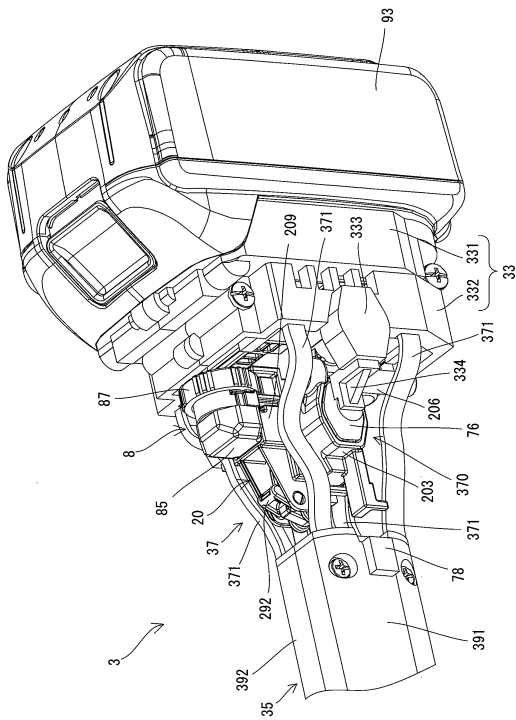
【図 11】



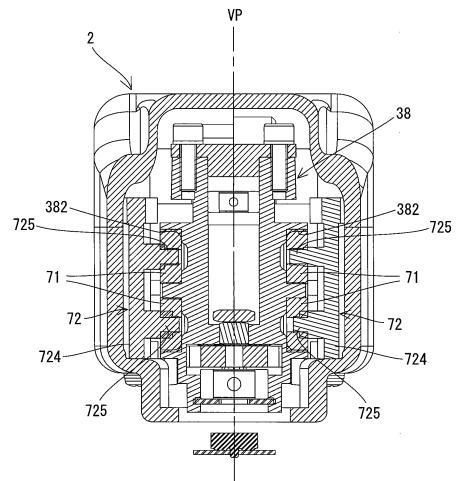
【図 12】



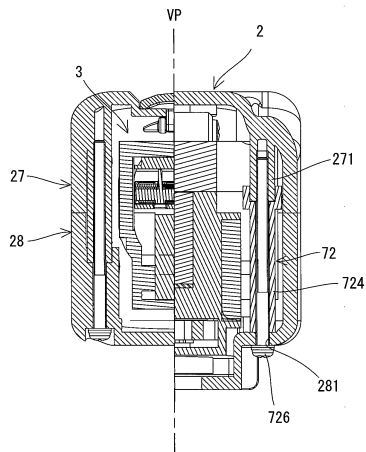
【図13】



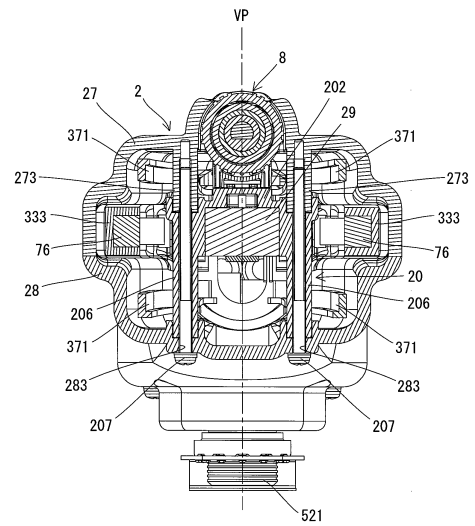
【図14】



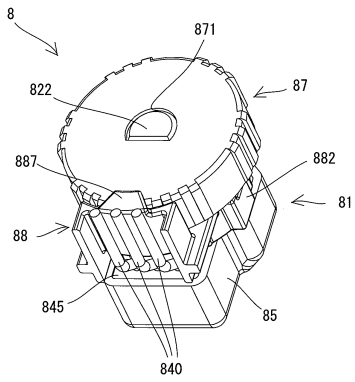
【図15】



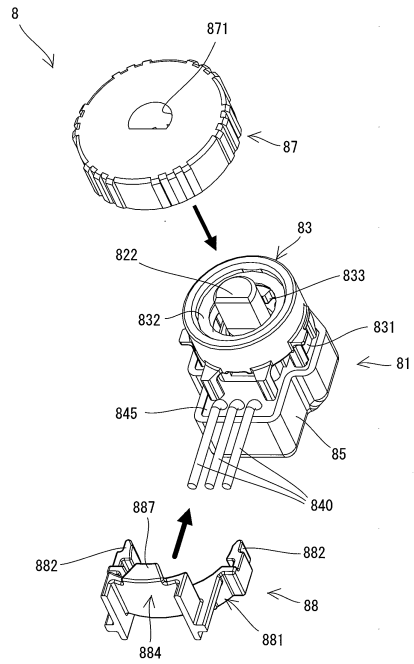
【図16】



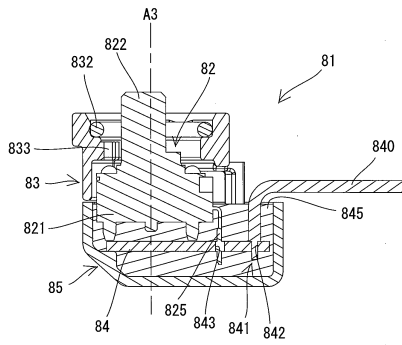
【 図 17 】



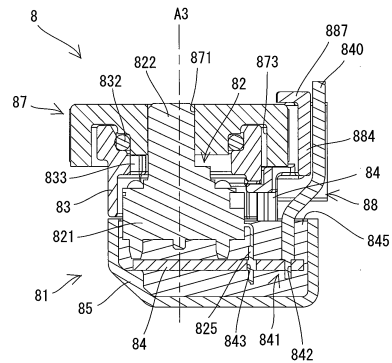
【 図 18 】



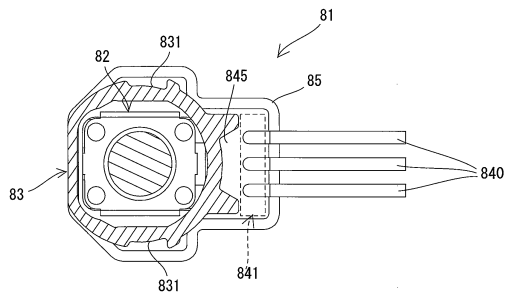
【 図 19 】



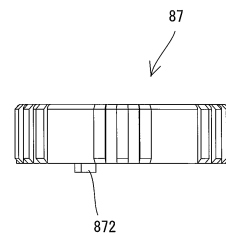
【 図 21 】



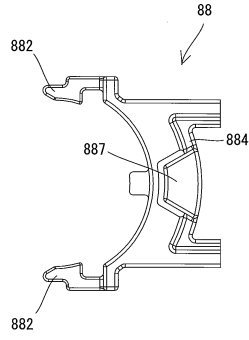
【 図 20 】



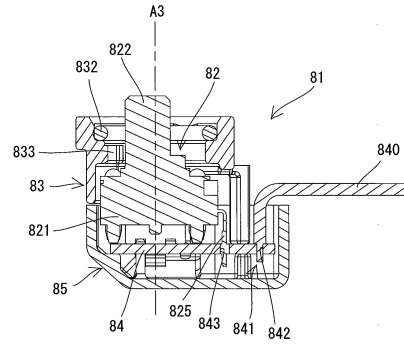
【 図 22 】



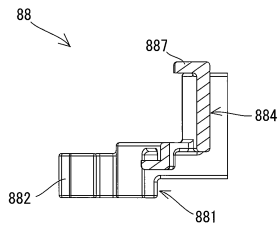
【図 23】



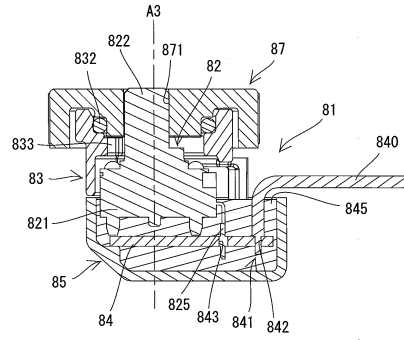
【図 25】



【図 24】



【図 26】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2017-144537(JP,A)  
特開2017-039180(JP,A)  
米国特許出願公開第2009/0308213(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25F 5/02