

(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2010-64246

(P2010-64246A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 5 F 5/02 (2006.01)	B 2 5 F 5/02	3 C 0 5 8
B 2 4 B 23/02 (2006.01)	B 2 4 B 23/02	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2009-291063 (P2009-291063)	(71) 出願人	000137292 株式会社マキタ
(22) 出願日	平成21年12月22日 (2009.12.22)		愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(62) 分割の表示	特願2005-122320 (P2005-122320) の分割	(74) 代理人	100105120 弁理士 岩田 哲幸
原出願日	平成17年4月20日 (2005.4.20)	(74) 代理人	100106725 弁理士 池田 敏行
		(72) 発明者	沖 貞治 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
		(72) 発明者	杉浦 伸 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内

最終頁に続く

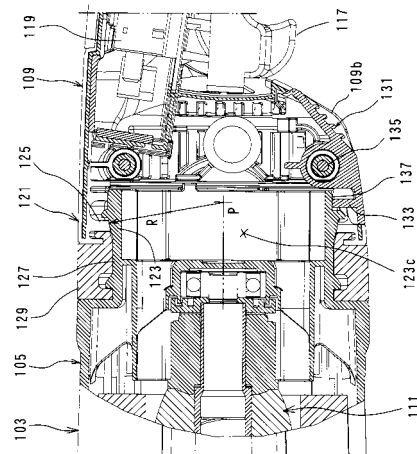
(54) 【発明の名称】 回転工具

(57) 【要約】

【課題】 回転式作業工具のハンドルにつき、防振構造を簡素化する上で有効な技術を提供する。

【解決手段】 本発明の回転式作業工具101は、作業工具本体103と、作業工具本体103に配置され、回転運動を行うことで被加工材に所定の加工作業を行う先端工具115と、作業工具本体115における所定の初期位置に結合されるとともに、当該作業工具本体115の長軸方向に延在するハンドル109とを有する。ハンドル109は、作業工具本体103に対し、当該作業工具本体103との結合領域121を回動支点とする作業工具本体103の長軸方向と交差する任意の方向への相対回動動作が可能とされる。また作業工具本体103とハンドル109との間には、当該ハンドル109の作業工具本体103に対する相対回動動作に対して初期位置に戻すように弾発力を作用する弾性体129が介在されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業工具本体と、

前記作業工具本体に配置され、回転運動を行うことで被加工材に所定の加工作業を行う先端工具と、

前記作業工具本体における所定の初期位置に結合されるとともに、当該作業工具本体の長軸方向に延在するハンドルと、を有する回転式作業工具であって、

前記ハンドルは、前記作業工具本体に対し、当該作業工具本体との結合領域を回動支点とする前記作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向への相対回動動作が可能とされ、前記作業工具本体と前記ハンドルとの間には、当該ハンドルの前記作業工具本体に対する相対回動動作に対して前記初期位置に戻すように弾発力を作用する弾性体が介在されていることを特徴とする回転式作業工具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転式作業工具であって、

前記作業工具本体内には前記先端工具を駆動するモータが配置され、

前記結合領域は、前記作業工具本体またはハンドルのいずれか一方に設けられた球面部と、他方に設けられ、前記球面部に相対回動可能に係合する球面状の凹面部とによって構成されるとともに、前記球面部には前記作業工具本体内にモータ冷却用の空気を導入する通気用の貫通孔が前記作業工具本体の長軸方向に貫通状に形成されていることを特徴とする回転式作業工具。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の回転式作業工具であって、

前記ハンドルが、前記作業工具本体に対し前記結合領域を回動支点として相対回動することを許容しつつ前記作業工具本体の長軸回りに周方向に回転することを規制する回り止め部材を有することを特徴とする回転式作業工具。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の回転式作業工具であって、

前記先端工具が、当該先端工具の回転軸線が前記作業工具本体の長軸方向と交差する方向となるように配置された砥石として構成され、

前記ハンドルは、前記作業工具本体の長軸回りに周方向への回転操作が可能とされ、

30

更に前記ハンドルまたは前記作業工具本体には、当該ハンドルが、作業による握りの方向が前記砥石の回転軸線に平行となる第 1 の位置または握りの方向が砥石の回転軸線に対して交差する第 2 の位置へと回転操作されたとき、当該第 1 の位置または第 2 の位置において、当該ハンドルが前記作業工具本体に対し前記結合領域を回動支点として相対回動することを許容しつつ前記作業工具本体の長軸回りに回転することを規制または当該規制を解除する回り止め部材が設けられていることを特徴とする回転式作業工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端工具を回転させて被加工材に所定の加工作業を行う回転式作業工具に関する。

40

【背景技術】

【0002】

独国特許出願公開第 10248866 号明細書（特許文献 1）には、作業工具本体を構成するハウジングの長軸方向の一端部（前端部）に先端工具としての研削用の砥石が配置され、長軸方向の他端部（後端部）にハンドルが配置された電動ディスクグラインダーが開示されている。特許文献 1 に記載のハンドルは、ハウジングの後端部に防振ゴムを介して接続された防振構造とされている。そして防振ゴムは、剛性材料製の複数のプレートとゴム板とを組み合わせた多重構造のユニットとして構成され、ハウジングの後端面とハンドルの前端面間に介在される構成である。かかる構成によれば、電動ディスクグラインダ

50

一の駆動時にハウジングに発生する三次元的な振動を防振ゴムによって吸収し、ハンドルに伝達する振動を低減することができる。

【0003】

ところが、特許文献1に記載の電動ディスクグラインダーの場合、防振ゴムが多重構造である上に、固定用のネジが必要なことから、部品点数が多く、コストが高くつくという点で、なお改良の余地がある。

【特許文献1】独国特許出願公開第10248866号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、回転式作業工具のハンドルにつき、防振構造を簡素化する上で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】

【0005】

上記課題を達成するため、各請求項記載の発明が構成される。

請求項1に記載の発明によれば、作業工具本体と、当該作業工具本体に配置され、回転運動を行うことで被加工材に所定の加工作業を行う先端工具と、作業工具本体における所定の初期位置に配置されるとともに、当該作業工具本体の長軸方向に延在するハンドルと、を有する回転式作業工具が構成される。本発明における「回転式作業工具」としては、砥石を回転させて被加工材の研削作業や切断作業を行うグラインダー、あるいはパッドを回転させて被加工材の研磨作業を行うポリッシャ等に好適に適用される。また本発明における「作業工具本体の長軸方向に延在するハンドル」とは、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に概ね直線状に延在する態様、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に湾曲状に延在する態様、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に若干傾斜して直線状に延在する態様等を広く包含する。

20

【0006】

本発明の回転式作業工具においては、ハンドルは、作業工具本体に対し、当該作業工具本体との結合領域を回動支点とする作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向への相対回動動作が可能とされ、作業工具本体とハンドルとの間には、当該ハンドルの作業工具本体に対する相対回動動作に対して初期位置に戻すように弾発力を作用する弾性体が介在された構成とされる。ここで「任意の方向」とは、作業工具本体の長軸方向から見て上下左右の任意の方向をいい、全方位ともいう。また「初期位置」とは、ハンドルに対して外力が作用していない状態において、当該ハンドルが静止状態に置かれる位置であり、弾性体の弾発力がハンドルを回動させる力として作用しない位置がこれに該当する。また「弾性体」としては、ゴムやバネがこれに該当する。

30

本発明によれば、作業者が握るハンドルを、作業工具本体に対し結合領域を回動支点として当該作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向に相対回動可能となし、当該ハンドルの相対回動動作に対して初期位置に戻すように弾性体による弾発力を作用させる構成としたことによって、作業工具本体に発生する振動の方向が一定でない回転式作業工具において、作業工具本体からハンドルに伝達する振動を弾性体によって効率的に低減することができる。また本発明においては、作業工具本体と、当該作業工具に対して相対回動可能に結合されるハンドルとの間に弾性体を介在するだけの簡単な構成で、ハンドルの防振構造が実現される。すなわち、少ない部品点数でハンドルの防振構造を構成することができ、防振構造の簡素化を図る上で有効となる。また、本発明の防振構造は、ハンドルが作業工具本体の長軸方向には動かない構成である。このため、例えば作業者がハンドルを握り作業工具本体の長軸方向に動かしながら加工作業を行うような場合、ハンドルの動きに対し作業工具本体が一体となって動くことになり、使用感が良好となる。

40

【0007】

(請求項2に記載の発明)

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の回転式作業工具において、作業工具

50

本体には先端工具を駆動するモータが配置されている。また結合領域は、作業工具本体またはハンドルのいずれか一方に設けられた球面部と、他方に設けられ、球面部に相対回動可能に係合する球面状の凹面部とによって構成されるとともに、球面部には作業工具本体内にモータ冷却用の空気を導入する貫通孔が当該作業工具本体の長軸方向に貫通状に形成されている。ここで「結合領域」の態様としては、作業工具本体側に球面部を形成し、ハンドル側に球面部と係合する球面状の凹面部を形成する態様、あるいはハンドル側に球面部を形成し、作業工具本体側に球面部と係合する球面状の凹面部を形成する態様のいずれも好適に包含する。また球面部と凹面部との相対回動態様としては、滑りによる相対回動態様、転がりによる相対回動態様のいずれも好適に包含する。また結合領域の球面形状については、結合領域の全領域が球面で形成される態様、あるいは一部の領域が球面で形成される態様のいずれも好適に包含する。本発明によれば、結合領域を構成する球面部に作業工具本体の長軸方向に貫通する冷却空気導入用の貫通孔を形成したことによって、当該作業工具本体内に収容されたモータの冷却通路を合理的に構築できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

(請求項 3 に記載の発明)

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 または 2 に記載の回転式作業工具において、ハンドルが、作業工具本体に対し作業工具本体に対し結合領域を回動支点として相対回動することを許容しつつ作業工具本体の長軸回りに回転することを規制する回り止め部材を有する構成とされる。ハンドルが作業工具本体に対し結合領域を回動支点として相対回動する構成とした場合、ハンドルが作業工具本体の長軸回りに回転する可能性がある。このため、例えば先端工具が、当該先端工具の回転軸線が作業工具本体の長軸方向と交差するように配置された、いわゆるアングルタイプの回転式作業工具の場合であれば、ハンドルが結合領域の軸線回りに自由に回転したときは、ハンドルの向き（握りの方向）と先端工具の向き（回転軸線の方向）が相対的に変化してしまい、使い勝手が悪いものとなる。しかるに、本発明によれば、ハンドルが作業工具本体の長軸回りに回転しないように回り止め部材で固定する構成としたことによって、ハンドルの防振効果を維持しつつハンドルと先端工具を常時に一定の位置関係に保持できる。このため、使い勝手のよい回転式作業工具が提供される。

【 0 0 0 9 】

(請求項 4 に記載の発明)

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 または 2 に記載の回転式作業工具において、先端工具が、当該先端工具の回転軸線が作業工具本体の長軸方向と交差する方向となるように配置された砥石として構成されている。またハンドルは、作業工具本体の長軸回りに周方向への回転操作が可能とされる。更にハンドルまたは作業工具本体には、当該ハンドルが、作業による握りの方向が砥石の回転軸線に平行となる第 1 の位置または握りの方向が砥石の回転軸線に対して交差する第 2 の位置へ回転操作されたとき、当該第 1 の位置または第 2 の位置において、当該ハンドルが作業工具本体に対し結合領域を回動支点として相対回動することを許容しつつ作業工具本体の長軸回りに回転することを規制または当該規制を解除する回り止め部材が設けられた構成とされる。なお「作業による握りの方向」とは、作業者がハンドルを握るときに握力が作用する方向をいう。

【 0 0 1 0 】

先端工具が砥石として構成される回転式作業工具、すなわちグラインダーの場合は、主として砥石の平面領域を使って被加工材の表面を研削する研削作業のほか、砥石の周面領域を使って被加工材を切断する切断作業にも用いることがある。このように作業形態を変更するときは、被加工材に対する砥石の回転軸線の向きが概ね 90 度変更されることになる。本発明によれば、ハンドルは、作業による握りの方向（向き）が砥石の回転軸線に対して平行となる向きと交差する向きとに相対的に変更できる構成のため、ハンドルの握りの向きを変えることなく、被加工材に対する砥石の向きを研削作業に好適な位置（例えば、第 1 の位置）と、切断作業に好適な位置（第 2 の位置）とに切り換えて使用できる。また第 1 の位置または第 2 の位置に固定された状態のハンドルは、結合領域を回動支点と

して回動動作することが許容されるため、当該ハンドルの防振効果については、これを楽しむことができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、回転式作業工具のハンドルにつき、防振構造の簡素化に有効な技術が提供されることとなった。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態につき、図1～図13を参照しつつ詳細に説明する。

本発明の実施の形態は、回転式作業工具の一例として電動ディスクグラインダーを用いて説明する。図1および図2には防振構造のメインハンドルを有する電動ディスクグラインダーの全体構成が示される。また図3～図9には本発明の主要部がそれぞれ断面図として示され、図10および図11にはモータハウジングの全体が示され、図12には図11のD部が拡大して示され、更に図13には防振ゴムが断面図で示される。本実施の形態に係る電動ディスクグラインダー101（以下、グラインダーという）は、図1および図2に示すように、長軸方向を前後方向（図示左右方向）とするものであって、モータハウジング105およびギアハウジング107からなる本体部103によって外郭が構成されている。本体部103は、本発明における「作業工具本体」に対応する。モータハウジング105は、概ね円筒形状（図10参照）に形成され、当該モータハウジング105内には、駆動モータ111が収容されている。駆動モータ111は、本発明における「モータ」に対応する。駆動モータ111は、その回転軸線方向がグラインダー101の長軸方向、すなわち本体部103の長軸方向となるように配置されている。

10

20

【0013】

モータハウジング105の前端部に接続されるギアハウジング107内には、駆動モータ111の回転出力を砥石115に伝達する動力伝達機構（図示省略）が収容されている。砥石115は、本発明における「先端工具」に対応する。駆動モータ111の回転出力は、動力伝達機構を介して砥石115に周方向の回転運動として伝達される。砥石115は、本体部103の長軸方向の一端側（前側）において、その回転軸線が本体部103の長軸方向（駆動モータ111の回転軸線）に対して直交するように配置される。またモータハウジング105の他端側（後側）には、メインハンドル109が接続されている。メインハンドル109は、本発明における「ハンドル」に対応する。メインハンドル109は、その長軸方向が本体部103の長軸方向となるように設けられる。すなわち、メインハンドル109は、本体部103の長軸方向に概ね直線状に延在されている。なお図示はしないが、大型のグラインダー101の場合、メインハンドル109のほかに、ギアハウジング107の側面あるいは上面に取り外し可能な補助ハンドルが設けられ、当該補助ハンドルは、その長軸方向が本体部103の長軸方向に概ね直交するように装着される。作業者はこのメインハンドル109および補助ハンドルを手で握り、砥石115を回転駆動して被加工材の研削作業あるいは切断作業を行うことができる。

30

【0014】

次に図3～図8を参照しつつメインハンドル109の防振構造につき説明する。メインハンドル109は、中空状に形成された筒状部材であり、その前端部が本体部103の構成部材であるモータハウジング105の後端部に対し球面部123と、当該球面部123に対し相対回動可能に係合する球面状の凹面部125とを介して結合されている。この球面部123と凹面部125とによって、本体部103とメインハンドル109の結合領域121が構成される。結合領域121を構成する球面部123と凹面部125は、滑り接触による係合構造であり、その軸方向が本体部103の長軸方向と一致している。

40

【0015】

球面部123は、モータハウジング105に一体に形成されている。すなわち、モータハウジング105の後端側には、後方に向かって所定長さで延出する中空状の円筒部127が一体に形成されるとともに、当該円筒部127の後端側に連続する態様で球面部12

50

3が形成されている(図10参照)。なお球面部123の外周に半径Rで形成される球面123aの中心Pは、当該球面部123の軸線上に定められている。また円筒部127の外径は、モータハウジング105の外径よりも小径に形成されている。これによってモータハウジング105と円筒部127との境界部には、当該モータハウジング105の軸線に直交する垂直な端面105aが形成されている。

他方、凹面部125は、メインハンドル109に一体に形成されている。すなわち、メインハンドル109は、作業者が手で握るグリップ部109aよりも前側部分が前方に向かって概ねラッパ状に拡張されており、この拡張部109bの内周部に凹面部125が一体に形成されている。本実施の形態においては、凹面部125は、図6に示すように、拡張部109bの内周面から内側に向かって所定長さで延出する(出っ張る)前後2条の環状リブ125aによって構成されている。環状リブ125aは、その内周面が球面部123の球面123aに対応した球面状に形成され、当該球面部123の球面123aに摺動可能に係合する。なお2条の環状リブ125aは、球面部123の軸方向(前後方向)に所定間隔を置いて並設され、当該環状リブ125a相互間にはポケット125bが形成されている。

10

【0016】

メインハンドル109は、図7および図8に示すように、当該メインハンドル109の軸線を通る垂直面に沿った2つ割り構造であり、凹面部125が球面部123に被さるように半割り部品109A, 109Bを互いに突き合わせた後、所定の複数箇所を通しボルト141(図8参照)によって締結することでモータハウジング105に装着される。装着状態のメインハンドル109は、モータハウジング105に対して結合領域121を介して接続されることになり、球面部123の球面中心Pを回動中心(支点)として、本体部103の長軸方向から見て上下左右の任意の方向(以下、全方位という)に相対回動可能とされる。なお球面部123の球面123aには、図6に示すように、メインハンドル109の相対回動範囲を規定するための突部123bが、環状リブ125a間のポケット125bに位置するように設けられており、当該突部123bと環状リブ125aが当接することでメインハンドル109の相対回動動作が規制される構成とされる。

20

【0017】

図3~図5に示すように、メインハンドル109とモータハウジング105との間には、当該メインハンドル109のモータハウジング105に対する全方位の相対回動動作に対して弾発力を作用する防振ゴム129が介在されている。防振ゴム129は、本発明における「弾性体」に対応する。防振ゴム129は、略リング状に形成(図13参照)され、モータハウジング105の円筒部127の外周に周方向に相対回動自在に嵌合されている。防振ゴム129は、図6に示すように、その軸方向の一端部(前端部)がモータハウジング105の後側の端面105aに当接され、軸方向の他端部(後端部)がメインハンドル109の前側の端面109cに当接されている。また防振ゴム129は、軸方向の一端部(前端部)のフランジ129aが円筒部127の環状溝127aに係合し、軸方向の他端部(後端部)のフランジ129bがメインハンドル109の環状溝109dに係合する構成とされている。かくして、防振ゴム129は、モータハウジング105およびメインハンドル109に対し軸方向にしっかりと固定される。

30

40

【0018】

なお防振ゴム129のモータハウジング105側への取り付けは、当該モータハウジング105に対するメインハンドル109の組付け作業に先立って行われ、そしてメインハンドル109がモータハウジング105に組み付けられる際に、後側のフランジ129bがメインハンドル109の環状溝109dに係合される。また防振ゴム129の内周には、当該防振ゴム129の弾性係数を調整するための環状溝129cが全周にわたって設けられている。この環状溝129cには、円筒部127の外周に設けた突起127bに係合する構成とされ、これによって防振ゴム129のメインハンドル109側への移動が抑えられている。

【0019】

50

また球面部 123 は、その軸線方向に貫通する貫通孔 123c を有する中空状に形成され、この貫通孔 123c を介してモータハウジング 105 の内部空間とメインハンドル 109 の内部空間が連通される構成とされる（図 3 ~ 図 5 参照）。そしてメインハンドル 109 の拡張部 109b には、外気取込用の通風窓 109e が形成されている。これにより、駆動モータ 111 の駆動時において、冷却ファン（図示省略）によって通風窓 109e から取り込まれた（吸引された）外気が貫通孔 123c を経てモータハウジング 105 内に導入され、当該モータハウジング 105 内の駆動モータ 111 を冷却した後、ギアハウジング 107 から外部へ放出される構成とされる。すなわち、球面部 123 の貫通孔 123c は、モータハウジング 105 内のモータ収容空間に冷却用の空気を導入する通気用の通路として機能する。またメインハンドル 109 内には、図 1 および図 3 に示すように、

10

20

30

40

50

【0020】

モータハウジング 105 に球面部 123 と凹面部 125 を介して接続されたメインハンドル 109 は、当該モータハウジング 105 に対し、当該球面部 123 の軸線回りに周方向に相対回転することが可能とされる。しかしメインハンドル 109 が球面部 123 の軸線回り、すなわち本体部 103 の長軸回りに自由に回転したときは、ハンドル 109 の向き（握りの方向）と砥石 115 の向き（回転軸線の方向）の向きが相対的に変化してしまい、使い勝手が悪いものになってしまう。そこでこの周方向の回転を規制するべく、図 3 および図 9 に示すように、メインハンドル 109 には、ロックレバー 131 が設けられている。ロックレバー 131 は、本発明における「回り止め部材」に対応する。ロックレバー 131 は、本体部 103 がその長軸方向を水平とする姿勢に置かれた状態において、作業者がメインハンドル 109 を握ったときに下側となる領域の拡張部 109b に配置されるとともに、当該メインハンドル 109 の軸線方向と交差する水平方向に延びる支持軸 135 を介して上下方向に回動自在に取り付けられている。ロックレバー 131 は、一端部（前端側）に内向きに突出する概ね直方体状の係合部 133 を有し、この係合部 133 が前記球面部 123 の外周後端部に形成された係合溝 137 に係合することによって、メインハンドル 109 が球面部 123 の軸線回りに回転しないように固定する。かくして、メインハンドル 109 の向きと砥石 115 の向きが一定に保持される。

【0021】

そして係合部 133 が係合溝 137 に係合されてメインハンドル 109 の周方向の回転が規制された状態（図 3 に示す状態）において、当該係合溝 137 の周方向の両側壁面 137a および底面 137b に対して係合部 133 がそれぞれ概ね点接触の態様で当接するように係合溝 137 の形状が設定されている。すなわち、係合溝 137 は、図 12 に示すように、球面部 123 の軸方向に所定長さで延在するとともに、延在方向の中程が最小幅、両端部で最大幅となるように、両側壁面 137a を球面部 123 の軸線と直交する直線 X に対して所定の傾き角度を有する傾斜面によって形成している。なお傾斜面の傾き角度は、1 度 ~ 5 度程度が好ましい。また係合溝 137 の底面 137b は、球面部 123 の球面中心 P を中心とする球面によって形成されている。かかる構成とすることによって、係合部 133 が係合溝 137 の周方向の両側壁面 137a および底面 137b に対してそれぞれ概ね点接触の状態に当接することになり、これによってメインハンドル 109 は、球面部 123 の軸線回りの回転がロックレバー 131 により規制された状態において、球面部 123 の球面中心 P を回動中心としてモータハウジング 105 に対し全方位に相対回動することが許容される。

【0022】

ところで、グラインダー 101 は被加工材の研削作業のほか、切断作業に使用することがある。この場合、被加工材の研削作業は、主として砥石 115 の平面領域を使って行い

、被加工材の切断作業は、砥石 1 1 5 の周面領域を使って行う。このため、被加工材の研削作業は、砥石 1 1 5 の回転軸線が被加工材の加工面に対して交差する態様で行い、被加工材の切断作業は、砥石 1 1 5 の回転軸線が被加工材の加工面に対して平行となる態様で行う。すなわち、研削作業時と切断作業時とは、砥石 1 1 5 の向きを概ね 90 度変えることになるが、そのときは作業によるメインハンドル 1 0 9 の握り方向（向き）も 90 度変わってしまうことになり、使い勝手が悪くなる。

【 0 0 2 3 】

そこで本実施の形態では、作業態様に応じて、作業者がメインハンドル 1 0 9 を握る方向（握力の作用方向）が砥石 1 1 5 の回転軸線と平行になる研削位置と、作業者がメインハンドル 1 0 9 を握る方向が砥石 1 1 5 の回転軸線と直交する切断位置、すなわち研削位置から右回りまたは左回りにそれぞれ 90 度回転した位置との間でメインハンドル 1 0 9 の向きを変更するべく（切り換えるべく）、当該メインハンドル 1 0 9 を回転操作可能としている。上記の研削位置が、本発明における「第 1 の位置」に対応し、切断位置が本発明における「第 2 の位置」に対応する。かかるメインハンドル 1 0 9 の向き変更を可能とするべく、図 7 および図 1 0 に示すように、球面部 1 2 3 の周方向にそれぞれ 90 度の間隔を置いて 3 個の係合溝 1 3 7 , 1 3 7 A , 1 3 7 B が設けられるとともに、前記ロックレバー 1 3 1 が各係合溝 1 3 7 に対して係合可能および係合解除可能に構成される。そして 3 つの係合溝 1 3 7 のうち、本体部 1 0 3 を水平にした状態において、下側に位置する（中央に位置する）1 つの係合溝 1 3 7 が研削作業用として備えられ、他の 2 つの係合溝 1 3 7 A , 1 3 7 B がそれぞれ切断作業用として備えられている。なお切断作業用の係合溝 1 3 7 A , 1 3 7 B の側面および底面形状については、研削作業用の係合溝 1 3 7 と同一に構成されている。

10

20

【 0 0 2 4 】

また本実施の形態では、メインハンドル 1 0 9 が回転操作されたとき、防振ゴム 1 2 9 が当該メインハンドル 1 0 9 とともに回転するように構成されている。すなわち、防振ゴム 1 2 9 における前側のフランジ 1 2 9 a と円筒部 1 2 7 の環状溝 1 2 7 a との係合力が後側のフランジ 1 2 9 b とメインハンドル 1 0 9 の環状溝 1 0 9 d との係合力よりも小さく設定され、これによって防振ゴム 1 2 9 は、モータハウジング 1 0 5 側に対して相対回転される構成とされる。また係合部 1 3 3 の係合溝 1 3 7 に対する係合操作は、ロックレバー 1 3 1 の一端部（前端側）を押圧回動させることで行い、係合解除操作は、ロックレバー 1 3 1 の他端部（後端側）を押圧回動させることで行う構成とされる。係合部 1 3 3 と係合溝 1 3 7 の係合状態が図 3 に示され、係合解除状態が図 9 に示される。

30

【 0 0 2 5 】

また球面部 1 2 3 の軸方向端面には、突部によって構成される回転ストッパ 1 3 9 が切断作業用の係合溝 1 3 7 a , 1 3 7 b の近くにそれぞれ設けられている（図 1 0 参照）。この回転ストッパ 1 3 9 は、メインハンドル 1 0 9 の周方向への回転操作時に、ロックレバー 1 3 1 と当接することで当該メインハンドル 1 0 9 の回転範囲が 3 6 0 度を越えない（本実施の形態では、概ね 2 9 0 度前後に抑えられる）ように規制する。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態に係るグラインダー 1 0 1 は、上記のように構成される。以下、その作用および使用方法を説明する。グラインダー 1 0 1 による被加工材の加工作業には、本体部 1 0 3 には方向が一定でない振動が発生する。本体部 1 0 3 に発生した振動は、メインハンドル 1 0 9 へと入力される際、当該メインハンドル 1 0 9 がモータハウジング 1 0 5 に対して球面部 1 2 3 と凹面部 1 2 5 を介して全方位に相対回転できること、そしてその相対回転動作に対して防振ゴム 1 2 9 が弾性変形することによって吸収される。これによって本体部 1 0 3 からメインハンドル 1 0 9 に伝達される振動を低減し、当該メインハンドル 1 0 9 の使用性を向上できる。

40

【 0 0 2 7 】

また本実施の形態によれば、ロックレバー 1 3 1 を支持軸 1 3 5 回りに回動操作して係合部 1 3 3 をいずれかの係合溝 1 7 3 , 1 7 3 A , 1 7 3 B から離脱し、メインハンドル

50

109の回転規制を解除した状態では、メインハンドル109を球面部123の軸線回りに周方向に回転させることが可能とされる。このため、作業者は、必要に応じてメインハンドル109を握る方向（握力の作用方向）が砥石115の回転軸線と平行になる研削位置と、砥石115の回転軸線と直交する切断位置とに変更し、変更後は、ロックレバー131の係合部133を変更後の位置に対応する係合溝137, 137A, 137Bに係合することで、メインハンドル109を当該位置に固定することができる。すなわち、本実施の形態によれば、砥石115に対してメインハンドル109の向きを研削作業と切断作業とに応じて変更し、メインハンドル109の向きを作業者が握り易い向きに維持した使い勝手のよい状態で、研削作業、あるいは切断作業を行うことができる。

【0028】

このように、本実施の形態によれば、メインハンドル109をモータハウジング105に対して球面部123および凹面部125を介して全方位に相対回動可能に接続するとともに、防振ゴム129をモータハウジング105とメインハンドル109との間に介在させる簡単な構成で、メインハンドル109の防振機能を得ることができるとともに、ロックレバー131を係合溝137に選択的に係合することによって砥石115の向きに対するメインハンドル109の向き調整機能を得ることができた。この場合、モータハウジング105に一体に設けた球面部123と、メインハンドル109に一体に設けた凹面部125とによって結合領域121を構成しているため、部品点数を少なくできる。

【0029】

また本実施の形態に係るメインハンドル109は、球面部123と凹面部125を介してモータハウジング105に接続されていることで、メインハンドル109が本体部103に対し当該本体部103の長軸方向、すなわち前後方向には相対的に動かない構成である。このため、例えば作業者がメインハンドル109を前後方向に動かしながら加工作業を行うような場合、メインハンドル109の前後方向の動きに対し本体部103が一体となって動くことになり、良好な使用感を得ることができる。

また本実施の形態では、球面部123の球面中心Pを回動中心とするメインハンドル109の全方位への相対回動動作を許容しつつロックレバー131によって当該メインハンドル109の周方向の回転を規制する構成のため、メインハンドル109の向きと砥石115の向きを常時に一定の位置関係に保持できる。その結果、メインハンドル109の使い勝手を損なうことなく、防振効果を得ることができる。

【0030】

また本実施の形態では、球面部123を中空状に形成したことによって、駆動モータ111の冷却用の通風通路および配線用の通路を合理的に確保できる。また防振ゴム129を球面部123に連なる円筒部127の外周に配置したことによって、球面部123の中心Pから防振ゴム129までの距離を大きく取ることが可能となる。つまり、振動によって生じるメインハンドル109の振幅が大きくなる位置に防振ゴム129が配置されるため、振動を効率的に吸収することができる。例えば、防振ゴム129を、球面部123の軸線に近い位置でかつ球面中心Pから離れた位置（振動の振幅が極力大きくなる位置）に配置しようとする、トリガ117や電源スイッチ119等が邪魔になり、メインハンドル109を軸方向に長くしなければならない。その結果、グラインダー101の全長が長くなってしまうが、本実施の形態によれば、このような問題が生じない。

【0031】

また本実施の形態では、凹面部125を複数の環状リブ125aで構成したことによって、球面部123に対する必要最小限の接触面積を確保した上でメインハンドル109の肉厚を減らすことができるとともに、メインハンドル109のモータハウジング105に対する相対回動動作の安定化を得ることができる。また球面部123と凹面部125の接触面間に粉塵が侵入した際、当該球面部123に対する凹面部125の接触面の軸方向幅を狭く設定できるため、当該粉塵が接触面から脱出し易い。

【0032】

また本実施の形態では、防振ゴム129は、メインハンドル109とモータハウジング

10

20

30

40

50

105に対して、フランジ129a、129bと環状溝109d、127aとの係合によって固定する構成である。このため、例えば防振ゴムに固定用としての樹脂部品を接着し、その樹脂部品をメインハンドルとモータハウジングに固定する構成に比べて、部品が少なく、生産工数も少なくて済み、コストを低減できる。

【0033】

また本実施の形態によれば、防振ゴム129の弾性係数を環状溝129cによって任意に調整できるとともに、当該環状溝129cを内周側に設けたことによって、防振ゴム129の外周面に施されるデザインの自由度を増やすことが可能となった。またメインハンドル109の向きを変更するべく、当該メインハンドル109を球面部123の軸線回りに回転操作したとき、防振ゴム129が当該メインハンドル109とともに回転する構成としており、このため、防振ゴム129とモータハウジング105との軸方向の当接面から球面部123と凹面部125の滑り接触面までの距離を稼ぐことができ、その結果、当該当接面の隙間から粉塵が侵入した場合であっても、滑り接触面に達し難い。

10

【0034】

なお本実施の形態では、結合領域121を構成する球面部123と凹面部125の係合態様が、滑り接触面を有する球面滑り構造の場合で説明したが、転がり接触面による球面転がり構造に変更してもよい。また結合領域121につき、モータハウジング105に球面部123を設け、メインハンドル109に凹面部125を設けたが、モータハウジング105に凹面部125を設け、メインハンドル109に球面部123を設けてもよい。また結合領域121はモータハウジング105およびメインハンドル109とは別々に設定しても差し支えない。

20

また本実施の形態は、回転式作業工具の一例としてグラインダー101を用いて説明したが、グラインダー101に限るものではなく、例えば研磨作業を行うポリッシャのように、先端工具が回転運動を行う形態で被加工材の加工作業を遂行する回転式作業工具であれば、適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施形態に係る電動ディスクグラインダーの全体構成を示す一部切断側面図である。

30

【図2】同じく電動ディスクグラインダーの全体構成を示す一部切断平面図である。

【図3】図1のA部拡大図である。

【図4】図2のB部拡大図である。

【図5】メインハンドルの防振構造を示す平断面図である。

【図6】図5のC部拡大図である。

【図7】図1のVII-VII線断面図である。

【図8】図1のIIX-IIX線断面図である。

【図9】ロックレバーによるメインハンドルの回転規制を示す断面図である。

【図10】モータハウジングの全体構成を示す斜視図である。

【図11】モータハウジングの全体構成を示す正面図である。

40

【図12】図11のD部拡大図である。

【図13】防振ゴムを示す断面図である。

【符号の説明】

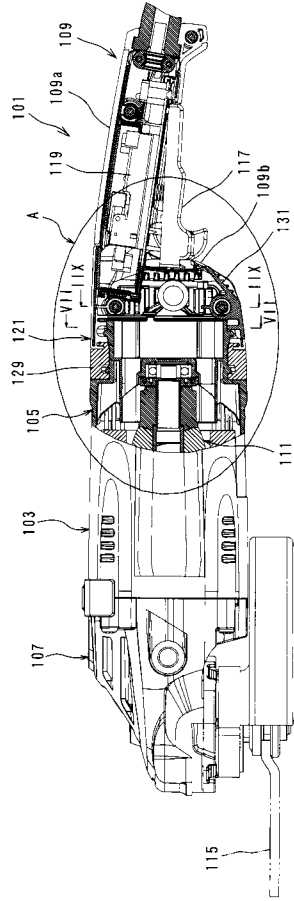
【0036】

- 101 電動ディスクグラインダー（回転式作業工具）
- 103 本体部（作業工具本体）
- 105 モータハウジング
- 105a 端面
- 107 ギアハウジング
- 109 メインハンドル
- 109a グリップ部

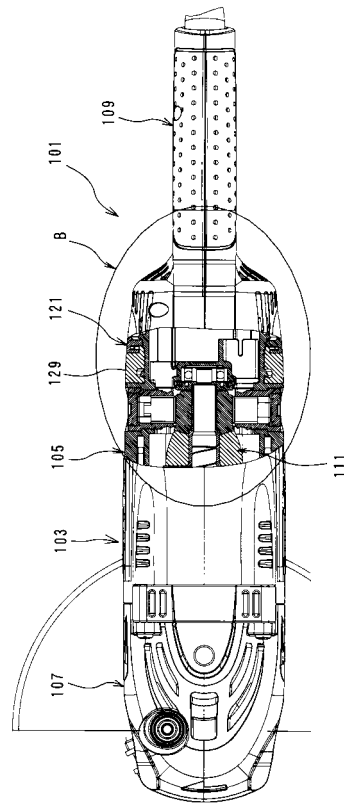
50

1 0 9 b	拡張部	
1 0 9 c	端面	
1 0 9 d	環状溝	
1 0 9 e	通風窓	
1 1 1	駆動モータ（モータ）	
1 1 5	砥石（先端工具）	
1 1 7	トリガ	
1 1 9	電源スイッチ	
1 2 1	結合領域	
1 2 3	球面部	10
1 2 3 a	球面	
1 2 3 b	突部	
1 2 3 c	貫通孔	
1 2 5	凹面部	
1 2 5 a	環状リブ	
1 2 5 b	ポケット	
1 2 7	円筒部	
1 2 7 a	環状溝	
1 2 7 b	突起	
1 2 9	防振ゴム（弾性体）	20
1 2 9 a	前側のフランジ	
1 2 9 b	後側のフランジ	
1 2 9 c	環状溝	
1 3 1	ロックレバー（回り止め部材）	
1 3 3	係合部	
1 3 5	支持軸	
1 3 7	係合溝	
1 3 7 A	係合溝	
1 3 7 B	係合溝	
1 3 7 a	側壁面	30
1 3 7 b	底面	
1 3 9	回転ストッパ	
1 4 1	通しボルト	

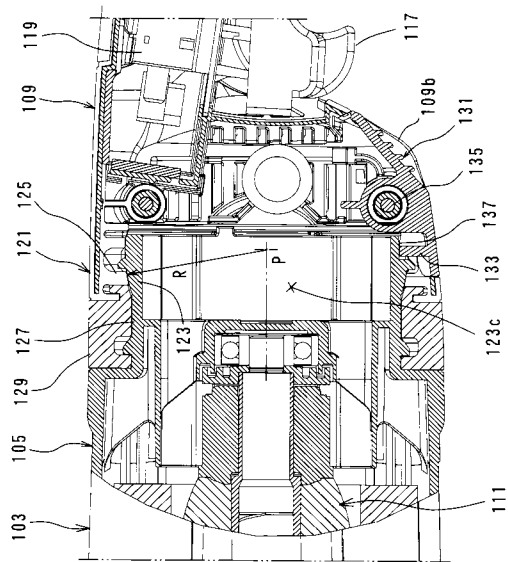
【 図 1 】



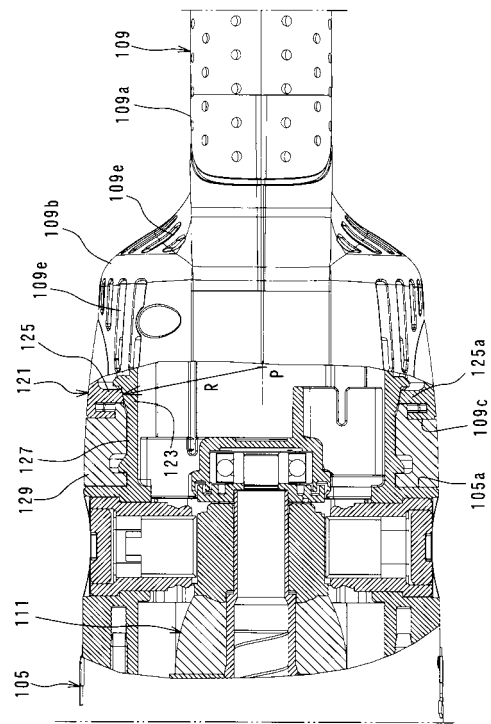
【 図 2 】



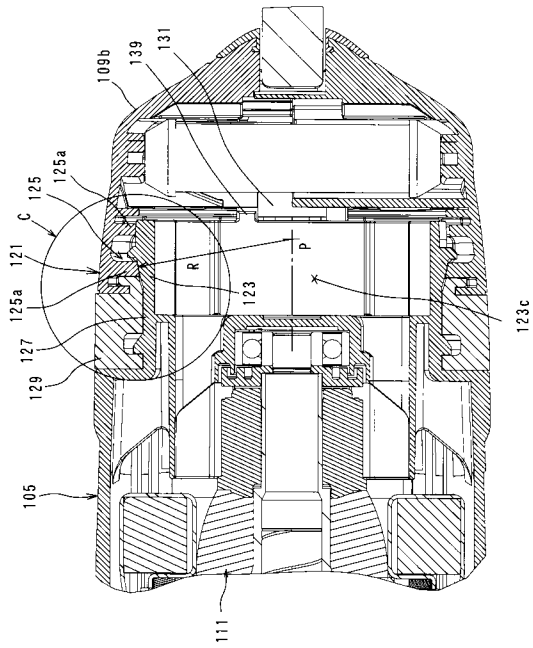
【 図 3 】



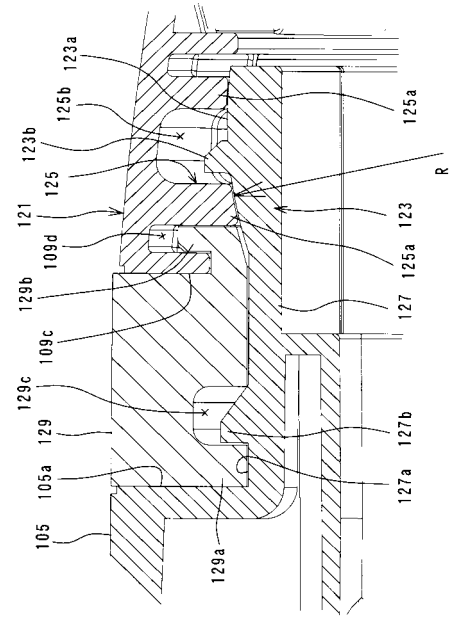
【 図 4 】



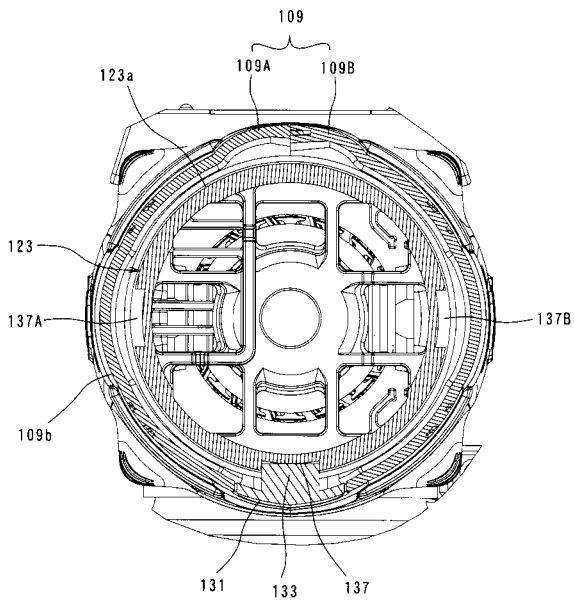
【 図 5 】



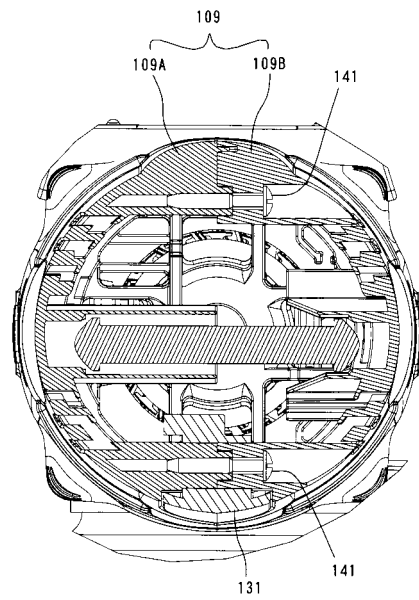
【 図 6 】



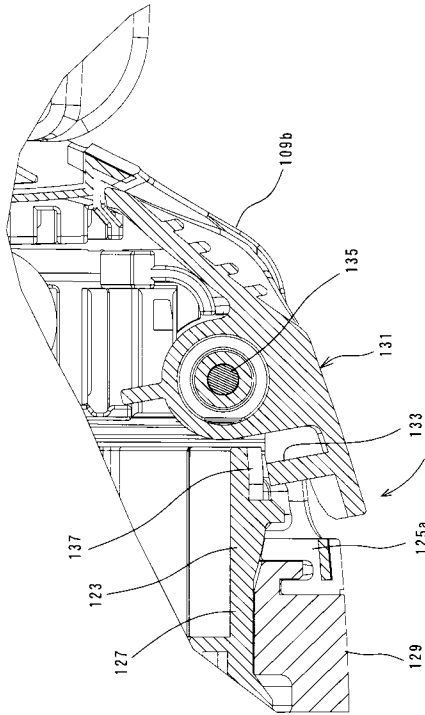
【 図 7 】



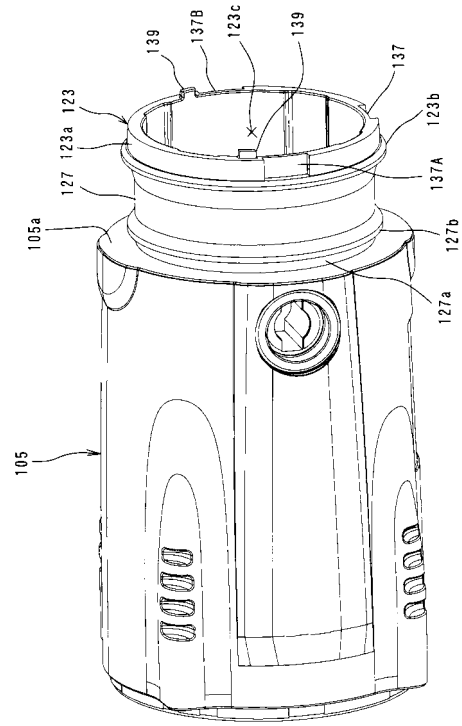
【 図 8 】



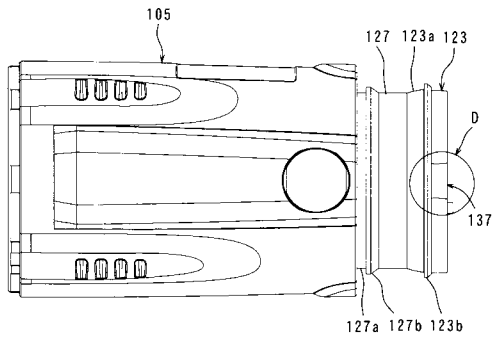
【図 9】



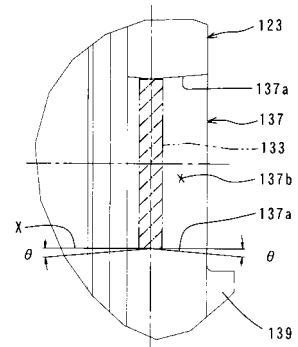
【図 10】



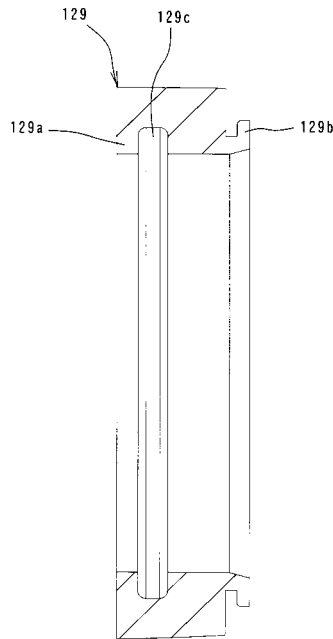
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成22年1月8日(2010.1.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転運動を行うことで被加工材に所定の加工作業を行う先端工具を有する作業工具本体と、

前記作業工具本体における所定の初期位置に結合されるとともに、当該作業工具本体の長軸方向に延在するハンドルと、

前記作業工具本体と前記ハンドルとの間に配置され、球面部と当該球面部に対して相対回動動作可能に係合する球面状の凹面部とによって構成される前記ハンドルの前記作業工具本体に対する結合領域と、を有し、

前記ハンドルは、前記作業工具本体に対し、前記結合領域を回動支点とする当該作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向への相対回動動作が可能とされており、

前記ハンドルを前記作業工具本体に対する前記初期位置に戻すように当該ハンドルに対して弾発力を作用する弾性体を更に有し、

前記作業工具側を前、ハンドル側を後と定めたとき、

前記弾性体は、前記結合領域の前方において、前端部が前記作業工具本体に当接し、後端部が前記ハンドルに当接して配置されていることを特徴とする回転式作業工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転式作業工具であって、

前記作業工具本体は、当該作業工具本体の後端側に環状溝を有し、
前記弾性部材は、リング状に形成されるとともに、前端側にフランジを有し、
前記フランジが前記環状溝に係合されていることを特徴とする回転式作業工具。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端工具を回転させて被加工材に所定の加工作業を行う回転式作業工具に関する。

【背景技術】

【0002】

独国特許出願公開第10248866号明細書（特許文献1）には、作業工具本体を構成するハウジングの長軸方向の一端部（前端部）に先端工具としての研削用の砥石が配置され、長軸方向の他端部（後端部）にハンドルが配置された電動ディスクグラインダーが開示されている。特許文献1に記載のハンドルは、ハウジングの後端部に防振ゴムを介して接続された防振構造とされている。そして防振ゴムは、剛性材料製の複数のプレートとゴム板とを組み合わせた多重構造のユニットとして構成され、ハウジングの後端面とハンドルの前端面間に介在される構成である。かかる構成によれば、電動ディスクグラインダーの駆動時にハウジングに発生する三次元的な振動を防振ゴムによって吸収し、ハンドルに伝達する振動を低減することができる。

【0003】

ところが、特許文献1に記載の電動ディスクグラインダーの場合、防振ゴムが多重構造である上に、固定用のネジが必要なことから、部品点数が多く、コストが高つくという点で、なお改良の余地がある。

【特許文献1】独国特許出願公開第10248866号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、回転式作業工具のハンドルにつき、防振構造を簡素化する上で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】

【0005】

上記課題を達成するため、各請求項記載の発明が構成される。

請求項1に記載の発明によれば、回転運動を行うことで被加工材に所定の加工作業を行う先端工具を有する作業工具本体と、作業工具本体における所定の初期位置に配置されるとともに、当該作業工具本体の長軸方向に延在するハンドルと、を有する回転式作業工具が構成される。本発明における「回転式作業工具」としては、砥石を回転させて被加工材の研削作業や切断作業を行うグラインダー、あるいはパッドを回転させて被加工材の研磨作業を行うポリッシャ等に好適に適用される。また本発明における「作業工具本体の長軸方向に延在するハンドル」とは、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に概ね直線状に延在する態様、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に湾曲状に延在する態様、ハンドルが作業工具本体の長軸方向に若干傾斜して直線状に延在する態様等を広く包含する。

【0006】

本発明の回転式作業工具においては、作業工具本体とハンドルとの間に配置され、球面部と当該球面部に対して相対回動動作可能に係合する球面状の凹面部とによって構成されるハンドルの作業工具本体に対する結合領域を有する。そしてハンドルは、作業工具本体

に対し、結合領域を回動支点とする当該作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向への相対回動動作が可能とされている。またハンドルを作業工具本体に対する初期位置に戻すように当該ハンドルに対して弾発力を作用する弾性体を更に有する。そして作業工具側を前、ハンドル側を後と定めるとき、弾性体は、結合領域の前方において、前端部が作業工具本体に当接し、後端部がハンドルに当接して配置されている。ここで「任意の方向」とは、作業工具本体の長軸方向から見て上下左右の任意の方向をいい、全方位ともいう。また「初期位置」とは、ハンドルに対して外力が作用していない状態において、当該ハンドルが静止状態に置かれる位置であり、弾性体の弾発力がハンドルを回動させる力として作用しない位置がこれに該当する。また「弾性体」としてはゴムやバネがこれに該当する。

本発明によれば、作業者が握るハンドルを、作業工具本体に対し結合領域を回動支点として当該作業工具本体の長軸方向と交差する任意の方向に相対回動可能となし、当該ハンドルに対して初期位置に戻すように弾性体による弾発力を作用させる構成としたことによって、作業工具本体に発生する振動の方向が一定でない回転式作業工具において、作業工具本体からハンドルに伝達する振動を弾性体によって効率的に低減することができる。また本発明においては、作業工具本体と、当該作業工具に対して相対回動可能に結合されるハンドルとの間に弾性体を介在するだけの簡単な構成で、ハンドルの防振構造が実現される。すなわち、少ない部品点数でハンドルの防振構造を構成することができ、防振構造の簡素化を図る上で有効となる。また、本発明の防振構造は、ハンドルが作業工具本体の長軸方向には動かない構成である。このため、例えば作業者がハンドルを握り作業工具本体の長軸方向に動かしながら加工作業を行うような場合、ハンドルの動きに対し作業工具本体が一体となって動くことになり、使用感が良好となる。

【0007】

(請求項2に記載の発明)

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の回転式作業工具において、作業工具本体は、当該作業工具本体の後端側に環状溝を有する。また、弾性部材は、リング状に形成されるとともに、前端側にフランジを有する。そして、フランジが環状溝に係合されている。このような構成としたことで、弾性部材を作業工具本体に対し長軸方向に関してしっかりと固定することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、回転式作業工具のハンドルにつき、防振構造の簡素化に有効な技術が提供されることとなった。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態につき、図1～図13を参照しつつ詳細に説明する。

本発明の実施の形態は、回転式作業工具の一例として電動ディスクグラインダーを用いて説明する。図1および図2には防振構造のメインハンドルを有する電動ディスクグラインダーの全体構成が示される。また図3～図9には本発明の主要部がそれぞれ断面図として示され、図10および図11にはモータハウジングの全体が示され、図12には図11のD部が拡大して示され、更に図13には防振ゴムが断面図で示される。本実施の形態に係る電動ディスクグラインダー101(以下、グラインダーという)は、図1および図2に示すように、長軸方向を前後方向(図示左右方向)とするものであって、モータハウジング105およびギアハウジング107からなる本体部103によって外郭が構成されている。本体部103は、本発明における「作業工具本体」に対応する。モータハウジング105は、概ね円筒形状(図10参照)に形成され、当該モータハウジング105内には、駆動モータ111が収容されている。駆動モータ111は、本発明における「モータ」に対応する。駆動モータ111は、その回転軸線方向がグラインダー101の長軸方向、すなわち本体部103の長軸方向となるように配置されている。

【0010】

モータハウジング105の前端部に接続されるギアハウジング107内には、駆動モータ111の回転出力を砥石115に伝達する動力伝達機構(図示省略)が収容されている。砥石115は、本発明における「先端工具」に対応する。駆動モータ111の回転出力は、動力伝達機構を介して砥石115に周方向の回転運動として伝達される。砥石115は、本体部103の長軸方向の一端側(前側)において、その回転軸線が本体部103の長軸方向(駆動モータ111の回転軸線)に対して直交するように配置される。またモータハウジング105の他端側(後側)には、メインハンドル109が接続されている。メインハンドル109は、本発明における「ハンドル」に対応する。メインハンドル109は、その長軸方向が本体部103の長軸方向となるように設けられる。すなわち、メインハンドル109は、本体部103の長軸方向に概ね直線状に延在されている。なお図示はしないが、大型のグラインダー101の場合、メインハンドル109のほかに、ギアハウジング107の側面あるいは上面に取り外し可能な補助ハンドルが設けられ、当該補助ハンドルは、その長軸方向が本体部103の長軸方向に概ね直交するように装着される。作業者はこのメインハンドル109および補助ハンドルを手で握り、砥石115を回転駆動して被加工材の研削作業あるいは切断作業を行うことができる。

【0011】

次に図3~図8を参照しつつメインハンドル109の防振構造につき説明する。メインハンドル109は、中空状に形成された筒状部材であり、その前端部が本体部103の構成部材であるモータハウジング105の後端部に対し球面部123と、当該球面部123に対し相対回動可能に係合する球面状の凹面部125とを介して結合されている。この球面部123と凹面部125とによって、本体部103とメインハンドル109の結合領域121が構成される。結合領域121を構成する球面部123と凹面部125は、滑り接触による係合構造であり、その軸方向が本体部103の長軸方向と一致している。

【0012】

球面部123は、モータハウジング105に一体に形成されている。すなわち、モータハウジング105の後端側には、後方に向かって所定長さで延出する中空状の円筒部127が一体に形成されるとともに、当該円筒部127の後端側に連続する態様で球面部123が形成されている(図10参照)。なお球面部123の外周に半径Rで形成される球面123aの中心Pは、当該球面部123の軸線上に定められている。また円筒部127の外径は、モータハウジング105の外径よりも小径に形成されている。これによってモータハウジング105と円筒部127との境界部には、当該モータハウジング105の軸線に直交する垂直な端面105aが形成されている。

他方、凹面部125は、メインハンドル109に一体に形成されている。すなわち、メインハンドル109は、作業者が手で握るグリップ部109aよりも前側部分が前方に向かって概ねラッパ状に拡張されており、この拡張部109bの内周部に凹面部125が一体に形成されている。本実施の形態においては、凹面部125は、図6に示すように、拡張部109bの内周面から内側に向かって所定長さで延出する(出っ張る)前後2条の環状リブ125aによって構成されている。環状リブ125aは、その内周面が球面部123の球面123aに対応した球面状に形成され、当該球面部123の球面123aに摺動可能に係合する。なお2条の環状リブ125aは、球面部123の軸方向(前後方向)に所定間隔を置いて並設され、当該環状リブ125a相互間にはポケット125bが形成されている。

【0013】

メインハンドル109は、図7および図8に示すように、当該メインハンドル109の軸線を通る垂直面に沿った2つ割り構造であり、凹面部125が球面部123に被さるように半割り部品109A, 109Bを互いに突き合わせた後、所定の複数箇所を通しボルト141(図8参照)によって締結することでモータハウジング105に装着される。装着状態のメインハンドル109は、モータハウジング105に対して結合領域121を介して接続されることになり、球面部123の球面中心Pを回動中心(支点)として、本体部103の長軸方向から見て上下左右の任意の方向(以下、全方位という)に相対回動可

能とされる。なお球面部 1 2 3 の球面 1 2 3 a には、図 6 に示すように、メインハンドル 1 0 9 の相対回動範囲を規定するための突部 1 2 3 b が、環状リブ 1 2 5 a 間のポケット 1 2 5 b に位置するように設けられており、当該突部 1 2 3 b と環状リブ 1 2 5 a が当接することでメインハンドル 1 0 9 の相対回動動作が規制される構成とされる。

【0014】

図 3 ~ 図 5 に示すように、メインハンドル 1 0 9 とモータハウジング 1 0 5 との間には、当該メインハンドル 1 0 9 のモータハウジング 1 0 5 に対する全方位の相対回動動作に対して弾発力を作用する防振ゴム 1 2 9 が介在されている。防振ゴム 1 2 9 は、本発明における「弾性体」に対応する。防振ゴム 1 2 9 は、略リング状に形成（図 1 3 参照）され、モータハウジング 1 0 5 の円筒部 1 2 7 の外周に周方向に相対回動自在に嵌合されている。防振ゴム 1 2 9 は、図 6 に示すように、その軸方向の一端部（前端部）がモータハウジング 1 0 5 の後側の端面 1 0 5 a に当接され、軸方向の他端部（後端部）がメインハンドル 1 0 9 の前側の端面 1 0 9 c に当接されている。また防振ゴム 1 2 9 は、軸方向の一端部（前端部）のフランジ 1 2 9 a が円筒部 1 2 7 の環状溝 1 2 7 a に係合し、軸方向の他端部（後端部）のフランジ 1 2 9 b がメインハンドル 1 0 9 の環状溝 1 0 9 d に係合する構成とされている。かくして、防振ゴム 1 2 9 は、モータハウジング 1 0 5 およびメインハンドル 1 0 9 に対し軸方向にしっかりと固定される。

【0015】

なお防振ゴム 1 2 9 のモータハウジング 1 0 5 側への取り付けは、当該モータハウジング 1 0 5 に対するメインハンドル 1 0 9 の組付け作業に先立って行われ、そしてメインハンドル 1 0 9 がモータハウジング 1 0 5 に組み付けられる際に、後側のフランジ 1 2 9 b がメインハンドル 1 0 9 の環状溝 1 0 9 d に係合される。また防振ゴム 1 2 9 の内周には、当該防振ゴム 1 2 9 の弾性係数を調整するための環状溝 1 2 9 c が全周にわたって設けられている。この環状溝 1 2 9 c には、円筒部 1 2 7 の外周に設けた突起 1 2 7 b が係合する構成とされ、これによって防振ゴム 1 2 9 のメインハンドル 1 0 9 側への移動が抑えられている。

【0016】

また球面部 1 2 3 は、その軸線方向に貫通する貫通孔 1 2 3 c を有する中空状に形成され、この貫通孔 1 2 3 c を介してモータハウジング 1 0 5 の内部空間とメインハンドル 1 0 9 の内部空間が連通される構成とされる（図 3 ~ 図 5 参照）。そしてメインハンドル 1 0 9 の拡張部 1 0 9 b には、外気取込用の通風窓 1 0 9 e が形成されている。これにより、駆動モータ 1 1 1 の駆動時において、冷却ファン（図示省略）によって通風窓 1 0 9 e から取り込まれた（吸引された）外気が貫通孔 1 2 3 c を経てモータハウジング 1 0 5 内に導入され、当該モータハウジング 1 0 5 内の駆動モータ 1 1 1 を冷却した後、ギアハウジング 1 0 7 から外部へ放出される構成とされる。すなわち、球面部 1 2 3 の貫通孔 1 2 3 c は、モータハウジング 1 0 5 内のモータ収容空間に冷却用の空気を導入する通気用の通路として機能する。またメインハンドル 1 0 9 内には、図 1 および図 3 に示すように、駆動モータ 1 1 1 を駆動あるいは停止するべくトリガ 1 1 7 によって操作される電源スイッチ 1 1 9 が配置されており、当該電源スイッチ 1 1 9 は、貫通孔 1 2 3 c を通して配線される電線（図示省略）によって駆動モータ 1 1 1 と接続される。すなわち、貫通孔 1 2 3 c はモータハウジング 1 0 5 内に配置される電気部品と、メインハンドル 1 0 9 内に配置される電気部品とを互いに接続する電線の配線用通路としての機能も備えている。

【0017】

モータハウジング 1 0 5 に球面部 1 2 3 と凹面部 1 2 5 を介して接続されたメインハンドル 1 0 9 は、当該モータハウジング 1 0 5 に対し、当該球面部 1 2 3 の軸線回りに周方向に相対回転することが可能とされる。しかしメインハンドル 1 0 9 が球面部 1 2 3 の軸線回り、すなわち本体部 1 0 3 の長軸回りに自由に回転したときは、ハンドル 1 0 9 の向き（握りの方向）と砥石 1 1 5 の向き（回転軸線の方向）の向きが相対的に変化してしまい、使い勝手が悪いものになってしまう。そこでこの周方向の回転を規制するべく、図 3 および図 9 に示すように、メインハンドル 1 0 9 には、ロックレバー 1 3 1 が設けてある

。ロックレバー 131 は、本発明における「回り止め部材」に対応する。ロックレバー 131 は、本体部 103 がその長軸方向を水平とする姿勢に置かれた状態において、作業者がメインハンドル 109 を握ったときに下側となる領域の拡張部 109b に配置されるとともに、当該メインハンドル 109 の軸線方向と交差する水平方向に延びる支持軸 135 を介して上下方向に回動自在に取り付けられている。ロックレバー 131 は、一端部（前側側）に内向きに突出する概ね直方体状の係合部 133 を有し、この係合部 133 が前記球面部 123 の外周後端部に形成された係合溝 137 に係合することによって、メインハンドル 109 が球面部 123 の軸線回りに回転しないように固定する。かくして、メインハンドル 109 の向きと砥石 115 の向きが一定に保持される。

【0018】

そして係合部 133 が係合溝 137 に係合されてメインハンドル 109 の周方向の回転が規制された状態（図 3 に示す状態）において、当該係合溝 137 の周方向の両側壁面 137a および底面 137b に対して係合部 133 がそれぞれ概ね点接触の態様で当接するように係合溝 137 の形状が設定されている。すなわち、係合溝 137 は、図 12 に示すように、球面部 123 の軸方向に所定長さで延在するとともに、延在方向の中程が最小幅、両端部で最大幅となるように、両側壁面 137a を球面部 123 の軸線と直交する直線 X に対して所定の傾き角度 θ を有する傾斜面によって形成している。なお傾斜面の傾き角度 θ は、1 度～5 度程度が好ましい。また係合溝 137 の底面 137b は、球面部 123 の球面中心 P を中心とする球面によって形成されている。かかる構成とすることによって、係合部 133 が係合溝 137 の周方向の両側壁面 137a および底面 137b に対してそれぞれ概ね点接触の状態に当接することになり、これによってメインハンドル 109 は、球面部 123 の軸線回りの回転がロックレバー 131 により規制された状態において、球面部 123 の球面中心 P を回動中心としてモータハウジング 105 に対し全方位に相対回動することが許容される。

【0019】

ところで、グラインダー 101 は被加工材の研削作業のほか、切断作業に使用することがある。この場合、被加工材の研削作業は、主として砥石 115 の平面領域を使って行い、被加工材の切断作業は、砥石 115 の周面領域を使って行う。このため、被加工材の研削作業は、砥石 115 の回転軸線が被加工材の加工面に対して交差する態様で行い、被加工材の切断作業は、砥石 115 の回転軸線が被加工材の加工面に対して平行となる態様で行う。すなわち、研削作業時と切断作業時とでは、砥石 115 の向きを概ね 90 度変えることになるが、そのときは作業によるメインハンドル 109 の握り方向（向き）も 90 度変わってしまうことになり、使い勝手が悪くなる。

【0020】

そこで本実施の形態では、作業態様に応じて、作業者がメインハンドル 109 を握る方向（握力の作用方向）が砥石 115 の回転軸線と平行になる研削位置と、作業者がメインハンドル 109 を握る方向が砥石 115 の回転軸線と直交する切断位置、すなわち研削位置から右回りまたは左回りにそれぞれ 90 度回転した位置との間でメインハンドル 109 の向きを変更するべく（切り換えるべく）、当該メインハンドル 109 を回転操作可能としている。上記の研削位置が、本発明における「第 1 の位置」に対応し、切断位置が本発明における「第 2 の位置」に対応する。かかるメインハンドル 109 の向き変更を可能とするべく、図 7 および図 10 に示すように、球面部 123 の周方向にそれぞれ 90 度の間隔を置いて 3 個の係合溝 137, 137A, 137B が設けられるとともに、前記ロックレバー 131 が各係合溝 137 に対して係合可能および係合解除可能に構成される。そして 3 つの係合溝 137 のうち、本体部 103 を水平にした状態において、下側に位置する（中央に位置する）1 つの係合溝 137 が研削作業用として備えられ、他の 2 つの係合溝 137A, 137B がそれぞれ切断作業用として備えられている。なお切断作業用の係合溝 137A, 137B の側面および底面形状については、研削作業用の係合溝 137 と同一に構成されている。

【0021】

また本実施の形態では、メインハンドル109が回転操作されたとき、防振ゴム129が当該メインハンドル109とともに回転するように構成されている。すなわち、防振ゴム129における前側のフランジ129aと円筒部127の環状溝127aとの係合力が後側のフランジ129bとメインハンドル109の環状溝109dとの係合力よりも小さく設定され、これによって防振ゴム129は、モータハウジング105側に対して相対回転される構成とされる。また係合部133の係合溝137に対する係合操作は、ロックレバー131の一端部(前端側)を押圧回転させることで行い、係合解除操作は、ロックレバー131の他端部(後端側)を押圧回転させることで行う構成とされる。係合部133と係合溝137の係合状態が図3に示され、係合解除状態が図9に示される。

【0022】

また球面部123の軸方向端面には、突部によって構成される回転ストッパ139が切断作業用の係合溝137a, 137bの近くにそれぞれ設けられている(図10参照)。この回転ストッパ139は、メインハンドル109の周方向への回転操作時に、ロックレバー131と当接することで当該メインハンドル109の回転範囲が360度を越えない(本実施の形態では、概ね290度前後に抑えられる)ように規制する。

【0023】

本実施の形態に係るグラインダー101は、上記のように構成される。以下、その作用および使用方法を説明する。グラインダー101による被加工材の加工作業には、本体部103には方向が一定でない振動が発生する。本体部103に発生した振動は、メインハンドル109へと入力される際、当該メインハンドル109がモータハウジング105に対して球面部123と凹面部125を介して全方位に相対回転できること、そしてその相対回転動作に対して防振ゴム129が弾性変形することによって吸収される。これによって本体部103からメインハンドル109に伝達される振動を低減し、当該メインハンドル109の使用性を向上できる。

【0024】

また本実施の形態によれば、ロックレバー131を支持軸135回りに回転操作して係合部133をいずれかの係合溝173, 173A, 173Bから離脱し、メインハンドル109の回転規制を解除した状態では、メインハンドル109を球面部123の軸線回りに周方向に回転させることが可能とされる。このため、作業者は、必要に応じてメインハンドル109を握る方向(握力の作用方向)が砥石115の回転軸線と平行になる研削位置と、砥石115の回転軸線と直交する切断位置とに変更し、変更後は、ロックレバー131の係合部133を変更後の位置に対応する係合溝137, 137A, 137Bに係合することで、メインハンドル109を当該位置に固定することができる。すなわち、本実施の形態によれば、砥石115に対してメインハンドル109の向きを研削作業と切断作業とに応じて変更し、メインハンドル109の向きを作業者が握り易い向きに維持した使い勝手のよい状態で、研削作業、あるいは切断作業を行うことができる。

【0025】

このように、本実施の形態によれば、メインハンドル109をモータハウジング105に対して球面部123および凹面部125を介して全方位に相対回転可能に接続するとともに、防振ゴム129をモータハウジング105とメインハンドル109との間に介在させる簡単な構成で、メインハンドル109の防振機能を得ることができるとともに、ロックレバー131を係合溝137に選択的に係合することによって砥石115の向きに対するメインハンドル109の向き調整機能を得ることができた。この場合、モータハウジング105に一体に設けた球面部123と、メインハンドル109に一体に設けた凹面部125とによって結合領域121を構成しているため、部品点数を少なくできる。

【0026】

また本実施の形態に係るメインハンドル109は、球面部123と凹面部125を介してモータハウジング105に接続されていることで、メインハンドル109が本体部103に対し当該本体部103の長軸方向、すなわち前後方向には相対的に動かない構成である。このため、例えば作業者がメインハンドル109を前後方向に動かしながら加工作業

を行うような場合、メインハンドル109の前後方向の動きに対し本体部103が一体となって動くことになり、良好な使用感を得ることができる。

また本実施の形態では、球面部123の球面中心Pを回動中心とするメインハンドル109の全方位への相対回動動作を許容しつつロックレバー131によって当該メインハンドル109の周方向の回転を規制する構成のため、メインハンドル109の向きと砥石115の向きを常時に一定の位置関係に保持できる。その結果、メインハンドル109の使い勝手を損なうことなく、防振効果を得ることができる。

【0027】

また本実施の形態では、球面部123を中空状に形成したことによって、駆動モータ111の冷却用の通風通路および配線用の通路を合理的に確保できる。また防振ゴム129を球面部123に連なる円筒部127の外周に配置したことによって、球面部123の中心Pから防振ゴム129までの距離を大きく取ることが可能となる。つまり、振動によって生じるメインハンドル109の振幅が大きくなる位置に防振ゴム129が配置されるため、振動を効率的に吸収することができる。例えば、防振ゴム129を、球面部123の軸線に近い位置でかつ球面中心Pから離れた位置（振動の振幅が極力大きくなる位置）に配置しようとする、トリガ117や電源スイッチ119等が邪魔になり、メインハンドル109を軸方向に長くしなければならない。その結果、グラインダー101の全長が長くなってしまいが、本実施の形態によれば、このような問題が生じない。

【0028】

また本実施の形態では、凹面部125を複数の環状リブ125aで構成したことによって、球面部123に対する必要最小限の接触面積を確保した上でメインハンドル109の肉厚を減らすことができるとともに、メインハンドル109のモータハウジング105に対する相対回動動作の安定化を得ることができる。また球面部123と凹面部125の接触面間に粉塵が侵入した際、当該球面部123に対する凹面部125の接触面の軸方向幅を狭く設定できるため、当該粉塵が接触面から脱出し易い。

【0029】

また本実施の形態では、防振ゴム129は、メインハンドル109とモータハウジング105に対して、フランジ129a、129bと環状溝109d、127aとの係合によって固定する構成である。このため、例えば防振ゴムに固定用としての樹脂部品を接着し、その樹脂部品をメインハンドルとモータハウジングに固定する構成に比べて、部品が少なく、生産工数も少なくて済み、コストを低減できる。

【0030】

また本実施の形態によれば、防振ゴム129の弾性係数を環状溝129cによって任意に調整できるとともに、当該環状溝129cを内周側に設けたことによって、防振ゴム129の外周面に施されるデザインの自由度を増やすことが可能となった。またメインハンドル109の向きを変更するべく、当該メインハンドル109を球面部123の軸線回りに回転操作したとき、防振ゴム129が当該メインハンドル109とともに回転する構成としている。このため、防振ゴム129とモータハウジング105との軸方向の当接面から球面部123と凹面部125の滑り接触面までの距離を稼ぐことができ、その結果、当該当接面の隙間から粉塵が侵入した場合であっても、滑り接触面に達し難い。

【0031】

なお本実施の形態では、結合領域121を構成する球面部123と凹面部125の係合状態様が、滑り接触面を有する球面滑り構造の場合で説明したが、転がり接触面による球面転がり構造に変更してもよい。また結合領域121につき、モータハウジング105に球面部123を設け、メインハンドル109に凹面部125を設けたが、モータハウジング105に凹面部125を設け、メインハンドル109に球面部123を設けてもよい。また結合領域121はモータハウジング105およびメインハンドル109とは別々に設定しても差し支えない。

また本実施の形態は、回転式作業工具の一例としてグラインダー101を用いて説明したが、グラインダー101に限るものではなく、例えば研磨作業を行うポリッシャのよう

に、先端工具が回転運動を行う形態で被加工材の加工作業を遂行する回転式作業工具であれば、適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施形態に係る電動ディスクグラインダーの全体構成を示す一部切断側面図である。

【図2】同じく電動ディスクグラインダーの全体構成を示す一部切断平面図である。

【図3】図1のA部拡大図である。

【図4】図2のB部拡大図である。

【図5】メインハンドルの防振構造を示す平断面図である。

【図6】図5のC部拡大図である。

【図7】図1のVII-VII線断面図である。

【図8】図1のIIX-IIX線断面図である。

【図9】ロックレバーによるメインハンドルの回転規制を示す断面図である。

【図10】モータハウジングの全体構成を示す斜視図である。

【図11】モータハウジングの全体構成を示す正面図である。

【図12】図11のD部拡大図である。

【図13】防振ゴムを示す断面図である。

【符号の説明】

【0033】

101 電動ディスクグラインダー（回転式作業工具）

103 本体部（作業工具本体）

105 モータハウジング

105 a 端面

107 ギアハウジング

109 メインハンドル

109 a グリップ部

109 b 拡張部

109 c 端面

109 d 環状溝

109 e 通風窓

111 駆動モータ（モータ）

115 砥石（先端工具）

117 トリガ

119 電源スイッチ

121 結合領域

123 球面部

123 a 球面

123 b 突部

123 c 貫通孔

125 凹面部

125 a 環状リブ

125 b ポケット

127 円筒部

127 a 環状溝

127 b 突起

129 防振ゴム（弾性体）

129 a 前側のフランジ

129 b 後側のフランジ

129 c 環状溝

- 1 3 1 ロックレバー（回り止め部材）
- 1 3 3 係合部
- 1 3 5 支持軸
- 1 3 7 係合溝
- 1 3 7 A 係合溝
- 1 3 7 B 係合溝
- 1 3 7 a 側壁面
- 1 3 7 b 底面
- 1 3 9 回転ストッパ
- 1 4 1 通しボルト

フロントページの続き

(72)発明者 平林 伸治

愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内

Fターム(参考) 3C058 AA04 AA14 CB04 CB06 DA10 DB08