

(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2017-119338

(P2017-119338A)

(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00	B
B 2 5 F 5/02 (2006.01)	B 2 5 F 5/02	
	B 2 5 F 5/00	G

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-257668 (P2015-257668)
 (22) 出願日 平成27年12月29日 (2015.12.29)

(71) 出願人 000005094
 日立工機株式会社
 東京都港区港南二丁目15番1号
 (74) 代理人 100079290
 弁理士 村井 隆
 (74) 代理人 100136375
 弁理士 村井 弘実
 (72) 発明者 堀江 徳至
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 (72) 発明者 藤原 正寛
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内

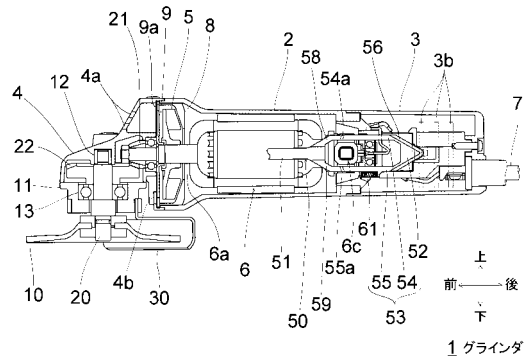
(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【要約】

【課題】スライド式の操作部を有した電動工具において、モータの冷却効率が良好な電動工具を提供する。

【解決手段】グラインダ1において、ファン5は、モータ6によって回転され、ハウジング内部に冷却風を発生させる。操作部60の操作は、スライドバー50によってスイッチ70に伝達される。操作部60と吸気口3bの少なくとも一部は、モータ6の軸周り方向における位置が相互に近接する。モータ6と吸気口3bとの間に、冷却風をモータ6の軸周り方向にガイドするガイド部材56が設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、
前記モータを収容するハウジングと、
前記ハウジング内において前記モータの軸方向一方側に設けられ、前記モータの駆動、
停止を切り替えるスイッチと、
前記ハウジングに支持されて前記ハウジングの表面に少なくとも一部が露出したスライ
ド可能な操作部と、
前記操作部の動作を前記スイッチに伝達するスライドバーと、
前記モータによって回転するファンと、
前記ファンの発生する冷却風を、前記ハウジング内部に導入する吸気口と、
前記ハウジング内部に導入された冷却風を外部に排出する排気口と、を備え、
前記モータは、前記吸気口と前記排気口との間に配置され、
前記モータと前記吸気口との間の風路に、前記冷却風を前記モータの軸周り方向にガイ
ドするガイド部材が設けられている、電動工具。

10

【請求項 2】

前記操作部と前記吸気口の少なくとも一部は、前記モータの軸周り方向における位置が
少なくとも一部で相互に重複している、請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 3】

前記ガイド部材は、前記モータの軸方向に交差するように延びるフィン形状である、請
求項 1 又は 2 に記載の電動工具。

20

【請求項 4】

前記ガイド部材が前記スライドバーに設けられている、請求項 1 から 3 のいずれか一項
に記載の電動工具。

【請求項 5】

前記モータがブラシ付きモータであり、前記モータのブラシユニットと前記スライドバ
ーは、前記モータの軸周り方向における位置が少なくとも一部において相互に重複し、前
記ガイド部材は、前記ブラシユニットと前記吸気口との間に設けられている、請求項 1 か
ら 4 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 6】

前記ガイド部材が前記モータの軸を挟んで両側にそれぞれ設けられている、請求項 1 か
ら 5 のいずれか一項に記載の電動工具。

30

【請求項 7】

一方の前記ガイド部材が前記スライドバーに設けられ、前記スライドバーが前記スイッ
チをオンさせる位置にあるとき、双方の前記ガイド部材が前記モータの軸を含む所定の平
面について略対称となる、請求項 6 に記載の電動工具。

【請求項 8】

前記ガイド部材は、前記ハウジングの内面に沿うように縁の少なくとも一部が湾曲して
いる、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 9】

前記モータのステータコアの外周面は、前記スライドバーが存在する側に平面部を有す
る、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電動工具。

40

【請求項 10】

前記モータの軸周り方向における、前記モータのステータ極間の隙間の位置と前記吸気
口の位置とが相互に異なる、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ファンの発生する冷却風をハウジング内部に導入し、モータを冷却する構造
の電動工具に関する。

50

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1は、整流子モータ（ブラシ付きモータ）を駆動源とするグラインダを開示する。このグラインダは、ファンの発生する冷却風をハウジング内部に取り込むための吸気口をハウジングの左右両側面に備える。下記特許文献2は、モータの駆動、停止を切り替えるスイッチを操作するためのスライド式の操作部をハウジングの左側面に備えるグラインダを開示する。本体前部に位置する操作部の動作は、スライドバーにより、本体後部に位置するスイッチに伝達される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】特開2011-78236号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

スライド式の操作部と吸気口がモータの軸周り方向において相互に近接していると、スライドバーによって冷却風の流れが阻害され、モータの冷却効率が悪かった。こうした課題は、グラインダ以外の電動工具においても共通する。

【0005】

本発明はこうした状況を認識してなされたものであり、その目的は、スライド式の操作部を有した電動工具において、モータの冷却効率が良好な電動工具を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様は、電動工具である。この電動工具は、
モータと、
前記モータを収容するハウジングと、
前記ハウジング内において前記モータの軸方向一方側に設けられ、前記モータの駆動、停止を切り替えるスイッチと、
前記ハウジングに支持されて前記ハウジングの表面に少なくとも一部が露出したスライド可能な操作部と、
前記操作部の動作を前記スイッチに伝達するスライドバーと、
前記モータによって回転するファンと、
前記ファンの発生する冷却風を、前記ハウジング内部に導入する吸気口と、
前記ハウジング内部に導入された冷却風を外部に排出する排気口と、を備え、
前記モータは、前記吸気口と前記排気口との間に配置され、
前記モータと前記吸気口との間の風路に、前記冷却風を前記モータの軸周り方向にガイドするガイド部材が設けられている。

30

【0007】

前記操作部と前記吸気口の少なくとも一部は、前記モータの軸周り方向における位置が少なくとも一部で相互に重複していてもよい。

40

【0008】

前記ガイド部材は、前記モータの軸方向に交差するように延びるフィン形状であってもよい。

【0009】

前記ガイド部材が前記スライドバーに設けられていてもよい。

【0010】

前記モータがブラシ付きモータであり、前記モータのブラシユニットと前記スライドバーは、前記モータの軸周り方向における位置が少なくとも一部において相互に重複し、前記ガイド部材は、前記ブラシユニットと前記吸気口との間に設けられていてもよい。

50

【 0 0 1 1 】

前記ガイド部材が前記モータの軸を挟んで両側にそれぞれ設けられてもよい。

【 0 0 1 2 】

一方の前記ガイド部材が前記スライダバーに設けられ、前記スライダバーが前記スイッチをオンさせる位置にあるとき、双方の前記ガイド部材が前記モータの軸を含む所定の平面について略対称となってもよい。

【 0 0 1 3 】

前記ガイド部材は、前記ハウジングの内面に沿うように縁の少なくとも一部が湾曲していてもよい。

【 0 0 1 4 】

前記モータのステータコアの外周面は、前記スライダバーが存在する側に平面部を有してもよい。

【 0 0 1 5 】

前記モータの軸周り方向における、前記モータのステータ極間の隙間の位置と前記吸気口の位置とが相互に異なってもよい。

【 0 0 1 6 】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法やシステムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、スライド式の操作部を有した電動工具において、モータの冷却効率が良い電動工具を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係るグラインダ 1 の左側断面図。

【 図 2 】 同平断面図。

【 図 3 】 グラインダ 1 における冷却風の流れを示す左側断面図。

【 図 4 】 同平断面図。

【 図 5 】 グラインダ 1 の拡大後断面図。

【 図 6 】 モータハウジング 2 及びテールカバー 3 の左側面を切断したグラインダ 1 を左後方から見た斜視図。

【 図 7 】 同左側面図。

【 図 8 】 図 7 の A - A 拡大断面図。

【 図 9 】 テールカバー 3 及びギヤケース 4 を省略したグラインダ 1 を右後方から見た斜視図。

【 図 1 0 】 同真後上方から見た斜視図。

【 図 1 1 】 同真後から見た背面図。

【 図 1 2 】 操作部 6 0 がスイッチ 7 0 をオンにする位置にある場合における、同左後方から見た斜視図。

【 図 1 3 】 操作部 6 0 がスイッチ 7 0 をオフにする位置にある場合における、同左後方から見た斜視図。

【 図 1 4 】 本発明の実施の形態 2 に係るグラインダ 1 A の左側断面図。

【 図 1 5 】 図 1 4 の一部を非断面とした左側断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を詳述する。なお、各図面に示される同一または同等の構成要素、部材等には同一の符号を付し、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は発明を限定するものではなく例示であり、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

全体概略構成

図1～図13を参照し、本発明の実施の形態1に係るグラインダ1を説明する。図1及び図2により、前後、上下、左右の各方向を定義する。なお、図5及び図8において、ロータ6gの具体構成の図示は省略している（ロータ6gは周知の構成でよい）。

【0021】

図1及び図2に示すように、本実施の形態のグラインダ1は、先端工具（回転具）としての砥石10を備え、コンクリートや石材などの表面を平坦にする研削作業などに用いられる。砥石10は、円盤形状で、直径が例えば100mm～250mmである。なお、先端工具としては、円板状の研磨用砥石や切断用砥石の他に、円板状のブラシやカッター等も取付け可能である。グラインダ1は、モータハウジング2と、テールカバー3と、ギヤケース4と、を備える。モータハウジング2及びテールカバー3が、本発明のハウジングに対応する。以下、モータハウジング2及びテールカバー3を組み合わせた全体を「ハウジング」とも表記する。

10

【0022】

モータハウジング2及びテールカバー3は、例えば樹脂製であって、全体として略円筒形状の外枠を成している。モータハウジング2の内部には、モータ（電動モータ）6及びファン5が収容される。モータハウジング2は作業者が把持するハンドルとしての働きも有しており、モータ6の最大外径に合わせた略円筒形状とすることで、可能な限りコンパクトな握りやすい形状としている。モータ6は、本実施の形態ではブラシ付きモータ（整流子モータ）であり、モータハウジング2の後端から引き出された電源コード7を介して商用電源等の外部交流電源に接続される。図2に示すように、ハウジングの左右両側面には、それぞれ外装式のブラシユニット6cが部分的に外部に露出して設けられる。ブラシユニット6cは、モータ駆動制御用の制御部材の一例である。ブラシユニット6cは、モータ6の整流子6bと接触するブラシ6d、ブラシキャップ6e、及びブラシホルダ6fを含む。ブラシ6dは整流子6bを介して電源からの電力をモータ6に給電する働きを担う制御部材である。また、作業者はブラシユニット6cにおける外部に露出した部分を操作可能であり、ブラシキャップ6eを取り外すことで、モータハウジング2及びテールカバー3を分解せずにブラシ6dを交換可能である。ファン5は、モータ6の前方においてモータ6の出力軸6aに一体回転可能に設けられる。ファン5は、ファンガイド8によって周囲が覆われる。ベアリングホルダ9は、モータハウジング2とギヤケース4との間に挟持され、ファン5の前方に位置する。モータ6の出力軸6aの前端部は、ギヤケース4内に伸び、第1のベベルギヤ21が設けられる。

20

30

【0023】

テールカバー3内には、モータハウジング2に保持されたスイッチ70が設けられる。スイッチ70は、モータ6への通電有無（モータ6の駆動、停止）を切り替えるものであり、モータ6の後方に設けられる。一方、モータハウジング2の前部左側面には、作業者がスイッチ70を操作するための前後方向にスライド可能な操作部60が設けられる。モータハウジング2内には、操作部60のスライド方向に伸び、操作部60の動作をスイッチ70に伝達するスライドバー50が設けられる。作業者による操作部60のスライド操作は、スライドバー50によってスイッチ70に伝達され、スイッチ70のオンオフが切り替えられる。本実施の形態では、操作部60を前方にスライドさせた状態がスイッチ70のオンに対応し、操作部60を後方にスライドさせた状態がスイッチ70のオフに対応する。なお、スライドバー50はスプリング61によって後方に付勢されているが、操作部60はモータハウジング2との凹凸係合によりスイッチ70をオンにする位置に係止可能である。

40

【0024】

ギヤケース4は、例えばアルミ合金等の金属製であり、モータハウジング2の前端部に取り付けられる。ギヤケース4の開口部は、蓋部材としてのパッキングランド11によって塞がれる。パッキングランド11は、ギヤケース4に対して例えばネジ止め等により固定される。パッキングランド11は、後述のホイルガード30を保持する保持部材となる

50

。ギヤケース 4 の内部には、2つの軸受（ニードルベアリング 1 2 及びボールベアリング 1 3）が設けられており、これら軸受によってスピンドル 2 0 が回転自在に保持されている。スピンドル 2 0 は、モータ 6 の出力軸 6 a（ロータ回転軸）と略直交しており、その一端はパッキングランド 1 1 を貫通して外部に突出している。一方、ギヤケース 4 内に位置するスピンドル 2 0 の他端には、モータ 6 の出力軸 6 a に取り付けられた第 1 のベベルギヤ 2 1 と噛み合う第 2 のベベルギヤ 2 2 が設けられる（取り付けられる）。モータ 6 の回転は、減速部としての第 1 のベベルギヤ 2 1 及び第 2 のベベルギヤ 2 2 によって回転方向が 90 度変換されるとともに、回転速度が減速されてスピンドル 2 0 に伝達される。すなわち、スピンドル 2 0 はモータ 6 によって回転駆動される。

【0025】

砥石 1 0 は、ホイルワッシャ及びロックナットによってスピンドル 2 0 に固定され、スピンドル 2 0 と一体的に回転する。モータハウジング 2 に設けられた操作部 6 0 が操作されてスイッチ 7 0 がオンになると、モータ 6 に電力が供給され、モータ 6 の出力軸 6 a が回転する。すると、第 1 のベベルギヤ 2 1 及び第 2 のベベルギヤ 2 2 を介して出力軸 6 a に連結されているスピンドル 2 0 が回転し、スピンドル 2 0 に固定されている砥石 1 0 が回転する。パッキングランド 1 1 には、砥石 1 0 の外周の少なくとも 1 / 2 以上を覆うホイルガード 3 0 が取り付けられている。ホイルガード 3 0 は、作業中にその回動位置が変化しないように回り止めされているとともに、回り止めを解除すれば作業内容に合わせて回動位置を変更できるようになっている。

【0026】

スライドバーの詳細構成

操作部 6 0 と左側のブラシユニット 6 c は共にハウジングの左側面に位置し、モータ 6 の軸周り方向（モータ 6 の回転軸を中心とした回転方向）における位置が相互に等しい。換言すれば、操作部 6 0 と左側のブラシユニット 6 c は、モータ 6 の軸方向において少なくとも一部が重なるように配置される。また、スライドバー 5 0 とブラシユニット 6 c は、モータ 6 の径方向における位置が少なくとも一部において相互に重複する。換言すれば、スライドバー 5 0 とブラシユニット 6 c のそれぞれの一部は、モータ 6 の軸からの径方向距離が等しい。このため、スライドバー 5 0 を操作部 6 0 から直線的に後方に伸ばした場合、ブラシユニット 6 c と干渉するが、本実施の形態では、スライドバー 5 0 は、後述のようにブラシユニット 6 c との干渉を回避する形状とする。

【0027】

スライドバー 5 0 は、操作部 6 0 に係合する第 1 の部分 5 1 と、スイッチ 7 0 に係合する第 2 の部分 5 2 と、第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 を相互に連結する連結部 5 3 と、を含む。第 1 の部分 5 1 は、モータ 6 と左右方向で重複する位置にあり、図 5 に示すように、モータハウジング 2 の内面に近接した配置となっている。ブラシユニット 6 c は、第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 の間に位置する。連結部 5 3 の一部は、ブラシユニット 6 c に対してモータ 6 の軸周り方向で異なる位置に配置され、ブラシユニット 6 c とモータ 6 の軸方向において重ならない。

【0028】

連結部 5 3 は、ブラシユニット 6 c を回避するよう第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 を連結する。具体的には、連結部 5 3 は、第 1 の連結部 5 4 及び第 2 の連結部 5 5 を有し、第 1 の連結部 5 4 は、ブラシユニット 6 c の上方を通過して第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 を連結し、第 2 の連結部 5 5 は、ブラシユニット 6 c の下方を通過して第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 を連結する。すなわち、ブラシユニット 6 c は、左方から見て、スライドバー 5 0 の第 1 の部分 5 1、第 2 の部分 5 2、第 1 の連結部 5 4、及び第 2 の連結部 5 5 に囲まれる。換言すれば、スライドバー 5 0 はブラシユニット 6 c を囲うような、第 1 の部分 5 1、第 2 の部分 5 2、第 1 の連結部 5 4、及び第 2 の連結部 5 5 からなる囲い部を有する。また、第 1 の部分 5 1 と第 2 の部分 5 2 は、ブラシユニット 6 c に対してモータ 6 の軸周り方向で異なる位置に配置される。

【0029】

10

20

30

40

50

図 8 に示すように、第 1 の連結部 5 4 は、ブラシユニット 6 c の前方となる部分に、モータハウジング 2 の内面に沿うように湾曲した曲面部 5 8 を有する。同様に、第 2 の連結部 5 5 は曲面部 5 9 を有する。曲面部 5 8、5 9 は、モータ 6 (後述のステータコイル 6 j) との接触を回避しつつ、モータハウジング 2 の内面に極力近接する目的で設けられる。第 1 の連結部 5 4 は、傾斜部 5 4 a を境に後方は平面部である。同様に、第 2 の連結部 5 5 は、傾斜部 5 5 a を境に後方は平面部である。

【0030】

図 5 に示すように、モータ 6 のステータコア 6 h の外周面は、左右に臨む面 (スライドパー 5 0 が存在する側の面とその反対面) が平面部 6 i となっている。このため、モータ 6 は左右方向の寸法 (二面幅) が上下方向の寸法 (モータ 6 の最大外径) よりも短くなる。前述したようにモータハウジング 2 はモータ 6 の最大外径に合わせた略円筒形上をしているので、モータ 6 の左側面 (平坦部 6 i) とモータハウジング 2 の内面との間の空間にスライドパー 5 0 を延在させている。ステータコア 6 h の左右の巻線スロットには、それぞれステータコイル 6 j が巻回される。ステータコイル 6 j の外径 (左右方向の寸法) は、モータ 6 の最大外径よりも小さいが、モータ 6 の回転軸から平坦部 6 i への寸法よりも大きい。これに対し、ステータコイル 6 j が存在する領域に曲面部 5 8、5 9 を位置させているので、スライドパー 5 0 とステータコイル 6 j との接触を回避させている。ステータ極間の隙間 6 k は、ロータ 6 g の上下にそれぞれ位置する。

【0031】

冷却風のガイド

図 2 に示すように、テールカバー 3 の左右両側面にはそれぞれ所定数の吸気口 3 b が設けられ、テールカバー 3 の背面には所定数の吸気口 3 c が設けられる。吸気口 3 b、3 c は、モータ 6 によって回転駆動されるファン 5 が発生する冷却風をモータハウジング 2 及びテールカバー 3 の内部に導入するものである。吸気口 3 b、3 c から取り入れられた冷却風は、ベアリングホルダ 9 の貫通穴 9 a (あるいは切欠) を通り、ギヤケース 4 の排気口 4 a、4 b から外部に排出される。モータ 6 は、吸気口 3 b、3 c と排気口 4 a、4 b との間に配置され、冷却風によって冷却される。吸気口 3 b とブラシユニット 6 c は、モータ 6 の軸周り方向における位置が少なくとも一部において相互に重複する。換言すれば、吸気口 3 b とブラシユニット 6 c は、モータ 6 の軸方向において少なくとも一部が重なるように配置される。なお、吸気口は、雨等による水の進入を防止する観点から、テールカバー 3 の上面には開口させない。

【0032】

本実施の形態では、操作部 6 0 と左側の吸気口 3 b は、モータ 6 の軸周り方向における位置が相互に重複あるいは近接する。換言すれば、操作部 6 0 と左側の吸気口 3 b は、モータ 6 の軸方向において少なくとも一部が重なるように配置される。そのため、左側の吸気口 3 b から導入された冷却風は、特段の工夫が無ければ操作部 6 0 から後方に伸びるスライドパー 5 0 によって流れが阻害され、モータ 6 の冷却効率が悪化する。そこで本実施の形態では、左側の吸気口 3 b から取り入れた冷却風をモータ 6 の軸周り方向にガイドするガイド部材 5 6 を設ける。ガイド部材 5 6 は、図 6 等に示すように、ブラシユニット 6 c の後方においてスライドパー 5 0 からモータ 6 の径方向外側に立ち上がり、モータ 6 の軸方向と交差するように延びるフィン形状である。図 7 に示すように、ガイド部材 5 6 は、左方向から見て V 字状であり、V 字の底部は後方を向き、底部から両端部に向けて前方上下に斜めに広がっている。図 10 及び図 11 に示すように、ガイド部材 5 6 の縁は、テールカバー 3 の内面に沿うように (近接するように) 湾曲している。また図 10 及び図 11 に示すように、操作部 6 0 とスライドパー 5 0 と左側のブラシユニット 6 c は、モータ 6 の軸方向視における投影位置がそれぞれ少なくとも一部で相互に重複している。

【0033】

図 6 及び図 12 等に示すように、モータハウジング 2 は、テールカバー 3 の内側に延在する壁部に、一对のリブ 2 b を有する。リブ 2 b は、スライドパー 5 0 の両脇 (上方と下方) に位置する。図 12 に示すように、操作部 6 0 がスイッチ 7 0 をオンにする位置にあ

10

20

30

40

50

る場合、ガイド部材 5 6 とリブ 2 b は、後方に臨む面（風上側の面）が略面一（連続面）になる。この状態で、リブ 2 b は、ガイド部材 5 6 と共に、冷却風をモータ 6 の軸周り方向にガイドするガイド部材の一部を構成する。一方、図 1 3 に示すように、操作部 6 0 がスイッチ 7 0 をオフにする位置にある場合、ガイド部材 5 6 とリブ 2 b は、前後方向位置がオフセットする（ガイド部材 5 6 がリブ 2 b の後方に位置する）。すなわちリブ 2 b は、操作部 6 0 がオフ位置にあるときには連結部 5 3 の両脇（上方と下方）に位置し、操作部 6 0 がオン位置にあるときにはガイド部材 5 6 の両脇に位置するので、連結部 5 3 の上下方向の移動（ずれ）を抑制し、スライドバー 5 0 の前後方向のスライドをガイドする働きを有する。このようにリブ 2 b は、冷却風のガイドとスライドバー 5 0（スライド操作）のガイドの両方を担い、部品の共通化を実現できる。

10

【0034】

図 9 に示すように、モータハウジング 2 は、テールカバー 3 の内側に延在する壁部に、ガイド部材 2 c を有する。ガイド部材 2 c は、ブラシユニット 6 c の後方においてスライドバー 5 0 からモータ 6 の径方向外側に立ち上がるフィン形状である。ガイド部材 2 c は、右方向から見て V 字状であり、V 字の底部は後方を向き、底部から両端部に向けて前方上下に斜めに広がっている。図 1 0 及び図 1 1 に示すように、ガイド部材 2 c の縁は、テールカバー 3 の内面に沿うように湾曲している。操作部 6 0 がスイッチ 7 0 をオンにする位置にあるとき、ガイド部材 2 c は、ガイド部材 5 6 及びリブ 2 b と、モータ 6 の軸を含む所定の平面（ここでは前後上下方向と平行な平面）について略対称な位置となる。

20

【0035】

ガイド部材 5 6 及びリブ 2 b と、ガイド部材 2 c により、図 3 及び図 4 に示すように、冷却風は、モータ 6 の軸周り方向に曲げられ、モータ 6 のロータ 6 g の上下に導かれる。図 5 及び図 8 に示すように、ロータ 6 g の上下にはそれぞれモータ 6 のステータ極間の隙間 6 k があり、ロータ 6 g の上下に導かれた冷却風は、隙間 6 k からモータ 6 の内部に入り、モータ 6 の内部を通過して前方に流れる。

【0036】

本実施の形態によれば、下記の効果を奏することができる。

【0037】

(1) スライドバー 5 0 は、連結部 5 3 によってブラシユニット 6 c を避けて操作部 6 0 とスイッチ 7 0 を相互に連結するため、操作部 6 0 とブラシユニット 6 c をモータ 6 の軸周り方向において同一位置に配置できる。したがって、操作部 6 0 をモータハウジング 2 の左側面に設けることにより操作性を良好としつつ、ブラシユニット 6 c を左右側面に設けることでグラインダ 1 を置いたときにブラシユニット 6 c が載置面に当たることを防止できる。また、モータ 6 の径方向においてブラシユニット 6 c の外側端部よりも内側にスライドバー 5 0 を配置することができたので、操作部 6 0 の周辺をコンパクトに形成でき、操作性が良い。

30

【0038】

(2) ブラシユニット 6 c を外部に露出させたので、モータハウジング 2 及びテールカバー 3 を分解せずとも、制御部材であるブラシユニット 6 c を操作してブラシ 6 d の交換が可能となり、作業性が向上する。

40

【0039】

(3) スライドバー 5 0 の連結部 5 3 は、第 1 の連結部 5 4 及び第 2 の連結部 5 5 を有し、ブラシユニット 6 c の上下に分かれてそれぞれ第 1 の部分 5 1 及び第 2 の部分 5 2 を連結するため、構造的に強固でバランスも良い。

【0040】

(4) ステータコア 6 h の平面部 6 i が左右に臨む配置であり、モータ 6 の左右方向（二面幅方向）の寸法は上下方向の寸法よりも短く、これによって生まれたモータ 6 の左側面とモータハウジング 2 の内面との間の空間にスライドバー 5 0 を通すため、スライドバー 5 0 を通すためにモータハウジング 2 の左側面を出っ張らせる必要がない。このため、モータハウジング 2 の外面をコンパクトな円筒側面形状に形成することができ、握りやすいも

50

のにできる。

【0041】

(5) スライドバー50は、ブラシユニット6cを避けるために上下方向に広がる部分に曲面部58,59を有するため、モータハウジング2の形状を円筒状から変更することなくスライドバー50をモータ6(ステータコイル6j)とモータハウジング2の内面との間に収める(通す)ことができる。

【0042】

(6) スライドバー50のガイド部材56がモータハウジング2のリブ2bと共に冷却風(特にテールカバー3の左側面の吸気口3bから導入した冷却風)をモータ6の軸周り方向にガイドするため、スライドバー50のガイド部材56より前方の部分を避けて冷却風を流すことができ、当該部分によって冷却風の流れが阻害されることを抑制し、モータ6の冷却効率を高めることができる。

【0043】

(7) ガイド部材56とリブ2bによってガイドされた冷却風はモータ6のロータ6gの上下に導かれ、ロータ6gの上下にあるステータ極間の隙間6kからモータ6の内部に入って前方に流れるため、モータ6の内部を効率的に冷却できる。ガイド部材56と反対側に設けられたモータハウジング2のガイド部材2cも同様に、冷却風(特にテールカバー3の右側面の吸気口3bから導入した冷却風)をモータ6の軸周り方向にガイドしてロータ6gの上下にあるステータ極間の隙間6kに導くため、モータ6の内部を効率的に冷却できる。

【0044】

(8) ガイド部材56、リブ2b、及びガイド部材2cは、ブラシユニット6cの後方(風上側)でブラシユニット6cを避けるように冷却風をガイドするため、ブラシユニット6cの側面に当たる金属粉(冷却風に乗って流れる金属粉)を減らすことができ、ブラシ6dの寿命低下を抑制できる。また、ブラシユニット6cの側面に当たる金属粉を左右で概ね均等にでき、左右のブラシ6dの摩耗速度を揃えることができるため、ブラシ6dの交換時期を統一してメンテナンス性が向上する。

【0045】

図14及び図15を参照し、本発明の実施の形態2に係るグラインダ1Aを説明する。グラインダ1Aにおいて、モータ6はブラシレスモータである。モータ6は、軸方向(前後方向)に細長い形状とされ、ここでは3相ブラシレスDCモータを用いる。モータ6は、略円筒状の外形をもつステータ6mと、ステータ6mの内周部に同心軸状に設けられるロータ6nを含んで構成され、本体ハウジング2Aの内部に収容される。モータ6のステータ6mは本体ハウジング2Aの内部に固定される。ステータ6mには、3相巻線U、V、Wからなるコイル(電機子巻線)6pが巻かれる。ロータ6nは、金属製のロータコアと、N極およびS極を有する円筒形のマグネット(永久磁石)から構成される。ステータ6mとスイッチ70の間には、ホールIC等の3つの回転位置検出素子を搭載する検出基板42が設けられる。モータ6の後方であって本体ハウジング2Aのほぼ中央付近には、モータ6を回転させるためのスイッチ70が設けられる。スイッチ70はスライドバー50に連動して動作するものである。

【0046】

本体ハウジング2Aの後方側の端部には着脱式の電池パック80が装着される。電池パック80は充電可能な二次電池であり、例えばニッカド電池、ニッケル水素電池又はリチウムイオン電池等を用いることができる。本実施例では、電池パック80は上方向から下方向にスライドさせるようにして装着可能である。本体ハウジング2Aの後方には制御基板41が配置される。制御基板41は、モータ6の回転軸方向と直交するように配置され、電池パック80の装着方向と平行になるように配置される。制御基板41にはモータ6の駆動用のスイッチング素子やマイコンなどが搭載される。

【0047】

図15に示すように、本体ハウジング2Aの左側方には、モータ6の回転速度を設定す

10

20

30

40

50

る（切り替える）ための速度切替ボタン（速度切替部）81と、モータ6の回転速度を表示する速度表示部82が、制御基板41とリード線によって接続された1枚の基板にそれぞれ搭載され、本体ハウジング2Aの左側面に露出するようにして設けられる。速度切替ボタン81は、モータ駆動制御用の制御部材の一例である。速度切替ボタン81は、作業者によって操作可能であり、その操作による信号を制御基板41（マイコン）に送信することで、モータ6の回転速度を3段階（低速・中速・高速）に変更可能である。詳細には、速度切替ボタン81を押すごとに、低速 中速 高速 低速...の順でモータ6の回転速度が切り替えられる。また、速度切替ボタン81の隣には速度表示部82が設けられており、速度切替ボタン81の操作によって選択されたモータ6の回転速度を作業者に報知する。具体的には、速度表示部82の内部にはLEDが2つ設けられており、低速時にはLEDを点灯させず、中速時にはLEDを1つだけ点灯し、高速時にはLEDを2つとも点灯させる。これによって作業者はモータ6の回転速度を明確に知ることができる。また、速度切替ボタン81と速度表示部82を分けて設けたので、速度切替中にも速度表示部82を確認できる。また、モータ6オン用の操作部60と同一側のハウジング側面に速度切替ボタン81を設けたので、操作部材を一か所に集約できて作業性が良い。

10

【0048】

グラインダ1Aにおいて、本体ハウジング2Aの外面に露出する速度切替ボタン81及び速度表示部82は、モータ6の軸周り方向における位置が操作部60と相互に等しく、また前後方向において操作部60とスイッチ70との間に設けられるため、操作部60とスイッチ70とを連結するスライドバー50を操作部60から直線的に後方に伸ばすと干渉する恐れがある。しかし、スライドバー50は、実施の形態1においてブラシユニット6cを回避したのと同様に速度切替ボタン81及び速度表示部82を回避して操作部60とスイッチ70とを連結するため、スライドバー50の動作は速度切替ボタン81及び速度表示部82によって妨げられず、作業性が良い。

20

【0049】

以上、実施の形態を例に本発明を説明したが、実施の形態の各構成要素や各処理プロセスには請求項に記載の範囲で種々の変形が可能であることは当業者に理解されるところである。以下、変形例について触れる。

【0050】

電動工具は、実施の形態で例示したグラインダに限定されず、例えばジグソーやマルチツールなど、スライド式の操作部を有する他の種類の電動工具であってもよい。モータ駆動制御用の制御部材は、実施の形態で例示したブラシユニット6cや速度切替ボタン81に替えて、作業者が各種操作を行うための操作パネルであってもよい。スライドバー50は、ブラシユニット6c等の制御部材を二叉に分岐して回避する形状に限定されず、コの字ないしU字状に曲がることで制御部材を回避する形状であってもよい。スライドバー50による冷却風の流れ阻害を防止する観点では、ガイド部材2cは省略してもよい。

30

【符号の説明】

【0051】

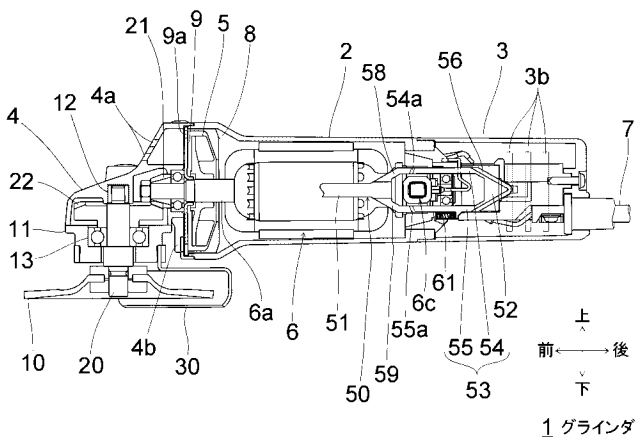
1, 1A グラインダ、2 モータハウジング、2A 本体ハウジング、2b リブ、2c ガイド部材、3 テールカバー、3b, 3c 吸気口、4 ギヤケース、4a 排気口、5 ファン、6 モータ（電動モータ）、6a 出力軸、6b 整流子、6c ブラシユニット、6d ブラシ、6e ブラシキャップ、6f ブラシホルダ、6g ロータ、6h ステータコア、6i 平面部、6j ステータコイル、6m ステータ、6n ロータ、6p コイル、7 電源コード、8 ファンガイド、9 ベアリングホルダ、9a 貫通穴、10 砥石、11 パッキングランド、12 ニードルベアリング、13 ボールベアリング、20 スピンドル、21 第1のベベルギヤ、22 第2のベベルギヤ、30 ホイルガード、41 制御基板、42 検出基板、50 スライドバー、51 第1の部分、52 第2の部分、53 連結部、54 第1の連結部、54a 傾斜部、55 第2の連結部、55a 傾斜部、56 ガイド部材、58, 59 曲面部、60 操作部、61 スプリング、70 スイッチ、80 電池バック、81 速度切替ボタ

40

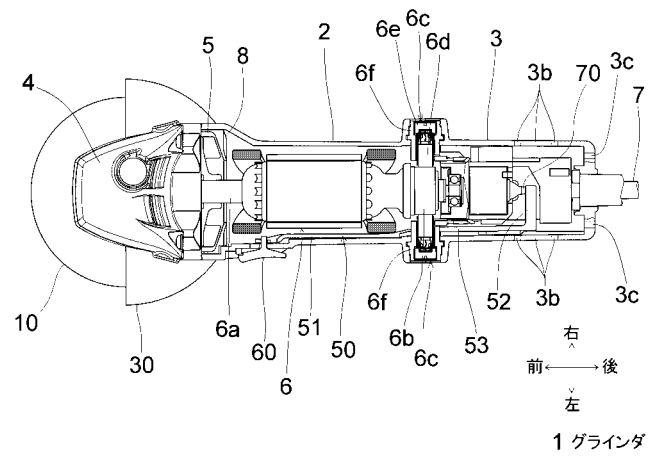
50

ン、 8 2 速度表示部

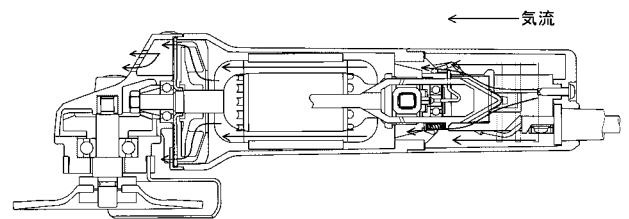
【 図 1 】



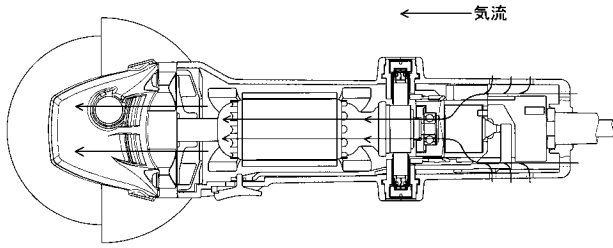
【 図 2 】



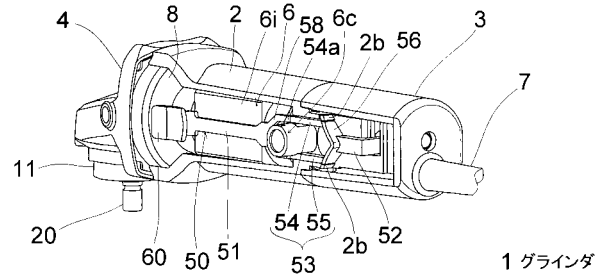
【 図 3 】



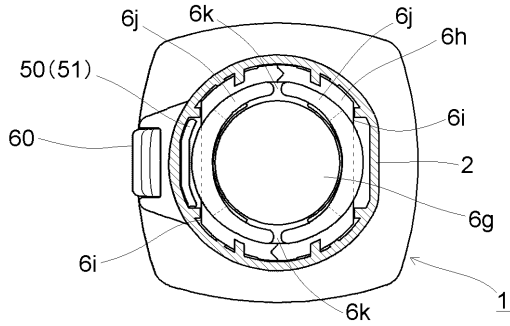
【図4】



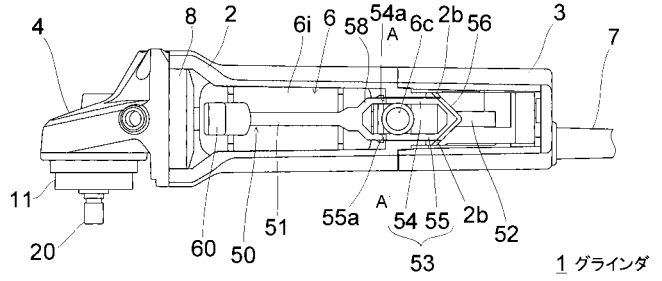
【図6】



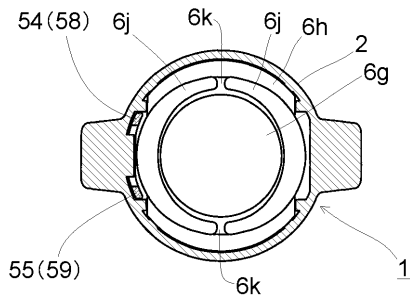
【図5】



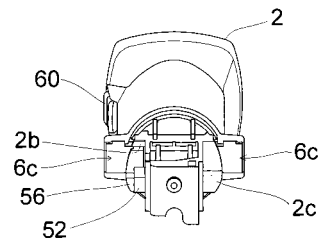
【図7】



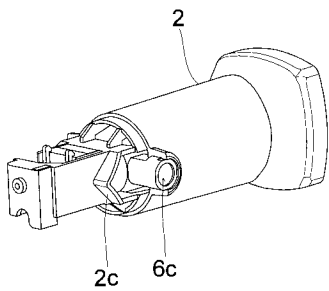
【図8】



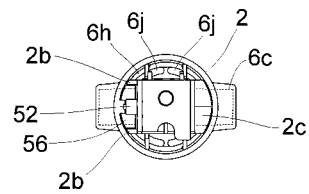
【図10】



【図9】

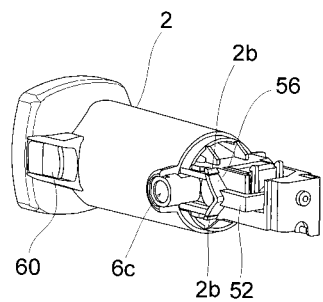


【図11】



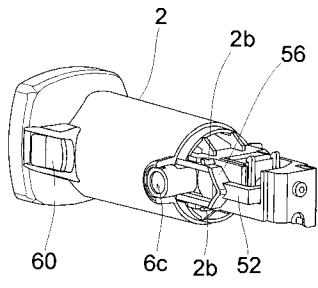
【図12】

○N特

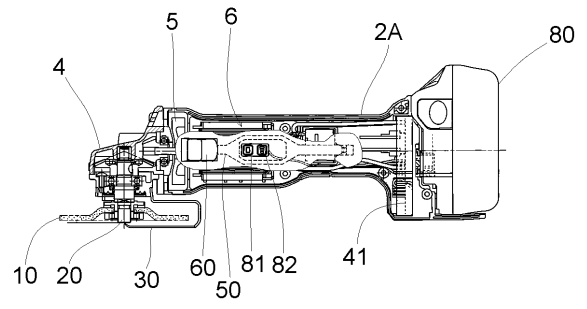


【 図 1 3 】

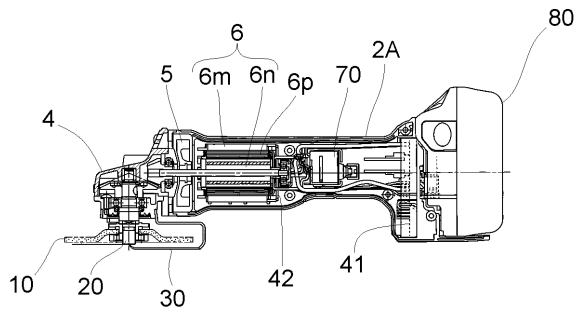
OFF時



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



1A グライнда

1A グライнда