

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7464139号  
(P7464139)

(45)発行日 令和6年4月9日(2024.4.9)

(24)登録日 令和6年4月1日(2024.4.1)

(51)国際特許分類		F I		
B 2 5 F	5/02 (2006.01)	B 2 5 F	5/02	
B 2 5 F	5/00 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	H
B 2 5 D	17/04 (2006.01)	B 2 5 D	17/04	
B 2 5 D	17/24 (2006.01)	B 2 5 D	17/24	

請求項の数 12 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-553709(P2022-553709)	(73)特許権者	000005094 工機ホールディングス株式会社 東京都港区港南二丁目15番1号
(86)(22)出願日	令和3年9月3日(2021.9.3)	(74)代理人	110002066 弁理士法人筒井国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/032422	(72)発明者	岡部 太郎 茨城県ひたちなか市武田1060番地
(87)国際公開番号	WO2022/070763	審査官	亀田 貴志
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)		
審査請求日	令和5年2月27日(2023.2.27)		
(31)優先権主張番号	特願2020-164660(P2020-164660)		
(32)優先日	令和2年9月30日(2020.9.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータによって軸線方向に作動される作動部材と、  
前記作動部材を支持するハウジングと、  
前記軸線方向と垂直な方向に沿って延びる回動軸を中心として回動可能に前記ハウジングに接続され、かつ、作業者によって把持されるハンドルと、  
前記ハンドルに取り付けられるバッテリーパックと、  
を有する、作業機であって、  
前記回動軸は、前記回動軸の軸方向視で前記バッテリーパックの配置領域内に位置する、  
作業機。

【請求項2】

前記ハンドルは、  
前記ハウジングに対して接続される第1接続部と、  
前記ハウジングに対して接続され、かつ、前記回動軸の軸方向視で、前記軸線方向に交差する方向に前記第1接続部から間隔をおいて設けられた第2接続部と、  
を有し、  
前記バッテリーパックは、前記第2接続部に取り付けられる、請求項1記載の作業機。

【請求項3】

前記第2接続部は、前記回動軸の軸方向視で、前記軸線方向に交差する方向で前記第1接続部と前記バッテリーパックとの間に設けられている、請求項2記載の作業機。

**【請求項 4】**

前記第 1 接続部は、弾性部材を介して前記ハウジングに接続され、

前記第 2 接続部は、前記回動軸を含み、前記回動軸を中心として前記ハウジングに回動可能に接続されている、請求項 2 または 3 記載の作業機。

**【請求項 5】**

前記回動軸は、前記回動軸の軸方向視で、前記バッテリーパックの重心と重なる、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の作業機。

**【請求項 6】**

前記回動軸は、前記回動軸の軸方向視で、前記バッテリーパックの重心から偏心した位置に設けられている、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の作業機。

10

**【請求項 7】**

前記ハウジングに設けられ、かつ、前記回動軸を中心とする円形の挿通孔を有する第 1 要素と、

前記ハンドルに設けられ、かつ、前記第 1 要素の前記挿通孔に挿通された状態で前記回動軸を中心として回動される第 2 要素と、

を有する、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項記載の作業機。

**【請求項 8】**

前記第 1 要素及び前記第 2 要素は、前記回動軸に沿った方向に間隔をおいてそれぞれ複数設けられている、請求項 7 記載の作業機。

**【請求項 9】**

20

前記ハウジングに設けられた第 1 係合部と、

前記ハンドルに設けられ、かつ、前記第 1 係合部に係合された状態で前記第 1 係合部に沿って移動可能な第 2 係合部と、

が、更に設けられ、

前記ハンドルは、前記第 1 係合部と前記第 2 係合部とが係合された状態で、前記ハウジングに対して前記回動軸を中心として回動可能である、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項記載の作業機。

**【請求項 10】**

前記第 1 係合部及び前記第 2 係合部は、前記回動軸の軸方向視で、前記回動軸を中心とする同一円周上に、かつ、前記回動軸から離間した位置に設けられている、請求項 9 記載の作業機。

30

**【請求項 11】**

前記バッテリーパックを前記ハンドルに取り付け及び取り外しできるように、前記バッテリーパックを前記ハンドルに対してスライドさせるガイド部が、更に設けられている、請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項記載の作業機。

**【請求項 12】**

前記モータは、前記バッテリーパックから供給される電力で回転する電動モータであり、

前記電動モータ及び前記作動部材は、前記ハウジングに設けられている、請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項記載の作業機。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、作動部材を支持するハウジングと、ハウジングに接続され、かつ、作業者によって把持されるハンドルと、ハンドルに取り付けられるバッテリーパックと、を有する作業機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

作動部材を支持するハウジングと、ハウジングに接続され、かつ、作業者によって把持されるハンドルと、ハンドルに取り付けられるバッテリーパックと、を有する作業機の一例が、特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 に記載された作業機としての電動工具は、モ

50

ータを収容するハウジングと、ハウジングに接続され、かつ、作業者が把持するハンドルと、ハウジングに設けられたモータ、制御部及びシリンダと、シリンダ内に往復動可能に設けられた作動部としてのピストン及び打撃子と、シリンダ及び中間打撃子を支持し、かつ、ハウジング内で回転可能なホルダと、ホルダによって支持される先端工具と、モータの回転力をピストンに伝達する動力変換機構と、モータの回転力をホルダに伝達する回転伝達機構と、を有する。

【0003】

また、ハンドルは回動軸としてのシャフトを支点としてハウジングに取り付けられている。さらに、バッテリーパックが、ハンドルに対して取り付け及び取り外し可能に設けられている。ハンドルは、ガイドレールを有し、バッテリーパックは、被ガイド部を有する。ガイドレールと被ガイド部とが係合された状態で、バッテリーパックは、ハンドルに対してスライドされ、バッテリーパックがハンドルに対して取り付け及び取り外しされる。

10

【0004】

さらに、トリガがハンドルに設けられており、作業者トリガを操作すると、制御部は、バッテリーパックの電力をモータに供給し、モータが回転される。モータの回転力は、動力変換機構によってピストンに伝達され、ピストンがシリンダ内で往復作動される。ピストンが作動されると、シリンダ内の空気圧が上昇し、打撃子が中間打撃子を打撃する。中間打撃子が受けた打撃力は、先端工具に伝達される。また、モータの回転力は、回転伝達機構によってホルダに伝達され、ホルダの回転力が先端工具に伝達される。ピストン及び打撃子の作動によりハウジングが振動すると、ハンドルはシャフトを支点として回動可能である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】国際公開第2019/003742号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本願発明者は、ハウジングの振動がハンドルに振動されると、バッテリーパックがハンドルに対して振動する、という課題を認識した。

30

【0007】

本発明の目的は、バッテリーパックがハンドルに対して振動することを抑制可能な作業機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一実施形態の作業機は、モータによって軸線方向に作動される作動部材と、前記作動部材を支持するハウジングと、前記軸線方向と垂直な方向に沿って延びる回動軸を中心として回動可能に前記ハウジングに接続され、かつ、作業者によって把持されるハンドルと、前記ハンドルに取り付けられるバッテリーパックと、を有する、作業機であって、前記回動軸は、前記回動軸の軸方向視で前記バッテリーパックの配置領域内に位置する。

40

【発明の効果】

【0009】

一実施形態の作業機によれば、バッテリーパックがハンドルに対して振動することを抑制可能である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施例であるハンマドリルの正面断面図である。

【図2】図1のハンマドリルの正面図である。

【図3】バッテリーパックをハンマドリルに取り付け及び取り外しする過程を示す正面図である。

50

【図4】図1のIV - IV線における側面断面図である。

【図5】図1のハンマドリルの部分的な正面断面図である。

【図6】本発明の第2実施例であるハンマドリルの部分的な正面断面図である。

【図7】第2実施例のハンマドリルのハンドルが、ハウジングに対して回動可能であることを示す正面断面図である。

【図8】図6のハンマドリルの部分的な正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の作業機に含まれるいくつかの実施形態を図面を参照して詳細に説明する。本実施形態は、作業機の一例としてハンマドリルが開示されている。ハンマドリルは、先端工具を用いて対象物の穴あけ作業、対象物の斫作業、対象物の破砕作業等を行う打撃作業機である。対象物は、コンクリート、石材を含む。

10

【0012】

(第1実施例)第1実施例のハンマドリルは、図1、図2、図3、図4及び図5に示されている。ハンマドリル10は、ハウジング11、電動モータ12、動力変換機構13、回転力伝達機構14、作動部15、ハンドル16を備えている。ハウジング11は、シリンダケース17とギヤケース18とモータケース19とを互いに固定して組み立てられている。また、作業者はハンドル16を手で握り、かつ、ハンドル16はハウジング11に対して回動可能である。

【0013】

シリンダケース17は筒形状である。円筒形状の工具保持具20が、シリンダケース17と同心状に設けられている。工具保持具20は、シリンダケース17の内外に亘って設けられており、工具保持具20は、軸受21を介してシリンダケース17によって回転可能に支持されている。工具保持具20は、保持孔22を有し、先端工具23が保持孔22に挿入される。また、保持孔22の内周面に、環状のテーパ面24が設けられている。

20

【0014】

シリンダ25がシリンダケース17内からギヤケース18内に亘って設けられ、シリンダ25と工具保持具20とが同心状に設けられている。シリンダ25の一部は、保持孔22内に位置している。シリンダ25と工具保持具20とが、中心線A1を中心として一体回転可能に連結されている。また、シリンダケース17の外面には、作業者が握るサイドハンドル17Aが取り付けられている。

30

【0015】

保持孔22からシリンダ25内に亘って、金属製の中間打撃子26が設けられている。中間打撃子26は、シリンダ25の中心線A1に沿った方向に作動が可能である。中間打撃子26は、大径部27を備えている。大径部27の外径は、中間打撃子26の他の部位の外径よりも大きい。シリンダ25内には、中間打撃子26を打撃する打撃子28が設けられている。打撃子28は、中心線A1に沿った方向に作動が可能である。さらに、工具保持具20内に、環状のストッパ29が設けられている。ストッパ29は、工具保持具20に対して、中心線A1に沿った方向に移動しない。

【0016】

ピストン30が、シリンダ25内に設けられており、ピストン30は中心線A1に沿った方向に作動可能である。シリンダ25内であって、打撃子28とピストン30との間に空気室31が設けられている。ピストン30、打撃子28及び中間打撃子26によって、作動部15が構成されている。さらに、シリンダ25を径方向に貫通する呼吸孔及び空打ち防止孔が設けられている。呼吸孔及び空打ち防止孔は、シリンダ25の内部とシリンダ25の外部とをつなぐ通路である。

40

【0017】

ギヤケース18は、中心線A1に沿った方向でハンドル16とシリンダケース17との間に配置されている。モータケース19は、シリンダケース17及びギヤケース18に固定されている。モータケース19は筒形状であり、モータケース19の内部に、電動モータ

50

12が収容されている。電動モータ12は、一例としてブラシレスモータであり、電動モータ12は、ステータ32と、ステータ32の内側に配置されたロータ33と、を有している。ロータ33は、出力軸34に固定されている。出力軸34は、駆動ギヤ35を有する。出力軸34は、軸受36によって中心線A2を中心として回転可能に支持されている。中心線A2は、出力軸34の回転中心を示す仮想線である。図1には、中心線A1と中心線A2とが所定の角度、例えば、90度で交差した例が示されている。電動モータ12は、電力が供給されると出力軸34が回転され、電動モータ12は、電力の供給が停止されると出力軸34が停止する。

【0018】

動力変換機構13は、ハウジング11内に設けられている。動力変換機構13は、電動モータ12の出力軸34の回転力を、ピストン30の作動力に変換する機構である。動力変換機構13は、クランク軸37、従動ギヤ38、クランクピン39及びコネクティングロッド40を有する。クランク軸37は、ギヤケース18内に回転可能に設けられている。クランク軸37の回転中心である中心線A3は、中心線A2と平行である。従動ギヤ38は、クランク軸37に設けられており、従動ギヤ38と駆動ギヤ35とが噛み合っている。クランクピン39は、クランク軸37に取り付けられている。クランクピン39は、中心線A3から偏心した位置に設けられている。コネクティングロッド40は、クランクピン39とピストン30とを連結している。出力軸34の回転力が、従動ギヤ38を介してクランク軸37に伝達されると、ピストン30はシリンダ25内で中心線A1に沿った方向に作動、つまり、往復される。

【0019】

回転力伝達機構14は、ハウジング11内に設けられている。回転力伝達機構14は、出力軸34の回転力を、シリンダ25及び工具保持具20に伝達する機構である。回転力伝達機構14は、回転軸41、従動ギヤ42、ベベルピニオン43、44、クラッチ45を有する。回転軸41は、中心線A4を中心として回転可能に設けられている。従動ギヤ42及びベベルピニオン43が回転軸41に設けられ、従動ギヤ42は、駆動ギヤ35に噛み合っている。

【0020】

また、円筒形状のベベルギヤ44は、シリンダ25の外周面に取り付けられている。ベベルギヤ44は、シリンダ25に対して中心線A1を中心として回転可能である。ベベルギヤ44は、軸受46を介してギヤケース18により回転可能に支持されている。ベベルギヤ44はベベルピニオン43と噛み合っている。クラッチ45は、シリンダ25の外周面に取り付けられている。クラッチ45は、シリンダ25と一体回転され、かつ、シリンダ25に対して中心線A1に沿った方向に移動可能なスリーブである。

【0021】

モード切替ダイヤル47が、ハウジング11の外周面、例えば、ギヤケース18の外周面に設けられている。作業者は、モード切替ダイヤル47を操作して、回転打撃モードと打撃モードとを切り替え可能である。作業者がモード切替ダイヤル47を操作すると、クラッチ45が中心線A1に沿った方向に移動する。そして、回転打撃モードが選択されると、クラッチ45がベベルギヤ44とシリンダ25との回転力伝達経路を接続する。したがって、出力軸34の回転力は、従動ギヤ42、回転軸41、ベベルギヤ44を経由してシリンダ25に伝達され、シリンダ25と工具保持具20とが一体回転される。これに対して、打撃モードが選択されると、クラッチ45がベベルギヤ44とシリンダ25との回転力伝達経路を遮断する。したがって、ベベルギヤ44の回転力はシリンダ25に伝達されず、シリンダ25及び工具保持具20は回転されない。

【0022】

ハンドル16は、グリップ48と、グリップ48につながった接続部49及びバッテリー装着部50を有する。トリガ51及びトリガスイッチ52が、ハンドル16に設けられている。接続部49は、ギヤケース18に対して、図5に示された規制機構53を介して移動可能に接続されている。規制機構53は、ストッパ54、接触部材55及び弾性部材56

10

20

30

40

50

を有する。ストッパ54はギヤケース18に取り付けられ、接触部材55は接続部49に取り付けられている。ストッパ54及び接触部材55は、共に鋼材製である。弾性部材56は、合成ゴム製の円柱であり、弾性部材56は、ストッパ54と接触部材55との間に介在されている。図5は、弾性部材56を複数設けた例が示されている。

#### 【0023】

バッテリー装着部50は、モータケース19に対して回転軸B1を中心として回転可能に接続されている。回転軸B1は、機械工学上の仮想線、若しくは回転中心であり、回転軸B1は物体ではない。バッテリー装着部50は、図5に示す端子57、及び図3に示すガイドレール58を有する。ガイドレール58は、中心線A1と平行に直線状に設けられている。制御回路59及びインバータ回路60が、モータケース19内に設けられている。制御回路59は、入力ポート、出力ポート、中央演算処理装置等を有するマイクロコンピュータである。インバータ回路60は、ステータ32に接続されており、複数のスイッチング素子を有する。トリガスイッチ52は、信号ケーブル61によって制御回路59に接続され、端子57は電力ケーブル77によって制御回路59に接続されている。制御回路59は、インバータ回路60を制御する。

10

#### 【0024】

また、バッテリーパック62が、バッテリー装着部50に設けられている。バッテリーパック62は、収容ケース63と、収容ケース63の開口部を覆うカバー64と、収容ケース63及びカバー64内に収容された複数の電池セル65と、を有する。カバー64内に基板66が設けられ、基板66は、電池セル65と電氣的に接続されている。また、基板66に端子67が設けられている。図3のように、カバー64にガイド溝72が設けられている。ガイド溝72は、直線状に設けられている。

20

#### 【0025】

作業者が、バッテリーパック62をバッテリー装着部50に対して直線状にスライドさせて、ガイドレール58をガイド溝72に進入させると、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられる。バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられると、端子67と端子57とが電氣的に接続される。図2のように、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられた状態において、バッテリー装着部50は、中心線A2に沿った方向で、接続部49とバッテリーパック62との間に位置する。バッテリーパック62がバッテリー装着部50から取り外されると、端子67と端子57とが電氣的に遮断される。

30

#### 【0026】

ハンマドリル10の使用例は、次の通りである。先端工具23が対象物W1から離間されていると、ハンドル16は図3に示された初期位置で停止している。作業者は、サイドハンドル17Aを第1の手で握り、かつ、第2の手でグリップ48を掴んで先端工具23を対象物W1に押し付ける。すると、先端工具23が対象物W1に押し付けられた反力で中間打撃子26は空気室31に向けて移動され、大径部27がストッパ29に接触し、かつ、中間打撃子26が停止する。また、空打ち防止孔は打撃子28により閉じられる。さらに、ハンドル16は、回転軸B1を中心として図1で時計回りに回転され、接触部材55から荷重を受けた弾性部材56が弾性変形する。弾性部材56が所定量変形すると、ハンドル16は、図5に示された作動位置で停止する。

40

#### 【0027】

そして、作業者がトリガ51に操作力を加えてトリガスイッチ52がオンされると、制御回路59は、インバータ回路60を制御することにより、バッテリーパック62の電力を電動モータ12に供給する。電動モータ12の出力軸34の回転力は、動力変換機構13によりピストン30の作動力に変換され、ピストン30がシリンダ25内で往復作動する。

#### 【0028】

ピストン30が工具保持具20から離間される方向に作動すると、呼吸孔から空気室31に空気が吸い込まれる。ついで、ピストン30が工具保持具20に近づくように作動すると、空気室31内の圧力が上昇し、打撃子28が中間打撃子26を打撃する。中間打撃子26が受けた打撃力は、先端工具23を介して対象物W1に加わる。回転打撃モードまた

50

は打撃モードの何れが選択されている場合も、電動モータ12の出力軸34が回転されている間、ピストン30はシリンダ25内で往復作動し、先端工具23は間欠的に打撃される。

【0029】

一方、回転打撃モードが選択されていると、出力軸34の回転力はシリンダ25に伝達され、シリンダ25が回転する。シリンダ25の回転力は、工具保持具20を介して先端工具23に伝達される。このように、ハンマドリル10は、先端工具23に打撃力及び回転力を伝達する。これに対して、打撃モードが選択されていると、出力軸34の回転力はシリンダ25及び工具保持具20に伝達されない。

【0030】

トリガ51に対する操作力が解除されて、トリガスイッチ52がオフされると、制御回路59は電動モータ12を停止させる。また、先端工具23が対象物W1から離間されると、ハンドル16は、図5に示す弾性部材56の弾性復元力で回動軸B1を中心として反時計回りに回動され、ハンドル16は図3に示す初期位置で停止される。このように、ハンドル16は、ハウジング11に対して、回動軸B1を中心として所定角度の範囲内、つまり、初期位置と作動位置との間で回動可能である。ハンドル16がハウジング11に対して回動可能な所定角度は、ストッパ54と接触部材55との間の隙間量、及び弾性部材56の弾性変形量に応じて定まる。

【0031】

さらに、先端工具23が対象物W1から離間されていると、中間打撃子26及び打撃子28が共に自重でピストン30から離間される。そして、大径部27がテーパ面24に接触して、中間打撃子26及び打撃子28が共に停止する。このため、空打ち防止孔が開かれ、空気室31はシリンダ25の外部とつながる。このため、トリガ51に操作力が付加されて電動モータ12の出力軸34が回転し、かつ、ピストン30が作動しても、空気室31の圧力は上昇せず、先端工具23に打撃力が加えられることはない。つまり、空打ちを防止できる。

【0032】

ところで、電動モータ12の出力軸34が回転されてピストン30が作動され、かつ、打撃子28が中間打撃子26を打撃すると、ハウジング11が中心線A1に沿った方向に振動する。ハウジング11の振動がハンドル16に伝達されると、ハンドル16は、ハウジング11に対して回動軸B1を中心として振動する。また、バッテリーパック62がハンドル16に対して振動する可能性がある。

【0033】

本実施形態で開示されたハンマドリル10は、バッテリーパック62がハンドル16に対して振動することを抑制可能である。バッテリーパック62の振動を抑制する機構を、具体的に説明する。第1アーム68がモータケース19に設けられている。第1アーム68は、図1のように、中心線A2に対して交差する方向にモータケース19から突出されている。第1アーム68は、一例としてモータケース19から中心線A1に沿った方向に延ばされている。中心線A1に沿った方向において、シリンダケース17の配置範囲と、モータケース19の配置範囲と、第1アーム68の配置範囲とが異なる。中心線A1に沿った方向において、モータケース19の配置範囲は、シリンダケース17の配置範囲と、第1アーム68の配置範囲との間に位置する。つまり、第1アーム68は、シリンダケース17がモータケース19に対して突出された向きとは逆向きに延ばされている。

【0034】

さらに、第1アーム68は、図4のように回動軸B1に沿った方向に間隔をおいて2つ設けられている。2つの第1アーム68は、それぞれ挿通孔69を有する。挿通孔69は、第1アーム68を回動軸B1に沿った方向に貫通している。図2のように、挿通孔69は、回動軸B1の軸方向視で円形である。また、図2及び図3のように、第2アーム70がバッテリー装着部50に設けられている。第2アーム70は、バッテリー装着部50から中心線A2に沿った方向に延ばされている。第1アーム68及び第2アーム70により、支持

10

20

30

40

50

機構 73 が構成されている。

【0035】

また、図3のように、回動軸 B1 の軸方向視で、第1アーム 68 の配置領域と、第2アーム 70 の配置領域とが重なっている。図3には、第1アーム 68 の配置領域の全部が、第2アーム 70 の配置領域内に含まれた例が示されている。第2アーム 70 は、図4のように回動軸 B1 に沿った方向に間隔をおいて2つ設けられている。第1アーム 68 は、図4のように回動軸 B1 に沿った方向で、第2アーム 70 と第2アーム 70 との間に設けられている。第2アーム 70 は、突起 71 をそれぞれ有する。突起 71 は、回動軸 B1 に沿った方向に延ばされている。突起 71 は、回動軸 B1 を中心として設けられたスリーブである。

10

【0036】

図3のように、回動軸 B1 の軸方向視で、突起 71 の外周形状は円形である。2つの突起 71 は、挿通孔 69 に別々に配置されている。このように、2つの突起 71 が第1アーム 68 にそれぞれ係合されることで、ハンドル 16 は、第1アーム 68 を介してモータケース 19 によって支持されている。このように、支持機構 73 が設けられているため、ハンドル 16 は、ハウジング 11 に対して回動軸 B1 を中心として、所定の角度範囲内で回動可能である。

【0037】

バッテリー装着部 50 に取り付けられたバッテリーパック 62 は、回動軸 B1 に沿った方向で第1支持アーム 68 同士の間位置する。図1及び図5の例では、10個の電池セル 65 が、収容ケース 63 内に設けられている。電池セル 65 は、5個を1列として2列配置されている。電池セル 65 は、充電及び放電が可能な二次電池であり、電池セルは、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、リチウムイオンポリマー電池、ニッケルカドミウム電池の何れかを用いることができる。バッテリーパック 62 は直流電源である。バッテリーパック 62 が、図3のようにバッテリー装着部 50 に取り付けられた状態で、第1アーム 68 の配置領域の一部、及び第2アーム 70 の配置領域の一部は、バッテリーパック 62 の配置領域内に位置する。また、図2に示すように、回動軸 B1 の軸方向視で、回動軸 B1 は、バッテリーパック 62 の配置領域内に位置する。

20

【0038】

このため、ハンドル 16 がハウジング 11 に対して回動軸 B1 を中心として振動された場合に、バッテリーパック 62 がバッテリー装着部 50 に対して振動することを抑制できる。したがって、端子 57 と端子 67 とが擦れ合うことを抑制できる。また、ガイドレール 58、ガイド溝 72 の摩耗を抑制できる。さらに、バッテリーパック 62 が、不用意にガイドレール 58 及びガイド溝 72 に沿って移動することを回避でき、バッテリーパック 62 がバッテリー装着部 50 から外れることを抑制できる。さらに、回動軸 B1 を中心としてハンドル 16 に加わるモーメントの増加を抑制できる。したがって、ハンドル 16 が、回動軸 B1 を中心としてハウジング 11 に対して振動することを抑制でき、弾性部材 56 の負荷を軽減可能である。

30

【0039】

さらに、図2に示すように、回動軸 B1 の軸方向視で、バッテリーパック 62 の重心 G1 は、10個の電池セル 65 の配置領域 E1 内に位置する。また、図2及び図3のように回動軸 B1 の軸方向視、図4のように回動軸 B1 及び中心線 A2 に対する垂直方向視の何れにおいても、回動軸 B1 と重心 G1 とが重なる。言い換えると、回動軸 B1 は、重心 G1 を通る。なお、“回動軸 B1 と重心 G1 とが重なる”とは、図3に示す回動軸 B1 の軸方向視において、重心 G1 が突起 71 の配置範囲内に位置することを含む。したがって、回動軸 B1 を中心としてバッテリーパック 62 に加わるモーメントの増加を抑制でき、バッテリーパック 62 がバッテリー装着部 50 に対して振動することを確実に抑制できる。

40

【0040】

(第2実施例) 第2実施例のハンマドリル 10 は、図6、図7及び図8に示されている。第2実施例のハンマドリル 10 の構成において、第1実施例のハンマドリル 10 の構成と

50

同じ構成は、第1実施例のハンマドリル10と同じ符号が付されている。第2実施例のハンマドリル10は、ハンドル16をハウジング11に対して回動可能とする支持機構74を有する。第1実施例のハンマドリル10と、第2実施例のハンマドリル10とを比べると、支持機構73の構成と、支持機構74の構成とが異なる。

【0041】

支持機構74は、ガイド溝75及び突起76を有する。ガイド溝75は、ハウジング11、例えば、モータケース19に設けられている。ガイド溝75は、回動軸B2を中心として設けられた円弧状の孔または凹部である。突起76は、バッテリー装着部50に設けられている。回動軸B2は、機械工学上の仮想線、若しくは回転中心であり、回動軸B2は、物体ではない。突起76は、回動軸B2を中心として設けられた円弧状のレールまたはリブである。回動軸B2を中心とする突起76の配置範囲は、回動軸B2を中心とするガイド溝75の配置範囲より狭い。ガイド溝75及び突起76は、回動軸B2を中心とする同一の仮想円C1上に、かつ、回動軸B2から離間した位置に設けられている。突起76は、ガイド溝75に配置されており、突起76は、ガイド溝75内で回動軸B1を中心として円弧状に移動可能である。

10

【0042】

第2実施例のハンマドリル10を図6及び図8のように側面視すると、回動軸B2は、ハウジング11の配置領域外であり、かつ、バッテリー装着部50の配置領域外に位置する。なお、仮想円C1は、便宜上、所定角度範囲内の一部が示されている。

【0043】

また、ハンマドリル10を図6及び図8のように側面視すると、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられた状態で、回動軸B2は、バッテリーパック62の配置領域内に位置する。さらに、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられた状態で、回動軸B2は、配置領域E1内に位置する。さらに、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に取り付けられた状態で、回動軸B2は、バッテリーパック62の重心G1から偏心した位置に設けられている。

20

【0044】

第2実施例のハンマドリル10は、ハンドル16がハウジング11に対して振動すると、突起76がガイド溝75内で回動軸B2を中心として移動する。つまり、ハンドル16は、回動軸B2を中心として所定の角度範囲内で振動される。また、回動軸B2に対する垂直方向視で、回動軸B2は、バッテリーパック62の配置領域内に位置する。このため、バッテリーパック62がバッテリー装着部50に対して振動することを抑制できる。したがって、第2実施例のハンマドリル10は、第1実施例のハンマドリル10と同様の効果を得ることができる。

30

【0045】

(補足事項)本実施形態に開示された事項の技術的意味の一例は、次の通りである。ハンマドリル10は、作業機の一例である。電動モータ12は、モータの一例である。作動部15は、作動部材の一例である。ハウジング11は、ハウジングの一例である。ハンドル16は、ハンドルの一例である。バッテリーパック62は、バッテリーパックの一例である。接続部49は、第1接続部の一例である。バッテリー装着部50は、第2接続部の一例である。弾性部材56は、弾性部材の一例である。

40

【0046】

図1、図2、図3、図5、図6、図7、図8は、それぞれ“回動軸の軸方向視”の一例である。中心線A1に沿った方向、または、中心線A1と平行な方向は、“作動部材の作動方向”の一例である。つまり、中心線A1は、作動部材の作動方向を示す仮想線である。中心線A2に沿った方向、または、中心線A2と平行な方向は、“作動部材の作動方向に交差する方向”の一例である。

【0047】

回動軸B1、B2は、それぞれ回動軸の一例である。重心G1は、バッテリーパックの重心の一例である。第1アーム68は、第1要素の一例である。挿通孔69は、挿通孔及び第

50

1係合部の一例である。第2アーム70は、第2要素の一例である。突起71は、第2係合部の一例である。ガイド溝75は、第1係合部の一例である。突起76は、第2係合部の一例である。ガイドレール58及びガイド溝72が、ガイド部の一例である。

【0048】

中心線A1, A2を含む平面内、または、中心線A1, A2と平行な平面内においてハンマドリルを示す図は、“ハンマドリルの正面視”の一例である。また、中心線A1または中心線A2の少なくとも一方を含む平面であり、かつ、回転軸に対して垂直な平面内においてハンマドリルを示す図は、“回転軸の軸方向視”の一例である。

【0049】

作業機は、開示されている実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、作業機は、先端工具に回転力及び中心線に沿った方向の打撃力、中心線を中心とする回転力を加えるハンマドリルの他、先端工具に中心線に沿った方向の打撃力を加え、かつ、中心線を中心とする回転力を加えないハンマを含む。動力変換機構は、クランク機構に代えてカム機構でもよい。電動モータは、ブラシレスモータ、またはブラシ付きモータの何れでもよい。

10

【0050】

回転軸は、機械工学上の仮想線、または、固体としての物体の何れでもよい。例えば、突起、円柱、スリーブを、回転軸と定義することも可能である。さらに、物体としての回転軸がハウジングに設けられ、物体としての回転軸が挿入される挿通孔が、ハンドルに設けられていてもよい。さらに、回転軸としての物体が挿入される挿通孔は、貫通孔、凹部、溝の何れでもよい。さらに、ハウジングは、ケーシング、ボディ、作業機本体と呼ばれる構成でもよい。さらに、“回転軸を中心として”は、“回転軸を支点として”と定義することも可能である。

20

【0051】

さらに、作業機は、作動部材の作動方向を示す仮想線と、モータの回転中心を示す中心線とが交差しているもの、または、仮想線と中心線とが平行であるもの、仮想線と中心線とが同心状に配置されているもの、の何れでもよい。

【0052】

本実施形態には、次のような作業機も開示されている。

【0053】

モータと、前記モータによって作動される作動部材と、前記モータ及び前記作動部材を支持するハウジングと、前記ハウジングに対して支持機構を介して回転可能に接続され、かつ、作業機によって把持されるハンドルと、前記ハンドルに取り付けられるバッテリーパックと、を有する、作業機であって、前記支持機構の回転軸は、前記作動部材の作動方向及び前記モータの回転中心線に対する垂直方向視で、前記バッテリーパックの配置領域内に位置する。また、前記バッテリーパックは、前記ハンドルに対して前記作動部材の作動方向に沿って取り付け及び取り外しされる。

30

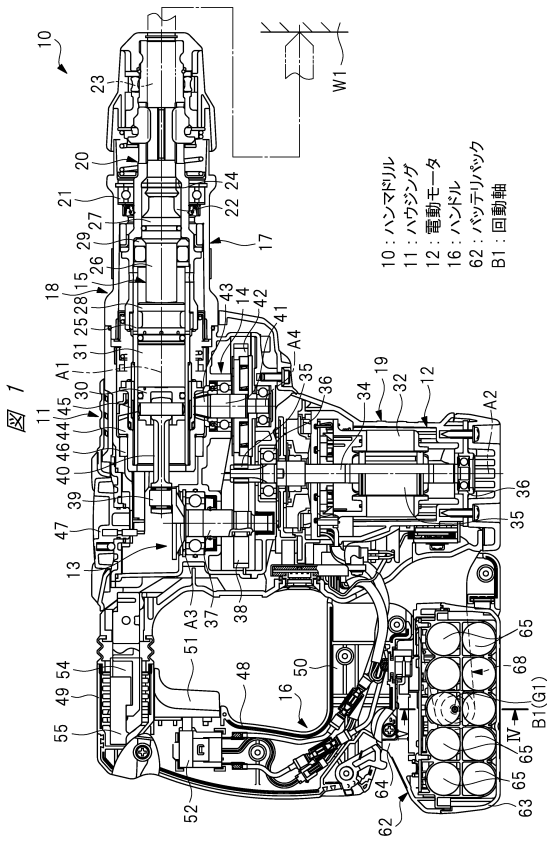
【符号の説明】

【0054】

10...ハンマドリル、11...ハウジング、12...電動モータ、15...作動部、16...ハンドル、49...接続部、50...バッテリー装着部、56...弾性部材、58...ガイドレール、62...バッテリーパック、68...第1アーム、69...挿通孔、70...第2アーム、71, 76...突起、72, 75...ガイド溝、B1, B2...回転軸、G1...重心

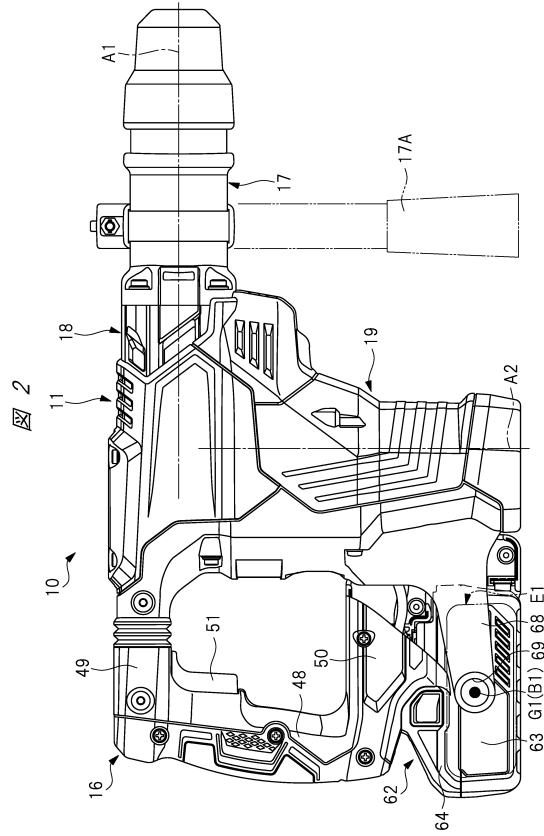
40

【図面】  
【図 1】

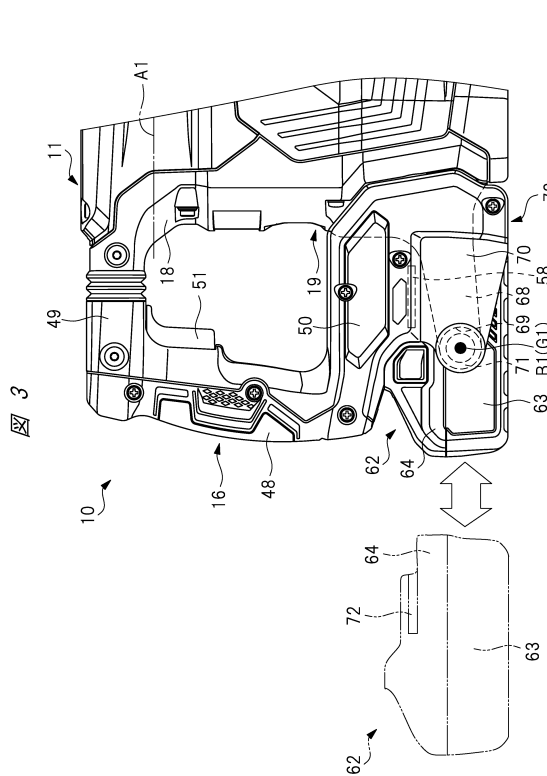


10: ハンマドリル  
 11: ハウジング  
 12: 電動モータ  
 16: ハンドル  
 62: バッテリーパック  
 B1: 回転軸

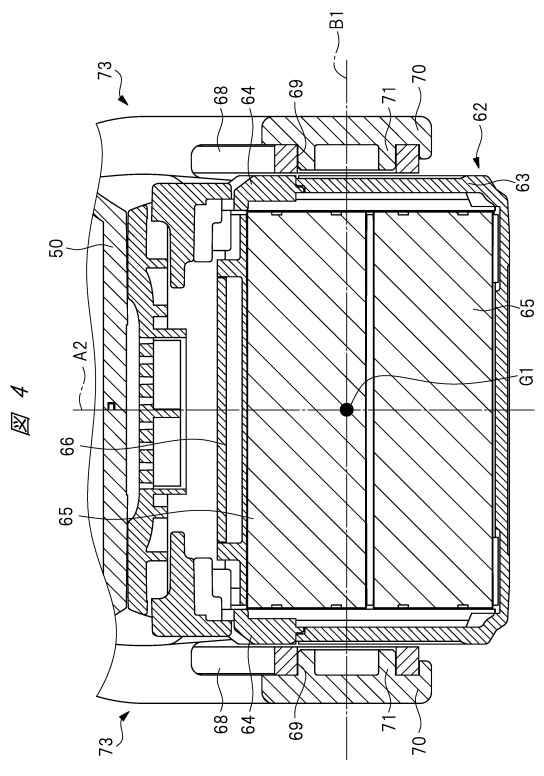
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

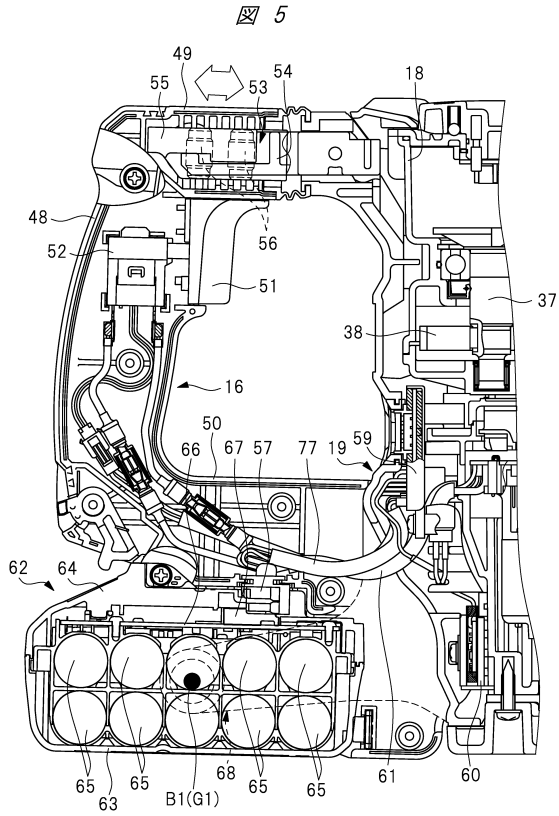
20

30

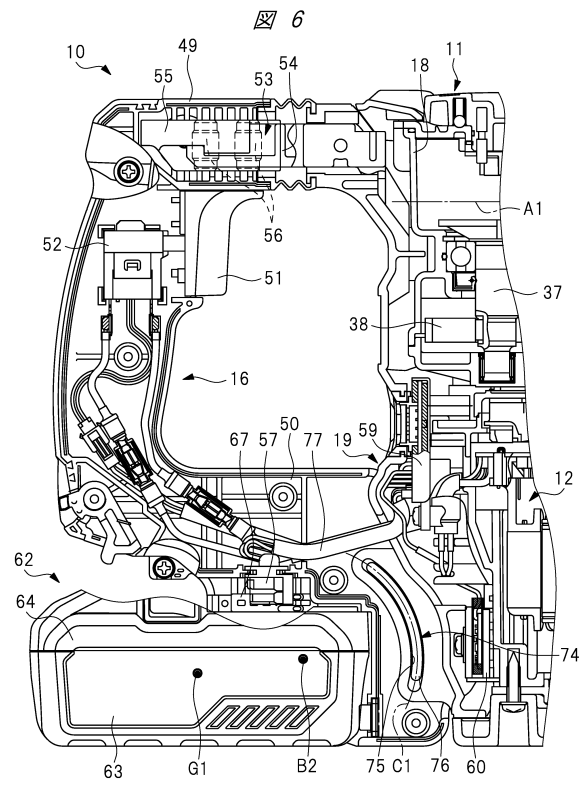
40

50

【図5】



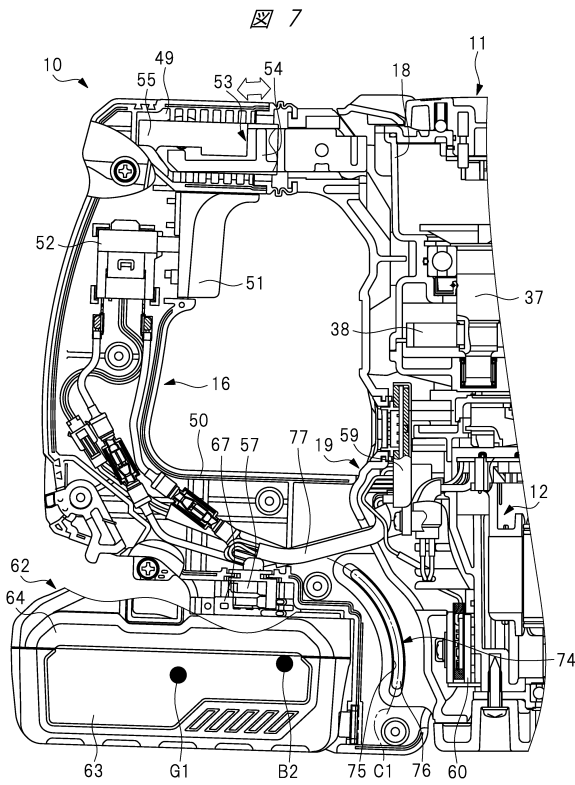
【図6】



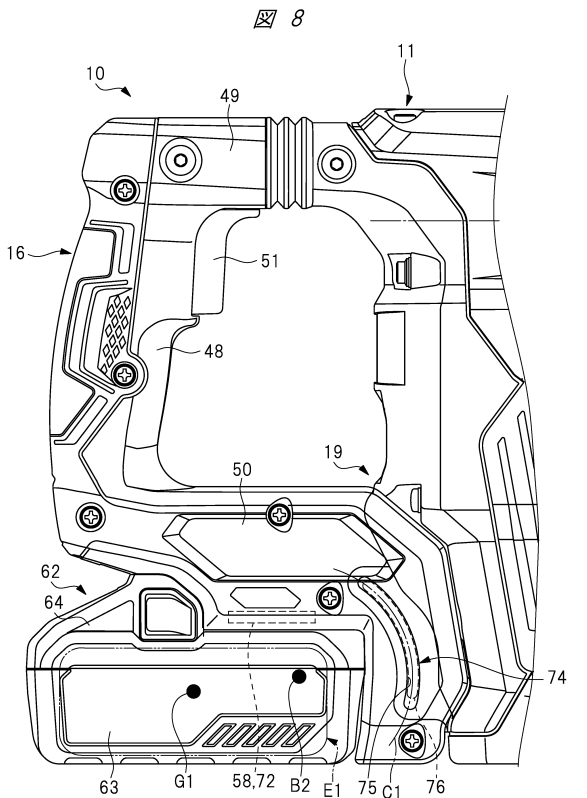
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2011/105232(WO, A1)  
特開2003-260677(JP, A)  
特開2019-5848(JP, A)  
特開2014-231126(JP, A)  
特開2020-40199(JP, A)  
特開2017-1148(JP, A)  
米国特許第5950268(US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |       |   |       |
|------|-------|---|-------|
| B25F | 5/00  | - | 5/02  |
| B25D | 9/00  | - | 17/32 |
| B23D | 45/00 | - | 57/02 |