

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4793755号  
(P4793755)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl. F I  
**B 2 5 F 5/00 (2006.01)** B 2 5 F 5/00 G  
**B 2 5 D 17/24 (2006.01)** B 2 5 D 17/24

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-60596 (P2006-60596)	(73) 特許権者	000005094
(22) 出願日	平成18年3月7日(2006.3.7)		日立工機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-237301 (P2007-237301A)		東京都港区港南二丁目15番1号
(43) 公開日	平成19年9月20日(2007.9.20)	(74) 代理人	100094983
審査請求日	平成20年8月26日(2008.8.26)		弁理士 北澤 一浩
		(74) 代理人	100095946
			弁理士 小泉 伸
		(74) 代理人	100099829
			弁理士 市川 朗子
		(72) 発明者	佐藤 慎一郎
			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	大久保 貴啓
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転シャフトを有するモータと、  
 該回転シャフトの回転を受け駆動する回転軸と、  
 該回転シャフトと該回転軸との間に設けられるギヤ部と、  
 該回転軸の回転を受け駆動し、該回転軸の回転力を該回転軸の軸方向に沿う往復運動力に変換し、往復運動部材を往復運動させる運動変換機構と、  
 該モータを収納するモータケーシングと、  
 該ギヤ部、該運動変換機構を収納するギヤケーシングと、を有する電動工具であって、  
 該運動変換機構の往復動方向と同方向に運動するウェイトを有し、該ウェイトの運動により、本体に加わった振動を吸収する動吸振器と、  
 該動吸振器を保持するための動吸振器用ケーシングとを有し、  
該モータケーシング、該動吸振器用ケーシング、及び該ギヤケーシングは、この順に該回転シャフトの軸方向に沿って直線状に配置されたことを特徴とする電動工具。

【請求項2】

該ウェイトは、該動吸振器用ケーシング内に位置することを特徴とする請求項1に記載の電動工具。

【請求項3】

該ウェイトには穴部が形成され、該穴部の中心軸は、該回転シャフトの軸と同軸上に位置し、該穴部は該回転シャフトに対向することを特徴とする請求項2に記載の電動工具。

## 【請求項 4】

該動吸振器は、更に、該動吸振器用ケーシングと接続されるウェイト支持部と、該ウェイトの重心位置を中心とした回転対称位置に複数設けられた接続部とを有し、

該ウェイト支持部は、該複数の接続部を介して該動吸振器用ケーシングと接続されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の電動工具。

## 【請求項 5】

該電動工具の重心位置と、該ウェイトの重心位置とは、該動吸振器用ケーシング内に位置することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電動工具。

## 【請求項 6】

該動吸振器用ケーシングは、該回転シャフトを回転支持するための軸受部を保持する第 1 動吸振器用ケーシングと、該動吸振器用ケーシングと該ギヤケーシングとに挟持される第 2 動吸振器用ケーシングと、を有し、

該ギヤケーシングは、該第 2 動吸振器用ケーシングと接続される筒状の第 1 ギヤケーシングと、該第 1 ギヤケーシングの該第 2 動吸振器用ケーシング側に設けられ、該第 2 動吸振器用ケーシングにより画成される空間と該第 1 ギヤケーシングにより画成される空間とを仕切る第 2 ギヤケーシングと、を有し、

該第 2 動吸振器用ケーシング内には、該回転シャフトの軸方向に延び、一端側が該回転シャフトと係合し、他端側が該第 1 ギヤケーシング内に位置する該ギヤ部と係合する回転伝達部材が設けられ、該回転伝達部材は、該第 2 ギヤケーシングに設けられた軸受により回転可能に支承されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の電動工具。

## 【請求項 7】

該動吸振器は、該動吸振器用ケーシングの外周に位置し、該動吸振器用ケーシングに連結される連結部を有し、

該ウェイトの振動の振幅は、該動吸振器用ケーシングの該回転シャフトの軸方向の幅よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

## 【請求項 8】

該動吸振器用ケーシングには、該回転軸の軸方向に延び、該連結部と係合可能な溝が形成され、

該動吸振器用ケーシングを該モータケーシングと該ギヤケーシングとで挟持したときに、該連結部も該モータケーシングと該ギヤケーシングとで挟持され、該動吸振器の軸方向の位置決めがなされることを特徴とする請求項 7 に記載の電動工具。

## 【請求項 9】

該ギヤケーシングに收容され、該電動モータの軸方向と同方向に延びるように設けられたシリンダと、

該シリンダの先端側に設けられ、先端工具を保持する工具保持部と、

該運動変換機構によって駆動され、該シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンと、を更に有し、

該動吸振器の該ウェイトは、該ピストンの往復運動に起因して該ピストンの往復動方向と同方向に往復動することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 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、電動工具に関し、特に、制振機構を有する電動工具に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から制振機構を有する電動工具が提案されている。例えば、互いに接続されたハンドル部、モータハウジング、及びギヤハウジングからなるケーシングを備える電動工具では、モータハウジングに電動モータが収納されている。ギヤハウジング内には、電動モータ

10

20

30

40

50

タの回転運動を電動モータの回転軸と同方向の往復運動に変換する運動変換機構が設けられている。打撃ハウジング内には、電動モータの回転軸と同方向に延びるシリンダが設けられている。シリンダの先端側には工具保持部が設けられ、先端工具が着脱自在に取付けられる。

【0003】

また、シリンダには、その内周に摺動可能にピストンが設けられている。ピストンは、運動変換機構により、シリンダの内周に沿って往復運動される。シリンダ内の先端側には打撃子が、シリンダの内周に摺動可能に設けられている。シリンダ内であってピストンと打撃子との間には空気室が画成されている。打撃子の先端側には、中間子がシリンダ内に前後方向に摺動可能に設けられている。上述の先端工具は、中間子の先端側に位置している。

10

【0004】

そして、電動モータの回転駆動力は、運動変換機構に伝達され、運動変換機構により、ピストンは、シリンダ内において往復運動される。ピストンの往復運動により空気室中の空気の圧力は上昇及び低下を繰り返し、打撃子に打撃力を付与する。打撃子が前進して中間子の後端に衝突し、中間子を介して打撃力が先端工具に伝達される。これにより、被削材は破砕される（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2005-040880号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかし、上記の電動工具では、打撃子の駆動に起因する振動が発生し、この振動により電動工具の作業性が低下していた。

【0006】

そこで、本発明は、打撃子の駆動による振動を低減し、作業性を向上させた電動工具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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、回転シャフトを有するモータと、該回転シャフトの回転を受け駆動する回転軸と、該回転シャフトと該回転軸との間に設けられるギヤ部と、該回転軸の回転を受け駆動し、該回転軸の回転力を該回転軸の軸方向に沿う往復運動力に変換し、往復運動部材を往復運動させる運動変換機構と、該モータを収納するモータケーシングと、該ギヤ部、該運動変換機構を収納するギヤケーシングとを有する電動工具であって、該運動変換機構の往復動方向と同方向に運動するウェイトを有し、該ウェイトの運動により本体に加わった振動を吸収する動吸振器と、該動吸振器を保持するための動吸振器用ケーシングとを有し、該モータケーシング、該動吸振器用ケーシング、及び該ギヤケーシングは、この順に該回転シャフトの軸方向に沿って直線状に配置された電動工具を提供している。

30

【0008】

ここで、該ウェイトは、該動吸振器用ケーシング内に位置することが好ましい。

40

【0009】

更に、該ウェイトには穴部が形成され、該穴部の中心軸は、該回転シャフトの軸と同軸上に位置し、該穴部は該回転シャフトに対向することが好ましい。

【0010】

また、該動吸振器は、更に、該動吸振器用ケーシングと接続されるウェイト支持部と、該ウェイトの重心位置を中心とした回転対称位置に複数設けられた接続部とを有し、該ウェイト支持部は、該複数の接続部を介して該動吸振器用ケーシングと接続されることことが好ましい。

【0011】

また、該電動工具の重心位置と、該ウェイトの重心位置とは、該動吸振器用ケーシング

50

内に位置することが好ましい。

【0012】

また、該動吸振器用ケーシングは、該回転シャフトを回転支持するための軸受部を保持する第1動吸振器用ケーシングと、該動吸振器用ケーシングと該ギヤケーシングとに挟持される第2動吸振器用ケーシングとを有し、該ギヤケーシングは、該第2動吸振器用ケーシングと接続される筒状の第1ギヤケーシングと、該第1ギヤケーシングの該第2動吸振器用ケーシング側に設けられ、該第2動吸振器用ケーシングにより画成される空間と該第1ギヤケーシングにより画成される空間とを仕切る第2ギヤケーシングとを有し、該第2動吸振器用ケーシング内には、該回転シャフトの軸方向に延び、一端側が該回転シャフトと係合し、他端側が該第1ギヤケーシング内に位置する該ギヤ部と係合する回転伝達部材が設けられ、該回転伝達部材は、該第2ギヤケーシングに設けられた軸受により回転可能に支承されていることが好ましい。

10

【0013】

また、該動吸振器は、該動吸振器用ケーシングの外周に位置し、該動吸振器用ケーシングに連結される連結部を有し、該ウェイトの振動の振幅は、該動吸振器用ケーシングの該回転シャフトの軸方向の幅よりも大きいことが好ましい。

【0014】

また、該動吸振器用ケーシングには、該回転軸の軸方向に延び、該連結部と係合可能な溝が形成され、該動吸振器用ケーシングを該モータケーシングと該ギヤケーシングとで挟持したときに、該連結部も該モータケーシングと該ギヤケーシングとで挟持され、該動吸振器の軸方向の位置決めがなされることが好ましい。

20

【0015】

また、該ギヤケーシングに收容され、該電動モータの軸方向と同方向に延びるように設けられたシリンダと、該シリンダの先端側に設けられ、先端工具を保持する工具保持部と、該運動変換機構によって駆動され、該シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンとを更に有し、該動吸振器の該ウェイトは、該ピストンの往復運動に起因して該ピストンの往復動方向と同方向に往復動することが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

請求項1に記載の電動工具によれば、運動変換機構の往復動方向と同方向に運動するウェイトを有し、ウェイトの運動により本体に加わった振動を吸収する動吸振器と、モータケーシングとギヤケーシングとの間に、動吸振器を保持するための動吸振器用ケーシングを配設している。よって、電動工具の振動を低減し、作業性を向上させた電動工具を提供することができる。また、動吸振器を有しない従来の電動工具と同一のモータケーシング及びギヤケーシングを用いることにより電動工具を提供することができ、安価に動吸振器を有する電動工具を提供することができる。

30

【0017】

請求項2に記載の電動工具によれば、モータケーシング、動吸振器用ケーシング、及びギヤケーシングは、この順に回転シャフトの軸方向に配置され、ウェイトは、動吸振器用ケーシング内に位置する。よって、動吸振器用ケーシングの径方向の寸法をコンパクトに設計することができる。即ち、動吸振器を動吸振器用ケーシングの外部に設けることにより、壁際の作業等が困難となり、動吸振器用ケーシングを把持し難く作業性が低下するのを防止することができる。

40

【0018】

請求項3に記載の電動工具によれば、ウェイトには穴部が形成され、穴部の中心軸は、回転シャフトの軸と同軸上に位置し、穴部は回転シャフトに対向するので、動吸振器用ケーシング内の空間を有効に活用して、電動工具の回転シャフトの軸方向の寸法の大型化を抑制しつつ、ウェイトに要求される質量を確保することができる。

【0019】

請求項4に記載の電動工具によれば、動吸振器は、更に、動吸振器用ケーシングと接続

50

されるウェイト支持部と、ウェイトの重心位置を中心とした回転対称位置に複数設けられた接続部とを有し、ウェイト支持部は、複数の接続部を介して動吸振器用ケーシングと接続されるので、よって、ウェイト支持部及びウェイトと動吸振器ケーシングとの間で摩擦が発生しないので、ウェイト支持部及びウェイトは、振動を円滑に行うことができる。従って、電動工具の振動を効果的に低減することができ、電動工具の作業性を向上させることができる。更に、接続部は、ウェイトの重心を中心とする回転対称位置にそれぞれ設けられているので、ウェイトを往復運動方向に対し平行に往復動させることができる。よって、電動工具の振動を効果的に低減することができ、電動工具の作業性を向上させることができる。

**【 0 0 2 0 】**

請求項 5 に記載の電動工具によれば、電動工具の重心位置と、ウェイトの重心位置とは、動吸振器用ケーシング内に位置するので、電動工具の重心位置とウェイトの重心位置との距離が接近する。よって、ウェイトの往復振動時に発生するモーメントを小さくすることができ、作業性の良い電動工具を提供することができる。

**【 0 0 2 1 】**

請求項 6 に記載の電動工具によれば、第 2 動吸振器用ケーシング内には、回転シャフトの軸方向に延び、一端側が回転シャフトと係合し、他端側が第 1 ギヤケーシング内に位置するギヤ部と係合する回転伝達部材が設けられ、回転伝達部材は、第 2 ギヤケーシングに設けられた軸受により回転可能に支承されている。よって、従来の動吸振器用ケーシング及び動吸振器を有しない電動工具においては、回転シャフトの先端部は、軸受に回転支持されていたが、請求項 6 に記載の電動工具では、動吸振器用ケーシングを設けたことにより、モータとギヤ部との距離が増す。従来のように回転シャフトの先端部を軸受により回転支持する構成とすると、回転シャフトの長さが増し、回転シャフトの強度が低下し、早期に寿命となる。更に、回転シャフトの長さが増すことにより、回転シャフトがたわみやすくモータの回転アンバランスによる振動が増加する。請求項 6 に記載の電動工具では、動吸振器用ケーシングに回転伝達部材を設けたことにより、長寿命で、振動の低い電動工具を提供することができる。

**【 0 0 2 2 】**

請求項 7 に記載の電動工具によれば、動吸振器は、動吸振器用ケーシングの外周に位置し、動吸振器用ケーシングに連結される連結部を有し、ウェイトの振動の振幅は、動吸振器用ケーシングの回転シャフトの軸方向の幅よりも大きく構成されている。よって、電動工具の回転シャフトの軸方向の寸法の大型化を抑制することができる。

**【 0 0 2 3 】**

請求項 8 に記載の電動工具によれば、動吸振器用ケーシングには、回転軸の軸方向に延び、連結部と係合可能な溝が形成され、動吸振器用ケーシングをモータケーシングとギヤケーシングとで挟持したときに、連結部もモータケーシングとギヤケーシングとで挟持され、動吸振器の軸方向の位置決めがなされる。よって、電動工具の組立作業性を向上させることができる。更に、動吸振器用ケーシングと動吸振器が一体の構成である場合、接続部の強度が弱く、破損してしまう可能性がある。しかし、動吸振器用ケーシングと動吸振器とを別体とし、連結部をモータケーシング及びギヤケーシングで挟持させているため、連結部の軸方向の強度を向上させることができる。更に、破損等があった場合に動吸振器の交換が容易となる。

**【 0 0 2 4 】**

請求項 9 に記載の電動工具によれば、ギヤケーシングに收容され、電動モータの軸方向と同方向に延びるように設けられたシリンダと、シリンダの先端側に設けられ、先端工具を保持する工具保持部と、運動変換機構によって駆動され、シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンとを更に有し、動吸振器のウェイトは、ピストンの往復運動に起因してピストンの往復動方向と同方向に往復動する。よって、ピストンの往復運動に起因して発生する振動を低減し、作業性を向上させた電動工具を提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0025】

本発明の電動工具を打撃工具に適用した第1の実施の形態の打撃工具1について、図1及び図2に基づき説明する。図1における左側を打撃工具1の先端側、右側を打撃工具1の後端側として以下説明する。打撃工具1は、互いに接続されたハンドル部10とモータケーシング20と、ウェイトケーシング30と、ギヤケーシング40とによりケーシングが構成される

## 【0026】

ハンドル部10には電源ケーブル11が取付けられると共に、スイッチ機構12が内蔵されている。スイッチ機構12には使用者により操作可能なトリガ13が機械的に接続されている。電源ケーブル11はスイッチ機構12を外部電源(図示せず)に接続し、トリガ13を操作することにより、スイッチ機構12と電源との接続と断続とが切換えられる。

10

## 【0027】

モータケーシング20は、ハンドル部10の上部に設けられている。ハンドル部10とモータケーシング20とは、プラスチックで一体成型されている。モータケーシング20内には電動モータ21が収納されている。電動モータ21は出力軸22を備え、回転駆動力を出力する。

## 【0028】

ウェイトケーシング30は、モータケーシング20の前方に設けられた樹脂成型品である。ウェイトケーシング30は、モータケーシング20と接続される第1ウェイトケーシング30Aと、ギヤケーシング40と接続され筒状をなす第2ウェイトケーシング30Bとを有している。第1ウェイトケーシング30Aには、軸受32Aが設けられている。また、第2ウェイトケーシング30B内には、第1中間シャフト31が、出力軸22と同軸上に配置され、軸受32A及び後述する軸受32Bにより回転可能に支承されている。第1中間シャフト31の後端部31Aは出力軸22と係合し、後端部31Aを介して、出力軸22の回転が第1中間シャフト31に伝達される。第1中間シャフト31の先端部は、ギヤケーシング40内に位置し、第1ギヤ31Bが設けられている。また、出力軸22は、後端部31Aを介して軸受32Aに回転支持される。

20

## 【0029】

また、第2ウェイトケーシング30B内には、カウンタウェイト機構33が配置されている。図1のII-II線に沿った断面図である図2に示すように、カウンタウェイト機構33は、一对の接続部材34と、一对のウェイト支持部材35と、カウンタウェイト36と、ボルト37とを備えている。一对の接続部材34は、第2ウェイトハウジング60Bの上下方向の両端にそれぞれ設けられている。即ち、一对の接続部材34は、カウンタウェイト36の重心を中心とする回転対称位置にそれぞれ設けられている。一对のウェイト支持部材35は、板バネにより構成されている。また、ウェイト支持部材35の上下両端部は、それぞれ接続部材34を介して第2ウェイトケーシング30Bに接続されている。

30

## 【0030】

カウンタウェイト36は、断面略円形をなし、その中心部には、シャフト挿通穴36aが形成されている。また、カウンタウェイト36は、ボルト37により、ウェイト支持部材35に固定されている。よって、カウンタウェイト36は、一对のウェイト支持部材35により両持ち支持される。また、シャフト挿通穴36aには、第1中間シャフト31が挿通されている。よって、シャフト挿通穴36aは、出力軸22と対向している。また、打撃工具1の重心Gは、ウェイトケーシング30内に位置する。

40

## 【0031】

ギヤケーシング40は第2ウェイトケーシング30Bの前方に設けられた樹脂成型品である。ギヤケーシング40は、第2ウェイトケーシング30Bと接続され筒状をなす第1ギヤケーシング40Aと、第1ギヤケーシング40Aと第2ウェイトケーシング30Bとの間を仕切る第2ギヤケーシング40Bが設けられている。上記の軸受32Bは、第2ギ

50

ヤケーシング 40B に設けられている。第 1 ギヤケーシング 40A と第 2 ギヤケーシング 40B とによって、後述の回転伝達機構を収容する機構室である減速室 40a を画成する。第 1 ギヤケーシング 40A 内には、出力軸 21 と平行に第 2 中間シャフト 42 が、軸受 42B、42C を介して第 1 ギヤケーシング 40A と第 2 ギヤケーシング 40B とに、その軸心を中心に回転可能に支承されている。また、第 1 ギヤケーシング 40A の、後述する工具保持部 15 近傍には、サイドハンドル 16 が設けられている。

#### 【0032】

第 2 中間シャフト 42 の電動モータ 21 側端部には、第 1 ギヤ 31B と噛合する第 2 ギヤ 41 が同軸固定されている。第 2 中間シャフト 42 の先端側にはギヤ部 42A が形成され、後述する第 3 ギヤ 43 と噛合している。第 1 ギヤケーシング 40A 内であって第 2 中間シャフト 42 の上方の位置には、シリンダ 44 が設けられている。シリンダ 44 は第 2 中間シャフト 42 と平行に延び、第 2 ギヤケーシング 40B に回転可能に支承されている。第 3 ギヤ 43 はシリンダ 44 の外周に固定され、上述したギヤ部 42A との噛合により、シリンダ 44 はその軸心を中心として回転可能である。

10

#### 【0033】

シリンダ 44 の先端側には上述した工具保持部 15 が設けられ、図示せぬ先端工具が着脱自在に取付けられる。第 2 中間シャフト 42 の中間部分には、バネによって電動モータ 21 方向に付勢されるクラッチ 46 がスプライン係合されており、クラッチ 46 は、第 1 ギヤケーシング 40A の下部に設けたチェンジレバ 47 によってハンマドリル・モード（図示した位置）とドリルモード（クラッチ 46 が先端方向に移動した位置）との間で切換え可能である。クラッチ 46 の電動モータ 21 側には、回転運動を往復運動に変換する運動変換部 50 が第 2 中間シャフト 42 に回転可能に外装されている。運動変換部 50 の腕部 50A は、第 2 中間シャフト 42 の回転により打撃工具 1 の前後方向に往復動作可能に設けられている。

20

#### 【0034】

クラッチ 46 がチェンジレバ 47 によってハンマドリル・モードに切換えられているときには、クラッチ 46 により第 2 中間シャフト 42 と運動変換部 50 とが結合するように構成されており、運動変換部 50 は、ピストンピン 51 を介して、シリンダ 44 内に設けられたピストン 52 と連動するように接続される。ピストン 52 は、第 2 中間シャフト 42 と平行な方向に往復運動可能且つシリンダ 44 内で摺動可能に装着されている。ピストン 52 内には打撃子 53 が内装されており、シリンダ 44 内であってピストン 52 と打撃子 53 の間には空気室 54 が画成される。打撃子 53 の空気室側反対位置には、中間子 55 がシリンダ 44 内にピストン 52 の運動方向に摺動可能に支承されている。中間子 55 の打撃子側反対位置には、図示せぬ先端工具が位置している。よって打撃子 53 は中間子 55 を介して図示せぬ先端工具を打撃する。

30

#### 【0035】

図示せぬモータの回転出力は第 1 中間シャフト 31、第 1 ギヤ 31B、及び第 2 ギヤ 41 を介して第 2 中間シャフト 42 に伝わる。第 2 中間シャフト 42 の回転は、ギヤ部 42A とシリンダ 44 に外装した第 3 ギヤ 43 の噛合によりシリンダ 44 に伝わり、図示せぬ先端工具に回転力が伝えられる。チェンジレバ 47 を操作することによりクラッチ 46 をハンマドリル・モードに移動させると、クラッチ 46 が運動変換部 50 と結合し、第 2 中間シャフト 42 の回転駆動力が運動変換部 50 に伝わる。運動変換部 50 では回転駆動力がピストンピン 51 を介してピストン 52 の往復運動に変換される。ピストン 52 の往復運動により打撃子 53 とピストン 52 との間に画成された空気室 54 中の空気の圧力は上昇及び低下を繰り返し、打撃子 53 に打撃力を付与する。打撃子 53 が前進して中間子 55 の後端面に衝突し、中間子 55 を介して打撃力が図示せぬ先端工具に伝達される。このようにしてハンマドリル・モードでは図示せぬ先端工具に回転力と打撃力が同時に付与される。

40

#### 【0036】

クラッチ 46 がドリルモードにあるときは、クラッチ 46 は第 2 中間シャフト 42 と運

50

動変換部 5 0 との接続を断ち、第 2 中間シャフト 4 2 の回転駆動力のみがギヤ部 4 2 A、第 3 ギヤ 4 3 を介してシリンダ 4 4 に伝達される。よって、図示せぬ先端工具には回転力のみが付与されるように構成されている。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態の打撃工具 1 の動作において、打撃子 5 3 の往復動に起因した振動が発生する。この振動が第 2 ウェイトケーシング 3 0 B を介して、接続部材 3 4 に伝達される。接続部材 3 4 に伝達された振動は、ウェイト支持部材 3 5 及びカウンタウェイト 3 6 に伝達され、カウンタウェイト 3 6 は、ピストン 5 2 の往復運動方向と同じ方向に振動する。この振動により、打撃子 5 3 の往復動に起因する打撃工具 1 の振動を低減することができ、打撃工具 1 の作業性を向上させることができる。

10

【 0 0 3 8 】

また、上記のように、モータケーシング 2 0 とギヤケーシング 4 0 との間にウェイトケーシング 3 0 を配設し、ウェイトケーシング 3 0 内にカウンタウェイト機構 3 3 を設けている。よって、カウンタウェイト機構 3 3 を有しない従来の打撃工具と同一のモータケーシング及びギヤケーシングを用いることにより打撃工具 1 を提供することができ、安価にカウンタウェイト機構 3 3 を有する打撃工具 1 を提供することができる。また、カウンタウェイト機構 3 3 は、第 2 ウェイトケーシング 3 0 B 内に配置したので、筒状をなす第 2 ウェイトケーシング 3 0 B の径方向の寸法をコンパクトに設計することができる。即ち、カウンタウェイト機構 3 3 をウェイトケーシング 3 0 の外部に設けることにより、壁際の作業等が困難となり、ウェイトケーシング 3 0 を把持し難く作業性が低下するのを防止

20

【 0 0 3 9 】

また、カウンタウェイト 3 6 は、シャフト挿通穴 3 6 a を有し、シャフト挿通穴 3 6 a には第 1 中間シャフト 3 1 が挿通している。よって、ウェイトケーシング 3 0 内の空間を有効に活用して、打撃工具 1 の長手方向の寸法の大型化を抑制しつつ、カウンタウェイト 3 6 に要求される質量を確保することができる。また、上記のようにカウンタウェイト機構 3 3 は、接続部材 3 4、ウェイト支持部材 3 5、及びカウンタウェイト 3 6 により構成されている。よって、板パネであるウェイト支持部材 3 5 及びカウンタウェイト 3 6 とウェイトケーシング 3 0 との間で摩擦が発生しないので、ウェイト支持部材 3 5 及びカウンタウェイト 3 6 は、ピストン 5 2 の往復運動方向と同方向の振動を円滑に行うことができる。よって、ピストン 5 2 の往復動に起因する打撃工具 1 の振動を効果的に低減することができ、打撃工具 1 の作業性を向上させることができる。更に、一对の接続部材 3 4 は、カウンタウェイト 3 6 の重心を中心とする回転対称位置にそれぞれ設けられているので、カウンタウェイト 3 6 をピストン 5 2 の往復運動方向に対し平行に往復動させることができる。よって、ピストン 5 2 の往復動に起因する打撃工具 1 の振動を効果的に低減することができ、打撃工具 1 の作業性を向上させることができる。

30

【 0 0 4 0 】

また、ウェイトケーシング 3 0 内に第 1 中間シャフト 3 1 を設け、第 1 中間シャフト 3 1 を第 1 ウェイトケーシング 3 0 A に設けた軸受 3 2 A と、第 2 ギヤケーシング 4 0 B に設けた軸受 3 2 B とにより回転支持している。従来のウェイトケーシング 3 0 及びカウンタウェイト機構 3 3 を有しない打撃工具においては、出力軸 2 2 の先端部は、軸受 3 2 B に回転支持されていた。本実施の形態において、ウェイトケーシング 3 0 を設けたことにより、電動モータ 2 1 と第 2 ギヤ 4 1 との距離が増す。従来のように出力軸 2 2 の先端部を軸受 3 2 B により回転支持する構成とすると、出力軸 2 2 の長さが増し、出力軸 2 2 の強度が低下し、早期に寿命となる。更に、出力軸 2 2 の長さが増すことにより、出力軸 2 2 がたわみやすく電動モータ 2 1 の回転アンバランスによる振動が増加する。本実施の形態では、ウェイトケーシング 3 0 に第 1 中間シャフト 3 1 を設けたことにより、長寿命で、振動の低い打撃工具 1 を提供することができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、打撃工具 1 の重心位置 G 及びカウンタウェイト 3 6 の重心位置をウェイトケーシ

50



ング30内に設定している。よって、打撃工具1の重心位置Gとカウンタウエイト36の重心位置との距離が接近するので、カウンタウエイト36の往復振動時に発生するモーメントを小さくすることができ、作業性の良い打撃工具1を提供することができる。

【0042】

次に、本発明の電動工具を打撃工具に適用した第2の実施の形態の打撃工具101について、図3及び図4に基づき説明する。尚、第1の実施の形態と同一の部材については同一の番号を付し説明を省略し、異なる部分についてのみ説明をする。

【0043】

カウンタウエイト機構133は、支持部材134と、2本のバネ135と、カウンタウエイト136とを備えている。支持部材134は、円筒形をなし、出力軸22の軸方向に延びている。支持部材134の両端は、それぞれ第2ギヤケーシング40B及び第1ウエイトケーシング30Aに支持されている。支持部材134の中空部には、第1中間シャフト31が位置している。支持部材134の外周には、カウンタウエイト136が支持部材134に対し摺動可能に配置されている。カウンタウエイト136には、支持部貫通穴136aが形成されており、支持部貫通穴136aには、支持部材134が貫通している。二本のバネ135のうち一方のバネ135は、カウンタウエイト136の後端側において、カウンタウエイト136と第1ウエイトケーシング30Aとの間に介装されている。他方のバネ135は、カウンタウエイト136の先端側において、カウンタウエイト136と第2ギヤケーシング40Bとの間に介装されている。

【0044】

本実施の形態の打撃工具101においても、打撃子53の往復動に起因した振動は、第1ウエイトケーシング30A、第2ギヤケーシング40Bを介して、バネ135及びカウンタウエイト136に伝達され、カウンタウエイト136は、ピストン52の往復運動方向と同じ方向に振動する。この振動により、打撃子53の往復動に起因する打撃工具101の振動を低減することができ、打撃工具101の作業性を向上させることができる。また、本実施の形態の打撃工具101の他の効果は、第1の実施の形態の打撃工具1の効果と同様である。

【0045】

次に、本発明の電動工具を打撃工具に適用した第3の実施の形態の打撃工具201について、図5及び図6に基づき説明する。尚、第1の実施の形態と同一の部材については同一の番号を付し説明を省略し、異なる部分についてのみ説明をする。

【0046】

図6に示すように、ウエイトケーシング30の側方には、第1中間シャフト31の軸方向と平行に延びる溝部30cが、ウエイトケーシング30の軸方向の一端から他端にわたって形成されている。また、カウンタウエイト機構233は、ウエイトケーシング30の側方に2個設けられている。カウンタウエイト機構233は、ハウジング233Aを有し、ハウジング233A内には、2本のバネ235（一方のみ図示している）及びカウンタウエイト236が配置されている。カウンタウエイト236の前後両端に2本のバネ235がそれぞれ配置されている。また、カウンタウエイト236は、バネ235の付勢力によりハウジング233A内において振動可能に設けられており、その振動の振幅は、ウエイトケーシング30の出力軸22の軸方向の幅よりも大きく構成されている。

【0047】

ハウジング233Aは、連結部237を有し、連結部237は溝部30cに嵌合している。ウエイトケーシング30が、モータケーシング20及びギヤケーシング40に挟持されると、連結部237もモータケーシング20及びギヤケーシング40に挟持される。これにより、ハウジング233Aが位置決めされ、ひいてはカウンタウエイト機構233が位置決めされる。

【0048】

本実施の形態の打撃工具201においても、打撃子53の往復動に起因した振動は、ウエイトケーシング30及びハウジング233Aを介して、バネ235及びカウンタウエイ

10

20

30

40

50

ト 2 3 6 に伝達され、カウンタウエイト 2 3 6 は、ピストン 5 2 の往復運動方向と同じ方向に振動する。この振動により、打撃子 5 3 の往復動に起因する打撃工具 2 0 1 の振動を低減することができ、打撃工具 2 0 1 の作業性を向上させることができる。また、カウンタウエイト機構 2 3 3 をウエイトケーシング 3 0 の側方に設けたことにより、打撃工具 2 0 1 の長手方向の寸法の大型化を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

また、上記のように、連結部 2 3 7 を溝部 3 0 c に嵌合させ、ウエイトケーシング 3 0 をモータケーシング 2 0 及びギヤケーシング 4 0 に挟持させることにより、カウンタウエイト機構 2 3 3 が位置決めされる。よって、打撃工具 2 0 1 の組立作業性を向上させることができる。更に、ウエイトケーシング 3 0 とカウンタウエイト機構 2 3 3 (ウエイトハウジング 2 3 3 A) が一体の構成である場合、接続部の強度が弱く、破損してしまう可能性がある。しかし、ウエイトケーシング 3 0 とカウンタウエイト機構 2 3 3 (ウエイトハウジング 2 3 3 A) とを別体とし、連結部 2 3 7 をモータケーシング 2 0 及びギヤケーシング 4 0 の端面に接触させているため、連結部 2 3 7 における打撃工具 2 0 1 の長手方向の強度を向上させることができる。更に、破損等があった場合にカウンタウエイト機構 2 3 3 の交換が容易となる。また、本実施の形態の打撃工具 2 0 1 の他の効果は、第 1 の実施の形態の打撃工具 1 の効果と同様である。

【 0 0 5 0 】

尚、本発明の打撃工具は、上述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。例えば、第 1 の実施の形態の打撃工具 1 において、接続部材 3 4 は、第 2 ウエイトケーシング 3 0 B の上下方向の両端に 2 つ設けたが、回転対称位置であれば、3 つ以上設けても良い。この場合、接続部 3 4 の数に応じた数のウエイト支持部材 3 5 が設けられる。また、上記の実施の形態では、本発明の電動工具を打撃工具に適用したが、セーバソーに適用しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の電動工具を打撃工具に適用した第 1 の実施の形態の断面図。

【 図 2 】 図 1 の II-II 線に沿った断面図。

【 図 3 】 本発明の電動工具を打撃工具に適用した第 2 の実施の形態の断面図。

【 図 4 】 図 3 の IV-IV 線に沿った断面図。

【 図 5 】 本発明の電動工具を打撃工具に適用した第 3 の実施の形態の断面図。

【 図 6 】 本発明の電動工具を打撃工具に適用した第 3 の実施の形態のウエイトケーシング及びカウンタウエイト機構の断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1、1 0 1、2 0 1 打撃工具、 1 5 工具保持部、 2 0 モータケーシング、  
 2 1 電動モータ、 2 2 出力軸、 3 0 ウエイトケーシング、 3 0 A  
 第 1 ウエイトケーシング、 3 0 B 第 2 ウエイトケーシング、 3 0 c 溝部  
 、 3 1 第 1 中間シャフト、 3 1 B 第 1 ギヤ、 3 2 A、3 2 B 軸受、  
 3 3、1 3 3、2 3 3 カウンタウエイト機構、 3 4 接続部材、 3 5 ウエ  
 イト支持部材、 3 6、1 3 6、2 3 6 カウンタウエイト、 3 6 a シャフト挿  
 通穴、 3 7 ボルト、 4 0 ギヤケーシング、 4 0 A 第 1 ギヤケーシング  
 、 4 0 B 第 2 ギヤケーシング、 4 1 第 2 ギヤ、 4 2 第 2 中間シャフト  
 、 4 4 シリンダ、 5 0 運動変換部、 5 0 A 腕部、 5 1 ピストンピ  
 ン、 5 2 ピストン、 5 4 打撃子、 1 3 4 支持部材、 1 3 5、2 3  
 5 バネ、 1 3 6 a 支持部貫通穴、 2 3 3 A ハウジング、 2 3 7 連結  
 部、 G 重心位置

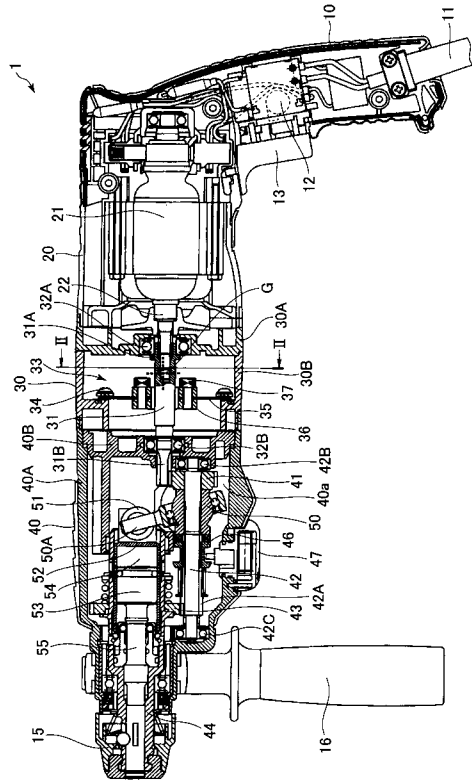
10

20

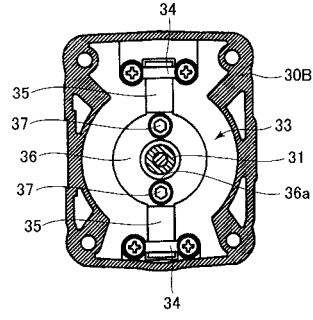
30

40

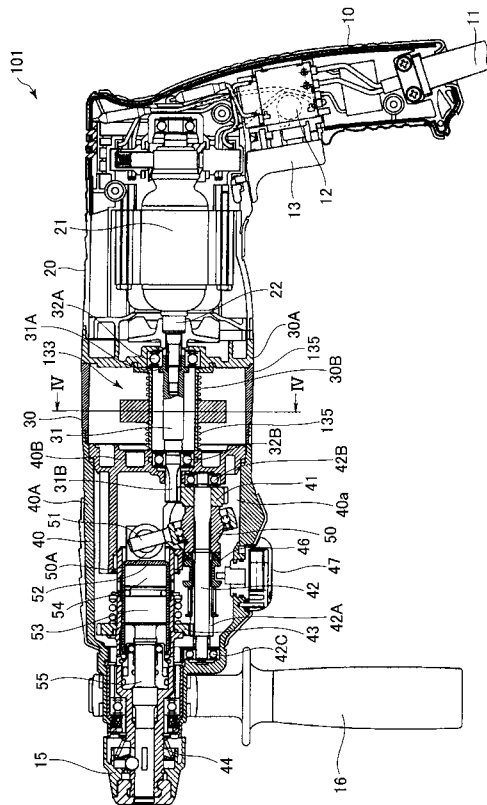
【図1】



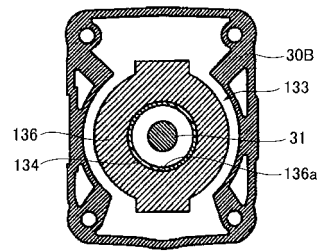
【図2】



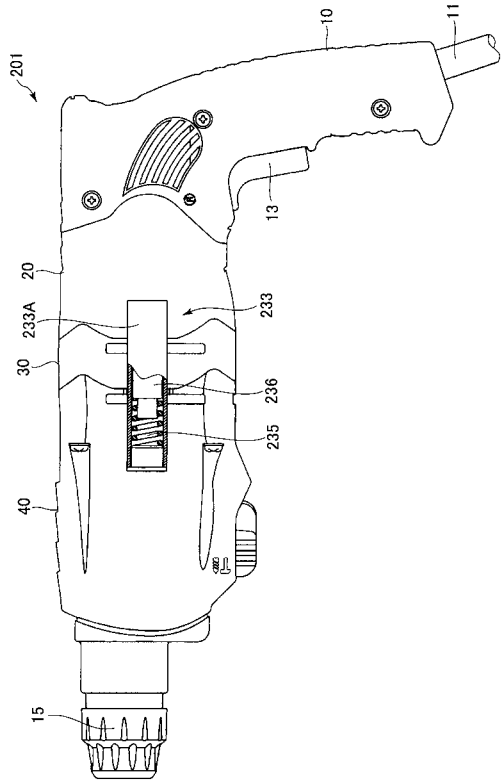
【図3】



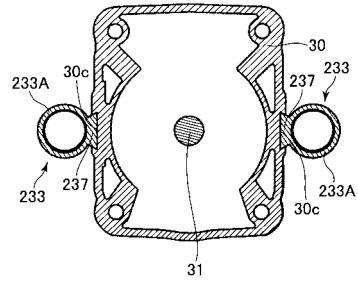
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

審査官 金本 誠夫

- (56)参考文献 特開2003-011073(JP,A)  
特開2007-001005(JP,A)  
特開2004-299036(JP,A)  
欧州特許出願公開第01415768(EP,A1)  
特開2005-040880(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F 3/00 - 5/02  
B25D 1/00 - 17/32  
B25B 21/00 - 21/02  
B25B 23/00 - 23/18  
B23B 45/00 - 45/16