

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4626574号  
(P4626574)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int. Cl.		F 1
<b>B 2 5 F</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>B 2 5 D</b>	<b>17/24</b>	<b>(2006.01)</b>
		B 2 5 F 5/02
		B 2 5 D 17/24

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-166902 (P2006-166902)	(73) 特許権者	000005094
(22) 出願日	平成18年6月16日 (2006.6.16)		日立工機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-331072 (P2007-331072A)		東京都港区港南二丁目15番1号
(43) 公開日	平成19年12月27日 (2007.12.27)	(74) 代理人	100094983
審査請求日	平成21年3月19日 (2009.3.19)		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	菊池 敦行
			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	鈴裏 司
			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】

ハウジングと、

該ハウジングの後部に接続された一端部と、該ハウジングの後部の該一端部が接続された部分とは異なる部分に接続された他端部とを有するハンドルと、

該ハウジングと該一端部との間に介装された弾性手段と、

該ハウジングと該他端部との間に介装され、該ハンドルを該他端部を中心として該一端部が該ハウジングから該ハンドルの方向へ離間するように回動させる付勢力を付与する回動付勢手段と、を備えることを特徴とする電動工具。

【請求項2】

該ハウジングと該一端部との間に設けられ、該一端部の該ハウジングからの所定距離以上の離間を規制するストッパ手段を備えてい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】

該回動付勢手段は、非線形特性を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の電動工具。

【請求項4】

該回動付勢手段は、該ハンドルの回動の回動中心の周りに配置されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項5】

10

20

該回動付勢手段は、内部空間を画成する外枠と、該内部空間を貫通し該回動の回動中心となるシャフトと、該内部空間内において該シャフトに固定され該シャフトと共に回転可能な回転部材と、該内部空間であって該外枠と該回転部材との間に介装された複数の弾性体と、を備え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】

該回動付勢手段は、ナイトハルトバネであることを特徴とする請求項 5 に記載の電動工具。

【請求項 7】

該回動付勢手段は、該弾性体のころがり摩擦により付勢力を該ハンドルに付与することを特徴とする請求項 5 に記載の電動工具。

【請求項 8】

該ハウジングに収納されるモータと、  
該モータの回転を往復運動に変換する往復運動変換部と、  
該ハウジングの先端側に取り付けられ、該往復運動変換部の往復運動により駆動する先端工具と、を備え、

該往復運動変換部は、シリンダと、該シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンと、該電動モータの回転駆動力を該ピストンの往復運動に変換する運動変換部と、該ピストンの往復運動により駆動される打撃子と、を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 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、防振ハンドルを有する電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から防振ハンドルを有する電動工具が提案されている。例えば、ハンドル部の一端部と本体部との間には弾性手段が介装され、ハンドル部は、他端部を中心にして、本体部から一端部の方向へ回動可能に設けられている電動工具が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、他の電動工具として、他の互いに連結されたハンドル部と、本体部とを備え、本体部には、電動モータ及び電動モータの回転運動を往復運動に変換する往復運動変換部が収納されているものがある。そして、本端部の先端には、往復運動変換部の往復運動により駆動する先端工具が取付けられている。

【0003】

ハンドル部は、上側に位置する一端部と下側に位置する他端部とを有している。一端部及び他端部は、それぞれ本体部の後部に接続されている。一端部と、本体部との間には、弾性手段が介装されている。他端部にはシャフトが設けられ、ハンドル部は、シャフトを中心にして、本体部から一端部の方向へ回動可能に設けられている。弾性手段は、第 1 弾性支持部材と、第 2 弾性支持部材と、コイルバネとにより構成されている。第 1 弾性支持部材は、本体部に固定され、第 1 溝と、第 1 溝に連通する第 2 溝とが形成されている。第 1 溝は、前後方向に沿って延びるように形成されている。第 2 溝は、第 1 溝の後方に位置し、第 1 溝よりも狭い幅を有し、第 1 弾性支持部材の後方に開口している。

【0004】

第 2 弾性支持部材は、ハンドル部の一端部に固定されている。第 2 弾性支持部材には、柱部と、半円柱部とが設けられている。柱部は、第 2 弾性支持部材の後部から前方に向かって延び、第 2 溝を貫通している。半円柱部は、柱部の先端に設けられ、第 2 溝の幅よりも広い幅を有し、第 1 溝内において、第 1 弾性支持部材に対し摺動移動可能に配置されている。コイルばねは、第 1 溝内に配置され、第 1 弾性支持部材と、半円柱部との間に介装されており、ハンドル部の一端部は、コイルばねにより本体部から一端部の方向へ付勢されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 74573 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上記の電動工具では、コイルばねの初期荷重、すなわち非作業状態でコイルばねに加わっている荷重が小さいほうが低振動を吸収することができ、コイルばねの初期荷重は小さいことが望ましい。しかし、コイルばねの初期荷重を小さく（自由長を短く）しようすると、その精度誤差により、ガタツキが生じることがあった。逆に、ガタツキが生じないようにしようすると、初期荷重を大きく設定せざるを得なかった。よって、初期状態においてコイルばねの初期荷重が大きいので、電動工具の低振動領域の振動をよく吸収することができず作業性が低下していた。

10

## 【0006】

そこで、本発明は、初期状態において弾性手段に付与する初期荷重を小さくすることができ、低振動領域の振動を効率的に吸収することができる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、ハウジングと、該ハウジングの後部に接続された一端部と、該ハウジングの後部の該一端部が接続された部分とは異なる部分に接続された他端部とを有するハンドルと、該ハウジングと該一端部との間に介装された弾性手段と、該ハウジングと該他端部との間に介装され、該ハンドルを該他端部を中心として該一端部が該ハウジングから該ハンドルの方向へ離間するように回動させる付勢力を付与する回動付勢手段とを備える電動工具を提供している。

20

## 【0008】

ここで、該ハウジングと該一端部との間に設けられ、該一端部の該ハウジングからの所定距離以上の離間を規制するストッパ手段を備えていることが好ましい。

## 【0009】

更に、該回動付勢手段は、非線形特性を有することが好ましい。

## 【0010】

また、該回動付勢手段は、該ハンドルの回動の回動中心の周りに配置されていることが好ましい。

30

## 【0011】

また、該回動付勢手段は、内部空間を画成する外枠と、該内部空間を貫通し該回動の回動中心となるシャフトと、該内部空間内において該シャフトに固定され該シャフトと共に回転可能な回転部材と、該内部空間であって該外枠と該回転部材との間に介装された複数の弾性体とを備えることが好ましい。

## 【0012】

また、該回動付勢手段は、ナイトハルトバネであることが好ましい。

## 【0013】

また、該回動付勢手段は、該弾性体のころがり摩擦により付勢力を該ハンドルに付与することが好ましい。

40

## 【0014】

また、該ハウジングに収納されるモータと、該モータの回転を往復運動に変換する往復運動変換部と、該ハウジングの先端側に取り付けられ、該往復運動変換部の往復運動により駆動する先端工具とを備え、該往復運動変換部は、シリンダと、該シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンと、該電動モータの回転駆動力を該ピストンの往復運動に変換する運動変換部と、該ピストンの往復運動により駆動される打撃子とを備えることが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0015】

請求項1に記載の電動工具によれば、ハウジングと他端部との間に介装され、ハンドル

50

を他端部を中心として一端部がハウジングからハンドルの方向へ離間するように回動させる付勢力を付与する回動付勢手段とを備える。回動付勢手段は、一端部から離れた他端部に設けられているので、非常に弱い荷重を一端部に付与することができる。よって、初期状態において弾性手段に付与する初期荷重を小さくすることができる。従って、電動工具が振動を発生する場合、動作初期における低振動領域の振動を効果的に緩衝することができる。また、弾性手段を、低振動領域の振動から高振動領域の振動を緩衝するために有効に利用することができる。

**【 0 0 1 6 】**

請求項 2 に記載の電動工具によれば、ハウジングと一端部との間に設けられ、一端部のハウジングからの所定距離以上の離間を規制するストッパ手段を備えているので、回動付勢手段により、付勢力を受けるハンドルは、一端部のハウジングからの所定距離以上の離間を規制することができる。よって、非作業時において、一端部は、所定の位置に位置することとなるので、ハンドル部のガタツキを防止することができる。

10

**【 0 0 1 7 】**

請求項 3 に記載の電動工具によれば、回動付勢手段は、非線形特性を有する。よって、非作業時における回動付勢手段のばね定数を小さくすることができる。従って、電動工具が振動を発生する場合、動作初期における低振動領域の振動を弾性手段により効果的に緩衝できると共に回動付勢手段の付勢力がハンドルの操作性に与える影響を小さくすることができる。電動工具の作業性を向上させることができる。

**【 0 0 1 8 】**

20

請求項 4 に記載の電動工具によれば、回動付勢手段は、ハンドルの回動の回動中心の周りに配置されているので、一ヶ所でハンドル部に付勢力の付与、及び電動工具の振動の緩衝を行うことができる。

**【 0 0 1 9 】**

請求項 5 及び請求項 6 に記載の電動工具によれば、回動付勢手段は、内部空間を画成する外枠と、内部空間を貫通し回動の回動中心となるシャフトと、内部空間内においてシャフトに固定されシャフトと共に回転可能な回転部材と、内部空間であって外枠と回転部材との間に介装された複数の弾性体とを備え、回動付勢手段は、ナイトハルトバネである。よって、ハンドル部の一端部と他端部とを結ぶ線分を中心とするハンドル部の揺動を抑制することができる。

30

**【 0 0 2 0 】**

請求項 7 に記載の電動工具によれば、回動付勢手段は、弾性体のころがり摩擦により付勢力をハンドルに付与する。よって、回動付勢手段のばね定数を小さくすることができるので、電動工具の動作初期における低振動領域の振動を回動付勢手段により効果的に緩衝することができる。電動工具の作業性を向上させることができる。

**【 0 0 2 1 】**

請求項 8 に記載の電動工具によれば、ハウジングに収納されるモータと、モータの回転を往復運動に変換する往復運動変換部と、ハウジングの先端側に取り付けられ、往復運動変換部の往復運動により駆動する先端工具とを備え、往復運動変換部は、シリンダと、シリンダ内周に摺動可能に設けられたピストンと、電動モータの回転駆動力をピストンの往復運動に変換する運動変換部と、ピストンの往復運動により駆動される打撃子とを備える。よって、動作初期における打撃子の駆動により発生する低振動領域の振動を回動付勢手段と弾性手段とにより効果的に緩衝ことができ、電動工具の作業性を向上させることができる。

40

**【 発明を実施するための最良の形態 】****【 0 0 2 2 】**

本発明の電動工具を打撃工具に適用した第 1 の実施の形態について図 1 から図 5 に基づき説明する。図 1 及び図 2 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、ハンドル部 10 と、モータハウジング 20 及びギヤハウジング 30 からなる本体部 60 とを備えている。

50

## 【 0 0 2 3 】

図2に示すように、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、スイッチ機構を図示せぬ外部電源に接続し、トリガ13を操作することにより、後述の電動モータ21と外部電源との接続と断続とを切換えることができるようになっている。また、ハンドル部10は、使用者が打撃工具1を使用するときに握る握り部14を有している。

## 【 0 0 2 4 】

また、ハンドル部10は、上側に位置する一端部10Aと下側に位置する他端部10Bとを有している。一端部10Aは、後述の運動変換ハウジング31の後部に接続されている。一端部10Aと、運動変換ハウジング31の間には、弾性手段50が介装されている。他端部10Bは、モータハウジング20の後部に接続されている。他端部10Bとモータハウジング20の間には、回動付勢手段80が介装されている。

## 【 0 0 2 5 】

弾性手段50及び回動付勢手段80について、図3から図5に基づき説明する。図4に示すように、弾性手段50は、第1弾性支持部材51と、第2弾性支持部材52と、4本の丸棒状のゴム製の弾性体53とからなるトランザトリ・ユニットにより構成されている。第1弾性支持部材51は、運動変換ハウジング31に固定され、長円状の第1溝51aと、第1溝51aに連通する第2溝51bとが形成されている。第1溝51aは、前後方向に沿って延びるように形成されている。第2溝51bは、第1溝51aの後方に位置し、第1溝51aよりも狭い幅を有し、第1弾性支持部材51の後方に開口している。また、第1弾性支持部材51の両側壁には、第1傾斜面51Cが形成されている。

## 【 0 0 2 6 】

第2弾性支持部材52は、ボルト54によりハンドル部10の一端部10Aに固定されている。第2弾性支持部材52には、柱部52Aと、円柱部52Bとが設けられている。柱部52Aは、第2弾性支持部材52の後部から前方に向かって延び、第2溝51bを貫通している。円柱部52Bは、柱部52Aの先端に設けられ、第2溝51bの幅よりも長い直径を有し、第1溝51a内において、第1弾性支持部材51に対し摺動移動可能に配置されている。従って、一端部10Aは、運動変換ハウジング31に対して、接近・離間可能である。また、円柱部52Bの直径は第2溝51bの幅よりも長いので、円柱部52Bが第1溝51a及び第2溝51bから抜け出るのを防止することができ、ハンドル部10の運動変換ハウジング31からの所定距離以上の離間を規制することができる。

## 【 0 0 2 7 】

また、第2弾性支持部材52の内壁には、第1傾斜面51Cと平行に延び、第1傾斜面51Cから所定距離離間する第2傾斜面52Cが形成されている。4本の弾性体53は、第1傾斜面51Cと第2傾斜面52Cとの間に介装されている。よって、ハンドル部10と運動変換ハウジング31とは、4つの弾性体53を介して接続される。また、弾性体53は、第2弾性支持部材52が第1弾性支持部材51側へ移動することにより、第2傾斜面52Cと第1傾斜面51Cとの間でこがり摩擦を受ける。よって、弾性手段50は、非線形な特性を示す。

## 【 0 0 2 8 】

図3及び図5に示すように、回動付勢手段80は、外枠81と、シャフト82と、断面略正方形の回転部材83と、4本のゴム棒84とからなるナイトハルトバネにより構成されている。外枠81は、断面略正方形の内部空間81aを画成し、モータハウジング20に固定されている。シャフト82は、内部空間81aを貫通し、ボルト85によりハンドル部10の他端部10Bに固定されている。ハンドル部10は、シャフト82を中心として回動可能に設けられている。回転部材83は、内部空間81a内において、シャフト82に固定され、シャフト82と共に回轉可能に設けられている。よって、ハンドル部10を回動させることにより、シャフト82が回轉し、回転部材83も回轉する。また、4つのゴム棒84は、内部空間81aであって、外枠81と回転部材83との間に介装されて

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、図 3 及び図 4 に示した円柱部 5 2 B に相当する部分が柱部 5 2 A と同一の幅（第 2 溝 5 1 b よりも狭い幅）を有する状態を示している。よって、円柱部 5 2 B に相当する部分は、ハンドル部 1 0 の運動変換ハウジング 3 1 から所定距離以上の離間を規制しない。この時、回動付勢手段 8 0 の断面略正方形の回転部材 8 3 は、外枠 8 1 の断面略正方形の内部空間 8 1 a に対して 4 5 ° 傾いた状態（初期状態）にある。これに対し、図 3 において回転部材 8 3 は、初期状態から 1 0 ° 反時計回りに回転された状態にある。よって、ゴム棒 8 4 は、外枠 8 1 と回転部材 8 3 とによりころがり摩擦を受けて変形し、接触面積が増加する。従って、回動付勢手段 8 0 は、ハンドル部 1 0 に、その一端部 1 0 A が運動変換ハウジング 3 1 からハンドル部 1 0 方向へ離間するように回動させる付勢力を付与する。これにより、第 2 弾性支持部材 5 2 には、後端方向への力が付与され、円柱部 5 2 B は、第 2 溝 5 1 b 内の最も後端側に位置する。

10

【 0 0 3 0 】

尚、ゴム棒 8 4 は、外枠 8 1 と回転部材 8 3 とによりころがり摩擦を受ける（接触面積が増加する）ので、回動付勢手段 8 0 は、非線形のトルク・変位角特性を示し、粘性減衰能力を有する。回動付勢手段 8 0 は、図 3 に示す状態では、回転部材 8 3 の回転角度と回動付勢手段 8 0 のバネ定数との関係を示す図 7 の曲線 N の回転角度 1 0 ° に対応するバネ定数である。図 7 に示すように、回転部材 8 3 が図 3 の状態（1 0 ° 回転した状態）にあるときは、バネ荷重は小さい。よって、回動付勢手段 8 0 が、ハンドル部 1 0 を回動させる力（初期状態に戻ろうとする力）は小さい。従って、回動付勢手段 8 0 は、一端部 1 0 A から離れた他端部 1 0 B に設けられているので、一端部 1 0 A に非常に弱い荷重を付与することができる。

20

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、モータハウジング 2 0 は、ハンドル部 1 0 の先端側下部に設けられている。電動モータ 2 1 は、モータハウジング 2 0 内に収納されている。電動モータ 2 1 は、その回転駆動力を出力する出力軸 2 2 を備えている。出力軸 2 2 の先端には、ピニオンギヤ 2 3 が設けられており、ギヤハウジング 3 0 内に位置している。

【 0 0 3 2 】

ギヤハウジング 3 0 は、運動変換ハウジング 3 1 と、打撃ハウジング 3 2 とを備えている。運動変換ハウジング 3 1 は、モータハウジング 2 0 の上部に位置している。打撃ハウジング 3 2 は、運動変換ハウジング 3 1 の先端側に位置している。

30

【 0 0 3 3 】

運動変換ハウジング 3 1 内には、ピニオンギヤ 2 3 の後端側において、出力軸 2 2 と平行に伸びるクランク軸 3 4 が回転可能に支承されている。クランク軸 3 4 の下端には、ピニオンギヤ 2 3 と噛合する第 1 ギヤ 3 5 が同軸固定されている。クランク軸 3 4 の上端部には、運動変換機構 3 6 が設けられている。運動変換機構 3 6 は、クランクウェイト 3 7、クランクピン 3 8、及びコンロッド 3 9 を有している。クランクウェイト 3 7 は、クランク軸 3 4 の上端に固定されている。クランクピン 3 8 は、クランクウェイト 3 7 の端部に固定されている。コンロッド 3 9 の後端には、クランクピン 3 8 が挿入されている。

40

【 0 0 3 4 】

打撃ハウジング 3 2 内には、出力軸 2 2 と直交する方向に伸びるシリンダ 4 0 が設けられている。シリンダ 4 0 の中心軸と、出力軸 2 2 の回転軸は、同一平面上に位置している。また、シリンダ 4 0 の後端部は、電動モータ 2 1 と対向している。シリンダ 4 0 の先端側には工具保持部 1 5 が設けられ、先端工具 1 6（図 1）が着脱自在に取付けられる。また、シリンダ 4 0 内には、その内周に摺動可能にピストン 4 3 が設けられている。ピストン 4 3 は、ピストンピン 4 3 A を有し、コンロッド 3 9 の先端には、ピストンピン 4 3 A が挿入されている。シリンダ 4 0 内の先端側には打撃子 4 4 が、シリンダ 4 0 の内周に摺動可能に設けられている。シリンダ 4 0 内であってピストン 4 3 と打撃子 4 4 との間には空気室 4 5 が画成されている。また、打撃子 4 4 の先端側には、中間子 4 6 がシリンダ 4

50

0 内に前後方向に摺動可能に設けられている。

【0035】

運動変換ハウジング31内であって、ハンドル部10に対向する部分には、カウンタウエイト機構70が配置されている。カウンタウエイト機構70は、2ヶ所のウエイト保持部支持部71、72と、ウエイト保持部73と、カウンタウエイト74とを備えている。各ウエイト保持部支持部71、72は、ピストン43の往復運動の方向と直交する方向において、カウンタウエイト74を挟むように配置されている。各ウエイト保持部支持部71、72は、第1ウエイト保持部支持部75、76と、第1ウエイト保持部支持部71よりもカウンタウエイト74側に位置する第2ウエイト保持部支持部77、78とを備えている。

10

【0036】

次に、第1の実施の形態による打撃工具1の動作について説明する。ハンドル部10を手で把持した状態で、先端工具16を図示せぬ被削材に押し当てる。次に、トリガ12を引き、電動モータ21に電力を供給し回転駆動させる。この回転駆動力は、ピニオンギヤ23及び第1ギヤ35を介してクランク軸34に伝達される。クランク軸34の回転は、運動変換機構36(クランクウエイト37、クランクピン38、及びコンロッド39)によって、シリンダ40内におけるピストン43の往復運動に変換される。ピストン43の往復運動により空気室45中の空気の圧力は上昇及び低下を繰り返し、打撃子44に打撃力を付与する。打撃子44が前進して中間子46の後端に衝突し、中間子46を介して打撃力が先端工具16に伝達される。この打撃力により、先端工具16には打撃力が付与され、被削材は破砕される。また、図8は、打撃工具1を被削材に強く押付けた状態(回転部材83が13°回転した状態)を示している。

20

【0037】

上記の打撃工具1の動作時には、打撃子44の往復動に起因するほぼ一定周期の振動が本体部60に発生する。ゴム棒84が、モータハウジング20に固定された外枠81と、他端部10Aに固定された回転部材83との間に介装され、かつ弾性体53が、運動変換ハウジング31に固定された第1弾性支持部材51と、一端部10Aに固定された第2弾性支持部材52との間に介装されているので、ゴム棒84(回動付勢手段80)及び弾性体53(弾性手段50)により本体部60で発生する振動を緩衝することができる。よって、本体部60で発生する振動が、ハンドル部10に伝達するのを抑制することができ、電動工具1の作業性を向上させることができる。

30

【0038】

また、回動付勢手段80は、ハンドル部10に、その一端部10Aが運動変換ハウジング31からハンドル部10方向へ離間するように回動させる付勢力を付与し、これにより、第2弾性支持部材52には、後端方向への力が付与され、円柱部52Bは、第2溝51b内の最も後端側に位置する(ハンドル部10の運動変換ハウジング31からの所定距離以上の離間が規制される)。また、回動付勢手段80は、非常に弱い荷重を一端部10Aに付与するので、非作業時に弾性手段50に付与する荷重を必要以上に増加させることなく円柱部52Bを常に第2溝51bの最も後端側に位置させることができ、ハンドル部10のガタツキを抑制することができる。

40

【0039】

また、初期状態において回動付勢手段80により弾性手段50に付与される荷重が非常に小さく、弾性手段50は非線形特性を有するトランザトリ・ユニットであるので、打撃工具1の打撃動作初期における弾性体53のばね荷重を小さくすることができる。よって、本体部60で発生する高振動領域の振動の弾性体53による緩衝に加えて、本体部60の低振動領域の振動を効率的に吸収することができる。従って、弾性手段50を低振動領域の振動から高振動領域の振動を緩衝するために有効利用することができ、打撃工具1の作業性の向上を図ることができる。

【0040】

また、図7に示したように、初期状態におけるゴム棒84のバネ荷重は小さいので、本体

50

部60で発生する打撃動作初期における低振動領域の振動をゴム棒84により効果的に緩衝することができ、打撃工具1の作業性を向上させることができる。回動付勢手段80は、ハンドル部10の回動の中心を覆うように設けられているので、一ヶ所でハンドル部10に付勢力の付与、及び本体部60の振動の緩衝を行うことができる。また、回動付勢手段80のゴム棒84は、その直径方向の変形を受けにくいので、ハンドル部10の一端部10Aと他端部10Bとを結ぶ線分を中心とするハンドル部10の揺動を抑制することができる。

#### 【0041】

また、本体部60で発生した振動は、運動変換ハウジング31を介して、ウェイト保持部支持部71、72に伝達される。ウェイト保持部支持部71、72に伝達された振動は、ウェイト支持部材73及びカウンタウェイト74に伝達され、カウンタウェイト74は、ピストン43の往復運動方向と同じ方向に振動する。この振動により、打撃による打撃工具1の振動は低減される。

10

#### 【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9から図11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】

図9及び図10に示すように、弾性手段150は、第1弾性支持部材151と、第2弾性支持部材152と、コイルばねである弾性体153とにより構成されている。第1弾性支持部材151は、運動変換ハウジング131に固定され、第1溝151aと、第1溝151aに連通する第2溝151bとが形成されている。第1溝151aは、前後方向に沿って延びるように形成されている。第2溝151bは、第1溝151aの後方に位置し、第1溝151aよりも狭い幅を有し、第1弾性支持部材151の後方に開口している。

20

#### 【0044】

第2弾性支持部材152は、ボルト54によりハンドル部10の一端部10Aに固定されている。第2弾性支持部材152には、柱部152Aと、半円柱部152Bとが設けられている。柱部152Aは、第2弾性支持部材152の後部から前方に向かって延び、第2溝151bを貫通している。半円柱部152Bは、柱部152Aの先端に設けられ、第2溝151bの幅よりも広い幅を有し、第1溝151a内において、第1弾性支持部材151に対し摺動移動可能に配置されている。従って、一端部10Aは、運動変換ハウジング31に対して、接近・離間可能である。また、半円柱部152Bの幅は第2溝151bの幅よりも広いので、半円柱部152Bが第1溝151a及び第2溝151bから抜け出るのを防止することができ、ハンドル部10の運動変換ハウジング31からの所定距離以上の離間を規制することができる。弾性体153は、第1溝151a内に配置され、第1弾性支持部材151と、半円柱部152Bとの間に介装されている。また、図11は、打撃工具101を被削材に強く押付けた状態(作業状態)を示している。

30

#### 【0045】

本実施の形態においても、回動付勢手段80、半円柱部152B、第1溝151a及び第2溝151bにより、非作業時におけるハンドル部10のガタツキを抑制することができる。更に、非作業時における弾性体153の付勢力を不要若しくは小さくすることができるので、弾性体153のパネ定数を小さくすることができる。よって、本体部60で発生する打撃動作初期における低振動領域の振動を弾性体153により効果的に緩衝することができ、打撃工具1の作業性を向上させることができる。また、打撃工具101の他の効果については、第1の実施の形態の打撃工具1の効果と同様である。

40

#### 【0046】

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12から図14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。

#### 【0047】

50

図12及び図13に示すように、回動付勢手段280は、外枠281と、シャフト282と、円筒ゴム283と、コイルばね284と、ばね受け部286とにより構成されている。外枠281は、断面円形の内部空間を画成し、モータハウジング20に固定されている。シャフト282は、外枠281の内部空間を貫通し、ボルト85によりハンドル部10の他端部10Bに固定されている。ハンドル部10は、シャフト282を中心として回動可能に設けられている。円筒ゴム283は、外枠281の内部空間において、シャフト282の外周に配置されている。ばね受け部286は、他端部10Bの上側に設けられている。コイルばね284は、モータハウジング20とばね受け部286との間に介装されている。また、図14は、打撃工具201を被削材に強く押付けた状態(作業状態)を示している。

10

**【0048】**

コイルばね284は、ハンドル部10に、その一端部10Aが運動変換ハウジング31からハンドル部10方向へ離間するように回動させる付勢力を常に付与するように構成されている。よって、本実施の形態においても、初期状態において弾性手段50に付与する初期荷重を小さくすることができ、低振動領域の振動を効率的に吸収することができる。また、回動付勢手段280、円柱部52B、第1溝51a、及び第2溝51bにより、非作業時におけるハンドル部10のガタツキを抑制することができる。また、円筒ゴム283及びコイルばね284により、本体部60で発生する打撃動作初期における低振動領域の振動を効果的に緩衝することができ、打撃工具201の作業性を向上させることができる。また、打撃工具201の他の効果については、第1の実施の形態の打撃工具1の効果と同様である。

20

**【0049】**

次に、本発明の電動工具を打撃工具に適用した第4の実施の形態の打撃工具301について、図15から図17に基づき説明する。尚、第3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。

**【0050】**

図15及び図16に示すように、打撃工具301の回動付勢手段380は、第3の実施の形態の回動付勢手段280に対して円筒ゴム283を有しない構成である。これ以外は、打撃工具301は、第3の実施の形態の打撃工具201と同様の構成である。よって、本実施の形態においても、初期状態において弾性手段50に付与する初期荷重を小さくすることができ、低振動領域の振動を効率的に吸収することができる。また、回動付勢手段280、円柱部52B、第1溝51a、及び第2溝51bにより、非作業時におけるハンドル部10のガタツキを抑制することができる。また、打撃工具301の他の効果については、第3の実施の形態の打撃工具201の効果と同様である。

30

**【0051】**

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及び第2の実施の形態における回動付勢手段80は、図3に示すようなナイトハルトであったが、図18に示すような形状のシャフト482と回転部材483とを備えたインボリュート形ナイトハルトの回動付勢手段480であっても良いし、図19に示すようなゴム棒84が2本である回動付勢手段580であっても良い。また、第1、第3及び第4の実施の形態における弾性手段50は、図20に示した弾性手段650のように、第1弾性支持部材651に第1溝及び第2溝が形成されておらず、第2弾性支持部材52に柱部52A及び円柱部52Bが設けられていなくても良い。また、ハンドル部10の一端部10Aに、第2の実施の形態の弾性手段150を設け、他端部10Bに第3の実施の形態の回動付勢手段280を設けた打撃工具であっても良い。

40

**【図面の簡単な説明】****【0052】**

【図1】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第1の実施の形態の外観斜視図。

【図2】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。

50

【図3】図2に示した打撃工具の非作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図4】図3に示した弾性手段の断面図。

【図5】図3に示した回動付勢手段の断面図。

【図6】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第1の実施の形態の回転部材が外枠の内部空間に対して45°傾いた状態(初期状態)を示す図。

【図7】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第1の実施の形態の回転部材の回転角度と回動付勢手段のバネ定数との関係を示す図。

【図8】図2に示した打撃工具の作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

10

【図9】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第2の実施の形態の作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図10】図9に示した打撃工具の弾性手段の断面図。

【図11】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第2の実施の形態の非作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図12】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第3の実施の形態の作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図13】図12に示した回動付勢手段の断面図。

【図14】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第3の実施の形態の非作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

20

【図15】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第4の実施の形態の作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図16】図15に示した回動付勢手段の断面図。

【図17】本発明の電動工具を打撃工具に適用した第4の実施の形態の非作業状態における本体部の後側及びハンドル部の部分断面図。

【図18】回動付勢手段の変更例を示す図。

【図19】回動付勢手段の他の変更例を示す図。

【図20】弾性手段の変更例を示す図。

【符号の説明】

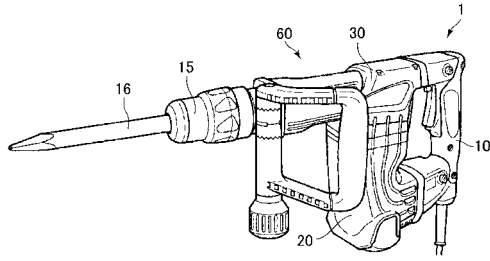
【0053】

30

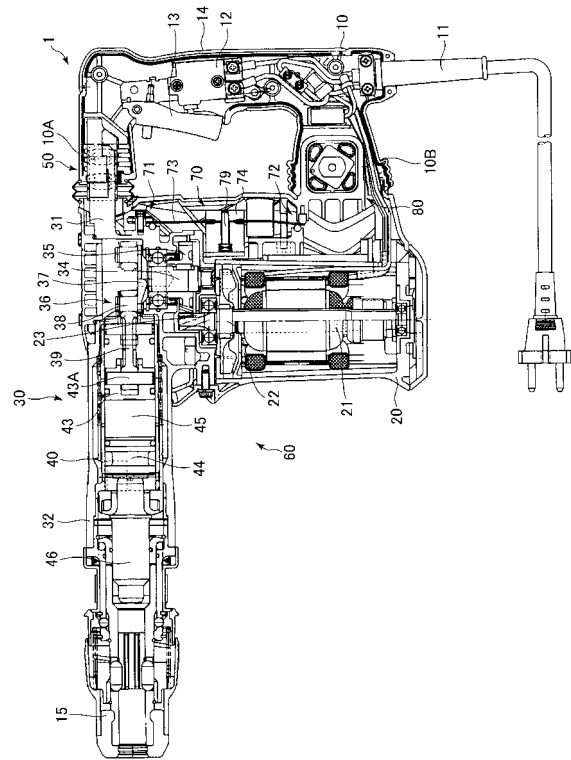
- 1、101、201、301 打撃工具、 10 ハンドル部、 10A 一端部、
- 10B 他端部、 16 先端工具、 20 モータハウジング、 21
- 電動モータ、 30 ギヤハウジング、 36 運動変換機構、 37 クランク
- ウェイト、 38 クランクピン、 39 コンロッド、 40 シリンダ、
- 43、92 ピストン、 44 打撃子、 46 中間子、 50、650 弾
- 性手段、 51、151、651 第1弾性支持部材、 51a、151a 第
- 1溝、 51b、151b 第2溝、 51C 第1傾斜面、 52、15
- 2、652 第2弾性支持部材、 52A、152A 柱部、 52B 円
- 柱部、 52C 第2傾斜面、 53、153 弾性体、 60 本体部、
- 80、280、380、480、580 回動付勢手段、 81、281 外枠
- 、 81a 内部空間、 82、282、482 シャフト、 83、483 回
- 転部材、 84 ゴム棒、 152B 半円柱部、 283 円筒ゴム、
- 284 コイルばね、 285 ばね受け部

40

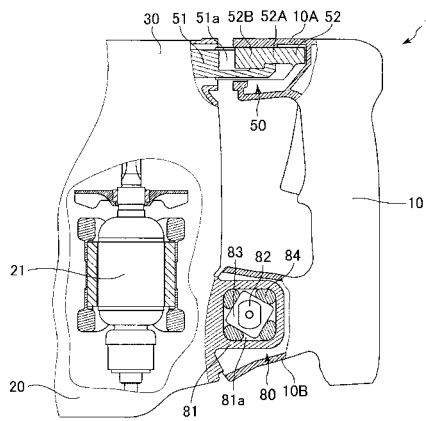
【 図 1 】



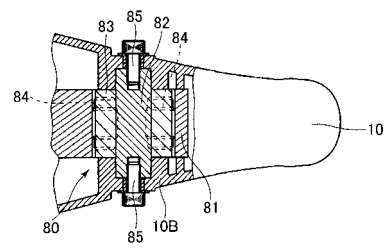
【 図 2 】



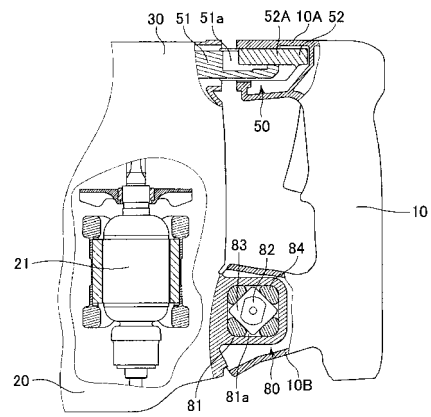
【 図 3 】



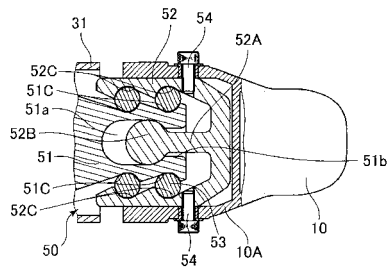
【 図 5 】



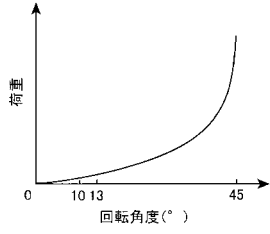
【 図 6 】



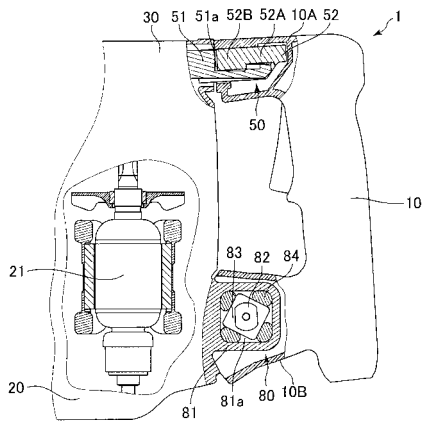
【 図 4 】



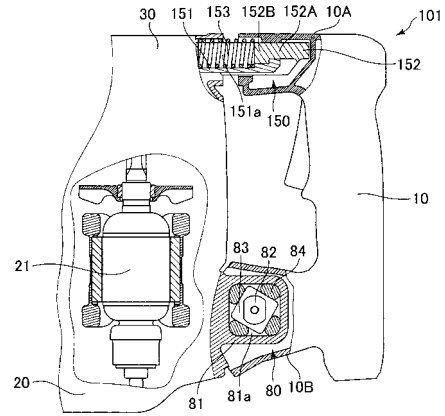
【図7】



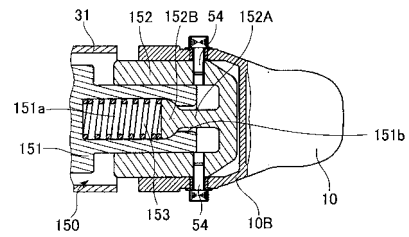
【図8】



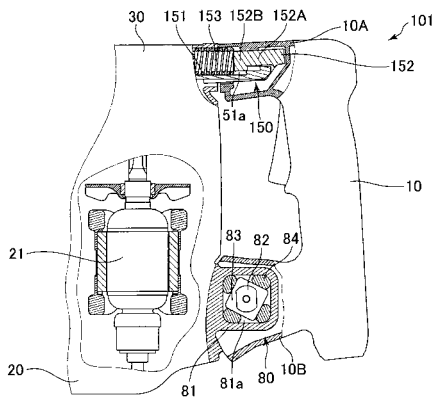
【図9】



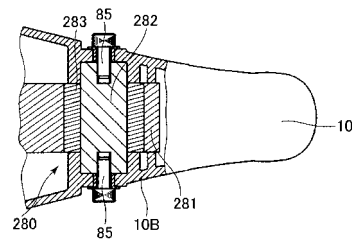
【図10】



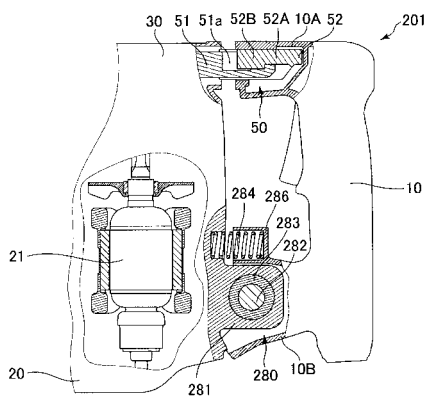
【図11】



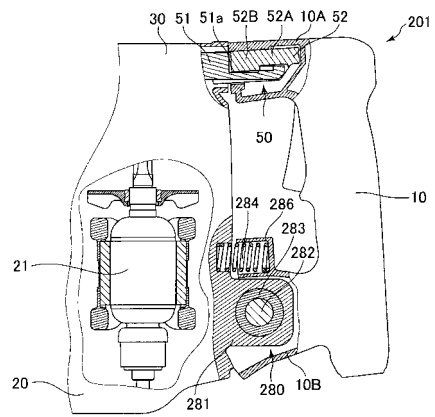
【図13】



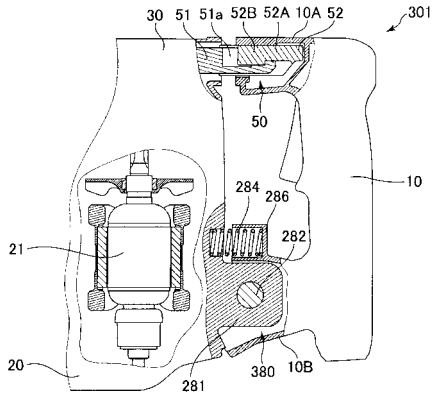
【図12】



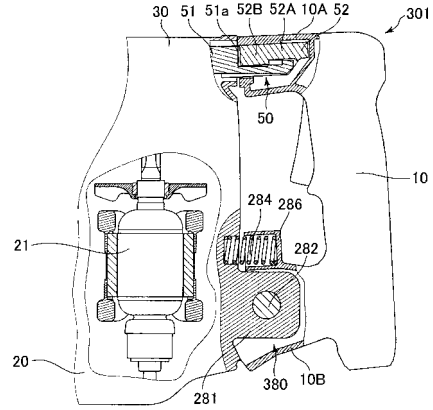
【図14】



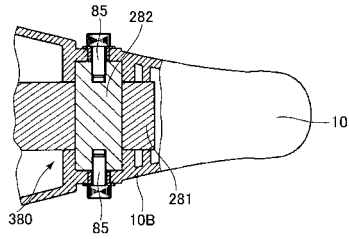
【図15】



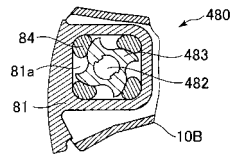
【図17】



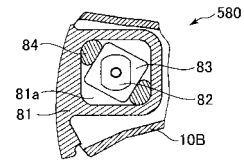
【図16】



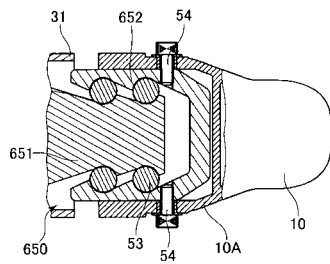
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

審査官 金本 誠夫

- (56)参考文献 特開昭56-069087(JP,A)  
実開平07-020275(JP,U)  
実開昭58-000874(JP,U)  
実開平04-042382(JP,U)  
特開2005-074573(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  
B25B 25/00 - 33/00  
B24B 23/00 - 23/08  
B23B 45/00 - 45/16