

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7704580号  
(P7704580)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類	F I
B 2 5 D 16/00 (2006.01)	B 2 5 D 16/00
B 2 5 D 17/10 (2006.01)	B 2 5 D 17/10
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00 A

請求項の数 12 (全28頁)

(21)出願番号	特願2021-97321(P2021-97321)	(73)特許権者	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22)出願日	令和3年6月10日(2021.6.10)	(74)代理人	110003052 弁理士法人勇智国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-188999(P2022-188999 A)	(72)発明者	飯田 斉 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
(43)公開日	令和4年12月22日(2022.12.22)	(72)発明者	砂辺 光 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
審査請求日	令和6年3月18日(2024.3.18)	(72)発明者	古澤 正規 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		審査官	山内 康明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転打撃工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転打撃工具であって、  
 工具本体に收容された第1モータ及び第2モータと、  
 前記第1モータの動力によって、先端工具を駆動軸周りに回転駆動する動作を少なくとも行う第1モードと、前記先端工具を前記駆動軸に沿って直線状に駆動する動作のみを行う第2モードとを含む複数の動作モードで選択的に動作可能な駆動機構と、  
 前記先端工具を取り外し可能に保持するように構成されたツールホルダと、  
前記ツールホルダ上に設けられて前記第2モータの動力によって前記駆動軸に沿って移動可能であり、前記ツールホルダにトルクを伝達する伝達位置と、前記ツールホルダへのトルクの伝達を遮断する遮断位置との間で移動可能に構成されたクラッチ部材と、  
 前記第2モータの回転運動を前記駆動軸に沿った直線運動に変換して前記クラッチ部材へ伝達する伝達機構と、  
前記工具本体の前記駆動軸周りの加速度を検出する加速度センサと、  
 を備え、  
前記駆動機構は、運動変換機構及び打撃機構と、回転伝達機構とを含み、  
前記運動変換機構は前記第1モータの回転を直線運動に変換して前記打撃機構に伝達するように構成され、前記打撃機構は前記先端工具を打撃するように構成され、  
前記回転伝達機構は、前記第1モータの回転を前記クラッチ部材を介して前記ツールホルダに伝達して前記ツールホルダを前記駆動軸周りに回転するように構成され、

10

20

前記第 2 モータは、

前記伝達機構を介して、前記クラッチ部材を前記伝達位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第 1 モードに切り替え、前記クラッチ部材を前記遮断位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第 2 モードに切り替え、  
前記加速度センサの検出結果が、前記工具本体にキックバック現象が発生する予め定められた閾値以上である場合に、前記伝達機構を介して前記クラッチ部材を前記伝達位置から前記遮断位置に移動させるように構成され、

前記第 2 モータの回転軸は、前記駆動軸に交差する方向に延在しており、  
前記第 2 モータは、駆動軸上に配置されている、

回転打撃工具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転打撃工具であって、

前記伝達機構は、前記第 2 モータによって回転されるピニオンギヤと、前記ピニオンギヤに係合し前記ピニオンギヤの回転を前記駆動軸に沿った前記直線運動に変換するラックギヤと、を備える、回転打撃工具。

【請求項 3】

回転打撃工具であって、

工具本体に収容された第 1 モータ及び第 2 モータと、

前記第 1 モータの動力によって、先端工具を駆動軸周りに回転駆動する動作を少なくとも行う第 1 モードと、前記先端工具を前記駆動軸に沿って直線状に駆動する動作のみを行う第 2 モードとを含む複数の動作モードで選択的に動作可能な駆動機構と、

20

前記先端工具を取り外し可能に保持するように構成されたツールホルダと、

前記ツールホルダ上に設けられて前記第 2 モータの動力によって前記駆動軸に沿って移動可能であり、前記ツールホルダにトルクを伝達する伝達位置と、前記ツールホルダへのトルクの伝達を遮断する遮断位置との間で移動可能に構成されたクラッチ部材と、

前記第 2 モータの回転運動を前記駆動軸に沿った直線運動に変換して前記クラッチ部材へ伝達する伝達機構と、

前記工具本体の前記駆動軸周りの加速度を検出する加速度センサと、を備え、

前記駆動機構は、運動変換機構及び打撃機構と、回転伝達機構とを含み、

前記運動変換機構は前記第 1 モータの回転を直線運動に変換して前記打撃機構に伝達するように構成され、前記打撃機構は、前記先端工具を打撃するように構成され、

30

前記回転伝達機構は、前記第 1 モータの回転を前記クラッチ部材を介して前記ツールホルダに伝達して前記ツールホルダを前記駆動軸周りに回転するように構成され、

前記第 2 モータは、

前記伝達機構を介して、前記クラッチ部材を前記伝達位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第 1 モードに切り替え、前記クラッチ部材を前記遮断位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第 2 モードに切り替え、

前記加速度センサの検出結果が、前記工具本体にキックバック現象が発生する予め定められた閾値以上である場合に、前記伝達機構を介して前記クラッチ部材を前記伝達位置から前記遮断位置に移動させるように構成され、

40

前記伝達機構は、前記第 2 モータと前記クラッチ部材とに動作可能に連結され、前記第 2 モータによって前記駆動軸に沿って移動される第 1 部材を備え、

前記工具本体は、前記第 1 部材に干渉して前記クラッチ部材を前記伝達位置に位置決めし、かつ、前記第 1 部材に干渉して前記クラッチ部材を前記遮断位置に位置決めするように構成されたストッパを更に備える、

回転打撃工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の回転打撃工具であって、

前記第 1 部材は、前記駆動軸に平行に、第 1 方向と、前記第 1 方向とは逆の第 2 方向とに移動可能であり、

50

前記ストッパは、前記第 1 部材の移動方向に交差する第 1 面及び第 2 面を備え、

前記第 1 面は、前記第 1 部材が前記第 1 方向に移動するときに前記第 1 部材に干渉することで前記クラッチ部材を前記伝達位置に位置決めし、前記第 2 面は、前記第 1 部材が前記第 2 方向に移動するときに前記第 1 部材に干渉することで前記クラッチ部材を前記遮断位置に位置決めする、回転打撃工具。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

前記第 1 モータと前記第 2 モータの駆動を制御可能に構成された制御部を備え、

前記制御部は、前記加速度センサの検出結果が前記閾値以上である場合に前記第 1 モータを停止し、かつ、前記第 2 モータを駆動して前記クラッチ部材を前記伝達位置から前記遮断位置に移動させるように構成されている、回転打撃工具。

10

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

前記駆動機構の前記動作モードが前記第 1 モードであることを検出するように構成された第 1 検出部と、前記駆動機構の前記動作モードが前記第 2 モードであることを検出するように構成された第 2 検出部と、を有するモード検出部を備える、回転打撃工具。

【請求項 7】

請求項 5 に従属する請求項 6 に記載の回転打撃工具であって、

前記制御部は、前記モード検出部の検出結果に応じて前記第 2 モータを停止するように構成されている、回転打撃工具。

20

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

常時にはオフ位置に維持され、ユーザによって押圧されることでオン位置に移動して前記第 1 モータを駆動可能に構成されたメイン操作部材と、

前記メイン操作部材を前記オン位置でロック可能なロック可能位置と、前記メイン操作部材を前記オン位置でロック不能なロック不能位置との間で、ユーザの操作によって移動可能に構成されたロック部材と、

前記第 1 モードのとき前記ロック部材に干渉する位置に配置されて前記ロック部材を前記ロック不能位置に維持し、前記第 2 モードのとき前記ロック部材に干渉しない位置に配置されて前記ロック部材の前記ロック可能位置への移動を許容するように構成された、ロック制御部材と、を備える、回転打撃工具。

30

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

前記駆動軸に交差する方向に延在しユーザによって把持される把持部を有するハンドルと、

前記ハンドルを前記工具本体に対して前記駆動軸に沿った方向に相対移動可能に連結する弾性部材と、を備え、

前記加速度センサは、前記ハンドルに収容されている、回転打撃工具。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

前記駆動機構の前記動作モードの選択のためにユーザによって手動操作されるように構成された、モード切替操作部を備え、

前記モード切替操作部は、前記工具本体の外表面との間に隙間を設けずに配置された電子式のスイッチとして構成されている、回転打撃工具。

40

【請求項 11】

請求項 10 に記載の回転打撃工具であって、

前記第 2 モータは、前記第 1 モータの駆動時には前記モード切替操作部の操作に応じて駆動しないように構成されている、回転打撃工具。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 までのいずれか一項に記載の回転打撃工具であって、

50

前記駆動機構の前記動作モードを報知するように構成された報知部を備える、回転打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、回転打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

先端工具を所定の駆動軸に沿った方向に直線状に駆動する打撃動作のみを行うモードと、先端工具を駆動軸周りに回転駆動する回転動作を少なくとも行うモードとを含む複数のモードのうちから、選択されたモードに応じて動作するように構成された回転打撃工具が知られている。特許文献1には、動作モード切替用のクラッチ部材と、クラッチ部材を移動させる電気式のアクチュエータを有する操作部材とを備えるハンマドリルが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第4340316号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

回転打撃工具では、先端工具が加工物にロックされて、工具本体が駆動軸周りに過度に回転してしまう現象（キックバック現象ともいう）が発生する場合がある。そのため、工具本体が駆動軸周りに過度に回転する現象に対処可能な回転打撃工具が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

本開示の一形態によれば、回転打撃工具が提供される。前記回転打撃工具は、工具本体に収容された第1モータと、駆動機構と、ツールホルダと、第2モータと、クラッチ部材と、伝達機構とを備える。前記駆動機構は、前記第1モータの動力によって、先端工具を駆動軸周りに回転駆動する動作を少なくとも行う第1モードと、前記先端工具を前記駆動軸に沿って直線状に駆動する動作のみを行う第2モードとを含む複数の動作モードで選択的に動作可能に構成されている。前記ツールホルダは、前記先端工具を取り外し可能に保持するように構成されている。また、前記ツールホルダは、前記第1モータから伝達されたトルクによって前記駆動軸周りに回転駆動されるように構成されている。前記クラッチ部材は、前記第2モータの動力によって前記ツールホルダに前記トルクを伝達する伝達位置と、前記ツールホルダへの前記トルクの伝達を遮断する遮断位置との間で移動可能に構成されている。前記伝達機構は、前記第2モータの回転運動を直線運動に変換して前記クラッチ部材に伝達するように構成されている。前記第2モータは、前記伝達機構を介して、前記クラッチ部材を前記伝達位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第1モードに切り替え、前記クラッチ部材を前記遮断位置に移動させることで前記駆動機構の前記動作モードを前記第2モードに切り替えるように構成されている。更に、前記第2モータは、前記工具本体の状態が、前記駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、前記伝達機構を介して前記クラッチ部材を前記伝達位置から移動させて前記トルクの伝達を遮断するように構成されている。

30

40

【0007】

この形態によれば、第2モータの回転運動を、伝達機構によって直線運動に変換してクラッチ部材に伝達し、クラッチ部材をツールホルダにトルクを伝達する伝達位置と、ツールホルダへのトルクの伝達を遮断する遮断位置との間で移動させることで、駆動機構の動

50

作モードを切り替えることが可能な回転打撃工具を提供することができる。また、第2モータは、工具本体が駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、伝達機構を介してクラッチ部材を移動させてトルクの伝達を遮断するように構成されているので、工具本体が駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、当該工具本体の回転を停止させることができる。そのため、この形態によれば、動作モードの切り替えと、トルクの伝達の遮断と、を同じ第2モータを使って実現可能であり、安全性の向上した回転打撃工具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】ハンマドリルの概略構成を示す縦断面図である。

10

【図2】図1の部分拡大図であり、打撃モードが選択された状態を示す図である。

【図3】モード切替操作部及び報知部の上面図である。

【図4】打撃モードが選択されたときの接続部材周辺及びロックレバーの上面図である。

【図5】図2に対応するハンマドリルの部分拡大図であり、回転打撃モードが選択された状態を示す図である。

【図6】図4に対応する接続部材周辺及びロックレバーの上面図であり、回転打撃モードが選択された状態を示す図である。

【図7】図2に対応するハンマドリルの部分拡大図であり、ニュートラルモードが選択された状態を示す図である。

【図8】図4に対応する接続部材周辺及びロックレバーの上面図であり、ニュートラルモードが選択された状態を示す図である。

20

【図9】図2のIX-IX断面図であり、ロック機構について説明するための図である。

【図10】ロック機構周辺の拡大縦断面図であり、打撃モードが選択されたときのロック機構及びスイッチレバーについて説明するための図である。

【図11】ロック機構周辺の拡大縦断面図であり、回転打撃モードが選択されたときのロック機構及びスイッチレバーについて説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下では、本開示の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して詳細に説明する。この詳細な説明は、本開示の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本開示の範囲を限定することを意図したものではない。また、以下に開示される追加的な特徴ならびに開示は、更に改善された回転打撃工具、その制御方法及び使用方法を提供するために、他の特徴や開示とは別に、又は共に用いることができる。

30

【0010】

また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本開示を実施する際に必須のものではなく、特に本開示の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。更に、上記及び下記の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、独立及び従属クレームに記載されるものの様々な特徴は、本開示の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおり、あるいは列挙された順番のとおり組み合わせなければならないものではない。

40

【0011】

本明細書及び/又は特許請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施形態及び/又はクレームに記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである。更に、全ての数値範囲及びグループ又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。

【0012】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記クラッチ部材は、前記ツールホルダ上に設

50

けられ、前記駆動軸に沿って移動可能に構成されていてもよい。また、前記伝達位置と前記遮断位置とは、前記駆動軸に沿った方向における位置であってもよい。更に、前記伝達機構は、前記第2モータの前記回転運動を前記駆動軸に沿った前記直線運動に変換して前記クラッチ部材へ伝達するように構成されていてもよい。

【0013】

上記構成によれば、ツールホルダ上にクラッチ部材が設けられ、伝達機構が、第2モータの回転運動を駆動軸に沿った直線運動に変換してクラッチ部材へ伝達する構成において、工具本体が駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、当該工具本体の回転を停止させることができる。また、動作モードの切り替えと、トルクの伝達の遮断とを、同じ第2モータを使って実現することができる。

10

【0014】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、前記工具本体の前記駆動軸周りの回転状態を検出する回転検出部と、前記第1モータと前記第2モータの駆動を制御可能に構成された制御部と、を備えていてもよい。前記制御部は、前記回転検出部の検出結果を用いて、前記工具本体の状態が前記駆動軸周りに過度に回転した状態であるか否かを判断するように構成されていてもよい。また、前記制御部は、前記工具本体の状態が、前記駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、前記第1モータを停止し、かつ、前記第2モータを駆動して前記クラッチ部材を前記伝達位置から移動させるように構成されていてもよい。

【0015】

上記構成によれば、制御部は、工具本体の状態が駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、第2モータを制御してトルクの伝達を遮断し、かつ、先端工具を駆動させる動力源としての第1モータを停止するので、回転打撃工具の安全性をより向上させることができる。

20

【0016】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、モード検出部を備えていてもよい。前記モード検出部は、前記駆動機構の前記動作モードが前記第1モードであることを検出するように構成された第1検出部と、前記駆動機構の前記動作モードが前記第2モードであることを検出するように構成された第2検出部と、を備えていてもよい。

【0017】

上記構成によれば、駆動機構の動作モードを検出可能な回転打撃工具を提供することができる。

30

【0018】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記制御部は、前記モード検出部の検出結果に応じて前記第2モータを停止するように構成されていてもよい。

【0019】

上記構成によれば、モード検出部の検出結果に応じて第2モータを停止するので、モード検出部を利用して、第2モータの停止のタイミングを制御することができる。

【0020】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記伝達機構は、第1部材を備えていてもよい。前記第1部材は、前記第2モータと前記クラッチ部材とに動作可能に連結され、前記第2モータによって移動されるように構成されていてもよい。また、前記工具本体は、更に、ストッパを備えていてもよい。前記ストッパは、前記第1部材に干渉して前記クラッチ部材を前記伝達位置に位置決めし、かつ、前記第1部材に干渉して前記クラッチ部材を前記遮断位置に位置決めするように構成されていてもよい。

40

【0021】

上記構成によれば、ストッパが第1部材に干渉することで、クラッチ部材を伝達位置に位置決めし、かつ、遮断位置に位置決めすることができる。そのため、ストッパを備えない構成と比較して、クラッチ部材の位置決め精度を向上させることができる。

【0022】

50

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記第1部材は、前記駆動軸に平行に、第1方向と、前記第1方向と逆の第2方向とに移動可能に構成されていてもよい。前記ストッパは、前記第1部材の移動方向に交差する第1面及び第2面を備えていてもよい。前記第1面は、前記第1部材が前記第1方向に移動するときに前記第1部材に干渉することで、前記クラッチ部材を前記伝達位置に位置決めするように構成されていてもよい。前記第2面は、前記第1部材が前記第2方向に移動するときに前記第1部材に干渉することで、前記クラッチ部材を前記遮断位置に位置決めするように構成されていてもよい。

【0023】

上記構成によれば、ストッパの第1面と第2面とを利用して、クラッチ部材を伝達位置や遮断位置に精度よく位置決めすることができる。

【0024】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記第2モータの回転軸は、前記駆動軸に交差する方向に延在していてもよい。また、前記第2モータは、前記駆動軸上に配置されていてもよい。

【0025】

上記構成によれば、第2モータの回転軸を駆動軸に平行に配置し、かつ、第2モータを駆動軸上とは異なる位置に配置する構成と比較して、第2モータをクラッチ部材の近くに配置できるので、伝達機構をコンパクトに構成できる。そのため、回転打撃工具を小さく構成することができる。

【0026】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記伝達機構は、ピニオンギヤと、ラックギヤとを備えていてもよい。前記ピニオンギヤは、前記第2モータによって回転されるように構成されていてもよい。前記ラックギヤは、前記ピニオンギヤに係合し前記ピニオンギヤの回転を前記駆動軸方向に沿った前記直線運動に変換するように構成されていてもよい。

【0027】

上記構成によれば、第2モータの回転をピニオンギヤとラックギヤとを介して駆動軸に沿った直線運動に変換することで、クラッチ部材を駆動軸に沿って移動させることができる。また、回転運動から直線運動への変換を簡易に実現できる。

【0028】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、メイン操作部材と、ロック部材と、ロック制御部材とを備えていてもよい。前記メイン操作部材は、常時にはオフ位置に維持され、ユーザによって押圧されることでオン位置に移動して前記第1モータを駆動可能に構成されていてもよい。前記ロック部材は、前記メイン操作部材を前記オン位置でロック可能なロック可能位置と、前記メイン操作部材を前記オン位置でロック不能なロック不能位置との間で、ユーザの操作によって移動可能に構成されていてもよい。前記ロック制御部材は、前記第1モードのとき前記ロック部材に干渉する位置に配置されて前記ロック部材を前記ロック不能位置に維持するように構成されていてもよい。更に、前記ロック制御部材は、前記第2モードのとき前記ロック部材に干渉しない位置に配置されて前記ロック部材の前記ロック可能位置への移動を許容するように構成されていてもよい。

【0029】

上記構成によれば、先端工具が打撃動作のみを行う第2モードのとき、ロック制御部材は、ロック部材がロック可能位置に移動することを許容するように構成されているので、ユーザは、打撃動作のみを比較的長時間連続する加工作業において、第2操作部材を押圧し続けなくともよい。そのため、加工作業におけるユーザの負担を軽減することができる。また、先端工具が回転動作を行う第1モードのとき、ロック制御部材はロック部材をロック不能位置に保持するので、例えば、先端工具が加工対象物にロックされても、ユーザは第2操作部材の押圧を解除するだけでモータの駆動を停止することができる。そのため、安全性の高い回転打撃工具を提供することができる。

【0030】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、ハンドルと、回転検出部

10

20

30

40

50

と、弾性部材とを備えていてもよい。前記ハンドルは、前記駆動軸に交差する方向に延在しユーザによって把持される把持部を有していてもよい。前記弾性部材は、前記ハンドルを前記工具本体に対して前記駆動軸に沿った方向に相対移動可能に連結していてもよい。更に、前記回転検出部は、前記ハンドルに収容されていてもよい。

【0031】

上記構成によれば、回転検出部は、弾性部材によって工具本体に対して相対移動可能に連結されたハンドルに収納されているので、回転検出部に伝わる工具本体の振動を減少させることができる。そのため、回転検出部を長寿命化することができる。

【0032】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、モード切替操作部を備えていてもよい。前記モード切替操作部は、前記駆動機構の前記動作モードの選択のためにユーザによって手動操作されるように構成されていてもよい。更に、前記モード切替操作部は、前記工具本体の外表面との間に隙間を設けずに配置された電子式のスイッチとして構成されていてもよい。

10

【0033】

上記構成によれば、モード切替操作部により第2モータを駆動させて駆動機構の動作モードを切り替えることが可能な回転打撃工具を提供することができる。また、モード切替操作部は、第2モータを駆動するための電子スイッチとして構成することができるので、モード切替操作部の構造を簡易にすることができ、その結果、モード切替操作部を、工具本体の外表面との間に隙間を設けずに配置することができる。そのため、回転打撃工具の意匠性を向上させることができる。また、モード切替操作部と工具本体との間に粉塵等が侵入しないので、モード切替操作部を長寿命化することができる。

20

【0034】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記第2モータは、前記第1モータの駆動時には前記モード切替操作部の操作に応じて駆動しないように構成されていてもよい。

【0035】

上記構成によれば、第1モータの駆動時にモード切替操作部が操作されて第2モータが駆動することによる、クラッチ部材や回転打撃工具を構成する部品の摩耗や破損を抑制することができる。

【0036】

1つ又はそれ以上の実施形態において、前記回転打撃工具は、前記駆動機構の前記動作モードを報知するように構成された報知部を備えていてもよい。

30

【0037】

上記構成によれば、選択された動作モードをユーザに対して報知可能な回転打撃工具を提供することができる。

【0038】

<実施形態>

以下、図1から図11を用いて、一実施形態に係る回転打撃工具について説明する。本実施形態では、回転打撃工具の一例として、ハンマドリル100について説明する。ハンマドリル100は、ツールホルダ30に装着された先端工具101を所定の駆動軸A1周りに回転駆動する動作（以下、回転動作という）と、先端工具101を駆動軸A1に平行に直線状に駆動する動作（以下、打撃動作という）とを実行可能に構成されている。

40

【0039】

まず、図1を参照して、ハンマドリル100の全体構成について簡単に説明する。図1に示すように、ハンマドリル100は、工具本体10と、工具本体10に連結されたハンドル17とで構成されている。

【0040】

工具本体10は、駆動軸A1に沿って延在するギヤハウジング12と、ギヤハウジング12の長軸方向における一端部に連結され、駆動軸A1に交差する方向に延在するモータハウジング13とを備える。本実施形態では、モータハウジング13は、駆動軸A1に概

50



ね直交する方向に延在する。このような構成により、工具本体 10 は、全体としては略 L 字状に形成されている。

#### 【0041】

ギヤハウジング 12 の長軸方向における他端部内には、先端工具 101 を着脱可能に構成されたツールホルダ 30 が配置されている。また、ギヤハウジング 12 には、駆動機構 3 が収容されている。詳細は後述するが、駆動機構 3 は、回転動作と打撃動作とを行うモード（以下、回転打撃モード）と、打撃動作のみを行うモード（以下、打撃モード）とを含む複数の動作モードで選択的に動作可能に構成されている。モータハウジング 13 には、第 1 モータ 2 が収容されている。第 1 モータ 2 は、モータシャフト 25 の回転軸 A2 が駆動軸 A1 と交差する（より詳細には、直交する）ように配置されている。ギヤハウジン

10

#### 【0042】

ハンドル 17 は、駆動軸 A1 に交差する方向（より詳細には、概ね直交する方向）に延在する把持部 170 と、把持部 170 の長軸方向の両端部から把持部 170 に交差する方向（より詳細には、概ね直交する方向）に突出する連結部 173、174 とを含む。ハンドル 17 は、全体としては略 C 字状に形成されている。ハンドル 17 は、工具本体 10 の長軸方向において、ツールホルダ 30 が配置されている側とは反対側の端部に連結されている。より詳細には、連結部 173 がギヤハウジング 12 に連結され、連結部 174 がモータハウジング 13 に連結されている。

#### 【0043】

以下、ハンマドリル 100 の詳細構成について説明する。なお、以下の説明では、便宜上、ハンマドリル 100 の駆動軸 A1 の延在方向（ギヤハウジング 12 の長軸方向）をハンマドリル 100 の前後方向と規定し、ツールホルダ 30 が設けられている一端部側をハンマドリル 100 の前側、その反対側を後側と規定する。また、把持部 170 の延在方向をハンマドリル 100 の上下方向と規定し、連結部 173 とギヤハウジング 12 とが連結する側を上側、その反対側を下側と規定する。また、前後方向及び上下方向に直交する方向を左右方向と規定する。

20

#### 【0044】

まず、ハンドル 17 について説明する。上述したように、ハンドル 17 は、上下方向に延在する把持部 170 と、把持部 170 の上端から前方に突出する連結部 173 と、把持部 170 の下端から前方に突出する連結部 174 とを備える。図 1 に示すように、連結部 173 とギヤハウジング 12 の後上端部との間、及び連結部 174 とモータハウジング 13 の後下端部との間には、夫々、弾性部材 175、176 が配置されている。本実施形態では、弾性部材 175、176 として圧縮コイルバネが採用されている。ハンドル 17 は、弾性部材 175、176 を介して、工具本体 10 に対して前後方向に相対移動可能に連結されている。このような構成により、工具本体 10 から、ハンドル 17 に伝達される振動（特に、打撃動作に起因する前後方向の振動）が低減される。

30

#### 【0045】

把持部 170 には、スイッチレバー 171 が設けられている。スイッチレバー 171 は、把持部 170 の前側であって、把持部 170 の上下方向における略中間位置から上側にかけて配置されている。スイッチレバー 171 は、ユーザによる押圧操作が可能に構成されている。図 2 には、スイッチレバー 171 のオフ位置が実線で、オン位置が二点鎖線で示されている。スイッチレバー 171 は、常時には、スイッチレバー 171 の後に設けられたメインスイッチ 172 のプランジャによって前方へ付勢されることで、オフ位置に保持されており、ユーザの押圧操作によって把持部 170 内に引き込まれて後方のオン位置へ移動する。スイッチレバー 171 がオン位置へ移動すると、ハンドル 17 内に収容されたメインスイッチ 172 がオンされ、後述するコントローラ 9 の制御により、第 1 モータ 2 が駆動される。

40

#### 【0046】

ハンドル 17 の連結部 173 付近には、ロック機構 8 が設けられている。ロック機構 8

50

は、動作モードが打撃モードのとき、スイッチレバー 171 をオン位置でロック可能とし、動作モードが回転打撃モードのとき、スイッチレバー 171 をオン位置でロック不能とするように構成された機構である。ロック機構 8 については後述する。

#### 【0047】

ハンドル 17 内には、加速度センサ 95 が収容されている。本実施形態では、加速度センサ 95 は、把持部 170 の下端部内に収容されており、駆動軸 A1 から比較的離れた位置に配置されている。加速度センサ 95 は、検出した加速度を示す信号を、後述するコントローラ 9 に出力可能に構成されている。なお、本実施形態では、加速度センサ 95 によって検出される加速度は、工具体体 10 の駆動軸 A1 周りの回転状態を示す指標として使用される。

10

#### 【0048】

次に、モータハウジング 13 の内部構造について説明する。モータハウジング 13 には、主に、第 1 モータ 2 と、コントローラ 9 とが収容されている。

#### 【0049】

図 1 に示すように、第 1 モータ 2 は、ステータ及びロータを含むモータ本体部 20 と、ロータから延設されたモータシャフト 25 とを有する。第 1 モータ 2 (モータシャフト 25) の回転軸 A2 は、上下方向に延在する。本実施形態では、第 1 モータ 2 として、電源コード 19 を介して外部電源からの電力供給を受けて駆動される交流モータが採用されている。モータシャフト 25 は、上下端部において、ベアリングによって回転可能に支持されている。モータシャフト 25 の上端部は、ギヤハウジング 12 内に突出しており、この部分に駆動ギヤ 29 が形成されている。

20

#### 【0050】

コントローラ 9 は、モータ本体部 20 の後壁 132 に取り付けられている。本実施形態では、コントローラ 9 は、CPU とメモリ等を含むマイクロコンピュータで構成されており、CPU がハンマドリル 100 の動作を制御するように構成されている。コントローラ 9 は、電線 (図示せず) を介して、メインスイッチ 172 と、加速度センサ 95 と、いずれも後述するモード検出部 90 と、モード切替操作部 6 と、報知部 61 とに電氣的に接続されている。本実施形態では、コントローラ 9 は、メインスイッチ 172 がオン状態とされると、調整ダイヤル (図示せず) を介して設定された回転数に応じて、第 1 モータ 2 を駆動する。また、詳細は後述するが、コントローラ 9 は、モード切替操作部 6 の操作や、モード検出部 90 の検出結果に応じて、第 2 モータ 4 の駆動を制御するように構成されている。更に、コントローラ 9 は、加速度センサ 95 とモード検出部 90 の検出結果を用いて、第 1 モータ 2 と後述する第 2 モータ 4 の駆動を制御するように構成されている。

30

#### 【0051】

次に、ギヤハウジング 12 について説明する。ギヤハウジング 12 には、モード切替操作部 6 と、報知部 61 とが設けられている。

#### 【0052】

モード切替操作部 6 は、動作モードの選択のために、ユーザによって手動操作されるように構成された電子スイッチである。図 1、図 2、図 5、図 7 に示すように、本実施形態では、モード切替操作部 6 は、ギヤハウジング 12 の上面 122 であって、連結部 173 との接続部分付近に設けられている。図 3 に示すように、モード切替操作部 6 は、動作モード選択用の 3 つのスイッチ 60h、60n、60d を有している。スイッチ 60h は、打撃モードに対応するスイッチである。スイッチ 60n は後述するニュートラルモードに対応するスイッチである。スイッチ 60d は、回転打撃モードに対応するスイッチである。本実施形態では、各スイッチ 60h、60n、60d は、押圧されることでコントローラ 9 にオン信号を出力する、電子スイッチとして構成されている。なお、本実施形態では、モード切替操作部 6 は、上面 122 との間隙を設けずに配置されている。そのため、モード切替操作部 6 と上面 122 との間には、加工作業による粉塵が侵入しない。

40

#### 【0053】

報知部 61 は、選択された動作モードをユーザに報知可能に構成されている。本実施形

50

態では、図3に示すように、報知部61は、モード切替操作部6の前側に設けられている。報知部61は、3つのLED(Light Emitting Diode)ランプ61h、61n、61dを有しており、夫々、コントローラ9の制御によって点灯する。具体的には、LEDランプ61hは、スイッチ60hのオンに応じて(つまり、打撃モードが選択されたときに)点灯する。LEDランプ61nは、スイッチ60nのオンに応じて(つまり、ニュートラルモードが選択されたときに)点灯する。LEDランプ61dは、スイッチ60dのオンに応じて(つまり、回転打撃モードが選択されたときに)点灯する。

【0054】

次に、ギヤハウジング12の内部構造について説明する。

【0055】

ギヤハウジング12には、主に、ツールホルダ30と、駆動機構3と、伝達機構7と、第2モータ4と、モード検出部90とが収容されている。ギヤハウジング12の前側部分は、駆動軸A1に沿って概ね円筒状に形成されており、ツールホルダ30はこの円筒状部分(バレル部ともいう)に収容されている。また、図示は省略するが、バレル部には、ハンマドリル100の把持を補助するための補助ハンドルを取付可能である。

【0056】

駆動機構3は、運動変換機構31と、打撃機構33と、回転伝達機構35とを含む。運動変換機構31と回転伝達機構35の大部分は、ギヤハウジング12の後側部分に収容されている。

【0057】

運動変換機構31は、第1モータ2の回転運動を直線運動に変換して打撃機構33に伝達するように構成されている。本実施形態では、運動変換機構31として、周知のクランク機構が採用されている。図2に示すように、運動変換機構31は、クランクシャフト311と、接続ロッド313と、ピストン315とを含む。クランクシャフト311は、ギヤハウジング12の後端部に、モータシャフト25と平行に配置されている。クランクシャフト311は、駆動ギヤ29に噛合する被動ギヤ312を有する。接続ロッド313の一端部は偏心ピンに連結され、他端部は連結ピンを介してピストン315に連結されている。ピストン315は、円筒状のシリンダ317内に摺動可能に配置されている。第1モータ2が駆動されると、ピストン315は、シリンダ317内で駆動軸A1に沿って(前後方向に)往復移動される。

【0058】

打撃機構33は、ストライカ331と、インパクトボルト333(図1参照)とを含む。ストライカ331は、ピストン315の前側に、シリンダ317内で前後方向に摺動可能に配置されている。ストライカ331とピストン315の間には、ピストン315の往復移動によって生じる空気の圧力変動を介して、ストライカ331を直線状に移動させるための空気室335が形成されている。インパクトボルト333は、ストライカ331の運動エネルギーを先端工具101に伝達する中間子として構成されている。図1に示すように、インパクトボルト333は、シリンダ317と同軸状に配置されたツールホルダ30内に前後方向に摺動可能に配置されている。

【0059】

第1モータ2が駆動され、ピストン315が前方に向けて移動されると、空気室335の空気が圧縮されて内圧が上昇する。ストライカ331は、空気バネの作用で高速に前方に押し出されてインパクトボルト333に衝突し、運動エネルギーを先端工具101に伝達する。これにより、先端工具101は駆動軸A1に平行に直線状に駆動され、被加工物を打撃する。一方、ピストン315が後方へ移動されると、空気室335の空気が膨張して内圧が低下し、ストライカ331が後方へ引き込まれる。ハンマドリル100は、運動変換機構31及び打撃機構33にこのような動作を繰り返させることで、打撃動作を行う。

【0060】

回転伝達機構35は、モータシャフト25のトルクを、ツールホルダ30に伝達するように構成されている。図2に示すように、本実施形態では、回転伝達機構35は、モータ

10

20

30

40

50

シャフト 25 に設けられた駆動ギヤ 29 と、中間シャフト 36 と、クラッチ機構 54 とを含む。回転伝達機構 35 は、減速ギヤ機構として構成されており、モータシャフト 25、中間シャフト 36、ツールホルダ 30 の順に、回転速度は順次低下する。

【0061】

中間シャフト 36 は、第 1 モータ 2 の前側上部にモータシャフト 25 と平行に配置されている。中間シャフト 36 の下部には、駆動ギヤ 29 に噛合する被動ギヤ 362 が設けられている。また、中間シャフト 36 の上部には、小ベベルギヤ 361 が設けられている。

【0062】

クラッチ機構 54 は、ツールホルダ 30 に搭載されている。クラッチ機構 54 は、モータシャフト 25 からツールホルダ 30 へトルクを伝達する、または、トルクの伝達を遮断するように構成されている。本実施形態では、クラッチ機構 54 は、大ベベルギヤ 561 を有するギヤスリーブ 56 と、ドライビングスリーブ 55 とを含む。ギヤスリーブ 56 は、ツールホルダ 30 の後端部の周囲に、駆動軸 A1 周りに回転可能に支持されている。大ベベルギヤ 561 は、中間シャフト 36 の上端部の小ベベルギヤ 361 に噛合している。

【0063】

ドライビングスリーブ 55 は、円筒状に形成されており、ギヤスリーブ 56 の前側で、ツールホルダ 30 の外周にスプライン結合されている。つまり、ドライビングスリーブ 55 は、ツールホルダ 30 に対する周方向の移動が規制され、かつ、前後方向に移動可能な状態で、ツールホルダ 30 に係合されている。

【0064】

図 2、図 5、図 7 には、ドライビングスリーブ 55 の移動範囲内の最後方位置（以下、位置 Pd）と、最前方位置（以下、位置 Ph）とが示されている。ドライビングスリーブ 55 は、位置 Pd に移動されると、ギヤスリーブ 56 の前端部に係合する（図 5 参照）。これにより、第 1 モータ 2 のトルクは、回転伝達機構 35 を介して、ツールホルダ 30 に伝達可能な状態となる。上述したように、第 1 モータ 2 が駆動されると運動変換機構 31 も駆動されるため、ドライビングスリーブ 55 が位置 Pd に配置された状態で第 1 モータ 2 が駆動されると、ハンマドリル 100 では、回転動作と打撃動作とが同時に行われることになる。つまり、ドライビングスリーブ 55 が位置 Pd に移動されると、ハンマドリル 100 の動作モードは、回転打撃モードに切り替わる。

【0065】

また、ドライビングスリーブ 55 が位置 Pd から前方へ移動されると、ドライビングスリーブ 55 とギヤスリーブ 56 との係合が解除される（図 7 参照）。これにより、第 1 モータ 2 のトルクは、回転伝達機構 35 を介してツールホルダ 30 に伝達不能な状態となる。そして、ドライビングスリーブ 55 は、図 2 に示すように、位置 Ph へ移動されると、ギヤハウジング 12 に固定されたロックリング 301 に係合し、ツールホルダ 30 は駆動軸 A1 周りに回転不能となる。この状態で第 1 モータ 2 が駆動されると、運動変換機構 31 が駆動されて、ハンマドリル 100 では打撃動作のみが行われることになる。つまり、ドライビングスリーブ 55 が位置 Ph に移動されると、ハンマドリル 100 の動作モードは、打撃モードに切り替わる。このように、ハンマドリル 100 では、ドライビングスリーブ 55 が駆動軸 A1 に平行に（前後方向に）移動されることで、動作モードが切り替えられる。

【0066】

なお、図 7 に示すように、ドライビングスリーブ 55 が位置 Ph と位置 Pd との間に移動されたとき、上述したように第 1 モータ 2 のトルクはツールホルダ 30 に伝達不能である。また、ドライビングスリーブ 55 はロックリング 301 に係合していないので、ツールホルダ 30 はギヤハウジング 12 に固定されていない。そのため、この状態では、ユーザは、手指で先端工具 101 を把持して駆動軸 A1 周りに回転させることで、先端工具 101 とツールホルダ 30 とを駆動軸 A1 周りに回転させることができる。つまり、駆動機構 3 の動作モードは、先端工具 101 の位置合わせを行うことが可能なモードに切り替わる。この動作モードを、「ニュートラルモード」とも呼ぶ。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

ギヤハウジング 1 2 の内部構造の説明に戻る。本実施形態では、図 2 に示すように、第 2 モータ 4 は、ギヤハウジング 1 2 の後部であって駆動軸 A 1 上に配置されている。第 2 モータ 4 は、ステータ及びロータを備えるモータ本体 4 0 と、モータシャフト 4 1 とを含む。モータ本体 4 0 は、ギヤハウジング 1 2 に支持されたモータケース 1 2 3 に収容されている。また、モータシャフト 4 1 の回転軸 A 3 は、上下方向に延在している。第 2 モータ 4 は、コントローラ 9 の制御によって、回転軸 A 3 周りの第 1 回転方向と、第 1 回転方向とは逆の第 2 回転方向とに回転可能である。第 2 モータ 4 の上側には、減速機としての遊星歯車機構が設けられている。モータシャフト 4 1 の回転運動は、遊星歯車機構によって減速され、ピニオンギヤ 4 2 から出力される。ピニオンギヤ 4 2 は、遊星歯車機構の出力シャフト（2 段目のキャリア）に固定されている。なお、本実施形態では、遊星歯車機構は 2 段（2 組）設けられているが、その数は 2 に限られない。

10

## 【 0 0 6 8 】

伝達機構 7 は、第 2 モータ 4 の回転運動を駆動軸 A 1 に平行な直線運動に変換して、ドライビングスリーブ 5 5 に伝達するように構成されている。図 2 及び図 4 に示すように、伝達機構 7 は、ピニオンギヤ 4 2 と、接続部材 7 0 とを備える。ピニオンギヤ 4 2 は、上述したように、第 2 モータ 4 によって回転される出力ギヤである。接続部材 7 0 は、ラックギヤ 7 1 2 が形成された第 1 部材 7 1 と、第 2 部材 7 2 と、第 3 部材 7 3 と、ドライビングスリーブ 5 5 に係合する係合アーム 7 4 とを含み、後から前に、この順で並んで接続されている。接続部材 7 0 は、前後方向に一体的に移動可能に、ギヤハウジング 1 2 内に配置されている。接続部材 7 0 は、ピニオンギヤ 4 2 の回転によって、ラックギヤ 7 1 2 を介して前後方向に移動する。接続部材 7 0 は、移動範囲内の最前方位置に移動することでドライビングスリーブ 5 5 を位置 P h に移動させ、最後方位置に移動することでドライビングスリーブ 5 5 を位置 P d に移動させるように構成されている。本実施形態では、接続部材 7 0 は、第 2 モータ 4 が第 1 回転方向に回転すると後方に移動し、第 2 回転方向に回転すると前方に移動する。

20

## 【 0 0 6 9 】

接続部材 7 0 の詳細について説明する。第 1 部材 7 1 は、前後方向に延在する部材である。第 1 部材 7 1 には、ピニオンギヤ 4 2 に噛合するラックギヤ 7 1 2 が設けられている。ピニオンギヤ 4 2 が回転軸 A 3 周りに回転すると、ラックギヤ 7 1 2 が駆動軸 A 1 に平行に（つまり、前後方向に）移動することで、第 1 部材 7 1 は前後方向に移動する。このように、第 2 モータ 4 の回転運動は、ピニオンギヤ 4 2 とラックギヤ 7 1 2 とによって、駆動軸 A 1 に平行な直線運動に変換される。

30

## 【 0 0 7 0 】

図 2 及び図 4 に示すように、第 1 部材 7 1 は、上下方向に直交し前後方向に延在する板状部 7 1 1 と、板状部 7 1 1 から上方に突出する第 1 凸部 7 1 7 及び第 2 凸部 7 1 8 とを有する。第 1 凸部 7 1 7 は第 1 部材 7 1 の前端に設けられており、第 2 凸部 7 1 8 は第 1 凸部 7 1 7 よりも後方に、第 1 凸部 7 1 7 と離間して設けられている。なお、ラックギヤ 7 1 2 は、第 2 凸部 7 1 8 の下側（下面）に形成されている。第 1 部材 7 1 は、更に、板状部 7 1 1 の前端部から右に突出する右凸部 7 1 3 と、板状部 7 1 1 の前端部から左に突出する左凸部 7 1 4 とを有する。右凸部 7 1 3 及び左凸部 7 1 4 は、後述するモード検出部 9 0 に当接するように構成されている。

40

## 【 0 0 7 1 】

なお、図 4 に示すように、前後方向において、第 1 凸部 7 1 7 と第 2 凸部 7 1 8 との間には、ギヤハウジング 1 2 に固定され、左右方向に延在するストッパ 6 5 が設けられている。ストッパ 6 5 は、第 1 部材 7 1 の移動方向（つまり、前後方向）に交差する前端面 6 6 と後端面 6 7 とを備えている。ストッパ 6 5 は第 1 部材 7 1 に干渉して、ドライビングスリーブ 5 5 を位置 P h に位置決めし、かつ、ドライビングスリーブ 5 5 を位置 P d に位置決めするように構成されている。具体的には、図 4 に示すように、ストッパ 6 5 は、第 1 部材 7 1 が前方に移動するとき、後端面 6 7 が第 2 凸部 7 1 8 の前端に当接すること

50

で、接続部材 70 を移動範囲内の最前方位置へ位置決めし、ドライビングスリーブ 55 を位置 P h に位置決めする。また、図 6 に示すように、ストッパ 65 は、第 1 部材 71 が後方に移動するとき、前端面 66 が第 1 凸部 717 の後端に当接することで、接続部材 70 を移動範囲内の最後方位置へ位置決めし、ドライビングスリーブ 55 を位置 P d に位置決めする。

#### 【 0 0 7 2 】

接続部材 70 の説明に戻る。第 2 部材 72 は、前後方向に延在する棒状部材である。第 2 部材 72 の後端部は、第 1 部材 71 の第 1 凸部 717 内に挿入されて第 1 部材 71 と接続されている。図 4 では、第 1 凸部 717 内を示すことで、第 1 部材 71 と第 2 部材 72 との接続箇所が表されている。第 3 部材 73 は、矩形形状に形成された部材であり、第 3 部材 73 の後端部には、第 2 部材 72 の前端部が接続されている。係合アーム 74 は、前後方向に延在する長尺状の板状部材である。図 2 に示すように、係合アーム 74 の後端部は、第 3 部材 73 の前端部と接続されている。係合アーム 74 の二股状の前端部は、鉤状に下方に屈曲されており、ドライビングスリーブ 55 の外周部に形成された環状溝 551 に係合している。本実施形態では、係合アーム 74 の後端部には貫通孔が設けられており、貫通孔には連結ピン 76 が挿通されている。また、第 3 部材 73 の前端部の左端部には、トーシヨンスプリング 77 が保持されており、連結ピン 76 の下端部は、トーシヨンスプリング 77 の付勢力により、トーシヨンスプリング 77 の 2 本のアームの間で挟持されている。なお、2 本のアームのうち連結ピン 76 の後側に配置されたアームは、第 3 部材 73 に係止されている。

#### 【 0 0 7 3 】

次に、モード検出部 90 について説明する。モード検出部 90 は、ハンマドリル 100 の動作モード（現在の実際の動作モード、具体的にはドライビングスリーブ 55 の位置）を検出するように構成されている。本実施形態では、モード検出部 90 は、ギヤハウジング 12 の上部に配置された第 1 スイッチ 91 と第 2 スイッチ 92 とを含む。本実施形態では、第 1 スイッチ 91 と第 2 スイッチ 92 とは、押し込み式のマイクロスイッチである。第 1 スイッチ 91 と第 2 スイッチ 92 とは、押圧されると、コントローラ 9 に信号（オン信号）を出力するように構成されている。

#### 【 0 0 7 4 】

第 1 スイッチ 91 は、第 1 部材 71 の右凸部 713 の後方に右凸部 713 と対向して配置され、ギヤハウジング 12 に固定されている。右凸部 713 と第 1 スイッチ 91 とは、接続部材 70 が最後方位置に移動したとき（つまり、ドライビングスリーブ 55 が位置 P d に移動したとき）、右凸部 713 の後端面が第 1 スイッチ 91 に当接して第 1 スイッチ 91 を後方へ押し込むように、その位置関係が調整されている。また、第 2 スイッチ 92 は、第 1 部材 71 の左凸部 714 の前方に左凸部 714 と対向して配置され、ギヤハウジング 12 に固定されている。左凸部 714 と第 2 スイッチ 92 とは、接続部材 70 が最前方位置に移動したとき（つまり、ドライビングスリーブ 55 が位置 P h に移動したとき）、左凸部 714 の前端面が第 2 スイッチ 92 に当接して第 2 スイッチ 92 を前方へ押し込むように、その位置関係が調整されている。

#### 【 0 0 7 5 】

このような構成により、コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 91 と第 2 スイッチ 92 との検出結果（つまり、ドライビングスリーブ 55 の位置）から、ハンマドリル 100 の動作モードを判断することができる。具体的には、第 1 スイッチ 91 からコントローラ 9 にオン信号が出力されているとき、ハンマドリル 100 の動作モードは回転打撃モードであり、第 2 スイッチ 92 からコントローラ 9 にオン信号が出力されているとき、動作モードは打撃モードである。また、第 1 スイッチ 91 及び第 2 スイッチ 92 からオン信号が出力されていないときは、動作モードはニュートラルモードである。

#### 【 0 0 7 6 】

本実施形態では、コントローラ 9 は、モード切替操作部 6 とモード検出部 90 の検出結果を用いて、第 2 モータ 4 の駆動を制御するように構成されている。具体的には、コント

10

20

30

40

50

ローラ 9 は、第 2 スイッチ 9 2 のオン信号を取得せず（つまり、第 2 スイッチ 9 2 がオフであり）、打撃モードに対応するスイッチ 6 0 h のオン信号を取得すると、接続部材 7 0 を最前方位置へ移動させるように、第 2 モータ 4 を第 2 回転方向へ回転させる。接続部材 7 0 は、ピニオンギヤ 4 2 の回転によりラックギヤ 7 1 2 が前方へ移動するのに伴って前方へ移動し、ドライブスリーブ 5 5 を位置 P h に移動させる（図 1、図 2、及び図 4 参照）。その結果、ハンマドリル 1 0 0 の動作モードは、打撃モードに切り替わる。このとき、接続部材 7 0 が最前方位置へ移動することで第 2 スイッチ 9 2 が押し込まれ、第 2 スイッチ 9 2 からコントローラ 9 にオン信号が出力される。コントローラ 9 は、第 2 スイッチ 9 2 のオン信号を取得すると、第 2 モータ 4 を停止する。

【 0 0 7 7 】

10

また、コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 9 1 がオフであり、回転打撃モードに対応するスイッチ 6 0 d のオン信号を取得すると、接続部材 7 0 を最後方位置へ移動させるように、第 2 モータ 4 を第 1 回転方向へ回転させる。接続部材 7 0 は、ピニオンギヤ 4 2 の回転によりラックギヤ 7 1 2 が後方へ移動するのに伴って後方へ移動し、ドライブスリーブ 5 5 を位置 P d に移動させる（図 5 及び図 6 参照）。その結果、ハンマドリル 1 0 0 の動作モードは、回転打撃モードに切り替わる。このとき、接続部材 7 0 が最後方位置へ移動することで第 1 スイッチ 9 1 が押し込まれ、第 1 スイッチ 9 1 からコントローラ 9 にオン信号が出力される。コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 9 1 のオン信号を取得すると、第 2 モータ 4 を停止する。

【 0 0 7 8 】

20

また、コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 9 1 又は第 2 スイッチ 9 2 がオンであり、ニュートラルモードに対応するスイッチ 6 0 n のオン信号を取得すると、現在のモード検出部 9 0 の検出結果に応じて、ドライブスリーブ 5 5 を位置 P h と位置 P d の間へ移動させるように、第 2 モータ 4 を回転させる。例えば、コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 9 1 からオン信号を取得している場合（つまり、接続部材 7 0 が最後方位置にある場合）には、接続部材 7 0 を前方へ移動させるように、第 2 モータ 4 を第 2 回転方向に回転させる。そして、コントローラ 9 は、第 1 スイッチ 9 1 がオフになった場合に、第 2 モータ 4 を停止させる。または、コントローラ 9 は、第 2 スイッチ 9 2 からオン信号を取得している場合（つまり、接続部材 7 0 が最前方位置にある場合）、接続部材 7 0 を後方へ移動させるように、第 2 モータ 4 を第 1 回転方向に回転させる。そして、コントローラ 9 は、第 2 スイッチ 9 2 がオフになった場合、第 2 モータ 4 を停止させる。こうすることで、ドライブスリーブ 5 5 は、位置 P h と位置 P d の中間位置に配置されて、ハンマドリル 1 0 0 の動作モードは、ニュートラルモードに切り替わる。

30

【 0 0 7 9 】

なお、本実施形態では、コントローラ 9 は、第 1 モータ 2 の駆動時には、モード切替操作部 6 が操作されても、第 2 モータ 4 を駆動しないように構成されてる。本実施形態では、コントローラ 9 は、第 1 モータ 2 の停止時に、上述したモード切替操作部 6 とモード検出部 9 0 の検出結果を用いた、第 2 モータ 4 の駆動制御を行うように構成されている。

【 0 0 8 0 】

なお、上述したように、接続部材 7 0 は、接続部材 7 0（第 1 部材 7 1）が前方に移動するときに、第 2 凸部 7 1 8 がストッパ 6 5 の後端面 6 7 に当接することで、最前方位置へ位置決めされる（図 4 参照）。また、接続部材 7 0 は、接続部材 7 0（第 1 部材 7 1）が後方に移動するときに、第 1 凸部 7 1 7 がストッパ 6 5 の前端面 6 6 に当接することで、最後方位置へ位置決めされる（図 6 参照）。そのため、モード検出部 9 0 の検出結果によってコントローラ 9 が第 2 モータ 4 を停止した後に、第 2 モータ 4 が慣性によって回転しても、接続部材 7 0 は、更に前方あるいは更に後方へ移動しない。

40

【 0 0 8 1 】

次に、コントローラ 9 による、加速度センサ 9 5 とモード検出部 9 0 との検出結果とを用いたハンマドリル 1 0 0 の動作制御について説明する。回転動作を伴う回転打撃モードでは、先端工具 1 0 1 が加工物にロックされて、ツールホルダ 3 0 が回転不能な状態（口

50

ック状態、ブロッキング状態ともいう)に陥ると、工具本体10に過大な反動トルクが作用して、工具本体10が駆動軸A1周りに過度に回転してしまう現象(キックバック現象ともいう)が発生する可能性がある。

【0082】

本実施形態では、コントローラ9は、第1モータ2が駆動されると、加速度センサ95の検出結果を取得して、検出結果が予め定められた閾値以上か否かを逐次判断する。閾値は、工具本体10が駆動軸A1周りに過度に回転した状態である場合の加速度の閾値であり、コントローラ9の備えるメモリに予め記憶されている。閾値は、実験やシミュレーションによって求めることができる。

【0083】

また、コントローラ9は、モード検出部90の検出結果を用いて、動作モードが回転打撃モードであるか否かを判断する。コントローラ9は、第1スイッチ91のオン信号を取得している場合に、動作モードが回転打撃モードであると判断する。

【0084】

コントローラ9は、加速度が閾値以上であり、動作モードが回転打撃モードである場合、第2モータ4を第2回転方向に回転させる。こうすることで、接続部材70を介してドライビングスリーブ55が前方へ移動されて、ドライビングスリーブ55とギヤスリーブ56との係合が解除される。そのため、ツールホルダ30へのトルクの伝達が遮断されるので、工具本体10の回転が停止する。なお、コントローラ9は、第2モータ4を第2回転方向に回転させた後、第2スイッチ92のオン信号を取得した場合(すなわち、動作モードが打撃モードに切り替わった場合)に、第2モータ4の駆動を停止する。

【0085】

本実施形態では、コントローラ9は、更に、加速度が閾値以上であり、動作モードが回転打撃モードである場合、第1モータ2の駆動を停止する。こうすることで、ハンマドリル100の動作が完全に停止される。

【0086】

なお、本実施形態では、コントローラ9は、加速度センサ95の検出結果が閾値以上であっても、第1スイッチ91のオン信号を取得していない場合(つまり、動作モードが回転打撃モードでない場合)には、第2モータ4を駆動させず、かつ、第1モータ2の駆動を継続する。こうすることで、例えば、打撃モードで加工作業中に、加工物付近の壁等にハンマドリル100が接触した衝撃により、加速度センサ95の検出結果が一時的に閾値以上になった場合であっても、ユーザは、打撃モードで加工作業を継続することができる。

【0087】

次に、図9から図11を用いて、ロック機構8について説明する。本実施形態では、ロック機構8は、ロックレバー180と、第1部材71とを含んでいる。

【0088】

ロックレバー180は、ハンドル17の上端部(連結部173付近)であって、スイッチレバー171の上側に設けられ、ハンドル17に対して左右方向に移動可能に支持されている。本実施形態では、ロックレバー180は、左右方向に延在する棒状の本体部181と、本体部181の下端部から下方へ突出する2つの係止片182とを備える。図9に示すように、本体部181の左右方向の両端部は、連結部173の左壁及び右壁に設けられた開口177から露出している。ユーザは、本体部181をハンドル17に対して左方又は右方に押し込むことで、ロックレバー180を操作可能である。

【0089】

本実施形態のスイッチレバー171には、上方に突出する2つの係止突起178が設けられている。図9に実線で示すように、ロックレバー180の2つの係止片182は、スイッチレバー171の係止突起178を2つの係止片182の間に配置可能なように、左右方向に離間して配置されている。なお、図9に二点鎖線で示すように、ロックレバー180の2つの係止片182の間隔は、スイッチレバー171の2つの係止突起178の間隔と等しい。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 9 0 】

ロックレバー 180 は、スイッチレバー 171 をオン状態でロック可能なロック可能位置と、スイッチレバー 171 をオン状態でロック不能なロック不能位置とに移動可能である。ロック可能位置は、図 9 に二点鎖線で示すように、ロックレバー 180 の係止片 182 がスイッチレバー 171 の係止突起 178 の移動経路上に存在する、ロックレバー 180 の位置である。ロック可能位置では、オン位置に移動したスイッチレバー 171 の係止突起 178 の前端に、スイッチレバー 171 の係止片 182 の後端が当接することで、スイッチレバー 171 をオン位置で保持可能である。ロック不能位置は、図 9 に実線で示すように、ロックレバー 180 の係止片 182 がスイッチレバー 171 の係止突起 178 の移動経路上から外れた位置に存在する、ロックレバー 180 の位置である。ロック不能位置では、係止突起 178 は、係止片 182 の前後方向の移動に干渉しない。そのため、スイッチレバー 171 はオン位置とオフ位置との間を移動可能である。なお、ロックレバー 180 は、常時には、スイッチレバー 171 の操作を可能とするために、ユーザによって、図 9 に実線で示すロック不能位置に配置されており、スイッチレバー 171 をオン状態でロックするときのみ、ユーザによってロック可能位置に移動される。また、図示は省略するが、本実施形態では、ロックレバー 180 は、付勢部材の付勢力によってロック不能位置、またはロック可能位置で保持される。

10

## 【 0 0 9 1 】

ロックレバー 180 の説明に戻る。本体部 181 の左右方向における略中央部には、前後方向に本体部 181 を貫通するロック孔 184 が形成されている。ロック孔 184 の上下方向の高さ及び左右方向の幅は、第 1 部材 71 の板状部 711 を挿入可能な高さ及び幅に形成されている。第 1 部材 71 は、上述したように接続部材 70 の一部を構成しており、モード切替操作部 6 の操作に応じて駆動軸 A1 に沿って前後方向に移動する。

20

## 【 0 0 9 2 】

図 4、図 6 及び図 8 には、接続部材 70 とロック孔 184 との位置関係が示されている。第 1 部材 71 の板状部 711 は、移動範囲内の最後方位置に移動されると（つまり、回転打撃モードが選択されると）、ロック孔 184 に係合し、最後方位置から前方に移動されると（つまり、ニュートラルモードや打撃モードが選択されると）、ロック孔 184 との係合が解除されるように、前後方向に延在している。

## 【 0 0 9 3 】

以上のような構成により、モード切替操作部 6 のスイッチ 60d がオンされると（つまり、回転打撃モードが選択されると）、接続部材 70 は移動範囲内の最後方位置に移動し、板状部 711 はロック孔 184 に係合する（図 6、図 11 参照）。そうすると、ロックレバー 180 の左右方向の移動は第 1 部材 71 によって規制されるので、ロックレバー 180 は、ロック不能位置に留まる。一方、モード切替操作部 6 のスイッチ 60h がオンされると（つまり、打撃モードが選択されると）、接続部材 70 は移動範囲内の最前方位置に移動して、板状部 711 とロック孔 184 との係合が解除される（図 4、図 9 参照）。そのため、ロックレバー 180 は、左右方向に移動可能となる。この状態でユーザの操作によってロックレバー 180 がロック可能位置に移動されると、スイッチレバー 171 のオン状態が保持される。つまり、打撃モードでは、ユーザは、ロックレバー 180 を押し込み操作してロック可能位置へ移動させることで、スイッチレバー 171 の押圧を継続せずに、スイッチレバー 171 のオン状態を継続することができる。

30

40

## 【 0 0 9 4 】

以上で説明した本実施形態のハンマドリル 100 によれば、以下の効果を奏する。

## 【 0 0 9 5 】

本実施形態のハンマドリル 100 によれば、第 2 モータ 4 の回転運動を伝達機構 7 によって直線運動に変換してドライブスリーブ 55 に伝達し、ドライブスリーブ 55 を駆動軸 A1 に平行に移動させることで、動作モードを切り替えることができる。また、ハンマドリル 100 は、工具本体 10 が駆動軸 A1 周りに過度に回転した状態である場合に、第 2 モータ 4 を駆動して伝達機構 7 を介してドライブスリーブ 55 を移動させる

50

ことで、ツールホルダ 30 へのトルクの伝達を遮断するように構成されている。そのため、工具本体 10 が駆動軸 A 1 周りに過度に回転した状態である場合に、工具本体 10 の回転を停止させることができる。したがって、本実施形態によれば、動作モードの切り替えと、トルクの伝達の遮断とを、同じ第 2 モータ 4 を使って実現可能な、安全性の高いハンマドリル 100 を提供することができる。

【0096】

また、本実施形態のハンマドリル 100 は、コントローラ 9 と加速度センサ 95 とを備えている。コントローラ 9 は、加速度センサ 95 の検出結果を用いて、工具本体 10 が駆動軸 A 1 周りに過度に回転した状態である場合に、第 2 モータ 4 を駆動してトルクの伝達を遮断することに加え、先端工具 101 の駆動源である第 1 モータ 2 の駆動を停止するよ

10

【0097】

また、第 2 モータ 4 は、駆動軸 A 1 上に配置され、第 2 モータ 4 の回転軸 A 3 は駆動軸 A 1 に交差する方向に延在している。そのため、第 2 モータ 4 の回転軸 A 3 を駆動軸 A 1 に平行に配置し、第 2 モータ 4 を駆動軸 A 1 から外れた位置に配置する構成と比較して、第 2 モータ 4 をドライビングスリーブ 55 の近くに配置できる。そのため、伝達機構 7 をコンパクトに構成できるので、ハンマドリル 100 を小さく構成することができる。

【0098】

また、伝達機構 7 は、第 2 モータ 4 の出力ギヤとしてのピニオンギヤ 42 と、ピニオンギヤ 42 に係合するラックギヤ 712 が形成された第 1 部材 71 を有している。そのため、第 2 モータ 4 の回転運動を、ピニオンギヤ 42 とラックギヤ 712 とによって駆動軸 A 1 に平行な直線運動に変換することで、ドライビングスリーブ 55 を前後方向に移動させることができる。また、ピニオンギヤ 42 とラックギヤ 712 とによって、回転運動から直線運動への変換を、簡易に実現できる。

20

【0099】

また、ハンマドリル 100 は、動作モードを検出可能なモード検出部 90 を備える。モード検出部 90 は、第 1 スイッチ 91 と第 2 スイッチ 92 とを備えており、第 1 スイッチ 91 は、ドライビングスリーブ 55 が位置 P d に移動したとき第 1 部材 71 に当接し、第 2 スイッチ 92 は、ドライビングスリーブ 55 が位置 P h に移動したときに第 1 部材 71 に当接するように構成されている。そのため、本実施形態のハンマドリル 100 によれば、第 1 スイッチ 91 の検出結果から、動作モードが回転打撃モードであることを判断できる。また、第 2 スイッチ 92 の検出結果から、動作モードが打撃モードであることを判断

30

【0100】

本実施形態では、コントローラ 9 は、工具本体 10 が駆動軸 A 1 周りに過度に回転した状態であっても、動作モードが回転打撃モードでない場合には、第 2 モータ 4 の駆動や、第 1 モータ 2 の停止を行わない。そのため、例えば、打撃モードで加工作業中に、加工物付近の壁等にハンマドリル 100 が接触した衝撃により、加速度センサ 95 の検出結果が一時的に閾値以上になった場合であっても、ユーザは、打撃モードで加工作業を継続することができる。したがって、打撃モード時に、ユーザの意図によらず動作モードが切り替わったり、第 1 モータ 2 が停止したりすることを抑制できる。そのため、本実施形態によれば、安全性と操作性とが向上したハンマドリル 100 を提供できる。

40

【0101】

本実施形態では、コントローラ 9 は、第 2 モータ 4 を駆動して接続部材 70 を移動させることで動作モードを切り替え、第 1 スイッチ 91 や第 2 スイッチ 92 からオン信号を取得した場合に、第 2 モータ 4 を停止するように構成されている。そのため、モード検出部 90 を利用して、第 2 モータ 4 の停止のタイミングを制御することができる。

【0102】

また、ハンマドリル 100 は、ギヤハウジング 12 に固定されたストッパ 65 を備えて

50

いる。ストップバ65は、前端面66が第1部材71に干渉してドライビングスリーブ55を位置Pdに位置決めし、かつ、後端面67が第1部材71に干渉してドライビングスリーブ55を位置Phに位置決めするように構成されている。そのため、ドライビングスリーブ55の位置決め精度を向上することができる。また、モード検出部90の検出結果を用いてコントローラ9が第2モータ4を停止した後、第2モータ4が慣性によって回転しても、ストップバ65によって第1部材71（接続部材70）の移動を規制することができる。そのため、ハンマドリル100がストップバ65を備えない構成と比較して、接続部材70によって第1スイッチ91や第2スイッチ92に過剰な負荷がかかることを抑制できる。したがって、第1スイッチ91及び第2スイッチ92を長寿命化することができる。

#### 【0103】

本実施形態のハンマドリル100は、ロック機構8を備えている。ロック機構8は、先端工具101が打撃動作のみを行う打撃モードのとき、第1部材71がロックレバー180に係合せず、ロックレバー180がロック可能位置に移動することを許容するように構成されている。そのため、ユーザは、打撃動作のみを比較的長時間連続する加工作業において、スイッチレバー171を押圧し続けなくともよい。したがって、加工作業におけるユーザの負担を軽減することができる。また、先端工具101が回転動作を行う回転打撃モードのとき、第1部材71はロックレバー180に係合してロックレバー180をロック不能位置に保持するように構成されている。そのため、例えば、先端工具101が加工物にロックされても、ユーザはスイッチレバー171に対する押圧を解除するだけで第1モータ2の駆動を停止することができる。したがって、安全性の高いハンマドリル100を提供することができる。

#### 【0104】

また、ハンマドリル100では、加速度センサ95はハンドル17に收容されており、工具本体10とハンドル17とは、弾性部材175、176を介して連結されている。そのため、加速度センサ95に伝わる工具本体10の振動を減少させることができるので、加速度センサ95を長寿命化することができる。

#### 【0105】

さらに、本実施形態では、加速度センサ95は、ハンドル17の下部に收容されている。そのため、加速度センサ95をハンドル17の上部等、駆動軸A1に近い位置に收容する場合と比較して、工具本体10の駆動軸A1周りの回転の検出精度を向上させることができる。

#### 【0106】

また、ハンマドリル100は、第2モータ4を駆動させることで伝達機構7を介して動作モードを切り替えるように構成されている。そのため、動作モードを切り替えるための操作部（モード切替操作部6）を、オン信号を出力するための電子スイッチで構成することができる。また、モード切替操作部6と工具本体10の外表面との間に隙間を設けずに、モード切替操作部6を配置することができる。したがって、ハンマドリル100の意匠性を向上させることができる。また、モード切替操作部6と工具本体10との間に粉塵等が侵入しないので、モード切替操作部6を長寿命化することができる。

#### 【0107】

本実施形態では、第2モータ4は、第1モータ2の駆動時にはモード切替操作部6が操作されても駆動しないように構成されている。そのため、例えば、加工作業中（第1モータ2の駆動時）にハンマドリル100周辺の物体等がモード切替操作部6に当たってモード切替操作部6が操作された場合であっても、第2モータ4は駆動しない。したがって、第1モータ2の駆動時に第2モータ4が駆動することによる、クラッチ機構54やハンマドリル100を構成する部品の摩耗や破損を抑制することができる。

#### 【0108】

更に、ハンマドリル100は、選択された動作モードに対応して点灯する報知部61を備える。そのため、モード切替操作部6を視認しただけではスイッチの操作状態が判別できない場合であっても、ユーザは、選択された動作モードを知ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 9 】

## &lt; 対応関係 &gt;

上記実施形態の各構成要素と本開示の技術の各構成要素の対応関係を以下に示す。但し、実施形態の各構成要素は単なる一例であって、本開示の技術の各構成要素を限定するものではない。

## 【 0 1 1 0 】

ハンマドリル 1 0 0 は、「回転打撃工具」の一例である。

工具本体 1 0 は、「工具本体」の一例である。

第 1 モータ 2 は、「第 1 モータ」の一例である。

先端工具 1 0 1 は、「先端工具」の一例である。

10

駆動軸 A 1 は、「駆動軸」の一例である。

駆動機構 3 は、「駆動機構」の一例である。

回転打撃モードは、「第 1 モード」の一例である。

打撃モードは、「第 2 モード」の一例である。

ツールホルダ 3 0 は、「ツールホルダ」の一例である。

第 2 モータ 4 は、「第 2 モータ」の一例である。

伝達機構 7、ピニオンギヤ 4 2 及び接続部材 7 0 は、「伝達機構」の一例である。

ドライビングスリーブ 5 5 は、「クラッチ部材」の一例である。

位置 P d、位置 P h は、夫々、「伝達位置」、「遮断位置」の一例である。

加速度センサ 9 5 は、「回転検出部」の一例である。

20

コントローラ 9、CPU は、「制御部」の一例である。

モード検出部 9 0 は、「モード検出部」の一例である。

第 1 スイッチ 9 1、第 2 スイッチ 9 2 は、夫々、「第 1 検出部」、「第 2 検出部」の一例である。

第 1 部材 7 1 は、「第 1 部材」の一例である。

ストッパ 6 5 は、「ストッパ」の一例である。

後方向、前方向は、夫々、「第 1 方向」、「第 2 方向」の一例である。

前端面 6 6、後端面 6 7 は、夫々、「第 1 面」、「第 2 面」の一例である。

回転軸 A 3 は、「第 2 モータの回転軸」の一例である。

モータシャフト 4 1 は、「モータシャフト」の一例である。

30

ピニオンギヤ 4 2、ラックギヤ 7 1 2 は、夫々、「ピニオンギヤ」、「ラックギヤ」の一例である。

スイッチレバー 1 7 1 は、「メイン操作部材」の一例である。

ロックレバー 1 8 0 は、「ロック部材」の一例である。

第 1 部材 7 1 は、「ロック制御部材」の一例である。

把持部 1 7 0、ハンドル 1 7 は、夫々、「把持部」、「ハンドル」の一例である。

弾性部材 1 7 5、1 7 6 は、「弾性部材」の一例である。

モード切替操作部 6 は、「モード切替操作部」の一例である。

報知部 6 1 は、「報知部」の一例である。

## 【 0 1 1 1 】

## &lt; 他の実施形態 &gt;

上記実施形態では、コントローラ 9 は、加速度センサ 9 5 の検出結果が閾値以上であり、動作モードが回転打撃モードである場合、第 2 モータ 4 を第 2 回転方向に回転させて、トルクの伝達を遮断し、かつ、第 1 モータ 2 の駆動を停止していた。これに対し、コントローラ 9 は、加速度が閾値以上であり、動作モードが回転打撃モードである場合、第 2 モータ 4 を第 2 回転方向に回転させて、かつ、第 1 モータ 2 の駆動を継続してもよい。つまり、打撃動作のみが継続されてもよい。この形態によっても、ツールホルダ 3 0 へのトルクの伝達が遮断されるので、工具本体 1 0 の過度な回転状態を解消することができる。

## 【 0 1 1 2 】

上記実施形態では、コントローラ 9 は、加速度センサ 9 5 の検出結果が閾値以上であり

50

、動作モードが回転打撃モードである場合、第2モータ4を第2回転方向に回転させてトルクの伝達を遮断し、第2スイッチ92のオン信号を取得した場合（すなわち、動作モードが打撃モードに切り替わった場合）に、第2モータ4の駆動を停止していた。これに対し、コントローラ9は、第2スイッチ92のオン信号を取得していなくとも、第1スイッチ91がオフになった場合に、第2モータ4の駆動を停止してもよい。つまり、コントローラ9は、動作モードがニュートラルモードに切り替わった場合に、第2モータ4の駆動を停止してもよい。この形態によっても、ツールホルダ30へのトルクの伝達が遮断されるので、工具本体10の過度な回転状態を解消することができる。

【0113】

モード切替操作部6は、押圧式の電子スイッチでなくともよい。例えば、モード切替操作部6は、タッチパネルによって構成されていてもよい。また、モード切替操作部6は、例えば、レバー式のスイッチ等、ユーザが部材を移動させることで動作モードを選択可能なスイッチとして構成されていてもよい。

10

【0114】

ハンマドリル100は、LEDランプ61h, 61n, 61dに変えて、液晶パネル等の表示装置や、スピーカーを備えていてもよく、表示装置に文字を表示したり、スピーカーから音声を出力したりすることで、動作モードを報知するように構成されていてもよい。

【0115】

上記形態において、ハンマドリル100は、外部の交流電源ではなく、充電式のバッテリーから供給される電力で動作するように構成されていてもよい。この場合、電源コード19に代えて、例えば、ハンドル17の下端部に、バッテリーを着脱可能なバッテリー装着部が設けられていてもよい。

20

【0116】

モード検出部90は、押し込み式のマイクロスイッチに限らず、ドライビングスリーブ55の位置（移動）を検出する他の検出器（例えば、他の方式のスイッチを含む接触式の検出器、磁気センサ、光学センサを含む非接触式の検出器）で構成されていてもよい。

【0117】

ハンマドリル100は、加速度センサ95に代えて、工具本体10の駆動軸A1周りの回転状態を検出可能な他の検出装置を備えていてもよい。他の検出装置として、速度センサ、角速度センサ、または角加速度センサが設けられてもよい。

30

【0118】

上述の実施形態では、ハンマドリル100は、回転打撃モードと、打撃モードとを含む複数の動作モードで動作可能であった。これに対し、上記実施形態は、例えば、回転打撃モード、打撃モード、及び回転モードを行うように構成された回転打撃工具に適用されてもよい。この場合、回転モードのときの第1モータ2及び第2モータ4の駆動制御は、回転打撃モードのときと同様である。

【0119】

伝達機構7の構成は、第2モータ4の回転に応じてドライビングスリーブ55を駆動軸A1に沿って移動させるように構成されていればよく、上記実施形態の構成に限らない。また、伝達機構7が接続部材70を備える場合には、接続部材70は、ラックギヤ712の移動に伴って駆動軸A1に平行に移動するように構成されていればよく、接続部材70を構成する部品の数や構成、各部品の接続態様は、上記実施形態に限らない。

40

【0120】

上記実施形態における、第1モータ2や第2モータ4の駆動制御は、CPUによって実行される例が挙げられているが、CPUに代えて、他の種類の制御回路、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuits)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などのプログラマブル・ロジック・デバイスが採用されてもよい。また、第1モータ2や第2モータ4の駆動制御処理は、複数の制御回路で分散処理されてもよい。

【0121】

50

上記実施形態では、ドライブングスリーブ55（クラッチ機構54）は、ツールホルダ30上に設けられて駆動軸A1に沿って移動することで、ツールホルダ30へのトルクの伝達位置である位置Pdと、トルクの伝達を遮断する位置Phとの間を移動するように構成されていた。これに対し、ツールホルダ30へのトルクの伝達とトルクの伝達の遮断とを行うクラッチ機構は、ツールホルダ30上に設けられていなくともよい。また、伝達機構7は、第2モータ4の回転運動を直線運動に変換してクラッチ部材へ伝達するように構成されていればよく、駆動軸A1に沿った方向とは異なる方向に移動可能であってもよい。

#### 【0122】

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

10

#### 【0123】

例えば、本開示の技術および上記実施形態の趣旨に鑑み、以下の態様が構築される。以下の態様のうち少なくとも1つが、上述の実施形態とその変形例、および各請求項に記載された技術の1つまたは複数と組み合わせられて採用されうる。

#### [態様1]

前記回転打撃工具は、前記第2モータの駆動を制御可能に構成された制御部を備えていてもよい。前記制御部は、前記工具本体が前記駆動軸周りに過度に回転した状態である場合に、前記第2モータを駆動して前記クラッチ部材を前記伝達位置から移動させるように構成されていてもよい。

20

#### [態様2]

前記回転打撃工具は、

前記駆動機構の前記動作モードの選択のためにユーザによって手動操作されるように構成された、モード切替操作部と、

前記モード切替操作部の操作に応じて前記第2モータの駆動を制御可能に構成された制御部と、を備えていてもよい。

#### 【符号の説明】

30

#### 【0124】

- 2...第1モータ
- 3...駆動機構
- 4...第2モータ
- 6...モード切替操作部
- 7...伝達機構
- 8...ロック機構
- 9...コントローラ
- 10...工具本体
- 12...ギヤハウジング
- 13...モータハウジング
- 17...ハンドル
- 19...電源コード
- 20...モータ本体部
- 25...モータシャフト
- 29...駆動ギヤ
- 30...ツールホルダ
- 31...運動変換機構
- 33...打撃機構
- 35...回転伝達機構

40

50

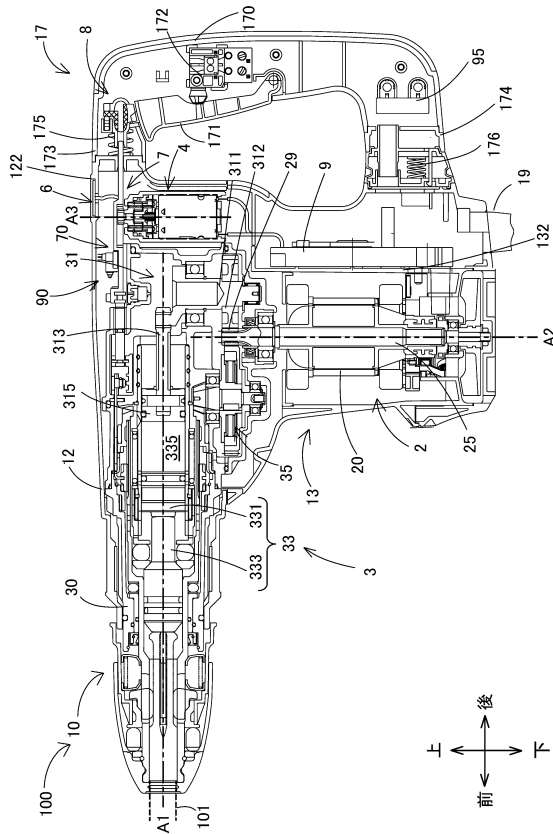
3 6 ... 中間シャフト	
4 0 ... モータ本体	
4 1 ... モータシャフト	
4 2 ... ピニオンギヤ	
5 4 ... クラッチ機構	
5 5 ... ドライビングスリーブ	
5 6 ... ギヤスリーブ	
6 0 d、6 0 n、6 0 h ... スイッチ	
6 1 ... 報知部	
6 1 d、6 1 n、6 1 h ... LEDランプ	10
6 5 ... ストッパ	
6 6 ... 前端面	
6 7 ... 後端面	
7 0 ... 接続部材	
7 1 ... 第1部材	
7 2 ... 第2部材	
7 3 ... 第3部材	
7 4 ... 係合アーム	
7 6 ... 連結ピン	
7 7 ... トーションスプリング	20
9 0 ... モード検出部	
9 1 ... 第1スイッチ	
9 2 ... 第2スイッチ	
9 5 ... 加速度センサ	
1 0 0 ... ハンマドリル	
1 0 1 ... 先端工具	
1 2 2 ... 上面	
1 2 3 ... モータケース	
1 3 2 ... 後壁	
1 7 0 ... 把持部	30
1 7 1 ... スイッチレバー	
1 7 2 ... メインスイッチ	
1 7 3、1 7 4 ... 連結部	
1 7 5、1 7 6 ... 弾性部材	
1 7 7 ... 開口	
1 7 8 ... 係止突起	
1 8 0 ... ロックレバー	
1 8 1 ... 本体部	
1 8 2 ... 係止片	
1 8 4 ... ロック孔	40
3 0 1 ... ロックリング	
3 1 1 ... クランクシャフト	
3 1 2 ... 被動ギヤ	
3 1 3 ... 接続ロッド	
3 1 5 ... ピストン	
3 1 7 ... シリンダ	
3 3 1 ... ストライカ	
3 3 3 ... インパクトボルト	
3 3 5 ... 空気室	
3 6 1 ... 小ベベルギヤ	50

- 3 6 2 ... 被動ギヤ
- 5 5 1 ... 環状溝
- 5 6 1 ... 大ベベルギヤ
- 7 1 1 ... 板状部
- 7 1 2 ... ラックギヤ
- 7 1 3 ... 右凸部
- 7 1 4 ... 左凸部
- 7 1 7 ... 第 1 凸部
- 7 1 8 ... 第 2 凸部
- A 1 ... 駆動軸
- A 2 ... 回転軸
- A 3 ... 回転軸
- P d ... 位置
- P h ... 位置

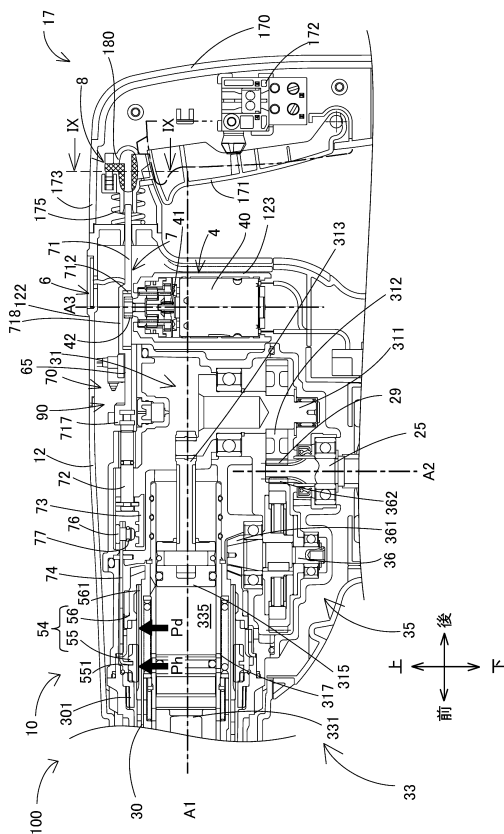
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



20

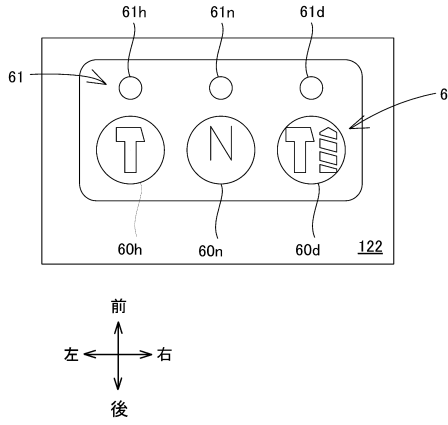
30

40

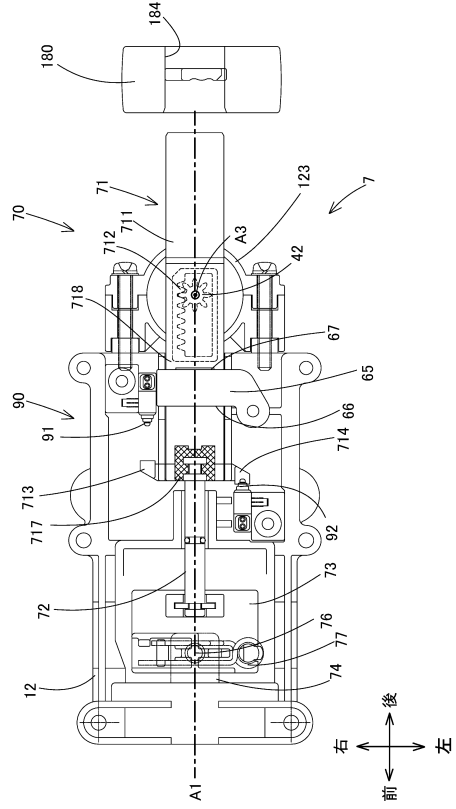
50



【図3】



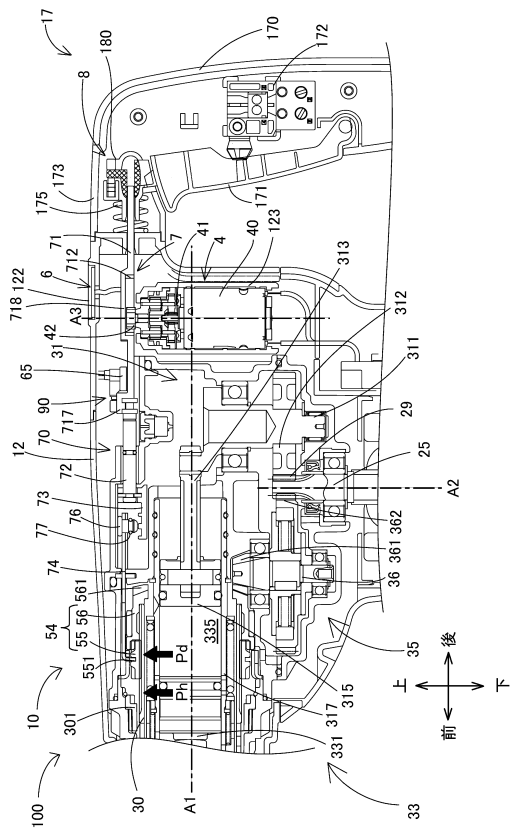
【図4】



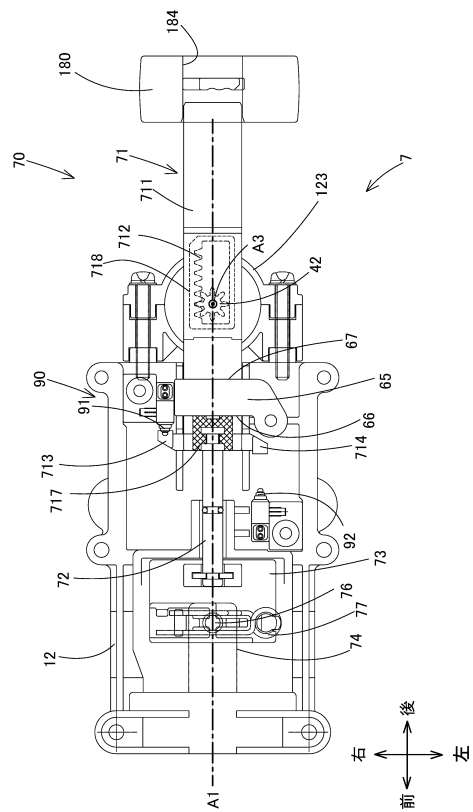
10

20

【図5】



【図6】

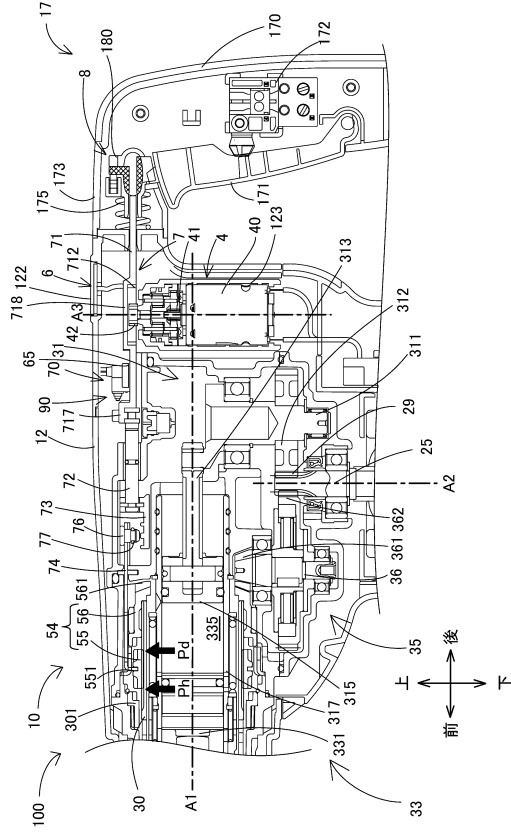


30

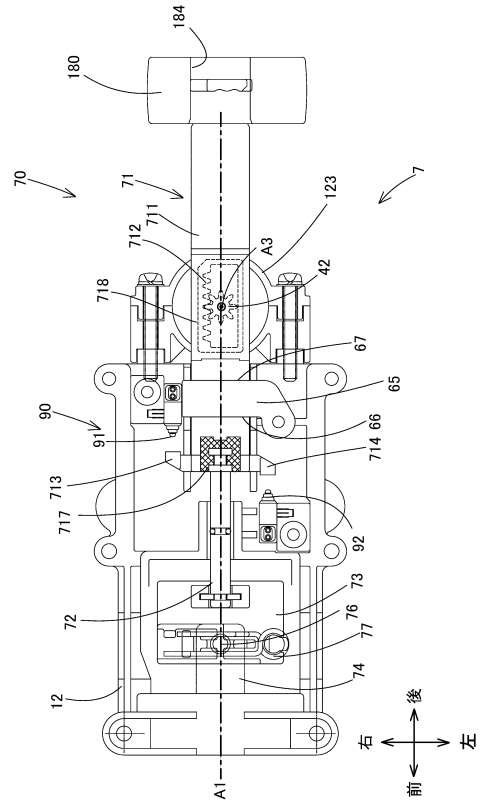
40

50

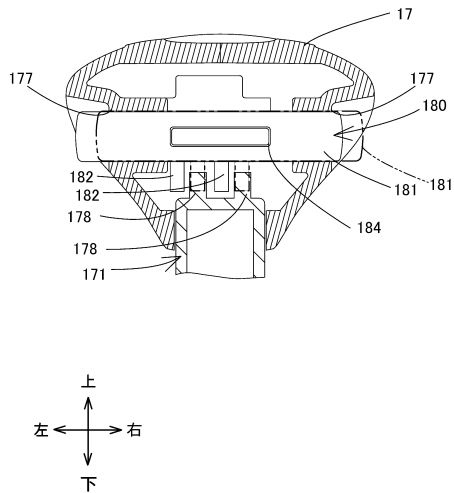
【図 7】



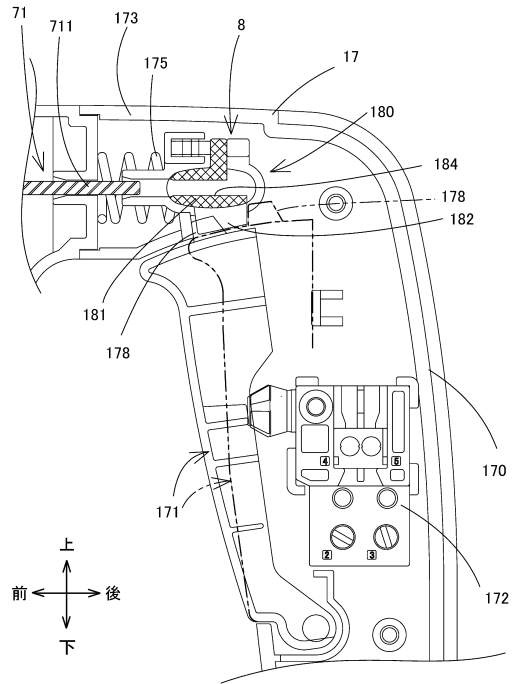
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

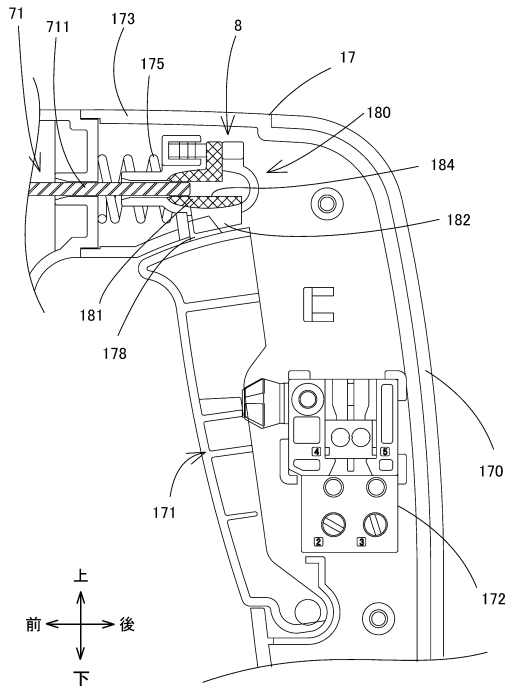
20

30

40

50

【図 11】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2007-529327(JP,A)  
米国特許出願公開第2018/0354114(US,A1)  
特開2018-058183(JP,A)  
特開2018-058190(JP,A)  
米国特許出願公開第2007/0074883(US,A1)  
特開2005-297183(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0224242(US,A1)  
米国特許出願公開第2018/0099395(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B25D 16/00  
B25D 17/10  
B25F 5/00