

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-135844

(P2012-135844A)

(43) 公開日 平成24年7月19日(2012.7.19)

(51) Int.Cl.
B25B 23/157 (2006.01)

F I
B25B 23/157 Z

テーマコード(参考)
3C038

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-290454 (P2010-290454)
(22) 出願日 平成22年12月27日(2010.12.27)

(71) 出願人 000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(74) 代理人 100105120
弁理士 岩田 哲幸
(74) 代理人 100106725
弁理士 池田 敏行
(72) 発明者 生田 洋規
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
式会社マキタ内
(72) 発明者 松浦 祐太
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
式会社マキタ内

最終頁に続く

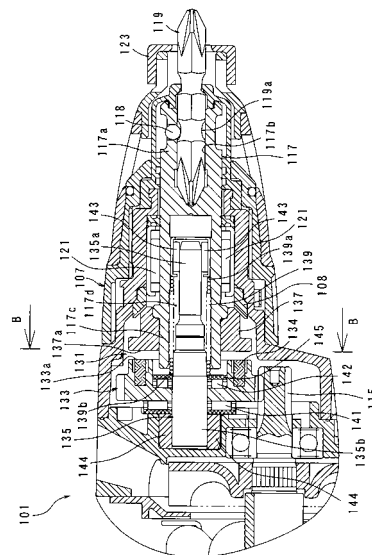
(54) 【発明の名称】 作業工具

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 先端工具に駆動モータの動力を伝達するための動力伝達機構を有する作業工具において、動力伝達に係る磨耗の防止を図るのに有効な技術を提供する。

【解決手段】 動力伝達機構131は、駆動モータによって回転駆動される駆動ギア133と、ドライバビット119を保持し、ドライバビット119の長軸方向に関し駆動ギア133から離間して配置され、且つ駆動ギア133との間で相対回転が許容されたスピンドル117と、駆動ギア133に設けられる磁石134と、スピンドル117に設けられ磁石134から所定距離を隔てて配置される導体137と、を含み、磁石134及び導体137が所定距離を隔てて配置された状態において、駆動ギア133に対する駆動ギア133の相対回転動作の際、磁石134の磁束に起因して導体137に渦電流が流れることで、駆動ギア133からスピンドル117に動力が伝達される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動モータと、前記駆動モータの動力を先端工具に伝達するための動力伝達機構とを有し、前記先端工具を介して被加工材に対し所定の加工作業を行う作業工具であって、前記動力伝達機構は、前記駆動モータによって回転駆動される駆動側部材と、前記先端工具を保持し、前記先端工具の長軸方向に関し前記駆動側部材から離間して配置され、且つ前記駆動側部材との間で相対回転が許容された被動側部材と、前記駆動側部材と前記被動側部材のうちのいずれか一方に設けられる磁石と、前記駆動側部材と前記被動側部材のうちの他方に設けられ、前記磁石から所定距離を隔てて配置される導体と、を含み、前記磁石及び前記導体が前記所定距離を隔てて配置された状態において、前記被動側部材に対する前記駆動側部材の相対回転動作の際、前記磁石の磁束に起因して前記導体に渦電流が流れることで、前記駆動側部材から前記被動側部材に動力が伝達される構成であることを特徴とする作業工具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業工具であって、前記導体が非磁性体として構成され、前記駆動側部材及び前記被動側部材は、前記先端工具の長軸方向に相対移動可能とされ、且つ互いに離間する方向に付勢されていることを特徴とする作業工具。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の作業工具であって、当該作業工具がネジ締め作業に用いるネジ締め機として構成され、前記動力伝達機構は、更に、前記被動側部材が前記駆動側部材に対して前記先端工具の長軸方向に移動可能となるように前記被動側部材を支持する支持機構と、前記駆動側部材と前記被動側部材とが互いに離間するような付勢力を生じる付勢機構を備え、前記被動側部材は、ネジ締め作業時に前記付勢機構の付勢力に抗して前記先端工具とともに前記駆動側部材に近接する方向に押し込まれることによって、前記磁石及び前記導体が前記所定距離を隔てて配置された状態が形成されることを特徴とする作業工具。

30

【請求項 4】

請求項 1 に記載の作業工具であって、前記駆動側部材は、前記駆動モータのモータ軸に直に連結され、前記被動側部材は、前記先端工具に直に連結された出力軸を構成し、また前記モータ軸と前記出力軸とが同軸上に配置された構成であり、前記被動側部材は、前記磁石及び前記導体が前記所定距離を隔てて配置された状態が常時に形成されるように、前記駆動側部材から離間して配置された構成であることを特徴とする作業工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端工具に駆動モータの動力を伝達するための動力伝達機構を有する作業工具に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、例えば下記特許文献 1 には、この種の作業工具として、ネジ締め用ネジ締め機（スクリュドライバ）が開示されている。このネジ締め機の動力伝達機構は、駆動モータによって回転駆動される駆動側部材と、先端工具に連結された被動側部材とが、噛み合い式のクラッチによって係合することで駆動モータの動力が先端工具に伝達されるように構成されている。

【0003】

50

特許文献 1 に開示のネジ締め機は、駆動側部材と被動側部材とが互いに接触することによってトルク伝達が生じる動力伝達機構を採用しているため、クラッチの入り切りによる半クラッチ状態によってクラッチプレートの磨耗が生じるという問題が懸念される。

そこで、ネジ締め機をはじめとしたこの種の作業工具の設計に際しては、駆動モータと先端工具との間の動力伝達部分の磨耗を防止するのに有効な技術が要請される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 253854 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、先端工具に駆動モータの動力を伝達するための動力伝達機構を有する作業工具において、動力伝達に係る磨耗の防止を図るのに有効な技術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】

【0006】

上記課題を解決するため、請求項にかかる本発明の作業工具が構成される。

【0007】

本発明の形態の作業工具は、先端工具を介して被加工材に対し所定の加工作業を行う作業工具であって、その構成要素として、少なくとも駆動モータと動力伝達機構を有する。先端工具は、当該作業工具の一構成要素とされてもよいし、或いは当該作業工具とは別個の構成要素とされてもよい。駆動モータは、電動式或いはエア駆動式のモータとして構成される。動力伝達機構は、駆動モータの動力を先端工具に伝達するための機構として構成される。この動力伝達機構は、更に駆動側部材、被動側部材、磁石及び導体を含む。駆動側部材は、駆動モータによって回転駆動される部材として構成される。被動側部材は、先端工具を保持し、先端工具の長軸方向に関し駆動側部材から離間して配置され、且つ駆動側部材との間で相対回転が許容された部材として構成される。磁石は、駆動側部材と被動側部材のうちのいずれか一方に設けられる。導体は、駆動側部材と被動側部材のうちの他方に設けられ、磁石から所定距離を隔てて配置される。即ち、磁石が駆動側部材に設けられ、且つ導体が被動側部材に設けられる態様や、磁石が被動側部材に設けられ、且つ導体が駆動側部材に設けられる態様が包含される。

【0008】

そして、磁石及び導体が所定距離を隔てて配置された状態において、被動側部材に対する駆動側部材の相対回転動作の際、磁石の磁束に起因して導体に渦電流が流れることで、駆動側部材から被動側部材に動力が伝達される。このような構成によれば、駆動側部材から被動側部材に動力が伝達される際に、これら駆動側部材と被動側部材は互いに離間状態とされて接触を伴わないため（非接触状態であるため）、動力伝達に係る磨耗の発生を確実に防止することができる。また、駆動側部材と被動側部材とが非接触状態であるため、駆動側部材と被動側部材との間の芯ずれについて、駆動側部材及び被動側部材を同軸上に直に連結する作業工具に要求されるような高度な寸法精度が必要ないという利点を有する。

【0009】

本発明の更なる形態の作業工具では、導体が非磁性体として構成されるのが好ましい。また、駆動側部材及び前記被動側部材は、先端工具の長軸方向に相対移動可能とされ、且つ互いに離間する方向に付勢される構成であるのが好ましい。このような構成によれば、導体が非磁性体であるため、被動側部材が駆動側部材に近接する動作に対して、導体と磁石との吸引作用が影響を及ぼすことがない。また、駆動側部材及び前記被動側部材を、駆動側部材から被動側部材への動力伝達が解除された位置に容易に設定することが可能となる。

10

20

30

40

50

【0010】

本発明の更なる形態の作業工具は、当該作業工具がネジ締め作業に用いるネジ締め機として構成されるのが好ましい。動力伝達機構は、更に支持機構及び付勢機構を備える構成であるのが好ましい。支持機構は、被動側部材が駆動側部材に対して先端工具の長軸方向に移動可能となるように被動側部材を支持する機能を果たす。付勢機構は、駆動側部材と被動側部材とが互いに離間するような付勢力を生じる機能を果たす。本構成において、被動側部材は、ネジ締め作業時に付勢機構の付勢力に抗して先端工具とともに駆動側部材に近接する方向に押し込まれることによって、磁石及び導体が所定距離を隔てて配置された状態が形成される。これにより、各種の作業工具のうち、特にネジ締め作業に用いるネジ締め機に好適な動力伝達機構が実現される。

10

【0011】

本発明の更なる形態の作業工具では、駆動側部材は、駆動モータのモータ軸に直に連結され、被動側部材は、先端工具に直に連結された出力軸を構成し、またモータ軸と出力軸とが同軸上に配置された構成であるのが好ましい。また、被動側部材は、磁石及び導体が所定距離を隔てて配置された状態が常時に形成されるように、駆動側部材から離間して配置された構成であるのが好ましい。これにより、各種の作業工具のうち、特に被加工材の研削作業や研磨作業或いは切断作業等を行うダイグラインダに好適な動力伝達機構が実現される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、先端工具に駆動モータの動力を伝達するための動力伝達機構を有する作業工具において、動力伝達に係る磨耗を防止することが可能となった。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施の形態の電動スクリュドライバ101の全体構成を示す断面図である。

【図2】図1中のA領域の部分拡大図であって、ネジ締め作業を行っていない初期状態を示している。

【図3】図2中のB-B線に関する断面構造を示す図である。

【図4】図1中のA領域の部分拡大図であって、ネジ締め作業時の状態を示している。

【図5】別実施の形態の電動ダイグラインダ201の全体構成を示す断面図である。

30

【図6】図5中のC領域の部分拡大図である。

【図7】図6中のD-D線に関する断面構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明にかかる作業工具の実施形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施形態は、作業工具の一例として、ネジ締め作業を行うのに使用する電動式のスクリュドライバについて説明する。図1には、本実施の形態の電動スクリュドライバ101（「ネジ締め機」ともいう）の全体構成が示されており、また図2には、図1中のA領域の部分拡大図が示されている。

【0015】

図1に示すように、電動スクリュドライバ101は、概括的に見て、本体部103、ハンドグリップ109、ドライバビット119を主体として構成される。本体部103は、電動スクリュドライバ101の作業工具本体を構成している。ハンドグリップ109は、本体部103を挟んでドライバビット119の反対側に接続され、作業者が把持するハンドル部分として構成される。ドライバビット119は、本体部103の先端領域（図1中の右側）にスピンドル117を介して着脱自在に取り付けされる長尺状の工具（先端工具）として構成される。このドライバビット119は、電動スクリュドライバ101の一構成要素とされてもよいし、或いは電動スクリュドライバ101とは別個の構成要素とされてもよい。ここでいうドライバビット119が、本発明における「先端工具」に相当する。

40

50

【0016】

なお、本実施の形態では、便宜上、電動スクリュドライバ101のうちのドライバビット119側を、作業工具或いは当該作業工具の構成要素の「前側」ないし「前方側」として規定し、ハンドグリップ109側を、作業工具或いは当該作業工具の構成要素の「後側」ないし「後方側」として規定する。また、図1中の左右方向をドライバビット119の長軸方向として規定する。

【0017】

本体部103は、モータハウジング105及びギアハウジング107を主体として構成される。モータハウジング105は、少なくとも駆動モータ（「電動モータ」ともいう）111を収容するハウジング（収容体）として構成される。駆動モータ111は、ハンドグリップ109に設けられたトリガ109aの作業者による操作によって駆動される。具体的には、トリガ109aが引き操作されると駆動モータ111が通電制御によって駆動され、当該引き操作が解除されることによって駆動モータ111が駆動停止される。ここでいう駆動モータ111が、本発明における「駆動モータ」に相当する。ギアハウジング107は、少なくとも動力伝達機構131を収容するハウジング（収容体）として構成される。また、本体部103の前方側の端部には、ドライバビット119によるネジ込み深さを規定するロケータ123が設けられている。

【0018】

図2に示すように、スピンドル117は、径方向についてのラジアル荷重を受ける軸受121を介して、ドライバビット119の長軸方向に相対移動可能に、且つ、ドライバビット119の長軸周りに回転自在にギアハウジング107に取り付けられている。即ち、軸受121は、被動側部材を構成するスピンドル117がドライバビット119の長軸方向に移動可能となるようにスピンドル117を支持する機能を少なくとも果たす。従って、ここでいう軸受121が本発明における「支持機構」を構成する。

【0019】

スピンドル117の前方側の前端部117aには、ドライバビット119が挿入されるビット挿入孔117bが設けられている。このビット挿入孔117bに挿入されたドライバビット119は、その外径が相対的に縮径された細径部119aを備え、この細径部119aに対しリング状のリーフスプリング（図示省略）で付勢された鋼球（スチールボール）118が径方向について係合することによって、当該ドライバビット119が保持される。ここでいうスピンドル117は、ドライバビット119を保持する機能を有し、本発明における「被動側部材」を構成する。

【0020】

動力伝達機構131は、駆動モータ111の回転出力をスピンドル117及びドライバビット119に伝達する機能と、当該伝達を遮断するクラッチとしての機能を果たす。この動力伝達機構131は、図2に示すように、駆動ギア133、磁石134、駆動軸135、スピンドル117、導体137及びコイルパネ139を主体として構成されている。ここでいう動力伝達機構131が、本発明における「動力伝達機構」に相当する。

【0021】

駆動ギア133は、スピンドル117の後方側の後端部117cに対向するとともに、長尺状の駆動軸135と回転方向に一体状に構成されており、駆動モータ111のモータ軸115に噛み合うことによって、駆動軸135周りに回転駆動される。この駆動ギア133に対しては、スピンドル117は、ドライバビット119の長軸方向に関し駆動ギア133から離間して配置され、且つ駆動ギア133との間で相対回転が許容されている。ここでいう駆動ギア133及び駆動軸135は、駆動モータ111によって回転駆動される駆動側部材であり、本発明における「駆動側部材」を構成する。

【0022】

駆動ギア133は、ドライバビット119の長軸方向（駆動軸135の長軸方向としても規定される）についてのスラスト荷重を受ける軸受141、142を介して相対回転自在に軸支されている。また、この駆動ギア133は、スピンドル117の後端部117c

10

20

30

40

50

と対向する対向面 133a を有し、この対向面 133a に複数の磁石（「永久磁石」ともいう）134 が埋設されている。各磁石 134 は、その前方側の端面が駆動ギア 133 の対向面 133a と面一状となるように配設されている。ここでいう磁石 134 が、本発明における「磁石」に相当する。

【0023】

駆動軸 135 は、ドライバビット 119 と同一軸上に延在する構成とされる。この駆動軸 135 の前方側の前端部 135a は、径方向のラジアル荷重を受ける軸受 143 を介して相対回転自在に軸支され、また後方側の後端部 135b は、径方向のラジアル荷重を受ける軸受 144 を介して相対回転自在に軸支されている。

【0024】

導体 137 は、スピンドル 117 の後端部 117c の周りに一体状に取り付けられている。本実施の形態では、この導体 137 が磁石 134 から離間して配置される。この導体 137 は、典型的には、アルミニウムや銅を含む非磁性体として構成され、駆動ギア 133 の対向面 133a に向かい合う対向面 137a を有する。導体 137 を非磁性体として構成することで、スピンドル 117 がその押し込み動作に伴って駆動ギア 133 に近接する動作に対して、当該導体 137 と磁石 134 との吸引作用が影響を及ぼすことがない。ここでいう導体 137 が、本発明における「導体」に相当する。

【0025】

コイルバネ 139 は、駆動軸 135 周りに配設されて、スピンドル 117 の後端部 117c 内に形成されたバネ収容孔 117d に駆動軸 135 とともに収容されている。このコイルバネ 139 は、ドライバビット 119 の長軸方向に関しスピンドル 117 と駆動ギア 133 とが互いに離間するような付勢力（弾性付勢力）を生じる圧縮コイルバネとしての機能を果たす。このため、コイルバネ 139 のうち前方側の前端部 139a はスピンドル 117 側に取り付けられ、後方側の後端部 139b は、軸受 142 を挟んで駆動ギア 133 とは反対側に配設されたストッパ 145 に取り付けられている。ここでいうコイルバネ 139 が、本発明における「付勢機構」を構成する。

【0026】

また、このコイルバネ 139 は、スピンドル 117 が駆動ギア 133 に近接した位置（「押し込み位置」ともいう）と、スピンドル 117 が駆動ギア 133 から離間した位置（「押し込み解除位置」ないし「押し込み動作前の初期位置」ともいう）との間で伸縮動作される。即ち、スピンドル 117 は、ドライバビット 119 の押し込み動作時においては、コイルバネ 139 の弾性付勢力に抗してドライバビット 119 とともに駆動ギア 133 に近接する方向に押し込まれ、その後端部 117c が駆動ギア 133 側の停止部分であるストッパ 145 に当接する。これにより、駆動ギア 133 の対向面 133a、即ち磁石 134 の端面と導体 137 の対向面 137a との間の最小離間距離 d_1 （押し込み位置での離間距離）が規定される。ここでいう最小離間距離 d_1 が、本発明における「所定距離」に相当する。一方、スピンドル 117 は、ドライバビット 119 の押し込み解除動作時においては、その後端部 117c まわりに設けられている導体 137 がギアハウジング 107 側の停止部分であるストッパ 108 に当接する。これにより、駆動ギア 133 の対向面 133a、即ち磁石 134 の端面と導体 137 の対向面 137a との間の最大離間距離 d_2 （押し込み解除位置での離間距離）が規定される。

【0027】

上記構成の駆動ギア 133 における磁石 134 の数及び配置態様については、図 2 中の B - B 線に関する断面構造を示す図 3 が参照される。図 3 に示すように、駆動ギア 133 の円形状の対向面 133a には、当該対向面 133a の周方向に等間隔で複数（図 3 に示す形態では 12 個）の磁石 134 が埋設されている。本実施の形態では特に、対向面 133a 側が N 極の磁石 134（図 3 中の「N」で示される磁石）と対向面 133a 側が S 極の磁石 134（図 3 中の「S」で示される磁石）とが交互に配置されている。このような構成によれば、駆動ギア 133 に対する導体 137 の回転動作の円滑化を図ることが可能となる。なお、磁石 134 の数や配置態様に関しては、必要に応じて適宜の変更が可能で

10

20

30

40

50

ある。例えば、対向面 133a 側が N 極或いは S 極の 1 ~ 11 個の磁石 134 や、13 個以上の磁石 134 を駆動ギア 133 に設ける構成を採用することもできる。

【0028】

上記構成の電動スクリュドライバ 101 の動作については、図 2 及び図 4 が参照される。図 2 に示す状態は、ネジ締め作業を行っていない初期状態とされる。この初期状態では、スピンドル 117 がコイルバネ 139 の弾性付勢力によって前方側へと移動している。この場合には、駆動ギア 133 の回転出力はスピンドル 117 に伝達されない。その後、トリガ 109a の引き操作によって駆動モータ 111 が駆動された際には、駆動モータ 111 のモータ軸 115 を介して駆動ギア 133 が回転駆動されるものの、導体 137 の対向面 137a が駆動ギア 133 側の磁石 134 から前述の最大離間距離 d_2 で離間しているため、磁石 134 の磁束に起因して導体 137 を回転駆動させるだけの荷重は発生しておらず、スピンドル 117 は回転駆動されない状態、即ち電動スクリュドライバ 101 のアイドル状態となる。

10

【0029】

このアイドル状態において、実際にネジ締め作業を行うべく本体部 103 を前方（被加工材側）へと移動させ、作業による押圧力によってドライバビット 119 に装着したネジ（図示省略）を被加工材に押し付けると、スピンドル 117 は、コイルバネ 139 の弾性付勢力に抗して駆動ギア 133 側へとドライバビット 119 とともに一体状に押し込まれる。即ち、スピンドル 117 は、本体部 103 及び駆動ギア 133 に対して図 2 中の左側へと相対的に後退動作し、所定の押し込み位置まで移動する。

20

【0030】

図 4 には、図 1 中の A 領域の部分拡大図であって、ネジ締め作業時の状態を示している。図 4 に示すこの状態は、スピンドル 117 がドライバビット 119 の押し込み動作に伴って駆動ギア 133 に近接し、前述の押し込み位置に設定された状態とされる。この状態では、スピンドル 117 の後端部 117c が駆動ギア 133 側のストッパ 145 に当接することによって、駆動ギア 133 に対するスピンドル 117 のそれ以上の近接動作が阻止される。このとき、導体 137 の対向面 137a は、駆動ギア 133 側の磁石 134 から前述の最小離間距離 d_1 で離間する。この最小離間距離 d_1 は、動力伝達機構 131 での所望の形態の動力伝達を達成するべく、磁石 134 の数や種類、導体 137 の材質等に応じて適宜に設定されるのが好ましい。

30

【0031】

このスピンドル 117 が押し込み位置に設定された状態或いは押し込み位置まで移動する過程においては、磁石 134 の磁束に起因して導体 137 に渦電流が流れることに当該導体 137 を回転駆動させるだけの荷重が発生し、回転駆動状態の駆動ギア 133 の動力がスピンドル 117 へと伝達される動力伝達となされる。この動力伝達は、駆動ギア 133 側の磁石 134 を導体 137 の対向面 137a に沿って回転させて、導体 137 を磁石 134 の回転方向に回転させることによって生じるものであり、いわゆる「アラゴの円盤」の原理を用いたものである。

【0032】

具体的には、磁石 134 及び導体 137 が最小離間距離 d_1 を隔てて配置された状態において、磁石 134 の回転によって導体 137 上を磁束が移動して、当該磁束が導体 137 を貫くことになるので、第 1 段階として、導体 137 にはフレミングの右手の法則に基づいて当該磁束に起因した誘導起電力が発生し、導体 137 に渦電流が流れる。導体 137 に渦電流が流れると、第 2 段階として、フレミングの左手の法則で渦電流と磁石 134 の磁束との間に導体 137 をその接線方向に引っ張る電磁力が発生し、これにより導体 137 は磁石 134 に引っ張られて、スピンドル 117 とともに磁石 134 の移動方向に回転することになる。なお、この際、前記の誘導起電力は導体 137 上を磁束が移動して当該磁束が導体 137 を貫く場合に発生するので、駆動軸 135 を中心とした導体 137 及びスピンドル 117 の回転速度は、磁石 134 及び駆動ギア 133 の回転速度よりも遅くなる。かくして、駆動モータ 111 の回転出力が、動力伝達機構 131 を介してスピンド

40

50

ル 1 1 7 及びドライバビット 1 1 9 に伝達され、回転駆動されたドライバビット 1 1 9 によって実際のネジ締め作業が遂行されることとなる。

【 0 0 3 3 】

一方で、ネジ締め作業が終了して、ドライバビット 1 1 9 によるネジの押し付け動作が解除されると、スピンドル 1 1 7 は、コイルバネ 1 3 9 の弾性付勢力にしたがって駆動ギア 1 3 3 から離間する方向へとドライバビット 1 1 9 とともに一体状に移動する。即ち、スピンドル 1 1 7 は、本体部 1 0 3 に対して図 2 中の右側へと相対的に前進動作し、所定の押し込み解除位置まで移動し、再び図 2 に示す状態に復帰する。図 2 に示すこの復帰状態では、導体 1 3 7 がギアハウジング 1 0 7 側のストッパ 1 0 8 に当接することによって、駆動ギア 1 3 3 に対するスピンドル 1 1 7 のそれ以上の離間動作が阻止される。

10

【 0 0 3 4 】

スピンドル 1 1 7 が押し込み解除位置まで移動する過程においては、回転駆動状態の駆動ギア 1 3 3 の動力がスピンドル 1 1 7 へと伝達される動力伝達の解除がなされる。この動力伝達の解除は、スピンドル 1 1 7 が駆動ギア 1 3 3 から離間するにつれて導体 1 3 7 に対する磁石 1 3 4 の磁束の影響が弱まることによって生じる。かくして、駆動モータ 1 1 1 の回転出力が、動力伝達機構 1 3 1 を介してスピンドル 1 1 7 及びドライバビット 1 1 9 に伝達される動作が解除されて、前述の電動スクリュドライバ 1 0 1 のアイドル状態となる。このように、本実施形態では、コイルバネ 1 3 9 の弾性付勢力を用いることによって、駆動ギア 1 3 3 及びスピンドル 1 1 7 を、駆動ギア 1 3 3 からスピンドル 1 1 7 への動力伝達が解除された位置に容易に設定することが可能となる。更に、トリガ 1 0 9 a の引き操作が解除されることによって駆動モータ 1 1 1 が駆動停止される。

20

【 0 0 3 5 】

上記構成の動力伝達機構 1 3 1 によれば、駆動側部材を構成する駆動ギア 1 3 3 から被動側部材を構成するスピンドル 1 1 7 に動力が伝達される際に、これら駆動側部材と被動側部材は互いに離間状態とされて接触を伴わないため（非接触状態であるため）、動力伝達に係る磨耗の発生を確実に防止することができる。また、駆動側部材を構成する駆動ギア 1 3 3 と被動側部材を構成するスピンドル 1 1 7 とが非接触状態であるため、駆動側部材と被動側部材との間の芯ずれについて、駆動側部材及び被動側部材を同軸上に直に連結する作業工具に要求されるような高度な寸法精度が必要ないという利点を有する。また、各種の作業工具のうち、特にネジ締め作業に用いるネジ締め機に好適な動力伝達機構を実現することができる。

30

【 0 0 3 6 】

上記実施の形態では、作業工具として電動スクリュドライバ 1 0 1 に本発明を適用する場合について記載したが、電動スクリュドライバ以外の作業工具に本発明を適用することもできる。別実施の形態の作業工具の一例については、図 5 ~ 図 7 が参照される。図 5 には、別実施の形態の作業工具の一例として、被加工材の研削作業や研磨作業或いは切断作業等（「グラインダ作業」ともいう）を行うのに使用する電動式のグラインダ 2 0 1（「ダイグラインダ」ともいう）の全体構成が示され、図 6 には、図 5 中の C 領域の部分拡大図が示されている。また、図 7 には、図 6 中の D - D 線に関する断面構造が示されている。

40

【 0 0 3 7 】

図 5 に示すように、電動ダイグラインダ 2 0 1 は、概括的に見て、本体部 2 0 3、砥石 2 1 9 を主体として構成される。本体部 2 0 3 は、電動ダイグラインダ 2 0 1 の作業工具本体を構成している。砥石 2 1 9 は、本体部 2 0 3 の先端領域（図 5 中の右側）にスピンドル 2 1 7 を介して着脱自在に取り付けされる長尺状の工具（先端工具）として構成される。この砥石 2 1 9 は、電動ダイグラインダ 2 0 1 の一構成要素とされてもよいし、或いは電動ダイグラインダ 2 0 1 とは別個の構成要素とされてもよい。ここでいう砥石 2 1 9 が、本発明における「先端工具」に相当する。

【 0 0 3 8 】

本体部 2 0 3 は、モータハウジング 2 0 5 及びギアハウジング 2 0 7 を主体として構成

50

される。モータハウジング205は、少なくとも駆動モータ(「電動モータ」ともいう)211を収容するハウジング(収容体)として構成される。このモータハウジング205は、その外面が作業者によって把持されるグリップ部としての機能も併せ持つ。ギアハウジング207は、少なくとも動力伝達機構231を収容するハウジング(収容体)として構成される。ここでいう駆動モータ211が、本発明における「駆動モータ」に相当する。

【0039】

スピンドル217は、ギアハウジング207に砥石219の長軸周りに回転自在に取り付けられている。このスピンドル217には、その前方側に砥石219を締め付け固定する固定部材218が設けられている。このスピンドル217は、砥石219を保持する機能

10

【0040】

動力伝達機構231は、駆動モータ211の回転出力をスピンドル217及び砥石219に伝達する機能を果たす。図6に示すように、この動力伝達機構231は、駆動体233、磁石234、スピンドル217及び導体237を主体として構成されている。ここでいう動力伝達機構231が、本発明における「動力伝達機構」に相当する。

【0041】

駆動体233は、スピンドル217の後方側において、当該スピンドル217から離間して配置されている。この駆動体233は、モータ軸215に直に連結されており、モータ軸215周りに回転駆動される。また、この駆動体233は、径方向についてのラジアル荷重を受ける軸受241を介して相対回転自在に軸支されている。この駆動体233の前方側には、導体237と対向する対向面233aが形成され、この対向面233aには、前述の磁石134と同様の磁石234が複数埋設されている。各磁石234は、その前方側の端面が駆動体233の対向面233aと面一状となるように構成されている。

20

【0042】

導体237は、スピンドル217の後方側の後端部217bに一体状に設けられている。この導体237は、前述の導体137と同様に、典型的には、アルミニウムや銅を含む非磁性体として構成され、駆動体233の対向面233aに向かい合う対向面237aを有する。ここでいう導体237が、本発明における「導体」に相当する。一方で、後端部217bに導体237が一体化されたスピンドル217は、その前方側の前端部217aが径方向のラジアル荷重を受ける軸受242を介して、またその後端部217bが径方向のラジアル荷重を受ける軸受243を介して相対回転自在に軸支されている。上記構成により、スピンドル217は、磁石234及び導体237が、前述の最小離間距離d1と同様の所定距離を隔てて配置された状態が常時に形成されるように、駆動体233から離間して配置されることとなる。

30

【0043】

上記構成の駆動体233における磁石234の数及び配置態様については、図7が参照されるように、駆動体233の円形状の対向面233aに、当該対向面233aの周方向に等間隔で複数(図7に示す形態では8個)の磁石234が埋設されている。本実施の形態では特に、対向面233a側がN極の磁石234(図7中の「N」で示される磁石)と対向面233a側がS極の磁石234(図7中の「S」で示される磁石)とが交互に配置されている。このような構成によれば、駆動体233に対する導体237の回転動作の円滑化を図ることが可能となる。なお、磁石234の数や配置態様に関しては、必要に応じて適宜の変更が可能である。例えば、対向面233a側がN極或いはS極の1~7個の磁石234や、9個以上の磁石234を駆動体233に設ける構成を採用することもできる。

40

【0044】

50

上記構成の電動ダイグラインダ 201 の動作については、図 6 が参照される。図 6 に示すように、この電動ダイグラインダ 201 では、導体 237 の対向面 237 a と駆動体 233 の対向面 233 a (磁石 234 の端面) とが常時に所定の離間距離を隔てて配置されており、既に図 4 に示す前述の実施形態と同様に、駆動体 233 の動力がスピンドル 217 へと伝達可能な状態が形成されている。従って、実際にグラインダ作業を行うべく操作部材 (図示省略) に操作によって駆動モータ 211 が駆動された際には、回転駆動状態の駆動体 233 の動力がスピンドル 217 へと伝達される動力伝達が行なわれる。この動力伝達は、駆動体 233 側の磁石 234 を導体 237 の対向面 237 a に沿って回転させて、導体 237 を磁石 234 の回転方向に回転させることによって生じるものである。

【0045】

具体的には、磁石 234 の回転によって導体 237 上を磁束が移動して、当該磁束が導体 237 を貫くことになるので、第 1 段階として、導体 237 にはフレミングの右手の法則に基づいて当該磁束に起因した誘導起電力が発生し、導体 237 に渦電流が流れる。導体 237 に渦電流が流れると、第 2 段階として、フレミングの左手の法則で渦電流と磁石 234 の磁束との間に導体 237 をその接線方向に引っ張る電磁力が発生し、これにより導体 237 は磁石 134 に引っ張られて、スピンドル 117 とともに磁石 234 の移動方向に回転することになる。なお、この際、前記の誘導起電力は導体 237 上を磁束が移動して当該磁束が導体 237 を貫く場合に発生するので、駆動軸 235 を中心とした導体 237 及びスピンドル 217 の回転速度は、磁石 234 及び駆動体 233 の回転速度よりも遅くなる。かくして、駆動モータ 211 の回転出力が、動力伝達機構 231 を介してスピンドル 217 及び磁石 219 に伝達され、回転駆動された磁石 219 によって実際のグラインダ作業が遂行されることとなる。

【0046】

一方で、グラインダ作業が終了して、駆動モータ 211 が駆動停止された場合には、ドライバビット 217 に対する駆動体 233 の相対回転動作、即ち導体 237 に対する磁石 234 の相対回転動作が停止されることによって、駆動体 233 からスピンドル 217 への動力伝達も停止される。

【0047】

上記構成の動力伝達機構 231 によれば、駆動側部材を構成する駆動体 233 から被動側部材を構成するスピンドル 217 に動力が伝達される際に、これら駆動側部材と被動側部材は互いに離間状態とされて接触を伴わないため、動力伝達に係る磨耗の発生を確実に防止することができる。また、駆動側部材を構成する駆動体 233 と被動側部材を構成するスピンドル 217 とが非接触状態であるため、駆動側部材と被動側部材との間の芯ずれについて、駆動側部材及び被動側部材を同軸上に直に連結する作業工具に要求されるような高度な寸法精度が必要ないという利点を有する。また、各種の作業工具のうち、特に被加工材の研削作業や研磨作業或いは切断作業等を行うダイグラインダに好適な動力伝達機構を実現することができる。

【0048】

〔他の実施形態〕

なお、本発明は上記の実施の形態のみに限定されるものではなく、種々の応用や変形が考えられる。例えば、上記実施の形態を応用した次の各形態を実施することもできる。

【0049】

上記実施の形態の動力伝達機構 113, 213 では、駆動側部材に磁石を配置する一方、被動側部材に導体を配置する場合について記載したが、本発明では、駆動側部材に導体を配置する一方、被動側部材に磁石を配置する構成を採用することもできる。

【0050】

また、上記実施の形態では、導体 137, 237 を非磁性体として構成する場合について記載したが、必要に応じては当該導体を磁性体として構成することもできる。

【0051】

また、上記実施の形態では、電動スクリュドライバ又は電動ダイグラインダの動力伝達

10

20

30

40

50

機構に本発明を適用する場合について記載したが、これらの作業工具以外で、駆動モータの動力を先端工具に伝達するための動力伝達機構を有する作業工具に、本発明を適用することもできる。この場合、駆動モータは電動式以外に、エア駆動式のモータとして構成されてもよい。

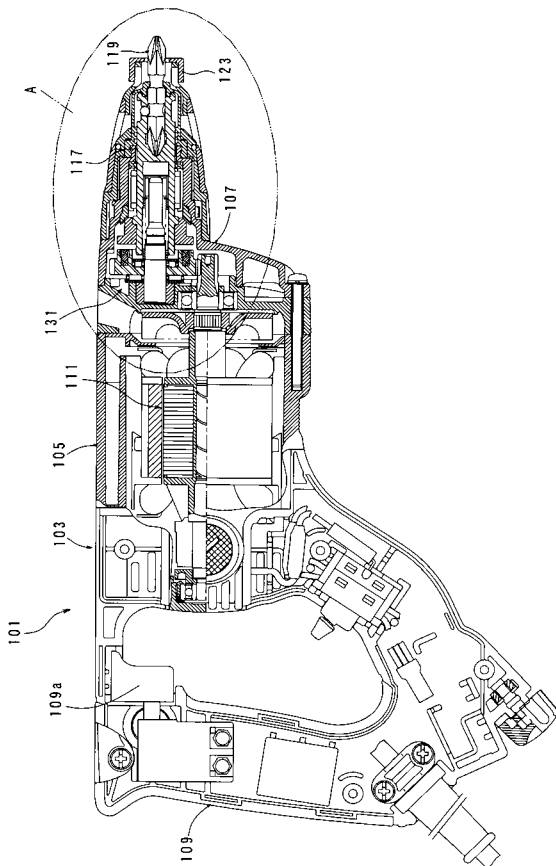
【符号の説明】

【0052】

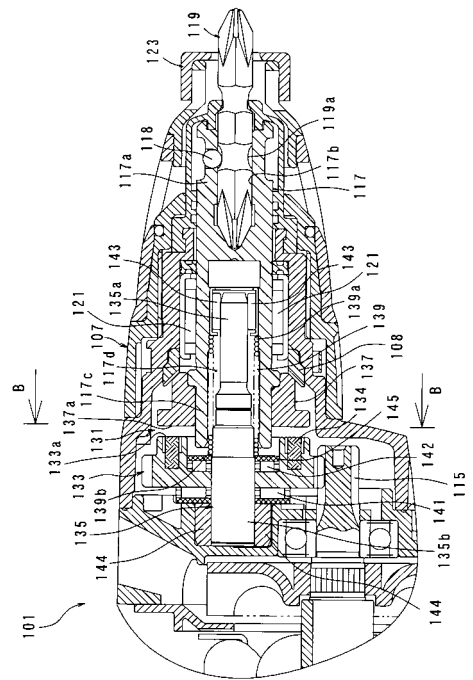
101	電動スクリュドライバ	
103	本体部	
105	モータハウジング	
107	ギアハウジング	10
108	ストッパ	
109	ハンドグリップ	
109 a	トリガ	
110	駆動モータ	
111	駆動モータ	
115	モータ軸	
117	スピンドル	
117 a	前端部	
117 b	ビット挿入孔	
117 c	後端部	20
117 d	バネ収容孔	
118	鋼球	
119	ドライバビット	
119 a	細径部	
121	軸受	
123	ロケータ	
131	動力伝達機構	
133	駆動ギア	
133 a	対向面	
134	磁石	30
135	駆動軸	
135 a	前端部	
135 b	後端部	
137	導体	
137 a	対向面	
139	コイルバネ	
139 a	前端部	
139 b	後端部	
141, 142, 143, 144	軸受	
145	ストッパ	40
201	電動ダイグラインダ	
203	本体部	
205	モータハウジング	
205	ギアハウジング	
211	駆動モータ	
217	スピンドル	
217 a	前端部	
217 b	後端部	
218	固定部材	
219	砥石	50

- 2 3 1 動力伝達機構
- 2 3 3 駆動体
- 2 3 3 a 対向面
- 2 3 4 磁石
- 2 3 7 導体
- 2 3 7 a 対向面
- 2 4 1 , 2 4 2 , 2 4 3 軸受

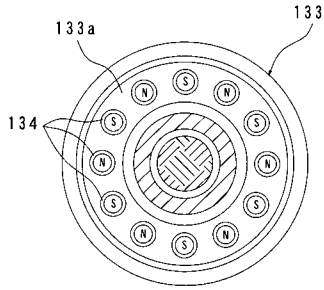
【 図 1 】



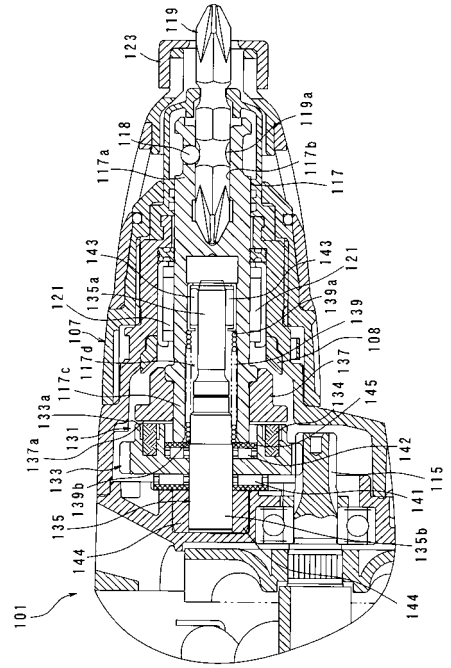
【 図 2 】



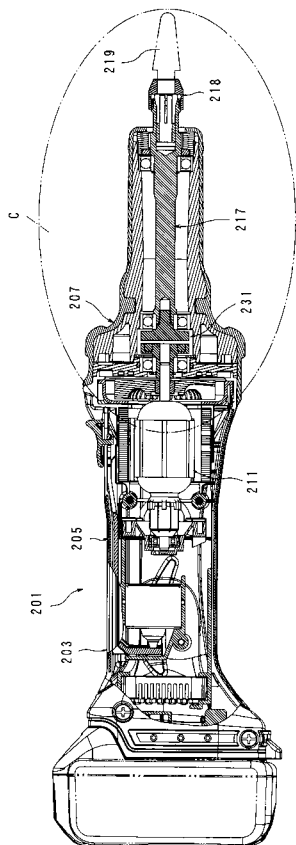
【 図 3 】



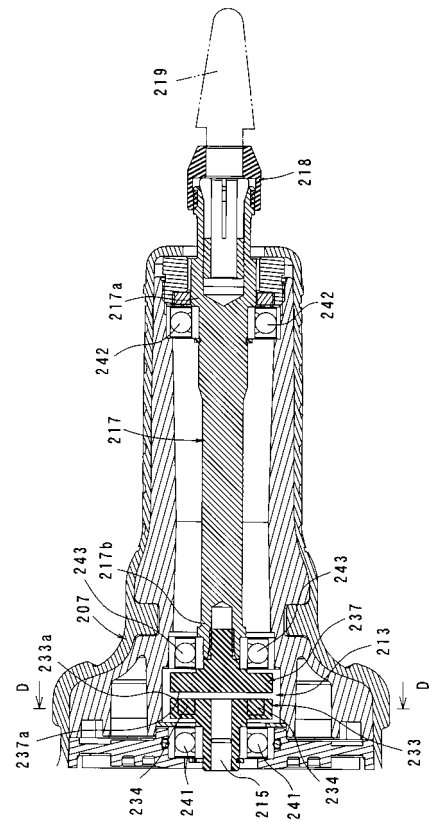
【 図 4 】



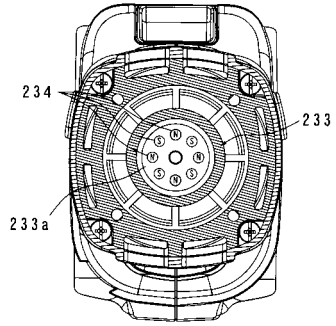
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 紙元 順平

愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内

(72)発明者 西尾 洋介

愛知県安城市住吉町3丁目1番8号 株式会社マキタ内

Fターム(参考) 3C038 CD01