

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5214484号
(P5214484)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

B 2 5 F 5/00 (2006.01)

F 1

B 2 5 F 5/00

G

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-27409 (P2009-27409)
 (22) 出願日 平成21年2月9日(2009.2.9)
 (65) 公開番号 特開2010-179436 (P2010-179436A)
 (43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)
 審査請求日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(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
 (74) 代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72) 発明者 沼田 文年
 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 金本 誠夫

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】

電動モータのトルクを被駆動物に伝達する動力伝達装置を備え、前記動力伝達装置は、トルク伝達系における二つの回転部材の間に介装される径方向に弾性変形可能なC形のトルク伝達部材を有しており、前記トルク伝達部材は、回転方向に関して、その一端が一方の回転部材に形成された当接面に当接され、他端が他方の回転部材に形成された当接面に当接された状態でトルクを伝達する構成とされた電動工具であって、

前記少なくとも一方の回転部材の当接面を、その当接面に当接する前記トルク伝達部材の端部を径方向に摺動させる傾斜面に形成したことを特徴とする電動工具。

【請求項2】

請求項1に記載の電動工具であって、

無負荷状態における前記トルク伝達部材の弾性変形方向側の周面と、その周面に対向する前記回転部材の周面との間の径方向の隙間は、回転部材の周面の径の1～5%に設定されていることを特徴とする電動工具。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の電動工具であって、

前記トルク伝達部材の弾性変形方向側の周面と反対側の周面と、その周面に対向する前記回転部材の周面との間に、それぞれの周面に摺接する低摩擦性の合成樹脂材からなる案内部材を設けたことを特徴とする電動工具。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、電動ディスクグラインダ、電動スクリュードライバ、電動ドリル等の電動工具に係り、詳しくは電動モータのトルクを先端工具に伝達するためのトルク伝達技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動工具においては、電動モータのトルクは、ギヤ機構を介して被駆動物である先端工具に伝達されている。このような電動工具の場合、電動モータを起動したとき、起動ショックと呼ばれる衝撃が発生する。そこで、起動ショックを解消するために、電動工具において、トルク伝達系における二つの回転部材間に、径方向に弾性変形可能なC形のトルク伝達部材を介装したものがあ

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-264031号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記従来の電動工具では、トルク伝達部材の端部とその端部が当接する回転部材の当接面とが面接触状に当接されていた。このため、トルク伝達部材が拡張方向に弾性変形しづらく、起動ショックを安定的に緩衝することが困難であるという問題があった。

本発明が解決しようとする課題は、起動ショックを安定的に緩衝することのできる電動工具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

30

前記課題は、特許請求の範囲の各請求項に記載された構成を要旨とする電動工具により解決することができる。

すなわち、請求項1に記載された電動工具において、電動モータの起動時において、二つの回転部材間でC形のトルク伝達部材が弾性変形することで起動ショックを緩衝し、電動工具の耐久性及び使用感を向上することができる。ところで、トルク伝達部材の端部と回転部材の当接面とが当接した際、当接面が傾斜面になっているので、トルク伝達部材の端部が当接面上を径方向に摺動されることにより、トルク伝達部材が弾性変形されやすい。このため、起動ショックを安定的に緩衝することができる。

【0006】

また、請求項2に記載された電動工具によると、無負荷状態における前記トルク伝達部材の弾性変形方向側の周面と、その周面に対向する前記回転部材の周面との間の径方向の隙間が、回転部材の周面の径の1～5%に設定されている。したがって、トルク伝達部材による起動ショックの緩衝効果を損なうことなく、過大な弾性変形によるトルク伝達部材の耐久性の低下を防止することができる。

40

【0007】

また、請求項3に記載された電動工具によると、トルク伝達部材の弾性変形方向側の周面と反対側の周面と、その周面に対向する回転部材の周面との間に設けた案内部材により、トルク伝達部材の位置を安定化させることができる。また、案内部材が低摩擦性の合成樹脂材からなるものであるから、案内部材に対するトルク伝達部材の摺接による滑りを良くすることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施例に係る電動ディスクグラインダを一部破断して示す側面図である。

【図2】動力伝達装置を示す上面図である。

【図3】図2のIII-III線矢視断面図である。

【図4】図3のIV-IV線矢視断面図である。

【図5】緩衝機構の構成部品を一部破断して示す分解断面図である。

【図6】案内スリーブを一部破断して示す上面図である。

【図7】ジョイントスリーブを示す下面図である。

10

【図8】緩衝機構の無負荷状態を示す平断面図である。

【図9】緩衝機構の過負荷状態を示す平断面図である。

【図10】バネ部材の出力端に対するジョイントスリーブの当接面の作用を示す説明図である。

【図11】バネ部材の出力端を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

【実施例】

【0010】

20

本発明の一実施例を説明する。本実施例では、被駆動物である先端工具が回転する電動工具として、金属、コンクリート、石材等の被加工材の研削作業あるいは研磨作業に用いられる手持ち式の電動ディスクグラインダを例示する。また、説明の都合上、電動ディスクグラインダの概要を説明した後で要部の緩衝機構について説明する。図1は電動ディスクグラインダを一部破断して示す側面図である。図1に示すように、電動ディスクグラインダ10の本体12は、その主体をなすモータハウジング13と、モータハウジング13の前端部（図1において左端部）に設けられたギヤハウジング14とを備えている。モータハウジング13内には、電動モータ16が内蔵されている。また、モータハウジング13の下側には、スイッチレバー17が設けられている。スイッチレバー17を上側へ押動することにより電動モータ16が起動し、そのスイッチレバー17を開放することにより電動モータ16が停止するとともに、スイッチレバー17が戻しバネ（図示しない）により原状位置に戻されるようになっている。また、電動モータ16は、前方（図1において左方）に突出する出力軸16aを有している。なお、電動モータ16の出力軸16aの回転方向は、一方向に定められている。

30

【0011】

前記ギヤハウジング14は、モータハウジング13の前方開口部に連通しかつ下方に開口する収容空間を形成している。ギヤハウジング14には、その下方開口を塞ぐように動力伝達装置20が装着されている。動力伝達装置20は、前記電動モータ16のトルクを先端工具としての砥石22に伝達するものである。電動モータ16と動力伝達装置20との間には、ギヤ機構が設けられている。ギヤ機構は、電動モータ16の出力軸16aに取付けられた駆動側のスパイラルベベルギヤ（以下、「駆動ギヤ」という）駆動ギヤ25と、駆動ギヤ25に噛み合う従動側のスパイラルベベルギヤ（以下、「従動ギヤ」という）26とにより構成されている。なお、図2は動力伝達装置を示す上面図、図3は図2のII-III線矢視断面図、図4は図3のIV-IV線矢視断面図である。また、駆動ギヤ25の回転より従動ギヤ26が平面視において右回り方向（図2において矢印Y方向）に回転されるものとする。

40

【0012】

図3に示すように、前記動力伝達装置20は、前記従動ギヤ26とベアリングボックス28、スピンドル30等を備えている。ベアリングボックス28は、例えば金属製（アルミニウム合金製）で、縦型円筒状に形成されている。また、スピンドル30は、例えば金

50

属製（鉄製）で、ベアリングボックス 28 内に軸受 32 を介して回転可能に支持されている。また、ベアリングボックス 28 内には、軸受 32 を挟持するリング状の上側端板 33 及び下側端板 34 が装着されている。上側端板 33 の中空孔より上方に突出したスピンドル 30 の突出軸部に、前記従動ギヤ 26 が回転可能に設けられている。従動ギヤ 26 は、その主体をなすギヤ本体 36 と、そのギヤ本体 36 に一体化されたカップリング 37 とにより構成されている。ギヤ本体 36 は、例えば金属製（鉄製）で、リング状に形成され、その上面側にスパイラルベベルギヤ歯 36a が形成されている。また、カップリング 37 は、例えば金属製（鉄製）で、上半部を大径筒部 37a としかつ下半部を小径筒部 37b とする段付円筒状に形成されている。大径筒部 37a がギヤ本体 36 の中空孔内にその下方から圧入されることにより、ギヤ本体 36 とカップリング 37 とが一体化されている。また、小径筒部 37b は、スピンドル 30 に回転可能に支持されている。また、小径筒部 37b は、上側端板 33 の中空孔内に遊挿されており、軸受 32 の内輪の上端面上に摺動可能に当接されている。また、従動ギヤ 26（詳しくはカップリング 37）とスピンドル 30 との間には、トルク伝達可能でかつ起動ショックを緩衝する緩衝機構 40（後述する）が設けられている。

10

【0013】

前記動力伝達装置 20 は、図 1 に示すように、前記ギヤハウジング 14 にベアリングボックス 28 をその下方から接続することによって組付けられている。このとき、従動ギヤ 26（詳しくは、ギヤ本体 36 のスパイラルベベルギヤ歯 36a）が前記駆動ギヤ 25（詳しくは、スパイラルベベルギヤ歯 25a）に噛み合わされる。また、スピンドル 30 の上端部は、ギヤハウジング 14 の天井部に軸受 38 を介して回転可能に支持される。また、前記上側端板 33 の中空孔より下方に突出するスピンドル 30 の突出軸部には、砥石 22 が周知の取付構造（図示しない）によって着脱可能に取付けられる。なお、駆動ギヤ 25、従動ギヤ 26、スピンドル 30、緩衝機構 40 等により、本明細書でいう「トルク伝達系」が構成されている。

20

【0014】

前記電動ディスクグライнда 10 の作動を説明する。スイッチレバー 17 の操作により電動モータ 16 が起動（駆動）されると、出力軸 16a が回転することにより、駆動ギヤ 25、従動ギヤ 26、緩衝機構 40 を介してスピンドル 30 及び砥石 22 が回転される。ところで、電動モータ 16 の起動時に発生する起動ショックは、緩衝機構 40 によって緩衝することにより吸収又は軽減することができる。

30

【0015】

前記緩衝機構 40 を説明する。

図 3 に示すように、緩衝機構 40 は、前記カップリング 37 と、前記スピンドル 30 に設けられたジョイントスリーブ 42 と、カップリング 37 の大径筒部 37a とジョイントスリーブ 42 との間に配置される C 形のバネ部材 44 と、ジョイントスリーブ 42 とバネ部材 44 との間に配置される案内スリーブ 46 とを備えて構成されている。図 5 は緩衝機構の構成部品を一部破断して示す分解断面図である。なお、従動ギヤ 26 及びスピンドル 30 は本明細書でいう「回転部材」にそれぞれ相当する。

40

【0016】

図 2 に示すように、前記カップリング 37 の大径筒部 37a の内周面には、径方向内方へ突出する駆動凸部 48 が形成されている（図 5 参照）。また、図 5 に示すように、ジョイントスリーブ 42 は、例えば金属製で、円筒状に形成されている。ジョイントスリーブ 42 は、前記スピンドル 30 に相対的に圧入されることにより一体化されている（図 2 ～ 図 4 参照）。このため、ジョイントスリーブ 42 は、スピンドル 30 の一部をなしている。また、ジョイントスリーブ 42 は、カップリング 37 の大径筒部 37a 内に相対回転可能に収容されている。このジョイントスリーブ 42 の外周面には、径方向外方へ突出する従動凸部 50 が形成されている。従動凸部 50 の回転方向（図 2 中、矢印 Y 参照）側に前記駆動凸部 48 が隣接している。また、前記バネ部材 44 は、例えば金属製で、径方向に弾性変形可能いわゆる撓み変形可能な C 形筒状に形成されている（図 4 参照）。バネ部材

50

４４は、カップリング３７の大径筒部３７ａ内に遊嵌状に配置されている。また、バネ部材４４の開口部すなわち周方向の両端面の間に、駆動凸部４８及び従動凸部５０が遊嵌状に配置されている（図２及び図４参照）。なお、バネ部材４４は本明細書でいう「トルク伝達部材」に相当する。

【００１７】

前記案内スリーブ４６は、例えば合成樹脂製で、Ｃ形筒状に形成されている。図６は案内スリーブを一部破断して示す上面図である。案内スリーブ４６は、バネ部材４４の内周面と、その内周面に対向するジョイントスリーブ４２の外周面との間に介装されている（図４参照）。これとともに、案内スリーブ４６の開口部すなわち周方向の両端面の間に、駆動凸部４８及び従動凸部５０が遊嵌状に配置されている。また、案内スリーブ４６の上端部には、径方向外方に張り出す抜止フランジ５２が形成されている（図５参照）。抜止フランジ５２は、バネ部材４４上に位置しており、バネ部材４４を抜け止めしている。

【００１８】

図５に示すように、前記案内スリーブ４６の下端部には、径方向内方に張り出す係止フランジ５３が形成されている。一方、ジョイントスリーブ４２の下端部には、係止フランジ５３に対応する半円弧状の係止溝５５が形成されている。図７はジョイントスリーブを示す下面図である。係止フランジ５３上に係止溝５５が係合することにより、案内スリーブ４６が抜け止めされている（図３参照）。したがって、スピンドル３０を支持したベアリングボックス２８に、従動ギヤ２６、バネ部材４４、案内スリーブ４６を順に配置した状態で、スピンドル３０にジョイントスリーブ４２を圧入することにより、特別な部品を要することなく、ベアリングボックス２８に従動ギヤ２６、バネ部材４４及び案内スリーブ４６を容易に組付けることができる。また、係止フランジ５３が形成されている角度範囲 $\theta 1$ （図６参照）は、係止溝５５が形成されている角度範囲 $\theta 2$ （図７参照）よりも小さく設定されている。例えば、角度範囲 $\theta 1$ は 120° であり、また、角度範囲 $\theta 2$ は 180° である。これにより、ジョイントスリーブ４２と案内スリーブ４６とは相対回転可能となっている。また、係止フランジ５３は、案内スリーブ４６の径方向に延びかつ開口部の中心を通る直線４６Ｌに対して線対称状に形成されている（図６参照）。また、係止溝５５は、ジョイントスリーブ４２の径方向に延びかつ従動凸部５０の中心を通る直線４２Ｌに対して線対称状に形成されている（図７参照）。また、案内スリーブ４６は、バネ部材４４の内周面及びジョイントスリーブ４２の外周面に摺接することから、低摩擦性の合成樹脂材、例えば含油樹脂材により形成されている。なお、案内スリーブ４６は本明細書でいう「案内部材」に相当する。

【００１９】

前記緩衝機構４０において、電動モータ１６の起動により駆動ギヤ２５を介して従動ギヤ２６が平面視において右回り方向（図４中、矢印Ｙ参照）へ回転されると、カップリング３７の駆動凸部４８によりバネ部材４４の一端が押動され、そのバネ部材４４の他端がジョイントスリーブ４２の従動凸部５０に押し付けられた状態で、スピンドル３０にトルクが伝達される。このとき、バネ部材４４は、被駆動側の負荷（砥石２２、スピンドル３０、ジョイントスリーブ４２等の回転抵抗）によって、拡径方向へ撓み、従動ギヤ２６とスピンドル３０とは回転方向に関して相対的なずれをとまなう。このときのバネ部材４４の弾性変形量（撓み量）は、被駆動側の負荷の大きさに対応する。そして、バネ部材４４の弾性変形によって、トルク伝達系に生ずる起動ショックが緩衝される。これにより、電動ディスクグライнда１０の耐久性及び使用感を向上することができる。なお、説明の都合上、駆動凸部４８が当接するバネ部材４４の端部を「入力端」といい、従動凸部５０に当接するバネ部材４４の端部を「出力端」という。

【００２０】

図８は緩衝機構の無負荷状態を示す平断面図、図９は同じく過負荷状態を示す平断面図である。図９に示すように、前記バネ部材４４の弾性変形時において、バネ部材４４の外周面がカップリング３７の大径筒部３７ａの内周面に面接触することによって最大弾性変形量が規定される。また、図８に示すように、無負荷状態におけるバネ部材４４の外周面

10

20

30

40

50

と、その外周面に対向するカップリング 37 の大径筒部 37 a の内周面との間の径方向の隙間 C 1 が、大径筒部 37 a の内径の 1 ～ 5 % に設定されている。なお、バネ部材 44 の外周面は本明細書でいう「弾性変形方向側の周面」に相当する。

【0021】

図 10 はバネ部材の出力端に対するジョイントスリーブの当接面の作用を示す説明図である。図 10 に示すように、前記ジョイントスリーブ 42 の従動凸部 50 におけるバネ部材 44 の出力端に対する当接面 50 a は、バネ部材 44 の出力端を径方向外方へ摺動させる傾斜面に形成されている。すなわち、当接面 50 a は、ジョイントスリーブ 42 の径方向に延びかつ従動凸部 50 の中心を通る直線 42 L に対して従動凸部 50 の基端側から先端（図 10 において右端）に向かって次第に近付く勾配をもって形成されている。また、

10

【0022】

図 10 に示すように、前記ジョイントスリーブ 42 の当接面 50 a を傾斜面に形成したことにより、その当接面 50 a に対してバネ部材 44 の出力端における周方向の端面（符号、44 a を付す）ではなく、端面 44 a と内周面とのなす隅角部が当接する。このため、その隅角部に R 面取りを施すことにより R 面 57 が形成されている。図 11 はバネ部材の出力端を示す上面図である。また、出力端における端面 44 a と軸方向の両端面（上端面及び下端面）とのなす隅角部には、C 面取りを施すことにより C 面 58 が形成されている（図 5 参照）。また、バネ部材 44 は、径方向に延びかつ開口部の中心を通る直線 44 L（図 8 参照）に対して線対称状に形成されており、入力端にも出力端と同様の R 面 57 及び C 面 58 が形成されている。したがって、バネ部材 44 を上下どちら向きでもカップリング 37 の大径筒部 37 a 内に組付けることができる。また、バネ部材 44 の周方向の両端面 44 a は、円周線に直交する平面に形成されている。また、図 8 に示すように、従動凸部 50 の当接面 50 b に対応する駆動凸部 48 の当接面 48 a は、当接面 50 a に面接触状に当接可能な傾斜面に形成されている。また、バネ部材 44 の入力端に対する駆動凸部 48 の当接面 48 b は、カップリング 37 の大径筒部 37 a の径方向に延びかつ駆動凸部 48 を通る直線 37 L に対して平行をなす面に形成されている。

20

【0023】

前記バネ部材 44 の出力端に対するジョイントスリーブの当接面の作用を説明する。前記電動モータ 16 の起動時において、前に述べたように、駆動凸部 48 と従動凸部 50 との間でバネ部材 44 が拡径方向に弾性変形するが、バネ部材 44 の出力端の R 面 57 が従動凸部 50 の当接面 50 a に当接した際（図 10 における実線参照）、当接面 50 a が傾斜面になっているので、バネ部材 44 の出力端の R 面 57 が当接面 50 a 上を径方向外方（図 10 において右方）に摺動される（図 10 における二点鎖線参照）。これにより、バネ部材 44 が拡径方向へ弾性変形されやすくなっている。また、従動凸部 50 の当接面 50 a にバネ部材 44 の R 面 57 が当接するため、当接面 50 a にバネ部材 44 の隅角部（周方向の端面 44 a と内周面とのなす隅角部）が鋭く当接することを回避し、両者間の摺動による摩耗を防止することができる。

30

【0024】

前記した電動ディスクグライнда 10 によると、バネ部材 44 の出力端とスピンドル 30 のジョイントスリーブ 42 の従動凸部 50 の当接面 50 a とが当接した際、当接面 50 a が傾斜面になっているので、前に述べたように、バネ部材 44 の出力端が当接面 50 a 上を径方向外方に摺動されることにより、バネ部材 44 が拡径方向に弾性変形されやすい（図 10 参照）。このため、起動ショックを安定的に緩衝することができる。

40

【0025】

また、無負荷状態におけるバネ部材 44 の外周面と、その外周面に対向する従動ギヤ 26 のカップリング 37 の大径筒部 37 a の内周面との間の径方向の隙間 C 1（図 10 参照）が、従動ギヤ 26 のカップリング 37 の大径筒部 37 a の内径の 1 ～ 5 % に設定されている。したがって、バネ部材 44 による起動ショックの緩衝効果を損なうことなく、過大

50

な弾性変形によるバネ部材４４の耐久性の低下を防止することができる。ちなみに、隙間Ｃ１が大径筒部３７ａの内径の１％未満であると、バネ部材４４による緩衝効果が損なわれる。また、隙間Ｃ１が大径筒部３７ａの内径の５％を超えると、バネ部材４４が過大に変形することによって耐久性が損なわれる。このため、隙間Ｃ１を大径筒部３７ａの内径の１～５％に設定すると、バネ部材４４による起動ショックの緩衝効果を損なうことなく、過大な弾性変形によるバネ部材４４の耐久性の低下を防止することができる。

【００２６】

また、バネ部材４４の内周面と、その内周面に対向するジョイントスリーブ４２の外周面との間に設けた案内スリーブ４６により、バネ部材４４の位置を安定化させることができる（図８及び図９参照）。また、案内スリーブ４６が低摩擦性の合成樹脂材からなるものであるから、案内スリーブ４６に対するバネ部材４４の摺接による滑りを良くすることができる。

10

【００２７】

本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本発明は、電動ディスクグラインダ１０に限らず、電動スクリュードライバ、電動ドリル等のように、先端工具が回転する形式の電動工具に適用することが可能である。また、前記実施例では、一方向についてトルクを伝達するトルク伝達部材（Ｃ形のバネ部材４４）を例示したが、正転及び逆転の両方向についてトルクを伝達するトルク伝達部材でもよい。また、トルク伝達部材のＣ形とは、Ｃ字形状の他、円弧形状、弓形状を含むものであり、弧の長さや曲率等について制約を受けるものではない。また、前記実施例では、バネ部材４４が拡張方向に弾性変形するものであるため、従動凸部５０の当接面５０ａがバネ部材４４の出力端を径方向外方に摺動させる傾斜面に形成されているが、また、バネ部材４４が縮径方向に弾性するものであれば、従動凸部５０の当接面５０ａがバネ部材４４の出力端を径方向内方に摺動させる傾斜面に形成されてもよい。また、カップリング３７の駆動凸部４８の当接面４８ｂについても、バネ部材４４が拡張方向に弾性変形するものであれば、バネ部材４４の入力端を径方向外方に摺動させる傾斜面に形成し、また、バネ部材４４が縮径方向に弾性するものであれば、バネ部材４４の入力端を径方向内方に摺動させる傾斜面に形成すればよい。また、従動ギヤ２６は、ギヤ本体３６に相当するギヤ本体部とカップリング３７に相当するカップリング部とを有する一体成形品としてもよい。また、バネ部材４４は、金属製に限らず、合成樹脂製でもよい。また、バネ部材４４の組付部位は、従動ギヤ２６とスピンドル３０との間に限定されるものではなく、トルク伝達系における二つの回転部材の間であればよい。

20

30

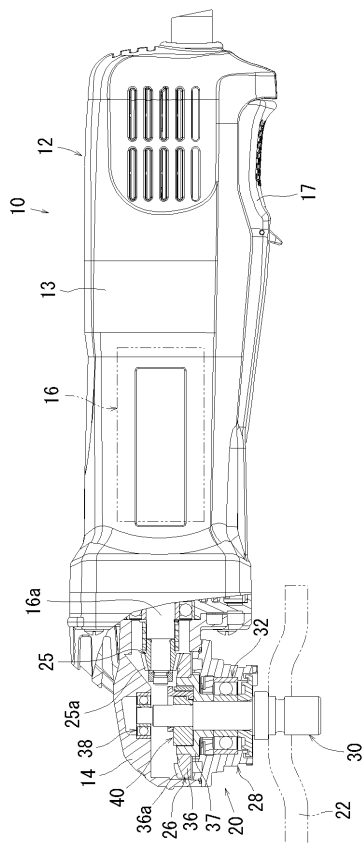
【符号の説明】

【００２８】

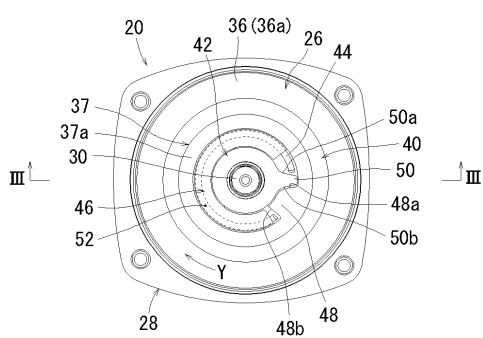
- １０…電動ディスクグラインダ（電動工具）
- １６…電動モータ
- ２０…動力伝達装置
- ２５…スピンドル（回転部材）
- ２６…従動ギヤ（回転部材）
- ４２…ジョイントスリーブ
- ４４…バネ部材（トルク伝達部材）
- ４６…案内スリーブ（案内部材）
- ４８…駆動凸部
- ４８ｂ…当接面
- ５０…従動凸部
- ５０ａ…当接面

40

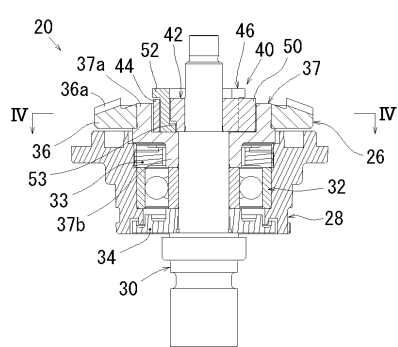
【図 1】



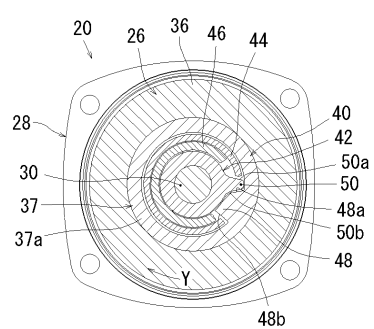
【図 2】



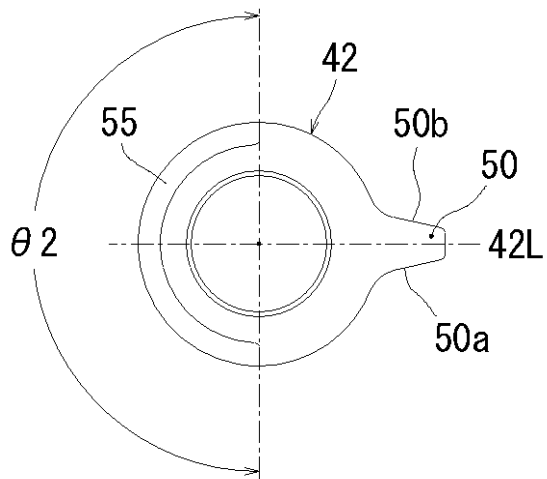
【図 3】



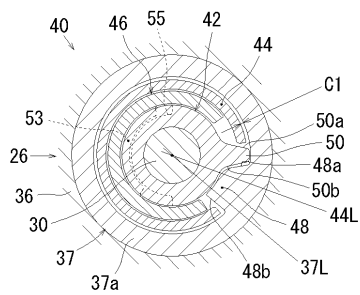
【図 4】



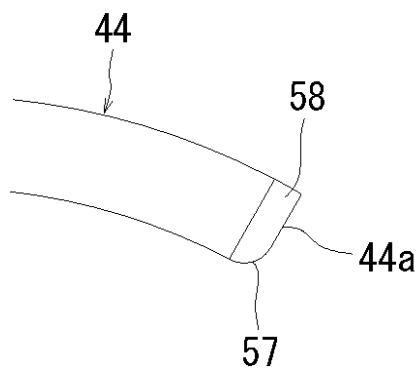
【図 7】



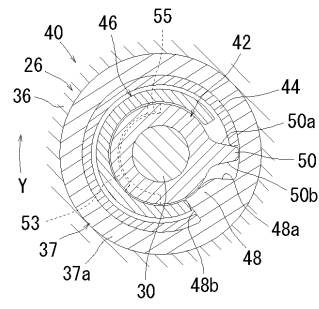
【図 8】



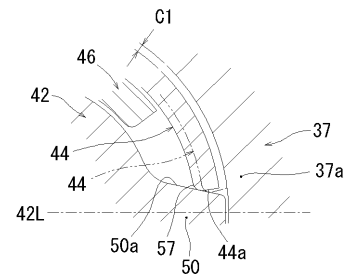
【図 1 1】



【図 9】



【図 1 0】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-264031 (JP, A)
特開平11-247882 (JP, A)
特開平08-200388 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F	3/00-5/02
B25B	21/00-21/02
B25B	23/00-23/18
B25B	25/00-33/00
B25D	1/00-17/32
B24B	23/00-23/08
B23B	45/00-45/16
F16D	3/12
F16D	3/56