

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5420342号
(P5420342)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 5 F 5/02 (2006.01) B 2 5 F 5/02
B 2 5 F 5/00 (2006.01) B 2 5 F 5/00 G

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-183425 (P2009-183425)	(73) 特許権者	000137292 株式会社マキタ
(22) 出願日	平成21年8月6日(2009.8.6)		愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(65) 公開番号	特開2011-36924 (P2011-36924A)	(74) 代理人	110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所
(43) 公開日	平成23年2月24日(2011.2.24)	(72) 発明者	長坂 英紀 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	平成24年2月28日(2012.2.28)	(72) 発明者	任 翔 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	友永 聡 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】 電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状のハウジング本体とグリップ部とからなるハウジングを備え、前記ハウジング本体内に複数の部品が軸方向に直列に収納される構成の電動工具であって、

前記複数の部品を直列に連結することにより構成された部品連結体が、前記ハウジング本体の内壁面に形成された複数の突起部により、軸方向における一端側と他端側とから支持されて、そのハウジング本体に対して軸方向に位置決めされる構成であり、

前記部品連結体と前記ハウジング本体の基端部に設けられている突起部との間には、前記ハウジング本体の軸方向に対して交差する方向に延びる軸状の弾性体が挟持されていることを特徴とする電動工具。

【請求項2】

請求項1に記載された電動工具であって、

前記ハウジング本体の基端部は扁平容器状に形成されて、グリップ部の凹部内に嵌め込まれており、

前記ハウジング本体の基端部内に前記突起部と前記弾性体とが設けられていることを特徴とする電動工具。

【請求項3】

請求項2に記載された電動工具であって、

前記ハウジング本体の基端部には、その基端部を貫通するように円筒部が形成され、前記円筒部に対して前記グリップ部の凹部の位置に設けられた連結軸部が通されて、前記ハ

ウジング本体が前記グリップ部に対し、前記連結軸部回りに回動可能に構成されており、前記ハウジング本体の円筒部の外周面には前記突起部として機能する断面円弧状の溝がその円筒部の軸方向に延びるように形成されて、その溝に軸状の前記弾性体が嵌め込まれていることを特徴とする電動工具。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載された電動工具であって、

前記部品連結体は、先端工具を回転させるギヤ部と、駆動源であるモータと、前記モータを動作させるスイッチと、前記スイッチの信号に基づいて前記モータの回転制御を行なう電子素子のケースとが直列に連結される構成であることを特徴とする電動工具。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、筒状のハウジング本体とグリップ部とからなるハウジングを備え、前記ハウジング本体内に複数の部品が軸方向に直列に収納される構成の電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

上記した電動工具に関する技術が特許文献 1 に記載されている。

この電動工具は、ネジ締め機であり、筒状のハウジング本体内に前側から順番に、先端工具を回転させるギヤ部と、駆動源であるモータと、前記モータを動作させるスイッチとが同軸に収納されている。そして、各々の部品（ギヤ部、モータ、スイッチ）がそれぞれ前記ハウジング本体の内壁面に形成された突起部によって軸方向における一端側と他端側から支持されることで、そのハウジング本体に対して軸方向に位置決めされている。

20

これにより、各々の部品の軸方向におけるがたつきを抑制できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 283471 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかし、各々の部品（ギヤ部、モータ、スイッチ）をハウジング本体の突起部によって個々に軸方向両側から支持する構成では、直列に配置された各々の部品間に突起部が配置されるようになる。このため、各々の部品間に配置された突起部の厚み分だけ、ハウジング本体に収納された部品集合体の先端から基端部までの全長寸法が大きくなる。これにより、ハウジング本体の全長寸法、即ち、電動工具の全長寸法が大きくなる。

さらに、各々の部品毎にそれらの部品を支持する突起部が必要になるため、突起部の数が多くなり、ハウジング本体の内壁面形状も複雑化する。

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、電動工具の全長寸法を極力小さくするとともに、ハウジング本体の形状を簡素化することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題は、各請求項の発明によって解決される。

請求項 1 の発明は、筒状のハウジング本体とグリップ部とからなるハウジングを備え、前記ハウジング本体内に複数の部品が軸方向に直列に収納される構成の電動工具であって、前記複数の部品を直列に連結することにより構成された部品連結体が、前記ハウジング本体の内壁面に形成された複数の突起部により、軸方向における一端側と他端側とから支持されて、そのハウジング本体に対して軸方向に位置決めされる構成であり、前記部品連結体と前記ハウジング本体の基端部に設けられている突起部との間には、前記ハウジング

50

本体の軸方向に対して交差する方向に延びる軸状の弾性体が挟持されていることを特徴とする。

【0007】

本発明では、複数の部品を直列に連結して部品連結体を形成し、この部品連結体をハウジング本体の突起部により軸方向一端側と他端側とから支持し、前記ハウジング本体に対して軸方向に位置決めする構成である。このため、各々の部品間に突起部を配置する必要がなくなり、その突起部の省略分だけ部品連結体の全長寸法を小さくできる。これにより、ハウジング本体の全長寸法、即ち、電動工具の全長寸法を小さくできる。さらに、ハウジング本体の突起部の数も少なくできることからハウジング本体の内壁面形状も簡素化できる。

10

ここで、複数の部品を直列に連結して部品連結体を構成する場合、個々の部品の製作誤差に起因して前記部品連結体の長さ方向における累積公差が大きくなる。しかし、部品連結体とハウジング本体の基端部に設けられている突起部との間には弾性体が挟持されているため、前記弾性体の弾性変形分で前記部品連結体の長さ方向における累積公差を吸収できる。

また、弾性体が軸状に形成されているため、平板状の弾性体と比較して弾性変形代を大きくできる。

【0008】

20

請求項2の発明によると、ハウジング本体の基端部は扁平容器状に形成されて、グリップ部の凹部内に嵌め込まれており、前記ハウジング本体の基端部内に突起部と弾性体とが設けられていることを特徴とする。

即ち、扁平容器状に形成されて部品の収納には不適切な部分に突起部と弾性体とを収納できるため、ハウジング本体内の部品収納スペースが突起部と弾性体によって狭められず、ハウジング本体内のスペースを有効に利用できる。

【0009】

請求項3の発明によると、ハウジング本体の基端部には、その基端部を貫通するように円筒部が形成され、前記円筒部に対して前記グリップ部の凹部の位置に設けられた連結軸部が通されて、前記ハウジング本体が前記グリップ部に対し、前記連結軸部回りに回動可能に構成されており、前記ハウジング本体の円筒部の外周面には前記突起部として機能する断面円弧状の溝がその円筒部の軸方向に延びるように形成されて、その溝に軸状の弾性体が嵌め込まれていることを特徴とする。

30

このため、弾性体を安定した状態でハウジング本体の突起部と部品連結体との間に挟持することができる。

【0010】

請求項4の発明によると、部品連結体は、先端工具を回転させるギヤ部と、駆動源であるモータと、前記モータを動作させるスイッチと、前記スイッチの信号に基づいて前記モータの回転制御を行なう電子素子のケースとが直列に連結される構成であることを特徴とする。

40

前記電子素子をハウジング本体の基端部内に設けることで、電子素子を配置するためのスペースを確保するために電動工具の長さ寸法を大きくする必要がなくなる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によると、電動工具の全長寸法を小さくできるとともに、ハウジング本体の形状も簡素化できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態1に係る電動工具の一部破断側面図である。

【図2】前記電動工具の突起部と弾性体とを表す拡大側面図である。

50

- 【図3】前記電動工具の部品連結体を表す側面図である。
 【図4】モータとスイッチとの連結部分を表す斜視図である。
 【図5】前記電動工具の平断面図（図1のV-V矢視断面図）である。
 【発明を実施するための形態】

【0013】

（実施形態1）

以下、図1から図5に基づいて、本発明の実施形態1に係る電動工具（充電式ペンインパクトドライバ）の説明を行なう。ここで、図中に記載された前後左右及び上下は、充電式ペンインパクトドライバ（以下、電動工具という）の前後左右及び上下に対応している。

10

【0014】

<電動工具の構成について>

本実施形態に係る電動工具10のハウジング11は、図1に示すように、筒状のハウジング本体12と、そのハウジング本体12の基端部に上下回動可能な状態で連結されたグリップ部15とから構成されている。グリップ部15は、使用者が電動工具10を使用する際に把持する部分であり、左右の半筒状のグリップ片150a, 150b（図5参照）が合わせられることで筒状に形成され、その内側に電池収納部15e（図1参照）が設けられている。電池収納部15eは、電池パック18のケース本体部18mを収納する部分であり、グリップ部15の先端側（図1において下端側）に開口15hを備えている。電池パック18は、電動工具10用のバッテリーと、そのバッテリーを収納するケースとからなる電池ユニットで、ケース本体部18mとグリップ形成部18zとから構成されている。そして、電池パック18のケース本体部18mがグリップ部15の電池収納部15eに全体的に挿入されることで、電池パック18がグリップ部15に連結されるとともに、その電池パック18のバッテリーと電動工具10の電気回路とが電氣的に接続される。また、この状態で、電池パック18のグリップ形成部18zがグリップ部15の先端部分を構成する。

20

【0015】

ハウジング本体12は、二つ割りタイプのハウジングで、図4に示すように、半筒状の左ハウジング片120aと右ハウジング片120bが相互に接合されることにより筒状に形成される。ハウジング本体12には、前側から順番にギヤ部20と、モータ30と、スイッチ40と、素子ケース50とが同軸に収納されている。ギヤ部20は、図1、図3に示すように、モータ30の回転を減速させる遊星歯車機構24と、遊星歯車機構24によって回転させられるスピンドル25と、スピンドル25の回転力を回転打撃力に変換する打撃力発生機構26と、打撃力発生機構26の回転打撃力を受けるアンビル27とを備えている。そして、アンビル27が軸受27jによって軸回りに回転自在に支持されている。また、アンビル27の先端部には、ドライバビットやソケットビット等（図示省略）の先端工具を装着するためのチャック部27tが設けられている。

30

【0016】

モータ30は、図1から図4に示すように、円柱形状に形成されて、その前端面中央と後端面中央とに、そのモータ30の回転軸32を支持する前部軸受33と後部軸受34（図4参照）とが設けられている。モータ30の回転軸32は、図1、図3に示すように、前部軸受33から前方に突出しており、その回転軸32の突出端にモータ側歯車32wが設けられている。そして、前記モータ側歯車32wが遊星歯車機構24の一对の遊星歯車24rと噛合している。また、前記モータ30の前部軸受33が遊星歯車機構24の外輪歯車24zを備えるケース部24cの軸受支持部24jに嵌め込まれている。この状態で、モータ30がギヤ部20の遊星歯車機構24に対して同軸に連結される。

40

また、モータ30の後端面外周には、図4に示すように、後部軸受34を挟んで向かい合う位置に、一对のターミナル36が軸方向に突出するように設けられている。

【0017】

スイッチ40は、モータ30の正転、逆転の切替え、モータ30の回転速度調整、及び

50

照明用LED 13の点灯、消灯を行うスイッチである。スイッチ40は、スイッチ回路を収納する筒状のスイッチ本体部42と、そのスイッチ本体部42を覆い、前記スイッチ本体部42に対して同軸に回転できるように構成された円筒状のトリガ44とから構成されている。そして、スイッチ本体部42に対してトリガ44が基準位置から右方向に回転することで、照明用LED 13の点灯し、モータ30が正転するとともに、トリガ44の回転角度の増加に伴ってモータ30の回転速度が増加するようになる。また、トリガ44が基準位置から左方向に回転することで、照明用LED 13の点灯し、モータ30が逆転するとともに、トリガ44の回転角度の増加に伴ってモータ30の回転速度が増加するようになる。

【0018】

スイッチ40のスイッチ本体部42の前端面には、図4に示すように、モータ30のターミナル36に対応する位置に、そのターミナル36が挿入される開口42xが形成されており、その開口42xの内側にターミナル36が接続されるスイッチ側端子42tが配置されている。また、スイッチ本体部42の前端面中央には、モータ30の後部軸受34が嵌め込まれる円筒状凹部42hが形成されている。

即ち、スイッチ本体部42の開口42xにモータ30のターミナル36が挿入されてスイッチ側端子42tに接続され、そのモータ30の後部軸受34がスイッチ本体部42の円筒状凹部42hに嵌め込まれることで、モータ30とスイッチ40とが同軸に連結される。

また、スイッチ40のスイッチ本体部42の後端面には、図3等に示すように、側面略逆L字形をした素子ケース50が縦向きに固定される。素子ケース50は、モータ30の回転制御を行なう電子素子(FET)やそれを保護する電子素子(ダイオード)を収納するケースであり、その外側に電動工具10の電気回路の電源端子(図示省略)を備えている。

即ち、ハウジング本体12に収納されるギヤ部20と、モータ30と、スイッチ40と、素子ケース50とは、図3に示すように、直列に連結されて部品連結体Cを構成できるように製作されている。

このように、ギヤ部20、モータ30、スイッチ40、及び素子ケース50が本発明の部品に相当する。

【0019】

<ハウジング本体12の構成について>

ハウジング本体12の先端には、図1、図5に示すように、ギヤ部20のアンビル27の軸受27jを支持する軸受支持部12hが形成されており、その軸受支持部12hの後側にアンビル27のケース27cを半径方向外側及び前側から支える前部支持部12fが形成されている。ここで、ハウジング本体12を構成する左ハウジング片120a、右ハウジング片120bは、図4に示すように、アンビル27のケース27cにネジ止めされるようになっている。また、ハウジング本体12の前部支持部12fの下部に、図1に示すように、照明用LED 13が取付けられている。

ハウジング本体12の前後方向における中央位置には、図5に示すように、ギヤ部20を構成する遊星歯車機構24のケース部24cの外周部分が嵌め込まれる浅溝部12mが円周方向に延びるように形成されている。さらに、ハウジング本体12には、浅溝部12mの後側に左ハウジング片120a、右ハウジング片120bを連結するためのネジを通すネジ支持部12b(図1参照)が上下に形成されている。そして、上下のネジ支持部12bによって、遊星歯車機構24のケース部24cが後方から支持されている。

即ち、ギヤ部20は、ハウジング本体12の軸受支持部12h、前部支持部12fによって前側から支持され、ハウジング本体12の浅溝部12m、ネジ支持部12bによって後側から支持されて、ハウジング本体12の軸方向に位置決めされる。

【0020】

ハウジング本体12の後部の左右両側には、図5に示すように、スイッチ40のトリガ44に相当する位置に角形開口12kが形成されており、その角形開口12kの位置でト

10

20

30

40

50

リガ 4 4 の外側面の一部が露出している。これにより、前記スイッチ 4 0 のトリガ 4 4 をハウジング本体 1 2 の外側から回転操作できるようになる。

ハウジング本体 1 2 は、スイッチ 4 0 の収納部分の後側で高さ寸法と幅寸法とがそれぞれ減少して、縦方向段差部 1 2 p (図 1 参照) と左右対称な横方向段差部 1 2 q (図 5 参照) とが形成されている。そして、縦方向段差部 1 2 p と左右の横方向段差部 1 2 q との後側に扁平箱形の基端部 (後端部) 1 2 0 が形成されて、その基端部 1 2 0 の位置に、図 1、図 2 に示すように、前記素子ケース 5 0 が収納されている。

ハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 は、グリップ部 1 5 に連結される部分であり、その基端部 1 2 0 の中央位置に円筒部 1 2 2 が水平方向 (左右方向) に延びて前記基端部 1 2 0 を貫通するように形成されている。そして、ハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 の内側に位置する円筒部 1 2 2 の外周面前側位置に、図 2 に示すように、その円筒部 1 2 2 の軸方向 (左右方向) に延びる断面円弧状の溝 1 2 2 m が上下に形成されている。円筒部 1 2 2 は、後記するように、グリップ部 1 5 の連結軸部 1 5 3 (図 2、図 5 参照) を回転自在に支持するとともに、前記スイッチ 4 0 に固定された素子ケース 5 0 を後方から支える働きをする。そして、素子ケース 5 0 の後端面 5 2 と円筒部 1 2 2 との間に軸状の弾性体 1 2 4 が円弧状の溝 1 2 2 m に嵌合した状態で挟持されている。即ち、ギヤ部 2 と、モータ 3 0 と、スイッチ 4 0 と、素子ケース 5 0 とからなる部品連結体 C の後端が円筒部 1 2 2 と軸状の弾性体 1 2 4 とによって後方から支持される。

即ち、ハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2 が本発明の部品連結体を軸方向の他端側から支持する突起部に相当し、ハウジング本体 1 2 の軸受支持部 1 2 h、前部支持部 1 2 f、浅溝部 1 2 m、ネジ支持部 1 2 b 等が本発明の部品連結体を軸方向の一端側から支持する突起部に相当する。

【 0 0 2 1 】

< ハウジング本体 1 2 とグリップ部 1 5 との連結構造について >

グリップ部 1 5 の基端部は、ハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 に連結される部分であり、図 5 に示すように、左右のグリップ片 1 5 0 a、1 5 0 b にそれぞれ形成された支持壁部 1 5 0 を備えている。そして、左右の支持壁部 1 5 0 の間にハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 が嵌め込まれる凹部 1 5 2 が形成されている。グリップ部 1 5 の凹部 1 5 2 の中央位置には、左方の支持壁部 1 5 0 から右方の支持壁部 1 5 0 まで連結軸部 1 5 3 が水平に渡されており、その連結軸部 1 5 3 が上記したようにハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2 に挿入されている。これにより、ハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 とグリップ部 1 5 の基端部とが連結軸部 1 5 3 を中心にして上下方向に相対回転可能な状態で連結される。

グリップ部 1 5 の連結軸部 1 5 3 は筒状に形成されており、その内側に左グリップ片 1 5 0 a と右グリップ片 1 5 0 b とを接合させるためのネジ N が通されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

< 本実施形態に係る電動工具 1 0 の長所について >

本実施形態に係る電動工具 1 0 では、複数の部品 (ギヤ部 2 0、モータ 3 0、スイッチ 4 0、及び素子ケース 5 0) を直列に連結して部品連結体 C を形成し、この部品連結体 C をハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2、軸受支持部 1 2 h、前部支持部 1 2 f 等 (突起部) により軸方向一端側と他端側とから支持し、前記ハウジング本体 1 2 に対して軸方向に位置決めする構成である。このため、各々の部品間に突起部を配置する必要がなくなり、その突起部の省略分だけ部品連結体 C の全長寸法を小さくできる。これにより、ハウジング本体 1 2 の全長寸法、即ち、電動工具 1 0 の全長寸法を小さくできる。さらに、ハウジング本体 1 2 の突起部の数も少なくできることからハウジング本体 1 2 の内側形状も簡素化できる。

ここで、複数の部品を直列に連結して部品連結体 C を構成する場合、個々の部品の製作誤差に起因して部品連結体 C の長さ方向における累積公差が大きくなる。しかし、部品連結体 C とハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2 (突起部) との間には弾性体 1 2 4 が挟持さ

10

20

30

40

50

れているため、その弾性体 1 2 4 の弾性変形分で部品連結体 C の長さ方向における累積公差を吸収でき、モータ 3 0 やスイッチ 4 0 の耐久性が向上する。

【 0 0 2 3 】

また、ハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 は扁平箱状に形成されて、グリップ部 1 5 の凹部 1 5 2 内に嵌め込まれており、そのハウジング本体 1 2 の基端部 1 2 0 内に円筒部 1 2 2 (突起部) と弾性体 1 2 4 とが設けられている。即ち、扁平箱形で部品の収納には不適切な部分に突起部 1 2 2 と弾性体 1 2 4 とを収納できるため、ハウジング本体 1 2 内の部品収納スペースが突起部 1 2 2 と弾性体 1 2 4 によって狭められず、ハウジング本体 1 2 内のスペースを有効に利用できる。

また、ハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2 (突起部) の外周面には断面円弧状の溝 1 2 2 m がその円筒部 1 2 2 の軸方向に延びるように形成されて、その溝 1 2 2 m に軸状の弾性体 1 2 4 が嵌め込まれる構成である。このため、弾性体 1 2 4 を安定した状態でハウジング本体 1 2 の円筒部 1 2 2 (突起部) と部品連結体 C (素子ケースの後端面 5 2) との間に挟持することができる。また、弾性体 1 2 4 が軸状に形成されているため、平板状の弾性体と比較して弾性変形代を大きくできる。

【 0 0 2 4 】

< 変更例 >

ここで、本発明は上記実施形態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、本実施形態では、円筒部 1 2 2 の外周面に断面円弧状の溝 1 2 2 m を形成し、その溝 1 2 2 m に嵌るように弾性体 1 2 4 を軸状に形成する例を示した。しかし、前記溝を、例えば、断面角形に形成し、弾性体を角柱状に形成することも可能である。また、軸状の弾性体の代わりに、例えば、板バネ等を使用することも可能である。

また、本実施形態では、本発明をペンインパクトドライバに適用する例を示したが、通常のインパクトドライバに本発明を適用することも可能である。さらに、本発明をスクリユドライバやドリル等に適用することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

1 2 ハウジング本体

1 2 f 前部支持部 (突起部)

1 2 m 浅溝部 (突起部)

1 2 h 軸受支持部 (突起部)

1 5 グリップ部

1 8 電池パック

2 0 ギヤ部 (部品)

3 0 モータ (部品)

4 0 スイッチ (部品)

4 2 スイッチ本体部

4 4 トリガ

5 0 素子ケース (部品)

1 2 2 円筒部 (突起部)

1 2 2 m 溝

1 2 4 弾性体

1 5 2 凹部

C 部品連結体

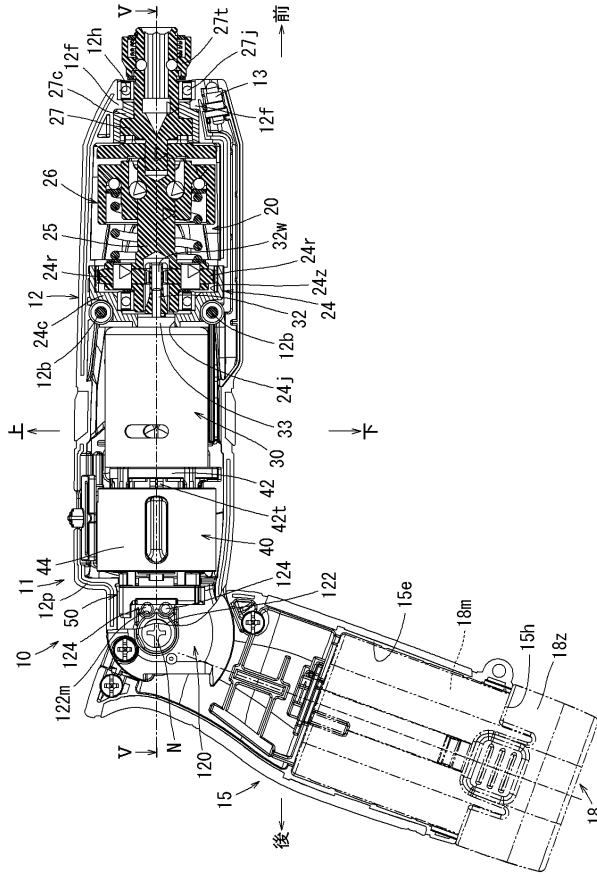
10

20

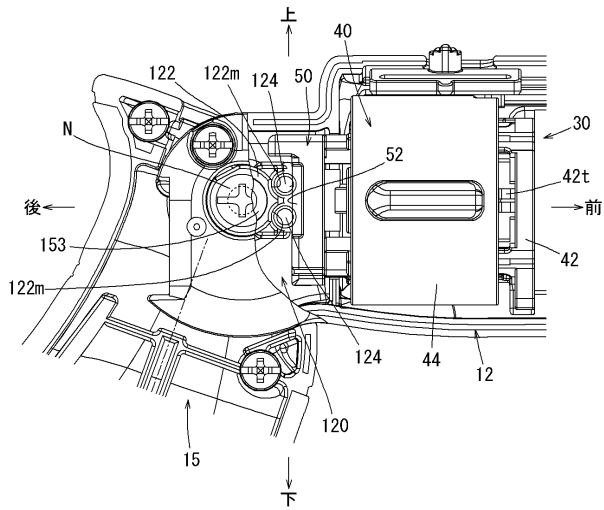
30

40

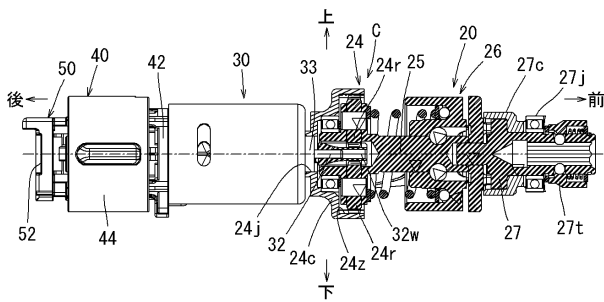
【図1】



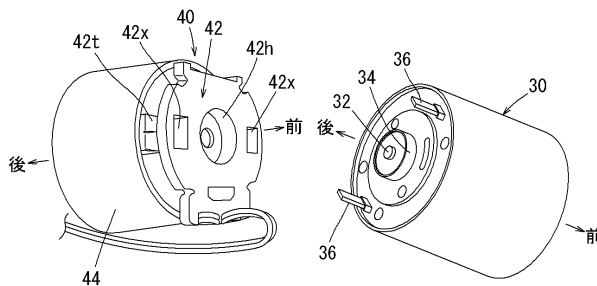
【図2】



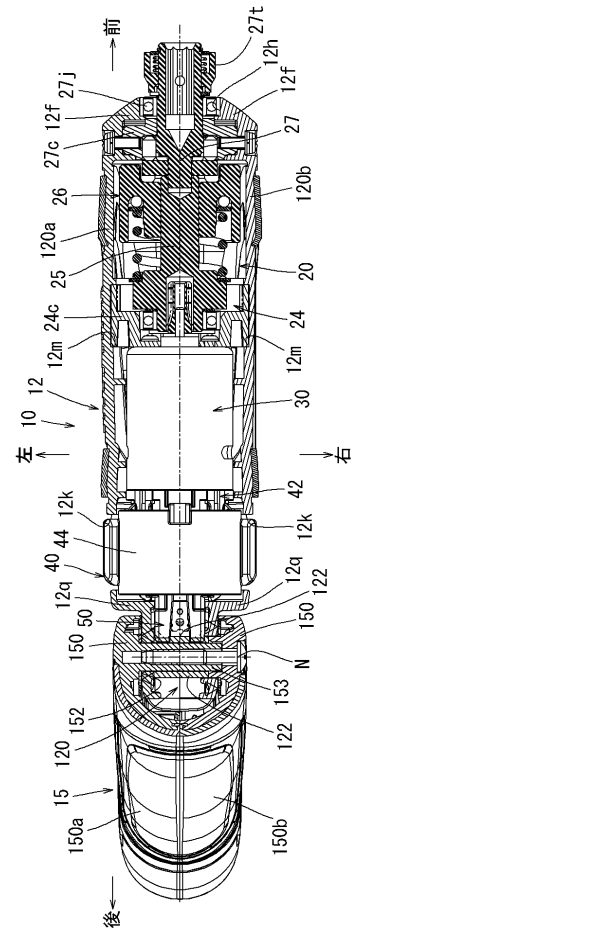
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 吉崎 達哉
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 中野 裕之

(56)参考文献 特開2007-283471(JP, A)
欧州特許出願公開第01550532(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25F 5/02
B25F 5/00