

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-76279

(P2024-76279A)

(43)公開日 令和6年6月5日(2024.6.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 2 5 F 5/02 (2006.01)	B 2 5 F 5/02	3 C 0 4 7
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00	G 3 C 0 6 4
B 2 4 B 55/10 (2006.01)	B 2 4 B 55/10	3 C 1 5 8
B 2 4 B 23/02 (2006.01)	B 2 4 B 23/02	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全26頁)

(21)出願番号	特願2022-187783(P2022-187783)	(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
(22)出願日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(74)代理人	110003052 弁理士法人勇智国際特許事務所
		(72)発明者	大谷 亮介 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	本間 信一 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		Fターム(参考)	3C047 FF07 JJ02 JJ12 3C064 AA05 AA06 AA08 AA20 AB02 AC02 BA01 BB73 BB80 CA03 CA08 CA29

最終頁に続く

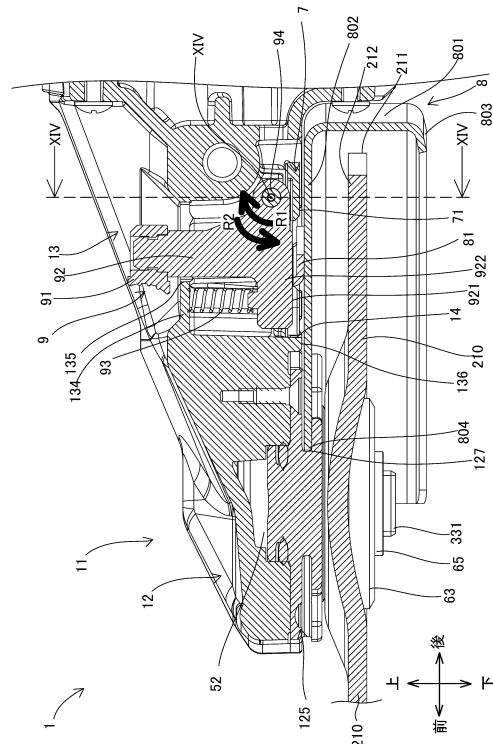
(54)【発明の名称】 電動工具

(57)【要約】

【課題】電動工具の上下方向高さを低減可能な技術を提供する。

【解決手段】電動工具は、モータと、出力シャフトと、スピンドルと、ギヤハウジングと、カバー本体と、第1係合部と、第2係合部とを備える。スピンドルは、駆動軸周りに回転可能に構成されている。ギヤハウジングは、スピンドルの下端部を下側に突出させた状態で、出力シャフトの少なくとも一部とスピンドルとを収容する。カバー本体は、ギヤハウジングの下側で、下端部に装着された先端工具を少なくとも部分的に覆うように構成されている。第1係合部は、カバー本体に固定されている。第2係合部は、少なくとも一部がギヤハウジングに収容され、第1係合部と係合してカバー本体の駆動軸周りの移動を規制する係合位置と、第1係合部との係合が解除される解除位置とに移動可能に構成されている。

【選択図】図13



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動工具であって、
 モータと、
 前記モータによって出力軸周りに回転可能な出力シャフトと、
 前記出力シャフトの回転により前記電動工具の上下方向を規定する駆動軸周りに回転可能なスピンドルであって、先端工具を着脱可能に装着するように構成された下端部を有する、スピンドルと、
 前記スピンドルの前記下端部を下側に突出させた状態で、前記出力シャフトの少なくとも一部と前記スピンドルとを収容するギヤハウジングと、
 前記ギヤハウジングの下側で、前記下端部に装着された前記先端工具を少なくとも部分的に覆うように構成されたカバー本体と、
 前記カバー本体に固定された第 1 係合部と、
 少なくとも一部が前記ギヤハウジングに収容され、前記第 1 係合部と係合して前記カバー本体の前記駆動軸周りの移動を規制する係合位置と、前記第 1 係合部との係合が解除される解除位置とに、前記ギヤハウジング内で移動可能な第 2 係合部と、を備える、電動工具。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動工具であって、
 前記第 2 係合部の下端は、前記上下方向において前記ギヤハウジングの下端と同じ位置、又は、前記ギヤハウジングの下端よりも上側に位置する、電動工具。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電動工具であって、
 前記出力軸は、前記駆動軸に交差する方向に延在し、
 前記第 2 係合部は、前記出力軸と前記駆動軸とを含む仮想平面に対して第 1 の側又は前記第 1 の側と反対側の第 2 の側に配置されている、電動工具。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の電動工具であって、
 前記第 2 係合部は回転軸を中心に前記係合位置と前記解除位置とに回転可能に構成されており、
 前記回転軸は、前記ギヤハウジング内に配置される、電動工具。

30

【請求項 5】

請求項 3 又は請求項 3 に従属する請求項 4 に記載の電動工具であって、
 前記第 2 係合部は、前記仮想平面に平行に配置される、電動工具。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電動工具であって、
 前記第 2 係合部は、板状部材である、電動工具。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の電動工具であって、
 前記第 1 係合部は、前記カバー本体の上面から上側へ突出する、突出部を含み、
 前記突出部は、上側に開口する溝部を備える、電動工具。

40

【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電動工具であって、
 前記第 2 係合部は、ユーザの操作により前記係合位置と前記解除位置とに前記第 2 係合部を移動させる操作部を含み、
 前記操作部は、前記ギヤハウジングの上側に設けられる、電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、先端工具を回転駆動するように構成された、電動工具に関する。

50

【背景技術】

【0002】

スピンドルに装着された先端工具を回転駆動することで、加工材に対して加工作業を行うように構成された電動工具が知られている。特許文献1には、先端工具側に向かって開口する凹部を有するリングギヤと、一部が凹部内に配置された軸受装置とを備えるグラインダが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】欧州特許出願公開第2467235号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載のグラインダでは、リングギヤの凹部に軸受装置の一部を配置することで、駆動軸方向（上下方向）の高さの低減を図っている。しかし、グラインダに限らず、電動工具の分野において、上下方向高さを低減する技術に関しては、改良の余地がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様によれば、電動工具が提供される。前記電動工具は、モータと、出力シャフトと、スピンドルと、ギヤハウジングと、カバー本体と、第1係合部と、第2係合部とを備える。前記出力シャフトは、前記モータによって出力軸周りに回転可能に構成されている。前記スピンドルは、前記出力シャフトの回転により、前記電動工具の上下方向を規定する駆動軸周りに回転可能に構成されている。前記スピンドルは、下端部を有する。前記下端部は、先端工具を着脱可能に装着するように構成されている。前記ギヤハウジングは、前記スピンドルの前記下端部を下側に突出させた状態で、前記出力シャフトの少なくとも一部と前記スピンドルとを収容するように構成されている。前記カバー本体は、前記ギヤハウジングの下側で、前記下端部に装着された前記先端工具を少なくとも部分的に覆うように構成されている。前記第1係合部は、前記カバー本体に固定されている。前記第2係合部は、少なくとも一部が前記ギヤハウジングに収容されている。前記第2係合部は、前記第1係合部と係合して、前記カバー本体の前記駆動軸周りの移動を規制する係合位置と、前記第1係合部との係合が解除される解除位置とに、前記ギヤハウジング内で移動可能に構成されている。

20

30

【0006】

この態様によれば、第1係合部と係合してカバー本体の回転を規制する第2係合部の少なくとも一部が、ギヤハウジングに収容される。そのため、第2係合部の少なくとも一部がギヤハウジングに設けられていない構成と比較して、カバー本体とギヤハウジングとを近づけることができる。そのため、電動工具の上下方向高さを低減できる。つまり、電動工具を上下方向に薄くできる。

【0007】

なお、「電動工具」としては、先端工具を少なくとも部分的に覆うカバー本体を装着可能であり、先端工具を駆動軸周りに回転させる回転工具や、先端工具を駆動軸周りに揺動（往復回動）させる振動工具等が挙げられる。回転工具として、例えば、グラインダ、カッタ、丸鋸が挙げられる。振動工具として、例えば、マルチツールが挙げられる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態のグラインダの外観斜視図である。

【図2】グラインダの上面図である。

【図3】図2のIII-III線における断面図である。

【図4】図3の部分拡大図である。

【図5】スピンドル及びスピンドル周りに設けられる部品の分解斜視図である。

50

【図 6】ベアリングボックスを外した、ギヤハウジングの下面図である。

【図 7】カバー部の外観斜視図である。

【図 8】先端工具が取り外された、グラインダの下面図である。

【図 9】先端工具及びカバーを外した、グラインダの下面図である。

【図 10】ロアカバーを外した、グラインダの下面図である。

【図 11】グラインダの部分分解斜視図である。

【図 12】図 3 の破線 X 1 で囲われた部分の拡大図である。

【図 13】図 2 の X I I I - X I I I 線における断面図である。

【図 14】図 1 3 の X I V - X I V 線における断面図である。

【図 15】図 2 の X V - X V 線における断面図である。

【図 16】第 2 実施形態のグラインダにおける、スピンドル及びスピンドル周りに設けられる部品の分解斜視図である。

【図 17】第 3 実施形態のグラインダの部分断面図であり、第 1 実施形態の図 4 に対応する図である。

【図 18】第 3 実施形態のグラインダにおいて、スピンドル及びスピンドル周りに設けられる部品の分解斜視図である。

【図 19】第 3 実施形態のギヤの下面図である。

【図 20】第 4 実施形態のグラインダの部分断面図であり、第 1 実施形態の図 4 に対応する図である。

【図 21】第 5 実施形態のグラインダの下面図であり、シャフト収容部の凹部周辺の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第 2 係合部の下端は、前記上下方向において前記ギヤハウジングの下端と同じ位置、又は、前記ギヤハウジングの下端よりも上側に位置していてもよい。

この形態によれば、カバー本体とギヤハウジングとの上下方向距離をより小さくできる。そのため、電動工具を上下方向により薄くできる。

【0010】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記出力軸は、前記駆動軸に交差する方向に延在してもよい。前記第 2 係合部は、前記出力軸及び前記駆動軸を含む仮想平面に対して、第 1 の側又は前記第 1 の側と反対側の第 2 の側に配置されていてもよい。

この形態によれば、第 2 係合部が出力シャフトの上側又は下側に配置される構成と比較して、ギヤハウジングを上下方向に薄くできる。

【0011】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第 2 係合部は、回動軸を中心に、前記係合位置と前記解除位置とに回動可能に構成されていてもよい。前記回動軸は、前記ギヤハウジング内に配置されてもよい。

この形態によれば、第 2 係合部は、ギヤハウジング内の回動軸を中心に回動するので、ギヤハウジングを上下方向に薄くできる。

【0012】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第 2 係合部は、前記仮想平面に平行に配置されてもよい。

この形態によれば、第 2 係合部が出力シャフトと平行に配置されるため、ギヤハウジング内を有効に利用できる。また、ギヤハウジングが仮想平面に交差する方向に厚くなることを抑制できる。

【0013】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第 2 係合部は、板状部材であってもよい。

この形態によれば、ギヤハウジング内に第 2 係合部の少なくとも一部を収容しつつ、ギ

10

20

30

40

50

ヤハウジングが仮想平面に交差する方向に厚くなることを、より抑制できる。

【0014】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第1係合部は、前記カバー本体の上面から上側へ突出する、突出部を含んでいてもよい。前記突出部は、上側に開口する溝部を備えていてもよい。

この形態によれば、第1係合部の溝部に第2係合部を係合させることで、カバー本体の回転を規制することができる。

【0015】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記第2係合部は、操作部を含んでいてもよい。前記操作部は、ユーザの手動操作により、前記係合位置と前記解除位置とに、前記第2係合部を移動させるように構成されていてもよい。前記操作部は、前記ギヤハウジングの上側に設けられていてもよい。

この形態によれば、操作部をギヤハウジングの上側に設けつつ、カバー本体とギヤハウジングとの上下方向距離を小さくできる。したがって、電動工具を上下方向に薄くできる。

【0016】

< グラインダの全体構成 >

以下、図1から図15を参照して、本開示の代表的且つ非限定的な実施形態について、具体的に説明する。なお、以下の実施形態では、電動工具の一例として、手持ち式の電動ディスクグラインダ（以下、単にグラインダ1という）を例示する。グラインダ1は、主に、ハウジング10と、モータ2と、スピンドル3とを備える。

【0017】

ハウジング10は、グラインダ1の外郭を規定する。図1に示すように、ハウジング10は、全体として長尺状の中空体として形成されている。モータ2の有するモータシャフト21（図3参照）は、ハウジング10の長軸方向に延在する。図3に示すように、スピンドル3は、ハウジング10の長軸に交差する駆動軸AX1に沿って配置されている。スピンドル3の軸方向の一端部（先端部331）は、ハウジング10から突出し、外部へ露出している。この一端部331は、先端工具210を着脱可能に構成されている。スピンドル3は、モータ2に動作可能に連結されており、駆動軸AX1周りに回転する。これにより、スピンドル3に取り付けられた先端工具210が回転する。グラインダ1に装着可能な先端工具210としては、略円盤状の砥石、ゴムパッド、ブラシ、ブレード等が挙げられる。ユーザは、所望の加工作業に応じて適切な先端工具210を選択し、グラインダ1に装着することで、加工材に対して研削、研磨、切断等の加工作業を行うことができる。本実施形態のグラインダ1は、先端工具210の一部分を覆うためのカバー部8を備える。カバー部8は、ホイールカバー、ディスクカバー、ブレードケース等とも呼ばれる。

【0018】

なお、以下では、説明の便宜上、グラインダ1の方向に関し、駆動軸AX1の延在方向を上下方向と定義し、先端工具210が装着されるスピンドル3の先端部331側を下側、その反対側を上側と定義する。また、駆動軸AX1に直交し、且つ、ハウジング10の長軸方向に対応する方向を前後方向と定義する。前後方向のうち、スピンドル3が収容されているハウジング10の一端部側を前側、その反対側を後側と定義する。更に、前後方向及び上下方向に直交する方向を、左右方向と定義する。

【0019】

図1に示すように、ハウジング10は、前から後にこの順で配置された、ギヤハウジング11と、モータハウジング17と、ハンドルハウジング18とを備える。

【0020】

< モータハウジング及びその内部構成 >

図1及び図2に示すように、モータハウジング17は、略筒状に形成され、主にモータ2を収容する。本実施形態のモータ2は、ブラシレスモータである。モータ2は、前後方向に延在するモータシャフト21（図3参照）を備える。モータシャフト21は、前後方

10

20

30

40

50

向に延在する。つまり、モータ 2 の回転軸 A X 2 は、前後方向に延在する。モータシャフト 2 1 の前端部と後端部は、夫々、ベアリングによって回転可能に支持されている。モータハウジング 1 7 の上面には、ユーザの手动操作が可能なスライド式のスイッチ 1 0 1 が配置されている。ユーザによってスイッチ 1 0 1 がオン操作されると、モータ 2 が駆動される。

【 0 0 2 1 】

< ハンドルハウジング及びその内部構成 >

図 1 に示すように、ハンドルハウジング 1 8 は、ユーザが把持可能な略筒状に形成され、前後方向に延在する。ハンドルハウジング 1 8 の後端部には、バッテリー装着部 1 8 1 が設けられている。バッテリー装着部 1 8 1 は、モータ 2 への給電用のバッテリー 2 2 0 が着脱可能に構成されている。ハンドルハウジング 1 8 内には、コントローラ 1 0 2 が収容されている。コントローラ 1 0 2 は、モータ 2 及びスイッチ 1 0 1 に電氣的に接続されている。コントローラ 1 0 2 は、ユーザによるスイッチ 1 0 1 の手动操作に応じて、モータ 2 への供給電力を制御するように構成されている。

10

【 0 0 2 2 】

< ギヤハウジング及びその内部構成 >

図 1 から図 3 に示すように、ギヤハウジング 1 1 は、ハウジング 1 0 の前端部の外殻を規定するスピンドル収容部 1 2 と、スピンドル収容部 1 2 の後方で、前後方向に延在するシャフト収容部 1 3 とを含む。

【 0 0 2 3 】

シャフト収容部 1 3 は、モータハウジング 1 7 の前側に設けられている。シャフト収容部 1 3 は、主に、出力シャフト 4 1 と、第 1 ベアリング 4 3 と、第 2 ベアリング 4 4 と、スペーサ 4 5 と、操作レバー 9 (図 1 3 参照) の大部分とを収容する。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、出力シャフト 4 1 は、モータシャフト 2 1 の前側で、モータシャフト 2 1 と同軸状に延在する。出力シャフト 4 1 の回転軸 (出力軸) A X 3 は、モータシャフト 2 1 の回転軸 A X 2 と同軸状である。出力シャフト 4 1 の後端部は、モータシャフト 2 1 の前端部に連結されている。出力シャフト 4 1 は、モータシャフト 2 1 と一体的に回転軸 A X 3 周りに回転する。出力シャフト 4 1 の前端部には、小ベベルギヤ 4 1 1 が設けられている。本実施形態のグラインダ 1 は、駆動軸 A X 1 と出力軸 A X 3 とが直交する、いわゆるアングルグラインダである。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 とは、出力シャフト 4 1 周りに設けられ、出力シャフト 4 1 を回転軸 A X 3 周りに回転可能に支持する。本実施形態では、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 とは、転がり軸受である。第 1 ベアリング 4 3 は出力シャフト 4 1 の前部分に配置され、第 2 ベアリング 4 4 は、出力シャフト 4 1 の後部分に、第 1 ベアリング 4 3 と離間して配置されている。第 2 ベアリング 4 4 の後端には、ベアリングリテーナ 4 4 1 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

スペーサ 4 5 は、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 の間に配置されている。本実施形態では、スペーサ 4 5 は、第 1 ベアリング 4 3 の後端に当接する第 1 当接部 4 5 3 と、第 2 ベアリング 4 4 の前端に当接する第 2 当接部 4 5 4 とを有している。スペーサ 4 5 の後端部は、第 2 ベアリング 4 4 の径方向外側を覆い、且つ、シャフト収容部 1 3 に当接している。

40

【 0 0 2 7 】

なお、詳細は後述するが、シャフト収容部 1 3 は、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 との間に設けられ、シャフト収容部 1 3 の下面 1 3 1 から上側へ向けて窪む凹部 1 5 を有する。凹部 1 5 は、主に、下面 1 3 1 に設けられた開口 1 4 と、開口 1 4 を覆う口アカバー 7 とによって規定される。凹部 1 5 には、カバー部 8 のロックプレート 8 1 が配置される。凹部 1 5、カバー部 8 及びロックプレート 8 1 については、後述する。

50

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 から図 5 を用いて、スピンドル収容部 1 2 について説明する。スピンドル収容部 1 2 は、スピンドル 3 の下端部 3 3 1 を露出させた状態で、スピンドル 3 を収容する。

【 0 0 2 9 】

図 5 に示すように、スピンドル 3 は、上から下に、第 1 外径部 3 1 と、第 2 外径部 3 2 と、第 3 外径部 3 3 とを備える。第 1 外径部 3 1 は、スピンドル 3 の上端部を構成する。第 2 外径部 3 2 は、スピンドル 3 のうち、最も外径の大きい部分である。第 2 外径部 3 2 を、スピンドルフランジとも呼ぶ。第 3 外径部 3 3 は、第 2 外径部 3 2 よりも外径が小さく形成されている。第 2 外径部 3 2 側（上側）の外径が下端部 3 3 1 側（下側）の外径に比べて大きい、多段状に形成されている。なお、第 2 外径部 3 2 の外径は、ギヤ 5 2 の内径よりも大きい。第 3 外径部 3 3 の外径は、ギヤ 5 2 の外径よりも小さい。

10

【 0 0 3 0 】

図 3 及び図 4 に示すように、第 3 外径部 3 3 の下端部 3 3 1 は、スピンドル収容部 1 2 の底部を構成するベアリングボックス 1 2 5 から、下側へ突出している。スピンドル 3 の下端部 3 3 1 は、雄ネジ部 3 3 2 を有している。下端部 3 3 1 は、先端工具 2 1 0 をスピンドル 3 に取り付けるためのロックナット 6 5（図 3 参照）を、螺合（締結）可能に構成されている。ベアリングボックス 1 2 5 は、カバー部 8（第 1 取付部 8 0 4）を取り外し可能に装着する、第 2 取付部 1 2 7 を有している。

【 0 0 3 1 】

スピンドル 3 周りには、主に、上側ベアリング 5 1 と、ギヤ 5 2 と、下側ベアリング 5 5 と、ワッシャー 6 1、6 2 と、インナーフランジ 6 3 とが設けられている。スピンドル 3 は、上側ベアリング 5 1 と下側ベアリング 5 5 とによって、駆動軸 A X 1 周りに回転可能に、スピンドル収容部 1 2 に保持されている。これら各部材の径方向における中心は、駆動軸 A X 1 上にある。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、上側ベアリング 5 1 と下側ベアリング 5 5 とは、転がり軸受である。上側ベアリング 5 1 は、スピンドル 3 の第 1 外径部 3 1 周りに設けられている。上側ベアリング 5 1 の外輪は、スピンドル収容部 1 2 に保持されている。

【 0 0 3 3 】

ギヤ 5 2 は、上側ベアリング 5 1 の下側、且つ、第 3 外径部 3 3 周りに設けられている。本実施形態では、ギヤ 5 2 は、スピンドル 3 の第 3 外径部 3 3 に圧入されており、スピンドル 3 と一体に回転可能である。ギヤ 5 2 は、スピンドル 3 と当接する当接部 5 2 2 と、小ベベルギヤ 4 1 1 と噛み合う歯部 5 3 と、ギヤ凹部 5 4 とを備える。

30

【 0 0 3 4 】

図 4 及び図 5 に示すように、ギヤ 5 2 は、上下方向において外径の異なる多段状に形成されている。ギヤ 5 2 の上部分 5 2 1 の外径は、下部分 5 2 3 よりも大きい。上部分 5 2 1 の外周面 5 2 1 s と、下部分 5 2 3 の外周面 5 2 3 s との接続面 5 2 4 は、上下方向に直交する。なお、外周面 5 2 1 s、5 2 3 s は上下方向に略平行である。上部分 5 2 1 は、径方向内側において下方に窪んでおり、当該窪んだ部分の上面は、当接部 5 2 2 として機能する。当接部 5 2 2 は、スピンドル 3 の第 2 外径部 3 2 の下面 3 2 1 と当接し、ギヤ 5 2 をスピンドル 3 上で位置決めする。

40

【 0 0 3 5 】

歯部 5 3 は、当接部 5 2 2 よりも径方向外側、且つ、当接部 5 2 2 よりも上側に設けられている。歯部 5 3 は、モータシャフト 2 1 の回転を、出力シャフト 4 1、小ベベルギヤ 4 1 1 を介して、スピンドル 3 に伝達する。

【 0 0 3 6 】

図 3 及び図 4 に示すように、ギヤ凹部 5 4 は、ギヤ 5 2 の下面（下端部）5 4 1 に設けられた開口 5 4 2 から、上側へ向けて窪む部分である。ギヤ凹部 5 4 は、ギヤ 5 2 の下面 5 4 1 と、下面 5 4 1 よりも上側に位置する底面 5 4 3 と、下面 5 4 1 と底面 5 4 3 とを

50

接続する側面 5 4 4 とによって規定される。なお、側面 5 4 4 は、上下方向に略平行であり、下面 5 4 1 及び底面 5 4 3 は、上下方向に略直交する。

【 0 0 3 7 】

下側ベアリング 5 5 は、ギヤ 5 2 の径方向外側に配置されている。本実施形態では、下側ベアリング 5 5 は、ギヤ 5 2 の下部分 5 2 3 に対し、丁度、径方向外側に配置されている。そのため、図 3 及び図 4 に示すように、駆動軸 A X 1 に直交し、下側ベアリング 5 5 を通る仮想平面 P 2 は、ギヤ 5 2 を通る。なお、平面 P 2 は、ギヤ凹部 5 4 をも通っており、下側ベアリング 5 5 は、ギヤ凹部 5 4 の径方向外側に配置されているともいえる。

【 0 0 3 8 】

下側ベアリング 5 5 は、スピンドル 3 を直接支持しておらず、ギヤ 5 2 を介して、スピンドル 3 を駆動軸 A X 1 周りに回転可能に支持している。下側ベアリング 5 5 の上下方向高さは、下部分 5 2 3 の上下方向高さと同程度の高さである。下側ベアリング 5 5 の内輪 5 6 は、ギヤ 5 2 の外周面 5 2 3 s に嵌合している。内輪 5 6 の上端 5 6 1 は、ギヤ 5 2 の接続面 5 2 4 に当接している。本実施形態では、ギヤ 5 2 の下端部 5 4 1 には、シールリング 5 8 が設けられている。下側ベアリング 5 5 の内輪 5 6 の下端 5 6 2 は、シールリング 5 8 に対向（略当接）している。

【 0 0 3 9 】

下側ベアリング 5 5 の外径は、ギヤ 5 2 の外径よりも大きい。そのため、下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 は、ギヤ 5 2 の上部分 5 2 1 よりも径方向外側に位置する。下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 は、スピンドル収容部 1 2 によって保持されている。図 4 及び図 6 に示すように、本実施形態では、スピンドル収容部 1 2 の内壁には、下側に突出する複数のリブ 1 2 1 が設けられている。各リブ 1 2 1 は、図 4 に示すように、外輪 5 7 の上端 5 7 1 に対向する位置に設けられている。各リブ 1 2 1 は、上端 5 7 1 と当接する。

【 0 0 4 0 】

図 3 から図 5 に示すように、下側ベアリング 5 5 の径方向外側及び下側には、ベアリングボックス 1 2 5 が配置されている。ベアリングボックス 1 2 5 は、スピンドル収容部 1 2 の底部（下端部）を構成する。ベアリングボックス 1 2 5 は、上下方向に貫通する貫通孔 1 2 6 を有する。スピンドル 3 の下端部 3 3 1 は、貫通孔 1 2 6 から下側へ突出する。本実施形態では、ベアリングボックス 1 2 5 は、下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 の径方向外側と、外輪 5 7 の下端 5 7 2 とに当接するように構成されている。

【 0 0 4 1 】

ベアリングボックス 1 2 5 は、第 2 取付部 1 2 7 を有する。第 2 取付部 1 2 7 は、ベアリングボックス 1 2 5 の外周面に設けられた、略溝状の部分を含む。第 2 取付部 1 2 7 は、カバー部 8 の第 1 取付部 8 0 4 を、上下方向に挟み込んで保持するように構成されている。

【 0 0 4 2 】

ギヤ凹部 5 4 内には、一对のワッシャー 6 1 , 6 2 が配置されている。本実施形態では、ギヤ凹部 5 4 内には、ワッシャー 6 1 , 6 2 の全体が配置されている。ワッシャー 6 1 , 6 2 は、スピンドル 3 の第 3 外径部 3 3 周りに設けられている。なお、本実施形態では、第 3 外径部 3 3 の外径は、ギヤ 5 2 が圧入されている圧入部よりも下側で小さくなっている。ワッシャー 6 1 , 6 2 は、当該下側部分（小径部）の周りに配置されている。更に、ワッシャー 6 1 , 6 2 は、上下方向において、下側ベアリング 5 5 とオーバーラップするように配置されている。言い換えると、駆動軸 A X 1 に直交し、下側ベアリング 5 5 を通る仮想平面 P 2 は、ワッシャー 6 1 , 6 2 のいずれかを通る。また、ワッシャー 6 1 , 6 2 の少なくとも一部は、上下方向において、下側ベアリング 5 5 の上端 5 7 1 と下端 5 7 2 の間に位置するということもできる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態のワッシャー 6 1 , 6 2 は、くさび構造によるセルフロック効果で機械的に緩みを抑制するように構成されている。図 4 及び図 5 に示すように、ワッシャー 6 1 , 6 2 は、上下方向に向かい合うカム面 6 1 1 , 6 2 1 と、カム面 6 1 1 , 6 2 1 とは反対側

10

20

30

40

50

のリップ面 6 1 2 , 6 2 2 とを有する。カム面 6 1 1 , 6 2 1 の夫々のカムの角度は、雄ネジ部 3 3 2 のネジ山の角度よりも大きい。上側のワッシャー 6 1 のリップ面 6 1 2 は、ギヤ凹部 5 4 の底面 5 4 3 に当接する。下側のワッシャー 6 2 のリップ面 6 2 2 は、インナーフランジ 6 3 の上面 6 3 2 に当接する。

【 0 0 4 4 】

インナーフランジ 6 3 は、ワッシャー 6 2 の真下で、第 3 外径部 3 3 における上述の小径部周りに設けられている。インナーフランジ 6 3 は、先端工具 2 1 0 をスピンドル 3 上で位置決め固定するように構成されている。ベアリングボックス 1 2 5 の貫通孔 1 2 6 は、インナーフランジ 6 3 の外径よりも大きく形成されており、インナーフランジ 6 3 の上部分はスピンドル収容部 1 2 内に配置され、インナーフランジ 6 3 の下部分はスピンドル収容部 1 2 から下側へ露出している。インナーフランジ 6 3 の下面 6 3 3 は、先端工具 2 1 0 の上面 2 1 2 に当接する。なお、インナーフランジ 6 3 の下部分における径方向内側には、O (オー) リング 6 4 が設けられている。O リング 6 4 は、インナーフランジ 6 3 の脱落を抑制するための、脱落防止 (抑制) 部材の一例である。

10

【 0 0 4 5 】

図 4 及び図 5 に示すように、インナーフランジ 6 3 の径方向中央部は、外縁に比べて、上側に突出する。この突出した部分 (突出部 6 3 1) の一部は、ギヤ凹部 5 4 に収容されている。突出部 6 3 1 の上面 6 3 2 は、ワッシャー 6 2 のリップ面 6 2 2 に当接している。

【 0 0 4 6 】

スピンドル 3 のインナーフランジ 6 3 よりも更に先端であって、下端部 3 3 1 の外周部分には、雄ネジ部 3 3 2 が形成されている。雄ネジ部 3 3 2 には、ロックナット 6 5 が取り付けられている。インナーフランジ 6 3 とロックナット 6 5 との間に先端工具 2 1 0 を挟み、ロックナット 6 5 を締め付けることによって、スピンドル 3 に対する先端工具 2 1 0 の位置が固定される。

20

【 0 0 4 7 】

以上の構成により、ユーザによってスイッチ 1 0 1 がオン操作されてモータ 2 が駆動されると、モータシャフト 2 1 の回転が、出力シャフト 4 1、小ベベルギヤ 4 1 1、ギヤ 5 2 の歯部 5 3 を介して、減速されつつ、スピンドル 3 に伝達される。このとき、回転運動の方向も、モータシャフト 2 1 の回転軸 A X 2 (つまり、出力シャフト 4 1 の回転軸 A X 3) 周りの方向から、スピンドル 3 の駆動軸 A X 1 周りの方向へと変換される。その結果、スピンドル 3 は、駆動軸 A X 1 周りに回転し、インナーフランジ 6 3 及びロックナット 6 5 によって固定された先端工具 2 1 0 が、スピンドル 3 とともに回転する。

30

【 0 0 4 8 】

以上で説明したように、本実施形態のグラインダ 1 では、下側ベアリング 5 5 は、ギヤ 5 2 の径方向外側に配置され、ギヤ 5 2 を介してスピンドル 3 を回転可能に支持する。そのため、下側ベアリング 5 5 がスピンドル 3 周りに直接設けられる構成と比較して、スピンドル全長を短くできる。そのため、ギヤハウジング 1 1 を上下方向に薄くできる。したがって、本実施形態のグラインダ 1 によれば、比較的狭いスペース等、空間的に限られた条件下においても、加工作業を行うことができるという利点がある。

【 0 0 4 9 】

また、ギヤ 5 2 は、ギヤ凹部 5 4 を備えており、ギヤ凹部 5 4 に、スピンドル 3 に設けられる部品の少なくとも一部を収容可能に構成されている。そのため、スピンドル 3 の全長をより短くできる。なお、本実施形態では、ギヤ凹部 5 4 は、ワッシャー 6 1 , 6 2 の全体と、インナーフランジ 6 3 の一部とを収容する。したがって、スピンドル 3 の全長を効果的に短くできる。

40

【 0 0 5 0 】

なお、ギヤ 5 2 の径方向外側に下側ベアリング 5 5 を配置することで、ギヤ 5 2 の上下方向高さが増大しても、ギヤ 5 2 における下側ベアリング 5 5 が配置された部分の径方向内側を、ギヤ凹部 5 4 として利用することができる。これにより、ギヤ凹部 5 4 内に、ギヤ 5 2 よりも下側においてスピンドル 3 周りに設けられる部品の、十分に収容できるとい

50

う利点がある。

【 0 0 5 1 】

また、下側ベアリング 5 5 の外径は、ギヤ 5 2 の外径よりも大きく構成されているので、下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 を保持しやすい。本実施形態では、ギヤハウジング 1 1 の備える複数のリブ 1 2 1 によって、外輪 5 7 の上端 5 7 1 を保持できる。そのため、外輪 5 7 を保持するための部品を別途設けなくともよい。したがって、グラインダ 1 の部品点数を削減できる。

【 0 0 5 2 】

また、スピンドル 3 は、上から下に、第 1 外径部 3 1 と、最も外径の大きい第 2 外径部 3 2 と、第 3 外径部 3 3 とを備える。そのため、スピンドル 3 の下端 3 3 1 からギヤ 5 2 をスピンドル 3 に挿入して、ギヤ 5 2 をスピンドル 3 上で位置決めすることができる。また、スピンドル 3 は、ギヤ 5 2 を介して下側ベアリング 5 5 によってギヤハウジング 1 1 に保持されているので、スピンドル 3 がギヤハウジング 1 1 から下方へ抜けることを抑制できる。

10

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態のグラインダ 1 は、ブレーキ機構を備えている。ブレーキ機構は、スイッチ 1 0 1 がオフ操作されたときに、モータ 2 が慣性で回転することを抑制する機構である。本実施形態では、グラインダ 1 は、電氣的ブレーキ機構を有する。具体的には、コントローラ 1 0 2 は、スイッチ 1 0 1 のオフ操作がされると、モータ 2 を逆転駆動し、例えば、所定期間経過した後や、モータ 2 が回転軸 A X 2 周りの所定位置まで回転した後に、モータ 2 への電力の供給を停止する。これにより、スピンドル 3 が慣性で回転することが抑制される。その結果、グラインダ 1 (つまり、先端工具 2 1 0 の駆動軸 A X 1 周りの回転) を早期に停止することができるという利点がある。

20

【 0 0 5 4 】

ここで、比較的質量の大きい先端工具 2 1 0 が使用される場合には、ブレーキ機構によって急に先端工具 2 1 0 の回転が停止すると、ロックナット 6 5 の締結が緩み、その結果、先端工具 2 1 0 のスピンドル 3 に対する固定が緩む虞がある。本実施形態では、ワッシャー 6 1 , 6 2 により、駆動軸 A X 1 に沿った軸力が作用するので、ロックナット 6 5 の締結の緩みが、効果的に抑制される。したがって、本実施形態のグラインダ 1 によれば、ロックナット 6 5 の締結の緩みを抑制しつつ、スピンドル 3 の全長を短くできる。

30

【 0 0 5 5 】

< カバー部の構成 >

次に、カバー部 8 について説明する。カバー部 8 は、カバー本体 8 0 と、ロックプレート 8 1 とを備える。

【 0 0 5 6 】

カバー本体 8 0 は、先端工具 2 1 0 の一部分を覆うように構成されている。例えば、図 1 から図 3 では、カバー本体 8 0 は、先端工具 2 1 0 の上側かつ後側略半分を覆っている。図 7 に示すように、カバー本体 8 0 は、円弧状部分 8 0 1 と、板状部分 8 0 2 と、第 1 取付部 8 0 4 とを備える。円弧状部分 8 0 1 は、略円盤状の先端工具 2 1 0 の半径よりも大きい半径を有する円弧状に形成されている。円弧状部分 8 0 1 は、先端工具 2 1 0 の外縁部 2 1 1 を部分的に覆っている。円弧状部分 8 0 1 の円弧状の下端部は、径方向内側に向けて折れ曲がった屈曲部 8 0 3 となっている。板状部分 8 0 2 は、円弧状部分 8 0 1 の円弧状の上端全体に亘って、当該上端から径方向内側に向けて延在する板状の部分である。板状部分 8 0 2 は、先端工具 2 1 0 のうちの上面 2 1 2 を部分的に覆っている。

40

【 0 0 5 7 】

第 1 取付部 8 0 4 は、板状部分 8 0 2 における、駆動軸 A X 1 周りの周方向に沿った略円弧状の部分である。第 1 取付部 8 0 4 は、周方向の 2 つの先端に、対向する 2 つのフランジを有している。第 1 取付部 8 0 4 は、スピンドル収容部 1 2 (ベアリングボックス 1 2 5) の第 2 取付部 1 2 7 に取り外し可能に装着される。ユーザは、第 2 取付部 1 2 7 と第 1 取付部 8 0 4 とが対向するように、カバー部 8 をグラインダ 1 の前側に配置し、カバ

50

一部 8 を後方に移動させ、第 2 取付部 1 2 7 に第 1 取付部 8 0 4 を嵌め込むことができる。第 2 取付部 1 2 7 はカバー部 8 を上下方向に挟み込んで保持する。

【 0 0 5 8 】

ロックプレート 8 1 は、カバー本体 8 0 の板状部分 8 0 2 の上面に設けられている。ロックプレート 8 1 は、全体として駆動軸 A X 1 を中心とした、略円弧状に形成されている。ロックプレート 8 1 は、板状部分 8 0 2 に固定される固定部 8 1 1 と、固定部 8 1 1 から上側に突出する突出部 8 1 2 とを有する。突出部 8 1 2 は、上下方向に延在する。突出部 8 1 2 は、上側に開口する複数の溝部 8 1 4 を有する。複数の溝部 8 1 4 は、周方向に所定の間隔で設けられている。上述したように、第 1 取付部 8 0 4 が、第 2 取付部 1 2 7 に取り付けられ、詳細を後述する操作レバー 9 が解除位置にあるとき、カバー部 8 は、周方向に回転可能である。カバー部 8 が周方向に回転されると、突出部 8 1 2 の一部は、凹部 1 5 に配置される。なお、グラインダ 1 (第 2 取付部 1 2 7) は、第 1 取付部 8 0 4 に対するロックプレート 8 1 の配置関係が上記のカバー部 8 と同じであり、外径の異なるカバー部を装着可能である。以下、凹部 1 5 及び操作レバー 9 について説明する。

10

【 0 0 5 9 】

< 凹部の構成 >

図 3、図 6、及び、図 9 から図 1 1 を用いて、凹部 1 5 について説明する。凹部 1 5 は、主に、シャフト収容部 1 3 に設けられた開口 1 4 と、開口 1 4 を塞ぐロアカバー 7 によって規定される。開口 1 4 は、シャフト収容部 1 3 の下面 1 3 1 に設けられている。開口 1 4 は、前後方向において、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 との間に設けられている (図 3 参照)。本実施形態では、開口 1 4 は、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 との間を通り、シャフト収容部 1 3 を左右方向に横切るように形成されている (図 6 参照)。具体的には、開口 1 4 は、出力シャフト 4 1 及びスペーサ 4 5 の下を通して、シャフト収容部 1 3 の左壁 (左側面) 1 3 2 L 及び右壁 (右側面) 1 3 2 R を貫通するように形成されている。

20

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、開口 1 4 は、スペーサ 4 5 の真下に設けられた中央開口部 1 4 M と、スペーサ 4 5 の左側に設けられた左開口部 1 4 L と、スペーサ 4 5 の右側に設けられた右開口部 1 4 R とを含む。左開口部 1 4 L 及び右開口部 1 4 R は、前後方向において、中央開口部 1 4 M よりも大きい。左開口部 1 4 L における左壁 (左側面) 1 3 2 L を貫通する部分 1 3 3 L、及び、右開口部 1 4 R における右壁 (右側面) 1 3 2 R を貫通する部分 1 3 3 R は、中央開口部 1 4 M よりも前側に位置する。そのため、図 6 に破線で示すように、開口 1 4 は、全体として、シャフト収容部 1 3 を略円弧状に横切る。

30

【 0 0 6 1 】

スペーサ 4 5 の下部分には、スペーサ開口 4 5 1 が設けられている。図 1 0 に示すように、スペーサ開口 4 5 1 は、開口 1 4 (中央開口部 1 4 M) の形状に沿うように形成されている。図 3 に示すように、スペーサ開口 4 5 1 は、スペーサ 4 5 の下部分であって、第 1 当接部 4 5 3 と第 2 当接部 4 5 4 との間に設けられている。

【 0 0 6 2 】

図 3、図 9 及び図 1 1 を用いて、ロアカバー 7 について説明する。ロアカバー 7 は、開口 1 4 の一部を覆う。ロアカバー 7 は、シャフト収容部 1 3 の下面 1 3 1 に設けられたネジ孔 1 3 7 に、ネジ止めされて、シャフト収容部 1 3 に固定されている。本実施形態では、図 9 に示すように、ロアカバー 7 は、左右方向において、左壁 (左側面) 1 3 2 L 及び右壁 (右側面) 1 3 2 R よりも内側に配置されている。

40

【 0 0 6 3 】

ロアカバー 7 は、下面 7 2 から上方に窪む溝部 7 1 を有する。溝部 7 1 は、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 の間 (出力シャフト 4 1 の下側) を通り、左右方向に延在している。溝部 7 1 の左端及び右端は開放されている。溝部 7 1 は、前面 7 1 1 と、前面 7 1 1 よりも後側に配置された後面 7 1 2 と、底面 7 1 3 とによって規定される。前面 7 1 1 及び後面 7 1 2 は、前後方向に直交する。底面 7 1 3 は、ロアカバー 7 の下面 7 2 よ

50

りも上側に配置され、上下方向に直交する。図 3 に示すように、底面 7 1 3 は、スペーサ開口 4 5 1 内（つまり、スペーサ 4 5 内）に位置する。スペーサ開口 4 5 1 は、ロアカバー 7 の溝部 7 1 によって覆われている。中央開口部 1 4 M 及びスペーサ開口 4 5 1 は、ロアカバー 7 の溝部 7 1 及びスペーサ 4 5 の筒壁によって、左開口部 1 4 L 及び右開口部 1 4 R と区切られており、外部と連通していない。そのため、ロアカバー 7 は、シャフト収容部 1 3 において出力シャフト 4 1 の配置される空間に、外部から粉塵等が侵入することを抑制する。

【 0 0 6 4 】

以上のように、シャフト収容部 1 3 の開口 1 4 及びスペーサ開口 4 5 1 と、ロアカバー 7 の溝部 7 1 とにより、ギヤハウジング 1 1（シャフト収容部 1 3）の下側には、上側へ窪み、シャフト収容部 1 3 を左右方向に横切る凹部 1 5 が規定される。なお、上述したように、左開口部 1 4 L における左壁（左側面）1 3 2 L を貫通する部分 1 3 3 L、及び、右開口部 1 4 R における右壁（右側面）1 3 2 R を貫通する部分 1 3 3 R は、中央開口部 1 4 M よりも前側に位置する。また、ロアカバー 7 は、左壁（左側面）1 3 2 L 及び右壁（右側面）1 3 2 R よりも内側に配置されている。そのため、凹部 1 5 は、全体として、シャフト収容部 1 3 を略円弧状に横切る。

10

【 0 0 6 5 】

図 1 2 には、凹部 1 5 とカバー部 8 との配置関係が示されている。図 1 2 に示す距離 L 1 は、カバー部 8 の板状部分 8 0 2 からシャフト収容部 1 3 の下面 1 3 1 までの距離である。距離 L 2 は、カバー部 8 の板状部分 8 0 2 からロックプレート 8 1 の上端 8 1 3 までの距離である。距離 L 2 は、ロックプレート 8 1 の高さでもある。距離 L 3 は、カバー部 8 の板状部分 8 0 2 からロアカバー 7 の溝部 7 1 の底面 7 1 3 までの距離である。本実施形態では、距離 L 2 は、距離 L 1 よりも大きく、距離 L 3 よりも小さい。つまり、シャフト収容部 1 3 が凹部 1 5 を有していることにより、上下方向にある程度の高さ（距離 L 2）を有するロックプレート 8 1 を用いて、カバー部 8 とギヤハウジング 1 1 とを係合させることができる。

20

【 0 0 6 6 】

以上のように、本実施形態のグラインダ 1 は、シャフト収容部 1 3 に設けられた凹部 1 5 を備える。凹部 1 5 内には、ロックプレート 8 1 を配置可能である。そのため、シャフト収容部 1 3 における、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 の間のスペースを有効に利用でき、ギヤハウジング 1 1 とカバー部 8 の板状部分 8 0 2 との距離 L 1 を小さく構成することができる。そのため、本実施形態のグラインダ 1 では、ギヤハウジング 1 1 とカバー部 8 とを近づけて、グラインダ 1 を上下方向に薄くできるという利点がある。

30

【 0 0 6 7 】

< 操作レバーの構成 >

次に、操作レバー 9 について説明する。図 2 に示すように、操作レバー 9 は、ギヤハウジング 1 1 に設けられている。操作レバー 9 は、カバー部 8 の周方向の回転を許容する解除位置と、カバー部 8 の周方向の回転を規制する係合位置とに、移動可能である。

【 0 0 6 8 】

図 1 4 及び図 1 5 には、駆動軸 A X 1 と回転軸 A X 3 とを含む仮想平面 P 1 が示されている。本実施形態では、操作レバー 9 は、全体として、シャフト収容部 1 3 におけるスペーサ 4 5 の左側に、仮想平面 P 1 と略平行に配置されている。図 1 0 及び図 1 1 に示すように、操作レバー 9 の大部分は、シャフト収容部 1 3 内における、左開口部 1 4 L に対応する部分に配置されている。

40

【 0 0 6 9 】

図 1 3 に示すように、操作レバー 9 は、ユーザが手動操作可能な操作部 9 1 と、本体部 9 2 と、付勢部材 9 3 と、回動軸部 9 4 とを備える。本体部 9 2 と、付勢部材 9 3 と、回動軸部 9 4 とは、シャフト収容部 1 3 内に配置されている。操作部 9 1 は、シャフト収容部 1 3 の上面 1 3 4 に設けられた開口 1 3 5 から上側に露出している。

【 0 0 7 0 】

50

本体部 9 2 は、プレート状に形成され、仮想平面 P 1 と平行に配置されている。回動軸部 9 4 は、本体部 9 2 の後方下部から左右方向に突出し、シャフト収容部 1 3 の下部分に保持されている。本体部 9 2 は、回動軸部 9 4 を中心として回動可能である。図 1 4 に示すように、操作レバー 9 の回動軸 A X 4 の延在方向は、平面 P 1 と直交する。以下の説明では、本体部 9 2 における、回動軸部 9 4 よりも前部分を、係合部 9 2 2 と呼ぶ。

【 0 0 7 1 】

図 9 に示すように、本体部 9 2 における回動軸部 9 4 の下側は、ロアカバー 7 に覆われる一方、係合部 9 2 2 はロアカバー 7 に覆われていない。換言すると、ロアカバー 7 は、左開口部 1 4 L において係合部 9 2 2 を露出させた状態で、回動軸部 9 4 の下側に対応する部分を覆っている。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 3 に示すように、付勢部材 9 3 は、本体部 9 2 の前方上部と、シャフト収容部 1 3 の上面 1 3 4 (上壁 1 3 4) との間に配置されて、本体部 9 2 を下方へ付勢している。本実施形態では、付勢部材 9 3 として、圧縮コイルばねが採用されている。操作レバー 9 が操作されていないとき、つまり、常時には、係合部 9 2 2 は、付勢部材 9 3 によって下方へ付勢されている。常時には、本体部 9 2 の下端 9 2 1 は、上下方向において、シャフト収容部 1 3 の下端 1 3 6 と同じ位置又は若干上側にある (図 1 3 参照) 。また、常時には、本体部 9 2 の一部 (係合部 9 2 2) は、凹部 1 5 内であって、ロアカバー 7 の溝部 7 1 の真横に位置する (図 9 参照) 。このときの操作レバー 9 の位置を、「係合位置」とも呼ぶ。

20

【 0 0 7 3 】

ユーザが付勢部材 9 3 の付勢力に逆らって、操作部 9 1 を後方へ押圧すると、本体部 9 2 は回動軸 A X 4 を中心として、図 1 3 に矢印 R 1 で示す向きに回動する。これにより、係合部 9 2 2 は後方上部へ移動する。その結果、係合部 9 2 2 は、上下方向において、ロアカバー 7 における溝部 7 1 の底面 7 1 3 よりも、上側に移動する。つまり、係合部 9 2 2 は、凹部 1 5 よりも上側へ移動 (退避) する。このときの操作レバー 9 の位置を、「解除位置」とも呼ぶ。なお、ユーザの操作部 9 1 への押圧が解除されると、本体部 9 2 は、図 1 3 に矢印 R 2 で示す向きに回動して、解除位置から係合位置に復帰する。

【 0 0 7 4 】

以下、カバー部 8 の周方向の移動 (回転) を規制する態様について説明する。まず、ユーザは、スピンドル収容部 1 2 の第 2 取付部 1 2 7 に対し、カバー部 8 の第 1 取付部 8 0 4 を前側から嵌め込む。このとき、ユーザが、操作レバー 9 を押し操作すると、係合部 9 2 2 は解除位置へ移動する。係合部 9 2 2 が解除位置にある状態で、ユーザが、カバー部 8 を周方向に回転させると、ロックプレート 8 1 は凹部 1 5 に沿って周方向に移動する。また、ロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 の一部は、凹部 1 5 に配置される。

30

【 0 0 7 5 】

ユーザが、カバー部 8 を、周方向における所望の位置まで回転させて、操作レバー 9 の押し操作を解除すると、係合部 9 2 2 は、付勢部材 9 3 に付勢されて係合位置へ復帰する。このとき、突出部 8 1 2 の溝部 8 1 4 が、操作レバー 9 の丁度下側にある場合には、溝部 8 1 4 と係合部 9 2 2 とが係合する。そのため、カバー部 8 の周方向の移動が、溝部 8 1 4 によって規制される。より詳細には、突出部 8 1 2 において、溝部 8 1 4 を規定する壁 8 1 6、8 1 6 (図 7 及び図 1 5 参照) が、操作レバー 9 の係合部 9 2 2 (本体部 9 2) の左面又は右面に当接することによって、カバー部 8 の周方向の移動が規制される。

40

【 0 0 7 6 】

なお、ユーザの押し操作が解除されたとき、操作レバー 9 (係合部 9 2 2) の丁度下側に、突出部 8 1 2 の溝部 8 1 4 ではなく上端 8 1 3 が位置する場合がある。この場合には、操作レバー 9 の下端 9 2 1 は、上端 8 1 3 に当接する。この状態から、ユーザが、更にカバー部 8 を周方向に回転させると、溝部 8 1 4 が操作レバー 9 (係合部 9 2 2) の丁度下側に移動した時点で、突出部 8 1 2 の上端 8 1 3 に当接していた係合部 9 2 2 は、付勢力によって下側へ移動し、溝部 8 1 4 と係合する。以上のようにして、ユーザは、カバー

50

部 8 を周方向の所定の位置に、位置決めすることができる。

【 0 0 7 7 】

図 9 に示すように、本実施形態では、ロアカバー 7 は、溝部 7 1 の後面 7 1 2 から前側へ突出する凸部 7 1 5 を備える。凸部 7 1 5 は、溝部 7 1 の左右方向における略中央部に設けられている。平面 P 1 は、凸部 7 1 5 を通る。凸部 7 1 5 が設けられた部分における、溝部 7 1 の前後方向の幅は、溝部 7 1 の他の部分の前後方向の幅よりも狭い。凸部 7 1 5 は、溝部 7 1 に配置されたロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 の外表面 8 1 2 s (図 7 参照) に当接可能である。凸部 7 1 5 は、突出部 8 1 2 の外表面 8 1 2 s に摺動することで、ロックプレート 8 1 (カバー部 8) の周方向の移動をガイドする。また、凸部 7 1 5 は、突出部 8 1 2 の外表面 8 1 2 s に当接して、カバー部 8 の第 1 取付部 8 0 4 を、ギヤハウジング 1 1 の第 2 取付部 1 2 7 に押し付ける。凸部 7 1 5 は、突出部 8 1 2 (カバー部 8) のロアカバー 7 に対する、駆動軸 A X 1 に交差する方向 (前後方向) の移動を規制する、移動規制部としても機能する。これにより、ロアカバー 7 の溝部 7 1 とロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 との間にガタ (不測の緩み、隙間) がある場合であっても、グライнда 1 を用いた加工作業中に、カバー部 8 が移動することを抑制できる。

10

【 0 0 7 8 】

< シャフトロック機構の構成 >

図 1 5 に示すように、グライнда 1 は、更に、シャフトロック機構 4 を有する。シャフトロック機構 4 は、出力シャフト 4 1 の回転を規制することによって、小ベベルギヤ 4 1 1 及びギヤ 5 2 を介してスピンドル 3 の回転を規制するための機構である。スピンドル 3 に対する先端工具 2 1 0 の取付けや取り外しを行うためには、スピンドル 3 に対してロックナット 6 5 を回転させる必要がある。しかし、モータ 2 が停止していても、モータシャフト 2 1 に連結された出力シャフト 4 1 は自由に回転可能であるため、単にロックナット 6 5 を回そうとすると、スピンドル 3 も一体に回転してしまう。このとき、シャフトロック機構 4 を動作させて出力シャフト 4 1 の回転を規制すると、スピンドル 3 の回転が規制されてロックナット 6 5 を回すことができる。

20

【 0 0 7 9 】

本実施形態では、シャフトロック機構 4 は、主に、シャフト収容部 1 3 内を移動可能なピン 4 6 と、出力シャフト 4 1 に設けられ、ピン 4 6 の端部 4 6 1 が挿入可能な挿入孔 4 1 2 と、ストッパ 4 8 とを含む。シャフトロック機構 4 は、全体として、平面 P 1 に対し、操作レバー 9 の設けられた側と反対側に配置されている。本実施形態では、シャフトロック機構 4 は、平面 P 1 の右側に配置されている。

30

【 0 0 8 0 】

挿入孔 4 1 2 は、出力シャフト 4 1 において、回転軸 A X 3 と直交する方向に設けられている。挿入孔 4 1 2 は、前後方向において、第 1 ベアリング 4 3 と第 2 ベアリング 4 4 との間に設けられている。

【 0 0 8 1 】

ピン 4 6 は、平面 P 1 と直交する方向に移動可能に、シャフト収容部 1 3 に設けられている。ピン 4 6 は、出力シャフト 4 1 と係合する第 1 位置と、出力シャフト 4 1 との係合が解除される第 2 位置とに移動可能である。本実施形態では、シャフト収容部 1 3 の右壁 1 3 2 R には、左右方向に貫通する貫通孔 1 3 8 が設けられている。貫通孔 1 3 8 は、挿入孔 4 1 2 の真横に設けられている。ピン 4 6 は、貫通孔 1 3 8 を左右方向に移動可能である。なお、スペーサ 4 5 には、貫通孔 1 3 8 に対応する位置に、右開口 4 5 2 が設けられている。

40

【 0 0 8 2 】

ピン 4 6 は、第 1 端部 4 6 1 と、第 1 端部 4 6 1 とは反対側の第 2 端部 4 6 2 とを有する。第 1 端部 4 6 1 は、シャフト収容部 1 3 内に配置され、挿入孔 4 1 2 と係合可能である。第 2 端部 4 6 2 は、貫通孔 1 3 8 からシャフト収容部 1 3 の右側に露出している。第 1 位置は、ピン 4 6 の第 1 端部 4 6 1 が挿入孔 4 1 2 と係合する位置である。本実施形態では、ピン 4 6 は、平面 P 1 に近づく側 (右側から左側) に移動されることで、第 1 位置

50

に移動する。第2位置は、第1端部461と挿入孔412との係合が解除される位置である。本実施形態では、ピン46は、平面P1から離れる側（左側から右側）に移動されることで、第2位置に移動する。

【0083】

ピン46は、更に、ピン46の本体部465から径方向外側に突出するフランジ464を備える。フランジ464の外径は、挿入孔412の外径よりも大きく、かつ、スペーサ45の右開口452の外径よりも小さい。

【0084】

第2端部462には、ユーザが操作するための操作部47が設けられている。操作部47と、右壁132Rにおける、貫通孔138の出口（右開口138r）周辺部との間には、付勢バネ49が設けられている。付勢バネ49は、ピン46を右側へ付勢している。常時には、ピン46は、付勢バネ49の付勢力によって、第2位置に配置されている。

10

【0085】

ストッパ48は、シャフト収容部13からピン46が抜ける（脱落する）ことを抑制するように構成されている。本実施形態では、ストッパ48は、前後方向に直交する断面視において、略L字状に形成されている。ストッパ48は、左右方向に直交する第1板部481と、第1板部481の下端部から右側へ延出する第2板部485とを有する。

【0086】

第1板部481は、左右方向においてスペーサ45とシャフト収容部13の右壁132Rとの間に配置されている。第1板部481は、左右方向に貫通する孔482を有する。孔482は、ピン46における、本体部465の外径よりも大きく、フランジ464の外径よりも小さい。なお、孔482は、第1板部481の上端で開口している。第2板部485は、上下方向に略直交するように形成されている。第2板部485は、右開口部14Rの上側であって、ロアカバー7における溝部71の真上に配置されている。ストッパ48の前後方向における長さは、溝部71の前後方向における幅と略等しい。ストッパ48は、ロアカバー7によって、シャフト収容部13内に保持されている。

20

【0087】

シャフトロック機構4を用いて、出力シャフト41を介してスピンドル3の回転を規制する態様について説明する。ユーザは、操作部47を押しながら、先端工具210を手指で回してスピンドル3を回転させることにより、出力シャフト41を回転させ、ピン46を押し込み可能な位置を探す。ピン46が押し込み可能な位置とは、出力シャフト41の挿入孔412が、スペーサ45の右開口452と隣合う位置である。ピン46が押し込み可能な位置に出力シャフト41が回転されると、ピン46の第1端部461が、出力シャフト41の挿入孔412に挿入される。つまり、ピン46が第1位置に移動してピン46と出力シャフト41とが係合し、出力シャフト41の回転が規制される。ユーザは、操作部47を押し続けたまま、ロックナット65を締結させたり、ロックナット65の締結を緩めたりすることができる。また、ユーザが操作部47に対する押し込みを緩めると、付勢バネ49の付勢力で、ピン46は右側の第2位置へ復帰する。その結果、出力シャフト41は、回転可能となる。このとき、ピン46のフランジ464は、ストッパ48の第1板部481の左面に当接する。このように、ストッパ48は、ピン46がシャフト収容部13から抜けることを抑制する。

30

40

【0088】

以上で説明したように、本実施形態のグラインダ1では、操作レバー9の大部分がギヤハウジング11に収容されているため、グラインダ1を上下方向に薄く構成できる。また、グラインダ1の意匠性を向上できる。

【0089】

また、ロアカバー7は、ギヤハウジング11（シャフト収容部13）内の部品を外部からの衝撃や、粉塵から保護することができる。

【0090】

なお、本実施形態のグラインダ1では、シャフトロック機構4を簡易に組み付けること

50

ができるという利点がある。まず、製造者は、シャフト収容部 1 3 に出力シャフト 4 1 及びスペーサ 4 5 を配置する。次に、製造者は、ピン 4 6 を、シャフト収容部 1 3 の右開口 1 3 8 r から、貫通孔 1 3 8 を介して、スペーサ 4 5 の右開口 4 5 2 内に挿入し、ピン 4 6 のフランジ 4 6 4 をスペーサ 4 5 内に配置する。また、製造者は、ストッパ 4 8 がスペーサ 4 5 の右側に位置するように、シャフト収容部 1 3 の開口 1 4 から、シャフト収容部 1 3 内に、ストッパ 4 8 を配置する。なお、ストッパ 4 8 の孔 4 8 2 は、第 1 板部 4 8 1 の上端で開口しているため、ピン 4 6 の本体部 4 6 5 を、ストッパ 4 8 の孔 4 8 2 内に容易に配置できる。製造者は、操作レバー 9 の各部品も同様に、開口 1 4 からシャフト収容部 1 3 内に配置した後、ロアカバー 7 をシャフト収容部 1 3 の下面 1 3 1 にネジ止めする。こうすることで、ストッパ 4 8 の第 2 板部 4 8 5 と、操作レバー 9 における回動軸部 9 4 の下側とがロアカバー 7 で覆われて、ストッパ 4 8 と操作レバー 9 とがロアカバー 7 によってシャフト収容部 1 3 内に保持される。以上のように、本実施形態のグラインダ 1 は、シャフト収容部 1 3 が開口 1 4 を有し、開口 1 4 はロアカバー 7 によって覆われる構成であるため、シャフトロック機構 4 及び操作レバー 9 を、容易に組み付けることができるという利点がある。

10

【 0 0 9 1 】

< 第 2 実施形態 >

図 1 6 には、第 2 実施形態のグラインダにおいて、スピンドル 3 周りに設けられる部品が示されている。第 2 実施形態は、ロックナット 6 5 の締結の緩みを抑制する要素（緩み止め部）として、第 1 実施形態のワッシャー 6 1 , 6 2 に代えて、弾性体が用いられる点で、第 1 実施形態と異なる。本実施形態では、弾性体として、皿バネ 6 1 A , 6 2 A が用いられる。図示は省略するが、第 1 実施形態と同様に、皿バネ 6 1 A , 6 2 A の全体は、ギヤ凹部 5 4 に収容される。第 2 実施形態のその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、説明及び図示を省略する。

20

【 0 0 9 2 】

ロックナット 6 5 が雄ネジ部 3 3 2 に締結されると、皿バネ 6 1 A , 6 2 A が押しつぶされ、皿バネ 6 1 A , 6 2 A には、その押しつぶされた形状から戻る力（バネ反力）が作用する。本実施形態では、このバネ反力により、ロックナット 6 5 の締結の緩みを抑制することができる。そのため、この形態によっても、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。なお、緩み止め部として、皿バネ 6 1 A , 6 2 A 以外の他の弾性体が適宜採用されてもよい。

30

【 0 0 9 3 】

< 第 3 実施形態 >

図 1 7 から図 1 9 を用いて、第 3 実施形態のグラインダ 1 B について説明する。グラインダ 1 B は、ワッシャー 6 1 , 6 2 を備えていない。本実施形態では、ギヤ 5 2 B におけるギヤ凹部 5 4 B に、インナーフランジ 6 3 B の突出部 6 3 1 B の大部分が収容されている。ギヤ凹部 5 4 B の底面 5 4 3 B と、突出部 6 3 1 B の上面 6 3 2 B は、夫々、カム面として形成されており、底面 5 4 3 B と上面 6 3 2 B とは当接している。ギヤ凹部 5 4 B の底面 5 4 3 B と、インナーフランジ 6 3 B の上面 6 3 2 B との夫々のカムの角度は、雄ネジ部 3 3 2 のネジ山の角度よりも大きい。グラインダ 1 B のその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、説明及び図示を省略する。

40

【 0 0 9 4 】

第 3 実施形態では、ブレーキ機構により急に先端工具 2 1 0 の回転が停止しても、ギヤ凹部 5 4 B の底面 5 4 3 B と、インナーフランジ 6 3 B の上面 6 3 2 B とにより、駆動軸 A X 1 に沿った軸力が作用する。そのため、ギヤ凹部 5 4 B の底面 5 4 3 B と、インナーフランジ 6 3 B の上面 6 3 2 B とに、セルフロック効果を発揮させることができる。そのため、ロックナット 6 5 の締結の緩みを効果的に抑制できる。したがって、スピンドル 3 に設けられる部品の数を削減できるとともに、スピンドル 3 の全長をいっそう短くできる。その結果、ギヤハウジング 1 1 を上下方向にいっそう薄くできる。

【 0 0 9 5 】

50

< 第 4 実施形態 >

図 20 を用いて、第 4 実施形態のグラインダ 1 C について説明する。グラインダ 1 C は、スピンドル収容部 1 2 C がリブ 1 2 1 を備えておらず、下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 の上端 5 7 1 に当接する、リテーナリング 5 9 C を備えている。グラインダ 1 C のその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、説明及び図示を省略する。

【 0 0 9 6 】

第 4 実施形態のグラインダ 1 C によれば、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【 0 0 9 7 】

< 第 5 実施形態 >

図 21 を用いて、第 5 実施形態のグラインダ 1 D について説明する。グラインダ 1 D では、ロアカバー 7 D の溝部 7 1 に設けられた凸部 7 1 5 D に、ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D が設けられている。ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D は、ゴム製の円柱状の部材である。ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D は、溝部 7 1 に配置されたロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 の外表面 8 1 2 s に当接可能である。ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D は、前側へ向かう付勢力、つまり、ロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 の外表面 8 1 2 s へ向かう付勢力をロックプレート 8 1 に付与する。また、ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D は、ロックプレート 8 1 の外表面 8 1 2 s に当接して、ロックプレート 8 1 を弾性的に保持可能である。グラインダ 1 D のその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、説明及び図示を省略する。

【 0 0 9 8 】

第 5 実施形態のグラインダ 1 D によれば、ロアカバー 7 D の溝部 7 1 とロックプレート 8 1 の突出部 8 1 2 との間にガタ（不測の緩み、隙間）がある場合であっても、グラインダ 1 を用いた加工作業中に、カバー部 8 が移動することをより抑制できる。

【 0 0 9 9 】

なお、第 5 実施形態において、グラインダ 1 D の凸部 7 1 5 D は、ラバーピン 7 1 6 D、7 1 6 D に代えて、例えば、弾性シート等の弾性体を備えていてもよい。

【 0 1 0 0 】

上記実施形態の構成（特徴）と本開示の構成（特徴）との対応関係を以下に示す。但し、実施例の構成（特徴）は単なる一例であって、本開示あるいは本発明の構成（特徴）を限定するものではない。

【 0 1 0 1 】

ロックプレート 8 1、突出部 8 1 2、溝部 8 1 4 は、「第 1 係合部」の一例である。

操作レバー 9、本体部 9 2、係合部 9 2 2 は、「第 2 係合部」の一例である。

平面 P 1 は、「仮想平面」の一例である。右側、左側は、「第 1 の側」、「第 2 の側」の一例である。

【 0 1 0 2 】

< 他の実施形態 >

なお、上記実施形態は単なる例示であり、本開示に係る電動工具は、上記実施形態に例示されたグラインダ 1、1 B、1 C、1 D に限定されるものではない。例えば、下記に例示される非限定的な変更を加えることができる。また、これらの変更のうち少なくとも 1 つが、グラインダ 1、1 B、1 C、1 D の構成（特徴）の少なくとも一部、請求項に記載された構成（特徴）の少なくとも 1 つと組み合わせられて採用されうる。

【 0 1 0 3 】

グラインダ 1、1 B、1 C、1 D は、ブレーキ機構として、上記実施形態の電氣的ブレーキに代えて、公知の機械的ブレーキを備えていてもよいし、ブレーキ機構を備えていなくともよい。

【 0 1 0 4 】

グラインダ 1、1 B、1 C、1 D には、フランジ部が一体に設けられた先端工具が取付けられてもよい。当該先端工具のフランジ部の少なくとも一部が、ギヤ凹部 5 4 に収容されてもよい。このような先端工具の一例として、例えば、ハブ付き砥石（Grindin

10

20

30

40

50

g Disc with Hub) が挙げられる。この場合には、インナーフランジ 6 3 を省略可能である。この形態によっても、スピンドル 3 の全長を短くできるので、ギヤハウジングを上下方向に薄くできる。

【 0 1 0 5 】

ワッシャー 6 1 , 6 2、皿バネ 6 1 A , 6 2 A の全体に限らず、少なくとも一部が、ギヤ凹部 5 4 内に配置されていてもよい。この形態によっても、スピンドル 3 の全長を短くできるので、ギヤハウジング 1 1 を上下方向に薄くできる。

【 0 1 0 6 】

下側ベアリング 5 5 の外径は、ギヤ 5 2 の外径と同じであってもよい。この場合には、下側ベアリング 5 5 の外輪 5 7 の上端 5 7 1 に当接するように、ギヤハウジング 1 1 に、リテーナが配置されてもよい。この形態によれば、スピンドル 3 の全長を短くできる。そのため、ギヤハウジングを上下方向に薄くできる。

10

【 0 1 0 7 】

上記実施形態では、出力シャフト 4 1 とモータシャフト 2 1 とが別体として設けられていたが、例えば、モータシャフト 2 1 をシャフト収容部 1 3 まで延在させ、モータシャフト 2 1 の前端部に小ベベルギヤ 4 1 1 を設け、モータシャフト 2 1 を出力シャフトとして用いてもよい。

【 0 1 0 8 】

スピンドル 3 の下端部 3 3 1 に螺合することで、先端工具 2 1 0 を下端部 3 3 1 に装着可能な締結部材であれば、ロックナット 6 5 に限らず他の部材が用いられてもよい。

20

【 0 1 0 9 】

モータ 2 は、ブラシモータであってもよく、グラインダ 1 は、電源コードを介して外部の交流電源から供給された電力により駆動されてもよい。

【 0 1 1 0 】

上記実施形態において、操作レバー 9 は少なくとも一部がシャフト収容部 1 3 に収容されていれば、その他の構成は変形可能である。例えば、上記実施形態では、操作レバー 9 は、ユーザの操作部 9 1 の押し操作により、解除位置に移動するように構成されていたが、ユーザの引き操作により、解除位置に移動するように構成されていてもよい。また、操作レバー 9 は、回動軸 A X 4 を中心に回動するのに代えて、上下方向に移動することで、係合位置と解除位置とに移動するように構成されてもよい。また、例えば、操作部 9 1 は、ギヤハウジング 1 1 の上面 1 3 4 に限らず、側面 1 3 2 L、1 3 2 R から突出していてもよい。これらの形態によっても、カバー部 8 とギヤハウジング 1 1 とを上下方向に近づけることができる。また、同様に、カバー部 8 の構成及び配置は、上記の形態に限られず、操作レバー 9 の構成及び配置に応じて、適宜変更可能である。

30

【 0 1 1 1 】

更に、本開示、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、上述の実施形態及びその変形例、並びに各請求項に記載された構成(特徴)の少なくとも 1 つと組み合わせられて採用されうる。

[態様 1]

前記ギヤハウジングは、前記上下方向における下面から上側へ向けて窪む凹部を備え、前記第 1 係合部の少なくとも一部は、前記凹部に配置可能に構成されている。

40

[態様 2]

前記第 2 係合部の少なくとも一部は、
前記係合位置にあるとき、前記凹部に配置されて前記第 1 係合部と係合し、
前記解除位置にあるとき、前記凹部よりも上側であって、前記シャフト収容部内に配置される。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 2 】

1、1 B、1 C、1 D : グラインダ、2 : モータ、2 1 : モータシャフト、3 : スピンドル、3 1 : 第 1 外径部、3 2 : 第 2 外径部、3 2 1 : 下面、3 3 : 第 3 外径部、3 3 1 :

50

下端部、 3 3 2 : 雄ネジ部、 4 : シャフトロック機構、 4 6 : ピン、 4 6 1 : 第 1 端部、
 4 6 2 : 第 2 端部、 4 6 4 : フランジ、 4 6 5 : 本体部、 4 7 : 操作部、 4 8 : ストッパ
 、 4 8 1 : 第 1 板部、 4 8 2 : 孔、 4 8 5 : 第 2 板部、 4 9 : 付勢バネ、 4 1 : 出力シャ
 フト、 4 1 1 : 小ベベルギヤ、 4 1 2 : 挿入孔、 4 3 : 第 1 ペアリング、 4 4 : 第 2 ペア
 リング、 4 4 1 : ペアリングリテーナ、 4 5 : スペース、 4 5 1 : スペース開口、 4 5 2
 : 右開口、 4 5 3 : 第 1 当接部、 4 5 4 : 第 2 当接部、 5 1 : 上側ペアリング、 5 2、 5
 2 B : ギヤ、 5 2 1 : 上部分、 5 2 1 s : 外周面、 5 2 2 : 当接部、 5 2 3 : 下部分、 5
 2 3 s : 外周面、 5 2 4 : 接続面、 5 3 : 歯部、 5 4、 5 4 B : ギヤ凹部、 5 4 1 : 下端
 部、 5 4 2 : 開口、 5 4 3、 5 4 3 B : 底面、 5 4 4 : 側面、 5 5 : 下側ペアリング、 5
 6 : 内輪、 5 6 1 : 上端、 5 6 2 : 下端、 5 7 : 外輪、 5 7 1 : 上端、 5 7 2 : 下端、 5
 8 : シールリング、 5 9 C : リテーナ、 6 1、 6 2 : ワッシャー、 6 1 1、 6 2 1 : カム
 面、 6 1 2、 6 2 2 : リブ面、 6 1 A、 6 2 A : 皿バネ、 6 3、 6 3 B : インナーフラン
 ジ、 6 3 1、 6 3 1 B : 突出部、 6 3 2、 6 3 2 B : 上面、 6 3 3 : 下面、 6 4 : オーリ
 ング、 6 5 : ロックナット、 7、 7 D : ロアカバー、 7 1 : 溝部、 7 1 1 : 前面、 7 1 2
 : 後面、 7 1 3 : 底面、 7 1 5、 7 1 5 D : 凸部、 7 1 6 D : ラバーピン、 7 2 : 下面、
 8 : カバー部、 8 0 : カバー本体、 8 0 1 : 円弧状部分、 8 0 2 : 板状部分、 8 0 3 : 屈
 曲部、 8 0 4 : 第 1 取付部、 8 1 : ロックプレート、 8 1 1 : 固定部、 8 1 2 : 突出部、
 8 1 2 s : 外表面、 8 1 3 : 上端、 8 1 4 : 溝部、 8 1 6 : 壁、 9 : 操作レバー、 9 1 :
 操作部、 9 2 : 本体部、 9 2 1 : 下端、 9 2 2 : 係合部、 9 3 : 付勢部材、 9 4 : 回動軸
 部、 1 0 : ハウジング、 1 1 : ギヤハウジング、 1 2、 1 2 C : スピンドル収容部、 1 2
 1 : リブ、 1 3 : シャフト収容部、 1 3 1 : 下面、 1 3 2 L : 左壁、 1 3 3 L : 貫通部分
 、 1 3 2 R : 右壁、 1 3 3 R : 貫通部分、 1 3 4 : 上面、 1 3 5 : 開口、 1 3 6 : 下端、
 1 3 7 : ネジ孔、 1 3 8 : 貫通孔、 1 3 8 r : 右開口、 1 4 : 開口、 1 4 L : 左開口部、
 1 4 M : 中央開口部、 1 4 R : 右開口部、 1 5 : 凹部、 1 7 : モータハウジング、 1 8 :
 ハンドルハウジング、 1 8 1 : バッテリ装着部、 1 0 1 : スイッチ、 1 0 2 : コントロー
 ラ、 1 2 5 : ペアリングボックス、 1 2 6 : 貫通孔、 1 2 7 : 第 2 取付部、 2 1 0 : 先端
 工具、 2 1 1 : 外縁部、 2 1 2 : 上面、 2 2 0 : バッテリ、 A X 1 : 駆動軸、 A X 2、 A
 X 3 : 回転軸、 A X 4 : 回動軸、 L 1、 L 2、 L 3 : 距離、 P 1、 P 2 : 平面

10

20

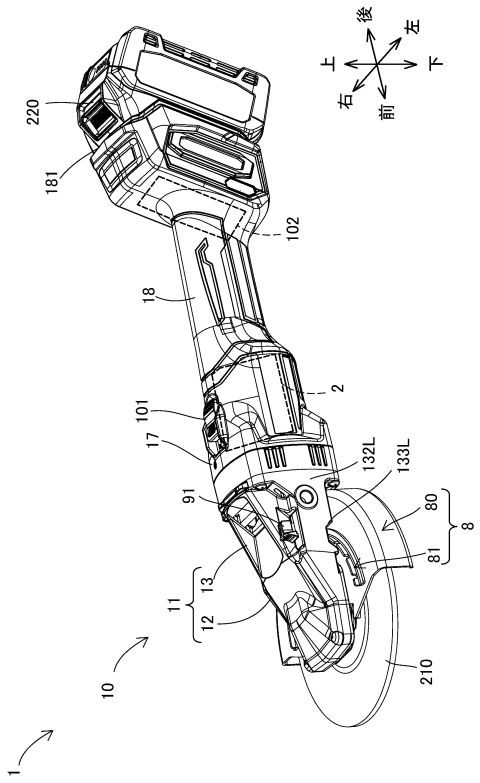
30

40

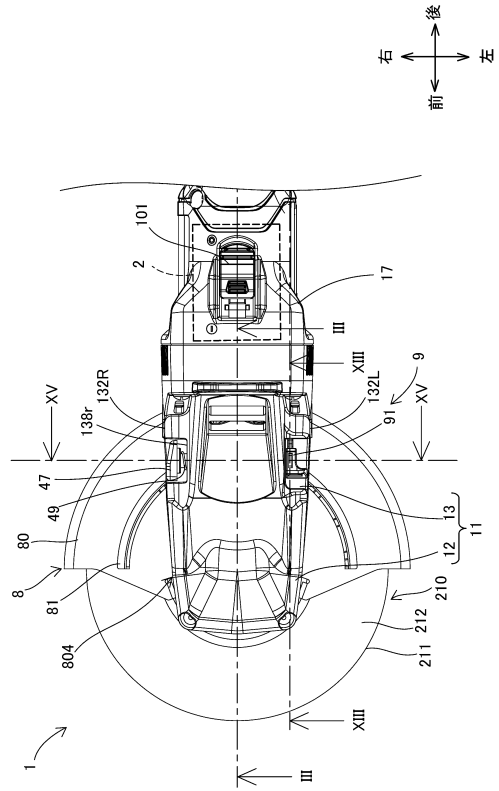
50

【 図 面 】

【 図 1 】



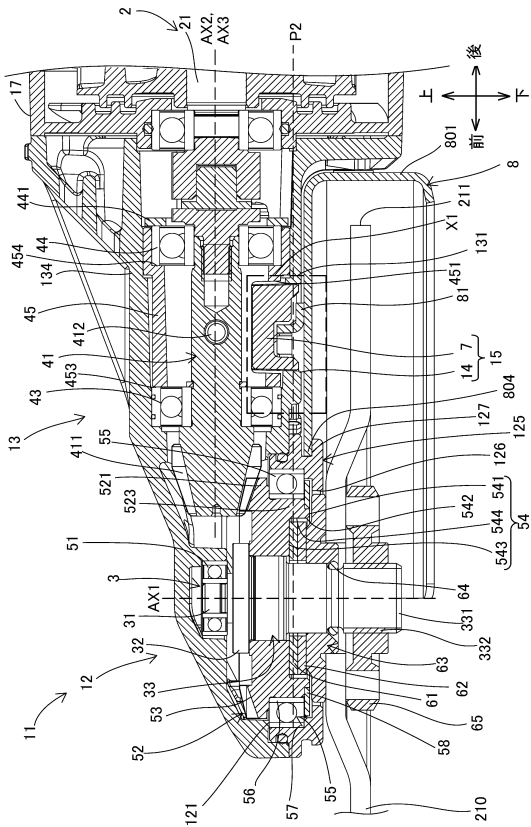
【 図 2 】



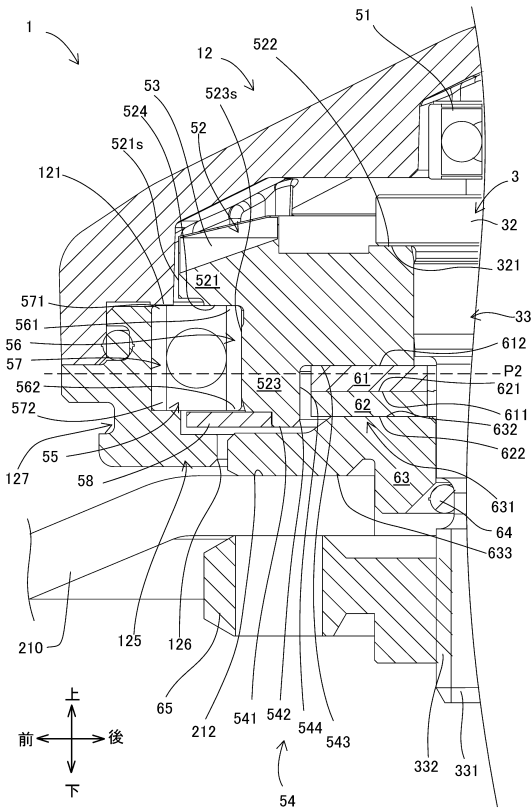
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

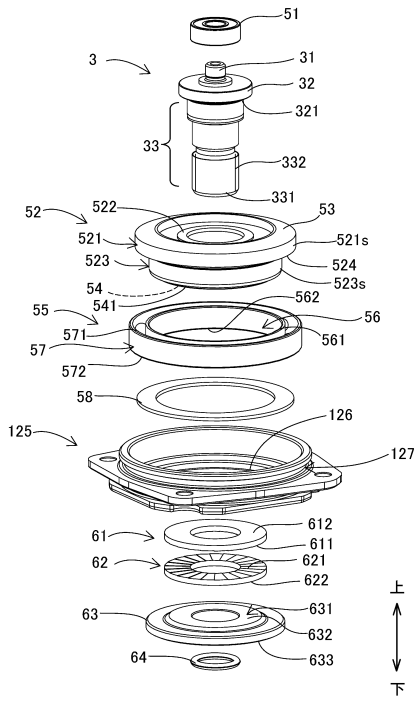


30

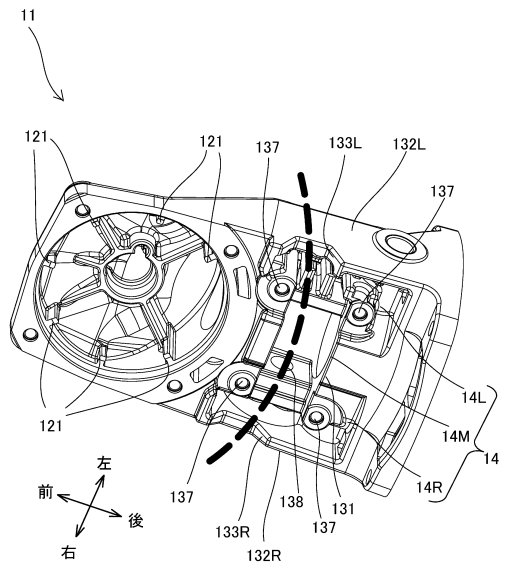
40

50

【 図 5 】



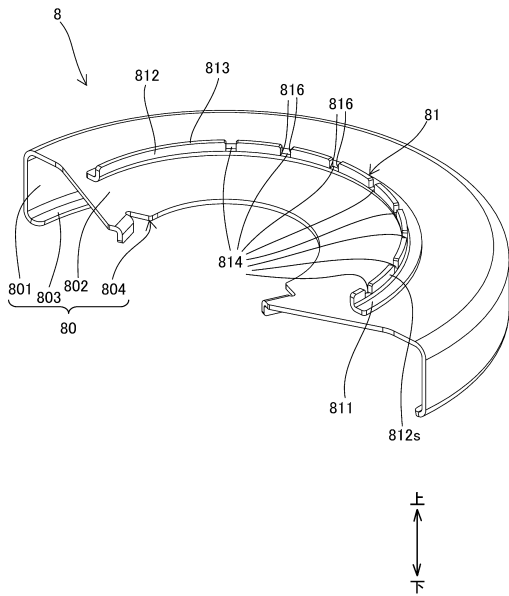
【 図 6 】



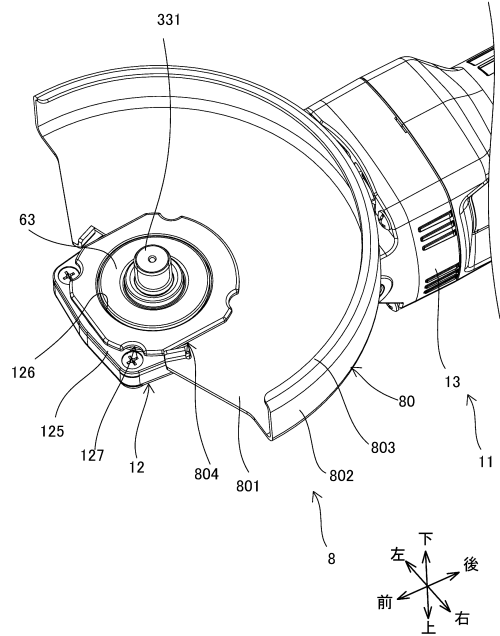
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

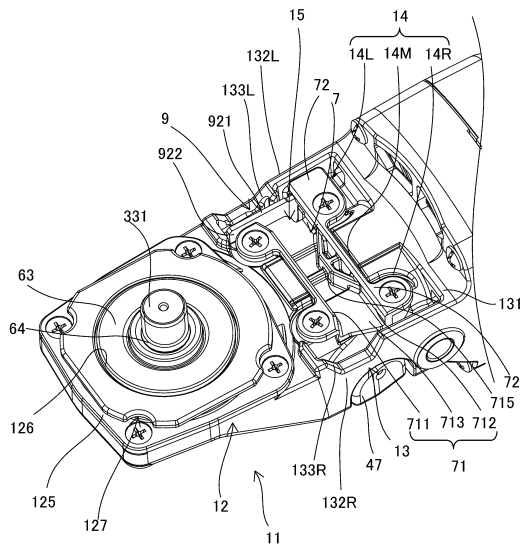


30

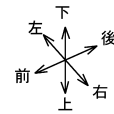
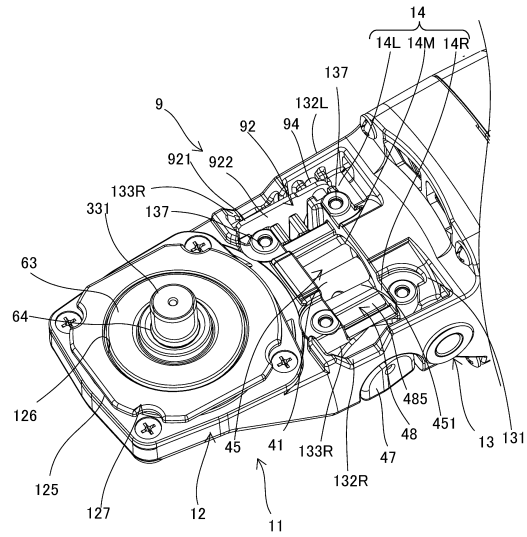
40

50

【 図 9 】



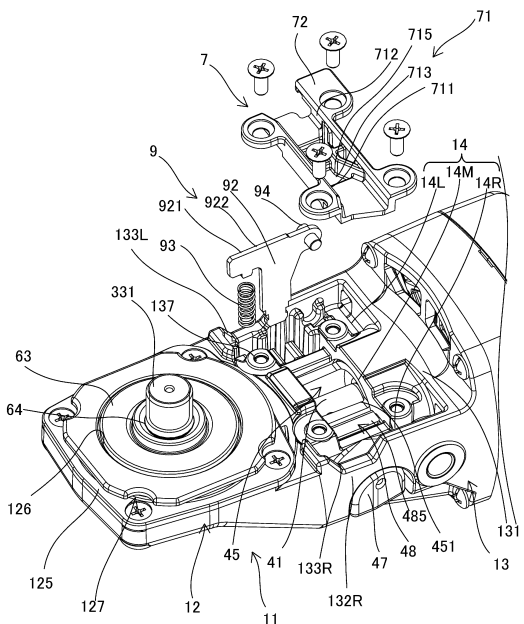
【 図 10 】



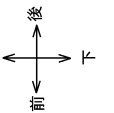
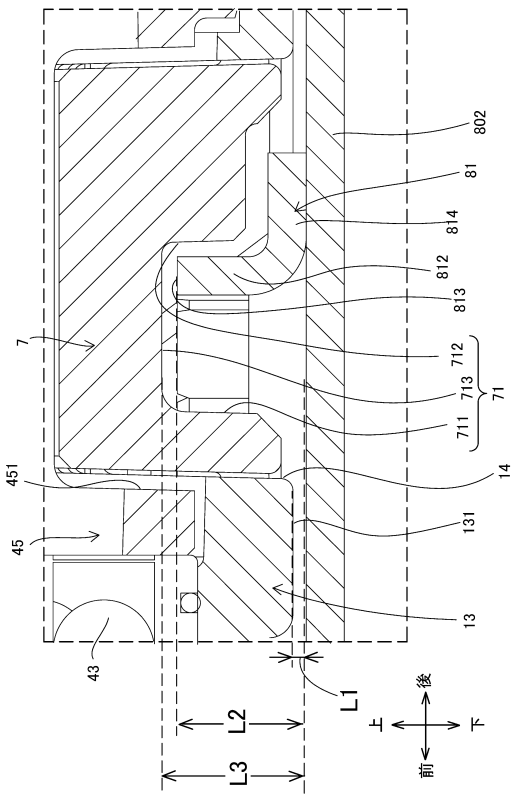
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

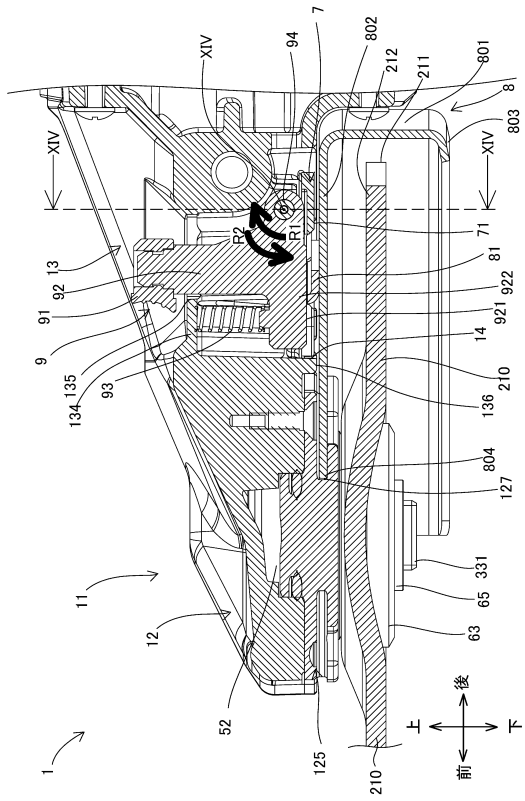


30

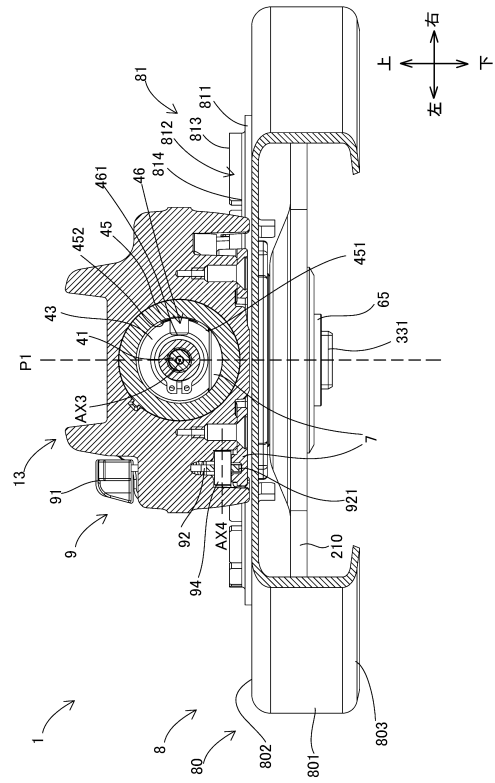
40

50

【 図 1 3 】



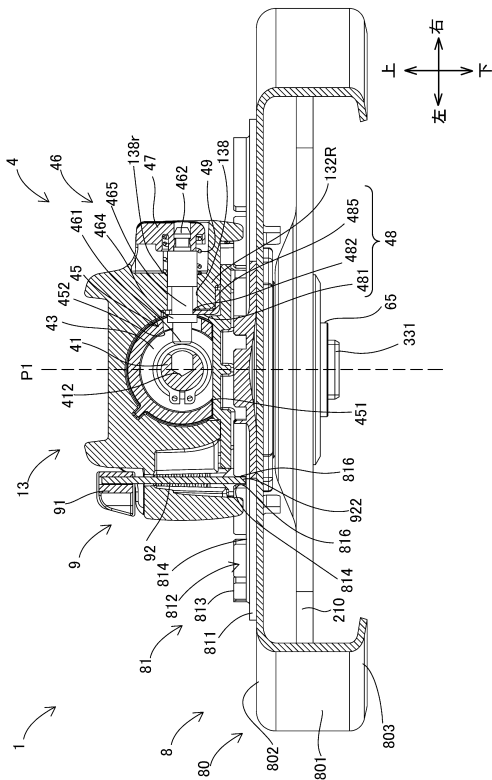
【 図 1 4 】



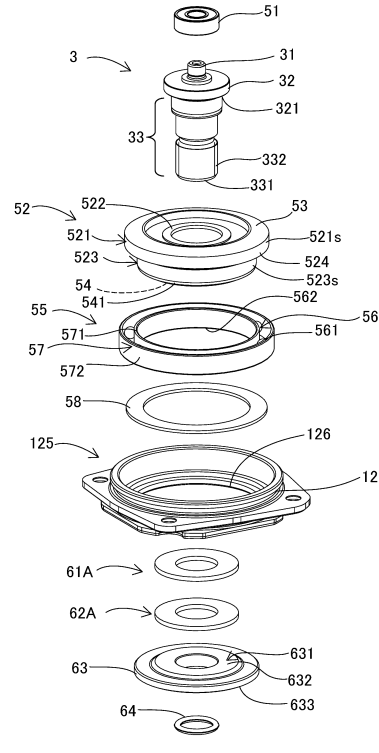
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

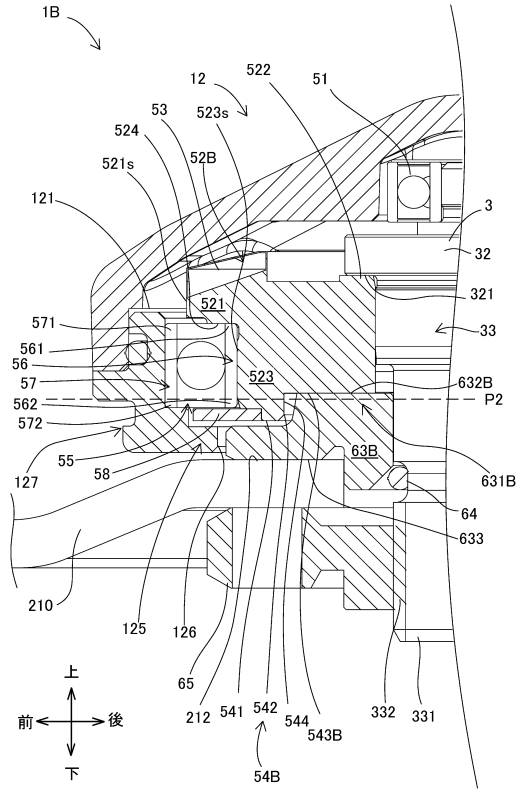


30

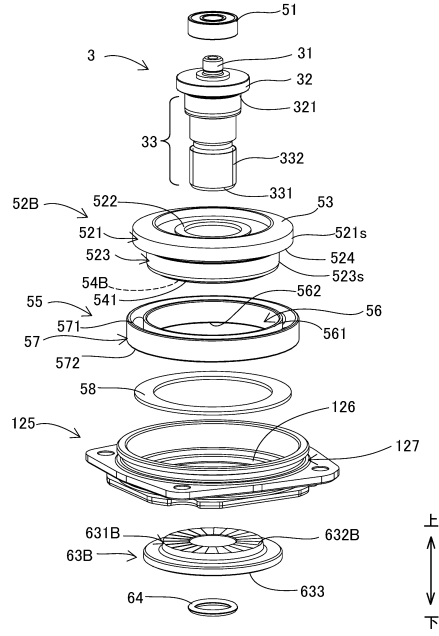
40

50

【 図 1 7 】



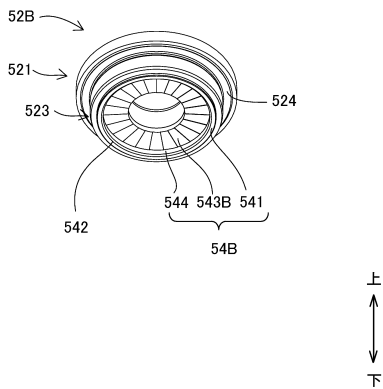
【 図 1 8 】



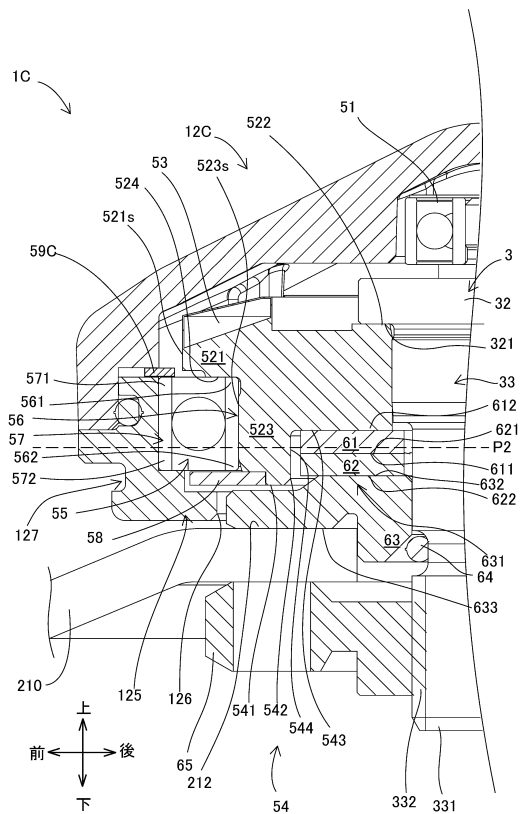
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

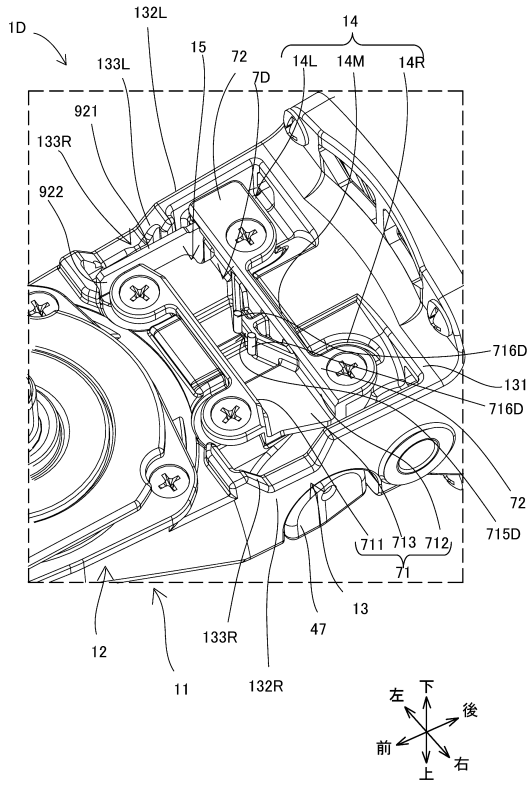


30

40

50

【 図 2 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) CA54 CA60 CA61 CB06 CB13 CB14 CB17 CB32 CB64 CB72
CB77 CB91
3C158 AA02 CB05