

(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2023-90313  
(P2023-90313A)

(43)公開日

令和5年6月29日(2023. 6. 29)

(51)Int. Cl.

B 2 5 B 21/02 (2006.01)

F I

B 2 5 B 21/02

G

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 38 頁)

(21)出願番号 特願2021-205224(P2021-205224)

(22)出願日 令和3年12月17日(2021. 12. 17)

(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 110002147

弁理士法人酒井国際特許事務所

(72)発明者 神谷 剛

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株  
式会社マキタ内

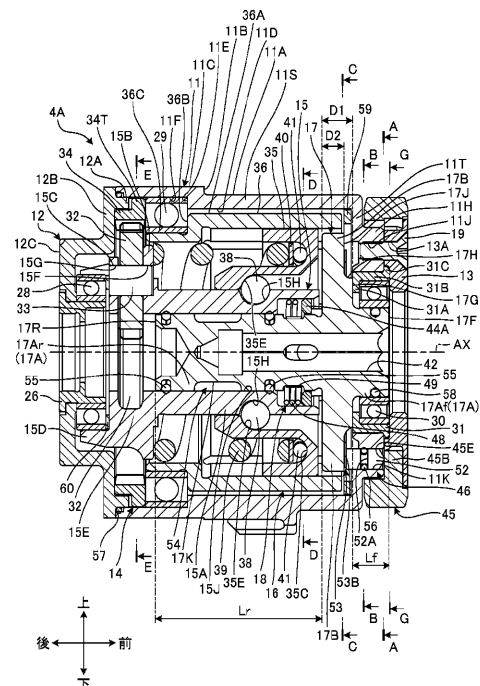
(54)【発明の名称】 インパクト工具

(57)【要約】

【課題】インパクト工具の大型化を抑制すること。

【解決手段】インパクト工具は、モータと、モータよりも前方に配置され、モータにより回転されるスピンドルと、スピンドルに支持されるハンマと、先端工具が装着されるアンビルシャフト部と、アンビルシャフト部から径方向外側に突出し、ハンマにより回転方向に打撃されるアンビル突起部と、を有するアンビルと、アンビルシャフト部を回転可能に支持するベアリングと、少なくとも一部がアンビル突起部の前面に対向するように配置され、ベアリングの少なくとも一部に接触するリング部材と、を備える。アンビル突起部の前面は、第1面と、段差面を介して第1面に結ばれ、第1面よりも後方に配置される第2面と、を含む。第1面とリング部材の少なくとも一部とが接触し、第2面と前記リング部材とが離れる。

【選択図】図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

モータと、

前記モータよりも前方に配置され、前記モータにより回転されるスピンドルと、

前記スピンドルに支持されるハンマと、

先端工具が装着されるアンビルシャフト部と、前記アンビルシャフト部から径方向外側に突出し、前記ハンマにより回転方向に打撃されるアンビル突起部と、を有するアンビルと、

前記アンビルシャフト部を回転可能に支持するベアリングと、

少なくとも一部が前記アンビル突起部の前面に対向するように配置され、前記ベアリングの少なくとも一部に接触するリング部材と、を備え、

前記アンビル突起部の前面は、第 1 面と、段差面を介して前記第 1 面に結ばれ、前記第 1 面よりも後方に配置される第 2 面と、を含み、

前記第 1 面と前記リング部材の少なくとも一部とが接触し、前記第 2 面と前記リング部材とが離れる、

インパクト工具。

**【請求項 2】**

前記アンビル突起部の後面は、平坦面である、

請求項 1 に記載のインパクト工具。

**【請求項 3】**

前記リング部材は、前記ベアリングの後端面に接触する第 1 部分を有し、

前記第 1 面は、前記第 1 部分の後面に接触する、

請求項 1 又は請求項 2 に記載のインパクト工具。

**【請求項 4】**

前記リング部材は、径方向外側を向く前記ベアリングの外面に接触する第 2 部分を有する、

請求項 3 に記載のインパクト工具。

**【請求項 5】**

前記リング部材は、前記ベアリングを保持する、

請求項 4 に記載のインパクト工具。

**【請求項 6】**

前記ハンマを収容するハンマケースを備え、

前記ハンマケースは、前記リング部材を介して前記ベアリングを保持する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のインパクト工具。

**【請求項 7】**

前記リング部材は、前記ハンマケースに固定される、

請求項 6 に記載のインパクト工具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本明細書で開示する技術は、インパクト工具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

インパクト工具に係る技術分野において、特許文献 1 に開示されているような電動工具が知られている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 3 6 5 2 9 1 8 号公報

**【発明の概要】**

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

インパクト工具を用いる作業性の向上のために、インパクト工具の大型化を抑制する技術が要求される。

## 【0005】

本明細書で開示する技術は、インパクト工具の大型化を抑制することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本明細書は、インパクト工具を開示する。インパクト工具は、モータと、モータよりも前方に配置され、モータにより回転されるスピンドルと、スピンドルに支持されるハンマと、先端工具が装着されるアンビルシャフト部と、アンビルシャフト部から径方向外側に突出し、ハンマにより回転方向に打撃されるアンビル突起部と、を有するアンビルと、アンビルシャフト部を回転可能に支持するベアリングと、少なくとも一部がアンビル突起部の前面に対向するように配置され、ベアリングの少なくとも一部に接触するリング部材と、を備えてもよい。アンビル突起部の前面は、第1面と、段差面を介して第1面に結ばれ、第1面よりも後方に配置される第2面と、を含んでもよい。第1面とリング部材の少なくとも一部とが接触し、第2面と前記リング部材とが離れてもよい。

10

## 【発明の効果】

## 【0007】

本明細書で開示する技術によれば、インパクト工具の大型化が抑制される。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係る電動工具を示す前方からの斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る電動工具を示す後方からの斜視図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る電動工具を示す側面図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る電動工具を示す縦断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す側面図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す正面図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図であり、図6のL-L線断面矢視図に相当する。

30

【図8】図8は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図であり、図6のT-T線断面矢視図に相当する。

【図9】図9は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のA-A線断面矢視図に相当する。

【図10】図10は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のB-B線断面矢視図に相当する。

【図11】図11は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のC-C線断面矢視図に相当する。

【図12】図12は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のD-D線断面矢視図に相当する。

40

【図13】図13は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のE-E断面矢視図に相当する。

【図14】図14は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図7のG-G線断面矢視図に相当する。

【図15】図15は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す断面図であり、図6のF-F線断面矢視図に相当する。

【図16】図16は、第1実施形態に係る本体アセンブリを示す分解斜視図である。

【図17】図17は、第1実施形態に係る工具保持機構の動作を説明するための図である。

。

【図18】図18は、第2実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。

50

【図 19】図 19 は、第 2 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 20】図 20 は、第 2 実施形態に係る本体アセンブリを示す分解斜視図である。  
 【図 21】図 21 は、第 3 実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。  
 【図 22】図 22 は、第 3 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 23】図 23 は、第 3 実施形態に係る本体アセンブリを示す分解斜視図である。  
 【図 24】図 24 は、第 4 実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。  
 【図 25】図 25 は、第 4 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 26】図 26 は、第 5 実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。  
 【図 27】図 27 は、第 5 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 28】図 28 は、第 6 実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。  
 【図 29】図 29 は、第 6 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 30】図 30 は、第 7 実施形態に係る本体アセンブリを示す縦断面図である。  
 【図 31】図 31 は、第 7 実施形態に係る本体アセンブリを示す横断面図である。  
 【図 32】図 32 は、第 7 実施形態に係る本体アセンブリを示す前方からの斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、インパクト工具は、モータと、モータよりも前方に配置され、モータにより回転されるスピンドルと、スピンドルに支持されるハンマと、先端工具が装着されるアンビルシャフト部と、アンビルシャフト部から径方向外側に突出し、ハンマにより回転方向に打撃されるアンビル突起部と、を有するアンビルと、アンビルシャフト部を回転可能に支持するベアリングと、少なくとも一部がアンビル突起部の前面に対向するように配置され、ベアリングの少なくとも一部に接触するリング部材と、を備えてもよい。アンビル突起部の前面は、第 1 面と、段差面を介して第 1 面に結ばれ、第 1 面よりも後方に配置される第 2 面と、を含んでもよい。第 1 面とリング部材の少なくとも一部とが接触し、第 2 面と前記リング部材とが離れてもよい。

20

【0010】

上記の構成では、ベアリングの前面に段差面が設けられ、段差面を境界として第 1 面と第 2 面とが設けられる。第 2 面は、第 1 面よりも後方に配置される。アンビルは、第 1 面とリング部材の少なくとも一部とが接触した状態で回転することができる。第 2 面とリング部材とは離れるので、インパクト工具の大型化が抑制される。特に、インパクト工具の本体アセンブリの前部の大型化が抑制される。

30

【0011】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、アンビル突起部の後面は、平坦面でもよい。

【0012】

上記の構成では、第 1 面におけるアンビル突起部の厚さが厚いので、アンビル突起部の強度が確保される。第 2 面におけるアンビル突起部の厚さが薄いので、本体アセンブリの前部の大型化が抑制される。

【0013】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、リング部材は、ベアリングの後端面に接触する第 1 部分を有してもよい。第 1 面は、第 1 部分の後面に接触してもよい。

40

【0014】

上記の構成では、第 1 面は、ベアリングの後端面に支持される第 1 部分に接触することができる。

【0015】

1 つ又はそれ以上の実施形態において、リング部材は、径方向外側を向くベアリングの外面に接触する第 2 部分を有してもよい。

【0016】

上記の構成では、リング部材は、ベアリングの後端面及び外面のそれぞれを支持することができる。

50

## 【 0 0 1 7 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、リング部材は、ベアリングを保持してもよい。

## 【 0 0 1 8 】

上記の構成では、第1面に接触するリング部材がベアリングホルダとして機能するので、インパクト工具の部品点数が削減される。これにより、インパクト工具の大型化が抑制される。

## 【 0 0 1 9 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、インパクト工具は、ハンマを収容するハンマケースを備えてもよい。ハンマケースは、リング部材を介してベアリングを保持してもよい。

10

## 【 0 0 2 0 】

上記の構成では、ベアリングがリング部材を介してハンマケースに保持される。

## 【 0 0 2 1 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、リング部材は、ハンマケースに固定されてもよい。

## 【 0 0 2 2 】

上記の構成では、第1面は、ハンマケースに固定されたリング部材に接触することができる。

## 【 0 0 2 3 】

以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

20

## 【 0 0 2 4 】

実施形態においては、左、右、前、後、上、及び下の用語を用いて各部の位置関係について説明する。これらの用語は、電動工具1の中心を基準とした相対位置又は方向を示す。実施形態において、電動工具1は、回転軸AXを中心に回転する出力シャフトを有する回転工具である。

## 【 0 0 2 5 】

実施形態においては、回転軸AXに平行な方向を適宜、軸方向、と称し、回転軸AXの周囲を周回する方向を適宜、周方向又は回転方向、と称し、回転軸AXの放射方向を適宜、径方向、と称する。

30

## 【 0 0 2 6 】

軸方向において電動工具1の中心から規定の方向に離隔する方向又は位置を適宜、軸方向一方側、と称し、軸方向一方側の反対側を適宜、軸方向他方側、と称する。周方向において規定の方向を適宜、周方向一方側、と称し、周方向一方側の反対側を適宜、周方向他方側、と称する。径方向において回転軸AXから離隔する方向又は位置を適宜、径方向外側、と称し、径方向外側の反対側を適宜、径方向内側、と称する。

## 【 0 0 2 7 】

実施形態において、軸方向と前後方向とは、一致する。軸方向一方側が前方とみなされてもよい。軸方向他方側が後方とみなされてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

実施形態においては、電動工具1がインパクト工具であることとする。インパクト工具として、インパクトドライバ及びインパクトレンチが例示される。

40

## 【 0 0 2 9 】

## [ 第1実施形態 ]

第1実施形態について説明する。本実施形態においては、電動工具1がインパクトドライバであることとする。

## 【 0 0 3 0 】

## &lt; 電動工具の概要 &gt;

図1は、本実施形態に係る電動工具1を示す前方からの斜視図である。図2は、本実施形態に係る電動工具1を示す後方からの斜視図である。図3は、本実施形態に係る電動工

50

具 1 を示す側面図である。図 4 は、本実施形態に係る電動工具 1 を示す縦断面図である。

【 0 0 3 1 】

電動工具 1 は、ハウジング 2 と、リヤカバー 3 と、本体アセンブリ 4 A と、バッテリー装着部 5 と、モータ 6 と、ファン 7 と、コントローラ 8 と、トリガスイッチ 9 と、正逆転切換レバー 1 0 とを備える。

【 0 0 3 2 】

ハウジング 2 は、電動工具 1 の構成要素の少なくとも一部を収容する。ハウジング 2 は、合成樹脂製である。本実施形態において、ハウジング 2 は、ナイロン製である。ハウジング 2 は、一对の半割れハウジングにより構成される。ハウジング 2 は、左ハウジング 2 L と、左ハウジング 2 L よりも右方に配置される右ハウジング 2 R とを含む。左ハウジング 2 L と右ハウジング 2 R とは、複数のねじ 2 S により固定される。

10

【 0 0 3 3 】

ハウジング 2 は、モータ収容部 2 A と、グリップ部 2 B と、バッテリー保持部 2 C とを有する。

【 0 0 3 4 】

モータ収容部 2 A は、モータ 6 を収容する。モータ収容部 2 A は、筒状である。

【 0 0 3 5 】

グリップ部 2 B は、作業者に握られる。グリップ部 2 B は、モータ収容部 2 A から下方に突出する。トリガスイッチ 9 は、グリップ部 2 B の上部に設けられる。

【 0 0 3 6 】

バッテリー保持部 2 C は、バッテリー装着部 5 を介してバッテリーパック 2 0 を保持する。バッテリー保持部 2 C は、コントローラ 8 を収容する。バッテリー保持部 2 C は、グリップ部 2 B の下端部に接続される。前後方向及び左右方向のそれぞれにおいて、バッテリー保持部 2 C の外形の寸法は、グリップ部 2 B の外形の寸法よりも大きい。

20

【 0 0 3 7 】

リヤカバー 3 は、モータ収容部 2 A の後端部の開口を覆う。リヤカバー 3 は、モータ収容部 2 A よりも後方に配置される。リヤカバー 3 は、合成樹脂製である。リヤカバー 3 は、2 本のねじ 3 S によりモータ収容部 2 A の後端部に固定される。リヤカバー 3 は、ファン 7 を収容する。

【 0 0 3 8 】

モータ収容部 2 A は、吸気口 7 A を有する。リヤカバー 3 は、排気口 7 B を有する。ハウジング 2 の外部空間の空気は、吸気口 7 A を介してハウジング 2 の内部空間に流入する。ハウジング 2 の内部空間の空気は、排気口 7 B を介してハウジング 2 の外部空間に流出する。

30

【 0 0 3 9 】

本体アセンブリ 4 A は、モータ 6 よりも前方に配置される。本体アセンブリ 4 A は、ハンマケース 1 1 と、ギヤケース 1 2 と、フロントカバー 1 3 と、減速機構 1 4 と、スピンドル 1 5 と、打撃機構 1 6 と、アンビル 1 7 と、工具保持機構 1 8 とを有する。

【 0 0 4 0 】

ハンマケース 1 1 は、金属製である。本実施形態において、ハンマケース 1 1 は、アルミニウム製である。ハンマケース 1 1 の少なくとも一部は、モータ収容部 2 A よりも前方に配置される。ハンマケース 1 1 は、筒状である。ギヤケース 1 2 は、ハンマケース 1 1 の後端部に固定される。フロントカバー 1 3 は、3 本のねじ 1 9 によりハンマケース 1 1 の前端部に固定される。ギヤケース 1 2 及びハンマケース 1 1 の後部は、モータ収容部 2 A の内側に配置される。ギヤケース 1 2 及びハンマケース 1 1 の後部は、左ハウジング 2 L と右ハウジング 2 R とに挟まれる。ギヤケース 1 2 及びハンマケース 1 1 のそれぞれは、モータ収容部 2 A に固定される。

40

【 0 0 4 1 】

減速機構 1 4 、スピンドル 1 5 、打撃機構 1 6 、アンビル 1 7 、及び工具保持機構 1 8 の少なくとも一部は、ハンマケース 1 1 とギヤケース 1 2 とフロントカバー 1 3 とにより

50

規定される本体アセンブリ 4 A の内部空間に配置される。

【 0 0 4 2 】

バッテリー装着部 5 は、バッテリーパック 2 0 を装着される。バッテリー装着部 5 は、バッテリー保持部 2 C の下部に配置される。バッテリーパック 2 0 は、バッテリー装着部 5 に着脱可能である。バッテリーパック 2 0 は、バッテリー保持部 2 C の前方からバッテリー装着部 5 に挿入されることにより、バッテリー装着部 5 に装着される。バッテリーパック 2 0 は、バッテリー装着部 5 から前方に抜去されることにより、バッテリー装着部 5 から外される。バッテリーパック 2 0 は、二次電池を含む。本実施形態において、バッテリーパック 2 0 は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリー装着部 5 に装着されることにより、バッテリーパック 2 0 は、電動工具 1 に電力を供給することができる。モータ 6 は、バッテリーパック 2 0 から供給される電力に基づいて駆動する。コントローラ 8 は、バッテリーパック 2 0 から供給される電力に基づいて作動する。

10

【 0 0 4 3 】

モータ 6 は、電動工具 1 の動力源である。モータ 6 は、電動モータである。モータ 6 は、インナロータ型のブラシレスモータである。モータ 6 は、ステータ 2 1 と、ロータ 2 2 とを有する。ロータ 2 2 の少なくとも一部は、ステータ 2 1 の内側に配置される。ロータ 2 2 は、ステータ 2 1 に対して回転する。

【 0 0 4 4 】

ステータ 2 1 は、ステータコア 2 1 A と、後インシュレータ 2 1 B と、前インシュレータ 2 1 C と、コイル 2 1 D とを有する。

20

【 0 0 4 5 】

ステータコア 2 1 A は、モータ収容部 2 A に固定される。ステータコア 2 1 A は、左ハウジング 2 L と右ハウジング 2 R とに挟まれる。ステータコア 2 1 A は、ロータ 2 2 よりも径方向外側に配置される。ステータコア 2 1 A は、積層された複数の鋼板を含む。鋼板は、鉄を主成分とする金属製の板である。ステータコア 2 1 A は、筒状である。ステータコア 2 1 A は、コイル 2 1 D を支持する複数のティースを有する。

【 0 0 4 6 】

後インシュレータ 2 1 B は、ステータコア 2 1 A の後部に設けられる。前インシュレータ 2 1 C は、ステータコア 2 1 A の前部に設けられる。後インシュレータ 2 1 B 及び前インシュレータ 2 1 C のそれぞれは、合成樹脂製の電気絶縁部材である。後インシュレータ 2 1 B は、ティースの表面の一部を覆うように配置される。前インシュレータ 2 1 C は、ティースの表面の一部を覆うように配置される。

30

【 0 0 4 7 】

コイル 2 1 D は、後インシュレータ 2 1 B 及び前インシュレータ 2 1 C を介してステータコア 2 1 A に装着される。コイル 2 1 D は、複数配置される。コイル 2 1 D は、後インシュレータ 2 1 B 及び前インシュレータ 2 1 C を介してステータコア 2 1 A のティースの周囲に配置される。コイル 2 1 D とステータコア 2 1 A とは、後インシュレータ 2 1 B 及び前インシュレータ 2 1 C により電氣的に絶縁される。複数のコイル 2 1 D は、渡り線 2 1 E を介して接続される。コイル 2 1 D は、リード線 (不図示) を介してコントローラ 8 と接続される。

40

【 0 0 4 8 】

ロータ 2 2 は、ロータコア部 2 2 A と、ロータシャフト部 2 2 B と、ロータ磁石 2 2 C と、センサ用磁石 2 2 D とを有する。

【 0 0 4 9 】

ロータコア部 2 2 A 及びロータシャフト部 2 2 B のそれぞれは、鋼製である。ロータシャフト部 2 2 B は、ロータコア部 2 2 A の端面から前後方向に突出する。

【 0 0 5 0 】

ロータ磁石 2 2 C は、ロータコア部 2 2 A に固定される。ロータ磁石 2 2 C は、円筒状である。ロータ磁石 2 2 C は、ロータコア部 2 2 A の周囲に配置される。

【 0 0 5 1 】

50

センサ用磁石 2 2 D は、ロータコア部 2 2 A に固定される。センサ用磁石 2 2 D は、円環状である。センサ用磁石 2 2 D は、ロータコア部 2 2 A の前端面及びロータ磁石 2 2 C の前端面に配置される。

【 0 0 5 2 】

前インシュレータ 2 1 C にセンサ基板 2 3 が取り付けられる。センサ基板 2 3 は、ねじ 2 3 S により前インシュレータ 2 1 C に固定される。センサ基板 2 3 は、円環状の回路基板と、回路基板に支持される回転検出素子とを有する。センサ基板 2 3 の少なくとも一部は、センサ用磁石 2 2 D に対向する。回転検出素子は、センサ用磁石 2 2 D の位置を検出することにより、ロータ 2 2 の回転方向の位置を検出する。

【 0 0 5 3 】

ロータシャフト部 2 2 B の後端部は、ロータベアリング 2 4 に回転可能に支持される。ロータシャフト部 2 2 B の前端部は、ロータベアリング 2 5 に回転可能に支持される。ロータベアリング 2 4 は、リヤカバー 3 に保持される。ロータベアリング 2 5 は、ベアリングホルダ 2 6 に保持される。ベアリングホルダ 2 6 は、ギヤケース 1 2 に保持される。ロータシャフト部 2 2 B の前端部は、ベアリングホルダ 2 6 の開口を介して本体アセンブリ 4 A の内部空間に配置される。

【 0 0 5 4 】

ロータシャフト部 2 2 B の前端部にピニオンギヤ 2 7 が固定される。ピニオンギヤ 2 7 は、減速機構 1 4 の少なくとも一部に連結される。ロータシャフト部 2 2 B は、ピニオンギヤ 2 7 を介して減速機構 1 4 に連結される。

【 0 0 5 5 】

ファン 7 は、モータ 6 を冷却するための気流を生成する。ファン 7 は、モータ 6 よりも後方に配置される。ファン 7 は、ロータベアリング 2 4 とステータ 2 1 との間に配置される。ファン 7 は、ロータ 2 2 の少なくとも一部に固定される。ファン 7 は、プッシュ 7 C を介してロータシャフト部 2 2 B の後部に固定される。ファン 7 は、ロータ 2 2 の回転により回転する。ロータシャフト部 2 2 B が回転することにより、ファン 7 は、ロータシャフト部 2 2 B と一緒に回転する。ファン 7 の回転により、ハウジング 2 の外部空間の空気が、吸気口 7 A を介してハウジング 2 の内部空間に流入する。ハウジング 2 の内部空間に流入した空気は、ハウジング 2 の内部空間を流通することにより、モータ 6 を冷却する。ハウジング 2 の内部空間を流通した空気は、ファン 7 の回転により、排気口 7 B を介してハウジング 2 の外部空間に流出する。

【 0 0 5 6 】

コントローラ 8 は、モータ 6 を制御する制御信号を出力する。コントローラ 8 は、バッテリー保持部 2 C に収容される。コントローラ 8 は、電動工具 1 の作業内容に基づいて、モータ 6 の制御モードを切り換える。モータ 6 の制御モードとは、モータ 6 の制御方法又は制御パターンをいう。コントローラ 8 は、複数の電子部品が実装された回路基板 8 A と、回路基板 8 A を収容するケース 8 B とを含む。回路基板 8 A に実装される電子部品として、CPU (Central Processing Unit) のようなプロセッサ、ROM (Read Only Memory) 又はストレージのような不揮発性メモリ、RAM (Random Access Memory) のような揮発性メモリ、トランジスタ、及び抵抗器が例示される。

【 0 0 5 7 】

トリガスイッチ 9 は、モータ 6 を起動するために作業者に操作される。トリガスイッチ 9 は、グリップ部 2 B に設けられる。トリガスイッチ 9 は、トリガレバー 9 A と、スイッチ本体 9 B とを含む。トリガレバー 9 A は、グリップ部 2 B の前部の上部から前方に突出する。トリガレバー 9 A は、作業者に操作される。スイッチ本体 9 B は、グリップ部 2 B に収容される。トリガレバー 9 A が操作されることにより、モータ 6 の駆動と停止とが切り換えられる。

【 0 0 5 8 】

正逆転切換レバー 1 0 は、モータ 6 の回転方向を切り換えるために作業者に操作される。正逆転切換レバー 1 0 は、グリップ部 2 B の上部に設けられる。正逆転切換レバー 1 0

10

20

30

40

50



が操作されることにより、モータ 6 の回転方向が正転方向及び逆転方向の一方から他方に切り換えられる。モータ 6 の回転方向が切り換えられることにより、スピンドル 15 の回転方向が切り換えられる。

【 0 0 5 9 】

< 本体アセンブリ >

図 5 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す側面図である。図 6 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す正面図である。図 7 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す縦断面図であり、図 6 の L - L 線断面矢視図に相当する。図 8 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す横断面図であり、図 6 の T - T 線断面矢視図に相当する。図 9 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の A - A 線断面矢視図に相当する。図 10 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の B - B 線断面矢視図に相当する。図 11 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の C - C 線断面矢視図に相当する。図 12 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の D - D 線断面矢視図に相当する。図 13 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の E - E 線断面矢視図に相当する。図 14 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 7 の G - G 線断面矢視図に相当する。図 15 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す断面図であり、図 6 の F - F 線断面矢視図に相当する。図 16 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 A を示す分解斜視図である。

【 0 0 6 0 】

本体アセンブリ 4 A は、ハンマケース 11 と、ギヤケース 12 と、フロントカバー 13 と、減速機構 14 と、スピンドル 15 と、打撃機構 16 と、アンビル 17 と、工具保持機構 18 と、スピンドルベアリング 28 と、ハンマベアリング 29 と、アンビルベアリング 30 と、ベアリングホルダ 26 と、ベアリングホルダ 31 とを有する。

【 0 0 6 1 】

ロータ 22、スピンドル 15、及びアンビル 17 のそれぞれは、回転軸 AX を中心に回転する。ロータ 22 の回転軸とスピンドル 15 の回転軸とアンビル 17 の回転軸とは、一致する。スピンドル 15 及びアンビル 17 のそれぞれは、モータ 6 が発生する回転力により回転される。

【 0 0 6 2 】

(ハンマケース)

ハンマケース 11 は、筒部 11 S と、前板部 11 T と、ボス部 11 H とを有する。筒部 11 S は、回転軸 AX を囲むように配置される。前板部 11 T は、筒部 11 S の前端部に接続される。前板部 11 T の中央部に開口が設けられる。ボス部 11 H は、前板部 11 T の前面に設けられる。ボス部 11 H は、前板部 11 T の前面から前方に突出する。ボス部 11 H は、前板部 11 T の開口を囲むように配置される。

【 0 0 6 3 】

ハンマケース 11 の筒部 11 S の外面は、小外径面 11 A と、段差面 11 B と、大外径面 11 C とを含む。大外径面 11 C は、小外径面 11 A よりも後方に配置される。段差面 11 B は、前方を向く。大外径面 11 C は、段差面 11 B を介して小外径面 11 A に結ばれる。小外径面 11 A における筒部 11 S の外径は、大外径面 11 C における筒部 11 S の外径よりも小さい。

【 0 0 6 4 】

モータ収容部 2 A の内面は、大外径面 11 C、段差面 11 B、及び小外径面 11 A の一部のそれぞれに接続される。小外径面 11 A の一部に凸部 11 G が設けられる。凸部 11 G は、小外径面 11 A から径方向外側に突出する。凸部 11 G は、モータ収容部 2 A の内面に設けられた凹部に配置される。凸部 11 G がモータ収容部 2 A の凹部に配置されることにより、モータ収容部 2 A とハンマケース 11 との相対回転が抑制される。

【 0 0 6 5 】

ハンマケース 11 の筒部 11 S の内面は、小内径面 11 D と、段差面 11 E と、大内径

面 1 1 F とを含む。大内径面 1 1 F は、小内径面 1 1 D よりも後方に配置される。段差面 1 1 E は、後方を向く。大内径面 1 1 F は、段差面 1 1 E を介して小内径面 1 1 D に結ばれる。小内径面 1 1 D における筒部 1 1 S の内径は、大内径面 1 1 F における筒部 1 1 S の内径よりも小さい。

【 0 0 6 6 】

ギヤケース 1 2 は、ハンマケース 1 1 の後端部に固定される。ギヤケース 1 2 は、リング部 1 2 A と、後板部 1 2 B と、凸部 1 2 C とを有する。リング部 1 2 A は、回転軸 A X を囲むように配置される。後板部 1 2 B は、リング部 1 2 A の後端部に接続される。後板部 1 2 B の周縁部とハンマケース 1 1 の後端部との境界に O リング 5 7 が配置される。後板部 1 2 B の中央部に開口が設けられる。凸部 1 2 C は、後板部 1 2 B の後面に設けられる。凸部 1 2 C は、後板部 1 2 B の後面から後方に突出する。凸部 1 2 C は、後板部 1 2 B の開口を囲むように配置される。後板部 1 2 B 及び凸部 1 2 C のそれぞれは、モータ収容部 2 A に接続される。

10

【 0 0 6 7 】

リング部 1 2 A の前端部に凹部 1 2 D が設けられる。凹部 1 2 D は、リング部 1 2 A の前端部から後方に窪むように形成される。凹部 1 2 D は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。

【 0 0 6 8 】

フロントカバー 1 3 は、3本のねじ 1 9 によりハンマケース 1 1 の前端部に固定される。フロントカバー 1 3 の中央部に開口が設けられる。フロントカバー 1 3 は、ねじ 1 9 が挿入されるスルーホール 1 3 A を有する。ハンマケース 1 1 のボス部 1 1 H には、ねじ 1 9 が挿入されるねじ孔 1 1 J が設けられる。スルーホール 1 3 A に挿入されたねじ 1 9 がねじ孔 1 1 J に挿入され、ねじ 1 9 のねじ山とねじ孔 1 1 J のねじ溝とが結合されることにより、フロントカバー 1 3 がハンマケース 1 1 の前端部に固定される。

20

【 0 0 6 9 】

ベアリングホルダ 2 6 は、ギヤケース 1 2 に固定される。ベアリングホルダ 2 6 は、ギヤケース 1 2 の中央部に設けられた開口に挿入される。ベアリングホルダ 2 6 は、ロータベアリング 2 5 及びスピンドルベアリング 2 8 のそれぞれを保持する。図 4 に示したように、ロータベアリング 2 5 は、ベアリングホルダ 2 6 の径方向内側に配置される。スピンドルベアリング 2 8 は、ベアリングホルダ 2 6 の径方向外側に配置される。

30

【 0 0 7 0 】

ギヤケース 1 2 は、合成樹脂製である。ギヤケース 1 2 が合成樹脂製なので、本体アセンブリ 4 A が軽量化される。ベアリングホルダ 2 6 は、鉄のような金属製である。ベアリングホルダ 2 6 が金属製なので、本体アセンブリ 4 A の剛性の低下が抑制される。また、ロータベアリング 2 5 及びスピンドルベアリング 2 8 のそれぞれは、高剛性のベアリングホルダ 2 6 に保持される。

【 0 0 7 1 】

(減速機構)

減速機構 1 4 は、ロータシャフト部 2 2 B とスピンドル 1 5 とを連結する。減速機構 1 4 は、ロータ 2 2 の回転をスピンドル 1 5 に伝達する。減速機構 1 4 は、ロータシャフト部 2 2 B の回転速度よりも低い回転速度でスピンドル 1 5 を回転させる。減速機構 1 4 は、遊星歯車機構を含む。

40

【 0 0 7 2 】

減速機構 1 4 は、ピニオンギヤ 2 7 の周囲に配置される複数のプラネタリギヤ 3 2 と、複数のプラネタリギヤ 3 2 のそれぞれを支持するピン 3 3 と、複数のプラネタリギヤ 3 2 の周囲に配置されるインターナルギヤ 3 4 とを有する。複数のプラネタリギヤ 3 2 のそれぞれは、ピニオンギヤ 2 7 に噛み合う。プラネタリギヤ 3 2 は、ピン 3 3 を介してスピンドル 1 5 に回転可能に支持される。スピンドル 1 5 は、プラネタリギヤ 3 2 により回転される。インターナルギヤ 3 4 は、プラネタリギヤ 3 2 に噛み合う内歯を有する。

【 0 0 7 3 】

50

インターナルギヤ 34 は、ハンマケース 11 及びギヤケース 12 のそれぞれに固定される。インターナルギヤ 34 の外面に凸部 34A が設けられる。凸部 34A は、インターナルギヤ 34 の外面から径方向外側に突出する。凸部 34A は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。凸部 34A は、ギヤケース 12 の凹部 12D に配置される。これにより、ギヤケース 12 とインターナルギヤ 34 との相対回転が抑制される。インターナルギヤ 34 は、ハンマケース 11 に対して常に回転不可能である。

【0074】

凸部 34A が凹部 12D に配置された状態で、リング部 12A の前端面は、インターナルギヤ 34 の前端面よりも前方に配置される。

【0075】

モータ 6 の駆動によりロータシャフト部 22B が回転すると、ピニオンギヤ 27 が回転し、プラネタリギヤ 32 がピニオンギヤ 27 の周囲を公転する。プラネタリギヤ 32 は、インターナルギヤ 34 の内歯に噛み合いながら公転する。プラネタリギヤ 32 の公転により、ピン 33 を介してプラネタリギヤ 32 に接続されているスピンドル 15 は、ロータシャフト部 22B の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【0076】

(スピンドル)

スピンドル 15 の少なくとも一部は、減速機構 14 よりも前方に配置される。スピンドル 15 は、モータ 6 のロータ 22 により回転される。スピンドル 15 は、減速機構 14 により伝達されたロータ 22 の回転力により回転する。スピンドル 15 は、モータ 6 の回転力を、打撃機構 16 を介してアンビル 17 に伝達する。

【0077】

スピンドル 15 は、スピンドルシャフト部 15A と、フランジ部 15B と、ピン支持部 15C と、ベアリング保持部 15D とを有する。スピンドルシャフト部 15A は、軸方向に延びる。スピンドルシャフト部 15A は、筒状である。スピンドルシャフト部 15A は、回転軸 AX を囲むように配置される。フランジ部 15B は、スピンドルシャフト部 15A の後部に設けられる。フランジ部 15B は、スピンドルシャフト部 15A の後部から径方向外側に突出する。ピン支持部 15C は、フランジ部 15B よりも後方に配置される。ピン支持部 15C は、円環状である。フランジ部 15B の一部とピン支持部 15C の一部とは、連結部 15E を介して連結される。ベアリング保持部 15D は、ピン支持部 15C から後方に突出する。

【0078】

プラネタリギヤ 32 は、フランジ部 15B とピン支持部 15C との間に配置される。ピン 33 の前端部は、フランジ部 15B に設けられた支持孔 15F に配置される。ピン 33 の後端部は、ピン支持部 15C に設けられた支持孔 15G に配置される。プラネタリギヤ 32 は、ピン 33 を介してフランジ部 15B 及びピン支持部 15C のそれぞれに回転可能に支持される。

【0079】

ベアリング保持部 15D は、スピンドルベアリング 28 の周囲に配置される。スピンドル 15 は、スピンドルベアリング 28 に回転可能に支持される。スピンドルベアリング 28 の外輪の前端部に対向する位置にワッシャ 60 が配置される。

【0080】

(打撃機構)

打撃機構 16 は、モータ 6 により駆動される。モータ 6 の回転力は、減速機構 14 及びスピンドル 15 を介して打撃機構 16 に伝達される。打撃機構 16 は、モータ 6 により回転するスピンドル 15 の回転力に基づいて、アンビル 17 を回転方向に打撃する。

【0081】

打撃機構 16 は、インナハンマ 35 と、アウトハンマ 36 と、連結部材 37 と、ボール 38 と、コイルスプリング 39 と、ワッシャ 40 と、ボール 41 とを有する。

【0082】

10

20

30

40

50

インナハンマ 35 は、アンビル 17 を回転方向に打撃する。インナハンマ 35 は、スピンドル 15 に支持される。インナハンマ 35 は、スピンドルシャフト部 15 A の周囲に配置される。インナハンマ 35 は、減速機構 14 よりも前方に配置される。

【0083】

インナハンマ 35 は、ハンマ本体部 35 A と、ハンマ突起部 35 B とを有する。ハンマ本体部 35 A は、筒状である。ハンマ本体部 35 A は、スピンドルシャフト部 15 A の周囲に配置される。ハンマ突起部 35 B は、ハンマ本体部 35 A の前部に設けられる。ハンマ突起部 35 B は、ハンマ本体部 35 A の前部から前方に突出する。ハンマ突起部 35 B は、回転軸 A X の周囲に 2 つ設けられる。ハンマ本体部 35 A の後面にリング状の凹部 35 C が設けられる。凹部 35 C は、ハンマ本体部 35 A の後面から前方に窪むように形成される。

10

【0084】

アウトハンマ 36 は、インナハンマ 35 の周囲に配置される。アウトハンマ 36 は、筒状である。アウトハンマ 36 は、回転軸 A X を囲むように配置される。ハンマケース 11 の内側においてアウトハンマ 36 の前端部に対向する位置にワッシャ 59 が配置される。

【0085】

アウトハンマ 36 の外面は、大外径面 36 A と、段差面 36 B と、小外径面 36 C とを含む。小外径面 36 C は、大外径面 36 A よりも後方に配置される。段差面 36 B は、後方を向く。小外径面 36 C は、段差面 36 B を介して大外径面 36 A に結ばれる。大外径面 36 A におけるアウトハンマ 36 の外径は、小外径面 36 C におけるアウトハンマ 36 の外径よりも大きい。

20

【0086】

連結部材 37 は、インナハンマ 35 とアウトハンマ 36 とを連結する。連結部材 37 は、インナハンマ 35 とアウトハンマ 36 との間に配置される複数のボールを含む。ハンマ本体部 35 A の外面に保持溝 35 D が設けられる。保持溝 35 D は、軸方向に長い。保持溝 35 D は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。連結部材 37 は、保持溝 35 D に配置される。連結部材 37 は、1 つの保持溝 35 D において軸方向に 3 つ配置される。アウトハンマ 36 の内面には、連結部材 37 を軸方向にガイドするガイド溝 36 D が設けられる。ガイド溝 36 D は、軸方向に長い。軸方向において、ガイド溝 36 D の長さは、保持溝 35 D の長さよりも長い。

30

【0087】

インナハンマ 35 とアウトハンマ 36 とは、軸方向に相対移動することができる。インナハンマ 35 は、連結部材 37 を介してアウトハンマ 36 のガイド溝 36 D にガイドされながらアウトハンマ 36 に対して軸方向に移動する。

【0088】

ボール 38 は、スピンドル 15 とインナハンマ 35 との間に配置される。ボール 38 は、スピンドルシャフト部 15 A とハンマ本体部 35 A との間に配置される。ボール 38 は、鉄鋼のような金属製である。スピンドルシャフト部 15 A は、ボール 38 の少なくとも一部が配置されるスピンドル溝 15 H を有する。スピンドル溝 15 H は、スピンドルシャフト部 15 A の外面の一部に設けられる。ハンマ本体部 35 A は、ボール 38 の少なくとも一部が配置されるハンマ溝 35 E を有する。ハンマ溝 35 E は、ハンマ本体部 35 A の内面の一部に設けられる。ボール 38 は、スピンドル溝 15 H とハンマ溝 35 E との間に配置される。ボール 38 は、スピンドル溝 15 H の内側及びハンマ溝 35 E の内側のそれぞれを転がることができる。インナハンマ 35 は、ボール 38 に伴って移動可能である。スピンドル 15 とインナハンマ 35 とは、スピンドル溝 15 H 及びハンマ溝 35 E により規定される可動範囲において、軸方向及び回転方向のそれぞれに相対移動することができる。

40

【0089】

インナハンマ 35 は、ボール 38 を介してスピンドル 15 に連結される。インナハンマ 35 は、モータ 6 により回転されるスピンドル 15 の回転力に基づいて、スピンドル 15

50

と一緒に回転することができる。インナハンマ 3 5 は、回転軸 A X を中心に回転する。スピンドル 1 5 とアウトハンマ 3 6 とは、離れている。アウトハンマ 3 6 は、連結部材 3 7 を介してインナハンマ 3 5 に連結される。アウトハンマ 3 6 は、インナハンマ 3 5 と一緒に回転する。アウトハンマ 3 6 は、回転軸 A X を中心に回転する。

【 0 0 9 0 】

ワッシャ 4 0 は、凹部 3 5 C の内側に配置される。ボール 4 1 は、ワッシャ 4 0 よりも前方に配置される。ボール 4 1 は、回転軸 A X の周囲に複数設けられる。ワッシャ 4 0 は、複数のボール 4 1 を介してインナハンマ 3 5 に支持される。

【 0 0 9 1 】

コイルスプリング 3 9 は、スピンドルシャフト部 1 5 A の周囲に配置される。コイルスプリング 3 9 の後端部は、フランジ部 1 5 B に支持される。コイルスプリング 3 9 の前端部は、凹部 3 5 C の内側に配置される。コイルスプリング 3 9 の前端部は、ワッシャ 4 0 に支持される。コイルスプリング 3 9 は、インナハンマ 3 5 を前方に移動させる弾性を常時発生する。

【 0 0 9 2 】

ハンマベアリング 2 9 は、アウトハンマ 3 6 を回転可能に支持する。ハンマベアリング 2 9 は、ハンマケース 1 1 に保持される。ハンマベアリング 2 9 は、アウトハンマ 3 6 の小外径面 3 6 C の周囲に配置される。

【 0 0 9 3 】

ハンマベアリング 2 9 の前端面は、アウトハンマ 3 6 の段差面 3 6 B 及びハンマケース 1 1 の段差面 1 1 E とのそれぞれに接触する。上述のように、凸部 3 4 A が凹部 1 2 D に配置された状態で、リング部 1 2 A の前端面は、インターナルギヤ 3 4 の前端面よりも前方に配置される。ギヤケース 1 2 のリング部 1 2 A の前端面は、ハンマベアリング 2 9 の後端面に接触する。ハンマベアリング 2 9 は、段差面 3 6 B 及び段差面 1 1 E とリング部 1 2 A とにより前後方向から挟まれる。これにより、軸方向においてハンマベアリング 2 9 が位置決めされる。また、ハンマベアリング 2 9 の外面は、ハンマケース 1 1 の大内径面 1 1 F に接触する。これにより、径方向においてハンマベアリング 2 9 が位置決めされる。また、ハンマベアリング 2 9 の外面とハンマケース 1 1 の大内径面 1 1 F との接触により、周方向においてハンマベアリング 2 9 の外輪が位置決めされる。

【 0 0 9 4 】

(アンビル)

アンビル 1 7 は、インナハンマ 3 5 により回転方向に打撃される。アンビル 1 7 は、モータ 6 よりも前方に配置される。アンビル 1 7 は、ロータ 2 2 の回転力に基づいて回転される電動工具 1 の出力シャフトとして機能する。アンビル 1 7 の少なくとも一部は、スピンドル 1 5 よりも前方に配置される。アンビル 1 7 の少なくとも一部は、インナハンマ 3 5 よりも前方に配置される。アンビル 1 7 は、先端工具が挿入される挿入孔 4 2 を有する。挿入孔 4 2 は、アンビル 1 7 の前端部から後方に延びるように形成される。先端工具は、アンビル 1 7 に装着される。

【 0 0 9 5 】

アンビル 1 7 は、アンビルシャフト部 1 7 A と、アンビル突起部 1 7 B とを有する。アンビルシャフト部 1 7 A は、軸方向に延びる。挿入孔 4 2 は、アンビルシャフト部 1 7 A に設けられる。挿入孔 4 2 は、アンビルシャフト部 1 7 A の前端部から後方に延びるように形成される。先端工具は、アンビルシャフト部 1 7 A に装着される。アンビル突起部 1 7 B は、アンビル 1 7 の前部に設けられる。アンビル突起部 1 7 B は、アンビルシャフト部 1 7 A の前部から径方向外側に突出する。アンビル突起部 1 7 B は、インナハンマ 3 5 のハンマ突起部 3 5 B により回転方向に打撃される。

【 0 0 9 6 】

アンビルシャフト部 1 7 A は、アンビル突起部 1 7 B よりも後方に配置される後側シャフト部 1 7 A r と、アンビル突起部 1 7 B よりも前方に配置される前側シャフト部 1 7 A f とを含む。軸方向において、後側シャフト部 1 7 A r の長さ L r は、前側シャフト部 1

10

20

30

40

50

7 A f の長さ L f よりも長い。

【 0 0 9 7 】

アンビル 1 7 は、スピンドル 1 5 に接続される。スピンドルシャフト部 1 5 A は、アンビル 1 7 が挿入される支持孔 1 5 J を有する。支持孔 1 5 J は、スピンドルシャフト部 1 5 A の前端部から後方に延びるように形成される。アンビルシャフト部 1 7 A の後側シャフト部 1 7 A r が支持孔 1 5 J に挿入される。

【 0 0 9 8 】

後側シャフト部 1 7 A r の外周面に溝 1 7 K が設けられる。溝 1 7 K とスピンドルシャフト部 1 5 A との間に、潤滑油が充填される空間 5 4 が形成される。潤滑油は、グリス (grease) を含む。潤滑油は、スピンドルシャフト部 1 5 A の内面と後側シャフト部 1 7 A r の外面との間に供給される。スピンドルシャフト部 1 5 A の内面と後側シャフト部 1 7 A r の外面との境界に、Oリング 5 5 が配置される。Oリング 5 5 は、空間 5 4 の前方及び後方のそれぞれに配置される。

10

【 0 0 9 9 】

アンビル 1 7 の後端部 1 7 R は、ボール 3 8 よりも後方に配置される。挿入孔 4 2 の後端部は、ボール 3 8 よりも後方に配置される。

【 0 1 0 0 】

アンビルベアリング 3 0 は、アンビル 1 7 を回転可能に支持する。アンビルベアリング 3 0 は、アンビルシャフト部 1 7 A を回転可能に支持する。アンビルベアリング 3 0 は、前側シャフト部 1 7 A f の周囲に配置される。アンビルベアリング 3 0 は、前側シャフト部 1 7 A f を回転可能に支持する。前側シャフト部 1 7 A f とアンビルベアリング 3 0 との境界に Oリング 5 8 が配置される。

20

【 0 1 0 1 】

アンビル 1 7 の前端部 1 7 F は、フロントカバー 1 3 の前面よりも後方に配置される。アンビル 1 7 の前端部 1 7 F は、アンビルベアリング 3 0 の前端面よりも後方に配置される。なお、軸方向において、アンビル 1 7 の前端部 1 7 F の位置とアンビルベアリング 3 0 の前端面の位置とが一致してもよい。アンビル 1 7 の前端部 1 7 F がアンビルベアリング 3 0 の前端面よりも前方に配置されてもよい。

【 0 1 0 2 】

ベアリングホルダ 3 1 は、アンビルベアリング 3 0 を保持する。ベアリングホルダ 3 1 の少なくとも一部は、アンビル突起部 1 7 B の前面に対向するように配置される。ベアリングホルダ 3 1 は、アンビルベアリング 3 0 の少なくとも一部に接触する。ベアリングホルダ 3 1 は、リング部材である。ベアリングホルダ 3 1 は、ハンマケース 1 1 の前板部 1 1 T の開口に配置される。ベアリングホルダ 3 1 は、ハンマケース 1 1 の前端部に固定される。ハンマケース 1 1 は、ベアリングホルダ 3 1 を介してアンビルベアリング 3 0 を保持する。

30

【 0 1 0 3 】

ベアリングホルダ 3 1 は、第 1 部分 3 1 A と、第 2 部分 3 1 B と、第 3 部分 3 1 C とを含む。第 1 部分 3 1 A は、アンビルベアリング 3 0 よりも後方に配置される。第 1 部分 3 1 A は、アンビルベアリング 3 0 の後端面に対向する。第 1 部分 3 1 A は、アンビルベアリング 3 0 の後端面に接触する。第 2 部分 3 1 B は、第 1 部分 3 1 A の外縁部から前方に延びる。第 2 部分 3 1 B は、径方向外側を向くアンビルベアリング 3 0 の外面よりも径方向外側に配置される。第 2 部分 3 1 B は、アンビルベアリング 3 0 の外面に対向する。第 2 部分 3 1 B は、アンビルベアリング 3 0 の外面に接触する。第 3 部分 3 1 C は、第 2 部分 3 1 B の前端部から径方向外側に延びる。第 3 部分 3 1 C は、ボス部 1 1 H の前面に対向する。第 3 部分 3 1 C は、ボス部 1 1 H の前面に接触する。

40

【 0 1 0 4 】

アンビル突起部 1 7 B の前面は、第 1 面 1 7 G と、段差面 1 7 H と、第 2 面 1 7 J とを含む。第 2 面 1 7 J は、第 1 面 1 7 G よりも後方に配置される。第 2 面 1 7 J は、第 1 面 1 7 G よりも径方向外側に配置される。段差面 1 7 H は、径方向外側を向く。第 2 面 1 7

50

Jは、段差面17Hを介して第1面17Gに結ばれる。

【0105】

第1面17Gとベアリングホルダ31の少なくとも一部とは、接触する。第2面17Jとベアリングホルダ31とは、離れる。第1面17Gは、ベアリングホルダ31の第1部分31Aの後面に接触する。アンビル17は、第1面17Gを第1部分31Aの後面に接触させた状態で回転する。

【0106】

アンビル突起部17Bの後面は、平坦面である。軸方向において、第2面17Jとアンビル突起部17Bの後面との距離D2は、第1面17Gとアンビル突起部17Bの後面との距離D1よりも小さい。すなわち、第2面17Jにおけるアンビル突起部17Bの厚さは、第1面17Gにおけるアンビル突起部17Bの厚さよりも薄い。

10

【0107】

インナハンマ35のハンマ突起部35Bは、アンビル17のアンビル突起部17Bに接触可能である。ハンマ突起部35Bとアンビル突起部17Bとが接触している状態でモータ6が駆動することにより、アンビル17は、インナハンマ35及びスピンドル15と一緒に回転する。

【0108】

アンビル17は、インナハンマ35により回転方向に打撃される。例えば、ねじ締め作業において、アンビル17に作用する負荷が高くなると、コイルスプリング39の荷重だけではアンビル17を回転させることができなくなる状況が発生する場合がある。コイルスプリング39の荷重だけではアンビル17を回転させることができなくなると、アンビル17及びインナハンマ35の回転が停止する。スピンドル15とインナハンマ35とは、ボール38を介して軸方向及び周方向のそれぞれに相対移動可能である。インナハンマ35の回転が停止しても、スピンドル15の回転は、モータ6が発生する動力により継続される。インナハンマ35の回転が停止している状態で、スピンドル15が回転すると、ボール38がスピンドル溝15H及びハンマ溝35Eのそれぞれにガイドされながら後方に移動する。インナハンマ35は、ボール38から力を受け、ボール38に伴って後方に移動する。すなわち、インナハンマ35は、アンビル17の回転が停止された状態で、スピンドル15が回転することにより、後方に移動する。インナハンマ35が後方に移動することにより、インナハンマ35とアンビル突起部17Bとの接触が解除される。

20

30

【0109】

上述のように、コイルスプリング39は、インナハンマ35を前方に移動させる弾性力を常時発生する。後方に移動したインナハンマ35は、コイルスプリング39の弾性力により、前方に移動する。インナハンマ35は、前方に移動するとき、ボール38から回転方向の力を受ける。すなわち、インナハンマ35は、回転しながら前方に移動する。インナハンマ35が回転しながら前方に移動すると、インナハンマ35は、回転しながらアンビル突起部17Bに接触する。これにより、アンビル突起部17Bは、ハンマ突起部35Bにより回転方向に打撃される。アンビル17には、モータ6の動力とインナハンマ35の慣性力との両方が作用する。したがって、アンビル17は、高いトルクで回転軸AXを中心に回転することができる。

40

【0110】

アウトハンマ36は、インナハンマ35と一緒に回転する。インナハンマ35がアンビル17を回転方向に打撃するとき、アウトハンマ36の回転方向の慣性力がインナハンマ35の回転方向の慣性力と一緒にアンビル17に作用する。これにより、アンビル17は、高い打撃力で回転方向に打撃される。

【0111】

アウトハンマ36は、インナハンマ35と一緒に回転するものの、スピンドル15及びハンマケース11に対して軸方向に移動しない。すなわち、インナハンマ35がスピンドル15に対して前後方向に移動しても、アウトハンマ36は、前後方向には移動しない。アウトハンマ36が前後方向に移動しないので、前後方向における本体アセンブリ4Aの

50

振動が抑制される。

【 0 1 1 2 】

( 工具保持機構 )

図 1 7 は、本実施形態に係る工具保持機構 1 8 の動作を説明するための図である。工具保持機構 1 8 は、アンビル 1 7 の挿入孔 4 2 に挿入された先端工具 6 1 を保持する。工具保持機構 1 8 は、先端工具 6 1 を着脱可能である。

【 0 1 1 3 】

工具保持機構 1 8 は、ロック部材 4 3 と、ビットスリーブ 4 4 と、操作部材 4 5 と、伝達機構 4 6 と、位置決め部材 4 7 と、スリーブスプリング 4 8 と、弾性リング 4 9 とを有する。

【 0 1 1 4 】

ロック部材 4 3 は、アンビル 1 7 に支持される。ロック部材 4 3 は、アンビルシャフト部 1 7 A に支持される。ロック部材 4 3 は、後側シャフト部 1 7 A r に支持される。

【 0 1 1 5 】

アンビル 1 7 は、ロック部材 4 3 を支持する支持凹部 5 0 を有する。支持凹部 5 0 は、後側シャフト部 1 7 A r の外面に形成される。実施形態において、支持凹部 5 0 は、アンビルシャフト部 1 7 A に 2 つ形成される。

【 0 1 1 6 】

ロック部材 4 3 は、ボール状である。ロック部材 4 3 は、支持凹部 5 0 に配置される。ロック部材 4 3 は、1 つの支持凹部 5 0 に 1 つ配置される。ロック部材 4 3 は、ハンマケース 1 1 に収容される。ロック部材 4 3 は、アンビルベアリング 3 0 よりも後方に配置される。軸方向において、インナハンマ 3 5 とロック部材 4 3 とは、オーバーラップする。軸方向において、アウトハンマ 3 6 とロック部材 4 3 とは、オーバーラップする。

【 0 1 1 7 】

後側シャフト部 1 7 A r に、支持凹部 5 0 の内面と挿入孔 4 2 の内面とを結ぶ貫通孔 5 1 が形成される。ロック部材 4 3 の直径は、貫通孔 5 1 の直径よりも小さい。ロック部材 4 3 が支持凹部 5 0 に支持された状態で、ロック部材 4 3 の少なくとも一部が貫通孔 5 1 を介して挿入孔 4 2 の内側に配置される。ロック部材 4 3 は、挿入孔 4 2 に挿入された先端工具を固定することができる。ロック部材 4 3 の少なくとも一部が貫通孔 5 1 を介して先端工具 6 1 の側面に設けられた溝部 6 1 A に配置されることにより、先端工具 6 1 がロックされる。

【 0 1 1 8 】

ロック部材 4 3 は、支持凹部 5 0 において移動可能である。ロック部材 4 3 は、挿入孔 4 2 に挿入された先端工具 6 1 をロックするロック位置と先端工具 6 1 のロックを解除する解除位置とに移動可能である。ロック位置は、ロック部材 4 3 の少なくとも一部が貫通孔 5 1 を介して先端工具 6 1 の溝部 6 1 A に挿入されるように、挿入孔 4 2 の内側に配置される位置を含む。解除位置は、ロック部材 4 3 が先端工具 6 1 の溝部 6 1 A から抜去されるように、挿入孔 4 2 の外側に配置される位置を含む。ロック部材 4 3 は、支持凹部 5 0 において径方向内側に移動することにより、ロック位置に配置される。ロック部材 4 3 は、支持凹部 5 0 において径方向外側に移動することにより、解除位置に配置される。

【 0 1 1 9 】

ビットスリーブ 4 4 は、アンビル 1 7 の周囲に配置される。ビットスリーブ 4 4 は、アンビル 1 7 の周囲においてロック部材 4 3 の径方向外側への移動を阻止する阻止位置とロック部材 4 3 の径方向外側への移動を許容する許容位置とに移動可能である。ビットスリーブ 4 4 は、アンビル 1 7 の周囲において軸方向に移動可能である。本実施形態において、許容位置は、阻止位置よりも前方に規定される。ビットスリーブ 4 4 は、アンビル 1 7 の周囲において後方に移動することにより、阻止位置に配置される。ビットスリーブ 4 4 は、アンビル 1 7 の周囲において前方に移動することにより、許容位置に配置される。

【 0 1 2 0 】

ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置されることにより、ロック位置に配置されている

10

20

30

40

50



ロック部材 4 3 が径方向外側に移動することが阻止される。すなわち、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置されることにより、ロック位置に配置されているロック部材 4 3 がロック位置から脱出することが阻止される。ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置されることにより、先端工具がロック部材 4 3 により固定された状態が維持される。

【 0 1 2 1 】

ビットスリーブ 4 4 が許容位置に移動されることにより、ロック位置に配置されているロック部材 4 3 が径方向外側に移動することが許容される。すなわち、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に移動されることにより、ロック位置に配置されているロック部材 4 3 がロック位置から脱出して解除位置に移動することが許容される。ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置されることにより、先端工具がロック部材 4 3 により固定された状態が解除可能になる。

10

【 0 1 2 2 】

ビットスリーブ 4 4 は、接触部 4 4 A と、筒部 4 4 B と、操作部 4 4 C とを有する。接触部 4 4 A は、後側シャフト部 1 7 A r の周囲に配置される。接触部 4 4 A は、ロック部材 4 3 に接触可能である。接触部 4 4 A は、後側シャフト部 1 7 A r の周囲において阻止位置と許容位置とに移動可能である。筒部 4 4 B は、接触部 4 4 A の径方向外側の外縁部に接続される。筒部 4 4 B は、接触部 4 4 A の外縁部から前方に延びるように配置される。操作部 4 4 C は、筒部 4 4 B の前端部に接続される。操作部 4 4 C は、筒部 4 4 B の前端部から径方向外側に延びるように配置される。

【 0 1 2 3 】

径方向において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、インナハンマ 3 5 とアンビル 1 7 との間に配置される。径方向において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、インナハンマ 3 5 と後側シャフト部 1 7 A r との間に配置される。径方向において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、接触部 4 4 A が、ハンマ本体部 3 5 A と後側シャフト部 1 7 A r との間に配置される。

20

【 0 1 2 4 】

また、径方向において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、スピンドルシャフト部 1 5 A とアンビルシャフト部 1 7 A との間に配置される。本実施形態において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、接触部 4 4 A がスピンドルシャフト部 1 5 A の内側に配置される。径方向において、ビットスリーブ 4 4 の少なくとも一部は、接触部 4 4 A が、スピンドルシャフト部 1 5 A の内面と後側シャフト部 1 7 A r の外面との間に配置される。

30

【 0 1 2 5 】

また、ビットスリーブ 4 4 は、ハンマケース 1 1 に収容される。ビットスリーブは、アンビルベアリング 3 0 よりも後方に配置される。

【 0 1 2 6 】

操作部材 4 5 は、ビットスリーブ 4 4 が移動するように作業者に操作される。操作部材 4 5 は、ハンマケース 1 1 の外側に配置される。操作部材 4 5 は、ハンマケース 1 1 に支持される。操作部材 4 5 は、リング状である。操作部材 4 5 の少なくとも一部は、ハンマケース 1 1 の前面とフロントカバー 1 3 の後面との間に配置される。操作部材 4 5 は、ハンマケース 1 1 のボス部 1 1 H の周囲に配置される。操作部材 4 5 は、ボス部 1 1 H に回転可能に支持される。操作部材 4 5 は、作業者により周方向に回転するように操作される。フロントカバー 1 3 は、操作部材 4 5 がボス部 1 1 H から前方に抜けることを抑制する。操作部材 4 5 が周方向に回転するように操作されることにより、ビットスリーブ 4 4 が軸方向に移動する。操作部材 4 5 が周方向に回転するように操作されることにより、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置と許容位置とに移動する。

40

【 0 1 2 7 】

伝達機構 4 6 は、操作部材 4 5 に加えられた力をビットスリーブ 4 4 に伝達する。伝達機構 4 6 は、操作部材 4 5 の回転をビットスリーブ 4 4 の軸方向の移動に変換する変換機構として機能する。

【 0 1 2 8 】

50

操作部材 4 5 は、リング部 4 5 A と、カム部 4 5 B と、凹部 4 5 C と、凸部 4 5 D とを有する。リング部 4 5 A は、ボス部 1 1 H 及びフロントカバー 1 3 よりも径方向外側に配置される。カム部 4 5 B は、リング部 4 5 A よりも径方向内側に配置される。凹部 4 5 C は、リング部 4 5 A の内面に設けられる。図 9 に示すように、凹部 4 5 C は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。凸部 4 5 D は、リング部 4 5 A の外面に設けられる。凸部 4 5 D は、周方向に間隔をあけて複数に設けられる。作業者は、リング部 4 5 A の外面及び凸部 4 5 D の表面の少なくとも一部を握った状態で、操作部材 4 5 を回転させることができる。複数の凸部 4 5 D により、作業者の手が操作部材 4 5 に対して滑ることが抑制される。

【 0 1 2 9 】

軸方向において、アンビルベアリング 3 0 と操作部材 4 5 の少なくとも一部とは、オーバーラップする。本実施形態においては、軸方向において、少なくとも操作部材 4 5 の後端部の位置とアンビルベアリング 3 0 の少なくとも一部の位置とが一致する。

【 0 1 3 0 】

伝達機構 4 6 は、ピン 5 2 と、ビットワッシャ 5 3 とを有する。ピン 5 2 は、カム部 4 5 B よりも後方に配置される。ピン 5 2 は、カム部 4 5 B に接触した状態で操作部材 4 5 の回転により軸方向に移動する。カム部 4 5 B は、カム面 4 5 E を有する。カム面 4 5 E は、後方を向く。カム面 4 5 E は、周方向一方側に向かって前方に傾斜する。ピン 5 2 は、カム面 4 5 E に接触した状態で操作部材 4 5 の回転により軸方向に移動する。ビットワッシャ 5 3 は、ピン 5 2 よりも後方に配置される。ピン 5 2 及びビットスリーブ 4 4 のそれぞれに接触する。

【 0 1 3 1 】

ピン 5 2 は、3 つ設けられる。ピン 5 2 に O リング 5 6 が装着される。ピン 5 2 の外周面に溝 5 2 A が設けられる。O リング 5 6 は、溝 5 2 A に配置される。ピン 5 2 は、ボス部 1 1 H に設けられたガイド孔 1 1 K に配置される。ピン 5 2 は、ガイド孔 1 1 K にガイドされながら軸方向に移動することができる。ピン 5 2 は、軸方向に移動するように、ハンマケース 1 1 にガイドされる。ピン 5 2 は、ハンマケース 1 1 に対して周方向に移動しないように、ハンマケース 1 1 に支持される。

【 0 1 3 2 】

ビットワッシャ 5 3 は、リング部 5 3 A と、凸部 5 3 B と、凸部 5 3 C とを有する。凸部 5 3 C は、リング部 5 3 A から径方向外側に突出する。凸部 5 3 C は、リング部 5 3 A から径方向外側且つ前方に突出する。ピン 5 2 の後端部は、凸部 5 3 B に接触する。リング部 5 3 A は、ビットスリーブ 4 4 の操作部 4 4 C に接触する。ピン 5 2 が後方に移動することにより、ビットワッシャ 5 3 がピン 5 2 に押されて後方に移動する。ビットワッシャ 5 3 が後方に移動することにより、ビットスリーブ 4 4 がビットワッシャ 5 3 に押されて後方に移動する。凸部 5 3 C は、ボス部 1 1 H の後面に形成された凹部 1 1 L に配置される。凸部 5 3 C が凹部 1 1 L に配置されることにより、ビットワッシャ 5 3 は、ハンマケース 1 1 に対して周方向に移動しないように、ハンマケース 1 1 に支持される。

【 0 1 3 3 】

位置決め部材 4 7 は、周方向において操作部材 4 5 を位置決めする。位置決め部材 4 7 は、リーフスプリングを含む。図 9 に示すように、位置決め部材 4 7 は、ボス部 1 1 H に設けられた凹部 1 1 M に配置される。位置決め部材 4 7 は、ハンマケース 1 1 に対して周方向に移動しないように、ハンマケース 1 1 に支持される。

【 0 1 3 4 】

位置決め部材 4 7 は、ボディ部 4 7 A と、凸部 4 7 B とを有する。ボディ部 4 7 A は、ボス部 1 1 H に設けられた凹部 1 1 M に配置される。凸部 4 7 B は、リング部 4 5 A の内面に設けられた凹部 4 5 C に配置される。凸部 4 7 B が凹部 4 5 C に配置されることにより、操作部材 4 5 が周方向において位置決めされる。

【 0 1 3 5 】

操作部材 4 5 が回転されることにより、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置と許容位置との

10

20

30

40

50

間を軸方向に移動する。位置決め部材 4 7 により操作部材 4 5 が周方向の第 1 位置に位置決めされることにより、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に位置決めされる。位置決め部材 4 7 が周方向の第 2 位置に位置決めされることにより、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に位置決めされる。すなわち、操作部材 4 5 の回転方向の位置が位置決め部材 4 7 により固定されることにより、伝達機構 4 6 を介して操作部材 4 5 に連結されているビットスリーブ 4 4 の軸方向の位置が固定される。

【 0 1 3 6 】

スリーブスプリング 4 8 は、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に移動するように弾性力を発生する。スリーブスプリング 4 8 は、アンビルシャフト部 1 7 A の周囲に配置されるコイルスプリングである。スリーブスプリング 4 8 は、ビットスリーブ 4 4 よりも後方に配置される。スリーブスプリング 4 8 の前端部は、接触部 4 4 A の後端部に接触する。スリーブスプリング 4 8 の後端部は、スピンドルシャフト部 1 5 A の少なくとも一部に接触する。スリーブスプリング 4 8 は、ビットスリーブ 4 4 が前方に移動するように弾性力を発生する。上述のように、本実施形態において、許容位置は、阻止位置よりも前方に規定される。スリーブスプリング 4 8 は、ビットスリーブ 4 4 を前方に移動させる弾性力を発生することにより、ビットスリーブ 4 4 を許容位置に移動させることができる。

10

【 0 1 3 7 】

弾性リング 4 9 は、ロック部材 4 3 をロック位置に移動させる弾性力を発生する。弾性リング 4 9 は、後側シャフト部 1 7 A r の周囲に配置される。弾性リング 4 9 は、ロック部材 4 3 を前方且つ径方向内側に移動させる弾性力を発生する。弾性リング 4 9 として、リングが例示される。

20

【 0 1 3 8 】

< 工具保持機構の動作 >

ビットスリーブ 4 4 を許容位置から阻止位置に移動する場合、作業者は、周方向の第 2 位置から第 1 位置に操作部材 4 5 が回転するように、操作部材 4 5 を操作する。操作部材 4 5 が周方向の第 2 位置に配置されている状態においては、位置決め部材 4 7 の凸部 4 7 B が操作部材 4 5 の複数の凹部 4 5 C のうち特定の凹部 4 5 C に配置されている。作業者により操作部材 4 5 が周方向の第 2 位置から第 1 位置に回転されることにより、位置決め部材 4 7 が弾性変形して、凸部 4 7 B が凹部 4 5 C から脱出する。これにより、位置決め部材 4 7 による位置決めが解除され、作業者は、操作部材 4 5 を回転させることができる。

30

【 0 1 3 9 】

操作部材 4 5 が周方向の第 2 位置から第 1 位置に回転されることにより、ピン 5 2 が操作部材 4 5 のカム面 4 5 E により後方に押される。ピン 5 2 がカム面 4 5 E により後方に押されると、ビットスリーブ 4 4 がビットワッシャ 5 3 を介してピン 5 2 により後方に押される。すなわち、ビットスリーブ 4 4 が後方に移動する。ビットスリーブ 4 4 は、スリーブスプリング 4 8 の弾性力に抗って、後方に移動する。ビットスリーブ 4 4 が後方に移動することにより、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置される。ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置され、操作部材 4 5 が周方向の第 1 位置に配置されることにより、位置決め部材 4 7 の凸部 4 7 B が操作部材 4 5 の複数の凹部 4 5 C のうち特定の凹部 4 5 C に配置される。これにより、操作部材 4 5 が周方向の第 1 位置に位置決めされ、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に位置決めされる。

40

【 0 1 4 0 】

ビットスリーブ 4 4 を阻止位置から許容位置に移動する場合、作業者は、周方向の第 1 位置から第 2 位置に操作部材 4 5 が回転するように、操作部材 4 5 を操作する。作業者により操作部材 4 5 が周方向の第 1 位置から第 2 位置に回転されることにより、位置決め部材 4 7 が弾性変形して、凸部 4 7 B が凹部 4 5 C から脱出する。これにより、位置決め部材 4 7 による位置決めが解除され、作業者は、操作部材 4 5 を回転させることができる。

【 0 1 4 1 】

位置決め部材 4 7 による位置決めが解除されると、スリーブスプリング 4 8 の弾性力により、ビットスリーブ 4 4 が前方に移動される。操作部材 4 5 が周方向の第 1 位置から第

50

2位置に回転されることにより、ビットスリーブ44は、スリーブスプリング48の弾性力により、許容位置に移動される。ビットスリーブ44が許容位置に配置され、操作部材45が周方向の第2位置に配置されることにより、位置決め部材47の凸部47Bが操作部材45の複数の凹部45Cのうち特定の凹部45Cに配置される。これにより、操作部材45が周方向の第2位置に位置決めされ、ビットスリーブ44が許容位置に位置決めされる。

#### 【0142】

アンビル17に先端工具61を装着する場合、作業者は、アンビル17を挿入孔42の前端部に設けられた挿入口から挿入孔42に挿入する。本実施形態において、作業者は、ワンタッチ方式又はツータッチ方式のいずれか一方の装着方式で、アンビル17に先端工具61を装着することができる。

10

#### 【0143】

ワンタッチ方式とは、ビットスリーブ44が阻止位置に配置された状態で先端工具61を挿入孔42に挿入することにより、アンビル17を先端工具61に装着する装着方式をいう。図17に示すように、ビットスリーブ44が阻止位置に配置された状態においては、ロック部材43の径方向外側に接触部44Aが配置される。すなわち、ビットスリーブ44が阻止位置に配置された状態においては、ロック部材43は、接触部44Aにより径方向外側への移動が阻止されるロック位置に配置される。ビットスリーブ44が阻止位置に配置された状態で先端工具61が挿入孔42に挿入されることにより、ロック部材43は、先端工具61の後端部に設けられているテーパ面61Bにより後方に押される。ロック部材43が先端工具61により後方に押されることにより、ロック部材43は、接触部44Aよりも後方に移動して、接触部44Aから離れる。すなわち、ビットスリーブ44が阻止位置に配置されているものの、ロック部材43が先端工具61により後方に押されることにより、ロック部材43は、ロック位置から脱出して、解除位置に移動される。接触部44Aよりも後方には弾性リング49が配置される。ロック部材43は、先端工具61により後方に押されることにより、ロック位置から弾性リング49に接触する解除位置に移動される。ロック部材43は、テーパ面61Bにより押されるので、弾性リング49に接触した状態で、接触部44Aよりも後方且つ径方向外側に移動される。弾性リング49は、ロック部材43の移動により、拡径するように弾性変形する。ロック部材43が径方向外側に移動するので、作業者は、先端工具61を挿入孔42に挿入することができる。先端工具61の溝部61Aが解除位置に配置されているロック部材43に面するまで先端工具61の挿入が挿入孔42に挿入されることにより、ロック部材43は、弾性リング49の弾性力により、前方且つ径方向内側に移動する。ロック部材43は、弾性リング49の弾性力により先端工具61の溝部61Aに配置されるように前方且つ径方向内側に移動する。溝部61Aに配置されたロック部材43は、接触部44Aにより径方向外側への移動を阻止される。弾性リング49の弾性力によりロック部材43がロック位置に配置されることにより、先端工具61がロックされる。

20

30

#### 【0144】

ツータッチ方式とは、ビットスリーブ44が許容位置に配置された状態で先端工具61を挿入孔42に挿入して、ロック部材43の少なくとも一部が先端工具61の溝部61Aに配置された後、ビットスリーブ44を阻止位置に配置することにより、アンビル17を先端工具61に装着する装着方式をいう。ビットスリーブ44が許容位置に配置された状態で先端工具61が挿入孔42に挿入されることにより、ロック部材43は、先端工具61の後端部に設けられているテーパ面61Bにより径方向外側に押される。ビットスリーブ44が許容位置に配置されているので、ロック部材43は、先端工具61に押されることにより、ロック位置から脱出して、解除位置に移動される。先端工具61の溝部61Aが解除位置に配置されているロック部材43に面するまで先端工具61の挿入が挿入孔42に挿入されることにより、ロック部材43は、貫通孔51を介して溝部61Aに配置されるように、径方向内側に移動する。ロック部材43が溝部61Aに配置された後、ビットスリーブ44が阻止位置に移動されることにより、溝部61Aに配置されたロック部材

40

50

4 3 は、接触部 4 4 A により径方向外側への移動を阻止される。ロック部材 4 3 がロック位置に配置されることにより、先端工具 6 1 がロックされる。

【 0 1 4 5 】

アンビル 1 7 に装着されている先端工具 6 1 を挿入孔 4 2 から抜去する場合、作業者は、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置されるように、操作部材 4 5 を操作する。ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置された状態で先端工具 6 1 を挿入孔 4 2 から抜去することにより、ロック部材 4 3 が先端工具 6 1 の外面により径方向外側に押され、先端工具 6 1 の溝部 6 1 A から脱出して、解除位置に移動される。ロック部材 4 3 が解除位置に配置されるので、作業者は、先端工具 6 1 を挿入孔 4 2 から抜去することができる。

【 0 1 4 6 】

< 電動工具の動作 >

次に、電動工具 1 の動作について説明する。例えば、作業対象にねじ締め作業を実施するとき、ねじ締め作業に使用される先端工具 6 1 がアンビル 1 7 の挿入孔 4 2 に挿入される。挿入孔 4 2 に挿入された先端工具 6 1 は、工具保持機構 1 8 により保持される。先端工具 6 1 がアンビル 1 7 に装着された後、作業者は、グリップ部 2 B を例えば右手で握ってトリガレバー 9 A を右手の人差し指で引き操作する。トリガレバー 9 A が引き操作されると、バッテリーパック 2 0 からモータ 6 に電力が供給され、モータ 6 が起動する。モータ 6 の起動により、ロータ 2 2 のロータシャフト部 2 2 B が回転する。ロータシャフト部 2 2 B が回転すると、ロータシャフト部 2 2 B の回転力がピニオンギヤ 2 7 を介してプラネタリギヤ 3 2 に伝達される。プラネタリギヤ 3 2 は、インターナルギヤ 3 4 の内歯に噛み合った状態で、自転しながらピニオンギヤ 2 7 の周囲を公転する。プラネタリギヤ 3 2 は、ピン 3 3 を介してスピンドル 1 5 に回転可能に支持される。プラネタリギヤ 3 2 の公転により、スピンドル 1 5 は、ロータシャフト部 2 2 B の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【 0 1 4 7 】

インナハンマ 3 5 とアンビル突起部 1 7 B とが接触している状態で、スピンドル 1 5 が回転すると、アンビル 1 7 は、インナハンマ 3 5 及びスピンドル 1 5 と一緒に回転する。アンビル 1 7 が回転することにより、ねじ締め作業が進行する。

【 0 1 4 8 】

ねじ締め作業の進行により、アンビル 1 7 に所定値以上の負荷が作用した場合、アンビル 1 7 及びインナハンマ 3 5 の回転が停止する。インナハンマ 3 5 の回転が停止することにより、アウトハンマ 3 6 の回転も停止する。インナハンマ 3 5 及びアウトハンマ 3 6 の回転が停止している状態で、スピンドル 1 5 が回転すると、インナハンマ 3 5 は、回転しながら後方に移動する。インナハンマ 3 5 が後方に移動することにより、インナハンマ 3 5 とアンビル突起部 1 7 B との接触が解除される。アウトハンマ 3 6 は、インナハンマ 3 5 と一緒に回転するものの、インナハンマ 3 5 がハンマケース 1 1 に対して後方に移動しても、アウトハンマ 3 6 はハンマケース 1 1 に対して軸方向に移動しない。後方に移動したインナハンマ 3 5 は、コイルスプリング 3 9 の弾性力により、回転しながら前方に移動する。また、アウトハンマ 3 6 がインナハンマ 3 5 と一緒に回転する。アウトハンマ 3 6 が回転するとともに、インナハンマ 3 5 が回転しながら前方に移動することにより、アンビル 1 7 は、インナハンマ 3 5 及びアウトハンマ 3 6 により回転方向に打撃される。これにより、アンビル 1 7 は、高いトルクで回転軸 A X を中心に回転する。そのため、ねじは作業対象に高いトルクで締め付けられる。

【 0 1 4 9 】

< 効果 >

以上説明したように、本実施形態によれば、電動工具 1 は、モータ 6 と、モータ 6 よりも前方に配置され、モータ 6 により回転されるスピンドル 1 5 と、スピンドル 1 5 に支持されるインナハンマ 3 5 と、先端工具 6 1 が装着されるアンビルシャフト部 1 7 A と、アンビルシャフト部 1 7 A から径方向外側に突出し、インナハンマ 3 5 により回転方向に打撃されるアンビル突起部 1 7 B と、を有するアンビル 1 7 と、アンビルシャフト部 1 7 A

10

20

30

40

50

を回転可能に支持するアンビルベアリング30と、少なくとも一部がアンビル突起部17Bの前面に対向するように配置され、アンビルベアリング30の少なくとも一部に接触するリング部材であるベアリングホルダ31と、を備える。アンビル突起部17Bの前面は、第1面17Gと、段差面17Hを介して第1面17Gに結ばれ、第1面17Gよりも後方に配置される第2面17Jと、を含む。第1面17Gとベアリングホルダ31の少なくとも一部とが接触し、第2面17Jとベアリングホルダ31とが離れる。

【0150】

上記の構成では、アンビルベアリング30の前面に段差面17Hが設けられ、段差面17Hを境界として第1面17Gと第2面17Jとが設けられる。第2面17Jは、第1面17Gよりも後方に配置される。アンビル17は、第1面17Gとベアリングホルダ31の少なくとも一部とが接触した状態で回転することができる。第2面17Jとベアリングホルダ31とは離れるので、インパクト工具1の大型化が抑制される。特に、インパクト工具1の本体アセンブリ4Aの前部の大型化が抑制される。

10

【0151】

本実施形態において、アンビル突起部17Bの後面は、平坦面である。

【0152】

上記の構成では、第1面17Aにおけるアンビル突起部17Bの厚さが厚いので、アンビル突起部17Bの強度が確保される。第2面17Bにおけるアンビル突起部17Bの厚さが薄いので、本体アセンブリ4Aの前部の大型化が抑制される。

【0153】

本実施形態において、ベアリングホルダ31は、アンビルベアリング30の後端面に接触する第1部分31Aを有する。第1面17Gは、第1部分31Aの後面に接触する。

20

【0154】

上記の構成では、第1面17Gは、アンビルベアリング30の後端面に支持される第1部分31Aに接触することができる。

【0155】

本実施形態において、ベアリングホルダ31は、径方向外側を向くアンビルベアリング30の外面に接触する第2部分31Bを有する。

【0156】

上記の構成では、ベアリングホルダ31は、アンビルベアリング30の後端面及び外面のそれぞれを支持することができる。

30

【0157】

本実施形態において、ベアリングホルダ31は、アンビルベアリング30を保持する。

【0158】

上記の構成では、第1面17Gに接触するリング部材がベアリングホルダ31として機能するので、インパクト工具1の部品点数が削減される。これにより、インパクト工具1の大型化が抑制される。

【0159】

本実施形態において、インパクト工具1は、インナハンマ35を収容するハンマケース11を備える。ハンマケース11は、ベアリングホルダ31を介してアンビルベアリング30を保持する。

40

【0160】

上記の構成では、アンビルベアリング30がベアリングホルダ31を介してハンマケース11に保持される。

【0161】

本実施形態において、ベアリングホルダ31は、ハンマケース11に固定される。

【0162】

上記の構成では、第1面17Gは、ハンマケース11に固定されたベアリングホルダ31に接触することができる。

【0163】

50

## [ 第 2 実施形態 ]

第 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

## 【 0 1 6 4 】

図 1 8 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 B を示す縦断面図である。図 1 9 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 B を示す横断面図である。図 2 0 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 B を示す分解斜視図である。

## 【 0 1 6 5 】

上述の第 1 実施形態においては、ワンタッチ方式及びツータッチ方式のいずれか一方の装着方式で先端工具 6 1 が装着されるアンビル 1 7 について説明した。本実施形態においては、ツータッチ方式で先端工具 6 1 が装着され、ワンタッチ方式で先端工具 6 1 が装着されないアンビル 1 7 0 について説明する。

## 【 0 1 6 6 】

本体アセンブリ 4 B は、ハンマケース 1 1 0 と、ハンマケース 1 1 0 に収容されるアンビル 1 7 0 と、ハンマケース 1 1 0 の前端部に回転可能に操作部材 4 5 0 とを有する。

## 【 0 1 6 7 】

アンビル 1 7 0 は、ロック部材 4 3 が配置される支持孔 5 0 0 と、支持孔 5 0 0 と挿入孔 4 2 とを結ぶ開口 5 1 0 とを有する。支持孔 5 0 0 は、アンビル 1 7 0 の外面と挿入孔 4 2 の内面とを結ぶ。支持孔 5 0 0 は、径方向内側に向かって前方に傾斜する。支持孔 5 0 0 の断面形状は、実質的に円形である。ロック部材 4 3 は、支持孔 5 0 0 の内面にガイドされながら支持孔 5 0 0 を移動する。コイルスプリング 4 9 0 は、支持孔 5 0 0 の径方向外側の開口を覆うように配置される。

## 【 0 1 6 8 】

先端工具 6 1 をアンビル 1 7 0 に装着する場合、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置されるように操作部材 4 5 0 が操作される。操作部材 4 5 0 は、周方向に回転するように作業者に操作される。ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置された状態で先端工具 6 1 が挿入孔 4 2 に挿入される。ロック部材 4 3 は、先端工具 6 1 の後端部に設けられているテーパ面 6 1 B により径方向外側に押される。ロック部材 4 3 は、径方向外側に押されることにより、ロック位置から解除位置に移動される。本実施形態においては、上述の第 1 実施形態において説明した弾性リング 4 9 に代えて、アンビル 1 7 0 の周囲にコイルスプリング 4 9 0 が配置される。先端工具 6 1 の溝部 6 1 A が解除位置に配置されているロック部材 4 3 に面するまで先端工具 6 1 が挿入孔 4 2 に挿入されることにより、ロック部材 4 3 は、コイルスプリング 4 9 0 の弾性力により、径方向内側に移動する。ロック部材 4 3 は、貫通孔 5 1 を介して溝部 6 1 A に配置されるように径方向内側に移動する。

## 【 0 1 6 9 】

ロック部材 4 3 が溝部 6 1 A に配置された後、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置されるように操作部材 4 5 0 が操作される。操作部材 4 5 0 は、周方向に回転するように作業者に操作される。ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に移動されることにより、溝部 6 1 A に配置されたロック部材 4 3 は、接触部 4 4 A により径方向外側への移動を阻止される。ロック部材 4 3 がロック位置に配置された状態で径方向外側への移動を阻止されることにより、先端工具 6 1 がロックされる。

## 【 0 1 7 0 】

ビットスリーブ 4 4 の接触部 4 4 A 及びロック部材 4 3 のそれぞれがハンマケース 1 1 に収容される場合、挿入孔 4 2 の前端部の挿入口とロック位置に配置されるロック部材 4 3 との距離が長くなる可能性がある。挿入孔 4 2 の挿入口とロック部材 4 3 との距離が長い場合、ロック部材 4 3 がロック可能な先端工具 6 1 の種類が制限される可能性がある。例えば、先端工具 6 1 が溝部 6 1 A と先端工具 6 1 の後端部との距離が短い種類である場合、ロック部材 4 3 は、先端工具 6 1 をロックできない可能性がある。本実施形態においては、支持孔 5 0 0 は、径方向内側に向かって前方に傾斜する。そのため、軸方向において、挿入孔 4 2 の前端部の挿入口とロック位置に配置されるロック部材 4 3 との距離が短

10

20

30

40

50

くなる。したがって、ロック部材 4 3 は、溝部 6 1 A と先端工具 6 1 の後端部との距離が短い種類の先端工具 6 1 もロックすることができる。

【 0 1 7 1 】

[ 第 3 実施形態 ]

第 3 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 7 2 】

図 2 1 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 C を示す縦断面図である。図 2 2 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 C を示す横断面図である。図 2 3 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 C を示す分解斜視図である。

10

【 0 1 7 3 】

上述の第 1 実施形態においては、操作部材 4 5 が周方向に回転されることにより、ビットスリーブ 4 4 が軸方向に移動することとした。本実施形態においては、操作部材 4 5 1 が軸方向に移動されることにより、ビットスリーブ 4 4 が軸方向に移動する例について説明する。

【 0 1 7 4 】

本実施形態に係る本体アセンブリ 4 C は、上述の第 2 実施形態において説明したアンピル 1 7 0 及びコイルスプリング 4 9 0 を有する。本実施形態に係る本体アセンブリ 4 C は、位置決め部材 ( 4 7 ) を有しない。

【 0 1 7 5 】

20

操作部材 4 5 1 は、ハンマケース 1 1 の前端部に軸方向に移動可能に支持される。操作部材 4 5 1 は、リング部 4 5 1 A と、プッシュ部 4 5 1 B とを有する。リング部 4 5 1 A は、ボス部 1 1 H 及びフロントカバー 1 3 よりも径方向外側に配置される。プッシュ部 4 5 1 B は、リング部 4 5 1 A よりも径方向内側に配置される。プッシュ部 4 5 1 B は、プッシュ面 4 5 1 E を有する。プッシュ面 4 5 1 E は、後方を向く。プッシュ面 4 5 1 E は、プッシュ部 4 5 1 B の後面に設けられた凹部の内面を含む。ピン 5 2 の前端部は、プッシュ面 4 5 1 E に接触する。ピン 5 2 は、プッシュ面 4 5 1 E に接触した状態で、操作部材 4 5 1 の移動により軸方向に移動する。ビットワッシャ 5 3 は、ピン 5 2 及びビットスリーブ 4 4 のそれぞれに接触する。

【 0 1 7 6 】

30

ビットスリーブ 4 4 を許容位置から阻止位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 1 が後方に移動するように、操作部材 4 5 を操作する。操作部材 4 5 1 が後方に移動されることにより、ピン 5 2 が操作部材 4 5 1 のプッシュ面 4 5 1 E により後方に押される。ピン 5 2 がプッシュ面 4 5 1 E により後方に押されると、ビットスリーブ 4 4 がビットワッシャ 5 3 を介してピン 5 2 により後方に押される。ビットスリーブ 4 4 は、ピン 5 2 により後方に押されることにより、後方に移動する。ビットスリーブ 4 4 は、スリーブスプリング 4 8 の弾性力に抗って、後方に移動する。ビットスリーブ 4 4 が後方に移動することにより、ビットスリーブ 4 4 が阻止位置に配置される。

【 0 1 7 7 】

40

ビットスリーブ 4 4 を阻止位置から許容位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 1 が前方に移動するように、操作部材 4 5 1 を操作する。操作部材 4 5 1 が前方に移動されると、スリーブスプリング 4 8 の弾性力により、ビットスリーブ 4 4 が前方に移動される。ビットスリーブ 4 4 が前方に移動することにより、ビットスリーブ 4 4 が許容位置に配置される。

【 0 1 7 8 】

[ 第 4 実施形態 ]

第 4 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 1 7 9 】

図 2 4 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 D を示す縦断面図である。図 2 5 は、本

50



実施形態に係る本体アセンブリ 4 D を示す横断面図である。

【 0 1 8 0 】

上述の第 1 実施形態においては、操作部材 4 5 がハンマケース 1 1 の外側に配置され、ビットスリーブ 4 4 がハンマケース 1 1 に収容されることとした。本実施形態においては、操作部材 4 5 2 がハンマケース 1 1 の外側に配置される例について説明する。また、本実施形態においては、操作部材 4 5 2 の少なくとも一部がビットスリーブとして機能する。

【 0 1 8 1 】

図 2 4 及び図 2 5 に示すように、本体アセンブリ 4 D は、ハンマケース 1 1 2 と、ギヤケース 1 2 2 と、スピンドルベアリング 2 8 2 と、プラネタリギヤ 3 2 2 と、ピン 3 3 2 と、インターナルギヤ 3 4 2 と、スピンドル 1 5 2 と、ハンマ 3 5 2 と、ボール 3 8 2 と、コイルスプリング 3 9 2 と、アンビル 1 7 2 と、アンビルベアリング 3 0 2 と、ロック部材 4 3 2 と、操作部材 4 5 2 と、スリーブスプリング 4 8 2 とを有する。

10

【 0 1 8 2 】

ハンマケース 1 1 2 は、筒部 1 1 2 S と、前板部 1 1 2 T と、ボス部 1 1 2 H とを有する。ギヤケース 1 2 2 は、ハンマケース 1 1 2 の後端部に固定される。ギヤケース 1 2 2 は、スピンドルベアリング 2 8 2 を保持する。ギヤケース 1 2 2 は、インターナルギヤ 3 4 2 を保持する。

【 0 1 8 3 】

アンビル 1 7 2 は、挿入孔 4 2 2 と、支持凹部 5 0 2 と、貫通孔 5 1 2 とを有する。先端工具 6 1 は、挿入孔 4 2 2 に挿入される。ロック部材 4 3 2 は、支持凹部 5 0 2 に配置される。貫通孔 5 1 2 は、支持凹部 5 0 2 の内面と挿入孔 4 2 2 の内面とを結ぶ。

20

【 0 1 8 4 】

操作部材 4 5 2 は、ハンマケース 1 1 2 に移動可能に支持される。操作部材 4 5 2 は、ハンマケース 1 1 2 の外側に配置される。操作部材 4 5 2 は、前後方向に移動可能でボス部 1 1 2 H に支持される。操作部材 4 5 2 は、ビットスリーブの機能を有する。操作部材 4 5 2 は、接触部 4 4 2 A と、前板部 4 4 2 B と、操作部 4 4 2 C と、筒部 4 4 2 D とを有する。接触部 4 4 2 A は、ロック部材 4 3 2 に接触可能である。前板部 4 4 2 B は、接触部 4 4 2 A 及び筒部 4 4 2 D よりも径方向外側に配置される。前板部 4 4 2 B は、接触部 4 4 2 A 及び筒部 4 4 2 D のそれぞれに接続される。前板部 4 4 2 B は、筒部 4 4 2 D の後端部から径方向外側に延びるように設けられる。操作部 4 4 2 C は、ボス部 1 1 2 H の周囲に配置される。操作部 4 4 2 C は、筒状である。操作部 4 4 2 C の前端部は、前板部 4 4 2 B の外縁部に接続される。筒部 4 4 2 D は、アンビル 1 7 2 の前部の周囲に配置される。

30

【 0 1 8 5 】

スリーブスプリング 4 8 2 は、操作部材 4 5 2 が阻止位置に移動するように弾性力を発生する。スリーブスプリング 4 8 2 は、アンビル 1 7 2 の前部の周囲に配置される。径方向において、スリーブスプリング 4 8 2 は、アンビル 1 7 2 の前部と筒部 4 4 2 D との間に配置される。スリーブスプリング 4 8 2 の後端部は、接触部 4 4 2 A の前端部に接触する。スリーブスプリング 4 8 2 の前端部は、ワッシャ 6 2 に支持される。ワッシャ 6 2 は、アンビル 1 7 2 に支持される。

40

【 0 1 8 6 】

ロック部材 4 3 2 は、挿入孔 4 2 2 に挿入された先端工具 6 1 をロックするロック位置とロックを解除する解除位置とに移動可能である。操作部材 4 5 2 の接触部 4 4 2 A は、ロック部材 4 3 2 の径方向外側への移動を阻止する阻止位置と径方向外側への移動を許容する許容位置とに移動可能である。

【 0 1 8 7 】

軸方向において、アンビルベアリング 3 0 2 と操作部材 4 5 2 の少なくとも一部とは、オーバーラップする。本実施形態においては、軸方向において、アンビルベアリング 3 0 2 と操作部 4 4 2 C の少なくとも一部とがオーバーラップする。

50

## 【 0 1 8 8 】

操作部材 4 5 2 の接触部 4 4 2 A を阻止位置から許容位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 2 が前方に移動するように、操作部材 4 5 2 を操作する。作業者は、操作部材 4 4 2 C 又は筒部 4 4 2 D を指でつまんで、操作部材 4 5 2 を前方に移動させることができる。スリーブスプリング 4 8 2 の弾性力に抗って、操作部材 4 5 2 が前方に移動されることにより、接触部 4 4 2 A が許容位置に配置される。

## 【 0 1 8 9 】

操作部材 4 5 2 の接触部 4 4 2 A を許容位置から阻止位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 2 が後方に移動するように、操作部材 4 5 2 を操作する。操作部材 4 5 2 は、スリーブスプリング 4 8 2 の弾性力により、後方に移動される。操作部材 4 5 2 が後方に移動することにより、接触部 4 4 2 A が阻止位置に配置される。

10

## 【 0 1 9 0 】

## [ 第 5 実施形態 ]

第 5 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

## 【 0 1 9 1 】

図 2 6 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 E を示す縦断面図である。図 2 7 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 E を示す横断面図である。

## 【 0 1 9 2 】

上述の第 1 実施形態においては、操作部材 4 5 がハンマケース 1 1 の外側に配置され、ビットスリーブ 4 4 がハンマケース 1 1 に収容されることとした。本実施形態においては、操作部材 4 5 3 の一部がハンマケース 1 1 の外側に配置され、操作部材 4 5 3 の一部がハンマケース 1 1 の内側に配置され、ハンマケース 1 1 の内側に配置された操作部材 4 5 3 の一部がビットスリーブとして機能する例について説明する。

20

## 【 0 1 9 3 】

本体アセンブリ 4 E は、ハンマケース 1 1 に収容されるアンビル 1 7 3 と、アンビル 1 7 3 に移動可能に支持される操作部材 4 5 3 とを有する。

## 【 0 1 9 4 】

アンビル 1 7 3 は、挿入孔 4 2 3 と、支持凹部 5 0 3 と、貫通孔 5 1 3 とを有する。ロック部材 4 3 は、支持凹部 5 0 3 に配置される。貫通孔 5 1 3 は、支持凹部 5 0 3 の内面と挿入孔 4 2 3 の内面とを結ぶ。

30

## 【 0 1 9 5 】

操作部材 4 5 3 は、筒部 4 4 3 A と、操作部 4 4 3 B と、凹部 4 4 3 C とを有する。筒部 4 4 3 A は、アンビル 1 7 3 の周囲に配置される。筒部 4 4 3 A の少なくとも一部は、ハンマケース 1 1 に収容される。筒部 4 4 3 A の後端部は、ロック部材 4 3 に接触可能である。操作部 4 4 3 B は、ハンマケース 1 1 の外側に配置される。凹部 4 4 3 C は、ハンマケース 1 1 の内側に配置される。凹部 4 4 3 C は、筒部 4 4 3 A の内面に設けられる。凹部 4 4 3 C は、筒部 4 4 3 A の内面から径方向外側に窪むように設けられる。

## 【 0 1 9 6 】

筒部 4 4 3 A よりも後方にスリーブスプリング 4 8 3 が配置される。スリーブスプリング 4 8 3 は、アンビル 1 7 3 の周囲に配置される。スリーブスプリング 4 8 3 は、操作部材 4 5 3 を前方に移動させる弾性力を発生する。スリーブスプリング 4 8 3 は、操作部材 4 5 3 が阻止位置に移動するように弾性力を発生する。

40

## 【 0 1 9 7 】

径方向において、操作部材 4 5 3 の少なくとも一部は、インナハンマ 3 5 とアンビル 1 7 3 との間に配置される。径方向において、操作部材 4 5 3 の少なくとも一部は、アンビルベアリング 3 0 とアンビル 1 7 3 との間に配置される。操作部材 4 5 3 の少なくとも一部は、アンビルベアリング 3 0 よりも後方に配置される。ロック部材 4 3 は、アンビルベアリング 3 0 よりも後方に配置される。軸方向において、インナハンマ 3 5 とロック部材 4 3 とは、オーバーラップする。

50

## 【 0 1 9 8 】

ロック部材 4 3 は、挿入孔 4 2 3 に挿入された先端工具 6 1 をロックするロック位置とロックを解除する解除位置とに移動可能である。操作部材 4 5 3 は、アンビル 1 7 3 に軸方向に移動可能に支持される。操作部材 4 5 3 は、ロック部材 4 3 の径方向外側への移動を阻止する阻止位置と径方向外側への移動を許容する許容位置とに移動可能である。

## 【 0 1 9 9 】

操作部材 4 5 3 を阻止位置から許容位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 3 が後方に移動するように、操作部材 4 5 3 を操作する。作業者は、例えば操作部 4 4 3 B を指でつまんで、操作部材 4 5 3 を後方に移動させることができる。スリーブスプリング 4 8 3 の弾性力に抗って、操作部材 4 5 3 が後方に移動されることにより、操作部材 4 5 3 が許容位置に配置される。操作部材 4 5 3 が許容位置に配置された場合、ロック部材 4 3 は、径方向外側に移動可能である。径方向外側に移動したロック部材 4 3 は、凹部 4 4 3 C の内側に配置される。

10

## 【 0 2 0 0 】

操作部材 4 5 3 許容位置から阻止位置に移動する場合、作業者は、操作部材 4 5 3 が前方に移動するように、操作部 4 4 3 B を操作する。操作部材 4 5 3 は、スリーブスプリング 4 8 3 の弾性力により、前方に移動される。操作部材 4 5 3 が前方に移動することにより、操作部材 4 5 3 が阻止位置に配置される。

## 【 0 2 0 1 】

## [ 第 6 実施形態 ]

第 6 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

20

## 【 0 2 0 2 】

図 2 8 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 F を示す縦断面図である。図 2 9 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 F を示す横断面図である。

## 【 0 2 0 3 】

上述の第 1 実施形態においては、アンビル突起部 1 7 B の前面の第 1 面 1 7 G とベアリングホルダ 3 1 の少なくとも一部とが接触し、アンビル突起部 1 7 B の前面の第 2 面 1 7 J とベアリングホルダ 3 1 とが離れる例について説明した。本実施形態においては、アンビル 1 7 4 のアンビル突起部 1 7 4 B の前方にリング部材 3 1 4 が配置され、アンビル突起部 1 7 4 B の前面の第 1 面 1 7 4 G がリング部材 3 1 4 に接触し、アンビル突起部 1 7 4 B の前面の第 2 面 1 7 4 J がリング部材 3 1 4 から離れる例について説明する。

30

## 【 0 2 0 4 】

図 2 8 及び図 2 9 に示すように、本体アセンブリ 4 F は、ハンマケース 1 1 4 と、ギヤケース 1 2 4 と、スピンドルベアリング 2 8 4 と、プラネタリギヤ 3 2 4 と、ピン 3 3 4 と、インターナルギヤ 3 4 4 と、スピンドル 1 5 4 と、ハンマ 3 5 4 と、ボール 3 8 4 と、コイルスプリング 3 9 4 と、アンビル 1 7 4 と、アンビルベアリング 3 0 4 と、工具保持機構 1 8 4 とを有する。

## 【 0 2 0 5 】

アンビル 1 7 4 は、アンビルシャフト部 1 7 4 A と、アンビル突起部 1 7 4 B とを有する。先端工具 6 1 が挿入される挿入孔 4 2 4 は、アンビルシャフト部 1 7 4 A に設けられる。

40

## 【 0 2 0 6 】

アンビル突起部 1 7 4 B の前面は、第 1 面 1 7 4 G と、段差面 1 7 4 H を介して第 1 面 1 7 4 G に結ばれる第 2 面 1 7 4 J とを含む。第 2 面 1 7 4 J は、第 1 面 1 7 4 G よりも後方に配置される。第 1 面 1 7 4 G は、第 2 面 1 7 4 J よりも径方向外側に配置される。本実施形態において、アンビル突起部 1 7 4 B の前面に凹部が形成される。第 1 面 1 7 4 G は、凹部よりも径方向外側に配置される。段差面 1 7 4 H は、凹部の内面の一部を含む。第 2 面 1 7 4 J は、凹部の内面の一部を含む。

## 【 0 2 0 7 】

50

リング部材 3 1 4 は、第 1 面 1 7 4 G に接触する位置に配置される。第 1 面 1 7 4 G とリング部材 3 1 4 の少なくとも一部とが接触する。第 2 面 1 7 4 J とリング部材 3 1 4 とが離れる。アンビル 1 7 4 は、第 1 面 1 7 4 G とリング部材 3 1 4 の後面とが接触した状態で回転する。

【 0 2 0 8 】

リング部材 3 1 4 は、ナイロン樹脂のような合成樹脂製である。リング部材 3 1 4 は、ハンマケース 1 1 4 に支持される。リング部材 3 1 4 は、ハンマケース 1 1 4 に固定されてもよいし、ハンマケース 1 1 4 に移動可能に支持されてもよい。本実施形態において、リング部材 3 1 4 は、回転軸 A X を中心に回転可能にハンマケース 1 1 4 に支持される。

【 0 2 0 9 】

[ 第 7 実施形態 ]

第 7 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一の又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その構成要素の説明を簡略又は省略する。

【 0 2 1 0 】

図 3 0 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 G を示す縦断面図である。図 3 1 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 G を示す横断面図である。図 3 2 は、本実施形態に係る本体アセンブリ 4 G を示す前方からの斜視図である。

【 0 2 1 1 】

上述の第 1 実施形態においては、本体アセンブリ 4 A がインパクトドライバの一部を構成することとした。本実施形態においては、本体アセンブリ 4 G がインパクトレンチの一部を構成する例について説明する。

【 0 2 1 2 】

本体アセンブリ 4 G は、アンビル 1 7 5 を有する。本実施形態に係る本体アセンブリ 4 G は、工具保持機構 ( 1 8 ) を有しない。本実施形態に係る本体アセンブリ 4 G は、アンビル 1 7 5 以外の構成要素については、上述の第 1 実施形態において説明した本体アセンブリ 4 A と同等である。

【 0 2 1 3 】

アンビル 1 7 5 は、アンビルシャフト部 1 7 5 A と、アンビルシャフト部 1 7 5 A から径方向外側に突出するアンビル突起部 1 7 5 B とを有する。アンビル突起部 1 7 5 B は、インナハンマ 3 5 により回転方向に打撃される。

【 0 2 1 4 】

アンビルシャフト部 1 7 5 A は、アンビル突起部 1 7 5 B よりも後方に配置される後側シャフト部 1 7 5 A r と、アンビル突起部 1 7 5 B よりも前方に配置される前側シャフト部 1 7 5 A f とを含む。後側シャフト部 1 7 5 A r の長さは、前側シャフト部 1 7 5 A f の長さよりも長くてもよいし、短くてもよい。後側シャフト部 1 7 5 A r は、スピンドル 1 5 の内側に挿入される。アンビルシャフト部 1 7 5 A の後端部 1 7 5 R は、ボール 3 8 よりも後方に配置される。アンビルシャフト部 1 7 5 A の前端部 1 7 5 F は、フロントカバー 1 3 よりも前方に配置される。前側シャフト部 1 7 5 A f に先端工具としてソケットが装着される。

【 0 2 1 5 】

[ その他の実施形態 ]

上述の実施形態において、電動工具 1 の電源は、バッテリーパック 2 0 でなくてもよく、商用電源 ( 交流電源 ) でもよい。

【 符号の説明 】

【 0 2 1 6 】

1 電動工具、2 ハウジング、2 A モータ収容部、2 B グリップ部、2 C バッテリ保持部、2 L 左ハウジング、2 R 右ハウジング、2 S ねじ、3 リヤカバー、3 S ねじ、4 A 本体アセンブリ、4 B 本体アセンブリ、4 C 本体アセンブリ、4 D 本体アセンブリ、4 E 本体アセンブリ、4 F 本体アセンブリ、4 G 本体アセンブリ、5 バッテリ装着部、6 モータ、7 ファン、7 A 吸気口、7 B 排気口、7

10

20

30

40

50

C ブッシュ、8 コントローラ、8 A 回路基板、8 B ケース、9 トリガスイッチ、9 A トリガレバー、9 B スイッチ本体、10 正逆転切換レバー、11 ハンマケース、11 A 小外径面、11 B 段差面、11 C 大外径面、11 D 小内径面、11 E 段差面、11 F 大内径面、11 G 凸部、11 H ボス部、11 J ねじ孔、11 K ガイド孔、11 L 凹部、11 M 凹部、11 S 筒部、11 T 前板部、12 ギヤケース、12 A リング部、12 B 後板部、12 C 凸部、12 D 凹部、13 フロントカバー、13 A スルーホール、14 減速機構、15 スピンドル、15 A スピンドルシャフト部、15 B フランジ部、15 C ピン支持部、15 D ベアリング保持部、15 E 連結部、15 F 支持孔、15 G 支持孔、15 H スピンドル溝、15 J 支持孔、16 打撃機構、17 アンビル、17 A アンビルシャフト部、17 B アンビル突起部、17 A r 後側シャフト部、17 A f 前側シャフト部、17 F 前端部、17 G 第1面、17 H 段差面、17 J 第2面、17 K 溝、17 R 後端部、18 工具保持機構、19 ねじ、20 バッテリパック、21 ステータ、21 A ステータコア、21 B 後インシュレータ、21 C 前インシュレータ、21 D コイル、21 E 渡り線、22 ロータ、22 A ロータコア部、22 B ロータシャフト部、22 C ロータ磁石、22 D センサ用磁石、23 センサ基板、23 S ねじ、24 ロータベアリング、25 ロータベアリング、26 ベアリングホルダ、27 ピニオンギヤ、28 スピンドルベアリング、29 ハンマベアリング、30 アンビルベアリング、31 ベアリングホルダ、31 A 第1部分、31 B 第2部分、31 C 第3部分、32 プラネタリギヤ、33 ピン、34 インターナルギヤ、34 A 凸部、35 インナハンマ、35 A ハンマ本体部、35 B ハンマ突起部、35 C 凹部、35 D 保持溝、35 E ハンマ溝、36 アウタハンマ、36 A 大外径面、36 B 段差面、36 C 小外径面、36 D ガイド溝、37 連結部材、38 ボール、39 コイルスプリング、40 ワッシャ、41 ボール、42 挿入孔、43 ロック部材、44 ビットスリーブ、44 A 接触部、44 B 筒部、44 C 操作部、45 操作部材、45 A リング部、45 B カム部、45 C 凹部、45 D 凸部、45 E カム面、46 伝達機構(変換機構)、47 位置決め部材、47 A ボディ部、47 B 凸部、48 スリーブスプリング、49 弾性リング、50 支持凹部、51 貫通孔、52 ピン、52 A 溝、53 ビットワッシャ、53 A リング部、53 B 凸部、53 C 凸部、54 空間、55 Oリング、56 Oリング、57 Oリング、58 Oリング、59 ワッシャ、60 ワッシャ、61 先端工具、61 A 溝部、61 B テーパー面、62 ワッシャ、110 ハンマケース、112 ハンマケース、112 H ボス部、112 S 筒部、112 T 前板部、114 ハンマケース、122 ギヤケース、124 ギヤケース、152 スピンドル、154 スピンドル、170 アンビル、172 アンビル、173 アンビル、174 アンビル、174 A アンビルシャフト部、174 B アンビル突起部、174 G 第1面、174 H 段差面、174 J 第2面、175 アンビル、175 A アンビルシャフト部、175 A f 前側シャフト部、175 A r 後側シャフト部、175 B アンビル突起部、175 F 前端部、175 R 後端部、184 工具保持機構、282 スピンドルベアリング、284 スピンドルベアリング、302 アンビルベアリング、304 アンビルベアリング、314 リング部材、322 プラネタリギヤ、324 プラネタリギヤ、332 ピン、334 ピン、342 インターナルギヤ、344 インターナルギヤ、352 ハンマ、354 ハンマ、382 ボール、384 ボール、392 コイルスプリング、394 コイルスプリング、422 挿入孔、423 挿入孔、424 挿入孔、442 A 接触部、442 B 前板部、442 C 操作部、442 D 筒部、432 ロック部材、443 A 筒部、443 B 操作部、443 C 凹部、450 操作部材、451 操作部材、451 A リング部、451 B プッシュ部、451 E プッシュ面、452 操作部材、453 操作部材、482 スリーブスプリング、483 スリーブスプリング、490 コイルスプリング、500 支持孔、502 支持凹部、503 支持凹部、510 開口、512 貫通孔、513 貫通孔、A X 回転軸、D 1 距離、D 2 距離、L f 長さ、L r 長

10

20

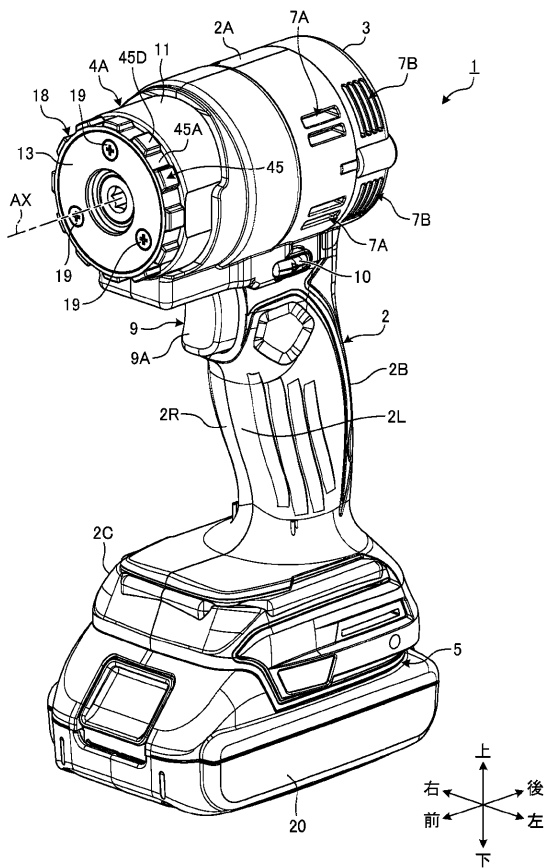
30

40

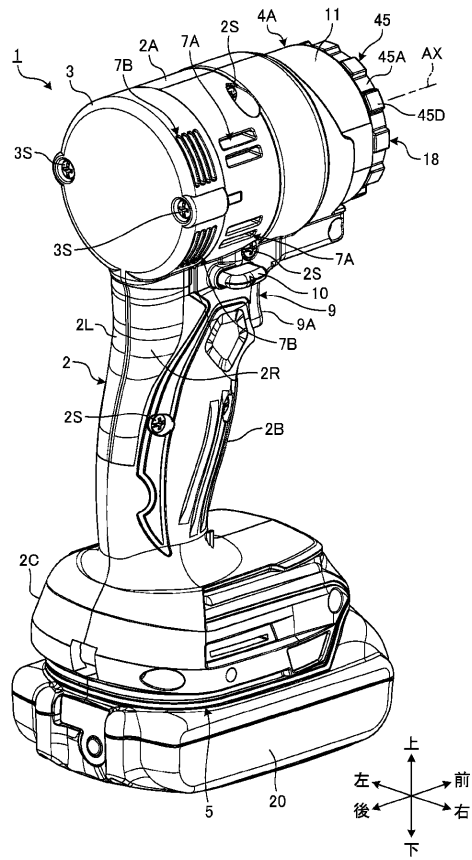
50

図。

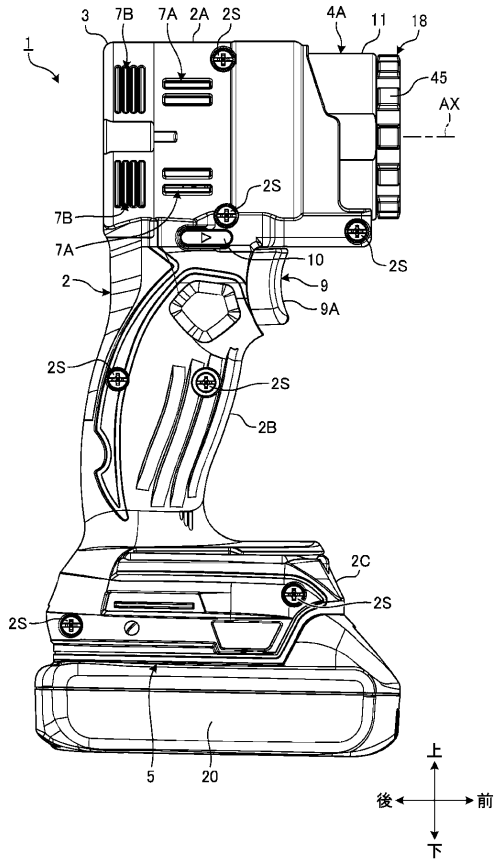
【図 1】



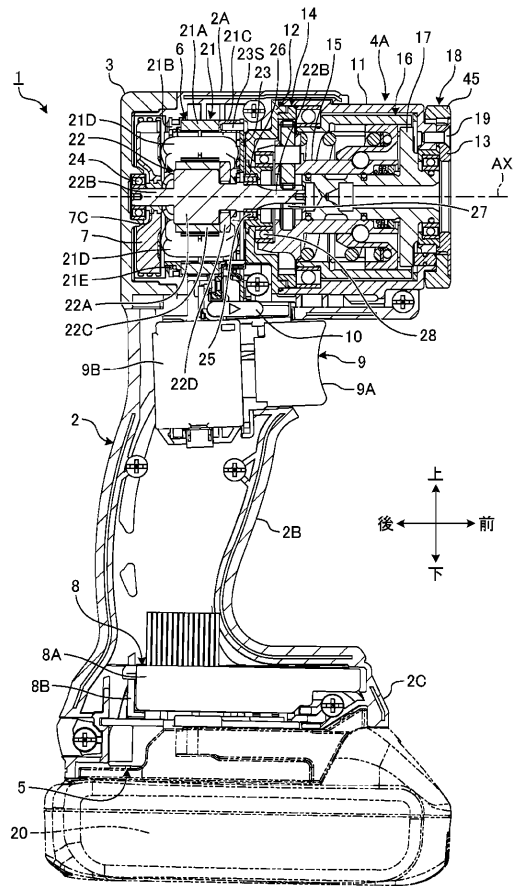
【図 2】



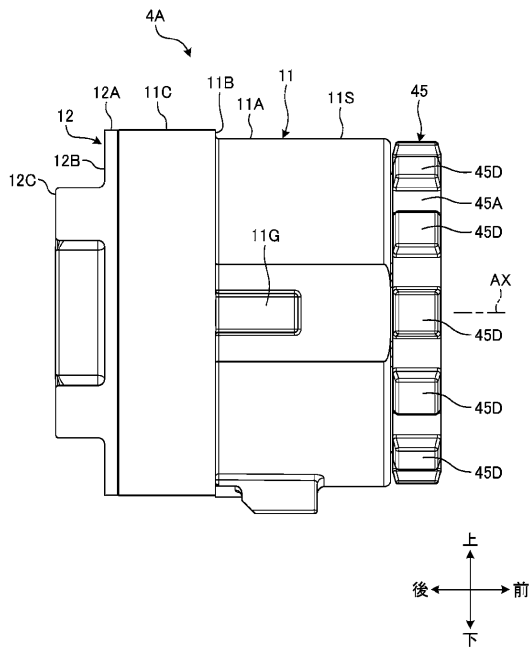
【図3】



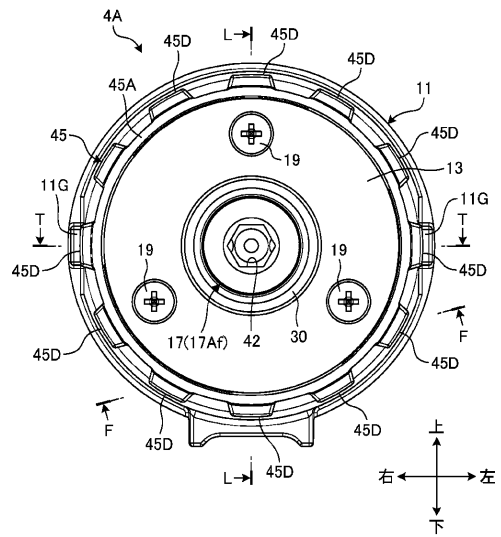
【図4】



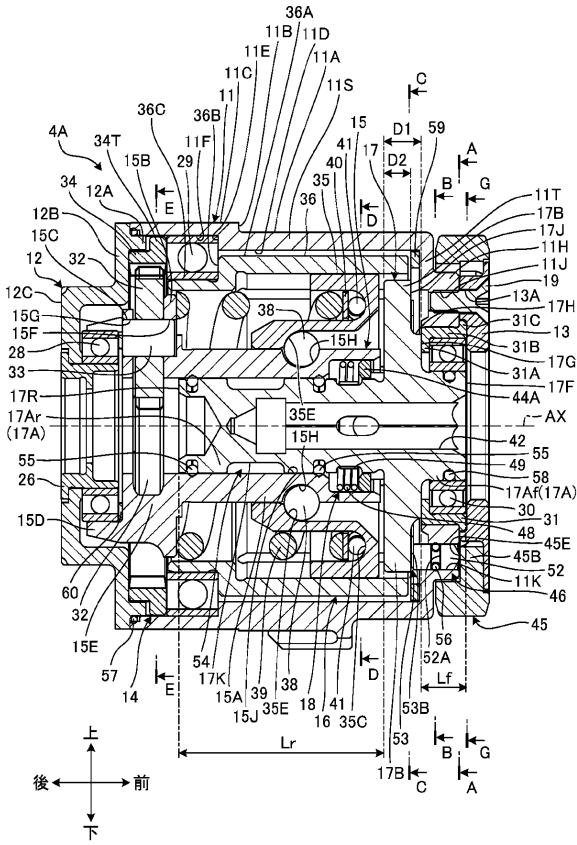
【図5】



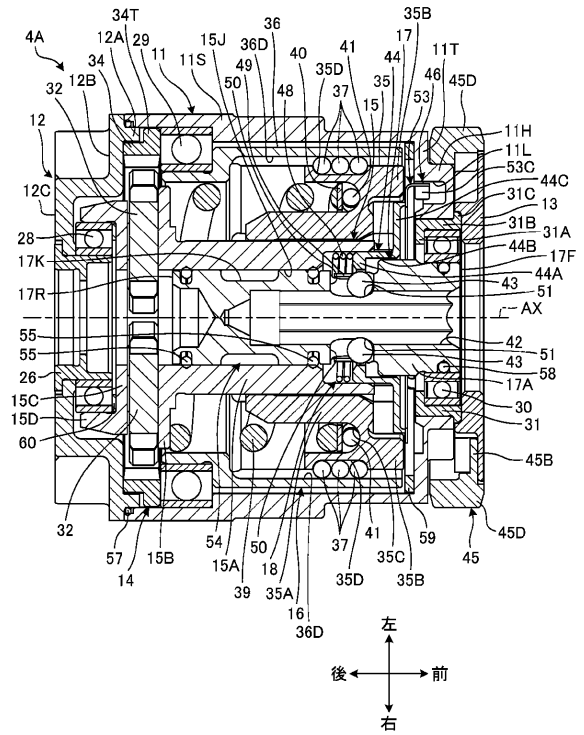
【図6】



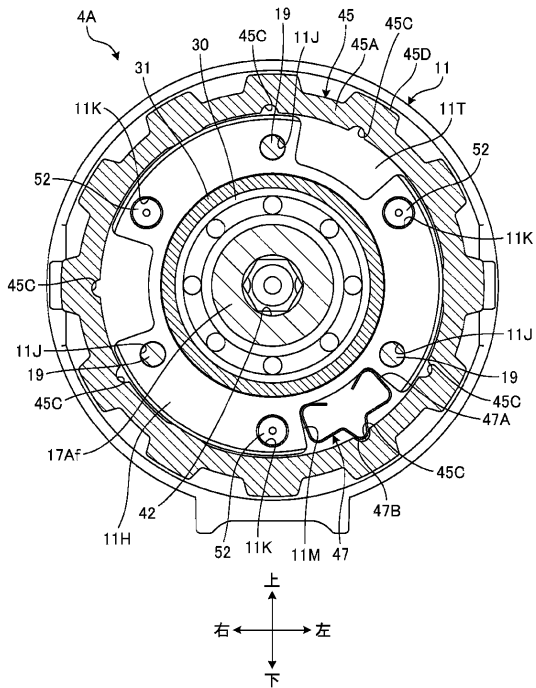
【図7】



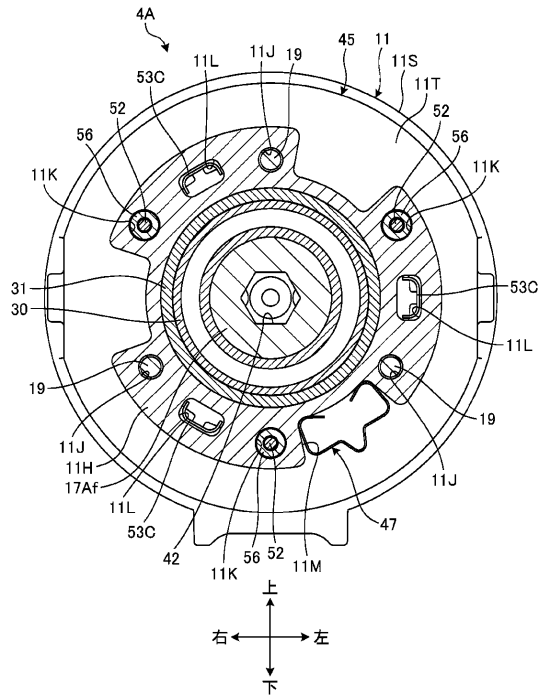
【図8】



【図9】



【図10】

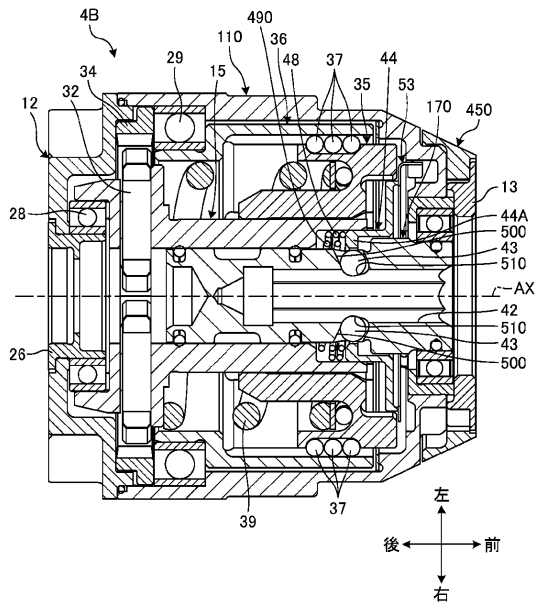




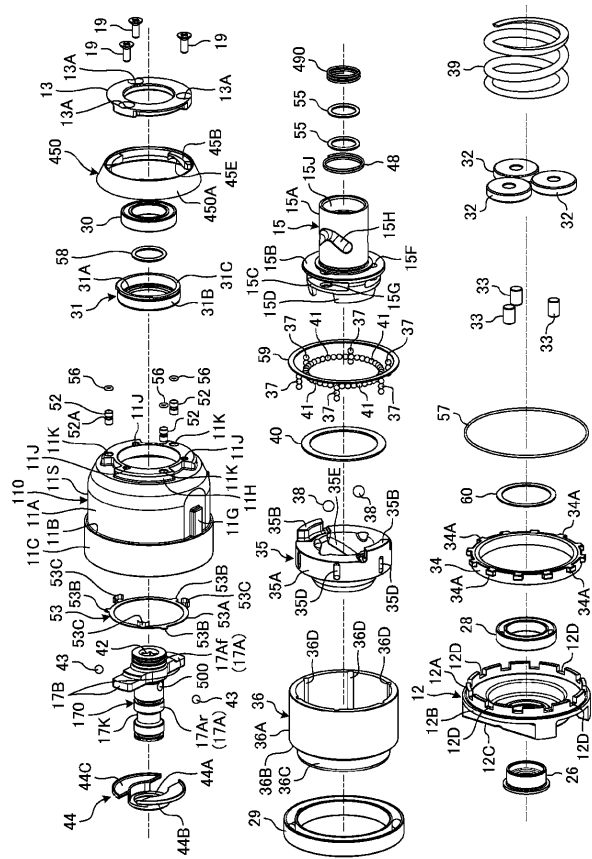




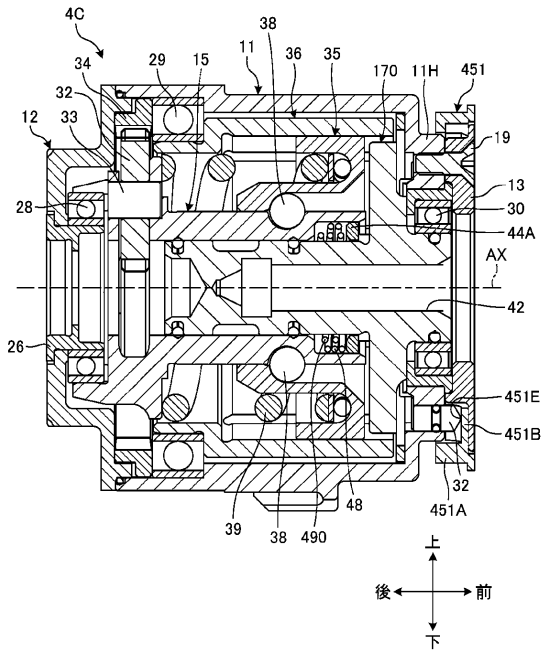
【図 19】



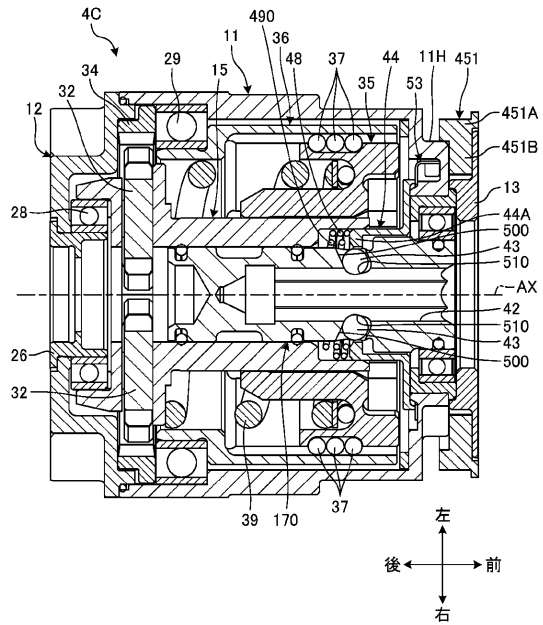
【図 20】



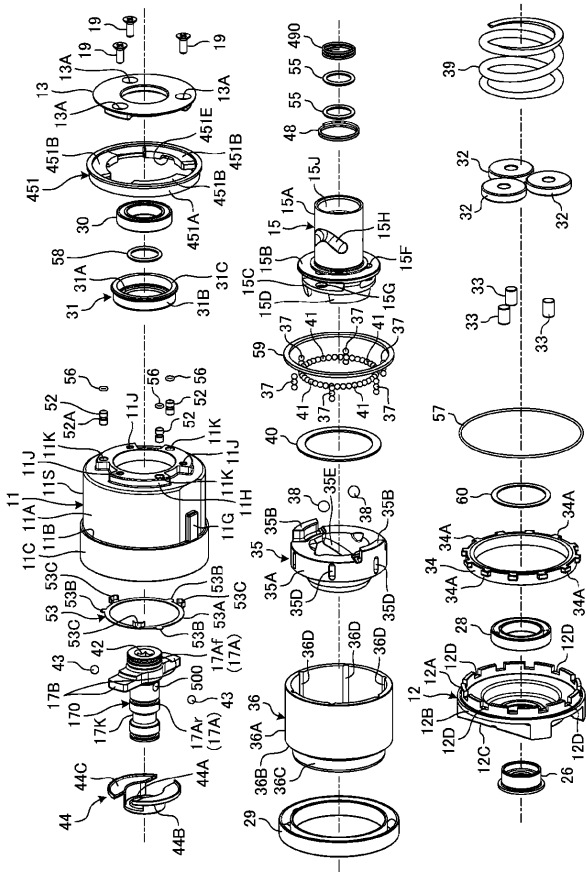
【図 21】



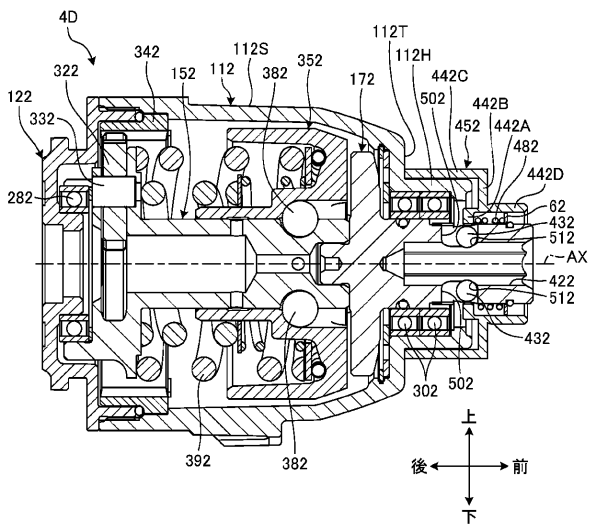
【図 22】



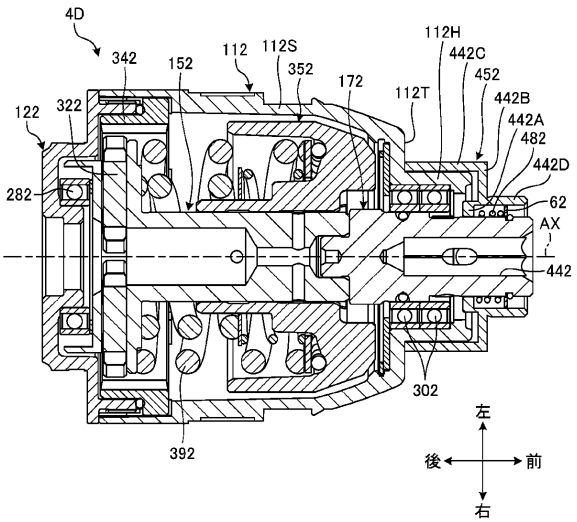
【 図 2 3 】



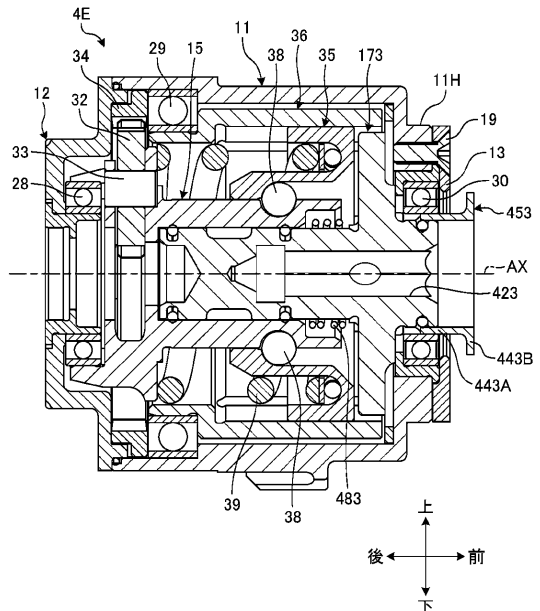
【 図 2 4 】



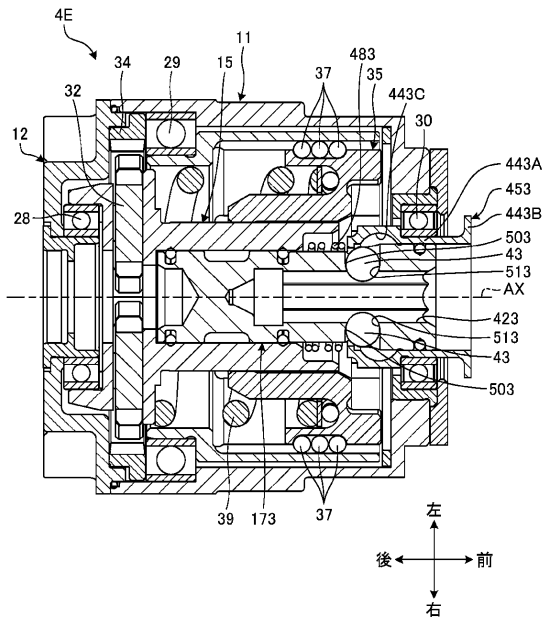
【 図 2 5 】



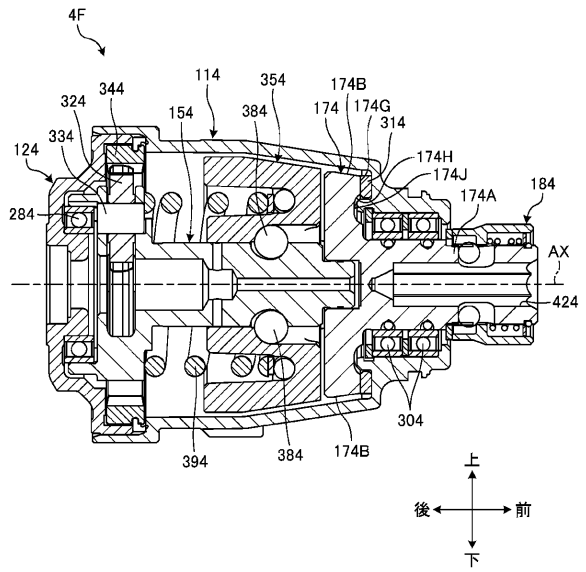
【 図 2 6 】



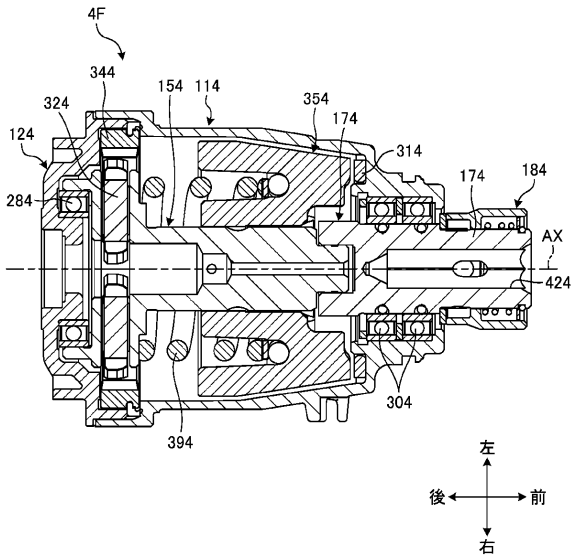
【 図 2 7 】



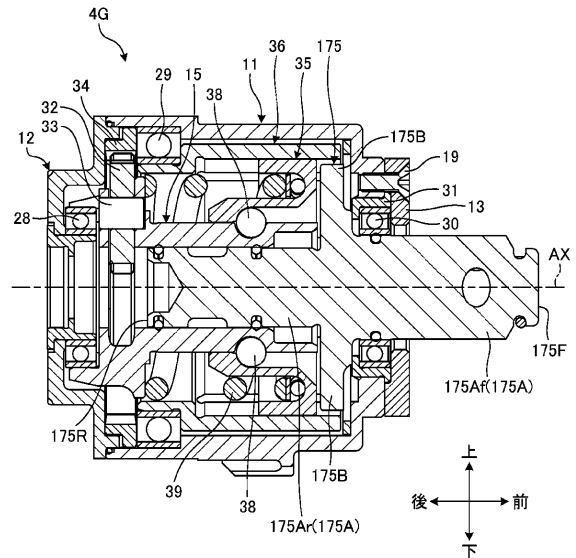
【 図 2 8 】



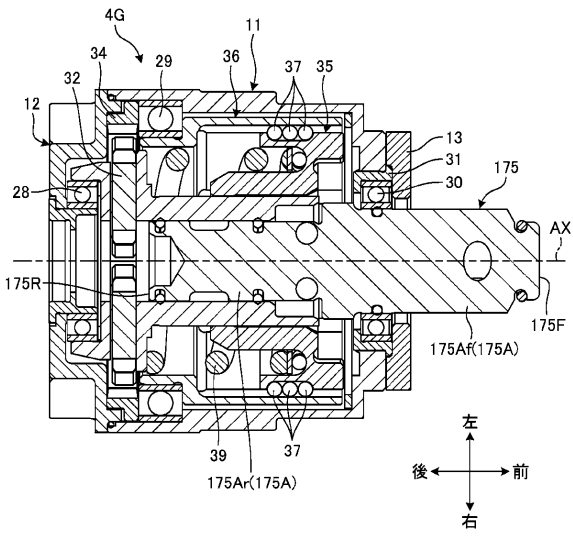
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【図 3 1】



【図 3 2】

