

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-101672
(P2024-101672A)

(43)公開日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
B 2 5 F	5/00 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	A	3 C 0 6 4
B 2 5 F	5/02 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	H	
		B 2 5 F	5/02		

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全40頁)

(21)出願番号	特願2023-5706(P2023-5706)	(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5年1月18日(2023.1.18)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
		(72)発明者	鈴木 悠太 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
		(72)発明者	近藤 友幸 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)	3C064 AA02 AB02 AC02 BA03 BA07 BA19 BB10 BB13 BB47 BB71 BB76 CA03 CA08 CA29 CA53 CA60 最終頁に続く

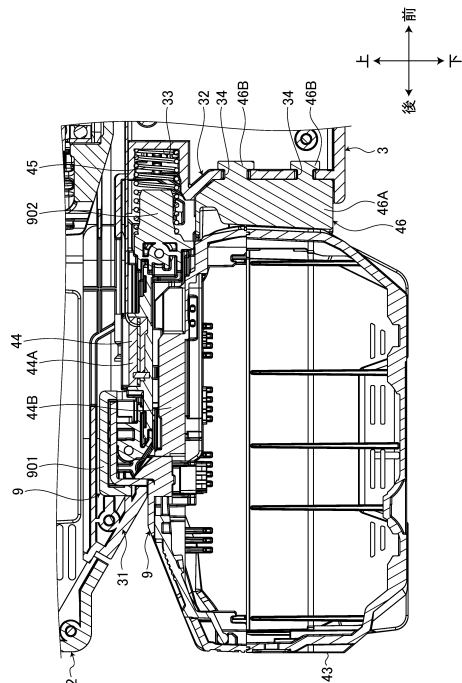
(54)【発明の名称】 電動工具

(57)【要約】

【課題】電動工具のバッテリーパックを防振すること。

【解決手段】電動工具は、モータと、モータを収容する本体ハウジングと、本体ハウジングに支持される第1弾性部材と、第1弾性部材に支持されるバッテリーハウジングと、バッテリーパックが装着され、バッテリーハウジングに移動可能に支持されるバッテリーホルダと、バッテリーハウジングとバッテリーホルダに装着されたバッテリーパックとの相対移動を抑制する第2弾性部材と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータと、
前記モータを収容する本体ハウジングと、
前記本体ハウジングに支持される第 1 弾性部材と、
前記第 1 弾性部材に支持されるバッテリーハウジングと、
バッテリーパックが装着され、前記バッテリーハウジングに移動可能に支持されるバッテリーホルダと、
前記バッテリーハウジングと前記バッテリーホルダに装着された前記バッテリーパックとの相対移動を抑制する第 2 弾性部材と、を備える、
電動工具。

10

【請求項 2】

前記第 2 弾性部材は、前記バッテリーハウジングに支持され、前記バッテリーパックと接触可能なクッションラバーを含む、
請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 3】

前記第 2 弾性部材は、前記バッテリーハウジングに支持され、前記バッテリーホルダを前記クッションラバーから離れる方向に付勢するスプリングを含む、
請求項 2 に記載の電動工具。

【請求項 4】

前記バッテリーホルダに前記クッションラバーに接近する方向の外力が付与されていない場合、前記バッテリーホルダは、前記スプリングの付勢力によって初期位置に配置され、
前記バッテリーホルダが前記初期位置に配置されている場合、前記クッションラバーと前記バッテリーホルダに装着された前記バッテリーパックとが離隔し、
前記バッテリーホルダに前記クッションラバーに接近する方向の外力が付与された場合、前記クッションラバーと前記バッテリーホルダに装着された前記バッテリーパックとが接触する、
請求項 3 に記載の電動工具。

20

【請求項 5】

前記バッテリーパックは、前記バッテリーホルダに対して前方側にスライド移動されることにより、前記バッテリーホルダに装着され、
前記クッションラバーは、前記バッテリーパックの前方側に配置される、
請求項 4 に記載の電動工具。

30

【請求項 6】

前記バッテリーハウジングは、前記バッテリーホルダに設けられたスライド部をガイドするガイド部を有する、
請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 7】

前記バッテリーハウジングは、左バッテリーハウジングと右バッテリーハウジングとを含み、
前記ガイド部は、前記左バッテリーハウジング及び前記右バッテリーハウジングのそれぞれに設けられる、
請求項 6 に記載の電動工具。

40

【請求項 8】

前記バッテリーホルダは、前記バッテリーパックのバッテリー端子と接続されるターミナル端子を有するターミナルを保持する、
請求項 7 に記載の電動工具。

【請求項 9】

前記バッテリーホルダは、左バッテリーホルダと右バッテリーホルダとを含み、
前記ターミナルは、前記左バッテリーホルダと前記右バッテリーホルダとに挟まれる、
請求項 8 に記載の電動工具。

50

- 【請求項 10】
前記第 1 弾性部材は、相互に異なる 3 方向に延びる棒状である、
請求項 1 に記載の電動工具。
- 【請求項 11】
前記第 1 弾性部材は、前記本体ハウジングと前記バッテリーハウジングとの間に配置される、
請求項 6 に記載の電動工具。
- 【請求項 12】
前記第 1 弾性部材は、保持溝を有し、
前記本体ハウジングは、前記保持溝に挿入される保持凸部を有する、
請求項 11 に記載の電動工具。 10
- 【請求項 13】
前記バッテリーハウジングは、前記第 1 弾性部材が配置される保持凹部を有する、
請求項 12 に記載の電動工具。
- 【請求項 14】
前記本体ハウジングは、左本体ハウジングと右本体ハウジングとを含み、
前記第 1 弾性部材は、前記左本体ハウジングと前記バッテリーハウジングとの間、及び前記右本体ハウジングと前記バッテリーハウジングとの間のそれぞれに配置される、
請求項 11 に記載の電動工具。 20
- 【請求項 15】
モータと、
前記モータの前方側に配置される打撃機構と、
前記打撃機構により回転方向に打撃されるアンビルと、
前記モータの後方側に配置される D 型ハンドルと、
バッテリーパックが装着されるバッテリーホルダと、
前記 D 型ハンドルに接続され、前記バッテリーホルダを支持するバッテリーハウジングと、
前記バッテリーハウジングに支持され、前記バッテリーパックと接触可能なクッションラバーと、を備える、
電動工具。 30
- 【請求項 16】
前記バッテリーホルダは、前記バッテリーハウジングに前後方向に移動可能に支持される、
請求項 5 に記載の電動工具。
- 【請求項 17】
前記バッテリーハウジングに支持され、前記バッテリーホルダを前記クッションラバーから離れる方向に付勢するスプリングを備える、
請求項 15 に記載の電動工具。
- 【請求項 18】
モータと、
前記モータを収容する本体ハウジングと、
相互に異なる 3 方向に延びる棒状の弾性部材を介して前記本体ハウジングに支持され、
バッテリーパックが装着されるバッテリーホルダと、を備える、
電動工具。 40
- 【請求項 19】
相互に異なる 3 方向に延びる棒状の弾性部材は、一体である、
請求項 18 に記載の電動工具。
- 【請求項 20】
前記本体ハウジングと前記バッテリーホルダとの間に配置されるバッテリーハウジングを備え、
前記弾性部材は、前記本体ハウジングと前記バッテリーハウジングとの間に配置され、
前記バッテリーホルダは、前記弾性部材及び前記バッテリーハウジングを介して前記本体ハ 50

ハウジングに支持される、
請求項 18 に記載の電動工具。

【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、電動工具に関する。

【背景技術】

【0002】

電動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インパクト工具が知られている。特許文献 1 に開示されているインパクト工具は、モータと、モータを含むハウジングと、独立メンバを含むバッテリーレセプタクルと、エラストマダンパとを有する。独立メンバは、バッテリーパックを取り付け可能で、レール部を有し、レール部は、ハウジングに形成されるチャンネルにより摺動可能に支持される。衝撃が加わったときに独立メンバはハウジングに沿って移動し、エラストマダンパに衝撃を加え、また、ハウジングからの振動による移動を低減する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2021 / 0237249 号

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、振動を吸収するためには、弾性体は硬度が低いものがよいとされる一方、本機に衝撃が加わった際には、弾性体の硬度が低い場合は弾性体が簡単につぶれ、衝撃を全て吸収することができず、衝撃を吸収するためには、弾性体にある程度の硬度が要求される。従来技術では、ハウジングに設けられたエラストマダンパにて衝撃吸収と振動低減の両立を行わなければならない。振動低減のためにエラストマダンパの硬度を下げると落下などの衝撃によりバッテリーパックが大きく変位し、ハウジングに直接接触してバッテリーパックが破損するおそれがある。一方、衝撃吸収のためにエラストマダンパの硬度を確保すると、振動低減機能が低下し、動作時の振動によりターミナルが破損する可能性がある。また、従来技術では、バッテリーホルダのレール部が本体ハウジングのレール部により本体前後方向（バッテリーパックの挿抜方向と同一方向）に並進可能に支持される。そして、本体ハウジングにはラバーが設けられており、バッテリーホルダが本体前後方向に移動する際にラバーに接触することによりその衝撃を緩和する。但し、本構成では、バッテリーホルダは本体前後方向のみに移動可能であり、上下方向及び左右方向には移動できず、本機の実用振動の当該方向成分を吸収できず、その振動の影響が直接バッテリーパックや端子に伝わり、端子の早期損耗を引き起こす。

30

【0005】

本明細書で開示する技術は、電動工具のバッテリーパックを防振することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本明細書は、電動工具を開示する。電動工具は、モータと、モータを収容する本体ハウジングと、本体ハウジングに支持される第 1 弾性部材と、第 1 弾性部材に支持されるバッテリーハウジングと、バッテリーパックが装着され、バッテリーハウジングに移動可能に支持されるバッテリーホルダと、バッテリーハウジングとバッテリーホルダに装着されたバッテリーパックとの相対移動を抑制する第 2 弾性部材と、を備えてもよい。

【発明の効果】

【0007】

本明細書で開示する技術によれば、電動工具のバッテリーパックが防振される。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係るインパクト工具を示す左前方側からの斜視図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係るインパクト工具を示す右後方側からの斜視図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係るインパクト工具を右方側から見た図である。

【図 4】図 4 は、実施形態に係るインパクト工具を左方側から見た図である。

【図 5】図 5 は、実施形態に係るインパクト工具を後方側から見た図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係るインパクト工具を前方側から見た図である。

【図 7】図 7 は、実施形態に係るインパクト工具を上方側から見た図である。

【図 8】図 8 は、実施形態に係るインパクト工具を下方側から見た図である。

【図 9】図 9 は、実施形態に係るインパクト工具を示す断面図である。

10

【図 10】図 10 は、実施形態に係るインパクト工具を示す断面図である。

【図 11】図 11 は、実施形態に係るインパクト工具の一部を示す断面図である。

【図 12】図 12 は、実施形態に係るインパクト工具の一部を示す断面図である。

【図 13】図 13 は、実施形態に係るライトアセンブリを示す右前方側からの分解斜視図である。

【図 14】図 14 は、実施形態に係るライトアセンブリを示す左後方側からの分解斜視図である。

【図 15】図 15 は、実施形態に係る軸方向弾性体を示す右前方側からの斜視図である。

【図 16】図 16 は、実施形態に係る軸方向弾性体を示す左後方側からの斜視図である。

【図 17】図 17 は、実施形態に係る発光体ユニットを示す右前方側からの斜視図である。

20

【図 18】図 18 は、実施形態に係る発光体ユニットを示す左後方側からの斜視図である。

【図 19】図 19 は、実施形態に係る径方向弾性体を示す右前方側からの斜視図である。

【図 20】図 20 は、実施形態に係る径方向弾性体を示す左後方側からの斜視図である。

【図 21】図 21 は、実施形態に係るライトアセンブリの一部を拡大した断面図である。

【図 22】図 22 は、実施形態に係るインパクト工具の一部を示す断面図である。

【図 23】図 23 は、実施形態に係るインパクト工具の一部を示す断面図である。

【図 24】図 24 は、実施形態に係るインパクト工具を示す右前方側からの分解斜視図である。

30

【図 25】図 25 は、実施形態に係るインパクト工具を示す左後方側からの分解斜視図である。

【図 26】図 26 は、実施形態に係るバッテリーハウジングを示す右前方側からの斜視図である。

【図 27】図 27 は、実施形態に係るバッテリーハウジングを示す左後方側からの斜視図である。

【図 28】図 28 は、実施形態に係るバッテリーハウジングを示す右前方側からの分解斜視図である。

【図 29】図 29 は、実施形態に係るバッテリーハウジングを示す左後方側からの分解斜視図である。

40

【図 30】図 30 は、実施形態に係るバッテリーハウジングを示す右前方側からの分解斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、モータと、モータを収容する本体ハウジングと、本体ハウジングに支持される第1弾性部材と、第1弾性部材に支持されるバッテリーハウジングと、バッテリーパックが装着され、バッテリーハウジングに移動可能に支持されるバッテリーホルダと、バッテリーハウジングとバッテリーホルダに装着されたバッテリーパックとの相対移動を抑制する第2弾性部材と、を備えてもよい。

【 0 0 1 0 】

50

上記の構成では、第1弾性部材と第2弾性部材とのそれぞれが設けられることにより、第1弾性部材の硬度と第2弾性部材の硬度とを別々に設定することができる。例えば第1弾性部材の硬度を低く設定することで振動低減機能を確保することができ、第2弾性部材の硬度を第1弾性部材の硬度よりも高く設定することで必要な衝撃吸収性能を確保できる。第1弾性部材によりバッテリーパックが防振され、第2弾性部材により例えば電動工具が落下したときのバッテリーパックに作用する衝撃が緩和される。

【0011】

1つ又はそれ以上の実施形態において、第2弾性部材は、バッテリーハウジングに支持され、バッテリーパックと接触可能なクッションラバーを含んでもよい。

【0012】

上記の構成では、例えば電動工具が落下したときにバッテリーパックに作用する衝撃がクッションラバーにより緩和される。

【0013】

1つ又はそれ以上の実施形態において、第2弾性部材は、バッテリーハウジングに支持され、バッテリーホルダをクッションラバーから離れる方向に付勢するスプリングを含んでもよい。

【0014】

上記の構成では、例えば電動工具が落下したときにバッテリーパックに作用する衝撃がクッションラバーにより緩和された後、バッテリーパックがスプリングの付勢力により初期位置に戻ることができる。

【0015】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーホルダにクッションラバーに接近する方向の外力が付与されていない場合、バッテリーホルダは、スプリングの付勢力によって初期位置に配置され、バッテリーホルダが初期位置に配置されている場合、クッションラバーとバッテリーホルダに装着されたバッテリーパックとが離隔し、バッテリーホルダにクッションラバーに接近する方向の外力が付与された場合、クッションラバーとバッテリーホルダに装着されたバッテリーパックとが接触してもよい。

【0016】

上記の構成では、バッテリーホルダに外力が付与されていない場合、スプリングによりバッテリーハウジングとバッテリーパックとの相対移動が抑制され、バッテリーホルダに外力が付与された場合、クッションラバーによりバッテリーハウジングとバッテリーパックとの相対移動が抑制される。

【0017】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーパックは、バッテリーホルダに対して前方側にスライド移動されることにより、バッテリーホルダに装着され、クッションラバーは、バッテリーパックの前方側に配置されてもよい。

【0018】

上記の構成では、バッテリーホルダに外力が付与されてバッテリーホルダ及びバッテリーパックが前方側に移動した場合、バッテリーパックに作用する衝撃がクッションラバーにより緩和される。

【0019】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーハウジングは、バッテリーホルダに設けられたスライド部をガイドするガイド部を有してもよい。

【0020】

上記の構成では、バッテリーホルダは、バッテリーハウジングに対して円滑に移動することができる。

【0021】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーハウジングは、左バッテリーハウジングと右バッテリーハウジングとを含み、ガイド部は、左バッテリーハウジング及び右バッテリーハウジングのそれぞれに設けられてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

上記の構成では、バッテリーホルダは、バッテリーハウジングに対して円滑に移動することができる。

【 0 0 2 3 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーホルダは、バッテリーパックのバッテリー端子と接続されるターミナル端子を有するターミナルを保持してもよい。

【 0 0 2 4 】

上記の構成では、ターミナルに作用する衝撃がクッションラバーにより緩和される。

【 0 0 2 5 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーホルダは、左バッテリーホルダと右バッテリーホルダとを含み、ターミナルは、左バッテリーホルダと右バッテリーホルダとに挟まれてもよい。

10

【 0 0 2 6 】

上記の構成では、ターミナルがバッテリーホルダに保持される。

【 0 0 2 7 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、第1弾性部材は、相互に異なる3方向に延びる棒状でもよい。

【 0 0 2 8 】

上記の構成では、バッテリーパックに作用する3方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が減衰される。

20

【 0 0 2 9 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、第1弾性部材は、本体ハウジングとバッテリーハウジングとの間に配置されてもよい。

【 0 0 3 0 】

上記の構成では、本体ハウジングの振動がバッテリーハウジングに伝達されることが抑制される。

【 0 0 3 1 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、第1弾性部材は、保持溝を有し、本体ハウジングは、保持溝に挿入される保持凸部を有してもよい。

【 0 0 3 2 】

上記の構成では、第1弾性部材は、本体ハウジングに保持される。

30

【 0 0 3 3 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーハウジングは、第1弾性部材が配置される保持凹部を有してもよい。

【 0 0 3 4 】

上記の構成では、第1弾性部材は、バッテリーハウジングに保持される。

【 0 0 3 5 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、本体ハウジングは、左本体ハウジングと右本体ハウジングとを含み、第1弾性部材は、左本体ハウジングとバッテリーハウジングとの間、及び右本体ハウジングとバッテリーハウジングとの間のそれぞれに配置されてもよい。

40

【 0 0 3 6 】

上記の構成では、本体ハウジングの振動がバッテリーハウジングに伝達されることが効果的に抑制される。

【 0 0 3 7 】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、モータと、モータの前方側に配置される打撃機構と、打撃機構により回転方向に打撃されるアンビルと、モータの後方側に配置されるD型ハンドルと、バッテリーパックが装着されるバッテリーホルダと、D型ハンドルに接続され、バッテリーホルダを支持するバッテリーハウジングと、バッテリーハウジングに支持され、バッテリーパックと接触可能なクッションラバーと、を備えてもよい。

【 0 0 3 8 】

50

上記の構成では、D型ハンドルを有する大型インパクト工具において、クッションラバーにより、例えば大型インパクト工具が落下したときのバッテリーパックに作用する衝撃が緩和される。

【0039】

1つ又はそれ以上の実施形態において、バッテリーホルダは、バッテリーハウジングに前後方向に移動可能に支持されてもよい。

【0040】

上記の構成では、D型ハンドルを有する大型インパクト工具において、例えば大型インパクト工具が落下してバッテリーパックに衝撃が加わった場合、バッテリーホルダが移動することにより、バッテリーパックに作用する衝撃が緩和される。

10

【0041】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、バッテリーハウジングに支持され、バッテリーホルダをクッションラバーから離れる方向に付勢するスプリングを備えてもよい。

【0042】

上記の構成では、例えば大型インパクト工具が落下したときにバッテリーパックに作用する衝撃がクッションラバーにより緩和された後、バッテリーパックがスプリングの付勢力により初期位置に戻ることができる。

【0043】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、モータと、モータを収容する本体ハウジングと、相互に異なる3方向に延びる棒状の弾性部材を介して本体ハウジングに支持され、バッテリーパックが装着されるバッテリーホルダと、備えてもよい。

20

【0044】

上記の構成では、バッテリーパックに作用する3方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が減衰される。

【0045】

1つ又はそれ以上の実施形態において、相互に異なる3方向に延びる棒状の弾性部材は、一体でもよい。

【0046】

上記の構成では、電動工具を組み立てるときの作業性の低下が抑制される。

30

【0047】

1つ又はそれ以上の実施形態において、電動工具は、本体ハウジングとバッテリーホルダとの間に配置されるバッテリーハウジングを備えてもよい。弾性部材は、本体ハウジングとバッテリーハウジングとの間に配置されてもよい。バッテリーホルダは、弾性部材及びバッテリーハウジングを介して本体ハウジングに支持されてもよい。

【0048】

上記の構成では、バッテリーパックに作用する3方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が効果的に減衰される。

【0049】

以下、本開示に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本開示は実施形態に限定されない。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。

40

【0050】

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、インパクト工具1の中心を基準とした相対位置又は方向を示す。左右方向と前後方向と上下方向とは直交する。

【0051】

インパクト工具1は、モータ10と、インパクト工具1の出力部であるアンビル16とを有する。モータ10の回転軸を適宜、モータ回転軸MX、と称し、アンビル16の回転軸を適宜、出力回転軸AX、と称する。モータ回転軸MXは、上下方向に延びる。出力回

50

転軸 A X は、前後方向に延びる。

【 0 0 5 2 】

出力回転軸 A X に平行な方向を適宜、軸方向、と称し、出力回転軸 A X 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、出力回転軸 A X の放射方向を適宜、径方向、と称する。また、径方向において、出力回転軸 A X に近い位置又は接近する方向を適宜、径方向内側、と称し、出力回転軸 A X から遠い位置又は離隔する方向を適宜、径方向外側、と称する。

【 0 0 5 3 】

[インパクト工具]

図 1 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を示す左前方側からの斜視図である。図 2 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を示す右後方側からの斜視図である。図 3 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を右方側から見た図である。図 4 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を左方側から見た図である。図 5 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を後方側から見た図である。図 6 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を前方側から見た図である。図 7 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を上方側から見た図である。図 8 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を下方側から見た図である。図 9 は、実施形態に係るインパクト工具 1 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 10 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を示す断面図であり、図 3 の A - A 線断面矢視図に相当する。図 11 は、実施形態に係るインパクト工具の一部を示す断面図であり、図 9 の一部を拡大した図に相当する。図 12 は、実施形態に係るインパクト工具 1 の一部を示す断面図であり、図 10 の一部を拡大した図に相当する。

10

20

【 0 0 5 4 】

インパクト工具 1 は、電動のモータ 10 を駆動源とする電動工具の一種である。実施形態において、インパクト工具 1 は、締結工具の一種であるインパクトレンチである。インパクト工具 1 は、本体ハウジング 2 と、バッテリーハウジング 3 と、モータケース 4 と、ギヤケース 5 と、ハンマケース 6 と、サイドハンドル 7 と、バンパ 8 と、バッテリーホルダ 9 と、モータ 10 と、コントローラ 11 と、ファン 12 と、減速機構 13 と、スピンドル 14 と、打撃機構 15 と、アンビル 16 と、トリガスイッチ 17 と、ライトアセンブリ 18 と、インタフェースパネル 19 と、フックアセンブリ 20 とを備える。

【 0 0 5 5 】

本体ハウジング 2 は、モータケース 4 を収容する。本体ハウジング 2 は、ギヤケース 5 の一部を収容する。本体ハウジング 2 は、バッテリーハウジング 3 に接続される。本体ハウジング 2 は、ハンマケース 6 に固定される。

30

【 0 0 5 6 】

本体ハウジング 2 は、合成樹脂製である。本体ハウジング 2 を形成する合成樹脂として、ナイロン樹脂が例示される。本体ハウジング 2 は、左本体ハウジング 2 L と、右本体ハウジング 2 R とを含む。右本体ハウジング 2 R は、左本体ハウジング 2 L の右方側に配置される。左本体ハウジング 2 L と右本体ハウジング 2 R とは、一对の半割れハウジングを構成する。左本体ハウジング 2 L と右本体ハウジング 2 R とは、複数のねじ 2 S により固定される。

40

【 0 0 5 7 】

本体ハウジング 2 は、本体部 21 と、突出部 22 と、グリップ部 23 と、コントローラ収容部 24 と、パネル保持部 25 とを有する。

【 0 0 5 8 】

本体部 21 は、モータケース 4 を収容する。本体部 21 は、ギヤケース 5 の一部を収容する。

【 0 0 5 9 】

突出部 22 は、本体部 21 から下方側に突出する。突出部 22 は、バッテリーハウジング 3 の前方側に配置される。

【 0 0 6 0 】

50

グリップ部 2 3 は、作業者に握られる。グリップ部 2 3 は、本体部 2 1 の後方側に配置される。グリップ部 2 3 は、コントローラ収容部 2 4 の後部から上方側に延びる後グリップ部 2 3 A と、後グリップ部 2 3 A の上端部から前方側に延びる上グリップ部 2 3 B とを含む。後グリップ部 2 3 A の下端部は、コントローラ収容部 2 4 に接続され、後グリップ部 2 3 A の上端部は、上グリップ部 2 3 B の後端部に接続される。上グリップ部 2 3 B の前端部は、本体部 2 1 の上部に接続される。グリップ部 2 3 と本体部 2 1 とコントローラ収容部 2 4 とにより、D 型ハンドルが形成される。D 型ハンドルは、モータ 1 0 の後方側に配置される。トリガスイッチ 1 7 は、後グリップ部 2 3 A の上部に配置される。

【 0 0 6 1 】

コントローラ収容部 2 4 は、コントローラ 1 1 を収容する。

10

【 0 0 6 2 】

パネル保持部 2 5 は、インタフェースパネル 1 9 を保持する。

【 0 0 6 3 】

バッテリーハウジング 3 は、バッテリーホルダ 9 を支持する。バッテリーハウジング 3 は、本体ハウジング 2 に対して相対移動可能に本体ハウジング 2 に連結される。バッテリーハウジング 3 は、合成樹脂製である。バッテリーハウジング 3 を形成する合成樹脂として、ナイロン樹脂が例示される。

【 0 0 6 4 】

バッテリーハウジング 3 は、コントローラ収容部 2 4 の下方側に配置される。バッテリーハウジング 3 は、突出部 2 2 の後方側に配置される。バッテリーハウジング 3 は、D 型ハンドルに接続される。

20

【 0 0 6 5 】

バッテリーハウジング 3 は、左バッテリーハウジング 3 L と、右バッテリーハウジング 3 R とを含む。右バッテリーハウジング 3 R は、左バッテリーハウジング 3 L の右方側に配置される。左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R とは、一对の半割れハウジングを構成する。左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R とは、複数のねじ 3 S により固定される。バッテリーホルダ 9 は、左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R とに挟まれる。

【 0 0 6 6 】

モータケース 4 は、モータ 1 0 を収容する。モータケース 4 は、ギヤケース 5 の下方側に配置される。モータケース 4 は、ギヤケース 5 に固定される。

30

【 0 0 6 7 】

モータケース 4 は、合成樹脂製である。モータケース 4 を形成する合成樹脂として、ポリカーボネート樹脂が例示される。

【 0 0 6 8 】

モータケース 4 は、モータ 1 0 の周囲に配置される筒部 4 A と、筒部 4 A の下端部に配置される下壁部 4 B とを有する。

【 0 0 6 9 】

ギヤケース 5 は、減速機構 1 3 の少なくとも一部を収容する。ギヤケース 5 は、ハンマケース 6 の後方側に配置される。ギヤケース 5 は、ハンマケース 6 に固定される。

40

【 0 0 7 0 】

ギヤケース 5 は、金属製である。ギヤケース 5 を形成する金属として、アルミニウム又はマグネシウムが例示される。

【 0 0 7 1 】

ギヤケース 5 は、実質的に筒状である。ギヤケース 5 の前部に開口が設けられる。ギヤケース 5 の後部に開口が設けられる。ギヤケース 5 の下部に開口が設けられる。ギヤケース 5 の後部の開口にベアリングカバー 4 0 が配置される。ベアリングカバー 4 0 は、ねじ 4 0 S によりギヤケース 5 の後部に固定される。

【 0 0 7 2 】

ハンマケース 6 は、ハンマ 7 1 を含む打撃機構 1 5 を収容する。ハンマケース 6 は、本

50

体ハウジング 2 の前部に接続される。ハンマケース 6 は、ギヤケース 5 の前部に接続される。

【 0 0 7 3 】

ハンマケース 6 は、金属製である。ハンマケース 6 を形成する金属として、アルミニウムが例示される。

【 0 0 7 4 】

ハンマケース 6 は、実質的に筒状である。ハンマケース 6 は、第 1 筒部 6 1 と、第 2 筒部 6 2 と、前壁部 6 3 とを有する。第 1 筒部 6 1 は、ハンマ 7 1 を含む打撃機構 1 5 の周囲に配置される。第 2 筒部 6 2 は、第 1 筒部 6 1 よりも前方側に配置される。第 2 筒部 6 2 の外径は、第 1 筒部 6 1 の外径よりも小さい。ギヤケース 5 の前端部は、第 1 筒部 6 1 の後端部に設けられた開口に挿入される。前壁部 6 3 は、第 1 筒部 6 1 の前端部と第 2 筒部 6 2 の後端部とを接続する。

10

【 0 0 7 5 】

本体ハウジング 2 とギヤケース 5 とハンマケース 6 とは、複数のねじ 4 1 により固定される。本体ハウジング 2 は、複数のねじボス 2 B を有する。ギヤケース 5 は、複数のねじボス 5 B を有する。ハンマケース 6 は、複数のねじボス 6 B を有する。本体ハウジング 2 のねじボス 2 B に設けられたスルーホール及びギヤケース 5 のねじボス 5 B に設けられたスルーホールにねじ 4 1 が挿入される。ねじ 4 1 は、ハンマケース 6 のねじボス 6 B に設けられたねじ孔に挿入される。ねじ 4 1 は、ねじボス 2 B の後方からねじボス 2 B のスルーホール及びねじボス 5 B のスルーホールに挿入された後、ねじボス 6 B のねじ孔に挿入される。

20

【 0 0 7 6 】

モータケース 4 の上部に開口が設けられる。ギヤケース 5 の下部に開口が設けられる。モータケース 4 の内部空間とギヤケース 5 の内部空間とは、モータケース 4 の上部の開口及びギヤケース 5 の下部の開口を介して接続される。モータケース 4 とギヤケース 5 とは、複数のねじ（不図示）により固定される。

【 0 0 7 7 】

ギヤケース 5 の前部に開口が設けられる。ハンマケース 6 の後部に開口が設けられる。ギヤケース 5 の内部空間とハンマケース 6 の内部空間とは、ギヤケースの前部の開口及びハンマケース 6 の後部の開口を介して接続される。

30

【 0 0 7 8 】

サイドハンドル 7 は、作業者に握られる。サイドハンドル 7 は、作業者に握られるハンドル部 7 A と、ハンマケース 6 に固定されるベース部 7 B とを有する。ハンドル部 7 A は、ハンマケース 6 の左方側に配置される。ベース部 7 B は、第 1 ベース部 7 C と、第 1 ベース部 7 C の下方側に配置される第 2 ベース部 7 D とを含む。第 1 ベース部 7 C 及び第 2 ベース部 7 D のそれぞれは、円弧状である。第 1 ベース部 7 C と第 2 ベース部 7 D とは、ハンマケース 6 の第 1 筒部 6 1 を挟むように配置される。第 1 ベース部 7 C の右端部と第 2 ベース部 7 D の右端部とは、ヒンジ 7 E を介して連結される。第 1 ベース部 7 C の左端部及び第 2 ベース部 7 D の左端部のそれぞれは、ハンドル部 7 A に接続される。

【 0 0 7 9 】

第 1 ベース部 7 C の左端部と第 2 ベース部 7 D の左端部とは、締付機構 4 2 を介して連結される。締付機構 4 2 は、第 2 ベース部 7 D の左端部に設けられたねじ孔に配置されるねじ 4 2 A と、ねじ 4 2 A に対して回転可能なダイヤル 4 2 B とを有する。作業者は、ダイヤル 4 2 B を操作して、ダイヤル 4 2 B を回転することができる。ダイヤル 4 2 B が回転することにより、第 1 ベース部 7 C の左端部と第 2 ベース部 7 D の左端部との距離が調整される。第 1 ベース部 7 C の左端部と第 2 ベース部 7 D の左端部との距離が短くなるようにねじ 4 2 A が回転されることにより、ハンマケース 6 がベース部 7 B に締め付けられ、サイドハンドル 7 がハンマケース 6 に固定される。

40

【 0 0 8 0 】

なお、実施形態においては、ハンドル部 7 A がハンマケース 6 の左方に配置されること

50

とするが、ハンドル部 7 A は、ハンマケース 6 の周囲の任意の位置に配置可能である。ハンドル部 7 A は、例えば、ハンマケース 6 の左方に配置可能であり、ハンマケース 6 の上方に配置可能であり、ハンマケース 6 の下方に配置可能である。ハンマケース 6 に対するハンドル部 7 A の位置（角度）は、360度調整可能である。

【0081】

バンパ 8 は、ハンマケース 6 の表面の少なくとも一部を覆うように配置される。実施形態において、バンパ 8 は、第 1 筒部 6 1 の表面を覆うように配置される。バンパ 8 は、ハンマケース 6 を保護する。バンパ 8 は、ハンマケース 6 とインパクト工具 1 の周囲の物体と接触を抑制する。バンパ 8 は、ハンマケース 6 よりも軟らかい弾性体により形成されている。バンパ 8 を形成する弾性体として、スチレン・ブタジエンゴムが例示される。

10

【0082】

バッテリーホルダ 9 は、バッテリーパック 4 3 を保持する。バッテリーパック 4 3 は、バッテリーホルダ 9 に着脱される。コントローラ収容部 2 4 は、バッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 の上方側に配置される。突出部 2 2 は、バッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 の前方側に配置される。バッテリーパック 4 3 は、インパクト工具 1 の電源として機能する。バッテリーパック 4 3 は、二次電池を含む。実施形態において、バッテリーパック 4 3 は、充電式のリチウムイオン電池を含む。バッテリーホルダ 9 に装着されることにより、バッテリーパック 4 3 は、インパクト工具 1 に電力を供給可能である。モータ 1 0 は、バッテリーパック 4 3 から供給される電力に基づいて駆動する。コントローラ 1 1 は、バッテリーパック 4 3 から供給される電力に基づいて作動する。

20

【0083】

バッテリーホルダ 9 は、プレート状のターミナル 4 4 を保持する。ターミナル 4 4 は、合成樹脂製のプレートと、プレートに配置される金属製の接続端子であるターミナル端子とを有する。バッテリーパック 4 3 がバッテリーホルダ 9 に装着されることにより、バッテリーパック 4 3 の接続端子であるバッテリー端子とターミナル 4 4 のターミナル端子とが接続される。

【0084】

バッテリーハウジング 3 は、スプリング 4 5 及びクッションラバー 4 6 を保持する。スプリング 4 5 は、バッテリーホルダ 9 の前方側に配置される。クッションラバー 4 6 は、バッテリーホルダ 9 に保持されたバッテリーパック 4 3 の前方側に配置される。スプリング 4 5 は、バッテリーホルダ 9 を後方側に付勢する。クッションラバー 4 6 は、バッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 の前方側に配置される。クッションラバー 4 6 は、バッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 よりも前方側に配置される。クッションラバー 4 6 は、バッテリーパック 4 3 の前部に接触可能である。例えばインパクト工具 1 が落下した場合、スプリング 4 5 の弾性力によりターミナル 4 4 に作用する衝撃が緩和され、クッションラバー 4 6 によりバッテリーパック 4 3 に作用する衝撃が緩和される。

30

【0085】

モータ 1 0 は、インパクト工具 1 の動力源として機能する。モータ 1 0 は、インナロータ型の DC ブラシレスモータである。モータ 1 0 は、ステータ 4 7 と、ロータ 4 8 と、ロータシャフト 4 9 とを有する。ステータ 4 7 は、モータケース 4 に支持される。ロータ 4 8 の少なくとも一部は、ステータ 4 7 の内側に配置される。ロータシャフト 4 9 は、ロータ 4 8 に固定される。ロータ 4 8 は、上下方向に延びるモータ回転軸 M X を中心にステータ 4 7 に対して回転可能である。

40

【0086】

ステータ 4 7 は、複数のティースを有するステータコアと、インシュレータを介してステータコアの複数のティースのそれぞれに巻かれる複数のコイルとを有する。複数のコイルは、バスバーユニットを介して接続される。

【0087】

ロータ 4 8 は、モータ回転軸 M X を中心に回転する。ロータ 4 8 は、ロータコアと、ロータコアに固定されるロータ磁石とを有する。

50

【 0 0 8 8 】

センサ基板 5 0 がステータ 4 7 のインシュレータに固定される。センサ基板 5 0 は、ロータ 4 8 の回転方向の位置を検出する。センサ基板 5 0 は、環状の回路基板に支持される回転検出素子を有する。回転検出素子は、ロータ 4 8 のロータ磁石の位置を検出することにより、ロータ 4 8 の回転方向の位置を検出する。

【 0 0 8 9 】

ロータシャフト 4 9 は、ロータ 4 8 のロータコアに固定される。ロータ 4 8 とロータシャフト 4 9 とは、モータ回転軸 M X を中心に一緒に回転する。

【 0 0 9 0 】

ロータシャフト 4 9 は、ロータ軸受 5 1 及びロータ軸受 5 2 のそれぞれに回転可能に支持される。ロータ軸受 5 1 は、ロータ 4 8 の上端面よりも上方に突出するロータシャフト 4 9 の上部を回転可能に支持する。ロータ軸受 5 2 は、ロータ 4 8 の下端面よりも下方に突出するロータシャフト 4 9 の下部を回転可能に支持する。ロータ軸受 5 1 は、ギヤケース 5 に保持される。ロータ軸受 5 2 は、モータケース 4 に保持される。

【 0 0 9 1 】

ロータシャフト 4 9 の上端部に第 1 ベベルギヤ 5 3 が固定される。第 1 ベベルギヤ 5 3 は、減速機構 1 3 の少なくとも一部に連結される。ロータシャフト 4 9 は、第 1 ベベルギヤ 5 3 を介して減速機構 1 3 に連結される。

【 0 0 9 2 】

コントローラ 1 1 は、モータ 1 0 を制御する制御信号を出力する。コントローラ 1 1 は、複数の電子部品が実装された回路基板を含む。回路基板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、電界効果トランジスタ (FET: Field Effect Transistor)、及び抵抗器が例示される。

【 0 0 9 3 】

コントローラ 1 1 は、コントローラ収容部 2 4 に収容される。コントローラ 1 1 は、コントローラ収容部 2 4 において、コントローラケース 1 1 A に保持される。

【 0 0 9 4 】

ファン 1 2 は、モータ 1 0 及びコントローラ 1 1 を冷却するための気流を生成する。ファン 1 2 は、ステータ 4 7 の上方側に配置される。ファン 1 2 は、ロータシャフト 4 9 の上部に固定される。ファン 1 2 は、ロータ軸受 5 1 とステータ 4 7 との間に配置される。ファン 1 2 とロータシャフト 4 9 とは、一緒に回転する。

【 0 0 9 5 】

コントローラ収容部 2 4 に吸気口 2 6 が設けられる。本体部 2 1 の上部に排気口 2 7 が設けられる。モータケース 4 の後部に通気口 4 C が設けられる。ファン 1 2 が回転することにより、本体ハウジング 2 の外部空間の空気が、吸気口 2 6 を介してコントローラ収容部 2 4 の内部空間に流入する。コントローラ収容部 2 4 の内部空間に流入した空気は、コントローラ収容部 2 4 の内部空間を流通することにより、コントローラ 1 1 を冷却する。コントローラ収容部 2 4 の内部空間を流通した空気は、ファン 1 2 の回転により、通気口 4 C を介してモータケース 4 の内部空間に流入する。モータケース 4 の内部空間に流入した空気は、モータケース 4 の内部空間を流通することにより、モータ 1 0 を冷却する。モータケース 4 の内部空間を流通した空気の少なくとも一部は、ファン 1 2 の回転により、排気口 2 7 を介してモータケース 4 の外部空間に流出する。

【 0 0 9 6 】

減速機構 1 3 は、スピンドル 1 4 を介してモータ 1 0 の回転力を打撃機構 1 5 に伝達する。減速機構 1 3 は、ロータシャフト 4 9 とスピンドル 1 4 とを連結する。減速機構 1 3 は、ロータシャフト 4 9 の回転速度よりも低い回転速度でスピンドル 1 4 を回転させる。

【 0 0 9 7 】

減速機構 1 3 は、第 1 ベベルギヤ 5 3 に噛み合う第 2 ベベルギヤ 5 4 と、第 2 ベベルギ

ヤ 5 4 を介して伝達されたモータ 1 0 の回転力に基づいて駆動する遊星歯車機構 5 5 とを有する。

【 0 0 9 8 】

遊星歯車機構 5 5 は、サンギヤ 5 5 S と、プラネタリギヤ 5 5 P と、インターナルギヤ 5 5 I とを有する。プラネタリギヤ 5 5 P は、複数設けられる。複数のプラネタリギヤ 5 5 P は、サンギヤ 5 5 S の周囲に配置される。インターナルギヤ 5 5 I は、複数のプラネタリギヤ 5 5 P の周囲に配置される。遊星歯車機構 5 5 は、ギヤケース 5 に収容される。

【 0 0 9 9 】

第 2 ベベルギヤ 5 4 は、サンギヤ 5 5 S の周囲に配置される。第 2 ベベルギヤ 5 4 は、サンギヤ 5 5 S に固定される。第 2 ベベルギヤ 5 4 とサンギヤ 5 5 S とは、一緒に回転する。第 2 ベベルギヤ 5 4 及びサンギヤ 5 5 S は、前後方向に伸びる出力回転軸 A X を中心に回転可能である。出力回転軸 A X とモータ回転軸 M X とは、直交する。サンギヤ 5 5 S の後端部は、ギヤ軸受 5 6 に支持される。サンギヤ 5 5 S の中間部は、ギヤ軸受 5 7 に支持される。ギヤ軸受 5 6 は、ベアリングカバー 4 0 に保持される。ギヤ軸受 5 7 は、ギヤケース 5 に保持される。ロータシャフト 4 9 が回転して第 1 ベベルギヤ 5 3 が回転することにより、第 2 ベベルギヤ 5 4 が回転する。第 2 ベベルギヤ 5 4 が回転することにより、サンギヤ 5 5 S が回転する。

10

【 0 1 0 0 】

複数のプラネタリギヤ 5 5 P のそれぞれは、サンギヤ 5 5 S に噛み合う。プラネタリギヤ 5 5 P は、ピン 5 5 A を介してスピンドル 1 4 に回転可能に支持される。スピンドル 1 4 は、プラネタリギヤ 5 5 P により回転される。インターナルギヤ 5 5 I は、プラネタリギヤ 5 5 P に噛み合う内歯を有する。インターナルギヤ 5 5 I は、ギヤケース 5 に固定される。インターナルギヤ 5 5 I の外周面に複数の凸部が設けられる。インターナルギヤ 5 5 I の凸部は、ギヤケース 5 の内周面に設けられた凹部に嵌まる。インターナルギヤ 5 5 I は、ギヤケース 5 に対して常に回転不可能である。

20

【 0 1 0 1 】

モータ 1 0 の駆動によりロータシャフト 4 9 及び第 1 ベベルギヤ 5 3 が回転すると、第 2 ベベルギヤ 5 4 及びサンギヤ 5 5 S が回転する。サンギヤ 5 5 S が回転すると、プラネタリギヤ 5 5 P がサンギヤ 5 5 S の周囲を公転する。プラネタリギヤ 5 5 P は、インターナルギヤ 5 5 I の内歯に噛み合いながら公転する。プラネタリギヤ 5 5 P の公転により、ピン 5 5 A を介してプラネタリギヤ 5 5 P に接続されているスピンドル 1 4 は、ロータシャフト 4 9 の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

30

【 0 1 0 2 】

スピンドル 1 4 は、減速機構 1 3 により伝達されたモータ 1 0 の回転力により回転する。スピンドル 1 4 は、減速機構 1 3 を介して伝達されたモータ 1 0 の回転力を打撃機構 1 5 に伝達する。スピンドル 1 4 は、出力回転軸 A X を中心に回転可能である。スピンドル 1 4 の後部は、ギヤケース 5 に収容される。スピンドル 1 4 の前部は、ハンマケース 6 に収容される。スピンドル 1 4 の少なくとも一部は、減速機構 1 3 の前方側に配置される。スピンドル 1 4 は、アンビル 1 6 の後方側に配置される。

【 0 1 0 3 】

スピンドル 1 4 は、フランジ部 1 4 A と、スピンドルシャフト部 1 4 B と、突出部 1 4 C とを有する。スピンドルシャフト部 1 4 B は、フランジ部 1 4 A から前方に突出する。突出部 1 4 C は、フランジ部 1 4 A から後方に突出する。

40

【 0 1 0 4 】

プラネタリギヤ 5 5 P は、ピン 5 5 A を介してフランジ部 1 4 A 及び突出部 1 4 C のそれぞれに回転可能に支持される。スピンドル 1 4 は、スピンドル軸受 5 8 に回転可能に支持される。スピンドル軸受 5 8 は、突出部 1 4 C を回転可能に支持する。スピンドル軸受 5 8 は、ギヤケース 5 に保持される。

【 0 1 0 5 】

打撃機構 1 5 は、出力回転軸 A X を中心とする回転方向にアンビル 1 6 を打撃する。打

50

撃機構 15 は、モータ 10 の前方側に配置される。打撃機構 15 は、モータ 10 により駆動される。打撃機構 15 は、出力回転軸 AX を中心に回転可能である。モータ 10 の回転力は、減速機構 13 及びスピンドル 14 を介して打撃機構 15 に伝達される。打撃機構 15 は、モータ 10 により回転するスピンドル 14 の回転力に基づいて、アンビル 16 を回転方向に打撃する。

【0106】

打撃機構 15 は、ハンマケース 6 の第 1 筒部 61 に收容される。打撃機構 15 は、ハンマ 71 と、ボール 72 と、第 1 コイルスプリング 73 と、第 2 コイルスプリング 74 と、第 3 コイルスプリング 75 と、第 1 ワッシャ 76 と、第 2 ワッシャ 77 とを有する。

【0107】

ハンマ 71 は、減速機構 13 の前方側に配置される。ハンマ 71 は、スピンドルシャフト部 14 B の周囲に配置される。ハンマ 71 は、スピンドルシャフト部 14 B に保持される。ハンマ 71 は、モータ 10 により回転される。ボール 72 は、スピンドルシャフト部 14 B とハンマ 71 との間に配置される。ハンマ 71 は、筒状のハンマボディ 71 A と、ハンマボディ 71 A の前部に設けられるハンマ突起部 71 B とを有する。ハンマボディ 71 A の後面に環状の凹部 71 C が設けられる。凹部 71 C は、ハンマボディ 71 A の後面から前方に窪む。

【0108】

ハンマ 71 は、モータ 10 により回転される。モータ 10 の回転力は、減速機構 13 及びスピンドル 14 を介してハンマ 71 に伝達される。ハンマ 71 は、モータ 10 により回転するスピンドル 14 の回転力に基づいて、スピンドル 14 と一緒に回転可能である。ハンマ 71 及びスピンドル 14 のそれぞれは、出力回転軸 AX を中心に回転する。

【0109】

第 1 ワッシャ 76 は、凹部 71 C の内側に配置される。第 1 ワッシャ 76 は、複数のボール 78 を介してハンマ 71 に支持される。ボール 78 は、第 1 ワッシャ 76 の前方側に配置される。

【0110】

第 2 ワッシャ 77 は、凹部 71 C の内側において第 1 ワッシャ 76 の後方側に配置される。第 2 ワッシャ 77 の外径は、第 1 ワッシャ 76 の外径よりも小さい。第 2 ワッシャ 77 とハンマ 71 とは前後方向に相対移動可能である。

【0111】

第 1 コイルスプリング 73 は、スピンドルシャフト部 14 B の周囲に配置される。第 1 コイルスプリング 73 の後端部は、フランジ部 14 A に支持される。第 1 コイルスプリング 73 の前端部は、凹部 71 C の内側に配置され、第 1 ワッシャ 76 に支持される。第 1 コイルスプリング 73 は、ハンマ 71 を前方に移動させる弾性を常時発生する。

【0112】

第 2 コイルスプリング 74 は、スピンドルシャフト部 14 B の周囲に配置される。第 2 コイルスプリング 74 は、第 1 コイルスプリング 73 の径方向内側に配置される。第 2 コイルスプリング 74 の後端部は、フランジ部 14 A に支持される。第 2 コイルスプリング 74 の前端部は、凹部 71 C の内側に配置され、第 2 ワッシャ 77 に支持される。第 2 コイルスプリング 74 は、ハンマ 71 が後方に移動したときにハンマ 71 を前方に移動させる弾性を発生する。

【0113】

第 3 コイルスプリング 75 は、スピンドルシャフト部 14 B の周囲に配置される。第 3 コイルスプリング 75 は、第 1 コイルスプリング 73 の径方向内側に配置される。第 3 コイルスプリング 75 は、凹部 71 C の内側に配置される。第 3 コイルスプリング 75 の後端部は、第 2 ワッシャ 77 に支持される。第 3 コイルスプリング 75 の前端部は、第 1 ワッシャ 76 に支持される。第 3 コイルスプリング 75 は、第 2 コイルスプリング 74 を後方に移動させる弾性を発生する。第 3 コイルスプリング 75 の弾性力により、第 2 コイルスプリング 74 の後端部がフランジ部 14 A に押し付けられる。これにより、フランジ

10

20

30

40

50

部 1 4 A に対して第 2 コイルスプリング 7 4 が遊動することが抑制される。

【 0 1 1 4 】

ボール 7 2 は、鉄鋼のような金属製である。ボール 7 2 は、スピンドルシャフト部 1 4 B とハンマ 7 1 との間に配置される。スピンドル 1 4 は、ボール 7 2 の少なくとも一部が配置されるスピンドル溝 1 4 D を有する。スピンドル溝 1 4 D は、スピンドルシャフト部 1 4 B の外面の一部に設けられる。ハンマ 7 1 は、ボール 7 2 の少なくとも一部が配置されるハンマ溝 7 1 D を有する。ハンマ溝 7 1 D は、ハンマ 7 1 の内面の一部に設けられる。ボール 7 2 は、スピンドル溝 1 4 D とハンマ溝 7 1 D との間に配置される。ボール 7 2 は、スピンドル溝 1 4 D の内側及びハンマ溝 7 1 D の内側のそれぞれを転がることができる。ハンマ 7 1 は、ボール 7 2 に伴って移動可能である。スピンドル 1 4 とハンマ 7 1 とは、スピンドル溝 1 4 D 及びハンマ溝 7 1 D により規定される可動範囲において、出力回転軸 A X に平行な方向及び出力回転軸 A X を中心とする回転方向のそれぞれに相対移動することができる。

10

【 0 1 1 5 】

アンビル 1 6 は、モータ 1 0 の回転力に基づいて回転するインパクト工具 1 の出力部である。アンビル 1 6 の少なくとも一部は、ハンマ 7 1 の前方側に配置される。アンビル 1 6 は、打撃機構 1 5 のハンマ 7 1 により回転方向に打撃される。

【 0 1 1 6 】

アンビル 1 6 は、アンビル凹部 1 6 A を有する。アンビル凹部 1 6 A は、アンビル 1 6 の後端部に設けられる。アンビル凹部 1 6 A は、アンビル 1 6 の後端部から前方に窪む。アンビル 1 6 の後方にスピンドル 1 4 が配置される。スピンドルシャフト部 1 4 B の前端部は、アンビル凹部 1 6 A に配置される。

20

【 0 1 1 7 】

アンビル 1 6 は、アンビルシャフト部 1 6 B と、アンビル突起部 1 6 C とを有する。アンビルシャフト部 1 6 B は、打撃機構 1 5 の前方側に配置される。アンビル突起部 1 6 C は、アンビルシャフト部 1 6 B の後端部からアンビルシャフト部 1 6 B の径方向外側に突出する。アンビル突起部 1 6 C は、打撃機構 1 5 により出力回転軸 A X を中心とする回転方向に打撃される。

【 0 1 1 8 】

アンビルシャフト部 1 6 B の前端部は、第 2 筒部 6 2 の前部の開口を介してハンマケース 6 の前方側に配置される。アンビルシャフト部 1 6 B の前端部に先端工具としてソケットが装着される。

30

【 0 1 1 9 】

アンビル 1 6 は、アンビル軸受 7 9 に回転可能に支持される。アンビル軸受 7 9 は、アンビルシャフト部 1 6 B の周囲に配置される。アンビル 1 6 は、出力回転軸 A X を中心に回転可能である。アンビル軸受 7 9 は、ハンマケース 6 に保持される。アンビル軸受 7 9 は、ハンマケース 6 の第 2 筒部 6 2 の内側に配置される。アンビル軸受 7 9 は、ハンマケース 6 の第 2 筒部 6 2 に保持される。

【 0 1 2 0 】

実施形態において、アンビル軸受 7 9 は、滑り軸受である。アンビル軸受 7 9 は、筒状である。実施形態において、アンビル軸受 7 9 としてスリーブが使用される。なお、例えば粉末冶金法により製造された筒状の多孔質金属体に潤滑油を含浸させることにより滑り軸受が形成されてもよい。

40

【 0 1 2 1 】

出力回転軸 A X に直交する断面において、アンビルシャフト部 1 6 B の外周面の形状は、円形状である。出力回転軸 A X に直交する断面において、アンビル軸受 7 9 の内周面の形状は、円形状である。

【 0 1 2 2 】

アンビルシャフト部 1 6 B の外周面に第 1 溝部 1 6 D が形成される。第 1 溝部 1 6 D は、出力回転軸 A X を囲むようにアンビルシャフト部 1 6 B の外周面に形成される。

50

【 0 1 2 3 】

アンビル軸受 7 9 の内周面に溝部 7 9 A が形成される。溝部 7 9 A は、出力回転軸 A X を囲むようにアンビル軸受 7 9 の内周面に形成される。

【 0 1 2 4 】

第 1 溝部 1 6 D と溝部 7 9 A との間にリング 8 0 が配置される。リング 8 0 は、アンビルシャフト部 1 6 B がハンマケース 6 から前方に抜けることを抑制する。リング 8 0 は、第 1 溝部 1 6 D の内面及び溝部 7 9 A の内面のそれぞれに接触する。リング 8 0 は、第 1 溝部 1 6 D の内面と溝部 7 9 A の内面とにより僅かに押し潰される。リング 8 0 は、アンビルシャフト部 1 6 B とアンビル軸受 7 9 との境界をシールする。

【 0 1 2 5 】

ハンマケース 6 は、アンビル軸受 7 9 の前端部に接触する軸受支持面 6 A を有する。軸受支持面 6 A は、第 2 筒部 6 2 の前端部に設けられる。軸受支持面 6 A は、後方を向く。軸受支持面 6 A は、アンビル軸受 7 9 を前方から押さえる。軸受支持面 6 A は、アンビル軸受 7 9 がハンマケース 6 から前方に抜けることを抑制する。出力回転軸 A X と直交する面内において、軸受支持面 6 A は、リング状である。第 2 筒部 6 2 の前端部の開口は、軸受支持面 6 A よりも径方向内側に規定される。

【 0 1 2 6 】

アンビルシャフト部 1 6 B の前端部は、第 2 筒部 6 2 の前端部の開口を介して第 2 筒部 6 2 よりも前方に配置される。アンビルシャフト部 1 6 B の少なくとも一部は、第 2 筒部 6 2 の前端部の開口の内側に配置される。第 2 筒部 6 2 の前端部にシール部材 8 1 が設けられる。シール部材 8 1 は、第 2 筒部 6 2 の前端部の内側に配置される。シール部材 8 1 は、第 2 筒部 6 2 の前端部とアンビルシャフト部 1 6 B との境界をシールする。シール部材 8 1 は、リング 8 0 よりも前方に配置される。

【 0 1 2 7 】

アンビルシャフト部 1 6 B は、第 1 溝部 1 6 D よりも後方に配置される第 2 溝部 1 6 E を有する。第 2 溝部 1 6 E におけるアンビルシャフト部 1 6 B の断面係数は、第 1 溝部 1 6 D におけるアンビルシャフト部 1 6 B の断面係数よりも小さい。すなわち、第 2 溝部 1 6 E を通り出力回転軸 A X に直交するアンビルシャフト部 1 6 B の断面係数は、第 1 溝部 1 6 D を通り出力回転軸 A X に直交するアンビルシャフト部 1 6 B の断面係数よりも小さい。アンビルシャフト部 1 6 B において、第 2 溝部 1 6 E は、曲げモーメントに対する強度が最も低い部分である。すなわち、アンビルシャフト部 1 6 B において、第 2 溝部 1 6 E は、アンビルシャフト部 1 6 B に高い負荷が作用したときに最も折損し易い部分である。

【 0 1 2 8 】

第 2 溝部 1 6 E は、アンビルシャフト部 1 6 B の外周面に形成される。第 2 溝部 1 6 E は、第 1 溝部 1 6 D よりも後方に形成される。第 2 溝部 1 6 E は、出力回転軸 A X を囲むようにアンビルシャフト部 1 6 B の外周面に形成される。

【 0 1 2 9 】

第 2 溝部 1 6 E の深さは、第 1 溝部 1 6 D の深さよりも深い。第 2 溝部 1 6 E の深さは、径方向における第 2 溝部 1 6 E の寸法をいう。

【 0 1 3 0 】

例えば締結作業においてアンビルシャフト部 1 6 B に高い負荷が作用した場合、アンビルシャフト部 1 6 B の少なくとも一部が折損する可能性がある。実施形態においては、アンビルシャフト部 1 6 B に第 2 溝部 1 6 E が設けられる。そのため、アンビルシャフト部 1 6 B に高い負荷が作用した場合、アンビルシャフト部 1 6 B は、第 2 溝部 1 6 E において折損する。

【 0 1 3 1 】

アンビルシャフト部 1 6 B が第 2 溝部 1 6 E において折損した場合、第 2 溝部 1 6 E よりも前方のアンビルシャフト部 1 6 B がハンマケース 6 に対して前方に移動する可能性がある。アンビルシャフト部 1 6 B が前方に移動した場合、第 1 溝部 1 6 D の内面の少なく

10

20

30

40

50

とも一部及び溝部 79 A の内面の少なくとも一部がリング 80 に引っ掛かる。

【 0 1 3 2 】

アンビル軸受 79 の前端部は、ハンマケース 6 の軸受支持面 6 A に接触する。アンビルシャフト部 16 B が折損しても、アンビル軸受 79 は、ハンマケース 6 に対して前方に移動しない。リング 80 は、第 1 溝部 16 D の内面の少なくとも一部及び溝部 79 A の内面の少なくとも一部に引っ掛かる。リング 80 も、ハンマケース 6 に対して前方に移動しない。アンビルシャフト部 16 B は、ハンマケース 6 に対して前方に移動しないリング 80 に引っ掛かる。そのため、アンビルシャフト部 16 B が第 2 溝部 16 E において折損した場合において、アンビルシャフト部 16 B がハンマケース 6 から前方に抜けることが抑制される。すなわち、アンビルシャフト部 16 B が折損した場合、第 2 溝部 16 E よりも前方のアンビルシャフト部 16 B がインパクト工具 1 から脱落することが抑制される。

10

【 0 1 3 3 】

トリガスイッチ 17 は、モータ 10 を駆動するために作業者に操作される。モータ 10 の駆動とは、ステータ 47 のコイルが通電されてロータ 48 が回転することをいう。トリガスイッチ 17 は、後グリップ部 23 A の上部に設けられる。トリガスイッチ 17 は、トリガレバー 17 A と、スイッチ本体 17 B とを含む。スイッチ本体 17 B は、後グリップ部 23 A の内部空間に配置される。トリガレバー 17 A は、後グリップ部 23 A の前部の上部から前方に突出する。トリガレバー 17 A は、後方に移動するように作業者に操作される。トリガレバー 17 A が後方に移動するように操作されることにより、モータ 10 が駆動する。トリガレバー 17 A の操作が解除されることにより、モータ 10 の駆動が停止する。

20

【 0 1 3 4 】

ライトアセンブリ 18 は、照明光を射出する。ライトアセンブリ 18 は、アンビル 16 及びアンビル 16 の周辺を照明光で照明する。ライトアセンブリ 18 は、アンビル 16 の前方を照明光で照明する。また、ライトアセンブリ 18 は、アンビル 16 に装着されたソケット及びソケットの周辺を照明光で照明する。ライトアセンブリ 18 は、ハンマケース 6 の第 2 筒部 62 の周囲に配置される。

【 0 1 3 5 】

インタフェースパネル 19 は、例えばライトアセンブリ 18 の発光モードを選択するための操作ボタンを含む。インタフェースパネル 19 は、例えばバッテリーパック 43 の残容量を表示する表示部を含む。

30

【 0 1 3 6 】

フックアセンブリ 20 は、対象物に引っ掛けられる。フックアセンブリ 20 は、ベース部 20 A と、リング部 20 B とを有する。ベース部 20 A は、本体ハウジング 2 の上部に固定される。実施形態において、ベース部 20 A は、ねじ 41 が挿入されるスルーホールを有する。ねじ 41 は、ベース部 20 A のスルーホールを介して、ねじボス 2 B のスルーホールに挿入される。ベース部 20 A は、ねじ 41 の頭部とねじボス 2 B とに挟まれることによって、本体ハウジング 2 の上部に固定される。リング部 20 B は、ベース部 20 A から上方に突出するように配置される。対象物の少なくとも一部がベース部 20 A に挿入されることにより、インパクト工具 1 は、フックアセンブリ 20 を介して対象物に吊り下げられる。

40

【 0 1 3 7 】

[ライトアセンブリ]

図 13 は、実施形態に係るライトアセンブリ 18 を示す右前方側からの分解斜視図である。図 14 は、実施形態に係るライトアセンブリ 18 を示す左後方側からの分解斜視図である。図 15 は、実施形態に係る軸方向弾性体を示す右前方側からの斜視図である。図 16 は、実施形態に係る軸方向弾性体を示す左後方側からの斜視図である。図 17 は、実施形態に係る発光体ユニットを示す右前方側からの斜視図である。図 18 は、実施形態に係る発光体ユニットを示す左後方側からの斜視図である。図 19 は、実施形態に係る径方向

50

弾性体を示す右前方側からの斜視図である。図 20 は、実施形態に係る径方向弾性体を示す左後方側からの斜視図である。図 21 は、実施形態に係るライトアセンブリ 18 の一部を拡大した断面図である。

【0138】

ライトアセンブリ 18 は、発光体ユニット 90 と、軸方向弾性体 91 と、径方向弾性体 92 と、ワッシャ 93 と、リングスプリング 94 とを有する。

【0139】

発光体ユニット 90 は、チップオンボード発光ダイオード 95 (COB LED: chip on board light emitting diodes) と、光学部材 96 とを含む。

【0140】

チップオンボード発光ダイオード 95 は、基板 95A と、発光体である LED チップ 95B と、バンク 95C と、蛍光体 95D とを有する。

【0141】

LED チップ 95B を含む発光体ユニット 90 は、アンビル 16 の前端側を照射する。発光体ユニット 90 は、第 2 筒部 62 の周囲の少なくとも一部に配置される。

【0142】

基板 95A は、環状である。基板 95A は、第 2 筒部 62 を介してアンビルシャフト部 16B の周囲に配置される。基板 95A は、アンビルシャフト部 16B を囲むように設けられる。基板 95A として、アルミニウム基板、ガラス布基材エポキシ樹脂基板 (FR-4 基板)、又は複合基材エポキシ樹脂基板 (CEM-3 基板) が例示される。実施形態において、基板 95A の内縁部に複数の凹部 95F が設けられる。凹部 95F は、基板 95A の内縁部から径方向外側に凹むように設けられる。凹部 95F は、基板 95A の周方向に間隔をあけて複数設けられる。実施形態において、凹部 95F は、基板 95A の周方向に間隔をあけて 6 つ設けられる。

【0143】

LED チップ 95B は、基板 95A の前面に搭載される。LED チップ 95B は、第 2 筒部 62 を介してアンビルシャフト部 16B の周囲の少なくとも一部に配置される。LED チップ 95B は、基板 95A の周方向に間隔をあけて複数配置される。実施形態において、LED チップ 95B は、基板 95A の周方向に等間隔に 36 個配置される。なお、LED チップ 95B は、基板 95A の周方向に等間隔に 60 個配置されてもよいし、72 個配置されてもよい。LED チップ 95B と基板 95A とは、金ワイヤ (不図示) を介して接続される。金ワイヤは、複数の LED チップ 95B を相互に接続する。

【0144】

バンク 95C は、基板 95A の前面に設けられる。バンク 95C は、基板 95A の前面から前方に突出する。バンク 95C は、蛍光体 95D が配置される区画空間を規定する。バンク 95C は、LED チップ 95B の周囲に配置される。バンク 95C は、LED チップ 95B よりも径方向内側及び径方向外側のそれぞれに配置される。バンク 95C は、円環状である。実施形態において、バンク 95C は、二重円環状になるように設けられる。すなわち、実施形態において、バンク 95C は、基板 95A の前面に設けられた円環状の第 1 のバンク 95C と、基板 95A の前面において第 1 のバンク 95C よりも径方向外側に設けられた円環状の第 2 のバンク 95C とを含む。第 1 のバンク 95C は、LED チップ 95B よりも径方向内側に配置される。第 2 のバンク 95C は、LED チップ 95B よりも径方向外側に配置される。複数の LED チップ 95B は、第 1 のバンク 95C と第 2 のバンク 95C との間に配置される。

【0145】

蛍光体 95D は、基板 95A の前面に配置される。蛍光体 95D は、バンク 95C の内側において LED チップ 95B を覆うように配置される。蛍光体 95D は、円環状である。蛍光体 95D は、第 1 のバンク 95C と第 2 のバンク 95C との間において、複数の LED チップ 95B のそれぞれを覆うように配置される。

【0146】

10

20

30

40

50

一对の電極がバンク 9 5 C の外側において基板 9 5 A の後面に配置される。一对の電極のうち、一方の電極が正極であり、他方の電極が負極である。一对のリード線 9 5 E が基板 9 5 A に接続される。電極は、リード線 9 5 E に接続される。一对のリード線 9 5 E は、基板 9 5 A の後面に支持される。なお、電極が基板 9 5 A の前面に配置され、リード線 9 5 E が基板 9 5 A の前面に支持されてもよい。

【 0 1 4 7 】

バッテリーパック 4 3 から出力された電流は、コントローラ 1 1 及びリード線 9 5 E を介して電極に供給される。バッテリーパック 4 3 の電圧は、コントローラ 1 1 により降圧された後、電極に印加される。電極に供給された電流は、基板 9 5 A 及び金ワイヤを介して L E D チップ 9 5 B に供給される。L E D チップ 9 5 B は、バッテリーパック 4 3 から供給された電流に基づいて発光する。

10

【 0 1 4 8 】

光学部材 9 6 は、L E D チップ 9 5 B の前面に対向するように配置される。光学部材 9 6 は、L E D チップ 9 5 B から射出された光は、光学部材 9 6 を透過する。光学部材 9 6 は、チップオンボード発光ダイオード 9 5 に接続される。光学部材 9 6 は、基板 9 5 A に固定される。

【 0 1 4 9 】

光学部材 9 6 は、ポリカーボネート樹脂製である。実施形態において、光学部材 9 6 は、白色の拡散材が含有されたポリカーボネート樹脂製である。光学部材 9 6 は、乳白色である。光学部材 9 6 の光透過率は、4 0 % 以上 7 0 % 以下である。光学部材 9 6 が乳白色なので、インパクト工具 1 の外部から L E D チップ 9 5 B の外形が視認し難い。L E D チップ 9 5 B の外形が視認し難いので、インパクト工具 1 の意匠性が良化される。

20

【 0 1 5 0 】

光学部材 9 6 の少なくとも一部は、チップオンボード発光ダイオード 9 5 よりも前方側に配置される。光学部材 9 6 は、第 1 外筒部 9 6 A と、第 2 外筒部 9 6 B と、第 1 内筒部 9 6 C と、第 2 内筒部 9 6 D と、光透過部 9 6 E と、凸部 9 6 F と、スナップフィット 9 6 G を有する。

【 0 1 5 1 】

第 1 外筒部 9 6 A 及び第 2 外筒部 9 6 B は、第 1 内筒部 9 6 C 及び第 2 内筒部 9 6 D よりも径方向外側に配置される。第 1 外筒部 9 6 A 及び第 2 外筒部 9 6 B は、チップオンボード発光ダイオード 9 5 の外周側に配置される。第 1 内筒部 9 6 C 及び第 2 内筒部 9 6 D は、チップオンボード発光ダイオード 9 5 の内周側に配置される。径方向において、チップオンボード発光ダイオード 9 5 は、第 1 外筒部 9 6 A 及び第 2 外筒部 9 6 B と第 1 内筒部 9 6 C 及び第 2 内筒部 9 6 D との間に配置される。

30

【 0 1 5 2 】

第 1 外筒部 9 6 A は、基板 9 5 A よりも径方向外側に配置される。第 2 外筒部 9 6 B は、第 1 外筒部 9 6 A よりも前方側に配置される。第 2 外筒部 9 6 B の内径は、第 1 外筒部 9 6 A の内径よりも小さい。第 1 外筒部 9 6 A の前端部と第 2 外筒部 9 6 B の後端部との境界に段差が設けられる。基板 9 5 A の前面の外縁部は、第 1 外筒部 9 6 A の前端部と第 2 外筒部 9 6 B の後端部との境界の段差に支持される。

40

【 0 1 5 3 】

第 1 内筒部 9 6 C は、基板 9 5 A よりも径方向内側に配置される。第 2 内筒部 9 6 D は、第 1 内筒部 9 6 C よりも前方側に配置される。第 2 内筒部 9 6 D の内径は、第 1 内筒部 9 6 C の内径よりも小さい。第 1 内筒部 9 6 C の前端部と第 2 内筒部 9 6 D の後端部との境界に段差が設けられる。基板 9 5 A の前面の内縁部は、第 1 内筒部 9 6 C の前端部と第 2 内筒部 9 6 D の後端部との境界の段差に支持される。

【 0 1 5 4 】

光透過部 9 6 E は、チップオンボード発光ダイオード 9 5 よりも前方側に配置される。光透過部 9 6 E は、円環状である。光透過部 9 6 E は、L E D チップ 9 5 B よりも前方側に配置される。光透過部 9 6 E は、第 2 外筒部 9 6 B の前端部と第 2 内筒部 9 6 D の前端

50

部とを繋ぐように配置される。光透過部 96E は、基板 95A の前面に対向する。光透過部 96E は、LEDチップ 95B に対向する。LEDチップ 95B から射出された光は、光透過部 96E を通過して、発光体ユニット 90 の前方側に照射される。

【0155】

光透過部 96E は、LEDチップ 95B からの光が入射する入射面と、光透過部 96E を透過した光が射出する出射面とを有する。基板 95A の前面は、光透過部 96E の入射面に対向する。入射面は、LEDチップ 95B に対向する。入射面は、実質的に後方側を向く。出射面は、実質的に前方側を向く。

【0156】

凸部 96F は、光透過部 96E よりも内周側に配置される。凸部 96F は、第2内筒部 96D から前方側に突出するように設けられる。凸部 96F は、光透過部 96E の出射面よりも前方側に配置される。凸部 96F は、円環状である。

10

【0157】

基板 95A の後面は、第1外筒部 96A の後端部及び第1内筒部 96C の後端部よりも前方側に配置される。光学部材 96 とチップオンボード発光ダイオード 95 の基板 95A とは、留め具により固定される。留め具は、光学部材 96 に設けられたスナップフィット 96G を含む。スナップフィット 96G は、光透過部 96E の入射面よりも内周側から後方側に向かって突出する。スナップフィット 96G は、光学部材 96 の周方向に間隔をあけて複数設けられる。実施形態において、スナップフィット 96G は、光学部材 96 の周方向に間隔をあけて6つ設けられる。スナップフィット 96G は、6つの凹部 95F のそれぞれに1つずつ挿入される。スナップフィット 96G が凹部 95F に挿入されることにより、光学部材 96 とチップオンボード発光ダイオード 95 の基板 95A とが固定される。

20

【0158】

軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 のそれぞれは、ゴム製である。軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 のそれぞれは、ハンマケース 6 の振動が発光体ユニット 90 に伝達されることを抑制する。軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 のそれぞれは、発光体ユニット 90 に入力される振動を減衰する防振部材として機能する。

【0159】

径方向弾性体 92 は、環状である。径方向弾性体 92 は、アンビルシャフト部 16B を囲むように配置される。径方向弾性体 92 は、第2筒部 62 を囲むように配置される。

30

【0160】

径方向弾性体 92 は、ハンマケース 6 に支持される。径方向弾性体 92 は、発光体ユニット 90 を径方向内側から支持する。径方向弾性体 92 は、径方向において第2筒部 62 と発光体ユニット 90 との間に配置される径方向ベース部 92A を有する。径方向ベース部 92A は、筒状である。径方向ベース部 92A は、第2筒部 62 の周囲に配置される。

【0161】

径方向ベース部 92A は、第2筒部 62 の外周面に対向する内周面と、径方向ベース部 92A の内周面から径方向内側に突出する径方向リブ部 92D と、を有する。径方向リブ部 92D は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。径方向リブ部 92D が、第2筒部 62 の外周面に接触する。径方向ベース部 92A の内周面は、第2筒部 62 の外周面から離れる。径方向ベース部 92A の外周面は、発光体ユニット 90 の内周面に接触する。実施形態において、発光体ユニット 90 の内周面は、光学部材 96 の内周面である。

40

【0162】

径方向弾性体 92 は、発光体ユニット 90 を後方側から支持する後側支持部 92B と、発光体ユニット 90 を前方側から支持する前側支持部 92C とを有する。後側支持部 92B は、径方向ベース部 92A の後端部に接続される。後側支持部 92B は、径方向ベース部 92A の後端部から径方向外側に突出する。前側支持部 92C は、径方向ベース部 92A の前端部に接続される。前側支持部 92C は、径方向ベース部 92A の前端部から径方向外側に突出する。後側支持部 92B 及び前側支持部 92C のそれぞれは、環状である。

50

径方向ベース部 9 2 A と後側支持部 9 2 B と前側支持部 9 2 C とは、一体である。

【 0 1 6 3 】

後側支持部 9 2 B は、前壁部 6 3 の前面に対向する後面と、後側支持部 9 2 B の後面から後方側に突出するリング状凸部 9 2 E と、後側支持部 9 2 B の後面から後方側に突出する第 1 軸方向リブ部 9 2 F と、を有する。リング状凸部 9 2 E は、後側支持部 9 2 B の後面の外縁部に設けられる。第 1 軸方向リブ部 9 2 F は、リング状凸部 9 2 E よりも径方向内側に設けられる。第 1 軸方向リブ部 9 2 F は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。リング状凸部 9 2 E 及び第 1 軸方向リブ部 9 2 F が、前壁部 6 3 の前面に接触する。後側支持部 9 2 B の後面は、前壁部 6 3 の前面から離れる。後側支持部 9 2 B の前面は、発光体ユニット 9 0 の後面に接触する。実施形態において、後側支持部 9 2 B の前面は、光学部材 9 6 の第 1 内筒部 9 6 C の後面に接触する。

10

【 0 1 6 4 】

前側支持部 9 2 C の後面は、発光体ユニット 9 0 の前面に接触する。実施形態において、前側支持部 9 2 C の後面は、凸部 9 6 F の前面に接触する。

【 0 1 6 5 】

ワッシャ 9 3 は、前側支持部 9 2 C を前方側から支持する。前側支持部 9 2 C の前面とワッシャ 9 3 の後面とは、接触する。リングスプリング 9 4 は、ワッシャ 9 3 を前方側から支持する。リングスプリング 9 4 は、第 2 筒部 6 2 の外周面に設けられた溝部 6 2 A に配置される。リングスプリング 9 4 は、溝部 6 2 A に配置されることにより、ハンマケース 6 の第 2 筒部 6 2 に固定される。リングスプリング 9 4 は、ワッシャ 9 3 を前側支持部 9 2 C に押し付ける。ワッシャ 9 3 及びリングスプリング 9 4 は、ハンマケース 6 の少なくとも一部に固定され、前側支持部 9 2 C を前方側から支持する留め具として機能する。

20

【 0 1 6 6 】

前側支持部 9 2 C は、ワッシャ 9 3 を介してリングスプリング 9 4 により後方側に押される。前側支持部 9 2 C が後方側に押されることにより、発光体ユニット 9 0 及び後側支持部 9 2 B も後方側に押される。発光体ユニット 9 0 及び径方向弾性体 9 2 は、前壁部 6 3 とワッシャ 9 3 とにより前後方向から挟まれる。これにより、発光体ユニット 9 0 及び径方向弾性体 9 2 は、ハンマケース 6 に固定される。

【 0 1 6 7 】

軸方向弾性体 9 1 は、発光体ユニット 9 0 を後方側から支持する。軸方向弾性体 9 1 は、径方向弾性体 9 2 よりも径方向外側に配置される。軸方向弾性体 9 1 は、軸方向において前壁部 6 3 と発光体ユニット 9 0 との間に配置される軸方向ベース部 9 1 A を有する。軸方向ベース部 9 1 A は、環状である。

30

【 0 1 6 8 】

軸方向ベース部 9 1 A は、前壁部 6 3 の前面に対向する後面と、軸方向ベース部 9 1 A の後面から後方側に突出するリング状凸部 9 1 C と、軸方向ベース部 9 1 A の後面から後方側に突出する第 2 軸方向リブ部 9 1 D と、を有する。リング状凸部 9 1 C は、軸方向ベース部 9 1 A の後面の外縁部に設けられる。第 2 軸方向リブ部 9 1 D は、リング状凸部 9 1 C よりも径方向内側に設けられる。第 2 軸方向リブ部 9 1 D は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。リング状凸部 9 1 C 及び第 2 軸方向リブ部 9 1 D が、前壁部 6 3 の前面に接触する。軸方向ベース部 9 1 A の後面は、前壁部 6 3 の前面から離れる。軸方向ベース部 9 1 A の前面は、発光体ユニット 9 0 の後面に接触する。実施形態において、軸方向ベース部 9 1 A の前面は、光学部材 9 6 の第 1 外筒部 9 6 A の後面に接触する。

40

【 0 1 6 9 】

軸方向弾性体 9 1 の軸方向ベース部 9 1 A は、前壁部 6 3 の前面と光学部材 9 6 の第 1 外筒部 9 6 A の後面とに前後方向から挟まれる。軸方向ベース部 9 1 A は、発光体ユニット 9 0 を後方側から支持する。軸方向弾性体 9 1 は、ハンマケース 6 に支持される。

【 0 1 7 0 】

軸方向弾性体 9 1 は、発光体ユニット 9 0 を径方向外側から覆うカバー部 9 1 B を有する。カバー部 9 1 B は、筒状である。カバー部 9 1 B は、発光体ユニット 9 0 の外周面に

50

接触する。発光体ユニット 90 の外周面は、光学部材 96 の外周面を含む。カバー部 91 B は、光学部材 96 の外周面を覆う。カバー部 91 B は、カバー部 91 B の弾性力により、発光体ユニット 90 を径方向外側から締め付ける。カバー部 91 B の弾性力により、発光体ユニット 90 と軸方向弾性体 91 とが固定される。

【0171】

図 21 に示すように、径方向のカバー部 91 B の寸法 D b は、軸方向の軸方向ベース部 91 A の寸法 D b よりも小さい。

【0172】

このように、ハンマケース 6 に支持された軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 は、発光体ユニット 90 を、径方向内側、径方向外側、後側、及び前側から支持する。軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 は、発光体ユニットを囲むように配置される。軸方向弾性体 91 及び径方向弾性体 92 により、発光体ユニット 90 とハンマケース 6 とは、接触しない。

10

【0173】

図 9 に示すように、アンビル 16 の出力回転軸 A X を通り出力回転軸 A X に平行な断面において、軸方向弾性体 91、径方向弾性体 92、及び発光体ユニット 90 のそれぞれは、第 1 筒部 61 の前端部とアンビル 16 の前端部とを結ぶライン V L よりも径方向内側に配置される。

【0174】

[衝撃吸収機構]

図 22 は、実施形態に係るインパクト工具 1 の一部を示す断面図であり、図 9 の一部を拡大した図に相当する。図 23 は、実施形態に係るインパクト工具 1 の一部を示す断面図であり、図 3 の C - C 線断面矢視図に相当する。図 24 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を示す右前方側からの分解斜視図である。図 25 は、実施形態に係るインパクト工具 1 を示す左後方側からの分解斜視図である。図 26 は、実施形態に係るバッテリーハウジング 3 を示す右前方側からの斜視図である。図 27 は、実施形態に係るバッテリーハウジング 3 を示す左後方側からの斜視図である。図 28 は、実施形態に係るバッテリーハウジング 3 を示す右前方側からの分解斜視図である。図 29 は、実施形態に係るバッテリーハウジング 3 を示す左後方側からの分解斜視図である。図 30 は、実施形態に係るバッテリーハウジング 3 を示す右前方側からの分解斜視図である。

20

30

【0175】

インパクト工具 1 は、モータ 10 を収容する本体ハウジング 2 と、本体ハウジング 2 に支持される防振ラバー 100 (第 1 弾性部材) と、防振ラバー 100 に支持されるバッテリーハウジング 3 と、バッテリーパック 43 が装着されるバッテリーホルダ 9 と、バッテリーハウジング 3 に支持されるスプリング 45 及びクッションラバー 46 とを備える。

【0176】

バッテリーハウジング 3 は、バッテリーホルダ 9 を支持するホルダ支持部 31 と、バッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 43 の前方側に配置される弾性部材支持部 32 とを有する。

【0177】

バッテリーハウジング 3 は、左バッテリーハウジング 3 L と、右バッテリーハウジング 3 R とを含む。ホルダ支持部 31 は、左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R とに分離される。バッテリーホルダ 9 は、左バッテリーハウジング 3 L のホルダ支持部 31 と右バッテリーハウジング 3 R のホルダ支持部 31 とに挟まれる。

40

【0178】

バッテリーホルダ 9 は、ターミナル 44 を保持する。ターミナル 44 は、ターミナルプレート 44 A と、ターミナルプレート 44 A に固定されるターミナル端子 44 B とを有する。ターミナル端子 44 B は、ターミナルプレート 44 A の下面から下方側に突出する。バッテリーパック 43 のバッテリー端子とターミナル 44 のターミナル端子 44 B とが接続される。バッテリーホルダ 9 は、ターミナルプレート 44 A を保持する。ホルダ支持部 31 の上

50

部に開口 3 7 が設けられる。ターミナル 4 4 の少なくとも一部は、開口 3 7 の内側に配置される。ターミナル 4 4 とコントローラ 1 1 とがリード線を介して接続される場合、リード線は、開口 3 7 を通過することができる。

【 0 1 7 9 】

バッテリーホルダ 9 は、バッテリーハウジング 3 に移動可能に支持される。実施形態において、バッテリーホルダ 9 は、バッテリーハウジング 3 に前後方向に移動可能に支持される。バッテリーホルダ 9 は、バッテリーハウジング 3 に対して前後方向に移動可能である。

【 0 1 8 0 】

バッテリーホルダ 9 は、ターミナル保持部 9 0 1 と、凸部 9 0 2 と、スライド部 9 0 3 とを有する。

10

【 0 1 8 1 】

ターミナル保持部 9 0 1 は、ターミナルプレート 4 4 A を保持する。実施形態において、バッテリーホルダ 9 は、左バッテリーホルダ 9 L と、右バッテリーホルダ 9 R とを含む。右バッテリーホルダ 9 R は、左バッテリーホルダ 9 L の右方側に配置される。左バッテリーホルダ 9 L と右バッテリーホルダ 9 R とは、一对の半割れホルダを構成する。ターミナル 4 4 は、左バッテリーホルダ 9 L と右バッテリーホルダ 9 R とに挟まれる。

【 0 1 8 2 】

凸部 9 0 2 は、ターミナル保持部 9 0 1 の前端部から前方側に突出する。スプリング 4 5 は、コイルスプリングである。凸部 9 0 2 は、スプリング 4 5 の内側に挿入される。

【 0 1 8 3 】

バッテリーハウジング 3 は、バッテリーホルダ 9 に設けられたスライド部 9 0 3 をガイドするガイド部 3 5 を有する。スライド部 9 0 3 は、バッテリーハウジング 3 のガイド部 3 5 に前後方向にガイドされる。実施形態において、ガイド部 3 5 は、バッテリーハウジング 3 の内面に設けられたガイド溝を含む。スライド部 9 0 3 は、ガイド溝の内側において前後方向に移動可能である。

20

【 0 1 8 4 】

スライド部 9 0 3 は、ターミナル保持部 9 0 1 の左部及び右部のそれぞれに設けられる。ガイド部 3 5 は、ホルダ支持部 3 1 において、ターミナル保持部 9 0 1 の左側及び右側のそれぞれに設けられる。上述のように、バッテリーハウジング 3 は、左バッテリーハウジング 3 L と、右バッテリーハウジング 3 R とを含む。ガイド部 3 5 は、左バッテリーハウジング 3 L 及び右バッテリーハウジング 3 R のそれぞれに設けられる。

30

【 0 1 8 5 】

スプリング 4 5 及びクッションラバー 4 6 のそれぞれは、バッテリーハウジング 3 の弾性部材支持部 3 2 に支持される。弾性部材支持部 3 2 は、スプリング 4 5 を保持するスプリング保持部 3 3 と、クッションラバー 4 6 を保持するラバー保持部 3 4 とを有する。

【 0 1 8 6 】

スプリング保持部 3 3 は、弾性部材支持部 3 2 に設けられた凹部を含む。凹部は、弾性部材支持部 3 2 の後面から前方側に凹むように設けられる。スプリング 4 5 の前部が凹部の内側に配置されることにより、スプリング 4 5 がスプリング保持部 3 3 に保持される。バッテリーホルダ 9 の凸部 9 0 2 がスプリング 4 5 の後端部からスプリング 4 5 の内側に挿入される。スプリング 4 5 の後端部は、ターミナル保持部 9 0 1 の前面に支持される。

40

【 0 1 8 7 】

クッションラバー 4 6 は、本体部 4 6 A と、本体部 4 6 A の前面から前方側に突出する凸部 4 6 B とを有する。凸部 4 6 B は、上下方向に間隔をあけて 2 つ設けられる。ラバー保持部 3 4 は、弾性部材支持部 3 2 に設けられた開口を含む。凸部 4 6 B が開口に配置されることにより、クッションラバー 4 6 がラバー保持部 3 4 に保持される。左バッテリーハウジング 3 L にラバー保持部 3 4 (開口)の一部が設けられ、右バッテリーハウジング 3 R にラバー保持部 3 4 (開口)の一部が設けられる。左バッテリーハウジング 3 L にラバー保持部 3 4 (開口)と、右バッテリーハウジング 3 R にラバー保持部 3 4 (開口)との間に凸部 4 6 B が配置された状態で、左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R と

50

がねじ 3 S により固定されることにより、凸部 4 6 B がラバー保持部 3 4 に保持される。

【 0 1 8 8 】

スプリング 4 5 及びクッションラバー 4 6 のそれぞれは、バッテリーハウジング 3 とバッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 との相対移動を抑制する第 2 弾性部材として機能する。スプリング 4 5 は、コンプレッションスプリングである。スプリング 4 5 は、バッテリーホルダ 9 をクッションラバー 4 6 から離れる方向に付勢する。

【 0 1 8 9 】

バッテリーパック 4 3 は、バッテリーホルダ 9 の後方側からバッテリーホルダ 9 に対して前方側にスライド移動されることにより、バッテリーホルダ 9 に装着される。クッションラバー 4 6 は、バッテリーパック 4 3 の前方側に配置される。スプリング 4 5 は、バッテリーホルダ 9 を後方側に付勢する。後方側に付勢されたバッテリーホルダ 9 の少なくとも一部がバッテリーハウジング 3 のホルダ支持部 3 1 の後部に接触することにより、前後方向においてバッテリーホルダ 9 が位置決めされる。

【 0 1 9 0 】

バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与されていない場合、バッテリーホルダ 9 は、スプリング 4 5 の付勢力によって初期位置に配置される。バッテリーホルダ 9 の初期位置は、後方側に付勢されたバッテリーホルダ 9 の少なくとも一部がバッテリーハウジング 3 のホルダ支持部 3 1 の後部に接触することにより位置決めされた位置である。バッテリーホルダ 9 が初期位置に配置されている場合、クッションラバー 4 6 とバッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 とが離隔する。バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与された場合、クッションラバー 4 6 とバッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 とが接触する。すなわち、バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与されていない場合、スプリング 4 5 がバッテリーハウジング 3 とバッテリーパック 4 3 との相対移動を抑制する。バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与された場合、クッションラバー 4 6 がバッテリーハウジング 3 とバッテリーパック 4 3 との相対移動を抑制する。

【 0 1 9 1 】

防振ラバー 1 0 0 は、本体ハウジング 2 の振動がバッテリーハウジング 3 に伝達されることを抑制する。防振ラバー 1 0 0 は、本体ハウジング 2 からバッテリーハウジング 3 に入力される振動を減衰する防振部材として機能する。防振ラバー 1 0 0 は、本体ハウジング 2 とバッテリーハウジング 3 との間に配置される。防振ラバー 1 0 0 により、本体ハウジング 2 とバッテリーハウジング 3 とは、接触しない。バッテリーハウジング 3 は、本体ハウジング 2 とバッテリーホルダ 9 との間に配置される。バッテリーホルダ 9 は、防振ラバー 1 0 0 及びバッテリーハウジング 3 を介して本体ハウジング 2 に支持される。

【 0 1 9 2 】

防振ラバー 1 0 0 は、バッテリーハウジング 3 の左側及び右側のそれぞれに配置される。防振ラバー 1 0 0 は、左本体ハウジング 2 L と左バッテリーハウジング 3 L との間に配置される左防振ラバー 1 0 0 L と、右本体ハウジング 2 R と右バッテリーハウジング 3 R との間に配置される右防振ラバー 1 0 0 R とを含む。

【 0 1 9 3 】

防振ラバー 1 0 0 は、相互に異なる 3 方向に延びる棒状である。防振ラバー 1 0 0 は、第 1 部分 1 0 1 と、第 2 部分 1 0 2 と、第 3 部分 1 0 3 と、第 4 部分 1 0 4 と、第 5 部分 1 0 5 とを有する。第 1 部分 1 0 1 及び第 3 部分 1 0 3 のそれぞれは、前後方向に延びる。第 3 部分 1 0 3 は、第 1 部分 1 0 1 よりも前方側に配置される。左右方向において、第 1 部分 1 0 1 の位置と第 3 部分 1 0 3 の位置とは、異なる。左防振ラバー 1 0 0 L において、第 3 部分 1 0 3 は、第 1 部分 1 0 1 よりも左方側に配置される。右防振ラバー 1 0 0 R において、第 3 部分 1 0 3 は、第 1 部分 1 0 1 よりも右方側に配置される。第 2 部分 1 0 2 は、左右方向に延びる。第 2 部分 1 0 2 は、第 1 部分 1 0 1 の前端部と第 3 部分 1 0 3 の後端部とを繋ぐように配置される。第 4 部分 1 0 4 は、上下方向に延びる。第 4 部分 1 0 4 は、第 3 部分 1 0 3 の前端部から下方側に延びる。第 5 部分 1 0 5 は、左右方向に

10

20

30

40

50

延びる。第 5 部分 1 0 5 は、第 4 部分 1 0 4 の下端部に接続される。左防振ラバー 1 0 0 L において、第 5 部分 1 0 5 は、第 4 部分 1 0 4 の下端部から右方側に延びる。右防振ラバー 1 0 0 R において、第 5 部分 1 0 5 は、第 4 部分 1 0 4 の下端部から左方側に延びる。

【 0 1 9 4 】

防振ラバー 1 0 0 は、バッテリーハウジング 3 に対向する複数の突起部 1 0 6 と、本体ハウジング 2 に対向する保持溝 1 0 7 とを有する。突起部 1 0 6 は、第 1 部分 1 0 1、第 2 部分 1 0 2、第 3 部分 1 0 3、第 4 部分 1 0 4、及び第 5 部分 1 0 5 のそれぞれに設けられる。保持溝 1 0 7 は、第 1 部分 1 0 1 と第 2 部分 1 0 2 と第 3 部分 1 0 3 と第 4 部分 1 0 4 と第 5 部分 1 0 5 とに亘って形成される。

10

【 0 1 9 5 】

バッテリーハウジング 3 は、防振ラバー 1 0 0 が配置される保持凹部 3 6 を有する。保持凹部 3 6 は、第 1 部分 1 0 1、第 2 部分 1 0 2、第 3 部分 1 0 3、第 4 部分 1 0 4、及び第 5 部分 1 0 5 のそれぞれが配置されるように、防振ラバー 1 0 0 の形状に合わせて形成される。

【 0 1 9 6 】

保持凹部 3 6 は、左バッテリーハウジング 3 L の左面及び右バッテリーハウジング 3 R の右面のそれぞれに設けられる。左防振ラバー 1 0 0 L は、左バッテリーハウジング 3 L に設けられた保持凹部 3 6 に配置される。右防振ラバー 1 0 0 R は、右バッテリーハウジング 3 R に設けられた保持凹部 3 6 に配置される。突起部 1 0 6 は、保持凹部 3 6 の内面に接触する。突起部 1 0 6 により、防振ラバー 1 0 0 とバッテリーハウジング 3 との接触面積が小さくなる。

20

【 0 1 9 7 】

本体ハウジング 2 は、防振ラバー 1 0 0 の保持溝 1 0 7 に挿入される保持凸部 2 8 を有する。保持凸部 2 8 は、第 1 部分 1 0 1、第 2 部分 1 0 2、第 3 部分 1 0 3、第 4 部分 1 0 4、及び第 5 部分 1 0 5 のそれぞれの保持溝 1 0 7 に挿入されるように、防振ラバー 1 0 0 の形状に合わせて形成される。

【 0 1 9 8 】

保持凸部 2 8 は、左本体ハウジング 2 L の内面及び右本体ハウジング 2 R の内面のそれぞれに設けられる。左本体ハウジング 2 L において、保持凸部 2 8 は、左本体ハウジング 2 L の内面（右面）から右方側に突出するように設けられる。右本体ハウジング 2 R において、保持凸部 2 8 は、右本体ハウジング 2 R の内面（左面）から左方側に突出するように設けられる。左本体ハウジング 2 L の保持凸部 2 8 は、左防振ラバー 1 0 0 L の保持溝 1 0 7 に挿入される。右本体ハウジング 2 R の保持凸部 2 8 は、右防振ラバー 1 0 0 R の保持溝 1 0 7 に挿入される。

30

【 0 1 9 9 】

実施形態において、相互に異なる方向に延びる第 1 部分 1 0 1 と第 2 部分 1 0 2 と第 3 部分 1 0 3 と第 4 部分 1 0 4 と第 5 部分 1 0 5 とは、一体である。なお、第 1 部分 1 0 1 と第 2 部分 1 0 2 と第 3 部分 1 0 3 と第 4 部分 1 0 4 と第 5 部分 1 0 5 とは、別体でもよい。

40

【 0 2 0 0 】

[インパクト工具の動作]

次に、インパクト工具 1 の動作について説明する。例えば、作業対象の締結作業を実施するとき、締結作業に使用されるソケットが、アンビル 1 6 の前端部に装着される。ソケットがアンビル 1 6 に装着された後、作業者は、サイドハンドル 7 を左手で握り、グリップ部 2 3 を右手で握って、トリガレバー 1 7 A が後方に移動するようにトリガレバー 1 7 A を右手の人差し指及び中指で操作する。トリガレバー 1 7 A が後方に移動するように操作されると、バッテリーパック 4 3 からモータ 1 0 に電力が供給され、モータ 1 0 が駆動し、ライトアセンブリ 1 8 が点灯する。モータ 1 0 の駆動により、ロータ 4 8 及びロータシャフト 4 9 が回転する。ロータシャフト 4 9 が回転すると、ロータシャフト 4 9 の回転力

50

が第1ベベルギヤ53、第2ベベルギヤ54、及びサンギヤ55Sを介してプラネタリギヤ55Pに伝達される。プラネタリギヤ55Pは、インターナルギヤ55Iの内歯に噛み合った状態で、自転しながらサンギヤ55Sの周囲を公転する。プラネタリギヤ55Pは、ピン55Aを介してスピンドル14に回転可能に支持される。プラネタリギヤ55Pの公転により、スピンドル14は、ロータシャフト49の回転速度よりも低い回転速度で回転する。

【0201】

ハンマ突起部71Bとアンビル突起部16Cとが接触している状態で、スピンドル14が回転すると、アンビル16は、ハンマ71及びスピンドル14と一緒に回転する。アンビル16が回転することにより、締結作業が進行する。

10

【0202】

締結作業の進行により、アンビル16に所定値以上の負荷が作用した場合、アンビル16及びハンマ71の回転が停止する。ハンマ71の回転が停止している状態で、スピンドル14が回転すると、ハンマ71は、後方に移動する。ハンマ71が後方に移動することにより、ハンマ突起部71Bとアンビル突起部16Cとの接触が解除される。後方に移動したハンマ71は、第1コイルスプリング73及び第2コイルスプリング74の弾性力により、回転しながら前方に移動する。ハンマ71が回転しながら前方に移動することにより、アンビル16は、ハンマ71により回転方向に打撃される。これにより、アンビル16は、高いトルクで出力回転軸AXを中心に回転する。そのため、ボルト又はナットは高いトルクで締め付けられる。

20

【0203】

実施形態によれば、軸方向弾性体91及び径方向弾性体92により、ハンマケース6の振動が発光体ユニット90に伝達されることが抑制される。発光体ユニット90が防振されるので、例えば基板95AとLEDチップ95Bとの半田付けによる接続部が破損したり、基板95Aに設けられている配線が破損したりすることが抑制される。すなわち、発光体ユニット90の故障が抑制される。

【0204】

また、実施形態によれば、防振ラバー100により、本体ハウジング2の振動がターミナル44及びバッテリーパック43に伝達されることが抑制される。防振ラバー100は、前後方向、上下方向、及び左右方向の3つの方向に延びているので、ターミナル44及びバッテリーパック43に加わる3つの方向の振動のそれぞれを減衰することができる。

30

【0205】

また、インパクト工具1が落下して、バッテリーパック43が床面又は地面に当たった場合、バッテリーホルダ9が前方側に移動することにより、バッテリーパック43がクッションラバー46に接触する。これにより、バッテリーパック43に作用する衝撃が緩和される。

【0206】

[効果]

以上説明したように、実施形態において、インパクト工具1は、モータ10と、モータ10を収容する本体ハウジング2と、本体ハウジング2に支持される第1弾性部材である防振ラバー100と、防振ラバー100に支持されるバッテリーハウジング3と、バッテリーパック43が装着され、バッテリーハウジング3に移動可能に支持されるバッテリーホルダ9と、バッテリーハウジング3とバッテリーホルダ9に装着されたバッテリーパック43との相対移動を抑制する第2弾性部材であるクッションラバー46と、を備える。

40

【0207】

上記の構成では、防振ラバー100とクッションラバー46とのそれぞれが設けられることにより、防振ラバー100の硬度とクッションラバー46の硬度とを別々に設定することができる。例えば防振ラバー100の硬度を低く設定することで振動低減機能を確保することができ、クッションラバー46の硬度を防振ラバー100の硬度よりも高く設定することで必要な衝撃吸収性能を確保できる。防振ラバー100によりバッテリーパック43が防振され、クッションラバー46により例えばインパクト工具1が落下したときのバ

50

ッテリパック 4 3 に作用する衝撃が緩和される。

【 0 2 0 8 】

実施形態において、クッションラバー 4 6 は、バッテリーハウジング 3 に支持され、バッテリーパック 4 3 と接触可能である。

【 0 2 0 9 】

上記の構成では、例えばインパクト工具 1 が落下したときにバッテリーパック 4 3 に作用する衝撃がクッションラバー 4 6 により緩和される。

【 0 2 1 0 】

実施形態において、第 2 弾性部材は、バッテリーハウジング 3 に支持され、バッテリーホルダ 9 をクッションラバー 4 6 から離れる方向に付勢するスプリング 4 5 を含む。

10

【 0 2 1 1 】

上記の構成では、例えばインパクト工具 1 が落下したときにバッテリーパック 4 3 に作用する衝撃がクッションラバー 4 6 により緩和された後、バッテリーパック 4 3 がスプリング 4 5 の付勢力により初期位置に戻ることができる。

【 0 2 1 2 】

実施形態において、バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与されていない場合、バッテリーホルダ 9 は、スプリング 4 5 の付勢力によって初期位置に配置され、バッテリーホルダ 9 が初期位置に配置されている場合、クッションラバー 4 6 とバッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 とが離隔し、バッテリーホルダ 9 にクッションラバー 4 6 に接近する方向の外力が付与された場合、クッションラバー 4 6 とバッテリーホルダ 9 に装着されたバッテリーパック 4 3 とが接触する。

20

【 0 2 1 3 】

上記の構成では、バッテリーホルダ 9 に外力が付与されていない場合、スプリング 4 5 によりバッテリーハウジング 3 とバッテリーパック 4 3 との相対移動が抑制され、バッテリーホルダ 9 に外力が付与された場合、クッションラバー 4 6 によりバッテリーハウジング 3 とバッテリーパック 4 3 との相対移動が抑制される。

【 0 2 1 4 】

実施形態において、バッテリーパック 4 3 は、バッテリーホルダ 9 に対して前方側にスライド移動されることにより、バッテリーホルダ 9 に装着され、クッションラバー 4 6 は、バッテリーパック 4 3 の前方側に配置される。

30

【 0 2 1 5 】

上記の構成では、バッテリーホルダ 9 に外力が付与されてバッテリーホルダ 9 及びバッテリーパック 4 3 が前方側に移動した場合、バッテリーパック 4 3 に作用する衝撃がクッションラバー 4 6 により緩和される。

【 0 2 1 6 】

実施形態において、バッテリーハウジング 3 は、バッテリーホルダ 9 に設けられたスライド部 9 0 3 をガイドするガイド部 3 5 を有する。

【 0 2 1 7 】

上記の構成では、バッテリーホルダ 9 は、バッテリーハウジング 3 に対して円滑に移動することができる。

40

【 0 2 1 8 】

実施形態において、バッテリーハウジング 3 は、左バッテリーハウジング 3 L と右バッテリーハウジング 3 R とを含み、ガイド部 3 5 は、左バッテリーハウジング 3 L 及び右バッテリーハウジング 3 R のそれぞれに設けられる。

【 0 2 1 9 】

上記の構成では、バッテリーホルダ 9 は、バッテリーハウジング 3 に対して円滑に移動することができる。

【 0 2 2 0 】

実施形態において、バッテリーホルダ 9 は、バッテリーパック 4 3 のバッテリー端子と接続されるターミナル端子 4 4 B を有するターミナル 4 4 を保持する。

50

- 【0221】
上記の構成では、ターミナル44に作用する衝撃がクッションラバー46により緩和される。
- 【0222】
実施形態において、バッテリーホルダ9は、左バッテリーホルダ9Lと右バッテリーホルダ9Rとを含み、ターミナル44は、左バッテリーホルダ9Lと右バッテリーホルダ9Rとに挟まれる。
- 【0223】
上記の構成では、ターミナル44がバッテリーホルダ9に保持される。
- 【0224】
実施形態において、防振ラバー100は、相互に異なる3方向に延びる棒状である。 10
- 【0225】
上記の構成では、バッテリーパック43に作用する3方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が減衰される。
- 【0226】
実施形態において、防振ラバー100は、本体ハウジング2とバッテリーハウジング3との間に配置される。
- 【0227】
上記の構成では、本体ハウジング2の振動がバッテリーハウジング3に伝達されることが抑制される。 20
- 【0228】
実施形態において、防振ラバー100は、保持溝107を有し、本体ハウジング2は、保持溝107に挿入される保持凸部28を有する。
- 【0229】
上記の構成では、防振ラバー100は、本体ハウジング2に保持される。
- 【0230】
実施形態において、バッテリーハウジング3は、防振ラバー100が配置される保持凹部36を有する。
- 【0231】
上記の構成では、防振ラバー100は、バッテリーハウジング3に保持される。 30
- 【0232】
実施形態において、本体ハウジング2は、左本体ハウジング2Lと右本体ハウジング2Rとを含み、防振ラバー100は、左本体ハウジング2Lとバッテリーハウジング3との間、及び右本体ハウジング2Rとバッテリーハウジング3との間のそれぞれに配置される。
- 【0233】
上記の構成では、本体ハウジング2の振動がバッテリーハウジング3に伝達されることが効果的に抑制される。
- 【0234】
実施形態において、インパクト工具1は、モータ10と、モータ10の前方側に配置される打撃機構15と、打撃機構15により回転方向に打撃されるアンビル16と、モータ10の後方側に配置されるD型ハンドルと、バッテリーパック43が装着されるバッテリーホルダ9と、D型ハンドルに接続され、バッテリーホルダ9を支持するバッテリーハウジング3と、バッテリーハウジング3に支持され、バッテリーパック43と接触可能なクッションラバー46と、を備える。 40
- 【0235】
上記の構成では、D型ハンドルを有する大型のインパクト工具1において、クッションラバー46により、例えばインパクト工具1が落下したときのバッテリーパック43に作用する衝撃が緩和される。
- 【0236】
実施形態において、バッテリーホルダ9は、バッテリーハウジング3に前後方向に移動可能 50

に支持される。

【 0 2 3 7 】

上記の構成では、D型ハンドルを有する大型のインパクト工具 1 において、例えばインパクト工具 1 が落下してバッテリーパック 4 3 に衝撃が加わった場合、バッテリーホルダ 9 が移動することにより、バッテリーパック 4 3 に作用する衝撃が緩和される。

【 0 2 3 8 】

実施形態において、インパクト工具 1 は、バッテリーハウジング 3 に支持され、バッテリーホルダ 9 をクッションラバー 4 6 から離れる方向に付勢するスプリング 4 5 を備える。

【 0 2 3 9 】

上記の構成では、例えば大型のインパクト工具 1 が落下したときにバッテリーパック 4 3 に作用する衝撃がクッションラバー 4 6 により緩和された後、バッテリーパック 4 3 がスプリング 4 5 の付勢力により初期位置に戻ることができる。

10

【 0 2 4 0 】

実施形態において、インパクト工具 1 は、モータ 1 0 と、モータ 1 0 を収容する本体ハウジング 2 と、相互に異なる 3 方向に延びる棒状の第 1 部分 1 0 1 から第 5 部分 1 0 5 からなる防振ラバー 1 0 0 を介して本体ハウジング 2 に支持され、バッテリーパック 4 3 が装着されるバッテリーホルダ 9 と、備える。

【 0 2 4 1 】

上記の構成では、バッテリーパック 4 3 に作用する 3 方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が減衰される。

20

【 0 2 4 2 】

実施形態において、相互に異なる 3 方向に延びる棒状の弾性部材である第 1 部分 1 0 1 から第 5 部分 1 0 5 は、一体である。

【 0 2 4 3 】

上記の構成では、インパクト工具 1 を組み立てるときの作業性の低下が抑制される。

【 0 2 4 4 】

実施形態において、インパクト工具 1 は、本体ハウジング 2 とバッテリーホルダ 9 との間に配置されるバッテリーハウジング 3 を備える。防振ラバー 1 0 0 は、本体ハウジング 2 とバッテリーハウジング 3 との間に配置される。バッテリーホルダ 9 は、防振ラバー 1 0 0 及びバッテリーハウジング 3 を介して本体ハウジング 2 に支持される。

30

【 0 2 4 5 】

上記の構成では、バッテリーパック 4 3 に作用する 3 方向（前後方向、上下方向、左右方向）の振動が効果的に減衰される。

【 0 2 4 6 】

[その他の実施形態]

上述の実施形態において、軸方向弾性体 9 1 及び径方向弾性体 9 2 のそれぞれは、環状であることとした。軸方向弾性体 9 1 は、第 2 筒部 6 2 の周囲の複数の位置に別々に設けられてもよい。径方向弾性体 9 2 は、第 2 筒部 6 2 の周囲の複数の位置に別々に設けられてもよい。

【 0 2 4 7 】

上述の実施形態において、バッテリーホルダ 9 は、左バッテリーホルダ 9 L と、左バッテリーホルダ 9 L の右方側に配置される右バッテリーホルダ 9 R とを含むこととした。すなわち、バッテリーホルダ 9 は、左右に分割可能であることとした。バッテリーホルダ 9 は、上下に分割可能でもよい。

40

【 0 2 4 8 】

上述の実施形態において、インパクト工具 1 は、インパクトレンチであることとした。インパクト工具は、インパクトドライバでもよい。インパクトドライバのアンビルは、先端工具が挿入される挿入孔と、先端工具を保持するチャック機構とを有する。

【 0 2 4 9 】

上述の実施形態においては、モータ 1 0 がインナロータ型のブラシレスモータであるこ

50

ととした。モータ10は、アウトロータ型でもよいし、ブラシ付きモータでもよい。

【符号の説明】

【0250】

1 ... インパクト工具、2 ... 本体ハウジング、2 B ... ねじボス、2 L ... 左本体ハウジング、2 R ... 右本体ハウジング、2 S ... ねじ、3 ... バッテリハウジング、3 L ... 左バッテリハウジング、3 R ... 右バッテリハウジング、3 S ... ねじ、4 ... モータケース、4 A ... 筒部、4 B ... 下壁部、4 C ... 通気口、5 ... ギヤケース、5 B ... ねじボス、6 ... ハンマケース、6 A ... 軸受支持面、6 B ... ねじボス、7 ... サイドハンドル、7 A ... ハンドル部、7 B ... ベース部、7 C ... 第1ベース部、7 D ... 第2ベース部、7 E ... ヒンジ、8 ... パンパ、9 ... バッテリホルダ、9 L ... 左バッテリホルダ、9 R ... 右バッテリホルダ、10 ... モータ、11 ... コントローラ、11 A ... コントローラケース、12 ... ファン、13 ... 減速機構、14 ... スピンドル、14 A ... フランジ部、14 B ... スピンドルシャフト部、14 C ... 突出部、14 D ... スピンドル溝、15 ... 打撃機構、16 ... アンビル、16 A ... アンビル凹部、16 B ... アンビルシャフト部、16 C ... アンビル突起部、16 D ... 第1溝部、16 E ... 第2溝部、17 ... トリガスイッチ、17 A ... トリガレバー、17 B ... スイッチ本体、18 ... ライトアセンブリ、19 ... インタフェースパネル、20 ... フックアセンブリ、20 A ... ベース部、20 B ... リング部、21 ... 本体部、22 ... 突出部、23 ... グリップ部、23 A ... 後グリップ部、23 B ... 上グリップ部、24 ... コントローラ収容部、25 ... パネル保持部、26 ... 吸気口、27 ... 排気口、28 ... 保持凸部、31 ... ホルダ支持部、32 ... 弾性部材支持部、33 ... スプリング保持部、34 ... ラバー保持部、35 ... ガイド部、36 ... 保持凹部、37 ... 開口、40 ... ベアリングカバー、40 S ... ねじ、41 ... ねじ、42 ... 締付機構、42 A ... ねじ、42 B ... ダイアル、43 ... バッテリパック、44 ... ターミナル、44 A ... ターミナルプレート、44 B ... ターミナル端子、45 ... スプリング、46 ... クッションラバー、46 A ... 本体部、46 B ... 凸部、47 ... ステータ、48 ... ロータ、49 ... ロータシャフト、50 ... センサ基板、51 ... ロータ軸受、52 ... ロータ軸受、53 ... 第1ベベルギヤ、54 ... 第2ベベルギヤ、55 ... 遊星歯車機構、55 A ... ピン、55 S ... サンギヤ、55 P ... プラネタリギヤ、55 I ... インターナルギヤ、56 ... ギヤ軸受、57 ... ギヤ軸受、58 ... スピンドル軸受、61 ... 第1筒部、62 ... 第2筒部、62 A ... 溝部、63 ... 前壁部、71 ... ハンマ、71 A ... ハンマボディ、71 B ... ハンマ突起部、71 C ... 凹部、71 D ... ハンマ溝、72 ... ボール、73 ... 第1コイルスプリング、74 ... 第2コイルスプリング、75 ... 第3コイルスプリング、76 ... 第1ワッシャ、77 ... 第2ワッシャ、78 ... ボール、79 ... アンビル軸受、79 A ... 溝部、80 ... Oリング、81 ... シール部材、90 ... 発光体ユニット、91 ... 軸方向弾性体、91 A ... 軸方向ベース部、91 B ... カバー部、91 C ... リング状凸部、91 D ... 第2軸方向リブ部、92 ... 径方向弾性体、92 A ... 径方向ベース部、92 B ... 後側支持部、92 C ... 前側支持部、92 D ... 径方向リブ部、92 E ... リング状凸部、92 F ... 第1軸方向リブ部、93 ... ワッシャ、94 ... リングスプリング、95 ... チップオンボード発光ダイオード、95 A ... 基板、95 B ... LEDチップ、95 C ... バンク、95 D ... 蛍光体、95 E ... リード線、95 F ... 凹部、96 ... 光学部材、96 A ... 第1外筒部、96 B ... 第2外筒部、96 C ... 第1内筒部、96 D ... 第2内筒部、96 E ... 光透過部、96 F ... 凸部、96 G ... スナップフィット、100 ... 防振ラバー、100 L ... 左防振ラバー、100 R ... 右防振ラバー、101 ... 第1部分、102 ... 第2部分、103 ... 第3部分、104 ... 第4部分、105 ... 第5部分、106 ... 突起部、107 ... 保持溝、901 ... ターミナル保持部、902 ... 凸部、903 ... スライド部、AX ... 出力回転軸、MX ... モータ回転軸、VL ... ライン。

10

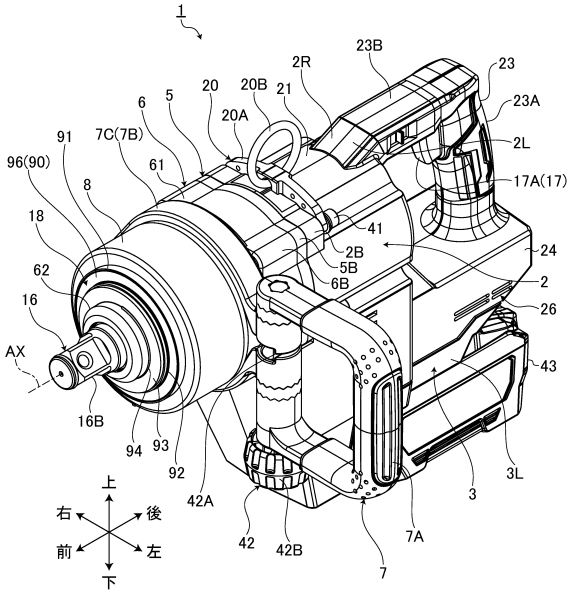
20

30

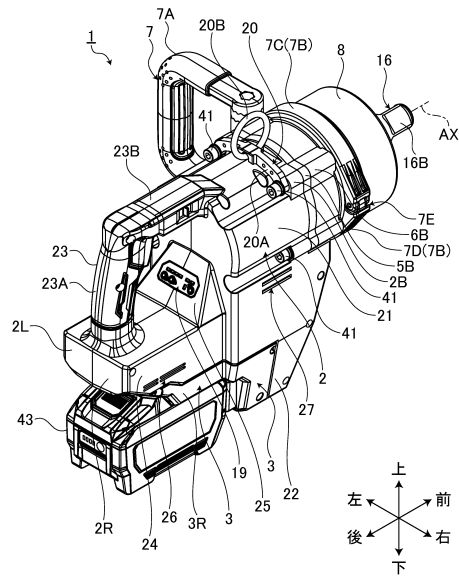
40

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

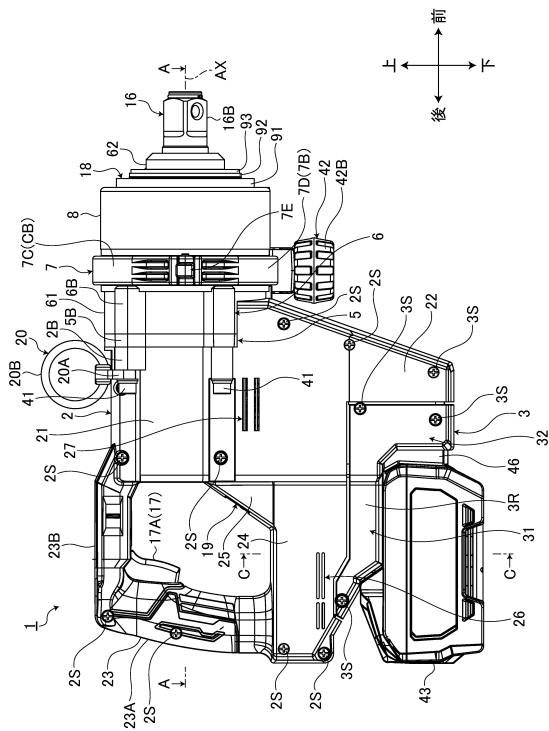


10

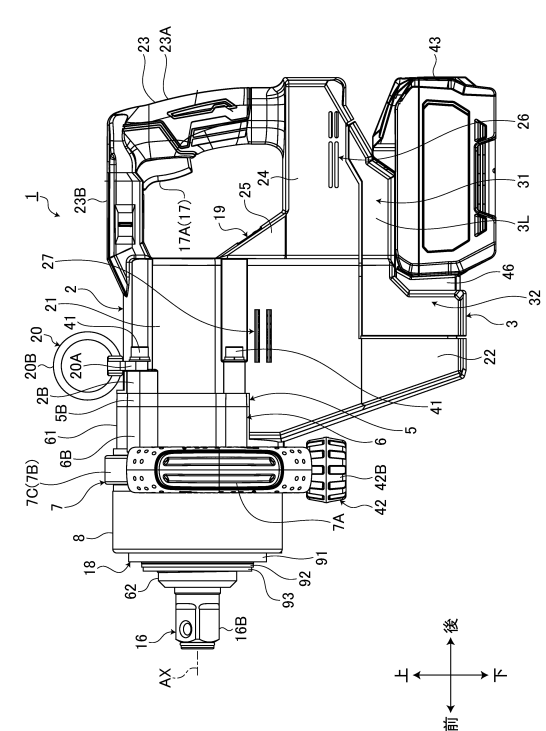
20

【 図 3 】

【 図 4 】



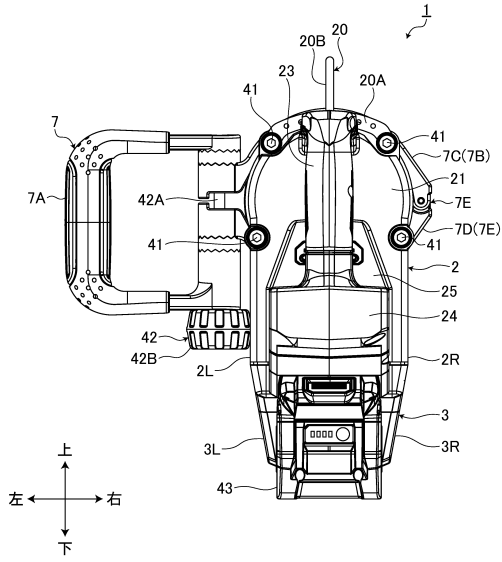
30



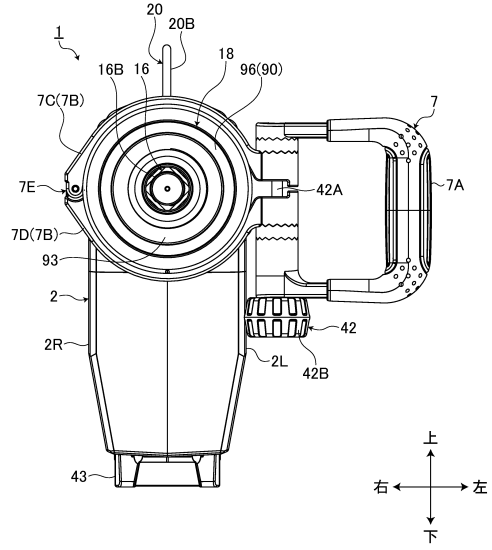
40

50

【 図 5 】



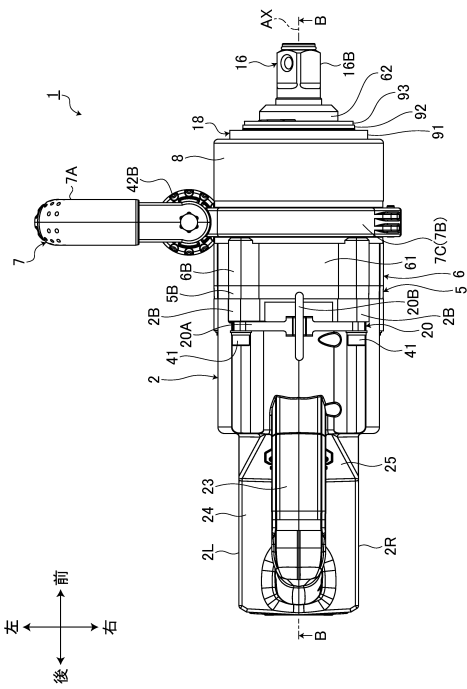
【 図 6 】



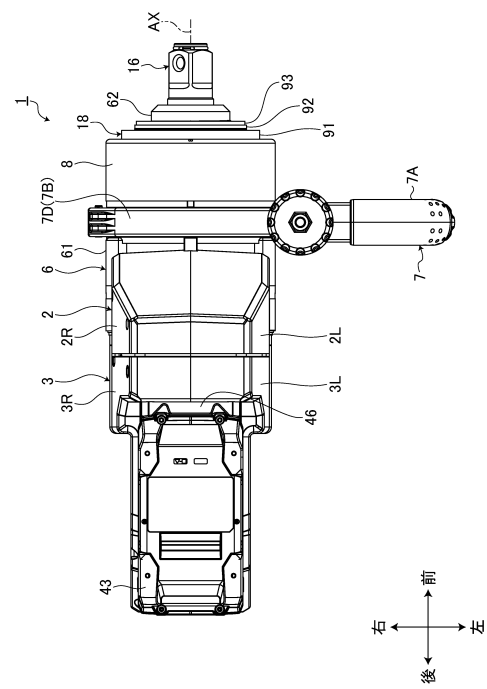
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

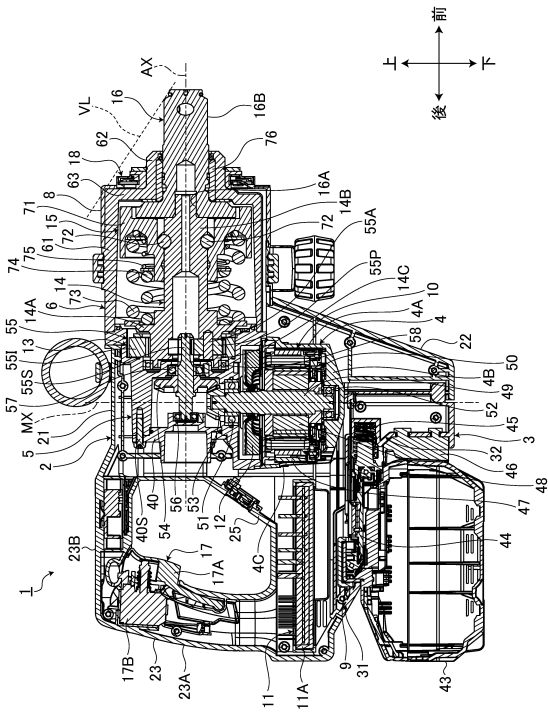


30

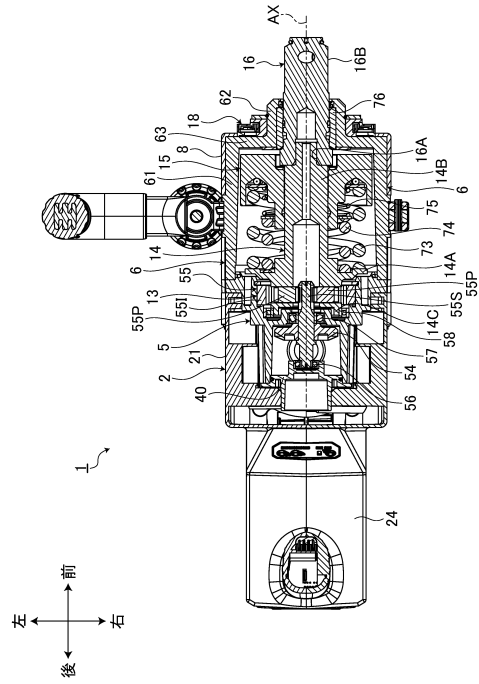
40

50

【 図 9 】



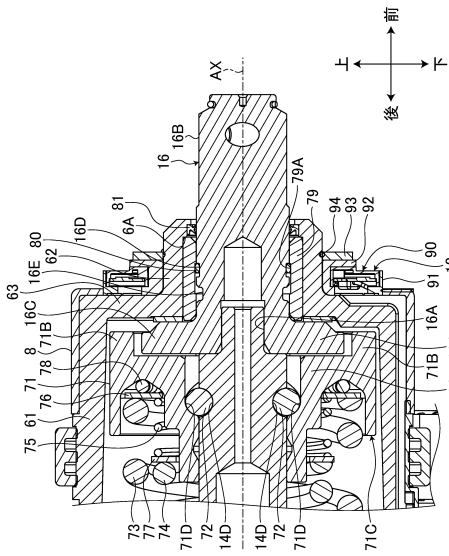
【 図 10 】



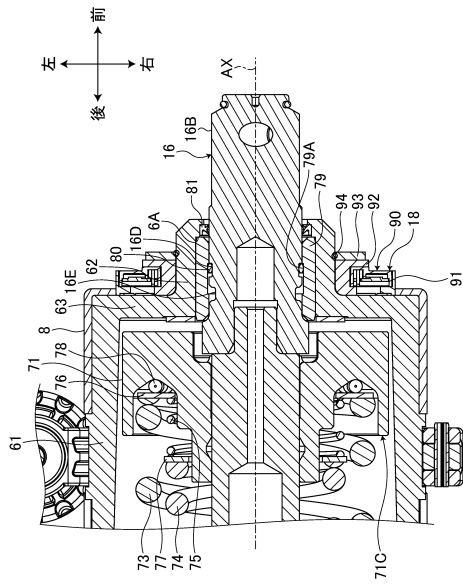
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

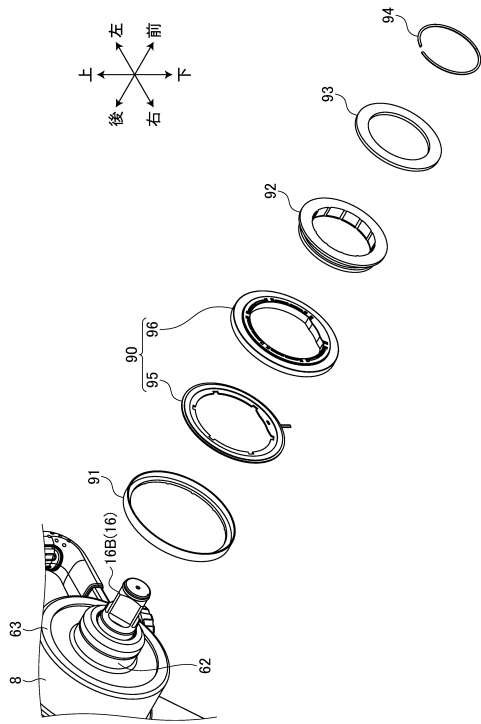


30

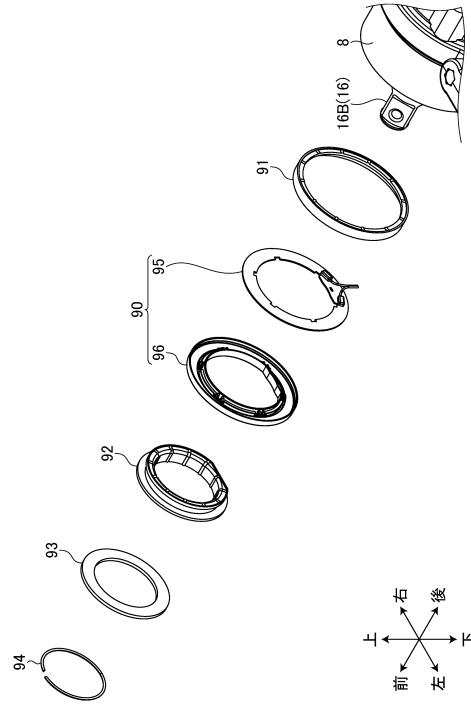
40

50

【 図 1 3 】



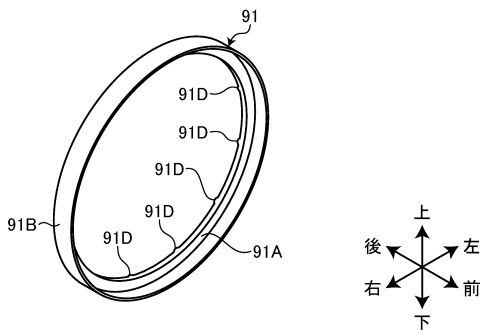
【 図 1 4 】



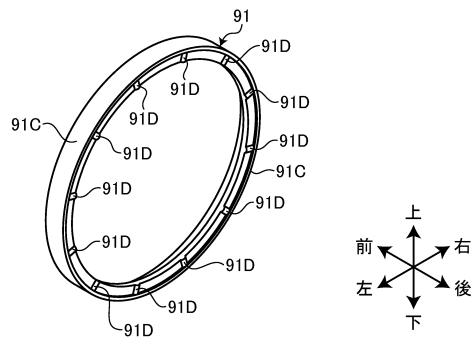
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

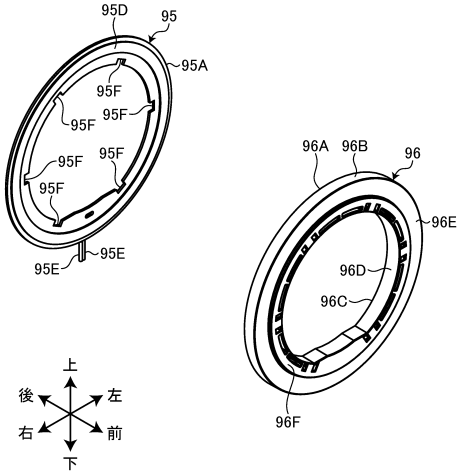


30

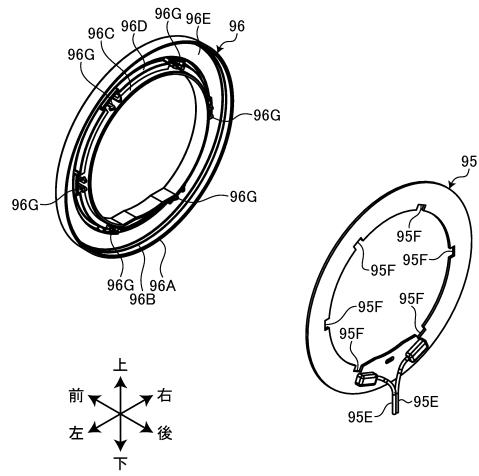
40

50

【 図 1 7 】



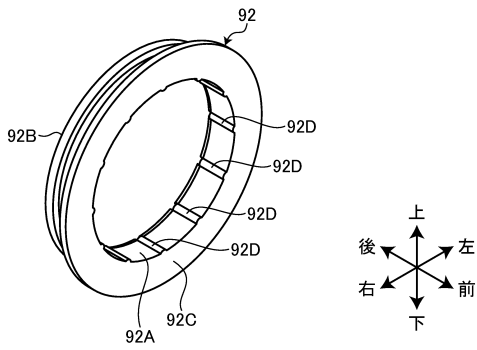
【 図 1 8 】



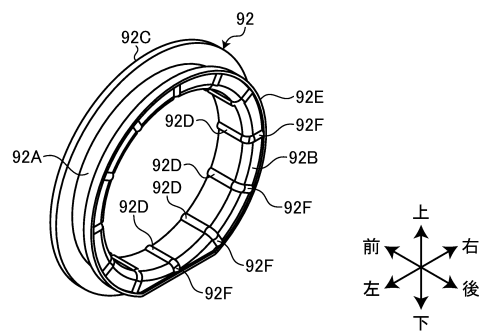
10

20

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】

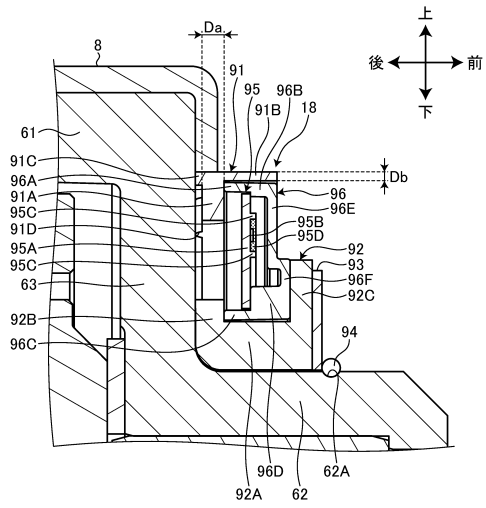


30

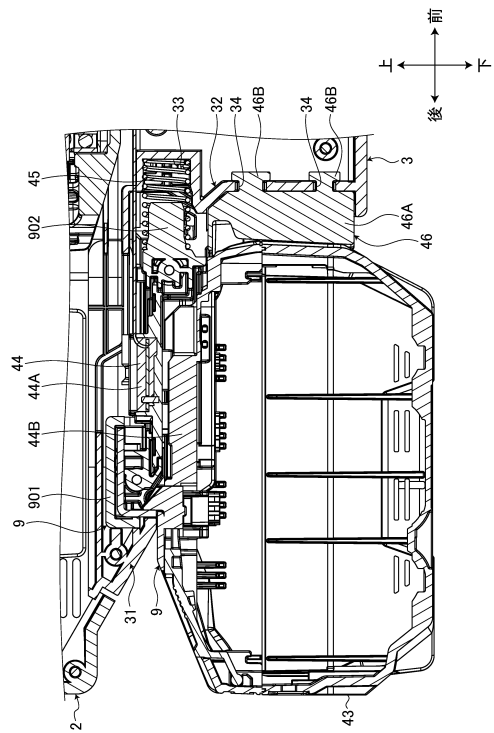
40

50

【 図 2 1 】



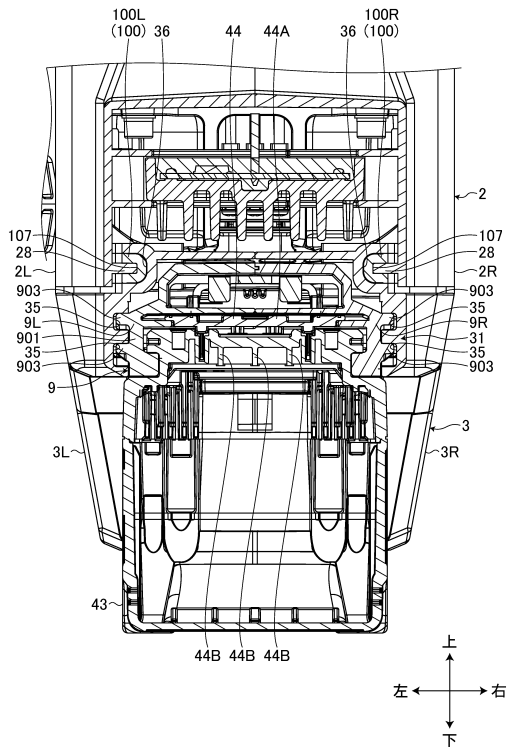
【 図 2 2 】



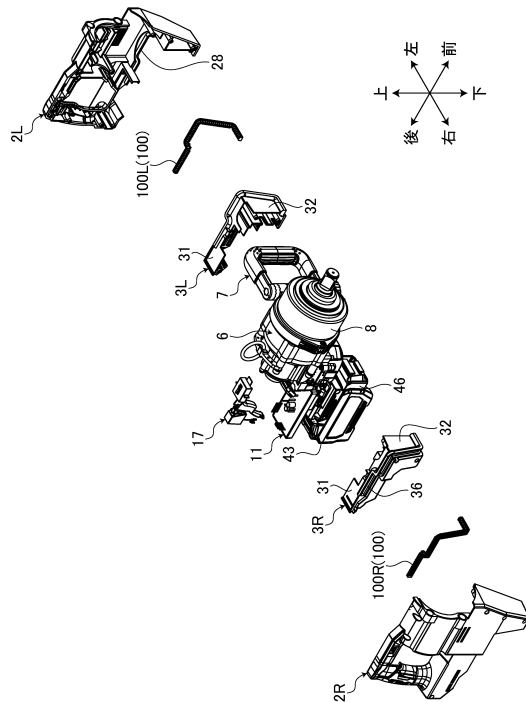
10

20

【 図 2 3 】



【 図 2 4 】

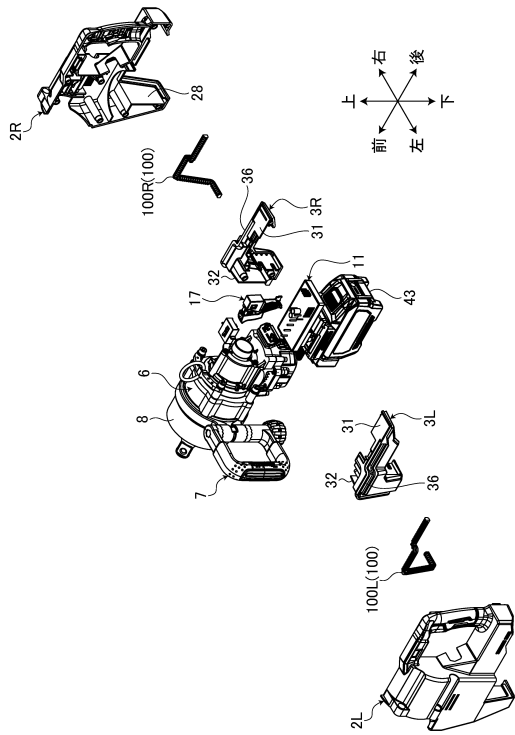


30

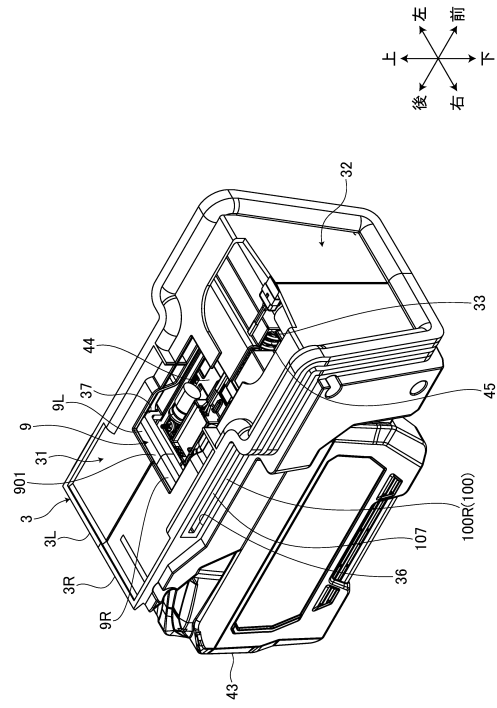
40

50

【 図 2 5 】



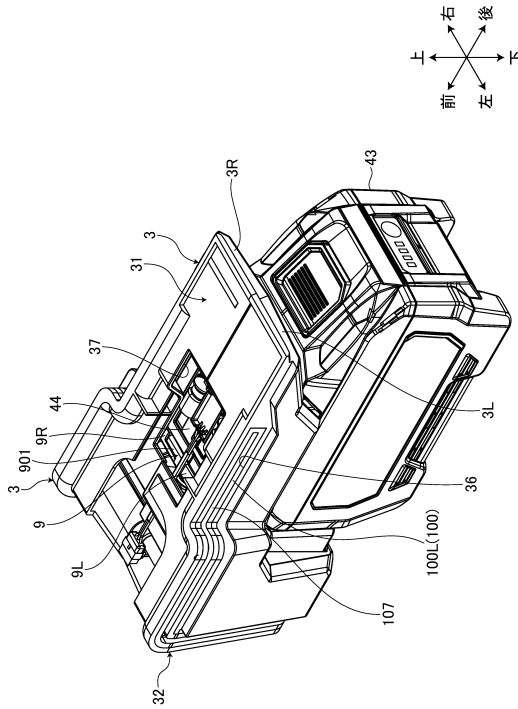
【 図 2 6 】



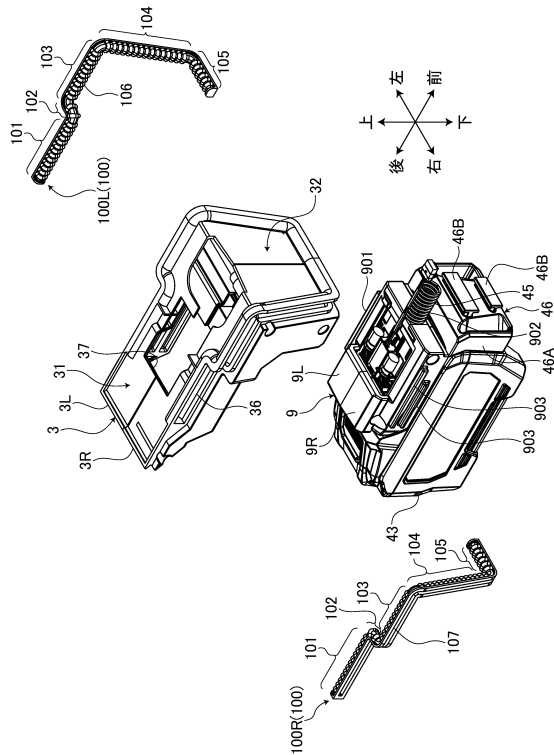
10

20

【 図 2 7 】



【 図 2 8 】

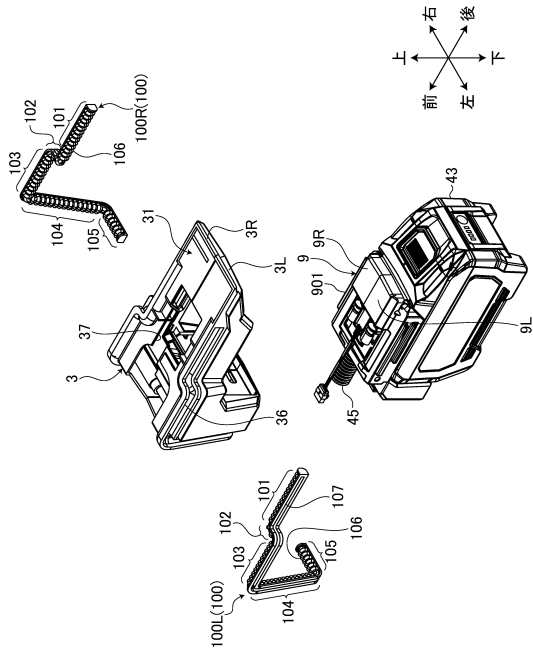


30

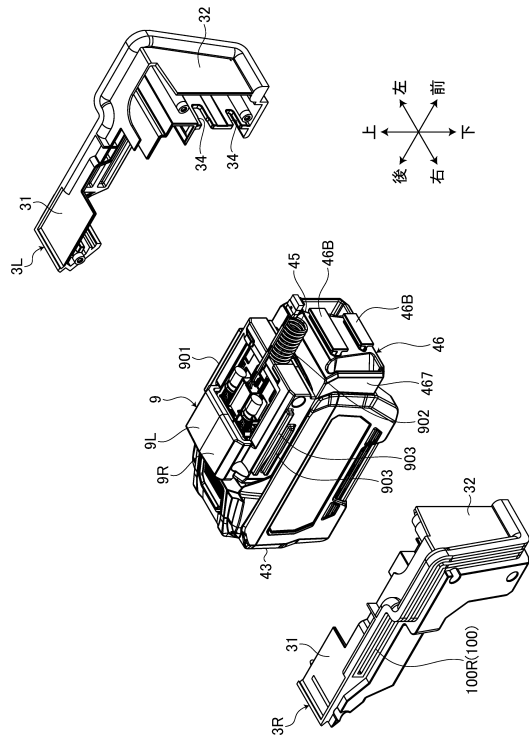
40

50

【 図 29 】



【 図 30 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考)

CA61 CA62 CB06 CB07 CB08 CB17 CB19 CB24 CB28 CB32
CB47 CB63 CB65 CB69 CB73 CB77 CB83 CB86 CB92